



**Manuál pre inštalovanie, prevádzku a údržbu  
stacionárnych olovených AGM SLA akumulátorov**

# Pokyny pre inštalovanie, prevádzku a údržbu

## Bezpečnostné predpisy

Batérie sú hermeticky uzatvorené v obale z vysokopevnostného materiálu ABS, ktorý je vybavený poistným a regulačným ventilom. Sú určené na inštaláciu do skríň alebo na stojany. Nie je nutná samostatná akumulátorovňa. Za normálnych okolností pracujú na princípe takmer 100% rekombinácie plynov, takže počas celej životnosti nevyžadujú doplnenie elektrolytu, čo podstatne znižuje nároky na údržbu. Batérie vyhovujú medzinárodnej norme IEC 60896-2. Možno ich transportovať ako normálny tovar (t. j. nie nebezpečný) v súlade s požiadavkami IMDG a OICA. Za určitých okolností pri nabíjaní sa však môže z batérií uvoľňovať plyn, ktorý je výbušný. Elektrolyt je kyselina sírová, ktorá je viazaná v separátore z mikroporéznej sklennej vlákničky s nízkym odporom. Pri mechanickom poškodení obalu môže elektrolyt presakovať na povrch batérie. Elektrolyt je leptavý a korozívny. Odkryté kovové časti batérie sú vždy pod napätím a sú elektricky živé (riziko pri skrate). Pri spájaní batérií do série sa na svorkách môže vyskytovať životu nebezpečné dotykové napätie. Je nutné dodržiavať platné bezpečnostné predpisy.



Vyveste na viditeľnom mieste Pokyny pre inštalovanie, prevádzku a údržbu. Pri práci ich dodržujte.



Pokiaľ pracujete s batériami, používajte vhodné ochranné pomôcky.



Nefajčite. Nepoužívajte v blízkosti batérií otvorený oheň, horúce predmety alebo iskrenie, inak riskujete explóziu alebo požiar.



Nebezpečenstvo. Články sú ťažké. Uistite sa, či sú bezpečne nainštalované. Vždy používajte vhodné transportné a zdvíhacie zariadenie.



Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom. Dodržujte bezpečnostné predpisy pre prácu na elektrických zariadeniach.



Elektrolyt je leptavý a vysoko korozívny. Zabráňte poškodeniu obalu batérií. Pri montáži dodržujte predpísaný uťahovací moment.



Nebezpečenstvo explózie a ohňa. Vyvarujte sa skratom. Kovové časti batérie sú stále pod napätím. Neodkladajte cudzie predmety a náradie na batérie!



Pri náhodnom zasiahnutí oka alebo kože elektrolytom vypláchnite veľkým množstvom čistej vody a okamžite vyhľadajte lekársku pomoc.

## Recyklácia a nakladanie s použitými batériami.



Použité batérie pozostávajú z hodnotných recyklovateľných materiálov. V zmysle Zákona č. 223/2001 Z. z. o odpadoch sú klasifikované ako nebezpečný odpad. Nesmú byť likvidované s bežným domovým odpadom. Pri likvidácii je nutné dodržať príslušné ustanovenia zákona o odpadoch.



## Manipulácia

Po dodaní zásielky batérií skontrolujte kompletnosť zásielky. Skontrolujte, či nedošlo počas prepravy k poškodeniu batérií. Batérie obsahujú v separátoroch zo skleneného vlákna kyselinu sírovú. Pri manipulácii s rozbitými alebo poškodenými batériami používajte gumové rukavice, ktoré zabránia styku pokožky s kyselinou. Batérie sú dodávané v plne nabitom stave a pri vybalovaní a manipulácii nesmú byť skratované svorky s opačnou polaritou. Články sú ťažké a preto musia byť v prípade potreby zdvíhané pomocou vhodného zariadenia.

## Skladovanie

Batérie skladujte v suchých, čistých a pokiaľ možno chladných priestoroch, kde nedochádza k zníženiu teploty pod bod mrazu. Nevystavujte články priamemu slnečnému žiareniu, nakoľko môže dôjsť k poškodeniu obalu článku. Batérie sa dodávajú v plne nabitom stave a preto majú obmedzenú dobu skladovania z dôvodu samovybíjania. Intenzita samovybíjania kolíše v závislosti od teploty. Je cca 3% mesačne pri teplote 20°C. Doba skladovania je maximálne:

3 mesiacov pri teplote okolia max. 25°C

2 mesiace pri teplote okolia 30°C

1 mesiac pri teplote okolia 40°C

Batérie majú byť potom nabíjané konštantným napätím 2,27V na článok, s limitovaným prúdom 0,1.C10 na približne 96 hodín. Batérie sú plne nabité, ak dobíjací prúd zostane nezmenený počas periódy troch hodín.

Pri nedodržaní týchto podmienok dochádza k podstatnému zníženiu kapacity a životnosti batérií.

## Skladovanie už používaných batérií

Nikdy neskladujte vybité batérie, ale presvedčte sa, že sú pred skladovaním plne nabité. Pre skladovanie platia rovnaké doby skladovania uvedené vyššie.

## Inštalovanie

Pri inštalovaní batérií je nutné dodržať príslušné platné predpisy a normy z hľadiska bezpečnosti pred úrazom elektrickým prúdom, podmienky umiestnenia a vetrania, hlavne EN 50272-2.

Batérie musia byť inštalované v čistých suchých priestoroch. Vyhnite sa umiestneniu batérií na teplom mieste a priamom slnečnom žiarení. Výkon a životnosť batérií bude pri prevádzkovej teplote v rozsahu 20 až 25 °C.

Za normálnych podmienok je uvoľňovanie plynu veľmi nízke a prirodzené vetranie je pre účely chladenia i pri náhodnom prebití batérií postačujúca. To umožňuje bezpečné používanie batérií aj v kancelárskych priestoroch a v blízkosti napájaného zariadenia. Je však nutné zaistiť dostatočné vetranie pri umiestnení batérií v skrinách. Je zakázané umiestňovať batérie v hermeticky uzatvorených skriň.

Usporiadanie miestnosti musí umožňovať ľahký prístup k batériám.

Pre správnu inštaláciu doporučujeme použiť schválený stojan. Umiestnite články alebo bloky na stojan záporným a kladným pólom k sebe pre pospájanie podľa príslušnej schémy zapojenia.

Používajte náradie s izolovanými rukoväťami. Nepokladajte alebo nepúšťajte kovové predmety na batérie. Odložte prstene, náramkové hodinky a kovové časti oblečenia, ktoré by mohli prísť do kontaktu so svorkami batérie.

## Zapojenie batérií

Články batérií sú väčšinou zapojené v sérii.

Články a monobloky môžu byť spojené aj paralelne pre dosiahnutie väčšieho prúdu a kapacity. Pri paralelnom spájaní spájajte maximálne 4 články rovnakej konštrukcie, kapacity a veku. Odpor káblov každého reťazca musí byť rovnaký, t. j. musia mať rovnaký prierez a dĺžku.

Presvedčte sa, že povrch kontaktov je čistý, prípadne ho očistite mosadzným kartáčom. Dotiahnite skrutky svoriek predpísaným krútiacim momentom.

**Upozornenie!** Pri nesprávnom doťahovacom momente môže vzniknúť veľký prechodový odpor medzi svorkami, resp. porušenie hermetičnosti obalu v okolí pólu batérie!

Nepoužívajte vazelínu, aby nedošlo k poškodeniu plastových materiálov. Namontujte dodané kryty kontaktov chrániace pred náhodným dotykom.

Starostlivo sledujte polaritu, aby sa predišlo skratovaniu skupiny článkov. Uvoľnený konektor môže spôsobiť problémy pri nabíjaní, nesprávnosť funkcie zariadenia, prípadne spôsobiť zničenie batérie alebo úraz obsluhy.

Nakoniec pri vypnutom nabíjaní a vytiahnutých batériových poistkách pripojte batériu k jednosmernému napájacímu zdroju. Presvedčte sa, či je polarita správna – plus pól batérie na plus pól nabíjača. Zapnite nabíjač a nabíjajte podľa prevádzkových pokynov uvedených nižšie.

Prvé nabíjanie musí byť sledované, či nie sú prekročené limitné hodnoty a či sa neobjavilo neprimerané ohriatie.

# PREVÁDZKOVÉ POKYNY

## Režim trvalého dobíjania:

Floatačné napätie je 2,27 V/čl. pri 20°C resp. 2,25 V/čl. pri 25°C. Pri použití teplotne závislého dobíjania je lineárne nastavovanie tohoto napätia podľa teploty batérie -3 mV na stupeň °C.

## Nabíjanie konštantným napätím (zrýchlené nabíjanie):

Zvolené napätie závisí od koncepcie usmerňovača a možností napájacieho systému. Nabíjacie napätie nesmie prekročiť 2.35 V na článok a nabíjací prúd uzavretých článkov je limitovaný na 0.30 C10 (A) z dôvodu zachovania ich životnosti.

## Nabíjanie konštantným prúdom:

Zvolená intenzita prúdu závisí od možností usmerňovača. Doporučuje sa nastaviť nabíjací prúd na nižšiu hodnotu 0.10 C10 (A) ; prepnúť na hodnotu 0.03 C10 (A) akonáhle sa objavia znaky ukončenia nabíjania. Okrem toho je doporučené obmedziť nabíjacie napätie uzavretých článkov na 2.4 V z dôvodu zachovania ich životnosti.

## Kvalita nabíjacieho prúdu:

Kvalita nabíjacieho prúdu má vplyv na životnosť batérií. Nabíjací prúd má byť filtrovaný tak, aby efektívna hodnota striedavej zložky neprekročila:

- 0.1 C10 (A) pri trvalom nabíjaní;
- 0.2 C10 (A) pri občasnom nabíjaní (limit platí, ak celková doba takéhoto nabíjania neprekročí 100 hodín ročne).

## VYBÍJANIE

### Konečné vybíjacie napätie

Batéria nesmie byť vybíjaná viac, ako je uvedené vo vybíjaciach tabuľkách. Hlbšie vybíjanie môže poškodiť batérie a znížiť ich životnosť. Podľa všeobecného pravidla konečné vybíjacie napätie nesmie byť nižšie, ako je uvedené v tabuľke:

1 h < t < 5 h	1,70 V/čl.
Čas vybíjania	Konečné napätie
5 min < t < 59 min	1,60 V/čl.
5 h < t < 8 h	1,75 V/čl.
8 h < t < 24 h	1,80 V/čl.

Jednotlivé články môžu mať aj nižšie napätie ale nie viac ako o 0,2 V/čl. Ako prevenciu proti hlbokému vybitiu sa doporučuje použiť odpájanie batérie pomocou podpäťového relé. Zvláštnu pozornosť treba venovať hlavne malým záťažiam, ktoré nie sú automaticky odpájané na konci vybíjania.

### Vybité články

Batérie nesmú byť ponechané vo vybitom stave, ale musia byť okamžite prepnuté do nabíjacieho režimu. Nedodržanie tejto podmienky môže spôsobiť značné zníženie životnosti a nespoľahlivosť batérie.

### Dôležité upozornenie:

Každé hlboké vybitie je škodlivé a má vplyv na očakávanú životnosť batérie.

## Skúšanie

Kapacitné skúšky sa vykonávajú podľa EN 60896-1. Pred skúškou skontrolujte, či je batéria plne nabitá.

## Opätovné nabíjanie

Po vybití môže byť batéria znovu nabitá pri prevádzkovom napätí (udržiavacie napätie). Pre skrátenie času nabíjania možno použiť zrýchlené nabíjanie pri napätí 2,33 až 2,40 V/čl. Čas nabíjania je závislý od spôsobu nabíjania a od dostupného nabíjacieho prúdu. Vo všeobecnosti je to 10 až 20 hodín pri nabíjacom prúde medzi 5 až 30 A na 100 Ah menovitej kapacity.

## Vyrovnávacie nabíjanie

Po hlbokom vybití alebo po nesprávnom nabíjaní je nutné vykonať vyrovnávacie nabíjanie. To možno vykonať dvomi spôsobmi:

- a) pri konštantnom napätí 2,33 až 2,40 V/čl. maximálne 72 hodín
- b) pomocou metódy konštantného prúdu popísanej vyššie.

Ak sa prekročí maximálna teplota + 45 ° C, nabíjanie musí byť ukončené, alebo pokračovať s menším prúdom, prípadne dočasne prepnúť na udržiavacie nabíjanie.

Plne nabitý stav batérie je dosiahnutý, ak po dobu 3 hodín nenarastá napätie článku.

Nakoľko môžu byť prekročené povolené hodnoty napätia napájaného systému, musia byť vykonané opatrenia na ochranu spotrebičov, napríklad nabíjanie „off line“.

## Životnosť batérií

Výrobca udáva predpokladanú životnosť batérií v zálohovacom režime pri **optimálnych podmienkach** v zmysle medzinárodných pravidiel EUROBAT. Podľa konštrukcie sa batérie najčastejšie delia do nasledovných tried predpokladanej životnosti:

- a) 3 – 5 rokov
- b) 6 – 9 rokov
- c) 10/12 rokov
- d) 12 + (12 a viac rokov)

Batérie s technológiou AGM VRLA sa dodávajú v nabitom stave. Avšak optimálne parametre v režime trvalého dobíjania batérie dosiahnu po jedno až dvojmesačnej prevádzke.

Na začiatku doby životnosti majú batérie spravidla vyššiu ako nominálnu kapacitu. Batérie na konci životnosti majú mať cca 80% menovitej kapacity.

Za normálnej prevádzky, keď je nabíjacie napätie udržiavané medzi 2,25 až 2,30 V na článok sú plyny uvoľňované vnútri batérie priebežne rekombinované na záporných doskách a vracajú sa do vodného objemu elektrolytu. Tým nedochádza k znižovaniu kapacity z dôvodu vysušovania elektrolytu. Strata kapacity a prípadné ukončenie životnosti je spôsobené postupnou koróziou elektród. Je treba mať na zreteli, že tento korozívny proces je urýchlený vysokou prevádzkovou teplotou okolia a/alebo vysokým nabíjacím napätím. Pri projektovaní napájacieho systému je vždy potrebné brať do úvahy:

**Doba životnosti je priamo ovplyvňovaná počtom vybíjajúcich cyklov, miery vybitia, teplotou okolia, nabíjacím napätím, veľkosťou a tvarom nabíjacieho prúdu.**

## ÚDRŽBA / KONTROLA

Batérie sú uzatvorené bezúdržbové akumulátory, ktoré nevyžadujú dolievanie vody. Udržujte nádoby a vrchnáky v suchom a bezprašnom stave. Čistite pomocou navlhčenej bavlnenej handričky bez umelých vlákien a čistiacich prostriedkov. Zabráňte vzniku elektrostatických výbojov počas čistenia.

Mesačne kontrolujte celkové napätie na svorkách batérie. Takisto zmerajte napätie vybraných článkov/blokov a zaznamenajte teplotu miestnosti. Raz ročne zmerajte napätie každého článku. Skontrolujte stav medzičlánkových prepojok (korózia). V prípade potreby ich vyčistite, prípadne vymeňte. Raz ročne možno vykonať kontrolu zálohovania, resp. kapacitnú skúšku batérií.

K batérií veďte denník, kde sú zaznamenané namerané hodnoty, výpadky napájania, vybijacie testy, vyrovnávacie nabíjanie, doba a podmienky skladovania a pod.

### Rady a odporúčenia pre prevádzku batérií:

Výkonnosť a životnosť tohto typu batérií môže byť maximálna pri dodržaní nasledujúcich podmienok:

1. Teplo batérie ničí. Vyvarujte sa umiestňovaniu batérií do tesnej blízkosti zdrojov tepla akéhokoľvek druhu. Najdlhšiu životnosť možno dosiahnuť tam, kde teplota batérií neprekračuje 20°C.
2. Nakoľko batérie môžu uvoľňovať horľavé plyny, neinštalujte ich blízko akéhokoľvek zdroja iskrenia alebo ohňa.
3. Ak je batéria prevádzkovaná v tesnom obmedzenom priestore, musí byť zabezpečené zodpovedajúce vetranie.
4. Obal batérie je vyrobený z vysoko odolného plastu ABS. Nemá byť vystavený kontaktu s organickými rozpúšťadlami alebo adhézivnými materiálmi.
5. Vyvarujte sa prevádzky pri teplotách mimo rozsahu -15 až +45°C.
6. Kde je predpoklad výskytu vibrácií alebo nárazu musí byť batéria pevne uchytená a umiestnená na vhodnej absorbčnej podložke.
7. Pri montáži musí byť medzi každou batériou zachovaný voľný priestor minimálne 5 mm a zabezpečené vetranie kvôli chladeniu.
8. Pri zapájaní batérií do série nad 100 V musia byť dodržané manipulačné a bezpečnostné postupy, aby sa zabránilo úrazu elektrickým prúdom.
9. Pri spájaní viacerých skupín batérií paralelne je potrebné použiť rovnaké vodiče s rovnakým odporom, aby každá skupina mala rovnakú impedanciu.
10. Pre dosiahnutie maximálnej životnosti by nemal zvlnený striedavý prúd tečúci do batérie z akéhokoľvek zdroja presiahnuť 0,1 C10 (A).
11. Povrch batérií udržiavajte v čistom suchom stave.
12. Pri čistení obalu batérie používajte mokrú alebo vlhkú handričku. Nikdy nepoužívajte oleje, organické rozpúšťadlá, riedidlá a podobne.
13. Nepokúšajte sa batériu otvoriť. Ak dôjde k náhodnému dotyku pokožky alebo očí s elektrolytom, opláchnite zasiahnuté miesto okamžite väčším množstvom čistej vody a vyhľadajte lekársku pomoc.
14. Zabezpečte ekologickú likvidáciu použitých batérií v zmysle platnej legislatívy. Nikdy batérie nehádzte do ohňa, hrozí nebezpečenstvo explózie.
15. Spájanie batérií s odlišnou kapacitou, typom, vekom alebo výrobcom môže spôsobiť zničenie batérie alebo pripojeného zariadenia. V nevyhnutných prípadoch kontaktujte dodávateľa batérií.
16. Zabráňte hlbokému vybitiu batérií pod povolenú hodnotu. Spôsobuje to značné zníženie kapacity a životnosti batérií a počas nabíjania môže dôjsť k ohrievaniu, úniku plynov alebo elektrolytu z batérií.

17. Aby sa dosiahla maximálna životnosť batérie, nikdy ju neskladujte vo vybitom stave. Aj čiastočne vybité batérie nabite v čo možno najkratšom čase, v opačnom prípade dochádza k zhoršeniu vlastností batérií, ktoré je spôsobené tzv. „sulfatáciou“ batérií.
18. Podľa prostredia a spôsobu použitia v pravidelných intervaloch kontrolujte vizuálne stav batérií, známky prehriatia resp. úniku elektrolytu, stav a dotiahnutie kontaktov a prepojovacích káblov, celkové nabíjacie napätie a napätie jednotlivých blokov/článkov. Pri zistení akýchkoľvek odchýlok od povolených alebo doporučených hodnôt vykonajte nápravné opatrenia resp. kontaktujte dodávateľa batérií.
19. Pred odstavením zariadenia batérie plne nabije. Potom odpojte batériu od nabíjača aj od záťaže, aby sa zabránilo hlbokému vybitiu a strate kapacity batérií. Batérie neskladujte vo vlhkých priestoroch, aby nedochádzalo k oxidácii kontaktov.