

Uživatelská příručka

123 / Smart BMS gen3



WEBOVÉ STRÁNKY PRODUKTU



Úvod

Zavedení cenově dostupných baterií LiFePO₄, LTO a Li-ion umožňuje realizovat řešení nezávislá na síti. Tento typ baterií je nutno nabíjet velmi opatrně, protože se mohou snadno přebít nebo nadměrně vybit. Z důvodu zachování dlouhé životnosti je důležitá také teplota článku a proud. Systém řízení baterií 123\SmartBMS je primárně určen pro prizmatické články, lze jej však upravit i pro jiné tvary článků, a to za předpokladu, že napětí článku je v rozsahu provozního napětí 1.5–5V.

Obsah balení

Standardní balení 4 článků/12V obsahuje:

- 1x počáteční modul
- 1x koncový modul
- 2x vnitřní modul
- 2x proudový snímač se dvěma rozsahy 20A/500A
- Propojovací kabeláž 0.75 mm²
- Nástroj pro odblokování konektoru

Specifikace

Všechny specifikace byly naměřeny proudovými snímači při napětí článku 3.3V a 0 ampér.

Popis	Hodnota / rozsah
Obecné specifikace	
Rozsah provozního napětí	1.5V až 5.0V
Rozsah provozních teplot	-40 až 85°C
Přesnost měření napětí	± 20mV
Přesnost měření teploty	± 2°C
Balanční proud	1A
Počet článků	2 až 255
Specifikace typu modulu	
Průměrná hodnota proudu vnitřního modulu	<1.0mA
Průměrná hodnota proudu počátečního modulu s 1 proudovým snímačem	<1.1mA
Průměrná hodnota proudu počátečního modulu se 2 proudovými snímači	<1.6mA
Průměrná hodnota proudu koncového modulu s Bluetooth v pohotovostním režimu	<1.6mA
Průměrná hodnota proudu koncového modulu se zařízením připojeným k Bluetooth	<11.0mA
Maximální hodnota proudu přes relé nabíjení/zatížení na koncovém modulu	2@30VDC
	1A@60VDC

Specifikace měření proudovým snímačem se dvěma rozsahy

Rozlišení měření <20A	Rozlišení měření >20A	Mrtvý bod kolem nuly	Max. měřený proud
50 mA	1.25A	± 300 mA	500 A

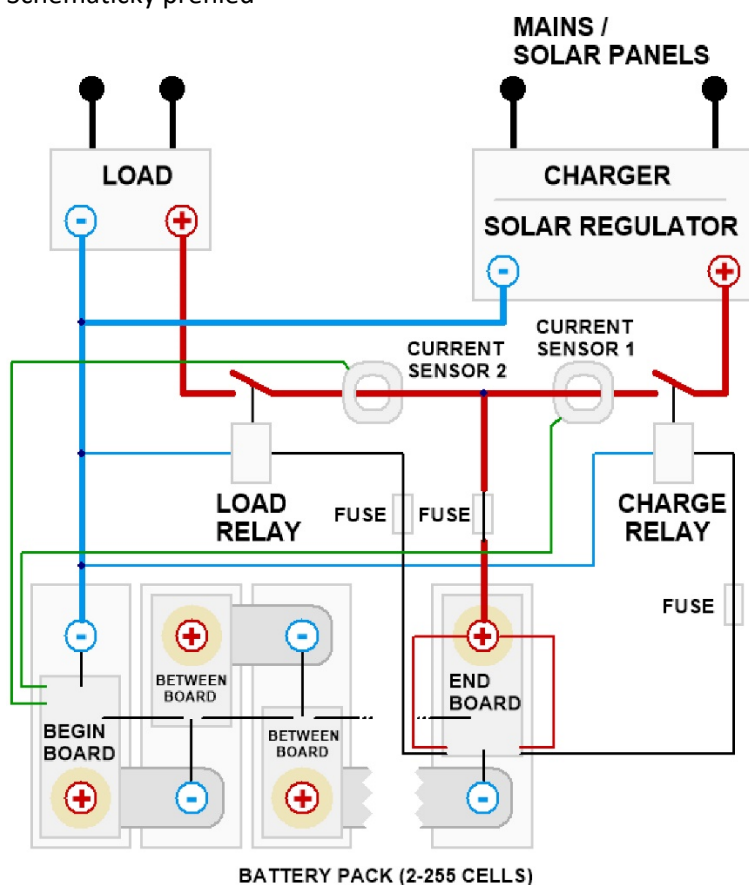
Specifikace měření proudovým snímačem se dvěma rozsahy (2x smyčka, viz instalace hardwaru - krok 6)

Rozlišení měření <10A	Rozlišení měření >10A	Mrtvý bod kolem nuly	Max. měřený proud
25 mA	625 mA	± 150 mA	250 A

Specifikace měření proudovým snímačem se dvěma rozsahy (4x smyčka, viz instalace hardwaru – krok 6)

Rozlišení měření <5A	Rozlišení měření >5A	Mrtvý bod kolem nuly	Max. měřený proud
12.5 mA	313 mA	± 75 mA	125 A

Schematický přehled



Instalace hardwaru

Pamatujte na to, že napájecí sada obsahuje velké množství energie, která může být potenciálně nebezpečná. Abyste zabránili zkratům, používejte izolované klíče. Vysoký náběhový proud, který způsobuje oblouk (jiskření), a ultra-vysoké elektromagnetické úrovně mohou snadno poškodit elektronické obvody.

Proto důrazně doporučujeme připojit vždy NEJPRVE tzv. "velké proudové přípojky" v novém nastavení a teprve POTÉ odděleně připojit BMS moduly.

KROK 1

Provedte přípravu BMS modulů pájením drátu na zápornou pájecí podložku baterie (označení „-“).

Pro připojení k zápornému pólu baterie umístěte kabelové očko na druhý konec kabelu. Aby nedošlo k poklesu napětí, použijte minimálně 0.75 mm² vodič.

Pokud je kladný (+) otvor na modulu článku příliš malý, můžete jej zvětšit vrtáním. Nezapomeňte následně očistit nečistoty z vrtání, aby nedošlo ke zkratu nebo k jiným nežádoucím událostem.

KROK 2

Připravte si napájecí sadu. Správný postup je uveden na obrázku v kroku č. 2. Brusným papírem nejprve vyčistěte póly článku, měděné pásky a kabelová očka. Místo obvyklých šroubů použijte závitové tyče. Nezapomeňte také stejným způsobem připojit dráty k prvnímu a poslednímu článku a následně je připojit k solárním panelům, MPPT, nabíječce a k zatížení.

KROK 3

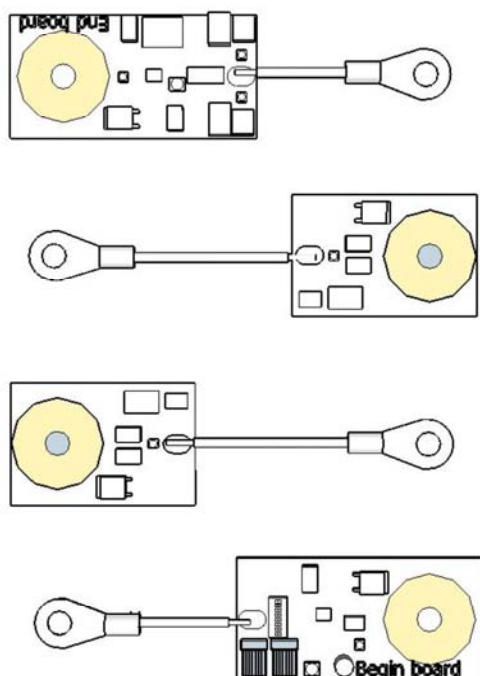
Instalujte moduly článku na napájecí sadu. **Ujistěte se, že počáteční modul je namontován na záporné straně celé napájecí sady.** To je článek, kde velký (černý) záporný kabel opouští napájecí sadu. **Ujistěte se, že koncový modul je namontován na kladné straně napájecí sady.** To je článek, kde velký (červený) kladný kabel opouští napájecí sadu.

KROK 4/5

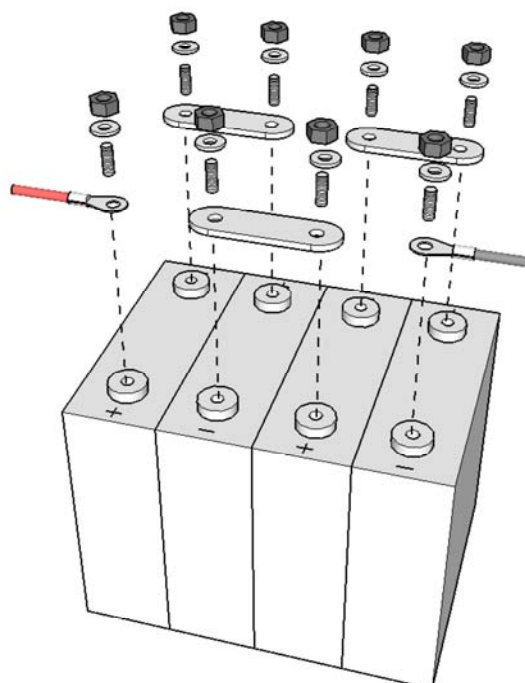
Po správném připojení počátečního modulu začne LED kontrolka každou vteřinu blikat. To znamená, že počáteční modul se pokouší odeslat datové zprávy do následujícího modulu článku. Začněte propojovat počáteční modul s následujícím modulem článku. Provedte propojení z konektoru označeného písmeny "OUT" na počátečním modulu ke konektoru označenému písmeny "IN" na následujícím modulu článku. Nezáleží na tom, který otvor z 2 pinů použijete. Při této práci postupujte velmi opatrně, abyste zabránili zkratům.

Po vytvoření propojení mezi počátečním modulem a prvním modulem článku si všimněte, že zelená LED kontrolka na modulu článku bude každou vteřinu blikat. Blikající kontrolka potvrzuje, že modul článku byl správně nainstalován, a že propojení mezi moduly je provedeno správně. Nyní pokračujte s dalšími moduly článku. Provedte připojení z pozice dvojitého konektoru s označením "OUT" ke konektoru dalšího modulu článku s označením "IN". **Při vkládání kabelu buďte opatrní, nepoužívejte nadměrnou sílu.** Pokud se blikání LED kontrolky zastaví uprostřed řetězce, došlo k chybě. V takovém případě zkontrolujte zapojení.

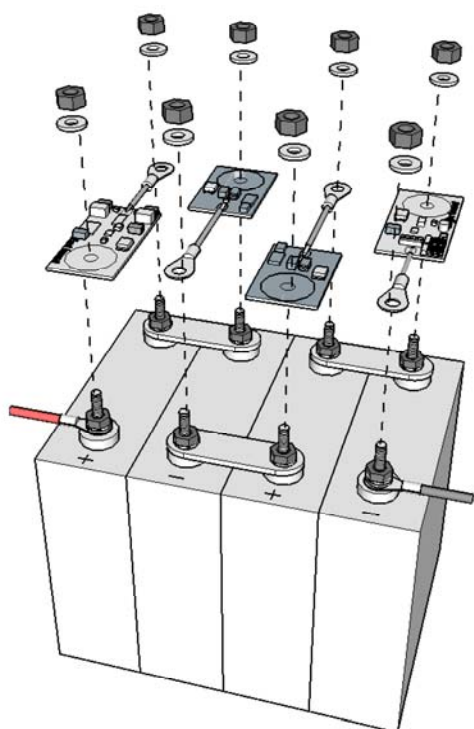
Krok 1



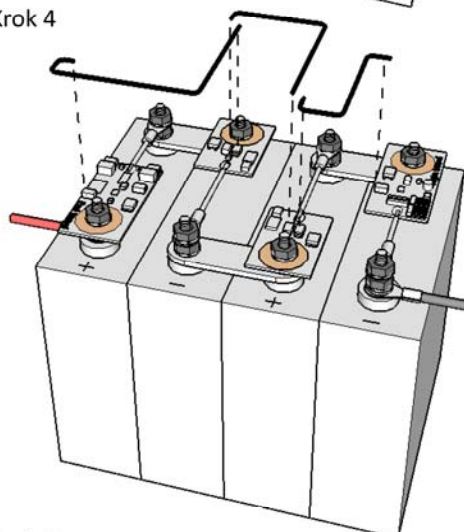
Krok 2



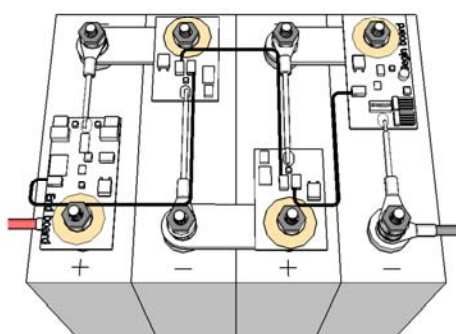
Krok 3



Krok 4



Krok 5



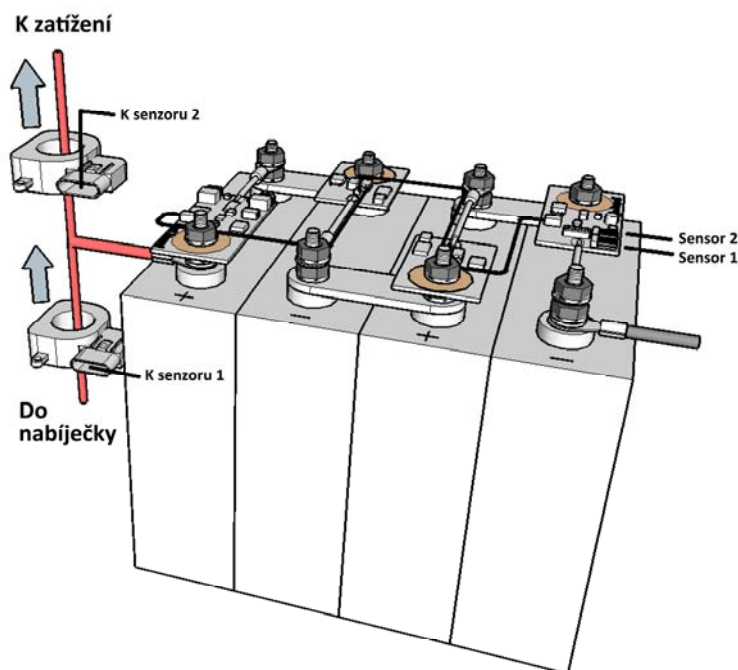
KROK 6

Nainstalujte proudový snímač do vstupního přenosového vedení (solární panely, MPPT, nabíječka, atd.) a připojte jej ke konektoru "Sensor1" počátečního modulu. Druhý proudový snímač nainstalujte do přenosového vedení spotřebičů (měnič, řídicí jednotka motoru, atd.) a připojte jej ke konektoru "Sensor2" počátečního modulu. Ujistěte se, zda otvorem proudového snímače protéká proud ve správném směru. Správný směr protékání zkontrolujte v kroku 6. Po instalaci v aplikaci zkontrolujte, zda jsou dané hodnoty proudu kladné.

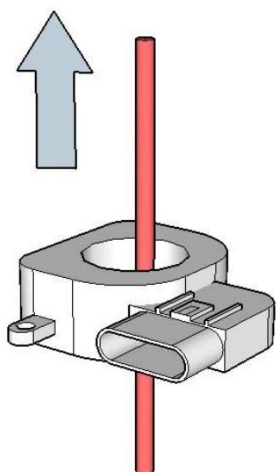
Například při nabíjení byste měli vedle obrázku solárního panelu vidět kladné číslo.

Oba proudové snímače jsou schopny měřit obousměrné proudy. Lze také použít pouze jeden proudový snímač. To je vhodné tehdy, máte-li kombinaci měnič/nabíječka se společným napájecím kabelem pro měnič i nabíječku. Systém BMS bude správně pracovat i s jedním proudovým snímačem. Nevýhodou však je, že v takovém případě nelze odděleně měřit vstupní a výstupní proud a vy uvidíte pouze proud vstupující do napájecí sady nebo pouze proud vycházející z napájecí sady. Pokud připojujete pouze jeden snímač, připojte jej ke konektoru "Sensor1" počátečního modulu a ujistěte se, že nabíjecí proud sleduje směr šipky – viz obrázek níže.

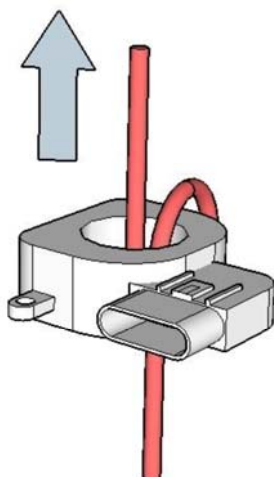
Krok 6



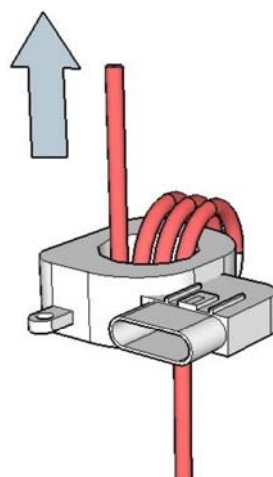
Pro měření proudu do 500 ampér
– viz následující obrázek.



Pro přesnější měření do 250A vedte
kabel dvakrát skrz otvor proudového
snímače.
Vodič dle následujícího obrázku.



Pro přesnější měření do 125 ampér
vedte kabel čtyřikrát skrz otvor
proudového snímače.
Vodič dle následujícího obrázku.



Maximální proudy a rozlišení měření v různých konfiguracích naleznete v kapitole „Specifikace“ v této příručce.

KROK 7

Pro přepnutí měniče a nabíječky/solárního regulátoru použijte bezpotenciálové kontakty dvou signálních relé na koncovém modulu. Pokud má zařízení signál “povolit” nebo “zakázat”, můžete tento signál připojit přímo k bezpotenciálovým kontaktům. Pokud tomu tak není, připojte energeticky účinné výkonové relé k bezpotenciálovým kontaktům tak, aby systém BMS mohl přepnout napájení do těchto zařízení.

Více informací naleznete v následující kapitole.

Řízení externích komponentů

Koncový modul obsahuje dvě signální relé se třemi bezpotenciálovými kontakty (normálně otevřený, společný kontakt, normálně uzavřený) které řídí externí komponenty vašeho na síti nezávislého systému. Mohou to být tzv. "solární nabíječky", "sledovače bodu maximálního výkonu", "měniče", atd. Příkladem je pin "enable" (aktivní) nacházející se na většině měničů. Můžete dále připojit energeticky účinné výkonové relé, které řídí napájení baterie do nabíječky/měníče. Maximální proud procházející signálními relé je uveden v kapitole "Specifikace".

NABÍJECÍ RELÉ

Jedno relé je k dispozici pro řízení komponentů vstupní energie systému, jako jsou MPPT, solární nabíječka, apod. Toto relé se nazývá nabíjecí relé "CHARGE". Pokud je povoleno nabíjení, zelená LED kontrolka nabíjení (CHARGELED) vedle nabíjecího relé bude blikat každou vteřinu.

Při povoleném nabíjení jsou piny 1 a 2 kontaktů nabíjecího relé CHARGE uzavřeny (piny 2 a 3 jsou otevřeny) – viz podrobnosti ke koncovému modulu.

Pokud nabíjení NENÍ povoleno, piny 2 a 3 nabíjecího relé (CHARGE) jsou uzavřeny (piny 1 a 2 jsou otevřeny).

Poznámka: při přepínání indukční zátěže, např. relé/stykač, se ujistěte, zda máte k dispozici ochranu proti zpětnému běhu cívký. Jednoduchým příkladem je tzv. „flyback“ dioda paralelní s cívkou.

ZÁTĚŽOVÉ RELÉ

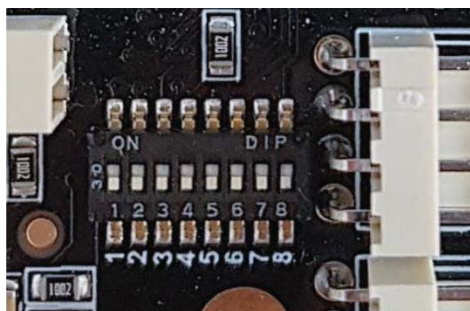
Druhé relé je určeno k řízení komponentů výstupní energie systému, jako jsou měniče a jiné spotřebiče. Toto relé se nazývá zátěžové relé "LOAD". Pokud je povoleno vybíjení, zelená LED kontrolka (LOADLED) vedle zátěžového relé (LOAD) bude blikat každou vteřinu.

Poznámka: při přepínání indukční zátěže, např. relé/stykač, se ujistěte, zda máte k dispozici ochranu proti zpětnému běhu cívký. Jednoduchým příkladem je tzv. „flyback“ dioda paralelní s cívkou. Relé 123\SmartRelay, Victron BatteryProtect a Kilovac EV200 nepotřebují samostatnou ochranu proti zpětnému chodu.

Nastavení hardwaru

FUNKCE PŘEPÍNAČE POČÁTEČNÍHO MODULU

Přepínače se používají ke konfiguraci balančního napětí a k nastavení počtu článků. Přepínač lze změnit pomocí dodávaného kovového nástroje, a to pouze tehdy, je-li systém aktivní. V následující tabulce jsou uvedeny funkce přepínačů.



1	2	3	4	5	6	7	8	Hodnota
Počet článků			Balanční napětí					
Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto						2-4 články
Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto						5-8 článků
Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto						9-16 článků
Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto						17-25 článků
Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto						26-40 článků
Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto						41-80 článků
Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto						81-150 článků
Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto						151-255 článků
			Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	Bez vyvážení
			Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	1.9V
			Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	2.0V
			Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	2.1V
			Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	2.2V
			Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	2.3V
			Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	2.4V
			Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	2.5V
			Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	2.6V (pro LTO)

1	2	3	4	5	6	7	8	Hodnota
Počet článků	Balanční napětí							
			Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	2.7V
			Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	2.8V
			Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	2.9V
			Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	3.0V
			Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	3.1V
			Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	3.2V
			Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	3.3V
			Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	3.4V
			Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	3.5V
			Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	3.6V (for LiFe4PO)
			Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	3.7V
			Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	3.8V
			Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	3.9V
			Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	4.0V (pro NMC)
			Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	4.1V
			Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	4.2V
			Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto	4.3V
			Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	Vypnuto	4.4V
			Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	Zapnuto	4.5V
			Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	Vypnuto	4.6V
			Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	Zapnuto	4.7V
			Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto	4.8V
			Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	4.9V

Přepínač č. 1 - 3:

Nastavte počet článků vaší konkrétní napájecí sady. Podrobnosti naleznete v tabulce.

Přepínač č. 4 - 8:

Set option switch 4 - 8 in the right positions for the balance threshold voltage you like. Above this voltage, the cell board starts balancing. See table for details. For balance voltage explanation read the text below.

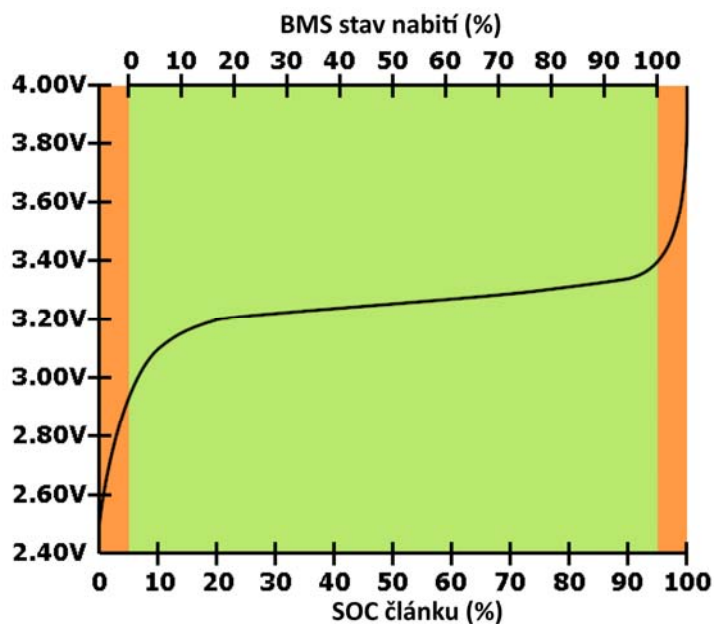
Uchování baterií v perfektním stavu

Následující obrázek ukazuje, že se systémem 123\SmartBMS gen3 jsou vaše nákladné baterie v dobrých rukou.

Pro uchování baterie v tom nejlepším stavu je nezbytné nepřetržitě sledovat napětí a teplotu jednotlivých článků. Aby nedošlo k poškození článků, napětí musí zůstat ve specifických limitech. Udržování bezpečné provozní teploty rovněž pomáhá zabránit případnému poškození baterie.

Šířku zelené (bezpečné) oblasti lze nastavit změnou prahových hodnot napětí V-min, V-balance a V-max. Více informací naleznete v kapitole "Aplikace".

Závěr: horní limit je bezpečně chráněn zadáním hodnot V-max/V-balance, spodní limit je chráněn hodnotou V-min.



Křivka napětí článku LiFePO₄ v závislosti na SOC. Napětí závisí na procentuálním podílu energie zbývající v článku (SOC).

Doporučené prahové hodnoty pro různé články

Článek	Minimální napětí (Vmin)	Balanční napětí (Vbalance)	Maximální napětí (Vmax)
LiFePO ₄	2.9V	3.4V	3.7V
LTO	2.15V	2.6V	2.7V
NMC	3.43V	4.0V	4.1V
Li-ion	3.43V	4.1V	4.15V

Aplikace

PRVNÍ PŘIPOJENÍ

U zařízení Apple přejděte do obchodu App store a vyhledejte aplikaci "123SmartBMS". Nainstalujte aplikaci do svého zařízení. U zařízení Android přejděte do obchodu Play store a vyhledejte aplikaci "123SmartBMS". Nainstalujte aplikaci do svého zařízení. Na svém zařízení aktivujte funkci Bluetooth.

Po spuštění aplikace se zobrazí přehled systémů mimo síť. Klepnutím do pravého spodního rohu otevřete menu nastavení.

Pro připojení klepněte na kartu s nalezeným zařízením BMS 123\Smart. Aplikace bude vyžadovat heslo. Toto heslo je uloženo v BMS tak, aby systém nemohl pomocí Bluetooth ovládat nikdo jiný. Výchozí heslo je "1234". Po navázání spojení je třeba nakonfigurovat systém.

Pro odpojení klepněte znovu na ID BMS se zaškrtačím polem.

NASTAVENÍ APLIKACE

Špičkový solární výkon:

Nastavte vaše vstupní zdroje energie, např. solární panely, na maximální výkon. Pokud systém obsahuje 10 solárních panelů po 250 W, musí být nakonfigurován celkový výkon 2.50 kW.

Špičkový výkon měniče:

Nastavte spotřebiče, např. měnič, na maximální výkon. Pokud je měnič schopen dodávat 5 kilowatů, musí být nakonfigurováno 5.00 kW.

Kapacita baterie:

Kapacitu baterie lze samozřejmě nastavit na celkovou kapacitu napájecí sady. Aby však bylo dosaženo souladu se stárnutím článku a s teplotními vlivy, doporučujeme využít pouze 80% jmenovité kapacity.

Příklad: Pokud použijete čtyři 200Ah články $\rightarrow 4 \times 200 \times 3.2 = 2560 \text{ Wh}$. V tomto případě doporučujeme použít hodnotu $2560 \times 0.8 = 2048 \text{ Wh} \rightarrow 2.0 \text{ kWh}$.

Proudový snímač:

Nastavte typ proudového snímače, který používáte. Standardní proudové snímače dodávané v sadě mají dvojitý rozsah 500A – 20A.

Kritický režim:

Přečtěte si informace v kapitole B.

Změna PINu:

Abyste zabránili komukoliv narušit systém, doporučujeme změnit heslo BMS. Klepněte na řádek "Change PIN" (změnit PIN) a řiďte se uvedenými pokyny.

Vynulování počítadel energie:

Do systému BMS se ukládají celkové hodnoty vstupní a výstupní energie. Chcete-li nastavit toto celkové počítadlo na nulu, klepněte na řádek "Clear energy counters" (vymazat počítadla energie) a řiďte se uvedenými pokyny.

V min:

Pokud se některý z článků dostane pod tuto minimální prahovou hodnotu napětí, na obrazovce s podrobnostmi o baterii se rozsvítí varovný indikátor "Vl". Relé "Allow to discharge" (povolit vybití) pro ovládání externích zařízení se vypne.

V max:

Pokud se některý z článků dostane nad tuto maximální prahovou hodnotu napětí, na obrazovce s podrobnostmi o baterii se rozsvítí varovný indikátor "Vh". Relé "Allow to charge" (povolit nabíjení) pro ovládání externích zařízení se vypne.

V-balance:

Vyrovňovací (balanční) napětí, na které se mají dostat všechny články. Při vyšší hodnotě začnou moduly článků rozptylovat 1 ampér, aby se články vyrovnaly. Tuto hodnotu lze změnit pomocí přepínačů na počátečním modulu.

T min:

Pokud se některý z článků dostane pod tuto minimální prahovou hodnotu teploty, na obrazovce s podrobnostmi o baterii se rozsvítí varovný indikátor "Tl". Obě relé pro ovládání externích zařízení se vypnou.

T max:

Pokud se některý z článků dostane nad tuto maximální prahovou hodnotu teploty, na obrazovce s podrobnostmi o baterii se rozsvítí varovný indikátor "Th". Obě relé pro ovládání externích zařízení se vypnou.

Restart nabíjení:

Pokud kapacita klesne pod programovatelnou hodnotu "Chargerestart" (restart nabíjení) a systém BMS je v běžném režimu („Normal mode“), relé nabíjení se znovu zapne (ON). Tato funkce slouží k zamezení přepínání relé.

Restart vybití:

Pokud se kapacita dostane pod programovatelnou hodnotu "Dischargerestart" (restart vybití) a systém BMS je v běžném režimu („Normal mode“), zátěžové relé se znovu zapne (ON).

Zákaz automatického zámku:

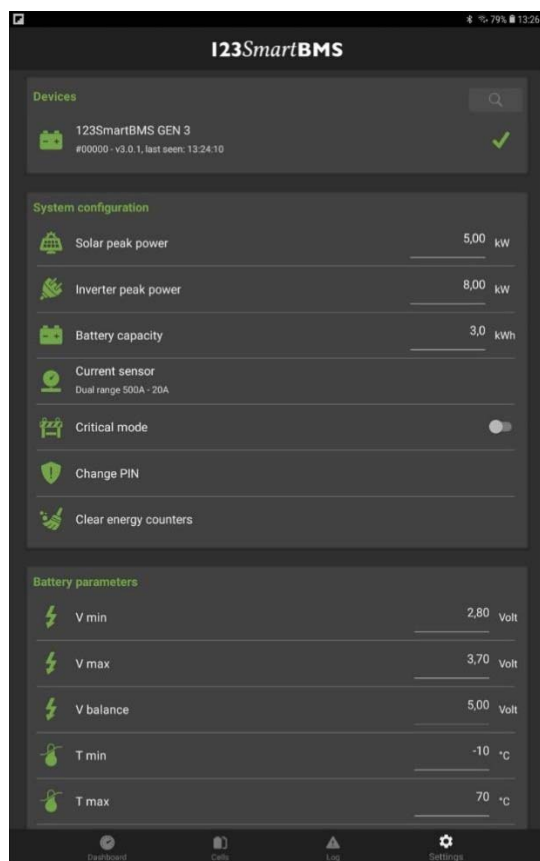
Aktivací této funkce zabráníte přepnutí zařízení do režimu spánku.

Zobrazení simulátoru:

Nemáte-li systém 123\SmartBMS, ale chtěli byste si tuto aplikaci vyzkoušet, můžete použít simulátor.

Podpora:

Pro poskytnutí zpětné vazby můžete kontaktovat vývojáře aplikace. Na následujícím obrázku můžete vidět verzi aplikace.



PŘÍSTROJOVÝ PANEL

Panel přehledu vám poskytne všechny informace, které potřebujete vědět.

Solární panel zobrazuje stav vstupní energie. Vedle tohoto grafického znázornění naleznete další podrobnosti: vstupní nabíjecí proud, vstupní výkon, denní výtěžek energie, celkový výtěžek energie.

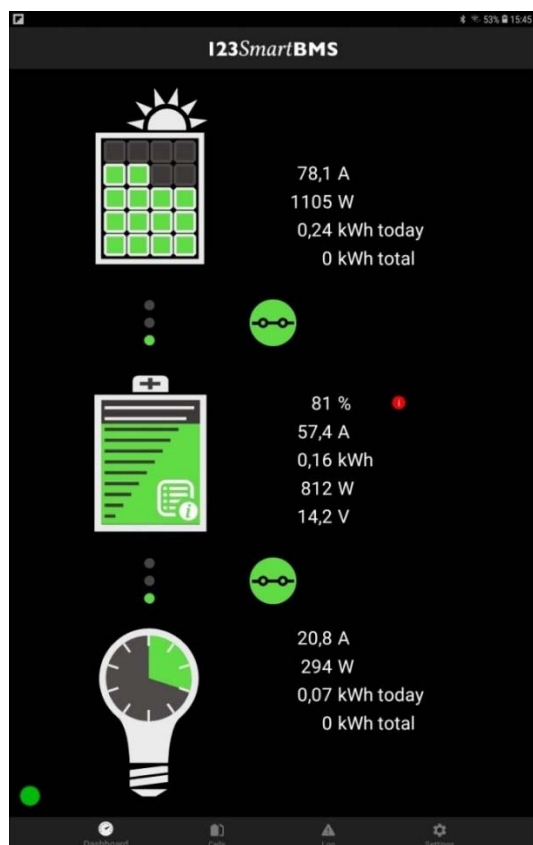
Baterie ukazuje stav nabití napájecí sady (SOC). Vedle tohoto grafického znázornění naleznete další podrobnosti: procentuální stav nabití, vstupní/výstupní proud baterie, akumulovaný výkon v kWh, vstupní/výstupní výkon, celkové napětí napájecí sady.

Pokud je systém BMS nově nainstalován do napájecí sady, stav nabití SOC nemusí ukazovat správnou hodnotu.

Vedle procentuální hodnoty SOC je zobrazen červený vykřičník. Nabijte baterii, dokud napětí všech článků nepřesáhne balanční napětí V-balance. Hodnota SOC bude poté nastavena na 100%. Symbol červeného vykřičníku zmizí.

Toto překalibrování SOC proběhne vždy po plném nabití napájecí sady.

Ikona žárovky ukazuje stav výstupní energie. Vedle této ikony naleznete další podrobnosti: spotřebovaný proud, spotřebovaný výkon, spotřebovaná energie za den, spotřebovaná energie celkem.



PODROBNOSTI O BATERII

Tato obrazovka ukazuje podrobné informace o napájecí sadě. Zobrazuje se zde napětí a teplota každého z článků. Pamatujte prosím na to, že teplota během vyrovnávání je mnohem vyšší, než je skutečná teplota článku. Zeleně zbarvené hodnoty znamenají bezpečný rozsah, žluté hodnoty ukazují vyrovnávání článků a červené hodnoty jsou mimo bezpečný rozsah (například vyšší než V max nebo nižší než V min).

Pět výstražných kontrolků v horní části obrazovky zobrazuje kritické chyby. "E" = chyba komunikace modulu článku, "Vh" = překročení maximálního napětí článku, "Vl" = překročení minimálního napětí článku, "Th" = překročení maximální teploty článku, "Tl" = překročení minimální teploty článku.



Algoritmus

VÝPOČET SOC

Výpočet SOC se provádí nepřetržitým měřením vstupních a výstupních proudů a jejich integrací. Jedná se o metodu tzv. „Coulombcounting“. Hodnota SOC se znovu kalibruje pokaždé, když je sada plně nabitá, a to z důvodu snížení případných odchylek ve výpočtu SOC.

V běžném režimu BMS je hodnota SOC nastavena na 100%, je-li napětí všech článků $\geq V_{\text{balance}}$.

V kritickém režimu BMS je hodnota SOC nastavena na 100%, je-li celkové napětí sady $\geq V_{\text{balance}} \times \text{celkový počet článků}$. Jinými slovy, je-li průměrné napětí článku $\geq V_{\text{balance}}$.

Pokud je napětí jednoho z článků po delší dobu nižší než V_{min} a není povoleno vybití, hodnota SOC je nastavena na 0%.

NABÍJECÍ A VYBÍJECÍ/ZÁTEŽOVÉ RELÉ

Níže uvedené tabulky zobrazují podmínky pro zapnutí nebo vypnutí všech relé, v závislosti na zvoleném režimu.

Běžný režim

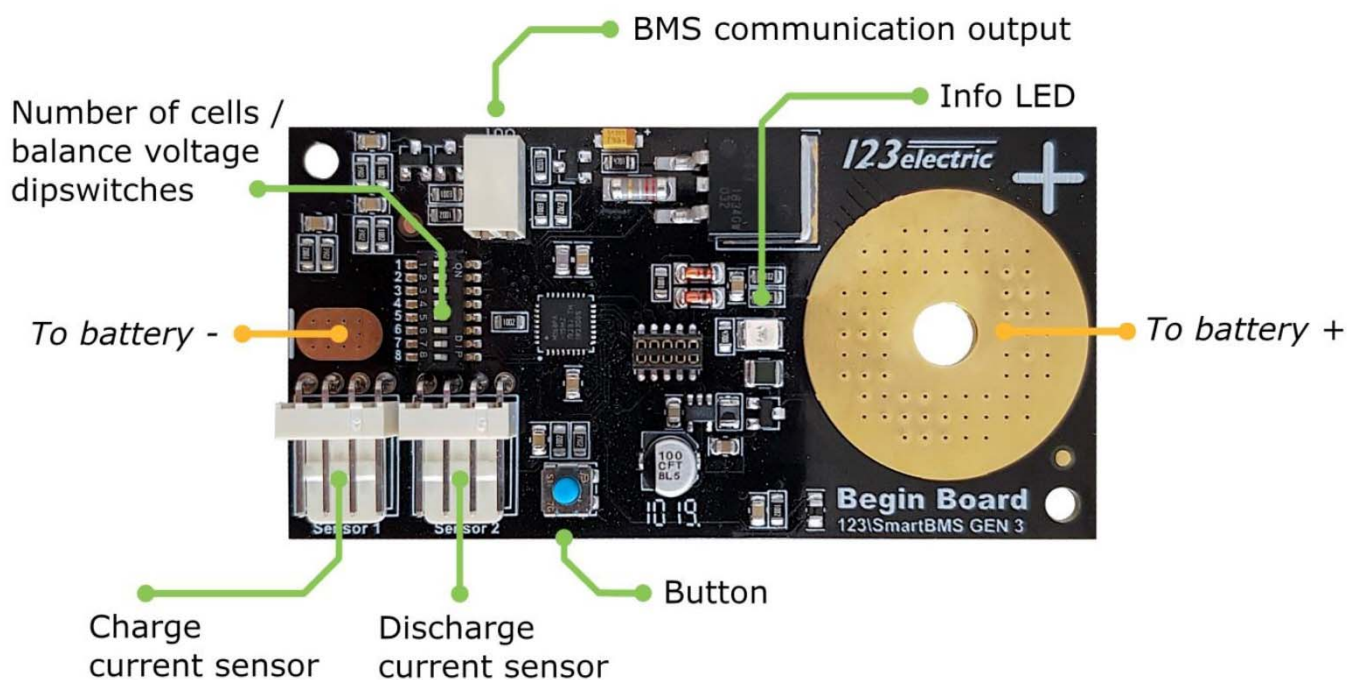
Nabíjecí relé		Vybíjecí/zátěžové relé	
Aktivace	Deaktivace	Aktivace	Deaktivace
Napětí všech článků $< V_{\text{balance}}$	Napětí článku $\geq V_{\text{max}}$	Napětí všech článků $> V_{\text{min}}$	Napětí článku $\leq V_{\text{min}}$
AND SOC < restart nabíjení	Napětí všech článků $\geq V_{\text{balance}}$	AND SOC $\geq$ restart vybíjení	Napětí článku $\leq V_{\text{min}}$
AND teplota článku $> T_{\text{min}}$	Teplota článku $< T_{\text{min}}$	AND teplota článku $> T_{\text{min}}$	Teplota článku $< T_{\text{min}}$
AND teplota článku $< T_{\text{max}}$	Teplota článku $> T_{\text{max}}$	AND teplota článku $< T_{\text{max}}$	Teplota článku $> T_{\text{max}}$
AND komunikace článku	Žádná komunikace článku	AND komunikace článku	Žádná komunikace článku

Kritický režim

Nabíjecí relé		Vybíjecí/zátěžové relé	
Aktivace	Deaktivace	Aktivace	Deaktivace
Napětí všech článků $< V_{\text{max}}$	Napětí článku $\geq V_{\text{max}}$	Napětí všech článků $> V_{\text{min}}$	Napětí článku $\leq V_{\text{min}}$
AND teplota článku $> T_{\text{min}}$	Teplota článku $< T_{\text{min}}$	AND teplota článku $> T_{\text{min}}$	Teplota článku $< T_{\text{min}}$
AND teplota článku $< T_{\text{max}}$	Teplota článku $> T_{\text{max}}$	AND teplota článku $< T_{\text{max}}$	Teplota článku $> T_{\text{max}}$
AND komunikace článku	Žádná komunikace článku	AND komunikace článku	Žádná komunikace článku

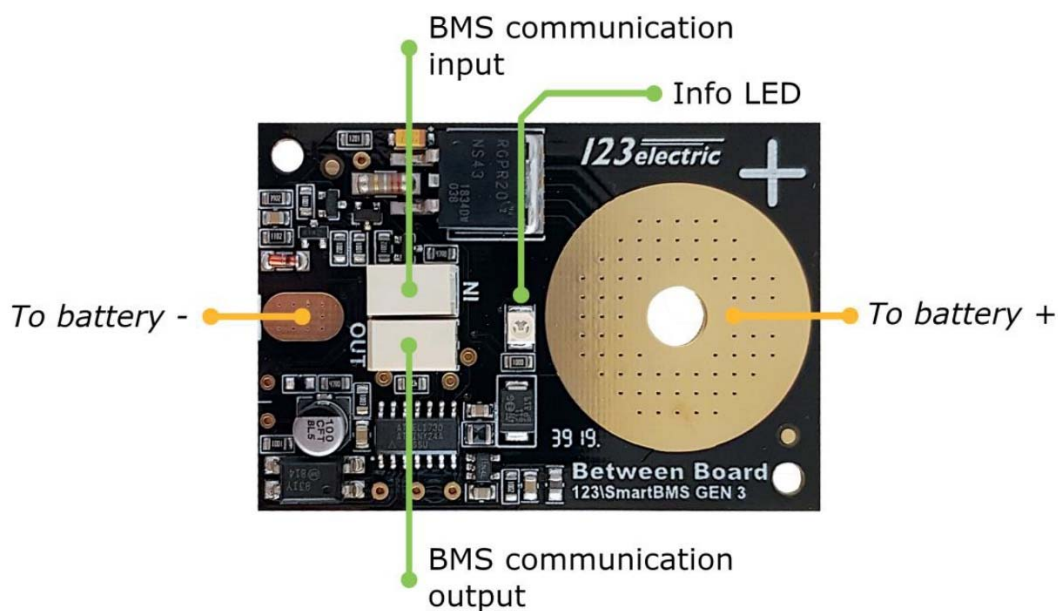
Podrobnosti o modulu

POČÁTEČNÍ MODUL



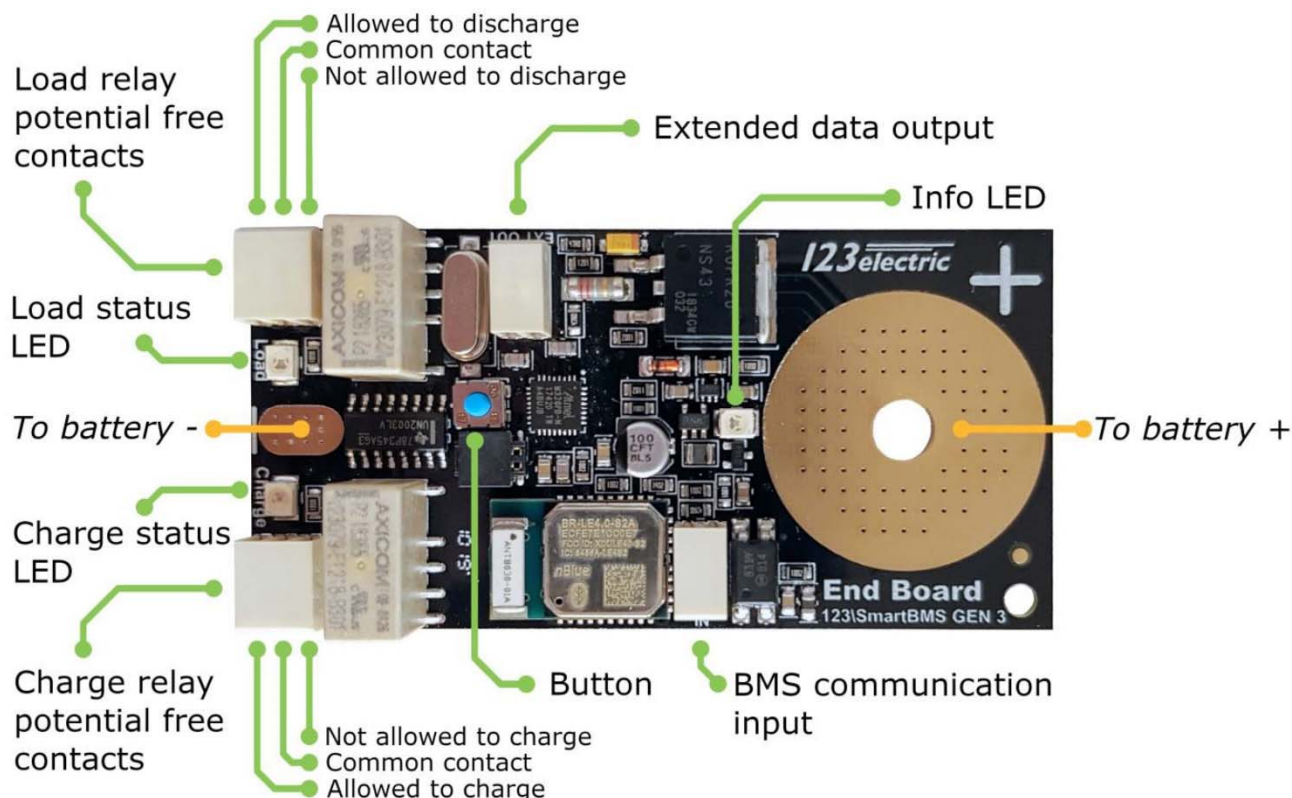
To battery +	Montážní otvor pro kladný pól článku.
To battery -	Pájejte drát na pájecí podložku a připojte jej k záporné straně (-) článku.
Info LED	LED kontrolka. Při přijímání BMS dat bliká. Při vyrovnávání nepřetržitě svítí.
Button	Používá se ke kalibraci proudových snímačů. Ujistěte se, že snímači neprochází žádný proud. Nyní stiskněte a přidržte tlačítko, dokud LED kontrolka nezačne rychle blikat, čímž potvrzuje dokončenou kalibraci.
BMS communication output	Propojovací konektor pro datové spojení s dalším modulem článku.
Dipswitches	Konfigurace několika článků / vyrovnávacího napětí - viz strana 7.
Current sensor charger	Konektor pro proudový snímač vstupního proudu (solární).
Current sensor consumers	Konektor pro proudový snímač výstupního proudu (spotřebiče).
Extended data output	Výstup dat pro externí moduly pro příjem informací o napájecí sadě.

VNITŘNÍ MODULY



To battery +	Montážní otvor pro kladný pól článku.
To battery -	Pájejte drát na pájecí podložku a připojte jej k záporné straně (-) článku.
LED	LED kontrolka: bliká při příjmu/odesílání dat, při vyrovňování modulu nepřetržitě svítí.
BMS IN	Vstup dat z předchozího modulu článku. Použijte jeden ze dvou otvorů.
BMS OUT	Výstup dat do následujícího modulu článku. Použijte jeden ze dvou otvorů.

KONCOVÝ MODUL



To battery +	Montážní otvor pro kladný pól článku.
To battery -	Pájete drát na pájecí podložku a připojte jej k záporné straně (-) článku.
Info LED	LED kontrolka. Bliká při příjmu dat BMS. Při aktivním režimu vyrovňávání nepřetržitě svítí.
Load status LED	Bliká při aktivním zátěžovém relé (každých 5 vteřin).
Charge status LED	Bliká při aktivním relé nabíjení (každých 5 vteřin).
BMS IN	Propojovací konektor pro datové spojení s předchozím modulem článku.
Button	Tlačítko pro konfiguraci funkce Bluetooth a pro resetování hesla.
Charge relay contacts	Relé pro odpojení nabíječek, MPPT, solárních nabíječek, atd. – v případě plně nabitých baterií.
Load relay contacts	Relé pro odpojení spotřebičů, jako jsou měniče, atd. – v případě prázdných baterií.
Extended data output	Výstup dat pro externí moduly.

Tipy pro odstranění problémů

ŽÁDNÁ KOMUNIKACE

V aplikaci nejsou údaje o baterii a v kartě aplikace s podrobnostmi o baterii bude svítit symbol "E". Zkontrolujte blikající LED kontrolky na řetězci článků. V místě, kde kontrolka LED neblinká, je problém. Zkontrolujte zapojení, příp. vyměňte moduly článku.

ZAPOMNĚL JSEM HESLO

Stiskněte a přidržte modré tlačítko na koncovém modulu na 5 vteřin. Heslo bude resetováno na výchozí "1234" a modul Bluetooth se překonfiguruje.

FUNKCE BLUETOOTH NEFUNGUJE

Přesvědčte se, zda váš telefon podporuje funkci Bluetooth 4.0 LE. Následující kroky vám pomohou připojit systém BMS.

1. Restartujte aplikaci a zkontrolujte, zda se na obrazovce nastavení zobrazil systém BMS.
2. Restartujte telefon, otevřete aplikaci a znovu zkontrolujte.
3. Zkuste použít jiný telefon. Stáhněte si aplikaci 123SmartBMS a zkontrolujte, zda uvidíte BMS v seznamu zařízení.
4. Stiskněte a přidržte modré tlačítko na koncovém modulu na 5 vteřin. Heslo bude resetováno na výchozí "1234" a funkce Bluetooth se překonfiguruje.

Není odebírán žádný proud, ale indikované proudy nejsou nulové.

Při kalibraci nuly se přesvědčte, zda proudovými snímači neprochází absolutně žádný proud.

Na počátečním modulu naleznete modré tlačítko. Stiskněte a přidržte toto modré tlačítko, dokud LED kontrolka nezačne několikrát rychle blikat. Uvolněte tlačítko. Kalibrace je nyní dokončena.

Příloha

a. Pouze jeden proudový snímač nebo kabel

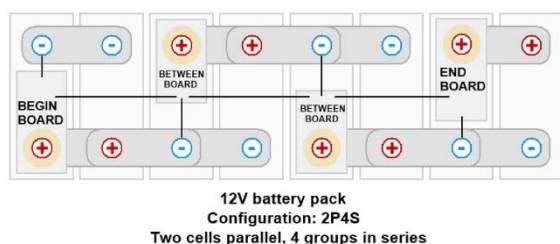
Je možné použít pouze jeden proudový snímač, systém BMS bude i takto správně pracovat. Použitím jednoho snímače spotřebujete méně energie na počátečním modulu. Nevýhodou je, že nemůžete odděleně měřit vstupní a výstupní proudy, ale uvidíte vždy pouze proud vstupující do napájecí sady nebo pouze proud vycházející z napájecí sady. Proudový snímač připojte ke konektoru "Sensor1" na počátečním modulu a zkontrolujte, zda se v aplikaci vedle ikony baterie zobrazuje kladný proud při nabíjení a záporný proud při vybíjení.

b. Paralelně umístěné články nebo sady

Mezi paralelně umístěnými články a sadami existuje rozdíl.

• Paralelně umístěné články

Pro bezpečné paralelní umístění několika článků budete potřebovat pouze 1 BMS modul na jednu paralelní skupinu. Například: sada 12V LiFePO4 obsahuje 4 skupiny článků zapojených sériově. Pokud máte 8 článků, sada je konfigurována jako 2P4S (skupiny 2 článků umístěných paralelně, poté tyto paralelní skupiny sériově). V tomto případě potřebujete pouze 1 BMS pro 4S (4 skupiny článků).



• Paralelně umístěné napájecí sady

Pokud chcete paralelně připojit několik sad, potřebujete 1 kompletní systém BMS na jednu sadu. Signální relé můžete připojit na každý koncový modul v sérii. Například: u 3 sad zapojených sériově můžete nechat proudit signál nabíjení z prvního nabíjecího relé koncového modulu do druhého nabíjecího relé a přes třetí nabíjecí relé. Tento signál může přepínat relé aktivace/deaktivace nebo výkonové relé. Totéž platí i pro sériově zapojená zátěžová relé.

c. Přepínání kombinace nabíječka/měnič

Můžete použít kombinaci nabíječka/měnič. K tomu stačí použít 1 proudový snímač a připojit jej k senzoru 1. Ujistěte se, zda je proudový kabel veden správným způsobem přes proudový snímač. V aplikaci vedle ikony baterie byste při nabíjení měli vidět kladný proud. Při vybíjení byste měli vidět záporný proud.

- **Kombinace nabíječka/měnič se dvěma signály aktivace/deaktivace, jeden pro nabíječku a jeden pro měnič.** BMS systém ponechte v běžném režimu a použijte nabíjecí relé pro signál aktivace/deaktivace nabíječky a zátěžové relé pro signál aktivace/deaktivace měniče.

- **Kombinace nabíječka/měnič s jedním nebo žádným signálem aktivace deaktivace**

Pokud je napájecí sada plně nabitá, BMS systém v běžném režimu vypne nabíjecí relé. To však znamená, že se vypne také sdílená energie a nelze provádět vybíjení. Pro tento případ lze BMS nakonfigurovat v „kritickém režimu“. BMS systém vypne napájení pouze v případě kritického chybového stavu. Připojte sériově nabíjecí a zátěžové relé BMS systému a získáte tak kombinovaný signál nabíjení/zátěže. Nyní můžete přepínat výkonové relé nebo signál aktivace/deaktivace zařízení.

Pro správný chod musí plovoucí napětí nabíječky/měniče odpovídat napájecí sadě.

d. Samostatné napájecí bloky

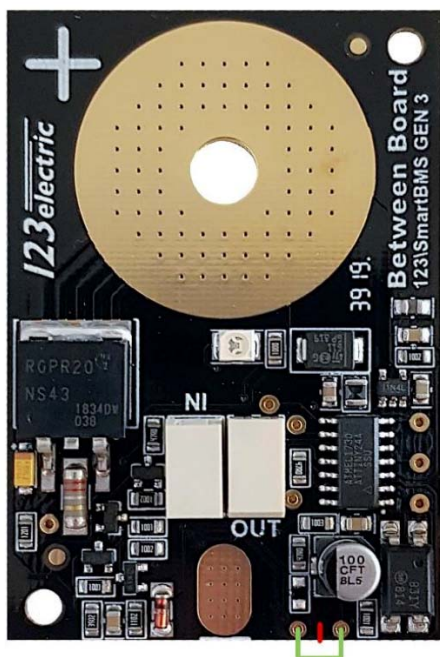
Pokud je napájecí sada rozdělena do samostatných bloků, je nutné změnit propojení, aby nedocházelo k elektromagnetickému rušení z jiných komponentů systému. V tomto případě použijte kroucený párový kabel. Datové připojení musí být galvanicky izolováno.

Poslední modul prvního napájecího bloku v řetězci článků nevyžaduje úpravu. Úpravu vyžaduje pouze první modul druhého napájecího bloku.

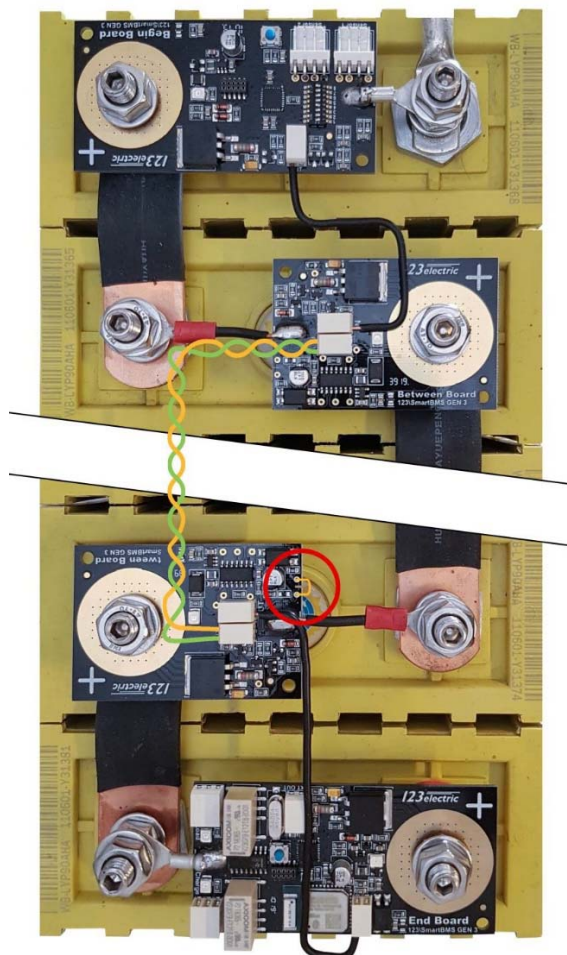
Postupujte podle následujících kroků:

1. Odřízněte dráhu PCB mezi dvěma pájecími podložkami (červená linie na obrázku níže).
2. Pájejte malý drát mezi dvěma pájecími podložkami (zelená linie na obrázku níže).
3. Použijte kroucený párový kabel a obě OUT koncovky posledního modulu první sady k IN koncovkám prvního modulu druhé sady.

Nyní použijte kroucený párový kabel mezi napájecími bloky.



Následující obrázek ukazuje sestavu s oddělenými napájecími bloky.



WEBOVÉ STRÁNKY PRODUKTU



GWL a.s.
Průmyslová 11, 102 00 Praha 10
Česká republika, Evropská unie