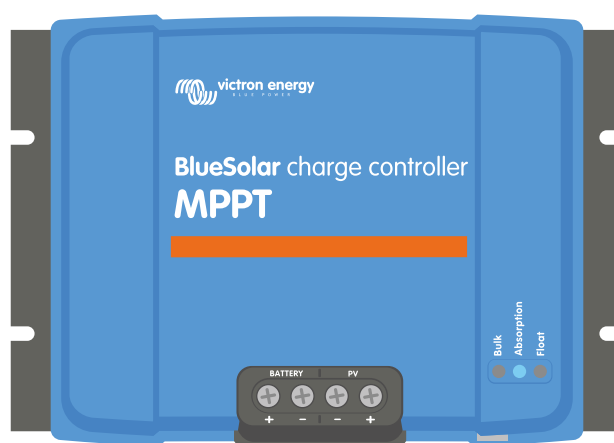




## Instrukcja obsługi ładowarki słonecznej MPPT

BlueSolar MPPT 100/30 i 100/50

Wersja 07 - 08/2024

Niniejsza instrukcja jest również dostępna w językuHTML5.

# Spis treści

## 1. Środki ostrożności . ...

- 1.1. Ogólne środki ostrożności . ...
- 1.2. Środki ostrożności dotyczące okablowania . ...
- 1.3. Symbole używane na obudowie . ...
- 1.4. Zgodność BlueSolar MPPT 100/30 i 100/50 z FCC i Industry Canada . ...

## 2. Wprowadzenie . .... 3

- 2.1. Napięcie akumulatora, napięcie PV i natężenie prądu . ...

## 3. Cechy . .... 4

- 3.1. Automatyczne wykrywanie napięcia akumulatora . ...
- 3.2. Wybitny algorytm MPPT . ...
- 3.3. Wyjątkowa wydajność konwersji . ...
- 3.4. Rozbudowana ochrona elektroniczna . ...
- 3.5. Aplikacja VictronConnect . ...
- 3.6. Wyświetlacz . .... 5
- 3.7. Port VE.Direct . ...
- 3.8. Obciążenie wyjściowe . ...
  - 3.8.1. Wyjście obciążenia wirtualnego . ...
  - 3.8.2. Żywotność baterii . ...
- 3.9. Ładowanie akumulatora . ...
  - 3.9.1. Adaptacyjne ładowanie akumulatora w 3 etapach . ...
  - 3.9.2. Elastyczny algorytm opłat . ...
  - 3.9.3. Ładowanie wyrównawcze . ...
- 3.10. Pomiar temperatury . ...
  - 3.10.1. Czujnik temperatury wewnętrznej . ...
  - 3.10.2. Czujnik temperatury i napięcia zewnętrznego . ...
- 3.11. Wykrywanie napięcia . ...
- 3.12. Zdalne włączanie/wyłączanie . ...
- 3.13. Polecenie WireBox. 8

## 4. Instalacja . .... 9

- 4.1. Montaż . ... 9
- 4.2. Akumulator . .... 9
- 4.3. Panele fotowoltaiczne . .... 9
- 4.4. Uziemienie . ...
- 4.5. Przegląd połączeń . ...
- 4.6. Połączenia elektryczne . ...
- 4.7. Podłączanie wyświetlacza sterowania MPPT . ...

## 5. Konfiguracja i ustawienia . ...

- 5.1. Jak zmienić ustawienia . ...
  - 5.1.1. Ustawienia za pomocą aplikacji VictronConnect . ...
  - 5.1.2. Ustawienia za pomocą przełącznika obrotowego. ...
  - 5.1.3. Ustawienia za pomocą wyświetlacza sterowania MPPT . ...
- 5.2. Wyjaśnienie wszystkich ustawień. ...
  - 5.2.1. Ustawienia baterii . .... 16
  - 5.2.2. Ustawienia wyjściowe obciążenia . ...
  - 5.2.3. Ustawienia oświetlenia ulicznego . ...
  - 5.2.4. Ustawienia portu TX . ...
  - 5.2.5. Ustawienia portu RX . ...
- 5.3. Aktualizacja oprogramowania sprzętowego . ...
- 5.4. VE.Intelligentna sieć . ...
  - 5.4.1. Konfiguracja sieci VE.Smart . ...

## 6. Działanie . .... 31

- 6.1. Uruchomienie . ... 31
- 6.2. Ładowanie akumulatora . ...
- 6.3. Automatyczne wyrównanie . ...
- 6.4. Baterie litowe . ...
- 6.5. Procedura wyłączania i ponownego uruchamiania . ...
- 6.6. Procedura konserwacji . ...

**7. Monitorowanie . . . . . 34**

- 7.1. Wskazania diod LED . . .
- 7.2. Kody błędów . . .
- 7.3. Monitorowanie za pomocą aplikacji VictronConnect . . .
  - 7.3.1. Ekran stanu aplikacji VictronConnect . . .
  - 7.3.2. Ekran historii aplikacji VictronConnect . . .
  - 7.3.3. Raportowanie błędów aplikacji VictronConnect . . .
- 7.4. Monitorowanie za pomocą urządzenia GX i VRM . . .

**8. Rozwiązywanie problemów . . . 39**

- 8.1. Ładowarka solarna jest uszkodzona. . .
- 8.2. Ładowarka słoneczna nie reaguje. . .
- 8.3. Ładowarka solarna jest wyłączona. . .
  - 8.3.1. Zbyt niskie napięcie PV. . .
  - 8.3.2. Ustawienia edytowane na wyświetlaczu zewnętrznym . . .
  - 8.3.3. Wyłączone w ustawieniach . . .
  - 8.3.4. Wyłączony zdalnie lub przez BMS . . .
  - 8.3.5. Niska temperatura akumulatora litowego . . .
- 8.4. Ładowarka słoneczna jest sterowana zewnętrznym. . .
- 8.5. Akumulatory nie są naładowane. . .
  - 8.5.1. Bateria jest pełna. . .
  - 8.5.2. Akumulator nie jest podłączony. . .
  - 8.5.3. Odwrotna polaryzacja baterii . . .
  - 8.5.4. Ustawienia baterii są zbyt niskie. . .
  - 8.5.5. Zbyt wysokie napięcie PV. . .
  - 8.5.6. Odwrotna polaryzacja PV . . .
- 8.6. Akumulatory są niedoładowane. . .
  - 8.6.1. Niewystarczające zasilanie energią słoneczną . . .
  - 8.6.2. Obciążenie DC zbyt wysokie. . .
  - 8.6.3. Spadek napięcia w przewodzie akumulatora . . .
  - 8.6.4. Nieprawidłowe ustawienie kompensacji temperatury . . .
  - 8.6.5. Różnica temperatur pomiędzy ładowarką słoneczną a akumulatorem . . .
- 8.7. Akumulatory są przeładowane. . .
  - 8.7.1. Zbyt wysokie napięcie akumulatora. . .
  - 8.7.2. Ustawienia napięcia ładowania akumulatora są zbyt wysokie. . .
  - 8.7.3. Akumulator nie radzi sobie z wyrównaniem . . .
  - 8.7.4. Akumulator stary, uszkodzony lub za mały . . .
- 8.8. Ładowarka słoneczna nie osiąga pełnej mocy wyjściowej . . .
  - 8.8.1. Wydajność fotowoltaiczna niższa od oczekiwanej. . .
  - 8.8.2. Maksymalna moc wyjściowa odnosi się do napięcia akumulatora. . .
  - 8.8.3. Temperatura powyżej 40°C . . .
  - 8.8.4. Połączenia fotowoltaiczne spalone lub stopione. . .
- 8.9. Problemy z komunikacją . . .
  - 8.9.1. Bluetooth® . . .
  - 8.9.2. Port VE.Direct . . .
  - 8.9.3. VE.Inteligentna sieć . . .
- 8.10. Zagadnienia różne . . .
  - 8.10.1. Nie można wybrać napięcia akumulatora 36 V lub 48 V. . .
  - 8.10.2. Nie można używać jako ładowarki DC-DC ani zasilacza . . .
  - 8.10.3. Przerwana aktualizacja oprogramowania sprzętowego . . .
  - 8.10.4. Prąd uziemienia . . .
- 8.11. Przegląd kodów błędów . . .
  - 8.11.1. Błąd 1 - Zbyt wysoka temperatura akumulatora. .... 55
  - 8.11.2. Błąd 2 - Zbyt wysokie napięcie akumulatora. . .
  - 8.11.3. Błąd 17 - Ładowarka solarna przegrzana pomimo zmniejszonego prądu wyjściowego . . .
  - 8.11.4. Błąd 18 - Nadmierny prąd ładowarki słonecznej . . .
  - 8.11.5. Błąd 20 — Przekroczono maksymalny czas zbiorczy. . .
  - 8.11.6. Błąd 21 — Problem z bieżącym czujnikiem . . .
  - 8.11.7. Błąd 26 - Przegrzanie terminala . . .
  - 8.11.8. Błąd 28 — Problem ze stopniem mocy . . .
  - 8.11.9. Błąd 33 - Nadmierne napięcie PV . . .
  - 8.11.10. Błąd 38, 39 - Wyłączenie wejścia PV . . .
  - 8.11.11. Błąd 40 — Nie udało się wyłączyć wejścia PV. . .
  - 8.11.12. Błąd 80 do 88 - Wyłączenie wejścia PV . . .
  - 8.11.13. Błąd 116 — Utrata danych kalibracyjnych. . .
  - 8.11.14. Błąd 117 — Niezgodne oprogramowanie sprzętowe . . .
  - 8.11.15. Błąd 119 — Utrata danych ustawień. . .

## **9. Dane techniczne . ...**

9.1. Specyfikacje 100/30 i 100/50 . ...

9.2. Rysunki wymiarowe . ...

9.2.1. Wymiary 100/30 . ...

9.2.2. Wymiary 100/50 . ...

# 1. Środki ostrożności

## 1.1. Ogólne środki ostrożności



- Przeczytaj uważnie tę instrukcję. Zawiera ona ważne instrukcje, których należy przestrzegać podczas instalacji, obsługi i konserwacji.
- Zachowaj niniejszą instrukcję, aby móc w przyszłości skorzystać z niej podczas użytkowania i konserwacji.



- Niebezpieczeństwo wybuchu akumulatora na skutek iskrzenia.
- Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.
- Zainstaluj produkt w środowisku odpornym na ciepło. Upewnij się zatem, że w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia nie ma żadnych chemikaliów, części z tworzyw sztucznych, zasłon ani innych tekstyliów itp.
- Produktu nie wolno montować w miejscach dostępnych dla użytkownika.
- Upewnij się, że sprzęt jest używany w prawidłowych warunkach pracy. Nigdy nie używaj go w wilgotnym środowisku.
- Nigdy nie używaj produktu w miejscach, w których istnieje ryzyko wybuchu gazu lub pyłu.
- Należy zapewnić odpowiednią ilość wolnej przestrzeni wokół produktu, aby umożliwić wentylację.
- Zapoznaj się ze specyfikacjami dostarczonymi przez producenta akumulatora, aby upewnić się, że akumulator nadaje się do użytku z tym produktem. Zawsze należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa producenta akumulatora.
- Podczas montażu należy chronić moduły słoneczne przed światłem padającym, np. poprzez ich przykrycie.
- Nigdy nie dotykaj nieizolowanych końcówek kabli.
- Używaj wyłącznie narzędzi izolowanych.
- Ten produkt został zaprojektowany i przetestowany zgodnie z międzynarodowymi normami. Sprzęt powinien być używany wyłącznie do określonego zastosowania.
- Podłączenia należy zawsze wykonywać w kolejności opisanej w [Instalacja \[9\]](#) rozdział tego podręcznika.
- Instalator produktu musi zapewnić sposób odciążenia kabla, aby zapobiec przenoszeniu naprężeń na połączenia.
- Oprócz niniejszej instrukcji, instrukcja obsługi lub serwisowania systemu musi zawierać instrukcję konserwacji akumulatorów, odpowiednią do typu używanych akumulatorów.

## 1.2. Środki ostrożności dotyczące okablowania



- Do połączeń akumulatora i instalacji fotowoltaicznej należy stosować elastyczny, wielożyłowy kabel miedziany.
- Średnica pojedynczego pasma użytego kabla nie powinna przekraczać 0,4 mm (0,016 cala) ani mieć powierzchni większej niż 0,125 mm<sup>2</sup> (AWG26).
- Maksymalna temperatura robocza wynosi 90°C (194°F).
- Na przykład kabel o przekroju 25 mm<sup>2</sup> powinien mieć co najmniej 196 żył (skrętka klasy 5 lub wyższej zgodnie z VDE 0295, IEC 60228 i BS6360). Kabel o przekroju AWG2 powinien mieć co najmniej 259/26 żył (259 żył AWG26). Przykład odpowiedniego kabla: kabel klasy 5 „Tri-rated” (ma trzy aprobaty: amerykańską (UL), kanadyjską (CSA) i brytyjską (BS)).
- W przypadku grubszych włókien powierzchnia styku będzie zbyt mała, a wynikająca z tego wysoka rezystancja styku spowoduje poważne przegrzanie, co ostatecznie doprowadzi do pożaru. Zobacz poniższy rysunek, aby uzyskać przykłady, jakiego kabla należy używać, a jakiego nie.



**Tylko dla modelu 30A:**

Zacisk uziemiający znajduje się z boku obudowy i jest oznaczony następującym symbolem:

### 1.3. Symbole używane na obudowie

Na obudowie ładowarki słonecznej zastosowano następujące symbole:

| Symbol | Nazwa                                                 | Oznaczający                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem porażenia prądem | Nie dotykaj połączeń elektrycznych, istnieje ryzyko porażenia prądem.                                                                                                                                     |
|        | Ostrzeżenie o gorącej powierzchni                     | Nie dotykaj powierzchni urządzenia podczas jego pracy, gdyż może się ono nagrzać.                                                                                                                         |
|        | Przeczytaj instrukcję instrukcja                      | Przed instalacją i użyciem należy przeczytać instrukcję obsługi produktu.                                                                                                                                 |
| IP43   | Wartość ochrony przed wnikaniem                       | IP43 - Elementy elektroniczne są chronione przed narzędziami i małymi przewodami o długości większej niż 1 milimetr, a także przed strumieniem wody padającym pod kątem mniejszym niż 60 stopni od pionu. |
|        | Symbol uziemienia                                     | Oznacza położenie połączenia uziemiającego podwozia.                                                                                                                                                      |

### 1.4. BlueSolar MPPT 100/30 i 100/50 Zgodność z FCC i Industry Canada

To urządzenie jest zgodne z częścią 15 przepisów FCC i RSS Industry Canada. Działanie podlega następującym dwóm warunkom:

1. Urządzenie to nie może powodować szkodliwych zakłóceń i
2. Urządzenie musi być odporne na wszelkie odbierane zakłócenia, w tym zakłócenia mogące powodować niepożądane działanie.

Obecna odzież jest zgodna z CNR d'Industrie Canada, która ma zastosowanie do odzieży radiowej zwolnionej z licencji. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit Accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Zmiany lub modyfikacje, na które nie wyraża wyrażnej zgody strona odpowiedzialna za zgodność, mogą spowodować unieważnienie prawa użytkownika do korzystania ze sprzętu.

Uwaga: To urządzenie zostało przetestowane i uznane za zgodne z limitami dla urządzeń cyfrowych klasy A, zgodnie z częścią 15 przepisów FCC. Limity te mają na celu zapewnienie rozsądnej ochrony przed szkodliwymi zakłóceniami, gdy urządzenie jest używane w środowisku komercyjnym. To urządzenie generuje, wykorzystuje i może emitować energię o częstotliwości radiowej i, jeśli nie zostanie zainstalowane i używane zgodnie z instrukcją obsługi, może powodować szkodliwe zakłócenia w komunikacji radiowej. Używanie tego urządzenia w obszarze mieszkalnym może powodować zakłócenia radiowe, w takim przypadku użytkownik będzie zobowiązany do usunięcia zakłóceń na własny koszt.

To urządzenie cyfrowe klasy A jest zgodne z kanadyjską normą ICES-003.

Cet appareil numérique de Classe A est conforme à la norme Canadienne ICES-003.

## 2. Wprowadzenie

Regulator ładowania Victron Energy BlueSolar to ultraszybka ładowarka solarna z technologią śledzenia punktu maksymalnej mocy (MPPT) o wyjątkowej sprawności konwersji, odpowiednia do szerokiego zakresu napięć akumulatorów i instalacji fotowoltaicznych.

### 2.1. Napięcie akumulatora, napięcie PV i natężenie prądu

Ładowarka słoneczna może ładować akumulator o niższym napięciu nominalnym z układu PV o wyższym napięciu nominalnym. Kontroler automatycznie dostosuje się do napięcia akumulatora i naładuje akumulator prądem o natężeniu do jego prądu znamionowego.

Nazwa produktu ładowarki solarnej zawiera maksymalne napięcie fotowoltaicznej i maksymalny prąd ładowania akumulatora.

Na przykład: model 100/30 ma maksymalne napięcie fotowoltaiczne wynoszące 100 V i może ładować akumulator maksymalnym natężeniem 30 A.

Poniższa tabela wskazuje maksymalne napięcie fotowoltaiczne i maksymalny prąd ładowania akumulatora ładowarek słonecznych, których dotyczy niniejsza instrukcja:

| Model ładowarki słonecznej | Maksymalne napięcie PV | Maksymalny prąd ładowania akumulatora | Odpowiednie napięcia akumulatorów |
|----------------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 100/30                     | 100 V                  | 30A                                   | 12 i 24V                          |
| MPPT100/50                 | 100 V                  | 50A                                   | 12 i 24V                          |

## 3. Funkcje

### 3.1. Automatyczne wykrywanie napięcia akumulatora

Ładowarka solarna automatycznie wykrywa obsługiwane (np. 12 V lub 24 V) napięcie systemowe (napięcie akumulatora) przy pierwszym uruchomieniu. Jeśli na późniejszym etapie wymagane jest inne napięcie systemowe, można je ręcznie skonfigurować w ustawieniach ładowarki solarnej.

### 3.2. Wybitny algorytm MPPT

#### Ultra szybkie śledzenie MPP

Ładowarka solarna zawiera ultraszybki kontroler MPPT. Jest to szczególnie korzystne, gdy intensywność światła słonecznego stale się zmienia, jak to ma miejsce w pochmurną pogodę. Dzięki ultraszybkemu kontrolerowi MPPT, zbiera się o 30% więcej energii w porównaniu do ładowarek solarnych z kontrolerem PWM i do 10% więcej w porównaniu do wolniejszych kontrolerów MPPT.

#### Optymalna wydajność słoneczna

Ładowarka solarna ma innowacyjny algorytm śledzenia. Zawsze maksymalizuje zbiór energii, blokując się do optymalnego MPP (Maximum Power Point). Jeśli występuje częściowe zacienienie, na krzywej mocy-napięcia mogą występować dwa lub więcej punktów maksymalnej mocy. Konwencjonalne MPPT mają tendencję do blokowania się do lokalnego MPP, który może nie być optymalnym MPP.

### 3.3. Wyjątkowa wydajność konwersji

Ładowarka słoneczna ma wyjątkową wydajność konwersji. Maksymalna wydajność przekracza 98%. Jedną z zalet wysokiej wydajności jest to, że ładowarka słoneczna nie ma wentylatora chłodzącego, a maksymalny prąd wyjściowy jest gwarantowany do temperatury otoczenia 40°C (104°F).

### 3.4. Rozbudowana ochrona elektroniczna

Ładowarka solarna jest zabezpieczona przed przegrzaniem. Wyjście jest w pełni znamionowe do temperatury otoczenia 40°C (104°F). W przypadku dalszego wzrostu temperatury prąd wyjściowy zostanie obniżony.

Ładowarka solarna jest wyposażona w zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją PV oraz zabezpieczenie przed prądem wstecznym PV.

### 3.5. Aplikacja VictronConnect

Ten **Aplikacja VictronConnect** można użyć do:

- Monitoruj ładowarkę solarną i przeglądaj dane dotyczące energii słonecznej i akumulatora w czasie rzeczywistym.
- Obsługa funkcji ładowarki słonecznej.
- Dostęp do danych historycznych i historii błędów z okresu do 30 dni.
- Skonfiguruj ustawienia ładowarki słonecznej.

• Aktualizacja oprogramowania sprzętowego.



Zrzut ekranu aplikacji VictronConnect pokazujący dane w czasie rzeczywistym i dane historyczne.

Aplikację VictronConnect można pobrać ze sklepów z aplikacjami lub ze strony [Strona pobierania Victron Energy](#).

Aplikacja jest dostępna na następujących platformach:

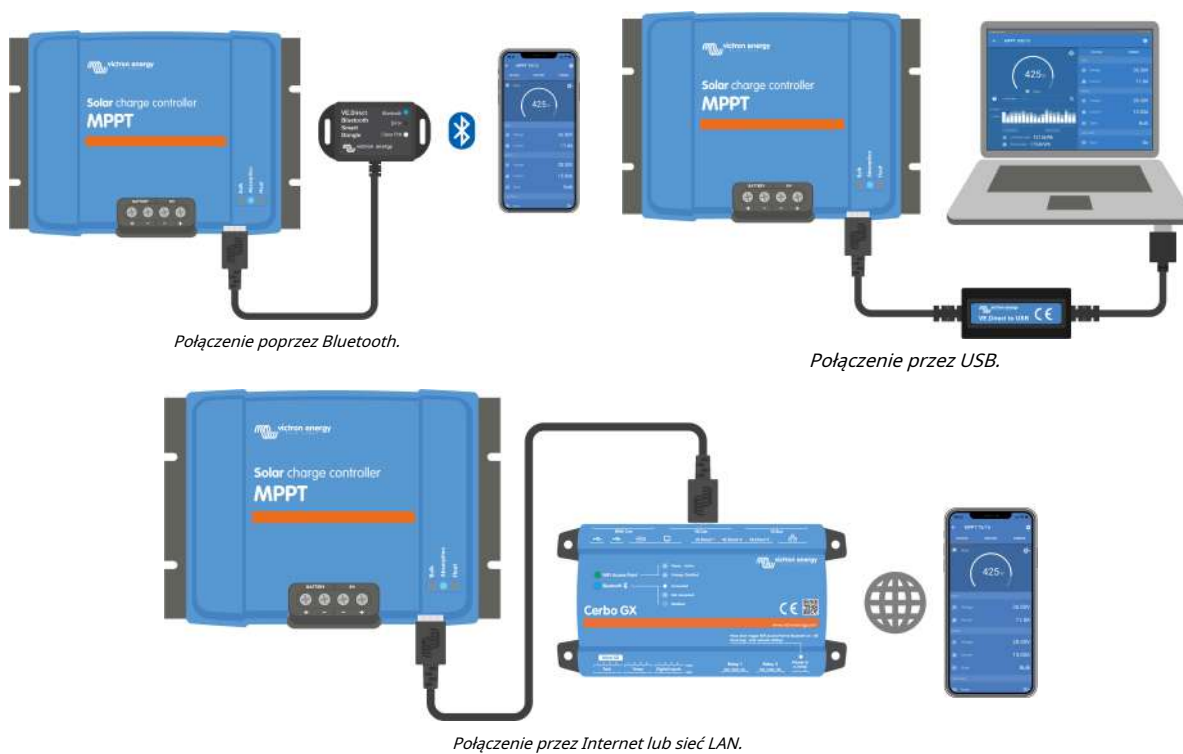


- Android.
- Apple iOS, należy pamiętać, że USB nie jest obsługiwane, możliwe jest jedynie połączenie przez Bluetooth.
- MacOS.
- Windows, należy pamiętać, że Bluetooth nie jest obsługiwany, możliwe jest jedynie połączenie przez USB.



**Aplikacja może połączyć się z ładowarką solarną na następujące sposoby:**

- Za pośrednictwem Bluetooth, przy użyciu opcjonalnego **Klucz sprzątowy Bluetooth Smart firmy VE.Direct**.
- Przez USB, przy użyciu opcjonalnego **Interfejs USB VE.Direct**.
- Przez internet lub sieć LAN, poprzez **Portale VRM**, używając opcjonalnego **Urządzenie GX lub GlobalLink 520**.



*Połączenie poprzez Bluetooth.*

*Połączenie przez USB.*

*Połączenie przez Internet lub sieć LAN.*

### 3.6. Wyświetlacz

Dostępnych jest wiele opcji wyświetlania:

- Ten **Aplikacja VictronConnect**.
- A **Urządzenie GX**.
- Ten **Portal VRM**, pamiętaj, że urządzenie GX lub **GlobalLink 520** jest potrzebne.
- Ten **Sterowanie MPPT** - (opcjonalny) zewnętrzny wyświetlacz, który łączy się z portem VE.Direct. Należy pamiętać, że wymagany **Kabel VE.Direct** nie jest dołączony do MPPT Control.

### 3.7. Port VE.Direct

Port VE.Direct służy do komunikacji z ładowarką słoneczną. Może być używany do kilku celów:

- Aby połączyć się z urządzeniem monitorującym, takim jak urządzenie GX lub GlobalLink.

- Aby połączyć się z aplikacją VictronConnect.

• Do sterowania zewnętrznego.

Do podłączenia do tego portu potrzebne są specjalne kable lub interfejsy:

- **Kabel VE.Direct**- służy do łączenia się z urządzeniem GX lub GlobalLink.
- **Interfejs VE.Direct do USB**- służy do łączenia się przez USB z aplikacją VictronConnect.
- **Klucz sprzętowy Bluetooth Smart VE.Direct**- służy do łączenia się z aplikacją VictronConnect przez Bluetooth.
- **Kabel wyjściowy cyfrowy VE.Direct TX**- stosowane do sterowania oświetleniem ulicznym lub tworzenia wirtualnego obciążenia wyjściowego.
- **VE.Direct nieodwracający kabel zdalnego włączania/wyłączania**- służy do zdalnego włączania i wyłączania ładowarki solarnej.

### 3.8. Wyjście obciążenia

Ładowarka solarna wyposażona jest w wirtualne wyjście obciążenia.

#### 3.8.1. Wyjście obciążenia wirtualnego

Można utworzyć wirtualne wyjście obciążenia, aby zrekomensować brak fizycznego wyjścia obciążenia w ładowarce słonecznej.

**Aby utworzyć wirtualne wyjście obciążenia:**

- Użyj **Kabel VE.Direct TX** włącz go, aby działał jako wirtualne wyjście obciążenia za pośrednictwem funkcji portu RX aplikacji VictronConnect. Zapoznaj się z [Ustawienia portu RX \[26\]](#) rozdział.

Wirtualne wyjście obciążenia można skonfigurować w aplikacji VictronConnect i sterować nim za pomocą napięć baterii lub algorytmu BatteryLife. Aby uzyskać szczegółowe informacje na temat procesu konfiguracji, zapoznaj się z [Ustawienia wyjściowe obciążenia \[21\]](#) rozdział.

#### 3.8.2. Żywotność baterii

Niniejszy rozdział ma zastosowanie wyłącznie w przypadku, gdy używane jest wirtualne wyjście obciążenia.

Gdy ładowarka słoneczna nie jest w stanie naładować akumulatora do pełnej pojemności w ciągu jednego dnia, często skutkuje to tym, że akumulator będzie stale przełączany między stanem „częściowego naładowania” a stanem „końca rozładowania”. Ten tryb działania (brak regularnego pełnego ładowania) zniszczy akumulator kwasowo-ołowiowy w ciągu kilku tygodni lub miesięcy.

Algorytm BatteryLife będzie monitorował stan naładowania akumulatora i w razie potrzeby będzie codziennie nieznacznie zwiększał poziom odłączania obciążenia (tj. odłączał obciążenie wcześniej), aż do momentu, gdy zebrana energia słoneczna będzie wystarczająca, aby naładować akumulator niemal do 100%. Od tego momentu poziom odłączania obciążenia będzie modulowany tak, aby naładowanie do niemal 100% odbywało się mniej więcej raz w tygodniu.

### 3.9. Ładowanie akumulatora

#### 3.9.1. Adaptacyjne ładowanie akumulatora w 3 etapach

Ładowarka solarna jest ładowarką 3-stopniową. Etapy ładowania to: Bulk – Absorption – Float.

**Cielsko**

Podczas etapu ładowania zbiorczego ładowarka słoneczna dostarcza maksymalny prąd ładowania, aby szybko naładować akumulatory. Podczas tego etapu napięcie akumulatora będzie powoli wzrastać. Gdy napięcie akumulatora osiągnie ustalone napięcie absorpcji, etap ładowania zbiorczego zatrzymuje się i rozpoczyna się etap absorpcji.

#### Wchłanianie

Podczas etapu absorpcji ładowarka słoneczna przełączyła się na tryb stałego napięcia. Prąd płynący do akumulatora będzie stopniowo spadał. Gdy prąd spadnie poniżej 2A (prąd końcowy), etap absorpcji zostanie zatrzymany i rozpocznie się etap podtrzymywania.

Gdy występują tylko płytkie rozładowania, czas absorpcji jest krótki. Ma to na celu zapobieganie przeładowaniu akumulatora. Ale jeśli akumulator został głęboko rozładowany, czas absorpcji jest automatycznie wydłużony, aby mieć pewność, że akumulator jest w pełni naładowany.

**Platforma**

Podczas fazy ładowania podtrzymującego napięcie ulega obniżeniu, a akumulator pozostaje w stanie pełnego naładowania.



W przeciwieństwie do ładowarek prądu przemiennego, ładowarki słoneczne nie wymagają etapu magazynowania energii, ponieważ w nocy nie ma zasilania słonecznego, więc ładowanie akumulatora zostanie przerwane.

### 3.9.2. Algorytm elastycznego ładowania

Aplikacja VictronConnect umożliwia wybór 8 wstępnie ustawionych algorytmów ładowania lub alternatywnie algorytm ładowania jest w pełni programowalny. Napięcia ładowania, czas trwania etapu i prąd ładowania można dostosować.

Oprócz tego za pomocą pokrętki można ustawić 8 wstępnie zaprogramowanych algorytmów.

### 3.9.3. Ładowanie wyrównawcze

Niektóre typy akumulatorów kwasowo-ołowiowych wymagają okresowego ładowania wyrównującego. Podczas wyrównywania napięcie ładowania będzie zwiększane powyżej regularnych napięć ładowania, aby osiągnąć zrównoważenie ogniw.

Jeśli konieczne jest ładowanie wyrównawcze, można je włączyć za pomocą aplikacji VictronConnect.

## 3.10. Pomiar temperatury

Czujnik temperatury umożliwia ładowanie z kompensacją temperatury. Napięcia ładowania absorpcyjnego i podtrzymującego są regulowane na podstawie temperatury akumulatora (potrzebne akcesorium) lub w inny sposób na podstawie temperatury wewnętrznej ładowarki słonecznej.

Ładowanie akumulatora z kompensacją temperatury jest konieczne przy ładowaniu akumulatorów kwasowo-ołowiowych w gorącym lub zimnym otoczeniu.

Kompensację temperatury można włączyć lub wyłączyć w ustawieniach ładowarki solarnej. Wielkość kompensacji, czyli współczynnik kompensacji (mV/°C), można regulować.

### 3.10.1. Czujnik temperatury wewnętrznej

Ładowarka solarna ma wbudowany wewnętrzny czujnik temperatury.

Temperatura wewnętrzna jest używana do ustawiania napięć ładowania z kompensacją temperatury. W tym celu używana jest temperatura wewnętrzna, gdy ładowarka słoneczna jest „zimna”. Ładowarka słoneczna jest „zimna”, gdy do akumulatora przepływa tylko niewielki prąd. Należy pamiętać, że jest to jedynie oszacowanie temperatury otoczenia i akumulatora. Jeśli potrzebna jest dokładniejsza temperatura akumulatora, należy rozważyć użycie zewnętrznego czujnika temperatury akumulatora, patrz rozdział [Czujnik temperatury i napięcia zewnętrznego \[7\]](#).

Zakres kompensacji temperatury wynosi od 6°C do 40°C (od 39°F do 104°F).

Wewnętrzny czujnik temperatury służy również do sprawdzenia, czy ładowarka solarna nie uległa przegrzaniu.

### 3.10.2. Czujnik temperatury zewnętrznej i napięcia

(opcjonalnie) **Inteligentny czujnik baterii** jest bezprzewodowym czujnikiem napięcia i temperatury akumulatora, który można stosować z ładowarką słoneczną. Mierzy temperaturę i napięcie akumulatora i przesyła je przez Bluetooth do ładowarki słonecznej.

Ładowarka solarna wykorzystuje pomiary Smart Battery Sense do:

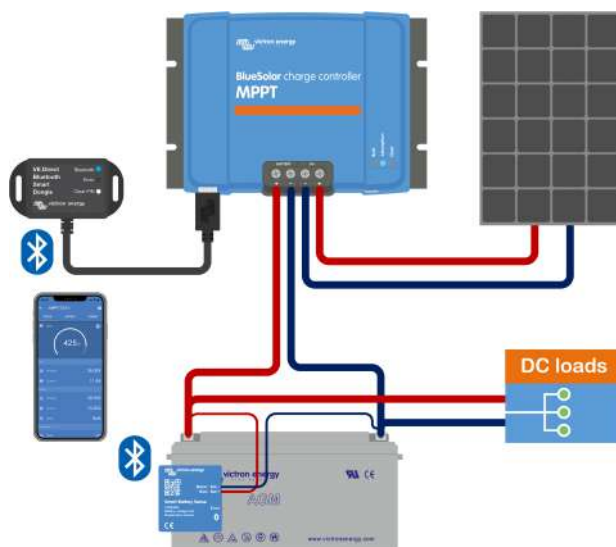
- Ładowanie z kompensacją temperatury przy użyciu rzeczywistej temperatury akumulatora, a nie wewnętrznej temperatury ładowarki słonecznej. Dokładny pomiar temperatury akumulatora poprawi wydajność ładowania i wydłuży żywotność akumulatorów kwasowo-ołowiowych.
- Kompensacja napięcia. Napięcie ładowania jest zwiększane w celu kompensacji w przypadku spadku napięcia na przewodach akumulatora podczas ładowania wysokim prądem.

Ładowarka solarna komunikuje się z Smart Battery Sense przez Bluetooth, korzystając z sieci VE.Smart. Więcej szczegółów na temat sieci VE.Smart można znaleźć w [Podręcznik VE.Smart Networking](#).

Alternatywnie, sieć VE.Smart, która mierzy temperaturę i napięcie akumulatora, może zostać skonfigurowana między ładowarką solarną a **BMV-712 Inteligentny** lub **Inteligentny odłącznik** monitor baterii wyposażony w [Czujnik temperatury do BMV](#), bez konieczności korzystania z czujnika Smart Battery Sense.



Należy pamiętać, że sieć VE.Smart można skonfigurować wyłącznie wtedy, gdy ładowarka solarna obsługuje komunikację Bluetooth, ma włączoną funkcję Bluetooth lub jest wyposażona w klucz sprzętowy VE.Direct Bluetooth Smart.



Przykład sieci VE.Smart łączącej inteligentny akumulator Sense i ładowarkę solarną.

### 3.11. Wykrywanie napięcia

Opcjonalnie [Inteligentny czujnik baterii](#) lub [monitor baterii](#) mierzy napięcie na zaciskach akumulatora i przesyła je przez Bluetooth za pomocą [VE.Inteligentny \[28\]](#) sieć do ładowarki słonecznej. Jeśli napięcie akumulatora jest niższe niż napięcie ładowania słonecznego, ładowarka słoneczna zwiększy napięcie ładowania, aby zrekompensować straty napięcia.

### 3.12. Zdalne włączanie/wyłączanie

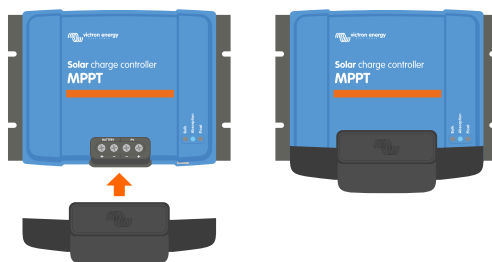
Wirtualny terminal zdalnego włączania/wyłączania można utworzyć, używając (opcjonalnie) [VE.Direct](#) nieodwracający kabel zdalnego włączania/wyłączania.

### 3.13. Plik WireBox

Opcjonalny MPPT WireBox to plastikowa osłona, którą można przymocować do spodu ładowarki solarnej. Zakrywa ona akumulator i zaciski solarne, zapobiegając przypadkowemu lub dociekliwemu kontaktowi z akumulatorem i zaciskami PV. Zapewnia dodatkowy poziom bezpieczeństwa i jest szczególnie przydatna, jeśli ładowarka solarna jest zainstalowana w miejscu ogólnodostępnym.

Aby uzyskać więcej informacji i znaleźć odpowiedni MPPT WireBox do swojej ładowarki solarnej, odwiedź stronę produktu MPPT WireBox:

- [MPPT WireBox-Tr](#)



Przykład ładowarki solarnej z MPPT WireBox

## 4. Instalacja



Wejście DC (PV) nie jest izolowane od obwodu akumulatora. Dlatego PV, akumulator i obwód sterujący są uważane za niebezpieczne i nie powinny być dostępne dla użytkownika.



Aby ładowanie akumulatora przebiegało prawidłowo z uwzględnieniem kompensacji temperatury, temperatura otoczenia ładowarki słonecznej i akumulatora musi mieścić się w granicach 5°C (9°F).



Połączenia akumulatora i PV muszą być zabezpieczone przed przypadkowym kontaktem. Zainstaluj ładowarkę solarną w obudowie lub zainstaluj opcjonalną [Skrzynka z przewodami](#) [8].

### 4.1. Montaż

Zamontuj ładowarkę solarną pionowo na niepalnym podłożu, tak aby zaciski elektryczne były skierowane w dół.

Ten [Rysunki wymiarowe](#) [58] Rozdział tej instrukcji zawiera rysunek wymiarowy ładowarki słonecznej, na rysunku tym zaznaczono również otwory montażowe.

Aby zapewnić optymalne chłodzenie, należy zachować minimalny odstęp 10 cm pod i nad ładowarką solarną.

Zamontuj ładowarkę słoneczną blisko akumulatora, ale nigdy bezpośrednio nad akumulatorem. Ma to na celu zapobieganie uszkodzeniom spowodowanym gazowaniem akumulatora.



Unikaj różnic temperatur otoczenia większych niż 5°C między ładowarką solarną a akumulatorem. Te różnice temperatur mogą prowadzić do nieprawidłowego ładowania z kompensacją temperatury, co może skrócić żywotność akumulatora.

Jeśli spodziewane są duże różnice temperatur lub ekstremalne warunki temperatury otoczenia, należy zastosować źródło bezpośredniego pomiaru temperatury akumulatora, np. Smart Battery Sense, BMV lub SmartShunt wyposażone w czujnik temperatury.

Jeśli używany jest opcjonalny MPPT WireBox:

- Przed zamontowaniem ładowarki słonecznej w jej ostatecznej pozycji należy przymocować stalową podstawę WireBox do ładowarki słonecznej.
- Aby uzyskać pełną instrukcję montażu, zobacz [MPPT WireBox TR](#) krótka instrukcja instalacji.

### 4.2. Bateria

Zasilanie akumulatorowe musi być zabezpieczone bezpiecznikiem zgodnie z poniższą tabelą.

| Typ ładowarki słonecznej | Minimalny prąd znamionowy bezpiecznika akumulatora | Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika akumulatora |
|--------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 100/30                   | 35A                                                | 40A                                                 |
| MPPT100/50               | 55A                                                | 70A                                                 |



W Kanadzie bezpiecznik akumulatora musi spełniać normę C22.2.



Instalacja baterii musi być przeprowadzona zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi baterii magazynujących. W Kanadzie jest to Canadian Electrical Code, Part I.



Do podłączenia akumulatora należy stosować elastyczny, wielożyłowy kabel miedziany. Zobacz także rozdział [Środki ostrożności](#) dotyczące okablowania [1].

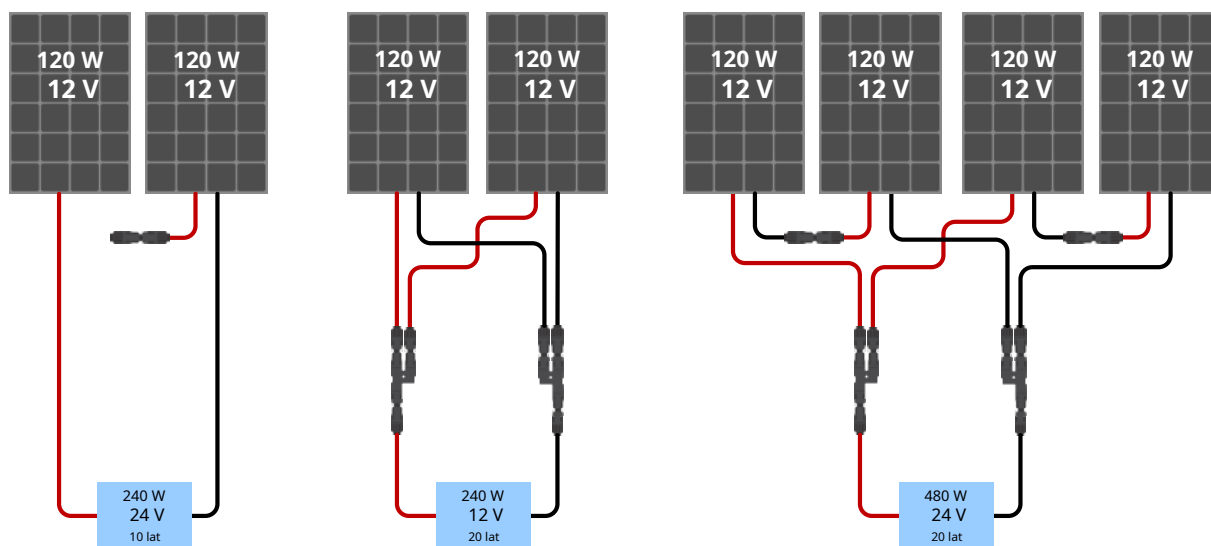
### 4.3. Panele fotowoltaiczne

Ładowarkę solarną można stosować w konfiguracji PV spełniającej oba poniższe warunki:

- Maksymalne napięcie obwodu otwartego PV nie może przekraczać 100 V.
- Nominalne napięcie ogniw fotowoltaicznych powinno być co najmniej o 5 V wyższe od napięcia akumulatora.

Instalacja fotowoltaiczna może składać się z paneli mono- lub polikrystalicznych.

Panele słoneczne są połączone szeregowo, równolegle lub szeregowo/równolegle. Przykłady takich konfiguracji można znaleźć na poniższym rysunku.



Przykłady szeregowych, równoległych i szeregowo-równoległych układów paneli słonecznych.

Aby pomóc w obliczeniu rozmiaru konfiguracji zespołu fotowoltaicznego, użyj [Kalkulator rozmiarów MPPT](#). Alternatywnie, użyj jednej z następujących konfiguracji układu PV:

Przykład instalacji fotowoltaicznej: akumulator 24 V z ładowarką słoneczną 100 V:

- Minimalna liczba ogniw w szeregu: 72 (2 panele 12 V w szeregu lub 1 panel 24 V).
- Maksymalnie: 144 ogniwa (4 panele 12 V połączone szeregowo).



- Zapewnić możliwość odłączenia wszystkich przewodów przewodzących prąd źródła zasilania fotowoltaicznego od wszystkich innych przewodów w budynku lub innej konstrukcji.
- Ostrożnie: obliczając liczbę paneli, które można wykorzystać szeregowo, należy wziąć pod uwagę zarówno napięcie obwodu otwartego (Voc), jak i współczynnik temperaturowy. W temperaturach otoczenia poniżej 25°C Voc będzie wyższe.
- Nie wolno instalować przełącznika, wyłącznika lub innego urządzenia prądu przemiennego lub stałego w uziemionym przewodzie, jeżeli w wyniku działania tego przełącznika, wyłącznika lub innego urządzenia uziemiony przewód pozostaje w stanie nieziemionym, podczas gdy system pozostaje pod napięciem.
- Nie używaj paneli słonecznych z optymalizatorami. W najgorszym przypadku użycie optymalizatorów spowoduje nieodwracalne uszkodzenie ładowarki słonecznej.
- Do połączeń śrubowych należy stosować elastyczny, wielożyłowy kabel miedziany. Patrz rozdział [Środki ostrożności dotyczące okablowania \[1\]](#).

## 4.4. Uziemienie

### Uziemienie akumulatora

Ładowarkę solarną można zainstalować w układzie z uziemieniem dodatnim lub ujemnym.

Aby zapobiec problemom z systemem lub powstawaniu pętli uziemienia, należy zastosować pojedyncze połączenie uziemiające, najlepiej blisko akumulatora.

### Uziemienie podwozia (tylko dla modelu 30A)

Dozwolone jest zastosowanie oddzielnej ścieżki uziemiającej dla uziemienia podwozia, ponieważ podwozie jest odizolowane od zacisków dodatniego i ujemnego.

### Uziemienie zespołu fotowoltaicznego

Nie należy uziemiać biegunów dodatniego i ujemnego zespołu fotowoltaicznego.

Uziem ramę paneli fotowoltaicznych, aby ograniczyć skutki uderzeń piorunów.

Nie podłączaj ładowarki solarnej do uziemionego układu PV. Dozwolone jest tylko jedno połączenie uziemiające, które powinno znajdować się w pobliżu akumulatora.

### Wykrywanie uszkodzeń uziemienia

Ładowarka solarna nie posiada wewnętrznego zabezpieczenia różnicowoprądowego.

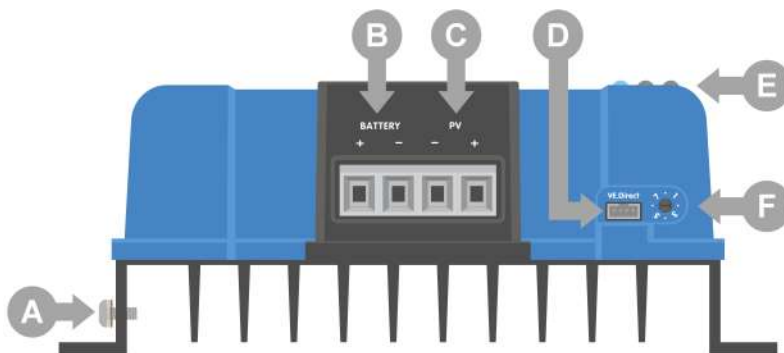
Amerykański Krajowy Kodeks Elektryczny (NEC) wymaga stosowania zewnętrznego urządzenia zabezpieczającego przed usterkami uziemienia (GFPD).

Ujemny biegun układu powinien być połączony poprzez GFPD z uziemieniem w jednym (i tylko jednym) miejscu.



W przypadku wskazania zwarcia doziemnego, zaciski akumulatora i podłączone do nich obwody mogą być nieuziemione i niebezpieczne.

## 4.5. Przegląd połączeń



| ID | Opis                         |
|----|------------------------------|
| A  | Śruba uziemiająca.           |
| B  | Zaciski śrubowe akumulatora. |
| C  | Zaciski śrubowe PV.          |
| D  | Gniazdo VE.Direct.           |
| mi | Diody LED.                   |
| F  | Przełącznik obrotowy.        |

## 4.6. Połączenia elektryczne



**OSTRZEŻENIE:**Przed podłączeniem akumulatora i napięcia PV należy sprawdzić biegunowość.

**OSTRZEŻENIE:**Postępuj zgodnie z prawidłową procedurą instalacji opisaną w tym rozdziale.

**WAŻNY:**Dokręć połączenia akumulatora i paneli fotowoltaicznych momentem 1,6 Nm.

Kolejność podłączania połączeń elektrycznych:

1.**Podłącz akumulator:**pozwól ładowarce solarnej automatycznie rozpoznać napięcie systemu (odczekaj 10 sekund).

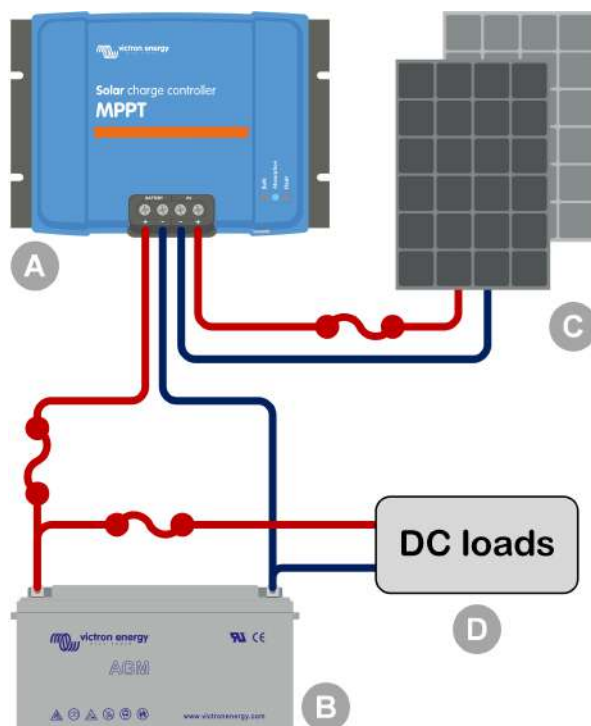
2.**Zaleca się sprawdzenie napięcia systemowego:**użyj VictronConnect lub zewnętrznego wyświetlacza sterującego.

3.**Podłącz PV.**

4.**Jeśli dotyczy, podłącz port VE.Direct.**

Prawidłowa kolejność połączeń jest konieczna, aby umożliwić prawidłowe skonfigurowanie automatycznego wykrywania napięcia systemu. Podłączenie PV jest dozwolone tylko wtedy, gdy napięcie systemu jest ustawione ręcznie przed podłączeniem akumulatora. Nieprzestrzeganie prawidłowych procedur może wyłączyć lub uszkodzić ładowarkę i/lub instalację.

Poniższy rysunek przedstawia sposób wykonania podstawowych połączeń elektrycznych:



| ID | Opis                                                                 |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| A  | Ładowarka słoneczna.                                                 |
| B  | Akumulator lub zespół akumulatorów, kwasowo-ołowiowych lub litowych. |
| C  | Panel słoneczny lub układ paneli słonecznych.                        |
| D  | Obciążenia DC.                                                       |
|    | Bezpiecznik prądu stałego.                                           |

#### 4.7. Podłącz wyświetlacz sterowania MPPT

Podłącz (opcjonalnie) **Sterowanie MPPT** wyświetlacz do portu VE.Direct ładowarki słonecznej za pomocą **Kabel VE.Direct**.

Kabel VE.Direct jest dostępny w różnych długościach i jest nie dołączone do wyświetlacza sterowania MPPT. Należy pamiętać, że nie można przedłużać kabla VE.Direct, maksymalna długość nie może przekraczać 10 metrów.

Więcej informacji znajdziesz w **Instrukcja obsługi MPPT Control**.



Podłącz wyświetlacz do ładowarki solarnej za pomocą kabla VE.Direct



## 5. Konfiguracja i ustawienia

Ustawienia ładowarki słonecznej można skonfigurować tak, aby dostosować ją konkretnie do systemu, w którym jest używana.



Nie zmieniaj ustawień ładowarki słonecznej, jeśli nie wiesz, jakie one są i jaki będzie efekt ich zmiany.

Nieprawidłowe ustawienia mogą powodować problemy z systemem, w tym uszkodzenia baterii. W razie wątpliwości zasięgnij porady doświadczonego instalatora, dealera lub dystrybutora Victron Energy.

### 5.1. Jak zmienić ustawienia

Istnieje kilka metod, których można użyć do zmiany tych ustawień. Niektóre z nich pozwalają na skonfigurowanie wszystkich ustawień, ale inne mogą mieć ograniczenia:

- Aplikacja VictronConnect — umożliwia zmianę wszystkich ustawień i aktualizację oprogramowania sprzętowego.
- Przełącznik obrotowy - Można wybrać algorytm ładowania dla szeregu predefiniowanych typów akumulatorów.
- Wyświetlacz sterowania MPPT (opcjonalny) — większość ustawień można zmienić.



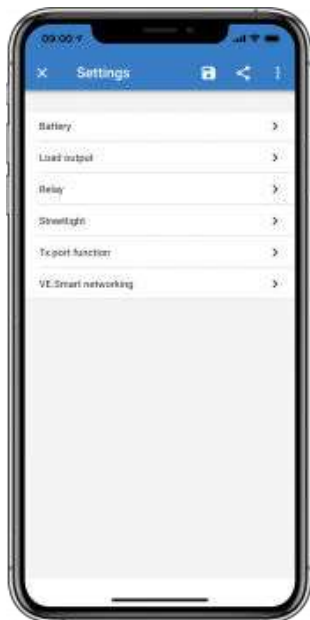
Nie zmieniaj ustawień ładowarki słonecznej, jeśli nie wiesz, jakie one są i jaki może być efekt zmiany tych ustawień. Nieprawidłowe ustawienia mogą powodować problemy z systemem, w tym uszkodzenie akumulatorów. W razie wątpliwości zasięgnij porady doświadczonego instalatora, dealera lub dystrybutora Victron Energy.

#### 5.1.1. Ustawienia za pomocą aplikacji VictronConnect

Aplikacji VictronConnect można używać do zmiany wszystkich ustawień ładowarki solarnej oraz do aktualizacji oprogramowania sprzętowego.

Zobacz [Aplikacja VictronConnect \[4\]](#) rozdział, w którym znajdziesz przegląd różnych sposobów łączenia się aplikacji VictronConnect z ładowarką solarną.

Niniejsza instrukcja dotyczy wyłącznie elementów specyficznych dla ładowarki słonecznej VictronConnect. Aby uzyskać bardziej ogólne informacje na temat aplikacji VictronConnect, takie jak sposób jej używania lub łączenia, zapoznaj się z [Instrukcją obsługi VictronConnect](#).



Aby uzyskać dostęp do ustawień ładowarki słonecznej, przejdź do strony ustawień. Aby to zrobić, kliknij ikonę koła zębatego na ekranie głównym.



w prawym górnym rogu

Strona ustawień umożliwia dostęp do przeglądania i/lub zmiany ustawień ładowarki słonecznej.

Informacje o każdym ustawieniu i sposobie aktualizacji oprogramowania sprzętowego można znaleźć w [Aktualizacja oprogramowania układowego \[27\]](#) rozdział.

#### 5.1.2. Ustawienia za pomocą przełącznika obrotowego

Za pomocą przełącznika obrotowego można wybrać osiem wstępnie zaprogramowanych algorytmów ładowania akumulatora.

Użyj małego płaskiego śrubokręta, aby przekręcić przełącznik obrotowy. Strzałka wskazuje, który numer ustawienia został wybrany.

Poniższa tabela przedstawia algorytm ładowania i ustawienia ładowania dla każdej pozycji przełącznika obrotowego.



Przełącznik obrotowy ustawiony w pozycji 2



Obrócenie przełącznika obrotowego spowoduje zastąpienie ustawień ładowania, w tym ustawień, które zostały wprowadzone za pomocą aplikacji VictronConnect lub wyświetlacza. Podobnie, jeśli ustawienia ładowania zostaną zmienione za pomocą aplikacji VictronConnect lub wyświetlacza, spowoduje to zastąpienie ustawienia przełącznika obrotowego.

| Przełącznik<br>pozycja<br>N | Sugerowane<br>typ baterii                                                                                                                             | Wchłanianie<br>napięcie* (V) | Platforma<br>napięcie* (V) | Wyrównać**<br>napięcie* (V) | Wyrównać**<br>nominalny<br>aktualny<br>procent | Temperatura<br>odszkodowanie<br>współczynnik n*<br>(mV/°C) |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0                           | Żel o długiej żywotności (OPzV)<br>Żel Exide A600 (OPzV)<br>Żel MK                                                                                    | 14.1<br>28.2                 | 13.8<br>27.6               | 15.9<br>31.8                | 8%                                             | - 16<br>-32                                                |
| 1                           | Żel Victron głęboko wypisać<br>Żel Exide A200<br>Walne zgromadzenie Victron głęboko wypisać<br>Stacjonarny płyta rurowa (OPzS)                        | 14.3<br>28.6                 | 13.8<br>27.6               | 16.1<br>32.2                | 8%                                             | - 16<br>-32                                                |
| 2                           | Ustawienie domyślne<br>Żel Victron głęboko wypisać<br>Żel Exide A200<br>Walne zgromadzenie Victron głęboko wypisać<br>Stacjonarny płyta rurowa (OPzS) | 14.4<br>28,8                 | 13.8<br>27.6               | 16.2<br>32.4                | 8%                                             | - 16<br>-32                                                |
| 3                           | Spirala WZA komórka<br>Stacjonarny płyta rurowa (OPzS)<br>Walne zgromadzenie Rollsa                                                                   | 14.7<br>29.4                 | 13.8<br>27.6               | 16,5<br>33,0                | 8%                                             | - 16<br>-32                                                |

\* Najwyższa wartość dotyczy systemów 12 V, a najniższa – systemów 24 V.

\*\* Equalize jest domyślnie wyłączone. Aby włączyć, zobacz rozdział [Ustawienia baterii \[16\]](#)

| Przełącznik<br>pozycja<br>N | Sugerowane<br>typ baterii                                        | Wchłanianie<br>napięcie* (V) | Platforma<br>napięcie* (V) | Wyrównać**<br>napięcie* (V) | Wyrównać**<br>nominalny<br>aktualny<br>procent | Temperatura<br>odszkodowanie<br>współczynnik n*<br>(mV/°C) |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 4                           | Rurowy PzS<br>trakcja płytkowa<br>baterie lub<br>OPzS<br>baterie | 14.9<br>29,8                 | 13.8<br>27.6               | 16.7<br>33.4                | 25%                                            | - 16<br>-32                                                |
| 5                           | Rurowy PzS<br>trakcja płytkowa<br>baterie lub<br>OPzS<br>baterie | 15.1<br>30.2                 | 13.8<br>27.6               | 16.9<br>33,8                | 25%                                            | - 16<br>-32                                                |
| 6                           | Rurowy PzS<br>trakcja płytkowa<br>baterie lub<br>OPzS<br>baterie | 15.3<br>30.6                 | 13.8<br>27.6               | 17.1<br>34.2                | 25%                                            | - 16<br>-32                                                |
| 7                           | Litowo-żelazowy<br>Fosforan<br>(LiFePo4)<br>baterie              | 14.2<br>28.4                 | 13,5<br>27,0               | brak                        | brak                                           | 0<br>0                                                     |

\* Najwyższa wartość dotyczy systemów 12 V, a najniższa – systemów 24 V.

\*\* Equalize jest domyślnie wyłączone. Aby włączyć, zobacz rozdział [Ustawienia baterii \[16\]](#)

Kod binarny LED pomaga określić położenie przełącznika obrotowego. Po zmianie położenia przełącznika obrotowego diody LED będą migać przez 4 sekundy, jak wskazano w poniższej tabeli. Następnie normalne wskazanie zostanie wznowione, jak opisano w sekcji dotyczącej diod LED.

| Zmień pozycję | Diody LED hurtowe | Dioda LED absorpcyjna | Pływająca dioda LED | Częstotliwość migania |
|---------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| 0             | 1                 | 1                     | 1                   | Szybko                |
| 1             | 0                 | 0                     | 1                   | Powolny               |
| 2             | 0                 | 1                     | 0                   | Powolny               |
| 3             | 0                 | 1                     | 1                   | Powolny               |
| 4             | 1                 | 0                     | 0                   | Powolny               |
| 5             | 1                 | 0                     | 1                   | Powolny               |
| 6             | 1                 | 1                     | 0                   | Powolny               |
| 7             | 1                 | 1                     | 1                   | Powolny               |

### 5.1.3. Ustawienia za pomocą wyświetlacza sterowania MPPT

Opcjonalnie **Sterowanie MPPT** wyświetlacz może być używany do konfiguracji ustawień ładowarki słonecznej, z wyjątkiem ustawień zaawansowanych, takich jak ustawienia portów RX i TX. Aby uzyskać informacje na temat tego, jak to zrobić, zobacz [Instrukcja obsługi MPPT Control](#).



*Sterowanie MPPT*

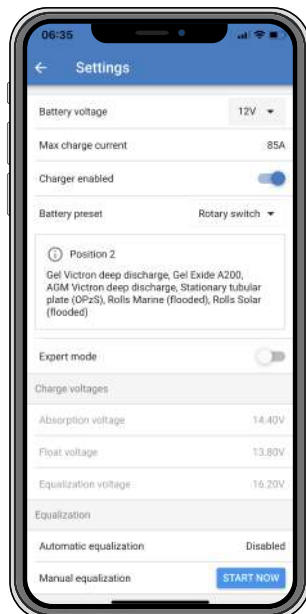
## 5.2. Wszystkie ustawienia wyjaśnione

W tym rozdziale wymieniono wszystkie ustawienia ładowarki solarnej, które może konfigurować użytkownik, a także wyjaśniono, jak aktualizować oprogramowanie układowe ładowarki solarnej.



Nie zmieniaj ustawień, jeśli nie wiesz, jakie one są i jaki będzie efekt zmiany tych ustawień. Nieprawidłowe ustawienia mogą powodować problemy z systemem, w tym uszkodzenie baterii. W razie wątpliwości zasięgnij porady doświadczonego instalatora, dealera lub dystrybutora Victron Energy.

### 5.2.1. Ustawienia baterii



#### Napięcie akumulatora

Napięcie akumulatora jest automatycznie wykrywane przy pierwszym uruchomieniu ładowarki solarnej, a napięcie akumulatora jest odpowiednio ustawiane. Dalsze automatyczne wykrywanie jest wyłączone. Aby mieć pewność, że używany jest stabilny pomiar, ładowarka najpierw czeka 10 sekund, a następnie wykonuje uśredniony pomiar. Należy pamiętać, że ładowarka solarna pozostanie wyłączona w tym czasie.

Jeśli ładowarka słoneczna nie mierzy napięcia akumulatora, domyślnie ustawi 12 V i zapisze to. Stanie się tak, jeśli ładowarka słoneczna będzie zasilana przez zaciski PV, gdy nie będzie podłączona do akumulatora.

Po automatycznym wykryciu napięcia akumulatora można zmienić i ustawić na 12 lub 24 V, jeśli zajdzie taka potrzeba.



#### Wskazówka:

Jeśli konieczna jest aktualizacja oprogramowania sprzętowego ładowarki solarnej, przy jednoczesnym zachowaniu aktywnej funkcji automatycznego wykrywania napięcia, na przykład przed wysyłką urządzenia do użytkownika końcowego, należy wykonać następujące czynności:

- Zaktualizuj oprogramowanie sprzętowe.
- Po zakończeniu aktualizacji oprogramowania sprzętowego przejdź do strony ustawień w aplikacji VictronConnect.
- Na stronie ustawień kliknij trzy pionowe kropki w prawym górnym rogu i z menu rozwijanego wybierz opcję „Przywróć ustawienia domyślne”.
- Wyłącz ładowarkę solarną w ciągu 10 sekund.

Przy następnym uruchomieniu urządzenia zostanie przeprowadzona początkowa automatyczna detekcja napięcia.

#### Maksymalny prąd ładowania

To ustawienie ustawia maksymalny prąd ładowania akumulatora. Domyślnie jest ustawione na maksymalny prąd ładowania słonecznego.

Użyj tego ustawienia, aby zmniejszyć prąd ładowania, na przykład gdy używasz mniejszego zestawu akumulatorów, który wymaga niższego prądu ładowania.

#### Ładowarka wyłączona

To ustawienie włącza lub wyłącza ładowarkę baterii. Domyślnie jest ustawione na „enabled”.

To ustawienie można wykorzystać, gdy konieczne jest wykonanie prac instalacyjnych. Gdy to ustawienie jest wyłączone, baterie nie będą ładowane.

Ustawienia wstępne baterii

To ustawienie ustawia algorytm ładowania baterii. Domyślnie jest ustawione na „rotary switch”.

Można dokonać wyboru pomiędzy:

- Pozycja przełącznika obrotowego.
- Wstępnie zdefiniowane fabryczne ustawienia baterii.
- Ustawienia baterii zdefiniowane przez użytkownika.
- Tworzenie, modyfikowanie lub usuwanie ustawień zdefiniowanych przez użytkownika.

To ustawienie wykorzystuje fabrycznie zdefiniowane ustawienia wstępne dla szerokiej gamy typów baterii. Te wstępnie zdefiniowane algorytmy ładowania nadają się do niemal wszystkich instalacji.

Można również tworzyć zdefiniowane przez użytkownika ustawienia wstępne baterii. Rozdział [Dostosuj algorytm ładowania baterii \[17\]](#) wyjaśnia, jak to zrobić. Te zdefiniowane przez użytkownika ustawienia wstępne są przechowywane w bibliotece aplikacji VictronConnect. Jest to pomocne w przypadku konieczności skonfigurowania wielu ładowarek słonecznych, eliminując potrzebę definiowania całego algorytmu ładowania za każdym razem, gdy konfigurowana jest nowa ładowarka słoneczna.

### Tryb ekspercki

To ustawienie włącza lub wyłącza tryb eksperta. Domyślnie jest ustawione na „wyłączony”.



Domyślne algorytmy ładowania działają dobrze w przypadku niemal wszystkich instalacji. Włączaj ustawienia eksperckie tylko wtedy, gdy Twój sprzęt ma specjalne wymagania.

Po włączeniu tego ustawienia można skonfigurować następujące parametry:

- Napięcia ładowania: ładowania wstępnego, absorpcyjnego i podtrzymującego.
- Bulk: ponowne hurtowe przesunięcie napięcia.
- Absorpcja: czas trwania, czas trwania i prąd ogonowy.
- Wyrównanie: prądu, interwału, trybu zatrzymania i czasu trwania.
- Kompensacja napięcia temperaturowego.
- Wyłączenie przy niskiej temperaturze.

Znaczenie tych parametrów opisano w rozdziale [Ustawienia algorytmu ładowania baterii \[19\]](#).

### Wyrównanie



Wyrównanie może spowodować uszkodzenie akumulatora, jeśli akumulator nie nadaje się do ładowania wyrównawczego. Zawsze skonsultuj się z producentem akumulatora przed włączeniem wyrównania.

To ustawienie można wykorzystać do wyłączenia lub włączenia automatycznego wyrównywania. Po włączeniu można wybrać liczbę dni, w których wyrównywanie powinno się powtarzać.

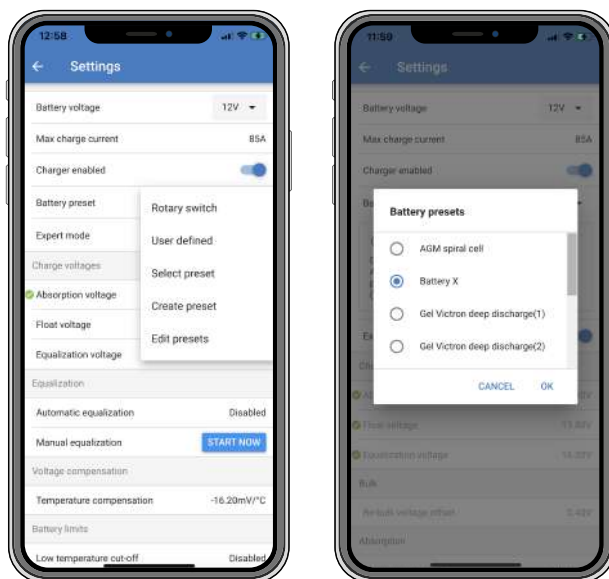
Ręczne wyrównanie można zainicjować, naciskając przycisk „START NOW”. Opcji ręcznego wyrównania należy używać tylko podczas etapów ładowania absorpcyjnego i podtrzymującego oraz gdy jest wystarczająco dużo światła słonecznego. Limity prądu i napięcia są identyczne jak w przypadku funkcji automatycznego wyrównania. Etap ręcznego wyrównania trwa 1 godzinę i można go w każdej chwili zatrzymać za pomocą przycisku Stop Equalize.



Ustawienie wyrównania może być nieaktywne. Może się tak zdarzyć, jeśli ustawienia wstępne baterii nie obsługują ładowania wyrównawczego, co ma miejsce w przypadku baterii litowych.

### Dostosuj algorytm ładowania baterii

W tym rozdziale wyjaśniono, jak modyfikować algorytm ładowania baterii lub tworzyć, modyfikować i usuwać zdefiniowane przez użytkownika ustawienia wstępne baterii. Zobacz [Ustawienia algorytmu ładowania baterii \[19\]](#) rozdział poświęcony znaczeniu wszystkich parametrów algorytmu ładowania.



Tylko doświadczeni użytkownicy powinni konfigurować lub edytować zdefiniowane przez użytkownika algorytmy ładowania baterii. Nieprawidłowo zdefiniowany algorytm ładowania baterii może prowadzić do uszkodzenia baterii lub stwarzać niebezpieczne sytuacje.

#### Aby zmodyfikować podstawowy algorytm ładowania baterii:

- Wybierz wstępnie ustawiony typ baterii, który najlepiej odpowiada typowi Twojej baterii.
- Zmień jeden z podstawowych parametrów ładowania wymienionych na ekranie ustawień.
- Skonfiguruj wymagane parametry.

• Ustawienie wstępne baterii jest teraz ustawione na „zdefiniowane przez użytkownika”.

#### Aby zmodyfikować algorytm ładowania baterii eksperta

- Włącz tryb „Ekspert”.
- Podstawowe i dodatkowe parametry ładowania są teraz wyświetlane na ekranie.
- Skonfiguruj wymagane parametry.

• Ustawienie wstępne baterii jest teraz ustawione na „zdefiniowane przez użytkownika”.

#### Aby utworzyć i zapisać niestandardowy typ baterii:

- Wybierz wstępnie ustawiony typ baterii, który najlepiej odpowiada typowi Twojej baterii.
- Zmień parametry ładowania, aby pasowały do akumulatora. Można to zrobić w trybie normalnym lub eksperckim.

• Ustawienie wstępne baterii jest teraz ustawione na „zdefiniowane przez użytkownika”.

• W menu „Ustawienia wstępne baterii” wybierz opcję „Utwórz ustawienia wstępne”.

• Nadaj nazwę wstępnie ustawionej baterii.

#### Aby załadować niestandardowy typ baterii:

• W menu „Ustawienia wstępne baterii” wybierz opcję „Wybierz ustawienia wstępne”.

• W menu wyświetlana jest lista wszystkich domyślnych i niestandardowych typów baterii, które zostały wcześniej dodane (jeśli takie istnieją).

• Wybierz rodzaj baterii, który Cię interesuje.

#### Aby zmodyfikować (lub usunąć) niestandardowy typ baterii:

• W menu „Ustawienia wstępne baterii” wybierz „Edytuj ustawienia wstępne”

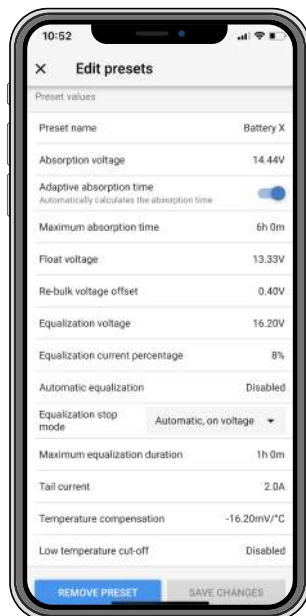
• Przejdź do baterii, którą chcesz zmodyfikować. Nie można modyfikować ustawień fabrycznych, można modyfikować (lub usuwać) tylko typy niestandardowe.

• Modyfikuj parametry ładowania.

- Aby zapisać ustawienia naciśnij przycisk „ZAPISZ ZMIANY” znajdujący się na dole strony.
- Aby usunąć baterię, naciśnij przycisk „USUŃ USTAWIENIA PRESET”.

### Ustawienia algorytmu ładowania baterii

W tym rozdziale wyjaśniono wszystkie parametry używane w trybie „Ekspert” oraz ustawienia używane podczas programowania niestandardowego typu baterii za pomocą menu ustawień wstępnych baterii.



### Napięcie absorpcyjne

To ustawienie określa napięcie absorpcyjne.

### Czas adaptacyjnego wchłaniania

To ustawienie włącza lub wyłącza czas adaptacyjnej absorpcji.

- **Po wyłączeniu:** Długość etapu absorpcji jest każdego dnia taka sama, jej długość jest ustalana na podstawie ustawienia „Maksymalnego czasu absorpcji”, pod warunkiem, że dostępna jest wystarczająca ilość energii słonecznej.

Należy pamiętać, że ta opcja może potencjalnie spowodować przeładowanie akumulatorów, szczególnie w przypadku akumulatorów ołowiowych i jeśli występują tylko płytkie codzienne rozładowania. Sprawdź u producenta akumulatora zalecany maksymalny czas absorpcji.

Jedynym warunkiem, który może zakończyć czas absorpcji przed osiągnięciem maksymalnego czasu, jest ustawienie „prądu ogonowego”. Jeśli czas absorpcji zawsze musi być tej samej długości, wyłącz ustawienie „prądu ogonowego”. Więcej informacji na temat ustawienia prądu ogonowego znajduje się w dalszej części tego rozdziału.

- **Po włączeniu:** Długość fazy absorpcji jest każdego dnia inna, dostosowuje się do stanu naładowania akumulatora rano, na początku cyklu ładowania.

Maksymalny „adaptacyjny” czas absorpcji w ciągu dnia jest ustalany na podstawie napięcia akumulatora mierzonego tuż przed rozpoczęciem pracy ładowarki słonecznej każdego ranka.

| Mnożnik                                                                                                                                                                                                                           | x1                        | x2/3                   | 1/3                    | 1/6                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| <b>Adaptacyjna absorpcja czas *</b>                                                                                                                                                                                               | 6:00 godzin               | 4:00 godzina           | 2:00 godziny           | 1:00 godzina              |
| <b>Układ 12V</b>                                                                                                                                                                                                                  | Napięcie baterii < 11,9 V | 11,9 V < Vbat < 12,2 V | 12,2 V < Vbat < 12,6 V | Napięcie baterii > 12,6 V |
| <b>układ 24V</b>                                                                                                                                                                                                                  | Vbat < 23,8               | 23,8 < Vbat < 24,2 V   | 24,2 V < Vbat < 25,2 V | Napięcie baterii > 25,2 V |
| *) Czas adaptacyjnej absorpcji oblicza się, mnożąc wartość przez ustawienie „Maksymalnego czasu absorpcji”. Czasy absorpcji w tej tabeli opierają się na domyślnym ustawieniu „Maksymalnego czasu absorpcji” wynoszącym 6 godzin. |                           |                        |                        | . Adaptacyjny             |

### Maksymalny czas wchłaniania

To ustawienie ustawia limit czasu absorpcji. To ustawienie jest dostępne tylko podczas programowania niestandardowego profilu ładowania.

Wprowadź maksymalny czas w godzinach i minutach (hh:mm), jaki ładowarka słoneczna może spędzić w fazie absorpcji. Maksymalny czas, jaki można ustawić, to 12 godzin i 59 minut.

**Napięcie podtrzymujące**

To ustawienie określa napięcie podtrzymujące.

**Ponowne zbiorcze przesunięcie napięcia**

To ustawienie ustawia przesunięcie napięcia re-bulk. To przesunięcie napięcia jest używane do określenia, kiedy etap ładowania się zatrzymuje, a etap bulk zaczyna się ponownie, tj. cykl ładowania resetuje się i zaczyna się od pierwszego etapu ładowania.

Napięcie re-bulk oblicza się, dodając przesunięcie napięcia re-bulk do najniższego ustawienia napięcia (zazwyczaj jest to stopień podtrzymywania).

Przykład: jeśli przesunięcie ponownego ładowania zostanie ustawione na 0,1 V, a napięcie ładowania podtrzymującego na 13,8 V, cykl ładowania zostanie uruchomiony ponownie, gdy napięcie akumulatora spadnie poniżej 13,7 V (13,8 minus 0,1) na jedną minutę.

**Napięcie wyrównawcze**

To ustawienie określa napięcie wyrównawcze.

**Procent prądu wyrównawczego**

To ustawienie określa procentową wartość „maksymalnego prądu ładowania”, która będzie używana do obliczania prądu ładowania wyrównującego.

Na przykład: jeśli ustawienie „maksymalnego prądu ładowania” wynosi 10 A, a ustawienie „procent prądu wyrównawczego” wynosi 10%, prąd wyrównawczy będzie wynosił 1 A (10% z 10 A).

**Automatyczne wyrównanie**

To ustawienie ustawia interwał powtarzania, kiedy etap wyrównywania powinien mieć miejsce. Można ustawić od 1 do 250 dni. Ustawienie 1 oznacza codzienne wyrównywanie, 2 oznacza co drugi dzień itd.

Etap wyrównawczy jest zazwyczaj stosowany do równoważenia ogniw, a także do zapobiegania rozwarstwianiu elektrolitu w zalanych akumulatorach kwasowo-ołowiowych. To, czy wyrównanie jest potrzebne, czy nie, zależy od rodzaju akumulatora, czy (automatyczne) wyrównanie jest potrzebne i w jakich warunkach. Skontaktuj się z dostawcą akumulatora, aby dowiedzieć się, czy wyrównanie jest potrzebne dla akumulatora.

Podczas etapu wyrównywania napięcie ładowania wzrasta do ustawionego „Napięcia wyrównywania”. Jest ono utrzymywane tak długo, jak prąd ładowania pozostaje poniżej ustawienia „procentu prądu wyrównywania” ustawienia „Maksymalnego prądu”.

Czas trwania cyklu automatycznego wyrównywania:

- W przypadku wszystkich ustawień akumulatora VRLA i niektórych ustawień akumulatora zalewanego, etap automatycznego wyrównywania kończy się po osiągnięciu limitu napięcia (maks. V).
- W przypadku ustawienia baterii litowej wyrównanie nie jest dostępne.
- Jeśli etap automatycznego wyrównywania nie zostanie ukończony w ciągu jednego dnia, nie zostanie wznowiony następnego dnia. Następný skok wyrównywania nastąpi zgodnie z interwałem ustawionym w ustawieniu „Auto Equalization”.

**Tryb zatrzymania korekcji**

To ustawienie określa, kiedy etap wyrównywania powinien się zakończyć:

- **Automatyczny:** Wyrównywanie zostanie zatrzymane, jeśli napięcie akumulatora osiągnie napięcie wyrównawcze.
- **Stały czas:** Korekcja zostanie zatrzymana, gdy czas osiągnie wartość ustawioną w ustawieniu „Maksymalny czas trwania korekcji”.

**Maksymalny czas trwania wyrównania**

To ustawienie określa maksymalny czas trwania etapu wyrównywania.

**Wyrównanie ręczne**

Użyj tego, aby wykonać jednorazową korekcję. Po naciśnięciu przycisku „rozpocznij teraz” zostanie wykonany godzinny cykl korekcji, alternatywnie etap korekcji można zatrzymać ręcznie.

**Prąd ogonowy**

To ustawienie ustawia próg prądu, aby zakończyć etap absorpcji przed osiągnięciem maksymalnego czasu absorpcji. Jeśli prąd ładowania spadnie poniżej ustawionego prądu końcowego przez jedną minutę, etap absorpcji zakończy się, a rozpocznie się etap płływania. To ustawienie można wyłączyć, ustawiając je na zero.

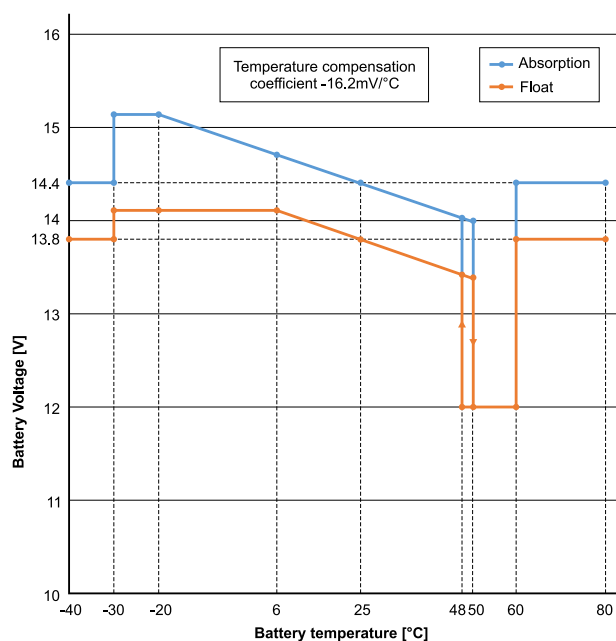
**Kompensacja temperatury**

To ustawienie określa współczynnik kompensacji temperatury, który jest potrzebny do ładowania z kompensacją temperatury.

Wiele typów baterii wymaga niższego napięcia ładowania w ciepłych warunkach pracy i wyższego napięcia ładowania w zimnych warunkach pracy. Skonfigurowany współczynnik jest w mV na stopień Celsjusza dla całego banku baterii, a nie na ogniwo. Temperatura bazowa dla kompensacji wynosi 25°C (77°F).

Poniższy wykres pokazuje zachowanie napięcia absorpcji i ładowania podtrzymującego w różnych temperaturach. Wykres przedstawia kompensację temperatury dla układu 12 V i wykorzystuje współczynnik kompensacji temperatury -16 mV/°C. W przypadku układu 24 V należy pomnożyć napięcie przez 2.





Wykres ładowania z kompensacją temperatury

Domyślnie ładowarka słoneczna wykorzystuje swoją wewnętrzną temperaturę do ładowania akumulatora z kompensacją temperatury. Odczyt temperatury wewnętrznej jest wykonywany rano, a następnie ponownie, gdy ładowarka słoneczna e była bezczynna przez co najmniej godzinę, na przykład gdy ładowarka nie ładuje aktywnie akumulatora ani nie dostarcza obciążenia.

Jeśli ładowarka solarna jest częścią sieci VE.Smart i odbiera odczyt temperatury akumulatora z modułu Battery Sense lub monitora akumulatora z czujnikiem temperatury, rzeczywista temperatura akumulatora będzie wykorzystywana do ładowania z kompensacją temperatury przez cały dzień.

#### Odcięcie niskiej temperatury

To ustawienie służy do zapobiegania uszkodzeniu akumulatora litowego poprzez wyłączenie ładowania w niskich temperaturach.



Funkcja „wyłącznika niskiej temperatury” jest aktywna tylko wtedy, gdy ładowarka solarna jest częścią sieci VE.Smart i odbiera odczyt temperatury akumulatora z modułu Battery Sense lub monitora akumulatora z czujnikiem temperatury.

Ustawienie „niskiej temperatury odcięcia” jest domyślnie wyłączone. Po włączeniu można ustawić niską temperaturę odcięcia. Domyślna temperatura wynosi 5°C, jest to odpowiednie ustawienie temperatury dla akumulatorów litowo-żelazowo-fosforanowych (LFP). Jednak zawsze należy sprawdzić u dostawcy akumulatora litowego, jaka powinna być ustawiona temperatura.

Mechanizm „odcięcia niskiej temperatury” zatrzyma ładowanie akumulatora, gdy temperatura akumulatora spadnie poniżej ustawienia odcięcia niskiej temperatury. Ładowanie akumulatora zostanie wznowione, gdy temperatura akumulatora wzrośnie o 0,5°C powyżej ustawienia odcięcia niskiej temperatury.

Należy pamiętać, że ustawienie „odcięcia niskiej temperatury” nie jest potrzebne w przypadku akumulatorów Victron Lithium Smart ani akumulatorów Victron Super Pack o numerze seryjnym HQ2040 i wyższym. To ustawienie jest potrzebne tylko w przypadku akumulatorów litowych, które nie są w stanie zablokować ładowania, gdy temperatura spadnie zbyt nisko.

#### 5.2.2. Ustawienia wyjściowe ładowania

Ustawienia wyjściowe obciążenia używane do sterowania VE.DirectPort TX [25] lub , umożliwiając mu działanie Ochrona baterii, przekaźnik lub inne urządzenie odłączające obciążenie. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale Ustawienia portu TX [25].



### Dostępne tryby pracy to:

- **BatteryLife (ustawienie domyślne):**

Ten algorytm jest samodosadowujący się i ma na celu maksymalizację żywotności baterii. Aby uzyskać szczegółowe wyjaśnienie jego funkcjonalności, zapoznaj się z [Żywotność baterii \[6\]](#) rozdział opisujący jego funkcjonalność.

- **Algorytm konwencjonalny 1:**

Układ 12 V: WYŁĄCZONY, gdy  $V_{batt} < 11,1$  V, WŁĄCZONY, gdy  $V_{batt} > 13,1$  V.

Układ 24 V: WYŁĄCZONY, gdy  $V_{batt} < 22,2$  V, WŁĄCZONY, gdy  $V_{batt} > 26,2$  V.

- **Algorytm konwencjonalny 2:**

Układ 12 V: WYŁĄCZONY, gdy  $V_{batt} < 11,8$  V, WŁĄCZONY, gdy  $V_{batt} > 14,0$  V.

Układ 24 V: WYŁĄCZONY, gdy  $V_{batt} < 23,6$  V, WŁĄCZONY, gdy  $V_{batt} > 28,0$  V.

- **Zawsze wyłączony:**

Wyjście obciążenia jest zawsze WYŁĄCZONE.

- **Zawsze włączony:**

Wyjście obciążenia jest zawsze włączone.

- **Zdefiniowany przez użytkownika**

**algorytm 1:** WYŁĄCZONE, gdy  $V_{batt} <$

$V_{low}$ . WŁĄCZONE, gdy  $V_{batt} > V_{high}$ .

- **Algorytm zdefiniowany przez użytkownika 2:**

WYŁĄCZONE, gdy  $V_{batt} < V_{low}$  lub  $V_{batt} > V_{high}$ .

WŁĄCZONE, gdy  $V_{batt}$  jest pomiędzy  $V_{low}$  i  $V_{high}$ .

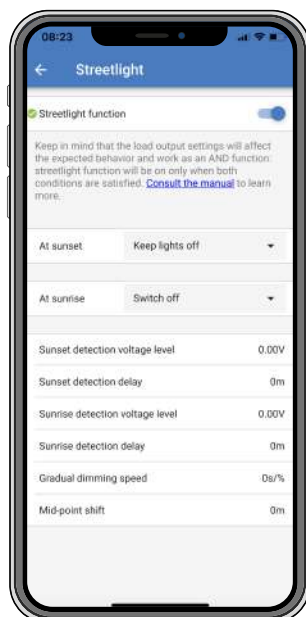
Tryby „zawsze wyłączony” i „zawsze włączony” zareagują natychmiast. Pozostałe tryby mają 2-minutowe opóźnienie przed zmianą wyjścia obciążenia. Ma to na celu zapobiegnięcie zbyt szybkiej reakcji ładowarki solarnej, gdy na przykład prąd rozruchowy na krótko obniży napięcie akumulatora poniżej progu.

Ustawienia wyjściowe obciążenia sterują również [latarnia uliczna \[22\]](#) algorytm. Oba działają razem, aby chronić akumulator przed zbyt głębokim rozładowaniem. Ustawienia oświetlenia ulicznego są pomijane, jeśli napięcie akumulatora spadnie poniżej napięcia odłączenia obciążenia. Gdy napięcie akumulatora wzrośnie do napięcia ponownego podłączenia obciążenia, funkcja oświetlenia ulicznego zostanie wznowiona.

### 5.2.3. Ustawienia oświetlenia ulicznego

Funkcja oświetlenia ulicznego umożliwia ładowarce solarnej automatyczne sterowanie oświetleniem nocnym. Automatycznie określi, kiedy światło powinno być włączone lub wyłączone i może kontrolować intensywność światła.

Gdy funkcja oświetlenia ulicznego jest włączona, można utworzyć program timera, w którym zachód słońca, wschód słońca, a także północ mogą być używane jako punkty zaczepienia dla programu timera. Te punkty zaczepienia będą automatycznie dostosowywane w zależności od długości nocy, ponieważ zmienia się ona wraz z porami roku.



#### Sterowanie oświetleniem ulicznym

Ładowarka solarna steruje oświetleniem ulicznym:

- Poprzez port TX wraz z **Kabel wyjściowy cyfrowy VE.Direct TX**. Zobacz także **Ustawienia portu TX [25]** Więcej szczegółów znajdziesz w rozdziale.



Algorytm oświetlenia ulicznego jest zawsze stosowany w powiązaniu z ustawieniami skonfigurowanymi w menu Załaduj wyjście:

- Jeżeli oświetlenie uliczne jest wyłączone, wówczas wyjście obciążenia (wirtualnego) jest sterowane wyłącznie przez konfigurację dokonaną w menu wyjścia obciążenia.
- Jeżeli oświetlenie uliczne jest włączone, to jest to funkcja AND: wyjście obciążenia będzie włączone, gdy spełnione zostaną oba warunki określone w menu Load output, a także ustawienia oświetlenia ulicznego. W przeciwnym razie jest wyłączone.

Upewnij się, że ustawienie wyjścia obciążenia jest ustawione na „Always on” lub „BatteryLife”. Nie ustawiaj go na „Always off”, ponieważ spowoduje to, że światło będzie zawsze wyłączone.

Aby uzyskać bardziej konfigurowalne poziomy napięcia wymuszające wyłączenie światła, można użyć również innych opcji wyjścia obciążenia.

#### Ustawianie akcji Zachód słońca

O zachodzie słońca możesz wybrać dowolną z następujących akcji:

- **Nie wyłączaj światła**
- **Włącz na stały czas:**

Ta opcja włączy światło o zachodzie słońca, a następnie wyłączy je po konfigurowalnym odstępie czasu. Gdy funkcja ściemniania jest włączona<sup>1</sup> (1) można wprowadzić dwa poziomy przyciemnienia: jeden dla okresu „włączonego” i drugi dla okresu „wyłączonego”. Typowy przypadek użycia tych opcji to uzyskanie mocnego światła w godzinach dużego natężenia ruchu (zaraz po zachodzie słońca) i niższej intensywności w godzinach mniejszego natężenia, aby oszczędzać baterię. Ustaw drugi poziom przyciemnienia na 0%, aby całkowicie wyłączyć światło w tej drugiej sekcji.

- **Włącz do północy:**

Ta opcja włączy światło o zachodzie słońca, a następnie wyłączy je o północy. Gdy funkcja przyciemniania jest włączona<sup>1</sup>, można wprowadzić dwa poziomy przyciemnienia: jeden dla okresu „włączonego” (do północy) i drugi poziom przyciemnienia dla okresu „wyłączonego” po północy. Ustaw drugi poziom przyciemnienia na 0%, aby całkowicie wyłączyć światło w tej drugiej sekcji.

- **Włącz do wschodu słońca:**

Ta opcja włączy światło o zachodzie słońca, a następnie wyłączy je o wschodzie słońca. Gdy ta opcja jest wybrana, nie ma potrzeby wybierania akcji o wschodzie słońca, więc opcja kontroli wschodu słońca nie jest potrzebna. Gdy funkcja ściemniania jest włączona<sup>1</sup> Można skonfigurować tylko jeden poziom przyciemnienia, poziom przyciemnienia o zachodzie słońca.

<sup>1</sup>Funkcja ściemniania wymaga, aby funkcja portu TX była skonfigurowana na jedno z ustawień „Ściemniania światła”. Dzięki temu port TX wyprowadza sygnał PWM, który można wykorzystać do ściemniania światła. Jeśli funkcja portu TX nie została ustawiona na jedno z ustawień „Ściemniania światła”, opcje ściemniania nie pojawiają się w menu ustawień zachodu słońca. Zobacz także **Ustawienia portu TX [25]** rozdział.

#### Ustawianie akcji Wschód słońca

O wschodzie słońca możesz wybrać:

### • Wyłączać:

Wyłącza światło o wschodzie słońca.

### • Włącz przed wschodem słońca:

Opcja ta włącza światło w konfigurowalnym odstępie czasu przed wschodem słońca, a następnie wyłącza je o wschodzie słońca.

W przypadku włączenia funkcji przyciemniania i interwał intensywniejszego światła można skonfigurować w godzinach szczytu wczesnym rankiem. Wraz z akcją Zachód słońca można teraz skonfigurować trzy poziomy przyciemnienia: jeden na godziny szczytu o zachodzie słońca, jeden w godzinach małego ruchu i trzeci na godziny szczytu wczesnym rankiem.

## Północ

Ładowarka nie ma zegara czasu rzeczywistego, dlatego nie wie, kiedy jest godzina 12 w nocy. Wszystkie odniesienia do północy odnoszą się do tego, co nazywamy północą słoneczną, jest to punkt środkowy między zachodem a wschodem słońca.

### Synchronizacja północy i wschodu słońca

Ładowarka solarna musi mieć swój wewnętrzny zegar zsynchronizowany z cyklem słonecznym, aby mogła ustawić punkty kontrolne północy i wschodu słońca w programie timera.

Po zaprogramowaniu ustawień oświetlenia ulicznego i uruchomieniu ładowarki solarnej, ładowarka solarna uruchomi się bez synchronizacji. Najpierw przyjmie założenie, że północ przypada 6 godzin po zachodzie słońca, a cała noc trwa 12 godzin.

Po uruchomieniu ładowarka słoneczna będzie sprawdzać czas między każdym wykrytym wschodem słońca. Po trzech pełnych cyklach dzień/noc, gdzie wykryty czas wynosi około 24 godzin (dozwolone jest odchylenie o godzinę), zacznie używać swojego wewnętrznego zegara zamiast stałego 6- i 12-godzinnego pomiaru czasu.



Utrata zasilania (brak zasilania z akumulatora wraz z brakiem zasilania z PV) spowoduje utratę synchronizacji ładowarki słonecznej. Ponowna synchronizacja potrwa 5 dni. Należy pamiętać, że ustawienia konfiguracji oświetlenia ulicznego i wszystkie inne ustawienia nigdy nie zostaną utracone, są przechowywane w pamięci nieulotnej.

### Wykrywanie wschodu i zachodu słońca

Ustawienia napięcia wykrywania zachodu i wschodu słońca można wykorzystać do dostosowania wykrywania do konfiguracji panelu. Napięcie wykrywania wschodu słońca musi być o 0,5 V wyższe niż poziom wykrywania zachodu słońca. Najniższe wykrywalne napięcie to 11,4 V. Ustaw tę opcję na 0, aby użyć wbudowanych ustawień domyślnych, które są następujące:

• Zachód słońca =  $V_{panel} < 11,4 \text{ V}$ .

• Wschód słońca =  $V_{panel} > 11,9 \text{ V}$ .

Ustawieniem domyślnym jest 0, co oznacza używanie wbudowanych domyślnych napięć.

Użyj okresów „Opóźnienia”, aby uniknąć przypadkowego przełączenia systemu, gdy chmury przechodzą nad panelami. Prawidłowy zakres wynosi od 0 do 60 minut. „Opóźnienia” są domyślnie wyłączone (0).

### Stopniowa prędkość ściemniania

Opcja stopniowego ściemniania może być używana do spowolnienia reakcji programu timera. Jest to przydatne, gdy wiele latarni ulicznych jest używanych w rzędzie. Pomaga to zamaskować fakt, że każdy timer używa własnego wykrywania i będzie miał moment przejścia, który będzie się różnił w zależności od jednostki.

Ustawienia ściemniania można dostosować. Można wprowadzić liczbę sekund wymaganą do osiągnięcia każdego punktu procentowego zmiany (x sekund/na 1% ściemniania). Można wprowadzić liczbę od 0 do 100. Dwa przykłady:

• 0 = natychmiastowa reakcja (stopniowe przyciemnianie wyłączone):

Ustawienie wartości 0 spowoduje natychmiastową reakcję, co oznacza, że opcja stopniowego przyciemniania jest wyłączona.

• 9 = przyciemnienie od 0 do 100% w ciągu 15 minut:

Przykładowo ustawienie prędkości ściemniania na 9 spowoduje spowolnienie prędkości ściemniania do 15 minut (9 sekund na każdy punkt procentowy ściemniania x 100 punktów procentowych = 900 sekund = 15 minut).



Upewnij się, że funkcja portu TX jest ustawiona na tryb „Przyciemnianie światła” (zgodnie z opisem w punkcie 1 na początku tego rozdziału) i podłącz kabel wyjścia cyfrowego VE.Direct TX do wejścia ściemniania PWM sterownika LED.

### Przesunięcie w połowie

Godzina północy jest szacowana na podstawie aktywności słonecznej i zależy od Twojej lokalizacji geograficznej. Czas letni może powodować dalsze odchylenie między północą „słoneczną” a północą „zegarową”. Funkcja przesunięcia punktu środkowego zrekompensuje te różnice. Użyj 0, aby wyłączyć przesunięcie (domyślnie).

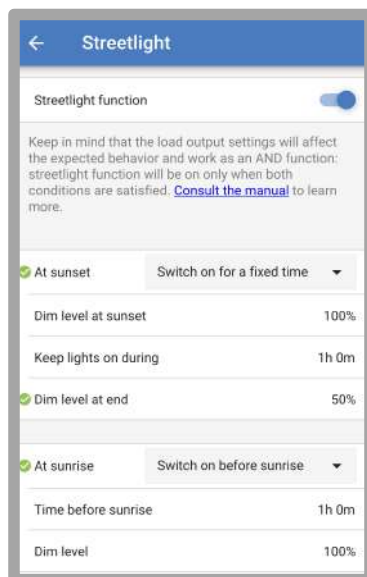


Ustawienie przesunięcia w punkcie środkowym jest istotne tylko wtedy, gdy program ustawień oświetlenia ulicznego używa „Północy” jako momentu przełączenia.

**Przykład obliczenia:**

Do obliczeń przyjmujemy, że doba ma 1440 minut, przy czym zachód słońca ma miejsce o godzinie 19:00 (1140 minut), a wschód słońca o godzinie 6:25 (385 minut):

- Długość nocy w minutach wynosi:  $1440m_{(min/dzień)} - 1140m_{(czas\ do\ zachodu\ słońca)} + 385m_{(czas\ wschodu\ słońca)} = 685m$ .
- Stopień przesunięcia =  $czas\ zachodu\ słońca_{(protokół)} + połowa\ czasu\ trwania\ nocy_{(protokół)} - długość\ dnia_{(protokół)} = 1140m + 342m - 1440m = 42\ minuty$ .

**Przykładowa konfiguracja**

Wybory dokonane na powyższym obrazie ekranu dają w rezultacie ten program:

- O zachodzie słońca - światło zostanie włączone na ustalony czas.
- Poziom przyciemnienia o zachodzie słońca - przy pełnej jasności (100%).
- Utrzymuj światło włączone przez czas - czas trwania ustawiono na 1h 0m.
- Poziom przyciemnienia na końcu - po upływie godziny jasność zostanie zmniejszona o połowę (50%).

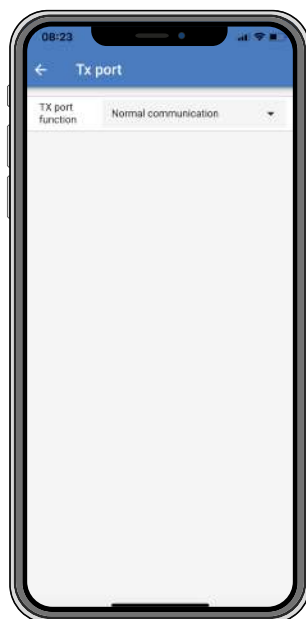
Również:

- O wschodzie słońca - oświetlenie będzie regulowane przed wschodem słońca.
- Czas przed wschodem słońca - na 1h 0m przed wschodem słońca zostanie dokonana następująca korekta:
- Poziom przyciemnienia - przywrócona zostanie pełna jasność (100%).

**5.2.4. Ustawienia portu TX**

Port VE.Direct-TX może być używany do wysyłania sygnału do urządzenia zewnętrznego. Na przykład, aby wysłać sygnał PWM w celu przyciemnienia oświetlenia ulicznego.

Aby użyć portu TX, **Kabel wyjściowy cyfrowy VE.Direct TX** jest potrzebne.



Funkcjonalność portu TX można ustawić w następujący sposób:

- **Normalna komunikacja:**

To jest ustawienie domyślne. Użyj tej funkcji podczas łączenia się z urządzeniem GX, kluczem sprzętowym VE.Direct Bluetooth Smart lub dowolnym innym urządzeniem, które musi komunikować się z ładowarką solarną za pośrednictwem portu VE.Direct.

- **Impuls co 0,01 kWh:**

Funkcji tej należy używać w połączeniu z licznikiem energii.

Port TX wyemituje impuls za każdym razem, gdy zebrano dodatkowe 0,01 kWh energii. Port TX jest normalnie wysoki i będzie utrzymywany w stanie niskim przez około 250 ms za każde zebrane 0,01 kWh.

- **Przyciemnianie światła (PWM normalne):**

Używaj tej funkcji w połączeniu z ustawieniem „Latarnia uliczna”.

PWM portu TX\*sygnał będzie miał współczynnik wypełnienia 100%, gdy wymagana będzie pełna intensywność światła.

- **Ściemnianie światła (PWM odwrócone):**

Używaj tej funkcji w połączeniu z ustawieniem „Latarnia uliczna”.

PWM portu TX\*sygnał będzie miał współczynnik wypełnienia 0%, gdy wymagana będzie pełna intensywność światła.

- **Wyjście obciążenia wirtualnego:**

Użyj tej funkcji, aby utworzyć wirtualne wyjście obciążenia, jeśli ładowarka solarna nie posiada fizycznego wyjścia obciążenia.

Port TX będzie przełączany przy użyciu tych samych warunków, jakie zostały ustawione w ustawieniach wyjścia obciążenia.

Podłącz cyfrowy kabel wyjściowy VE.Direct TX do modułu BatteryProtect, przekaźnika lub bezpośrednio do złącza zdalnego włączania/wyłączania obciążenia.

\*\*.

\* ) Sygnał PWM wynosi 5 V, 160 Hz.

\* \* ) Port TX to logiczny sygnał 5 V. Może on obsługiwać obciążenie o maksymalnej impedancji 22 kOhm, gdzie napięcie wyjściowe spada do 3,3 V. Upewnij się, że podłączone obciążenie mieści się w tej specyfikacji.

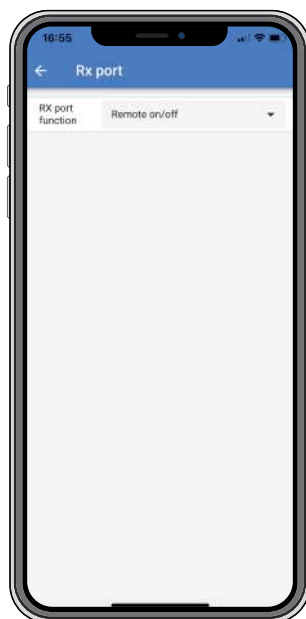
Należy pamiętać, że te funkcjonalności (oprócz pierwszej funkcjonalności) nie wyłączają możliwości komunikacji jednostki. Dzieje się tak, ponieważ jednostka automatycznie wykryje przychodzące dane i podczas odbierania danych wznowi normalną komunikację. Po zakończeniu odbioru danych automatycznie powróci do skonfigurowanej funkcji TX.

Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje na temat portu VE.Direct w „stylu deweloperskim”, zapoznaj się z [Komunikacja danych z produktami Victron Energy](#) dokument.

### 5.2.5. Ustawienia portu RX

Port VE.Direct-RX może być używany do odbierania sygnału z urządzenia zewnętrznego. Na przykład do włączania (lub wyłączania) ładowarki słonecznej z sygnału wysyłanego przez system zarządzania baterią (BMS).

Aby użyć portu RX do zdalnego włączania/wyłączania, [VE.Direct nieodwracający kabel zdalnego włączania/wyłączania](#) jest potrzebne.



Funkcjonalność portu RX można ustawić w następujący sposób:

- **Zdalne włączanie/wyłączanie:**

To jest ustawienie domyślne. Ta funkcjonalność włącza lub wyłącza ładowarkę słoneczną za pomocą pinu RX.

- Podłączenie pinu RX do GND spowoduje wyłączenie ładowarki solarnej.

- Podłączenie pinu RX do bieguna dodatniego akumulatora lub jego podłączenie do wolnego bieguna spowoduje włączenie ładowarki solarnej.

- **Wyjście obciążenia włączane/wyłączone odwrócone:**

To ustawienie odwraca sterowanie włączaniem/wyłączaniem wyjścia obciążenia:

- Pin RX 0V włączy wyjście obciążenia.

- Pin RX +5V wyłączy wyjście obciążenia.

- **Wyjście obciążenia włączone/wyłączone normalnie:**

To ustawienie umożliwia sterowanie włączaniem/wyłączaniem wyjścia obciążenia:

- Pin RX 0V wyłączy wyjście obciążenia.

- Pin RX +5V włączy wyjście obciążenia.

Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje na temat „stylu programisty” dotyczącego portu VE.Direct, zapoznaj się z [Komunikacją danych z produktami Victron Energy Biała księga](#).

### 5.3. Aktualizacja oprogramowania układowego

Oprogramowanie sprzętowe można sprawdzić i zaktualizować za pomocą aplikacji VictronConnect.

Aplikacja VictronConnect może poprosić o aktualizację oprogramowania sprzętowego przy pierwszym połączeniu. Jeśli tak się stanie, pozwól jej wykonać aktualizację oprogramowania sprzętowego.

Jeżeli aktualizacja nie nastąpiła automatycznie, sprawdź, czy oprogramowanie sprzętowe jest już aktualne, korzystając z następującej procedury:

- Podłącz do ładowarki słonecznej.

- Kliknij symbol ustawień. 

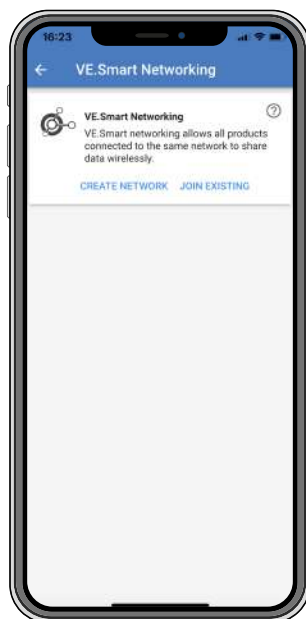
- Kliknij symbol opcji. 

- Przejdź do informacji o produkcie.

- Sprawdź, czy używasz najnowszego oprogramowania sprzętowego i poszukaj tekstu: „To jest najnowsza wersja”.

- Jeśli ładowarka solarna nie ma najnowszej wersji oprogramowania sprzętowego, należy przeprowadzić aktualizację oprogramowania sprzętowego.

## 5.4. VE.Inteligentna sieć



Rozwiązanie VE.Smart Networking umożliwia różnym produktom podłączonym do tej samej sieci wymianę danych przez Bluetooth. Zostało ono zaprojektowane specjalnie dla mniejszych systemów, w których nie zainstalowano urządzeń GX.

Gdy produkt ten jest częścią sieci VE.Smart, może odbierać dane lub komunikować się z następującymi urządzeniami:

- Wszystkie ładowarki słoneczne SmartSolar.
- Wszystkie ładowarki słoneczne BlueSolar podłączone do [Klucza sprzętowego Bluetooth Smart VE.Direct](#).
- Ten [Inteligentny czujnik baterii](#).
- [A Monitor baterii BMV](#) lub [SmartShunt](#) wyposażony w Bluetooth (lub [Klucz sprzętowy Bluetooth Smart VE.Direct](#)) i opcjonalnie [Czujnik temperatury BMV](#).
- Pewne inteligentne [Ładowarki AC](#).
- Ten [Falownik SUN](#).

Listę zgodności produktów można znaleźć na stronie [Instrukcja obsługi VE.Smart](#) znajduje się na [Stronie produktu aplikacji VictronConnect](#).

Rozwiązanie VE.Smart Networking można wykorzystać do:

- Pomiar temperatury – zmierzona temperatura akumulatora jest wykorzystywana przez ładowarki w sieci do ładowania z kompensacją temperatury, a w przypadku akumulatora litowego do wyłączania przy niskiej temperaturze.
- Pomiar napięcia akumulatora – zmierzone napięcie akumulatora jest wykorzystywane przez ładowarki w sieci do kompensacji napięcia ładowania w przypadku spadku napięcia na przewodach akumulatora.
- Wykrywanie prądu – zmierzony prąd akumulatora jest używany przez ładowarkę, dzięki czemu zna ona dokładny prąd końcowy, przy którym etap absorpcji powinien się zakończyć, a etap podtrzymywania (lub wyrównywania) powinien się rozpocząć. Aby zmierzyć prąd ładowania, wszystkie prądy ładowania ze wszystkich ładowarek są łączone lub, jeśli monitor akumulatora jest częścią sieci, zostanie użyty rzeczywisty prąd akumulatora.
- Ładowanie zsynchronizowane - Wszystkie ładowarki w sieci będą działać tak, jakby były jedną dużą ładowarką. Jedna z ładowarek w sieci przyjmie rolę główną, a główna będzie dyktować algorytm ładowania, którego będą używać pozostałe ładowarki. Wszystkie ładowarki będą stosować ten sam algorytm ładowania i etapy ładowania. Główna jest wybierana losowo (nie można jej ustawić), dlatego ważne jest, aby wszystkie ładowarki używały tych samych ustawień ładowania. Podczas ładowania zsynchronizowanego każda ładowarka będzie ładować do własnego maksymalnego prądu ładowania (nie można ustawić maksymalnego prądu dla całej sieci). Aby uzyskać więcej informacji, zobacz [Instrukcja obsługi VE.Smart](#) znajduje się na [Stronie produktu aplikacji VictronConnect](#).

W tym filmie przedstawiono Smart Battery Sense i niektóre funkcje VE.Smart Networking:

<https://www.youtube.com/embed/v62wCfXaWXY>

### 5.4.1. Konfiguracja sieci VE.Smart

Notatki projektowe dotyczące VE.Smart Networking:



W sieci może być tylko jeden produkt, który przesyła napięcie akumulatora i/lub temperaturę akumulatora. Nie można używać monitora akumulatora razem z Smart Battery Sense ani wieloma takimi urządzeniami.

Aby sieć działała, wszystkie podłączone do niej urządzenia muszą znajdować się w odległości umożliwiającej transmisję Bluetooth.

Do sieci VE.Smart można podłączyć maksymalnie 10 urządzeń.

Niektóre starsze urządzenia mogą nie obsługiwać VE.Smart Networking. Aby uzyskać więcej informacji, zapoznaj się z rozdziałem Ograniczenia w [Podręcznik VE.Smart Networking](#).

## Konfigurowanie sieci

Podczas konfigurowania sieci najpierw skonfiguruj czujnik Smart Battery Sense lub monitor baterii, a następnie dodaj do sieci jedną lub więcej ładowarek solarnych lub ładowarek prądu zmiennego.

Wszystkie ładowarki solarne i ładowarki AC muszą mieć takie same ustawienia ładowania. Najłatwiejszym sposobem na to jest użycie wstępnie ustawionego typu baterii lub zapisanego używanego zdefiniowanego typu baterii. Komunikat ostrzegawczy #66 zostanie wyświetlony, jeśli ustawienia ładowania urządzeń różnią się.

Aby skonfigurować nową sieć:

- Otwórz aplikację VictronConnect.
- Wybierz jedno z urządzeń, które ma stać się częścią nowej sieci VE.Smart.
- Przejdź do strony ustawień, klikając symbol koła zębatego.
- kliknij „Sieć VE.Smart”.
- Kliknij „utwórz sieć”.
- Wprowadź nazwę nowej sieci.
- Kliknij „Zapisz”.
- Poczekaj na potwierdzenie, że sieć została skonfigurowana i kliknij „OK”.
- Jeśli do sieci trzeba dodać więcej urządzeń, przejdź do następnego akapitu i podłącz więcej urządzeń do sieci.

Aby dołączyć inne urządzenie do istniejącej sieci:

- Otwórz aplikację VictronConnect. Wybierz urządzenie, które ma stać się częścią sieci VE.Direct.
- Przejdź do strony ustawień, klikając symbol koła zębatego.
- Kliknij „VE.Smart Networking”.
- Kliknij „Dołącz do istniejącego”.
- Wybierz sieć, do której urządzenie ma zostać podłączone.
- Poczekaj na potwierdzenie, że sieć została skonfigurowana i kliknij „OK”.
- Jeśli do sieci trzeba dodać więcej urządzeń, należy powtórzyć powyższe kroki.

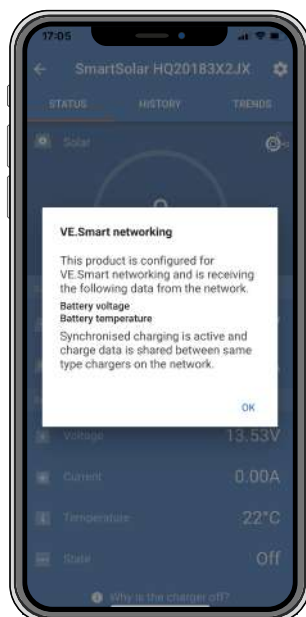
Aby opuścić sieć:

- Otwórz aplikację VictronConnect.
- Wybierz urządzenie, które chcesz usunąć z sieci VE.Direct.
- Przejdź do strony ustawień, klikając symbol koła zębatego.
- Kliknij „VE.Smart Networking”.
- Kliknij „opuść sieć”.

## Sprawdź sieć

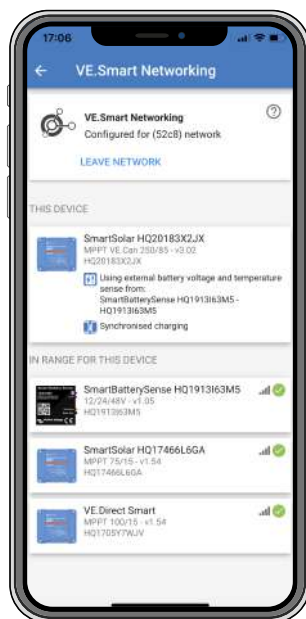
Po skonfigurowaniu sieci wszystkie urządzenia komunikują się ze sobą. Aktywna dioda LED na każdym podłączonym urządzeniu będzie teraz migać co 4 sekundy. Jest to wskazanie, że urządzenie aktywnie komunikuje się z siecią.

Aby sprawdzić, czy dane urządzenie komunikuje się z siecią, kliknij symbol VE.Smart na solar dail.  na ekranie głównym obok Otwórz się okno pop-up pokazujące status połączenia i współdzielone parametry.



Okno podręczne VE.Smart Networking

Aby sprawdzić, czy wszystkie urządzenia aktywnie komunikują się z tą samą siecią VE.Smart Networking, przejdź do strony ustawień jednego z urządzeń sieciowych i kliknij „VE.Smart Networking”. Zostanie wyświetlony ekran zawierający parametry urządzenia, które są współdzielone, a także wszystkie inne urządzenia podłączone do tej samej sieci.



Przykład sieci VE.Smart

### Więcej informacji

Więcej informacji znajdziesz tutaj [Podręcznik VE.Smart Networking](#).

## 6. Działanie

### 6.1. Uruchomienie

Ładowarka słoneczna włączy się natychmiast po podłączeniu do akumulatora i/lub panelu słonecznego. Gdy tylko ładowarka słoneczna zostanie włączona, może komunikować się za pośrednictwem portu VE.Direct. Dane ładowarki słonecznej można odczytać, a konfigurację ustawień można wykonać za pomocą VictronConnect lub opcjonalnego wyświetlacza.

Ładowarka słoneczna rozpocznie ładowanie akumulatora, gdy napięcie PV będzie o 5 V wyższe niż napięcie akumulatora. Aby ładowanie było kontynuowane, napięcie PV musi być co najmniej o 1 V wyższe niż napięcie akumulatora.

### 6.2. Ładowanie akumulatora

Kontroler ładowania rozpocznie nowy cykl ładowania każdego ranka, gdy zacznie świecić słońce i napięcie ogniw fotowoltaicznych będzie o 5 V wyższe od napięcia akumulatora.

#### Domyślna metoda określania długości i końca absorpcji dla akumulatorów kwasowo-ołowiowych

Zachowanie algorytmu ładowania ładowarek solarnych różni się od zachowania ładowarek akumulatorów podłączonych do prądu przemiennego. Przeczytaj uważnie tę sekcję instrukcji, aby zrozumieć zachowanie ładowania słonecznego i zawsze postępuj zgodnie z zaleceniami producenta akumulatora.



Wartości napięcia podane w tym rozdziale dotyczą układów 12 V. W przypadku układów 24 V należy pomnożyć je przez 2, a w przypadku układów 48 V przez 4.



Wartości napięcia podane w tym rozdziale dotyczą układów 12 V, w przypadku układów 24 V należy pomnożyć przez 2.

Domyślnie czas absorpcji jest określany na podstawie napięcia akumulatora w stanie spoczynku na początku każdego dnia, w oparciu o poniższą tabelę:

| Napięcie akumulatora podczas rozruchu | Mnożnik | Maksymalny czas wchłaniania |
|---------------------------------------|---------|-----------------------------|
| < 11,9 V                              | x1      | 6 godz.                     |
| 11,9 V - 12,2 V                       | x 0,66  | 4 godziny                   |
| 12,2 V - 12,6 V                       | x 0,33  | 2 godziny                   |
| > 12,6 V                              | x 0,16  | 1 godz.                     |

Domyślne napięcie absorpcyjne wynosi 14,4 V, a domyślne napięcie ładowania płynnego wynosi 13,8 V.

Licznik czasu absorpcji zaczyna biec w momencie przełączenia z trybu masowego na tryb absorpcji.

Ładowarki solarne MPPT również zakończą absorpcję i przełączą się na ładowanie podtrzymujące, gdy prąd akumulatora spadnie poniżej niskiego progu prądu, „prądu ogonowego”. Domyślna wartość prądu ogonowego wynosi 2A.

Ustawienia domyślne (napięcia, mnożnik czasu absorpcji i prąd końcowy) można modyfikować za pomocą aplikacji VictronConnect.

Istnieją dwa wyjątki od normalnego funkcjonowania:

- W przypadku stosowania w systemie ESS algorytm ładowarki słonecznej jest wyłączony i zamiast tego podąża za krzywą określoną przez falownik/ładowarkę.
- W przypadku akumulatorów litowych CAN-bus, takich jak BYD, akumulator informuje system, w tym ładowarkę słoneczną, jakie napięcie ładowania należy zastosować. Ten limit napięcia ładowania (CVL) jest dla niektórych akumulatorów nawet dynamiczny; zmienia się w czasie; na podstawie na przykład maksymalnego napięcia ogniwa w pakiecie i innych parametrów.

#### Zmiany w oczekiwanym zachowaniu ładowania

##### • Wstrzymanie licznika czasu absorpcji:

Licznik czasu absorpcji rozpoczyna się, gdy zostanie osiągnięte skonfigurowane napięcie absorpcji i zatrzymuje się, gdy napięcie wyjściowe jest niższe od skonfigurowanego napięcia absorpcji. Przykładem sytuacji, w której ten spadek napięcia może wystąpić, jest sytuacja, gdy moc PV (z powodu chmur, drzew, budynków) jest niewystarczająca do naładowania akumulatora i zasilania obciążen.

##### • Ponowne uruchomienie procesu ładowania:

Algorytm ładowania zostanie zresetowany, jeśli ładowanie zostanie przerwane na godzinę. Może się tak zdarzyć, gdy napięcie PV spadnie poniżej napięcia akumulatora z powodu złej pogody, cienia lub podobnych czynników.

##### • Ładowanie lub rozładowywanie akumulatora przed rozpoczęciem ładowania słonecznego:

Czas absorpcji automatycznej jest oparty na napięciu akumulatora rozruchowego (patrz tabela). Ta ocena czasu absorpcji może być nieprawidłowa, jeśli występuje dodatkowe źródło ładowania (np. alternator) lub obciążenie akumulatorów. Jest to nieodłączny problem domyślnego algorytmu. Jednak w większości przypadków jest to nadal lepsze niż stały czas absorpcji, niezależnie od innych źródeł ładowania lub stanu akumulatora. Możliwe jest pominięcie domyślnego algorytmu czasu absorpcji poprzez ustawienie stałego czasu absorpcji podczas programowania regulatora ładowania słonecznego. Należy pamiętać, że może to spowodować przeładowanie akumulatorów. Zalecane ustawienia można uzyskać od producenta akumulatora.

- **Czas absorpcji determinowany przez prąd ogonowy:**

W niektórych zastosowaniach może być wskazane zakończenie czasu absorpcji wyłącznie na podstawie prądu ogonowego. Można to osiągnąć, zwiększając domyślny mnożnik czasu absorpcji (ostrzeżenie: prąd ogonowy akumulatorów kwasowo-ołowiowych nie zmniejsza się do zera, gdy akumulatory są w pełni naładowane, a ten „pozostały” prąd ogonowy może znacznie wzrosnąć, gdy akumulatory się starzeją).

#### Ustawienia domyślne dla akumulatorów LiFePO4

Domyślne napięcie absorpcji wynosi 14,2 V (28,4 V), a czas absorpcji jest stały i ustawiony na 2 godziny. Napięcie podtrzymujące jest ustawione na 13,5 V (27 V). Wyrównanie jest wyłączone. Prąd końcowy jest ustawiony na 0 A, tak aby pełny czas absorpcji był dostępny do wyważenia ogniw. Kompensacja temperatury jest wyłączona, a odciecie niskiej temperatury jest ustawione na 5. Te ustawienia są zalecanymi ustawieniami dla akumulatorów LiFePO4, ale można je dostosować, jeśli specyfikacje producenta akumulatora zalecają inaczej.

#### Resetowanie algorytmu ładowania:

Domyślne ustawienie ponownego uruchomienia cyklu ładowania to  $V_{bat} < (V_{float} - 0,4 \text{ V})$  dla akumulatorów kwasowo-ołowiowych i  $V_{bat} (V_{float} - 0,1 \text{ V})$  dla akumulatorów LiFePO4, w ciągu 1 minuty. Wartości te dotyczą akumulatorów 12 V, należy je pomnożyć przez dwa dla 24 V i przez cztery dla 48 V.

### 6.3. Automatyczne wyrównanie



Nie należy ładować wyrównująco akumulatorów żelowych, AGM, VRLA i litowych.

Wyrównanie może spowodować uszkodzenie akumulatora, jeśli akumulator nie nadaje się do ładowania wyrównawczego. Zawsze skonsultuj się z producentem akumulatora przed włączeniem wyrównania.

Automatyczne wyrównywanie jest domyślnie wyłączone. Po włączeniu można je skonfigurować za pomocą liczby od 1 (codziennie) do 250 (raz na 250 dni).

Gdy automatyczne wyrównywanie jest aktywne, ładowanie absorpcyjne będzie następowało po okresie stałego prądu ograniczonego napięciem. Prąd jest domyślnie ograniczony do 8% prądu głównego i można go regulować w zakresie od 0% do 100%. Prąd główny jest domyślnie ustawiony na maksymalny prąd ładowania, jaki może zapewnić ładowarka słoneczna, chyba że wybrano niższy prąd ładowania.

Maksymalny czas trwania wyrównania jest domyślnie ustawiony na 1 godzinę i można go skonfigurować w zakresie od 0 minut do 24 godzin. Automatyczne wyrównanie zakończy się po osiągnięciu limitu napięcia lub po osiągnięciu ustawionego maksymalnego czasu trwania wyrównania, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej.

Jeśli automatyczne wyrównywanie nie zakończy się w ciągu dnia, nie zostanie wznowione następnego dnia. Następną sesję wyrównywania odbędzie się zgodnie z interwałem dnia.

### 6.4. Baterie litowe

Akumulatory litowo-żelazowo-fosforanowe (LiFePO4) nie muszą być w pełni naładowane, aby zapobiec przedwczesnej awarii. Domyślne ustawienia litowe (i zalecane) to:

| Ustawienie | Napięcie absorpcyjne | Czas wchłaniania | Napięcie podtrzymujące |
|------------|----------------------|------------------|------------------------|
| Układ 12V  | 14,2 V               | 2 godziny        | 13,2 V                 |
| układ 24V  | 28,4 V               | 2 godziny        | 26,4 V                 |

Ustawienia te można regulować.

#### 6.5. Procedura wyłączania i ponownego uruchamiania

Ładowarka słoneczna jest zawsze aktywna, gdy PV i/lub zaciski akumulatora są zasilane. Ładowarka słoneczna nie ma przełącznika włączania/wyłączania.

**Aby wyłączyć ładowarkę solarną, wykonaj poniższe czynności w podanej kolejności:**

1. Odłącz zasilanie fotowoltaiczne ładowarki słonecznej, wyłączając zasilanie fotowoltaiczne lub wyjmując zewnętrzny bezpiecznik(i) lub wyłącznik(i) obwodu.
2. Odłącz zasilanie akumulatora od ładowarki słonecznej, wyłączając zasilanie akumulatora lub wyjmując zewnętrzny bezpiecznik(i) lub wyłącznik(i) automatyczny(e).

**Aby ponownie uruchomić ładowarkę solarną po jej wyłączeniu, wykonaj poniższe czynności w podanej kolejności:**

1. Podłącz zasilanie akumulatora do ładowarki słonecznej, włączając zasilanie akumulatora lub wkładając zewnętrzny bezpiecznik(i) lub wyłącznik(i) automatyczny(e).
2. Ponownie podłącz zasilanie fotowoltaiczne do ładowarki słonecznej, włączając zasilanie fotowoltaiczne lub wkładając zewnętrzny bezpiecznik(i) lub wyłącznik(i) automatyczny(e).

## 6.6. Procedura konserwacji

Ładowarka solarna nie wymaga regularnej konserwacji.

## 7. Monitorowanie

W tym rozdziale opisano wszystkie metody monitorowania i sposób uzyskiwania dostępu do danych na żywo, danych historycznych i błędów dla każdej metody.

### 7.1. Wskazania diod LED

Ładowarka słoneczna ma trzy diody LED wskazujące stan działania: niebieską, zieloną i żółtą diodę LED. Diody te odpowiednio wskazują etapy ładowania bulk, absorption i float, ale są również używane do wskazywania innych sytuacji ładowania i sytuacji awarii.

Błędy są wskazywane za pomocą kombinacji diod LED, które są włączone, wyłączone lub migają. Każda kombinacja diod LED ma znaczenie, wskazując albo normalny tryb działania, albo błąd.

| Symbol                                                                            | Oznaczający |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | Na stałe    |
|  | Migający    |
|  | Wyłączony   |

Przegląd wskaźników diod LED:

| Tryb pracy                                            | Dioda LED hurtowa                                                                   | Dioda LED absorpcyjna                                                               | Pływająca dioda LED                                                                   |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Nie ładuje się <sup>1</sup>                           |   |   |   |
| Cielsko <sup>1</sup>                                  |  |  |  |
| Wchłanianie <sup>2</sup>                              |  |  |  |
| Ręczne wyrównanie (naprzemienne miganie) <sup>2</sup> |  |  |  |
| Automatyczne wyrównanie <sup>2</sup>                  |  |  |  |
| Platforma <sup>2</sup>                                |  |  |  |

1. Dioda LED ładowania będzie migać krótko co 3 sekundy, gdy system będzie zasilany, ale moc nie będzie wystarczająca, aby rozpocząć ładowanie.

2. Diody LED mogą migać co 4 sekundy, wskazując, że ładowarka odbiera dane z innego urządzenia, może to być urządzenie GX (ESS) lub łącze sieciowe VE.Smart przez Bluetooth

| Tryb błędu                                                                                       | Dioda LED hurtowa                                                                   | Dioda LED absorpcyjna                                                               | Pływająca dioda LED                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura ładowarki jest zbyt wysoka                                                           |  |  |  |
| Nadmierny prąd ładowarki                                                                         |  |  |  |
| Przepięcie ładowarki lub panelu                                                                  |  |  |  |
| Problem z siecią VE.Smart lub BMS                                                                |  |  |  |
| Błąd wewnętrzny, problem z kalibracją, utrata danych ustawień lub problem z bieżącym czujnikiem. |  |  |  |

Aby uzyskać najnowsze i najbardziej aktualne informacje o kodach migania diod LED, zapoznaj się z aplikacją Victron Toolkit. Aplikacja jest dostępna dla systemów Apple i Android. Aplikację można pobrać z odpowiednich sklepów z aplikacjami lub skorzystać z linków do pobierania na naszej stronie. [strona pobierania oprogramowania](#).

## 7.2. Kody błędów

W przypadku wystąpienia błędu kod błędu zostanie wyświetlony w następujący sposób:

• Za pośrednictwem diod LED.

• Za pośrednictwem aplikacji VictronConnect, gdy jest ona podłączona do ładowarki solarnej.

• Za pomocą opcjonalnego sterowania MPPT lub wyświetlacza SmartSolar Control.

• Za pośrednictwem opcjonalnego urządzenia GX lub GlobalLink 520 i portalu VRM.

Aby poznać znaczenie kodów migających diod LED, zapoznaj się z poprzednim rozdziałem lub [Aplikacja Victron Toolkit](#).

Aby uzyskać pełną listę kodów błędów i ich znaczenie, zobacz [Przegląd kodów błędów](#) rozdział.

## 7.3. Monitorowanie za pomocą aplikacji VictronConnect

Aplikacji VictronConnect można używać do monitorowania ładowarki solarnej, przeglądania jej historycznych wartości oraz wykrywania ostrzeżeń i błędów operacyjnych.

W tym rozdziale wyjaśniono sposób korzystania z aplikacji VictronConnect przez ładowarkę słoneczną. Zapoznaj się z ogólnymi [Instrukcja obsługi aplikacji VictronConnect](#) Aby uzyskać informacje na temat samej aplikacji VictronConnect, na przykład: jak zainstalować aplikację, jak podłączyć ją do ładowarki solarnej, jak aktualizować oprogramowanie sprzętowe i wiele więcej.



Wszędzie w tym rozdziale, gdzie mowa jest o napięciu akumulatora, przyjmuje się, że jest to akumulator 12 V.

Aby uzyskać wartości dla akumulatorów 24 V, należy pomnożyć wartości dla akumulatorów 12 V przez współczynnik 2.

### 7.3.1. Ekran stanu aplikacji VictronConnect

Na ekranie stanu wyświetlana jest nazwa modelu ładowarki słonecznej oraz informacje o aktywnej ładowarce słonecznej.



### Inteligentna sieć VE

- Obecność symbolu VE.Smart Networking oznacza, że ładowarka solarna jest skonfigurowana do obsługi VE.Smart Networking i odbiera dane dotyczące temperatury i/lub napięcia akumulatora z sieci VE.Smart Network.

#### Słoneczny

- Wskaźnik energii słonecznej pokazuje moc wyjściową energii słonecznej w odniesieniu do maksymalnej mocy wyjściowej, jaką ładowarka słoneczna może wygenerować przy ustawionym napięciu akumulatora, i wyświetla dynamiczną wartość w czasie rzeczywistym mocy wyjściowej zespołu ogniw słonecznych.

- Napięcie słoneczne mierzone na zaciskach ładowarki słonecznej.

- Prąd słoneczny przepływający z zespołu fotowoltaicznego do ładowarki słonecznej.

#### Bateria

- Napięcie akumulatora mierzone na zaciskach akumulatora ładowarki słonecznej.
- Prąd płynący z ładowarki słonecznej do akumulatora.
- Stan baterii wskazuje stopień naładowania baterii lub czy sterowanie zewnętrzne jest aktywne. Oto możliwe stany: [Cielsko](#)

Na tym etapie ładowarka słoneczna dostarcza jak najwięcej prądu ładowania, aby szybko naładować akumulatory. Gdy napięcie akumulatora osiągnie ustawienie napięcia absorpcji, ładowarka słoneczna aktywuje etap absorpcji.

#### Wchłanianie

Na tym etapie ładowarka słoneczna przełącza się na tryb stałego napięcia, w którym stosowane jest wstępnie ustawione napięcie absorpcji. Gdy prąd ładowania spadnie poniżej 2 A lub upłynie wstępnie ustawiony czas absorpcji, akumulator zostanie w pełni naładowany, a ładowarka słoneczna przejdzie do etapu Float. Należy pamiętać, że gdy wykonywane jest automatyczne wyrównywanie, zostanie to również zgłoszone jako absorpcja.

#### Platforma

Na tym etapie napięcie podtrzymujące jest stosowane do akumulatora w celu utrzymania stanu pełnego naładowania. Gdy napięcie akumulatora spadnie poniżej napięcia podtrzymującego przez co najmniej 1 minutę, zostanie uruchomiony nowy cykl ładowania.

#### Kontrola zewnętrzna

Wyświetli się, gdy inne urządzenie kontroluje zachowanie ładowania ładowarki słonecznej, omijając jej normalny algorytm ładowania. Przykładem jest sytuacja, gdy ładowarka słoneczna jest kontrolowana przez system ESS lub zarządzaną baterię.

- Jeśli ładowarka nie ładuje, wyświetli się komunikat „Dlaczego ładowarka jest wyłączona?”. Po kliknięciu tego komunikatu otworzy się nowe okno z większą ilością informacji na temat tego, dlaczego ładowarka słoneczna nie ładuje.

#### Wyjście obciążenia wirtualnego

- Stan wyjścia obciążenia wirtualnego, włączony lub wyłączony.

### 7.3.2. Ekran historii aplikacji VictronConnect

Ekran historii pokazuje podsumowanie danych zebranych w ciągu ostatnich 30 dni. Przesuń ekran w prawo lub w lewo, aby wyświetlić dowolny z 30 dni.



Aby przełączyć się między orientacją ekranu pionową i poziomą, kliknij ikonę podzielonego kwadratu, ekran. , w lewym górnym rogu

Dziennik pokazuje:

- **Wydajność słoneczna:**Energia (Wh) przeliczona na dany dzień.
- **Maksymalna moc słoneczna:**Maksymalna moc (W) zanotowana w ciągu dnia.
- **Słoneczna Vmax:**Najwyższe napięcie (V) z instalacji fotowoltaicznej w ciągu dnia.
- **Maksymalny i minimalny poziom naładowania akumulatora:**Pierwszy rysunek pokazuje maksymalne napięcie akumulatora (Vmax) na dany dzień. Rysunek poniżej pokazuje minimalne napięcie akumulatora (Vmin) na dany dzień.



- **Błędy:** Pokazuje dzienną liczbę błędów, jeśli takie występują. Aby uzyskać więcej informacji o błędach, kliknij pomarańczową kropkę. Może być konieczne przesunięcie wyświetlacza urządzenia w górę, aby zobaczyć błędy.)
- **Łącznie w całym okresie użytkowania:** Pokazuje całkowitą energię przekształconą przez instalację (W; nie można jej zresetować).
- **Od czasu zresetowania:** Pokazuje, ile energii zostało przekształcone przez instalację od ostatniego resetu.

Kliknięcie dowolnego paska (dnia) na wykresie spowoduje rozwinięcie informacji. Wyświetli czas i procent całkowitego czasu ładowania, jaki ładowarka słoneczna spędziła na każdym etapie ładowania Bulk, Absorption i Float.



Możesz użyć czasów ładowania, aby sprawdzić, czy panel PV ma odpowiedni rozmiar dla Twoich wymagań. System, który nigdy nie osiąga etapu pływania, może potrzebować więcej paneli. A może obciążenie powinno zostać zmniejszone?

Historię można wyeksportować jako plik rozdzielony przecinkami (CSV) klikając symbol trzech połączonych kropek



lub symbol zapisu

📄 w prawym górnym rogu ekranu historii. Symbol zmienia się w zależności od platformy, na której używany jest VictronConnect.

Historię można zresetować klikając na zegar ze strzałką



w prawym górnym rogu ekranu historii.

### 7.3.3. Raportowanie błędów aplikacji VictronConnect

Aplikacja VictronConnect będzie wskazywać aktywne błędy, gdy aplikacja będzie aktywnie podłączona do ładowarki słonecznej. Błąd pojawi się w oknie pop-up na ekranie stanu wraz z numerem błędu, nazwą i krótkim opisem błędu.

Aplikacja VictronConnect wyświetla również błędy historyczne. Aby zobaczyć te błędy, przejdź do zakładki „Historia” i spójrz na dół każdej kolumny dnia. Pomarańczowa kropka będzie wskazywać błąd w danym dniu.

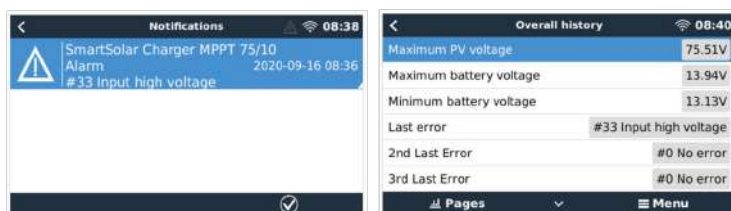


Błąd aktywny i błąd historyczny.

## 7.4. Monitorowanie za pomocą urządzenia GX i VRM

Jeżeli ładowarka słoneczna jest podłączona do [Urządzenie GX](#), do wszystkich jego danych można uzyskać dostęp za pośrednictwem urządzenia GX. Urządzenie GX powiadomi również w przypadku alarmów lub usterek ładowarki słonecznej.

Więcej informacji znajdziesz w instrukcji urządzenia GX.



Urządzenie GX wyświetlające powiadomienia o alarmach i historię błędów.

Jeżeli urządzenie GX jest podłączone do [Portal Victron Remote Monitoring \(VRM\)](#) ładowarkę słoneczną można monitorować zdalnie przez internet.

Dostęp do wszystkich danych, alarmów i błędów ładowarki słonecznej można uzyskać za pośrednictwem portalu VRM, a ustawienia ładowarki słonecznej można zmieniać zdalnie za pośrednictwem portalu VRM i aplikacji VictronConnect.

## Alarm logs for Margreet test bench CCGX 2

| Device              | Triggered by         | Description                              | Started at          | Cleared at |
|---------------------|----------------------|------------------------------------------|---------------------|------------|
| Solar Charger 1256i | Automatic monitoring | Error code: B33 - Input voltage too high | 2020-09-16 08:36:38 | 5s         |

Rejestrowanie alarmu ładowarki słonecznej za pośrednictwem VRM

## 8. Rozwiązywanie problemów

Zapoznaj się z tym rozdziałem, aby rozwiązać wszelkie nieprzewidziane zachowania ładowarki słonecznej. Zacznij od przejrzania typowych problemów wymienionych tutaj podczas rozwiązywania problemów.

Jeśli problem będzie się powtarzał lub będzie wymagał pomocy technicznej, skontaktuj się z punktem zakupu – dealerem lub dystrybutorem Victron Energy. Jeśli nie wiesz, do kogo się zwrócić lub nie znasz punktu zakupu, odwiedź [Wsparcie Victron Energy](#) strona internetowa w celu uzyskania wskazówek.

### 8.1. Ładowarka solarna jest uszkodzona

Przed przystąpieniem do rozwiązywania problemów ważne jest sprawdzenie ładowarki słonecznej pod kątem widocznych uszkodzeń. Należy pamiętać, że uszkodzenia ładowarki słonecznej zazwyczaj nie są objęte gwarancją.

Przeprowadzając wstępną kontrolę wizualną, możesz zidentyfikować wszelkie widoczne uszkodzenia, które mogą mieć wpływ na działanie ładowarki słonecznej:

| Kontrola wizualna |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krok 1</b>     | Sprawdź ładowarkę słoneczną pod kątem oznak uszkodzeń mechanicznych obudowy lub zacisków elektrycznych. Należy pamiętać, że tego typu uszkodzenia nie są objęte gwarancją.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Krok 2</b>     | Sprawdź zaciski elektryczne ładowarki słonecznej pod kątem oznak spalenia lub stopienia. Tego typu uszkodzenia są często spowodowane luźnymi połączeniami elektrycznymi, użyciem sztywnych przewodów rdzeniowych lub przekroczeniem znamionowego prądu zacisku MC4. Należy pamiętać, że uszkodzenia te nie są objęte gwarancją. Zapoznaj się z rozdziałem <a href="#">Spalone lub stopione połączenia fotowoltaiczne</a> [52] Aby uzyskać więcej informacji. |
| <b>Krok 3</b>     | Poszukaj oznak uszkodzenia wodą lub korozji na ładowarce solarnej, szczególnie w okolicy połączeń elektrycznych. Ważne jest, aby pamiętać, że takie uszkodzenia nie są objęte gwarancją.                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### 8.2. Ładowarka słoneczna nie reaguje

Jeśli ładowarka solarna nie reaguje, oznacza to, że żadna z jej diod LED nie świeci się ani nie miga, nie odbywa się ładowanie i nie można nawiązać komunikacji z aplikacją VictronConnect za pośrednictwem portu VE.Direct.

Natomiast jeśli ładowarka solarna jest aktywna, zauważysz, że jej diody LED świecą się lub migają, a także że może ona komunikować się z aplikacją VictronConnect za pośrednictwem portu VE.Direct.

Ładowarka słoneczna powinna się aktywować, gdy tylko otrzyma zasilanie z akumulatora, zasilania PV lub obu. Należy pamiętać, że ładowarka słoneczna nie ma przełącznika włączania/wyłączania.

Aby rozwiązać problem, sprawdź, czy ładowarka solarna pobiera energię z akumulatora lub z ogniw fotowoltaicznych, korzystając z poniższej procedury.

| Procedura rozwiązywania problemów z niedziałającą ładowarką słoneczną |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krok 1</b>                                                         | Ustaw multimetr w trybie pomiaru napięcia stałego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Krok 2</b>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zmierz napięcie pomiędzy dodatnim i ujemnym zaciskiem akumulatora ładowarki solarnej.</li> <li>Zmierz napięcie pomiędzy dodatnim i ujemnym zaciskiem fotowoltaicznym ładowarki solarnej.</li> </ul>  <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p><b>! OSTRZEŻENIE:</b> Niektóre modele ładowarek solarnych mogą mieć napięcia PV do 250 V DC. Napięcia przekraczające 50 V są generalnie uważane za niebezpieczne. Tylko wykwalifikowany technik powinien obsługiwać niebezpieczne napięcia.</p> </div> |

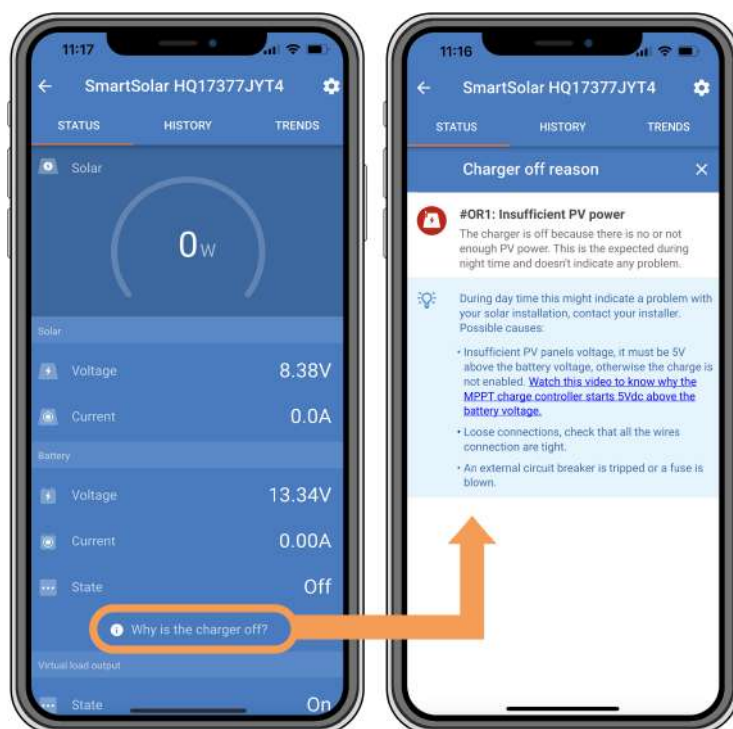
| Procedura rozwiązywania problemów z niedziałającą ładowarką słoneczną |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krok 3</b>                                                         | <p>Jeżeli napięcie akumulatora lub instalacji fotowoltaicznej jest niższe od napięcia minimalnego, należy sprawdzić następujące kwestie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź ciągłość przewodów zasilających akumulator i instalację fotowoltaiczną.</li> <li>• Sprawdź bezpieczniki i wyłączniki w akumulatorze i przewodach zasilających instalację fotowoltaiczną.</li> <li>• Upewnij się, że wszystkie połączenia kablowe są odpowiednio dokręcone.</li> <li>• Sprawdź, czy napięcie akumulatora jest wystarczająco wysokie. Jeśli nie, naładuj akumulator za pomocą ładowarki pomocniczej.</li> <li>• Potwierdź, czy napięcie PV jest wystarczająco wysokie. Sprawdź, czy nie ma problemów z układem PV, takich jak błędy w okablowaniu, uszkodzone panele, pochmurna pogoda, warunki nocne itp.</li> </ul> |
| <b>Krok 4</b>                                                         | <p>Jeżeli nawet po sprawdzeniu, czy napięcie akumulatora lub instalacji fotowoltaicznej jest wystarczające, ładowarka solarna nadal nie reaguje, należy uznać, że jest uszkodzona.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 8.3. Ładowarka solarna jest wyłączona

Gdy ładowarka słoneczna jest wyłączona, aplikacja VictronConnect pokazuje to na ekranie stanu. Kliknij tekst „Dlaczego ładowarka jest wyłączona?”, aby wyświetlić okno podręczne z wyjaśnieniem i możliwymi sposobami rozwiązania problemu.

**Powody, dla których ładowarka solarna jest wyłączona:**

- Niewystarczająca moc PV. Zapoznaj się z [Zbyt niskie napięcie PV \[40\]](#) podrozdział.
- Ustawienia są edytowane na wyświetlaczu zewnętrznym. Zapoznaj się z [Ustawienia edytowane na wyświetlaczu zewnętrznym \[41\]](#) podrozdział.
- Ładowarka jest wyłączona w ustawieniach. Zapoznaj się z [Wyłączono w ustawieniach \[42\]](#) podrozdział.
- Ładowarka jest wyłączona przez pilota lub BMS. Zapoznaj się z [Wyłączone zdalnie lub przez BMS \[42\]](#) podrozdział.
- Niska temperatura baterii litowej. Zapoznaj się z [Niska temperatura akumulatora litowego \[42\]](#) podrozdział.

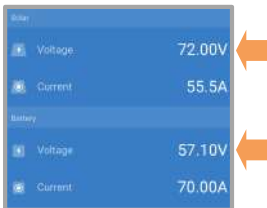


Aplikacja VictronConnect – Dlaczego ładowarka jest wyłączona?

#### 8.3.1. Zbyt niskie napięcie PV

Ładowarka słoneczna rozpoczyna ładowanie, gdy napięcie PV jest o 5 V wyższe od napięcia akumulatora. Ładowanie jest kontynuowane, jeśli napięcie PV pozostaje o 1 V wyższe od napięcia akumulatora.

Aby rozwiązać problem, jeżeli przyczyną braku ładowania przez ładowarkę solarną jest niskie napięcie fotowoltaiczne, należy skorzystać z poniższej procedury.

| Kontrola napięcia PV i akumulatora |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krok 1</b>                      | <p>Aby sprawdzić napięcie akumulatora i instalacji fotowoltaicznej, użyj aplikacji VictronConnect, wyświetlacza ładowarki solarnej lub urządzenia GX.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Krok 2</b>                      | <p>Jeżeli wykonanie powyższego kroku jest niemożliwe, należy za pomocą multimetru w trybie prądu stałego zmierzyć napięcie akumulatora i ogniw fotowoltaicznych na zaciskach ładowarki słonecznej.</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>! OSTRZEŻENIE:</b> Niektóre modele ładowarek solarnych mogą mieć napięcia PV do 250 V DC. Napięcia przekraczające 50 V są generalnie uważane za niebezpieczne. Tylko wykwalifikowany technik powinien obsługiwać niebezpieczne napięcia.</p> </div> |
| <b>Krok 3</b>                      | <p>Porównaj oba napięcia. Pamiętaj, że napięcie PV musi być o 5 V wyższe niż napięcie akumulatora, aby ładowanie się rozpoczęło.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### Możliwe powody, dla których napięcie słoneczne może być zbyt niskie:

- Do paneli słonecznych nie dociera wystarczająca ilość promieniowania słonecznego:
  - Jest noc.
  - Jest pochmurno lub zła pogoda.
  - Jest cień od pobliskich obiektów. Zobacz [tocieniowanie historia bloga](#) Aby uzyskać więcej informacji.
  - Panele są brudne.
  - Istnieją różnice sezonowe. Kąt padania promieni słonecznych jest niższy zimą.
  - Panele mają nieprawidłową orientację lub nachylenie.
- Występują problemy z panelem słonecznym lub jego okablowaniem:
  - Wystąpił problem mechaniczny lub elektryczny z pojedynczym panelem (lub wieloma panelami).
  - Problemy z okablowaniem, takie jak luźne przewody, luźne połączenia lub nieprawidłowo zaciśnięte złącza MC4.
  - Przepalone bezpieczniki.
  - Otwarte lub uszkodzone wyłączniki automatyczne.
  - Problemy z rozdzielaczami, łącznikami lub nieprawidłowym użyciem tych komponentów.
- Nieprawidłowa konstrukcja lub konfiguracja zespołu modułów fotowoltaicznych:
  - Tablica PV jest nieprawidłowo skonfigurowana. Na przykład, w szeregu jest niewystarczająca liczba paneli.
- Odwrotna polaryzacja PV:
  - Przewody dodatnie i ujemne PV zostały omyłkowo zamienione podczas podłączania do ładowarki słonecznej. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz [Odwrotna polaryzacja baterii \[44\]](#) rozdział.

#### 8.3.2. Ustawienia edytowane na wyświetlaczu zewnętrznym

Ładowanie jest wyłączone, gdy Sterowanie MPPT do wprowadzania zmian w konfiguracji używany jest wyświetlacz zewnętrzny.

Po zamknięciu menu ustawień na wyświetlaczu ładowanie zostanie wznowione.

### 8.3.3. Wyłączone w ustawieniach

Ładowarkę wyłączono w ustawieniach.

Sprawdź stronę ustawień akumulatora w aplikacji VictronConnect, aby upewnić się, że ładowarka jest włączona.



Ustawienie włączania/wyłączania ładowarki aplikacji VictronConnect

### 8.3.4. Wyłączony zdalnie lub przez BMS

Ładowarkę wyłączono poprzez port VE.Direct.

Należy pamiętać, że w systemach z bateriami litowymi wraz z zewnętrznym BMS, ładowarkę słoneczną należy włączać i wyłączać w razie potrzeby. Dzieje się tak, gdy BMS wyłącza ładowarkę z powodu pełnych baterii lub niskich temperatur (poniżej  $\sim 5^{\circ}\text{C}$ ). Ładowanie jest automatycznie wznowiane, gdy baterie są rozładowane lub rozgrzane.

Jeżeli ładowarka solarna nieoczekiwanie się wyłączyła, należy sprawdzić następujące kwestie:

| Sprawdzenie funkcjonalności portu RX VE.Direct                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Port VE.Direct można wykorzystać do włączania i wyłączania ładowarki słonecznej, wykorzystując jej funkcjonalność RX w połączeniu np. z <a href="#">VE.Direct, nieodwracający, zdalny kabel włączający/wyłączający</a> . |                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Krok 1</b>                                                                                                                                                                                                            | sprawdź, czy port RX został poprawnie skonfigurowany. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz <a href="#">Ustawienia portu RX [26]</a> rozdział i <a href="#">Protokół VE.direct</a> dokumentacja. |
| <b>Krok 2</b>                                                                                                                                                                                                            | Jeśli <a href="#">VE.Direct, nieodwracający, zdalny kabel włączający/wyłączający</a> jest używany, sprawdź czy jest w dobrym stanie technicznym.                                                 |
| <b>Krok 3</b>                                                                                                                                                                                                            | Jeśli używany jest kabel innej firmy niż Victron, sprawdź, czy jest on prawidłowo skonfigurowany. Więcej informacji można znaleźć w <a href="#">Protokół VE.direct</a> dokumentacja.             |

### 8.3.5. Niska temperatura akumulatora litowego

Ładowanie może zostać zawieszono, jeśli temperatura akumulatora jest niska, jako część mechanizmu ochrony akumulatora, bez konieczności wskazywania problemu. Uzasadnieniem tego środka ostrożności jest to, że akumulatory litowe są podatne na uszkodzenia, gdy są ładowane w temperaturach poniżej  $^{\circ}\text{C}$ .

Jeżeli ochrona ta zostanie uruchomiona niepotrzebnie, skontaktuj się z instalatorem w celu dostosowania odpowiednich ustawień.

## 8.4. Ładowarka solarna jest sterowana zewnątrz

Zarządzanie baterie lub falownik/ładowarka z zewnętrznym systemem sterowania (np. system ESS) mogą zarządzać ładowarką solarną za pośrednictwem urządzenia GX. Zewnętrzny system określa uprawnienia ładowania i ustawia napięcie i prądy ładowania.

Gdy sterowanie zewnętrzne jest aktywne, jest widoczne zarówno w aplikacji VictronConnect, jak i urządzeniu GX. Jest to normalne zachowanie i nie jest to usterka.



Aplikacja VictronConnect informuje, że ładowarka jest sterowana zewnątrz.

## 8.5. Baterie nie są naładowane

W tym rozdziale wyjaśniono scenariusze, w których ładowarka jest aktywna, ale akumulatory nie ładują się. W takich przypadkach aplikacja VictronConnect pokaże ładowarkę jako aktywną z prawidłowym napięciem ładowania, ale prąd ładowania będzie zerowy lub bardzo bliski zera.

Istnieje kilka powodów, dla których może się tak zdarzyć, a mianowicie:

- Akumulator jest w pełni naładowany i nie jest wymagany żaden dodatkowy prąd. Jest to normalne zachowanie i nie jest to usterka. Zapoznaj się z [Bateria jest pełna \[43\]](#) Więcej szczegółów znajdziesz w rozdziale.
- Odwróć biegunowość PV. Zapoznaj się z [Odwrótą polaryzacją PV \[46\]](#) Więcej szczegółów znajdziesz w podrozdziale.
- Napięcie PV jest zbyt wysokie. Zapoznaj się z [Zbyt wysokie napięcie PV \[45\]](#) Więcej szczegółów znajdziesz w podrozdziale.

- Odwróć biegunowość baterii. Zapoznaj się z [Odwrótna polaryzacja baterii \[44\]](#) Więcej szczegółów znajdziesz w podrozdziale.
- Ładowarka solarna jest odłączona od akumulatora, prawdopodobnie z powodu problemów z kablem, bezpiecznikiem lub wyłącznikiem obwodu. Zapoznaj się z [Akumulator niepodłączony \[43\]](#) Więcej szczegółów znajdziesz w podrozdziale.
- Nieprawidłowa konfiguracja ładowarki, np. niskie napięcie ładowania lub ustawienie prądu. Zapoznaj się z [Ustawienia baterii są zbyt niskie \[45\]](#) Więcej szczegółów znajdziesz w podrozdziale.
- Ładowarka jest sterowana zewnątrz (ESS lub DVCC), co jest normalne i nie jest usterką. Zapoznaj się z [Ładowarka słoneczna sterowana zewnątrz](#) Więcej szczegółów znajdziesz w rozdziale.
- Funkcja ładowania z kompensacją temperatury jest aktywna, a temperatura akumulatora jest zbyt wysoka lub funkcja jest nieprawidłowo skonfigurowana. Zapoznaj się z [Nieprawidłowe ustawienie kompensacji temperatury](#) Więcej szczegółów znajdziesz w rozdziale.



*Aplikacja VictronConnect pokazuje prąd ładowania bliski zeru.*

### 8.5.1. Bateria jest pełna

Gdy akumulator jest pełny, ładowarka słoneczna zatrzyma się lub znacznie zmniejszy prąd ładowania. Jest to szczególnie widoczne, gdy obciążenia DC nie pobierają prądu z akumulatora. Ważne jest, aby pamiętać, że takie zachowanie jest normalne i nie jest usterką.

Aby określić stan naładowania akumulatora (SoC), sprawdź monitor akumulatora (jeśli jest dostępny) lub sprawdź etap ładowania wskazany przez ładowarkę słoneczną. Podczas codziennego cyklu ładowania cykl solarny przechodzi przez następujące etapy:

1. Etap masowy: 0-80% SoC.
2. Stopień absorpcji 80-100% SoC.
3. Stopień pływający: 100% SoC.

Należy pamiętać, że ładowarka słoneczna może wykryć akumulator jako w pełni naładowany, chociaż tak nie jest. Dzieje się tak, gdy napięcie ładowania jest ustawione zbyt nisko, co powoduje przedwczesne przełączenie ładowarki z fazy absorpcji na fazę ładowania podtrzymującego. Zapoznaj się z [Ustawienia baterii są zbyt niskie rozdział 4.4.4](#).

### 8.5.2. Akumulator niepodłączony

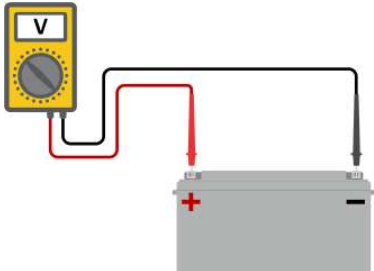
Aby zapewnić prawidłowe ładowanie akumulatora, kluczowe znaczenie ma jego prawidłowe podłączenie.

Należy pamiętać, że jeśli ładowarka solarna działa bez akumulatora, może sprawiać wrażenie podłączonej, pokazując napięcie akumulatora i stopień naładowania w aplikacji VictronConnect, ale prąd ładowania będzie pomijalny lub zerowy.

#### Możliwe przyczyny odłączenia akumulatora:

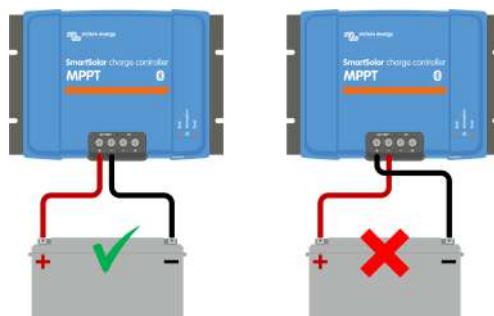
- Luźne lub brakujące kable akumulatora.
- Luźne połączenia kablowe.
- Źle zaciśnięte końcówki kablowe.
- Przepalony (lub brakujący) bezpiecznik w kablu zasilającym akumulator.

- Otwarty (lub uszkodzony) wyłącznik obwodu w kablu zasilającym akumulator.
- Nieprawidłowo podłączone kable akumulatora.

| Sprawdzenie napięcia akumulatora |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krok 1</b>                    | <p>Użyj aplikacji VictronConnect, podłączonego wyświetlacza lub urządzenia GX, aby odczytać napięcie akumulatora ładowarki słonecznej. Alternatywnie, użyj multimetru, aby zmierzyć napięcie akumulatora na zaciskach ładowarki słonecznej.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Krok 2</b>                    | <p>Za pomocą multimetru zmierz napięcie na zaciskach akumulatora.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Krok 3</b>                    | <p>Porównaj oba napięcia.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Krok 4</b>                    | <p>W przypadku wystąpienia różnicy napięć należy zbadać jej przyczynę, śledząc ścieżkę od ładowarki słonecznej do akumulatora, aby ustalić przyczynę.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź i potwierdź, czy całe okablowanie jest prawidłowo podłączone i czy nie występują żadne błędy w okablowaniu.</li> <li>• Sprawdź, czy połączenia kabli są dobrze dokręcone, pamiętając o zachowaniu maksymalnego momentu obrotowego.</li> <li>• Sprawdź, czy wszystkie końcówki kablowe i terminale są prawidłowo zaciśnięte.</li> <li>• Sprawdź bezpieczniki i wyłączniki.</li> </ul> <div style="border: 1px solid #0070C0; padding: 10px; margin-top: 10px;">  <p>Jeśli natrafisz na przepalony bezpiecznik, przed wymianą upewnij się, że sprawdziłeś prawidłowe okablowanie biegunów akumulatora. Zapoznaj się z <a href="#">Odwrotna polaryzacja baterii [44]</a> rozdział.</p> </div> |

### 8.5.3. Odwrotna polaryzacja baterii

Odwrotna polaryzacja występuje, gdy kable dodatnie i ujemne akumulatora zostaną przypadkowo zamienione. Oznacza to, że ujemny zacisk akumulatora łączy się z dodatnim zaciskiem ładowarki słonecznej, a dodatni zacisk akumulatora łączy się z ujemnym zaciskiem ładowarki słonecznej.



Przykłady prawidłowej i nieprawidłowej (odwrotnej) polaryzacji baterii.



Należy pamiętać, że czerwony lub pozytywnie oznaczony kabel niekoniecznie oznacza, że kabel jest dodatni. Możliwy jest błąd w okablowaniu lub oznaczeniu podczas instalacji ładowarki słonecznej.

Przed ponownym podłączeniem przewodów akumulatora do ładowarki solarnej należy zawsze sprawdzić biegunowość akumulatora.



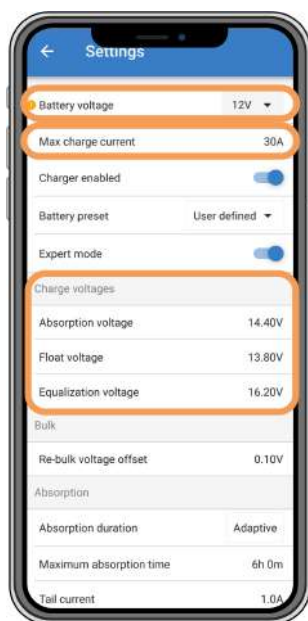
Odwrotna polaryzacja akumulatora może potencjalnie uszkodzić ładowarkę solarną, powodując przepalenie jej wewnętrznego bezpiecznika w celu zapewnienia ochrony przed awarią. Bezpiecznik ten może przepalić się przed zewnętrznym bezpiecznikiem w kablu akumulatora. Należy jednak pamiętać, że wewnętrzny bezpiecznik znajduje się w obszarze nienadającym się do użytku i nie można go wymienić ani naprawić. Jeśli tak się stanie, ładowarkę solarną należy uznać za uszkodzoną.

Ładowarka słoneczna jest nie zabezpieczona przed odwrotną polaryzacją baterii. Wszelkie powstałe w wyniku tego uszkodzenia nie są objęte gwarancją.

#### 8.5.4. Ustawienia baterii są zbyt niskie

Jeśli napięcie i prąd ładowania ładowarki słonecznej są znacznie poniżej zalecanych przez producenta poziomów, proces ładowania akumulatora może stać się niewystarczający lub nadmiernie powolny. Nieprawidłowa konfiguracja może być czynnikiem przyczyniającym się do tego, w tym:

- Ustawienie zbyt niskiego parametru „Napięcie akumulatora”.
- Ustawienie zbyt niskich parametrów „Napięcie absorpcyjne” i „Napięcie podtrzymujące”.
- Ustawienie parametru „Maksymalny prąd ładowania” na zero lub na zbyt niską wartość.



Aplikacja VictronConnect pokazująca napięcie akumulatora (systemu), prąd ładowania i ustawienia napięcia ładowania.

#### 8.5.5. Zbyt wysokie napięcie PV

Napięcie ogniw fotowoltaicznych powinno zawsze mieścić się w maksymalnym znamionowym limicie ładowarki słonecznej, podanym w nazwie produktu, tabliczce znamionowej [iDane techniczne \[58\]](#). Ładowarka solarna może ulec uszkodzeniu w zależności od wysokości napięcia PV, a ważne jest, aby pamiętać, że takie uszkodzenia nie są objęte gwarancją.

Jeśli napięcie PV przekroczy maksymalne znamionowe napięcie PV, ładowarka solarna przerwie ładowanie, pokazując błąd przepięcia nr 33 z szybkim miganiem diod LED absorpcji i ładowania podtrzymującego. Ładowanie zostanie wznowione tylko wtedy, gdy napięcie PV spadnie o 5 V poniżej znamionowego maksymalnego napięcia.

Podczas dochodzeń w sprawie problemów z wysokim napięciem, konieczne jest sprawdzenie aplikacji VictronConnect, wyświetlacza ładowarki solarnej lub historii urządzenia GX. Sprawdź najwyższe napięcie PV odnotowane każdego dnia (Vmax) i poprzednie ostrzeżenia o przepięciu.

Aby uniknąć problemów, sprawdź napięcie obwodu otwartego (Voc) układu fotowoltaicznego i upewnij się, że jest niższe niż maksymalne napięcie znamionowe ładowarki słonecznej. Użyj kalkulatora rozmiarów MPPT na [stronie produktu ładowarki słonecznej](#). W przypadku paneli fotowoltaicznych w zimnym klimacie lub przy nocnych temperaturach zbliżonych do 10°C lub niższych, należy koniecznie rozważyć możliwość zwiększenia mocy wyjściowej (więcej niż znamionowa wartość Voc). Jako regułę należy zachować dodatkowy 10% margines bezpieczeństwa.



Wskaźnik błędu nr 33 aplikacji VictronConnect na ekranie statusu i ekranie historii.

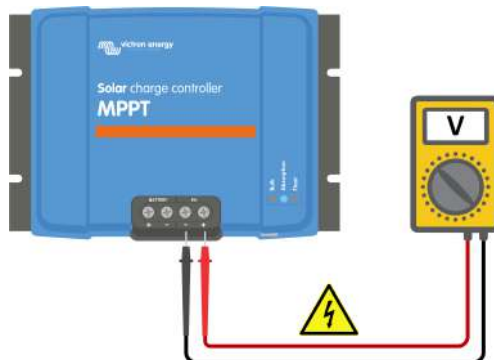
### 8.5.6. Odwrotna polaryzacja PV

Jeśli ładowarka solarna jest zainstalowana zgodnie z opublikowanymi specyfikacjami, wewnętrzne zabezpieczenie zabezpiecza wejście PV przed odwrotną polaryzacją PV. W takim przypadku nie jest wyświetlany żaden błąd.

Aby zidentyfikować odwrotne napięcie fotowoltaiczne, należy zwrócić uwagę na następujące wskaźniki:

- Brak ładowania akumulatora przy prądzie ładowania pozostającym na poziomie zerowym.
- Nadmierne ciepło generowane przez ładowarkę solarną.
- Odczyt napięcia PV równy zero lub bliski zera.

Aby to sprawdzić, użyj multimetru, aby upewnić się, że dodatni kabel PV jest prawidłowo podłączony do dodatniego zacisku PV, a ujemny kabel jest prawidłowo podłączony do ujemnego zacisku PV.



**OSTRZEŻENIE:** Niektóre modele ładowarek solarnych mogą mieć napięcia PV do 250 V DC. Napięcia przekraczające 50 V są generalnie uważane za niebezpieczne. Tylko wykwalifikowany technik powinien obsługiwać niebezpieczne napięcia.

### 8.6. Akumulatory są niedoładowane

W tym rozdziale omówiono problem niedoładowanych akumulatorów. Analizuje on możliwe powody, dla których ładowarka słoneczna może nie ładować akumulatorów w sposób odpowiedni, i podaje kroki, aby sprawdzić lub rozwiązać sytuację.

**Oto niektóre oznaki niedoładowania baterii:**

- Ładowanie baterii trwa zbyt długo.
- Akumulatory nie są w pełni naładowane pod koniec dnia.
- Prąd ładowania jest mniejszy niż oczekiwano.

**Przyczyną tego może być kilka czynników, takich jak:**

- Niewystarczające zasilanie słoneczne. Zapoznaj się z [Niewystarczające zasilanie energią słoneczną \[47\]](#) podrozdział.
- Wysokie obciążenie DC. Zapoznaj się z [Obciążenie DC zbyt wysokie \[47\]](#) podrozdział.

- Spadek napięcia w przewodach akumulatora. Zapoznaj się z [Spadek napięcia przewodu akumulatora \[47\]](#) podrozdział.
- Nieprawidłowe ustawienie kompensacji temperatury. Zapoznaj się z [Nieprawidłowe ustawienie kompensacji temperatury \[48\]](#) podrozdział.
- Różnica temperatur między ładowarką słoneczną a akumulatorem. Zapoznaj się z [Różnica temperatur pomiędzy ładowarką słoneczną a akumulatorem \[48\]](#) podrozdział.
- Napięcia ładowania akumulatora lub ustawienia prądu są zbyt niskie. Zapoznaj się z [Ustawienia baterii są zbyt niskie \[45\]](#) rozdział.

### 8.6.1. Niewystarczające zasilanie energią słoneczną

Sprawdź każdego dnia, czy ładowarka solarna osiągnęła fazę ładowania konserwującego.

Aby to zbadać, sprawdź, czy ładowarka słoneczna osiąga etap ładowania podtrzymującego każdego dnia. Skorzystaj z zakładki historii aplikacji VictronConnect, gdzie histogram wyświetla codzienne czasy ładowania w etapach Bulk, Absorption i Float w ciągu ostatnich 30 dni. Kliknięcie kolumny histogramu zapewnia podział etapów ładowania.

Na podstawie czasu ładowania możesz ocenić, czy rozmiar instalacji fotowoltaicznej odpowiada Twoim potrzebom.

Przyczynami, dla których ładowarka słoneczna nie osiąga fazy ładowania podtrzymującego, są:

- Niewystarczająca liczba paneli słonecznych.
- Nadmierne obciążenie prądem stałym.
- Problemy z panelami fotowoltaicznymi powodujące zmniejszoną moc wyjściową.
- Ładowarka słoneczna nie jest w stanie osiągnąć pełnej mocy wyjściowej. Zapoznaj się z [Ładowarka słoneczna nie osiąga pełnej mocy \[50\]](#) rozdział.

Należy pamiętać, że te informacje nie dotyczą systemu ESS. System ESS będzie stale w fazie ładowania masowego, gdy jest podłączony do sieci.



Po lewej: Przykład systemu, który cały czas spędza w fazie masowej. Po prawej: Podział faz ładowania - System spędza czas w fazie masowej i w fazie wchłaniania.

### 8.6.2. Obciążenie DC zbyt wysokie

Ładowarka solarna nie tylko ładuje akumulatory, ale również dostarcza energię do odbiorników prądu stałego w systemie, takich jak oświetlenie, lodówki, inwertery, inwertery/ładowarki i inne.

Ładowanie akumulatora odbywa się tylko wtedy, gdy moc generowana przez panele fotowoltaiczne przekracza moc pobieraną przez obciążenia prądu stałego systemu.

Aby sprawdzić generowaną energię przez zespół fotowoltaiczny i zużycie energii przez obciążenie:

Aby sprawdzić generowaną energię przez zespół fotowoltaiczny i zużycie energii przez obciążenie:

- Jeśli system obejmuje prawidłowo zainstalowany i skonfigurowany monitor akumulatora, można monitorować prąd płynący do (i z) akumulatora, podczas gdy ładowarka solarna wskazuje prąd generowany przez panel słoneczny.
- Za pomocą miernika cęgowego porównaj prąd płynący z ładowarki słonecznej do akumulatora i prąd płynący z akumulatora do układu prądu stałego.
- Znak dodatni przy wskazaniu natężenia prądu wskazuje na prąd płynący do akumulatora, natomiast znak ujemny wskazuje na prąd pobierany z akumulatora.

### 8.6.3. Spadek napięcia przewodu akumulatora

Jeśli kable akumulatora doświadczą spadku napięcia, ładowarka słoneczna wytworzy prawidłowe napięcie, ale akumulatory otrzymają niższe napięcie, co potencjalnie doprowadzi do niedoładowania akumulatorów. Nadmierny spadek napięcia większy niż 2,5% jest niedopuszczalny.

Spadek napięcia może skutkować następującymi konsekwencjami:

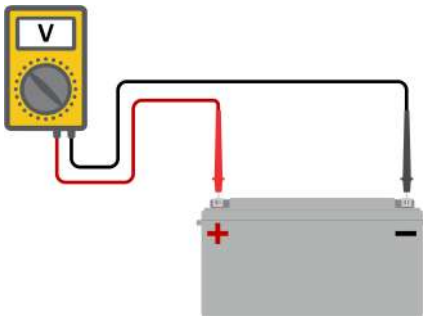
- Dłuższy czas ładowania akumulatora.
- Akumulator otrzymuje zbyt niskie napięcie ładowania.

- Utrata mocy ładowania.
- Zwiększone nagrzewanie się przewodów akumulatora.

**Spadek napięcia może być spowodowany przez:**

- Przewody akumulatorowe o niewystarczającym przekroju poprzecznym.
- Źle zaciśnięte końcówki kablowe lub terminale.
- Luźne połączenia zacisków.
- Uszkodzony lub poluzowany bezpiecznik(i).

Aby uzyskać więcej informacji na temat problemów z okablowaniem i spadkiem napięcia, zapoznaj się z [książką Wiring Unlimited](#).

| Sprawdzenie spadku napięcia na kablu akumulatora |                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krok 1</b>                                    | Upewnij się, że ładowarka ładuje pełnym prądem, najlepiej rano. Użyj aplikacji VictronConnect, aby potwierdzić prąd wyjściowy.                                                                            |
| <b>Krok 2</b>                                    | <p>Za pomocą aplikacji VictronConnect lub multimetru zmierz napięcie na zaciskach akumulatora ładowarki solarnej.</p>  |
| <b>Krok 3</b>                                    | <p>Zmierz napięcie akumulatora na jego zaciskach za pomocą multimetru.</p>                                            |
| <b>Krok 4</b>                                    | Porównaj oba napięcia, aby wykryć ewentualną różnicę między nimi.                                                                                                                                         |

VE.Smart Networking może pomóc złagodzić niewielki spadek napięcia w kablu. Jednak w przypadku znacznego spadku napięcia może wystąpić problem z okablowaniem między ładowarką słoneczną a akumulatorem, co wymaga naprawy przed kontynuowaniem.

W sieci VE.Smart [Inteligentny czujnik baterii](#) lub monitor baterii mierzy napięcie na zaciskach baterii i przesyła je przez VE.Smart Networking do ładowarki słonecznej. Jeśli napięcie baterii jest niższe niż napięcie ładowania słonecznego, ładowarka słoneczna zwiększy napięcie ładowania, aby zrekompensować (niewielkie) straty napięcia.

#### 8.6.4. Nieprawidłowe ustawienie kompensacji temperatury

Nieprawidłowa konfiguracja współczynnika kompensacji temperatury może prowadzić do niedoładowania lub przeładowania akumulatorów.

Należy pamiętać, że kompensacja temperatury ma zastosowanie głównie w przypadku akumulatorów kwasowo-ołowiowych.

Aby określić prawidłowy współczynnik kompensacji temperatury dla akumulatora, zapoznaj się z dokumentacją akumulatora. W razie wątpliwości użyj wartości domyślnej -64,80 mV/°C dla akumulatorów kwasowo-ołowiowych, a dla akumulatorów litowych wyłącz ustawienie kompensacji temperatury.

#### 8.6.5. Różnica temperatur pomiędzy ładowarką słoneczną a akumulatorem

Do prawidłowego działania urządzenia niezwykle ważne jest, aby temperatura otoczenia akumulatora i ładowarki słonecznej była taka sama, zwłaszcza jeśli ładowarka słoneczna nie odbiera danych o temperaturze akumulatora.



Należy pamiętać, że niniejszy rozdział nie ma zastosowania, jeśli ładowarka solarna jest podłączona do sieci VE.Smart z pomiarem temperatury akumulatora lub jest wyposażona w czujnik temperatury.

O poranku, gdy tylko panele słoneczne wygenerują energię, ładowarka słoneczna zmierzy temperaturę otoczenia i wykorzysta ją do kompensacji napięcia ładowania.

Podczas fazy ładowania podtrzymującego ładowarka słoneczna dokonuje ponownego pomiaru temperatury otoczenia i odpowiednio dostosowuje napięcie.

Duże różnice temperatur otoczenia między ładowarką solarną a akumulatorem mogą prowadzić do niewłaściwych napięć ładowania akumulatora.

Na przykład, jeśli ładowarka solarna zostanie umieszczona w pobliżu okna wystawionego na działanie promieni słonecznych, a akumulatory będą znajdowały się na zimnej betonowej podłodze w cieniu, ta różnica temperatur może mieć wpływ na proces ładowania.

Aby zapewnić optymalną wydajność, należy zawsze upewnić się, że warunki otoczenia są takie same zarówno dla ładowarki słonecznej, jak i dla akumulatora.

## 8.7. Akumulatory są przeładowane



**OSTRZEŻENIE:** Nadmierne ładowanie akumulatorów może być niezwykle niebezpieczne! Istnieje znaczne ryzyko wybuchu akumulatora, pożaru lub wycieku kwasu. Aby zapobiec wypadkom, nie pal, nie wytwarzaj iskier ani nie używaj otwartego ognia w tym samym pomieszczeniu, w którym znajdują się akumulatory.



Nadmierne ładowanie akumulatorów może prowadzić do ich poważnego uszkodzenia. Może być ono spowodowane przez następujące czynniki:

- Nieprawidłowe ustawienia napięcia ładowania. Zapoznaj się z [Ustawienia napięcia ładowania akumulatora są zbyt wysokie \[49\]](#) podrozdział.
- Zbyt wysokie ustawienie napięcia akumulatora. Zapoznaj się z [Zbyt wysokie ustawienie napięcia akumulatora \[49\]](#) podrozdział.
- Stosowanie wyrównania, gdy akumulator nie jest do tego przystosowany. Zapoznaj się z [Akumulator nie radzi sobie z wyrównaniem \[49\]](#) podrozdział.
- Akumulator jest za mały, stary, był źle traktowany w przeszłości lub jest uszkodzony. Zapoznaj się z [Akumulator stary, uszkodzony lub za mały \[50\]](#) podrozdział.

### 8.7.1. Zbyt wysokie ustawienie napięcia akumulatora

Jeśli w aplikacji VictronConnect ustawiono napięcie wyższe niż rzeczywiste napięcie w systemie, spowoduje to przeładowanie akumulatora.

Ładowarka solarna automatycznie wykrywa napięcie akumulatora przy pierwszej instalacji. Później funkcja samoczynnego wykrywania jest wyłączana.

Jednakże, jeśli ładowarka słoneczna zostanie przeniesiona z systemu 24 V do systemu 12 V, może nie rozpoznać zmiany systemu. W konsekwencji będzie kontynuować ładowanie przy napięciu ładowania akumulatora 24 V, podczas gdy podłączony akumulator jest akumulatorem 12 V, co doprowadzi do przeładowania akumulatora 12 V.

Aby sprawdzić ustawienie „napięcia akumulatora”, użyj aplikacji VictronConnect lub podłączonego wyświetlacza. Jeśli ustawienie jest nieprawidłowe, upewnij się, że zostało dostosowane do prawidłowego napięcia akumulatora.

### 8.7.2. Ustawienia napięcia ładowania akumulatora są zbyt wysokie

Akumulatory mogą zostać przeładowane, jeśli napięcie ładowania akumulatora zostanie ustawione na zbyt wysokim poziomie.

Sprawdź, czy wszystkie napięcia ładowania akumulatora (absorpcyjne i podtrzymujące) są prawidłowo skonfigurowane i odpowiadają zalecanym napięciom określonym w dokumentacji producenta akumulatora.

### 8.7.3. Akumulator nie radzi sobie z wyrównaniem

Podczas wyrównywania napięcie ładowania akumulatora będzie znacznie wysokie i jeśli akumulator nie nadaje się do wyrównywania, może być przeładowany.

Należy pamiętać, że nie wszystkie baterie mogą obsługiwać napięcia wyrównawcze. Sprawdź u producenta baterii, czy używana bateria wymaga okresowego ładowania wyrównawczego.

Zasadniczo baterie szczelne i litowe nie wymagają wyrównywania i nie powinny być poddawane procesowi wyrównywania.

### 8.7.4. Akumulator stary, uszkodzony lub za mały

Akumulator, którego żywotność dobiegła końca lub który uległ uszkodzeniu na skutek niewłaściwego użytkowania, może być podatny na przeładowanie.

Akumulator składa się z wielu ogniw połączonych szeregowo. W przypadku starego lub uszkodzonego akumulatora możliwe jest, że jedno z tych ogniw nie jest już sprawne. Podczas ładowania uszkodzone ogniwa nie przyjmą ładunku, a pozostałe ogniwa otrzymają napięcie ładowania uszkodzonego ogniwa, co spowoduje przeładowanie.

Aby rozwiązać ten problem, wymień baterię. Jeśli system obejmuje wiele baterii, zaleca się wymianę całego banku baterii, zamiast mieszać baterie o różnym wieku w jednym banku.

Określenie dokładnej historii akumulatora w trakcie jego żywotności może być trudne. Ładowarka słoneczna przechowuje 30-dniową historię napięcia akumulatora. Jeśli system ma monitor akumulatora lub jest podłączony do portalu VRM, można uzyskać dostęp do napięcia akumulatora i historii cykli, aby ocenić ogólny stan akumulatora i czy zbliża się on do końca okresu eksploatacji lub był niewłaściwie używany.

Podobne problemy mogą wystąpić, jeśli bateria jest zbyt mała i ładowana znacznie wyższym prądem. Mała bateria nie będzie w stanie przyjąć całkowitego ładunku i ostatecznie zostanie przeładowana.

| Kontrola stanu baterii przy użyciu danych historii monitora baterii |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krok 1</b>                                                       | W aplikacji VictronConnect przejdź do ekranu historii monitorowania baterii. Lub (jeśli dotyczy) uzyskaj dostęp do historii baterii za pośrednictwem portalu VRM.                                                                                                                                   |  |
| <b>Krok 2</b>                                                       | Określ liczbę cykli ładowania i synchronizacji. Oba wskazują, ile cykli ładowania przeszła bateria.                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |
| <b>Krok 2</b>                                                       | Określ średnie zużycie energii lub skumulowaną energię pobieraną.                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |
| <b>Krok 3</b>                                                       | Zapoznaj się z kartą danych akumulatora, aby dowiedzieć się, ile cykli przy jakim średnim rozładowaniu akumulator jest w stanie wytrzymać. Porównaj to z historią akumulatora i określ, czy akumulator zbliża się do końca swojej żywotności.                                                       |                                                                                      |
| <b>Krok 4</b>                                                       | Sprawdź, czy akumulator został całkowicie rozładowany w dowolnym momencie. Całkowite i bardzo głębokie rozładowania mogą uszkodzić akumulator. Sprawdź najgłębsze rozładowanie, najniższe napięcie akumulatora i liczbę pełnych rozładowań.                                                         |                                                                                      |
| <b>Krok 5</b>                                                       | Sprawdź, czy akumulator nie został naładowany zbyt wysokim napięciem. Bardzo wysokie napięcie ładowania może uszkodzić akumulator. Sprawdź maksymalne napięcie akumulatora i alarmy wysokiego napięcia. Sprawdź, czy zmierzone maksymalne napięcie nie przekroczyło zaleceń producenta akumulatora. | <p>Wyświetlanie aplikacji VictronConnect historia monitorowania baterii</p>          |

### 8.8. Ładowarka słoneczna nie osiąga pełnej mocy wyjściowej

Oprócz potencjalnych problemów z panelem fotowoltaicznym, istnieje kilka innych przyczyn, które mogą uniemożliwić ładowarce słonecznej osiągnięcie pełnej mocy znamionowej.

**Powody, dla których ładowarka solarna nie osiąga pełnej mocy wyjściowej:**

- Panel PV jest zbyt mały. Jeśli moc znamionowa panelu PV jest mniejsza niż znamionowa moc znamionowa ładowarki słonecznej, ładowarka słoneczna nie może wytworzyć większej mocy niż podłączona bateria słoneczna może dostarczyć.
- Panel PV nie osiąga maksymalnej mocy znamionowej. Zapoznaj się z [Wydajność fotowoltaiczna niższa od oczekiwanej \[51\]](#) podrozdział.
- Panele fotowoltaiczne to mieszanka różnych typów lub modeli paneli fotowoltaicznych. Używaj wyłącznie paneli słonecznych tej samej marki, typu i modelu.
- Nie używaj optymalizatorów. Prawie wszystkie optymalizatory zawierają MPPT lub inne mechanizmy śledzenia, które będą zakłócać algorytm MPPT w ładowarce słonecznej.
- Panel fotowoltaiczny jest nieprawidłowo skonfigurowany. Szczegółowe wyjaśnienie sposobu konfiguracji paneli fotowoltaicznych i prawidłowego używania rozdzielaczy MC4 i łączników MC4 można znaleźć w rozdziale „Panel słoneczny” w [Książka Wiring Unlimited](#).
- Maksymalna moc wyjściowa PV ładowarki słonecznej jest związana z napięciem akumulatora. Zapoznaj się z [Maksymalna moc wyjściowa jest związana z napięciem akumulatora \[51\]](#) podrozdział.
- Połączenia elektryczne PV ładowarki solarnej są spalone lub stopione, lub złącza MC4 zostały niewystarczająco zaciśnięte. Zapoznaj się z [Spalone lub stopione połączenia fotowoltaiczne \[52\]](#) podrozdział.
- Temperatura ładowarki słonecznej przekracza 40°C. Zapoznaj się z [Temperatura powyżej 40°C \[52\]](#) podrozdział.
- Baterie są pełne lub prawie pełne, co uniemożliwia dopływ do nich prądu.

- Może być problem z baterią. Zapoznaj się z [Akumulatory nie są naładowane \[42\]](#) i [Akumulatory są niedoładowane \[46\]](#) rozdziały.

### 8.8.1. Wydajność fotowoltaiczna niższa od oczekiwanej

Jeśli wydajność PV nie spełnia oczekiwań, zacznij od sprawdzenia historii ładowarki słonecznej w aplikacji VictronConnect. Sprawdź całkowitą maksymalną moc (Pmax) dla każdego dnia i porównaj ją z mocą zestawu.

Aby określić potencjalną dzienną wydajność słoneczną dla konkretnego rozmiaru instalacji fotowoltaicznej w określonej lokalizacji geograficznej, należy skorzystać z kalkulatora wielkości MPPT dostępnego na stronie [strona produktu ładowarki słonecznej](#).

**Lista powodów, dla których instalacja fotowoltaiczna może generować mniej energii niż oczekiwano:**

- Niski kąt padania promieni słonecznych (rano lub wieczorem) lub różnice sezonowe.
- Zachmurzenie lub niekorzystne warunki atmosferyczne.
- Cień rzucany przez drzewa i budynki.
- Brudne panele słoneczne.
- Nieprawidłowa orientacja lub nachylenie paneli słonecznych.
- Uszkodzone lub wadliwe panele słoneczne.
- Problemy z okablowaniem, bezpiecznikami, wyłącznikami lub spadek napięcia w kablu.
- Nieprawidłowe użycie lub niesprawne rozdzielacze lub łączniki.
- Część instalacji fotowoltaicznej nie działa prawidłowo.
- Zestaw paneli fotowoltaicznych jest zbyt mały w stosunku do oczekiwanej mocy wyjściowej.
- Błędy w konfiguracji paneli słonecznych.
- Baterie mogą być zbyt małe lub stare, co może skutkować zmniejszeniem ich pojemności.



Historia odczytu Pmax w aplikacji VictronConnect.

### 8.8.2 Maksymalna moc wyjściowa jest związana z napięciem akumulatora

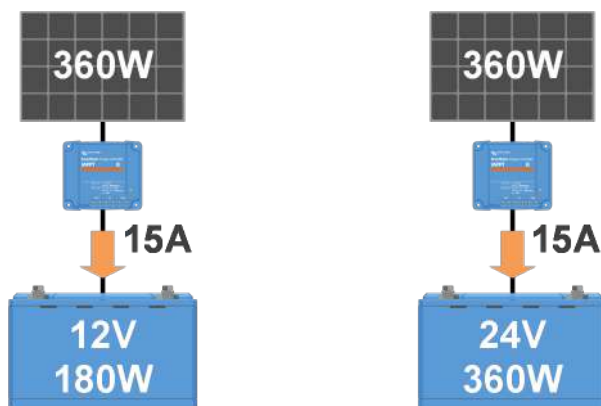
Prąd wyjściowy ładowarki solarnej jest ograniczony do jej prądu znamionowego, co powoduje, że moc wyjściowa zmienia się w zależności od napięcia akumulatora.

**Na przykład:**

W przypadku ładowarki solarnej 75/15 o znamionowym natężeniu prądu wyjściowego 15 A moc pobierana przez akumulator będzie różna w przypadku akumulatora 12 V i akumulatora 24 V.

- W przypadku akumulatora 12 V jest to  $15 \text{ A} \times 12 \text{ V} = 180 \text{ W}$ .
- W przypadku akumulatora 24 V jest to  $15 \text{ A} \times 24 \text{ V} = 360 \text{ W}$ .

Dlatego nawet jeśli panel o mocy 360 W jest podłączony do ładowarki słonecznej, moc wyjściowa do akumulatora 12 V będzie mniejsza niż w przypadku podłączenia do akumulatora 24 V.



Przykład różnic w mocy wyjściowej przy różnych napięciach akumulatora

### 8.8.3. Temperatura powyżej 40°C

Ładowarka solarna działa do 60°C, a pełna moc znamionowa jest utrzymywana do 40°C. Powyżej 40°C moc wyjściowa będzie spadać, co zmniejszy moc wyjściową.

Aby uzyskać wydajną wydajność, rozważ sposób montażu ładowarki solarnej. Zamontuj ją pionowo z zaciskami skierowanymi w dół, aby skutecznie rozproszyć ciepło. W zamkniętych obudowach, takich jak szafy, zapewnij odpowiedni przepływ powietrza za pomocą zamontowanych otworów wentylacyjnych, aby umożliwić wlot zimnego powietrza i wylot gorącego powietrza. W środowiskach o ekstremalnie wysokiej temperaturze, mechaniczne usuwanie powietrza lub klimatyzacja mogą być konieczne w celu utrzymania optymalnej wydajności.

### 8.8.4. Połączenia PV spalane lub stopione

Spalone lub stopione kable lub połączenia PV nie są objęte gwarancją. Może się to zdarzyć z następujących powodów:

- Luźne połączenia śrubowe.
- Stosowanie kabli z twardym rdzeniem lub sztywnymi linkami.
- Lutowanie końcówek żył przewodów.
- Stosowanie cienkich kabli może skutkować wyższymi prądami, gdy napięcie PV jest niższe. Zapoznaj się z [Książką Wiring Unlimited](#) Aby uzyskać więcej informacji.
- Włożenie izolacji kabla zbyt głęboko do złącza.
- Przekracza 30A na parę złączy MC4.
- Nieprawidłowe zaciskanie złączy MC4.
- Stosowanie złączy MC4 niskiej jakości.

## 8.9. Problemy z komunikacją

W tym rozdziale zajmiemy się potencjalnymi problemami, które mogą wystąpić podczas podłączania ładowarki solarnej do aplikacji VictronConnect, innych urządzeń Victron lub urządzeń innych firm.

### 8.9.1. Bluetooth

Należy pamiętać, że problemy z interfejsem Bluetooth są bardzo mało prawdopodobne. Jeśli napotkasz problemy, prawdopodobnie są one spowodowane innymi czynnikami. Użyj tego rozdziału, aby szybko zidentyfikować typowe przyczyny problemów z Bluetooth.

Aby uzyskać kompleksowy przewodnik rozwiązywania problemów, zapoznaj się z [Instrukcją obsługi VictronConnect](#).

| Sprawdzenie Bluetooth |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krok 1</b>         | <p><b>Sprawdź, czy ładowarka solarna jest zasilana:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obserwuj diody LED: Jeśli którakolwiek z diod LED świeci, miga lub pulsuje w kilkusekundowych odstępach, urządzenie jest włączone i Bluetooth powinien działać.</li> <li>• Jeśli wszystkie diody LED są wyłączone, urządzenie nie jest zasilane, a Bluetooth jest nieaktywny. Zapoznaj się z <a href="#">Ładowarka słoneczna nie reaguje [39]</a> rozdział poświęcony rozwiązywaniu problemów.</li> </ul> |



| Sprawdzenie Bluetooth |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krok 2</b>         | <p><b>Sprawdź, czy ładowarka solarna jest wyposażona w Bluetooth:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tylko modele SmartSolar posiadają wbudowaną technologię Bluetooth; modele BlueSolar nie posiadają jej.</li> <li>Aby dodać funkcję Bluetooth do ładowarki solarnej BlueSolar, należy użyć inteligentnego klucza sprzętowego Bluetooth VE.Direct. <a href="#">Klucz sprzętowy Bluetooth Smart VE.Direct.</a></li> </ul>                                                                                                                                                    |
| <b>Krok 3</b>         | <p><b>Sprawdź, czy Bluetooth jest w zasięgu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksymalny zasięg Bluetooth w otwartej przestrzeni wynosi około 20 metrów, ale wewnątrz budynków lub pojazdów może być mniejszy.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Krok 4</b>         | <p><b>Wersja aplikacji VictronConnect dla systemu Windows nie obsługuje technologii Bluetooth:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Użyj urządzenia z systemem Android, iOS lub macOS lub połącz się za pomocą <a href="#">Interfejsu VE.Direct do USB</a>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Krok 5</b>         | <p><b>Ładowarka solarna nie znajduje się na liście urządzeń w aplikacji VictronConnect:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Naciśnij pomarańczowy przycisk odświeżania znajdujący się na dole listy urządzeń.</li> <li>Upewnij się, że do ładowarki słonecznej nie są jednocześnie podłączone żadne inne urządzenia.</li> <li>Spróbuj połączyć się z innym produktem Victron, aby wykluczyć problemy związane z danym urządzeniem.</li> <li>Jeżeli problem nadal nie został rozwiązany, zapoznaj się z <a href="#">Instrukcją obsługi aplikacji VictronConnect</a>.</li> </ul> |
| <b>Krok 6</b>         | <p><b>Zgubiony kod PIN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Przejdź do listy urządzeń aplikacji VictronConnect.</li> <li>Kliknij symbol opcji (3 kropki) obok listy ładowarek solarnych.</li> <li>Wprowadź unikalny kod PUK ładowarki solarnej, który znajduje się na naklejce informacyjnej produktu.</li> <li>Zresetuj kod PIN.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Krok 7</b>         | <p><b>Komunikacja bez Bluetooth:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jeśli Bluetooth jest niedostępny, aplikacja VictronConnect może nadal komunikować się za pośrednictwem portu VE.Direct urządzenia lub za pośrednictwem portalu VRM (jeśli jest podłączony do urządzenia GX). Zapoznaj się z <a href="#">Aplikacją VictronConnect [4]</a> rozdział.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |

### 8.9.2. Port VE.Direct

Problemy z portem VE.Direct zdarzają się rzadko, ale jeśli się pojawiają, są najprawdopodobniej spowodowane następującymi kwestiami:

#### Problem z fizycznym złączem kablowym lub portem danych

- Spróbuj użyć innego kabla VE.Direct, aby sprawdzić, czy komunikacja została nawiązana.
- Upewnij się, że złącze jest prawidłowo i całkowicie włożone do portu.
- Sprawdź, czy w porcie VE.Direct nie ma wygiętych pinów. Jeśli tak, wyłącz urządzenie, odłączając je od akumulatora i PV, i wyprostuj piny za pomocą szczyptec o długich końcówkach.

#### Problemy z komunikacją VE.Direct

- Podłącz ładowarkę solarną do urządzenia GX, aby sprawdzić komunikację VE.Direct.
- Sprawdź, czy ładowarka solarna znajduje się na liście urządzeń GX.
- Jeśli nie pojawi się na liście, ustaw funkcję portu TX w VictronConnect na „Normalna komunikacja”.

#### Problemy z portem TX VE.Direct

- Sprawdź, czy ustawienie „Funkcja portu TX” w VictronConnect jest zgodne z zamierzonym zastosowaniem.
- Przetestuj funkcjonalność portu TX za pomocą [Kabel wyjściowy cyfrowy TX](#).

#### Problemy z portem RX VE.Direct

- Sprawdź, czy ustawienie „Funkcja portu RX” w VictronConnect jest zgodne z zamierzonym zastosowaniem.
- Przetestuj funkcjonalność portu RX za pomocą [VE.Direct, nieodwracający, zdalny kabel włączający/wyłączający](#).

### 8.9.3. VE.Inteligentna sieć

Sieć VE.Smart to bezprzewodowa sieć komunikacyjna łącząca wiele produktów Victron za pomocą Bluetooth. Jeśli napotkasz jakiegokolwiek problemy z siecią VE.Smart, zapoznaj się z [Podręcznik VE.Smart Networking](#).

## 8.10. Kwestie różne

W tym rozdziale opisano problemy, które nie zostały omówione w poprzednim rozdziale poświęconym rozwiązywaniu problemów.

### 8.10.1. Nie można wybrać napięcia akumulatora 36 V lub 48 V

Nie wszystkie ładowarki słoneczne obsługują napięcia akumulatorów 36 V i 48 V.

Aby sprawdzić obsługiwane napięcia baterii, zapoznaj się z [Dane techniczne \[58\]](#) rozdział lub sprawdź rozwijane menu parametrów „napięcie akumulatora” w aplikacji VictronConnect.

### 8.10.2. Nie można używać jako ładowarki DC-DC ani zasilacza

Unikaj używania ładowarki solarnej jako ładowarki DC-DC (np. do ładowania akumulatora 12 V z banku akumulatorów 24 V). Podłączenie akumulatora do zacisków PV w pewnych warunkach eksploatacyjnych może uszkodzić ładowarkę solarną, co nie jest objęte gwarancją. Zamiast tego użyj dedykowanej ładowarki DC-DC lub konwertera. Sprawdź nasze [Strona produktu przetwornika DC-DC](#) aby uzyskać pełną gamę produktów.

Ponadto, powstrzymaj się od używania ładowarki słonecznej jako źródła zasilania bez podłączonych baterii. Choć ta operacja nie zaszkodzi ładowarce słonecznej, może ona nie obsługiwać wszystkich typów obciążeń. Niektóre obciążenia mogą działać, podczas gdy inne nie, szczególnie przy niskiej mocy obciążenia, gdzie reakcja ładowarki słonecznej może być zbyt wolna, aby utrzymać stałe napięcie. Należy pamiętać, że wsparcie nie jest zapewnione w takich sytuacjach.

### 8.10.3. Przerwana aktualizacja oprogramowania sprzętowego

Przerwana aktualizacja oprogramowania sprzętowego jest możliwa do odzyskania i nie ma powodu do obaw. Po prostu spróbuj zaktualizować oprogramowanie sprzętowe jeszcze raz.

### 8.10.4. Prąd uziemienia

Jeżeli podczas normalnej pracy w systemie zostanie wykryty prąd uziemiający, należy wykonać następujące czynności:

- Najpierw należy dokładnie sprawdzić cały sprzęt podłączony do systemu i sprawdzić, czy nie ma uszkodzeń uziemienia.
- Następnie sprawdź liczbę połączeń do uziemienia w systemie. W idealnym przypadku w systemie powinien być tylko jeden punkt podłączony do uziemienia, który powinien znajdować się przy akumulatorze.
- Więcej informacji na temat uziemienia systemu można znaleźć w rozdziale „Uziemienie systemu” w [Książka Wiring Unlimited](#).

Należy pamiętać, że ładowarka solarna nie jest izolowana, a minus wejścia PV ma ten sam potencjał, co minus wyjścia akumulatora.

## 8.11. Przegląd kodów błędów

Kody błędów w następujących podrozdziałach są potencjalnie wyświetlane w aplikacji VictronConnect, na zdalnym wyświetlaczu lub podłączonym urządzeniu GX. Aby uzyskać najbardziej aktualny przegląd błędów, zobacz ten link: <https://www.victronenergy.com/live/mppt-error-codes>.

Ponadto ładowarka słoneczna wykorzystuje określone wskazania LED do sygnalizowania konkretnych błędów. Aby uzyskać przegląd tych kodów LED, zapoznaj się z [Aplikacją Victron Toolkit](#).

### 8.11.1. Błąd 1 - Temperatura akumulatora jest zbyt wysoka

Ten błąd zostanie automatycznie zresetowany po spadku temperatury akumulatora. Ładowarka słoneczna zatrzyma ładowanie, aby zapobiec uszkodzeniu akumulatora. Temperaturę akumulatora można odebrać za pomocą zewnętrznego czujnika (takiego jak Smart Battery Sense lub BMV) lub zmierzyć za pomocą ładowarki, gdy ta funkcja jest dostępna.

### 8.11.2. Błąd 2 - Zbyt wysokie napięcie akumulatora

Ten błąd zostanie automatycznie zresetowany po spadku napięcia akumulatora. Ten błąd może być spowodowany innym sprzętem ładującym podłączonym do akumulatora lub usterką ładowarki słonecznej.

Ten błąd może również wystąpić, jeżeli napięcie akumulatora (12, 24, 48 V) jest ustawione na niższe napięcie niż napięcie podłączonego akumulatora.

### 8.11.3. Błąd 17 - Ładowarka solarna przegrzana pomimo zmniejszonego prądu wyjściowego

Ten błąd zostanie automatycznie zresetowany po ostygnięciu ładowarki słonecznej. Sprawdź temperaturę otoczenia i sprawdź, czy w pobliżu radiatora nie ma przeszkód.

### 8.11.4. Błąd 18 - Nadmierny prąd ładowarki słonecznej

Ten błąd zostanie automatycznie zresetowany. Jeśli błąd nie zostanie automatycznie zresetowany, odłącz ładowarkę solarną od wszystkich źródeł zasilania, odczekaj 3 minuty i podłącz ją ponownie, aby ponownie się uruchomiła.

#### Możliwe przyczyny nadmiernego prądu na zaciskach akumulatora:

- Włączanie/wyłączanie bardzo dużego obciążenia po stronie akumulatora.
- Nagła zmiana natężenia promieniowania powoduje chwilowe przeciążenie ładowarki słonecznej.
- Przeciążenie wyjścia prądu przemiennego inwertera.

#### Możliwe rozwiązania:

- Jeśli to możliwe, zapewnij odpowiednie chłodzenie jednostki. Chłodniejsza jednostka może obsłużyć większy prąd.
- Zmniejsz obciążenie falownika.
- Naładuj akumulator przed użyciem falownika. Przy wyższym napięciu akumulatora ta sama ilość mocy wymaga mniejszego prądu.

### 8.11.5. Błąd 20 - Przekroczono maksymalny czas zbiorczy

Maksymalna ochrona czasu ładowania była funkcją, gdy ładowarki solarne zostały wydane w 2015 r. (lub wcześniej). Ta funkcja została teraz usunięta.

Jeśli widzisz ten błąd, zaktualizuj ładowarkę solarną do najnowszego oprogramowania układowego. Jeśli po aktualizacji nadal widzisz ten błąd, wykonaj „reset do ustawień fabrycznych”, a następnie ponownie skonfiguruj ładowarkę solarną.

### 8.11.6. Błąd 21 - Problem z bieżącym czujnikiem

Jeśli widzisz ten błąd, zaktualizuj ładowarkę solarną do najnowszego oprogramowania układowego. Jeśli po aktualizacji nadal widzisz ten błąd, wykonaj „reset do ustawień fabrycznych”, a następnie ponownie skonfiguruj ładowarkę solarną.

Odłącz wszystkie przewody, a następnie podłącz je ponownie, aby wymusić ponowne uruchomienie ładowarki słonecznej. Upewnij się również, że minus ładowarki słonecznej (ujemny PV i ujemny akumulatora) nie omija ładowarki słonecznej.

Ten błąd nie zresetuje się automatycznie.

Jeśli błąd nadal występuje, skontaktuj się ze sprzedawcą lub dystrybutorem, gdyż może to oznaczać wadę sprzętu.

### 8.11.7. Błąd 26 - Terminal przegrzany

Zaciski zasilania są przegrzane, sprawdź okablowanie, w tym rodzaj okablowania i rodzaj żył, i/lub dokręć śruby, jeśli to możliwe.

Ten błąd zostanie automatycznie zresetowany.

### 8.11.8. Błąd 28 – Problem ze stopniem mocy

Ten błąd nie zresetuje się automatycznie.

Odłącz wszystkie przewody, a następnie podłącz je ponownie. Jeśli błąd będzie się powtarzał, ładowarka prawdopodobnie jest uszkodzona.

Należy zauważyć, że ten błąd został wprowadzony w wersji 1.36. Tak więc podczas aktualizacji może się wydawać, że aktualizacja oprogramowania sprzętowego spowodowała ten problem; ale tak nie jest. Ładowarka słoneczna nie działała już w 100% przed aktualizacją; aktualizacja do wersji 1.36 lub nowszej jedynie uczyniła problem bardziej widocznym. Urządzenie należy wymienić.

### 8.11.9. Błąd 33 - Nadmierne napięcie PV

Ten błąd zresetuje się automatycznie, gdy napięcie instalacji fotowoltaicznej spadnie do bezpiecznego limitu.

Ten błąd wskazuje, że konfiguracja zespołu PV w odniesieniu do napięcia obwodu otwartego jest krytyczna dla tej ładowarki. Sprawdź konfigurację i w razie potrzeby zreorganizuj panele.

Więcej informacji znajdziesz w [Zbyt wysokie napięcie PV \[45\]](#) rozdział.

### 8.11.10. Błąd 38, 39 - Wyłączenie wejścia PV

Gdy pojawiają się te błędy, wejście PV jest wewnętrznie zwarte, aby chronić baterię przed przeładowaniem. Przed przystąpieniem do rozwiązywania problemów upewnij się, że zaktualizowałeś oprogramowanie układowe do najnowszej wersji.

#### Możliwe przyczyny wystąpienia tego błędu:

- Parametr „Napięcie akumulatora” (12/24/36/48 V) jest ustawiony nieprawidłowo. Użyj aplikacji VictronConnect, aby ustawić prawidłowy parametr „Napięcie akumulatora”.
- Do akumulatora podłączone jest inne urządzenie skonfigurowane na wyższe napięcie. Na przykład falownik/ładowarka jest skonfigurowana do wyrównywania przy 17 voltach, podczas gdy w ładowarce solarnej nie jest to skonfigurowane.

#### Odzyskiwanie błędów:

- **Błąd 38:** Najpierw odłącz panele słoneczne, a następnie odłącz akumulator. Poczekać 3 minuty, a następnie podłącz akumulator, a następnie panele.
- **Błąd 39:** Ładowarka automatycznie wznowi działanie, gdy napięcie akumulatora spadnie poniżej maksymalnego ustawienia napięcia (zwykle napięcia wyrównawcze lub absorpcyjne). Zresetowanie błędu może również potrwać minutę.

• Jeśli błąd będzie się powtarzał, ładowarka solarna prawdopodobnie jest uszkodzona.

### 8.11.11. Błąd 40 - Nie udało się wyłączyć wejścia PV

Jeśli ładowarka słoneczna nie jest w stanie wyłączyć wejścia PV, przejdzie w tryb bezpieczny, aby chronić akumulator przed przeładowaniem lub wysokim napięciem na zaciskach akumulatora. Aby to zrobić, ładowarka słoneczna zatrzyma ładowanie i odłączy własne wyjście. Ładowarka słoneczna ulegnie uszkodzeniu.

### 8.11.12. Błąd 80 do 88 - wyłączenie wejścia PV

Gdy pojawiają się te błędy, wejście PV jest wewnętrznie zwarte w celu ochrony akumulatora przed przeładowaniem.

Przed przystąpieniem do rozwiązywania jakichkolwiek problemów należy upewnić się, że oprogramowanie sprzętowe jest zaktualizowane do najnowszej wersji.

#### Możliwe przyczyny wystąpienia tego błędu:

- Parametr „Napięcie akumulatora” (12, 24, 36 lub 48 V) jest ustawiony nieprawidłowo. Użyj aplikacji VictronConnect, aby ustawić prawidłowe napięcie akumulatora.
- Do akumulatora podłączone jest inne urządzenie o wyższym napięciu ładowania. Na przykład MultiPlus jest skonfigurowany do wyrównywania przy 17 V, podczas gdy ładowarka słoneczna nie została skonfigurowana do wyrównywania ładowania.

#### Odzyskiwanie błędów:

• Upewnij się, że ładowarka solarna korzysta z najnowszej wersji oprogramowania sprzętowego.

- **Błędy od 80 do 83:** Najpierw odłącz panele słoneczne, następnie odłącz akumulator i postępuj zgodnie z procedurą opisaną w instrukcji. [???](#) rozdział.
- **Błędy od 84 do 87:** Najpierw odłącz panele słoneczne i odłącz akumulator. Odczekaj 3 minuty, a następnie podłącz akumulator, a następnie podłącz panele.

• Jeśli błąd będzie się powtarzał, ładowarka solarna prawdopodobnie jest uszkodzona.

### 8.11.13. Błąd 116 - Utracono dane kalibracyjne

Jeśli jednostka nie działa i pojawia się błąd 116 jako aktywny błąd, jednostka jest uszkodzona. Skontaktuj się ze swoim dealerem w celu wymiany.

Jeśli błąd występuje tylko w danych historycznych, a jednostka działa normalnie, można go bezpiecznie zignorować. Wyjaśnienie: gdy jednostka uruchamia się po raz pierwszy w fabryce, nie ma danych kalibracyjnych i rejestrowany jest błąd 116. Oczywiście, ten błąd powinien zostać usunięty, ale na początku jednostki opuszczały fabrykę z tym komunikatem nadal w danych historycznych.

Modele SmartSolar (nie modele BlueSolar): uaktualnienie do oprogramowania układowego v1.4x to podróż w jedną stronę, nie można powrócić do starszej wersji oprogramowania układowego po uaktualnieniu do v1.4x. Powrót do starszego oprogramowania układowego powoduje błąd 116 (utrata danych kalibracyjnych), można to naprawić, ponownie instalując oprogramowanie układowe v1.4x.

#### 8.11.14. Błąd 117 – Niezgodne oprogramowanie sprzętowe

Ten błąd wskazuje, że aktualizacja oprogramowania sprzętowego nie została ukończona, więc urządzenie jest tylko częściowo zaktualizowane. Możliwe przyczyny to: urządzenie było poza zasięgiem podczas aktualizacji przez sieć bezprzewodową, kabel został odłączony lub zasilanie zostało utracone podczas sesji aktualizacji.

Aby rozwiązać ten problem, należy ponownie próbować aktualizacji. W tym celu należy pobrać odpowiednie oprogramowanie układowe dla swojego urządzenia ze strony [Portal Victron Professional](#)

Gdy urządzenie GX jest podłączone do VRM, możesz wykonać zdalną aktualizację oprogramowania sprzętowego za pomocą tego pliku oprogramowania sprzętowego. Możesz to zrobić za pośrednictwem witryny VRM lub za pomocą zakładki VRM w VictronConnect. VictronConnect można również używać razem z plikiem oprogramowania sprzętowego do aktualizacji za pomocą połączenia Bluetooth.

Procedura dodawania pliku do VictronConnect i rozpoczęcia aktualizacji jest opisana tutaj: [9. Aktualizacje oprogramowania sprzętowego](#)

#### 8.11.15. Błąd 119 - Utracono dane ustawień

Ładowarka nie może odczytać swojej konfiguracji i zatrzymała się. Ten błąd nie zresetuje się automatycznie.

Aby ponownie uruchomić urządzenie, wykonaj poniższą procedurę:

##### Odzyskiwanie błędów:

- Najpierw przywróć ustawienia fabryczne (w prawym górnym rogu aplikacji Victron Connect kliknij na trzy kropki).
- Odłącz ładowarkę solarną od wszystkich źródeł zasilania.
- Odczekaj 3 minuty i włącz ponownie.
- Skonfiguruj ponownie ładowarkę.
- Zgłoś to swojemu dealerowi Victron i poproś o eskalację sprawy do Victron; ponieważ ten błąd nigdy nie powinien się zdarzyć. Najlepiej podaj wersję oprogramowania sprzętowego i wszelkie inne szczegóły (URL VRM, zrzuty ekranu VictronConnect lub podobne).

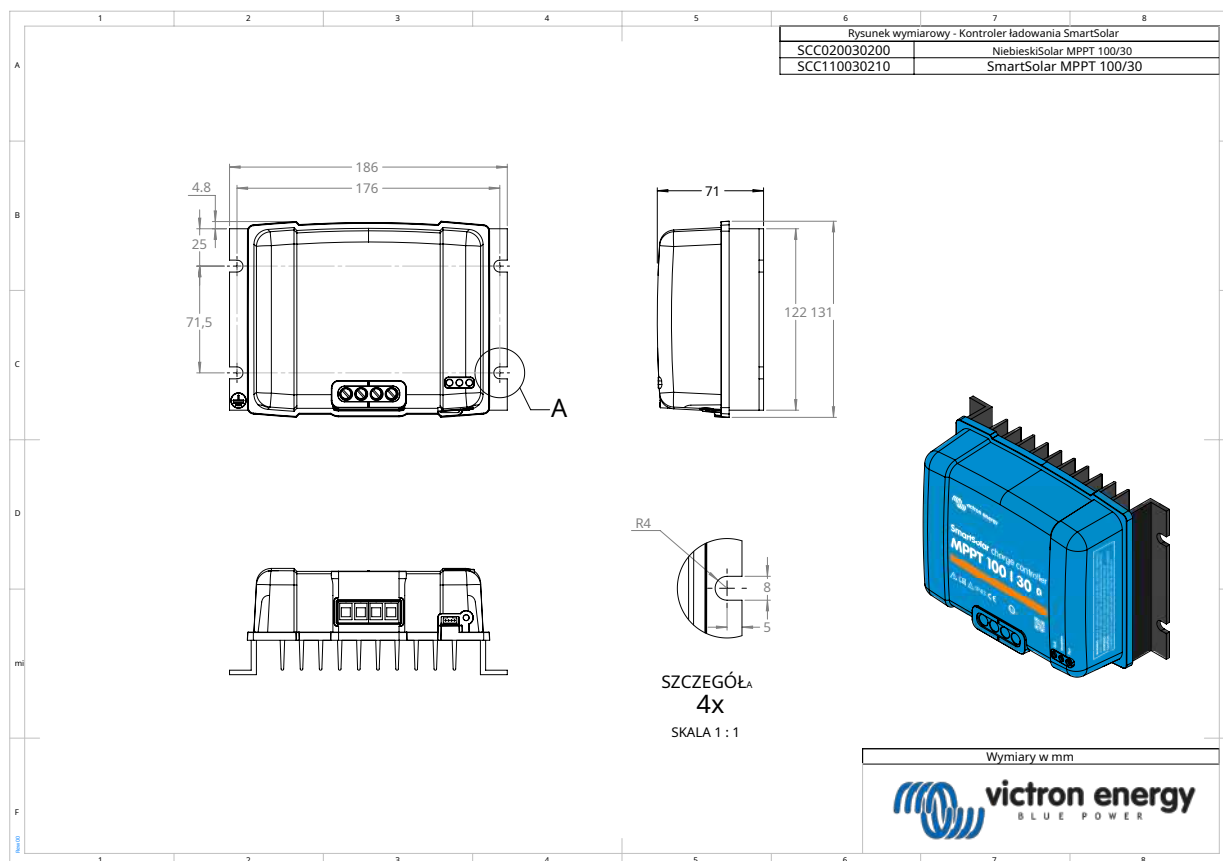
## 9. Specyfikacje techniczne

### 9.1. Specyfikacje 100/30 i 100/50

|                                                                                                                                                                                                | 100/30                                                                                                           | MPPT100/50 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Napięcie akumulatora (wybór automatyczny)                                                                                                                                                      | 12V lub 24V                                                                                                      |            |
| Prąd znamionowy ładowania                                                                                                                                                                      | 30A                                                                                                              | 50A        |
| Moc znamionowa PV, 12V <sub>1a,b</sub>                                                                                                                                                         | 440 W                                                                                                            | 700 W      |
| Moc znamionowa PV, 24 V <sub>1a,b</sub>                                                                                                                                                        | 880 W                                                                                                            | 1400 W     |
| Maksymalne napięcie obwodu otwartego PV                                                                                                                                                        | 100 V                                                                                                            | 100 V      |
| Maksymalny prąd zwarcia PV <sub>2</sub>                                                                                                                                                        | 35A                                                                                                              | 60A        |
| Maksymalna wydajność                                                                                                                                                                           | 98%                                                                                                              |            |
| Samo-konsumpcja                                                                                                                                                                                | 12 V: 30 mA / 24 V: 20 mA                                                                                        |            |
| Algorytm ładowania                                                                                                                                                                             | Wieloletowy adaptacyjny (osiem wstępnie zaprogramowanych algorytmów) lub zdefiniowany przez użytkownika algorytm |            |
| Napięcie ładowania „absorpcja”                                                                                                                                                                 | 14,4 V / 28,8 V (regulowane)                                                                                     |            |
| Napięcie ładowania „pływające”                                                                                                                                                                 | 13,8 V / 27,6 V (regulowane)                                                                                     |            |
| Wyrównanie napięcia ładowania <sup>3</sup>                                                                                                                                                     | 16,2 V / 28,8 V (regulowane)                                                                                     |            |
| Kompensacja temperatury                                                                                                                                                                        | 12 V: -16 mV/°C / 24 V: -32 mV/°C                                                                                |            |
| Ochrona                                                                                                                                                                                        | Zwarcie wyjściowe, przegrzanie                                                                                   |            |
| Temperatura pracy                                                                                                                                                                              | - 30°C do +60°C (pełna znamionowa moc wyjściowa do 40°C)                                                         |            |
| Wilgotność                                                                                                                                                                                     | 95%, bez kondensacji                                                                                             |            |
| Maksymalna wysokość                                                                                                                                                                            | 5000m (pełna moc znamionowa do 2000m)                                                                            |            |
| Stan środowiska                                                                                                                                                                                | Typ wewnętrzny 1, bez klimatyzacji                                                                               |            |
| Stopień zanieczyszczenia                                                                                                                                                                       | PD3                                                                                                              | PD2        |
| Komunikacja danych                                                                                                                                                                             | Port VE.Direct <sup>4</sup>                                                                                      |            |
| ZAŁĄCZNIK                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                  |            |
| Kolor                                                                                                                                                                                          | Niebieski (RAL 5012)                                                                                             |            |
| Zaciski zasilania                                                                                                                                                                              | 16 mm <sup>2</sup> / AWG6                                                                                        |            |
| Kategoria ochrony                                                                                                                                                                              | IP43 (elementy elektroniczne), IP22 (obszar połączeń)                                                            |            |
| Waga                                                                                                                                                                                           | 1,3kg                                                                                                            |            |
| Wymiary wys. x szer. x gł.                                                                                                                                                                     | Wymiary: 130x186x70 mm                                                                                           |            |
| NORMY                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |            |
| Bezpieczeństwo                                                                                                                                                                                 | EN/IEC 62109-1, UL 1741, CSA C22.2                                                                               |            |
| 1a) Ładowarka solarna ograniczy moc wejściową, jeśli podłączona zostanie większa moc fotowoltaiczna.                                                                                           |                                                                                                                  |            |
| 1b) Napięcie PV musi przekraczać Vbat + 5 V, aby sterownik mógł się uruchomić. Następnie minimalne napięcie PV wynosi Vbat + 1 V. 2)                                                           |                                                                                                                  |            |
| Wyższy prąd zwarcia może uszkodzić ładowarkę solarną w przypadku odwrotnego podłączenia biegunowości układu PV.                                                                                |                                                                                                                  |            |
| 3) Wyrównanie jest domyślnie wyłączone.                                                                                                                                                        |                                                                                                                  |            |
| 4) Więcej informacji na temat komunikacji danych można znaleźć w <a href="#">papier do komunikacji danych</a> w <a href="#">Sekcja informacji technicznych</a> na naszej stronie internetowej. |                                                                                                                  |            |

### 9.2. Rysunki wymiarowe

### 9.2.1. Wymiary 100/30



### 9.2.2. Wymiary 100/50

