

# Zabezpieczenia przetężeniowe i przepięciowe Systemów fotowoltaicznych PV



Nowość!



# ETI

**ETI Polam Sp. z o.o.**

Ul. Jana Pawła II 18

06-100 Pułtusk

Tel: +48 (23) 691 93 00

Faks: + 48 (23) 691 93 60

Infolinia techniczna: 0801 501 571

etipolam@etipolam.com.pl

# Zabezpieczenia przetężeniowe i przepięciowe

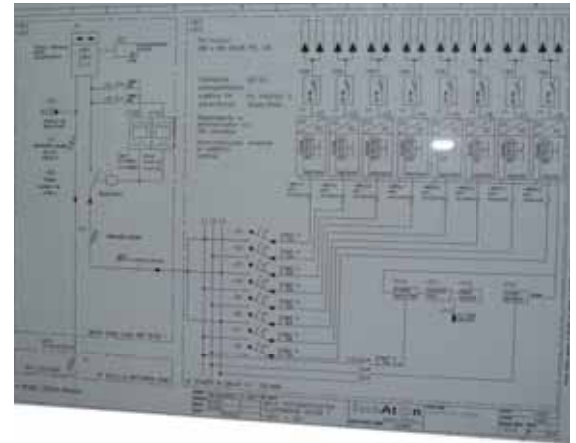
## Systemów fotowoltaicznych PV

### Wprowadzenie

Systemy fotowoltaiczne (PV) są zbudowane z: paneli (ogniw) solarnych, kabli, bezpieczników, ograniczników przepięć i przekształtnika mocy. Panele (ogniwa) solarne wykorzystują energię promieniowania słonecznego i przetwarzają ją w energię prądu elektrycznego (stałego DC).

Energia prądu elektrycznego generowana przez panele solarne dostarczana jest do przekształtnika, gdzie następuje jej przemiana na energię elektryczną prądu przemiennego (AC). Bezpieczniki topikowe PV zostały skonstruowane w celu zabezpieczenia systemu PV przed przetężeniem.

Ograniczniki przepięć serii ETITEC B-PV, C-PV zostały skonstruowane w celu zabezpieczenie systemu PV przed przepięciami powstałymi na skutek bezpośrednich i pośrednich wyładowań atmosferycznych. Układ wewnętrzny ograniczników zawiera dwa warystory, z których każdy zabezpieczony jest elementem termicznym.



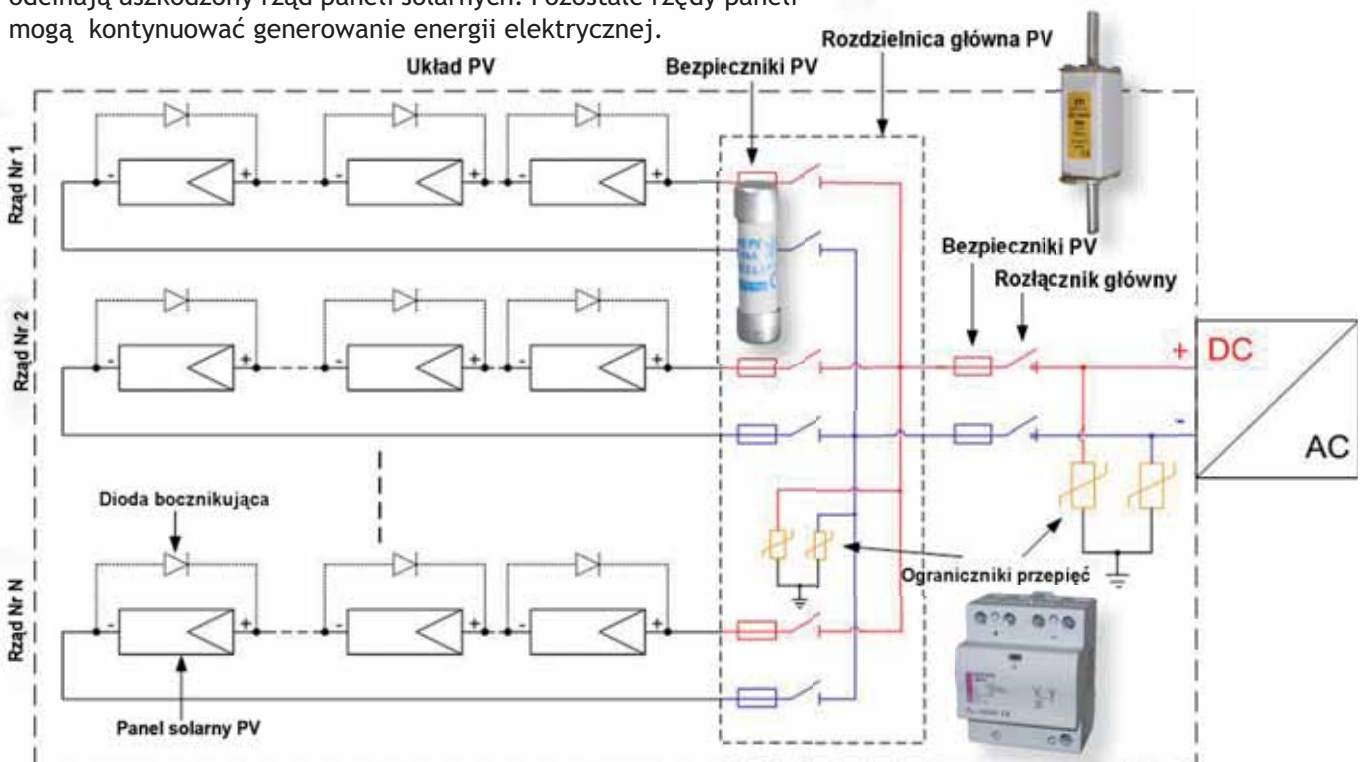
### Zabezpieczenie przetężeniowe

Układ z trzema lub więcej rzędów paneli:

Systemy PV zbudowane z trzech lub więcej rzędów paneli solarnych połączonych równoległe, musi posiadać w każdym rzędzie zabezpieczenie odpowiednim bezpiecznikiem PV.

Systemy PV posiadające mniej niż 3 rzędy paneli solarnych nie generują takiego poziomu prądów udarowych mogących uszkodzić przewody lub panele solarne.

Zwykle do zabezpieczania przed przetężeniem przewodów, paneli solarnych jednego rzędu paneli solarnych używa się 2 bezpieczniki PV (biegun + i biegun -). W razie uszkodzenia bezpieczniki odcinają uszkodzony rząd paneli solarnych. Pozostałe rzędy paneli mogą kontynuować generowanie energii elektrycznej.



### Dobór bezpieczników PV:

- Największy prąd stały DC zadziałania bezpiecznika musi być:

$1,2 \times$  nominalne napięcie całego rzędu paneli

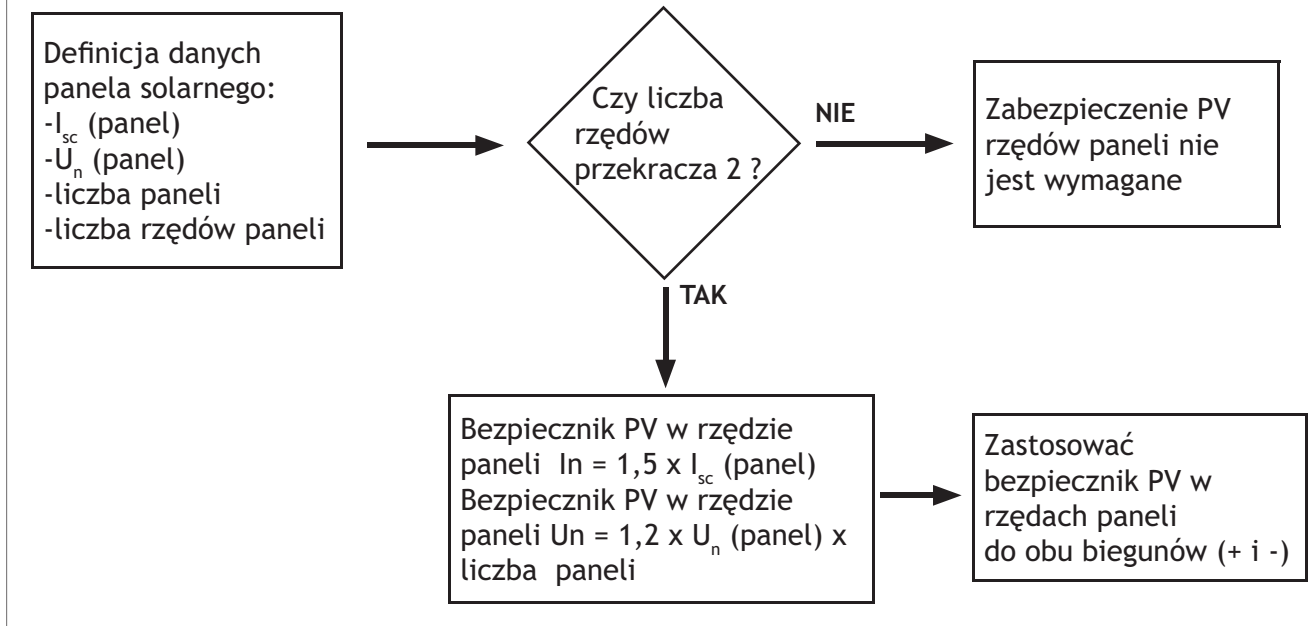
- Prąd znamionowy bezpiecznika musi być wyższy lub równy niż:

$$1,5 \times I_{sc}$$

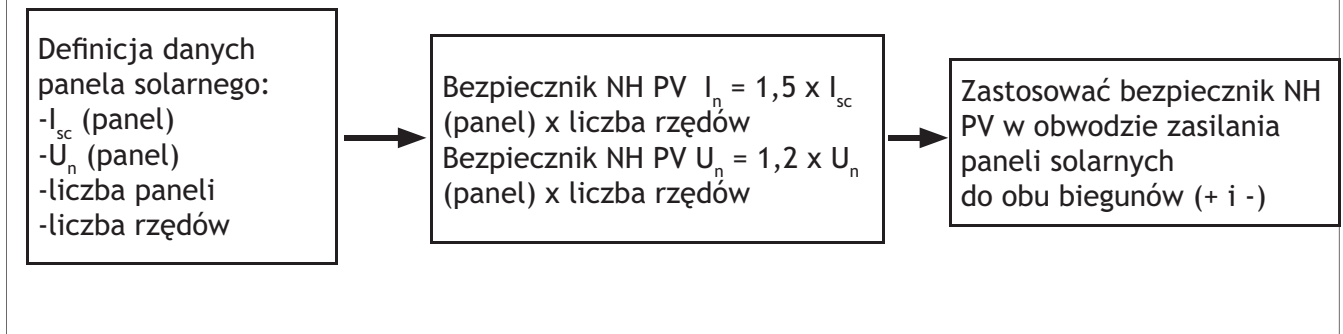
( $I_{sc}$  - prąd zwarciaowy panelu solarnego)



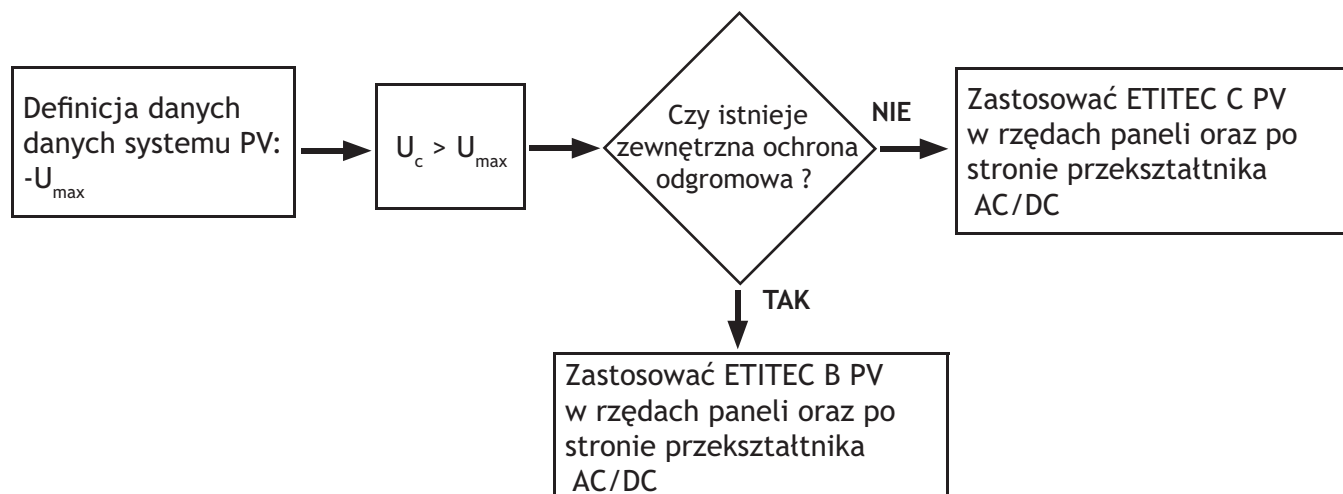
## Dobór bezpieczników CH 10 PV



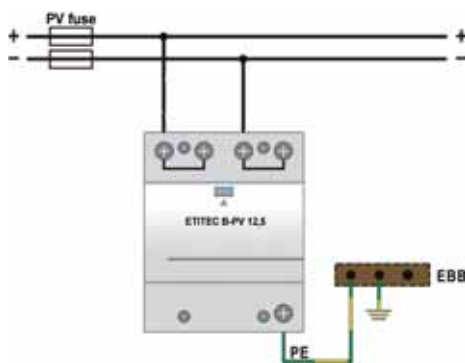
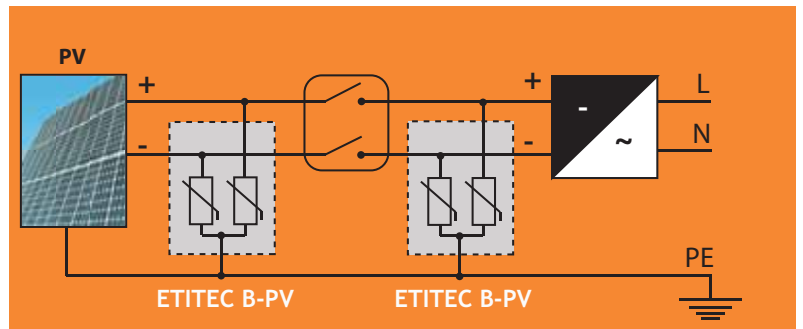
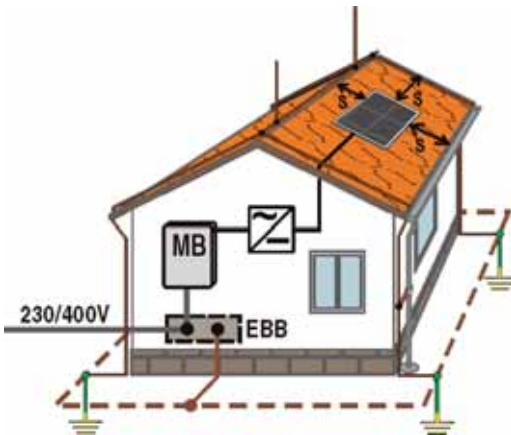
## Dobór bezpieczników NH PV



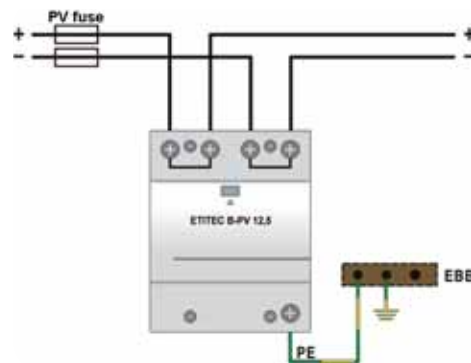
## Dobór ograniczników przepięć ETITEC PV



Ograniczniki przepięć ETITEC B-PV do ochrony systemów PV w budynku wyposażonym w zewnętrzną instalację odgromową

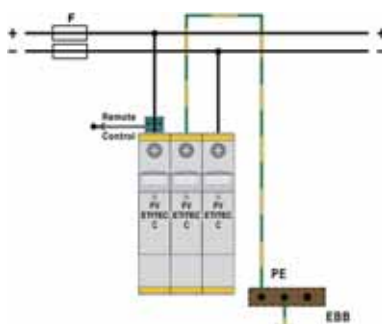
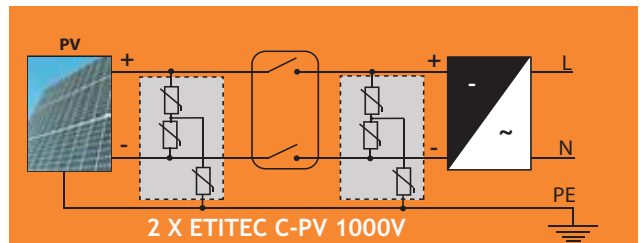
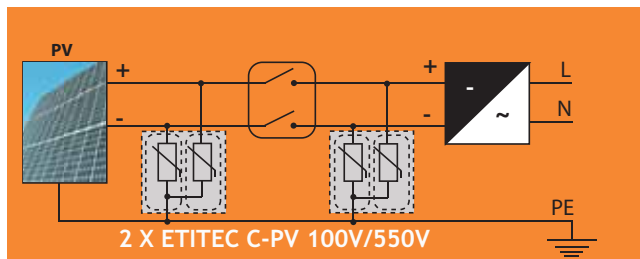


Podłączenie -T ogranicznika ETITEC B-PV

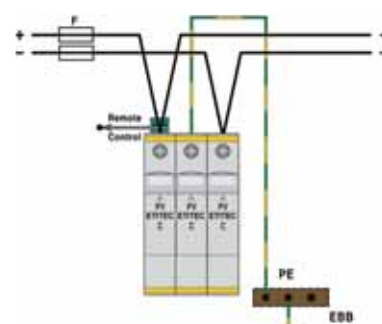


Podłączenie -V ogranicznika ETITEC B-PV

Ograniczniki przepięć ETITEC C-PV do ochrony systemów PV w budynku wyposażonym w zewnętrzną instalację odgromową



Podłączenie -T ogranicznika ETITEC C-PV



Podłączenie -V ogranicznika ETITEC C-PV

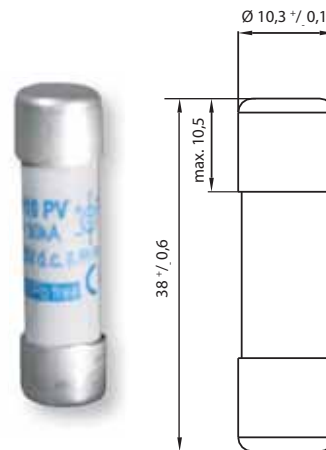
# Bezpieczniki cylindryczne CH 10 PV

## Dane techniczne

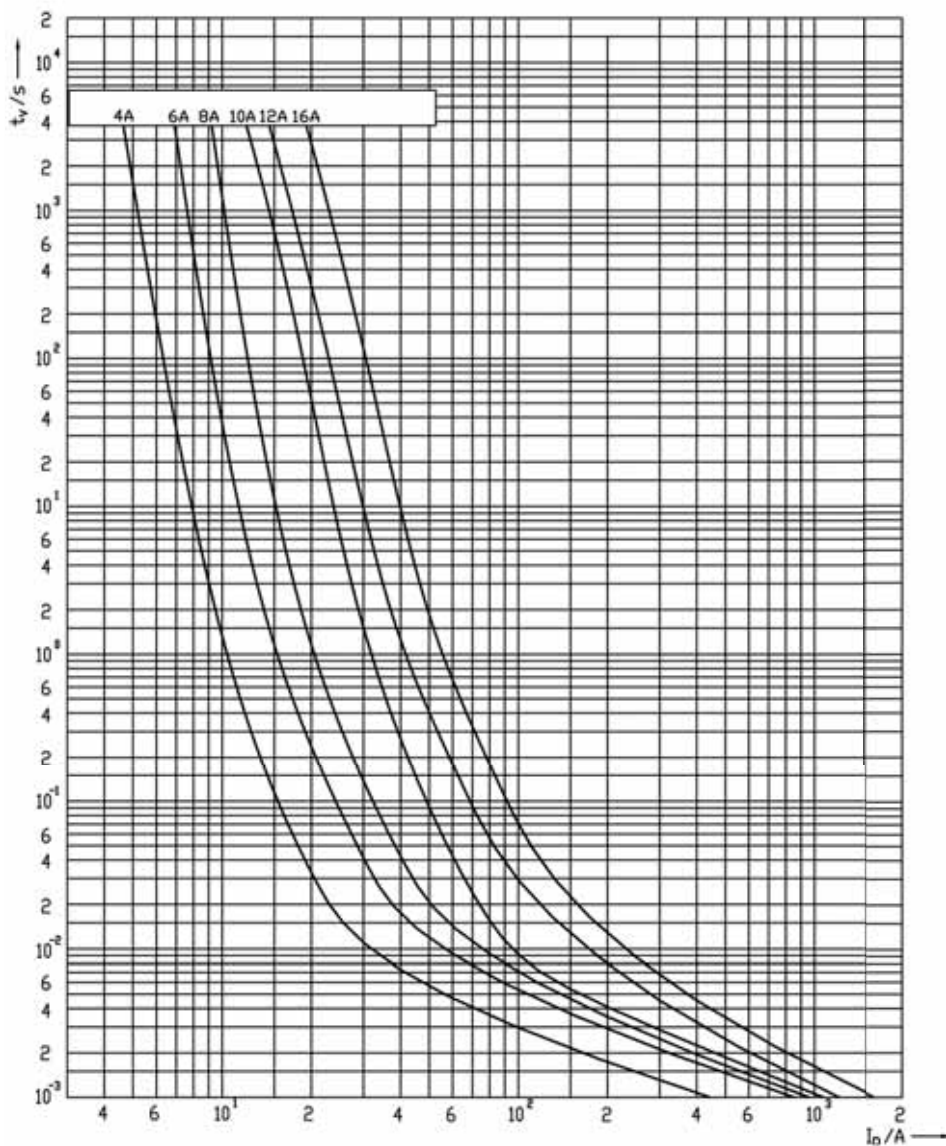
Napięcie znamionowe	1000V d.c. L/R=2ms
Znamionowa zdolność zwarciova	30kA d.c.
Norma	PN-IEC 60269-4
Zastosowanie	Do ochrony paneli solarnych PV

## CH 10 PV

Wielkość	$I_n$ [A]	Nr kodowy	Całk. Joule'a przedłukowa [A <sup>2</sup> s] L/R=2ms	Całk. Joule'a wyłączenia [A <sup>2</sup> s] L/R=2ms	Straty mocy [0,7 x I <sub>n</sub> ] P <sub>d</sub> [W]	Straty mocy [I <sub>n</sub> ] P <sub>d</sub> [W]	Waga [g]	Pakowanie [szt.]
10 x 38	2	02625101	1,3	3,5	0,47	1,00	10	10
	4	02625102	3,3	28	0,52	1,25		
	6	02625103	5,5	45	0,73	1,65		
	8	02625104	8	62	0,93	1,9		
	10	02625105	11	88	1,06	2,3		
	12	02625106	23	180	1,03	2,4		
	16	02625107	35	270	1,00	2,5		
	20	02625108	50	430	1,18	3,25		
	25*	02625109	75	620	1,25	3,45		



\* 900V d.c.



Charakterystyki t-I bezpieczników CH 10 PV

## Bezpieczniki NH DC 750V

Dane techniczne	
Wielkość	0, 1C
Napięcie znamionowe	750V DC (L/R = 15ms)
Znamionowa zdolność zwarciova	20 kA DC
Normy	PN-IEC 60269-2, PN-IEC 60269-4
Zastosowania	Bezpieczniki do prądu stałego DC Stosowane w podstawach PK0 i PK1 DC.

### NH DC 750V

$I_n$ [A]	Nr kodowy Wielkość 0	Nr kodowy Wielkość 1C	Straty mocy [W]	Całka Joule'a przedłukowa [A <sup>2</sup> s] L/R=15ms	Całka Joule'a wyłączenia [A <sup>2</sup> s] L/R=15ms	Waga [g]	Pakowanie [szt.]
32	04110308	04110300	7,6	70	370	280/0 300/1C	3
40	04110310	04110301	8,8	135	650		
50	04110311	04110302	11,0	250	1.000		
63	04110312	04110303	13,5	520	1.790		
80	04110313	04110304	17,0	1.050	3.000		
100	04110314	04110305	21,0	2.580	6.140		
125	04110315	04110306	25,2	6.300	14.090		
160	04110316	04110307	31,2	13.060	27.220		



## Bezpieczniki NH DC 1000V

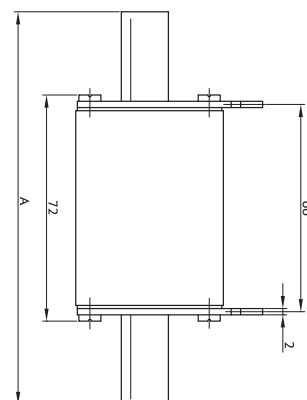
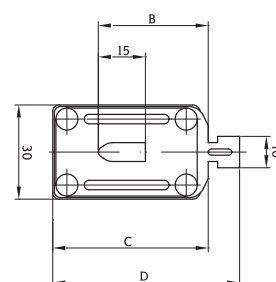
Dane techniczne	
Wielkość	0, 1C
Napięcie znamionowe	1000V DC (L/R = 2ms)
Znamionowa zdolność zwarciova	20 kA DC
Normy	PN-IEC 60269-2, PN-IEC 60269-4
Zastosowania	Bezpieczniki do prądu stałego DC Stosowane w podstawach PK0 i PK1 DC.

### NH DC 1500V

$I_n$ [A]	Nr kodowy Wielkość 0	Nr kodowy Wielkość 1C	Straty mocy [W]	Całka Joule'a przedłukowa [A <sup>2</sup> s] L/R=2ms	Całka Joule'a wyłączenia [A <sup>2</sup> s] L/R=2ms	Waga [g]	Pakowanie [szt.]
32	04110381	04110371	7,6	52	430	280/0 300/1C	3
40	04110383	04110373	8,8	96	730		
50	04110384	04110374	11,0	155	920		
63	04110385	04110375	13,5	290	1.760		
80	04110386	04110376	17,0	520	3.160		
100	04110387	04110377	21,0	1.110	5.280		
125	04110388	04110378	25,2	2.800	11.340		
160*	04110389	04110379	31,2	5.950	20.750		

\* 900V d.c.

Wielkość	A	B	C	D
0	125	35	50	60
1C	135	40	55	65



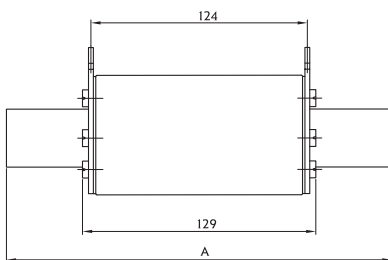
# Bezpieczniki NH DC 1100V

Dane techniczne	
Wielkość	1, 2, 3
Napięcie znamionowe	1100V DC (L/R = 5ms)
Znamionowa zdolność zwarciova	10 kA DC
Normy	PN-IEC 60269-2, PN-IEC 60269-4
Zastosowania	Bezpieczniki do prądu stałego DC Stosowane w podstawach U1-3-1/1200/H

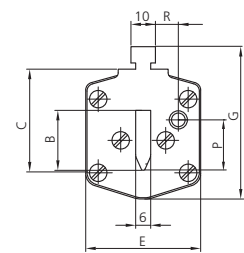
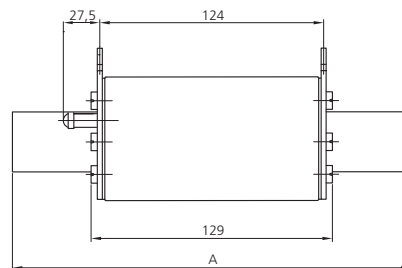
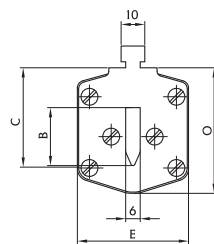


NH DC 1100V									
Wielkość	$I_n$ [A]	Nr kodowy			Straty mocy [W]	Całka Joule'a przedłukowa [A <sup>2</sup> s] L/R=5ms	Całka Joule'a wyłączenia [A <sup>2</sup> s] L/R=5ms	Waga [g]	Pakowanie [szt.]
		Wskaźnik standard (Rys.1)	Wybijak - K (Rys.2)	Zaciski śrubowe S <sub>170</sub> (Rys.3)					
1	63	004110426	04110431	04110435	15,0	2.720	3.520	750	1
	80	004110427	04110432	04110436	17,0	4.000	5.500		
	100	004110428	04110433	04110437	20,0	6.500	9.000		
	125	004110429	04110434	04110438	23,0	11.000	15.000		
	160	004110410	04110414	04110420	35,0	19.400	28.640		
2	200	004110430	04110415	04110421	42,0	40.000	60.000	1050	1
	250	004110413	04110417	04110423	46,0	85.260	117.400		
3	315	004110425	04110419	04110424	54,0	166.800	221.900	1360	1

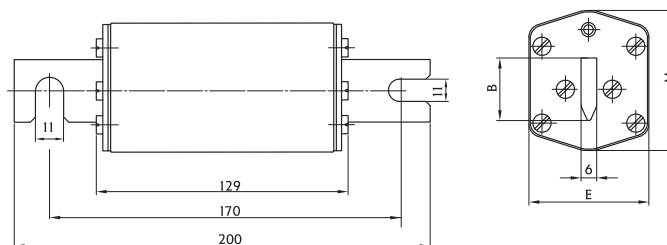
Rys. 1



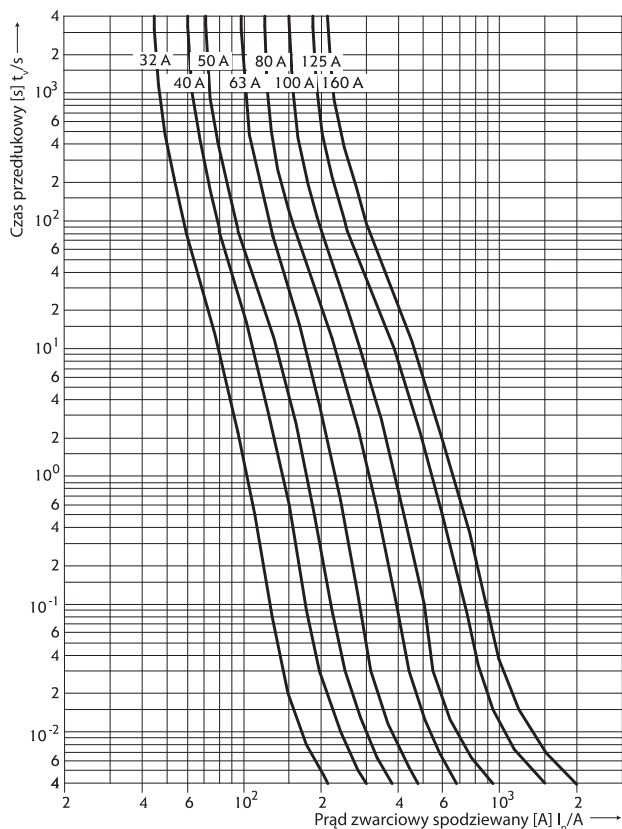
Rys. 2



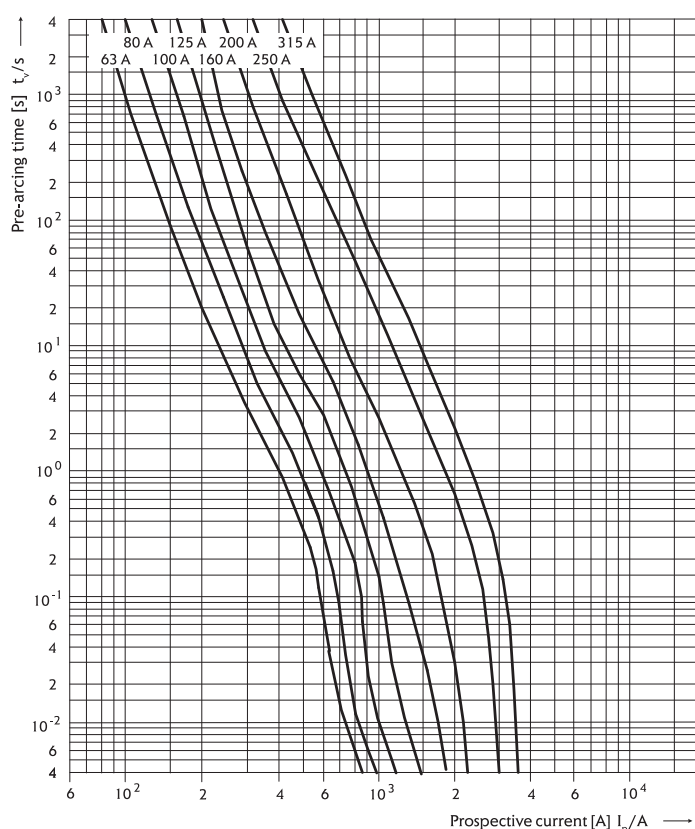
Rys. 3



Wielkość	Wymiary [mm]								
	A	B	C	E	G	P	R	M	O
1	194	24	40	46	61,5	20,5	13,7	50	46
2	209	30	48	54	71	27,3	16,2	59	54
3	209	37	60	64	82	35,6	17,0	70	64



Charakterystyki t-I NH DC 750V, 1000V



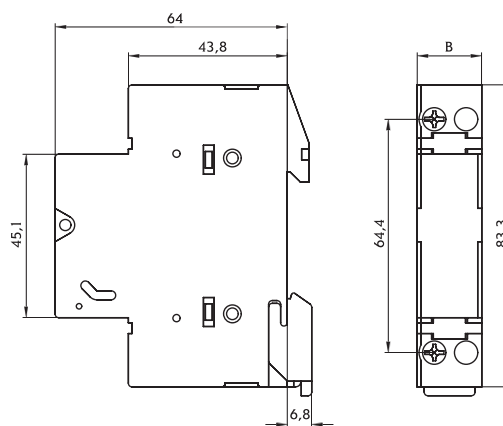
Charakterystyki t-I NH DC 1100V

## Rozłącznik bezpiecznikowy - PCF 10 DC do bezpieczników cylindrycznych

Dane techniczne		
Napięcie znamionowe	900V DC	1000V DC
Rated current	max. 25A	max. 20A
Największa strata mocy bezpiecznika	3 W	
Pojemność zacisków	0,5 mm <sup>2</sup> - 10 mm <sup>2</sup>	
Szerokość modułu	18 mm	
Montaż	na szynie TH35	
Kategoria pracy	DC-20B	
Norma (dla bezpieczników)	PN-IEC 60269-2:2006 UL 284-4	
Normy (dla rozłączników)	PN-IEC 60947-1 Ed. 4.0 PN-EN 60947-1:1999+A1+A2 PN-IEC 60947-3 Ed. 2.1 PN-EN 60947-3:1999+A1:2001	



PCF 10 DC						
Liczba biegunów	U <sub>e</sub> /U <sub>i</sub> [V]	I <sub>max.</sub> [A]	Nr kodowy	Wskaźnik zadziałania	Waga [g]	Pakowanie [pcs]
1P	900	25	02550301	-	58	12/336
2P	900	25	02550303	-	120	6/168
1P	900	25	02550311	LED	58	12/336
2P	900	25	02550313	LED	120	6/168
1P	1000	20	02550201	-	58	12/336
2P	1000	20	02550203	-	120	6/168
1P	1000	20	02550211	LED	58	12/336
2P	1000	20	02550213	LED	120	6/168





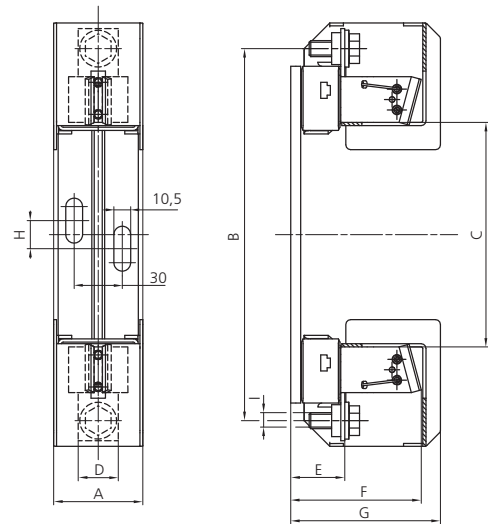
# Podstawy bezpiecznikowe U1-3 DC 1000V

## Dane techniczne

Napięcie znamionowe	1000V DC
Prądy znamionowe	250A, 400A, 630A
Klasa izolacji	C-VDE 0110
Normy	PN-EN 60269, PN-IEC 60269, DIN VDE 0636, DIN 43620, DIN 43623

## Podstawy bezpiecznikowe U1-3 DC 1000V

Typ	$I_n$ [A]	Nr kodowy	Mechaniczny wskaźnik zadziałania	Waga [g]	Pakowanie [szt.]
U1-1/1200/H	250	04122027	without	550	1
U1-1/1200/H/K	250	04122028	with	600	
U2-1/1200/H	400	04122029	without	930	
U2-1/1200/H/K	400	04122030	with	1000	
U3-1/1200/H	630	04122031	without	1200	
U3-1/1200/H/K	630	04122032	with	1250	



Typ	Wymiary [mm]								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
U1-1/1200/H	56	232	140	25	37	84,5	96	17,5	M10
U2-1/1200/H	64	257	140	30	37	100	103	17,5	M10
U3-1/1200	68	270	140	40	38	103	-	25	M12



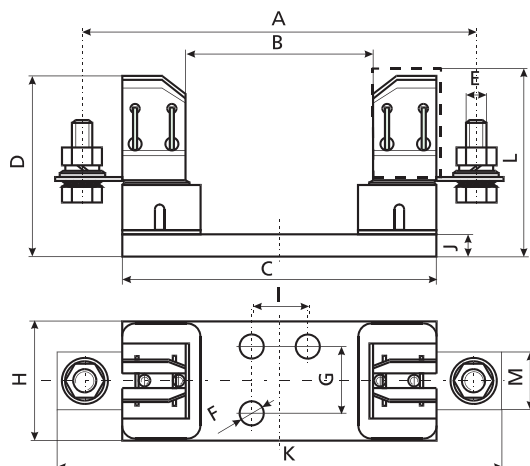
# Podstawy bezpiecznikowe PK 1 DC

## Dane techniczne

Napięcie znamionowe	1000V d.c.
Prądy znamionowe	250A
Klasa izolacji	C-VDE 0110
Normy	PN-EN 60269, PN-IEC 60269, DIN VDE 0636, DIN 43620, DIN 43623

## Fuse base PK 1 DC

Typ	$I_n$ [A]	Nr kodowy	Waga [g]	Pakowanie [szt.]
PK 1	250	04122025	598	1
PK 1 - 160	250	04122026	665	



Typ	Wymiary [mm]											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M
PK1	175	80	141	81	M10	∅10,5	30	55	25	10	200	26
PK1-160	193	257	160	81	M10	∅10,5	30	55	25	10	220	26

# ETITEC - Ograniczniki przepięć do ochrony systemów fotowoltaicznych PV

Seria ograniczników przepięć ETITEC B-PV została skonstruowana do ochrony systemów fotowoltaicznych PV przed przepięciami pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych pośrednich lub bezpośrednich. Układ wewnętrzny ograniczników zawiera dwa warystory, z których każdy zabezpieczony jest elementem termicznym - odłącznikiem.

Dane techniczne	
Kategoria wg IEC/EN/VDE Stopień I, II/Typ 1,2/Klasa B+C	Wysoki znamionowy prąd wyładowczy: $I_{imp} = 12,5\text{kA}/\text{biegun}$ , $I_{max} = 40\text{kA}/\text{na biegun}$
Miejsce montażu: System fotowoltaiczny PV- strona modułów solarnych	Wewnętrzne zabezpieczenie: Oddzielny element termiczny - odłącznik dla każdego warystora
Element zabezpieczający: Warystor MOVs	Wskaźnik uszkodzenia: Wizualny + styki sygnalizacji zewnętrznej (RC)

ETITEC B - PV					
Typ	Nr kodowy	$U_c$ [V DC]	$I_{imp}$ [kA]	Waga [g]	Pakowanie [szt.]
ETITEC B-PV 550/12,5 (10/350)	02445202	550	12,5	300	1/3
ETITEC B-PV 1000/12,5 (10/350)	02445203	1000		350	
ETITEC B-PV 550/12,5 (10/350) RC	02445204	550		310	
ETITEC B-PV 1000/12,5 (10/350) RC	02445205	1000		360	

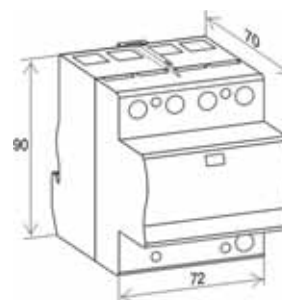
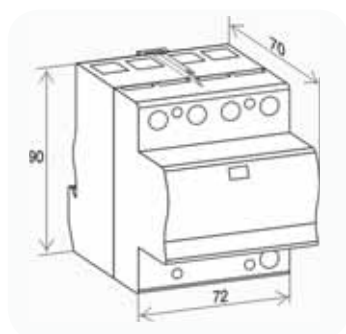
RC - Styki sygnalizacji zewnętrznej



ETITEC B-PV 550/12,5 (10/350)



ETITEC B-PV 1000/12,5 (10/350)



Seria ograniczników przepięć ETITEC C-PV została skonstruowana do ochrony systemów fotowoltaicznych PV przed przepięciami pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych pośrednich. Układ wewnętrzny ograniczników zawiera dwa warystory, z których każdy zabezpieczony jest elementem termicznym - odłącznikiem.

#### Dane techniczne

Kategoria wg IEC/EN/VDE Stopień II/Typ 2/Klasa B	Wysoki znamionowy prąd wyładowczy: $I_n = 20\text{kA}/\text{biegun}$ , $I_{\text{max}} = 40\text{kA}/\text{na biegun}$
Miejsce montażu: System fotowoltaiczny PV- strona modułów solarnych	Wewnętrzne zabezpieczenie: Oddzielny element termiczny - odłącznik dla każdego warystora
Element zabezpieczający: Warystor MOVs	Wskaźnik uszkodzenia: Wizualny + styki sygnalizacji zewnętrznej (RC)

#### ETITEC C - PV

Typ	Nr kodowy	Uc [V DC]	$I_{\text{imp}}$ [kA]	Waga [g]	Pakowanie [szt.]
ETITEC C-PV 100/20	02445206	100	20	200	1/7
ETITEC C-PV 550/20	02445207	550		255	1/7
ETITEC C-PV 1000/20	02445208	1000		365	1/5
ETITEC C-PV 100/20 RC	02445209	100		210	1/7
ETITEC C-PV 550/20 RC	02445210	550		265	1/7
ETITEC C-PV 1000/20 RC	02445211	1000		375	1/5

RC - Styki sygnalizacji zewnętrznej



ETITEC C-PV 100, 550/20



ETITEC C-PV 1000/20

