

ATESS ZMIENIA GLOBALNĄ ENERGETYKĘ

Część 3 – system magazynowania energii w ośrodku wypoczynkowym Mhondro

WPROWADZENIE

W RPA od wielu lat występuje problem z dostępem do energii elektrycznej, której głównym źródłem jest węgiel. Niedobór zasobów węglowych prowadzi natomiast do wysokich cen prądu. Ponadto, około 10-12% mocy wytraca się podczas przesyłu energii na daleko usytuowane obszary. Co więcej, część mieszkańców RPA musi korzystać z generatorów diesla ze względu na zły stan sieci elektrycznych. Sam generator nie jest jednak łatwym i perspektywicznym wyborem ze względu na koszty zakupu oraz szkodliwą emisję spalin.

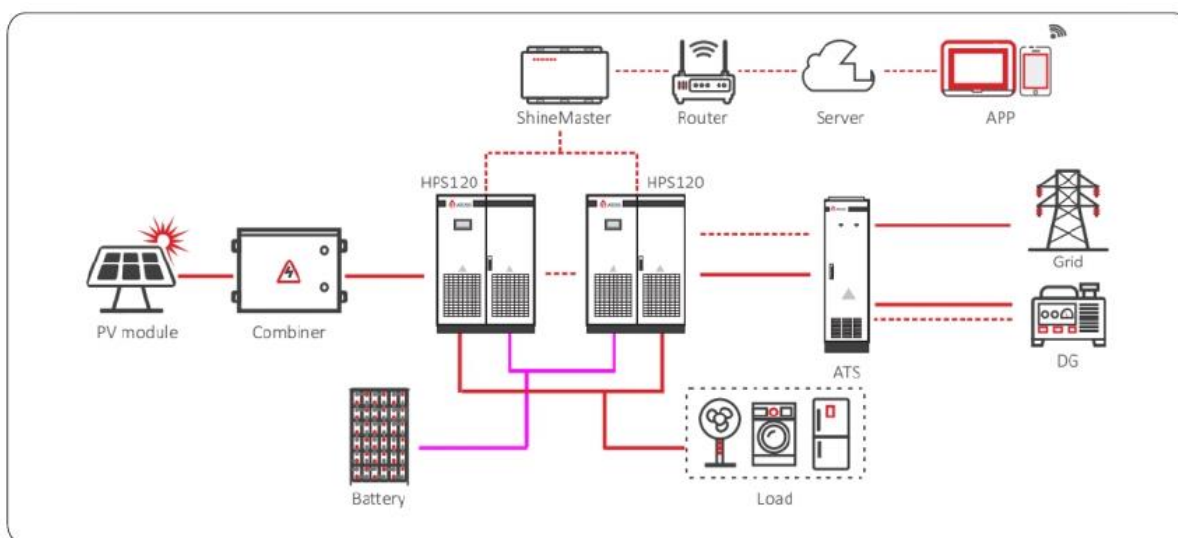
Rząd RPA spopularyzował wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, zwłaszcza energii słonecznej. W związku z tym wiele gospodarstw domowych i firm zdecydowało się na montaż modułów fotowoltaicznych na swoich dachach. W międzyczasie wzrosło także zainteresowanie systemami magazynowania energii. Taki też system marki ATESS został zainstalowany w ośrodku Mhondro.

Badanie terenowe	
Lokalizacja	Gmina Breede Valley
Stan sieci	Niestabilna
Obciążenie	160kW
Instalacja PV	230kWp
Miejsce instalacji	Wewnątrz budynku

CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU

Biorąc pod uwagę warunki panujące w miejscu montażu systemu, zaprojektowano instalację PV o całkowitej mocy 780kW. W skład systemu wchodzi 3 ładowarki solarne DC / DC ATESS PBD250 o mocy 250kW oraz jeden dwukierunkowy inwerter ATESS PC630 o mocy 630kW. Każda ładowarka posiada pięć, niezależnie sterowalnych modułów MPPT o mocy 50kW, a każde wejście MPPT może być podłączone do 16-wejściowej skrzynki przyłączeniowej PV, którą łączymy do paneli z 10 stringami. Ostatecznie konfiguracja instalacji PV złożona jest z 13 stringów oraz 150 stringów równoległych.

Konfiguracja Instalacji		
Pozycja	Moc / ilość	Opis
Panele PV	230kWp	-
Akumulator LFP	1MWh	90%DOD @ >5500 cykli, 624V*800Ah*2
ATESS HPS120	2	2 sztuki falowników hybrydowych 120kW połączonych równolegle
ATESS ATS240	1	Przełącznik sieciowy on-grid / off-grid
ATESS PV-CB16M	2	16-wejściowa skrzynka łączeniowa PV
ATESS ShineMaster	1	Moduł monitoringu
ATESS Szafa akumulatorowa DC	1	Do łączenia wielu modułów akumulatorów



Obciążenie obiektu w szczycie osiąga 160kWp. W skład urządzeń wchodzi między innymi klimatyzatory oraz pompy wodne. Ze względu na to zdecydowano się na równoległe połączenie dwóch sztuk inwerterów hybrydowych HPS120 o mocy 120kW. Dzięki temu połączeniu moc znamionowa całej instalacji może w pełni zaspokoić zapotrzebowanie klienta. Dlaczego? A dlatego, że do jednej jednostki HPS120 możemy przyłączyć maksymalnie 180kWp. W naszym wypadku mamy 360kWp maksymalnej mocy PV, jaką mogą obsłużyć nasze falowniki. Takie rozwiązanie pozwala także na rozbudowę systemu w przyszłości. Dodatkowo urządzenie ATESS ShineMaster umożliwia użytkownikom na inteligentne monitorowanie oraz zarządzanie wieloma urządzeniami w trybie online.

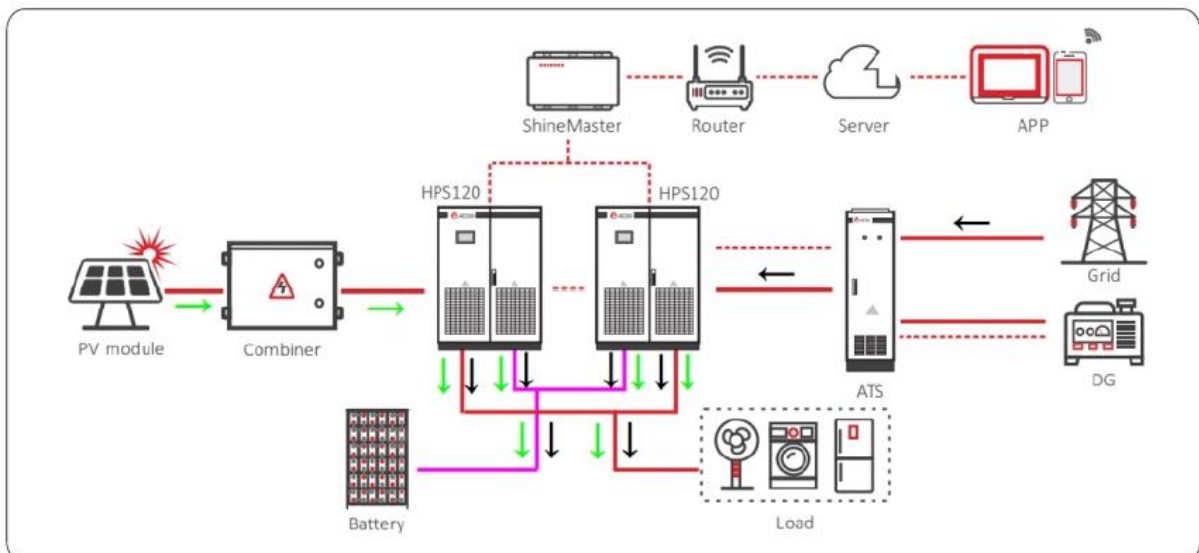
Dzięki ATESS PV CombinerBox mamy możliwość podłączenia wielu ciągów modułów fotowoltaicznych do falownika oraz monitorowania każdego ciągu. Wprowadzona komunikacja pomiędzy ATESS ATS oraz HPS ma za zadanie nadzorowanie czy do systemu podłączona jest sieć, czy generator diesla. Ponadto odpowiada za przełączanie pracy systemu magazynowania energii pomiędzy trybami on-grid/off-grid/generator diesla. Ciekawostką jest fakt, iż poprzez sygnał wysyłany przez HPS, system jest w stanie realizować funkcję automatycznego start-stopu generatora diesla.



TRYBY SYSTEMU

TRYB ON-GRID

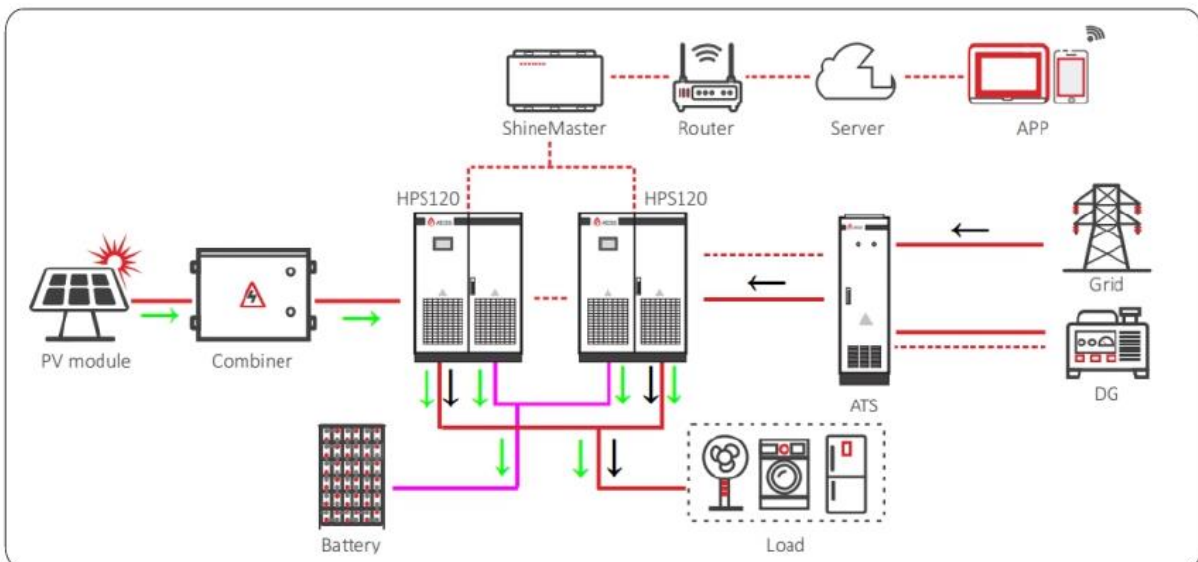
- I. **Obciążenie w pierwszej kolejności (funkcja braku eksportu jest opcjonalna)**
 1. Kiedy moc PV jest większa niż zapotrzebowanie obciążenia, moc PV w pierwszej kolejności zostanie wykorzystana do zasilania obciążenia, nadwyżka będzie ładować akumulator.
 2. Kiedy moc PV jest niższa niż zapotrzebowanie obciążenia, akumulator będzie rozładowywał się automatycznie w celu zrównoważenia niedoboru. Jeżeli napięcie akumulatora osiągnie poziom napięcia alarmowego, akumulator przestanie się



rozładowywać a obciążenie będzie zasilane z PV i z sieci. W celu zabezpieczenia akumulatora sieć energetyczna będzie ładować akumulator małą ilością energii.

II. Akumulator w pierwszej kolejności (funkcja braku eksportu jest opcjonalna)

1. Kiedy moc PV jest większa niż maksymalna moc ładowania akumulatora, PV będzie wykorzystywana do ładowania akumulatora, nadwyżka mocy PV zostanie użyta do zasilania obciążenia.
2. Kiedy moc PV jest mniejsza niż moc ładowania, akumulator będzie jednocześnie ładowany przez PV i sieć do maksymalnej mocy ładowania. Obciążone będzie zasilone z sieci.
3. Aby zachować aktywność chemiczną akumulatora, wejdzie on w tryb rozładowania po tygodniu ładowania z ograniczonym prądem. Moc rozładowania będzie wyliczona zgodnie ze specyfikacją akumulatora.



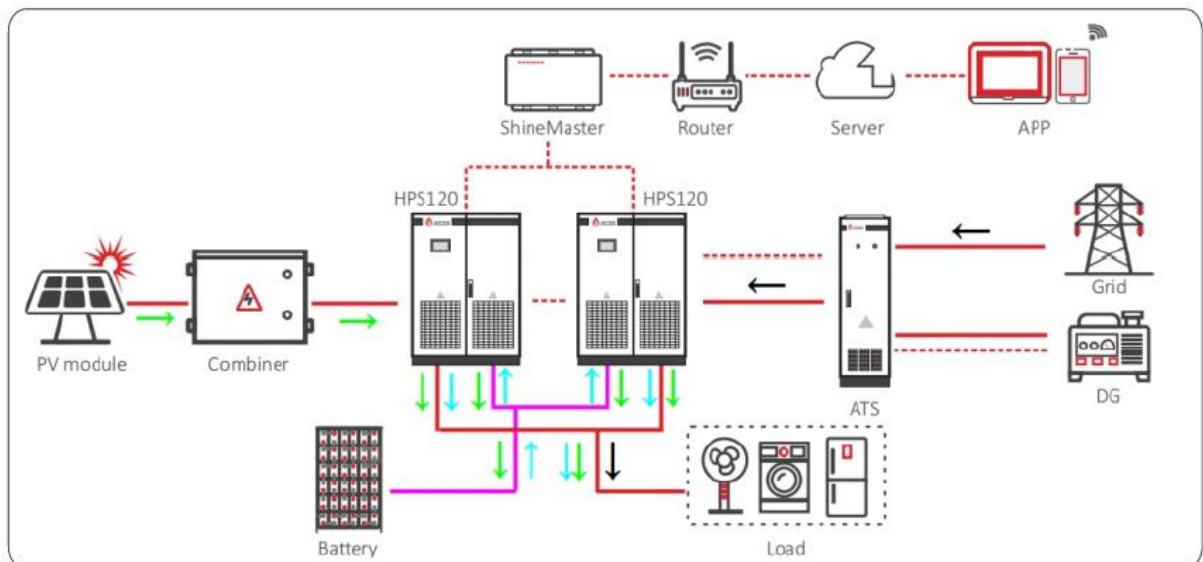
III. Tryb ekonomiczny - priorytetowy (funkcja braku eksportu jest opcjonalna)

1. Praca w niskiej taryfie - tryb pracy jest taki sam jak tryb – akumulator w pierwszej kolejności.
2. Praca w normalnej taryfie:
 - a) Akumulator nie może być rozładowywany ani ładowany przez sieć.
 - b) Moc PV w pierwszej kolejności zostanie wykorzystana do zasilania obciążenia, nadwyżka PV będzie ładować akumulator.
 - c) Moc PV jest niższa niż zapotrzebowanie obciążenia, PV i sieć będą wykorzystane do zasilania obciążenia, PV nie będzie ładować baterii.
3. Praca w wysokiej taryfie:
 - a) Sieć nie będzie ładować akumulatora.

- b) Moc PV jest większa niż zapotrzebowanie obciążenia, moc PV w pierwszej kolejności zostanie wykorzystana do zasilania obciążenia, pozostała moc do ładowania akumulatora.
- c) Kiedy moc PV jest niższa niż zapotrzebowanie obciążenia mamy dwa warunki:
- Gdy napięcie akumulatora jest normalne, PV i akumulator będą zasilać obciążenie w tym samym czasie.
 - Jeżeli napięcie akumulatora osiągnie napięcie graniczne, rozładowywanie zostanie wstrzymane. Obciążenie będzie zasilane z sieci i PV, nie będą ładować akumulatora w tym czasie.

IV. Wyrównywanie zapotrzebowania szczytowego (funkcja braku eksportu jest opcjonalna)

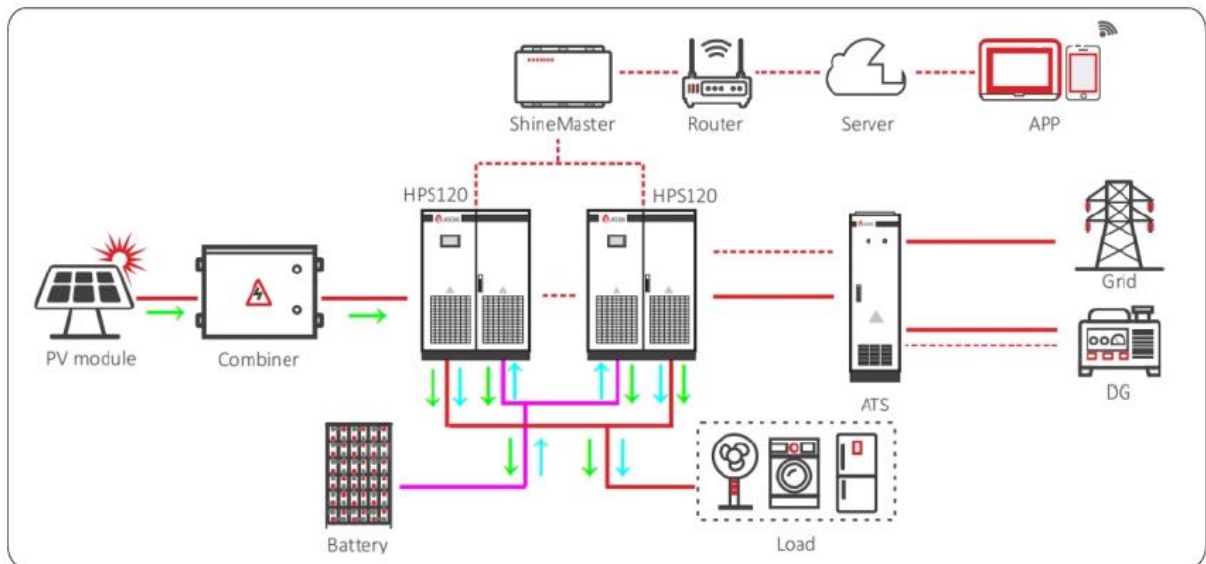
1. Kiedy moc PV jest większa od obciążenia i mocy ładowania, żaden prąd elektryczny nie będzie pobierany z sieci.
2. Kiedy energia z PV jest mniejsza od obciążenia: energia pobierana z sieci nie może przekroczyć górnej ustawionego limitu.
 - a) Pobiera energię z sieci aby zapewnić zasilanie obciążenia wraz z PV, pozostała energia PV ładuje akumulator.
 - b) Akumulator automatycznie rozładowuje się kiedy PV i sieć są niewystarczające do zapewnienia zasilania obciążenia.



TRYB OFF-GRID

I. Tryb pracy wyspowej

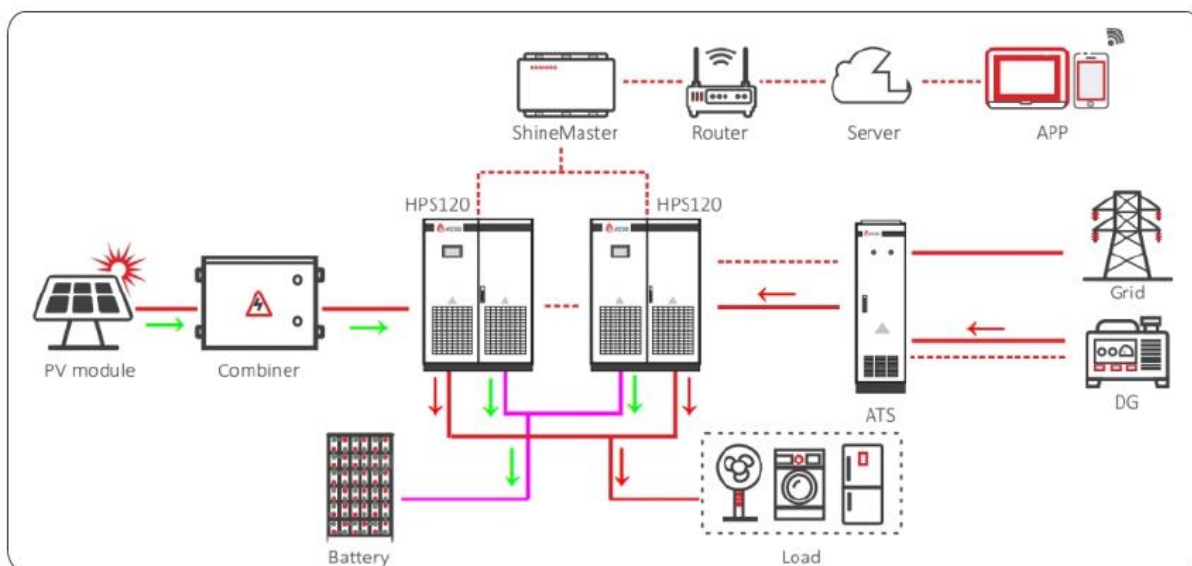
1. Kiedy moc PV jest większa niż zapotrzebowanie obciążenia, PV jest wykorzystywana do zasilania obciążenia i ładowania baterii.
2. Kiedy moc PV jest mniejsza niż zapotrzebowanie obciążenia, akumulator rozładowuje się aż osiągnie graniczne napięcia wówczas mamy dwa scenariusze:
 - a) W ustawieniach domyślnych, PBD (HPS) przestanie działać i cała moc PV będzie wykorzystana do ładowania akumulatora.
 - b) W przypadku podłączonego generatora, PBD (HPS) uruchomi go wykorzystując wyjście przekaźnikowe, generator będzie zasilać obciążenie i ładować akumulator.



II. Tryb generatora (sterowanie stykami bez potencjałowymi)

W trybie pracy wyspowej kiedy napięcie akumulatora rozładowuje się do wartości granicznej napięcia, PCS (HPS) uruchomi generator wykorzystując wyjście przekaźnikowe i przejdzie w tryb pracy z generatorem. Jeżeli generator jest uruchomiony:

1. Kiedy moc PV jest większa niż moc ładowania, moc PV zostanie wykorzystana jedynie do ładowania akumulatora, natomiast generator zasila obciążenie.
2. Kiedy moc PV jest mniejsza niż moc ładowania, PV zasila priorytetowo akumulatory, generator zasila obciążenie i opcjonalnie ładuje akumulatory.
3. Kiedy akumulator jest pełny, PCS (HPS) wysyła sygnał zatrzymania generatora i wróci do trybu pracy wyspowej.
4. Kiedy nie ma sieci, generator może być bezpośrednio podłączony do zacisków sieci terminala PCS (HPS). Jeżeli sieć i generator występują w systemie konieczne jest stosowanie ATS (Automatyczny Przełącznik Sieci).



III. Tryb PV

1. Gdy sieć jest niedostępna, włącz przycisk uruchomienia bez klikania na przycisk włączenia na ekranie LCD. Falownik PCS (HPS) uruchomi się w trybie pracy PV. PV będzie jedynie ładować akumulator ale nie będzie wspierać wyjść AC.
2. Gdy sieć jest niedostępna, ręcznie uruchom falownik na ekranie LCD w trybie pracy PV. Następnie PCS (HPS) wejdzie w tryb pracy wyspowej.
3. W trybie pracy wyspowej gdy akumulator rozładowuje się do granicznego limitu napięcia, falownik PCS (HPS) zatrzyma konwersję DC/AC i automatycznie zmieni tryb pracy na PV. Kiedy akumulator zostanie naładowany do zadanej wartości napięcia, automatycznie zostanie przełączony w tryb pracy wyspowej.
4. Kiedy zasilanie sieci powróci do normalnego stanu, falownik PCS (HPS) automatycznie przełączy się w tryb pracy sieciowej.

OPŁACALNOŚĆ SYSTEMU

System magazynowania energii ATESS uruchomiony został w lipcu 2020 roku. Co ciekawe, generator diesla nie został do tej pory uruchomiony ani razu, a zużycie energii z sieci energetycznej zostało zredukowane aż o 10%. Dzięki sprzedaży nadwyżki energii do sieci klient uzyskał także przyzwoity zwrot finansowy. Podsumowując, system magazynowania energii ATESS w pełni wykorzystuje energię odnawialną do wygenerowania znaczących korzyści społeczno-ekonomicznych dla klienta.