

USŁUGI TECHNICZNE I PROJEKTOWE MARIUSZ NOWICKI

ul. IWASZKIEWICZA 7
62-561 ŚLESIN, TEL. 506 104 401
e-mail: mariusznnowicki@o2.pl
NIP:665-111-56-35

PROJEKT BUDOWLANY	
OBIEKT	Budowa instalacji fotowoltaicznej w miejscowości Wąsosze na budynku Szkoły Podstawowej w Wąsoszach – dz. nr ewid. 156/2, 23/4 i 23/2.
ADRES	Gmina Ślesin, Wąsosze, 62- 561 Ślesin obręb Wąsosze dz. nr ewid. 156/2, 23/4 i 23/2.
INWESTOR	Gmina Ślesin ul. Kościelna 15, Ślesin 62-561
JEDNOSTKA, OBRĘB, NUMER, DZIAŁKI	Jednostka ewidencyjna 301012-5, obręb Wąsosze, dz. nr ewid. 156/2, 23/4 i 23/2.
KAT. OBIEKTU	XXVI

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	DATA	
Projektował: mgr inż. Piotr Szczekocki GPB.I.7342-46/48	Elektryczna	09.2023	Piotr Szczekocki mgr inż. elektryk Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektr. i elektroenerget. nr uprawnień: GPB.I.7342 - 46/98

TOM I, EGZ. 1

USŁUGI TECHNICZNE I PROJEKTOWE
Mariusz Nowicki
62-561 Ślesin, ul. Iwaszkiewicza 7
tel. 506 104 401
NIP 6651115635. R. 302719022

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

• Strona tytułowa.....	1
• Spis zawartości projektu.....	2
• Oświadczenie projektanta.....	3
• Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa.....	4
• Uprawnienia projektanta.....	5
• Zakres dokumentacji.....	6
• Założenia do dokumentacji.....	6
• Założenia techniczne.....	7
• Obliczenia techniczne	11
• Zestawienie podstawowych materiałów.....	11
• Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	12
• Plan rozmieszczenia ogniw PV, urządzeń przetwarzających i ich połączeń.....	13
• Schemat ideowy.....	14
• Plan zagospodarowania terenu.....	15
• Karta katalogowa inwertera.....	16
• Certyfikat inwertera.....	18
• Karta katalogowa paneli fotowoltaicznych.....	25
• Certyfikat paneli fotowoltaicznych.....	27

Ślesin, dnia

wrzesień 2023r.

**OŚWIADCZENIE
PROJEKTANTA
O SPORZĄDZENIU PROJEKTU BUDOWLANEGO**

Ja niżej podpisany(a).....**Piotr Szczekocki**.....

zamieszkały(a) w.....**62-540 Kleczew**.... przy ulicy.....**Jablonka 29**.....

oświadczam zgodnie z art. 41 ust. 4a pkt 2 Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zmianami) o sporządzeniu projektu technicznego, dotyczącego zamierzenia budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno--budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego obiektu położonego:

„Budowa instalacji fotowoltaicznej w miejscowości Wąsosze na budynku Szkoły Podstawowej w Wąsoszach – dz. nr ewid. 156/2, 23/4 i 23/2.”

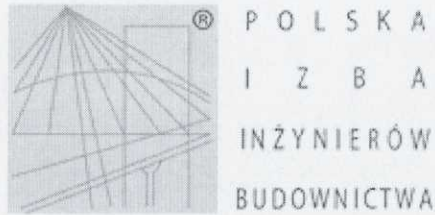
.....
.....
.....
.....
.....

(wymienić obiekt i adres)

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celu realizacji przez Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Koninie zadań wynikających z ustawy Prawo Budowlane, związanych z określoną w niniejszym oświadczeniu inwestycją.

Piotr Szczekocki
mgr inż. elektryk
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektr. i elektroenerget.
nr uprawnień: **GPB.1.7342 - 46/98**.....09.09.2023.....

(podpis projektanta i data)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-7P4-3GW-ICU *

Pan Piotr Ryszard Szczekocki o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0047/09
adres zamieszkania ul. Jabłotka 29, 62-540 Kleczew
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-04-01 do 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-20 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Nr uprawnień :

GPB.I.7342 – 46/98

KONIN, 1998 - 12 - 01



Wojewoda Koniński

DECYZJA

o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust.1 pkt. 1 - 6, art. 13 ust.1 i 2, art. 14 ust.1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z p.zm.), w związku z § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że :

Pan SZCZĘKOCKI PIOTR RYSZARD

magister inżynier elektryk

syn Eugenii i Ryszarda

urodzony 3 kwietnia 1962 r. w Sławoszewku- Kleczew

zdał w dniu 24 listopada 1998 r. egzamin przed Komisją Egzaminacyjną i otrzymał uprawnienia budowlane :

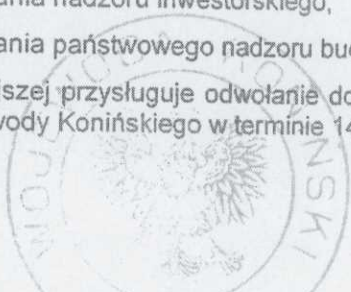
do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Pan Piotr Ryszard Szczekocki w zakresie swojej specjalności jest uprawniony do :

- projektowania, sprawdzania projektów i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową i robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- wykonywania państwowego nadzoru budowlanego.

Od decyzji niniejszej przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Konińskiego w terminie 14 dni od daty jej otrzymania.



OPIS TECHNICZNY

I. WSTĘP

1. ZAKRES DOKUMENTACJI.

Dokumentacja zawiera projekt techniczny obejmujący przyłączenie do sieci nn instalacji fotowoltaicznej składającej się z ogniw słonecznych o mocy nominalnej nie mniejszej niż 570Wp każdy (łączna moc 49020Wp) oraz falownika trójfazowego o mocy do 50kW łącznie.

W szczególności projekt swym opracowaniem obejmuje:

- opis techniczny,
- obliczenia techniczne,
- plan zabudowy instalacji fotowoltaicznej,
- instalację uziemiającą,
- ochronę przepięciową,
- ochronę przeciwporażeniową,
- połączenia wyrównawcze,
- instalację odgromową,
- karty katalogowe proponowanych przykładowych urządzeń,
- informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- przedmiar robót i kosztorys inwestorski – w oddzielnej teczce,
- specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych – w oddzielnej teczce.
- uwagi końcowe

2. ZAŁOŻENIA DO DOKUMENTACJI

Podstawę opracowania stanowią:

- uzgodnienia z Zamawiającym,
- karty katalogowe inwerterów oraz ogniw fotowoltaicznych,
- inwentaryzacja obiektu w niezbędnym zakresie,
- wizja lokalna i pomiary w terenie,
- Standardy techniczne wydane przez Energa – Operator SA,
- Polskie normy:
 - N SEP-E-001:2003 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - N SEP-E-004:2003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
 - PN-IEC (PN-HD) 60364 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. (norma wieloarkuszowa)
- Obowiązujące przepisy i katalogi.

II. Założenia techniczne.

1. Stan istniejący.

Budynek Szkoły Podstawowej w Wąsoszach nie jest wyposażony w instalację fotowoltaiczną.

2. Stan projektowy.

Przedmiotem inwestycji jest instalacja fotowoltaiczna składająca się z zestawu PV wykonanego w oparciu o ogniwa słoneczne monokrystaliczne o mocy nominalnej nie mniejszej niż 570Wp każdy, 86 szt. oraz falownika trójfazowego o mocy do 50kW włącznie. Instalację przewidziano zlokalizować na dachu budynku Szkoły Podstawowej w Wąsoszach w celu wykorzystania zjawiska konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną i wprowadzenia jej do systemu energetycznego ENERGA Operator za pośrednictwem projektowanego wlz. Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy podłączyć do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku.

Szczegółowy sposób rozmieszczenia i mocowania paneli nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Moduły fotowoltaiczne powinny być odporne na warunki atmosferyczne, wydajne oraz wolne od korozji. Zastosowane moduły fotowoltaiczne mają za zadanie zapewnić uzyski energetyczne zarówno w bezpośrednim świetle słonecznym, jak również w świetle rozproszonym. Ogniwa fotowoltaiczne należy montować poprzez zastosowanie kompletnego systemu wsporczego umożliwiającego ich zabudowę na dachu płaskim o niewielkim nachyleniu.

Sprawność modułu nie powinna być mniejsza niż 21%. Poszczególne moduły należy połączyć szeregowo przewodami solarnymi DC w układy obwodów, a następnie podłączyć je do falownika. Przewody po dachu budynku prowadzić w rurze ochronnej.

Moduły fotowoltaiczne należy połączyć w łańcuchy zgodnie z parametrami zastosowanego inwertera za pomocą specjalistycznych przewodów o przekroju minimum 6 mm². Na końcach każdego kabla solarnego należy zamontować końcówki dedykowane do przewodów fotowoltaicznych typu MC-4. W przedmiotowej instalacji można zastosować ogniwa fotowoltaiczne o parametrach równoważnych lub lepszych.

3. Falownik fotowoltaiczny o mocy do 50 kW i ochrona p-poż..

Do projektowanego falownika, energia elektryczna z modułów fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami do falownika. W falowniku energia będzie przekształcana na napięcie o częstotliwości 50Hz. Do wprowadzenia energii elektrycznej do sieci lokalnego operatora energetycznego OSD, ENERGA-OPERATOR S.A. należy wykorzystać istniejący układ pomiarowy energii elektrycznej

zabudowany wewnątrz budynku. Projektowany falownik należy zabudować w pomieszczeniu nr 14A na pierwszym piętrze szkoły. W tym pomieszczeniu projektuje się rozdzielnicę DC i AC. Pomiędzy poszczególnymi obwodami paneli (stringami) a obwodem DC falownika należy zabudować przeciw-pożarowy wyłącznik prądu obwodów DC. Wyłącznik wyposażony będzie w własne niskonapięciowe źródło zasilania. Zanik napięcia sieciowego spowoduje otwarcie styków wyłącznika dla wszystkich obwodów z ogniw fotowoltaicznych dla stringów A, B, C, D i E. Projektowany wyłącznik należy zamontować na ścianie zewnętrznej pomieszczenia 14A na piętrze od strony południowej. Sterowanie i zasilanie wyłącznika DC zabudować w rozdzielnicy AC w pom. nr 14A. Falownik zostanie połączony poprzez skrzynkę AC w pom. nr 14A kablem energetycznym z rozdzielnią główną nN zlokalizowaną na parterze w holu budynku. Końcówki kabla należy wpiąć na zaciski odpływowe głównego wyłącznika prądu. Główny wyłącznik prądu wyposażyć w wyzwalacz umożliwiający jego wyłączenie (cewkę wybijakową) poprzez przycisk p-poż. który należy zamontować i oznaczyć przed wejściem głównym SP w Wąsoszach. Dla projektowanego wyzwalacza i przycisku wykonać niezbędne sterowanie zabudowane w rozdzielnicy głównej w holu na parterze szkoły.

Wyprodukowana energia w instalacji PV będzie użytkowana na potrzeby własne, a jej chwilowy nadmiar może być wprowadzony do sieci energetycznej niskiego napięcia.

Należy zastosować falownik trójfazowy i wyposażony w przynajmniej cztery wejścia MPPT. Sprawność falownika powinna wynosić przynajmniej 98 %.

Ponadto projektowany falownik powinien zapewniać monitorowanie parametrów pracy zarówno lokalnie jak i zdalnie. Stopień ochrony urządzenia musi wynosić przynajmniej IP65. Zastosowane urządzenie musi posiadać certyfikaty uprawniające do pracy z siecią na terenie Polski. Projektowany falownik powinien zostać wyposażony w przynajmniej wyłącznik DC (służący do wyłączenia układu w przypadku awarii lub prowadzenia prac konserwacyjnych). Zastosować ochronę przeciwprzepięciową po stronie AC i DC typ II.

4. Charakterystyka konstrukcji nośnej

Konstrukcja musi być dostosowana do obciążeń śniegiem (max. dla V strefy) i wiatrem (max. dla III strefy).

Dla zabudowywanej konstrukcji nośnej należy posiadać wykonane badania wytrzymałościowe zgodnie z europejską normą DIN.

5. Kabel solarny

Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym zostanie wykonane za pomocą dedykowanego kabla solarnego 6 mm².

Zakończenia przewodów zostanie wykonane za pomocą konektorów solarnych MC - 4. Przewody solarne powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- podwójnie izolowany, bezhalogenowy, trudnopalny
- żyły zgodne z normą IEC 60228, miedziane, plecione klasy 5,

- zakres temperatur: $-40/+90^{\circ}\text{C}$,
- odporny na UV i warunki atmosferyczne,

6. Zabezpieczenia elektroenergetyczne

Projektowana instalacja fotowoltaiczna powinna posiadać układy zabezpieczeń reagujących na nieprawidłowe parametry współpracy z siecią elektroenergetyczną. W celu zabezpieczenia obwodu po stronie AC należy zabudować rozdzielnicę izolacyjną przy falowniku w pom. nr 14A wyposażoną w odpowiednią aparaturę.

Pomiar energii wytwarzanej oraz pobieranej z sieci energetycznej będzie realizowany poprzez licznik dwukierunkowy. Układ zabezpieczeń własnych inwerterów wyklucza możliwość pracy wyspowej. Nie jest zatem możliwa ich praca w przypadku zaniku napięcia w sieci dystrybucyjnej.

7. Ochrona przeciwporażeniowa, przeciążeniowa i zwarciorowa

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim) przyjęto izolację części czynnych, stosowanie przegród, osłon. 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 dotykiem 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. Samoczynne wyłączenia zasilania powinno być realizowane przez wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie znamionowym zadziałania 30 mA, w rozdzielnicy głównej budynku, a w przypadku jego braku wszystkie elementy przewodzące instalacji PV zaleca się połączyć przewodami wyrównawczymi ochronnymi. Oporność uziomów nie może przekraczać $10\ \Omega$.

8. Instalacja uziemiająca

Do wykonania uziemienia należy wykorzystać bednarke typu Fe/Zn 25x 4 mm oraz uziom prętowy ocynkowany. Oporność uziomów nie może przekraczać $10\ \Omega$. Połączenia wyrównawcze wykonać linką miedzianą LgY 16 mm². Ponadto należy wykonać połączenie obudowy falownika linką miedzianą LgY 16 mm² do przygotowanego uziomu. Połączenia wyrównawcze należy prowadzić równolegle możliwie blisko linii DC i AC, za pomocą złącza kontrolnego usytuowanego w ziemi.

9. Instalacja odgromowa

Wykorzystać istniejącą instalację odgromową.

10. Gwarancja

Zabudowany system fotowoltaiczny musi posiadać min. 10-letnią gwarancję producenta ogniw solarnych oraz min. 5-letnią dla falownika, z możliwością jej wydłużenia za dodatkową odpłatnością w zależności od indywidualnych preferencji inwestora.

11. Uwagi końcowe.

Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń przez osoby posiadające niezbędne uprawnienia. Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem. Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji należy wykonać niezbędne próby i pomiary, a protokoły z wynikami dołączyć do protokołu końcowego robót elektrycznych: pomiary oporności izolacji kabli, rozdzielnic i obwodów elektrycznych, pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiar oporności uziemienia,

Po wykonaniu robót elektrycznych wykonawca powinien przekazać inwestorowi: protokół technicznego odbioru robót wraz z kompletem pomiarów, powykonawczą dokumentację elektryczną, oświadczenie kierownika robót elektrycznych o zgodności wykonanych robót z dokumentacją PB, atesty zastosowanych materiałów i urządzeń zgodnych z wymaganiami norm, kopię uprawnień osoby wykonującej pomiary. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podczas układania kabla temperatura otoczenia nie może być niższa niż **5°C**. W trakcie robót przestrzegać przepisów BHP.

Moduł fotowoltaiczny generuje pod wpływem promieni słonecznych niebezpieczne napięcie stałe, które występuje na przewodach stałonapięciowych (DC) lub innych elementach falownika będących pod napięciem. Dotknięcie przewodów stałonapięciowych (DC) lub elementów będących pod napięciem może prowadzić do niebezpiecznego dla życia porażenia prądem elektrycznym.

Dotknięcie nieuziemionego modułu fotowoltaicznego lub podstawy generatora może prowadzić do niebezpiecznego dla życia porażenia prądem elektrycznym. Podczas prac łączeniowych zwrócić szczególną uwagę na właściwą polaryzację urządzeń modułów. Podczas prac łączeniowych końcówki łączeniowe modułów są pod napięciem. Podczas pracy elementy obudowy mogą się mocno nagrzać.

Otwieranie dolnej i górnej pokrywy obudowy przy ujemnych temperaturach może spowodować uszkodzenie uszczelki w pokrywie. Może to doprowadzić do przedostania się wilgoci do falownika. Dotknięcie elektronicznych komponentów falownika może doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia produktu wskutek wyładowania elektrostatycznego.

Używać wyłącznie przyrządów pomiarowych z zakresem napięcia wejściowego AC i DC wynoszącym przynajmniej 1 000 V w izolacji 2,5 kV.

12. Obliczenia

$$P = 49020 \text{ W} \quad I_B = P / ((\sqrt{3}) \times U \times \cos\phi);$$

$$I_B = 49020 / (1,73 \times 400 \times 0,93) = 76,23 \text{ A}$$

$$I_{ddp} = 174 \text{ A} \times 0,74 = 128,8 \text{ A} - \text{dla przewodu typu LgY } 16 \text{ mm}^2 \\ \text{ułożonego w rurze osłonowej}$$

$$I_{ddp} > I_B$$

$$128,8 \text{ A} > 76,23 \text{ A}$$

Dobrano przewód typu LgY 16mm²

13. Zestawienie podstawowych materiałów

Przewód solarny	- 550 m
Rura osłonowa 13,5mm	- 550 m
Przewód LgYżo 16mm ²	- 200 m
Przewód LgY 16 mm ² czarny	- 90 m
Przewód LgY 16 mm ² niebieski	- 32 m
Bednarka Fe/Zn 25x 4 mm ²	- 10 m
Skrzynka zabezpieczająca obwód AC	- 1 kpl.
Skrzynka zabezpieczająca obwód DC	- 1 kpl.
Inwerter fotowoltaiczny	- 1 kpl.
Panele fotowoltaiczne o mocy 570Wp	- 86 szt.
Konstrukcja nośna pod panele fotowoltaiczne	- 106 kpl.
Złącze kontrolne uziemienia	- 1 kpl.
Przewód HDGs 5x1,5mm ²	- 45 m
Rura osłonowa 36mm	- 90 m
Koryto kablowe 60x40	- 20 m
Pilony stalowe ocynkowane ogniowo z grotem,	- 1 szt.
Pilony stalowe ocynkowane ogniowo	- 3 szt.
Głowica i uchwyt krzyżowy	- 1 kpl.
Wyłącznik DC PROYOJ	- 1 szt.
Wyzwalacz cewka wybijakowa	- 1 szt.
Przycisk ręczny p-poż. zewnętrzny	- 1 szt.
Skrzynka z zasilającą i sterującą dla przycisku p-poż.	- 1 kpl.
Złącza MC4	- 70 (35/35) kpl.
Podkładki uziemiające	- 132 szt.
Opaski Kablowa L300x5 UV	- 15 opk.

14. Informacja BIOZ.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

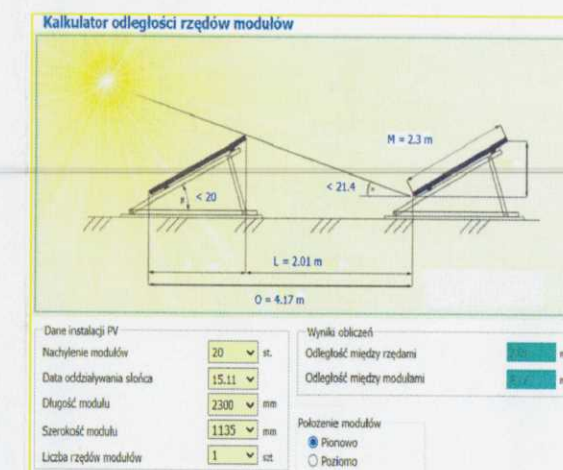
Na podstawie ustawy z dnia 27 lipca 2001r o zmianie ustawy - Prawo budowlane Dz. U. z dnia 12 listopada 2001r art. 20 w ust. 1 pkt lb) należy sporządzić informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego, uwzględnianej w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na podstawie Art. 21a. 1 kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ), uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych. W planie BIOZ należy przede wszystkim uwzględnić specyfikę następujących robót budowlanych których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególne wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości. Szczegółowy plan BIOZ należy opracować na podstawie rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi z dnia 27.08.2002r DzU. Nr 151 poz. 1256.

Na obiekcie będą wykonywane roboty przy których może wystąpić ryzyko:

- porażenia prądem elektrycznym podczas prac związanych z czynnościami łączeniowymi w złączu kablowym oraz rozdzielnicach nn i obwodach DC
- upadku z wysokości podczas prac związanych z instalacją paneli fotowoltaicznych

Zalecenie:

W związku z powyższym na kierowniku budowy spoczywa obowiązek sporządzenia lub zapewnienia wykonania planu BIOZ § 4 ust. 1 podpunkt „b” powyższego rozporządzenia.



The diagram illustrates the electrical architecture of a photovoltaic system. Key components and connections include:

- AC Supply and Distribution:** The system is powered by a 400V AC grid. A main AC distribution unit (400V) contains a circuit breaker (FR 100A), a fuse (ΔI=30mA, In=80A), and two switches (S323 B80, S301 B6). It is connected to a 400V AC distribution unit (400V) and a 400V AC distribution unit (400V).
- DC Distribution and Protection:** A DC distribution unit (DC 1500V) is connected to the AC distribution unit. It includes a DC combiner box with five channels, each containing a surge protector (Legrand DC 16A) and a fuse (DC B+C). The DC distribution unit is connected to a DC distribution unit (DC 1500V) and a DC distribution unit (DC 1500V).
- Photovoltaic Strings:** Five photovoltaic strings (A-E) are connected to the DC combiner box. Each string consists of solar modules connected in series. The strings are labeled:
 - Proj. ogniwo fotowoltaiczne-18szt. (18 modules)
 - Proj. ogniwo fotowoltaiczne-18szt. (18 modules)
 - Proj. ogniwo fotowoltaiczne-18szt. (18 modules)
 - Proj. ogniwo fotowoltaiczne-18szt. (18 modules)
 - Proj. ogniwo fotowoltaiczne-14szt. (14 modules)
- Control and Safety:** A fire alarm control unit (Projektowane sterowanie cewki wybijkowej i przycisku p-poż.) is connected to the AC distribution unit. A fire alarm button (Projektowany przycisk p-poż.) is also shown.
- Grounding and Protection:** The system includes a PE (Protective Earth) line and a PE (Protective Earth) line. A 50kW inverter (Projektowany falownik 50kW.) is connected to the DC distribution unit.
- Cable Specifications:** Various cable types and specifications are noted, including:
 - Proj. HDGs 5x1,5mm²
 - Proj. 5 x LgY 16mm w rurze osłonowej.
 - H1Z2Z2-K 5x(2x(1x6))
 - Proj. przewód solarny 6mm²-string A
 - Proj. przewód solarny 6mm²-string B
 - Proj. przewód solarny 6mm²-string C
 - Proj. przewód solarny 6mm²-string D
 - Proj. przewód solarny 6mm²-string E

Rzeczniczka ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych
inż. Jacek Brodzki Nr upr. 739/2022
Stare Miasto, data 09.10.2023
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
STWIERDZAM
bez uwag: [signature] z uwagami:

USŁUGI TECHNICZNE I PROJEKTOWE
Mariusz Nowicki
62-561 Ślesin, ul. J. Kaszkiewicza 7
tel. 506 104 401
NIP 6651115635, R. 302719022

Inwestor GMINA ŚLESIN ul. Kleczewska 15 62-561 Ślesin	Obiekt: Budowa inst. fotowoltaicznej na dachu bud. SP w Wąsoszach gm. Ślesin.	Skala:
	Rysunek: Schemat połączeń elektrycznych projektowanych i istniejących.	Umowa:
Opracował: UTIP Mariusz Nowicki ul. Iwaszkiewicza 7 62-561 Ślesin	Projektował: mgr inż. Piotr Szczekocki GPB.I.7342-46/98	Nr arch.: Nr strony: 14 Nr rys.:

SUN2000-50KTL-M3

Falownik



Większe uzyski

Do 30% więcej energii
dzięki
optymalizatorowi



Aktywne bezpieczeństwo

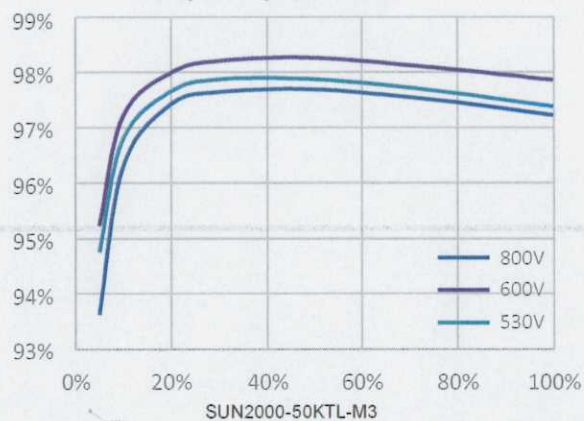
Wspomagany sztuczną
inteligencją
Aktywna ochrona przed
wylądowaniami
łukowymi



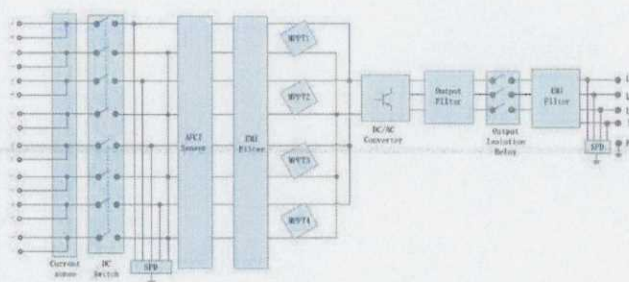
Wszechstronna komunikacja

Obsługa komunikacji WLAN,
Fast Ethernet, 4G

Krzywa sprawności



Schemat obwodu



SUN2000-50KTL-M3

Specyfikacja techniczna		SUN2000-50KTL-M3
Sprawność		
Sprawność maksymalna		98,5%
Sprawność europejska		98,0%
Wejście		
Maks. napięcie wejściowe ¹		1100 V
Maks. prąd na MPPT		30 A
Maks. prąd wejściowy		20 A
Maks. prąd zwarciový na MPPT		40 A
Napięcie startowe		200 V
Zakres napięcia roboczego MPPT ²		200 V ~ 1000 V
Znamionowe napięcie wejściowe		600 V
Liczba wejść		8
Liczba MPPT		4
Wyjście		
Znamionowa moc czynna AC		50.000 W
Maks. moc pozorna AC		55.000 VA
Maks. moc czynna AC (cosφ=1)		55.000 W
Znamionowe napięcie wyjściowe		400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE
Znamionowa częstotliwość sieci AC		50 Hz/60 Hz
Znamionowy prąd wyjściowy		72,2 A @ 400Vac, 60,1 A @ 480Vac
Maks. prąd wyjściowy		79,8 A @ 400Vac, 66,5 A @ 480Vac
Regulowany zakres współczynnika mocy		0,8 wyprzedzający ... 0,8 opóźniony
Maks. całkowite zniekształcenia		< 3%
Zabezpieczenie		
Urządzenie odłączające po stronie wejścia		Tak
Zabezpieczenie przed pracą wyspą		Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC		Tak
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC		Tak
Monitorowanie awarii łańcucha PV		Tak
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC		Typ II
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC		Typ II
Wykrywanie rezystancji izolacji DC		Tak
Jednostka monitorująca prąd upływu (RCMU)		Tak
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym		Tak
Odbiornik do zdalnego sterowania		Tak
Zintegrowana funkcja przeciwdziałania PID ³		Tak
Komunikacja		
Wyświetlacz		Wskaźniki LED, Bluetooth + APP
RS485		Tak
Smart Dongle		WLAN/Ethernet przez Smart Dongle-WLAN-FE (opcjonalnie)
Magistrala monitorująca (MBUS)		4G/3G/2G przez Smart Dongle-4G (opcjonalnie)
		Tak (wymagany transformator separacyjny)
Kompatybilność z optymalizatorem		
Optymalizator kompatybilny z MBUS DC		MERC-1100/1300W-P
Dane ogólne		
Wymiary (Szer. x Wys. x Gł.)		640 x 530 x 270 mm (25,2 x 20,9 x 10,6 cala)
Waga (z uchwytem montażowym)		49 kg (108,1 lb)
Zakres temperatur roboczych		-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Metoda chłodzenia		Chłodzenie powietrzem
Maks. wysokość robocza		4000 m (13.123 ft.)
Wilgotność względna		0% ~ 100%
Złącze DC		Amphenol HH4
Złącze AC		Wodoodporne złącze + zacisk OT/DT
Stopień ochrony		IP 66
Konstrukcja		Bez transformatora
Pobór mocy w porze nocnej		≤ 5,5W
Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)		
Bezpieczeństwo		EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Normy dot. połączenia sieciowego		IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Uchwała Nr 7, NRS 097-2-1, DEWA

1. Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.

2. Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.

3. SUN2000-30-50KTL-M3 podnosi potencjał między PV- a uziemieniem do wartości powyżej zera dzięki zintegrowanej funkcji przeciwdziałania PID w celu zapobiegania degradacji modułu spowodowanej efektem PID. Obsługiwane rodzaje modułów: Typ P (mono, poli), Typ N (nPERT, HIT)

4. Platforma 50KTL obsługuje jedynie optymalizator C&I (MERC-1100/1300W-P). Aktualna wersja nie obsługuje tej funkcji i można ją zaktualizować do wersji optymalizatora za pomocą nowej wersji oprogramowania falownika (30.12.2022 r.).

Zob. [HTTP://solar.huawei.com/](http://solar.huawei.com/)

CERTYFIKAT SPRZĘTU

Certyfikat nr:
TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-0

Data wydania:
28.07.2021

Termin ważności:
Bezterminowo

Klasa GCC
TC_i

Wydany dla:

Falowniki fotowoltaiczne SUN2000-50KTL-M0 i SUN2000-60KTL-M0 (PPM Typ A,B)

Ze specyfikacjami i wersją oprogramowania wymienionymi w Załączniku 2.

Producent:

HUAWEI Technologies Co., Ltd

Bantlan, Longgang District,
Shenzhen 518129, ChRL

Klient:

HUAWEI Polska Sp. z o.o.

Budynek Horizon Plaza, ul. Domaniewska 39A
02-672 Warszawa, Polska

Zgodnie z:

DNVGL-SE-0124, 2016-03: Certyfikacja zgodności z przepisami dotyczącymi sieci

PTPIREE, 2021-04: Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych

32016R0631, 2016-04: Wymagania dotyczące jednostek wytwórczych (NC RfG)

PSE, 2018-12: Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r.

z opisem szczegółowym w Załączniku 1

Na podstawie dokumentu:

CR-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-A072-0

Wymagania Kodeksu Sieci dla modułów wytwarzania energii (PGM) typu A-B - Polska, Sprawozdanie certyfikacyjne, z dnia 30.06.2021

Dalsze informacje dotyczące oceny, w tym jej zakres i warunki, znajdują się w Załączniku 1. Opis falowników fotowoltaicznych oraz przeprowadzonych badań typu znajduje się odpowiednio w Załączniku 2 i Załączniku 3.

Hamburg, 28.07.2021
W imieniu DNV Renewables Certification

Hamburg, 28.07.2021
W imieniu DNV Renewables Certification

(Podpis)



(Podpis)

Bente Vestergaard
Dyrektor i Lider Pionu Usług w zakresie
certyfikacji typu i komponentów

Akredytacja jednostki certyfikującej przez DAKKS
zgodnie z DIN EN IEC/ISO 17065 dla produktów.
Akredytacja jest ważna w dziedzinach certyfikacji
wymienionych w certyfikacie.

Torge Wehrend
Kierownik Projektu

CERTYFIKAT SPRZĘTU - ZAŁĄCZNIK 1

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-0

Strona 2 z 6

Warunki, kryteria oceny i zakres oceny

O ile warunki wymienione w punkcie 1 są uwzględnione na poziomie projektu, falowniki fotowoltaiczne, zgodnie z dalszą specyfikacją w Załączniku 2, spełniają wymagania w zakresie niniejszej certyfikacji, zgodnie z punktem 3.

Odpowiedzialność za utrzymanie certyfikatu spoczywa na kliencie, który został wskazany na pierwszej stronie niniejszego certyfikatu

1 Warunki

- Zmiany w projekcie systemu, wyposażeniu lub oprogramowaniu certyfikowanych falowników PV muszą zostać zatwierdzone przez DNV.
- Ustawienia falownika muszą być ostatecznie uzgodnione i sprawdzone na poziomie projektu, aby zapewnić pełną zgodność z kodeksem sieci, w oparciu o wymagania właściwego operatora systemu (OS). Odnosnie funkcjonalności objętych zakresem niniejszej certyfikacji więcej informacji na temat ocenianych ustawień znajduje się w punkcie 4.2 oraz w punktach 5.1-5.8 sprawozdania certyfikacyjnego CR-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-A072-0.
- Aby zapewnić zgodną charakterystykę LFSM-O, należy użyć prawidłowej mocy referencyjnej do obliczenia statyzmu, z użyciem zestawu parametrów EN50549-PL (który może być wybrany jako „kod sieci” w interfejsie sterowania) lub poprzez ręczną regulację parametrów, co nie zostało opisane w ramach niniejszej certyfikacji i musi zostać ocenione na poziomie projektu. Więcej informacji można znaleźć w punktach 4.2 i 5.9 sprawozdania certyfikacyjnego CR-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-A072-0.

Ponadto, jeśli moduł jest stosowany jako urządzenie typu B (czyli urządzenie o mocy maksymalnej $\geq 0,2$ MW w punkcie przyłączenia do sieci):

- Funkcja LVRT musi być aktywowana ręcznie, co odbywa się poprzez włączenie parametru o nazwie „LVRT” w ustawieniach interfejsu
- Aby zapewnić prawidłowe wprowadzenie szybkiego prądu zakłóceniovowego w sekwencji ujemnej, parametr o nazwie „LVRT compensation power factor of reactive power in negative sequence” (Współczynnik kompensacji mocy biernej LVRT w sekwencji ujemnej) musi być ustawiony na tę samą wartość (współczynnik k), co parametr „LVRT compensation power factor of reactive power in positive sequence” (Współczynnik kompensacji mocy biernej LVRT w sekwencji dodatniej) w interfejsie sterowania. Więcej informacji na temat wymaganego i wdrożonego sterowania można znaleźć odpowiednio w punktach 5.7.1 i 5.7.3.1 sprawozdania certyfikacyjnego CR-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-A072-0.

2 Kryteria oceny i odniesienia normatywne dla niniejszego certyfikatu:

- /A/ Specyfikacja serwisowa DNVGL-SE-0124: Certyfikacja zgodności z kodeksem sieci, DNV GL, marzec 2016 r.
- /B/ Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych, wersja 1.2, PTPIREE, z dnia 28.04.2021 (opubl. w: PTPIREE 2021-04)
- /C/ Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG), PSE S.A., z dnia 18.12.2018, zatwierdzone Decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki DRE.WOSE.7128.550.2.2018.ZJ z dnia 2 stycznia 2019 r. (opubl. w: PSE 2018-12)
- /D/ Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L112/1, Komisja Europejska, 27.04.2016, dokument nr 32016R0631, (opubl. w: NC RfG)

CERTYFIKAT SPRZĘTU - ZAŁĄCZNIK 1

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-0

Strona 3 z 6

3 Zakres oceny i wyniki

Poniższe funkcjonalności zostały ocenione w oparciu o zasady stosowania certyfikatów sprzętu dla modułów parku energii (PPM), określone w rozdziale 7 i 9 dokumentu PTPIREE 2021-04 /B/. Funkcje oznaczone jako „Nie dotyczy” w tabeli w rozdziale 7 nie zostały uwzględnione.

Parametr	NC RfG /D/	PSE 2018-12 /C/	Typ A	Typ B	Wynik oceny (**)
Zakres częstotliwości	13.1(a)	13.1 (a)(i)	x	x	Zgodny
Zdolność wytrzymania prędkości zmiany częstotliwości (RoCoF), df/dt	13.1 (b)	13.1 (b)	x	x	Zgodny
Zdalne zaprzestanie generacji mocy czynnej	13.6	13.6	x	x	Zgodny
Zdalne sterowanie mocą czynną	14.2	14.2 (b)		x	Zgodny
Tryb pracy modułu wytwarzania energii, w którym generowana moc czynna zmniejsza się w odpowiedzi na wzrost częstotliwości systemu powyżej określonej wartości (LFSSM-O)	13.2 (*)	13.2 (a), (b), (f)	x	x	Zgodny
Zdolność do wytrzymania zapadów napięcia dla przyłączy poniżej 110 kV	14.3	14.3 (a)(i), (b)		x	Zgodny
Wprowadzenie szybkiego prądu zakłóceniuowego, zakłócenia symetryczne i asymetryczne	20.2 (b), (c), 21.3 (e)	20.2 (b), (c), 21.3 (e)		x	Zgodny
Pozakłóceniuowe odtwarzanie mocy czynnej	20.3	20.3 (a)		x	Zgodny

(*) Artykuł 13.2 lit. b) ma zastosowanie wyłącznie w przypadku PPM typu A zgodnie z NC RfG.

(**) Należy również zwrócić uwagę na odpowiednie warunki zgodności określone w punkcie 1.

CERTYFIKAT SPRZĘTU - ZAŁĄCZNIK 2

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-0

Strona 4 z 6

Schematyczny opis i dane techniczne jednostek wytwarzania energii

1 Schematyczny opis jednostki wytwarzania energii

Rodzina falowników solarnych Huawei MOV300, w skład której wchodzi: SUN2000-50KTL-M0 i SUN2000-60KTL-M0, z konwersją energii elektrycznej generowanej przez moduły fotowoltaiczne (DC) na trójfazowy prąd zmienny (AC). Urządzenia pracują przy znamionowym napięciu wyjściowym 400 V i znamionowej mocy czynnej od 50 kW do 60 kW. Są one identyczne zarówno pod względem sprzętu, jak i oprogramowania. Różne warianty mocy wyjściowej są osiągnięte poprzez programowe obniżanie wartości znamionowych.

Dane elektryczne jednostki wytwarzania energii podsumowano w dalszej części rozdziału.

2 Dane techniczne głównych podzespołów

Zgodnie z dokumentacją dostarczoną przez producenta stosowane są następujące komponenty.

2.1. Specyfikacje ogólne

Jednostka wytwarzania energii	SUN2000-50KTL-M0	SUN2000-60KTL-M0
Liczba faz	3-faz.	3-faz.
Znamionowa moc pozorna	55 kVA	66 kVA
Znamionowa moc czynna	50 kW	60 kW
Napięcie znamionowe AC (międzyfazowe)	400 VAC	400 VAC
Częstotliwość znamionowa	50 Hz	50 Hz

2.2. Wejście DC

Min. napięcie MPPT	200 V
Maks. napięcie MPPT	1000 V
Maks. napięcie wejściowe DC	1100 V
Maks. prąd wejściowy DC	22 A x 6 ciągł. ogniw

2.3. Wersja oprogramowania

Wersja firmware	V300R001C00SPC121
Wersja oprogramowania	V300R001.C00.SPC[x] dla [x] ≥ 121 pod warunkiem, że aktualizacje [x] nie będą miały wpływu na zachowanie elektryczne, które zostało zbadane dla certyfikowanych funkcji. Każda inna aktualizacja będzie wymagała zatwierdzenia przez DNV, aby zapewnić ważność certyfikatu.

2.4. Transformator jednostki

Transformator nie jest częścią jednostki wytwarzania energii i w związku z tym nie został uwzględniony w ocenie.

2.6. Ochrona sieci

Ochrona nie jest objęta zakresem certyfikacji.

2.7. Ustawienia sterowania

Interfejs sterowania pozwala na wybór różnych zestawów parametrów, poprzez parametr „kod sieci”, które zapewniają domyślne ustawienia parametrów. W tym celu oceniono dostępny w interfejsie zestaw parametrów o nazwie „EN50549-PL” pod kątem funkcjonalności objętych zakresem niniejszej certyfikacji. Ustawienia ochrony nie są objęte zakresem oceny. Ze względu na możliwość ich zadziałania, co mogłoby mieć wpływ na zgodność ocenianych funkcjonalności, należy je poddać dalszej ocenie na poziomie projektu.

CERTYFIKAT SPRZĘTU - ZAŁĄCZNIK 2

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-0

Strona 5 z 6

Należy zauważyć, że funkcja LVRT jest domyślnie wyłączona. Dlatego w celu użycia modułu jako urządzenia typu B trzeba włączyć parametr „LVRT” w ustawieniach interfejsu.

Należy zauważyć, że zgodność można osiągnąć również przy innych zestawach parametrów i ustawieniach sterowania, ale zmiany ustawień sterowania wpływają na zachowanie sterowania falownika, co może mieć wpływ na zgodność. Ostateczne ustawienia muszą być uzgodnione na poziomie projektu w porozumieniu z właściwym operatorem systemu.

Niektóre z badań wykorzystanych do oceny, przedstawione w sprawozdaniu z badań /1/ w punkcie 3, zostały wykonane z użyciem innego zestawu parametrów lub przy ustawieniach ręcznych. W takich przypadkach producent ocenił i potwierdził, że użyty wynik badania jest reprezentatywny dla spodziewanego zachowania w przypadku użycia zestawu parametrów „EN50549-PL”.

CERTYFIKAT SPRZĘTU - ZAŁĄCZNIK 3

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-0

Strona 6 z 6

Badania typu

1 Badania typu

Wyniki badań wykorzystane do oceny są udokumentowane w sprawozdaniu(-ach) z pomiarów wskazanych w poniższych tabelach. Badania przedstawione w sprawozdaniu z badań /1/ zostały przeprowadzone w dniach od 18.02.2020 do 22.04.2020 w Laboratorium Huawei Technology Co., Ltd. w Szanghaju (Chiny) przez Laboratorium Badawcze Bureau Veritas w Niemczech, w celu certyfikacji zgodnie z normą FGW TG3 wersja 25. Badanie przedstawione w sprawozdaniu z badań /2/ zostało przeprowadzone w dniach od 24.02.2021 do 25.03.2021 w Shanghai Testing & Inspection Institute for Electrical Equipment Co., Ltd. (STIEE) w Szanghaju (ChRL).

Wszystkie badania zostały wykonane w ramach akredytacji ISO-17025, przy czym przeprowadzono je na urządzeniu SUN2000-60KTL-M1.

Zakres	Odniesienie
Zakres częstotliwości	Rozdział 4.7 w /1/
Zdolność wytrzymania prędkości zmiany częstotliwości (RoCoF), df/dt	Rozdział 5.1 w /2/
Zdalne zaprzestanie generacji mocy czynnej	Rozdział 5.2 w /2/
Zdalne sterowanie mocą czynną	Rozdział 5.3 w /2/
Tryb pracy modułu wytwarzania energii, w którym generowana moc czynna zmniejsza się w odpowiedzi na wzrost częstotliwości systemu powyżej określonej wartości (LFSM-O)	Rozdział 5.4 w /2/
Zdolność do pozostania w pracy podczas zwarcia (FRT)	Rozdział 4 w /2/ i 4.6 w /1/
Wprowadzenie szybkiego prądu zakłócenia, zakłócenia symetryczne i asymetryczne	Rozdział 4 w /2/ i 4.6 w /1/
Pozakłócenia odtwarzanie mocy czynnej	Rozdział 4 w /2/

Sprawozdanie(-a) z badań	Numer dokumentu	Treść
/1/	18TH0225-TR3_0	Określenie charakterystyki elektrycznej jednostek i systemów wytwarzania energii, systemów magazynowania oraz ich podzespołów w sieciach średniego, wysokiego i bardzo wysokiego napięcia, zgodnie z normą FGW TG3 wersja 25
/2/	10273052-A-3-A	Badania jakości energii na falowniku fotowoltaicznym typu HUAWEI SUN2000-50KTL-M0 i SUN2000-60KTL-M0 zgodnie z normą FGW TG3 wersja 25 i wymogami polskimi

Wyniki badań zostały ocenione pod kątem wymagań dokumentów PSE 2018-12 /C/ i NC RfG /D/. Dalsze szczegóły są opisane w odpowiednim raporcie certyfikacyjnym CR-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-A072-0.

CERTYFIKAT SPRZĘTU - ZAŁĄCZNIK 3

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07240-0

Strona 7 z 6

Niniejszym poświadczam zgodność powyższego tłumaczenia z kopią dokumentu w języku angielskim.

Jan Przemysław Kubik, tłumacz przysięgły języka angielskiego, wpisany na listę tłumaczy przysięgłych, prowadzoną przez ministra sprawiedliwości, pod numerem TP/5/16.

Numer w repertorium: 1433/2021

Bielsko-Biała, 29.07.2021 r.

Jan
Przemysław
w Kubik

Elektronicznie
podpisany przez Jan
Przemysław Kubik
Data: 2021.07.29
10:11:53[®] +02'00'

Tiger Neo N-type

72HL4-(V)

555-575 Watt

MONO-FACIAL MODULE

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

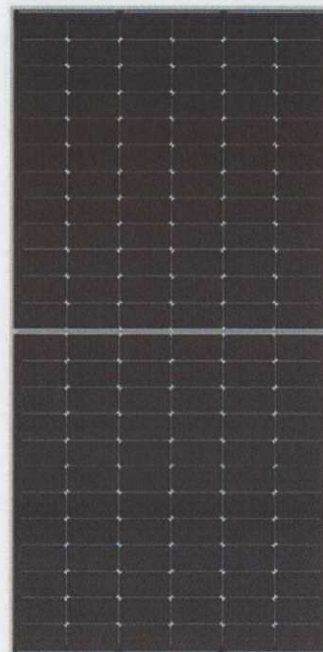
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



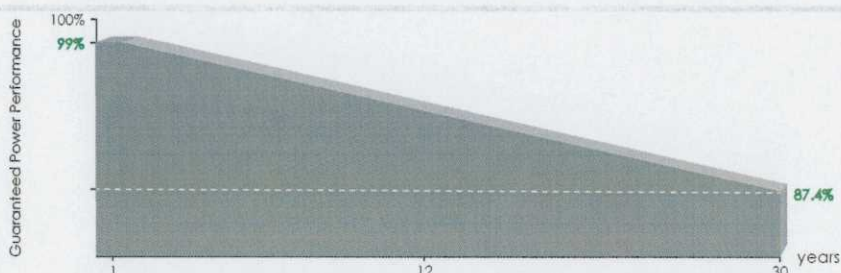
Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assurance

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

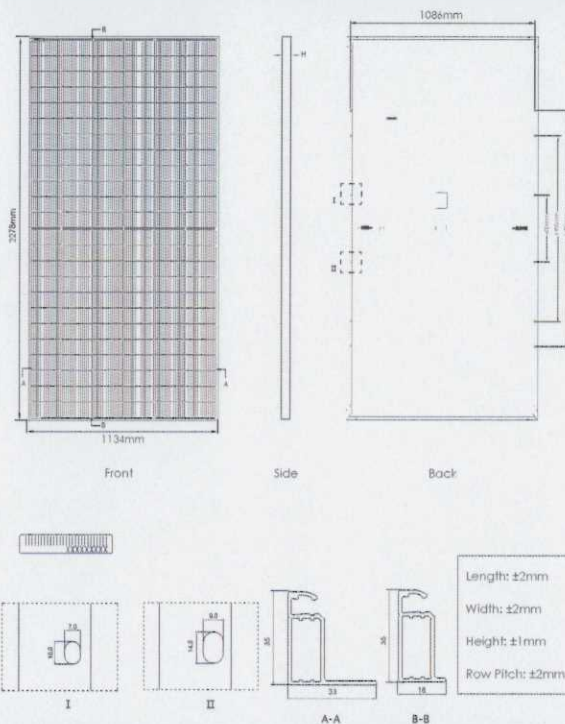


12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings



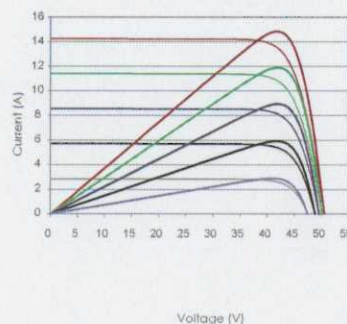
Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

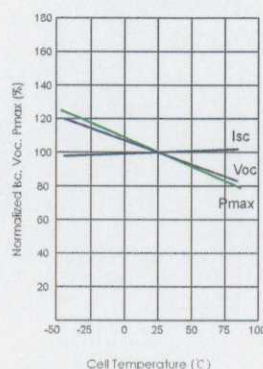
31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (565W)



Temperature Dependence of Isc, Voc, Pmax



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6×24)
Dimensions	2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch)
Weight	28 kg (61.73 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V		JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V		JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V		JKM570N-72HL4 JKM570N-72HL4-V		JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	555Wp	417Wp	560Wp	421Wp	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp	575Wp	432Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	41.64V	39.12V	41.77V	39.25V	41.92V	39.38V	42.07V	39.51V	42.22V	39.60V
Maximum Power Current (Imp)	13.33A	10.67A	13.41A	10.73A	13.48A	10.79A	13.55A	10.85A	13.62A	10.92A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.34V	47.82V	50.47V	47.94V	50.60V	48.06V	50.74V	48.20V	50.88V	48.33V
Short-circuit Current (Isc)	14.07A	11.36A	14.15A	11.42A	14.23A	11.49A	14.31A	11.55A	14.39A	11.62A
Module Efficiency STC (%)	21.48%		21.68%		21.87%		22.07%		22.26%	
Operating Temperature (°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m²

Cell Temperature 25°C

AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m²

Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

Wind Speed 1m/s

Disclaimer: IEC 61215/IEC 61730 certificates

Wylączenie odpowiedzialności: certyfikaty IEC 61215/IEC 61730

Product Family / produktu rodzinnego: *Tiger Neo*

The following page (s) of the IEC 61215 / IEC 61730 certificates are relevant for the product family Tiger Neo/ Dla rodziny produktów Tiger Neo istotne są następujące strony certyfikatów IEC 61215 / IEC 61730.

The documents have been organized in the following categories: /Dokumenty zostały podzielone na następujące kategorie:

A) Single Glass, Maximum System Voltage 1000V:

Moduly z pojedynczym szkłem, Maksymalne napięcie układu 1000V

Certificate Nr. <i>Nr certyfikatu</i>	Certificate Page(s) <i>Strona(y) certyfikatu</i>	Relevance for/Dotyczy modułu Tiger Neo
		Fire Rating: Class C (page 0001) <i>Klasa reakcji na ogień: klasa C (strona 0001)</i>
PV 50394835	0001-0002	Certification validity until 04 December 2022 . <i>"5 year counting from date of issue"</i> <i>Ważność certyfikacji do 04 grudnia 2022 r.</i> <i>"5 lat licząc od daty wydania"</i> (page /strona 0002)
PV 50394835	0070-0071	JKM***N-78HL4 Power range /Zakres mocy: 570-620 W JKM***N-72HL4 Power range /Zakres mocy: 560-570 W JKM***N-60HL4-V Power range /Zakres mocy: 465-475 W

		<p>JKM***N-54HL4-V Power range /Zakres mocy: 400-425 W</p> <p>(page /strona 0070)</p> <p>Fire Rating: Class C (page 0070) Klasa reakcji na ogień: klasa C (strona 0070)</p>
PV 50394835	0072	<p>JKM***N-78HL4 Power range /Zakres mocy: 625 W</p> <p>JKM***N-72HL4 Power range /Zakres mocy: 575 W</p> <p>JKM***N-60HL4 Power range /Zakres mocy: 480 W</p> <p>JKM***N-54HL4 Power range /Zakres mocy: 430 W</p> <p><i>All black products/ Produkty:</i></p>
		<p>JKM***N-60HL4-B Power range /Zakres mocy: 450-470 W</p> <p>JKM***N-54HL4-B Power range /Zakres mocy: 405-420 W</p> <p>(page /strona 0072)</p> <p>Fire Rating: Class C (page 0072) Klasa reakcji na ogień: klasa C (strona 0072)</p>

B) Single Glass, Maximum System Voltage 1500V:

Moduly z pojedynczym szkłem, Maksymalne napięcie układu 1500V

Certificate Nr. <i>Nr certyfikatu</i>	Certificate Page(s) <i>Strona(y) certyfikatu</i>	Relevance for/Dotyczy modułu Tiger Neo
PV 50416412	0001-02 (+ original annex/ załącznik oryginalny)	Certification validity until 16 Sep 2023. (page 0002) <i>Data ważności certyfikatu: 16 września 2023 r. (strona 0002)</i> Fire Rating: Class C (page 0002) <i>Klasa reakcji na ogień: klasa C (strona 0002)</i>
		JKM***N-78HL4-V Power range /Zakres mocy: 570-620 W JKM***N-72HL4-V Power range /Zakres mocy: 560-570 W JKM***N-60HL4-V Power range /Zakres mocy: 465-475 W
PV 50416412	0058	JKM***N-54HL4-V Power range /Zakres mocy: 400-425 W (page strona 0058) Fire Rating: Class C (page 0058) <i>Klasa reakcji na ogień: klasa C (strona 0058)</i>
PV 50416412	0060	JKM***N-78HL4-V Power range /Zakres mocy: 625 W JKM***N-72HL4-V Power range /Zakres mocy: 575 W

		JKM***N-60HL4-V Power range /Zakres mocy: 480 W JKM***N-54HL4-V Power range /Zakres mocy: 430 W (page strona 0060) Fire Rating: Class C (page 0060) <i>Klasa reakcji na ogień: klasa C (strona 0060)</i>
PV 50416412	Annex / Załącznik Rev 15	Latest list of factories <i>Najnowsza lista fabryk</i>

B) Dual Glass, Maximum System Voltage 1500V:

Moduły z podwójnym szkłem, Maksymalne napięcie układu 1500V

Certificate Nr. <i>Nr certyfikatu</i>	Certificate Page(s) <i>Strona(y) certyfikatu</i>	Relevance for/Dotyczy modułu Tiger Neo
PV 50446257	0001-03 (+ original annex/ załącznik oryginalny)	Certification validity until 04 Sep 2024 . <i>Data ważności certyfikatu: 04.09.2024 r.</i> (page /strona 0003)
PV 50446257	0018	JKM***N-78HL4-BDV Power range /Zakres mocy: 570-615 W JKM***N-72HL4-BDV Power range /Zakres mocy: 555-565 W (Page strona 0018) Fire Rating: Class A (Page 0018) <i>Klasa reakcji na ogień: klasa A (strona 0018)</i>

PV 50446257	0019	<p>JKM***N-78HL4-BDV Power range /Zakres mocy: 620-625 W</p> <p>JKM***N-72HL4-BDV Power range /Zakres mocy: 570-575 W</p> <p>(Page strona 0019)</p> <p>Fire Rating: Class A (Page 0019) Klasa reakcji na ogień: klasa A (strona 0019)</p>
PV 50446257	Annex / Załącznik Rev 7	<p>Latest list of factories Najnowsza lista fabryk</p>

The institute TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90341 Nürnberg has certified the product(s).

Instytut TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90341 Norymberga (Niemcy), przyznał certyfikat produktowi(om)

Note: Each individual page is a valid document, including the certificate number, signature, and stamp from the testing institute.

Uwaga: Każda pojedyncza strona jest ważnym dokumentem zawierającym numer certyfikatu, podpis i pieczęć instytutu badawczego.

If you require the completed document(s), please contact us for further support.

Jeśli potrzebujesz całego dokumentu, skontaktuj się z nami w celu uzyskania dalszej pomocy

Europe Technical Support
Pomoc techniczna w Europie