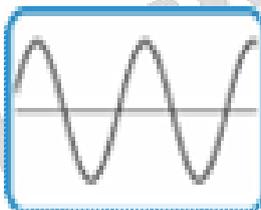


INSTRUKCJA OBSŁUGI



**Inwertery solarne hybrydowe MPPT
serii ES 3kVA/2,4kW~5kVA/4,2kW
z wyborem priorytetów pracy: sieć - PV**



UWAGA: Poniższy rozdział zawiera ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa i obsługi urządzenia. Tylko wykwalifikowany serwis może dokonywać otwarcia i napraw inwertera. Prosimy o dokładne zapoznanie się z niniejszą instrukcją przed rozpoczęciem instalacji i pracy.

UWAGI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

(1) Przed używaniem INWERTERA należy dokładnie i ze zrozumieniem zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi a zwłaszcza z rozdziałami: INWERTER, AKUMULATORY i wszystkimi innymi istotnymi informacjami.

(2) **OSTRZEŻENIE:** Dla uniknięcia ryzyka porażenia lub zranienia stosować wyłącznie akumulatory w technologii bezobsługowej, szczelne VRLA umożliwiające głębokie rozładowanie typu AGM albo Żelowe. Inne typy akumulatorów mogą wybuchnąć grożąc poważnymi wypadkami lub uszkodzeniami

(3) Nie wystawiać urządzenia na działanie wody (deszczu), śniegu i innych płynów

(4) Nie demontować urządzenia. Tylko wykwalifikowany serwis dystrybutora może dokonywać przeglądów i napraw. Jeżeli niezbędny jest serwis lub naprawa należy niezwłocznie skontaktować się z dystrybutorem lub jego przedstawicielem w celu podjęcia odpowiednich działań. Nieprawidłowe, niefachowe rozbieranie urządzenia grozi porażeniem elektrycznym, pożarem i /lub zranieniem

(5) Dla wykluczenia ryzyka porażenia elektrycznego odłączyć wszelkie okablowanie od urządzenia przed wykonywaniem czynności serwisowych, czyszczeniem itp. Wyłączyć urządzenie w celu unikania ryzyka

(6) **OSTROŻNIE: Praca w pobliżu akumulatorów kwasowo-ołowiowych jest niebezpieczna. Akumulatory mogą wydzielać gazy, które tworzą mieszkankę wybuchową. Miejsce usytuowania akumulatorów powinno być dobrze przewietrzane**

Przeprowadzać wentylację na zewnątrz z pomieszczenia akumulatorowni. Obudowa akumulatorów powinna wykluczać możliwość gromadzenia się wodoru w górnej części obudowy/pokrywy. Wentylację pomieszczenia wykonać przez umieszczenie otworu do wentylacji w górnej części pomieszczenia. Ukośna powierzchnia powinna być wykonana tak aby umożliwiać bezpośredni przepływ gazów do systemu wentylacji

(7) **NIE ŁADOWAĆ** zamrożonych/przechłodzonych akumulatorów

(8) W razie potrzeby zastosować dodatkowe uchwyty do podtrzymywania kabli sieciowych AC. Do instalacji stosować wielodrutowe kable energetyczne o przekroju 10 AWG (6mm²). Do podłączenia akumulatorów stosować również przewody wielodrutowe o przekrojach podanych dalej w instrukcji, w zależności od modelu inwertera. Końcówki kabli sieciowych powinny być zakończone zaciśniętymi na nich odpowiednimi końcówkami tulejkowymi, a końcówki przewodów akumulatora odpowiednimi nieizolowanymi końcówkami oczkowymi. Zabielenie końcówek przewodów nie jest zalecane

(9) Przy pracy w pobliżu akumulatorów zachować szczególną ostrożność. Metalowe narzędzia, przedmioty a nawet obrączki mogą powodować niebezpieczne zwarcia biegunów akumulatora co może wywołać b. duży prąd zwarcia i iskrzenie, które mogą wywołać wybuch lub pożar i obrażenia

(10) Wyłączniki (rozłączniki) w obwodach AC i DC nie stanowią wyposażenia urządzenia. Niemniej odpowiednie wyłączniki/zabezpieczenia muszą być bezwzględnie zastosowane w tych obwodach, ze względu na bezpieczeństwo eksploatacji inwertera. Patrz rozdział INSTALACJA niniejszej instrukcji.

(11) Zabezpieczenie w obwodzie akumulator-inwerter nie jest również w komplecie urządzenia. Zabezpieczenie nadprądowe tego obwodu musi być wykonane w procesie instalacji. Patrz rozdział INSTALACJA niniejszej instrukcji

(12) WYKONANIE UZIEMIENIA – urządzenie powinno być z uziemieniem stałej instalacji energetycznej. Dla większości instalacji, terminal uziemienia powinien być połączony z jednym (i tylko jednym) punktem systemu uziemienia instalacji elektrycznej. Wszystkie instalacje powinny być zgodne z wymaganiami lokalnych przepisów dotyczących instalacji elektrycznych.

SPIS TREŚCI

| | |
|--|--------|
| 1. OPIS OGÓLNY | str 4 |
| 1.1. Właściwości | str 4 |
| 1.2. Wygląd | str 4 |
| 1.3. Podstawowa architektura urządzenia | |
| 2. INSTALACJA | str 8 |
| 2.1. Rozpakowanie urządzenia i sprawdzanie | str 8 |
| 2.2. Miejsce instalacji | str 8 |
| 2.3. Podłączenie akumulatorów | str 8 |
| 2.4. Podłączenia AC | str 9 |
| 2.5. Podłączenia PV | str 11 |
| 3. OBSŁUGA | str 12 |
| 3.1. Tryb pracy w stanie oczekiwania | str 12 |
| 3.2. Tryby pracy operacyjnej | str 13 |
| 3.3. Tryb sygnalizacji usterek | str 14 |
| 4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA | str 15 |
| Tabela usterek | str 16 |
| Tabela sygnalizacji i postępowania z usterkami | str 17 |
| DODATEK A (konfiguracja paneli PV – przykłady) | str 18 |
| OCHRONA ŚRODOWISKA | str 23 |

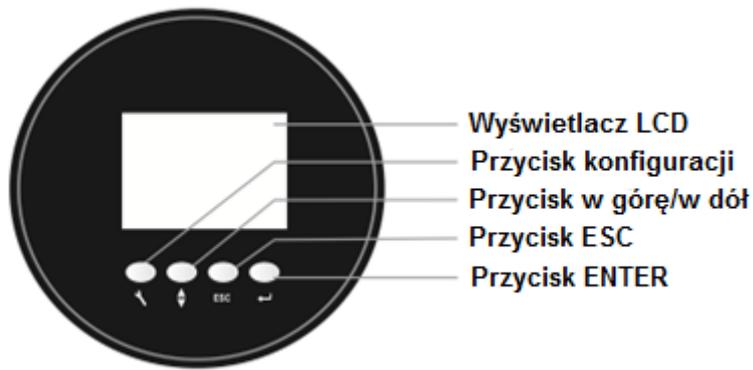
1. OPIS OGÓLNY

Urządzenie jest stacjonarnym inwerterem z przebiegiem czystej sinusoidy na wyjściu i systemem ładowania z połączonymi funkcjami ładowarki MPPT z systemu fotowoltaicznego i sieci energetycznej oraz zapewnia długotrwałe bezprzerwowe zasilanie urządzeń elektrycznych wymagających zasilania 230V AC. Wielofunkcyjny wyświetlacz LCD z wyświetlaniem wartości cyfrowych i ikon pozwala na obserwację statusów pracy i parametrów oraz na wygodne dla użytkownika ustawianie (programowanie) trybów pracy i parametrów.

1.1. Właściwości

- Technologia impulsowa w.cz. pozwala na uzyskanie kompaktowych gabarytów i małej masy (zintegrowany wzmacniacz przeciwsobny w.cz. i przetwornica pełno-mostkowa w.cz.)
- Sygnał wyjściowy AC w postaci czystej sinusoidy zapewnia zasilanie nawet bardzo wrażliwych obciążeń także w surowym środowisku
- Wbudowany kontroler solarny MPPT dla max wykorzystania energii z paneli PV
- SCC (solar charge control), 3 tryby ładowania: CC (stały prąd), CV (stałe napięcie), spoczynkowe
- Konwersja DC – AC wysokiej sprawności minimalizuje straty energii
- **Tryb stanu czuwania ładowarki sieciowej akumulatorów zapewnia ładowanie nawet gdy urządzenie jest wyłączone**
- **Nadrzędne algorytmy zapewniające ochronę akumulatora w celu uzyskania maksymalnego okresu jego żywotności**
- **Inteligentny tryb pracy przy całkowitym braku energii z sieci i okresowym braku/niedoborze energii z paneli PV. Przy spadku napięcia akumulatora do 20V (40V) następuje automatyczne wyłączenie inwertera i urządzenia (LCD nie świeci). Po pojawieniu się dostatecznego napięcia paneli PV urządzenie uruchamia się automatycznie i przy odpowiednio dużej mocy PV ładuje jednocześnie akumulator i uaktywnia inwerter. Przy niedoborze mocy PV ładowany jest jedynie akumulator - aż do stanu pełnego naładowania i następnie aktywuje się inwerter.**
- Inteligentny system pracy układu chłodzenia
- Izolacja galwaniczna wejście/wyjście dla maksymalnego bezpieczeństwa obsługi
- Wyświetlacz LCD pozwalający na obserwację statusów pracy
- Konfigurowany zakres napięcia wyjściowego AC i priorytet wejścia AC albo PV
- Zapewnia zasilanie dla urządzeń domowych i innych jak: wyposażenie biura, sprzęt oświetleniowy, sprzęt wykorzystujący silniki elektryczne (wentylatory, klimatyzatory, pralki, zmywarki itp.)
- Pełne zabezpieczenia: przed za niskim napięciem wejściowym, przeciążeniem, zwarcie, alarm zaniżonego napięcia akumulatora, przed za wysokim napięciem wejściowym, przekroczeniem temperatury
- Umożliwia montaż w szafie (rack) lub na ścianie

1.2. Wygląd



Panel przedni

(1) Funkcje przycisków

| Przycisk | Funkcja | Opis |
|----------|----------------|--|
| | Konfiguracja | Otwiera tryb i służy do przełącza pomiędzy menu ustawień |
| | W górę / W dół | Zmienia opcjonalne ustawienia w wybranym menu |
| | ESC | Powrót do głównego menu |
| | ENTER | Potwierdza ustawienie |

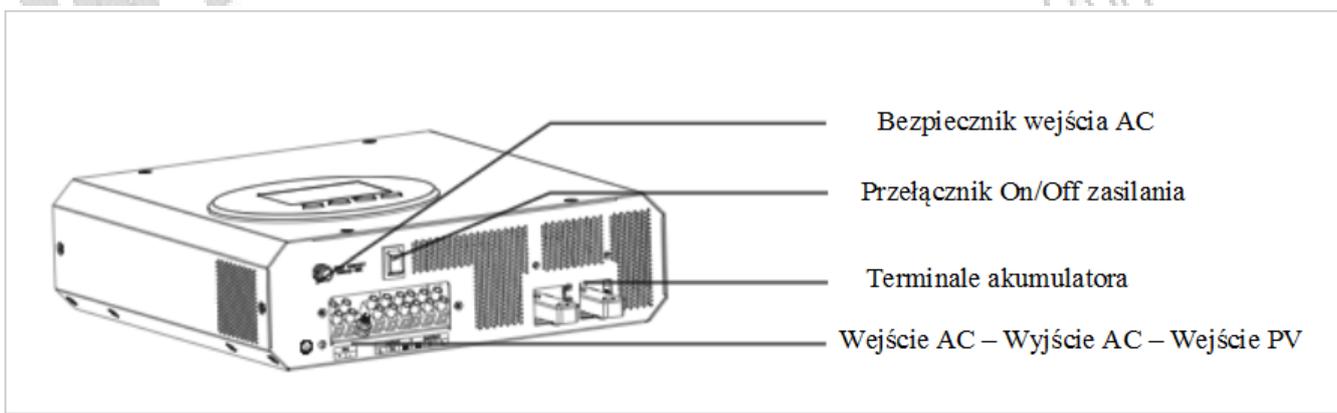
(2) Menu ustawień

| Opis | Charakter napięcia wejściowego: ustaw zakres napięcia AC | | |
|-------------------|--|-----------|--|
| Menu konfiguracji | | | |
| Opcje do wyboru | | | |
| Normalny | Szeroki | Generator | |
| | | | |

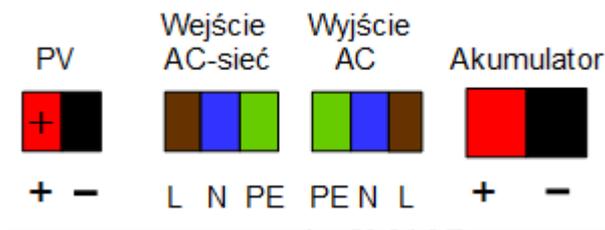
| | | |
|-------------------|---|---------------|
| Opis | Priorytet sieć AC/instalacja PV: Do wyboru priorytet zasilania sieć (wejście AC) albo instalacja solarna (wejście PV) | |
| Menu konfiguracji | | |
| Opcje do wyboru | Priorytet: sieć | Priorytet: PV |
| | | |

| | | |
|-------------------|--|---------------|
| Opis | Wytwarzanie energii: widok/reset całkowitego wytwarzania energii | |
| Menu konfiguracji | | |
| Opcje do wyboru | Widok zakumulowanej wytworzonej energii | Reset wskazań |
| | | |

Panel urządzenia. Terminale do przyłączeń



Schemat i kolejność podłączeń (widok terminali w położeniu inwertera jak wyżej)

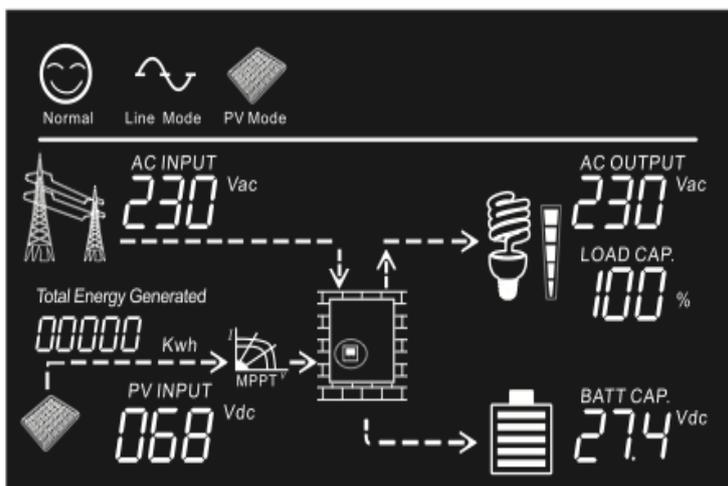


Kolejność podłączeń:

1. W pierwszej kolejności podłączamy zawsze akumulator, zachowując bezwzględnie prawidłową polaryzację. Podłączamy najpierw przewód ujemny a następnie dodatni. (szczegóły podłączenia patrz rozdział 2.3)
2. Wykonujemy odpowiednie uziemienie urządzenia przez połączenie zacisku uziemienia z lokalnym uziemieniem lub przewodem ochronnym PE
3. Następnie podłączamy wyjście obciążenia AC i wejście zasilania AC (szczegóły podłączenia patrz rozdział 2.4)
4. Na końcu podłączamy przewody wejściowe od instalacji PV (szczegóły podłączenia patrz rozdział 2.5)

Wyświetlacz LCD

Wyświetlacz LCD przy pomocy wizualizacji graficznej i wyświetlaczy cyfrowych wskazuje przepływ energii i wartości parametrów wejściowych i wyjściowych pozwalając użytkownikowi na wygodne i szybkie zapoznanie się ze statusem pracy i parametrami określającymi stan systemu. Podświetlenie LCD pozostaje jeżeli tylko przetwornica pracuje (za wyjątkiem czuwania w trybie ładowarki sieciowej, przy wystąpieniu usterki albo przy wystąpieniu nadmiernego rozładowania akumulatora)



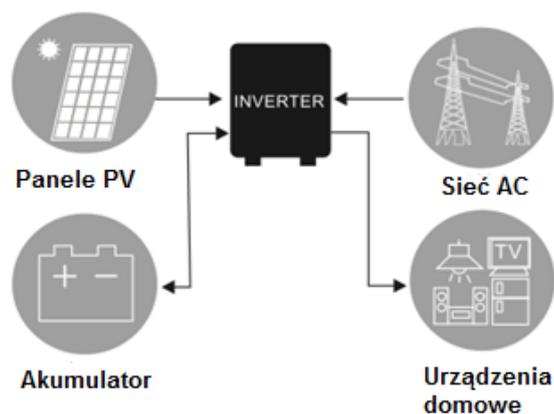
| | 1. Opis |
|---|--|
|  | Ikona ta wskazuje na zasilanie AC (z sieci lub generatora). Wartość napięcia wejściowego AC i Hz wskazuje wyświetlacz cyfrowy |
|  | Ikona ta wskazuje na zasilanie z instalacji PV. Wartość napięcia wejściowego DC wskazuje wyświetlacz cyfrowy |
|  | Poziom pozostałej pojemności akumulatora |
|  | Inwerter pracuje przy przekroczonym poziomie obciążenia |
|  | Ikona wskazuje na obciążenie, a pionowo usytuowany bargraf z prawej wskazuje na % poziom obciążenia w stosunku do wartości znamionowej |
|  | Włączony tryb sieciowy |
|  | Włączony tryb zapasowy (zasilanie z akumulatora) |
|  | Ta ikona wyświetla się przy wystąpieniu usterki. Wyświetlany numer określa usterkę. Należy odnieść się do odpowiedniego opisu usterek wymienionych w dalszej części instrukcji |

1.3. Podstawowa architektura urządzenia

Podstawowy schemat aplikacji urządzenia przedstawiony jest na schemacie niżej. Inwerter zapewnia następujące źródła zasilania na wejściu:

- Generator elektryczny lub sieć energetyczna (1-fazowe)
- Panele PV

Inwerter jest przystosowany do zasilania takich różnorodnych urządzeń jak lampy fluorescencyjne, wentylatory, TV, klimatyzatory i inne.

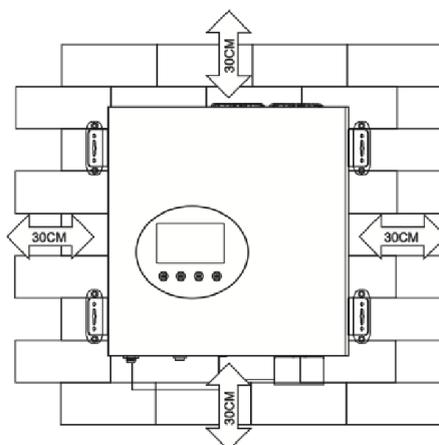


2. INSTALACJA

2.1. Rozpakowanie wyrobu i sprawdzenie

Opakowanie wyrobu powinno zawierać następujące wyposażenie:

- Urządzenie



- Instrukcja obsługi

2.2. Miejsce instalacji

Należy wybrać starannie miejsce instalacji. Miejsce powinno zapewniać dobrą wentylację, ochronę przed deszczem, parą, wilgocią i kurzem. Usytuowanie powinno zapewnić odpowiedni przepływ powietrza w otoczeniu urządzenia. W tym celu należy pozostawić wolną przestrzeń min 30cm z każdej strony (rysunek niżej)

Przymocować solidnie urządzenie do podłoża przy pomocy 4szt łączników M5

2.3. Podłączenie akumulatorów

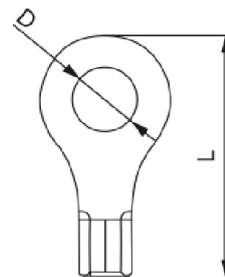
UWAGA: Dla bezpiecznej eksploatacji i zgodnie z normami należy bezwzględnie łączyć akumulator z inwerterem za pośrednictwem odpowiedniego wyłącznika nadmiarowo-prądowego lub rozłączalnego bezpiecznika.

Należy zapewnić możliwie najlepszy kontakt elektryczny wszystkich połączeń i ich solidne wykonanie, końcówka oczkowa i przewody do podłączenia akumulatora do zacisków inwertera powinny być dobrane zg. z rysunkiem i tabelą niżej.



UWAGA: Okablowanie powinno być wykonywane przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach

UWAGA: Należy sprawdzić polaryzację przewodów przed podłączeniem do inwertera. Podłączenie z odwrotną polaryzacją grozi uszkodzeniem inwertera



Przykładowy dobór przewodów miedzianych i końcówek oczkowych

| Typ inwertera | Typowy prąd | Pojemność minimalna akumulatora | Rozmiar przewodów | Przekrój przewodów [mm ²] | Końcówka kablowa oczkowa | | Moment dokręcenia |
|---------------|-------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------|-------------------|
| | | | | | Wymiary | | |
| | | | | | D [mm] | L [mm] | |
| ES3000S | 100A | 100Ah | 1x4 AWG | 25(x1) | 8,4 | 35 | 5~8 Nm |
| ES5000S | 100A | 200Ah | 2x 6 AWG | 12(x2) | 8,4 | 35 | 5~8 Nm |

Należy przestrzegać następującej kolejności przy podłączaniu akumulatorów:

Krok 1 – zainstalować wyłącznik nadmiarowo-prądowy DC w dodatnim przewodzie łączącym akumulatory z inwerterem. Znamionowy prąd wyłączania powinien wynosić nie więcej niż 140A DC dla modeli ES3000S i ES5000S, co gwarantuje bezprzerwową i bezpieczną pracę, pozostawić wyłącznik rozłączony

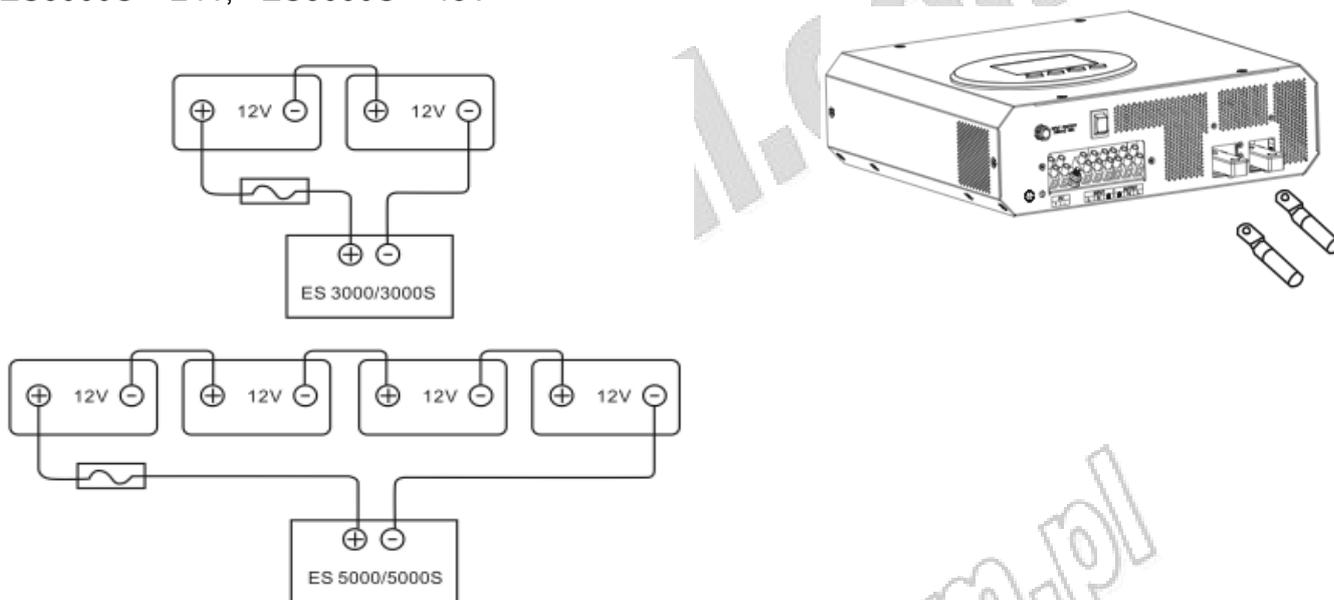
Krok 2 – podłączyć czerwony przewód „+” za wyłącznikiem do zacisku „+” inwertera i następnie czarny przewód „-” do zacisku „-” inwertera

Krok 3 – podłączyć czerwony przewód „+” od wyłącznika do bieguna „+” akumulatora i czarny przewód „-” do bieguna „-” akumulatora

Krok 4 – odpowiednio dokręcić wszystkie terminale DC

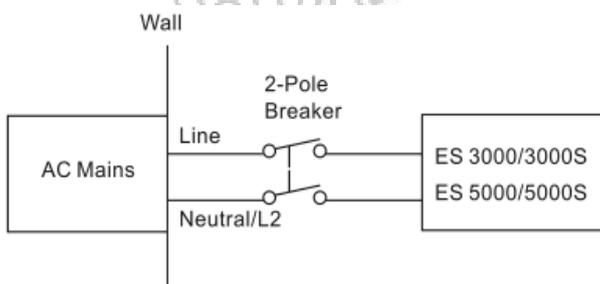
Krok 5 - po podłączeniu kabli AC wejścia i wyjścia, włączyć zabezpieczenie DC

Upewnić się czy napięcie akumulatora/baterii akumulatorów odpowiada specyfikacji inwertera: ES3000S – 24V, ES5000S – 48V

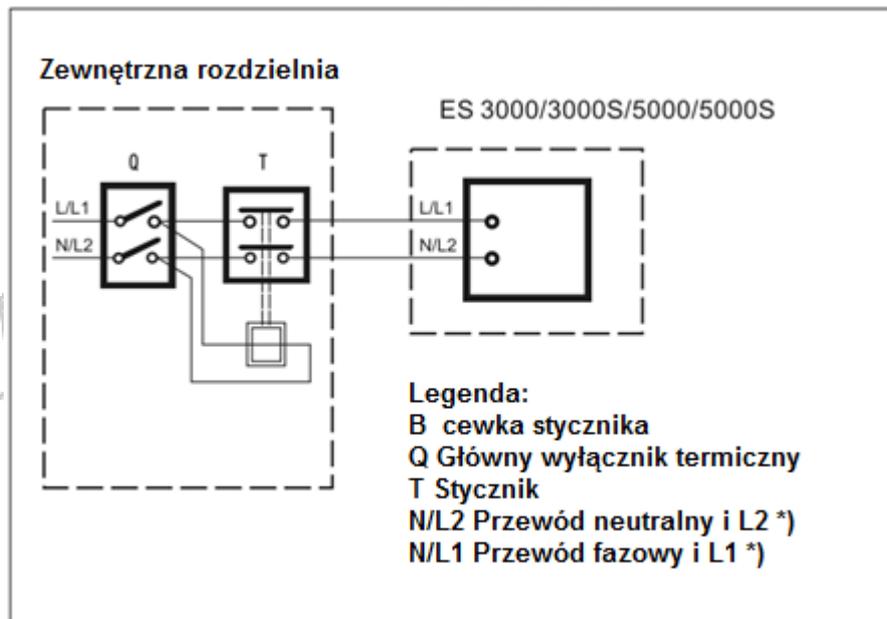


2.4. Podłączenia kabli AC

UWAGA: W obwodzie zasilania inwertera z sieci powinien być zainstalowany wyłącznik obwodu. Upewnić się przed instalacją czy źródło napięcia AC jest odłączone podczas instalowania wyłącznika.



WSKAZÓWKA: Ponieważ inwerter nie ma własnego automatycznego odłącznika zasilania zalecane jest zainstalowanie zewnętrznego stycznika (patrz schemat niżej). Odpowiednia etykieta ostrzegawcza powinna być zamocowana na takim wykonawczym odłączniku AC, aby przypominać użytkownikowi o odłączaniu inwertera przed dostępem do obwodu AC. Prąd znamionowy i napięcie stycznika powinny być nie mniejsze niż prąd znamionowy i napięcie odpowiadające mocy znamionowej inwertera. Wyłącznik obwodu powinien być umieszczony pomiędzy główną siecią zasilania a inwerterem.



Uwaga: *) N/L przy podłączeniu do sieci energetycznej
 L1 /L2 obydwa przew. fazowe z napięciami ~115VAC przy podł. generatora

Przy podłączaniu kabli energetycznych należy postępować jak niżej

OSTROŻNIE: Wszystkie podłączenia mogą być wykonywane tylko przez elektryka z odpowiednimi kwalifikacjami

OSTROŻNIE: Prace bez wcześniejszego poprawnego wykonania uziemienia urządzenia mogą doprowadzić do porażeń elektrycznych

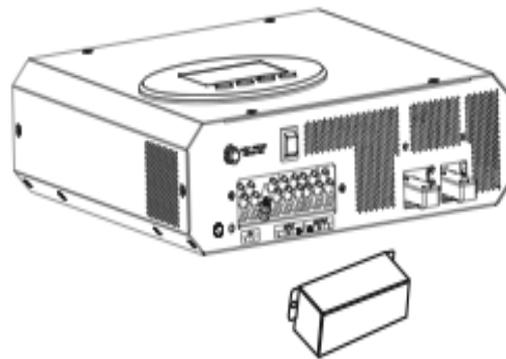
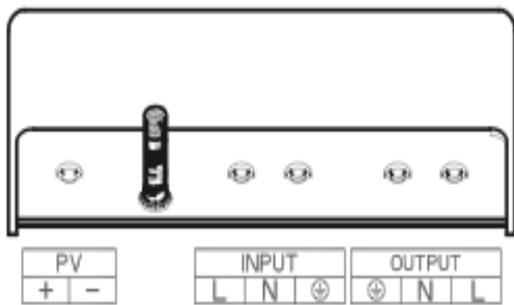
Krok 1 – Odłączyć od urządzenia akumulatory przez wyłączenie zabezpieczenia akumulatorów (powinno być w czerwonym przewodzie „+” (dodatnim) lub odłączyć czerwony przewód dodatni od akumulatora. Należy pamiętać, że wyłączenie inwertera jego głównym włącznikiem nie odłącza akumulatorów od inwertera

Krok 2 – Zdjąć pokrywę terminali AC urządzenia

Krok 3 – Odpowiednio odizolować końcówki kabli i zacisnąć na nich końcówki tulejkowe. Podłączyć kable: wejściowy AC i wyjściowy AC do odpowiednich terminali: żyły żółto-zielone do terminali GND (uziemienie, PE), żyły czarne (przewody fazowe) do terminali L, żyły niebieskie (przewody neutralne) do terminali N. Wkręty mocujące końcówki żył w terminalach powinny być dociągnięte momentem siły zg. z tabelą niżej.

Krok 4 – Założyć pokrywę i zamocować ją 2-ma wkrętami.

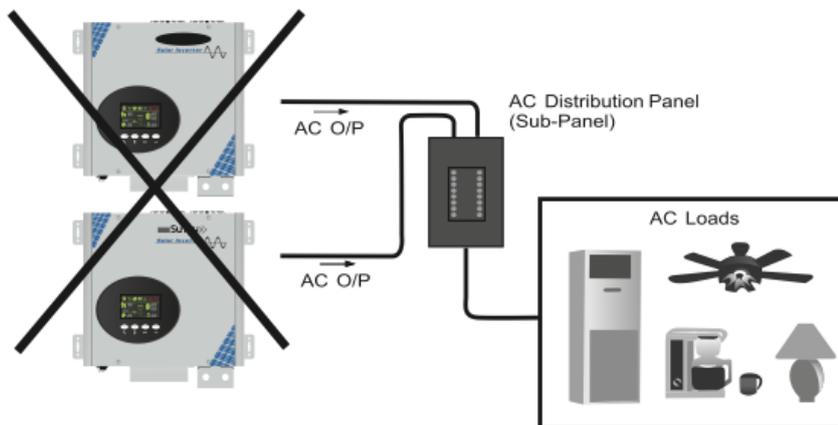
UWAGA: Przewody należy dodatkowo zamocować odpowiednimi obejmami lub przy pomocy dławnic do stałej konstrukcji instalacji



Zalecane przekroje kabli i momenty siły dokręcania terminali:

| Typ | Przekrój kabla AC wejściowego | Przekrój kabla AC wyjściowego | Moment siły dokręcania terminali |
|------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| ES3000S, ES5000S | 10 AWG (6mm ²) | 10 AWG (6mm ²) | 1,2~1,8 Nm |

OSTRZEŻENIE: Inwerter przewidziany jest wyłącznie do samodzielnej pracy. Niedopuszczalna jest równoległa praca dostarczająca energię do tej samej lokalnej sieci obciążenia (z uwagi na brak synchronizacji częstotliwości inwerterów). Nie wolno podłączać np. 2 inwerterów równolegle do jakiegokolwiek obciążenia.



2.5. Podłączenie paneli PV

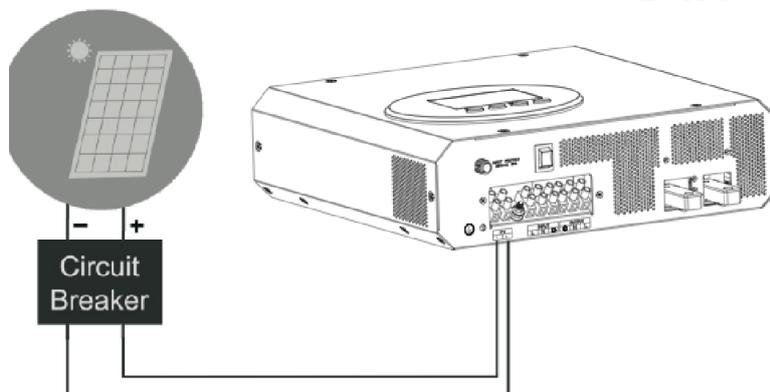
Wybór paneli PV

PV string (łańcuch) stanowi kilka połączonych paneli PV, którego napięcie wyjściowe i prąd wyjściowy jest oczywiście zależny od warunków iluminacji. Podobnie jak akumulatory panele PV mogą być łączone szeregowo lub równolegle. W zależności od potrzeb. Co do parametrów technicznych paneli PV jak punkt max mocy (V_{mp}/I_{mp}), V_{oc} , I_{sc} należy odnieść się do danych technicznych producenta. Należy upewnić się, czy parametry paneli PV mieszczą się w granicach odpowiednich parametrów technicznych inwertera.

Podłączenie łańcucha (stringu) paneli PV

UWAGA: Ponieważ panele PV wytwarzają cały czas moc elektryczną, jeżeli tylko występuje iluminacja słoneczna to powinny być one podłączone do inwertera za pośrednictwem

rozłącznika 2-biegunowego. Zalecamy rozłącznik o prądzie znamionowym 30A DC i napięciu znamionowym 500V, tak aby można było odłączyć panele PV w każdej chwili np. podczas okresowej konserwacji.



Prosimy o przestrzeganie niżej podanej kolejności przy montażu PV



OSTROŻNIE: Wszystkie podłączenia mogą być wykonywane tylko przez elektryka z odpowiednimi kwalifikacjami

OSTROŻNIE: Nie wolno używać w instalacji paneli PV, które wymagałyby uziemienia któregoś z biegunów baterii PV (np. cienkowarstwowych)

Krok 1 - Odłączyć od urządzenia akumulatory przez wyłączenie zabezpieczenia akumulatorów (powinno być w czerwonym przewodzie „+” lub odłączyć czerwony przewód dodatni od akumulatora). Należy pamiętać, że wyłączenie inwertera jego głównym włącznikiem nie odłącza akumulatorów od inwertera

Krok 2 – Zdjąć pokrywę od terminali AC

Krok 3 – Odizolować odpowiednio końce przewodów solarnych „+” i „-” i zaciśnąć na nich odpowiednie końcówki tulejkowe. Zamocować przewody w terminalach PV, pamiętając bezwzględnie o prawidłowej polaryzacji.

Dokręcić wkręty mocujące przewody w terminalach z odpowiednim momentem

| Model | Przekrój przewodów PV (podł. do inwertera) | Moment dokręcenia |
|------------------|--|-------------------|
| ES3000S, ES5000S | 10 AWG (6mm ²) | 1,2~1,8 Nm |

Krok 4 – Zamontować z powrotem pokrywę 2-ma wkrętami.

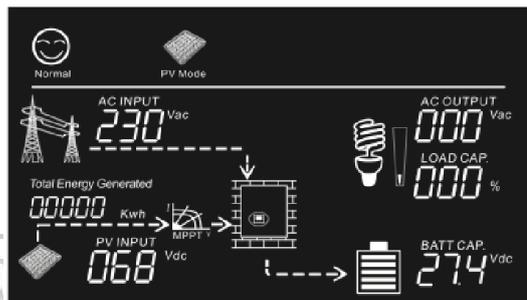
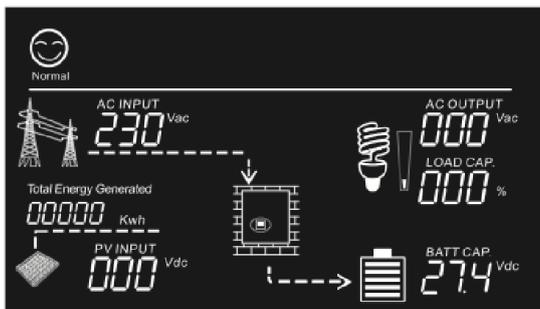
UWAGA: Przewody należy dodatkowo zamocować odpowiednimi obejmami lub przy pomocy dławnic do stałej konstrukcji instalacji

3. OBSŁUGA

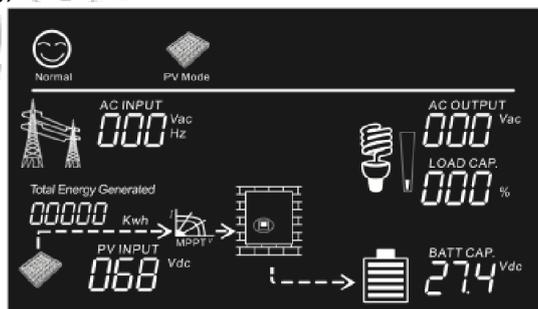
Inwerter jest gotowy do pracy po podłączeniu akumulatorów, zasilania i obciążenia.

3.1. Tryb pracy oczekiwania (standby)

Akumulatory są ładowane przez ładowarkę sieciową chociaż inwerter nie jest włączony (ale zasilanie AC jest podłączone). Ten tryb to: ładowanie w stanie oczekiwania. Uruchamiany jest automatycznie jeżeli tylko podłączone jest zasilanie AC i akumulatory, LCD wyświetla się ze wskazaniem informacji jak niżej po lewej.



Jeżeli następnie podłączymy panele PV i istnieje jakiegokolwiek napięcie generowane przez PV to ekran LCD będzie wskazywał także przepływ mocy od instalacji PV (rys wyżej po prawej) Jeżeli nawet wystąpi brak napięcia zasilającego AC to akumulatory będą nadal ładowane z systemu paneli PV (rys niżej).



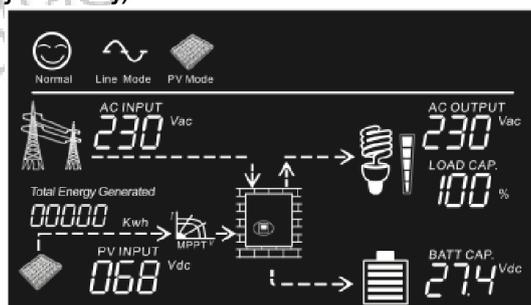
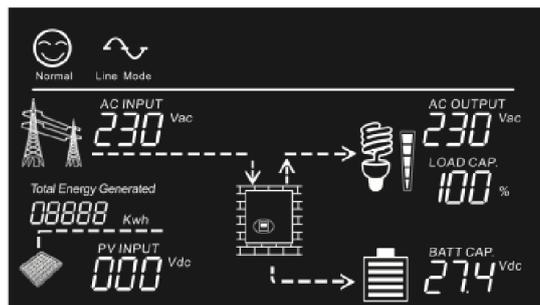
3.2. Tryby pracy operacyjnej

Włączyć inwerter głównym włącznikiem „ON”. Inwerter automatycznie wchodzi w tryb pracy zależny od stanu wejść AC i PV co przedstawia tabela niżej:

| Stan sieci AC \ Stan PV | Duża moc PV | Mała moc PV | Brak mocy PV |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Jest moc AC | Tryb sieci 2 | | Tryb sieci 1 |
| Brak mocy AC | Tryb oczekiwania 3 | Tryb oczekiwania 2 | Tryb oczekiwania 1 |

Tryb sieci 1

Jest moc AC, brak mocy PV. Ładowanie akumulatora przebiega bezpośrednio z sieci (patrz ekran niżej z lewej)

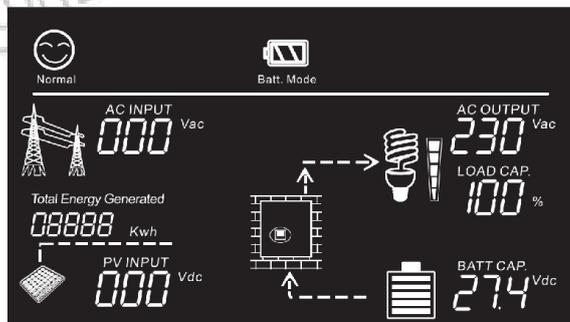
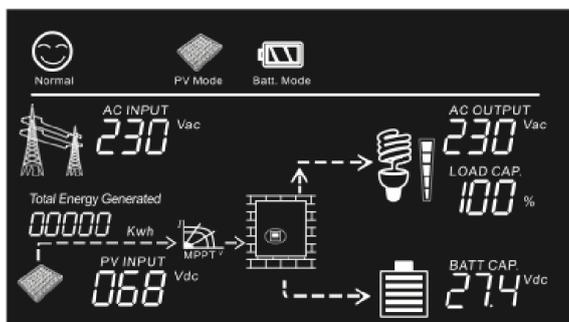


Tryb sieci 2

Jest moc AC i moc PV. Ładowanie może przebiegać z sieci AC albo paneli PV w zależności od wybranego priorytetu (ekran dla trybu 2 u góry po prawej).

Ustawianie priorytetów

W trybie sieciowym 2, jeżeli jest wybrany priorytet PV i moc z paneli PV jest na tyle duża, że może zasilać obciążenie to moc z wejścia AC nie będzie wykorzystywana mimo że istnieje. Nazywamy to trybem pracy z oszczędzaniem energii (ekran niżej na lewo)



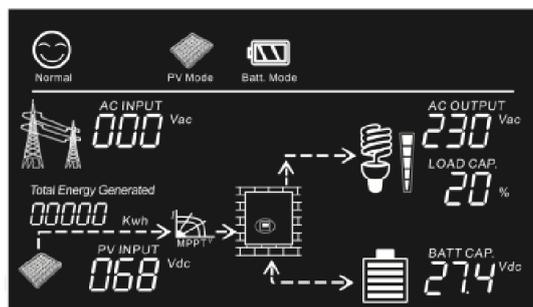
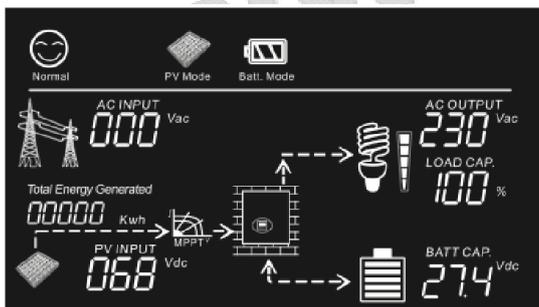
Tryb oczekiwania 1

Brak mocy AC i brak mocy PV. Moc w tym trybie do inwertera dostarczana jest wyłącznie z akumulatorów. Czas pracy w tym trybie jest zależny od zapotrzebowania mocy obciążenia i pojemności akumulatora (energii zgromadzonej w akumulatorze). Ekran dla tego trybu pokazany jest u góry po prawej. Urządzenie wyłączy się przy spadku napięcia akumulatora do 20V (40V). Po powrocie mocy PV nastąpi automatyczny restart z ładowaniem akumulatora do pełnego naładowania, a następnie automatycznie wystartuje przetwornica.

Tryb oczekiwania 2

Brak mocy AC, moc PV jest niewystarczająca do całkowitego zabezpieczenia mocy obciążenia. Brakująca moc jest uzupełniana z akumulatorów (ekran na dole po lewej).

Im większa jest moc z paneli tym mniejsza jest moc uzupełniająca pobierana z akumulatorów (ekran poniżej po lewej). Jeżeli moc PV jest za mała następuje rozładowanie akumulatora. Urządzenie wyłączy się przy spadku napięcia akumulatora do 20V (40V) i po chwili nastąpi automatyczny restart z ładowaniem akumulatora do pełnego naładowania, a następnie automatycznie wystartuje przetwornica.



Tryb oczekiwania 3

Brak mocy AC, ale moc PV jest tak duża, że wystarcza do zapewnienia mocy obciążeniu. Nadmiar mocy z PV służy do ładowania akumulatora. Jak długo tylko wystarcza mocy z instalacji PV obciążenie będzie wykorzystywać do zasilania wyłącznie moc PV. Ekran tego trybu pokazany jest u góry po prawej.

3.3. Tryb sygnalizacji usterek

W przypadku wykrycia usterki inwerter automatycznie przechodzi do trybu sygnalizacji usterek. Należy odnieść się do tabeli usterek w dalszej części instrukcji.

4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

| | | |
|---|--|---|
| Model | ES3000S | ES5000S |
| Moc znamionowa | 3000VA/2400W | 5000VA/4200W |
| WEJŚCIE AC | | |
| Napięcie wejściowe kształt | Sieć energetyczna lub generator (czysta sinusoida) | |
| Nominalne napięcie | 230V AC | |
| Zakres napięcia wejściowego | 170~280V AC (typowo) 90~280V AC (generator/szeroki) | 175~280V AC (typowo) 125~280V AC (generator/szeroki) |
| Max napięcie wejściowe | 300V AC | |
| Nominalna częstotliwość | 50/60 Hz | |
| WYJŚCIE AC | | |
| Kształt przebiegu | Czysta sinusoida | |
| Napięcie wyjściowe (inwerter) | 230V ±10% | |
| Częstotliwość wyjściowa | 50Hz ±1% | |
| Nominalna efektywność | 90% (tryb inwerter ze zwykłym wejściem DC, obciążenie R > 60%) 95% (tryb inwerter akumulator naładowany, obciążenie R znamionowe) | |
| Zdolny do uruchomienia silnika elektrycznego | 1,5h | 2,5h |
| Współczynnik mocy (P.F.) | 0,8 | 0,84 |
| Ochrona przed przeciążeniem | Obciążenie > 110~150% odłączenie po 10s Obciążenie > 150% - odłączenie po 5s | |
| Czas transferu | 10ms typowy, 15ms max Generator/szeroki zakres napięcia 20ms typowy, 40ms max | |
| Ograniczenie mocy | | |
| AKUMULATOR | | |
| Nominalne napięcie znamion. | 24,0V | 48,0V |
| Nom. alarm niskiego napięcia | 21,0V | 42,0V |
| Nominalne napięcie odłączenie przy za niskim napięciu | 20,0V | 40,0V |
| Napięcie powrotne po nadmiernym rozładowaniu | 27,2V | 54,4V |
| ŁADOWARKA SIECIOWA | | |
| Napięcie ładowanie „BOOST” | 28,4V DC | 56,8V DC |

| | | |
|---|--|-------------------|
| Napięcie ład. spoczynkowego | 27,4V DC | 54,8V DC |
| Napięcie przeładowania | 30,0V | 58,0V |
| ŁADOWARKA MPPT (SCC) | | |
| Prąd ładowania max | 35A +5%,-10% | 55A +5%,-10% |
| Tryby ładowania | 3 tryby: stały prąd (CC), stałe napięcie „boost” (CV), spoczynkowe | |
| Napięcie ładowania „BOOST” | 28,4V DC | 56,8V DC |
| Napięcie ład. spoczynkowego | 27,4V DC | 54,8V DC |
| Efektywność MPPT | > 95% | > 95% |
| Napięcie max PV | 75V ±5% | 150V±5% |
| Efektywny zakres MPPT | Vaku+2V ~ 75V±5% | Vaku+2V ~ 150V±5% |
| ALARMY DŹWIĘKOWE | | |
| Za niskie napięcie akumulatora w trybie inwertera | 1 dźwięk co 2 sekundy | |
| Przeciążenie | 110%~150% obciążenia: 10 sygnałów co 0,5s >160% obciążenia: 5 sygnałów co 0,5s następnie zgłoszenie usterki | |
| Usterka | Ciągły sygnał | |
| DANE OGÓLNE | | |
| Temperatura pracy | 0°C~+40°C, RH 5%~95% bez kondensacji | |
| Temperatura przechowywania | -15°C~+60°C | |
| Wysokość n.p.m. | <1500m | |
| Normy bezpieczeństwa | CE EN62040-1:2008 | |
| Klasyfikacja EMC | EN62040-2, C2 | |
| Wymiary (szer x gł x wys) | 302x85x318mm | 350,4x119x428,5mm |
| Masa | 5,4kg | 8,6kg |

Postępowanie z usterkami

| Problem | Prawdopodobna przyczyna | Rozwiązanie |
|-------------------------------------|---|---|
| Wyświetlacz nie wyświetla się | 1. Wyczerpany akumulator | 1. Naładować akumulator |
| | 2. Uszkodzony akumulator | 2. Wymienić akumulator |
| | 3. Nie włączony główny włącznik | 3. Wcisnąć i przytrzymać przycisk włączania |
| | 4. Została zamieniona polaryzacja akumulatora przy instalacji | 4. Skontaktować się z dystrybutorem celem dokonania serwisu |
| Tryb AC, a praca w trybie inwertera | 1. Brak napięcia wejściowego AC | 1. Sprawdzić połączenia AC |
| | 2. Zadziałało zabezpieczenie wejścia | 2. Zresetować zabezpieczenie |
| Tryb PV, a praca w trybie inwertera | 1. Za niskie napięcie PV | 1. Sprawdzić moc PV, zredukować obciążenie |
| | 2. Brak napięcia PV | 2. Sprawdzić połączenia obwodu PV |
| Ciągły sygnał buzzera | 1. Kod F2 - przeciążenie | 1. Zredukować obciążenie do nominalnego |
| | 2. Kod F3 – zwarcie na obciążeniu | 2. Sprawdzić obciążenie, usunąć zwarcie |
| | 3. Kod F5 – przekroczenie temp. inwertera | 3. Sprawdzić wentylację i lokalizację, otwory wentylacyjne i upewnić się co do prawidłowej wentylacji |

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| | 4. Kod F1 - przeładowanie | 4. Restartować urządzenie, jeżeli usterka pozostanie, skontaktować się z dystrybutorem |
| | 5. Kod F4 – Błąd wentylatora | 5. Sprawdzić czy wentylator nie został zablokowany przez obce przedmioty, jeżeli usunięcie nie pomaga kontaktować się z dystrybutorem |
| | 6. Kod F0 – Napięcie DC jest poniżej poziomu niskiego DC | 6. Upewnić się, czy sieć AC jest dostateczna do ładowania akumulatora |
| | 7. Kod F6 – Wyjście AC nieprawidłowe | 7. Kontakt z dystrybutorem dla serwisu |
| | 8. Kod F7 – Back EMF | 8. Sprawdzić przewody AC wejścia i wyjścia |
| | 9. Kod F11 – SCC nadmierny prąd wyjściowy (obciążenia) | 9. Sprawdzić przewody i odłączyć nienormalne obciążenie |
| | 10. Kod F12 – SCC nadmierna temp. | 10. Sprawdzić czy wentylator nie został zablokowany przez obce przedmioty, czy jest dost. wentylacja |
| | 11. Kod F13 – SCC nadmierne napięcie | 11. Zrestartować urządzenie. Jeżeli to nie pomaga skontaktować się z dystrybutorem |
| | 12. Kod F14 – SCC Nadmierne napięcie wejścia PV | 12. Sprawdzić napięcie PV, jeżeli jest prawidłowe skontaktować się z dystrybutorem |
| | 13. Kod F15 – SCC błąd wentylatora (tylko model ES5000S) | 13. Sprawdzić czy wentylator nie został zablokowany przez obce przedmioty, jeżeli usunięcie nie pomaga kontaktować się z dystrybutorem |
| Czas trybu BACK TIME jest ograniczony | 1. Przeciążenie | 1. Zredukować obciążenie |
| | 2. Napięcie akumulatora za niskie | 2. Ładować akumulator co najmniej przez 8h |
| | 3. Bank akumulatora za mały | 3. Zwiększyć bank akumulatorów |

UWAGA: Jeżeli urządzenie nie działa prawidłowo po instalacji i konfiguracja została starannie przeprowadzona, należy wykorzystać tabelę usterek dla ustalenia przyczyny i jej usunięcia. Dla nietypowych usterek prosimy o kontakt z dystrybutorem.

Tabela postępowania przy wystąpieniu alarmów

| Nr kodu | Funkcja ochrony | Aktywny tryb | Opis | Ostrzeżenie (O/P=ON) | Usterka (O/P=OFF) | Restart | |
|---------|--------------------------------|----------------------------|---|--|-------------------|----------|----------------------------|
| | | | | | | Obsługa | Stan |
| ---- | Alarm niskiego V DC | Tryb inwertera | DCV<DCV | Isygnal co 2s | --- | --- | --- |
| 1 | Przed przeładowaniem | Tryb sieć | DCV>DCVmax odłączenie wejścia | Sygnal ciągły | --- | Manualna | --- |
| 1 | Przed przeładowaniem | Tryb oczekiwania | DCV>DCVmax odłączenie wejścia | --- | Sygnal ciągły | Auto | DCV<DCVmax ponowne zał. |
| 2 | Przed przeciążeniem | Tryb sieć Tryb inwerter | 110%~150% obc. | Sygn. co 0,5s przez 10s | Sygnal ciągły | Manualna | --- |
| | | | >160% obc. | Sygn. Co 0,5s przez 5s | Sygnal ciągły | Manualna | --- |
| 3 | Przed zwarcieciem wyjścia | Tryb inwertera | V _{wy} < 20V _{rms} | --- | Sygnal ciągły | Manualna | --- |
| 4 | Przed uszkodzeniem wentylatora | Tryb sieć Tryb inwerter | Wentylator zablokowany lub uszkodzony | Sygnal co 2s kontynuowany przez 1 min | Sygnal ciągły | Manualna | --- |
| 5 | Przed przekr. temp. inwertera | Tryb sieć Tryb inwerter | Przekroczona temp. radiatora | --- | Sygnal ciągły | Auto | Temp. radiatora < +55°C |
| 6 | Nienormalne | Tryb inwerter | V _{wy} < 170V _{rms} i | --- | Sygnal ciągły | Manual | --- |

| | | | | | | | |
|----|-------------------------------------|---|--|-----|---------------|-----------------|---|
| | wyjście | | $I_{wy} < 35 A_{rms}$ lub $V_{wy} > 180 V_{rms}$ | | | | |
| 7 | Przed przekr. parametrów szyny BUS | Tryb oczekiw., Tryb sieć, Tryb inwerter | Napięcie BUS ponad ACV _{we} /wy przy ponownym zał. | --- | Sygnal ciągły | Manual | --- |
| 11 | SCC przekr. prądu ładowania USTERKA | SCC | SCC prąd ładowania $>60A$ (3k), $>80A$ (5k) | --- | Sygnal 1x/2s | Manual | --- |
| 12 | SCC przekr. temperatury | SCC | SCC temp. mierzona NTC $>85^{\circ}C$ (3k), $>105^{\circ}C$ (5k) | --- | Sygnal 1x/2s | Manual | --- |
| 13 | SCC za wysokie V DCwy | SCC | SCC V CDwy: $>32V$ (3k), $>64V$ (5k) | --- | Sygnal 1x/2s | Manual/ Auto | SCC V DCwy: $<24V$ (3k), $<48V$ (5k) |
| 14 | SCC napięcie PV za wysokie | SCC | V _{we} PV: $>75V$ (3k), $>150V$ (5k) | --- | Sygnal 1x/2s | Manual/ Auto | V _{we} PV: $<65V$ (3k), $<130V$ (5k) |
| 15 | SCC went. uszk. (tylko 5k) | SCC | SCC wentylator zablokowany | --- | Sygnal 1x/2s | Manual | --- |

SCC (Solar Charge Controller) zabezpieczenia związane z funkcjami i samym kontrolerem solarnym (MPPT) wbudowanym w urządzenie

UWAGA: Jeżeli wystąpi usterka SCC, to aby zlikwidować sygnalizację tej usterki należy wcisnąć przycisk ENTER

- (1) urządzenie wyłączy się na 1 min jeżeli znajduje się w trybie usterki lub jest wyłączone
- (2) urządzenie wyłączy się natychmiast bez żadnej sygnalizacji jeżeli jest w stanie włączenia a napięcie DC jest zaniżone.

Ustawienia napięcia wejściowego AC

- (1) „NORMAL” 170V~280V. Jest stosowane do zasilania wrażliwych urządzeń elektro-nicznych. Jeżeli napięcie sieciowe jest mniejsze lub wyższe od podanego zakresu to urządzenie automatycznie przejdzie w tryb aktywnego inwertera
- (2) „WIDE” 125V~280V. Jest stosowane do zasilania domowych urządzeń elektrycznych. Jeżeli napięcie sieciowe jest mniejsze lub wyższe od podanego zakresu to urządzenie automatycznie przejdzie w tryb aktywnego inwertera
- (3) „GENERATOR”. Jeżeli wejście AC jest podłączone do generatora należy wybrać jako „zakres napięcia” „generator”.

DODATEK A

Jak dobrać i skonfigurować panele fotowoltaiczne

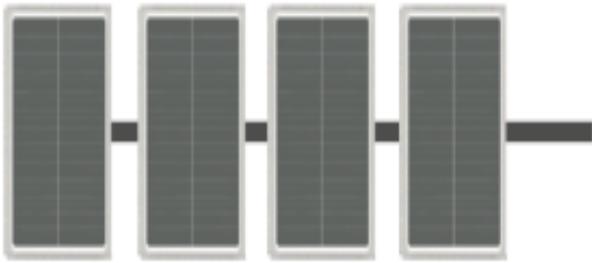
panel fotowoltaiczny charakteryzują następujące parametry:

- P_{max}: Moc maksymalna panelu PV [Wp]
- V_{oc} : Napięcie rozwartego obwodu panelu [V DC]
- I_{sc} : Prąd zwarcia panelu PV [A DC]
- V_{mp} : Napięcie punktu mocy maksymalnej panelu PV [Wp]
- I_{mp} : Prąd punktu mocy maksymalnej panelu PV [A DC]

Panele fotowoltaiczne mogą być łączone szeregowo i równolegle przy czym tak powstałe

łańcuchy muszą spełniać wymagania nie przekraczania parametrów wejściowych danego inwertera co do I_{max} i U_{max} MPPT – podanych w danych technicznych.

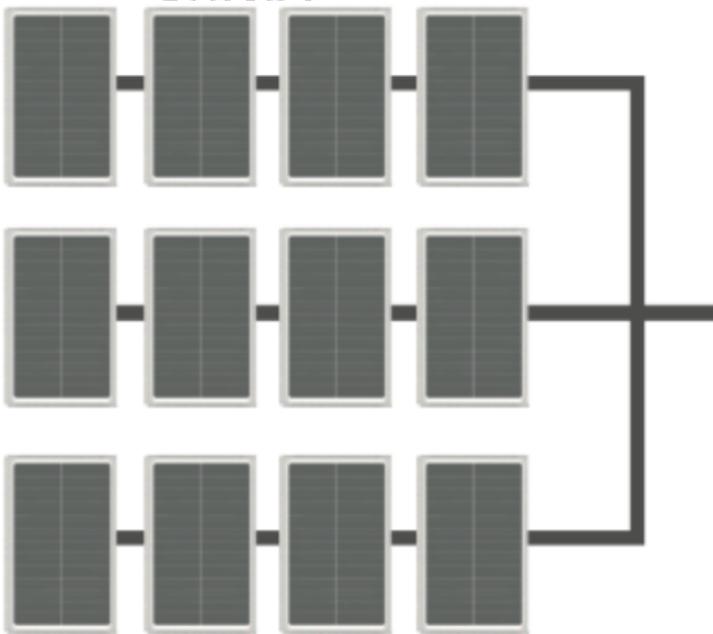
Jeżeli łączymy panele PV szeregowo (Rys niżej z lewej) to zależności dla max prądu i napięcia takiego łańcucha (stringu) są następujące:



$$V_{string} = V_1 + V_2 + V_3 + V_{4...}$$

$$I_{string} = I_1 = I_2 = I_3 = I_4$$

Jeżeli połączymy takie 3 łańcuchy (stringi) jak wyżej równolegle to zależności dla max prądu i napięcia takiego zestawu łańcuchów paneli PV są następujące:



$$V_{total} = V_{string 1} = V_{string 2} = V_{string 3}$$

$$I_{total} = I_{string 1} + I_{string 2} + I_{string 3}$$

W każdym przypadku moc P całego zestawu Paneli PV wynosi:

$$P_{całkowita} = P_{panelu} \times \text{Ilość paneli}$$

Uwaga: w zestawie powinny się znajdować panele o identycznych parametrach

Zasady doboru paneli do inwertera są następujące:

- Moc całkowita paneli powinna korespondować z max mocą paneli PV jaka może być przyłączona do danego inwertera

- Orientacyjne obliczenie mocy max:

$$P_{max} = I_{max} (\text{\textit{ładowania}}) \times \text{Średnie napięcie } V_{pmax} \text{ MPPT}$$

dla ES3000S max prąd ładowania = 35A, napięcie max MPPT < 75V

dla ES5000S max prąd ładowania = 55A, napięcie max MPPT < 150V

- Zakładając pewien współczynnik bezpieczeństwa możemy założyć:

$$P_{max1} = 30A \times 40V = 1200W \text{ (dla ES3000S)}$$

$$P_{max2} = 40A \times 75V = 3000W \text{ (dla ES5000S)}$$

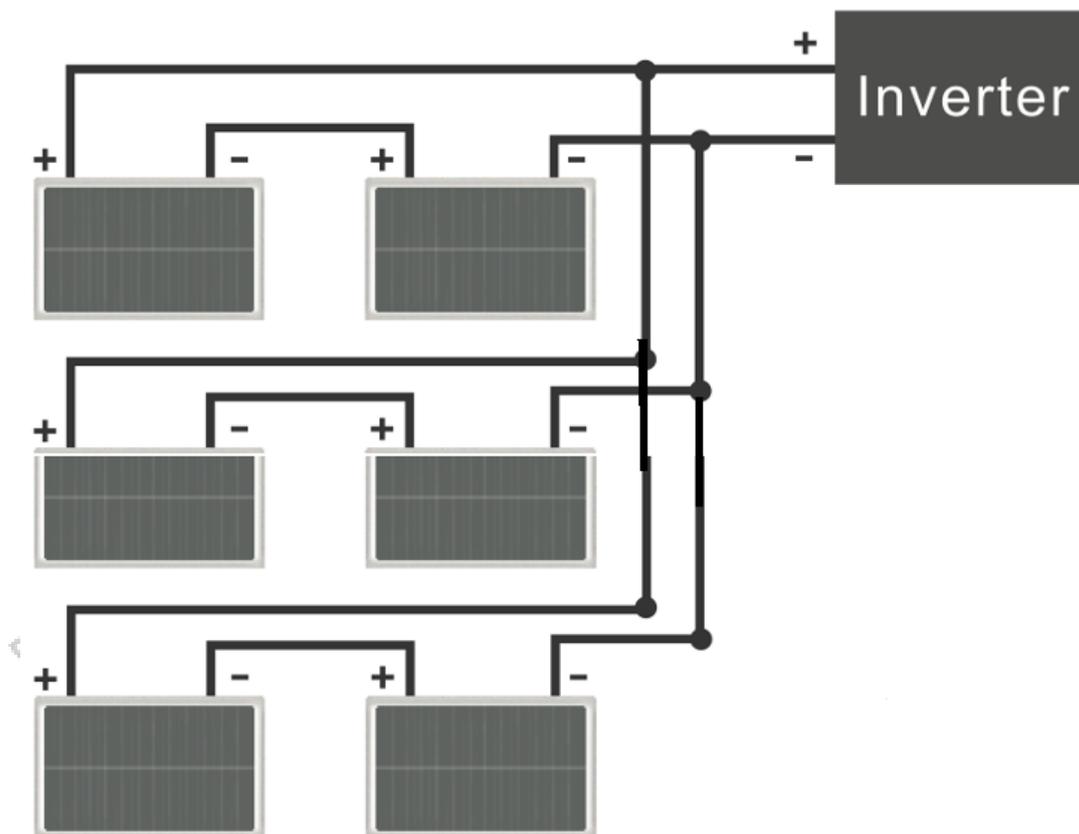
(w Polsce praktyce zawsze przyjmujemy większą moc paneli, z uwagi na fakt, że w zasadzie nie ma możliwości, w naszych warunkach geograficznych uzyskania mocy max zestawu paneli PV, z drugiej strony jeżeli z bilansu naszej mocy wynika mniejsze zapotrzebowanie, możemy odpowiednio zmniejszyć moc paneli PV). Nie ma sensu duże zwiększanie mocy paneli PV ponieważ inwerter może zagospodarować/wykorzystać tylko określoną moc paneli.

- Całkowite napięcie V_{mp} , dla uzyskania odpowiedniej sprawności MPPT ładowania akumulatora powinno mieścić się w granicach:
45V~72V dla ES3000S
90V~144V dla ES5000S
- Całkowity prąd I_{mp} związany z max prądem ładowarki kontrolera mamy:
35A_{max} – przyjmujemy 30A dla ES3000S
55A_{max} - przyjmujemy 40A dla ES5000S
- Całkowite napięcie V_{oc} łańcuchów paneli powinno być mniejsze od max dopuszczalnego napięcia MPPT (<75V dla ES3000S, <150V dla ES5000S)

Uwaga: w dokładnym wyliczaniu napięcia V_{oc} należy uwzględnić min. temperaturę pracy paneli PV i wzrost V_{oc} proporcjonalnie do spadku temperatury i temperaturo-wego współczynnika zmian napięcia panelu PV

Przykład 1

- **Jak podłączyć panele o danych jak niżej do inwertera ES3000S**
- Panel polikrystaliczny 200W 4sun P200W-48
- P_{max} : 200Wp
- V_{oc} : 29,6V
- I_{sc} : 8,63A
- V_{mp} : 25,20V
- I_{mp} : 8,06A
- (1) Maksymalną moc PV, zgodnie z założeniami wyżej przyjmujemy 1200Wp
 $1200Wp / 200Wp = 6$ przyjmujemy ilość paneli 6
- (2) najlepszy zakres pracy napięciowy kontrolera jest 45~72V
 $72V / 25,2V = 2,85$ przyjmujemy ilość paneli łączonych szeregowo 2
(będzie to bezpieczne założenie aby nie przekroczyć max napięcia dopuszczalnego wejścia MPPT które wynosi 75V. Z drugiej strony punkt pracy MPPT dla napięcia $2 \times 25,2V = 50,4V$ jest zdecydowanie optymalnym punktem pracy MPPT
- (3) z powyższego wyniku (łącznie potrzebujemy 6 paneli) , że będziemy w układzie mieli 3 stringi szeregowo po 2 panele, połączone dalej ze sobą równolegle. Sprawdzamy max prąd ładowania:
 $I_{max} = I_{mp} \times 3 = 8,06A \times 3 = 24,18A$ jest mniejsze od I_{max} kontrolera (35A)
- (4) w ten sposób sprawdziliśmy warunki współpracy zestawu paneli z inwerterem, które mieszczą się w granicach dopuszczalnych V_{max} i I_{max} MPPT inwertera.
- Tak zestawione panele PV tworzą układ stringów szeregowych i równoległych jak niżej



(5) Sprawdzamy na koniec, czy nie zostały przekroczone parametry dla napięcia rozwarcia i prądu zwarcia stringów paneli PV

$V_{oc\ max} = 2 \times 29,6V = 59,2V < 75V$ a więc warunek jest spełniony

$I_{sc\ max} = 8,63A + 8,63A + 8,63A = 25,89A < 35A$ a więc warunek jest spełniony

Przykład 2

• Jak podłączyć panele o danych jak niżej do inwertera ES5000S

• Panel polikrystaliczny 260W

• P_{max} : 260Wp

• V_{oc} : 37,7V

• I_{sc} : 8,89A

• V_{mp} : 30,9V

• I_{mp} : 8,42A

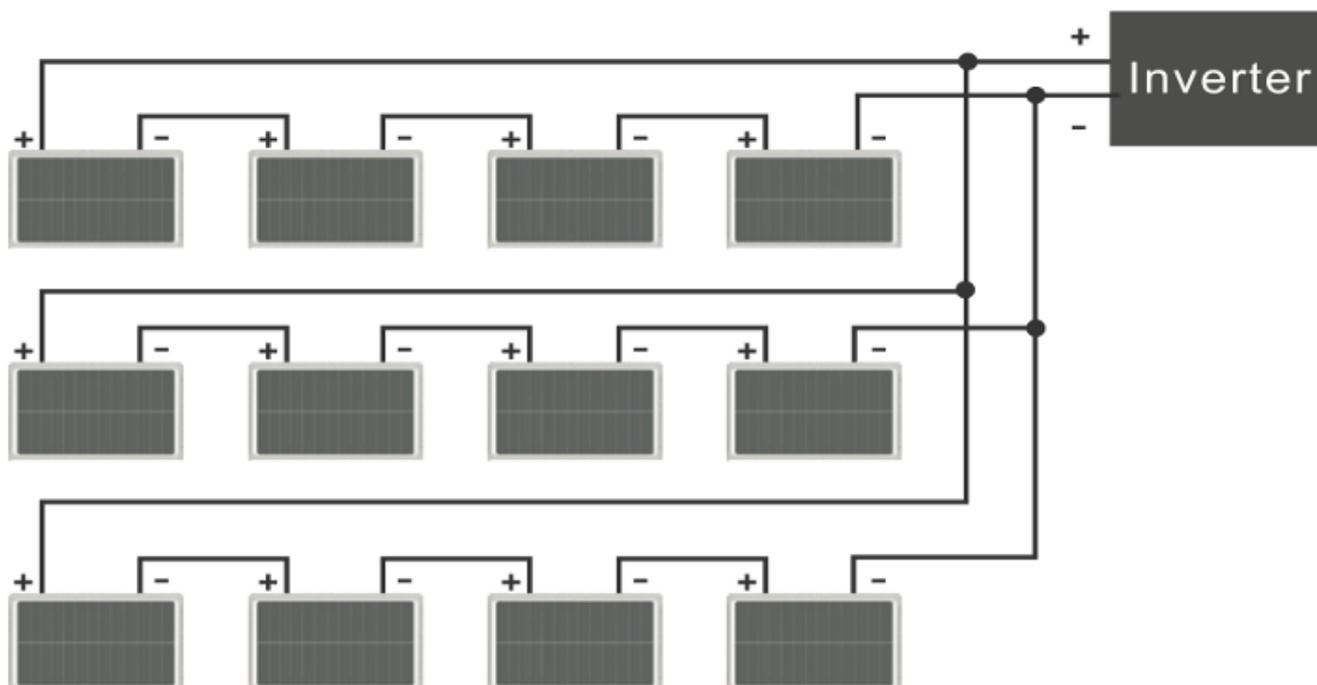
• (1) Maksymalną moc PV, zgodnie z założeniami wyżej przyjmujemy 3000Wp
 $3000Wp / 260Wp = 11,54$ przyjmujemy ilość paneli 12

• (2) najlepszy zakres pracy napięciowy kontrolera jest 90~144V
 $144V / 30,9V = 4,66$ przyjmujemy ilość paneli łączonych szeregowo 4
 (będzie to bezpieczne założenie aby nie przekroczyć max napięcia) dopuszczalnego wejścia MPPT które wynosi 150V. Z drugiej strony punkt pracy MPPT dla napięcia $4 \times 30,9V = 123,6V$ jest zdecydowanie optymalnym punktem pracy MPPT

• (3) z powyższego wyniku (łącznie potrzebujemy 12 paneli) , że będziemy w układzie mieli 3 stringi szeregowo po 4 panele, połączone dalej ze sobą równolegle. Sprawdzamy max prąd ładowania: $I_{max} = 8,42A \times 3 = 25,26A$ jest mniejsze od I_{max} kontrolera (55A)

• (4) w ten sposób sprawdziliśmy warunki współpracy zestawu paneli z inwerterem, które mieszczą się w granicach dopuszczalnych V_{max} i I_{max} MPPT inwertera.

• Tak skonfigurowane panele PV tworzą układ stringów szeregowych i równoległych jak schemacie niżej (3 stringi szeregowo po 4 panele, połączone dalej równolegle).



(5) Sprawdzamy na koniec, czy nie zostały przekroczone parametry dla napięcia rozwarcia i prądu zwarcia stringów paneli PV

$V_{oc\ max} = 4 \times 37,7V = 150,8V > 150V$ a więc warunek jest nieznacznie przekroczony (możemy dopuścić taką konfigurację z uwagi na minimalne przekroczenia, ale powinien tu być bezwzględnie sprawdzony poziom napięcia V_{oc} dla minimalnej temperatury)

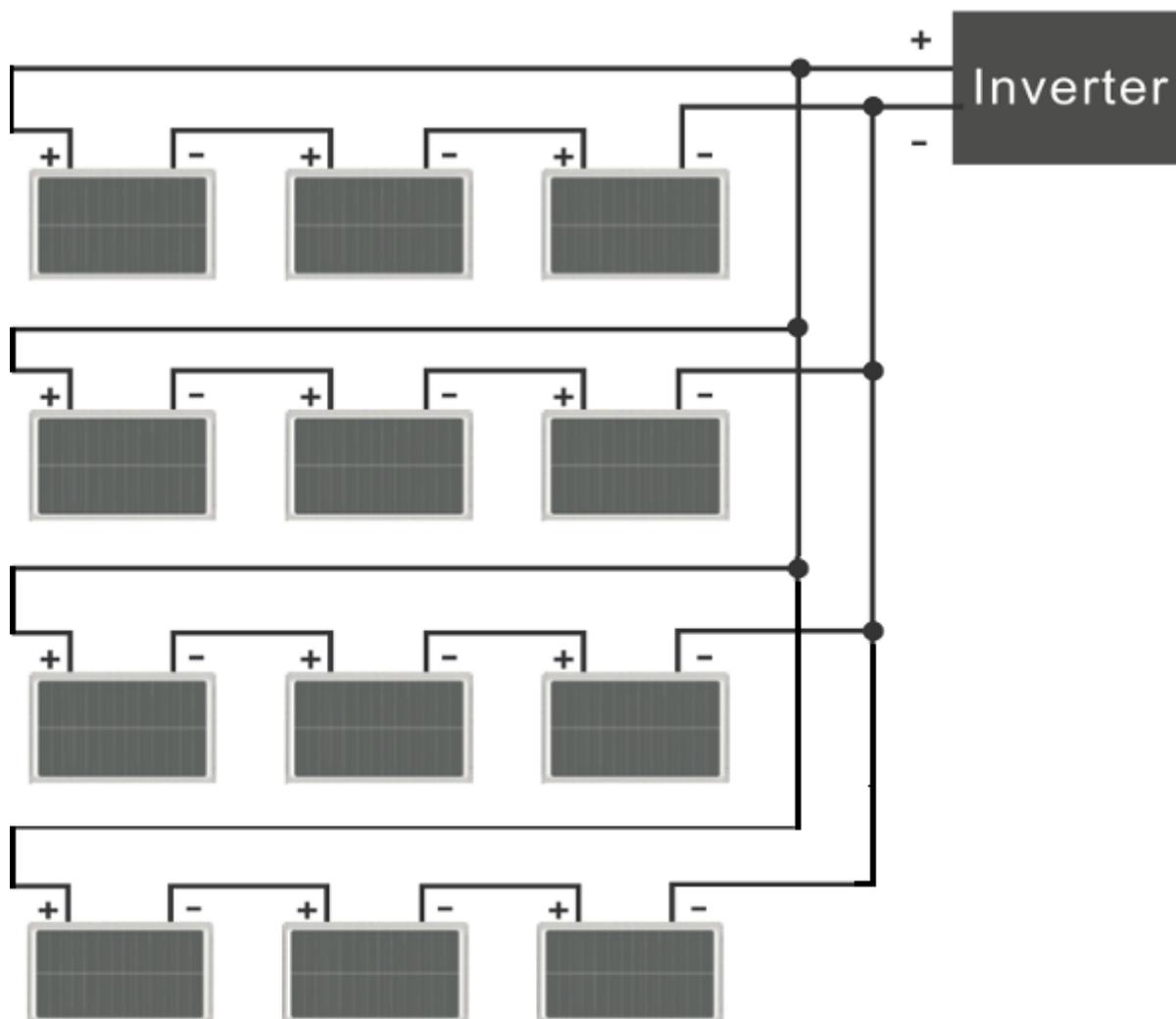
$I_{sc\ max} = 8,89A + 8,89A + 8,89A = 26,67A < 55A$ a więc warunek jest spełniony

(6) Możemy rozważyć inny układ paneli: 4 stringi szeregowo po 3 panele. Końcowe warunki obliczane podobnie jak dla punktu (5) byłyby wtedy:

$V_{oc} = 3 \times 37,7V = 113,1V < 150V$ a więc warunek spełniony

$I_{sc\ max} = 8,89A + 8,89A + 8,89A + 8,89 = 35,56A < 55A$ a więc warunek spełniony

Z porównania wynika, że konfiguracja z 4 połączonymi równolegle stringami szeregowymi zawierającymi po 3 panele PV byłaby bardziej optymalna (większe bezpieczeństwo nieprzekraczania parametrów). Taką wersję konfiguracji podaje rysunek niżej:



OCHRONA ŚRODOWISKA



Urządzenie podlega dyrektywie WEEE 2002/96/EC. Symbol obok oznacza, że produkt musi być utylizowany oddzielnie i powinien być dostarczany do odpowiedniego punktu zbierającego odpady. Nie należy go wyrzucać razem z odpadami gospodarstwa domowego. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem przedsiębiorstwa lub lokalnymi władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.

ES3000S nr kat. 527201
 ES5000S nr kat. 527202

Inwerter solarny MPPT off-grid

Wyprodukowano w Chinach
 Importer: BIALL Sp. z o.o.
 Ul. Barniewicka 54C
 80-299 Gdańsk
www.biall.com.pl