

# **orvaldi<sup>®</sup>**

## **Power Protection**

### **Praca równoległa**

# **Inwerterów ORVALDI KS i MKS**

**Podręcznik użytkownika**

**ORVALDI Power Protection Sp. z o.o.**

**Centrum Logistyki i Serwisu**

ul. Wrocławska 33d; 55-090 Długołęka k/Wrocławia

**[www.orvaldi.com.pl](http://www.orvaldi.com.pl)**

## 1. Wprowadzenie

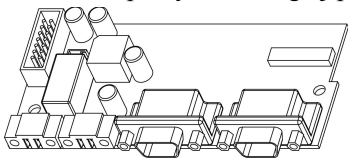
Inwertery mogą pracować w dwóch różnych trybach:

- praca równoległa, zasilanie jednofazowe, możliwość podłączenia do 6 szt, maksymalna moc to 30kVA/24kW,
- praca równoległa, wejście i wyjście trójfazowe, możliwość podłączenia do 6 sztuk i do 4 szt na jednej z faz, maksymalna moc układu to 30kVA/24kW i 20kVA/16kW na fazę.

**Uwaga:** Jeżeli urządzenie posiada w zestawie okablowanie do pracy równoległej to jest ono gotowe do takiej konfiguracji i można pominąć krok 3. Jeśli nie to należy zamówić zestaw do pracy równoległej do każdego urządzenia.

## 2. Zawartość opakowania

Zestaw do pracy równoległej powinien zawierać:



Moduł do pracy równoległej

\*moduł może być zainstalowany w urządzeniu.



Przewód komunikacyjny

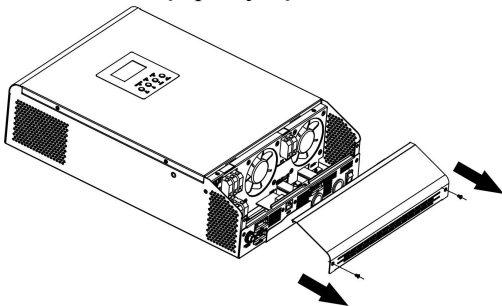


Przewód prądowy

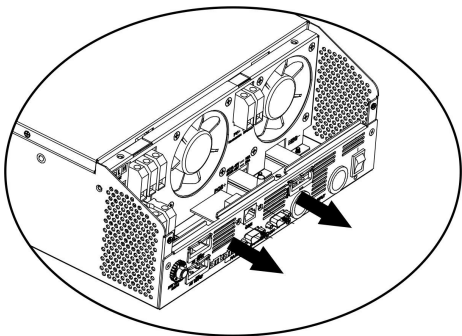
## 3. Instalacja modułu do pracy równoległej.

Możliwe wyłącznie w modelach 4/5kVA.

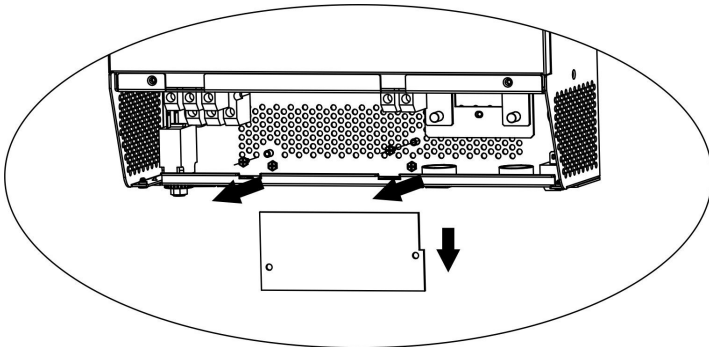
**Krok 1:** Odkręć pokrywę.



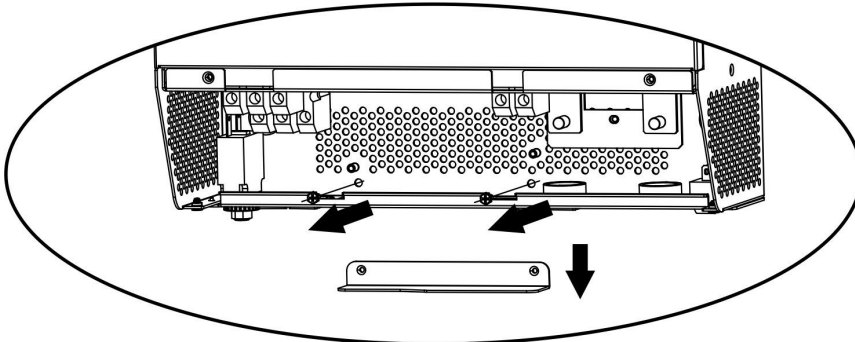
**Krok 2:** Usuń moduł komunikacyjny poprzez odkręcenie dwóch wkrętów.



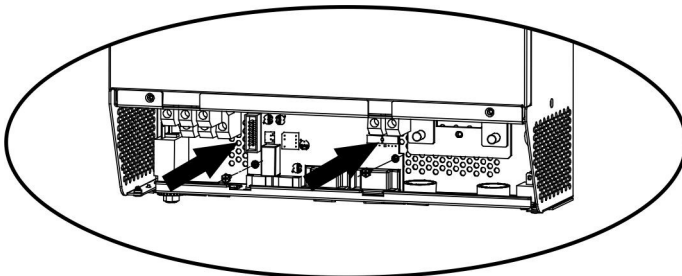
**Krok 3:** Odkręć dwa wkręty (jak na obrazku poniżej) i odłącz przewody: dwu-pinowy i czternastu-pinowy. Wyjmij maskownicę modułu komunikacyjnego.



**Krok 4:** Odkręć kolejne dwa wkręty i zdemontuj mocowanie.



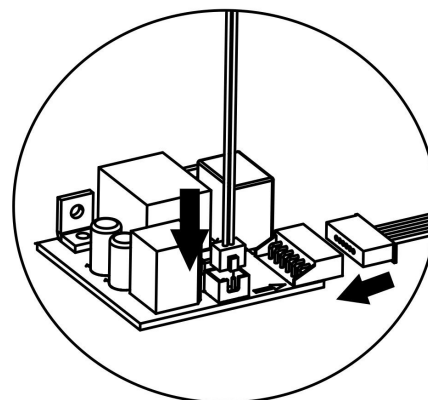
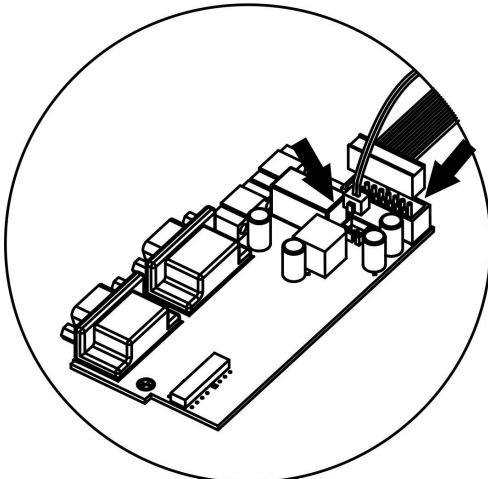
**Krok 5:** Zainstaluj moduł do pracy równoległej przykręcając dwa wkręty.



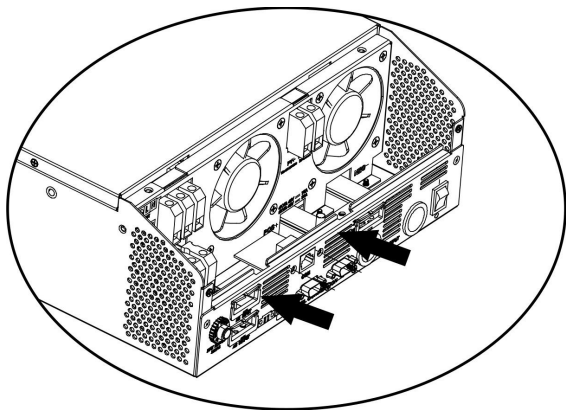
**Krok 6:** Podłącz przewody w oryginalnych pozycjach.

**Moduł równoległy**

**Moduł komunikacyjny**



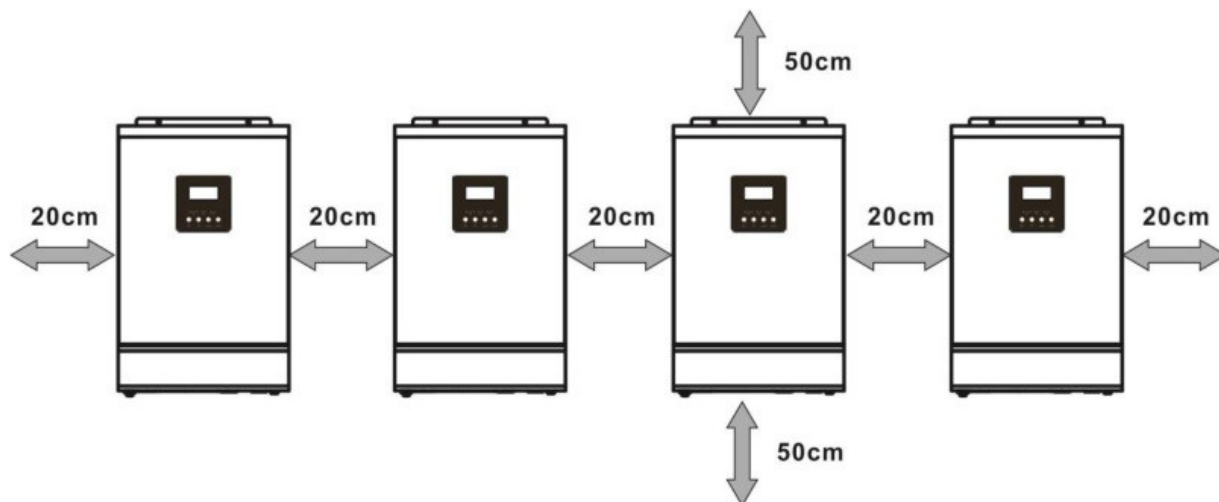
**Krok 7:** Zainstaluj moduł komunikacyjny.



**Krok 8:** Załóż osłonę.

#### 4. Instalacja

Przy instalacji Inwerterów w trybie równoległym należy przestrzegać procedury:



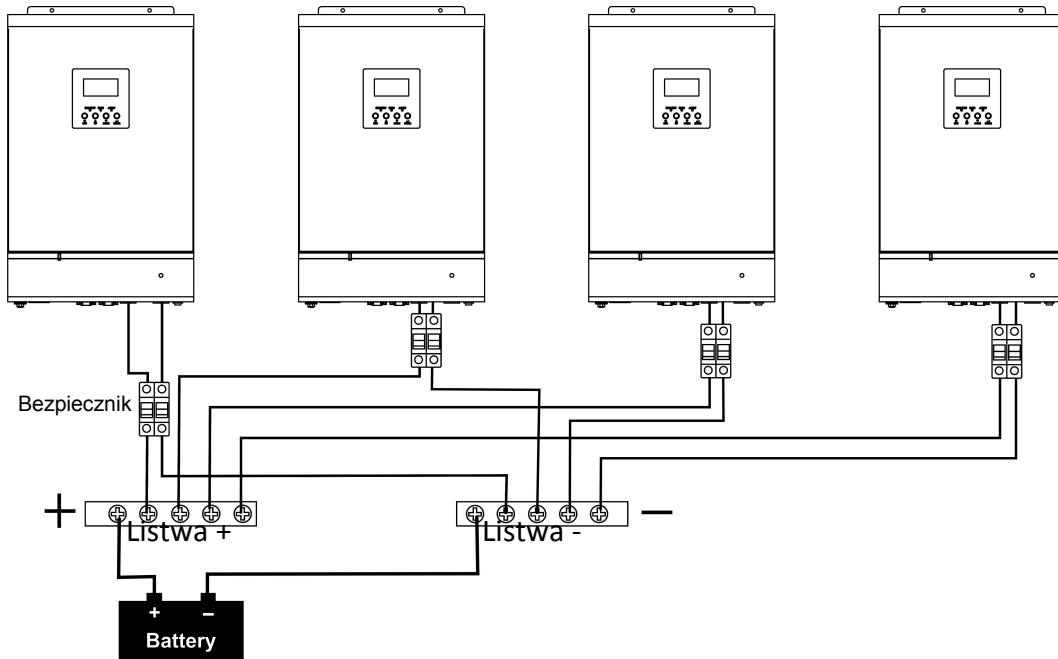
**UWAGA:** Celem zapewnienia odpowiedniej wentylacji należy zachować odstępy 200 mm pomiędzy urządzeniami oraz 500mm powyżej i poniżej.

## 5. Podłączenie akumulatorów.

**UWAGA!** Upewnij się, że Inwertery są podłączone do wspólnych akumulatorów w przeciwnym wypadku ulegną uszkodzeniu.

**UWAGA:** Sprawdź czy długość przewodów bateryjnych jest jednakowa (różne długości mogą spowodować różnice w napięciach i układ równoległy nie będzie działał).

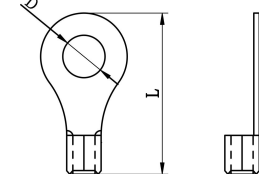
Podłącz akumulatory zgodnie ze schematem poniżej.



### Sugerowana pojemność akumulatorów

Liczba Inwerterów pracujących równolegle	2	3	4	5	6
Pojemność akumulatorów	400Ah	600Ah	800Ah	1000Ah	1200Ah

Końcówka oczkowa:



**UWAGA:** Sugerowany przekrój przewodów i wartość bezpieczników podano w tabeli poniżej. Liczba przewodów łączących akumulatory z listwą powinna odpowiadać liczbie Inwerterów pracujących w trybie bateryjnym.

Model	Amperaż	Pojemność akumulatorów	Przekrój przewodu	Końcówka oczkowa			Siła docisku
				Przewód mm <sup>2</sup>	Wymiary		
					D (mm)	L (mm)	
4KVA	80A	200AH	1*22	22	6.4	33.2	2~ 3 Nm
			2*8	14	6.4	29.2	
5KVA	100A	200AH	1*22	22	6.4	33.2	2~ 3 Nm
			2*8	14	6.4	29.2	

Sugerowana wartość bezpieczników po stronie wejścia AC:

Model	2 szt	3 szt	4 szt	5 szt	6 szt
4kVA	80A/230VAC	120A/230VAC	160A/230VAC	200A/230VAC	240A/230VAC
5kVA	100A/230VAC	150A/230VAC	200A/230VAC	250A/230VAC	300A/230VAC

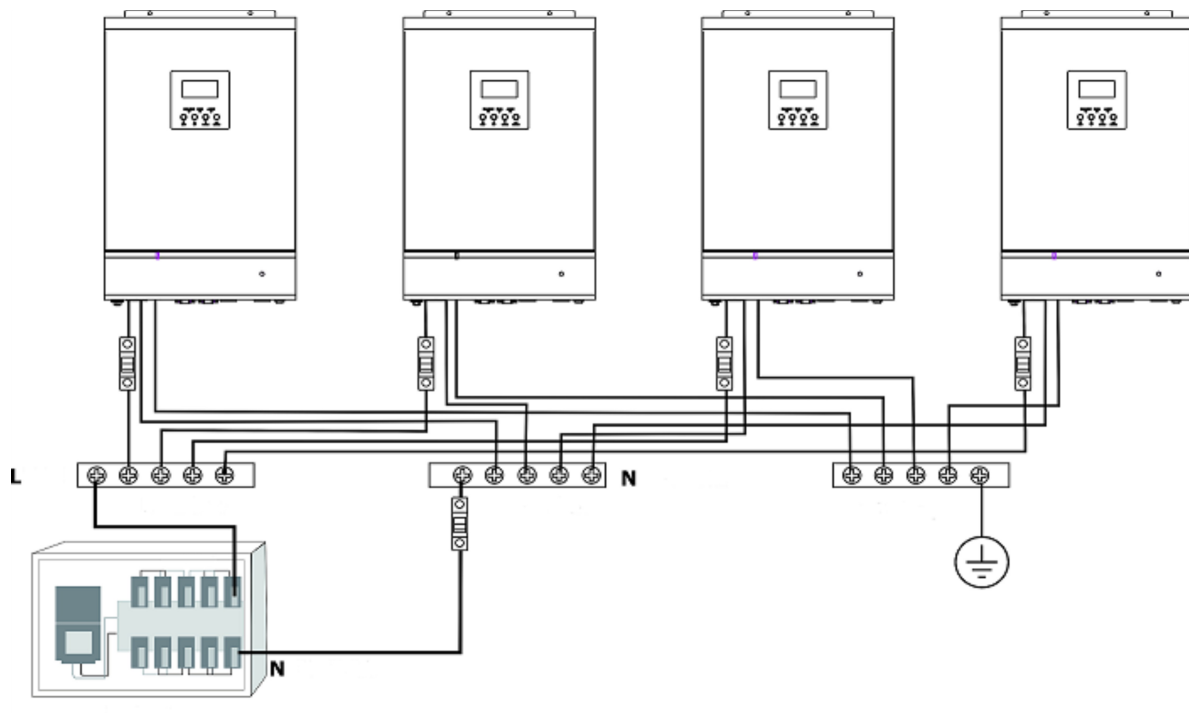
\* dla jednego urządzenia można użyć bezpiecznika o wartości 50A/230VAC

\* w układzie trójfazowym można użyć bezpiecznika czteropolowego, wartość zależy od ilości jednostek.

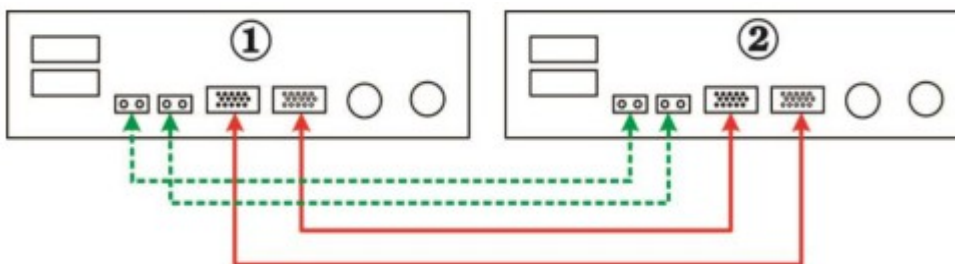
## 6. Podłączenie zasilania AC

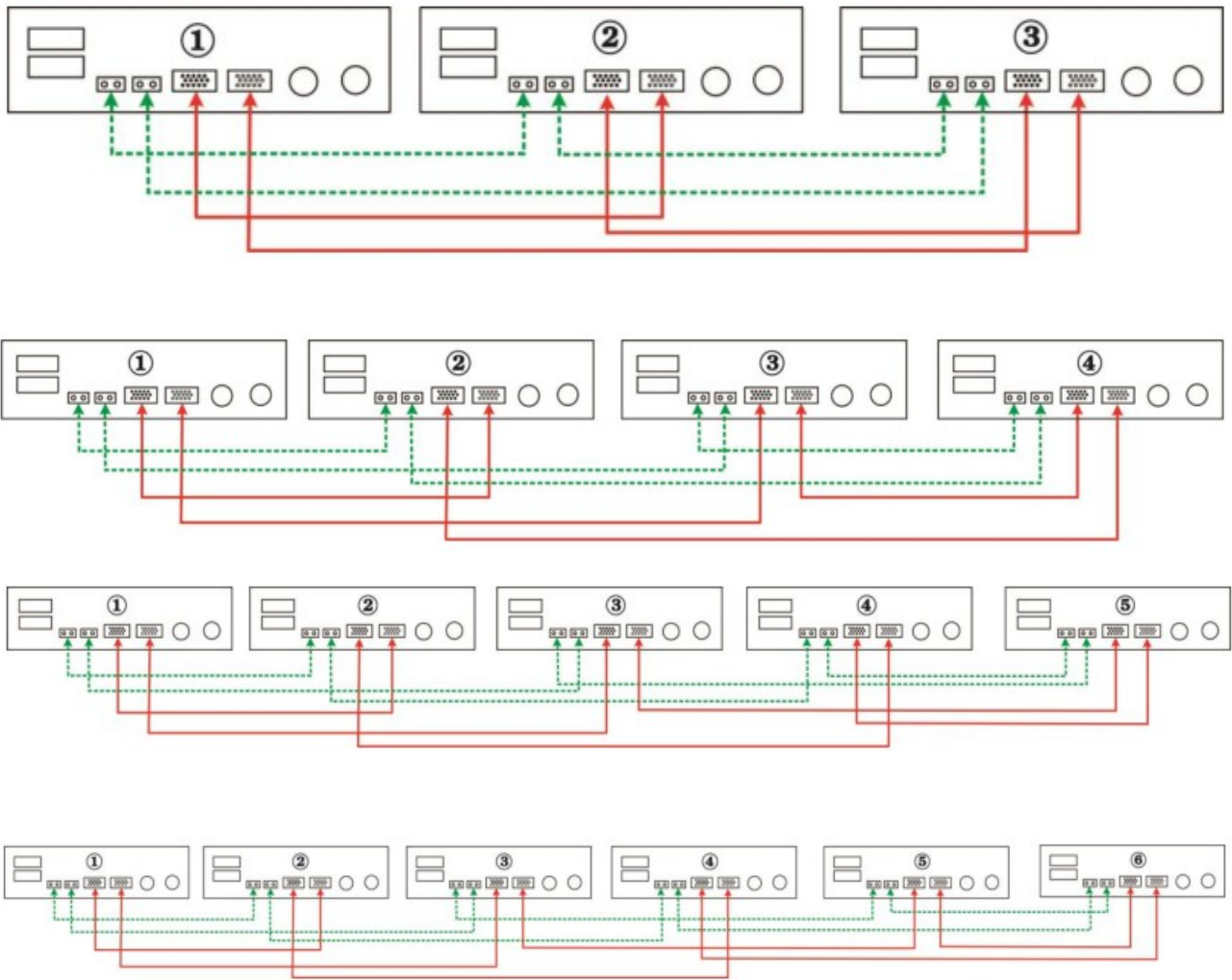
### Tryb równoległy z zasilaniem jednofazowym

Przewody łączące sieć zasilającą z każdym z Inwerterów należy poprowadzić przez listwę zaciskową (zgodnie ze schematem poniżej).



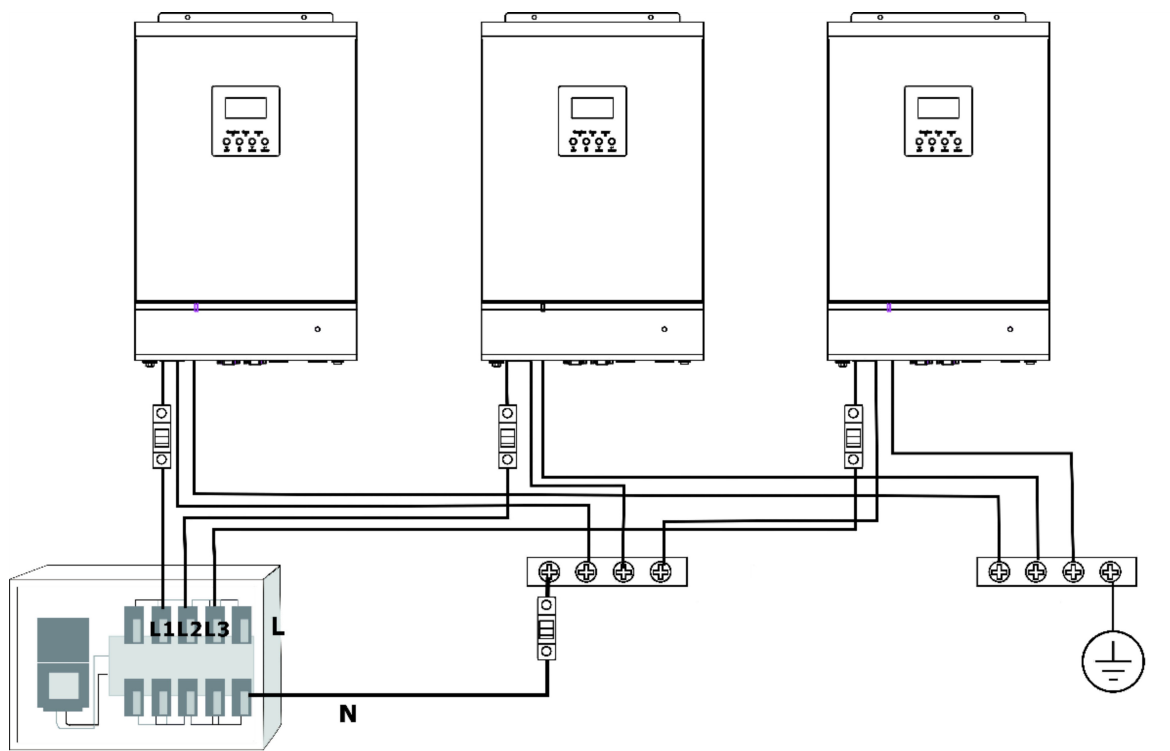
Podłączenie przewodów komunikacyjnych:

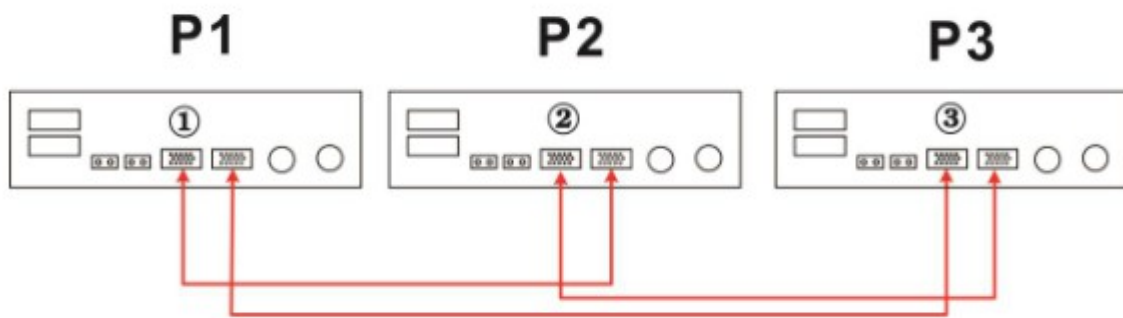




**Tryb równoległy z zasilaniem trójfazowym, po jednym urządzeniu na każdą z faz:**

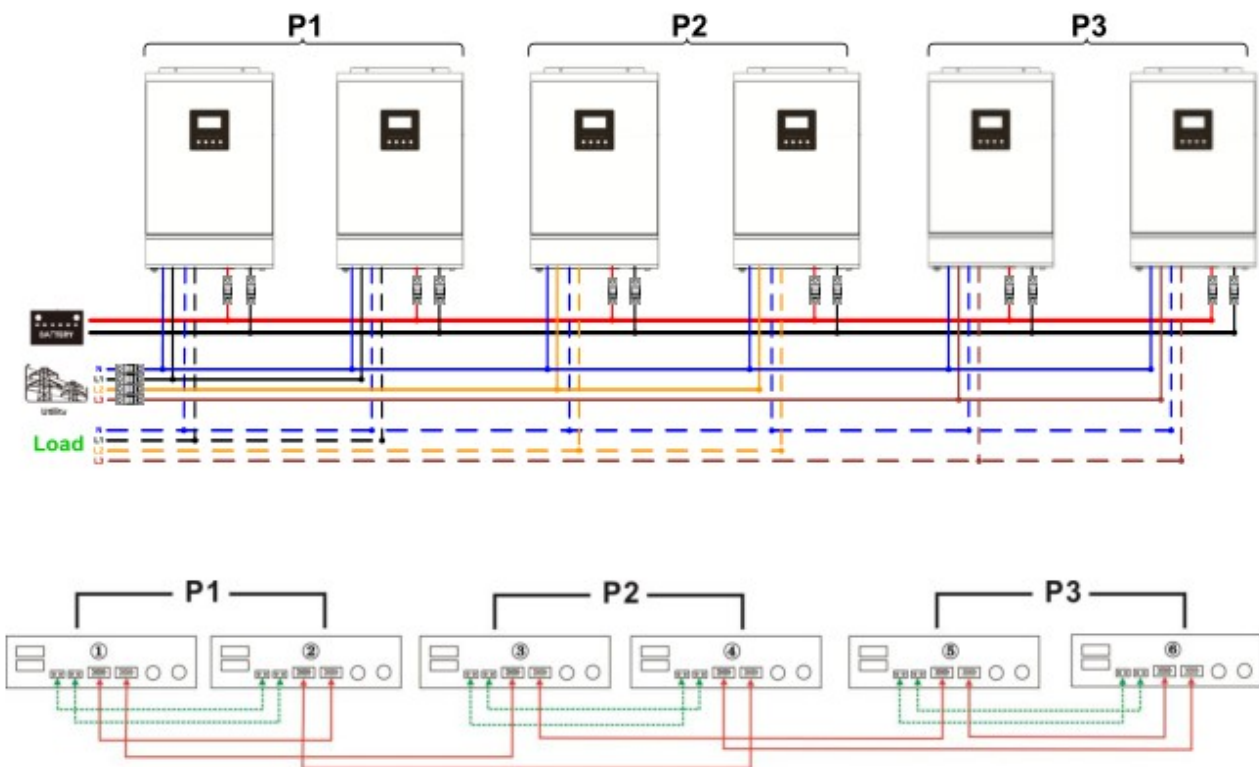
Podłącz odpowiednie przewody fazowe sieci zasilającej do każdego z Inwerterów, a przewody neutralne i uziemiające poprzez listwę zaciskową (zgodnie ze schematem poniżej).





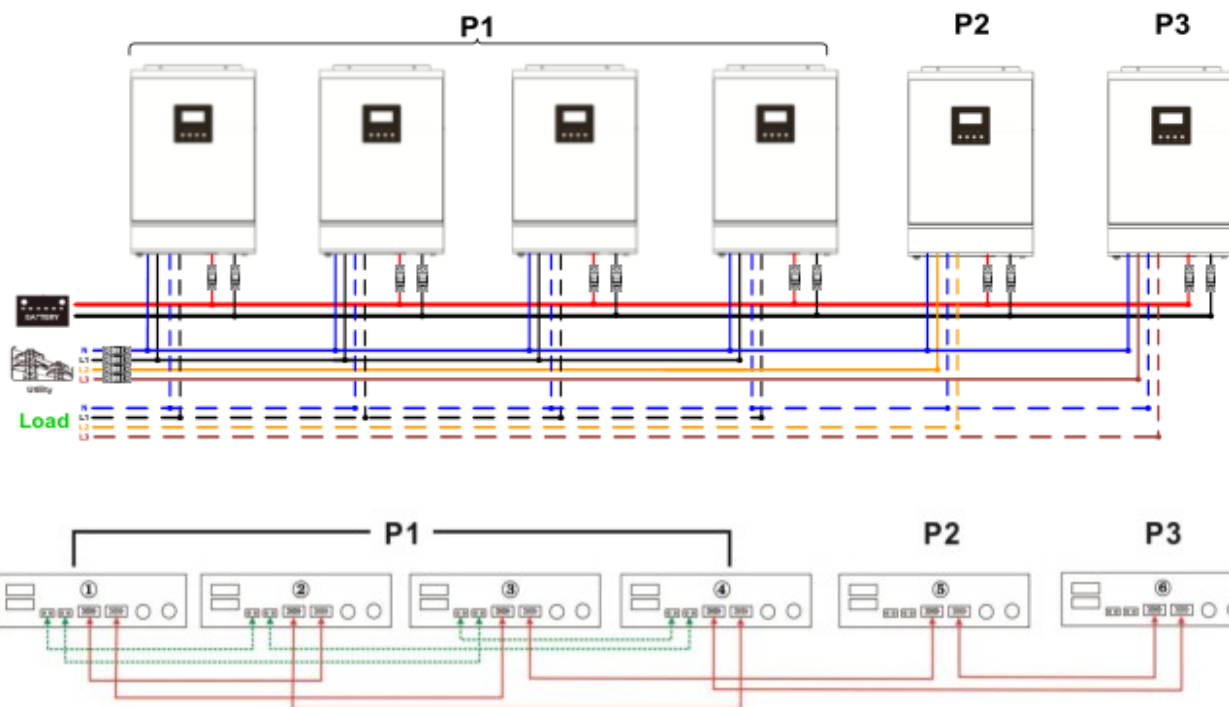
\* nie podłączaj przewodów prądowych pomiędzy jednostkami pracującymi na różnych fazach.

Schemat podłączenia po dwa urządzenia na każdą z faz:

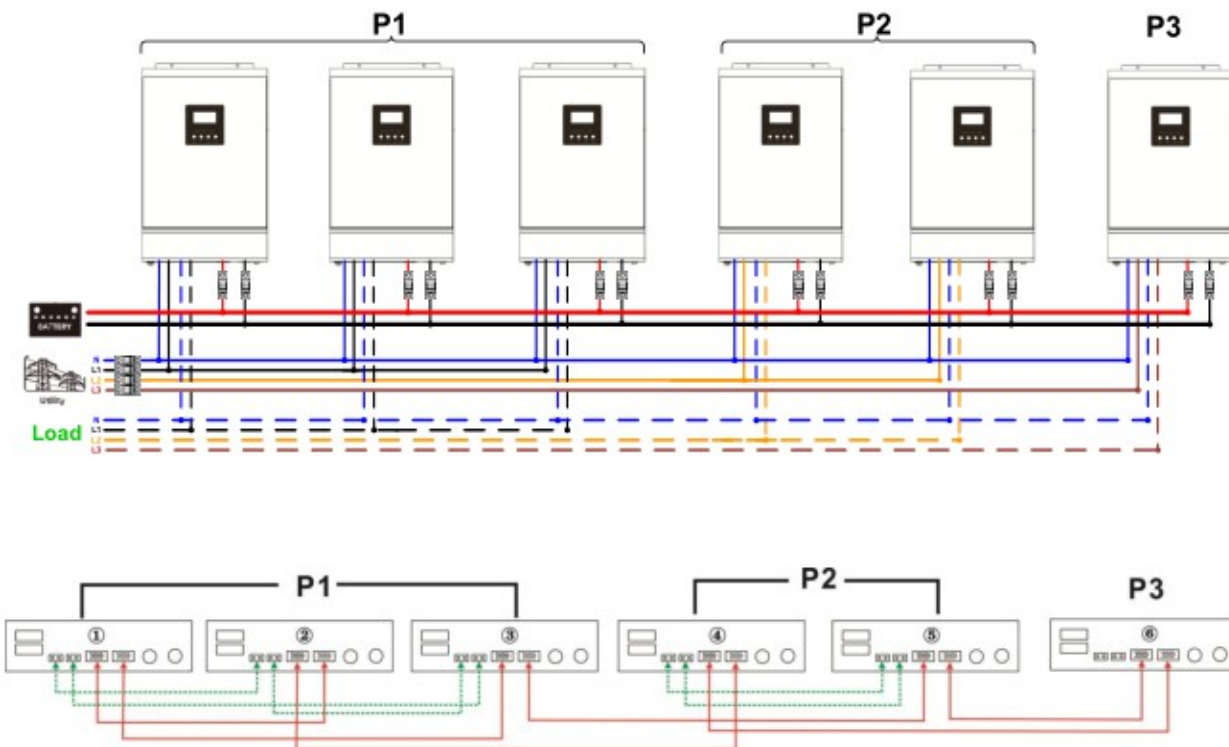




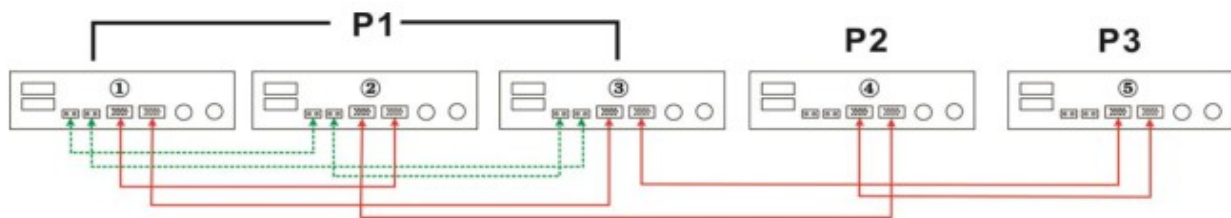
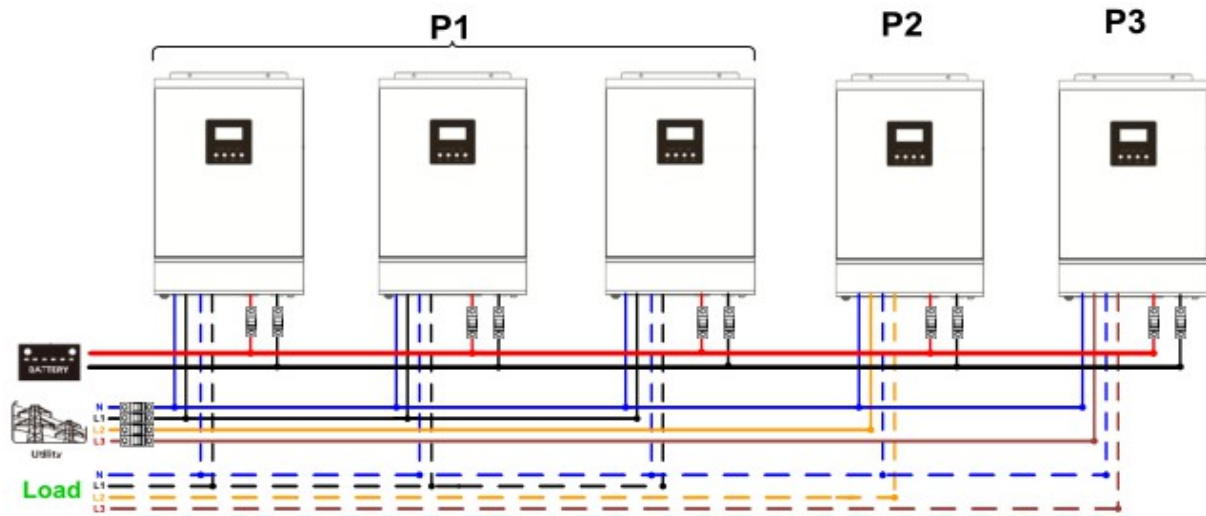
Schemat podłączenia czterech jednostek na pierwszej fazie i po jednej na pozostałych:



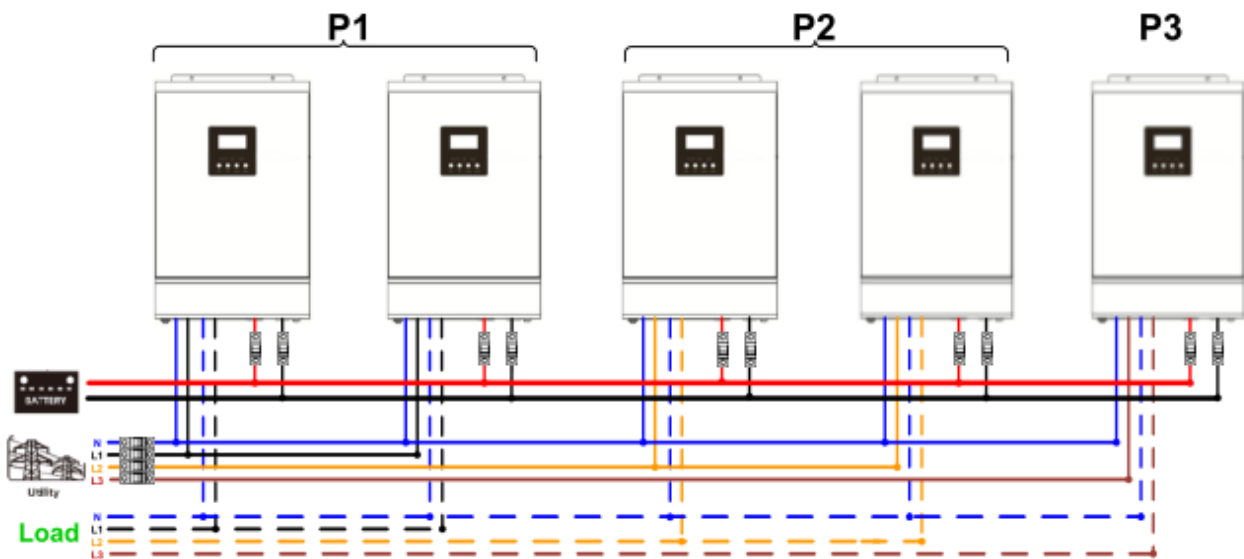
Schemat podłączenia trzech jednostek na pierwszej fazie, dwóch na drugiej i jednej na trzeciej:

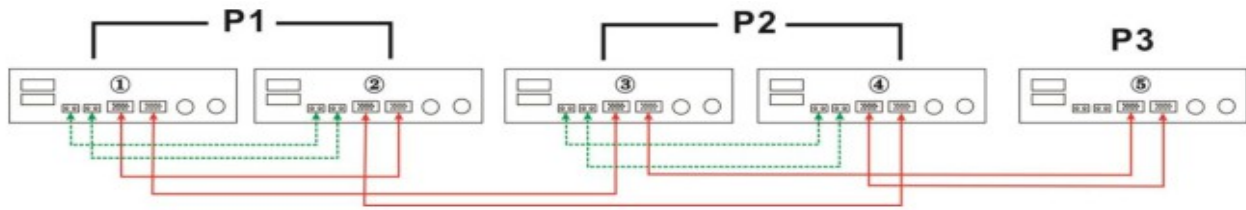


Schemat podłączenia trzech jednostek na pierwszej fazie i po jednej na pozostałych:

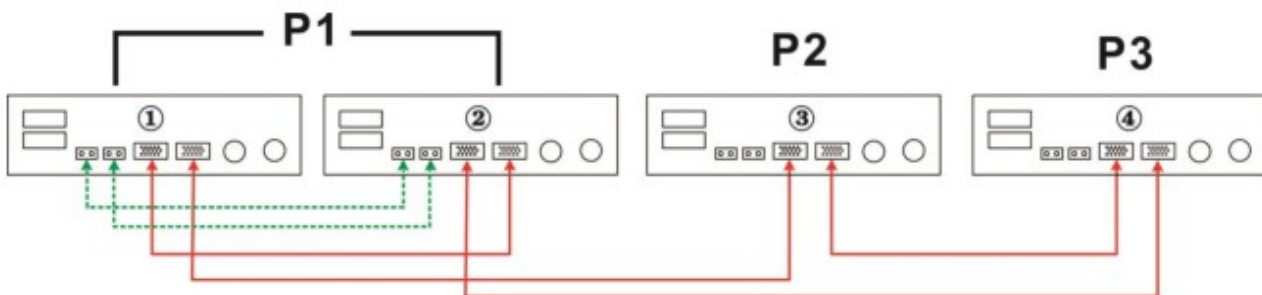
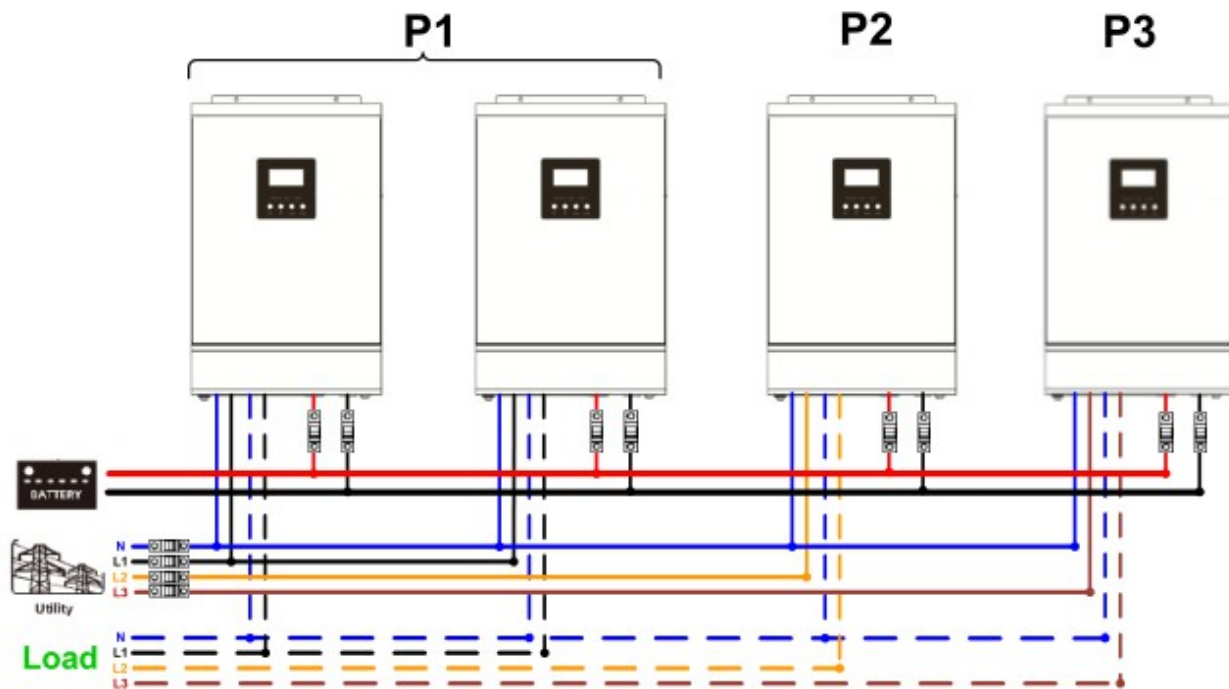


Schemat podłączenia po dwie jednostki na pierwszej i drugiej fazie, jedna jednostka na trzeciej fazie.





Schemat podłączenia dwóch jednostek na pierwszej fazie i po jednej na pozostałych:



**UWAGA:** Zabezpieczenia można dodać wyłącznie do przewodów fazowych. Nie wolno dodawać bezpieczników/rozlączników pomiędzy Inwerterem a listwą zaciskową. Przewody neutralne należy podłączyć przez listwę zaciskową, możliwe jest dodanie bezpiecznika/rozlącznika pomiędzy siecią zasilającą a listwą zaciskową.

**UWAGA:** Przewody zasilające muszą być takiej samej długości.

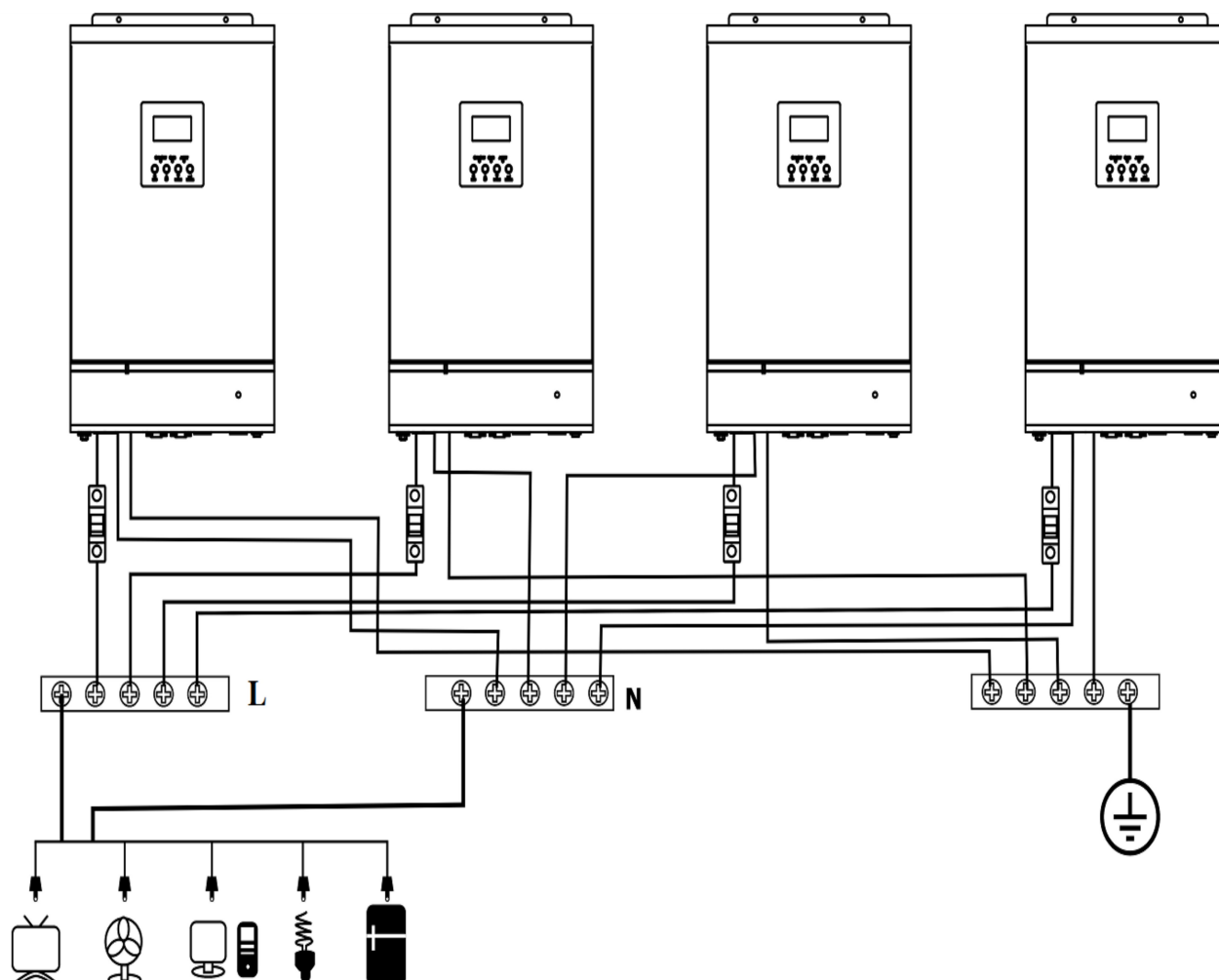
**UWAGA:** Zalecamy stosowanie przewodów o następujących przekrojach (pomiędzy Inwerterem a listwą zaciskową). Ilość przewodów pomiędzy siecią zasilającą a listwą zaciskową powinna odpowiadać liczbie inwerterów.

Model	Amperaż	Przekrój	Docisk
4KVA	40 A	6 mm <sup>2</sup>	1.4~1.6Nm
5KVA	50 A	8 mm <sup>2</sup>	1.4~1.6Nm

## 7. Wyjście AC (obciążenie)

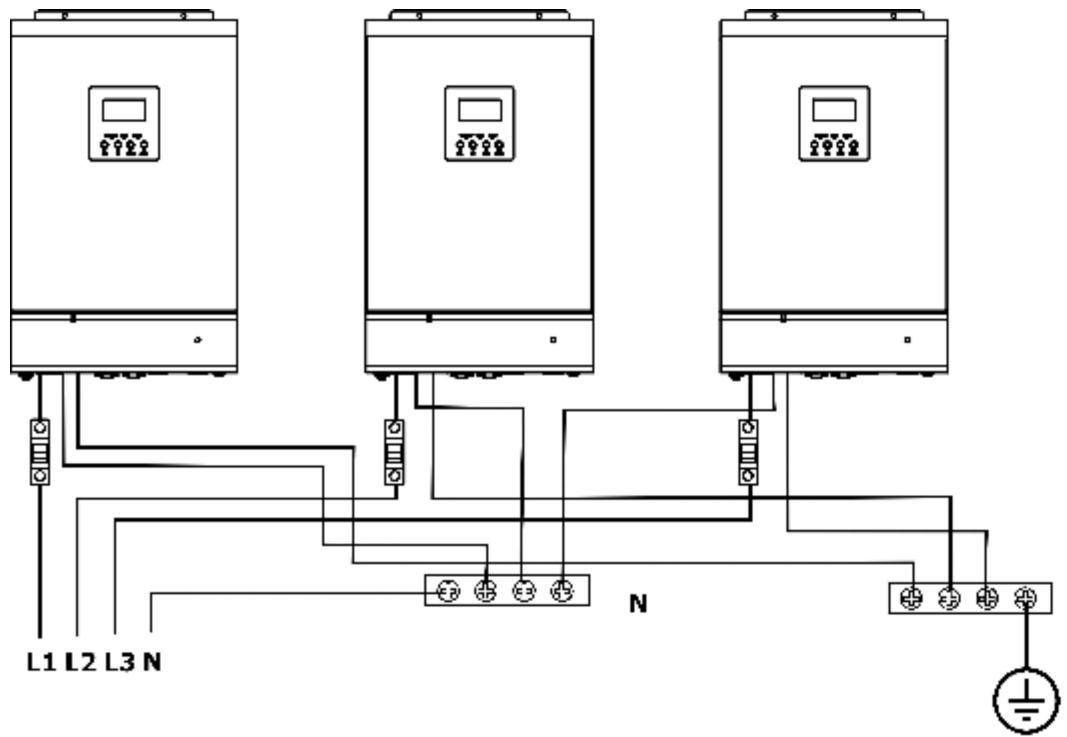
### Tryb równoległy z zasilaniem jednofazowym.

Podłącz przewody fazowe, neutralne i uziemiające do odpowiednich listew zaciskowych (zgodnie ze schematem poniżej).



### Tryb równoległy z zasilaniem trójfazowym.

Podłącz przewody fazowe z każdego Inwertera do odbiornika, przewody neutralne i uziemiające odłącz do listwy zaciskowej (patrz schemat poniżej):



**UWAGA:** Bezpiecznik instaluj wyłącznie na przewodzie fazowym. Nie wolno ich instalować na przewodzie neutralnym.

**UWAGA:** Upewnij się, że przewody są jednakowej długości.

**UWAGA:** Zalecamy zastosowanie przewodów o następujących przekrojach (ilość przewodów pomiędzy listwą zaciskową a odbiornikiem odpowiada ilości Inwerterów).

Model	Amperaż	Przekrój	Docisk
4KVA	40A	6 mm <sup>2</sup>	1.4~1.6Nm
5KVA	50A	8 mm <sup>2</sup>	1.4~1.6Nm







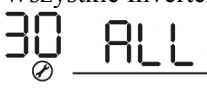
## 8. Podłączenie paneli PV

Podłączenie paneli PV opisano w instrukcji obsługi Inwerterów KS i MKS.

**UWAGA:** Podłącz Inwertery do paneli PV osobno.

## 9. Wyświetlacz LCD

### Ustawienia:

Program	Opis	Selectable option	
28	Wyjście AC *Opcja jest dostępna przy wyłączonym urządzeniu (standby)	<p>Pojedyncze:  </p> <p>Równoległe:  </p> <p>L1:  </p> <p>L2:  </p> <p>L3:  </p>	<p>Jeżeli używasz Inwerterów w trybie równoległym z zasilaniem jednofazowym wybierz "PAL" w punkcie 28.</p> <p>Do pracy w trybie trójfazowym wymagane są minimum trzy i nie więcej niż sześć urządzeń. Należy podłączyć minimum jeden Inwerter i nie więcej niż cztery na każdą z faz.</p> <p>Ustawienie dla każdego z Inwerterów powinno być inne (odpowiednie do podłączenia L1, L2 lub L3). Funkcja oszczędzania energii zostanie automatycznie wyłączona. Nie wolno łączyć Inwerterów pracujących na różnych fazach przewodem prądowym.</p>
30	Ocena kondycji PV (Dotyczy ustawienia "Solar first" w programie 1: Wybór priorytetu zasilania odbiorów)	<p>Jeden Inwerter (domyślnie):  </p> <p>Wszystkie Inwertery:  </p>	<p>Jeżeli "ONE" jest wybrane, wówczas dopóki jeden z Inwerterów jest podłączony do paneli PV i wejście PV jest w normie wówczas zestaw będzie pracował w trybie "solar first". Przykładowo: dwa urządzenia pracują w trybie równoległym ("SOL" jako wybór zasilania odbiorników). Jeśli jeden z nich jest podłączony do paneli PV i napięcie z nich pochodzące jest w normie, wówczas system zasila odbiorniki z paneli PV lub z akumulatorów. Jeżeli obu nie zostanie dostarczona energia z PV lub akumulatorów to przełączą się na zasilanie z sieci AC.</p> <p>Gdy wybrano "ALL", to system pracuje w trybie "solar first" wyłącznie jeśli wszystkie Inwertery są podłączone do paneli PV. Załóżmy, iż dwa zasilacze podłączone są w trybie równoległym i ustawiono "SOL" jako zasilanie wyjścia. Jeżeli wybrano opcję "ALL" w programie 30 konieczne jest podłączenie wszystkich Inwerterów do modułów PV a napięcie z obwodu PV musi być w zakresie pracy. Nie spełnienie tych warunków skutkuje przełączeniem się zestawu na zasilanie z sieci AC.</p>

## Kody błędów na wyświetlaczu LCD:

Kod błędu	Powód	Ikona
60	Ochrona sprzężenia prądu zwrotnego	
71	Nie zgodne wersje firmware	
72	Wartości prądów pomiędzy Inwerterami nierówne	
80	Błąd CAN	
81	Brak komunikacji	
82	Brak synchronizacji	
83	Różne napięcia na akumulatorach	
84	Napięcie wejściowe lub częstotliwość są różne	
85	Prąd wyjściowy niestabilny	
86	Ustawienia trybu wyjściowego AC są różne	

## 11. Uruchomienie

### Tryb równoległy z zasilaniem jednofazowym.

**Krok 1:** proszę sprawdzić przed uruchomieniem:

- prawidłowe podłączenie przewodów,
- bezpieczniki/rozłączniki przewodów fazowych po stronie odbiorników są otwarte, a przewody neutralne każdego z Inwerterów są ze sobą połączone na listwie zaciskowej,

**Krok 2:** zamknij rozłączniki w obwodach bateryjnych,

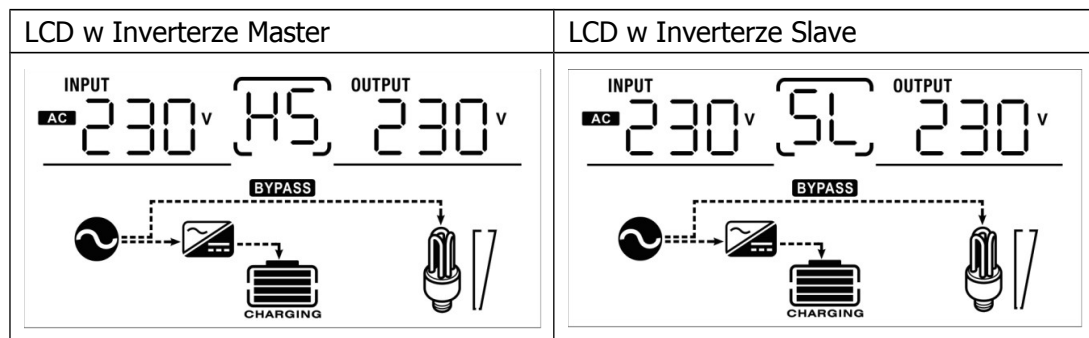
**Krok 3:** włącz każdy z Inwerterów,

LCD w Inwerterze Master	LCD w Inwerterze Slave

**UWAGA:** Master i slave wybierane są losowo.

**Krok 4:** załącz wszystkie rozłączniki na przewodach fazowych po stronie wejścia. Optymalnym rozwiązaniem

jest podłączenie Inwerterów do sieci zasilającej jednocześnie, w przeciwnym wypadku na wyświetlaczach pojawi się błąd 82. Wówczas Inwertery automatycznie się zrestartują. Po wykryciu sieci zasilającej rozpoczną pracę.



**Krok 5:** jeżeli żadne dodatkowe błędy nie wystąpią wówczas zestaw jest kompletnie zainstalowany.

**Krok 6:** proszę zamknąć rozłączniki na przewodach fazowych po stronie wyjścia AC. System rozpocznie zasilanie odbiorników.

### Tryb równoległy z zasilaniem trójfazowym.

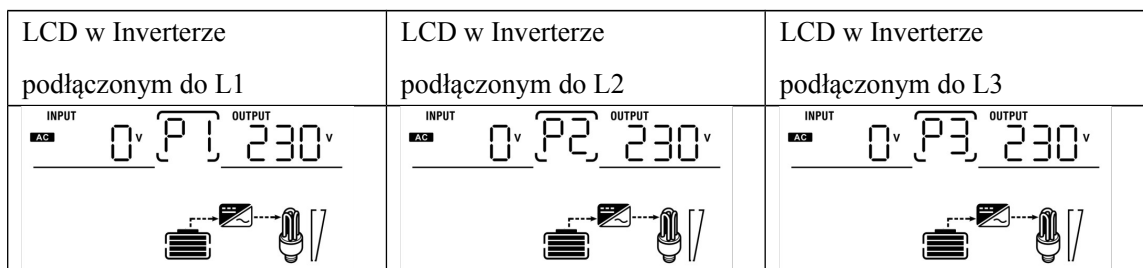
**Krok 1:** proszę sprawdzić przed uruchomieniem:


- prawidłowe podłączenie przewodów,
- bezpieczniki/rozłączniki przewodów fazowych po stronie odbiorników są otwarte, a przewody neutralne każdego z Inwerterów są ze sobą połączone na listwie zaciskowej.

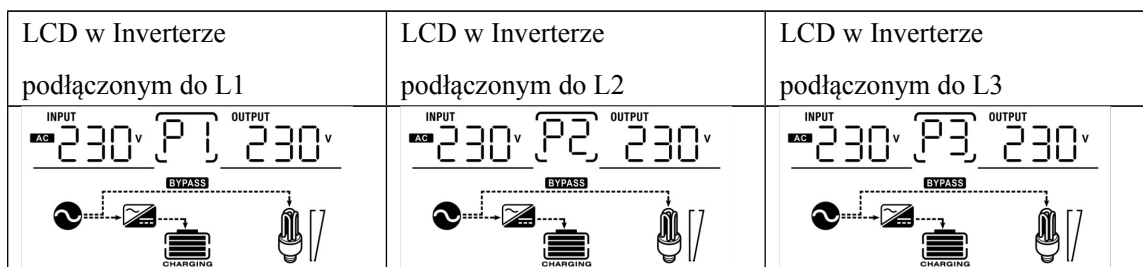
**Krok 2:** włącz wszystkie jednostki i skonfiguruj w programie 28 jako P1, P2, P3 sekwencyjne. Następnie wyłącz wszystkie urządzenia.

UWAGA: koniecznym jest wyłączenie przełącznika podczas programowania w przeciwnym przypadku programowanie może się nie powieść.

**Krok 3:** włącz każdy z Inwerterów sekwencyjnie.



**Krok 4:** zamknij wszystkie rozłączniki na przewodach fazowych po stronie wejścia AC. Jeżeli urządzenia wykryją zasilanie rozpoczną pracę. W przeciwnym wypadku ikona  zacznie migać i Inwertery nie rozpoczną pracy.





**Krok 5:** jeśli dodatkowe błędy nie wystąpią system jest gotowy do pracy.

**Krok 6:** zamknij wszystkie rozłączniki na przewodach fazowych po stronie wyjścia AC. System rozpocznie zasilanie odbiorników.

- aby zapobiec przeciążeniu należy upewnić się, że wszystkie Inwertery pracują prawidłowo (zanim zamkniesz rozłączniki),

- czas przełączenia może być na tyle długi, iż niektóre odbiorniki wyłączą się.

## 12. Rozwiązywanie problemów.

Problem		Rozwiązanie
Kod błędu	Opis	
60	Prąd zwrotny został wykryty	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zrestartuj Inwerter.</li> <li>2. Sprawdź czy nie zamieniono przewodów L i N miejscami.</li> <li>3. W układzie jednofazowym upewnij się, że przewody prądowe łączą wszystkie jednostki. W układzie trójfazowym upewnij się, iż przewody prądowe są podłączone wyłącznie do jednostek pracujących na tej samej fazie.</li> <li>4. Jeżeli problem nie ustąpi skontaktuj się z serwisem.</li> </ol>
71	Niezgodność wersji firmware w Inwerterach	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zaktualizuj do jednakowych wersji firmware.</li> <li>2. Jeżeli problem nie ustąpi skontaktuj się z serwisem.</li> </ol>
72	Prądy wyjściowe Inwerterów są różne.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdź połączenia przewodów prądowych i zrestartuj Inwertery.</li> <li>2. Jeżeli problem nie ustąpi skontaktuj się z serwisem.</li> </ol>
80	CAN utracony	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdź połączenia przewodów komunikacyjnych i zrestartuj Inwertery.</li> <li>2. Jeżeli problem nie ustąpi skontaktuj się z serwisem.</li> </ol>
81	Host utracony	
82	Synchronizacja utracona	
83	Różne napięcia w obwodach bateryjnych.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upewnij się, że Inwertery pracują na wspólnych akumulatorach.</li> <li>2. Odłącz obciążenie i zasilanie AC, sprawdź na wszystkich urządzeniach wartość napięcia na akumulatorach, jeśli są porównywalne to należy jeszcze upewnić się czy przewody połączeniowe są jednakowej długości i wykonane z tego samego materiału.</li> <li>3. Jeżeli problem nie ustąpi skontaktuj się z serwisem.</li> </ol>
84	Różne napięcie lub częstotliwość wejściowa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdź okablowanie po stronie wejścia AC i zrestartuj Inwerter.</li> <li>2. Upewnij się, że zasilanie AC jest podawane na urządzenia jednocześnie.</li> <li>3. Jeżeli problem nie ustąpi skontaktuj się z serwisem.</li> </ol>
85	Prąd wyjściowy niestabilny.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zrestartuj Inwerter.</li> <li>2. Zredukuj nadmierne obciążenie i porównaj poziom obciążenia na wszystkich jednostkach. Jeśli są różne to należy jeszcze upewnić się czy przewody połączeniowe są jednakowej długości i wykonane z tego samego materiału.</li> <li>3. Jeżeli problem nie ustąpi skontaktuj się z serwisem.</li> </ol>
86	Różne ustawienia trybów zasilania wyjścia AC.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyłącz inwerter i sprawdź ustawienia programu 28.</li> <li>2. Dla układu jednofazowego upewnij się czy 3P1, 3P2 i 3P3 są ustawione w programie 28. Dla układu trójfazowego sprawdź czy PAL nie jest ustawione w programie 28.</li> <li>3. Jeżeli problem nie ustąpi skontaktuj się z serwisem.</li> </ol>

