

Specyfikacja produktu hybrydowego falownika magazynującego energii serii

SP60-30HCPS

Wersja: V1.4

Data: 12 sierpnia 2025



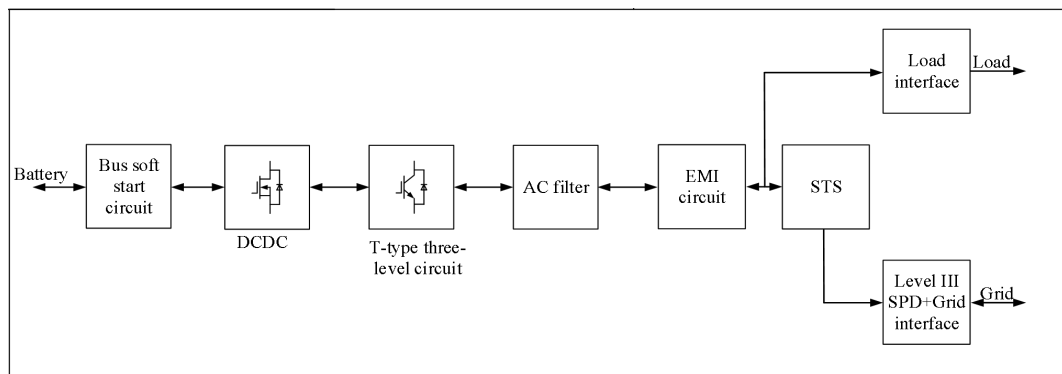
Spis treści

1. Wprowadzenie produktu	1
1.1 Główna topologia	1
1.2 Cechy produktu	1
2. Model i wymiary produktu	3
2.1. Modele produktu	3
2.2. Reguły nazewnictwa	3
2.3. Wymiary produktu	4
3. Specyfikacje i parametry	5
3.1. Parametry	5
3.2. Krzywa redukcji mocy (napięcie baterii)	7
3.3. Krzywa deratingu mocy (napięcie sieci elektrycznej)	8
3.4. Krzywa redukcji temperaturowej	8
3.5. Zabezpieczenia	9
4. port sprzętowy	9
5. Chłodzenie	14
5.1. Sposób przepływu powietrza	14
5.2. Wymagania dotyczące chłodzenia	14
6. Scenariusze zastosowania	15
6.1. Małe i średnie magazyny energii dla przemysłu i handlu	16
6.2. Rozwiązania dla mikroinstalacji off-grid	16
6.3. Zarządzanie nierównowagą faz i niskim napięciem	17
6.4. Magazyn energii + zasilanie awaryjne	18
6.5. Rozwiązanie równoległego podłączenia wielu urządzeń	18
7. Funkcja zewnętrznego dispatchingu EMS (opcja dodatkowa)	19
7.1. Wprowadzenie do mikro-sieci EMS	19
7.2. Funkcje EMS	19
7.3. Tryby pracy EMS	20
7.4. Inne informacje o parametrach EMS	20

1. Wprowadzenie produktu

Głównym produktem jest wysokowydajny i niezawodny falownik magazynujący energię, zaprojektowany specjalnie dla małych i średnich mikro-sieci magazynowania energii. Zawiera wbudowane urządzenie do przełączania między trybem sieciowym a wyspowym, obsługuje równoległą pracę wielu jednostek, współpracę z generatorami spalinowymi oraz szybkie przełączanie między trybem sieciowym a wyspowym. Nadaje się do różnych zastosowań, takich jak małe i średnie przedsiębiorstwa, mikro-sieci na małych wyspach, farmy, wille, recykling baterii itp., spełniając różne potrzeby użytkowników.

1.1 Główna topologia



Grafika 1

1.2 Cechy produktu

(1) Wysoka sprawność i niezawodność:

- Niskie zużycie energii: mniej niż 15W w stanie uśpienia, mniej niż 160W bez obciążenia
- Wysoka sprawność: maksymalnie 98.2%
- Wysoka ochrona: część kontrolna IP5X, pracuje w trudnych warunkach (pył, wilgoc)
- Izolowany kanał powietrza: zwiększa bezpieczeństwo i niezawodność
- Wysoka zdolność do przeładowania: 150% chwilowego przeładowania
- Funkcja ciągłego przełączania: mniej niż 10ms

(2) Funkcje:

- Tryb hybrydowy z silnikiem spalinowym
- Niezależna kontrola trzech faz
- Bezproblemowe przełączanie (mniej niż 10ms)
- Adaptowalność do siatki: przejście niskiego/wysokiego napięcia, ochrona

wyspowa

- Funkcja równoległa: do 15 urządzeń

(3) Wygodność użytkowania:

- Wiele protokołów komunikacyjnych
- Wysoka możliwość serwisowania: montaż i konserwacja z przodu
- Pełna ochrona i rejestracja błędów
- Szeroki zakres napięcia baterii: od 200V (np. 50kW/100kWh, 60kW/120kWh)

2. Model i wymiary produktu

2.1. Modele produktu

SP60HCPS、SP50HCPS、SP40HCPS、SP30HCPS

2.2. Reguły nazewnictwa

Niniejszy dokument dotyczy specyfikacji modeli produktów z serii SPHC

Numer seryjny	Kod	Znaczenie
1	Nazwa firmy	SP: Sino Soar (nazwa firmy)
2	moc znamionowa AC	60: Znamionowa moc wyjściowa AC 60kW 50: Znamionowa moc wyjściowa AC 50kW 40: Znamionowa moc wyjściowa AC 40kW 30: Znamionowa moc wyjściowa AC 30kW
3	klasa napięcia stałego	H: Zakres napięcia DC 200~1000V
4	sposób montażu	C: Montaż ramkowy
5	Klasyfikacja modułów	G2: hybrydowy inwerter PS : przetwornica magazynowania energii DC: przetwornica prądu stałego PV: MPPT prądu stałego IV: inwerter

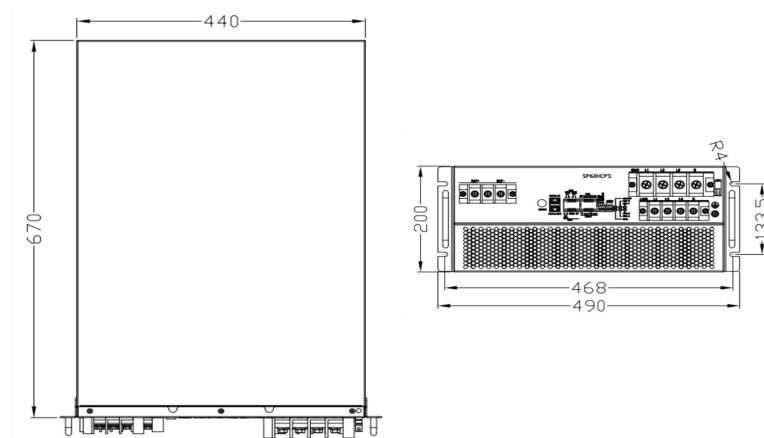
2.3. Wymiary produktu

(1) wygląd produktu



Grafika 2

(2) wymiary produktu



Grafika 3

3. Specyfikacje i parametry

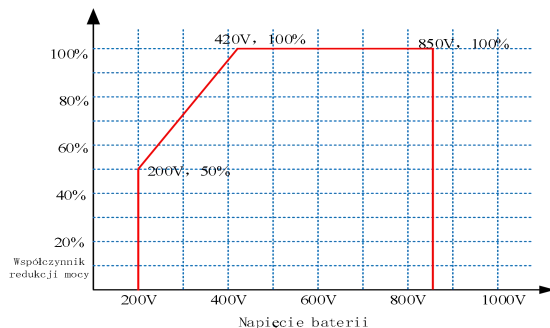
3.1. Parametry

Parametry	SP60HCPS	SP50HCPS	SP40HCPS	SP30HCPS
parametry baterii				
Maksymalne napięcie baterii	850V			
Minimalne napięcie baterii	200V			
Obsługiwane typy baterii	Bateria litowo-żelazowo-fosforanowa、Bateria litowo-jonowa niklowo-kobaltowo-manganowa、akumulator kwasowo-ołowiowy			
Zakres znamionowego napięcia baterii	420V-850V	350V-850V	270V-850V	210V-850V
Maksymalny prąd baterii	150A			
strona AC (Integration)				
Moc znamionowa	60kVA	50kVA	40kVA	30kVA
Prąd znamionowy	87A	72.5A	58A	43.5A
Maksymalny prąd obciążeniowy	174A	145A	116A	87A
Napięcie sieciowe znamionowe	400V/230V			
Zakres napięcia sieciowego	-20%~15%			
Zakres częstotliwości sieci	50Hz/47Hz~52Hz(60Hz/57Hz~62Hz)			
Harmoniczne prądu	<3% (obciążenie większe niż 30%)			
Współczynnik mocy	-1~1			
strona AC („poza siecią“)				
Moc wyjściowa znamionowa	60kVA	50kVA	40kVA	30kVA
Maksymalna moc wyjściowa	66kVA	55kVA	44kVA	33kVA
Prąd wyjściowy znamionowy	87A	72.5A	58A	43.5A
Maksymalny prąd wyjściowy	95.7A	79.8A	63.8A	47.9A
Napięcie znamionowe	400V/230V			

Harmoniczne napięcia wyjściowego	<3%(obciążenie rezystancyjne)
Stopień nierównoważenia	100%
Zakres częstotliwości	50/60Hz
Przebieżenie wyjściowe (prąd) I _e : prąd wyjściowy znamionowy	$I_e * 1.1 < I_{load} \leq I_e * 1.25$ 100s $I_e * 1.25 < I_{load}$ 300ms
parametry systemowe	
Port komunikacyjny	EMS: RS485 baterii: CAN或RS485
DIDO	DI: 2; DO: 2
Maksymalna sprawność	97.8%
Sposób montażu	Wstawiona rama
Straty	moc w trybie czuwania <15W, moc bez obciążenia <160W
Waga	≤50kg
Wymiary	W*L*H: 440*670*200mm
Ochrona	IP20
Zakres temperatur	-30--60 °C(45 °C zmniejszenie limitu)
Zakres wilgotności	5-95%
Sposób chłodzenia	chłodzenie powietrzem wymuszone
Wysokość nad poziomem morza	4000m (Obniżenie wydajności powyżej 2000 metrów)
Certyfikacja	CE, IEC62019, IEC62477, IEC6100, EN50549

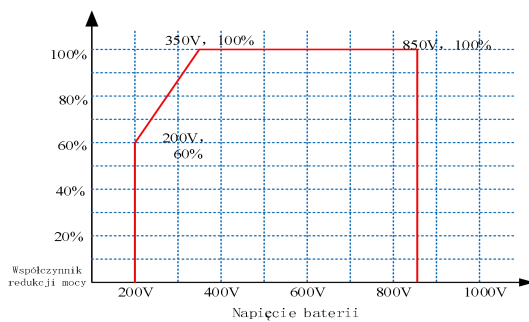
3.2. Krzywa redukcji mocy (napięcie baterii)

Krzywa mocy ładowania/rozładowania po stronie baterii SP60HCPS w zależności od napięcia baterii



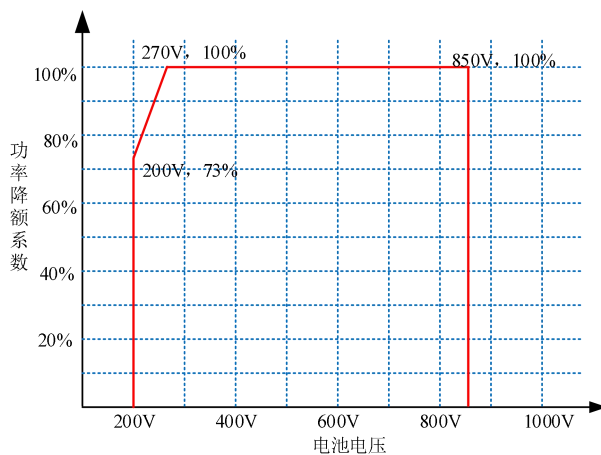
Grafika 4

Krzywa mocy ładowania/rozładowania po stronie baterii SP50HCPS w zależności od napięcia baterii



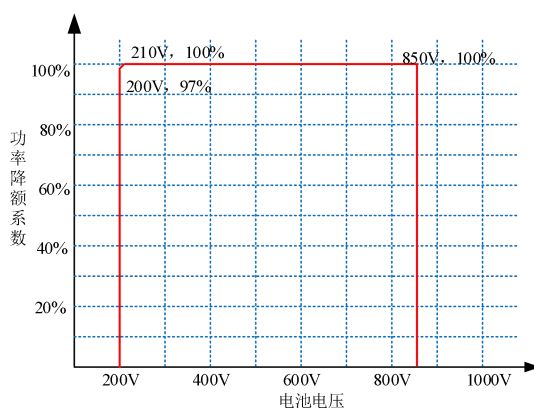
Grafika 5

Krzywa mocy ładowania/rozładowania po stronie baterii SP40HCPS w zależności od napięcia baterii



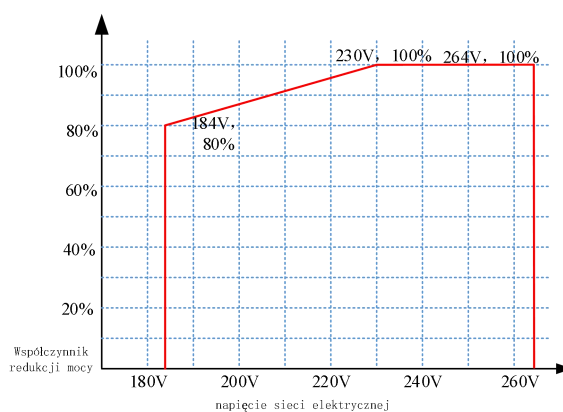
Grafika 6

Krzywa mocy ładowania/rozładowania po stronie baterii SP30HCPS w zależności od napięcia baterii



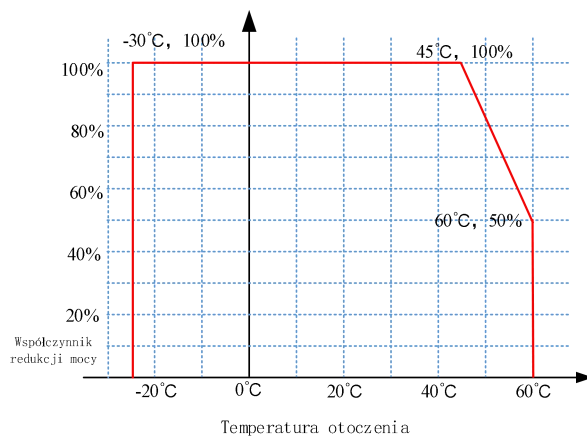
Grafika 7

3.3. Krzywa deratingu mocy (napięcie sieci elektrycznej)



Grafika 8

3.4. Krzywa redukcji temperaturowej

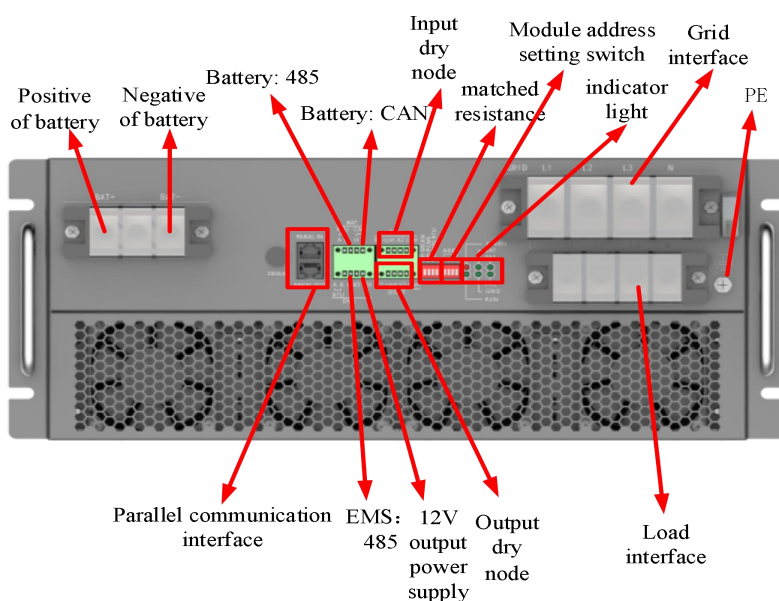


Grafika 9

3.5. Zabezpieczenia

- Izolacja kanałów powietrznych, ochrona przed mgłą solną, uszczelniona komora sterująca;;
- Zakres wilgotności 5%-95%;
- Odporność na zakłócenia 2KV doziemne, ochrona przeciwprzepięciowa klasy III, w aplikacjach PCS wymagane jest dodanie ochrony przeciwprzepięciowej klasy II po stronie AC lub jednostki dystrybucji mocy;
- Testy wibracji podczas pracy, testy transportowe z opakowaniem;

4. port sprzętowy



Grafika 10 Schemat definicji portu.

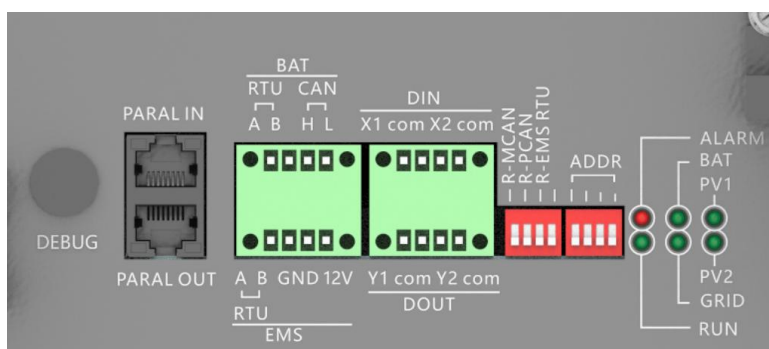
Port mocy:

nazwa	funkcja	Uwaga
BAT+/BAT-	wejście baterii Blok zaciskowy	OT Terminal (RNB38-6), przewód 35mm ²
LOAD (L1/L2/L3/N)	Terminal obciążenia	OT Terminal (RNB22-6S), przewód 25mm ²
GRID (L1/L2/L3/N)	zaciski przyłączeniowe sieci elektrycznej	OT Terminal (RNB60-8), przewód 50mm ²
PE	środkki trwałe	OT Terminal (RNB22-6S), przewód 10mm ²

 **Uważaj!**

- Zaciski mocy interfejsu baterii i interfejsu obciążenia są mocowane za pomocą śrub M6. Należy użyć dołączonych śrub do mocowania przewodów mocy, przy czym moment dokręcania śrub wynosi $3 \text{ N} \cdot \text{m}$ ($30 \text{ kgf} \cdot \text{m}$). Nadmierny moment może uszkodzić złącze, a zbyt mały może spowodować słaby kontakt.
- Zaciski mocy sieci elektrycznej są mocowane za pomocą śrub M8. Należy użyć dołączonych śrub do mocowania przewodów mocy, z momentem dokręcania $4,9 \text{ N} \cdot \text{m}$ ($49 \text{ kgf} \cdot \text{m}$). Zbyt duży moment może uszkodzić zaciski, a zbyt mały może spowodować słaby kontakt.
- Moduł podczas pracy wymaga prawidłowego uziemienia. Nieprawidłowe uziemienie może spowodować zagrożenie porażeniem elektrycznym i uszkodzenie modułu. Moment dokręcania śruby uziemiającej wynosi $5 \text{ N} \cdot \text{m}$.

Definicja interfejsu złącza sygnałowego pokazana jest na rysunku 11:

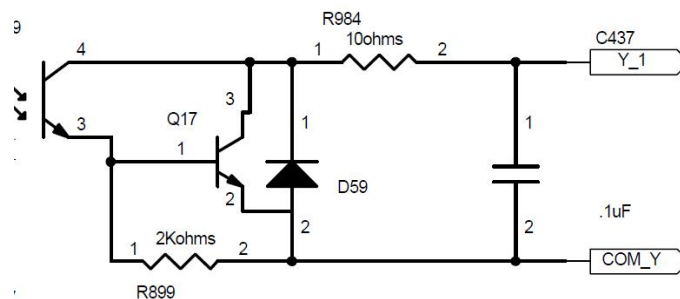


Grafika 11 Terminał sygnałowy Definicja interfejsu

Nazwa	Funkcja	Uwaga
PARAL IN	Wejście linii równoległej	Linia równoległa
PARAL OUT	Wyjście linii równoległej	Linia równoległa
BAT_RTU	Interfejs RS485 baterii	Interfejs komunikacyjny BAT
BAT_CAN	Interfejs CAN baterii	
RTU(A-B)	Interfejs komunikacyjny z EMS	System nadrzędny lub EMS lub SAEMS100 (opcjonalny) system kontroli koordynacyjnej
12V-GND	Port zasilania SAEMS	Wydajność wyjściowa 12V/0.5A
X1	Wejście suchego styku	Przycisk awaryjny
X1_com	Wejście suchego styku	
X2	Wejście suchego styku	Zarezerwowane
X2_com	Wejście suchego styku	Zarezerwowane
Y1	Wyjście suchego styku	Wydajność wyjściowa: maksymalne napięcie portu nie większe niż 24V, maksymalny prąd nie większy niż 200mA
com		
Y2	Wyjście suchego styku	
com		
R-MCAN	Rezystor dopasowania komunikacji równoległej	ON: oznacza, że rezystor dopasowania komunikacji jest podłączony. Moduł 1 i ostatni moduł wymagają rezystora dopasowania komunikacji równoległej (przełącznik ustawiony na ON), czyli pierwszy i ostatni wymagają rezystora dopasowania komunikacji równoległej, pozostałe nie.
R-PCAN	Rezystor dopasowania komunikacji równoległej	
R-EMS RTU	Rezystor dopasowania komunikacji EMS RTU	
ADDR	Przełącznik adresu modułu	ON: oznacza 1, w przeciwnym razie 0. Adres modułu jest reprezentowany w systemie binarnym, gdzie lewa strona to bit wyższy, a prawa to bit niższy, np. moduł 1 to 0001; moduł 3 to 0011.

DEBUG	Interfejs debugowania	Tylko do użytku wewnętrznego
ALARM	Wskaźnik awarii	Świeci stale, gdy falownik ma awarię; gaśnie, gdy nie ma awarii.
RUN	Wskaźnik stanu	Świeci stale, gdy falownik działa normalnie; miga raz na sekundę, gdy falownik jest w stanie gotowości bez awarii; gaśnie, gdy falownik ma awarię.
BAT	Wskaźnik stanu baterii	Świeci stale, gdy obwód baterii działa; miga raz na sekundę, gdy bateria jest w normie; gaśnie, gdy bateria ma awarię.
GRID	Wskaźnik stanu sieci	Świeci stale, gdy działa w trybie sieciowym; miga raz na sekundę, gdy sieć jest w normie; gaśnie, gdy sieć ma awarię.
PV1	Wskaźnik stanu PV1	Świeci stale, gdy PV1 działa; miga raz na sekundę, gdy PV1 jest w normie; gaśnie, gdy PV1 ma awarię.
PV2	Wskaźnik stanu PV2	Świeci stale, gdy PV2 działa; miga raz na sekundę, gdy PV2 jest w normie; gaśnie, gdy PV2 ma awarię.

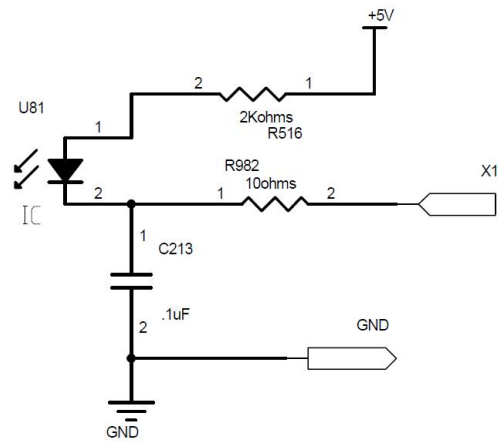
Schemat wewnętrzny suchego wężła pokazano na rysunku 12:



Grafika 12 Zasada działania wyjściowego suchego wężła

Wydajność wyjściowa: maksymalne napięcie portu nie większe niż 24V, maksymalny prąd nie większy niż 200mA;

Schemat zasady działania wejściowego suchego wężła pokazano na Rysunku 13:

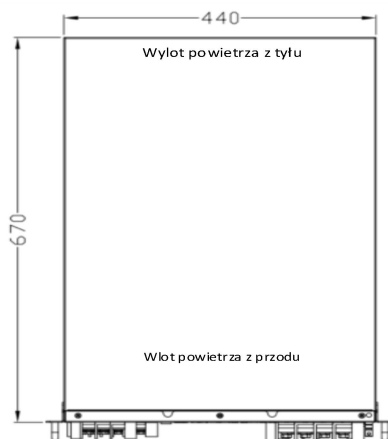


Grafika 13 Schemat zasady działania wejściowego suchego węzła

Wejściowy suchy węzeł ma wbudowane zasilanie, zewnątrz wystarczy zapewnić przełącznik do zwarcia. Impedancja zwarcia przełącznika i impedancja linii powinny być mniejsze niż $0,1 \Omega$.

5. Chłodzenie

5.1. Sposób przepływu powietrza



Grafika 14

5.2. Wymagania dotyczące chłodzenia

Moduł jest chłodzony przez inteligentnie regulowany wentylator (chłodzenie powietrzne). Przedni panel służy jako wlot powietrza, a tylny panel jako wylot. Nominalny przepływ powietrza wlotowego modułu wynosi 500 CFM (14,1 m³ /min). Po zamontowaniu w systemie zintegrowanym, wlot powietrza szafy musi być skierowany na wlot powietrza przedniego panelu modułu, a odległość między wlotem powietrza modułu a obudową szafy musi być większa niż 110 mm. W szafie należy również zapewnić odpowiedni kanał powietrzny i wylot powietrza, który powinien być skierowany na wylot powietrza modułu i wylot powietrza szafy, przy czym odległość między wylotem powietrza modułu a obudową szafy musi być większa niż 110 mm. Dzięki temu gorące powietrze jest odprowadzane bezpośrednio na zewnątrz szafy, unikając jego recyrkulacji wewnątrz szafy. Jeśli nie ma odpowiedniego kanału powietrznego i wylotu, należy zainstalować wentylator wyciągowy przy wylocie powietrza szafy, którego przepływ powinien być 2 razy większy niż wymagany przepływ wlotowy modułu. Ponieważ wlot powietrza wymaga dodatkowej filcowej osłony przeciwpylowej, powierzchnia wlotu powietrza szafy powinna być 3 razy większa niż powierzchnia wlotu powietrza modułu. Zaleca się stosowanie filcu z siatkowanej pianki poliuretanowej o gęstości 40 PPI, który musi spełniać klasę palności 94V0. Powierzchnia wylotu powietrza szafy powinna być 2 razy większa niż powierzchnia wylotu powietrza modułu, a na wylocie zaleca się zastosowanie stalowej siatki przeciwowadom o oczku 10. Odniesienie do wlotu powietrza pokazano na Rysunku 14.

6. Scenariusze zastosowania

● **Małe przedsiębiorstwa i obiekty komercyjne:** Nadaje się dla małych fabryk, budynków handlowych, biurów itp. Służy do optymalizacji zużycia energii, zarządzania taryfami energetycznymi w zależności od pory dnia, obniżenia kosztów energii elektrycznej, a także zapewnia funkcję awaryjnego zasilania, gwarantując ciągłą pracę kluczowych urządzeń w przypadku niestabilności sieci.

● **Małe mikroinstalacje wyspowe:** Na odległych wyspach lub w regionach bez stabilnej sieci elektrycznej może współpracować z panelami fotowoltaicznymi, turbinami wiatrowymi i innymi źródłami energii odnawialnej, tworząc niezależną mikroinstalację zapewniającą stabilne zasilanie.

● **Gospodarstwa rolne i obiekty rolnicze:** W rolnictwie falownik może współpracować z systemami fotowoltaicznymi i magazynowania energii, dostarczając energię do nawadniania, sterowania szklarniami, urządzeń automatyki itp. Obsługuje również tryb hybrydowy z agregatem prądotwórczym, zapewniając ciągłość działania w przypadku niedoboru energii.

● **Gospodarstwa rolne:** Zapewnia rozwiązania energetyczne dla gospodarstw rolnych, łącząc energię słoneczną z magazynowaniem, zwiększając samowystarczalność energetyczną. Dodatkowo oferuje awaryjne zasilanie, gwarantujące nieprzerwane dostawy energii w przypadku awarii sieci.

● **Zasilanie tymczasowe i place budowy:** Na placach budowy, podczas wydarzeń plenerowych lub w tymczasowych obiektach może służyć jako mobilne źródło energii, zapewniając niezbędne zasilanie. Obsługuje również tryb hybrydowy z agregatem, gwarantując ciągłość dostaw energii.

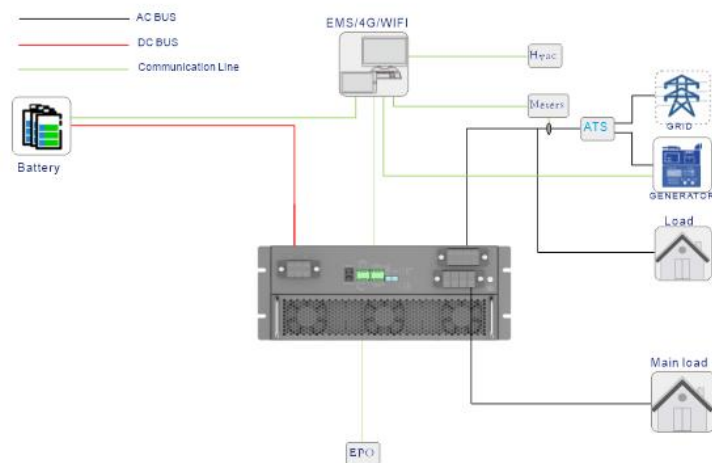
● **Obszary oddalone i akcje ratunkowe:** W odległych regionach lub sytuacjach awaryjnych, dzięki lekkości, zintegrowanej konstrukcji i funkcji „All-in-one”, może być szybko wdrożony, zapewniając stabilne zasilanie dla urządzeń komunikacyjnych, medycznych i innych kluczowych obiektów.

● **Wtórne wykorzystanie baterii:** Uczestniczy w krajowych lub regionalnych projektach optymalizacji energetycznej, takich jak demonstracyjne projekty wyspowe wykorzystujące energię wiatrową, słoneczną, generatory i magazyny energii, pokazując wydajność i korzyści w praktycznych zastosowaniach.

6.1. Małe i średnie magazyny energii dla przemysłu i handlu

Główne scenariusze zastosowań: fabryki, wille, supermarkety, farmy, prace terenowe itp.

Główne funkcje: fotowoltaika dla własnych potrzeb, zasilanie awaryjne itp.

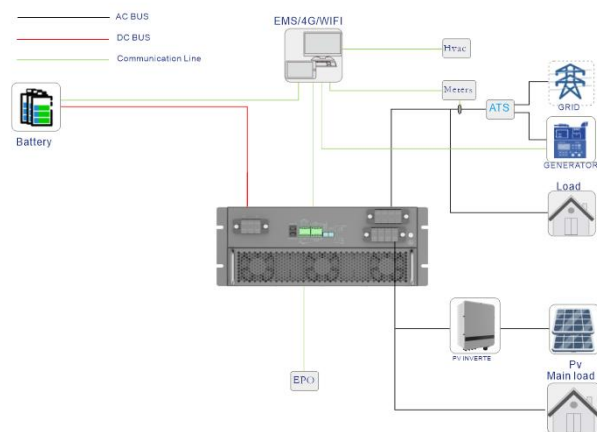


Grafika 15

6.2. Rozwiązania dla mikroinstalacji off-grid

Główne scenariusze zastosowań: regiony o niestabilnym zasilaniu, wille, farmy, wyspy, wydobywanie ropy naftowej i inne obszary bez dostępu do energii elektrycznej.

Główne funkcje: wytwarzanie energii na własne potrzeby, zasilanie awaryjne, zarządzanie generatorami, zarządzanie turbinami wiatrowymi itp.

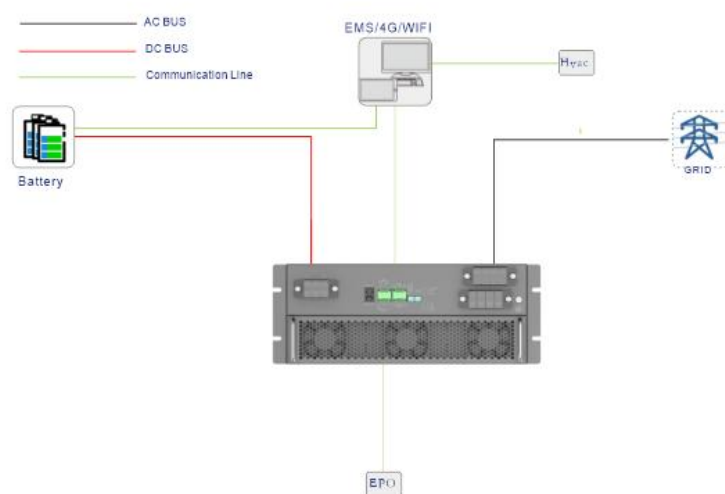


Grafika 16

6.3. Zarządzanie nierównowagą faz i niskim napięciem

Główne scenariusze zastosowań: spowodowane przyłączeniem energii odnawialnej, fluktuacjami obciążenia, impedancją linii itp., prowadzące do wysokiego lub niskiego napięcia w końcowej części sieci, nierównowagi itp.

Główne funkcje: niezależne podłączenie i sterowanie każdej fazy, osiągnięcie równowagi energetycznej, maksymalna kompensacja do 150%.

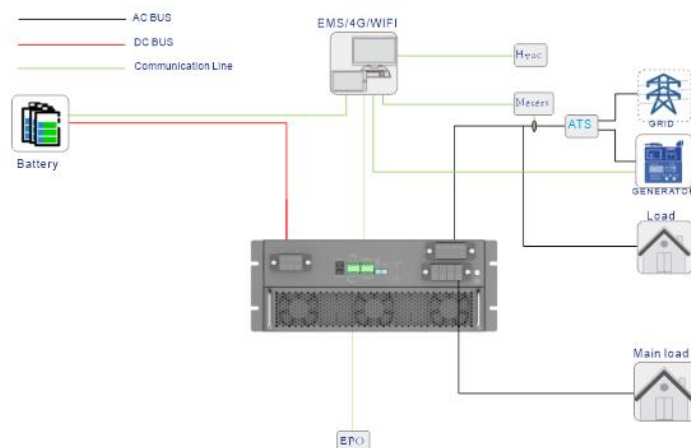


Grafika 17

6.4. Magazyn energii + zasilanie awaryjne

Główne scenariusze zastosowań: zastępowanie EPS, mobilne źródła energii, wykorzystanie baterii w drugim obiegu, baterie sodowo-jonowe, ogniwa paliwowe itp.

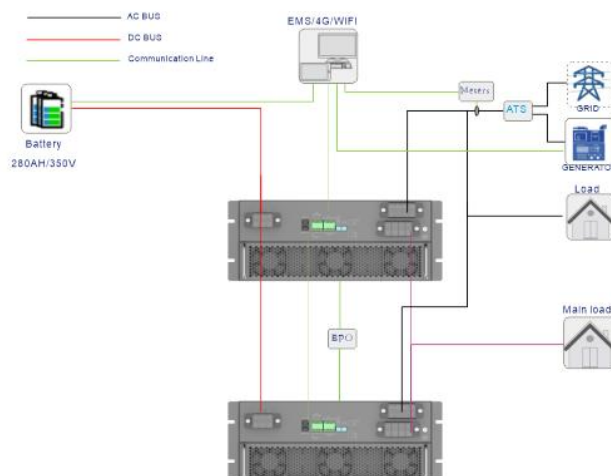
Główne funkcje: obsługa ładowania jednofazowego, szeroki zakres mocy baterii, maksymalny prąd 150 A.



Grafika 18

6.5. Rozwiązanie równoległego podłączenia wielu urządzeń

Główne funkcje: obsługa równoległego podłączenia wielu urządzeń, obsługa wyjścia bez transformatora, obsługa rozruchu transformatora.



Grafika 19

7. Funkcja zewnętrznego dispatchingu EMS (opcja dodatkowa)

7.1. Wprowadzenie do mikro-sieci EMS

Opcjonalnie dostępne są produkty z serii EMS, w wersji dla mikro-sieci z fotowoltaiką, magazynowaniem i generatorem diesla. Mikro-sieć EMS jest kluczowym elementem zapewniającym wydajne, niezawodne i ekonomiczne funkcjonowanie mikro-sieci, odpowiedzialnym za dispatchowanie i zarządzanie rozproszonymi źródłami generacji, urządzeniami magazynującymi, obciążeniem oraz ewentualnymi operacjami przyłączenia do sieci, pracy wyspowej i ochrony przed przepływem zwrotnym, zapewniając stabilność i ekonomiczne działanie systemu.



Grafika 20

7.2. Funkcje EMS

- Monitorowanie i gromadzenie danych: Monitorowanie w czasie rzeczywistym przepływów energii w mikro-sieci, w tym generacji, magazynowania, fotowoltaiki i obciążenia. Zbieranie i rejestrowanie kluczowych parametrów, takich jak napięcie, prąd, moc, częstotliwość itp., diagnostyka systemu, integracja z platformą chmurową.
- Sterowanie i optymalizacja: Optymalizacja działania mikro-sieci na podstawie zapotrzebowania i dostępności energii.
- Ochrona i bezpieczeństwo: Zapewnienie bezpiecznego działania mikro-sieci, w tym ochrona

przed przeciążeniem, zwarciami, wykrywanie awarii urządzeń i podejmowanie odpowiednich działań.

- Zarządzanie energią: Zarządzanie dystrybucją energii w mikro-sieci, zapewnienie efektywnego wykorzystania energii, minimalizacja strat oraz możliwość uwzględnienia strategii reagowania na zapotrzebowanie i wyrównywania obciążeń szczytowych.
- Dispatchowanie ekonomiczne: Na podstawie zmian cen energii i kosztów, przeprowadzanie ekonomicznego dispatchowania w celu minimalizacji całkowitych kosztów eksploatacji.
- Interakcja z użytkownikiem: Dostarczenie interfejsu użytkownika umożliwiającego przeglądanie zużycia energii, ustawianie trybów pracy i parametrów eksploatacyjnych.
- Praca przyłączona do sieci i w trybie wyspowym: Zarządzanie operacjami przyłączenia i odłączenia mikro-sieci od sieci głównej.
- Zdalna aktualizacja OTA: Możliwość zdalnej diagnostyki usterek EMS i falowników oraz zdalnej aktualizacji oprogramowania.

7.3. Tryby pracy EMS

Tryb ekonomiczny:

Odpowiedni dla scenariuszy z dużymi różnicami cen energii między szczytem a doliną.

W tym trybie ręcznie ustawia się przedziały czasowe ładowania i rozładowywania, np. okresy niskich cen energii w nocy są ustawiane jako czas ładowania, a system w tym czasie ładuje baterię z maksymalną mocą. W "sterowaniu magazynowaniem" należy włączyć funkcję "ładowania z sieci". Okresy wysokich cen są ustawiane jako czas rozładowywania, bateria może być rozładowywana tylko w tych okresach, co pozwala zaoszczędzić na kosztach energii.

7.4. Inne informacje o parametrach EMS

Szczegóły znajdują się w specyfikacji EMS