



ETI



ETI Polam Sp. z o.o.
06-100 Pułtusk
Ul. Jana Pawła II 18



tel.: (0-23) 691 93 00
fax.: (0-23) 691 93 60
Infolinia techn. - 801501571



e-mail: etipolam@etipolam.com.pl
www.etipolam.com.pl



Geneza powstania ETIPOLAM:

ETI-Polam jest firmą powstałą w 1997r. z inicjatywy dwóch firm:

1. **ETI ELEKTROELEMENT d.d.** IZLAKE (Słowenia) z kapitałem udziałowym - 60 %
2. **FSE POLAM-PULTUSK S.A** (Polska) z kapitałem udziałowym - 40 %

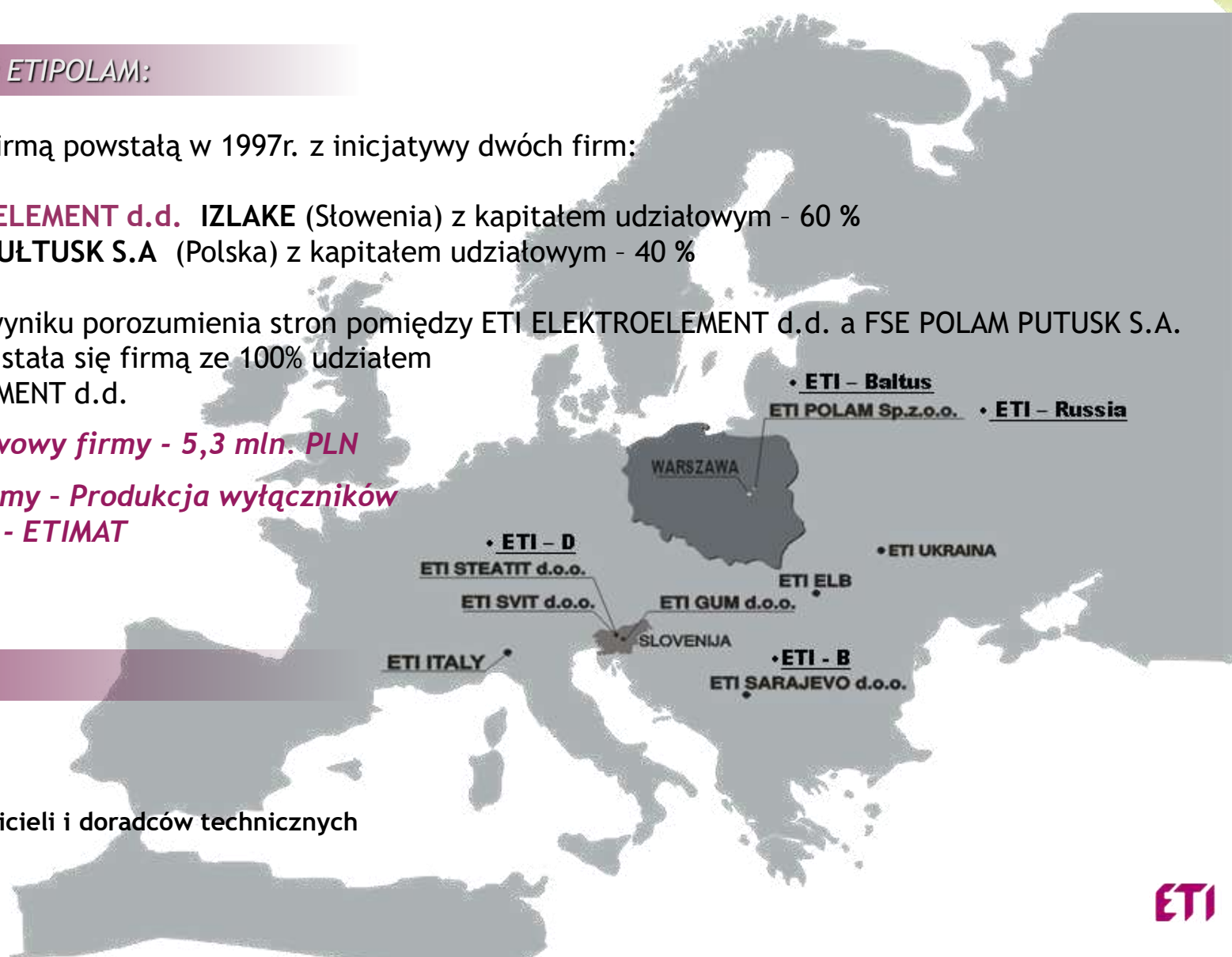
W 2001 roku w wyniku porozumienia stron pomiędzy ETI ELEKTROELEMENT d.d. a FSE POLAM PUTUSK S.A. firma **ETI Polam** stała się firmą ze 100% udziałem ETI ELEKTROELEMENT d.d.

Kapitał podstawowy firmy - 5,3 mln. PLN

Cel działania firmy - Produkcja wyłączników nadprądowych - ETIMAT

W kilku słowach:

- 🕒 25 lata na rynku
- 👥 510 pracowników
- 🌐 28 -miu przedstawicieli i doradców technicznych





Celem nadrzędnym firmy jest:

- ✓ Zadowolenie klienta poprzez zapewnienie kompleksowej oferty zabezpieczeń instalacji elektrycznych

Misja firmy:

- ✓ Zapewnienie kompleksowej usługi - od doradztwa po sprzedaż aparatów do zabezpieczenia i wykonania instalacji elektrycznych
- ✓ Realizacja strategicznych celów biznesowych i ekonomicznych koncernu ETI na rynkach obsługiwanych przez firmy
- ✓ Być firmami przyjaznymi dla pracowników i społeczeństwa

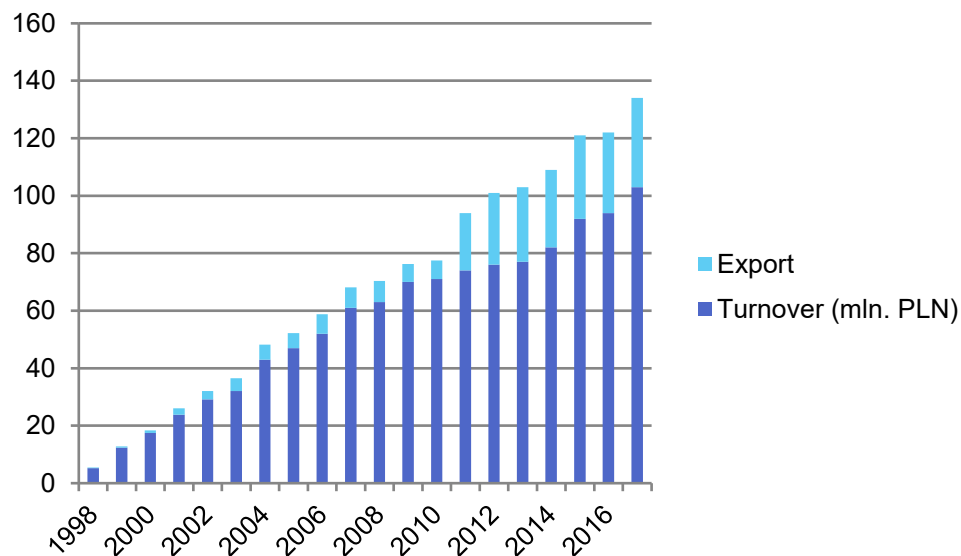
Wizja firmy:

- Firma będzie liderem w dziedzinie bezpieczników topikowych i poważnym dostawcą innych aparatów i usług dotyczących instalacji elektrycznych na rynkach obsługiwanych przez firmy.
- Stałe doskonalenie jakości obsługi klienta przy jednoczesnej trosce o efektywność tych działań
- Firma będzie w bardzo efektywny sposób produkować wyroby niszowe na potrzeby koncernu ETI lub rynków obsługiwanych przez firmy.

Kroki milowe:

- ✓ rok 1998 - uruchomienie produkcji wyłączników nadprądowych ETIMAT i organizacja własnej sieci sprzedaży
- ✓ rok 2001 - wykupienie 100% udziałów od FSE POLAM Pułtusk S.A. przez ETI ELEKTROELEMENT d.d. i przekształcenie ETI Polam Sp. z o.o. w samodzielną firmę **ETI Polam Sp. z o.o.**
- ✓ rok 2004 - wykupienie od FSE POLAM Pułtusk S.A. części produkcyjnej przez **ETI Polam Sp. z o.o.**
- ✓ rok 2005 - Gruntowny remont budynku głównego i logistyki
- ✓ rok 2006 - Zakończenie prac nad wdrożeniem systemu ISO 9001
- ✓ rok 2007 - 09 - Automatyizacja i rozwój produkcji wkładek topikowych (również gPV)
- ✓ rok 2012 - do dziś Rozwój i automatyzacja produkcji wyłączników nadprądowych ETIMAT, różnic.prąd.....
- ✓ rok 2013-14 - Rozwój i rozpoczęcie produkcji obudów rozdzielnic - SOLID

Przyrost naszej sprzedaży ogólnej



ETI Elektroelement d.d.

Prezentacja ETI → 

ETI ELEKTROELEMENT d.d. należy do grona największych w Europie producentów aparatury elektrotechnicznej. Firma została założona w 1950r. w Izlake w Słowenii.

Ponad 70 lat działalności Firmy ugruntowało jej pozycję na światowych rynkach. Obecnie ETI ELEKTROELEMENT d.d. jest jednym z największych producentów na świecie bezpieczników topikowych wszystkich wielkości i charakterystyk ze średnią produkcją kształtującą się na poziomie 100 mln. szt. Produkuje dla takich firm jak: SIEMENS, SIBA, JEAN MULLER, LINDNER, EATON itp. (ceramika elektrotechniczna)

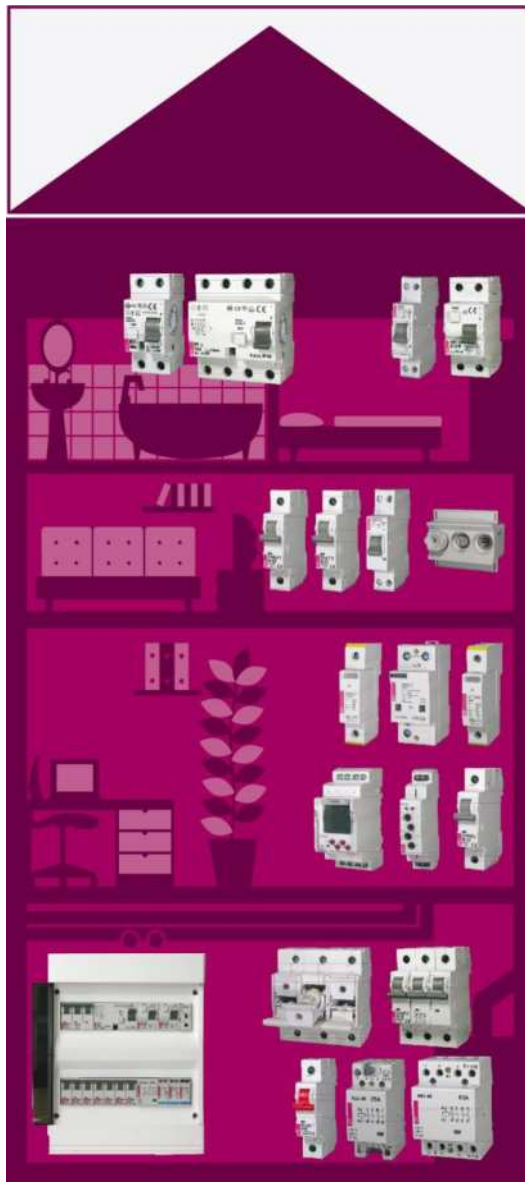
Jest również znaczącym producentem aparatury modułowej takiej jak:

- ✓ wyłączniki nadprądowe, silnikowe
- ✓ różnicowoprądowe,
- ✓ styczniki
- ✓ ograniczniki przepięć.

Firma posiada niemal wszystkie europejskie certyfikaty jakości: BBJ, VDE, NEMKO, FIMKO, DEMKO itp.

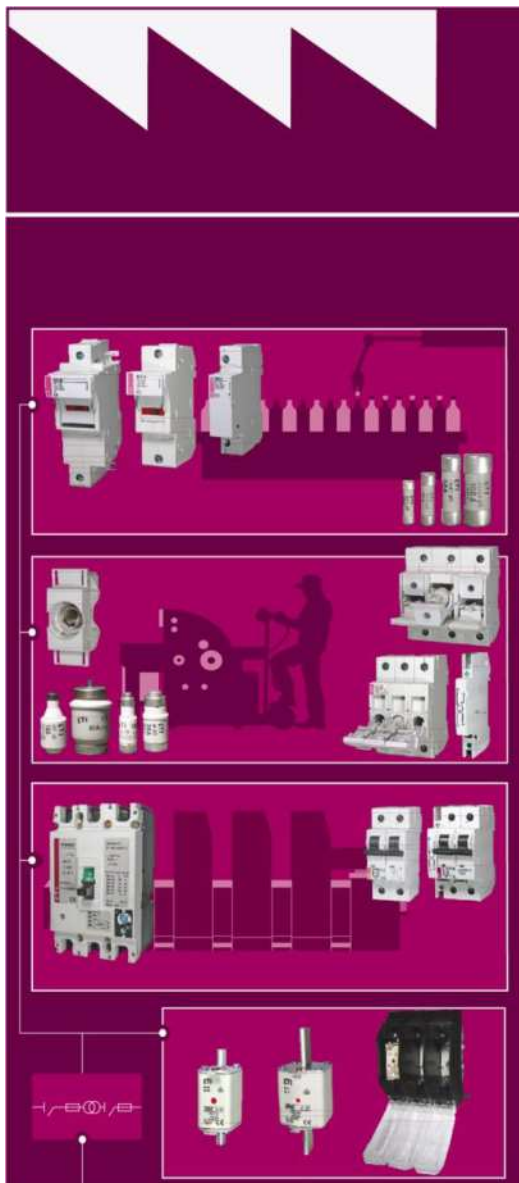


Gdzie znajdują zastosowanie wyroby ETI ?



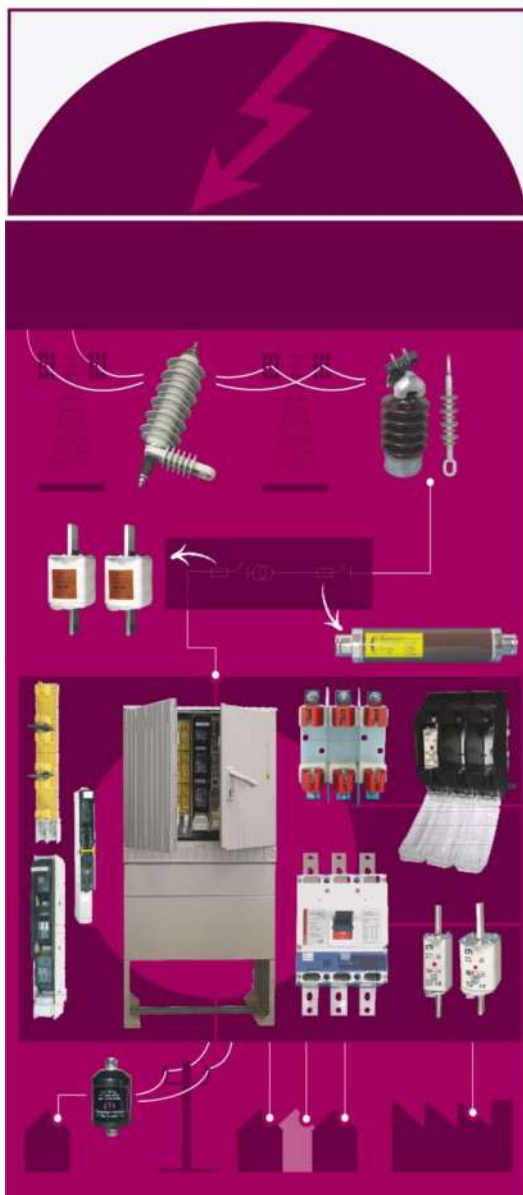
- Budownictwo mieszkaniowe
 - jednorodzinne
 - wielorodzinne

Gdzie znajdują zastosowanie wyroby ETI ?



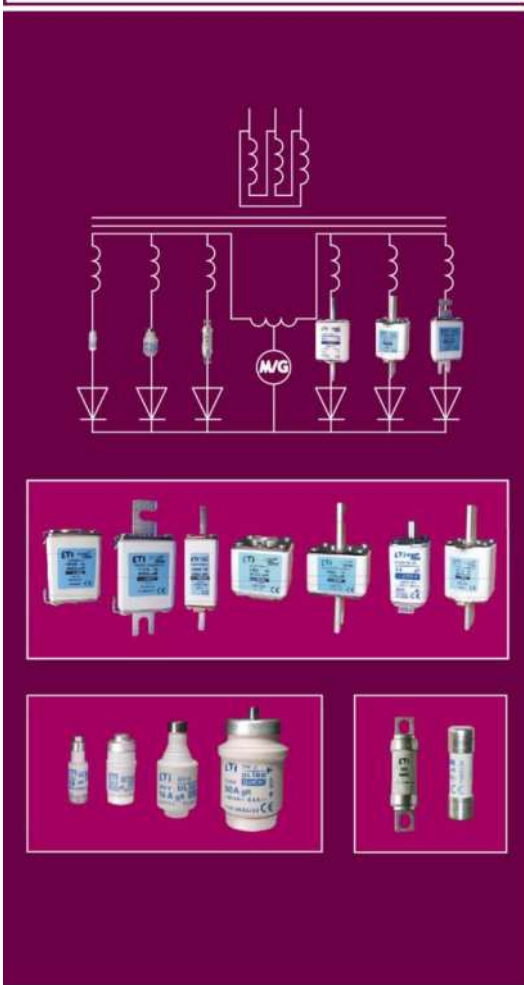
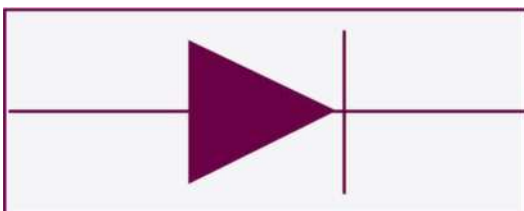
- Budownictwo przemysłowe
- Budynki użyteczności publicznej

Gdzie znajdują zastosowanie wyroby ETI ?



- Energetyka
 - przesył energii
 - rozdział energii
 - kontrola energii

Gdzie znajdują zastosowanie wyroby ETI ?



- ULTRA-QUICK Zabezpieczenia elementów półprzewodnikowych (diody, tyrystory, triaki, prostowniki, falowniki itp.)
 - zakłady przemysłowe
 - producenci urządzeń energoelektronicznych

Gdzie znajdują zastosowanie wyroby ETI ?

ETI
rozwiązania



ZABEZPIECZANIE
SYSTEMÓW
FOTOWOLTA-
ICZNYCH



- Zabezpieczenia systemów fotowoltaicznych PV

GREEN PROTECT

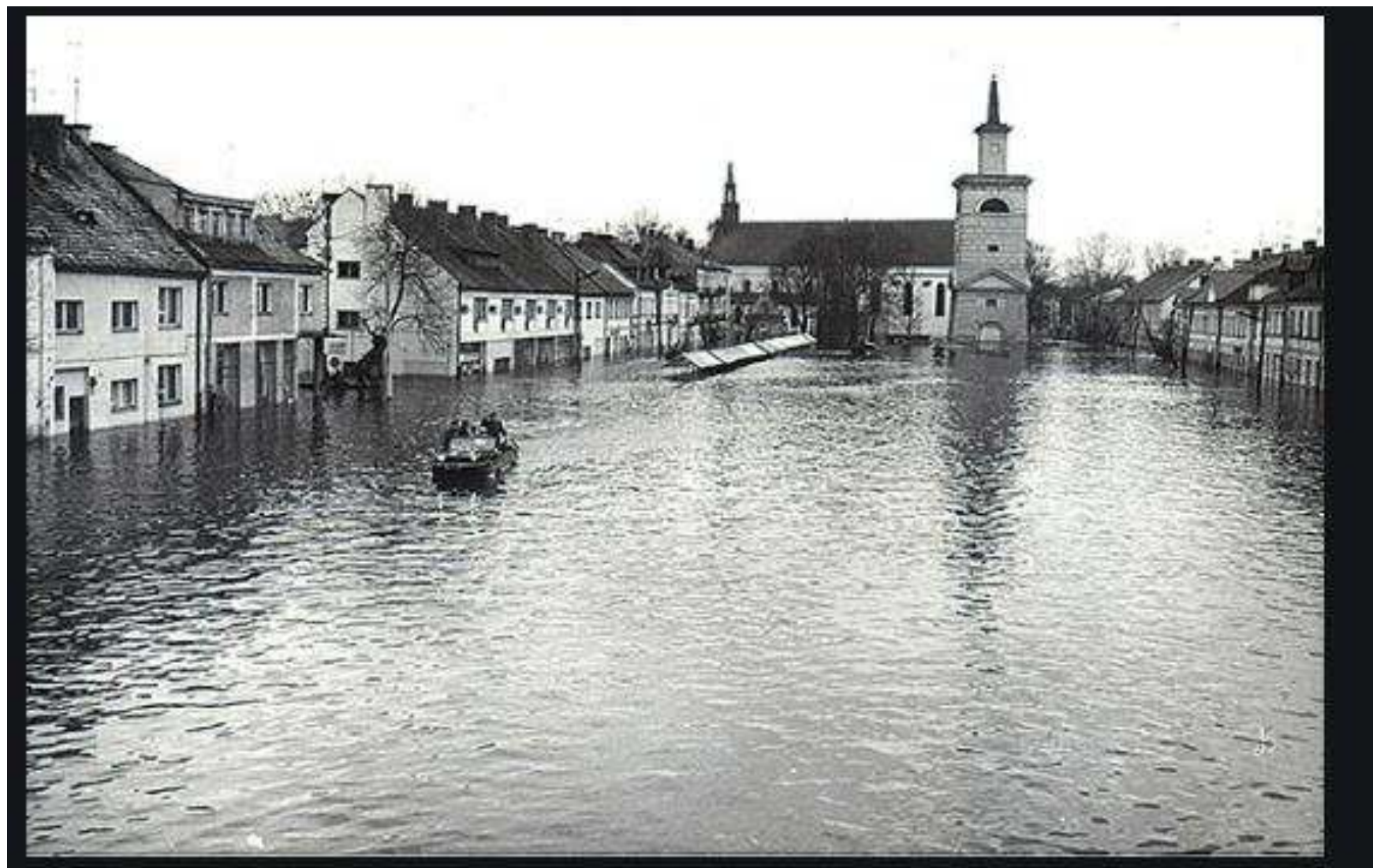






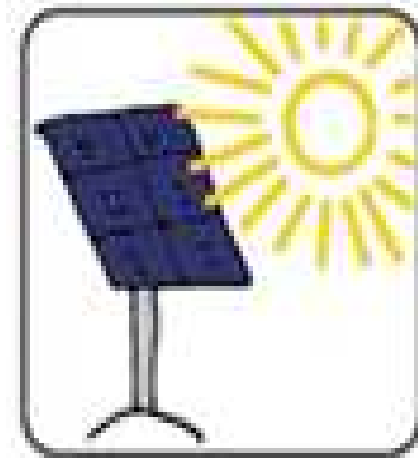






Zabezpieczenia topikowe specjalne i przeciwprzepięciowe nowej generacji dla instalacji fotowoltaicznych PV – dobór i wymiarowanie

17.01.2023 r.



***Energia, która dociera ze słońca na Ziemię w ciągu roku jest
ok. 1mln razy większa niż ludzkość jej potrzebuje !
Jest ok. 30.000 razy większa niż wszystkie odbiorniki energii elektrycznej
zainstalowane na ziemi.***

FOTOWOLTAIKA



FOTOWOLTAIKA



Sieci energetyczne już zapchane. Fotowoltaika ma potężne problemy



Barbara Oksińska

18 lutego 2022, 8:14, 5 min czytania

Udostępnij artykuł



Operatorzy masowo odmawiają przyłączenia do sieci energetycznych kolejnych farm słonecznych. Skala decyzji odmownych jest porażająca – u niektórych operatorów sięga nawet 60 proc. rozpatrywanych wniosków. Powodem są niewydolne sieci energetyczne, ale też – jak przekonują inwestorzy – rezerwacja dostępności dla morskich farm wiatrowych, które ruszą najwcześniej w 2026 r. To potężny hamulec dla rozwoju OZE w Polsce. Branża proponuje, by sprawę zbadał regulator rynku energii i NIK.



FOTOWOLTAIKA

Największe elektrownie fotowoltaiczne w Polsce RANKING

14/11/2022

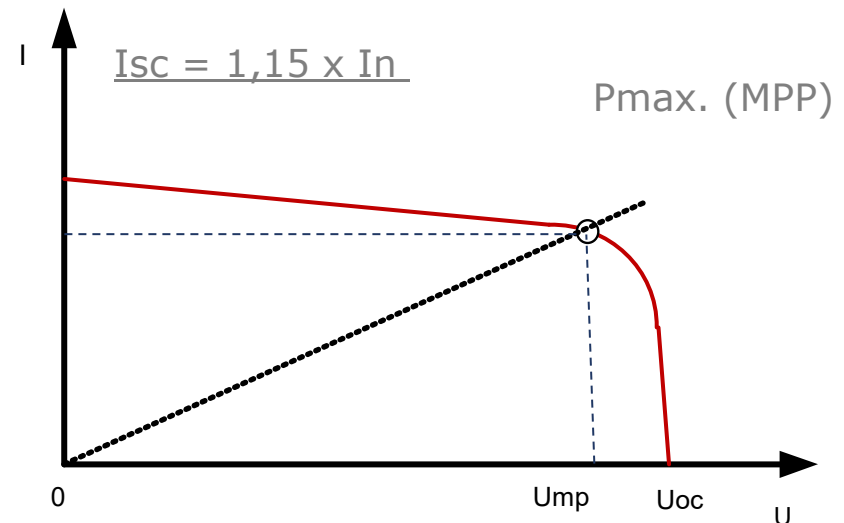


- Moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce wyniosła na koniec września 2022 r. ponad 11 GW.
- Fotowoltaika zajmuje ponad połowę mocy zainstalowanej OZE.
- Największa elektrownia fotowoltaiczna zlokalizowana jest na Pomorzu.

FOTOWOLTAIKA

Elektrownia fotowoltaiczna PV – instalacja specjalna:

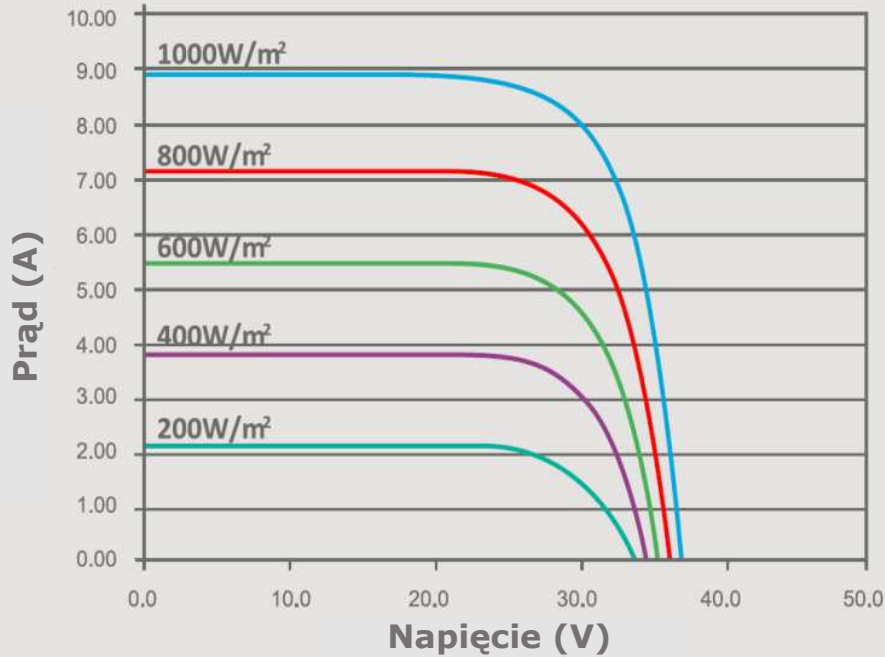
1. Obwód prądu stałego - napięcie DC – ok. 1500V
2. Silna zależność napięcia wyjściowego U_{oc} modułów PV od temperatury zewnętrznej i ich zacielenia
3. Krotność prądu obciążenia modułu PV– **1,15-1,20 I_n** jest prądem zwarciovym (nie jest prądem udarowym !)
4. Znaczne narażenia na przepięcia atmosferyczne i łączeniowe



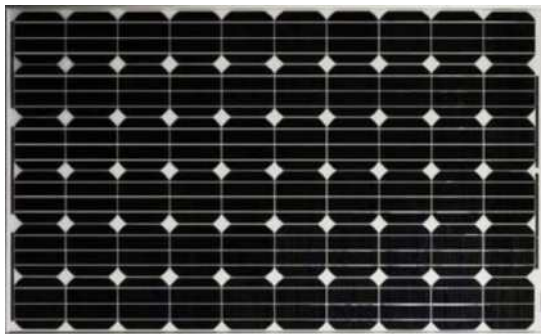
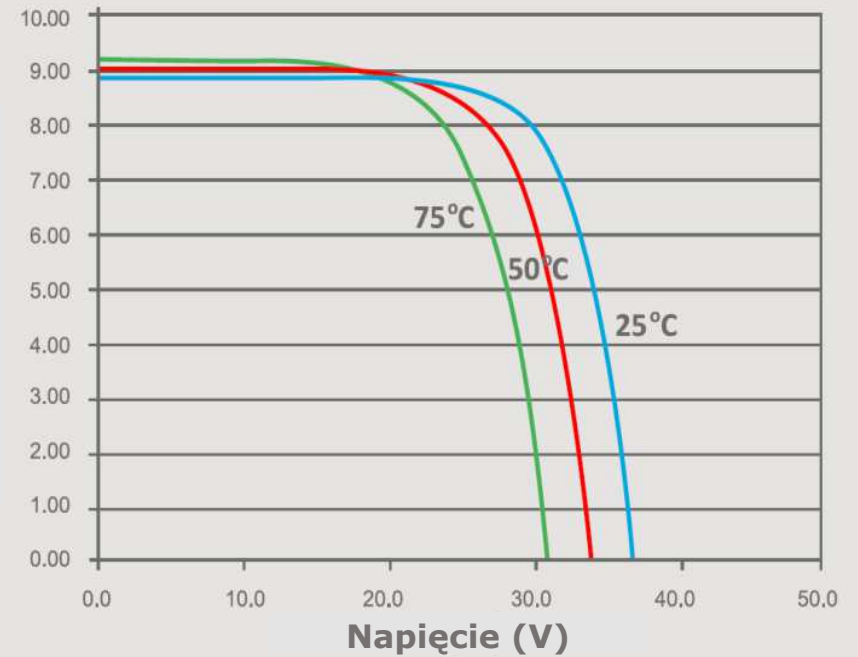
Charakterystyka $I=f(U)$ modułu PV

FOTOWOLTAIKA

Charakterystyka prądowo – napięciowa modułu PV przy różnym naświetleniu (w tej samej temperaturze)



Charakterystyka prądowo – napięciowa modułu PV w różnych temperaturach (przy naświetleniu 1000 W/m²)



Napięcie (V)

FOTOWOLTAIKA

Wpływ współczynnika temperatury modułu PV na jego napięcie

PRZYKŁAD (moduł PV tabela obok):

Nliczba modułów w rzędzie = 22
moduły

$$V_{OC} = \underline{37,1 \text{ V}}$$

$$V_{OC} \text{ (STC) rzędu} = 37,1 \times 22 = \mathbf{816,2 \text{ V}}$$

(wszystkie wg STC [25 °C])

$$\text{Nap. Współcz. Temp. } V_{OC} = -0,31 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$$

Tmodułu PV = -10°C

$$V_{OC} (-10^{\circ}\text{C}) = V_{OC} \text{ STC} + V_{OC} (-0,35\%/^{\circ}\text{C} * \Delta T)$$

$$= 37,1 \text{ V} + 37,1 \text{ V} \times (-0,31\%/^{\circ}\text{C} * (-35^{\circ}\text{C})^1)$$

$$= 37,1 \text{ V} + 37,1 \text{ V} \times (10,85\%)$$

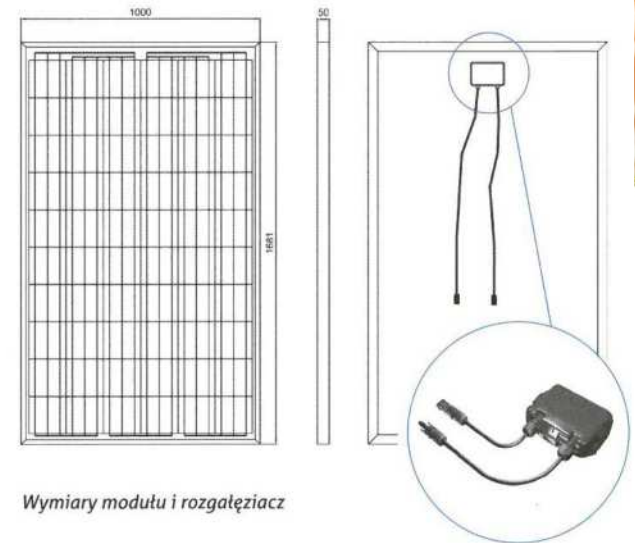
$$= \underline{\mathbf{41,15 \text{ V} / 1 \text{ moduł PV}}}$$

$$V_{OC} (-10^{\circ}\text{C}) \text{ rzędu} = 41,2 \times 22 = \mathbf{906,5 \text{ V (!)}}$$

1)- wartość ujemna, ze względu na obniżoną temperaturę



Powyższy przykład wskazuje, że napięcie rzędu otwartego modułów fotowoltaicznych U_{OC} w przypadku spadku temperatury zewnętrznej do -10°C zwiększa się o ok. 90V!



Wymiary modułu i rozgałęziacz

OSIĄGI TEMPERATUROWE

| | |
|-------------------------|---------------|
| zakres temp. otoczenia | -40 / + 85 °C |
| współczynnik temp. Pmpp | -0,42 %/°C |
| współczynnik temp. Uoc | -0,31 %/°C |
| współczynnik temp. Isc | +0,06 %/°C |

DANE ELEKTRYCZNE PRZY SWT

(standardowe warunki testowe) intensywność nasłonecznienia 1000 W/m², AM 1.5, temperatura komórki 25 +/- 2°

| | |
|--------------------------------|--------|
| moc znamionowa Pmpp | 240 Wp |
| napięcie przy mocy znam. Umpp | 30,1 V |
| natężenie przy mocy znam. Impp | 8,2 A |
| napięcie jałowe Uoc | 37,1 V |
| prąd zwarciowy Isc | 8,55 A |
| maks. napięcie układu Vdc | 1000 V |

FOTOWOLTAIKA

$$AM(X) = \frac{1}{\sin \alpha_s} = \frac{1}{\cos \Theta_z}$$

gdzie: Θ_z – **kąt zenitalny** - kątowa odległość Słońca od pionu

α_s – **kąt wzniesienia Słońca (kąt pozornej wysokości (h) Słońca)** – kąt dopełniający kąta zenitalnego (kąt pomiędzy wiązką bezpośredniego promieniowania słonecznego a płaszczyzną poziomą wyrażony w stopniach) $\alpha_s = 90^\circ - \Theta_z$

Rozkłady widmowe mierzone na powierzchni Ziemi dla różnych, przykładowych, pozornych wysokości Słońca (α_s) oznaczono odpowiednio:

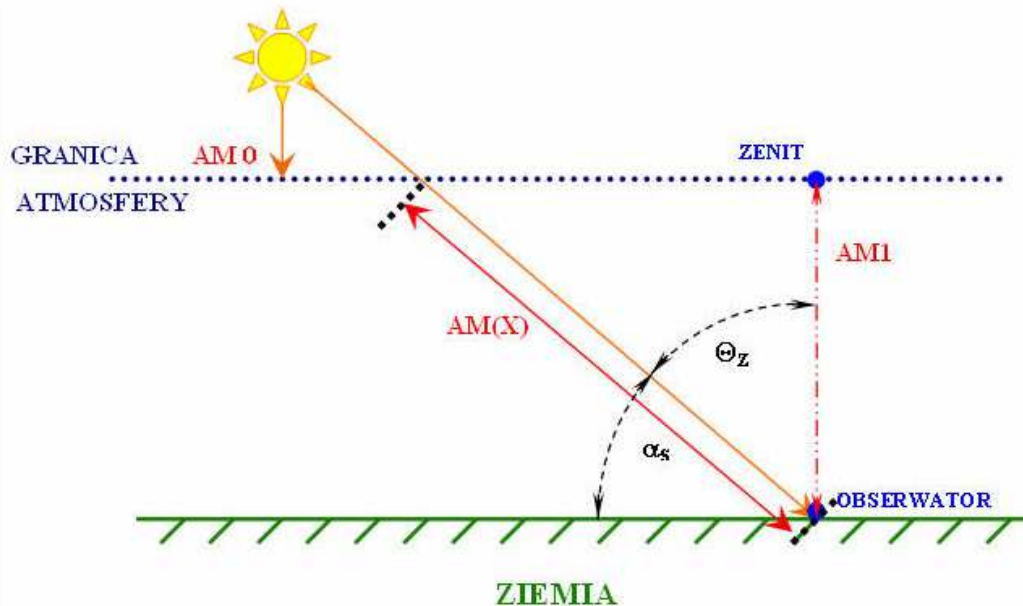
AM1 dla $\alpha_s = 90^\circ$

AM1,2 dla $\alpha_s = 56,4^\circ$

AM1,5 dla $\alpha_s = 42^\circ (41,8^\circ)$

AM2 dla $\alpha_s = 30^\circ$

AM4 dla $\alpha_s = 14,5^\circ$



Współczynnik masy powietrza

(AM od angielskiego Air Mass)

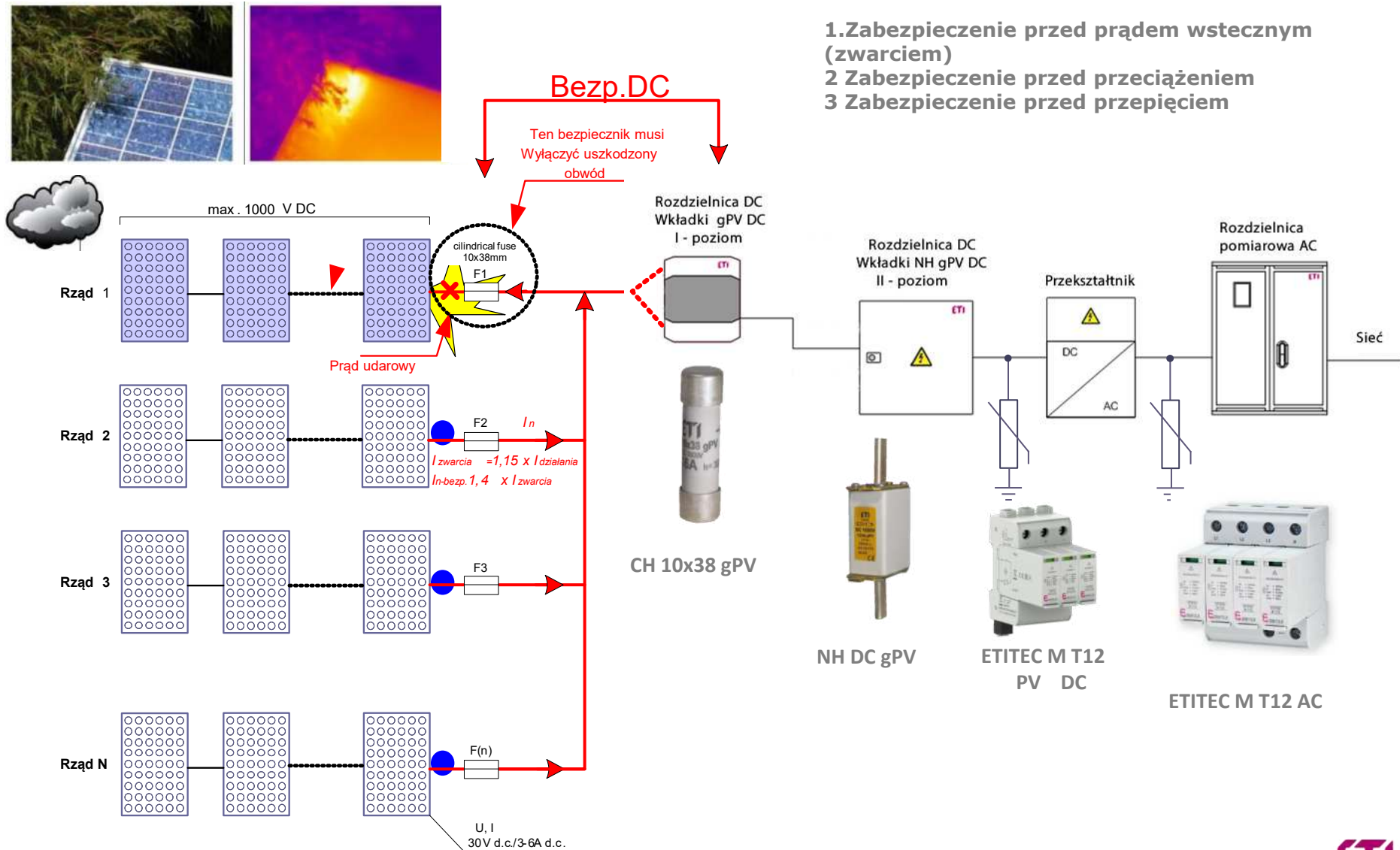
Rozkład widmowy –

parametr stosowany w fotowoltaice. Jest to stosunek drogi optycznej, jaką musi przebyć promień słoneczny przechodzący przez atmosferę, do najkrótszej możliwej drogi, gdy Słońce znajduje się w zenicie.

FOTOWOLTAIKA

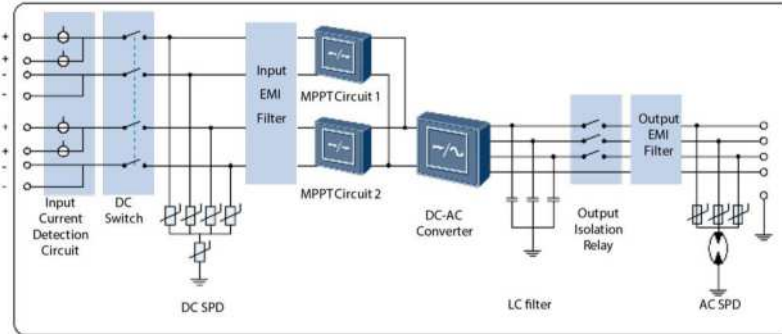
Kompletna instalacja PV schemat – zestaw PV podłączony do sieci publicznej

1. Zabezpieczenie przed prądem wstecznym (zwarcie)
2. Zabezpieczenie przed przeciążeniem
3. Zabezpieczenie przed przepięciem

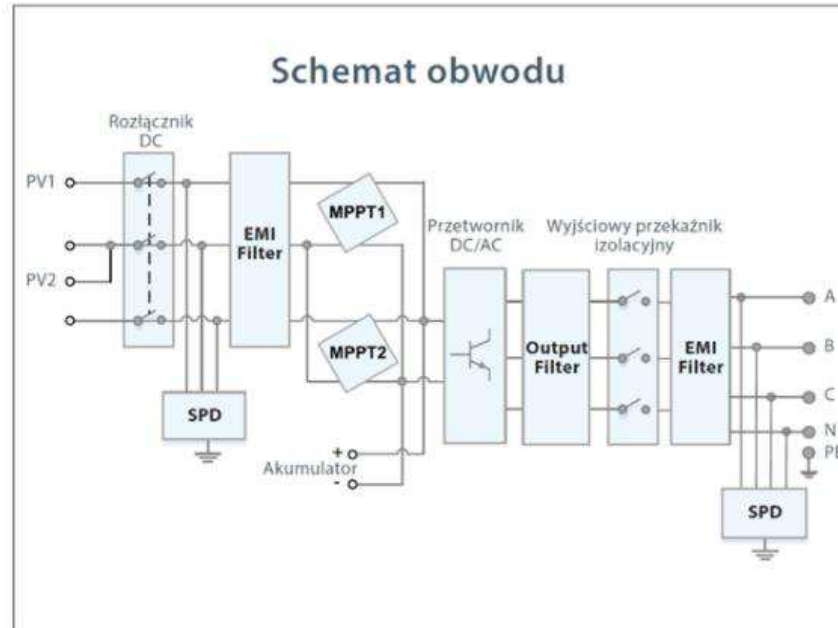


FOTOWOLTAIKA

Kompletna instalacja PV schemat – zestaw PV podłączony do sieci publicznej



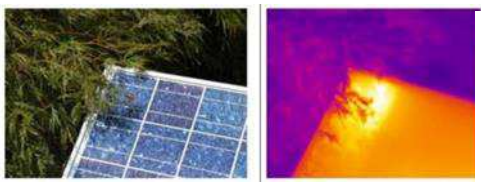
SUN2000-8/12KTL





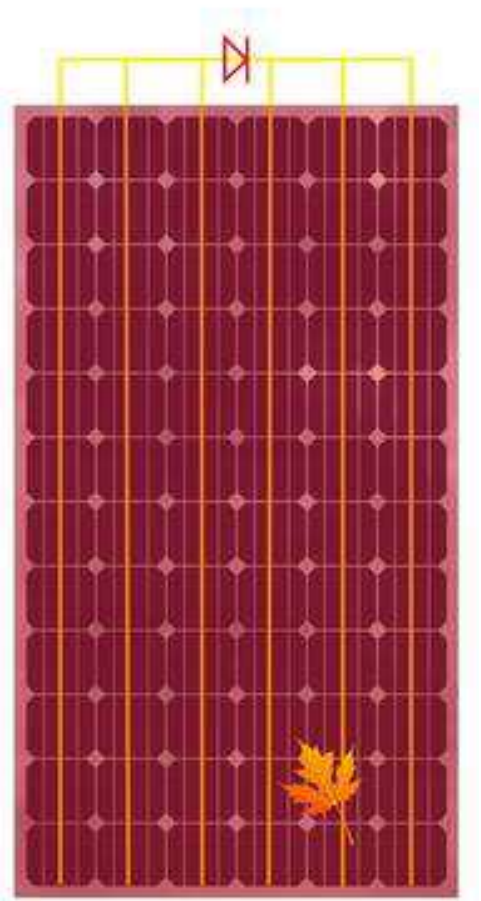
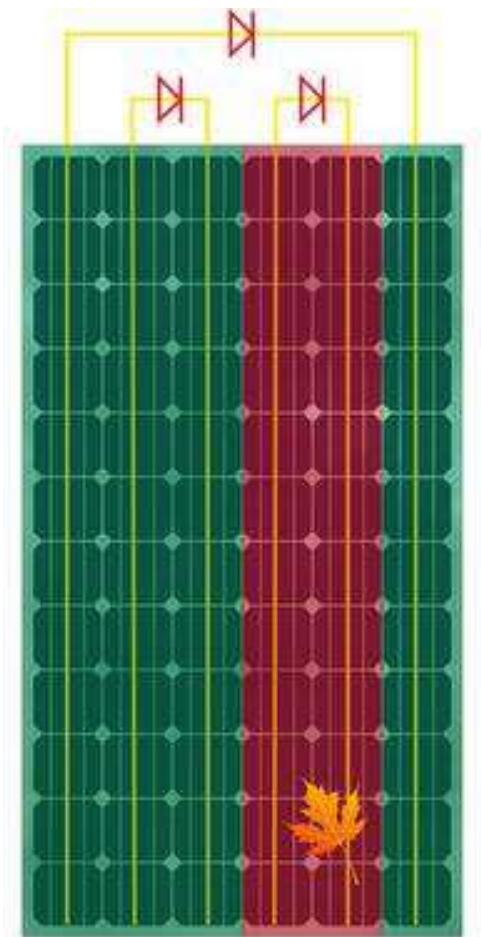
FOTOWOLTAIKA

Diody bypass a zacinienie



3 diody „bypass” = 33 % utraty mocy

Brak diod „bypass” = 100% utraty mocy



FOTOWOLTAIKA

<https://magazynfotowoltaika.pl/pierwszy-na-swiecie-modul-fotowoltaiczny-bez-punktow-zapalnych-i-odporny-na-zacienienie/>

Jak działa moduł fotowoltaiczny odporny na zacinienie, wolny od punktów zapalnych?

W modułach fotowoltaicznych bez punktów zapalnych opracowanych przez AE Solar zastosowano diody bypass pomiędzy poszczególnymi ogniwami, aby uniknąć konsekwencji zacinienia. Diody obejściowe są zainstalowane pomiędzy każdą komórką obejścia PV (Poly, Mono, Double Glass, Bifacial). Sprawia to, że każda komórka jest chroniona przed gorącymi punktami i efekt zacinienia jest zredukowany, co znacznie zmniejsza straty mocy wyjściowej modułu PV.

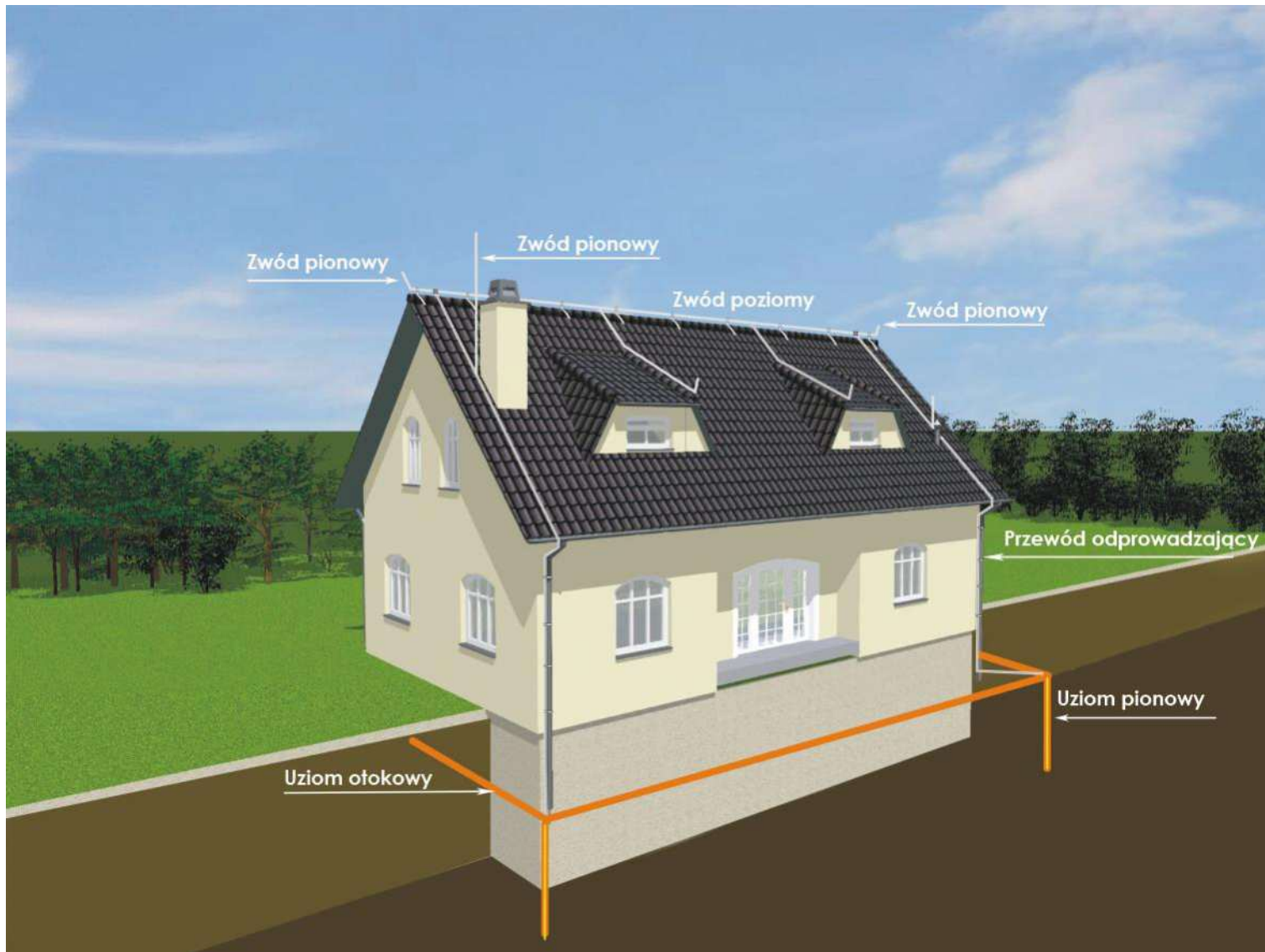
Zastosowana innowacja ma taki sam efekt jak trzy diody obejściowe w puszcze przyłączeniowej standardowych modułów, ale jest wiele razy bardziej skuteczna, ponieważ dla 72 komórek są 72 diody, a dla 60 komórek jest 60 diod. To zapobiega przegrzaniu komórek i wydłuża czas wytwarzania energii w elektrowniach słonecznych oraz konfiguracje instalacji (testowane przez Fraunhofer CSP). Moduł ten jest prostszy niż jakakolwiek inteligentna elektronika i optymalizatory, które są stosowane do tych samych celów. Rozwiązanie jest tańsze, bardziej niezawodne, niż jego odpowiedniki

składające się tylko z jednego rodzaju części pod szkłem laminowanym, i wreszcie – zapewnia lepszą wydajność w porównaniu z dowolną istniejącą komercyjną technologią na dużą skalę.



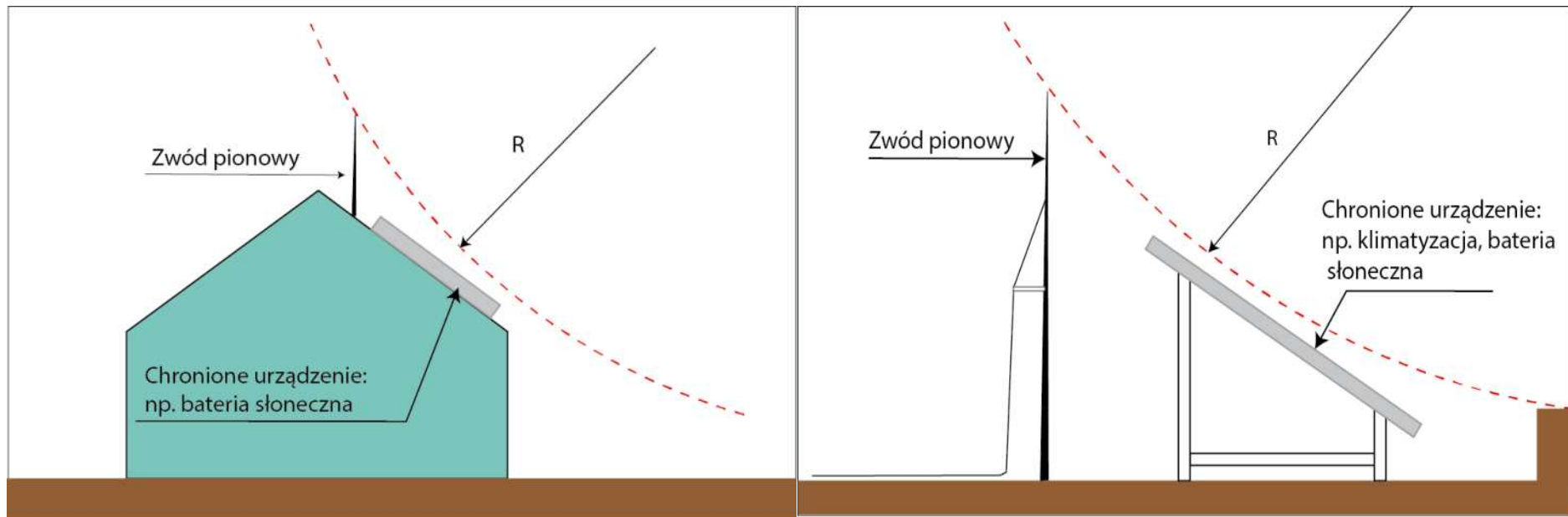
FOTOWOLTAIKA

Zewnętrzna instalacja odgromowa



FOTOWOLTAIKA

Zewnętrzna instalacja odgromowa

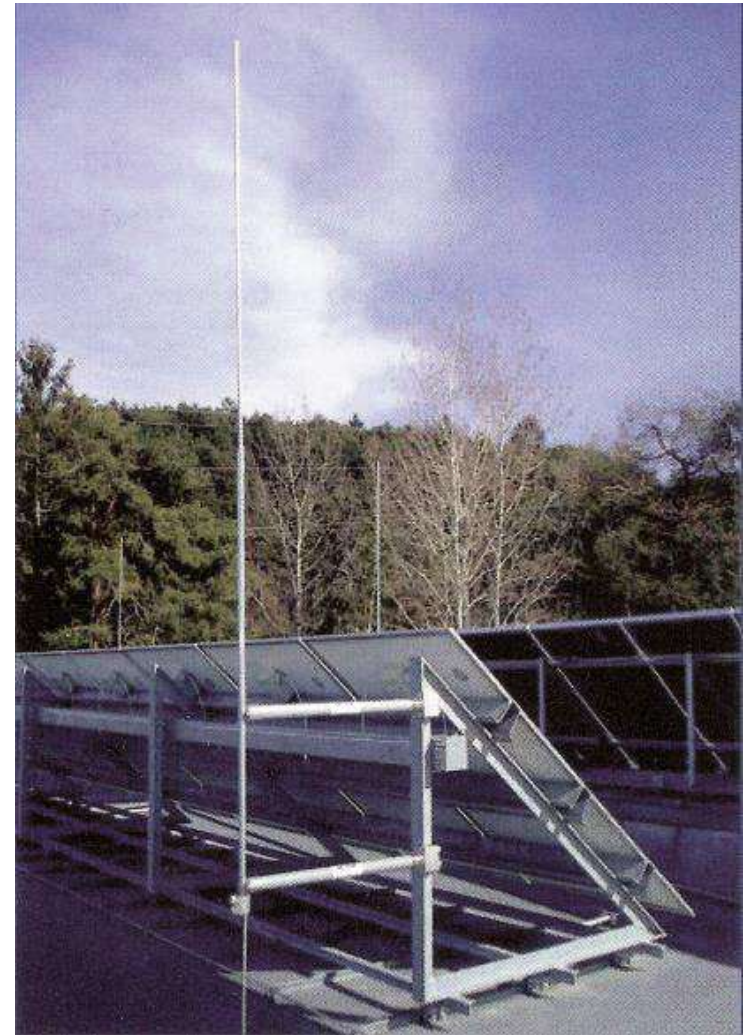


Konieczność ponownej analizy i oceny:

- Stref i kątów ochrony
- Odstępów izolacyjnych

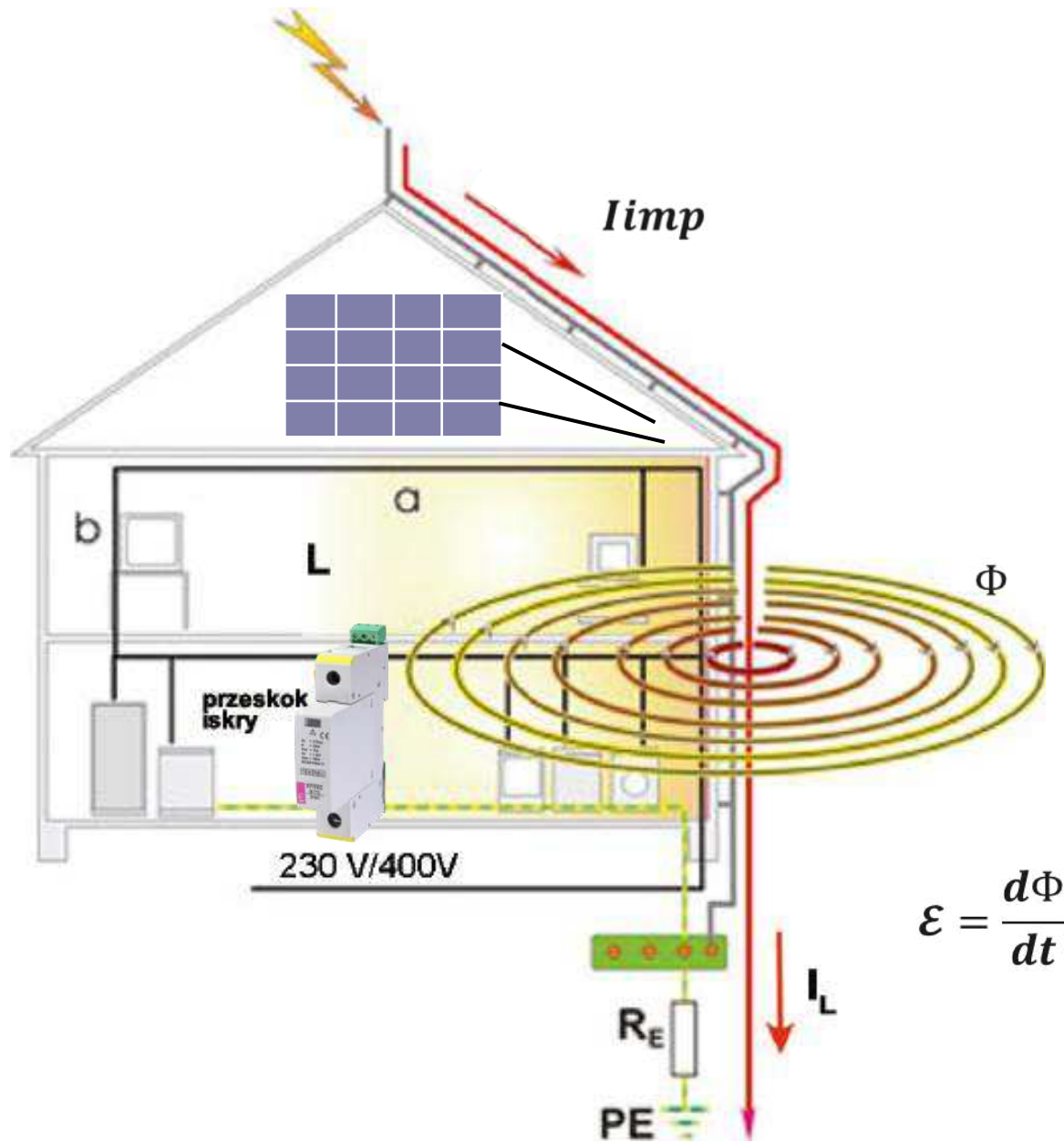
FOTOWOLTAIKA

Zewnętrzna instalacja odgromowa



FOTOWOLTAIKA

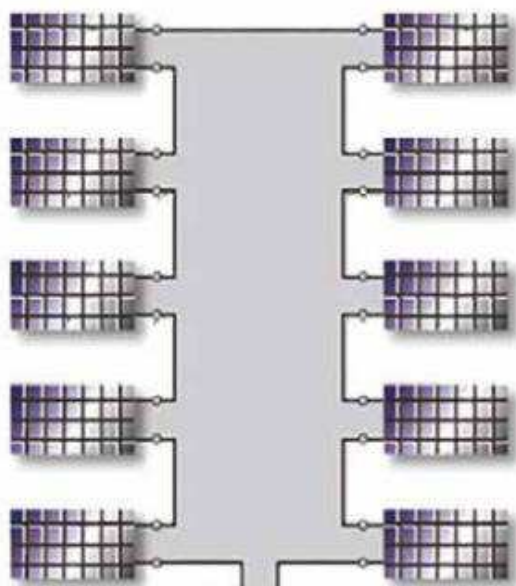
Elektrownia fotowoltaiczna PV – ochrona odgromowa i przeciwprzebieciowa



FOTOWOLTAIKA

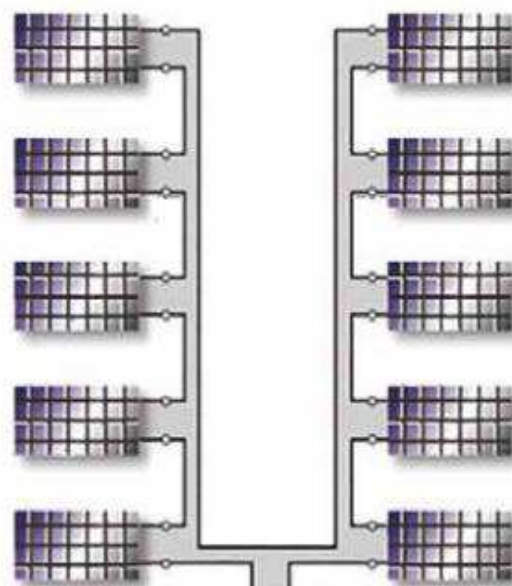
Elektrownia fotowoltaiczna PV – ochrona odgromowa i przeciwprzebieciowa

Przewody powinny zostać prawidłowo ułożone w sposób wskazany na poniższym rysunku.



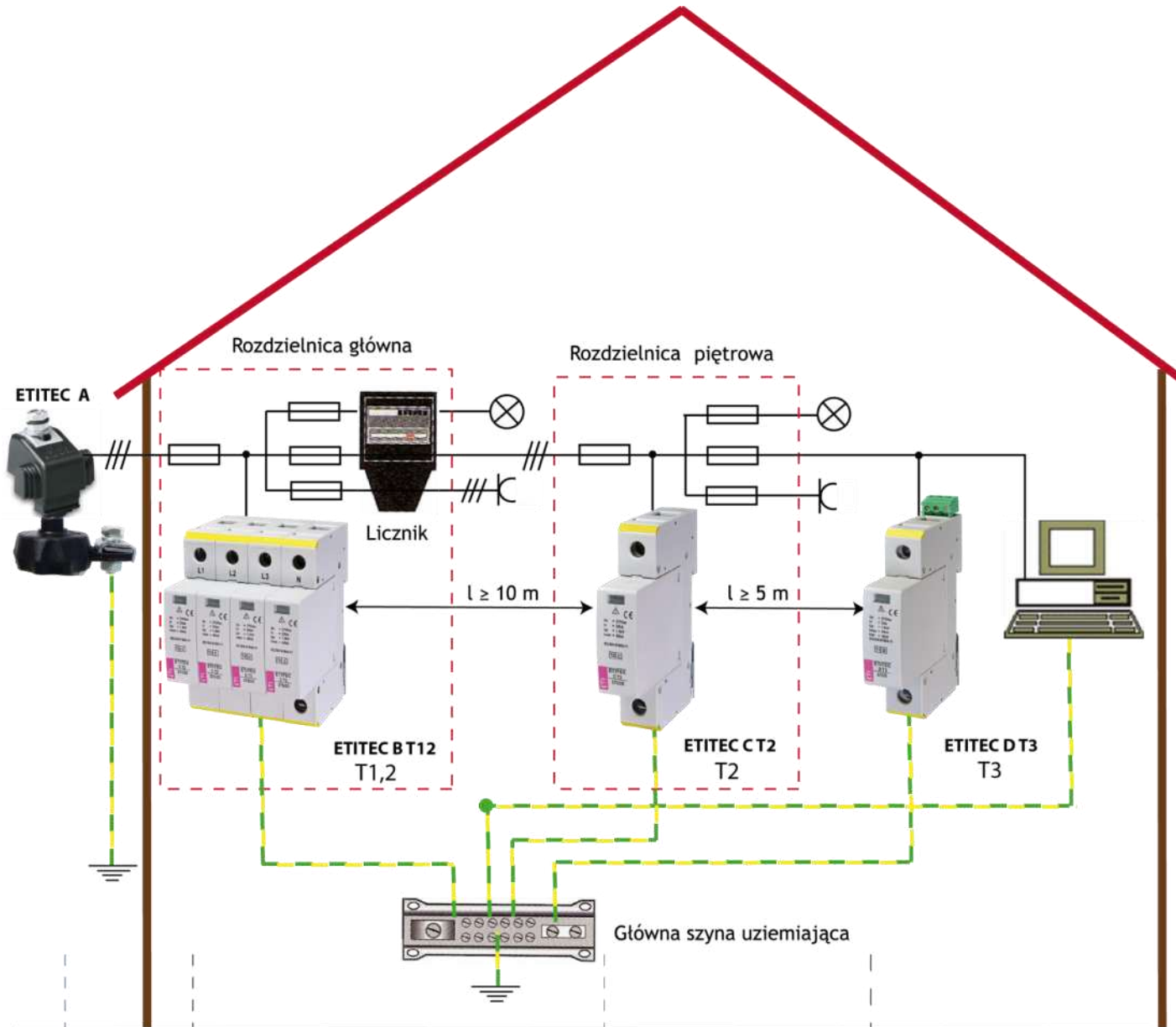
Nieprawidłowo

Rozłożenie przewodów powoduje powstanie pętli indukcyjnej o dużej powierzchni



Prawidłowo

Właściwe ułożenie przewodów



Wymagane poziomy ochrony Up (Wytrzymałość udarowa izolacji urządzeń w kV)



FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w systemie elektrowni fotowoltaicznej PV

Typ 1,2



ETITEC M T12 PV 1100/12,5 Y

Typ 2



ETITEC M T2 PV 1100/20 Y

| Przeznaczenie ogranicznika/Norma | VDE 675 – 6 (do 2004) | IEC 61643 - 11 | PN -EN 61643-11 | Test |
|--|-----------------------|----------------|------------------|---|
| | Klasa | Klasa | Typ | |
| Ogranicznik przepięć chroniący przed bezpośrednimi prądami piorunowymi; (bezpośrednie wyładowanie piorunowe lub wyładowanie występujące w pobliżu układu zasilania) | B | I | T 1 lub T1 | Prądem piorunowym Iimp impuls prądowy o kształcie 10/350 μ s |
| Ogranicznik przepięć do ochrony przed przepięciami indukowanymi (pośrednie odległe wyładowania piorunowe) i łączeniowymi do zabudowy w rozdzielni lub podrozdzielni | A, C | II | T 2 lub T2 | Prądem znamionowym In impuls prądowy o kształcie 8/20 μ s |
| Ogranicznik przepięć do ochrony urządzeń końcowych (ochrona przed przepięciami atmosferycznymi indukowanymi) montowany w rozdzielni, puszce lub gniazdku – bezpośrednio przy chronionym urządzeniu | D | III | T 3 lub T3 | Napięciem trwałym Uc impuls napięciowy o kształcie 1,2/50 μ s |

FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w systemie elektrowni fotowoltaicznej PV

Analizując zapisy zawarte w normie PN-EN 61643-11 można sformułować następujące wnioski:

- należy stosować określenia w postaci „**ogranicznik Typu 1**” oraz „**próba klasy I**”;
- nie należy stosować określeń zapożyczonych z dawnych norm VDE: „ogranicznik klasy B”, „ogranicznik typu B+C”, itp.;
- **oznaczenia B, C, D** są obecnie nieaktualne dla typu SPD lub klasy prób, ale **mogą być stosowane w nazwach własnych produktów**;
- **ogranicznik może być sklasyfikowany według więcej niż jednego Typu**, np. Typu 1 i Typu 2;
- **nie należy mylić pojęć ogranicznik Typu 1+2 z ogranicznikiem typu kombinowanego**;
- **ogranicznik typu kombinowanego** – to taki, który zawiera zarówno elementy ucinające napięcie, jak i elementy ograniczające napięcie, czyli np. jest złożony zarówno z iskiernika i warystora.

Typ 2



ETITEC M T2 PV 1100/20 Y

Typ 1,2



ETITEC M T12 PV 1100/12,5 Y

Typ 1,2

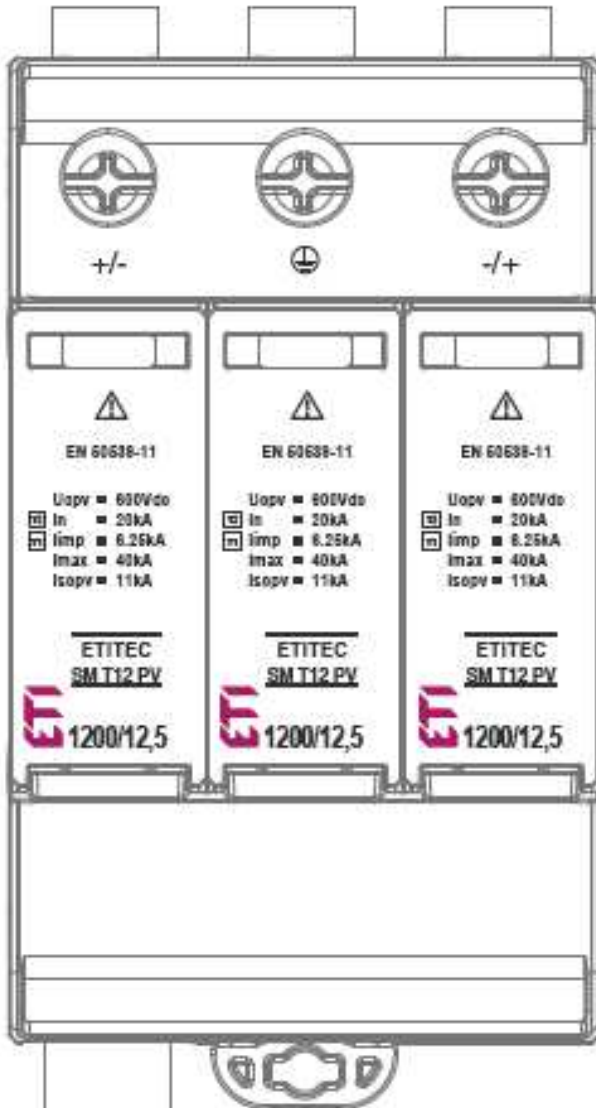


ETITEC S B-PV 1500/12,5 Y

FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w systemie elektrowni fotowoltaicznej PV

Składniki oznaczenia typu ograniczników ETITEC M...PV



Wersja S - bez prądu upływu

Do fotowoltaiki

Układ Y

ETITEC SM T12 PV 1200/12,5 Y

Typ 1,2

Napięcie pracy długotrwałej U_c

Znamionowy prąd impulsowy I_{imp} (udarowy) - I_{TOTAL} - całkowity

Typ 2



ETITEC M T2 PV 1100/20 Y

Typ 1,2

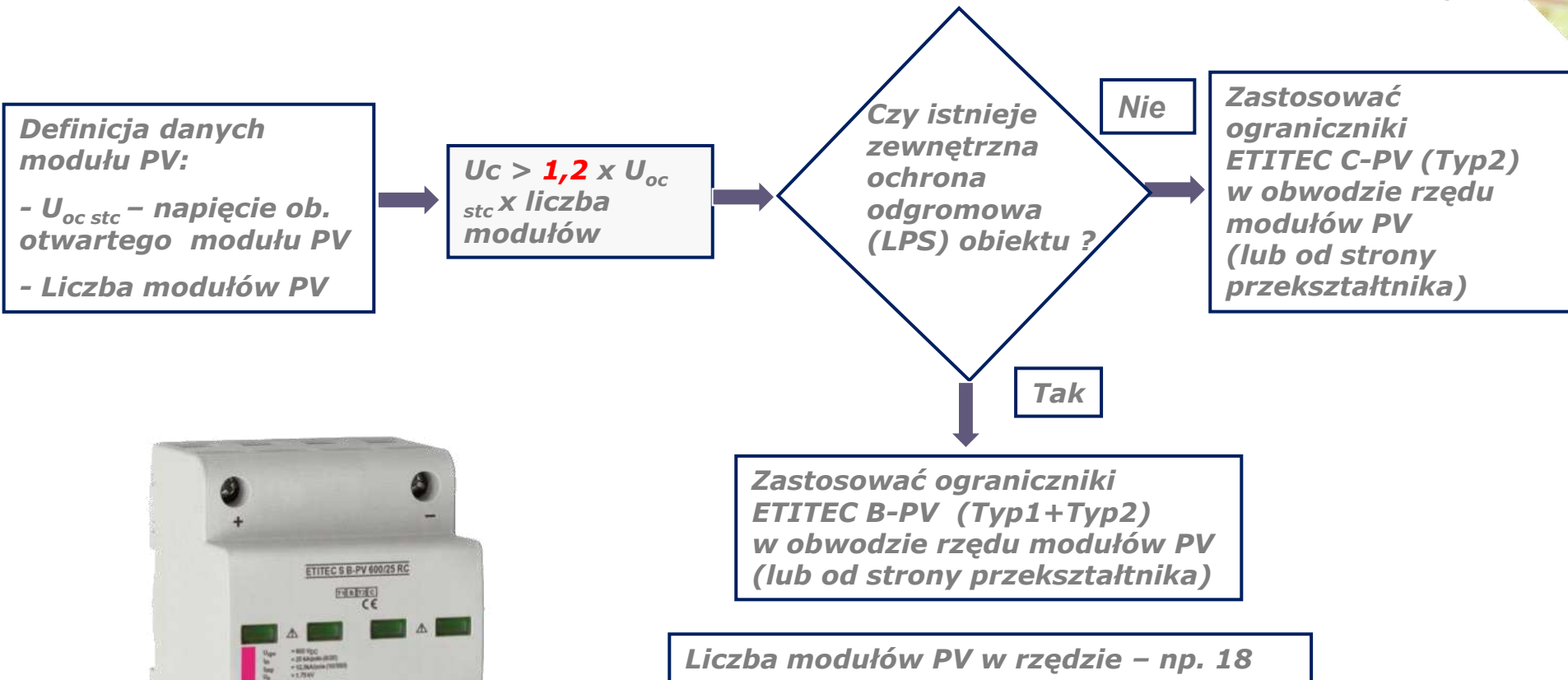


ETITEC SM T12 PV 1200/12,5 Y



FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w systemach PV - dobór ogranicznika przepięć - U_c

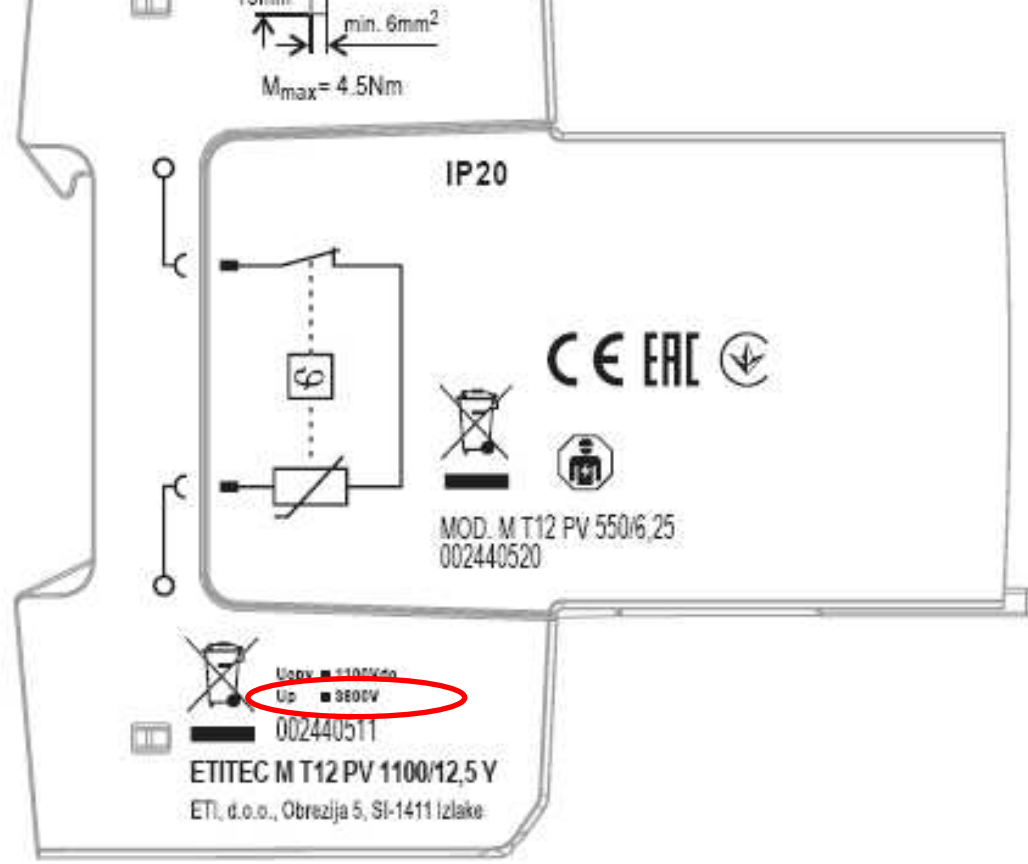
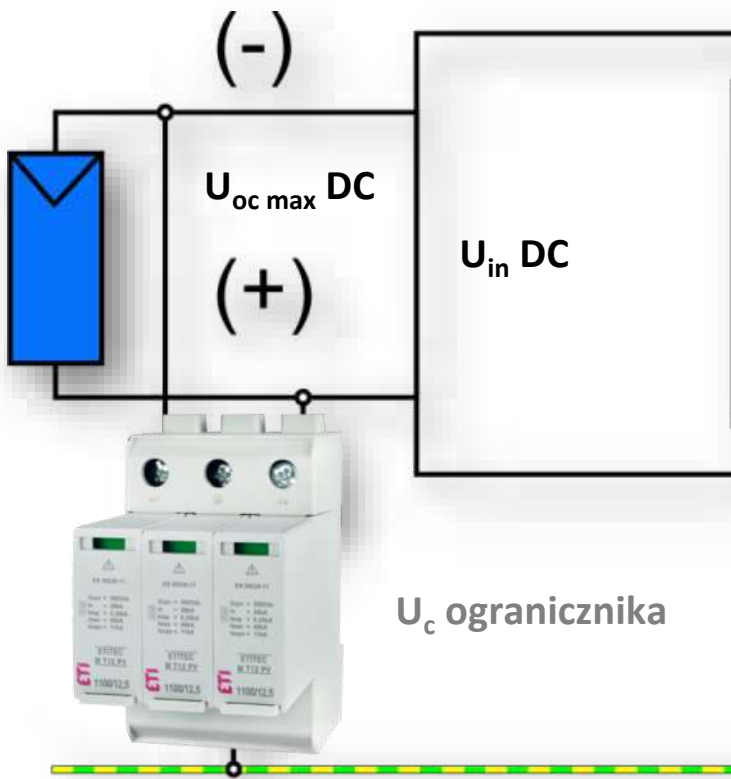


U_c - Napięcie pracy długotrwałej ogranicznika przepięć

$$U_c > 1,2 \times U_{oc\ MOD} \times 18$$

$$U_c > 1,2 \times 37,3V \times 18 > 805,68V$$

Dobrano ogranicznik ETITEC ... - PV - 1000V



$$U_{oc \max} \text{ DC (rzędu PV)} \leq U_{in} \text{ DC}$$

$$U_c \text{ ogr (dobranego)} \geq U_{oc \max} \text{ DC (rzędu)}$$

$$\text{Poziom ochrony ogranicznika } U_p < U_w$$

| $U_{oc \max}$ V | U_w V | | |
|--------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|
| | Generator PV | Falownik | Inne urządzenia |
| 100 | 800 | 2 500 (wymaganie minimalne) | 800 |
| 150 | 1 500 | | 1 500 |
| 300 | 2 500 | | 2 500 |
| 424 | 4 000 | 4 000 | 4 000 |
| 600 | 4 000 | | 4 000 |
| 800 | 5 000 | 4 000 | 5 000 |
| 849 | 6 000 | | 6 000 |
| 1 000 | 6 000 | 6 000 | 6 000 |
| 1 500 | 8 000 | 8 000 | 8 000 |

Tabela z normy EN 50539-11

Tablica 1 Wytrzymałość udarowa U_w dla urządzeń pomiędzy generatorem PV i falownikiem

FOTOWOLTAIKA

Czy ograniczniki ETITEC PV DC trzeba dobezpieczać wkładkami topikowymi DC ?



Niekoniecznie !

Wymagane tylko w przypadku kiedy I_{scpv} podany na ograniczniku jest mniejszy niż spodziewany prąd zwarciaowy pochodzący od instalacji PV.

(W instalacji PV b. rzadko spotykany)

FOTOWOLTAIKA

*Ograniczanie przepięć w systemach PV
Nieizolowany system LPS (odległości izolacyjne S nie są zachowane)*

Ograniczanie przepięć SPDs w instalacji PV

Wymagania dla T1 i T2 wg IEC / EN 61643-32/50539-12

T1 minimum:

a. Instalacja PV na „zielonej trawie” (farma) -> Odpowiedni ETITEC M T12 PV

| LPL Lightning protection level 10/350 | | Voltage limiting SPD | |
|---|--------|----------------------|-------------|
| | | I_{IMP} | I_{TOTAL} |
| III or IV | 100 kA | 5 kA | 10 kA |

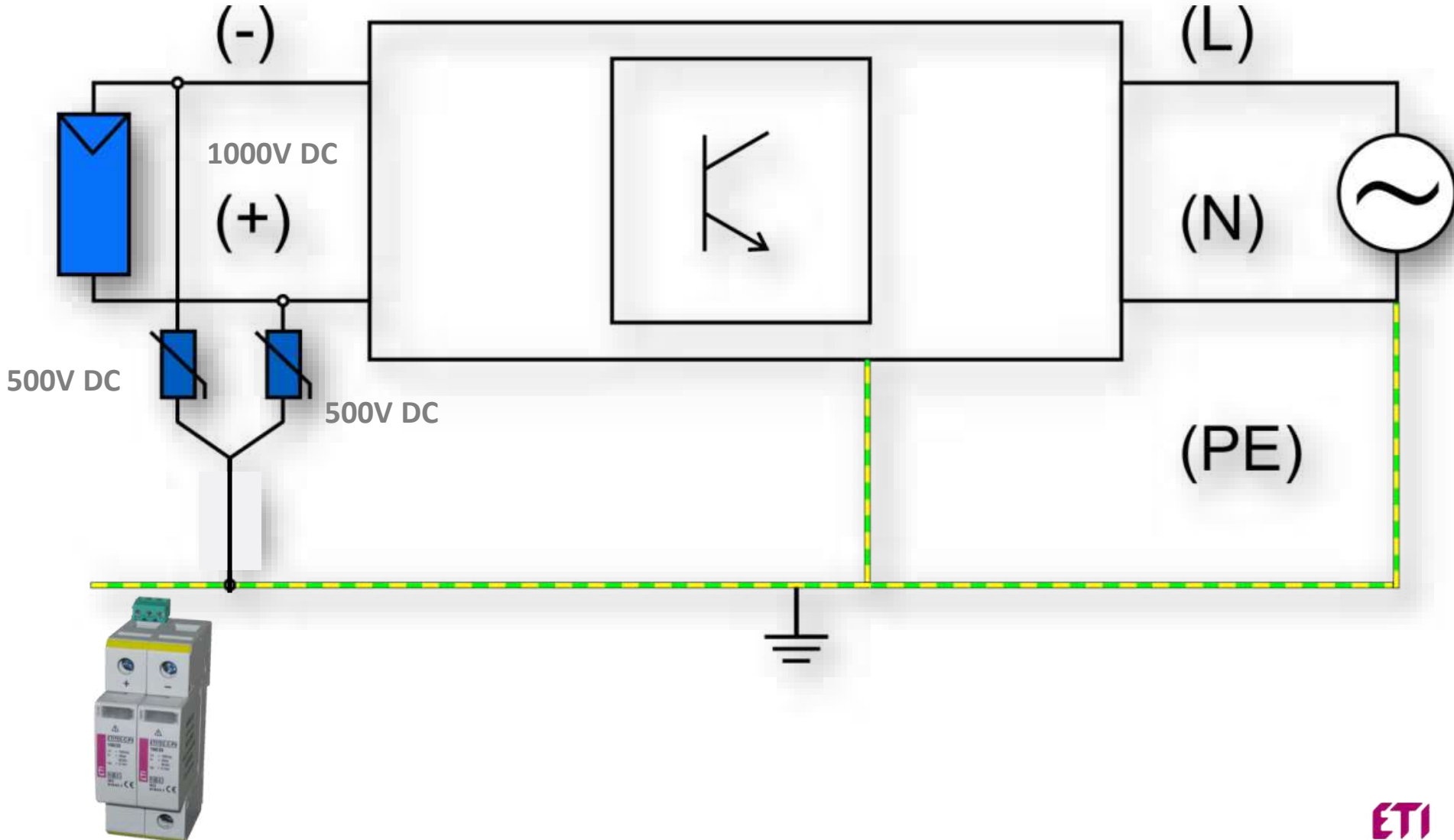
b. Instalacja PV na dachu -> Odpowiedni ETITEC EM T12 PV

| LPL Lightning protection level 10/350 | | Number of external down-conductors | | | |
|---|--------|------------------------------------|-------------|-----------|-------------|
| | | < 4 | | ≥ 4 | |
| | | I_{IMP} | I_{TOTAL} | I_{IMP} | I_{TOTAL} |
| I | 200 kA | 10 kA | 20 kA | 5 kA | 10 kA |
| II | 150 kA | 7,5 kA | 15 kA | 3,75 kA | 7,5 kA |
| III | 100 kA | 5 kA | 10 kA | 2,5 kA | 5 kA |

FOTOWOLTAIKA

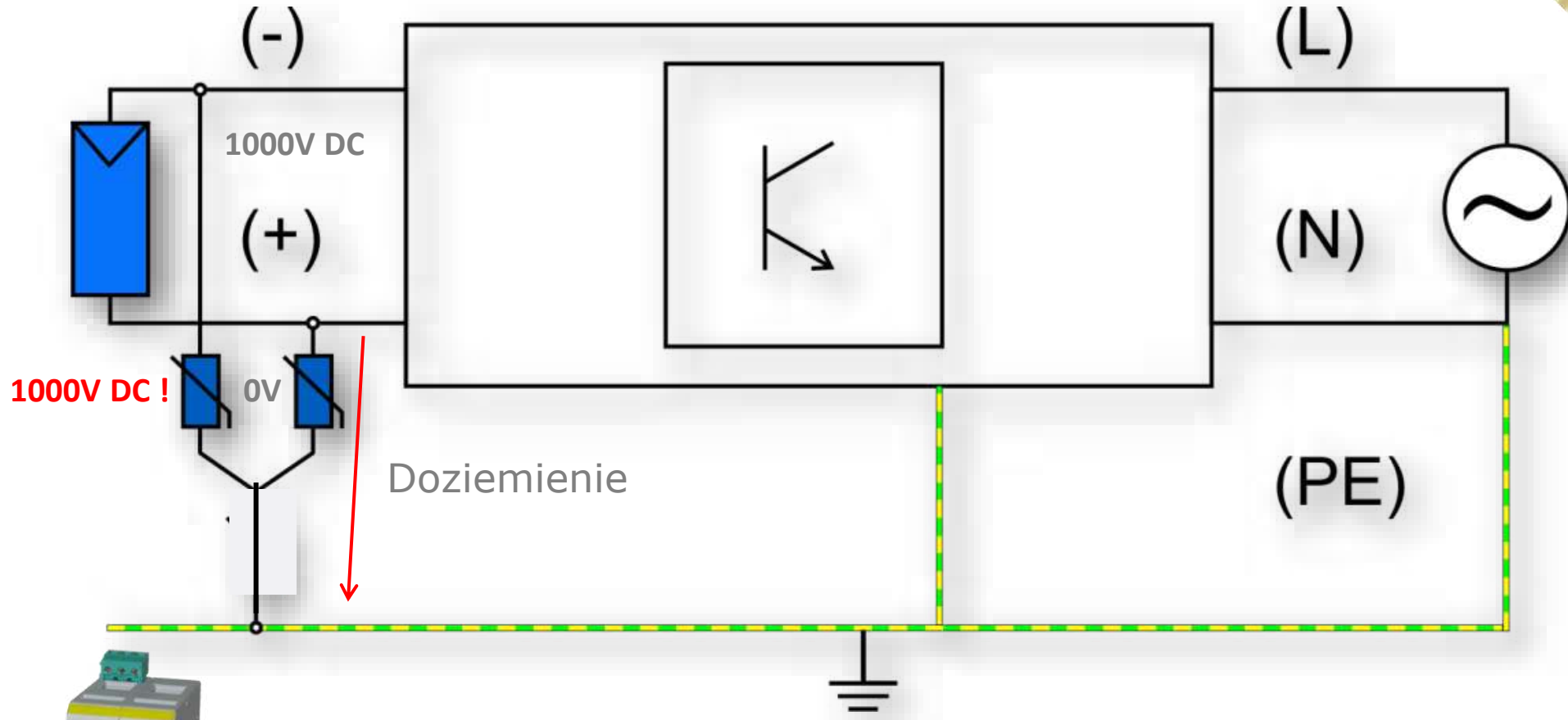


Układ „U”



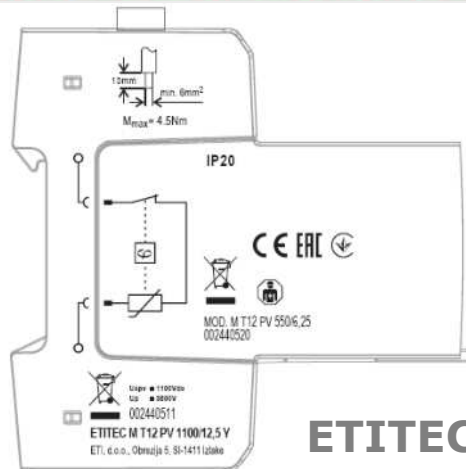
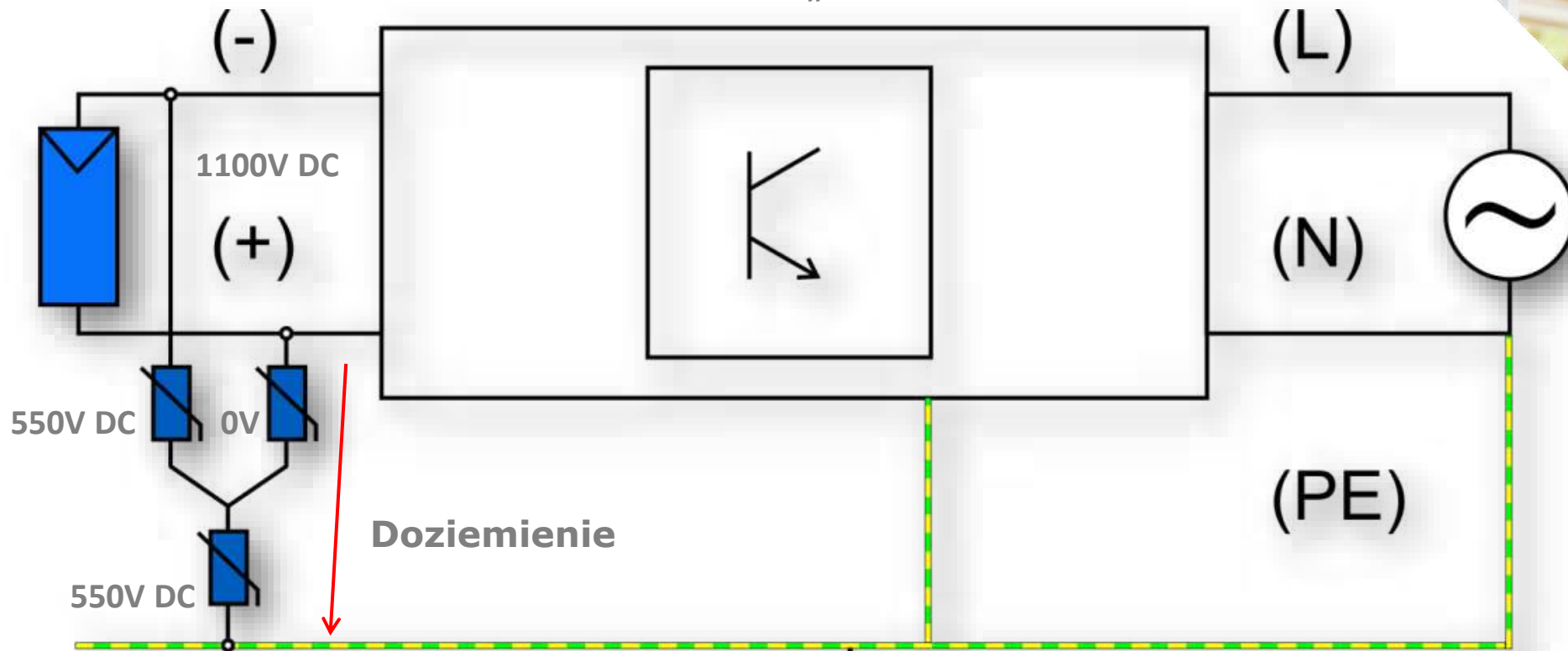
FOTOWOLTAIKA

Układ „U”



FOTOWOLTAIKA

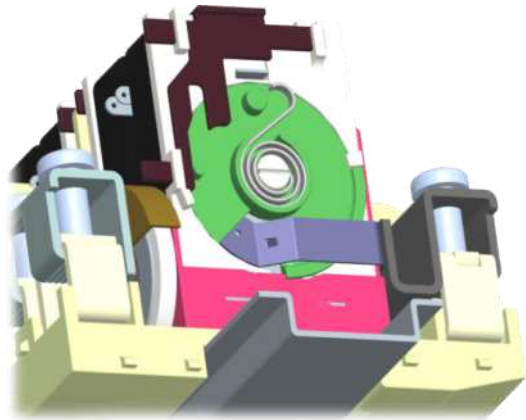
Układ „Y”



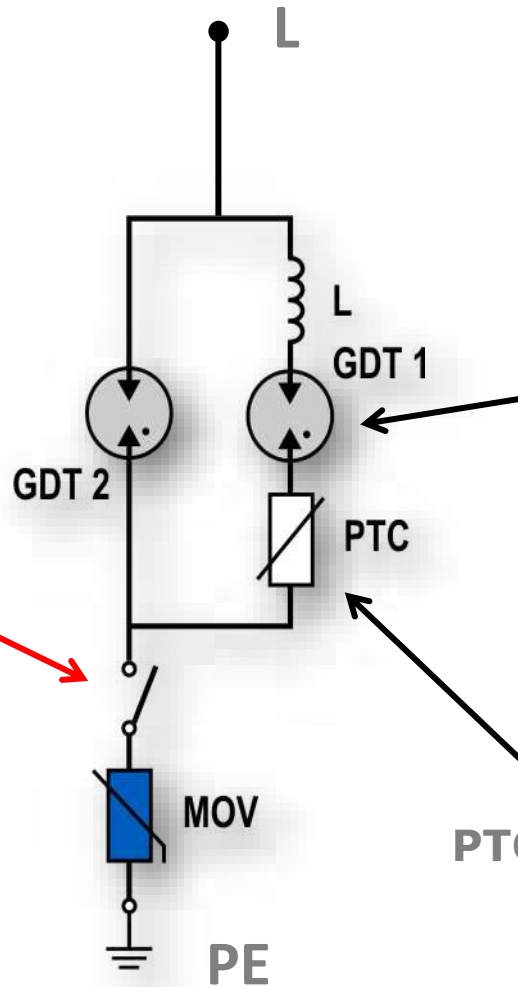
ETITEC M T12 PV 1100/12,5 Y

Opatentowana technologia TC(G)

Wyłącznik termiczny



ETITEC **S** B-PV 1000/12,5 Y



PTC – Termistor

Brak prądu upływu !

FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w elektrowni fotowoltaicznej PV



KATALOG
2023
Edycja 1

PRODUKTY ELEKTROTECHNICZNE

- BUDOWNICTWO I PRZEMYSŁ
- ENERGETYKA
- ENERGOELEKTRONIKA
- GREEN PROTECT**
- ETIPOWER
- ETIBREAK
- SYSTEM OBUDÓW SOLID GSX



ETI
Green protect SWITCH TO A SAFE FUTURE

FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w elektrowni fotowoltaicznej PV

Ograniczniki przepięć ETITEC M T12 PV Typ 1,2



ETITEC M T12 PV
1100/12.5 Y



ETITEC M T12 PV
1500/12.5 Y



MOD. M T12 PV
550/12.5 M

Seria ograniczników przepięć ETITEC M T12 PV (Typ 1, 2) jest przeznaczona do ochrony instalacji fotowoltaicznych - modułów PV przed przepięciami łączeniowymi lub pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych pośrednich lub bezpośrednich. Znajdują zastosowanie w obiektach wyposażonych w zewnętrzną instalację odgromową. Elementami zabezpieczającymi ogranicznika są 3 warystory w układzie Y, z których każdy zabezpieczony jest elementem termicznym - odłącznikiem.

Dane techniczne

| Typ wg EN/IEC (VDE-norma wydana) | ETITEC M T12 PV 1100/12.5 Y | ETITEC M T12 PV 1500/12.5 Y |
|---|--|-----------------------------|
| | T1, T2 / L1, L2 / (L, C) | |
| Zgodność z normami | PN-EN 61643-31:2019-07 | |
| Napięcie pracy trwałej U _c (DC) | 1100V | 1500V |
| Znamienny prąd wyładowczy I _{ca} (kA/20) | 20kA | 20kA |
| Max. prąd wyładowczy I _{max} (kA/20) | 50kA | 60kA |
| Znam. prąd wyładowczy I _{10/350} (1-bieg) | 6,25kA | 6,25kA |
| Znamienny prąd wyładowczy I _{max} (10/350) - całkowity | 12,5kA | 12,5kA |
| Energia włączna W/R | 30kJ/D | |
| Ładunek Q | 3,125As | 2,5As |
| Poziom ochrony U _p przy I _{ca} (kV/20) | < 3,0kV | < 3kV |
| Czas zaizolowania (odpowiedzi) t _z | < 25ms | |
| Prąd upływu I _u przy U _c (AC/DC) | 0,5mA / < 10µA | |
| Zabezpieczenie termiczne | Tak | |
| Wytrzymałość zwarciowa I _{sc} | 11kA/50Hz | |
| Temperatura pracy | -40°C ... +85°C | |
| Temperatura składowania | -40°C ... +95°C | |
| Dopuszczalny zakres wilgotności | 5% - 95% | |
| Dopuszczalna wysokość zamontowania | 4000m n.p.m. | |
| Przyłączalność przewodów | 35 mm ² (drut) / 25 mm ² (linka) | |
| Zastosowanie | Wewnętrzne | |
| Moment dokręcania | Max. 4,5Nm | |
| Montaż | Szyba TRO5 | |
| Stopień ochrony | IP 20 | |
| Materiał obudowy | Tworzywo termoplastyczne, niepalne wg UL 94V-0 | |
| Szerokość | 3 moduły | |
| | Szyki sygnalizacji zewnętrznej -- typ ... RC | |
| Obciążenie znamionowe | AC: 250V/1A; 125V/1A; DC: 48V/0,5A, 24V/0,5A, 12V/0,5A | |
| Przyłączalność przewodów | Max. 1,5mm ² | |
| Moment dokręcania | 0,25Nm | |

ETITEC M T12 PV Y

| Typ | Nr katalogowy | U _c Max. (V DC) | I _{ca} (kA) | I _{max} Całkowity (kA) | Szerokość (mod.) | Waga (g) | Pakowanie (szt.) |
|--------------------------------|---------------|----------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------|----------|------------------|
| ETITEC M T12 PV 1100/12.5 Y | 002440511 | 1100 | 6,25 | 12,5 | 3 | 453 | 1/5 |
| ETITEC M T12 PV 1100/12.5 Y RC | 002440512 | 1100 | 6,25 | 12,5 | 3 | 462 | |
| ETITEC M T12 PV 1500/12.5 Y | 002440513 | 1500 | 6,25 | 12,5 | 3 | 488 | |
| ETITEC M T12 PV 1500/12.5 Y RC | 002440514 | 1500 | 6,25 | 12,5 | 3 | 497 | |

RC - Szyki sygnalizacji zewnętrznej uszkodzenia warystora

ETITEC M T12 PV Y Moduły wymienne

| Typ | Nr katalogowy | Do zastosowania w: | Waga (g) | Pakowanie (szt.) |
|---|---------------|----------------------------------|----------|------------------|
| MOD. M T12 PV 550/12.5 M (moduł środkowy) | 002440519 | ETITEC M T12 PV 1100/12.5 Y (RC) | 79 | 1/20 |
| MOD. M T12 PV 550/12.5 S (moduł boczny) | 002440520 | | 127 | |
| MOD. M T12 PV 750/12.5 M (moduł środkowy) | 002440521 | ETITEC M T12 PV 1500/10 Y (RC) | 87 | |
| MOD. M T12 PV 750/12.5 S (moduł boczny) | 002440522 | | 130 | |

FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w elektrowni fotowoltaicznej PV

Ograniczniki przepięć ETITEC M T12 PV...5Y Typ 1,2

Seria ograniczników przepięć ETITEC M T12 PV...5Y (Typ 1, 2) jest przeznaczona do ochrony instalacji fotowoltaicznych - modułów PV przed przepięciami: łączeniowymi lub pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych pośrednich lub bezpośrednich. Znajdują zastosowanie w obiektach wyposażonych w zewnętrzną instalację odgromową. Układ wewnętrzny ograniczników zawiera 5 warystorów w układzie 2xY, z których każdy zabezpieczony jest elementem termicznym - odłącznikiem. Taki układ (2xY) pozwala zabezpieczyć 2 rzędy modułów fotowoltaicznych PV.

Dane techniczne

| Typ | ETITEC M T12 PV 1100/10 5Y |
|--|--|
| Mg 1A/RC, (VDE-norma wycofana) | T1, T2 / J1 / (J,C) |
| Zgodność z normami | PN-EN 61643-31: 2015-07 |
| Napięcie pracy trwałej U_{pn} (DC) | 1100V |
| Żnamienny prąd wyładowczy I_{pn} (8/20) | 20kA |
| Max. prąd wyładowczy I_{max} (8/20) | 40kA |
| Żnami. prąd wyładowczy I_{max} (10/350)/(1-bieg) | 5kA |
| Żnamienny prąd wyładowczy I_{max} (10/350) - całkowity | 10kA |
| Żnamienny prąd wyładowczy I_{max} (8/20) - całkowity | 50kA |
| Energia właściwa W/R | 6,25kJ/O |
| Ładunek Q | 2,5As |
| Poziom ochrony U_{prz} (8/20) (+/-)-PE(+)-(-) | < 3,8kV |
| Čas zadziałania (odpowiedzi) t_d | < 25ns |
| Prąd upływu I_{up} przy 0 (AC/DC) | 0,8mA / < 100µA |
| Zabezpieczenie termiczne | tak |
| Wytrzymałość znamionowa I_{npr} | 11kA |
| Temperatura pracy | -40°C ... +70°C |
| Temperatura składowania | -40°C ... +85°C |
| Dopuszczalny zakres wilgotności | 5% ... 95% |
| Dopuszczalna wysokość zanieczyszczenia | 4000 n.p.m. |
| Przydatność przewodów | 35 mm ² (stal) / 25 mm ² (miedz) |
| Ilość przyłączy / biegów | 1 |
| Zastosowanie | Wewnętrzne |
| Moment dokręcenia M_{dn} | 4,3Nm |
| Montaż | Szyba TH33 (DIN Rail) |
| Wskaznik uszkodzenia | Odkrętko bez koloru zielonego |
| Stopień ochrony | IP20 |
| Materiał obudowy | Tworzywo termoplastyczne, niepalne wg UL 94V-0 |
| Szerokość | 5 modułów |
| | Styki sygnalizacji zewnętrznej - typ ... RC (opcja) |
| Obciążenie znamionowe | AC: 250W/1A; 125W/1A; DC: 48V/0,5A; 24V/0,5A; 12V/0,5A |
| Przydatność przewodów | Max. 1,5mm ² |
| Moment dokręcenia M_{dn} | 0,25Nm |



ETITEC M T12 PV
1100/10 5Y



MOD. M T12 PV
550/5 5Y S

ETITEC M T12 PV 1100/10 5Y

| Typ | Rz. kodowy | U _n Max. (V DC) | I _{pn} (kA) | I _{max} Całkowity (kA) | Szerokość (mod.) | Waga (g) | Pakowanie (szt.) |
|-------------------------------|------------|----------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------|----------|------------------|
| ETITEC M T12 PV 1100/10 5Y | 002440675 | 1100 | 5 | 10 | 5 | 697 | 1/5 |
| ETITEC M T12 PV 1100/10 5Y RC | 002440676 | 1100 | 5 | 10 | 5 | 704 | |

RC - Styki sygnalizacji zewnętrznej uszkodzenia warystora

ETITEC M T12 PV 1100/10 5Y Moduły wymienne

| Typ | Rz. kodowy | Do zastosowania w: | Waga (g) | Pakowanie (szt.) |
|--|------------|---------------------------------|----------|------------------|
| MOD. M T12 PV 550/5 5Y S (moduł boczny) | 002440678 | ETITEC M T12 PV 1100/10 5Y (RC) | 88 | 1/28 |
| MOD. M T12 PV 550/5 10Y M (moduł środkowy) | 002440677 | | 92 | |

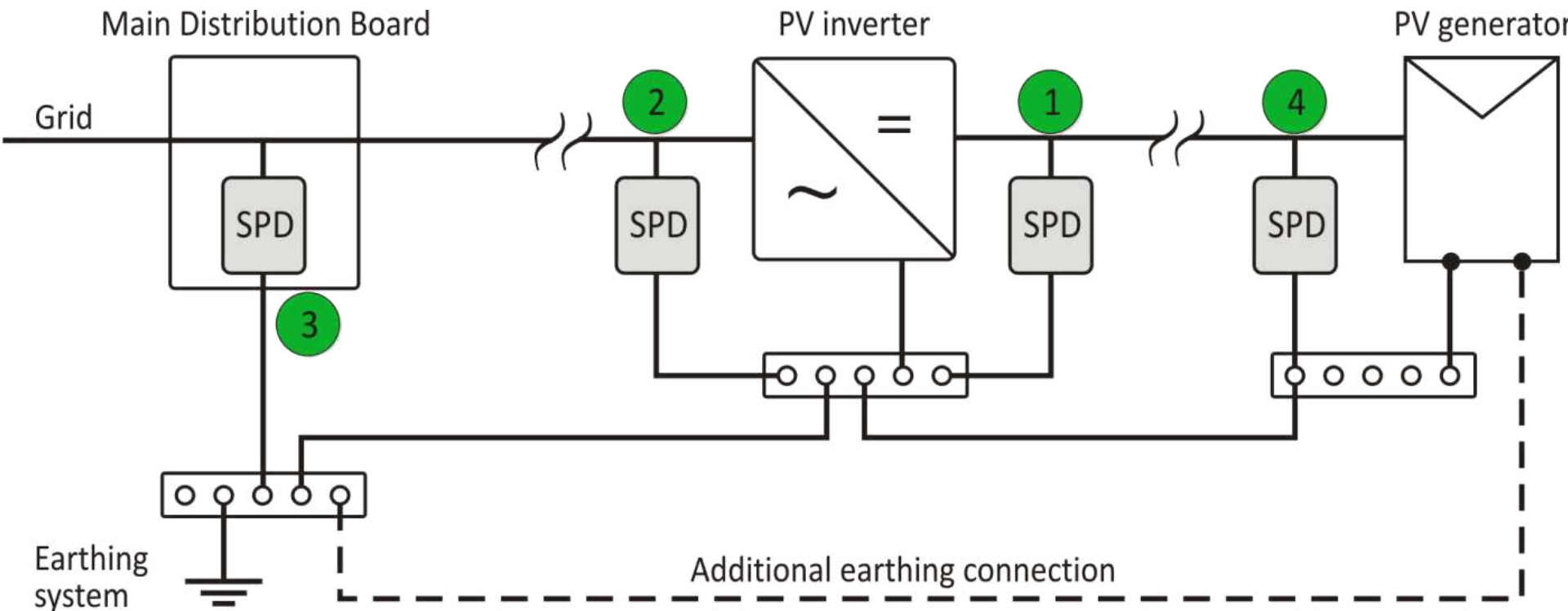
FOTOWOLTAIKA

Instalacja PV – 6,5 kW



FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w systemach PV Nieizolowany system LPS – rozmieszczenie ograniczników

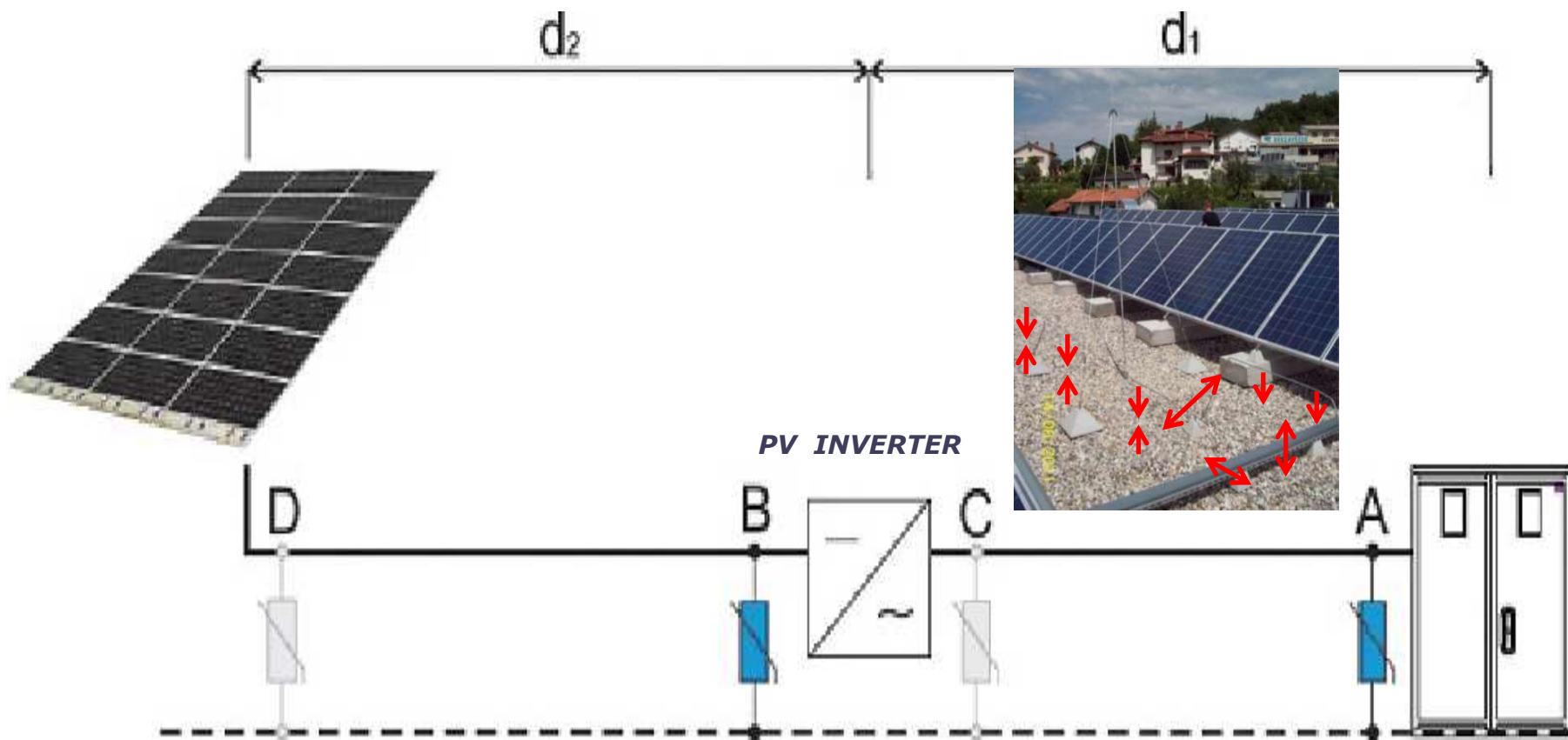


- **EN/IEC 61643-31** Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia - Część 31: Wymagania i metody badań dla SPD instalacji fotowoltaicznych

(zastępuje normę – **EN 50539-11**)

FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w systemach PV bez zewnętrznej instalacji odgromowej - LPS

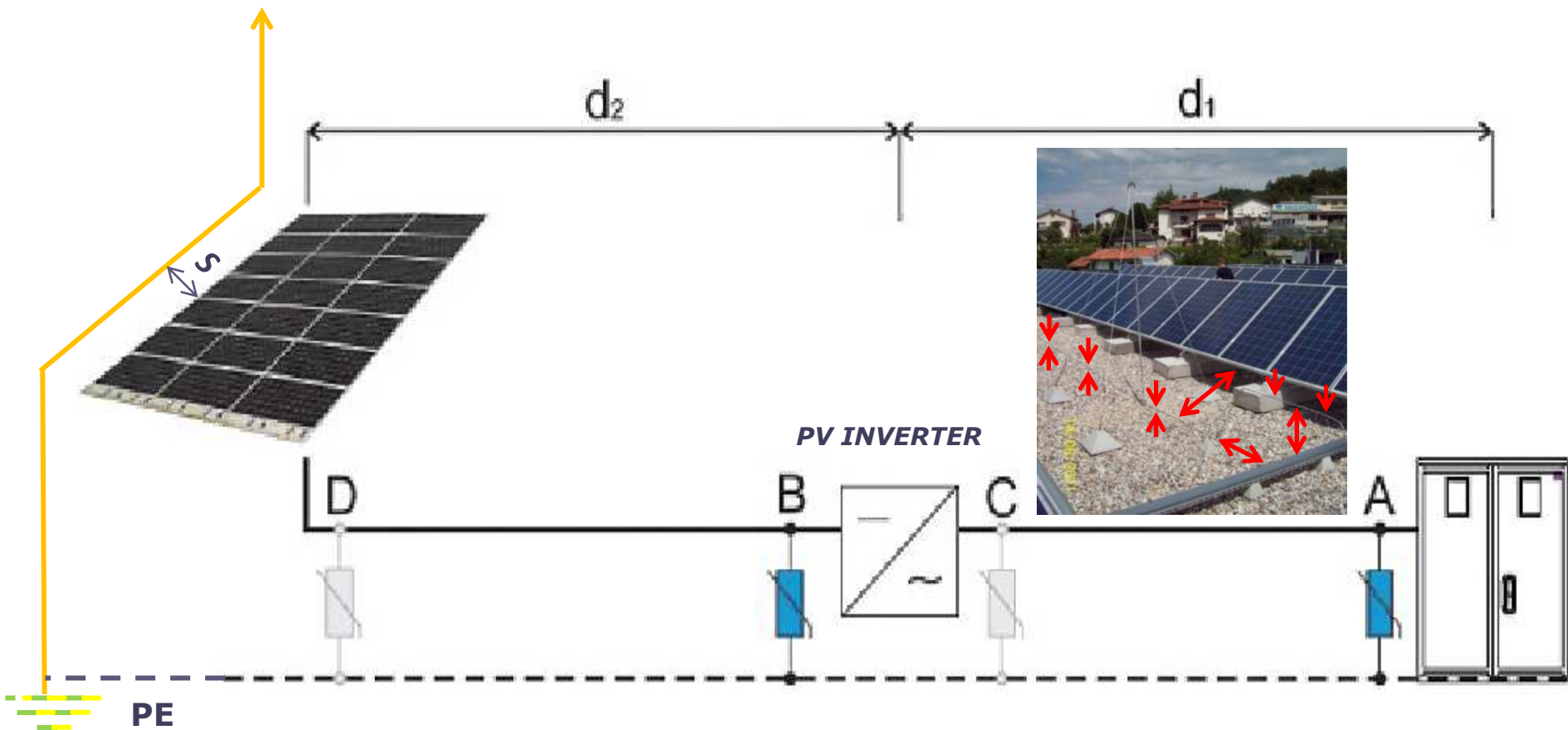


A – ETITEC C.. (T2)
B - ETITEC C..PV (T2)

gdy $d_1 > 10m$ - C - ETITEC C.. (T2)
gdy $d_2 > 10m$ - D - ETITEC C..PV (T2)

FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w systemach PV
Izolowany system LPS (odległości izolacyjne S są zachowane wg PN-IEC 62305)



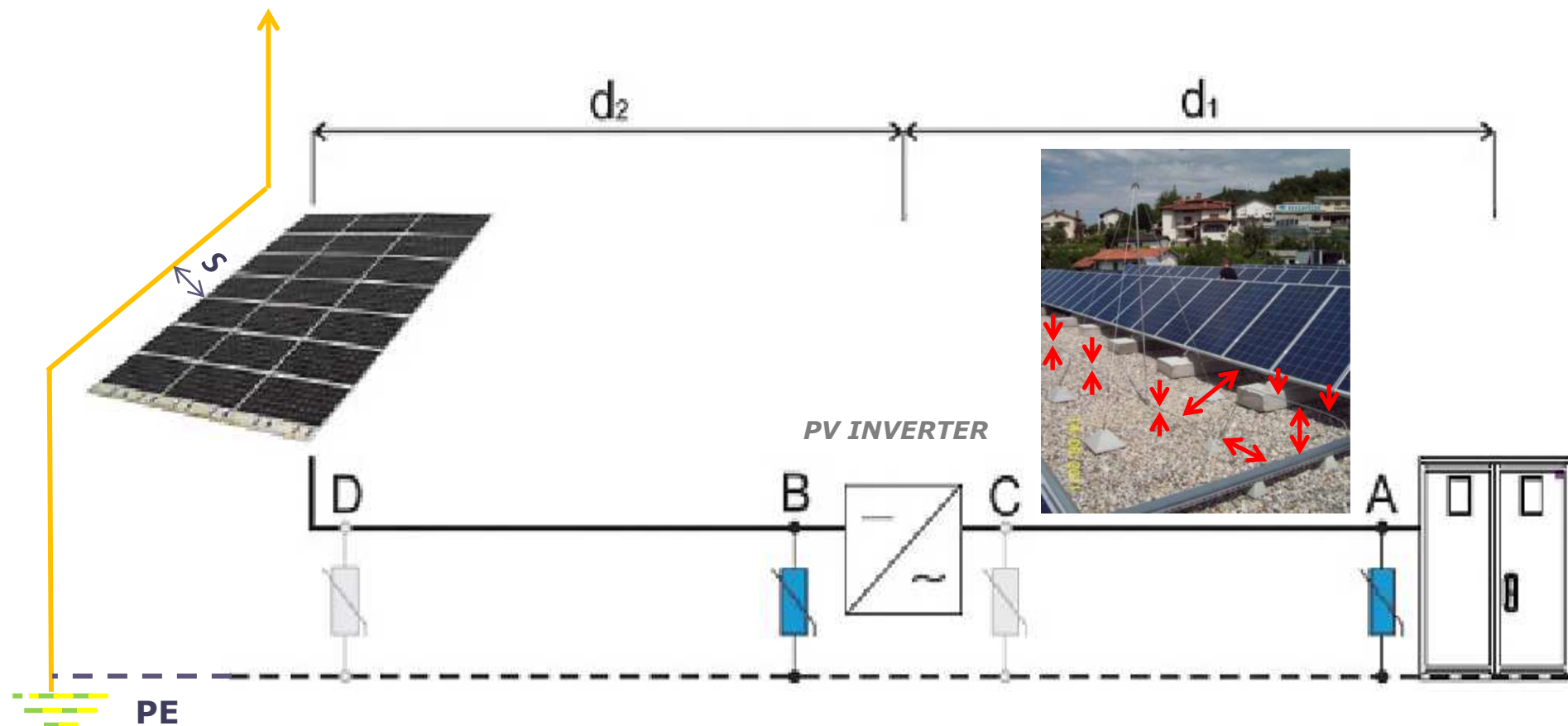
A – ETITEC B.. (T1)
B – ETITEC C..PV (T2)

Jeśli $d_2 > 10m$
D - ETITEC C..PV (T2)

Jeśli $d_1 > 10m$
C – ETITEC B.. (T1)

FOTOWOLTAIKA

Ograniczanie przepięć w systemach PV
Nieizolowany system LPS (odległości izolacyjne S nie są zachowane)

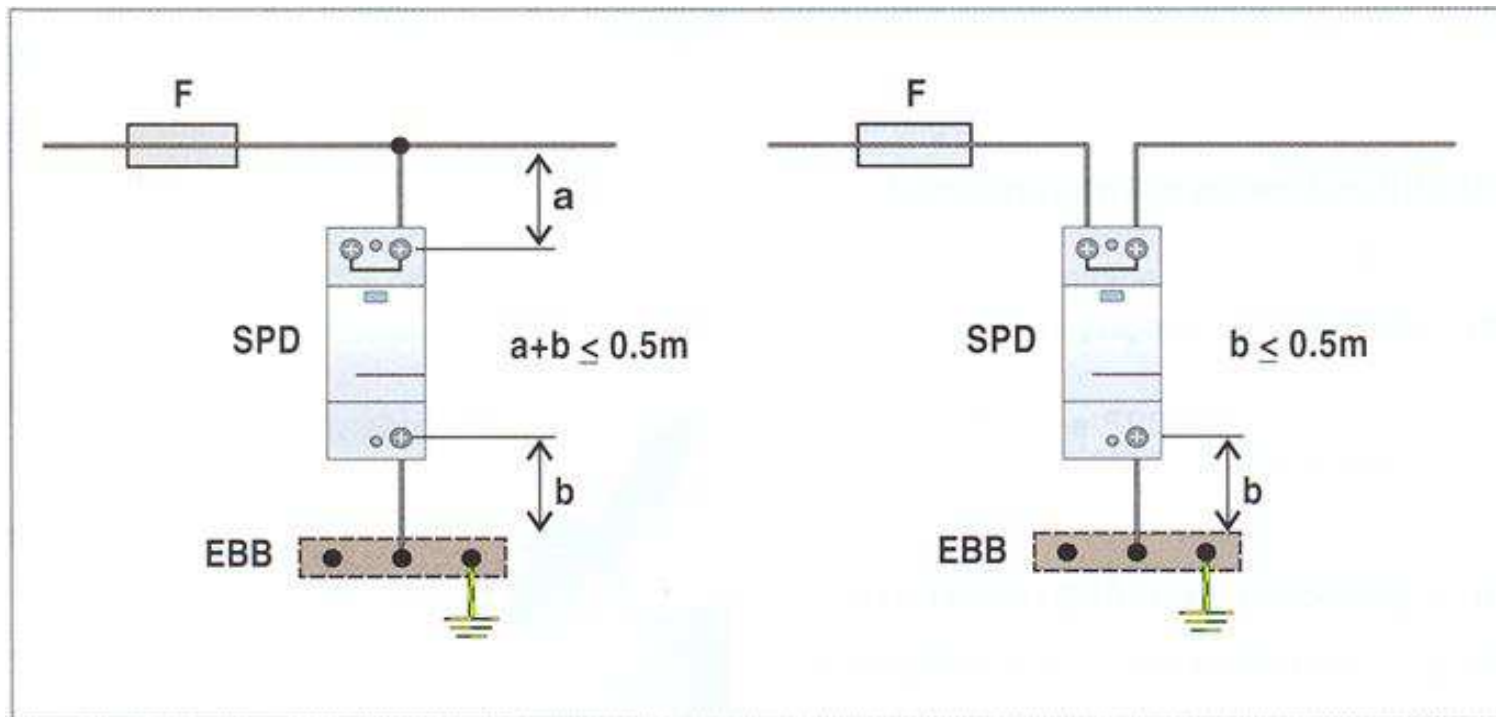


A – ETITEC B.. (T1)
B – ETITEC B..PV (T1)

Jeśli $d_2 > 10m$
D – ETITEC B..PV (T1)

Jeśli $d_1 > 10m$
C – ETITEC B.. (T1)

FOTOWOLTAIKA



ETITEC S B-PV 1500/12,5 Y

Reguła: Min. przekrój przewodu ochronnego PE:

- Typ 1 SPD = **16 mm²**
- Typ 2, Typ 3 SPD = **6 mm²**

Reguła: Min. przekrój przewodu fazowego L:

- Typ 1 SPD = **6 mm²**
- Typ 2, Typ 3 SPD = **2,5 mm²**

FOTOWOLTAIKA

Błędy wykonania



Prawidłowe wykonanie



Nieprawidłowe wykonanie

Przewody i złącza konektorowe PV są luźne i wahające się na wietrze.



Łuk elektryczny DC

FOTOWOLTAIKA

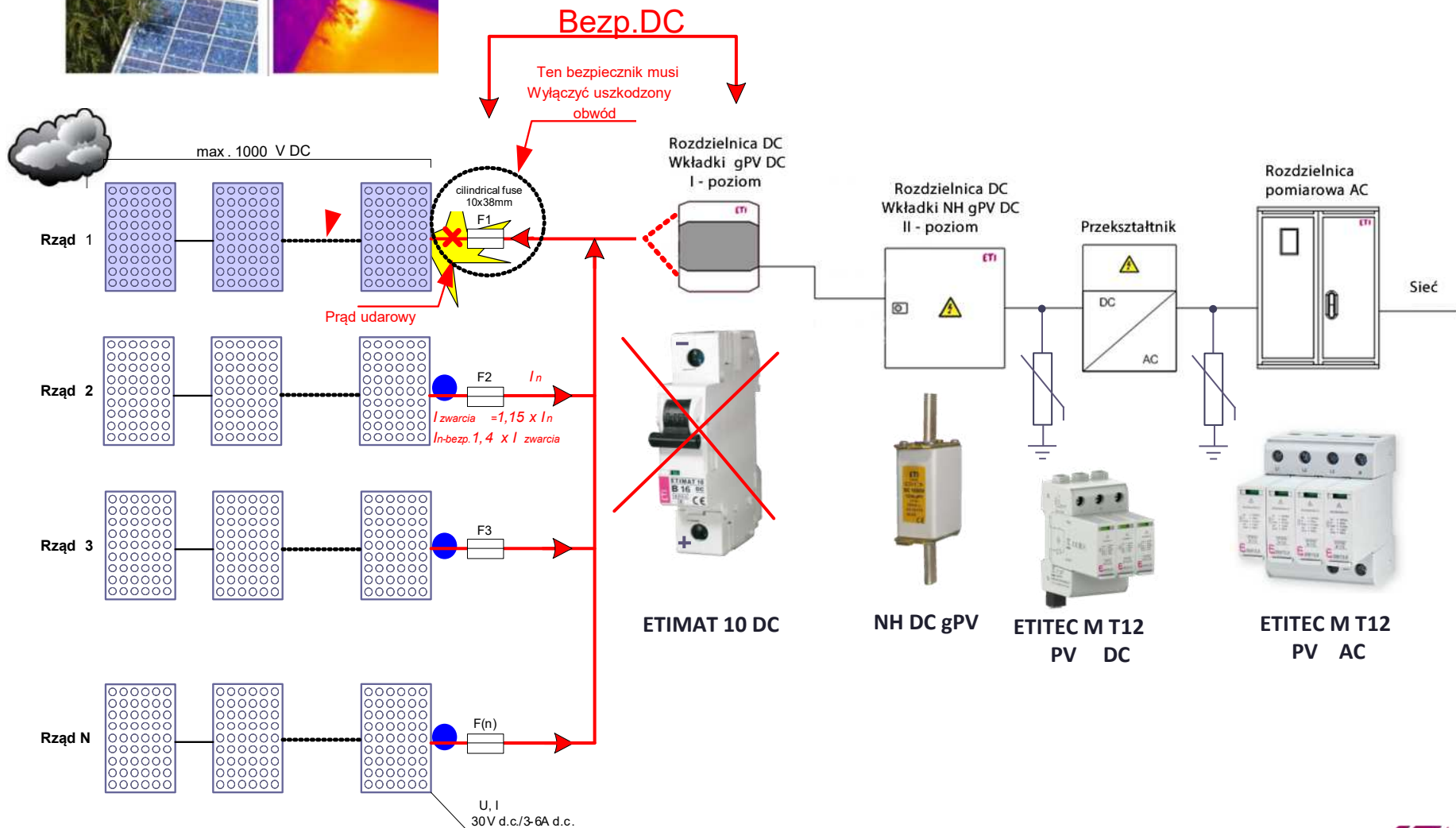
Błędy wykonania





FOTOWOLTAIKA

Dlaczego nie można stosować wyłączników nadprądowych DC spolaryzowanych do zabezpieczania rzędów modułów PV ?

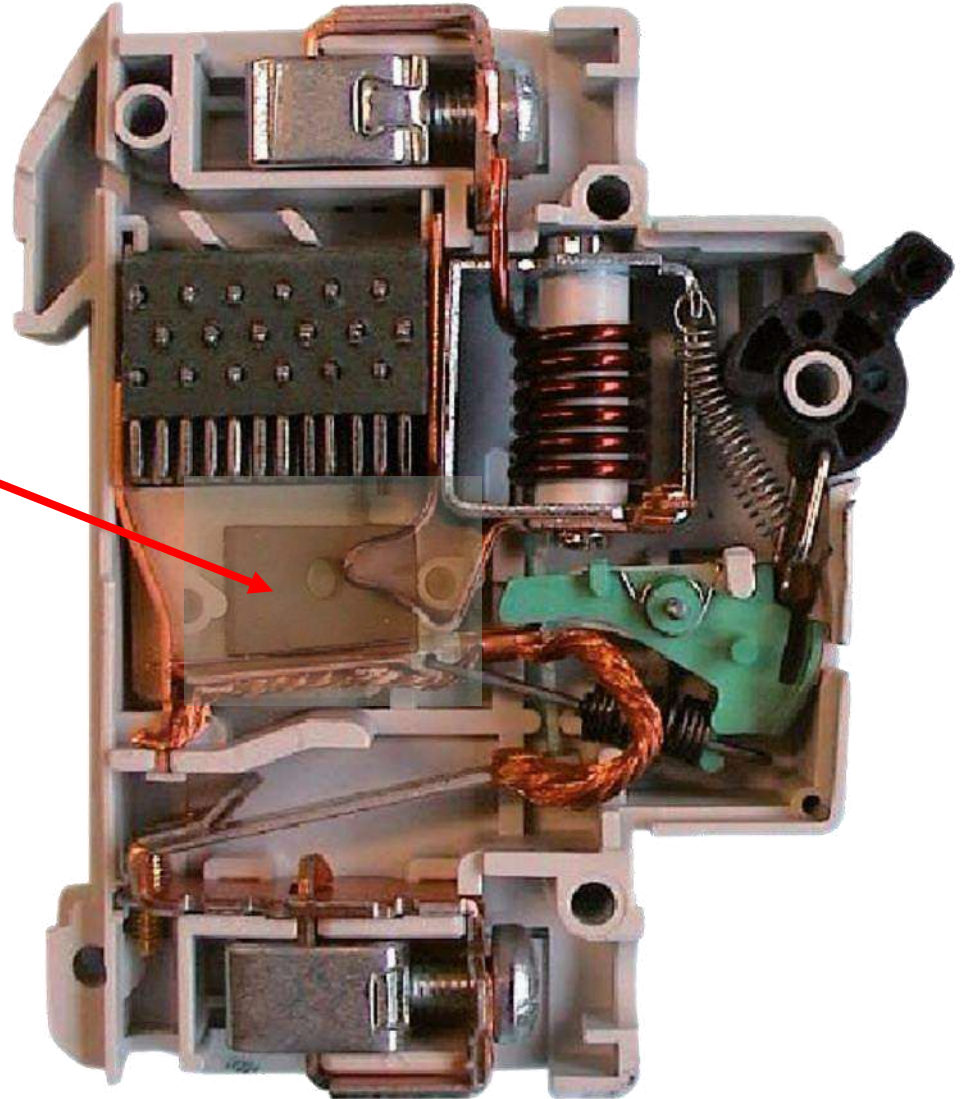


FOTOWOLTAIKA

Wyłączniki nadprądowe (spolaryzowane) DC
gaszenie łuku elektrycznego DC

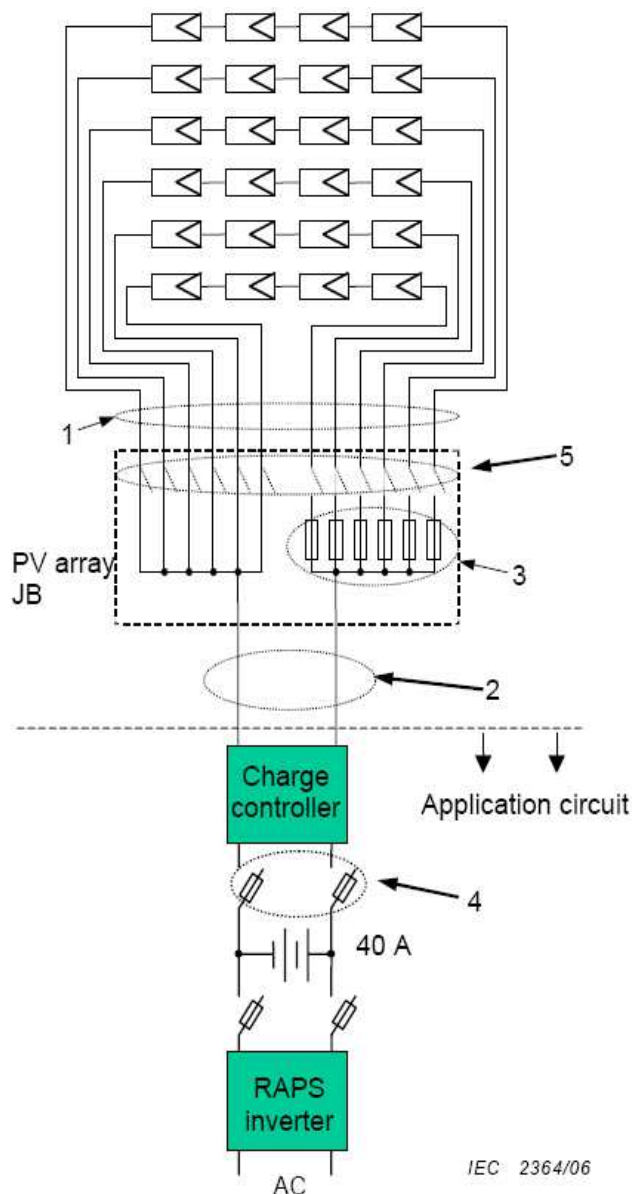


Magnes 2x



FOTOWOLTAIKA

Przykład konfiguracji obwodu PV wielorzędowego (wg. IEC 62548-cz.1)



1,2 Przewody zestawu PV

3. Wymagane jest zabezpieczenie przetężeniowe (DC) każdego rzędu

4. Wymagane dwubiegunowe zabezpieczenie (NH DC) przetężeniowe przewodów zestawu PV

5. Zalecany dwubiegunowy rozłącznik (DC) zestawu PV

FOTOWOLTAIKA

Jak dobrać prawidłowo wkładkę topikową do zabezpieczenia modułów PV połączonych w łańcuch (rząd) ?

Powyższy algorytm jest pokazany w katalogu Green Protect na str. 10

Dane techniczne modułów PV

- I_{sc} (rzędu PV)
- U_{oc} (modułu PV-obwód otwarty)
- Ilość modułów PV w rzędzie



NIE

Rząd modułów gPV nie wymaga zabezpieczenia przed prądami wstecznymi !! (PN-EN 61730-2)

TAK

Dobór wkładki gPV – napięcie znamionowe:
 $U_n \geq 1,2 \times U_c$ (modułu PV) \times ilość modułów

Dobór wkładki gPV- prąd znamionowy dla 1 rzędu:
 $2,4 \times I_{sc} \geq I_n \geq 1,4 \times I_{sc}$ (modułu PV)



Należy zastosować wkładkę gPV W biegunie "+" i w biegunie "-" do zabezpieczenia rzędu modułów PV

Największa dopuszczalna wartość prądu wstecznego modułu PV wynosi 2-2,6 I_{sc} (wg: PN-EN 61730-2 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego PV)

[gPV kalkulator](#)

FOTOWOLTAIKA

Dobór wkładki topikowej gPV

Tabela 1: Charakterystyka techniczna użytych modułów PV

Tabela 2: Charakterystyka instalacji użytych modułów PV

Napięcie U_{mp} modułu

$$U_{MP\ MOD} = 30.2\ V$$

Ilość rzędów (łańcuchów)

$$N = 9$$

Napięcie obwodu otwartego U_{oc} modułu

$$U_{OC\ MOD} = 37,3V$$

Ilość modułów w 1 rzędzie (łańcuchu)

$$M = 18$$

Prąd I_{mp} modułu

$$I_{MPP\ MOD} = 7,95A$$

Napięcie obw. otwartego 1- go rzędu $U_{oc\ MOD} \times M$

**U_{oc} rzędu = 671,4V
Należy zastosować wkładkę o napięciu:**

Prąd zwarciaowy modułu

$$I_{SC\ MOD} = 8,46A$$

$$37,3 \times 18 = \underline{671,4V}$$

$$U_{N\ wkładki} \geq 1,2 U_{oc\ rzędu}$$

$$U_{N\ wkładki} \geq \underline{805,6V}$$

Prądowy współczynnik temperaturowy

$$\alpha = 5,07mA/^{\circ}C$$

Temperatura w rozdzielnicy (miejsce zainst. wkładki)

$$60^{\circ}C$$

Napięciowy współczynnik temperaturowy

$$\beta = -120mV/^{\circ}C$$

Najniższa spodziewana temperatura otoczenia

$$-15^{\circ}C$$

Temperatura pracy modułu PV

$$45^{\circ}C$$

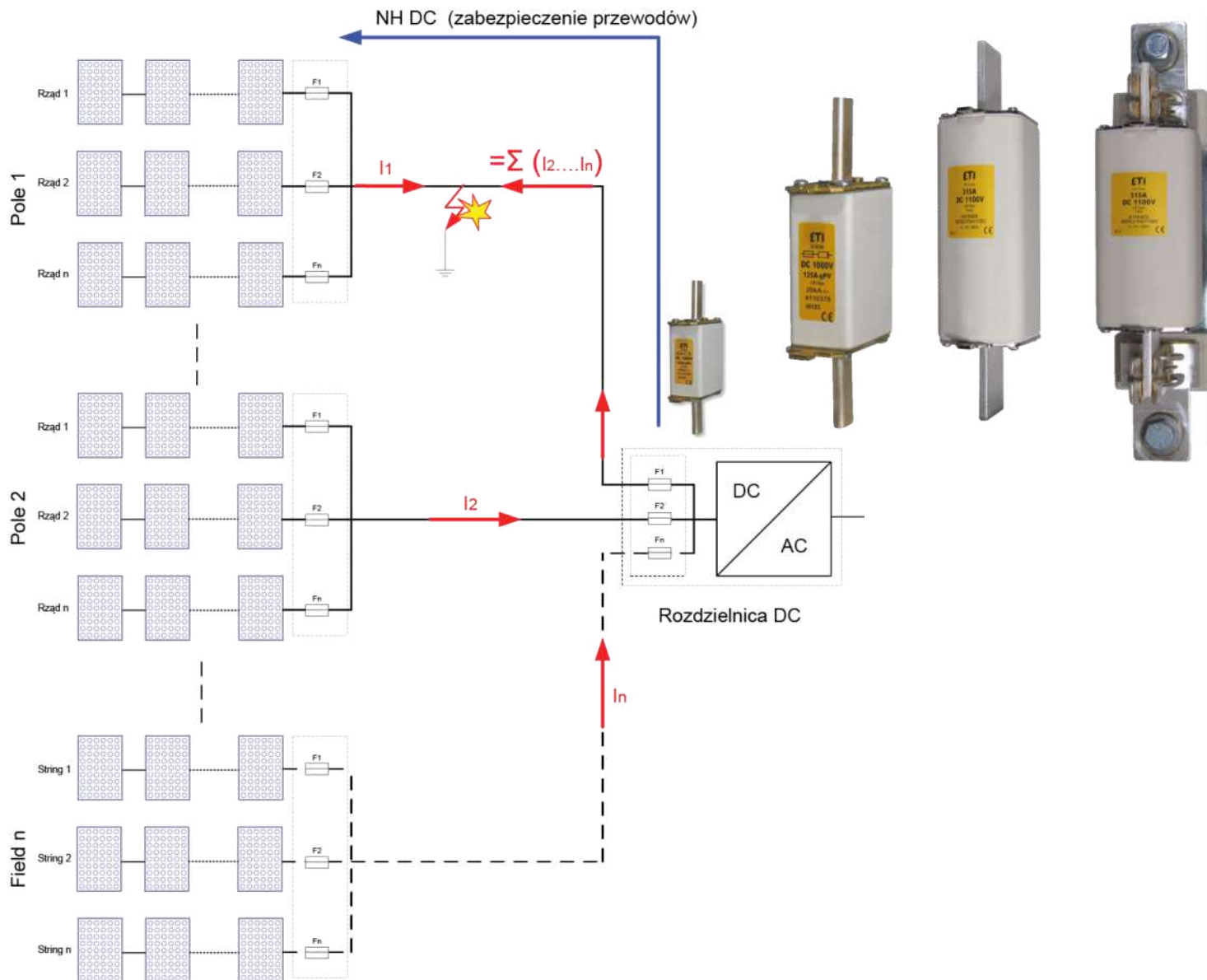
Naświetlenie

$$1000\ W$$



FOTOWOLTAIKA

(Zabezpieczenie przewodów zasilających przekształtnik DC/AC)



Rozdzielnice DC strony modułów PV

FOTOWOLTAIKA

Algorytm doboru wkładek topikowych NH PV (Zabezpieczenie przewodów zasilających przekształtnik DC/AC)

Dfinicja danych modułu PV:

- I_{sc} modułu PV
- U_{oc} (STC) – napięcie ob. otwartego liczba modułów PV



Wkładka NH PV $I_n \geq 1,5 \times I_{sc} (\text{moduł}) \times \text{liczba rzędów}$
 - Wkładka NH PV $U_n \geq 1,2 \times U_{oc} (\text{STC}) (\text{moduł}) \times \text{liczba modułów PV}$



Zastosować bezpieczniki NH PV w obwodzie rzędu modułów PV w obu biegunach (+ i -)

$$I_{N \text{ MIN}} \geq 1,5 \times I_{SC \text{ MOD}} \times 9$$

$$I_{N \text{ MIN}} \geq 1,5 \times 8,46A \times 9 \geq 114,21A$$

Najmniejszy prąd znam. $I_{N \text{ MIN}} \geq 114,21A$

$$U_N \geq 1,2 \times U_{oc \text{ MOD}} \times 18 \text{ mod.}$$

$$U_{N \text{ MIN}} \geq 1,2 \times 37,3V \times 18 \geq 805,7V$$

Najmniejsze napięcie znam. $U_{N \text{ MIN}} \geq 805,7V$

Dobrano wkładkę NH DC $U_n = 1000V, I_n = 125A$



gPV kalkulator

FOTOWOLTAIKA

Wkładki topikowe – DC

$U_n = 1000V-1200V$ pełnozakresowe charakterystyka gPV
do zabezpieczenia instalacji PV



CH10x38

1000V 1A – 25A



CH14x51

1200V 16A – 36A



CH10x85

1500V 2A – 25A



Wkładki topikowe – DC

$U_n = 550V, 800V$ niepełnozakresowe

(do zabezpieczania obwodów zasilanych z PV i bat. akumulatorowych)



CH10x38 550V 2A – 25A

CH10x38 800V 2A – 16A

CH14x51 800V 16A – 36A

**Podstawa bezpiecznikowa
EFH 10/14x85 DC 1500V**

EFH 10/14x85 T DC 1500V

**Podstawa bezpiecznikowa
EFH14 DC 1000V**

Wkładki topikowe – DC

$U_n = 550V, 800V$ niepełnozakresowe

(do zabezpieczania obwodów zasilanych z PV i bat. akumulatorowych)



Wkładki topikowe cylindryczne CH 10 gPV, 1000V DC

| Dane techniczne | |
|----------------------------------|---|
| Napięcie znamionowe | 1000VDC L/R=2ms |
| Zwarceniowa zdolność wyładowania | 30kA DC |
| Normy | IEC 60269-6 ed 1.0 (2010-9), UL cz. E347771 |
| Charakterystyka | gPV |
| Zastosowanie | Do zabezpieczania modułów PV |



| CH 10 gPV (10 x 38) | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|--|---|--|--|----------|------------------|
| I _n (A) | Typ | Nr katalogowy standard | Nr katalogowy Typ SU* | Całkow. Jonów'a przedł. (A ² s) L/R=2ms | Całkow. Jonów'a wyl. (A ² s) L/R=2ms | Strata mocy (0,7 x I _n) P _z (W) | Strata mocy (I _n) P _z (W) | Waga (g) | Rokowanie (zł.) |
| 1 | CH10x38 1AgPV | 002625138 | 002625129 | 0,8 | 2,5 | 0,4 | 1 | | |
| 2 | CH10x38 2AgPV | 002625101 | 002625115 | 1,3 | 3,5 | 0,52 | 1,25 | | |
| 3 | CH10x38 3AgPV | 002625100 | 002625113 | 2,6 | 7,5 | 0,55 | 1,3 | | |
| 3,5 | CH10x38 3,5AgPV | 002625135 | 002625127 | 3 | 9,5 | 0,48 | 1,16 | | |
| 4 | CH10x38 4AgPV | 002625102 | 002625116 | 4 | 13 | 0,52 | 1,25 | | |
| 5 | CH10x38 5AgPV | 002625111 | 002625124 | 7,4 | 23 | 0,63 | 1,49 | | |
| 6 | CH10x38 6AgPV | 002625103 | 002625117 | 10 | 45 | 0,73 | 1,65 | | |
| 7 | CH10x38 7AgPV | 002625110 | 002625114 | 13 | 57 | 0,79 | 1,92 | | |
| 8 | CH10x38 8AgPV | 002625104 | 002625118 | 17 | 62 | 0,84 | 2 | | |
| 10 | CH10x38 10AgPV | 002625105 | 002625119 | 21 | 88 | 0,97 | 2,3 | 10/12 | 10/500 SB 10/380 |
| 12 | CH10x38 12AgPV | 002625106 | 002625120 | 28 | 130 | 0,95 | 2,2 | | |
| 13 | CH10x38 13AgPV | 002625137 | 002625128 | 30 | 160 | 1 | 2,3 | | |
| 14 | CH10x38 14AgPV | 002625136 | 002625126 | 31 | 190 | 1,1 | 2,5 | | |
| 15 | CH10x38 15AgPV | 002625112 | 002625125 | 32 | 260 | 1 | 2,4 | | |
| 16 | CH10x38 16AgPV | 002625107 | 002625121 | 35 | 270 | 1,1 | 2,6 | | |
| 20 | CH10x38 20AgPV | 002625108 | 002625122 | 50 | 430 | 1,3 | 3 | | |
| 25 | CH10x38 25AgPV | 002625139 | 002625140 | 75 | 620 | 1,6 | 4 | | |
| 25* | CH10x38 25AgPV | 002625109 | 002625123 | 125 | 289 | 1,65 | 4,1 | | |

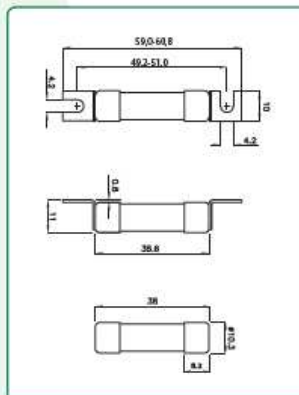
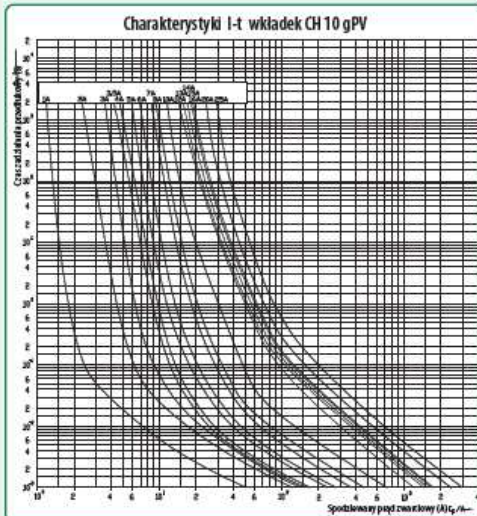


Standard

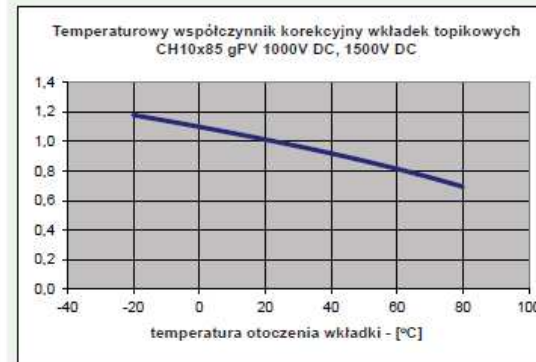


Typ SU

| Temp. (°C) | A1 |
|------------|-------|
| -20 | 1,196 |
| -10 | 1,153 |
| 0 | 1,109 |
| 10 | 1,063 |
| 20 | 1,015 |
| 30 | 0,964 |
| 40 | 0,911 |
| 50 | 0,854 |
| 60 | 0,794 |
| 70 | 0,728 |
| 80 | 0,656 |



| Temp. (°C) | A1 |
|------------|-------|
| -20 | 1,179 |
| -10 | 1,140 |
| 0 | 1,100 |
| 10 | 1,057 |
| 20 | 1,014 |
| 30 | 0,968 |
| 40 | 0,919 |
| 50 | 0,869 |
| 60 | 0,815 |
| 70 | 0,757 |
| 80 | 0,694 |



FOTOWOLTAIKA

Wkładki topikowe na napięcie 800V AC do falowników z $U_{AC} = 800V AC$

Wkładki topikowe przemysłowe o charakterystyce gG - 800V AC

Dane techniczne

| | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| Napięcie znamionowe | 800V AC |
| Prądy znamionowe | 25A - 315A |
| Zwarciova zdolność wyłączenia | 120kA AC (NH1, NH3), 30kA AC (NH00) |
| Normy | PN/IEC 60269-2 |
| Charakterystyka | gG |

NH gG 800V AC

| Wielkość | Typ | I_n (A) | Nr kodowy | Całk. Joule'a przedłukowa (A ² s) | Całk. Joule'a wyłączenia (A ² s) | Zn. Straty mocy (W) | Waga (g) | Pakowanie (szt.) |
|----------|------------------|--------------|--------------|--|---|------------------------|-------------|---------------------|
| NH00 | NH00 gG 25A/800V | 25 | 004184491 | 1.300 | 3.000 | 3,2 | 173 | 3/90 |
| | NH00 gG 35A/800V | 35 | 004184492 | 2.000 | 6.000 | 3,8 | | |
| | NH00 gG 40A/800V | 40 | 004184493 | 2.500 | 7.000 | 4,0 | | |
| | NH00 gG 50A/800V | 50 | 004184494 | 4.000 | 11.000 | 5,4 | | |
| | NH00 gG 63A/800V | 63 | 004184495 | 9.000 | 19.000 | 7,0 | | |
| NH1 | NH1 gG 25A/800V | 25 | 004184482* | 600 | 14.000 | 3,2 | 430 | 3/24 |
| | NH1 gG 35A/800V | 35 | 004184483* | 2.400 | 35.000 | 3,4 | | |
| | NH1 gG 40A/800V | 40 | 004184484* | 3.200 | 50.000 | 4,0 | | |
| | NH1 gG 50A/800V | 50 | 004184485* | 3.500 | 70.000 | 4,4 | | |
| | NH1 gG 63A/800V | 63 | 004184486* | 5.500 | 120.000 | 5,5 | | |
| | NH1 gG 80A/800V | 80 | 004184487* | 11.000 | 145.000 | 6,9 | | |
| | NH1 gG 100A/800V | 100 | 004184488* | 18.000 | 185.000 | 8,6 | | |
| | NH1 gG 125A/800V | 125 | 004184489* | 27.000 | 260.000 | 9,7 | | |
| NH3 | NH3 gG 200A/800V | 200 | 004184496 | 50.000 | 650.000 | 16 | 1200 | 3/15 |
| | NH3 gG 250A/800V | 250 | 004184497 | 85.000 | 1.100.000 | 20 | | |
| | NH3 gG 315A/800V | 315 | 004184498 | 140.000 | 1.340.000 | 29 | | |

*Wersja KOMBI - podwójny wskaźnik zadziałania



NH00



NH3

Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe SL 800V, 3-biegunowe, (pionowe)

| Dane techniczne | | | | | | |
|--|------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Typ | | | SL00/100 | SL00/185 | SL1 | SL3 |
| Charakterystyka techniczna | | | | | | |
| Znamionowe napięcie łączeniowe | U_n | V | 800 AC | 800 AC | 800 AC | 800 AC |
| Znamionowy prąd łączeniowy | $I_n=I_{cs}$ | A | 63 | 63 | 160 | 315 |
| Częstotliwość znamionowa | f | Hz | 40-60 | 40-60 | 40-60 | 40-60 |
| Napięcie znamionowe izolacji | U _i | V | 800 AC | 800 AC | 800 AC | 800 AC |
| Straty mocy przy I _n (bez wkładek) | P _s | W | 18 | 23 | 23 | 115 |
| Kategoria użytkowania | | | AC-21B (160A/800V) | AC-21B (160A/800V) | AC-21B (250A/800V) | AC-21B (315A/800V) |
| Wkładki topikowe | | | | | | |
| Wielkości - wg DIN 43620, IEC 60269-2 | - | - | 000/00 | | 1 | 3 |
| Max.dopuszczalna strata mocy wkładki topikowej | P _s | W | 12 | | 32 | 48 |
| Wymiary | | | | | | |
| Waga | - | kg | 100mm=1,40 | 185mm=2,40 | 4,9 | 5,6 |
| Rozstaw szyn prądowych | - | mm | 100 | 185 | 185 | 48 |
| Zaciski śrubowe przewodów | | | | | | |
| Śruba | | | M8 | | M10 | M12 |
| Stopień ochrony | | | | | | |
| Pokrywa przednia zamknięta | - | - | IP30 | | IP30 | IP30 |
| Pokrywa przednia otwarta | - | - | IP10 | | IP10 | IP10 |
| Warunki pracy | | | | | | |
| Temperatura otoczenia | T _{amb} | °C | -25 ... +55 | | -25 ... +55 | -25 ... +55 |
| Warunki działania | - | - | Praca ciągła | | | |
| Montaż | - | - | pionowo, poziomo | | | |
| Wysokość n.p.m. (instalowanie) | - | m n.p.m. | ≤ 2000 | | | |
| Stopień zabrudzenia | - | - | 3 | | | |
| Kategoria przepięciowa | - | - | III | III | III | III |



SL00 3P M8 800AC



Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe SL 800V 3-biegunowe (pionowe)

| Wielkość | Typ | Nr kodowy | Rozstaw szyn (mm) | Rozdział przyłącza | Waga (kg) | Pakowanie (szt.) |
|----------|----------------------|-----------|-------------------|--------------------|-----------|------------------|
| 00 | SL00/100 3P M8 800AC | 001690860 | 100 | śruba M8 | 0,85 | 1 |
| | SL00 3P M8 800AC | 001690861 | 185 | śruba M8 | 1,79 | 1 |
| 1 | SL1 3P M10 800AC | 001690862 | 185 | śruba M10 | 4,66 | 1 |
| 3 | SL3 3P M12 800AC | 001690863 | 185 | śruba M12 | 5,48 | 1 |

Wkładki topikowe – DC

Jak dobrać wkładkę topikową DC do zabezpieczenie baterii akumulatorowej ?



Wkładki topikowe – DC

$U_n = 550V, 700V, 800V$, charakterystyka pełnozakresowa

550V DC



NH1 40A – 250A
NH2 125A – 400A
NH3 250A – 630A

700V DC



NH1 40A – 250A
NH2 125A – 400A
NH3 250A – 630A

800V DC



NH1 40A – 250A
NH2 125A – 400A

1. Punkt zwarcia I_k

Bateria NBA typ 2V OPzS 50 Ah (250 cel)

Typy, pojemności, wymiary, masa

| Type | C10 | C5 | C3 | C1 | Ri 1) | I_k 2) | length | width | height max | mass 3) | mass 4) |
|----------------|------|------|------|------|-------|----------|--------|-------|------------|---------|---------|
| | Ah | Ah | Ah | Ah | mΩ | kA | mm | mm | mm | kg | kg |
| U_e (V/cell) | 1,80 | 1,77 | 1,75 | 1,67 | | | | | | | |
| 2V 1 OPzS 50 | 50 | 45 | 36 | 24 | 3,96 | 0,58 | 103 | 206 | 426 | 4,5 | 7 |
| 2V 2 OPzS 100 | 100 | 85 | 69 | 48 | 1,98 | 1,16 | 103 | 206 | 426 | 7,5 | 6,5 |
| 2V 3 OPzS 150 | 150 | 125 | 102 | 72 | 1,27 | 1,74 | 103 | 206 | 426 | 10 | 6 |
| 2V 4 OPzS 200 | 200 | 170 | 138 | 96 | 1,01 | 2,06 | 103 | 206 | 426 | 12 | 6 |
| 2V 5 OPzS 250 | 250 | 210 | 171 | 120 | 0,81 | 2,57 | 124 | 206 | 426 | 14 | 7,5 |
| 2V 6 OPzS 300 | 300 | 250 | 204 | 144 | 0,69 | 3,14 | 145 | 206 | 426 | 16 | 9 |
| 6V 3 OPzS 150 | 150 | 125 | 107 | 75 | 3,71 | 1,62 | 233 | 224 | 426 | 23,5 | 13,5 |

1, 2) internal resistance and short - circuit - current according to IEC 896-1

3) dry-charged 4) filled and charged



Prąd zwarcia $I_k = 580A$

Przyjęto max. czas trwania zwarcia $< 10s$

2. Punkt pracy (t_E/t_B)

Dla przyjętego obciążenia baterii – **67,5kW**

Napięcie baterii $U_E = 250 \text{ cel} \times 1,8V = 450V \text{ DC}$

Prąd obciążenia baterii $I_B = P_W/U_E = 67,5kW/450V = 150A$

Czas rozładowania baterii (przy $I_B = 150A$) $t_E = 20\text{min} (1200s)$

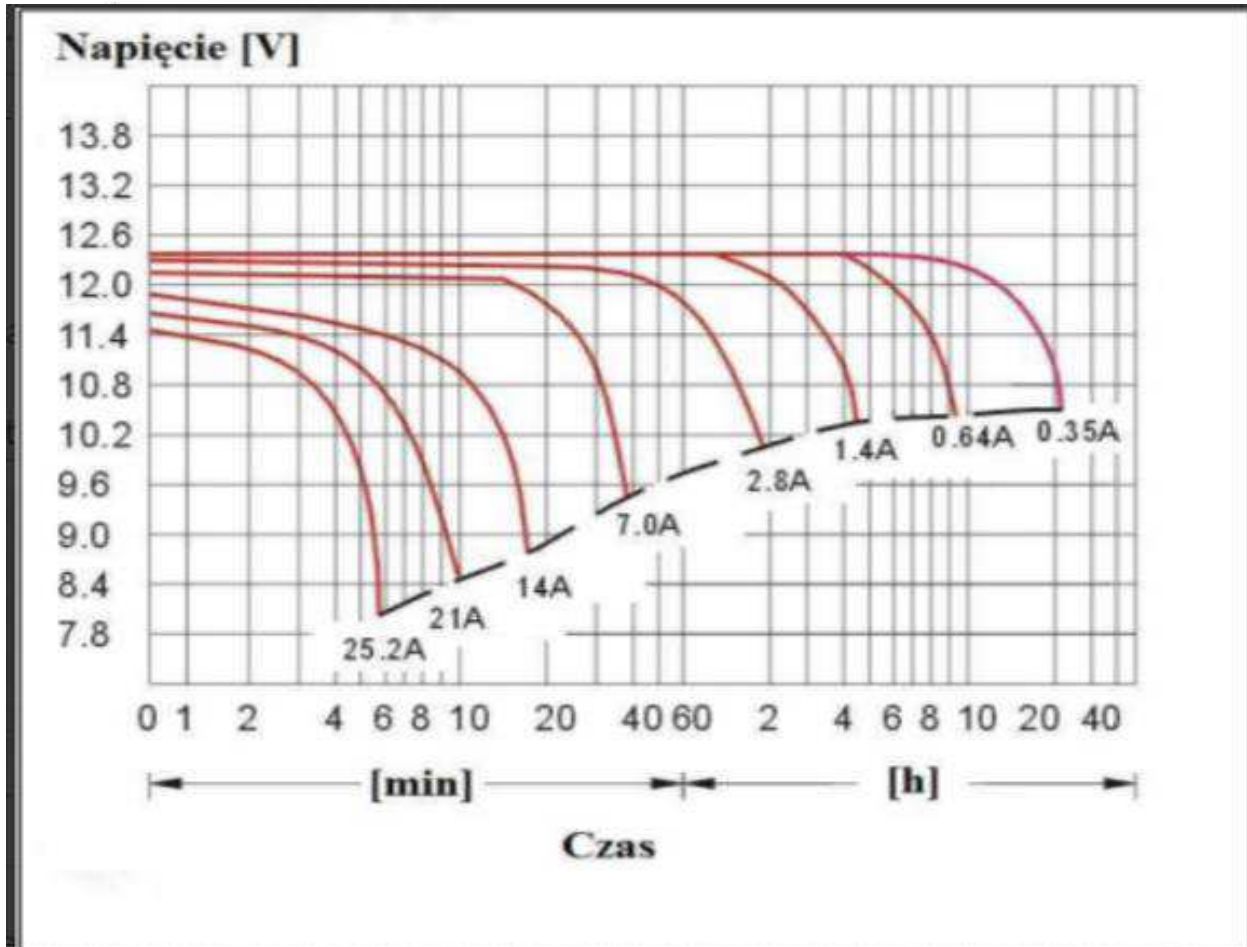
3. Dane znamionowe wkładki topikowej DC

Wkładka topikowa DC 700V $L/R = 10ms$ ✓

~~NH00 gG 160A 90V~~

możliwość nie wyłączenia prądu zwarciovego ??

<http://www.instsani.pl/506/akumulatory>



Rys. Krzywe rozładowania akumulatorów kwasowo-ołowiowych NP.

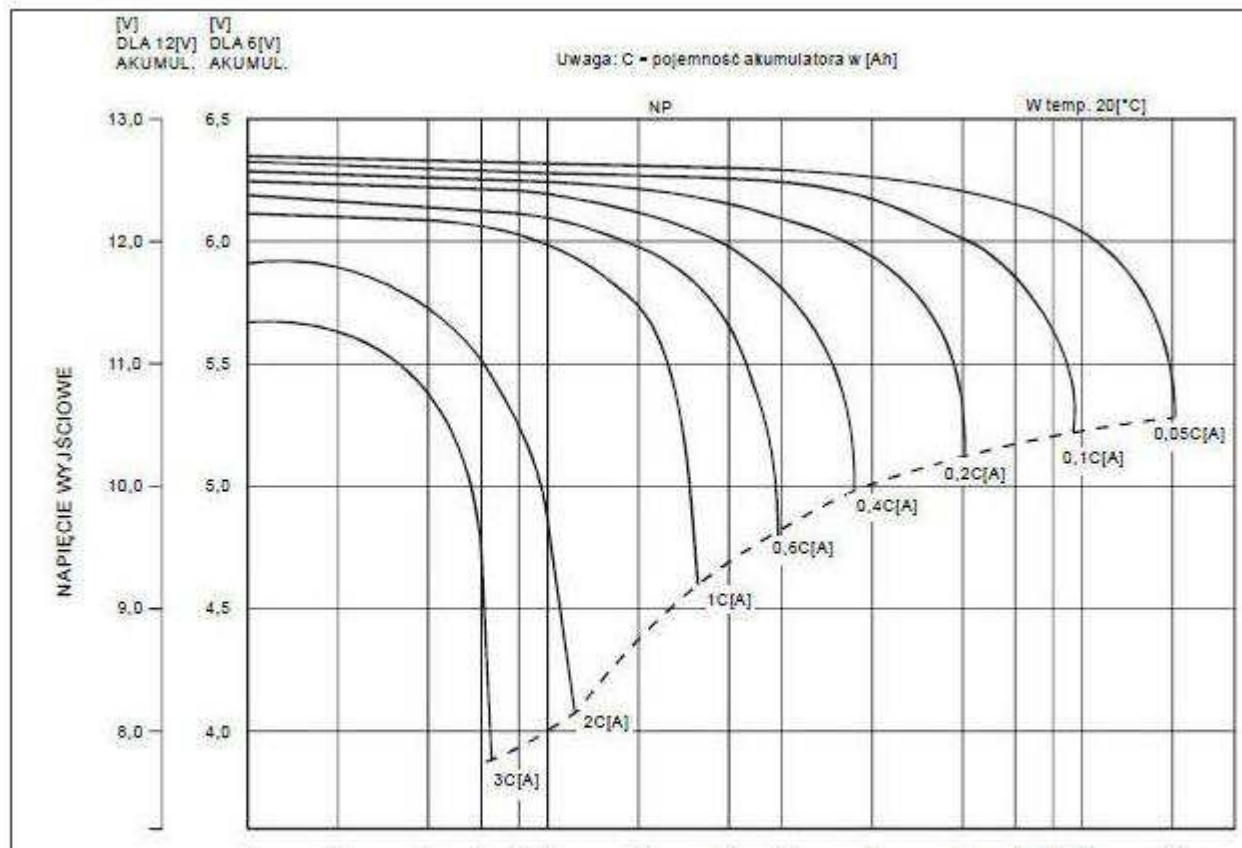
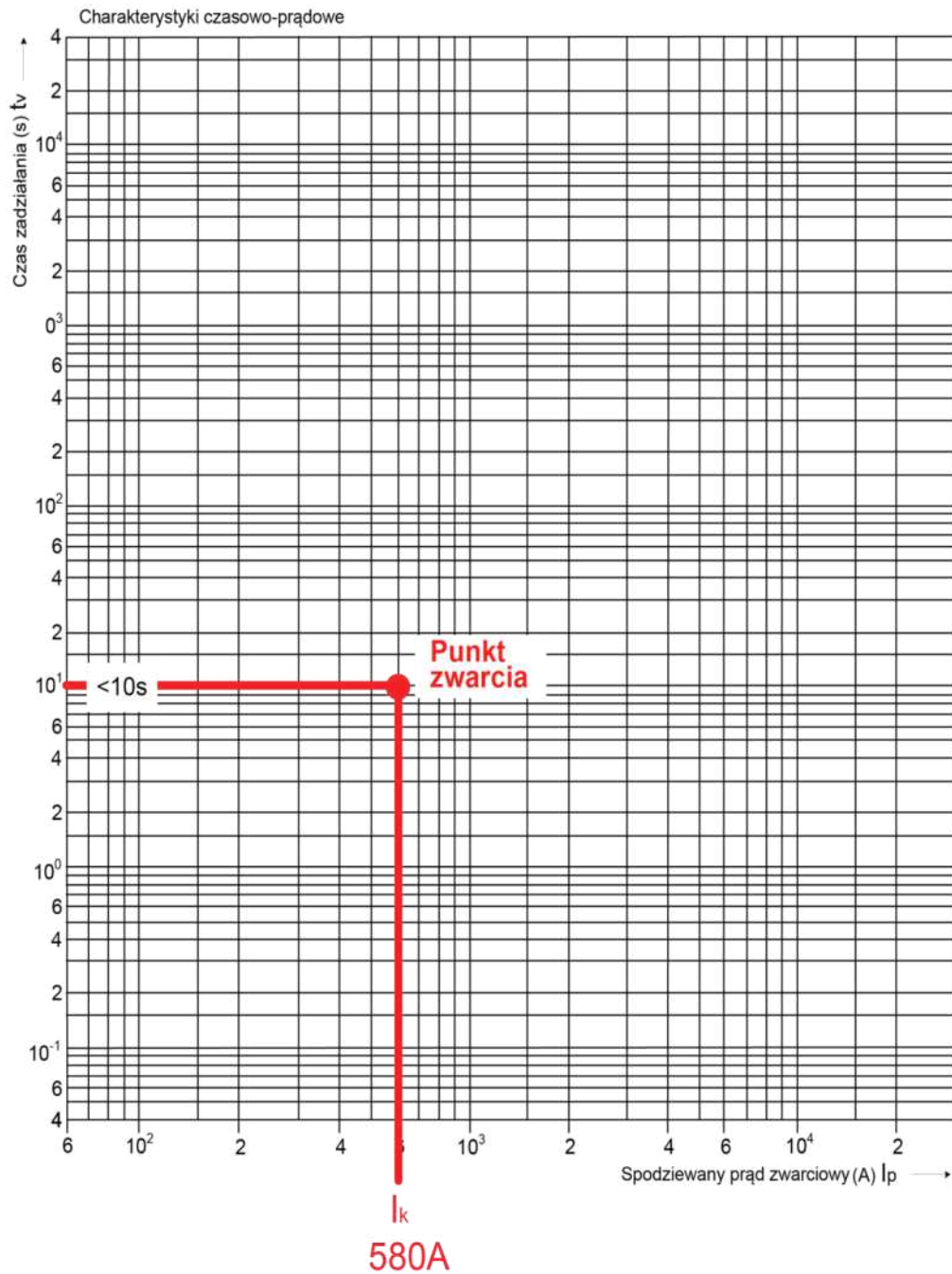


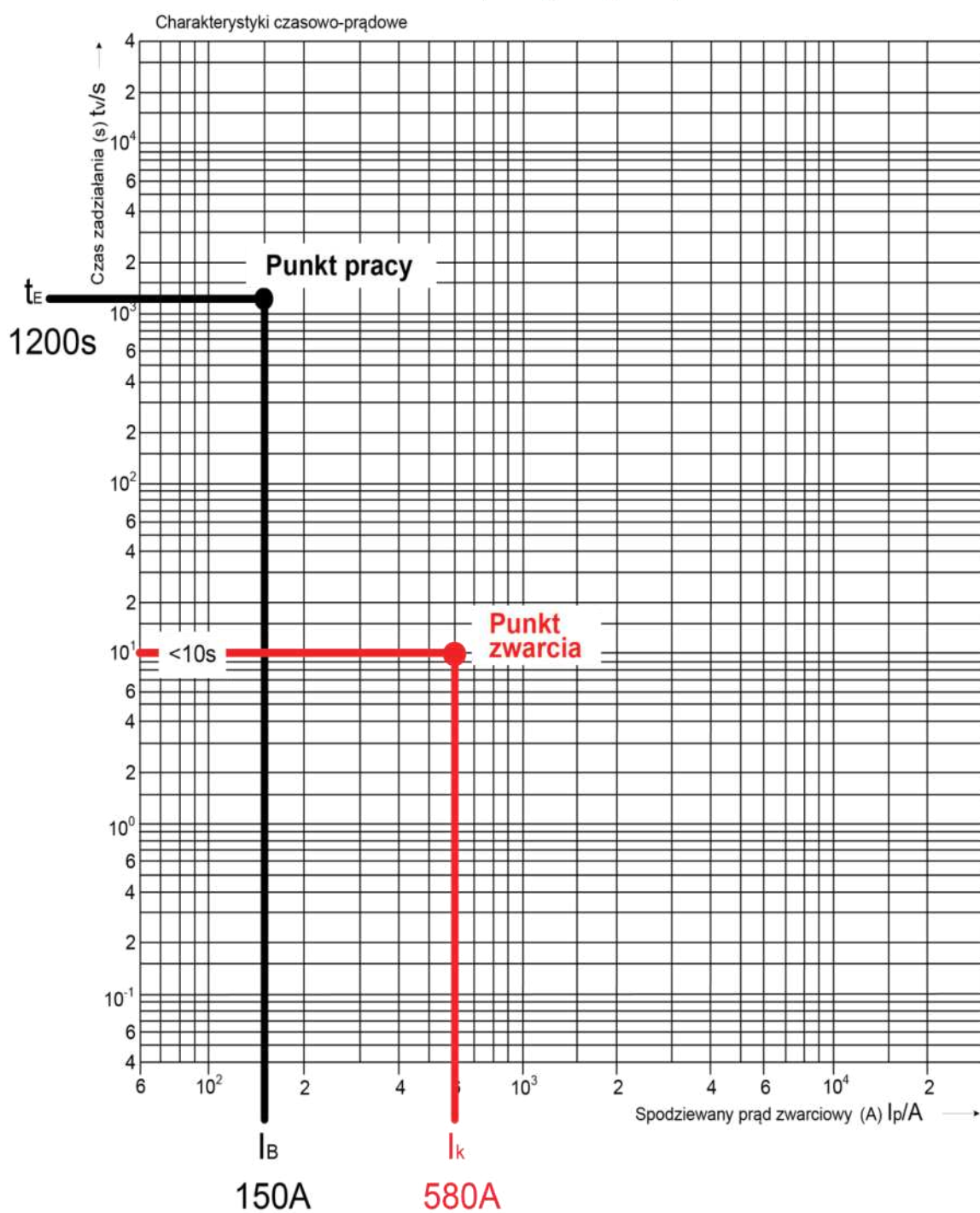
Tabela1 Graniczne dopuszczalne wartości napięcia rozładowania na jednym ogniwie w zależności od prądu rozładowania akumulatora (dane dla akumulatorów NP)

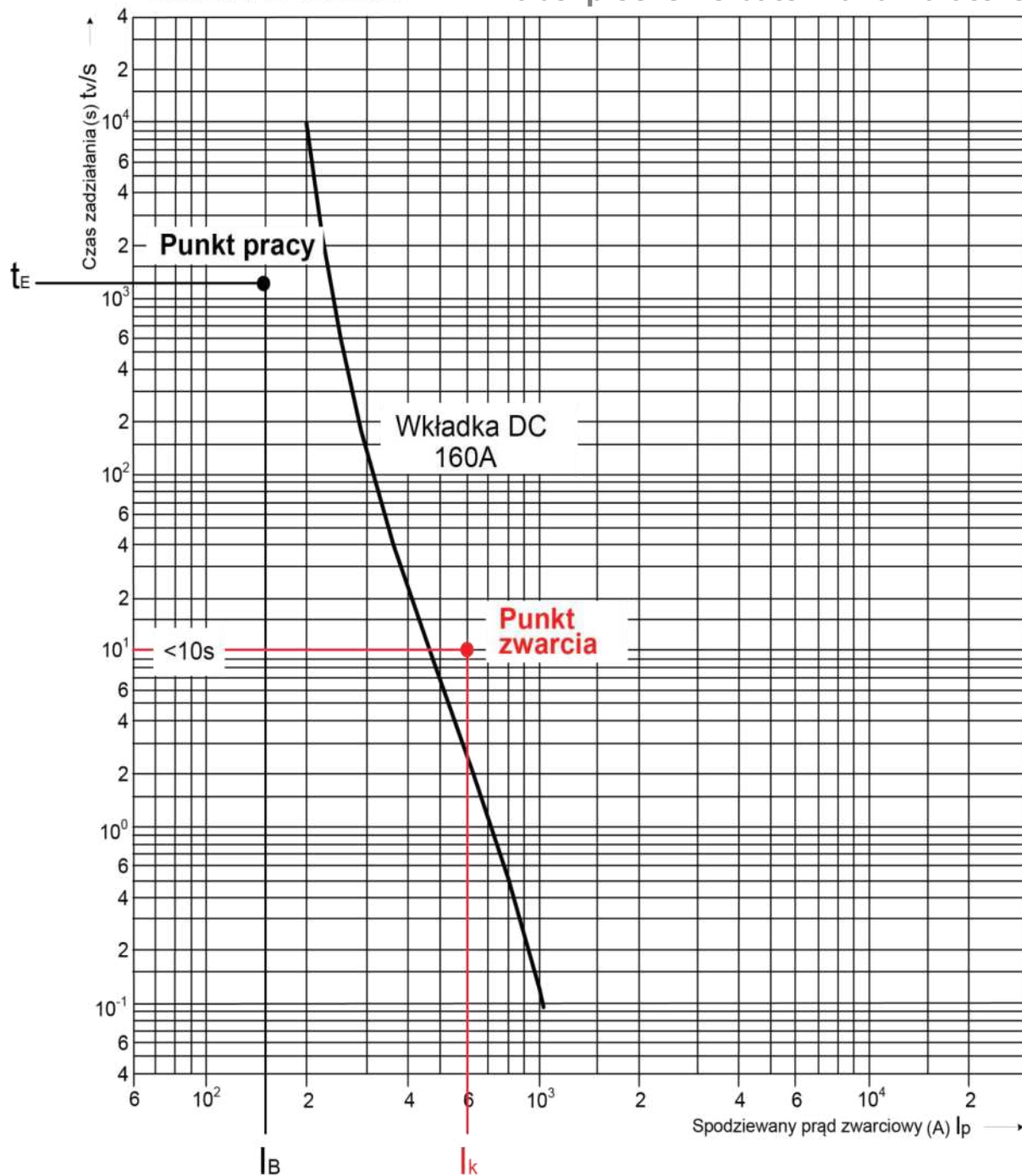
| Prąd rozładowania [A] | Graniczne napięcie rozładowania [V/ogniwo] |
|--|--|
| 0,10*C ₂₀ lub poniżej | 1,75 |
| 0,17*C ₂₀ lub prąd zbliżony | 1,70 |
| 0,26*C ₂₀ lub prąd zbliżony | 1,67 |
| 0,60*C ₂₀ lub prąd zbliżony | 1,60 |
| 3,00*C ₂₀ lub więcej | 1,50* |

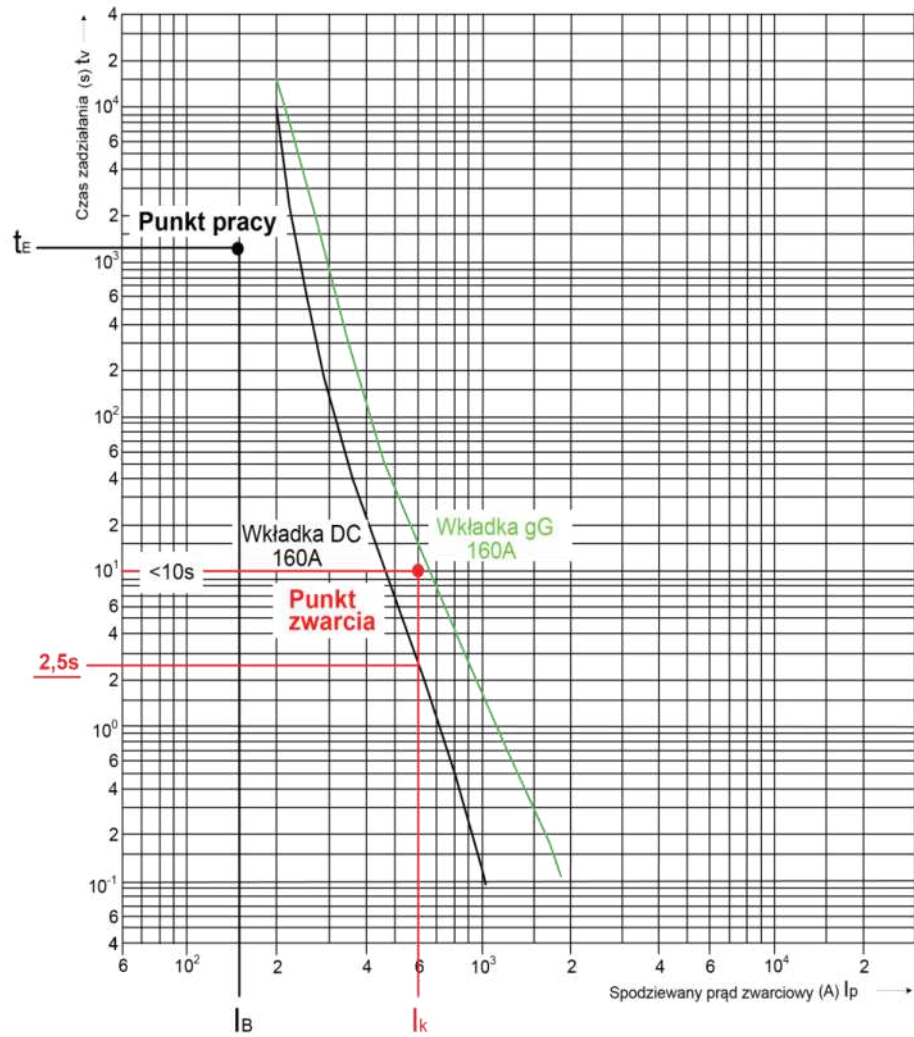
* – tylko dla pracy cyklicznej

Zabezpieczenie baterii akumulatorowej









Wymagany czas zadziałania

<10s

Wkładka topikowa 700V DC
160A
czas zadziałania
2,5s

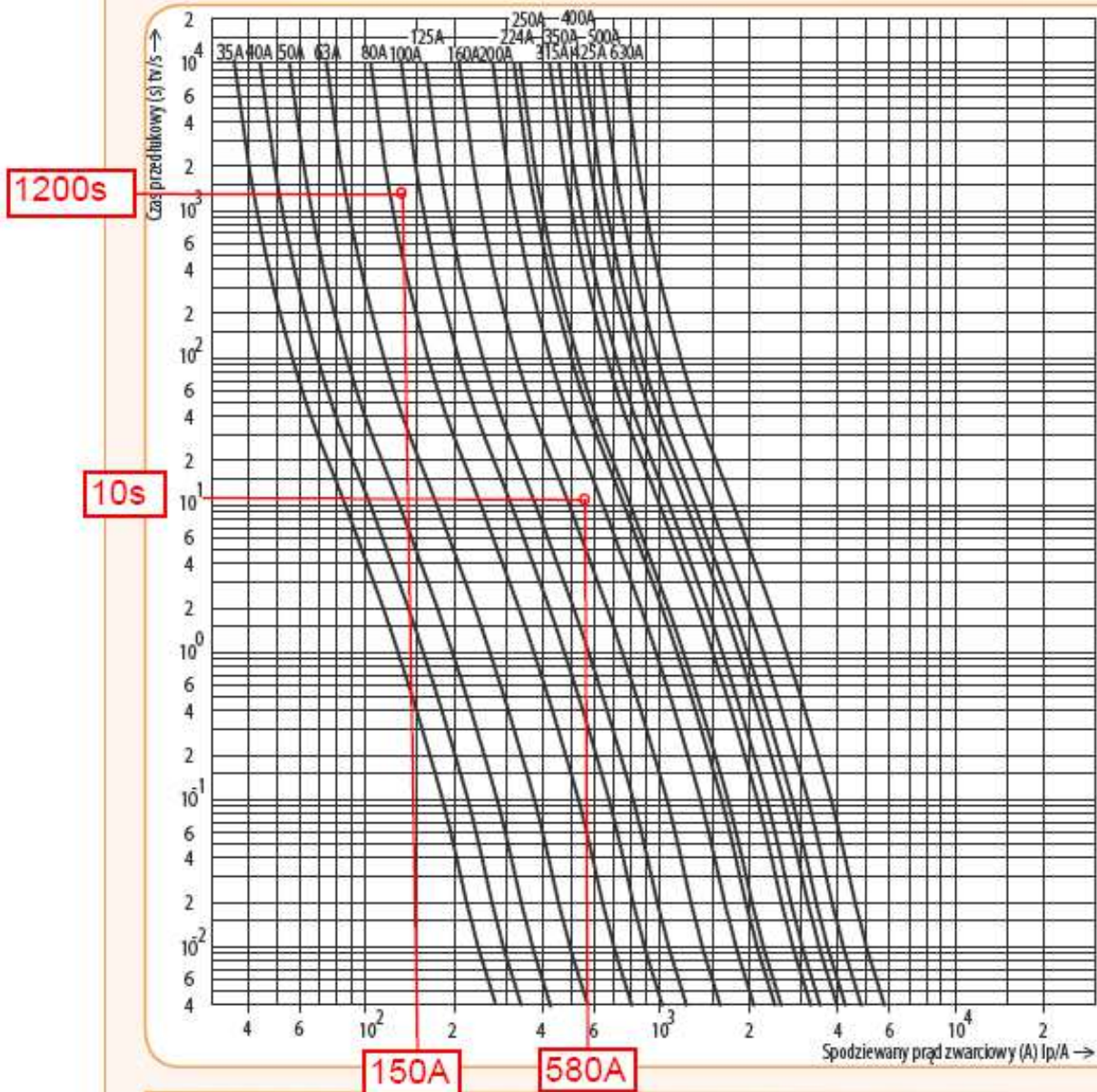
~~Wkładka topikowa gG 160A
czas zadziałania
15s~~

~~MCB 160A
czas zadziałania
~30s~~

Zabezpieczenie baterii akumulatorowej

Wkładki topikowe DC

Charakterystyki t-I wkładek NH 1, 2, 3 550 V, 700 V, 800 DC



FOTOWOLTAIKA

Obudowy hermetyczne ECH, IP65, Tworzywo sztuczne - ASA



ECH-36PT



ECH-4G



ECH-12PT

FOTOWOLTAIKA

Obudowy hermetyczne ECH, IP65, Tworzywo sztuczne - ASA



ECH-4G
ECH-8G
ECH-12PT
ECH-24PT
ECH-36PT
ECH-48PT

FOTOWOLTAIKA

Obudowy hermetyczne ECH, IP65, Tworzywo sztuczne - ASA



T211-0594/19

Page: 3 (6)

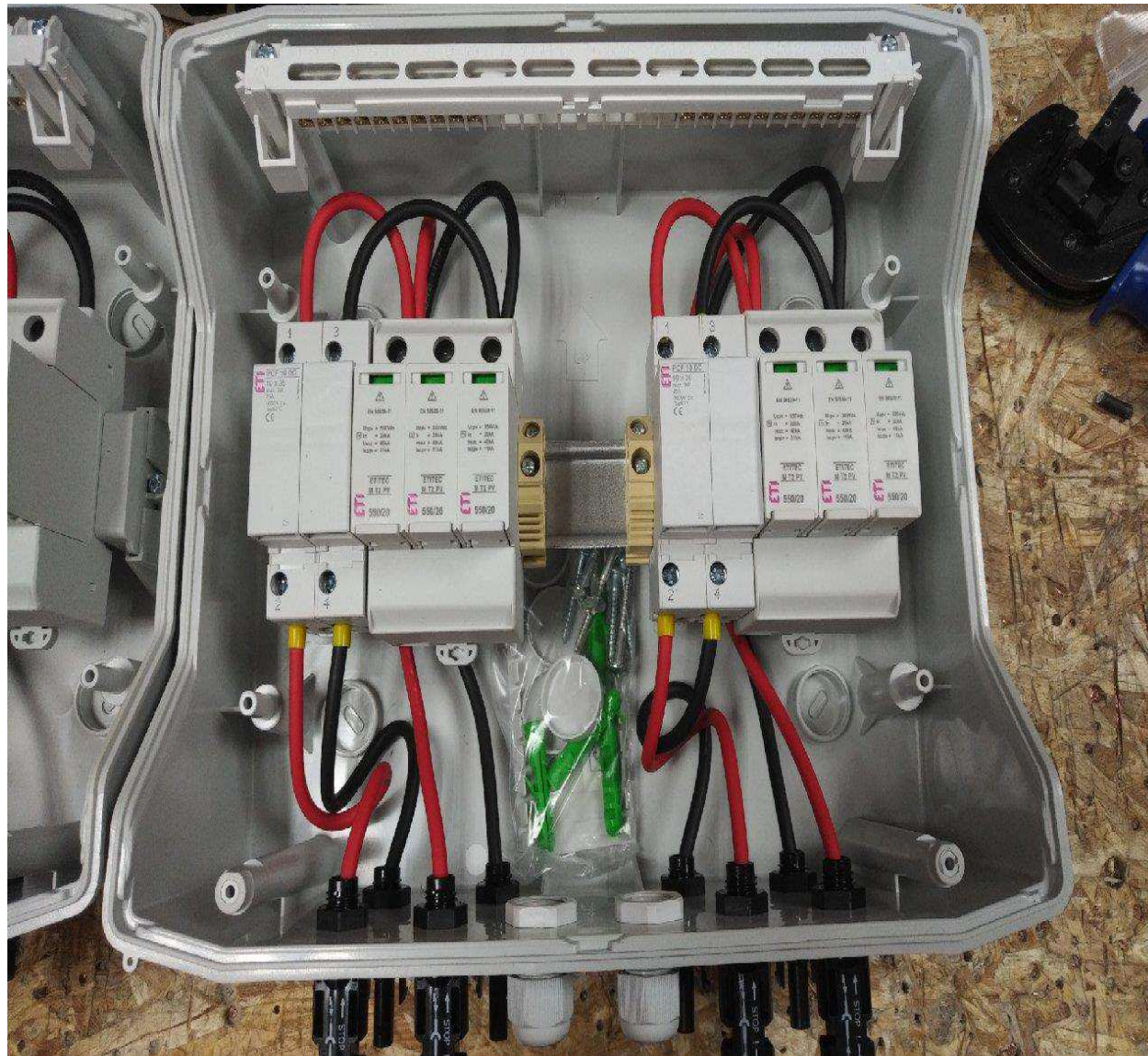
Protokół z badań w SIQ na napięcie znamionowe 1500V DC .
(Slovenian Institute of Quality and Metrology)



| IEC 60670-24 | | | |
|--------------|---|--|----------|
| Clause | Requirement + Test | Result - Remark | Verdict |
| | MARKING | | P |
| 8.1 | Enclosures shall be marked with: | | P |
| | a) name, trade mark or identification mark of the manufacturer or the responsible vendor | ETI | P |
| | b) IP > 3X and/or IP > X0 | | P |
| | The IP code, if applicable, shall be marked on the outside of the enclosure so as to be easily discernible when the enclosure is mounted and wired as for normal use. | | P |
| | The visibility of the marking is also allowed after opening the door or the lid if a minimum degree of IP20 is maintained after opening. | | N/A |
| | c) symbol for total insulation, if applicable | | P |
| | d) type designation, reference number or catalogue number | | P |
| | e) letter N for terminals intended exclusively for the neutral conductor | On terminals | P |
| | f) symbol for earthing terminals for the connection of the protective conductor | On terminals | P |
| | Markings of neutral terminals and earthing terminals not placed on screws, or any other easily removable parts | | P |
| | g) rated voltage | Rated voltage: 400 V a.c. Rated insulation voltage: 1500 V d.c. | P |
| | h) rated current (enclosures 7.101.2 and 7.102.2) | 63 A | P |
| | i) standard reference number | In instruction sheet | P |

FOTOWOLTAIKA

Rozdzielnice hermetyczne ECH, IP65 – wyposażone
(z deklaracją zgodności)
Tworzywo sztuczne – ASA



FOTOWOLTAIKA

Rozdzielnice hermetyczne ECH, IP65 – wyposażone
(z deklaracją zgodności)
Tworzywo sztuczne – ASA



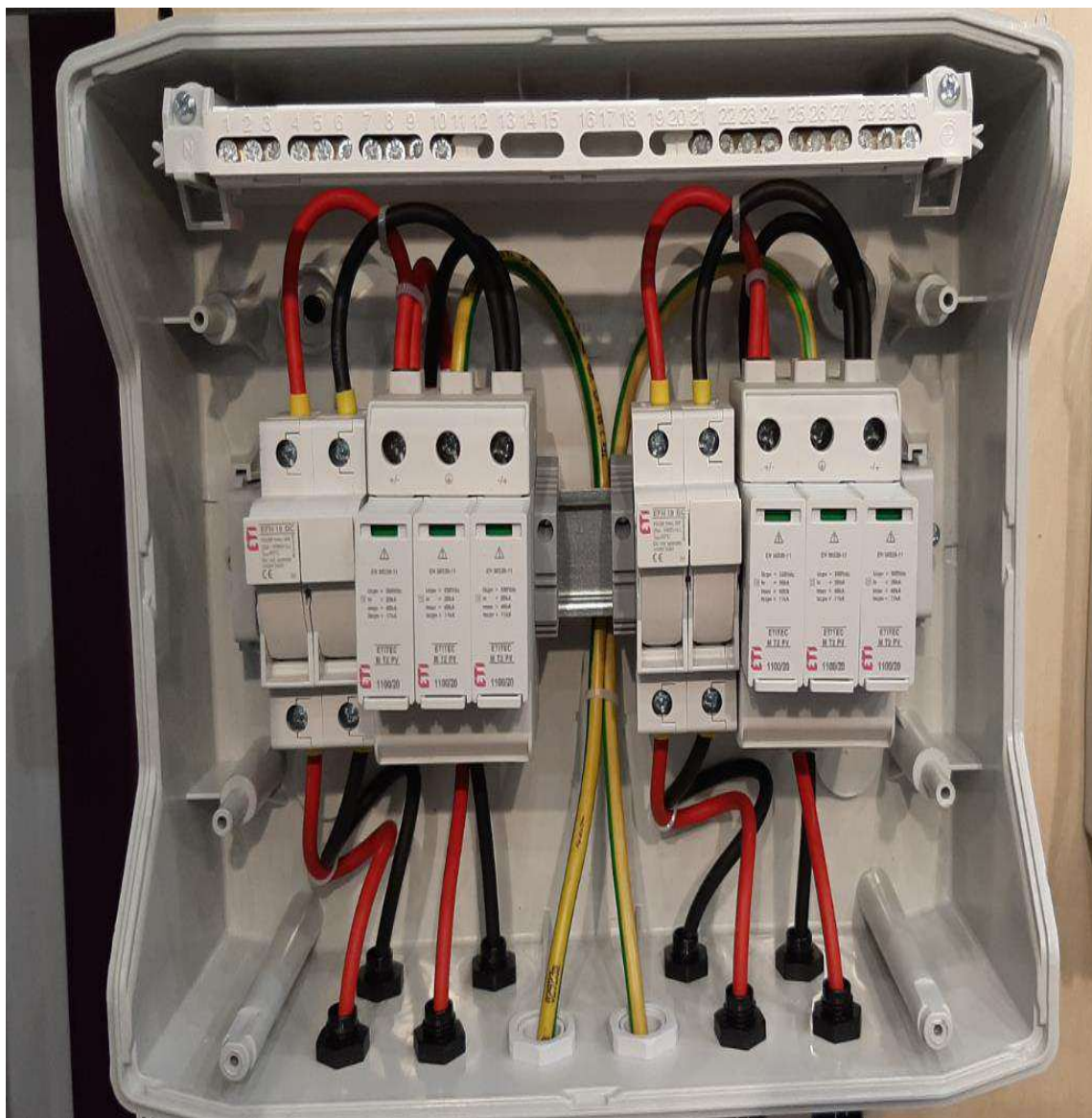
FOTOWOLTAIKA

Rozdzielnice hermetyczne ECH, IP65 – wyposażone
(z deklaracją zgodności)
Tworzywo sztuczne – ASA



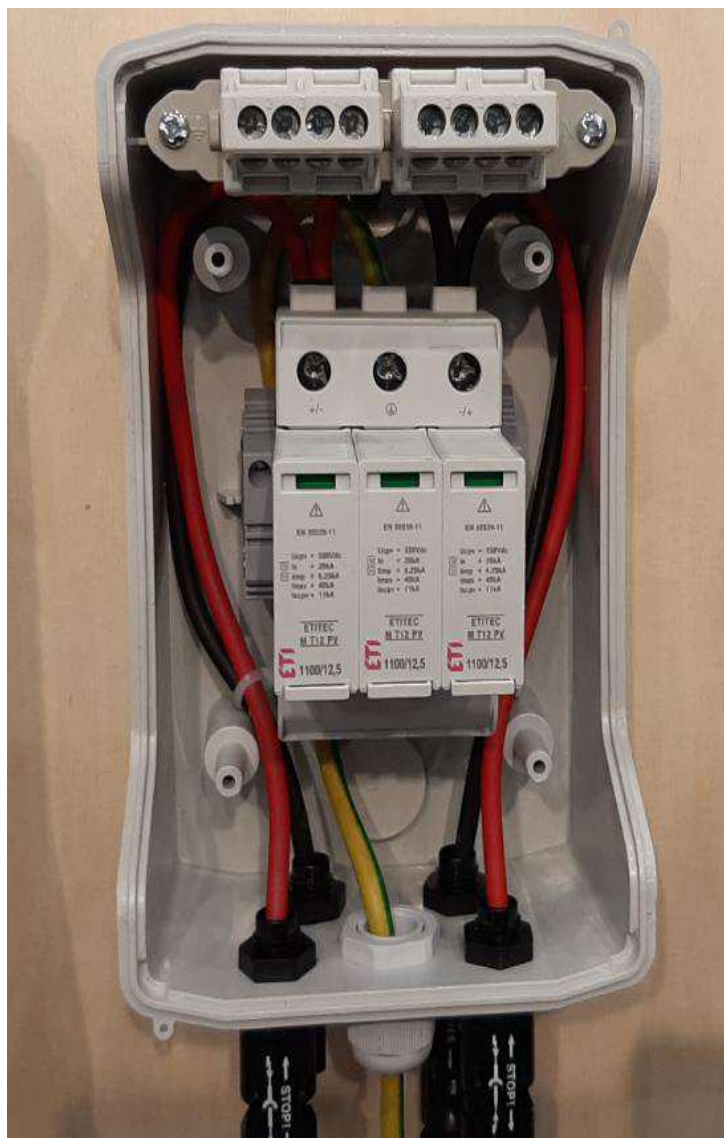
FOTOWOLTAIKA

Rozdzielnice hermetyczne ECH, IP65 – wyposażone
(z deklaracją zgodności)
Tworzywo sztuczne – ASA



FOTOWOLTAIKA

Rozdzielnice hermetyczne ECH, IP65 – wyposażone
(z deklaracją zgodności)
Tworzywo sztuczne – ASA



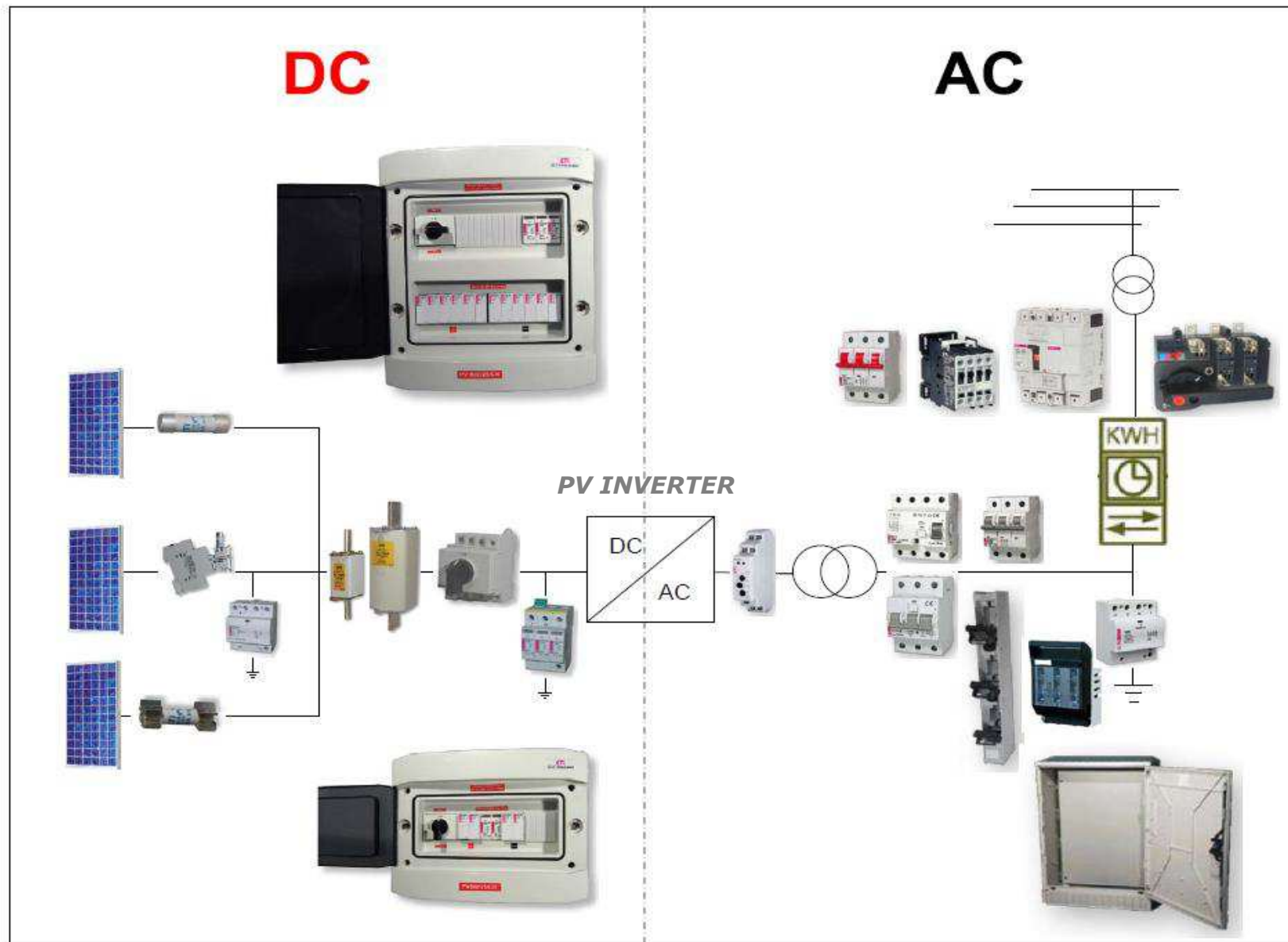
FOTOWOLTAIKA

Rozdzielnice hermetyczne ECH, IP65 – wyposażone
(z deklaracją zgodności)
Tworzywo sztuczne – ASA



FOTOWOLTAIKA

Kompleksowa oferta ETI Polam – katalog zbiorczy 2019



FOTOWOLTAIKA

Właczniiki przeciwporażeniowe EFI-4 typ. B w systemach PV



POLSKI KOMITET
NORMALIZACYJNY

P O L S K A N O R M A

ICS 27.160; 29.020; 91.140.50

PN-HD 60364-7-712

Wprowadza

HD 60364-7-712:2016, IDT

Zastępuje

PN-HD 60364-7-712:2007

Instalacje elektryczne niskiego napięcia

Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji

Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

07.2016r.

FOTOWOLTAIKA

Wyłączniki przeciwporażeniowe EFI-4 typ. B w systemach PV

712.530.3.101 Aparaty różnicowoprądowe

Jeśli do ochrony instalacji fotowoltaicznej PV używane są wyłączniki różnicowoprądowe (RCD) po stronie AC to powinny to być wyłączniki typu B według EN 62423 lub EN 60947-2 chyba że:

- falownik zapewnia co najmniej prostą separację pomiędzy stroną AC i DC; lub
- Instalacja zapewnia co najmniej prostą separację pomiędzy falownikiem a wyłącznikiem różnicowoprądowym (RCD) za pomocą transformatora separacyjnego; lub
- producent zapewni, że falownik nie wymaga stosowania wyłącznika różnicowoprądowego (RCD) po stronie AC.

Wyłączniki przeciwporażeniowe EFI-4 typ. B w systemach PV

712.530.3.101 Aparaty różnicowoprądowe




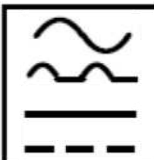
Jeśli do ochrony instalacji fotowoltaicznej PV używane są wyłączniki różnicowoprądowe (RCD) po stronie AC to powinny to być wyłączniki typu B według EN 62423 lub EN 60947-2 chyba że:

- falownik zapewnia co najmniej prostą separację pomiędzy stroną AC i DC; lub
- Instalacja zapewnia co najmniej prostą separację pomiędzy falownikiem a wyłącznikiem różnicowoprądowym (RCD) za pomocą transformatora separacyjnego; lub
- producent zapewni, że falownik nie wymaga stosowania wyłącznika różnicowoprądowego (RCD) po stronie AC.

FOTOWOLTAIKA

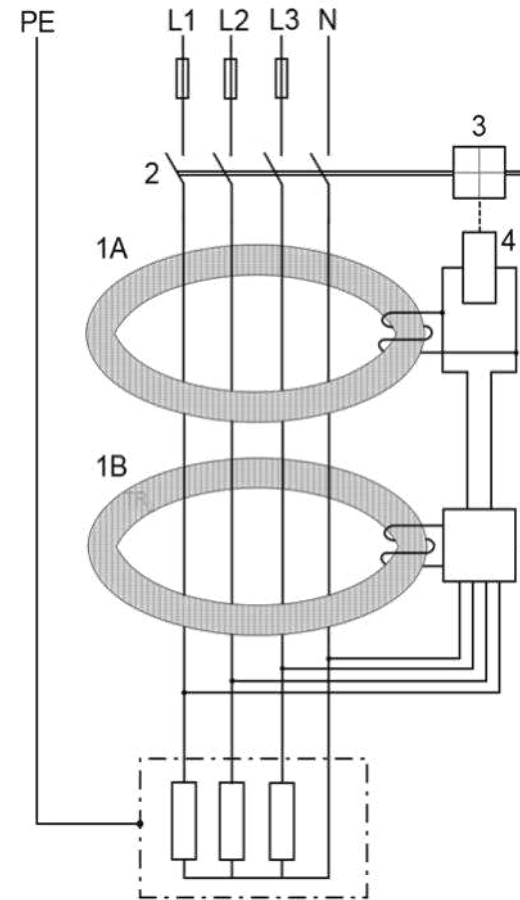
Wyłączniki przeciwporażeniowe EFI-4 typ. B

Tablica 3. Rodzaje wyłączników różnicowoprądowych ze względu na zakres uczulenia na kształt przebiegu prądu różnicowego [15, 17]

| Oznaczenie literowe | Symbol graficzny | Przebieg prądu różnicowego, pojawiającego się nagle lub stopniowo narastającego, przy którym jest zapewnione wyzwalenie wyłącznika |
|---------------------|---|--|
| AC |  | – prąd przemienny sinusoidalny (tylko 50/60 Hz, jeżeli nie jest podana górna wartość dopuszczalnego zakresu częstotliwości) |
| A |  | – jak dla wyłącznika AC, – prąd pulsujący stały, – prąd pulsujący stały ze składową wygładzoną 6 mA, z ewentualnym sterowaniem fazowym i niezależnie od biegunowości. |
| B |  lub  | – jak dla wyłącznika A, – prąd przemienny sinusoidalny o częstotliwości nieprzekraczającej 1000 Hz, – prąd przemienny sinusoidalny ze składową wygładzoną o wartości większej spośród dwóch: $0,4I_{\Delta n}$ oraz 10 mA, – prąd pulsujący stały ze składową wygładzoną o wartości większej spośród dwóch: $0,4I_{\Delta n}$ i 10 mA, – prąd stały z układów prostowniczych, tj.: - z prostownika dwupulsowego zasilanego napięciem międzyprzewodowym w przypadku wyłączników 2-, 3- i 4-biegunowych, - z prostownika trzypulsowego (układ gwiazdy) albo z prostownika sześciopulsowego w przypadku wyłączników 3- i 4-biegunowych, – prąd stały wygładzony, z ewentualnym sterowaniem fazowym i niezależnie od biegunowości. |

FOTOWOLTAIKA

Wyłączniki przeciwporażeniowe EFI-4 typ. B



Budowa dwuprzekładnikowego wyłącznika różnicowoprądowego o wyzwalaniu typu B
1A – przekładnik do wykrywania prądów różnicowych przemiennych i pulsujących stałych,
1B – przekładnik do wykrywania prądów różnicowych stałych o pomijalnym tętnieniu,
2 – zestyki główne, 3 – zamek, 4 – wyzwalacz różnicowy
5 – układ elektroniczny wykrywający prądy różnicowe stałe o pomijalnym tętnieniu



Dziękuję za uwagę

***Roman Kłopocki
Product Manager***

***ETI Polam Sp. z o.o.
06-100 Pułtusk
Tel. 607140820***

***www.etipolam.com.pl
klopockir@etipolam.com.pl***

Infolinia techniczna - 801501571