

Články „A123“ firmy Wide Energy

Články A123, někdy značené jako „LiFePo4“, jsou zajímavou alternativou rozšířenějších Lipol článků. A123 sice mají horší poměr energie a váhy, větší vnitřní odpory a ztráty než kvalitní Lipol články, ale mají jednu velmi zajímavou vlastnost. Tou je nabíjení relativně vysokými proudy (až cca 4C) a lze je tudíž nabít za krátkou dobu (do 15 minut). To je v řadě aplikací velmi žádané, zvláště v případech, kdy vyšší váha paku a relativně nízké vybíjecí proudy (oproti kvalitním Lipol) nevadí.

Trochu přeřeňovanou vlastností, i když ne úplně bezvýznamnou, je vyšší mechanická odolnost, než jakou mají klasické Lipol články.

Základní vlastnosti A123 článků dle výrobce:

Nominální kapacita a napětí	2.3 Ah, 3.3 V
Vnitřní impedance (1kHz AC)	8 mΩ typicky
Vnitřní odpor (10A, 1s DC)	10 mΩ typicky
Doporučená standardní nabíjecí metoda	3A do 3.6V CCCV, 45 min („CCCV“ znamená metoda nabíjení „konstantní proud / konstantní napětí“)
Doporučená rychlá nabíjecí metoda	10A do 3.6V CCCV, 15 min
Maximální trvalé vybíjení	70A
Pulsní vybíjení, max. 10 sec	120A
Počet cyklů pro vybíjení 10C (tj. 23A), 100% DOD	> 1000 cyklů
Doporučené meze pro nabíjení/vybíjení	3.6V až 2.0V
Doporučené meze pro nabíjení/vybíjení v pulsech	3.8V až 1.6V
Pracovní teplota	-30°C to +60°C
Teplota pro skladování	-50°C to +60°C
Váha článku	70 grams

Detaily viz katalogový list výrobce, poslední strana tohoto manuálu.

Akumulátory prakticky nemají paměťový efekt, mohou být dobíjeny z libovolného stavu. Akumulátory mají kovový obal a vnitřní pojistku, která funguje jen v krizových stavech.

Články je možno spojovat do baterií sériově, paralelně i serio-paralelně. Tato operace není zcela jednoduchá a je třeba ji provést odborně.

Při výrobě baterie z jednotlivých článků doporučujeme následující postup (podle pana Aleše Bidovského, Satria Olomouc):

1. Použijte páječku o výkonu nejméně 150 W
2. Oba kontakty jsou poniklované. Doporučujeme tavidlo MTV125 nebo MTL468R.
3. V žádném případě nesmíte neprodyšně uzavřít střední otvor na záporném kontaktu. Jedná se o pojistku.

Před zapojováním si zjistěte polaritu (umístění kladného a záporného pólu), provedení pouzdra různých typů nebo výrobců se obecně může lišit !!!

Důležité pokyny pro provoz:

- Změřte si skutečné proudy při plném plynu. **Používejte klešťový ampérmetr**, na rozdíl od ampérmetrů vřazených do obvodu, nevnaší do měření prakticky žádnou chybu.
- Pokud odebíráte z akumulátorů větší proudy než je specifikováno výrobcem, dramaticky snižujete článkům životnost.
- Zabraňte případným zkratům jak celého paku, tak jednotlivých článků. I krátce trvající zkrat může vážně poškodit nebo zničit zkratovaný článek.
- Nezapomínejte na chlazení článků v modelu – zvláště pokud je využíváte blízko maximálních hodnot.
- Pokud budete odebírat z článků menší proudy než jsou uváděná maxima, bude to mít kladný vliv na životnost článků (**doporučujeme využívat do 70 až 80% maximálních proudů udávaných výrobcí článků**).
- Proud, uváděný v tabulkách výrobců motorů se udává vždy pro nějaký počet článků a nějakou vrtuli. Platí, ale jen pokud použijete naprosto stejnou konfiguraci. Pokud použijete vrtuli od jiného výrobce (a to i stejně značenou), skutečné proudy se mohou značně lišit od tabulkových hodnot. Totéž platí o použití jiných akumulátorů.
- **Provozujte jen s regulátory určenými pro provoz s A123 akumulátory. Většinou vyhoví i nastavení pro Nixx články. Ověřte pro konkrétní typ regulátoru.** Nastavte si správný počet článků – omezíte možnost zničení článků.
- Pokud používáte **A123** články ve větroních, je vhodné nechávat větší rezervu energie v akumulátorech (lze nastavit např. u regulátorů řady TMM expert a Z-series). Regulátor nedokáže zabránit podbití článků, způsobené odběrem proudu servy, (resp. nemá jak dát vědět pilotovi, že napětí příliš klesá). Při déle trvajícím letu by se totiž mohlo stát, že energii baterií vyčerpáte servy (nikoli motorem) a napětí článků klesne pod minimální hodnotu 2V / článek – to regulátor nemůže nijak ovlivnit.
- A123 články jsou choulostivé na přebíjení (jako každé Lithiové články). Změřte si proto bezprostředně po nabití (po odpojení od nabíječky) všechny články. Napětí by mělo být 3,6V / článek v rozmezí ± 30mV. Je nutno měřit kvalitním voltmetrem, přístroje s tolerancí 1% nebo více nejsou vhodné, vnaší do měření příliš velkou chybu (1% na rozsahu 10V je 100mV !!!). Prověřte si tak jednak nabíječku a můžete předejít případnému poškození článků způsobeném vadnou nabíječkou nebo příliš „rozhozenými“ články.
- **Nabíjejte jen v nabíječkách určených pro A123 články, nejlépe ve spojení s kvalitní srovnávačkou. Doporučujeme používat skutečné srovnávačky, např. BLCR 4, BLCR 4F(C), BLCR 5FC nebo srovnávací nabíječky AQCB 4FC nebo AQCB 5FC, které opravdu napětí aktivně vyrovnávají. Omezovače napětí (které se ovšem často nabízejí také pod názvem „srovnávačka“ apod.), mohou články naopak rozhodit a následně i poškodit. Pokud používáte „srovnávačky“ nebo „omezovače napětí“, kde je možno napětí jemně dostavit trimrem, je nutno pracovat s voltmetrem s třídou přesností řádově 0,1%, aby jste zaručili správné limitní napětí !!! Rovněž doporučujeme ověřit skutečné omezovací napětí kvalitním a přesným voltmetrem.**
- **Překročení bezpečných mezí 2,0V až 3,6 / článek při vybíjení nebo nabíjení, větší proudové zatížení než povolené maximum, zkrat, mechanické poškození či přehřátí článků vedou v naprosté většině případů k vážnému poškození článků nebo k jejich úplnému zničení !**
- **Neskladujte vybité články, jejich napětí může samovybitím snadno klesnout pod 2V / článek. Články, které zrovna nepoužíváte, pravidelně kontrolujte aby jejich napětí nekleslo samovybitím pod 2V / článek ! Vhodné pro delší skladování je napětí v okolí 3,3V / článek.**
- **Pozor na větroně! Pokud použijete jakékoli Lithiové články (Lipol, Li-Ion, A123) ve větroně, nezapomínejte, že články jsou vybíjeny provozem serv dále i v případě, že regulátor odstaví motor pro nízké napětí (vybití) napájecích článků. Snadno se pak může stát, že články podbijete a zničíte, zvláště létáte-li dost dlouho po vypnutí motoru regulátorem, třeba v pěkné termice. Zde přinejmenším doporučujeme nastavit vyšší vypinací napětí u regulátoru. Výborně v tomto případě poslouží regulátory TMM xxxx-3 řad Expert a Z-series, kde vypinací napětí nezáleží na proudu a vnitřních odporech baterie.**
- **Nevěřte různým radám, že články po dolétání máte vybit (nebo vybit a současně balancovat). To pouze zkrátí vašim článkům život. Kdykoli můžete, tak články po částečném vybití raději zase nabíjete. To je pro Lithiové články podstatně výhodnější režim.**

Upozornění: Články jsou dodávány standardně v částečně nabitěm stavu (cca napětí 3,3 / článek).

Před prvním použitím je nutno články nabít, nejlépe s balancerem (BLCR 4, BLCR 4F, BLCR 4FC nebo BLCR 5FC) případně každý článek samostatně. Velmi vhodné je použití srovnávací nabíječky AQCB 4FC, AQCB 5FC.

Doporučené nabíječky a balancery:

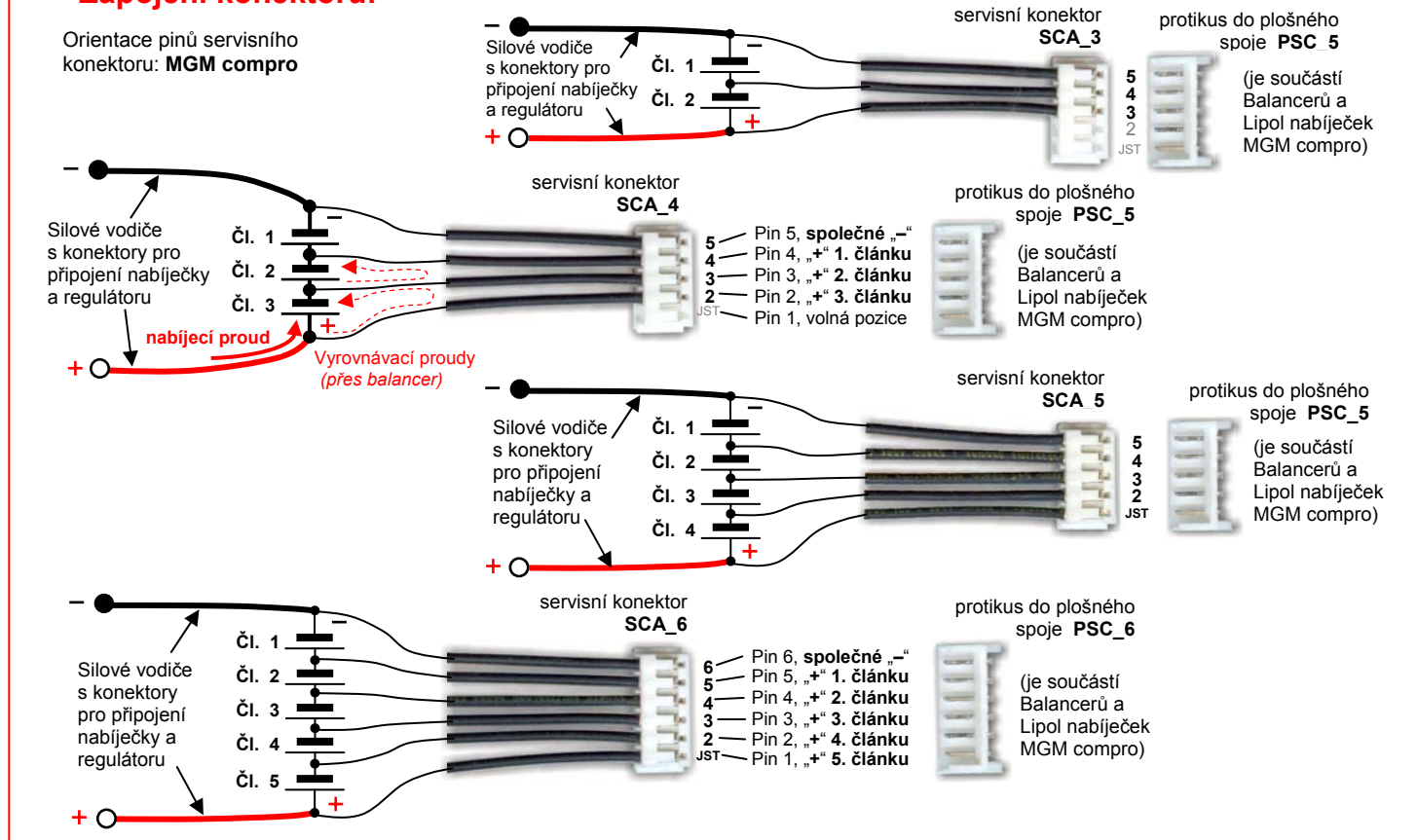
AQCB – 4FC	inteligentní Lipol nabíječky do 5A, resp. 6,3A pro 1 - 4 (5) článků Lipol / Li-Ion / A123 s integrovaným reálným balancerem. Možnost napojení na PC (přes modul USBCOM+). V této konfiguraci kreslí na obrazovce PC grafy, zobrazuje proudy, dodaný náboj, napětí jednotlivých článků.
AQCB – 5FC	
BLCR – 4F	velmi výkonný reálný balancer (nikoli napěťový omezovač) pro 1 - 4 Lipol / Li-Ion články. Balancovací proud do 2 - 3A, nabíjecí do 8 až 10A. Možnost automatického odpojení externí nabíječky v případě její poruchy nebo špatného nastavení.
BLCR – 4FC	velmi výkonný reálný balancer (nikoli napěťový omezovač) pro 1 - 4 Lipol / Li-Ion články. Balancovací (vyvažovací) proud do 2 - 3A, nabíjecí do 8A, možnost propojení až 3 jednotek pomocí modulu CM-3 a balancování až 12 článků. Možnost automatického odpojení externí nabíječky v případě její poruchy nebo špatného nastavení.
BLCR – 5FC	velmi výkonný reálný balancer (nikoli napěťový omezovač) pro 1 - 5 Lipol / Li-Ion články. Balancovací (vyvažovací) proud do 2 - 3A, nabíjecí do 8A, možnost propojení až 3 jednotek pomocí modulu CM-3 a balancování až 15 článků. Možnost automatického odpojení externí nabíječky v případě její poruchy nebo špatného nastavení.



Příklad: nabíječka AQCB – 4FC, balancer BLCR – 4FC, balancer BLCR – 5FC a spojovací modul CM-3

Zapojení servisních konektorů v přístrojích MGM compro:

Zapojení konektorů:

Orientace pinů servisního konektoru: **MGM compro**

Bezpečnostní upozornění a opatření pro „A123“ články

Prostudujte pozorně tyto pokyny před prvním použitím článků ! Při nedodržení hrozí nebezpečí výbuchu nebo požáru článků !

1. při běžném provozu a používání akumulátorů



VAROVÁNÍ

- Nedávejte akumulátory do ohně, nezahřívejte akumulátory
- Nepřipojujte do zařízení akumulátory v opačné polaritě
- Nespojíte + pól a – pól akumulátorů dohromady, ani přímo, ani pomocí kovových předmětů, jako je např. drát, pinzeta apod.
- Neskladujte akumulátory společně s kovovými nebo elektricky vodivými předměty
- Neskladujte ve snadno hořlavých prostorách a v prostorách s hořlavinami
- Nedávejte akumulátory do blízkosti tepelných zdrojů, na přímé slunce, neskladujte v horkém slunečném počasí v uzavřených prostorách na slunci (např. v automobilu)
- Nepropichujte akumulátory jehlami, nůžkami apod.
- Nerozdělávejte akumulátory, ani je jakkoli mechanicky neupravujte
- Akumulátory mechanicky nenamáhejte, netlučte s nimi a neohýbejte je
- Pokud se akumulátor mechanicky poškodí, již jej nepoužívejte
- Nesnažte se „opravovat“ jakkoli poškozené akumulátory
- Nenamáčejte akumulátory do vody, do slané vody ani do jiných tekutin či chemikálií



POZOR

- Provoz akumulátorů mimo rozsah teplot -30°C až $+60^{\circ}\text{C}$ zkracuje jejich životnost a může vést k jejich zničení
- Provoz při nadměrných proudech zkracuje výrazně životnost a může vést k jejich zničení
- Přehřátí článků zkracuje jejich životnost a může vést k jejich zničení

2. při nabíjení a vybíjení akumulátorů



VAROVÁNÍ

- Nabíjejte pouze v nabíječkách určených pro A123 akumulátory !!!
- Na nabíječce nastavte proud (nebo proudové omezení) na hodnotu 3A nebo do 10A při rychlém nabíjení
- Používejte vždy při nabíjení skutečné balancery !
- Nenechávejte při nabíjení bez dozoru !
- Poškozené nebo nafouknuté články již nenabíjejte !
- Nezkratujte přívody !
- Používejte výhradně s regulátory určenými pro provoz s A123 akumulátory (většinou vyhoví i nastavení na Nixx články – záleží na konkrétním regulátoru)
- Změřte si skutečné proudy, které jsou z akumulátoru odebírány (při plném plynu, zásadně klešťovým ampérmetrem)
- Nevybíjejte většími proudy, než je uvedeno v technických specifikacích !
- Nevybíjejte pod povolenou mez !
- Vybíjení pod 2V / článek zkracuje výrazně životnost a může vést k jejich zničení
- Přebíjení článků nad 3,60 V / článek vede ke zničení článků

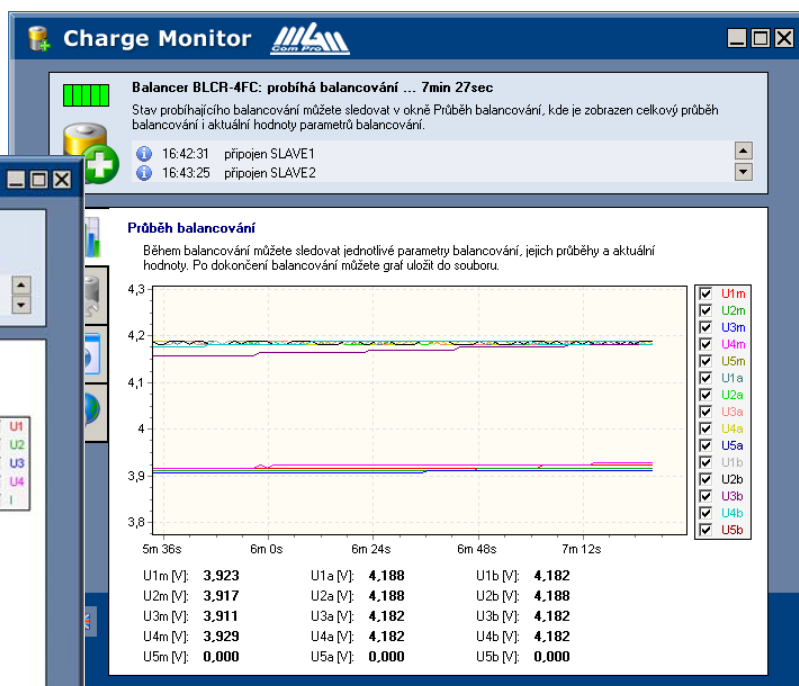
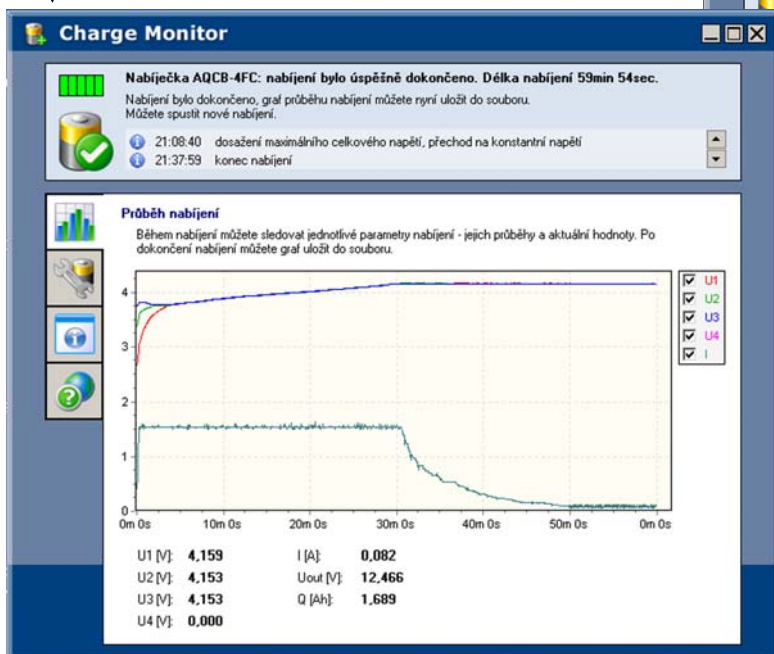


POZOR

- Akumulátory, které nabíjíte, musí mít teplotu v rozsahu 0°C až 45°C . Pokud budete nabíjet akumulátory s teplotou mimo tento rozsah, hrozí zničení nebo poškození akumulátorů. V každém případě zkracujete jejich životnost.

Při použití nabíječky **AQCB-4FC** můžete sledovat průběh nabíjení na připojeném PC.

Podobné informace o člancích získáte připojením balancerů **BLCR-4F(C)** nebo **BLCR-5FC** k počítači (až do 15 článků).

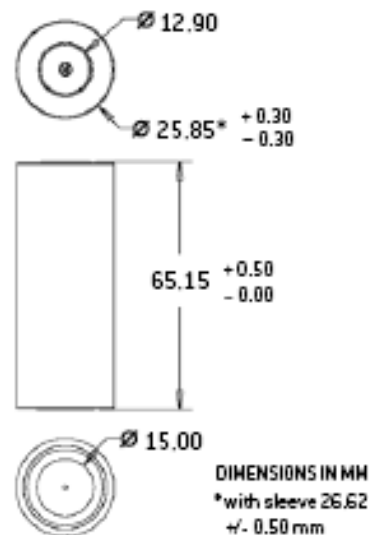


Kopie katalogového listu výrobce, firmy WE:

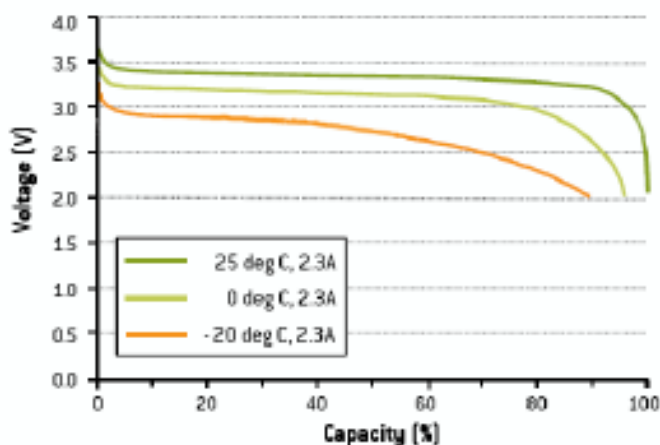
High Power Lithium Ion NP26650HP

Super safety, Super high power, Super long cycle

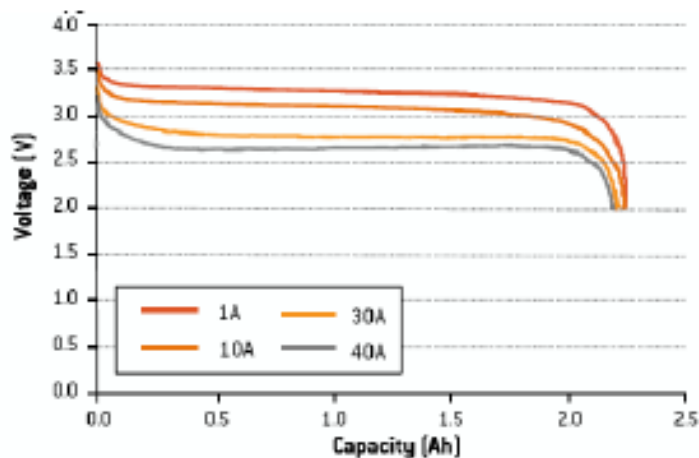
Nominal capacity and voltage	2.3 Ah, 3.3 V
Internal impedance (1kHz AC)	8 mΩ typical
Internal resistance (10A, 1s DC)	10 mΩ typical
Recommended standard charge method	3A to 3.6V CCCV, 45 min
Recommended fast charge current	10A to 3.6V CCCV, 15 min
Maximum continuous discharge	70A
Pulse discharge at 10 sec	120A
Cycle life at 10C discharge, 100% DOD	Over 1,000 cycles
Recommended pulse charge/discharge cutoff	3.8V to 1.6V
Operating temperature range	-30°C to +60°C
Storage temperature range	-50°C to +60°C
Core cell weight	70 grams



Low Temperature Discharge Performance



Discharge Characteristics, 25 deg C



Cycle Life Performance, 100% DOD, Various Temperatures

