

Link do produktu: <https://solarne.info/regulator-mppt-60a-powmr-hhj-60a-12243648v-lcd-p-580.html>

Regulator MPPT 60A PowMr HHJ-60A 12/24/36/48V LCD

Cena brutto	259,00 zł
Cena netto	210,57 zł
Dostępność	Dostępny
Czas wysyłki	48 godzin
Numer katalogowy	S1965
Producent	PowMr

Opis produktu

PowMr HHJ-60A · MPPT 60 A · 12/24/36/48 V

Regulator MPPT 60A PowMr HHJ-60A 12/24/36/48V z wyświetlaczem LCD

60 A prąd ładowania**190 V** maks. Voc wejścia PV**2800 W** moc PV przy 48 V**≥ 98 %** sprawność maks.**12-48 V** auto-detekcja systemu

O produkcie

PowMr HHJ-60A to regulator ładowania typu **MPPT** (Maximum Power Point Tracking), który w sposób ciągły wyszukuje punkt maksymalnej mocy paneli fotowoltaicznych i przetwarza nadwyżkę napięcia PV na wyższy prąd ładowania akumulatora. Dzięki temu z tego samego pola paneli uzyskuje się wyraźnie więcej energii niż z prostego regulatora PWM – szczególnie gdy napięcie paneli jest znacznie wyższe od napięcia baterii.

Regulator pracuje w systemach **12 V, 24 V, 36 V i 48 V** z automatycznym rozpoznaniem napięcia. Maksymalny prąd ładowania wynosi **60 A**,

co przekłada się na obsługę pola PV od **720 W (12 V)** do **2800 W (48 V)**. Wysokie napięcie wejściowe (Voc do 190 V) pozwala łączyć panele szeregowo, co zmniejsza prąd w przewodach PV, straty na kablach i koszt okablowania.

Podświetlany **wyświetlacz LCD** pokazuje napięcie PV, napięcie baterii, prąd ładowania i stan pracy, a z jego poziomu ustawia się typ akumulatora i progi napięć. Chłodzenie wspomaga wentylator sterowany temperaturą, a elektronika ma komplet zabezpieczeń: przed odwrotną polaryzacją, przeładowaniem, nadmiernym rozładowaniem, przeciążeniem i przegrzaniem.

Najważniejsze cechy



Algorytm MPPT, sprawność $\geq 98\%$

Śledzenie punktu mocy maksymalnej ze skutecznością wykorzystania PV $\geq 99\%$ i sprawnością konwersji do 98,1 %. Więcej energii z tych samych paneli niż w regulatorze PWM.



LiFePO₄, AGM, GEL, kwasowe

Programowalne profile ładowania dla akumulatorów kwasowo-ołowiowych (zalewanych i szczelnych), GEL, AGM, NiCd oraz litowych LiFePO₄ i Li(NiCoMn)O₂.



Wejście PV do 190 V

Szeroki zakres napięcia wejściowego umożliwia łączenie kilku paneli w szereg – mniejszy prąd PV, cieńsze przewody, mniejsze straty na długich trasach kablowych.



Pełen pakiet zabezpieczeń

Ochrona przed odwrotną polaryzacją, zwarcie, prądem wstecznym, przeładowaniem, głębokim rozładowaniem, przeciążeniem oraz przegrzaniem (75 °C) z automatyczną redukcją mocy.

Dlaczego MPPT, a nie PWM?

Regulator MPPT

od 10 do 30 %

- Szeregowe łączenie paneli
- Lepsza praca przy zachmurzeniu
- Nowoczesne panele 400-500 W
- Ładowanie 3-etapowe

Specyfikacja techniczna

Dane ogólne

Producent	PowMr
Model	HHJ-60A
Typ urządzenia	Solarny regulator ładowania MPPT
Napięcie systemu	12 / 24 / 36 / 48 V DC – automatyczne rozpoznawanie
Wyświetlacz	LCD z podświetleniem

Wejście PV (DC)

Maks. napięcie obwodu otwartego PV (Voc)	190 V DC (wartość graniczna – nie przekraczać)
Zalecany zakres napięcia pracy PV – system 12 V	20–80 V
Zalecany zakres napięcia pracy PV – system 24 V	37–105 V
Zalecany zakres napięcia pracy PV – system 36 V	50–160 V
Zalecany zakres napięcia pracy PV – system 48 V	72–160 V
Maks. moc PV – 12 V / 24 V	720 W / 1440 W
Maks. moc PV – 36 V / 48 V	2100 W / 2800 W

Wyjście - ładowanie akumulatora

Znamionowy prąd ładowania	60 A
Ograniczenie prądu	61 A
Tryb ładowania	3-etapowy: prąd stały (MPPT) → napięcie stałe (absorpcja) → float
Obsługiwane akumulatory	kwasowo-ołowiowe zalewane i szczelne, AGM, GEL, NiCd, LiFePO4, Li(NiCoMn)O ₂
Próg zabezpieczenia przepięciowego baterii	60 V

Sprawność

Maks. sprawność konwersji	≥ 98,1 %
Skuteczność śledzenia MPPT / wykorzystanie PV	≥ 99 %

Ochrona

Zabezpieczenia elektryczne	odwrotna polaryzacja, zwarcie, prąd wsteczny, przeładowanie, nadmierne rozładowanie, przeciążenie
Zabezpieczenie termiczne	75 °C – redukcja mocy / wyłączenie
Chłodzenie	wentylator sterowany temperaturą: załączenie > 45 °C, wyłączenie < 40 °C
Stopień ochrony obudowy	IP21 – do montażu wewnątrz pomieszczeń

Warunki pracy i wymiary

Temperatura pracy	–20 ... +55 °C
Wymiary (dł. × szer. × wys.)	ok. 214 × 115 × 50 mm
Masa netto	ok. 1,1 kg

Dla kogo jest ten regulator?



Właściciele działek i domków letniskowych

Samodzielny system off-grid z magazynem LiFePO4 12/24/48 V: oświetlenie, lodówka, pompa wody, router, narzędzia.



Kamperowicze i żeglarze

Wydajne ładowanie baterii pokładowych z dachowych paneli – również dużych modułów łączonych szeregowo.



Instalatorzy i majsterkowicze

Uniwersalny regulator na 4 napięcia systemu – jeden model do wielu projektów, prosta konfiguracja z panelu LCD.



Zasilanie awaryjne

Doładowanie banku akumulatorów zasilających pompę CO, bramę, monitoring lub łączność podczas przerw w dostawie prądu.

Zastosowania

Jak dobrać panele do regulatora HHJ-60A – 5 kroków

1. **Ustal napięcie systemu.** Im wyższe napięcie baterii, tym więcej mocy PV przy tym samym prądzie 60 A: 12 V → 720 W, 24 V → 1440 W, 48 V → 2880 W. Przy nowych instalacjach powyżej 1 kW rozsądnym wyborem jest 24 lub 48 V.
2. **Sprawdź Voc panelu przy mrozie.** Napięcie obwodu otwartego rośnie przy spadku temperatury – przy współczynniku ok. $-0,28\text{ \%/}^{\circ}\text{C}$ panel przy $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ma Voc wyższe o ok. 12–13 % niż w warunkach STC. Suma Voc łańcucha po tej korekcie musi pozostać poniżej 190 V; bezpieczną praktyką jest zapas i trzymanie się zakresu pracy do 160 V.
3. **Zadbaj o minimalne napięcie pracy.** Napięcie mocy maksymalnej (V_{mp}) łańcucha powinno być wyraźnie wyższe od napięcia ładowania baterii – dla systemu 48 V producent podaje zakres pracy od 72 V, więc zwykle potrzebne są co najmniej 3 panele w szeregu.
4. **Dobierz moc pola PV.** Moc paneli nie powinna istotnie przekraczać wartości dla danego napięcia systemu. Nadwyżka nie uszkodzi regulatora przy zachowanym limicie napięcia, ale zostanie obciążona ograniczeniem prądu 61 A.
5. **Zaplanuj okablowanie i zabezpieczenia.** Przy 60 A po stronie akumulatora stosuj przewód o przekroju min. 16 mm^2 przy krótkich odcinkach oraz bezpiecznik lub wyłącznik DC (np. 80 A) blisko baterii. Po stronie PV – rozłącznik DC i przewód solarny $4\text{--}6\text{ mm}^2$.

Przykład – system 48 V LiFePO4 (16S, 51,2 V): 6 paneli 450 W ($V_{oc} \approx 41\text{ V}$, $V_{mp} \approx 34,5\text{ V}$) w konfiguracji **3S2P = 2700 W**. Voc łańcucha: $3 \times 41\text{ V} = 123\text{ V}$; przy $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$: $123\text{ V} \times 1,126 \approx \mathbf{138\text{ V}}$ – poniżej 160 V i z dużym zapasem do 190 V ✓. V_{mp} łańcucha $\approx 103\text{ V}$ – powyżej 72 V ✓. Prąd ładowania w słońcu: ok. $2700\text{ W} \times 0,98 / 54\text{ V} \approx \mathbf{49\text{ A}}$ ✓.

Czego unikać: 4 takie panele w szeregu to 164 V przy STC i ok. 185 V przy mrozie – formalnie poniżej 190 V, ale poza zakresem pracy i bez marginesu bezpieczeństwa.

Produkty kompatybilne

Panele fotowoltaiczne Moduły do łączenia w łańcuchy szeregowo **Panele na kamper, jacht i działkę** Mniejsze moduły do zastosowań mobilnych

Magazyny energii do 60 V Akumulatory LiFePO4 12/24/48 V **Akcesoria elektryczne DC** Bezpieczniki, rozłączniki, przewody, złącza **Zestawy off-grid**

Gotowe komplety paneli, regulatorów i baterii **Regulatory i przetwornice** Pozostałe regulatory ładowania i inwertery 12/24/48 V

Opinia eksperta

HHJ-60A to rozsądny, budżetowy regulator MPPT dla osób, które chcą wykorzystać nowoczesne panele o dużej mocy w systemie off-grid. Największą przewagą jest szerokie wejście PV – można zestawić trzy panele w szereg i prowadzić cienki przewód nawet na kilkanaście metrów. Dwie rzeczy, na które zwracam uwagę klientom: po pierwsze, liczcie Voc łańcucha dla zimy, a nie dla danych katalogowych – to najczęstsza przyczyna uszkodzeń regulatorów. Po drugie, obudowa ma klasę IP21, więc miejsce montażu to suche pomieszczenie z przepływem powietrza, nie skrzynka na zewnątrz. Regulator nie ma zdalnego monitoringu – jeśli potrzebujecie podglądu przez aplikację, warto rozważyć inny model.

— inż. Paweł Marczewski, Energy Systems Engineer, solarne.info

Najczęściej zadawane pytania

Ile paneli mogę podłączyć do regulatora PowMr HHJ-60A?

Zależy od napięcia systemu: maksymalnie ok. 720 W przy 12 V, 1440 W przy 24 V, 2100 W przy 36 V i 2800 W przy 48 V. Dodatkowo napięcie Voc łańcucha skorygowane na mróz nie może przekroczyć 190 V – w praktyce warto trzymać się zakresu pracy do 160 V.

Czy HHJ-60A ładuje akumulatory LiFePO4?

Tak. Regulator ma profil dla akumulatorów litowych LiFePO4 i Li(NiCoMn)O₂, a progi napięcia ładowania i odciążenia można dostosować do zaleceń producenta baterii i jej BMS.

Czy regulator sam rozpozna napięcie 12, 24, 36 lub 48 V?

Tak, napięcie systemu jest rozpoznawane automatycznie po podłączeniu akumulatora. Dlatego zawsze najpierw podłączamy baterię, a dopiero potem panele PV.

Co się stanie, jeśli podłączę panele o większej mocy niż 2800 W?

Przy zachowanym limicie napięcia Voc regulator nie ulegnie uszkodzeniu, ale ograniczy prąd ładowania do ok. 60–61 A. Nadwyżka mocy nie zostanie wykorzystana. Przekroczenie napięcia 190 V grozi natomiast trwałym uszkodzeniem urządzenia.

Czy regulator można zamontować na zewnątrz?

Nie. Obudowa ma stopień ochrony IP21, więc regulator należy montować w suchym pomieszczeniu, pionowo, z zachowaniem odstępu dla swobodnego przepływu powietrza przez radiator i wentylator.

Jaki przewód zastosować między regulatorem a akumulatorem?

Przy prądzie 60 A i krótkim odcinku (do ok. 2 m) zalecamy przewód miedziany min. 16 mm² oraz bezpiecznik lub wyłącznik DC ok. 80 A zamontowany jak najbliżej bieguna dodatniego akumulatora.

Czy HHJ-60A ma Bluetooth, Wi-Fi lub możliwość pracy równoległej?

Specyfikacja modelu HHJ-60A nie przewiduje modułu komunikacyjnego ani pracy równoległej kilku regulatorów. Wszystkie parametry odczytuje się i ustawia na wyświetlaczu LCD.

Czym różni się MPPT od PWM w tym zastosowaniu?

MPPT zamienia nadwyżkę napięcia paneli na prąd ładowania, dzięki czemu pozwala efektywnie wykorzystać panele 400-500 W połączone szeregowo. Regulator PWM przy takich panelach traciłby znaczną część ich mocy.

📖 Warto przeczytać na blogu solarne.info

- [Regulator ładowania PWM czy MPPT? Jak dobrać i dlaczego zimą można spalić kontroler](#)
- [Odcięci od elektrowni. Samowystarczalni. Systemy off-grid na działkę, camper, łódkę](#)
- [Baza wiedzy: falownik, magazyn energii, BMS i ogniwo LiFePO4](#)

Wsparcie i serwis

📞 Doradztwo techniczne

Pomożemy dobrać panele, napięcie systemu i zabezpieczenia: 22 299 23 26

✉ Kontakt e-mail

biuro@so.net.pl – odpowiadamy w dni robocze

🕒 Godziny pracy

pon.–pt. 8:00–16:00

📄 Gwarancja i serwis

Obsługa gwarancyjna i posprzedażowa bezpośrednio przez solarne.info

Parametry techniczne podano na podstawie danych producenta PowMr. Producent może wprowadzać zmiany konstrukcyjne bez wcześniejszego powiadomienia. Przykładowe obliczenia doboru paneli mają charakter poglądowy – przed instalacją należy sprawdzić karty katalogowe konkretnych paneli i akumulatorów. Instalacje elektryczne DC o dużych prądach powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami.

regulator, panele i magazyn energii

📞 Zadzwoń: 22 299 23 26