



OŚRODEK POMIARÓW I AUTOMATYKI S.A.

41-800 Zabrze, ul. Hagera 14a, e-mail: opa@opa.pl, www.opa.pl
tel./fax 322714019, 32278-42-48, 32 278-42-49 konto: Bank Spółdzielczy
w Gliwicach, nr 34 8457 0008 2007 0048 3278 0001

Dokumentacja powykonawcza budowy instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku usługowo-socjalno-biurowego – siedziby spółki Przedsiębiorstwa Składowiska i Utylizacji Odpadów sp. z o.o. w Gliwicach

Nazwa instalacji: Instalacja fotowoltaiczna o mocy znamionowej 25,16 kWp

Moduły fotowoltaiczne: 68 szt. LONGI typu: LR4-60HPH, moc 370 Wp

Inwerter: 1 szt. FOXESS T20G3

Inwestor: Przedsiębiorstwo Składowania i Utylizacji Odpadów Sp. z o.o.

Adres inwestycji: 44-100 Gliwice, ul. Rybnicka

Projektant:

mgr inż. Jerzy Jakubowski
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez
ograniczeń w zakresie instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ew. 70/79

Opracował:

mgr inż. Dariusz Baron

Sprawdził

inż. BERNARD HUCZ
Uprawniony do projektowania,
kierowania i nadzoru nad robotami
w zakresie wszelkiego rodzaju
instalacji i urządzeń elektrycznych
nr uprawnień 70/79

Rzecznik

RZECZOZNAWCA
DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWPOŻAROWYCH

ds. zabezpieczeń p.poż.:

mgr inż. Marek Kucharski
nr upr. 581/2013

Spis treści

1. Oświadczenie projektanta.....	3
2. Usytuowanie i istniejące zagospodarowanie terenu	4
3. Podstawa opracowania	4
4. Charakterystyka obiektu	4
5. Opis projektowanych rozwiązań	4
6. Konfiguracja systemu fotowoltaicznego	5
6.1. Moc instalacji fotowoltaicznej.....	5
6.2. Minimalna i maksymalna liczba modułów w łańcuchu	6
6.2.1. Zmiana napięcia na 1 stopień Celsiusa.....	6
6.2.2. Napięcie w skrajnych temperaturach pracy.....	6
6.2.3. Graniczne wartości prądu roboczego i zwarcia.....	7
6.2.4. Minimalna i maksymalna liczba modułów w łańcuchu	7
7. Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej	8
7.1. Instalacja odgromowa.....	8
1.1. Ochrona przepięciowa	9
1.2. Uziemienie i połączenie wyrównawcze	9
1.3. Zabezpieczenie nadprądowe obwodów stałoprądowych.....	9
1.4. Zabezpieczenie nadprądowe obwodu AC	10
1.5. Inne zabezpieczenia	10
2. Przewody fotowoltaiczne	11
2.1. Przekrój kabli DC	11
2.2. Spadki napięć na kablach AC	12
2.3. Obciążenie inwertera	12
3. Wyłącznik awaryjny	13
4. Instalacja wyrównania potencjałów.....	13
5. Ochrona przeciwporażeniowa	13
6. Spis rysunków.....	13
7. Spis załączników	14
8. Zestawienie materiałów i urządzeń	15

1. Oświadczenie projektanta

Zabrze, 30.04.2023

Oświadczenie

Na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 – „Prawo Budowlane” (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz.1333 z późniejszymi zmianami) **oświadczam, że:**

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

pn.

**Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku usługowo-socjalno-biurowego
– siedziby spółki Przedsiębiorstwa Składowiska i Utylizacji Odpadów sp. z o.o. w
Gliwicach” sporządzona w kwietniu 2023r.**

została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna.

Projektant:

mgr inż. JERZY JAKUBOWSKI
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez
ograniczeń w sporządzaniu i urządzaniu
właściwych instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. SLK/1380/PWOE/06

Branża elektryczna

2. Usytuowanie i istniejące zagospodarowanie terenu

Przedmiotem niniejszego projektu jest zabudowanie siłowni fotowoltaicznej na dachu budynku o mocy 25,16kWp, której produkcja przeznaczona będzie na potrzeby własne Inwestora. Instalacja położona jest w Gliwicach przy ul. Rybnickiej dz.nr 68, 57/2 obręb 0017 Bojkowskie Pola niestanowiącej gruntu rolnego, woj. śląskie. powiat Gliwice, gmina Gliwice.

3. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

- Inwentaryzacja obiektu,
- Ustawa Prawo budowlane,
- Polskie Normy,
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci dystrybucyjnej,
- Dokumentacje techniczne urządzeń,
- Umowa na wykonanie i montaż instalacji fotowoltaicznej.

4. Charakterystyka obiektu

Miejscem przeznaczonym do budowy instalacji fotowoltaicznej jest dach nowobudowanego budynku przy ul. Rybnickiej w Gliwicach. Budynek składa się z 1 kondygnacji (parteru).

W budynku znajdują się takie pomieszczenia jak:

- komunikacja,
- sanitariaty,
- biura,
- sala konferencyjna,
- pom. wystawowe,
- sekretariat,
- pom. gospodarcze,
- pom. socjalne,
- serwerownia,
- kotłownia.

Na dachu budynku znajduje się ścieżka dydaktyczna z czynną powierzchnią biologiczną.

Na dachu jest zabudowana instalacja odgromowa.

Do montażu modułów PV zostanie zastosowana dedykowana konstrukcja aluminiowa typu wschód-zachód. Rozmieszczenie i lokalizacja pokazana jest na załączonych rzutach. Przewody stałoprądowe prowadzone zostaną po powierzchni dachu skąd zostaną sprowadzone przez przepust w dachu do pomieszczenia technicznego rozdzielnicy RE gdzie zabudowano inwerter oraz rozdzielnice AC i DC. Kable zmiennoprądowe wyprowadzone zostaną z inwertera i podłączone do rozdzielni RG. Kable zostaną doprowadzone do rozdzielni głównej poprzez układ zabezpieczeń. Obiekt wyposażony jest w sieć niskiego napięcia 400/230V. Operatorem sieci dystrybucyjnej (OSD) jest Tauron Dystrybucja.

5. Opis projektowanych rozwiązań

Projektowana instalacja składać się będzie ze 68 modułów fotowoltaicznych wraz z współpracującym z nimi falownikiem. Instalacja zamontowana zostanie na dedykowanej konstrukcji montażowej. Moduły fotowoltaiczne zamontowane zostaną zgodnie z dołączonym

planem rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych na dachu budynku. Moduły PV zostaną połączone z falownikiem za pomocą dedykowanych do zastosowań fotowoltaicznych przewodów w podwójnej izolacji, odpornych na promieniowanie UV.

Falownik zostanie połączony z istniejącą instalacją elektryczną przewodem przeznaczonym do pracy z prądem zmiennym. Falownik zamontowano w pomieszczeniu rozdzielni RG.

Obwody DC i AC zostaną zabezpieczone od porażeń, przepięć i przetężeń odpowiednią aparaturą zamontowaną w rozdzielnicach R-PV-DC1, R-PV-DC2, R-PV-AC.

Rozdzielnica R-PV-DC1 w wykonaniu natynkowym została zamontowana w pobliżu modułów PV, która zawiera zabezpieczenia nadprądowe i ograniczniki przepięć.

Rozdzielnica R-PV-DC2 w wykonaniu natynkowym została zamontowana w pobliżu falownika w pomieszczeniu rozdzielni RG. Wyposażona została w ograniczniki przepięć.

Rozdzielnica R-PV-AC w wykonaniu natynkowym połączona zostanie przewodem YDY 5x10mm² do rozdzielnicy RG za pośrednictwem której wyprodukowana energia PV zostanie oddana do sieci odbiorczej użytkownika. Rozdzielnica znajduje się w pomieszczeniu rozdzielni RG w pobliżu falownika.

Wyprodukowana przez instalację PV energia elektryczna będzie wykorzystana na potrzeby własne. Nadwyżka produkcyjna będzie oddawana do sieci dystrybucyjnej. Kontrolowanie nadwyżki energii elektrycznej oddawanej do sieci elektroenergetycznej Tauron Dystrybucja realizowana będzie przez istniejący układ rozliczeniowy będący w posiadaniu Tauron Dystrybucja.

W projektowanej instalacji zostaną zastosowane moduły LONGI typu: LR4-60HPH o mocy 370 Wp i sprawności 20,3% każdy. Parametry modułów przedstawiają dołączone karty katalogowe. W projektowanej instalacji PV zostanie zastosowany falownik Foxess T20G3, przeznaczone do współpracy z 3-fazową siecią elektryczną. Miejszem styku projektowanej instalacji z istniejącym układem elektroenergetycznym Inwestora będzie rozdzielnica główna RG, znajdująca się w niedalekiej odległości od projektowanego miejsca zainstalowania falownika. Przyłącze kablowe Inwestora znajduje się w budynku.

6. Konfiguracja systemu fotowoltaicznego

Konfigurując system fotowoltaiczny, istotne jest obliczenie napięcia w skrajnych temperaturach oraz natężenia prądu stałego, jakie może się pojawić w obwodzie fotowoltaicznym, w skrajnym natężeniu promieniowania słonecznego. Może być ono wyższe, niż deklarowane w warunkach STC. Zakłada się, że podczas upalnego dnia moduł może osiągać temperaturę nawet +70°C. W mroźne poranki -25°C. Bazą do obliczeń będą warunki STC, tj. natężenie promieniowania słonecznego równe 1000 W/m² i temperaturze ogniów +25°C. System fotowoltaiczny składał będzie się ze 68 modułów PV podzielonych na 2 równoległe łańcuchy (stringi) z 2x17 i 2x17 modułami PV.

6.1. Moc instalacji fotowoltaicznej

Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej DC obliczono w oparciu o dane modułu fotowoltaicznego, zgodnie z równaniem:

$$P_{PV} = LM \cdot P_{STSPV}$$

gdzie :

P_{PV}	- moc instalacji fotowoltaicznej [Wp],
LM	- liczba modułów fotowoltaicznych w instalacji [szt.],
P_{STSPV}	- moc jednostkowa modułu fotowoltaicznego [Wp]

$$P_{PV} = 68 \cdot 370 = 25,16 \text{ kWp}$$

Moc DC instalacji fotowoltaicznej wynosi 25,16 kWp. Z kolei moc AC instalacji fotowoltaicznej, równa mocy wyjściowej falownika, wynosi 20,0 kW.

6.2. Minimalna i maksymalna liczba modułów w łańcuchu

6.2.1. Zmiana napięcia na 1 stopień Celsjusa

W celu poprawnego skonfigurowania systemu fotowoltaicznego w pierwszej kolejności należy określić zmianę napięcia na 1°C, wg wzoru:

$$\Delta V = \beta \cdot V_{oc}$$

gdzie:

ΔV - zmiana napięcia na 1°C [V/°C],

β - współczynnik temperaturowy napięcia obwodu otwartego [%/°C],

V_{oc} - napięcie obwodu otwartego [V]

$$\Delta V = -0,270 \cdot \frac{40,9}{100} = -0,11 \text{ kWp}$$

Zmiana napięcia na 1°C wynosi - 0,11 V. Posłuży ona do obliczenia napięcia w skrajnych temperaturach.

6.2.2. Napięcie w skrajnych temperaturach pracy

- napięcie obwodu otwartego w niskiej temperaturze $T_{voc}=-25^{\circ}\text{C}$**

Napięcie obwodu otwartego pojedynczego modułu, o temperaturze -25°C, obliczono według równania:

$$V_{oc-25} = V_{oc} + \Delta V \cdot \Delta T_{voc}$$

gdzie:

V_{oc-25} - napięcie jałowe modułu o temperaturze -25°C,

V_{oc} - napięcie jałowe modułu w warunkach STC [V],

ΔV - zmiana napięcia na 1 °C [V/°C],

ΔT_{voc} - różnica temperatur pomiędzy warunkami STC, a warunkami obliczeniowymi [°C].

$$V_{oc-25} = 40,9 + (-0,11 \cdot (-25 - 25)) = 46,4 \text{ V}$$

- napięcie w punkcie mocy maksymalnej w wysokiej temperaturze $T_{rmax}=+70^{\circ}\text{C}$**

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej pojedynczego modułu, mogącego osiągać temperaturę +70°C, obliczono zgodnie ze wzorem:

$$V_{mpp+70} = V_{mpp} + \Delta V \cdot \Delta T_{rmax}$$

gdzie:

V_{mpp+70} - napięcie pracy modułu o temperaturze $+70^{\circ}\text{C}$ [V],

V_{mpp} - napięcie modułu w punkcie mocy maksymalnej, w warunkach STC [V],

ΔV - zmiana napięcia na 1°C [$\text{V}/^{\circ}\text{C}$]

ΔT_{rmax} - różnica temperatur pomiędzy warunkami STC, a warunkami obliczeniowymi [$^{\circ}\text{C}$].

$$V_{mpp+70} = 34,4 + (-0,11 \cdot (70 - 25)) = 29,45 \text{ V}$$

- napięcie w punkcie mocy maksymalnej w niskiej temperaturze $T_{rmin}=+0^{\circ}\text{C}$**

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej pojedynczego modułu o temperaturze 0°C , obliczono zgodnie ze wzorem:

$$V_{mpp0} = V_{mpp} + \Delta V \cdot \Delta T_{rmin}$$

V_{mpp0} - napięcie pracy modułu o temperaturze 0°C [V],

V_{mpp} - napięcie modułu w punkcie mocy maksymalnej, w warunkach STC [V],

ΔV - zmiana napięcia na 1°C [$\text{V}/^{\circ}\text{C}$]

ΔT_{rmin} - różnica temperatur pomiędzy warunkami STC, a warunkami obliczeniowymi [$^{\circ}\text{C}$].

$$V_{mpp0} = 34,4 + (-0,11 \cdot (0 - 25)) = 37,15 \text{ V}$$

6.2.3. Graniczne wartości prądu roboczego i zwarcia

- maksymalna wartość prądu zwarcia**

$$I_{SCmax} = I_{SC} \cdot 1,25$$

I_{SCmax} - maksymalna wartość prądu zwarcia, w warunkach STC [A],

I_{SC} - wartość prądu zwarcia w warunkach STC [A]

$$I_{SCmax} = 11,52 \cdot 1,25 = 14,4 \text{ A}$$

- maksymalna wartość prądu roboczego**

$$I_{mppmax} = I_{mpp} \cdot 1,15$$

I_{mppmax} - maksymalna wartość prądu roboczego, w warunkach STC [A],

I_{mpp} - wartość prądu roboczego w punkcie mocy maksymalnej, [A]

$$I_{mppmax} = 10,76 \cdot 1,15 = 12,37 \text{ A}$$

6.2.4. Minimalna i maksymalna liczba modułów w łańcuchu

Po obliczeniu napięć w skrajnych temperaturach obliczono minimalną liczbę modułów, jaką można spiąć w łańcuchu szeregowo:

$$LM_{STRING\ MIN} = \frac{V_{DCmin}}{V_{mpp+70}}$$

gdzie:

$LM_{STRING\ MIN}$ - minimalna liczba modułów w łańcuchu [szt.],

V_{DCmin} - minimalne napięcie mpp falownika [V],

V_{mpp+70} - napięcie pracy modułu o temperaturze $+70^{\circ}\text{C}$ [V]

$$LM_{STRING\ MIN} = \frac{140}{29,45} = 4,75 \text{ szt.}$$

Minimalna liczba modułów, jaką można spiąć w pojedynczy łańcuch wynosi **5 szt.**

Po obliczeniu napięć w skrajnych temperaturach obliczono maksymalną liczbę modułów, jaką można spiąć w łańcuchu szeregowo:

$$LM_{STRING\ MAX} = \frac{V_{DCMAX}}{V_{OC-25}}$$

gdzie:

$LM_{STRINGMAX}$ - maksymalna liczba modułów w łańcuchu [szt.],

V_{DCMAX} - maksymalne napięcie wejściowe na falowniku [V],

V_{OC-25} - napięcie obwodu otwartego modułu o temperaturze -25°C [V]

$$LM_{STRING\ MAX} = \frac{1100}{46,4} = 23,7 \text{ szt}$$

Maksymalna liczba modułów, jaką można spiąć w pojedynczy szeregowy łańcuch wynosi **23 szt.**

Maksymalna liczba łańcuchów modułów PV jaką można łączyć równolegle:

$$LM_{r\ MAX} = \frac{I_{fmax}}{I_{scmax}}$$

I_{SCmax} - maksymalna wartość prądu zwarcia, w warunkach STC [A],

I_{fmax} - maksymalna wartość prądu zwarcia falownika [A].

$$LM_{r\ MAX} = \frac{36,4}{14,4} = 2,52 \text{ szt}$$

Maksymalna liczba łańcuchów połączonych równolegle wynosi **2 szt.**

Zdecydowano wybrać wariant połączenia modułów w dwa stringi połączone szeregowo-równolegle po 2x17 modułów.

7. Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej

7.1. Instalacja odgromowa

Na dachu budynku, znajduje się instalacja odgromowa w postaci dwu metrowych masztów odgromowych przeznaczonych do przejmowania wyładowań atmosferycznych w zainstalowane na dachu panele.

Przewody przyłączeniowe uziom fundamentowy wykonano w ociepleniu budynku. Przewody ułożono w rurach ochronnych, niepalnych, samogasnących, nierozprzestrzeniających płomienia i uszczelnionych od przenikania wody.

Obiekt sklasyfikowany do klasy LPS IV.

Minimalny odstęp separacyjny elementów projektowanej instalacji fotowoltaicznej od istniejącej instalacji odgromowej zawiera się pomiędzy 0,4m a 1m.

1.1. Ochrona przepięciowa

W projektowanej instalacji, w celu zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej DC przewidziano wykorzystanie wewnętrznych warystorów falownika oraz dla każdego łańcucha oddzielnie ograniczników przepięć typu 1+2, 12,5kA. Falownik posiada moduł do wykrywania przebicia, które zapewnia kontrolę rezystancji izolacji.

Do uziemienia należy stosować izolowany przewód miedziany o przekroju minimum 16 mm². Ograniczniki przepięć – przeznaczone są do ochrony instalacji fotowoltaicznych przed przejściowymi przepięciami wywołanymi na zewnątrz instalacji fotowoltaicznej np. indukowanym napięciem poprzez uderzenie pioruna w linie elektroenergetyczna, bądź w jej obrębie lub przepięciami wewnętrznymi, powstającymi podczas załączania czy wyłączania nieobciążonej linii elektroenergetycznej. Zjawisko przejściowego przepięcia może spowodować uszkodzenie elementów instalacji elektrycznej w budynku lub instalacji fotowoltaicznej.

Do ochrony obwodów zmiennoprądowych AC w projektowanej instalacji fotowoltaicznej, przewiduje się zastosowanie ograniczników przepięć AC typu 1+2 12,5kA przystosowanych do pracy z napięciem sieciowym, które powinno być połączone z główną szyną wyrównawczą przewodem miedzianym o przekroju minimum 16 mm². Długość przewodu łączącego ogranicznik z szyną PE lub GWS nie powinna być dłuższa niż 50 cm.

1.2. Uziemienie i połączenie wyrównawcze

Instalacja fotowoltaiczna nie zwiększa ryzyka uderzenia wyładowania atmosferycznego, jednakże w przypadku zaistnienia takiej sytuacji brak odpowiednich zabezpieczeń może spowodować bardzo wysokie szkody (zarówno w samej instalacji fotowoltaicznej, jak i w urządzeniach korzystających z prądu przez nią produkowanego). Uziemienie i połączenie wyrównawcze modułów oraz inwertera pełni funkcje przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową. W tym przypadku również niezbędne jest wykonanie instalacji wyrównującej potencjał, składającej się z GSW (głównej szyny wyrównawczej) i przewodów miedzianych o przekroju minimum 16 mm². Przewód ten łączy moduły fotowoltaiczne i elementy konstrukcji montażowej z główną szyną wyrównawczą. Rezystancja zaprojektowanego do tego celu uziemienia nie może być większa niż 10 Ω.

1.3. Zabezpieczenie nadprądowe obwodów stałoprądowych

Dobór zabezpieczeń nadprądowych strony DC dobrano wg zależności:

$$I_{maxdop} \geq I_n \geq \frac{I_{sc}}{K} \cdot 1,375$$

$$27,65 = 2,4 \cdot 11,52 \geq I_n \geq \frac{11,52}{1} \cdot 1,375 = 15,84 \text{ A}$$

Dobór napięcia znamionowego zabezpieczenia:

$$U_n \geq U_{oc} \cdot 1,2$$

$$U_n \geq 17 \cdot 40,9 \cdot 1,2 = 834,4 [V]$$

gdzie:

- I_n - prąd znamionowy bezpiecznika [A],
- U_n - napięcie znamionowe bezpiecznika [A],
- I_{sc} - prąd zwarcia łańcuch w warunkach STC [A],
- U_{oc} - napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów,
- K - współczynnik korygujący zależny od temperatury, dla $20^\circ C$ $K=1$,
- I_{maxdop} - maksymalny dopuszczalny prąd zabezpieczenia [A].

Każdy łańcuchów przyłączono do wejścia MPPT za pośrednictwem rozłącznika bezpiecznikowego z wkładkami topikowymi gPV20A na napięcie 1000V które zabezpieczają obwody PV przed prądami wstecznymi.

1.4. Zabezpieczenie nadprądowe obwodu AC

Wyprowadzenie mocy z falownika do rozdzielnic RG wykonane zostanie kablem YDY 5x10mm². Zabezpieczeniem kabla zasilającego z rozdzielnic R-PV-AC podłączonej do rozdzielnic RG będzie wyłącznik nadmiarowo-prądowy EX9BN 3P B40 (z charakterystyką typu B, o prądzie nominalnym 40A). Długość kabla wynosi 10 m. Zgodnie z specyfikacją techniczną falownika maksymalny prąd wyjściowy wynosi $I_{fmaxAC}=31,9 A$. Obciążalność prądowa kabla pięcżyłowego, przy trzech żyłach obciążonych, ułożonego w powietrzu wynosi $I_{dd} = 57 A$.

$$I_{dd} \geq I_n \geq I_b \quad 57 \geq 50 \geq 31,9$$

oraz

$$I_{dd} = 57 \geq \frac{I_2}{1,45} = \frac{k \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,45 \cdot 40}{1,45} = 40 A$$

warunek spełniony

Dla kabla YDY5x10mm². dobrano wyłącznik instalacyjny EX9BN 3P B40.

gdzie: I_{dd} - prąd dopuszczalny długotrwale

I_2 - najmniejszy prąd wywołujący zadziałanie zabezpieczenia członu przeciążeniowego zabezpieczenia nadprądowego,

k - dla wyłączników nadprądowych instalacyjnych o charakterystyce B,

I_n - prąd nominalny wyłącznika nadprądowego [A],

I_b - max prąd wyjściowy inwertera [A],

Rozdzielnia RG na dopływie z projektowanej instalacji wyposażona została w wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu EX9BN 3P B40 .

1.5. Inne zabezpieczenia

Zastosowany w instalacji fotowoltaicznej falownik wyposażony jest w urządzenia monitorujące parametry energii elektrycznej. W przypadku odchylenia monitorowanych parametrów częstotliwości i napięcia od parametrów granicznych normy PN-EN 50438,

fotowoltaiczne źródło wytwórcze jest natychmiast odłączone od sieci elektroenergetycznej. System fotowoltaiczny pozostaje odłączony do momentu powrotu parametrów do ustawionych limitów.

Zastosowano zabezpieczenie przed obecnością napięcia na linii DC pomiędzy falownikiem a modułami fotowoltaicznymi w przypadku braku zasilania z sieci elektroenergetycznej oraz w trybie serwisowym typu S-BOX.

Wykonanie wszystkich rozwiązań zabezpieczających instalację powinno być zgodne z obowiązującym prawem i odpowiednimi normami, w tym z polską normą PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym”.

2. Przewody fotowoltaiczne

Przewody fotowoltaiczne, to przewody przeznaczone do pracy z prądem stałym. Ich zadaniem jest odprowadzenie energii elektrycznej wytworzonej w modułach fotowoltaicznych do falownika. Z kolei kabel AC odpowiada za odprowadzenie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej obiektu i sieci elektroenergetycznej. Zakłada się, że strata temperaturowa przewodów DC i kabli AC w systemie fotowoltaicznym powinna być mniejsza niż 1%.

2.1. Przekrój kabli DC

Przekrój przewodów DC dobrano tak aby spadek napięcia nie przekraczał 1%.

$$\Delta U_{DC1} = I_{SC} \cdot \frac{l_1}{\gamma \cdot s_1} = 11,52 \cdot \frac{2 \cdot 50}{54 \cdot 4} = 5,33 \text{ V}$$

$$\Delta U_{DC2} = 2 \cdot I_{SC} \cdot \frac{l_2}{\gamma \cdot s_2} = 2 \cdot 11,52 \cdot \frac{2 \cdot 40}{54 \cdot 6} = 5,69 \text{ V}$$

$$\Delta U_{DC1\%} = \frac{\Delta U_{DC1}}{U_{nDC}} \cdot 100\% = \frac{5,33}{600} \cdot 100\% = 0,89\% < 1\%$$

$$\Delta U_{DC2\%} = \frac{\Delta U_{DC2}}{U_{nDC}} \cdot 100\% = \frac{5,69}{600} \cdot 100\% = 0,95\% < 1\%$$

gdzie:

ΔU_{DC1} - spadek napięcia na parze przewodów 4 mm² [V],

ΔU_{DC2} - spadek napięcia na parze przewodów 6 mm² [V],

U_{nDC} - znamionowe napięcie wejściowe DC inwertera [V],

$\Delta U_{DC\%}$ - względny spadek napięcia na parze przewodów [%],

I_{SC} - prąd obwodu zamkniętego modułu PV [A],

s_1 - założony przekrój przewodu - 4 [mm²],

s_2 - założony przekrój przewodu - 6 [mm²],

l_1 - maksymalna przyjęta długość pary przewodów - 50 [m],

l_2 - maksymalna przyjęta długość pary przewodów - 40 [m],

γ - przewodność właściwa miedzi [$M \cdot S \cdot m^{-1}$]

Dobre przewody fotowoltaiczne o przekroju $s_1 = 4 \text{ mm}^2$ i $s_2 = 6 \text{ mm}^2$ spełniają postawiony warunek.

Na odcinku łączącym moduły fotowoltaiczne z rozdzielnicą R-PV-DC1 zastosowano przewód fotowoltaiczny o przekroju $s_1 = 4 \text{ mm}^2$ i długości maksymalnej 50m. Zaś na odcinku od rozdzielnicy R-PV-DC1 (przy modułach) do rozdzielnicy R-PV-DC2 (przy falowniku) zastosowano przewód fotowoltaiczny o przekroju $s_2 = 6 \text{ mm}^2$ i długości maksymalnej 40m.

Obciążalność długotrwała kabli PV przy dwóch obciążonych i stykających się przewodach o przekroju $s_1 = 4 \text{ mm}^2$ wynosi 44 A, a dla przewodu o przekroju $s_2 = 6 \text{ mm}^2$ wynosi 57 A. Dla pojedynczego łańcucha PV prąd zwarcia wynosi $I_{SC} = 11,52 \text{ A}$.

Z powyższych wynika, że przewody o przekroju $s_1 = 4 \text{ mm}^2$ i $s_2 = 6 \text{ mm}^2$ można zastosować dla projektowanej konfiguracji instalacji fotowoltaicznej,

2.2. Spadki napięć na kablach AC

Podłączenie falownika do sieci AC należy wykonać kablem pięciodrutowym o maksymalnym przewidzianym przez producenta przekroju wynoszącym 10 mm^2 . Maksymalny prąd wyjściowy zgodnie z specyfikacją producenta falownika Foxess T20G3 wynosi 31,9 A. Spadek napięcia dla kabla miedzianego o długości 10 mb wynosi:

$$\Delta U_1 = I \frac{l}{\gamma_{cu} \cdot s_3} = 31,9 \cdot \frac{10}{54 \cdot 10} = 0,59 \text{ V};$$

$$\Delta U_{AC} = \frac{\Delta U_1}{U_f} \cdot 100\% = \frac{0,59}{230} \cdot 100\% = 0,25\%$$

gdzie:

- ΔU_1 - spadek napięcia na kablu 10 mm^2 (rozdzielnica R-PV-AC do RG) [V],
- ΔU_{AC} - sumaryczny spadek napięcia [V],
- U_f - napięcie fazowe sieci [V],
- I - maksymalny prąd wyjściowy jednego inwertera [A],
- l_{10} - długość kabla [m],
- γ_{cu} - konduktywność miedzi [$M \text{ Sm}^{-1}$],
- s_3 - przekrój kabla pomiędzy rozdzielnicą R-PV-AC a RG [mm^2],

Przewody kabla trójfazowego powinny mieć przekrój minimum 10 mm^2 .

W projektowanym systemie fotowoltaicznym przewidziano zastosowanie przewodów DC o przekroju 4 mm^2 i 6 mm^2 oraz przewodów AC o przekroju 10 mm^2 .

2.3. Obciążenie inwertera

Moc falownika powinna być dobrana w taki sposób do mocy paneli, aby zapewnić jego optymalną pracę. Ze względu na charakterystykę pracy instalacji fotowoltaicznych w Polsce, oraz układ ułożenia modułów PV wschód-zachód, zaleca się aby obciążenie falownika zawierało się w zakresie od 107% do 133 %.

Moc wyjściowa inwertera $P_{ac,r} = 20,0 \text{ kW}$,

Moc generatora fotowoltaicznego $P_{mpp} = 68 \cdot 370 = 25,16 \text{ kWp}$,

Obciążenie inwertera

$$\text{Obciążenie [\%]} = \frac{P_{mpp}}{P_{ac,r}} \cdot 100\% = \frac{25,16}{20,0} \cdot 100\% = 125,8\% - \text{warunek spełniony}$$

3. Wyłącznik awaryjny

Budynek wyposażony jest w główny wyłącznik zasilania oraz przeciwpożarowy wyłącznik prądu zabudowywany w rozdzielnicę PWP na północnej stronie budynku. Urządzenie uruchamiające i sygnalizacyjne zabudowane jest w wiatrołapie przy wejściu.

W związku z zaistniałym nie instaluje się dodatkowego wyłącznika PWP. Dodatkowo każdy obwód pomiędzy falownikiem a zespołem modułów PV posiada awaryjny odłącznik prądu DC, który umożliwi odcięcie instalacji fotowoltaicznej od pozostałej części obwodów. Obwody stałoprądowe wyposażono w wyłącznik prądu S-BOX firmy FOXESS, który w przypadku zaniku nadpręża zmiennego rozłączy obwody stałoprądowe.

4. Instalacja wyrównania potencjałów

Konstrukcja wsporcza modułów oraz korytka metalowe połączone są za pośrednictwem głównej szyny wyrównawczej GWS do punktu uziemiającego o rezystancji $R \leq 10 \Omega$ przewodami $\text{LgY}\phi 16 \text{ mm}^2$ w żółto-zielonej izolacji. Nie należy łączyć ze sobą konstrukcji montażowej paneli oraz instalacji odgromowej. Minimalny odstęp obu instalacji na dachu to 30cm.

5. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest przez ochronę przed dotykiem bezpośrednim przez izolowanie części znajdujących się pod napięciem oraz przez ochronę przed dotykiem pośrednim w przypadku uszkodzenia izolacji przez samoczynne szybkie wyłączenie. Przepisy wymagają także stosowania uziemionych połączeń wyrównawczych pomiędzy elementami przewodzącymi instalacji elektrycznej. Przed falownikiem (po stronie zasilania z generatora PV) instalowane zostaną ograniczniki przepięć typu 1+2, dedykowane instalacjom fotowoltaicznym. Samoczynne szybkie wyłączenie realizowane będzie przez selektywny wyłącznik różnicowoprądowy typu A 40/0,1 A. Zabezpieczą one konstrukcję z modułami PV przed pojawieniem się napięcia 230 VAC w przypadku uszkodzenia izolacji po stronie AC falownika (punkt gwiazdowy izolowany).

6. Spis rysunków

- | | |
|--|-------------|
| 1. Schemat ideowy instalacji PV | – nr R01/E, |
| 2. Schemat połączeń modułów PV | – nr R02/E, |
| 3. Schemat montażowy wyposażenia rozdzielnic | – nr R03/E, |
| 4. Schemat montażowy modułów PV na dachu | – nr R04/E, |
| 5. Plan instalacji. Pomieszczenie techniczne | – nr R05/E, |
| 6. Rzut dachu | – nr R06/E, |

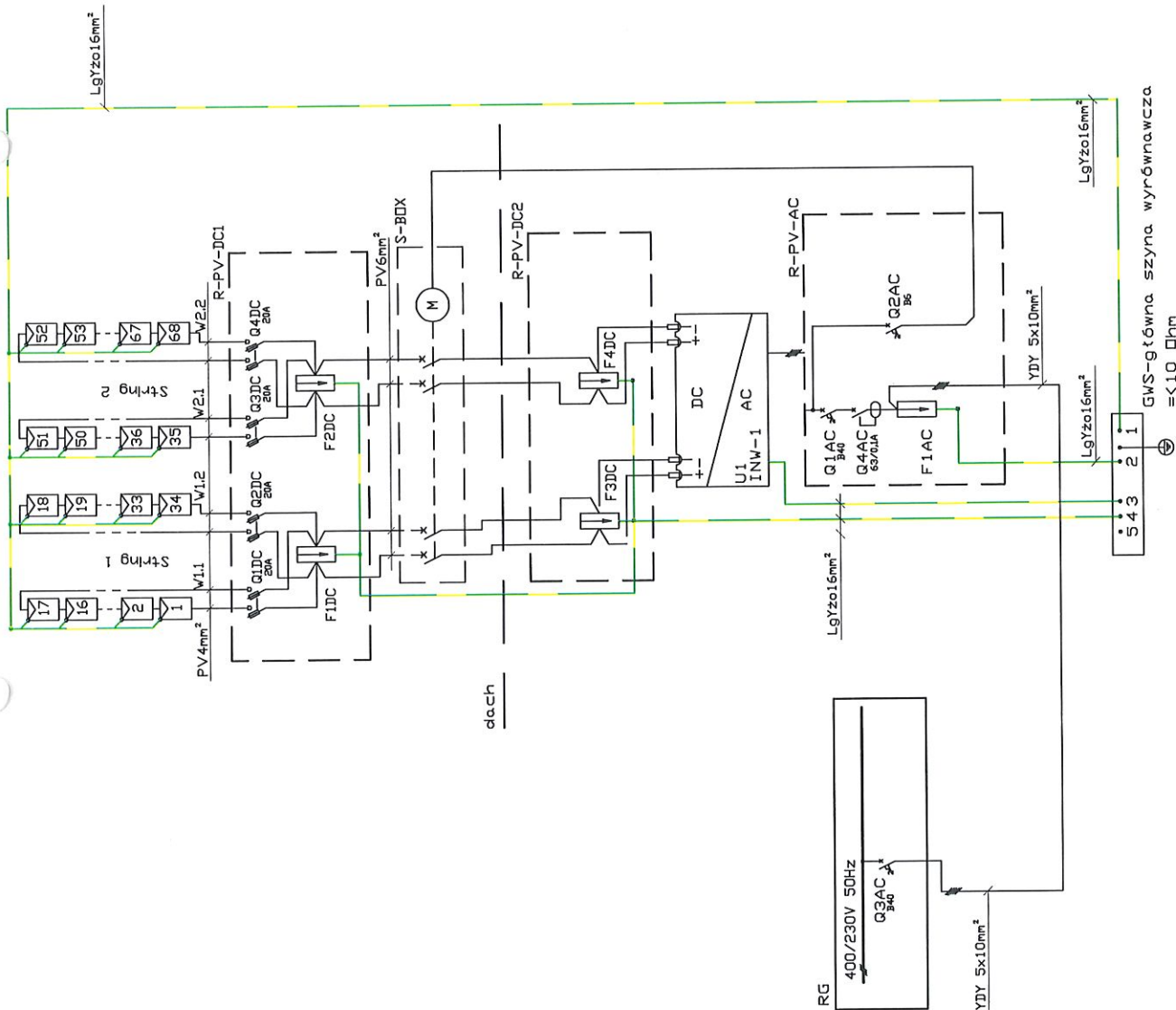
7. Spis załączników

1. Kopia uprawnień projektanta,
2. Zaświadczenie o członkostwie w PIIB,
3. Karta katalogowa modułów PV,
4. Karta katalogowa inwertera,
5. Certyfikaty zastosowanych urządzeń.

8. Zestawienie materiałów i urządzeń

Zestawienie materiałów dla instalacji PV				
lp.	nazwa	jm.	ilość	oznaczenie
1.	Inwerter FOXESS T20G3 WiFi	kpl.	1,-	U1
2.	Moduł PV LONGI typu: LR4-60HPH, moc 370 Wp	szt.	68,-	-
3.	Kabel PV 4 mm ²	m	wg zużycia	-
4.	Kabel PV 6 mm ²	m	80,-	-
5.	Złącza MC4	kpl.	wg zużycia	-
6.	Rozdzielnica elektryczna, modułowa 24 polowa (2x12) Elektro-Plast NEO RH-24 36.24	szt.	1,-	R-PV-DC2, R-PV-AC
7.	Rozdzielnica elektryczna, modułowa 20 polowa NOARK IP65 - DC/AC FB	szt.	1,-	R-PV-DC1
8.	Podstawa bezpiecznikowa 2P 30A NOARK Ex9FP	szt.	4,-	Q1DC ÷ Q4DC
9.	Wkładka bezpiecznikowa cylindryczna gPV 20 A 1000 V DC Mersen HP10M20	szt.	16,-	-
10.	Ogranicznik przepięć DC typ 1+2 Weidmuller VPU I+II 3 1000E	szt.	12,-	F1DC ÷ F4DC
11.	Gniazdo panelowe MC4. Konektor na przewód 6mm ²	szt.	16,-	-
12.	Trójfazowy wyłącznik różnicowoprądowy Ex9L-N NOARK 4P 63 A 100 mA 3F typ A	szt.	1,-	Q4AC
13.	Ogranicznik przepięć AC NOARK 4P Ex9UE1+2 12.5kA	szt.	1,-	F1AC
14.	Wyłącznik nadprądowy NOARK EX9BN 3P B40 40 A	szt.	1,-	Q1AC
15.	Wyłącznik nadprądowy NOARK EX9BN 1P B6 6 A	szt.	1,-	Q2AC
16.	Wyłącznik nadprądowy NOARK EX9BN 3P B40 40 A	szt.	1,-	Q3AC
17.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu S-BOX	szt.	1,-	-
18.	Przewód YDY5x10	m	10,-	-
19.	Przewód LgYżo16	m	wg zużycia	-
20.	Główna szyna wyrównawcza	kpl.	1,-	-
21.	Końcówki kablowe Cu16	szt.	wg zużycia	-
22.	Konstrukcja wsporcza pod moduły PV	kpl.	wg zużycia	-
23.	Rura osłonowa peszel 32 mm	m	wg zużycia	-




24.	Pianka poliuretanowa montażowa	szt.	wg zużycia	-
25.	Dławice PG xx	szt.	wg zużycia	-
26.	Materiały pomocnicze (uchwyty, kołki itp.)	kpl.	1,-	-
27.	Tabliczka informacyjna „Główny wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej”.	szt.	1,-	-
28.	Tabliczka informacyjna „Ostrzeżenie o instalacji fotowoltaicznej”	szt.	4,-	-

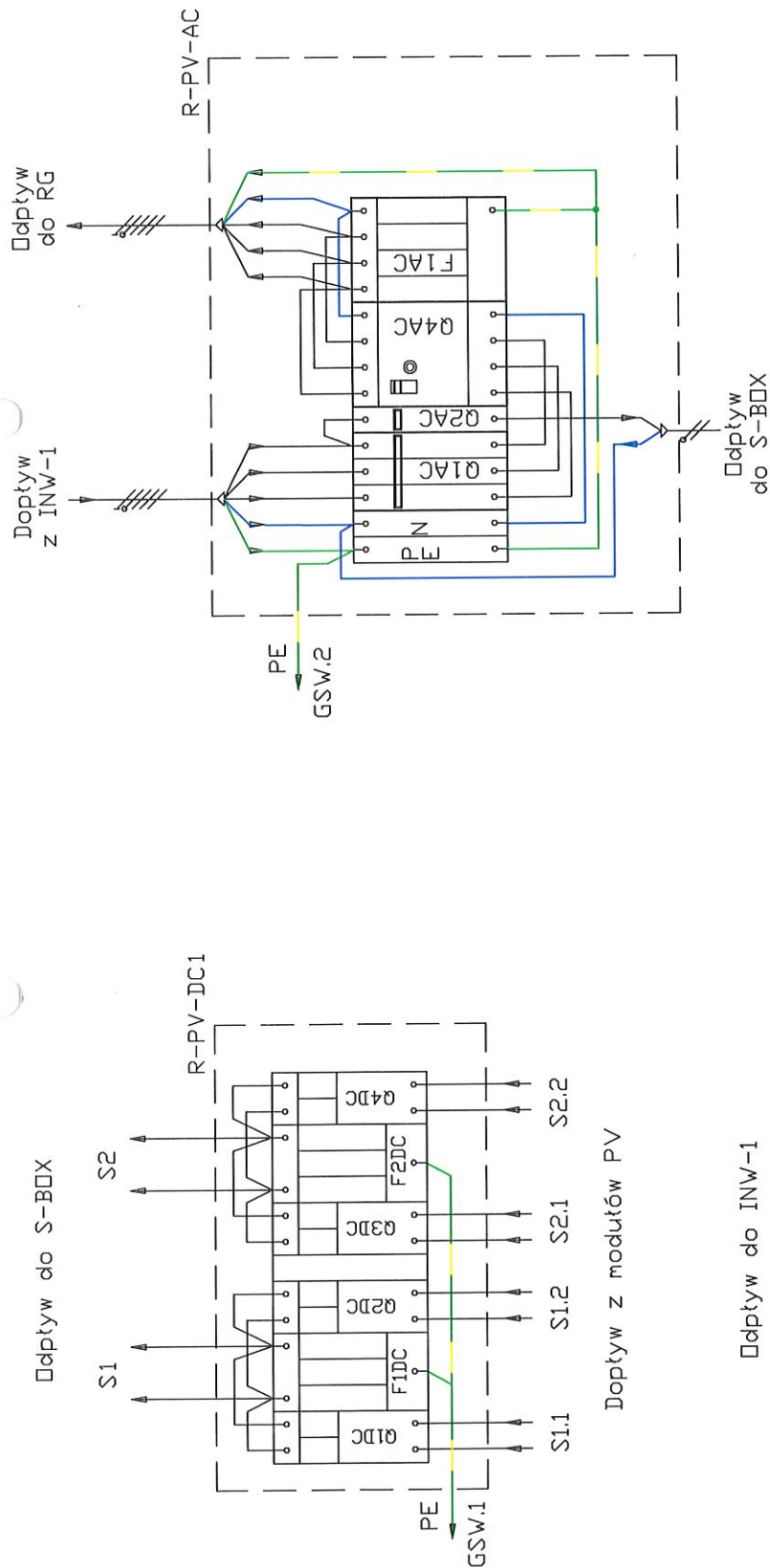


RZECZOZNAWCA DO ADAMU ZBIEPIECZEN
PRZECIWDZIAŁNIKI
mgr inż. Marek Kucharski
NIP: 581204353
Krapkowiec dnia 17.05.2023
Zgodnie z projektem z wyłączeniem
ochrony przeciwprądowej stylizacją
bez uwag

OZNACZENIA:
Q1-4DC - rozłącznik bezpiecznikowy DC
F1-4DC - ogranicznik przepięć DC
Q1-3AC - wyłącznik nadprądowy AC
Q4AC - wyłącznik różnicowo-prądowy
F1AC - ogranicznik przepięć AC
R-PV-AC - rozdzielnica prądu zmiennego
R-PV-DC - rozdzielnica prądu stałego
U1 - falownik
Mxn - pętla stringa
x-nr stringa n-nr kolejny

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Investor	Przedsiębiorstwo Składowania i Utylizacji			
	Dłopadów sp. z o.o.			
	ul. Złotokłosowa 10, 05-120 Białystok			
Obiekt	Instalacja PV P-25316 KWP na dachu budynku usługowego, socjalno-biurowego przy ul. Rybnickiej			
Temat	Schemat ideowy instalacji PV			
	Intencja, Nazwisko, nr uprawnień	Data	Podpis	Skala
Projektant	Jerzy Jakubowski	04.2023		
Opisownik	Dariusz Baron	04.2023		Nr rya.
Sprawdził	Bernard Hucz	04.2023		R01/E



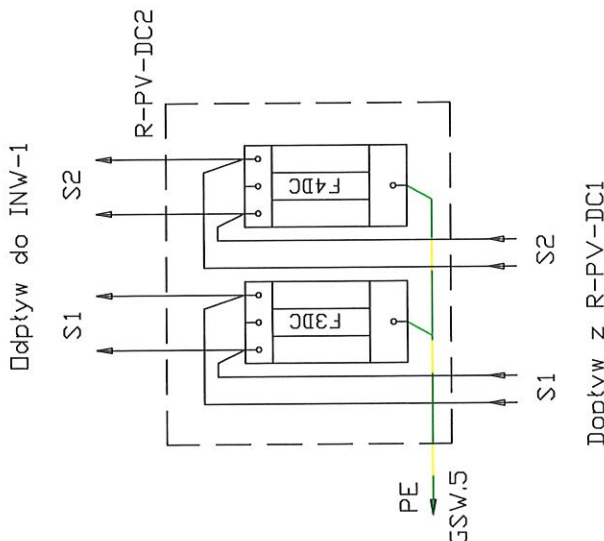
OZNACZENIA:

- Q1+2AC - wyłącznik nadprądowy AC
- Q4AC - wyłącznik różnicowo-prądowy
- F1AC - ogranicznik przepięć AC

- OZNACZENIA:
- Q1+4DC - rozłącznik bezpiecznikowy DC
 - F1+4DC - ogranicznik przepięć DC
 - Sx - String
 - x - nr. kolejny

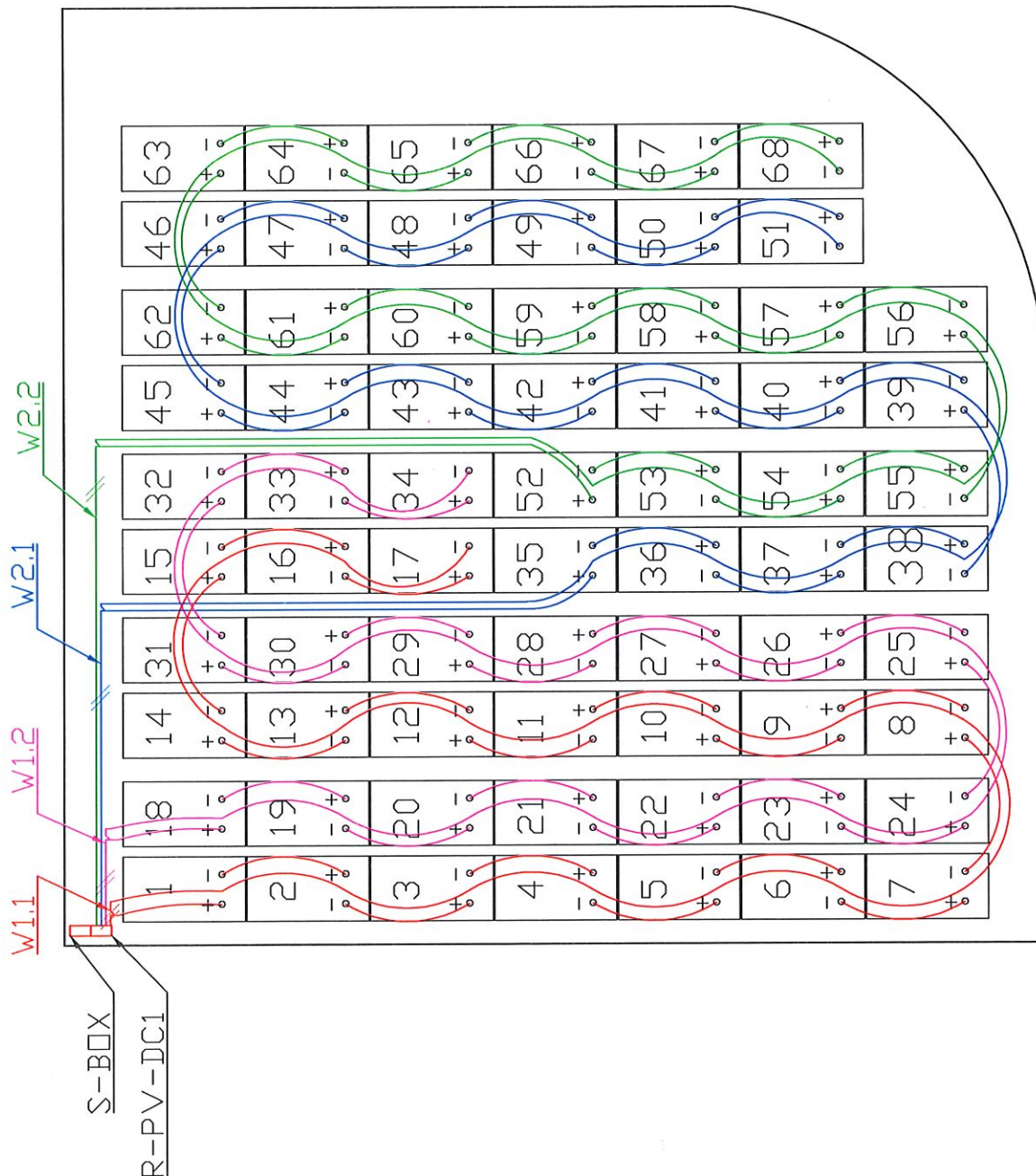
UWAGA:

Typy urządzeń podano w zestawieniu materiałów



DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Investor	Przedsiębiorstwo Składowania i Utylizacji
Objekt	Instalacja PV P=25,16 kWp na dachu budynku usługowego, socjalno-biurowego przy ul. Rybnickiej
Tenat	Schemat montażowy wyposażenia rozdzielnic
Projektant	Jerzy Jakubowski
Opiniotwórca	Dariusz Baron
Sprawdził	Bernard Hucz
Data	04.2023
Podpis	
Strona	
Nr rys.	R03/E



Źnaczenia kolorów:

String 1 - PV, W1.1 4mm²
 String 1 - PV, W1.2 4mm²
 String 2 - PV, W2.1 4mm²
 String 2 - PV, W2.2 4mm²

UWAGA:

W miejscach prowadzenia więcej niż 1 przewodu tą samą trasą zastosowano oznaczenie na lini. Ilość linii oznacza ilość przewodów prowadzonych tą samą trasą.



UWAGA:

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna powinien posiadać odpowiednie oznakowanie zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016.

Naklejki PV powinny być umieszczone:

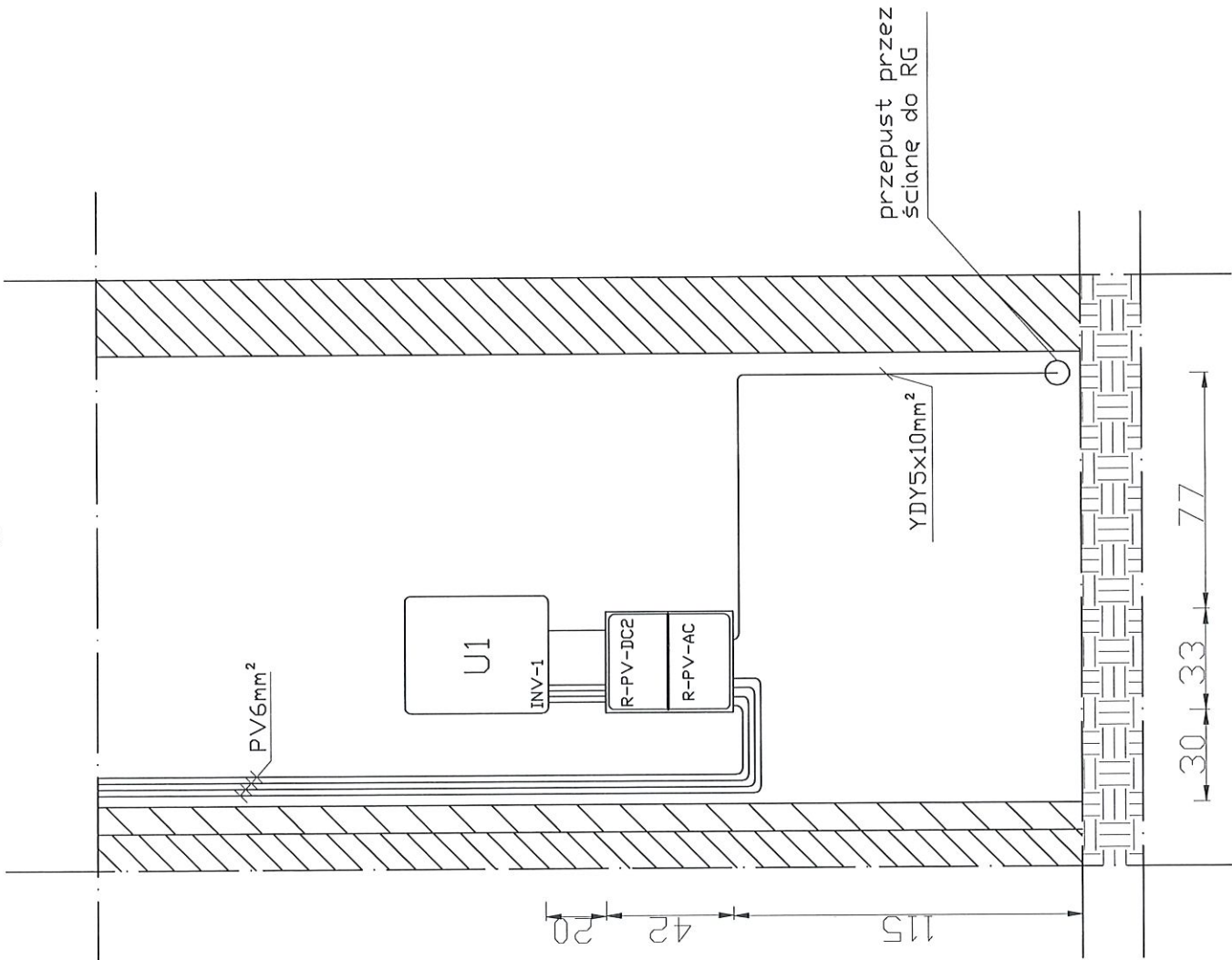
- w rozdzielni głównej budynku
- obok głównego licznika energii
- obok głównego wyłącznika
- w rozdzielni, do której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna



DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Investor	Przedsiębiorstwo Składownia i Utylizacji
Obiekt	Dopadów sp. z o.o. ul. Zawiszcza 36, 44-100 Gliście
Temat	Instalacja PV P=25,16 kWp na dachu budynku usługowego, socjalno-biurowego przy ul. Rybnickiej
Projektant	Schemat montażowy modułów PV na dachu
Opracował	Imię, Nazwisko, nr uprawnień
Sprawił	Podpis
	Data
	04.2023
	04.2023
	04.2023
	Nr rys.
	R04/E

Przekrój A-A



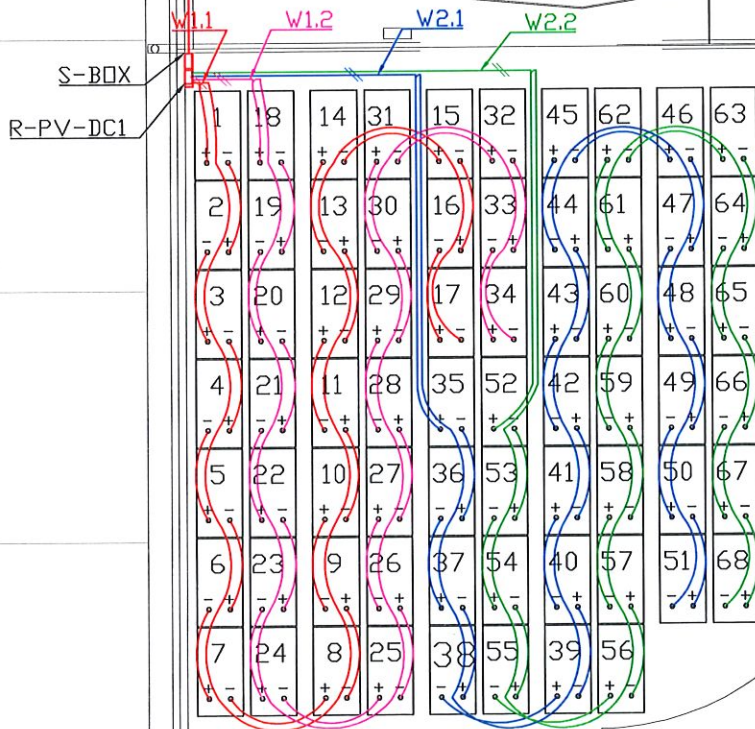
UWAGA:

Inwerter fotowoltaiczny zamontowany jest na ścianie pomieszczenia technicznego a w jego pobliżu umieszczono rozdzielnicę natynkowa AC ozn. R-PV-AC oraz rozdzielnicę natynkowa DC ozn. R-PV-DC2.

Inwestor	Przedsiębiorstwo Składowania i Utylizacji Odpadów sp. z o.o.			
Obiekt	Instalacja PV P-23.16 K4P na dachu budynku usługowego, socjalno-biurowego przy ul. Rybnickiej			
Temat	Plan instalacji. Pomieszczenie techniczne.			
	Imię, nazwisko, nr uprawnień	Data	Podpis	Skała
Projektant	Jerzy Jakubowski	04.2023		
Opracował	Dariusz Baron	04.2023		
Sprawił	Bernard Hucz	04.2023		
				Nr rys. R05/E

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

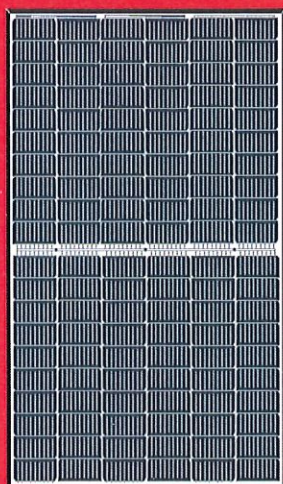


UWAGA:

Moduły fotowoltaiczne w ilości 68szt. znajdują się na dachu budynku. W pobliżu modułów PV zamontowano rozdzielnicę DC ozn. R-PV-DC1 oraz wyłącznik awaryjny typu S-BDX. Przewody staloprądowe prowadzone są po powierzchni dachu oraz przez przepust w dachu i do falownika umiejscowionego w pomieszczeniu technicznym.

Investor	Przedsiębiorstwo Składowania i Utylizacji Odpadów sp. z o.o. ul. Życzliwość 36, 44-100 Gliwice			
Obiekt	Instalacja PV P=25,16 kWp na dachu budynku usługowo, socjalno-biurowego przy ul. Rybnickiej			
Temat	Rzut dachu			
	Imię, Nazwisko, nr uprawnień	Data	Podpis	Skala
Projektant	Jerzy Jakubowski	04.2023		
Opracował	Dariusz Baron	04.2023		Nr rys.
Sprawił	Bernard Hucz	04.2023		R06/E

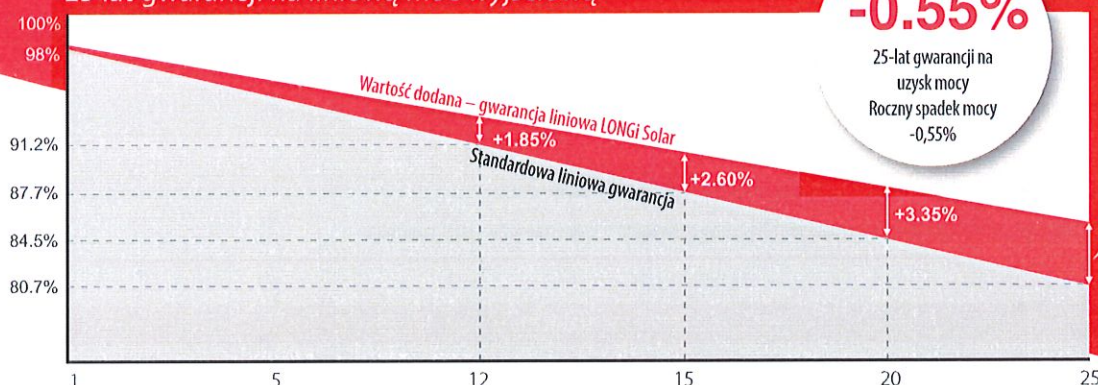
LR4-60HPH 370M



*Dostępne w opcji 9BB

**Wysokowydajny moduł
w technologii Low LID
Mono PERC Half-cut**

12 lat gwarancji na materiały i użytkowanie
25 lat gwarancji na liniową moc wyjściową



-0.55%

25-lat gwarancji na
uzysk mocy
Roczny spadek mocy
-0,55%

+4.10%

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Pełna certyfikacja systemu i produktu

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730
System zarządzania jakością ISO 9001:2008
System zarządzania środowiskowego ISO 14001:2004
TS62941: Wytyczne dotyczące jakości produkcji modułów i zatwierdzania typów
OHSAS 18001:2007 Bezpieczeństwo i higiena pracy



* Specyfikacje podlegają zmianom technicznym i testom. LONGi zastrzega sobie prawo do interpretacji.

Dodatnia tolerancja mocy (0~+5W) gwarantowana

Wysoka sprawność modułu 20.3%

Wolniejsza degradacja mocy dzięki technologii Low LID Mono PERC: w pierwszym roku użytkowania <2%, 0.55% w latach 2-25

Wysoka odporność na degradację indukowanym napięciem (PID) zapewniona przez ulepszony proces produkcji ogniw solarnych i staranny dobór komponentów (BOM)

Zredukowana utrata rezystancji przy niższym prądzie roboczym

Wyższa wydajność energetyczna przy niższej temperaturze roboczej

Zmniejszone ryzyko gorących punktów dzięki zoptymalizowanej konstrukcji elektrycznej i niższemu prądowi robocznemu

LONGi

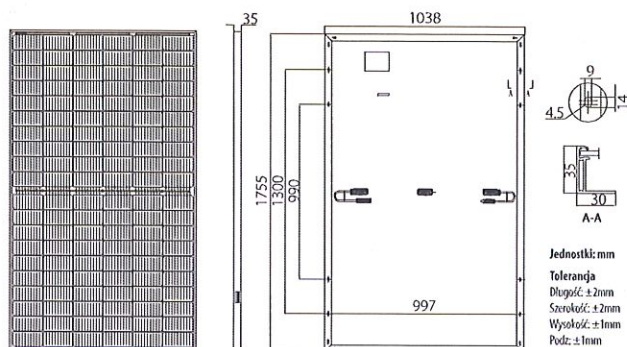
Room 801, Tower 3, Lujiazui Financial Plaza, No.826 Century Avenue, Pudong Shanghai, 200120, China
Tel: +86-21-80162606 E-mail: module@longi-silicon.com Facebook: www.facebook.com/LONGi Solar

Note: Due to continuous technical innovation, R&D and improvement, technical data above mentioned may be of modification accordingly. LONGi have the sole right to make such modification at anytime without further notice; Demanding party shall request for the latest datasheet for such as contract need, and make it a consisting and binding part of lawful documentation duly signed by both parties.

BDO: 000006820
20200608V11

LR4-60HPH 370M

Konstrukcja (mm)



Parametry mechaniczne

Ogniwa: 120 (6x20)
 Skrzynka przyłączeniowa: IP68, 3 diody
 Przewód sieciowy: 4 mm², 1200 mm
 Szkło: Hartowane szkło 3,2 mm
 Rama: Rama anodowana przez dobór odpowiedniego stopu aluminium
 Waga: 19,5 kg
 Wymiary: 1755x1038x35mm
 Pakowanie: 30 szt w paletcie
 780 szt w 40'HC

Parametry pracy

Temperatura pracy: -40°C ~ +85°C
 Tolerancja mocy: 0 ~ +5W
 Tolerancja Voc i Isc: ±3%
 Maksymalne napięcie układu: DC1500V (IEC/UL)
 Maksymalny prąd bezpiecznika: 20A
 Nominalna temperatura pracy ogniw: 45 ± 2°C
 Klasa bezpieczeństwa: Klasa II
 Odporność ogniowa: UL typ 1 lub typ 2

Charakterystyka elektryczna

Niepewność pomiaru dla Pmax: ±3%

Oznaczenie modelu	LR4-60HPH-370M	
Warunki pomiaru	STC	NOCT
Moc maksymalna (Pmax/W)	370	276.3
Napięcie obwodu otwartego (Voc/V)	40.9	38.3
Prąd zwarcia (Isc/A)	11.52	9.32
Napięcie przy mocy maksymalnej (Vmp/V)	34.4	32.0
Natężenie przy mocy maksymalnej (Imp/A)	10.76	8.63
Sprawność modułu (%)	20.3	
Standardowe warunki pomiaru (STC): Natężenie promieniowania 1000W/m2, Temperatura ogniw 25°C, Widmo słoneczne AM1.5		
Nominalna temperatura pracy ogniw (NOCT): Natężenie promieniowania 800W/m², Temperatura otoczenia 20°C, Widmo słoneczne AM1.5, Wiatr 1m/s		

Temperatury znamionowe (STC)

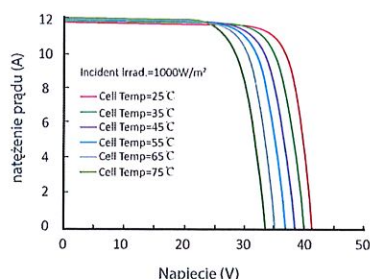
Współczynnik temperaturowy Isc	+0.048%/°C
Współczynnik temperaturowy Voc	-0.270%/°C
Współczynnik temperaturowy Pmax	-0.350%/°C

Obciążenie mechaniczne

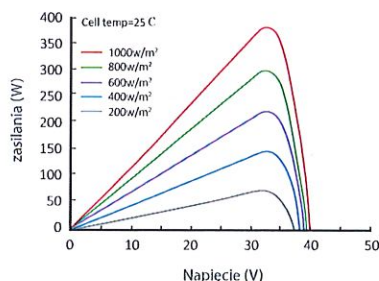
Maksymalne obciążenie statyczne, przód	5400Pa
Maksymalne obciążenie statyczne, tył	2400Pa
Test gradowy	średnica kuli gradowej 25 mm, przy prędkości 23 m/s

Charakterystyka prądowo-napięciowa

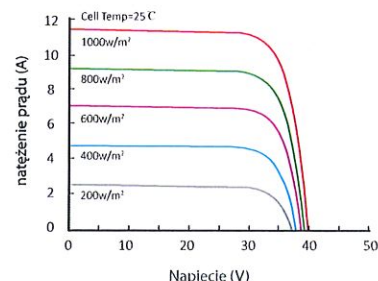
Krzywa prądowo-napięciowa (LR4-60HPH-365M)



Krzywa mocy-napięciowa (LR4-60HPH-365M)



Krzywa prądowo-napięciowa (LR4-60HPH-365M)



LONGi

Room 801, Tower 3, Lujiazui Financial Plaza, No.826 Century Avenue, Pudong Shanghai, 200120, China
 Tel: +86-21-80162606 E-mail: module@longi-silicon.com Facebook: www.facebook.com/LONGi Solar

Uwaga: ze względu na ciągłe innowacje techniczne, prace badawczo-rozwojowe i doskonalenie, dane techniczne przedstawione powyżej mogą ulec zmianie. LONGi zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian w dowolnym momencie bez wcześniejszego powiadomienia; Strona żądająca winna zażądać najnowszego arkusza danych, dla potrzeb takich jak umowa i uczynić z niego spójną i wiążącą część zgodnej z prawem dokumentacji, należycie podpisanej przez obie strony.

[Znak graficzny LONGi]

en.longigroup.com

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

DEKLARACJA ZGODNOŚCI CE

Producent: LONGi Green Energy Technology Co., Ltd. (Spółka zależna: LONGi Solar Technology Co., Ltd.)

Adres: no. 388 Middle Hangtian Road, 710100 Xi'an City, Shaanxi, ChRL

Produkt: Moduł fotowoltaiczny (PV)

Model: LR6-72PH-***M, LR6-60PE-***M, LR6-60PH-***M, LR6-72PE-***M,
LR6-60HPH-***M, LR6-72HPH-***M, LR6-60HPB-***M, LR6-72HPB-***M,
LR4-60HPH-***M, LR4-60HPB-***M (*** oznacza moc znamionową)

Data: 11 listopada 2019 r

Spółka LONGi Solar Technologie GmbH niniejszym potwierdza, że jej moduły fotowoltaiczne są zgodne z wymogami określonymi w dyrektywie Unii Europejskiej 2014/35/UE (dyrektywa niskonapięciowa-LVD) o odniesieniu do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia. W celu oceny zgodności ze wspomnianą dyrektywą zastosowano następujące normy IEC:

IEC 61730 - Kwalifikacja bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV)

Dziękujemy za współpracę i czekamy na Państwa komentarze i sugestie. W przypadku dalszych pytań prosimy o kontakt z działem sprzedaży LONGi PV lub globalnym działem obsługi klienta

(-) [nieczytelny podpis]

Serwis techniczny

LONGi Solar Technology Co., Ltd.

No. 8369, Shangyuan Road, Xi'an Economic and Technological Development Zone TEL: +86-29-81566686
FAKS: +86-29-81566685

en.longigroup.com

Ja, niżej podpisana, Małgorzata Borowska, tłumacz przysięgły języka angielskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych prowadzoną przez Ministra Sprawiedliwości pod numerem TP/120/14, niniejszym poświadczam zgodność powyższego tłumaczenia ze skanem dokumentu w języku angielskim.

Katowice, 22 listopada 2019

Nr rep.: 606/19



Małgorzata Borowska

[Tłumaczony dokument obejmuje 2 strony]

[Po lewej stronie napis „certyfikat” na niebieskim pasku]

[W nagłówku oznaczenie CE, logo TUV SUD]

[W stopce dane teleadresowe TUV SUD Product Service GmbH]

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Świadectwo zgodności Nr N8A 099333 0066 Wersja 01

Posiadacz certyfikatu:

LONGi Green Energy Technology Co., Ltd.

Nr 388, Middle Hangtian Road Chang'an District

710100 Xi'an City, Shaanxi

CHIŃSKA REPUBLIKA LUDOWA

Produkt: Nazemne moduły ogniw fotowoltaicznych z krzemu krystalicznego

Moduł ogniw fotowoltaicznych z krzemu monokrystalicznego

Niniejsze Świadectwo Zgodności wydawane jest na zasadzie dobrowolności zgodnie z dyrektywą niskonapięciową 2014/35/UE dotyczącą sprzętu elektrycznego przeznaczonego do użytku w określonych granicach napięcia. Niniejszy dokument służy do potwierdzenia, że opisany sprzęt jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi zabezpieczeń zawartymi w dyrektywie i opiera się na specyfikacjach technicznych obowiązujących w momencie jego wydania. Dotyczy on wyłącznie konkretnej próbki przekazanej do testów i certyfikacji. Zobacz także uwagi na odwrocie.

Nr sprawozdania z badań: 704061900606-01

Data: 9 sierpnia 2018 (David Bo) (-) [nieczytelny podpis]

Po przygotowaniu niezbędnej dokumentacji technicznej oraz deklaracji zgodności UE na produkcie można umieścić wymagane oznakowanie CE. Niniejsza deklaracja zgodności wydawana jest na wyłączną odpowiedzialność producenta. Należy przestrzegać innych istotnych dyrektyw UE.

Modele:

LR6-72HV-XXXM, (xxx=335 do 360 rosnąco co 5)

LR6-60HV-xxxM, (xxx=280 do 300 rosnąco co 5)

LR6-72PH-xxxM, (xxx=340 do 380 rosnąco co 5)

LR6-60PH-xxxM, (xxx=285 do 315 rosnąco co 5)

LR6-72HPH-xxxM, (xxx=365 do 395 rosnąco co 5)

LR6-60HPH-xxxM, (xxx=300 do 325 rosnąco co 5)

LR6-720PH-xxxM, (xxx=385 do 400 rosnąco co 5)

LR6-60OPH-xxxM, (xxx=335 do 350 rosnąco co 5)

LR6-72HPH-xxxMC, (xxx=375 do 390 rosnąco co 5)

LR6-60HPH-xxxMC, (xxx=305 do 325 rosnąco co 5)

LR4-72HPH-xxxM, (xxx=420 do 440 rosnąco co 5)

LR4-60HPH-xxxM, (xxx=350 do 370 rosnąco co 5)

xxx oznacza znamionową moc wyjściową w standardowych warunkach testowych



Parametry:

Klasa bezpieczeństwa pożarowego: Klasa C zgodnie z UL790

Klasa bezpieczeństwa: Klasa II

Napięcie maksymalne układu: 1500 V DC

Laboratorium testowe:

Instytut badania produktów opto-elektrycznych

Yangzhou Opto-electrical Products Testing Institute

No.10 West Kaifa Road, Yangzhou, 225009 Jiangsu, Chińska Republika Ludowa

Budowa: W obudowie, z puszką połączeniową, kablem i złączem.

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Przetestowano zgodnie z:

EN IEC 61730-1:2018

EN IEC 61730-1:2018/AC:2018-06

EN IEC 61730-2:2018

EN IEC 61730-2:2018/AC:2018-06

(-) [nieczytelny podpis]

Ja, niżej podpisana, Małgorzata Borowska, tłumacz przysięgły języka angielskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych prowadzoną przez Ministra Sprawiedliwości pod numerem TP/120/14, zaświadczam niniejszym zgodność powyższego tłumaczenia z okazanym mi skanem dokumentu w języku angielskim.

Katowice, 23 grudnia 2019

Nr rep.: 646/19



Małgorzata Borowska

[Tłumaczony dokument obejmuje 2 strony]

[Po lewej stronie napis „certyfikat” na niebieskim pasku]

[W stopce dane teleadresowe TUV SUD Product Service GmbH]

[Logo TUV SUD i kod QR]

CERTYFIKAT Nr Z2 99333 0053 wer. 02

Posiadacz certyfikatu:

LONGi Green Energy Technology Co., Ltd.

Nr 388, Middle Hangtian Road Chang'an District

710100 Xi'an City, Shaanxi

CHIŃSKA REPUBLIKA LUDOWA

Znak certyfikacji: [Znaki graficzne TUV SUD: Znak graficzny TUV SUD: Przetestowano pod względem bezpieczeństwa, Produkcja kontrolowana, Fotowoltaika, IEC 61730, IEC 61215 /Anti-PID Trwałość napięcia układu]

Produkt: Naziemne moduły ogniw fotowoltaicznych z krzemu krystalicznego - Moduł ogniw fotowoltaicznych z krzemu monokrystalicznego

Produkt został przetestowany na zasadzie dobrowolności i spełnia zasadnicze wymagania. Powyższy znak certyfikacji można umieścić na produkcie. Zabroniona jest modyfikacja znaku certyfikacji w jakikolwiek sposób. Ponadto posiadacz certyfikatu nie może przekazywać certyfikatu stronom trzecim. Patrz także uwagi na odwrocie.

Nr sprawozdania z badań: 704061700519-02

Ważne do dnia: 17 lipca 2024

Data: 26 lipca 2019 (Zhulin Zhang) (-) [nieczytelny podpis]

Modele:

LR6-72HV-xxxM (xxx=335-360 , rosnąco co 5)

LR6-60HV-xxxM (xxx=280-300 , rosnąco co 5)

LR6-72PH-xxxM (xxx=340-380, rosnąco co 5)

LR6-60PH-xxxM (xxx=285-315, rosnąco co 5)

LR6-72HPH-xxxM (xxx=365-395, rosnąco co 5)

LR6-60HPH-xxxM (xxx=300-325, rosnąco co 5)

LR6-72OPH-xxxM (xxx=385-400, rosnąco co 5)

LR6-60OPH-xxxM (xxx=335-350, rosnąco co 5)

LR6-72HPH-xxxMC (xxx=375-390, rosnąco co 5)

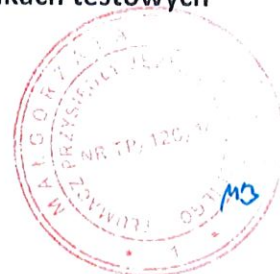
LR6-60HPH-xxxMC (xxx=305-325, rosnąco co 5)

LR4-72HPH-xxxM (xxx=420-440, rosnąco co 5)

LR4-60HPH-xxxM (xxx=350-370, rosnąco co 5)

xxx oznacza znamionową moc wyjściową w standardowych warunkach testowych

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**



Parametry:

Klasa bezpieczeństwa pożarowego: Klasa C zgodnie z UL790

Klasa zastosowania: Klasa A

Napięcie maksymalne układu: 1500 V DC

Warunki badania PID: Metoda testowa a normy IEC TS 62804-1: 2015, $\pm 1500V$ DC, 96h, 85% RH, 85 ° C

Budowa: W obudowie, z puszką połączeniową, kablem i złączem.

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Przetestowano zgodnie z:

IEC 61215(ed.2)

IEC 61730-1(ed.1);am1;am2

IEC 61730-2(ed.1);am1

PPP 58042B:2015

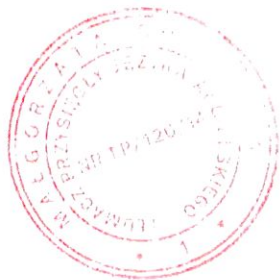
Zakłady produkcyjne: 099626, 099606, 090968, 001192, 096558, 099605, 002875, 097323, 102892, 103410, 103841

(-) [nieczytelny podpis]

Ja, niżej podpisana, Małgorzata Borowska, tłumacz przysięgły języka angielskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych prowadzoną przez Ministra Sprawiedliwości pod numerem TP/120/14, zaświadczam niniejszym zgodność powyższego tłumaczenia z okazanym mi skanem dokumentu w języku angielskim.

Katowice, 30 września 2019

Nr rep.: 511/19



Małgorzata Borowska

[Tłumaczony dokument obejmuje 2 strony]

[Po lewej stronie napis „certyfikat” na niebieskim pasku]

[W stopce dane teleadresowe TUV SUD Product Service GmbH]

[Logo TUV SUD i kod QR]

CERTYFIKAT Nr Z2 99333 0045 Wer. 03

Posiadacz certyfikatu:

LONGi Green Energy Technology Co., Ltd.

Nr 388, Middle Hangtian Road Chang'an District

710100 Xi'an City, Shaanxi

CHIŃSKA REPUBLIKA LUDOWA

Znak certyfikacji: [Znak graficzny TUV SUD: Przetestowano pod względem bezpieczeństwa, Produkcja kontrolowana, Fotowoltaika, IEC 61730, IEC 61215]

Produkt: **Naziemne moduły ogniw fotowoltaicznych z krzemu krystalicznego - Moduł ogniw fotowoltaicznych z krzemu monokrystalicznego**

Produkt został przetestowany na zasadzie dobrowolności i spełnia zasadnicze wymagania. Powyższy znak certyfikacji można umieścić na produkcie. Zabroniona jest modyfikacja znaku certyfikacji w jakikolwiek sposób. Ponadto posiadacz certyfikatu nie może przekazywać certyfikatu stronom trzecim. Patrz także uwagi na odwrocie.

Nr sprawozdania z badań: 704061700516-03

Ważne do dnia: 10 lipca 2024

Data: 11 lipca 2019 (Zhulin Zhang) (-) [nieczytelny podpis]

Modele:

LR6-72HV-xxxM, (xxx=335-360, rosnąco co 5)

LR6-60HV-xxxM, (xxx=280-300, rosnąco co 5)

LR6-72PH-xxxM, (xxx=340-380, rosnąco co 5)

LR6-60PH-xxxM, (xxx=285-315, rosnąco co 5)

LR6-72HPH-xxxM, (xxx=365-395, rosnąco co 5)

LR6-60HPH-xxxM, (xxx=300-325, rosnąco co 5)

LR6-72OPH-xxxM, (xxx=385-400, rosnąco co 5)

LR6-60OPH-xxxM, (xxx=335-350, rosnąco co 5)

LR6-72HPH-xxxMC, (xxx=375-390, rosnąco co 5)

LR6-60HPH-xxxMC, (xxx=305-325, rosnąco co 5)

LR4-72HPH-xxxM, (xxx=420-440, rosnąco co 5)

LR4-60HPH-xxxM, (xxx=350-370, rosnąco co 5)

xxx oznacza znamionową moc wyjściową w standardowych warunkach testowych



Parametry:

Klasa bezpieczeństwa pożarowego: Klasa C zgodnie z UL790
 Klasa zastosowania: Klasa II
 Napięcie maksymalne układu: 1500 V DC
 Laboratorium testowe:
 Instytut badania produktów opto-elektrycznych
 Yangzhou Opto-electrical Products Testing Institute.
 No.10 West Kaifa Road, Yangzhou, 225009 Jiangsu, Chińska Republika Ludowa
 Budowa: W obudowie, z puszką połączeniową, kablem i złączem.

**DOKUMENTACJA
 POWYKONAWCZA**

Przetestowano zgodnie z:

IEC 61215-1(ed.1)
 IEC 61215-1-1(ed.1)
 IEC 61215-2(ed.1)
 IEC 61730-1(ed.2)
 IEC 61730-2(ed.2)
 EN 61215-1:2016
 EN 61215-1-1:2016
 EN 61215-2:2017
 EN IEC 61730-1:2018
 EN IEC 61730-1:2018/AC:2018-06
 EN IEC 61730-2:2018
 EN IEC 61730-2:2018/AC:2018-06

Zakłady produkcyjne: 99605,99606,99626,90968,01192, 002875, 096558, 102892, 097323, 103410, 103841

(-) [nieczytelny podpis]

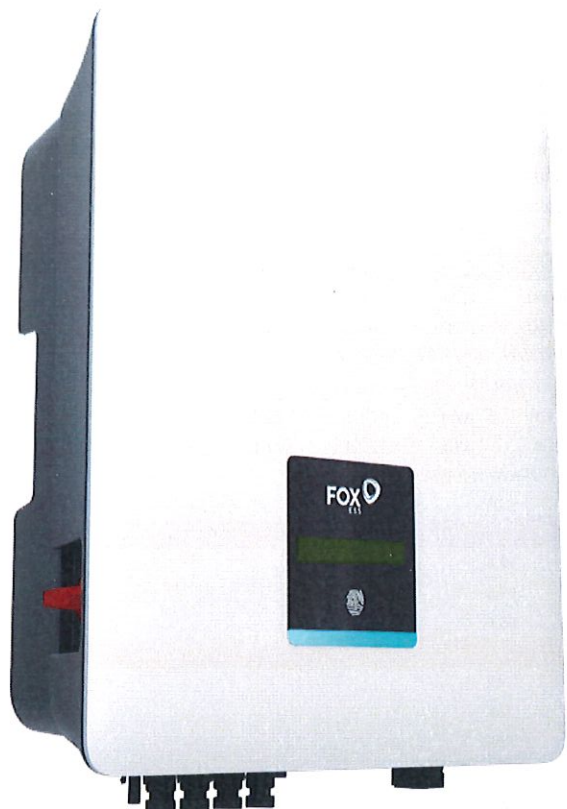
Ja, niżej podpisana, Małgorzata Borowska, tłumacz przysięgły języka angielskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych prowadzoną przez Ministra Sprawiedliwości pod numerem TP/120/14, zaświadczam niniejszym zgodność powyższego tłumaczenia z okazanym mi skanem dokumentu w języku angielskim.

Katowice, 30 września 2019

Nr rep.: 512/19



Małgorzata Borowska



SERIA T (G3)

3-fazowy FALOWNIK

Seria falowników T jest przeznaczona dla 3-fazowych domowych i małych instalacji komercyjnych oferując niezrównaną wydajność i wszechstronność w celu zwiększenia potencjału wydajności i dłuższe okna generowania. 3-fazowe falowniki serii T obejmują zakres od 3kW do 25kW.

ŚWIATOWY-POTĘŻNY-ELASTYCZNY



Wysoka Wydajność

Niskie napięcie startowe,
szeroki zakres napięcia,
98,6% maksymalnej sprawności



Możliwość rozbudowy*

W pełni zoptymalizowany do rozbudowy
z systemami magazynowania FoxESS
*wymaga dodatkowego urządzenia
FoxESS



Klasa IP65

Zaprojektowany do pracy z maksymalną
elastycznością. Odpowiedni do instalacji
na zewnątrz.



Klasa IP65

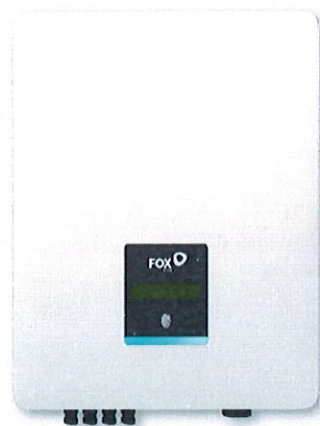
Monitoruj swoją instalację zdalnie
poprzez aplikację na smartphone czy
portal online

O KAŻDYM CZASIE, W KAŻDYM MIEJSCU ZDALNA PLATFORMA MONITORUJĄCA

Monitoruj wydajność systemu w czasie rzeczywistym
poprzez aplikację na smartphonie lub
portal online, używając naszej
zaawansowanej platformy monitoringu



SERIA T(G3)



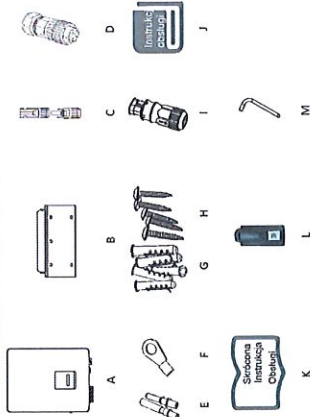
12 lat
gwarancji

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

MODEL	T3-G3	T4-G3	T5-G3	T6-G3	T8-G3	T10-G3	T12-G3	T15-G3	T17-G3	T20-G3	T23-G3	T25-G3
WEJŚCIE												
Maksymalna rekomendowana moc DC [W]	4500	6000	7500	9000	12000	15000	18000	22500	25500	30000	34500	37500
Maksymalne napięcie DC [V]	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Nominalne napięcie robocze DC [V]	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Maksymalny prąd wejściowy (wejście A/wejście B) [A]	14/14	14/14	14/14	14/14	14/14	14/14	14/14	28/28	28/28	28/28	28/28	28/28
Maksymalny prąd zwarcowy (wejście A/wejście B) [A]	18.2/18.2	18.2/18.2	18.2/18.2	18.2/18.2	18.2/18.2	18.2/18.2	18.2/18.2	36.4/36.4	36.4/36.4	36.4/36.4	36.4/36.4	36.4/36.4
Zakres napięcia MPPT [Vdc]	140-1000	140-1000	140-1000	140-1000	140-1000	140-1000	140-1000	140-1000	140-1000	140-1000	140-1000	140-1000
Zakres napięcia MPPT (przy pełnym obciążeniu) [Vdc]	140-850	155-850	190-850	230-850	300-850	380-850	455-850	275-850	315-850	370-850	430-850	460-850
Napięcie startowe [V]	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Ilość punktów MPPT	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ilość wejść na MPPT	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2
WYJŚCIE												
Znamionowa moc wyjściowa [W]	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000	15000	17000	20000	23000	25000
Maksymalna moc pozorna AC [VA]	3300	4400	5500	6600	8800	11000	13200	16500	18700	22000	25300	27500
Znamionowe napięcie sieci [Vac]	3/N/PE, 220V/380V, 230V/400V 240V/415V											
Znamionowa częstotliwość sieci AC [Hz]	50/60, ±5											
Znamionowy prąd AC [A]	4.3	5.8	7.2	8.7	11.6	14.5	17.4	21.7	24.6	29.0	33.3	36.2
Maksymalny prąd AC [A]	4.8	6.4	8.0	9.6	12.8	15.9	19.1	23.9	27.1	31.9	36.7	39.9
Zakres regulacji współczynnika mocy	1 (Regulacja od 0,8 wyprzedzający do -0,8 opóźniony)											
Wsp. zawartości harmonicznych THD	<3%											
APRAWNOŚĆ												
Sprawność MPPT [%]	99.8											
Sprawność europejska [%]	97.8											
Sprawność maksymalna [%]	98.6											
OCHRONA												
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	TAK											
Zabezpieczenie przed pracą wyspą	TAK											
Monitoring rezystancji izolacji	TAK											
Monitoring prądu upływu (prądu resztkowego)	TAK											
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe AC	TAK											
Zabezpieczenie nadprądowe AC	TAK											
Zabezpieczenie przed wysokim napięciem wyjścia AC	TAK											
Ochrona przeciwprzebiegowa	TYP II (DC) / TYP II (AC)											
Zabezpieczenie termiczne	TAK											
Wbudowany rozłącznik DC	TAK											
Ochrona AFCI	TAK											
STANDARDY												
Bezpieczeństwo	IEC62109-1/2											
EMC	IEC 61000-6-1/IEC 61000-6-2/IEC 61000-6-3/IEC61000-4-2/3/4/5/6/8											
Certyfikacja	AS4777.2-2015 / VDE-AR-N 4105 / VDE0126-1-1 /G98 / G99 / EN50549-1/ CEI 0-21/ NB/T32004 IEC62116 /IEC61727 /IEC61683											
DANE OGÓLNE												
Wymiary (WxHxD) [mm]	480*370*183.5											
Waga [kg]	17											
Chłodzenie	Konwekcja											
Klasa ochronności	I											
Stopień ochrony	IP65											
Topologia	Beztransfatorowy											
Kategoria przeciwprzebiegowa	III (strona AC), II (strona DC)											
Poziom hałasu	<30											
Zakres temperatury pracy [°C]	-25..... +60°C (obniżenie przy +45°C)											
Zakres temperatury przechowywania [°C]	-40..... +70°C											
Maksymalna wysokość pracy [m]	3000											
Wilgotność	0-100% (bez kondensacji)											
Zużycie własne (nocne) [W]	<3W											
Stopień zanieczyszczeń	II											
Moduł monitorujący	RS485, WIFI(standard)/GPRS (opcjonalnie)/ 4G (opcjonalnie)/ LAN (opcjonalnie)											
Komunikacja	Licznik energii, DRM, Aktualizacja USB, E-stop											
Wyświetlanie	Wyświetlacz LCD, Przycisk dotykowy, Aplikacja, Strona internetowa											

VERSION 2.3 | 07/12/2021

1. Lista spalowanych elementów



Znak	Ilość	Opis	Znak	Ilość	Opis
A	1	Falownik	H	5	Śruby montażowe
B	1	Uchwyt	I	1	Złącze komunikacyjne
C	4/8	Złącze DC (F*2/4, M*2/4)	J	1	Instrukcja obsługi
D	1	Wtyczka AC	K	1	Skrócona instrukcja
E	4/8	DC konektory (plus kontakt*2/4, minus kontakt*2/4)	L	1	WiFi moduł
F	1	Zacisk przewodu PE	M	1	Klucz imbusowy
G	5	Kolki rozporowe			

- Przyjąć wszystkie przewody do 52,5 mm, a przewód PE do 55 mm.
- Użyć szczypiec zaciskowych, aby odciąć 12 mm izolacji ze wszystkich końcówek przewodów, tak jak to pokazano na rysunku poniżej:



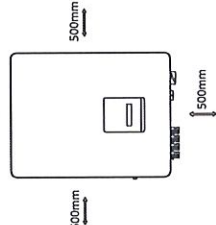
Uwaga: Proszę zapoznać się z lokalnym typem i kolorem kabla w celu określenia rzeczywistej instalacji.

- Rozdzielić wtyczkę AC na trzy części.
- Wsunąć elementy wtyczki na przewód.
- Włożyć przewód miedziany do zacisku i zaizolować śrubą.
- Zablokować nakrętkę zabezpieczającą i tuleję (3"-5N-M).
- Włożyć wtyczkę do gniazda (w falowniku) i zablokować za pomocą skrętu łączącego.

2. Instalacja falownika

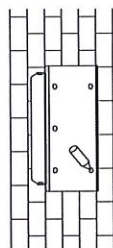
Należy upewnić się, że falownik zostanie zainstalowany w odpowiedniej odległości, tak jak pokazano poniżej:

Wymiary	Min odstęp
Left	500mm
Right	500mm
Top	500mm
Bottom	500mm
Front	500mm

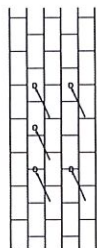


Krok 1: Zamocowanie uchwytu

Wybrać miejsce, w którym chcesz zainstalować falownik. Umieścić uchwyt na ścianie i zaznaczyć położenie 5 otworów.

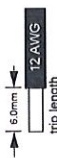


Wywiercić otwory wiertarką elektryczną, upewnić się, że głębokość otworów wynosi co najmniej 50 mm, a następnie umieścić w nich kolki rozporowe.

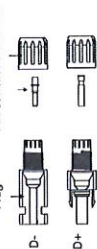


Oblakowanie DC

- Wyłączyć rozłącznik DC
- Wybrać przewód 12 AWG do podłączenia modułu PV.
- Odciąć 6 mm izolacji z końca przewodu.



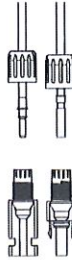
Rozbić żądzę DC w następujący sposób



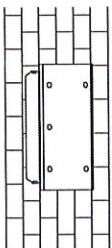
Włożyć przewód do styku konektora i upewnić się, że wszystkie żyły są uchwycone w styku.

Zacisnąć styk za pomocą szczypiec zaciskowych. Przełożyć styk z żyłą przewodu do odpowiednich szczypiec zaciskowych i zaciśnąć styk.

Wsunąć styk żynowy przez nakrętkę kablową do tylnej części wtyczki męskiej lub żeńskiej. Gdy poczujesz lub usłyszysz "kliknięcie", oznacza to, że konektor jest prawidłowo osadzony.

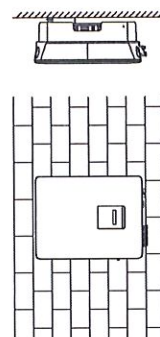


Włożyć kolki rozporowe do otworów i dokręcić je. Zamontuj uchwyt za pomocą śrub montażowych z zestawu.



Krok 2: Dopasowanie falownika do uchwytu ściennego

Zamontuj falownik na uchwycie. Zabezpiecz falownik za pomocą śrub M5 i podkładki.



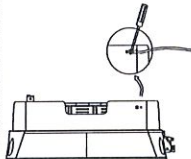
3. Etapy podłączenia przewodów

Oblakowanie AC

Przekroje przewodów

Przewód	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0	10.0	16.0	25.0	35.0	50.0	70.0	95.0	120.0	150.0	185.0	240.0	300.0	350.0	400.0	500.0	630.0
Przekrój	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0	10.0	16.0	25.0	35.0	50.0	70.0	95.0	120.0	150.0	185.0	240.0	300.0	350.0	400.0	500.0	630.0
Przekrój	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0	10.0	16.0	25.0	35.0	50.0	70.0	95.0	120.0	150.0	185.0	240.0	300.0	350.0	400.0	500.0	630.0

Podłączenie uziemienia
Przykręcić śrubę uziemiaczącą śrubokrętem w sposób pokazany poniżej:



4. Procedura uruchomienia

- Po sprawdzeniu poprawności wszystkich połączeń należy włączyć zewnętrzny rozłącznik prądu stałego.
 - Ustawić przełącznik DC w pozycji "ON".
 - Inwerter uruchomi się automatycznie, gdy moduły fotowoltaiczne wygenerują wystarczającą ilość energii, dioda LED zacznie świecić.
 - Kompletna instrukcja uruchamiania falownika.
- Po pierwszym uruchomieniu falownika, wyświetlacz przekaże do strony ustawień języka, naciśnij krótko, aby przełączyć język i nacisnąć długo, aby potwierdzić wybór. Po ustawieniu języka, wyświetlacz poprowadzi do ustawienia normy bezpieczeństwa. Naciśnij krótko, aby przełączyć normę bezpieczeństwa i nacisnąć długo, aby potwierdzić wybór.

Uwaga:

- Proszę wybrać właściwy kod kraju.
- Ustaw czas na falowniku za pomocą przycisku lub za pomocą APP.

附:制作要求

100G双胶纸单面黑白打印,展开尺寸:210*225mm,折叠尺寸105*75mm
横向压一道竖向压两道,折叠正面朝上。

Instrukcja obsługi

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

SERIA T (G3)

Niniejsza instrukcja opisuje sposób korzystania z falownika. W celu uniknięcia nieprawidłowego działania przed użyciem należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję.

Spis Treści

1. Uwagi dotyczące niniejszej instrukcji	1
1.1 Zakres ważności	1
1.2 Grupa docelowa	1
1.3 Użyte symbole	1
1.4 Objasnienie symboli	1
2. Bezpieczeństwo	2
2.1 Odpowiednie zastosowanie	2
2.2 Podłączenie PE i Prąd Uływu	3
2.3 Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej (SPD) dla instalacji PV	4
3. Wprowadzenie	4
3.1 Funkcje podstawowe	4
3.2 Wymiary	5
3.3 Zaciski falownika	5
4. Dane techniczne	6
4.1 Wejście DC / Wyjście AC	6
4.2 Efektywność, bezpieczeństwo i ochrona	7
4.3 Dane Ogólne	9
5. Montaż	10
5.1 Sprawdź, czy nie ma uszkodzeń fizycznych	10
5.2 Lista zapakowanych elementów	10
5.3 Mocowanie	10
6. Podłączenie elektryczne	13
6.1 Etapy podłączania przewodów	13
6.2 Podłączenie uziemienia	16
6.3 Instalacja urządzenia komunikacyjnego (opcja)	16
6.4 Uruchamianie falownika	18
6.5 Wyłączanie falownika	19
7. Obsługa	20
7.1 Panel sterowania	20
7.2 Drzewko funkcyjne	21
8. Aktualizacja oprogramowania	22
9. Konserwacja	23
9.1 Alarm List	23
9.2 Rozwiązywanie problemów	24
9.3 Rutynowa konserwacja	25
10. Demontaż	25
10.1 Demontaż falownika	25
10.2 Pakowanie	25
10.3 Przechowywanie i transport	26

1. Uwagi dotyczące niniejszej instrukcji

1.1 Zakres ważności

Niniejsza instrukcja opisuje montaż, instalację, uruchomienie, konserwację i usuwanie usterek następujących modeli produktów FOXESS:

T3-G3, T4-G3, T5-G3, T6-G3, T8-G3

T10-G3, T12-G3, T15-G3, T17-G3

T20-G3, T23-G3, T25-G3





Uwaga: Niniejszą instrukcję należy przechowywać w miejscu, w którym będzie zawsze dostępna.

1.2 Grupa docelowa

Niniejsza instrukcja przeznaczona jest dla wykwalifikowanych elektryków. Zadania opisane w niniejszej instrukcji mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowane osoby.




1.3 Użyte symbole





W niniejszym dokumencie pojawiają się następujące rodzaje instrukcji bezpieczeństwa i informacji ogólnych, zgodnie z poniższym opisem:

	Niebezpieczeństwo! "Niebezpieczeństwo" oznacza niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.
	Ostrzeżenie! "Ostrzeżenie" wskazuje na niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.
	Ostrożnie! "Caution" wskazuje na niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia.
	Uwaga! "Uwaga" zawiera ważne wskazówki i porady.

1.4 Objaśnienie symboli

W tym rozdziale wyjaśniono symbole znajdujące się na falowniku i na tabliczce znamionowej:

Symbole	Wyjaśnienie
	Symbol Objaśnienie Znak CE. Falownik spełnia wymagania obowiązujących wytycznych CE.
	Należy uważać na gorące powierzchnie. Falownik może nagrzewać się podczas pracy. Unikaj kontaktu podczas pracy.
	Niebezpieczeństwo wysokich napięć. Zagrożenie życia z powodu wysokich napięć w falowniku!

	Niebezpieczeństwo. Niebezpieczeństwo porażenia prądem!
	Zagrożenie dla życia z powodu wysokiego napięcia. W falowniku znajduje się napięcie resztkowe, które musi zostać rozładowane w ciągu 5 minut. Przed otwarciem górnej pokrywy należy odczekać 5 min.
	Przeczytaj instrukcję.
	Produkt nie powinien być usuwany jako odpady domowe.

2. Bezpieczeństwo

2.1 Odpowiednie zastosowanie

- Ten falownik został zaprojektowany i przetestowany zgodnie z międzynarodowymi wymogami bezpieczeństwa. Jednakże, podczas instalacji i obsługi tego falownika należy wziąć pod uwagę pewne środki ostrożności. Instalator musi przeczytać i przestrzegać wszystkich instrukcji, ostrzeżeń i ostrzeżeń zawartych w niniejszej instrukcji instalacji.
- Wszystkie czynności, w tym transport, instalacja, uruchomienie i konserwacja, muszą być wykonywane przez wykwalifikowany, przeszkolony personel.
- Instalacja elektryczna i konserwacja falownika powinna być przeprowadzona przez licencjonowanego elektryka i powinna być zgodna z lokalnymi zasadami i przepisami dotyczącymi okablowania.
- Przed instalacją należy sprawdzić, czy urządzenie nie posiada żadnych uszkodzeń powstałych podczas transportu lub przenoszenia, które mogłyby wpłynąć na stan izolacji lub odstępów izolacyjnych. Należy starannie wybrać miejsce instalacji i przestrzegać określonych wymagań dotyczących chłodzenia. Nieuprawnione usunięcie niezbędnych zabezpieczeń, niewłaściwe użytkowanie, nieprawidłowa instalacja i obsługa mogą prowadzić do poważnych zagrożeń bezpieczeństwa i porażenia prądem lub uszkodzenia sprzętu.
- Przed podłączeniem falownika do sieci energetycznej należy skontaktować się z lokalnym przedsiębiorstwem energetycznym w celu uzyskania odpowiednich zezwoleń. Podłączenie to może być wykonane wyłącznie przez wykwalifikowany personel techniczny.
- Nie należy instalować urządzenia w niekorzystnych warunkach środowiskowych, takich jak bliskość substancji łatwopalnych lub wybuchowych; w środowisku korozyjnym; w miejscach narażonych na działanie ekstremalnie wysokich lub niskich temperatur; lub w miejscach o dużej wilgotności.
- Nie należy używać urządzenia, gdy urządzenia zabezpieczające nie działają lub są wyłączone.
- Podczas instalacji należy używać środków ochrony osobistej, w tym rękawic i ochrony oczu.
- Należy poinformować producenta o niestandardowych warunkach instalacji.
- Nie używać urządzenia w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek anomalii w działaniu. Unikać prowizorycznych napraw.
- Wszystkie naprawy powinny być wykonywane wyłącznie przy użyciu zatwierdzonych części

- zamiennych, które muszą być zainstalowane zgodnie z ich przeznaczeniem i przez licencjonowanego wykonawcę lub autoryzowanego przedstawiciela serwisu FOXESS.
- Odpowiedzialność za komponenty handlowe ponoszą ich producenci.
 - W każdym przypadku, gdy falownik został odłączony od sieci publicznej, należy zachować szczególną ostrożność, ponieważ niektóre komponenty mogą zachować ładunek wystarczający do spowodowania zagrożenia porażeniem. Przed dotknięciem jakiegokolwiek części przetwornicy należy upewnić się, że powierzchnie i urządzenia znajdują się w bezpiecznych dla dotyku temperaturach i potencjałach napięciowych.

2.2 Podłączenie PE i Prąd Uplywu

Czynniki prądu resztkowego systemu PV

W każdej instalacji PV kilka elementów przyczynia się do powstania prądu upływu do ziemi ochronnej (PE). Elementy te można podzielić na dwa główne typy.

- Pojemnościowy prąd rozładowania - prąd rozładowania jest generowany głównie przez pasożytniczą pojemność modułów PV w stosunku do PE. Typ modułu, warunki środowiskowe (deszcz, wilgoć), a nawet odległość modułów od dachu mogą mieć wpływ na prąd wyladowczy. Inne czynniki, które mogą przyczynić się do zwiększenia pojemności pasożytniczej to wewnętrzna pojemność przetwornicy względem PE oraz zewnętrzne elementy zabezpieczające, takie jak ochrona oświetlenia.
- Podczas pracy, szyna DC jest podłączona do sieci prądu przemiennego poprzez falownik. W ten sposób część amplitudy napięcia przemiennego dociera do szyny DC. Wahające się napięcie stale zmienia stan naładowania pasożytniczego kondensatora PV (tj. pojemność w stosunku do PE). Wiąże się to z prądem przesunięcia, który jest proporcjonalny do pojemności i amplitudy przyłożonego napięcia.
- Prąd różnicowy - w przypadku uszkodzenia, np. wadliwej izolacji, gdy przewód będący pod napięciem styka się z uziemioną osobą, płynie dodatkowy prąd, zwany prądem różnicowym.

Urządzenie różnicowoprądowe (RCD)

- Wszystkie inwertery FOXESS posiadają certyfikowany wewnętrzny RCD (Residual Current Device), który chroni przed ewentualnym porażeniem prądem w przypadku awarii matrycy PV, kabli lub inwertera (DC). RCD w falowniku FOXESS może wykryć upływ prądu po stronie DC. Zgodnie z normą DIN VDE 0126-1-1, istnieją 2 progi zadziałania dla RCD. Niski próg jest używany do ochrony przed szybkimi zmianami upływu typowymi dla bezpośredniego kontaktu z ludźmi. Wyższy próg jest używany dla wolno rosnących prądów upływu, w celu ograniczenia prądu w przewodach uziemiających dla bezpieczeństwa. Domyślna wartość dla wyższej prędkości ochrony osobistej wynosi 30mA, a dla niższej prędkości ochrony przeciwpożarowej 300mA na jednostkę.

Instalacja i wybór zewnętrznego urządzenia RCD

- W niektórych krajach wymagane jest zastosowanie zewnętrznego wyłącznika RCD. Instalator musi sprawdzić, jaki typ RCD jest wymagany przez konkretne lokalne przepisy elektryczne. Instalacja RCD musi być zawsze przeprowadzona zgodnie z lokalnymi przepisami i normami. FOXESS zaleca stosowanie RCD typu A. O ile lokalne przepisy elektryczne nie wymagają niższej wartości, FOXESS sugeruje wartość RCD pomiędzy 100mA a 300mA..

- W instalacjach, w których lokalne przepisy elektryczne wymagają zastosowania wyłącznika RCD o niższej nastawie upływu, prąd upływowy może powodować niepożądane zadziałanie zewnętrznego wyłącznika RCD. Aby uniknąć niepożądanego zadziałania zewnętrznego wyłącznika RCD, zaleca się wykonanie następujących czynności:

1. Wybór odpowiedniego RCD jest ważny dla prawidłowego działania instalacji. RCD o wartości znamionowej 30mA może w rzeczywistości zadziałać przy prądzie upływu 15mA (zgodnie z IEC 61008). Wysokiej jakości wyłączniki RCD zazwyczaj zadziałają przy wartości bliższej ich wartości znamionowej.
2. Skonfiguruj prąd zadziałania wewnętrznego RCD falownika na niższą wartość niż prąd zadziałania zewnętrznego RCD. Wewnętrzny RCD zadziała, jeśli prąd jest wyższy niż dopuszczalny, ale ponieważ wewnętrzny RCD falownika automatycznie resetuje się, gdy prądy szczytowe są niskie, oszczędza to ręcznego resetowania.

2.3 Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej (SPD) dla instalacji PV

Piorun powoduje szkody zarówno w wyniku bezpośredniego uderzenia, jak i przepięcia spowodowanego pobliskim uderzeniem. Indukowane przepięcia są najbardziej prawdopodobną przyczyną uszkodzeń piorunowych większości instalacji, zwłaszcza na obszarach wiejskich, gdzie energia elektryczna jest zwykle dostarczana przez długie linie napowietrzne. Przepięcia mogą mieć wpływ zarówno na przewodzenie prądu przez matrycę PV, jak i na przewody AC prowadzące do budynku. Należy skonsultować się ze specjalistami w zakresie ochrony odgromowej podczas stosowania końcowego. Stosując odpowiednią zewnętrzną ochronę odgromową, można w kontrolowany sposób złagodzić skutki bezpośredniego uderzenia pioruna w budynek, a prąd piorunowy może zostać odprowadzony do ziemi..

3. Wprowadzenie

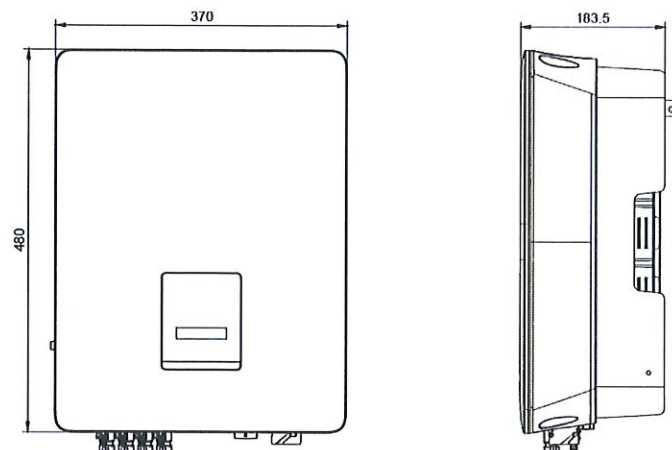
3.1 Funkcje podstawowe

Ten trójfazowy, wysokowydajny inwerter obejmuje zakres mocy od 3kW do 25kW. Inwerter jest zintegrowany z 2 trackerami MPP o wysokiej sprawności i niezawodności.

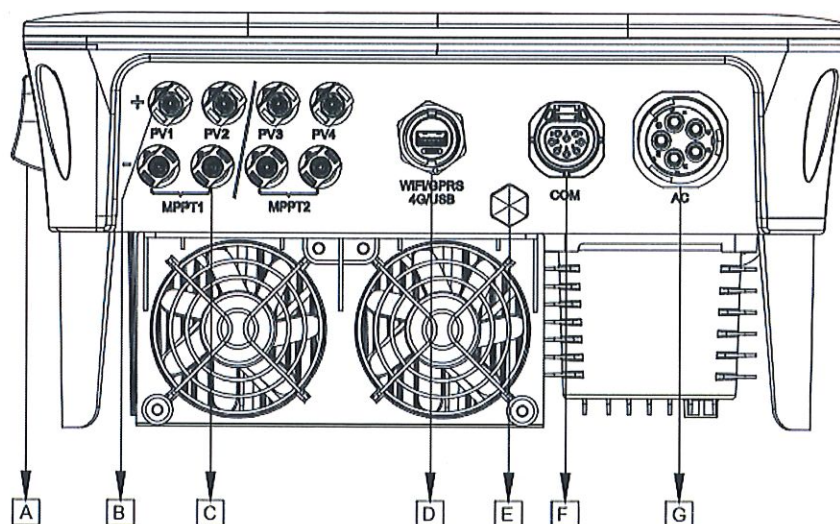
Zalety sytemu:

- Zaawansowana technologia sterowania DSP.
- Wykorzystuje najnowsze, wysokowydajne komponenty mocy.
- Optymalna technologia MPPT.
- Dwa niezależne trackery MPP.
- Szeroki zakres napięcia MPPT.
- Zaawansowane rozwiązania zapobiegające wylądowaniu.
- Stopień ochrony IP65.
- Max. Sprawność do 98,6%. Sprawność w UE do 97,8%. THD<3%.
- Bezpieczeństwo i niezawodność: Beztransfatorowa konstrukcja z ochroną programową i sprzętową.
- Ograniczenie zewnętrzne (Meter/DRM0/ESTOP).
- Regulacja współczynnika mocy.
- Przyjazny interfejs HMI.
- Wskaźniki stanu LED.
- Dane techniczne na wyświetlaczu LCD, interakcja człowiek-maszyna poprzez klawisze dotykowe.
- Zdalne monitorowanie za pomocą komputera lub aplikacji.
- Aktualizacja przez interfejs USB.

3.2 Wymiary



3.3 Zaciski falownika



Znak	Opis	Znak	Opis
A	Rozłącznik DC	E	Wodoodporny zawór ciśnieniowy
B	PV+	F	COM
C	PV-	G	Złącze AC

4. Dane techniczne

4.1 Wejście DC / Wyjście AC

Model	T3-G3	T4-G3	T5-G3	T6-G3	T8-G3	T10-G3	T12-G3	T15-G3	T17-G3	T20-G3	T23-G3	T25-G3
	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000	15000	17000	20000	23000	25000
WEJŚCIE DC												
Max. Rekomendowana moc DC (W)	4500	6000	7500	9000	12000	15000	18000	22500	25500	30000	34500	37500
Max. napięcie DC (V)	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Nominalne. napięcie pracy DC (V)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Max. prąd wejściowy (wej. A/wej. B) (A)	14/14	14/14	14/14	14/14	14/14	14/14	14/14	28/28	28/28	28/28	28/28	28/28
Max. prąd zwarcia (wej. A/wej. B) (A)	18.2/ 18.2	18.2/ 18.2	18.2/ 18.2	18.2/ 18.2	18.2/ 18.2	18.2/ 18.2	18.2/ 18.2	36.4/ 36.4	36.4/ 36.4	36.4/ 36.4	36.4/ 36.4	36.4/ 36.4
Zakres napięcia pracy MPPT(Vdc)	140-1000											
Zakres napięcia pracy MPPT (Pełne obciążenie) (Vdc)	140-850	155-850	190-850	230-850	300-850	380-850	455-850	275-850	315-850	370-850	430-850	460-850
Napięcie startowe (V)	140											
Liczba MPPT	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Łańcuch na każdy MPPT	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2
Maksymalny prąd zwrotny z falownika do modułów PV (mA)	0											
WYJŚCIE AC												
Nominalna moc AC (W)	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000	15000	17000	20000	23000	25000
Max. moc pozorna AC (VA)	3300	4400	5500	6600	8800	11000	13200	16500	18700	22000	25300	27500

Znamionowe napięcie sieci (zakres napięcia AC) (V)	3/N/PE, 220/380, 230/400, 240/415											
Znamionowa częstotliwość sieci (Hz)	50/60, ±5											
Nominalny prąd AC (A)	4.3	5.8	7.2	8.7	11.6	14.5	17.4	21.7	24.6	29.0	33.3	36.2
Max. prąd AC (A)	4.8	6.4	8.0	9.6	12.8	15.9	19.1	23.9	27.1	31.9	36.7	39.9
Maksymalny prąd uszkodzodzenia wyjścia (A)	30				58				93			
Maksymalne zabezpieczenie nadprądowe wyjścia (A)	10.1	13.5	16.9	20.3	27.1	33.8	40.6	50.7	57.5	67.6	70	84.5
Współczynnik przesunięcia mocy	1 (Regulacja w zakresie od 0,8 z wyprzedzeniem do 0,8 z opóźnieniem)											
Całkowite zniekształcenia harmoniczne (THDi, @ wyjście znamionowe)	<3%											

4.2 Efektywność, bezpieczeństwo i ochrona

Model	T3-G3	T4-G3	T5-G3	T6-G3	T8-G3	T10-G3	T12-G3	T15-G3	T17-G3	T20-G3	T23-G3	T25-G3
WYDAJNOŚĆ												
Max. MPPT Wydajność	99.80%	99.80%	99.80%	99.80%	99.80%	99.80%	99.80%	99.80%	99.80%	99.80%	99.80%	99.80%
Sprawność europejska	97.80%	97.80%	97.80%	97.80%	97.80%	97.80%	97.80%	97.80%	97.80%	97.80%	97.80%	97.80%
Max. sprawność (@znamionowe napięcie)	98.60%	98.60%	98.60%	98.60%	98.60%	98.60%	98.60%	98.60%	98.60%	98.60%	98.60%	98.60%
ZABEZPIECZENIA												
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	Tak											

Monitoring rezystancji izolacji	Tak	
Monitoring prądu upływu	Tak	
Zabezpieczenie przeciwzwarcowe AC	Tak	
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak	
Zabezpieczenie przed wysokim napięciem wyjścia AC	Tak	
Ochrona przeciwprzepięciowa	Typ II (DC) i Typ III (AC)	
Zabezpieczenie termiczne	Tak	
Zabezpieczenie przed pracą wyspą	Tak	
Wbudowany rozłącznik DC	Tak	
Ochrona AFCI	Tak	
Monitoring łańcuchów	Yes	Optional
NORMY		
Bezpieczeństwo	IEC62109-1/2	
EMC	IEC 61000-6-1 / IEC 61000-6-2 / IEC 61000-6-3 / IEC61000-4-2/3/4/5/6/8	
Certyfikacja	AS4777.2-2020 VDE-AR-N 4105 / G98 / G99 / EN50549-1 / CEI 0-21	

4.3 Dane Ogólne

Model	T3-G3	T4-G3	T5-G3	T6-G3	T8-G3	T10-G3	T12-G3	T15-G3	T17-G3	T20-G3	T23-G3	T25-G3
GENERAL DATA												
Wymiary (WxHxD) [mm]	370*480*183.5											
Waga [kg]	17							20			21	
Chłodzenie	Natural							Wentylatory				
Klasa ochronności	I											
Stopień ochrony (zgodny z IEC60529)	IP65											
Topologia	Beztransfatorowy											
Kategoria przeciwprzepięcio wa	III (strona AC), II (strona DC)											
Poziom hałasu (dB)	<30							<55				
Max. wysokość pracy (m)	3000											
Zakres temperatury pracy (°C)	-25..... +60 (obniżenie przy +45)											
Zakres temperatury przechowywania (°C)	-40..... +70											
Wilgotność	0-100% (bez kondensacji)											
Zużycie własne (night) (W)	<3											
Stopień zanieczyszczeń	II											
Moduł monitorujący	RS485, WIFI(standard)/GPRS (opcjonalnie)/ 4G (opcjonalnie)/ LAN (opcjonalnie)											
Komunikacja	Licznik energii, DRM, Aktualizacja USB, E-stop											
Wyświetlanie	Wyświetlacz LCD, Przycisk dotykowy, Aplikacja, Strona internetowa											

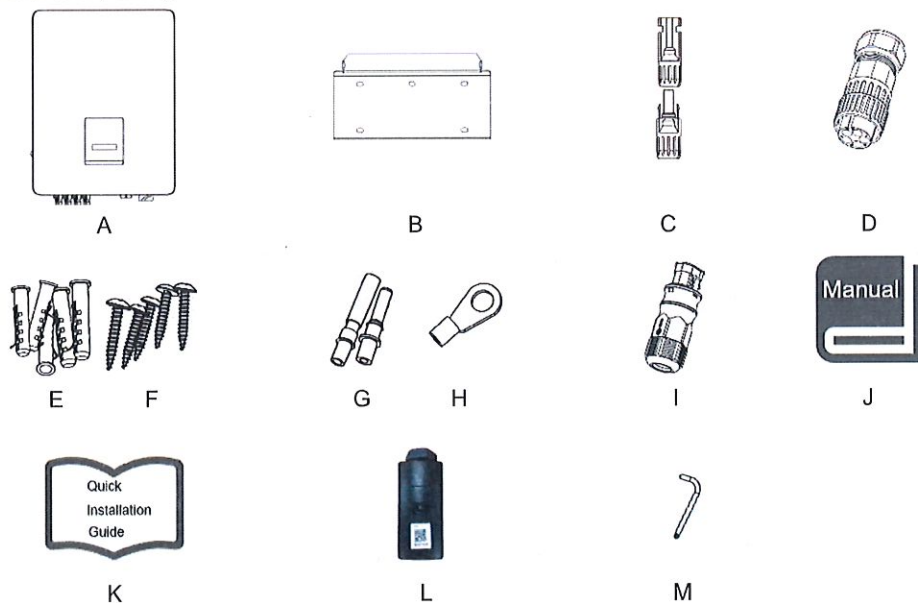
5. Montaż

5.1 Sprawdź, czy nie ma uszkodzeń fizycznych

Upewnij się, że falownik nie został uszkodzony podczas transportu. W przypadku jakichkolwiek widocznych uszkodzeń, takich jak pęknięcia, należy natychmiast skontaktować się ze sprzedawcą..

5.2 Lista zapakowanych elementów

Otwórz opakowanie i wyjąć produkt, proszę sprawdzić akcesoria. Lista elementów jest taka, jak pokazano poniżej.



Znak	Ilość	Opis	Znak	Ilość	Opis
A	1	Falownik	H	1	Zacisk uziemiający
B	1	Uchwyt montażowy	I	1	Złącze komunikacyjne
C	4/8	Złączki DC	J	1	Instrukcja obsługi
D	1	Złącze AC	K	1	Skrócona instrukcja
E	5	Kolki rozporowe	L	1	Moduł WIFI
F	5	Wkręty montażowe	M	1	Klucz imbusowy
G	4/8	Konektory DC (konektor dodatni*2/4, konektor ujemny*2/4)			

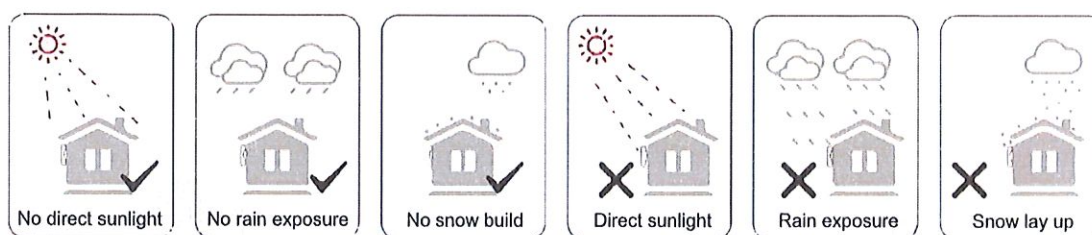
5.3 Mocowanie

Środki ostrożności dotyczące instalacji.

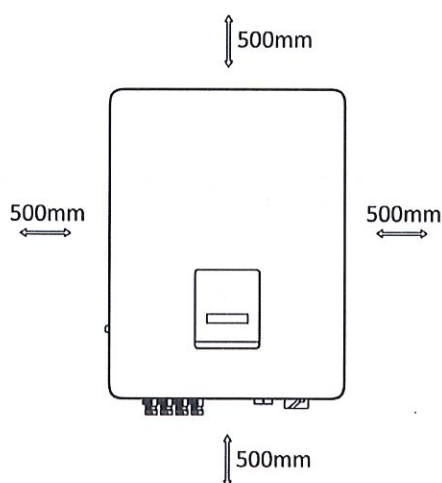
Upewnij się, że miejsce instalacji spełnia następujące warunki:

- Nie jest bezpośrednio nasłonecznione.
- Nie jest miejscem, w którym przechowywane są materiały wysoce łatwopalne.
- Nie jest obszarem zagrożonym wybuchem.
- Nie jest miejscem w pobliżu anteny telewizyjnej lub kabla antenowego..
- Nie wyżej niż na wysokości 3000 m n.p.m.

- Nie znajduje się w środowisku z opadami atmosferycznymi lub wilgotnością (> 95%).
- Jest dobrze wentylowany.
- Temperatura otoczenia jest w zakresie od -25°C do +60°C.
- Nachylenie ściany powinno być w zakresie $\pm 5^\circ$.
- Ściana, na której montowany jest falownik powinna spełniać następujące warunki:
 1. Jest to cegła pełna/beton lub powierzchnia montażowa o równoważnej wytrzymałości;
 2. Inwerter musi być podparty lub wzmocniony, jeśli wytrzymałość ściany nie jest odpowiednia (np. ściana z kółków lub gdy ściana jest pokryta grubą warstwą dekoracji).
- Podczas instalacji i eksploatacji należy unikać bezpośredniego działania promieni słonecznych, deszczu lub śniegu.



- Zapotrzebowanie na miejsce



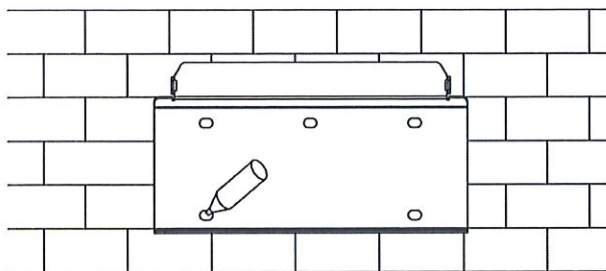
Pozycja	Min odstęp
Lewa	500mm
Prawa	500mm
Góra	500mm
Dół	500mm
Przód	500mm

- Kroki montażowe
- Narzędzia potrzebne do montażu.
- Klucz ręczny;
- Wiertarka elektryczna (zestaw wiertel 8mm);
- Szczypce do zaciskania;
- Szczypce do zdejmowania izolacji;
- Śrubokręt.

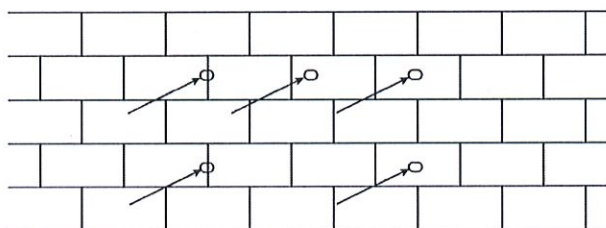


Krok 1: Zamocowanie uchwytu na ścianie

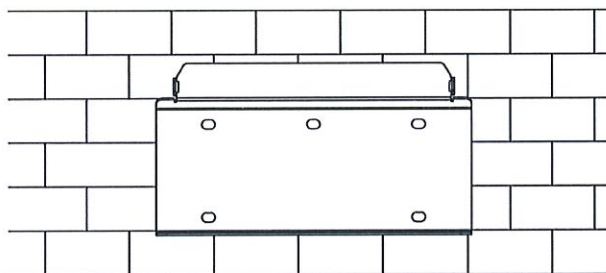
Wybierz miejsce, w którym chcesz zainstalować falownik. Umieść uchwyt na ścianie i zaznacz położenie 5 otworów.



Wywierć otwory wiertarką elektryczną, upewnić się, że głębokość otworów wynosi co najmniej 50 mm, a następnie umieść w nich kolki rozporowe.

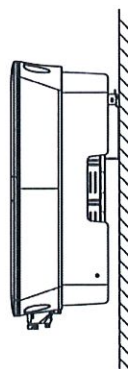
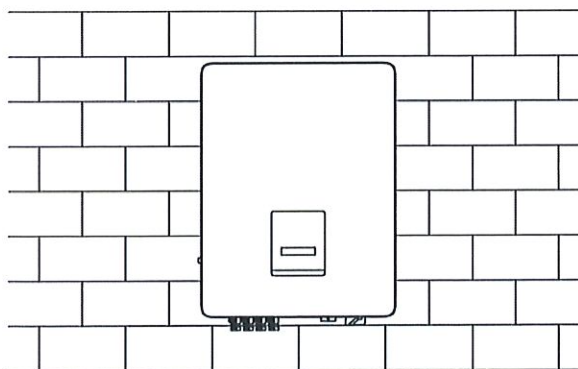


Włóż kolki rozporowe do otworów i dokręć je. Zamontuj uchwyt za pomocą śrub montażowych.



Krok 2: Dopasowanie falownika do uchwyty ścienne

Zamontuj falownik na uchwycie. Zabezpiecz falownik za pomocą śruby M5 i podkładki.







6. Podłączenie elektryczne

6.1 Etapy podłączania przewodów

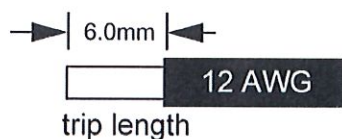
Krok 1: Podłączania Łańcucha Modułów

Do falowników tej serii można podłączyć od 2 do 4 szeregów modułów PV w zależności od typu falownika. Należy wybrać odpowiednie moduły PV o wysokiej niezawodności i jakości. Napięcie obwodu otwartego podłączonego zespołu modułów powinno być mniejsze niż 1100V, a napięcie robocze powinno mieścić się w zakresie napięcia MPPT.

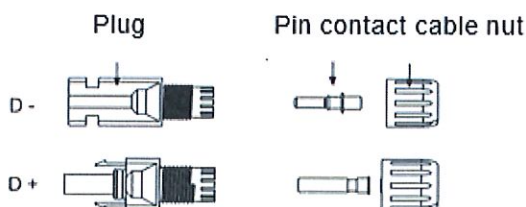
	Uwaga! Proszę wybrać odpowiedni zewnętrzny rozłącznik DC, jeśli falownik nie posiada wbudowanego rozłącznika DC.
	Ostrzeżenie! Napięcie modułu PV jest bardzo wysokie i mieści się w niebezpiecznym zakresie napięć, podczas podłączania należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa elektrycznego.
	Warning! Proszę nie doprowadzać Biegunów PV, dodatniego lub ujemnego do uziemienia!
	Uwaga! Moduły PV - należy upewnić się, że są one tego samego typu, mają tę samą moc i specyfikację, są ustawione identycznie i nachylone pod tym samym kątem. W celu zaoszczędzenia kabla i zmniejszenia strat DC zalecamy instalację falownika jak najbliżej modułów PV.

Krok 2: Okablowanie DC

- Wyłączyć rozłącznik DC.
- Wybierz przewód 12 AWG do podłączenia modułu PV.
- Odciąć 6 mm izolacji z końca przewodu.

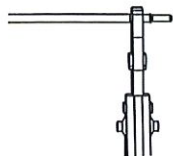


- Rozbierz złącze DC w następujący sposób.

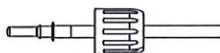


- Włożyć przewód do styku konektora i upewnić się, że wszystkie żyły są uchwycone w styku.

- Zaciśnąć styk za pomocą szczypiec zaciskowych. Przełożyć styk z żyłą przewodu do odpowiednich szczypiec zaciskowych i zaciśnąć styk.



- Wsuń styk pinowy przez nakrętkę kablową do tylnej części wtyczki męskiej lub żeńskiej. Gdy poczujesz lub usłyszysz "kliknięcie", oznacza to, że konektor jest prawidłowo osadzony.

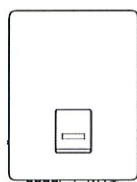


- Rozkręcenie złącza DC
 - Użyj określonego narzędzia do kluczy.
 - W przypadku rozłączania złącza DC+ należy popchnąć narzędzie w dół od góry.
 - W przypadku rozłączania złącza DC - popchnij narzędzie od dołu w górę.
 - Rozdzielanie złączy ręcznie.

- Podłączenie do sieci

Falowniki tej serii przeznaczone są do pracy w sieci trójfazowej. Normalne napięcie robocze to 220/230/240V; częstotliwość 50/60Hz. Inne wnioski techniczne powinny być zgodne z wymogami lokalnej sieci publicznej.

Powder (kW)	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0	17.0	20.0	23.0	25.0
Przewód	2.5~6mm ²				4~6mm ²			6~10mm ²				10mm ²
Bezpiecznik	16A				25A			40A		50A		60A



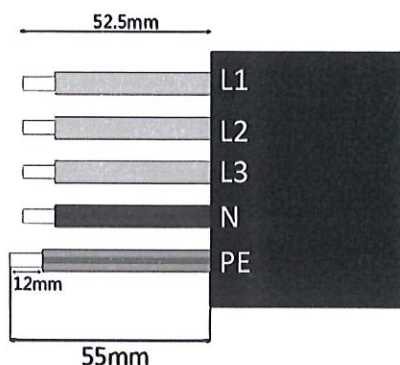
OSTRZEŻENIE:

Pomiędzy falownikiem a siecią należy zainstalować bezpiecznik (wylłącznik nadprądowy) dla zabezpieczenia nadprądowego wyjścia, a prąd urządzenia zabezpieczającego jest podany w tabeli powyżej, żadne obciążenie NIE POWINNO być podłączone bezpośrednio do falownika.

Krok 3: Okablowanie AC

- Sprawdzić napięcie sieci i porównać z dopuszczalnym zakresem napięcia (patrz dane techniczne).
- Odłączyć wylłącznik od wszystkich faz i zabezpieczyć przed ponownym podłączeniem.
- Przyciąć wszystkie przewody do 52,5mm, a przewód PE do 55mm.

- Użyj szczypiec zaciskowych, aby odciąć 12 mm izolacji z wszystkich końcówek drutu, jak poniżej.



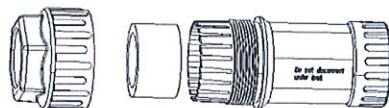
L1/L2/L3: przewód brązowy/szary/czarny

N: przewód niebieski

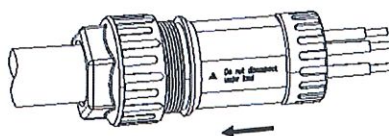
PE: Przewód żółto-zielony

Uwaga: Proszę odnieść się do lokalnego typu i koloru kabla w celu rzeczywistej instalacji.

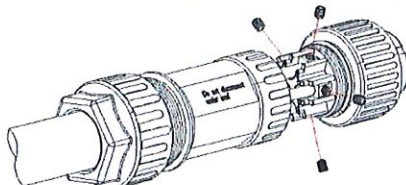
- Rozdziel wtyczkę AC na trzy części, jak poniżej.



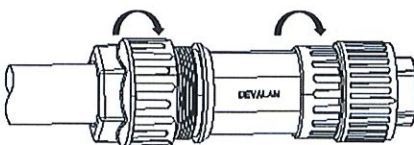
- Wsuń elementy wtyczki na przewód.



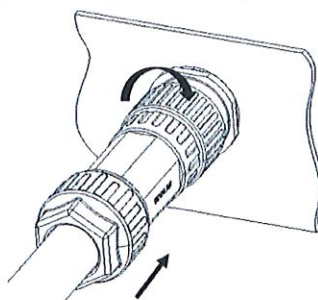
- Włóż przewód miedziany do zacisku wtykowego i zablokuj śrubę.



- Zablokuj nakrętkę zabezpieczającą i tuleję (3~5N-M), zablokuj tuleję i wtyczkę (1.5~1.7N-M).

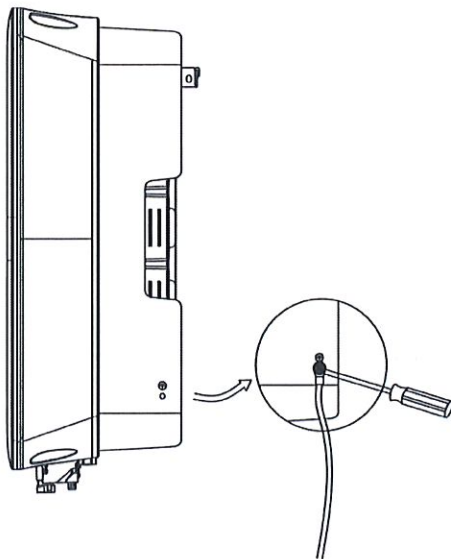


- Włożyć wtyczkę do gniazda (po stronie falownika) i zablokować za pomocą skrętu złącza..



6.2 Podłączenie uziemienia

Przykręcić śrubę uziemiającą śrubokrętem w sposób pokazany poniżej:



6.3 Instalacja urządzenia komunikacyjnego (opcja)

Falownik tej serii jest dostępny z wieloma opcjami komunikacji, takimi jak WiFi, GPRS, 4G, RS485 i Miernik z urządzeniem zewnętrznym.

Informacje operacyjne, takie jak napięcie wyjściowe, prąd, częstotliwość, informacje o usterkach itp. mogą być monitorowane lokalnie lub zdalnie za pośrednictwem tych interfejsów.

- WiFi/GPRS/4G (opcja)

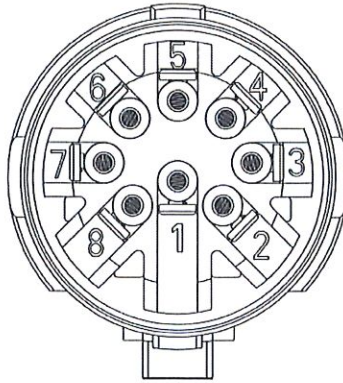
Falownik posiada interfejs dla urządzeń WiFi/GPRS/4G/LAN, który pozwala temu urządzeniu zbierać informacje z falownika, w tym status pracy falownika, wydajność itp. i aktualizować te informacje na platformie monitorującej (urządzenie LAN/GPRS/4G jest dostępne do nabycia u lokalnego dostawcy).

Etapy łączenia:

1. Dla urządzenia GPRS/4G: Proszę włożyć kartę SIM (proszę zapoznać się z instrukcją obsługi produktu GPRS/4G, aby uzyskać więcej szczegółów).
2. Podłączyć urządzenie WiFi/GPRS/4G/LAN do portu "WiFi/GPRS/4G/USB" w dolnej części falownika.
3. Dla urządzenia WiFi: Podłączyć WiFi z lokalnym routerem i zakończyć konfigurację WiFi (więcej szczegółów znajdziesz w instrukcji produktu WiFi).
4. Założyć konto na platformie monitorującej FOXESS (więcej szczegółów w instrukcji obsługi monitoringu).

- Komunikacja i monitoring

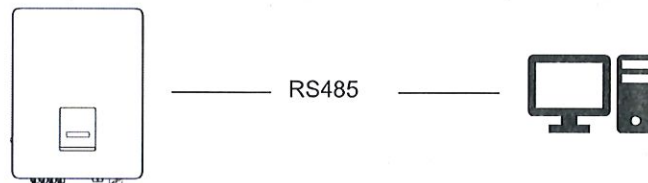
Falowniki tej serii posiadają dwa porty RS485. Można monitorować jeden lub więcej falowników poprzez RS485. Inny port RS485 służy do podłączenia inteligentnego licznika (samodzielna funkcja zapobiegająca przepływowi zwrotnemu). Definicje PIN interfejsu RS485/DRM0/ESTOP są następujące.



PIN	Definition	Remarks
1	RS485B1	Port komunikacyjny RS485
2	RS485A1	
3	RS485B2	Port komunikacyjny miernika
4	RS485A2	
5	GND	Masa
6	DRM0	Krótki pin 6 łączy się z 5, aby uruchomić urządzenie odłączające.
7	+12V	Zasilania 12V
8	ESTOP	Zwarcie styku 8 łączy się z 5, aby zatrzymać awaryjnie falownik.

- RS485

RS485 jest standardowym interfejsem komunikacyjnym, który może przesyłać dane w czasie rzeczywistym z falownika do komputera lub innych urządzeń monitorujących..



- Licznik energii (opcjonalnie)

Falownik posiada zintegrowaną funkcję ograniczania eksportu. Aby korzystać z tej funkcji, należy zainstalować inteligentny licznik energii. Miernik należy zainstalować po stronie sieci.

Ustawienie ograniczenia eksportu:

Krótko nacisnąć przycisk dotykowy, aby przełączyć wyświetlacz lub wybrać wartość+1. Nacisnąć długo przycisk dotykowy, aby potwierdzić ustawienie.

