

INSTRUKCJA OBSŁUGI

wersja 2026-10-12

PRZETWORNICA SOLARNA
DO GRZANIA WODY, BOILERA ETC.

GREEN BOOST PRO 5000 SINUS BYPASS



VOLT
POLSKA

VOLT POLSKA Sp. z o.o.
ul. Świebrowska 3
81-877 Sopot
www.voltpolska.pl

1. WPROWADZENIE

Dziękujemy za wybór urządzenia marki **VOLT POLSKA**.

Niniejsza instrukcja dotyczy urządzenia **GREEN BOOST PRO 5000 SINUS BYPASS** przeznaczonego do zasilania m.in.: urządzeń grzewczych, takich jak grzałki bojlerów, systemy ogrzewania wody oraz ogrzewania podłogowego, zgodnych z wymaganiami określonymi w instrukcji.

Instrukcja stanowi integralną część urządzenia i zawiera istotne informacje dotyczące jego montażu, bezpiecznej eksploatacji oraz postępowania ze użytym sprzętem. Przed przystąpieniem do montażu i pierwszego uruchomienia należy dokładnie zapoznać się z jej treścią, w szczególności z zasadami bezpieczeństwa.

Urządzenie należy użytkować wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem oraz zaleceniami zawartymi w instrukcji. Instrukcję należy zachować przez cały okres eksploatacji i przechowywać w miejscu łatwo dostępnym dla użytkowników oraz osób wykonujących prace instalacyjne i serwisowe. W przypadku przekazania urządzenia innej osobie należy dołączyć do niego instrukcję.

2. KWALIFIKACJE INSTALATORA

Sugerujemy, aby montaż urządzenia należy powierzyć osobie posiadającej odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia elektryczne SEP oraz certyfikat instalatora OZE wydany przez UDT w zakresie systemów fotowoltaicznych lub równoważne kwalifikacje i uprawnienia obowiązujące w kraju montażu.

3. ODPOWIEDZIALNOŚĆ I AKTUALNOŚĆ INSTRUKCJI

Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe wskutek montażu lub użytkowania urządzenia niezgodnie z jego przeznaczeniem, zasadami bezpieczeństwa lub zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji, w zakresie dopuszczalnym przez obowiązujące przepisy.

Treść instrukcji może podlegać aktualizacjom. Aktualna wersja instrukcji urządzenia Green Boost PRO 5000 SINUS BYPASS jest dostępna na stronie www.voltpolska.pl. (Kod QR).



4. BEZPIECZEŃSTWO

- Niebezpieczne napięcie występuje zarówno na wyjściu przetwornicy solarnej, jak i na jej wejściu od strony paneli fotowoltaicznych (PV). Może ono spowodować porażenie prądem elektrycznym lub pożar.
- **UWAGA!** Nie wolno odłączać paneli fotowoltaicznych podczas pracy urządzenia. Grozi to powstaniem łuku elektrycznego, porażeniem prądem oraz poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.
- Podczas montażu i użytkowania urządzenia należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa dotyczących instalacji fotowoltaicznych oraz urządzeń elektrycznych zasilanych napięciem 230.
- Należy pamiętać, że nawet po odłączeniu zasilania na zaciskach oraz wewnętrznych elementach urządzenia może przez pewien czas utrzymywać się niebezpieczne napięcie. Odłączenie zasilania nie oznacza natychmiastowego zaniku napięcia.
- Wszelkie naprawy należy powierzać autoryzowanemu serwisowi producenta.
- Zabrania się użytkowania przetwornicy w miejscach o dużej wilgotności oraz w pobliżu ognia lub substancji łatwopalnych. Urządzenia nie należy wystawiać na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. W przypadku kontaktu urządzenia z wodą należy niezwłocznie odłączyć jego zasilanie, o ile można to zrobić bez narażania się na porażenie prądem.
- Zabrania się zwierania wyjścia przetwornicy oraz podłączania odbiorników, których łączna moc przekracza dopuszczalną moc urządzenia w pracy ciągłej. Przeciążenie przetwornicy może spowodować jej uszkodzenie.
- W przypadku pożaru należy użyć gaśnicy dopuszczonej do gaszenia urządzeń elektrycznych pod napięciem, zgodnie z oznaczeniami i instrukcją umieszczonymi na gaśnicy.
- **Wyjścia AC przetwornicy GREEN BOOST pod żadnym pozorem nie wolno podłączać do sieci elektroenergetycznej ani do obwodów zasilanych z tej sieci.**
- Urządzenie jest wyposażone we wbudowane zabezpieczenia po stronie wyjścia AC oraz wejścia DC PV IN.

5. UZIEMIENIE I ZABEZPIECZENIA OCHRONNE

5.1. Uziemienie i połączenia ochronne

- Obudowę przetwornicy GREEN BOOST oraz obudowę podłączonego bojlera lub urządzenia grzewczego należy trwale i skutecznie połączyć z przewodem ochronnym PE. Uziemienia wymaga również konstrukcja nośna paneli fotowoltaicznych.

5.2. Zabezpieczenie obwodu wejściowego AC – BYPASS

- Obwód instalacji elektrycznej zasilający wejście AC przetwornicy powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi normami i wyposażony w odpowiedni wyłącznik różnicowoprądowy (RCD) o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA, zamontowany w rozdzielnicie głównej budynku.

5.3. Zabezpieczenie wyjścia AC

- Ze względu na specyfikę pracy urządzenia w trybie wyspowym (w układzie IT podczas zasilania z paneli PV) oraz przełączanie przełączników układu BYPASS nie zaleca się montażu dodatkowego wyłącznika różnicowoprądowego bezpośrednio na przewodach łączących wyjście przetwornicy z urządzeniem grzewczym. Może to powodować uszkodzenie urządzenia.
- Należy zapewnić trwałe i pewne połączenie obudów urządzeń z przewodem ochronnym PE.
- Zabrania się samodzielnego łączenia przewodów roboczych wyjścia przetwornicy z uziemieniem lub przewodem ochronnym PE, w tym wykonywania mostków w celu „zerowania”.

6. DANE TECHNICZNE

PARAMETR	WARTOŚĆ
Maksymalna moc obciążenia wyjścia AC	5000 W(dostępna przy napięciu z PV powyżej 350 V)
Zakres napięcia wyjściowego AC	70-245 V AC / 50 Hz
Dopuszczalny zakres napięcia paneli PV (Voc)	160-500 V DC
Maksymalna moc paneli PV	5000 W
Wymagane napięcie robocze PV (Vmp) dla stabilnego wyjścia 230 V AC	Min. 350 V DC (optymalnie 400 V DC)
Maksymalny prąd wejściowy z paneli PV (Imp)	15 A (nadwyżka prądu blokowana przez układ MPPT)
Przebieg napięcia wyjściowego	Czysta sinusoida
Sposób połączenia paneli PV	Szeregowy (zalecany)
Wyjścia AC	1 gniazdo oraz 1 listwa przyłączeniowa
Tryby pracy	MPPT / STABLE
Wyświetlacz	LED
Zabezpieczenie przeciążeniowe	Tak
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe	Tak
Zabezpieczenie przed przegrzaniem	Tak – próg zadziałania: 100 ± 10°C
Chłodzenie	Aktywne – wentylatory
Sygnalizacja ostrzegawcza	Dźwiękowa i wizualna
Temperatura pracy	Od -25 do +55°C
Temperatura przechowywania	Od -20 do +55°C
Stopień ochrony obudowy	IP20
Wymiary (z uwzględnieniem złączy Mc4)	311 × 232 × 140 mm
Masa	5,2 kg

7. ZASTOSOWANIE

Przetwornica solarna **GREEN BOOST PRO 5000 SINUS BYPASS** służy do zasilania podłączonych urządzeń energią z paneli fotowoltaicznych (PV) oraz z sieci elektroenergetycznej poprzez wejście AC układu BYPASS. Przetwornica służy do zasilania m.in.: bojlerów elektrycznych, grzejników, grzałek oraz elektrycznych mat i systemów ogrzewania podłogowego. Parametry podłączonych odbiorników, w tym ich termostatów i układów sterowania, muszą być zgodne z parametrami wyjściowymi przetwornicy w wybranym trybie pracy.

7.1. Najważniejsze funkcje

7.1.1. BYPASS

Funkcja BYPASS umożliwia wykorzystanie sieci elektroenergetycznej jako źródła zasilania odbiorników. Zasilanie sieciowe należy podłączyć wyłącznie do przeznaczonego do tego wejścia AC przetwornicy.

7.1.2. Czysta sinusoida

Przetwornica wytwarza napięcie przemiennie o przebiegu sinusoidalnym.

Odbiorników wymagających stabilnego napięcia 230 V nie należy zasilać w trybie MPPT, w którym napięcie wyjściowe zmienia się w zakresie 70–245 V AC. Sam sinusoidalny przebieg napięcia nie gwarantuje zgodności przetwornicy z każdym urządzeniem.

7.1.3. Dwa wyjścia zasilające

Gniazdo typu E oraz listwa przyłączeniowa umożliwiają jednoczesne podłączenie urządzeń grzewczych (np. dwóch bojlerów). Uwaga: Wartość 5000 W to maksymalna łączna moc całej przetwornicy (dostępna przy napięciu z paneli powyżej 350 V), a nie limit samego gniazdka. Standardowe gniazdo na obudowie posiada fizyczny limit obciążenia ok. 3450 W (15 A). Aby pobrać z urządzenia pełne 5000 W, należy podłączyć odbiornik o dużej mocy bezpośrednio do listwy przyłączeniowej, lub korzystać z gniazdka i listwy jednocześnie, pilnując, aby suma mocy obu urządzeń nie przekroczyła 5000 W.

8. ZASAD DZIAŁANIA

Przetwornica przekształca prąd stały wytwarzany przez panele fotowoltaiczne w prąd przemienny, którym zasilają podłączone odbiorniki.

Maksymalna łączna moc obciążenia wyjść wynosi 5000 W. Urządzenie jest wyposażone w wewnętrzne zabezpieczenie ograniczające moc maksymalną. Łączna moc znamionowa podłączonych paneli fotowoltaicznych nie powinna przekraczać 5000 W.

Gniazdo i listwa przyłączeniowa mogą pracować jednocześnie. Limit 5000 W dotyczy sumy obciążeń obu wyjść, a nie każdego z nich osobno.

Dopuszczalne obciążenia poszczególnych wyjść wynoszą:

Gniazdo typu E: maksymalny prąd obciążenia wynosi 15 A (dopuszczalna moc obciążenia ok. 3450 W).

Listwa przyłączeniowa: maksymalny prąd obciążenia wynosi 21,7 A (dopuszczalna moc obciążenia do 5000 W).

Nie wolno przekraczać limitu żadnego z wyjść, nawet jeżeli łączna moc podłączonych odbiorników jest niższa niż 5000 W.

UWAGA: W przypadku obciążenia długotrwałego (np. praca grzałki w bojlerze) maksymalna bezpieczna obciążalność gniazda wynosi 10 A (2300 W). Odbiorniki o pracy ciągłej i mocy przekraczającej 2300 W należy podłączać wyłącznie do listwy przyłączeniowej.

9. TRYBY PRACY

9.1. Tryb STABLE

Podczas zasilania z paneli PV przetwornica utrzymuje napięcie wyjściowe 230 V AC o częstotliwości 50 Hz, pod warunkiem dostępności odpowiedniej mocy z instalacji fotowoltaicznej.

Tryb STABLE przeznaczony jest dla urządzeń wymagających stałego zasilania 230 V. Przełączenie na tryb BYPASS następuje dopiero po całkowitym zaniku napięcia z instalacji PV, niezależnie od spadków mocy.

9.2. Tryb MPPT

Tryb MPPT przeznaczony jest wyłącznie do zasilania prostych odbiorników rezystancyjnych (np. klasyczne grzałki wody).

Podczas zasilania z paneli PV napięcie wyjściowe zmienia się w zakresie 70–245 V AC przy częstotliwości 50 Hz. Pozwala to wykorzystywać energię z paneli również przy mniejszym nasłonecznieniu, z odpowiednio niższą mocą grzania.

W tym trybie należy podłączać wyłącznie odbiorniki przystosowane do pracy w podanym zakresie napięcia. Wymaganie to dotyczy również ich termostatów, sterowników i pozostałych elementów wyposażenia.

9.3. Działanie funkcji BYPASS

Funkcja BYPASS automatycznie przełącza zasilanie odbiorników na sieć, gdy moc z paneli fotowoltaicznych jest niewystarczająca. Działa bezobsługowo, z zachowaniem priorytetu zasilania z PV:

- **Przejście na sieć:** Przejście na sieć: Gdy moc z paneli spadnie (np. po zmroku lub przy dużym zachmurzeniu), inwerter automatycznie – z krótką zwłoką czasową – przełącza się na pobór prądu z sieci AC.
- **Powrót do zasilania z PV:** Gdy moc z paneli ponownie będzie wystarczająca, inwerter odłącza zasilanie sieciowe i wraca do zasilania odbiorników energią słoneczną.
- **Zanik napięcia w sieci:** Inwerter zasila odbiorniki z PV, jeśli dostępna moc jest wystarczająca. W przeciwnym razie tymczasowo wyłącza wyjście. Po przywróceniu napięcia w sieci nadal zachowuje priorytet zasilania z PV.

10. MONTAŻ

Montaż i podłączenie urządzenia należy powierzyć osobie posiadającej odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Prace należy wykonać zgodnie z instrukcją, projektem instalacji oraz normami i przepisami obowiązującymi w kraju montażu.

10.1. Dobór przewodów

Przewody po stronie DC i AC należy dobrać z uwzględnieniem ich obciążalności prądowej, długości, sposobu ułożenia, warunków otoczenia oraz spadku napięcia.

Zalecane wartości spadku napięcia wynoszą:

- do 1% po stronie DC;
- do 3% po stronie AC.

Przekrój żył przewodów nie powinien być mniejszy niż 4 mm². Zastosowanie takiego przekroju nie zastępuje sprawdzenia, czy jest on wystarczający dla konkretnego obwodu i warunków montażu.

Przewody o przekroju co najmniej 4 mm² należy stosować do podłączenia paneli fotowoltaicznych do wejścia DC oraz urządzenia grzewczego do listwy wyjściowej AC. Zaciski śrubowe przetwornicy obsługują przewody o przekroju od 4 do 6 mm².

Zbyt mały przekrój przewodów może powodować ich nadmierne nagrzewanie, spadki napięcia oraz straty energii, a w skrajnych przypadkach prowadzić do uszkodzenia instalacji lub pożaru.

10.2. Miejsce i sposób montażu

Przetwornicę należy zamontować w miejscu zapewniającym swobodną cyrkulację powietrza. Nie wolno zasłaniać otworów wentylacyjnych obudowy, ponieważ może to spowodować przegrzanie i uszkodzenie urządzenia.

Zaleca się montaż w pozycji pionowej, na stabilnym, niepalnym podłożu, np. betonowym lub metalowym.

10.3. Ochrona przeciwprzepięciowa po stronie DC

Instalację należy wyposażyć w odpowiednio dobraną ochronę przeciwprzepięciową po stronie DC, pomiędzy panelami fotowoltaicznymi a wejściem przetwornicy.

Dobór ograniczników przepięć (SPD), ich rozmieszczenie oraz montaż należy powierzyć osobie posiadającej odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Ograniczniki muszą być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych oraz dostosowane do parametrów i sposobu wykonania instalacji.

10.4. Rozłączanie obwodu DC

Obwód pomiędzy panelami PV a przetwornicą należy wyposażyć w odpowiednio dobrany rozłącznik DC, przeznaczony do instalacji fotowoltaicznych.

Dodatkowy zewnętrzny bezpiecznik nadprądowy DC nie jest bezwzględnie wymagany, ponieważ urządzenie posiada wbudowane zabezpieczenia wejściowe. Obowiązkowe jest jednak zastosowanie rozłącznika izolacyjnego DC.”

Nie wolno rozłączać złączy MC4 podczas przepływu prądu. Grozi to powstaniem łuku elektrycznego, porażeniem prądem oraz uszkodzeniem złączy.

11. DOBÓR I ŁĄCZENIE PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

Panele należy dobrać tak, aby parametry całego zestawu mieściły się w dopuszczalnych granicach wejścia PV przetwornicy. Zakres napięcia wejściowego wynosi 160–500 V DC, a maksymalna łączna moc znamionowa paneli – 5000 W.

11.1. Napięcie obwodu otwartego – Voc

Przy szeregowym łączeniu paneli ich napięcia sumują się.

Napięcie obwodu otwartego całego łańcucha paneli nie może przekraczać 500 V DC. Przy doborze liczby paneli należy uwzględnić wzrost napięcia przy niskiej temperaturze, zgodnie z parametrami modułów i warunkami panującymi w miejscu instalacji.

Przekroczenie maksymalnego napięcia wejściowego może spowodować trwałe uszkodzenie przetwornicy.

11.2. Prąd w punkcie mocy maksymalnej – Imp

Przy równoległym łączeniu łańcuchów paneli ich prądy sumują się. Maksymalny prąd roboczy pobierany przez przetwornicę z instalacji PV wynosi 15 A. Układ MPPT blokuje pobierany prąd powyżej tej wartości.

Jeżeli dostępny prąd przekracza możliwości przetwornicy, urządzenie zabezpiecza się sygnalizując błąd.

11.3. Prąd zwarciovowy – I_{sc}

Prąd zwarciovowy I_{sc} jest odrębnym parametrem od prądu w punkcie mocy maksymalnej Imp. Przy doborze zestawu paneli należy sprawdzić oba parametry.

Maksymalny dopuszczalny prąd zwarciovowy (I_{sc}) zestawu paneli podłączonego do wejścia PV wynosi 15 A. Przy doborze paneli należy uwzględnić ich parametry oraz wpływ warunków otoczenia na prąd zwarciovowy. Przekroczenie tego limitu jest dopuszczalne wyłącznie w konfiguracjach zatwierdzonych przez producenta. W pozostałych przypadkach grozi trwałym uszkodzeniem wejścia PV przetwornicy.

Ograniczanie prądu roboczego przez MPPT nie oznacza zgody na przekroczenie dopuszczalnego prądu zwarciovowego. Nie chroni również przed przekroczeniem maksymalnego napięcia wejściowego ani nie zastępuje prawidłowego doboru instalacji.

12. PODŁĄCZENIE URZĄDZENIA

12.1. Podłączenie instalacji PV

Przetwornica posiada złącza MC4 do podłączenia instalacji fotowoltaicznej. Przed podłączeniem należy bezwzględnie sprawdzić napięcie oraz biegunowość (przewód dodatni do wejścia „+”, ujemny do „-”) opierając się na pomiarach, a nie wyłącznie na wyglądzie złączy. UWAGA: W przypadku zapowiadanej burzy zaleca się fizyczne odłączenie paneli od przetwornicy (np. w rozdzielni DC), aby zapobiec uszkodzeniom elektroniki w wyniku przepięć.

Biegunowość należy ustalać na podstawie oznaczeń i pomiaru, a nie wyłącznie wyglądu złączy.

12.2. Podłączenie odbiorników i zasilania sieciowego

Urządzenia należy podłączyć do gniazda wyjściowego lub listwy przyłączeniowej przetwornicy. Należy przestrzegać dopuszczalnego obciążenia każdego wyjścia oraz łącznego limitu mocy 5000 W.

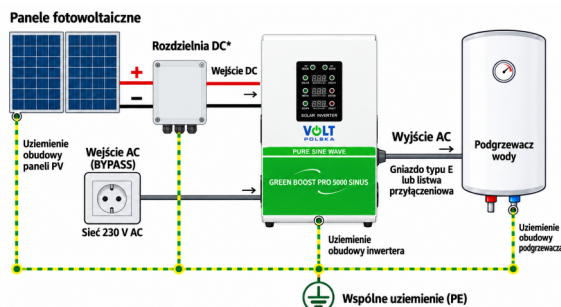
Zasilanie sieciowe funkcji BYPASS należy podłączyć wyłącznie do przeznaczonego do tego wejścia AC.

Wyjścia AC przetwornicy pod żadnym pozorem nie wolno podłączać do sieci elektroenergetycznej ani do obwodów zasilanych z tej sieci.

Połączenia ochronne PE oraz zabezpieczenia instalacji należy wykonać zgodnie z sekcją „Uziemienie i zabezpieczenia ochronne”.

12.3. Kolejność podłączania źródeł zasilania

Zaleca się najpierw podłączyć panele fotowoltaiczne do wejścia PV, a następnie zasilanie sieciowe do wejścia AC BYPASS. Odwrotna kolejność podłączania nie powoduje uszkodzenia urządzenia.



* Rozdzielnia DC powinna zawierać wszystkie wymagane zabezpieczenia do instalacji PV.

⚠ Ze względów bezpieczeństwa zaleca się stałe podłączenie przetwornicy do sieci AC (BYPASS) oraz uziemienia ochronnego (PE).

13. UŻYTKOWANIE

Przetwornica GREEN BOOST PRO 5000 SINUS BYPASS jest wyposażona w jedno gniazdo wyjściowe typu E oraz jedną wyjściową listwę przyłączeniową.

Po podaniu napięcia z instalacji PV w zakresie 160–500 V DC urządzenie automatycznie rozpoczyna procedurę uruchamiania i sprawdza obecność podłączonych odbiorników. Stan pracy sygnalizuje dioda.

Zasilanie odbiorników zależy od wybranego trybu pracy, dostępnej mocy z paneli oraz działania funkcji BYPASS.

Gniazdo i listwa przyłączeniowa mogą zasilать odbiorniki jednocześnie. Łączna moc obciążenia nie może przekraczać 5000 W. Należy również przestrzegać limitów obciążenia poszczególnych wyjść.

13.1. Wybór trybu pracy (MPPT / STABLE)

Tryb pracy zmienia się za pomocą przycisku na obudowie przetwornicy. Przed jego zmianą należy upewnić się, że wszystkie podłączone odbiorniki są przystosowane do parametrów napięcia w wybranym trybie.

Przełączanie między trybami MPPT i STABLE jest możliwe również podczas pracy pod pełnym obciążeniem, np. podczas grzania wody. Nie wymaga odłączania odbiorników ani wyłączania urządzenia.

13.2. Bezpieczne wyłączenie i odłączenie

Przed odłączeniem przewodów lub rozpoczęciem prac przy instalacji należy wyłączyć urządzenie i odizolować je od obu źródeł zasilania, zachowując następującą kolejność:

1. **Odłączyć zasilanie sieciowe** — wejście AC BYPASS.
2. **Odłączyć zasilanie z paneli fotowoltaicznych** — wejście DC PV.

Należy zabezpieczyć urządzenie przed ponownym załączeniem, a przed rozpoczęciem prac przy odłączonych zaciskach sprawdzić brak napięcia odpowiednim przyrządem pomiarowym.

Dla dodatkowego bezpieczeństwa po odłączeniu obu źródeł zasilania można odczekać 15 minut, aby umożliwić rozładowanie kondensatorów wewnętrznych. Elementy te mogą magazynować energię i utrzymywać niebezpieczne napięcie również po odłączeniu urządzenia.

„Zabrania się samodzielnego otwierania obudowy urządzenia przez użytkownika. Wszelkie prace serwisowe wewnątrz urządzenia mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis

Uwaga: Upływ 15 minut nie gwarantuje braku napięcia i nie zastępuje prawidłowego odłączenia urządzenia od instalacji PV i sieci AC, zabezpieczenia przed ponownym załączeniem ani sprawdzenia braku napięcia odpowiednim przyrządem pomiarowym.

14. OGÓLNE ZASADY DOBORU OBCIĄŻENIA

Przy podłączaniu urządzeń do przetwornic z serii GREEN BOOST należy uwzględnić parametry danego modelu, w szczególności:

- maksymalną moc i maksymalny prąd obciążenia wyjścia AC;
- zakres napięcia wyjściowego w wybranym trybie pracy;
- dopuszczalne parametry wejścia PV;
- maksymalne obciążenie poszczególnych gniazd i zacisków.

Moc znamionowa podłączonego urządzenia oraz łączna moc wszystkich odbiorników nie mogą przekraczać odpowiednich limitów przetwornicy.

Zabrania się podłączania do przetwornicy odbiorników indukcyjnych (np. silników, pomp, kompresorów). Ze względu na specyfikę pracy z PV, urządzenie nie zapewnia stabilności wymaganej przez tego typu sprzęt, co grozi trwałym uszkodzeniem podłączonego silnika.

14.1. Dobór instalacji PV do grzałek i innych odbiorników rezystancyjnych

Grzałki oraz inne odbiorniki rezystancyjne przeznaczone do zasilania napięciem 230 V AC osiągają swoją moc znamionową przy tym napięciu. Przy niższym napięciu mogą pracować z odpowiednio mniejszą mocą, o ile ich konstrukcja oraz zastosowane termostaty i układy sterowania dopuszczają takie warunki zasilania.

Jeżeli celem jest uzyskanie pełnej mocy grzewczej, instalację PV należy dobrać tak, aby przetwornica mogła utrzymywać na wyjściu 230 V AC. Wymaga to zarówno odpowiedniego napięcia paneli podczas pracy pod obciążeniem, jak i wystarczającej dostępnej mocy, z uwzględnieniem strat przetwarzania.

14.2. Napięcie paneli – Voc, a Vmp

- **Voc** - oznacza napięcie obwodu otwartego, mierzone bez obciążenia. Parametr ten służy przede wszystkim do sprawdzenia, czy zestaw paneli nie przekroczy maksymalnego dopuszczalnego napięcia wejściowego przetwornicy.
- **Vmp** - oznacza napięcie w punkcie mocy maksymalnej, czyli podczas pracy paneli pod obciążeniem. Jest ono niższe od Voc i ma znaczenie przy ocenie możliwości utrzymania wymaganego napięcia wyjściowego.

Dla modelu GREEN BOOST PRO 5000 SINUS BYPASS o maksymalnym napięciu wejściowym 500 V DC należy stosować zalecenia doboru łańcucha paneli właściwe dla tego modelu.

Utrzymanie stabilnego napięcia wyjściowego 230 V AC i osiągnięcie pełnej wydajności przetwornicy wymaga napięcia instalacji PV w punkcie mocy maksymalnej (Vmp) na poziomie co najmniej 350 V. Optymalna i zalecana wartość wynosi 400 V.

Samo osiągnięcie określonego napięcia Voc nie gwarantuje utrzymania 230 V AC na wyjściu. Przy niewystarczającym nasłonecznieniu dostępna moc paneli może być zbyt mała.

14.3. Wpływ napięcia zasilania na realnie uzyskiwaną moc grzałki – przykład

Dla grzałki o mocy znamionowej 2000 W przy napięciu 230 V, przy założeniu stałej rezystancji, realną moc grzałki przy innym podanym na jej wejście napięciu można obliczyć ze wzoru:

$$P = P_n \times (U / U_n)^2$$

gdzie:

- P – moc grzałki przy danym napięciu;
- P_n – moc znamionowa grzałki;
- U – rzeczywiste napięcie zasilania;
- U_n – napięcie znamionowe grzałki.

Przy napięciu wyjściowym 200 V AC moc tej grzałki wyniesie:

$$P = 2000 \text{ W} \times (200 \text{ V} / 230 \text{ V})^2 \approx 1512 \text{ W}$$

Oznacza to pracę z mocą wynoszącą około 76% mocy znamionowej, a tym samym wolniejsze nagrzewanie wody.

Dzielenie mocy znamionowej odbiornika przez maksymalny prąd wyjściowy przetwornicy nie pozwala określić wymaganego napięcia paneli ani progu uruchomienia urządzenia.

14.4. Zasady doboru instalacji

Instalację należy projektować z uwzględnieniem napięcia roboczego paneli, dostępnej mocy, strat przetwarzania oraz zmian warunków nasłonecznienia i temperatury.

Nie wolno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego napięcia wejściowego przetwornicy.

Przy sprawdzaniu napięcia V_{oc} całego łańcucha należy uwzględnić jego wzrost przy najniższej przewidywanej temperaturze paneli.

14.5. Przykład doboru paneli fotowoltaicznych

Założmy, że instalator dysponuje panelami o mocy 400 W każdy, napięciu w punkcie mocy maksymalnej $V_{mp} = 34 \text{ V}$, napięciu obwodu otwartego $V_{oc} = 41 \text{ V}$ oraz prądzie zwarciovym $I_{sc} = 12,5 \text{ A}$.

Krok 1: Wybór sposobu łączenia

Panele należy połączyć szeregowo – biegun dodatni jednego panelu z biegunem ujemnym kolejnego. W takim układzie napięcia paneli sumują się, natomiast prąd zwarciovym łańcucha jednakowych paneli pozostaje równy prądowi zwarciovemu pojedynczego modułu, czyli w tym przykładzie 12,5 A.

Połączenie równoległe powoduje sumowanie prądów. Dwa takie łańcuchy miałyby łączny prąd zwarciovym 25 A, przekraczający limit wejścia PV wynoszący 15 A. Przekroczenie tego limitu grozi uszkodzeniem przetwornicy i jest dopuszczalne wyłącznie w konfiguracjach zatwierdzonych przez producenta.

Krok 2: Wstępne określenie liczby paneli

Zalecane napięcie robocze łańcucha (V_{mp}) wynosi około 400 V. Przy napięciu V_{mp} pojedynczego panelu równym 34 V obliczenie wygląda następująco:

$$400 \text{ V} \div 34 \text{ V} \approx 11,7$$

14.5. Przykład doboru paneli fotowoltaicznych - cd.

Wstępne obliczenie wskazuje na 12 paneli połączonych szeregowo, zapewniających napięcie V_{mp} równe 408 V. Nie jest to jednak gotowa rekomendacja — konieczne jest sprawdzenie parametrów granicznych, szczególnie napięcia V_{oc} w niskiej temperaturze.

Krok 3: Weryfikacja parametrów granicznych

Dla łańcucha 12 paneli parametry w warunkach katalogowych wynoszą:

Łączna moc znamionowa: $12 \times 400 \text{ W} = 4800 \text{ W}$.

Napięcie robocze V_{mp} : $12 \times 34 \text{ V} = 408 \text{ V}$.

Napięcie obwodu otwartego V_{oc} : $12 \times 41 \text{ V} = 492 \text{ V}$.

Prąd zwarcia I_{sc} : jak dla pojedynczego panelu, czyli 12,5 A.

Moc znamionowa i prąd zwarcia mieszczą się w przyjętych limitach odpowiednio 5000 W i 15 A. Należy jednak uwzględnić wpływ warunków otoczenia na parametry paneli.

Napięcie V_{oc} wynoszące 492 V pozostawia zaledwie 8 V zapasu względem limitu 500 V. Napięcie to wzrasta wraz ze spadkiem temperatury, dlatego samo porównanie wartości katalogowych nie potwierdza bezpieczeństwa konfiguracji.

Krok 4: Uwzględnienie wpływu temperatury

Maksymalne napięcie V_{oc} łańcucha należy obliczyć dla najniższej przewidywanej temperatury paneli, korzystając ze współczynnika temperaturowego V_{oc} podanego w ich dokumentacji. Wynik nie może przekraczać dopuszczalnego napięcia wejścia PV.

Zmniejszenie liczby paneli do 11 daje następujące wartości katalogowe:

Łączna moc znamionowa: $11 \times 400 \text{ W} = 4400 \text{ W}$.

Napięcie robocze V_{mp} : $11 \times 34 \text{ V} = 374 \text{ V}$.

Napięcie obwodu otwartego V_{oc} : $11 \times 41 \text{ V} = 451 \text{ V}$.

Prąd zwarcia I_{sc} : 12,5 A.

Taki układ zapewnia większy zapas napięcia, ale również wymaga weryfikacji temperaturowej. Należy sprawdzić zarówno maksymalne V_{oc} w niskiej temperaturze, jak i napięcie V_{mp} przy nagrzanych panelach, aby potwierdzić warunki utrzymania napięcia wyjściowego 230 V AC.

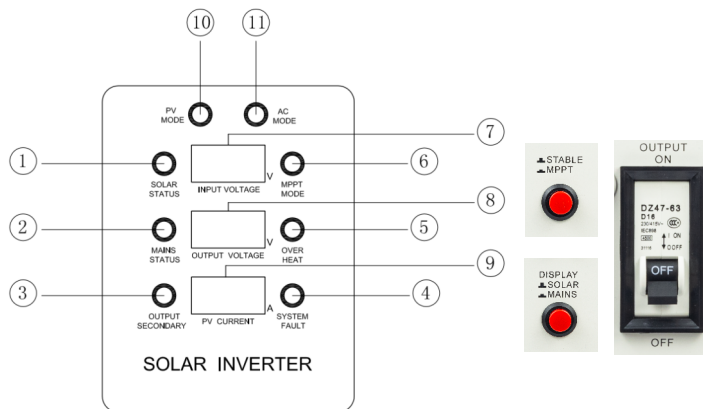
14.6. Działanie MPPT, a ograniczenia wejścia PV

Układ MPPT śledzi punkt mocy maksymalnej paneli i dostosowuje ich punkt pracy do dostępnych warunków. Pobór mocy zależy również od zapotrzebowania odbiorników i ograniczeń przetwornicy. Niewykorzystana moc paneli nie musi być pobierana przez urządzenie.

MPPT nie zastępuje zabezpieczeń ani prawidłowego doboru instalacji. Regulacja prądu roboczego nie oznacza, że można przekroczyć dopuszczalne napięcie V_{oc} lub prąd zwarcia I_{sc} zestawu paneli.

Limit I_{sc} wynosi 15 A, a jego przekroczenie jest dopuszczalne wyłącznie w konfiguracjach zatwierdzonych przez producenta. Ostateczny dobór liczby i sposobu połączenia paneli musi uwzględniać wszystkie limity wejścia PV oraz przewidywane warunki pracy.

15. OZNACZENIA NA URZĄDZENIU, DIODY, PRZEŁĄCZNIKI ETC.



1 - SOLAR STATUS

Dioda świeci po wybraniu przyciskiem trybu wyświetlania SOLAR. Wyświetlacze (7), (8) i (9) prezentują wówczas odpowiednio: napięcie wejściowe PV, napięcie wyjściowe przetwornicy oraz prąd wejściowy PV.

2 - MAINS STATUS

Dioda świeci po wybraniu przyciskiem trybu wyświetlania MAINS. Wyświetlacze (7) i (8) prezentują wówczas odpowiednio: napięcie wejściowe AC oraz napięcie wyjściowe podczas zasilania z sieci.

3 - OUTPUT SECONDARY

Dioda świeci, gdy aktywne jest gniazdo SECONDARY. Funkcja jest dostępna wyłącznie w modelach z serii GREEN BOOST 3000 i nie jest obsługiwana w modelach GREEN BOOST PRO 5000 SINUS.

4 - SYSTEM FAULT

Dioda sygnalizuje nieprawidłowości w pracy urządzenia:

- **świeci światłem ciągłym** – w przypadku usterki lub zwarcia;
- **sygnalizuje przeciążenie lub zbyt wysokie napięcie wejściowe PV** – Uwaga: w zależności od wersji oprogramowania, sygnalizacja przeciążenia lub nadmiernego napięcia może objawiać się brakiem wskazań, lub błędem na ekranie, bez migania diody.
- **nie świeci** – podczas prawidłowej pracy.

5 - OVER HEAT

Dioda świeci po zadziałaniu zabezpieczenia przed przegrzaniem, gdy temperatura urządzenia jest zbyt wysoka.

6 - MPPT

Dioda świeci, gdy za pomocą przycisku MPPT/STABLE wybrano tryb pracy MPPT.

7 - INPUT VOLTAGE

Wyświetlacz wskazuje napięcie wejściowe:

- w trybie wyświetlania **SOLAR** – napięcie z paneli PV;
- w trybie wyświetlania **MAINS** – napięcie z sieci AC.

8 - OUTPUT VOLTAGE

Wyświetlacz wskazuje napięcie wyjściowe:

- w trybie wyświetlania **SOLAR** – napięcie na wyjściu przetwornicy podczas zasilania z paneli PV;
- w trybie wyświetlania **MAINS** – napięcie wyjściowe podczas zasilania z sieci AC.

9 - PV CURRENT

Wyświetlacz wskazuje aktualny prąd wejściowy z paneli PV. Uwaga: w zależności od wersji oprogramowania, sygnalizacja nadmiernego obciążenia może objawiać się brakiem wskazań na wyświetlaczu prądu, lub błędem na ekranie, bez migania wskazania.

15. OZNACZENIA NA URZĄDZENIU, DIODY, PRZEŁĄCZNIKI ETC. - cd.

10 - PV MODE

Dioda świeci, gdy odbiorniki podłączone do wyjścia urządzenia są zasilane z paneli PV.

11 - AC MODE

Dioda świeci, gdy odbiorniki podłączone do wyjścia urządzenia są zasilane z sieci AC poprzez układ BYPASS.

UWAGA!!!

Podczas pracy z dużym obciążeniem lub przy niewystarczającej mocy z paneli PV może pojawić się sygnał dźwiękowy oraz sygnalizacja diodą SYSTEM FAULT. Wystąpienie takiej sygnalizacji nie musi oznaczać uszkodzenia urządzenia, wymaga jednak sprawdzenia warunków pracy i przyczyny alarmu. Nie należy jej ignorować ani automatycznie uznawać za normalny stan pracy.

KARTA GWARANCYJNA

DATA ZAKUPU	
ADRES WYSYŁKI	
PODPIS / PIECZĄTKA	
OPIS USTERKI	
UWAGI SERWISU	

WYPEŁNIJ W RAZIE POTRZEBY (*) Niepotrzebne skreślić.

Wyrażam zgodę na odpłatną naprawę z powodu:

- wygaśnięcia okresu gwarancyjnego / uszkodzenia z winy użytkownika (*).

Przed rozpoczęciem naprawy serwis poinformuje telefonicznie o jej dokładnym koszcie w celu uzyskania akceptacji. Do urządzenia przesyłanego w ramach reklamacji należy dołączyć kopię dowodu zakupu (paragonu lub faktury). Pełny regulamin napraw serwisowych jest dostępny na stronie www.voltpolka.pl.

PRAWIDŁOWE USUWANIE PRODUKTU

Symbol przekreślonego pojemnika na odpady, umieszczony na produkcie lub w jego dokumentacji, oznacza, że zużytego urządzenia nie należy wyrzucać razem z odpadami komunalnymi.

Produkt należy przekazać do odpowiedniego punktu zbiórki zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Właściwe postępowanie ze zużytym urządzeniem ogranicza szkodliwy wpływ odpadów na środowisko i zdrowie ludzi oraz umożliwia odzysk surowców.

Użytkownicy domowi mogą uzyskać informacje o miejscach i zasadach zbiórki zużytego sprzętu w punkcie sprzedaży lub we właściwym urzędzie gminy lub miasta.

Użytkownicy firmowi powinni skontaktować się z dostawcą i sprawdzić warunki umowy zakupu dotyczące postępowania ze zużytym sprzętem. Produktu nie należy wyrzucać razem z innymi niesegregowanymi odpadami z działalności gospodarczej.

