



Przetwornica napięcia

IB-INV-CSI; IB-INV-SSI

czysty sinus z ładowarką AC i regulatorem ładowania MPPT dla układów fotowoltaicznych

PRODUKT POSIADA ZNAK 

I ZOSTAŁ WYPRODUKOWANY ZGODNIE Z NORMĄ ISO 9001

Producent promuje politykę rozwoju. Prawo do wprowadzania zmian i usprawnień w produktach i instrukcjach bez uprzedniego powiadomienia zastrzeżone!

Zawartość niniejszej instrukcji - teksty i grafika są własnością producenta lub jej poddostawców i jest prawnie chroniona.

wersja instrukcji: 1.0.0

wersja firmware: 1.0.0

Spis Treści

IB-INV-CSI; IB-INV-SSI

1	Wiadomości ogólne	4
2	Zakres dostawy	4
3	Dane techniczne	5
4	Widok ogólny	10
5	Podłączanie akumulatorów jako magazynu energii	15
6	Schematy funkcjonalne ładowania/regulatora ładowania MPPT	16
7	Zabezpieczenia	19
8	Błędy	21
9	Warunki gwarancji	22

1 Wiadomości ogólne

Przetwornica **IB-INV-CSI; IB-INV-SSI** jest urządzeniem do przetwarzania napięcia stałego DC na sinusoidalne napięcie przemiennie AC. Napięcie DC jest zwykle dostarczane przez akumulatory lub magazyn energii. Przetwornica zamienia prąd stały DC na prąd przemienny AC. Zasilanie 230V z przetwornicy pozwala na zasilanie urządzeń odbiorczych niezależnie od dostępności zasilania sieciowego.



Dzięki zintegrowanej ładowarce IUoU przetwornica **IB-INV-CSI** ma możliwość załadowania rozładowanego magazynu energii.

Przetwornice **IB-INV-SSI** oprócz zintegro-

wanej ładowarki IUoU są również wyposażone w regulator ładowania MPPT dla układów fotowoltaicznych.

Tryb ECO: Do ładowania magazynu energii wykorzystywana jest wyłącznie energia słoneczna. Tylko energia słoneczna jest wykorzystywana do zasilania odbiorników 230V (funkcja przetwornicy z regulatorem ładowania MPPT). Jeżeli energia słoneczna nie jest dostępna odbiorniki 230V zasilane są z magazynu energii (funkcja przetwornicy).

2 Zakres dostawy

-  1x Przetwornica
-  1x Instrukcja obsługi

3 Dane techniczne

Typ	Moc użytkowa (ciągła)	Napięcie magazynu energii	Pobór prądu w stanie bezczywności	Ładowarka AC	Wymiary (DxSZxW) mm	Waga kg
IB-INV-CSI-3-12V	300 W	12V DC	0,65 A	10 A	270x150x55	2,1
IB-INV-CSI-3-24V	300 W	24V DC	0,33 A	5 A	270x150x55	2,1
IB-INV-CSI-5-12V	500 W	12V DC	0,65 A	10 A	355x150x75	3,0
IB-INV-CSI-5-24V	500 W	24V DC	0,33 A	5 A	355x150x75	3,0
IB-INV-CSI-10-12V	1000 W	12V DC	0,65 A	10 A	430x150x75	3,7
IB-INV-CSI-10-24V	1000 W	24V DC	0,33 A	5 A	430x150x75	3,7
IB-INV-CSI-10-48V	1000 W	48V DC	0,17 A	5 A	430x150x75	3,7
IB-INV-CSI-15-12V	1500 W	12V DC	0,65 A	20 A	450x220x90	5,3
IB-INV-CSI-15-24V	1500 W	24V DC	0,33 A	10 A	450x220x90	5,3
IB-INV-CSI-15-48V	1500 W	48V DC	0,17 A	5 A	450x220x90	5,3
IB-INV-CSI-20-12V	2000 W	12V DC	0,98 A	20 A	480x220x90	6,5
IB-INV-CSI-20-24V	2000 W	24V DC	0,50 A	10 A	480x220x90	6,5
IB-INV-CSI-20-48V	2000 W	48V DC	0,25 A	5 A	480x220x90	6,5
IB-INV-CSI-25-12V	2500 W	12V DC	1,0 A	20 A	530x220x90	7,3
IB-INV-CSI-25-24V	2500 W	24V DC	0,50 A	10 A	530x220x90	7,3
IB-INV-CSI-25-48V	2500 W	48V DC	0,25 A	5 A	530x220x90	7,3
IB-INV-CSI-30-12V	3000 W	12V DC	1,2 A	20 A	480x220x150	9,5
IB-INV-CSI-30-24V	3000 W	24V DC	0,60 A	10 A	480x220x150	9,5
IB-INV-CSI-30-48V	3000 W	48V DC	0,30 A	5 A	480x220x150	9,5
IB-INV-CSI-40-12V	4000 W	12V DC	1,2 A	20 A	480x220x150	11,5
IB-INV-CSI-40-24V	4000 W	24V DC	0,6 A	10 A	480x220x150	11,5
IB-INV-CSI-40-48V	4000 W	48V DC	0,30 A	5 A	480x220x150	11,5
IB-INV-SSI-10-12V	1000 W	12V DC	0,5 A	20 A	380x220x150	5,5
IB-INV-SSI-10-24V	1000 W	24V DC	0,25 A	10 A	380x220x150	5,5
IB-INV-SSI-10-48V	1000 W	48V DC	0,13 A	5 A	380x220x150	5,5
IB-INV-SSI-15-12V	1500 W	12V DC	0,5 A	20 A	450x220x150	6,5
IB-INV-SSI-15-24V	1500 W	24V DC	0,25 A	10 A	450x220x150	6,5
IB-INV-SSI-15-48V	1500 W	48V DC	0,13 A	5 A	450x220x150	6,5
IB-INV-SSI-20-12V	2000 W	12V DC	0,65 A	20 A	500x220x150	8,5
IB-INV-SSI-20-24V	2000 W	24V DC	0,32 A	10 A	500x220x150	8,5
IB-INV-SSI-20-48V	2000 W	48V DC	0,16 A	5 A	500x220x150	8,5
IB-INV-SSI-25-12V	2500 W	12V DC	1,0 A	20 A	520x220x150	9,0
IB-INV-SSI-25-24V	2500 W	24V DC	0,5 A	10 A	520x220x150	9,0
IB-INV-SSI-25-48V	2500 W	48V DC	0,25 A	5 A	520x220x150	9,0
IB-INV-SSI-30-12V	3000 W	12V DC	1,2 A	20 A	500x220x150	10,5
IB-INV-SSI-30-24V	3000 W	24V DC	0,6 A	10 A	500x220x150	10,5
IB-INV-SSI-30-48V	3000 W	48V DC	0,30 A	5 A	500x220x150	10,5

IB-INV-CSI; IB-INV-SSI


Moc chwilowa (impulsowa) względem mocy użytkowej	120% – 150% przez 10 sekund 150% – 200% przez 2 sekundy
Czas przełączenia UPS	<16 ms
Napięcie wyjściowe AC	230V Wahania napięcia AC: maks. 10% Częstotliwość: 50 Hz ± 1Hz
Kształt napięcia wyjściowego	Czysty sinus przy znamionowym napięciu wejściowym (THD < 4%)
Typ magazynu energii	Kwasowy, AGM, GEL, LiFePO ₄ (tylko z BMS)
Temperatura pracy	-15 ÷ 40°C
Temperatura składowania	-40 ÷ 85°C
Wilgotność względna	20% ÷ 90%
Sprawność (Sprawność zależy od rodzaju urządzeń odbiorczych i obciążenia. Np. przetwornica typowo ma największą sprawność przy obciążeniu około 70%.)	12V: 86% – 92% 24V: 87% - 93% 48V: 88% - 94%


Wydajność robocza regulatora ładowania MPPT dla układów fotowoltaicznych (**IB-INV-SSI**)


Napięcie magazynu energii	12V	24V	48V
Sprawność ładowania	> 97%	> 97%	> 97%
Napięcie wejściowe układu fotowoltaicznego	15 - 70V	> 24 - 70V	> 48 - 70V
Maks. prąd wyjściowy	20 A	20 A	20 A

Zalecany przekrój przewodów i pojemność magazynu energii:


Typ	Ilość zestawów	Zalecany przekrój przy dt. 100cm	Zalecany przekrój przy dt. 150cm	Zalecany przekrój przy dt. 200cm	Zalecany przekrój przy dt. 200cm	Pojemność magazynu energii (Wet, Gel, AGM)	Pojemność magazynu energii (LiFePO ₄)
3-12V	1	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	≥50Ah	≥25Ah
3-24V	1	2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	≥25Ah	≥12Ah
5-12V	1	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	≥100Ah	≥50Ah
5-24V	1	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	≥50Ah	≥25Ah
10-12V	1	16 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	50 mm ²	≥160Ah	≥90Ah
10-24V	1	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	≥80Ah	≥50Ah
10-48V	2	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	≥25Ah	≥25Ah
15-12V	2	10 mm ²	16 mm ²	35 mm ²	50 mm ²	≥250Ah	≥100Ah
15-24V	2	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	≥120Ah	≥70Ah
15-48V	2	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	≥80Ah	≥35Ah
20-12V	2	16 mm ²	25 mm ²	50 mm ²	50 mm ²	≥320Ah	≥180Ah
20-24V	2	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	≥160Ah	≥90Ah
20-48V	2	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	≥80Ah	≥50Ah
25-12V	2	25 mm ²	35 mm ²	50 mm ²	50 mm ²	≥400Ah	≥200Ah
25-24V	2	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	≥200Ah	≥100Ah
25-48V	2	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	≥100Ah	≥50Ah
30-12V	2	25 mm ²	35 mm ²	50 mm ²	50 mm ²	≥480Ah	≥250Ah
30-24V	2	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	≥240Ah	≥125Ah
30-48V	2	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	≥120Ah	≥70Ah


 Przewody przyłączeniowe i magazyn energii nie są dostarczane w zestawie z przetwornicą!

 **Uwaga na pojemność!** Jeżeli zostanie zastosowana mniejsza pojemność magazynu energii niż zalecana może to spowodować utratę wydajności lub ograniczenia użytkowania w wyniku spadków napięcia.


 **Uwaga na wentylację!** Przetwornica generuje ciepło. Urządzenie wyposażone jest w termiczne zabezpieczenie przeciążeniowe. Niedostateczna wentylacja może mieć wpływ na działanie przetwor-


nicy, ponieważ może się wyłączyć ze względów bezpieczeństwa. Należy postępować zgodnie z wytycznymi dotyczącymi montażu.


 Przetwornicy nie należy stosować w pojazdach, w których biegun dodatni jest podłączony do podwozia!


 **Uwaga na napięcie wejściowe!** Przetwornicę należy podłączać wyłącznie do źródeł napięcia, które odpowiadają podanym parametrom technicznym. W przypadku podłączenia do źródła o wyższym napięciu bezpiecznik może natychmiast się przepalić a przetworni-


ca może ulec uszkodzeniu.


 **Uwaga na maksymalną moc urządzeń odbiorczych!** Dla prądów >15 A urządzenia odbiorcze muszą być podłączone do zacisku bezpośredniego podłączenia.




 **Pobór prądu w stanie beczynności!** Gdy przetwornica nie jest używana, należy ją wyłączyć. W przeciwnym razie będzie następował pobór prądu w stanie beczynności zgodnie z parametrami technicznymi. W następstwie tego może nastąpić głębokie rozładowanie magazynu energii i jego uszkodzenie (jeżeli nie jest wyposażony w BMS).


 **Uwaga na prąd rozruchowy!** Należy pamiętać, że urządzenia indukcyjne (na przykład wiertarki elektryczne lub lodówki itp.) często potrzebują na początku 3–10 razy większej mocy niż wskazana moc użytkowa. Maksymalna moc w tym krótkim okresie nie powinna przekraczać maksymalnej mocy chwilowej (impulsowej) przetwornicy.


 **Uwaga na sygnał dźwiękowy!** W przypadku przeciążenia rozlegnie się sygnał dźwiękowy. Jeżeli moc urządzeń odbiorczych nie zostanie zmniejszona do maksymalnej mocy użytkowej, przetwornica wyłączy się automatycznie.


 **Straty mocy wyjściowej z powodu ciepła.** Temperatura otoczenia powyżej 40°C (np. z powodu ciepła w miejscu instalacji lub bezpośredniego nasłonecznienia) może obniżyć moc użytkową i sprawność.




 **Ograniczenia związane z użytkowaniem.** Następujące osoby powinny używać tego produktu wyłącznie pod nadzorem innej odpowiedzialnej osoby:


-  Osoby o ograniczonej sprawności fizycznej.
-  Osoby o ograniczonej zdolności umysłowej.
-  Osoby o ograniczonej zdolności sensorycznej.


 Używaj urządzenia tylko zgodnie z jego przeznaczeniem.

 Przechowuj urządzenie poza zasięgiem dzieci.


 Gdy przetwornica nie jest używana przez dłuższy czas, postępuj zgodnie poniższymi zaleceniami, aby magazyn energii nie został rozładowany:


-  Odłącz wszystkie odbiorniki od przetwornicy.
-  Odłącz magazyn energii od przetwornicy za pomocą rozłącznika lub odłączając przewody.
-  Jeżeli magazyn energii nie zostanie całkowicie odłączony, będzie nadal występował minimalny pobór prądu przez przetwornicę.


 Jeżeli zalecane są dwa zestawy przewodów przyłączeniowych dla magazynu energii, należy zainstalować oba zestawy z przewodem o odpowiednim przekroju. Niezastosowanie się do niniejszej wytycznej może doprowadzić do przegrzania przeciążonych przewodów i punktów połączeń oraz spowodować niebezpieczeństwo pożaru.


 Przetwornice **IB-INV-CSI** są przeznaczone do tak zwanych systemów „Off-Grid” i powinny być używane wyłącznie autonomicznie (wyspowo). Nie należy łączyć wyjścia (gniazda) przetwornicy z innym źródłem zasilania. Niezastosowanie się do niniejszej wytycznej


zagroza życiu a przetwornica zostanie uszkodzona.

 **Ryzyko porażenia prądem!** Urządzenie jest wyposażone w zabezpieczenia zapobiegające porażeniom elektrycznym. Pomimo tego w celu zapewnienia pełnego bezpieczeństwa pracy należy połączyć przetwornicę z uziemieniem ochronnym głównym.













 Konserwacje i naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby z odpowiednim przeszkoleniem.

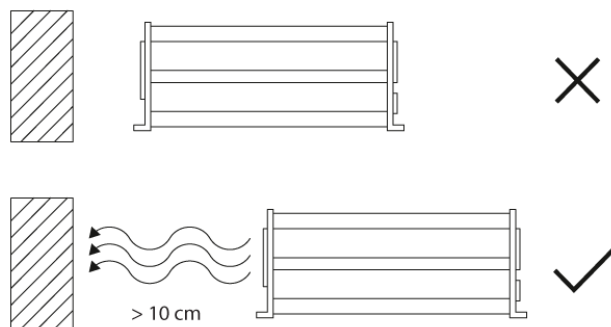
 Instalację przetwornicy może wykonywać wyłącznie przeszkolona osoba zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi przepisami i wytycznymi dotyczącymi bezpieczeństwa.

 W przypadku zastosowania na łodziach niewłaściwa instalacja może prowadzić do uszkodzeń związanych z korozją. Dlatego taki montaż powinien być wykonywany przez przeszkolonego elektryka okrętowego.

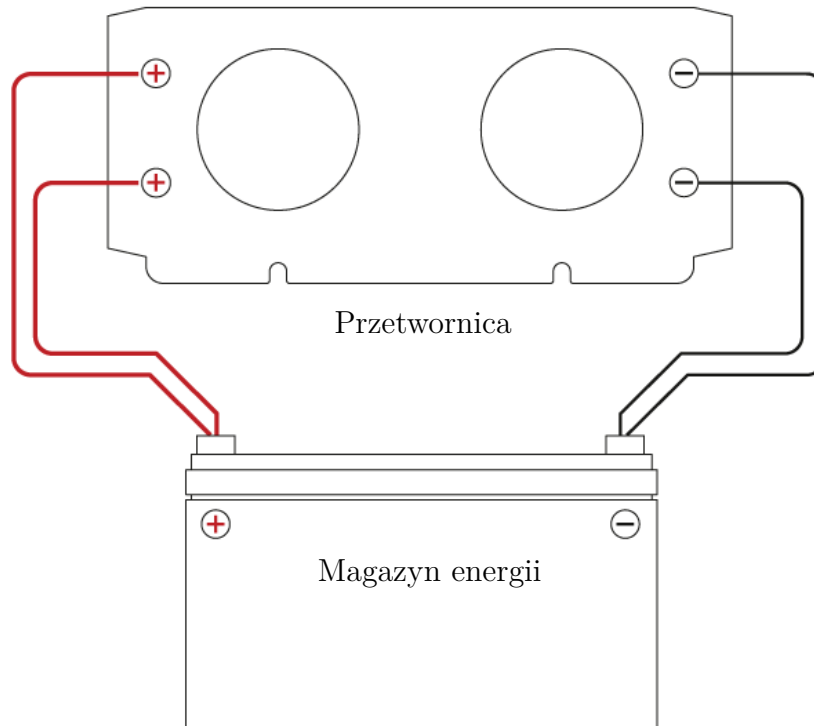
 **Ważne wytyczne montażowe!** Aby zmniejszyć ryzyko pożaru, obrażeń i porażenia prądem, należy przestrzegać następujących wytycznych:

 Urządzenie można montować poziomo lub pionowo.

-  Nie należy zakrywać otworów wentylacyjnych i należy zapewnić odpowiednią wentylację przetwornicy. Miejsce montażu przetwornicy musi być dobrze wentylowane.
-  Przetwornicę należy montować tylko na sztywnych powierzchniach montażowych.
-  Nie należy ciągnąć za przewody.
-  Nie należy montować przetwornicy w pobliżu źródeł ciepła lub w bezpośrednim nasłonecznieniu.
-  Należy unikać kurzu, zapylenia, wilgoci i substancji łatwopalnych lub żrących w pobliżu przetwornicy.
-  Przetwornica nagrzewa się podczas pracy, nie należy jej montować w pobliżu materiałów wrażliwych na ciepło.
-  Należy chronić przetwornicę przed upadkiem oraz wstrząsami.
-  Nie należy umieszczać przedmiotów na przetwornicy.
-  Nie należy otwierać urządzenia.
-  Do czyszczenia należy używać wyłącznie suchych chusteczek oraz sprężonego powietrza. Należy wyłączyć przetwornicę przed czyszczeniem.
-  Należy wyłączyć przetwornicę przed wszelkimi pracami.
-  Uszkodzoną przetwornicę należy wyłączyć z eksploatacji.



Podłączenie przetwornicy i magazynu energii za pomocą 2 kompletów przewodów:



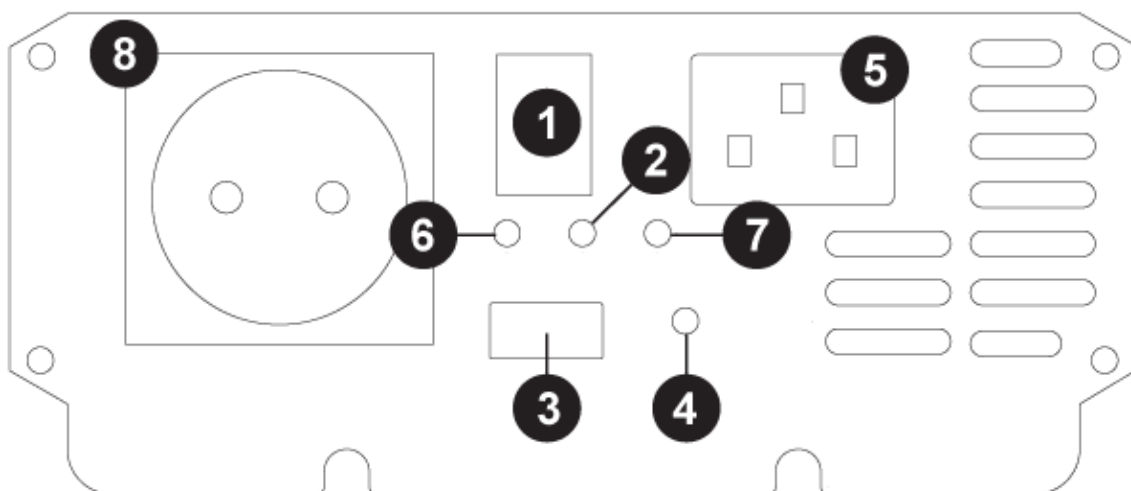
4 Widok ogólny













Ilustracje przedstawiają najważniejsze elementy zewnętrzne i przyłącza.

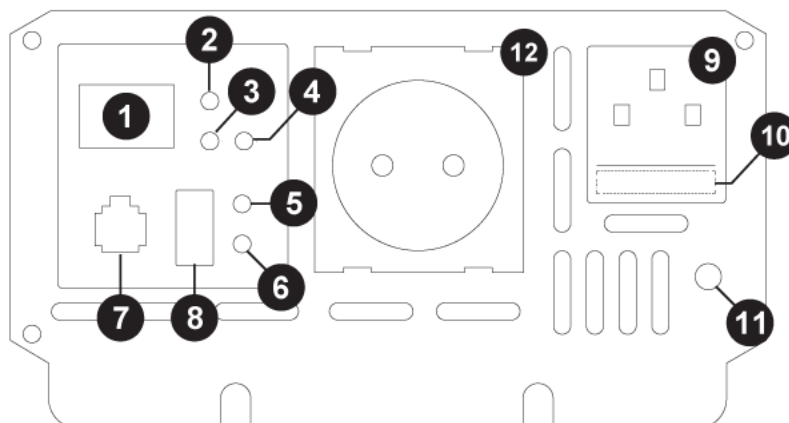
Widok z przodu: **IB-INV-CSI-3**



-  1 - Przełącznik Włącz/Wyłącz
-  2 - Kontrolka „Usterka”
-  3 - Port USB
-  4 - Uziemienie ochronne

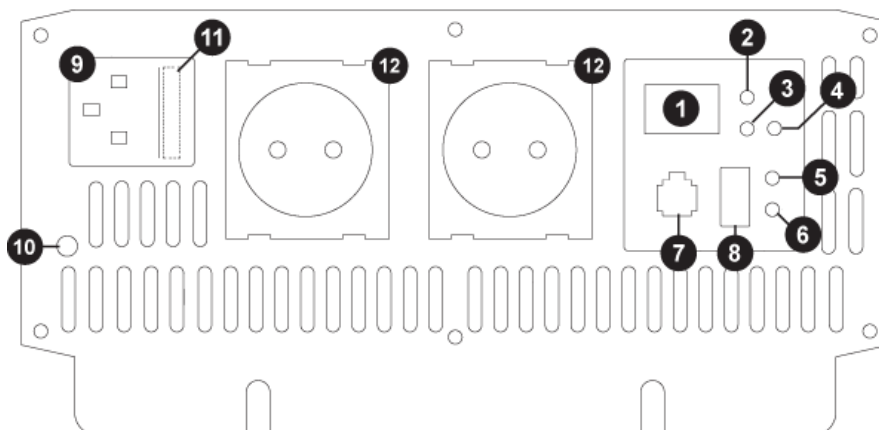
-  5 - Zasilanie z sieci
-  6 - Kontrolka „Inwerter”
-  7 - Kontrolka „Ładowanie AC”
-  8 - Gniazdo zasilania odbiorników 230V

Widok z przodu: **IB-INV-CSI-5** i **IB-INV-CSI-10**



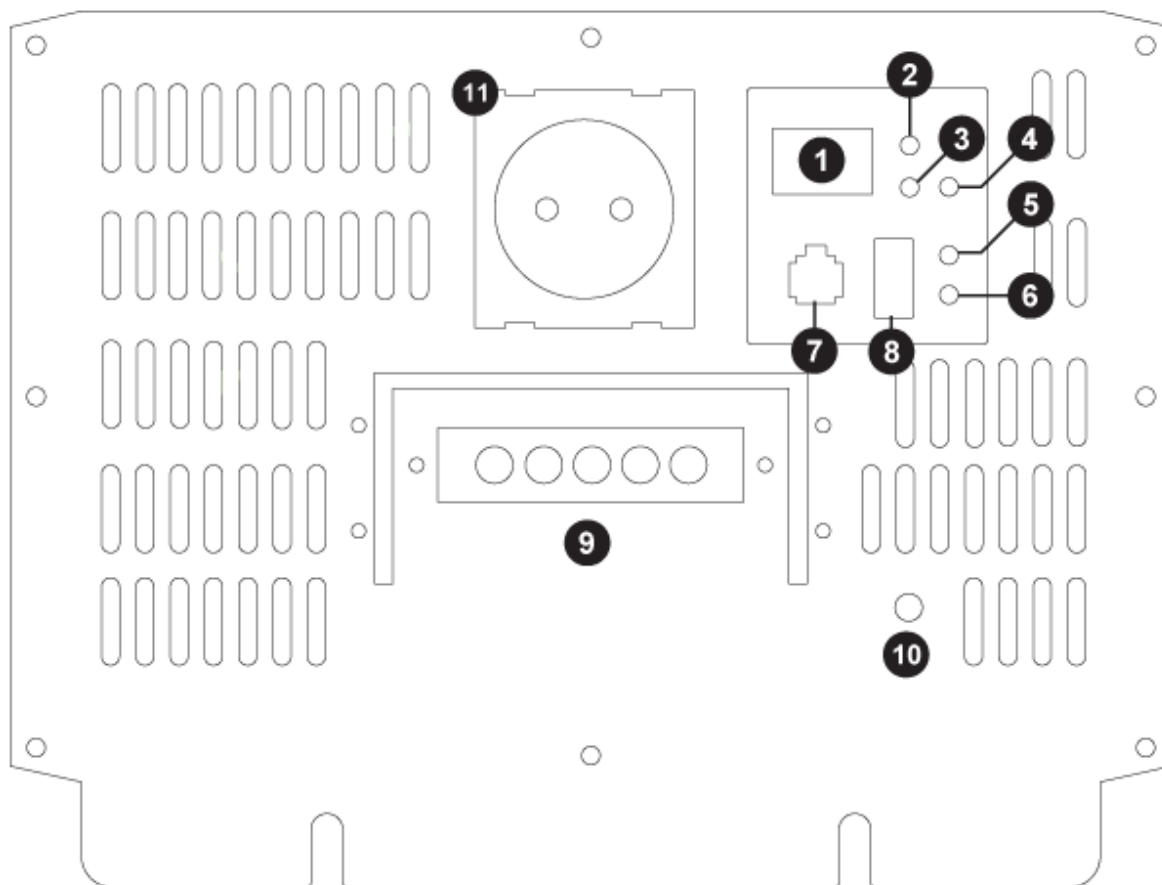
- | | |
|--|---|
| ☞ 1 - Przełącznik ECO/OFF/UPS | ☞ 7 - Port zdalnego sterowania |
| ☞ 2 - Kontrolka „Zasilanie” | ☞ 8 - Port USB |
| ☞ 3 - Kontrolka „Usterka” | ☞ 9 - Zasilanie z sieci |
| ☞ 4 - Kontrolka „Ładowanie” | ☞ 10 - Bezpiecznik |
| ☞ 5 - Kontrolka „AC-In” (zasilanie z sieci AC) | ☞ 11 - Uziemienie ochronne |
| ☞ 6 - Kontrolka „By-Pass” | ☞ 12 - Gniazdo zasilania odbiorników 230V |

Widok z przodu: **IB-INV-CSI-15**, **IB-INV-CSI-20** i **IB-INV-CSI-25**



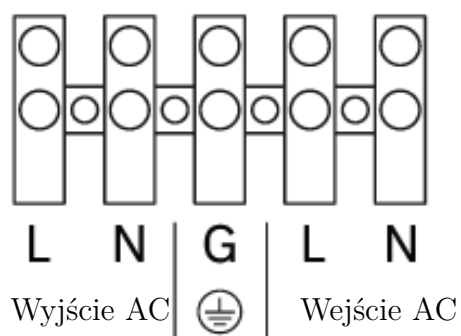
- | | |
|--|---|
| ☞ 1 - Przełącznik ECO/OFF/UPS | ☞ 7 - Port zdalnego sterowania |
| ☞ 2 - Kontrolka „Zasilanie” | ☞ 8 - Port USB |
| ☞ 3 - Kontrolka „Usterka” | ☞ 9 - Zasilanie z sieci |
| ☞ 4 - Kontrolka „Ładowanie” | ☞ 10 - Uziemienie ochronne |
| ☞ 5 - Kontrolka „AC-In” (zasilanie z sieci AC) | ☞ 11 - Bezpiecznik |
| ☞ 6 - Kontrolka „By-Pass” | ☞ 12 - Gniazdo zasilania odbiorników 230V |

Widok z przodu: **IB-INV-CSI-30**

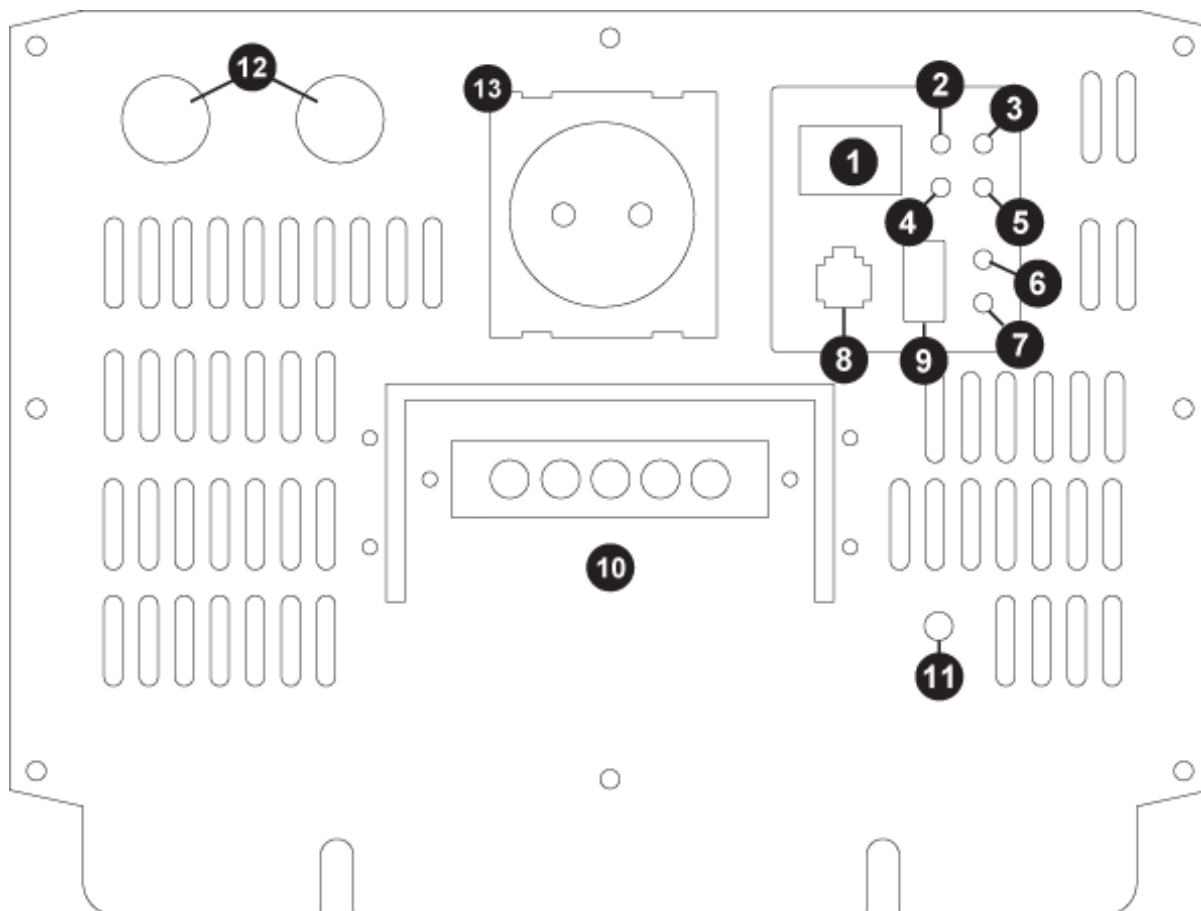















- | | |
|--|---|
| ☞ 1 - Przełącznik ECO/OFF/UPS | ☞ 7 - Port zdalnego sterowania |
| ☞ 2 - Kontrolka „Zasilanie” | ☞ 8 - Port USB |
| ☞ 3 - Kontrolka „Usterka” | ☞ 9 - Zasilanie z sieci |
| ☞ 4 - Kontrolka „Ładowanie” | ☞ 10 - Uziemienie ochronne |
| ☞ 5 - Kontrolka „AC-In” (zasilanie z sieci AC) | ☞ 11 - Gniazdo zasilania odbiorników 230V |
| ☞ 6 - Kontrolka „By-Pass” | |

Złącza do bezpośredniego podłączenia (serie **IB-INV-CSI-30** i **IB-INV-SSI**):



Widok z przodu: IB-INV-SSI-10 do IB-INV-SSI-30

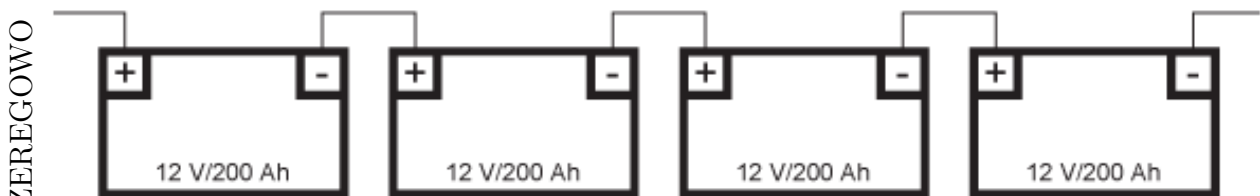


-  **1** - Przełącznik ECO/OFF/UPS
-  **2** - Kontrolka „Zasilanie”
-  **3** - Kontrolka „Solar”
-  **4** - Kontrolka „Usterka”
-  **5** - Kontrolka „Ładowanie”
-  **6** - Kontrolka „AC-In” (zasilanie z sieci AC)
-  **7** - Kontrolka „By-Pass”
-  **8** - Port zdalnego sterowania
-  **9** - Port USB
-  **10** - Zasilanie z sieci
-  **11** - Uziemienie ochronne
-  **12** - Złącze MC4 dla układu fotowoltaicznego
-  **13** - Gniazdo zasilania odbiorników 230V

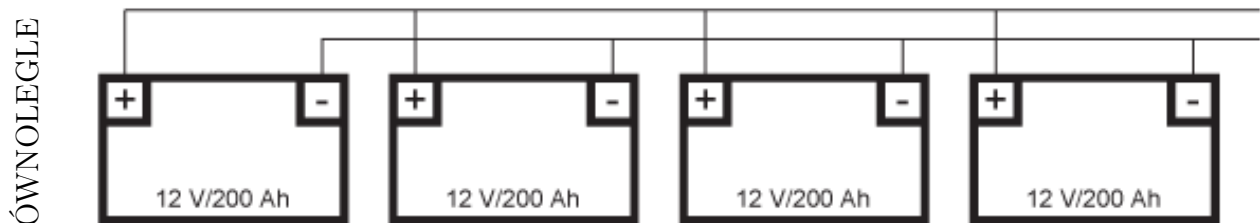
5 Podłączanie akumulatorów jako magazynu energii

W przypadku zastosowania kilku akumulatorów istnieją różne możliwości konfiguracji akumulatorów jako magazynu energii w zależności od modelu przetwornicy (12V, 24V, 48V).

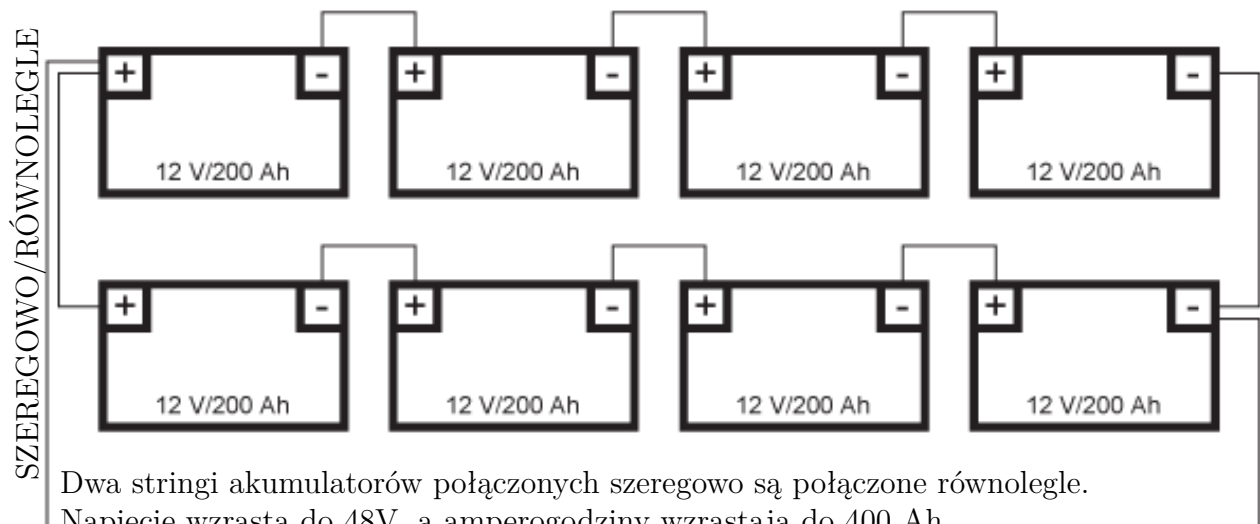
Przykłady:



Napięcie: $12V + 12V + 12V + 12V = 48V$; Amperogodziny pozostają na poziomie 200



Napięcie pozostaje na poziomie 12V; Ah: $200 \text{ Ah} + 200 \text{ Ah} + 200 \text{ Ah} + 200 \text{ Ah} = 800 \text{ Ah}$



Dwa stringi akumulatorów połączonych szeregowo są połączone równolegle. Napięcie wzrasta do 48V, a amperogodziny wzrastają do 400 Ah.

- ☞ Połączenie szeregowo (szeregowo): napięcia się sumują, pojemność pozostaje niezmienną.
- ☞ Połączenie równoległe (równoległe): pojemności się sumują, napięcie pozostaje niezmienną.
- ☞ Połączenie szeregowo i równoległe (szeregowo i równoległe): pojemności i napięcia sumują się.

6 Schematy funkcjonalne ładowania/regulatora ładowania MPPT

Przetwornica jest w stanie ładować magazyn energii oraz zasilac odbiorniki energią elektryczną gdy dostępne jest zasilanie z sieci lub z układu fotowoltaicznego w zależności od trybu:

Przetwornica z włączonym trybem ECO (tryb przetwornicy):

- ☞ Do ładowania magazynu energii wykorzystywana jest wyłącznie energia słoneczna.
- ☞ Tylko energia słoneczna jest wykorzystywana do zasilania odbiorników 230V (funkcja przetwornicy z regulatorem ładowania MPPT).
- ☞ Jeżeli energia słoneczna nie jest dostępna odbiorniki 230V zasilane są z magazynu energii (funkcja przetwornicy).

Przetwornica z włączonym trybem UPS (zasilanie awaryjne):

- ☞ Energia słoneczna służy przede wszystkim do ładowania magazynu energii.
- ☞ Zasilanie z sieci jest wykorzystywane przede wszystkim do zasilania odbiorników 230V (funkcja by-pass).
- ☞ Jeżeli energia słoneczna zostanie odłączona, przetwornica zacznie ładować magazyn energii z zasilania sieciowego po około 30 sekundach jeżeli magazyn energii wymaga ładowania.
- ☞ Jeżeli zasilanie sieciowe nie jest dostępne odbiorniki 230V zasilane są z magazynu energii (funkcja przetwornicy).

Przetwornica wyłączona:

- ☞ Równoczesne ładowanie energią słoneczną i sieciową (jak opisano w scenariuszu 5, patrz rozdział **Tryb UPS**)
- ☞ Zasilanie sieciowe jest wykorzystywane do zasilania odbiorników 230V (funkcja by-pass).
- ☞ Magazyn energii nie jest wykorzystywany do zasilania odbiorników 230V.

Wyjaśnienie faz ładowania przetwornicy serii **IB-INV-CSI** i **IB-INV-SSI**. Wszystkie wartości napięcia odnoszą się do 12V. Dla 24V należy podwoić wartości. Dla 48V wartość 4x. Tolerancja napięcia wynosi $\pm 0.2V$.

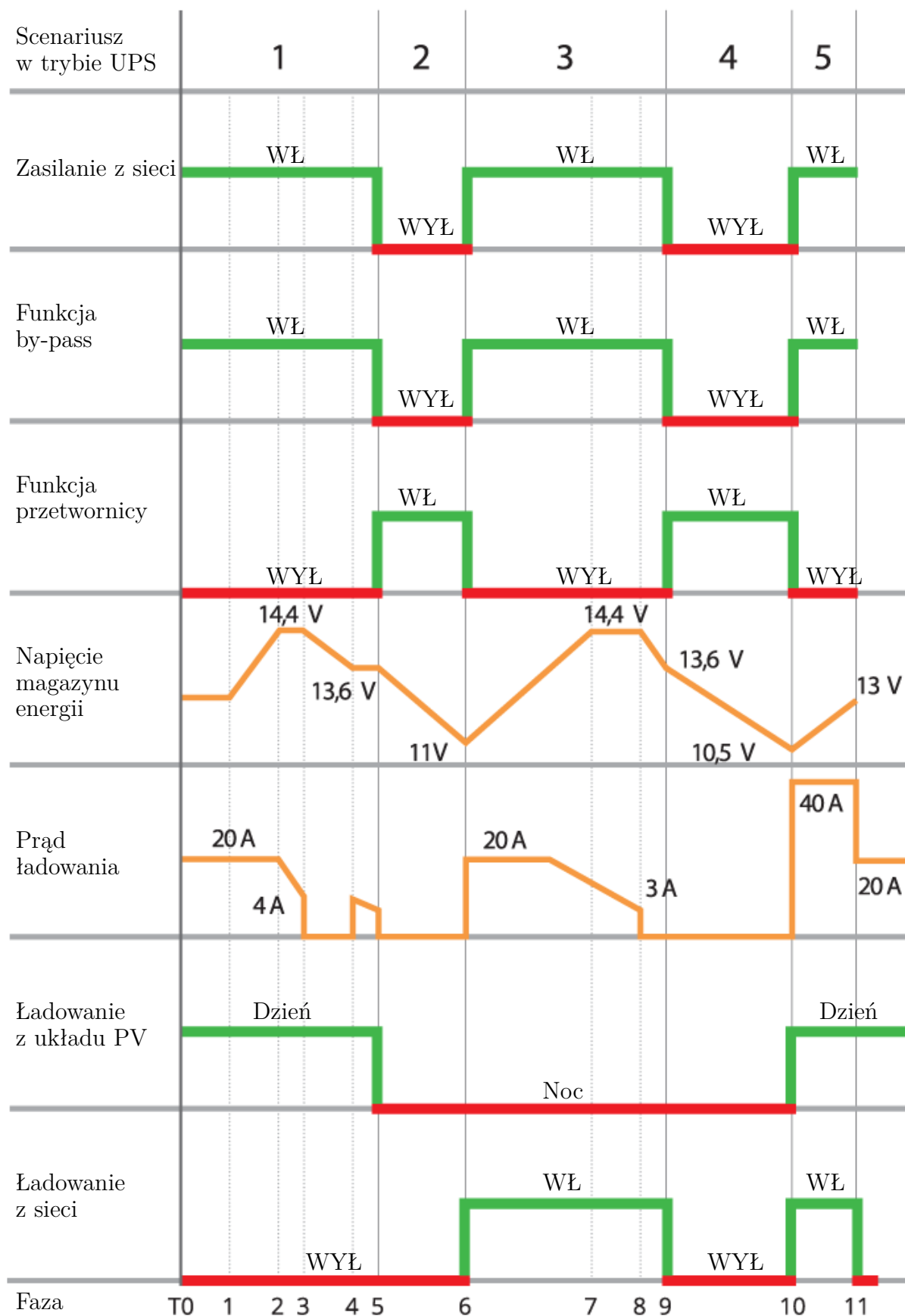
Zintegrowana ładowarka AC oraz regulator ładowania MPPT dla układów fotowoltaicznych w przetwornicy **IB-INV-SSI** ładują magazyn energii automatycznie z 3-stopniową charakterystyką ładowania IUoU opisaną poniżej.

- ☞ **Faza I (Bulk, główne ładowanie):** Magazyn energii jest ładowany prądem o stałej maksymalnej wartości i stopniowo rosnącym napięciem do określonego maksymalnego napięcia oraz do osiągnięcia 80% stanu załadowania.
- ☞ **Faza II (Absorpcja):** Magazyn energii ładowany jest stopniowo malejącym prądem od 80% do 100% pojemności. Stopniowy spadek prądu powoduje, że napięcie końcowe nie stanie się zbyt wysokie podczas całego procesu ładowania.
- ☞ **Faza III (FLOAT, konserwacja):** Napięcie magazynu energii pozostaje na poziomie 13,6V. W tej fazie napięcie jest stale utrzymywane na tym poziomie w celu konserwacji. Jeżeli napięcie spadnie do określonego poziomu, magazyn energii jest ładowany impulsowo aż do ponownego osiągnięcia 100%, dzięki czemu stan naładowania pozostaje stale

między 95% a 100%. Ten cykl ładowania jest odpowiednio powtarzany i po-

zytywnie wpływa na żywotność magazynu energii.

Faza	Prąd	Napięcie	Pojemność
Faza I	100%	wzrasta do ok. 14,4V	do 80%
Faza II	malejący	wzrasta powyżej 14,4V	80% do 100%
Faza III	poniżej 20%	13,6V	95% do 100%



Jeżeli przetwornica jest wyłączona, magazyn energii będzie ładowany z sieci lub z energii słonecznej.

Tryb ECO:

Jeżeli funkcja ECO przetwornicy jest aktywna, magazyn energii nie będzie ładowany przez zasilanie sieciowe.

Tryb UPS:

Scenariusz 1: Zasilanie z sieci dostępne w ciągu dnia

T0 – T5: (funkcja by-pass)

Jeżeli dostępne jest zasilanie sieciowe, funkcja by-pass uruchamia się automatycznie, funkcja przetwornicy nie jest aktywna. Wszystkie urządzenia odbiorcze są zasilane bezpośrednio z zasilania sieciowego. Dopóki napięcie w magazynie energii jest $>11V$ ładowanie z sieci pozostaje wyłączone.

Energia słoneczna ładuje magazyn energii z charakterystyką ładowania IUoU (maks. $14,4V$), a następnie pozostaje przy napięciu konserwacyjnym $13,6V$.

Scenariusz 2: Zanik zasilania sieciowego w nocy

T5 – T6: (Funkcja UPS/Funkcja przetwornicy)

Jeżeli nie ma zasilania sieciowego i nie ma energii słonecznej, urządzenie automatycznie przełącza się z funkcji by-passu na funkcję przetwornicy. Urządzenia odbiorcze są zasilane z magazynu energii. Magazyn energii zostaje rozładowany do poziomu $11V$.

Scenariusz 3: W nocy powraca zasilanie sieciowe

nie sieciowe

T6 – T9: (ładowanie sieciowe)

Gdy tylko powróci zasilanie sieciowe, przetwornica natychmiast przełącza się na funkcję by-pass a magazyn energii jest ładowany z zasilania sieciowego.

Scenariusz 4: Zasilanie sieciowe zanika ponownie

T9 – T10: (rozładowanie magazynu energii w sytuacji awaryjnej)

Jeżeli zasilanie sieciowe zaniknie ponownie i nie będzie dostępnej energii słonecznej (np. w nocy) i urządzenie przełączy się na funkcję przetwornicy, magazyn energii zostanie rozładowany do napięcia minimalnego $10,5V$, a następnie odłączony.

Scenariusz 5: Jednoczesne ładowanie

T10 – T11: (równoczesne ładowanie po rozładowaniu magazynu energii)


Po rozładowaniu magazynu energii następuje jego równoczesne ładowanie przez energię słoneczną oraz z zasilania sieciowego, aby jak najszybciej naładować magazyn energii aż do napięcia $13V$. Następnie magazyn energii jest ładowany wyłącznie energią słoneczną.

7 Zabezpieczenia

Przetwornica jest wyposażona w zabezpieczenia, które chronią urządzenie i podłączony magazyn energii.




Przetwornica jest wyposażona w zabezpieczenie termiczne i kontrolujące poziom na-

pięcia. Jeżeli wymagane wartości zostaną przekroczone lub nie zostaną osiągnięte, urządzenie awaryjnie odłącza wyjście AC (zasilanie urządzeń odbiorczych). Po takim zdarzeniu przetwornica musi zostać zrestartowana przez wyłączenie i ponowne włączenie przy użyciu przycisku ON/OFF.


 **Uwaga!** Urządzenie pozostaje włączone po awaryjnym odłączeniu wyjścia AC.

Istnieje ryzyko głębokiego rozładowania magazynu energii ze względu na pracę w trybie czuwania.

Przetwornica odłącza awaryjnie wyjście AC w następujących przypadkach:

-  zbyt wysoka temperatura wewnętrzna
-  zbyt wysokie obciążenie
-  zbyt wysokie lub zbyt niskie napięcie wejściowe

Przyczyna	Typ/Wartość	Objawy
Ryzyko zbyt niskiego napięcia.	12V: 10,8V±0,2V 24V: 21,6V±0,4V 48V: 43,2V±0,8V	2x sygnał dźwiękowy, czerwona kontrolka miga, przetwornica działa.
Za niskie napięcie.	12V: 10,2V±0,2V 24V: 20,4V±0,4V 48V: 40,8V±0,8V	3x sygnał dźwiękowy, czerwona kontrolka miga, automatyczne wyłączenie przetwornicy.
Za wysokie napięcie.	12V: 15,5V±0,2V 24V: 31,0V±0,4V 48V: 62,0V±0,8V	4x sygnał dźwiękowy, czerwona kontrolka miga, automatyczne wyłączenie przetwornicy.
Za wysoka temperatura.	Temperatura wewnętrzna >75°C.	5x sygnał dźwiękowy, czerwona kontrolka miga, automatyczne wyłączenie przetwornicy.
Przekroczono maksymalne obciążenie.	W zależności od typu.	Stały sygnał dźwiękowy, czerwona kontrolka miga, automatyczne wyłączenie przetwornicy.
Zwarcie na obwodzie urządzeń odbiorczych.	W zależności od typu.	11x sygnał dźwiękowy, czerwona kontrolka świeci ciągle, automatyczne wyłączenie przetwornicy.
Odwrotna polaryzacja.	IB-INV-CSI-3	Bezpiecznik przepalony.
Odwrotna polaryzacja.	Pozostałe typy.	Odcięcie MOSFET.
Za niskie napięcie w trybie ECO.	12V: 11V±0,2V 24V: 22V±0,4V 48V: 44V±0,8V	Przełączenie na główny obwód sieciowy.

 **Uwaga!** Uszkodzenia spowodowane odwróceniem polaryzacji i zwarciami nie podlegają gwarancji.

Objawy	Możliwa przyczyna	Sposób działania
Przetwornica jest włączona. Kontrolka nie miga. Brak sygnału dźwiękowego. Brak napięcia wyjściowego.	Brak napięcia wejściowego.	1. Sprawdzić napięcie magazynu energii. 2. Sprawdzić bezpiecznik. 3. Sprawdzić połączenie przewodów z magazynem energii.
	Przepalony bezpiecznik z powodu odwróconej polaryzacji. Uwaga: odwrócenie polaryzacji może uszkodzić przetwornicę pomimo zadziałania bezpiecznika.	Wymienić bezpiecznik i prawidłowo podłączyć przewody. Jeżeli po wymianie przetwornica w dalszym ciągu nie działa oznacza to, że uległa uszkodzeniu. Proszę skontaktować się z pomocą techniczną.
Pojedynczy sygnał dźwiękowy.	1. Zasilanie odbiorników jest odłączane. 2. Zwarcie na obwodzie odbiorników.	1. Sprawdzić podłączenie. 2. Ustalić przyczynę zwarcia.
2x sygnał dźwiękowy i kontrolka miga.	Ryzyko zbyt niskiego napięcia.	1. Sprawdzić stan naładowania magazynu energii, w razie konieczności naładować go. 2. Sprawdzić przekrój przewodów łączących magazyn energii, w razie konieczności należy użyć większego przekroju przewodów. 3. Sprawdzić czy elementy przyłączeniowe (przewody, połączenia, złącza) nie uległy uszkodzeniu.
3x sygnał dźwiękowy i kontrolka miga.	Za niskie napięcie.	j.w.
4x sygnał dźwiękowy i kontrolka miga.	Za wysokie napięcie wejściowe.	1. Sprawdzić napięcie wejściowe. 2. Sprawdzić napięcie ładowania dla magazynu energii. 3. Sprawdzić czy nie zostało podłączone dodatkowe źródła napięcia.
5x sygnał dźwiękowy i kontrolka miga.	Zbyt wysoka temperatura przetwornicy.	1. Sprawdzić wentylator, jeżeli jest uszkodzony należy skontaktować się z obsługą techniczną. 2. Sprawdzić, czy otwory wentylacyjne nie są zastawione. 3. Sprawdzić, czy temperatura otoczenia jest odpowiednio niska. 4. Zmniejszyć moc.
Czerwona kontrolka miga.	Została osiągnięta maksymalna moc chwilowa (impulsowa).	1. Wyłączyć przetwornicę. 2. Zmniejszyć moc. 3. Ochłodzić przetwornicę.
Ładowanie nie działa.	Parametry napięcia wejściowego są poza zakresem tolerancji.	Sprawdzić napięcie i częstotliwość wejścia.
Ładowarka obsługuje tylko niskie prądy	Niskie napięcie wejściowe. Jeden z akumulatorów jest rozłączony / uszkodzony.	Sprawdzić napięcie wejściowe AC. Sprawdzić wszystkie połączenia.

Upewnij się, że źródła błędów zostały usunięte. Wielokrotne uruchamianie przetwornicy pomimo nierozwiązanych błędów może zniszczyć przetwornicę.

W szczególności zapobiegaj zwarciom i odwróceniu polaryzacji, ponieważ mogą one zniszczyć przetwornicę pomimo zabezpieczeń.

9 Warunki gwarancji

- ☞ Gwarancji udziela się na okres 24 miesięcy licząc od dnia zakupu towaru.
- ☞ Ujawnione w okresie gwarancji wady będą usuwane w terminie nie dłuższym niż 21 dni roboczych, licząc od daty przyjęcia sprzętu do serwisu.
- ☞ W przypadku zaistnienia konieczności importu towaru lub części z zagranicy, czas naprawy ulega wydłużeniu o czas niezbędny do ich sprowadzenia.
- ☞ Klient dostarcza i odbiera towar do serwisu na własny koszt. Towar wysyłany na koszt serwisu nie będzie odebrany.
- ☞ Na czas naprawy serwis nie ma obowiązku dostarczenia nabywcy zastępczego towaru.
- ☞ Naprawa w ramach gwarancji będzie dokonywana po przedstawieniu czytelnie opisanej usterki, danych kontaktowych klienta oraz dokumentu sprzedaży.
- ☞ Gwarancja obejmuje tylko wady powstałe z przyczyn tkwiących w sprzedanym produkcie. Nie są objęte gwarancją uszkodzenia powstałe z przyczyn zewnętrznych takich jak: urazy mechaniczne, zanieczyszczenia, zalania, zjawiska atmosferyczne, niewłaściwa instalacja lub obsługa, jak również eksploatacja niezgodna z przeznaczeniem i instrukcją obsługi. Gwarancja nie ma też zastosowania w przypadku dokonania przez Klienta nieautoryzowanych napraw, zmiany oprogramowania (firmware) oraz formatowania urządzenia.
- ☞ Ze względu na naturalne zużycie materiałów eksploatacyjnych, niektóre z nich nie są objęte gwarancją (dotyczy np. kabli, baterii, ładowarek, mikrosterków, przycisków itp).
- ☞ W przypadku nieuzasadnionego roszczenia w zakresie naprawy gwarancyjnej, koszty przesłania sprzętu do i z serwisu ponosi Klient.
- ☞ Serwis ma prawo odmówić wykonania naprawy gwarancyjnej w przypadku: stwierdzenia sprzeczności pomiędzy danymi wynikającymi z dokumentów a znajdującymi się na sprzęcie, dokonania napraw we własnym zakresie, zmian konstrukcyjnych sprzętu.
- ☞ Odmowa wykonania naprawy gwarancyjnej jest równoznaczna z utratą gwarancji.