

NÁVOD K POUŽITÍ

BATERIE LiFePO4

(lithium-železo-fosfátová se zabudovaným BMS pro 12V systémy)

Před použitím si pozorně přečtete tento návod. Pomůže vám pochopit rozdíly mezi lithiovými a tradičními olověnými bateriemi a zajistí bezpečný provoz vašeho zařízení. V případě nejasností volejte v pracovní dny od 9:00 do 16:00 na číslo **733 331 682**.

⚠ DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ K INSTALACI A ZÁRUCE

Instalaci baterie a zásahy do elektroinstalace nesmí provádět laik. Pro bezpečný a bezproblémový provoz je nezbytné dodržet následující pravidla:

- **Odborná instalace:** Baterii a celý napájecí systém musí instalovat, nebo minimálně před prvním spuštěním zkontrolovat, kvalifikovaný odborník (autoelektrikář / revizní technik).
- **Správné dimenzování kabelů:** Musí být použity napájecí kabely s dostatečným průřezem, které odpovídají maximálnímu zatížení (odběru) vašich spotřebičů. Tenké kabely se mohou přehřívat a způsobit požár.
- **Povinné jištění:** Baterie musí být v systému vždy chráněna vhodně dimenzovanou výkonovou pojistkou umístěnou co nejblíže ke kladnému (+) pólu.
- **Pevné spoje:** Všechny svorky a kabelová oka musí být řádně dotažené, aby nevznikal přechodový odpor, který generuje extrémní teplo.
- **Upevnění:** Baterie jsou těžké. Je nutné zajistit jejich pevné mechanické ukotvení, aby nedošlo k jejich pohybu a případnému zkratu při jízdě nebo manipulaci.
- **Odpovědnost:** Neodborná instalace, chybějící jištění, zkrat nebo záměna polarity mají za následek okamžitý zánik záruky. Prodejce nenese odpovědnost za škody na majetku či zdraví způsobené nerespektováním těchto instalačních pravidel.

1. Obecné informace a výhody

Lithiové baterie jsou nejlepší alternativou k olověným akumulátorům díky stabilnímu napětí i při velkém zatížení. Technologie LiFePO4 je v současnosti nejbezpečnějším typem lithiové baterie.

- **Vysoká účinnost:** Dokážou uložit přes 96 % dodané energie. Kapacita je plně využitelná při stabilním výstupním napětí.
- **Extrémní úspora hmotnosti:** Oproti olověným bateriím ušetříte až 70 % váhy.
- **Dlouhá životnost:** Vydrží více než 3000 cyklů i při pravidelném hlubokém vybíjení. Netrpí paměťovým efektem.
- **Vysoký výkon:** Bez poklesu napětí napájí i náročné spotřebiče (kávovary, klimatizace, silné měniče).
- **Nízké samovybíjení:** Ztráta energie je pouze cca 3 % měsíčně.

- **Bezúdržbovost:** Žádné plynování, žádné riziko výbuchu výparů, žádná potřeba dolévání kapalin.
- **Struktura:** 12,8V baterie se skládá ze 4 článků zapojených v sérii.
- **Oblast použití:** Ideální pro karavany, solární systémy, lodě, skútry či invalidní vozíky. 100Ah LiFePO4 baterie plnohodnotně nahradí 200Ah olověnou baterii.

2. Chytré funkce: BMS a Bluetooth

Integrovaný systém správy umožňuje bezpečné použití pro všechny 12V DC aplikace.

- **BMS (Battery Management System):** Chrání baterii před nesprávným zacházením. Při podpětí nebo přetížení baterii bezpečně odpojí a po vyřešení problému opět automaticky zapne. Balancuje články během nabíjení i v klidu.
- **Dohled přes Bluetooth (pouze u verze „Smart BMS“):** Všechna data o stavu baterie můžete mít přehledně v mobilu (Android, iOS). Nepotřebujete žádné další kabely ani externí monitory. **Upozornění:** Tato chytrá funkce (Bluetooth komunikace) není standardní výbavou každé baterie, jedná se o volitelnou příplatkovou verzi. Na našem e-shopu jsou modely podporující tuto funkci výslovně označeny jako „**Smart BMS**“ a poznáte je také tak, že mají na úvodním obrázku produktu umístěný grafický symbol (obrázek) mobilního telefonu. Baterie v základní výbavě jsou označeny pouze jako „BMS“ a nelze je s mobilní aplikací nijak propojit.

Propojení s aplikací (platí pouze pro modely Smart BMS):

1. Stáhněte si bezplatnou aplikaci „**smart bms**“ nebo „**bat-bms**“.
2. Zapněte v telefonu Bluetooth a povolte aplikaci přístup k poloze (nutné pro vyhledání zařízení).
3. V seznamu vyberte svou baterii pro zobrazení detailních informací.

3. Instalace a bezpečnost

⚠ DŮLEŽITÉ: Výkonové varianty BMS a výběr měniče (100 A / 150 A / 200 A)

U našich baterií rozlišujeme od výrobce **tři různé výkonové verze BMS**, které určují maximální trvalý vybíjecí proud: **100 A, 150 A a 200 A**.

Je naprosto klíčové, abyste si na detailu produktu na našem webu **ověřili, jakým typem BMS je vybavena vaše konkrétní baterie**. Tento parametr zásadně určuje, jaké spotřebiče a měniče napětí (230 V) můžete k baterii připojit:

- **100A BMS:** Pro spotřebiče s max. trvalým příkonem do **1 200 W** (malé kávovary, TV, nabíječky).
- **150A BMS:** Pro spotřebiče s max. trvalým příkonem do **1 800 W**.
- **200A BMS:** Pro spotřebiče s max. trvalým příkonem do **2 400 W** (fén, mikrovlnka, indukce, klimatizace).

Pokud si nejste jisti, jaký typ BMS vaše baterie má, neprodleně nás kontaktujte. Znovu důrazně upozorňujeme, že dimenzování sítě a průřezu kabelů musí provádět výhradně kvalifikovaný odborník.

Další instalační pokyny:

- **Vizuální kontrola:** Po doručení prověřte, zda není baterie mechanicky poškozená. Poškozený kus v žádném případě nezapojujte.
- **Polarita:** Pozor na záměnu kladného (+) a záporného (-) pólu! Opačná polarita nevratně zničí elektroniku BMS (na toto poškození se nevztahuje záruka).
- **Zákazy:** Baterii nerozebírejte, nevrtejte do jejího obalu a nevystavujte ji přímému slunci či zdrojům extrémního tepla. Udržujte kontakty čisté a dotažené.

Pravidla pro spojování baterií:

Sériové i paralelní zapojení je možné (obvykle se u 12V povoluje konfigurace max. 4S4P).

DŮLEŽITÉ: Před spojením dvou a více baterií do série nebo paralely **MUSÍ být všechny baterie nabity na naprosto stejné napětí (ideálně na 100 %)**. Spojujte vždy pouze baterie stejné kapacity, stejné značky, stejného typu BMS a ideálně i stejného stáří.

4. DŮLEŽITÉ – Ochrana před vodou a vlhkostí

Mějte na paměti, že se jedná o citlivé elektrické zařízení, které nesmí být za žádných okolností vystaveno přímému kontaktu s vodou. Baterie **není vodotěsná**.

- **Použití ve vlhkém prostředí (čluny, lodě):** Pokud baterii používáte na lodi, člunu nebo v jiném prostředí s vysokou vlhkostí, je bezpodmínečně nutné umístit ji do vodotěsného plastového krytu (boxu).
- **Riziko na kontaktech:** Připojovací kontakty jsou umístěny na horní straně baterie. Pokud na ně naprší nebo nateče stříkající voda, vlhkost může stéct podél kontaktů přímo dovnitř těla baterie.
- **Zničení BMS a článků:** Průnik vody nebo kondenzovaná vlhkost způsobí rychlou oxidaci tištěných spojů integrované elektroniky (BMS) a její nevratné zničení. Jakmile přestane zničená BMS plnit svou ochrannou funkci, baterie ztratí schopnost balancovat napětí a následně dojde k definitivnímu zničení jednotlivých lithiových článků. **Na poškození baterie vodou či vlhkostí se nevztahuje záruka.**

5. Jak předejít zničení baterie

LiFePO₄ články nesmí překročit mezní hodnoty napětí, jinak dojde k jejich trvalému poškození.

- **Kritické podpětí:** Pokud napětí klesne pod 10,0 V, hrozí nevratné zničení. Již při poklesu na **10,5 V** baterii ihned nabíjte!
- **Kritické přepětí:** Napětí nesmí při nabíjení překročit 14,6 V.

- **Nenechávejte prázdnou baterii ležet:** I po vypnutí spotřebičů dochází k mírnému odběru. Pokud vybitou baterii necháte ležet (navíc v mrazu), může se během pár dnů zcela zničit.

Časté chyby uživatelů:

- **Skrytý odběr:** Měníče napětí a různé měřicí přístroje v karavanu odebírají proud, i když se tváří jako „vypnuté“. Plnou baterii takto dokážou potichu vybit za pár dní.
- **Trvalé cyklování na nabíječce:** Pokud je baterie plná na 14,6 V, nenechávejte ji trvale připojenou ke zdroji (nevhodně nastavený solární regulátor, trvalá nabíječka). BMS by musela neustále spínat ochranu, což článkům škodí.
- **Doporučení pro zazimování / odstávku:** Pokud baterii delší dobu nepoužíváte, nabijte ji do plna a **fyzicky odpojte** (odpojovačem baterie nebo sundáním svorky z pólu). V klidu se napětí ustálí na cca 13,3 V a v tomto stavu baterie bezpečně vydrží i půl roku.

6. Nabíjení a skladování

- **První použití (Iniciální nabití):** Před úplně prvním spuštěním do ostrého provozu baterii **nabijte na 100 %** (až do automatického vypnutí nabíječky). Tím se zajistí, že BMS srovná (vybalancuje) napětí na všech vnitřních článcích a baterie bude od prvního dne fungovat na maximální možnou kapacitu.
- **Správná nabíječka:** Používejte výhradně nabíječku určenou speciálně pro **LiFePO4**. Ta po dosažení plného nabití proces zcela ukončí a zamezí přebití. *Pozor: Klasické nabíječky pro olověné baterie dodávají po nabití tzv. „udržovací proud“, který je pro lithiové baterie nežádoucí a nebezpečný.*
- **Povolené teploty a Zimní kempování:**
 - **Nabíjení:** 0 °C až 55 °C (ideálně nad +5 °C). **Nikdy baterii nenabíjejte v mrazu (pod 0 °C)!** Dojde k jejímu zničení. Solární regulátor, alternátor či nabíječka nesmí do baterie posílat proud, dokud teplota baterie nestoupne nad 0 °C.
 - **Provoz (vybíjení):** -20 °C až 60 °C. V mrazu (do -20 °C) lze baterii bezpečně **vybíjet** (např. svítit, topit nezávislým topením).
 - **Skladování:** Ideálně 0 °C až 40 °C při napětí cca 13,2 V.
- **Údržba:** Jednou za 3 měsíce zkontrolujte dotažení svorek a nabijte baterii doplna pro správnou kalibraci stavu nabití v BMS.

Výpočet doby nabíjení

Orientační dobu nabíjení zcela vybité baterie zjistíte jednoduchým výpočtem: **Kapacita baterie (Ah) ÷ Výkon nabíječky (A) = Doba nabíjení v hodinách**. Ke konci nabíjení (nad 95 %) může proces trvat o něco déle, protože BMS provádí balancování (vyrovnávání) jednotlivých článků.

- **Příklad pro 100Ah baterii (12V):** Pokud použijete nabíječku s nabíjecím proudem 10 A, bude se zcela vybitá baterie nabíjet cca 10 hodin ($100 \div 10 = 10$ h). Při použití 20A nabíječky se čas zkrátí na 5 hodin.

- **Příklad pro 200Ah baterii (12V):** S 10A nabíječkou by nabíjení trvalo cca 20 hodin ($200 \div 10 = 20$ h). Pro tuto kapacitu je vhodnější silnější nabíječka, například 20A (nabito za cca 10 hodin) nebo 40A (nabito za cca 5 hodin).
- **Příklad pro 300Ah baterii (12V):** Použití slabé 10A nabíječky by znamenalo nabíjení po dobu cca 30 hodin ($300 \div 10 = 30$ h). U takto velké baterie důrazně doporučujeme výkonnější nabíječku, např. 30A (nabito za cca 10 hodin) nebo silnější.

7. Měření napětí a reálný stav baterie

DŮLEŽITÉ: Neřídte se pouze procentuálním ukazatelem v mobilní aplikaci nebo na displeji. Procenta mohou být někdy zkreslená, obzvláště pokud baterie nebyla delší dobu plně nabitá na 100 % – tedy na klidových 13,3 V. **Rozhodující je vždy aktuální napětí baterie.**

Příklad chyby: Aplikace ukazuje 80 %, ale napětí je 12,5 V. Podle tabulky níže je vidět, že reálný stav je pouze 20 % a blížíte se k hranici, kdy je nutné baterii urychleně nabít!

Pamatujte, že technologie LiFePO4 si drží vysoké a stabilní napětí kolem 12,8 V až 13,3 V téměř po celou dobu vybíjení. Teprve před úplným vybitím kolem 12,5 V začne hodnota napětí velmi strmě a rychle klesat.

Tabulka závislosti kapacity na napětí (měřeno v klidu bez zátěže):

Napětí (V)	Přibližná kapacita	Poznámka / Doporučení
14,4 – 14,6 V	100 %	Plně nabitá baterie během nabíjení. Ukončete nabíjení.
13,4 – 13,8 V	100 %	Stav těsně po odpojení nabíječky.
13,3 V	98 %	Napětí po úplném ustálení (klidový stav).
13,2 V	90 %	
13,1 V	80 %	
13,0 V	70 %	
12,9 V	60 %	
12,8 V	50 %	

Napětí (V)	Přibližná kapacita	Poznámka / Doporučení
12,7 V	40 %	
12,6 V	30 %	
12,5 V	20 %	Doporučeno začít baterii nabíjet.
12,0 V	10 %	Doporučeno začít nabíjet.
11,8 V	7 %	Doporučeno začít nabíjet.
11,5 V	5 %	Kapacita je kriticky nízká, ihned dobijte baterii.
10,0 V	0 %	Kritický stav! Ihned nabijte, hrozí nevratné poškození.

8. Ekologická likvidace

Tato baterie obsahuje lithiové články a pokročilou elektroniku. Po skončení její životnosti ji v žádném případě nevyhazujte do běžného komunálního odpadu, ale odevzdejte ji na příslušném sběrném místě (sběrný dvůr, prodejna elektra) k bezpečné a ekologické recyklaci.