

Jednofazowe inwertery typu:

NRG INW 100 PV + BAT

NRG INW 100 WT + BAT

NRG INW 100 H + BAT

o mocy:

1 kW, 3 kW, 5.5 kW

OFF-GRID



Przeznaczone do zastosowania w instalacjach
odnawialnych źródeł energii elektrycznej (OZE):

- fotowoltaicznych (PV)
- wiatrowych i wodnych (WT)
- hybrydowych (H)



Instrukcja obsługi

Wersja 1.03

Spis treści

1.	Opis ogólny	4
2.	Zasady bezpiecznego użytkowania.....	5
2.1.	Zagrożenia i ostrzeżenia	5
2.2.	Zasady podstawowe.....	5
2.3.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	6
2.4.	Lista czynności do wykonania po otrzymaniu inwertera.....	6
2.5.	Warunki środowiskowe.....	6
2.6.	Postępowanie z odpadami	6
3.	Dane techniczne.....	7
3.1.	Dane znamionowe	7
3.2.	Wymiary mechaniczne oraz masa	9
3.2.1.	NRG INW 100-WT+BAT/1kW, NRG INW 100-WT+BAT/3kW, NRG INW 100-PV+BAT/1kW, NRG INW 100-PV+BAT/3kW NRG INW 100-WT+BAT/5.5kW, NRG INW 100-PV+BAT/5.5kW, NRG INW 100-H+BAT/3kW, NRG INW 100-H+BAT/5.5kW	
4.	Przygotowanie do instalacji	10
4.1.	Wybór miejsca montażu inwertera	10
4.2.	Warunki środowiskowe.....	11
4.3.	Chłodzenie.....	11
4.4.	Stosowanie wyłączników różnicowo-prądowych	11
4.5.	Złącze przyłączenia inwertera do sieci elektrycznej.....	11
4.6.	Montaż	13
4.7.	Listwa obwodu mocy	14
5.	Instalacja inwertera do pracy w trybie OFF-GRID	14
5.1.	Inwerter z wejściem WT generatora synchronicznego.....	15
5.2.	Inwerter z wejściem paneli fotowoltaicznych PV.....	16
5.3.	Inwerter hybrydowy z wejściem generatora synchronicznego WT i paneli	17
6.	Obsługa panelu operatorskiego.....	19
6.1.	Informacje wyświetlane na panelu operatorskim bez zdejmowania pokrywy inwertera.....	20
6.2.	Obsługa panelu operatorskiego.....	22
6.3.	Aktualizacja oprogramowania Panelu operatorskiego	24
7.	Rozpoczęcie pracy.....	24
7.1.	Układ śledzenia maksymalnego MPPT i globalnego GMPPT punktu mocy.....	25
7.2.	16-to punktowa charakterystyka obciążenia generatora synchronicznego	24
7.3.	Polecenie Start/Stop	25
7.4.	Rezystory hamujące.....	25
7.5.	Przebieg wewnętrznego procesu załączania inwertera w trybie off-grid.....	26
8.	Wejścia i wyjścia cyfrowe	26
8.1.	Sterowanie obciążeniem	28
8.2.	Obsługa wiatromierza	28
8.3.	Ochrona przeciwsztormowa	29
8.4.	Zdalne zatrzymanie pracy inwertera.....	29
9.	Ustawienie parametrów komunikacyjnych inwertera	29
9.1.	Podłączenie inwertera do Internetu	30
9.2.	Komunikacja poprzez plik JSON	31
10.	Portal Inverters.pl	31
10.1.	Stworzenie konta użytkownika	31
10.2.	Logowanie	32

10.3.	Dodawanie inwertera do systemu.....	32
10.4.	Ustawienia konta	34
11.	Moduł ładujący akumulatory.....	35
11.1.	Informacje ogólne.....	35
11.2.	Możliwe scenariusze pracy.....	37
12.	Parametry konfiguracyjne	38
12.1.	Stan urządzenia – grupa 0.....	38
12.2.	Parametry konfigurujące pracę inwertera.....	39
13.	Awarie	45
14.	Moduł bateryjny BOX (Magazyn energii)	49
14.1	Moduł bateryjny BOX, informacje ogólne	49
14.2	Moduł bateryjny BOX, podłączenie do inwertera	51
15.	Warunki gwarancji.....	49
16.	Deklaracja CE.....	52

1. Opis ogólny

Rodzina jednofazowych, wysokosprawnych i beztransformatorowych inwerterów typu NRG INW100 przeznaczona jest do współpracy z małymi elektrowniami fotowoltaicznymi oraz wiatrowymi i wodnymi opartymi na generatorach synchronicznych z magnesami trwałymi. Inwertery te mogą pracować

w tzw. systemie wyspowym „off-grid” i bezpośrednio zasilać lokalne odbiory elektryczne (inwertery z modułem ładowania +BAT). Inwertery działają w pełni autonomicznie. Po zainstalowaniu przez osobę uprawnioną, rola użytkownika sprowadza się jedynie do systematycznej kontroli stanu urządzenia (wystąpienie awarii, zalanie wodą, itp.).

W ofercie dostępne są następujące typy inwerterów:

NRG INW 100-x-BAT - każdy z wymienionych powyżej typów inwerterów (WT, PV, H) może zostać wyposażony w moduł ładowania baterii akumulatorów w systemie napięciowym 48V DC. Umożliwia on budowanie systemów wyspowych „off-grid”.

Panele fotowoltaiczne obciążane są na podstawie nadążnego algorytmu MPPT (Maximum Power Point Tracking) natomiast dla generatorów synchronicznych należy wprowadzić 16-punktową charakterystykę prądu wejściowego generatora w funkcji jego częstotliwości. Ponadto sterowanie obciążeniem generatora synchronicznego może odbywać się poprzez bezpośrednie zadawanie prądu obciążenia za pomocą protokołu komunikacyjnego MODBUS (RTU, TCP/IP). Każdy z tych algorytmów ma na celu optymalne wykorzystanie odnawialnego źródła energii elektrycznej (OZE).

Poprzez portal www.inverters.pl, protokół komunikacyjny MODBUS lub Json można odczytać z układu informacje dotyczące:

- aktualnych napięć i prądów wejściowych i wyjściowych inwertera,
- aktualnej mocy wyjściowej (odbiorniki użytku domowego lub sieć elektryczna),
- energii oddanej w ciągu ostatniej doby,
- informację o występujących awariach.

Układ wyposażony jest w rozbudowany system diagnostyki, blokad i zabezpieczeń chroniący inwerter i użytkownika. Posiada zabezpieczenia:

- od strony sieci zasilającej:
 - ochrona przed niewłaściwymi parametrami sieci zasilającej: napięcie, częstotliwość,
 - zabezpieczenie przed pracą wyspową off-grid (odłączenie przekaźnikami od sieci zasilającej w przypadku jej zaniku),
- od strony generatora: nadnapięciowe, nadprądowe, przed rozbieganiem się generatora,
- od strony PV: nadnapięciowe, nadprądowe,
- przed zbyt wysoką temperaturą radiatora inwertera,
- przed zbyt głębokim rozładowaniem podłączonej baterii akumulatorów

Ograniczenie odpowiedzialności

Pomimo dołożenia wszelkich starań oraz zachowania należytej staranności NRG Project Sp. z o.o. nie gwarantuje, że publikowane dane są wolne od błędów. W razie jakichkolwiek wątpliwości lub chęci uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt.

2. Zasady bezpiecznego użytkowania

Przed przystąpieniem do montażu i rozpoczęciem pracy z urządzeniem należy obowiązkowo zapoznać się z niniejszym opisem. Nieznajomość informacji w nim zawartych może spowodować zagrożenie życia, zdrowia ludzkiego bądź też nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.



ZAGROŻENIE PORAŻENIEM
PRĄDEM ELEKTRYCZNYM!



GORĄCA POWIERZCHNIA!

2.1. Zagrożenia i ostrzeżenia

- Niewłaściwa instalacja lub użytkowanie urządzenia może spowodować zagrożenie życia, zdrowia ludzkiego bądź też nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.
- Niektóre elementy obudowy, w tym radiator, w czasie normalnej pracy mogą nagrzać się do temperatury powyżej 80 °C – istnieje ryzyko poparzenia.
- Instalacji, obsługi, konserwacji i napraw urządzenia może dokonywać wyłącznie odpowiednio przeszkolony oraz posiadający wymagane uprawnienia personel.
- Przed włączeniem urządzenia należy upewnić się, że zostało on prawidłowo zainstalowane i zostały założone wszystkie elementy obudowy.
- Napięcie na kondensatorach obwodu pośredniczącego może być przyczyną porażenia prądem elektrycznym. Utrzymuje się ono przez 5 minut po odłączeniu napięcia zasilającego.
- Nie wolno dokonywać żadnych zmian podłączeń, gdy urządzenie jest dołączone do napięcia zasilającego.
- Przed przystąpieniem do prac przy urządzeniu należy odłączyć wszystkie źródła napięcia zasilającego i upewnić się, że na zaciskach ładeniowych nie występuje niebezpieczne napięcie.
- Z powodu zastosowania beztransformatorowej topologii ładowarki, a co za tym idzie podłączenia ujemnego bieguna baterii akumulatorów do obwodu pośredniczącego inwertera, na zaciskach baterii akumulatorów znajduje się niebezpieczne dla życia i zdrowia napięcie elektryczne. Zabrania się dotykania zacisków baterii akumulatorów, ponieważ grozi to porażeniem prądem elektrycznym!

2.2. Zasady podstawowe

- Nie wolno łączyć inwertera mającego współpracować z generatorem synchronicznym (wersje WT oraz H) bez rezystorów obciążenia, ponieważ może to doprowadzić do rozbiegania się turbiny, a w konsekwencji uszkodzeń za które producent nie odpowiada.
- Nie dokonywać żadnych podłączeń, kiedy do inwertera jest doprowadzone napięcie elektryczne: od strony sieci elektrycznej, paneli fotowoltaicznych, generatora turbiny wiatrowej, baterii akumulatorów.
- Nie mierzyć wytrzymałości napięciowej żadnego z elementów urządzenia.
- Przed dokonywaniem pomiarów izolacji kabli należy je odłączyć od urządzenia.
- Nie dotykać układów scalonych nawet przy wyłączonym urządzeniu, gdyż wyładowania statyczne mogą je uszkodzić.
- Upewnić się, czy do kabli nie są przyłączone żadne inne elementy pasywne, takie jak rezystory, kondensatory, cewki.
- Nie dokonywać samodzielnych napraw urządzenia. Wszelkie naprawy mogą być jedynie wykonywane przez autoryzowany serwis producenta. Stwierdzenie prób napraw skutkuje utratą gwarancji.
- Po zdemontowaniu przedniej pokrywy inwertera uzyskuje się dostęp do przycisków panelu operatorskiego oraz równocześnie do elementów będących, w warunkach normalnej pracy inwertera, pod napięciem elektrycznym niebezpiecznym dla życia i zdrowia (części czynne).

UWAGA: Należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość porażenia elektrycznego.

Demontażu przedniej pokrywy inwertera (gdy do urządzenia jest doprowadzone napięcie elektryczne zarówno od strony sieci jak i generatora) i zmiany nastaw może dokonywać jedynie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia elektryczne.

- Okresowo należy kontrolować:
 - Połączenie przewodów ochronnych,
 - Okablowanie (poprawność połączeń, izolacja),
 - Czy do wnętrza układu nie dostała się woda,
 - Stopień zanieczyszczenia radiatora.

2.3. Ochrona przeciwporażeniowa

Przewód ochronny należy podłączyć do zacisku PE na listwie mocy inwertera.

Układ posiada wbudowane zabezpieczenie przed skutkami doziemienia, ale zabezpiecza ono jedynie układ i nie zabezpiecza użytkownika przed porażeniem elektrycznym.

2.4. Lista czynności do wykonania po otrzymaniu inwertera

- Po rozpakowaniu wizualnie sprawdzić czy urządzenie podczas transportu nie zostało uszkodzone.
- Sprawdzić czy dostawa jest zgodna z zamówieniem – sprawdzić tabliczkę znamionową urządzenia.
- Sprawdzić czy środowisko zainstalowania odpowiada środowisku pracy urządzenia.
- Instalację urządzenia przeprowadzić zgodnie z niniejszą instrukcją z zastosowaniem zasad bezpieczeństwa i zasad EMC.

2.5. Warunki środowiskowe

a. Stopień zanieczyszczenia

Podczas projektowania przyjęto 2 stopień zanieczyszczenia, w którym normalnie występują tylko nieprzewodzące zanieczyszczenia. Jednak sporadycznie spodziewane jest czasowe przewodnictwo wywołane kondensacją, kiedy urządzenie nie pracuje.

Jeśli środowisko pracy urządzenia zawierać będzie zanieczyszczenia, które mogą wpływać na bezpieczeństwo działania urządzenia, instalujący musi podjąć właściwe przeciwdziałanie, stosując na przykład dodatkowe obudowy, kanały powietrzne, filtry itp.

b. Warunki klimatyczne

Tabela 2.1. Warunki zainstalowania, składowania oraz transportu

	Miejsce zainstalowania	Podczas składowania	W czasie transportu
Temperatura	-10°C..+40°C dla 100%ln	-25°C do +55°C	-25°C do +70°C
		W opakowaniu ochronnym	
Wilgotność względna	Od 5% do 95%	Od 5% do 95%	Max 95%
	Nieznaczna, krótkotrwała kondensacja może występować okresowo na zewnątrz obudowy tylko wtedy kiedy przemiennik nie pracuje.		
Ciśnienie powietrza	86kPa..106kPa	86kPa..106kPa	70kPa..106kPa

2.6. Postępowanie z odpadami

Sprzętu zawierającego podzespoły elektryczne i elektroniczne nie można usuwać do pojemników na odpady komunalne. Sprzęt taki należy oddzielić od innych odpadów i dołączyć do odpadów elektrycznych oraz elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi.



3. Dane techniczne

3.1. Dane znamionowe

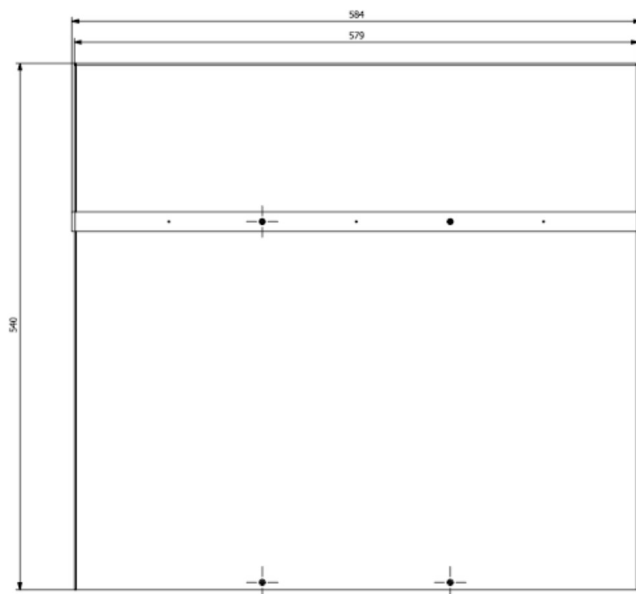
Tabela 3.1. Dane znamionowe inwerterów NRG INW 100

Lp.	Wielkość	Symbol	Jedn.	Inwerter NRG INW 100 o mocy:		
				1 kW	3 kW	5.5 kW
1	<u>Wejście WT</u> (napięcie przemienne): generator synchroniczny z magnesami trwałymi <i>Układy NRG INW 100-WT i NRG INW 100-H</i>					
1.1	Roboczy zakres napięć od strony generatora	U _{gen}	V	3 x 60..290 V AC		
1.2	Znamionowe napięcie od strony generatora	U _{gen-n}	V	3 x 230 V AC		
1.3	Maksymalny prąd wejściowy od strony generatora	I _{gen-max}	A	7A	13A	NRG INW 100-H/5.5kW: 13A
						NRG INW 100-WT/5.5kW: 24A
2	<u>Wejścia PV1, PV2</u> (napięcie stałe): panele fotowoltaiczne <i>Układy NRG INW 100 PV i NRG INW 100-H</i>					
2.1	Zakres napięć od strony PV	U _{pv}	V	60..450 V DC		
2.2	Maksymalny prąd paneli PV	I _{pv-max}	A	9A	13A	NRG INW 100-H/5.5kW: 13 A
						NRG INW 100-PV/5.5kW: 2x13A
2.3	Rodzaj złącza PV	-	-	MC4		
3	Ilość wejść PV i WT	-	szt.	NRG INW 100-PV/1kW, NRG INW 100-PV/3kW: 1 wejście PV - PV1 NRG INW 100-PV/5.5kW: 2 wejścia PV - PV1, PV2 <i>każde z osobnym algorytmem MPPT</i> NRG INW 100-WT/xkW: 1 wejście WT NRG INW 100-H/xkW: 1 wejście PV(PV1) + 1 wejście WT		
4	Nominalna moc wyjściowa AC	P _n	kW	1	3	5.5
5	Napięcie wyjściowe (od strony sieci elektroenergetycznej)	U _{out}	V	1 x 230 V, 50 Hz		
6	Prąd znamionowy wyjściowy	I _{out}	A	4,5	13	25

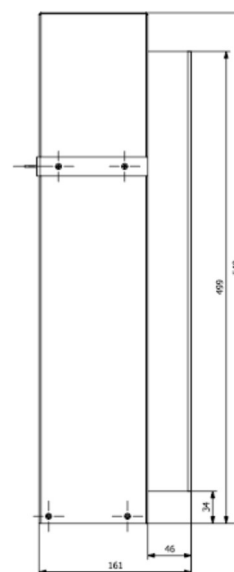
Lp.	Wielkość	Symbol	Jedn.	Inwerter NRG INW 100 o mocy:		
				1 kW	3 kW	5.5 kW
7	Sprawność (przy znamionowej mocy wyjściowej)	η	%	97%		
8	THD prądu		%	< 3		
9	Tryb pracy	-	-	Off-Grid		
10	Nominalne napięcie obwodu pośredniczącego DC	Udc	V	380 V		
11	Maksymalne napięcie obwodu pośredniczącego DC	Udc-max	V	600 V		
12	Częstotliwość łączeń (nośna)	fsw	kHz	16		
13	Maksymalna temp. radiatora	Trad-max	°C	85		
14	Komunikacja	-	-	Ethernet, RS-485		
15	Wejścia cyfrowe	DI1..DI5	szt.	5		
16	Wyjścia przekaźnikowe	K1, K2, K3	szt.	K1: Przetączalny, 2A 230V AC K2, K3: NO, 2A 230V AC		
17	Wewnętrzne przekaźniki sterujące pracą rezystorów hamujących <i>Inwertery PS100-WT i PS100-H</i>	Rezystory	-	30 A, AC1		
18	Zabezpieczenia	- Przed rozbieganiem się generatora - Przed zbyt wysoką temperaturą inwertera, - Układ monitorujący parametry sieci elektroenergetycznej				
19	Algorytm śledzenia mocy maksymalnej	<ul style="list-style-type: none">• Wejście WT generatora synchronicznego (AC): charakterystyka $I_{gen}=f(f_{gen})$ definiowana przez użytkownika.• Wejście PV (DC): zaawansowany układ śledzenia globalnego MPPT gwarantujący znalezienie optymalnego punktu pracy nawet przy częściowo zacienionych lub szeregowo-równolegle połączonych panelach.				
20	Pobór mocy w stanie czuwania	-	W	2		
21	Wilgotność	-	%	85% dla 40°C		
22	Zakres temperatur otoczenia	-	°C	-10°C..+40°C		
23	Stopień ochrony IP	-	-	IP65		
24	Masa	-	kg	<i>Wagi poszczególnych typów są podane w podrozdziale 9 Wymiary mechaniczne oraz masa na str. 12</i>		
<i>Dotyczy układów z modułem ładowarki baterii akumulatorów - BAT:</i>						
25	Napięcie nominalne baterii akumulatorów	Ubat-n	V	48 Vdc		
26	Znamionowy prąd ładowania/rozładowania	Ibat-max	A	50 Adc		

3.2. Wymiary mechaniczne oraz masa

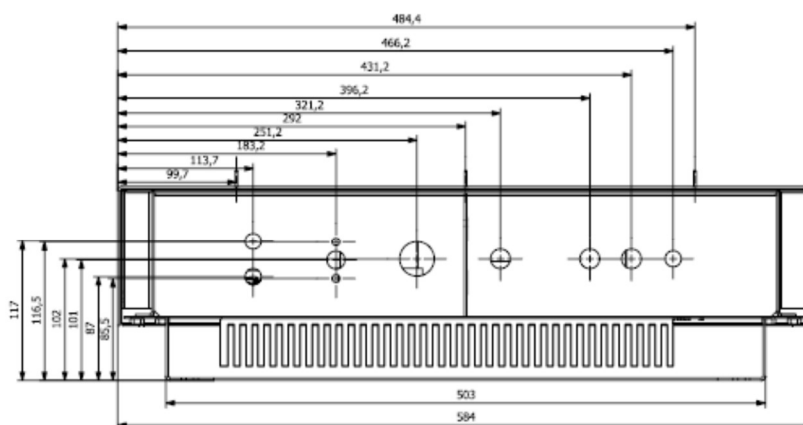
- 3.2.1 NRG INW 100PV+BAT/1kW, NRG INW 100WT+BAT/1kW, NRG INW 100H+BAT/1kW
 NRG INW 100PV+BAT/3kW, NRG INW 100WT+BAT/3kW, NRG INW 100H+BAT/3kW
 NRG INW 100PV+BAT/5,5kW, NRG INW 100WT+BAT/5.5kW, NRG INW 100H+BAT/5.5kW



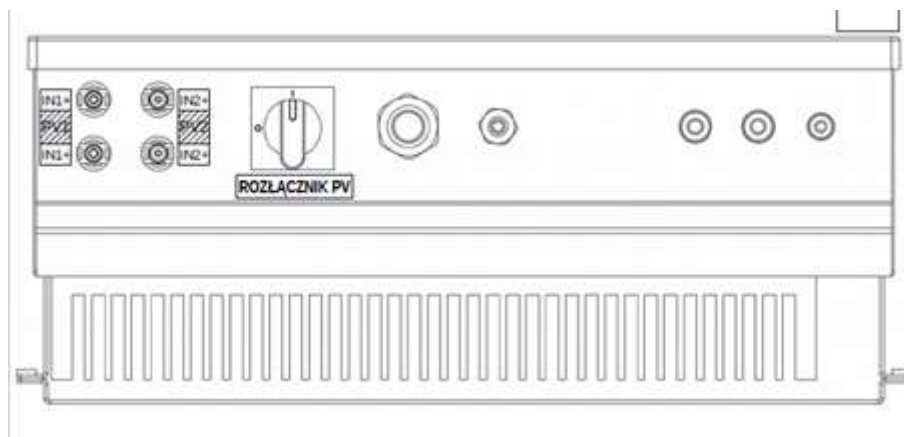
Rys. 3.1 Widok inwertera od strony czołowej



Rys. 3.2 Widok inwertera od strony bocznej



Rys. 3.2 Wymiary mechaniczne inwertera



Rys. 3.3 Widok inwertera od strony złącz

Masa inwertera z ramką montażową: 21 kg.

*Uwaga: NRG INW100-WT+BAT - nie występują złącza PV1, PV2, brak rozłącznika PV.
INW100-H+BAT - nie występuje złącze PV2.*

4. Przygotowanie do instalacji

4.1. Wybór miejsca montażu inwertera

- Inwerter jest przeznaczony do montażu zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz pomieszczeń.
- Inwerter, posiada stopień ochrony IP65 i należy to uwzględnić przy wyborze miejsca montażu.
- Aby utrzymać temperaturę inwertera na możliwie najniższym poziomie, inwerter nie może być wystawiony na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Inwerter należy zamontować w miejscu osłoniętym.
- Inwertera nie należy montować i eksploatować na wysokości powyżej 2500 m n.p.m.
- Zasadniczo inwerter ma pyłoszczelną konstrukcję. Jednakże w obszarach o silnym zapyleniu może nastąpić zapylenie powierzchni chłodzących i znaczące obniżenie wydajności termicznej. W takim przypadku konieczne jest regularne czyszczenie radiatora. Dlatego niezalecany jest montaż w pomieszczeniach i otoczeniu o silnym zapyleniu.
- Inwertera nie należy montować w:
 - środowisku łatwopalnym i/lub wybuchowym, gdyż może stać się przyczyną pożaru i/lub eksplozji,
 - obszarze zaciągania amoniaku, żrących oparów, zakwaszonego lub zasolonego powietrza (np. w składach nawozów, otworach wentylacyjnych obór, instalacjach chemicznych, garbarniach itp.),
 - pomieszczeniach o podwyższonym ryzyku wypadków z udziałem zwierząt hodowlanych (konie, bydło, owce, trzoda chlewna itp.),

- stajniach i przyległych pomieszczeniach,
 - magazynach i składach na siano, słomę, trociny, pasze dla zwierząt, nawozy itp.,
 - szklarniach,
 - pomieszczeniach, w których przechowywane i przetwarzane są owoce, warzywa i winorośle,
 - pomieszczeniach do przygotowania zbóż, pasz zielonych i dodatków paszowych.
- Z powodu niewielkiego hałasu wytwarzanego przez inwerter w określonych stanach pracy, przebywanie przez dłuższy czas może być w nieznacznym stopniu uciążliwe dla niektórych osób, dlatego nie jest zalecany montaż w bezpośrednim sąsiedztwie pomieszczeń mieszkalnych.

4.2. Warunki środowiskowe

Inwerter NRG INW 100 powinien pracować w pomieszczeniach suchych o niewielkim zapyleniu. Temperatura otoczenia nie powinna przekraczać 40°C, a wilgotność względna 85% zgodnie z tab. 2.1 na str. 7.

4.3. Chłodzenie


W celu zapewnienia wymaganego obiegu powietrza, inwerter powinien być zamontowany tak, aby zachować wolną przestrzeń co najmniej 20 cm od góry i dołu oraz 10 cm z obu boków. W przypadku montażu w obudowie zamkniętej należy stosować otwory wentylacyjne oraz wskazane jest stosowanie dodatkowego wentylatora. Należy zapobiec osiadaniu kurzu na powierzchni radiatora. Co pewien czas radiator należy oczyścić.

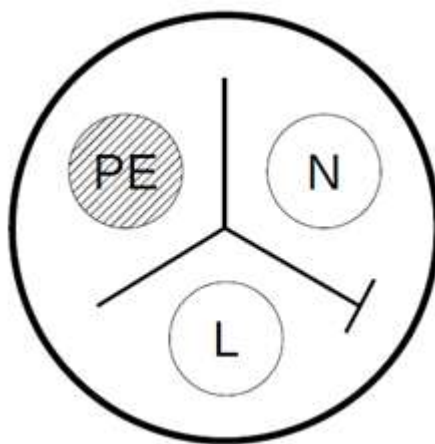
4.4. Stosowanie wyłączników różnicowo-prądowych

Ze względu na wbudowany filtr RFI wartość prądu różnicowego musi wynosić co najmniej 200 mA.

4.5. Złącze przyłączenia inwertera do sieci elektrycznej

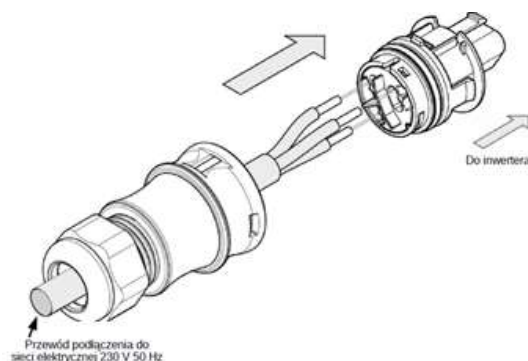
Należy pamiętać, aby wszelkie czynności instalacyjne wykonywać beznapięciowo. W przeciwnym razie wystąpi zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym niebezpiecznym dla zdrowia i życia.

W komplecie z inwerterem znajduje się złącze służące do podłączenia inwertera od strony sieci elektrycznej 230 V, 50 Hz. Zaciski na złączu są odpowiednio opisane: L i N. Zacisk przewodu ochronnego PE jest oznaczony symbolem uziemienia  – rys. 4.1.

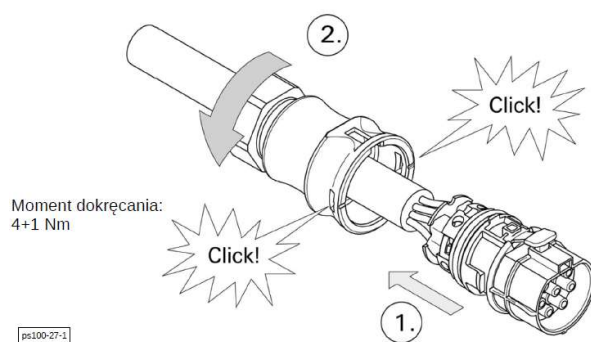


Rys. 4.1 Widok złącza

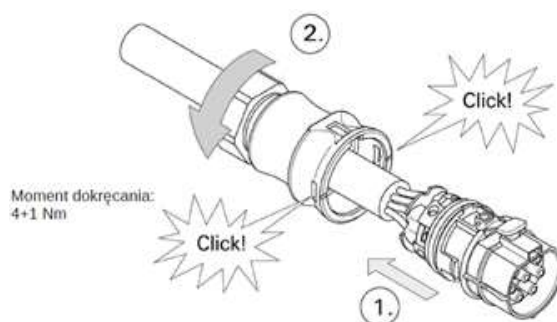
Poniższe rysunki 4.2 - 4.4 przedstawiają kolejne etapy przygotowania złącza. Na rysunku 4.5 pokazano sposób odłączenia złącza.



Rys. 4.2 Przygotowanie złącza



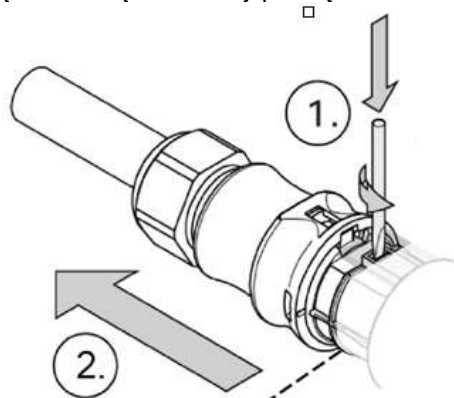
Rys. 4.3 Zamknięcie złącza



Rys. 4.4 Podłączenie złącza do inwertera

Uwaga: na rys. 4.3 i 4.4 pokazano złącza dla sieci 3-fazowej. Jednak zasada montażu złącz dla sieci 1-fazowej jest taka sama.

Uwaga: w razie potrzeby odłączenia złącza należy pamiętać o zatrasku – 1. na rys. 4.5.



Rys. 4.5 Odłączenie złącza do inwertera

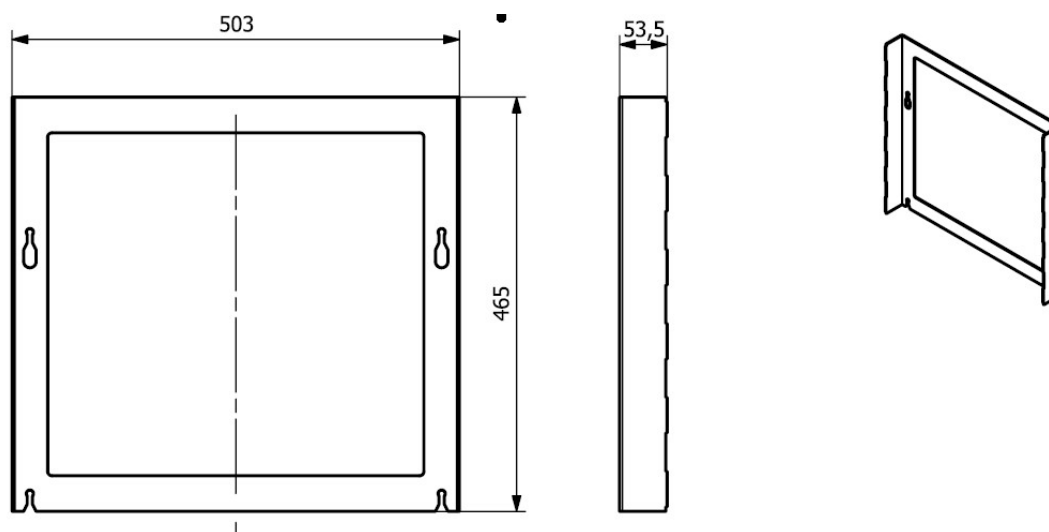
4.6. Montaż

Inwerter jest urządzeniem stacjonarnym. Należy go montować w pozycji pionowej z przyłączami skierowanymi do dołu, z maksymalnym odchyleniem ± 15 st. od pionu.

Inwerter nie jest przystosowany do montażu w innych pozycjach, a w szczególności:

- w pozycji poziomej,
- na powierzchni skośnej,
- z przyłączami skierowanymi do góry,
- na stropie,
- w pozycji przewieszanej, tzn. gdy środek ciężkości wypada poza powierzchnię do której inwerter został zamontowany.

Montaż inwertera na ścianie jest za pomocą 4 (słowie: czterech) kotków rozporowych oraz śrub co najmniej M8



Rys. 4.6 Montaż urządzenia na ścianie

4.7. Listwa obwodu mocy

Na rysunkach 5.1 – 6.2 przedstawiono schematy podłączeń przewodów mocy, w zależności od typu inwertera. Obwód sieci elektrycznej podłączany jest do listwy zaciskowej, która znajduje się na dolnej płycie urządzenia. Na niej znajdują się też zabezpieczające wkładki topikowe o wartości maksymalnej prądu zależnej od mocy inwertera – tabela 4.1.

Przepalenie się wkładek topikowych może być spowodowane nieprawidłową pracą układu lub podłączonych do niego obwodów elektrycznych. Wymiana wkładek topikowych bez analizy przyczyny przepalenia może skutkować poważniejszym uszkodzeniem inwertera, nie objętym gwarancją. Z tego powodu wymiana wkładek topikowych może być dokonana tylko przez serwis producenta. Dostęp do zacisków obwodu mocy uzyskuje się po zdjęciu przedniej pokrywy inwertera.

Tabela 4.1. Wartość zabezpieczeń wewnętrznych inwertera i od strony sieci elektrycznej


NRG INW100	Wewnętrzne zabezpieczenie inwertera od strony OZE	Zalecane zabezpieczenie inwertera od strony sieci elektroenergetycznej
1 kW	12A DC	B16
3 kW	16A DC	B20
5.5 kW	2 x 16A DC	B32

5. Instalacja inwertera do pracy w trybie OFF-GRID

Rozdział ten dotyczy układów:

- NRG INW100-WT+BAT,
- NRG INW100-PV+BAT,
- NRG INW100-H+BAT.

*Powyższe inwertery po doposażeniu w moduł NRG INW100-INT mogą dodatkowo pracować w trybie 2: **auto on-off-grid**.*



NIE DOKONYWAĆ ŻADNYCH PODŁĄCZEŃ, KIEDY DO INWERTERA JEST DOPROWADZONE NAPIĘCIE ELEKTRYCZNE!

ŹRÓDŁEM NAPIĘCIA MOGĄ BYĆ MIĘDZY INNYMI: PANELE PV, GENERATOR, SIEĆ ELEKTRYCZNA, BATERIE AKUMULATORÓW, ZEWNĘTRZNE OBWODY STEROWANIA.

INSTALACJI, KONSERWACJI I UTRZYMYWANIA SPRAWNOŚCI TECHNICZNEJ INWERTERA MOŻE DOKONYWAĆ JEDYNIJE OSOBA POSIADAJĄCA ODPOWIEDNIE KWALIFIKACJE ORAZ POSIADAĆ WYSTARCZAJĄCĄ WIEDZĘ W ZAKRESIE OBSŁUGI INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. NIEWŁAŚCIWA INSTALACJA, KONSERWACJA I UTRZYMYWANIE SPRAWNOŚCI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA MOŻE SPOWODOWAĆ ZAGROŻENIE ŻYCIA, ZDROWIA LUDZKIEGO, STRATY MIENIA, BĄDŹ TEŻ NIEODWRACALNE USZKODZENIE URZĄDZENIA.

W zależności od typu inwerter może posiadać dwa rodzaje wejść:

- **wejście WT (napięcia przemiennego AC):** wejście generatora synchronicznego (elektrownia wiatrowa, wodna) – występuje w inwerterach **NRG INW100-WT+BAT**, **NRG INW100-H+BAT**,
- **wejście PV (napięcia stałego DC):** wejście paneli fotowoltaicznych PV – występuje w inwerterach **NRG INW100-PV+BAT**, **NRG INW100-H+BAT**.

W zależności od posiadanego typu inwertera czynności instalacyjne i uruchomieniowe należy przeprowadzić zgodnie z poniższymi podrozdziałami (15, 16, **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**).

Po ich wykonaniu inwerter będzie gotowy do pracy autonomicznej bez ingerencji użytkownika.

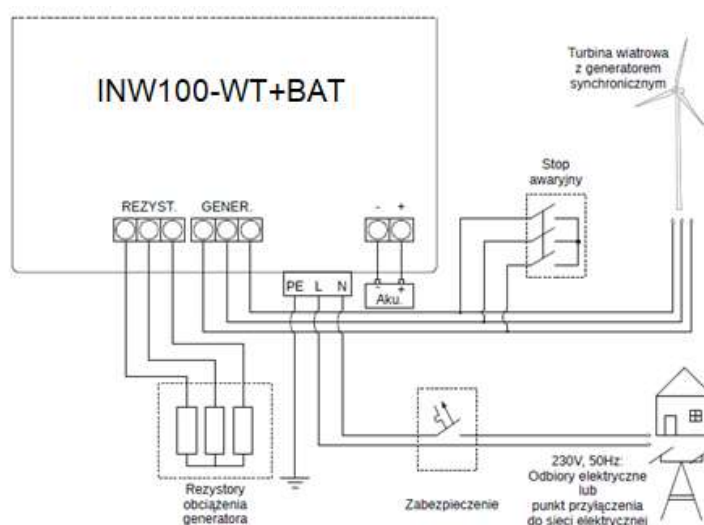
Użytkownik za pomocą dedykowanego serwisu **www.inverters.pl** (opisanego w rozdziale 11 Portal **www.nrginverters.pl** na str. 31), za pomocą magistral komunikacyjnych (RS-485, Ethernet) lub

bezpośrednio z panelu sterującego może uzyskać informacje o aktualnym stanie urządzenia. Szczegółowy opis konfiguracji komunikacji z inwerterem znajduje się w rozdziale 10.

UWAGA:

1. Dokonując instalacji inwertera należy pamiętać, że obwód elektryczny od strony OZE (generator, panele PV) musi być galwanicznie odseparowany od sieci elektrycznej. Dodatkowe obwody pomiarowe podłączone pomiędzy generatorem a inwerterem również muszą spełniać tą zasadę. W przeciwnym wypadku może wystąpić nieprawidłowa praca układu a nawet uszkodzenie, które nie będzie objęte gwarancją.
2. W trybie pracy off-grid należy rozważyć konieczność podłączenia przewodu PE do zacisku N inwertera - w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej.

5.1 Inwerter z wejściem WT generatora synchronicznego

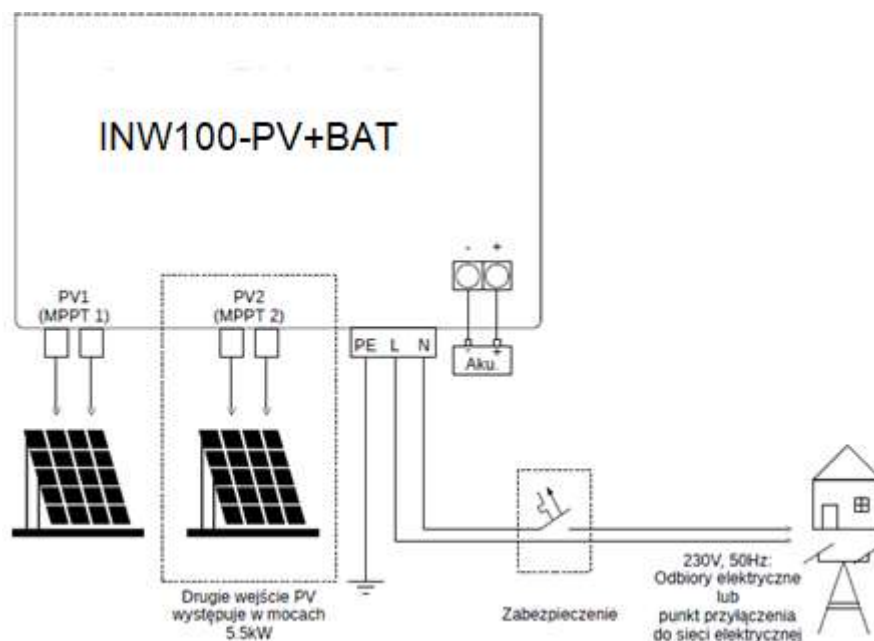


Rys. 5.1. Układ podłączeń obwodu mocy inwertera NRG INW100-WT+BAT

Przyłączając trójfazowy generator z magnesami trwałymi należy zachować poniższą kolejność czynności:

1. Zewrzeć uzwojenia generatora poprzez zewnętrzny stop awaryjny.
2. Odkręcić 4 śruby mocujące pokrywę inwertera.
3. Do zacisków opisanych GENERATOR podłączyć przewody generatora.
4. Do zacisków opisanych REZYSTORY podłączyć przewody rezystorów hamujących generator w sytuacjach awaryjnych.
5. Podłączyć pod zaciski L, N, PE odbiory elektryczne.
6. Pod zacisk PE podłączyć uziom i połączyć ze sobą zaciski N i PE.
7. Podłączyć baterię akumulatorów z zachowaniem zasad bezpieczeństwa opisanych rozdziale 35 *Moduł ładujący akumulatory* na str. 35 opisującym moduł ładowarki.
8. Ustawić tryb pracy 0: "Off-grid" lub 2: "auto on-off-grid" w parametrze 1.1. Uwaga: do pracy w trybie 2: "auto on-off-grid" wymagane jest podłączenie modułu NRG INW100-INT.
9. Nastawić parametry układu: charakterystykę obciążenia w grupie 3, parametry hamowania w grupie 10 i określić moment startu i stopu obciążania generatora w parametrach: 2.1, 1.20 i 1.21. Szczegółowy opis pracy inwertera znajduje się w rozdziale 23.
10. Przykręcić pokrywę inwertera.
11. Wyłączyć stop awaryjny generatora.
12. Odczekać chwilę w celu sprawdzenia czy urządzenie nie wykrywa awarii.

5.2 Inwerter z wejściem paneli fotowoltaicznych PV

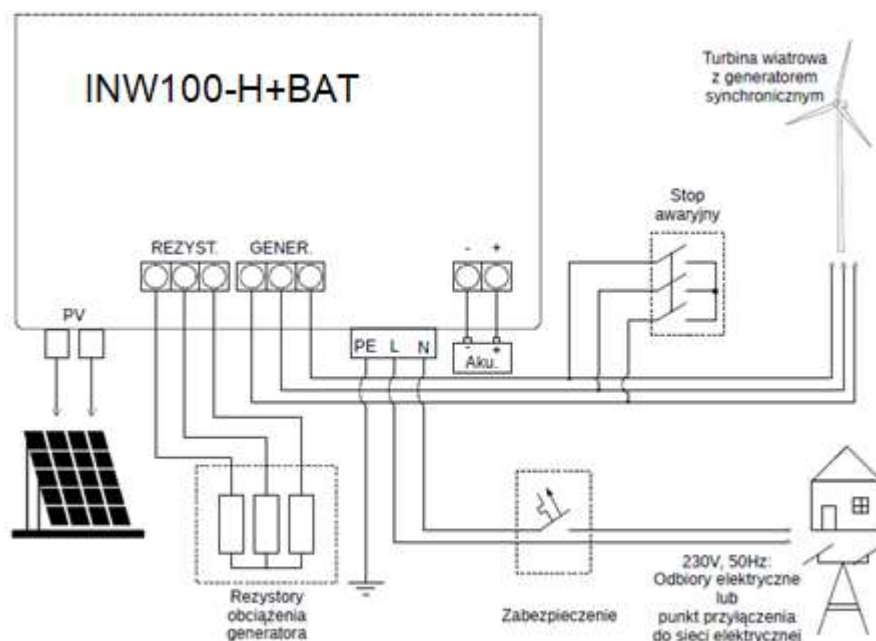


Rys. 5.2. Układ podłączeń obwodu mocy przemiennika NRG INW100-PV+BAT

Przyłączając panele fotowoltaiczne należy zachować poniższą kolejność czynności:

1. Ustawić włącznik PV w pozycji OFF.
2. Odkręcić 4 śruby mocujące pokrywę inwertera.
3. Podłączyć pod zaciski L, N, PE odbiory elektryczne.
4. Pod zacisk PE podłączyć uziem i połączyć ze sobą zaciski N i PE.
5. Dokonać pomiaru wartości napięcia paneli fotowoltaicznych oraz ich polaryzacji.
6. Podłączyć panele fotowoltaiczne pod dedykowane złącza PV.
7. Podłączyć baterię akumulatorów z zachowaniem zasad bezpieczeństwa opisanych rozdziale 12 opisującym moduł ładowarki – str. 35.
8. Ustawić tryb pracy 0: "Off-grid" lub 2: "auto on-off-grid" w parametrze 1.1.
Uwaga: do pracy w trybie 2: "auto on-off-grid" wymagane jest podłączenie modułu NRG INW100-INT.
9. Przykręcić pokrywę inwertera.
10. Ustawić włącznik PV w pozycji ON.
11. Odczekać chwilę w celu sprawdzenia czy urządzenie nie wykrywa awarii.

5.3 Inwerter hybrydowy z wejściem generatora synchronicznego WT i paneli



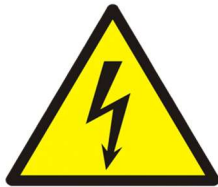
Rys. 5.3. Układ podłączeń obwodu mocy przemiennika NRG INW100-H+BAT

Przyłączając panele fotowoltaiczne oraz generator synchroniczny należy zachować poniższą kolejność czynności:

1. Zewrzeć uzwojenia generatora poprzez zewnętrzny stop awaryjny.
2. Ustawić włącznik PV w pozycji OFF.
3. Odkręcić 4 śruby mocujące pokrywę inwertera.
4. Do zacisków opisanych GENERATOR podłączyć przewody generatora.
5. Do zacisków opisanych REZYSTORY podłączyć przewody rezystorów hamujących generator w sytuacjach awaryjnych.
6. Podłączyć pod zaciski L, N, PE odbiory elektryczne.
7. Pod zacisk PE podłączyć uziom i połączyć ze sobą zaciski N i PE.
8. Podłączyć baterię akumulatorów z zachowaniem zasad bezpieczeństwa opisanych rozdziale 12 opisującym moduł ładowarki – str. 35.
9. Ustawić tryb pracy 0: "Off-grid" lub 2: "auto on-off-grid" w parametrze 1.1. Uwaga: do pracy w trybie 2: "auto on-off-grid" wymagane jest podłączenie modułu NRG INW100-INT.
10. Nastawić parametry układu: charakterystykę obciążenia w grupie 3, parametry hamowania w grupie 10 i określić moment startu i stopu obciążania generatora w parametrach: 2.1, 1.20 i 1.21. Szczegółowy opis pracy inwertera znajduje się w rozdziale 23.
11. Przykręcić pokrywę inwertera.
12. Dokonać pomiaru wartości napięcia paneli fotowoltaicznych oraz ich polaryzacji.
13. Podłączyć panele fotowoltaiczne pod dedykowane złącza PV.
14. Wyłączyć stop awaryjny generatora.
15. Ustawić włącznik PV w pozycji ON.
16. Odczekać chwilę w celu sprawdzenia czy urządzenie nie wykrywa awarii.

6 Obsługa panelu operatorskiego

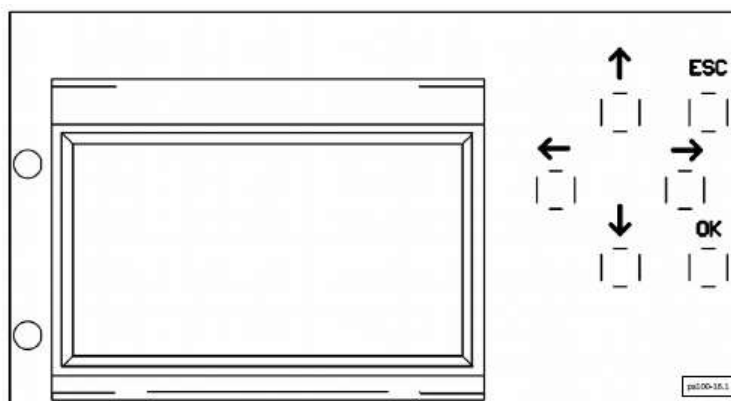
Po włączeniu układu nastąpi jego inicjalizacja i ekran przyjmie stan początkowy: *widok podstawowy*. Klawisze <OK>, <ESC>, <góra>, <dół>, <prawo> i <lewo> służą do poruszania się po menu oraz do zmiany nastaw parametrów. Dostęp do klawiszy uzyskuje się po zdemontowaniu przedniej pokrywy inwertera.



Uwaga: Należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość porażenia elektrycznego!

Po zdemontowaniu przedniej pokrywy inwertera uzyskuje się dostęp do elementów będących, w warunkach normalnej pracy inwertera, pod napięciem elektrycznym niebezpiecznym dla życia i zdrowia.

Demontażu przedniej pokrywy inwertera (gdy do urządzenia jest doprowadzone napięcie elektryczne czy to od strony sieci elektrycznej czy odnawialnego źródła energii elektrycznej – panele PV, generator) i zmiany nastaw może dokonywać jedynie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia elektryczne.



Rys. 6.1. Widok panelu operatorskiego

Tabela 6.1. Informacje przekazywane przez diody sygnalizacyjne

Kolor diody	Rodzaj świecenia	Znaczenie
Brak	Diody zgaszone, wyświetlacz pokazuje podstawowe informacje	Zbyt niska moc na wejściu inwertera, układ w trybie oszczędzania energii
Zielona	Miganie	Układ gotowy do pracy
	Światło ciągłe	Układ pracuje
Czerwona	Światło ciągłe	Awaria

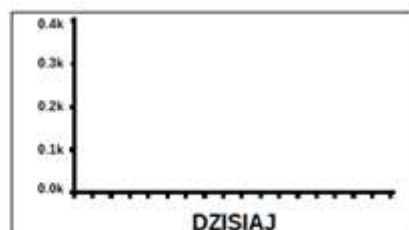
6.1 Informacje wyświetlane na panelu operatorskim bez zdejmowania pokrywy inwertera

Informacje wyświetlane na panelu operatorskim zmieniają się w sposób cykliczny (ekrany 1 - 6) bez ingerencji użytkownika.

- **Ekran 1:** data i czas.
- **Ekran 2:** ilość energii elektrycznej wyprodukowanej w danym dniu.



Rys. 6.2. Widok podstawowy – ekran 1



Rys. 6.3. Widok podstawowy – ekran 2

- **Ekran 3:** ekran awarii – jest to dodatkowy ekran, który pojawia się w tylko w sytuacji wystąpienia awarii: wyświetla awarię bieżącą „Awaria” i poprzednią „Ost. Awaria”.
- **Ekran 4:** wartości napięć i prądów wejściowych.

Awaria	
098	Observer
	low voltage
Ost. Awaria	
000	No
	fault

Rys. 6.4. Widok podstawowy – ekran 3

Napiecie 1	0V
Prad 1	0.0A
Napiecie 2	0V
Prad 2	0.9A

Rys. 6.5. Widok podstawowy – ekran 4

- **Ekran 5:**
 - Całkowita ilość wygenerowanej energii elektrycznej od chwili pierwszego włączenia.
 - Chwilowa moc wyjściowa.
 - Chwilowy prąd wyjściowy.
 - Temperatura inwertera.
 - Prędkość wiatru.
- **Ekran 6 – inwertery z wbudowaną ładowarką baterii akumulatorów:**
 - Napięcie baterii.
 - Prąd baterii.
 - Temperatura modułu ładowania baterii.

Energia	333 kWh
Moc wyj	0 W
Prad wyj	0.0 A
Temp.	25 C
V wiatru	0.0 m/s

Bat. nap.	48.9 V
Bat. prad	0.0 A
Bat. temp	25 C

Rys. 6.6. Widok podstawowy – ekran 5

Rys. 6.7. Widok podstawowy – ekran 6

6.2 Obsługa panelu operatorskiego

Po zdemontowaniu pokrywy przedniej inwertera uzyskuje się dostęp do klawiszy <OK>, <ESC>, <góra>, <dół>, <prawo> i <lewo>, które służą do poruszania się po menu oraz do zmiany nastaw parametrów. Aby wejść do Menu głównego należy nacisnąć klawisz <OK>. Do poruszania się po Menu głównym służą klawisze <góra><dół> oraz <prawo><lewo>. Wyboru podświetlonej opcji dokonuje się klawiszem <OK> a powrotu do Menu głównego klawiszem <ESC>.

ENERGIA	WYKRES
USTAWIENIA	

Rys. 6.8. Menu główne panelu

- Menu **ENERGIA**:
 - „Całosc” – całkowita energia wytworzona od chwili włączenia inwertera do sieci.
 - „Teraz” – generowana moc chwilowa.
- Menu **WYKRESY** - należy podać datę w celu uzyskania wykresu wygenerowanej mocy danego dnia.

Calosc	333 kWh
Teraz	0 W

Rys. 6.9. Menu ENERGIA

WYKRESY	
Rok:	2020
Miesiac:	01
Dzien:	09

Rys. 6.10. Menu WYKRESY

USTAWIENIA posiada cztery opcje: PARAMETRY, ZEGAR, KOMUNIK., SERWIS.

- Menu

PARAMETRY	ZEGAR
KOMUNIK.	SERWIS

Rys. 6.11. Menu USTAWIENIA

- **PARAMETRY** – parametry konfigurujące pracę inwertera. Dostęp do nich jest zabezpieczony kodem dostępu, poza parametrami z grupy 0 przeznaczonymi tylko do odczytu. W celu uzyskania dostępu do parametrów w zabezpieczonym kodem, należy w menu Ustawienia wybrać Serwis, wpisać kod dostępu 123321, nacisnąć OK i następnie w menu Ustawienia wybrać Parametry. Wtedy przyciskami <góra>, <dół> można wybrać uprzednio zablokowane grupy. Pełny spis parametrów został zamieszczony w rozdziale 38 Parametry konfiguracyjne na stronie 38.
- **ZEGAR** – ustawienia związane nastawami daty i czasu:
 - Manual/ntp: ustawienie czasu i daty ręcznie „Manual” lub automatycznie „ntp”. *Ustawienie automatyczne „ntp” wymaga dostępu do sieci Internet.*
 - Time zone: strefa czasowa.
 - Summer time: EU – automatyczna zmiana czasu letni/zimowy, none – brak zmiany czasu letni/zimowy.
 - Ntp update h: wybór godziny o której inwerter cyklicznie raz na dobę będzie synchronizował czas i datę z serwerem NTP.
 - Set clock: ustawienie daty i czasu – aktywne tylko gdy opcja *Manual/ntp* jest ustawiona na Manual.
 - Ntp server: umożliwia wpisanie adresów serwerów NTP.
 - Ntp force: natychmiastowe wymuszenie synchronizacji daty i czasu

2019.10.13	07:54:44
Manual/ntp	ntp
Time zone	+01:00
Summer time	EU
Ntp update h	22
Set clock	
Ntp server	
Ntp force	

Rys. 6.12. Menu ZEGAR

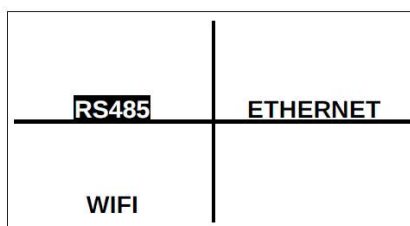
2019:10:13 07:54:02

Rys. 6.13. Ręczne ustawienie daty i czasu

NTP adres 1 pool.ntp.org
NTP adres 2 pool.ntp.org

Rys. 6.14. Adres serwera NTP

- **KOMUNIK.** nastawy komunikacji.



Rys. 6.15. Menu KOMUNIKACJA

Modbus ID	12
Baud	38400
Stop Bit	1 bit

Rys. 6.16. Menu RS485

IP	192.168.001.100
SubN	255.255.255.000
GW	192.168.001.001
DHCP	Wlaczona
TOUT	30
TYPE	Modbus

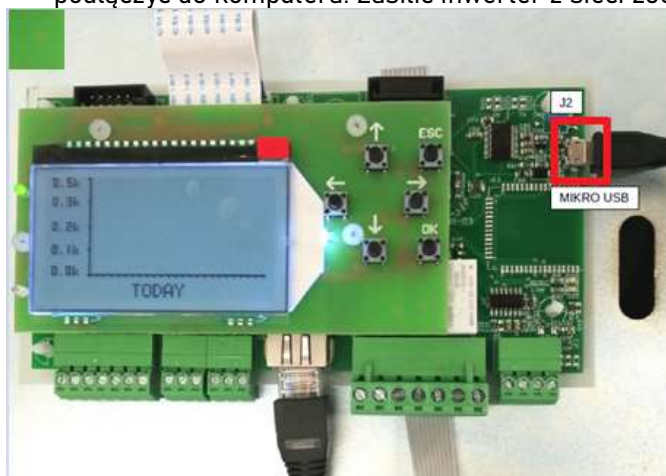
Rys. 6.17. Menu ETHERNET

- **SERWIS** – dostęp do parametrów serwisowych inwertera.

6.3 Aktualizacja oprogramowania Panelu operatorskiego

W celu aktualizacji oprogramowania inwertera należy:

1. Odcłaczyć inwerter od źródła energii odnawialnej OZE (panele fotowoltaiczne, generator wiatrowy). Do złącza J2 USB mikro należy podłączyć kabel USB mikro. Drugą końcówkę kabla podłączyć do komputera. Zasiłnić inwerter z sieci 230V 50 Hz poprzez zaciski L, N, PE.



Rys. 6.18. Widok Panelu operatorskiego przygotowanego do aktualizacji oprogramowania

2. W menu USTAWIENIA → KOMUNIK. → RS485 należy ustawić:
 - adres modbus „Modbus ID”: 12,
 - prędkość transmisji „Baud”: 34800.

Modbus ID	12
Baud	38400
Stop Bit	1 bit

Rys. 6.19. Menu KOMUNIKACJA

3. Uruchomić program NRG INW100. Porty COM zostaną automatycznie wykryte.
 4. Program wyszuka podłączony inwerter i wyświetli jego numer identyfikacyjny ID.
 5. Wybrać przycisk „Start updating application” - rozpocznie się proces wgrywania nowego oprogramowania.
 6. Proces aktualizacji oprogramowania trwa około 3 minut. Po jego zakończeniu nastąpi restart.
- W sytuacji, gdyby program przestał odpowiadać, należy program zamknąć i uruchomić ponownie.*



Rys. 6.20. Widok okna programu NRG INW 100

7. Rozpoczęcie pracy

Urządzenie przeznaczone jest do obciążania paneli fotowoltaicznych lub/oraz generatora synchronicznego z magnesami trwałymi. Układ wyposażony jest w następujące bloki przetwarzania energii:

- **AC/DC/DC:** prostownik diodowy z przetwornicą BOOST od strony generatora,
- **DC/DC:** przetwornica BOOST od strony paneli PV,
- **DC/AC:** prostownik aktywny AcR (ang. active rectifier) pracujący od strony sieci energetycznej (tryb pracy on-grid) lub odbiorów elektrycznych (tryb pracy off-grid).

Przetwornica BOOST umożliwia pozyskiwanie energii elektrycznej w szerokim zakresie napięć: od 60 do 450 Vdc. Napięcie startu określone jest w parametrze serwisowym 1.20. Obciążenie w przypadku paneli fotowoltaicznych odbywa się na podstawie zaimplementowanego w urządzeniu algorytmu śledzenia punktu maksymalnej mocy (MPPT), inwertery z dwoma wejściami PV mają dwa niezależne algorytmy śledzenia.

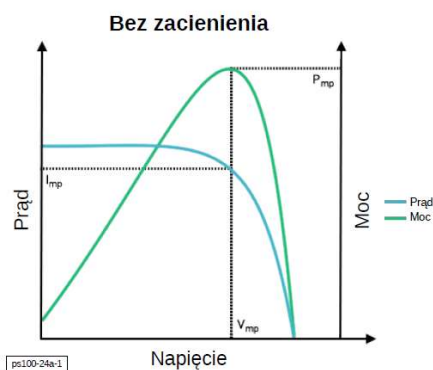
7.1 Układ śledzenia maksymalnego MPPT i globalnego GMPPT punktu mocy

Inwertery z wejściem PV posiadają algorytm śledzenia punktu mocy maksymalnej MPPT (ang. Maximum Power Point Tracking). Ma on na celu nieustanną analizę charakterystyki napięciowo-prądowej paneli i takie dostosowanie prądu obciążenia, aby uzyskać możliwie największą dostępną moc ze źródła PV – rys. 8.1.

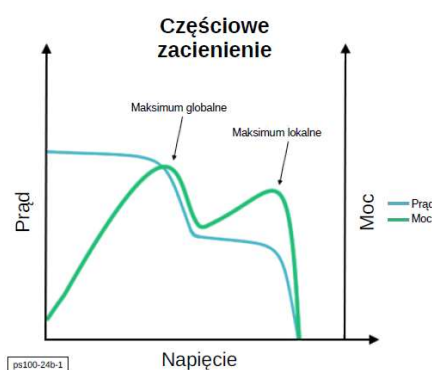
W sytuacji częściowego zacielenia paneli (ang. *partial shading*) na charakterystyce napięciowo-prądowej paneli mogą pojawiać się maksima lokalne (rys. 8.2). Z tego powodu, w celu pracy w punkcie maksimum globalnego, może być konieczne włączenie algorytmu śledzenia globalnego punktu mocy maksymalnej GMPPT (ang. *Global Maximum Power Point Tracking*), co umożliwi uzyskanie większej efektywności układu.

Użytkownik ma możliwość ustawienia czasu skanowania GMPPT w parametrze 10.14. Wartością optymalną, sugerowaną przez producenta jest czas 5 minut. Domyślnie algorytm GMPPT jest wyłączony.

Zalecane jest użycie algorytmu GMPPT tylko w warunkach możliwego zacielenia. Jeśli częściowe zacielenie nie występuje, to użycie algorytmu GMPPT może zmniejszyć sprawność układu o 2 %.



Rys. 7.1. Charakterystyka napięciowo-prądowa paneli bez częściowego zacielenia



Rys. 7.2. Charakterystyka napięciowo-prądowa paneli częściowo zacielenych

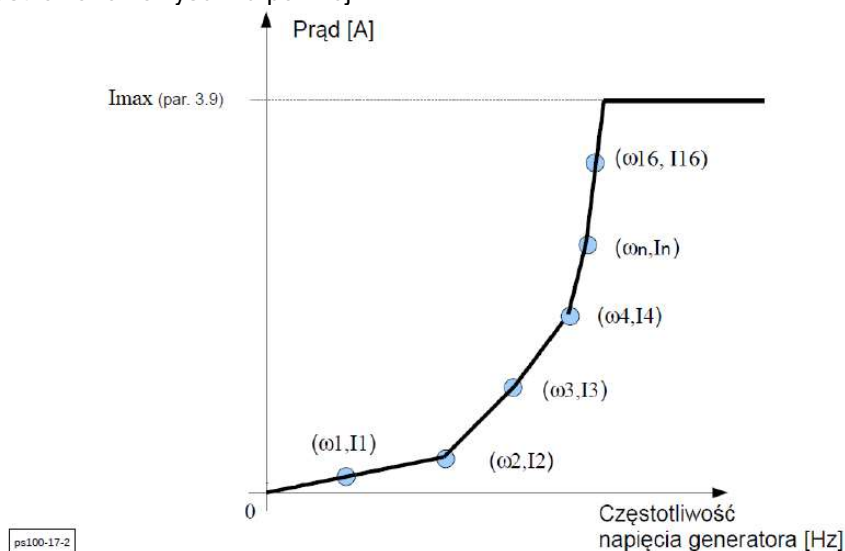
7.2 16-to punktowa charakterystyka obciążenia generatora synchronicznego

Przekształtniki współpracujące z generatorami synchronicznymi kształtują obciążenie na podstawie 16-punktowej krzywej:

$$I = f(w)$$

gdzie: ω – częstotliwość generatora,
 I – limit prądu podawany w % w stosunku do prądu nominalnego podanego w parametrze 3 grupy 30.

Punkty (ω, I) , wprowadzane są przez użytkownika w grupie 3. Na charakterystykę nakłada się nadrzędny limit prądu (par. 3.9 „Dc curr limit”), którego wartość maksymalna wynika z możliwości technicznych urządzenia. Można jednak ustawić wartości niższe, ograniczając charakterystykę, co zilustrowano na rysunku poniżej.



Rys. 7.3. 16-punktowa charakterystyka $I = f(\omega)$ z nadrzędnym limitem prądu

7.3 Polecenie Start/Stop

Polecenie START/STOP wykonuje się automatycznie na podstawie odpowiedzialnych za to progów napięcia wejściowego DC:

- Par. 1.20 (grupa 1, parametr 20) „Nap. autostart”** – wyprostowana wartość napięcia od strony wejściowej OZE (generatora synchronicznego, paneli PV), powyżej którego inwerter rozpocznie pracę (jeśli był w stanie STOP) i zacznie oddawać energię do sieci elektrycznej.
- Par. 1.21 (grupa 1, parametr 21) „Nap. autostop”** – wyprostowana wartość napięcia od strony wejściowej OZE, poniżej której inwerter przestaje oddawać energię do sieci elektrycznej i przechodzi w stan *uśpienia*. Jeżeli napięcie wejściowe pozostanie poniżej tego poziomu przez czas określony w par. 1.11 to inwerter przejdzie w stan *głębokiego uśpienia*.

Stan uśpienia: napięcie sieci elektrycznej podtrzymuje napięcie w bateriach kondensatorów obwodu pośredniczącego, inwerter jest gotowy do rozpoczęcia pracy w kilka sekund.

Stan głębokiego uśpienia: obwód pośredniczący inwertera jest odłączony od sieci elektrycznej, rozpoczęcie pracy może potrwać około 1÷2 min. W tym trybie zużycie energii jest mniejsze niż w trybie *uśpienia*.

7.4 Rezystory hamujące

Rezystory hamujące należy podłączyć zgodnie odpowiednim rysunkiem przedstawionym w rozdziale **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.** lub 14. Pracą rezystorów sterują wewnętrzne przekaźniki o zdolności łączeniowej w kategorii AC1: 30A.

Rezystory hamujące zostaną załączone w czterech przypadkach:

- napięcie RMS generatora przekroczy wartość z parametru **10.2 (U RMS gen. Ham)**,
- częstotliwość generatora przekroczy wartość ustawioną w parametrze **10.3 (Czest. gen. ham.)**,
- w wyniku braku sieci elektrycznej,

d) podczas wystąpienia awarii.

7.5 Przebieg wewnętrznego procesu załączania inwertera w trybie off-grid

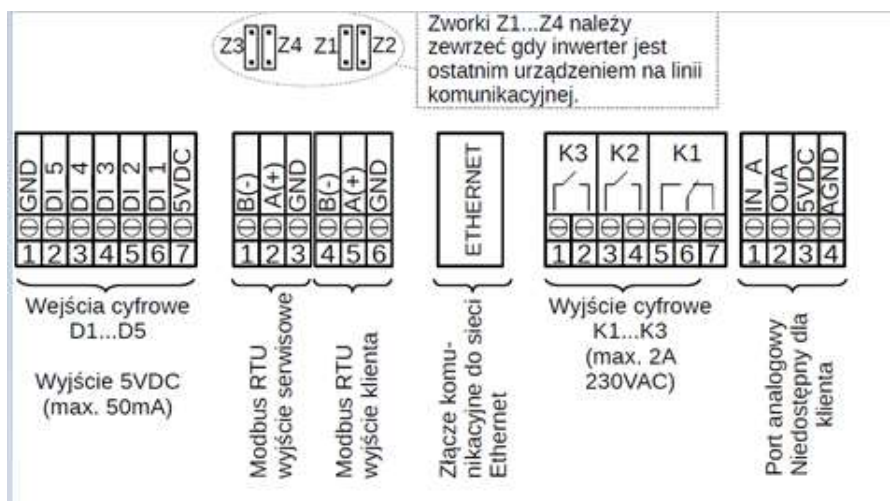
Urządzenie działa autonomicznie, nie wymaga obsługi. Przebieg wewnętrznego procesu załączania jest następujący:

- Po podłączeniu akumulatorów układ zwiększa napięcie w obwodzie pośredniczącym do wartości pozwalającej na generację napięcia 230V AC RMS.
- W przypadku wejścia fotowoltaicznego monitoruje napięcie paneli, natomiast w przypadku wejścia generatora odłącza rezystory obciążenia oraz zaczyna monitorować napięcie i częstotliwość prądu.
- Pobierając energię ze źródeł odnawialnych w pierwszej kolejności inwerter kieruje ją do odbiorów elektrycznych. Gdy dostępna moc elektryczna przekracza zapotrzebowanie odbiorów elektrycznych następuje proces ładowania podłączonych do inwertera akumulatorów. W sytuacji, gdy zapotrzebowanie na moc elektryczną przez odbiory przekracza moc generowaną przez źródła odnawialne, inwerter przechodzi w tryb rozładowania akumulatorów.

8 Wejścia i wyjścia cyfrowe

Inwerter jest wyposażony w 5 wejść cyfrowych 5V DC, $R_{IN} > 300\Omega$ oraz 3 wyjścia cyfrowe przełącznikowe o zdolności wyłączenia 2A 230VAC. Na listwie zaciskowej wejść cyfrowych dostępne jest napięcie 5V DC przeznaczone do obsługi wejść cyfrowych oraz dowolnego zewnętrznego urządzenia o maksymalnym poborze prądu 50mA.

Na rys. 8.1 przedstawiono widok listew zaciskowych układu sterowania inwerterów serii NRG INW100. Do podglądu stanu wejść oraz wyjść cyfrowych można wejść wybierając w MENU GŁÓWNYM inwertera opcję PODGLĄD WEJ/WYJ.



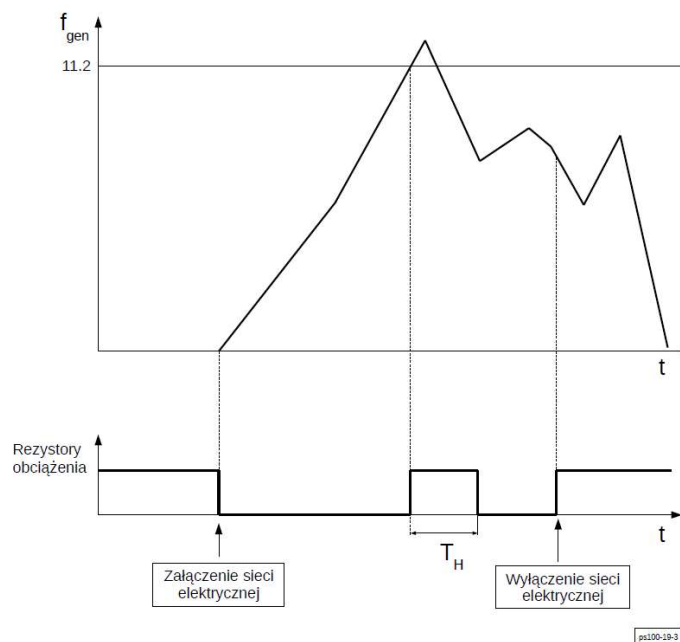
Rys.8.1. Widok listew zaciskowych układu sterowania inwerterów NRG INW100-WT

Inwerter domyślnie wykorzystuje trzy wyjścia cyfrowe K1, K2, K3 do regulacji częstotliwości generatora jeśli turbina wiatrowa jest wyposażona w ogon (patrz rozdział 9.1

Sterowanie obciążeniem na str. 27) oraz wejście cyfrowe DI_2 do obsługi opcjonalnego wiatromierza (patrz rozdział 9.2 Obsługa wiatromierza na str. 28).

8.1 Sterowanie obciążeniem

Inwerter NRG INW100 oprócz zabezpieczenia przed rozbieganiem się turbiny jest przystosowany do regulacji częstotliwości generatora (a przez to generowanej mocy) poprzez dołączenie rezystorów obciążenia. Na rysunku 9.2 przedstawiono zasadę sterowania rezystorami obciążenia.



Rys. 8.2. Zasada sterowania rezystorami obciążenia

Inwerter na bieżąco mierzy częstotliwość i napięcie generatora, i porównuje je do ustawień zapisanych w pamięci (grupa 10).

By zapobiec rozbieganiu się generatora należy wykorzystać rezystory obciążenia. Parametr 10.3 określa próg częstotliwości generatora, powyżej którego załączane są rezystory na czas hamowania T_H .

W czasie hamowania T_H częstotliwość generatora spadnie poniżej wartości progu (parametr 10.3) pomniejszonego o histerezę określoną w parametrze 10.5. Czas hamowania T_H będzie nie krótszy, niż czas wskazany w parametrze 10.4.

Inwerter dodatkowo może reagować na przekroczenie progów napięcia. Parametr 10.2 służy do określenia poziomu napięcia, które wyzwała załączenie rezystorów obciążenia. W przypadku wystąpienia jakiegokolwiek awarii układ załącza rezystory obciążenia.

Tabela 8.1. Sterowanie rezystorami obciążającymi turbinę – grupa 10 (serwisowa, zabezpieczona hasłem)

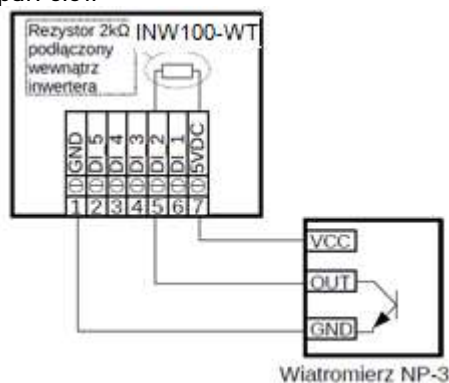
Nr parametru	Nazwa	Opis
10.2	URMS. gen. ham. [V]	Napięcie RMS generatora, od którego dołączone zostaje obciążenie "Rezystory".
10.3	Czest. gen. ham. [Hz]	Częstotliwość generatora, od której dołączone zostaje obciążenie "Rezystory".
10.4	Min czas ham. [s]	Minimalny czas dołączenia obciążenia „Rezystory”.

10.5	Hist. ham. Off [%]	Histeresa określona w % w stosunku do wartości podanych w parametrach 10.2 i 10.3, podająca progi zwolnienia obciążenia.
------	--------------------	--

8.2 Obsługa wiatromierza

Inwerter jest przystosowany do odczytu prędkości wiatru z opcjonalnego wiatromierza (anemometru). Obsługuje wiatromierze z wyjściem typu otwarty kolektor (OC) lub wyjściem kontaktronowym. Maksymalna częstotliwość musi być mniejsza niż 1 kHz. Istnieje możliwość zasilania wiatromierzami z wyjścia 5V DC, o ile nie zostanie przekroczony maksymalny prąd obciążenia 50mA. Na rys. 9.3 przedstawiono schemat podłączenia na przykładzie wiatromierza NP-3 firmy Fardata.

W celu prawidłowego pomiaru prędkości wiatru konieczne jest wpisanie w parametrze 10.6 prędkości wiatru [m/s] odpowiadającej 10 impulsom/sekundę. Wartość ta jest podawana przez producenta wiatromierza (dla wiatromierza NP-3 jest to wartość 1.5). Do podglądu aktualnej prędkości wiatru służy par. 0.31.



Rys. 9.3. Schemat podłączenia anemometru do inwertera NRG INW100-WT

8.3 Ochrona przeciwsztormowa

Inwerter ma zaimplementowaną ochronę przeciwsztormową:

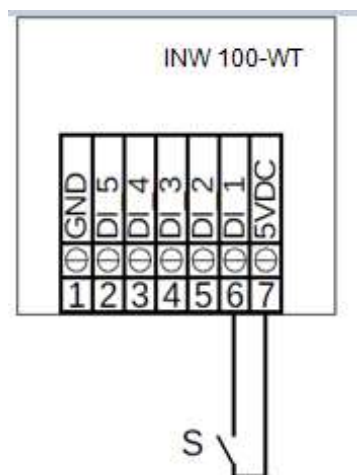
- par. 10.48 – prędkość wiatru przy, której zadziała ochrona przeciwsztormowa,
- par. 10.49 – czas trwania ochrony przeciwsztormowej.

Jeśli inwerter wykryje prędkość wiatru większą niż ustawiona, wtedy stycznik K3 się wyłącza i załączają się rezystory obciążenia. Po upływie ustawionego czasu ochrona zostaje dezaktywowana i układ ponownie sprawdza prędkość wiatru – jeśli wartość prędkości jest nadal większa od ustawionego progu to proces się powtarza.

8.4 Zdalne zatrzymanie pracy inwertera

Do zdalnego zatrzymania pracy inwertera służy wejście cyfrowe DI1 (6) – rys. 9.4. Zamknięcie przełącznika S spowoduje:

- zatrzymanie pracy inwertera,
- otwarcie przełącznika K3,
- otwarcie przełączników wyjściowych,
- załączenie rezystorów obciążenia generatora – dot. tylko inwertera wiatrowego WT.



Rys. 9.4. Zdalne zatrzymanie pracy inwertera

9 Ustawienie parametrów komunikacyjnych inwertera

Inwerter wyposażony jest w złącze komunikacyjne RS-485 oraz port Ethernet. Umożliwia to sterowanie pracą inwertera za pomocą komputera lub zewnętrznego sterownika. Podstawowe cechy i możliwości zaimplementowanego protokołu komunikacyjnego to:

RS-485:

- praca z prędkościami 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bitów na sekundę,
- format znaku: 8 bitów danych, brak kontroli parzystości; 1 lub 2 bity stopu,
- obsługiwany protokół transmisji: MODBUS RTU,
- kontrola poprawności transmisji poprzez sumę CRC,
- adres ModBus (standardowo 1),
- obsługiwane komendy protokołu MODBUS: komenda 3 - "odczyt rejestru" - umożliwia odczyt pojedynczego rejestru z przemiennika lub bloku o długości do 123 rejestrów; komenda 6 - "zapis rejestru" - zapis pojedynczego rejestru do przemiennika; komenda 16 - "zapis n rejestrów" - zapis bloku o długości do 123 rejestrów do przemiennika.

Ethernet:

- obsługiwany protokół transmisji: MODBUS TCP,
- domyślny port 502,
- wewnętrzna strona web z podstawowymi informacjami,
- adres ModBus (standardowo 1),
- obsługiwane komendy protokołu MODBUS: komenda 3 - "odczyt rejestru" - umożliwia odczyt pojedynczego rejestru z przemiennika lub bloku o długości do 123 rejestrów; komenda 6 - "zapis rejestru" - zapis pojedynczego rejestru do przemiennika; komenda 16 - "zapis n rejestrów" - zapis bloku o długości do 123 rejestrów do przemiennika.

Operacje opierają się na komendach protokołu MODBUS RTU / TCP- nr 3 i 6 opisanych w publikacjach na temat MODBUS. Adresowanie odbywa się na zasadzie odpytania parametru 4xxyy, gdzie xx - numer grupy, yy - numer parametru. Przykładowo chcąc odczytać parametr 0.3 - częstotliwość sieci, należy odpytać się o adres 40003. Modyfikacja parametru przy pomocy komendy 6 jest możliwa jedynie po odblokowaniu dostępu do grup zabezpieczonych hasłem - patrz rozdział 7.2

Obsługa panelu operatorskiego.

Wymagania dotyczące przewodu do komunikacji sieciowej

Długość przewodu i jego jakość ma wpływ na jakość sygnału. Należy używać przewodu o

następujących parametrach:

- typ przewodu: 100BaseTx,
- kategoria kabla: minimum CAT5e,
- typ wtyczki: RJ45 kategorii Cat5e lub wyższa,
- ekran: SF/UTP, S/UTP, SF/FTP lub S/FTP,
- minimalna liczba par żył i minimalne pole przekroju poprzecznego żyły: $2 \times 2 \times 0,22 \text{ mm}^2$,
- maksymalna długość kabla pomiędzy 2 urządzeniami sieciowymi przy stosowaniu kabla krosowego: 50 m,
- maksymalna długość kabla pomiędzy 2 urządzeniami sieciowymi przy stosowaniu kabla trasowego: 100 m,
- odporność na działanie promieniowanie UV przy zastosowaniach zewnętrznych.

9.1 Podłączenie inwertera do Internetu

Parametry konfiguruje podłączenie inwertera do Internetu zestawiono w tabeli 10.1. Inwerter może pracować z włączonym lub wyłączonym dynamicznym przydzielaniem adresów DHCP. Zmiany dokonuje się w menu *Ustawienia* → *Komunikacja* → *Ethernet*.

- DHCP włączone: parametry konfiguruje (adres IP, maska podsieci oraz adres bramy sieciowej) zostaną przydzielone automatycznie przez zewnętrzny serwer DHCP.
- DHCP wyłączone: parametry konfiguruje pracę inwertera w sieci Internet należy wpisać ręcznie:
IP: adres IP,
SubN: adres maski podsieci,
GW: adres bramy sieciowej.

Aktualne nastawy parametrów konfiguruje pracę inwertera w sieci Internet dostępne są także do odczytu w grupie 0 parametrów (menu: *USTAWIENIA* → *PARAMETRY*) – tab. 10.1.

Tabela 9.1. Parametry z grupy 0 dotyczące konfiguracji pracy Inwertera w sieci Internet.

Nr parametru	Nazwa parametru	Poziom dostępu	Opis
0.80	Eth. IP 1	0	Adres IP
0.81	Eth. IP 2	0	Adres IP
0.82	Eth. IP 3	0	Adres IP
0.83	Eth. IP 4	0	Adres IP
0.84	Eth. MASK 1	0	Maska podsieci
0.85	Eth. MASK 2	0	Maska podsieci
0.86	Eth. MASK 3	0	Maska podsieci
0.87	Eth. MASK 4	0	Maska podsieci
0.88	Eth. GW 1	0	Brama sieciowa
0.89	Eth. GW 2	0	Brama sieciowa
0.90	Eth. GW 3	0	Brama sieciowa
0.91	Eth. GW 4	0	Brama sieciowa

9.2 Komunikacja poprzez plik JSON

Parametry inwertera mogą zostać przedstawione w formacie pliku JSON i użyte do prezentacji danych w innych systemach monitorowania. By uzyskać dane w formacie JSON należy wysłać żądanie do inwertera w postaci **http://Adres ip falownika/polecenie**.

Poniżej znajduje się lista dostępnych poleceń:

http://IP_Address/dataNow – bieżące wartości parametrów inwertera odczytane z grupy 0,
http://IP_Address/plotNow – dane do wykresu z dnia aktualnego,
http://IP_Address/plotPrev – dane do wykresu z dnia poprzedniego.

Dane dostępne na wykresach są rejestrowane w odstępach 15-minutowych.

W związku z koniecznością zapytania uwzględniającego adres IP falownika zaleca się ustawienie statycznego adresu – patrz rozdział 10.1

Podłączenie inwertera do Internetu na str. 30.

10 Portal www.nrginverters.pl

10.1 Stworzenie konta użytkownika

- po wejściu na stronę www.nrginverters.pl należy kliknąć na „Zarejestruj się” i:

- 1) zdefiniować nazwę użytkownika
- 2) podać adres e-mail
- 3) zdefiniować hasło
- 4) powtórzyć hasło
- 5) wybrać „załóż konto”

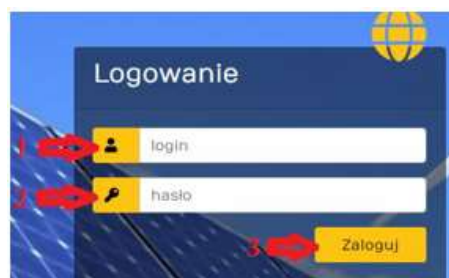
i powrócić do strony głównej w celu zalogowania się.



10.2 Logowanie

Należy wpisać:

- 1) nazwę użytkownika
 - 2) hasło
- i wybrać „Zaloguj”.



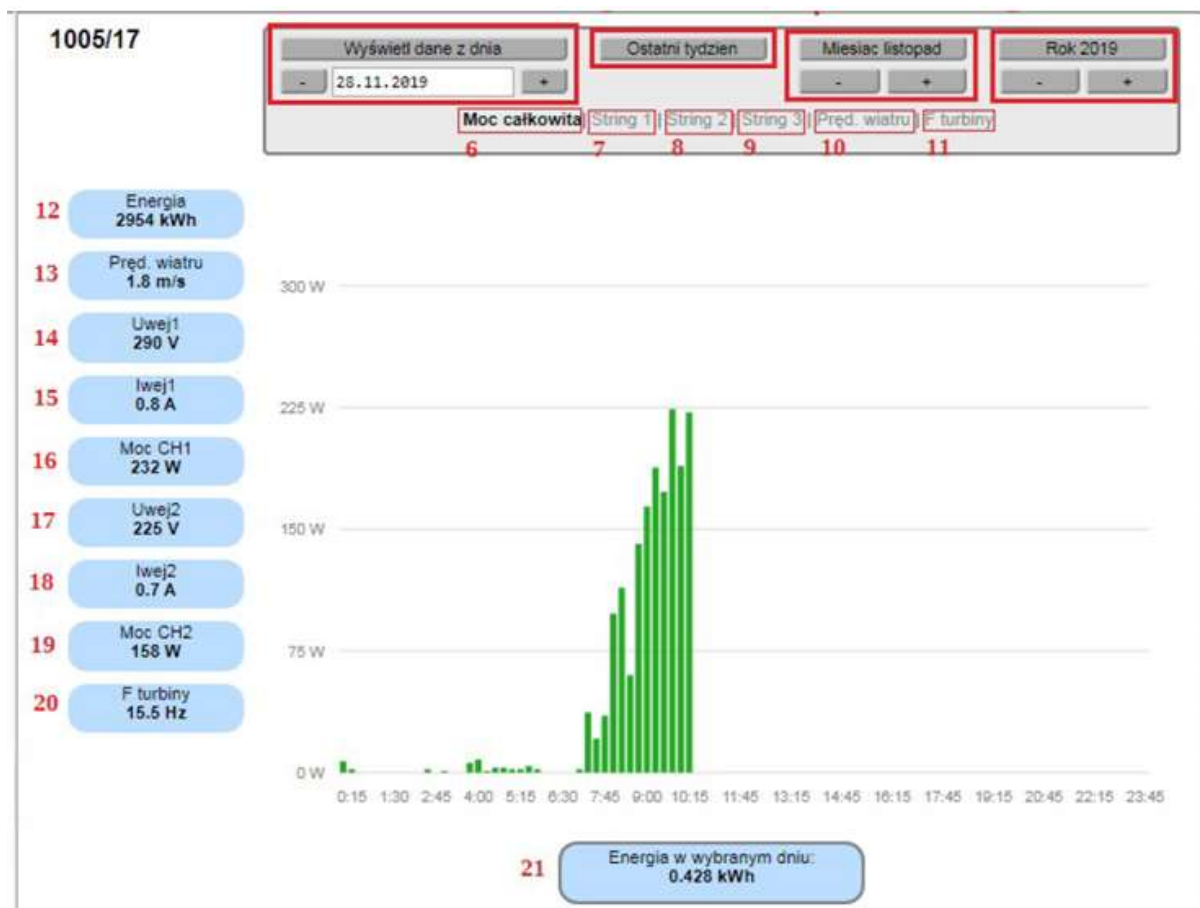
10.3 Dodawanie inwertera do systemu

Należy wybrać „dodaj urządzenie” i:

- 1) wpisać numer seryjny
- 2) wpisać numer hash
- 3) wybrać „Zarejestruj”.



Numer seryjny i numer hash znajdują się w instrukcji obsługi urządzenia dołączonej do inwertera.



1. Lista zarejestrowanych inwerterów. Kliknięcie na któryś element z listy spowoduje wyświetlenie szczegółowych danych danego inwertera na ekranie głównym.
2. "Wyświetl dane z dnia": wybór dnia z którego mają zostać wyświetlone uprzednio zarejestrowane dane.
3. "Ostatni tydzień": wyświetlenie zarejestrowanych danych z ostatniego tygodnia.
4. Wybór miesiąca z którego mają zostać wyświetlone uprzednio zarejestrowane dane.
5. Wybór roku z którego mają zostać wyświetlone uprzednio zarejestrowane dane.
6. "Moc całkowita": wyświetlenie wykresu mocy całkowitej.
7. „String 1” wyświetlenie danych ze stringu 1.
8. „String 2” wyświetlenie danych ze stringu 2.
9. „String 3” wyświetlenie danych ze stringu 3.
10. "Pred. wiatru" wyświetlenie wykresu zarejestrowanej prędkości wiatru.
11. "F turbiny" Pred. wiatru" wyświetlenie wykresu zarejestrowanej prędkości wiatru.
12. Ilość wygenerowanej energii od chwili pierwszego włączenia inwertera do chwili obecnej.
13. Aktualna prędkość wiatru.
14. Aktualna wartość napięcia na wejściu 1.
15. Aktualna wartość prądu na wejściu 1.
16. Aktualna wartość mocy na wejściu 1.
17. Aktualna wartość napięcia na wejściu 1.
18. Aktualna wartość prądu na wejściu 1.
19. Aktualna wartość mocy na wejściu 1.
20. Aktualna częstotliwość turbiny wiatrowej.
21. Ilość wytworzonej energii w wybranym okresie.
22. Dodanie nowego inwertera.

10.4 Ustawienia konta

1 Zmiana hasła

Nowe hasło:

Powtórz hasło:

Zmien hasło

2 Nazwy urządzeń

<input type="checkbox"/> 1000/17	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 1001/17	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 1002/17	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 1003/17	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 1004/17	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 1005/17	<input type="text"/>

1 – Zmiana hasła.

2 – Nazwy urządzeń: zmiana nazwy inwertera.

3 Nazwy grup

Nie posiadasz utworzonych grup.

4 Tworzenie grup

<input type="checkbox"/> 1000/17
<input type="checkbox"/> 1001/17
<input type="checkbox"/> 1002/17
<input type="checkbox"/> 1003/17
<input type="checkbox"/> 1004/17
<input type="checkbox"/> 1005/17
<input type="checkbox"/> PS100 995/17
<input type="checkbox"/> 999/17
<input type="checkbox"/> PS100 888/17

3 – Nazwy grup: widok istniejących grup inwerterów

4 – Tworzenie grup: tworzenie nowych grup inwerterów

1 Usuwanie grup

Nie posiadasz utworzonych grup.

2 Lokalizacja

<input type="checkbox"/> 1000/17 ()	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 1001/17 ()	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 1002/17 ()	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 1003/17 ()	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 1004/17 ()	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 1005/17 ()	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> PS100 995/17 ()	<input type="text"/>

1 – Usuwanie grup: usuwanie istniejących grup inwerterów

2 – Lokalizacja: możliwość wpisania lokalizacji inwertera

11 Moduł ładujący akumulatory

11.1 Informacje ogólne

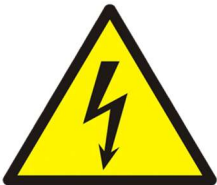
Moduł umożliwiający współpracę z zewnętrzną baterią akumulatorów posiadają układy:

- NRG INW100-WT+BAT
- NRG INW100-PV+BAT
- NRG INW100-H+BAT

Tabela 11.1. Dane techniczne modułu ładowarki

Lp.	Nazwa	Wartość
1	Napięcie nominalne baterii akumulatorów	48 V dc
2	Znamionowy prąd ładowania/rozładowania	50 A dc
3	Topologia ładowarki	beztransformatorowa

!!! UWAGA. ZAGROŻENIE PORĄŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM !!!



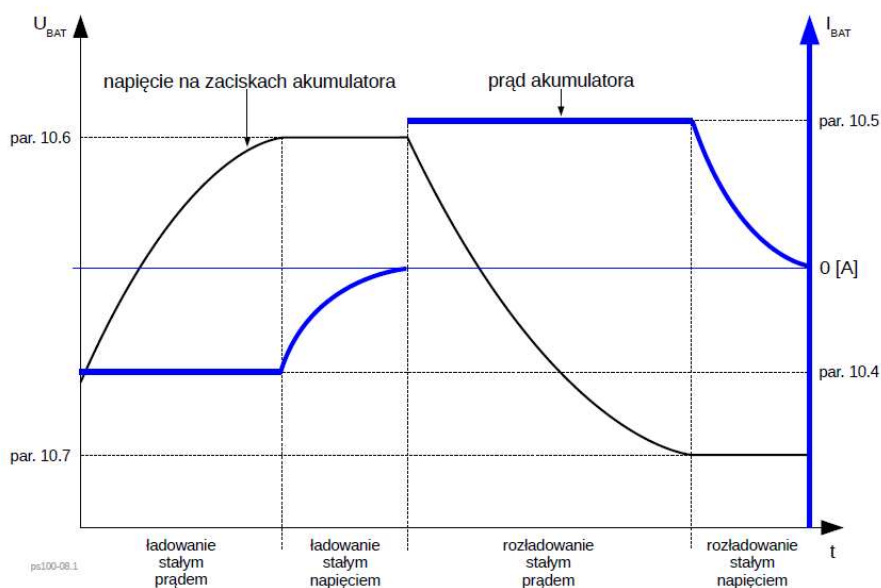
Z powodu zastosowania beztransformatorowej topologii ładowarki, a co za tym idzie podłączenia ujemnego bieguna baterii akumulatorów do obwodu pośredniczącego inwertera, na zaciskach baterii akumulatorów znajduje się niebezpieczne dla życia i zdrowia napięcie elektryczne.

Zabrania się dotykać zacisków baterii akumulatorów, ponieważ grozi to porażeniem prądem elektrycznym!

Ponadto:

1. Zabrania się uziemiania biegunów akumulatora. Może to skutkować nieodwracalnym uszkodzeniem inwertera oraz utratą gwarancji.
2. Dodatkowe obwody pomiarowe podłączone do baterii akumulatorów muszą być galwanicznie odseparowane od sieci zasilającej oraz wejść/wyjść inwertera. W przeciwnym wypadku może wystąpić nieprawidłowa praca układu a nawet uszkodzenie, które nie będzie objęte gwarancją.

Ładowanie i rozładowanie dołączonej baterii akumulatorów odbywa się w dwóch etapach: początkowo jest to praca przy stałym prądzie, a następnie praca przy stałym napięciu. Proces ładowania i rozładowania akumulatorów został przedstawiony na rysunku 12.1. Zaznaczono na nim także parametry określające maksymalny prąd ładowania i rozładowania akumulatorów oraz progi napięcia na ich zaciskach.



Rys. 11.1. Proces ładowania i rozładowania akumulatorów

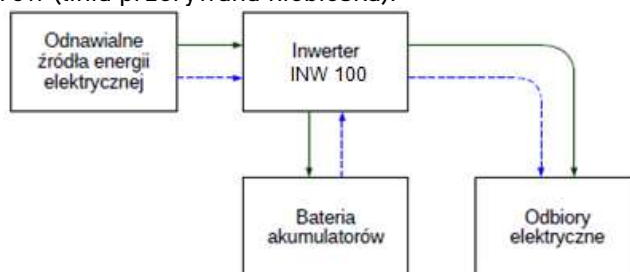
Uwaga:

1. Przyjęto, że podczas procesu ładowania akumulatorów wartość prądu ma znak ujemny. Widoczne jest to na rys. 11.1, gdzie podczas procesu ładowania krzywa prądu jest poniżej wartości 0A. Także na wyświetlaczu, w parametrze 0.41, ujemna wartość prądu ładowarki oznacza proces ładowania akumulatora, a wartość dodatnia proces rozładowania.
2. Moduł umożliwia również podłączenie rezystora w obwodzie DC jako dodatkowego odbiornika energii elektrycznej dla układów NRG INW100-WT+BAT oraz NRG INW100H+BAT, w których źródłem energii elektrycznej jest turbina wiatrowa. Rezystor ten jest załączany w sytuacji, gdy akumulatory są w pełni naładowane, w celu obciążenia generatora i uniknięcia nadmiernych prędkości oraz uszkodzeń. Poziom napięcia DC, powyżej którego nastąpi załączenie rezystora ustawia się param. 5.1.
3. Układ wyposażony jest w sprzętowe zabezpieczenie chroniące podłączone baterie akumulatorów przed głębokim rozładowaniem. Zasada działania układu polega na monitorowaniu napięcia na zaciskach baterii akumulatorów i wyłączeniu modułu ładowarki w sytuacji, gdy napięcie to spadnie poniżej 39 V. Pobór prądu zostanie ograniczony do wartości 50 A.
4. W sytuacji, gdy zaobserwuje się brak działania modułu ładowarki należy sprawdzić wartość napięcia na zaciskach podłączonej baterii akumulatorów. Jeśli napięcie to będzie niższe od 40 V to znaczy, że inwerter przeszedł w stan ochrony baterii przez głębokim rozładowaniem. W tej sytuacji należy odłączyć baterię akumulatorów od inwertera i naładować ją na pomocą zewnętrznej ładowarki lub wymienić na nową.

11.2 Możliwe scenariusze pracy

1. System „off-grid”

Inwerter zasila odbiory a nadwyżkę energii gromadzi w akumulatorach (linia ciągła zielona). Jeśli moc ze źródeł odnawialnych nie wystarcza na pokrycie zapotrzebowania odbiorów, następuje rozładowanie akumulatorów (linia przerywana niebieska).

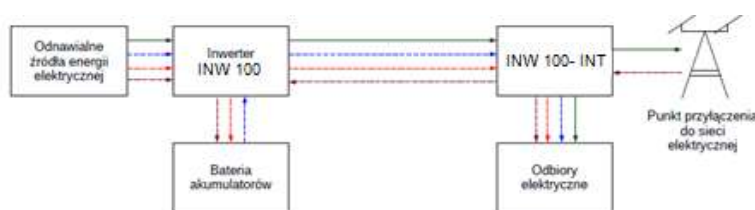


Rys. 11.1. Przepływ energii elektrycznej w systemie „off-grid”

2. System „auto-on-off-grid”

Priorytetem jest przesłanie całej energii pozyskanej ze źródeł odnawialnych do sieci elektrycznej. Dopiero w sytuacji, w której z jakiś powodów sieć elektryczna zostanie wyłączona, układ poprzez moduł NRG INW100-INT natychmiast odłącza się od sieci elektrycznej i przechodzi w tryb pracy „off-grid” (patrz punkt 3 powyżej). Dopiero w tym momencie następuje współpraca z akumulatorami. W sytuacji gdy sieć elektryczna zostanie ponownie załączona, moduł NRG INW100-INT przesyła informację o tym do inwertera i następuje przełączenie odbiorów elektrycznych na zasilanie sieciowe. Następnie inwerter synchronizuje się ponownie z siecią elektryczną i przechodzi w tryb pracy „on grid”.

UWAGA: w tym trybie, jeśli napięcie na akumulatorach spadnie poniżej poziomu ULL (par. 5.7) układ zacznie ładować akumulatory z sieci oraz ze źródeł odnawialnych do momentu, aż napięcie wzrośnie do wartości z parametru 5.6.



Rys. 11.2. Przepływ energii elektrycznej w systemie „auto-on-off-grid”

- linią ciągłą zieloną przedstawiono sytuację, w której sieć elektryczna jest załączona; energia z OZE jest dostarczana do odbiorów elektrycznych a nadwyżka jest przesyłana do sieci elektrycznej,
- linie przerywana niebieska oraz kropkowana czerwona przedstawiają system „off-grid” (opisany powyżej w pkt 3), w który układ przetączy się po zaniku sieci elektrycznej,
- linia kropkowano-przerywana brązowa odpowiada sytuacji, w której akumulatory osiągnęły minimalne dopuszczalne napięcie ULL i następuje ich ładowanie z OZE oraz z sieci elektrycznej.

12 Parametry konfiguracyjne

12.1 Stan urządzenia – grupa 0

W grupie 0 znajdują się parametry informujące o aktualnym stanie urządzenia. Przeznaczone są one tylko do odczytu. Są to parametry ogólnodostępne – dostęp do nich nie jest zabezpieczony hasłem.

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
1	Wyprod. energia [kWh]	0	Całkowita wyprodukowana energia
2	Czas pracy [h]	0	Całkowity czas pracy
3	Moc sieci [W]	0	Moc chwilowa na wyjściu
6	Czest. sieci [Hz]	0	Częstotliwość sieci
9	Nap. sieci L1 [V]	0	Napięcie sieciowe faza L1
10	Nap. sieci L2 [V]	0	Napięcie sieciowe faza L2
11	Nap. sieci L3 [V]	0	Napięcie sieciowe faza L3
12	Prad sieci L1 [A]	0	Prąd sieci w fazie A
13	Prad sieci L2 [A]	0	Prąd sieci w fazie B
14	Prad sieci L3 [A]	0	Prąd sieci w fazie C
20	Wejście 1 moc [W]	0	Moc chwilowa na wejściu 1 - PV1
21	Wejście 1 nap [V]	0	Napięcie DC na wejściu 1 - PV1
22	Wejście 1 prad [A]	0	Prąd DC wejścia 1 - PV1
23	Wejście 2 moc [W]	0	Moc chwilowa na wejściu 2 - PV2/WT
24	Wejście 2 nap [V]	0	Napięcie DC na wejściu 2 - PV2/WT
25	Wejście 2 prad [A]	0	Prąd DC wejścia 2 - PV2/WT
26	Wejście 3 moc [W]	0	Moc chwilowa na wejściu 3
27	Wejście 3 nap [V]	0	Napięcie DC na wejściu 3
28	Wejście 3 prad [A]	0	Prąd DC wejścia 3
30	Czest. turbiny [Hz]	0	Częstotliwość napięcia generatora
31	Predkosc wiatru [m/s]	0	Prędkość wiatru
32	Rezystancja [kΩ]	0	Rezystancja izolacji
33	Prad uplywu [mA]	0	Prąd upływu
40	Ladow. napiecie [V]	0	Napięcie na wejściu ładowarki
41	Ladow. prad [A]	0	Prąd DC na wejściu ładowarki
42	Ladow. temp. [°C]	0	Temperatura baterii akumulatorów
43	Ladow. t. mod [°C]	0	Temperatura modułu tranzystorowego ładowarki
44	Ladow. blad	0	Kod błędu modułu ładowarki
50	UDC [V]	0	Wartość napięcia DC w obwodzie pośredniczącym
51	UDC 1 [V]	0	Wartość napięcia DC w obwodzie pośredniczącym 1
52	UDC 2 [V]	0	Wartość napięcia DC w obwodzie pośredniczącym 2
53	Temp. radiatora [°C]	0	Temperatura radiatora
54	Temp. modulu" [°C]	0	Temperatura modułu
60	Status	0	Stan pracy układu: 0 - stop, 1 - praca
61	Wersja ctrl	0	Wersja oprogramowania (komunikacja)
62	Wersja output	0	Wersja oprogramowania (sterowanie)
63	Wersja charger	0	Aktualny kod błędu ładowarki

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
64	Rewizja ctrl	0	Rewizja oprogramowania (komunikacja)
70	Zdarzenie 1	0	Kod najnowszego zdarzenia
71	Zdarzenie 2	0	Kod kolejnego zdarzenia
72	Zdarzenie 3	0	Kod kolejnego zdarzenia
73	Zdarzenie 4	0	Kod kolejnego zdarzenia
74	Zdarzenie 5	0	Kod kolejnego zdarzenia
75	Zdarzenie 6	0	Kod kolejnego zdarzenia
76	Zdarzenie 7	0	Kod kolejnego zdarzenia
77	Zdarzenie 8	0	Kod kolejnego zdarzenia
78	Zdarzenie 9	0	Kod kolejnego zdarzenia
79	Zdarzenie 10	0	Kod najstarszego zdarzenia
80	Eth. IP 1	0	Adres IP
81	Eth. IP 2	0	Adres IP
82	Eth. IP 3	0	Adres IP
83	Eth. IP 4	0	Adres IP
84	Eth. MASK 1	0	Maska podsieci
85	Eth. MASK 2	0	Maska podsieci
86	Eth. MASK 3	0	Maska podsieci
87	Eth. MASK 4	0	Maska podsieci
88	Eth. GW 1	0	Brama domyślna
89	Eth. GW 2	0	Brama domyślna
90	Eth. GW 3	0	Brama domyślna
91	Eth. GW 4	0	Brama domyślna
92	Eth. stan	0	Stan połączenia sieciowego
97	EG L1	0	Moc chwilowa w fazie L1 zmierzona przez moduł Energy Guard
98	EG L2	0	Moc chwilowa w fazie L2 zmierzona przez moduł Energy Guard
99	EG L3	0	Moc chwilowa w fazie L3 zmierzona przez moduł Energy Guard

12.2 Parametry konfigurujące pracę inwertera

Parametry z grup 1,2,... mają wpływ na poprawną pracę inwertera dlatego dostęp do nich jest zabezpieczony kodem, tak aby osoba postronna nie miała możliwości zmiany nastaw parametrów.
Kod dostępu: **123321**.

GRUPA 1 – Moduł sieciowy

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
1	Tryb pracy	2	Tryb pracy: 0 - off grid 1 - on grid 2 - auto on/off grid 3 - tryb testowy 4 - tryb Coolmar 5 - off-grid MPPT
2	Napięcie wyj. [V]	1	Napięcie wyjściowe
3	Częst. wyjściowa [Hz]	1	Częstotliwość wyjściowa

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
10	Nap. odłączenia [V]	1	Napięcie wejściowe DC generatora (wyprostowane AC), poniżej którego nastąpi odliczanie czasu do odłączenia się układu od od sieci w celu obniżenia poboru mocy – dotyczy pracy <i>On-grid</i>
11	Czas odłączenia [V]	1	Czas, po którym nastąpi odłączenie układu od sieci w celu zmniejszenia poboru mocy, w sytuacji, w której napięcie wejściowe DC spadnie poniżej poziomu określonego w par. 1.10
12	Wysoki prąd [A]	2	Próg awarii wysoki prąd na wyjściu
13	Limit prądu [A]	1	Limit prądu na wyjściu
20	Nap. autostart [V]	1	Napięcie wejściowe DC generatora (wyprostowane AC), po przekroczeniu którego można zacząć obciążać generator i wykonać polecenie START
21	Nap. autostop [V]	1	Napięcie wejściowe DC generatora (wyprostowane AC), poniżej którego nastąpi przerwanie pracy układu
22	Autostart	2	Wybór sposobu podawania komendy START 0 : ręczny – za podanie komendy START/STOP odpowiada wtedy parametr 1.23 1 : automatyczny
23	Zezwol start	2	Ręczne podanie komendy START/STOP
24	Stycznik wyj.	2	Włączenie przekaźników wyjściowych
25	Autorestart	2	Włącz (1) / wyłącz (0): automatyczne kasowanie kodu awarii jeśli taka wystąpi
26	Reset awarii	2	Ręczny reset awarii, należy podać sekwencję: 0 → (odczekać 3 sek.) → 1 → (3 sek.) → 0
30	kp curr out	2	Nastawa części proporcjonalnej regulatora prądu wyjściowego
31	Ki curr out	2	Nastawa części całkującej regulatora prądu wyjściowego
32	Udc ref	2	Zadane napięcie AcR
33	Kp reg user	2	Nastawa części proporcjonalnej regulatora napięcia obwodu pośredniczącego
34	Ti reg user	2	Nastawa części całkującej regulatora napięcia obwodu pośredniczącego
40	Prad auto limit	2	Sposób limitowania prądu AcR powyżej progu Udc ref
41	Modulacja	2	Modulacja
42	Symulacja wiatr	2	Symulacja krzywej I/f na podstawie Uwej
43	Czas pracy bat. [min]	2	Czas pracy na baterii
44	Alfa min	2	Parametr od MPPTt
45	Alfa max	2	Parametr od MPPT

GRUPA 2 – Wejście 1: PV1

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
1	Uin autostop [V]	1	Napięcie przy którym wyłącza się boost wejścia 1
2	Uref [V]	2	Napięcie zadane boosta
3	Kp u	2	Nastawa części proporcjonalnej regulatora napięcia boosta
4	Ti u	2	Nastawa części całkującej regulatora napięcia boosta
5	Kp i	2	Nastawa części proporcjonalnej regulatora prądu boosta

6	ti i	2	Nastawa części całkującej regulatora prądu boosta
7	PWM [%]	2	Wypełnienie boosta
8	Max pwm [%]	2	Maksymalne wypełnienie boosta
9	Dc curr limit [A]	1	Limit wartości prądu wejściowego
10	Typ mmpt	2	Rodzaj algorytmu MPPT
11	Zezwol string	2	Zezwolenie na działanie wejścia
12	Stala filtr user [ms]	2	Nie używany
13	Sala filtr prad [ms]	2	Stala filtrowania prądu
14	Czas ramp iref	2	Czas rampy prądu przy pierwszym uruchomieniu

GRUPA 3 – Wejście 2 : PV2/WT

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
1	Uin autostop [V]	1	Napięcie przy którym wyłącza się boost wejścia 2
2	Uref [V]	2	Napięcie zadane boosta
3	Kp u	2	Nastawa części proporcjonalnej regulatora napięcia boosta
4	Ti u	2	Nastawa części całkującej regulatora napięcia boosta
5	Kp i	2	Nastawa części proporcjonalnej regulatora prądu boosta
6	ti i	2	Nastawa części całkującej regulatora prądu boosta
7	PWM [%]	2	Wypełnienie boosta
8	Max pwm [%]	2	Maksymalne wypełnienie boosta
9	Dc curr limit [A]	2	Limit wartości prądu wejściowego
10	Typ mmpt	2	Rodzaj algorytmu MPPT
11	Zezwol string	2	Zezwolenie na działanie wejścia
12	Stala filtr user [ms]	2	Nie używany
13	Sala filtr prad [ms]	2	Stala filtrowania prądu
14	Czas ramp iref	2	Czas rampy prądu przy pierwszym uruchomieniu
30	Prad turbiny [A]	1	Prąd nominalny DC generatora
31	Czestotliwosc 1 [Hz]	1	Częstotliwość punktu 1 charakterystyki obciążenia
32	Prad I1 [%]	1	Wartość prądu obciążenia w punkcie 1 podawana jako % prądu nominalnego
...	...	1	...
61	Czestotliwosc 16 [Hz]	1	Częstotliwość punktu 16 charakterystyki obciążenia
62	Prad I16 [%]	1	Wartość prądu obciążenia w punkcie 16 charakterystyki, podawana jako % w stosunku od prądu nom

GRUPA 4 – Wejście 3

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
1	Uin autostop [V]	1	Napięcie przy którym wyłącza się boost wejścia 3
2	Uref [V]	2	Napięcie zadane boosta
3	Kp u	2	Nastawa części proporcjonalnej regulatora napięcia boosta
4	Ti u	2	Nastawa części całkującej regulatora napięcia boosta
5	Kp i	2	Nastawa części proporcjonalnej regulatora prądu boosta

6	ti i	2	Nastawa części całkowitej regulatora prądu boosta
7	PWM [%]	2	Wypełnienie boosta
8	Max pwm [%]	2	Maksymalne wypełnienie boosta
9	Dc curr limit [A]	1	Limit wartości prądu wejściowego
10	Typ mmpt	2	Rodzaj algorytmu MPPT
11	Zezwol string	2	Zezwolenie na działanie wejścia
12	Stala filtr user [ms]	2	Nie używany
13	Sala filtr prad [ms]	2	Stala filtrowania prądu
14	Czas ramp iref	2	Czas rampy prądu przy pierwszym uruchomieniu

GRUPA 5 – Moduł baterii akumulatorów

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
1	UDC on break [V]	1	Napięcie obwodu DC przy którym załącza się hamulec ładowarki
2	Udc zał. ład. [V]	2	Napięcie obwodu DC przy którym ładowarka zaczyna ładować
3	Udc wyl. ład. [V]	2	Napięcie obwodu DC przy którym ładowarka zaczyna rozładować
4	Limit prad ład. [A]	1	Limit prądu ładowania
5	Limit prad rozł. [A]	1	Limit prądu rozładowania
6	Umax baterii [V]	1	Maksymalne napięcie akumulatorów
7	Umin baterii [V]	1	Minimalne napięcie akumulatorów
8	Tmax baterii [°C]	1	Maksymalna temperatura akumulatorów
9	Blok. pracy	1	Blokada działania ładowarki 0 → ładowarka ładuje 1 → ładowarka nie działa
10	Un	1	Nominalne napięcie akumulatorów
11	Delta lbat	1	W celu ochrony przed nadmiernym rozładowaniem podłączonych baterii akumulatorów inwerter monitoruje napięcie na nich oraz pobierany prąd. Gdy wartość napięcia spadnie poniżej wartości określonej w parametrze 5.7 „Umin baterii” a wartość prądu możliwa do uzyskania będzie niższa niż wartość określona parametrem 5.11 „Delta lbat” to inwerter przerwie dalsze rozładowywanie baterii. W celu ich ponownego naładowania inwerter w pierwszej kolejności spróbuje pozyskać energię ze źródła energii odnawialnej (panele fotowoltaiczne, generator wiatrowy), ale jeśli ilość generowanej energii elektrycznej będzie zbyt mała to w zależności od trybu pracy: a. on-grid: do ładowania baterii pobierze energię z sieci energetycznej, b. off-grid: nie pozwoli na dalsze rozładowywanie akumulatorów.
12	Limit mocy EG	1	Limit mocy odbiorów przy działaniu z Energy Guard. Minus oznacza możliwość oddawania energii do sieci

GRUPA 10 – Parametry serwisowe

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
1	SPI	2	Parametr do podglądu przez przystawkę SPI
2	U RMS. gen. ham [V]	2	Napięcie RMS generatora od której dołączone zostaje obciążenie "Rezystory"

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
3	Czest. gen. ham [Hz]	1	Częstotliwość generatora od której dołączone zostaje obciążenie "Rezystory"
4	Min. czas ham [s]	1	Minimalny czas dołączenia obciążenia „Rezystory”
5	Hist ham. off [%]	1	Histereza określona w % w stosunku do wartości podanych w parametrach 10.2 i 10.3 podająca progi zwolnienia obciążenia
6	Metrow / 10imp [m/s]	1	Prędkość wiatru odpowiadająca 10 impulsom z wiatromierza
7	Ogon freq max [Hz]	2	Częstotliwość generatora powyżej której załączany jest przełącznik K2
8	Ogon freq min [Hz]	2	Częstotliwość generatora poniżej której załączany jest przełącznik K1
9	Ogon freq opt [Hz]	2	Częstotliwość generatora po przekroczeniu której wyłączany jest przełącznik K1 lub K2
10	Ogon Urms max [V]	2	Napięcie powyżej którego załączany jest przełącznik K2 i ewentualnie wyłączany przełącznik K1
11	Ogon t1 [s]	2	Minimalny czas załączenia przełącznika K2
12	Laduj domyslne	2	Załadowanie parametrów domyślnych
13	Histereza mocy	2	Parametr MPPT
14	Global mppt scan	0	Czas pomiędzy skanowaniem globalnym GMPPT. Nastawa 0 min. ozn. wyłączenie algorytmu globalnego skanowania GMPPT
15	Typ wiatru	2	Rodzaj algorytmu obciążania wejścia wiatrowego w zależności od prędkości wiatru
16	Antywyspowosc	2	Zabezpieczenie przed pracą wyspą
17	Ugadna start b	2	Parametr Energy guard
18	Uganda start ni	2	Parametr Energy guard
19	Uganda start peak	2	Parametr Energy guard
20	Usun wykresy	2	Wykasowanie wszystkich wykresów
21	Ustaw 0-999W	2	Ręczne ustawienie wyprodukowanej energii
22	Ustaw 0-999kW	2	Ręczne ustawienie wyprodukowanej energii
23	Ustaw 0-999MW	2	Ręczne ustawienie wyprodukowanej energii
24	Usun moce	2	Wyzerowanie wartości wyprodukowanej energii
25	Ustaw run day	2	Ręczne ustawienie czasu pracy
26	Ustaw run hour	2	Ręczne ustawienie czasu pracy
27	Usun czas pracy	2	Wyzerowanie wartości czasu pracy
28	Usun zdarzenia	2	Wykasowanie logów awarii
29	Faza EG	1	0 - Energy Guard wyłączony 1 - Faza L1 2 - Faza L2 3 - Faza L3 4 - Inwerter w trybie „On-grid bat” (patrz rozdział 12.2 <i>Możliwe scenariusze pracy</i> na str. 37)
30	MAC 1	2	Adres MAC
31	MAC 2	2	Adres MAC
32	MAC 3	2	Adres MAC
33	MAC 4	2	Adres MAC
34	MAC 5	2	Adres MAC

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
35	MAC 6	2	Adres MAC
36	Inv. Name 1	2	Numer seryjny inwertera
37	Inv. Name 2	2	Numer seryjny inwertera
38	Inv. Name 3	2	Numer seryjny inwertera
39	Inv. Name 4	2	Numer seryjny inwertera
40	Inv. Name 5	2	Numer seryjny inwertera
41	Inv. Name 6	2	Numer seryjny inwertera
42	Inv. Year 1	2	Rok produkcji inwertera
43	Inv. Year 2	2	Rok produkcji inwertera
44	Format EEPROM	2	Wykasowanie parametrów wewnętrznych inwertera
45	Ogon fmax stop	2	Częstotliwość generatora powyżej której załączany jest przekaźnik K2
46	Ogon fmin stop	2	Częstotliwość generatora poniżej której załączany jest przekaźnik K1
47	Ogon fopt stop	2	Częstotliwość generatora po przekroczeniu której wyłączany jest przekaźnik K1 lub K2
48	Wysoki wiatr pred.	1	Prędkość wiatru która powoduje zadziałanie zabezpieczenia sztormowego
49	Wysoki wiatr czas	1	Czas załączenia zabezpieczenia sztormowego
50	Language	1	Wybór języka

GRUPA 11 – Parametry sieciowe

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
1	OverVoltageSt2	2	Próg zabezpieczenia nadnapięciowego – poziom 2 bezzwłoczny
2	OverVoltageSt1	2	Próg zabezpieczenia nadnapięciowego – poziom 1 zwłoczny
3	UnderVoltage	2	Próg zabezpieczenia podnapięciowego
4	OverFreq	2	Próg zabezpieczenia nadczęstotliwościowego
5	UnderFreq	2	Próg zabezpieczenia podczęstotliwościowego
6	OverFreqTime	2	Czas zwłoki zadziałania zabezpieczenia nadczęstotliwościowego
7	UnderFreqTime	2	Czas zwłoki zadziałania zabezpieczenia podczęstotliwościowego
8	OverVoltageSt2Time	2	Czas zwłoki zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego – poziom 2
9	OverVoltageSt1Time	2	Czas zwłoki zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego – poziom 1
10	UnderVoltageTime	2	Czas zwłoki zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego
11	MinFReconnect	2	Minimalna częstotliwość sieci przy ponownym podłączeniu
12	MaxFReconnect	2	Maksymalna częstotliwość sieci przy ponownym podłączeniu
13	MinURconnect	2	Minimalne napięcie sieci przy ponownym podłączeniu
14	MaxURconnect	2	Maksymalne napięcie sieci przy ponownym podłączeniu
15	MinFStart	2	Minimalna częstotliwość sieci przy rozpoczęciu pracy
16	MaxFStart	2	Maksymalna częstotliwość sieci przy rozpoczęciu pracy
17	MinUStart	2	Minimalne napięcie sieci przy rozpoczęciu pracy
18	MaxUStart	2	Maksymalne napięcie sieci przy rozpoczęciu pracy

Nr	Nazwa	Poziom dostępu	Opis
19	GridObservationTime	2	Czas badania sieci przed rozpoczęciem pracy
20	Reconn.PowerRamp	2	Czas po ponownym podłączeniu w którym limit mocy na wyjściu inwertera narasta od 0 do mocy nominalnej
21	StartingPowerRamp	2	Czas po rozpoczęciu pracy w którym limit mocy na wyjściu inwertera narasta od 0 do mocy nominalnej
22	ReducePowerFreq	2	Próg częstotliwości sieci od którego zaczyna być ograniczany limit mocy wyjściowej inwertera
23	OverFreqDroop	2	Procentowy spadek limitu mocy wyjściowej inwertera wraz ze wzrostem częstotliwości sieci powyżej progu zadziałania
24	CosPhi	2	Określa cosφ prądu wyjściowego oraz rodzaj mocy biernej inwertera (pojemnościowa/indukcyjna)
25	Rocof Ramp	2	Wartość zabezpieczenia Rocof

13 Awarie

Wystąpienie awarii jest sygnalizowane zaświeceniem się czerwonej diody (rys. 7.1). W parametrach od 0.70 do parametru 0.79 można odczytać historię ostatnich awarii. W tabeli 14.1 zestawiono numery awarii wraz z ich opisami.

Awarie zgłaszane przez moduł ładowania baterii akumulatorów (inwertery z oznaczeniem +BAT) są oddzielone od pozostałych awarii i ich opis przedstawiono w tab. 14.2.

Po zaistnieniu przyczyny mogącej uszkodzić inwerter układ przechodzi w stan awarii. W zależności od nastawy param. 1.25:

- par. 1.25 „Autorestart” = 0 (**wyłącz**): zapali się czerwona dioda i inwerter pozostanie w stanie awarii, aż do jej skasowania przez użytkownika,
- par. 1.25 „Autorestart” = 1 (**włącz**): inwerter będzie próbował samodzielnie wznowić pracę.

W sytuacji gdy parametr 1.25 „Autorestart” zostanie ustawiony na 1 układ po 10 sekundach automatycznie skasuje komunikat o awarii i spróbuje samodzielnie wznowić działanie. W sytuacji gdy ta sama awaria powtórzy się trzy razy, układ przejdzie w stan awarii. Na wyświetlaczu zapali się czerwona dioda światłem ciągłym.

Tabela 13.1. Wykaz kodów awarii inwertera

Nr awarii	Rodzaj usterki	Opis	Przeciwdziałanie
0	Brak usterki	Układ pracuje poprawnie.	-
1	Zbyt wysoka temperatura	Temperatura radiatora przekroczyła 85 °C.	Odczekać aż urządzenie ostygnie.
2	Uszkodzony czujnik temperatury	Wskazania z czujnika temperatury są nieprawidłowe	Skontaktować z serwisem.
10	Błąd CRC	Nieprawidłowa suma kontrolna pamięci wewnętrznej.	Wgrać parametry domyślne, skontaktować z serwisem.
20	Doziemienie	Zbyt duża wartość prądu upływu.	Sprawdzić poprawność podłączenia układu.

Nr awarii	Rodzaj usterki	Opis	Przeciwdziałanie
30	Wysokie U _{dc}	Zbyt wysokie napięcie na kondensatorach obwodu pośredniczącego DC.	1. Sprawdzić konfigurację podłączenia elektrycznego paneli fotowoltaicznych pod kątem napięcia wyjściowego (ilość paneli w szeregu) 2. Sprawdzić podłączenie rezystora hamującego w przypadku zastosowania generatora synchronicznego.
31	Wysokie U _{IN1}	Zbyt wysokie napięcie na wejściu 1.	1. Sprawdzić konfigurację podłączenia elektrycznego paneli fotowoltaicznych pod kątem napięcia wyjściowego (ilość paneli w szeregu)
32	Wysokie U _{IN2}	Zbyt wysokie napięcie na wejściu 2.	1. Sprawdzić konfigurację podłączenia elektrycznego paneli fotowoltaicznych pod kątem napięcia wyjściowego (ilość paneli w szeregu) 2. Sprawdzić podłączenie rezystora hamującego w przypadku zastosowania generatora synchronicznego.
36	Tętnienia napięcia wejściowego	Zbyt duże zmiany napięcia wejściowego.	Sprawdzić poprawność podłączenia instalacji. Sprawdzić wartość napięć międzyfazowych w generatorze.
37	Niskie U _{dc}	Zbyt niskie napięcie na kondensatorach obwodu pośredniczącego DC.	Sprawdzić czy moc źródeł energii jest wystarczająca lub większa od mocy odbiorów podłączonych do inwertera.
38	Wysokie U _{dc} <i>awaria sprzętowa</i>	Zbyt wysokie napięcie na kondensatorach obwodu pośredniczącego DC.	1. Sprawdzić konfigurację podłączenia elektrycznego paneli fotowoltaicznych pod kątem napięcia wyjściowego (ilość paneli w szeregu). 2. Sprawdzić podłączenie rezystora hamującego w przypadku zastosowania generatora synchronicznego.
50	Zwarcie <i>awaria sprzętowa</i>	Zabezpieczenie sprzętowe zarejestrowało wystąpienie zwarcia tranzystorów.	Sprawdzić poprawność podłączenia przewodu sieciowego.
60	Wysoki prąd <i>awaria sprzętowa</i>	Amplituda prądu pobieranego ze źródeł lub prądu sieciowego osiągnęła wartość przekraczającą limit.	Sprawdzić pomiar prądu wejściowego oraz pomiar napięcia w obwodzie pośredniczącym. Sprawdzić zadane napięcie w obwodzie pośredniczącym.
61	Wysoki prąd wejście 1	Amplituda prądu wejściowego na wejściu 1 osiągnęła wartość przekraczającą limit.	Sprawdzić pomiar prądu wejściowego oraz pomiar napięcia w obwodzie pośredniczącym. Sprawdzić zadane napięcie w obwodzie pośredniczącym.
62	Wysoki prąd wejście 2	Amplituda prądu wejściowego na wejściu 2 osiągnęła wartość przekraczającą limit.	Sprawdzić pomiar prądu wejściowego oraz pomiar napięcia w obwodzie pośredniczącym. Sprawdzić zadane napięcie w obwodzie pośredniczącym.
65	Zbyt wysoki prąd wyjściowy	Amplituda prądu oddawanego do sieci osiągnęła wartość przekraczającą limit.	jw.
66	Przeciążenie	Długotrwała wartość prądu wyjściowego powyżej prądu nominalnego.	Sprawdzić czy moc podłączonych odbiorników nie przekracza mocy inwertera. Sprawdzić coś zainstalowanych odbiorników.

Nr awarii	Rodzaj usterki	Opis	Przeciwdziałanie
67	Zapad napięcia wyjściowego	Wartość napięcia generowanego spadła poniżej progu.	Sprawdzić czy moc odbiorników w czasie ich rozruchu nie jest większa niż 150% mocy nominalnej inwertera.
70	Błąd warystora	Wykryto uszkodzenie warystorów.	Skontaktować się z producentem.
71	Niska rezystancja wejścia 1	Wykryto zbyt niską rezystancję pomiędzy wejściem 1 a PE.	Sprawdzić poprawność instalacji. Zmierzyć rezystancję biegunów instalacji względem PE.
72	Niska rezystancja wejścia 2	Wykryto zbyt niską rezystancję pomiędzy wejściem 2 a PE.	Sprawdzić poprawność instalacji. Zmierzyć rezystancję biegunów instalacji względem PE.
73	Niska rezystancja wejścia -DC	Wykryto zbyt niską rezystancję pomiędzy -DC a PE.	Sprawdzić poprawność instalacji. Zmierzyć rezystancję biegunów instalacji względem PE.
80	Timeout	Przekroczenie czasu odpowiedzi w wewnętrznej magistrali komunikacyjnej inwertera.	Sprawdzić podłączenie tasiemek komunikacyjnych wewnątrz inwertera. W przypadku częstej awarii skontaktować się z serwisem.
81	Błąd komunikacji	Błędne dane w wewnętrznej magistrali komunikacyjnej inwertera.	Sprawdzić podłączenie tasiemek komunikacyjnych wewnątrz inwertera. W przypadku częstej awarii skontaktować się z serwisem.
91	Niska częstotliwość sieci - praca	Jakość sieci w czasie pracy inwertera nie spełnia norm bądź układ pomiarowy inwertera uległ uszkodzeniu.	Sprawdzić częstotliwość napięcia sieci. W przypadku powtarzającej się awarii należy skontaktować się z serwisem.
92	Wysoka częstotliwość sieci - praca		
93	Niskie napięcie sieci - praca	Napięcie RMS sieci w czasie pracy inwertera wykracza poza wartość określoną w normach jakości sieci.	Sprawdzić wartość napięcia sieci. W przypadku powtarzającej się awarii należy skontaktować się z serwisem.
94	Wysokie napięcie sieci - praca		
95	Uref limit	Sieć elektryczna nie jest podłączona do urządzenia – zabezpieczenie antywypowe.	Upewnić się, że sieć elektryczna jest podpięta i załączona.
96	Niska częstotliwość sieci - monitoring	Jakość sieci w czasie podłączania się do sieci nie spełnia norm bądź układ pomiarowy inwertera uległ uszkodzeniu.	Sprawdzić częstotliwość napięcia sieci. W przypadku powtarzającej się awarii należy skontaktować się z serwisem.
97	Wysoka częstotliwość sieci - monitoring		
98	Niskie napięcie sieci - monitoring	Napięcie RMS sieci w czasie podłączania do sieci wykracza poza wartość określoną w normach jakości sieci.	Sprawdzić wartość napięcia sieci. W przypadku powtarzającej się awarii należy skontaktować się z serwisem.

Uwaga: Układ monitoruje sieć elektryczną przez czas 60 sekund przed rozpoczęciem pracy. Po wystąpieniu awarii o nieprawidłowych parametrach energii elektrycznej w sieci (awarie 91+94) lub awarii regulatora prądu sieci (awaria 95), przed ponownym rozpoczęciem pracy układ także monitoruje sieć elektryczną przez czas 60 sekund.

Tabela 14.2. Wykaz kodów awarii modułu ładowarki akumulatorów

Nr awarii	Rodzaj usterki	Opis	Przeciwdziałanie
1	Wysoka temperatura akumulatora	Temperatura baterii akumulatorów jest wyższa niż wartość nastawiona w parametrze 10.8.	1. Sprawdzić poprawność podłączenia czujnika Pt100. 2. Sprawdzić czy napięcie na zaciskach baterii akumulatorów jest poprawne.
3	Wysokie UDC	Wysokie napięcie w obwodzie pośredniczącym.	Sprawdzić poprawność podłączenia odnawialnych źródeł energii elektrycznej. <i>Patrz awaria nr 30 w tab. 14.1 na str. 61.</i>
4	Niskie napięcie akumulatora	Zbyt niskie napięcie na zaciskach baterii akumulatorów.	1. Sprawdzić poprawność podłączenia baterii akumulatorów. 2. Sprawdzić i porównać nastawę param. 10.7 z minimalnym dopuszczalnym napięciem zastosowanych akumulatorów. 3. Naładować nadmiernie rozładowaną baterię akumulatorów.
5	Zwarcie	Zabezpieczenie sprzętowe zarejestrowało wystąpienie zwarcia tranzystorów.	Przy powtarzającej się awarii skontaktować się z producentem urządzenia.
6	Wysoki prąd ładowania	Zbyt wysoka wartość prądu w trybie ładowania baterii akumulatorów.	1. Sprawdzić poprawność podłączenia baterii akumulatorów. 2. Upewnić się czy akumulator jest sprawny. 3. Przy powtarzającej się awarii skontaktować się z producentem urządzenia.
7	Wysoka temperatura modułu	Zbyt wysoka temperatura tranzystorów.	1. Sprawdzić stopień zabrudzenia radiatora, w razie potrzeby wyczyścić radiator. 2. Sprawdzić temperaturę otoczenia.
13	Wysokie napięcie akumulatora	Zbyt wysokie napięcie na zaciskach baterii akumulatorów.	1. Sprawdzić poprawność podłączenia baterii akumulatorów. 2. Sprawdzić i porównać nastawę par. 10.6 z maksymalnym dopuszczalnym napięciem zastosowanych akumulatorów.
16	Wysoki prąd rozładowania	Zbyt wysoka wartość prądu w trybie rozładowania baterii akumulatorów.	1. Sprawdzić poprawność podłączenia baterii akumulatorów. 2. Zwrócić uwagę na rodzaj odbiorów elektrycznych pod względem dużego skokowego poboru mocy elektrycznej.
23	Sprzętowa awaria wysokie UDC	Sprzętowa awaria wysokie napięcie w obwodzie pośredniczącym.	Sprawdzić poprawność podłączenia odnawialnych źródeł energii elektrycznej. <i>Patrz awaria nr 30 w tab. 14.1 na str. 61.</i>
26	Sprzętowa awaria wysoki prąd	Sprzętowa awaria zbyt wysoka wartość prądu wyjściowego.	1. Sprawdzić poprawność podłączenia baterii akumulatorów. 2. Upewnić się czy akumulator jest sprawny. 3. Przy powtarzającej się awarii skontaktować się z producentem urządzenia.

14. Moduł bateryjny BOX (Magazyn energii)

14.1 Moduł bateryjny BOX informacje ogólne.

Inwertery:

NRG INW 100-H+BAT,
NRG INW 100-WT+BAT,
NRG INW 100-PV+BAT

Opisane w poniższej instrukcji są przystosowane do pracy z Inteligentnymi Magazynami Energii Serii Box 5.0; 5.1; 10.0 oraz 10.1 nazywanym tutaj Modułem bateryjnym Box.

Szczegółowe informacje dotyczące samego produktu:

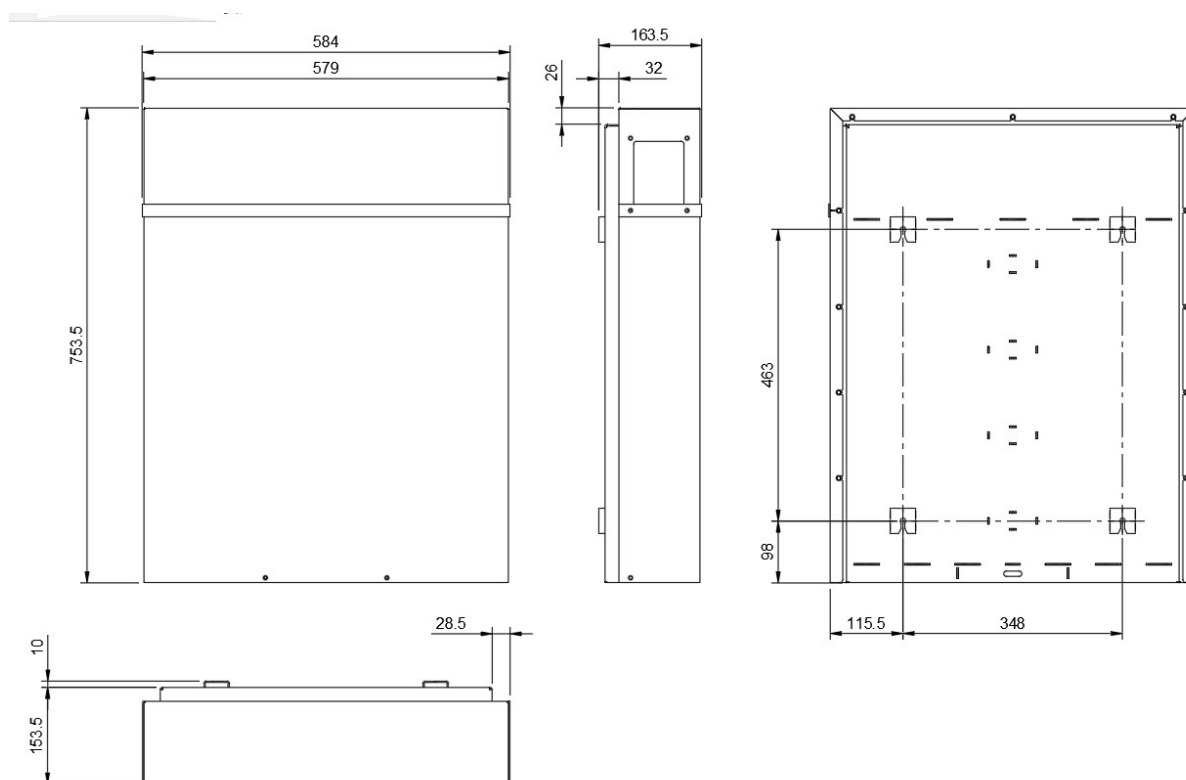
Karta Produktu (Magazynu Energii) oraz jego
Instrukcja Obsługi (Magazynu Energii)

są dostępne na stronie www.nrgproject.pl.

DANE TECHNICZNE:

Model	BOX 5.0	BOX 5.1 Inteligent	BOX 10.0	BOX 10.1 Inteligent
Znamionowa energia akumulatora (ładowanie i rozładowywanie 0,5 C przy @ + 25 C)	100Ah / 4,8 kWh	100Ah / 4,8 kWh	200Ah / 9,6 kWh	200Ah / 9,6 kWh
Moc wyjściowa	max 4,8 Kw	max 4,8 Kw	max 9,6 Kw	max 9,6 Kw
Energia użyteczna akumulatora	4,8kWh	4,8kWh	9,6kWh	9,6kWh
Typ Akumulatora	Lithium iron phosphate LiFePo4			
Nominalne napięcie	48 V			
Napięcie końcowe ładowania	54,75 V			
Napięcie końcowe rozładowania	37,5 V			
Maksymalny prąd ładowania	40 A	40 A	40 A	40 A
Maksymalny ciągły prąd rozładowania (25°C)	80 A	80 A	80 A	80 A
Maksymalna moc rozładowania	4,8 kW	4,8 kW	9,6 kW	9,6 kW
Waga	max 45kg		max 90kg	
Wymiary (W x H x D)	584 x 753,5 x 163,5 mm			
Cykl życia akumulatora	≥80% początkowej pojemności na 2000 cykli, temperatura otoczenia 20 ~ 25 °C			

Battery Management System	Monitorowanie napięcia ogniwa, temperatury ogniwa, prądu, balansing pasywny	Inteligentny BMS z komunikacją CAN Open / RS 485	Monitorowanie napięcia ogniwa, temperatury ogniwa, prądu, balansing pasywny	Inteligentny BMS z komunikacją CAN Open / RS 485
Temperatura pracy	0C~+55C			
Temperatura magazynowania	-20 C ~55C			
Czas magazynowania	-20~25°C ≤ześć miesięcy			
Klasa szczelności	IP44			
Konserwacja	ładować raz na pół roku, gdy jest przechowywany lub nieaktywny			



Wymiary zewnętrzne Inteligentnego Magazynu Energii Box 5.0; 5.1; 10.0; 10.1

14.2 Moduł bateryjny BOX, podłączenie do inwertera.

Krok 1. Przed podłączeniem magazynu energii do inwertera należy zapoznać się z dokumentami dotyczącymi magazynu energii – patrz pkt. 14.1

Krok 2. Podłączyć do instalacji inwerter - Instalacja inwertera jest szczegółowo opisana w rozdziale 4 i 5 niniejszej instrukcji.

Krok 3 Wyłączyć dotychczasową instalację i Podłączyć Inteligentny Magazyn Energii Serii Box do instalacji falownika/inwertera wyłącznie poprzez kabel o złączu EST Panel 80/120A, który jest zintegrowany z inwerterem od jego strony.

Krok 4 Załączyć inwerter poprzez ustawienie wyłącznika PV w pozycji ON.

Krok 5 Odczekać chwilę w celu sprawdzenia czy urządzenie nie wykrywa awarii.

15 Warunki gwarancji

Układ objęty jest gwarancją producenta. Podstawowa gwarancja to 5 lat z naprawą realizowaną w serwisie. Szczegółowe informacje znajdują się w karcie gwarancyjnej dołączonej do zestawu.

Deklaracja Zgodności CE Nr 1/07/2020

My:

Nazwa producenta: NRG Project Sp. z o.o.

Adres producenta: Ul. Solec 18 U12
00-410 Warszawa

Adres www: www.nrgproject.pl

Oświadczamy na wyłączną odpowiedzialność, że produkt:

Nazwa produktu: Inwerter OZE

Typ: NRG INW 100 WT/H/PV BAT

Zakres mocy: 1kW – 5,5 kW

Zainstalowany i użytkowany zgodnie z Instrukcją Obsługi dotyczącą tego produktu spełnia wymagania Polskich Norm:

Bezpieczeństwo: PN-EN 50178:2003

EMC: PN-EN 60204-1:2010
PN-EN 61800-5-1:2007
PN-EN 61800-3:2008

Będących odpowiednikami Norm Europejskich, zharmonizowanych z dyrektywami:

2014/35/UE Urządzenia elektryczne niskonapięciowe (LVD)
2014/30/UE Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC)

Osoba upoważniona: Zygfryd Kosidowski

Prezes Zarządu

Data i miejsce podpisania: 15.07.2020, Ksawerów