




USŁUGI PROJEKTOWE ELEKTROMARK

62-700 Turek ul. Legionów Polskich 5m15
e-mail: ciernik32@poczta.onet.pl. Tel. kom. +48-796-458-444

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

OBIEKT: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
BRANŻA: ELEKTRYCZNA
TEMAT: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
ADRES OBIEKTU: TUREK, OBRĘB A, DZIAŁKA NR EW. 187/6
ID DZIAŁKI: 302701_1.0001.187/6
INWESTOR: PAŃSTWOWA STRAŻ POŻARNA, KOMENDA POWIATOWA W TURKU
UL. ŚW. FLORIANA 2, 62-700 TUREK

AUTORZY PROJEKTU:

	IMIĘ I NAZWISKO, NR UPRAWNIEŃ, SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT:	inż. Marek Szeląg UAB. 8346/II/4/90 uprawnienia budowlane do kierowania i proj. bez ograniczeń w specj. instalacyjno- inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych	inż. MAREK SZEŁĄG Uprawnienia budowlane do projektowania, nadzoru i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr upr. UAB. 8346/II/4/90 

EGZEMPLARZ NR 2

DATA OPRACOWANIA: MARZEC 2023

A. A. A. A. A.

A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A.

A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A.

A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A.

A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A.

A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A. A.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 34, ust.3d, pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2021 r. poz. 2351), oświadczam, że niniejszy:

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA NIERUCHOMOŚCI POWIATOWEJ PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W TURKU

z lokalizacją: Turek, obręb A, działka nr ew. 187/6 został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny sieciowej instalacji fotowoltaicznej (PV) wraz z infrastrukturą towarzyszącą przeznaczoną do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie energii elektrycznej na własne potrzeby Inwestora, oraz nadmiar oddawany do sieci.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,2 kWp będzie stanowiła źródło energii elektrycznej na własne potrzeby budynku Komendy PPSP w Turku.

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy 410 W/szt.,
- Montaż inwertera (przetwornicy) – 3 falowników 3 x 12,5 kW
- Wykonanie instalacji po stronie stałonapięciowej DC systemu fotowoltaicznego,
- Wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem kabli do miejsca przyłączenia, do sieci elektroenergetycznej.

1.3. Ogólna charakterystyka obiektu

Nieruchomość na której planuje się montaż instalacji fotowoltaicznej zlokalizowana jest przy ul. Św. Floriana 2, 62-700 Turek, działka nr 187/6, obręb Turek A 0001, w jednostce ewidencyjnej miasto Turek 302701_1. Działka z istniejącą zabudową i infrastrukturą techniczną, zagospodarowana zielenią niską i wysoką. Wjazd na nieruchomość od strony zachodniej (z ulicy św. Floriana) połączony jest z istniejącym układem komunikacyjnym na nieruchomości. Całość nieruchomości ogrodzona.

Poniżej przedstawiono istniejący zarys ogólny zagospodarowania analizowanego terenu.



Lokalizacja analizowanej działki w terenie

2. OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANEGO UKŁADU

2.1. Lokalizacja projektowanego obiektu w terenie

Lokalizację instalacji fotowoltaicznej, wolnostojącej, montowanej w gruncie na metalowym stelażu zaprojektowano w tylnej części nieruchomości, w północno-wschodnim narożniku działki inwestora.

Zgodnie z wymaganym stanowiskiem konserwatorskim od strony zachodniej i od strony południowej zaprojektowano pas zieleni zimnozielonej, maskującej panele od strony ul. Św. Floriana.



Lokalizacja projektowanej instalacji na nieruchomości

2.2. Ogólny opis rozwiązań projektowych

Na podstawie przeprowadzonej analizy oceny możliwości technicznych montażu instalacji fotowoltaicznej na terenie PPSP w Turku oraz na podstawie materiałów dostarczonych przez inwestora, danych dotyczących działki i wciąż zwiększającego się zapotrzebowania na energię elektryczną, przewidziano możliwość zainstalowania na gruncie instalacji fotowoltaicznej składającej się z 120 szt. modułów fotowoltaicznych (PV). Moc znamionowa instalacji przy takiej ilości modułów PV będzie wynosić 49,2 kWp. Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy podłączyć do istniejącej na nieruchomości inwestora instalacji elektroenergetycznej. Wyprodukowana energia będzie wykorzystana na potrzeby własne kompleksu. W sytuacji zaniku napięcia w sieci, falownik przechodzi w tryb uśpienia, oczekując na powrót napięcia sieciowego, dzięki czemu instalacja nie ma możliwości pracy wyspowej. Przedmiotowa Instalacja fotowoltaiczna będzie składa się z następujących elementów:

- 120 szt. modułów fotowoltaicznych wykonanych w technologii monokrystalicznej o mocy nominalnej 410 Wp każdy (2 rzędy po 60 modułów – tj. 2 rzędy po ok. 35 mb każdy)
- 3 szt falownika trójfazowego, beztransformatorowego o mocy AC do 12,5 kW każdy – dla modułów fotowoltaicznych przekształcających energię prądu stałego na energię prądu zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci, do której falownik przekazuje nadmiar wyprodukowanej energii. Falownik będzie zamocowany na zewnątrz na konstrukcji nośnej przeznaczonej pod moduły PV.
- Konstrukcji systemu mocowania dla modułów fotowoltaicznych posadowionych na gruncie. Moduły PV będą montowane zgodnie z jej nachyleniem pod kątem ok. 30°.
- Skrzynki przyłączeniowej RPV i systemu zabezpieczeń elektroenergetycznych od strony AC (przeciwpożarowe, przeciążeniowe i zwarciovowe, przeciwprzepięciowe).
- Okablowania i systemu połączeń.
- Uziemienie i instalacja ekwipotencjalna.

Ponadto w instalacji fotowoltaicznej istnieje możliwość zastosowania następujących systemów zabezpieczających i monitorujących, które usprawniają i poprawiają pracę układu. W skład tych systemów wchodzi:

- Opcjonalny system zdalnego monitoringu (instalacja monitorująca ilość wyprodukowanej energii oraz parametry pracy instalacji fotowoltaicznej).
- Instalacja odgromowa

Powstały układ energii odnawialnej będzie układem przeznaczonym do zużywania energii na własne potrzeby i wprowadzania chwilowych nadwyżek energii do sieci lokalnego operatora energii elektrycznej. Instalacja zostanie wpięta do istniejącego przyłącza elektroenergetycznego. Szacunkowy okres żywotności produktu wynosi 25-30 lat. Bieżące koszty użytkowania rozwiązania sprowadzają się do kosztów okresowych przeglądów serwisowych, ubezpieczenia i ewentualnej opieki technicznej w trakcie eksploatacji.

3. ELEMENTY SKŁADOWE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

3.1. Moduły fotowoltaiczne o mocy 410 Wp

W instalacji zastosowano 120 szt modułów monokrystalicznych o mocy nominalnej 410 Wp każdy. Łączna moc zainstalowana w modułach fotowoltaicznych wynosi 49,2 kWp.

Moduły powinny cechować się innowacyjnymi rozwiązaniami:

- technologia HALF-CUT - większa odporność na efekt „hot spot”, lepsze parametry przy częściowym zaciemieniu, lepsze parametry sprawności przy zabrudzeniu modułu;
- technologia SELF-C - z powierzchnią samoczyszczącą powodującą usuwanie większości zanieczyszczeń dzięki opadom atmosferycznym i promieniom UV;
- technologia MULTI BUSBAR - niwelacja i ograniczenie występowania mikropęknięć w ogniwach;
- wyłącznie dodatnia tolerancja mocy;
- zwiększona wytrzymałość mechaniczna - duża odporność na wiatr, śnieg i grad;

Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać:

- antyrefleksyjną powłokę na szkłe dla wyższej absorpcji światła,
- pakowanie w systemie zabezpieczającym przed mikropęknięciami,
- jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 "Moduły fotowoltaiczne z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu" lub PN-EN 61646 "Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu" lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą.
- Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat.

3.2. Inwertery (przetwornice)

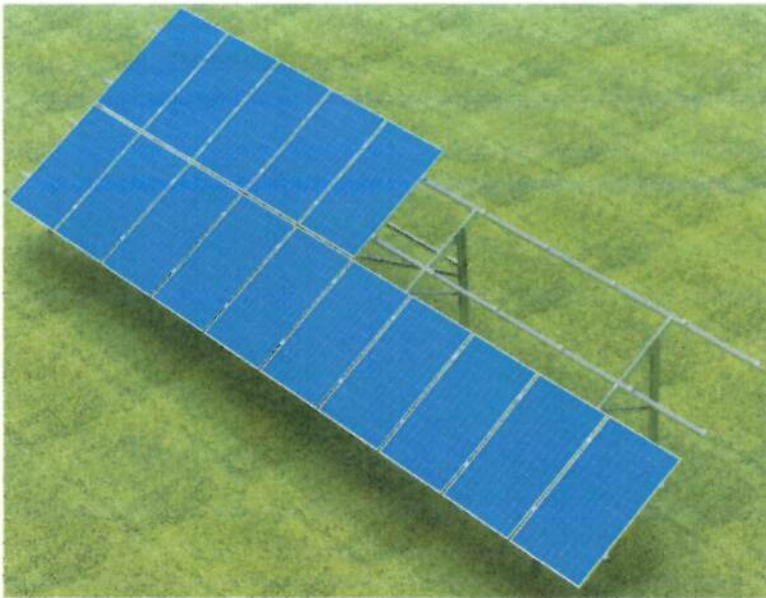
W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwerter (przetwornice) typ FRONIUS SYMO 12.5-3-M o mocy znamionowej AC 12,5 kW (1 szt.). Fronius Symo jest idealnym urządzeniem do zastosowania w instalacji o każdej wielkości. Standardowe połączenie z siecią Internet za pośrednictwem interfejsu WLAN lub Ethernet oraz możliwość łatwej integracji komponentów innych firm czyni z urządzenia Fronius Symo jeden z najbardziej „komunikatywnych” falowników dostępnych na rynku. Dodatkowo złącze licznika umożliwia dynamiczne zarządzanie zasilaniem i przejrzystą wizualizację zużycia.

3.3. Konstrukcja montażowa – jednopodporowa konstrukcja gruntowa

Ze względu na pomiary z map satelitarnych dla analizowanej działki pod zabudowę instalacją fotowoltaiczną oraz wybór powyższej technologii (z panelami monokrystalicznymi) optymalne uzyski energii otrzymano dla posadowienia konstrukcji montażowej pod kątem 35°. W oparciu o aktualną mapę zasadniczą wybrano najbardziej nasłonecznione i wolne od zabudowy miejsce pod posadowienie instalacji fotowoltaicznej. Od strony północnej i od strony wschodniej znajduje się ogrodzenie oraz roślinność zlokalizowana w bezpiecznej odległości. Natomiast od strony zachodniej i od strony południowej zaprojektowano zielen zimozieloną, maskującą panele od strony ul. Św. Floriana (wymóg zgodny ze stanowiskiem konserwatorskim).

Od istniejących oraz projektowanych przeszkód uwzględniono odległości od posadowienia stołów montażowych dzięki czemu ograniczono wpływ zaciemnienia instalacji PV do minimum.

Przykładowe zamontowanie konstrukcji gruntowej pod moduły PV zaprezentowano na rysunku pokazowym poniżej.



Przykładowy szkic dwupodporowego systemu mocowania modułów fotowoltaicznych przeznaczony do instalacji gruntowych. Mocowania modułów wertykalnie (krótszą krawędzią do dołu).

Do zalet zaprojektowanej konstrukcji dwupodporowej można zaliczyć:

- Elementy konstrukcji są ze stali cynkowanej ogniowo wg normy S390GD + Z275, śruby przy modułach ze stali nierdzewnej. W konstrukcji nie ma żadnych połączeń spawanych, co minimalizuje ryzyko korozji.
- Konstrukcja dostosowana do obciążeń śniegiem (max. dla V strefy) i wiatrem (max. dla III strefy).
- Profile są tak ukształtowane, że kable do falowników są niewidoczne, wysoka estetyka

Konstrukcje pod moduły PV zaleca się zaprojektować i wykonać z materiałów znacznej wytrzymałości, dzięki czemu jej elementy nośne, podobnie jak wybrane w konfiguracji komponenty, zapewniają długoletnie funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej. Konstrukcja montażowa dopuszczona do zamontowania na miejscu inwestycji poddana jest na etapie produkcji lub projektu statystycznemu sprawdzeniu jej parametrów (m.in. wytrzymałości) zgodnie z europejską normą DIN. Dzięki czemu spełnia zarówno polskie jak i europejskie wymogi i standardy dotyczące produkcji tej konstrukcji i jej eksploatacji.

Fundamenty wykonane ze stali cynkowanej ogniowo (ceowniki) będą osadzone w gruncie za pomocą specjalistycznych maszyn (kafar lub koparka) przy czym głębokość osadzenia zależy od konkretnych warunków panujących na miejscu montażu i ustalana jest w oparciu o nośność gruntu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem.

Normy dla konstrukcji montażowych

Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 – Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne.

Obciążenie śniegiem.

- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne.

Ciążar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

- PN-EN 1995-1-10 – Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

Odbiór robót montażowych

Roboty objęte niniejszym projektem podlegają częściowo odbiorowi robót zanikających i ulegającym zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Na podstawie wyników badań i kontroli, należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać zgodnie z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm PN-EN 1990-2004 i projektu. W takiej sytuacji Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru. Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane. W szczególności powinny być sprawdzone:

- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

Dla zapewnienia jakości wykonywanych robót montażowych w trakcie ich realizacji należy wykonać częściowe protokoły odbioru konstrukcji wsporczej systemowej stalowo-aluminiowej. Protokół odbioru konstrukcji stalowo-aluminiowej w wytwórni wraz z oświadczeniem, że usterki stwierdzone w czasie odbiorów międzyoperacyjnych i odbioru końcowego zostały usunięte. Protokół dotyczy kompletności elementów, prostoliniowości, płaskości, kształtu przekroju poprzecznego, układu geometrycznego, zabezpieczenia antykorozyjnego. Odpowiednie częściowe protokoły konstrukcji dotyczące posadowienia konstrukcji, prawidłowości układu geometrycznego elementów oraz dokładności zestawienia konstrukcji wsporczej, stanu i kompletności połączeń, uzupełnienia zabezpieczenia antykorozyjnego. Protokół odbioru końcowego sporządzony z udziałem stron procesu budowlanego należy wykonać zgodnie z PN-EN 1990-2004.

Zagadnienia BHP

Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami. Dla pełnego bezpieczeństwa należy opracować projekt organizacji robót uwzględniając ustalenia zawarte w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie BHP podczas wykonywania budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003r. Poz. 401),
- Rozporządzeniu MIPPS z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
- Warunkach Technicznych wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I do V.

Do montażu konstrukcji wsporczej używać jedynie systemowych materiałów. W przypadku skracania elementów konstrukcyjnych zabezpieczać te miejsca farbą antykorozyjną.

3.4. Sposób prowadzenia przewodów – okablowanie DC oraz AC

Kabel stałoprądowy będzie prowadzony zaraz pod modułami łącząc jeden z drugim, a następnie grupy paneli wprowadzane na poszczególne wejścia inwertera DC/AC. Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędzie zostanie wykonane za pomocą kabla DC dołączonego do skrzynki przyłączeniowej dla każdego modułu fotowoltaicznego. Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami tańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym zostanie wykonane za pomocą dedykowanego kabla solarnego 1x6[mm²]. Zakończenia przewodów zostanie wykonane za pomocą konektorów solarnych MC - 4. Przewody solarne będą charakteryzować się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: min. 1200V DC.
- podwójna izolacja z gumy usieciowanej, bezhalogenowy, płomienioodporny,
- żyły: wg PN/EN-60228. miedziane wielodrutowe klasy 5, izolacja: guma usieciowana - 40/+90°C.
- powłoka: guma usieciowana M21 odporna na UV i warunki atmosferyczne.
- temperatura na powierzchni przewodu: max. 90°C po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -40°C do +90°C,

Wykonując okablowanie DC, ekipa montująca będzie stosować się do następujących zasad:

- przewody prowadzone będą możliwie jak najkrótszą drogą.

- przewody nie będą naprężane podczas przeciągania,
- będzie zachowana odległość od instalacji odgromowej oraz kabli sieciowych i transmisji danych, przewody nie będą krzyżowane z przewodami uziemiającymi.

Kabel energetyczny YAKY 4 x 35 [mm²] z wyjścia inwertera będzie połączony z aparatami zabezpieczającymi w skrzynce elektrycznej na przyłączy głównym nieruchomości. Przewody należy prowadzić według schematu (w załączeniu). Połączenia wykonać za pomocą szybkozłączy (np. złączy MC4) wyłącznie tego samego typu i producenta. Trasy przewodów odpowiednio oznakować: „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.

Po ułożeniu należy dokonać sprawdzenia:

- Sprawdzić ciągłość żył.
- Dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla induktorem.

4. SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ

4.1. Zabezpieczenia elektroenergetyczne – (DC przeciwprzebiegowe dla wejścia A+B)

Instalacja fotowoltaiczna powinna posiadać układy zabezpieczeń elektroenergetycznych reagujących na nieprawidłowe parametry współpracy z siecią elektroenergetyczną. Układ zabezpieczeń w skrzynkach DC lub też w skrzynce RPV jeśli nie są one zintegrowane w dobranym falowniku. W rozpatrywanym przypadku moduły do inwertera połączone będą w podwójne lub pojedyncze obwody na cztery MPPT. Jeśli zastosowany inwerter będzie wyposażony w zabezpieczenia DC m.in. w dwa niezależne przełączniki DC powodujące rozłączenie poszczególnych sekcji paneli PV od pozostałej części układu fotowoltaicznego oraz ograniczniki przepięć po stronie DC zabezpieczenia te można będzie pominąć w rozdzielni RPV. W celu uniknięcia awarii systemowych między poszczególnymi obwodami paneli PV zalecane jest stosowanie zabezpieczeń przeciwprzebiegowych w skrzynkach DC, pod warunkiem, że nie są one zintegrowane w inwerterze.

4.2. Ochrona przeciwporażeniowa, przeciążeniowa i zwarciovą

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej podstawowej (przed dotykem bezpośrednim) przyjęto izolację części czynnych, stosowanie przegród, osłon (IIP2X) oraz barier. Zainstalowano obudowy (rozdzielnice) oraz urządzenia o II klasie ochronności. Urządzenia klasy ochronności II to urządzenia, których ochrona przeciwporażeniowa podstawowa polega na zastosowaniu izolacji podstawowej, przy uszkodzeniu polega na zastosowaniu izolacji dodatkowej lub polega na zastosowaniu izolacji wzmocnionej. Jako środek ochrony dodatkowej (przed dotykem pośrednim) przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S, dodatkową i podwójną izolację ochronną oraz połączenia wyrównawcze ochronne zrealizowane dla wszystkich elementów przewodzących instalacji PV.

Przewody łączące odbiorniki energii elektrycznej ze źródłem zasilania powinny być chronione przed skutkami prądów przetężeniowych przez urządzenia zabezpieczające, samoczynnie wyłączające zasilanie w przypadku przeciążenia lub zwarcia. Urządzeniem, które pełni funkcję zabezpieczającą jednocześnie przed prądem przeciążeniowym i przed prądem zwarciovym jest rozłącznik bezpiecznikowy NSL-E3 lub RBK z wkładkami topikowymi 63 A lub alternatywnie wyłącznik nadprądowy 63 A i charakterystyce B, który będzie zastosowany w przedmiotowej instalacji fotowoltaicznej. Dodatkowo należy zbudować zabezpieczenie główne NSL-E3 z wkładką 80 A. Zadaniem wyłącznika jest odcięcie zasilania w sytuacji, gdy wystąpi zwarcie albo przeciążenie.

4.3. Rozdzielnia DC

W instalacji fotowoltaicznej zaleca się zastosowania rozdzielnic DC wyposażonych w ograniczniki przepięć DC po jednym na obwód paneli, jeśli ograniczniki te nie są zintegrowane w inwerterze. Rozdzielnica może zostać wykonana w oparciu o całościowy, prefabrykowany system spełniający wymogi normy PN-HD 60364-7-712. Rozdzielnicę można wyposażyć w przyłącza wtykowe kompatybilne z MC4 umożliwiające podłączenie dwóch/trzech/czterech lub więcej łańcuchów generatora fotowoltaicznego. Ponadto rozdzielnica DC powinna posiadać kilka wyprowadzeń na falownik w przypadku rozbudowy systemu i zrównoleglenia obwodów DC. W celu zapewnienia poprawnej i bezpiecznej pracy instalacji i urządzeń elektrycznych w rozdzielnicy wbudowany będzie

ogranicznik przepięć DC typu II (alternatywnie I+II w przypadku integrowania z instalacją odgromową) oraz rozłącznik DC (jeśli brak rozłącznika w falowniku) służące do wyłączenia układu w przypadku awarii lub prowadzenia prac konserwacyjnych. Zabezpieczenie przed prądami rewersyjnymi (wkładki bezpiecznikowe DC) nie jest konieczne, ponieważ nie występuje połączenie równoległe co najmniej trzech łańcuchów PV na 1 MPPT. Rozdzielnicę DC nie trzeba stosować w przypadku, gdy zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwprzepięciowe są zamontowane w inwerterze.

Podstawowe parametry techniczne rozdzielnic DC:

- Prąd znamionowy: DC 20 A
- Napięcie znamionowe: DC 1 000 V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C - $+120^{\circ}\text{C}$
- Klasa ochronności: II
- Stopień ochrony: IP65

W analizowanym przypadku w zależności od zastosowanego falownika przy wykonaniu instalacji PV należy lub nie stosować zewnętrzne ograniczniki przepięć DC typu II w rozdzielni RPV.

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej.

Instalacja elementów urządzenia fotowoltaicznego PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalację DC i AC. Po stronie stałoprądowej inwertera są zazwyczaj wyposażone w wbudowane ograniczniki przepięć np.: typu II. Po stronie zmiennoprądowej ochronnik zostanie zlokalizowany w miejscu wprowadzenia kabli do rozdzielnic. Zastosować ochronę przeciwprzepięciową (ochronniki przepięciowe B+C,4P) zabezpieczające falowniki przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej.

4.4. Rozdzielnie AC – skrzynki przyłączeniowe z zabezpieczeniami i pomiar energii

Rozdzielnice PV przeznaczone są do montowania ich w instalacjach fotowoltaicznych jako skrzynki kompletnie uzupełnione w aparaty zabezpieczające. W skrzynce PV zamontowany jest rozłącznik główny AC powodujący rozłączenie instalacji fotowoltaicznej od istniejącej sieci nN. Zgodnie z istniejącymi uregulowaniami energetycznymi instalacja PV jest zakończona tablicą pod licznik dwukierunkowy zgodnie z wytycznymi OSD. Wymianę tego układu pomiarowego w istniejącym złączu kablowo- pomiarowym w granicy działki/na elewacji budynku wykonuje pracownik OSD po wcześniejszym zgłoszeniu mikroinstalacji do użytkowania.

4.5. Elementy monitorujące pracę instalacji fotowoltaicznej

Podstawową formą reprezentacji danych dotyczących wielkości produkcji i pracy instalacji jest wyświetlacz graficzny inwertera, na którym na bieżąco lub też wstecz istnieje możliwość analizowania i przeglądania danych oraz wyświetlane są również błędy pracy urządzenia. Falowniki solarne posiadają opcjonalną możliwość podłączenia z modulem komunikacyjnym (kartą do komunikacji np. po RS485 lub Wifi) za pomocą złącza RS485. Dzięki takiemu połączeniu karty z Internetem oraz platformie producenta falownika, możliwy jest podgląd w produkcji energii elektrycznej za pośrednictwem interfejsu użytkownika w przeglądarce internetowej. Zdalny podgląd w produkcję wymaga połączenia urządzenia (opcjonalnej karty) do internetu oraz założenie konta na stronie producenta falownika. Podgląd w produkcję jest możliwy zarówno na komputerze jak i na telefonie dzięki aplikacji mobilnej. Dzięki tej usłudze można łatwo monitorować, analizować i porównywać produkcję energii z systemu fotowoltaicznego w rozbiciu na poszczególne dni z dowolnego miejsca z dostępem do Internetu jak i za pomocą smartfona.

Opcjonalny monitoring zdalny może być realizowany przy pomocy komponentów producenta falownika lub też przy pomocy urządzeń zewnętrznych kompatybilnych z danymi falownikiem fotowoltaicznym.

4.6. Instalacja uziemiająca – instalacja odgromowa

Poprawna praca, właściwe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej i jej bezpieczeństwo zapewnione będzie poprzez uziemienie modułów fotowoltaicznych i systemu mocowania oraz zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej. Zastosowane uziemienie zostanie wykonane zgodnie ze obowiązującymi standardami energetycznymi. Uziemienie ochronne zostanie wykonane za pomocą

bednarki Fe/Zn 25[mm] x 4 [mm]. Ze względu na usytuowanie oraz charakter instalacji fotowoltaicznej stosowanie dodatkowej ochrony odgromowej w postaci iglic i zwodów nie jest wymagane. Bednarką należy połączyć podpory konstrukcji oraz wykonać połączenia wyrównawcze między stołami linką miedzianą LgYżo 16 mm², a także połączenie obudowę falownika linką miedzianą LgYżo 16 mm² do bednarki. Jeśli w falowniku wbudowane są ograniczniki przepięć po stronie DC+-to nie ma konieczności zabudowy ich w skrzynce zewnętrznej. Połączenia wyrównawcze należy prowadzić równolegle możliwie blisko linii DC i AC, aby uniknąć tworzenie pętli indukcyjnych wywołujących duże przepięcia indukowane.

Jako dodatkową opcję chroniącą przed bezpośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi można zastosować instalacje odgromową wraz z ogranicznikami przepięć typu I+II na przewodach DC+- . Ze względu na usytuowanie stołów fotowoltaicznych oraz ich sąsiedztwo względem innych obiektów nie jest wymagane stosowanie ochrony odgromowej w postaci iglic i masztów odgromowych. W ramach uziemienia stołów fotowoltaicznych na głębokość około 1 m zostanie wkopana bednarka ocynkowana 24x5 mm. Bednarka zostanie podłączona do fundamentów stalowych konstrukcji wsporczej.

4.7. Wyłączenie pożarowe i awaryjne

Ochrona przeciwpożarowa zostanie zapewniona przez natychmiastowe wyłączenie zasilania, które będzie realizowane przez wyłącznik główny zlokalizowany w skrzynce przyłączeniowej lub skrzynce RPV. Elementem spełniającym wyłączenie zasilania po stronie AC i DC jest wyłącznik główny w falowniku. Odłączenie zasilania z sieci spowoduje wyłączenie falownika z uwagi na brak możliwości synchronizacji urządzenia z siecią. Ponadto przewody elektryczne stałoprądowe będą prowadzone w sposób uniemożliwiający powstanie przypadkowego zwarcia.

4.8. Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej

Inwertery dostosowują się samoczynnie do częstotliwości aktualnie występującej w sieci. Inwertery synchronizują się z siecią sprawdzając krótkimi impulsami próbnymi fazę, a następnie ustawiają kąt fazowy mocy tak, aby dopasować go do zasilania.

4.9. Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia punktu PE inwertera – max 10 Ω,
- rezystancji uziemienia instalacji odgromowej – max 10 Ω,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej projektem instalacji PV.

4.10. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych podczas działań, należy wykonać oznaczenia następujących składowych instalacji fotowoltaicznej oraz wykonania planu urządzenia fotowoltaicznego. Część graficzna powinna zawierać:

- obszar lokalizacji modułów PV,
- lokalizację falownika/ów PV,
- miejsca usytuowania elementu (np. rozłącznika) zapewniającego odłączenie napięcia po stronie DC falownika (nawet jeśli stanowi wyposażenie falownika PV),
- przebieg tras oprzewodowania prądu stałego pozostających pod napięciem,
- ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym oprzewodowaniu,
- opcjonalnie przebiegu tras oprzewodowania prądu przemiennego,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

4.11. Oznakowanie obiektu

Obiekt wyposażony w PV należy odpowiednio oznakować.

5. POSTANOWIENIA KOŃCOWE

5.1. Uwagi ogólne

Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Należy zachować wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne

Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych. Rok produkcji urządzeń w instalacji fotowoltaicznej min. 2016. Minimalna gwarancja na podzespoły instalacji fotowoltaicznej i roboty montażowe 5 lat, na moduły PV 10 lat. Projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji mogą wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnienie przez wyroby deklarowanych parametrów.

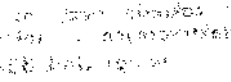
Wszystkie roboty budowlane muszą być prowadzone przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych" oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi w niniejszym projekcie, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane materiały, aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

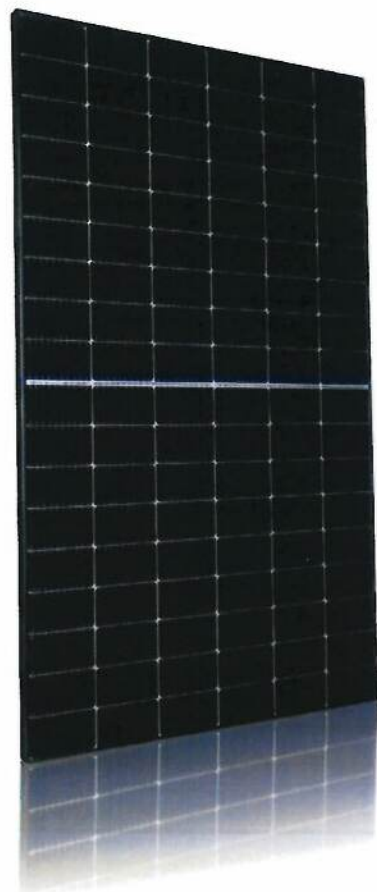
Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z wszystkimi wymaganymi przez Zakład Energetyczny załącznikami.

5.2. Akty prawne i normy stanowiące podstawę opracowania

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2022 r. poz. 2057 tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r., poz. 2117).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719) wraz ze zmianami (Dz.U. 2019 poz. 67)
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. z 2021 r. poz. 2351 tekst jednolity)
- PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji;
- PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań.
- PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór.

inż. MAREK SZELĄG
Uprawnienia budowlane do projektowania,
nadzorowania i kierowania robotami
budowlanymi, bez ograniczeń
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr upr. UAB. 8346/II/4/90





Moduł fotowoltaiczny **PREMIUM**

400W | 405W | 410W

monokrystaliczny

SV108M.3.3-400 | SV108M.3.3-405 | SV108M.3.3-410



Technologia
HALF-CUT

Wyższa moc
i mniejsze straty



Zredukowany
efekt **HOT SPOT**



Technologia **SELF-C**

Moduł z powierzchnią
samoczyszczącą



10 BUSBAR

Jeszcze większa
bezwaryjność



Ogniwa **PERC**

Najwyższa wydajność
dzięki najnowszej
technologii ogniw



PID free

Większa odporność
na degradację
potencjałem



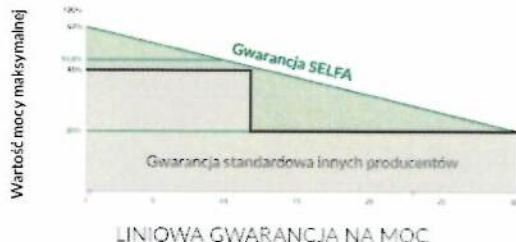
Wyłącznie dodatnia
tolerancja mocy



Zwiększona wytrzymałość
mechaniczna

Duża odporność na wiatr,
śnieg i grad

Gwarancja SELFA



30 LAT

GWARANCJI
NA MOC

15 LAT

GWARANCJI
NA PRODUKT



TESTOWANY W OŚRODKU
BADAWCZO-ROZWOJOWYM
SELFA GE S.A.



Polski producent modułów i falowników PV

Dostępne także w zestawie z falownikami Selfa



FRONIUS SYMO

Mały, trójfazowy falownik zapewniający maksymalną elastyczność



System montażu
SnapInverter



Komunikacja
Ethernet i WiFi



Dynamic Peak
Manager



Smart Grid
Ready



SuperFlex
Design



Ograniczenie
wypływu energii



Wyprodukowano
w Austrii / UE



Beztransfornatorowe, trójfazowe falowniki sieciowe Fronius Symo, dostępne w szerokim zakresie mocy: od 3.0 do 20.0 kW, doskonale nadają się do instalacji fotowoltaicznych dowolnej wielkości. Dzięki rozwiązaniu SuperFlex Design, Fronius Symo sprawdza się w instalacjach na dachach o nieregularnym kształcie lub zorientowanych w różne strony świata.

Dostęp do internetu przez Wi-Fi lub Ethernet i łatwość integracji z komponentami innych firm sprawia, że Fronius Symo to jeden z najbardziej „komunikatywnych” falowników na rynku. Co więcej, interfejs dla inteligentnego licznika energii pozwala na dynamiczne zarządzanie wprowadzaniem energii do sieci i zapewnia wizualizację zużycia wyprodukowanej energii na potrzeby własne.

DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

DANE WEJŚCIOWE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Liczba trackerów MPP		1			2	
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}^{1)}$)		16.0 A			16.0 A / 16.0 A	
Maks. prąd zwarcia dla pola modułów (MPP1/MPP2 ¹⁾)		24.0 A			24.0 A / 24.0 A	
Zakres napięcia wejściowego ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)				150 - 1000 V		
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$)				200 V		
Użyteczny zakres napięć MPP				150 - 800 V		
Liczba łańcuchów na tracker MPP		3			2+2	
Maksymalna moc generatora PV ($P_{dc\ max}$)	6.0 kWpeak	7.4 kWpeak	9.0 kWpeak	6.0 kWpeak	7.4 kWpeak	9.0 kWpeak

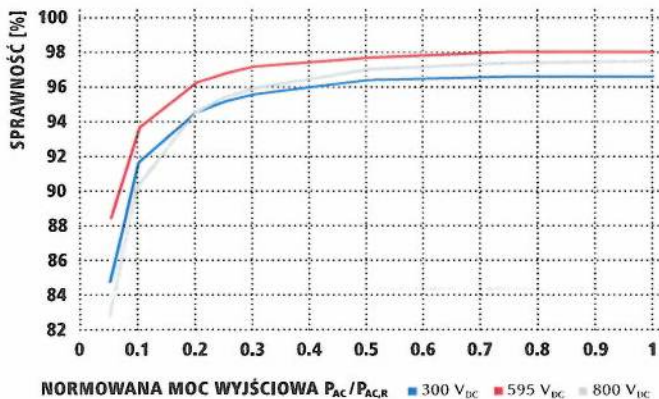
DANE WYJŚCIOWE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$)	3,000 W	3,700 W	4,500 W	3,000 W	3,700 W	4,500 W
Maks. moc wyjściowa	3,000 VA	3,700 VA	4,500 VA	3,000 VA	3,700 VA	4,500 VA
Maks. prąd na wyjściu ($I_{ac\ max}$)	4.3 A	5.3 A	6.5 A	4.3 A	5.3 A	6.5 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięcia)			3~NPE 400 V / 230 V or 3~NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Częstotliwość (zakres częstotliwości)			50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Współczynnik zawartości harmonicznych THD			< 3 %			
Współczynnik mocy ($\cos\ \phi_{ac,r}$)		0.70 - 1 ind. / poj.			0.85 - 1 ind. / poj.	

DANE OGÓLNE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)			645 x 431 x 204 mm			
Waga		16.0 kg			19.9 kg	
Stopień ochrony			IP 65			
Klasa ochronności			1			
Kategoria przepięciowa (DC / AC) ²⁾			2 / 3			
Pobór energii w nocy			< 1 W			
Topologia falownika			Beztransfornatorowa			
Chłodzenie			Regulowana wymuszona wentylacja			
Montaż			Montaż wewnętrzny i zewnętrzny			
Zakres temperatury otoczenia			-25 - +60 °C			
Dopuszczalna wilgotność powietrza			0 - 100 %			
Maks. wysokość nad poziomem morza			2,000 m / 3,400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)			
Zaciski przyłączeniowe DC			3x DC+ i 3x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16 mm ²			4x DC+ i 4x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² ³⁾
Zaciski przyłączeniowe AC			5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16 mm ²			5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm ² ³⁾
Certyfikaty i zgodność z normami			ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 ¹⁾ , CEI 0-21 ¹⁾ , NRS 097			

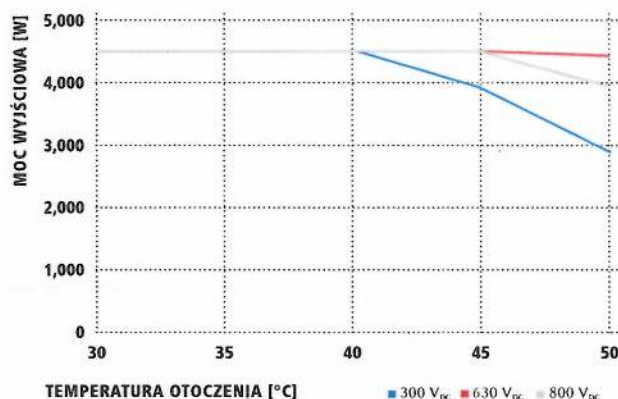
¹⁾ Dotyczy modeli Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M oraz 4.5-3-M. ²⁾ Wg IEC 62109-1

³⁾ Przy 16 mm² bez końcówek kablowych. Więcej informacji dostępne na stronie www.fronius.pl/solar.

WSPÓŁCZYNNIKA SPRAWNOŚCI FRONIUS SYMO 4.5-3-S



WYŚCISNIĘCIE MOCY WYJŚCIOWEJ W FUNKCJI TEMP. FRONIUS SYMO 4.5-3-S



DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

SPRAWNOŚĆ	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Maks. sprawność				98,0 %		
Europejska sprawność ważona (η _{EU})	96,2 %	96,7 %	97,0 %	96,5 %	96,9 %	97,2 %
Sprawność dostosowania MPP				> 99,9 %		

ZABEZPIECZENIA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Pomiar izolacji DC				Tak		
Zachowanie w momencie przecięcia			Przesunięcie punktu pracy, ograniczenie mocy wyjściowej			
Rozłącznik DC				Tak		
Ochrona przed odwróconą polaryzacją				Tak		
Moduł monitorujący prąd różnicowy RCMU				Tak		

INTERFEJSY / KOMUNIKACJA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN				Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (USON)		
6 wejść i 4 cyfrowe wyjścia/wyjścia				Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego		
USB (gniazdo typu A) ¹⁾				Dla nośników USB: zbieranie danych, aktualizacja oprogramowania falownika		
2x RS422 (gniazdo RJ45) ¹⁾				Fronius Solar Net		
Wyjście przekazyńkowe				Zarządzanie energią (bezpotencjalowe wyjście przekazyńkowe)		
Rejestrator danych i webservice ¹⁾				Zintegrowany		
Wejście sygnałowe ¹⁾				Przyłącze licznika S0 / Monitorowanie stanu ochronników przeciwprzepięciowych		
RS485				Modbus RTU SunSpec lub podłączenie inteligentnego licznika energii		

¹⁾ Dostępny także w wariantcie „light”

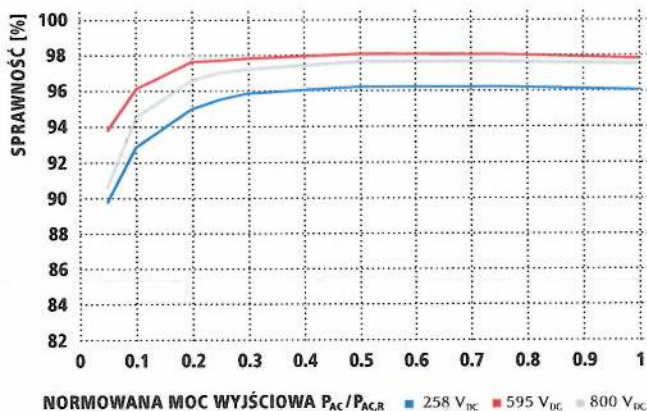
DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

DANE WEJŚCIOWE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Liczba trackerów MPP			2	
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$)			16.0 A / 16.0 A	
Maks. prąd zwarciový dla pola modułów (MPP1/MPP2)			24.0 A / 24.0 A	
Zakres napięcia wejściowego ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)			150 - 1000 V	
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$)			200 V	
Użyteczny zakres napięć MPP			150 - 800 V	
Liczba łańcuchów na tracker MPP			2+2	
Maksymalna moc generatora PV ($P_{dc\ max}$)	10.0 kW _{peak}	12.0 kW _{peak}	14.0 kW _{peak}	16.4 kW _{peak}
DANE WYJŚCIOWE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$)	5,000 W	6,000 W	7,000 W	8,200 W
Maks. moc wyjściowa	5,000 VA	6,000 VA	7,000 VA	8,200 VA
Maks. prąd na wyjściu ($I_{ac\ max}$)	7.2 A	8.7 A	10.1 A	11.8 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięcia)		3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)		
Częstotliwość (zakres częstotliwości)		50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)		
Współczynnik zawartości harmonicznych THD		< 3 %		
Współczynnik mocy ($\cos\ \Phi_{ac,r}$)		0,85-1 inud. / poj.		
DANE OGÓLNE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)		645 x 431 x 204 mm		
Waga	19.9 kg			21.9 kg
Stopień ochrony		IP 65		
Klasa ochronności		1		
Kategoria przepięciowa (DC / AC) ¹⁾		2 / 3		
Pobór energii w nocy		< 1 W		
Topologia falownika		Beztransformatorowa		
Chłodzenie		Regulowana wymuszona wentylacja		
Montaż		Montaż wewnętrzny i zewnętrzny		
Zakres temperatury otoczenia		od -25 do +60°C		
Dopuszczalna wilgotność powietrza		0-100%		
Maks. wysokość nad poziomem morza		2.000 m / 3.400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)		
Zaciski przyłączeniowe DC		4x DC+ i 4x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² ²⁾		
Zaciski przyłączeniowe AC		5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm ² ²⁾		
Certyfikaty i zgodność z normami		ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1A-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097		

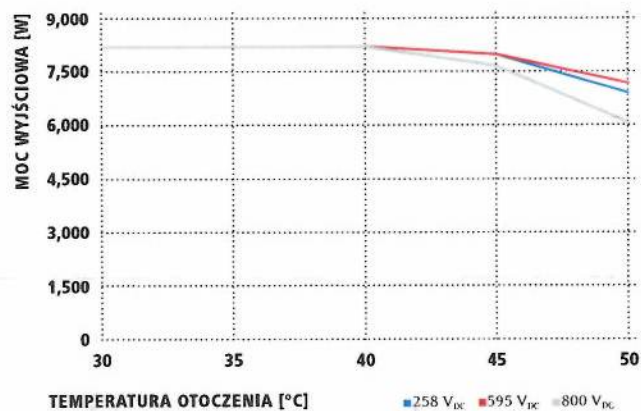
¹⁾ Wg IEC 62109-1.

²⁾ Przy 16 mm² bez końcówek kablowych.

WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS SYMO 8.2-3-M



REDUKCJA MOCY WYJŚCIOWEJ W FUNKCJI TEMP. FRONIUS SYMO 8.2-3-M

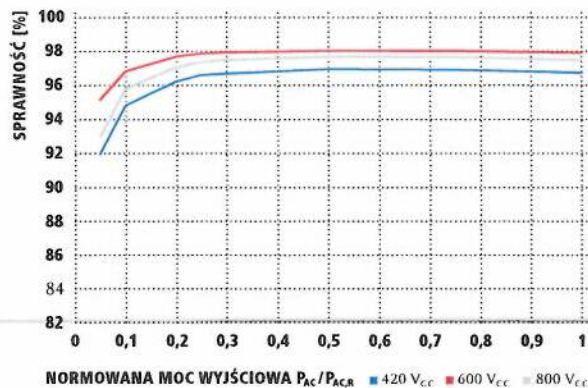


DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

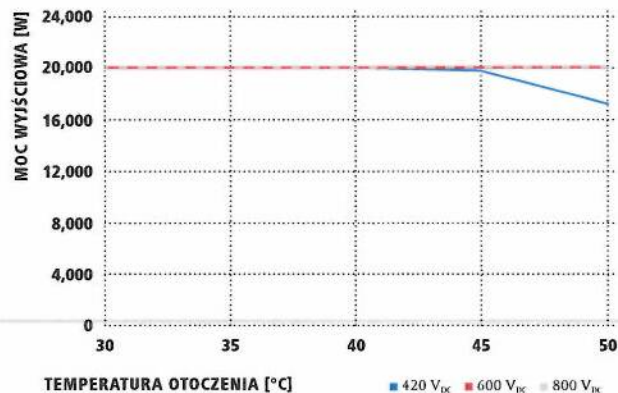
SPRAWNOŚĆ	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Maks. sprawność			98,0 %	
Europejska sprawność ważona (η_{EU})	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
Sprawność dostosowania MPP		> 99,9 %		
ZABEZPIECZENIA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Pomiar izolacji DC			Tak	
Zachowanie w momencie przecięcia			Przesunięcie punktu pracy, ograniczenie mocy wyjściowej	
Rozłącznik DC			Tak	
Ochrona przed odwróconą polaryzacją			Tak	
Moduł monitorujący prąd różnicowy RCMU			Tak	
INTERFEJSY / KOMUNIKACJA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN			Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)	
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia			Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego	
USB (gniazdo typu A) ¹⁾			Dla nośników USB: zbieranie danych, aktualizacja oprogramowania falownika	
2x RS422 (gniazdo RJ45) ¹⁾			Fronius Solar Net	
Wyjście przekaźnikowe ¹⁾			Zarządzanie energią (bezpotencjałowe wyjście przekaźnika)	
Rejestrator danych i webservice			Zintegrowany	
Wejście sygnałowe ¹⁾			Przyłącze licznika S0 / Monitorowanie stanu ochronników przeciwprzepięciowych	
RS485			Modbus RTU SunSpec lub podłączenie inteligentnego licznika energii	

¹⁾ Dostępny także w wariancie „light”

WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUKCJA MOCY WYJŚCIOWEJ W FUNKCJI TEMP. FRONIUS SYMO 20.0-3-M



DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

SPRAWNOŚĆ	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Maks. sprawność		98.0 %		98.1 %	
Europejska sprawność ważona (η _{EU})	97.4 %	97.6 %	97.8 %	97.8 %	97.9 %
Sprawność dostosowania MPP			> 99.9 %		

ZABEZPIECZENIA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Pomiar izolacji DC			Tak		
Zachowanie w momencie przecięcia		Przesunięcie punktu pracy, ograniczenie mocy wyjściowej			
Rozłącznik DC			Tak		
Ochrona przed odwróconą polaryzacją			Tak		
Moduł monitorujący prąd różnicowy RCMU			Tak		

INTERFEJSY / KOMUNIKACJA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN		Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia		Podłączenie do odbiornika zdalnego sterowania			
USB (gniazdo typu A) ¹⁾		Dla nośników USB: zbieranie danych, aktualizacja oprogramowania falownika			
2x RS422 (gniazdo RJ45) ¹⁾		Fronius Solar Net			
Wyjście przekątnikowe ¹⁾		Zarządzanie energią (bezpotencjalowe wyjście przekątnika)			
Rejestrator danych i webserver		Zintegrowany			
Wejścia sygnałowe ¹⁾		Przyłącze licznika S0 / Monitorowanie stanu ochronników przeciwprzepięciowych			
RS485		Modbus RTU SunSpec lub podłączenie inteligentnego licznika energii			

¹⁾ Dostępny także w wariantcie „light”
Więcej informacji dostępne na stronie www.fronius.pl/solar.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRZY JEDNOSTKI BIZNESOWE, JEDNA PASJA. TECHNOLOGIA, KTÓRA USTANAWIA STANDARDY.

To co w roku 1945 rozpoczęło się jako jednoosobowa działalność, jest dzisiaj przedsiębiorstwem, które ustanawia nowe standardy technologiczne w dziedzinach spawalnictwa, fotowoltaiki i ładowania akumulatorów. Na całym świecie zatrudniamy blisko 5440 pracowników, a o naszej innowacyjności niech świadczy to, że jesteśmy w posiadaniu 1264 patentów. Zrównoważony rozwój oznacza dla nas, że kwestie ochrony środowiska i sprawy społeczne traktujemy na równi z wskaźnikami ekonomicznymi. Nasza dewiza jest od zawsze ta sama: chcemy być liderem innowacyjności.

Dalsze informacje na temat wszystkich produktów firmy Fronius oraz naszych partnerów handlowych i przedstawicieli można uzyskać na stronie internetowej www.fronius.pl

FIFF

Zapraszamy na:
Forum
Instalatorów
Falowników
Fronius

www.forum-fronius.pl

MADE IN AUSTRIA

Fronius Polska Sp. z o.o.
ul. Gustawa Eiffel'a 8
44-109 Gliwice, Polska
Tel +48 32 621 07 00
Fax +48 32 621 07 01
pv-sales-poland@fronius.com
www.fronius.pl/solar

DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DANE WEJŚCIOWE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Liczba łańcuchów na tracker MPP			2		
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$)		27.0 A / 16.5 A ¹⁾		33.0 A / 27.0 A	
Maksymalny łączny prąd wejściowy ($I_{dc\ max\ 1} + I_{dc\ max\ 2}$)		43.5 A		51.0 A	
Maks. prąd zwarciovowy dla pola modułów (MPP1/MPP2)		40.5 A / 24.8 A		49.5 A / 40.5 A	
Zakres napięcia wejściowego ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)			200 - 1000 V		
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$)			200 V		
Użyteczny zakres napięć MPP			200 - 800 V		
Liczba łańcuchów na tracker MPP			3+3		
Maks. moc generatora PV ($P_{dc\ max}$)	15.0 kW _{peak}	18.8 kW _{peak}	22.5 kW _{peak}	26.3 kW _{peak}	30.0 kW _{peak}

DANE WYJŚCIOWE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$)	10,000 W	12,500 W	15,000 W	17,500 W	20,000 W
Maks. moc wyjściowa	10,000 VA	12,500 VA	15,000 VA	17,500 VA	20,000 VA
Maks. prąd na wyjściu ($I_{ac\ max}$)	14.4 A	18.0 A	21.7 A	25.3 A	28.9 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięcia)			3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)		
Częstotliwość (zakres częstotliwości)			50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)		
Współczynnik zawartości harmonicznych THD	1.8 %	2.0 %	1.5 %	1.5 %	1.3 %
Współczynnik mocy ($\cos\ \Phi_{ac,r}$)			0-1 ind. / poj.		

DANE OGÓLNE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)			725 x 510 x 225 mm		
Waga	34.8 kg		43.4 kg		
Stopień ochrony			IP 66		
Klasa ochronności			1		
Kategoria przepięciowa (DC / AC) ²⁾			2 / 3		
Pobór energii w nocy			< 1 W		
Topologia falownika			Beztransformatorowa		
Chłodzenie			Regulowana wymuszona wentylacja		
Montaż			Montaż wewnętrzny i zewnętrzny		
Zakres temperatury otoczenia			od -40 do +60°C		
Dopuszczalna wilgotność powietrza			0-100%		
Maks. wysokość nad poziomem morza		2,000 m / 3,400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)			
Zaciski przyłączeniowe DC		6x DC+ i 6x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16 mm ²			
Zaciski przyłączeniowe AC		5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm ²			
Certyfikaty i zgodność z normami	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				

¹⁾ 14,0 A dla napięć < 420 V

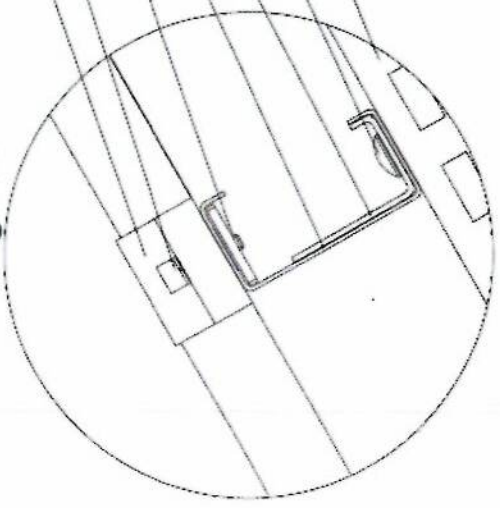
²⁾ Zgodnie z IEC 62109-1. Wbudowana szyna DIN umożliwiającą montaż ograniczników przepięć typu 1+2 lub typu 2.

Więcej informacji dostępne na stronie www.fronius.pl/solar.

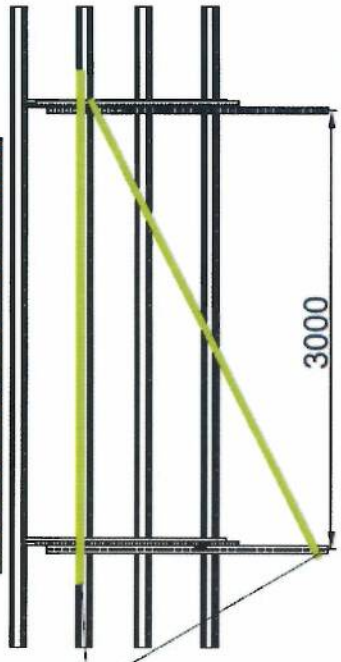


Szczegół A

- BUF... / PUF
- SAM8x...E + PS8E
- NRM8PV
- CWC100H50/...NMC
- LKTT45H70NMC
- SGKFM10x20
- BDFCH100/2,75NMC



Rysunek przedstawia przykładowe ułożenie stężeń konstrukcji

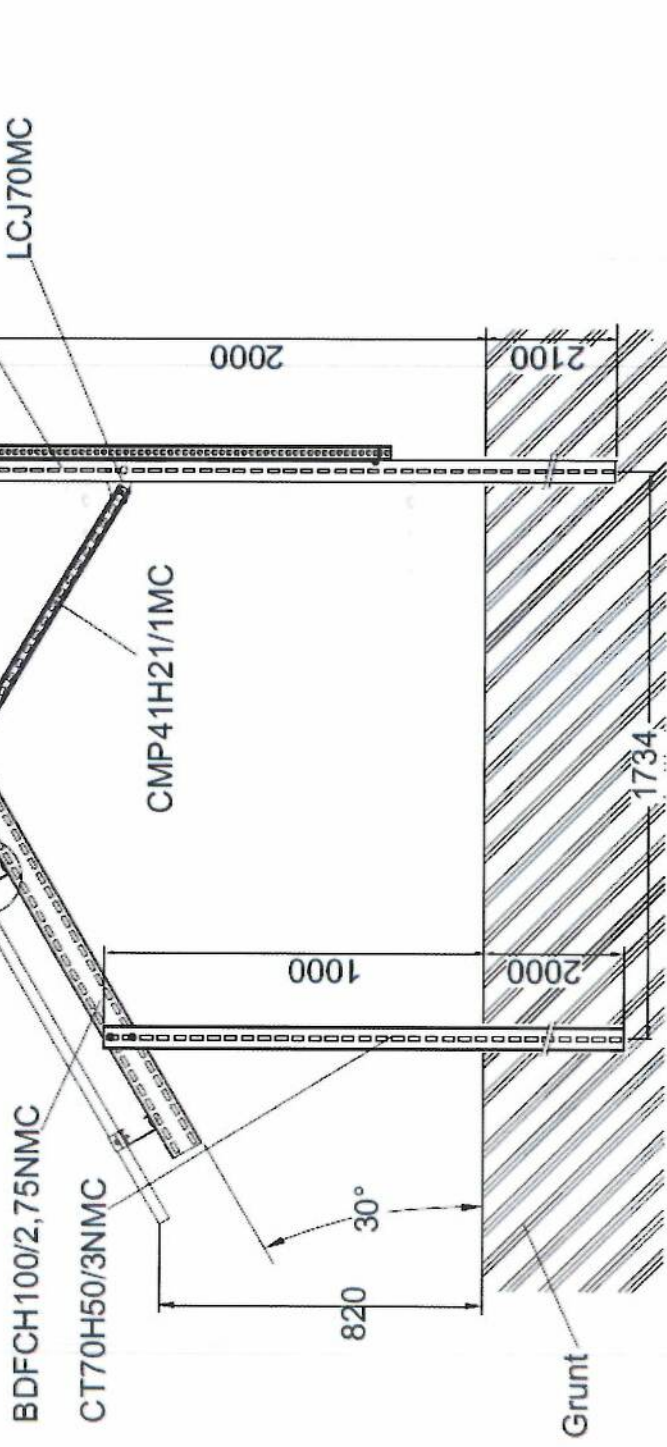


Stężenia między tylnymi podporami

Zestawienie elementów dla W-V2G2-30°-N

SYMBOL	46 paneli (~1700/1000 mm)	
	szt.	
CT70H50/3NMC	8	8
CT70H50/4NMC	8	8
BDFCH100/2,75NMC	8	8
CMP41H21/1MC	8	8
CMP41H41/3,5MC	4	4
LCJ70MC	8	8
CWC100H50/6,6NMC	4	4
CWC100H50/4,4NMC	4	4
CWC100H50/3,3NMC	16	16
LKTT45H70NMC	20	20
SGKFM10x20	216	216
BUF...	8	8
PUF	88	88
SAM8x...E	96	96
PS8E	96	96
NRM8PV	96	96

- CMP41H41/...MC
- CT70H50/4NMC
- LCJ70MC



- BDFCH100/2,75NMC
- CT70H50/3NMC
- CMP41H21/1MC

Grunt

Naklejka



Miejsce umieszczenia

Naklejka powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu

Główny wyłącznik AC

Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielni RAC pod wyłącznikiem nadprądowym

GŁÓWNY
WYŁĄCZNIK AC
INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ

Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielni RAC

GŁÓWNY
WYŁĄCZNIK DC
INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ

Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik



UWAGA!
URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE
POD NAPIĘCIEM!

Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części



UWAGA!
URZĄDZENIE MOŻE BYĆ
POD NAPIĘCIEM NAWET
PO ROZŁĄCZENIU

Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielni RDC



PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA

Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku

Rozdzielnica PV - AC

Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielni RAC zaraz nad drzwiczkami

Rozdzielnica PV - DC

Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielni RDC zaraz nad drzwiczkami.