

Návod na obsluhu olověných baterií AGM a GEL

Návod k uvedení akumulátorů typu AGM nebo GEL do provozu, jeho údržbu, bezpečnou manipulaci, skladování a likvidaci (autobaterie, motobaterie, staniční baterie).

Důležitá upozornění a varování: čtěte před zahájením práce či užíváním.

Jakýkoliv olověný akumulátor, bez ohledu na konstrukci, je produkt, který je nutné neustále udržovat v nabitém stavu! Po vybití, i částečném, je třeba jej v co možná nejkratším čase opět dostatečně dobít. V opačném případě dochází k nenávratnému poškození. Více informací se dočtete v následujících kapitolách. Na závady či poškození vzniklé v souvislosti s nedodržováním pokynů tohoto návodu se nevztahuje odpovědnost výrobce za vady vzniklé v záruční lhůtě. Bezúdržbový olověný akumulátor není nezníčitelný!

U aplikací, kde jsou akumulátory zapojeny do sériového zapojení, důrazně doporučujeme zařadit ochranný prvek - BALANCÉR, který zajistí rovnováhu napětí mezi jednotlivými akumulátory. Zařazením tohoto prvku předcházíte poškození akumulátoru a zároveň prodlužujete jejich životnost! Tímto způsobem lze nabíjet pouze shodné baterie.

Význam bezpečnostních značek:



pozor žíravina



nebezpečí
výbuchu



dbejte
pokynů k
obsluze



pracujte
s ochrannými
brýlemi



zákaz kouření,
otevřeného ohně,
jiskření



udržujte mimo
dosah dětí

Každý akumulátor i primární články je chemický zdroj elektrické energie. Obsahuje tuhé či tekuté chemické sloučeniny (žíraviny), které mohou způsobit újmu na zdraví, majetku, či životním prostředím. S bateriemi proto manipulujte se zvýšenou opatrností! Dodržujte platné technické předpisy pro provoz elektrických zařízení (normy EN). Při poškození, neodborném zacházení, či zanedbání údržby (zamrznutí) hrozí únik elektrolytu. Tato nebezpečná látka ohrožuje životní prostředí. Dodržováním předpisů a pokynů v tomto návodu zabráníte ekologickým škodám.

Při manipulaci s akumulátorem, nebo jeho používání v bezprostřední blízkosti vždy používejte ochranné bezpečnostní pomůcky (ochranné brýle, oděv, rukavice).

Akumulátor, jakožto zdroj elektrické energie, je v připraveném (nabitém) stavu schopný kdykoliv dodávat elektrický proud, a to i tehdy, kdy to není žádoucí. Při úmyslném či náhodném propojení vnějšího elektrického obvodu akumulátoru (propojení kladného a záporného pólu akumulátoru vodivým, nejčastěji kovovým předmětem – drát, náradí, ale také vodivá kapalina apod.) může dojít k tzv. zkratu. Tento jev může akumulátor trvale poškodit. V horším případě, je-li zkrat dlouhodobý (stačí i několik sekund), může způsobit explozi. Rovněž může dojít ke vznícení akumulátoru samotného, či hořlavých materiálů v jeho okolí vlivem vysokého nárůstu teploty tělesa, kterým byl zkrat způsoben. Správnou ochranou proti zkratu zabráníte možnému újmě na majetku, zdraví, životě a v neposlední řadě také na životním prostředí.

V případě úrazu postupujte dle pokynů popsaných v druhé kapitole b), odstavec „První pomoc“. Pokyny si pečlivě přečtěte ještě před zahájením jakékoliv činnosti související s akumulátorem.

Staré, použité, funkční i nefunkční akumulátory a primární články se po spotřebování stávají automaticky nebezpečným odpadem. Bez řádné recyklace mohou vážně ohrozit životní prostředí. V naprosté většině případů obsahují „baterie“ nebezpečné chemické prvky a sloučeniny, např. olovo, kadmium, rtuť, kyselinu sírovou a další, lidskému organismu škodlivé (jedovaté) látky. Ty se mohou vlivem špatného uložení uvolňovat do okolního prostředí a zamořit jej. Olověné akumulátory, ale i další typy elektrochemických zdrojů nelze likvidovat společně s komunálním odpadem! Konečný spotřebitel má povinnost tento druh odpadu odevzdat na místo zpětného odběru.

ZDARMA od Vás jakékoliv akumulátory i články odebereme a zajistíme jejich řádnou recyklaci či likvidaci. Podle zákona o odpadech má každá obec povinnost zajistit místa, kam mohou její obyvatelé odkládat nebezpečné složky komunálního odpadu. Použité baterie a články také můžete odevzdat tam, kde koupíte nové. Adresy míst zpětného odběru naleznete na webových stránkách <http://www.remabattery.cz>.

Jednotlivé druhy akumulátorů se od sebe výrazně liší. V případě výměny staré baterie za novou je třeba řídit se pokyny výrobce dopravního prostředku, či jiného zařízení (motocyklu, automobilu, záložního zdroje, atd.), jenž definuje, který typ akumulátoru je určen pro konkrétní dopravní prostředek, či přístroj. Instalaci nevhodného typu baterie může mít za následek její nenávratné poškození, v horším případě i poškození dopravního prostředku, či jeho zařízení. Záruku v takovém případě nelze uznat ani ze strany dodavatele náhradní baterie, ani ze strany výrobce motorového vozidla, spotřebiče a dalších zařízení.

Zásahy do konstrukce akumulátoru, ani v případě poruchy, či mechanického poškození, nejsou povoleny.

a) popis a způsob použití

Obecně platí, že bezúdržbový akumulátor nevyžaduje po celou dobu své životnosti jakoukoliv údržbu. Toto tvrzení platí však pouze za předpokladu, že je provozován za optimálních podmínek. Optimálními provozními podmínkami se rozumí především:

Pro AUTO/MOTO baterie

Pravidelné používání (akumulátor není dlouhodobě mimo provoz), provozní přestávky nebývají delší, než několik dnů, max. 1 až 2 týdny, v opačném případě je třeba zajistit dodatečné pravidelné dobíjení.

Akumulátor je používán zejména k účelu startování, nikoli jako náhradní zdroj energie; cyklický režim a hluboké vybití pod úroveň 30% jmenovité kapacity startovací akumulátor výrazně opotřebovává, vybití pod úroveň 80% hloubky již poškozuje.

Dostatečné dobíjení (automobil či motocykl je po nastartování v nepřetržitém provozu alespoň 5 až 10 minut, motor je po celou dobu nastartován a alternátor stačí doplnit energii spotřebovanou každým startem, vysokou provozní náročnost tak pro akumulátory představují především moderní systémy START-STOP).

Správné dobíjení (alternátor je bez poruchy a regulované napětí je v normě, nedochází ani k přebíjení, ani k nedostatečnému dobíjení, dnešní obvyklé napětí regulátoru odpovídá rozsahu mezi 14,2 až 14,8V).

Akumulátor není opakovaně přiváděn do stavu hlubokého vybití (úmyslné či neúmyslné čerpání energie zapojenými elektrickými spotřebiči v době vypnutého motoru = světla, rádio, alarm, topení, chladnička, TV, výpočetní technika atd.).

Nedochází k nadměrné zátěži (kurýrní služba, přepravci – opakované časté starty bez dostatečného dobití musí být kompenzovány dodatečným dobíjením).

Teplota akumulátoru při provozu nepřekračuje 40°C (alespoň ne pravidelně a dlouhodobě, např. používání v náročných klimatických podmínkách).

Akumulátor nesmí být provozován, či skladován v blízkosti ohně.

Pro STANIČNÍ neboli ZÁLOŽNÍ BATERIE

Akumulátor je neustále připojen ke zdroji elektrické energie (alarm, záložní zdroj – UPS apod.).

Systém dobíjení je nastaven dle předepsaných kritérií stanovených výrobcem zařízení, na němž je akumulátor používán.

Provozní teplota se pohybuje v rozmezí 20 až 25°C (optimální), jakékoliv vyšší provozní teploty výrazně zkracují životnost akumulátoru, platí zde nepřímá úměrnost – čím vyšší teplota, tím kratší životnost.

Nedochází k nadměrnému zatěžování akumulátorů, např. v tzv. systémech off-grid (ostrovní systémy), či unstable-grid (rozvodná síť s častými výpadky elektrické energie), takové systémy vyžadují speciálně navržená řešení s vlastním systémem řízení dobíjení.

Akumulátor není opakovaně přiváděn do stavu hlubokého vybití (např. při poruše napájecího zdroje, při manuálním řízení dobíjení, apod. - maximální normou povolená a snesitelná hloubka vybití činí 80%).

Akumulátor je provozován maximálně po stanovenou dobu své životnosti (tu stanovuje výrobce v letech, tzv. Design life).

Akumulátor nesmí být provozován, či skladován v blízkosti otevřeného ohně.

Víte-li, že jednu, či více z výše popsaných podmínek nesplňujete, je třeba změnit způsob používání akumulátoru, nebo jej začít dodatečně udržívat. Naprostá většina uživatelů všechny podmínky optimálního provozu splňuje a nemusí se o stav svého akumulátoru zajímat. Více o způsobu údržby olověných akumulátorů se dočtete v další kapitole.

Konstrukce

Moderní výrobní postupy umožňují výrobcům přizpůsobit konstrukční prvky akumulátorů tak, aby lépe odolávaly nežádoucím chemickým procesům, ke kterým při používání akumulátorů dochází, zejména úbytku vody z elektrolytu. Proces, při kterém ubývá voda z akumulátoru, se nazývá elektrolyza. Úbytek vody je tím větší, čím delší a intenzivnější je průběh elektrolyzy. Intenzita elektrolyzy je pak přímo úměrná intenzitě dobíjení, ale spíše již přebíjení. Neboli, čím více je akumulátor přebíjen, tím více plynuje, a tím také uniká z akumulátoru více molekul vodíku (H²O), tedy vody. Projevy elektrolyzy se tlumí přidáváním dalších chemických prvků (kalcium, stříbro, hliník atd.) do slitiny olova, ze které jsou vyráběny kladné a záporné mřížky elektrod akumulátoru. Díky této technologii pak akumulátor méně plynuje a mizí potřeba doplňování destilované vody.

U zcela uzavřených baterií typu VRLA (ventilem řízených) je kontrolování stavu hladiny elektrolytu, či doplňování destilované vody vyloučeno. Technologie VRLA se v zásadě nepoužívá v kombinaci s kapalným elektrolytem, ale výhradně v kombinaci se zasáknutým elektrolytem do skelného rouna, tzv. systém AGM, nebo alternativně v kombinaci s elektrolytem vázaným v tixotropním gelu oxidu křemičitého, zkráceně GEL. Dalším důvodem je nastavený vnitřní tlak baterie, který stabilizuje chemické procesy. V případě poklesu tlaku je prostředí narušeno a dochází k jeho destabilizaci. To může vést ke snížení životnosti, kapacity a k trvalému poškození akumulátoru.

Hlavní obvyklé konstrukční prvky VRLA akumulátoru jsou:

Polypropylenová nádoba.

Víko ze stejného materiálu, které bývá opatřeno systémem přetlakových ventilů různých konstrukcí.

Bloky 2V článků sestávající z kladných a záporných elektrod (olověných desek).

Olověné propojky článků.

Elektrolyt AGM (roztok kyseliny sírové a vody H^2SO^4 , zasáknutý v rouně ze skelného vlákna).

Alternativně elektrolyt typu GEL (H^2SO^4 vázaný v tixotropním gelu oxidu křemičitého SiO^2).

PP, PE, nebo AGM separátory (listové nebo obálkové mezi kladnými a zápornými elektrodami).

Skutečnost, že AGM či gelové baterie není třeba dolévat vodou, bývá často příčinou omylu, že se jedná o zcela bezúdržbový akumulátor, který není třeba nijak udržovat a vydrží „naprosto“ všechno. Přestože je tento typ akumulátoru tzv. nerozlitelný a není třeba do něj nic doplňovat, je naprosto zásadní udržovat jej neustále v nabitém stavu a v případě použití jej co nejdříve dobít.

Příklady použití jednotlivých typů akumulátorů:

Autobaterie VRLA (AGM) - automobily se systémem START-STOP vybavené rekuperací, automobily s nadstandardní elektronickou výbavou náročnou na spotřebu.

Motobaterie VRLA (AGM, GEL) - záložní zdroje /UPS), zabezpečovací technika, protipožární systémy, nouzové osvětlení, apod.

b) Údržba a skladování, manipulace a první pomoc

Je-li akumulátor provozován za optimálních podmínek, nevyžaduje prakticky žádnou údržbu. V opačném případě je třeba zajistit buď změnu provozních podmínek, nebo začít s pravidelnou údržbou. Jednou z hlavních zásad užívání olověných akumulátorů je dostatečné dobíjení (ne přebíjení!). U uzavřeného akumulátoru je to i prakticky jediná možnost, jak jej lze udržovat.

Údržba (některé pokyny údržby platí pouze pro autobaterie a motobaterie):

Akumulátor udržujte neustále v nabitém stavu. Orientační stav nabití lze zjistit změřením klidového napětí (viz. tabulka stav nabití v kapitole C). Klidové napětí lze zjistit pouze tehdy, je-li akumulátor dostatečně dlouhou dobu mimo provoz. To znamená, že nebyl dostatečně dlouhou dobu před měřením ani vybíjen, ani nabíjen. Tato doba se může dle kapacity akumulátoru výrazně lišit a nelze ji přesně stanovit. Např. bezprostředně po nabíjení se na povrchu elektrod baterie drží tzv. povrchové napětí, které výsledky měření silně zkresluje. Lze jej odstranit např. krátkodobým proudovým zatížením (např. zapnout u automobilu světlá na jednu minutu bez nastartovaného motoru a teprve po další minutě provést orientační měření napětí).

Akumulátor můžete kontrolovat vizuálně, zdali nemá praskliny, nedochází k úniku elektrolytu (např. u nesprávně zprovozněného, přelitého, AGM typu), nebo není jinak mechanicky poškozen. Pokud ano, je třeba jej odstavit mimo provoz a pověřit odborný servis jeho kontrolou.

V zimním období, nebo je-li dopravní prostředek často odstaven mimo provoz, či jezdí-li krátké trasy, kdy se baterie po startu dostatečně nedobije, nebo jsou-li velmi nízké teploty ($-20^{\circ}C$ a nižší), dobíjejte akumulátor dodatečně. Zajistíte tím řádnou desulfataci. Pamatujte, že v zimním období jsou na akumulátory kladeny daleko vyšší provozní nároky. Dobíjení i vybíjení akumulátoru je pomalejší (zpomalení chemických reakcí), nastartování motoru trvá déle vzhledem ke ztuhnutému oleji a pomaleji přetékajícímu palivu. Odběr energie z akumulátoru se tím zvýší a stejně tak se prodlouží doba nutná k dostatečnému dobíjení.

Akumulátor udržujte v čistotě, mimo zdroj tepelného a slunečního záření (v automobilu používejte izolační obal, který chrání akumulátor před sálavým teplem z motoru). Konektory a svorky udržujte rovněž čisté a zakonzervované kyselinovzdorným tukem (nejlépe tuhá maziva nebo olej).

Před dlouhodobým uskladněním akumulátor dobijte. Nádobu očistěte a póly akumulátoru zakonzervujte. Skladujte v suchu (do 80% relativní vlhkosti), v temnu, s optimální teplotou od $5^{\circ}C$ do $10^{\circ}C$. Běžné pokojové teploty nejsou vhodné. Na akumulátory nikdy nepokládejte žádné předměty. Nikdy neskladujte akumulátor ve vybitém stavu. Plně nabitý akumulátor vydrží i extrémně nízké teploty, až $-50^{\circ}C$. A naopak, zcela vybitý akumulátor zamrzá již při mírném poklesu teploty pod bod mrazu vinou nízké koncentrace kyseliny sírové v elektrolytu. Rozpínání ledu může způsobit mechanické poškození nádoby.

Během uskladnění kontrolujte napětí akumulátoru alespoň jednou za 6 měsíců. Poklesne-li napětí pod úroveň 12,4V, dobijte jej. U akumulátoru neustále probíhají chemické reakce, a to i v době, kdy není akumulátor v provozu. Tím dochází k jeho pomalému samovolnému vybíjení, ale také stárnutí.

Při přepravě zacházejte s naplněným akumulátorem jako s nebezpečným nákladem. Zajistěte, aby nedošlo k poškození nádoby (nebo převržení), potažmo k úniku elektrolytu. Dále při přepravě dbejte na správné zajištění proti posunu a rovněž zajistěte akumulátor proti zkratu.

Při manipulaci používejte předepsané ochranné pracovní pomůcky (nejlépe gumové, odolné proti žíravině H²SO⁴ až do koncentrace 50%): ochranné brýle, oděv (plášť, zástěra atd.), rukavice a pevnou obuv.

Jakékoliv zásahy do konstrukce akumulátoru nejsou povoleny. V případě podezření na závadu se vždy obraťte s žádostí o kontrolu na odborníky, nepokoušejte se akumulátor opravovat.

K odstranění menšího množství elektrolytu při náhodném úniku z nádoby akumulátoru (do 10ml) můžete použít savý papír (např. toaletní), kterým stírejte zasaženou oblast až zcela do sucha. Poté místo opláchněte např. mýdlovou vodou, k neutralizaci většího množství elektrolytu použijte např. práškovou jedlou sodu nebo vápno. Kontaminovanou oblast posypte dostatečným množstvím. Směs lze po neutralizaci (poté, co prášek absorbuje veškerou tekutinu) bez obav zlikvidovat s komunálním odpadem (neplatí pro průmyslový provoz!).

Olověné akumulátory neskladujte ani nenabíjejte společně s alkalickými bateriemi.

První pomoc (riziko zasažení kyselinou je u baterií typu VRLA vysoké, zejména při plnění nové baterie):

Při poranění očí žíravinou (roztok kyseliny sírové): zasaženou oblast (oko a okolí) intenzivně proplachujte proudem vlažné čisté tekoucí vody alespoň 15 minut. Oko proplachujte důkladně otevřené. Vyhledejte odbornou lékařskou pomoc.

Při potřísnění pokožky nebo oděvu žíravinou (roztok kyseliny sírové): zasaženou oblast intenzivně oplachujte proudem vlažné čisté tekoucí vody alespoň 15 minut. Kontaminovaný oděv odstraňte. Vyhledejte odbornou lékařskou pomoc.

Při požití žíraviny (roztok kyseliny sírové): ústa intenzivně proplachujte proudem vlažné čisté tekoucí vody alespoň 15 minut. Při polknutí NEVYVOLÁVEJTE zvracení. Pijte velké množství vody a okamžitě vyhledejte odbornou lékařskou pomoc.

Při popálení částí těla (pokožky): při popálení elektrickým obloukem, nebo o rozpálené kovové předměty důsledkem zkratu vždy vyhledejte odbornou lékařskou pomoc.

c) nabíjení

Proces nabíjení není složitý. Poradíme Vám, jak na to. Přesto, nejste-li si jistí, vždy se raději poradte s odborníkem, nebo přenechejte tuto činnost kvalifikované osobě. Můžete také použít návod dodávaný k nabíječce. Některé pasáže této kapitoly popisují situace, které jsou pro uživatele automatických nabíječek z informativního hlediska nedůležité. Tyto kapitoly jsou proto označeny hvězdičkou (*).

Vhodná nabíječka - ověřte, zdali je Vaše nabíječka vhodná k nabíjení daného typu akumulátoru a zdali disponuje vhodným jmenovitým napětím. Zkontrolujte, je-li nabíječka dostatečně silná k nabíjení Vašeho akumulátoru, nebo zda není naopak příliš výkonná, tedy zda nedobíjí příliš silným proudem (hrozí poškození akumulátoru).

Bezpečnost - při práci s akumulátorem (především při nabíjení) nejezte, nepijte a nekuřte. Akumulátor udržujte mimo dosah dětí. Během nabíjení, zejména v konečné fázi procesu, dochází k tvorbě výbušných plynů. V případě uzavřených akumulátorů typu VRLA jsou tyto plyny pomocí přetlakových ventilů rekombinovány zpět na vodu a ta se vrací zpět do elektrolytu. Hrozba úniku vně akumulátoru je tedy zcela minimální. Přesto doporučujeme zajistit dostatečné větrání po celou dobu nabíjení. Nebezpečí výbuchu či vdechnutí plynů (otrava) hrozí v bezprostředním okolí zejména čerstvě zprovozněného, nalitého akumulátoru. Vyvarujte se proto jiskření (např. při odpojování a připojování svorek), manipulaci s ohněm, zkratu a dodržujte všeobecné bezpečnostní předpisy.

Typ akumulátoru - budeme popisovat nabíjení bezúdržbového VRLA akumulátoru typu AGM, nebo GEL.

Správné napětí - ujistěte se, že Vaše nabíječka je nastavena na správné jmenovité nabíjecí napětí pro 12V baterie, nebo 6V baterie, atd. Některé nabíječky nedisponují možností volby napětí (přepínačem), stačí tedy pouze ověřit, zdali se shodují údaje na obou komponentech (např. nabíječka 12V a baterie rovněž 12V).

Ventily - zkontrolujte, že přetlakové ventily nejsou znečištěné či zaslepené a plyny mohou v případě vnitřního přetlaku volně uniknout z baterie. Ventily (případně centrální odplynění od ventilů), obvykle integrované pod víkem baterie, ústí v podobě malých otvorů či úzkých štěrbin ve víku baterie (shora či s boku). Případně mohou být viditelně integrované přímo do víka. V případě ucpání odvětrávacích otvorů hrozí hromadění plynů uvnitř baterie, potažmo její nenávratné poškození.

Správná polarita - před zapojením nabíječky zkontrolujte řazení pólů na baterii a svorky na kabelech nabíječky, poté správně připojte plus na plus a mínus na mínus, v opačném případě hrozí zkrat, či porucha.

*Nabíjecí proud** - nabíjejte proudem o velikosti přibližně jedné desetiny (0,1C) kapacity baterie. Jinými slovy, máte-li 60Ah akumulátor, nabíjejte jej proudem o síle 6A (60 × 0,1 = 6A). Optimální nabíjecí proud není obecně definován, vždy záleží na aktuálním stavu akumulátoru a potřebě uživatele. V případě VRLA olověného akumulátoru nedoporučujeme nabíjet vyšším proudem, než o velikosti tří desetin (0,3C) jmenovité kapacity (tedy 60 × 0,3 = 18A).

Je však nutné dodat, že s ohledem na aktuální stav akumulátoru může vyšší nabíjecí proud baterii více opotřebovat, a tím zkracovat její životnost. Použití menšího nabíjecího proudu není na závadu, avšak doba nabíjení se tím úměrně prodlouží. V případě hlubokého vybití doporučujeme volit nižší nabíjecí proud o velikost přibližně 0,05C.

V dnešní době většina uživatelů používá automatické nabíječky. V takovém případě pouze volte vhodnou nabíječku s dostatečným proudem, s ohledem na skutečnost, že čas nabíjení je přímo úměrný velikosti nabíjecího proudu. Pro akumulátor s kapacitou 60Ah je proud pod 1A zbytečně nízký, čas nabíjení by se prodloužil až na 60 hodin (při „úplném“ vybití akumulátoru). A naopak, pro stejný akumulátor by proud o velikosti 20A představoval zbytečnou zátěž, doba nabíjení by se zkrátila na méně než 3 hodiny, ale při opakovaném nabíjení by se zbytečně zkracovala jeho životnost.

Znaky plného nabití* - baterie se považuje za nabitou, když dosáhne znaků plného nabití.

Hustota elektrolytu 1,28g/cm³ (u VRLA akumulátoru nelze zjistit měřením).

Konečné svorkové napětí baterie se pohybuje:

Pro AGM ve staničním režimu (standby use) v rozmezí 13,8 až 14,0V.

Pro AGM v cyklickém režimu (cycle use) v rozmezí 14,6 až 14,9V.

Pro GEL ve staničním režimu (standby use) okolo 13,8V.

Pro GEL v cyklickém režimu (cycle use) v rozmezí 14,1 až 14,4V.

Pro GEL v hybridním provedení s AGM separátory platí stejné napětí jako pro AGM.

Hodnoty jsou uvedeny pro optimální provozní teplotu 20 až 25°C.

Klidové napětí, změřené 24 hodin (a více u vyšších kapacit) po ukončení nabíjení, je vyšší než 12,9V.

U uzavřeného bezúdržbového AGM či gelového akumulátoru není možné zjistit ani hustotu elektrolytu, ani zda články plynoují. V takovém případě je nutné se spolehnout pouze na měření napětí. V případě automatických nabíječek, které mají pro různé typy olověných akumulátorů mnohdy nastavené stejné konečné napětí, nezjistíme stav nabití ani podle napětí.

Rovněž je potřeba zmínit, že výše uvedené znaky plného nabití lze pozorovat i u některých poškozených či spotřebovaných akumulátorů. Nelze proto na těchto základech posuzovat skutečný stav, či kondici baterie.

Teplotní kompenzace nabíjecího napětí* - v případě, že bude provozovaný akumulátor dlouhodobě vystaven různým teplotám, je třeba korigovat konečné nabíjecí napětí. Bude-li akumulátor používám jako záložní zdroj elektrické energie, tzv. staniční akumulátor, bude mít kompenzační koeficient hodnotu přibližně 2,8mV na článek pro každý stupeň Celsia. Jinak řečeno, pro 12V gelový či AGM akumulátor, s poklesem teploty o 10°C je potřeba zvýšit konečné nabíjecí napětí o přibližně 170mV (výpočet 2,8mV × 6 článků × 10°C = 168mV). V praxi to tedy znamená, že gelový akumulátor, jenž má hodnotu konečného nabíjecího napětí pro staniční provoz stanovenou na 13,8V při 25°C, bude mít tuto hodnotu posunutou pro teplotu 15°C na úroveň přibližně 13,97V.

Stejný postup platí i pro tzv. cyklický režim provozu akumulátoru, neboli opakované (cyklické) střídající se vybíjení a nabíjení. Pro cyklický režim pak platí kompenzační koeficient s hodnotou 14,4V pro teplotu 25°C. V případě poklesu provozní teploty o 10°C se konečné nabíjecí napětí zvedne na hodnotu přibližně 14,63V.

POZOR! Bez ohledu na kompenzační koeficient je maximální konečné nabíjecí napětí *gelového* akumulátoru 15V pro cyklický režim a 14,3V pro staniční režim. Je lhostejné, je-li provozní teplota -10°C, či -20°C.

Kapacita akumulátoru – aktuální, neboli zbytkovou kapacitu lze přesně a spolehlivě určit pouze kvalitním měřicím přístrojem, který procesem skutečného vybíjení a měření času spočítá množství uložené energie. Takovýto test se provádí vždy s plně nabitým akumulátorem. Samotný test může trvat od několika minut až po desítky hodin v závislosti na velikosti akumulátoru. Opakovaný cyklický test (včetně dobití) může trvat i několik dnů. Orientační zjištění kapacity lze provést rovněž jednoduchým měřicím přístrojem - voltmetrem. Klidové napětí lze zjistit pouze tehdy, je-li akumulátor dostatečně dlouhou dobu mimo provoz. To znamená, že nebyl dostatečně dlouhou dobu před měřením ani vybíjen, ani nabíjen. Tato doba se může dle kapacity akumulátoru výrazně lišit a nelze ji přesně stanovit. Např. bezprostředně po nabíjení se na povrchu elektrod baterie objevuje tzv. povrchové napětí, které výsledky měření silně zkresluje. Lze jej odstranit např. krátkodobým proudovým zatížením. Doporučujeme zapnout u automobilu hlavní světla na jednu minutu bez nastartovaného motoru. Napětí při proudovém zatížení (alespoň 0,1C) poklesne a po odpojení zátěže se stabilizuje, podle velikosti a doby zátěže do několika minut. Teprve nyní lze provést orientační měření klidového napětí. V opačném případě mohou být výsledky výrazně ovlivněné a zkreslené.

stav nabití	měřené napětí
100%	12,8V
75%	12,5V
50%	12,4V
25%	12,1V
0%	11,9V

Rychlé nabíjení* - V případě potřeby rychlého nabití je možné výjimečně použít nabíjecí proud v hodnotě až 1C. U akumulátoru o kapacitě 60Ah bude takový proud odpovídat hodnotě 60A. Tímto proudem nabíjejte však maximálně 30

minut s ohledem na teplotu baterie! Mějte na paměti, že čím častěji budete používat vyšší nabíjecí proudy, tím kratší životnost lze u akumulátoru v budoucnosti očekávat.

Hluboké vybití - definice tohoto pojmu se velmi různí. Někteří výrobci akumulátoru konstatují hluboké vybití již při spotřebování více než 80% z celkové kapacity akumulátoru. Jiní teprve při spotřebování více než 100%. Všeobecně však platí, že akumulátor je vybitý při svorkovém klidovém napětí 11,9V. Jakékoliv klidové napětí pod tuto hranici akumulátor velmi poškozuje. V normě ČSN EN 50272-1 se uvádí: „Časté vybíjení o více než 80% jmenovité kapacity a hluboké vybíjení vedou k nevratným poškozením a ke snížení životnosti olovených baterií.“ Maximálně povolené svorkové napětí platí také pro situaci, je-li akumulátor vybíjen. Tedy zatížen odběrem proudu. Tyto hodnoty se však liší v závislosti na velikosti použitého vybíjecího proudu. Příkladně, při zatížení proudem o velikosti 1C (u 100Ah to odpovídá proudu 100A) nesmí svorkové napětí klesnout pod hranici 10,5V, kdy již dosahuje 100% hloubky vybití. Je-li akumulátor funkčně v pořádku, vrátí se svorkové napětí po odpojení zátěže na úroveň okolo 12V.

Opakovaným hlubokým vybíjením více než 100% energie dochází k jeho nenávratnému poškození!

Nejste-li odborník, či zkušený uživatel, nepokoušejte se zbytečně sami hluboce vybitý akumulátor oživovat. Raději jej svěťte do péče odborníků. Oživování akumulátorů se od běžného nabíjení může výrazně lišit. Poškození akumulátoru vlivem hlubokého vybití, nebo nedostatečného (neúplného) dobíjení není vada, na kterou se vztahuje odpovědnost vyplývající ze zákonné záruční lhůty.

Údržba bezúdržbového - základní pravidlo o olovených bateriích říká, udržujte akumulátor, pokud možno, neustále v nabitěm stavu. Neprodleně, po každém i částečném vybití, jej opět dostatečně dobijete. V případě automobilu, motocyklu, nebo záložního zdroje se tento proces odehrává automaticky, je-li motorové vozidlo, či jiné zařízení regulérně používáno. Po každém startu alternátor akumulátor plně dobije. V případě staničních aplikací, po každém výpadku proudu dojde k jeho obnovení a následnému dostatečnému dobíjení záložním zdrojem. V případě poruchy alternátoru u dopravních prostředků, či jiné poruše, např. u UPS, je nutné akumulátor dodatečně dobít a poruchu ihned odstranit.

Teplota - při nabíjení je třeba hlídat teplotu akumulátoru. Zejména starší, déle používané nebo hluboce vybité akumulátory mají tendenci se více zahřívat. V případě, že teplota při nabíjení dosáhne 40°C, je nutné nabíjení přerušit a pokračovat teprve po dostatečném ochlazení (25°C a méně).

Postup při nabíjení akumulátoru demontovaného z dopravního prostředku, či jiného zařízení (dodržujte bezpečnostní pokyny popsané v předchozích kapitolách tohoto návodu):

- 1) Před nabíjením vyjměte akumulátor z dopravního prostředku, z techniky či z jiného zařízení. Při odpojování baterie od elektroinstalace dopravního prostředku odpojte nejprve svorku se záporným znaménkem. Odpojený kabel zajistěte tak, aby se nemohl při manipulaci opět dostat do styku se záporným pólem baterie. Poté odpojte kabel od kladného pólu (obvykle červený se znaménkem plus).
- 2) Proveďte optickou kontrolu stavu akumulátoru. V případě podezření na poškození nádoby nepokračujte v nabíjení a akumulátor nechte prověřit odborníkem.
- 3) Připojte nabíječku (můžete postupovat dle návodu k nabíječce), či jiný zdroj stejnosměrného elektrického proudu. Pozor na správné výstupní napětí nabíječky či zdroje. Pozor na polaritu. Vždy připojte vodič s kladným znaménkem na kladný pól a se záporným znaménkem k zápornému pólu baterie. Zajistěte kvalitní propojení svorek nabíječky s pólovými vývody akumulátoru tak, aby nedošlo k samovolnému odpojení, uvolnění apod.
- 4) Teprve nyní můžete připojit nabíječku (zdroj) do sítě elektrického napětí (obvykle 230V) a uvést do provozu.
- 5) Po ukončení nabíjení nejprve vypněte nabíječku a odpojte jí ze zásuvky. Poté odpojte svorky z pólových vývodů. Pozor na jiskření a unikající plyny. Důrazně doporučujeme odpojovat svorky s dostatečným časovým odstupem od ukončení nabíjení, aby se stačil okolní prostor dostatečně vyvětrat. Pozor také na výboje statické elektřiny, jež mohou být zdrojem jiskření.

d) uvedení do provozu, montáž

Bezúdržbové VRLA akumulátory určené pro automobilový trh jsou obvykle dodávány zprovozněné, tedy nalité, uzavřené a nabitě. To samé platí pro akumulátory pro staniční aplikace, tzv. záložní akumulátory. Jiná je však situace u baterií určených pro motocykly, zahradní techniku, skútry a podobně. Zde je obvykle na výběr mezi zprovozněným, továrně uzavřeným VRLA akumulátorem typu AGM, nebo GEL a naopak, nezprovozněným, dodávaným výhradně v provedení AGM, s přibaleným elektrolytem v přesné dávce. V této kapitole popíšeme zprovoznění obou popsaných typů, vč. aktivace suchého akumulátoru elektrolytem.

Dodávka suché, tedy nezprovozněné, VRLA motobaterie typu AGM skýtá pro zákazníka dvě zásadní výhody. Předně, baterii neběží doba životnosti. Suchou a přednabitou ji lze skladovat i několik let, přičemž nedochází téměř k žádné ztrátě užitečných vlastností.

Druhou výhodou je potom fakt, že si zákazník s naprostou jistotou kupuje zcela nový, dosud nepoužitý výrobek. Před zahájením procedury plnění si nejprve přečtěte celý postup, připravte si vše potřebné, a teprve po té přejděte

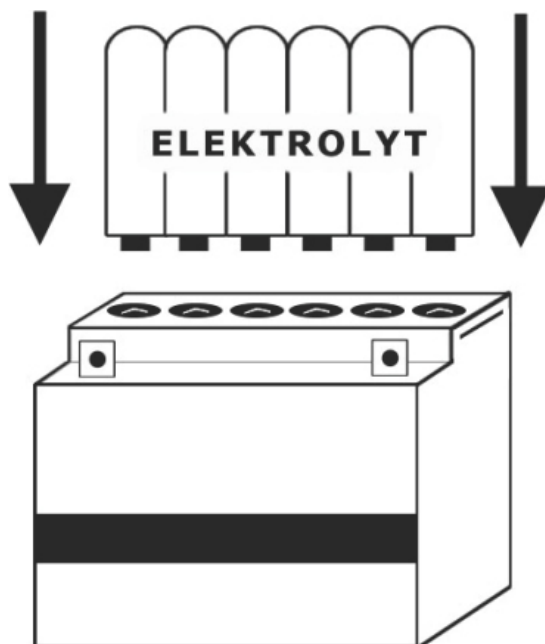
k samotnému úkonu. Respektujte bezpečnostní pokyny popsané v úvodu tohoto návodu a používejte ochranné pomůcky!

Plnění motobaterie kyselinou

Nejprve zvolte patřičně větrané a bezprašné místo. Optimálně stůl s rovnou a pevnou pracovní plochou (stůl v pracovně, dílně, garáži, apod.). Baterii vybalte a odstraňte hliníkovou fólii zakrývající plnicí otvory. Šest otvorů odpovídá šesti článkům baterie s plastovými hroty uvnitř, jež je třeba zaplavit elektrolytem. Nyní vybalte plastovou nádobu s elektrolytem. U nádoby je přibalena černá plastová lišta, která slouží k uzavření akumulátoru po jeho naplnění. Každé ze šesti hrdel nádoby s elektrolytem je opatřeno zátkou z hliníkové fólie. Tyto zátky ponechte na nádobě! Nepokoušejte se nádobu otevřít, či propíchnout.

Otočte nádoby s elektrolytem dnem vzhůru tak, aby zátky nádoby směřovaly k hrotům uvnitř nalévacích otvorů. Mírným stupňováním tlakem tlačte na dno nádoby až na doraz k baterii. Hroty musí zcela proniknout skrz zátky nádoby. Nádobu poté spočine ve stabilní poloze a její obsah se pomalu vyprázdní do útrobu baterie. Během zaplavování s nádobou nemanipulujte, nevytlívejte ji a ani ji nenaklánějte. Nesnažte se proces urychlit. Ponechte nádobu v této poloze do doby, než se zcela vyprázdní všech šest samostatných segmentů. Poté nádobu opatrně odstraňte. Místa, kde zbytky kyseliny potřísnily baterii a okolí, opatrně vysušte savým papírem, např. toaletním. Ohlídejte, aby se do nalévacích otvorů nedostaly nečistoty.

Černou uzavírací lištu nyní pouze volně položte přes plnicí otvory. Zabrání se tím unikání prskající kyseliny vně baterie. Doporučujeme neuzavírat baterii po nalití alespoň 60 minut. Pro konečné uzavření zatlačte černou těsnící lištu rovnoměrně do horního víka baterie, dokud zcela nepřilehne. Víko a lišta musí lícovat v jedné rovině.



Instalace VRLA baterie do dopravního prostředku či záložního zdroje

Výměnu akumulátoru ve vozidle, ale stejně tak jeho údržbu, smí provádět i osoba bez elektrotechnické kvalifikace (ČSN 33 1310 ED.2). Od okamžiku zprovoznění začínají v baterii probíhat chemické reakce. U každého olověného akumulátoru, byť dosud nepoužitého, dochází k samovybíjení. Tento jev probíhá zcela samovolně a jeho průběh výrazně ovlivňuje teplota. Bezúdržbový, ventilem řízený, olověný akumulátor moderní konstrukce ztrácí vlivem samovybíjení přibližně 0,2% kapacity denně při dodržení optimálních skladovacích podmínek. Bez ohledu na dobu uskladnění, vždy doporučujeme před montáží do vozidla, či jiného zařízení, zkontrolovat klidové napětí na pólových vývodech akumulátoru. Změřené klidové napětí před montáží baterie nesmí být nižší než 12,2V. Doporučené napětí před montáží odpovídá hodnotě vyšší než 12,4V.

Obecný postup pro automobil či motocykl

Upozornění: Postup demontáže a montáže, tedy výměny baterie v motorovém vozidle, se může u jednotlivých výrobců vozidel výrazně lišit. Uvádíme proto pouze obecný návod odpojení a připojení k elektroinstalaci vozu. Rovněž v tomto návodu nepopisujeme okolnosti, za jakých lze akumulátor měnit a především jaké bezpečnostní předpisy je třeba dodržovat. V případě, že si nejste jisti správným postupem, obraťte se na odborný servis, autoopravnu apod.

V případě výměny startovacího akumulátoru ve vozidlech vybavených systémem START-STOP s rekuperací kinetické energie a BMS (Battery Management System) je nutné akumulátor po fyzické výměně aktivovat. Aktivace se provádí pomocí počítače, prostřednictvím kterého vloží technik instrukci o výměně předepsané autobaterie do řídicí jednotky palubního počítače automobilu. Pozor, tento postup vyžaduje odbornou znalost a technické vybavení. Výměnu autobaterie nelze úspěšně dokončit bez zmíněného servisního zásahu. Během výměny je rovněž bezpodmínečně nutné zálohovat palubní napětí automobilu, tedy řídicí jednotku neboli vnitřní počítač automobilu, a to zejména u vozů se systémem Start-Stop. V opačném případě hrozí ztráta dat. V případě přerušení napájení palubního počítače dochází k destabilizaci systému a automobil může být z funkčního hlediska pro další provoz nezpůsobilý.

Není-li akumulátor před instalací dobítý, provozem motorového vozidla se dobije. Vodiče elektroinstalace vozidla připojte k pólovým vývodům akumulátoru dle správné polaritě. Vodič se svorkou označený znaménkem plus (obvykle červený) připojte na kladný pól akumulátoru a záporný vodič se svorkou a znaménkem mínus k zápornému pólu (až na výjimky bývá vždy uzemněný na karoserii). Při demontáži původní baterie postupujte následujícím způsobem.

Při demontáži původního akumulátoru nejprve odpojte svorku se záporným znaménkem (zpravidla černý kabel, znaménko mínus bývá vyraženo na svorce). Následně odpojte od baterie svorku s kladným znaménkem (zpravidla červený kabel, na svorce bývá vyraženo znaménko plus). Dbejte na to, aby během odpojování nedošlo k náhodnému spojení pólových vývodů akumulátoru, neboli ke zkratu. Původní akumulátor demontujte a vyjměte z vozidla. Po

instalaci a uchycení nového postupujte takto: Připojte nejprve kabel se svorkou s kladným znaménkem ke kladnému pólovému vývodu a následně svorku se záporným znaménkem k zápornému pólu.

Během práce se vyvarujte propojení kladného pólu baterie (svorka plus, červený kabel) s karosérií automobilu, zvláště pokud nerespektujete přesný postup odpojení a zapojení popsany v tomto návodu. Při práci raději používejte nástroje a nářadí s izolovanými rukojeťmi. Obě svorky pečlivě očistěte a šrouby řádně utáhněte.

Obecný postup pro záložní zdroje

Při uvádění staničních baterií do provozu se vždy řiďte pokyny výrobce zařízení, do kterého je baterie určena. Respektujte bezpečnostní pokyny. V případě nejasností se obraťte s odborníky.

Recyklace:

Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vyhazovány do domovních odpadů. Likviduje odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných ustanovení. Šetřete životní prostředí a přispějte k jeho ochraně!

Záruka:

Na tento produkt poskytujeme záruku 24 měsíců. Záruka se nevztahuje na škody, které vyplývají z neodborného zacházení, nehody, opotřebení, nedodržení návodu k obsluze nebo změn na výrobku, provedených třetí osobou.