



Shark PB-5 v. 2.0/2007

Balancer pro lithiové akumulátory

ÚVOD

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 má nyní balancer odlišné zapojení vstupního osmikolíkoveho konektoru, které umožňuje používat PB-5 s adaptéry pro připojování akumulátorových sad vyvinutými pro balancery PB-6 a nabíječi BC-6.

Základní technické údaje

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

FUNKCE BALANCERU

- Pokročilý vyrovňovací 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 Shark 20 a Shark 30 umožňuje propojení nabíječe a balanceru speciálním komunikačním kabelem, což zajišťuje zobrazování hodnot napětí jednotlivých článků na displeji nabíječe.

- Kompatibilita s nabíječi jiných značek

Balancer PB-5 je možno použít ve spojení s jakýmkoliv nabíječem určeným pro nabíjení lithiových 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 4,23 V 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 slouží pro indikaci správnosti zapojení (podrobnější popis funkce viz dále).

- Autonomní režim balancování

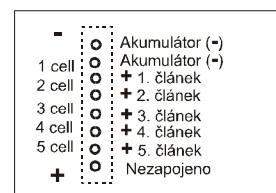
Balancer je možno použít zcela samostatně bez připojení nabíječe. Jakmile připojíte lithiovou akumulátorovou sadu prostřednictvím servisního konektoru k balanceru, ihned začne proces vyrovňování napětí. Balancer bude jednotlivé články vybíjet tak dlouho, dokud se jejich napětí nesníží na úroveň článku s nejnižším napětím. Pokud je napětí některého článku nižší než 3 V, bude tento článek ignorován a vyrovňování 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 lithiové akumulátory vybaveny servisním konektorem poskytujícím „přístup“ ke všem jednotlivým článkům v sérii. (Pozn.: při použití s Li-Fe akumulátory, které mají nižší jmenovité napětí, než Li-poly a Li-ion články, musí být pro správný provoz balanceru počáteční napětí jednotlivých článků vyšší než 3,0 V)

Nabíjený akumulátor (také pro autonomní balancování) se připojuje přes servisní konektor s pomocí speciálního kabelu do osmikolíkoveho konektoru „Individual sensor port“ na pravé straně balanceru. K balanceru je příkládán adapter s propojovací deskou vyhovující pro připojení Li-poly akumulátorů Shark POWER, PolyQuest a E-TECH s 2 až 5 články v sérii. Dále je možno dokoupit adaptéry pro připojení akumulátorů RC System/DualSky/Align a KOKAM/Graupner/robbe. Osmikolíkoveý konektor s připojenými kablíky, který umožňuje zhotovení příslušného kabelu v případě, že používáte akumulátory s jiným zapojením servisního konektoru, je možno také dokoupit zvlášť.



POZOR! Používání starších provedení balanceru s novými adaptéry s propojovací deskou NENÍ MOŽNÉ!

Používání nového balanceru PB-5 v.2.0/2007 s kabely určenými pro starší provedení balanceru PB-5 je možné.

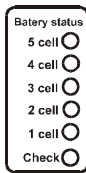
K nabíječi se nabíjený akumulátor připojuje klasicky pomocí dvoužilového nabíjecího kabelu. Nabíjecí proud skrze balancer neprotéká a neomezuje tak v principu maximální nabíjecí proud. Pro zajištění spolehlivého vyrovňování by ale nabíjecí proud neměl být větší než cca 7 A pro Li-poly a Li-ion články (Li-Fe články viz oddíl "Zvláštnosti vyrovňování napětí u Li-Fe článků" v závěru tohoto návodu). Větší nabíjecí proud by mohl vyvolávat tak rychlé změny napětí, které by balancer nemusel stačit průběžně vyrovňovat.

V případě použití balanceru s nabíječi Shark 20 a 30 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.

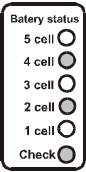
Komunikační kabel je opatřen standardními servokonektory Futaba s výstupky. Zasouvajte je vždy výstupkem směrem k hornímu levému rohu přístroje (viz symbol natištěný na čelním panelu balanceru).

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

AUTONOMNÍ VYROVNÁVÁNÍ

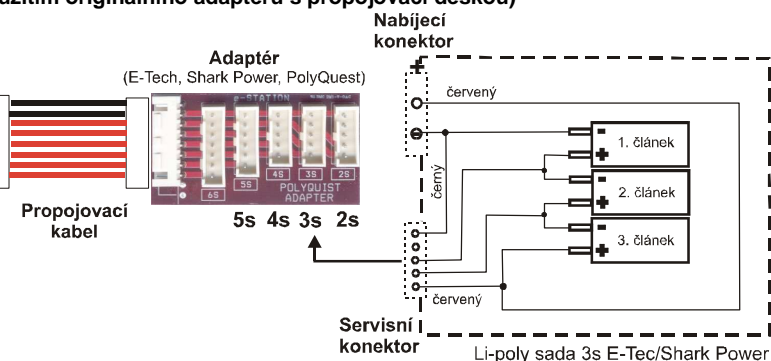


- Jakmile připojíte akumulátor k balanceru, ozve se jedno pípnutí a všechny LED diody odpovídající skutečně připojeným článkům (tj. všechny vstupy, kde PB-5 naměří napětí vyšší než 2.0 V) bliknou třikrát současně s LED „Check“.
- Pokud došlo k nesprávnému zapojení kabelu mezi balancerem a servisním konektorem nabíjeného akumulátoru, LED Check bude blikat (v rytmu cca 1 s prodleva, dvojité 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 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.



Režim autonomního balancování není vhodný v případě, že je rozdíl mezi napětími jednotlivých článků velmi velký a zároveň má některý z článků nízké napětí - představte si např. tříčlánek s jedním článkem o napětí v rozmezí 3,0 - 3,1 V a dvěma s napětím nad 3,5 V. V takovém případě je vhodnější pokusit se o vyrovnání napětí při nabíjení. **Pokud by i po dalším cyklu nabíjení/vybíjení byla napětí na člancích velmi rozdílná, je třeba zvážit vyřazení dané sady z provozu a její bezpečnou likvidaci.**

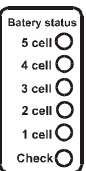
PŘÍKLAD ZAPOJENÍ BALANCERU PRO REŽIM AUTONOMNÍHO BALANCOVÁNÍ (tříčlávková sada E-Tech nebo Shark POWER s použitím originálního adapteru s propojovací deskou)



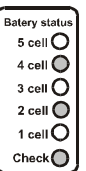
Přestože proud odebíraný balancerem z akumulátoru v pohotovostním režimu je malý (méně než 1 mA), zvykněte si po ukončení vyrovnávání napětí akumulátor vždy odpojit. Ačkoliv nehrozí nebezpečí hlubokého vybití akumulátorů, ani pokud je ponecháte připojené po několik hodin, prosíme, dodržujte dvě základní 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 nabíjený akumulátor k nabíječi a 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, dvojité 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.
- **Příklad:** jestliže bliká nebo svítí druhá a čtvrtá LED, znamená to, že odpovídající články mají vyšší napětí a jsou balancerem vybíjeny, zatímco ostatní nikoliv.
- 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.



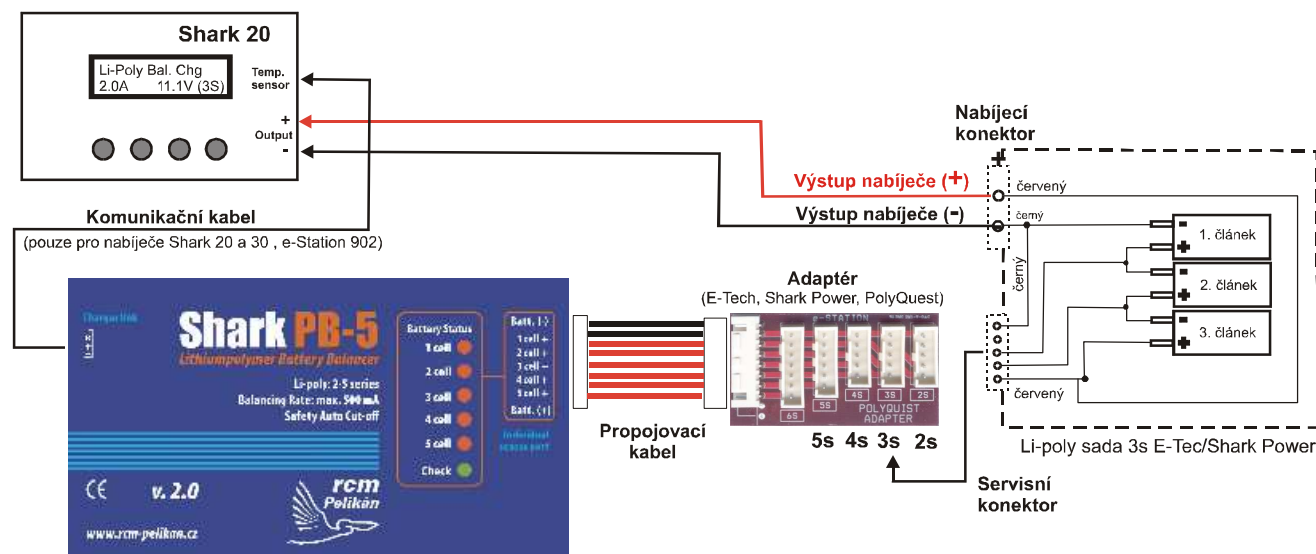
Pozn.: Řada jednoduchých "krabičkových" nabíječů pro Li-poly akumulátory končí úvodní fázi nabíjení s konstantním proudem nikoliv při 4,20 V na článek, ale až při 4,23-4,25 V/článek (to je stále ještě v zásadě bezpečné napětí). Může se proto stát, že na konci první fáze nabíjení se bude balancer ozývat, protože napětí na výstupu nabíječe dosáhne 4,23 V - to není závada balanceru, naopak je to důkaz jeho správné funkce.

- 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 akumulátorů 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 má při pomalém nabíjení význam balancer použít pro úvodní vyrovnání napětí před začátkem nabíjení a pak ještě poté, co bylo dodán náboj odpovídající cca 80% jmenovité kapacity akumulátorové sady.
- Pokud balancer PB-5 připojíte k nabíječi Shark 20 nebo 30 (popř. k nabíječům e-Station) prostřednictvím komunikačního kabelu propojujícího zásuvku "Charger Link" na balanceru a "Temp. Sensor" na nabíječi, je možno napětí na jednotlivých člancích zobrazovat na displeji nabíječe (viz návod k obsluze nabíječe). Pokud je nabíječ připojen pomocí USB portu nabíječe k PC s nainstalovaným programem Shark/e-Station (dodává se zvlášť), můžete tyto údaje také sledovat na obrazovce počítače.

PŘÍKLAD ZAPOJENÍ S ON-LINE PŘIPOJENÝM NABÍJEČEM SHARK 20

(pro nabíjení sady E-Tech nebo Shark POWER s 3 články v sérii s použitím originálního adaptéru s propojovací deskou)

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



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

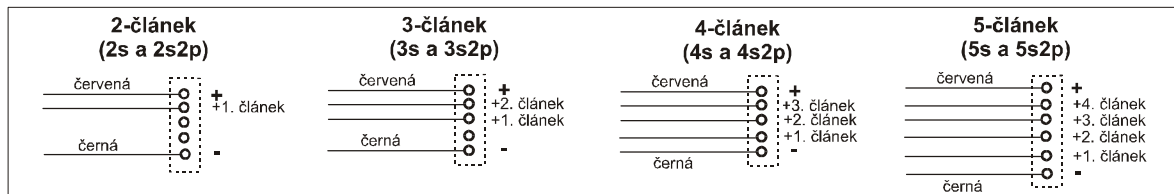
Vzhledem k tomu, že nabíjecí proud neprochází balancerem, maximální nabíjecí proud není jeho parametry v zásadě omežován. Podmínkou je, že vyrovnávací proud (500 mA) musí být vzhledem k nabíjecímu proudu dostatečně velký, aby bylo vyrovnávání účinné.

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 je 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.

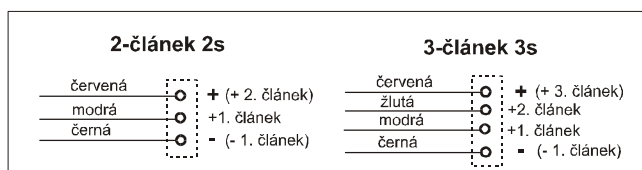
Důležitá poznámka: pokud jsou parametry jednotlivých článků z nějakého důvodu značně rozdílné, nemusí být ani balancer schopen je v průběhu jednoho nabíjení vyrovnat. Pokud by ani po opakovaném cyklu vybíjení/nabíjení nedošlo ke srovnání napětí, je třeba zvážit vyřazení takovéto akumulátorové sady z provozu.

POZOR! Zapojení servisního konektoru ve výše uvedených schématech zapojení je znázorněno pro tříčlávkové sady E-Tech nebo Shark POWER/PolyQuest, 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.



ZVLÁŠTNOSTI VYROVNÁVÁNÍ NAPĚTÍ U Li-Fe ČLÁNKŮ

Ačkoliv je PB-5 primárně konstruován pro "dohled" nad 1C nabíjením lithiumpolymerových akumulátorů, může být používán i při vyrovnávání napětí jednotlivých článků Li-Fe akumulátorů - za předpokladu, že v okamžiku připojení jsou částečně nabity tak, aby jejich napětí bylo vyšší než 3,0 V.

Při nabíjení Li-Fe akumulátorů s balancerem je třeba brát ohled na to, že ačkoliv tyto články umožňují dle současných poznatků velmi vysoké nabíjecí proudy, je pro závěrečnou fázi nabíjení s konstantním proudem (jakmile napětí článků překročí cca 3,5 V) typický velmi strmý růst napětí - mnohonásobně vyšší, než u Li-poly článků, jejichž napětí v závěru fáze nabíjení s konstantním proudem roste jen velmi mírně. U Li-poly článků je z hlediska "rozbíhání" napětí kritická oblast napětí pod 3,5 V/článek (a ještě více pod 3,3 V), což v praxi znamená, že balancer odvede většinu práce na začátku nabíjení a dále je potřeba vyrovnávání napětí u "zdravé" sady poměrně malá. U Li-Fe článků jsou tyto kritické oblasti dvě - pod 2,8 V/článek a nad 3,5 V/článek. Dále je třeba si uvědomit, že větší nabíjecí proud znamená také rychlejší změny napětí na člancích - čím je změna napětí rychlejší, tím musí být vyšší i vyrovnávací proud balanceru, aby bylo možné nežádoucí změny napětí okamžitě potlačit.

To znamená, že má-li být balancer schopen tyto rychlé změny napětí okamžitě vyrovnávat, nesmí být vyrovnávací proud mnohem menší, než je proud nabíjecí. Pokud by totiž byl nabíjecí proud výrazně vyšší, balancer nemusí být v závěrečné fázi nabíjení s konstantním proudem, kdy napětí na Li-Fe člancích může růst VELMI strmě a nepravidelně, schopen dostatečně rychle vyrovnávat napětí na jednotlivých člancích. Naše testy ukazují, že pro 100% spolehlivé průběžné vyrovnávání napětí Li-Fe článků v kritické fázi 3,5 - 3,6 V by poměr mezi nabíjecím a vyrovnávacím proudem (500 mA) neměl být větší než asi 5:1 - tj. přípustný nabíjecí proud je asi 2,5 A. Pokud je sada složena z velmi dobře sladěných článků, lze připustit ještě poměr 8-10:1 - tj. nabíjecí proud 4-5 A.

Elektrická zařízení opatřená symbolem přeškrtnuté popelnice nesmějí být vyhazována do běžného domácího odpadu, namísto toho je nutno je odevzdat ve specializovaném zařízení pro sběr a recyklaci.

V zemích EU (Evropské unie) nesmějí být elektrická zařízení vyhazována do běžného domácího odpadu (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment - Likvidace elektrických a elektronických zařízení, směrnice 2002/96/EG). Nežádoucí zařízení můžete dopravit do nejbližšího zařízení pro sběr nebo recyklačního střediska. Zařízení poté budou likvidována nebo recyklována bezpečným způsobem zdarma.



Odevzdáním nežádoucího zařízení můžete učinit důležitý příspěvek k ochraně životního prostředí.

Záruční list

V případě, že tento výrobek vyžaduje servis, řiďte se, prosím, následujícími zásadami:

Pro odeslání k opravě balancer bezpečně zabalte, aby nedoznal při přepravě úhony. Přiložte podrobný popis vašeho používání balanceru a problému, se kterým jste se setkali. Uveďte jakékoliv další údaje, které mohou servisu usnadnit práci. Lístek označte datem a znovu se ujistěte, že je opatřen vaší plnou adresou a telefonním číslem, kde budete k zastížení během pracovního dne.

Tento záruční list opravňuje k provedení bezplatné záruční opravy výrobku dodávaného firmou rcm Pelikán ve vyznačené lhůtě. Záruka se nevztahuje na jakoukoliv výrobek nebo jeho část, která byl nesprávně instalován, bylo s ním hrubě nebo nesprávně zacházeno, nebo byl poškozen při havárii, nebo na jakoukoliv část výrobku, která byla opravována nebo měněna neautorizovanou osobou. Stejně jako jiné výrobky jemné elektroniky nevystavujte tento nabíječ působení vysokých teplot, vlhkosti nebo prašnému prostředí. Neponechávejte jej po delší dobu na přímém slunečním světle.

Záruční lhůta 24 měsíců od data prodeje.

Datum prodeje:

Razítko a podpis prodejce:

Požadavek na záruční opravu uplatňujte výhradně v prodejně, kde jste soupravu zakoupili, nebo přímo u dovozce.

Dovozce



rcm Pelikán
Doubravice 110
Pardubice
533 53
info@rcm-pelikan.cz
www.rcm-pelikan.cz
tel: 466 260 133

