Operating Instructions

Fronius Verto

15.0 208-240 / 18.0 208-240
25.0 / 27.0
30.0 / 33.3
36.0 480



PL | Instrukcja obsługi

42,0426,0490,PL 015-22012026

Spis treści

Informacje ogólne **7**

Informacje dotyczące bezpieczeństwa ... 9
Objaśnienie ostrzeżeń i zasad bezpieczeństwa ... 9
Zasady bezpieczeństwa i ważne informacje ... 9
Warunki otoczenia ... 10
Pola elektromagnetyczne ... 10
Dane dotyczące poziomu emisji hałasu ... 11
Środki zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną ... 11
Uziemienie ochronne (PE) ... 11
Ochrona osób i urządzeń ... 12
Centralna ochrona sieci i instalacji ... 12
WSD (Wired Shut Down) ... 12
RCMU ... 12
Monitorowanie izolacji ... 12
AFCI — wykrywanie łuku elektrycznego (Arc Guard) ... 12
Stan bezpieczny ... 13
Informacje ogólne ... 14
Informacje na urządzeniu ... 14
Konwencje zapisu ... 15
Grupa docelowa ... 15
Bezpieczeństwo danych ... 15
Prawa autorskie ... 16
Fronius Verto ... 17
Koncepcja urządzenia ... 17
Zakres dostawy ... 17
Backup Power Boost ... 17
Koncepcja termiczna ... 18
Fronius Solar.web ... 19
Komunikacja lokalna ... 19
Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem ... 20
Użycie zgodne z przeznaczeniem ... 20
Przewidywane nieprawidłowe zastosowanie ... 20
Wymagania dotyczące instalacji PV ... 20
Ochrona przeciwprzepięciowa SPD ... 21
Ochrona przeciwprzepięciowa SPD ... 21
Elementy obsługi oraz przyłącza ... 22
Sekcja przyłączy ... 22
Przyłącza PV ... 23
Sworzeń elektrod uziemiających ... 23
Możliwość zamontowania komponentów firm trzecich ... 23
Rozłącznik DC ... 24
Sekcja wymiany danych ... 24
Funkcje przycisków i wskazania statusu diodami świecącymi ... 25
Wewnętrzne schematyczne okablowanie wejść/wyjść ... 27

Instalacja **29**

Informacje ogólne ... 31
Potrzebne narzędzia ... 31
System szybkozamykaczy ... 31
Kompatybilność komponentów systemu ... 32
Wybór miejsca montażu i pozycji montażowej ... 33
Wybór miejsca montażu falownika ... 33
Pozycja montażowa falownika ... 34
Montaż uchwytu montażowego i zawieszenie falownika ... 35
Dobór elementów mocujących ... 35
Właściwości uchwytu montażowego ... 35

Unikanie odkształceń uchwytu montażowego 35
Montaż uchwytu montażowego na ścianie 35
Zawieszanie falownika na uchwycie montażowym 36
Warunki podłączenia falownika 37
Podłączanie kabli aluminiowych 37
Różne typy kabli 37
Dopuszczalne przewody do przyłącza elektrycznego AC 37
Dopuszczalne przewody do przyłącza elektrycznego DC 38
Kable dopuszczone do przyłącza transmisji danych 38
Przekrój kabla prądu przemiennego 39
Maksymalne zabezpieczenie po stronie prądu przemiennego 39
Przyłączenie falownika do sieci publicznej (prądu przemiennego) 40
Bezpieczeństwo 40
Podłączenie falownika do sieci publicznej (po stronie AC) 40
Podłączenie falownika do sieci publicznej przewodem PEN (po stronie AC) 43
Wymiana dławika PG 45
Podłączenie łańcuchów modułów solarnych do falownika 46
Informacje ogólne o modułach fotowoltaicznych 46
Bezpieczeństwo 46
Generator fotowoltaiczny — informacje ogólne 47
Podłączenie łańcuchów modułów fotowoltaicznych do falownika 48
Podłączanie kabla transmisji danych 49
Punkty Modbus 49
Układanie kabli transmisji danych 49
Instalacja WSD (Wired Shut Down) 51
Zamknięcie falownika i uruchomienie 53
Zamknięcie sekcji przyłączy / pokrywy falownika i uruchomienie 53
Pierwsze uruchomienie falownika 53
Instalacja z poziomu aplikacji 54
Instalacja z poziomu przeglądarki internetowej 54
Odłączyć falownik od zasilania i ponownie włączyć 56
Niebezpieczeństwo rozerwania 56
Odłączyć falownik od zasilania i ponownie włączyć 56

Ustawienia — interfejs użytkownika falownika **57**

Ustawienia użytkownika 59
Logowanie użytkownika 59
Wybór języka 59
Konfiguracja urządzenia 60
Komponenty 60
Funkcje i WE/WY 60
Demand Response Modes (DRM) 61
Falownik 61
System 65
Informacje ogólne 65
Aktualizacja 65
Kreator uruchamiania 65
Przywracanie ustawień fabrycznych 65
Dziennik zdarzeń 65
Informacja 65
Menedżer licencji 66
Licencjonowanie 66
Wsparcie techniczne 66
Komunikacja 68
Sieć 68
Modbus 69
Sterowanie w chmurze 71
Solar API 71
Fronius Solar.web 72
Bezpieczeństwo i wymagania dotyczące sieci 73
Konfiguracja krajowa 73

Składanie wniosku o kody do falownika Solar.SOS ... 73
Bezwzględne ograniczenie mocy wyjściowej ... 74
Ograniczenie poboru ... 74
Ograniczenie wprowadzania energii do sieci ... 74
Ograniczenie wprowadzania energii do sieci — przykłady ... 76
Dynamiczne ograniczenie mocy wprowadzania do sieci z zastosowaniem kilku falowników ... 78
WE/WY zarządzania mocą ... 80
Schemat podłączenia — 4 przekaźniki ... 82
Ustawienia WE/WY zarządzania mocą — 4 przekaźniki ... 83
Schemat podłączenia — 3 przekaźniki ... 83
Ustawienia WE/WY zarządzania mocą — 3 przekaźniki ... 85
Schemat podłączenia — 2 przekaźniki ... 85
Ustawienia WE/WY zarządzania mocą — 2 przekaźniki ... 87
Schemat podłączenia — 1 przekaźnik ... 87
Ustawienia WE/WY zarządzania mocą — 1 przekaźnik ... 89
Łączenie odbiornika zdalnego sterowania z kilkoma falownikami ... 89

Załącznik **91**

Czyszczenie, konserwacja i utylizacja ... 93
Informacje ogólne ... 93
Konserwacja ... 93
Czyszczenie ... 93
Eksploatacja w warunkach podwyższonego zapylenia ... 93
Bezpieczeństwo ... 94
Utylizacja ... 94
Warunki gwarancyjne ... 95
Fabryczna gwarancja Fronius ... 95
Komunikaty statusu i usuwanie ... 96
Wskazanie ... 96
Komunikaty statusu ... 96
Dane techniczne ... 97
Verto 15.0 208-240 ... 97
Verto 18.0 208-240 ... 98
Verto 25.0 ... 100
Verto 27.0 ... 102
Verto 30.0 ... 104
Verto 33.3 ... 105
Verto 36.0 480 ... 107
Zabezpieczenia ... 108
WLAN ... 109
Ochrona przeciwprzepięciowa DC Verto 25.0 - 27.0 SPD typ 1+2 ... 109
Ochrona przeciwprzepięciowa DC Verto 25.0 - 27.0 SPD typ 2 ... 110
Ochrona przeciwprzepięciowa DC Verto 30.0 - 33.3 SPD typ 1+2 ... 110
Ochrona przeciwprzepięciowa DC Verto 30.0 - 33.3 SPD typ 2 ... 110
Objaśnienia do przypisów ... 111
Zintegrowany rozłącznik prądu stałego ... 111

Informacje ogólne

Informacje dotyczące bezpieczeństwa

Objaśnienie ostrzeżeń i zasad bezpieczeństwa

Ostrzeżenia i zasady bezpieczeństwa zawarte w niniejszej instrukcji mają na celu ochronę osób przed obrażeniami i uszkodzeniami.

⚠ OSTRZEŻENIE!

Wskazuje na bezpośrednią sytuację niebezpieczną
Zlekceważenie go skutkuje poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.
▶ Czynność służąca uniknięciu sytuacji

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację
Jeśli nie zostaną podjęte odpowiednie środki ostrożności, skutkiem może być kalectwo lub śmierć.
▶ Czynność służąca uniknięciu sytuacji

⚠ OSTROŻNIE!

Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację
Jeśli nie zostaną podjęte odpowiednie środki ostrożności, skutkiem mogą być lekkie lub umiarkowane obrażenia ciała lub śmierć.
▶ Czynność służąca uniknięciu sytuacji

WSKAZÓWKA!

Wskazuje na negatywny wpływ na wyniki pracy i/lub uszkodzenie urządzenia i elementów

Ostrzeżenia i zasady bezpieczeństwa są istotną częścią niniejszej instrukcji i muszą być przestrzegane w celu zapewnienia bezpiecznego i właściwego użytkowania produktu.

Zasady bezpieczeństwa i ważne informacje

Urządzenie zbudowano zgodnie z najnowszym stanem wiedzy technicznej i uznanymi zasadami bezpieczeństwa technicznego.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Nieprawidłowa obsługa lub niewłaściwe użycie
Skutkiem mogą być poważne lub śmiertelne obrażenia ciała operatora lub osób trzecich oraz uszkodzenia urządzenia i innych rzeczy użytkownika.
▶ Wszystkie osoby, wykonujące prace związane z uruchomieniem, konserwacją i utrzymaniem sprawności technicznej urządzenia, muszą posiadać niezbędne kwalifikacje i wiedzę na temat postępowania z instalacjami elektrycznymi.
▶ Zapoznać się z tą instrukcją obsługi i dokładnie jej przestrzegać.
▶ Instrukcję obsługi należy przechowywać przez cały czas w miejscu użytkowania urządzenia.

WAŻNE!
Oprócz instrukcji obsługi należy przestrzegać następujących ogólnie obowiązujących i lokalnych przepisów:
- BHP
- Ochrona przeciwpożarowa
- Ochrona środowiska

WAŻNE!
Na urządzeniu znajdują się oznaczenia, ostrzeżenia i symbole bezpieczeństwa. Opis znajduje się w niniejszej instrukcji obsługi.

WAŻNE!

Wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa i ostrzeżenia umieszczone na urządzeniu należy
- utrzymywać w czytelnym stanie;
- chronić przed uszkodzeniami;
- nie usuwać ich;
- pilnować, aby nie były przykrywane, zaklejane ani zamalowywane.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Zmodyfikowane i niesprawne zabezpieczenia
Skutkiem mogą być poważne lub śmiertelne obrażenia ciała oraz uszkodzenia urządzenia i innych rzeczy użytkownika.
- ▶ Nigdy nie obchodzić ani nie wyłączać zabezpieczeń.
- ▶ Przed włączeniem urządzenia zlecić autoryzowanemu serwisowi naprawę wadliwych zabezpieczeń.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Luźne, uszkodzone lub nieodpowiednie kable
Porażenie prądem elektrycznym może spowodować śmierć.
- ▶ Używać nieuszkodzonych, zaizolowanych kabli o wystarczających przekrojach.
- ▶ Podłączyć kable zgodnie z instrukcjami zawartymi w instrukcji obsługi.
- ▶ Natychmiast zlecać naprawę lub wymianę poluzowanych, uszkodzonych i niespełniających wymagań kabli w autoryzowanym serwisie.

WSKAZÓWKA!

Instalacje lub przebudowy na urządzeniu
Skutkiem mogą być uszkodzenia w urządzeniu.
- ▶ Wprowadzanie wszelkich zmian w budowie urządzenia bez zgody producenta jest zabronione.
- ▶ Uszkodzone elementy należy wymienić.
- ▶ Używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych.

Warunki otoczenia

Korzystanie z urządzenia lub jego przechowywanie poza przeznaczonym do tego obszarem jest uznawane za niezgodne z przeznaczeniem.

Pola elektromagnetyczne

Ze względu na wysokie napięcia i prądy elektryczne w pobliżu falownika i komponentów systemu Fronius, a także w obszarze modułów fotowoltaicznych, w tym

przewodów zasilających, podczas pracy występują lokalne pola elektromagnetyczne (EMF).

W przypadku narażenia ludzi wymagane wartości graniczne są zachowane, gdy produkty są stosowane zgodnie z przeznaczeniem i zachowana jest zalecana odległość co najmniej 20 cm.

Przy zachowaniu tych wartości granicznych, zgodnie z obecnym stanem wiedzy naukowej, nie należy spodziewać się szkodliwych dla zdrowia skutków narażenia na pola elektromagnetyczne. Jeśli w pobliżu komponentów instalacji PV przebywają osoby z protezami (implanty, metalowe części w i na ciele) i aktywnymi urządzeniami wspomagającymi funkcjonowanie organizmu (rozruszniki serca, pompy insulinowe, aparaty słuchowe itp.), muszą one skonsultować się z odpowiedzialnym lekarzem w zakresie możliwych zagrożeń dla zdrowia.

Dane dotyczące poziomu emisji hałasu

Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego falownika podano w sekcji Dane techniczne.

Chłodzenie urządzenia jest realizowane przez elektroniczną regulację temperatury tak cicho, jak to tylko możliwe i jest zależne od wydajności, temperatury otoczenia, stopnia zabrudzenia urządzenia itp.

Podanie wartości emisji związanej z danym stanowiskiem roboczym jest niemożliwe, ponieważ rzeczywisty poziom ciśnienia akustycznego występujący w danym miejscu jest w dużym stopniu zależny od sytuacji montażowej, jakości sieci, ścian otaczających urządzenie i ogólnych właściwości pomieszczenia.

Środki zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną

W szczególnych przypadkach, mimo przestrzegania wartości granicznych emisji wymaganych przez normy, w obszarze stosowania zgodnego z przeznaczeniem mogą wystąpić zakłócenia (np. gdy w pobliżu miejsca ustawienia znajdują się urządzenia wrażliwe na zakłócenia lub gdy miejsce ustawienia znajduje się w pobliżu odbiorników radiowych lub telewizyjnych). W takim przypadku użytkownik jest zobowiązany do powzięcia środków w celu zapobieżenia tym zakłóceniom.

Uziemienie ochronne (PE)

Połączenie pewnego punktu w urządzeniu, systemie lub instalacji z uziemieniem w celu ochrony przed porażeniem prądem w przypadku zwarcia. W przypadku montażu falownika klasy ochronności 1 (patrz Dane techniczne) wymagane jest przyłącze przewodu ochronnego.

Podczas podłączania przewodu ochronnego uważać, aby był on zabezpieczony przed nieumyślnym rozłączeniem. Muszą być przestrzegane wszystkie zasady podane w rozdziale Przyłączenie falownika do sieci publicznej (prądu przemiennego) na stronie 40. Jeśli są stosowane dławiki kablowe, należy sprawić, aby w przypadku awarii dławika kablowego przewód ochronny został obciążony jako ostatni. Podłączany przewód ochronny musi spełniać wymagania obowiązujących krajowych norm i przepisów dotyczące minimalnej powierzchni przekroju.

Ochrona osób i urządzeń

Centralna ochrona sieci i instalacji

Falownik umożliwia zastosowanie zintegrowanego przekaźnika AC jako wyłącznika sprzęgającego w połączeniu z centralną ochroną sieci i instalacji (zgodnie z normą VDE-AR-N 4105:2018:11 §6.4.1). W tym celu w łańcuch WSD należy wbudować urządzenie wyzwalające (włącznik) zgodnie z opisem umieszczonym w rozdziale WSD (Wired Shut Down) na stronie 12.

WSD (Wired Shut Down)

Odłączenie przewodowe WSD przerywa wprowadzanie energii do sieci przez falownik, jeśli zadziałało urządzenie wyzwalające (wyłącznik, np. wyłącznik awaryjny lub styk sygnalizatora pożarowego).

W razie awarii falownika (Slave) nastąpi jego zmostkowanie i podtrzymanie pracy pozostałych falowników. Jeżeli nastąpi awaria drugiego falownika (Slave) lub falownika (Master), nastąpi przerwanie pracy całego łańcucha WSD.

Instalacja patrz Instalacja WSD (Wired Shut Down) na stronie 51.

RCMU

Falownik wyposażono w układ monitorujący prąd upływu (RCMU = Residual Current Monitoring Unit) zgodny z IEC 62109-2 i IEC63112.
Monitoruje on pojawianie się prądów upływu z modułu fotowoltaicznego do wyjścia AC i odłącza falownik od sieci w przypadku pojawienia się niedozwolonego prądu upływu.

Monitorowanie izolacji

W instalacjach PV wyposażonych w nieuziemione moduły fotowoltaiczne, przed rozpoczęciem trybu wprowadzania energii do sieci falownik sprawdza rezystancję między biegunem dodatnim i ujemnym instalacji PV oraz potencjałem ziemi. Wystąpienie zwarcia między kablem DC+ lub DC- a uziemieniem (np. z powodu wadliwej izolacji kabla DC lub usterki modułu fotowoltaicznego) uniemożliwia wprowadzanie energii do sieci energetycznej.

AFCI — wykrywanie łuku elektrycznego (Arc Guard)

AFCI (Arc Fault Circuit Interrupter) zabezpiecza przed pojawieniem się zwarcia łukowego, a w węższym znaczeniu jest zabezpieczeniem chroniącym przed usterkami styków. Układ elektroniczny AFCI analizuje zakłócenia charakterystyki prądu i napięcia po stronie prądu stałego, a po wykryciu usterki styku wyłącza obwód prądowy. Zapobiega to przegrzewaniu w miejscu słabego styku, co powinno zapobiegać pożarowi.

⚠ OSTROŻNIE!

Niebezpieczeństwo spowodowane przez wadliwe lub nieprawidłowo wykonane instalacje DC.
Niebezpieczeństwo uszkodzenia i w konsekwencji pożaru instalacji PV wskutek niedozwolonych obciążeń termicznych, jakie mogą wystąpić w przypadku pojawienia się łuku elektrycznego.

- ▶ Sprawdzić, czy połączenia wtykowe są sprawne.
- ▶ Naprawić braki w izolacji.
- ▶ Wykonać czynności przyłączeniowe zgodnie z podanymi informacjami.

WAŻNE!
Firma Fronius nie pokrywa kosztów powstałych wskutek wykrytego łuku elektrycznego i jego następstw. Firma Fronius nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe pomimo zintegrowanego zabezpieczenia przed łukiem elektrycznym (np. w wyniku działania równoległego łuku elektrycznego).

WAŻNE!
Aktywna elektronika modułu fotowoltaicznego (np. optymalizator mocy) może zakłócić działanie detektora łuku elektrycznego. Firma Fronius nie gwarantuje prawidłowego działania detektora łuku elektrycznego w połączeniu z aktywną elektroniką modułu fotowoltaicznego.

Ponowne włączanie
Po wykryciu łuku elektrycznego działanie w trybie wprowadzania energii do sieci jest przerywane na co najmniej 5 minut. Później działanie w trybie wprowadzania energii do sieci może być automatycznie kontynuowane, zależnie od konfiguracji. Jeśli w przeciągu 24 godzin wykryty zostanie więcej niż jeden łuk elektryczny, działanie w trybie wprowadzania energii do sieci może zostać wstrzymane do momentu ręcznego ponownego włączenia.

Stan bezpieczny

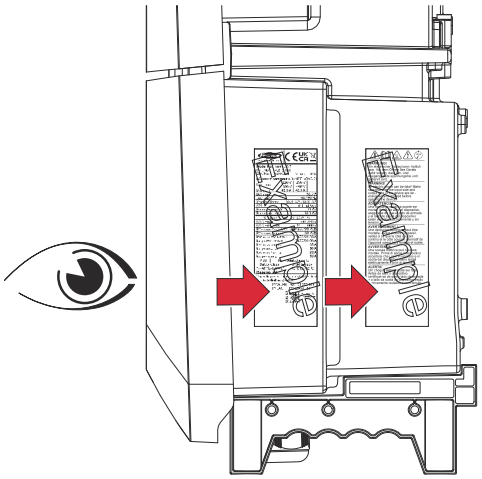
W stanie bezpiecznym falownik nie podaje prądu i jest odłączony od sieci przez rozwarcie styków przekaźników AC. W przypadku wystąpienia następujących zdarzeń falownik przełącza się w stan bezpieczny:

1. Uruchamia się jedno z następujących urządzeń zabezpieczających:
   - WSD
   - Monitorowanie izolacji
   - Układ monitorujący prąd upływu (RCMU)
   - Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym (AFCI)
2. Funkcja diagnostyczna falownika wykrywa nieprawidłowe działanie tych urządzeń zabezpieczających.

Informacje ogólne

Informacje na urządzeniu

Dane techniczne, ostrzeżenia, oznaczenia i symbole bezpieczeństwa znajdują się na i w falowniku. Informacje te muszą być zachowane w czytelnym stanie i nie wolno ich usuwać, zakrywać, zaklejać ani zamalowywać. Wskazówki oraz symbole ostrzegają przed nieprawidłową obsługą, która mogłaby skutkować poważnymi obrażeniami lub powodować straty materialne.



Symbole na tabliczce znamionowej:

Oznaczenie CE – potwierdza przestrzeganie właściwych dyrektyw i rozporządzeń UE.

Oznaczenie WEEE – zgodnie z Dyrektywą Europejską i prawem krajowym, zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne trzeba segregować i poddawać recyklingowi w sposób bezpieczny dla środowiska.

Symbole bezpieczeństwa:

Wbudowany rozłącznik izolacyjny z funkcjami włączania, wyłączania i odcinania wg IEC 60947-3 i AS 60947.3 po stronie wejścia falownika. Podano wymagane normatywnie wartości dla Ithe solar +60°C.

Ogólny symbol ostrzegawczy
Uważać na zagrożenia sygnalizowane dodatkowymi symbolami.

Przestrzegać instrukcji
Z opisanych funkcji można korzystać dopiero po przeczytaniu ze zrozumieniem w całości następujących dokumentów:
- Tej instrukcji obsługi, w szczególności przepisów dotyczących bezpieczeństwa.
- Wszystkich instrukcji obsługi komponentów systemu instalacji PV, w szczególności przepisów dotyczących bezpieczeństwa.

Ostrzeżenie przed gorącą powierzchnią
Uważać, aby nie dotknąć gorących powierzchni.

Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym
Uważać, aby nie dotknąć elementów będących pod napięciem elektrycznym.

Zaczekać na rozładowanie kondensatorów falownika (2 minuty)!

Tekst ostrzeżenia:

OSTRZEŻENIE!
Porażenie elektryczne może spowodować śmierć. Przed otwarciem urządzenia należy odłączyć je od strony wejścia i wyjścia, aby na wejściach i wyjściach nie występowało napięcie.

Konwencje zapisu

W trosce o czytelność i zrozumiałość dokumentacji przyjęto następujące konwencje zapisu.

Uwagi dot. stosowania

WAŻNE! Oznacza wskazówki dotyczące sposobu użycia oraz inne przydatne informacje. Nie wskazuje na potencjalnie szkodliwe lub groźne sytuacje.

Oprogramowanie

Elementy oprogramowania i elementy graficznego interfejsu użytkownika (np. przyciski ekranowe, punkty menu) są w tekście wyróżnione tą **czcionką**.

Przykład: Kliknąć przycisk **Zapisz**.

Procedury

1 Kroki procedury są numerowane.

✓ *Ten symbol oznacza wynik kroku procedury lub całej procedury.*

Grupa docelowa

Niniejszy dokument zawiera szczegółowe informacje i instrukcje, zapewniające, że wszyscy użytkownicy mogą korzystać z urządzenia w sposób bezpieczny i wydajny.

- Informacje są skierowane do następujących grup osób:
  - **Wykwalifikowani technicy:** Osoby mające odpowiednie kwalifikacje i podstawową wiedzę z zakresu elektroniki i mechaniki, odpowiedzialne za instalację, obsługę i konserwację urządzenia.
  - **Użytkownicy końcowi:** Osoby, które korzystają z urządzenia w codziennej pracy i chcą zrozumieć podstawowe funkcje.
- Niezależnie od odpowiednich kwalifikacji wykonywać tylko czynności wymienione w niniejszym dokumencie.
- Wszystkie osoby, wykonujące prace związane z uruchomieniem, konserwacją i utrzymaniem sprawności technicznej urządzenia, muszą posiadać niezbędne kwalifikacje i wiedzę na temat postępowania z instalacjami elektrycznymi.
- Definicja kwalifikacji zawodowych i ich zastosowanie podlegają prawu krajowemu.

Bezpieczeństwo danych

W kwestii bezpieczeństwa danych użytkownik odpowiada za:

- Zabezpieczenie danych w zakresie zmian odbiegających od ustawień fabrycznych
- Zapisanie i przechowywanie własnych ustawień.

WSKAZÓWKA!

Bezpieczeństwo danych przy połączeniu sieciowym i internetowym
Niezabezpieczone sieci i brak zabezpieczeń mogą spowodować utratę danych i nieautoryzowany dostęp. Przestrzegać poniższych zasad bezpiecznej pracy:

- ▶ Użytkować falownik i komponenty systemu w prywatnej, zabezpieczonej sieci. Sieć WLAN jest uważana za bezpieczną, jeśli spełnia kryteria co najmniej standardu bezpieczeństwa WPA 2.
- ▶ Dbać o to, aby urządzenia sieciowe (np. router Wi-Fi) były aktualne pod względem technologii.
- ▶ Aktualizować oprogramowanie i/lub oprogramowanie sprzętowe.
- ▶ Używać sieci przewodowej, aby zapewnić stabilne połączenie danych.
- ▶ Ze względów bezpieczeństwa nie należy udostępniać falowników i komponentów systemu z Internetu przez przekierowanie portów lub translację adresów portów (PAT).
- ▶ Korzystać z rozwiązań do monitorowania i konfiguracji dostarczanych przez firmę Fronius.
- ▶ Opcjonalny protokół komunikacyjny Modbus TCP/IP[1)] jest niezabezpieczonym interfejsem. Modbus TCP/IP używać tylko wtedy, gdy nie jest możliwe stosowanie żadnego innego zabezpieczonego protokołu komunikacji danych (MQTT[2)]; np. kompatybilność ze starszymi inteligentnymi licznikami).

[1)] TCP/IP - Transmission Control Protocol/Internet Protocol
[2)] MQTT - Message Queuing Telemetry Protocol

Prawa autorskie

Wszelkie prawa autorskie w odniesieniu do niniejszej instrukcji obsługi należą do producenta.

Tekst i ilustracje odpowiadają stanowi technicznemu w momencie oddania publikacji do druku.
Będziemy wdzięczni za wszelkie wskazówki i informacje o błędach znajdujących się w instrukcji obsługi.

Fronius Verto

Koncepcja urządzenia

Falownik przekształca prąd stały generowany przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny. Prąd przemienny zasila publiczną sieć energetyczną synchronicznie z napięciem sieciowym.

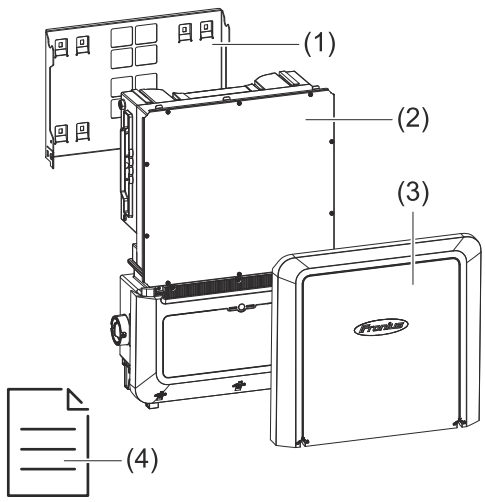
Falownik jest przeznaczony do zastosowań w instalacjach PV podłączonych do sieci.

Falownik automatycznie monitoruje publiczną sieć zasilającą. Jeżeli parametry sieci odbiegają od normy, falownik natychmiast wstrzymuje pracę i przerywa wprowadzanie energii do sieci zasilającej (np. w razie odłączenia sieci, przerwania obwodu itp.).
Monitorowanie sieci odbywa się przez monitorowanie napięcia, monitorowanie częstotliwości i monitorowanie synchronizacji falownika.

Po instalacji i uruchomieniu falownik pracuje w pełni automatycznie, pobierając maksymalną możliwą ilość mocy z modułów fotowoltaicznych.
W zależności od punktu pracy, moc ta jest przeznaczana do użytku w gospodarstwie domowym lub wprowadzana do sieci energetycznej.

Gdy temperatura falownika jest zbyt wysoka, falownik automatycznie zmniejsza bieżącą moc wyjściową lub ładowania w celu zabezpieczenia się przed uszkodzeniem albo całkowicie się wyłącza.
Przyczyną zbyt wysokiej temperatury urządzenia może być zbyt wysoka temperatura otoczenia lub niewystarczające odprowadzanie ciepła (np. w przypadku zamontowania w szafie sterowniczej bez zapewnienia odpowiedniego odprowadzania ciepła).

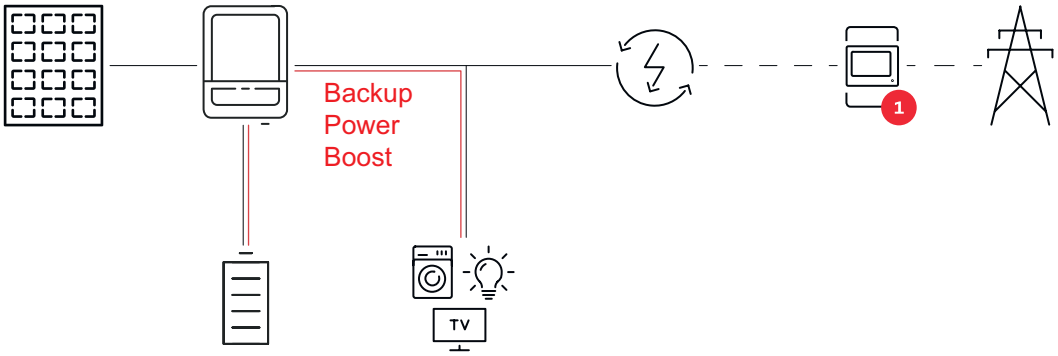
Zakres dostawy



(1) Uchwyt montażowy (fabrycznie zamontowany na falowniku)
(2) Falownik
(3) Pokrywa urządzenia
(4) Quick Start Guide

Backup Power Boost

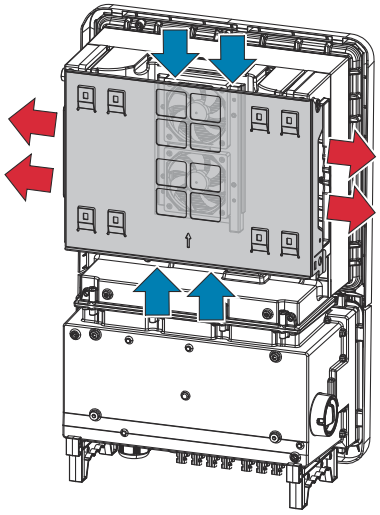
Dzięki funkcji „Backup Power Boost" falownik może zapewnić zwiększoną moc przez krótki czas podczas pracy w trybie zasilania awaryjnego, aby zapewnić niezawodne zasilanie nawet energochłonnym odbiornikom.



Klasa mocy	Maks. moc prądu stałego*	Maks. prąd wyjściowy na fazę*
15,0	30 kVA	43,5 A (3 fazy) / 32 A (1 faza)
17,5	30 kVA	43,5 A (3 fazy) / 32 A (1 faza)
20,0	30 kVA	43,5 A (3 fazy) / 32 A (1 faza)
25,0	50 kVA	72,5 A (3 fazy) / 72,5 A (1 faza)
30,0	50 kVA	72,5 A (3 fazy) / 72,5 A (1 faza)
33,3	50 kVA	72,5 A (3 fazy) / 72,5 A (1 faza)

* Wymagana jest odpowiednia moc PV i akumulatora. Czas trwania maks. 5–10 sekund, 400 V AC symetrycznie, w zależności od warunków otoczenia.

Koncepcja termiczna



Wentylator urządzenia zasysa powietrze z otoczenia przez otwory na wierzchu i spodzie i wydmuchuje je na boki urządzenia. Równomierne odprowadzanie ciepła umożliwia instalację większej liczby falowników obok siebie.

WSKAZÓWKA!

Ryzyko wskutek niewystarczającego chłodzenia falownika.
Skutkiem może być utrata mocy falownika.

- ▶ Nie blokować wentylatora (np. przedmiotami wystającymi poza osłonę przeciwdotykową).
- ▶ Nie zakrywać szczelin wentylacyjnych, nawet częściowo.
- ▶ Upewnić się, że powietrze otoczenia może w każdej chwili swobodnie przepływać przez szczelinę wentylacyjną falownika.

Fronius Solar.web

Fronius Solar.web lub Fronius Solar.web Premium umożliwia właścicielowi albo instalatorowi łatwy monitoring i analizę zachowania instalacji PV. Po odpowiedniej konfiguracji falownik przesyła dane, jak np. moc, zyski, zużycie i bilans energetyczny do platformy Fronius Solar.web. Dodatkowe informacje dostępne w sekcji Solar.web — Monitoring i analiza.

Konfigurację przeprowadza się w Kreatorze uruchamiania — patrz rozdział Instalacja z poziomu aplikacji na stronie 54 lub Instalacja z poziomu przeglądarki internetowej na stronie 54.

Warunki konfiguracji:
- Połączenie internetowe (pobieranie: min. 512 kB/s, wysyłanie: min. 256 kB/s)*.
- Konto użytkownika na platformie solarweb.com.
- Zakończona konfiguracja w Kreatorze uruchamiania.

* Dane nie mają żadnej gwarancji poprawności działania. Wysoki stopień błędów transmisji, wahania sygnału odbiorczego lub zerwania transmisji mogą ujemni wpłynąć na transmisję danych. Firma Fronius zaleca przetestowanie na miejscu połączenia internetowego pod kątem spełnienia wymogów minimalnych.

Komunikacja lokalna

Falownik można znaleźć za pomocą protokołu Multicast DNS (mDNS). Zaleca się wyszukiwanie falownika po przypisanej nazwie hosta.

Następujące dane można pobrać za pośrednictwem mDNS:
- NominalPower
- Systemname
- DeviceSerialNumber
- SoftwareBundleVersion

Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Użycie zgodne z przeznaczeniem

Falownik jest przeznaczony do przekształcania prądu stałego z modułów fotowoltaicznych na prąd przemienny oraz do zasilania nim publicznej sieci zasilającej.

Do użytkowania zgodnego z przeznaczeniem zalicza się również:
- przeczytanie i przestrzeganie wszystkich wskazówek oraz ostrzeżeń i instrukcji bezpieczeństwa zawartych w instrukcji obsługi;
- montaż zgodny z rozdziałem „Instalacja" od strony 29.

Uwzględnić instrukcje operatora sieci dotyczące energii wprowadzonej do sieci i metod połączenia.

Przewidywane nieprawidłowe zastosowanie

Następujące sytuacje są uznawane za racjonalnie przewidywalne nieprawidłowe zastosowanie:
- użytkowanie inne lub wykraczające poza użytkowanie zgodne z przeznaczeniem;
- modyfikacje falownika, które nie są wyraźnie zalecane przez firmę Fronius;
- montaż podzespołów, które nie są wyraźnie zalecane ani dystrybuowane przez firmę Fronius.

Wymagania dotyczące instalacji PV

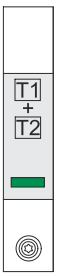
Falownik jest przystosowany wyłącznie do podłączenia i eksploatacji z modułami fotowoltaicznymi.
Niedopuszczalne jest zastosowanie z innymi prądnicami prądu stałego (np. prądnicami wiatrowymi).

Podczas projektowania instalacji PV należy zwrócić uwagę na to, aby wszystkie podzespoły instalacji użytkowano wyłącznie w dopuszczalnym zakresie eksploatacji.

Należy uwzględnić wszystkie działania zapewniające długotrwałe zachowanie właściwości modułu fotowoltaicznego, które są zalecane przez jego producenta.

Ochrona przeciwprzepięciowa SPD

Ochrona przeciwprzepięciowa SPD



Ochrona przeciwprzepięciowa (Surge Protective Device — SPD) zabezpiecza przed chwilowymi przepięciami i odprowadza prądy udarowe (np. uderzenie pioruna). Bazując na całej koncepcji ochrony odgromowej, urządzenie SPD przyczynia się do ochrony komponentów systemu PV.

Po uaktywnieniu ochrony przeciwprzepięciowej kolor wskaźnika zmienia się z zielonego na czerwony (wskaźnik mechaniczny).

Po zadziałaniu urządzenia SPD, wyspecjalizowana firma musi je natychmiast wymienić na sprawne, aby utrzymać funkcję ochronną urządzenia.

Zadziałanie SPD może być sygnalizowane za pomocą wskaźnika cyfrowego. Procedura ustawiania tej funkcji jest opisana w pliku PDF „SPD Auslösung / Temporary SPD Triggering" dostępnym na stronach dotyczących serwisu i pomocy technicznej w witrynie www.fronius.com

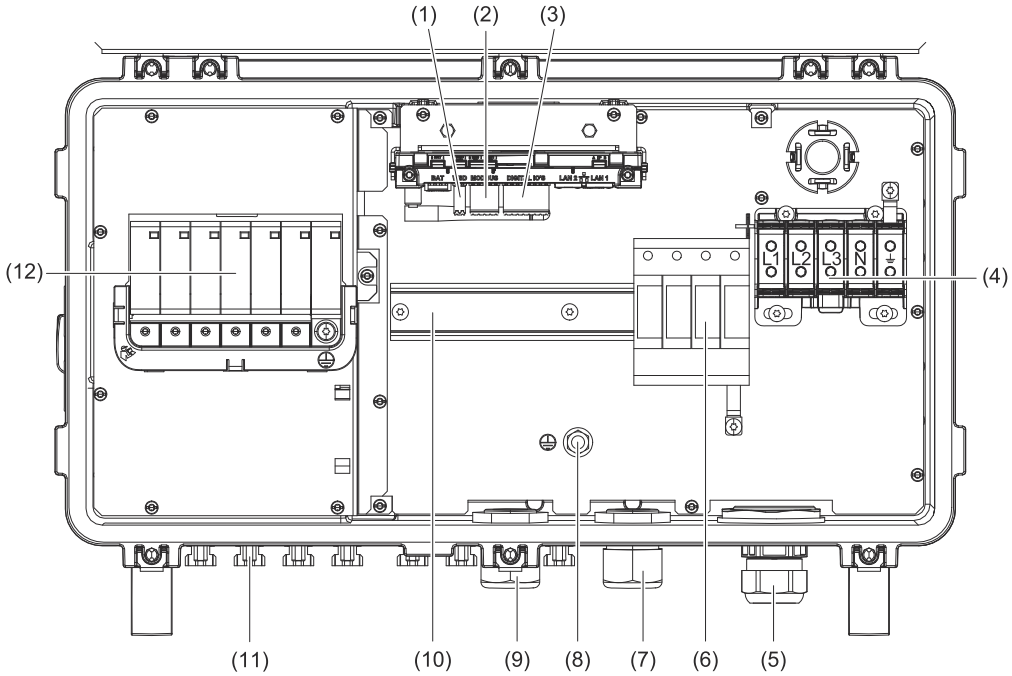
WAŻNE!
Po ustawieniu wyżej opisanej funkcji falownik reaguje także na przerwanie lub uszkodzenie 2-biegunowego kabla sygnalizacyjnego ochrony przeciwprzepięciowej.

Następujące komponenty mogą być użyte do zastąpienia istniejących SPD AC produktami typu 1+2:
- CITEL - DAC1-13S-31-275 (dla napięć sieciowych 380–400 V)
- CITEL - DAC1-13S-31-320 (dla napięć sieciowych 440–480 V)

Wskazówka: W przypadku wymiany urządzenia istniejące SPD nie zostaną automatycznie zastąpione.

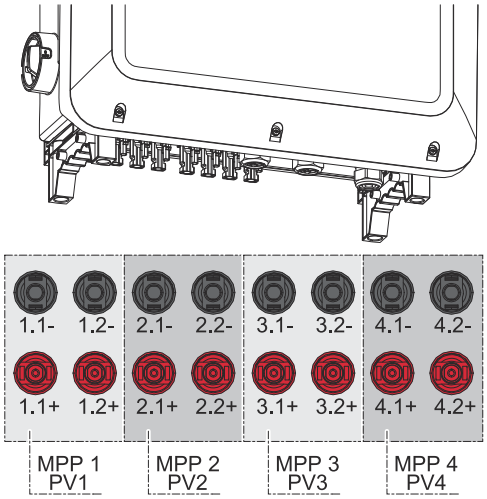
Elementy obsługi oraz przyłącza

Sekcja przyłączy

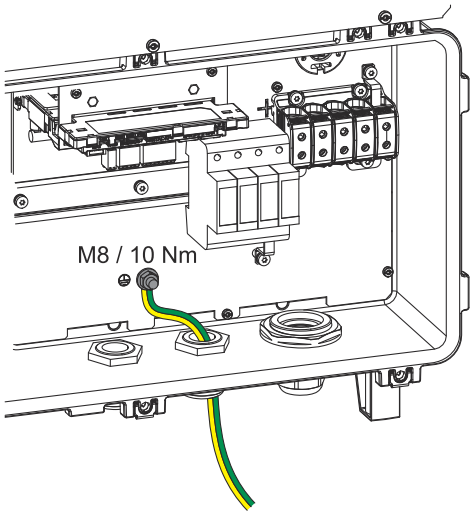


(1) Zacisk przyłączeniowy Push-in WSD (Wired Shut Down)
(2) Zaciski przyłączeniowe Push-in sekcji transmisji danych (Modbus)
(3) Zaciski przyłączeniowe Push-in sekcji transmisji danych (cyfrowe wejścia i wyjścia)
(4) 5-stykowy zacisk przyłączeniowy AC
⏚ = ⏚
(5) Przepust/dławik kablowy AC
(6) Ochrona przeciwprzepięciowa AC SPD
(7) Opcjonalny dławik kablowy
(8) Uziemiający sworzeń zaciskowy
(9) Przepust/dławik kablowy sekcji transmisji danych
(10) Szyna DIN (możliwość zamontowania komponentów firm trzecich)
(11) Przyłącza prądu stałego MC4
(12) Ochrona przeciwprzepięciowa DC SPD

Przyłącza PV



Sworzeń elektrod uziemiających

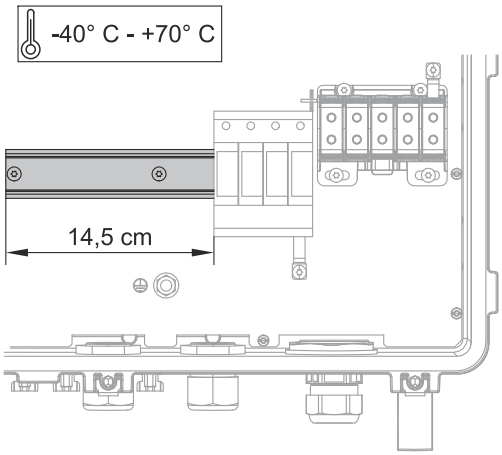


Sworzeń elektrod uziemiających ⏚ umożliwia uziemienie kolejnych komponentów, jak np.:

- kabla prądu przemiennego,
- stojaka na moduły,
- kolca uziemiającego.

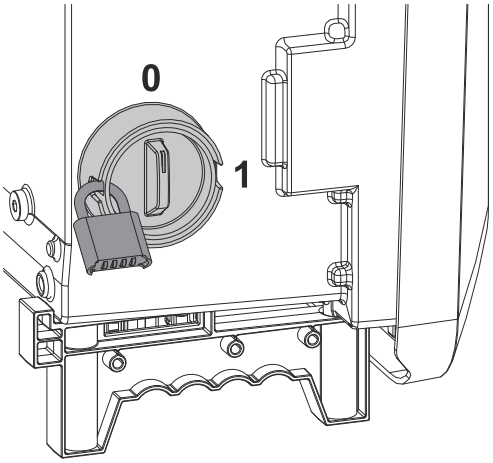
Jeżeli konieczne są inne możliwości uziemienia, na szynie DIN można zamontować odpowiednie zaciski.

Możliwość zamontowania komponentów firm trzecich



W sekcji przyłączy znajduje się miejsce do zamontowania komponentów firm trzecich. Na szynie DIN można zamontować komponenty o maksymalnej szerokości 14,5 cm (8 TE). Te komponenty muszą wykazywać odporność na temperatury w zakresie od -40°C do +70°C.

Rozłącznik DC

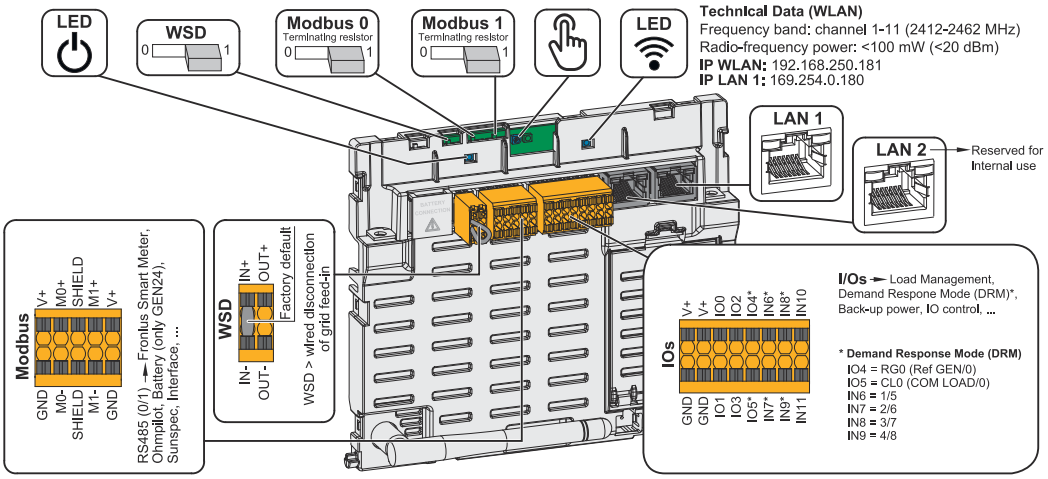


Rozłącznik DC można ustawić w 2 położeniach: wł./wył.

WAŻNE!
W położeniu „wył." falownik można zabezpieczyć przed włączeniem, zawieszając zwykłą kłódkę. Uwzględnić obowiązujące przepisy krajowe w tym zakresie.

Minimalne wymiary kłódki:
- Średnica pałąka min. 6 mm
- Wielkość obudowy min. 40 mm

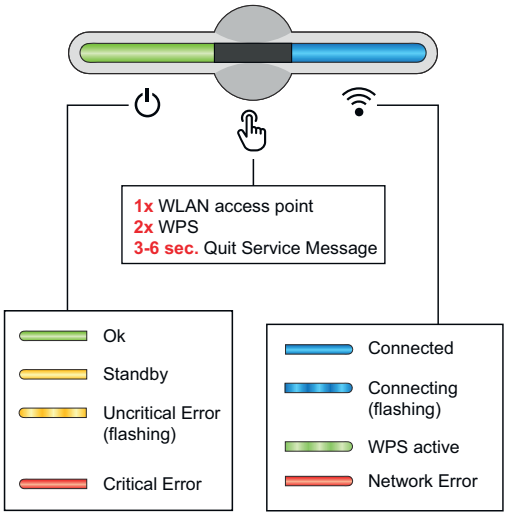
Sekcja wymiany danych



⏻ **Dioda świecąca stanu pracy**	Wskazuje stan roboczy falownika.
WSD (Wired Shut Down) Switch	Określa falownik jako urządzenie nadrzędne WSD lub Slave WSD. **Położenie 1:** urządzenie nadrzędne WSD **Położenie 0:** Slave WSD
Przełącznik Modbus 0 (MB0)	Włącza/wyłącza terminator Modbus 0 (MB0). **Pozycja 1:** terminator wł. (ustawienie fabryczne) **Położenie 0:** terminator wył.
Przełącznik Modbus 1 (MB1)	Włącza/wyłącza terminator Modbus 1 (MB1). **Pozycja 1:** terminator wł. (ustawienie fabryczne) **Położenie 0:** terminator wył.

Czujnik optyczny	Do obsługi falownika. Patrz rozdział Funkcje przycisków i wskazania statusu diodami świecącymi na stronie 25.
Dioda świecąca komunikacji	Wskazuje stan połączenia falownika.
LAN 1	Przyłącze Ethernet do transmisji danych (np. router WiFi, sieć domowa lub do uruchamiania za pomocą laptopa – patrz rozdział Instalacja z poziomu przeglądarki internetowej na stronie 54).
LAN 2	Zarezerwowany dla przyszłych funkcji. Aby uniknąć usterek, stosować tylko LAN 1.
Zacisk przyłączeniowy wejść/wyjść	Zacisk przyłączeniowy Push-in cyfrowych wejść/wyjść. Patrz rozdział Kable dopuszczone do przyłącza transmisji danych na stronie 38. Oznaczenia (RGO, CLO, 1/5, 2/6, 3/7, 4/8) odnoszą się do funkcji Demand Response Mode, patrz rozdział Demand Response Modes (DRM) na stronie 61.
Zacisk przyłączeniowy WSD	Zacisk przyłączeniowy Push-in instalacji WSD. Patrz rozdział „WSD (Wired Shut Down)" na stronie 12.
Zacisk przyłączeniowy Modbus	Zacisk przyłączeniowy Push-in dla instalacji Modbus 0, Modbus 1, 12 V i GND (Ground). Do zacisku przyłączeniowego Modbus podłączane są komponenty w celu umożliwienia wymiany danych. **Wejścia M0 i M1 mogą zostać wybrane dowolnie.** Dopuszczalna liczba punktów sieci Modbus na wejście to maks. 4, patrz rozdział Punkty Modbus na stronie 49.

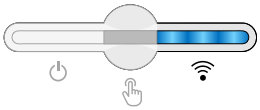
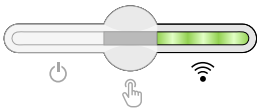
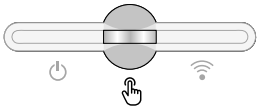
Funkcje przycisków i wskazania statusu diodami świecącymi

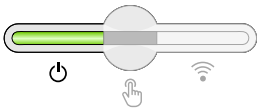
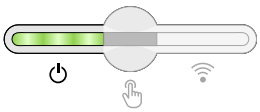
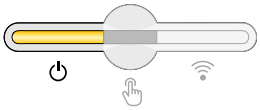
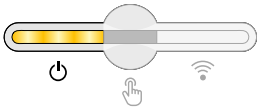
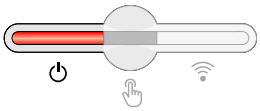
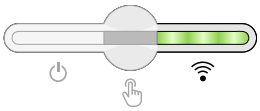
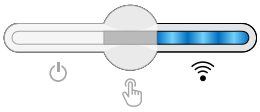
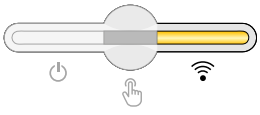
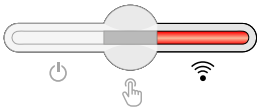


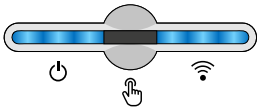
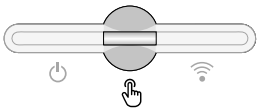
Dioda świecąca stanu pracy wskazuje stan falownika. W razie wystąpienia usterek wykonać kolejne czynności w aplikacji Fronius Solar.web live.

Czujnik optyczny uaktywnia się, dotykając go palcem.

Dioda świecąca komunikacji wskazuje stan połączenia. W celu nawiązania połączenia wykonać kolejne czynności w aplikacji Fronius Solar.web live.

Funkcje czujnika	
	1 raz = otwarcie punktu dostępowego WiFi (AP). miga w kolorze niebieskim
	2 razy = uaktywnienie Wi-Fi Protected Setup (WPS). miga w kolorze zielonym
	3 s (maks. 6 sekund) = potwierdzenie komunikatu serwisowego. miga (szybko) w kolorze białym

Wskazanie statusu diodami świecącymi	
	Falownik pracuje bezawaryjnie. świeci w kolorze zielonym
	Falownik uruchamia się. miga w kolorze zielonym
	Falownik jest w trybie czuwania, nie pracuje (np. w nocy, gdy nie wprowadza energii do sieci) lub nie jest skonfigurowany. świeci w kolorze żółtym
	Falownik sygnalizuje stan niekrytyczny. miga w kolorze żółtym
	Falownik sygnalizuje stan krytyczny i nie odbywa się wprowadzanie energii do sieci. świeci w kolorze czerwonym
	Połączenie sieciowe nawiązano przez WPS. 2 razy= tryb wyszukiwania WPS. miga w kolorze zielonym
	Połączenie sieciowe nawiązywane przez punkt dostępowy WiFi. 1x= tryb wyszukiwania WiFi AP (aktywny 30 minut). miga w kolorze niebieskim
	Połączenie sieciowe nie jest skonfigurowane. świeci w kolorze żółtym
	Sygnalizowany jest błąd sieci, falownik pracuje bezawaryjnie. świeci w kolorze czerwonym

Wskazanie statusu diodami świecącymi	
	Falownik przeprowadza aktualizację. ⏻ / 🛜 miga w kolorze niebieskim
	Obecny jest komunikat serwisowy. świeci w kolorze białym

Wewnętrzne schematyczne okablowanie wejść/wyjść

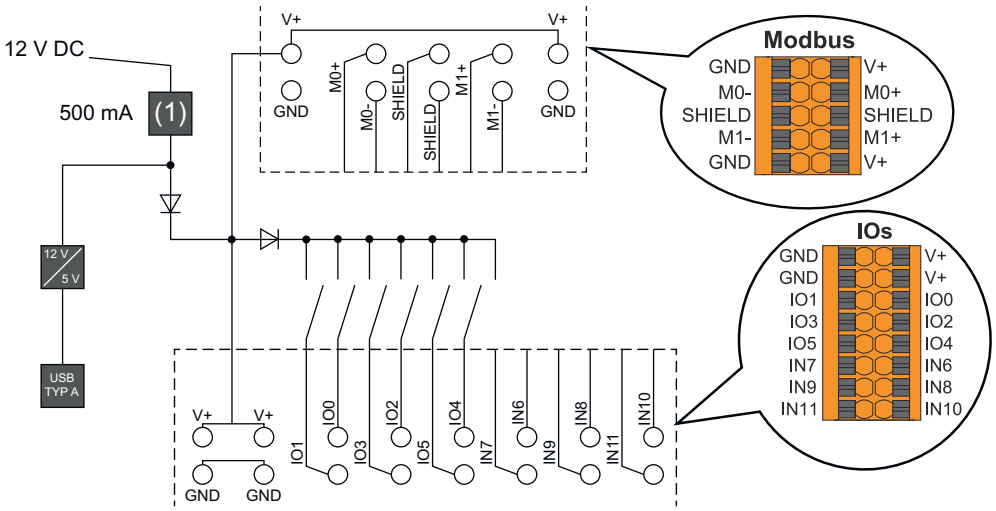
Na styku V+ / GND istnieje możliwość zasilania napięciem 12,5–24 V (+maks. 20%) z zewnętrznego zasilacza. Wówczas wyjścia IO 0–5 można użytkować z zasilaniem zewnętrznym. Na jedno wyjście może przypadać pobór maksymalnie 1 A, przy czym maksymalnie dozwolona łączna wartość to 3 A. Zabezpieczenie musi być zewnętrzne.

⚠ OSTROŻNIE!

Niebezpieczeństwo stwarzane przez zamianę biegunów zacisków przyłączeniowych wskutek niewłaściwego podłączenia zasilaczy zewnętrznych.
Skutkiem mogą być poważne straty materialne w falowniku.

- ▶ Przed podłączeniem zewnętrznego zasilacza sprawdzić jego polaryzację odpowiednim miernikiem.
- ▶ Podłączyć kable do wyjść V+/GND zgodnie z biegunowością.

WAŻNE!
W razie przekroczenia mocy łącznej (6
W) falownik wyłącza wszystkie zewnętrzne źródła zasilania.

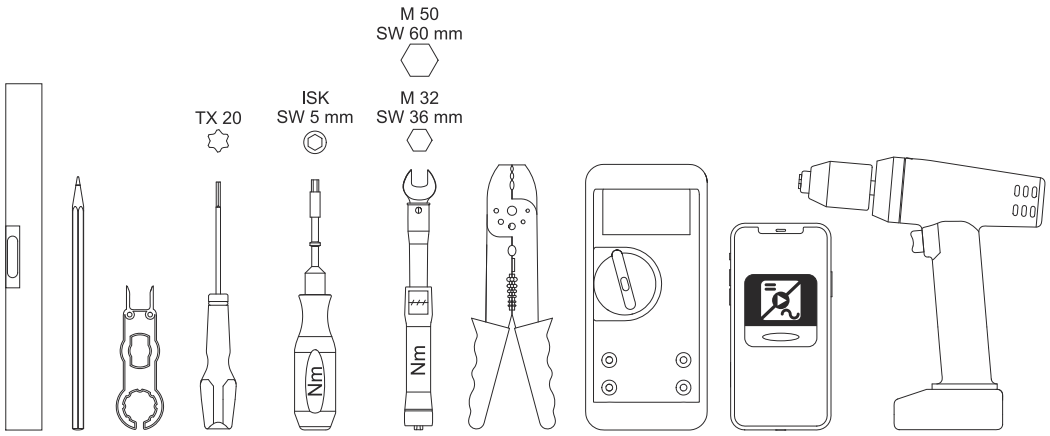


(1) Ogranicznik prądu

Instalacja

Informacje ogólne

Potrzebne narzędzia



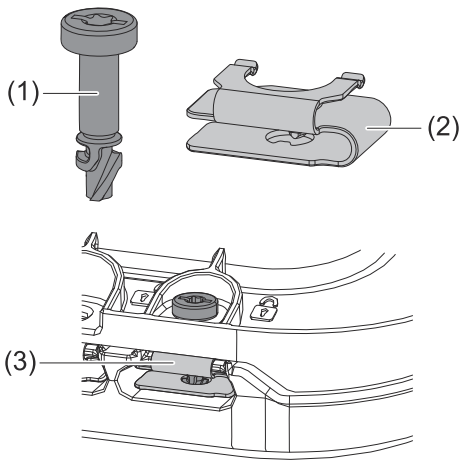
- poziomnica;
- ołówek;
- wkrętak TX20;
- klucz dynamometryczny imbusowy 5 mm;
- klucz dynamometryczny M32, M50;
- narzędzie do ściągania izolacji z kabli i żył;
- miernik uniwersalny do pomiaru napięcia;
- smartfon, tablet lub komputer do konfiguracji falownika;
- wiertarka;

System szybkozamykaczy

WSKAZÓWKA!

Ryzyko stwarzane przez zastosowanie wiertarko-wkrętarki.
Wskutek użycia zbyt dużego momentu obrotowego może nastąpić zniszczenie systemu szybkozamykacza.

- ▶ Użyć wkrętaka (TX20).
- ▶ Nie przekręcać śrub o ponad 180°.



Do montażu pokrywy sekcji przyłączy oraz pokrywy przedniej służy system szybkozamykaczy (3). Otwieranie i zamykanie systemu odbywa się przez wykonanie półobrotu (180°) śruby wyposażonej w zabezpieczenie przed zagubieniem (1) w sprężynie szybkozamykacza (2).

System jest niezależny od momentu obrotowego.

Kompatybilność komponentów systemu

Wszystkie elementy zamontowane w instalacji PV muszą być kompatybilne między sobą i odznaczać się niezbędnymi możliwościami konfiguracji. Zamontowane elementy nie mogą ograniczać zakresu funkcji instalacji PV ani zakłócać jej działania.

WSKAZÓWKA!

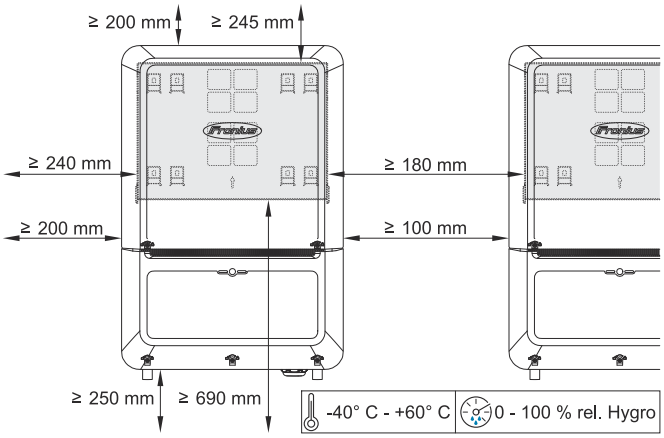
Ryzyko wskutek zastosowania komponentów całkowicie lub częściowo niekompatybilnych z instalacją PV.
Niekompatybilne komponenty mogą ograniczać zakres funkcji instalacji PV i/lub zakłócać jej działanie.

- ▶ W instalacji PV mogą być montowane tylko komponenty zalecane przez producenta.
- ▶ Przed montażem komponentów, które nie są wyraźnie zalecane, skontaktować się z producentem w celu ustalenia ich kompatybilności.

Wybór miejsca montażu i pozycji montażowej

Wybór miejsca montażu falownika

Przy wybieraniu miejsca montażu falownika należy przestrzegać następujących kryteriów:

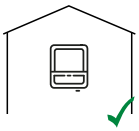


Instalacja wyłącznie na stałym, niepalnym podłożu.

W przypadku montażu falownika w szafie sterowniczej lub podobnych pomieszczeniach zamkniętych należy zadbać o odpowiednie odprowadzanie ciepła przez wentylację wymuszoną.

Jeżeli falownik ma być zamontowany na ścianie zewnętrznej obory, należy zachować odstęp między falownikiem a otworami wentylacyjnymi i konstrukcyjnymi budynku, wynoszący co najmniej 2 m we wszystkich kierunkach.

Dozwolone są następujące podłoża:
- Montaż naścienny: ściana z blachy falistej (szyny montażowe), ściany ceglane, ściany betonowe lub inne niepalne podłoża o odpowiedniej nośności
- Maszt lub wieszak: szyny montażowe, za modułami fotowoltaicznym bezpośrednio na uchwytach montażowych instalacji PV
- płaski dach (jeżeli jest to dach foliowy, folie muszą spełniać wymogi ochrony przeciwpożarowej, a zatem nie mogą być łatwopalne; przestrzegać przepisów krajowych)
- Zadaszenie parkingu (nie ponad głową).



Falownik jest przeznaczony do montażu wewnątrz pomieszczeń.

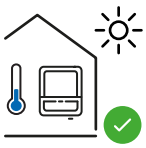


Falownik jest przeznaczony do montażu na zewnątrz.

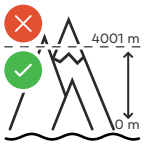
Ze względu na stopień ochrony IP 66 falownik jest odporny na strumień wody padający ze wszystkich kierunków.



Falownik nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, ponieważ mogłoby to spowodować jego nagrzewanie.



Falownik najlepiej zamontować w osłoniętym miejscu, na przykład pod modułami fotowoltaicznymi lub pod okapem dachu.



Nie montować ani nie eksploatować falownika na wysokości powyżej 4 000 m n.p.m.

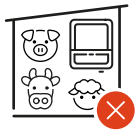
Napięcie U_{DCmax} nie może przekraczać:
- na wysokości od 0 do 3000 m: 1000 V
- na wysokości od 3001 do 3500 m: 959 V
- na wysokości od 3501 do 4000 m: 909 V
- powyżej 4001 metrów: niedozwolone



Falownika nie należy montować:
- w obszarze zaciągania amoniaku, żrących oparów, zakwaszonego lub zasolonego powietrza (na przykład składy nawozów, otwory wentylacyjne obór, instalacje chemiczne, garbarnie itp.).



Z powodu niewielkiego hałasu wytwarzanego przez falownik w określonych stanach pracy, nie jest zalecany montaż w bezpośrednim sąsiedztwie pomieszczeń mieszkalnych.



Falownika nie należy montować w:
- 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.;



Falownik jest wykonany w wersji pyłoszczelnej (IP 66). Jednakże w obszarach o silnym zapyleniu może nastąpić osadzenie się pyłu na powierzchniach chłodzących i znaczące obniżenie odporności na wysokie temperatury. W takim przypadku konieczne jest regularne czyszczenie. Dlatego niezalecany jest montaż w pomieszczeniach i otoczeniu o silnym zapyleniu.



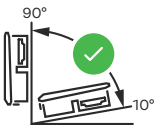
Falownika nie należy montować w:
- szklarniach;
- pomieszczeniach, w których przechowywane i przetwarzane są owoce, warzywa i winorośle;
- pomieszczeniach do przygotowania zbóż, pasz zielonych i dodatków paszowych.

Pozycja montażowa falownika



Falownik jest przystosowany do montażu na pionowej ścianie lub kolumnie.

Falownika nie należy montować:
- w położeniu ukośnym,
- w położeniu poziomym,
- przyłączami do góry;
- na nóżkach.



Falownik nie jest przystosowany do montażu w położeniu poziomym ani ukośnym.

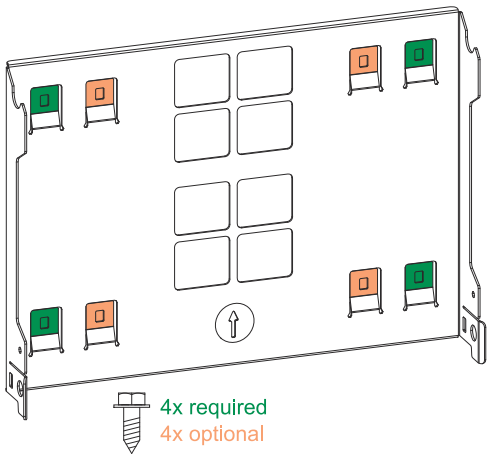
Falownika nie należy montować:
- na ukośnej powierzchni, przyłączami skierowanymi do góry;
- w położeniu zwisającym, przyłączami skierowanymi w dół;
- na stropie.

Montaż uchwytu montażowego i zawieszenie falownika

Dobór elementów mocujących

W zależności od podłoża, użyć odpowiednich elementów mocujących oraz przestrzegać zalecenia dotyczącego wymiarów śrub do uchwytu montażowego.
Za prawidłowy dobór elementów mocujących odpowiada monter.

Właściwości uchwytu montażowego



Uchwyt montażowy (ilustracja poglądowa) służy jednocześnie za szablon.

Wstępne nawiercenia w uchwycie montażowym są przeznaczone pod śruby o średnicy gwintu 6–8 mm (0.24–0.32 in).

Uchwyt montażowy kompensuje większość nierówności podłoża montażowego (na przykład gruboziarnistego tynku).

Uchwyt montażowy musi być przymocowany do 4 zewnętrznych łączników (oznaczonych kolorem zielonym). W razie potrzeby, dodatkowo można skorzystać z 4 wewnętrznych łączników (oznaczonych kolorem pomarańczowym)

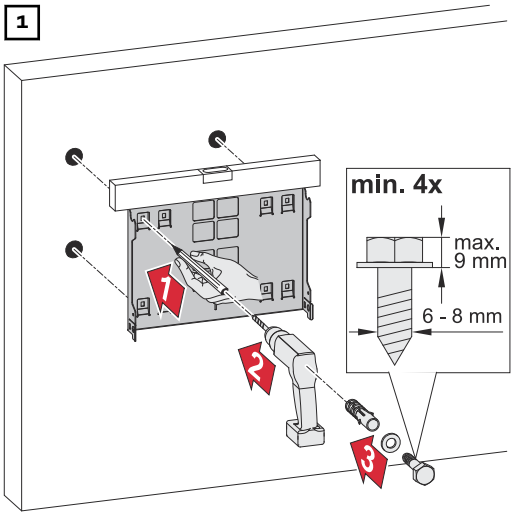
Unikanie odkształceń uchwytu montażowego

WSKAZÓWKA!

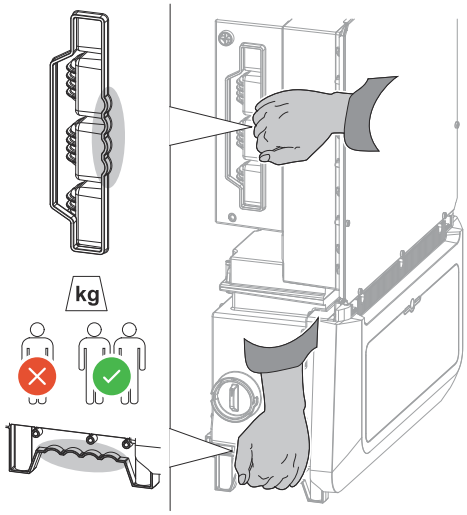
Podczas montażu uchwytu montażowego uważać, aby nie uległ on odkształceniu.
Odkształcony uchwyt montażowy może utrudnić zawieszenie/zamknięcie falownika.

Montaż uchwytu montażowego na ścianie

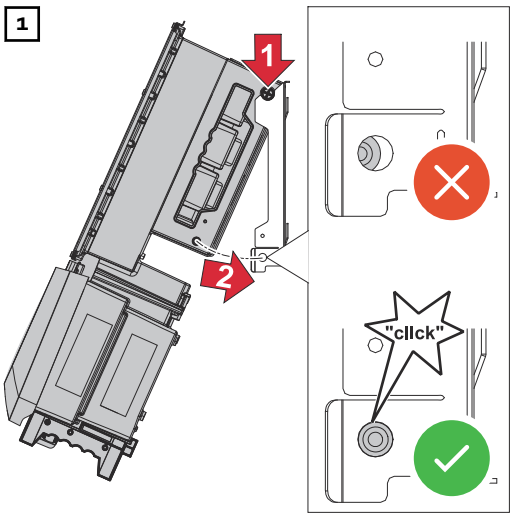
WAŻNE!
Podczas montażu uchwytu montażowego uważać, aby był zamontowany strzałką skierowaną w górę.



Zawieszanie falownika na uchwycie montażowym



Na boku falownika umieszczono zintegrowane uchwyty, ułatwiające podnoszenie/zawieszanie.



Zawiesić falownik od góry na uchwycie montażowym. Przyłącza muszą być skierowane w dół.

Dolną część falownika wcisnąć w haki zatrzaskowe uchwytu montażowego, aż do słyszalnego zatrzaśnięcia po obu stronach.

Zapewnić prawidłowość osadzenia falownika po obu stronach.

Warunki podłączenia falownika

Podłączanie kabli aluminiowych

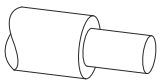
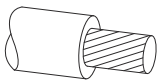
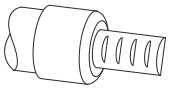
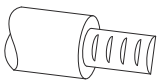
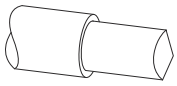
Jako przyłączy prądu przemiennego można też użyć przewodów aluminiowych.

WSKAZÓWKA!

W przypadku stosowania przewodów aluminiowych:

- ▶ należy uwzględnić krajowe i międzynarodowe dyrektywy dotyczące podłączania przewodów aluminiowych,
- ▶ posmarować linki aluminiowe odpowiednim smarem, aby chronić je przed utlenieniem.
- ▶ przestrzegać informacji podawanych przez producenta przewodów,

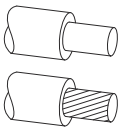
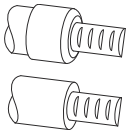
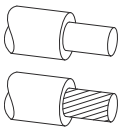
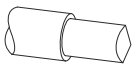
Różne typy kabli

Jednożyłowe	Drob-nożyłowe	Drob-nożyłowe z okuciem ka-blowym i kołnierzem	Drob-nożyłowe z okuciem ka-blowym bez kołnierza	Sektorowe
				

Dopuszczalne przewody do przyłącza elektrycznego AC

Do zacisków przyłączeniowych falownika można przyłączyć okrągłe, miedziane lub aluminiowe przewody o przekroju od 4 do 35 mm², jak opisano poniżej.

Przestrzegać momentów obrotowych podanych w poniższej tabeli:

Przekrój	Miedź		Aluminium	
				
35 mm²	10 Nm	10 Nm	14 Nm	14 Nm
25 mm²	8 Nm	8 Nm	12 Nm	10 Nm
16 mm²			10 Nm	
10 mm²	6 Nm	6 Nm	⊗	⊗
6 mm²				
4 mm²	⊗			

SPD typu 2: Uziemienie musi mieć postać przewodu miedzianego o przekroju co najmniej 6 mm² lub aluminiowego o przekroju co najmniej 16 mm².

SPD typu 1 + 2: Uziemienie musi mieć postać przewodu miedzianego lub aluminiowego o przekroju co najmniej 16 mm².

Dopuszczalne przewody do przyłącza elektrycznego DC

Do wtyków MC4 falownika mogą być podłączane przewody miedziane o przekroju okrągłym o powierzchni **4–10 mm²**.

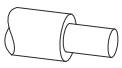
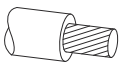
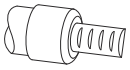
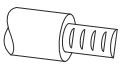
Powierzchnia przekroju przewodu musi być dobrana do faktycznej mocy urządzenia i sytuacji montażu! Przestrzegać karty danych wtyczki!

Kable dopuszczone do przyłącza transmisji danych

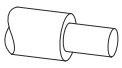
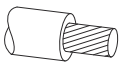
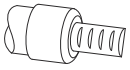
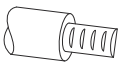
Do zacisków przyłączeniowych falownika można podłączać kable o następującej budowie:
- miedziane: okrągłe, jednożyłowe;
- miedziane: okrągłe, drobnożyłowe.

WAŻNE!
Jeżeli trzeba podłączyć więcej przewodów do jednego wejścia zacisku przyłączeniowego Push-In, poszczególne przewody połączyć odpowiednimi okuciami kablowymi.

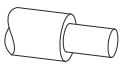
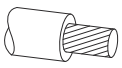
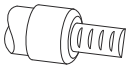
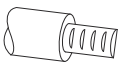
Przyłącza WSD z zaciskiem przyłączeniowym Push-in

Dystans	Długość odizolowania					Zalecane kable
100 m 109 yd	10 mm 0,39 inch	0,14– 1,5 mm² AWG 26–16	0,14– 1,5 mm² AWG 26–16	0,14–1 mm² AWG 26–18	0,14– 1,5 mm² AWG 26–16	min. CAT 5 UTP (Unshielded Twisted Pair)

Przyłącza Modbus z zaciskiem przyłączeniowym Push-in

Dystans	Długość odizolowania					Zalecane kable
300 m 328 yd	10 mm 0,39 inch	0,14– 1,5 mm² AWG 26–16	0,14– 1,5 mm² AWG 26–16	0,14–1 mm² AWG 26–18	0,14– 1,5 mm² AWG 26–16	min. CAT 5 STP (Shielded Twisted Pair)

Przyłącza IO z zaciskiem przyłączeniowym Push-in

Dystans	Długość odizolowania					Zalecane kable
30 m 32 yd	10 mm 0,39 inch	0,14– 1,5 mm² AWG 26–16	0,14– 1,5 mm² AWG 26–16	0,14–1 mm² AWG 26–18	0,14– 1,5 mm² AWG 26–16	Możliwe pojedyncze przewody

Przyłącza LAN

Firma Fronius zaleca zastosowanie kabli przynajmniej CAT 5 STP (Shielded Twisted Pair) i maksymalną odległość 100 m (109 yd).

Przekrój kabla prądu przemiennego

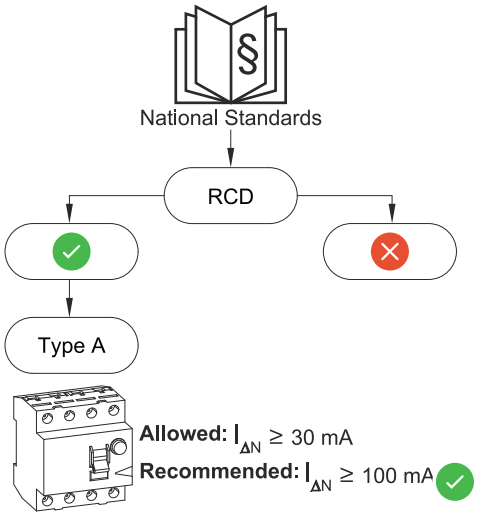
W przypadku seryjnego dławika kablowego M32 **z dużym elementem redukcyjnym (kolor zielony)**:
średnica kabla **12–14 mm**

W przypadku seryjnego dławika kablowego M32 **z małym elementem redukcyjnym (kolor czerwony)**:
średnica kabla **17–19 mm**

W przypadku seryjnego dławika kablowego M32 **bez elementu redukcyjnego**:
średnica kabla **20,5–24,5 mm**

W przypadku zastosowania dławika kablowego M50:
średnica kabla ≤**35 mm**

Maksymalne zabezpieczenie po stronie prądu przemiennego



WSKAZÓWKA!

Warunki lokalne, operator sieci lub inne okoliczności mogą wymagać zainstalowania wyłącznika różnicowoprądowego w przewodzie przyłączeniowym prądu przemiennego.
W takich przypadkach wystarcza zazwyczaj wyłącznik różnicowoprądowy typu A. W pojedynczych przypadkach i w zależności od lokalnych warunków mogą jednak występować nieuzasadnione zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego typu A. Z tego powodu firma Fronius zaleca, z uwzględnieniem postanowień krajowych, zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego odpowiedniego do przetwornicy częstotliwości, o wartości prądu wyzwalającego min. 100 mA.

Verto	Moc prądu przemiennego	Zalecane zabezpieczenie	Maks. zabezpieczenie
15,0 208-240	15 kW	63 A	63 A
18,0 208–240	18 kW	63 A	63 A
25,0	25 kW	63 A	63 A
27,0	27 kW	63 A	63 A
30,0	29,9 kW	63 A	63 A
33,3	33,3 kW	63 A	63 A
36,0 480	36 kW	63 A	63 A

Przyłączenie falownika do sieci publicznej (prądu przemiennego)

Bezpieczeństwo

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo wskutek błędów obsługi i nieprawidłowego wykonywania prac.
Skutkiem mogą być poważne uszczerbki na zdrowiu i straty materialne.
- ▶ Przed instalacją i uruchomieniem należy przeczytać instrukcję instalacji i obsługi.
- ▶ Uruchamianie falownika może być wykonywane tylko przez przeszkolony personel i tylko zgodnie z przepisami technicznymi.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo spowodowane napięciem sieciowym oraz napięciem prądu stałego z modułów fotowoltaicznych wystawionych na działanie światła.
Porażenie prądem elektrycznym może spowodować śmierć.
- ▶ Przed rozpoczęciem wszelkich prac przy połączeniach należy zadbać o to, aby obwody prądu przemiennego i prądu stałego przed falownikiem były pozbawione napięcia.
- ▶ Stałe połączenie z siecią zasilającą może wykonać wyłącznie autoryzowany elektroinstalator.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

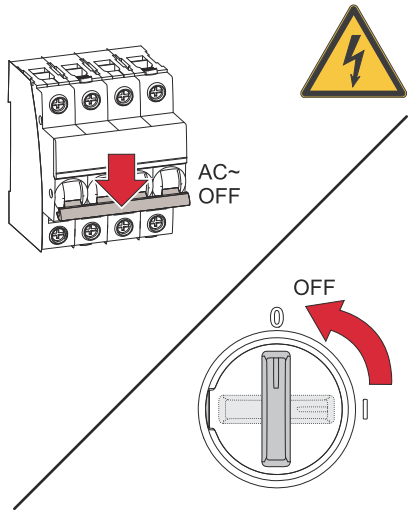
Niebezpieczeństwo z powodu uszkodzonych i/lub zabrudzonych zacisków przyłączeniowych.
Skutkiem mogą być poważne uszczerbki na zdrowiu i straty materialne.
- ▶ Przed podłączeniem sprawdzić, czy zaciski przyłączeniowe nie są uszkodzone lub zabrudzone.
- ▶ Przed przystąpieniem do usuwania zabrudzeń odłączyć dopływ napięcia.
- ▶ Jeśli zaciski przyłączeniowe są wadliwe, zlecić ich naprawę w autoryzowanym serwisie.

Podłączenie falownika do sieci publicznej (po stronie AC)

W przypadku sieci bez uziemienia, np. sieci IT (sieci izolowanych bez przewodu ochronnego), eksploatacja falownika jest niemożliwa.

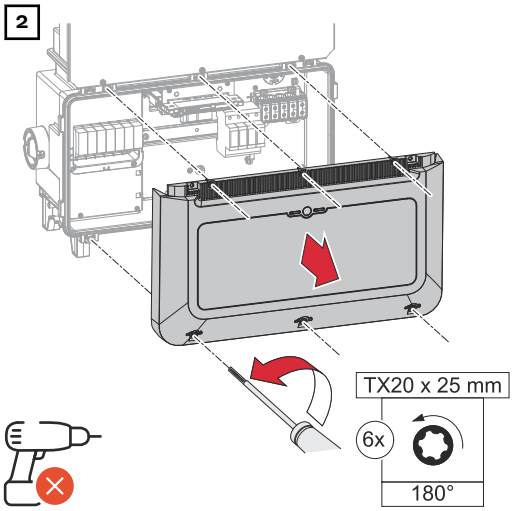
W określonych konfiguracjach systemu podłączenie przewodu neutralnego nie jest wymagane. W tej konfiguracji systemu w interfejsie sieciowym falownika **parametr stanu neutralnego** w menu **Konfiguracja urządzenia** > **Falownik** > **Sieć AC** musi być ustawiony na **Niepołączony**.

1



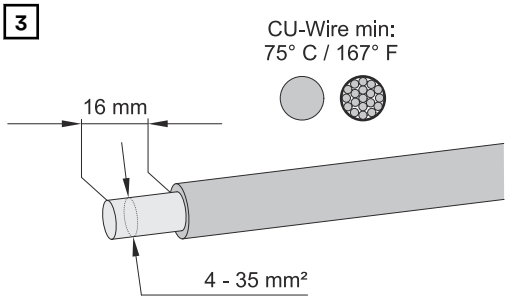
Ustawić bezpiecznik automatyczny w położeniu wyłączonym.
Upewnić się, że rozłącznik prądu stałego jest ustawiony w położeniu „wył.”.

2



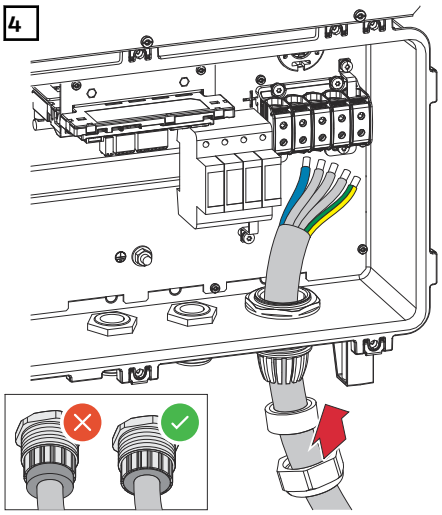
Wkrętakiem (TX20) odkręcić 6 wkrętów osłony sekcji przyłączy i odłączyć ją, obracając o 180° w lewo.
Zdjąć osłonę sekcji przyłączy z urządzenia.

3

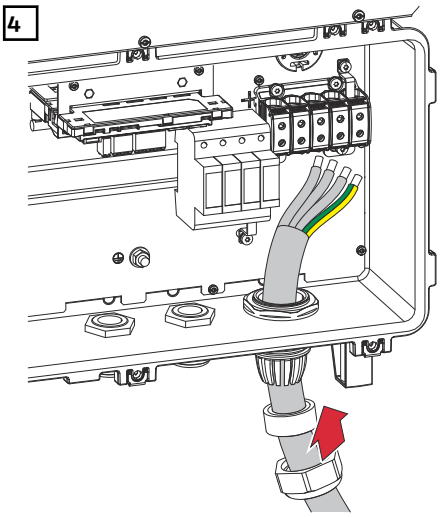


Odizolować pojedyncze przewody na długości 16 mm.
Przekrój kabla dobrać zgodnie z informacjami w Dopuszczalne przewody do przyłącza elektrycznego AC od strony 37.

WAŻNE!
Do jednego bieguna wolno podłączyć tylko jeden przewód. W przypadku podwójnego okucia kablowego do jednego bieguna można podłączyć dwa przewody.

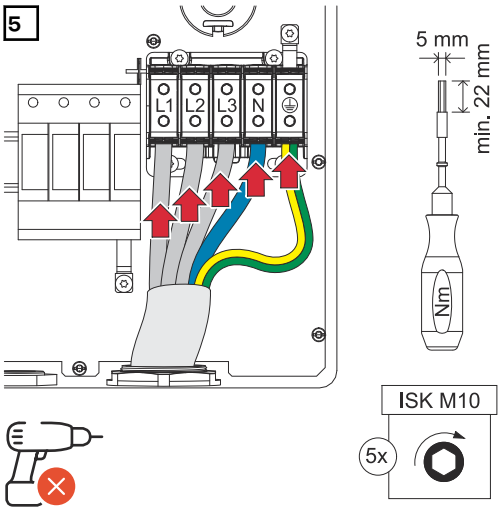


Przyłącze z przewodem neutralnym

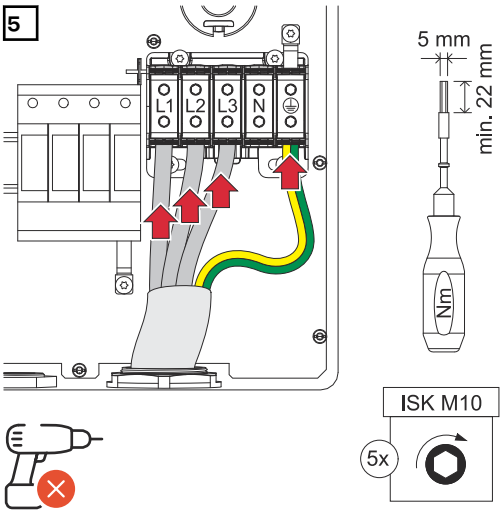


Przyłącze bez przewodu neutralnego

Więcej informacji na temat dławika kablowego – patrz rozdział Przekrój kabla prądu przemiennego na stronie 39.



Przyłącze z przewodem neutralnym



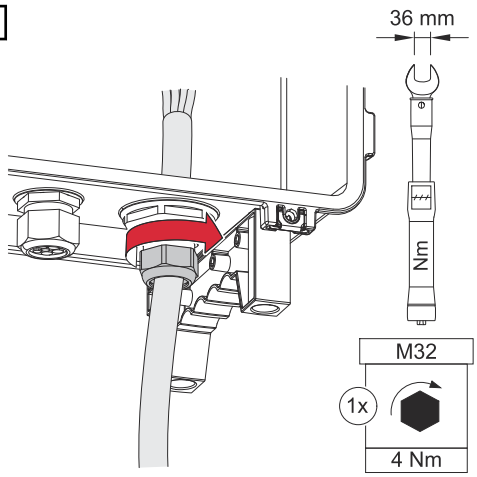
Przyłącze bez przewodu neutralnego

WAŻNE! Przestrzegać momentów dokręcenia – patrz Dopuszczalne przewody do przyłącza elektrycznego AC na stronie 37.

WAŻNE!
Przewód ochronny musi mieć długość większą i być ułożony w pętlę ruchomą, aby w przypadku, gdy zawiedzie dławik kablowy, przewód ten był obciążony jako ostatni.

L1	Przewód fazowy
L2	Przewód fazowy
L3	Przewód fazowy
N	Przewód neutralny (opcjonalnie)
PE	Przewód ochronny

6

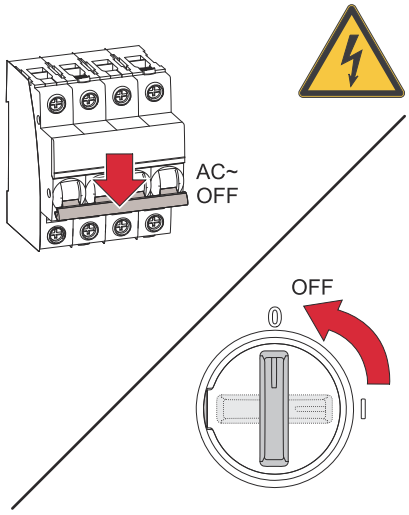


Dokręcić nakrętkę złączkową dławnicy momentem 4 Nm.

Podłączenie falownika do sieci publicznej przewodem PEN (po stronie AC)

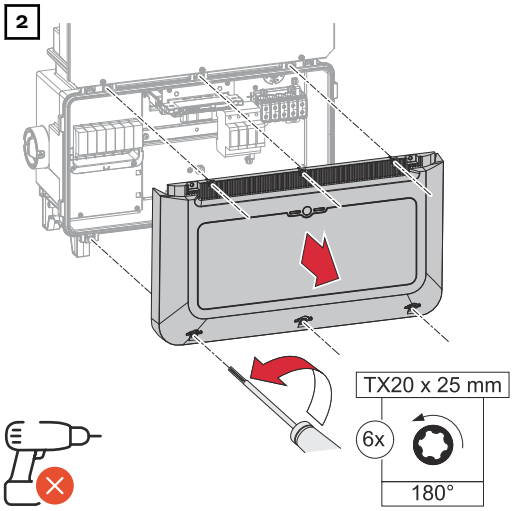
W przypadku sieci bez uziemienia, np. sieci IT (sieci izolowanych bez przewodu ochronnego), eksploatacja falownika jest niemożliwa.

1



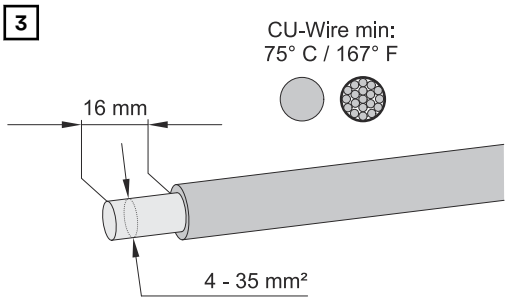
Ustawić bezpiecznik automatyczny w położeniu wyłączonym.
Upewnić się, że rozłącznik prądu stałego ustawiony jest w położeniu „wył.".

2



Wkrętakiem (TX20) odkręcić 6 wkrętów osłony sekcji przyłączy i odłączyć ją, obracając o 180° w lewo. Zdjąć osłonę sekcji przyłączy z urządzenia.

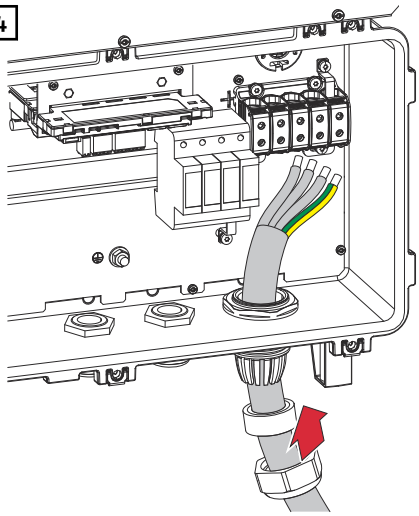
3



Odizolować pojedyncze przewody na długości 16 mm.
Przekrój kabla dobrać zgodnie z informacjami w Dopuszczalne przewody do przyłącza elektrycznego AC od strony 37.

WAŻNE!
Do jednego bieguna wolno podłączyć tylko jeden przewód. W przypadku podwójnego okucia kablowego do jednego bieguna można podłączyć dwa przewody.

4

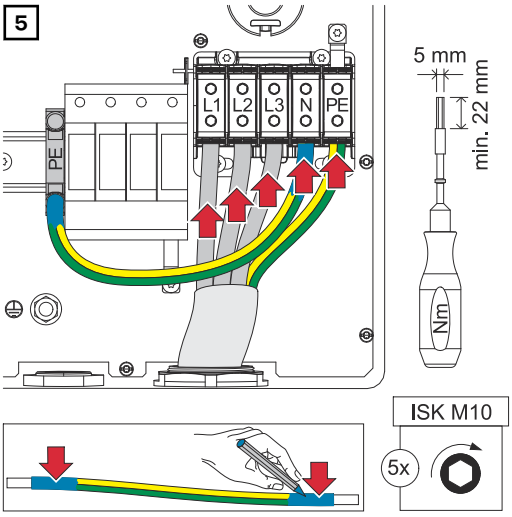


Więcej informacji na temat dławika kablowego – patrz rozdział Przekrój kabla prądu przemiennego na stronie 39.

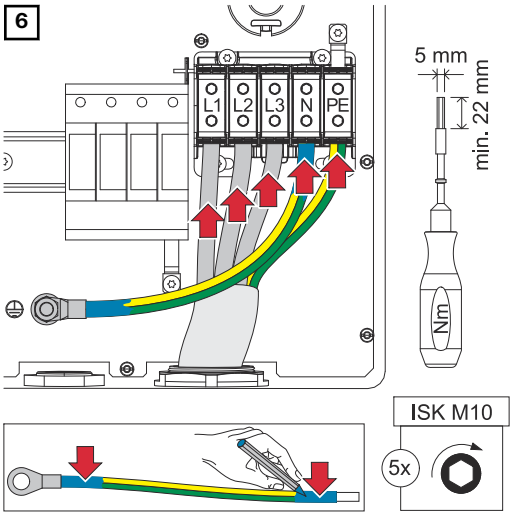
WSKAZÓWKA!
Zgodnie z przepisami krajowymi, przewód PEN musi mieć końce oznaczone na stałe kolorem niebieskim.

WAŻNE!
Przewód ochronny musi mieć długość większą i być ułożony w pętlę ruchomą, aby w przypadku, gdy zawiedzie dławik kablowy, przewód ten był obciążony jako ostatni.

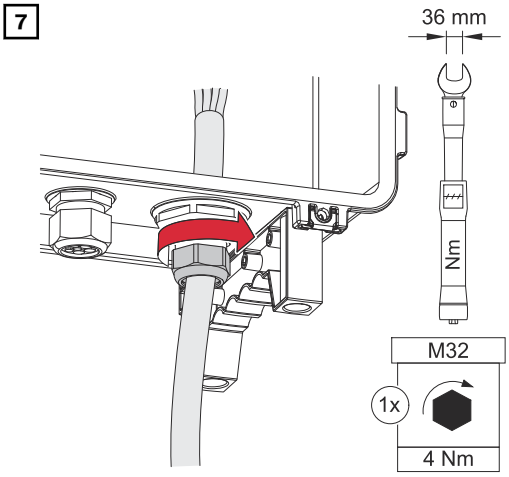
WAŻNE!
Przestrzegać momentów dokręcenia – patrz Dopuszczalne przewody do przyłącza elektrycznego AC na stronie 37.



Przewód PEN — warianty: zacisk przyłączeniowy na szynie DIN

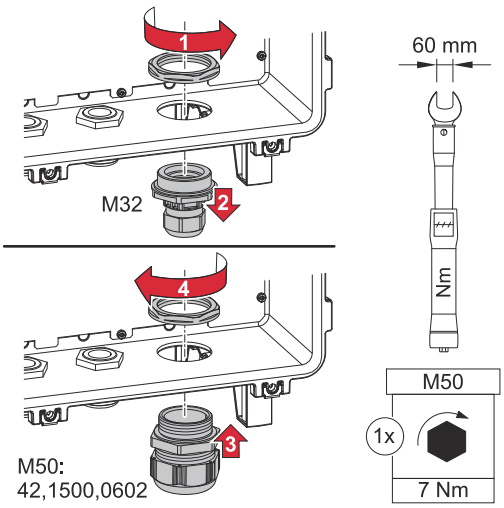


Przewód PEN — warianty: sworzeń uziemiający



Dokręcić nakrętkę złączkową dławnicy momentem 4 Nm.

Wymiana dławika PG



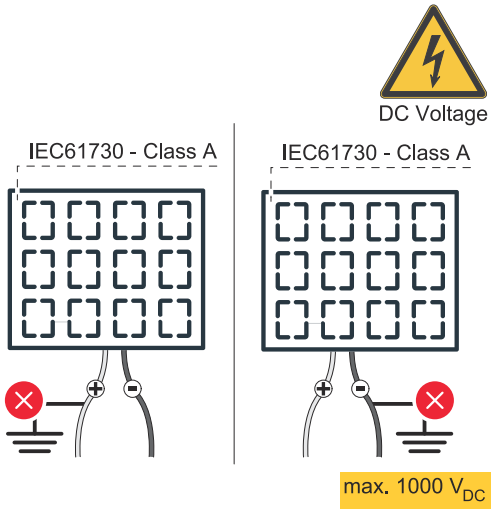
Podłączenie łańcuchów modułów solarnych do falownika

Informacje ogólne o modułach fotowoltaicznych

Odpowiedni dobór modułów fotowoltaicznych i możliwie rentowne wykorzystanie falownika wymagają uwzględnienia następujących punktów:

- Napięcie biegu jałowego modułów fotowoltaicznych wzrasta przy stałym nasłonecznieniu i spadającej temperaturze. Napięcie biegu jałowego nie może przekraczać maksymalnego dozwolonego napięcia w układzie. Napięcie biegu jałowego przekraczające podane wartości prowadzi do zniszczenia falownika i unieważnienia gwarancji.
- Należy przestrzegać współczynników temperaturowych podanych na karcie danych modułu fotowoltaicznego.
- Dokładnych wartości potrzebnych przy doborze modułów fotowoltaicznych dostarczają specjalne programy obliczeniowe, na przykład Fronius Solar.creator.

WAŻNE!
Przed podłączeniem modułów fotowoltaicznych upewnić się, czy wartość napięcia dla modułów fotowoltaicznych, wyliczona na podstawie danych producenta modułów, odpowiada rzeczywistości.



WAŻNE!
Moduły fotowoltaiczne podłączone do falownika muszą spełniać normę IEC 61730 Class A.

WAŻNE!
Łańcuchów modułów solarnych nie wolno uziemiać.

Bezpieczeństwo

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo wskutek błędów obsługi i nieprawidłowego wykonywania prac.
Skutkiem mogą być poważne uszczerbki na zdrowiu i straty materialne.

- ▶ Uruchamianiem oraz czynnościami konserwacyjnymi i serwisowymi modułu mocy falownika mogą się zajmować wyłącznie pracownicy serwisowi przeszkoleni przez firmę Fronius i tylko zgodnie z przepisami technicznymi.
- ▶ Przed instalacją i uruchomieniem należy przeczytać instrukcję instalacji i obsługi.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo spowodowane napięciem sieciowym oraz napięciem prądu stałego z modułów fotowoltaicznych wystawionych na działanie światła.
Skutkiem mogą być poważne uszczerbki na zdrowiu i straty materialne.
- ▶ Wszelkie prace przyłączeniowe, konserwacyjne i serwisowe wolno przeprowadzać tylko wtedy, gdy moduł mocy oraz sekcje AC i DC falownika są całkowicie odłączone od napięcia.
- ▶ Stałe połączenie z siecią zasilającą może wykonać wyłącznie autoryzowany elektroinstalator.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo porażenia prądem w wyniku nieprawidłowego podłączenia zacisków przyłączeniowych / połączeń wtykowych PV.
Porażenie prądem elektrycznym może spowodować śmierć.
- ▶ Podczas podłączania zwrócić uwagę, aby każdy biegun danego łańcucha przebiegał przez to samo wejście modułu PV, np.:
  biegun + łańcucha 1 na wejściu **PV 1.1+** i **biegun - łańcucha 1** na wejściu **PV 1.1-**

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo z powodu uszkodzonych i/lub zabrudzonych zacisków przyłączeniowych.
Skutkiem mogą być poważne uszczerbki na zdrowiu i straty materialne.
- ▶ Przed podłączeniem sprawdzić, czy zaciski przyłączeniowe nie są uszkodzone lub zabrudzone.
- ▶ Przed przystąpieniem do usuwania zabrudzeń odłączyć dopływ napięcia.
- ▶ Jeśli zaciski przyłączeniowe są wadliwe, zlecić ich naprawę w autoryzowanym serwisie.

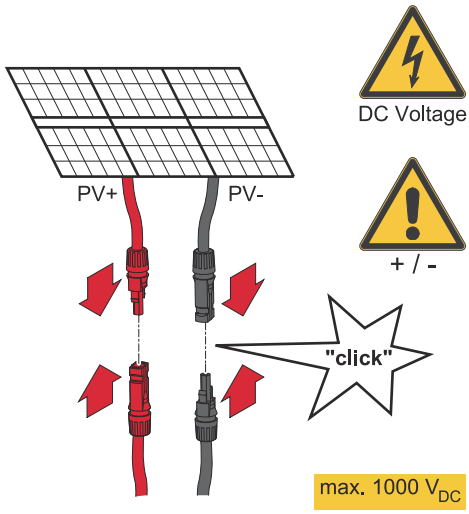
Generator fotowoltaiczny — informacje ogólne

Dostępnych jest kilka niezależnych od siebie wejść PV. Można do nich podłączyć różną liczbę modułów.

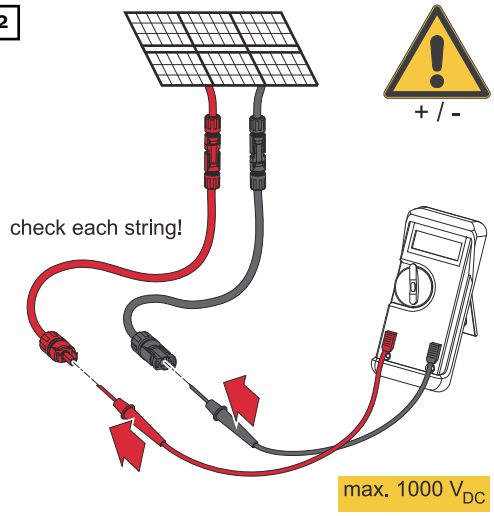
Podczas pierwszego uruchomienia ustawić generator fotowoltaiczny zgodnie z daną konfiguracją (możliwe także później w menu **„Konfiguracja instalacji"** w pozycji menu **„Komponenty"**).

Podłączenie łańcuchów modułów fotowoltaicznych do falownika

1



2



Odpowiednim miernikiem zmierzyć napięcie i polaryzację okablowania DC.

⚠ OSTROŻNIE!

Niebezpieczeństwo stwarzane przez zamianę biegunów w zaciskach przyłączeniowych.
Skutkiem mogą być poważne straty materialne w falowniku.

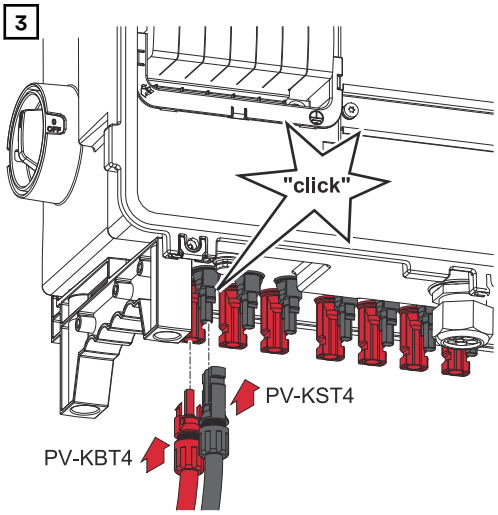
- ▶ Odpowiednim miernikiem sprawdzić polaryzację okablowania DC.
- ▶ Odpowiednim miernikiem sprawdzić napięcie (**maks. 1 000 V_{DC}**)

⚠ OSTROŻNIE!

Niebezpieczeństwo uszkodzenia falownika wskutek niekompatybilnych połączeń wtykowych.
Niekompatybilne połączenia wtykowe mogą doprowadzić do uszkodzeń termicznych falownika i, w konsekwencji, do wybuchu pożaru.

- ▶ Stosować tylko oryginalne złącza wtykowe (MC4) firmy Stäubli (dawniej Multi-Contact).

3



Podłączyć kabel PV modułów solarnych do wtyczki MC4 zgodnie z opisem

Nieużywane wtyczki MC4 w falowniku muszą być zasłonięte zaślepkami dostarczonymi z falownikiem.

Podłączanie kabla transmisji danych

Punkty Modbus

Wejścia M0 i M1 mogą zostać wybrane dowolnie. Do zacisku przyłączeniowego Modbus na wejściach M0 i M1 można podłączyć maks. po 4 punkty sieci Modbus.

WAŻNE!
Do jednego falownika można podłączyć tylko po jednym liczniku pierwotnym, jednym akumulatorze i jednym urządzeniu Ohmpilot. Ze względu na wysoki transfer danych z akumulatora, akumulator zajmuje 2 punkty sieci. Jeżeli uaktywniono funkcję **Sterowanie falownikiem przez protokół Modbus** w menu **Komunikacja** > **Modbus**, nie można zainstalować punktów sieci Modbus. Wysyłanie i odbieranie danych w tym samym czasie nie jest możliwe.

Przykład 1:

Wejście	Akumulator	Fronius Ohmpilot	Liczba liczników pierwotnych	Liczba liczników wtórnych
Modbus 0 (M0)	✗	✗	0	4
	✓	✗	0	2
	✓	✓	0	1
Modbus 1 (M1)	✗	✗	1	3

Przykład 2:

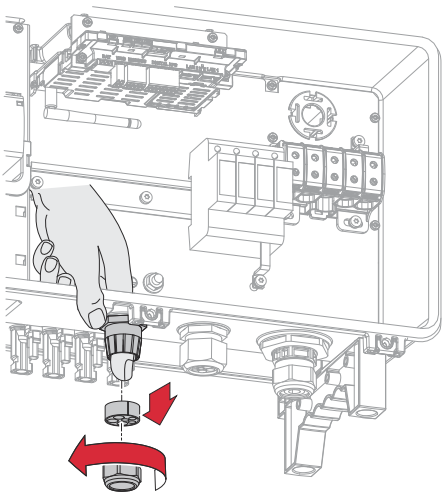
Wejście	Akumulator	Fronius Ohmpilot	Liczba liczników pierwotnych	Liczba liczników wtórnych
Modbus 0 (M0)	✗	✗	1	3
Modbus 1 (M1)	✗	✗	0	4
	✓	✗	0	2
	✓	✓	0	1

Układanie kabli transmisji danych

WAŻNE!
Jeżeli do wnętrza falownika będą wprowadzane kable transmisji danych, należy przestrzegać następujących punktów:
- W zależności od liczby i przekroju wprowadzonych kabli transmisji danych usunąć odpowiednie zaślepki z wkładki uszczelniającej i wprowadzić kable transmisji danych.
- W wolne otwory wkładki uszczelniającej bezwzględnie włożyć odpowiednie zaślepki.

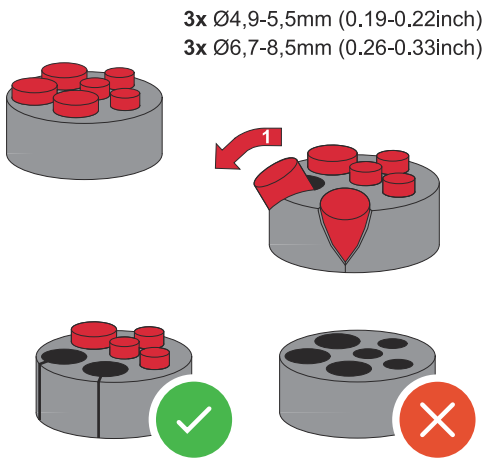
WAŻNE!
Brak zaślepek lub ich nieprawidłowe włożenie nie pozwala zapewnić stopnia ochrony IP66.

1



Odkręcić nakrętkę złączkową dławika kablowego i wypchnąć pierścień uszczelniający z zaślepkami od wnętrza urządzenia.

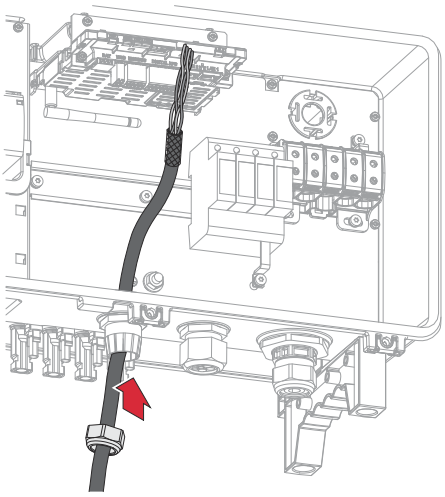
2



Rozszerzyć pierścień uszczelniający w miejscu, w którym trzeba wyjąć zaślepkę.

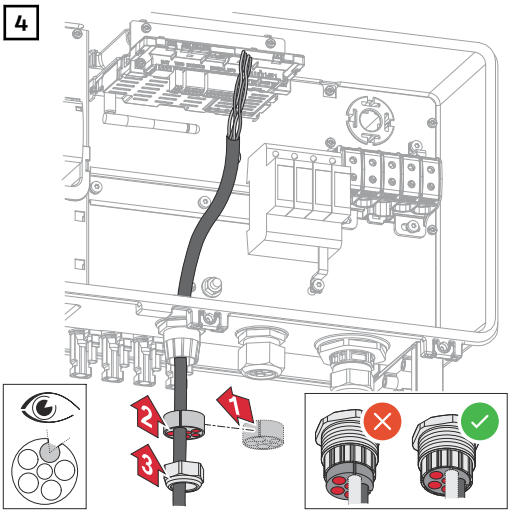
***** Ruchem na boki wyciągnąć zaślepkę.

3



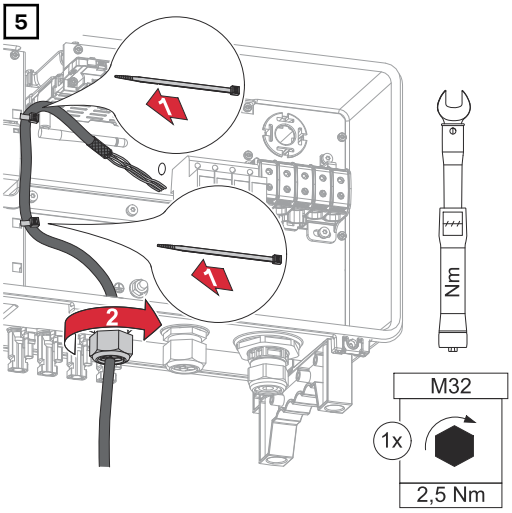
Przeprowadzić kabel transmisji danych najpierw przez nakrętkę złączkową dławika kablowego, a następnie przez otwór w obudowie.

4



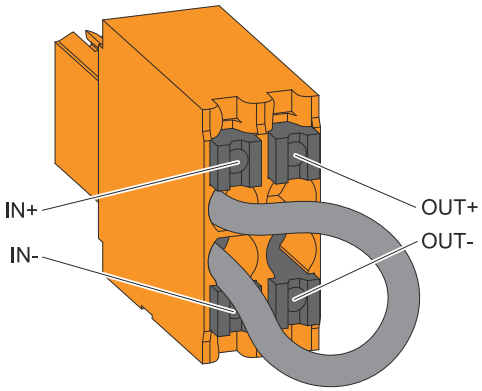
Włożyć pierścień uszczelniający między nakrętkę złączkową i otwór w obudowie. Wcisnąć kable transmisji danych w otwory uszczelki. Następnie wcisnąć uszczelkę aż do dolnej krawędzi dławika kablowego.

5



Opaską zaciskową zamocować kabel transmisji danych do pokrywy ochronnej ochrony przeciwprzepięciowej DC SPD. Dokręcić nakrętkę złączkową dławika kablowego momentem obrotowym 2,5 – maks. 4 Nm.

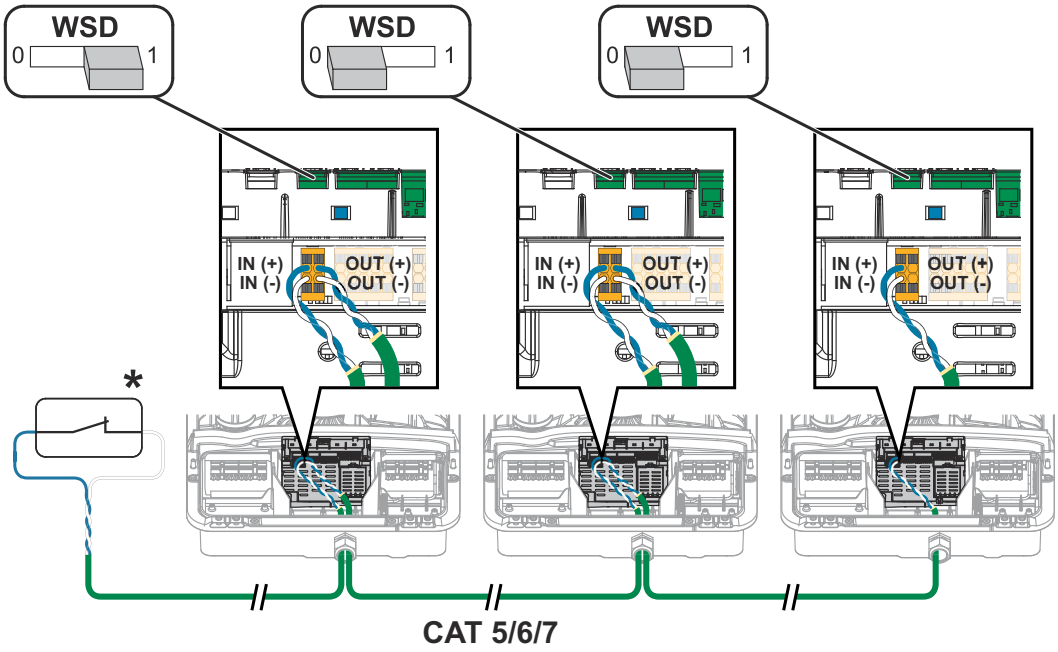
Instalacja WSD (Wired Shut Down)



WAŻNE!
Zacisk Push-in WSD w sekcji przyłączy falownika jest standardowo dostarczany ze zworką. W przypadku instalacji urządzenia wyzwalającego lub łańcucha WSD trzeba wyjąć zworkę.

W pierwszym falowniku z podłączonym urządzeniem wyzwalającym w łańcuchu WSD, przełącznik WSD trzeba przełączyć na położenie 1 (Master). W przypadku wszystkich pozostałych falowników przełącznik WSD jest ustawiony w położeniu 0 (Slave).

Maks. odstęp między 2 urządzeniami: 100 m
Maks. liczba urządzeń: 28

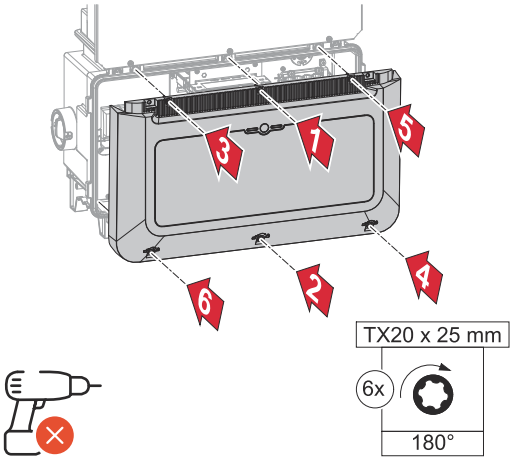


* Styk bezpotencjałowy urządzenia wyzwalającego (np. centralne zabezpieczenie NA). Jeśli jeden łańcuch WSD zawiera więcej styków bezpotencjałowych, muszą one być łączone szeregowo.

Zamknięcie falownika i uruchomienie

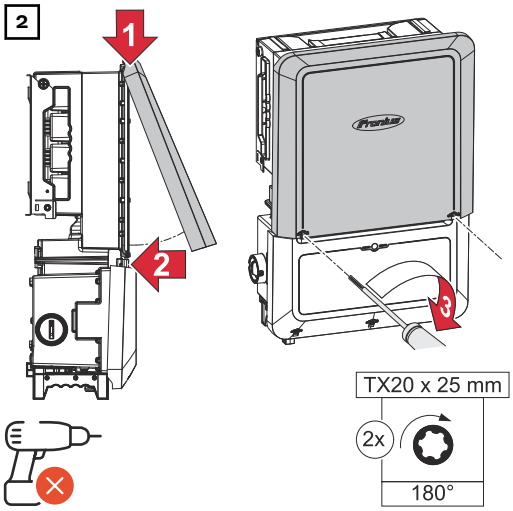
Zamknięcie sekcji przyłączy / pokrywy falownika i uruchomienie

1



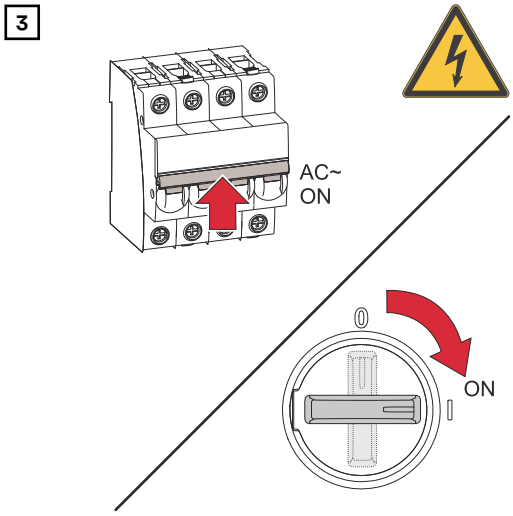
Założyć pokrywę na sekcję przyłączy. Zamocować ją wkrętakiem (TX20), wkręcając w podanej kolejności 6 wkrętów i obracając o 180° w prawo.

2



Zawiesić od góry pokrywę obudowy na falowniku.
Docisnąć dolną część pokrywy obudowy i zamocować, wkręcając 2 wkręty wkrętakiem (TX20) oraz obracając o 180° w prawo.

3



Ustawić rozłącznik prądu stałego ustawić w pozycji „Wł.". Włączyć bezpiecznik automatyczny.

WAŻNE! Instrukcję otwierania punktu dostępowego WiFi z czujnikiem optycznym zawiera rozdział Funkcje przycisków i wskazania statusu diodami świecącymi na stronie 25

Pierwsze uruchomienie falownika

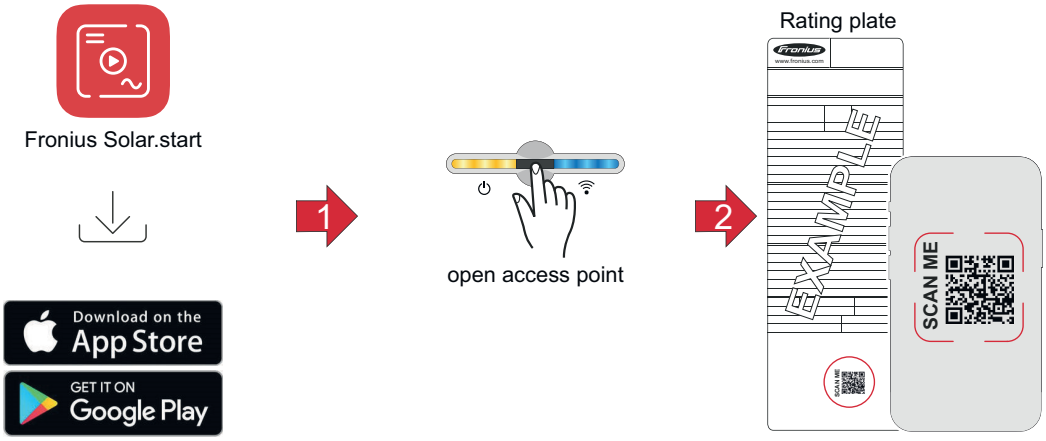
W przypadku pierwszego uruchomienia falownika należy skonfigurować różne ustawienia w menu „Setup".

W razie przerwania konfiguracji przed jej zakończeniem, system nie zapisze wprowadzonych danych i ponownie wyświetli ekran początkowy z kreatorem instalacji. W razie przerwania wskutek np. awarii sieci energetycznej, system zapisze dane. Po przywróceniu zasilania z sieci energetycznej system wznowi uruchamianie od miejsca, w którym nastąpiła przerwa. W przypadku przerwania konfiguracji, falownik wprowadza do sieci moc maks. 500 W, a dioda świecąca stanu pracy miga żółtym światłem.

Konfigurację krajową można ustawić tylko w trakcie pierwszego uruchomienia falownika. Jeżeli istnieje konieczność zmiany konfiguracji krajowej po pierwszym uruchomieniu falownika, należy skontaktować się z instalatorem / działem pomocy technicznej.

Instalacja z poziomu aplikacji

Do instalacji potrzebna jest aplikacja Fronius Solar.start. W zależności od urządzenia końcowego użytego do instalacji, aplikacja jest dostępna na danej platformie.

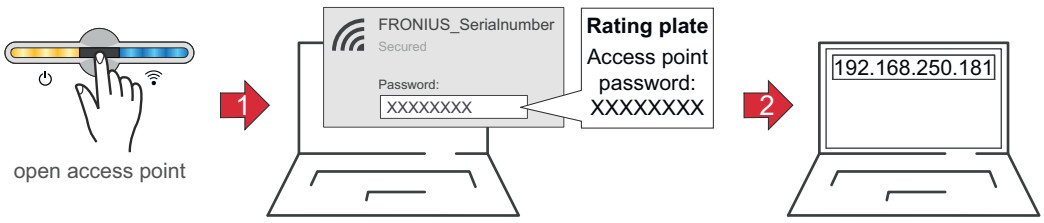


1. Pobrać i zainstalować aplikację Fronius Solar.start.
2. Otworzyć punkt dostępowy, dotykając czujnika .
   ✓ *Dioda świecąca komunikacji miga w kolorze niebieskim.*
3. Uruchomić aplikację Fronius Solar.start i postępować zgodnie z instrukcjami kreatora instalacji. Zeskanować tabletem lub smartfonem kod QR na tabliczce znamionowej, aby połączyć się z falownikiem.
4. Dodać komponenty systemu na platformie Fronius Solar.web i uruchomić instalację PV.

Niezależnie od siebie można użyć kreatora sieci i przeprowadzić konfigurację produktu. Do działania kreatora instalacji Fronius Solar.web potrzebne jest połączenie sieciowe.

Instalacja z poziomu przeglądarki internetowej

WiFi:



1 Otworzyć punkt dostępowy, dotykając czujnika .

✓ *Dioda świecąca komunikacji miga w kolorze niebieskim.*

2 Utworzyć połączenie z falownikiem w ustawieniach sieciowych (wyświetli się falownik o nazwie „FRONIUS_" i numerze seryjnym urządzenia).

3 Podać hasło z tabliczki znamionowej i potwierdzić.
WAŻNE!
W celu wprowadzenia hasła w systemie Windows 10 najpierw trzeba kliknąć link **Połącz używając klucza zabezpieczeń sieci**, aby utworzyć połączenie zabezpieczone hasłem.

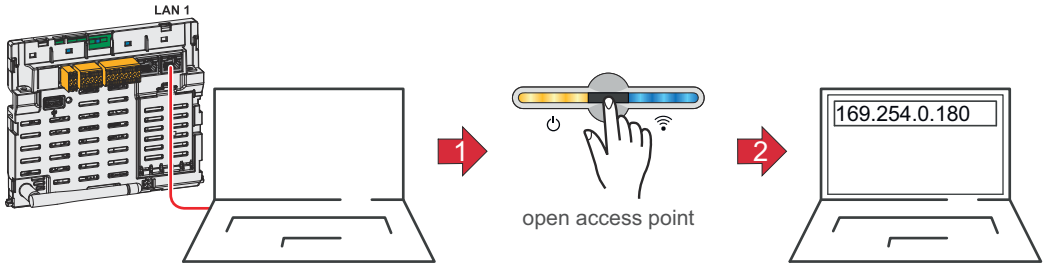
4 W pasku adresu przeglądarki wprowadzić adres IP 192.168.250.181 i go potwierdzić. Wyświetli się kreator instalacji.

5 Postępować zgodnie z instrukcjami kreatora instalacji i zakończyć instalację.

6 Dodać komponenty systemu na platformie Fronius Solar.web i uruchomić instalację PV.

Niezależnie od siebie można użyć kreatora sieci i przeprowadzić konfigurację produktu. Do działania kreatora instalacji Fronius Solar.web potrzebne jest połączenie sieciowe.

Ethernet:



1 Utworzyć połączenie z falownikiem (LAN1), używając kabla sieciowego (CAT5 STP lub wyższej klasy).

2 Otworzyć punkt dostępowy, dotykając czujnika 1× .

✓ *Dioda świecąca komunikacji miga w kolorze niebieskim.*

3 W pasku adresu przeglądarki wprowadzić adres IP 169.254.0.180 i go potwierdzić. Wyświetli się kreator instalacji.

4 Postępować zgodnie z instrukcjami kreatora instalacji i zakończyć instalację.

5 Dodać komponenty systemu na platformie Fronius Solar.web i uruchomić instalację PV.

Niezależnie od siebie można użyć kreatora sieci i przeprowadzić konfigurację produktu. Do działania kreatora instalacji Fronius Solar.web potrzebne jest połączenie sieciowe.

Odłączyć falownik od zasilania i ponownie włączyć.

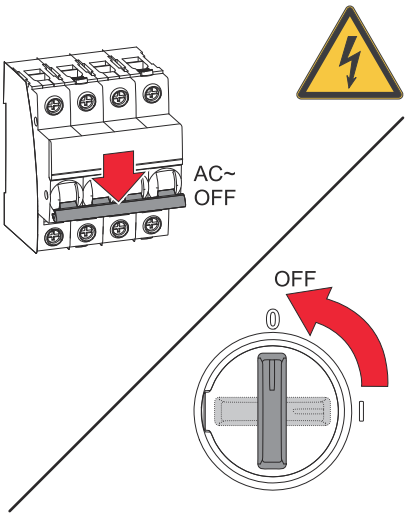
Niebezpieczeństwo rozerwania

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Zwarcie w urządzeniach elektrycznych z obudową o wysokim stopniu ochrony powoduje ryzyko eksplozji. Może to być spowodowane wadliwymi elementami wydzielającymi gazy, nieumiejętnie zamontowanymi lub uruchomionymi urządzeniami lub wniknięciem gazu przez przewody (kanały).
Skutkiem mogą być poważne uszczerbki na zdrowiu i straty materialne.

- ▶ Ustawić bezpiecznik automatyczny w położeniu wyłączonym
- ▶ O ile to możliwe, odłączyć łańcuch DC przed falownikiem (dodatkowy zewnętrzny rozłącznik prądu stałego)
- ▶ Ustawić rozłącznik prądu stałego ustawić w pozycji „OFF"
- ▶ Zdjąć pokrywę sekcji przyłączy
- ▶ Zaczekać na rozładowanie kondensatorów falownika (2 minuty)

Odłączyć falownik od zasilania i ponownie włączyć.



Odłączenie zasilania falownika:

1. Ustawić bezpiecznik automatyczny w położeniu wyłączonym.
2. Rozłącznik prądu stałego ustawić w pozycji „Wył.".

WAŻNE!
Zaczekać na rozładowanie kondensatorów falownika!

Włączenie falownika:
Jeśli falownik nie działał przez sześć miesięcy lub dłużej po instalacji, należy sprawdzić go przed uruchomieniem.

1. Ustawić rozłącznik prądu stałego w pozycji „Wł.".
2. Włączyć bezpiecznik automatyczny.

Ustawienia — interfejs użytkownika falownika

Ustawienia użytkownika

Logowanie użytkownika

1. W przeglądarce internetowej otworzyć interfejs użytkownika falownika.
2. W menu **Logowanie** zalogować się, podając nazwę użytkownika i hasło, albo w sekcji menu **Użytkownicy** > **Logowanie użytkownika** zalogować się nazwą użytkownika i hasłem.

WAŻNE!
Ustawienia w poszczególnych sekcjach menu można wprowadzać w zależności od uprawnień użytkownika.

Wybór języka

1. W menu **Użytkownicy** > **Język** wybrać język.

Konfiguracja urządzenia

Komponenty

Opcja **Dodaj komponenty+** umożliwia dodanie do systemu wszystkich zainstalowanych komponentów.

Generator PV
Uaktywnić MPP Tracker i w przynależnym polu wprowadzić podłączoną moc PV.

Licznik pierwotny
W celu zapewnienia bezawaryjnej eksploatacji z innymi generatorami energii w punkcie zasilania konieczne jest zamontowanie urządzenia Fronius Smart Meter. Falownik i pozostałe generatory muszą być podłączone do publicznej sieci energetycznej za pośrednictwem inteligentnego licznika Fronius Smart Meter.
To ustawienie wpływa także na zachowanie falownika w nocy. Wyłączenie tej funkcji spowoduje przełączenie się falownika na tryb czuwania, gdy tylko zabraknie mocy PV. Falownik uruchamia się ponownie, gdy tylko nastąpi przesłanie warunków dotyczących zarządzania energią lub dostępna będzie wystarczająca moc fotowoltaiczna.
Jeżeli uaktywni się tę funkcję, falownik pozostanie na stałe połączony z siecią, aby w każdej chwili mógł przyjąć energię z innych generatorów.
Po podłączeniu licznika trzeba skonfigurować pozycję.
- **Modbus RTU**
- **Modbus TCP**
- **MQTT** (dostępne **urządzenie MQTT** jest automatycznie wyświetlane)

WSKAZÓWKA!
W przypadku komunikacji za pośrednictwem MQTT falownik i inteligentny licznik Fronius Smart Meter muszą znajdować się w tej samej podsieci.

Dla inteligentnego licznika Fronius Smart Meter należy dodatkowo zdefiniować następujące parametry:
- **Zastosowanie** (**licznik** generatora lub **licznik wtórny**)
- **Nazwa urządzenia**
- **Kategoria** (np. **falownik**)
- **Adres IP** (dla Modbus TCP)
- **Port** (dla Modbus TCP)
- **Adres Modbus** (dla Modbus RTU i TCP)

Moc w watach podana dla licznika generatora jest sumą wszystkich liczników generatorów. Moc w watach podana dla liczników wtórnych jest sumą wszystkich liczników wtórnych.

Ohmpilot
Zostają wyświetlone wszystkie opcje dostępne w systemie. Wybrać urządzenie Ohmpilot i dodać je do systemu przyciskiem „Dodaj".

Funkcje i WE/WY

Zarządzanie obciążeniem
Tutaj można wybrać do czterech styków do zarządzania obciążeniem. Dalsze ustawienia zarządzania obciążeniem są dostępne w pozycji menu **Zarządzanie obciążeniem**.
Domyślnie: styk 1

Australia — Demand Response Mode (DRM)
Tutaj można ustawić styki dla sterowania za pośrednictwem DRM:

Mode (tryb)	Opis	Informacja	DRM Pin	I/O Pin
DRM0	Falownik odłącza się od sieci	DRM0 występuje przy przerwie lub zwarciu w obwodzie REF GEN lub COM LOAD albo niepoprawnych kombinacjach DRM1–DRM8. Przekaźniki sieciowe są rozwierane.	REF GEN COM LOAD	IO4 IO5
DRM1	Import P_{nom} ≤ 0% bez odłączenia od sieci	obecnie nieobsługiwane	DRM 1/5	IN6
DRM2	Import P_{nom} ≤ 50%	obecnie nieobsługiwane	DRM 2/6	IN7
DRM3	Import P_{nom} ≤ 75% i $+Q_{rel}$* ≥ 0%	obecnie nieobsługiwane	DRM 3/7	IN8
DRM4	Import P_{nom} ≤ 100%	obecnie nieobsługiwane	DRM 4/8	IN9
DRM5	Eksport P_{nom} ≤ 0% bez odłączenia od sieci	obecnie nieobsługiwane	DRM 1/5	IN6
DRM6	Eksport P_{nom} ≤ 50%	obecnie nieobsługiwane	DRM 2/6	IN7
DRM7	Eksport P_{nom} ≤ 75% i $-Q_{rel}$* ≥ 0%	obecnie nieobsługiwane	DRM 3/7	IN8
DRM8	Eksport P_{nom} ≤ 100%	obecnie nieobsługiwane	DRM 4/8	IN9

Dane procentowe odnoszą się zawsze do znamionowej mocy urządzenia.

WAŻNE!
Jeżeli aktywna jest funkcja „Demand Response Mode (DRM)" i brak sterowania DRM, falownik przechodzi w tryb czuwania.

Demand Response Modes (DRM)

W tym miejscu można wprowadzić ilość pobieranej i oddawanej mocy pozornej na potrzeby australijskiej konfiguracji krajowej.

Falownik

Wymuszaj tryb oczekiwania
Włączenie tej funkcji spowoduje przerwanie trybu wprowadzania energii do sieci przez falownik. Dzięki temu można wyłączyć falownik bez obciążenia, co oszczędza jego podzespoły. Przy ponownym uruchomieniu falownika funkcja trybu oczekiwania wyłącza się automatycznie.

Test wentylatorów

WAŻNE
W celu wprowadzenia ustawień w tym punkcie wybrać użytkownika **Technician**, wprowadzić i potwierdzić hasło dla użytkownika **Technician**. Ustawienia mogą zostać dokonane wyłącznie przez przeszkolony personel specjalistyczny!

Tej funkcji można użyć do akustycznego sprawdzenia, czy wentylatory falownika działają prawidłowo, na przykład po wymianie jednego z wentylatorów.

1 Kliknąć opcję **Uruchomienie testu wentylatorów**.

✓ *Falownik aktywuje kolejno wszystkie wentylatory, które w fazie testowej działają w trybie niepełnego obciążenia, aby zapobiec generowaniu zbędnego hałasu. W tym czasie falownik znajduje się w trybie czuwania.*

✓ *Test każdego wentylatora trwa około 30 sekund. Następnie falownik przełącza się z powrotem na normalny tryb pracy. Do ręcznego zatrzymania testu można użyć funkcji* **Zatrzymanie testu wentylatorów**.

Sieć AC

Parametry	Zakres wartości	Opis
Stan przewodu neutralnego	Brak połączenia	Przewód neutralny nie jest wymagany w tej konfiguracji systemu i dlatego nie jest podłączony.
	Połączony	Przewód neutralny jest podłączony.

PV 1 do **PV 4**

Parametry	Zakres wartości	Opis
Tryb	Wyłączony	Tracker punktu mocy maksymalnej jest wyłączony.
	Auto	Falownik wykorzystuje napięcie, przy którym możliwe jest uzyskanie maksymalnej mocy trackera punktu mocy maksymalnej.
	Stały	Tracker punktu mocy maksymalnej korzysta z napięcia określonego w **UDC fix**.
UDC fix	150–870 V	Falownik używa ustawionego na stałe napięcia, używanego przez tracker punktu mocy maksymalnej.
Dynamic Peak Manager	Wyłączony	Funkcja jest wyłączona.
	Włączony	System kontroluje cały łańcuch modułów fotowoltaicznych pod kątem potencjału optymalizacji i określa najlepsze napięcie dla trybu wprowadzania energii do sieci.

Sygnał zdalnego sterowania
Sygnały zdalnego sterowania to sygnały wysyłane przez zakład energetyczny w celu włączania i wyłączania obciążeń sterowalnych. W zależności od sytuacji falownik może tłumić lub wzmacniać sygnały zdalnego sterowania. Poniższe ustawienia mogą temu w razie potrzeby przeciwdziałać.

Parametry	Zakres wartości	Opis
Redukcja wpływu	Wyłączony	Funkcja jest wyłączona.
	Włączony	Funkcja jest włączona.
Częstotliwość sygnału zdalnego sterowania	100–3000 Hz	Tu wprowadzić wartość częstotliwości zadaną przez zakład energetyczny.

Parametry	Zakres wartości	Opis
Indukcyjność sieci	0,00001–0,005 H	Tu wprowadzić wartość zmierzoną w punkcie zasilania.

Przeciwdziałanie błędom wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego / układu monitorującego prąd upływu
(w przypadku użycia wyłącznika różnicowoprądowego 30 mA)

WSKAZÓWKA!

Warunki lokalne, dostawca energii elektrycznej lub inne okoliczności mogą wymagać zainstalowania wyłącznika różnicowoprądowego w przewodzie przyłączeniowym prądu przemiennego.
W takich przypadkach wystarcza zazwyczaj wyłącznik różnicowoprądowy typu A. W pojedynczych przypadkach i w zależności od lokalnych warunków, mogą jednak występować nieprawidłowe aktywacje wyłącznika różnicowoprądowego typu A. Z tego powodu firma Fronius zaleca, z uwzględnieniem postanowień krajowych, zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego odpowiedniego do przetwornicy częstotliwości, o wartości prądu wyzwalającego min. 100 mA.

Parametry	Zakres wartości	Opis
Współczynnik prądu upływu do zmniejszenia ilości błędów wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego / układu monitorującego prąd upływu	0–0,25 (domyślnie: 0,16)	Przez redukcję wartości nastawczej obniża się wartość prądu upływu i podwyższa napięcie obwodu pośredniego, co nieznacznie zmniejsza współczynnik sprawności. - Wartość nastawcza 0,16 umożliwia uzyskanie optymalnego współczynnika sprawności. - Wartość nastawcza 0 umożliwia zminimalizowanie prądów upływowych.
Wyłączenie przed uaktywnieniem wyłącznika różnicowoprądowego 30 mA	Wyłączony	Funkcja przeciwdziałania nieuzasadnionemu wyzwalaniu wyłącznika różnicowoprądowego jest nieaktywna.
	Włączony	Funkcja przeciwdziałania nieuzasadnionemu wyzwalaniu wyłącznika różnicowoprądowego jest aktywna.
Wartość graniczna znamionowego prądu zwarciowego niezadziałania	0,015–0,3	Ustalona przez producenta wyłącznika różnicowoprądowego wartość prądu zwarciowego niezadziałania, przy którym wyłącznik różnicowoprądowy nie zadziała w poniżej określonych warunkach.

Ostrzeżenie izol.

Parametry	Zakres wartości	Opis
Ostrzeżenie izol.	Wyłączony	Ostrzeżenie dla izolacji jest wyłączone.
	Włączony	Ostrzeżenie dla izolacji jest włączone. W przypadku usterki izolacji system wyśle ostrzeżenie.

Parametry	Zakres wartości	Opis
Tryb pomiaru izolacji	Dokładny	Funkcja monitorowania izolacji ma najwyższą dokładność, a zmierzona wartość rezystancji izolacji wyświetla się w interfejsie falownika.
	Szybki	Funkcja monitorowania izolacji ma mniejszą dokładność, co skraca czas pomiaru rezystancji izolacji, a zmierzona wartość rezystancji izolacji nie wyświetla się w interfejsie falownika.
Wartość progowa ostrzeżenia dla izolacji	100 - 10 000 kΩ	Przy spadku poniżej tej wartości progowej w interfejsie falownika wyświetla się kod błędu 1083.

System

Informacje ogólne

1 W polu edycyjnym **Nazwa instalacji** wprowadzić nazwę instalacji (maks. 30 znaków).

2 Wybrać opcje z list wyboru **Teren strefy czasowej** i **Miejsce strefy czasowej**.

3 Kliknąć przycisk **Zapisz**.

✓ *Ustawienia nazwy instalacji, terenu strefy czasowej i miejsca strefy czasowej zostaną zapisane.*

Aktualizacja

Wszystkie dostępne aktualizacje falowników i innych urządzeń Fronius są udostępniane na stronach produktów oraz w sekcji „Wyszukiwanie plików do pobrania" pod adresem www.fronius.com .

Aktualizacja

1 Przeciągnąć plik oprogramowania sprzętowego do pola **Upuść plik tutaj** lub wybrać go, używając opcji **Wybierz plik**.

✓ *Rozpocznie się aktualizacja.*

Kreator uruchamiania

Tutaj można wywołać kreatora uruchamiania, który przeprowadzi użytkownika przez wszystkie etapy procedury uruchamiania.

Przywracanie ustawień fabrycznych

Wszystkie ustawienia
Nastąpi zresetowanie wszystkich ustawień poza konfiguracją krajową. Zmiany w konfiguracji krajowej mogą wprowadzać wyłącznie upoważnieni pracownicy.

Wszystkie ustawienia poza sieciowymi
Nastąpi zresetowanie wszystkich ustawień konfiguracyjnych poza konfiguracją krajową i ustawieniami sieciowymi. Zmiany w konfiguracji krajowej mogą wprowadzać wyłącznie upoważnieni pracownicy.

Dziennik zdarzeń

Bieżące komunikaty
Tutaj wyświetlane są wszystkie bieżące zdarzenia dotyczące podłączonych komponentów systemu.

WAŻNE!
W zależności od rodzaju zdarzenia trzeba potwierdzić je przyciskiem „haczyk", aby móc dalej pracować.

Historia
Tutaj wyświetlane są wszystkie zdarzenia dotyczące podłączonych komponentów systemu, które nie są już aktywne.

Informacja

W tym menu są wyświetlane i przygotowane do pobrania wszystkie informacje dotyczące systemu i obecnych ustawień.

Menedżer licencji

W pliku licencji zapisano parametry wydajnościowe oraz zakres funkcji falownika. W przypadku wymiany falownika, modułu mocy albo sekcji wymiany danych trzeba wymienić również plik licencji.

Licencjonowanie

Licencjonowanie online (zalecane)
Do tego potrzebne jest połączenie internetowe i zakończona konfiguracja Fronius Solar.web.

1. Zakończyć prace instalacyjne (patrz rozdział Zamknięcie sekcji przyłączy / pokrywy falownika i uruchomienie na stronie 53).
2. Nawiązać połączenie z interfejsem użytkownika falownika.
3. Wprowadzić numery seryjne i kody weryfikacyjne (VCode) urządzenia uszkodzonego i zamiennego. Numer seryjny i VCode podano na tabliczce znamionowej falownika (patrz rozdział Informacje na urządzeniu na stronie 14).
4. Kliknąć przycisk **Rozpocznij licencjonowanie online**.
5. Pominąć pozycje menu Warunki użytkowania oraz Ustawienia sieciowe, klikając przycisk **Dalej**.

✓ *Rozpocznie się aktywacja licencji.*

Licencjonowanie offline
W tym przypadku nie może być nawiązane połączenie z Internetem. W przypadku licencjonowania offline z nawiązanym połączeniem internetowym plik licencji jest automatycznie wczytywany do falownika, co powoduje następujący błąd: „Licencja została już zainstalowana i można zakończyć działanie kreatora".

1. Zakończyć prace instalacyjne (patrz rozdział Zamknięcie sekcji przyłączy / pokrywy falownika i uruchomienie na stronie 53).
2. Nawiązać połączenie z interfejsem użytkownika falownika.
3. Wprowadzić numery seryjne i kody weryfikacyjne (VCode) urządzenia uszkodzonego i zamiennego. Numer seryjny i VCode podano na tabliczce znamionowej falownika (patrz rozdział Informacje na urządzeniu na stronie 14).
4. Kliknąć przycisk **Rozpocznij licencjonowanie offline**.
5. Klikając przycisk **Pobierz plik serwisowy**, pobrać plik serwisowy na urządzenie końcowe.
6. Otworzyć stronę internetową licensemanager.solarweb.com i zalogować się, podając nazwę użytkownika i hasło.
7. Przeciągnąć plik serwisowy do pola **Przeciągnij tutaj plik serwisowy** lub **kliknij w celu wczytania** albo go wczytać.
8. Pobrać nowo wygenerowany plik licencji na urządzenie końcowe przyciskiem **Pobierz plik licencji**.
9. Przejść do interfejsu użytkownika falownika i przeciągnąć plik licencji do pola **Upuść plik licencji tutaj** lub wybrać go przy użyciu opcji **Wybierz plik licencji**.

✓ *Rozpocznie się aktywacja licencji.*

Wsparcie techniczne

Aktywacja wsparcia użytkownika

1. Kliknąć przycisk **Aktywuj konto wsparcia użytkownika**.

✓ *Wsparcie użytkownika jest aktywne.*

WAŻNE!
Funkcja wsparcia użytkownika umożliwia wprowadzanie ustawień falownika za

pośrednictwem zabezpieczonego połączenia wyłącznie pomocy technicznej Fronius. Przycisk **Zakończ dostęp do wsparcia użytkownika** dezaktywuje dostęp.

Utwórz informację dla pomocy technicznej (dla pomocy technicznej Fronius)

1 Kliknąć przycisk **Utwórz informację dla działu wsparcia**.

2 Nastąpi automatyczne pobranie pliku sdp.cry. W celu pobrania ręcznie kliknąć przycisk **Pobierz informację dla działu wsparcia**.

✓ *Plik sdp.cry jest zapisany w folderze „Downloads".*

Uaktywnienie konserwacji zdalnej

1 Kliknąć przycisk **Uaktywnij konserwację zdalną**.

✓ *Dostęp do konserwacji zdalnej dla działu pomocy technicznej Fronius został uaktywniony.*

WAŻNE!
Dostęp do konfiguracji zdalnej za pośrednictwem zabezpieczonego połączenia umożliwia dostęp do falownika wyłącznie pomocy technicznej Fronius. Następuje przy tym przesłanie danych diagnostycznych zawierających informacje istotne dla usunięcia problemu. Uaktywnić konserwację zdalną tylko wtedy, gdy zażądał tego dział pomocy technicznej Fronius.

Komunikacja

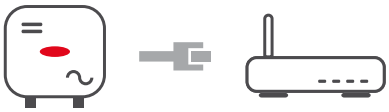
Sieć

Adresy serwera transmisji danych
Na wypadek użycia zapory sieciowej dla połączeń wychodzących, w celu umożliwienia transmisji danych trzeba zezwolić na korzystanie z poniższych protokołów, adresów serwera i portów, patrz:

https://www.fronius.com/~/downloads/Solar%20Energy/Firmware/SE_FW_Changelog_Firewall_Rules_EN.pdf

Przy korzystaniu z produktów FRITZ!Box konieczne jest skonfigurowanie nieograniczonego dostępu do Internetu. Wartość parametru DHCP Lease Time (ważność) nie może wynosić 0 (=bezterminowa).

LAN:



Nawiązywanie połączenia:

1. Wprowadzić nazwę hosta.
2. Wybrać rodzaj połączenia **automatyczne** lub **statyczne**.
3. Jeżeli wybrano rodzaj połączenia **statyczne** — wprowadzić adres IP, maskę podsieci, DNS i bramę.
4. Kliknąć przycisk **Połącz**.

✓ *Nastąpi nawiązanie połączenia.*

Po nawiązaniu połączenia należy skontrolować jego stan.

WiFi:



Nawiązanie połączenia przez WPS:

☐ Punkt dostępowy falownika musi być aktywny. W celu jego otwarcia należy dotknąć czujnika > dioda świecąca komunikacji miga w kolorze niebieskim

1. Utworzyć połączenie z falownikiem w ustawieniach sieciowych (wyświetli się falownik o nazwie „FRONIUS_" i numerze seryjnym urządzenia).
2. Podać hasło z tabliczki znamionowej i potwierdzić.
   WAŻNE!
   W celu wprowadzenia hasła w systemie Windows 10 najpierw trzeba kliknąć link **Połącz używając klucza zabezpieczeń sieci**, aby utworzyć połączenie zabezpieczone hasłem.
3. W pasku adresu przeglądarki wprowadzić adres IP 192.168.250.181 i go potwierdzić.
4. W menu **Komunikacja** > **Sieć** > **Wi-Fi** > **WPS** kliknąć przycisk **Aktywuj**.
5. Uaktywnić funkcję WPS w routerze WiFi (patrz dokumentacja routera WiFi).
6. Kliknąć przycisk **Start**. Nastąpi automatyczne nawiązanie połączenia.
7. Zalogować się do interfejsu falownika.
8. Sprawdzić szczegółowe informacje o sieci i połączenie z portalem Fronius Solar.web.

Po nawiązaniu połączenia należy skontrolować jego stan.

Wybór sieci WiFi i połączenie:

Znalezione sieci zostają wyświetlone na liście. Kliknięcie przycisku „Odśwież" powoduje ponowne wyszukanie dostępnych sieci WiFi. Pole wprowadzania danych **Wyszukaj sieć** umożliwia dalsze ograniczenie listy wyboru.

1. Wybrać sieć z listy.
2. Wybrać rodzaj połączenia **automatyczne** lub **statyczne**.
3. Jeżeli wybrano rodzaj połączenia **automatyczne** — wprowadzić nazwę hosta i hasło WiFi.
4. Jeżeli wybrano rodzaj połączenia **statyczne** — wprowadzić adres IP, maskę podsieci, DNS i bramę.
5. Kliknąć przycisk **Połącz**.

✓ *Nastąpi nawiązanie połączenia.*

Po nawiązaniu połączenia należy skontrolować jego stan.

Punkt dostępowy:



Falownik służy za punkt dostępowy. Komputer lub urządzenie mobilne łączy się bezpośrednio z falownikiem. Nie ma możliwości połączenia z Internetem. Przypisać **nazwę sieci (SSID)** i **klucz sieciowy (PSK)** do połączenia. Przypisać **klucz sieciowy (PSK)** o długości co najmniej 20 znaków, składający się z wielkich i małych liter, znaków specjalnych i cyfr, aby zabezpieczyć urządzenie przed nieautoryzowanym dostępem.
Możliwe jest korzystanie jednocześnie z połączenia za pośrednictwem WLAN i punktu dostępowego.

Modbus

Falownik komunikuje się z komponentami systemu (np. Fronius Smart Meter) i innymi falownikami za pośrednictwem Modbus. Urządzenie Master (Modbus Client) wysyła polecenia sterujące do urządzenia Slave (Modbus Server). Polecenia sterujące są wykonywane przez urządzenie Slave.

Serwer RTU

Do sterowania komunikacją za pośrednictwem Modbus RTU służą następujące pola edycyjne i funkcje:

Przesunięcie adresu licznika Wprowadzona wartość (1–247) jest numerem identyfikacyjnym (Unit ID) przypisanym licznikowi. Ustawienie fabryczne: 200
Adres falownika Wprowadzona wartość (1–247) jest numerem identyfikacyjnym (Unit ID) przypisanym falownikowi. Ustawienie fabryczne: 1

SunSpec Model Type
W zależności od modelu SunSpec dostępne są 2 różne ustawienia.

float: SunSpec Inverter model 111, 112, 113 lub 211, 212, 213.
int + SF: SunSpec Inverter, model 101, 102, 103 lub 201, 202, 203.

Interfejs
Należy wybrać interfejs **Modbus 0 (M0) RTU** lub **Modbus 1 (M1) RTU**.

Prędkość transmisji
Ustawienie wpływa na prędkość transmisji między poszczególnymi komponentami systemu. Podczas wybierania prędkości transmisji uważać, aby była ona taka sama po stronie nadawania i odbierania danych.

Parzystość
Bit parzystości może posłużyć do kontroli parzystości. Służy ona do wykrywania błędów transmisji. Bit parzystości może zabezpieczyć określoną liczbę bitów. Wartość (0 lub 1) bitu parzystości musi obliczyć nadajnik, a odbiornik musi ją sprawdzić, korzystając z jednakowego obliczenia. Obliczenie bitu parzystości może nastąpić dla liczby parzystej lub nieparzystej.

Zezwolenie na sterowanie

Gdy ta opcja jest aktywna, sterowanie falownikiem odbywa się przez Modbus.
Sterowanie falownikiem obejmuje następujące funkcje:
- Wł. / Wył.
- Redukcja mocy
- Zadanie stałego współczynnika mocy, tzw. Power Factor (cos phi)
- Zadanie stałej mocy biernej
- Układ sterowania akumulatorem jest domyślnie ustawiony na akumulator

Serwer TCP

Do sterowania komunikacją za pośrednictwem Modbus TCP służą następujące pola edycyjne i funkcje:

Przesunięcie adresu licznika

Wprowadzona wartość (1–247) jest numerem identyfikacyjnym (Unit ID) przypisanym licznikowi.
Ustawienie fabryczne: 200

SunSpec Model Type
W zależności od modelu SunSpec dostępne są 2 różne ustawienia.

float: SunSpec Inverter model 111, 112, 113 lub 211, 212, 213.
int + SF: SunSpec Inverter, model 101, 102, 103 lub 201, 202, 203.

Port Modbus
Numer portu TCP (502 lub 1502), który ma być używany do komunikacji Modbus.

Adres licznika
Wprowadzona wartość jest numerem identyfikacyjnym (Unit ID) przypisanym licznikowi. Można ją znaleźć w interfejsie falownika w menu **Komunikacja** > **Modbus**.
Ustawienie fabryczne: 200

Zezwolenie na sterowanie

Gdy ta opcja jest aktywna, sterowanie falownikiem odbywa się przez Modbus.
Sterowanie falownikiem obejmuje następujące funkcje:
- Wł. / Wył.
- Redukcja mocy
- Zadanie stałego współczynnika mocy, tzw. Power Factor (cos phi)
- Zadanie stałej mocy biernej
- Układ sterowania akumulatorem jest domyślnie ustawiony na akumulator

Ograniczenie sterowania
Sterowanie falownikiem dotyczy tylko urządzenia ze stałym adresem IP.

Sterowanie w chmurze

Operator sieci lub zakład energetyczny może za pomocą funkcji **Sterowanie w chmurze** wpływać na moc wyjściową falownika. Warunkiem tego jest aktywne połączenie falownika z Internetem.

Parametry	Wskazanie	Opis
Sterowanie w chmurze	Wyłączony	Sterowanie w chmurze falownika jest nieaktywne.
	Włączony	Sterowanie w chmurze falownika jest aktywne.

Profil	Zakres wartości	Opis
Dopuszczenie sterowania w chmurze do celów regulacji (Technician)	Nieaktywne / aktywne	Funkcja może być obowiązkowa, aby instalacja działała prawidłowo.*
Dopuszczenie sterowania w chmurze dla elektrowni wirtualnych (Customer)	Nieaktywne / aktywne	Gdy funkcja **Dopuszczenie zdalnego sterowania do celów regulacji** jest aktywna (wymagany dostęp Technician), funkcja **Dopuszczenie zdalnego sterowania dla elektrowni wirtualnych** aktywuje się automatycznie i nie można jej dezaktywować.*

*** Sterowanie w chmurze**
Wirtualna elektrownia to połączenie pewnej liczby generatorów. Taką wirtualną elektrownią można sterować za pośrednictwem chmury przez Internet. Warunkiem koniecznym jest aktywne połączenie internetowe falownika. Następuje transmisja danych z instalacji.

Solar API

Solar API to otwarty interfejs JSON oparty na protokole IP. Jeżeli jest aktywny, urządzenia IOT w sieci lokalnej mają dostęp do informacji z falownika bez uwierzytelniania. Ze względów bezpieczeństwa ten interfejs jest fabrycznie dezaktywowany. Jeśli ten interfejs jest potrzebny w zastosowaniu innego producenta (np. ładowarka EV, systemy Smart Home), należy uaktywnić go ręcznie. Jeśli w sieci znajduje się Fronius Wattpilot, interfejs **Solar API** jest automatycznie uaktywniany przez falownik.

Do monitorowania i analizy falownika i podłączonych komponentów systemu firma Fronius poleca Fronius Solar.web.

Przy aktualizacji oprogramowania sprzętowego do wersji 1.14.x stosowane są ustawienia interfejsu Solar API. W instalacjach z oprogramowaniem w wersji 1.14.x lub starszej interfejs Solar API jest aktywny. W nowszych wersjach jest nieaktywny, ale można go włączyć i wyłączyć w menu.

Ręczne uaktywnienie interfejsu Fronius Solar API
W interfejsie falownika, w menu **Komunikacja** > **Solar API**, aktywowaćfunkcję **Aktywuj komunikację przez Solar AP**.

Fronius Solar.web

W tym menu można wyrazić zgody na technicznie niezbędne przetwarzanie danych lub jej odmówić.

Ponadto można uaktywnić lub dezaktywować przesyłanie danych analitycznych oraz zdalną konfigurację za pośrednictwem Fronius Solar.web.

Bezpieczeństwo i wymagania dotyczące sieci

Konfiguracja krajowa

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo wskutek przeprowadzania diagnostyki i napraw przez osoby nieuprawnione.
Skutkiem mogą być poważne uszczerbki na zdrowiu i straty materialne.
- ▶ Diagnostyki i naprawy instalacji PV mogą być wykonywane wyłącznie przez instalatorów i techników serwisu z autoryzowanych serwisów zgodnie z krajowymi normami i przepisami.

WSKAZÓWKA!

Zagrożenie stwarzane przez nieuprawniony dostęp.
Błędnie ustawione parametry mogą negatywnie oddziaływać na sieć publiczną i/lub tryb wprowadzania energii do sieci falownika oraz prowadzić do utraty zgodności z normami.
- ▶ Parametry mogą dostosowywać wyłącznie instalatorzy/technicy serwisu z autoryzowanych zakładów specjalnych.
- ▶ Kodu dostępu nie można przekazywać osobom trzecim i/lub osobom nieupoważnionym.

WSKAZÓWKA!

Zagrożenie stwarzane przez błędnie ustawione parametry.
Błędnie ustawione parametry mogą negatywnie oddziaływać na sieć publiczną i/lub powodować zakłócenia w działaniu i awarie falownika oraz prowadzić do utraty zgodności z normami.
- ▶ Parametry mogą dostosowywać wyłącznie instalatorzy/technicy serwisu z autoryzowanych zakładów specjalnych.
- ▶ Parametry można dopasować tylko wtedy, gdy pozwala lub wymaga tego operator sieci.
- ▶ Parametry dostosowywać tylko przy uwzględnieniu obowiązujących krajowych norm i/lub dyrektyw oraz wytycznych operatora sieci.

Menu **Konfiguracja krajowa** jest przeznaczone wyłącznie dla instalatorów/techników serwisu z autoryzowanych zakładów specjalnych. W celu złożenia wniosku o kody dostępu do tej sekcji menu — patrz rozdział Składanie wniosku o kody do falownika Solar.SOS.

Wybrane ustawienie krajowe dla danego kraju obejmuje wstępnie ustawione parametry zgodnie z obowiązującymi krajowymi normami i wymaganiami. Zależnie od lokalnych uwarunkowań sieciowych i wytycznych operatora sieci konieczne mogą być dopasowania wybranego ustawienia krajowego.

Składanie wniosku o kody do falownika Solar.SOS

Menu **Konfiguracja krajowa** jest przeznaczone wyłącznie dla instalatorów/techników serwisu z autoryzowanych zakładów specjalnych. Wniosek o kod dostępu konieczny do tych sekcji menu można złożyć na portalu Fronius Solar.SOS.

Składanie wniosku o kody do falownika na portalu Fronius Solar.SOS:

1. Wywołać w przeglądarce adres solar-sos.fronius.com .
2. Zalogować się do konta Fronius
3. Kliknąć w prawym górnym rogu na menu rozwijane .

4 Wybrać pozycję menu **Wyświetl kody falownika**.

✓ *Wyświetli się ekran z umową, na którym widoczny jest wniosek o kod dostępu do zmiany parametrów sieciowych falowników Fronius.*

5 Wyrazić zgodę na warunki użytkowania zaznaczając pole **Tak, przeczytałem(-am) warunki użytkowania i wyrażam na nie zgodę** oraz klikając przycisk **Potwierdź i wyślij**.

6 Następnie w menu rozwijanym w prawym górnym rogu, w pozycji**Wyświetl kody falownika** będzie można wywołać kody.

⚠ OSTROŻNIE!

Zagrożenie stwarzane przez nieuprawniony dostęp.
Błędnie ustawione parametry mogą negatywnie oddziaływać na sieć publiczną i/lub tryb wprowadzania energii do sieci falownika oraz prowadzić do utraty zgodności z normami.

- ▶ Parametry mogą dostosowywać wyłącznie instalatorzy/technicy serwisu z autoryzowanych zakładów specjalnych.
- ▶ Kodu dostępu nie można przekazywać osobom trzecim i/lub osobom nieupoważnionym.

Bezwzględne ograniczenie mocy wyjściowej

Aktywując tę funkcję, moc wyjściowa falownika jest ograniczona do określonej wartości w watach.

Ograniczenie poboru

Zakład energetyczny lub operator sieci mogą zadeklarować ograniczenia poboru dla danego falownika. Natężenie prądu jest ograniczone do ustawionej wartości.

1 W polu **Ograniczenie** wybrać **Ograniczenie prądu**.

2 Wprowadzić **Wartość graniczną** w amperach.

3 Kliknąć przycisk **Zapisz**.

Ograniczenie wprowadzania energii do sieci

Zakład energetyczny lub operator sieci mogą zadeklarować dla falownika ograniczenia wprowadzania do sieci (np. maks. 70% kWp lub maks. 5 kW). Wprowadzanie mocy czynnej w punkcie podłączenia do sieci (miejsce instalacji Fronius Smart Meter lub licznika pierwotnego) jest ograniczone do wartości zadanej.

Ograniczenie wprowadzania energii do sieci uwzględnia przy tym zużycie własne w gospodarstwie domowym, zanim nastąpi redukcja mocy falownika: Można ustawić indywidualny limit.

Aby zminimalizować straty wydajności spowodowane ograniczeniem wprowadzania energii do sieci, moc dostępna z generatora fotowoltaicznego może:

- być wykorzystana dla (kontrolowanych) odbiorników, takich jak Fronius Ohmpilot, Fronius Wattpilot, odbiorniki kontrolowane przez wejścia/wyjścia;
- zmagazynowana w akumulatorze.

W przypadku wyczerpania tych możliwości moc pobierana z generatora fotowoltaicznego jest zmniejszana na tyle, aby nie nastąpiło przekroczenie ograniczenia wprowadzania energii do sieci.

Całkowita moc DC instalacji
Pole do wprowadzania wartości całkowitej mocy DC instalacji w jednostkach Wp. Tę wartość należy zawsze wprowadzić dla optymalnej regulacji i ma ona zastosowanie, gdy wprowadzono wartość **Maks. moc wprowadzania do sieci** w %.

Ograniczenie mocy wyłączone
Falownik przekształca całą dostępną energię fotowoltaiczną.

Ograniczenie mocy włączone
Ograniczenie wprowadzania energii do sieci z następującymi możliwościami wyboru:
- **Limit mocy łącznej**
  System ogranicza moc całej instalacji PV do poziomu stałego limitu wprowadzania energii do sieci. Wartość dozwolonej całkowitej mocy wprowadzania do sieci trzeba ustawić.
- **Limit na fazę — wytwarzanie asymetryczne**
  System określi optimum dla fazy. Falownik steruje poszczególnymi fazami tak, że żadna z faz nie przekracza ustawionej wartości.
- **Limit na fazę — najsłabsza faza**
  Każda faza jest mierzona osobno. Jeśli dla jednej fazy zostanie przekroczony dozwolony limit wprowadzania energii do sieci, falownik symetrycznie zmniejsza całkowitą moc dla wszystkich faz aż do osiągnięcia limitu.

WAŻNE!
Ustawienia **limitu na fazę** należy wprowadzić, gdy normy i przepisy krajowe wymagają ograniczenia wydajności jednofazowej. Wartość dozwolonej mocy wprowadzania do sieci w przeliczeniu na fazę trzeba ustawić.

WAŻNE!
Ustawienia **ograniczenia mocy** są automatycznie stosowane do dynamicznego ograniczenia wprowadzania energii do sieci zarządzania mocą wejść/wyjść. **Limit mocy łącznej** jest konfiguracją domyślną.

Dynamiczne ograniczenie mocy (miękki limit)
Przy przekroczeniu tej wartości falownik obniża moc do ustawionej wartości.

Funkcja wyłączenia przez ograniczenie wprowadzania energii do sieci (Hard Limit Trip)

WAŻNE!
Ta funkcja jest dostępna tylko wtedy, gdy włączona jest funkcja **Dynamiczne ograniczenie mocy (Soft Limit)**.

W razie przekroczenia tej wartości, falownik wyłączy się w czasie maks. 5 sekund. Ta wartość musi być wyższa niż ustawiona wartość **Dynamiczne ograniczenie mocy (miękki limit)**.

Maks. moc wprowadzania do sieci
Pole edycyjne **maks. mocy wprowadzanej do sieci** w jednostkach W lub % (zakres regulacji: -10 do 100%).
Jeżeli w systemie brakuje licznika lub uległ on awarii, falownik ogranicza moc wyjściową do ustawionej wartości.

W celu regulacji w przypadku zadziałania funkcji Fail-Safe należy włączyć funkcję **Ogranicz moc falownika do 0% w przypadku utraty połączenia z licznikiem**.

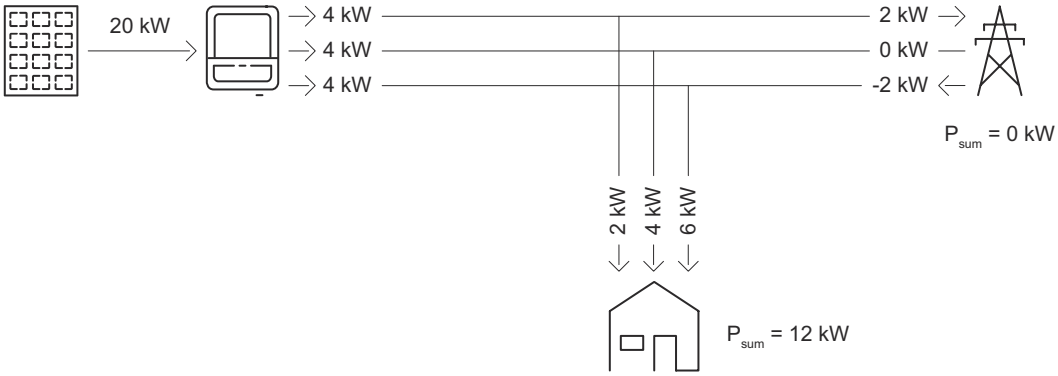
Korzystanie z Wi-Fi do komunikacji między inteligentnym licznikiem Fronius Smart Meter a falownikiem na potrzeby Fail-Safe nie jest zalecane. Nawet krótkotrwałe zerwanie połączenie może skutkować wyłączeniem falownika. Problem występuje szczególnie często w przypadku słabego zasięgu sygnału Wi-Fi, wolne-

go lub przeciążonego połączenia Wi-Fi oraz automatycznego wybierania kanału routera.

Ograniczenie liczby falowników (tylko miękki limit)
Sterowanie dynamicznym ograniczeniem wprowadzania energii do sieci przez więcej niż jeden falownik, szczegółowe informacje o tej konfiguracji zawiera rozdział Dynamiczne ograniczenie mocy wprowadzania do sieci z zastosowaniem kilku falownikówna stronie 78.

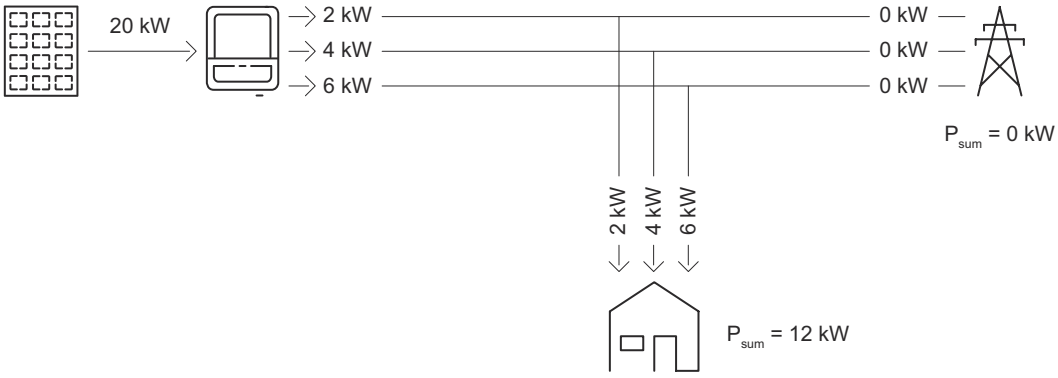
Ograniczenie wprowadzania energii do sieci — przykłady

Limit mocy łącznej
(ograniczenie wprowadzania energii do sieci 0 kW)



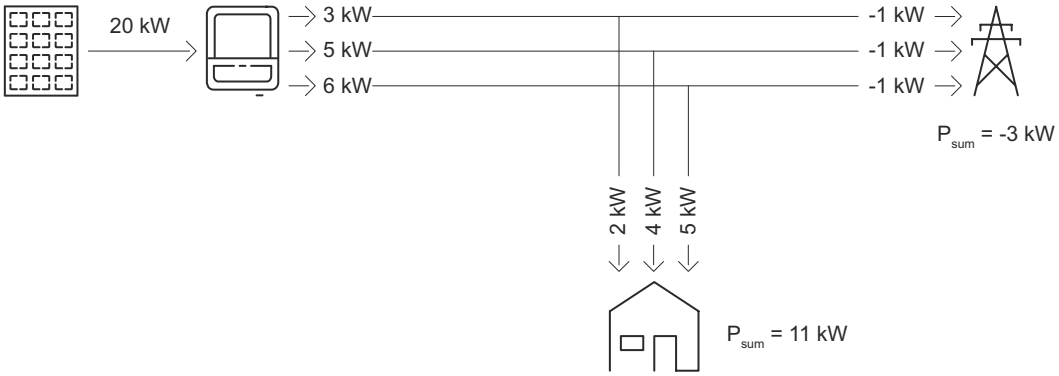
Objaśnienie
W punkcie wprowadzania energii do sieci w sumie nie może być wprowadzana do sieci publicznej żadna moc (0 kW). Zapotrzebowanie na moc odbiorników w sieci domowej (12 kW) jest pokrywane przez wyprodukowaną moc falownika.

„Limit na fazę — wytwarzanie asymetryczne"
(ograniczenie wprowadzania energii do sieci 0 kW na fazę) — asymetryczne



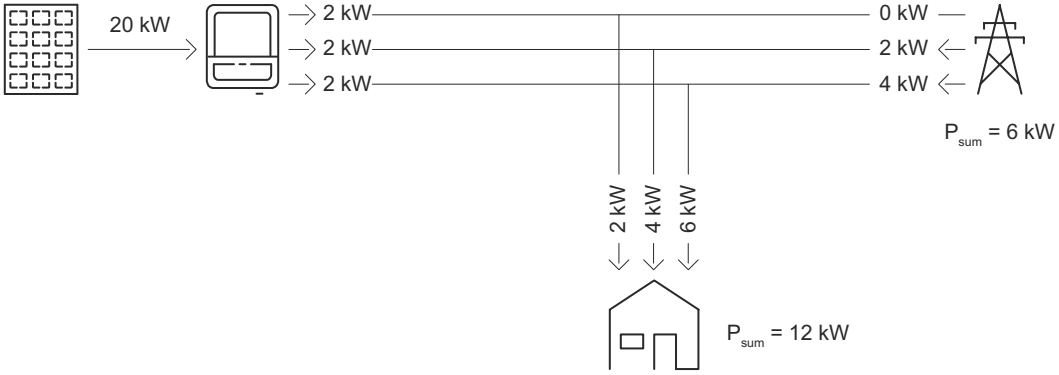
Objaśnienie
Zapotrzebowanie na moc odbiorników w sieci domowej jest obliczane i pokrywane w poszczególnych fazach.

„Limit na fazę — wytwarzanie asymetryczne"
(ograniczenie wprowadzania energii do sieci 1 kW na fazę) — asymetryczne



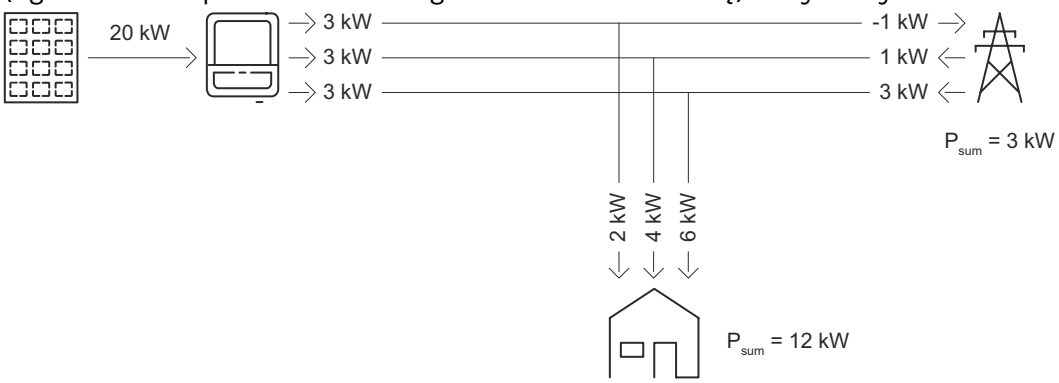
Objaśnienie
Zapotrzebowanie na moc odbiorników w sieci domowej jest obliczane i pokrywane w poszczególnych fazach. Dodatkowo nadmiar wytworzonej energii (po 1 kW na fazę) jest oddawany do sieci publicznej z uwzględnieniem limitu wprowadzania do sieci.

„Limit na fazę — najsłabsza faza"
(ograniczenie wprowadzania energii do sieci 0 kW na fazę) — symetryczne



Objaśnienie
Jest określana najsłabsza faza zapotrzebowania na moc odbiorników w sieci domowej (faza 1 = 2 kW). Wynik najsłabszej fazy (2 kW) jest przyjmowany we wszystkich fazach. Moc jest wystarczająca na zasilanie fazy 1 (2 kW). Moc nie jest wystarczająca na zasilanie fazy 2 (4 kW) i fazy 3 (6 kW) i jest potrzebna moc z sieci publicznej (faza 2 = 2 kW, faza 3 = 4 kW).

„Limit na fazę — najsłabsza faza"
(ograniczenie wprowadzania energii do sieci 1 kW na fazę) — symetryczne



Objaśnienie
Jest określana najsłabsza faza zapotrzebowania na moc odbiorników w sieci domowej (faza 1 = 2 kW) i jest do niej dodawany limit wprowadzania do sieci (1 kW). Wynik najsłabszej fazy (2 kW) jest przyjmowany we wszystkich fazach. Moc jest

wystarczająca na zasilanie fazy 1 (2 kW). Moc nie jest wystarczająca na zasilanie fazy 2 (4 kW) i fazy 3 (6 kW) i jest potrzebna moc z sieci publicznej (faza 2 = 1 kW, faza 3 = 3 kW).

Dynamiczne ograniczenie mocy wprowadzania do sieci z zastosowaniem kilku falowników

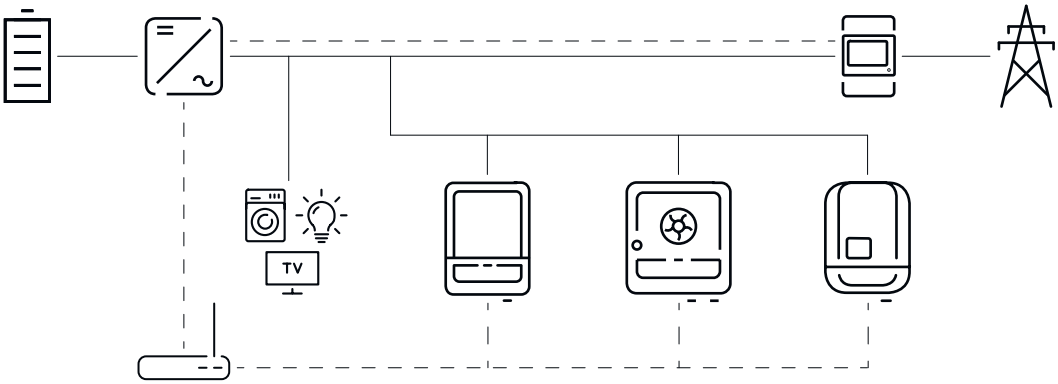
WAŻNE
W celu wprowadzenia ustawień w tym punkcie wybrać użytkownika **Technician**, wprowadzić i potwierdzić hasło dla użytkownika **Technician**. Ustawienia w tej sekcji menu mogą wprowadzać tylko przeszkoleni pracownicy wykwalifikowani!

Aby zakład energetyczny lub operator sieci mógł centralnie zarządzać ograniczeniami wprowadzania do sieci, falownik jako urządzenie pierwotne może sterować dynamicznym ograniczeniem wprowadzania do sieci dla kolejnych falowników Fronius (urządzeń Slave). To sterowanie odnosi się do **miękkiego limitu** ograniczenia wprowadzania do sieci (patrz Ograniczenie wprowadzania energii do sieci. W tym celu trzeba muszą być spełnione następujące warunki:

- Ograniczenie mocy i funkcja **Ograniczenie liczby falowników (tylko miękki limit i zarządzanie mocą we/wy)** są włączone i skonfigurowane w interfejsie użytkownika urządzenia Master.
- Urządzenie Master i urządzenie(-a) Slave są fizycznie połączone siecią LAN z tym samym routerem sieciowym.
- We wszystkich urządzeniach Slave funkcja Sterowanie falownikiem przez Modbus jest włączona i skonfigurowana.
- Inteligentny licznik Fronius Smart Meter jest skonfigurowany jako licznik Master i połączony z urządzeniem Master.

WAŻNE!
Dla jednego urządzenia Master wymagany jest tylko 1 licznik pierwotny.

WAŻNE!
Jeżeli falownik jest połączony z akumulatorem, w celu uzyskania dynamicznego ograniczenia wprowadzania do sieci trzeba go używać jako urządzenia Master.



Przykład schematu podłączenia dynamicznego ograniczenia wprowadzania do sieci w przypadku kilku falowników

Granice systemowe
- Obsługiwane są systemy z maks. 20 falownikami (1 urządzenie Master + 19 urządzeń Slave).
- Regulacja jest przystosowana do instalacji PV o łącznej mocy nieprzekraczającej 300 kW.
- W instalacjach o większej mocy czasy regulacji w systemie są dłuższe.
- W instalacjach o mocy >300 kW wskazane jest użycie regulatora parku PV.

Dynamiczne ograniczenie wprowadzania do sieci jest dostępne dla następujących kombinacji urządzeń:

Urządzenie Master	Urządzenia Slave
Fronius GEN24	Fronius GEN24, Fronius Verto, Fronius Tauro, Fronius Argeno, Fronius SnapINverter z Fronius Datamanager 2.0*
Fronius Verto	Fronius GEN24, Fronius Verto, Fronius Tauro, Fronius Argeno, Fronius SnapINverter z Fronius Datamanager 2.0*
Fronius Tauro	Fronius GEN24, Fronius Verto, Fronius Tauro, Fronius Argeno, Fronius SnapINverter z Fronius Datamanager 2.0*

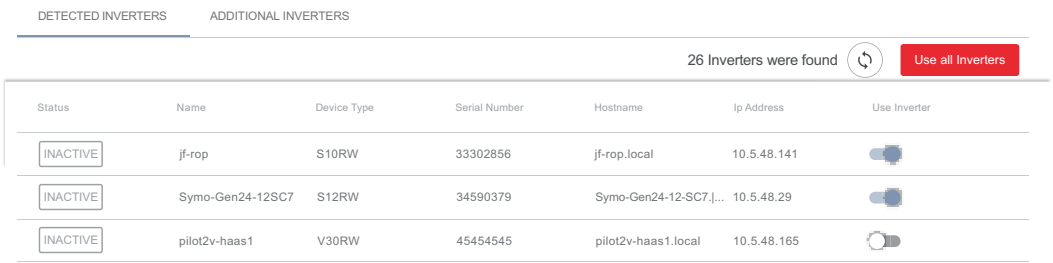
** Do każdego urządzenia Fronius SnapINverter z Fronius Datamanager 2.0 można podłączyć maks. 4 kolejne urządzenia Fronius SnapINverter.*

Licznik pierwotny
Inteligentny licznik Fronius Smart Meter pracuje jako jedyny licznik pierwotny i jest bezpośrednio połączony z urządzeniem Master. Inteligentny licznik Fronius Smart Meter mierzy całkowitą moc wyjściową wszystkich falowników w sieci i przekazuje tę informację do urządzenia Master.

Urządzenie Master
Konfiguracja ograniczenia wprowadzania do sieci odbywa się w interfejsie falownika:

1. W menu **Bezpieczeństwo i wymagania dotyczące sieci** > **Ograniczenie mocy wprowadzania do sieci** uaktywnić funkcję **Ograniczenie mocy** i wybrać opcję **Limit mocy łącznej**.
2. Wprowadzić ustawienia charakterystyczne dla danego kraju.
3. W menu **Bezpieczeństwo i wymagania dotyczące sieci** > **Ograniczenie mocy wprowadzania do sieci** uaktywnić funkcję **Ograniczenie liczby falowników (tylko miękki limit i WE/WY zarządzania mocą**.

Urządzenie Master automatycznie przeszuka sieć pod kątem dostępnych urządzeń Slave. Zostanie wyświetlona lista znalezionych falowników. Kliknąć przycisk odświeżania, ↻ aby ponowić wyszukiwanie.



4. Dla wszystkich urządzeń Slave, dla których obowiązuje ograniczenie wprowadzania do sieci, włączyć funkcję **Użyj falownika**. Kliknąć **Użyj wszystkich falowników**, aby funkcja została uaktywniona dla wszystkich urządzeń Slave.

   Stan falowników na liście jest wskazywany w następujący sposób:
   - **Inactive**: Urządzenie Slave nie jest skonfigurowane do regulacji mocy.
   - **Disconnected**: Urządzenie Slave jest skonfigurowane, połączenie sieciowe niemożliwe.
   - **Connected**: Urządzenie Slave jest skonfigurowane i dostępne w sieci urządzenia Master.

5 Priorytety sterowania w sekcji menu **Wymogi dot. bezpieczeństwa i sieci** > **WE/WY zarządzania mocą** ustawić w następujący sposób:
   1. **WE/WY zarządzania mocą**
   2. **Ograniczenie wprowadzania energii do sieci**
   3. **Modbus**

Ręczne dodawanie Fronius Argeno i innych falowników

1 Wybrać menu **Dodatkowe falowniki**.

2 Wprowadzić nazwę, nazwę hosta lub adres IP oraz adres Modbus urządzenia Slave.

3 Kliknąć **Dodaj falowniki+**.

Urządzenie Slave
Urządzenie Slave stosuje ograniczenie wprowadzania do sieci narzucone przez urządzenie Master. Nie następuje przesyłanie do urządzenia Master żadnych danych dotyczących ograniczenia wprowadzania do sieci. Dla uzyskania ograniczenia mocy trzeba ustawić następujące konfiguracje:

Interfejs użytkownika urządzenia Slave GEN24/Verto/Tauro

1 Wybrać użytkownika **Technician** i wprowadzić hasło użytkownika **Technician**.

2 W menu **Modbus** włączyć tryb **Serwer TCP** i funkcję **Zezwolenie na sterowanie**.

3 W przypadku scenariusza Fail-Safe priorytety sterowania w menu **Wymogi dot. bezpieczeństwa i sieci** > **WE/WY zarządzania mocą** ustawić w następujący sposób:
   1. **Modbus**
   2. **Ograniczenie wprowadzania energii do sieci**
   3. **WE/WY zarządzania mocą**

4 W menu **Wymogi dot. bezpieczeństwa i sieci** wybrać **Ograniczenie wprowadzania do sieci** i wykonać następujące ustawienia:
   - Aktywować funkcję **Ograniczenie mocy**
   - Wybrać **Limit mocy łącznej** i podać całkowitą wartość mocy instalacji DC w W
   - Aktywować **Dynamiczne ograniczenie wprowadzania do sieci (miękki limit)** i w polu **Maks. energia wprowadzona do sieci** wprowadzić wartość 0 W.
   - Aktywować funkcję **Zmniejsz moc falownika do 0%, jeżeli rozłączono połączenie z inteligentnym licznikiem Fronius Smart Meter**.

WE/WY zarządzania mocą

Ogólne
W tej pozycji menu ustawienia istotne dla operatora sieci są definiowane jako zasady. Dotyczy to ograniczenia mocy czynnej w % lub watach i/lub wartości zadanej współczynnika mocy.

WAŻNE
W celu wprowadzenia ustawień w tym punkcie wybrać użytkownika **Technician**, wprowadzić i potwierdzić hasło dla użytkownika **Technician**. Ustawienia w tej sekcji menu mogą wprowadzać tylko wykwalifikowani technicy!

Rozwiną obszar menu w sekcji **Reguły** (np. **Reguła 1**). Skonfigurować następujące ustawienia:

Limitowanie

WAŻNE!
Dynamiczne ograniczenie wprowadzania energii do sieci dla kilku falowników można skonfigurować w punkcie Ograniczenie wprowadzania energii do sieci. Za-

sady WE/WY zarządzania mocą są kopiowane z falownika (urządzenie Master) na podłączone falowniki w systemie (urządzenia Slave).

Wybrać następujące reguły zarządzania mocą:
- **Ograniczenie mocy wyjściowej (%)**: Całkowita moc wyjściowa podłączonego falownika jest statycznie ograniczona do określonej wartości bezwzględnej mocy znamionowej.
- **Dynamiczne ograniczenie zasilania (W)**: Moc czynna podawana w punkcie podłączenia do sieci jest ograniczona do ustawionej wartości (np. 5000 W). Moc wyjściowa falowników (urządzenia Master i urządzeń Slave) jest regulowana dynamicznie w zależności od zużycia energii na potrzeby własne.
- **Wyłączenie pojedynczego urządzenia**: Falownik wychodzi z trybu wprowadzania energii do sieci i przełącza się w tryb czuwania.

WAŻNE!
Zasady ograniczania mocy wyjściowej i wyłączania dotyczą tego urządzenia i nie mogą być stosowane do innych falowników w systemie.

Wzorzec wejściowy (obłożenie pojedynczych WE./WY.)
kliknąć 1 raz = biały, zestyk rozwarty
kliknąć 2 razy = niebieski, zestyk zwarty
kliknąć 3 razy = szary, nieużywany

Współczynnik mocy (cos φ) (zdefiniować wartość)

Charakterystyka impedancji
- **Pojemnościowy**
- **Indukcyjny**

Komunikat zwrotny operatora sieci
Jeżeli reguła jest aktywna, trzeba skonfigurować wyjście **Komunikat zwrotny operatora sieci**, np. w celu umożliwienia pracy urządzenia sygnalizującego.

Możliwe jest **zaimportowanie** lub **wyeksportowanie** zdefiniowanych reguł w formacie pliku *.fpc.

Jeśli aktywna reguła wpływa na sterowanie falownikiem, urządzenie wskazuje to w **Przeglądzie** interfejsu użytkownika w punkcie **Status urządzenia**.

Priorytety sterowania
Do ustawiania priorytetów sterowania WE/WY zarządzania mocą (DRM lub odbiornik zdalnego sterowania), ograniczania mocy wprowadzania do sieci i sterowania za pośrednictwem protokołu Modbus.

1 = najwyższy priorytet, 3 = najniższy priorytet

Lokalne priorytety WE/WY zarządzania mocą, ograniczenia wprowadzania energii do sieci i interfejsu Modbus są unieważniane przez polecenia sterujące z chmury (na potrzeby regulacji i wirtualnych elektrowni) — patrz Sterowanie w chmurze na stronie 71 — oraz dezaktywowane w trybie zasilania rezerwowego.

Pod względem priorytetów sterowania urządzenie rozróżnia **ograniczenie mocy** i **wyłączenie falownika**. Wyłączenie falownika ma zawsze pierwszeństwo przed ograniczeniem mocy. Polecenie wyłączenia falownika jest wykonywane zawsze i nie wymaga ustalania priorytetów.

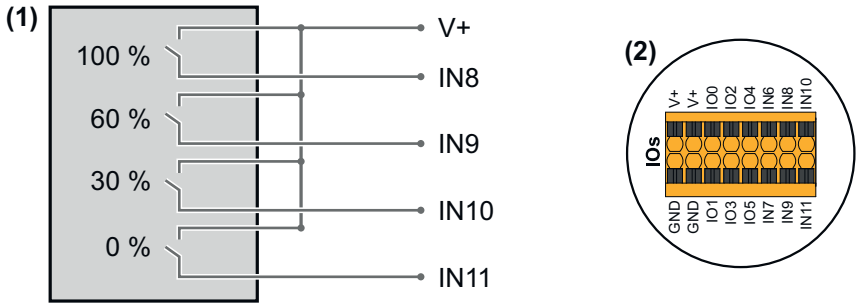
Ograniczenie mocy
- WE/WY zarządzania mocą (DRM / odbiornik zdalnego sterowania) — na polecenie
- Ograniczenie wprowadzania do sieci (miękki limit) — zawsze aktywne
- Modbus (limit wytwarzania) — na polecenie

Wyłączenie falownika

- Wyłączenie pojedynczego urządzenia
- Ograniczenie wprowadzania do sieci (twardy limit)
- Modbus (polecenie wyłączenia) — na polecenie

Schemat podłączenia — 4 przekaźniki

Odbiornik sygnału zdalnego sterowania oraz zacisk przyłączeniowy WE/WY falownika można połączyć ze sobą zgodnie ze schematem podłączenia.
Jeśli odległość między falownikiem a odbiornikiem sygnału zdalnego sterowania jest większa niż 10 m, użyć ekranowanego kabla do transmisji danych (co najmniej CAT 5) ze skrętką. Ekranowanie musi być z jednej strony podłączone do zacisku Push-In w sekcji transmisji danych (SHIELD).



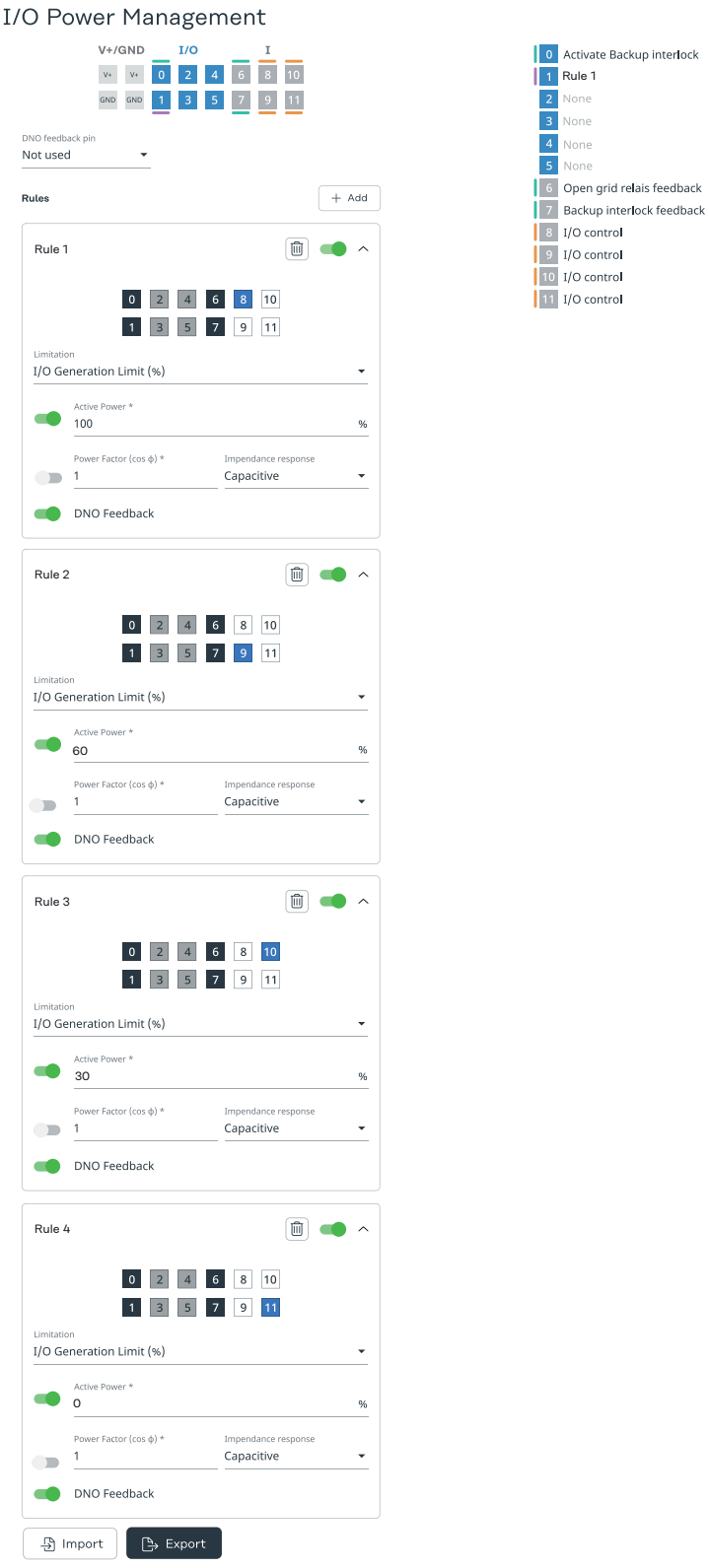
(1) Odbiornik sterowania zdalnego wyposażony w 4 przekaźnik dla ograniczenia mocy czynnej.
(2) Zaciski przyłączeniowe WE/WY w sekcji transmisji danych.

Użycie pliku konfiguracyjnego w trybie z 4 przekaźnikami:

1. Pobrać plik (.fpc) w pozycji Tryb 4-przekaźnikowy na urządzenie końcowe.
2. Wczytać plik (.fpc) w menu **WE/WY zarządzania mocą**, klikając przycisk **Import**.
3. Kliknąć przycisk **Zapisz**.

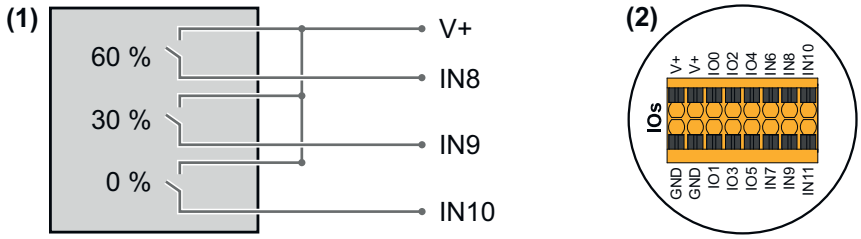
✓ *Ustawienia dla trybu 4-przekaźnikowego są zapisane.*

Ustawienia WE/WY zarządzania mocą — 4 przekaźniki



Schemat podłączenia — 3 przekaźniki

Odbiornik sygnału zdalnego sterowania oraz zacisk przyłączeniowy WE/WY falownika można połączyć ze sobą zgodnie ze schematem podłączenia.
Jeśli odległość między falownikiem a odbiornikiem sygnału zdalnego sterowania jest większa niż 10 m, użyć ekranowanego kabla do transmisji danych (co najmniej CAT 5) ze skrętką. Ekranowanie musi być z jednej strony podłączone do zacisku Push-In w sekcji transmisji danych (SHIELD).



(1) Odbiornik sterowania zdalnego wyposażony w 3 przekaźnik dla ograniczenia mocy czynnej.

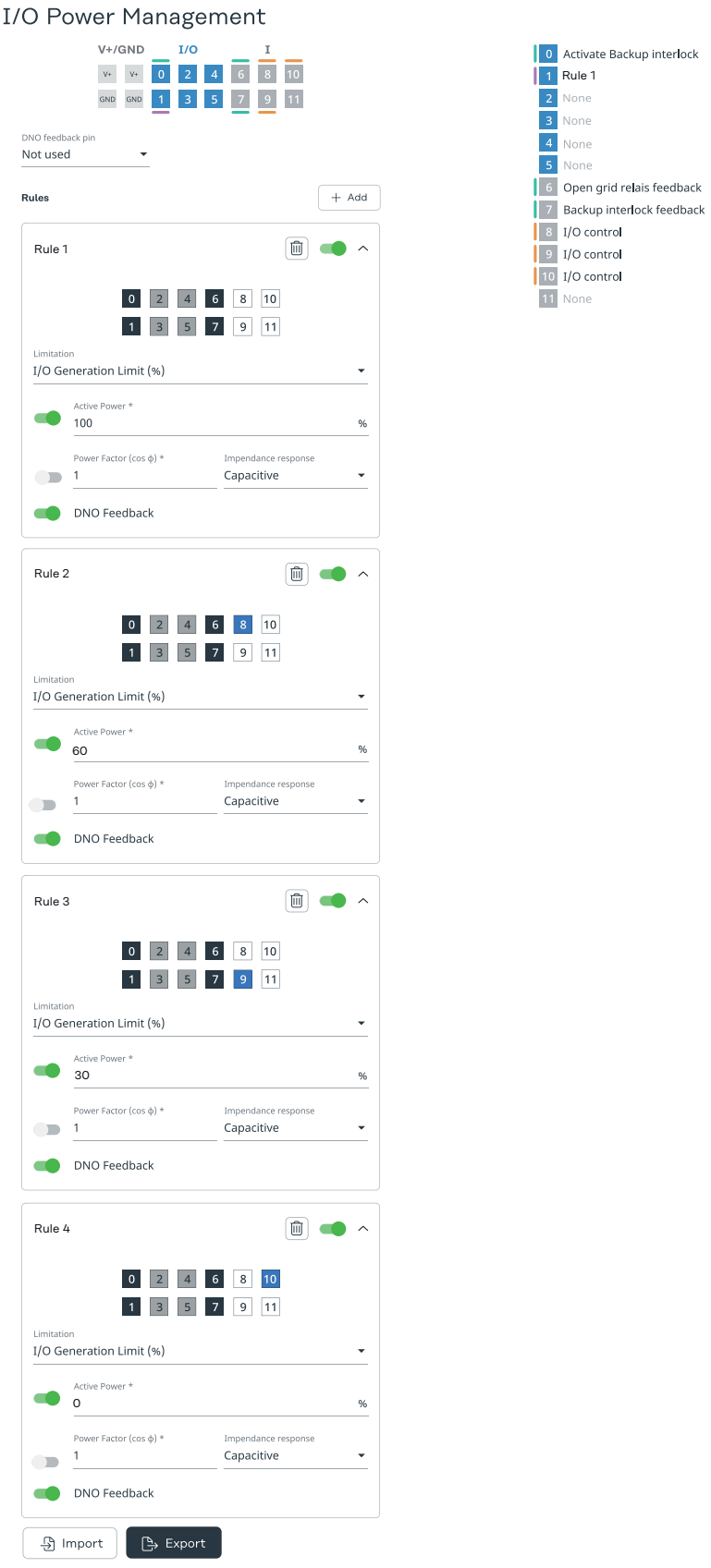
(2) Zaciski przyłączeniowe WE/WY w sekcji transmisji danych.

Użycie pliku konfiguracyjnego w trybie z 3 przekaźnikami:

1. Pobrać plik (.fpc) w pozycji Tryb 3-przekaźnikowy na urządzenie końcowe.
2. Wczytać plik (.fpc) w menu **WE/WY zarządzania mocą**, klikając przycisk **Import**.
3. Kliknąć przycisk **Zapisz**.

✓ *Ustawienia dla trybu 3-przekaźnikowego są zapisane.*

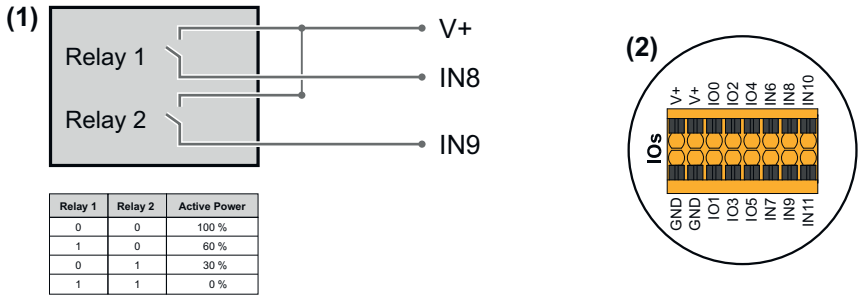
Ustawienia WE/WY zarządzania mocą — 3 przekaźniki



Schemat podłączenia — 2 przekaźniki

Odbiornik sygnału zdalnego sterowania oraz zacisk przyłączeniowy WE/WY falownika można połączyć ze sobą zgodnie ze schematem podłączenia.
Jeśli odległość między falownikiem a odbiornikiem sygnału zdalnego sterowania

jest większa niż 10 m, użyć ekranowanego kabla do transmisji danych (co najmniej CAT 5) ze skrętką. Ekranowanie musi być z jednej strony podłączone do zacisku Push-In w sekcji transmisji danych (SHIELD).



Relay 1	Relay 2	Active Power
0	0	100 %
1	0	60 %
0	1	30 %
1	1	0 %

(1) Odbiornik sterowania zdalnego wyposażony w 2 przekaźnik dla ograniczenia mocy czynnej.

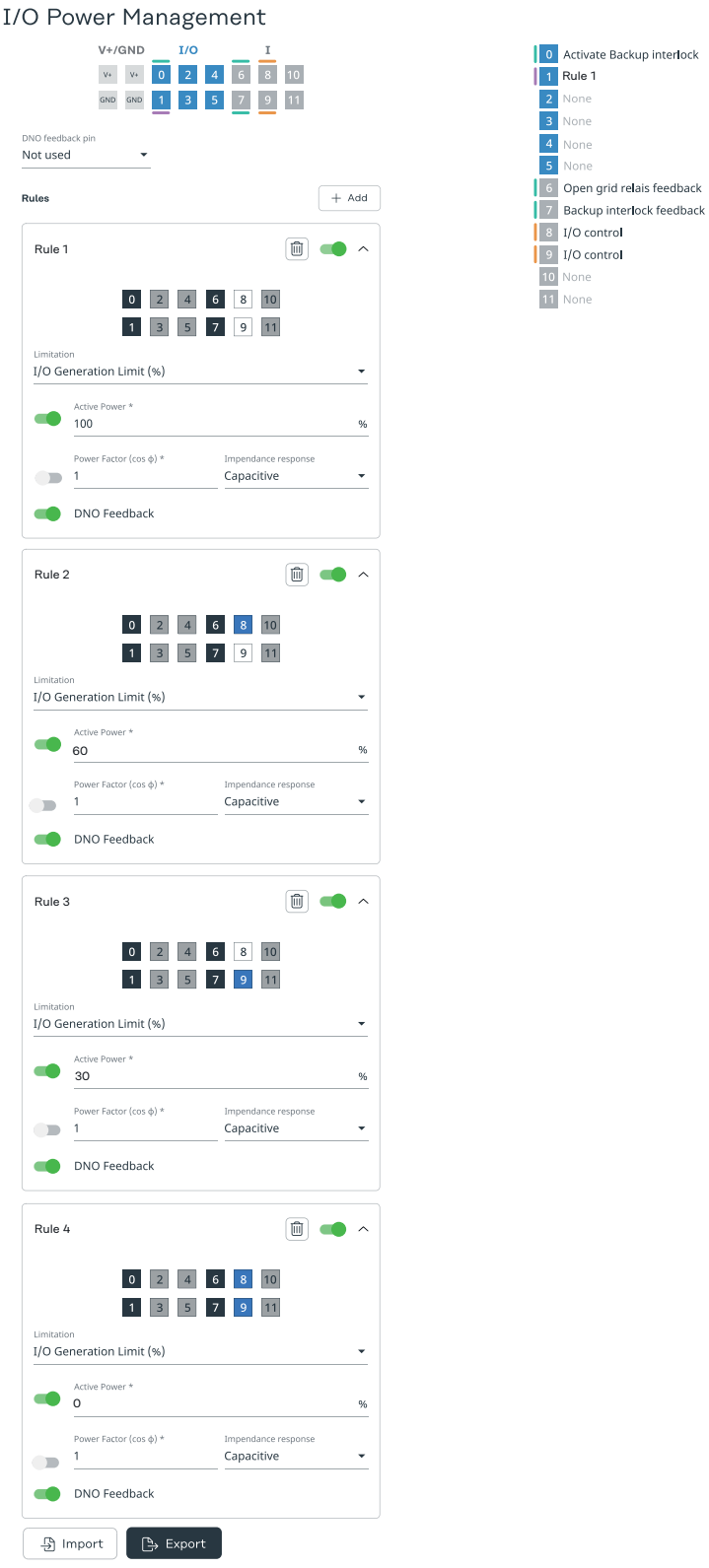
(2) Zaciski przyłączeniowe WE/WY w sekcji transmisji danych.

Użycie pliku konfiguracyjnego w trybie z 2 przekaźnikami:

1. Pobrać plik (.fpc) w pozycji Tryb 2-przekaźnikowy na urządzenie końcowe.
2. Wczytać plik (.fpc) w menu **WE/WY zarządzania mocą**, klikając przycisk **Import**.
3. Kliknąć przycisk **Zapisz**.

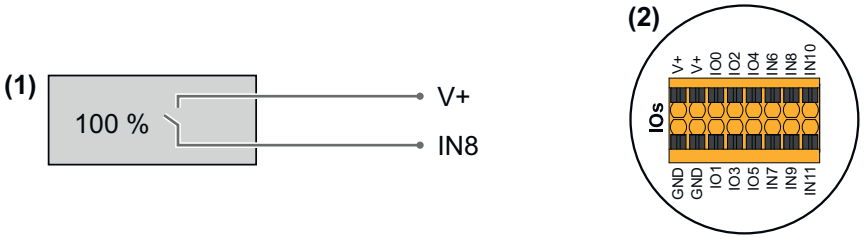
✓ *Ustawienia dla trybu 2-przekaźnikowego są zapisane.*

Ustawienia WE/WY zarządzania mocą — 2 przekaźniki



Schemat podłączenia — 1 przekaźnik

Odbiornik sygnału zdalnego sterowania oraz zacisk przyłączeniowy WE/WY falownika można połączyć ze sobą zgodnie ze schematem podłączenia.
Jeżeli odległość między falownikiem i odbiornikiem sygnału zdalnego sterowania jest większa niż 10 m, zaleca się zastosowanie kabla STP co najmniej CAT 5, a ekranowanie trzeba podłączyć z jednej strony do zacisku Push-in sekcji transmisji danych (SHIELD).



(1) Odbiornik sterowania zdalnego wyposażony w 1 przekaźnik dla ograniczenia mocy czynnej.

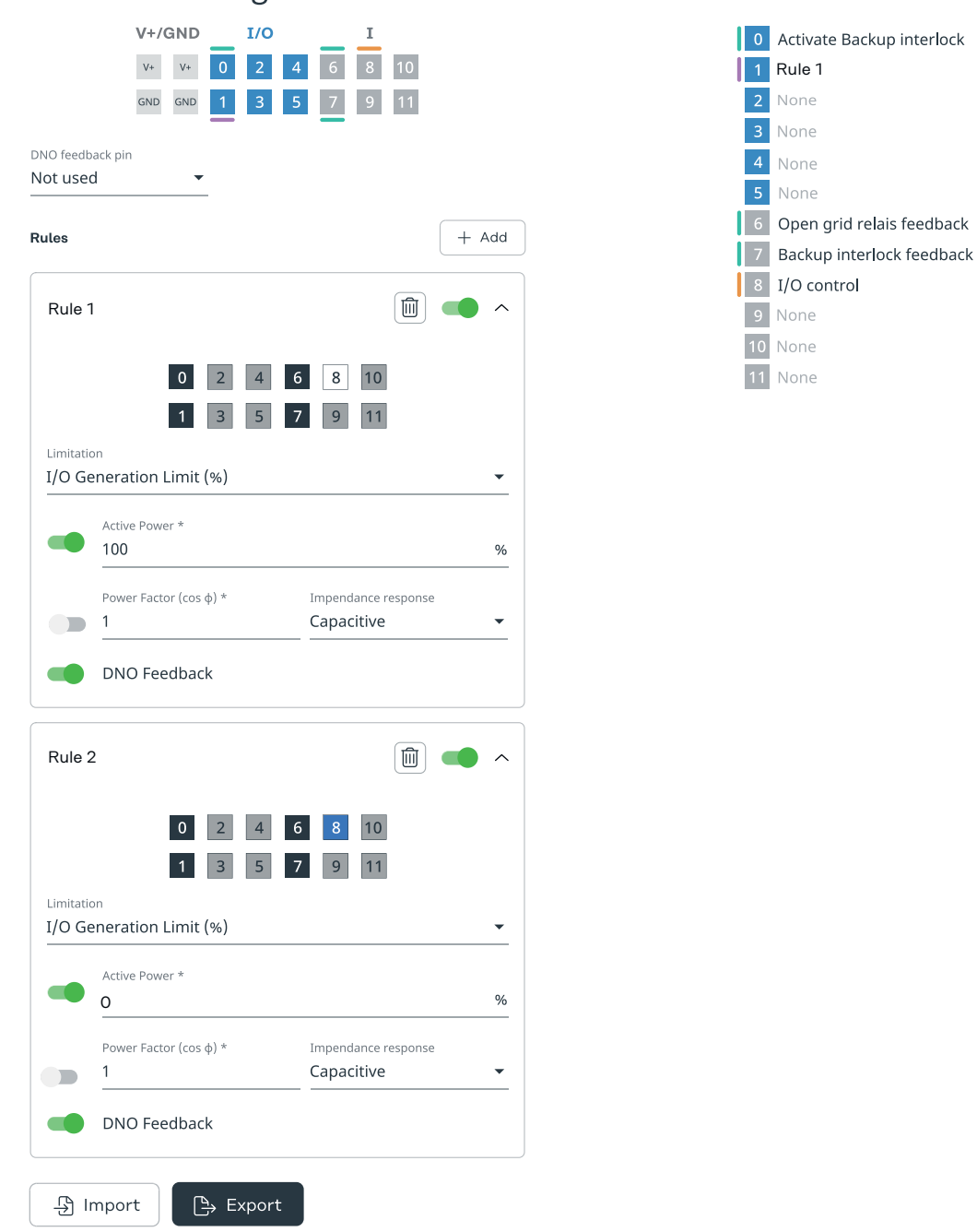
(2) Zaciski przyłączeniowe WE/WY w sekcji transmisji danych.

Użycie pliku konfiguracyjnego w trybie z 1 przekaźnikiem:

1. Pobrać plik (.fpc) w pozycji Tryb 1-przekaźnikowy na urządzenie końcowe.
2. Wczytać plik (.fpc) w menu **WE/WY zarządzania mocą**, klikając przycisk **Import**.
3. Kliknąć przycisk **Zapisz**.

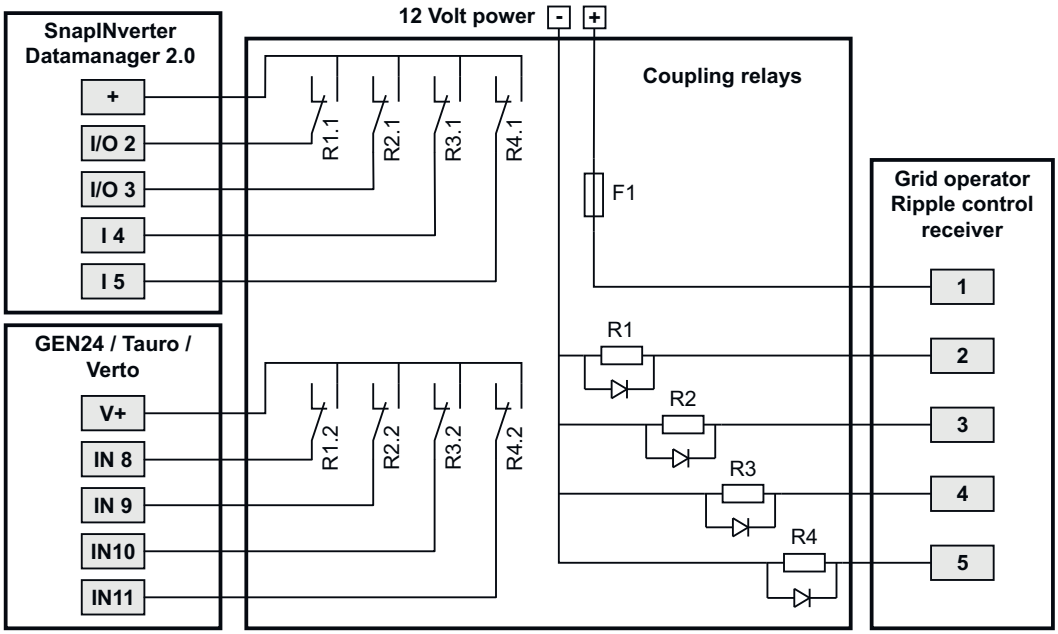
✓ *Ustawienia dla trybu 1-przekaźnikowego są zapisane.*

Ustawienia WE/WY zarządzania mocą — 1 przekaźnik



Łączenie odbiornika zdalnego sterowania z kilkoma falownikami

Operator sieci może wymagać połączenia jednego lub kilku falowników z odbiornikiem zdalnego sterowania, aby możliwe było ograniczenie mocy czynnej i/lub współczynnika mocy instalacji PV.



Schemat połączenia odbiornika zdalnego sterowania z kilkoma falownikami

Poprzez rozdzielacz (przekaźnik sprzęgający) z odbiornikiem zdalnego sterowania można połączyć następujące falowniki Fronius:

- Symo GEN24
- Primo GEN24
- Tauro
- Verto
- SnapINverter (tylko urządzenia wyposażone we Fronius Datamanager 2.0)

WAŻNE!

W interfejsie użytkownika poszczególnych falowników połączonych z odbiornikiem sygnału zdalnego sterowania musi być aktywowane ustawienie **Tryb 4-przekaźnikowy** (patrz Schemat podłączenia — 4 przekaźniki i Ustawienia WE/WY zarządzania mocą — 4 przekaźniki).

Załącznik

Czyszczenie, konserwacja i utylizacja

Informacje ogólne

Falownik jest skonstruowany w taki sposób, że nie ma konieczności wykonywania dodatkowych czynności konserwacyjnych. W trakcie eksploatacji należy jednak wziąć pod uwagę kilka aspektów, aby zagwarantować jak najlepsze działanie falownika.

Konserwacja

Wszelkie czynności konserwacyjne i serwisowe może wykonywać jedynie wykwalifikowany personel techniczny.

Czyszczenie

Falownik w razie potrzeby przetrzeć wilgotną szmatką.
Do czyszczenia falownika nie stosować żadnych środków czyszczących, środków szorujących, rozpuszczalników ani podobnych środków.

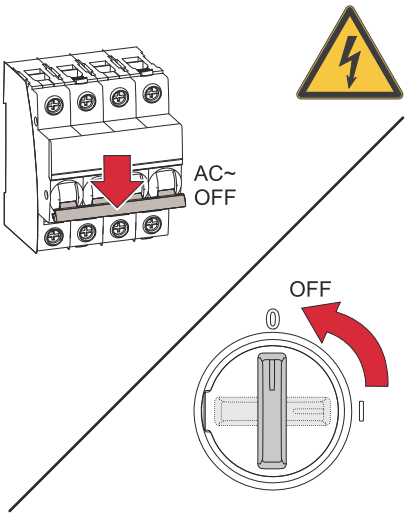
Eksploatacja w warunkach podwyższonego zapylenia

WSKAZÓWKA!

W przypadku eksploatacji falownika w warunkach silnego zapylenia na radiatorze i wentylatorze mogą osadzać się zabrudzenia.
Skutkiem może być utrata mocy falownika wskutek niewystarczającego chłodzenia.

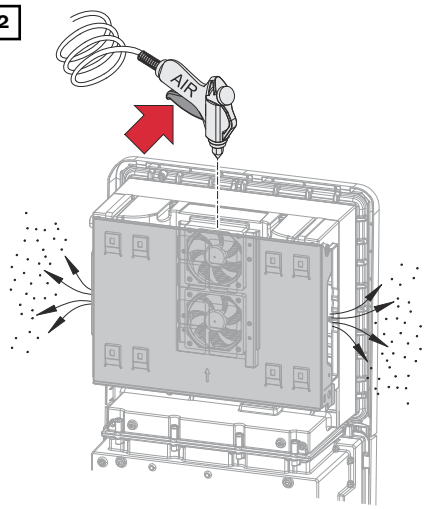
- ▶ Upewnić się, że powietrze otoczenia może w każdej chwili swobodnie przepływać przez szczelinę wentylacyjną falownika.
- ▶ Usunąć osady zabrudzeń z radiatora i wentylatora.

1



Odłączyć falownik od prądu i zaczekać na rozładowanie kondensatorów (2 minuty).
Przełącznik rozłącznika DC ustawić w położeniu „Wył.”.

2



Sprężonym powietrzem, szmatką lub pędzlem usunąć zabrudzenia z radiatora i wentylatora.

WSKAZÓWKA!

Ryzyko uszkodzenia łożysk wentylatora wskutek nieumiejętnego czyszczenia.
Nadmierne prędkości obrotowe i wywieranie nacisku na łożysko wentylatora mogą powodować uszkodzenia.
- ▶ Unieruchomić wentylator i oczyścić go sprężonym powietrzem.
- ▶ W przypadku posługiwania się szmatką lub pędzlem, oczyścić wentylator, bez wywierania na niego nacisku.

W celu ponownego uruchomienia falownika wykonać wcześniej wymienione czynności w odwrotnej kolejności.

Bezpieczeństwo

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo stwarzane przez napięcie sieciowe i napięcie prądu stałego z modułów fotowoltaicznych.
Skutkiem mogą być poważne uszczerbki na zdrowiu i straty materialne.
- ▶ Część przyłączeniowa może być otwierana wyłącznie przez instalatorów z uprawnieniami elektrotechnicznymi.
- ▶ Odrębna sekcja modułów mocy może być otwierana wyłącznie przez personel techniczny przeszkolony przez firmę Fronius.
- ▶ Przed rozpoczęciem wszelkich prac przy połączeniach należy zadbać o to, aby obwody prądu przemiennego i prądu stałego przed falownikiem były pozbawione napięcia.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo stwarzane przez napięcie resztkowe z kondensatorów.
Skutkiem mogą być poważne uszczerbki na zdrowiu i straty materialne.
- ▶ Poczekać na rozładowanie kondensatorów falownika (2 minuty).

Utylizacja

Zgodnie z Dyrektywą Europejską i prawem krajowym, zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne trzeba gromadzić osobno i przetwarzać w sposób bezpieczny dla środowiska. Zużyte urządzenia oddać do dystrybutora lub lokalnego autoryzowanego punktu zbiórki i utylizacji. Fachowa utylizacja zużytego urządzenia umożliwia odzysk zasobów i zapobiega negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie i środowisko.

Materiały opakowaniowe
- segregować
- stosować się do lokalnych przepisów
- zgniatać kartony, aby zmniejszyć ich objętość

Warunki gwarancyjne

Fabryczna gwarancja Fronius

Szczegółowe warunki gwarancji w danym kraju podano pod adresem www.fronius.com/solar/garantie .

Aby uzyskać pełny okres gwarancji na nowo zainstalowany produkt Fronius, wymagana jest rejestracja na stronie www.solarweb.com .

Komunikaty statusu i usuwanie

Wskazanie

Komunikaty statusu są wyświetlane w interfejsie użytkownika falownika w sekcji menu **System** > **Event Log** lub w menu użytkownika w pozycji **Powiadomienia** albo na platformie Fronius Solar.web.

* Przy odpowiedniej konfiguracji — patrz rozdział Fronius Solar.web na stronie 19.

Komunikaty statusu

1030 — WSD Open (dioda świecąca stanu pracy: świeci na czerwono)

Przyczyna:	Przewód sygnałowy został przerwany przez urządzenie podłączone do łańcucha WSD (np. ochronę przeciwprzepięciową) lub usunięto fabrycznie zamontowaną zworkę i nie zamontowano żadnego urządzenia wyzwalającego.
Rozwiązanie:	W przypadku wyzwolenia ochrony przeciwprzepięciowej SPD falownik musi zostać naprawiony przez autoryzowany serwis.
ALBO:	Zamontować fabrycznie zamontowaną zworkę lub urządzenie wyzwalające.
ALBO:	Ustawić przełącznik WSD (Wired Shut Down) w położeniu 1 (urządzenie nadrzędne WSD).

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo wywołane błędnym wykonaniem prac.
Skutkiem mogą być poważne uszczerbki na zdrowiu i straty materialne.
- ▶ Montażem i podłączeniem ochrony przeciwprzepięciowej SPD mogą zajmować się wyłącznie pracownicy serwisowi przeszkoleni przez firmę Fronius i tylko zgodnie z przepisami technicznymi.
- ▶ Przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa.

Dane techniczne

Verto 15.0
208-240

Dane wejściowe	
Maks. napięcie wejściowe (przy 1 000 W/m² / -10°C w trybie jałowym)	1 000 V_{DC}
Napięcie rozpoczęcia pracy	150 V_{DC}
Zakres napięcia MPP	180–870 V_{DC}
Liczba regulatorów MPPT	4
Maksymalny prąd wejściowy ($I_{DC\ maks.}$) PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	28 / 28 / 28 / 28 A 28 A
Maks. prąd zwarciowy 8) Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	120 A 40 / 40 / 40 / 40 A 40 A
$I_{SC\ PV}$ 8) Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	150 A 50 A / 50 A / 50 A / 50 A
Maksymalna moc generatora PV ($P_{PV\ maks.}$) Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	22,5 kWp 20 / 20 / 20 / 20 kWp
Kategoria przepięciowa DC	2
Maks. prąd wsteczny falownika 3)	50 A 4)
Maks. pojemność generatora fotowoltaicznego względem ziemi	3 000 nF
Wartość graniczna kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem (w stanie fabrycznym) 7)	34 kΩ
Zakres ustawień kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem 6)	34–10 000 kΩ
Wartość graniczna i czas wykrywania nagłego wystąpienia prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	30 / 300 mA / ms 60 / 150 mA / ms 90 / 40 mA / ms
Wartość graniczna i czas wykrywania ciągłego prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	300 / 300 mA / ms
Zakres ustawień wykrywania ciągłego prądu różnicowego 6)	30–1 000 mA
Cykliczne powtarzanie kontroli rezystancji izolacji (w stanie fabrycznym)	24 h
Zakres ustawień powtarzania cyklicznej kontroli rezystancji izolacji	-

Dane wyjściowe	
Zakres napięcia sieciowego	176–528 V_{AC}
Znamionowe napięcie sieciowe	120 | 127 | 139 V_{AC} 1)
Moc znamionowa	15 kW
Znamionowa moc pozorna	15 kVA
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz 1)
Maksymalny prąd wyjściowy na fazę	53,7 A
Początkowy zwarciowy prąd przemienny na fazę I_K“	53,7 A
Współczynnik mocy cos phi	0–1 ind./poj. 2)

Dane wyjściowe	
Podłączenie do sieci	3~ (N)PE 208 / 120 V_{AC} 3~ (N)PE 220 / 127 V_{AC} 3~ (N)PE 240 / 139 V_{AC}
Maksymalna moc wyjściowa	15 kW
Znamionowa moc wyjściowa	15 kW
Znamionowy prąd wyjściowy / faza	41,7 / 39,4 / 36 A
Współczynnik zniekształceń harmonicznych	< 3%
Kategoria przepięciowa AC	3
Prąd włączeniowy[5)]	24,72 A peak / 6,82 A rms over 1,99 ms [4)]
Maks. prąd zwarciowy na wyjściu w jednostce czasu	42,2 A / 29,4 ms

Dane ogólne	
Straty mocy w trybie nocnym = zużycie w trybie czuwania	16 W
Sprawność europejska (180/525/870 V_{DC})	96,04/96,87/96,68%
Maksymalny współczynnik sprawności	97,50%
Klasa ochronności	1
Klasa EMC emisji urządzenia	B
Stopień zanieczyszczenia	3
Dopuszczalna temperatura otoczenia	- 40°C – +60°C
Dopuszczalna temperatura przechowywania	- 40°C – +70°C
Wilgotność względna	0–100%
Poziom ciśnienia akustycznego	54,6 dB(A) (ref. 20 µPA)
Stopień ochrony	IP66
Wymiary (wysokość × szerokość × głębokość)	865 x 574 x 279 mm
Waga	43 kg
Topologia falownika	nieizolowany, beztransformatorowy

Verto 18.0 208-240

Dane wejściowe	
Maks. napięcie wejściowe (przy 1 000 W/m² / -10°C w trybie jałowym)	1 000 V_{DC}
Napięcie rozpoczęcia pracy	150 V_{DC}
Zakres napięcia MPP	220–870 V_{DC}
Liczba regulatorów MPPT	4
Maksymalny prąd wejściowy ($I_{DC\ maks.}$) PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	 28 / 28 / 28 / 28 A 28 A
Maks. prąd zwarciowy [8)] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	120 A 40 / 40 / 40 / 40 A 40 A
$I_{SC\ PV}$[8)] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	150 A 50 A / 50 A / 50 A / 50 A

Dane wejściowe	
Maksymalna moc generatora PV ($P_{PV\ maks.}$) Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	27 kWp 20 / 20 / 20 / 20 kWp
Kategoria przepięciowa DC	2
Maks. prąd wsteczny falownika [3]	50 A[4]
Maks. pojemność generatora fotowoltaicznego względem ziemi	3 600 nF
Wartość graniczna kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem (w stanie fabrycznym) [7]	34 kΩ
Zakres ustawień kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem [6]	34–10 000 kΩ
Wartość graniczna i czas wykrywania nagłego wystąpienia prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	30 / 300 mA / ms 60 / 150 mA / ms 90 / 40 mA / ms
Wartość graniczna i czas wykrywania ciągłego prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	300 / 300 mA / ms
Zakres ustawień wykrywania ciągłego prądu różnicowego [6]	30–1 000 mA
Cykliczne powtarzanie kontroli rezystancji izolacji (w stanie fabrycznym)	24 h
Zakres ustawień powtarzania cyklicznej kontroli rezystancji izolacji	-

Dane wyjściowe	
Zakres napięcia sieciowego	176–528 V_{AC}
Znamionowe napięcie sieciowe	120 | 127 | 139 V_{AC}[1]
Moc znamionowa	18 kW
Znamionowa moc pozorna	18 kVA
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz [1]
Maksymalny prąd wyjściowy na fazę	53,7 A
Początkowy zwarciowy prąd przemienny na fazę I_K''	53,7 A
Współczynnik mocy cos phi	0–1 ind./poj.[2]
Podłączenie do sieci	3~ (N)PE 208 / 120 V_{AC} 3~ (N)PE 220 / 127 V_{AC} 3~ (N)PE 240 / 139 V_{AC}
Maksymalna moc wyjściowa	18 kW
Znamionowa moc wyjściowa	18 kW
Znamionowy prąd wyjściowy / faza	50/47,2/43,2 A
Współczynnik zniekształceń harmonicznych	< 3%
Kategoria przepięciowa AC	3
Prąd włączeniowy[5]	24,72 A peak / 6,82 A rms over 1,99 ms [4]
Maks. prąd zwarciowy na wyjściu w jednostce czasu	42,2 A / 29,4 ms

Dane ogólne	
Straty mocy w trybie nocnym = zużycie w trybie czuwania	16 W
Sprawność europejska (220/545/870 V_{DC})	95,68 / 96,14 / 95,57%
Maksymalny współczynnik sprawności	96,49%
Klasa ochronności	1

Dane ogólne	
Klasa EMC emisji urządzenia	B
Stopień zanieczyszczenia	3
Dopuszczalna temperatura otoczenia	- 40°C – +60°C
Dopuszczalna temperatura przechowywania	- 40°C – +70°C
Wilgotność względna	0–100%
Poziom ciśnienia akustycznego	54,6 dB(A) (ref. 20 µPA)
Stopień ochrony	IP66
Wymiary (wysokość × szerokość × głębokość)	865 x 574 x 279 mm
Waga	43 kg
Topologia falownika	nieizolowany, beztransformatorowy

Verto 25.0

Dane wejściowe	
Maks. napięcie wejściowe (przy 1 000 W/m² / -10°C w trybie jałowym)	1 000 V_{DC}
Napięcie rozpoczęcia pracy	150 V_{DC}
Zakres napięcia MPP	300–870 V_{DC}
Liczba regulatorów MPPT	4
Maksymalny prąd wejściowy ($I_{DC\ maks.}$) PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	 28 / 28 / 28 / 28 A 28 A
Maks. prąd zwarciowy [8] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	120 A 40 / 40 / 40 / 40 A 40 A
$I_{SC\ PV}$[8] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	150 A 50 A / 50 A / 50 A / 50 A
Maksymalna moc generatora PV ($P_{PV\ maks.}$) Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	37,5 kWp 20 / 20 / 20 / 20 kWp
Kategoria przepięciowa DC	2
Maks. prąd wsteczny falownika [3]	50 A[4]
Maks. pojemność generatora fotowoltaicznego względem ziemi	5 000 nF
Wartość graniczna kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem (w stanie fabrycznym) [7]	34 kΩ
Zakres ustawień kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem [6]	34–10 000 kΩ
Wartość graniczna i czas wykrywania nagłego wystąpienia prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	30 / 300 mA / ms 60 / 150 mA / ms 90 / 40 mA / ms
Wartość graniczna i czas wykrywania ciągłego prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	300 / 300 mA / ms
Zakres ustawień wykrywania ciągłego prądu różnicowego [6]	30–1 000 mA
Cykliczne powtarzanie kontroli rezystancji izolacji (w stanie fabrycznym)	24 h
Zakres ustawień powtarzania cyklicznej kontroli rezystancji izolacji	-

Dane wyjściowe	
Zakres napięcia sieciowego	176–528 V_{AC}
Znamionowe napięcie sieciowe	220|230|254|277 V_{AC} [1)]
Moc znamionowa	25 kW
Znamionowa moc pozorna	25 kVA
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz [1)]
Znamionowy prąd wyjściowy / faza	53,7 A
Początkowy zwarciowy prąd przemienny na fazę I_K“	53,7 A
Współczynnik mocy cos phi	0–1 ind./poj.[2)]
Podłączenie do sieci	3~ (N)PE 380 / 220 V_{AC} 3~ (N)PE 400 / 230 V_{AC} 3~ (N)PE 440 / 254 V_{AC} 3~ (N)PE 480 / 277 V_{AC}
Maksymalna moc wyjściowa	25 kW
Znamionowa moc wyjściowa	25 kW
Znamionowy prąd wyjściowy na fazę	37,9/36,2/32,8/30,1 A
Współczynnik zniekształceń harmonicznych	< 3%
Kategoria przepięciowa AC	3
Prąd włączeniowy[5)]	24,72 A peak / 6,82 A rms over 1,99 ms [4)]
Maks. prąd zwarciowy na wyjściu w jednostce czasu	42,2 A / 29,4 ms

Dane ogólne	
Straty mocy w trybie nocnym = zużycie w trybie czuwania	16 W
Sprawność europejska (300 / 585 / 870 V_{DC})	97,04/97,35/97,36%
Maksymalny współczynnik sprawności	97,74 %
Klasa ochronności	1
Klasa EMC emisji urządzenia	B
Stopień zanieczyszczenia	3
Dopuszczalna temperatura otoczenia	- 40°C – +60°C
Dopuszczalna temperatura przechowywania	- 40°C – +70°C
Wilgotność względna	0–100%
Poziom ciśnienia akustycznego	54,6 dB(A) (ref. 20 µPA)
Stopień ochrony	IP66
Wymiary (wysokość × szerokość × głębokość)	865 x 574 x 279 mm
Waga	43 kg
Topologia falownika	nieizolowany, beztransformatorowy

Zabezpieczenia	
Rozłącznik DC	Zintegrowane
Zasada chłodzenia	regulowana wentylacja wymuszona
RCMU [9)]	Zintegrowane

Zabezpieczenia	
Klasyfikacja RCMU	Klasa oprogramowania platform(y) bezpieczeństwa jest określona jako funkcja sterowania klasy B (jednokanałowa z okresowym autotestem) zgodnie z normą IEC60730, załącznik H.
Izolacja DC [9]	zintegrowany [2]
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy Ogranicznik mocy
Aktywne zabezpieczenie antywyspowe	Metoda przesunięcia częstotliwości
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym (AFCI)	Zintegrowane
Klasyfikacja AFPE (AFCI) (według IEC63027)[9]	F-I-AFPE-1-4/4-2 Pełne pokrycie Zintegrowane AFPE 1 monitorowany łańcuch na każdy port wejściowy 4/4 porty wejściowe na kanał (AFPE1 dla MPP1 i MPP2: 4, AFPE2 dla MPP3 i MPP4: 4) 2 monitorowane kanały

Verto 27.0

Dane wejściowe	
Maks. napięcie wejściowe (przy 1 000 W/m² / -10°C w trybie jałowym)	1 000 V_{DC}
Napięcie rozpoczęcia pracy	150 V_{DC}
Zakres napięcia MPP	330–870 V_{DC}
Liczba regulatorów MPPT	4
Maksymalny prąd wejściowy ($I_{DC\ maks.}$) PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	 28 / 28 / 28 / 28 A 28 A
Maks. prąd zwarciowy [8] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	120 A 40 / 40 / 40 / 40 A 40 A
$I_{SC\ PV}$[8] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	150 A 50 A / 50 A / 50 A / 50 A
Maksymalna moc generatora PV ($P_{PV\ maks.}$) Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	40,5 kWp 20 / 20 / 20 / 20 kWp
Kategoria przepięciowa DC	2
Maks. prąd wsteczny falownika [3]	50 A[4]
Maks. pojemność generatora fotowoltaicznego względem ziemi	5 400 nF
Wartość graniczna kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem (w stanie fabrycznym) [7]	34 kΩ
Zakres ustawień kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem [6]	34–10 000 kΩ
Wartość graniczna i czas wykrywania nagłego wystąpienia prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	30 / 300 mA / ms 60 / 150 mA / ms 90 / 40 mA / ms
Wartość graniczna i czas wykrywania ciągłego prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	300 / 300 mA / ms

Dane wejściowe	
Zakres ustawień wykrywania ciągłego prądu różnicowego [6]	30–1 000 mA
Cykliczne powtarzanie kontroli rezystancji izolacji (w stanie fabrycznym)	24 h
Zakres ustawień powtarzania cyklicznej kontroli rezystancji izolacji	-

Dane wyjściowe	
Zakres napięcia sieciowego	176–528 V_{AC}
Znamionowe napięcie sieciowe	220|230|254|277 V_{AC} [1]
Moc znamionowa	27 kW
Znamionowa moc pozorna	27 kVA
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz [1]
Maksymalny prąd wyjściowy na fazę	53,7 A
Początkowy zwarciowy prąd przemienny na fazę I_K“	53,7 A
Współczynnik mocy cos phi	0–1 ind./poj. [2]
Podłączenie do sieci	3~ (N)PE 380 / 220 V_{AC} 3~ (N)PE 400 / 230 V_{AC} 3~ (N)PE 440 / 254 V_{AC} 3~ (N)PE 480 / 277 V_{AC}
Maksymalna moc wyjściowa	27 kW
Znamionowa moc wyjściowa	27 kW
Znamionowy prąd wyjściowy / faza	40,9/39,1/35,4/32,5 A
Współczynnik zniekształceń harmonicznych	< 3%
Kategoria przepięciowa AC	3
Prąd włączeniowy [5]	24,72 A peak / 6,82 A rms over 1,99 ms [4]
Maks. prąd zwarciowy na wyjściu w jednostce czasu	42,2 A / 29,4 ms

Dane ogólne	
Straty mocy w trybie nocnym = zużycie w trybie czuwania	16 W
Sprawność europejska (330/600/870 V_{DC})	97,09/97,79/97,40%
Maksymalny współczynnik sprawności	98,03%
Klasa ochronności	1
Klasa EMC emisji urządzenia	B
Stopień zanieczyszczenia	3
Dopuszczalna temperatura otoczenia	- 40°C – +60°C
Dopuszczalna temperatura przechowywania	- 40°C – +70°C
Wilgotność względna	0–100%
Poziom ciśnienia akustycznego	54,6 dB(A) (ref. 20 µPA)
Stopień ochrony	IP66
Wymiary (wysokość × szerokość × głębokość)	865 x 574 x 279 mm
Waga	43 kg
Topologia falownika	nieizolowany, beztransformatorowy

Verto 30.0

Dane wejściowe	
Maks. napięcie wejściowe (przy 1 000 W/m² / -10°C w trybie jałowym)	1 000 V_{DC}
Napięcie rozpoczęcia pracy	150 V_{DC}
Zakres napięcia MPP	360–870 V_{DC}
Liczba regulatorów MPPT	4
Maksymalny prąd wejściowy ($I_{DC\ maks.}$) PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	 28 / 28 / 28 / 28 A 28 A
Maks. prąd zwarciowy [8] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	120 A 40 / 40 / 40 / 40 A 40 A
$I_{SC\ PV}$ [8] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	150 A 50 A / 50 A / 50 A / 50 A
Maksymalna moc generatora PV ($P_{PV\ maks.}$) Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	45 kWp 20 / 20 / 20 / 20 kWp
Kategoria przepięciowa DC	2
Maks. prąd wsteczny falownika [3]	50 A [4]
Maks. pojemność generatora fotowoltaicznego względem ziemi	6000 nF
Wartość graniczna kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem (w stanie fabrycznym) [7]	34 kΩ
Zakres ustawień kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem [6]	34–10 000 kΩ
Wartość graniczna i czas wykrywania nagłego wystąpienia prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	30 / 300 mA / ms 60 / 150 mA / ms 90 / 40 mA / ms
Wartość graniczna i czas wykrywania ciągłego prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	300 / 300 mA / ms
Zakres ustawień wykrywania ciągłego prądu różnicowego [6]	30–1 000 mA
Cykliczne powtarzanie kontroli rezystancji izolacji (w stanie fabrycznym)	24 h
Zakres ustawień powtarzania cyklicznej kontroli rezystancji izolacji	-

Dane wyjściowe	
Zakres napięcia sieciowego	176–528 V_{AC}
Znamionowe napięcie sieciowe	220|230|254|277 V_{AC} [1]
Moc znamionowa	29,99 kW
Znamionowa moc pozorna	29,99 kVA
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz [1]
Maksymalny prąd wyjściowy na fazę	53,7 A
Początkowy zwarciowy prąd przemienny na fazę I_K“	53,7 A
Współczynnik mocy cos phi	0–1 ind./poj. [2]
Podłączenie do sieci	3~ (N)PE 380 / 220 V_{AC} 3~ (N)PE 400 / 230 V_{AC} 3~ (N)PE 440 / 254 V_{AC} 3~ (N)PE 480 / 270 V_{AC}

Dane wyjściowe	
Maksymalna moc wyjściowa	29,99 kW
Znamionowa moc wyjściowa	29,99 kW
Znamionowy prąd wyjściowy / faza	45,5/43,5/39,4/36,1 A
Współczynnik zniekształceń harmonicznych	< 3%
Kategoria przepięciowa AC	3
Prąd włączeniowy[5)]	24,72 A peak / 6,82 A rms over 1,99 ms [4)]
Maks. prąd zwarciowy na wyjściu w jednostce czasu	42,2 A / 29,4 ms

Dane ogólne	
Straty mocy w trybie nocnym = zużycie w trybie czuwania	16 W
Sprawność europejska (360/615/870 V_{DC})	97,25/97,80/97,45%
Maksymalny współczynnik sprawności	98,02%
Klasa ochronności	1
Klasa EMC emisji urządzenia	B
Stopień zanieczyszczenia	3
Dopuszczalna temperatura otoczenia	- 40°C – +60°C
Dopuszczalna temperatura przechowywania	- 40°C – +70°C
Wilgotność względna	0–100%
Poziom ciśnienia akustycznego	54,6 dB(A) (ref. 20 µPA)
Stopień ochrony	IP66
Wymiary (wysokość × szerokość × głębokość)	865 x 574 x 279 mm
Waga	43 kg
Topologia falownika	nieizolowany, beztransformatorowy

Verto 33.3

Dane wejściowe	
Maks. napięcie wejściowe (przy 1 000 W/m² / -10°C w trybie jałowym)	1 000 V_{DC}
Napięcie rozpoczęcia pracy	150 V_{DC}
Zakres napięcia MPP	400–870 V_{DC}
Liczba regulatorów MPPT	4
Maksymalny prąd wejściowy ($I_{DC\ maks.}$) PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	 28 / 28 / 28 / 28 A 28 A
Maks. prąd zwarciowy [8)] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	120 A 40 / 40 / 40 / 40 A 40 A
$I_{SC\ PV}$[8)] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	150 A 50 A / 50 A / 50 A / 50 A
Maksymalna moc generatora PV ($P_{PV\ maks.}$) Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	50 kWp 20 / 20 / 20 / 20 kWp
Kategoria przepięciowa DC	2
Maks. prąd wsteczny falownika [3)]	50 A[4)]

Dane wejściowe	
Maks. pojemność generatora fotowoltaicznego względem ziemi	6 660 nF
Wartość graniczna kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem (w stanie fabrycznym) 7)	34 kΩ
Zakres ustawień kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem 6)	34–10 000 kΩ
Wartość graniczna i czas wykrywania nagłego wystąpienia prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	30 / 300 mA/ms 60/150 mA/ms 90/40 mA/ms
Wartość graniczna i czas wykrywania ciągłego prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	300 / 300 mA / ms
Zakres ustawień wykrywania ciągłego prądu różnicowego 6)	30–1 000 mA
Cykliczne powtarzanie kontroli rezystancji izolacji (w stanie fabrycznym)	24 h
Zakres ustawień powtarzania cyklicznej kontroli rezystancji izolacji	-

Dane wyjściowe	
Zakres napięcia sieciowego	176–528 V_{AC}
Znamionowe napięcie sieciowe	220|230|254|277 V_{AC} 1)
Moc znamionowa	33,3 kW
Znamionowa moc pozorna	33,3 kVA
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz 1)
Maksymalny prąd wyjściowy na fazę	53,7 A
Początkowy zwarciowy prąd przemienny na fazę I_K“	53,7 A
Współczynnik mocy cos phi	0–1 ind./poj.2)
Podłączenie do sieci	3~ (N)PE 380 / 220 V_{AC} 3~ (N)PE 400 / 230 V_{AC} 3~ (N)PE 440 / 254 V_{AC} 3~ (N)PE 480 / 277 V_{AC}
Maksymalna moc wyjściowa	33,3 kW
Znamionowa moc wyjściowa	33,3 kW
Znamionowy prąd wyjściowy / faza	50,5/48,3/43,7/40,1 A
Współczynnik zniekształceń harmonicznych	< 3%
Kategoria przepięciowa AC	3
Prąd włączeniowy5)	24,72 A peak / 6,82 A rms over 1,99 ms 4)
Maks. prąd zwarciowy na wyjściu w jednostce czasu	42,2 A / 29,4 ms

Dane ogólne	
Straty mocy w trybie nocnym = zużycie w trybie czuwania	16 W
Sprawność europejska (400/635/870 V_{DC})	97,23/97,76/97,47%
Maksymalny współczynnik sprawności	97,98%
Klasa ochronności	1
Klasa EMC emisji urządzenia	B
Stopień zanieczyszczenia	3
Dopuszczalna temperatura otoczenia	- 40°C – +60°C

Dane ogólne	
Dopuszczalna temperatura przechowywania	- 40°C – +70°C
Wilgotność względna	0–100%
Poziom ciśnienia akustycznego	54,6 dB(A) (ref. 20 µPA)
Stopień ochrony	IP66
Wymiary (wysokość × szerokość × głębokość)	865 x 574 x 279 mm
Waga	43 kg
Topologia falownika	nieizolowany, beztransformatorowy

Verto 36.0 480

Dane wejściowe	
Maks. napięcie wejściowe (przy 1 000 W/m² / -10°C w trybie jałowym)	1 000 V_{DC}
Napięcie rozpoczęcia pracy	150 V_{DC}
Zakres napięcia MPP	440–870 V_{DC}
Liczba regulatorów MPPT	4
Maksymalny prąd wejściowy ($I_{DC\ maks.}$) PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	 28 / 28 / 28 / 28 A 28 A
Maks. prąd zwarciowy [8] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4 na łańcuch	120 A 40 / 40 / 40 / 40 A 40 A
$I_{SC\ PV}$ [8] Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	150 A 50 A / 50 A / 50 A / 50 A
Maksymalna moc generatora PV ($P_{PV\ maks.}$) Łącznie PV1/PV2/PV3/PV4	50 kWp 20 / 20 / 20 / 20 kWp
Kategoria przepięciowa DC	2
Maks. prąd wsteczny falownika [3]	50 A [4]
Maks. pojemność generatora fotowoltaicznego względem ziemi	7 200 nF
Wartość graniczna kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem (w stanie fabrycznym) [7]	34 kΩ
Zakres ustawień kontroli rezystancji izolacji między generatorem fotowoltaicznym a uziemieniem [6]	34–10 000 kΩ
Wartość graniczna i czas wykrywania nagłego wystąpienia prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	30 / 300 mA / ms 60 / 150 mA / ms 90 / 40 mA / ms
Wartość graniczna i czas wykrywania ciągłego prądu różnicowego (w stanie fabrycznym)	300 / 300 mA / ms
Zakres ustawień wykrywania ciągłego prądu różnicowego [6]	30–1 000 mA
Cykliczne powtarzanie kontroli rezystancji izolacji (w stanie fabrycznym)	24 h
Zakres ustawień powtarzania cyklicznej kontroli rezystancji izolacji	-

Dane wyjściowe	
Zakres napięcia sieciowego	176–528 V_{AC}
Znamionowe napięcie sieciowe	254 V_{AC} | 277 V_{AC} [1]

Dane wyjściowe	
Moc znamionowa	36 kW
Znamionowa moc pozorna	36 kVA
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz [1]
Maksymalny prąd wyjściowy na fazę	53,7 A
Początkowy zwarciowy prąd przemienny na fazę I_K“	53,7 A
Współczynnik mocy cos phi	0–1 ind./poj.[2]
Podłączenie do sieci	3~ (N)PE 440 / 254 V_{AC} 3~ (N)PE 480 / 277 V_{AC}
Maksymalna moc wyjściowa	36 kW
Znamionowa moc wyjściowa	36 kW
Znamionowy prąd wyjściowy / faza	47,2/43,3 A
Współczynnik zniekształceń harmonicznych	< 3%
Kategoria przepięciowa AC	3
Prąd włączeniowy[5]	24,72 A peak / 6,82 A rms over 1,99 ms [4]
Maks. prąd zwarciowy na wyjściu w jednostce czasu	42,2 A / 29,4 ms

Dane ogólne	
Straty mocy w trybie nocnym = zużycie w trybie czuwania	16 W
Sprawność europejska (440/655/870 V_{DC})	97,47/97,72/97,85%
Maksymalny współczynnik sprawności	98,13%
Klasa ochronności	1
Klasa EMC emisji urządzenia	B
Stopień zanieczyszczenia	3
Dopuszczalna temperatura otoczenia	- 40°C – +60°C
Dopuszczalna temperatura przechowywania	- 40°C – +70°C
Wilgotność względna	0–100%
Poziom ciśnienia akustycznego	54,6 dB(A) (ref. 20 µPA)
Stopień ochrony	IP66
Wymiary (wysokość × szerokość × głębokość)	865 x 574 x 279 mm
Waga	43 kg
Topologia falownika	nieizolowany, beztransformatorowy

Zabezpieczenia

Rozłącznik DC	zintegrowany
Zasada chłodzenia	regulowana wentylacja wymuszona
RCMU[9]	zintegrowany
Klasyfikacja RCMU	Klasa oprogramowania platform(y) bezpieczeństwa jest określona jako funkcja sterowania klasy B (jednokanałowa z okresowym autotestem) zgodnie z normą IEC60730, załącznik H.
Izolacja DC[9]	zintegrowana[2]

Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy Ogranicznik mocy
Aktywne zabezpieczenie antywyspowe	Metoda przesunięcia częstotliwości
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym (AFCI)	opcjonalnie
Klasyfikacja AFPE (AFCI) (według IEC63027)[9)]	F-I-AFPE-1-4/4-2 Pełne pokrycie Zintegrowane AFPE 1 monitorowany łańcuch na każdy port wejściowy 4/4 porty wejściowe na kanał (AFPE1 dla MPP1 i MPP2: 4, AFPE2 dla MPP3 i MPP4: 4) 2 monitorowane kanały

WLAN

Zakres częstotliwości	2412–2462 MHz
Używane kanały / moc	Kanał: 1–11 b,g,n HT20 Kanał: 3–9 HT40 <18 dBm
Modulacja	802.11b: DSSS (1 Mb/s DBPSK, 2 Mb/s DQPSK, 5,5/11 Mb/s CCK) 802.11g: OFDM (6/9 Mb/s BPSK, 12/18 Mb/s QPSK, 24/36 Mb/s 16-QAM, 48/54 Mb/s 64-QAM) 802.11n: OFDM (6,5 BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM)

Ochrona przeciwprzepięciowa DC Verto 25.0 - 27.0 SPD typ 1+2

Dane ogólne	
Ciągły prąd roboczy (I_{cpv})	< 0,1 mA
Znamionowy prąd upływowy (I_n) - 15 × impulsy 8/20 µs	20 kA
Udarowy prąd gromowy (I_{imp}) maks. odprowadzalność @ 10/350 µs	5 kA
Poziom ochronny (U_p) (montaż w formie gwiazdy)	3,6 kV
Maks. prąd zwarciowy PV (I_{scpv})	15 kA

Rozłącznik	
Rozłącznik termiczny	zintegrowany
Zabezpieczenie zewnętrzne	brak

Właściwości mechaniczne	
Wskaźnik rozłączenia	wskaźnik mechaniczny (czerwony)
Komunikat zdalny o przerwie połączenia	Wyjście na zestyku przełącznym
Materiał obudowy	Tworzywo termoplastyczne UL-94-V0
Normy kontroli	IEC 61643-31 / EN 61643-31

Ochrona przeciwprzepięciowa DC Verto 25.0 - 27.0 SPD typ 2

Dane ogólne	
Ciągły prąd roboczy (I_{cpv})	< 0,1 mA
Znamionowy prąd upływowy (I_n) - 15 × impulsy 8/20 µs	20 kA
Poziom ochronny (U_p) (montaż w formie gwiazdy)	3,6 kV
Maks. prąd zwarciowy PV (I_{scpv})	15 kA

Rozłącznik	
Rozłącznik termiczny	zintegrowany
Zabezpieczenie zewnętrzne	brak

Właściwości mechaniczne	
Wskaźnik rozłączenia	wskaźnik mechaniczny (czerwony)
Komunikat zdalny o przerwie połączenia	Wyjście na zestyku przełącznym
Materiał obudowy	Tworzywo termoplastyczne UL-94-V0
Normy kontroli	IEC 61643-31 / EN 61643-31

Ochrona przeciwprzepięciowa DC Verto 30.0 - 33.3 SPD typ 1+2

Dane ogólne	
Znamionowy prąd upływowy (I_n) - 15 × impulsy 8/20 µs	20 kA
Poziom ochronny (U_p) (montaż w formie gwiazdy)	4 kV
Maks. prąd zwarciowy PV (I_{scpv})	9 kA

Rozłącznik	
Rozłącznik termiczny	zintegrowany
Zabezpieczenie zewnętrzne	brak

Właściwości mechaniczne	
Wskaźnik rozłączenia	Wskaźnik mechaniczny (niezielony)
Komunikat zdalny o przerwie połączenia	Wyjście na zestyku przełącznym
Materiał obudowy	Tworzywo termoplastyczne UL-94-V0
Normy kontroli	IEC 61643-31 / EN 61643-31

Ochrona przeciwprzepięciowa DC Verto 30.0 - 33.3 SPD typ 2

Dane ogólne	
Znamionowy prąd upływowy (I_n) - 15 × impulsy 8/20 µs	20 kA
Udarowy prąd gromowy (I_{imp}) maks. odprowadzalność @ 10/350 µs	5 kA

Dane ogólne	
Poziom ochronny (U_p) (montaż w formie gwiazdy)	4000 kV
Maks. prąd zwarciowy PV (I_{scpv})	9 kA

Rozłącznik	
Rozłącznik termiczny	zintegrowany
Zabezpieczenie zewnętrzne	brak

Właściwości mechaniczne	
Wskaźnik rozłączenia	Wskaźnik mechaniczny (niezielony)
Komunikat zdalny o przerwie połączenia	Wyjście na zestyku przełącznym
Materiał obudowy	Tworzywo termoplastyczne UL-94-V0
Normy kontroli	IEC 61643-31 / EN 61643-31

Objaśnienia do przypisów

1) Podane wartości są wartościami standardowymi; falownik jest dostosowany do wymogów obowiązujących w danym kraju.
2) W zależności od konfiguracji krajowej lub ustawień właściwych dla danego urządzenia
(ind. = indukcyjny; poj. = pojemnościowy)
3) Maksymalny prąd od uszkodzonego modułu fotowoltaicznego do wszystkich pozostałych modułów fotowoltaicznych. Od samego falownika do strony PV falownika wynosi on 0 A.
4) Zagwarantowany przez konstrukcję elektryczną falownika
5) Prąd szczytowy przy włączaniu falownika
6) Podane wartości są wartościami standardowymi, które należy skorygować zależnie od wymagań i mocy instalacji PV.
7) Podana wartość jest wartością maksymalną, której przekroczenie może wpływać negatywnie na działanie.
8) $I_{SC\ PV} = I_{SC\ max} \geq I_{SC}$ (STC) × 1,25 zgodnie z np.: IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021
9) Klasa oprogramowania B (jednokanałowe z cyklicznym autotestem) wg IEC60730-1 załącznik H.
10) Maksymalna moc, która może być używana równolegle dla mocy wyjściowej (AC) i mocy ładowania akumulatora (DC).

Zintegrowany rozłącznik prądu stałego

Dane ogólne	
Nazwa produktu	Benedict LS32 E 7905
Znamionowe napięcie izolacji	1000 V_{DC}
Znamionowa odporność udarowa	8 kV
Przystosowanie do izolacji	Tak, tylko prąd stały
Kategoria użytkowania i/lub kategoria użytkowania PV	wg IEC/EN 60947-3 – kategoria użytkowania DC-PV2

Dane ogólne	
Prąd krótkotrwale wytrzymany (I_{cw})	Prąd krótkotrwale wytrzymany (I_{cw}): 1000 A
Zwarciowa zdolność wyłączania (I_{cm})	Zwarciowa zdolność wyłączania (I_{cm}): 1000 A

Znamionowy prąd roboczy i znamionowy prąd wyłączalny				
Napięcie znamionowe (U_e)	Prąd znamionowy (I_e)	$I_{(make)}$ / $I_{(break)}$	Prąd znamionowy (I_e)	$I_{(make)}$ / $I_{(break)}$
≤ 500 V_{DC}	14 A	56 A	36 A	144 A
600 V_{DC}	8 A	32 A	30 A	120 A
700 V_{DC}	3 A	12 A	26 A	88 A
800 V_{DC}	3 A	12 A	17 A	68 A
900 V_{DC}	2 A	8 A	12 A	48 A
1000 V_{DC}	2 A	8 A	6 A	24 A
Liczba biegunów	1	1	2	2



Fronius International GmbH
Froniusstraße 1
4643 Pettenbach
Austria
contact@fronius.com
www.fronius.com

At www.fronius.com/contact you will find the contact details of all Fronius subsidiaries and Sales & Service Partners.