

Ochrona przeciwprzebieciowa

katalog 2010/2011



Powering Business Worldwide

MOELLER 

An Eaton Brand

Ograniczniki przepięć Eaton Moeller

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

- Ograniczniki przepięć typu 1 (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 typu 2 (klasy C)
 - zabezpieczają większość odbiorników elektrycznych przed przepięciami komutacyjnymi
- Ograniczniki przepięć typu 3 (klasy D)
 - dodatkowo zabezpieczają szczególnie czułe i kosztowne urządzenia
- Zestawy ograniczników przepięć typu 1+2 (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.



Schematy połączeń

typ
1
(klasa B)

złącze lub
rozdzielnica główna

typ
2
(klasa C)

rozdzielnica
mieszkaniowa
lub oddziałowa

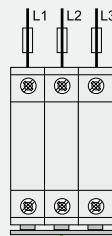
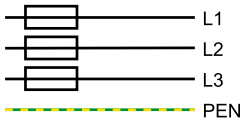
typ
1
(klasa B)

+

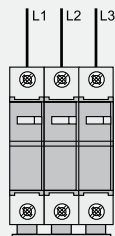
typ
2
(klasa C)

złącze lub
rozdzielnica główna

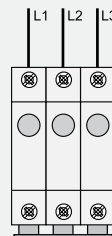
System TN-C
sieć czterożyłowa



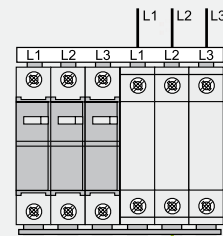
3 x SPI-35/440



SPC-S-20/280/3

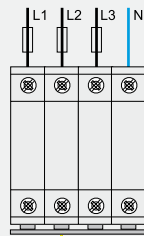


SPB-12/280/3 lub SP-B+C/3

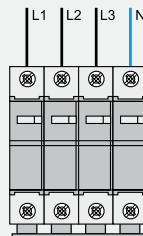


lub

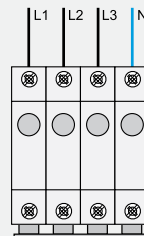
System TN-S
sieć pięciożyłowa



4 x SPI-35/440



SPC-S-20/280/4



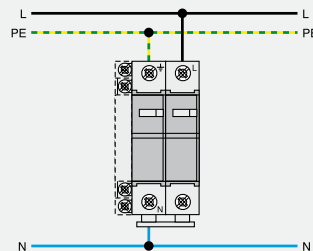
SPB-12/280/4 lub SP-B+C/3+1

lub

Sieć jednofazowa

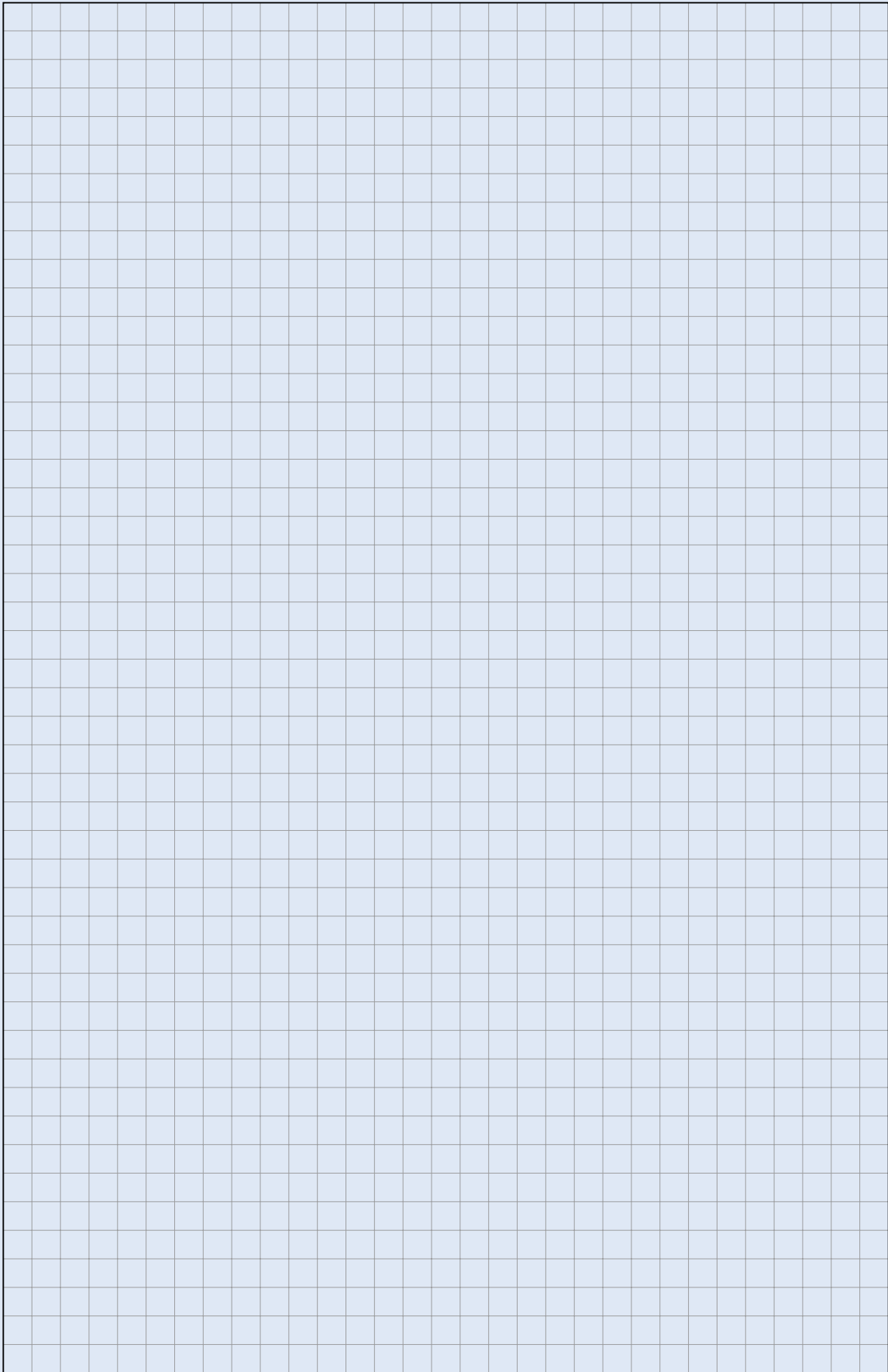


typ
3
(klasa D)



SPD-S-1+1

Notatki



Ochrona przeciwprzebieciowa

Ograniczniki prądów typu 1 (klasy B) str. 5 inf. tech. 56

Ograniczniki prądów typu 1+2 (klasy B+C) str. 9 inf. tech. 58

Ograniczniki prądów typu 2 (klasy C) str. 13 inf. tech. 63

Ograniczniki prądów typu 3 (klasy D) str. 17 inf. tech. 66

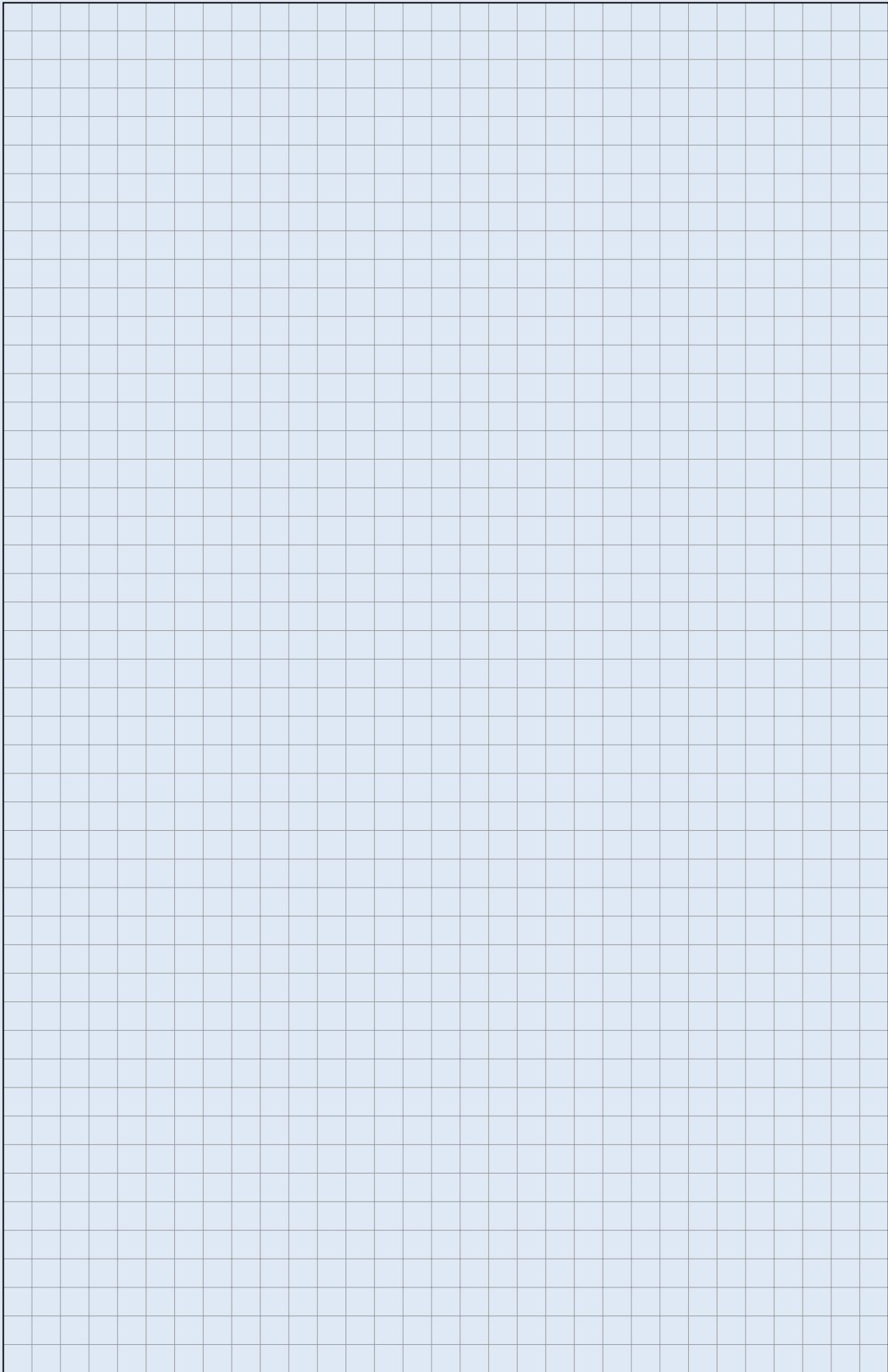
Aparaty pomocnicze str. 21 inf. tech. 73

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań str. 25

Informacje techniczne str. 55

Sieć sprzedaży str. 78

Notatki



Ograniczniki przepięć typu 1 (klasy B)

- Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzną instalację odgromową
- Wykonanie w obudowie zamkniętej
- Elektronicznie wyzwalany zapłon odgromnika SPI
- Poziom ochrony $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
- Zastosowanie SPI umożliwia bezpośrednio równoległe połączenie odgromników i ograniczników przepięć SPC bez elementu indukcyjnego.

Informacje techniczne str. 56

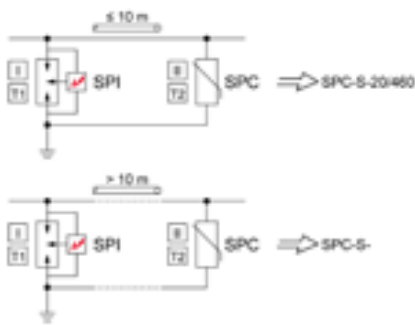
SPI_50_N_PE



U0302



Ograniczniki przepięć typu 1 (klasy B)



Ograniczniki przepięć SPI – typ 1 (klasa B)

- Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzzną instalację odgromową, w której nie ma możliwości wykorzystania indukcyjności instalacji elektrycznej jako elementu odsprzęgającego między ogranicznikami przepięć typu 1 (klasy B) i typu 2 (klasy C).
- Elektroniczny zapłon wbudowany w odgromnik umożliwia bezpośrednie równoległe dołączenie do niego ogranicznika przepięć typu 2 (klasy C) na napięciu pracy 460 V. Nie jest potrzebne instalowanie elementów indukcyjnych przy odległości między ogranicznikami typu 1 (klasy B) i typu 2 (klasy C) mniejszej niż 10 m.
- Zapewnia oszczędność miejsca w rozdzielni.
- Odgromniki montuje się w miejscach wprowadzeń instalacji elektrycznej do budynku (w / obok złącza lub rozdzielni 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 $U_p \leq 1,5\text{ kV}$
- Maksymalne dobezpieczenie 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 udarowym $I_{imp} (10/350)\mu\text{s}$
- Ogranicznik przepięć typu **TI** w oparciu o EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy **I** według IEC 61643-1
- Ogranicznik przepięć klasy **B** według normy VDE 0675, część 6/A3 11.97



Wskazówka

Jeśli odległość między odgromnikami SPI i ogranicznikami przepięć SPC jest mniejsza niż 10 m, ograniczniki przepięć typu 2 (klasy C) dobieramy na napięciu pracy $\geq 460\text{V}$ (tj. SPC-S-20/460...). Dla odległości $\geq 10\text{m}$ dobieramy SPC na napięciu 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. 7 i 8

Informacje techniczne str. 56

U0102



SPI-35/440

U0502



SPI-50/NPE

U0302



SPI-100/NPE

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

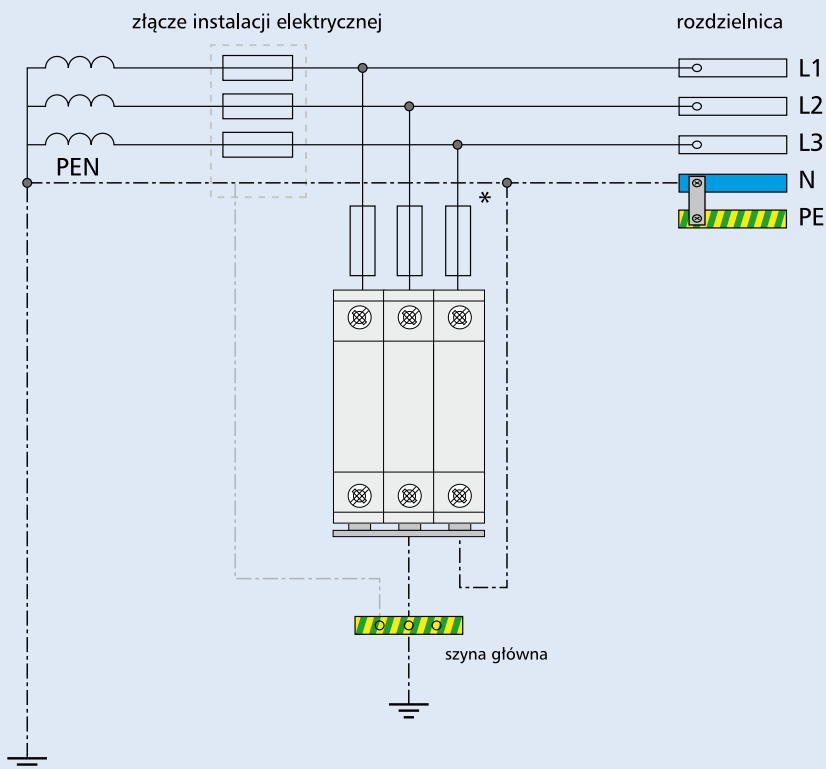
* - dla układu sieci TN-S/TT (układ 3+1)

Ograniczniki przepięć typu 1 (klasy B)

Układy połączeń ograniczników przepięć typu 1 (klasy B)

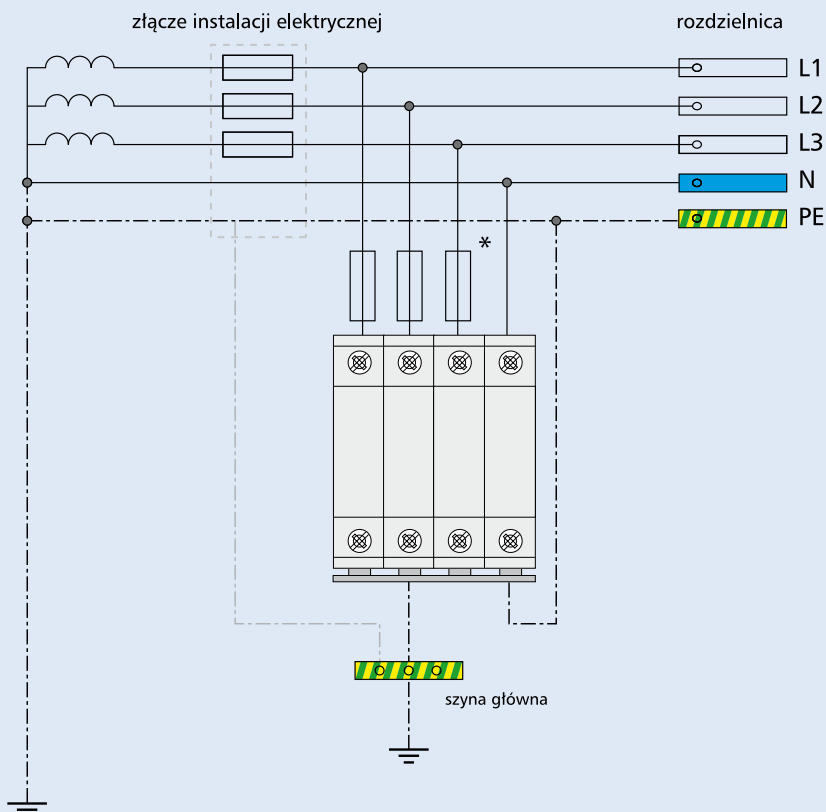
Montaż w / obok złącza instalacji elektrycznej lub rozdzielnic głównej.

Sieć typu TN-C-S



Typ	Ilość (szt.)	Mostki łączeniowe	Ilość (szt.)
SPI-35/440	3	Z-GV-U/3	1

Sieć typu TN-S



Typ	Ilość (szt.)	Mostki łączeniowe	Ilość (szt.)
SPI-35/440	4	Z-GV-U/4	1

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

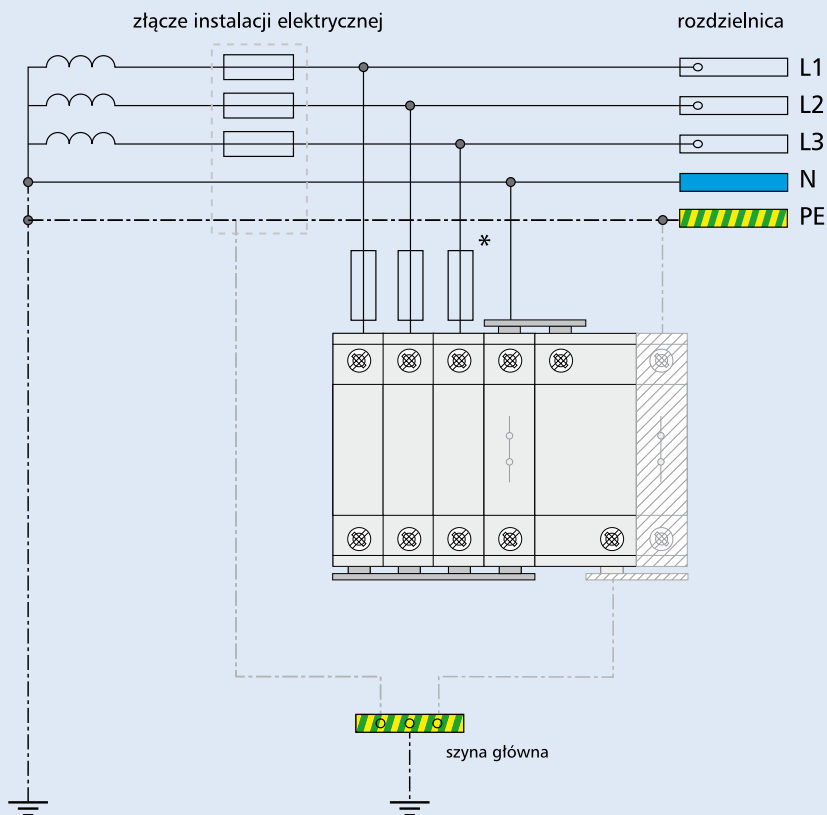
Ograniczniki przepięć typu 1 (klasy B)

Układy połączeń ograniczników przepięć typu 1 (klasy B)

Montaż w / obok złącza instalacji elektrycznej lub rozdzielnic głównej.

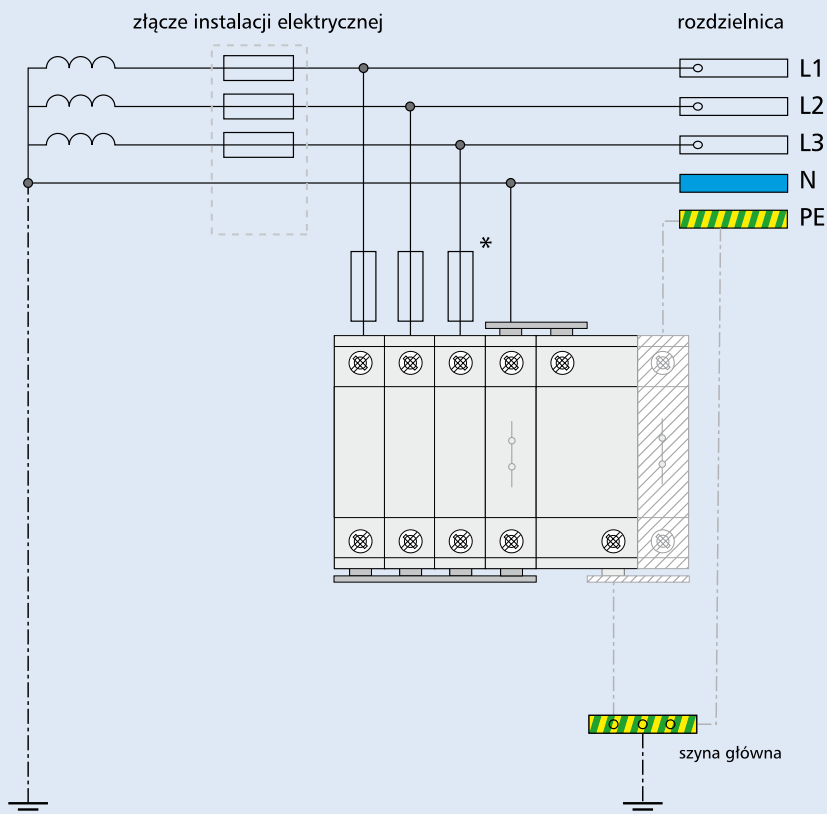
Sieć typu TN-S

połączenie 3+1



Typ	Ilość (szt.)	Mostki łączeniowe	Ilość (szt.)
SPI-35/440	3	Z-GV-U/4	1
SPI-100/NPE	1	Z-GV-U/2	1 (2)
SPB-D-125	1 (2)	-	-

Sieć typu TT



Typ	Ilość (szt.)	Mostki łączeniowe	Ilość (szt.)
SPI-35/440	3	Z-GV-U/4	1
SPI-100/NPE	1	Z-GV-U/2	1 (2)
SPB-D-125	1 (2)	-	-

* - 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 typu 1+2 (klasy B+C)

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

Informacje techniczne str. 58

spb+c_3+11



SG01804



Ograniczniki przepięć typu 1+2 (klasy B+C)

Informacje techniczne str. 58



SP-B+C/3



SP-B+C/3+1

Ograniczniki przepięć typu 1+2 (klasy B+C) – zestawy

• Ograniczniki przepięć typu 1+2 (klasy B+C) w zestawach dla sieci TN-S i TT połączone są w układzie 3+1 z jednym ogranicznikiem sumującym SPI-100/NPE.

Dla sieci	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
TN-C	SP-B+C/3	267489	1
TN-S/TT	SP-B+C/3+1	267510	1

Ograniczniki przepięć typu 1+2 (klasy B+C) w zestawach

Zawartość

SP-B+C/3 (TN-C)

- 3 szt. SPI-35/440	ogranicznik przepięć typu 1 (klasy B)
- 1 szt. SPC-S-20/460/3	ogranicznik przepięć typu 2 (klasy C) + mostki łączeniowe

SP-B+C/3+1 (TN-S/TT)

- 3 szt. SPI-35/440	ogranicznik przepięć typu 1 (klasy B)
- 1 szt. SPI-100/NPE	ogranicznik przepięć typu 1 (klasy B)
- 1 szt. SPB-D-125	przepust łączeniowy
- 1 szt. SPC-S-20/460/3	ogranicznik przepięć typu 2 (klasy C) + mostki łączeniowe

Informacje techniczne str. 61

SG01704



SPB-12/280

DOBRA CENA

Informacje techniczne str. 61, 62

SG01804



SPB-12/280/3

DOBRA CENA

Ograniczniki przepięć SPB – typ 1+2 (klasa B+C)

Prąd udarowy I_{imp} (10/350) μ s	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
12,5kA L - (PE) N	SPB-12/280	284698	12 / 120
100kA N-PE	SPB-100/NPE	105194	1 / 60

Ogranicznik przepięć SPB

Osprzęt

Oszynowanie ZV-KSBI...

Dla sieci	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
TN-S/TT	1+1bieg.	SPB-1+1	105196 1 / 40
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-3+1	105195 1 / 30

Osprzęt

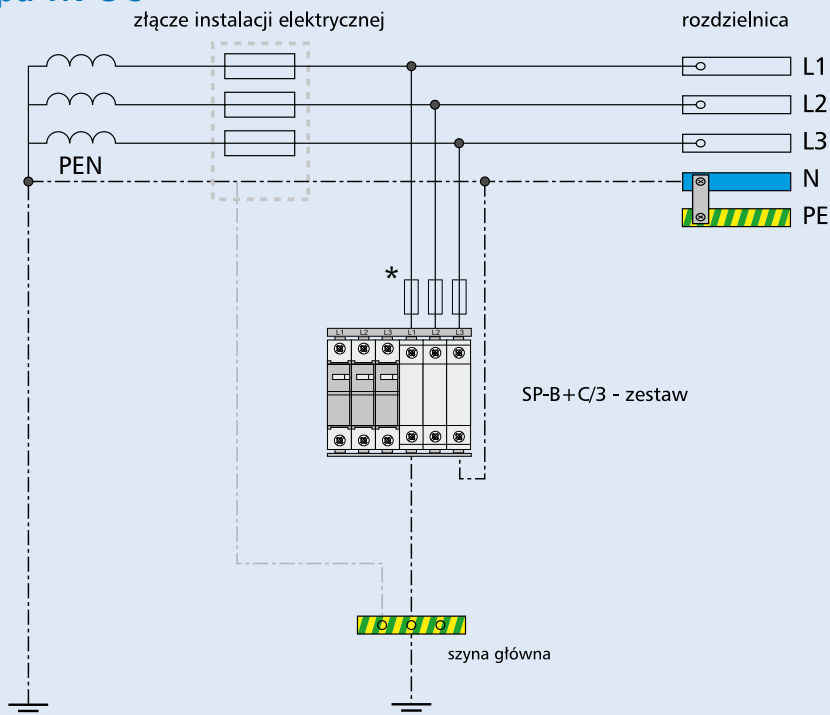
Styk pomocniczy dla SPB-12/280 SPB-HK-W (1zw.+1roz.) 105197 4 / 120
Oszynowanie ZV-KSBI...

Ograniczniki przepięć typu 1+2 (klasy B+C)

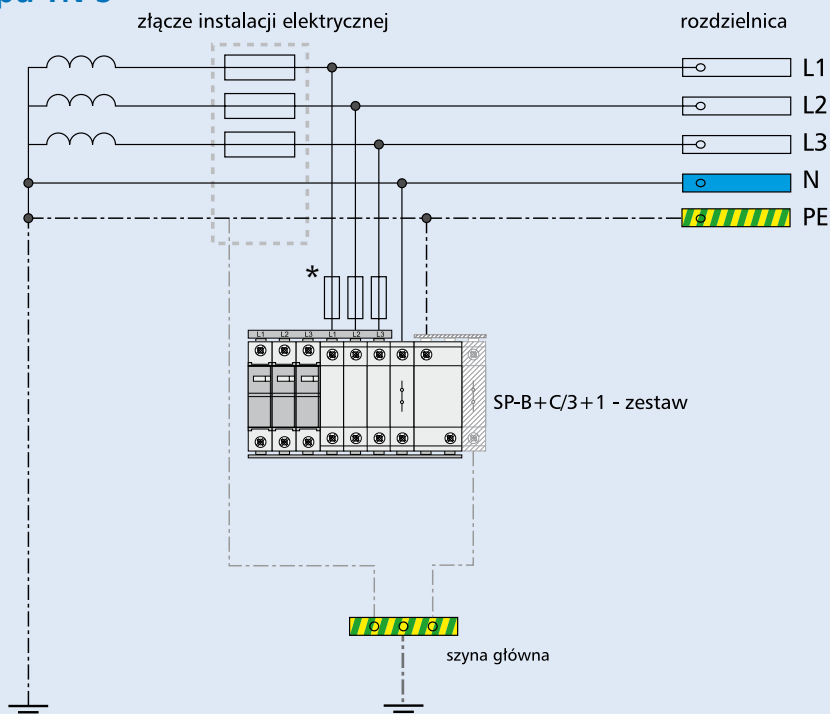
Układy połączeń SP-B+C - zestaw

Montaż w / obok złącza instalacji elektrycznej lub rozdzielnic głównej.

Sieć typu TN-C-S

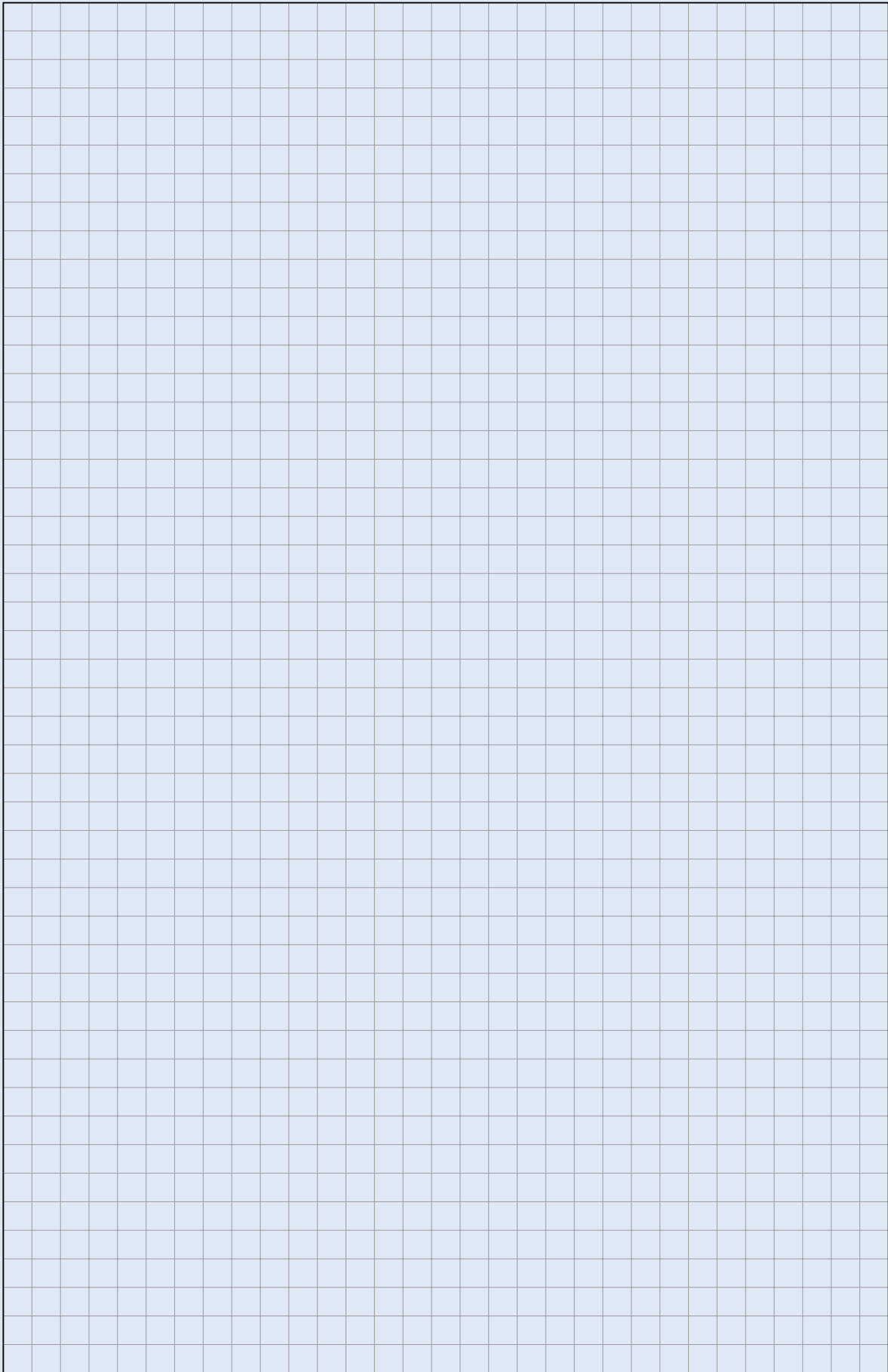


Sieć typu TN-S



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

Notatki



Ograniczniki przepięć typu 2 (klasy C)

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

Informacje techniczne str. 63

SPC-S-20_280



SPC-S-20_280



SPC-S z wymiennym wkładem

Ograniczniki przepięć typu 2 (klasy C)

Ograniczniki przepięć SPC z wymiennym wkładem – typ 2 (klasa C)

- Zastosowanie: ochrona instalacji elektrycznych przed skutkami przepięć powstałych w wyniku pośrednich wyładowań 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
- Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μ s - 20 kA
- Ogranicznik przepięć typu [T2] w oparciu o EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy [II] według IEC 61643-1
- Ogranicznik przepięć klasy [C] według ÖVE-SN 60 część 1 / część 4



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. 63 i 64

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) μ 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	4-bieg.	SPC-S-20/280/4	248175	1 / 30
TT, TN-C-S		3+1bieg.	SPC-S-3+1	248193

Informacje techniczne str. 63

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) μ s - 20 kA

Ilość bieg.	Maks. nap. pracy	I_n (8/20) μ s	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
1bieg.	130VAC	1x20kA	SPC-S-20/130/1	248188	12 / 120
1bieg.	175VAC	1x20kA	SPC-S-20/175/1	248189	12 / 120
2bieg.	175VAC	2x20kA	SPC-S-20/175/2	248190	1 / 60
1bieg.	335VAC	1x20kA	SPC-S-20/335/1	248176	12 / 120
2bieg.	335VAC	2x20kA	SPC-S-20/335/2	248177	1 / 60
3bieg.	335VAC	3x20kA	SPC-S-20/335/3	248178	1 / 40
4bieg.	335VAC	4x20kA	SPC-S-20/335/4	248179	1 / 30
1bieg.	385VAC	1x20kA	SPC-S-20/385/1	248180	12 / 120
2bieg.	385VAC	2x20kA	SPC-S-20/385/2	248181	1 / 60
3bieg.	385VAC	3x20kA	SPC-S-20/385/3	248182	1 / 40
4bieg.	385VAC	4x20kA	SPC-S-20/385/4	248183	1 / 30
1bieg.	460VAC	1x20kA	SPC-S-20/460/1	248184	12 / 120
2bieg.	460VAC	2x20kA	SPC-S-20/460/2	248185	1 / 60
3bieg.	460VAC	3x20kA	SPC-S-20/460/3	248186	1 / 40
4bieg.	460VAC	4x20kA	SPC-S-20/460/4	248187	1 / 30
1bieg.	580VAC	1x20kA	SPC-S-20/580/1	248191	12 / 120

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

Ograniczniki przepięć typu 2 (klasy C)

Informacje techniczne str. 63

SG14902



SPC-S-20/280

SG14802



SPC-S-S4-3+1

Informacje techniczne str. 74

U1402



SPC-S-HK

U1302



SPC-E-280

Elementy do ograniczników przepięć z wymiennym wkładem

Opis	I_n (8/20) μ s	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
------	----------------------	-----	-------------	--------------------

Wkład 1bieg.

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

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
----------	--------	--------

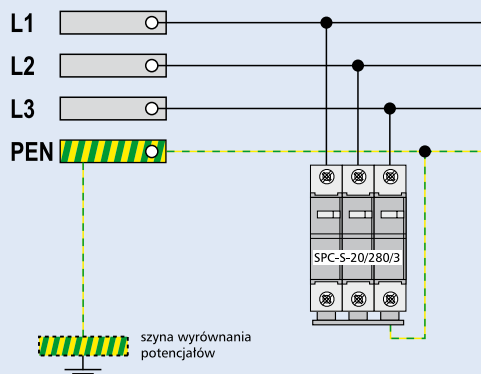
Ograniczniki przepięć SPC-E bez wymiennego wkładu na zapytanie

Ograniczniki przepięć typu 2 (klasy C)

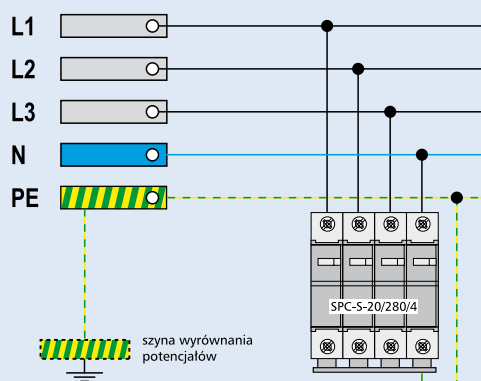
Układy połączeń ograniczników przepięć typu 2 (klasy C)

Montaż w tablicy rozdzielczej, rozdzielnicy piętrowej lub oddziałowej.

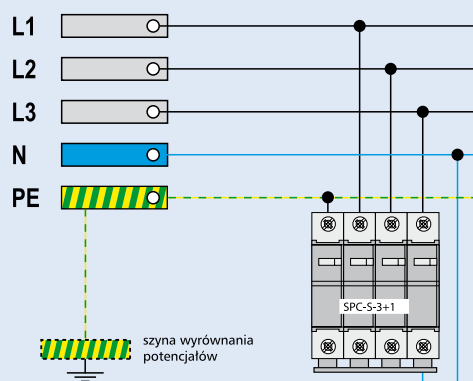
Sieć typu TN-C



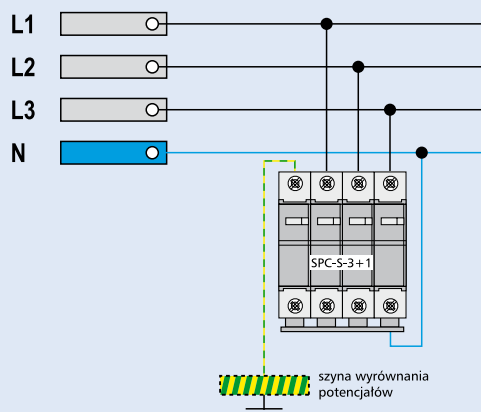
Sieć typu TN-S



Sieć typu TN-S połączenie 3+1



Sieć typu TT połączenie 3+1



Ograniczniki przepięć typu 3 (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 typu 2 (klasy C) a ogranicznikami SPD-S-1+1 lub SPD-STC

Informacje techniczne str. 66

U1602



SPD-S-1+1

SG00305



SPD-STC

Ograniczniki przepięć typu 3 (klasy D)

Ograniczniki przepięć SPD – typ 3 (klasa D)

- Zastosowanie:
Indywidualna ochrona przeciwprzepięciowa czułych urządzeń
- Ogranicznik przepięć typu [III] zgodnie z EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy [III] według IEC 61643-1
- Ogranicznik przepięć klasy [D] według normy ÖVE-SN 60 część 1, 4
- Ograniczniki przepięć typu 3 (klasy D) spełniają swoją funkcję jedynie wtedy, gdy przed nimi zainstalowane są odpowiednie ograniczniki przepięć typu 2 (klasy C)
- Minimalna odległość między ogranicznikami typu 2 (klasy C) i typu 3 (klasy D) powinna wynosić min. 5 m – dotyczy VDK280ES

Informacje techniczne str. 66

Ograniczniki przepięć SPD-S

- Montaż na szynie standardowej
- Brak potrzeby stosowania elementów indukcyjnych między ogranicznikami przepięć typu 2 (klasy C) a SPD-S-1+1
- Maksymalne zabezpieczenie topikowe 63 A gL / C 63
- Wskaźnik zadziałania

U1602



SPD-S-1+1

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. 69

SG00305



SPD-STC

Ograniczniki przepięć SPD-STC – do gniazdka

- Wskaźnik stanu pracy oraz uszkodzenia

Wykonanie	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
Bez elementu indukcyjnego	SPD-STC	105949	1 / 20

Informacje techniczne str. 67

U0797



VDK 280 ES

Ograniczniki przepięć VDK280ES

- Montaż w puszkach podtynkowych oraz kanałach kablowych

Wykonanie	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
Komplet	VDK280ES	215893	1

Informacje techniczne str. 68

N01104



Listwa zasilająca 19" SPD-STL z ochroną przeciwprzepięciową typu 3 (klasy D) i wył.

- Montaż w szafach teleinformatycznych

Wykonanie	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
5 gniazd typu Schucko z filtrem	SPD-STL/19/5F-S/BL/F	283460	1
7 gniazd typu Schucko	SPD-STL/19/7F-S/BL	283449	1
7 gniazd z bolcem	SPD-STL/19/5F-S/BL/UTE	290032	1

Ograniczniki przepięć typu 3 (klasy D)

Informacje techniczne str. 70

Ograniczniki przepięć typu 3 (klasy D) – do gniazdka elektrycznego i ISDN

- Dostarczany bez kabla łączącego
- Dla systemu ISDN



SG00305

SG00106



Ograniczniki przepięć SPD-STC/ISDN

Opis	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
Gniazdko elektryczne + ISDN-S0	SPD-STC/ISDN	294124	1 / 20

N1502



Akcesoria – kable krosowe

Kolor	Długość	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
Kabel krosowy kat. 5e, nieekranowany – UTP, powłoka PVC, DNW-PC/.../RJ45/RJ45/5E/UTP/.../PV				
szary	0,5m	DNW-PC/0050/RJ45/RJ45/5E/UTP/GR/PV	237044	1
szary	1,0m	DNW-PC/0100/RJ45/RJ45/5E/UTP/GR/PV	237045	1
szary	1,5m	DNW-PC/0150/RJ45/RJ45/5E/UTP/GR/PV	237046	1

Informacje techniczne str. 71

Ograniczniki przepięć typu 3 (klasy D) – do gniazdka elektrycznego i TV/SAT

- Dostarczany bez kabla antenowego
- Dwa gniazda antenowe



SG00305

SG00206



Ograniczniki przepięć SPD-STC/TV-SAT

Opis	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
Gniazdko elektryczne + TV / SAT	SPD-STC/TV-SAT	294126	1 / 20

Ograniczniki przepięć typu 3 (klasy D)

Ogranicznik przepięć do ochrony odbiorników TV

- Nadaje się do analogowych i cyfrowych instalacji satelitarnych jak również zwykłych anten telewizyjnych i radiowych



Informacje techniczne str. 72

SG06706



Ograniczniki przepięć do ochrony odbiorników TV – SP-MS/SAT

Opis	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
dla 5 kabli antenowych	SP-MS/SAT	107500	1 / 20

Aparaty pomocnicze

- Styk pomocniczy SPC-S-HK do sygnalizacji przepalenia wkładek warystorowych ograniczników przepięć
- Przepusty łączeniowe ułatwiające łączenie i oszynowanie ograniczników przepięć
- Mostki łączeniowe usprawniające montaż ograniczników

Informacje techniczne str. 74

U1402



U1002



Aparaty pomocnicze

Informacje techniczne str. 74

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: 1zw.+1roz.

Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
SPB-HK-W (1zw.+1roz.)	105197	4 / 120

Informacje techniczne str. 74

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. 75

U0302



SPB-D-125

Przepust łączeniowy dla odgromników (typ 1)

- Zastosowanie przepustów ułatwia łączenie i oszynowanie ograniczników przepięć. Przykład str. 8
- Szerokość 1 moduł
- Prąd znamionowy I_N 125 A

Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
SPB-D-125	248145	2 / 120

Informacje techniczne str. 76

U1002



Z-D63

Przepust łączeniowy dla ograniczników przepięć (typ 2)

- Przepusty łączeniowe ułatwiają łączenie i oszynowanie ograniczników przepięć. Przykład str. 60
- 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. 73

Wyrównywanie potencjałów

Szyna wyrównawcza PAS-7x16

- Do głównych połączeń wyrównawczych
- Płaskownik uziemiający do 30 x 3,5 / Przewód okrągły 7 - 10 mm

SG07306



Opis	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
------	-----	-------------	--------------------



7 x 2.5 - 16 mm ²	PAS-7x16	107945	10 / 50
------------------------------	----------	--------	---------

Szyna uziemiająca dla kabli antenowych PAS-HF-6

- Przewód uziemiający 6 - 25 mm²

SG07206



Opis	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
------	-----	-------------	--------------------



6 x Ekran kabla HF	PAS-HF-6	107946	10 / 100
--------------------	----------	--------	----------

Obejmia uziemiająca EBS

- Do rur miedzianych i stalowych (galwanizowanych/nierdzewnych)
- Przekrój przewodu łączącego 1 x 2,5 mm² do 2 x 16 mm²

SG07406



Opis	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
------	-----	-------------	--------------------



Do rur Ø 1/8" - 1 1/2"	EBS-210mm	107947	20 / 80
Do rur Ø 1/8" - 4"	EBS-430mm	107948	20 / 80

Aparaty pomocnicze

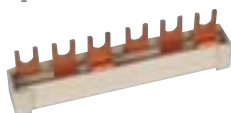
Informacje techniczne str. 77

Z_GV_U_9



Z-GV-U/9

WA_SG11202



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

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

dla SPI i SPC Z-GV-16/3P-3TE/6 267511 12 / 240

Mostki łączeniowe ZV-KSBI dla ograniczników przepięć typu 2 (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 mm² Cu

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
2+1.5	ZV-KSBI-3TE+HI	112370	50 / 150
4	ZV-KSBI-4TE	263964	10 / 600
5	ZV-KSBI-5TE	263965	10 / 200
5	ZV-KSBI-5TE/N	263966	10 / 200
2+3x1.5	ZV-KSBI-5TE+HI	112371	50 / 150
6	ZV-KSBI-6TE	113118	50 / 500
7	ZV-KSBI-7TE	263967	50 / 500
7	ZV-KSBI-7TE/S	263968	10 / 100
7	ZV-KSBI-7TE/N	263969	10 / 100
9	ZV-KSBI-9TE/N	266874	50 / 500
11	ZV-KSBI-11TE	263970	50 / 500

ZV_KSBI



ZV-KSBI-2TE



ZV-KSBI-3TE



ZV-KSBI-3TE/S



ZV-KSBI-3TE+HI



ZV-KSBI-4TE



ZV-KSBI-5TE



ZV-KSBI-5TE/N



ZV-KSBI-5TE+HI



ZV-KSBI-6TE



ZV-KSBI-7TE



ZV-KSBI-7TE/S



ZV-KSBI-7TE/N



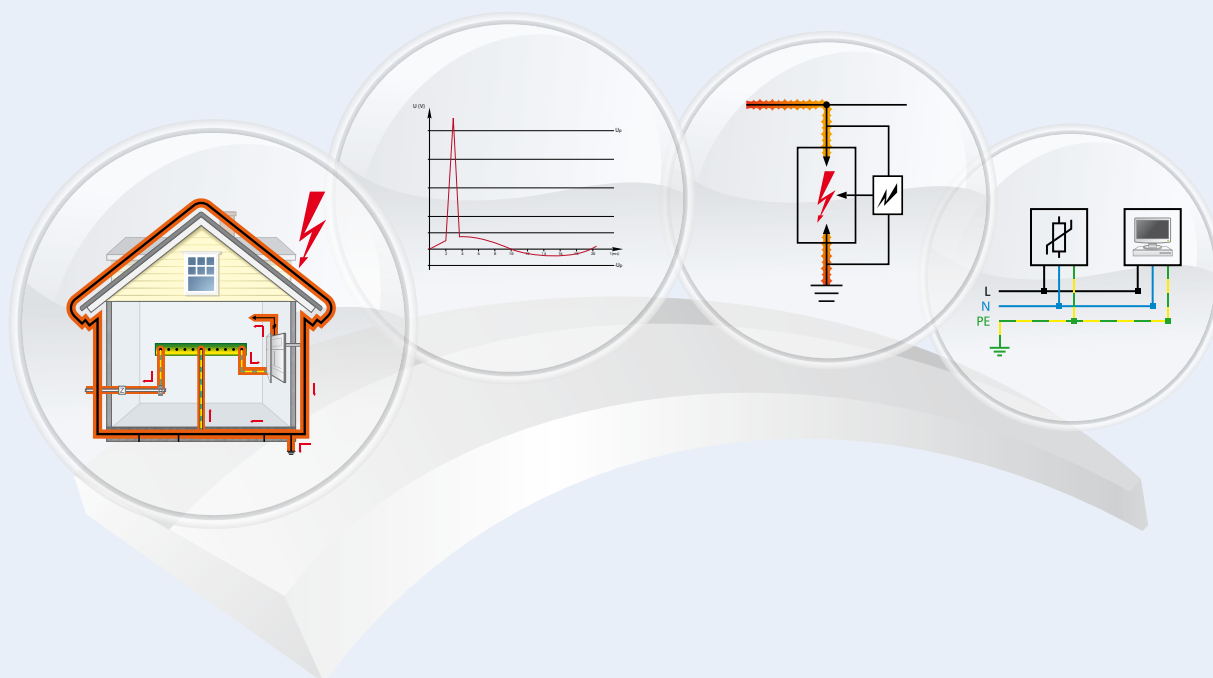
ZV-KSBI-9TE/N



ZV-KSBI-11TE

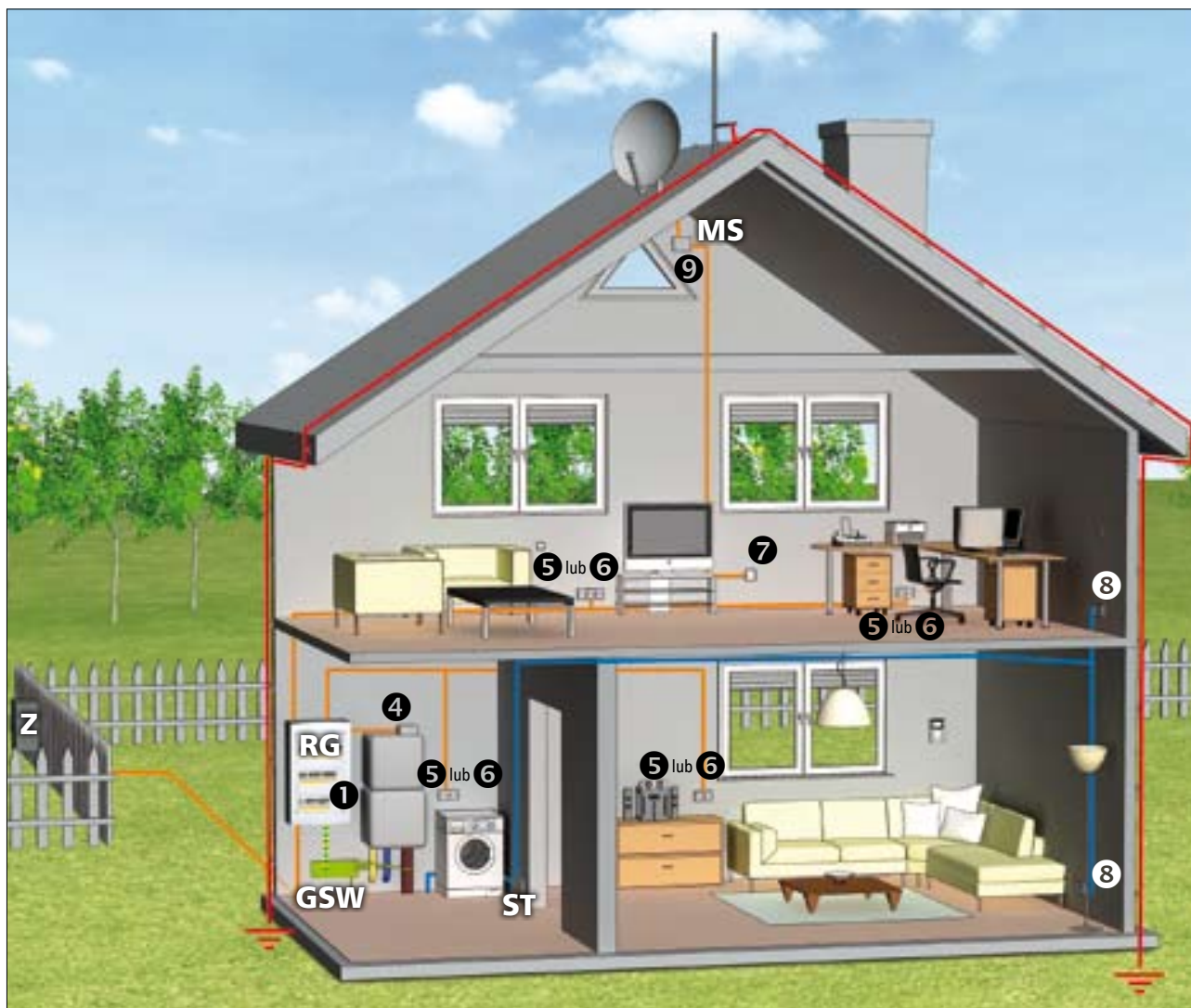
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań



Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Realizacja ochrony przeciwprzebieciowej domu jednorodzinnego



1 Ogranicznik przepięć typu 1+2 (klasy B+C) SPB-12/280/4



4 Ogranicznik przepięć typu 3 (klasy D) SPD-S-1+1



2 Ogranicznik przepięć typu 1+2 (klasy B+C) SP-B+C/3+1



5 Ogranicznik przepięć typu 3 (klasy D) VDK280ES



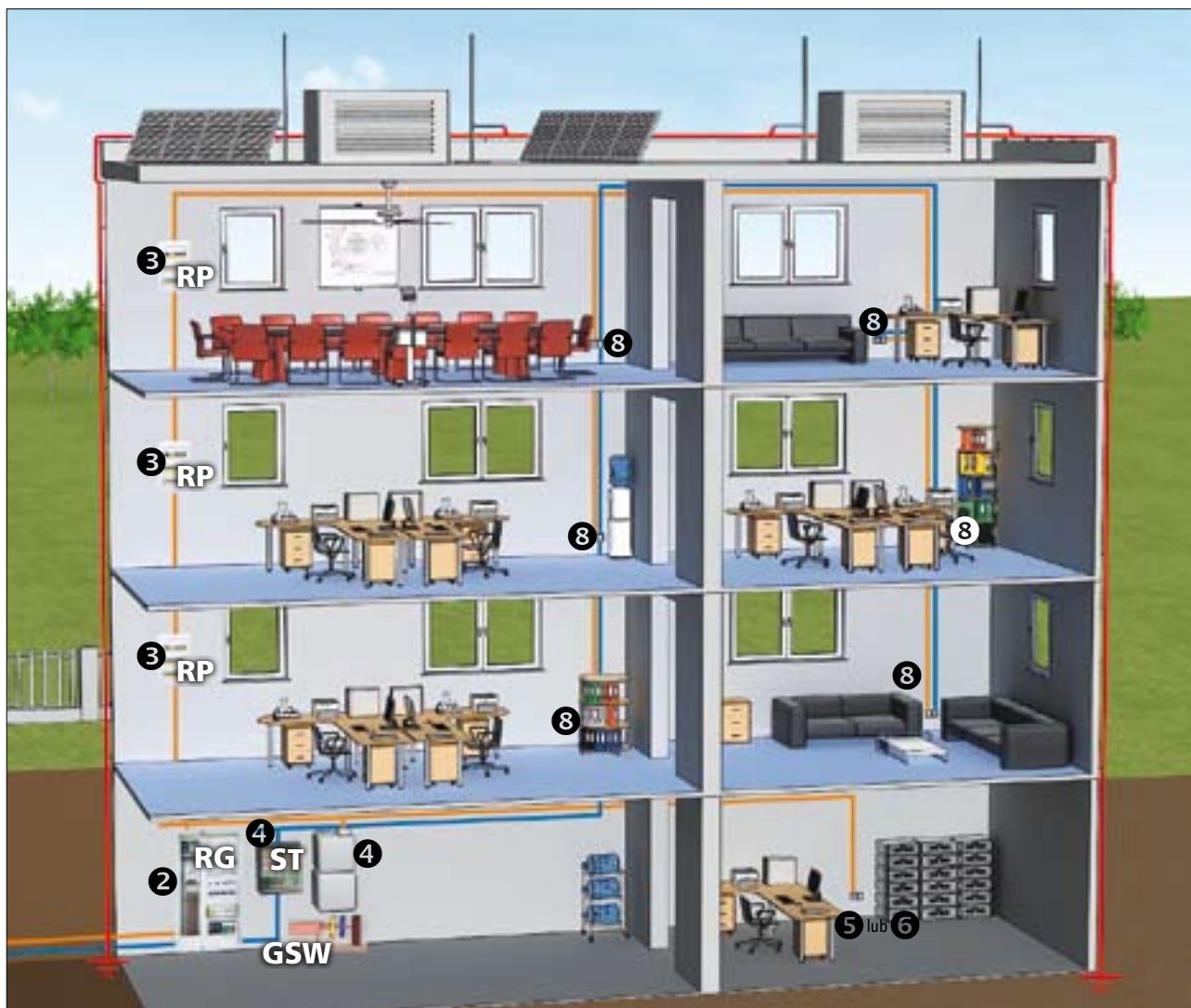
3 Ogranicznik przepięć typu 2 (klasy C) SPC-S-20/280/4



6 Ogranicznik przepięć typu 3 (klasy D) – do gniazdka elektrycznego, SPD-STC

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Realizacja ochrony przeciwprzebiegowej biurowca



- 7 Ogranicznik przepięć typu 3 (klasy D) – do gniazdka elektrycznego i urządzeń TV/SAT, SPD-STC/TV-SAT



- 8 Ogranicznik przepięć typu 3 (klasy D) – do gniazdka elektrycznego i systemu ISDN, SPD-STC/ISDN



- 9 Ogranicznik przepięć do ochrony urządzeń systemów antenowych, SP-MS/SAT

Z – złącze

RG – rozdzielnica główna

RP – rozdzielnica piętrowa

ST – skrzynka teleinformatyczna (z ogranicznikami przepięć dla linii sygnałowych)

MS – Multiswitch

GSW – główna szyna wyrównawcza

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Zapisy norm i aktów prawnych dotyczących stosowania środków ochrony przeciwprzebieciowej

Zgodnie ze stanem prawnym obowiązującym w Polsce budynki, ich usytuowanie a także urządzenia z nimi związane powinny spełniać warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. ze zmianą z dnia 12 marca 2009 r. (Dz. U. nr 56, poz. 461) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przepisy rozporządzenia mają tym samym zastosowanie przy projektowaniu i wykonaniu instalacji elektrycznych budynków.

W odniesieniu do ochrony przeciwprzebieciowej rozporządzenie określa co następuje:

I Instalacja elektryczna powinna być zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający ochronę przeciwprzebieciową, (§ 180 pkt.2):

„Instalacja i urządzenia elektryczne przy zachowaniu [...] wymagań Polskich Norm odnoszących się do tych instalacji i urządzeń powinny zapewniać:

- 1) dostarczanie energii elektrycznej o odpowiednich parametrach ...
- 2) ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, przebieciami łączeniowymi i atmosferycznymi, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami,

[...]”

II Stosowanie ograniczników przepięć w instalacjach nowych i modernizowanych jest obowiązkowe zgodnie z §183 ust.1, który mówi:

„W instalacjach elektrycznych należy stosować:

- 1) złącza instalacji elektrycznej budynku...
- 2) oddzielny przewód ochronny i neutralny, w obwodach rozdzielczych i odbiorczych,
- 3) urządzenia ochronne różnicowoprądowe uzupełniające podstawową ochronę przeciwporażeniową i ochronę przed powstaniem pożaru...

[...]

10) urządzenia ochrony przeciwprzebieciowej.

III Zgodnie z § 53 ust.2.:

„Budynek należy wyposażyć w instalację chroniącą od wyładowań atmosferycznych. Obowiązek ten odnosi się do budynków wyszczególnionych w Polskiej Normie dotyczącej ochrony odgromowej obiektów budowlanych.”

Szczegółowe informacje dotyczące stosowania środków ochrony przebieciowej znajdują się normach przywołanych w rozporządzeniu.

Ochronie instalacji elektrycznych przed przebieciami atmosferycznymi dochodzącymi od strony linii zasilającej, a także ochronie przed przebieciami łączeniowymi niezależnie od ich źródła poświęcona jest norma:

PN-HD 60364-4-443: 2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi – Ochrona przed przebieciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

Ochronie przed skutkami wyładowań piorunowych w obiekty lub ich pobliże poświęcona jest seria norm PN-EN 62305. Poszczególne części tych norm dotyczą następujących zagadnień związanych z ochroną odgromową:

Część 1: Zasady ogólne;

Część 2: Zarządzanie ryzykiem;

Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;

Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

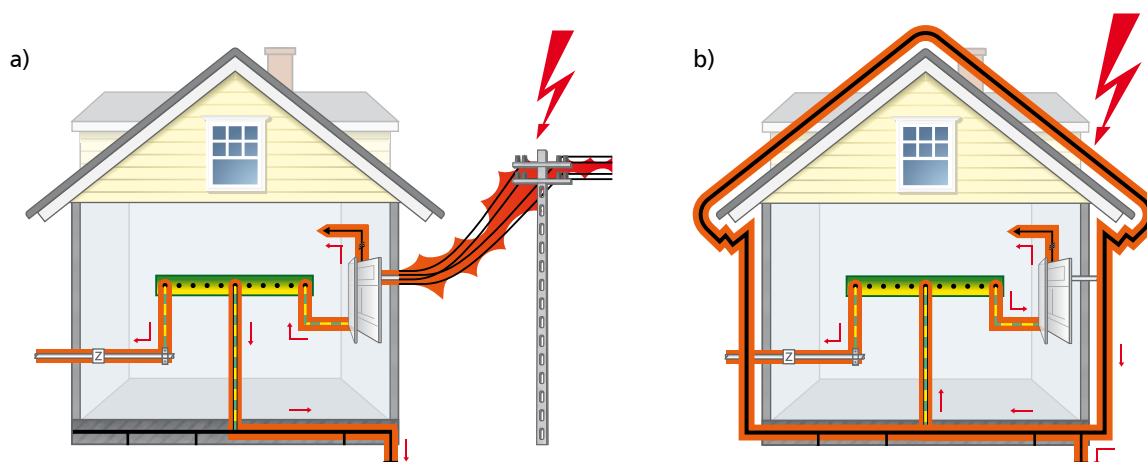
Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Powstawanie przepięć

Bezpośrednie oddziaływanie prądu piorunowego

Największym zagrożeniem przepięciowym jest przepływ prądu piorunowego przez elementy instalacji elektrycznej. Źródłem prądu piorunowego jest bezpośrednie wyładowanie atmosferyczne. Istnieje kilka możliwości wprowadzenia prądu piorunowego do instalacji elektrycznej:

- 1) bezpośrednie wyładowanie w napowietrzną linię zasilającą nn (rys.1a)
- 2) bezpośrednie wyładowanie w instalację odgromową (rys.1b)
- 3) bezpośrednie wyładowanie w instalacje przewodzące na zewnątrz budynku – monitoring, oświetlenie, klimatyzacja (rys.2).



Rys.1 Przykłady wnikięcia prądu piorunowego do instalacji elektrycznej budynku - bezpośrednie wyładowanie w napowietrzną linię zasilającą (rys.a) oraz w instalację odgromową (rys.b).



Rys.2 Bezpośrednie wyładowanie w bramę do której zamocowany jest domofon jako przykład przedostania się prądu piorunowego do instalacji elektrycznej budynku.

Bezpośrednie oddziaływanie prądu piorunowego symulowane jest na potrzeby badań ograniczników przepięć udarem prądowym o kształcie $(10/350) \mu s$.

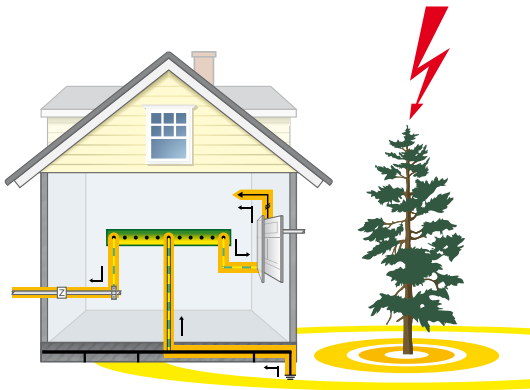
Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

■ Pośrednie oddziaływanie prądu piorunowego

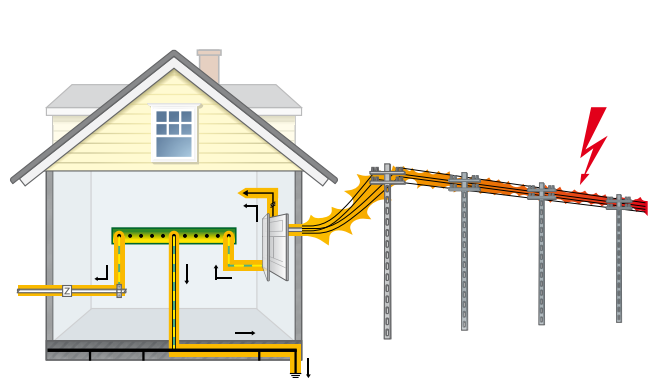
Źródłem przepięć powstających w instalacjach elektrycznych są także wyładowania atmosferyczne w obiekty znajdujące się w sąsiedztwie chronionego budynku (rys.3), a także wyładowania odległe w linii zasilającej nn (rys. 4).

Piorun jest źródłem pola elektromagnetycznego, które indukuje przepięcia w instalacjach i urządzeniach elektrycznych. Przepięcia mogą być zaindukowane przez wyładowania powstałe nawet 2 km od obiektu.

Przepięcia indukowane symulowane są na potrzeby badań ograniczników prądem wyładowczym o kształcie $(8/20) \mu s$.



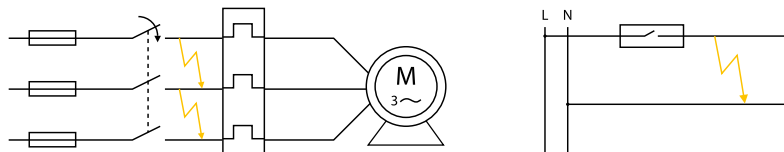
Rys.3 Przykład pośredniego oddziaływania pioruna. Udar prądowo-napięciowy, będący zagrożeniem dla instalacji elektrycznych, może się dostać do instalacji nie tylko od strony linii zasilającej lub instalacji odgromowej, ale także od strony uziemienia.



Rys.4 Wyładowanie odległe w napowietrzną linię zasilającą stanowi zagrożenie dla instalacji odpowiadające udarowi o kształcie $8/20 \mu s$.

■ Przepięcia komutacyjne

Źródłem przepięć są także operacje łączeniowe wewnątrz instalacji związane np. z pracą niektórych urządzeń przemysłowych.



Rys.5 Typowe źródła przepięć w instalacji elektrycznej – praca urządzeń przemysłowych, zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych czy załączanie silników

Źródłem przepięć, które wywołują negatywne skutki w systemie zasilania są odbiorniki takie jak: spawarki, zgrzewarki, piece indukcyjne, szybko nawrotne napędy elektryczne, silniki indukcyjne, dźwigi, windy, pompy itp.

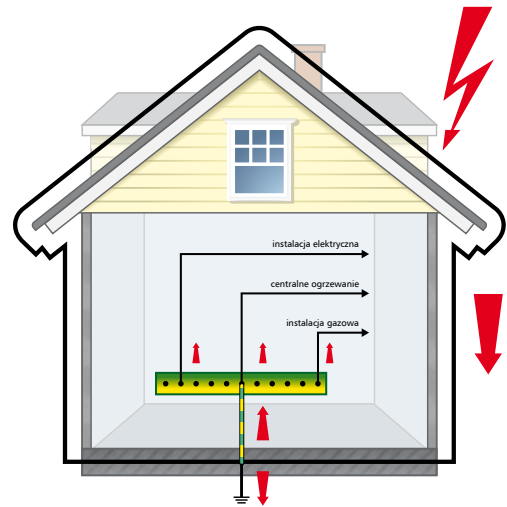
Obecnie coraz powszechniej stosowane są urządzenia elektroniczne zarówno w gospodarstwach domowych jak i w przemyśle. Dążenie do miniaturyzacji oraz uzyskania jak najniższego poboru mocy przez urządzenia wymaga stosowania układów elektronicznych, które są szczególnie wrażliwe na działanie przepięć. Oddziaływanie przepięć może doprowadzić np. do uszkodzenia urządzeń, nieprawidłowej pracy układów sterująco-sygnalizacyjnych, resetowania pamięci urządzeń elektronicznych, zatrzymania pracy urządzeń komputerowych, zakłóceń w systemach transmisji sygnałów i układów regulacyjnych.

Urządzenia narażone są na działanie przepięć komutacyjnych w sytuacji gdy zasilane są z tego samego systemu zasilania, do którego dołączone są odbiorniki generujące przepięcia. Dotyczy to np. komputerów działających w części biurowej obiektu, którego pozostałą część zajmuje hala produkcyjna.

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Rozpływ prądu piorunowego

Do oceny narażenia związanego z przepływem prądu piorunowego przez elementy instalacji elektrycznej służy zawarty w normie PN-EN 62305-1 zał. E. zakładany rozpływ prądu piorunowego w przypadku bezpośredniego wyładowania w obiekt. W oparciu o zapisy norm możliwe jest obliczenie prądu płynącego przez uziom oraz przewodzące instalacje i części zewnętrzne. Przyjmuje się, że wartość prądu piorunowego może osiągnąć nawet 200 kA (patrz tab.1). Do wstępnego oszacowania można przyjąć, że podczas bezpośredniego wyładowania atmosferycznego w budynek, 50% prądu piorunowego popłynie bezpośrednio do uziomu a pozostałe 50% w przewodzące instalacje obiektu (gazową, wodną, elektryczną i teleinformatyczną). Zakłada się równomierne wnikanie prądu udarowego do zainstalowanych mediów. Instalacje elektryczne są więc zagrożone przepływem znacznych prądów piorunowych o wartości nawet do kilkudziesięciu kA. Należy też wziąć 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.



Rys.6 Rozpływ prądu piorunowego do uziomu oraz przewodzących instalacji budynku podczas bezpośredniego wyładowania.

Poziomy ochrony odgromowej

Normy dotyczące ochrony odgromowej wprowadzają cztery poziomy (od I do IV) ochrony odgromowej LPL.

Dla każdego poziomu ustala się zestaw maksymalnych i minimalnych parametrów prądu pioruna. Parametry prądu pioruna mają zastosowanie w projektowaniu elementów ochrony odgromowej (przekrojów przewodów, grubości blachy, zdolności prądowej ograniczników przepięć, odstępów izolacyjnego przeciw niebezpiecznym iskrom).

Zakładając, że połowa prądu piorunowego może wpłynąć do instalacji elektrycznej (brak innych instalacji wchodzących do obiektu), możliwe jest określenie zdolności prądowej jakimi powinny charakteryzować się ograniczniki przepięć typu 1 (klasy B).

Np. dla 4-przewodowej instalacji elektrycznej (sieć TN-C) i poziomu ochrony odgromowej I zakładany prąd piorunowy jaki może wpłynąć do instalacji elektrycznej wynosi 100 kA co oznacza prąd o wartości 25 kA w każdym z przewodów.

Tab.1 Zagrożenia związane z poziomem ochrony odgromowej wg PN-EN 62305-1,3

Poziom LPL	Klasa LPS	Maks. prąd pioruna			Min. prąd pioruna	
		kA wart. szczyt.	$\mu\text{s}/\mu\text{s}$	Prawdopodob. ¹⁾ %	kA wart. szczyt.	Prawdopodob. ²⁾ %
I	I	200	10/350	99	3	99
II	II	150	10/350	98	5	97
III	III	100	10/350	97	10	91
IV	IV	100	10/350	97	60	84

¹⁾ Prawdopodobieństwo, że parametry prądu pioruna są mniejsze niż maksymalne podane wartości

²⁾ Prawdopodobieństwo, że parametry prądu pioruna są większe niż minimalne podane wartości

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Wyrównanie potencjałów w obiekcie

Przeptyw prądu piorunowego przez elementy instalacji odgromowej lub metalowe elementy konstrukcyjne chronionego obiektu powoduje uzyskanie przez nie dużego potencjału względem pozostałych instalacji przewodzących. Sytuacja ta może doprowadzić do niebezpiecznego iskrzenia oraz wprowadzać zagrożenie porażeniowe poprzez wzrost napięcia dotykowego pomiędzy poszczególnymi częściami przewodzącymi.

Połączenia wyrównawcze mają za zadanie ochronę przed tego typu zagrożeniami. Wyrównują potencjał pomiędzy zewnętrzną instalacją odgromową oraz metalowymi instalacjami i elementami konstrukcyjnymi obiektu.

Realizowane są poprzez przewody łączące główną szynę wyrównawczą (GSW) z częściami przewodzącymi. Szyna wyrównawcza powinna być instalowana przy powierzchni ziemi i połączona z uziomem. Przewody zasilające oraz informatyczne podłączane są do GSW pośrednio poprzez ograniczniki przepięć. W obiektach rozległych dopuszcza się stosowanie więcej niż jednej szyny wyrównawczej przy czym muszą być one ze sobą połączone.

Zgodnie z § 183 ust. 1 pkt 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. ze zmianą z dnia 12 marca 2009 r. (Dz. U. Nr 56, poz. 461) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

„Połączeniami wyrównawczymi [...] należy objąć:

- 1) instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych,
- 2) metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej,
- 3) instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych,
- 4) metalowe elementy instalacji gazowej,
- 5) metalowe elementy szybów i maszynowni dźwigów,
- 6) metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych,
- 7) metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji,
- 8) metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej.”

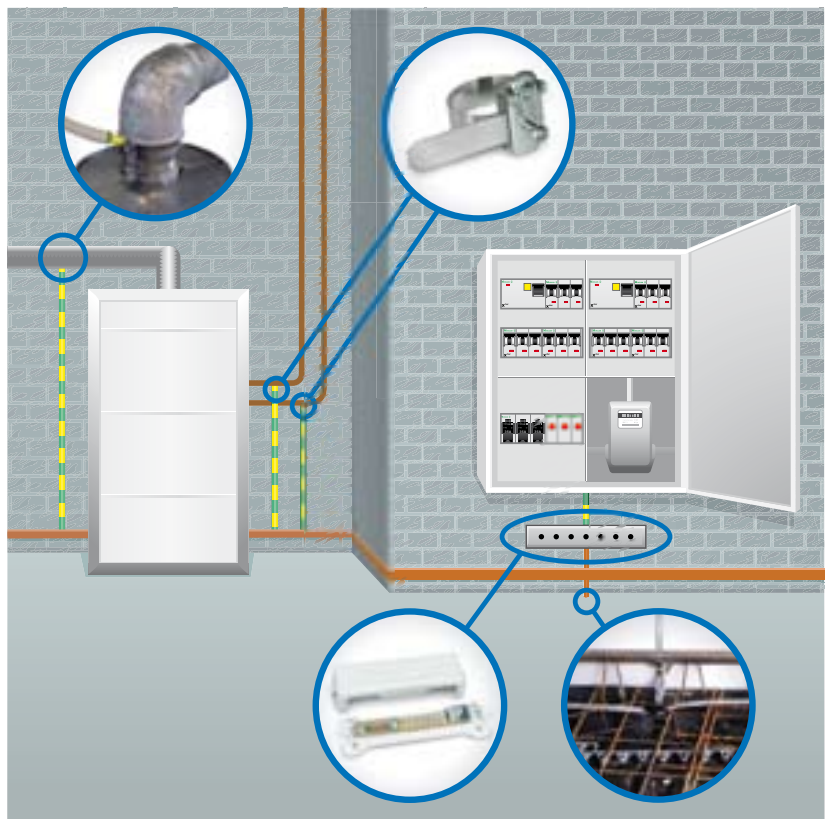
Minimalne przekroje przewodów łączących wewnętrzne metalowe instalacje z szyną wyrównawczą zgodnie z PN-EN 62305-3 przedstawione są w Tab.3:

Tab.3

Materiał	Przekrój poprzeczny
Miedź	5 mm ²
Aluminium	8 mm ²
Stal	16 mm ²

Stosując przewody łączące zewnętrzne elementy wprowadzane do budynku jak np. metalowe rury należy uwzględnić ich wytrzymałość na część prądu piorunowego, jaka może przez nie płynąć.

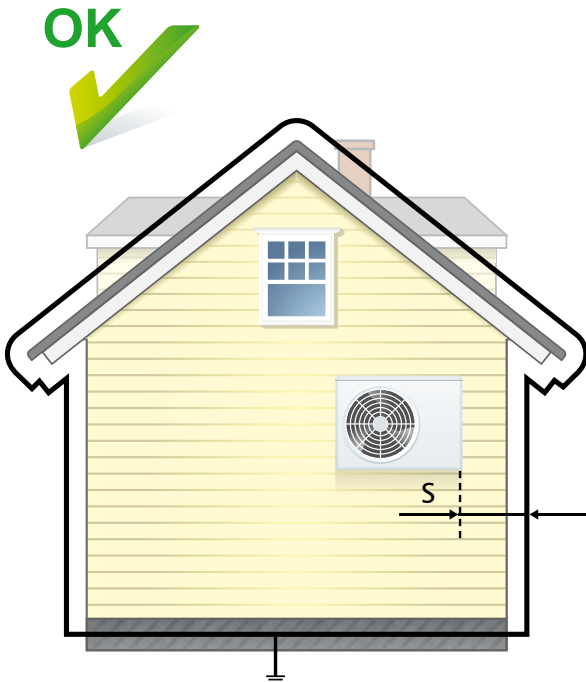
W przypadku ograniczników przepięć typu 1, zaleca się stosować przewody łączące o przekroju nie mniejszym niż 16 mm².



Rys.7 Realizacja połączeń wyrównawczych w budynku mieszkalnym.

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

- Istotną kwestią jest zachowanie odpowiedniego odstępu izolacyjnego (rys.8 i rys.9) pomiędzy elementami zewnętrznej instalacji odgromowej a częściami przewodzącymi wewnątrz obiektu. Wartość wymaganego odstępu izolacyjnego zależy od czynników takich jak przyjęta klasa instalacji odgromowej czy wartość prądu pioruna płynącego w przewodach odprowadzających, a wyznaczana jest zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 62305-3. W większości wypadków wystarczające jest przyjęcie wartości $s = 0,5-1$ m. Należy zachować odpowiedni odstęp od urządzeń instalowanych na elewacji budynku (klimatyzatory, oświetlenie, szyldy reklamowe, monitoring...) jak również instalacji w środku budynku (metalowe rury instalacji gazowych, ogrzewania itp.)



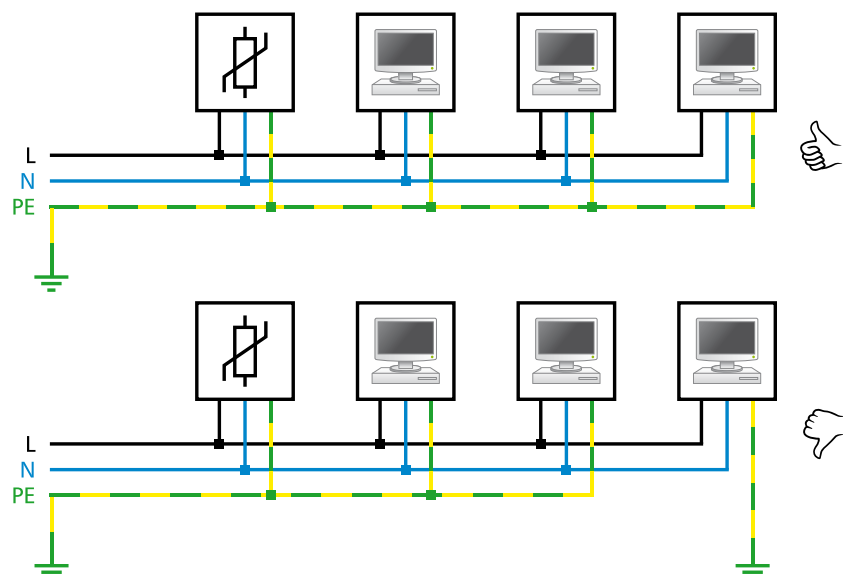
Rys.8 Przykład zachowania właściwego odstępu izolacyjnego między częściami przewodzącymi a instalacją odgromową.



Rys.9 Przykład nieprawidłowego montażu kamery monitoringowej przy instalacji odgromowej. Brak zachowania bezpiecznego odstępu izolacyjnego.

Skuteczna ekwipotencjalizacja wymaga zapewnienia jednego wspólnego potencjału odniesienia dla połączonych części przewodzących i sprzętu elektrycznego.

W praktyce, dla bardzo wrażliwych na przepięcia urządzeń elektronicznych oznacza to, że przewody ochronne poszczególnych urządzeń powinny być ze sobą połączone, a miejsce ich połączenia powinno znajdować się jak najbliżej tych urządzeń (rys.10).

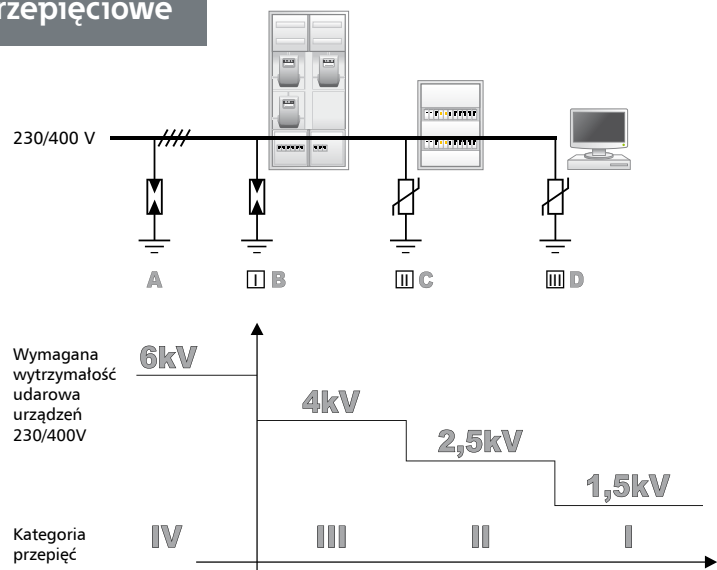


Rys.10 Zachowanie ekwipotencjalizacji wymaga połączenia przewodów ochronnych poszczególnych urządzeń. Miejscem połączenia może być oddzielowa szafka rozdzielcza czy wspólna listwa zasilająca. Należy unikać możliwości powstania różnic potencjałów między poszczególnymi punktami uziemienia.

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań


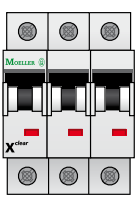


Podział instalacji na kategorie przepięciowe

Instalacja elektryczna budynku podzielona jest na cztery kategorie (norma PN-EN 60664-1). Każdej kategorii (patrz rys. obok) przypisana jest odpowiednia wytrzymałość udarowa izolacji instalacji i urządzeń tam zainstalowanych. Zadaniem ograniczników przepięć jest zredukowanie powstających przepięć do wartości nie większych niż wymagana wytrzymałość udarowa urządzeń w danej kategorii przepięć.



Wytrzymałość udarowa urządzeń

W zależności od lokalizacji urządzeń w instalacji elektrycznej, powinny one charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością udarową, dopasowaną do kategorii przepięć. Normy (PN-EN 60664-1 i PN-HD 60364-4-443) definiują dla instalacji niskiego napięcia urządzenia o czterech kategoriach przepięć:

Kategoria przepięć <small>Poziom przepięć wytrzymywanych przez urządzenie.</small>	IV	III	II	I
Nap. znam. udarowe [kV]	6	4	2,5	1,5
rodzaj urządzeń	do stosowania w złączach	stanowiące część instalacji stałej i dotyczą przypadków, w których jego niezawodność i dyspozycyjność jest przedmiotem specjalnych wymagań	przeznaczone do zasilania z instalacji stałej	czułe narzędzia elektroniczne o zmniejszonej wytrzymałości
przykład urządzeń	liczniki energii elektrycznej, mierniki, główne zabezpieczenia nadprądowe	łączniki w instalacjach stałych, urządzenia do zastosowań przemysłowych z trwałym przyłączeniem do instalacji stałej np. piece, silniki	przyrządy, narzędzia przenośne, sprzęt gospodarstwa domowego	komputery, sprzęt hi-fi
				

Zgodnie z powyższym urządzenia gospodarstwa domowego oraz elektryczne narzędzia przenośne powinny charakteryzować się wytrzymałością udarową odpowiadającą II kategorii, która wynosi 2,5 kV. W praktyce jednak wobec coraz częstszego wyposażania urządzeń we wrażliwe podzespoły elektroniczne, należy przyjmować dla nich poziom wytrzymałości nie przekraczający 1,5 kV. Z tego samego powodu poziom ochrony ograniczników przepięć U_p mają wartości niższe (ograniczniki redukują przepięcia do niższego poziomu) niż to wynika z ich przeznaczenia dla danej kategorii przepięć. Np. ogranicznik typu 2 SPC-S-20/280/4 charakteryzuje się poziomem ochrony 1,4 kV.

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Testy ograniczników przepięć

Ograniczniki przepięć firmy Eaton Moeller testowane są prądami impulsowymi o kształtach ściśle określonych w normach (tab.4). W ten sposób określa się właściwości ograniczników przepięć i układów zabezpieczających.

Poniżej znajdują się przebiegi czasowe podstawowych udarów prądowych i napięciowych wykorzystywanych do badań.

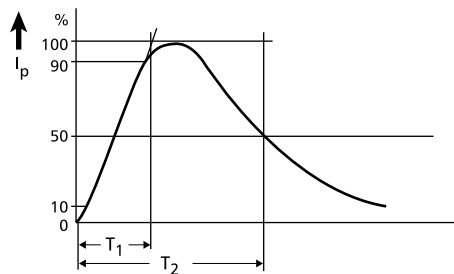
- Kształt udaru (10/350) μs symuluje prąd i energię z jaką uderza piorun (bezpośrednie uderzenie pioruna), określony jest przez wartość szczytową I_{peak} i ładunek Q . Wszystkie odgromniki typu 1 firmy Eaton Moeller spełniają warunki testu prądem udarowym o kształcie (10/350) μs .
- Kształt udaru (8/20) μs odpowiada pośredniemu uderzeniu pioruna, a także przepięciom komutacyjnym.

Testowane są nim ograniczniki przepięć typu 1 i 2.

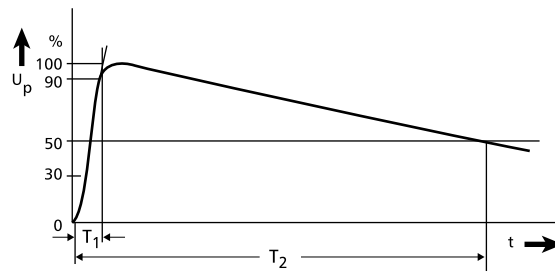
- Napięcie udarowe (1,2/50) μs wykorzystywane jest do testowania właściwości ochronnych ograniczników przepięć typu 1 i 2.
- Udar kombinowany – wykorzystywany do badania ograniczników typu 3. Próba przeprowadzana tym udarem odbywa się z wykorzystaniem generatora zdolnego do wytworzenia udaru napięciowego o kształcie 1,2/50 μs (U_{oc}) oraz udaru prądowego o kształcie 8/20 μs .

Tab.4

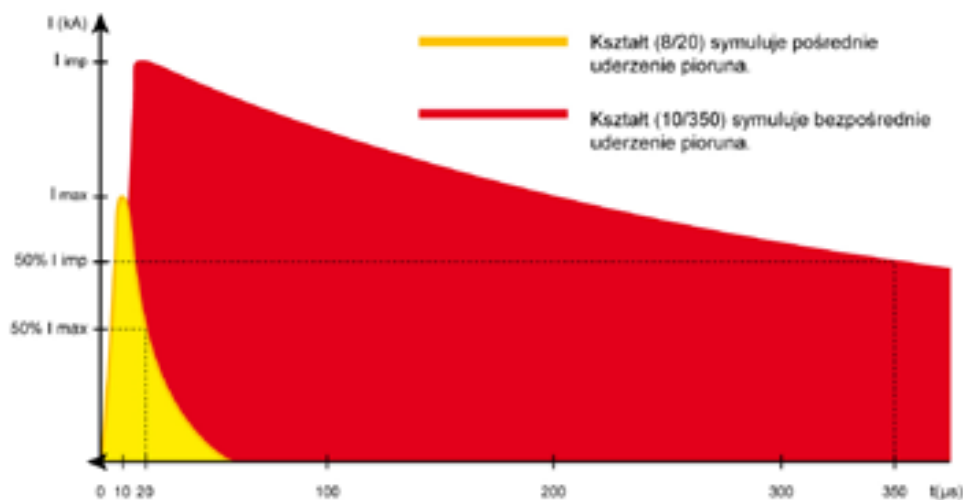
	T1 [μs]	T2 [μs]	Próba klasy
Prąd udarowy	10	350	I
Prąd wyładowczy	8	20	I, II
Napięcie udarowe	1,2	50	I, II



Prąd udarowy / wyładowczy



Napięcie udarowe



Rys.11 Kształt udarów prądowych i napięciowych jakimi testowane są ograniczniki przepięć. Próba działania klasy I lub II zgodnie z IEC 61643-1 polega na testowaniu ograniczników pięcioma udarami prądowymi o wartościach rosnących od 0,1 do 1,0 (I_{imp} lub I_{max}). Ograniczniki mogą wielokrotnie odprowadzić udary prądowe nie ulegając uszkodzeniu.

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Najważniejsze parametry ograniczników przepięć

I_{imp} – prąd udarowy o kształcie 10/350 μs zdefiniowany przez wartość szczytową oraz ładunek Q, wykorzystywany do testowania ograniczników typu 1, odpowiada działaniu prądu piorunowego

I_n – znamionowy prąd wyładowczy jest to prąd udarowy o kształcie 8/20 μs , odpowiada pośredniemu uderzeniu pioruna i przepięciom komutacyjnym, wykorzystywany do testowania ograniczników typu 1 i 2

I_{max} – największy prąd wyładowczy jest to wartość maksymalna prądu udarowego o kształcie 8/20, jaki ogranicznik typu 2 odprowadzi bez uszkodzenia

U_c – największe napięcie trwałej pracy, jest to największa wartość napięcia przemiennego jakie może być trwale doprowadzone do zacisków ogranicznika przepięć.

U_p – napięciowy poziom ochrony jest to parametr charakteryzujący działanie ogranicznika przepięć. Określa największą wartość napięcia do której ograniczane jest przepięcie.

U_T - przepięcie dorywcze jest to największa wartość przepięcia, którego działanie przez określony czas nie uszkodzi ogranicznika przepięć

Maksymalne dobezpieczenie – jest to największa wartość dobezpieczenia instalowanego przed ogranicznikiem w celu zabezpieczenia go przed długotrwałym działaniem prądów zwarciovych. Ograniczniki firmy Moeller nie posiadają wewnętrznych zabezpieczeń zwarciovych.

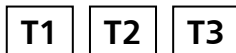
Nazewnictwo ograniczników przepięć (SPD)

W świadomości elektroinstalatorów oraz projektantów funkcjonuje określenie literowe B, C, D ograniczników przepięć oznaczające przeznaczenie tych urządzeń w odniesieniu do koordynacji z poziomami izolacji. Ten system oznaczeń pochodzi z normy niemieckiej DIN VDE 0675 Teil 6.

Ograniczniki firmy Eaton Moeller oznaczane są zgodnie z obecnie obowiązującym nazewnictwem.

W normie PN-EN 61643-11:2006 i serii norm PN-EN 62305 przyjęto następujące określenia:

- ograniczniki typu 1, typu 2, typu 3 co na aparatach oznaczane jest poprzez graficzne symbole

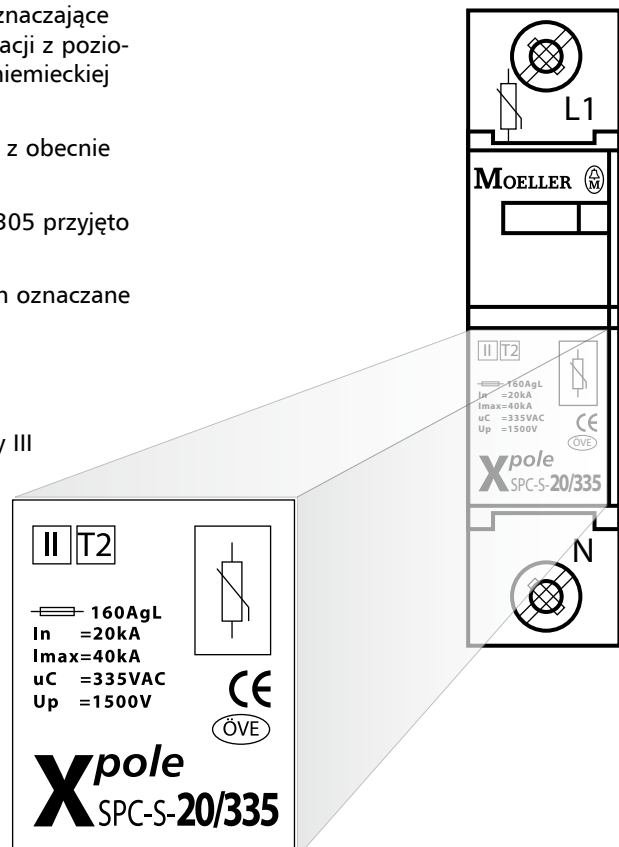


- ograniczniki poddane próbom klasy I, klasy II, klasy III co oznaczane jest poprzez graficzne symbole



Opis znajdujący się na czole aparatu SPC-S-20/335 informuje, że jest to ogranicznik typu 2 poddany próbom klasy II.

Na potrzeby niniejszego katalogu, ograniczniki przepięć typu 1, 2, 3 poddane próbom klas I, II, III nazywane będą ogranicznikami typu 1, 2, 3.



Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Ograniczniki przepięć typu 1 (klasy B)

Zakres stosowania ograniczników typu 1 (klasy B)

Ograniczniki przepięć typu 1 stosowane są w sytuacji, gdy istnieje możliwość wniknięcia części prądu piorunowego do instalacji elektrycznej.

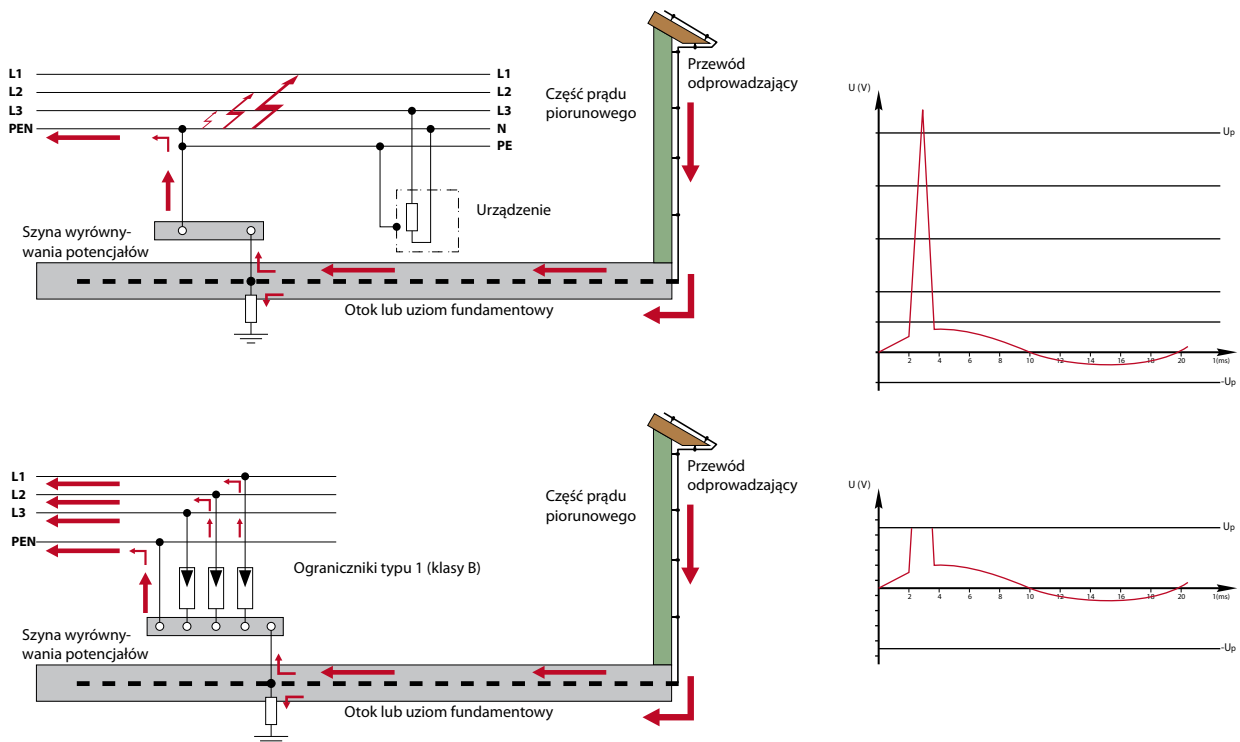
Tego typu zagrożenia występują dla:

- budynków z instalacją odgromową
- budynków z przyłączem powietrznym
- budynków zasilanych linią kablową na krótkich odcinkach od słupa zasilającego
- budynków bez instalacji odgromowej w bliskim sąsiedztwie obiektów wysokich, gdy uziomy obiektów są połączone
- budynków w którym jako instalację odgromową wykorzystano wewnętrzną konstrukcję stalową

Zadaniem ograniczników przepięć tej klasy jest ograniczenie do dopuszczalnych poziomów napięć między przewodami fazowymi i neutralnym, a przewodem PEN lub PE.

Zasada działania ograniczników przepięć typu 1 (klasy B)

Bezpośrednie uderzenie pioruna w instalację odgromową prowadzi do uzyskania wysokiego potencjału przez części instalacji elektrycznych i przewodzących wewnątrz budynku. Ograniczniki przepięć są częścią systemu wyrównania potencjałów w obiekcie. Po ich zadziałaniu, prąd udarowy rozprzyna się równomiernie wszystkim przewodami dzięki czemu poziom napięcia pomiędzy poszczególnymi przewodami nie przekracza wytrzymałości udarowej instalacji i urządzeń elektrycznych.



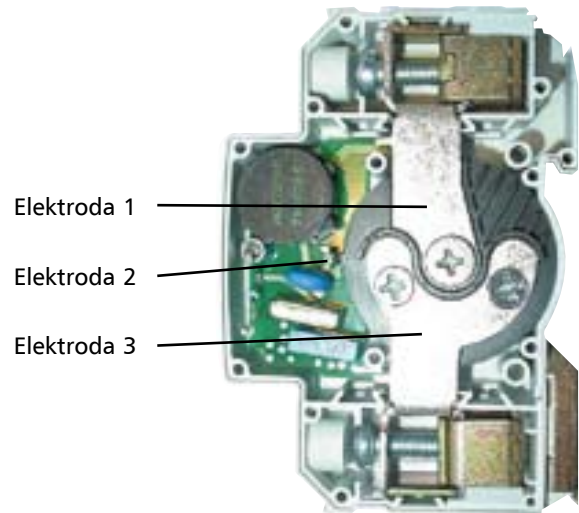
Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Konstrukcja i właściwości ograniczników SPI

Ograniczniki przepięć typu 1 (odgromniki) budowane są w oparciu o iskierniki. Iskierniki stosowane są z uwagi na możliwość odprowadzenia przez nie dużych wartości prądów udarowych. Obecnie firma Eaton Moeller oferuje nowy typ ogranicznika typu 1 SPI, który zbudowany jest w oparciu o iskiernik trójelektrodowy z elektronicznym układem zapłonu łuku (rys.12).

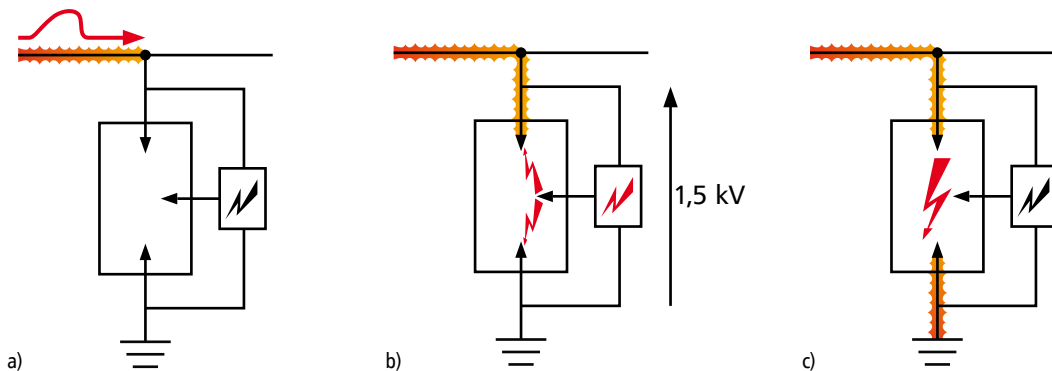
Budowa odgromnika bazuje na technologii Arc-Chopping. Posiada on specjalnie ukształtowane elektrody w kształcie cylindra, dzięki którym możliwe jest opanowanie znacznych udarów prądowych.

W konstrukcji trójelektrodowej ogranicznika SPI, elektroda numer 2 wymusza przeskok iskry gdy napięcie na ograniczniku przekroczy wartość zapłonu. Iskra powoduje powstanie łuku elektrycznego między elektrodami głównymi 1 i 3 co jest równoznaczne ze stanem zwarcia. Po odprowadzeniu prądu piorunowego przez odgromnik przepływa jeszcze prąd zwarciovowy o częstotliwości sieciowej (prąd następczy sieci), którego przepływ musi zostać przerwany przez sam ogranicznik lub jego dobezpieczenie.



Rys.12 Budowa ogranicznika SPI

Zasada działania ogranicznika SPI przedstawiona jest na rysunku 13. Zaletą SPI jest to, że zadziałanie iskiernika jest niezależne od szybkości narastania impulsów udarowych, spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi lub przepięciami łączeniowymi.



Rys.13 Sekwencja działania ogranicznika SPI:

- Udar prądowo-napięciowy powoduje wzrost napięcia pomiędzy elektrodami iskiernika.
- Elektroda pomocnicza powoduje zapłon iskry, która inicjuje wyładowanie pomiędzy dwiema elektrodami głównymi.
- Powstanie łuku elektrycznego pomiędzy dwoma elektrodami głównymi iskiernika – odprowadzenie udaru prądowo-napięciowego.

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

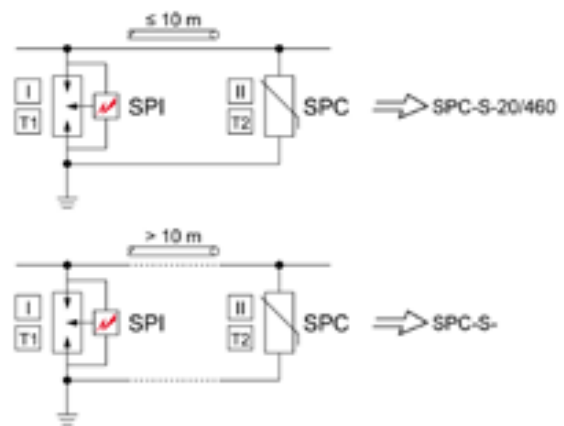
Ogranicznik SPI wyróżnia się następującymi cechami:

- wykonanie szczelne
- bardzo niski poziom ochrony $U_p < 1,5 \text{ kV}$
- możliwość montażu bezpośrednio obok ogranicznika typu 2

Wykonanie szczelne (budowa zamknięta) ogranicznika SPI oznacza, że podczas odprowadzania prądów piorunowych nie występuje wydmuch gazów na zewnątrz iskiernika. Dzięki temu nie ma dodatkowych ograniczeń związanych z koniecznością zachowania odpowiednich odstępów instalacyjnych aparatu od ścian rozdzielnic czy unikania prowadzenia przewodów za tylną ścianą ograniczników.

Obniżony poziom ochrony ogranicznika SPI $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$ pozwala na bezpośrednie, równoległe dołączenie do ogranicznika SPI kolejnego stopnia ochrony – ogranicznika przepięć typu 2. Dzięki temu mogą być one zainstalowane w jednej rozdzielnic. Nie ma wymogu stosowania elementów indukcyjnych czy zachowania odpowiedniej długości przewodów między dwoma stopniami ochrony. Dokonując montażu ograniczników typu 2 bezpośrednio przy ogranicznikach SPI, należy stosować ograniczniki typu 2 na napięciu pracy 460 V np. SPC-S-20/460/4 co znacznie poprawia żywotność układu zabezpieczającego przed przepięciami.

Jeśli odległość między SPI a stopniem typu 2 jest większa niż 10 m, ogranicznik typu 2 może mieć maksymalne napięcie pracy $U_c = 280 \text{ V}$.



Rys.14 Prawidłowy dobór maksymalnego napięcia pracy stopnia typu 2 ze względu na odległość od ogranicznika SPI.

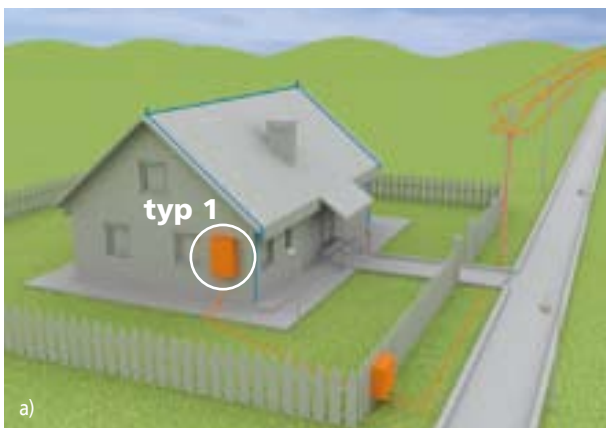
Lokalizacja ograniczników przepięć typu 1 (klasy B)

Ograniczniki przepięć typu 1 powinny być instalowane jak najbliżej miejsca wprowadzenia instalacji do budynku, za głównymi zabezpieczeniami nadprądowymi w obiekcie. Najczęściej montowane są w złączu lub w rozdzielnic głównej, na szynie standardowej TS 35 mm.

Najlepszą lokalizacją dla nich jest złącze instalacji elektrycznej – obszar przedlicznikowy – montaż w tym miejscu wymaga jednak zgody zakładu energetycznego.

W zależności od sposobu zasilania budynku oraz wyposażenia w instalację odgromową zaleca się montaż ograniczników w następującej lokalizacji:

- a) budynki z instalacją odgromową
 - złącze lub szafka obok złącza – jeśli są one umiejscowione na ścianie budynku
 - rozdzielnica główna – jeśli złącze umiejscowione jest poza budynkiem
- b) budynki bez instalacji odgromowej
 - złącze, szafka obok złącza lub rozdzielnica główna – ogranicznik typu 1 wymagany dla obiektów z przyłączem powietrznym lub krótkim podejściem kablowym



Rys.15 Przykłady poprawnej lokalizacji ograniczników przepięć typu 1

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

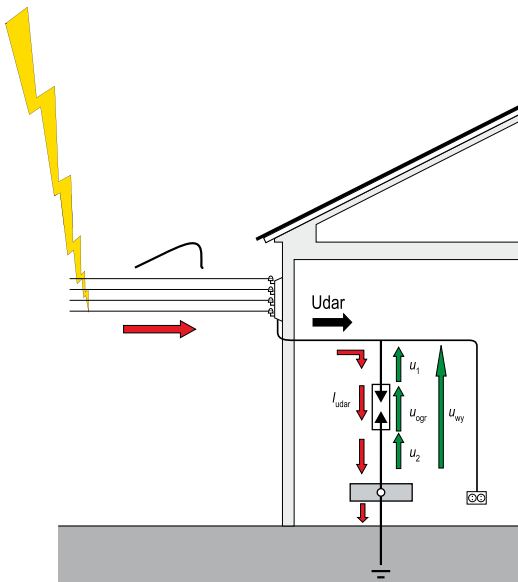
Warunki poprawnego montażu

Właściwy montaż ograniczników przepięć pozwala na optymalne wykorzystanie ich właściwości ochronnych oraz prawidłową koordynację pomiędzy poszczególnymi stopniami ochrony przeciwprzebieciowej oraz urządzeniami zabezpieczającymi.

Przewody łączeniowe odgromników do sieci elektrycznej i szyny wyrównawczej powinny być jak najkrótsze. Stosując możliwie najkrótsze przewody łączeniowe unika się powstawania dodatkowych napięć w trakcie odprowadzania impulsów do ziemi, a właściwości ogranicznika przepięć są optymalnie wykorzystane. Duża szybkość zmian natężenia prądu powoduje powstawanie niebezpiecznych napięć, które odkładają się na przewodach łączeniowych za sprawą ich indukcyjności (rys.17).



Rys.16 Przykład prawidłowego montażu ograniczników przepięć (zachowanie minimalnej długości przewodów łączących).



Zaleca się, aby przewody łączeniowe nie przekraczały długości 0,5 m. Jeśli to niemożliwe, można wykonać połączenie typu V (rys.18). Przy takim połączeniu poziom przepięcia w instalacji jest równy spadkowi napięcia na ograniczniku – brak jest gałęzi poprzecznej, na której mogą powstawać dodatkowe spadki napięć.

Rys.17 Dodatkowe spadki napięcia na przewodach łączeniowych ogranicznika przepięć podczas odprowadzania udaru:

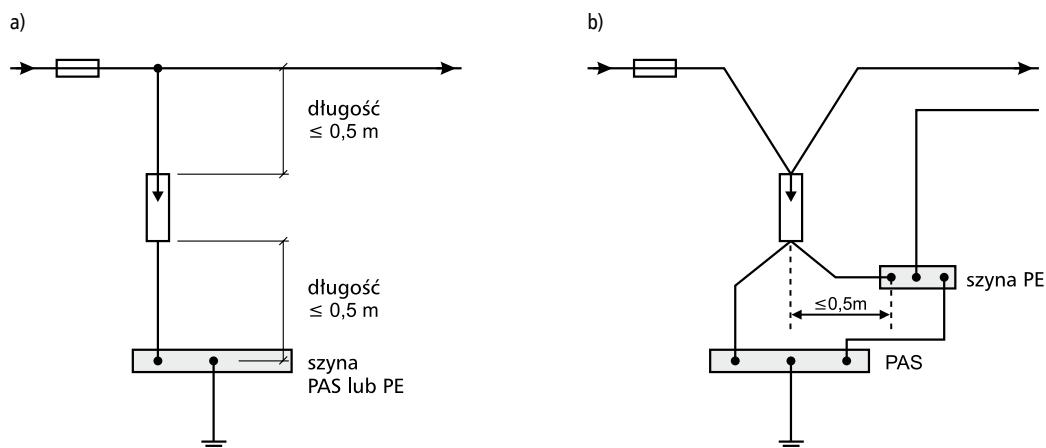
$U_{wy} = U_1 + U_2 + U_{ogr}$, gdzie U_{ogr} – napięcie na ograniczniku przepięć

U_1, U_2 – spadki napięć na przewodach łączących $U = L \frac{di}{dt}$

L – indukcyjność przewodów łączących

$\frac{di}{dt}$ – szybkość narastania prądu

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań



Rys.18 Sposoby połączeń ograniczników przepięć: a) standardowe, b) typu V

Należy pamiętać o solidnym mocowaniu przewodów w zaciskach ograniczników przepięć typu 1, co jest szczególnie istotne ze względu na ogromne siły dynamiczne powstające podczas wyładowań. Ograniczniki przepięć typu 1 powinny być podłączane do instalacji za pomocą przewodów o minimalnym przekroju 16 mm^2 . Odpowiednio dobrane ograniczniki przepięć typu 1 mogą wielokrotnie odprowadzić prąd piorunowy nie ulegając uszkodzeniu.

Kontrola stanu aparatów.

Urządzenia ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej podlegają okresowej kontroli stanu technicznego. Częstotliwość przeprowadzania kontroli zależy m. in. od przyjętego poziomu ochrony odgromowej i określona jest w normie PN-EN 62305-3. Kontrola powinna być również przeprowadzana po każdym uderzeniu pioruna w obiekt.

W zakresie kontroli ograniczników przepięć typu 1 należy przeprowadzić ich oględziny zwracając szczególną uwagę na:

- widoczne znaki uszkodzenia
- stan przewodów łączących ograniczniki przepięć
- podłączenie przewodów w zaciskach (do obluźniania połączeń może dojść w wyniku oddziaływania elektrodynamicznego podczas odprowadzania prądu piorunowego)
- trasę prowadzenia przewodów (czy np. nie zastosowano za długich przewodów łączeniowych podczas dokonywania zmian instalacji elektrycznej w okresie między kontrolami).

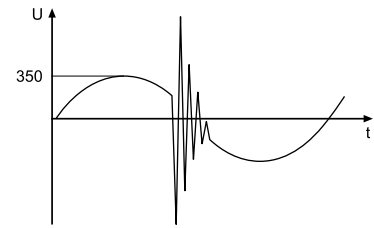
Uszkodzenie ogranicznika może oznaczać stan zwarcia elektrod, co doprowadza do zadziałania poprzedzającego zabezpieczenia nadprądowego. Zadziałanie zabezpieczenia zainstalowanego w gałęzi poprzecznej ogranicznika przepięć powoduje jego odcięcie od instalacji, co oznacza brak ochrony przed oddziaływaniem prądu piorunowego. Z tego powodu zabezpieczenie powinno być sprawdzane przy okazji każdej kontroli ograniczników przepięć.

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Ograniczniki przepięć typu 2 (klasy C)

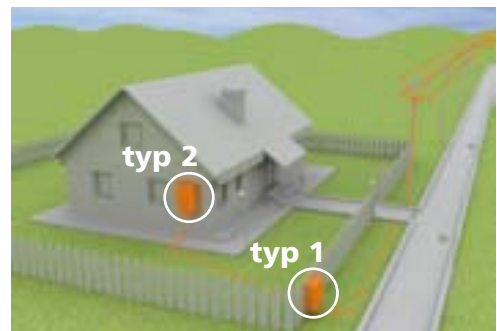
Zakres stosowania

Ograniczniki przepięć typu 2 chronią instalację elektryczną przed skutkami przepięć zaindukowanych oraz powstałych w wyniku procesów łączeniowych np. załączania silników, spawarek, transformatorów, zadziałania zabezpieczeń instalacji. Redukują także przepięcia ograniczone przez wcześniejszy stopień ochrony. Procesom łączeniowym towarzyszy powstawanie szybkozmiennych przepięć o przykładowym przebiegu pokazanym na rysunku. Ograniczniki typu 2 np. SPC-S-20/280 zbudowane na bazie warystorów skutecznie je redukują.



Ogranicznik typu 2 (klasy C) jako drugi stopień ochrony przeciwprzepięciowej

Ograniczniki tego typu instalowane za pierwszym stopniem ochrony typu 1 (rys.19) ograniczają przepięcia łączeniowe oraz przepięcia zredukowane przez wcześniejszy stopień ochrony. Ich zadaniem jest obniżenie poziomu przepięć w instalacji elektrycznej do wartości odpowiadającej kategorii przepięć II, która jest odpowiednia dla mniej wrażliwych urządzeń zasilanych z instalacji jak np. sprzęt gospodarstwa domowego.



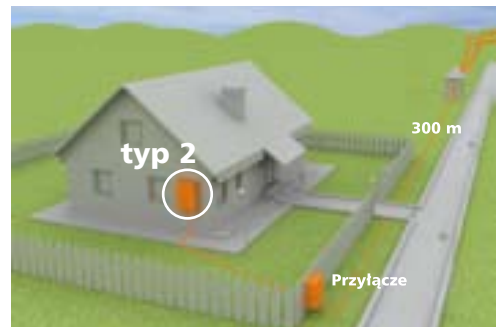
Rys.19

Ogranicznik typu 2 (klasy C) jako główne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

Stosowanie stopnia typu 2 jako głównego zabezpieczenia przeciwprzepięciowego obiektu (z pominięciem stopnia ochrony typu 1) jest możliwe w przypadku, gdy spełnione są wszystkie poniższe warunki (rys.20):

- zasilanie poprzez przyłącze kablowe, o znacznej długości kabla ułożonego w ziemi (np. 300 m)
- brak instalacji odgromowej
- w sąsiedztwie obiektu brak jest wysokich budynków z instalacją odgromową i uziomach połączonych z uziomem chronionego obiektu.

W tej sytuacji zagrożenie bezpośrednim przepływem prądu piorunowego jest minimalne. Istnieje zagrożenie przepięciami łączeniowymi i zaindukowanymi, które mogą być ograniczone przez stopień typu 2.



Rys.20

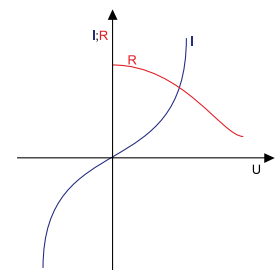
Konstrukcja i właściwości ograniczników typu 2 (klasy C)

Do budowy ograniczników przepięć SPC zastosowano warystory. Warystory stosuje się dla zabezpieczenia przed przepięciami zarówno w obwodach zmiennoprądowych jak i stałoprądowych.

Warystory wytwarza się technologią spiekania mieszaniny sproszkowanych materiałów np. tlenku cynku ZnO lub węgla krzemowego SiC. Są to nieliniowe rezystory półprzewodnikowe, których wartość rezystancji zmniejsza się silnie wraz ze wzrostem napięcia (patrz rysunek). Podstawową zaletą warystorów jest ich duża szybkość działania. Mogą one przejść ze swojego stanu wysokoomowego do niskoomowego w czasie krótszym niż 25 ns (iskierniki charakteryzują się czasem zadziałania 100 ns). Przy niewielkich rozmiarach posiadają one dużą zdolność pochłaniania energii. Inną zaletą zastosowania warystora jako ogranicznika przepięć jest brak występowania zwarciowego prądu następczego.

Odprowadzaniu prądów udarowych towarzyszy nagrzewanie wkładki topikowej. Wielokrotne odprowadzanie prądów wyładowczych, a także zbyt duże wartości udarów odprowadzanych przez ogranicznik mogą doprowadzić do uszkodzenia warystora. Ograniczniki typu 2 wyposażone są w ogranicznik temperatury, którego zadaniem jest odcięcie warystora spod napięcia przy jego uszkodzeniu.

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 μA .



Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Ogranicznik przepięć SPC-...

W ofercie firmy Eaton Moeller znajdują się dwie serie ograniczników przepięć typu 2 o maksymalnym napięciu pracy $U_c = 280 \text{ V}$:



SPC-S-20/280/1



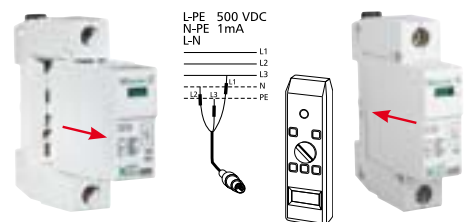
SPC-E-280
bez wymiennej
wkładki

Poziom ochrony U_p tych ograniczników wynosi 1,4 kV przy znamionowym prądzie wyładowczym o kształcie (8/20) μs $I_n = 20 \text{ kA}$. Maksymalne dopuszczalne dobezpieczenie ograniczników SPC wynosi 160 A (gL).

W ofercie dostępne są również ograniczniki SPC-S o innych maksymalnych napięciach pracy: od 130 do 580 VAC.

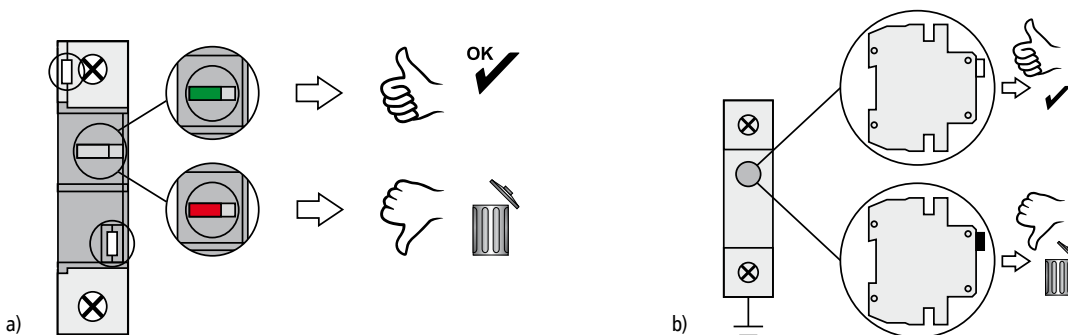
Wybór wersji SPC-S z wymiennymi wkładkami wpływa na większą wygodę późniejszej eksploatacji w stosunku do wersji SPC-E bez wymiennych wkładek. Przykładem może być wykonanie pomiarów rezystancji izolacji instalacji (rys.21)

Wykonanie takich pomiarów polega na podaniu na zaciski mierzonego obiektu stałego napięcia pomiarowego o wartości wybieranej typowo spośród: 250, 500, 1000 czy 2500 V. Wartość tego napięcia może powodować zadziałanie ogranicznika, dlatego też na czas pomiaru ogranicznik powinien być odłączony od instalacji. Przy zastosowaniu aparatu z wymiennymi wkładkami wystarczy do tego celu wysunąć wkładkę z podstawy. Wybór aparatu z wymiennymi wkładkami staje się uzasadniony również ekonomicznie po uwzględnieniu czasu potrzebnego na wymianę uszkodzonego elementu tj. wkładki w przypadku SPC-S i całego bieguna w przypadku SPC-E.



Rys.21 Na czas pomiaru rezystancji izolacji ograniczniki przepięć typu 2 i 3 należy odłączyć od instalacji.

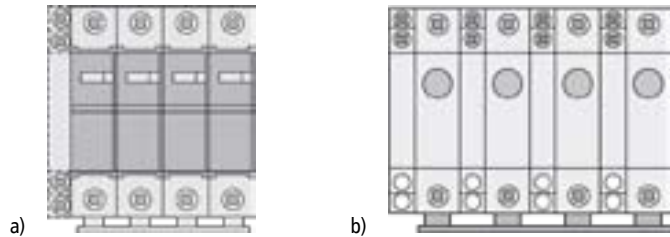
Ograniczniki w obu wersjach wykonania posiadają optyczny wskaźnik uszkodzenia na czole aparatu oraz mogą być wyposażone w styk pomocniczy, umożliwiającą zdalną sygnalizację.



Rys.22 Sygnalizacja optyczna uszkodzenia wkładek warystorowych ograniczników a) SPC-S i b) SPC-E

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Realizacja zdalnej sygnalizacji uszkodzenia w przypadku aparatów z wymiennymi wkładkami (rys.23a) wymaga zastosowania jednego styku pomocniczego (SPC-S-HK) na całą podstawę (podstawę). Będzie on sygnalizował uszkodzenie którejkolwiek z wkładek ogranicznika. W przypadku ograniczników bez wymiennych wkładek (rys.23b) należy zastosować styki pomocnicze (SPB-HK-W) oddzielnie dla każdego bieguna.



Rys.23 Dobudowanie styków pomocniczych do ograniczników przepięć typu 2:
a) w przypadku SPC-S wystarczy jeden styk SPC-S-HK na całą podstawę
b) w przypadku SPC-E należy stosować jeden styk SPB-HK-W na każdy biegun oddzielnie

Lokalizacja ograniczników przepięć typu 2 (klasy C)

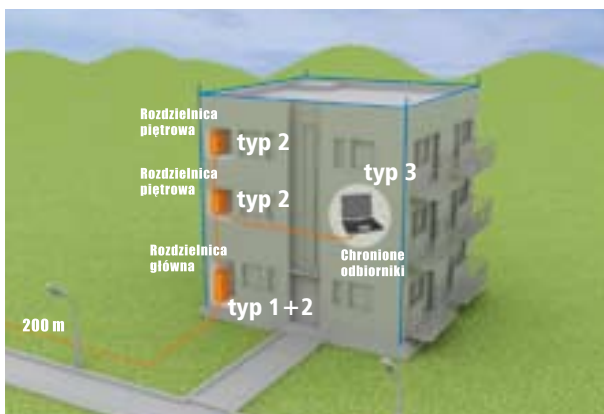
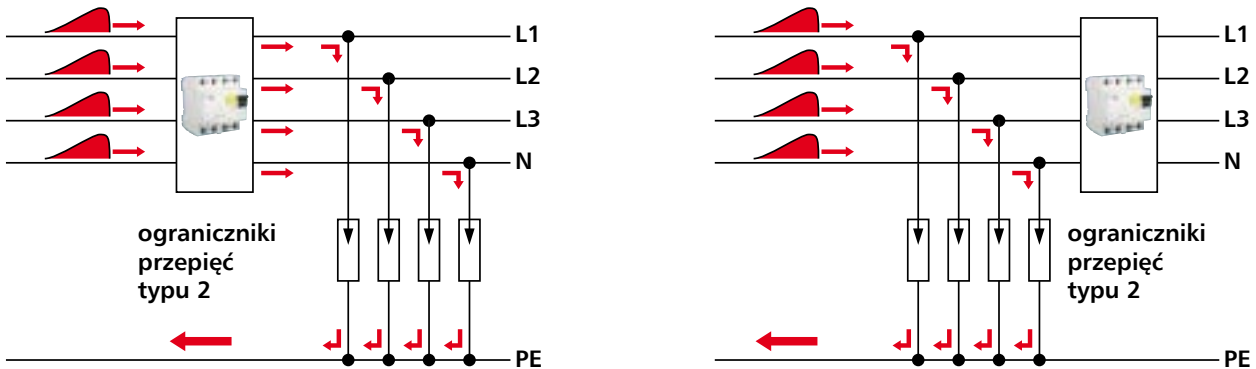
Jako drugi stopień ochrony przeciwprzepięciowej ograniczniki przepięć typu 2 instalowane są w podrozdziennicach: rozdzielnicach piętrowych, oddziałowych itp.

Aby zapewnić dostatecznie niski poziom przepięć w obrębie całej instalacji elektrycznej ograniczniki należy instalować w podrozdziennicach co 15 m, dotyczy to np. rozdzielnic piętrowych bloku mieszkalnego czy rozdzielnic oddziałowych w halach usługowych, produkcyjnych itp.

Przy wykorzystaniu ograniczników tego typu jako głównego zabezpieczenia przeciwprzepięciowego instalowane są one w rozdzielnicach głównych.

Warunki poprawnego montażu

W stosunku do pozostałej aparatury zabezpieczającej, ograniczniki typu 1, 1+2 oraz 2 powinny być instalowane przed wyłącznikami różnicowoprądowymi od strony zasilania, a za głównymi zabezpieczeniami nadmiarowoprądowymi zgodnie ze schematem poniżej.



Rys.24 Przykład poprawnej lokalizacji ograniczników przepięć typu 2 – warunkiem jest zachowanie zalecanej odległości maks. 15 m od ostatniego stopnia ochrony typu 1+2 lub typu 2

Takie podłączenie zapobiega wyzwoleniu prawidłowo działającego wyłącznika różnicowoprądowego (a tym samym powstaniu przerwy w zasilaniu instalacji) przy zadziałaniu ogranicznika. Ponadto wyłączniki różnicowoprądowe chronione są w ten sposób przed udarem prądowym w chwili powstania przepięcia (rys.24): odporność udarowa standardowych wyłączników różnicowoprądowych to 250 A.

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Układ połączeń 3+1

Ogranicznik przepięć typu 2 w 4-biegunowym układzie połączeń (rys.25a) składa się z czterech warystorów, które są podłączane pomiędzy przewody L i N a PE. W układzie połączeń 3+1 (rys.25b) ogranicznik składa się z 3 warystorów podłączanych pomiędzy przewody L i N oraz iskiernika dołączanego między przewody N i PE.

Do zabezpieczenia instalacji elektrycznych w układzie TNS można zastosować ograniczniki przepięć w obu rodzajach połączeń: tradycyjnym 4-biegunowym oraz w układzie połączenia 3+1.

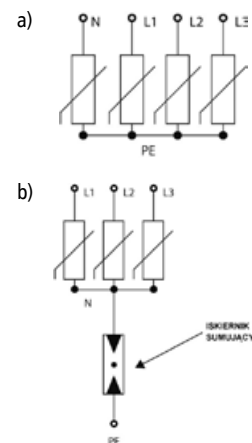
Biorąc pod uwagę główne zagrożenie przepięciami, jakimi są wyładowania w linię zasilającą, stosowanie ograniczników przepięć w połączeniu 3+1 dla sieci TNS posiada pewne zalety w porównaniu do zastosowania układu tradycyjnego.

W układzie połączeń 3+1 ograniczniki przepięć dołączone są do przewodu neutralnego N. Przewód PE połączony jest z przewodem N poprzez iskiernik sumujący, który zapewnia ich galwaniczne odseparowanie. Iskiernik ten znacznie przewodzić, jeżeli przepięcie będzie większe od jego progu napięciowego.

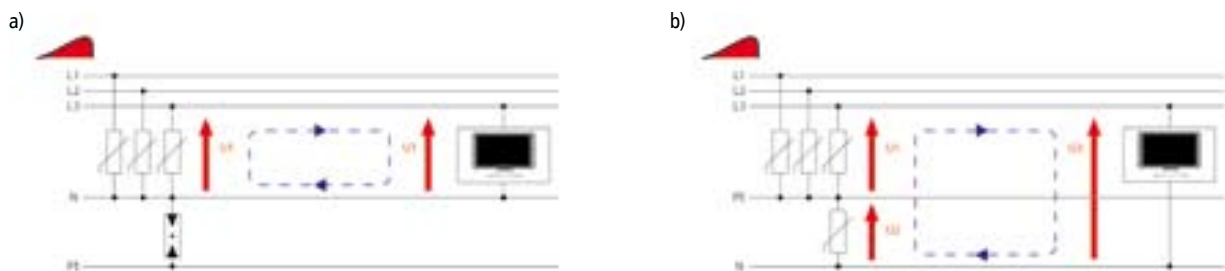
Dzięki temu zwiększone jest bezpieczeństwo użytkowania instalacji:

- powstające prądy upływu przez wkładkę warystorową ograniczników przepięć nie płyną przez przewód ochronny. Należy pamiętać, że wraz z upływem czasu może zwiększyć się prąd upływu warystorów, co jest efektem ich starzenia się i eksploatacji.
- w przypadku uszkodzenia któregoś z biegunów ogranicznika dołączonych do przewodów fazowych nie dochodzi do utrzymywania się napięcia na przewodzie uziemienia.

W układzie 3+1 napięcie obniżone (patrz napięcie U_1 na rys.26a), występujące na urządzeniu chronionym jest takie jak na pojedynczym biegunie ogranicznika przepięć. Jest to głównym celem takiego sposobu połączenia. W przypadku ogranicznika z czterema biegunami dołączonymi do przewodu ochronnego napięcie na chronionym odbiorniku wynika z poziomów napięć na dwóch biegunach ogranicznika znajdujących się wraz z chronionym urządzeniem w jednym oczku obwodu elektrycznego (rys.26b).



Rys.25 Schematy połączeń
a) 4-biegunowego
b) 3+1-biegunowego
ogranicznika przepięć typu 2



Rys.26 Ograniczenie przepięcia na odbiorniku (między przewodem neutralnym i fazowym) przez ogranicznik przepięć połączony w układzie 3+1 (rys.a): napięcie U_1 na odbiorniku jest równe napięciu na biegunie ogranicznika i przez ogranicznik 4-biegunowy (rys.b): napięcie na odbiorniku $U_3 = U_1 + U_2$.



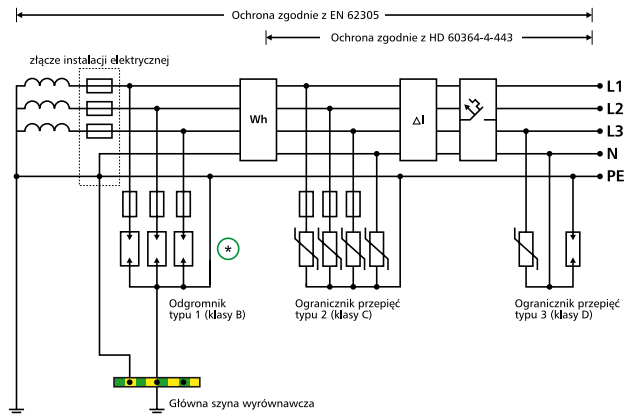
Rys.27 SP-B+C/3+1: widok aparatu oraz schemat jego połączenia. Jest to przykład ogranicznika typu 1+2 w połączeniu 3+1. Równolegle połączone warystory (typ 2) i iskierniki (typ 1) włączone są pomiędzy przewody fazowe i neutralny, iskiernik sumujący włączony jest pomiędzy przewód neutralny i ochronny, przepust łączeniowy ułatwia oprzewodowanie ogranicznika.

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Układy połączeń ograniczników przepięć typu 1 i 2 (klasy B i C)

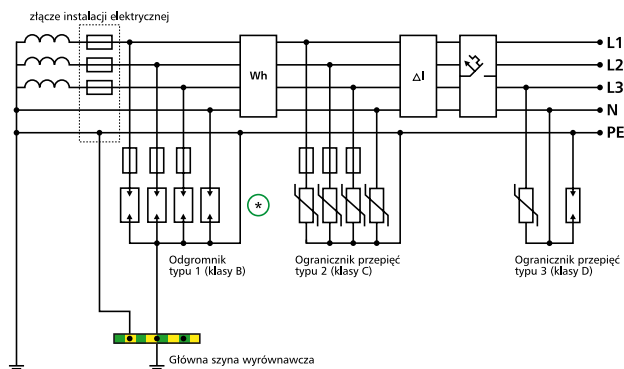
Prawidłowa lokalizacja i montaż ograniczników przepięć w systemie zasilania jest podstawowym warunkiem zapewnienia skutecznej ochrony przeciwprzebiegowej.

Sieć typu TN-C-S

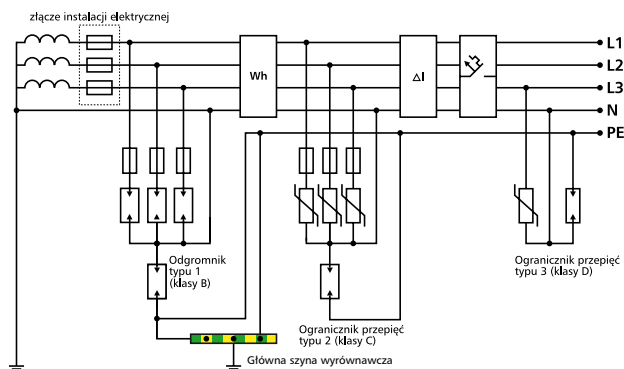


Odprowadzaniu uderzeń prądowych charakteryzujących się dużą szybkością narastania towarzyszy powstawanie dodatkowych spadków napięcia na przewodach łączących (patrz strona 40). Zastosowanie dodatkowego połączenia (oznaczonego na schemacie *) oraz połączenie typu V (patrz strona 41) pozwala zminimalizować dodatkowe spadki napięć na przewodach łączących ogranicznik z główną szyną wyrównawczą.

Sieć typu TN-S



Sieć typu TT

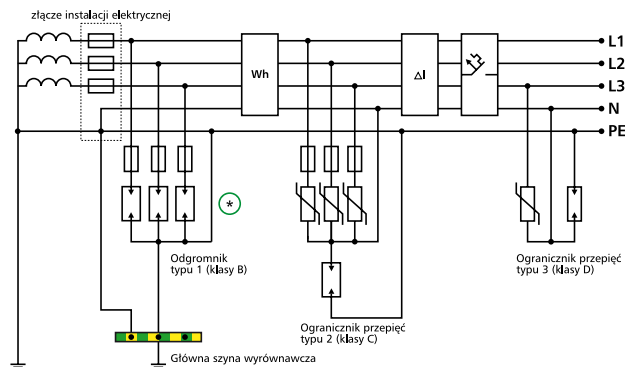


Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

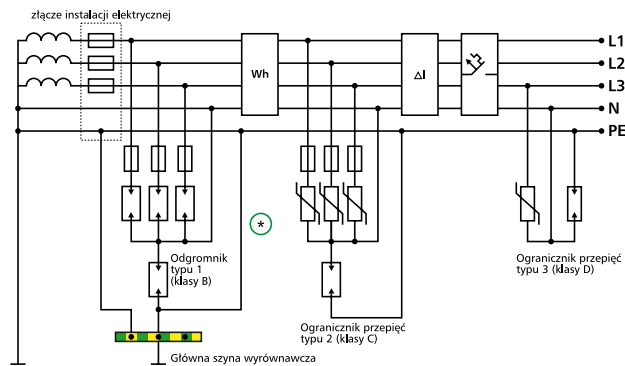
Połączenia ograniczników przepięć typu 1 i 2 (klasy B i C) w układzie 3+1

Charakterystycznym elementem ograniczników w połączeniu „3+1” jest iskiernik sumujący np. SPI-100/NPE. Może być on zastosowany tylko pomiędzy przewodem ochronnym a neutralnym, nie może być podłączany do przewodów fazowych. Spowodowane jest to dostosowaniem parametrów tego iskiernika do warunków pracy odpowiadających połączeniu między przewodami N i PE. Z jednej strony iskierniki sumujące są zdolne do odprowadzenia sumy prądów uderowych z przewodów L1, L2, L3 i N z drugiej strony jednak ich zdolność do gaszenia prądu następczego jest niższa niż w przypadku standardowych iskierników.

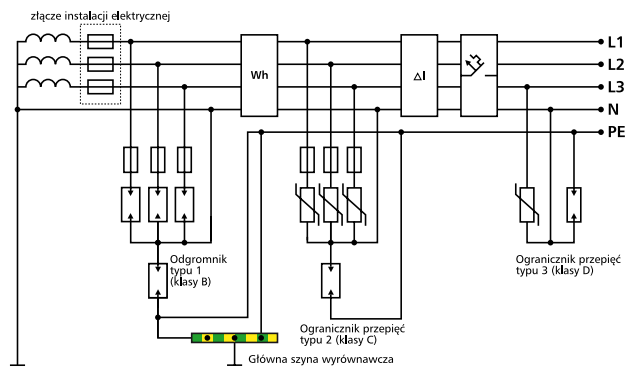
Sieć typu TN-C-S



Sieć typu TN-S



Sieć typu TT



Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań



Ograniczniki przepięć typu 1+2 (klasy B+C)

Obecnie firma Eaton Moeller posiada dwa zestawy ograniczników przepięć ze zintegrowanymi stopniami typu 1 oraz 2. Podczas doboru ochrony przeciwprzepięciowej należy przeprowadzić krótką analizę, która pozwoli nam na wybranie odpowiedniego ogranicznika przepięć.



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

Jest to kombinacja ogranicznika przepięć typu 1 i 2 z zastosowaniem dwóch równolegle połączonych warystorów w jednym module. Aparaty tego typu posiadają optyczny wskaźnik uszkodzenia. Maksymalny prąd udarowy na 1 biegun wynosi 12,5 kA (10/350) μ s. Redukują przepięcia do poziomu <1,5 kV.

Opisywany aparat posiada także możliwość wyposażenia w styki pomocnicze montowane z lewej strony poszczególnych biegunów. Informują one o uszkodzeniu warystorów.

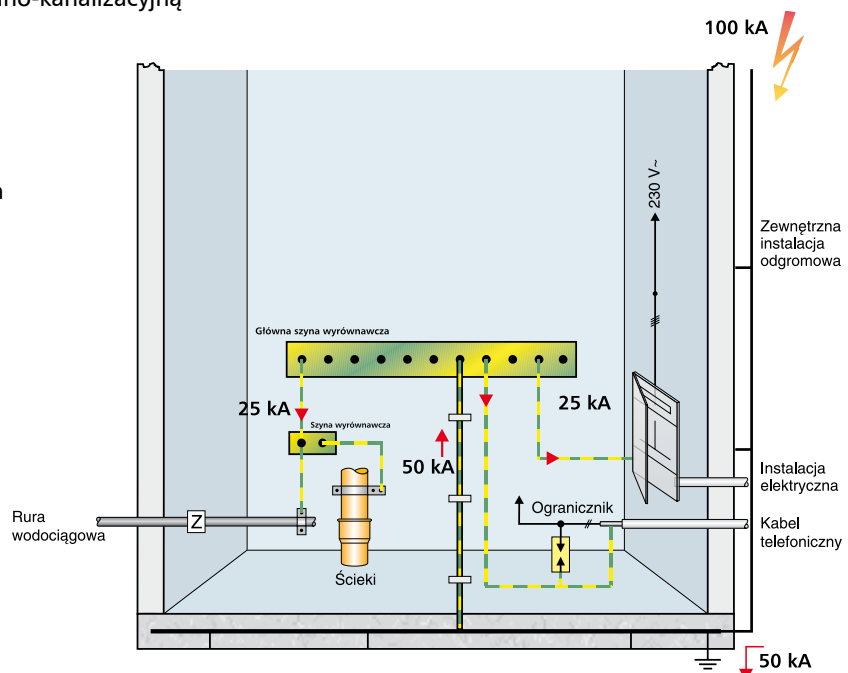
Dane techniczne	SPB-12/280
Poziom ochrony U_p	<1,5 kV
Prąd udarowy I_{imp}	12,5 kA/biegun
Maksymalne dobezpieczenie	160 A gG/gL
Maks. dopuszczalne napięcie U_c	280 VAC

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 (maksymalna wartość prądu pioruna przyjmowana dla III i IV poziomu ochrony odgromowej) przyjmujemy, że 50 % udaru zostanie skierowane do uziomu natomiast pozostałe 50% poprzez szynę wyrównania potencjału rozłoży się równomiernie na poszczególne media przewodzące podłączone do budynku.

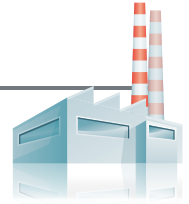
- 25 kA na instalację elektryczną (4 x 6,25kA)
- 25 kA na instalację wodno-kanalizacyjną

Ponad 90% prądów piorunowych uderzających w instalacje odgromową nie przekracza 100kA. Ograniczniki przepięć SPB-12/280, które zdolne są do odprowadzania prądu $I_{imp} = 12,5$ kA /biegun, przy prawidłowej instalacji będą w znacznym stopniu ograniczały ryzyko przedostania się niebezpiecznych udarów do urządzeń zainstalowanych w budynku.



Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Ograniczniki przepięć typu 1+2 (klasy B+C)



Drugi zestaw dedykowany jest dla obiektów przemysłowych, obiektów użyteczności publicznej: szpitali, centrów handlowych itp., obiektów wysokich narażonych na możliwość częstego bezpośredniego uderzenia pioruna.



Dane techniczne	SP-B+C/3; SP-B+C/3+1
Poziom ochrony U_p	< 1,5kV
Prąd udarowy I_{imp}	100 kA
Maksymalne dobezpieczenie	125 A gG/gL
Maks. dopuszczalne napięcie U_c	440 VAC; 440/260 VAC

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

SPI-35/440 jest jednobiegunowym, 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 typu 2. Elektroniczny zapłon wyzwalający iskrę wymusza zadziałanie iskiernika przy napięciu 1500 V. Rozwiązanie 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 typu 1 i 2 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.

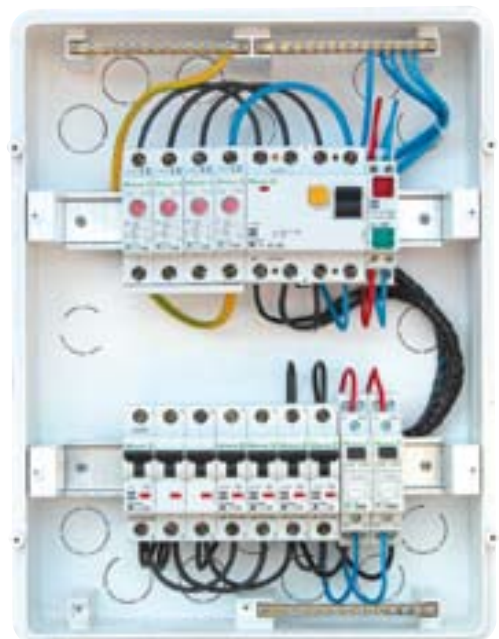
Ograniczniki przepięć typu 1+2 należy stosować wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość wniknięcia prądu piorunowego do obiektu i dalej do instalacji przewodzących. Wypadki takie mają miejsce gdy:

- budynek posiada instalację piorunochronną
- budynek posiada przyłącze z zewnętrzną linią napowietrzną i instalację piorunochronną
- budynek posiada zewnętrzną linią 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 rozdzielnicę głównej budynku.

Przewody łączeniowe zestawu typu 1+2 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 typu 1+2 są coraz bardziej popularne wśród projektantów oraz elektryków ze względu na brak ograniczeń dotyczących odległości między poszczególnymi stopniami, a także prostotę montażu całego zestawu.



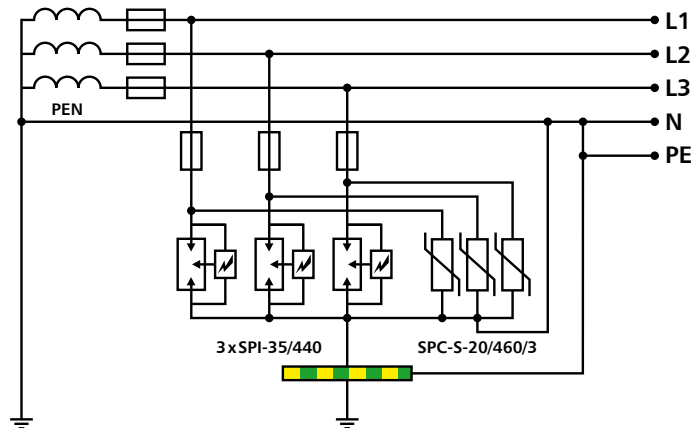
Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Układy połączeń SP-B+C/ – zestaw

Ograniczniki SP-B+C/... składają się ze skoordynowanych ze sobą iskiernikowych ograniczników typu 1 (SPI) i wartytorowych ograniczników typu 2 (SPC-S). Nie jest potrzebne stosowanie elementów indukcyjnych między poszczególnymi stopniami ochrony.

Sieć typu TN-C-S

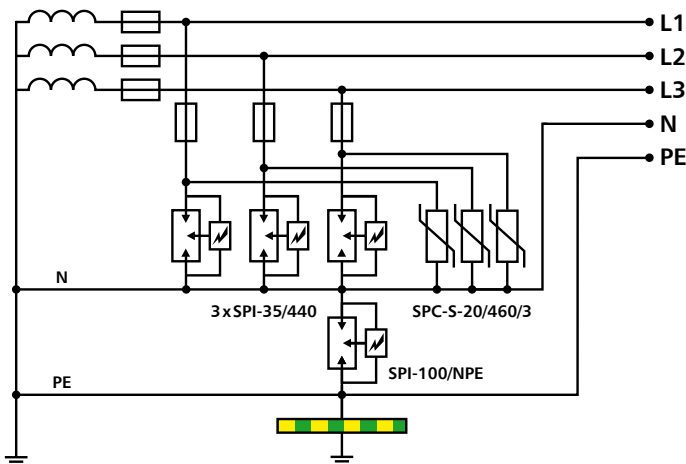
Zestaw SP-B+C/3



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.

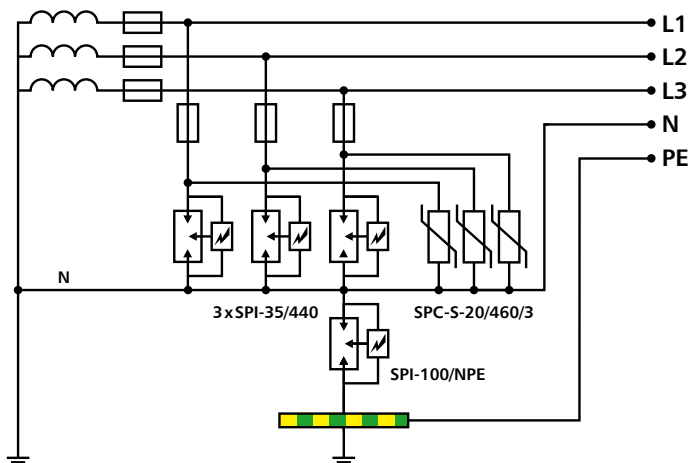
Sieć typu TN-S

Zestaw SP-B+C/3+1



Sieć typu TT

Zestaw SP-B+C/3+1

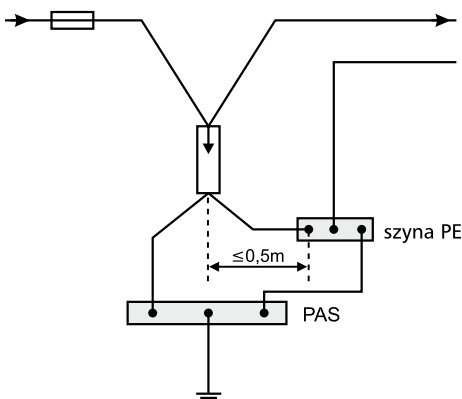


Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Dobezpieczanie ograniczników przepięć

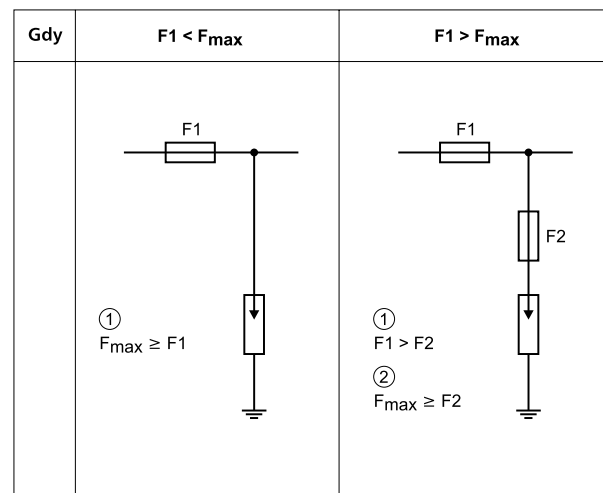
Ograniczniki przepięć firmy Eaton Moeller nie posiadają wewnętrznych zabezpieczeń zwarciovych i powinny być dobezpieczane za pomocą bezpieczników topikowych. Rolą dobezpieczenia jest zapewnienie dodatkowej ochrony dla samego ogranicznika w przypadku jego uszkodzenia bądź pojawienia się prądów zwarciovych przekraczających zdolność ogranicznika do ich wygaszenia. Iskriernikowe ograniczniki typu 1 w trakcie działania odprowadzają prąd piorunowy do przewodu PE. Po odprowadzeniu udaru, łuk między elektrodami iskiernika podtrzymywany jest przez napięcie fazowe. Prąd następczy, który wówczas płynie przez ogranicznik powinien zostać samodzielnie wyłączony przez ogranicznik lub, jeśli jest on zbyt duży, rolę tę powinno przejąć dobezpieczenie ogranicznika. Uszkodzenie ogranicznika może oznaczać zwarcie między jego elektrodami, również w tej sytuacji prąd zwarciovych powinien zostać wyłączony przez dobezpieczenie. W przypadku ograniczników typu 2 rolą dobezpieczenia jest przerwanie prądu zwarciovych, jaki płynie po uszkodzeniu wkładki warystorowej. Do uszkodzenia struktury warystora może dojść wyniku procesu starzenia, bądź narażeń termicznych związanych z odprowadzaniem prądu wyładowczego. Dla każdego ogranicznika podana jest maksymalna wartość wkładki topikowej, jaka może być wykorzystana do dobezpieczenia ogranicznika. Zaleca się stosowanie bezpieczników o jak największych prądach znamionowych (jednak nie większych niż zalecenie producenta), przy czym nie zawsze potrzebne jest stosowanie dodatkowego bezpiecznika w gałęzi poprzecznej ogranicznika przepięć (F2 na rysunku 28).

Ograniczniki instalowane są za głównymi zabezpieczeniami nadprądowymi. Jeśli wartość zabezpieczenia topikowego poprzedzającego ogranicznik jest mniejsza od wartości maksymalnego dobezpieczenia wskazywanego przez producenta wówczas nie ma potrzeby stosowania dobezpieczenia w gałęzi poprzecznej. Stosowanie dodatkowego bezpiecznika jest konieczne wtedy, gdy poprzedzające zabezpieczenie nadprądowe charakteryzuje się większym prądem znamionowym niż maksymalna wartość dobezpieczenia wskazana dla danego ogranicznika. Z uwagi na powyższe połączenie typu V (rys.29) może być stosowane tylko wtedy, gdy poprzedzające zabezpieczenie topikowe ma mniejszy prąd znamionowy niż maksymalna wartość dobezpieczenia ogranicznika.



Rys.29 Połączenie typu V ograniczników przepięć

Zadziałanie dobezpieczenia ogranicznika przepięć powoduje albo przerwanie zasilania całego systemu (zadziałanie F1) albo odcięcie ogranicznika od systemu zasilania i pozbawienie ochrony przeciwprzepięciowej (zadziałanie F2). Obie sytuacje nie są korzystne. Aby uniknąć braku ochrony przeciwprzepięciowej przy zadziałaniu dobezpieczenia F2 należy monitorować stan wkładek bezpiecznikowych. Stosując wkładki o prądach znamionowych jak najbliższych wartości wskazanej przez producenta zapewnia się zadziałanie dobezpieczenia tylko w sytuacji, gdy jest to niezbędne z punktu widzenia ochrony przed działaniem nadmiernych prądów zwarciovych. Należy przy tym zaznaczyć, że dobezpieczenie przewodzi również prądy udarowe (10/350) i (8/20) μs . Wraz ze wzrostem prądu znamionowego wkładek topikowych rośnie ich odporność na tego typu narażenia.



F_{max} .. Dobezpieczenie podawane przez producenta

- F1 Dobezpieczenie poprzedzające (np. w złączu budynku, rozdzielnica główna)
- F2 Dobezpieczenie odgromnika
- F_{max} Maks. dopuszczalne dobezpieczenie odgromnika podane przez producenta (patrz dane techniczne)

Rys.28 Poprawne możliwości dobezpieczenia ograniczników przepięć

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Ograniczniki przepięć typu 3 (klasy D)

Zakres stosowania

Dla czułej i kosztownej aparatury medycznej, informatycznej oraz przemysłowej wymagającej niezawodnej pracy zaleca się stosowanie dodatkowo stopnia ochrony przeciwprzepięciowej typu 3. Najczęściej instalowane są przed serwerami, sprzętem Hi-Fi i RTV. Ograniczniki te chronią szczególnie czułe urządzenia przed przepięciami zredukowanymi przez wcześniejszy stopień typu 2. Ograniczniki typu 3 stosuje się także w wypadku nieustalonej odporności aparatury oraz kilkudziesięciometrowej odległości między czułym urządzeniem a ostatnim stopniem ochrony.



Należy podkreślić, że stosowanie tylko ograniczników przepięć typu 3 w obiekcie nie zapewnia dostatecznej ochrony urządzeń. Ograniczniki przepięć typu 3 instaluje się za wyłącznikami różnicowoprądowymi

Ogranicznik SPD-STC i VDK280ES

Dedykowane do ochrony pojedynczych urządzeń o mniejszej odporności na działanie przepięć takich jak komputery, sprzęt hi-fi itp. Przeznaczone są do montażu w gniazdku elektrycznym (SPD-STC) oraz kanałach kablowych lub puszkach podtynkowych (VDK280ES), co pozwala zachować minimalną odległość od chronionych urządzeń.



Ogranicznik SPD-STC/TV-SAT i SPD-STC/ISDN

Przeznaczone do stosowania w gniazdku elektrycznym, zapewniają ochronę w torze zasilania oraz w torze sygnału:

- TV-SAT przez SPD-STC/TV-SAT. Ten typ ogranicznika przeznaczony jest do ochrony urządzeń końcowych (telewizory, tunery itp.) do stosowania w gniazdku elektrycznym. Współpracuje z ogranicznikiem SP-MS/SAT.
- telefonii ISDN przez SPD-STC/ISDN. Dedykowany dla urządzeń końcowych takich jak modemy, telefony, faksy.



Ogranicznik SPD-S-1+1

Zaleca się stosowanie tego typu ogranicznika w sytuacji, gdy wymagana jest ochrona kilku gniazdek tej samej fazy w pomieszczeniu. Powinien być instalowany jak najbliżej chronionych urządzeń np. w podrozdzielniczy dedykowanej dla danego pomieszczenia czy grupy odbiorników. Montaż na zwykłej szynie TS 35 mm. Nie wymaga stosowania elementu indukcyjnego względem ogranicznika przepięć typu 2.



Lokalizacja ograniczników przepięć typu 3 (klasy D)

Najważniejszą kwestią dotyczącą lokalizacji ograniczników przepięć typu 3 jest zapewnienie jak najmniejszej odległości między stopniem ochrony a chronionym urządzeniem.

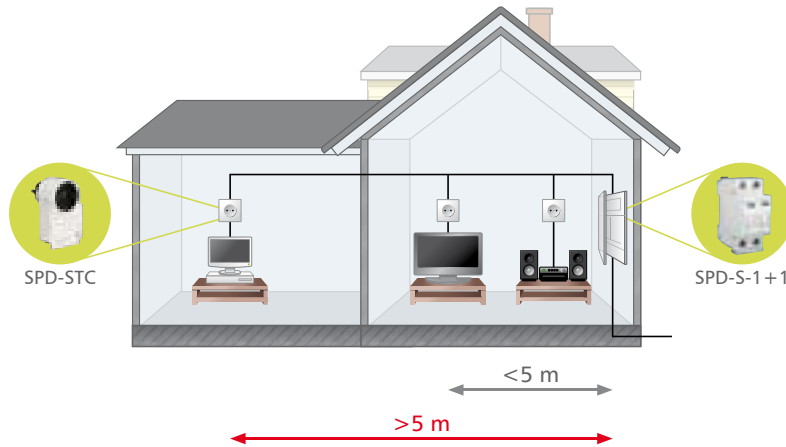
Ograniczniki typu 3 redukują przepięcia do poziomu poniżej 1,5 kV, czyli wartości nie przekraczającej odporności czułych urządzeń elektronicznych. Powinny być instalowane jak najbliżej chronionego sprzętu i temu podporządkowana jest ich konstrukcja.

Urządzenia zasilane z gniazdek elektrycznych mogą być zabezpieczone za pomocą jednego ogranicznika SPD-S-1+1. Przeznaczony jest on do montażu w rozdzielniczy na szynie TS 35 mm, poziom jego ochrony $U_p < 1\text{ kV}$. Ten typ ogranicznika służy także do zabezpieczenia urządzeń zasilanych bezpośrednio z rozdzielniczy (panele dotykowe, centralki alarmowe itp.).

Odległość chronionych urządzeń od ogranicznika nie powinna przekraczać 5 m. Jeśli ten wymóg nie może być spełniony zaleca się stosowanie bezpośrednio przed urządzeniami ograniczników typu SPD-STC montowanych w gniazdku elektrycznym lub VDK280ES do montażu w puszkach podtynkowych i kanałach kablowych.

Należy dodać, że do prawidłowej koordynacji poszczególnych stopni ochrony w przypadku ograniczników SPD-S-1+1 i SPD-STC nie ma wymogu zachowania odpowiedniej odległości względem poprzedzającego ogranicznika typu 2.

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań



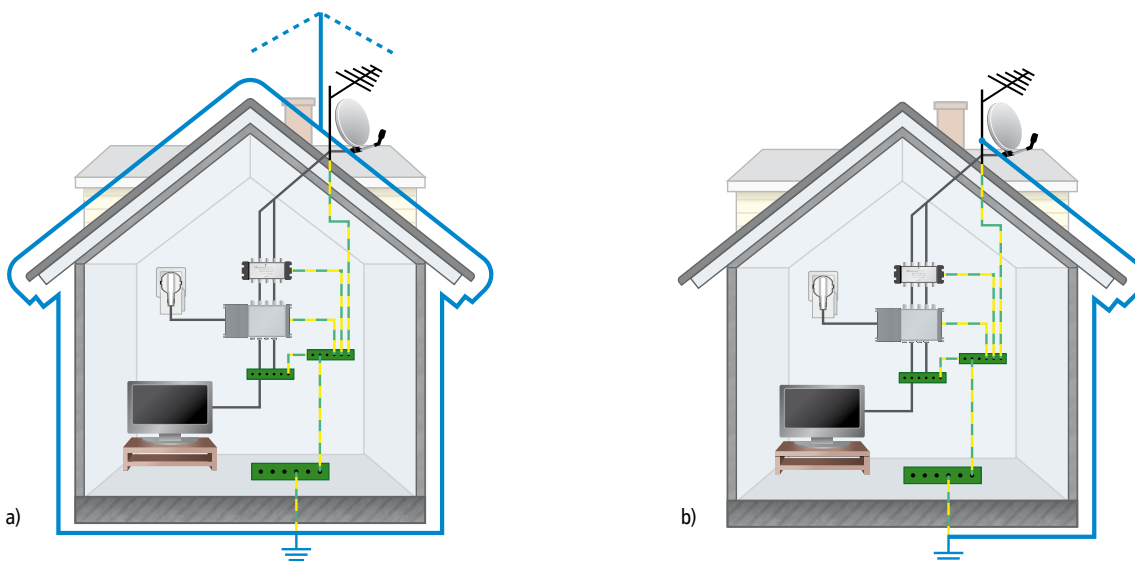
Rys.30 Przykład doboru ograniczników typu 3 do ochrony urządzeń elektronicznych w domu jednorodzinnym. Przy niewielkiej odległości urządzeń od rozdzielni możliwość zastosowania ogranicznika SPD-S-1+1. Urządzenia oddalone od ostatniego stopnia ochrony przeciwprzebieciowej chronione są za pomocą ogranicznika SPD-STC.

Ochrona instalacji antenowych

Anteny umieszczone na dachach budynków bądź przymocowane do ich ścian nierzadko stanowią najwyższy element obiektów, co oznacza zwiększone zagrożenie oddziaływaniem prądu piorunowego. Z tego względu należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie ochrony instalacji antenowych przed tego typu narażeniem.

Sposób ochrony przed przepięciami i oddziaływaniem prądów piorunowych na instalacje antenowe zależy od tego czy budynek, na którego dachu jest umieszczona antena, posiada instalację odgromową czy też nie. W przypadku gdy obiekt jest wyposażony w instalację odgromową (rys.31a) zaleca się umieścić antenę w jej strefie ochronnej przy zachowaniu wymaganych odstępów izolacyjnych. W tej sytuacji instalacja antenowa narażona jest jedynie na pośrednie oddziaływanie prądu piorunowego oraz zaburzenia pola elektromagnetycznego. Należy wówczas zapewnić ochronę przed przepięciami łączeniowymi za pomocą połączeń wyrównawczych oraz ograniczników przepięć instalowanych zgodnie z rysunkiem.

W przypadku, gdy obiekt nie jest wyposażony w instalację odgromową (rys.31 b), najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest połączenie masztu anteny u jej podstawy bezpośrednio z uziemieniem. W tym wypadku należy również wykonać połączenia wyrównawcze obejmujące maszt anteny, ekran przewodu koncentrycznego oraz szynę wyrównawczą.



Rys.31 Przykłady praktycznie stosowanych sposobów ochrony przeciwprzebieciowej dla instalacji antenowych:

- Antena umieszczona w strefie ochronnej instalacji odgromowej
- Budynek bez instalacji odgromowej, ochrona poprzez bezpośrednie uziemienie masztu anteny

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Przykłady zastosowań ochrony przeciwprzebiegowej



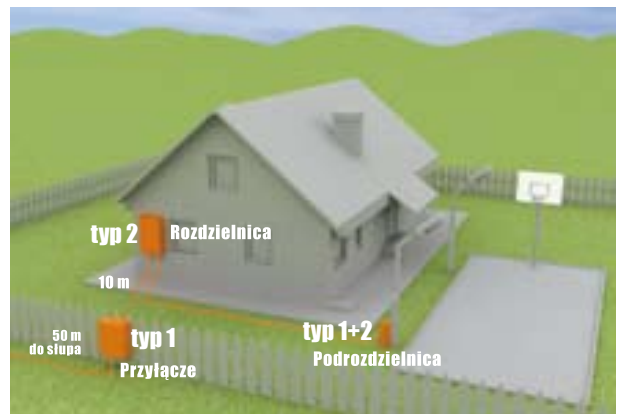
Budynek bez instalacji odgromowej zasilany linią napowietrzną. Zalecany montaż ogranicznika przepięć typu 1+2 (klasy B+C) SPB-12/280/.. w rozdzielni.



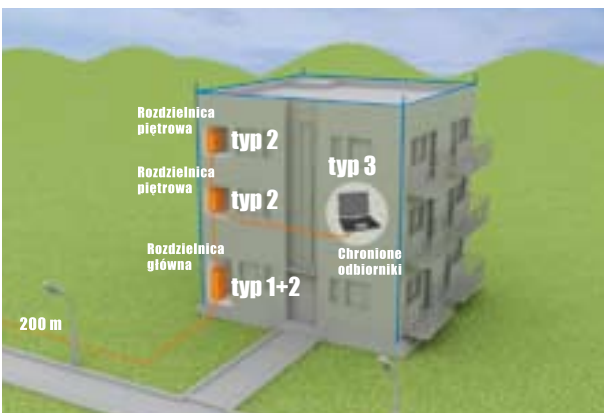
Budynek z instalacją odgromową zasilany linią kablową. Zalecany montaż ogranicznika przepięć klasy typu 1+2 (klasy B+C) SPB-12/280/.. w rozdzielni głównej.



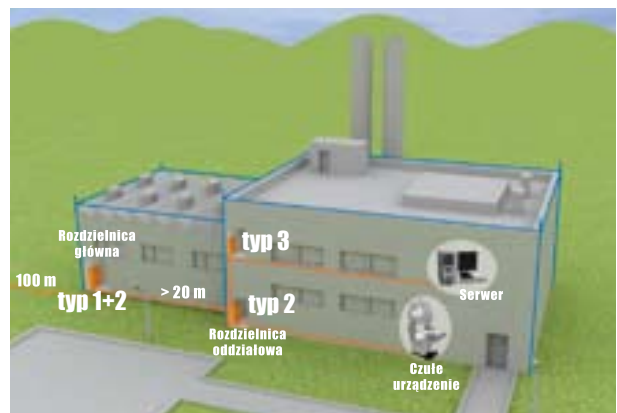
Parterowy budynek bez instalacji odgromowej, zasilany linią kablową. Odległość od trafo 300 m. Montaż ogranicznika przepięć typu 2 (klasy C) SPC-S-20/280/.. lub typu 1+2 (klasy B+C) SPB-12/280/..



Budynek bez instalacji odgromowej zasilany linią kablową. Podrozdzielnica zasila oświetlenie obiektu rekreacyjnego. Montaż ograniczników przepięć: przyłącze – typ 1 (klasa B), SPI-35/440 rozdzielnica główna – typ 2 (klasa C), SPC-S-20/280/.. podrozdzielnica – typ 1+2 (klasa B+C), SP-B+C/3..



Budynek wielopiętrowy z instalacją odgromową, zasilany linią kablową. Montaż ograniczników przepięć: rozdzielnica główna – typ 1+2 (klasa B+C), SP-B+C/3.. rozdzielnice piętrowe – typ 2 (klasa C), SPC-S-20/280/.. Przy czułych urządzeniach (komputery, serwery itp) zalecany montaż ogranicznika przepięć typ 3 (klasa D), jak najbliższej chronionego urządzenia.



Obiekt przemysłowy, usługowy z instalacją odgromową zasilany linią kablową. Montaż ograniczników przepięć: rozdzielnica główna – typ 1+2 (klasa B+C), SP-B+C/3.. rozdzielnice piętrowe – typ 2 (klasa C), SPC-S-20/280/.. W pomieszczeniach z czułymi urządzeniami (komputery, serwery, itp) zalecany montaż ogranicznika przepięć typ 3 (klasa D), SPD-S-1+1

Informacje techniczne

Informacje techniczne

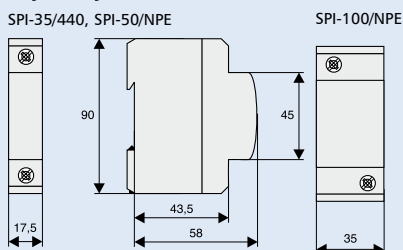
Ogranicznik przepięć SPI – typ 1 (klasa B)

- Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrznej instalację odgromową.
- Elektroniczny zapłon wbudowany w odgromnik umożliwia bezpośrednie równoległe dołączenie do niego ogranicznika przepięć typu 2 na napięcie pracy 460 V. Nie jest potrzebne instalowanie elementów indukcyjnych przy odległości między ogranicznikami typu 1 i 2 mniejszej niż 10 m.
- Zapewnia oszczędność miejsca w rozdzielni.
- Odgromniki montuje się w miejscach wprowadzeń instalacji elektrycznej do budynku (w / obok złącza lub rozdzielni głównej nn)
- Odgromniki SPI posiadają obudowę zamkniętą - zjonizowane gazy nie są odprowadzane na zewnątrz. Nie jest wymagany odstęp między odgromnikiem a elementami palnymi.
- SPI-50/NPE, SPI-100/NPE może być zastosowany tylko jako iskiernik sumujący w układzie 3+1
- Testowane prądem udarowym $I_{imp}(10/350)\mu s$
- Ogranicznik przepięć typu **T1** zgodnie z EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy **I** zgodnie z IEC 61643-1
- Ogranicznik przepięć klasy **B** według normy VDE 0675, część 6/A3 11.97

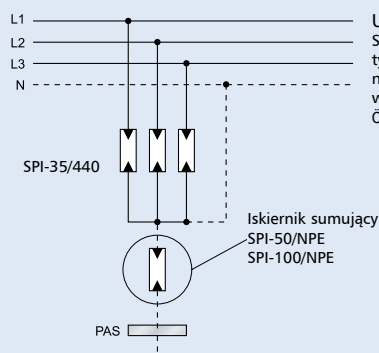
Dane techniczne

	SPI-35/440	SPI-50/NPE	SPI-100/NPE
Elektryczne			
Wykonanie	szczelne	szczelne	szczelne
Czas zadziałania t_T	< 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 VAC	260 VAC	260 VAC
Przepięcie dorywcze U_T (200 ms)	-	1200 VAC	1200 VAC
(5s)	$U_T = U_C$	-	-
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Prąd wyładowczy (8/20) μs I_{max}/I_n	35 kA	50 kA	100 kA
Prąd udarowy $I_{imp}(10/350) \mu s$			
wartość szczytowa	35 kA	50 kA	100 kA
ładunek Q	17,5 As	25 As	50 As
energia właściwa	305 kJ/ Ω	625 kJ/ Ω	2500 kJ/ Ω
Rezystancja izolacji R_{ISO}	>10 M Ω	>10 M Ω	>10 M Ω
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{fi}	3 kA _{r.m.s.} /260V 1,5 kA _{r.m.s.} /440V	500 A _{r.m.s.} /260V	100 A _{r.m.s.} /260V
Z maks. dobezpieczeniem	25 kA _{r.m.s.}	-	-
Maks. dobezpieczenie 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 ²	0,5 - 35 mm ²	0,5 - 35 mm ²
przewody elastyczne	0,5 - 25 mm ²	0,5 - 25 mm ²	0,5 - 25 mm ²
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 35 mm IEC/EN 60715		
Stopień ochrony IEC 60529 (w stanie zabudowanym)	IP20	IP20	IP20
Osprzęt: mostki łączeniowe	Z-GV-U/...		
Temperatura pracy	od -40°C do +85°C		
Dopuszczalna wilgotność względna	≤ 95%	≤ 95%	≤ 95%

Wymiary (mm)



Przykład zastosowania



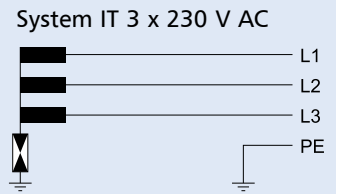
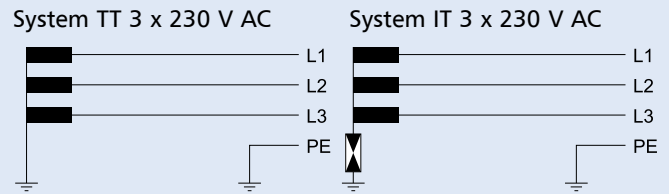
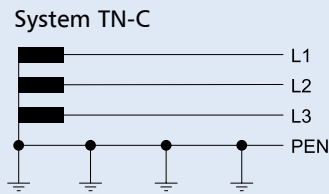
Uwaga!
SPI-.../NPE może być zastosowany tylko jako iskiernik sumujący np. w układzie TT (połączenie 3+1 według IEC 60364-5-534, i normy ÖVE/ÖNORM E 8001-1)

SPI-50/NPE: dla klasy ochrony III i IV, zgodnie z IEC 62305
SPI-100/NPE: dla klasy ochrony I, II, III, IV, zgodnie z IEC 62305

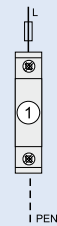
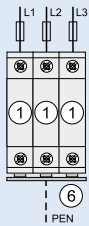
Informacje techniczne

Przykłady zastosowania zgodnie z IEC 60364-5-53 część 534

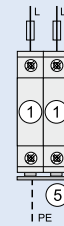
3 x 240/415 V AC
3 x 230/400 V AC
3 x 220/380 V AC



SPI-35/440



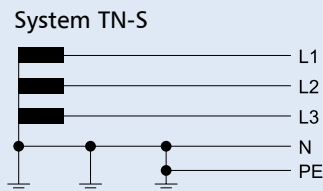
SPI-35/440



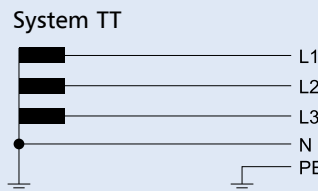
4-przewodowy

3 x 240/415 V AC
3 x 230/400 V AC
3 x 220/380 V AC

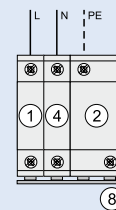
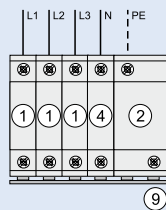
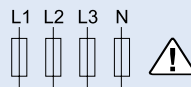
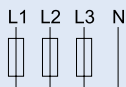
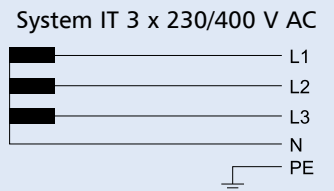
2-przewodowy



4-przewodowy

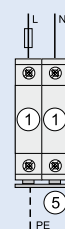
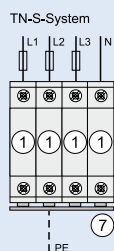


3-przewodowy



Połączenie 3+1
5-przewodowy

Połączenie 1+1
3-przewodowy



Połączenie 4-PE
5-przewodowy

Połączenie 2-PE
3-przewodowy

Odgromniki

- ① ... SPI-35/440
- ② ... SPI-100/NPE dla klasy ochrony I, II, III, IV
SPI-50/NPE dla klasy ochrony III, IV

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/4 przy SPI-100/NPE
Z-GV-U/3 przy SPI-50/NPE
- ⑨ ... Z-GV-U/6 przy SPI-100/NPE
Z-GV-U/5 przy SPI-50/NPE

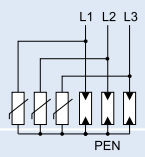
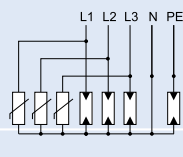
Informacje techniczne

Ogranicznik przepięć typu 1+2 (klasy B+C) – zestawy

Ogranicznik przepięć typu 1+2, SP-B+C/..., Klasa ochrony odgromowej I, II, III, IV

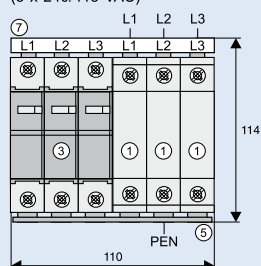
- Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzną instalację odgromową.
- Elektroniczny zapłon wbudowany w odgromnik SPI umożliwia bezpośrednie równoległe dołączenie do niego ogranicznika przepięć typu 2 na napięcie pracy 460 V. Nie jest potrzebne instalowanie elementów indukcyjnych przy odległości między ogranicznikami typu 1 i 2 mniejszej niż 10 m.
- Zapewnia oszczędność miejsca w rozdzielnicy.
- Zestawy SP-B+C montuje się w miejscach wprowadzeń instalacji elektrycznej do budynku (w / obok złącza lub rozdzielni głównej nn)
- Zestawy posiadają obudowę zamkniętą - zjonizowane gazy nie są odprowadzane na zewnątrz. Nie jest wymagany odstęp między odgromnikiem a elementami palnymi.
- Ogranicznik przepięć typu $\boxed{T1}$, $\boxed{T2}$ zgodnie z EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy \boxed{I} , \boxed{II} zgodnie z IEC 61643-1

Dane techniczne

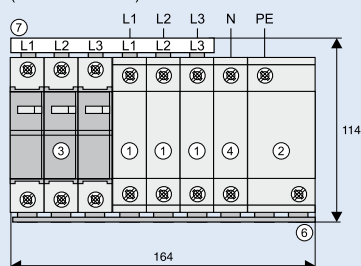
		SP-B+C/3	SP-B+C/3+1
Elektryczne			
Wykonanie		szczelne	szczelne
Czas zadziałania t_f		< 25 ns	< 25 ns
Poziom ochrony U_p		1,5 kV	1,5 kV
Maks. dopuszczalne napięcie U_C	L-(PEN) / N-PE	440 VAC / -	440 VAC / 260 V AC
Przepięcie dorywcze U_T	L-(PEN) N-PE	$U_T = U_C$ -	$U_T = U_C$ 1200 VAC (200ms)
Częstotliwość znamionowa		50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Prąd wyładowczy (8/20) μs I_{max}/I_n		3 x 35 kA	100 kA
Prąd udarowy I_{imp} (10/350) μs			
wartość szczytowa		100 kA	100 kA
ładunek Q		50 As	50 As
energia właściwa		2500 kJ/ Ω	2500 kJ/ Ω
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{fi}	L-(PEN) / N-PE		
przy 260 V		3 kA _{r.m.s.} / -	3 kA _{r.m.s.} / 100 A _{r.m.s.}
przy 440 V		1,5 kA _{r.m.s.} / -	1,5 kA _{r.m.s.} / -
Z maks. dobezpieczeniem		25 kA _{r.m.s.}	25 kA _{r.m.s.}
Maks. dobezpieczenie topikowe		125 AgL	125 AgL
Schemat elektryczny			
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	L, N, PEN / PE	0,5 - 35 mm ²	0,5 - 35 mm ² / 10 - 50 mm ²
przewody elastyczne	L, N, PEN / PE	0,5 - 25 mm ²	0,5 - 25 mm ² / 16 - 35 mm ²
Moment dociskowy śrub zaciskowych		4 - 4,5 Nm	4 - 4,5 Nm / 6 - 8 Nm
Montaż		na szynie standardowej TS 35 mm EC/EN 60715	
Stopień ochrony IEC 60529 (w stanie zabudowanym)		IP20 (IP40)	
Osprzęt: mostki łączeniowe		Z-GV-U/	
Dopuszczalna wilgotność względna		< 95%	
Temperatura pracy		od -40°C do +70°C	

Wymiary (mm)

TN-C-System
3 x 230/400 VAC
(3 x 220/380 VAC)
(3 x 240/415 VAC)



TT-, TN-S-System
3 x 230/400 VAC
(3 x 220/380 VAC)
(3 x 240/415 VAC)



Odgromniki

- 1 ... SPI-35/440
- 2 ... SPI-100/NPE dla klasy ochrony I, II, III, IV
- 3 ... SPC-S-20/460/3

Przepust

- 4 ... SPB-D-125

Mostki łączeniowe

- 5 ... Z-GV-U/6
- 6 ... Z-GV-U/9
- 7 ... Z-GV-16/3P-3TE/6

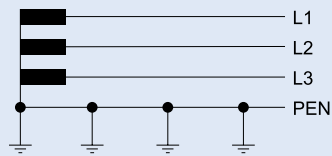
Informacje techniczne

Przykłady zastosowania zgodnie z IEC 60364-5-53 część 534

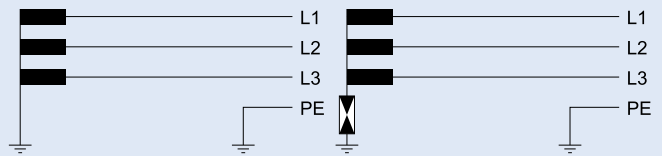
Ogranicznik przepięć typu 1+2 w zestawach

3 x 240/415 V AC
3 x 230/400 V AC
3 x 220/380 V AC

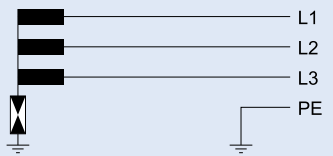
System TN-C



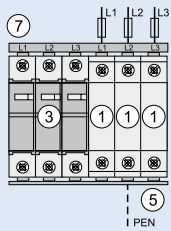
System TT 3 x 230 V AC



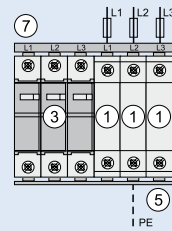
System IT 3 x 230 V AC



SP-B+C/3



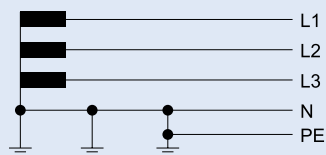
SP-B+C/3



4-przewodowy

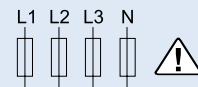
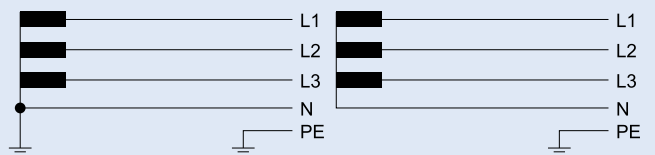
3 x 240/415 V AC
3 x 230/400 V AC
3 x 220/380 V AC

System TN-S

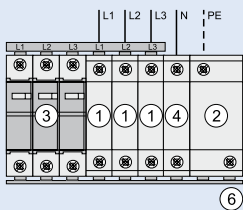


4-przewodowy

System TT



SP-B+C/3+1



Połączenie 3+1

5-przewodowy

Odgromniki

- ① ...SPI-35/440
- ② ...SPI-100/NPE
SPI-50/NPE
- ③ ...SPC-S-20/460/3

Przepust

- ④ ...SPB-D-125

Mostki łączeniowe

- ⑤ ...Z-GV-U/6
- ⑥ ...Z-GV-U/9
- ⑦ ...Z-GV-16/3P-3TE/6

Informacje techniczne

Przykład zastosowania zgodnie z IEC 60364-5-53 część 534

Odgromnik

① ...SPI-35/440

⑥ ...SPI-100/NPE

③ ...SPI-50/NPE

Ogranicznik przepięć

② ...SPC-S-20/460/3

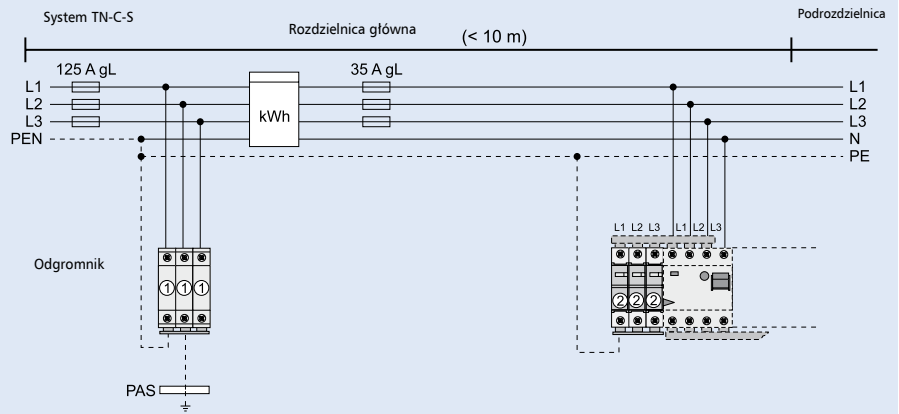
Przepust łączeniowy

⑤ ...SPB-D-125

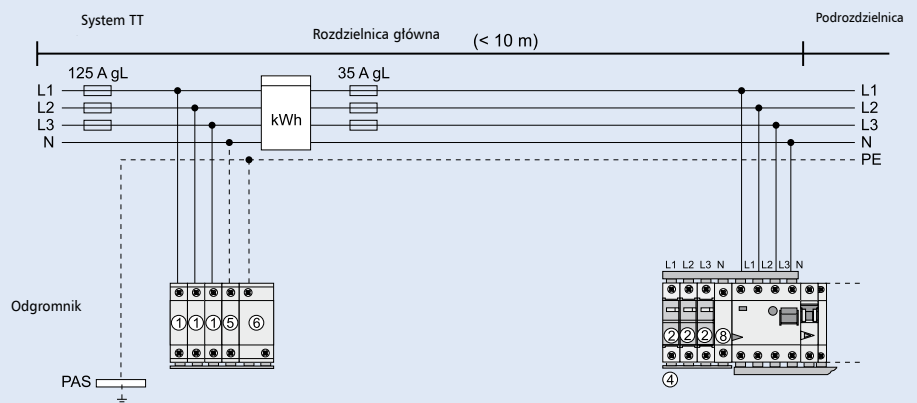
⑧ ...Z-D63

Mostek łączeniowy

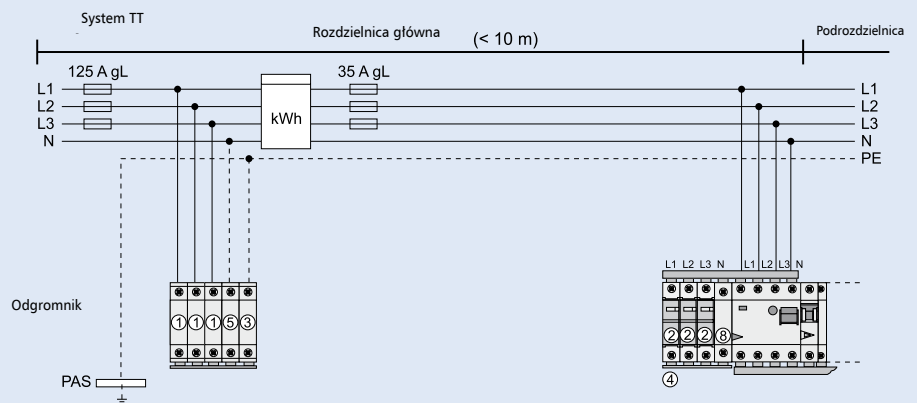
④ ...ZV-KSBI-4TE



Klasa ochrony I, II, III, IV



Klasa ochrony III, IV



Informacje techniczne

Ogranicznik przepięć SPB – typ 1+2 (klasa B+C)

- Jest to kombinacja ogranicznika przepięć typu 1 i 2 z zastosowaniem warystorów w jednym module. Aparaty tego typu znajdują zastosowanie w budownictwie mieszkaniowym. Ograniczniki przepięć tego typu posiadają optyczny wskaźnik uszkodzenia. Maksymalny prąd udarowy na 1bieg. wynosi 12,5 kA (10/350) μ s. Dostępne są wersje na 1,2,3 i 4 biegi. Ograniczniki tego typu redukują napięcia do poziomu <1,5 kV. Nowy ogranicznik przepięć stanowi optymalną ochronę przed przepięciami spowodowanymi przez pośrednie uderzenie pioruna oraz przepięcia komutacyjne.
- Zastosowanie zgodnie z IEC 60364-5-53 część 534
- Ogranicznik przepięć typu T1, T2, T3 zgodnie z EN 61643-11

- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy I, II, III zgodnie z IEC 61643-1
- Klasa ochrony odgromowej III i IV zgodnie z IEC 62305
- Dostępne mostki łączeniowe ZV-KSBI
- Styki pomocnicze dobudowa z boku SPB-HK-W

Schemat elektryczny



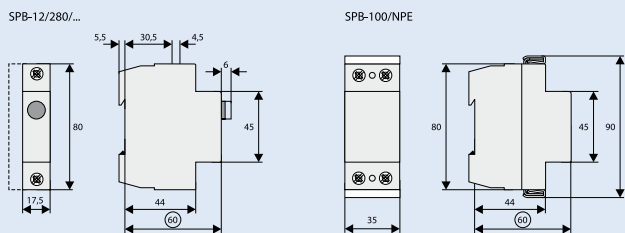
Dane techniczne

	SPB-12/280/...	SPB-100/NPE
Elektryczne		
Czas zadziałania (szybkość narastania czoła 5 kV/ μ s)	< 25 ns	< 100 ns
Poziom ochrony U_p	< 1,5 kV	< 1,5 kV
Poziom ochrony przy 5 kA (8/20) μ s	950 V	–
Maks. dopuszczalne napięcie U_c	280 VAC	255 VAC
Przepięcie dorywcze U_T	370 VAC (5s)	1200 VAC (200 ms)
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz	50/60 Hz
Napięcie obwodu otwartego U_{OC}	10 kV	20 kV
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μ s I_n	25 kA	100 kA
Największy prąd wyładowczy I_{max}	50 kA	100 kA
Prąd udarowy (10/350) μ s I_{imp}		
wartość szczytowa	12,5 kA	100 kA
ładunek Q	6,25 As	50 As
energia właściwa	39,1 kJ/ Ω	2500 kJ/ Ω
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{fi}	–	100 A _{r.m.s.}
Maks. dobezpieczenie topikowe	160 AgL/gG	–
Maks. dopuszczalny prąd zwarciový	50 kA _{r.m.s.}	–
Schemat elektryczny		

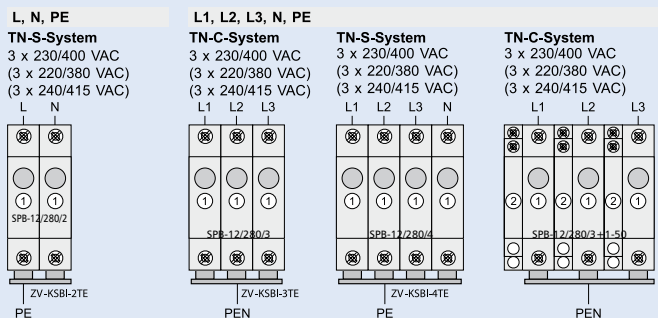
Mechaniczne

Wysokość czoła	45 mm	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm	80 mm
Szerokość	17,5 mm	35 mm
Waga	121 g	250 g
Temperatura pracy	od -40°C do +70°C	od -40°C do +70°C
Stopień ochrony IEC 60529 (w stanie zabudowanym)	IP40	IP40
Przekrój zacisków przyłączeniowych	4 - 25 mm ²	4 - 35 mm ²
Grubość szyn łączeniowych	1,5 mm	1,5 mm
Moment dociskowy śrub zaciskowych	2,4 - 3 Nm	2,4 - 3 Nm
Montaż	na szynie standardowej TS 35mm IEC/EN 60715	
Oszynowanie: 16 mm ²	ZV-KSBI ...	ZV-KSBI ...

Wymiary (mm)



Ogranicznik przepięć typu 1+2, klasa ochrony odgromowej III, IV



- ① ... SPB-12/280
- ② ... SPB-HK-W

Informacje techniczne

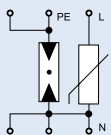
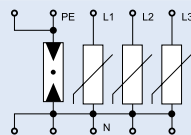
Ograniczniki przepięć SPB-..+1 – typ 1+2 (klasa B+C)

- Jest to kombinacja ogranicznika przepięć typu 1 i 2 z zastosowaniem wartyściworów a także iskierników. Aparaty tego typu znajdują zastosowanie w budownictwie mieszkaniowym. Ograniczniki przepięć tego typu posiadają optyczny wskaźnik uszkodzenia. Ograniczniki przepięć stanowią optymalną ochronę przed przepięciami spowodowanymi przez pośrednie uderzenie pioruna oraz przepięcia komutacyjne.
- Zastosowanie zgodnie z IEC 60364-5-53 część 534
- Ogranicznik przepięć typu **T1**, **T2**, **T3** zgodnie z EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy **I**, **II**, **III** zgodnie z IEC 61643-1

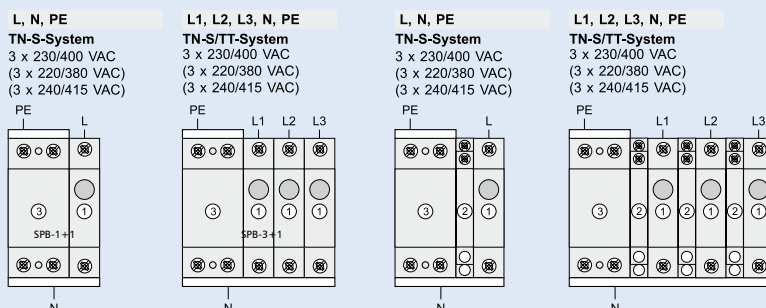
Schemat elektryczny (symbol)



Dane techniczne

		SPB-1+1	SPB-3+1
Elektryczne		na biegun	
Czas zadziałania (szybkość narastania czoła 5 kV/μs)	L-N/N-PE	<25 ns / <100 ns	<25 ns / <100 ns
Poziom ochrony U_p	L-N/L-PE/N-PE	< 1,5 kV	< 1,5 kV
Maks. dopuszczalne napięcie U_C	L-N / N-PE	280 VAC / 255 VAC	280 VAC / 255 VAC
Przepięcie dorywcze U_T (5 s)	L-N / L-PE	348 VAC / 370 VAC	348 VAC / 370 VAC
	N-PE	1200 VAC	1200 VAC
Częstotliwość znamionowa		50/60 Hz	50/60 Hz
Napięcie obwodu otwartego U_{OC}		10 kV	20 kV
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μs I_n	L-N / N-PE	25 kA / 100 kA	3x25 kA / 100 kA
Największy prąd wyładowczy I_{max}	L-N / N-PE	50 kA / 100 kA	3x50 kA / 100 kA
Prąd udarowy (10/350)μs I_{imp}			
wartość szczytowa	L-N / N-PE	12,5 kA / 100 kA	3x12,5 kA / 100 kA
ładunek Q		50 As	50 As
energia właściwa		2500 kJ/Ω	2500 kJ/Ω
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{fi}	N-PE	100 A _{r.m.s.}	100 A _{r.m.s.}
Maks. dobezpieczenie topikowe		160 AgL/gG	160 AgL/gG
Maks. dopuszczalny prąd zwarciov		50 kA	50 kA
Schemat elektryczny			
Mechaniczne			
Wysokość czoła		45 mm	45 mm
Wysokość aparatu		80 mm	80 mm
Szerokość		52,5 mm	87,5 mm
Waga		375 g	626 g
Temperatura pracy		-40°C do +70°C	-40°C do +70°C
Stopień ochrony		IP40	IP40
Przekrój zacisków przyłączeniowych	L, N	4 - 25 mm ²	4 - 25 mm ²
	N, PE	4 - 35 mm ²	4 - 35 mm ²
Grubość szyn łączeniowych		1,5 mm	1,5 mm
Moment dociskowy śrub zaciskowych		2,4 - 3 Nm	2,4 - 3 Nm
Montażna szynie standardowej TS 35mm		IEC/EN 60715	IEC/EN 60715
Oszynowanie: 16 mm ²		ZV-KSBI ...	ZV-KSBI ...

Ograniczniki przepięć typu 1+2, klasa ochrony odgromowej III, IV

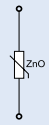
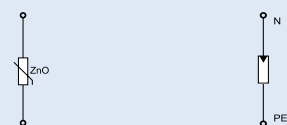


- ① SPB-12/280
- ② SPB-HK-W
- ③ SPB-100/NPE

Informacje techniczne

Ograniczniki przepięć SPC-S z wymiennym wkładem – typ 2 (klasa C)

Dane techniczne

Wkład	SPC-S-15/75 -20/130	-20/175	-20/280	-20/335	-20/385	-20/460
Elektryczne						
Kod mechaniczny	x	x	x	x	x	x
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 wyładowczym	< 550 V	< 800 V	< 1,0 kV	< 1,4 kV	< 1,6 kV	< 2,2 kV
Poziom ochrony przy 5 kA (8/20) μs	400 V	550 V	700 V	1000 V	1200 V	1700 V
Maks. dop. napięcie pracy U_c	75 VAC	130 VAC	175 VAC	280 VAC	335 VAC	460 VAC
Przepięcie dorywcze U_T (5s)	= U_c	= U_c	= U_c	350 VAC	415 VAC	580 VAC
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Znamionowy prąd wyładowczy (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
Największy prąd wyładowczy I_{max}	30 kA	40 kA	40 kA	40 kA	40 kA	40 kA
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{fi}	–	–	–	–	–	–
Maks. dopuszczalny prąd zwarciovy	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie	160 AgL					
Schemat elektryczny	 <p>SPC-S-20/580 -N/PE</p>					
Elektryczne						
Kod mechaniczny	x	y				
Czas zadziałania (szybkość narastania czoła 5 kV/μs)	< 25 ns	< 100 ns				
Poziom ochrony przy znam. prądzie udarowym	< 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				
Przepięcie dorywcze U_T	= U_c (5 s)	1200 VAC (200 ms)				
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz	50/60 Hz				
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μs I_n	20 kA	20 kA				
Ładunek Q przy I_n	0,57 As	0,57 As				
Energia właściwa przy I_n	5,7 kJ/Ω	5,7 kJ/Ω				
Największy prąd wyładowczy I_{max}	40 kA	40 kA				
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{fi}	–	100 A _{r.m.s.}				
Maks. dopuszczalny prąd zwarciovy	50 kA	–				
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie	160 AgL	–				
Schemat elektryczny						
Mechaniczne						
Wysokość czoła	45 mm					
Wysokość aparatu	80 mm					
Szerokość / Kod mechaniczny						
1-bieg.	17,5 mm (1 mod) / x					
1+1-bieg.	35 mm (2 mod) / yx					
2-bieg.	35 mm (2 mod) / xx					
3-bieg.	52,5 mm (3 mod) / xxx					
3+1-bieg.	70 mm (4 mod) / yxxx					
4-bieg.	70 mm (4 mod) / xxxx					
Waga 1P, 1+1P, 2P, 3P, 3+1P, 4P	110/201/220/330/412/440g					
Temperatura pracy	od -40°C do +70°C					
Stopień ochrony (w stanie zabudowanym)	IP40					
Przekrój zacisków przyłączeniowych	4 - 25 mm ²					
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, SPC-S-3+1 – typ 2 (klasa C)

- Zastosowanie: Ochrona przed przepięciami zredukowanymi przez ogranicznik przepięć typu 1 oraz przepięciami komutacyjnymi
- Montaż na szynie standardowej
- Ogranicznik przepięć typu [T2] zgodnie z EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy [II] zgodnie z IEC 61643-1
- Ogranicznik przepięć klasy [C] według normy ÖVE-SN 60 część 1, 4
- 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 wkładek 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

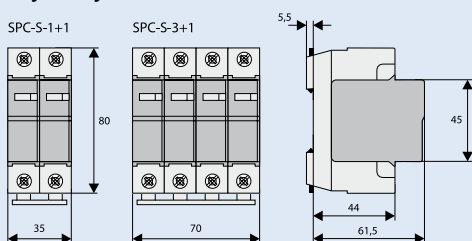
Dane techniczne

		SPC-S-1+1	SPC-S-3+1
Elektryczne			
Kod mechaniczny		yx	yxxx
Czas zadziałania (szybkość narastania czoła 5 kV/μs)	L-N/N-PE/L-PE	< 25 ns / < 100 ns / < 100 ns	
Maks. napięcie pracy U_c	L-N/N-PE	335VAC/260VAC	
Przepięcie dorywcze U_T (5s) (200 ms)	L-N	415 VAC	
	N-PE	1200 VAC	
Częstotliwość znamionowa		50/60 Hz	
Znamionowy prąd wyładowczy 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	$\leq 1600V/\leq 1000V/\leq 1650V \leq 1200V/\leq 1000V/\leq 1500V$	
Największy prąd wyładowczy I_{max}	L-N/N-PE/L-PE	40 kA (8/20)μs	
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{fi}	N-PE	100 A _{r.m.s.}	100 A _{r.m.s.}
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie topikowe		160 A gL	
Maks. dopuszczalny prąd zwarciov		50 kA	
Schemat elektryczny			

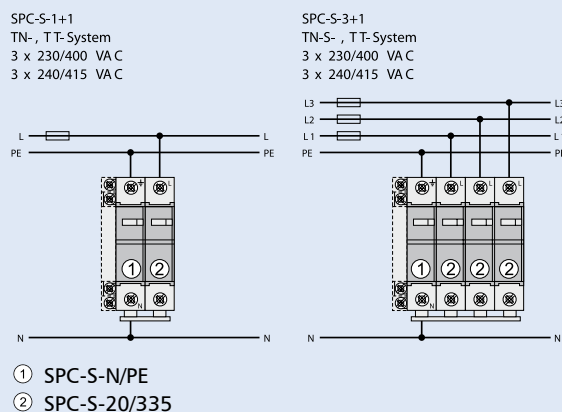
Mechaniczne

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 ²	1 - 25 mm ²
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 35 mm IEC/EN 60715	
Stopień ochrony w stanie zabudowanym	IP40	IP40

Wymiary (mm)



Wskazówki montażowe

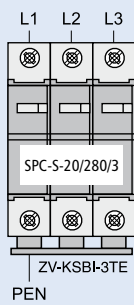


Informacje techniczne

Przykłady zastosowania SPC-S zgodnie z IEC 60364-5-53 część 534

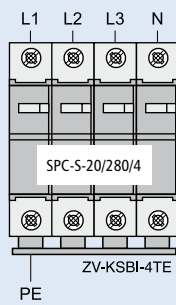
TN-C-System

3 x 240/415 VAC
3 x 230/400 VAC
3 x 220/380 VAC



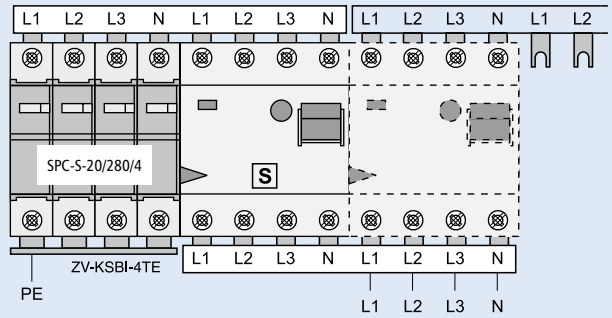
TN-S-System

3 x 240/415 VAC
3 x 230/400 VAC
3 x 220/380 VAC



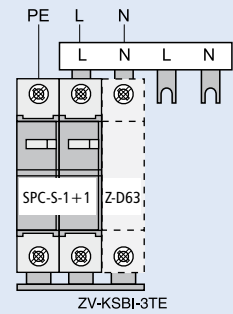
TT-System

3 x 230/400 VAC
3 x 220/380 VAC



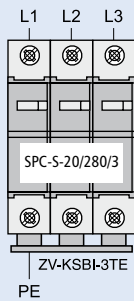
TN-S/-TT-System

3 x 240/415 VAC
3 x 230/400 VAC
3 x 220/380 VAC



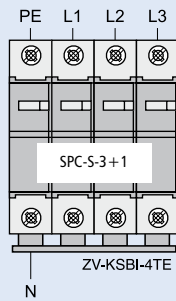
IT-System

3 x 230 VAC
3 x 220 VAC



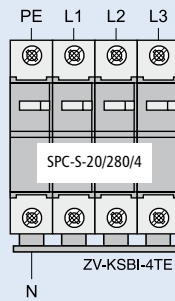
TN-S/-TT-System

3 x 240/415 VAC
3 x 230/400 VAC
3 x 220/380 VAC



IT-System

3 x 230/400 VAC
3 x 220/380 VAC



Informacje techniczne

Ograniczniki przepięć SPD-S-1+1 – typ 3 (klasa D)

- Zastosowanie:
 - Indywidualna ochrona przeciwprzepięciowa czułych urządzeń
 - Montaż na szynie standardowej TS 35 mm
 - Brak potrzeby stosowania elementów indukcyjnych między ogranicznikami przepięć typu 2 a SPD-S-1+1
 - Ogranicznik przepięć typu [T3] zgodnie z EN 61643-11
 - Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy [III] zgodnie z IEC 61643-1
 - Ogranicznik przepięć klasy [D] według normy ÖVE-SN 60 część 1, 4
 - Maksymalne zabezpieczenie topikowe 63 A gL / C 63

Osprzęt:

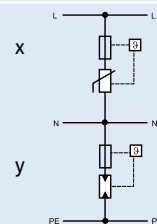
Styk pomocniczy do zdalnej sygnalizacji SPC-S-HK 248203

Dane techniczne

Elektryczne

Kod mechaniczny		y x
Czas zadziałania (szybkość narastania czoła 5 kV/μs)	L-N / N-PE / L-PE	< 25 ns / < 100 ns / < 100 ns
Maks. napięcie pracy U_c	L-N / N-PE	335 V~ / 260 V~
Krótkotrwały test przep U_T (5s) (200 ms)	L-N / L-PE	350 VAC / 416 VAC
	N-PE	1200 VAC
Częstotliwość znamionowa		50 / 60 Hz
Napięcie obwodu otwartego U_{oc}	L-N / N-PE / L-PE	5 kV
Poziom ochrony U_p przy U_{oc}	L-N / N-PE / L-PE	$\leq 1000 \text{ V} / \leq 900 \text{ V} / \leq 1000 \text{ V}$
Znamionowy prąd wyładowczy I_n	L-N / N-PE / L-PE	2,5 kA (8/20) μs
Poziom ochrony U_p przy I_n	L-N / N-PE / L-PE	$\leq 1000 \text{ V} / \leq 700 \text{ V} / \leq 1000 \text{ V}$
Największy prąd wyładowczy I_{max}	L-N / N-PE / L-PE	10 kA (8/20) μs
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{fi}	N-PE	100 A _{r.m.s.}
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie topikowe		63 AgL / C 63
Maks. dopuszczalny prąd zwarciový		50 kA / 10 kA

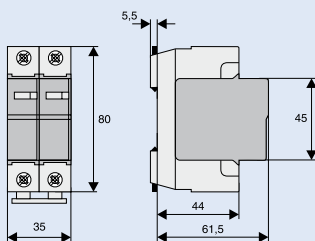
Schemat elektryczny



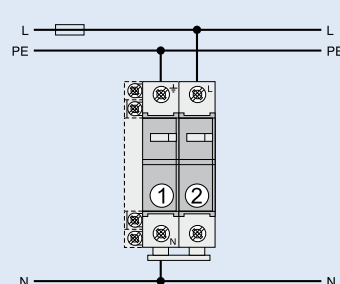
Mechaniczne

Kod mechaniczny	yx
Wysokość czoła	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm
Szerokość	35 mm
Waga	220 g
Przekrój zacisków przyłączeniowych	1 - 25 mm ²
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 35 mm IEC/EN 60715
Stopień ochrony w stanie zabudowanym	IP40

Wymiary (mm)



Schemat połączeń



SPD-S-1+1
TN-, TT-System
3 x 230/400 VAC
3 x 240/415 VAC

- ① SPD-S-N/PE
- ② SPD-S-L/N

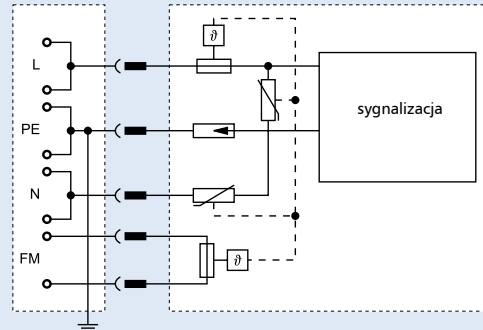
Informacje techniczne

Ograniczniki przepięć VDK280ES – typ 3 (klasa D)

montowane w puszkach podtynkowych oraz kanałach kablowych

- Zastosowanie: do ochrony czułych urządzeń
- Montowany w puszkach podtynkowych oraz kanałach kablowych
- Ogranicznik przepięć typu [T3] zgodnie z EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy [III] zgodnie z IEC 61643-1
- Ogranicznik przepięć klasy [D] według normy ÖVE-SN 60 część 1, 4

Schemat połączeń



Dane techniczne

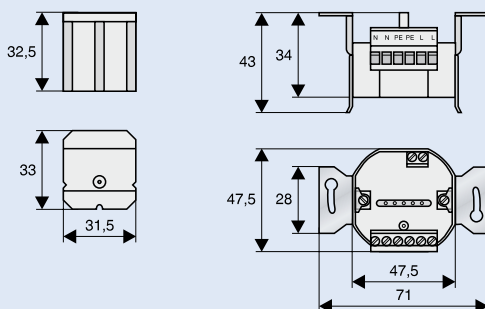
Elektryczne

Napięcie obwodu otwartego U_{oc}		4 kV
Poziom ochrony przy U_{oc}	sym./asym. (PE)	$\leq 1,3 \text{ kV} / \leq 1,5 \text{ kV}$
Czas zadziałania (t_d)	sym./asym. (PE)	$\leq 25 \text{ ns} / \leq 150 \text{ ns}$
Maks. napięcie pracy U_c		250 V / 50 Hz
Prąd znamionowy		16 A / 45°C
Znamionowy prąd wyładowczy $I_n (8/20)\mu\text{s}$	sym./asym. (PE)	1,5 kA / 1,5 kA
Największy prąd wyładowczy $I_{max} (8/20)\mu\text{s}$	sym./asym. (PE)	4,5 kA / 4,5 kA
Napięcie resztkowe przy I_n	sym./asym. (PE)	$\leq 1,2 \text{ kV} / \leq 650 \text{ V}$
Maks. dopuszczalne zabezpieczenie		16 A gL / C 16
Styk sygnalizacyjny		
maks. napięcie pracy		250 V AC
maks. prąd pracy		3 A / 45°C

Mechaniczne

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


Wymiary (mm)



Informacje techniczne

Listwa zasilająca SPD-STL 19" z ochroną przeciwprzebiegową typu 3 (klasy D) i wyłącznikiem

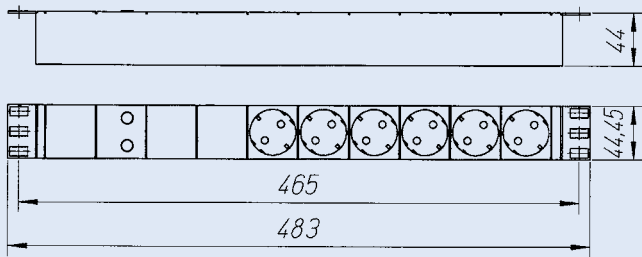
Dane techniczne

	SPD-STL/19/7F-S/BL/(UTE)	SPD-STL/19/5F-S/BL/F
Elektryczne		
Wykonanie zgodne z	IEC 61643-1+A1 / EN 61643-11	IEC 61643-1+A1 / EN 61643-11
Typ / Próba klasy	T3 / III	T3 / III
Maks. napięcie pracy U_c	255 V / 50 Hz	255 V / 50 Hz
Prąd znamionowy I_L	16 A	16 A
Dobezpieczenie	B 16 / 16 A gG	B 16 / 16 A gG
Napięcie obwodu otwartego U_{OC}	5 kV	5 kV
Poziom ochrony U_p przy U_{OC}	sym./asym. (PE) 1 kV / 1 kV	1,5 kV / 1 kV
Zwarciova zdolność łączeniowa z dobezp.	6 kA _{r.m.s.}	6 kA _{r.m.s.}
Filtr	-	

Mechaniczne

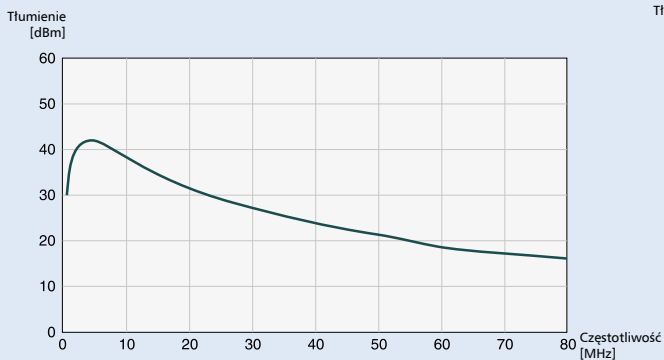
Wymiary	19" x 1U x 44 mm	19" x 1U x 44 mm
Waga	-	-
Dopuszczalna temperatura otoczenia	-5°C do +25°C	-5°C do +25°C
Długość przewodu zasilającego	IP20	IP20

Wymiary (mm)

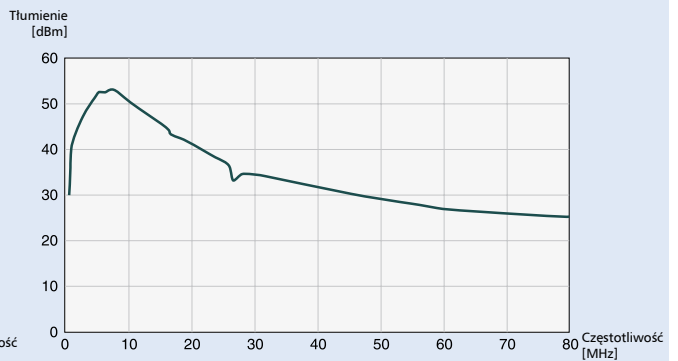


Tłumienie

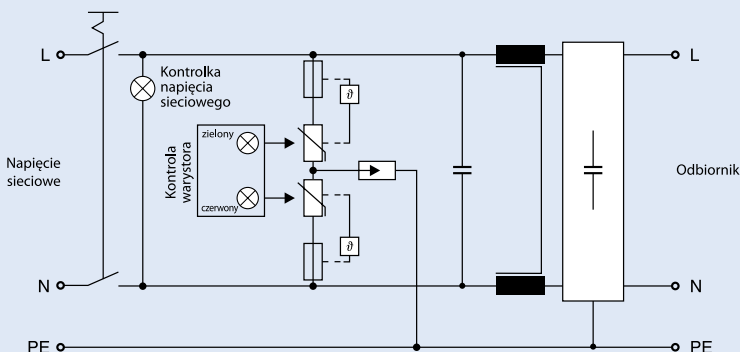
Asymetryczne (PE)



Symetryczne



Schemat elektryczny



Informacje techniczne

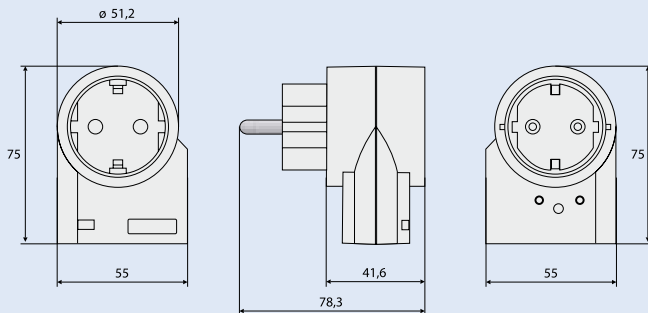
Ogranicznik przepięć SPD-STC do gniazdka elektrycznego – typ 3 (klasa D)

- Zastosowanie: do ochrony czułych urządzeń przed przepięciami łączeniowymi.
- Spełnia swoje zadanie jedynie gdy przed nim zainstalowane są ograniczniki przepięć typu 2 (ewentualnie również typu 1)
- Lampka sygnalizacyjna - wskaźnik stanu pracy
zielona dioda świeci - ochrona urządzenia
zielona dioda nie świeci - uszkodzenie
- Możliwość mocowania aparatu bezpośrednio przy ograniczniku przepięć typu 2
- Ogranicznik przepięć typu **III** zgodnie z EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy **III** zgodnie z IEC 61643-1
- Spełnia standardy: VDE 0620-1, NEK-HD 195 S6, sek ss 428 08 34

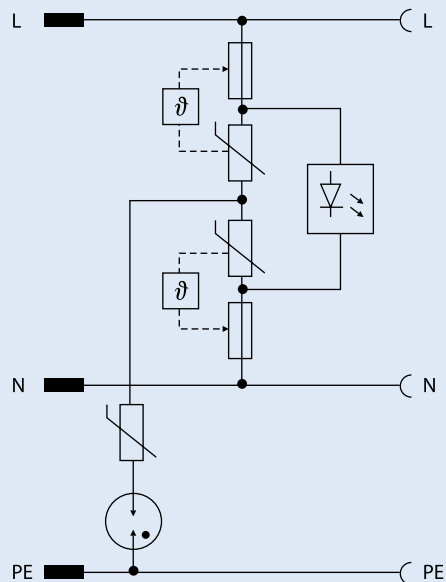
Dane techniczne

		SPD-STC
Elektryczne		
Napięcie znamionowe		230 V AC
Częstotliwość znamionowa		50 Hz
Prąd znamionowy I_L		16 A
Poziom ochrony U_p	symm. / asym. (PE)	1.2 kV / 1.5 kV
Maks. napięcie pracy U_c	symm. / asym. (PE)	275 V / 360 VAC
Napięcie obwodu otwartego U_{oc}		4 kV
Znamionowy prąd wyładowczy I_n		3 kA
Największy prąd wyładowczy I_{max}		8 kA
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie		16 A gL / C 16
Maks. prąd zwarciov		3 kA _{r.m.s}
Kategoria przepięć		III
Mechaniczne		
Wymiary		103 x 63 x 70
Waga		110 (121) g
Montaż		wtyczka z uziemieniem
Stopień ochrony według IEC 60529		IP20
Temperatura pracy		-25°C do +75°C
Klasa palności		V0
Stopień zanieczyszczeń		2

Wymiary (mm)



Schemat połączeń



Informacje techniczne

Ogranicznik przepięć SPD-STC/ISDN do gniazdka elektrycznego i ISDN – typ 3 (klasa D)

- Zastosowanie: do ochrony czułych urządzeń przed przepięciami łączeniowymi.
- Spełnia swoje zadanie jedynie gdy przed nim zainstalowane są ograniczniki przepięć typu 2 (ewentualnie również typu 1)
- Lampka sygnalizacyjna – wskaźnik stanu pracy
 - zielona dioda świeci – ochrona urządzenia
 - zielona dioda nie świeci – uszkodzenie
- Możliwość mocowania aparatu bezpośrednio przy ograniczniku przepięć typu 2
- Tor zasilania:
 - Ogranicznik przepięć typu **T3** zgodnie z EN 61643-11
 - Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy **III** zgodnie z IEC 61643-1
- Tor sygnału ISDN-S0:
 - Testowany zgodnie z EN 61643-21
- Spełnia standardy: VDE 0620-1, SEK SS 428 08 34, NEK-HD 195 S6

Dane techniczne

SPD-STC/ISDN

Elektryczne - gniazdko elektryczne

Napięcie znamionowe		230 VAC
Częstotliwość znamionowa		50 Hz
Prąd znamionowy I_L		16 A
Poziom ochrony U_p	symm. / asymm. (PE)	1.2 kV / 1.5 kV
Maks. napięcie pracy U_c	symm. / asymm. (PE)	275 V / 360 VAC
Napięcie obwodu otwartego U_{oc}		4 kV
Znamionowy prąd wyładowczy I_n		3 kA
Największy prąd wyładowczy I_{max}		8 kA
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie		16 A gL / C 16
Maks. prąd zwarciový		3 kA _{r.m.s}
Kategoria przepięć		III

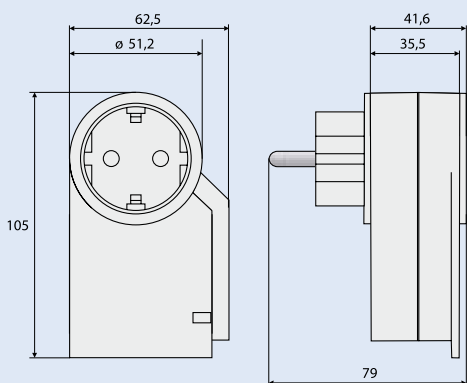
Elektryczne - gniazdo ISDN

Częstotliwość graniczna f_g (3db)	w systemie 100 Ω	300 kHz
Poziom ochrony U_p	Żyła-Żyła: C1 (1kV/0.5kA)	≤ 65 V
	Żyła-PE: C2 (4kV/2kA)	≤ 900 V
Maks. napięcie pracy U_c		6 VDC
Klasa testu	Żyła-Żyła:	C1 (1kV/0.5kA)
		C3 (7.5kV/100A)
	Żyła-PE:	C2 (4kV/2kA)
		C3 (7.5kV/100A)

Mechaniczne

Wymiary	104 x 63 x 79
Waga	144 g
Montaż	wtyczka z uziemieniem
Stopień ochrony według IEC 60529	IP20
Temperatura pracy	-25°C do +75°C
Klasa palności	V0
Stopień zanieczyszczenia	2

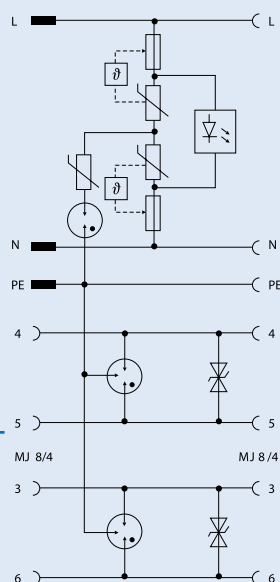
Wymiary (mm)



Wskazówka

Brak sygnału telefonicznego – urządzenie ochronne jest uszkodzone

Schemat połączeń



Informacje techniczne

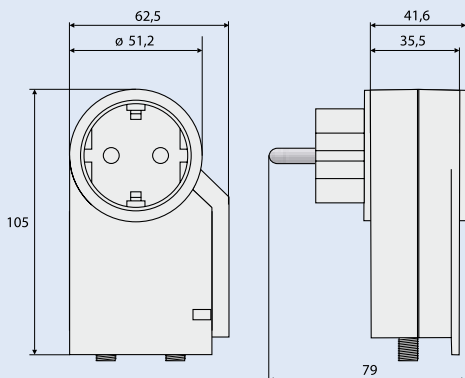
Ogranicznik przepięć SPD-STC/TV-SAT do gniazdka elektrycznego i TV/SAT – typ 3 (klasa D)

- Zastosowanie: do ochrony czułych urządzeń przed przepięciami łączeniowymi.
- Spełnia swoje zadanie jedynie gdy przed nim zainstalowane są ograniczniki przepięć typu 2 (ewentualnie również typu 1)
- Lampka sygnalizacyjna - wskaźnik stanu pracy
 - zielona dioda świeci - ochrona urządzenia
 - zielona dioda nie świeci - uszkodzenie
- Możliwość mocowania aparatu bezpośrednio przy ograniczniku przepięć typu 2
- Tor zasilania:
 - Ogranicznik przepięć typu **T3** zgodnie z EN 61643-11
 - Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy **III** zgodnie z IEC 61643-1
- Tor sygnału TV/SAT:
 - Testowany zgodnie z EN 61643-21
- Spełnia standardy: VDE 0620-1, SEK SS 428 08 34, NEK-HD 195 S6

Dane techniczne

		SPD-STC/TV-SAT
Elektryczne - gniazdko elektryczne		
Napięcie znamionowe		230 V AC
Częstotliwość znamionowa		50 Hz
Prąd znamionowy I_L		16 A
Poziom ochrony U_p	symm. / asymm. (PE)	1.2 kV / 1.5 kV
Maks. napięcie pracy U_c	symm. / asymm. (PE)	275 V / 360 VAC
Napięcie obwodu otwartego U_{oc}		4 kV
Znamionowy prąd wyładowczy I_n		3 kA
Największy prąd wyładowczy I_{max}		8 kA
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie		16 A gL / C 16
Maks. prąd zwarcia		3 kA _{r.m.s}
Kategoria przepięć		III
Elektryczne - gniazdko TV-SAT		
Częstotliwość graniczna		DC ... 2400 MHz
Straty wewnętrzne a_E		≤ 0.3 dB do 2.4 GHz
Straty odbicia a_R		≤ 14 dB do 2.4 GHz
Poziom ochrony U_p	Żyła-Ekran: C2 (4 kV / 2 kA) Ekran-PE: C2 (10 kV / 5 kA)	≤ 700 V ≤ 1200 V
Maks. napięcie pracy U_c		72 VDC
Klasa testu	Żyła-Ekran:	C2 (4 kV / 2 kA) C3 (7.5 kV / 100 A)
	Ekran-PE:	C2 (10 kV / 5 kA) C3 (7.5 kV / 100 A)
Mechaniczne		
Wymiary		104 x 63 x 79
Waga		157 g
Montaż		wtyczka z uziemieniem
Stopień ochrony według IEC 60529		IP20
Temperatura pracy		-25°C do +75°C
Klasa palności		V0
Stopień zanieczyszczenia		2

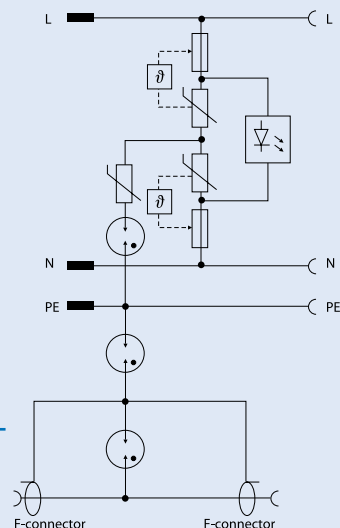
Wymiary (mm)



Wskazówka

Brak sygnału TV – urządzenie ochronne jest uszkodzone

Schemat połączeń



Informacje techniczne

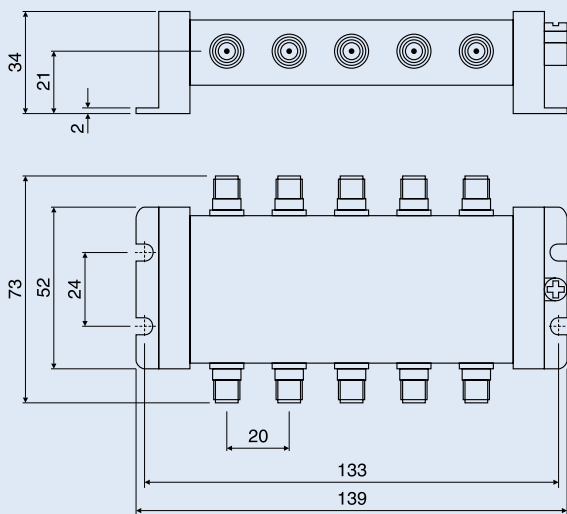
Ogranicznik przepięć SP-MS/SAT do ochrony odbiorników TV – typ 3 (klasa D)

- Do ochrony urządzeń TV i SAT
- 5 chronionych kanałów
- Przetestowany zgodnie z EN 61643-21

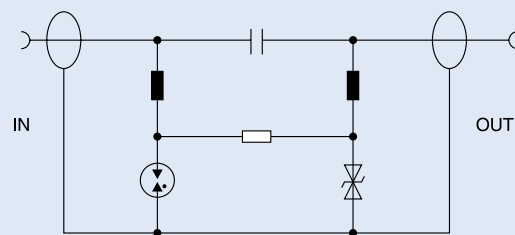
Dane techniczne

		SP-MS/SAT
Elektryczne		
Klasa testu IEC		B2 / C1 / C2 / C3 / D1
Czas odpowiedzi t_a	żyła-ekran	≤ 1 ns
Ograniczenie przepięcia przy 1 kV/ μ s	żyła-ekran	2,5 kA
Maks. napięcie pracy U_c	żyła-ekran	20 VDC
Zakres częstotliwości		47 MHz ... 2200 MHz
Prąd znamionowy		400 mA
Trwały prąd pracy I_c przy U_c		≤ 2 μ A
Znamionowy prąd wyładowczy I_n (8/20) μ s	żyła-ekran	2,5 kA
Największy prąd wyładowczy I_{max} (8/20) μ s	żyła-ekran	5 kA
Prąd udarowy I_{imp} (10/350) μ s		500 A
Wytrzymałość na udary zgodnie z IEC 61643-21	żyła-ekran	C2 (4 kV / 2 kA)
	żyła-ekran	D1 (500 A)
	żyła-ekran	C3 (100 A)
	żyła-ekran	B2 (4 kV / 100 A)
	żyła-ekran	C3 (1 kV / 500 A)
Opór na jeden kanał		3,3 Ω (DC – na ścieżkę)
Straty wewnętrzne przy 2,4 GHz		≤ 2 dB
Kategoria przepięć		II
Mechaniczne		
Wymiary		139 x 73 x 34
Waga		269 g
Montaż		natynkowy
Stopień ochrony zgodnie z IEC 60529		IP40
Przylączy TV-SAT	5 x wejść 5 x wyjść	złącze F złącze F
Wyrównanie potencjału		śruba M3
Temperatura otoczenia pracy/składowania/transportu		-40°C do +80°C
Stopień zanieczyszczenia		2

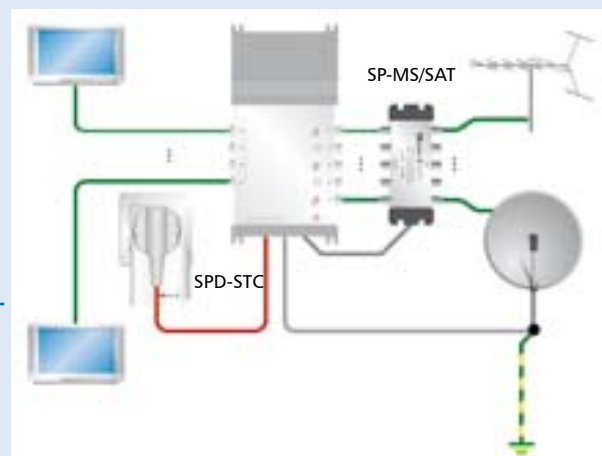
Wymiary (mm)



Schemat połączeń



Przykład połączenia



Wskazówka

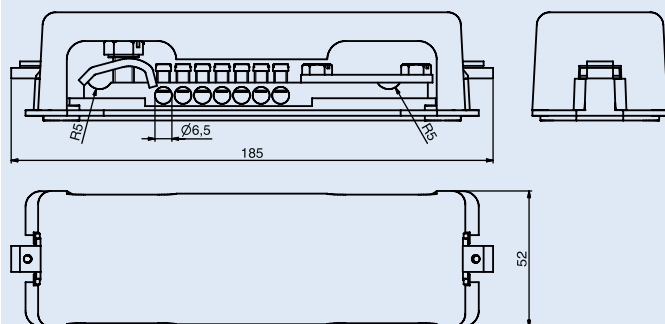
Brak sygnału TV – urządzenie ochronne jest uszkodzone

Informacje techniczne

Połączenia uziemiające / wyrównawcze

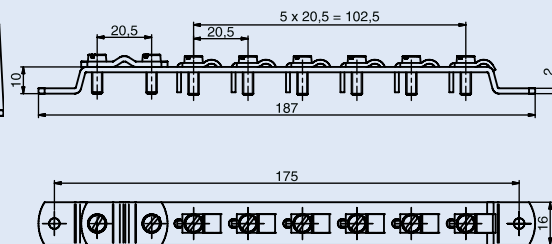
Szyna wyrównawcza PAS-7x16

Wymiary (mm)



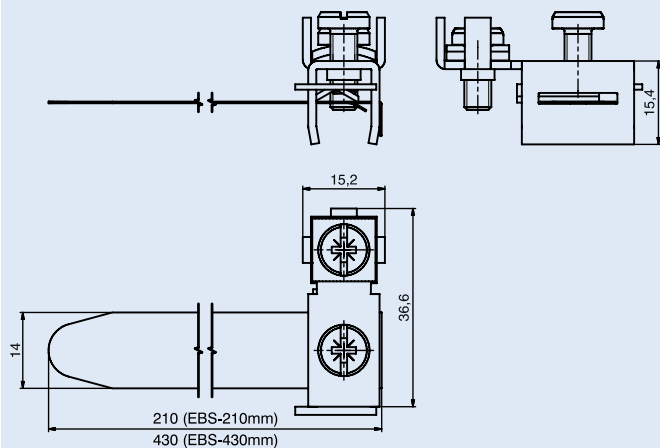
Szyna uziemiająca do kabli antenowych PAS-HF-6

Wymiary (mm)



Obejma uziemiająca EBS

Wymiary (mm)

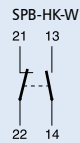


Informacje techniczne

Styk pomocniczy SPB-HK-W 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

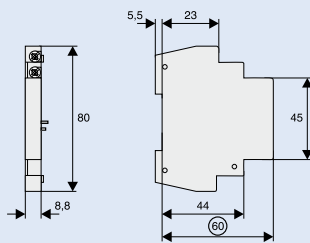
Elektryczne

Znamionowe napięcie izolacji	250 V
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz
Funkcja styków SPB-HK-W	1 zw. + 1 rozw.
Minimalne napięcie na każdy styk	24 V AC
Prąd znamionowy AC12	2A/250 V AC
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie	2 A gL
Kategoria przepięć	IV
Stopień zanieczyszczenia	2

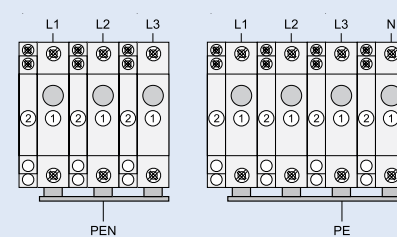
Mechaniczne

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
Zaciski z góry i z dołu	windowwe
Maks. przekrój zacisków przyłączeniowych	2 x 2,5 mm ²
Moment dociskowy śrub zaciskowych	0,8 - 1 Nm

Wymiary (mm)



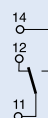
Przykład zastosowania



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.
- Dla SPC-S, SPD-S

Schemat elektryczny



Dane techniczne

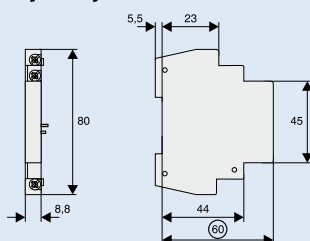
Elektryczne

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

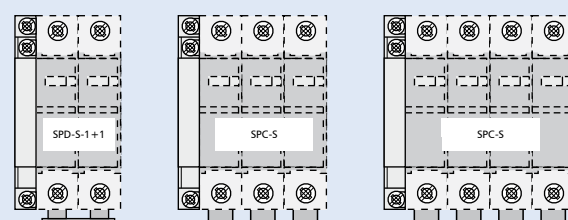
Mechaniczne

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
Zaciski z góry i z dołu	windowwe
Maks. przekrój zacisków przyłączeniowych	2 x 2,5 mm ²
Moment dociskowy śrub zaciskowych	0,8 - 1 Nm

Wymiary (mm)



Przykład zastosowania



Informacje techniczne

Przepust łączeniowy SPB-D-125 dla odgromników typu 1 (klasy B)

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

Schemat elektryczny



Dane techniczne

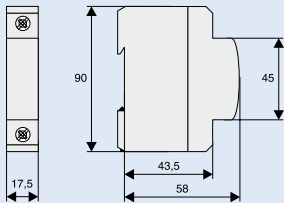
Elektryczne

Wykonanie zgodnie z	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
Napięcie znamionowe U_C	500 V AC/DC
Prąd znamionowy I_N	125 A / 30°C
Prąd udarowy I_{imp} (10/350) μ s	
wartość szczytowa	100 kA
ładunek	50 As
energia właściwa	2,5 MJ/ Ω
Kategoria przepięć	III

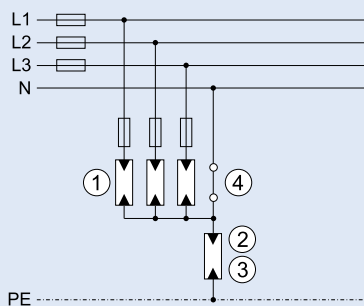
Mechaniczne

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

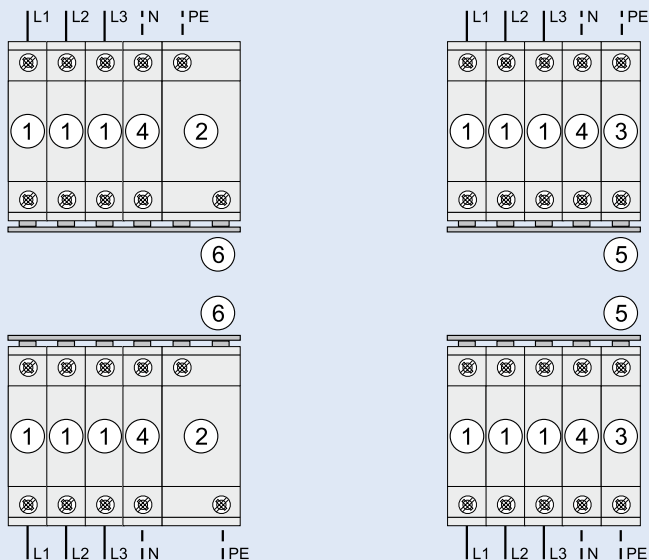
Wymiary (mm)



Przykład zastosowania przepustu łączeniowego SPB-D-125 wraz z ogranicznikami przepięć typu 1 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

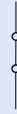
- ⑤ ... Z-GV-U/5
- ⑥ ... Z-GV-U/6

Informacje techniczne

Przepust łączeniowy Z-D63 dla ograniczników przepięć typu 2 (klasy 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

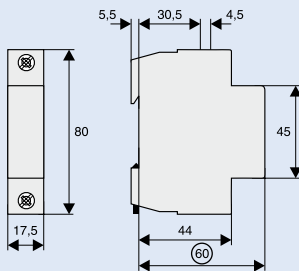
Elektryczne

Znamionowe napięcie izolacji	500V AC/DC
Prąd znamionowy	63 A
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz

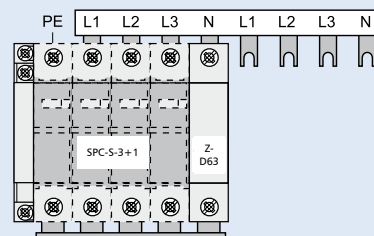
Mechaniczne

Wysokość czoła	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm
Szerokość	17,5 mm
Montaż	na szynie standardowej TS 35 mm IEC/EN 607158
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 ²
Grubość szyn zbiorczych	0,8 - 2 mm
Moment dociskowy śrub zaciskowych	2,4 - 3 Nm

Wymiary (mm)



Połączenie 3 + 1, zgodnie z IEC 60364-5-53 część 534



Informacje techniczne

Mostki łączeniowe Z-GV-U/

- Stosowane dla SPI-..., SPB-D-125
- Przekrój mostka 16 mm²

Dane techniczne

Elektryczne		Mechaniczne	
Napięcie znamionowe	230/400 V, 50/60 Hz	Przekrój mostka	16 mm ² Cu
Prąd znamionowy	63 A		

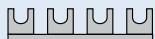
Wykonanie



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
- Dla ograniczników przepięć SPC-..., SPB-..., Z-D63
- Przekrój mostka 16 mm²

Dane techniczne

Elektryczne		Mechaniczne	
Napięcie znamionowe	230/400 V, 50/60 Hz	Przekrój mostka	16 mm ² Cu
Prąd znamionowy	63 A		

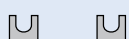
Wykonanie



ZV-KSBI-2TE



ZV-KSBI-3TE



ZV-KSBI-3TE/S



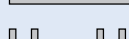
ZV-KSBI-3TE+HI



ZV-KSBI-4TE



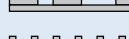
ZV-KSBI-5TE



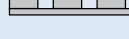
ZV-KSBI-5TE/N



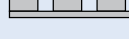
ZV-KSBI-5TE+HI



ZV-KSBI-6TE



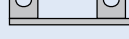
ZV-KSBI-7TE



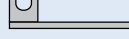
ZV-KSBI-7TE/S



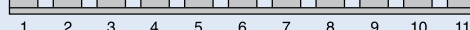
ZV-KSBI-7TE/N



ZV-KSBI-9TE/N



ZV-KSBI-11TE



Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax	WWW
Bartodzieje	26-631	Z-D USŁ.ELEKTRYCZNYCH	Bartodzieje 66	(048) 610 66 11	(048) 610 66 10	
Bełchatów	97-400	MORS	Staszica 8	(044) 633 69 62	(044) 633 69 62	www.mors.pl
Biała Podlaska	21-500	ELEKTRO-SPARK	Sidorska 59	(083) 343 35 59	(083) 343 35 59	www.elektrospark.pl
Biała Podlaska	21-500	ELPIE	Handlowa 1	(083) 342 07 61	(081) 342 07 61	www.elpie.com.pl
Biała Podlaska	21-500	KRZYSZTOF	Sielczyk 28	(083) 342 03 31	(083) 342 03 31	
Biała Podlaska	21-500	MORS	Sidorska 59	(083) 344 39 78	(083) 344 39 79	www.mors.pl
Białystok	15-732	ALFA-ELEKTRO	Choroszczańska 29	(085) 662 89 60	(085) 662 89 61	www.alfaelektro.com.pl
Białystok	15-008	ELEKTROSKANDIA	Ryska 1	(085) 748 21 85	(085) 752 74 38	www.elektroskandia.pl
Białystok	15-501	ELHURT - ELMET	Baranowicka 115	(085) 740 36 70	(085) 740 36 77	www.elhurt-elmet.pl
Białystok	15-399	ELKOND	Handlowa 6	(085) 745 49 62	(085) 745 49 61	www.elkond.com.pl/
Białystok	15-007	ELKOND	Towarowa 1	(085) 740 41 82	(085) 740 41 82	www.elkond.com.pl/
Białystok	15-169	ELTRON	Wysockiego 69	(085) 653 88 98	(085) 653 88 98	www.eltron.pl
Białystok	15-638	KACZMAREK ELECTRIC	Watykańska 13	(085) 664 73 04	(085) 664 73 06	www.kaczmarekelectric.pl
Białystok	15-399	MORS	Składowa 10	(085) 746 62 50	(085) 746 62 50	www.mors.pl
Białystok	15-956	ONNINEN	Elewatorska 9	(085) 661 02 33	(085) 661 03 44	www.onninen.pl
Bielsk Podlaski	17-100	ELEKTRYK	Batorego 23	(085) 730 84 11	(085) 730 84 11	
Bielsko-Biała	43-300	ALFA-ELEKTRO	Traugutta 23	(033) 828 25 60	(033) 829 61 30	www.alfaelektro.com.pl
Bielsko-Biała	43-346	ELEKTROSKANDIA	Dusznicka 128	(033) 821 20 90	(033) 821 20 91	www.elektroskandia.pl
Bielsko-Biała	43-300	ELKABEL	Komorowicka 39-41	(033) 821 23 20	(033) 821 23 21	www.elkabel.pl
Bielsko-Biała	43-300	GRODNO	Komorowicka 110	(033) 814 02 46	(033) 814 02 46	www.grodno.pl
Bielsko-Biała	43-300	KARO	Legionów 93	(033) 812 62 25	(033) 816 82 48	www.karoel.com.pl
Bielsko-Biała	43-300	LASER - ATL	Piekarska 20	(033) 816 57 06	(033) 816 57 07	
Bielsko-Biała	43-300	LIBRA	Rzeźnicza 9	(033) 497 45 10	(033) 497 45 12	www.libra.com.pl
Bielsko-Biała	43-300	MORS	Lipnicka 30	(033) 814 01 80	(033) 814 01 80	www.mors.pl
Brodnica	87-300	DOKO	Lidzbarska 2	(056) 697 01 48	(056) 697 65 00	www.doko.pl
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 w113	www.elektromag.pl
Brzesko	32-800	PROSTER	Głowackiego 67	(014) 686 30 70	(014) 686 30 70	www.proster.net.pl
Bydgoszcz	85-744	ALFA-ELEKTRO	Startowa 5	(052) 345 29 62-64	(052) 345 29 61	www.alfaelektro.com.pl
Bydgoszcz	85-738	DOKO	Karola Szajnochy 14	(052) 345 23 52	(052) 345 23 52	www.doko.pl
Bydgoszcz	85-766	ELEKTROSKANDIA	Fordońska 246	(052) 366 39 35	(052) 320 63 58	www.elektroskandia.pl
Bydgoszcz	85-438	ELEKTRO-SPARK	Grunwaldzka 257	(052) 373 76 72	(052) 373 76 72	www.elektrospark.pl
Bydgoszcz	85-162	ELEKTROSTAN	Wojska Polskiego 1	(052) 375 35 23	(052) 375 35 20	
Bydgoszcz	85-766	ELTECH	Fordońska 246	(052) 348 33 00	(052) 348 33 01	www.eltech.info.pl
Bydgoszcz	85-401	ELTECH	Grunwaldzka 109	(052) 348 33 10	(052) 348 33 11	www.eltech.info.pl
Bydgoszcz	85-831	ELTECH	Toruńska 282	(052) 348 33 30	(052) 348 33 31	www.eltech.info.pl
Bydgoszcz	85-880	ELTECH	Toruńska 300	(052) 362 90 52	(052) 362 90 53	www.eltech.info.pl
Bydgoszcz	85-766	FEGA	Fordońska 393	(052) 320 64 50	(052) 320 64 51	www.fega.com.pl
Bydgoszcz	85-065	GRODNO	Chodkiewicza 19	(052) 322 08 11	(052) 376 41 05	www.grodno.pl
Bydgoszcz	85-766	KOPEL	Fordońska 246	(052) 329 90 23	(052) 329 90 22	www.kopel.com.pl
Bydgoszcz	85-746	MORS	Towarowa 36	(052) 345 31 97	(052) 345 31 97	www.mors.pl
Bydgoszcz	85-758	ONNINEN	Przemysłowa 8	(052) 349 06 84	(052) 349 61 88	www.onninen.pl
Bydgoszcz	85-738	OSTEL	Szajnochy 11	(052) 346 69 25	(052) 346 69 25	www.ostel.com.pl
Bydgoszcz	85-844	TIM	Toruńska 109	(052) 370 36 00	(052) 370 36 10	www.tim.pl
Bytom	41-902	ELGRA	Składowa 20	(032) 282 60 21	(032) 389 70 76	www.elgra.com.pl
Bytów	77-100	ELGOR	Sikorskiego 41	(059) 822 33 16	(059) 822 38 02	
Bytów	77-100	KOPEL	Dworcowa 18	(059) 822 39 30	(059) 822 39 30	www.kopel.com.pl
Chelm	22-100	ELMAX	Rejowiecka 181	(082) 565 56 79	(082) 565 56 79	www.elmax.pl
Chelm	22-100	ELPIE	Mickiewicza 7a	(082) 565 21 33	(082) 565 21 33	www.elpie.com.pl
Chelm	22-100	KOPEL	Okszowska 39	(082) 565 45 24	(082) 565 45 01	www.kopel.com.pl
Chodzież	64-800	BHU S.A.	Mostowa 4	(067) 282 21 20	(067) 282 21 20	www.bhu.com.pl
Chodzież	64-800	ELPROMONT - BIS	Notecka 31	(067) 282 93 82	(067) 282 93 82	www.elpromont.pl
Chojna	74-500	EL-KAB	Klonowa 10	(091) 402 20 64	(091) 402 20 64	www.elkab.com.pl
Chojnice	89-600	ELTOM	Dworcowa 20	(052) 396 01 26	(052) 396 01 27	www.eltom-chojnice.pl
Chojnice	89-600	KOPEL	Kard.St.Wyszyńskiego 20	(052) 397 30 88	(052) 397 53 76	www.kopel.com.pl
Chorzów	41-503	BMK	Azotowa 21	(032) 245 90 74	(032) 245 91 74	www.bmk.pl
Chorzów	41-500	ELTOMONT	Składowa 30B	(032) 346 16 45	(032) 249 82 39	www.eltomont.pl
Chorzów Batory	41-506	ELTRANS	Inwalidzka 11	(032) 246 57 03	(032) 247 30 80	
Choszczno	73-200	ELWIN	Jagiello 22	(095) 765 74 89	(095) 765 74 89	
Ciechanów	06-400	DORIAN	Niechodzka 3	(023) 672 94 83	(023) 672 94 83	www.dorian.com.pl
Ciechanów	06-400	ELEKTRO	Płońska 40	(023) 672 39 23	(023) 673 25 34	www.elektronsc.com.pl
Ciechanów	06-400	MORS	Mazowiecka 10	(023) 672 71 11	(023) 672 71 11	www.mors.pl
Cieszyn	43-400	ALFA-ELEKTRO	Frysztacka 89	(033) 851 14 11	(033) 851 18 08	www.alfaelektro.com.pl
Czeladź	41-250	PLATFORMA	Handlowa 9	(032) 368 16 24	(032) 368 16 10	www.platformamaterialybudowlane.pl
Czersk	89-650	ELTOM	Browarowa 3	602 353 214	602 353 214	www.eltom-chojnice.pl
Częstochowa	42-200	ALFA-ELEKTRO	Dojazdowa 2	(034) 365 83 49	(034) 365 82 81	www.alfaelektro.com.pl
Częstochowa	42-200	ELEKTROSKANDIA	Dekabrystów 68/76	(034) 367 14 72	(034) 367 14 79	www.elektroskandia.pl
Częstochowa	42-200	ELGRA	1-go Maja 21	(034) 368 21 57	(034) 368 24 62	www.elgra.com.pl
Częstochowa	42-200	GRODNO	Wały Dwernickiego 159	(034) 367 10 72	(034) 361 45 95	www.grodno.pl
Częstochowa	42-200	KABLEX	Jaskrowska 27	(034) 368 28 42	(034) 366 51 72	
Częstochowa	42-200	KAJ	Dojazdowa 1	(034) 365 81 73	(034) 365 07 43	www.kaj.czest.pl
Częstochowa	42-200	LASER - ATL	Olsztyńska 220	(034) 366 95 30	(034) 366 96 36	
Częstochowa	42-200	MORS	Równoległa 76/80	(034) 365 64 56	(034) 368 38 14	www.mors.pl
Częstochowa	42-200	ONNINEN	Bór 71/75	(034) 371 25 30	(034) 371 25 31	www.onninen.pl
Częstochowa	42-200	KOPEL	Piotrkowska 16	(034) 365 12 91	(034) 361 03 50	www.kopel.com.pl
Częstochowa	42-200	KOPEL	Sikorskiego 13/1	(034) 367 10 76	(034) 361 08 43	www.kopel.com.pl
Dąbrowa Górnicza	41-303	BMK	Łączna 33	(032) 268 39 40	(032) 268 39 41	www.bmk.pl
Dąbrowa Górnicza	41-303	ELGRA	Łączna 41	(032) 268 08 35	(032) 268 08 53	www.elgra.com.pl
Dąbrowa Górnicza	41-300	MORS	Al. Piłsudskiego 6	(032) 264 99 87	(032) 264 99 87	www.mors.pl
Dąbrowa Górnicza	41-300	ZRUS	Mickiewicza 30	(032) 262 39 13	(032) 262 55 39	
Dębica	39-200	INERGIA	Wielopolska 22	(014) 676 00 33	(014) 676 30 01	www.inergia.pl
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	www.pexpool.com.pl
Dynów	37-760	OSTEL	Mickiewicza 17	(016) 652 10 44	(016) 652 10 44	www.ostel.com.pl
Elbląg	82-300	BTH	Królewiecka 85	(055) 232 52 03	(055) 232 52 03	
Elbląg	82-300	ELEKTRYK	Grażyny 2	(055) 234 04 33	(055) 234 82 11	www.elektryk.elk.com.pl
Elbląg	82-300	ENERGOHANDEL	Władysławowo 3d	(055) 619 55 39	(055) 619 55 39	www.energohandel.pl
Elbląg	82-300	KOPEL	Grunwaldzka 2 (bud. B29)	(055) 236 74 74	(055) 236 02 15	www.kopel.com.pl
Elbląg	82-300	MORS	Paślecka 3	(055) 235 58 05	(055) 235 58 05	www.mors.pl
Elbląg	82-300	NOWA FRANCE	Grunwaldzka 2 (bud. B19D)	(055) 237 13 36	(055) 234 03 43	www.nowafrance.com.pl
Elbląg	82-300	TIM	Dąbrowskiego 6	(055) 235 02 41	(055) 237 17 23	www.tim.pl
Elk	19-300	ELEKTRYK	Suwalska 91	(087) 621 76 70-71	(087) 621 76 76	www.elektryk.elk.com.pl
Elk	19-300	MORS	Łukasiewicza 3	(087) 621 07 91	(087) 621 07 91	www.mors.pl
Elk	19-300	POLAMP	Suwalska 82b	(087) 621 62 18	(087) 620 07 70	www.polamp.com

Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax	WWW
Garwolin	08-400	CONECT	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	www.ancel.com.pl
Gdańsk	80-178	AGAT SYSTEM	Budowlanych 27	(058) 522 60 08	(058) 522 60 04	www.agat-system.pl
Gdańsk	80-001	ALFA-ELEKTRO	Trakt Św. Wojciecha 361	(058) 763 19 55	(058) 763 19 57	www.alfaelektro.com.pl
Gdańsk	80-560	ALFA-ELEKTRO	Żagłowa 2	(058) 343 10 50	(058) 522 05 01	www.alfaelektro.com.pl
Gdańsk	80-577	ELEKTROSKANDIA	Narwicka 2	(058) 342 21 01	(058) 342 21 02	www.elektroskandia.pl
Gdańsk	80-704	ELEKTRYK	Lenartowicza 24a	(058) 304 18 09	(058) 304 18 29	www.elektryk.elk.com.pl
Gdańsk	80-557	ELEKTRYK	Marynarki Polskiej 82/84	(058) 343 11 77	(058) 783 88 80	www.elektryk.elk.com.pl
Gdańsk	80-557	ELGOR	Marynarki Polskiej 75	(058) 341 95 88	(058) 341 96 78	
Gdańsk	80-754	EL-HURT	ul. Długa Grobla 4E	(058) 301 01 38	(058) 301 01 38	
Gdańsk	80-557	ELLCON	Biegańskiego 12	(058) 300 51 93	(058) 300 51 93	www.ellcon.pl
Gdańsk	80-382	ELWA	Beniowskiego 5	(058) 554 91 32	(058) 554 91 32	www.elwa.com.pl
Gdańsk	80-299	KACZMAREK ELECTRIC	Zaruskiego 3	(058) 732 71 71	(058) 732 71 70	www.kaczmarekelectric.pl
Gdańsk	80-557	KOPEL	Żagłowa 1	(058) 347 81 51	(058) 347 81 60	www.kopel.pl
Gdańsk	80-404	MORS	Kliniczna 2 a	(058) 762 18 12	(058) 762 18 12	www.mors.pl
Gdańsk	80-298	MORS	Nowatorów 8	(058) 345 84 50	(058) 345 84 50	www.mors.pl
Gdańsk	80-044	ONNINEN	Trakt Sw Wojciecha 3/11	(058) 320 62 00	(058) 320 62 09	www.onninen.pl
Gdańsk	80-557	TIM	Narwicka 5	(058) 522 07 48	(058) 522 03 59	www.tim.pl
Gdynia	81-335	ACEL	J.Wiśniewskiego 13	(058) 782 21 77	(058) 771 20 90	www.ancel.com.pl
Gdynia	81-506	ELWAT	Stryjska 26	(058) 622 11 06	(058) 662 01 24	www.elwat.pl
Gdynia	81-038	MORS	Hutnicza 35	(058) 623 66 41	(058) 785 99 60	www.mors.pl
Gdynia	81-451	MPL Techma	al. Zwycięstwa 96/98	(058) 735 11 04	(058) 735 11 04	
Gdynia	81-036	NOWA FRANCE	Pucka 35a	(058) 623 50 99	(058) 661 58 42	www.nowafrance.com.pl
Gdynia	81-061	ONNINEN	Hutnicza 53	(058) 660 75 80	(058) 660 75 81	www.onninen.pl
Gdynia	81-605	SAGA	Słoneczna 59	(058) 624 19 07	(058) 624 19 07	www.sagahurt.com.pl
Gdynia	81-061	TIM	Hutnicza 40	(058) 623 13 89	(058) 623 13 67	www.tim.pl
Giżycko	11-500	ELEKTRYK	Przemysłowa 10	(087) 429 29 55	(087) 429 29 55	www.elektryk.elk.com.pl
Giżycko	11-500	POLAMP	Przemysłowa 1	(087) 429 89 00-04	(087) 429 89 15	www.polamp.com
Gliwice	44-101	ALFA-ELEKTRO	Chorzowska 113	(032) 276 27 89	(032) 276 00 51	www.alfaelektro.com.pl
Gliwice	44-100	BMK	Tarnogórska 118	(032) 386 01 63	(032) 386 01 66	
Gliwice	44-114	EL12	Zurawia 4	(032) 230 47 20	(032) 332 45 42	www.el12.pl
Gliwice	44-100	ELEKTROSKANDIA	Portowa 14	(032) 303 85 01	(032) 235 90 50	www.elektroskandia.pl
Gliwice	44-100	MORS	Pszczynska 13	(032) 401 00 80	(032) 401 00 80	www.mors.pl
Gliwice	44-100	ONNINEN	Bałtycka 8	(032) 231 80 81	(032) 234 66 21	www.onninen.pl
Głogów	67-200	BLECH	Mickiewicza 69	(076) 726 06 35	(076) 726 06 37	www.blech.pl
Głogów	67-200	KOPEL	Brzeska 7A	(076) 835 09 36	(076) 835 09 82	www.kopel.com.pl
Głogów	67-200	MORS	Elektryczna 3	(076) 727 39 33		www.mors.pl
Głogów	67-200	TIM	Paulinów 10	(076) 835 29 09	(076) 835 28 77	www.tim.pl
Głogówek	48-250	CANDELA	Dworcowa 8	(077) 406 77 10	(077) 406 77 11	
Gniezno	62-200	BHU S.A.	Lednicka 1	(061) 426 80 05	(061) 426 80 05	www.bhu.com.pl
Gniezno	62-200	ELEKTRA	Parkowa 24	(061) 428 21 10		www.elektra.poznan.pl
Gniezno	62-200	ELEKTRO-HURT	Witkowska 9-11	(061) 428 40 31	(061) 428 40 33	www.elektro-hurt.gniezno.pl
Gniezno	62-200	MORS	Al.. Reymonta 26	(061) 425 44 97	(061) 425 44 97	www.mors.pl
Gniezno	62-200	TEXOMA	Słoneczna 25 B	(061) 426 49 78	(061) 426 44 74	www.texoma.com.pl
Goleniów	72-100	ELEKTRA	1 Brygady Legionów 12/14	(091) 407 30 28	(091) 407 30 28	
Goleniów	72-100	MEGAWATT	Szkołna 40	(091) 407 15 63	(091) 407 15 63	
Gorlice	38-320	ELEKTRON	Chopina 29	(018) 353 97 67	(018) 352 19 96	www.elektronsc.com.pl
Gorzów Wielkopolski	66-400	ALFA-ELEKTRO	Kostrzyńska 10a	(095) 725 34 00	(095) 725 34 05	www.alfaelektro.com.pl
Gorzów Wielkopolski	66-400	ANMAR	Zwirowa 15-17	(095) 728 50 10	(095) 728 50 15	www.anmars.pl
Gorzów Wielkopolski	66-400	BHU S.A.	Energetyków 4	(095) 724 08 34	(095) 729 44 48	www.bhu.com.pl
Gorzów Wielkopolski	66-400	ELEKTRA	Marii Farnalskiej 3	(095) 720 25 24	(095) 720 25 24	www.elektra.poznan.pl
Gorzów Wielkopolski	66-400	ELEKTROSKANDIA	Podmiejska - Boczna 16	(095) 725 76 22	(095) 725 76 38	www.elektroskandia.pl
Gorzów Wielkopolski	66-400	ELEKTROSYSTEM	Cicha 1a	(095) 723 97 03	(095) 723 97 05	www.elektrosystem.biz
Gorzów Wielkopolski	66-400	EL-KAB	Os. Bermudy 92	(095) 733 62 09	(095) 733 62 08	www.elkab.com.pl
Gorzów Wielkopolski	66-412	MORS	Traugutta 6	(095) 726 36 02	(095) 726 36 03	www.mors.pl
Gorzów Wielkopolski	66-400	ONNINEN	Walczaka 25	(095) 725 87 00	(095) 733 39 10	www.onninen.pl
Gostynin	09-500	KOPEL	Przemysłowa 7	(024) 235 74 89	(024) 235 25 81	www.kopel.com.pl
Grajewo	19-203	ELEKTRYK	Szpitalna 5	(086) 272 38 03	(086) 272 38 03	www.elektryk.elk.com.pl
Grodzisk Maz.	05-827	MERKURION	Królewska 14	(022) 755 60 50	(022) 724 04 33	
Grodzisk Maz.	05-825	ONNINEN	Zyrardowska 29	(022) 724 17 46	(022) 724 17 46	www.onninen.pl
Grodzisk Wielkop.	62-065	KACZMAREK ELECTRIC	Przemysłowa 12	(061) 444 71 04	(061) 444 71 61	www.kaczmarekelectric.pl
Grudziądz	86-300	GIMPEX	Mickiewicza 39 a	(056) 462 55 57	(056) 462 36 48	
Grudziądz	86-300	IGLOTECH	Chełmińska 101	(056) 451 73 55	(056) 451 73 49	www.iglotech.com.pl
Grudziądz	86-300	MORS	Chełmińska 206	(056) 464 13 36		www.mors.pl
Grybów	33-330	EL-KAG	Grunwaldzka 40	(018) 440 86 75		www.elkag.pl
Hrubieszów	22-500	ELPIE	Kolejowa 16A	(084) 697 23 56		www.elpie.com.pl
Inowrocław	88-100	MORS	Dworcowa 32	(052) 356 00 15	(052) 356 00 15	www.mors.pl
Inowrocław	88-100	NOWA FRANCE	Szyborska 13	(052) 357 94 50	(052) 357 94 51	www.nowafrance.com.pl
Inowrocław	88-100	TIM	Pakoska 9	(052) 353 30 70	(052) 357 26 61	www.tim.pl
Jabłonna	05-110	DORIAN	Modlińska 49	(022) 782 47 10	(022) 782 47 10	www.dorian.com.pl
Jabłonna	05-110	ELEKTROINSTAL	Zegryńska 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	www.gruparondo.com.pl
Janki	05-090	BARGO	Wspólna 27	(022) 720 51 91	(022) 720 51 91	www.bargo.pl
Jarcin	63-200	BHU S.A.	Batorego 26	(062) 747 47 77		www.bhu.com.pl
Jarosław	37-500	CONTROL PROCESS	Spółdzielcza 1	(016) 621 21 05	(016) 621 21 05	www.elektropomiar.rze.pl
Jarosław	37-500	ELEKTROPOMIAR	Szczytniarska 3	(016) 621 43 65	(016) 621 43 65	www.elektroskandia.pl
Jarosław	37-500	ELEKTROSKANDIA	Poniatowskiego 65	(016) 623 32 84	(016) 623 32 84	www.kim-jaroslaw.pl
Jarosław	37-500	KIM	Pruchnicka 15A	(016) 621 32 32		www.elektroskandia.pl
Jarosław-Szówsko Wiązownica	37-522	ELEKTRO-SPARK	Książąt Czartoryskich 30	(016) 621 11 12	(016) 621 11 13	www.elektroskandia.pl
Jasło	38-200	MORS	Kasprowicza 7	(013) 445 12 53	(013) 445 12 53	www.mors.pl
Jastrzębie Zdrój	44-330	ALFA-ELEKTRO	Kasztanowa 2	(032) 476 37 26	(032) 476 26 26	www.alfaelektro.com.pl
Jastrzębie Zdrój	44-335	ELTOMONT	Podhalańska 31	(032) 471 31 71	(032) 471 35 79	www.eltomont.pl
Jaworze	43-384	BMK	Średnia 63	(033) 817 38 04	(033) 817 38 40	www.bmk.pl
Jaworzno	43-600	AGA-MAR	Św. Wojciecha 6	(032) 751 95 35	(032) 752 00 92	www.aga-mar.jawnet.pl
Jaworzno	43-609	ELMA	Piłsudskiego 72	(032) 751 26 12	(032) 751 26 12	
Jelenia Góra	58-500	AKKOP	1-go Maja 80	(075) 767 87 73	(075) 767 87 74	www.akkop.com.pl
Jelenia Góra	58-570	HARDY SCHMITZ	Kolejowa 3-4	(075) 755 99 12	(075) 755 63 05	www.hardy-schmitz.pl
Jelenia Góra	58-500	MORS	Al.Woj Polskiego 15	(075) 649 53 34	(075) 649 53 34	www.mors.pl
Jelenia Góra	58-200	TIM	Spółdzielcza 35	(075) 767 87 67	(075) 764 90 84	www.tim.pl
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	www.bargo.pl
Kalety	42-660	EL-VID	1 Maja 10 a	(034) 357 86 46	(034) 357 86 46	www.el-vid.com
Kalisz	62-800	ALFA-ELEKTRO	Wrocławska 180	(062) 502 21 70	(062) 502 21 80	www.alfaelektro.com.pl
Kalisz	62-800	BHU S.A.	Al.Wojska Polskiego 35	(062) 765 80 51	(062) 765 80 52	www.bhu.com.pl

Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax	WWW
Kalisz	62-800	ELEKTRYK	Dobrzecka 72	(062) 764 63 90	(062) 766 18 64	www.elektryk.net.pl
Kalisz	62-800	MORS	Wrocławska 35-37	(062) 753 61 38	(062) 753 61 38	www.mors.pl
Kalisz	62-800	TIM	Wrocławska 53/54	(062) 768 74 55	(062) 764 67 79	www.tim.pl
Kalisz	62-800	TOP ELEKTRO	3 Maja 8			
Kanie Helenowskie	05-800	BARGO	Warszawska 1	(022) 758 51 68	(022) 758 51 68	www.bargo.pl
Kargowa	66-120	KACZMAREK ELECTRIC	Dworcowa 9	(068) 385 00 81	(068) 352 55 63	www.kaczmarekelectric.pl
Katowice	40-335	ALFA-ELEKTRO	Obrońców Westerplatte 81	(032) 789 64 00	(032) 789 64 59	www.alfaelektro.com.pl
Katowice	40-097	AMPLI	Gliwicka 20	(032) 258 79 87	(032) 258 79 87	www.ampli.com.pl
Katowice	40-389	BMK	Woźniaka 5	(302) 203 95 87	(302) 203 95 88	www.bmk.pl
Katowice	40-142	CONTROL PROCESS	Modelarska 12	(032) 730 53 23	(032) 730 54 23	
Katowice	40-101	EL12	Chorzowska 73B	(032) 352 12 12	(032) 352 99 64	www.el12.pl
Katowice	40-203	ELEKTROSKANDIA	Al. Rodzińskiego 188A	(032) 203 94 24	(032) 259 69 00	www.elektroskandia.pl
Katowice	40-203	FEGA	Al. Rodzińskiego 170	(032) 358 37 40	(032) 358 37 41	www.fega.com.pl
Katowice	40-600	GRODNO	Kościuszki 227	(032) 253 08 90	(032) 253 08 95	www.grodno.pl
Katowice	40-203	IGLOTECH	Roździeńskiego 190B	(032) 228 73 00	(032) 353 02 91	www.iglotech.com.pl
Katowice	40-203	KOPEL	Al. Rodzińskiego 188B	(032) 781 49 49	(032) 781 00 40	www.kopel.com.pl
Katowice	40-609	MORS	Kolejowa 19	(032) 350 72 31	(032) 350 72 30	www.mors.pl
Katowice	40-203	NO-EL	Al. Rodzińskiego 188	(032) 203 9134	(032) 608 09 55	www.no-el.pl
Katowice	40-203	ONNINEN	Al. Rodzińskiego 188 A	(032) 609 10 50	(032) 609 10 63	www.onninen.pl
Katowice	40-852	OSTEL	Żelwna 43	(032) 259 05 21	(032) 259 05 20	www.ostel.com.pl
Katowice	40-301	TIM	Budowlana 19	(032) 203 70 50	(032) 203 70 51	www.tim.pl
Kędzierzyn-Koźle	47-200	CANDELA	Piastowska 40	(077) 472 21 00	(077) 472 21 01	
Kędzierzyn-Koźle	47-200	IXO SERWIS	Piastowska 40	(077) 472 17 00	(077) 472 17 00	
Kędzierzyn-Koźle	47-200	MORS	Balwirczaka 1	(077) 482 69 20	(077) 482 69 20	www.mors.pl
Kępno	63-600	BHU S.A.	Wrocławska 5	(062) 583 05 83	(062) 583 05 83	www.bhu.com.pl
Kęty	32-650	KARO	Krakowska 3	(033) 845 26 95	(033) 845 09 17	www.karoel.com.pl
Kielce	25-671	AKKOP	Batalionów Chłopskich 77	(041) 365 55 55	(041) 365 55 00	www.akkop.com.pl
Kielce	25-611	ALFA-ELEKTRO	Mielczarskiego 121	(041) 346 30 68	(041) 345 53 77	www.alfaelektro.com.pl
Kielce	25-416	BMK	Zbożowa 2A	(041) 344 40 73	(041) 344 40 73	www.bmk.pl
Kielce	25-620	ELEKTROSKANDIA	Kolberga 17	(041) 347 34 60	(041) 347 34 60	www.elektroskandia.pl
Kielce	25-415	ELEKTRO-SPARK	Górna 20	(041) 344-60-35	(041) 344 60 30	www.elektrospark.pl
Kielce	25-558	ELKABEL	Zagnańska 71	(041) 343-13-39	(041) 343-13-39	www.elkabel.pl
Kielce	25-561	ELMAX	Zbożowa 21	(041) 343 42 05	(041) 343 42 05	www.elmax.pl
Kielce	25-563	KACZMAREK ELECTRIC	Zagnańska 232	(041) 334 00 12	(041) 334 00 23	www.kaczmarekelectric.pl
Kielce	25-435	MORS	E. Orzeszkowej 52	(041) 348 32 92	(041) 348 32 91	www.mors.pl
Kielce	25-671	ONNINEN	Batalionów Chłopskich 71	(041) 335 01 10	(041) 335 01 11	www.onninen.pl
Kielce	25-419	TIM	Rolna 6	(041) 369 11 30	(041) 369 11 31	www.tim.pl
Kielce - Jędrzejów	28-300	NOWA FRANCE	Reja 30A	(041) 386 65 15	(041) 386 30 19	www.nowafrance.com.pl
Kluczbork	46-200	ELEKTROTEK	K.Miarki 24	(077) 447 47 00	(077) 447 47 03	
Kłodzko	57-300	TIM	Objazdowa 22	(074) 867 88 40	(074) 867 88 41	www.tim.pl
Kobyłka k/W-wy	05-230	BARGO	Nadarzyńska 124	(022) 771 82 79	(022) 771 82 79	www.bargo.pl
Kolbuszowa	36-100	ELMAR PLUS	Handłowa 3	(017) 227 19 98	(017) 227 36 85	www.elmarplus.com.pl
Koło	62-600	GRAMEL	Dojazdowa 7	(063) 262 79 57	(063) 262 79 16	www.gramel.com.pl
Koło	62-600	SEGEL	Piaski 25	(063) 26 27 921	(063) 26 27 916	
Kołobrzeg	78-100	ELTECH	Szarych Szeregów 4	(094) 351 47 11	(094) 351 47 12	www.eltech.info.pl
Konin	62-500	ALFA-ELEKTRO	Spółdzielców 6	(063) 249 40 30	(063) 249 40 40	www.alfaelektro.com.pl
Konin	62-510	BHU S.A.	Kłeczwska 41	(063) 240 75 96	(063) 240 75 96	www.bhu.com.pl
Konin	62-510	ELEKTROSKANDIA	Spółdzielców 16	(063) 245 70 03	(063) 245 70 04	www.elektroskandia.pl
Konin	62-510	ELEKTRO-SPARK	Przemysłowa 54	(063) 248 89 26	(063) 268 90 73	www.elektrospark.pl
Konin	62-500	JUPRO-TAIM	Wodna 19	(063) 244 62 50	(063) 244 62 51	www.jupro-taim.pl
Konin	62-510	KOPEL	Spółdzielców 6	(063) 245 08 81	(063) 245 08 84	www.kopel.com.pl
Konin	62-510	MORS	Zakładowa 4a	(063) 246 76 50	(063) 246 76 50	www.mors.pl
Konin	62-500	TIM	Spółdzielców 26	(063) 242 98 26	(063) 242 93 92	www.tim.pl
Konstancin-Jeziorna	05-520	BARGO	Warszawska 56	(022) 736 50 25	(022) 736 50 24	www.bargo.pl
Końskie	26-200	KACZMAREK ELECTRIC	Gimnazjalna 12	(041) 372 80 34	(041) 375 04 30	www.kaczmarekelectric.pl
Kostrzyn n Odrą	66-470	EL-KAB	Kutrzeby 7	(095) 752 59 09	(095) 752 59 09	www.elkab.com.pl
Kostrzyn Wlkp.	62-025	HURT-TEL	Wrzesińska 9 C	(061) 817 82 22	(061) 818 83 50	www.hurt-tel.com.pl
Koszalin	75-211	ELEKTRO-CENTRUM	Bohaterów Warszawy 4	(094) 340 44 44	(094) 340 44 44	www.elektro-centrum.pl
Koszalin	75-316	HURT-TEL	Przemysłowa 4 c	(094) 345 31 59	(094) 345 31 59	www.hurt-tel.com.pl
Koszalin	76-039	KOPEL	Biesiekierz, Stare Bielice 7B	(094) 316 30 23	(094) 346 35 33	www.kopel.com.pl
Koszalin	75-135	MAGMA	Szczecińska 14-18	(094) 347 07 74	(094) 347 07 94	www.magma.tu.pl
Koszalin	75-254	MORS	Franciszkańska 26-28	(094) 347 71 80	(094) 343 51 07	www.mors.pl
Koszalin	75-137	ONNINEN	Szczecińska 61	(094) 347 69 20	(091) 347 69 21	www.onninen.pl
Koszalin	75-211	TRINICS	Bohaterów Warszawy 2	(094) 348 02 81	(094) 348 02 81	www.trinics.pl
Koszalin	75-221	VOLTMAX	Morska 20	(094) 340 23 93	(094) 340 47 43	www.voltmax.pl
Koszalin	75-221	Zaopatrzenie Energetyki Kosza	Morska 10	(094) 348 30 69	(094) 348 30 67	www.zen.koszalin.pl
Kościan	64-000	BHU S.A.	Północna 3	(065) 512 26 83	(065) 512 26 65	www.bhu.com.pl
Kościan	64-000	ELMEX	Szkolna 1A	(065) 512 45 16	(065) 512 31 79	
Kościan	64-000	ELPROD	Gostyńska 57/59	(065) 512 13 34	(065) 511 97 33	www.elprod.pl
Kraków	30-716	AKKOP	Przewóz 38	(012) 651 00 00	(012) 651 00 19	www.akkop.com.pl
Kraków	31-226	ALFA-ELEKTRO	Vetulaniego 5	(012) 415 81 01	(012) 415 82 01	www.alfaelektro.com.pl
Kraków	30-721	AMPLI	Surzyckiego 16B	(012) 653 47 91	(012) 653 47 93	www.ampli.com.pl
Kraków	30-720	BMK	Saska 27	(012) 262 91 79	(012) 262 93 42	www.bmk.pl
Kraków	30-733	CONTROL PROCESS	Obrońców Modlina 16	(012) 261 38 10	(012) 261 38 00	
Kraków	30-552	ELEKTRO	Wielicka 79	(012) 655 87 42	(012) 655 87 42	
Kraków	30-732	ELEKTROSKANDIA	Plk. Dąbka 15	(012) 653 46 01	(012) 653 46 00	www.elektroskandia.pl
Kraków	30-001	ELEKTRO-SPARK	Kamienna 8	(012) 393 36 94	(012) 393 36 95	www.elektrospark.pl
Kraków	31-588	EL-KAG	Siwka 11	(012) 294 89 40		www.elkag.pl
Kraków	30-128	ELSAM	Przybyszewskiego 18	(012) 636 80 80	(012) 636 03 87	www.elsam.pl
Kraków	30-716	ELSTAR	Przewóz 21	(012) 650 68 20	(012) 423 63 60	www.elstar.pl
Kraków	31-416	FEGA	Dobrego Pasterza 120A	(012) 410 94 40	(012) 410 94 41	www.fega.com.pl
Kraków	30-403	GRODNO	Rzemieślnicza 20a	(012) 263 64 20	(012) 260 30 45	www.grodno.pl
Kraków	30-580	KABEL	Nowohucka 67	(012) 423 68 61	(012) 423 68 60	www.kabel-hurt.com.pl
Kraków	31-217	MORS	Grażyny 4 a	(012) 415 35 01	(012) 415 35 01	www.mors.pl
Kraków	30-716	MORS	Przewóz 2	(012) 653 19 20	(012) 653 19 20	www.mors.pl
Kraków	31-589	ONNINEN	Sikorki 35	(012) 680 27 00	(012) 680 27 25	www.onninen.pl
Krasnystaw	22-300	OSTEL	Nieczajka 4	(082) 576 25 40	(082) 576 25 40	www.ostel.com.pl
Krosno	38-400	AMPLI	Podkarpacka 2	(013) 432 32 79	(013) 432 32 79	www.ampli.com.pl
Krosno	38-400	ELEKTRON	Krakowska 179	(013) 436 60 60	(013) 43 68 411	www.elektronsc.com.pl
Krosno	38-400	ELMAT	Jana Pawła II 28A	(013) 43-263-25	(013) 43 263 25	www.elmat.pl
Krosno	38-400	INSTALATOR	Krakowska 147A	(013) 436 84 49	(013) 436 84 49	
Krosno	38-400	KPB Materiały Elektryczne	Pużaka 14b	(013) 436 86 54	(013) 432 20 83	www.me.kpb.com.pl
Krosno	38-400	MORS	Zręcińska 4	(013) 420 25 05	(013) 420 25 05	www.mors.pl
Kryg	38-304	ELEKTRON	Kryg 415	(018) 353 79 17	(018) 353 79 17	www.elektronsc.com.pl

Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax	WWW
Krzyszowice	32-065	EL-MAX	Rynek 25	(012) 282 29 82	(012) 282 29 82	
Kutno	99-300	MORS	Żwirki i Wigury 2	(024) 253 72 42	(024) 253 72 42	www.mors.pl
Kwidzyn pl	82-500	BYCHOWO	Toruńska 34	(055) 279 21 67	(055) 279 21 67	www.bychowo.kwidzyn.msi.
Kwidzyn	82-500	IGLOTECH	Toruńska 41	(55) 279 33 43	(055) 645 73 28	www.iglotech.com.pl
Legionowo	05-119	DORIAN	Warszawska 10B	(022) 772 87 12	(022) 772 72 14	www.dorian.com.pl
Legnica	59-204	ALFA-ELEKTRO	Jaworzyńska 227b	(076) 850 97 00	(076) 850 97 01	www.alfaelektro.com.pl
Legnica	59-220	MORS	Jaworzyńska 252	(076) 852 23 64	(076) 852 23 64	www.mors.pl
Legnica	59-200	ONNINEN	Nowodworska 60	(076) 852 55 22	(076) 852 34 40	www.onninen.pl
Legnica	59-200	TIM	Nowodworska 23	(076) 850 62 87	(076) 850 61 41	www.tim.pl
Leszno	64-100	ELEKTRA	Fabryczna 27	(065) 520 90 32	(065) 520 90 32	www.elektra.poznan.pl
Leszno	64-100	MORS	Niepodległości 47	(065) 520 29 24	(065) 520 29 24	www.mors.pl
Leszno	64-100	ONNINEN	1 maja 11	(065) 529 72 62	(065) 526 88 90	www.onninen.pl
Leszno	64-100	TIM	Usługowa 10	(065) 529 38 82	(065) 526 86 81	www.tim.pl
Lebork	84-300	MORS	I Armii W.P. 42	(059) 862 65 48	(059) 862 65 48	www.mors.pl
Lipno k. Leszna	64-111	BHU S.A.	Gronówko 30	(065) 527 14 20	(065) 527 14 30	www.bhu.com.pl
Lublin	20-148	AKKOP	Związkowa 12	(081) 743 80 50	(081) 745 50 50	www.akkop.com.pl
Lublin	20-306	ALFA-ELEKTRO	Firlejowska 32	(081) 710 20 30	(081) 710 20 31	www.alfaelektro.com.pl
Lublin	20-462	DELTA	Reymonta 50	(081) 744 06 05	(081) 745 25 99	
Lublin	20-309	ELEKTRO-MAX	Łęczynska 1	(081) 745 15 05	(081) 745 15 10	www.elektro-max.lublin.pl
Lublin	20-445	ELEKTROSKANDIA	Zembarzycka 61	(081) 441 73 03	(081) 441 73 05	www.elektroskandia.pl
Lublin	20-468	ELEKTRO-SPARK	Energetyków 15	(081) 744 56 31	(081) 441 76 80	www.elektrospark.pl
Lublin	20-445	ELKABEL	Zembarzycka 112	(081) 748-90-72	(081) 748 90 73	www.elkabel.pl
Lublin	20-301	ELIMAX	Fabryczna 2D	(081) 746 05 01	(081) 746 05 00	www.elmax.pl
Lublin	20-327	ELIMAX	Wrońska 1A	(081) 744 49 41	(081) 744 49 11	www.elmax.pl
Lublin	20-484	ELPIE	Inżynierska 3	(081) 743 84 55	(081) 743 84 55	www.elpie.com.pl
Lublin	20-469	INERGIA	Budowlana 9	(081) 444 02 46	(081) 444 02 47	www.inergia.pl
Lublin	20-346	INERGIA	Długa 5	(081) 744 24 27	(081) 744 48 27	www.inergia.pl
Lublin	20-701	KACZMAREK ELECTRIC	Nałęczowska 24	(081) 533 04 02	(081) 533 04 26	www.kaczmarekelectric.pl
Lublin	20-309	MORS	Łęczynska 5	(081) 745 10 08	(081) 745 10 08	www.mors.pl
Lublin	20-207	ONNINEN	Turystyczna 38A	(081) 745 17 11	(081) 745 17 14	www.onninen.pl
Lublin	20-461	OSTEL	Energetyków 47	(081) 524 48 55	(081) 524 48 55	www.ostel.com.pl
Lublin	20-315	TIM	Witosa 3	(081) 745-70-73	(081) 744 85 37	www.tim.pl
Lublin	20-716	TOJ-HAND	Rzemieślnicza 14	(081) 526 90 92	(081) 526 90 92	www.toj-hand.pl
Łapy	18-100	ELTRON	Mostowa 4	(085) 715 68 44	(085) 715 68 44	www.eltron.pl
Łask	98-100	ELEKTRYK	Wola Łaska 36a	(043) 676 19 50	(043) 676 19 50	www.elektryk-hurt.com.pl
Łomianki/Dziek.Polski	05-092	BARGO	Kolejowa 223	(022) 751 29 29	(022) 751 95 97	www.bargo.pl
Łomża	18-400	BTS	Wojska Polskiego 53	(086) 216 01 80	(086) 216 01 80	www.bts.lomza.pl
Łomża	18-402	BTS 2	Poznańska 43	(086) 218 45 00	(086) 216 77 99	
Łomża	18-400	ELDOR	Stare Kupiski , Ostrołęcka 6	(086) 473 01 08	(086) 473 02 08	
Łomża	18-400	ELEKTROMIL	Wojska Polskiego 163B	(086) 216 22 05	(086) 216 22 05	
Łowicz	99-400	EL-GREG	Bielawska 8 / 10	(046) 830 35 57	(046) 830 35 57	www.elgreg.ipr.pl
Łowicz	99-400	INS-EL	Bielawska 8 / 10	(046) 830 35 57	(046) 830 35 57	www.ins-el.com.pl
Łódź	92-516	ALFA ELEKTRO	Puszkina 80	(042) 649 35 20	(042) 649 35 21	www.alfaelektro.com.pl
Łódź	93-318	BATEX	Strażacka 9	(042) 645 80 60	(042) 645 80 62	www.batex.net.pl
Łódź	92-232	BATEX	Wydawnicza 1/3	(042) 674 17 48	(042) 674 17 78	www.batex.net.pl
Łódź	91-851	CONTROL PROCESS	Marysińska 122	(042) 617 05 00	(042) 617 05 02	
Łódź	91-222	ELEKTROGIELDA	Szczecińska 32	(042) 652 27 00	(042) 652 19 71	www.elektrogielda.com
Łódź	91-341	ELEKTROSKANDIA	Duńska 3/5	(042) 253 25 50	(042) 253 25 18	www.elektroskandia.pl
Łódź	92-320	FEGA	Niciarniana 33/39	(042) 648 05 40	(042) 648 05 41	www.fega.com.pl
Łódź	91-341	INS-EL	Pojezierska 95	(042) 613 13 00	(042) 613 13 11	www.ins-el.com.pl
Łódź	91-348	INS-EL	Św. Teresy 56 / 58	(042) 650 90 19	(042) 654 93 82	www.ins-el.com.pl
Łódź	90-520	LUXI	Gdańska 126	(042) 636 52 46	(042) 637 62 21	www.luxi.com.pl
Łódź	91-342	MAGMA	Zbąszyńska 13	(042) 613 12 30	(042) 613 12 33	www.magma.tu.pl
Łódź	91-314	MORS	Swojska 4	(042) 651 03 35	(042) 651 03 10	www.mors.pl
Łódź	91-341	NOWA FRANCE	Brukowa 12	(042) 250 35 00	(042) 250 35 67	www.nowafrance.com.pl
Łódź	91-349	ONNINEN	Brukowa 16/18	(042) 640 75 51	(042) 650 02 59	www.onninen.pl
Łódź	91-329	ONNINEN	Limanowskiego 87	(042) 613 10 50	(042) 611 67 60	www.onninen.pl
Łódź	92-701	ONNINEN	Teolin 18B, gm. Nowosolna	(042) 676 88 01	(042) 676 88 00	www.onninen.pl
Łódź	90-023	ORTEN	Wysoka 9	(042) 630 00 95	(042) 677 10 60	
Łódź	91-231	TIM	Ratajska 8	(042) 652 78 84	(042) 652 78 30	www.tim.pl
Łódź	93-350	TME	Ustronna 41	(042) 645 55 91	(042) 645 54 10	www.tme.pl
Łódź	92-318	JOT-DE	Al. Piłsudskiego 135	(042) 674 21 69	(042) 674 01 12	www.jot-de.eu
Malbork	82-200	ALFA-ELEKTRO	Jagiellońska 94	(055) 272 49 60	(055) 272 25 83	www.alfaelektro.com.pl
Malbork	82-200	PORTOWA	Wojska Polskiego 497	(055) 272 39 00	(055) 272 69 39	
Marki	05-260	BARGO	Piłsudskiego 200	(022) 781 37 99	(022) 781 37 99	www.bargo.pl
Marki	05-261	ELMARK 3	Wenecka 5	(022) 781 14 35	(022) 781 14 35	www.elmark3.com.pl
Miasteczko Śląskie	42-610	EL-VID	Woźnicka 29	(032) 288 94 96	(032) 288 94 96	www.el-vid.com.pl
Miastko	77-200	BEST	Wybickiego 13	(059) 857 23 63	(059) 857 23 63	www.bestmiastko.ig.pl
Mielec	39-300	CONTROL PROCESS	Wolności 152	(017) 583 19 75	(017) 583 19 75	
Mielec	39-300	ELEKTRONIKS	Przemysłowa 25	(017) 788 69 09	(017) 788 69 09	www.elektroniks.com.pl
Mielec	39-300	MORS	Piaskowa 9	(017) 585 35 39	(017) 585 35 39	www.mors.pl
Mielec	39-300	WIKAMA	Wolności 1	(017) 585 33 52	(017) 585 33 52	www.wikama.com.pl
Mława	06-500	BAXTOM	Browarna 4	(023) 652 01 90		www.baxtom.com
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 27	
Miągowo	11-700	ELEKTRYK	Wojska Polskiego 6i	(089) 750 57 82	(089) 750 57 82	www.elektryk.elk.com.pl
Miągowo	11-700	ELTA	Miągowiusza 54	(089) 741 35 37	(089) 741 35 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	www.pkpenergetyka.pl
Nieporęt Michałów-Grabia	05-126	GRODNO	Kwiatowa 14	(022) 772 45 15	(022) 772 46 26	www.grodno.pl
Nowa Sól	67-100	BLECH	Wojska Polskiego 15	(068) 458 28 20	(068) 458 28 21	www.blech.pl
Nowa Sól	67-100	KOPEL	Głogowska 1	(068) 387 28 85	(068) 387 28 85	www.kopel.com.pl
Nowogard	72-200	TWN	Bohaterów Warszawy 34	(091) 392 69 22	(091) 392 69 22	www.twn.pl
Nowy Sącz	33-300	EL-KAG	Kolejowa 27	(018) 449 08 28		www.elkag.pl
Nowy Sącz	33-300	EL-KAG	Wiśniowieckiego 93	(018) 442 73 40		www.elkag.pl
Nowy Sącz	33-300	ELSTER	Barbackiego 1	(018) 443 57 40	(018) 443 57 40	
Nowy Sącz	33-300	MORS	Kościszki 10	(018) 443 70 43 w.1202	(018) 443 70 43 w.1202	www.mors.pl
Nowy Targ	34-400	MORS	Ceramiczna 10	(018) 264 81 50	(018) 264 81 50	www.mors.pl
Nowy Tomyśl	64-300	EL-KAB	Kolejowa 20	(061) 442 24 39	(061) 442 24 39	www.elkab.com.pl
Nowy Tomyśl	64-300	ELZET-PLUS	Sękowo 62a	(061) 442 23 17	(061) 442 40 02	
Nowy Tomyśl	64-300	KACZMAREK ELECTRIC	Rolna 9	(061) 442 24 23	(061) 442 24 23	www.kaczmarekelectric.pl
Nysa	48-303	ELBUD-KKT	Piłsudskiego 62f	(077) 433 74 10	(077) 433 74 10	www.elbud-kkt.pl
Nysa	48-303	TIM	Podolska 19	(077) 433 86 55	(077) 433 88 91	www.tim.pl

Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax	WWW
Olecko	19-400	ELEKTRYK	W.Polskiego 5	(087) 520 19 73	(087) 520 19 73	www.elektryk.elk.com.pl
Olsztyn	10-417	ALFA-ELEKTRO	Towarowa 20B	(089) 537 91 30	(089) 537 92 61	www.alfaelektro.com.pl
Olsztyn	10-406	AREL	Lubelska 29	(089) 532 02 93	(089) 532 02 93	
Olsztyn	10-410	ELEKTRYK	Lubelska 43 a	(089) 538 91 20	(089) 538 91 22	www.elektryk.elk.com.pl
Olsztyn	10-410	ELMARK	Lubelska 43 a	(089) 534 27 03	(089) 533 99 93	
Olsztyn	10-602	ELMEX	Żelazna 7A	(089) 535 00 51	(089) 535 14 05	www.elmex.olsztyn.pl
Olsztyn	10-419	ELTECH	Żelazna 3	(089) 533 85 86	(089) 533 85 86	www.eltech.info.pl
Olsztyn	10-421	GRODNO	Składowa 3	(089) 534 11 05	(089) 534 44 24	www.grodno.pl
Olsztyn	10-959	MORS	Towarowa 9	(089) 533 92 51	(089) 533 92 51	www.mors.pl
Olsztyn	10-416	ONNINEN	Towarowa 15	(089) 532 96 80	(089) 532 96 81	www.onninen.pl
Olsztyn	11-408	POLAMP	Lubelska 36	(089) 532 24 00	(089) 532 24 01	www.polamp.com
Opalenica	64-330	BHU S.A.	Troszczyń 4	(061) 447 43 29		www.bhu.com.pl
Opoczno	26-300	KACZMAREK ELECTRIC	Armii Krajowej 104	(044) 755 47 27	(044) 755 47 27	www.kaczmarekelectric.pl
Opole	45-828	ALFA-ELEKTRO	10 Sudeckiej Dywizji Zmechanizowanej 33	(077) 457 48 50	(077) 457 25 60	www.alfaelektro.com.pl
Opole	45-231	EL12	Św.Anny 5	(070) 402 70 40	(070) 456 81 53	www.el12.pl
Opole	45-323	ELEKTRO-HURT	Zielonogórska 6	(077) 455 50 40	(077) 455 50 40	www.elektro-hurt.gniezno.pl
Opole	45-215	ELEKTROTEK	Luboszycka 23	(077) 442 80 01	(077) 442 81 11	
Opole	45-202	GRODNO	Budowlanych 2A	(077) 423 24 44	(077) 423 24 45	www.grodno.pl
Opole	45-123	MORS	Budowlanych 44B	(077) 453 90 88	(077) 453 90 88	www.mors.pl
Opole	45-323	ONNINEN	Zielonogórska 4	(077) 402 92 80	(077) 457 92 11	www.onninen.pl
Opole	45-005	TIM	Budowlanych 101 A	(077) 452 87 44	(077) 452 87 43	www.tim.pl
Orzesze	43-187	ELPORT	Mikołowska 249	(032) 221 35 18	(032) 326 36 76	www.elport.com.pl
Osielsko k/Bydgoszczy	86-031	IGLOTECH	Szosa Gdańska 25	(052) 348 63 47	(052) 348 63 85	www.iglotech.com.pl
Ostrołęka	07-401	BARGO	Kolobrzeka 16	(029) 767 60 54	(029) 767 60 55	www.bargo.pl
Ostrołęka	07-410	DORIAN	Targowa 2	(029) 760 30 41	(029) 760 46 41	www.dorian.com.pl
Ostrołęka	07-400	EL-SAM	11 Listopada 21	(029) 760 29 20	(029) 764 86 63	www.elsam.com.pl
Ostrołęka	07-410	MORS	Targowa 39 H	(029) 760 84 89	(029) 760 84 89	www.mors.pl
Ostrowiec Świętokrzyski	27-400	ELEKTROSKANDIA	Wardyńskiego 3	(041) 265 46 62	(041) 265 46 62	www.elektroskandia.pl
Ostrowiec Świętokrzyski	27-400	ELEKTRO-SPARK	Kilińskiego 59	(041) 265 20 63	(041) 247 92 29	www.elektrospark.pl
Ostrów Wielkopolski	63-400	BHU S.A.	Wysocka 50	(062) 736 96 87		www.bhu.com.pl
Ostrów Wielkopolski	63-400	ELEKTROSKANDIA	Radłowska 10	(062) 735 77 55	(062) 735 77 56	www.elektroskandia.pl
Ostrów Wielkopolski	63-400	TIM	Długa 19	(062) 735 84 39	(062) 735 84 49	www.tim.pl
Ostrzeszów	63-500	BHU S.A.	Sportowa 6	(062) 730 29 34	(062) 730 29 34	www.bhu.com.pl
Oświęcim	32-600	KARO	Pl. Słoneczny 5	(033) 844 04 90	(033) 844 04 90	www.karoel.com.pl
Oświęcim	32-600	MORS	Kolbego 12	(033) 843 24 15	(033) 843 24 15	www.mors.pl
Otwock	05-400	JALEX	Świderska 22	(022) 779 13 10	(022) 788 87 67	www.jalex.com.pl
Ożarów Mazowiecki	05-850	BARGO	Konotopska 4 A	(022) 721 16 24	(022) 721 16 24	www.bargo.pl
Ożarów Mazowiecki	05-850	ONNINEN	Kazimierza Kamińskiego 12	(022) 722 18 10	(022) 722 18 10	www.onninen.pl
Pabianice	95-200	AWIS	Piłsudskiego 34	(042) 215 55 62	(042) 227 42 74	
Parczew	21-200	ELKABEL	Jana Pawła II 38	(083) 355 19 96	(083) 355 19 96	www.elkabel.pl
Piaseczno	05-500	ONNINEN	Puławska 38	(022) 737 05 93	(022) 737 05 93	www.onninen.pl
Piaseczno	05-500	SEA	Jana Pawła II 62	(022) 756 73 89	(022) 737 00 23	
Piastów	05-820	TIM	Regulaska 2b	(022) 666 66 80	(022) 666 66 85	www.tim.pl
Piła	64-920	ALFA-ELEKTRO	Styki 8	(067) 215 81 80	(067) 215 81 99	www.alfaelektro.com.pl
Piła	64-920	BHU S.A.	Poznańska 70	(067) 213 05 24		www.bhu.com.pl
Piła	64-920	KOPEL	Składowa 4	(067) 212 05 75	(067) 212 00 89	www.kopel.com.pl
Piła	64-920	MORS	Kossaka 98	(067) 352 07 81	(067) 352 07 81	www.mors.pl
Piotrków Trybunalski	97-300	ELEKTROSKANDIA	Dmowskiego 26	(044) 649 02 65	(044) 649 35 35	www.elektroskandia.pl
Piotrków Trybunalski	97-300	HEMPIS	Demczyka 16-28	(044) 646 15 53		www.hempis.pl
Pisz	12-200	ELEKTROBEST	Sikorskiego 20	(087) 425 16 86	(087) 424 08 98	
Pleszew	63-300	Elektro-Partner	Marszewska 7	(062) 508 02 22	(062) 508 02 22	www.elektro-partner.pl
Pleszew	63-300	MEGA	Kazimierza Wielkiego 2	(062) 742 90 82	(062) 742 90 82	
Płock	09-409	AMPER	Żyźna 1	(024) 264 17 73	(024) 366 66 19	www.amper.com.pl
Płock	09-402	ELGAL	F.Chopina 5	(024) 268 20 06	(024) 267 53 07	www.elgal.com.pl
Płock	09-400	MORS	Rembielińskiego 8	(024) 262 17 53	(024) 262 17 53	www.mors.pl
Płock	09-400	NOWA FRANCE	Krostogaj 5	(024) 366 62 88	(024) 367 57 88	www.nowafrance.com.pl
Pniewy	62-045	EL-KAB	Międzychodzka 1	(061) 291 18 74	(061) 291 18 74	www.elkab.com.pl
Poznań	60-650	AKKOP	Obornicka 229	(061) 822 15 54	(061) 842 25 18	
Poznań	60-009	ALFA-ELEKTRO	Żmigrodzka 51	(061) 647 17 00	(061) 647 17 01	www.alfaelektro.com.pl
Poznań	60-479	BHU S.A.	Strzeszyńska 58	(061) 856 17 50	(061) 856 17 57	www.bhu.com.pl
Poznań	61-112	CONTROL PROCESS	Zagórze 6A	(061) 850 18 41	(061) 851 05 45	
Poznań	60-693	ELEKTRA	Obornicka 269/271	(061) 823 95 61	(061) 823 95 61	www.elektra.poznan.pl
Poznań	60-116	ELEKTRO	Czechosłowacka 157	(061) 832 52 33	(061) 832 49 65	
Poznań	60-529	ELEKTRO-HURT	Dąbrowskiego 81/85	(061) 847 08 91	(061) 847 08 91	www.elektro-hurt.gniezno.pl
Poznań	60-003	ELEKTRO-HURT	Wolczyńska 37	(061) 899 51 11	(061) 899 52 46	www.elektro-hurt.gniezno.pl
Poznań	61-248	ELEKTROSKANDIA	Dziedoszańska 10	(061) 875 84 34	(061) 875 84 35	www.elektroskandia.pl
Poznań	61-249	ELMET	Obodrzycka 67	(061) 877 50 01	(061) 879 16 81	www.elmet.com.pl
Poznań	61-476	ELTOMONT	Czechosłowacka 108	(061) 832 62 58	(061) 832 62 58	www.eltomont.pl
Poznań	60-425	FEGA	Dąbrowskiego 399	(061) 849 88 00	(061) 849 88 01	www.fega.com.pl
Poznań	60-801	GRODNO	Marcelińska 18	(061) 865 60 83	(061) 865 80 31	www.grodno.pl
Poznań	60-689	GRODNO	Obornicka 348	(061) 822 25 71	(061) 822 20 81	www.grodno.pl
Poznań	60-462	KOPEL	Szarych Szeregów 23	(061) 842 57 27	(061) 842 57 28	www.kopel.com.pl
Poznań	60-415	MAGMA	Lutycka 11	(061) 849 90 68	(061) 849 90 68	www.magma.tu.pl
Poznań	62-081	MORS	Baranowo Rolna 30	(061) 652 76 00	(061) 652 76 00	www.mors.pl
Poznań	61-248	MORS	Dziedoszańska 10	(061) 872 95 01	(061) 872 95 01	www.mors.pl
Poznań	60-100	NOWA FRANCE	Obornicka 263	(061) 822 10 29	(061) 822 14 32	www.nowafrance.com.pl
Poznań	61-023	NOWA FRANCE	Św. Michała 24	(061) 876 69 09	(061) 872 08 09	www.nowafrance.com.pl
Poznań	61-013	ONNINEN	Bałtycka 6	(061) 887 90 33	(061) 887 90 34	www.onninen.pl
Poznań	60-197	ONNINEN	Kamiennogórska 22	(061) 894 11 00	(061) 894 11 01	www.onninen.pl
Poznań	60-541	TECHNIKA ELECTRA	Szczepanowskiego 11	(061) 841 00 01	(061) 848 32 58	www.teel.pl
Poznań	61-248	TIM	Dziedoszańska 10	(061) 872 04 33	(061) 872 08 72	www.tim.pl
Poznań - Plewiska	62-064	ELEKTRA	Owsiana 3	(061) 867 89 67	(061) 867 89 66	www.elektra.poznan.pl
Poznań - Plewiska	62-064	IGLOTECH	Północna 5/7	(061) 863 84 54	(061) 863 84 56	www.iglotech.com.pl
Poznań - Przemierowo	62-031	NOWA FRANCE	Wysogotowska 85	(061) 896 27 00	(061) 816 10 25	www.nowafrance.com.pl
Pruszcz Gdański	83-000	ELKABEL	Sikorskiego 2	(058) 682 38 37	(058) 682 38 37	www.elkabel.pl
Przemysł	37-700	ELEKTROSKANDIA	Jasińskiego 56a	(016) 675 13 15	(016) 675 71 80	www.elektroskandia.pl
Przemysł	37-700	ELEKTRO-SPARK	Dworskiego 57	(016) 678 42 65	(016) 678 39 27	www.elektrospark.pl
Przemysł	37-700	OSTEL	Bohaterów Getta 63	(016) 675 02 54	(016) 675 02 54	www.ostel.com.pl
Przemierowo	62-081	ELMAR	Rynkowa 30	(061) 814 25 53	(061) 896 10 37	www.elmar.pl
Puławy	24-100	ELEKTROSKANDIA	Dęblińska 6a	(081) 887 71 62	(081) 887 71 62	www.elektroskandia.pl
Puławy	24-100	ELMAX	Piaskowa 11B	(081) 888 82 00	(081) 888 82 00	www.elmax.pl
Puławy	24-100	ELPIE	Włoszowska 3	(081) 886 41 50	(081) 886 41 50	www.elpie.com.pl
Pułusk	06-100	DORIAN	Kościuszki 131	(023) 692 03 73	(023) 692 03 73	www.dorian.com.pl
Pułusk	06-100	ELEKTRON	17 Sierpnia 35	(023) 692 33 24	(023) 692 33 24	www.elektronsc.com.pl

Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax	WWW
Pułtusk	06-100	ELMAR	Mickiewicza 45/51	(023) 692 50 01	(023) 692 50 01	www.elmar.5in1.pl
Racibórz	47-400	ELEKTROART	Bosacka 58	(032) 419 00 05	(032) 419 00 05	www.elektroart.one.pl
Racibórz	47-400	EL-BIS	Rybnicka 55	(032) 415 44 28	(032) 415 27 04	www.el-bis.pl
Radlin	44-310	ELTOMONT	Rybnicka 125	(032) 456 02 87	(032) 456 03 10	www.eltomont.pl
Radom	26-600	ALFA-ELEKTRO	Kalińska 6/6	(048) 332 40 80	(048) 332 40 81	www.alfaelektro.com.pl
Radom	26-600	AMPLI	Słowackiego 100	(048) 365 53 77	(048) 365 53 76	www.ampli.com.pl
Radom	26-600	BMK	1905 Roku 21	(048) 363 53 17	(048) 363 53 18	www.bmk.pl
Radom	26-600	EL-DAR	Przytycka 25A	(048) 331 74 24	(048) 331 44 38	www.el-dar.com.pl
Radom	26-600	ELEKTRO-SPARK	Dębowa 4	(048) 362 23 46	(048) 362 23 46	www.elektrospark.pl
Radom	26-600	ELTECH	Gdyńska 32	(048) 363 22 11	(048) 363 22 11	www.eltech.info.pl
Radom	26-600	MORS	Wrocławska 8	(048) 383 54 14	(048) 383 54 14	www.mors.pl
Radom	26-600	ONNINEN	1905r. nr 21	(048) 365 55 47	(048) 365 55 49	www.onninen.pl
Radom	26-600	TIM	Młodzianowskiego 75d	(048) 365 12 64	(048) 365 20 02	www.tim.pl
Radomsko	97-500	ALFA-ELEKTRO	Brzeźnicka 57	(044) 682 51 40-49	(044) 682 51 40	www.alfaelektro.com.pl
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	
Raszyn	05-090	IGLOTECH	Krakowska 10	(022) 720 76 80	(022) 735 71 30	www.iglotech.com.pl
Ruda Śląska	41-700	ALFA-ELEKTRO	Zabrzańska 24	(032) 771 61 53	(032) 248 10 45	www.alfaelektro.com.pl
Rudy	47-430	TIM	Kolonia Renerowska 1	(032) 414 90 93	(032) 414 90 92	www.tim.pl
Rumia k/Gdyni	84-230	ACEL	Zakopiańska 19	(058) 771 20 90	(058) 771 20 90	www.ancel.com.pl
Rybnik	44-200	ELEKTROKANDIA	Sławików 8	(032) 303 85 18	(032) 422 95 91	www.elektroskandia.pl
Rybnik	44-207	ELTOMONT	Podmiejska 7	(032) 739 17 07	(032) 739 18 61	www.eltomont.pl
Rybnik	44-200	MORS	Prosta 15	(032) 422 14 09	(032) 422 14 09	www.mors.pl
Rzeszów	35-105	AMPLI	Boya Żeleńskiego 16	(017) 862 49 54	(017) 854 97 37	www.ampli.com.pl
Rzeszów	35-105	CONTROL PROCESS	Boya Żeleńskiego 3	(017) 852 36 54	(017) 854 01 72	
Rzeszów	35-105	ELE-COMP	Boya Żeleńskiego 4	(017) 854 77 60	(017) 854 98 98	www.ele-comp.com.pl
Rzeszów	35-105	ELEKTROPOMIAR	Boya Żeleńskiego 18	(017) 854 77 97	(017) 854 77 97	www.elektropomiar.rze.pl
Rzeszów	35-105	ELEKTROKANDIA	Przemysłowa 8	(017) 854 28 55	(017) 854 28 55	www.elektroskandia.pl
Rzeszów	35-959	ELEKTRO-SPARK	Okulickiego 18	(017) 863 42 74	(017) 863 42 95	www.elektrospark.pl
Rzeszów	35-205	ELMAT	Wspólna 4A	(017) 860 15 30	(017) 860 15 38	www.elmat.pl
Rzeszów	35-105	MORS	Boya Żeleńskiego 7	(017) 873 02 09	(017) 873 02 09	www.mors.pl
Rzeszów	35-105	OSTEL	Boya Żeleńskiego 23	(017) 854 92 12	(017) 854 92 12	www.ostel.com.pl
Sandomierz	27-600	EUROKABEL-PROREM	Lwowska 62	(015) 832 71 70	(015) 832 71 70	www.eurokabel.com.pl
Sandomierz	27-600	OSTEL	Trzeźniowska 2	(015) 832 99 96	(015) 832 99 96	www.ostel.com.pl
Sanok	38-500	EL-BUD	Bema 1A	(013) 464 40 76	(013) 464 40 76	www.elbud.sanok.pl
Siedlce	08-110	ELEKTRO-SPARK	Brzeska 120	(025) 632 39 74	(025) 632 39 74	www.elektrospark.pl
Siedlce	08-110	MORS	Brzeska 97A	(025) 633 68 94	(025) 633 68 94	www.mors.pl
Siemianowice	41-100	NOWA FRANCE	Kapicy 9	(032) 228 29 36	(032) 229 01 05	www.nowafrance.com.pl
Siemianowice	41-100	TIM	Budowlana 19	(032) 203 70 50	(032) 203 70 51	www.tim.pl
Siemiatyżycze	17-300	ELEKTRYK	Zaskolna 26	(085) 655 54 80	(085) 655 54 80	
Sieradz	98-200	ELEKTRYK	Jana Pawła II 65	(043) 822 40 29	(043) 826 51 61	www.elektryk-hurt.com.pl
Sieradz	98-200	TIM	P.O.W. 64	(043) 822 60 63	(043) 826 31 72	www.tim.pl
Skarżysko Kam.	26-110	EUROKABEL-PROREM	Towarowa 62	(041) 251 19 54	(041) 251 19 54	www.eurokabel.com.pl
Skierniewice	96-100	BARGO	Mszczonowska 117	(046) 832 58 58	(046) 833 25 14	www.bargo.pl
Skierniewice	96-100	FALKOR	Galeckiego 2	(046) 833 20 36	(046) 834 80 17	www.falkor.com.pl
Słupsk	76-200	ALFA-ELEKTRO	Leszczyńskiego 8	(059) 844 78 80	(059) 844 78 81	www.alfaelektro.com.pl
Słupsk	76-200	ELEKTROKANDIA	Poznańska 1A	(059) 845 62 61	(059) 845 62 61	www.elektroskandia.pl
Słupsk	76-200	MORS	Poznańska 42	(059) 841 26 25	(059) 841 26 25	www.mors.pl
Słupsk	76-200	SEPIX	Ogrodnowa 23	(059) 841 12 91	(059) 842 04 30	www.sepix.szef.pl
Sochaczew	96-500	BARGO	Kożuski Parcele 46	(046) 861 96 72	(046) 861 96 71	www.bargo.pl
Sokolów Podlaski	08-300	ELMONTER	Druga 66	(025) 781 70 93	(025) 781 70 93	www.elmonter.com.pl
Sokolów Podlaski	08-300	ELMONTER	Kosowska 5	(025) 781 54 84	(025) 781 54 84	www.elmonter.com.pl
Sosnowiec	41-200	ELTOM	Pusta 62	(032) 291 71 28	(032) 785 46 32	www.eltom-chojnice.pl
Sosnowiec	41-208	INSTALATOR	Pastewna 8	(032) 730 13 14	(032) 730 13 07	
Stalowa Wola	37-450	ELEKTROKANDIA	Handlowa 13	(015) 844 01 51	(015) 844 01 52	www.elektroskandia.pl
Stalowa Wola	37-450	ELEKTRO-SPARK	1-go Sierpnia 28	(015) 844 03 06	(015) 844 03 06	www.elektrospark.pl
Stalowa Wola	37-450	ELMAT	Kwiatkowskiego 2	(015) 844 55 17	(015) 844 55 17	www.elmat.pl
Stalowa Wola	37-450	ELTEX T.R.	Przemysłowa 15	(015) 844 48 78	(015) 844 48 78	www.eltex.net.pl
Stalowa Wola	37-450	KOPEL	Handlowa 8	(015) 842 38 89	(015) 842 38 89	www.kopel.com.pl
Stalowa Wola	37-450	MORS	Handlowa 6	(015) 844 00 40	(015) 844 00 40	www.mors.pl
Starachowice	27-200	EUROKABEL-PROREM	Kościelna 98 a	(041) 274 02 74	(041) 274 02 75	www.eurokabel.com.pl
Starachowice	27-200	NORMATECH	Radomska 29	(041) 275 60 72	(041) 275 60 72	www.normatech.pl
Stargard Szczeciński	73-110	MORS	Usługowa 1A	(091) 573 36 04	(091) 573 36 04	www.mors.pl
Starogard Gdański	83-200	MORS	Tczewska 22	(058) 561 14 15	(058) 561 14 15	www.mors.pl
Staszów	28-200	DUET	Towarowa 26	(015) 864 14 79	(015) 864 14 79	www.duetstaszow.pl
Staszów	28-200	DUET	Rynek 33	(015) 864 14 79	(015) 864 14 79	www.duetstaszow.pl
Stęszew	62-060	ELEKTRO	Kosickiego 17	(061) 819 54 49	(061) 819 54 49	
Strzelce Opolskie com.pl	47-100	MEGAWAT	Plac Targowy 4	(077) 461 44 34	(077) 461 44 34	www.hurtowniaelektryczna.
Sulechów	66-100	KACZMAREK ELECTRIC	Szkolna 6	(068) 385 28 03	(068) 385 28 03	www.kaczmarekelectric.pl
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	MORS	Szkolna 8	(087) 566 32 12	(087) 566 32 12	www.mors.pl
Szafflary	34-424	LUX-SYSTEM	Zakopiańska 18	(018) 275 49 11	(018) 275 49 11	www.luxsystem.pl
Szamotuły	64-500	BHU S.A.	Nowowiejskiego 6A	(061) 292 20 48	(061) 292 20 48	www.bhu.com.pl
Szczecin	70-812	ALFA-ELEKTRO	Pomorska 66	(091) 469 10 30	(091) 469 10 30	www.alfaelektro.com.pl
Szczecin	71-520	ARTELEK	Niemcewiczka 24A	(091) 459 23 40	(091) 812 55 12	www.artelek.pl
Szczecin	70-786	BEKAZET	Maciejowicka 36 BCE	(091) 464 46 43	(091) 464 34 78	www.bekazet.pl
Szczecin	70-646	BEKAZET	Św. Floriana 9/13	(091) 462 43 83	(091) 462 43 21	www.bekazet.pl
Szczecin	70-672	BO-DO	Mostnika 9	(091) 489 89 98	(091) 489 89 98	www.bo-do.pl
Szczecin	70-631	ELECTRIC LINE	Heyki 19-22	(091) 432 00 94	(091) 432 00 93	www.electridline.pl
Szczecin	71-126	ELEKTROKANDIA	26 kwietnia 83	(091) 487 87 78	(091) 485 42 95	www.elektroskandia.pl
Szczecin	70-320	MAGMA	Twardowskiego 16	(091) 485 38 50	(091) 485 38 51	www.magma.tu.pl
Szczecin	71-126	MAG	26 Kwietnia (stacja PKP Turzyn)	(091) 485 00 53	(091) 485 00 54	www.mors.pl
Szczecin	70-812	ONNINEN	Pomorska 66	(091) 432 66 50	(091) 469 41 79	www.onninen.pl
Szczecin	71-004	TWN	Cukrowa 10 I	(091) 435 87 85	(091) 435 87 85	www.twn.pl
Szczecinek	78-400	ELTECH	Waryńskiego 2	(094)-374 73 15	(094)-374 73 15	www.eltech.info.pl
Szczecinek	78-400	ELTOM	Waryńskiego 8	(094) 372 96 17	(094) 372 96 19	www.eltom-chojnice.pl
Szczecinek	78-400	RAFEX	Orzechowa 2	(094) 374 37 20	(094) 374 37 20	
Szczytno	12-100	Elektryk	Polna 3	(089) 624 34 53	(089) 624 34 53	www.elektryk.elk.com.pl
Śrem	63-100	ELEKTRA	20-ego Października 35	(061) 283 01 41	(061) 283 01 41	www.elektra.poznan.pl
Świdnica	58-100	ALFA-ELEKTRO	Armii Krajowej 53	(074) 851 34 34	(074) 851 22 99	www.alfaelektro.com.pl
Świebodzice	58-160	ELEKTRO-SPARK	Strzegomska 52	(074) 854 02 73	(074) 854 04 55	www.elektrospark.pl

Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax	WWW
Świebodzice	58-160	KACZMAREK ELECTRIC	Wałbrzyska 7A	(074) 664 43 89	(074) 664 43 89	www.kaczmarekelectric.pl
Świebodzin	66-200	ARTEL	Sikorskiego 21a	(068) 382 38 71	(068) 382 09 92	
Świebodzin	66-200	KACZMAREK ELECTRIC	Konarskiego 8	(068) 382 06 24	(068) 382 25 66	www.kaczmarekelectric.pl
Tarnobrzeg	39-400	ELMAX	Garażowa 2/1	(015) 823 06 04	(015) 823 13 00	www.elmax.pl
Tarnobrzeg	39-400	ELTEX T.R.	Sienkiewicza 157	(015) 822 77 10	(015) 822 76 59	www.eltex.net.pl
Tarnobrzeg	39-400	KOPEL	Sienkiewicza 108	(015) 823 78 35	(015) 823 79 57	www.kopel.com.pl
Tarnowo Podgórne	62-080	ELMAR	Poznańska151	(061) 814 65 51	(061) 814 65 51	www.elmar.pl
Tarnowskie Góry	42-600	LIBRA	Towarowa 4	(032) 768 31 69	(032) 768 31 76	www.libra.com.pl
Tarnów	33-103	A&K	Żurawia 6	(014) 628 33 18	(014) 627 59 93	
Tarnów	33-100	ALFA-ELEKTRO	Przemysłowa 27	(014) 629 80 66	(014) 629 80 66	www.alfaelektro.com.pl
Tarnów	33-100	AMPLI	Przemysłowa 27	(014) 632 66 67	(014) 632 66 68	www.ampli.com.pl
Tarnów	33-100	CONTROL PROCESS	Skrzyszowska 6	(014) 631 68 10	(014) 631 68 00	
Tarnów	33-100	MEGA	Towarowa 11	(014) 626 46 42	(014) 626 00 34	
Tarnów	33-100	MORS	Przemysłowa 39	(014) 629 84 60	(014) 629 84 60	www.mors.pl
Tczew	83-110	EIWIT	Za dworcem 7	(058) 532 61 64	(058) 532 61 72	
Tczew	83-110	MORS	30 Stycznia 33	(058) 532 27 73	(058) 532 27 73	www.mors.pl
Tomaszów Maz.	97-200	BŁYSK	Popieluszki 44	(044) 724 78 52	(044) 724 78 52	
Toruń	87-100	ALFA-ELEKTRO	Legionów 222	(056) 639 90 80	(056) 639 90 81	www.alfaelektro.com.pl
Toruń	87-100	BYCHOWO	Chrobrego 135/137	(056) 623 88 74	(056) 623 88 74	www.bychowo.kwidzyn.msi.pl
Toruń	87-100	ELEKTROSKANDIA	Mazowiecka 63/65	(056) 611 64 70	(056) 611 64 74	www.elektroskandia.pl
Toruń	87-100	ENERGOHANDEL	Wschodnia 36	(056) 659 58 96	(056) 659 58 95	
Toruń	87-100	IGLOTECH	Olsztyńska 53	(056) 622 11 04	(056) 650 84 74	www.iglotech.com.pl
Toruń	87-100	KOPEL	Polna 107	(056) 669 14 00	(056) 669 14 14	www.kopel.com.pl
Toruń	87-100	KOPEL	Żółkiewskiego 16	(056) 664 19 00	(056) 664 19 10	www.kopel.com.pl
Toruń	87-100	MORS	Dąbrowskiego 6	(056) 664 00 56	(056) 664 00 56	www.mors.pl
Toruń	87-100	ONNINEN	Polna 129	(056) 619 33 00	(056) 619 33 01	www.onninen.pl
Toruń	87-100	TIM	Polna 134/136	(056) 623 34 50	(056) 623 27 07	www.tim.pl
Tychy	43-100	ALFA-ELEKTRO	Powstańców 62	(032) 227 57 28	(032) 219 85 57	www.alfaelektro.com.pl
Tychy	43-100	ELEKTROSKANDIA	Asnyka 1	(032) 327 19 18	(032) 327 19 16	www.elektroskandia.pl
Tychy	43-100	MORS	Fabryczna 2	(032) 328 50 26	(032) 328 50 26	www.mors.pl
Tychy	43-100	OMEGA-ELEKTRO	Budowlanych 149	(032) 219 00 53	(032) 327 15 89	
Ustrzyki Dolne	38-700	EL-BUD	Rynek 27/28	(013) 471 18 76		www.elbud.rze.pl
Wałbrzych	58-300	ALFA-ELEKTRO	Skarżyska 1	(074) 843 45 40	(074) 843 45 41	www.alfaelektro.com.pl
Wałbrzych	58-306	MORS	Ludowa 63	(074) 840 11 79	(074) 840 11 79	www.mors.pl
Wałbrzych	58-306	ONNINEN	Wrocławska 113	(074) 886 83 70	(074) 886 83 71	www.onninen.pl
Wałbrzych	58-306	TIM	Ogrodowa 1a	(074) 840 20 77	(074) 840 21 59	www.tim.pl
Wałcz	78-600	BHU S.A.	Bydgoska 122	(067) 258 01 85		www.bhu.com.pl
Warszawa	02-273	ACEL	Muszkietarów 13	(022) 846 04 69	(022) 868 07 66	www.ancel.com.pl
Warszawa	01-747	ALFA-ELEKTRO	Elbląska 15/17	(022) 663 71 01	(022) 669 97 94	www.alfaelektro.com.pl
Warszawa	04-206	BASS	Paca 48	(022) 870 75 05	(022) 870 75 05	
Warszawa	01-455	ELDAR	Ciołka 35	(022) 836 16 83	(022) 836 16 83	www.el-dar.com.pl
Warszawa	03-565	ELEKTROSKANDIA	Borzymowska 17	(022) 677 85 40	(022) 677 85 41	www.elektroskandia.pl
Warszawa	03-053	ELHURT	Modlińska 379	(022) 819 06 32	(022) 819 06 16	
Warszawa	03-687	ELMAWI	Łodygowa 35	(022) 678 09 82	(022) 678 09 92	
Warszawa	00-716	ELMAX	Bartycka 24/26 pawilon 3B	(022) 559 10 02	(022) 323 60 60	www.elmax.pl
Warszawa	02-236	FEGA	Fedalska 24	(022) 739 24 00	(022) 739 24 10	www.fega.com.pl
Warszawa	02-086	GAMA	al. Niepodległości 213	(022) 826 16 11	(022) 826 16 11	www.e-gama.pl
Warszawa	03-995	GAMA	Bronowska 58	(022) 615 82 77	(022) 615 82 77	www.e-gama.pl
Warszawa	01-854	GRODNO	Broniewskiego 74	(022) 843 67 13	(022) 843 67 13	www.grodno.pl
Warszawa	00-344	GRODNO	Dobra 26	(022) 826 16 12	(022) 821 35 53	www.grodno.pl
Warszawa	02-964	GRODNO	Europejska 125	(022) 642 17 12	(022) 885 50 37	www.grodno.pl
Warszawa	02-673	GRODNO	Konstruktorska 7	(022) 843 50 63	(022) 843 06 28	www.grodno.pl
Warszawa	04-246	GRODNO	Marsa 46A	(022) 815 91 45	(022) 815 91 46	www.grodno.pl
Warszawa	02-819	GRODNO	Puławska 294	(022) 644 91 46	(022) 644 91 46	www.grodno.pl
Warszawa	00-679	GRODNO	Wilcza 51	(022) 621 86 69	(022) 621 63 57	www.grodno.pl
Warszawa	01-229	GRODNO	Wolska 91	(022) 862 70 38	(022) 632 13 16	www.grodno.pl
Warszawa	02-284	INS-EL	Krakowska 10a	(022) 720 61 85	(022) 720 61 85	www.ins-el.com.pl
Warszawa	00-728	KABIS	Chełmska 21	(022) 851 11 97	(022) 880 92 73	www.kabis.pl
Warszawa	04-301	KABIS	Grochowska 112	(022) 813 60 60	(022) 813 48 09	www.kabis.pl
Warszawa	02-676	KABIS	Postępu 19	(022) 857 42 55	(022) 857 42 55	www.kabis.pl
Warszawa	03-244	KABIS	Wenecka 10	(022) 884 60 60	(022) 597 45 66	www.kabis.pl
Warszawa	01-337	KABIS	Pończyńska 62	(022) 665 89 41	(022) 665 89 44	www.kabis.pl
Warszawa	01-208	KOPEL	Przyokopowa 5A	(022) 632 81 18	(022) 632 79 89	www.kopel.com.pl
Warszawa	02-673	MORS	Konstruktorska 10	(022) 852 25 05	(022) 852 25 05	www.mors.pl
Warszawa	03-186	MORS	Modlińska 103	(022) 811 05 86	(022) 811 05 86	www.mors.pl
Warszawa	04-205	MORS	Naddnieprzańska 25	(022) 879 91 64	(022) 879 91 64	www.mors.pl
Warszawa	02-293	NOWA FRANCE	Gidzińskiego 10	(022) 886 88 48	(022) 886 88 48	www.nowafrance.com.pl
Warszawa	03-120	NOWA FRANCE ELEKTRO	Modlińska 241	(022) 877 27 81	(022) 877 27 81	www.nfelektro.pl
Warszawa	01-242	ONNINEN	Al. Prymasa Tysiąclecia 83	(022) 632 13 57	(022) 632 13 57	www.onninen.pl
Warszawa	02-295	ONNINEN	Emaliowa 28	(022) 567 90 00	(022) 567 90 09	www.onninen.pl
Warszawa	03-185	ONNINEN	Zabłocka 9	(022) 519 40 10	(022) 519 40 29	www.onninen.pl
Warszawa	02-495	STALEX	Spisaska 11 a	(022) 667 74 01	(022) 667 74 01	www.stalex.waw.pl
Warszawa/Opacz Kolonia	05-816	STALEX	Bodycha 8	(022) 478 34 78	(022) 478 34 78	www.stalex.waw.pl
Warszawa	02-526	STAPORT	Bakalarska 26	(022) 846 46 46	(022) 846 46 46	www.staport.pl
Warszawa	03-237	TECH DATA	Inowłodzka 3	(022) 547 92 00	(022) 547 93 00	www.techdata.pl
Warszawa	02-776	TEL PAAB	Warchałowskiego 9 m 24	(022) 549 11 53	(022) 549 12 37	
Warszawa/Michałowice	05-816	BHAT-ELEKTROTECHNIKA	Świerkowa 9	(022) 723 88 89	(022) 753 04 36	www.bhat.pl
Wąbrzeźno	87-200	GINPEX	1-go Maja 40	(056) 688 16 13	(056) 688 16 13	
Węjerowo	84-200	MORS	Przemysłowa 3	(058) 672 31 08	(058) 672 31 08	www.mors.pl
Węgrów	07-100	DORIAN	Narutowicza 7	(025) 792 23 85	(025) 792 23 85	www.dorian.com.pl
Wielień	64-730	EL-DRUT	Dworcowa 11	(067) 256 11 95	(067) 256 20 04	www.el-drut.com.pl
Wieluń	98-300	ANIA	Traugutta 43	(043) 843 41 45	(043) 843 01 23	www.centrumelektryczne.pl
Wieluń	98-300	LIBRA	Warszawska 41	(043) 843 15 44	(043) 843 15 52	www.libra.com.pl
Włocławek	87-800	EL-MAK	Al. Jana Pawła II 6B	(054) 413 24 02	(054) 413 24 02	
Włocławek	87-800	ELMEHURT	Okreźna 2 b	(054) 231 34 72	(054) 231 14 25	www.elmehurt.pl
Włocławek	87-800	ELMEHURT	Spółdzielcza 1	(054) 412 12 11	(054) 412 12 11	www.elmehurt.pl
Włocławek	87-800	MORS	Zielna 39	(054) 231 46 20	(054) 231 46 20	www.mors.pl
Włocławek	87-800	NOWA FRANCE	Kruszyńska 33	(054) 234 38 26	(054) 234 39 46	www.nowafrance.com.pl
Włocławek	87-800	TIM	Toruńska 113/115	(054) 236 26 18	(054) 236 65 60	www.tim.pl
Wodzisław	44-300	ELTOMONT	Mendego 2	(032) 455 49 86	(032) 455 49 86	www.eltomont.pl
Wolsztyn	64-200	KACZMAREK ELECTRIC	Gajewskich 32	(068) 347 06 50	(068) 347 06 52	www.kaczmarekelectric.pl
Wołomin	05-200	DORIAN	Kobyłkowska 7B	(022) 787 23 33	(022) 787 23 33	www.dorian.com.pl
Wrocław	50-227	ALFA-ELEKTRO	Kleczkowska 52 (teren Portu Miejsk.)	(071) 329 13 40	(071) 329 13 80	www.alfaelektro.com.pl
Wrocław	53-601	EL12	Łęczowska 83	(071) 341 14 11	(071) 341 10 75	www.el12.pl

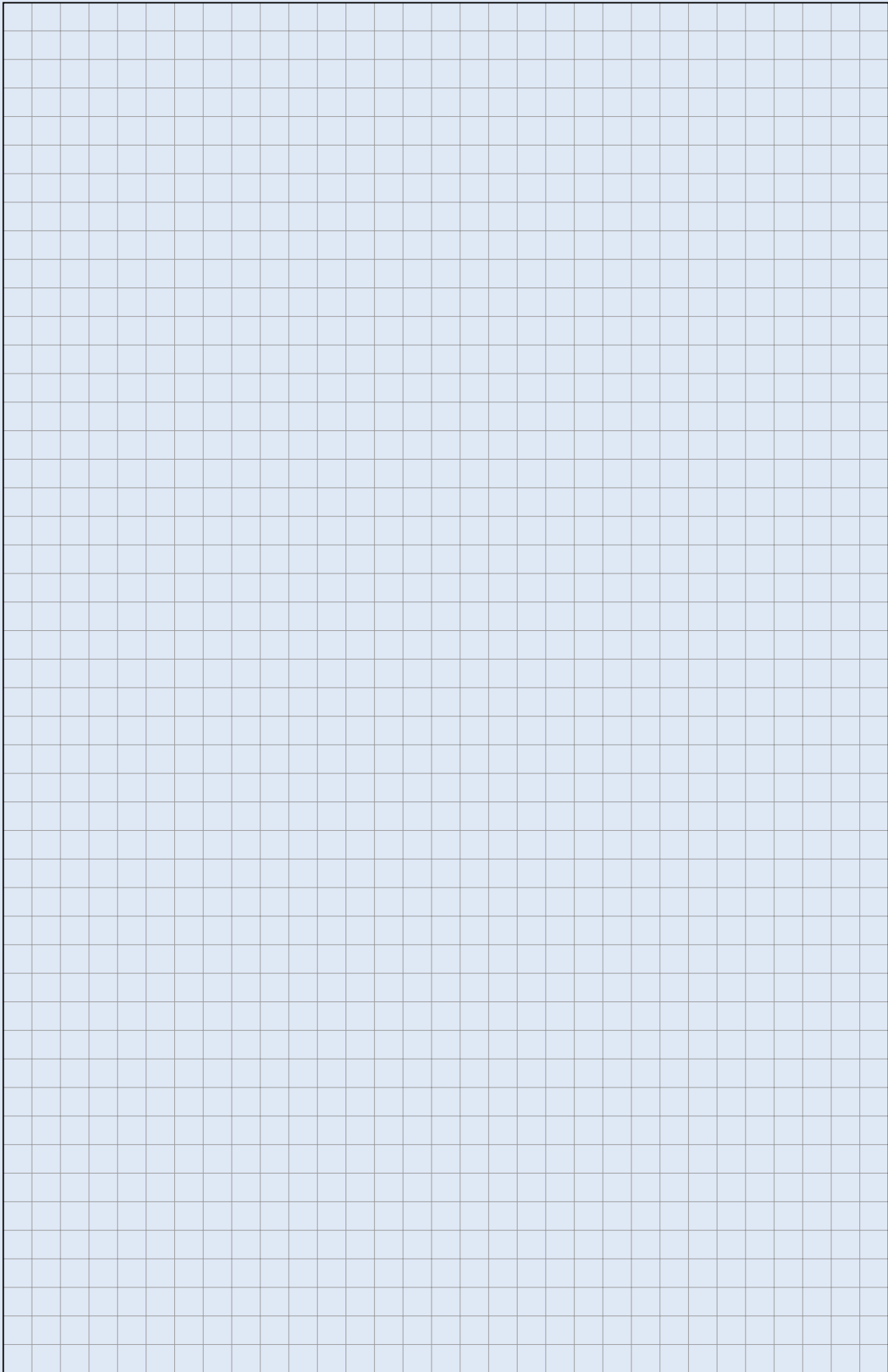
Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax	WWW
Wrocław	54-215	ELEKTRO-HURT	Bystrzycka 26	(071) 352 19 21	(071) 351 23 10	www.elektro-hurt.gniezno.pl
Wrocław	53-609	ELEKTROSKANDIA	Fabryczna 20 c	(071) 711 71 30	(071) 711 71 31	www.elektroskandia.pl
Wrocław	53-609	ELEKTRO-SPARK	Fabryczna 10	(071) 356 56 23	(071) 356 56 24	www.elektrospark.pl
Wrocław	53-609	FEGA	Wagonowa 5-7	(071) 359 10 59	(071) 359 10 61	www.fega.com.pl
Wrocław	53-608	GRODNO	Robotnicza 62	(071) 794 99 60	(071) 794 99 62	www.grodno.pl
Wrocław	54-156	IGLOTECH	Starogardzka 7-9	(071) 352 11 21	(071) 352 11 22	www.iglotech.com.pl
Wrocław	50-554	KACZMAREK ELECTRIC	Al. Armii Krajowej 45	(071) 336 99 50	(071) 336 99 55	www.kaczmarekelectric.pl
Wrocław	51-162	MORS	Sołtysowicka 26 A	(071) 327 33 34	(071) 327 33 34	www.mors.pl
Wrocław	53-012	MORS	Wyścigowa 58	(071) 793 67 24	(071) 793 67 24	www.mors.pl
Wrocław	50-505	NOWA FRANCE	Buforowa 2	(071) 333 23 20	(071) 333 23 13	www.nowafrance.com.pl
Wrocław	52-315	ONNINEN	Kobierzycka 20	(071) 783 31 11	(071) 783 31 00	www.onninen.pl
Wrocław	53-612	TIM	Jaworska 11/13	(071) 355 25 15	(071) 355 16 59	www.tim.pl
Września	62-300	BHU S.A.	Zamysłowskiiego 9	(061) 436 02 81		www.bhu.com.pl
Września	62-300	ELEKTROMAX	Warszawska 27A	(061) 436 75 10	(061) 437 74 04	www.elektromax.dpr.pl
Wry	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	ELCOR	I Armii W.P. 196	(029) 742 89 88	(029) 742 32 16	
Wyszków	07-200	ELEKTRO-LUX	KEN 2	(029) 742 81 67	(029) 743 07 77	www.elektro-lux.pl
Zabrze	41-800	ELEKTRA	Rostka 1	(032) 278 54 26	(032) 278 54 26	
Zambrów	18-300	ELEKTRYK	Pl. Sikorskiego 2	(086) 276 10 13	(086) 276 10 13	
Zambrów	18-300	ELEKTRYK	Wiśniowa 13	(086) 271 41 31	(086) 271 41 31	
Zambrów	18-300	ELZAW	Magazynowa 1	(086) 271 05 33	(086) 271 05 20	
Zamość	22-400	ELMAX	Przemysłowa 21	(084) 639 37 52	(084) 639 37 52	www.elmax.pl
Zamość	22-400	ELPIE	Hrubieszowska 63	(084) 639 84 95	(084) 639 84 95	www.elpie.com.pl
Zamość	22-400	INERGIA	Przemysłowa 4	(084) 627 12 40	(084) 627 12 42	www.inergia.pl
Zamość	22-400	KOPEL	Przemysłowa 2	(084) 638 43 97	(084) 627 29 99	www.kopel.com.pl
Zawiercie	42-400	ELEKTRO-MAD	Żabia 19 E	(032) 670 90 38	(032) 672 16 46	www.elektromad.pl
Ząbki	05-091	DORIAN	Wiosenna 1A	(022) 762 87 35	(022) 781 69 64	www.dorian.com.pl
Ząbkowice Śląskie	57-200	Elektro-Partner	Niepodległości 24	(074) 815 40 40	(074) 815 40 00	www.elektro-partner.pl
Zbąszyń	64-360	KACZMAREK ELECTRIC	Poznańska 1	(068) 384 67 38	(068) 384 79 16	www.kaczmarekelectric.pl
Zduńska Wola	98-220	ELEKTRYK	Spacerowa 21	(043) 823 29 82	(043) 824 39 29	www.elektryk-hurt.com.pl
Zduńska Wola	98-220	MORS	Piwna 15	(043) 823 40 58	(043) 823 40 58	www.mors.pl
Zielona Góra	65-775	ALFA-ELEKTRO	Zacisze 22	(068) 451 23 66	(068) 451 23 69	www.alfaelektro.com.pl
Zielona Góra	65-783	BHU S.A.	Prosta 15	(068) 328 19 76	(068) 324 02 46	www.bhu.com.pl
Zielona Góra	65-785	BLECH	Osadnicza 4	(068) 453 74 74	(068) 453 74 84	www.blech.pl
Zielona Góra	65-077	ELE-VIS	Al. Wojska Polskiego 33	(068) 326 53 84	(068) 326 76 00	www.elevis.pl
Zielona Góra	65-785	FALUBAZ	Osadnicza 2	(068) 453 56 80	(068) 453 56 81	
Zielona Góra	65-705	KOPEL	Naftowa 2b	(068) 323 87 00	(068) 323 87 01	www.kopel.com.pl
Zielona Góra	65-364	MORS	Kożuchowska 20a	(068) 452 40 60	(068) 452 40 63	www.mors.pl
Zielona Góra	65-785	ONNINEN	Osadnicza 28	(068) 329 60 06	(068) 329 60 01	www.onninen.pl
Zielona Góra	65-364	TIM	Kożuchowska 20a	(068) 324 78 17-18	(068) 324 65 30	www.tim.pl
Żagań	68-100	KOPEL	Nowogródzka 8	(068) 477 46 66	(068) 477 46 66	www.kopel.com.pl
Żary	68-200	ELMAT	Hutnicza 1	(068) 374 20 57	(068) 459 03 85	www.elmat.pl
Żary	68-200	KOPEL	Wapienna 3	(068) 477 18 88	(068) 477 18 88	www.kopel.com.pl
Żnin	88-400	ELTECH	Mickiewicza 14	(052) 303 09 70	(052) 303 09 71	www.eltech.info.pl
Żory	44-240	KWANT	Kościuszki 43 A	(032) 434 26 57	(032) 434 26 57	www.kk-kwant.pl
Żuromin	09-300	ELEKTRA	Gen. Sikorskiego 4	(023) 657 35 43	(023) 657 35 43	
Żyrardów	96-300	MERKURION	Mickiewicza 45 B	(046) 855 20 41	(046) 855 02 81	www.merkurion.pl

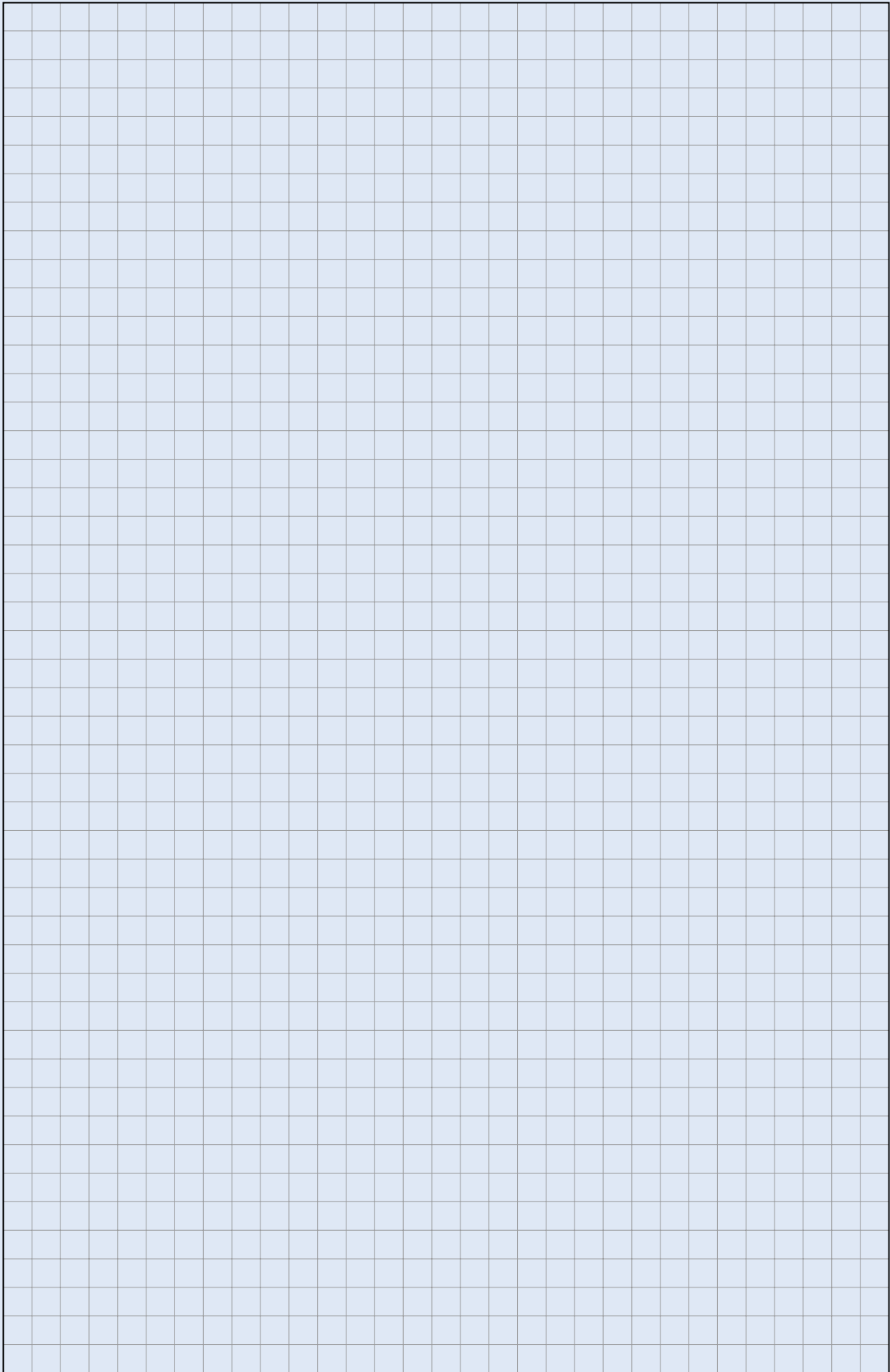
Notatki



Notatki



Notatki



Dodatkowe informacje znajdują się w poniższych katalogach specjalistycznych



Aparaty i osprzęt elektryczny niskiego napięcia



Xcomfort – bezprzewodowy system sterowania domem



Aparatura przemysłowa

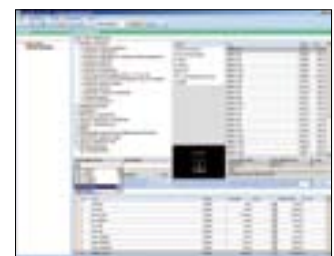


Rozdzielnice i obudowy do 2500 A

Wszystkie katalogi dostępne są również w wersji elektronicznej na stronie www.moeller.pl



Program cennikowy dostępny na www.moeller.pl



Internet: www.moeller.pl

Biura:

Eaton 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
e-mail: pl-gdansk@eaton.com

Biurowo Katowice
40-203 Katowice, ul. Roździeńskiego 188b
tel.: (0-32) 258 02 90
fax: (0-32) 258 01 98
e-mail: pl-katowice@eaton.com

Biurowo Poznań
60-171 Poznań, ul. Żmigrodzka 41/49
tel. (0-61) 863 83 55
tel./fax (0-61) 867 75 44
e-mail: pl-poznan@eaton.com

Biurowo Warszawa
02-146 Warszawa, ul. 17 Stycznia 45a
tel. (0-22) 320 50 50
fax (0-22) 320 50 51
e-mail: pl-warszawa@eaton.com

Przedstawiciele handlowi

Białystok
694 430 995

Lublin
694 430 996
694 430 969

Łódź
694 430 955
694 430 979

Kraków
694 428 503

Rzeszów
694 428 517

Szczecin
694 428 518
694 430 927

Toruń
694 430 933

Wrocław
694 430 941
694 430 944

Eaton Corporation jest działającym globalnie koncernem przemysłowym z takimi segmentami działalności jak Electrical, Fluid Power, Truck i Automotive.

Dział urządzeń elektrycznych (Electrical) firmy Eaton to światowy lider w dziedzinie produktów i usług związanych z systemami kontroli i dystrybucji mocy, zasilaniem awaryjnym oraz automatyką przemysłową. Urządzenia elektryczne firmy Eaton, oferowane pod znanymi na świecie markami, takimi jak Cutler-Hammer®, MGE Office Protection Systems™, Powerware®, Holec®, MEM®, Santak® i Moeller®.

Więcej informacji znajduje się na www.eaton.com

Eaton 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
e-mail: pl-gdansk@eaton.com

© 2010 by Eaton Electric

Ponieważ nasze produkty są stale udoskonalane, zastrzegamy sobie prawo do wprowadzenia zmian w wyglądzie i danych technicznych bez wcześniejszego uprzedzenia. Dane zawarte w niniejszej publikacji służą jedynie celom informacyjnym i nie mogą być podstawą roszczeń prawnych.

www.moeller.pl