

Funkcje

Ograniczniki przepięć SPD Typ 1+2 jedno i trójfazowe

- Ograniczniki przepięć odpowiednie do zabezpieczenia sieci niskonapięciowej, w celu ochrony sprzętu przed bezpośrednim uderzeniem pioruna, przepięcia indukowane i przepięcia łączeniowe
- Możliwość montażu w strefach LPZ 0_A - LPZ 1 lub wyższych
- Wykonania z kombinacją warystora i iskiernika w celu eliminacji prądów upływu i zapewniające wysoki prąd rozładowania
- Zestyk obwodu sygnalizacyjnego dla wszystkich modułów z warystorem. Złącze 07P.01 w zestawie
- Sygnalizacja wizualna uszkodzenia
- Zgodne z EN 61 643-11
- Montaż na szynę DIN EN 60715

7P.09.1.255.0100 SPD Typ 1, GDT ochrona tylko dla połączeń N-PE

7P.01.8.260.1025 SPD Typ 1+2, warystor jednofazowy odpowiedni do ochrony sieci jedno i trójfazowych (230/400 V) z ochroną GDT (7P.09)

7P.02.8.260.1025 SPD Typ 1+2 dla sieci jednofazowej. Ochrona warystorem L-N + iskiernik N-PE

7P.09 / 7P.01 / 7P.02
Zaciski śrubowe

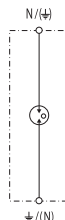


Wymiary patrz str. 10

NEW 7P.09.1.255.0100



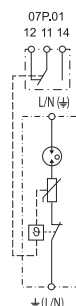
- SPD Typ 1
- Moduł iskiernika dla zabezpieczenia N-PE



NEW 7P.01.8.260.1025



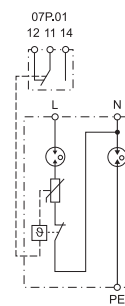
- SPD Typ 1+2
- Kombinacja warystora z iskiernikiem
- Wskaźnik wizualny przepalenia warystora



NEW 7P.02.8.260.1025



- SPD Typ 1+2
- Kombinacja warystora z iskiernikiem oraz iskiernika
- Wskaźnik wizualny przepalenia warystora



Dane techniczne SPD		N-PE		L-N		N-PE	
Napięcie znamionowe (U _N)	V AC	—		230		230	
Maksymalne napięcie pracy (U _C)	V AC	255		260		260	
Prąd udarowy impuls (10/350 μs) (I _{imp})	kA	100		25		25	
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μs) (I _n)	kA	100		30		30	
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20 μs) (I _{max})	kA	100		60		60	
Napięciowy poziom ochrony (U _p)	kV	1.5		1.5		1.5	
Zdolność gaszenia prądu następczego (I _{fi})	A	100 (@255 V AC)		Brak		Brak	
Czas zadziałania (t _d)	ns	100		100		100	
Odporność na zwarcia przy maks. zabezpiec. nadprądowym kA _{rms}		—		35		35	
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe		—		160 A gL/gG		160 A gL/gG	
Dane ogólne							
Temperatura pracy	°C	−40...+80					
Stopień ochrony zacisków		IP20					
Przekroje przewodów		Drut			Linka		
	mm ²	1x1...1x50			1x1...1x35		
	AWG	1x 17...1x1			1x 17...1x2		
Długość odizolowanej końcówki przewodów	mm	14					
Dopuszczalny moment obrotowy śruby	Nm	4					
Dane techniczne zestyku sygnalizacyjnego							
Ilość zestyków		—		1 P		1 P	
Prąd znamionowy	A AC/DC	—		0.5 - 0.1		0.5 - 0.1	
Napięcie znamionowe	V AC/DC	—		250		250	
Przekroje przewodów (07P.01)		—		Drut	Linka	Drut	Linka
	mm ²	—		1.5	1.5	1.5	1.5
	AWG	—		16	16	16	16
Certyfikaty i dopuszczenia		CE PG					

Funkcje

Ograniczniki przepięć SPD Typ 1+2 do sieci trójfazowych (230/400 V)

- Ograniczniki przepięć odpowiednie do zabezpieczenia sieci niskonapięciowej, w celu ochrony sprzętu przed bezpośrednim uderzeniem pioruna, przepięcia indukowane i przepięcia łączeniowe
- Możliwość montażu w strefach LPZ 0A - LPZ 1 lub wyższych
- Wykonania z kombinacją warystora i iskiernika w celu eliminacji prądów upływu i zapewniające wysoki prąd rozładowania
- Zestęki obwodu sygnalizacyjnego dla wszystkich modułów z warystorem. Złącze 07P.01 w zestawie
- Sygnalizacja wizualna uszkodzenia
- Zgodne z EN 61 643-11
- Montaż na szynę DIN EN 60715

7P.03.8.260.1025 SPD Typ 1+2 dla sieci trójfazowej bez przewodu N (PEN). Ochrona warystorem L1, L2, L3-PEN

7P.04.8.260.1025 SPD Typ 1+2 dla sieci trójfazowych z przewodem N. Ochrona warystorem L1, L2, L3-N + iskiernik ochronny N-PE. Ochrona warystorem L1, L2, L3-N + warystor ochronny N-PE

7P.05.8.260.1025 SPD Typ 1+2 dla sieci trójfazowych z przewodem N (warystor N-PE). Ochrona warystorem L1, L2, L3-N + warystor ochronny N-PE

7P.03 / 7P.04 / 7P.05
Zaciski śrubowe



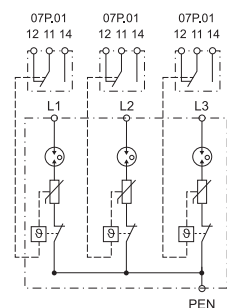
Wymiary patrz str. 10, 11

Dane techniczne SPD		L-PEN		L-N	N-PE		
Napięcie znamionowe (U_N)	V AC	230		230	—	230	
Maksymalne napięcie pracy (U_C)	V AC	260		260	255	260	
Prąd udarowy impuls (10/350 μ s) (I_{imp})	kA	25		25	100	25	
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μ s) (I_n)	kA	30		30	100	30	
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20 μ s) (I_{max})	kA	60		60	100	60	
Napięciowy poziom ochrony (U_p)	kV	1.5		1.5	1.5	1.5	
Zdolność gaszenia prądu następczego (I_{fi})	A	Brak		Brak	100	Brak	
Czas zadziałania (t_a)	ns	100		100	100	100	
Odporność na zwarcia przy maks. zabezp. nadprądowym kA_{rms}		35		35	—	—	
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe		160 A gL/gG		160 A gL/gG	—	160 A gL/gG	
Dane ogólne							
Temperatura pracy	°C	−40...+80					
Stopień ochrony zacisków		IP20					
Przekroje przewodów		Drut			Linka		
	mm ²	1x1...1x50			1x1...1x35		
	AWG	1x 17...1x1			1x 17...1x2		
Długość odizolowanej końcówki przewodów	mm	14					
Dopuszczalny moment obrotowy śruby	Nm	4					
Dane techniczne zestawu sygnalizacyjnego							
Ilość zestawików		1 P		1 P		1 P	
Prąd znamionowy	A AC/DC	0.5 - 0.1		0.5 - 0.1		0.5 - 0.1	
Napięcie znamionowe	V AC/DC	250		250		250	
Przekroje przewodów (07P.01)		Drut	Linka	Drut	Linka	Drut	Linka
	mm ²	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	AWG	16	16	16	16	16	16
Certyfikaty i dopuszczenia		 					

NEW 7P.03.8.260.1025



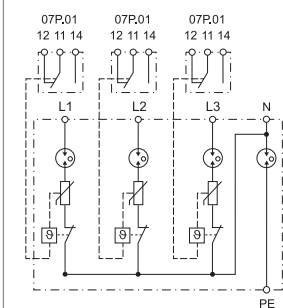
- SPD Typ 1+2
- Kombinacja 3 warystorów i iskiernika
- Wskaźnik wizualny przepalenia warystora



NEW 7P.04.8.260.1025



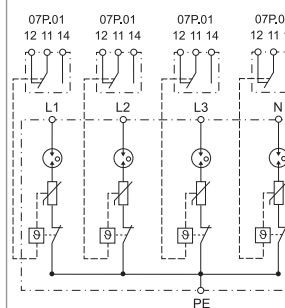
- SPD Typ 1+2
- Kombinacja 3 warystorów i iskiernika + 1 iskiernik
- Wskaźnik wizualny przepalenia warystora



NEW 7P.05.8.260.1025



- SPD Typ 1+2
- Kombinacja 4 warystorów i iskiernika
- Wskaźnik wizualny przepalenia warystora



Funkcje

Ograniczniki przepięć SPD Typ 1, z niskim Up do sieci jedno i trójfazowych

- Ograniczniki przepięć właściwe do sieci 230/400V, zapobiegające przepięciom spowodowanym pośrednim lub bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym
- Możliwość montażu w strefach LPZ 0_A - LPZ 1 lub wyższych
- "Niski Up" gwarantuje niską wartość Up jeśli układ posiada wbudowany SPD Typ 2
- Wskaźnik wizualny statusu warystora Sprawny/Wymienić
- Zestyk obwodu sygnalizacyjnego dla wszystkich modułów z warystorem. Złącze 07P01 w zestawie
- Wymienne wkłady iskiernika i warystora
- Zgodne z EN 61 643-11
- Montaż na szynę 17.5mm EN 60715 dla wszystkich modułów

7P.12.8.275.1012

- Warystor ochronny L-N + iskiernik N-PE
- Wymienne wkłady iskiernika i warystora

7P.13.8.275.1012

- Warystor ochronny L1, L2, L3-PEN
- Wymienny wkład warystora

7P.12 / 7P.13
Zaciski śrubowe

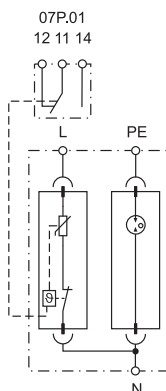


Wymiary patrz str. 11

NEW 7P.12.8.275.1012



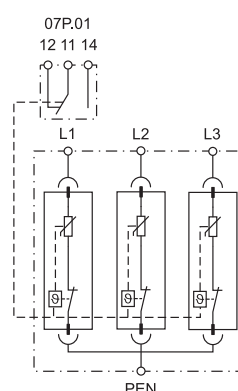
- SPD Typ 1
- Wymienne wkłady iskiernika i warystora
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



NEW 7P.13.8.275.1012



- SPD Typ 1
- Wymienne wkłady warystora
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



Dane techniczne SPD		L-N		N-PE	L-PEN	
Napięcie znamionowe (U _N)	V AC	230		—	230	
Maks. ciągłe napięcie pracy (U _C)	V AC/DC	275 / 350		255 / —	275 / 350	
Prąd udarowy impuls (10/350 μs) (I _{imp})	kA	12.5		25	12.5	
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μs) (I _n)	kA	30		40	30	
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20 μs) (I _{max})	kA	60		60	60	
Napięciowy poziom ochrony (U _p)	kV	1.2		1.5	1.2	
Zdolność gaszenia prądu następczego (I _{ff})	A	Brak		100	Brak	
Czas zadziałania (t _d)	ns	25		100	25	
Odporność na zwarcia przy maks. zabezp. nadprądowym kA _{rms}		35		—	35	
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe - bezpiecznik		160 A gL/gG		—	160 A gL/gG	
Kody wymiennych modułów		7P.10.8.275.0012		7P.10.1.000.0025	7P.10.8.275.0012	
Dane ogólne						
Temperatura pracy	°C	-40...+80				
Stopień ochrony zacisków		IP20				
Przekroje przewodów		Drut			Linka	
	mm ²	1x1...1x50			1x1...1x35	
	AWG	1x 17...1x1			1x 17...1x2	
Długość odizolowanej końcówki przewodów	mm	14				
Dopuszczalny moment obrotowy śruby	Nm	4				
Dane techniczne zestyku sygnalizacyjnego						
Ilość zestyków		1 P		—	1 P	
Prąd znamionowy	A AC/DC	0.5 - 0.1		—	0.5 - 0.1	
Napięcie znamionowe	V AC/DC	250		—	250	
Przekroje przewodów (07P.01)		Drut	Linka		Drut	Linka
	mm ²	1.5	1.5	—	1.5	1.5
	AWG	16	16	—	16	16
Certyfikaty i dopuszczenia		CEPG				

Funkcje

Ograniczniki przepięć SPD Typ 1, z niskim Up do sieci trójfazowych

- Ograniczniki przepięć właściwe do sieci 230/400V, zapobiegające przepięciom spowodowanym pośrednim lub bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym
- Możliwość montażu w strefach LPZ 0_A - LPZ 1 lub wyższych
- "Niski Up" gwarantuje niską wartość Up jeśli układ posiada wbudowany SPD Typ 2
- Wskaźnik wizualny statusu warystora Sprawny/Uszkodzony
- Zestyk obwodu sygnalizacyjnego dla wszystkich modułów z warystorem. Złącze 07P.01 w zestawie
- Wymienne wkłady iskiernika i warystora
- Zgodne z EN 61 643-11
- Montaż na szynę 17.5mm EN 60715 dla wszystkich modułów

7P.14.8.275.1012

- Warystor ochronny L1, L2, L3-N + iskiernik ochronny N-PE
- Wymienne wkłady warystorów
- Niewymienne iskiernik o wysokim prądzie wyładowczym

7P.15.8.275.1012

- Warystor ochronny L1, L2, L3, N-PE
- Wymienne wkłady warystorów

7P.14 / 7P.15
Zaciski śrubowe



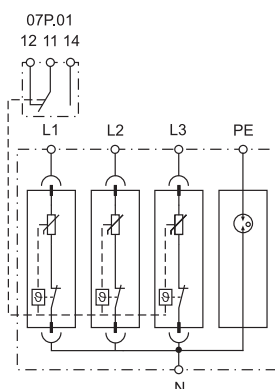
Wymiary patrz str. 11

Dane techniczne SPD		L-N		N-PE		L, N-PE	
Napięcie znamionowe (U _N)		V AC		230		230	
Maks. ciągłe napięcie pracy (U _C)		V AC/DC		275/ 350		255 / —	
Prąd udarowy impuls (10/350 μs) (I _{imp})		kA		12.5		50	
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μs) (I _n)		kA		30		50	
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20 μs) (I _{max})		kA		60		100	
Napięciowy poziom ochrony (U _p)		kV		1.2		1.5	
Zdolność gaszenia prądu następczego (I _{fi})		A		Brak		100	
Czas zadziałania (t _a)		ns		25		100	
Odporność na zwarcia przy maks. zabezp. nadprądowym kA _{rms}				35		—	
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe - bezpiecznik				160 A gL/gG		—	
Kody wymiennych modułów				7P.10.8.275.0012		—	
Dane ogólne							
Temperatura pracy		°C		-40...+80			
Stopień ochrony zacisków						IP20	
Przekroje przewodów				Drut		Linka	
		mm ²		1x1...1x50		1x1...1x35	
		AWG		1x 17...1x1		1x 17...1x2	
Długość odizolowanej końcówki przewodów		mm		14			
Dopuszczalny moment obrotowy śruby		Nm		4			
Dane techniczne zestyku sygnalizacyjnego							
Ilość zestyków				1 P		—	
Prąd znamionowy		A AC/DC		0.5 - 0.1		—	
Napięcie znamionowe		V AC/DC		250		—	
Przekroje przewodów (07P.01)				Drut		Linka	
		mm ²		1.5		1.5	
		AWG		16		16	
Certyfikaty i dopuszczenia		CE PG					

NEW 7P.14.8.275.1012



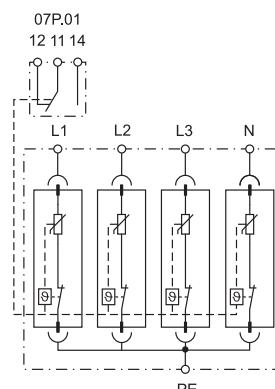
- SPD Typ 1
- Wymienne wkłady warystora
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



NEW 7P.15.8.275.1012



- SPD Typ 1
- Wymienne wkłady warystora
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



Funkcje

Ograniczniki przepięć SPD Typ 2 do sieci jednofazowych

- Ogranicznik przepięć odpowiedni do sieci 230V
- Ochrona sprzętu przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi lub przetężeniami / nieustalone przebiegi
- Możliwość montażu w strefach LPZ 1 - LPZ 2 lub wyższych

7P.21.8.275.1020 Warystor ochronny L-N

7P.22.8.275.1020 Warystor ochronny L-N + iskiernik ochronny N-PE

Iskiernik ochronny N-PE niwelujący prądy upływu

- Wskaźnik wizualny statusu warystora Sprawny/Uszkodzony
- Zestyk obwodu sygnalizacyjnego dla wszystkich modułów z warystorem. Złącze 07P.01 w zestawie
- Zalecany bezpiecznik ochronny 125A
- Wymienne wkłady
- Zgodne z EN 61643-11
- Montaż na szynę DIN 35 mm (EN 60715)

7P.21 / 7P.22
Zaciski śrubowe



Wymiary patrz str. 12

Dane techniczne SPD

Napięcie znamionowe (U_N)	V AC	230
Maks. ciągłe napięcie pracy (U_C)	V AC/DC	275 / 350
Znamionowy prąd wyładowczy ($8/20 \mu s$) (I_n)	kA	20
Maksymalny prąd wyładowczy ($8/20 \mu s$) (I_{max})	kA	40
Napięciowy poziom ochrony w 5kA (U_{P5})	kV	0.9
Napięciowy poziom ochrony w I_n (U_P)	kV	1.2
Czas zadziałania (t_d)	ns	25
Odporność na zwarcia przy maks. zabezpieczeniowym kA_{rms}		35
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe - bezpiecznik		160 A gL/gG
Kody wymiennych modułów		7P.20.8.275.0020

Dane ogólne

Temperatura pracy	°C	-40...+80
Stopień ochrony zacisków		IP20
Przekroje przewodów		
	mm ²	1x1...1x50
	AWG	1x 17...1x1
Długość odizolowanej końcówki przewodów	mm	14
Dopuszczalny moment obrotowy śruby	Nm	4

Dane techniczne zestawu sygnalizacyjnego

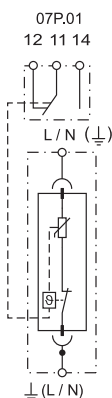
Ilość zestyków		1 P
Prąd znamionowy	A AC/DC	0.5 - 0.1
Napięcie znamionowe	V AC/DC	250
Przekroje przewodów (07P.01)		
	mm ²	1.5
	AWG	16

Certyfikaty i dopuszczenia

7P.21.8.275.1020



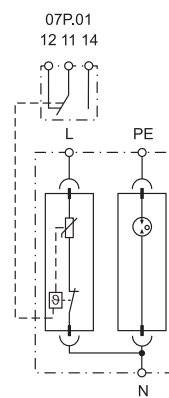
- SPD Typ 2 (1 warystor)
- Wymienne wkłady warystora
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



7P.22.8.275.1020



- SPD Typ 2 (1 warystor + 1 iskiernik)
- Kombinacja wymiennego wkładu warystora i modułu iskiernika
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



	L-N	N-PE
Napięcie znamionowe (U_N)	230	—
Maks. ciągłe napięcie pracy (U_C)	275 / 350	255 / —
Znamionowy prąd wyładowczy ($8/20 \mu s$) (I_n)	20	20
Maksymalny prąd wyładowczy ($8/20 \mu s$) (I_{max})	40	40
Napięciowy poziom ochrony w 5kA (U_{P5})	0.9	—
Napięciowy poziom ochrony w I_n (U_P)	1.2	1.5
Czas zadziałania (t_d)	25	100
Odporność na zwarcia przy maks. zabezpieczeniowym kA_{rms}	35	—
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe - bezpiecznik	160 A gL/gG	—
Kody wymiennych modułów	7P.20.8.275.0020	7P.20.1.000.0020

Temperatura pracy	°C	-40...+80
Stopień ochrony zacisków		IP20
Przekroje przewodów		
	Długość odizolowanej końcówki przewodów	14
	Dopuszczalny moment obrotowy śruby	4

Ilość zestyków		1 P
Prąd znamionowy	A AC/DC	0.5 - 0.1
Napięcie znamionowe	V AC/DC	250
Przekroje przewodów (07P.01)		
	mm ²	1.5
	AWG	16

Certyfikaty i dopuszczenia



Funkcje

Ograniczniki przepięć SPD Typ 2 do sieci trójfazowych

- Ogranicznik przepięć odpowiedni do sieci 230/400V
- Ochrona sprzętu przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi lub przetłaceniami / nieustalone przebiegi
- Możliwość montażu w strefach LPZ 1 - LPZ 2 lub wyższych

7P.23.8.275.1020 Warystor ochronny L1, L2, L3

7P.24.8.275.1020 Warystor ochronny L1, L2, L3-N,
+ iskiernik ochronny N-PE

7P.25.8.275.1020 Warystor ochronny L1, L2, L3-N,
+ warystor ochronny N-PE

Iskiernik ochronny N-PE niwelujący prądy upływu

- Wskaźnik wizualny statusu wariatora
Sprawny/Uszkodzony
- Zestaw obwodu sygnalizacyjnego dla wszystkich modułów z wariatorem. Złącze 07P01 w zestawie
- Zalecany bezpiecznik ochronny 125A
- Wymienne wkłady
- Zgodne z EN 61643-11
- Montaż na szynę DIN 35 mm (EN 60715)

7P.23.8 / 7P.24 / 7P.25
Zaciski śrubowe



Wymiary patrz str. 12

Dane techniczne SPD

Napięcie znamionowe (U_N)	V AC	230	230	—	230
Maks. ciągłe napięcie pracy (U_C)	V AC/DC	275 / 350	275 /350	255 / —	275 / 350
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μ s) (I_n)	kA	20	20	20	20
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20 μ s) (I_{max})	kA	40	40	40	40
Napięciowy poziom ochrony w 5kA (U_{P5})	kV	0.9	0.9	—	0.9
Napięciowy poziom ochrony w I_n (U_P)	kV	1.2	1.2	1.5	1.2
Czas zadziałania (t_a)	ns	25	25	100	25
Oporne na zwarcia przy maks. zabezp. nadprądowym kA_{rms}		35	35	—	35
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe - bezpiecznik		160 A gL/gG	160 A gL/gG	—	160 A gL/gG
Kody wymiennych modułów		7P.20.8.275.0020	7P.20.8.275.0020	7P.20.1.000.0020	7P.20.8.275.0020

Dane ogólne

Temperatura pracy	°C	-40...+80	
Stopień ochrony zacisków		IP20	
Przekroje przewodów		Drut	Linka
	mm²	1x1...1x50	1x1...1x35
	AWG	1x 17...1x1	1x 17...1x2
Długość odizolowanej końcówki przewodów	mm	14	
Dopuszczalny moment obrotowy śruby	Nm	4	

Dane techniczne zestawu sygnalizacyjnego

Ilość zestyków		1 P		1 P		1 P	
Prąd znamionowy	A AC/DC	0.5 - 0.1		0.5 - 0.1		0.5 - 0.1	
Napięcie znamionowe	V AC/DC	250		250		250	
Przekroje przewodów (07P.01)		Drut	Linka	Drut	Linka	Drut	Linka
	mm²	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	AWG	16	16	16	16	16	16

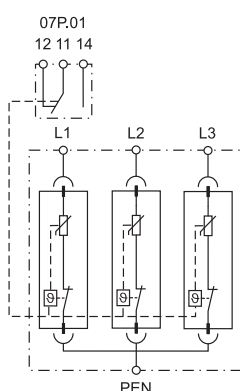
Certyfikaty i dopuszczenia



7P.23.8.275.1020



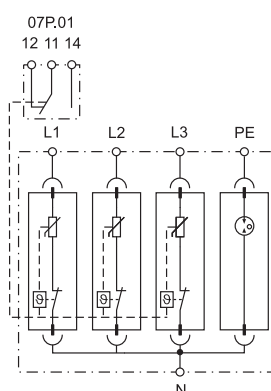
- SPD Typ 2 (3 warystory)
- Wymienne moduły warystorowe
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



7P.24.8.275.1020



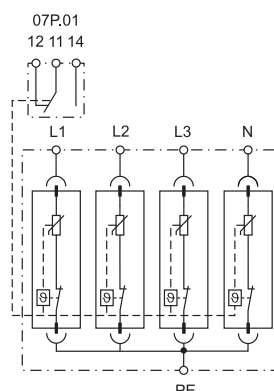
- SPD Typ 2
(3 warystory + 1 iskiernik)
- Kombinacja wymiennych wkładów warystorowych i modułu iskiernika
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



7P.25.8.275.1020



- SPD Typ 2 (4 warystory)
- Wymienne moduły warystorów
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



Funkcje

Ograniczniki przepięć SPD Typ 2 do układów Fotowoltaicznych

- Ogranicznik przepięć dla ochrony sieci DC (420 do 1,000V) w układach fotowoltaicznych
- Ochrona sprzętu przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi lub przetężeniami / nieustalone przebiegi
- Możliwość montażu w strefach LPZ 0 - LPZ 1 lub wyższych

7P.26.9.420.1020 420 V DC

7P.23.9.700.1020 700 V DC

7P.23.9.000.1020 1,000 V DC

- Wskaźnik wizualny statusu warystora
- Sprawni/Uszkodzony
- Zestaw obwodu sygnalizacyjnego dla wszystkich modułów z warystorem. Złącze 07P.01 w zestawie
- Wymienne wkłady
- Zgodne z EN 61643-11
- Montaż na szynę DIN 35 mm (EN 60715)

7P.23.9 / 7P.26
Zaciski śrubowe

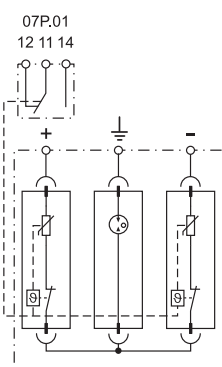


Wymiary patrz str. 12

7P.26.9.420.1020



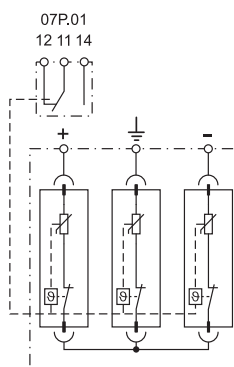
- SPD Typ 2 (2 warystory + 1 iskiernik) dla 420V DC
- Kombinacja wymiennych warystorów i modułów iskiernika
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



7P.23.9.700.1020



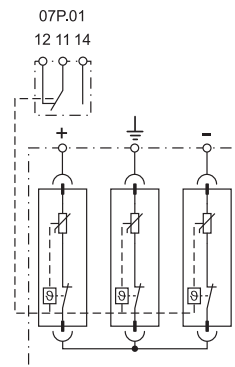
- SPD Typ 2 (3 warystory) dla 700V DC fotowoltaiki
- Wymienne wkłady warystorów
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



7P.23.9.000.1020



- SPD Typ 2 (3 warystory) dla 1,000V DC fotowoltaiki
- Wymienne wkłady warystorów
- Wskaźnik wizualny i styk bezpotencjałowy zadziałania warystora



Dane techniczne SPD		Moduł warystora		Moduł iskiernika		Moduł warystora		Moduł warystora	
PV Napięcie przeciętne układu uziemienia (U _{OC STC}) V DC		600				700		1,000	
PV Napięcie znamionowe (U _{OC STC}) V DC		420				700		1,000	
Maksymalne napięcie robocze / na moduł (U _{CPV}) V DC		350	420			350		500	
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μs) /na moduł (I _n) kA		20	20			20		20	
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20 μs) /na moduł (I _{max}) kA		40	40			40		40	
Napięciowy poziom ochrony / na moduł (U _p) kV		1.2	1.5			1.2		1.8	
Stopień ochrony przepięciowej układu (U _p) kV		< 2.7				2.4		3.6	
Czas zadziałania (t _a) ns		25	100			25		25	
Odporność na przepięcia		100 A 200 V DC		—		100 A 200 V DC		100 A 200 V DC	
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe - bezpiecznik		125 A gL/gG		—		125 A gL/gG		125 A gL/gG	
Kody wymiennych modułów		7P.20.9.350.0020	7P.20.1.000.9020			7P.20.9.350.0020		7P.20.9.500.0020	
Dane ogólne									
Temperatura pracy °C		-40...+80							
Stopień ochrony zacisków		IP20							
Przekroje przewodów		Drut				Linka			
		mm ²		1x1...1x50				1x1...1x35	
		AWG		1x 17...1x1				1x 17...1x2	
Długość odizolowanej końcówki przewodów mm		14							
Dopuszczalny moment obrotowy śruby Nm		4							
Dane techniczne zestyku sygnalizacyjnego									
Ilość zestyków		1 P		1 P		1 P		1 P	
Prąd znamionowy A AC/DC		0.5 - 0.1		0.5 - 0.1		0.5 - 0.1		0.5 - 0.1	
Napięcie znamionowe V AC/DC		250		250		250		250	
Przekroje przewodów (07P.01)		Drut		Linka		Drut		Linka	
		mm ²		1.5		1.5		1.5	
		AWG		16		16		16	
Certyfikaty i dopuszczenia		CE PG							

Funkcje

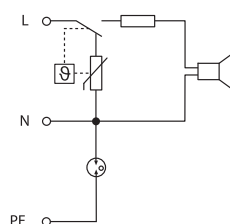
Ogranicznik przepięć SPD Typ 3 dołączany do gniazd sieciowych

- Zapewnia dodatkową ochronę przepięciową dla gniazd 230V
- Ochrona sprzętu elektrycznego i elektronicznego przed przepięciami impulsowymi
- Kombinacja warystora + iskiernika (redukujące prądy upływu)
- Sygnalizacja akustyczna statusu warystora (uszkodzenia)
- Zgodne z EN 61 643-11
- 3 przewody długości 150mm, dla połączenia z zaciskami gniazd

7P.32.8.275.2003



- SPD Typ 3
- Sygnalizacja akustyczna uszkodzenia warystora (buzer)



Wymiary patrz str. 12

Dane techniczne SPD		
Napięcie znamionowe (U_N)	V AC	230
Maks. ciągłe napięcie pracy (U_C)	V AC	275
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μ s) L-N, L(N)-PE (I_n)	kA	3 / 3
Test napięciowy kombinowany L-N, L(N)-PE (U_{OC})	kV	6 / 6
Napięciowy poziom ochrony L-N, L(N)-PE (U_P)	kV	1 / 1.5
Czas zadziałania L-N, L(N)-PE (t_d)	ns	25 / 100
Odporność na zwarcia przy maks. zabezpieczeniowym $I_{A_{rms}}$		6
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe		16A gL/gG lub C16 A
Przepięcia przejściowe 5s L-N (U_{TOV})	V	335
Przepięcia przejściowe 5s L-PE (U_{TOV})	V	400
Przepięcia przejściowe 200 ms L-PE (U_{TOV})	V	1,430
Dane ogólne		
Temperatura pracy	°C	-25...+40
Stopień ochrony zacisków		IP 20
Długość przewodu	mm	150
Certyfikaty i dopuszczenia		CE PG

Kod zamówienia

Przykład: seria 7P, SPD = ochronnik przepięciowy, Typ 2, jednofazowy ($U_c = 275\text{ V}$), 1 warystor + 1 iskiernik, z sygnalizacją stanu zadziałania - zestyk pomocniczy, $I_n = 20\text{ kA}$.

7 P . 2 2 . 8 . 2 7 5 . 1 0 2 0

Seria

Typ

0 = Kombinacja klasy 1+2 ochronników
1 = Typ 1 ogranicznik przepięć
2 = Typ 2 ogranicznik przepięć
3 = Typ 3 ogranicznik przepięć

Obwód

1 = jednofazowy (1 warystor)
2 = jednofazowy (1 warystor + 1 iskiernik)
3 = trójfazowy (3 warystory)
4 = trójfazowy (3 warystory + 1 iskiernik)
5 = trójfazowy (4 warystory)
6 = 2 warystory + 1 iskiernik
9 = iskiernik N-PE
0 = Moduł iskiernika

Rodzaj napięcia cewki

1 = N+PE połączenie
(tylko dla pojedynczego modułu wymiennego iskiernika oraz 7P.09)
8 = AC (50/60 Hz)
9 = DC (PV aplikacje fotowoltaiczne)

Napięcie zasilania

000 = 1.000 V DC Max (lub dla połączenia N+PE modułu iskiernika)
700 = 700 V DC Max
420 = 420 V DC Max
275 = 275 V Max dla SPD Type 1 "Low Up", Typ 2 (U_c) (dla $U_N = 230-240\text{ V AC}$) i Typ 3
260 = 260 V Max (U_c) dla SPD Typ 1+2 (dla $U_N = 230-240\text{ V AC}$)
255 = 255 V Max (U_c) dla SPD Typ 1, N+PE (7P.09)

Znamionowy prąd wyładowczy

100 = 100 kA (I_{imp} Typ 1) tylko dla 7P.09
012 = 12.5 kA (I_{imp} Typ 1)
020 = 20 kA (I_n Typ 2)
025 = 25 kA (I_{imp} Typ 1+2)
003 = 3 kA ($I_n @ U_{oc}$ tylko dla 7P.32)

Zestyk sygnalizacyjny

0 = bez zestyku
1 = wbudowany zestyk sygnalizacyjny
2 = sygnalizacja akustyczna uszkodzenia

Wymienne moduły



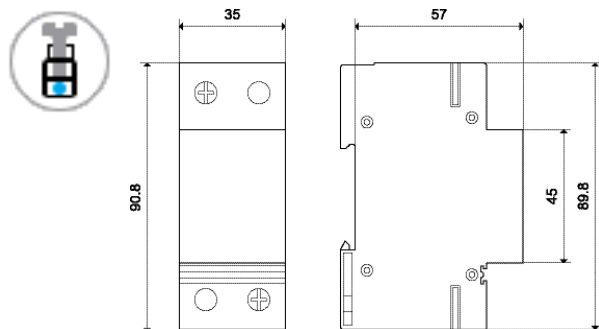
Wymienne wkłady warystora i iskiernika	7P.10.8.275.0012	7P.10.1.000.0025
	Warystor	Iskiernik
Maksymalne napięcie pracy (U_c) V AC	275	255
Prąd impulsowy (10/350 μs) (I_{imp}) kA	12.5	25
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μs) (I_n) kA	30	30
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20 μs) (I_{max}) kA	60	60
Napięciowy poziom ochrony (U_p) kV	1.2	1.5
Czas zadziałania (t_a) ns	25	100
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe	160 A gL/gG	—



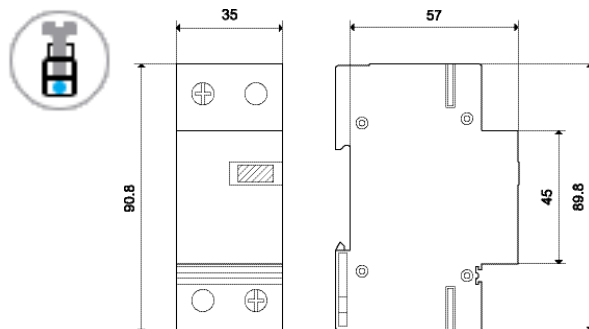
Wymienne wkłady warystora i iskiernika	7P.20.8.275.0020	7P.20.9.350.0020	7P.20.9.500.0020	7P.20.1.000.0020	7P.20.1.000.9020
	Warystor	Warystor	Warystor	Iskiernik	Iskiernik
Maksymalne napięcie pracy (U_c) V AC/DC	275 / —	— / 350	— / 500	255 / —	— / 420
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μs) (I_n) kA	kA	20	20	20	20 20
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20 μs) (I_{max}) kA	40	40	40	40	40
Napięciowy poziom ochrony (U_p) kV	1.2	1.2	1.8	1.5	1.5
Czas zadziałania (t_a) ns	25	25	25	100	100
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe	160 A gL/gG	125 A gL/gG	125 A gL/gG	—	—

Wymiary

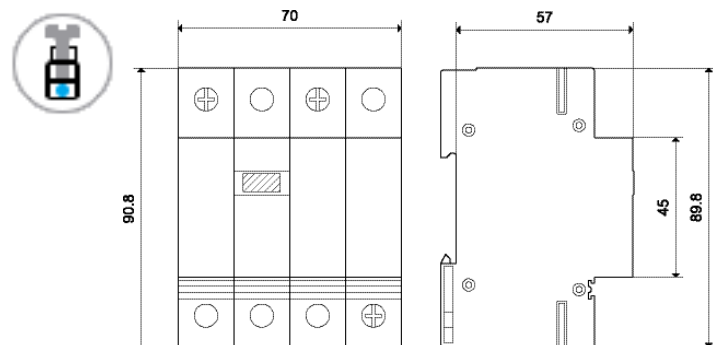
Typ 7P.09
Zaciski śrubowe



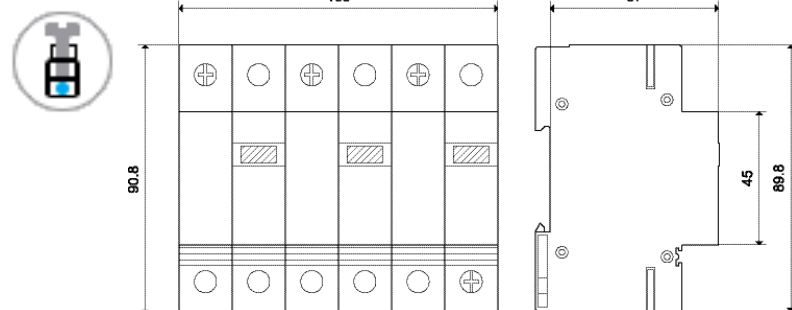
Typ 7P.01
Zaciski śrubowe



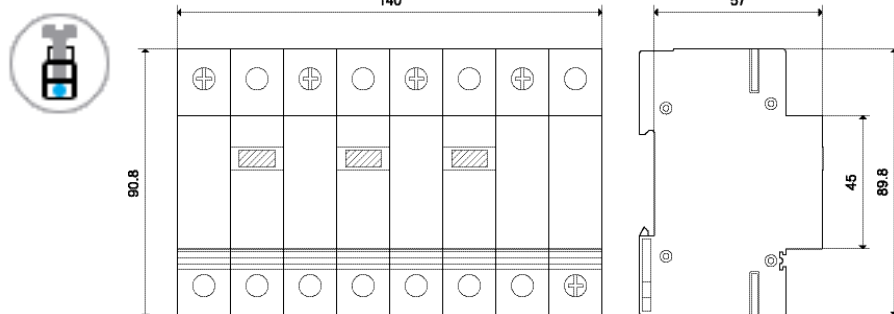
Typ 7P.02
Zaciski śrubowe



Typ 7P.03
Zaciski śrubowe

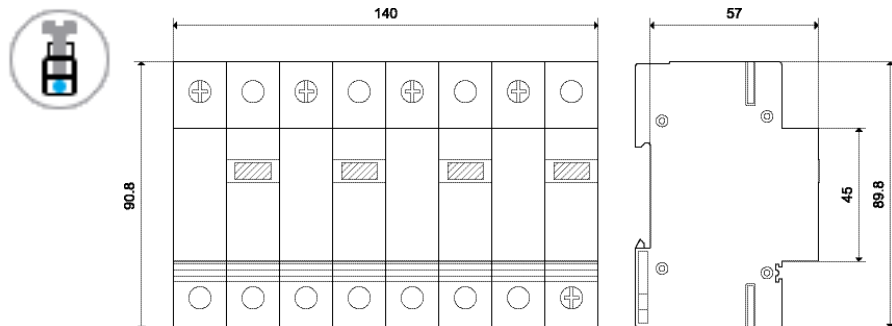


Typ 7P.04
Zaciski śrubowe

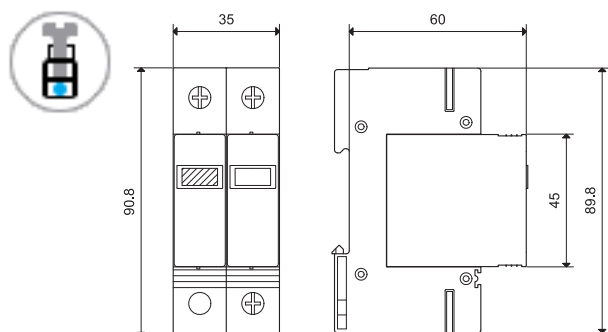


Wymiary

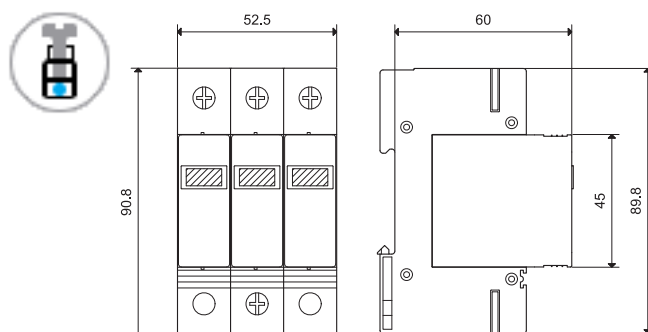
Typ 7P.05
Zaciski śrubowe



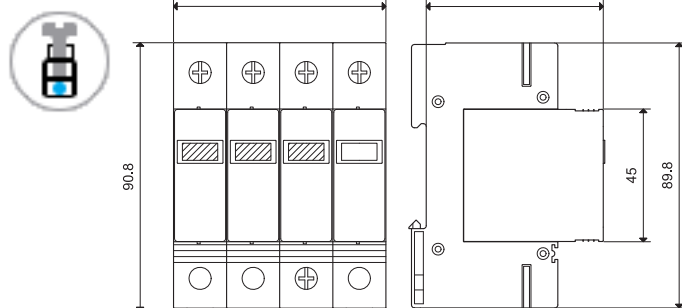
Typ 7P.12
Zaciski śrubowe



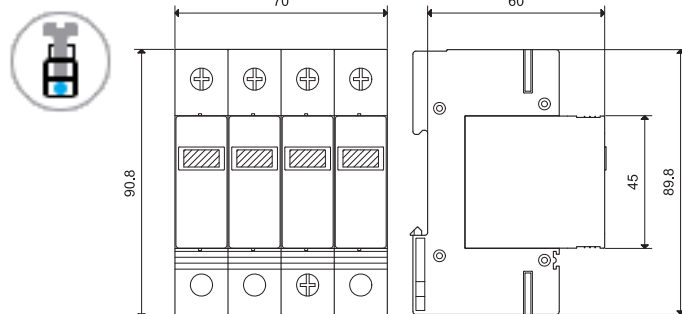
Typ 7P.13
Zaciski śrubowe



Typ 7P.14
Zaciski śrubowe

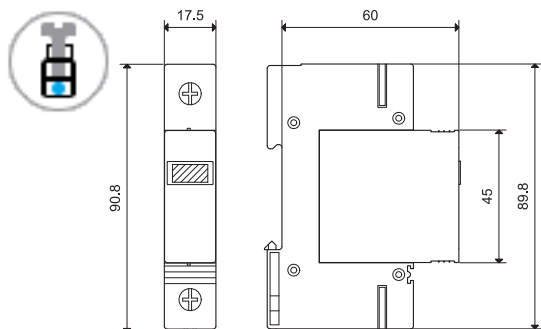


Typ 7P.15
Zaciski śrubowe

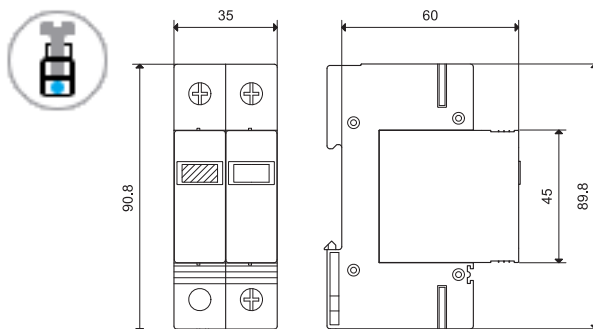


Wymiary

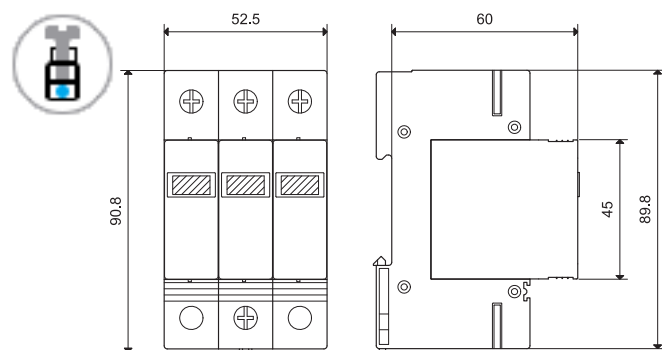
Typ 7P.21
Zaciski śrubowe



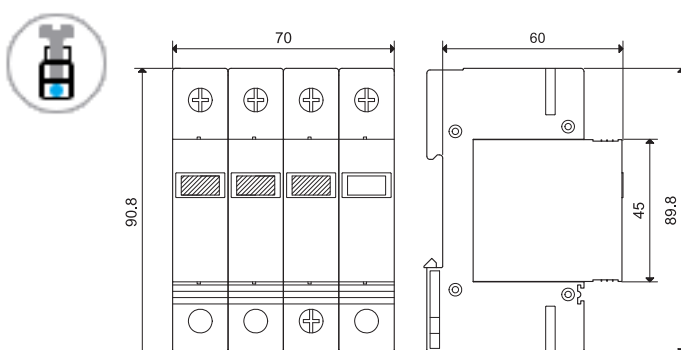
Typ 7P.22
Zaciski śrubowe



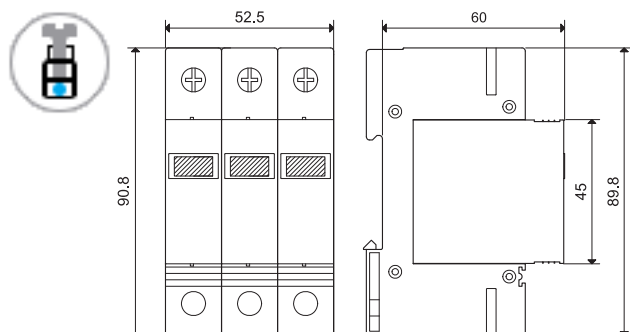
Typ 7P.23.8
Zaciski śrubowe



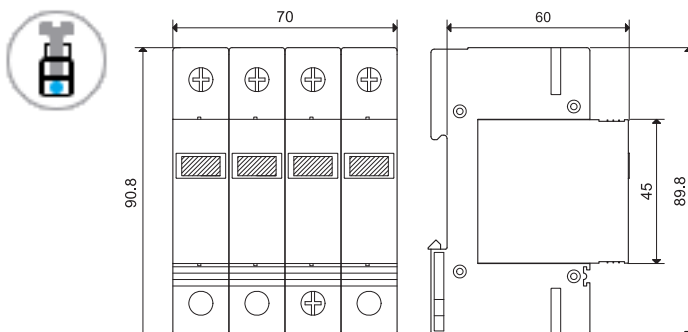
Typ 7P.24
Zaciski śrubowe



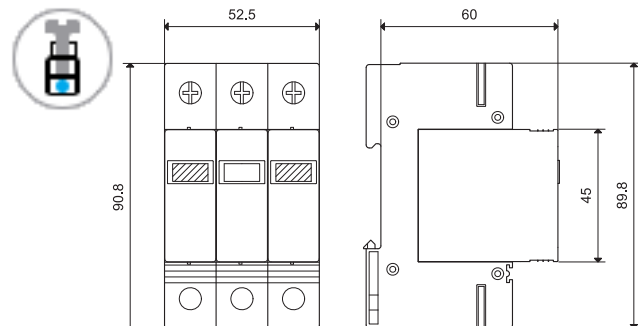
Typ 7P.23.9
Zaciski śrubowe



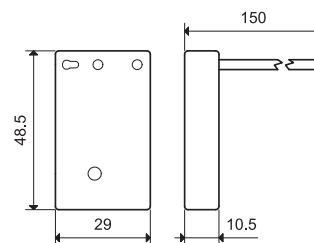
Typ 7P.25
Zaciski śrubowe



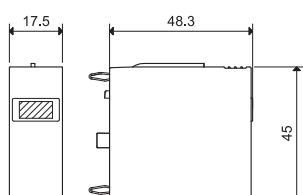
Typ 7P.26
Zaciski śrubowe



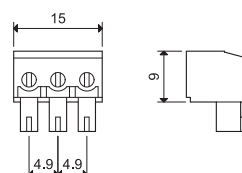
Typ 7P.32



Typ 7P.20
Wymienny moduł

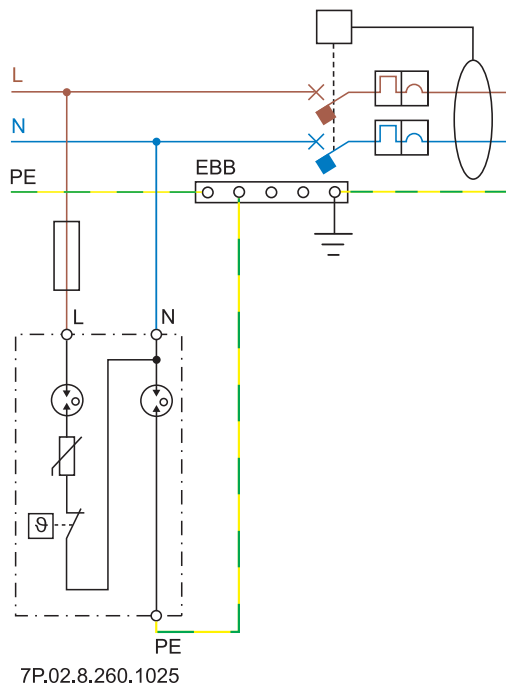


07P.01
Złącze

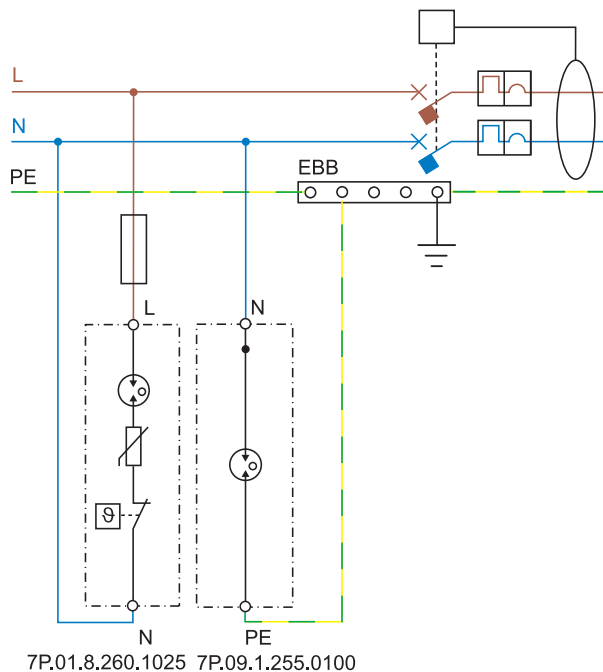


Przykłady instalacji - SPD Typ 1 + 2

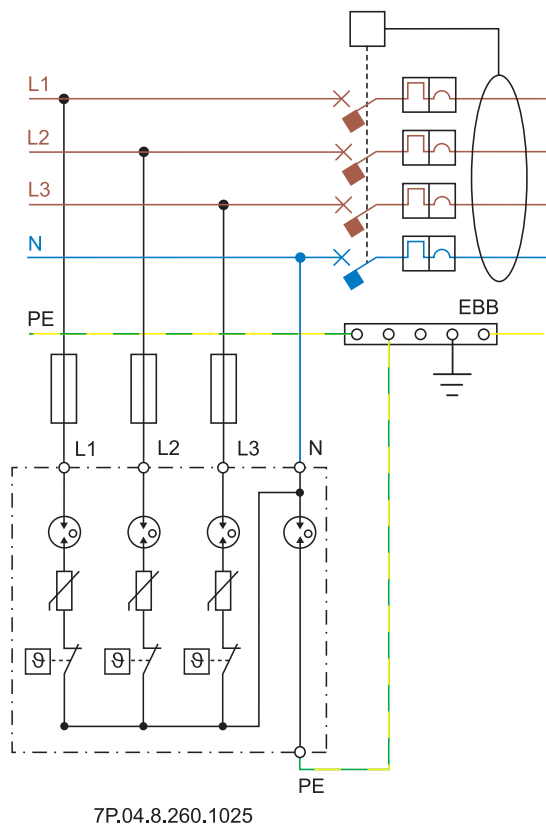
TT-sieć jednofazowa SPD przed RCD



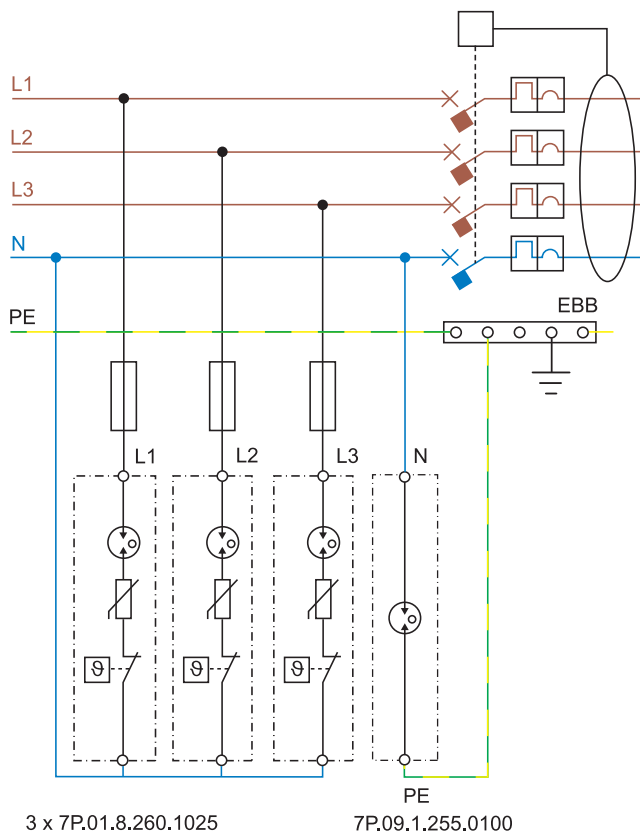
TT-sieć jednofazowa - SPD przed RCD



TT-trójfazowa sieć - SPD przed RCD

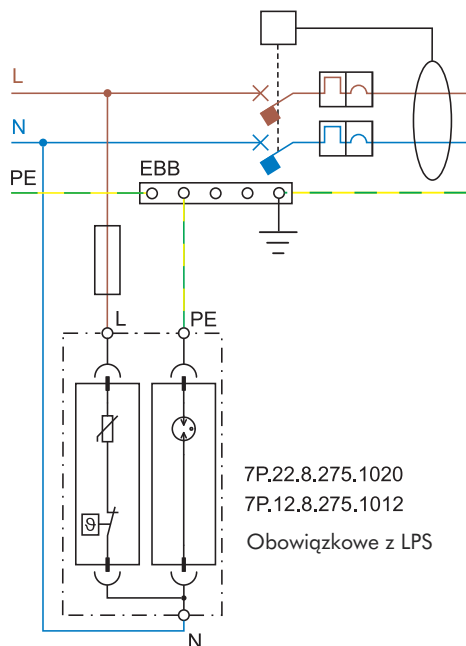


TT-trójfazowa sieć - SPD przed RCD

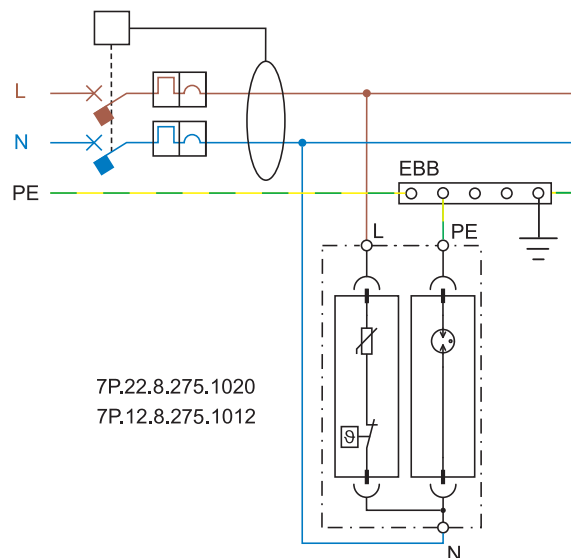


Przykłady instalacji SPD Typ 1 i Typ 2 - jednofazowe

TT-jednofazowa sieć - SPD przed RCD

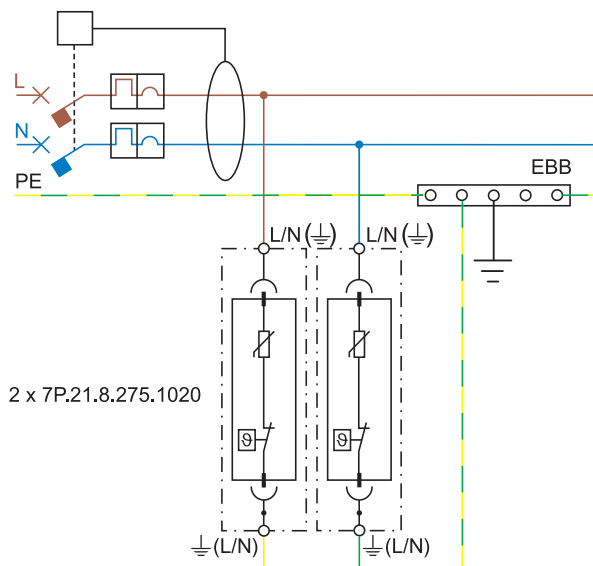


TT lub TN-S jednofazowa sieć - SPD za wyłącznikiem RCD

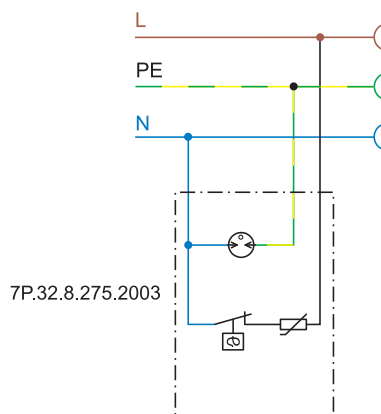


Przykłady instalacji dla SPD Typ 3

TN-S sieć jednofazowa - SPD za wyłącznikiem RCD



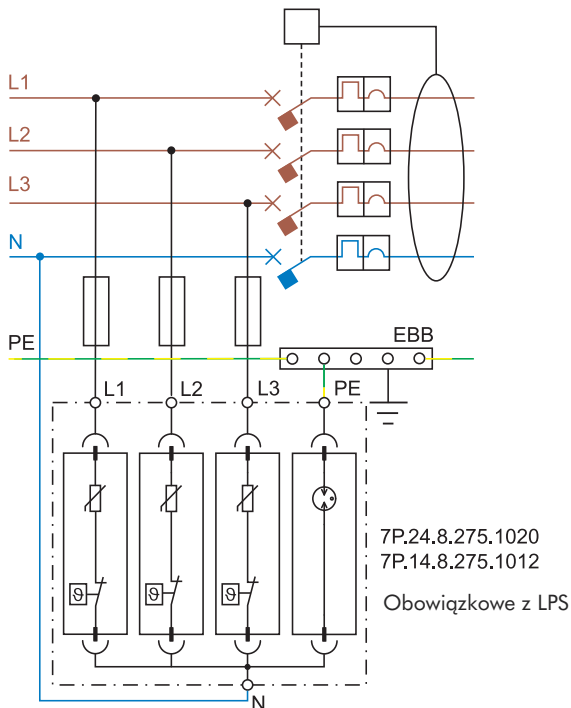
TT lub TN-S jednofazowa sieć - dołączony do zacisków gniazd



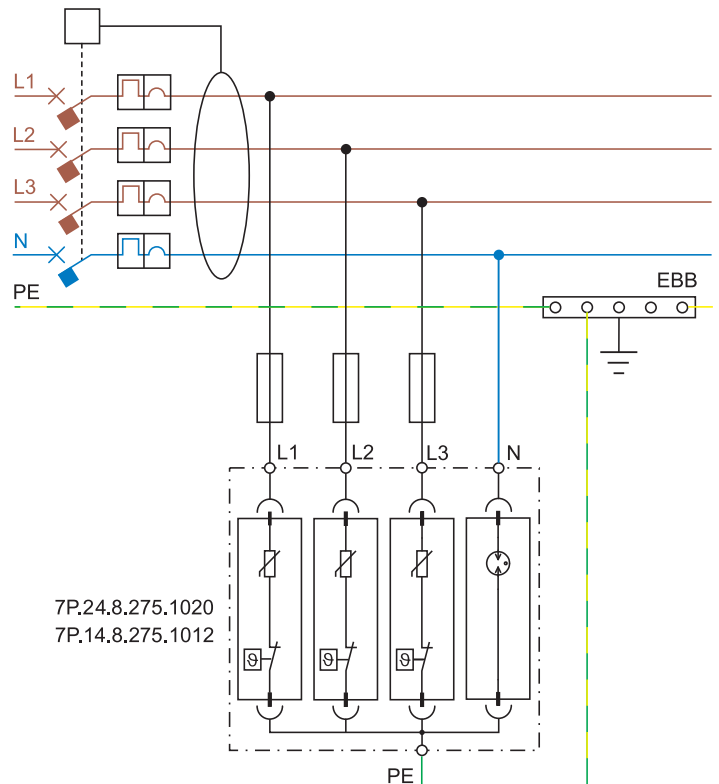
UWAGA: sugerowany wyłącznik RCD typ S

Przykłady instalacji dla Typ 1 i Typ 2 - trójfazowy

TT-sieć trójfazowa - SPD przed wyłącznikiem RCD

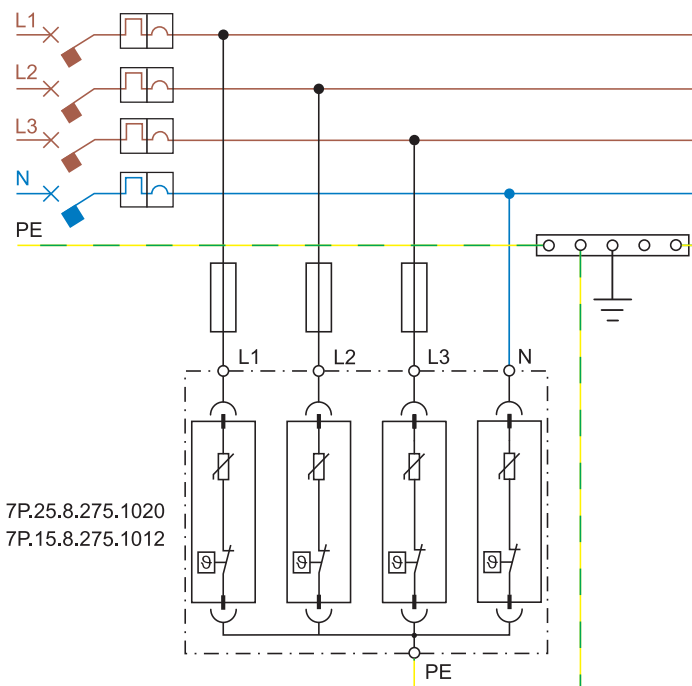


TT lub TN-S sieć trójfazowa - SPD za wyłącznikiem RCD

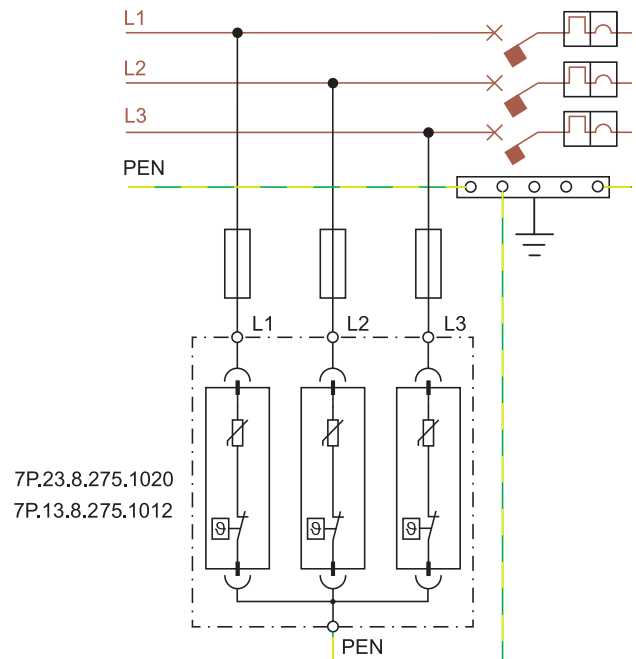


UWAGA: sugerowany wyłącznik RCD typ S

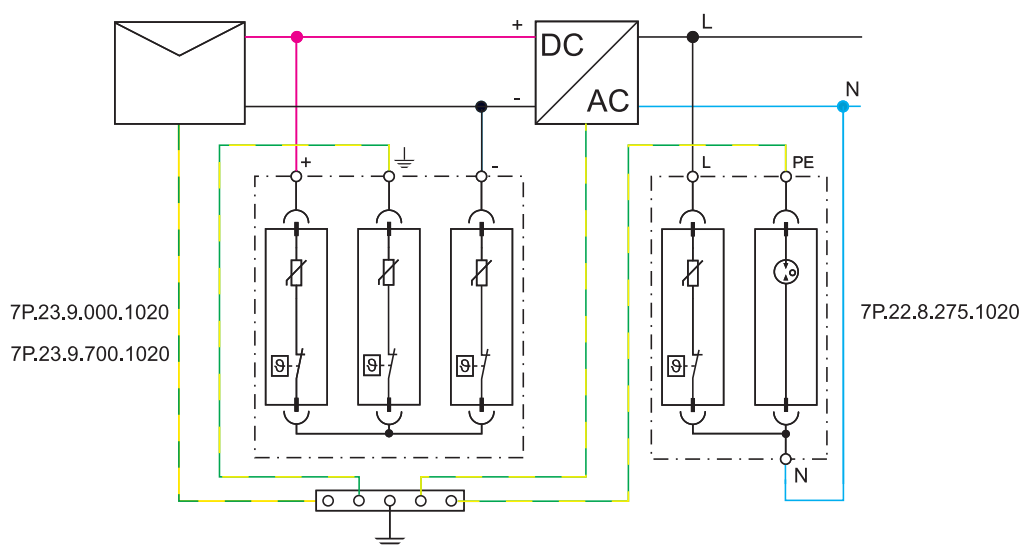
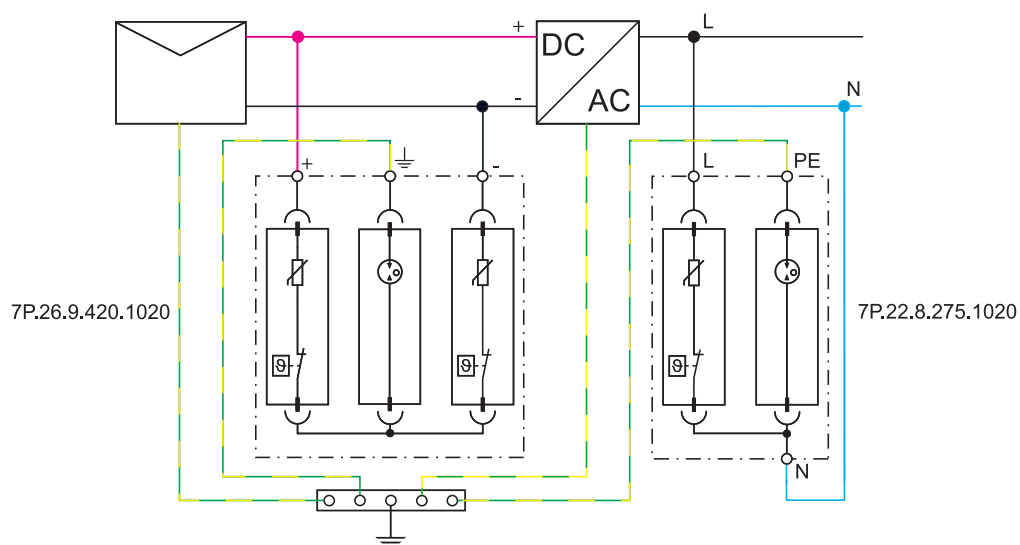
TN-S trójfazowy - SPD za wyłącznikiem nadprądowym



TN-C sieć trójfazowa - SPD przed wyłącznikiem nadprądowym

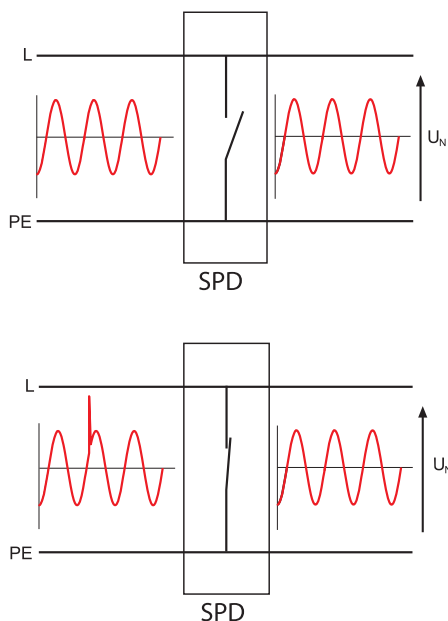


Przykłady instalacji systemów fotowoltaicznych



Ochronniki napięciowe

Ochronniki napięcia czyli SPD (Surge Protection Devices) instalowane są w sieciach prądu dla ochrony osób, instalacji i urządzeń przed niepożądanymi krótkimi i impulsowymi przepięciami. Przepięcia te, będące stanami nieustalonymi i przejściowymi, powodowane są przez: bliskie lub odległe wyładowania atmosferyczne do sieci zasilającej lub w podłożu, napięcia indukowane przez sąsiednie przewody przy sterowaniu fazowym, przebiegi przełączeniowe indukcyjności, pola magnetyczne znacznych prądów rozruchowych przy włączaniu dużych silników czy przy włączaniu kondensatorów kompensacyjnych. SPD można opisać jako przełącznik, który jest podłączony równolegle do linii zasilającej ochranianego systemu. Przy nominalnym napięciu sieciowym (np. 230V) SPD jest jak otwarty styk, posiadający bardzo wysoką impedancję (prawie nieskończoną). Jednak w warunkach przekroczenia napięcia impedancja gwałtownie spada niemal do 0. Faktycznie dotyczy to zwarcia występujących w linii zasilania i bezpośredniego odprowadzania przepięcia do ziemi. W ten sposób obwód zasilający jest chroniony kiedy zainstalowane jest SPD. Kiedy napięcie powróci do poziomu nominalnego, impedancja SPD gwałtownie wzrasta i powraca do stanu rozwartego styku.



Schemat 1: Idealne zadziałanie SPD

Technologie SPD

Ochronniki przepięciowe Finder wykorzystują warystory lub iskierniki.

Warystor: warystor funkcjonuje do napięcia znamionowego jak wysokoomowy opór. Po przekroczeniu napięcia znamionowego i po krótkim czasie zadziałania (czas formatowania) warystor staje się niskoomowy. W ten sposób warystor ma zastosowanie w obwodzie zwarciovym z przepięciem na zaciskach. Warystor ulega zużyciu ze względu na nieduży prąd upływu przy napięciu znamionowym oraz wraz z ilością zadziałań. Z każdym pojawiającym się przepięciem prąd upływu wzrasta i przyspiesza zużycie urządzenia - co w końcu zostaje zasygnalizowane zmianą koloru wskaźnika z zielonego na czerwony.

Iskiernik: składa się z dwóch elektrod umieszczonych na przeciw sobie oddzielonych powietrzem lub innym gazem. Kiedy wystąpi przepięcie, pomiędzy elektrodami powstaje łuk elektryczny i ogranicza prąd przepięcia do niskiego i stałego poziomu. Łuk wygasa tylko jeśli prąd przepięcia spadnie poniżej poziomu ok. 10 A. Wypełnienie gazem gwarantuje stały poziom gaszenia łuku dzięki kontrolowanemu środowisku; niezależnemu od ciśnienia atmosferycznego, wilgotności czy zanieczyszczeń występujących w powietrzu. Jednakże występuje opóźnienie zanim pojawi się łuk przy przepięciu. Zależy to od wielkości przepięcia i szybkości narastania. Dlatego poziomy ochrony mogą się różnić, jednak gwarantowany jest poziom poniżej U_p .

Komponent	Symbol	Prąd upływu	Rozpraszanie energii	Czas zadziałania	Charakterystyka napięcie/prąd
Stan idealny		0	Wysokie	Szybki	
Iskiernik		0	Wysokie	Średni	
Warystor		Bardzo niski	Średnie	Szybki	

Schemat 2: charakterystyka elementów SPD

Kategorie przepięciowe

Dokonując wyboru SPD musimy zwrócić szczególną uwagę na Nominalną Wartość Impulsu Napięcia dla SPD w odniesieniu do sprzętu podlegającego ochronie. To z kolei wiąże się z instalacją odpowiedniej kategorii (kategoria Przepięciowa). Kategorie instalacyjne opisane są w IEC 60664-1, które dla instalacji 230/400 V zalecane są jak poniżej:

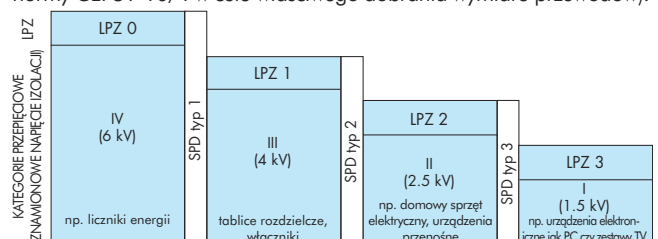
- **Kategoria przepięciowa I:** 1.5 kV dla urządzeń "szczególnie wrażliwych" (np. urządzenia elektroniczne jak komputery, telewizory);
- **Kategoria przepięciowa II:** 2.5 kV dla urządzeń użytkowych odpornych na "zwykłe" impulsy napięciowe (np. domowe urządzenia elektryczne, sprzęt przenośny);
- **Kategoria przepięciowa III:** 4 kV dla elementów stanowiących część instalacji elektrycznej (np. rozdzielnice, przełączniki);
- **Kategoria przepięciowa IV:** 6 kV dla urządzeń zainstalowanych bezpośrednio na lub w pobliżu przyłącza elektrycznego (np. liczniki energii)

Strefy ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi i zalecenia instalacyjne

Międzynarodowe standardy określają kilka stopni stref ochrony przed wyładowaniami (Lightning Protection Zones) LPZ:

- LPZ 0A: Obszar (strefa) zagrożony przez bezpośrednie wyładowania i pełne pola magnetyczne błyskawicy oraz jej pełny prąd
- LPZ 0B: Obszar (strefa) zabezpieczony przed bezpośrednimi wyładowaniami ale narażona na pełne pole elektromagnetyczne wyładowania i jego przynależnego prądu.
- LPZ 1: Obszar (strefa) wewnątrz budynku dlatego nienarażony na bezpośrednie wyładowanie atmosferyczne, w którym prądy udarowe poprzez podział prądu i przez SPD są ograniczone do właściwych dla strefy. Obszar ten na przejściu ze strefy LPZ 0A i LPZ 0B jest chroniony przez ochronniki przepięciowe (SPD) typ 1
- LPZ 2: Obszar (strefa), zazwyczaj pojedyncze pomieszczenie, w którym prądy udarowe są dalej ograniczane na jego granicy przez podział prądu i dodatkowe SPD. Obszar na przejściu od LPZ 1 jest chroniony przez ochronniki (SPD) typ 2.
- LPZ 3: Obszar (strefa) wewnątrz pomieszczenia, w którym prądy udarowe poprzez podział prądu i dodatkowe dalsze SPD na krótkich przewodach i w bezpośredniej bliskości zagrożonych urządzeń są dalej ograniczane. Obszar ten na przejściu z LPZ 2 jest chroniony przez ochronniki (SPD) typ 3.

Poniższa ilustracja (Schemat 3, nie dotyczy każdego przypadku) pokazuje to jak następuje przejście z jednej strefy ochrony do kolejnych poprzez instalację SPD. SPD Typ 1 musi być połączony powyżej systemu, w miejscu przyłączy zasilających. Jako alternatywę możemy zastosować ochronę SPD Typ 1+2. Uziom powinien mieć minimalny przekrój 6 mm² dla SPD Typ 1, 4 mm² dla SPD Typ 2 i 1.5 mm² dla SPD Typ 3 (jeśli budynek posiada LPS - system ochrony odgromowej - należy odnieść się do normy CEI 81-10/4 w celu właściwego doboru wymiaru przewodów).



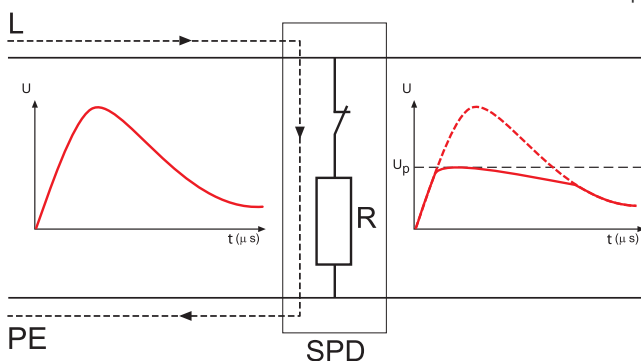
Schemat 3: Typowe zależności pomiędzy Strefami ochrony przed wyładowaniami, kategoriami przepięciowymi a typami SPD

Wartości znamionowe i oznaczenia wspólne dla wszystkich SPD

[U_C] Maksymalne napięcie ciągłe: Przy tym napięciu SPD gwarantuje status "otwartego zestyku". To napięcie jest zwyczajowo przynajmniej równe nominalnemu napięciu zasilania (U_N) + 10%. Dla SPD Findera, U_C wynosi 275 V.

[U_p] Stopień ochrony przepięciowej: Jest to najwyższy poziom do jakiego wzrośnie napięcie w czasie zadziałania zabezpieczenia. Dla przykładu, dla Finderowskiego SPD Typu 2 oznacza to, że przepięcie 4 kV zostanie przez to urządzenie ograniczone do 1.2 kV. Oznacza to, że urządzenia elektroniczne takie, jak komputery, telewizory, odtwarzacze, itp. są chronione - jako, że ich własne zabezpieczenia chronią przed przepięciami do 1.5 kV.

Dla lepszego zrozumienia działania można przyjąć, że SPD jest łącznikiem wpiętym równolegle o bardzo niskiej rezystancji. W przypadku przepięcia styk się zwiiera i cały prąd przepływa przez rezystor. Zgodnie z prawem Ohma napięcie przepływające przez przewodnik będzie to rezystancja x prąd ($V = R \times I$), i będzie ograniczone do $< U_p$.



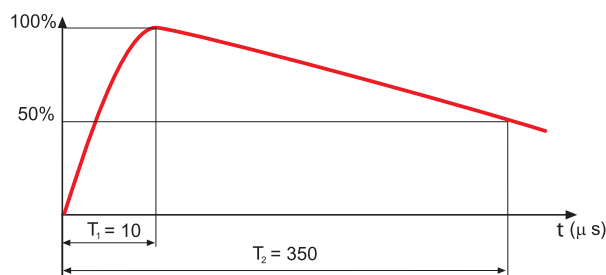
Schemat 4: Działanie ogranicznika

Odporność na zwarcia: Dalsza charakterystyka, normalnie nie umieszczana na produkcie ale istotna dla jego poprawnej instalacji, to odporność na zwarcia przy maksymalnej ochronie przepięciowej. Jest to maksymalny prąd zwarcia, jaki może wytrzymać SPD kiedy jest zainstalowany z dodatkowymi urządzeniami chroniącymi przed wzrostem prądu - jak bezpieczniki zgodne z wartościami podaną dla SPD. Co oznacza, że maksymalny przewidziany prąd zwarcia systemu w miejscu instalacji SPD nie może przekroczyć tej wartości.

Wartości znamionowe i oznaczenia dla SPD Typ 1

SPD chronią budynek i ludzi przed ryzykiem bezpośredniego wyładowania atmosferycznego (pożar i śmierć) i określane są następującymi parametrami:

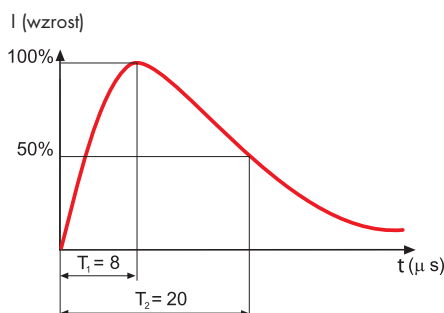
[$I_{imp} 10/350$] Prąd impulsowy: I_{imp} odnosi się do wartości szczytowej 20/350 μs fali impulsu prądowego. Taka fala reprezentuje bezpośrednie wyładowanie atmosferyczne i służy do testów sprawności urządzeń SPD typu 1.



Schemat 5: 10/350 μs fala prądowa

Porównanie fal ze schematu 5 i 6 pokazuje jak wiele więcej energii kontroluje SPD1.

[$I_n 8/20$] Znamionowy prąd wyładowczy: Prąd szczytowy (i kształt fali) dla SPD według warunków opisanych w normie EN62305 dla zobrazowania fali prądowej spowodowanej przez wyładowanie atmosferyczne do linii zasilającej.



Schemat 6: 8/20 s fala prądowa

Wartości znamionowe i oznaczenia dla SPD Typ 2

Urządzenia SPD Typ 2 są przeznaczone do niwelowania przepięć z obwodów zasilania, które nie są narażone na bezpośrednie wyładowanie atmosferyczne. SPD Typu 2 są podłączane poniżej SPD Typu 1 lub Typu 1 + 2 (minimalna odległość 1m) i chronią maszyny i narzędzia podłączone do uziemiania, dzięki czemu zapobiegają stratom finansowym.

Parametry SPD Typ 2:

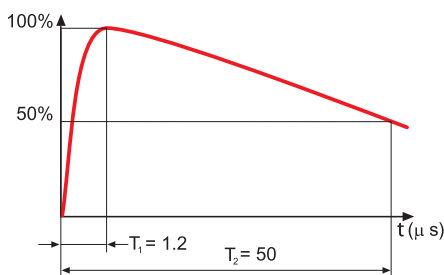
[$I_n 8/20$] Znamionowy prąd wyładowczy: Prąd szczytowy (i kształt fali) dla SPD według warunków opisanych w normie EN62305 dla zobrazowania fali prądowej spowodowanej przez wyładowanie atmosferyczne do linii zasilającej.

[$I_{max} 8/20$] Maksymalny prąd wyładowczy: Szczytowa wartość najwyższego prądu 8/20 s fali, którą SPD może rozładować przynajmniej raz bez uszkodzenia.

Wartości znamionowe i oznaczenia dla SPD Typ 3

Urządzenia SPD typu 3 służą do ochrony odbiorcy końcowego przed przepięciami. Mogą być instalowane w sieciach zasilania, w których zamontowane są już SPD typów 1 i/lub 2. Mogą zostać zamontowane w stałych gniazdkach lub listwach zasilających i posiadają następujące parametry techniczne.

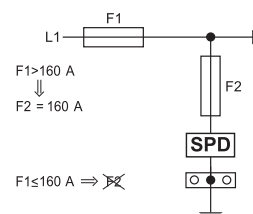
U_{oc} : napięcie testowe. Jest to szczytowa wartość prądu bez napięcia generowana przez kombinowany generator testowy, jest to fala 1.2/50 μs (Schemat 7) i jednocześnie w tym samym czasie prąd o wykresie fali 8/20 μs (Schemat 6).



Schemat 7: 1.2/50 μs fala prądowa

Zalecenia instalacyjne

Właściwa instalacja SPD wymaga najkrótszego, jak to tylko możliwe podłączenia do lokalnej szyny wyrównawczej do której podłączone są przewody PE zabezpieczanych urządzeń. Szyna wyrównawcza podłączona jest do uziemienia. Oprzewodowanie pozostaje dostosowane do obciążenia.



Zaleca się zabezpieczenie przeciwzwarciowe SPD za pomocą urządzeń ochronnych (bezpieczniki gL/gG).

Jeśli zabezpieczenia zwarcia F1 (które są częścią instalacji) mają niższy lub równy współczynnik względem maksymalnego zalecanego dla zabezpieczeń zwarcia F2 (bezpieczniki dodatkowe), to F2 mogą zostać pominięte.

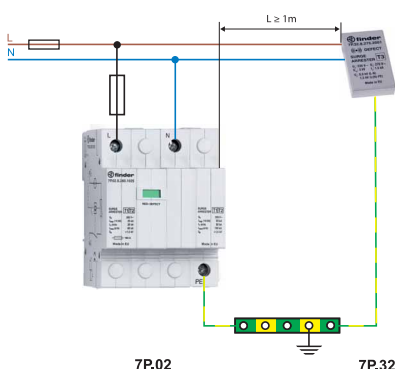
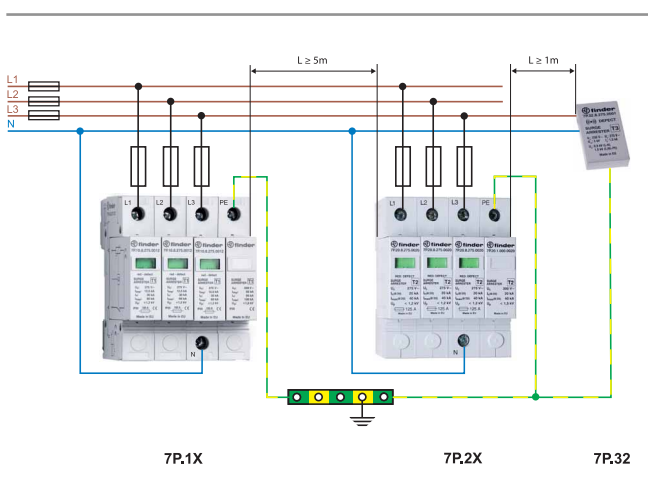
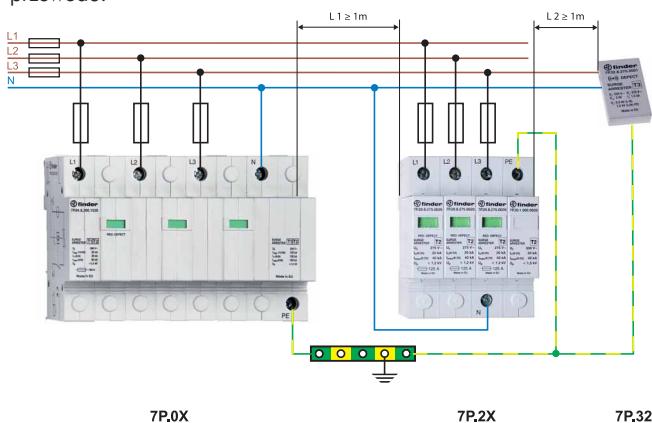
Jeśli $F1 > 160 \text{ A}$, to $F2 = 160 \text{ A}$ ($F2_{\min} = 125 \text{ A}$ tylko dla SPD Typ 2)

Jeśli $F1 = 160 \text{ A}$, to F2 Może być pominięte

Użycie bezpiecznika 125A gL/gG zamiast bezpiecznika 160A gL/gG jako zabezpieczenia zwarcia jest dozwolone i nie obniża efektywności i stopnia zabezpieczenia SPD.

Koordinacja SPD

Optymalna ochrona przed przepięciami wymaga zastosowania kaskadowo zainstalowanych SPD. Koordinacja tych urządzeń ma na celu rozłożenie energii powiązanej z przepięciem na kolejnych stopniach SPD i osiągnięta jest przez wprowadzenie oporności pomiędzy SPD lub ewentualnie przez połączenie przewodami o minimalnej długości jak na schemacie poniżej, w celu wykorzystania impedancji własnej przewodu.



OCHRONA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH (PV) PRZED WYŁADOWANIAMI ATMOSFERYCZNYMI

Systemy fotowoltaiczne są z reguły umieszczone na zewnątrz budynków i mogą być narażone na bezpośrednie lub pośrednie efekty wyładowań atmosferycznych. Zamontowanie paneli fotowoltaicznych nie podnosi samo w sobie ryzyka bezpośredniego wyładowania. Jedynym praktycznym sposobem ochrony przed wyładowaniami jest zamontowanie instalacji odgromowej (LPS). Niebezpośrednie efekty wyładowań mogą jednak zostać złagodzone dzięki odpowiedniemu zastosowaniu Ochronników Przepięciowych (SPD). Takie niebezpośrednie efekty pojawiają się, kiedy wyładowanie atmosferyczne następuje w bezpośredniej bliskości urządzeń i gdzie indukcja elektromagnetyczna powoduje przepięcie w przewodnikach - co stanowi zagrożenie zarówno dla ludzi jak i dla urządzeń. W szczególności przewody DC dla systemu PV będą narażone na wysoką przewodność oraz zaburzenia radiacyjne spowodowane wyładowaniem prądu pioruna. Dodatkowo, przepięcia w systemach PV są nie tylko pochodzenia atmosferycznego. Należy brać pod uwagę również przepięcia pochodzące z sieci elektrycznej do których są podłączone. Takie przepięcia mogą uszkodzić zarówno przekształtnik jak i panele, co tłumaczy potrzebę ochrony zarówno strony DC jak i AC.

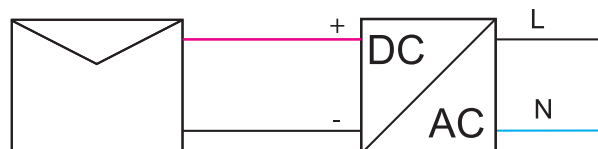
Dane Instalacyjne

[$U_{OC \text{ STC}}$] PV napięcie: odpowiada maksymalnej wartości napięcia pracy SPD, musi być wyższe lub równe maksymalnej wartości napięcia bez obciążenia dla układu PV - w zależności od konfiguracji: bez uziemienia lub z uziomem centralnym.

Zaleca się by maksymalne napięcie bez obciążenia PV zostało obliczone według $1.2 \times N \times U_{OC(MODUŁU)}$, gdzie $U_{OC(MODUŁU)}$ jest napięciem bez obciążenia pojedynczego modułu PV w standardowych warunkach a N jest liczbą wspólnie podłączonych w szereg do systemu PV (TS 50539-12).

System bez uziemienia

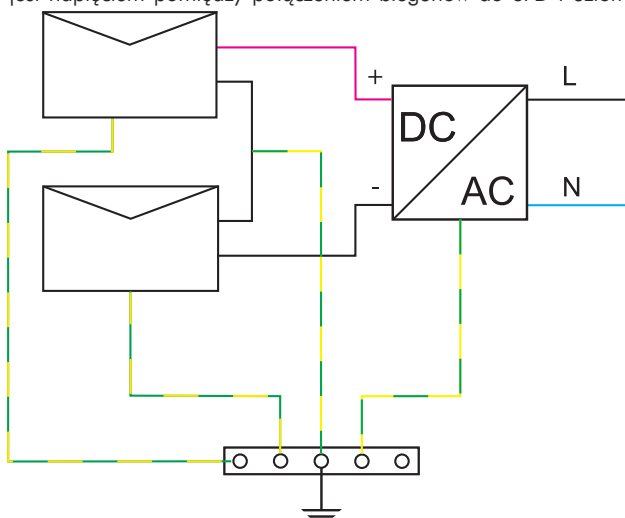
W układzie bez uziomu, typowego dla niewielkich instalacji, strona DC wykazuje niestabilność bez podłączenia do uziomu. $U_{OC \text{ STC}}$ odnosi się do napięcia pomiędzy biegunem dodatnim a ujemnym. Panele słoneczne klasy II standardowo instaluje się w systemie bezuziomowym. Jednak, jeśli wykorzystywane są panele klasy I, ich metalowe ramy muszą być uziemione z powodów bezpieczeństwa.



Schemat 8: Instalacja bezuziomowa

Uziom centralny

Ten system używany jest w większych instalacjach, z wyższym napięciem: podłączenie do uziomu centralnego niweluje o połowę maksymalną wartość napięcia w odniesieniu do uziemienia. W tym przypadku $U_{OC \text{ STC}}$ jest napięciem pomiędzy połączeniem biegunów do SPD i uziomu.



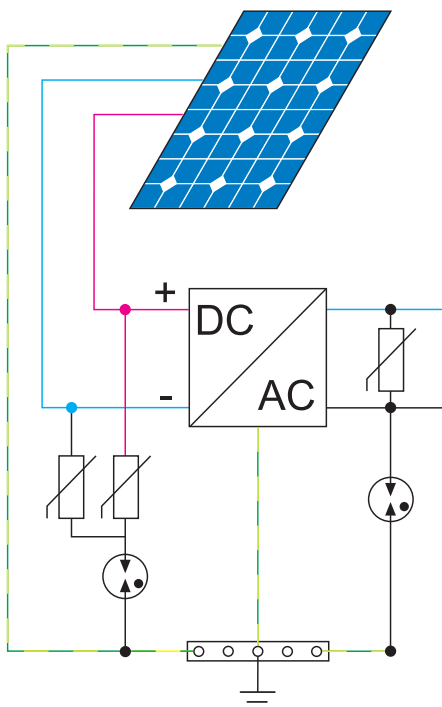
Schemat 9: instalacja z uziomem centralnym

System fotowoltaiczny na budynku bez ochrony odgromowej (LPS)

Jako przykład, schemat 10 przedstawia uproszczony system fotowoltaiczny umieszczony na budynku bez piorunochronu. W takim systemie ochrona przed wyładowaniami musi uwzględniać następujące elementy:

- Wejście DV przekształtnika
- Wyjście AC przekształtnika
- Instalację niskiego napięcia

Na wejściu DC do przekształtnika należy zainstalować SPD przeznaczone do systemów fotowoltaicznych w zależności od napięcia systemu PV. Na wyjściu AC przekształtnika musi być zainstalowany ogranicznik typu 2 odpowiedni do rodzaju instalacji. W miejscu podłączenia do instalacji niskiego napięcia należy zainstalować ogranicznik typu 2 zależnie od typu instalacji (TT, TN). W bardziej złożonych systemach może zaistnieć potrzeba zainstalowania dodatkowych SPD. Na przykład: jeśli panele PV znajdują się dalej niż 10 m od przekształtnika - należy zainstalować jeden SPD najbliżej jak się da paneli a drugi blisko przekształtnika. W punkcie dostarczania energii należy zainstalować SPD typu 1 lub 1+2.



Schemat 10: przykład systemu fotowoltaicznego zainstalowanego na budynku bez instalacji odgromowej (LPS), chronionego od strony DC za pomocą SPD z $U_{OC\ STC} = 420\ V$, i od strony AC ogranicznikiem 7P.22 przeznaczonym do systemu TT.

System fotowoltaiczny na budynku z ochroną odgromową (LPS)

Tam, gdzie istnieje już instalacja odgromowa powinno się instalować panele fotowoltaiczne w rejonie działania piorunochronu.

Należy pamiętać, jak ważne jest wyrównanie potencjałów, które powinny zostać umieszczone możliwie najbliżej punktu uziemienia zasilania LV w obiekcie. Zarówno LPS, jak i SPD oraz inne metalowe elementy muszą zostać podłączone do szyny wyrównawczej.

Ochrona strony DC przez SPD wygląda tak samo jak dla systemów bez ochrony odgromowej, należy użyć ogranicznika przepięć do systemów PV na odpowiednie napięcie ($U_{OC\ STC}$).

Odpowiedni SPD Typu 2 powinien znajdować się po stronie AC przekształtnika, oczywiście wcześniej powinien być zamontowany SPD Typu 1.

Jeśli jednak przekształtnik zlokalizowany jest w bliskim obszarze, np. pod stelażem paneli, zaleca się instalację SPD Typu 1 po stronie AC zamiast Typu 2. Należy zwrócić uwagę, że według normy EN62305 obowiązkowe jest zainstalowanie SPD Typu 1 w punkcie przyłączenia do sieci dostarczającej energię jeśli budynek posiada LPS (z czy bez paneli słonecznych).

Zabezpieczenie SPD

Ograniczniki Finder SPD mogą wytrzymać prąd 100A DC (przy 200V DC). To oznacza, że prąd zwarcia linii (I_{sc}) powinien być niższy niż 100A, ponad to nie wymaga się instalacji bezpiecznika zwrotnego.

