



Shark PB-5 v. 2.0

Balancer pro lithiumpolymerové akumulátory

Vážení přátelé,

blahopřejeme Vám k zakoupení zdokonalené verze balanceru Shark PB-5. Zajišťuje nebyvalou bezpečnost provozu Li-poly akumulátorů a ve spojení s nabíječi řady Shark také velký komfort obsluhy a množství detailních informací o stavu akumulátorů.

Oproti staršímu provedení nyní balancer vyrovnává napětí nejen ve fázi nabíjení s konstantním napětím, ale v celém průběhu nabíjení. Umožňuje také autonomní balancování akumulátorové sady bez připojeného nabíječe.

Základní technické údaje

Napájecí napětí	max. 21 V – napájí se z nabíjeného akumulátoru
Počet článků pro nabíjení	2 – 5 lithiumpolymerových (Li-poly)
Nabíjecí proud nabíječe	max. 7 A
Vyrovňovací proud	max. 500 mA
Proudový odběr balanceru	cca 20 mA v provozu, max. 1 mA v pohotovostním režimu
Rozměry	105x60x12 mm
Hmotnost	100 g

ZÁKLADNÍ FUNKCE BALANCERU

■ Pokročilý vyrovnávací program

Mikroprocesor balanceru Shark PB-5 během celého nabíjení sleduje napětí na jednotlivých článcích, jakmile zaznamená článek s vyšším napětím, začne z něj odebírat proud tak, aby byla zachována shodná hodnota napětí na jednotlivých článcích. Balancer je také vybaven bezpečnostním obvodem, který oznamuje zvukovým signálem nebezpečný stav - v tom případě je třeba nabíjení ukončit vypnutím nabíječe.

Ve spojení s nabíječi řady Shark vybavenými vstupem pro teplotní čidlo umožňuje provoz ve speciálním režimu „Li-po Balanced Charge“, což zajišťuje zobrazování hodnot napětí jednotlivých článků na displeji nabíječe a řízení nabíjecího proudu tak, aby došlo k dokonalému vyrovnání napětí na jednotlivých článcích.

■ Kompatibilita s nabíječi jiných značek

Balancer PB-5 je možno použít ve spojení s jakýmkoliv nabíječem určeným pro nabíjení Li-poly akumulátorů. Při provozu je třeba dbát na správné zapojení a dodržení správného nastavení nabíječe tak, jak je uvedeno v odstavci „Zásady bezpečného provozu“.

■ Maximální bezpečnost provozu, automatický ochranný obvod

Pokud napětí na některém (vadném) článku z nějakého důvodu během nabíjení vzroste nad 4,23V balancer spustí výstražné zvukové znamení (intenzivní pípání), které signalizuje potřebu ihned ukončit nabíjení přerušením nabíjení na nabíječi. Alarm se ozývá rovněž tehdy, pokud napětí na některém článku poklesne pod 2,7 V.

■ LED indikátor

Sloupec 5 červených LED slouží pro indikaci stavu jednotlivých článků v průběhu nabíjení, rozsvícení nebo blikání některé LED signalizuje, že je z odpovídajícího článku odebírán proud pro omezení zvýšeného napětí. Šestá zelená LED indikuje blikáním, že balancer je správně zapojen a probíhá vyrovnávání napětí (viz dále).

■ Autonomní režim balancování

Balancer je možno použít zcela samostatně bez připojení nabíječe. Jakmile připojíte Li-poly akumulátorovou sadu prostřednictvím servisního konektoru k balanceru, ihned začne proces vyrovnávání napětí. Balancer bude jednotlivé články vybíjet tak dlouho, dokud se jejich napětí nesníží na úroveň článku s nejnižším napětím. Pokud je napětí některého článku nižší než 3 V, bude tento článek ignorován a vyrovnávání napětí ostatních článků napětí bude z bezpečnostních důvodů prováděno na úrovni 3,0 V.

Typické použití tohoto režimu: po vybití akumulátorové sady pomocí nabíječe nebo v modelu připojíme sadu

k balanceru, který před novým nabíjením vyrovná napětí na jednotlivých článcích a nabíjení tak začíná od samého začátku ve vyrovnaném stavu. Právě závěrečná fáze vybíjení, kdy rychle klesá napětí článků a roste jejich vnitřní odpor, je velmi kritická z hlediska „rozbíhání“ parametrů (napětí) jednotlivých článků. Důrazně proto v zájmu dlouhodobé životnosti doporučujeme přistávat s modelem hned, jakmile zaznamenáte pokles výkonu motoru způsobený poklesem napětí na akumulátoru, a nesnažit se akumulátor „vyždímat do poslední kapky“.

ZAPOJENÍ BALANCERU PRO NABÍJENÍ A AUTONOMNÍ BALANCOVÁNÍ

Pro použití balanceru musejí být Li-poly akumulátory vybaveny servisním konektorem poskytujícím „přístup“ ke všem jednotlivým článkům v sérii.

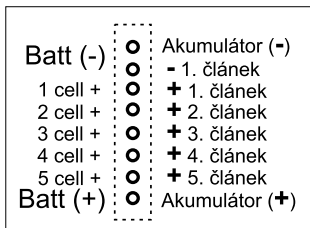
Nabíjený akumulátor (také pro autonomní balancování) se připojuje přes servisní konektor s pomocí speciálního kabelu do osmikolíkavého konektoru „Individual sensor port“ na pravé straně balanceru. K balanceru je přikládána sada kabelů vyhovujících pro připojení Li-poly akumulátorů Shark POWER a E-TEC s 2 až 5 články v sérii. Osmikolíkový konektor s připojenými kablíky, který umožňuje zhotovení příslušného kabelu v případě, že používáte akumulátory s jiným zapojením servisního konektoru, je možno dokoupit zvlášť.

K nabíječi se nabíjený akumulátor připojuje klasicky pomocí dvoužilového nabíjecího kabelu. Nabíjecí proud skrze balancer neprotéká.

V případě použití balanceru s nabíječi řady Shark vybavenými vstupem pro teplotní čidlo se mezi zásuvku „Temp. sensor“ na nabíječi a zásuvku „Charger Link“ na balanceru zapojuje třížilový komunikační kabel (prodává se jako zvláštní příslušenství) se standardními servokonektory Futaba na obou koncích, který umožňuje přenášet hodnoty napětí na jednotlivých článcích.

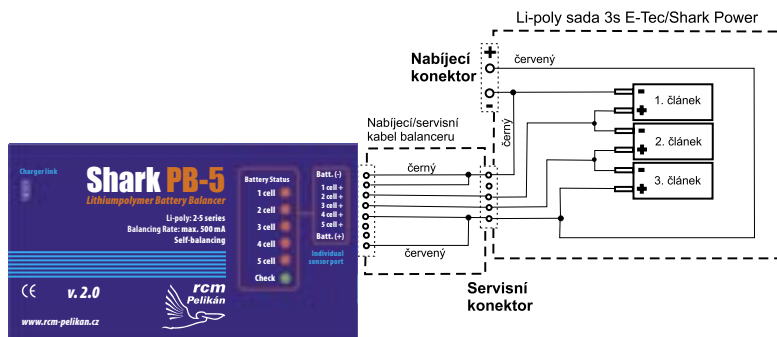
Komunikační kabel je opatřen standardními servokonektory Futaba s výstupky. Zasouváte je vždy výstupkem směrem k dolnímu levému rohu přístroje (viz symbol natiskovaný na čelním panelu balanceru).

Pokud byste náhodou zapojili komunikační kabel obráceně, po spuštění nabíjení v režimu „Li-po Balanced Charge“ nabíječ ihned oznámí chybový stav „External balancer not found“ udávající, že nemůže komunikovat s balancerem.

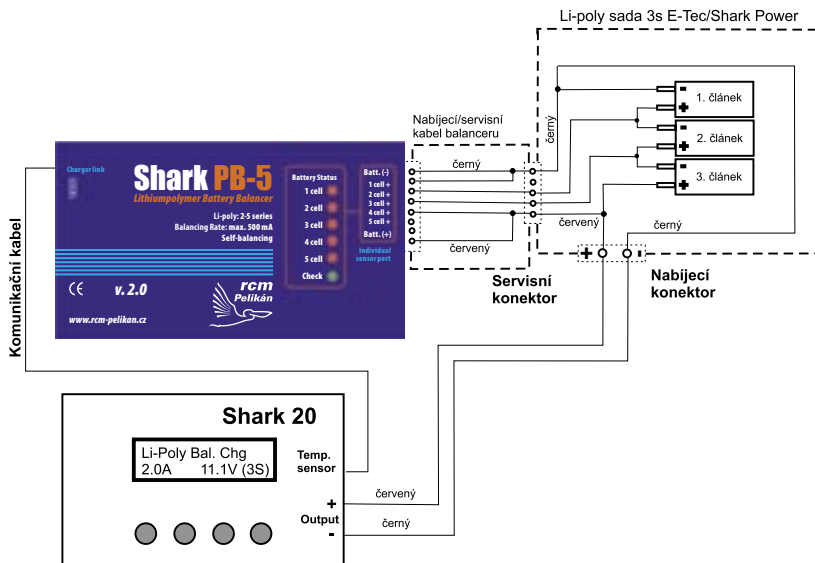


■ PŘÍKLAD ZAPOJENÍ BALANCERU PRO REŽIM AUTONOMNÍHO NABÍJECÍHO/SERVISNÍHO KABELU

(tříčlávková sada E-Tec nebo Shark POWER s použitím originálního nabíjecího/servisního kabelu)



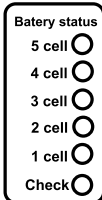
■ **PŘÍKLAD ZAPOJENÍ S ON-LINE PŘIPOJENÝM NABÍJEČEM SHARK 20**
 (pro nabíjení sady E-Tec nebo Shark POWER s 3 články v sérii s použitím originálního nabíjecího/servisního kabelu)



(Zapojení off-line s nabíječi jiných značek je shodné, odpadá samozřejmě komunikační kabel.)

Pozn.: V případě, že budete zhotovovat kabel mezi balancerem a servisním konektorem sady sami, povšimněte si, že musejí být navzájem propojeny oba kontakty **Batt (-)** a také kontakt **Batt (+)** s kontaktem odpovídajícím plus posledního článku (viz schéma). Originální kabely dodávané jako zvláštní příslušenství jsou tak již zapojeny.

AUTONOMNÍ VYBÍJENÍ



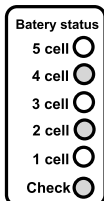
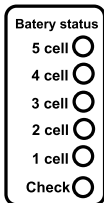
- Jakmile připojíte vybitý akumulátor k balanceru, ozve se jedno pípnutí a všechny LED diody odpovídající skutečně připojeným článkům (tj. všechny vstupy, kde PB-5 naměří napětí vyšší než 2.0 V) bliknou třikrát současně s LED „Check“.
- Pokud došlo k nesprávnému zapojení kabelu mezi balancerem a servisním konektorem nabíjeného akumulátoru, LED Check bude blikat (v rytmu cca 1 s prodleva, dvojitě bliknutí, prodleva...) a ve stejném rytmu se bude ozývat výstražné pípání, dokud není chyba v zapojení odstraněna.
- 5 červených LED („1 cell, 2 cell...5 cell“) indikuje stav jednotlivých článků. Jestliže hodnoty napětí jednotlivých článků nejsou shodné, PB-5 začne z článku(ů) s vyšším napětím odebírat proud. V tom případě se odpovídající LED rozsvítí nebo bude blikat dle toho, jak je spínán obvod zajišťující vybíjení. LED „Check“ pravidelně bliká (cca jednou za vteřinu). Ve vybíjení balancer pokračuje tak dlouho, dokud nesrovná napětí všech článků na hodnotu odpovídající článku s nejnižším napětím.
- Jestliže některý z článků má napětí nižší než 3 V, je balancerem ignorován a ostatní články jsou vybíjeny z bezpečnostních důvodů na napětí 3 V.
- Jakmile dojde k vyrovnání napětí na jednotlivých článcích a napětí se po dobu 3 minut nemění, balancer tento stav indikuje zhasnutím LED „Check“ a přepne se do pohotovostního režimu se zmenšeným proudovým odběrem.
- Nyní je čas balancer odpojit. Pokud jej budete chtít restartovat po přechodu do pohotovostního režimu (např. pro nabíjení), je třeba jej resetovat odpojením a opětovným připojením nabíjeného/vyrovnaného akumulátoru.

- **Příklad:** jestliže bliká druhá a čtvrtá LED, znamená to, že odpovídající články mají vyšší napětí a jsou balancerem vybíjeny, zatímco ostatní nikoliv.

Přestože proud odebíraný balancerem z akumulátoru v pohotovostním režimu je malý (méně než 1 mA), zvykněte si po ukončení vyrovnávání napětí akumulátor vždy odpojit. Ačkoliv nehrozí nebezpečí hlubokého vybití akumulátorů, ani pokud je ponecháte připojené po několik hodin, prosíme, dodržujte dvě základní zásady bezpečného provozu (nejen) Li-poly akumulátorů:

- **neponechávejte akumulátory v průběhu nabíjení nebo vybíjení bez dozoru.**
- **neponechávejte je po ukončení provozu, nabíjení nebo vybíjení připojené k regulátoru v modelu, k nabíječi/vybíječi nebo balanceru.**

NABÍJENÍ S BALANCEREM



- Jakmile připojíte vybíjený akumulátor k balanceru, ozve se jedno pípnutí a všechny LED diody odpovídající skutečně připojeným článkům (všechny vstupy, kde PB-5 naměří napětí vyšší než 2,0 V) bliknou třikrát současně s LED „Check“. (Pokud je vše v pořádku, LED Check zhasne 3 minuty poté, co bylo spuštěno nabíjení.)
- Pokud došlo k nesprávnému zapojení kabelu mezi balancerem a servisním konektorem nabíjeného akumulátoru, LED Check bude blikat (v rytmu cca 1 s prodleva, dvojitě bliknutí, prodleva...) a ve stejném rytmu se bude ozývat výstražné pípání, dokud není chyba v zapojení odstraněna.
- 5 červených LED („1 cell, 2 cell...5 cell“) indikuje stav jednotlivých článků. Jestliže hodnoty napětí jednotlivých článků nejsou shodné, PB-5 začne z článku(ů) s vyšším napětím odebírat proud. V tom případě se odpovídající LED rozsvítí nebo bude blikat dle toho, jak je spínán obvod zajišťující vybíjení. Ve vybíjení balancer pokračuje tak dlouho, dokud nesrovná napětí všech článků na hodnotu v rozpětí 0,01 V.
- Pokud se napětí některého z článků zvýší nad 4,23 V, balancer nabíjení ihned spustí výstražný zvukový signál, které upozorní, že je třeba z bezpečnostních důvodů přerušit nabíjení na nabíječi. Alarm se také ozve, pokud napětí na některém článku poklesne pod 2,7 V.
- Nabíjení je ukončováno nabíječem, úlohou balanceru je dbát na vyrovnané napětí na člancích a upozornit zvukovým výstražným signálem v případě, pokud by napětí na některém z článků bylo mimo bezpečnou oblast. Po ukončení nabíjení akumulátory od nabíječe a balanceru odpojte.
- Pokud byste balancer po ukončení nabíjení neodpojili, balancer bude pokračovat dále ve vyrovnávání, dokud neuplyne 120 minut od zahájení nabíjení, poté se z bezpečnostních důvodů přepne do pohotovostního režimu se sníženým proudovým odběrem. Pokud požadujete delší dobu činnosti (např. při nabíjení proudem menším než 1 C), je možno balancer kdykoliv resetovat odpojením a opětovným připojením, aniž byste tím ovlivnili negativně činnost nabíječe. V praxi při pomalém nabíjení má použití balanceru význam především pro úvodní vyrovnání napětí před začátkem nabíjení a pak ještě poté, co bylo dodán náboj odpovídající cca 80% jmenovité kapacity akumulátorové sady.

Příklad: Jestliže bliká nebo svítí druhá a čtvrtá LED, znamená to, že odpovídající články mají vyšší napětí a jsou balancerem vybíjeny, zatímco ostatní nikoliv.

ZÁSADY BEZPEČNÉHO PROVOZU

POZOR! Před připojením akumulátorové sady k balanceru zkontrolujte servisní konektor, jeho kontakty a zapojení. I když je balancer konstruován jako odolný vůči přepólování a zkratu, při nesprávném zapojení akumulátoru není samozřejmě schopen pracovat.

- Při zapojování balanceru se pečlivě řiďte schématem zapojení v tomto návodu.
- Při svém provozu výkonové prvky balanceru mohou vyvíjet značné množství tepla. Stejně jako nabíječ by balancer měl být umístěn na podložce odolné vůči vyšší teplotě, nehořlavé a nevodivé. Nikdy jej při provozu neumísťujte na sedadlo auta, koberec apod., ani do blízkosti hořlavých těkavých látek.
- **Používání PB-5 s nabíječi jiných značek**
Při používání balanceru s nabíječi jiných značek samozřejmě odpadá možnost komunikace s nabíječem a není tak možno zobrazovat napětí jednotlivých článků na displeji nabíječe.
- **Optimální nastavení proudu pro vyrovnávání napětí**

Vzhledem k tomu, že nabíjecí proud neprochází balancerem, maximální nabíjecí proud není jeho parametry v zásadě omezován. Podmínkou je, že vyrovnávací proud (max. 500 mA) musí být vzhledem k nabíjecímu proudu dostatečně velký, aby bylo vyrovnávání účinné. Proto byla pro maximální nabíjecí proud ponechána orientační hodnota 7 A.

Má-li být zajištěno vyvážené a zároveň co nejúplnější nabití, je vhodné zvolit nabíjecí proud relativně menší. To proto, aby závěrečná fáze nabíjení v režimu konstantního napětí byla dostatečně dlouhá a

balanceru i akumulátoru byl poskytnut dostatek času pro vyvážené nabití. Pokud je nabíjecí proud příliš velký, hrozí nebezpečí, že nabíječ vzhledem k možným rychlým a relativně velkým změnám napětí ukončí nabíjení dříve, než stačí proces vyrovnávání napětí optimálně proběhnout. Z tohoto důvodu doporučujeme nepřekračovat v žádném případě nabíjecí proud 1C (např. pro 1700 mAh akumulátory je to 1,7 A). Funkce balanceru pro nabíjení proudem 1C optimalizována a je tomu přizpůsobena i činnost bezpečnostního časového spínače, který převede balancer do pohotovostního režimu se sníženým odběrem (méně než 1 mA) po 120 minutách.

Důležitá poznámka: Pokud jsou parametry jednotlivých článků z nějakého důvodu značně rozdílné, nemusí být ani balancer schopen je v průběhu jednoho nabíjení vyrovnat. V tom případě byste měli zařadit po vybití sady autonomní balancování a jeden nebo více cyklů s pomalým nabíjením proudem max. 0,5C a pokusit se o vyrovnání parametrů článků za mírných podmínek. Pokud by ani potom nedošlo ke srovnání napětí, je třeba zvážit vyřazení takovéto akumulátorové sady z provozu.

POZOR! Zapojení servisního konektoru ve výše uvedených schématech zapojení je znázorněno pro tříčlánekové sady E-Tec nebo Shark POWER, skutečné zapojení a počet kontaktů u akumulátorů jiných značek se může lišit. Při zapojování se držte návodu výrobce akumulátorové sady.

ZAPOJENÍ SERVISNÍCH KONEKTORŮ SAD E-TEC A SHARK POWER.

ZAPOJENÍ SERVISNÍCH KONEKTORŮ SAD RC SYSTEM.

