Gélové a AGM batérie



Bateria AGM
12 V, 90 Ah

1. Technológia VRLA

Skratka VRLA znamená „Valve Regulated Lead Acid“ (olovená batéria s ventilovým regulovaním), čo znamená, že batérie sú hermeticky uzavreté. Plyn uniká cez bezpečnostné ventily iba v prípade prebitia alebo poruchy článku.
Batérie VRLA sú bezúdržbové po celú dobu životnosti.

2. Uzatvorené (VRLA) AGM batérie

Skratka AGM znamená Absorbent Glass Mat (absorpčná sklenená rohož). V týchto batériách sa elektrolyt vďaka kapilárnemu javu absorbuje do sklenenej rohože medzi doskami. Ako je vysvetlené v našej knihe „Energy Unlimited“, batérie AGM sú vhodnejšie na krátkodobé dodávanie vysokých prúdov ako batérie Li-ion.

3. Uzatvorené (VRLA) gélové batérie

V tomto prípade je elektrolyt zafixovaný vo forme gélu. Gélové batérie majú vo všeobecnosti dlhšiu životnosť a lepšiu cyklickú kapacitu ako batérie typu AGM.

4. Nízke samovybíjanie

Vďaka použitiu olovo-vápenatých mriežok a materiálov s vysokou čistotou môžu byť batérie Victron VRLA skladované počas dlhých období bez dobíjania. Miera samovybíjania je menej ako 2 % za mesiac pri teplote 20 °C. Samovybíjanie sa zdvojnásobí pri každom zvýšení teploty o 10 °C.
Batérie Victron VRLA je preto možné skladovať až jeden rok bez dobíjania, ak sú uchovávané v chladných podmienkach.

S. Výnimočná schopnosť zotavenia po hlbokom vybití

Batérie Victron VRLA sa vyznačujú výnimočnou schopnosťou zotavenia po vybití, a to aj po hlbokom alebo dlhotrvajúcom vybití. Opakované hlboké a dlhotrvajúce vybíjanie má však veľmi negatívny vplyv na životnosť všetkých olovených batérií, a batérie Victron nie sú výnimkou.

6. Charakteristiky vybíjania batérií

Menovitá kapacita batérií Victron AGM a Gel Deep Cycle sa vzťahuje na 20-hodinové vybíjanie, inými slovami: vybíjací prúd 0,05 C. Efektívna kapacita klesá s rastúcim vybíjacím prúdom (pozri tabuľku 1). Upozorňujeme, že pokles kapacity bude ešte rýchlejší v prípade konštantného výkonového zaťaženia, ako je napríklad menič.

Doba vybíjania (konštantný prúd)	**Konečné napätie**	**AGM „Deep Cycle“ %**	**Gél „Deep Cycle“ %**
	V		
20 hodín	10,8	100	100
10 hodín	10,8	92	87
5 hodín	10,8	85	80
3 hodiny	10,8	78	73
1 hodina	9,6	65	61
30 min.	9,6	55	51
15 min.	9,6	42	38
10 min.	9,6	38	34
5 min.	9,6	27	24
5 sekúnd		8C	7 °C

Tabuľka 1: Efektívna kapacita ako funkcia doby vybíjania
(v najnižšom riadku je uvedený maximálny povolený vybíjací prúd v S sekundách)

Naše batérie AGM typu deep cycle majú vynikajúci výkon pri vysokých prúdoch, a preto sa odporúčajú pre aplikácie s vysokým prúdom, ako je napríklad štartovanie motora. Vzhľadom na svoju konštrukciu majú gélové batérie nižšiu efektívnu kapacitu pri vysokých vybíjacích prúdoch. Na druhej strane majú gélové batérie dlhšiu životnosť, a to ako v režime udržiavania napätia, tak aj pri cyklickom nabíjaní a vybíjaní.

7. Vplyv teploty na životnosť

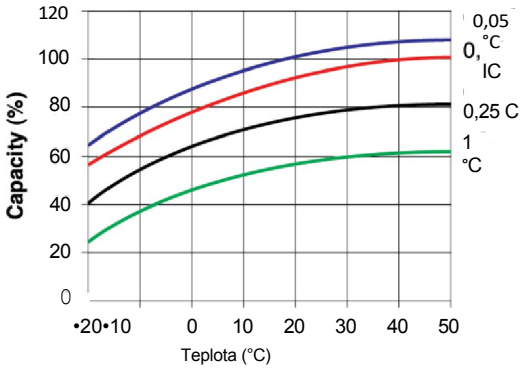
Vysoká teplota má veľmi negatívny vplyv na životnosť. Životnosť batérií Victron v závislosti od teploty je uvedená v tabuľke 2.

Priemerná teplota	**AGM „Deep Cycle“ rokov**	**Gél „Deep Cycle“ rokov**
20 °C/68 °F	7–10	12
30 °C/ 86 °F	4	6
40 °C/104 °F	2	3

Tabuľka 2: Návrhová životnosť batérií Victron pri prevádzke v režime udržovania napätia

8. Vplyv teploty na kapacitu

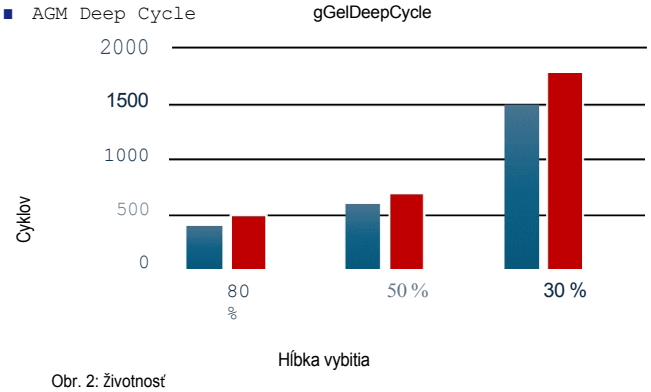
Ako ukazuje graf nižšie, kapacita sa pri nízkych teplotách prudko znižuje.



Obr. 1: Vplyv teploty na kapacitu

9. Životnosť batérií Victron

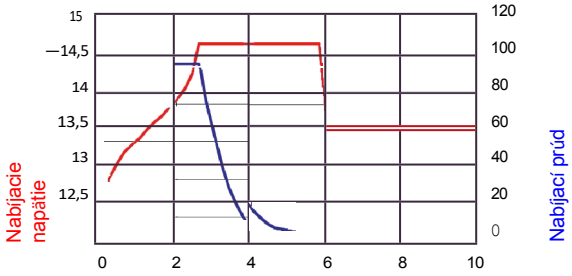
Batérie starnú v dôsledku vybíjania a nabíjania. Počet cyklov závisí od hĺbky vybíjania, ako je znázornené na obrázku



Obr. 2: Životnosť

10. Nabíjanie batérií pri cyklickom používaní: 3-stupňová nabíjacie krivka

Najbežnejšou nabíjacou krivkou používanou na nabíjanie VRLA batérií v prípade cyklického používania je 3-stupňová nabíjací krivka, pri ktorej na fázu konštantného prúdu (fáza nabíjania) nadväzujú dve fázy konštantného napätia (absorpcia a udržiavanie), pozri obr. 3.



Obr. 3: Trojfázová nabíjacie krivka

Počas absorpčnej fázy sa nabíjacie napätie udržiava na relatívne vysokej úrovni, aby sa batéria v primeranom čase úplne nabila. Tretia a posledná fáza je udržiavacia fáza: napätie sa zníži na úroveň pohotovostného režimu, ktorá je dostatočná na kompenzáciu samovybíjania.

Nevýhody tradičnej 3-stupňovej nabíjacej krivky:

- Počas fázy rýchleho nabíjania sa prúd udržiava na konštantnej a často vysokej úrovni, a to aj po prekročení napätia spôsobujúceho tvorbu plynu (14,34 V pre 12 V batériu). To môže viesť k nadmernému tlaku plynu v batérii. Časť plynu unikne cez bezpečnostné ventily, čo skracuje životnosť batérie.
- Následne sa počas pevne stanoveného časového obdobia aplikuje absorpčné napätie, bez ohľadu na to, do akej miery bol akumulátor predtým vybitý. Úplná absorpčná fáza po plytkom vybití spôsobí prebitie akumulátora, čo opäť skracuje životnosť (m. i. v dôsledku urýchlenej korózie kladných dosiek).
- Výskumy preukázali, že životnosť batérie je možné predĺžiť znížením udržovacieho napätia na ešte nižšiu úroveň, keď sa batéria nepoužíva.

11. Nabíjanie batérií: dlhšia životnosť batérií s adaptívnym nabíjaním Victron adaptívne nabíjanie

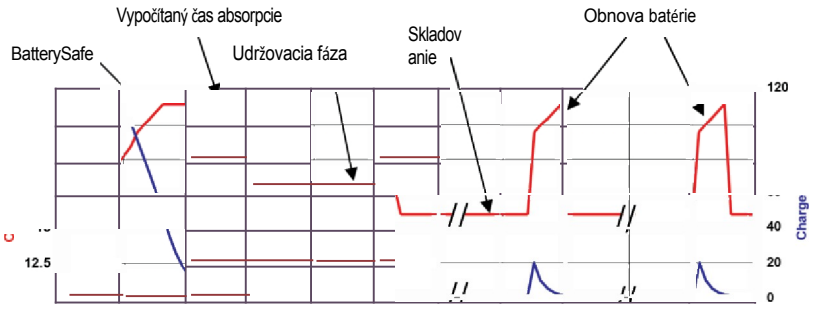
Spoločnosť Victron vyvinula adaptívnu nabíjacie krivku. Táto 4-stupňová adaptívna nabíjacie krivka je výsledkom dlhoročného výskumu a testovania.

Adaptívna nabíjacie krivka spoločnosti Victron adaptívna nabíjacie krivka rieši tri hlavné problémy trojstupňovej krivky:

- Režim Battery Safe
  S cieľom predísť nadmernému tvoreniu plynov spoločnosť Victron vyvinula „bezpečný režim batérie“. Bezpečný režim batérie obmedzí rýchlosť nárastu napätia po dosiahnutí napätia, pri ktorom dochádza k tvorbe plynov. Výskumy preukázali, že týmto spôsobom sa vnútorná tvorba plynov zníži na bezpečnú úroveň.
- Variabilná doba absorpcie
  Na základe trvania fázy rýchleho nabíjania nabíjačka vypočíta, aká by mala byť dĺžka absorpčnej fázy, aby sa batéria úplne nabila. Ak je fáza rýchleho nabíjania krátka, znamená to, že batéria už bola nabitá a výsledná dĺžka absorpčnej fázy bude tiež krátka, zatiaľ čo dlhšia fáza rýchleho nabíjania bude mať za následok aj dlhšiu dĺžku absorpčnej fázy.
- Režim skladovania
  Po uplynutí absorpčného obdobia by mala byť batéria úplne nabitá a napätie sa zníži na úroveň udržiavacieho nabíjania alebo pohotovostnú úroveň. Ak počas nasledujúcich 24 hodín nedôjde k žiadnemu vybíjaniu, napätie sa zníži ešte viac a batéria prejde do režimu skladovania. Nižšie skladovacie napätie znižuje koróziu kladných dosiek.
  Raz týždenne sa nabíjacie napätie na krátku dobu zvýši na absorpčnú úroveň, aby sa kompenzovalo samovybíjanie (režim Battery Refresh).

12. Nabíjanie batérie v prípade pohotovostného režimu: nabíjanie s konštantným napätím v režime udržiavania

Ak sa batéria často hlboko nevybíja, je možné použiť dvojstupňovú nabíjacie krivku. V prvej fáze sa batéria nabíja obmedzeným prúdom (fáza rýchleho nabíjania). Po dosiahnutí vopred nastaveného napätia sa batéria udržiava na tomto napätí (udržiavacia fáza).
Táto metóda nabíjania sa používa pre štartovacie batérie vo vozidlách a v zariadeniach na neprerušiteľné napájanie (UPS).



Obr. 4: Štvorkroková adaptívna nabíjacie krivka

13. Optimálne nabíjacie napätie batérií Victron VRLA

Odporúčané nastavenia nabíjacieho napätia pre 12 V batériu sú uvedené v tabuľke 3.

14. Vplyv teploty na nabíjacie napätie

Nabíjacie napätie by sa malo znižovať s rastúcou teplotou. Teplotná kompenzácia je potrebná v prípade, ak sa predpokladá, že teplota batérie bude počas dlhšieho časového obdobia nižšia ako 10 °C/50 °F alebo vyššia ako 30 °C/85 °F.Odporúčaná teplotná kompenzácia pre batérie Victron VRLA je -4 mV/článok (-24 mV/°C pre 12 V batériu). Strednou hodnotou pre teplotnú kompenzáciu je 25 °C/70 °F.

15. Nabíjací prúd

Nabíjací prúd by nemal prekročiť hodnotu 0,2 C (20 A pre batériu s kapacitou 100 Ah). Ak nabíjací prúd prekročí hodnotu 0,2 C, teplota batérie stúpne o viac ako 10 °C. Preto je potrebná teplotná kompenzácia, ak nabíjací prúd prekročí hodnotu 0,2 C.

	Float Service (V)	Cycle service Normal (V)	Cycle service Fastest recharge (V)
Victron AGM 'Deep Cycle'			
Absorption		14,2 - 14,6	14,6 - 14,9
Float	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8
Storage	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5
Victron Gel 'Deep Cycle'			
Absorption		14,1 - 14,4	
Float	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8	
Storage	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5	

Table 3: Recommended charge voltage

12 Volt Deep Cycle AGM							General Specification
Article number	Ah	V	l x w x h mm				Technology: flat plate AGM Terminals: copper
BAT406225084	240	6	320 x 176 x 247				Rated capacity: 20 hr. discharge at 25°C Float design life: 7-10 years at 20°C Cycle design life: 400 cycles at 80% discharge 600 cycles at 50% discharge 1500 cycles at 30% discharge
BAT212070084	8	12	151 x 65 x 101				
BAT212120086	14	12	151 x 98 x 101				
BAT212200084	22	12	181 x 77 x 167				
BAT412350084	38	12	197 x 165 x 170				
BAT412550084	60	12	229 x 138 x 227				
BAT412800084	90	12	350 x 167 x 183				
BAT412101084	110	12	330 x 171 x 220				
BAT412121084	130	12	410 x 176 x 227				
BAT412151084	165	12	485 x 172 x 240				
BAT412201084	220	12	522 x 238 x 240				
BAT412124081	240	12	522 x 240 x 224				

12 Volt Deep Cycle GEL							General Specification
Article number	Ah	V	l x w x h mm				Technology: flat plate GEL Terminals: copper
BAT412550104	60	12	229 x 138 x 227				Rated capacity: 20 hr. discharge at 25°C Float design life: 12 years at 20°C Cycle design life: 500 cycles at 80% discharge 750 cycles at 50% discharge 1800 cycles at 30% discharge
BAT412800104	90	12	350 x 167 x 183				
BAT412101104	110	12	330 x 171 x 220				
BAT412121104	130	12	410 x 176 x 227				
BAT412151104	165	12	485 x 172 x 240				
BAT412201104	220	12	522 x 238 x 240				
BAT412126101	265	12	520 x 268 x 223				

Other capacities and terminal types: at request