

Instrukcja obsługi

PZGS 10kW AC/DC/AC

Zakład Energoelektroniki TWERD

ul. Konwaliowa 30

87-100 Toruń

tel. +48 56 654 60 91

fax +48 56 654 69 08

www.twerd.pl

twerd@twerd.pl

Pomimo dołożenia wszelkich starań oraz zachowania należytej staranności Zakład Energoelektroniki TWERD nie gwarantuje, że publikowane dane są wolne od błędów.

W razie jakichkolwiek wątpliwości lub chęci uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt.

Wszystkie użyte znaki towarowe są własnością ich prawnych właścicieli.

Wersja instrukcji: 1.0

Spis treści

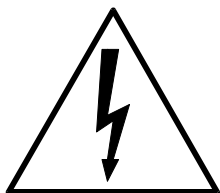
1. Dane znamionowe.....	4
2. Zasady bezpiecznego użytkowania.....	4
3. Zasada działania.....	6
4. Instrukcja podłączenia.....	8
5. Obsługa panelu sterującego.....	9
6. Parametry i konfiguracja.....	11
7. Lista kodów awarii.....	14
8. Zbieranie – MODBUS-RTU.....	15
Deklaracja zgodności.....	16

1. Dane znamionowe

Lp.	Wielkość	Symb.	Wartość
1	Nominalna moc AC	P_n	10kW
2	Napięcie wejściowe	U_{in}	50 – 460VAC
3	Prąd znamionowy wejściowy	I_{in}	24A
4	Częstotliwość wejściowa	f_{in}	5 – 100Hz
5	Napięcie wyjściowe	U_{out}	400V @ 50Hz
6	Prąd wyjściowy	I_{out}	20A
7	Nominalne napięcie DC	U_{DC}	620 V
8	Maksymalne napięcie DC	U_{DCmax}	700 V
9	Częstotliwość nośna		5kHz
10	Maksymalna temp. radiatora		90 °C
11	Komunikacja		RS-485 (opcjonalnie Wifi)
12	Zabezpieczenia		Nad/podnapięciowe, nad/podczęstotliwościowe, nadprądowe, wys. napięcie UDC
13	Wilgotność		85% dla 40 °C
14	Maksymalna temp. otoczenia		40 °C

2. Zasady bezpiecznego użytkowania

2.1 Ostrzeżenia



- Po dołączeniu inwertera do sieci, wewnętrzne elementy układu (oprócz zacisków WE/WY) znajdują się na potencjale sieci. Dotknięcie tych elementów grozi porażeniem prądem elektrycznym
- Na zaciskach L1, L2, L3 może występować niebezpieczne napięcie w przypadku uszkodzenia inwertera
- Po odłączeniu urządzenia od sieci i generatora, w inwerterze występują niebezpieczne napięcia przez okres ok. 5 min.

2.2 Zasady podstawowe

- **Nie dokonywać żadnych połączeń, kiedy inwerter jest dołączony do sieci**
- **Nie mierzyć wytrzymałości napięciowej żadnego z elementów urządzenia**
- **Przed przystąpieniem do pomiarów izolacji kabli należy odłączyć je od inwertera**
- **Nie dotykać układów scalonych ani żadnych elementów na płycie elektroniki inwertera**
- **użytkownik powinien zadbać o wyposażenie urządzenia w rezystory hamujące, o wartości zapewniającej bezpieczeństwo osób znajdujących się w pobliżu wiatraka oraz prawidłową pracę urządzenia**
- **co 6 miesięcy należy czyścić filtry przy wentylatorach**
- **urządzenie powinno znajdować się w pomieszczeniu wolnym od zanieczyszczeń**

2.3 Lista czynności

Poszczególne czynności stosowane w przypadku instalowania i pierwszego uruchomienia napędu	
✓	Po rozpakowaniu wizualnie sprawdzić czy urządzenie podczas transportu nie zostało uszkodzone.
✓	Sprawdzić czy dostawa jest zgodna z zamówieniem – sprawdzić tabliczkę znamionową.
✓	Sprawdzić czy środowisko zainstalowania odpowiada środowisku pracy przemiennika (rozdział 2.4).
✓	Instalację inwertera przeprowadzić zgodnie z rozdziałem 3 z zastosowaniem zasad bezpieczeństwa i zasad EMC.
✓	Przeprowadzić konfigurację inwertera zgodnie z rozdziałami 5 (parametry i konfiguracja) i 6 (konfiguracja krzywej mocy).

2.4 Warunki środowiskowe

Stopień zanieczyszczenia

Podczas projektowania przyjęto 2 stopień zanieczyszczenia, w którym normalnie występują tylko nieprzewodzące zanieczyszczenia. Jednak sporadycznie spodziewane jest czasowe przewodnictwo wywołane kondensacją, kiedy przemiennik nie pracuje. Jeśli środowisko pracy przemiennika zawierać będzie zanieczyszczenia, które mogą wpływać na bezpieczeństwo działania przemiennika, instalujący musi podjąć właściwe przeciwdziałanie, stosując na przykład dodatkowe obudowy, kanały powietrzne, filtry itp.

Warunki klimatyczne

	Miejsce zainstalowania	Podczas składowania	W czasie transportu
Temperatura	od -10°C do +50°C ¹	-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	od 86 kPa do 106 kPa	od 86 kPa do 106 kPa	od 70 kPa do 106 kPa

¹ Dla obciążenia znamionowego przyjęto 40°C, jednakże dla mniejszych obciążeń dopuszcza się wyższe temperatury.

2.5 Oznaczenie CE

Przeмиenniki częstotliwości spełniają zasadnicze wymagania następujących dyrektyw Nowego Podejścia:

- Dyrektywa Niskonapięciowa (LVD) 2006/95/WE,
- Dyrektywa EMC 2004/108/WE.

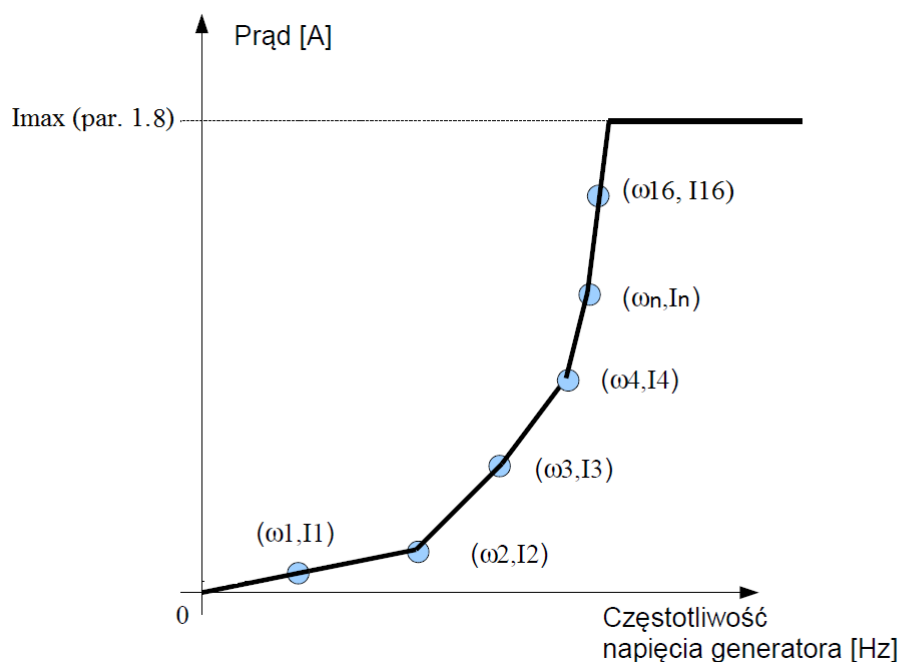
Powyższe dyrektywy spełnione są wyłącznie po zainstalowaniu przeмиennika i jego skonfigurowaniu zgodnie ze wskazówkami zasad montażu i ogólnie przyjętymi zasadami bezpieczeństwa. Za postępowanie zgodnie z zaleceniami odpowiedzialny jest Użytkownik. Deklaracja Zgodności znajduje się na końcu niniejszej Instrukcji.

3. Zasada działania

Urządzenie przeznaczone jest do obciążania generatora synchronicznego z magnesami trwałymi. Układ wyposażony jest w dwa bloki przetwarzania energii: **AC/DC/DC** (prostownik diodowy z przetwornicą BOOST od strony generatora) oraz **DC/AC** (prostownik aktywny pracujący od strony sieci energetycznej).

Zadaniem przetwornicy BOOST jest utrzymanie napięcia w obwodzie pośredniczącym na poziomie ustawionym w parametrze **2.10 (U boost ref.)**. Zadanie to jest realizowane z narzuconym limitem prądu DC, którego wartość decyduje o obciążeniu generatora. Wartość tego prądu może być ustawiana ręcznie z klawiatury, zdalnie poprzez komunikację Modbus lub może być pobierana z krzywej $I = f(\omega)$. Sposób ustawiania limitu prądu określa się za pomocą parametru **2.30 (Zródło zad. prądu)**:

- 1 – limit prądu stawiany ręcznie z klawiatury parametrem **1.8 (Limit prądu DC)**
- 2 – limit prądu pobierany automatycznie na podstawie charakterystyki składającej się z 16 punktów (ω, I) , wprowadzonej przez użytkownika w grupie 3, gdzie ω – częstotliwość generatora, I – limit prądu.
- 3 – limit prądu przesyłany poprzez Modbus'a (**adres 41008**)



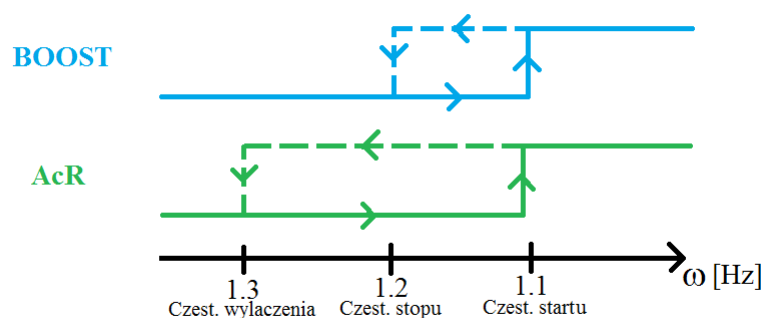
Istnieje możliwość użycia rampy podczas obciążania generatora po podaniu komendy START. Odpowiada za to parametr **4.7 (Ramp prądu)** określający dynamikę narastania prądu obciążenia – w sekundach od 0A do prądu nominalnego, równego 24A: Podsumowując, ustawienie 0.0 [s] oznacza wyłączenie rampy – generator zostanie obciążony ustawionym limitem prądu. Ustawienie każdej innej wartości uaktywni rampę i po komendzie start generator zostanie obciążony prądem 0A a następnie będzie on narastał aż do osiągnięcia wartości ustawionej jako limit prądu. Przetwornica zacznie obciążać generator po przekroczeniu częstotliwości podanej w parametrze **1.1 (Czest. startu)**, natomiast wyłączy jeśli obroty generatora spadną poniżej częstotliwości podanej w parametrze **1.2 (Czest. stopu)**.

Zadaniem prostownika aktywnego jest utrzymanie napięcia w obwodzie pośredniczącym na poziomie ustawionym w parametrze **2.2 (Nap. ACR ref.)** - wartość ta musi być niższa niż ustawiona dla przetwornicy boost w parametrze **2.10 (U boost ref.)** - zapewnia to przepływ energii obciążenia do sieci energetycznej.

Polecenie start.

Start można wykonać na 4 sposoby – określa to parametr **1.5 (Zródło pol. start)**:

- 1 – start ręczny z klawiatury po wciśnięciu jednego z dwóch, zielonych przycisków
- 2 – start na podstawie stanu wejścia cyfrowego WEC1 – stan wysoki = START; stan niski = STOP
- 3 – start z poziomu MODBUS – pod adres 2000 należy wysłać słowo sterujące składające się z 16-tu bitów. Bit 15 (licząc od 0) określa stan pracy (1 - START; 0 - STOP). Podsumowując: wysłana wartość hex 0x8000 = START; 0x0000 = STOP
- 4 – automat – polecenie START/STOP wykonuje się automatycznie na podstawie podanej częstotliwości startowej w parametrze **1.1 (Czest. startu)**, powyżej której następuje wydanie polecenia START oraz częstotliwości określającej próg poniżej którego następuje wydanie polecenia STOP - parametr **1.3 (Czest. Wylaczenia)**



Rys. Sekwencja automatycznego załączenia bloku AcR oraz przetwornicy Boost.

Reset awarii

Reset awarii można wykonać ręcznie przytrzymując wciśnięty przez 5sek. Czerwony przycisk na klawiaturze lub wysyłając poprzez Modbus'a pod adres 2000 sekwencję 0x0000 -> 0x0002 -> 0x0000.

Rezystory hamujące

Obciążenie hamujące zostanie załączone w trzech przypadkach:

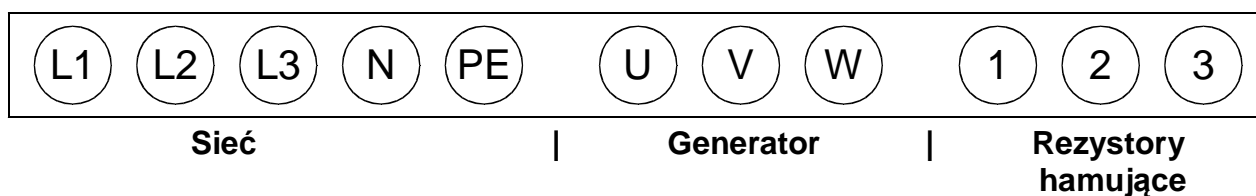
- napięcie w obwodzie pośredniczącym przekroczy wartość określoną w parametrze **2.15 (UDC hamowania)**
- napięcie generatora przekroczy wartość z parametru **2.16 (U gen. hamowania)**
- częstotliwość generatora przekroczy wartość ustawioną w parametrze **2.17 (F gen. hamowania)**.

4. Instrukcja podłączenia

Układ przeznaczony jest do przesyłania energii wytworzonej przez turbinę do trójfazowej sieci energetycznej 3x400V/50Hz. Układ wyposażony jest w stycznik ze stykami biernymi w celu podłączenia rezystorów hamujących przejmujących energię w razie zbyt dużej prędkości wiatru lub w przypadku uszkodzenia inwertera. Rezystory zostaną załączone w następujących sytuacjach: falownik zgłosi błąd, napięcie w obwodzie pośredniczącym przekroczy wartość ustawioną w parametrze 2.15, napięcie międzyfazowe generatora przekroczy wartość ustawioną w parametrze 2.16 częstotliwość generatora przekroczy prób ustawiony w parametrze 2.17. Na drzwiach szafki znajduje się wyłącznik główny, panel sterujący wraz z wyświetlaczem i przełącznikami.

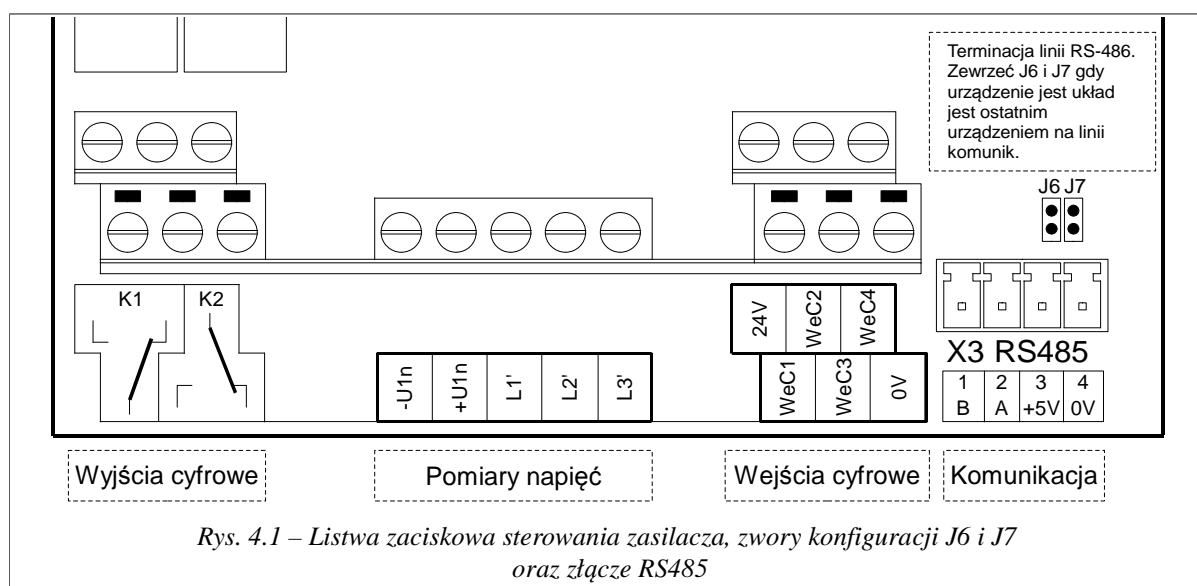
Procedura podłączenia:

1. Podłączenie przewodu ochronnego PE.
2. Podłączenie przewodów sieciowych, generatora oraz rezystorów zgodnie z opisem poniżej
3. Załączenie sieci i włączenie układu poprzez ustawienie przełącznika na drzwiach w pozycję 1.



4.1. Podłączenie układów sterujących

Na rysunku 4.2 przedstawiono płytę elektroniki sterującej.



5. Obsługa panelu sterującego

Panel sterujący układem służy do ciągłego przeglądu wielkości procesu (np. częstotliwość wyjściowa, prąd wyjściowy), kontroli pracy układu (START / STOP, zmiana zadajnika, kasowanie zgłoszenia awarii) oraz do przeglądu i zmiany parametrów przemiennika. Panel wyposażony jest w wyświetlacz graficzny LCD z funkcją regulacji kontrastu napisów.

Opis elementów Panelu operatorskiego oraz ich funkcji (rys. 4.1)

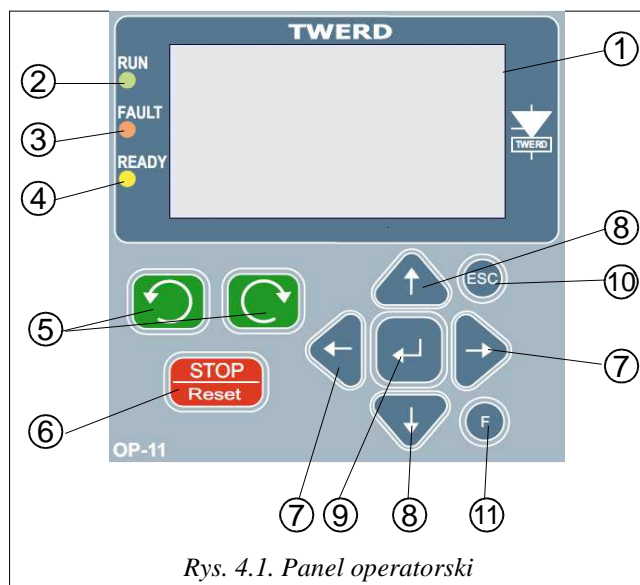
(1) wyświetlacz LCD

Diody sygnalizujące stan układu

- (2) zielona <RUN>
- (3) czerwona <FAULT>
- (4) żółta <READY>

Przyciski sterujące pracą układu:

- (5) • start układu
- (6) • zatrzymanie układu
- kasowanie awarii (przycisnąć na 3 sekundy)
- (7) • przełączanie się pomiędzy numerami parametrów w obrębie danej grupy
- w trybie edycji wartości: zwiększenie/zmniejszenie wartość aktualnie edytowanego parametru
- (8) • przełączanie pomiędzy grupami parametrów
- (9) • zatwierdzanie wprowadzonych wartości
- (10) • rezygnacja z wprowadzonych wartości
- (11) • przycisk funkcyjny



Rys. 4.1. Panel operatorski

TABELA 4.1. Informacje przekazywane przez diody sygnalizacyjne.

Kolor diody	Rodzaj świecenia	Znaczenie
zielona <RUN>	ciągłe	układ pracuje
czerwona <FAULT>	ciągłe	awaria układu, nr awarii można odczytać w grupie 0 w parametrze 9
	miganie	brak komunikacji panelu operatorskiego z zasilaczem
żółta <READY>	ciągłe	układ gotowy do pracy

Po włączeniu układu nastąpi jego inicjalizacja i ekran przyjmie stan odczytu napięcia, prądu i częstotliwości.

Klawisze: Enter (9), Esc (10), Prawo (7) i Lewo (7), Góra/Dół (8), służą do poruszania się po menu oraz do zmiany nastaw parametrów.

Aby wejść do Menu głównego należy nacisnąć klawisz Enter (9).

Do poruszania się po Menu głównym służą klawisze Góra/Dół (8) oraz Prawo/Lewo (7).

Wyboru podświetlonej opcji dokonuje się klawiszem Enter (9) a rezygnacji klawiszem Esc (10).

Aby wejść do Menu głównego należy nacisnąć klawisz ENTER.
Struktura Menu głównego została przedstawiona na rys. 4.2.



Rys. 4.2: Struktura Menu głównego

Do poruszania się po Menu głównym służą klawisze GÓRA/DÓŁ oraz PRAWO/LEWO.
Wyboru podświetlonej opcji dokonuje się klawiszem ENTER a powrotu do Menu głównego klawiszem ESC.

W podmenu USTAW PARAMETRY dostępne są cztery grupy parametrów: 0, 1, 2 i 3.
W grupie 0 znajdują się zmienne procesu - tylko do odczytu.
W grupach 1, 2 i 3 znajdują się parametry konfiguracyjne.

6. Parametry i konfiguracja

Poniżej zaprezentowane zostały poszczególne grupy i przynależne dla nich parametry.

GRUPA 0 – parametry informujące o stanie urządzenia

Nr parametru	Nazwa	Funkcja
1	Wyprod. energia [kWh]	całkowita, wyprodukowana energia
2	Czas pracy [h]	całkowity czas pracy
3	Moc Wyjściowa [kW]	aktualna moc chwilowa
4	F sieci [Hz]	częstotliwość sieci
5	U sieci [V]	napięcie sieci
6	I sieci [A]	prąd sieci
7	Napiecie UDC [V]	napięcie DC w obwodzie pośredniczącym
8	Czest. turbiny [Hz]	częstotliwość napięcia generatora
9	Napiecie generatora [V]	napięcie międzyfazowe generatora (RMS)
10	Napiecie wej. DC [V]	napięcie wejściowe DC
11	Prad wejściowy DC [A]	prąd wejściowy DC generatora
12	Temperatura [°C]	temperatura radiatora
13	Wersja programu	wersja oprogramowania
14	Kod awarii	kod aktualnej awarii
15	Kod poprzed. awarii	kod poprzedniej awarii

GRUPA 1 – ustawienia pracy

Nr parametru	Nazwa	Funkcja
1	Czest. startu [Hz]	częstotliwość generatora przy której nastąpi załączenie inwertera do pracy na sieci
2	Czest. stopu [Hz]	częstotliwość generatora przy której nastąpi wyłączenie przetwornicy podbijającej napięcie
3	Czest. wyłączenia [Hz]	częstotliwość generatora przy której nastąpi wyłączenie inwertera
4	Wl./wyl. boost	włącz/wyłącz przetwornicę podbijającą napięcie
5	Zrodło pol. start	Wybór źródła polecenia START
6	Wl./wyl. restarty	włącz/wyłącz automatyczne restarty po wystąpieniu awarii
7	Limit prądu sieci [A]	limit prądu wyjściowego (prądu sieciowego)
8	Limit prądu DC [A]	limit prądu wejściowego (prądu DC generatora)

GRUPA 2 – parametry toru sterowania

Nr parametru	Nazwa	Funkcja
1	Ind. filtra LC [mH]	indukcyjność dławika filtra LC
2	Nap. ACR ref. [V]	napięcie referencyjne (zadane) w obwodzie pośredniczącym DC dla bloku sieciowego (wyjściowego)
3	Ibierny ref. [%]	korekta mocy biernej poprzez zadanie prądu biernego jako procent prądu nominalnego I_n
4	kp UDC [%]	wzmocnienie regulatora PI napięcia w obwodzie pośredniczącym DC; wartość 100% oznacza nastawę fabryczną
5	Ti UDC [%]	czas zdwojenia regulatora PI napięcia w obwodzie pośredniczącym DC; wartość 100% oznacza nastawę fabryczną
6	kp Iczynny [%]	wzmocnienie regulatora PI prądu czynnego; wartość 100% oznacza nastawę fabryczną
7	Ti Iczynny [%]	czas zdwojenia regulatora PI prądu czynnego; wartość 100% oznacza nastawę fabryczną
8	kp Ibierny [%]	wzmocnienie regulatora PI prądu biernego; wartość 100% oznacza nastawę fabryczną
9	Ti Ibierny [%]	czas zdwojenia regulatora PI prądu biernego; wartość 100% oznacza nastawę fabryczną
10	U boost ref. [V]	napięcie referencyjne (zadane) w obwodzie pośredniczącym DC dla bloku przetwornicy podbijającej (bloku wejściowym)
11	kp U boost	wzmocnienie regulatora PI napięcia w obwodzie pośredniczącym DC dla bloku wejściowego
12	Ti U boost [ms]	czas zdwojenia regulatora PI napięcia w obwodzie pośredniczącym DC dla bloku wejściowego
13	kp I boost	wzmocnienie regulatora PI prądu wejściowego DC
14	Ti I boost [ms]	czas zdwojenia regulatora PI prądu wejściowego DC
15	UDC. hamowania [V]	napięcie obwodu pośredniczącego, przy którym nastąpi załączenie rezystorów hamujących
16	U gen. hamowania [V]	napięcie RMS generatora, przy którym nastąpi załączenie rezystorów hamujących
17	F gen. hamowania [Hz]	częst. generatora, przy której nastąpi załączenie rezystorów hamujących
18	Czest. nosna [kHz]	częstotliwość kluczenia tranzystorów IGBT
19	Auto. reg I sieci	włącz/wyłącz automatyczną regulację limitu prądu sieciowego zapewniającego utrzymanie prądu wejściowego DC na poziomie wynikającym z wprowadzonej charakterystyki $I=f(\omega)$

20	kp I sieci	wzmocnienie regulatora PI prądu wejściowego DC poprzez limit prądu sieciowego
21	Ti I sieci [ms]	czas zdwojenia regulatora PI prądu wejściowego DC poprzez limit prądu sieciowego
22	Tf pomiaru prądu [ms]	stała czasowa filtra pomiaru prądu wejściowego DC
23	Tf zadanego prądu [ms]	stała czasowa filtra zadanego prądu wejściowego DC wynikającego z wprowadzonej charakterystyki
24	Nap. sieci max [V]	maksymalne napięcie sieci – przekroczenie tej wartości przez czas określony w par. 2.28 spowoduje wystąpienie awarii i zatrzymanie pracy inwertera
25	Nap. sieci min [V]	minimalne napięcie sieci – spadek napięcia poniżej tej wartości przez czas określony w par. 2.28 spowoduje wystąpienie awarii i zatrzymanie pracy inwertera
26	F sieci max [Hz]	maksymalna częstotliwość napięcia sieci – przekroczenie tej wartości przez czas określony w par. 2.28 spowoduje wystąpienie awarii i zatrzymanie pracy inwertera
27	F sieci min [Hz]	minimalna częstotliwość napięcia sieci – spadek częstotliwości poniżej tej wartości przez czas określony w par. 2.28 spowoduje wystąpienie awarii i zatrzymanie pracy inwertera
28	Czas awaria sieci [ms]	czas, po którym przekształtnik zgłosi awarię; dotyczy par.: 2.22, 2.23, 2.24, 2.25
29	Numer jednostki	numer ID jednostki w komunikacji MODBUS RTU
30	Zrodlo zad. prądu	Zródło zadawania limitu prądu

GRUPA 3 – charakterystyka $I=f(\omega)$

Nr parametru	Nazwa	Funkcja
1	Czest. 1 [Hz]	punkt 1 charakterystyki (częstotliwość)
2	Prad zadany 1 [A]	punkt 1 charakterystyki (prąd)
3	Czest. 2 [Hz]	punkt 2 charakterystyki (częstotliwość)
4	Prad zadany 2 [A]	punkt 2 charakterystyki (prąd)
...
31	Czest. 16 [Hz]	punkt 16 charakterystyki (częstotliwość)
32	Prad zadany 16 [A]	punkt 16 charakterystyki (prąd)

GRUPA 4

Nr parametru	Nazwa	Funkcja
1	Praca testowa	NIE ZMIENIAC
2	Rodzaj pomiaru F	NIE ZMIENIAC
3	Zal./wyl. Ladow.	NIE ZMIENIAC
4	Nap. wyjsciowe	NIE ZMIENIAC
5	Podglad SPI	NIE ZMIENIAC
6	WI./wyl. filtr F	NIE ZMIENIAC
7	Ramp pradu	Dynamika narastania prądu od 0A do I_n przy starcie.
8	Korekta mocy	NIE ZMIENIAC
9	Korekta czopera	NIE ZMIENIAC
10	Ud max	NIE ZMIENIAC
11	Ud min	NIE ZMIENIAC
12	Czas blad Ud	NIE ZMIENIAC
13	Min. Czas Ham.	Minimalny czas załączenia rezystorów hamujących
14	Histereza Ham. Off	NIE ZMIENIAC
15	U prog. pom. F	Minimalne napięcie pracy generatora
16	Laduj fabryczne	NIE ZMIENIAC

7. Lista kodów awarii

Nr awarii	Opis
1	brak sieci
3	wysokie napięcie w obwodzie pośredniczącym DC
5	zwarcie
6	wysoki prąd wyjściowy (sieciowy)
7	wysoka temperatura
8	wysoki prąd wejściowy DC
11	napięcie lub częstotliwość poza przedziałem - parametr 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26
13	wysokie napięcie w obwodzie pośredniczącym – awaria sprzętowa
22, 23	błąd komunikacji z klawiaturą
26	brak zgody na start z wejścia cyfrowego – stan niski na wej. cyf. nr 4
50	wysoki prąd wyjściowy (sieciowy) – awaria sprzętowa

8. Zbieranie – MODBUS-RTU

Urządzenie posiada wbudowaną komunikację RS485, protokół MODBUS RTU. Prędkość transmisji 9600 bps, bez bitu parzystości, jeden bit stopu.

Należy nadać urządzeniu numer identyfikacyjny w parametrze **2.29 (Numer jednostki)**.

Parametry z grupy 0 można czytać używając funkcji nr 3 pod adresami 40xxx, gdzie xxx oznacza numer parametru – np. chcąc odpytać się o parametr 0.6 należy podać adres 40006.

Istnieje możliwość wykonania polecenia START/STOP z poziomu MODBUSa – zostało to opisane w rozdziale 3.

Limit prądu obciążenia można ustawiać z poziomu MODBUSa pod adresem 41008 używając funkcji nr 6.



DEKLARACJA ZGODNOŚCI



Nazwa producenta
Adres producenta

Zakład Energoelektroniki TWERD
KONWALIOWA 30
87-100 TORUŃ
POLSKA
TELEFON: -4856 654 60 91
FAX: +48 56 654 69 08
www.twerd.pl twerd@twerd.pl

Oświadczamy na wyłączną odpowiedzialność, że produkt:

Nazwa produktu: **Przeziennikowy Zespół Generatorowy PZGS**
Typ: **PZGS-10kW/AC/DC/AC**

Zainstalowany i użytkowany zgodnie z zaleceniami *Instrukcji Obsługi* spełnia wymagania polskich norm:

Bezpieczeństwo: **PN-EN 50178:2003, PN-EN 60204-1:2010**
PN-EN 61800-5-1:2007
EMC, kategoria C4 **PN-EN 61800-3:2008**

będących odpowiednikami norm europejskich, zharmonizowanych z dyrektywami:

2006/95/WE Urządzenia elektryczne niskonapięciowe (LVD)
2004/108/WE Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC)

mgr inż. Michał Twerd (producent)

data podpisania: _____