



## Zabezpieczenie akumulatora LVBP-100, LVBP-150, LVBP-200

### INSTRUKCJA OBSŁUGI I INSTALACJI



Zabezpieczenie LVBP to urządzenie, którego zadaniem jest ochrona akumulatora przed nadmiernym rozładowaniem. Bardzo często stosowane są na jachtach, łodziach i pojazdach, zabezpieczają akumulatory przed spadkiem napięcia do zaprogramowanej wartości. Chronią w ten sposób akumulator przed uszkodzeniem, przedwczesnym zużyciem, pozwalają na zachowanie części energii.

Na rynku dostępne są różne zabezpieczenia, najczęściej stosowane ze względu na niską cenę są urządzenia oparte na przekaźnikach. Wadą tych konstrukcji jest stycznik mechaniczny, który często w trakcie eksploatacji się upala ze względu na dość duże obciążenia prądowe. Styczniki przekaźnikowe zużywają sporo energii na zasilanie cewki elektromagnetycznej. Najnowocześniejsze zabezpieczenia takie jak LVBP są pozbawione tych wad ponieważ budowane są na przekaźnikach elektronicznych w technologii MOSFET. Potocznie są nazywane bezstratnymi ale tak naprawdę mamy tutaj do czynienia z bardzo niewielkimi stratami podczas przepływającego prądu. Te straty są tak małe, że można je przyrównać do identycznych strat jakie dochodzą w kawałku przewodu instalacyjnego. Dodatkowo w przeciwieństwie do przekaźników elektromagnetycznych, tranzystory MOSFET praktycznie nie zużywają energii do załączenia. Dlatego też, ta technologia pomimo nieco większych kosztów zdobywa coraz więcej zwolenników i jest coraz szerzej stosowana.

## 1. Opis zabezpieczenia akumulatorów z serii LVBP-XXX

Zabezpieczenia LVBP powstały na bazie sprzętowej izolatorów MBI-02. Różnią się od nich jedynie funkcjonalnością. Służą do ochrony akumulatorów przed rozładowaniem poniżej zadanego napięcia. Zostały skonstruowane w oparciu o technologię tranzystorów MOSFET. Inżynierowie z zespołu projektowego amperflex, w sposób nowoczesny i bardzo innowacyjny rozwiązali przepływ wysokiego prądu przez zabezpieczenie LVBP. Urządzenia zostały zbudowane w technologii powierzchniowej SMD co pozwoliło do maximum zintegrować wszystkie elementy na małej powierzchni płytki PCB a do minimum ograniczyć odległości pomiędzy elementami dużej mocy. Tym samym dość znacząco zostały skrócone połączenia elektryczne w porównaniu do innych rozwiązań technologicznych. Cała logika i elektronika pomiarowo-sterująca została zlokalizowana na dolnej płycie PCB, natomiast część wysoko-prądowa na górnej. Takie rozwiązanie umożliwiło przylutowanie tranzystorów bezpośrednio nóżkami do siebie co do minimum skróciło połączenia i wpłynęło na zminimalizowanie strat. Aby umożliwić swobodny przepływ wysokich prądów, zainstalowano grube miedziane płyty do których zainstalowano bardzo solidne przyłącza śrubowe M8, po dwie sztuki na każdą stronę zabezpieczenia. Część elektroniczna logiczno- pomiarowa sterowana jest za pomocą nowoczesnego procesora 32-bitowego z rodziny ARM z rdzeniem Cortex M0. Procesor nadzoruje pracę izolatora, mierzy temperaturę, kontroluje przepływ prądu, sprawdza napięcia i decyduje o jego stanie pracy. Konfiguracja przebiega w łatwy sposób, za pomocą przełączników DIP można ustawić parametry i funkcje urządzenia.

Parametry	LVBP-100	LVBP-150	LVBP-200
maksymalny prąd obciążenia	100A	150A	200A
napięcie pracy	8-30V DC		
maksymalny spadek napięcia	0,1V		
rezystancja złącza	1mOhm	0,75mOhm	0,5mOhm
pobór prądu	4mA /12V		
złącza	przyłącza śrubowe 4x M8		
zabezpieczenie prądowe	po przekroczeniu nominalnego prądu rozłącza się na 5 minut		
zabezpieczenie termiczne	powyżej 70st. C wyłącza się, ponowne załączenie przy 50st. C		
Normy bezpieczeństwa	EN 60335-1		
Kompatybilność elektromagnetyczna	EN 61000-6-3 , EN 61000-6-1 EN 55014-1 , EN 55014-2		
Wymiary	138x69x44,5mm		
Waga	350g		

## 2. Zasady bezpieczeństwa



### **UWAGA!**

**Przed instalacją i uruchomieniem zabezpieczenia LVBP należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję oraz zastosować się do wszystkich jej zaleceń.**

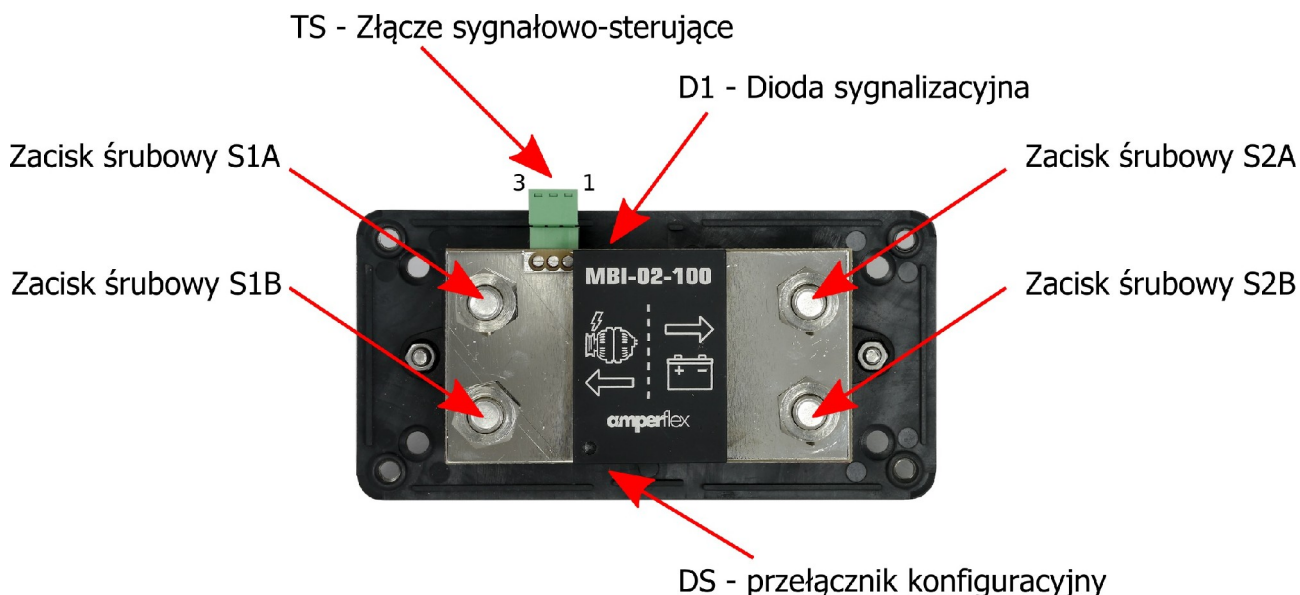
### 2.1 Ogólne zasady bezpieczeństwa

- 2.1.1 Urządzenie przystosowane jest wyłącznie do montażu wewnątrz, należy chronić LVBP przed wodą (czy innymi płynami), śniegiem i pyłem.
- 2.1.2 Aby zminimalizować niebezpieczeństwo pożaru oraz porażenia prądem, należy się upewnić, że instalacja elektryczna jest sprawna i właściwie skonfigurowana
- 2.1.3 Montaż urządzenia powinna przeprowadzić wykwalifikowana osoba ze znajomością elektrotechniki
- 2.1.4 Wszystkie przyłącza a w szczególności wysoko-prądowe powinny być wykonane ze szczególną dbałością oraz prawidłowo zabezpieczone przed ewentualnym zwarcie i korozją.
- 2.1.5 Urządzenie powinno mieć zapewnioną wentylację aby mogło swobodnie odprowadzać wytworzone ciepło

### 2.2 Bezpieczeństwo użytkowania akumulatorów

- 2.2.1 W razie wycieku kwasu z akumulatora i kontaktu ze skórą lub ubraniem, należy niezwłocznie zmyć za pomocą wody z mydłem.
- 2.2.2 W przypadku kontaktu oka z kwasem należy niezwłocznie przepłukać czystą bieżącą wodą przez ok 20 min a następnie zgłosić się po pomoc medyczną.
- 2.2.3 Nigdy nie pal papierosów, nie używaj otwartego ognia, iskry w pobliżu akumulatora lub silnika.
- 2.2.4 Nie kładź żadnych metalowych przedmiotów na akumulatorze. To może spowodować zwarcie w obwodzie, iskrzenie, zapłon i eksplozję.
- 2.2.5 Podczas pracy z akumulatorem nie należy zakładać na ręce żadnych metalowych przedmiotów typu bransoletki, zegarki, pierścionki i obrączki. Wszystkie te elementy mogą spowodować zwarcie co może doprowadzić do poparzeń skóry.

### 3. Rozmieszczenie złączy



### 4. Konfiguracja za pomocą przełącznika DS:

Za pomocą przełączników DS konfigurujemy sposób pracy zabezpieczenia.

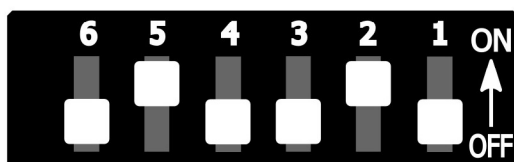
Przełącznik DS1 definiuje tryb pracy, urządzenie może pracować w sposób autonomiczny lub jako zdalnie sterowany włącznik wysoko-prądowy. W trybie automatycznym zabezpieczenie po prostu rozłączy akumulator gdy wykryje że napięcie spadło poniżej zadanego progu. W trybie sterowania LVBP będzie załączał akumulator dopiero po podaniu sygnału wysokiego na wejście "Key" złącza TS2. Najczęściej jest to napięcie 12V podawane z dowolnego przełącznika który będzie pełnił rolę sterującą. W ten sposób otrzymujemy urządzenie pełniące rolę włącznika o bardzo dużej wydolności prądowej, którym możemy sterować zdalnie.

DS3i4 kodowane w systemie dwójkowym określają czas po jakim LVBP rozłączy akumulator. DS5i6 również kodowane w systemie dwójkowym ustawiają napięcie progowe, poniżej którego nastąpi rozłączenie.

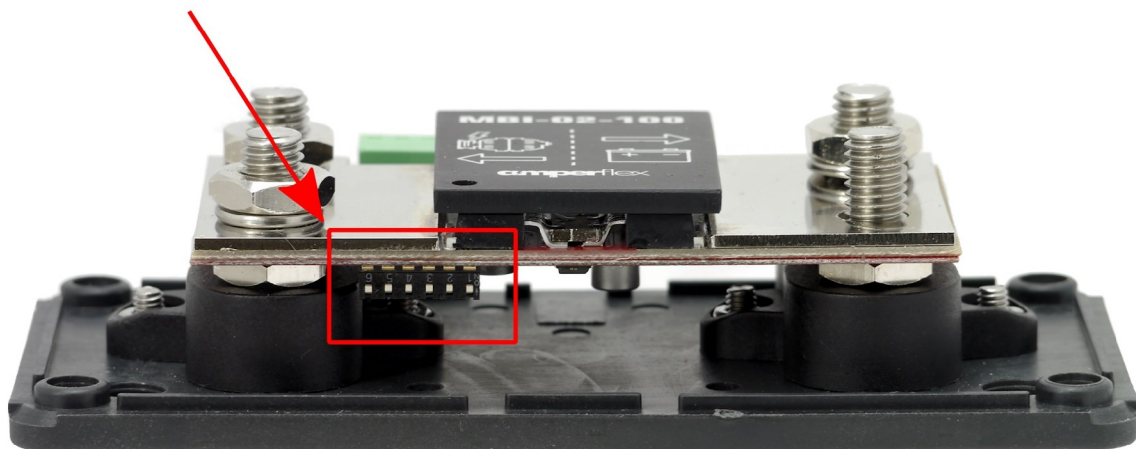
DS2 zmienia funkcjonalność wyjścia "Info" na złączu TS3. W pozycji OFF wyjście funkcjonuje dwu-stanowo, dla wyłączonego zabezpieczenia na wyjściu jest stan niski, dla załączonego - stan wysoki. W tym trybie wyjście to można użyć np. do sterowania innym urządzeniem.

DS2 w pozycji ON zmienia wyjście "Info" w tryb działania diody sygnalizacyjnej. Oprócz stanu załączenia i wyłączenia jest również przekazywana informacja o błędach. Podobnie jak na diodzie sygnalizacyjnej, przy przeciążeniu na wyjściu pojawia się pojedynczy sygnał przerywany, a przy przekroczeniu temperatury - podwójny. W tym trybie wyjście można wykorzystać do zdalnej sygnalizacji pracy LVBP.

Przełącznik	Funkcja	OFF	ON	Ustawienie domyślne
1	Sterowanie	tryb automatyczny	sterowanie sygnałem zewnętrznym	OFF
2	Wyjście informacyjne	stałe (stan niski lub wysoki)	zmienne (kody błyskowe)	ON
3 i 4	Czas t1	00 - 10 s 01 - 30 s 10 - 1 minuta 11 - 5 minut		OFF
5 i 6	Napięcie V1	00 - 10,5V 01 - 11V 10 - 11,5V 11 - 12V		ON



Ustawienie domyślne



## 5. Sygnalizacja LED - dioda D1 (opcjonalnie wyjście "Info")

nie świeci	obwód otwarty - napięcie poniżej progu załączenia
świeci w sposób ciągły	załączone zasilanie - praca normalna
miga szybko	spadek napięcia poniżej progu V1, odlicza czas do wyłączenia
miga wolno	napięcie 13V, odlicza czas 2 minuty do załączenia
miga pojedynczo	przeciążenie - zbyt wysoki prąd obciążenia
miga podwójnie	przegrzanie - przekroczenie temperatury powyżej 70 st C

## 6. Zasada działania

Zabezpieczenie LVBP-XXX pełni funkcję wyłącznika elektronicznego (przełącznika), który zwiera 2 styki elektryczne aby zapewnić między nimi swobodny przepływ prądu.

Podczas normalnej eksploatacji akumulatora styki S1 i S2 są zwarte tak aby mógł swobodnie płynąć między nimi prąd. Styki są zwierane za pomocą wysokoprądowych tranzystorów MOSFET. Jeżeli napięcie na zaciskach S1 spadnie poniżej wartości ustawionej za pomocą przełącznika DS5i6, po upływie czasu ustawionego za pomocą DS3i4, pomiędzy stykami S1 i S2 nastąpi rozwarcie.

Ponowne zwarcie styków S1 i S2 nastąpi dopiero po naładowaniu akumulatora, kiedy styk S1 osiągnie napięcie 13,4V.

W trybie awaryjnym, ponowne załączenie LVBP pomimo zbyt niskiego napięcia można również wymusić podając sygnał wysoki na wejście "Key". Wówczas nastąpi załączenie na okres 5 minut co przy zachowaniu jakiejś części energii pozwoli np. na uruchomienie niezbędnych urządzeń.

W przypadku zadziałania zabezpieczenia temperaturowego po przekroczeniu 70st.C LVBP również się rozłączy. Ponowne załączenie nastąpi gdy temperatura spadnie do 50st.C.

Zabezpieczenie również rozłączy obwód gdy prąd obciążenia będzie przekraczał nominalną wartość dla danego modelu urządzenia. Ponowne załączenie nastąpi po upływie czasu  $t_1$ .

Ponieważ napięcie na akumulatorze spada wraz z jego rozładowaniem, ustawiając napięcie za pomocą przełączników DS5i6 możemy regulować naszą blokadę do stopnia rozładowania akumulatora. Np. gdy ustawimy napięcie blokady na 12V to w akumulatorze zostanie spora dawka energii wystarczająca np. do rozruchu silnika. Jeśli ustawimy blokadę na 10,5V to jest to graniczne napięcie akumulatora przy którym praktycznie jest rozładowany do zera.

Przy większych obciążeniach dość istotnie spada nam napięcie na akumulatorze. Zjawisko to jest tym bardziej widoczne kiedy nasz akumulator jest już mocno rozładowany. W takim przypadku chwilowe włączenie jakiegoś urządzenia dużej mocy mogłoby spowodować zadziałanie naszej blokady. Dlatego za pomocą przełączników DS3i4 możemy zaprogramować czas, który wyeliminuje sytuacje związane z chwilowymi obciążeniami i chwilowymi spadkami napięcia. Dopiero przy spadku napięcia i utrzymaniu go przez zaprogramowany okres czasu nastąpi blokada akumulatora.

## 7. Instalacja

Urządzenie posiada obudowę modułową wykonaną z bardzo odpornego tworzywa sztucznego - nylonu zbrojonego włóknem szklanym. Obudowa składa się z podstawy i pokrywy górnej. Podstawę należy przykręcić za pomocą 4 wkrętów do odpowiedniego podłoża celem przymocowania zabezpieczenia. W pokrywie znajduje się 6 otworów zasłoniętych zaślepkami, które należy usunąć stosownie do potrzeb związanych z

doprowadzeniem kabli. Również w celu zapewnienia odpowiedniego chłodzenia należy usunąć odpowiednią liczbę zaślepek w zależności od warunków środowiskowych danej instalacji.

**UWAGA: Zawsze w pierwszej kolejności należy podłączyć MASE (minus akumulatorów) do złącza TS1. Jest to konieczne do prawidłowego działania LVBP. W przypadku braku masy, ze względu na różnice potencjałów może dochodzić do niekontrolowanego załączania tranzystorów.**

Połączenia kablowe powinny być wykonane za pomocą przewodów o odpowiednich przekrojach obliczonych stosownie do przepływających prądów. Przewody winny być zakończone końcówkami oczkowymi odpowiednimi do przykręcenia za pomocą śruby M8.

Po stronie akumulatora (zaciski S1) jak i obciążenia (zaciski S2) znajdują się po 2 zaciski śrubowe co ułatwi w razie potrzeby ewentualne podłączenie dodatkowych przewodów.

Opcjonalnie można podłączyć wejście TS2 ("Key") do dowolnego włącznika i podawać przez niego sygnał napięciowy 12V w celu zdalnego sterowania lub załączenia w trybie awaryjnym.

Również wyjście TS3 ("Info") można wykorzystać do sterowania lampką kontrolną i sygnalizacji stanu pracy zabezpieczenia LVBP.

4.1. Schemat instalacji LVBP:

