



PE Pracownia Elektryczna

ZESPÓŁ SZKÓŁ ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYCH w Lubaniu

PRACOWNIA ELEKTRYCZNA

Badanie solarnego regulatora ładowania PWM

PV1

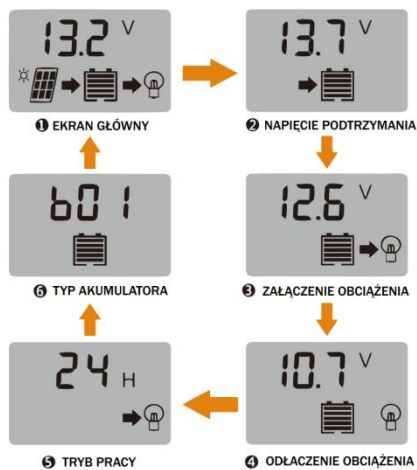
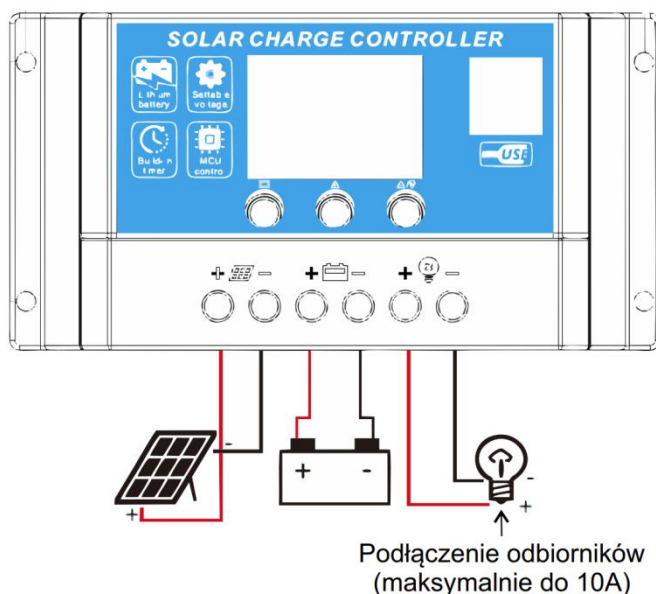
CEL ĆWICZENIA:

Poznanie właściwości regulatora ładowania PWM

ZNAJOMOŚĆ ZAGADNIEŃ DO ĆWICZENIA OBEJMUJE:

- Funkcje regulatora ładowania PWM
- Elementy obwodu regulatora PWM (Moduł PV, Akumulator, Obciążenie)

Schemat ogólny połączenia regulatora



1. Ekran główny (podgląd parametrów)
Wyświetla bieżące napięcie systemu oraz ikony informujące o pracy panelu PV, akumulatora i zasilanych urządzeń.
2. Ustawienie napięcia podtrzymania (Float Voltage)
Umożliwia ustawienie napięcia, przy którym akumulator będzie utrzymywany w stanie pełnego naładowania.
3. Ustawienie napięcia włączenia zasilania
Określa wartość napięcia, przy której automatycznie zostanie włączone zasilanie podłączonych urządzeń.
4. Ustawienie napięcia odłączenia zasilania
Pozwala ustawić wartość napięcia, przy której zasilanie zostanie automatycznie wyłączone w celu ochrony akumulatora przed nadmiernym rozładowaniem.
5. Wybór trybu pracy (czas zasilania urządzeń)
Użytkownik może ustawić, jak długo mają być zasilane urządzenia po wykryciu napięcia z punktu 3. (np. 24H oznacza, że zasilanie będzie aktywne przez cały czas).
6. Wybór typu akumulatora
Pozwala na dostosowanie parametrów ładowania do typu podłączonego akumulatora:
b01 – AGM (zamknięty kwasowo-ołowiowy)
b02 – GEL
b03 – FLOODED (z elektrolitem płynnym)
b04–b07 – LiFePO4 (litowo-żelazowe, ustawienia napięć są stałe i niepodlegające edycji)

Montaż układu pomiarowego:

1. Do zacisków modułów PV podłączyć zasilacz, oraz woltomierz i amperomierz
2. Podłączyć akumulator oraz woltomierz i amperomierz
3. Do zacisków obciążenia podłączyć sztuczne obciążenie elektroniczne
4. Do zacisków akumulatora podłączyć oscyloskop

1. Test poboru własnego

Przy wyłączonym zasilaczu i obciążeniu zmierzyć i zapisać wartość prądu własnego pobieranego z akumulatora

2. Badanie parametrów i sprawności procesu ładowania bez obciążenia

- a. Włączyć zasilacz laboratoryjny DC ustawiony na $U = 19V$. Ogranicznik prądowy na 0,5A
- b. Obserwować ikonę strzałki/panelu na wyświetlaczu LCD sygnalizującą proces ładowania akumulatora.
- c. Zmierz prąd pobierany z zasilacza (amperomierz PV) i prąd ładowania akumulatora (amperomierz Aku). *Uwaga: Dla regulatorów PWM w fazie ładowania zasadniczego prądy te powinny być niemal równe.*
- d. Obserwuj napięcie PV i na akumulatorze
- e. Gdy akumulator zostanie naładowany regulator będzie cyklicznie odłączał akumulator od procesu ładowania. Zachowanie regulatora obrazuje oscyloskop. Zanotować maksymalne napięcie na akumulatorze w procesie ładowania: napięcia odcięcia ładowania (HVD – High Voltage Disconnect):

3. Badanie parametrów wyjścia obciążenia (LOAD) i zabezpieczeń:

- a. Załączyć wyjście obciążenia na regulatorze (za pomocą prawego przycisku pod ekranem, ikona żarówki).
- b. Uruchomić sztuczne obciążenie i stopniowo zwiększać pobór prądu do 1A. W tym stanie akumulator jest rozładowywany, gdyż od strony zasilacza otrzymuje mniejszy prąd niż od obciążenia.
- c. Przeanalizować i zapisać bilans prądów w układzie.
- d. Pomiar spadku napięcia: Zmierzyć różnicę napięć pomiędzy zaciskami akumulatora a zaciskami wyjściowymi "LOAD" prądzie roboczym w celu określenia strat na kluczach MOSFET regulatora.

4. Weryfikacja zabezpieczenia przed głębokim rozładowaniem (LVD – Low Voltage Disconnect):

- a. Wyłączyć zasilacz DC (symulacja nocy).
- b. Obciążyć wyjście prądem ok. 1 A za pomocą sztucznego obciążenia. Akumulator będzie rozładowywany, a napięcie na jego zaciskach będzie spadać.
- c. Zapisać wartość napięcia, przy której regulator rozłączy wyjście LOAD (zabezpieczenie przed zniszczeniem akumulatora, fabrycznie zazwyczaj ok. 10.7V).

5. Weryfikacja napięcia ponownego załączenia (LVR – Low Voltage Reconnect):

- a. Wyłączyć sztuczne obciążenie. Ponownie włącz zasilacz DC, aby podnieść napięcie akumulatora.
- b. Zapisz wartość napięcia, przy której wyjście LOAD ponownie automatycznie się aktywuje (zwykle ok. 12.6V).

Pytania kontrolne:

1. Co to jest regulator ładowania?
2. Narysuj schemat połączenia regulatora.
3. Jakie zabezpieczenia w stosunku do akumulatora posiada regulator?