

GB	Instruction Manual
CZ	Návod k použití
SK	Návod na použitie
PL	Instrukcja użytkowania
HU	Használati útmutató
SI	Navodila za uporabo
RS HR BA ME	Priručnik za uporabu
DE	Gebrauchsanweisung
UA	Інструкція по застосуванню
RO MD	Manual de utilizare
LT	Naudojimo instrukcija
LV	Lietošanas rokasgrāmata
EE	Kasutusjuhend
BG	Ръководство за експлоатация



**Maintenance-free back-up (stationary) accumulator, type: AGM (VRLA design: valve-regulated lead-acid battery with absorbed electrolyte – suitable for alarms, UPS, auxiliary power units, emergency lighting, telecommunication, etc.)** This manual describes how to put the individual types of batteries (accumulators) into operation and also describes their maintenance, safe handling, storage and disposal.

## Important warnings:

- Every battery (cell, accumulator) is a chemical power source containing solid or liquid chemical compounds (corrosive substances) that may damage health, property or the environment. Handle batteries with caution.
- When ready for use, the accumulator is capable of supplying electrical current at any time, even under undesirable circumstances! Even if the battery is only partially charged, interconnecting both contacts (terminals) with a conductive material (e.g. by careless handling, transport, storage etc.) will result in an uncontrolled release of a large amount of electrical energy, i.e. a SHORT CIRCUIT. At best, this will only damage the battery. It worst, if the short circuit is long-term (but even a few seconds are enough), it may cause fire or even an explosion, resulting in property or environmental damage, injury and potentially loss of life! Always handle batteries in a way that prevents short circuits!
- Used batteries or old unused batteries, functional and non-functional batteries and cells automatically become hazardous waste once depleted. Improper disposal may seriously endanger the environment! In the vast majority of cases, batteries contain hazardous chemical elements or compounds: lead, cadmium, mercury, electrolyte (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) and other poisonous substances harmful to human health. Improper storage may release these substances into the environment and cause contamination. Please do not dispose of depleted batteries and cells as communal waste! We will take back any used accumulators or cells FREE OF CHARGE from you and ensure their proper recycling or disposal. In accordance with the Waste Act, every municipality is obligated to arrange the establishment of collection points where citizens can bring hazardous components of communal waste. You can also bring in used batteries and cells to shops that sell new ones.
- Individual accumulator types greatly differ from one another. When changing an old battery for a new one, it is necessary to follow the instructions of the manufacturer of the device (auxiliary power unit – UPS etc.) which state which type of accumulator is suitable for the appliance in question. Installing an unsuitable type of battery can cause irreversible damage to the device. Such cases are not covered by the warranty on the part of the supplier of the replacement battery, nor on the part of the manufacturer of the appliance.

## a) Description

As the name suggests, VRLA batteries (valve-regulated lead-acid batteries) regulate the release of gas by a valve. In practice, this means that there is almost no leakage of aerosols from the H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> electrolyte. The valve prevents gas leakage and can handle overpressure of up to 0.43 kPa. The battery is based on lead and electrolyte bound in glass microfibres (so-called AGM – absorbent glass mat) or, more rarely, in gel (containing electrolyte thickened by thixotropic gel – SiO<sub>2</sub>). AGM back-up batteries are commonly used in devices such as UPS, electrical fire alarm systems, electrical security systems,

emergency lighting, telecommunication, but also as a power source for electric motors (scooters, children's toys and many other appliances).

## b) Maintenance, Storage and Handling

AGM-type stationary batteries are fully maintenance-free. However, basic rules have to be followed during their use to prevent shortening of their service life. Operating conditions are very important, particularly ambient temperature. Optimal operating temperature provided by the manufacturer is 20 to 25 °C. Exceeding these values long-term or frequently will dramatically shorten the service life of the battery. Extremely high operating temperatures may even result in irreversible damage. If the battery is subjected to long-term exposure to operating temperatures above 40 °C, all chemical processes are accelerated, resulting in increased release of gas and thus increased pressure inside the cell. In such circumstances, the valves can no longer regulate the pressure and the accumulating gas is not released at a sufficient pace. The accumulator heats up and the plastic casing deforms and increases in volume (literally inflates). The service life of AGM batteries as stated by manufacturers, provided optimal operating conditions are observed, is between 4 to 12 years depending on model. AGM technology is very effective in reducing self-discharge. While classic flooded batteries self-discharge at a rate of approximately 1 % of their capacity a day, AGM batteries discharge approximately 1–3 % a month (i.e. a maximum of 0.1 % a day)! This naturally increases their shelf life. Handling and operation of back-up batteries only requires following basic principles of battery use. The battery can be operated in any position. However, operating the battery in upside down position is the least suitable and is not recommended. The battery must not be stored or operated in the vicinity of open flame. Fall from height or heavy blows can cause irreversible mechanical damage. The terminals of the battery must not be interconnected with one another during operation, handling or storage to prevent short circuits. A short circuit may damage the battery, cause a fire or an explosion, resulting in injury or even death. If the casing of the battery sustains mechanical damage, electrolyte (corrosive substance) may leak out of the battery and come into contact with the skin. Immediately wash any affected skin areas with water and neutralise with soap or soda. In the event of more extensive contact or acid burns, seek medical attention as soon as possible.

## c) Charging

Before beginning the charging process, check the rated voltage of your battery. The battery must be charged by a suitable power source or charger with charging voltage of 14.4 V for 12 V accumulators and 7.2 V for 6 V accumulators. If the charger or power source does not meet these parameters, the battery will not be charged fully, which will result in its quick depletion and, in extreme cases, destruction. Complaints regarding these negative effects will not be accepted. Also check that your charger is suitable for charging the given type of accumulator (AGM, GEL) and has the correct rated voltage. Last but not least, check that the charger is sufficiently powerful to charge your accumulator or that it is not too powerful and thus also unsuitable, since its charging current is too high. Charging accumulators is not difficult. Here are simple guidelines to follow. If you are still unsure after these instructions, it is always best to consult a professional ahead of time or have them charge the accumulator for you. You can also use the manual that came with the charger.

Some sections of article c) describe situations that are irrelevant to users of automatic chargers. These chapters are marked with an asterisk \*.

- **Accumulator type** – we will be describing the charging of AGM or GEL maintenance-free accumulators.
- **Correct voltage** – make sure your charger is set to the correct rated charging voltage. Charging voltage must be 14.4 V for 12 V batteries and 7.2 V for 6 V batteries. Some chargers do not have a switch. In that case, simply check whether the data on both components matches (e.g. 12 V charger and 12 V batteries).
- **Correct polarity** – before starting the charger, check that the poles on the battery and the terminals on the charger cables match, i.e. connect the negative terminal to the negative pole and positive terminal to the positive pole. Otherwise you risk a short circuit.
- **Ventilation** – check that the ventilation (valve vents on the battery lid on top or on the side) is clean and unobstructed and that gases can freely release from the battery if needed. If the vents are clogged or covered, there is a risk of accumulation of gases inside the battery, causing potential irreversible damage. Some batteries do not feature vents or the vents are hidden.
- **Setting an automatic charger** – if the charger features multiple setting options, follow the instructions provided by the manufacturer of the charger. Usually the charger allows setting charging voltage and current. You will find instructions on the required charging current in the next paragraph. If the charger has no settings, start it up by plugging the power cable into a 220 V (230 V) mains socket; the cables with terminals should already be connected to the battery poles at this point.
- **Charging current\*** – general rule of thumb: charge with current equal to one tenth (1/10) of battery capacity. Expressed numerically, if you have a 60 Ah accumulator, charge it at 6 A (60 : 10 = 6 A). There is a more accurate charging formula that states that the charging current should equal 0.12 times the accumulator capacity. i.e.  $I = 0.12 \times C$ . In practice, if you have a 60 Ah accumulator, then  $60 \times 0.12 = 7.2$  A charging current.

These days, most users have automatic chargers. In that case, simply choose a suitable charger with sufficient current. Take into account, however, that charge time is directly proportional to charging current. Charging should not take unnecessarily long (1 A charging current is too little for a 60 Ah battery, for instance). Vice versa, do not choose a charger that is too powerful, so that charging isn't unnecessarily fast. Such charging is harmful to the accumulator in the long term (e.g. charging current over 14 A is too high for a 60 Ah battery).

*Note: if your charger allows adjusting the charging current, charge according to formula  $I = 0.12 \times C$  up until you reach voltage of 14.2 V; then, reduce the current to half and continue until charging is complete (voltage will reach 14.4 V).*

- **Signs of full charging\*** – in general, a battery should be recharged to full charge. Maintenance-free batteries without caps or AGM batteries with absorbed electrolyte no longer allow measuring energy density; do not under any circumstances attempt to break into the battery! The state of charge of a 12 V maintenance-free AGM or GEL type lead-acid battery, charged in a standard way with a manual charger, can be estimated by measuring voltage on the poles during charging. The values can be interpreted as follows: 14.3 V = 90 to 95 % charge, 14.4 to 14.5 V = 100 % charge.

**WARNING** – make sure to correctly set the measured quantity on the measuring device to voltage [V].

- **Quick charging\*** – In exceptional cases where quick charging is necessary, it is possible to use a charging current of  $I = 1 \times C$  (in our example of a 60 Ah battery, charging current would be 60 A). However, only charge this way for a maximum of 30 minutes! Keep in mind that the more frequently you use higher charging currents to recharge your battery, the shorter you can expect the service life of the battery to be.
- **Accumulator capacity** – the current capacity (state of charge) of the accumulator can be determined using simple measuring devices. You can use both devices for approximate measurement without putting a load on the accumulator and more precise devices that measure internal resistance. However, precisely determining the service life of the accumulator requires a complex diagnostic process using an expensive testing device that discharges and recharges the accumulator. Such diagnostic can take several hours for smaller batteries and several days for larger batteries. It is recommended to do any testing to determine battery capacity only with a fully charged accumulator and with at least 4 hour gap since last charging. Approximate measurement of capacity can be done using a simple measuring device called a voltmeter. Measure without load, i.e. only measure voltage without current drain. Compare the measured values with the following table (note: the results of measurement may be misrepresentative or completely incorrect for damaged batteries or older batteries that have been used for a long time; such batteries can be identified and tested only using more complex methods):

State of charge	Measured voltage
100 %	12.90+ V
75 %	12.60 V
50 %	12.40 V
25 %	12.10 V
0 %	11.90 V

- **Deep discharge** – if you discharge the accumulator completely and leave it in this state for several days, you will reach a state of so-called deep discharge; measured voltage at zero load will drop under 11 V and a process called sulphation will begin inside the cells. The sulphur originally contained in the electrolyte will „seep“ into the active material of the lead plates due to discharging. Recharging would once again „dislodge“ and mix the sulphur with the diluted, watery electrolyte, increasing the concentration of the acid. But when not recharged, the sulphur reacts with the lead, resulting in further oxidation and the active lead material turns into lead sulphide, also known as sulphate. In advanced stages, the process is irreversible and the accumulator is permanently damaged. If the accumulator reaches a state of deep discharge, it is often no longer rechargeable using a standard automatic charger. These chargers are usually either unable to detect the voltage in the discharged battery and will not start charging at all, or they start charging but are unable to overcome the internal resistance of the sulphated accumulator and overheat. To try to restore the accumulator, bring it to a professional service centre. Deeply discharged accumulators that have become damaged in this way are not covered by the warranty.

- Maintenance of maintenance-free accumulators – the basic rule of thumb for maintaining lead-acid accumulators is: keep the accumulator in a constantly charged state, if possible. If you need to discharge it = use it (which you logically do), recharge it immediately afterwards.

## d) Putting the battery into operation

When putting stationary batteries into operation, always follow the instructions of the manufacturer of the device in which the battery is to be used. Abide by the safety instructions. When in doubt, it is always better to consult experts.

## CZ | Návod k použití

**Bezúdržbový záložní (staniční) akumulátor typ AGM (konstrukce VRLA, olověná baterie se zasáknutým elektrolytem – řízená ventilem, vhodná pro ALARMY, UPS záložní zdroje, nouzové osvětlení, telekomunikační atd.)**

Tento návod popisuje uvedení jednotlivých druhů baterií – akumulátorů do provozu, jejich údržbu, bezpečnou manipulaci, skladování a likvidaci.

### Důležitá upozornění:

- Každá baterie (článek, akumulátor) je chemický zdroj elektrické energie, obsahuje tuhé či tekuté chemické sloučeniny (žiraviny), které mohou způsobit újmu na zdraví, majetku či životním prostředí. S bateriemi proto manipulujte se zvýšenou opatrností.
- Akumulátor, jakožto zdroj elektrické energie, je v připraveném stavu schopný kdykoliv dodávat elektrický proud, a to i za nežádoucích okolností! Pozor, i u částečně nabitě baterie při vzájemném propojení obou kontaktů (terminálů) vodivým materiálem (např. při neopatrné manipulaci, při přepravě, skladování apod.) dojde k nekontrolovanému uvolnění velkého množství elektrické energie, k takzvanému ZKRATU. V lepším případě dojde pouze k poškození baterie. V horším případě, je-li jev dlouhodobý (stačí však i několik vteřin), může způsobit požár, dokonce výbuch, újmu na majetku či životním prostředí, ale v neposlední řadě také újmu na zdraví či životě člověka! S bateriemi proto vždy zacházejte tak, aby ke zkratu nedošlo!
- Použité baterie i staré nepoužité, funkční i nefunkční baterie a články se po spotřebování automaticky stávají nebezpečným odpadem, který může při neodborné likvidaci vážně ohrozit životní prostředí! V naprosté většině obsahují baterie nebezpečné chemické prvky nebo jejich sloučeniny. Olovo, kadmium, rtuť, elektrolyt (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), ale i další, lidskému organismu škodlivé, jedovaté látky. Ty se mohou vlivem špatného uložení uvolňovat do přírody a zamořit ji. Proto Vás prosíme, neodkládejte spotřebované baterie a články mezi komunální odpad! ZDARMA od Vás jakékoliv použité akumulátory i články odebereme a zajistíme jejich řádnou a bezpečnou recyklaci či likvidaci. Podle zákona o odpadech má každá obec povinnost zajistit tzv. sběrná místa, kam mohou její obyvatelé odkládat nebezpečné složky komunálního odpadu. Použité baterie a články také můžete vždy odevzdat tam, kde koupíte nové.
- Jednotlivé akumulátory se od sebe výrazně liší. V případě výměny staré baterie za novou je třeba řídit se pokyny výrobce zařízení (záložního zdroje – UPS, ústředny atd.), jež uvádí, jaký akumulátor je pro daný spotřebič vhodný. Instalace nevhodného typu baterie může mít za následek nevratné poškození zařízení. Záruku v takovém případě nelze uznat ani ze strany dodavatele náhradní baterie, ani ze strany výrobce spotřebiče.

## a) popis

U záložní baterie, tzv. VRLA baterie (Valve Regulated Lead Acid – ventilem řízené olověné kyselinové) je uvolňování plynů řízeno tzv. ventilem. V praxi to znamená, že v podstatě nedochází k žádnému úniku aerosolů z elektrolytu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Ventil zamezí úniku plynů a zvládne přetlak až 0,43 kPa. Konstrukce baterie je postavená na základě olova a elektrolytu vázaného do sklolaminátových mikrovláken (tzv. AGM – absorbed glass mat) nebo výjimečně do gelu (obsahují elektrolyt ztužený tixotropním gelem – SiO<sub>2</sub>). Záložní baterie typu AGM jsou běžně používány v zařízeních typu UPS (záložní zdroje), EPS (elektronická požární signalizace), EZS (elektronické zabezpečovací systémy), nouzové osvětlení, telekomunikační aplikace, ale také jako zdroj pohonu pro elektromotory (skútry, dětské hračky a řada dalších spotřebičů).

## b) údržba, skladování a manipulace

Staniční baterie typu AGM jsou zcela bezúdržbové. Během používání je však třeba respektovat základní pravidla, aby nedocházelo ke snížení životnosti. Velmi důležité jsou provozní podmínky, zejména teplota okolního prostředí. Optimální provozní teplota uváděná výrobcem je 20 až 25 °C. Při trvalém nebo častém překračování těchto hodnot se životnost baterie dramaticky snižuje. Při extrémně vysokých provozních teplotách může dokonce dojít k nevratnému poškození. Je-li baterie dlouhodobě vystavována provozním teplotám přes 40 °C, při kterých se veškeré chemické procesy urychlují, začíná docházet k vysokému plynování, a tudíž i přetlaku uvnitř článku. Za takových okolností již ventily nedokážou tento přetlak regulovat a hromadící se plyny nestáčí unikat. Akumulátor se zahřívá a plastová schránka se deformuje a zvětšuje objem (doslova se nafoukne). Doba životnosti baterií AGM udávaná výrobcem, při splnění předepsaných optimálních provozních podmínek, se pohybuje od 4 do 12 let dle různých modelů. Díky technologii AGM je velmi účinně potlačován efekt samovybíjení. Zatímco klasické zaplavené baterie ztrácejí samovybíjením přibližně 1 % kapacity denně, u typu AGM je tato hodnota dramaticky nižší. Jedná se zhruba o 1–3 % měsíčně (tedy maximálně 0,1 % denně)! Tím se přirozeně prodlužuje doba skladování. Manipulace a provoz záložních baterií vyžaduje pouze respektování základních pravidel. Baterie lze provozovat v jakékoliv poloze. Poloha dnem vzhůru je však nejméně vhodná a nedoporučuje se. Baterie nesmí být uskladněna ani provozována blízko otevřeného ohně. Pád z výšky nebo těžké údery mohou způsobit nevratné mechanické poškození. Při uskladnění, manipulaci ani během provozu nesmí dojít ke spojení kontaktů, jinak hrozí zkrat. Důsledkem toho může dojít k poškození baterie, k požáru, újmě na zdraví či životě, případně k explozi baterie. V případě mechanického poškození schránky baterie může dojít k úniku elektrolytu (žiraviny), případně ke kontaktu s pokožkou. Ihned opláchněte zasazené místo čistou vodou a zneutralizujte mydlem nebo sodou. Při rozsáhlejšímu kontaktu nebo při poleptání vyhledejte co nejdříve lékařskou pomoc.

## c) nabíjení

Před začátkem procesu nabíjení se vždy ujistěte, jaké jmenovité napětí má Vaše baterie. Nabíjení baterie musí být prováděno vhodným napájecím zdrojem nebo nabíječem, který má hodnotu nabíjecího napětí 14,4 V pro 12V akumulátory a 7,2 V pro 6V akumulátory. V případě, že nabíječ nebo napájecí zdroj nemá tyto parametry, dochází k neúplnému nabíjení, což vede k tomu, že akumulátor bude rychle spotřebován a v krajním případě zničen. V tomto případě nelze uznat reklamaci akumulátoru. Dále ověřte, je-li Vaše nabíječka vhodná k nabíjení daného typu akumulátoru (AGM, GEL) a disponuje-li vhodným jmenovitým napětím. V neposlední řadě pak zkontrolujte, je-li nabíječka

dostatečně silná k nabíjení Vašeho akumulátoru nebo není-li naopak příliš výkonná, tedy rovněž nevhodná, protože nabíjí příliš silným proudem.

Nabíjení není nic složitého, poradíme Vám jak na to. Nebudete-li si ani po našich instrukcích jistí, vždy se raději předem poradte s odborníkem nebo přenechejte tuto činnost jemu. Můžete také použít návod dodaný k nabíječce.

Některé pasáže článku c) popisují situace, které jsou pro uživatele automatických nabíječek z informativního hlediska zbytečné. Tyto kapitoly jsou proto označeny hvězdičkou \*.

- **Typ akumulátoru** – budeme popisovat nabíjení bezúdržbového akumulátoru typu AGM či GEL.

- **Správné napětí** – ujistěte se, že Váš nabíječ je nastaven na správné jmenovité nabíjecí napětí. Pro 12V baterii musí být nabíjecí napětí 14,4 V a pro 6V baterie by mělo být nabíjecí napětí 7,2 V. Některé nabíječky nedisponují přepínačem, stačí tedy pouze ověřit, shodují-li se údaje na obou komponentech (např. nabíječka 12 V a baterie rovněž 12 V).

- **Správná polarita** – před uvedením nabíječe do provozu zkontrolujte řazení pólů na baterii a svorky na kabelech nabíječe, poté správně připojte plus na plus a minus na minus, v opačném případě hrozí zkrat.

- **Odvětrávání** – zkontrolujte, že odvětrávání (štěrbiny ventilů ve víku baterie shora či z boku) není znečištěné či zasypané a plyny mohou v případě nutnosti volně unikat z baterie. V případě ucpání hrozí hromadění plynů uvnitř baterie, potažmo nevratné poškození. Některé baterie štěrbinami nedisponují nebo jsou skryty.

- **Nastavení automatické nabíječky** – v případě, že má nabíječka více možností nastavení, řiďte se návodem výrobce nabíječky. Zpravidla se nastavuje nabíjecí napětí a proud. Instrukce o velikosti nabíjecího proudu můžete nalézt v následujícím odstavci. Nemá-li nabíječka žádné nastavení, uveďte ji do provozu zapojením zástrčky přívodního kabelu do zásuvky elektrické sítě 220 V (230 V), kabely se svorkami by již měly být připojeny k pólům baterie.

- **Nabíjecí proud\*** – obecně platné pravidlo říká: nabíjejte proudem o velikosti jedné desetiny (1/10) kapacity baterie. Řečeno čísly, máte-li 60Ah akumulátor, nabíjejte ho 6 A ( $60 : 10 = 6$  A). Existuje přesnější nabíjecí vzorec, který říká, že nabíjecí proud by se měl rovnat  $0,12 \times$  násobku kapacity akumulátoru. Neboli „I = 0,12 x C“. V praxi, máte-li 60 Ah, pak  $60 \times 0,12 =$  nabíjecí proud 7,2 A.

V dnešní době většina uživatelů disponuje automatickými nabíječkami, v takovém případě pouze volte vhodnou nabíječku s dostatečným proudem s ohledem na skutečnost, že čas nabíjení je přímo úměrný velikosti nabíjecího proudu, a tedy aby čas nabíjení nebyl zbytečně dlouhý (pro 60 Ah je to proud pod 1 A příliš málo). A naopak nezvolte příliš silnou nabíječku, aby nedocházelo ke zbytečně rychlému dobíjení, které akumulátor dlouhodobě neprospívá (např. pro 60 Ah je proud nad 14 A příliš silný).

*Poznámka: nabíjíte-li regulovatelným nabíjecím proudem, nabíjete dle vzorce „I = 0,12 x C“ až do dosažení napětí 14,2 V, poté snižte proud na polovinu a pokračujte až do konce (napětí dosáhne 14,4 V).*

- **Znaky plného nabití\*** – obecně platí, že baterie se nabíjí po dobu nutnou k dosažení znaků plného nabití. U bezúdržbových baterií bez zátek či AGM se zasáknutým elektrolytem již nelze hustotu změřit, v žádném případě se nepokoušejte do baterie vniknout! U 12V bezúdržbové olověné baterie typu AGM či GEL, nabíjené běžným způsobem, manuální nabíječkou, lze odhadnout stav nabití pomocí změřených napětí na pólech během nabíjení. Hodnoty lze interpretovat takto: 14,3 V = 90 až 95 % nabití, 14,4 až 14,5 V = 100 % nabití.

**POZOR** – při měření dbejte na správně nastavené hodnoty na měřicím přístroji – napětí [V – voltage].

- **Rychlé nabíjení\*** – V případě nutnosti rychlého nabití je možné výjimečně použít nabíjecí proud v hodnotě  $I = 1 \times C$  (v našem případě tedy u 60Ah baterie bude nabíjecí proud 60 A). Tímto proudem nabíjejte však maximálně 30 minut! Mějte na paměti, že čím častěji budete používat vyšší proudy k nabíjení Vaší baterie, tím kratší životnost lze u akumulátoru v budoucnu očekávat.

- **Kapacita akumulátoru** – aktuální kapacitu (stav nabití) lze přibližně určit jednoduchými měřicími přístroji. Lze použít přístroje pro orientační měření bez zatížení akumulátoru, ale i přesnější přístroje měřící vnitřní odpor. Zbývající životnost akumulátoru lze však přesně určit pouze složitým diagnostickým procesem pomocí drahého testovacího přístroje, založeného na principu vybíjení a nabíjení. Takto prováděná diagnostika může u malých baterií trvat několik hodin a u větších baterií až několik dnů. Jákýkoliv test prováděný za účelem zjištění kapacity baterie se doporučuje provádět vždy s plně nabitým akumulátorem a s odstupem alespoň 4 hodin po ukončení nabíjení. Orientační zjištění kapacity lze následně provést jednoduchým měřicím přístrojem – voltmetrem. Měříme bez zatížení, tedy pouze napětí bez odběru proudu. Naměřené hodnoty srovnáme s následující tabulkou (poznámka: u starých, déle používaných či poškozených baterií mohou být výsledky měření zkreslené nebo zcela bezcenné, takové baterie lze rozpoznat a testovat pouze složitějšími metodami):

Stav nabití	Měřené napětí
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Hluboké vybití** – pokud akumulátor zcela vybijete a ponecháte jej takto několik dnů, dostane se do stavu tzv. hlubokého vybití, měřené napětí bez zatížení poklesne pod úroveň 11 V, uvnitř článků se nastartuje proces zvaný sulfatace. Síra, původně obsažená v elektrolytu, se vlivem vybíjení „nasakuje“ do aktivních hmot olověných desek. Nabíjením by došlo k opětovnému „vytlačení“ a smíchání síry se zředěným vodnatým elektrolytem, tedy zvýšení koncentrace kyseliny. V opačném případě však reaguje s olovem, dochází k další oxidaci, aktivní hmoty olova se mění v síran olovnatý neboli sulfát. Tento proces je v pokročilém stádiu nevratný a akumulátor je nevratně poškozen. Pokud se akumulátor dostane do stavu hlubokého vybití, stává se, že jej nelze nabít běžnou automatickou nabíječkou. Tyto nabíječky zpravidla buď nejsou schopny rozpoznat napětí hluboce vybité baterie a proces nabíjení vůbec nespustí, nebo nabíjení spustí, ale nejsou schopny překonat vnitřní odpor sulfatovaného akumulátoru a přehřívají se.

Pro oživení zkuste svěřit akumulátor do péče odbornému servisu. Na hluboce vybité a takto poškozené akumulátory se nevztahuje záruka.

- **Údržba bezúdržbového akumulátoru** – základní pravidlo o údržbě olověných baterií říká: udržujte akumulátor, pokud možno, neustále v nabitěm stavu. Je-li nutnost jej vybijet = používat (a to logicky je), okamžitě po vybití jej opět nabíjete.

## d) uvedení do provozu

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

## SK | Návod na použití

**Bezúdržbový záložný (staničný) akumulátor typ AGM (konstrukcia VRLA, olovená batéria so zasiaknutým elektrolytom – riadená ventilom, vhodná pre ALARMY, UPS záložné zdroje, núdzové osvetlenie, telekomunikácie atď.)**

Tento návod popisuje uvedenie jednotlivých druhov batérií – akumulátorov do prevádzky, ich údržbu, bezpečnú manipuláciu, skladovanie a likvidáciu.

### Dôležité upozornenie:

- Každá batéria (článok, akumulátor) je chemický zdroj elektrickej energie, obsahuje tuhé či tekuté chemické zlúčeniny (žieraviny), ktoré môžu spôsobiť ujmu na zdraví, majetku či životnom prostredí. S batériami preto manipulujte so zvýšenou opatrnosťou.
- Akumulátor, ako zdroj elektrickej energie, je v pripravenom stave schopný kedykoľvek dodávať elektrický prúd, a to i za nežiadúcich okolností! Pozor, aj pri čiastočne nabitej batérii pri vzájomnom prepojení oboch kontaktov (terminálov) vodivým materiálom (napr. pri neopatrných manipulácii, pri preprave, skladovaní a pod.) dôjde k nekontrolovanému uvoľneniu veľkého množstva elektrickej energie, k takzvanému SKRATU. V lepšom prípade dôjde len k poškodeniu batérie. V horšom prípade, ak je jav dlhodobý (stačí však i niekoľko sekúnd), môže spôsobiť požiar, dokonca výbuch, ujmu na majetku či životnom prostredí, ale v neposlednej rade tiež ujmu na zdraví či živote človeka! S batériami preto vždy zaobchádzajte tak, aby ku skratu nedošlo!
- Použitá batéria aj staré nepoužitá, funkčné aj nefunkčné batérie a články sa po spotrebovaní automaticky stávajú nebezpečným odpadom, ktorý môže pri neodbornej likvidácii vážne ohroziť životné prostredie! V úplnej väčšine obsahujú batérie nebezpečné chemické prvky alebo ich zlúčeniny. Olovo, kadmium, ortuť, elektrolyty (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), ale aj ďalšie, ľudskému organizmu škodlivé, jedovaté látky. Tie sa môžu vplyvom zlého uloženia uvoľňovať do prírody a zamoriť ju. Preto Vás prosíme, neodkladajte spotrebovanú batériu a články medzi komunálny odpad! ZDARMA od Vás akékoľvek použité akumulátory aj články odoberieme a zaistíme ich riadnu a bezpečnú recykliáciu či likvidáciu. Podľa zákona o odpadoch má každá obec povinnosť zaistiť tzv. zberné miesta, kam môžu ich obyvatelia odkladať nebezpečné zložky komunálneho odpadu. Použitá batéria a články tiež môžete vždy odovzdať tam, kde kúpite novú.
- Jednotlivé akumulátory sa od seba výrazne líšia. V prípade výmeny starej batérie za novú je potrebné riadiť sa pokynmi výrobcu zariadenia (záložného zdroja – UPS, ústredne atď.), ktorý uvádza, aký akumulátor je pre daný spotrebič vhodný. Inštalácia nevhodného typu batérie môže mať za následok nezvratné poškodenie zariadenia. Zárukou v takom prípade nie je možné uznať ani zo strany dodávateľa náhradnej batérie, ani zo strany výrobcu spotrebiča.

### a) popis

Pri záložnej batérii, tzv. VRLA batéria (Valve Regulated Lead Acid – ventilom riadené olovené kyselínové) je uvoľňovanie plynov riadené tzv. ventilom. V praxi to znamená, že v podstate nedochádza k žiadnemu úniku aerosolů z elektrolytu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Ventil zamedzí úniku plynov a zvládne pretlak až 0,43 kPa. Konštrukcia batérie je postavená na základe olova a elektrolytu viazaného do sklolaminátových mikrovlákién (tzv. AGM – absorb glass mat) alebo výnimočne do gélu (obsahuje elektrolyt stužený tixotropným gélom – SiO<sub>2</sub>). Záložné batérie typu AGM sú bežne používané v zariadeniach typu UPS (záložné zdroje), EPS (elektronická požiarňa signalizácia), EZS (elektronické zabezpečovacie systémy), núdzové osvetlenia, telekomunikačné aplikácie, ale tiež ako zdroj pohonu pre elektromotory (skútre, detské hračky a rada ďalších spotrebičov).

### b) údržba, skladovanie a manipulácia

Staničné batérie typu AGM sú celkom bezúdržbové. V priebehu používania je však potrebné rešpektovať základné pravidlá, aby nedochádzalo k zníženiu životnosti. Veľmi dôležité sú prevádzkové podmienky, predovšetkým teplota okolitého prostredia. Optimálna prevádzková teplota uvádzaná výrobcom je 20 až 25 °C. Pri trvalom alebo častom prekračovaní týchto hodnôt sa životnosť batérie dramaticky znižuje. Pri extrémne vysokých prevádzkových teplotách môže dokonca dôjsť k nezvratnému poškodeniu. Ak je batéria dlhodobovo vystavovaná prevádzkovým teplotám cez 40 °C, pri ktorých sa všetky chemické procesy urýchľujú, začína dochádzať k vysokému plynovaniu, a teda aj pretlaku vo vnútri článku. Za takých okolností už ventily nedokážu tento pretlak regulovať a hromadiace sa plyny nestačia unikat'. Akumulátor sa zahrieva a plastová schránka sa deformuje a zväčšuje objem (doslova sa nafúkne). Doba životnosti batérií AGM udávaná výrobcom, pri splnení predpísaných optimálnych prevádzkových podmienok, sa pohybuje od 4 do 12 rokov podľa rôznych modelov. Vďaka technológii AGM je veľmi účinne potlačovaný efekt samovybíjania. Zatiaľ čo klasické zaplavené batérie strácajú samovybíjaním približne 1 % kapacity denne, pri type AGM je táto hodnota dramaticky nižšia. Ide približne o 1–3 % mesačne (táto maximálne 0,1 % denne)! Tým sa prirodzene predlžuje doba skladovania. Manipulácia a prevádzka záložných batérií vyžaduje len rešpektovanie základných pravidiel. Batérie je možné prevádzkovať v akejkolvek polohe. Poloha dnom hore je však najmenej vhodná a neodporúčajú sa. Batéria nesmie byť uskladnená ani prevádzkovaná blízko otvoreného ohňa. Pád z výšky alebo ťažké údery môžu spôsobiť nezvratné mechanické poškodenie. Pri uskladnení, manipulácii ani v priebehu prevádzky nesmie dôjsť k spojeniu kontaktov, inak hrozí skrat. Dôsledkom toho môže dôjsť k poškodeniu batérie, k požiaru, ujme na zdraví či živote, prípadne k explózií batérie. V prípade mechanického poškodenia schránky batérie môže dôjsť k úniku elektrolytu (žieraviny), prípadne ku kontaktu s pokožkou. Ihneď opláchnite zasiahnuté miesto čistou vodou a zneutralizujte mydlom alebo sódou. Pri rozsiahlejšom kontakte alebo pri poleptaní vyhladajte čo najskôr lekársku pomoc.

### c) nabíjanie

Pred začiatkom procesu nabíjania sa vždy uistite, aké menovité napätie má Vaša batéria. Nabíjanie batérie musí byť prevádzané vhodným napájacím zdrojom alebo nabíjačom, ktorý má hodnotu nabíjacieho napätia 14,4 V pre 12V akumulátory a 7,2 V pre 6V akumulátory. V prípade, že nabíjač alebo napájací zdroj nemá tieto parametre, dochádza k neúplnému nabíjaniu, čo vedie k tomu, že akumulátor bude rýchlo spotrebovaný a v krajnom prípade zničený. V tomto prípade nie je možné uznať reklamáciu akumulátora. Ďalej overte, či je Vaša nabíjačka vhodná pre nabíjanie daného typu akumulátora (AGM, GEL) a disponuje vhodným menovitým napätím. V neposlednej rade potom skontrolujte, či je nabíjačka dostatočne silná na nabíjanie Vášho akumulátora alebo nie je naopak príliš výkonná, teda rovnako nevhodná, pretože nabíja príliš silným prúdom.



Nabíjanie nie je zložité, poradíme Vám ako na to. Ak si nebudete ani po našich inštrukciách istí, vždy sa radšej vopred poraďte s odborníkom alebo prenechajte túto činnosť jemu. Môžete tiež použiť návod dodaný k nabíjačke.

Niektoré pasáže článku c) popisujú situácie, ktoré sú pre užívateľov automatických nabíjačiek z informatívneho hľadiska zbytočné. Tieto kapitoly sú preto označené hviezdíčkou \*.

- **Typ akumulátora** – budeme popisovať nabíjanie bezúdržbového akumulátora typu AGM či GEL.

- **Správne napätie** – uistite sa, že Váš nabíjač je nastavený na správnom menovitom nabíjacom napätí. Pre 12V batérie musí byť nabíjacie napätie 14,4 V a pre 6V batérie by malo byť nabíjacie napätie 7,2 V. Niektoré nabíjačky nedisponujú prepínačom, stačí teda len overiť, či sa zhodujú údaje na oboch komponentoch (napr. nabíjačka 12 V a batéria rovnako 12 V).

- **Správna polarita** – pred uvedením nabíjača do prevádzky skontrolujte radenie pólov na batérii a svorky na kábloch nabíjača, potom správne pripojte plus na plus a mínus na mínus, v opačnom prípade hrozí skrat.

- **Odvetrávanie** – skontrolujte, že odvetrávanie (štrbiny ventilov v zátke batérie zhora či z boku) nie je znečistené či zaslepené a plyny môžu v prípade nutnosti voľne unikať z batérie. V prípade upchatia hrozí hromadenie plynov vo vnútri batérie alebo nezvratné poškodenie. Niektoré batérie štrbinami nedisponujú alebo sú skryté.

- **Nastavenie automatickej nabíjačky** – v prípade, že má nabíjačka viac možností nastavenia, riadte sa návodom výrobcu nabíjačky. Spravidla sa nastavuje nabíjacie napätie a prúd. Inštrukcie o veľkosti nabíjacieho prúdu môžete nájsť v nasledujúcom odstavci. Ak nemá nabíjačka žiadne nastavenie, uveďte ju do prevádzky zapojením zástrčky prívodného káblu do zásuvky elektrickej siete 220 V (230 V), káble so svorkami by už mali byť pripojené k pólom batérie.

- **Nabíjaci prúd\*** – všeobecne platné pravidlo hovorí: nabíjajte prúdom vo veľkosti jednej desatiny (1/10) kapacity batérie. Povedané číslami, ak máte 60Ah akumulátor, nabíjajte ho 6 A ( $60 : 10 = 6$  A). Existuje presnejší nabíjací vzorec, ktorý hovorí, že nabíjaci prúd by sa mal rovnal  $0,12$  násobku kapacity akumulátora. Alebo „ $I = 0,12 \times C$ “. V praxi, ak máte 60 Ah, potom  $60 \times 0,12 =$  nabíjaci prúd 7,2 A.

V dnešnej dobe väčšina užívateľov disponuje automatickými nabíjačkami, v takom prípade len volte vhodnú nabíjačku s dostatočným prúdom s ohľadom na skutočnosť, že čas nabíjania je priamo úmerný veľkosti nabíjacieho prúdu, a teda aby čas nabíjania nebol zbytočne dlhý (pre 60 Ah je prúd pod 1 A príliš málo). A naopak nezvoľte príliš silnú nabíjačku, aby nedochádzalo k zbytočne rýchlemu dobíjaniu, ktoré akumulátor dlhodobo neprosieva (napr. pre 60 Ah je prúd nad 14 A príliš silný).

Poznámka: ak nabíjate regulovateľným nabíjacím prúdom, nabíjajte podľa vzorca „ $I = 0,12 \times C$ “ až do dosiahnutia napätí 14,2 V, potom znížte prúd na polovicu a pokračujte až do konca (napätie dosiahne 14,4 V).

- **Znaky plného nabitia\*** – všeobecne platí, že batérie sa nabíjajú po dobu nutnú k dosiahnutiu znakov plného nabitia. Pri bezúdržbových batériách bez zátok či AGM so zasiaknutým elektrolytom už nejde hustotu zmerať, v žiadnom prípade sa nepokúšajte do batérie vniknúť! Pri 12V bezúdržbovej olovenej batérii typu AGM či GEL, nabíjanej bežným spôsobom, manuálnou nabíjačkou, je možné odhadnúť stav nabitia pomocou zmerania napätia na póloch v priebehu nabíjania. Hodnoty je možné interpretovať takto: 14,3 V = 90 až 95 % nabitie, 14,4 až 14,5 V = 100 % nabitie.

**POZOR** – pri meraní dbajte na správne nastavené hodnoty na meracom prístroji – napätie [V – voltage].

- **Rýchle nabíjanie\*** – V prípade nutnosti rýchleho nabitia je možné výnimočne použiť nabíjací prúd v hodnote  $I = 1 \times C$  (v našom prípade teda pri 60Ah batérii bude nabíjací prúd 60 A). Týmto prúdom nabíjajte však maximálne 30 minút! Majte na pamäti, že čím častejšie budete používať vyššie prúdy na nabíjanie Vašej batérie, tým kratšiu životnosť je možné pri akumulátore v budúcnosti očakávať.

- **Kapacita akumulátora** – aktuálnu kapacitu (stav nabitia) je možné približne určiť jednoduchými meracími prístrojmi. Je možné použiť prístroje pre orientačné meranie bez zaťaženia akumulátora, ale aj presnejšie prístroje merajúce vnútorný odpor. Zostávajúcou životnosť akumulátora je možné však presne určiť len zložitým diagnostickým procesom pomocou drahého testovacieho prístroja, založeného na princípe vybijania a nabíjania. Takto prevádzkaná diagnostika môže pri malých batériách trvať niekoľko hodín a pri väčších batériách až niekoľko dní. Akýkoľvek test prevádzkaný za účelom zistenia kapacity batérie sa odporúča prevádzať vždy s plne nabitým akumulátorom a s odstupom aspoň 4 hodiny po ukončení nabíjania. Orientačné zistenie kapacity je možné následne previesť jednoduchým meracím prístrojom – voltmetrom. Meranie bez zaťaženia, teda len napätie bez odberu prúdu. Namerané hodnoty porovnáme s nasledujúcou tabuľkou (poznámka: pri starých, dlhšie používaných či poškodených batériách môžu byť výsledky merania skreslené alebo úplne bezcenné, také batérie je možné nepoznať a testovať len zložitejšími metódami):

Stav nabitia	Merané napätie
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Hlboké vybitie** – pokiaľ akumulátor celkom vybijete a necháte ho takto niekoľko dní, dostane sa do stavu tzv. hlbokého vybitia, merané napätie bez zaťaženia poklesne pod úroveň 11 V, vo vnútri článkov sa naštartuje proces nazývaný sulfatácia. Sira, pôvodne obsiahnutá v elektrolyte, sa vplyvom vybijania „nasakuje“ do aktívnych hmôt olovených dosiek. Nabíjaním by došlo k opätovnému „vytlačeniu“ a zmiešaniu síry so zriedeným vodnatým elektrolytom, teda zvýšeniu koncentrácie kyseliny. V opačnom prípade však reaguje s olovom, dochádza k ďalšej oxidácii, aktívne prvky olova sa menia v síran olovnatý alebo sulfát. Tento proces je v pokročilom štádiu nezvratný a akumulátor je nezvratne poškodený. Pokiaľ sa akumulátor dostane do stavu hlbokého vybitia, stáva sa, že ho nejde nabiť bežnou automatickou nabíjačkou. Tieto nabíjačky spravidla buď nie sú schopné rozpoznať napätie hlboko vybitej batérie a proces nabíjania vôbec nespustí, alebo nabíjanie spustí, ale nie sú schopné prekonať vnútorný odpor sulfatovaného akumulátora a prehrievajú sa.

Pre oživenie skúsťe zveriť akumulátor do starostlivosti odbornému servisu. Na hlboko vybité a takto poškodené akumulátory sa nevzťahuje záruka.

- **Údržba bezúdržbového akumulátora** – základné pravidlo o údržbe olovených batérií hovorí: udržiavajte akumulátor, pokiaľ možno, neustále v nabitom stave. Ak je nutnosť ho vybiť\* = používať (a to logicky je), okamžite po vybití ho opäť nabite.

## d) uwienie do prevádzky

Pri uvádzaní staničných batérií do prevádzky sa vždy riadte pokynmi výrobcu zariadenia, do ktorého je batéria určená. Rešpektujte bezpečnostné pokyny. V prípade nejasností sa radšej poraďte s odborníkmi.

## PL| Instrukcja użytkowania

**Bezobslugowy rezerwowy (stacyjny) akumulator typ AGM (konstrukcja VRLA, akumulator ołowioowy z matą nasączoną elektrolitem ze sterowanym zaworem, przeznaczony do alarmów, rezerwowych zasilaczy UPS, oświetlenia awaryjnego, telekomunikacji itp.)**

Ta instrukcja opisuje uruchamianie poszczególnych rodzajów akumulatorów do pracy, ich konserwację, zasady bezpiecznej obsługi, składowania i likwidacji.

### Ważne ostrzeżenia:

- Każdy akumulator (ogniwo, bateria) jest chemicznym źródłem energii elektrycznej, zawiera stałe albo ciekłe związki chemiczne (substancje żrące), które mogą spowodować uszkodzenia na zdrowiu, mieniu i w środowisku naturalnym. Dlatego z bateriami trzeba operować ze zwiększoną ostrożnością.
- Akumulator, jako źródło energii elektrycznej, jest nieustannie w stanie gotowości do dostarczenia prądu elektrycznego i to nawet w niekorzystnych okolicznościach! Uwaga, nawet przy tylko częściowo naładowanym akumulatorze, przy bezpośrednim połączeniu obu zacisków (końcówek) materiałem przewodzącym (na przykład przy nieostrożnych operacjach, przy transporcie, składowaniu itp.) dojdzie do niekontrolowanego uwolnienia dużej ilości energii elektrycznej, po prostu do ZWARCIA. W najlepszym razie dojdzie tylko do uszkodzenia akumulatora. W gorszej sytuacji, nawet jeżeli zwarcie jest krótkotrwałe (ale niestety wystarczy nawet kilka sekund), może powstać pożar, a nawet wybuch, strata materiału i zagrożenie dla środowiska naturalnego, a nawet zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka! Dlatego z akumulatorami trzeba zawsze postępować tak, aby nie mogło dojść do zwarcia!
- Zużyte baterie i stare, nieużywane, sprawne i niesprawne akumulatory i ogniwa po zakończeniu ich eksploatacji automatycznie stają się odpadem niebezpiecznym, który przy niefachowej likwidacji może poważnie zagrozić środowisku naturalnemu! Po prostu większość baterii zawiera niebezpieczne pierwiastki chemiczne albo ich związki. Ołów, kadm, rtęć, elektrolit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) i inne trujące substancje, szkodliwe dla ludzkiego organizmu. Z powodu wadliwego przechowywania mogą się one uwolnić do środowiska naturalnego i zatruć je. Dlatego prosimy wszystkich o niewyrzucanie zużytych baterii i ogniwo do odpadu komunalnego! **BEZPŁATNIE** odbierzemy od Was jakiegokolwiek zużyte akumulatory i ogniwa i zapewnimy ich profesjonalny i bezpieczny recykling albo likwidację. Zgodnie z ustawą o odpadach każda gmina ma obowiązek zapewnić tzw. punkty zbiorcze, w których jej mieszkańcy mogą oddawać niebezpieczne składniki odpadów komunalnych. Zużyte baterie i ogniwa można zawsze oddać tam, gdzie kupuje się nowe.
- Poszczególne akumulatory mogą się bardzo różnić od siebie. W przypadku wymiany starego akumulatora na nowy trzeba się kierować zaleceniami producenta urządzenia (zasilacza rezerwowego – UPS, centrali itp.), które mówią, jaki akumulator jest właściwy dla konkretnego odbiornika. Instalacja akumulatora niewłaściwego typu może spowodować nieodwracalne uszkodzenie urządzenia. W takim przypadku reklamacja nie może być uznana ani ze strony dostawcy wymienianego akumulatora, ani ze strony producenta odbiornika.

## a) opis

W akumulatorze VRLA (Valve Regulated Lead Acid – sterowanym zaworem, ołowioowo-kwasowym) uwalnianie gazów jest sterowane tzw. zaworem. W praktyce oznacza to, że w zasadzie nie dochodzi do żadnego wydostawania się aerozoli z elektrolitu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Zawór zapobiega wydostawaniu się gazów i wytrzymuje ciśnienie aż do 0,43 kPa. Konstrukcja akumulatora jest oparta na bazie ołowiu i elektrolitu związanego w mikrowłókninie z laminatu szklanego (tzw. AGM – absorbered glass mat) albo wyjątkowo w żelu (zawierają elektrolit związany żelazem taksotropowym – SiO<sub>2</sub>). Akumulatory typu AGM są na bieżąco użytkowane w urządzeniach typu UPS (zasilacze rezerwowe), EZS (elektroniczne systemy zabezpieczeń), oświetlenie awaryjne, aplikacje telekomunikacyjne oraz jako źródła energii do napędu silników elektrycznych (skutery, zabawki dla dzieci i szereg innych odbiorników).

## b) konserwacja, przechowywanie i obsługa

Stacyjne akumulatory typu AGM są całkowicie bezobsługowe. Podczas ich użytkowania trzeba jednak przestrzegać podstawowych zasad tak, aby nie dopuścić do zmniejszenia żywotności. Bardzo ważne są warunki pracy, a szczególnie temperatura otoczenia. Optymalna temperatura pracy, podawana przez producenta, wynosi 20 do 25 °C. Przy ciągłym albo częstym przekraczaniu tych wartości, żywotność akumulatora drastycznie maleje. Przy ekstremalnie wysokich temperaturach pracy może nawet dojść do nieodwracalnego uszkodzenia. Jeżeli akumulator będzie dłużej narażony na temperaturę pracy ponad 40 °C, przy której wszystkie procesy chemiczne ulegają przyspieszeniu, dojdzie do intensywnego gazowania, co spowoduje powstanie nadciśnienia wewnątrz ogniwa. W takiej sytuacji zawory nie poradzą już sobie z regulowaniem tego ciśnienia i nie usuną gromadzących się gazów. Akumulator rozgrzewa się, skrzynka plastikowa deformuje się i zwiększa swoją objętość (dostownie ulega nadmuchaniu). Okres żywotności akumulatora AGM podawany przez producenta, przy spełnieniu wymaganych, optymalnych warunków pracy, waha się od 4 do 12 lat w zależności od modelu. Dzięki technologii AGM bardzo skutecznie został ograniczony efekt samorozładowania. O ile klasyczne akumulatory z ciekłym elektrolitem tracą w procesie samorozładowania w przybliżeniu 1 % pojemności dziennie, to ta wartość w przypadku typu AGM jest wielokrotnie mniejsza. Mówi się z grubsza o 1–3 % miesięcznie (czyli co najwyżej 0,1 % dziennie)! W ten sposób wydłuża się okres przechowywania. Obsługa i eksploatacja akumulatorów wymagają przestrzegania tylko podstawowych zasad. Akumulatory można użytkować w dowolnym położeniu. Jednak położenie dnem do góry nie jest korzystne i nie zaleca się go. Akumulator nie może być składowany, ani użytkowany w pobliżu otwartego ognia. Upadek z wysokości albo mocne uderzenia mogą powodować nieodwracalne uszkodzenia mechaniczne. Przy składowaniu, operowaniu, ani podczas pracy nie może dojść do połączenia wyprowadzeń, bo to oznacza zwarcie. Jego konsekwencją może być uszkodzenie akumulatora, pożar, zagrożenie dla zdrowia lub życia, ewentualnie eksplozja akumulatora. W przypadku mechanicznego uszkodzenia obudowy akumulatora może dojść do wycieku elektrolitu (substancja żrąca), ewentualnie do jego kontaktu ze skórą. Takie zagrożone miejsce trzeba spłukać czystą wodą i zneutralizować mydłem albo sodą. Przy poważniejszych kontaktach albo przy poparzeniu należy jak najszybciej zapewnić pomoc lekarską.



## c) ładowanie

Przed rozpoczęciem procesu ładowania trzeba się zawsze upewnić, jakie napięcie znamionowe ma Wasz akumulator. Ładowanie akumulatora musi być wykonywane z właściwego źródła zasilania albo ładowarką, która ma wartość napięcia ładowania 14,4 V dla akumulatorów 12V i 7,2 V dla akumulatorów 6V. W przypadku, gdy ładowarka albo prostownik do ładowania nie ma takich parametrów, to dojdzie tylko do częściowego naładowania, co doprowadzi do tego, że akumulator szybciej się rozładuje, a w skrajnym przypadku zostanie zniszczony. W tym przypadku nie można uznać reklamacji akumulatora. Następnie trzeba sprawdzić, czy ładowarka jest przystosowana do ładowania danego typu akumulatora (AGM, GEL) i czy dysponuje odpowiednim napięciem pracy. Trzeba też skontrolować, czy prąd, którym dysponuje ładowarka jest wystarczający do ładowania Waszego akumulatora albo, czy przeciwnie, nie ma ona zbyt dużej mocy, ponieważ wtedy też byłaby nieodpowiednia z powodu ładowania prądem o zbyt dużym natężeniu.

Ładowanie nie jest czymś skomplikowanym, poradzimy Wam, jak to zrobić. Jeżeli pomimo naszych instrukcji będziecie mieć jeszcze jakieś wątpliwości, to zawsze dobrze jest wcześniej poradzić się specjalisty albo zlecić jemu tę czynność. Można również skorzystać z instrukcji dostarczonej razem z ładowarką. Niektóre fragmenty punktu c) opisują sytuacje, które z punktu widzenia informacji są zbyt techniczne dla użytkownika ładowarek automatycznych. Dlatego te fragmenty są oznaczone gwiazdką \*.

- **Typ akumulatora** – będziemy opisywać ładowanie akumulatora bezobsługowego typu AGM lub GEL.
- **Poprawne napięcie** – prosimy sprawdzić, czy Wasza ładowarka jest ustawiona na poprawne znamionowe napięcie ładowania. Dla 12V akumulatorów napięcie ładowania musi być 14,4 V, a dla 6V napięcie ładowania musi wynosić 7,2 V. Niektóre ładowarki nie mają przełącznika i wtedy wystarczy tylko sprawdzić zgodność danych na obu komponentach (na przykład ładowarka 12 V i akumulator również 12 V).
- **Poprawna polaryzacja** – przed uruchomieniem ładowarki do pracy kontrolujemy poprawność połączenia biegunów (klem) akumulatora z krokodylkami na przewodach ładowarki, potem poprawnie podłączamy plus do plusa i minus do minusa, bo w przeciwnym razie spowodujemy zwarcie.
- **Wentylacja** – kontrolujemy, czy wentylacja (szczeliny zaworków w pokrywie akumulatora na górze albo z boku) nie są zaklejone albo zanieczyszczone i czy gazy w razie konieczności mogą się swobodnie wydostać z akumulatora. W przypadku ich zapchania gazy będą się gromadzić wewnątrz akumulatora, co spowoduje nieodwracalne uszkodzenie. Niektóre akumulatory w ogóle nie mają tych szczelin albo są one za osłoną.
- **Ustawienie automatycznego ładowania** – w przypadku, gdy ładowarka ma różne możliwości ustawienia, kierujemy się instrukcją jej producenta. Z reguły ustawia się napięcie ładowania i natężenie prądu. Instrukcje o wielkości prądu ładowania można znaleźć w następnym rozdziale. Jeżeli ładowarka nie ma żadnych możliwości ustawiania, to uruchamiamy ją przez włożenie wtyczki przewodu zasilającego do gniazdko sieci elektrycznej 230 V; przewody prądu stałego z krokodylkami powinny być wcześniej podłączone do biegunów akumulatora.
- **Prąd ładowania\*** – ogólna zasada mówi: ładujemy prądem o wielkości jednej dziesiątej (1/10) pojemności akumulatora. Przykładowo, jeżeli mamy akumulator 60Ah, ładujemy go prądem 6 A ( $60 : 10 = 6$  A). Istnieje dokładniejszy wzór na prąd ładowania, który mówi, że prąd ładowania powinien być równy 0,12 krotności pojemności akumulatora. Inaczej

„ $I = 0,12 \times C$ ”. W praktyce, jeżeli mamy akumulator 60 Ah, to  $60 \times 0,12 =$  prąd ładowania jest 7,2 A.

Aktualnie większość użytkowników dysponuje automatycznymi ładowarkami i wtedy wystarczy tylko dobrać odpowiednią ładowarkę o dostatecznym prądzie i z uwzględnieniem tego, aby czas ładowania, który jest wprost proporcjonalny do wartości prądu ładowania nie był zbyt długi (dla akumulatora 60 Ah prąd poniżej 1 A to zbyt mało). I przeciwnie, nie korzystamy ze zbyt wydajnej ładowarki, aby nie dochodziło do zbyt szybkiego ładowania, które w dłuższym czasie nie jest korzystne dla akumulatora (na przykład dla akumulatora 60 Ah prąd ładowania ponad 14 A jest zbyt duży).

**Uwaga:** jeżeli ładujemy regulowanym prądem ładowania, to obliczamy go według wzoru „ $I = 0,12 \times C$ ” i ładujemy aż do osiągnięcia napięcia 14,2 V, a potem zmniejszamy prąd do połowy i kontynuujemy aż do zakończenia ładowania (napięcie osiąga 14,4 V).

- **Objawy pełnego naładowania\*** – ogólnie obowiązuje zasada, że akumulator ładuje się przez czas konieczny do osiągnięcia oznak pełnego naładowania. W akumulatorach bezobsługowych bez korków albo w akumulatorach AGM z matami nasączonymi elektrolitem, którego gęstości nie można mierzyć, w żadnym razie nie próbujemy dostawać się do wnętrza akumulatora! W 12V bezobsługowych akumulatorach otiowych typu AGM lub GEL, ładowanych klasycznym sposobem, prostownikiem sterowanym ręcznie, można oszacować stan naładowania za pomocą pomiaru napięcia na zaciskach (klemach) podczas ładowania. Wartości należy interpretować następująco: 14,3 V = 90 do 95 % naładowania, 14,4 do 14,5 V = 100 % naładowania. **UWAGA** – przy pomiarze dbamy o poprawne ustawienie zakresu przyrządu pomiarowego – napięcie [V – voltage].
- **Ładowanie szybkie\*** – W razie konieczności szybkiego naładowania można awaryjnie zastosować prąd o natężeniu  $I = 1 \times C$  (czyli w naszym przypadku dla baterii 60Ah prąd ładowania wyniesie 60 A). Tym prądem można jednak ładować maksymalnie przez 30 minut! Pamiętajmy, że im częściej będziemy stosować prądy o dużym natężeniu do ładowania swoich akumulatorów, tym krótsza będzie żywotność takiego akumulatora w przyszłości.
- **Pojemność akumulatora** – aktualną pojemność (stan naładowania) można w przybliżeniu określić prostymi przyrządami pomiarowymi. Można stosować przyrządy do pomiarów orientacyjnych bez obciążenia akumulatora, jak i dokładniejsze, mierzące rezystancję wewnętrzną. Pozostałą żywotność akumulatora można jednak dokładnie określić tylko w złożonym procesie diagnostycznym za pomocą drogiego testera pracującego na zasadzie rozładowania i ładowania. Tak wykonana diagnostyka w małych akumulatorach może trwać kilka godzin, a w przypadku dużych akumulatorów nawet kilka dni. Jakikolwiek test wykonywany w celu sprawdzenia pojemności akumulatora zaleca się zawsze wykonywać dla w pełni naładowanego akumulatora z odstępem przynajmniej 4 godzin od zakończenia ładowania. Orientacyjne sprawdzenie pojemności można potem wykonać prostym przyrządem pomiarowym – woltomierzem. Mierzmy bez obciążenia, czyli tylko napięcie bez poboru prądu. Zmierzone wartości porównujemy z następującą tabelą (uwaga: przy starych, długo użytkowanych albo niepełnosprawnych akumulatorach, wyniki pomiarów mogą być błędne albo niewiarygodne; takie akumulatory trzeba rozpoznać i testować tylko bardziej złożonymi metodami):

Stan naładowania	Zmierzone napięcie
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Głębokie rozładowanie** – jeżeli zupełnie rozładujemy akumulator i zostawimy go w takim stanie na kilka dni, to przejdzie on do stanu tzw. głębokiego rozładowania, napięcie mierzone bez obciążenia spadnie poniżej 11 V, a wewnątrz ogniw pojawia się proces zwany zasiarcanianiem. Siarka, występująca początkowo w elektrolicie, na skutek rozładowania „penetruje” do masy aktywnej płyt ołowiowych. Naładowanie spowodowałoby ponowne „wyparcie” i zmieszanie siarki z rozcieńczonym, wodnistym elektrolitem, czyli zwiększenie stężenia kwasu. W przeciwnym razie siarka reaguje z ołowiem, dochodzi do postępującego utleniania, masa aktywna płyt ołowiowych zamienia się w siarczan ołowiu albo ogólnie w siarczan. Ten proces w stanie zaawansowanym jest nieodwracalny i akumulator jest definitywnie uszkodzony. Jeżeli akumulator znajduje się w stanie głębokiego rozładowania, to oczywiście staje się, że nie można go już naładować zwykłą ładowarką automatyczną. Te ładowarki z zasady nie są zdolne do rozpoznania głęboko rozładowanego akumulatora i proces ładowania wcale nie uruchomi się, albo ładowanie włączy się, ale nie są one zdolne do pokonania rezystancji wewnętrznej zasiarczonego akumulatora i będą się przegrzewać. W celu uruchomienia takiego akumulatora warto oddać do konserwacji w specjalistycznym serwisie. Głęboko rozładowanych i uszkodzonych w ten sposób akumulatorów nie obejmują żadna gwarancja.
- **Konserwacja akumulatora bezobsługowego** – podstawowa zasada konserwacji akumulatorów ołowiowych mówi: utrzymuj akumulator, jeżeli to tylko możliwe, stale w stanie naładowanym. Jeżeli trzeba go rozładowywać = użytkować (co oczywiście jest logiczne), to natychmiast po rozładowaniu trzeba go ponownie naładować.

## d) uruchomienie do pracy

Przy uruchamianiu akumulatorów stacyjnych do pracy trzeba się zawsze kierować zaleceniami producenta urządzenia, do którego ten akumulator jest przeznaczony. Przestrzegamy zaleceń bezpieczeństwa. W przypadku niejasności najlepiej się poradzić się fachowca.

## HU| Használati útmutató

**Karbantartást nem igénylő tartalék (állóhelyzeti) akkumulátor, típusa: AGM (VRLA kivétel: biztonsági szelepes ólom-savas akkumulátor elnyelt elektrolittal – riasztókhöz, UPS-hez, kiegészítő tápegységekhez, vészhelyzeti világításhoz, telekommunikációhoz stb.)**

Ebből az útmutatóból megtudhatja, hogy a különböző típusú akkumulátorokat hogyan helyezheti üzembe, illetve megismerheti azok karbantartását, biztonságos kezelését, tárolását és ártalmatlanítását.

### Fontos figyelemztetések:

- Minden akkumulátor szilárd vagy folyékony kémiai vegyületeket (korrozív anyagok) tartalmazó vegyi áramforrás,

amelyek károsak lehetnek az egészségre vagy a környezetre, illetve anyagi kárt okozhatnak. Az akkumulátorokat elővigyázatosan kezelje.

- Használatkész állapotban az akkumulátor bármikor, akár nemkívánatos körülmények között is képes elektromos áramot biztosítani! A két csatlakozó (terminál) vezető anyaggal történő összekapcsolása (például gondatlan kezelés, szállítás, tárolás stb. során) nagy mennyiségű elektromos energia felszabadulását eredményezi, vagyis RÖVIDZÁRLATOT okoz akkor is, ha az akkumulátor csak részlegesen van feltöltve. A legjobb esetben ez csak az akkumulátort fogja károsítani. Legrosszabb esetben, ha a rövidzárlat hosszú idejű (de néhány másodperc is elegendő), ez tüzet vagy akár robbanást is okozhat, amelynek eredménye vagyoni vagy környezeti kár, sérülés vagy akár halál is lehet! Az akkumulátorokat mindig úgy kezelje, hogy megelőzze a rövidzárlatot!
- A használt vagy régi, nem használt akkumulátorok, illetve a működő és nem működő akkumulátorok és cellák a lemerüléskor automatikusan veszélyes hulladékként kezelendők. A nem megfelelő ártalmatlanítás súlyosan veszélyeztetheti a környezetet! Az esetek túlnyomó többségében az akkumulátorok veszélyes kémiai elemeket vagy vegyületeket (ólom, kadmium, higany, elektrolit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) és más, az emberi egészségre káros mérgező anyagok) tartalmaznak. Nem megfelelő tárolás során ezek az anyagok a környezetbe kerülhetnek, és szennyezést okozhatnak. A lemerült akkumulátorokat és cellákat ne ártalmatlanítsa kommunális hulladékként! Minden használt akkumulátort és cellát INGYENESEN visszaveszünk, és biztosítjuk azok megfelelő újrahasznosítását vagy ártalmatlanítását. A hulladékkezelési törvénynek megfelelően minden önkormányzat számára kötelező olyan gyűjtőpontokat kialakítani, ahol az állampolgárok a kommunális hulladék veszélyes elemeit leadhatják. A használt akkumulátorokat és cellákat az új termékeket árusító üzletekben is leadhatja.
- Az egyes akkumulátortípusok jelentős mértékben eltérnek egymástól. Amikor egy régi akkumulátort újra cserél, követnie kell az eszköz (például kiegészítő tápegység – UPS stb.) gyártójának utasításait, amelyben szerepel, hogy melyik akkumulátortípus megfelelő a kérdéses készülékhez. A nem megfelelő típusú akkumulátor az eszköz visszafordíthatatlan károsodását okozhatja. Az ilyen esetekre nem vonatkozik garancia sem a csereakkumulátor szállítójának, sem a készülék gyártójának részéről.

### a) Leírás

Mint a név is mutatja, a VRLA akkumulátorok (valve-regulated lead-acid – biztonsági szelepes ólom-savas akkumulátor) a gáz kibocsátását szeleppel szabályozzák. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> elektrolitból szinte nem szivárog aeroszol. A szelep megakadályozza a gázszivárgást, és akár 0,43 kPa túlnyomást is képes kezelni. Az akkumulátor alapja üveg mikroszála (úgynevezett AGM – felitatott üvegszálas), vagy ritkábban gélbe (tixotrop géllel – SiO<sub>2</sub> megerősített elektrolitot tartalmazó) kötött ólom és elektrolit. Az AGM tartalékkumulátorokat gyakran használgatják eszközökben, például UPS-ben, elektromos tűzriasztó rendszerekben, elektromos biztonsági rendszerekben, vészhelyzeti világítóeszközökben, telekommunikációs eszközökben, de elektromos motorok (robogók, gyerekjátékok és számos egyéb készülék) áramforrásaként is.

### b) Karbantartás, tárolás és kezelés

Az AGM-típusú állóhelyzeti akkumulátorok egyáltalán nem igényelnek karbantartást. Használatuk során azonban be kell tartani az alapvető szabályokat az élettartam lerövidülésének

megelőzése érdekében. Lényegesen a működési feltételek, különösen a környezeti hőmérséklet. A gyártó által megadott optimális működési hőmérséklet 20–25 °C. Ezeknek az értékeknek a hosszú távon történő vagy gyakori túllépése drámai módon lerövidíti az akkumulátor élettartamát. A rendkívül magas működési hőmérséklet akár visszafordíthatatlan károsodást is okozhat. Ha az akkumulátor hosszú ideig 40 °C-nál magasabb működési hőmérsékletnek van kitéve, az összes kémiai folyamat felgyorsul, így megnövekszik a gáz kibocsátás és a cella nyomása. Ilyen helyzetekben a szelepek már nem tudják szabályozni a nyomást, és a felgyülemelő gáz nem megfelelő ütemben távozik. Az akkumulátor felmelegszik, a műanyag ház deformálódik, és a térfogata megnő (szó szerint felfújódik). Az AGM akkumulátorok gyártó által megadott élettartama optimális működési feltételek között 4–12 év a modelltől függően. Az AGM technológia nagyon hatékony az önlemerülés csökkentésében. Míg a klasszikus savas akkumulátorok önlemerülési aránya körülbelül a kapacitás 1%-a naponta, az AGM akkumulátorok aránya körülbelül 1–3% havonta (vagyis legfeljebb 0,1% naponta)! Ez természetesen növeli a tárolási időt. A tartalékkumulátorok kezelése és használata során be kell tartani az alábbi alapelveket. Az akkumulátor tetszőleges pozícióban használható. Az akkumulátor fejjel lefelé történő használata azonban a legkevésbé megfelelő, ezért nem javasolt. Az akkumulátort nem szabad nyílt láng közelében tárolni és használni. Ha az akkumulátor magas helyről leesik, vagy ha nagy ütés éri, az visszafordíthatatlan károsodást okozhat. Az akkumulátor csatlakozói a rövidzárlat megelőzése érdekében nem csatlakoztathatók egymáshoz működés, kezelés és tárolás során. A rövidzárlat károsíthatja az akkumulátort, tüzet vagy robbanást okozhat, amely sérüléshez vagy akár halálhoz vezethet. Ha az akkumulátor háza kibírja a mechanikai sérülést, elektrolit (korrozív anyag) szivároghat az akkumulátorból, és a bőrrel érintkezhet. Az érintett bőrfelületet azonnal mossa le vízzel, és semlegesítse szappannal vagy szódával. Amennyiben kiterjedtebb bőrfelületet érint, vagy savas égés történik, a lehető leghamarabb forduljon orvoshoz.

### c) Töltés

A töltés megkezdése előtt ellenőrizze az akkumulátor névleges feszültségét. Az akkumulátort megfelelő áramforrásról vagy töltővel kell tölteni 14,4 V feszültséggel (12 V-os akkumulátor), illetve 7,2 V feszültséggel (6 V-os akkumulátor). Ha a töltő vagy az áramforrás nem felel meg a paramétereknek, az akkumulátor nem töltődik fel teljesen, amelynek eredményeként hamar lemerül, vagy szélsőséges esetben károsodik. Az ilyen negatív hatások miatti panaszokat nem fogadjuk el. Ellenőrizze továbbá, hogy a töltője megfelelő az adott akkumulátortípus (AGM, GEL) töltéséhez, és a névleges feszültsége is megfelelő. Végül, de nem utolsósorban ellenőrizze, hogy a töltő hatékonysága megfelelő-e az akkumulátor töltéséhez, vagy a töltési feszültsége túl magas-e.

Az akkumulátorok töltése nem bonyolult. Itt ismertetjük a következő egyszerű utasításokat. Ha az utasítások alapján továbbra is bizonytalan, időben kérjen segítséget egy szakembertől, vagy töltesse fel az akkumulátort. A töltőhöz kapott útmutatót is használhatja.

A c) cikkely egyes szakaszai olyan szituációkat ismertetnek, amelyek az automatikus töltők felhasználói számára nem relevánsak. Ezeket a fejezeteket csillag \* jelzi.

- **Akkumulátor típusa** – ismertetjük a karbantartást nem igénylő AGM és GEL akkumulátorok töltését.
- **Megfelelő feszültség** – győződjön meg arról, hogy a töltő megfelelő névleges töltési feszültségre van beállítva. A töltési feszültségnek 14,4 V-nak kell lennie 12 V-os akkumulátor esetében és 7,2 V-nak 6 V-os akkumulátor esetében.

Egyes töltőkön nincs kapcsoló. Ebben az esetben egyszerűen ellenőrizze, hogy a két alkatrészben szereplő adatok egyeznek-e (például 12 V-os töltő és 12 V-os akkumulátor).

- **Helyes polaritás** – a töltő indítása előtt ellenőrizze, hogy az akkumulátor pólusai és a töltőkábel csatlakozói egyeznek-e, vagyis a negatív csatlakozót a negatív pólushoz, a pozitív csatlakozót pedig a pozitív pólushoz csatlakoztassa. Ellenkező esetben fennáll a rövidzárlat kockázata.
- **Szellőzés** – ellenőrizze, hogy a szellőzés (a szelep szellőzőnyílásai az akkumulátor tetején lévő fedélen vagy oldalt) akadálytalan-e, és hogy a gázok szükség esetén szabadon tudnak-e távozni az akkumulátorból. Ha a szellőzőnyílások el vannak tömődve vagy le vannak takarva, fennáll a kockázata, hogy a gázok felgyülemelnek az akkumulátor belsejében, adott esetben visszafordíthatatlan kárt okozva. Egyes akkumulátorokon nincs szellőzőnyílás, vagy az rejtett.
- **Automatikus töltő beállítása** – ha az akkumulátor több beállítási lehetőséggel rendelkezik, kövesse a töltő gyártójától kapott utasításokat. A töltő általában lehetővé teszi a töltési feszültség és áramerősség beállítását. A szükséges töltési áramerősséggel kapcsolatos utasításokat a következő bekezdésben találja. Ha a töltő nem rendelkezik beállítással, annak indításához dugja a tápkábel egy 220 V-os (230 V-os) hálózati aljzatba. A csatlakozóval rendelkező kábeleknek ennél a pontnál már az akkumulátor pólusaihoz csatlakoztatva kell lenniük.
- **Töltési áramerősség** – általános szabály: az akkumulátor-kapacitás egy tizedének (1/10) megfelelő áramerősséggel töltsön. Számokkal: ha 60 Ah-s akkumulátorral rendelkezik, töltsé azt 6 A-rel ( $60 : 10 = 6 \text{ A}$ ). Van egy pontosabb töltési képlet, amely azt határozza meg, hogy a töltés áramerősségének az akkumulátorkapacitás 0,12-szeresének kell lennie. Vagyis  $I = 0,12 \times C$ . A gyakorlatban ha 60 Ah-s akkumulátorral rendelkezik, a töltési áramerősség:  $60 \times 0,12 = 7,2 \text{ A}$ .

Napjainkban a legtöbb felhasználó automatikus töltővel rendelkezik. Ebben az esetben egyszerűen válasszon egy megfelelő áramerősségű töltőt. Vegye figyelembe azonban, hogy a töltési idő egyenesen arányos a töltési áramerősséggel. A töltés ne legyen szükségtelenül hosszú (1 A töltési áramerősség például túl kicsi egy 60 Ah-s akkumulátor esetében). Megfordítva: ne válasszon túl nagy áramerősségű töltőt, mert azzal a töltés szükségtelenül gyors lesz. Az ilyen töltés hosszú távon káros az akkumulátorra (például 14 A-nél magasabb töltési áramerősség túl magas egy 60 Ah-s akkumulátor esetében).

**Megjegyzés:** ha a töltője lehetővé teszi a töltési áramerősség beállítását, töltsé azt az  $I = 0,12 \times C$  képlet szerint, amíg eléri a 14,2 V feszültséget. Ezután csökkentse felére az áramerősséget, és folytassa, amíg a töltés befejeződik (a feszültség eléri a 14,4 V-ot).

- **A teljes feltöltés jelei** – általános szabály, hogy az akkumulátor újratöltéskor teljesen fel kell tölteni. A fedéllel nem rendelkező, karbantartást nem igénylő akkumulátorok és az elnyelt elektrolitot használó AGM akkumulátorok már nem teszik lehetővé az energiasűrűség mérését. Semmilyen körülmények között ne próbálja meg kinyitni az akkumulátort! Egy 12 V-os, karbantartást nem igénylő AGM vagy GEL típusú ólom-savas, normál módon, manuális töltővel töltött akkumulátor töltési állapota a pólusok feszültségének töltés közbeni mérésével becsülhető meg. Az értékek az alábbiak szerint értelmezhetők: 14,3 V = 90–95%-os töltés, 14,4–14,5 V = 100%-os töltés.

**FIGYELMEZTETÉS** – ügyeljen arra, hogy a mérőeszközön a mért értéket feszültségre [V] állítsa be.

- **Gyorstöltés\*** – kivételes esetekben, amikor gyorstöltés szükséges,  $I = 1 \times C$  töltési áramerősség is használható (a 60 Ah-s akkumulátorra vonatkozó példánkban a töltési áramerősség 60 A lenne). Így azonban csak legfeljebb 30 percig tölts! Ne feledd, hogy minél gyakrabban használ magasabb töltési áramerősséget az akkumulátor újratöltéséhez, annál rövidebb lesz az akkumulátor várható élettartama.
- **Akkumulátor kapacitása** – az akkumulátor áramerősség-kapacitása (töltési állapota) egyszerű mérőeszközzel határozható meg. Mindkét eszközt használhatja hozzávetőleges méréshez anélkül, hogy terhelést adna az akkumulátorra, illetve precízebb, belső ellenállást mérő eszközöket. Az akkumulátor élettartamának pontos meghatározása azonban összetett, drága tesztelési eszközt használó diagnosztikai eljárást igényel, amely lemeríti és újratölti az akkumulátort. Kis akkumulátorok esetében ez a diagnosztika több órát, nagyobb akkumulátorok esetében pedig több napot vehet igénybe. Javasolt az akkumulátor-kapacitás meghatározására szolgáló tesztet csak teljesen feltöltött akkumulátorral és az utolsó töltés után legalább 4 órával végezni. A kapacitás hozzávetőleges értéke egy egyszerű mérőeszközzel, úgynevezett voltmérővel mérhető meg. A mérést terhelés nélkül végezze, vagyis a feszültséget csak áramvesztés nélkül mérje. A mért értékeket vesse össze az alábbi táblázattal (megjegyzés: sérült vagy régebbi, hosszú ideje nem használt akkumulátorok esetében a mérési eredmények félrevezetőek vagy teljesen helytelenek lehetnek; az ilyen akkumulátorok csak összetettebb módszerekkel azonosíthatók és tesztelhetők):

Töltés állapota	Mért feszültség
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Teljes lemerítés** – ha az akkumulátort teljesen lemeríti, és több napig ebben az állapotban hagyja, eléri az úgynevezett teljes lemerítés állapotát. A nulla terhelés mellett mért feszültség 11 V alá esik, és a cellának belül megkezdődik az úgynevezett szulfáció folyamata. Az eredetileg az elektrolitban található kén a lemerítés miatt az ólomlemezek aktív anyagába „szivárog”. Az újratöltés ismét „eltávolítana” és összekeverné a ként a hígított, vizes elektrolittal, így megnövelve a sav koncentrációját. Ha azonban nem tölti újra, a kén reakcióba lép az ólommal, további oxidációt eredményezve, és az aktív ólom anyagból ólom-szulfid, más néven szulfát lesz. Előrehaladott szakaszokban a folyamat visszafordíthatatlan, és az akkumulátor véglegesen károsodik. Ha az akkumulátor eléri a teljes lemerítés állapotát, gyakran már nem tölthető újra normál automatikus töltővel. Az ilyen töltők általában vagy nem képesek érzékelni a feszültséget a lemerült akkumulátorban és egyáltalán nem kezdenek tölteni, vagy megkezdik a töltést, de nem képesek leküzdeni a szulfátált akkumulátor belső ellenállását és a túlzottan magas hőmérsékletet.
- Ha szeretné helyreállítani az akkumulátort, vigye el azt egy professzionális szervizközpontba. Az ilyen módon károsodott, teljesen lemerített akkumulátorokra a garancia nem vonatkozik.
- **Karbantartást nem igénylő akkumulátorok karbantartása** – az ólom-savas akkumulátorok karbantartásának alapsza-

bálya: ha lehetséges, az akkumulátort tartsa folyamatosan töltött állapotban. Ha le kell merítenie, használja (ez a logikus lépés), és ezt követően azonnal töltse újra.

## d) Az akkumulátor üzembe helyezése

Állóhelyzeti akkumulátorok üzembe helyezésekor mindig kövesse azon eszaki gyártójának utasításait, amelyben az akkumulátort használni szeretné. Tartsa be a biztonsági utasításokat. Kérdések esetén konzultáljon egy szakértővel.

## SI | Navodila za uporabo

**Rezervni akumulator (stacionarni) brez vzdrževanja tip AGM (konstrukcija VRLA, svinčen akumulator z napojenim elektrolitom – z ventilom za regulacijo, primerna za ALARME, UPS sisteme, zasilno razsvetljavo, telekomunikacije itn.)**

Ta navodila opisujejo aktiviranje posameznih vrst baterij – akumulatorjev, njihovo vzdrževanje, varno rokovanje, shranjevanje in odstranjevanje.

### Pomembna opozorila:

- Vsaka baterija (celica, akumulator) je kemijski vir električne energije, vsebuje trdne in tekoče kemijske spojine (jedkala), ki lahko povzročijo telesno in materialno škodo ali škodujejo okolju. Zato z akumulatorji rokujte posebej previdno.
- Akumulator, kot vir električne energije, je v pripravljenem stanju sposoben kadarkoli dobavljati električni tok, in sicer tudi v neželjenih okoliščinah! Pozor tudi pri delno napolnjenem akumulatorju, pri medsebojni povezavi obeh kontaktov (terminalov) s prevodnim materialom (npr. pri neprevidni manipulaciji, med prevozom, skladiščenjem, ipd.) pride do nenadzorovane sprostitve velike količine električne energije, do tako imenovane KRATKEGA STIKA. V boljšem primeru pride le do poškodovanja akumulatorja. V hujšem primeru, če je efekt dolgoročen (vendar zadostuje tudi le nekaj sekund), lahko povzroči požar, celo eksplozijo, škodo na premoženju ali okolju, ampak ne nazadnje tudi škodo na zdravju ali človeškem življenju! Zato z akumulatorji ravajte vedno tako, da do kratkega stika ne pride!
- Rabljene akumulatorje tudi stare neuporabljene, funkcijske in izpraznjene akumulatorje in celice postanejo po izrabi samodejno nevarne odpadke, ki pri nestrokovnem uničenju lahko resno škoduje okolju! Akumulatorji v pretežni večini vsebujejo nevarne kemijske prvine ali spojine le-teh. Svinec, kadmij, žveplo, elektrolit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), ampak tudi druge, za človeški organizem škodljive, strupene snovi. Te se zaradi napačnega odlaganja lahko sproščajo v naravo in jo onesnažujejo. Zato vas prosimo, da rabljenih akumulatorjev in celic ne odlagate med komunalne odpadke! Kakršnekoli rabljene akumulatorje in celice od vas BREZPLAČNO prevzamemo in zagotovimo pravilno in varno reciklažo ali uničenje le-teh. Po zakonu o odpadkih ima vsaka občina dolžnost zagotoviti t. i. zbirna mesta, kamor lahko njeni prebivalci odlagajo nevarne sestavine komunalnih odpadkov. Rabljene akumulatorje in celice lahko vedno oddate tudi tam, kjer boste kupili nove.
- Posamezni akumulatorji se izrazito razlikujejo. V primeru zamenjave starega akumulatorja z novim je treba upoštevati navodila proizvajalca naprave (rezervnega vira – UPS, centrale itn.), ki navaja, kateri akumulator je za katero napravo predviden. Namestitev neprimernega tipa akumulatorja lahko ima za posledico dokončno poškodovanje naprave. V takšnem primeru garancije ni možno priznati ne s strani dobavitelja nadomestnega akumulatorja, ne s strani proizvajalca naprave.

## a) opis

Pri rezervnem akumulatorju, t. i. VRLA akumulatorju (Valve Regulated Lead Acid – svinčeni s kislino z ventili za regulacijo) se sproščanje plinov regulira s t. i. ventilom. V praksi to pomeni, da v bistvu do nobenega uhajanja aerosolov iz elektrolita H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ne prihaja. Ventil prepreči uhajanje plinov in zmore nadtlak vse do 0,43kPa. Konstrukcija akumulatorja je zgrajena na osnovi svinca in elektrolita, vezanega v steklena mikrovaltna (t. i. AGM – absorbred glass mat) ali izjemoma v gel (vsebujejo elektrolit strjen s tiksotropnim gelom – SiO<sub>2</sub>). Rezervni akumulatorji tipa AGM se običajno uporabljajo v napravah tipa UPS (varnostni viri), EPS (elektronska požarna postaja), EZS (elektronski varnostni sistemi), zasilne osvetlitve, telekomunikacijske aplikacije, ampak tudi kot vir pogona za elektromotorje (skuterji, otroške igrače in veliko drugih naprav).

## b) vzdrževanje, skladiščenje in manipulacija

Stacionarni akumulatorji tipa AGM so povsem brez vzdrževanja. Med uporabo pa je treba upoštevati osnovna pravila, da ne prihaja do krajšanja življenjske dobe. Zelo pomembni so pogoji delovanja, predvsem temperatura okolice. Optimalna obratovalna temperatura, ki jo navaja proizvajalec, je 20 do 25°C. Pri trajni ali delni prekoračitvi teh vrednosti se življenjska doba akumulatorja dramatično zmanjšuje. Pri skrajno visokih obratovalnih temperaturah lahko pride celo do dokončnega poškodovanja. Če je akumulator dolgoročno izpostavljen obratovalnim temperaturam čez 40°C, pri katerih se vsi kemijski postopki pospešujejo, začenja prihajati do visokega sproščanja plinov in torej nadtlaka znotraj celice. V takšnih okoliščinah niso ventili več sposobni ta nadtlak regulirati in plini, ki se kopičijo, ne morejo uhajati. Akumulator se segreva in plastično ohišje se deformira in povečuje obseg (dobesedno se napihne). Življenjska doba akumulatorjev AGM, ki jo navajajo proizvajalci, ob izpolnjevanju predpisanih optimalnih pogojev delovanja, se giblje od 4 do 12 let v odvisnosti od modela. Zaradi tehnologije AGM je zelo učinkovito omejevan efekt samopraznjenja. Medtem ko klasični zaliti akumulatorji izgubljajo s samopraznjenjem približno 1% kapacitete dnevno, pri tipu AGM je ta vrednost bistveno nižja. Gre približno za 0–3% mesečno (torej maksimalno 0,1% dnevno)! S tem se seveda podaljšuje doba skladiščenja. Manipulacija in delovanje rezervnih akumulatorjev zahteva le upoštevanje osnovnih pravil. Akumulator lahko deluje v kateremkoli položaju. Položaj z dnom navzgor je pa najmanj primeren in se odsvetuje. Akumulator se ne sme skladiščiti niti ne sme delovati v bližini odprtega ognja. Padec iz višine ali težki udarci lahko povzročijo dokončno mehanično poškodovanje. Pri skladiščenju, med manipulacijo niti med delovanjem ne sme priti do povezave kontaktov, sicer obstaja nevarnost kratkega stika. Zaradi tega lahko pride do poškodovanja akumulatorja, požara, poškodovanja zdravja ali življenja, oziroma do eksplozije akumulatorja. V primeru mehaničnega poškodovanja ohišja lahko pride do uhajanja elektrolita (jedkala), oziroma do stika s kožo. Prizadeto mesto takoj oplaknite s čisto vodo in nevtralizirajte z milom ali sodo. Pri obsežnejšem kontaktu, ali pri razjedi čim prej poiščite zdravniško pomoč.

## c) polnjenje

Pred začetkom postopka polnjenja vedno preverite, kakšno nazivno napetost ima vaš akumulator. Polnjenje akumulatorja se mora izvajati s primernim napajalnikom ali polnilcem, ki ima vrednost polnilne napetosti 14,4 V za 12 V akumulatorje in 7,2 V za 6 V akumulatorje. V primeru, da polnilec ali napajalnik teh parametrov nima, prihaja do nepopolnega polnjenja, kar vodi do tega, da se akumulator hitro obrablja, v skrajnem primeru pa uniči. V tem primeru reklamacije akumulatorja ni možno priznati. Dalje preverite, ali je vaš polnilec primeren za polnjenje

določenega tipa akumulatorja (AGM, GEL) in če ima ustrezno nazivno napetost. Ne nazadnje preverite, ali je polnilec zadosti močan za polnjenje vašega akumulatorja ali obratno, da ni premočen, torej tudi neprimeren, ker polni s premočnim tokom. Polnjenje ni nič kompliciranega, vam damo nasvet, kako in kaj. Če ne boste niti po naših navodilih prepričani, vedno se raje posvetujte s strokovnjakom ali mu to dejavnost prepustite. Lahko tudi uporabite navodila, priložena polnilcu. Nekateri deli članka c) opisujejo situacije, ki so za uporabnike samodejnih polnilcev iz informativnega vidika odvečne. Ta poglavja so zato označena z zvezdico \*.

- **Tip akumulatorja** – opisovali bomo polnjenje akumulatorja brez vzdrževanja, tipa AGM ali GEL.

- **Pravilna napetost** – preverite, da je vaš polnilec nastavljen na pravilno nazivno polnilno napetost. Za 12V akumulatorje mora biti polnilna napetost 14,4 V, za 6V akumulatorje pa mora biti polnilna napetost 7,2 V. Nekateri polnilci nimajo preklopnika, torej zadostuje le preveriti, če so usklajeni podatki na obeh napravah (npr. polnilec 12V in akumulator tudi 12V).

- **Pravilna polarnost** – pred vklopom polnilca preverite razvrstitev kontaktov na akumulatorju in sponke na kablil polnilca, potem pravilno priključite plus na plus in minus na minus, v nasprotnem primeru obstaja nevarnost kratkega stika.

- **Prezračevanje** – preverite, da prezračevanje (špranje ventilov na pokrovu akumulatorja zgoraj ali na strani) ni zamazano ali zamašeno, in plini po potrebi iz akumulatorja lahko prosto uhajajo. V primeru zamašitve obstaja nevarnost kopičenja plinov znotraj akumulatorja, oziroma dokončno poškodovanje. Nekateri akumulatorji špranj nimajo ali so skrite.

- **Nastavitev samodejnega polnilca** – v primeru, da ima polnilec več možnosti nastavitve, upoštevajte navodila proizvajalca polnilca. Večinoma se nastavlja polnilna napetost in tok. Navodila o velikosti polnilnega toka lahko najdete v naslednjem odstavku. Če polnilec nima nobene nastavitve, vklopite ga z priključitvijo vtiča dovodnega kabla v vtičnico električnega omrežja 220 V (230 V), kabli s sponkami naj bi že bili priključeni na kontakte akumulatorja.

- **Polnilni tok** – splošno veljavno pravilo se glasi, polnite s tokom velikosti ene desetine (1/10) kapacitete akumulatorja. Izraženo s številčkami, če imate 60Ah akumulator, polnite ga z 6 A (60: 10 = 6 A). Obstaja bolj natančna polnilna formula, ki se glasi, polnil tok naj bi bil enak 0,12-ti večkratniku kapacitete akumulatorja. Oziroma „I = 0,12 x C“. V praksi, če imate 60Ah, potem 60 x 0,12 = polnilni tok 7,2 A.

V današnjem času ima večina uporabnikov samodejne polnilce, v takšnem primeru samo izberite primeren polnilec z zadostnim tokom, glede na dejstvo, da je čas polnjenja neposredno sorazmeren velikosti polnilnega toka in da čas polnjenja ne bo po nepotrebnem predolg (za 60Ah je tok pod 1A premal). In obratno, ne izbirajte premočnega polnilca, da ne prihaja do odvečnega hitrega polnjenja, ki akumulatorju dolgoročno ne ustreza (npr. za 60Ah je tok čez 14A premočen).

**Opomba:** če polnite z nastavljenim polnilnim tokom, polnite po formuli „I = 0,12 x C“ vse do doseganja napetosti 14,2 V, po tem tok znižajte na polovico in nadaljujte vse do konca (napetost doseže 14,4 V).

- **Znaki popolne napolnjenosti** – splošno velja, da se akumulator polni za čas potreben za doseganje znakov popolne napolnjenosti. Pri akumulatorjih, ki brez vzdrževanja brez zamaškov, ali pri AGM z absorbiranim elektrolitom, gostote ni več možno izmeriti, v nobenem primeru ne poskušajte prodreti v akumulator! Pri 12V svinčnem akumulatorju brez



vzdrževanja tipa AGM ali GEL, polnjenem na navaden način, z ročnim polnilcem, je možno oceniti stanje napolnitve s pomočjo meritve napetosti na kontaktih med polnjenjem. Vrednosti je možno interpretirati takole: 14,3V = 90 do 95% napolnjeno, 14,4 do 14,5V = 100% napolnjeno.

**POZOR** – pri merjenju pazite na pravilno nastavljene vrednosti na merilni napravi – napetost [V – voltage].

• **Hitro polnjenje\*** – V primeru potrebe hitrega polnjenja, je možno izjemoma uporabiti polnilni tok z vrednostjo  $I = 1 \times C$  (v našem primeru, torej pri 60Ah bateriji bo polnilni tok 60A). Vendar s tem tokom polnite največ 30 minut! Ne pozabite, da čim pogosteje boste višje tokove za polnjenje vašega akumulatorja uporabljali, tem krajšo življenjsko dobo je možno pri akumulatorju v prihodnje pričakovati.

• **Kapaciteta akumulatorja** – trenutno kapaciteta (stanje napolnitve) je možno približno določiti z enostavnimi merilnimi napravami. Uporabiti je možno naprave za indikativno merjenje brez obremenitve akumulatorja, ampak tudi natančnejše naprave, ki merijo notranji upor. Preostalo življenjsko dobo akumulatorja je pa možno natančno določiti le z zahtevnim diagnostičnim postopkom, s pomočjo drage testne naprave, ki je na principu praznjenja in polnjenja. Diagnostika, izvajana na ta način, lahko pri majhnih akumulatorjih traja nekaj ur in pri večjih akumulatorjih celo nekaj dni. Kakršenkoli test, ki se izvaja z namenom ugotovitve kapacitete akumulatorja, se priporoča izvajati vedno s popolnoma napolnjenim akumulatorjem in vsaj 4 ure po končanem polnjenju. Indikativno ugotovitev kapacitete je nato možno izvesti z enostavno merilno napravo – voltmetrom. Merimo brez obremenitve, torej le napetost brez odjema toka. Namerjene vrednosti primerjamo z naslednjo tabelo (opomba: pri starih, dlje uporabljenih ali poškodovanih akumulatorjih so rezultati meritve lahko izkrivljeni ali popolnoma brez vrednosti, takšne akumulatorje je možno prepoznati in testirati le s pomočjo zahtevnejših metod):

Stanje polnjenja	Merjena napetost
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

• **Globoka izpraznitev** – če akumulator popolnoma izpraznite in ga tako pustite nekaj dni, pride v stanje t. i. globoke izpraznitve, merjena napetost brez obremenitve pade pod nivo 11V, znotraj celic se začne postopek imenovan sulfatiranje. Že vnapre, prvotno vsebovano v elektrolitu, se pod vplivom praznjenja „namaka“ v aktivne mase svinčenih plošč. S polnjenjem bi prišlo do ponovnega „iztisnjenja“ in mešanja žvepla s razredčenim vodenim elektrolitom, torej do povečanja koncentracije kisline. V nasprotnem primeru pa reagira s svincem, prihaja do naslednje oksidacije, aktivne mase svinca se spreminjajo v svinčen sulfat, ali sulfat. Ta postopek je v naprednem stanju nepovrnljiv in akumulator je nepopravljivo poškodovan. Če akumulator pride v stanje globoke izpraznitve, zgodi se, da ga ni možno napolniti z navadnim samodejnim polnilcem. Ti polnilci praviloma ali niso sposobni zaznati napetost globoke izpraznjene akumulatorja in postopka polnjenja sploh ne začnejo, ali polnjenje začnejo, toda niso sposobni premagati notranji upor sulfatiranega akumulatorja in se pregrejavo.

Za oživitve poskusite zaupati akumulator v skrb strokovnemu servisu. Na globoko izpraznjene in na ta način poškodovane akumulatorje se garancija ne nanaša.

• **Vzdrževanje akumulatorja brez vzdrževanja** – osnovno pravilo vzdrževanja svinčenih baterij govori, akumulator vzdržujte, če je možno, nenehno v napolnjenem stanju. Če je treba ga izprazniti = uporabljati (logično pa je), ga takoj po izpraznitvi spet napolnite.

## d) aktiviranje

Pri aktiviranju akumulatorjev vedno upoštevajte navodila proizvajalca naprave, za katero je akumulator predviden. Upoštevajte varnostna navodila. V primeru nejasnosti se raje posvetujte s strokovnjaki.

## RS|HR|BA|ME | Priručnik za uporabo

**Pričuvni (stacionarni) akumulator koji ne zahtjeva održavanje, vrsta: AGM (model VRLA: ventilom regulirana olovno-kiselinska baterija s apsorbiranim elektrolitom - pogodna za alarme, UPS, pomoćne jedinice napajanja, rasvjetu u slučaju nužde, telekomunikacije itd.)**

Ovaj priručnik opisuje kako pustiti u rad pojedine vrste baterija (akumulatora) te također opisuje njihovo održavanje, sigurno rukovanje, pohranu i odlaganje.

### Važna upozorenja:

- Svaka baterija (čelija, akumulator) je kemijski izvor energije koji sadrži krute ili tekuće kemijske spojeve (korozivne tvari) koje mogu oštetiti zdravlje, imovinu ili okoliš. Oprezno rukujte baterijama.
- Kad je spreman za upotrebu, akumulator može napajati električnu struju u bilo kojem trenutku, čak i u neželjenim uvjetima! Čak i ako je baterija samo djelomično napunjena, povezivanje oba kontakta (voda) s vodljivim materijalom (npr. nepažljivim rukovanjem, prijevozom, pohranjivanjem itd.) rezultirat će nekontroliranim oslobađanjem velike količine električne energije, tj. KRATKIM SPOJEM. U najboljem slučaju to će samo oštetiti bateriju. Najgore je, ako je kratki spoj dugotrajan (dovoljno je i nekoliko sekundi) može prouzročiti požar ili čak eksploziju, što može rezultirati oštećenjem imovine ili okoliša, ozljedom i potencijalnim gubitkom života! Uvijek rukujte baterijama na način koji sprječava kratki spoj!
- Iskorištene baterije ili stare neiskorištene baterije, funkcionalne i nefunkcionalne baterije i čelije automatski postaju opasni otpad nakon što se potroše. Nepravilno odlaganje može ozbiljno ugroziti okoliš! U velikoj većini slučajeva baterije sadrže opasne kemijske elemente ili spojeve: olovo, kadmij, živa, elektrolit (H2SO4) i ostale otrovne tvari štetne za ljudsko zdravlje. Nepravilno odlaganje može ispuštati ove tvari u okoliš i prouzročiti onečišćenje. Istrošene baterije i čelije nemojte odlagati kao komunalni otpad! Preuzet ćemo sve iskorištene akumulatore ili čelije BESPLATNO i osigurati njihovo pravilno recikliranje ili odlaganje. U skladu sa Zakonom o otpadu, svaka općina dužna je organizirati postavljanje sabirnih mjesta na koja građani mogu dovoziti opasne komponente komunalnog otpada. Iskorištene baterije i čelije možete donijeti u trgovine koje prodaju nove.
- Pojedinačne vrste akumulatora međusobno se jako razlikuju. Prilikom zamjene stare baterije novom, potrebno je slijediti upute proizvođača uređaja (pomoćna jedinica za napajanje - UPS itd.) koje navode tip akumulatora koji je prikladan za



predmetni uređaj. Postavljanje neodgovarajuće vrste baterije može prouzročiti nepovratno oštećenje uređaja. Takvi slučajevi nisu obuhvaćeni jamstvom od strane dobavljača zamjenske baterije, kao ni od strane proizvođača uređaja.

## a) Opisi

Kao što samo ime govori, baterije VRLA (ventilom regulirane olovno-kiselinske baterije) reguliraju ispuštanje plina ventilom. U praksi to znači da gotovo da nema istjecanja aerosola iz H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> elektrolita. Ventil sprječava istjecanje plina i može podnijeti nadtlak do 0,43 kPa. Baterija se temelji na spoju olova i elektrolita u staklenim mikrovlaknama (tzv. baterija s ispunom od staklene vune - AGM) ili, rjeđe, u gelu (sadrži elektrolit zadržan tikstropnim gelom - SiO<sub>2</sub>). Pričuvne baterije AGM obično se koriste u uređajima kao što su UPS, električni protupožarni alarmni sustavi, električni sigurnosni sustavi, rasvjeta u slučaju nužde, telekomunikacije, ali i kao izvor napajanja za električne motore (skuteri, dječje igračke i mnogi drugi uređaji).

## b) Održavanje, pohrana i rukovanje

Stacionarne baterije tipa AGM ne zahtijevaju održavanje. Međutim, tijekom njihove uporabe moraju se poštivati osnovna pravila kako bi se spriječilo skraćivanje njihovog trajanja. Radni uvjeti su vrlo važni, posebno temperatura okoline. Optimalna radna temperatura koju daje proizvođač je 20 do 25 °C. Prekoračenje ovih vrijednosti dugoročno ili često znatno će skratiti trajanje baterije. Iznimno visoke radne temperature mogu rezultirati i nepovratnom štetom. Ako je baterija izložena dugotrajnom izlaganju radnim temperaturama iznad 40 °C, ubrzavaju se svi kemijski procesi, što rezultira povećanim oslobađanjem plina i time povećanim tlakom unutar ćelije. U takvim okolnostima, ventili više ne mogu regulirati tlak a akumulirani se plin ne oslobađa u dovoljnoj mjeri. Akumulator se zagrijava, a plastično kućište deformira i povećava u volumenu (doslovno se napuhava). Trajanje baterija AGM, kako navode proizvođači, uz poštivanje optimalnih radnih uvjeta, je između 4 i 12 godina, ovisno o modelu. Tehnologija AGM vrlo je učinkovita u smanjenju samopražnjenja. Dok se samopražnjenje klasičnih mokrih baterija odvija brzinom od otprilike 1 % njihovog kapaciteta na dan, baterije AGM ispuštaju otprilike 1–3 % mjesečno (tj. maksimalno 0,1 % na dan)! Ovo prirodno povećava njihovo trajanje. Rukovanje i rad pričuvnih baterija zahtijeva samo praćenje osnovnih principa uporabe baterije. Baterijom se može upravljati u bilo kojem položaju. Međutim, upravljanje baterijom u preokrenutom položaju je najmanje prikladno i ne preporučuje se. Baterija se ne smije pohraniti ili koristiti u blizini otvorenog plamena. Pad s visine ili jaki udari mogu prouzročiti nepovratno mehaničko oštećenje. Vodovi baterije ne smiju biti međusobno povezati za vrijeme rada, rukovanja ili pohrane kako bi se spriječio kratki spoj. Kratki spoj može oštetiti bateriju, izazvati požar ili eksploziju, što može rezultirati ozljedom ili čak smrću. Ako je kućište baterije mehanički oštećeno, elektrolit (korozivna tvar) može iscuriti iz baterije i doći u doticaj s kožom. Odmah operite zahvaćena područja kože vodom i neutralizirajte sapunom ili sodom bikarbonom. U slučaju opsežnijih opekлина izazvanih kontaktom ili kiselinom, potražite liječničku pomoć što je prije moguće.

## c) Punjenje

Prije početka postupka punjenja, provjerite nazivni napon vaše baterije. Bateriju treba napuniti odgovarajućim izvorom napajanja ili punjačem s naponom punjenja od 14,4 V za akumulator od 12 V i 7,2 V za akumulator od 6 V. Ako punjač ili izvor napajanja ne zadovoljava ove parametre, baterija se neće napuniti do kraja, što će rezultirati njenim brzim pražnjenjem i ekstremnim slučajevima, uništenjem. Prigovori koji se odnose na ove negativne učinke neće biti prihvaćeni. Također provjerite

je li vaš punjač prikladan za punjenje određene vrste akumulatora (AGM, GEL) te ima li ispravni nazivni napon. I na kraju, ali ništa manje važno, provjerite je li punjač dovoljno snažan da napuni vaš akumulator ili nije previše snažan, a samim time i neprimjeren jer mu je struja punjenja previsoka.

Punjenje akumulatora nije teško. Evo jednostavnih smjernica koje treba slijediti. Ako i nakon čitanja ovih uputa niste sigurni, uvijek je najbolje konzultirati se s stručnjakom unaprijed ili mu naložiti da napuni akumulator umjesto vas. Također možete koristiti priručnik koji ste dobili s punjačem.

Neki odjeljci članka c) opisuju situacije koje nisu relevantne za korisnike automatskih punjača. Ta su poglavlja označena zvjezdicom \*.

- **Tip akumulatora** – opisan ćemo punjenje akumulatora AGM ili GEL bez održavanja.
- **Ispravan napon** – pobrinite se da je vaš punjač postavljen na ispravan nazivni napon punjenja. Napon punjenja mora biti 14,4 V za baterije od 12 V i 7,2 V za baterije od 6 V. Neki punjači nemaju prekidač. U tom slučaju jednostavno provjerite podudaraju li se podaci na obje komponente (npr. punjač od 12 V i baterije od 12 V).
- **Ispravan polaritet** – prije pokretanja punjača provjerite podudaraju li se polovi na bateriji i vodovi na kabelima punjača, tj. priključite negativni vod na negativni pol, a pozitivni vod na pozitivni pol. U protivnom može doći do kratkog spoja.
- **Ventilacija** – provjerite je li ventilacija (ventilacijski otvori na poklopcu akumulatora na vrhu ili sa strane) pravilna i nesmetana te da se plinovi mogu slobodno oslobađati iz baterije ako je potrebno. Ako su otvori začepljeni ili pokriveni, postoji opasnost od nakupljanja plinova unutar baterije, što može dovesti do nepovratnog oštećenja. Neke baterije nemaju otvore ili su otvori skriveni.
- **Podešenje automatskog punjača** – ako punjač ima više opcija za podešenje, slijedite upute proizvođača punjača. Obično punjač omogućuje podešenje napona i struje punjenja. U sljedećem stavku ćete pronaći upute o potrebnoj struji punjenja. Ako punjač nema postavke, pokrenite ga priključivanjem kabela za napajanje u mrežnu utičnicu od 220 V (230 V); kabeli s vodovima već trebaju biti povezani na polove baterije.
- **Struja punjenja\*** – opće pravilo palca: napunite strujom jednakom jednoj desetini (1/10) kapaciteta baterije. Izraženo brojčano, ako imate akumulator od 60 Ah, napunite ga na 6 A (60 : 10 = 6 A). Postoji točnija formula za punjenje koja navodi da bi struja punjenja trebala biti jednaka 0,12 puta kapaciteta akumulatora. Tj.  $I = 0,12 \times C$ . U praksi, ako imate akumulator od 60 Ah, tada je  $60 \times 0,12 = 7,2$  A struja punjenja. Danas većina korisnika ima automatske punjače. U tom slučaju jednostavno odaberite odgovarajući punjač s dovoljno struje. Međutim, uzmite u obzir da je vrijeme punjenja izravno proporcionalno struji punjenja. Punjenje ne bi trebalo trajati nepotrebno dugo (na primjer, struja za punjenje od 1 A je premla za bateriju od 60 Ah). Suprotno tome, ne možete odabrati isuviše snažan punjač da punjenje ne bude nepotrebno brzo. Takvo punjenje je dugoročno štetno za akumulator (npr. struja punjenja iznad 14 A je previsoka za bateriju od 60 Ah).

**Napomena:** *ako vaš punjač omogućuje podešenje struje punjenja, napunite prema formuli  $I = 0,12 \times C$  sve dok ne postignete napon od 14,2 V; zatim smanjite struju na pola i nastavite dok se punjenje ne dovrši (napon će doseći 14,4 V).*

- **Znakovi pune napunjenosti\*** – općenito, bateriju treba napuniti do kraj. Baterije bez održavanja bez kapica ili baterije AGM s apsorbiranim elektrolitom više ne omogućuju

mjerenje gustoće energije; ni u kojem slučaju ne pokušavajte otvarati bateriju! Stanje napunjenosti olovno-kiselinske baterije od 12 V i bez održavanja tipa AGM ili GEL, standardno napunjene ručnim punjačem, može se procijeniti mjerenjem napona na polovima tijekom punjenja. Vrijednosti se mogu protumačiti ovako: 14,3 V = 90 to 95 % napunjenosti, 14,4 do 14,5 V = 100 % napunjenosti.

**UPOZORENJE** – obavezno ispravno podesite izmjerenu količinu na mjernom uređaju na napon [V].

- **Brzo punjenje\*** – U iznimnim slučajevima kada je potrebno brzo punjenje, moguće je koristiti struju punjenja  $I = 1 \times C$  (u našem primjeru baterija od 60 Ah, struja punjenja bila bi 60 A). Međutim, samo na ovaj način puniti najviše 30 minuta! Imajte na umu da što češće koristite više struje punjenja za ponovno punjenje baterije, možete očekivati kraće trajanje baterije.
- **Kapacitet akumulatora** – trenutni kapacitet (stanje napunjenosti) akumulatora može se odrediti pomoću jednostavnih mjernih uređaja. Oba uređaja možete koristiti za približno mjerenje bez opterećenja akumulatora i preciznije uređaje koji mjere unutarnji otpor. Međutim, precizno određivanje trajanja akumulatora zahtijeva složeni dijagnostički postupak pomoću skupog uređaja za ispitivanje koji akumulator prazni i ponovno puni. Takva dijagnostika može trajati nekoliko sati za manje baterije i nekoliko dana za veće baterije. Preporučuje se svako ispitivanje kako biste utvrdili kapacitet baterije samo s potpuno napunjenim akumulatorom i s razmakom od najmanje 4 sata od posljednjeg punjenja. Približno mjerenje kapaciteta može se obaviti pomoću jednostavnog mjernog uređaja koji se naziva voltmetar. Izmerite bez opterećenja, tj. mjerite samo napon bez potrošnje struje. Usporedite izmjerene vrijednosti s ovom tablicom (napomena: rezultati mjerenja mogu biti pogrešno predstavljeni ili potpuno netočni za oštećene baterije ili starije baterije koje se već dugo koriste; takve se baterije mogu prepoznati i ispitati samo složenijim metodama):

Stav nabiti	Mjerené napětí
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Duboko pražnjenje** – ako akumulator potpuno ispraznite i ostavite u tom stanju nekoliko dana, doći će do stanja takozvanog dubokog pražnjenja; izmjereni napon pri nultom opterećenju smanjit će se ispod 11 V, a unutar čelija započet će proces nazvan sulfacija. Sumpor koji se prvotno nalazi u elektrolitu će „procuriti“ u aktivni materijal olovnih ploča uslijed pražnjenja. Ponovno punjenje bi još jednom „izbacilo“ i pomiješalo sumpor s razrijedenim, vodenim elektrolitom, povećavajući koncentraciju kiseline. Ali kad se ne napuni ponovno, sumpor reagira s olovom, što rezultira daljnjom oksidacijom, a aktivni olovni materijal pretvara se u olovni sulfid, također poznat kao sulfat. U naprednim fazama postupak je nepovratan i akumulator je trajno oštećen. Ako akumulator dosegne stanje dubokog pražnjenja, često se više ne može ponovno puniti standardnim automatskim punjačem. Ovi punjači obično ni nisu u stanju otkriti napon u ispražnjenoj bateriji i uopće se neće početi puniti, ili se počinju puniti, ali nisu u stanju nadvladati unutarnji otpor sulfatnog akumulatora i pregrijavanja.

Da biste pokušali vratiti akumulator, odnesite ga u profesionalni servisni centar. Duboko ispražnjeni akumulatori koji su na ovaj način oštećeni nisu obuhvaćeni jamstvom.

- **Održavanje akumulatora koji ne zahtijevaju održavanje** – osnovno pravilo palca za održavanje olovno-kiselinskih akumulatora je: držite akumulator u stalno napunjenom stanju, ako je moguće. Ako ga trebate isprazniti = upotrijebite ga (što logično i učinite), nadopunite ga odmah nakon toga.

## d) Stavlanje baterije u rad

Pri stavljanju stacionarnih baterija uvijek slijedite upute proizvođača uređaja u kojem se baterija koristi. Pridržavajte se sigurnosnih uputa. Kada ste u nedoumici, uvijek je bolje konzultirati se sa stručnjacima.

## DE| Gebrauchsanweisung

**Wartungsfreier (stationärer) Reserveakku - Typ AGM (VRLA-Konstruktion, Bleibatterie mit in Glasfaservlies gebundenem Elektrolyt, ventilsteuert - ist für ALARME, UPS-Reservequellen, Notbeleuchtungen, die Telekommunikation, etc. geeignet)**

Diese Gebrauchsanweisung beschreibt die einzelnen Akkuarten in Betrieb, deren Wartung sowie den sicheren Umgang mit diesen, einschließlich Lagerung und Entsorgung.

### Wichtige Hinweise:

- Jeder Akku (Element, Akku) stellt eine chemische elektrische Stromquelle dar und enthält fest bzw. flüssige chemische Verbindungen (ätzende Stoffe), welche zu gesundheitlichen, materiellen oder Umweltschäden führen können. Aus diesem Grund lassen Sie beim Umgang mit Akkus erhöhte Vorsicht walten.
- Ein Akku kann - als elektrische Stromquelle - im Stand-by-Modus jederzeit - auch unter unerwünschten Umständen - elektrischen Strom liefern! Achtung - auch bei teilweise aufgeladenem Akku kommt es beim gegenseitigen Berühren beider Kontakte (Terminals) mit einem leitenden Stoff (z. B. bei unachtsamem Umgang, beim Transport, Lagern, etc.) zur unkontrollierten Freisetzung einer großen elektrischen Strommenge - zum sogenannten KURZSCHLUSS. Bestenfalls wird nur der Akku beschädigt. Schlimmstenfalls, bei länger anhaltendem Ereignis (es reichen jedoch auch einige Sekunden aus), kann dies zu einem Brand, einer Explosion, einem materiellen oder Umweltschaden führen und natürlich auch Gefahr für Leib und Leben bedeuten! Aus diesem Grund hat immer so ein Umgang mit den Akkus zu erfolgen, dass ein Kurzschluss vermieden wird!
- Gebrauchte Akkus sowie auch alte ungebrauchte, funktionsfähige und nicht funktionsfähige Akkus und Elemente gehören nach Gebrauch automatisch zum gefährlichen Abfall, der bei nicht fachgerechter Entsorgung eine ernsthafte Umweltgefahr darstellt! Meistens enthalten die Akkus gefährliche chemische Elemente oder chemische Verbindungen. Blei, Kadmium, Quecksilber, den Elektrolyt (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), aber weitere, für den menschlichen Organismus schädliche giftige Stoffe. Diese können bei falscher Lagerung freigesetzt werden sowie in die Natur gelangen und diese verseuchen. Aus diesem Grund bitten wir Sie, gebrauchte Akkus und Elemente nicht in den kommunalen Abfall zu werfen! Wir nehmen all Ihre gebrauchten Akkus und Elemente KOSTENLOS zurück und kümmern uns um deren ordnungsgemäße sowie sichere Entsorgung bzw. Recycling. Von Gesetzes wegen ist jede Gemeinde verpflichtet, sog. Sammelstellen vorzuhalten, wo die Bewohner

gefährliche Bestandteile des kommunalen Abfalls entsorgen können. Sie können gebrauchte Akkus und Elemente auch dort abgeben, wo Sie neue kaufen.

- Die einzelnen Akkus unterscheiden sich wesentlich voneinander. Beim Wechsel eines alten Akkus gegen einen neuen sind die Anweisungen des Geräteherstellers (der Reservequelle – UPS, der Zentrale, etc.) zu befolgen, in denen angegeben ist, welcher Akku für das betreffende Haushaltsgesetz geeignet ist. Die Installation eines ungeeigneten Akkutyps kann eine irreparable Beschädigung des Geräts zur Folge haben. In so einem Fall wird weder seitens der Ersatzakku-Lieferanten noch seitens des Geräteherstellers eine Garantie anerkannt.

## a) Beschreibung

Bei einem Reserveakku - dem sog. VRLA-Akku (Valve Regulated Lead Acid – ventilgesteuerte Bleisäure) erfolgt die Freisetzung der Gase sog. ventilgesteuert. In der Praxis bedeutet dies, dass im Wesentlichen keine Aerosole aus dem Elektrolyt H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> entweichen. Das Ventil verhindert, dass Gas entweicht und hält einem Überdruck von bis zu 0,43 kPa stand. Die Akku-Konstruktion besteht aus Blei und einem mit in Glasfaservlies gebundenen Elektrolyt (sog. AGM – absorbered glass mat) oder in Ausnahmefällen mit einem in Gel gebundenem Elektrolyt (enthält einen mit thixotropem Gel verhärteten Elektrolyt – SiO<sub>2</sub>). Reserveakkus vom Typus AGM werden üblicherweise in Geräten vom Typus UPS (Reservequellen), EPS (elektronische Feuermeldeanlagen), EZS (elektronische Sicherheitssysteme) sowie in Notbeleuchtungen und Telekommunikationsanwendungen, aber auch als Antriebsquelle für Elektromotoren (Motorroller, Kinderspielzeug sowie viele Haushaltsgesetze) verwendet.

## b) Wartung, Lagerung und Umgang

Stationäre Akkus vom Typus AGM sind absolut wartungsfrei. Während des Gebrauchs sind jedoch die generellen Regeln zu beachten, damit die Lebensdauer nicht reduziert wird. Sehr wichtig sind die Betriebsbedingungen, vor allem die Umgebungstemperatur. Die vom Hersteller angegebene optimale Betriebstemperatur liegt zwischen 20 und 25 °C. Bei dauerhafter oder teilweiser Überschreitung dieser Werte wird die Lebensdauer des Akkus drastisch reduziert. Bei extrem hohen Betriebstemperaturen kann es sogar zu irreparablen Schäden kommen. Ist ein Akku langfristige Betriebstemperaturen von über 40 °C ausgesetzt, bei denen alle chemischen Prozesse beschleunigt werden, kommt es zur verstärkten Gasbildung und somit auch zur Erhöhung des Überdrucks im Element. Unter solchen Umständen können die Ventile den Überdruck nicht mehr regeln und die sich ansammelnden Gase können nicht mehr entweichen. Der Akku erhitzt sich und die Kunststoffverkleidung verformt sich und vergrößert das Volumen (sie bläst sich regelrecht auf). Bei Einhaltung der vorgeschriebenen optimalen Betriebsbedingungen liegt die vom Hersteller angegebene Lebensdauer für AGM-Akkus im Bereich von 4 bis 12 Jahren - entsprechend den unterschiedlichen Modellen. Mit der AGM-Technologie lässt sich der Selbstentladungsseffekt sehr wirkungsvoll unterdrücken. Während die klassischen Akkus durch Selbstentladung täglich ungefähr 1 % ihrer Kapazität verlieren, ist dieser Wert bei Akkus vom Typus AGM drastisch niedriger. Es handelt sich um ungefähr 1–3 % monatlich (d. h., höchstens 0,1 % täglich)! Dadurch wird die Lagerzeit auf natürliche Weise verlängert. Beim Umgang und Betrieb mit Reserveakkus sind nur die generellen Regeln zu beachten. Der Akkubetrieb ist in jeder Position möglich. Die Position mit dem Boden nach oben ist jedoch am wenigsten geeignet und wird nicht empfohlen. In der Nähe von offenem Feuer dürfen Akkus nicht gelagert und nicht betrieben werden. Beim Herunterfallen

oder schweren Stößen können Akkus irreparable mechanische Schäden erleiden. Beim Lagern, Umgang und auch beim Betrieb dürfen sich die Kontakte nicht berühren, andernfalls besteht die Gefahr eines Kurzschlusses. Dadurch kann es zur Beschädigung des Akkus, zu einem Brand, zur Gefahr für Leib und Leben bzw. zur Explosion des Akkus kommen. Bei einer mechanischen Beschädigung der Akkuverkleidung kann der Elektrolyt (der ätzende Stoff) austreten bzw. kann es zum Hautkontakt kommen. Spülen Sie die betroffene Stelle sofort mit klarem Wasser ab und neutralisieren Sie mit Seife oder Soda. Bei umfangreichem Kontakt oder bei Verätzungen rufen Sie umgehend einen Arzt.

## c) Aufladen

Vergewissern Sie sich vor Beginn des Ladevorgangs immer, welche Nennspannung Ihr Akku hat. Das Aufladen des Akkus muss immer über ein geeignetes Netzteil und Ladegerät mit einem Ladespannungswert von 14,4 V für 12-V-Akkus sowie von 7,2 V für 6-V-Akkus erfolgen. Weist das Ladegerät oder das Netzteil nicht diese Parameter auf, werden die Akkus nicht komplett aufgeladen, was zum schnelleren Verbrauch des Akkus sowie im Grenzfall zu dessen Zerstörung führt. In diesem Fall kann eine Akku-Reklamation nicht anerkannt werden. Überprüfen Sie des Weiteren, ob Ihr Ladegerät zum Aufladen des betreffenden Akkutyps (AGM, GEL) geeignet ist und über die passende Nennspannung verfügt. Überprüfen Sie außerdem, ob das Ladegerät ausreichend leistungsstark zum Aufladen Ihres Akkus bzw. umgekehrt nicht zu leistungsstark ist, was auch nicht geeignet ist, da das Aufladen dann mit zu starkem Strom erfolgt.

Das Aufladen ist einfach, wir erklären Ihnen den Ablauf. Wenn auch nach dem Lesen unserer Anweisungen Unsicherheiten bestehen, holen Sie sich lieber Rat bei einem Spezialisten bzw. beauftragen Sie ihn mit dieser Tätigkeit. Sie können auch die Anleitung verwenden, welche zum Lieferbestandteil des Ladegeräts gehört.

Einige Passagen im Artikel C) beschreiben Situationen, welche für Benutzer von automatischen Ladegeräten aus informativer Sicht überflüssig sind. Aus diesem Grund sind diese Kapitel mit einem Stern \* gekennzeichnet.

- **Akkutyp** – hier wird das Aufladen eines wartungsfreien Akkus vom Typus AGM bzw. GEL beschrieben.
- **Richtige Spannung** – vergewissern Sie sich, dass die richtige Lade-Nennspannung am Ladegerät eingestellt ist. Für 12-V-Akkus muss die Ladespannung 14,4 V und für 6-V-Akkus sollte die Ladespannung 7,2 V betragen. Einige Ladegeräte haben keinen Umschalter, somit muss nur überprüft werden, ob die Angaben auf beiden Komponenten übereinstimmen (z. B. 12-V-Ladegerät und ebenfalls 12-V-Akku).
- **Richtige Polarität** – überprüfen Sie vor Inbetriebnahme des Ladegeräts die Anordnung der Pole auf dem Akku sowie die Klemmen an den Ladegerätkabeln, schließen Sie danach die Polarität korrekt an - plus zu plus und minus zu minus, andernfalls besteht die Gefahr eines Kurzschlusses.
- **Lüftung** – überprüfen Sie, dass die Entlüftung (Ventilspalten im Akkufach oben und seitlich) nicht verunreinigt oder verblendet ist, und dass die Gase - wenn erforderlich - frei aus dem Akku entweichen können. Bei Verstopfung besteht die Gefahr, dass sich die Gase im Akku sammeln, was zu irreparablen Schäden führt. Einige Akkus haben keine Spalten oder sind abgedeckt.
- **Einstellung des automatischen Ladegeräts** – verfügt das Ladegerät über mehrere Einstellungsmöglichkeiten, halten Sie sich an die Anleitung des Ladegeräteherstellers. In der Regel werden der Strom und die Spannung am Ladegerät eingestellt. Die Anweisungen zur Größe des

Ladestroms sind im nachfolgenden Absatz zu finden. Kann das Ladegerät nicht eingestellt werden, nehmen Sie es in Betrieb, indem Sie den Stecker des Zuleitungskabels in eine elektrische Netzsteckdose von 220 V (230 V) stecken, die Kabel mit den Klemmen sollten bereits an den Akkupolen angeschlossen sein.

- **Ladestrom\*** – die allgemein geltende Regel besagt Folgendes: verwenden Sie zum Aufladen Strom mit einer Größe von einem Zehntel (1/10) der Akkukapazität. In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies, wenn Sie einen Akku mit 60Ah haben, laden Sie diesen mit 6 A ( $60 : 10 = 6$  A) auf. Es gibt eine genauere Ladeformel, welche besagt, dass der Ladestrom das 0,12-Fache der Akkukapazität betragen sollte. bzw. „ $I = 0,12 \times C$ “. In der Praxis bedeutet dies, wenn sie 60 Ah haben, dann  $60 \times 0,12 =$  Ladestrom von 7,2 A.

Heute haben die meisten Benutzer automatische Ladegeräte. In so einem Fall brauchen Sie nur das geeignete Ladegerät mit ausreichendem Strom unter Berücksichtigung der Tatsache auszuwählen, dass es sich bei der Ladezeit um eine proportionale Ladestromgröße handelt und die Ladezeit somit nicht zu lang ist (für 60 Ah ist Strom von unter 1 A zu klein). Und umgekehrt sollten Sie nicht ein zu leistungsstarkes Ladegerät wählen, damit das Aufladen nicht zu schnell erfolgt, was für den Akku langfristig schlecht ist (z. B. ist Strom von über 14 A für 60 Ah zu stark).

**Anmerkung:** Wenn Sie mit regelbarem Ladestrom aufladen, dann laden Sie entsprechend der Formel „ $I = 0,12 \times C$ “ auf, bis eine Spannung von 14,2 V erreicht ist, anschließend reduzieren Sie den Strom auf die Hälfte und machen bis zum Schluss weiter (die Spannung erreicht 14,4 V).

- **Merkmale, dass der Akku voll aufgeladen ist\*** – allgemein gilt, dass der Akku über den erforderlichen Zeitraum aufzuladen ist, bis die Merkmale erreicht sind, dass der Akku voll aufgeladen ist. Bei wartungsfreien Akkus ohne Verschluss bzw. AGM mit in Glasfaservlies gebundenem Elektrolyt kann die Dichte nicht mehr gemessen werden. Unterlassen Sie auf alle Fälle alle Eingriffe in den Akku! Bei wartungsfreien 12-V-Bleiakkus vom Typus AGM bzw. GEL, die auf die herkömmliche Weise mit einem manuellen Ladegerät aufgeladen wurden, kann der Ladestatus durch Messung der Spannung an den Polen während des Ladevorgangs geschätzt werden. Die Werte sind wie folgt zu interpretieren: 14,3 V = der Akku ist zu 90 bis 95 % aufgeladen, 14,4 bis 14,5 V = der Akku ist zu 100 % aufgeladen. **ACHTUNG** – achten Sie beim Messen darauf, dass die Werte am Messgerät korrekt eingestellt sind – Spannung [V – Voltage].
- **Schnelles Aufladen\*** – Ist schnelles Aufladen erforderlich, kann ausnahmsweise Ladestrom von  $I = 1 \times C$  verwendet werden (in unserem Fall beträgt der Ladestrom bei einem Akku von 60 Ah somit 60 A). Laden Sie mit diesem Ladestrom jedoch höchstens 30 Minuten auf! Denken Sie immer daran, je öfter Sie höheren Strom zum Aufladen Ihres Akkus verwenden, desto kürzer ist die zu erwartende Lebensdauer des Akkus.
- **Akkukapazität** – die aktuelle Kapazität (der Ladestatus) kann mit einfachen Messgeräten in etwa bestimmt werden. Es können Geräte für Orientierungsmessungen ohne Akkubelastung, aber auch genauere Messgeräte verwendet werden, welche den inneren Widerstand messen. Die restliche Lebensdauer des Akkus kann jedoch nur über ein kompliziertes Diagnoseverfahren mit einem teuren Testgerät genau bestimmt werden, das auf dem Entladungs- und Aufladungsprinzip beruht. Diese Diagnose kann bei kleinen Akkus mehrere Stunden und bei größeren Akkus

mehrere Tage in Anspruch nehmen. Es wird empfohlen, alle Tests zur Ermittlung der Akkukapazität immer mit voll aufgeladenem Akku sowie mit einem zeitlichen Abstand von mindestens 4 Stunden nach Ladeende vorzunehmen. Die Ermittlung der Kapazität zu Orientierungszwecken kann anschließend mit einem einfachen Messgerät – mit einem Voltmeter – vorgenommen werden. Es wird ohne Belastung gemessen – d. h., es wird nur die Spannung ohne Stromabnahme gemessen. Die Messwerte werden mit der nachfolgenden Tabelle verglichen (Anmerkung: bei alten, länger gebrauchten oder beschädigten Akkus können die Messergebnisse verzerrt oder komplett wertlos sein, diese Akkus sind nur mit komplizierteren Verfahren zu testen und zu erkennen):

Ladestatus	Gemessene Spannung
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Tiefentladung** – wenn Sie den Akku komplett entladen und ihn mehrere Tage so liegen lassen, gerät er in den sog. Tiefentladungsstatus, die gemessene Spannung ohne Belastung sinkt unter den Wert von 11 V, in den Elementen wird der Prozess namens Sulfatisierung gestartet. Der ursprünglich im Elektrolyt enthaltene Schwefel wird von den Aktivstoffen der Bleiplatten aufgenommen. Durch das Aufladen sollte sich der Schwefel lösen sowie sich mit dem verdünnten wasserhaltigen Elektrolyt vermischen – d. h., die Säurekonzentration erhöht sich. Umgekehrt reagiert es jedoch mit dem Blei, es kommt zur weiteren Oxidation und die Bleiaktivstoffe verwandeln sich zu Schwefel bzw. Sulfat. Dieser Prozess ist im fortgeschrittenen Stadium nicht umkehrbar und der Akku ist irreparabel beschädigt. Gerät der Akku in den Tiefentladungsstatus, kann er nicht mehr mit einem automatischen Ladegerät aufgeladen werden. Diese Ladegeräte können in der Regel die Spannung des tief entladenen Akkus nicht erkennen und der Ladevorgang wird überhaupt nicht gestartet oder sie können den inneren Widerstand des sulfatisierten Akkus nicht erkennen und überhitzen sich. Versuchen Sie, dass der Akku durch einen Fachservice wieder aktiviert werden kann. Für tief entladene und derart beschädigte Akkus gilt keine Garantie.
- **Wartung eines wartungsfreien Akkus** – die generelle Regel zur Wartung von Bleiakkus besagt: Warten Sie den Akku, wenn möglich, immer im aufgeladenen Zustand. Muss er entladen = verwendet werden (und dies ist logisch), laden Sie ihn sofort nach dem Entladen wieder auf.

## d) Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme von stationären Akkus befolgen Sie immer die Anweisungen des Geräteherstellers, für welches der Akku bestimmt ist. Beachten Sie bitte die Sicherheitshinweise. Bei Unklarheiten wenden Sie sich lieber an einen Spezialisten.

## UA | Інструкція по застосуванню

**Акумулятор безперебійний (стаціонарний) без обслуговування тип AGM (VRLA конструкція, свинцево-кислотна батарея з просоченим електролітом - керується клапаном, підходить для сигналізації, безперебійний джерел ДБЖ, аварійного освітлення, телекомунікації тощо)**

Цей посібник описує введення в експлуатацію, технічне обслуговування, безпечне поводження, зберігання та утилізацію окремих типів акумуляторів.

Важливі повідомлення:

- Кожна батарея (батареяка, акумулятор) є хімічним джерелом електричної енергії, вона містить тверді або рідкі хімічні сполуки (ідкі речовини), які можуть завдати шкоди здоров'ю, майну або навколишньому середовищу. Тому з батареями слід поводитись з обережністю.
- Акумулятор являється джерелом електроенергії, в стані готовності в будь-який час може постачати електричний струм, навіть за небажаних обставин! Зауважте, що навіть при частковому зарядженню акумулятори, коли обидва контакти (клемми) з'єднані між собою електропровідним матеріалом (наприклад, при необережному поводженні, транспортуванні, зберіганні тощо), дійде до неконтрольованого викиду великої кількості електроенергії, так званого КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ. У кращому випадку це лише пошкодить акумулятор. У гіршому випадку, якщо це явище триває довгий час (але інколи вистачає і декількох секунд), воно може спричинити пожежу, навіть вибух, шкоду майну чи навколишньому середовищу, але, не в останню чергу, шкоду здоров'ю чи життю людини! Тому з акумуляторами завжди поводьтеся так, щоб не було короткого замикання!
- Використовувати батареї, а також старі невикористані батареї, функціональні і нефункціональні елементи батареї після споживання автоматично стають небезпечними відходами, які можуть при неправильному поводженні з ними, серйозно загрозити навколишньому середовищу! Переважна більшість батарей містять небезпечні хімічні елементи або їх сполуки. Свинець, кадмій, ртуть, електроліт (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), а також інші токсичні речовини, шкідливі для людського організму. Вони із-за неправильного зберігання можуть виділяти в природу шкідливі речовини і цим забрудняти її. Тому, будь ласка, не викидайте використані акумулятори та батареї між побутові відходи! Від вас будь-які використані батареї БЕЗКОШТОВНО заберемо та забезпечимо їх належну і безпечну переробку або утилізацію. Відповідно до Закону про відходи, кожний населений пункт зобов'язаний створити так звані пункти збору, де його мешканці зможуть небезпечні компоненти комунальних відходів віднести. Завжди використані батареї та акумулятори ви можете повернути в ті місця де купуєте нові.
- Окремі акумулятори значно від себе відрізняються. У разі заміни старого акумулятора на новий, необхідно дотримуватися вказівок виробника пристрою (резервного джерела - ДБЖ, центральної системи тощо), де зазначено, який акумулятор для даного приладу підходить. Установка невідповідного типу батарей може призвести до незворотного пошкодження обладнання. У такому випадку гарантія не може бути прийнятою ні зі сторони постачальника акумуляторної батареї, ні зі сторони виробника приладу.

### а) опис

У безперебійному акумуляторі, другими словами батареї VRLA (Valve Regulated Lead Acid – регулюючий клапан свинцево-кислотний/ventillem) випуск газу регулюється так званим клапаном. На практиці це означає, що по суті не відбувається витоку аерозолів з електроліту H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Клапан запобігає виходу газів і може переносити тиск до 0,43 кПа. Конструкція акумулятора базується на свинцевому та електролітному зв'язку зі склопластиковим мікроволоконом (так званий AGM - absorbed glass mat) або, як виняток, в гелі (містить електроліт, посилений тискотривним гелем - SiO<sub>2</sub>). Безперебійні акумуляторні батареї AGM зазвичай використовуються в таких пристроях, як ДБЖ (джерела безперебійного живлення), EZS (електронні системи безпеки), аварійне освітлення, телекомунікаційні програми, але і можуть використовуватись як джерела тяги для електродвигунів (скутера, іграшки та багато інших приладів).

### б) обслуговування, зберігання та маніпуляція

Акумуляторні станції типу AGM зовсім не потребують обслуговування. Однак під час використання необхідно дотримуватися основних правил, щоб не скоротити термін служби. Дуже важливі робочі умови, особливо температура навколишнього середовища. Оптимальна робоча температура, назначена виробником, становить від 20 до 25 °С. При постійному або частому вервищенні цих параметрів, значно скорочується термін служби батареї. При дуже високій робочій температурі може навіть дійти до незворотного пошкодження батареї. Якщо батарея довгий час піддається впливу робочих температур понад 40 °С, при котрих всі хімічні процеси прискорюються, починають виникати високі газоутворення, а отже, надлишковий тиск всередині елемента. За таких обставин клапани вже не в змозі контролювати цей надлишковий тиск, а накопичувальні гази не встигають виходити. Акумулятор нагрівається, а пластиковий корпус деформується та збільшується в об'ємі (буквально надувається). Термін служби акумулятора AGM, зазначений виробником, при дотриманні установлених оптимальних умов експлуатації він становить від 4 до 12 років залежно від різних моделей. Завдяки технології AGM, ефект самозарядки надзвичайно ефективно притримуються. У той час як звичайні втоплені батареї на день втрачають близько 1% ємності шляхом саморозряду, у типу AGM, ця величина надзвичайно нижча. Приблизно говориться про 1-3% на місяць (тобто максимум 0,1% на день)! Це, природно, продовжує термін зберігання. Маніпуляція та експлуатація резервних батарей вимагає лише дотримання основних правил. Акумулятором можна користуватись в будь-якому положенні. Однак перевернуте положення є найменш підходящим і не рекомендується так нею користуватись. Акумулятор не повинен зберігатися та не повинен працювати поблизу відкритого вогню. Падіння з висоти або сильний удар може спричинити незворотні механічні пошкодження. Під час зберігання ні під час роботи не дозволяється підключати контакти, інакше існує ризик короткого замикання. У наслідок цього може пошкодитись акумулятор, виникнути пожежа, запричинити шкоди здоров'ю чи смерть або призвести до вибуху акумулятора. У разі механічного пошкодження батарейного відсіку може дійти до витоку електроліту (ідкий) або контакту зі шкірою. Таке місце негайно промийте чистою водою та нейтралізуйте милом або содою. При сильному контакті або хімічних опіках негайно зверніться до лікаря.

### с) зарядка

Перш ніж розпочати процес зарядки, завжди переконайтесь, яку номінальну напругу має ваш акумулятор має. Заряджання



акумулятора повинно здійснюватися за допомогою відповідного джерела живлення або зарядного пристрою, який має напругу зарядки 14,4 В для 12 В акумуляторів та 7,2 В для 6В акумуляторів. Якщо зарядний пристрій або джерело живлення не мають цих параметрів, відбувається неповна зарядка, внаслідок чого акумулятор швидко закінчить свою діяльність, в крайньому випадку, зіпсується. У цьому випадку прийняти акумулятор на рекламацию неможливо. Крім того, переконайтеся, чи ваш зарядний пристрій підходить для зарядки даного типу акумулятора (AGM, GEL) та чи має відповідну номінальну напругу. Також не забудьте перевірити, чи зарядний прилад достатньо сильний щоб зарядити акумулятор або чи він навпаки не дуже потужний, тобто і в цьому випадку він непридатний, оскільки заряджає занадто сильним струмом.

Заряджати акумулятор не так і складно, порадимо Вам як це зробити. Якщо навіть і прочитавши нашу інструкцію ви не будете впевнені в цьому, тоді буде краще якщо наперед проконсультуетесь з фахівцем або передасте всю цю діяльність йому. Також можете використати інструкцію, що постачається із зарядним пристроєм.

Деякі уривки пункту с) описують ситуації, котрі для користувача автоматичних зарядних пристроїв, з інформативної точки зору, не потрібні. Тому ці пункти позначені зірочкою \*.

- **Тип акумулятора** - ми опишемо зарядку акумуляторної батареї, що не потребує обслуговування, AGM або GEL.
- **Правильна напруга** – переконайтеся, що ваш зарядний пристрій налаштований на правильну номінальну напругу зарядки. Для акумуляторів 12В напруга зарядки має бути 14,4 В, а для батарей 6В напруга зарядки має бути 7,2 В. Деякі зарядні пристрої не мають вимикача, тому вам потрібно лягти переконатися, чи дані обидва компоненти взаєм відповідають (наприклад, зарядний пристрій 12 В та акумулятор також 12 В) .
- **Правильна полярність** – перед введенням в дію зарядного пристрою перевірте черговість полярності акумулятора та клемми на зарядних кабелях, потім правильно підключіть плюс до плюса і мінус до мінуса, інакше є ризик короткого замикання.
- **Вентиляція** - переконайтеся, що вентиляція (отвори клапанів у кришці акумулятора зверху або збоку) не забруднені або заліплені, і чи газу у випадку необхідності можуть вільно виходити з акумулятора. У разі заліплення нечистотами є ризик накопичення газів всередині акумулятора, тому можливі незворотні пошкодження. Деякі батареї не мають отворів або вони приховані.
- **Налаштування автоматично зарядного пристрою** - якщо у зарядного пристрою є більше можливості для налаштування, керуйте інструкцією виробника зарядного пристрою. Зазвичай встановлюються напруга зарядки та струм. Інструкцію про параметри зарядного струму можна знайти в наступному абзаці. Якщо зарядний пристрій не має жодних налаштувань, введіть його в експлуатацію, підключивши штепсельну розетку до розетки напруги 220 В (230 В), клемні кабелі вже повинні бути підключені до клем акумулятора.
- **Зарядний струм\*** – загальне правило звучить: заряджайте струмом величиною однієї десятої (1/10) ємності акумулятора. В числах це буде, якщо маєте акумулятор 60Ah, заряджайте його 6А (60: 10 = 6А). Існує більш точна формула зарядки, яка говорить про те, що струм зарядки повинен бути в 0,12 рази більшим від ємності акумулятора. Або „I = 0,12 × C“. На практиці, якщо у вас 60 Ач, то 60 × 0,12 = струм зарядки 7,2 А.

В даний час більшість користувачів мають автоматичні зарядні пристрої, в цьому випадку просто вибирайте підходящий зарядний пристрій з достатнім струмом, беручи до уваги те, що час зарядки пропорційний розміру струму зарядки, так що час зарядки не був надзвичайно довгим (для 60 Ач, струм нижче 1 А занадто мало). І навпаки, не вибирайте занадто сильний зарядний пристрій, щоб уникнути занадто швидкої зарядки, що при довгостроковому користуванні для акумулятора це не приносить користі (наприклад, для 60 Ач струм вище 14 А занадто високий).

**Примітка:** при зарядці з регульованим струмом заряджайте за формулою „I = 0,12 × C“ до досягнення напруги 14,2 В, потім зменшіть струм на половину і так продовжуйте до кінця (напруга досягне 14,4 В).

- **Символи повного заряду\*** - Зазвичай акумулятор заряджається за час, необхідний для повного заряду. У акумуляторів, що не потребують технічного обслуговування, без пробок або AGM якщо просочився електроліт, щільність вже не можна вимірювати, тому у жодному випадку не намагайтеся акумулятор розбирати! У 12-вольові акумулятори які не потребують технічного обслуговування типу AGM або GEL, які заряджається звичайним способом за допомогою зарядного пристрою вручну, можете оцінити стан заряду, вимірюючи напругу на полюсах під час зарядки. Значення можна інтерпретувати так: 14,3 В = від 90 до 95% заряджено, 14,4 В - 14,5 В = 100% заряджено.

**УВАГА** - при вимірюванні дбайте на правильно встановлені параметри на вимірюваному пристрої - напруга [V - voltage].

- **Швидка зарядка\*** - У разі необхідності швидкої зарядки можна винятково використовувати струм зарядки в параметрах I = 1 × C (у нашому випадку для акумулятора 60Ah струм зарядки становитиме 60 А). Однак цим струмом заряджайте максимально 30 хвилин! Майте на увазі, що чим частіше ви використовуєте більш високі струми для зарядки акумулятора, тим коротший час роботи акумулятора можна очікувати в майбутньому.
- **Ємність акумулятора** - поточну ємність (стан заряду) можна приблизно визначити за допомогою простих вимірювальних приладів. (стан заряду) можна приблизно визначити за допомогою простих вимірювальних приладів. Можна використовувати прилади для приблизного вимірювання без навантаження акумулятора, але і більш точні прилади, що вимірюють внутрішній опір. Однак залишок часу роботи акумулятора можна точно визначити лише за допомогою складного діагностичного процесу, використовуючи дорогий тестер на основі розрядки та зарядки. Таким чином проведена діагностика для невеликих акумуляторів може тривати і кілька годин, а для великих батарей навіть ідеально днів. Будь-який тест, що проводиться з ціллю визначення ємності акумулятора завжди повинен проводитися з повністю зарядженим акумулятором і не менше 4 годин після заряджання. Орієнтовне визначення ємності можна також зробити за допомогою простого вимірювального приладу - вольтметра. Ми вимірюємо без навантаження, тобто тільки напругу без споживання струму. Вимірні значення порівнюватимуться із наступною таблицею (примітка: у старих, довший час використовуваних або пошкоджених акумуляторів результати вимірювань можуть бути неправильними або зовсім безцінними; такі батареї можна виявити та перевірити лише більш складними методами):



Стан зарядки	Вимірювання напруги
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Глибоке розрядження** – якщо акумулятор повністю розрядите і не залишите його у такому стані на кілька днів, він перейде в так названий стан глибокого розрядження, вимірювана напруга без навантаження опуститься нижче 11 В, всередині елемента розпочнеться процес, який називається сульфациєю. Сірка яка від самого початку міститься в електроді, під дією розряду «просочиться» в активні маси свинцевих пластин. При зарядці повториться „виштовхування” і змішування сірки з розведеним водним електролітом, тобто збільшення концентрації кислоти. У зворотному випадку реагує зі свинцем, відбувається подальше окислення, активна маса свинцю міняється і стає сульфатом свинцю або сульфатом. У продовжувчій стадії цей процес незворотний, а акумулятор назавжди пошкоджений. Якщо акумулятор глибоко розрядити, зарядити його звичайним автоматичним зарядним пристроєм зазвичай неможливо. Як правило, ці зарядні пристрої не в змозі виявити напругу глибоко розрядженого акумулятора та процес зарядження зовсім не почнеться, або почнеться заряджатись, але не в змозі подолати внутрішній опір сульфатної батареї та перегрівання. Для відновлення з акумулятором зверніться до кваліфікованого сервісного центру. На глибоко розряджені та таким чином пошкоджені акумулятори гарантійний строк не поширюється
- **Піклування про акумулятор, що не потребує обслуговування** – основне правило по обслуговуванню свинцево-кислотних акумуляторів говорить: тримайте акумулятор, по можливості, постійно зарядженим. Якщо його потрібно розрядити = використовуйте (буде логічно якщо), відразу ж після його розрядження необхідно його знову зарядити.

## d) введення в експлуатацію

Під час введення в експлуатацію акумуляторних батарей завжди дотримуйтесь інструкцій виробника обладнання, для якої дана інструкція призначена. У разі сумніву краще проконсультуйтеся з експертами.

## RO|MD| Manual de utilizare

**Акумулятор де резерва (стаціонар) fără întreținere tip AGM (construcție VRLA, baterie cu plumb cu electrolit infiltrat – controlată prin supapă, potrivită pentru ALARME, surse de rezervă UPS, lumină de urgență, telecomunicații etc.)**

Аcest manual descrie punerea în funcțiune a diferitelor tipuri individuale de baterii – акумуляторів, întreținerea lor, manipulare în siguranță, depozitare și lichidarea.

### Observații importante:

- Fiecare baterie (element, акумулятор) este sursă chimică de energie electrică, conține compuși chimici solizi sau lichizi (caustice), care pot provoca vătămarea sănătății, bunurilor

ori mediului ambiant. De aceea, manipulați bateriile cu atenție sporită.

- Акумуляторul, ca sursă de energie electrică, este în stare de intervenție capabil să furnizeze oricând curent electric, iar aceasta și în împrejurări nedorite! Аtenție, și în cazul bateriei încărcate parțial, la contactul reciproc al ambelor conectoare (terminale) cu material conductibil (de ex. la manipulare neatentă, transport, depozitare etc.) are loc eliberarea necontrolată a unei cantități mari de energie electrică, așa numita SCURT-CIRCUITARE. În caz mai bun se ajunge doar la deteriorarea bateriei. În cel mai rău caz, dacă fenomenul este mai îndelungat (sunt de ajuns însă câteva secunde), poate provoca incendiu, chiar explozie, даune asupra bunurilor ori а mediului ambiant, dar nu în ultimul rând și vătămarea sănătății ori pericolirea vieții omului! De aceea, manipulați întotdeauna bateriile astfel, încât să evitați scurtcircuitarea!
- Батериile uzate și cele vechi neutilizate, bateriile și elementele funcționale ori nefuncționale devin automat după utilizare deșeu periculos, care în caz de lichidare neadecvată poate periclitа în mod serios mediul ambiant! În cea mai mare măsură акумуляторii conțin elemente chimice periculoase ori compuși acestora. Plumb, cadmiu, mercur, electrolit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), dar și alte substanțe toxice dăunătoare organismului uman. Sub influența unei depozitări încorecte acestea se pot elibera și contamina natura. De aceea, vă rugăm să nu depozitați bateriile și elementele uzate la deșeurі menajere! GRATUIT preluăm de la dumneavoastră orice акумуляторe și elemente uzate și asigurăm reciclarea ori lichidarea lor regulamentară și sigură. Conform legii privind deșeurіle, fiecare comună are obligația de а asigura a.n. baze de colectare, unde localitorii acesteia pot depune componentele periculoase ale deșeurilor menajere. Батериile și elementele uzate le puteți preda, de asemenea, la locul în care cumpărați altele noi.
- Акумуляторele în sine pot să difere semnificativ între ele. În cazul înlocuirii bateriei vechi cu alta nouă, trebuie să respectați indicațiile producătorului aparatului (sursei de rezervă – UPS, centralei etc.), care indică ce акумулятор este potrivit pentru consumatorul dat. Instalarea tipului de baterie necorespunzător poate să аibă ca urmare deteriorarea iremediabilă а dispozitivului. În asemenea caz nu se poate admite garanția nici din partea furnizorului baterie de rezervă, nici din partea producătorului aparatului respectiv.

### a) descriere

La bateria de rezervă, а.n. bateria VRLA (Valve Regulated Lead Acid – cu plumb și acid reglată cu supapă) eliberarea de gaze este controlată de а.n. supapă. Aceasta în practică înseamnă, că de fapt nu are loc niciun fel de emanații de aerosoli din electrolitul H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Supapă împiedică scurgerea de gaze și face față suprapresiunii până la 0,43 kPa. Construcția bateriei este bazată pe plumb și electrolit legat în microfibre de sticlă laminată (а.n. AGM – absorbed glass mat) sau excepțional în gel (conțin electrolit consolidat cu gel tixotrop – SiO<sub>2</sub>). Батериile de rezervă tip AGM sunt curent folosite în dispozitive de tipul UPS (surse de rezervă), EPS (semnalizare de incendiu electronică), EЗS (sisteme electronice de securitate), iluminare de urgență, aplicații de telecomunicații, dar și ca sursă de acțiune pentru electromotoare (scutere, jucării pentru copii și multe alte consumatoare).

### b) mentenanța, depozitarea și manipularea

Батериile staționare tip AGM sunt absolut fără întreținere. În timpul utilizării trebuie însă respectate regulile de bază, pentru а nu determina reducerea viabilității. Foarte importante sunt

condițiile de utilizare, mai ales temperatura mediului ambiant. Temperatura optimă de funcționare menționată de producător este de la 20 la 25 °C. În cazul depășirii permanente ori frecvente a acestor valori viabilitatea bateriei scade dramatic. În cazul temperaturilor de utilizare extrem de ridicate poate să intervină chiar și deteriorarea iremediabilă. Dacă bateria este expusă îndelungat la temperaturi de funcționare peste 40 °C, la care se accelerează toate procesele chimice, intervine gâzificarea substanțială și, astfel, suprapresiune în interiorul elementului. În asemenea împrejurări supapele nu mai reușesc să regleze această suprapresiune iar gazele acumulate nu reușesc să se evacueze. Acumulatorul se încălzește, iar cutia de plastic se deformează și își mărește volumul (practic se umflă). Durata viabilității bateriilor AGM specificată de producători, la respectarea condițiilor de utilizare optime, este între 4 și 12 ani, dependent de model. Datorită tehnologiei AGM este suprimat în mod eficient efectul autodescărcării. În timp bateriile clasice inundate pierd zilnic prin autodescărcare aproximativ 1 % din capacitate, la tipul AGM această valoare este substanțial mai mică. Este vorba în mare despre 1–3 % lunar (deci maxim 0,1 % zilnic)! Prin aceasta se prelungeste firesc durata de depozitare. Manipularea și utilizarea bateriilor de rezervă necesită doar respectarea regulilor de bază. Bateriile se pot utiliza în orice poziție. Poziția cu fundul în sus este însă cea mai puțin propice și nu se recomandă. Bateria nu poate fi depozitată ori utilizată în apropiere de foc deschis. Căderea de la înălțime ori loviturile puternice pot provoca deteriorare mecanică iremediabilă. În timpul depozitării, manipulării și utilizării nu este permisă unirea contactelor, existând pericol de scurtcircuitare. Ca urmare s-ar putea ajunge la deteriorarea bateriei, incendiu, vătămarea seninătății ori periclitarea vieții, eventual explozia bateriei. În cazul deteriorării mecanice a cutiei bateriei s-ar putea ajunge la scurgerea electrolitului (acidului), eventual la contactul cu pielea. Spălați imediat locul afectat cu apă curată și neutralizați cu săpun ori detergent. În cazul unui contact mai extins ori arsuri apelați cât mai urgent la ajutor medical.

### c) încărcarea

Înainte de începerea procesului încărcării asigurați-vă întotdeauna ce tensiune nominală are bateria dumneavoastră. Încărcarea bateriei trebuie efectuată cu o sursă de alimentare corespunzătoare ori încărcător, care are valoarea tensiunii de încărcare de 14,4 V pentru acumulator de 12V și 7,2 V pentru acumulator de 6V. În caz că încărcătorul ori sursa de alimentare nu are acești parametri, are loc încărcare incompletă, ceea ce duce la faptul că acumulatorul se va uza rapid și chiar deteriora, în caz extrem. În acest caz nu poate fi admisă reclamația acumulatorului. În continuare verificați, dacă încărcătorul dumneavoastră este potrivit pentru încărcarea tipului dat de acumulator (AGM, GEL) și dacă dispune de tensiune nominală corespunzătoare. Nu în ultimul rând, verificați, dacă încărcătorul este destul de puternic pentru încărcarea acumulatorului dumneavoastră ori dimpotrivă, dacă nu este prea puternic, deci iarăși necorespunzător, întrucât încarcă cu un curent prea puternic.

Încărcarea nu este nimic complicat, vă sfătuim cum să procedați. Dacă și în urma instrucțiunilor noastre veți avea nelămuriri, apelați întotdeauna de preferat în prealabil la sfatul unui specialist ori încredințați-i această activitate. De asemenea, puteți folosi manualul livrat cu încărcător.

Unele pasaje din articolul c) descriu situații, care sunt inutile din punct de vedere informativ pentru utilizatorii încărcătoarelor automate. De aceea, aceste capitole sunt marcate cu asterisc \*.

- **Tip acumulator** – vom descrie încărcarea acumulatorului fără întreținere tip AGM ori GEL.

- **Tensiune corectă** – asigurați-vă că încărcătorul dumneavoastră este reglat la tensiune nominală de încărcare corectă. Pentru baterie de 12V tensiunea de încărcare trebuie să fie de 14,4 V și pentru baterie de 6V tensiunea de încărcare ar trebui să fie de 7,2 V. Unele încărcătoare nu dispun de comutator, este deci îndestulător să verificați dacă corespund datele pe ambele componente (de ex. încărcător de 12 V și bateria la fel de 12 V).
- **Polaritate corectă** – înainte de punerea în funcțiune a încărcătorului verificați succesiunea polilor pe baterie și bornele pe cablurile încărcătorului, apoi conectați corect plus la plus și minus la minus, în caz contrar există pericol de scurtcircuitare.
- **Aerisirea** – asigurați-vă că ventilația (grila supapeilor din capacul de sus ori lateral al bateriei) nu este murdară ori astupată și gazele pot ieși liber din baterie în caz de necesitate. În cazul astupării există pericol de acumulare a gazelor în interiorul bateriei, respectiv deteriorare iremediabilă. Unele baterii nu dispun de grile ori acestea sunt ascuse.
- **Reglarea încărcătorului automat** – în caz că încărcătorul are mai multe posibilități de reglare, orientați-vă după manualul producătorului încărcătorului. De regulă se reglează curentul și tensiunea de încărcare. Instrucțiunile privind mărirea curentului de încărcare le puteți afla în alineatul următor. Dacă încărcătorul nu are reglaj, puneți-l în funcțiune prin introducerea cablului de alimentare în priză rețelei electrice de 202 V (230 V), cablurile cu cleme ar trebui să fie deja conectate la polurile bateriei.
- **Curent de încărcare\*** – în general, regula valabilă spune: încărcăți cu curent de mărirea unei zecimi (1/10) din capacitatea bateriei. Transpus în cifre, dacă aveți acumulator de 60Ah, încărcăți la 6 A ( $60 : 10 = 6$  A). Există formula de încărcare mai exactă, care spune că, curentul de încărcare ar trebui să fie egal cu un coeficient de 0,12 din capacitatea acumulatorului. Deci „ $I = 0,12 \times C$ ”. În practică, dacă aveți 60 Ah, atunci  $60 \times 0,12 =$  curent de încărcare 7,2 A. În ziua de azi, majoritatea utilizatorilor dispune de încărcătoare automate, în asemenea caz selecția doar încărcător potrivit cu un curent îndestulător în raport cu realitatea că timpul de încărcare este direct proporțional cu mărirea curentului de încărcare, daci pentru ca timpul de încărcate să nu fie inutil de lung (pentru 60 Ah curentul sub 1 A este prea mic). Și dimpotrivă, nu apelați la un încărcător prea puternic, pentru a nu obține un timp de încărcare prea scurt, ceea ce nu ar fi benefic pentru acumulatorul dumneavoastră (de ex. pentru 60 Ah curentul peste 14 A este prea puternic).
- **Mențiuni:** *dacă încărcăți cu curent de încărcare reglabil, încărcăți conform formulei „ $I = 0,12 \times C$ ” până la obținerea tensiunii de 14,2 V, apoi reduceți curentul la jumătate și continuați până la final (tensiunea ajunge la 14,4 V).*
- **Indicii ale încărcării depline\*** – în general este valabil că, bateria se încarcă pe perioada necesară atingerii indicatorilor încărcării depline. La baterii fără întreținere fără dopuri ori AGM cu electrolit absorbit nu se mai poate măsura densitatea, în niciun caz nu încercați să pătrundeți în interiorul bateriei! La baterie fără întreținere de 12 V cu plumb de tipul AGM ori GEL, încărcăți în mod curent cu încărcător manual, se poate estima starea încărcării prin măsurarea tensiunii la poluri în timpul încărcării. Valorile se pot interpreta astfel: 14,3 V = 90 la 95 % încărcat, 14,4 la 14,5 V = 100 % încărcat.
- **ATENȚIE** – la măsurarea urmăriți reglarea corectă a valorilor pe aparatul de măsurare – tensiune [V – voltage].

• **Încărcare rapidă\*** – În cazul necesității încărcării rapide este posibilă utilizarea excepțională a curentului de încărcare cu valoarea  $I = 1 \times C$  (deci în cazul nostru la baterie de 60Ah curentul de încărcare va fi 60 A). Cu acest curent încărcăți însă maxim 30 de minute! Aveți în vedere că, cu cât mai des veți folosi curent mai mare pentru încărcarea bateriei, cu atât va fi mai scurtă viabilitatea scontată a bateriei.

• **Capacitatea acumulatorului** – capacitatea actuală (starea încărcării) se poate stabili aproximativ cu aparate de măsură simple. Se pot folosi aparate pentru măsurare orientativă fără a pune în sarcină acumulatorul, dar și aparate de măsurare mai exacte, care măsoară rezistența internă. Viabilitatea actuală se poate stabili însă doar printr-un proces de diagnosticare complex, cu ajutorul unui aparat de testare scump, bazat pe principiul încărcării și descărcării. Această diagnosticare pe baterii mici poate să dureze câteva ore, iar la baterii mai mari chiar și câteva zile. Orice test efectuat cu scopul stabilirii capacității bateriei se recomandă a fi efectuat întotdeauna cu acumulator total încărcat și cu o pauză de minim 4 ore după încheierea încărcării. Stabilirea orientativă a capacității se poate efectua apoi cu aparat de măsurare simplu – voltmetru. Măsurăm fără sarcină, deci numai tensiunea fără consum de curent. Valorile măsurate le comparăm cu următorul tabel (menționate: la baterii vechi, utilitate mai îndelungat ori baterii deteriorate rezultatele măsurării pot fi eronate ori lipsite de valoare, asemenea baterii se pot identifica și măsura doar cu metode mai complexe):

Starea încărcării	Tensiunea măsurată
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

• **Descărcare totală** – dacă descărcați complet acumulatorul și îl lăsați astfel câteva zile, acesta intră în a.n. descărcare totală, tensiunea măsurată fără sarcină scade sub nivelul de 11 V, în interiorul elementului începe procesul numit sulfatare. Sulfur, conținut inițial în electrolit, sub influența descărcării se „absoarbe” în materiile active ale plăcilor de plumb. Prin încărcare ar interveni „expulzarea” repetată și amestecarea sulfului cu electrolitul apos diluat, deci mărirea concentrației acidului. În caz contrar însă, reacționează cu plumb, are loc altă oxidare, materiile active de plumb se transformă în sulfat de plumb, deci în sulfat. În stare avansată acest proces este ireversibil iar acumulatorul este deteriorat și ireparabil. Dacă acumulatorul ajunge în stare totală de descărcare, se întâmplă că, nu se poate încărcă cu încărcător automat obișnuit. De regulă, aceste încărcătoare ori nu sunt capabile de a identifica tensiunea în bateriile total descărcate și nu declanșează deloc procesul de încărcare, ori declanșează încărcarea, dar nu sunt capabile să depășească rezistența internă a acumulatorului sulfat și se supraîncălzesc.

Pentru reanimare încercați să încredințați acumulatorul în grija unui service de specialitate. La baterii total descărcate și astfel deteriorate nu se referă garanția.

• **Mentenanța acumulatorului fără întreținere** – regula de bază privind întreținerea bateriilor cu plumb spune: mențineți acumulatorul, pe cât posibil, încărcat în permanență.

Dacă există necesitatea descărcării lui = utilizării (ceea ce este logic), reîncărcați imediat după descărcare.

## d) punerea în funcțiune

La punerea în funcțiune a bateriilor staționare respectați întotdeauna indicațiile producătorului dispozitivului pentru care este destinată bateria. Respectați indicațiile de siguranță. În caz de neclarități cereți sfatul specialiștilor.

## LT| Naudojimo instrukcija

**Rezervinis (stacionarus) akumulatorius, kuriam nereikia priežiūros, tipas: AGM (VRLA dizainas):** vožtuvais reguliuojama švino rūgšties baterija su absorbuotu elektrolitu – tinkamas pavojaus signalams, NMS (nepertraukiamas maitinimo šaltiniams), pagalbiniam maitinimo blokams, avariniam apšvietimui, telekomunikacijoms ir kt.)

Šioje instrukcijoje aprašoma, kaip pradėti naudoti atskirų tipų baterijas (akumulatorius), taip pat aprašoma jų priežiūra, saugus tvarkymas, laikymas ir šalinimas.

### Svarbūs perspėjimai:

- Kiekviena baterija (elementas, akumulatorius) yra cheminis energijos šaltinis, kuriame yra kietųjų arba skystųjų cheminių junginių (ėsdinančių medžiagų), kurie gali pakenkti sveikatai, turtui ar aplinkai. Su baterijomis elkitės atsargiai.
- Paruoštas naudojimui akumulatorius gali tiekti elektros srovę bet kurio metu, net nepageidaujama atvejais! Net jei baterija įkraunama tik iš dalies, sujungus abu kontaktus (gnybtus) su laidžia medžiaga (pvz., neatsargiai tvarkant, transportuojant, laikant ir pan.), nekontroliuojamai išskiriamas didelis elektros energijos kiekis, t. y. ĮVYKSTA TRUMPASIS JUNGIMAS. Geriausia atveju jis sugadina tik bateriją. Blogiausia atveju, jei trumpasis jungimas yra ilgalaikis (tačiau pakanka net kelių sekundžių), jis gali sukelti gaisrą ar net sprogamą, galintį padaryti žalos turtui ar aplinkai, sužaloti ir atimti gyvybę! Visada naudokitės baterijomis taip, kad būtų išvengta trumpojo jungimo!
- Išeikvotos panaudotos ar senos nenaudotos baterijos, funkcinės ir nefunkcinės baterijos ir elementai automatiškai tampa pavojingomis atliekomis. Netinkamai šalinant galima sukelti didelį pavojų aplinkai! Daugeliu atvejų baterijose yra pavojingų cheminių elementų ar junginių: švino, kadmio, gyvsidabrio, elektrolitų (H2SO4) ir kitų žmogaus sveikatai kenksmingų nuodingų medžiagų. Netinkamai laikant šias medžiagas, jos gali patekti į aplinką ir ją užteršti. Neišmeskite išekvotų baterijų ir elementų kaip buitinių atliekų! Mes iš jūsų NEMOKAMAI priimsime naudotas baterijas ar elementus ir pasirūpinsime, kad jie būtų tinkamai perdirbti ar utilizuoti. Pagal Atliekų įstatymą kiekviena savivaldybė yra įpareigota įsteigti surinkimo punktus, į kuriuos piliečiai galėtų atvežti pavojingus komunalinių atliekų komponentus. Naudotas baterijas ir elementus taip pat galite atnešti į parduotuves, kuriose parduodamos naujos baterijos ir elementai.
- Atskiri akumulatorių tipai yra labai skirtingi. Keičiant seną bateriją į naują, būtina vadovautis įrenginio (pagalbinio maitinimo bloko – NMS ir kt.) gamintojo nurodymais, kuris akumulatoriaus tipas yra tinkamas konkrečiam prietaisui. Įdėjus netinkamo tipo baterijų, galima nepataisomai sugadinti prietaisą. Tokiems atvejams netaikoma nei pakaitinės baterijos tiekėjo, nei prietaiso gamintojo garantija.

## a) Aprašymas

Kaip rodo pavadinimas, VRLA baterijos (vožtuvais reguliuojami švino rūgšties baterijos) reguliuoja dujų išsiskyrimą vožtuvu. Praktikoje tai reiškia, kad iš H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> elektrolito beveik nuteka aerosoliai. Vožtuvas neleidžia nutekėti dujoms ir gali atlaikyti iki 0,43 kPa slėgį. Baterijos pagrindas yra švinas ir elektrolitai, sustvirtinti stiklo mikropluoštu (vadinamoju AGM – absorbuojančiu stiklo kilimėliu) arba retesniais atvejais – geliu (sudėtyje turinčiu tikstropiniu geliu sutirštinto elektrolito – SiO<sub>2</sub>). AGM rezervinės baterijos dažniausiai naudojamos tokiuose prietaisuose kaip NMS, elektrinės gaisro pavojaus signalo sistemos, elektrinės apsaugos sistemos, avarinis apšvietimas, telekomunikacijos, bet taip pat ir kaip elektros variklių (motorolerių, vaikiškų žaislų ir daugelio kitų prietaisų) energijos šaltinis.

## b) Priežiūra, laikymas ir naudojimas

Stacionarioms AGM tipo baterijoms priežiūra nereikalinga. Tačiau naudojantis reikia laikytis pagrindinių taisyklių, kad nesutrumpėtų jų naudojimo laikas. Labai svarbios yra veikimo sąlygos, ypač aplinkos temperatūra. Optimali gamintojo nustatyta darbinė temperatūra yra nuo 20 iki 25 °C. Ilgai arba dažnai viršijant šias vertes, gerokai sutrumpėja baterijos naudojimo laikas. Ypač aukšta darbinė temperatūra netgi gali padaryti negrįžtamą žalą. Jei bateriją ilgą laiką veikia aukštesnė nei 40 °C temperatūra, pagreiteja visi cheminiai procesai, todėl padidėja dujų išsiskyrimas ir slėgis kameros viduje. Tokiomis aplinkybėmis vožtuvai nebegali reguliuoti slėgio, o susikaupusios dujos neišleidžiamos pakankamai greitai. Baterija įkaista ir plastikinis korpusas deformuojasi bei padidėja jo tūris (jis išsiučia tikrąja to žodžio prasme). Gamintojų nurodytas AGM baterijų naudojimo laikas, atsižvelgiant į optimalias eksploatacavimo sąlygas, yra nuo 4 iki 12 metų, atsižvelgiant į modelį. AGM technologija labai veiksmingai sumažina savaiminį išsikrovimą. Nors klasikinės pagerintos baterijos savaime išsikrauna maždaug 1 % talpos per dieną, AGM baterijos išsikrauna maždaug 1–3 % per mėnesį (t. y. ne daugiau kaip 0,1 % per dieną)! Tai savaime padidina jų galiojimo laiką. Norint tvarkyti ir naudoti rezervines baterijas, pakanka laikytis pagrindinių baterijų naudojimo principų. Baterijas galima naudoti bet kurioje padėtyje. Tačiau mažiausiai tinka ir nerekomenduojama naudoti bateriją aukštyn kojomis. Baterijos negalima laikyti ar eksploatuoti šalia atviros liepsnos. Kritimas iš didelio aukščio ar didelės jėgos poveikis gali padaryti nepataisomą mechaninę žalą. Baterijos gnybtai eksploatacavimo, tvarkymo ar laikymo metu neturi būti sujungti vienas su kitu, kad būtų išvengta trumpojo jungimo. Trumpasis jungimas gali sugadinti bateriją, sukelti gaisrą ar sprogamą, dėl kurio galite susižaloti ar net mirti. Jei baterijos korpusas mechaniškai pažeidžiamas, iš baterijos gali ištekėti elektrolitas (ėsdinanti medžiaga) ir susiliesti su oda. Nedelsdami nuplaukite paveiktas odos vietas vandeniu ir neutralizuokite milu ar soda. Didesnio sąlyčio ar rūgštinio nudegimo atveju kuo greičiau kreipkitės į gydytoją.

## c) Įkrovimas

Prieš pradėdami įkrovimo procesą, patikrinkite baterijos vardinę įtampą. Bateriją reikia įkrauti naudojant tinkamą maitinimo šaltinį arba įkroviklį, kurio įkrovimo įtampa yra 14,4 V (12 V baterijoms) ir 7,2 V (6 V baterijoms). Jei įkroviklis ar maitinimo šaltinis neatitinka šių parametru, baterija ne visiškai įkraunama, dėl to jis greitai išsenka, o kraštutiniaus atvejais sugenda. Nusiskundimai dėl tokio neigiamo poveikio nepriimami. Taip pat patikrinkite, ar jūsų įkroviklis tinka konkreataus tipo baterijoms (AGM, GEL) įkrauti ir ar jo vardinė įtampa tinkama. Paskutinis, bet ne mažiau svarbus dalykas: patikrinkite, ar įkroviklis pakankamai galingas baterijai įkrauti, ar jis nėra per daug galingas, todėl netinkamas, nes jo įkrovimo srovė per didelė.

Įkrauti baterijas nėra sunku. Štai paprastos rekomendacijos, kurių reikia laikytis. Jei perskaitė šias instrukcijas vis dar abejojate, visada geriausia iš anksto pasikonsultuoti su specialistu arba paprašyti, kad jis įkrautų bateriją už jus. Taip pat galite naudotis instrukcija, kuri buvo pridėta prie įkroviklio.

Kai kurios c skyriuje aprašytos situacijos neaktualios naudojant automatinius įkroviklius. Tie skyriai yra pažymėti žvaigždute \*.

- **Akumulatoriaus tipas** – aprašyme AGM arba GEL tipo akumuliatorių, kuriems nereikia priežiūros, įkrovimą.
- **Tinkama įtampa** – įsitikinkite, kad nustatyta tinkama įkroviklio vardinė įkrovimo įtampa. 12 V baterijų įkrovimo įtampa turi būti 14,4 V, o 6 V baterijų – 7,2 V. Kai kurie įkrovikliai neturi jungiklio. Tokiu atveju tiesiog patikrinkite, ar abiejų komponentų duomenys sutampa (pvz., 12 V įkroviklis ir 12 V baterijos).
- **Teisingas poliškumas** – prieš įjungdami įkroviklį, patikrinkite, ar baterijos poliai ir įkroviklio laidų gnybtai sutampa, t. y. prijunkite neigiamą gnybtą prie neigiamo poliaus ir teigiamą gnybtą prie teigiamo poliaus. Priešingu atveju gali susidaryti trumpasis jungimas.
- **Vėdinimas** – patikrinkite, ar ventilacija (vožtuvos angos baterijos dangtelio viršuje arba šone) yra švari ir neužkimšusi, ir iš baterijos prireikus gali laisvai išeiti dujos. Jei ventilacijos angos yra užsikimšusios ar uždenotos, baterijos viduje gali kauptis dujos, galinčios padaryti nepataisomas žalias. Kai kuriose baterijose nėra ventilacijos angų arba jos yra paslėptos.
- **Automatinio įkroviklio nustatymas** – jei įkroviklis turi kelias nustatymo parinktis, laikykites įkroviklio gamintojo pateiktų instrukcijų. Įprastai galima nustatyti įkroviklio įkrovimo įtampą ir srovę. Kitoje pastraipoje rasite instrukcijas apie reikalingą įkrovimo srovę. Jei įkroviklis neturi nustatymų, įjunkite jį įkišdami maitinimo laidą į 220 V (230 V) maitinimo tinklo lizdą; laidai su gnybtais jau turėtų būti prijungti prie baterijos polių.
- **Įkrovimo srovė\*** – bendroji taisyklė: įkraukite naudodami srovę, lygią dešimtdaliaui (1/10) baterijos talpos. Skaitmeninė išraiška: jeigu baterija yra 60 Ah, įkraukite ją naudodami 6 A (60 : 10 = 6 A) srovę. Yra dar tikslesnė įkrovimo formulė, kuri nurodo, kad įkrovimo srovė turėtų būti lygi 0,12 padauginus iš akumuliatoriaus talpos. T. y.  $I = 0,12 \times C$ . Praktiškai, jei turite 60 Ah akumuliatorių, tada  $60 \times 0,12 = 7,2$  A įkrovimo srovė.

Šiais laikais dauguma naudotojų turi automatinius įkroviklius. Tokiu atveju tiesiog pasirinkite tinkamą įkroviklį ir pakankamą srovę. Tačiau atsižvelkite į tai, kad įkrovimo laikas yra tiesiogiai proporcingas įkrovimo srovei. Įkrovimas neturėtų trukti nepagrįstai ilgai (pvz., 1 A įkrovimo srovė yra per silpna 60 Ah baterijai). Ir atvirščiai, nesirinkite per daug galingo įkroviklio, kad įkrovimas nebūtų nepagrįstai greitas. Toks įkrovimas ilgai nei kenkia akumuliatoriui (pvz., didesnė nei 14 A įkrovimo srovė yra per stipri 60 Ah baterijai).

**Pastaba:** jei jūsų įkroviklis leidžia reguliuoti įkrovimo srovę, įkraukite pagal formulę  $I = 0,12 \times C$ , kol pasieksite 14,2 V įtampą; tada sumažinkite srovę perpus ir tęskite, kol įkrovimas bus baigtas (įtampa pasieks 14,4 V).

- **Visiško įkrovimo požymiai\*** – įprastai bateriją reikia įkrauti iki galo. Baterijos bus dangteliai, kurioms nereikia priežiūros, arba AGM baterijos su absorbuotu elektrolitu nebeleidžia matuoti energijos tankio; jokiū būdu nebandykite įsilaužti į bateriją! 12 V AGM arba GEL tipo švino rūgšties baterijos, kuriai nereikia priežiūros, įprastai įkrautos rankiniu būdu, įkrovimo būseną gali būti įvertinta išmatuojant polių įtampą įkrovimo metu. Reikšmių vertinimas: 14,3 V = nuo 90 iki 95 % įkrauta, nuo 14,4 iki 14,5 V = 100 % įkrauta.

**ISPĒJIMAS** – įsitikinkite, kad teisingai nustatėte matavimo prietaiso išmatuotą kiekį pagal įtampą [V].

• **Greitas įkrovimas\*** – išimtiniais atvejais, kai reikalingas greitas įkrovimas, galima naudoti įkrovimo srovę  $I = 1 \times C$  (mūsų pavyzdyje apie 60 Ah bateriją įkrovimo srovė būtų 60 A). Tačiau tokiu būdu įkraukite ne ilgiau kaip 30 minučių! Atminkite, kad kuo dažniau akumuliatoriui įkrauti naudojate didesnę įkrovimo srovę, tuo trumpesnis baterijos naudojimo laikas.

• **Akumuliatoriaus talpa** – esamą akumuliatoriaus talpą (įkrovimo būseną) galima nustatyti naudojant paprastus matavimo prietaisus. Apytiksliai matavimui galite naudoti abu įtaisus, nesukeldami apkrovos akumuliatoriui, ir tikslesnius įtaisus, matuojančius vidinę varžą. Tačiau norint tiksliai nustatyti akumuliatoriaus naudojimo laiką, reikia atlikti sudėtingą diagnostikos procesą naudojant brangų bandymo prietaisą, kuris iškrauna ir įkrauna akumuliatorių. Tokia diagnostika gali užkrauti iki kelių valandų mažų baterijų atveju ir iki kelių dienų didelių baterijų atveju. Bet kurį baterijos talpos bandymą rekomenduojama atlikti tik su visiškai įkrautu akumuliatoriumi ir nuo paskutinio įkrovimo praėjus bent 4 valandoms. Apytikslį talpos matavimą galima atlikti naudojant paprastą matavimo prietaisą, vadinamą voltmetru. Matuokite be apkrovos, t. y. matuokite tik įtampą be srovės netekėjimo. Palyginkite išmatuotas vertes su šia lentele (pastaba: pažeistų baterijų ar senų baterijų, kurios buvo naudojamos ilgą laiką, matavimo rezultatai gali būti klaidingi arba visiškai neteisingi; tokias baterijas galima būti identifiuoti ir išbandyti tik naudojant sudėtingesnius metodus):

Įkrovimo būsena	Išmatuota įtampa
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

• **Gilus iškrovimas** – jei visiškai iškrausite akumuliatorių ir paliksite jį tokios būsenos kelioms dienoms, pasieksite vadinamojo gilaus iškrovimo būseną; išmatuota įtampa esant nuliniai apkrovai nukris žemiau 11 V, o narvelių viduje prasidės procesas, vadinamas sulfacija. Elektrolite esanti siera dėl išsikrovimo įsigeria į švino plokštelių veiklįją medžiagą. Įkrovimas vėl „išjudina“ ir sumaišo sierą su praskiestu, vandeniniu elektrolitu, todėl padidėja rūgšties koncentracija. Tačiau jei baterija neįkraunama, siera reaguoja su švinu, todėl paskui oksiduojasi, o aktyvioji švino medžiaga virsta švino sulfidu, dar vadinamu sulfatu. Šis procesas vėlyvoje stadijoje yra negrįžtamas ir akumuliatorius nepataisomai sugadinamas. Jei akumuliatorius pasiekia gilaus išsikrovimo būseną, neretai jo nebeįmanoma įkrauti naudojant standartinį automatinį įkroviklį. Tokie įkrovikliai įprastai nesugeba aptikti išsikrovusios baterijos įtampą ir visai nepradeda krauti arba pradeda krauti, tačiau nesugeba įveikti sulfacijos paveikto akumuliatoriaus vidinės varžos ir perkaista. Norėdami pabandyti atkurti akumuliatorių, nuneškite jį į profesionalų techninės priežiūros centrą. Giliai išsikrovusiems ir tokiu būdu sugadintiems akumuliatoriams garantija netaikoma.

• **Akumuliatoriai, kuriems reikia arba nereikia priežiūros** – pagrindinė švino rūgšties akumuliatorių priežiūros taisyklė: jei įmanoma, laikykite akumuliatorių nuolat įkrautą. Jei jums

reikia jį iškrauti = išnaudokite (ką daryti yra logiška), o paskui nedelsdami pakraukite.

## d) Baterijos naudojimas

Pradėdami naudoti stacionarias baterijas, visada laikykitės prietaiso, kuriame baterija bus naudojama, gamintojo nurodymų. Laikykitės saugos instrukcijų. Kitus abejonių, visada geriau pasitarti su specialistais.

## LVI Lietošanas rokasgrāmata

**Bezpakopes rezerves (stacionārais) akumulators, tips: AGM (VRLA konstrukcija: ar vārstu regulējams svina un skābes akumulators ar absorbētu elektrolītu, piemērots signalizācijām, nepārtrauktās barošanas avotiem (UPS), papildu barošanas avotiem, avārijas apgaismojumam, telekomunikācijām u. c.)** Šajā rokasgrāmātā ir aprakstīts, kā uzsākt dažādu veidu akumulatoru ekspluatāciju, kā arī to apkope, droša lietošana, glabāšana un utilizācija.

### Svarīgi brīdinājumi

- Jebkurš akumulators (elements) ir ķīmisks enerģijas avots, kura sastāvā ir cietas vai šķidrās ķīmiskās (kodīgas) vielas, kas var būt kaitīgas veselībai, priekšmetiem vai videi. Rīkojieties ar akumulatoriem piesardžīgi.
- Ja akumulators ir gatavs lietošanai, tas jebkurā laikā var piegādāt elektrisko strāvu, pat tad, kad to nevēlaties! Pat ja akumulators ir tikai daļēji uzlādēts, savienojot abus kontaktus (spaiļes) ar vadu materiālu (piemēram, neuzmanīgas apiešanās, transportēšanas, uzglabāšanas laikā u. c.), nekontrolēti izdalās liels daudzums elektroenerģijas, tas ir, notiek IŠSLĒGUMS. Labākajā gadījumā tas tikai sabojās akumulatoru. Sliktākajā gadījumā, ja īsslēgums ir ilgstošs (taču pietiek pat ar dažām sekundēm), var izcelties ugunsgrēks vai pat notikt sprādziens, izraisot materiālu vai vides kaitējumu, traumas un apdraudot dzīvību. Vienmēr rīkojieties ar akumulatoriem tā, lai nepieļautu īsslēgumus!
- Lietoti akumulatori un veci nelietoti akumulatori, derīgi un nederīgi akumulatori un elementi, ja tie ir nolietojušies, automātiski ir uzskatāmi par bīstamiem atkritumiem. Nepareiza utilizācija var radīt nopietnu apdraudējumu apkārtējai videi. Akumulatoru sastāvā parasti ir bīstami ķīmiskie elementi vai savienojumi: svins, kadmijs, dzīvsudrabs, elektrolīts (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) un citas indīgas vielas, kas ir kaitīgas cilvēka veselībai. Nepareiza uzglabāšana var izraisīt šo vielu izdalīšanos vidē un radīt piesārņojumu. Lūdzu, neizmetiet nolietotos akumulatorus un elementus kopā ar sadzīves atkritumiem! Pieņemsim nolietotos akumulatorus vai elementus BEZ MAKSAS un nodrošināsim to pareizu pārstrādi vai iznīcināšanu. Saskaņā ar tiesību aktiem par atkritumu apsaimniekošanu katrai pašvaldībai ir pienākums nodrošināt savākšanas punktus, kur iedzīvotāji var nodot sadzīves atkritumu bīstamās daļas. Lietotos akumulatorus un elementus var nodot arī veikalos, kas tirgo jaunus.
- Dažādi akumulatoru veidi ievērojami atšķiras cits no cita. Nomainot veco akumulatoru ar jaunu, ir jāievēro ierīces (nepārtrauktās barošanas avota UPS u. c.) ražotāja norādījumi par to, kāda veida akumulators ir piemērots attiecīgajai ierīcei. Uzstādot nepiemērota veida akumulatoru, ierīce var tikt neatgriezeniski bojāta. Uz šādiem gadījumiem neattiecas ne nomainītā akumulatora ražotāja, ne arī ierīces ražotāja sniegtā garantija.



## a) Apraksts

Kā minēts nosaukumā, VRLA (ar vārstu regulējami svina un skābes) akumulatori regulē gāzes izdalīšanos ar vārsta palīdzību. Praksē tas nozīmē, ka nenotiek tikpat kā nekāda vai nekāda aerosola noplūde no H2SO4 elektrolīta. Vārsts bloķē gāzu noplūdi un spēj izturēt līdz 0,43 kPa. Akumulatora konstrukcijas pamatā ir svins un elektrolīts, ko satur stikla mikrošķiedras (tā dēvēta AGM jeb absorbējoša stiklšķiedra) vai retākos gadījumos želeļa (ar tiksotropu SiO2 želeļu sabiezināts elektrolīts). AGM rezerves akumulatorus parasti izmanto tādās ierīcēs kā UPS, elektriskās ugunsgrēka trauksmes sistēmas, elektriskās drošības sistēmas, avārijas apgaismojumam, telekomunikācijām, kā arī kā enerģijas avotu ekoloģiskiem (motorolleriem, bērnu rotaļlietām un daudzām citām ierīcēm).

### b) Kopšana, uzglabāšana un lietošana

AGM tipa stacionārajiem akumulatoriem nav nepieciešama apkope. Tomēr lietošanas laikā ir jāievēro pamata noteikumi, lai nepieļautu to kalpošanas ilguma mazināšanos. Ļoti svarīgi ir lietošanas apstākļi, jo īpaši apkārtējās vides temperatūra. Ražotāja noteiktā optimālā darba temperatūra ir no 20 līdz 25 °C. Ilgstoši vai bieži pārsniedzot šo vērtību, būtiski saīsina akumulatora kalpošanas laiks. Ļoti augsta lietošanas temperatūra var radīt neatgriezeniskus bojājumus. Ja akumulators ilgstoši tiek darbināts temperatūrā, kas pārsniedz 40 °C, visi ķīmiskie procesi tiek paātrināti, tā rezultātā pieaug gāzes izdalīšanās un līdz ar to paaugstinās spiediens šūnā. Šādos apstākļos vārsti vairs nespēj regulēt spiedienu un uzkrāt gāze netiek izlaista pietiekami savlaicīgi. Akumulatorus sakarst un tā plastmasas korpusi deformējas un izplešas (būtiībā „uzpūšas”). Ražotāju norādītais AGM akumulatoru kalpošanas laiks atkarībā no modeļa ir no 4 līdz 12 gadiem ar nosacījumu, ka tiek ievēroti optimāli lietošanas apstākļi. AGM tehnoloģija ir ļoti efektīva pašizlādes mazināšanai. Kamēr klasisko skābes akumulatoru pašizlādes ātrums ir aptuveni 1% ietilpības dienā, AGM akumulatori izlādējas par aptuveni 1–3% mēnesi (tas ir, ne vairāk kā 0,1% dienā). Ir skaidrs, ka tas paildina to uzglabāšanas laiku. Apejoties ar rezerves akumulatoriem un lietojot tos, ir vienkārši jāievēro akumulatoru lietošanas pamatprincipi. Akumulatoru ir atļauts lietot jebkādā novietojumā. Tomēr akumulatora lietošana vertikāli apgriezti stāvoklī ir vismazāk piemērota un nav vēlama. Akumulatoru nedrīkst uzglabāt un lietot atklātās liesmas tuvumā. Kritiens no liela augstuma vai spēcīgi triecieni var izraisīt neatgriezeniskus mehāniskus bojājumus. Lietošanas, pārvietošanas vai uzglabāšanas laikā nedrīkst pieļaut akumulatora spaiļu savstarpēju savienošanu, lai nenotiktu īsslēgums. Īsslēgums var sabojāt akumulatoru, izraisīt ugunsgrēku vai sprādzienu, radot nopietnas vai pat nāvējošas traumas. Ja akumulatora apvalks ir pakļauts mehāniskiem bojājumiem, no akumulatora var izplūst elektrolīts (kodīga viela), kas var nonākt saskarē ar ādu. Nekavējoties nomazgājiet visas skartās ādas vietas ar ūdeni un neitralizējiet skābi ar ziepēm vai sodu. Lielākas saskares vai skābes radītu apdegumu gadījumā pēc iespējas drīzāk vērsieties pie ārsta.

### c) Uzlāde

Pirms uzlādes uzsākšanas pārbaudiet akumulatora nominālo spriegumu. Akumulatora uzlādēšanai ir jāizmanto piemērots strāvas avots vai lādētājs ar 14,4 V spriegumu 12 V akumulatoriem un 7,2 V spriegumu 6 V akumulatoriem. Ja lādētājs vai strāvas avots neatbilst šiem parametriem, akumulators netiks pilnībā uzlādēts, tādējādi tas ātrāk izlādēsies un ārkārtējos gadījumos neatgriezeniski nolietosies. Pretenzijas par šādām nevēlamām sekām netiek pieņemtas. Pārliecinieties arī, ka lādētājs ir piemērots noteikta veida akumulatoru (AGM, želejas) lādēšanai un tam ir pareizs nominālais spriegums. Visbeidzot, pārbaudiet, vai lādētājs ir pietiekami jaudīgs, lai uzlādētu

akumulatoru, un vai tas nav pārāk jaudīgs un tādējādi arī nepiemērots, jo tam ir pārāk augsta uzlādes strāva.

Akumulatoru uzlāde ir vienkārša. Turpinājumā ir vienkārši norādījumi, kas ir jāņem vērā. Ja, arī izlasot šos norādījumus, jums nav pilnīgas skaidrības, vienmēr ir ieteicams konsultēties ar speciālistu vai lūgt speciālistam uzlādēt akumulatoru. Varat arī izmantot lādētāja komplektācijā iekļauto rokasgrāmatu. Dažās c) nodaļas sadaļās ir aprakstītas situācijas, kurās sniegtā informācija neattiecas uz automātisko uzlādes ierīču lietotājiem. Šīs sadaļas ir apzīmētas ar zvaigznīti \*.

- **Akumulatora veids** – ir aprakstīta AGM vai želejas bezapkopes akumulatoru uzlāde.
- **Pareizs spriegums** – pārliecinieties, ka lādētājam ir iestatīts pareizs nominālais uzlādes spriegums. Uzlādes spriegumam ir jābūt 14,4 V 12 V akumulatoriem un 7,2 V 6 V akumulatoriem. Dažiem lādētājiem nav slēdža. Tādā gadījumā vienkārši pārbaudiet, vai abu komponentu dati sakrīt (piemēram, 12 V lādētājs un 12 V akumulatori).
- **Pareiza polaritāte** – pirms lādētāja ieslēgšanas pārbaudiet, vai akumulatora poli sakrīt ar lādētāja kabeļu spailēm, tas ir, negatīvo spaili savienojiet ar negatīvo polu un pozitīvo spaili ar pozitīvo polu. Pretējā gadījumā pastāv īsslēguma risks.
- **Ventilācija** – pārbaudiet, vai ventilācijas atveres (vārstu atveres uz akumulatora vāka augšpusē vai sānos) ir tīras un nenosprostotas un gāze var brīvi izplūst no akumulatora, kad tas ir nepieciešams. Ja ventilācijas atveres ir aizsprostotas vai aizklātas, akumulatora iekšpusē var uzkrāties gāze, kas var radīt neatgriezeniskus bojājumus. Dažiem akumulatoriem nav atveru vai atveres ir paslēptas.
- **Automātiskā lādētāja iestatīšana** – ja lādētājam ir vairāki iespējamie iestatījumi, rīkojieties saskaņā ar lādētāja ražotāja norādījumiem. Parasti lādētājam ir iespējams iestatīt lādēšanas spriegumu un strāvu. Nākamajā rindkopā ir sniegti norādījumi par nepieciešamo uzlādes strāvu. Ja lādētājam nav iestatījumu, ieslēdziet to, pievienojot barošanas vadu 220 V (230 V) kontaktlīdzai; kabeļiem ar spailēm jau ir jābūt pievienotiem akumulatora poliēm.
- **Uzlādes strāva** – aptuvenus nosacījumus: lādējiet ar strāvu, kas atbilst vienai desmitdaļai (1/10) akumulatora ietilpības. Skaitliskā izteiksmē: ja jums ir 60 Ah akumulators, lādējiet to ar 6 A strāvu (60:10 = 6 A). Ir arī precīzāka uzlādes formula, kas nosaka, ka uzlādes strāvu iegūst, reizinot akumulatora ietilpību ar 0,12. Tas ir,  $I = 0,12 \times C$ . Praksē: ja jums ir 60 Ah akumulators, uzlādes strāva ir  $60 \times 0,12 = 7,2$  A. Mūsdienās lielākajai daļai lietotāju ir pieejami automātiskie lādētāji. Tādā gadījumā vienkārši izvēlieties atbilstošu lādētāju ar pietiekamu strāvu. Tomēr ņemiet vērā, ka uzlādes laiks ir tieši proporcionāls uzlādes strāvai. Uzlāde nedrīkst būt nevajadzīgi ilga (piemēram, 1 A uzlādes strāva ir pārāk zema 60 Ah akumulatoram). Un otrādi – neizvēlieties pārāk jaudīgu lādētāju, lai lādēšana nebūtu pārāk ātra. Tāda uzlāde ilgtermiņā ir kaitīga akumulatoram (piemēram, lādēšanas strāva vairāk nekā 14 A ir pārāk augsta 60 Ah akumulatoram).
- **Piezīme: ja jūsu lādētājs ļauj regulēt uzlādes strāvu, veiciet uzlādi pēc formulas  $I = 0,12 \times C$ , līdz sasniedziet 14,2 V spriegumu, tad samaziniet strāvu uz pusi un turpiniet, līdz uzlāde ir pabeigta (spriegums sasnies 14,4 V).**
- **Pilnīgas uzlādes pazīmes\*** – akumulatorus parasti ir jāuzlādē pilnībā. Bezapkopes akumulatoriem bez vāciņiem vai AGM akumulatoriem ar absorbētu elektrolītu vairs nav iespējams izmērīt elektrolīta blīvumu. Nekādā gadījumā nemēģiniet atvērt akumulatoru! Ar manuālo lādētāju standarta veidā uzlādēta 12 V bezapkopes AGM vai želejas tipa svina un skābes akumulatora uzlādes līmeni var noteikt, izmērot spriegumu



pie poliēm uzlādes laikā. Vērtībām ir šāda nozīme: 14,3 V = uzlāde no 90 līdz 95%, no 14,4 līdz 14,5 V = 100% uzlāde.

**BRĪDINĀJUMS:** obligāti pareizi iestatiet mērierīces režīmu – spriegumu (V).

• **Ātrā uzlāde\*** – izņēmuma gadījumos, kad ir nepieciešama ātra uzlāde, ir iespējams izmantot  $I = 1 \times C$  uzlādes strāvu (mūsu piemērā 60 Ah akumulatoram uzlādes strāva būtu 60 A). Tomēr šādi lādēt drīkst ne ilgāk kā 30 minūtes! Ņemiet vērā: jo biežāk akumulatora uzlādēšanai izmanto augstāku uzlādes strāvu, jo īsāks ir gaidāmais akumulatora kalpošanas laiks.

• **Akumulatora ietilpība** – akumulatora pašreizējo ietilpību (uzlādes stāvokli) var noteikt, izmantojot vienkāršas mērierīces. Var izmantot gan ierīces aptuveni mērījumiem, nenoslogojot akumulatoru, gan precīzākas ierīces, kas mēra iekšējo pretestību. Tomēr precīzai akumulatora kalpošanas laika noteikšanai ir nepieciešams sarežģīts diagnostikas process ar dārgu testēšanas ierīci, kas izlādē akumulatoru. Šāda diagnostika var ilgt vairākas stundas maziem akumulatoriem un vairākas dienas lielākiem akumulatoriem. Jebkādu testēšanu akumulatora ietilpības noteikšanai ir ieteicams veikt tikai ar pilnībā uzlādētu akumulatoru un vismaz četras stundas pēc pēdējās uzlādes. Aptuveni izmērīt ietilpību var ar vienkāršu mērierīci – voltmetru. Veiciet mērījumu bez slodzes, tas ir, mēriet tikai spriegumu bez strāvas patēriņa. Salīdziniet izmērītās vērtības ar šo tabulu (piezīme: mērījumu rezultāti var būt neprecīzi pilnīgi bojātiem vai veciem akumulatoriem, kas ir lietoti jau ilgu laiku; šāds akumulatorus var atšķirt un pārbaudīt tikai ar sarežģītākām metodēm):

Uzlādes līmenis	Izmērītais spriegums
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

• **Dziļā izlāde** – ja ļaujāt akumulatoram pilnībā izlādēties un atstājat to šādā stāvoklī vairākas dienas, iestāsies tā dēvētais dziļās izlādes stāvoklis; izmērītās spriegums bez slodzes nokritīsies zem 11 V un akumulatora elementu iekšienē sāksies process, ko sauc par sulfāciju. Sērs, kas sākotnēji ir elektrolīta sastāvā, izlādes rezultātā „iesūcas” svina plākšņu aktīvajā materiālā. Atkārtota uzlāde no jauna „izspiedīs” sēru un sajauks to ar izšķīdušo, atšķaidīto elektrolītu, paaugstinot skābes koncentrāciju. Savukārt, ja uzlāde netiek veikta, sērs reaģē ar svinu, notiek tālāka oksidēšanās un aktīvais svina materiāls pārvēršas par svina sulfīdu jeb sulfātu. Šis process, ja tas ir attīstījies, ir neatgriezenisks un akumulators kļūst neatgriezeniski bojāts. Ja akumulators nonāk dziļās izlādes stāvoklī, to parasti nevar uzlādēt ar parastu automātisko lādētāju. Šādi lādētāji parasti vai nu nespēj noteikt izlādētā akumulatora spriegumu un nesāk uzlādēt vispār, vai arī sāk uzlādēt, bet nespēj pārvarēt akumulatora sulfācijas izraisīto iekšējo pretestību un pārkarst. Lai mēģinātu atjaunot akumulatoru, vērsieties profesionālā servisa centrā. Uz šādā veidā sabojātiem akumulatoriem dziļās izlādes stāvoklī garantija neattiecas.

• **Bezapkopas akumulatoru kopšana** – svina un skābes akumulatoru uzturēšanas galvenais noteikums ir šāds: ja iespējams, akumulatoram vienmēr ir jābūt uzlādētā stāvoklī.

Ja tas izlādējas lietošanas laikā (kas, protams, notiek), uzreiz pēc tam uzlādējiet to.

## d) Akumulatora ekspluatācijas uzsākšana

Uzsākot stacionāro akumulatoru ekspluatāciju, vienmēr ņemiet vērā ierīces, kurā ir paredzēts izmantot akumulatoru, ražotāja norādījumus. Ņemiet vērā drošības instrukcijas. Ja rodas šaubas, vienmēr ir ieteicams konsultēties ar speciālistiem.

## EEI Kasutusjuhend

**Hooldusvaba varuaku (stacionaarne), tūp: AGM (VRLA disain): klapīga reguleeritav pliiaku elektrolūddīga – sobib alarmidele UPS-ile, lisatoiteüksustele, avariituledele, kaugsidele jne)**

Selles juhendis kirjeldatakse eri tūpi aku (akumulaatorite) kasutamist, nende hooldamist, ohut kāsitsemist, ladustamist ja kasutuselt kõrvaldamist.

### Tāhtsad hoiatused:

- Iga aku (akumulaator) on keemiline toiteallikas, mis sisaldab tahkeid või vedelaid keemilisi ühendeid (soovitavaid aineid), mis võivad kahjustada tervist, vara ja keskkonda. Kāsitsege akusid ettevaatlikult.
- Kui aku on kasutusvalmis, suudab see tagada elektrivoolu igal ajal, isegi soovimatutes oludes! Isegi kui aku on vaid osaliselt laetud, vallandub mõlema klemmi ühendamiselt elektrit juhtiva materjaliga (nt hoolimatul kāsitsemisel, transportimisel, ladustamisel jne) suur kogus elektrienergiat, st tekib LÜHIS. Heal juhul kahjustada see ainult akut. Halvemal juhul on lühis pikaajaline (juba paarist sekundist piisab) ja võib põhjustada tulekahju või plahvatuset, mille tulemusel võite saada viga või surma ning kahjustada vara või keskkonda. Kāsitsege akusid nii, et lühise tekkimine oleks vālditud.
- Kasutatud või vanad kasutamata akud, toimivad ja mitte-toimivad akud muutuvad tūhjenedes automaatselt ohtlikuks jäätmeks. Vale kasutuselt kõrvaldamine võib keskkonda tõsiselt kahjustada. Enamikel juhtudel sisaldavad akud järgmiseid ohtlikke kemikaale või ühendeid: plii, kaadmium, elavhõbe, elektrolūit (H2SO4) ja muud inimese tervist kahjustavad mürgised ühendid. Aku valel ladustamisel võivad need ühendid keskkonda sattuda põhjustada saastumist. Ärge visake tūhe akusid olmejäätmekesse. Võtame kasutatud akud TASUTA tagasi ja tagame nende õige kāsitlemise või kasutuselt kõrvaldamise. Vastavalt jäätmekāitlusseadusele on kõik omavalitsused kohustatud looma kogumispunkte, kuhu kodanikud saavad tuua ohtlikke jäätmeeid. Kasutatud akusid ja patareisid võite viia ka neid muõivasse mūõigupunkti.
- Eri akud võivad ūksteisest vāga erineda. Vana aku uue vastu vahetamisel tuleb järgida seadme (lisatoiteallika, UPS-i jne) tootja juhiseid, mis määravad, mis tūpi akud kōne all oleva seadmega kasutamiseks sobivad. Vale aku kasutamisel võite seadet pōõrdumatult kahjustada. Garantii sāaraseid juhtumeid asendusaku tarnija ega seadme tootja nimel ei kata.

### a) Kirjeldus

Nagu juba nimi viitab, reguleerivad VRLA akud (klapiga reguleeritav pliiaku elektrolūddīga) gaasi vallandamist klapiga. Praktiltas tēhendab see, et H2SO4 elektrolūit ei leki aerosoolte peaaegu ūldse. Klapp takistab gaasileket ja saab hakkama kuni 0,43 kPa ūlerõhuga. Aku sisaldab klaasist mikrokiududes (nn AGM – absorbeeriv klaasmatt) vōi harvemal juhul geelis

(sisaldab tikstroopilise geeliga pakendatud elektrolüüti – SiO<sub>2</sub>) olevat pliid ja elektrolüüti. AGM varuakusid kasutatakse tavaliselt sellistes seadmetes nagu UPS-id, elektrilised tulekahjusüsteemid, elektrilised turvasüsteemid, avariivälgustid, kaugside, aga ka elektrimootorite (skautrid, lastelelud ja paljud muud seadmed) toiteallikadena.

## b) Hooldus, ladustamine ja käsitsemine

AGM-tüüpi akud on täiesti hooldusvabad. Nende kasutamisel tuleb siiski järgida teatavaid põhireegleid, et nende kasutisiga oleks võimalikult pikk. Kasutustingimused, eelkõige ümbritseva õhu temperatuur, on väga tähtsad. Tootja soovitatav optimaalne kasutustemperatuur jääb vahemikku 20 kuni 25 °C. Nende väärtuste pikaajaline ületamine lühendab aku kasutisiga drastiliselt. Äärmiselt kõrged töötemperatuurid võivad akut pöördumatult kahjustada. Kui akut kasutatakse pikema aja vältel kõrgematel temperatuuridel kui 40 °C, kiirenevad kõik keemilised protsessid, mille tulemusel gaasi eraldumine suureneb ja akueleemendi sisemine rõhk tõuseb. Sellistel puhkudel ei suuda klapid rõhku enam reguleerida ja kogunenud gaasi ei vabastata piisavalt kiiresti. Aku kuumeneb, plastikkorpus deformeerub ja hakkab paisuma. AGM akude tootja lubatud kasutisiga optimaalsetel kasutustingimustel on mudelist sõltuvalt 4 kuni 12 aastat. AGM tehnoloogia on isetühjenemise vähendamisel äärmiselt efektiivne. Kui klassikalised märgakud kaotavad oma laetusest päevas ligikaudu 1%, kaotavad AGM akud 1-3% kuus (st maksimaalselt 0,1% päevas). See pikendab nende kasutisiga. Varuakude käsitsemine ja käitamine nõuab järgmiste akukasutuse põhiprintsiipide järgimist. Akut saab kasutada igas asendis. Kõige vähem sobiv on siiski aku tagurpidiasendis kasutamine ja seda ei soovitata. Akut ei tohi hoida ega kasutada lahtise tule lähedal. Aku kõrgelt kukkumine või tugeva löögi saamine põhjustab pöördumatult mehaanilist kahju. Lühiühenduste vältimiseks ei tohi aku klemme kasutamise, käsitsemise või ladustamise ajal omavahel ühendada. Lühiühendus võib akut kahjustada ning põhjustada tulekahju või plahvatuse, mille tulemusel võite saada viga või isegi surma. Kui aku korpus saab mehaaniliselt kahjustusi, võib elektrolüüt (sõovitatav ühend) akust välja lekkida ja nahale sattuda. Peske kokkupuutunud nahka viivitamatult veega ning neutraliseerige seebi või soodaga. Ulatusliku kokkupuute või kõrvetuse korral pöörduge esimesel võimalusel arsti poole.

## c) Laadimine

Enne laadimist kontrollige oma aku nimipinget. Akut tuleb laadida sobiva toiteallika või laadijaga, mille laadimispinge 12 V akude puhul on 14,4 V ja 6 V akude puhul 7,2 V. Kui laadija või toiteallikas ei vasta nendele nõuetele, ei laeta akut täiesti täis ja see saab seetõttu kiiremini tühjaks ja võib äärmuslikel juhtudel isegi kasutuskõlbmatuks muutuda. Kaebuseid selliste negatiivsete mõjude kohta arvesse ei võeta. Lisaks veenduge, et laadija sobib antud akutüüpi (AGM, geel) laadimiseks ja tagab õige nimipinget. Veel veenduge, et laadija on aku laadimiseks piisavalt võimas või pole liiga võimas ja seega sobimatu, sest laadimisvool on liiga suur.

Akude laadimine ei ole keeruline. Järgnevalt on toodud mõned juhised, millest kindi pidada. Kui olete ka pärast nende juhistega tutvumist ebakindeld, konsulteerige esmalt professionaaliga või laske tal aku teie eest täis laadida. Võite kasutada ka laadijaga kaasas olevat kasutusjuhendit.

Jaotises C kirjeldatakse ka olukordi, mis ei ole automaatse laadija kasutajale olulised. Sellised olukorrad on märgitud tärniga (\*).

- **Aku tüüp** – kirjeldatakse hooldusvaba AGM- või geelaku laadimist.
- **Õige pinge** – veenduge, et laadija on seatud õigele laadimispingele. 12 V akude puhul on laadimispinge 14,4 V ja 6 V akude puhul 7,2 V. Kõikidel laadijatel ei ole lülitit. Sellisel

juhul lihtsalt kontrollige, kas mõlema komponendi andmed vastavad (nt 12 V laadija ja 12 V akud).

- **Õige polaarsus** – enne laadija käivitamist veenduge, et aku ja laadimiskaabli klemmid vastavad, st olete ühendanud miinusklemmi miinushenduse ja plussklemmi plussühendusega. Vastasel juhul riskite lühise tekitamisega.
- **Ventilatsioon** – veenduge, et ventilatsiooniavad (klapi tuulutusavad aku kaanel või peal või küljel) on puhtad ja ummistusteta ning gaasid pääsevad akust vajadusel välja. Kui ventilatsiooniavad on ummistunud või kaetud, võivad gaasid akus kogunema hakata ja seda potentsiaalselt pöördumatult kahjustada. Igal akul pole ventilatsiooniavasid või on need varjatud.
- **Automaatlaadija seadistamine** – kui laadija on varustatud mitme seadevalikuga, järgige laadija tootja juhiseid. Tavaliselt saab laadimispinget ja -voolu seadistada. Vajaliku laadimisvoolu juhised leiate järgmisest peatükist. Kui laadija pole programmeeritav, ühendage laadija käivitamiseks toitekaabel 220 V (230 V) pistikupesaga; klemmidena kaablid peaksid juba olema akuklemmidega ühendatud.
- **Laadimisvool** – üldreeglit: laadige vooluga, mis vastab ühele kümnendikule (1/10) aku mahutavusest. Arvudes märgituna, kui teil on 60 Ah aku, kasutage laadimiseks 6 A (60 : 10 = 6 A). Täpsem laadimisvalem märgib, et laadimisvool peaks olema 0,12 korda aku mahutavusest. St  $I = 0,12 \times C$ . Praktikas tähendab see järgmist: kui teil on 60 Ah aku, siis  $60 \times 0,12 = 7,2$  A laadimisvool. Tänapäeval kasutatav paljud automaatlaadijad. Sellisel juhul lihtsalt valige piisava voolutugevusega laadija. Arvestage, et laadimisaeg on laadimisvooluga proportsionaalne. Laadimisele ei tohiks kuluda ebamõistlikult palju aega (1 A laadimisvool on 60 Ah aku laadimiseks liiga nõrk). Ja vastupidi, ärge kasutage liiga võimsat laadijat, et laadimisaeg poleks ebamõistlikult lühike. Selline laadimine kahjustab akut pikema aja vältel (nt tugevam kui 14 A laadimisvool on 60 Ah aku laadimiseks liiga tugev).
- **Märkus.** Kui teie laadija võimaldab laadimisvoolu muuta, laadige vastavalt valemile  $I = 0,12 \times C$ , kuni saavutate pinget 14,2 V; seejärel vähendage voolutugevust poole võtta ja jätkake laadimist selle lõpetamiseni (pingeväärtuseks saavutatakse 14,4 V).
- **Täislaadimise märgid\*** – üldiselt tuleb aku täiesti täis laadida. Hooldusvabad korkideta akud või elektrolüüdiga AGM akud ei võimalda enam energiatihedust mõõta; ärge mitte mingil juhul püüdke akut avada. Tavalise laadijaga laaditud 12 V hooldusvaba AGM- või geeltüüpi pliiaku laetuse taset saab hinnata laadimise käigus klemmide kaudu pinget mõõtmisega. Väärtused saab tõlgendada järgmiselt: 14,3 V = 90 kuni 95 % laetud, 14,4 kuni 14,5 V = 100 % laetud.
- **HOIATUS** – lülitage pingemõõdik õigele pingevahemikule [V].
- **Kiiralaadimine\*** – kui akut tuleb erijuhtudel kiiresti laadida, saab seda teha laadimisvooluga  $I = 1 \times C$  (meie 60 Ah aku näite korral on laadimisvool 60 A). Sellisel meel tohib laadida ainult kuni 30 minutit. Pidage meeles, et mida sagedamini aku laadimiseks suurt voolutugevust kasutate, seda lühemaks aku kasutusae muutub.
- **Aku mahutavus** – aku voolu mahutavust (laetuse olek) saab määrata lihtsate mõttestaadmetega. Saate kasutada mõlemad seadmed ligikaudsaks mõõtmiseks akut koormatama või täppiseadmeid, mis mõõdavad aku sisemist takistust. Aku kasutusea täpne määramine nõuab aga keerulist diagnostikat ja kallite testseadmete kasutamist, mis akut tühjenavad ja uuesti laevad. Selliseks diagnostikaks võib väikse aku puhul kuluda tunde ja suure aku puhul võib see võtta mitmeid päevi. Aku mahutavust soovime testida

ainult täiesti täis laetud akuga ning viimasest laadimisest vähemalt neli tundi hiljem. Mahutavuse ligikaudset mõõtmist saab teha lihtsa pingemõõdikuga. Mõõta tuleks ilma koormuseta, st vooluta pingega. Võrrelge mõõdetud väärtusi järgmise tabeliga (märkus: mõõtmistulemusi saab kahjustatud või pikema aja vältel kasutamata akude puhul valesti tõlgendada või täiesti valeid tulemusi saada; selliseid akusid saab tuvastada ja testida ainult keerulisemate meetoditega).

Laetuse tase	Mõõdetud pinge
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Süvatühjenemine** – kui lasete akul täiesti tühjaks saada ja jätate selle sellisesse olekusse mitmeks päevaks, saavutab aku nn süvatühjenenud oleku; nullkoormusel mõõdetud pinge langeb alla 11 V ja akuelementides leiab aset sulfateerumine. Elektrolüüdis algselt sisalduvad väävel „vajub“ tühjenemisel pliiplaatide aktiivsete materjalideni. Taaslaadimine segab väävlit taas lahjendatud ja vesise elektrolüüdiga ja suurendab happeskontsentratsiooni. Kui akut uuesti ei laadita, hakkab väävel pliiga reageerima ja selle tulemuseks on täiendav oksüdeerumine ning aktiivplii muutub pliisulfiidiks (tuntakse ka kui sulfaat). Lõppjärgus on see protsess pöördumatu ja aku on pöördumatult kahjustatud. Kui aku saavutab süvatühjenemise, pole see tavaliselt enam tavalise automaatlaidijaga laaditav. Sellised laadijad ei suuda enam tühjenenud aku pinget tuvastada ja ei hakka seda üldse laadima või alustavad laadimist, aga ei suuda sulfateeritud aku sisetakistusest üle saada ja kuunehene üle. Aku taastamiseks viige see professionaalsesse hoolduskeskusesse. Sellisel moel kahjustatud süvatühjenenud akusid garantiiga ei kaeta.
- **Hooldusvabade akude hooldamine** – pliikude hooldamise põhireeglid on järgmised: võimaluse korral hoidke akut pidevalt laetuna. Kui peate selle tühjaks laadima, toimige järgmiselt = kasutage seda (mis on loogiline) ja laadige hiljem viivitamatult uuesti täis.

## d) Aku kasutuselevõtt

Akude kasutusele võtmisel järgige alati seadme tootja juhiseid, millega akut kasutada soovite. Järgige ohutusjuhiseid. Kahtluse korral konsulteerige alati ekspertidega.

## ВГ | Ръководство за експлоатация

**Необслужваеми поддържащи (стационарни) акумулаторни батерии, тип AGM (технология VRLA: клапанно-регулируани оловно-киселинни батерии с абсорбиращи стъквени влакна — подходящи за алармени системи, резервирани източници на захранване (UPS), спомагателни захранващи блокове, аварийно осветление, телекомуникационни системи и др.)** В настоящото ръководство са описани въвеждането в експлоатация на различните видове акумулаторни батерии и тяхното техническо обслужване и са приведени указания за безопасна работа, съхраняване и извеждане от употреба.

## Важни предупреждения:

- Всеки акумулатор (клетка, батерия) представлява химичен източник на електроенергия, който съдържа твърди или течни химични вещества (разяждащи вещества), които могат да увредят здравето, да причинят материални щети или да увредят околната среда. С акумулатори трябва да работите с повишено внимание.
- В работоспособно състояние акумулаторите могат да отдават електрическа енергия по всяко време, включително когато това е нежелателно! Дори когато акумулаторната батерия не е заредена напълно, свързането на двете ѝ клемми с проводящ материал (например при недостатъчно внимание по време на работа, транспортиране, съхраняване и др.) води до неконтролирано отдаване на голямо количество електроенергия — така нареченото КЪСО СЪЕДИНЕНИЕ. В най-добрия случай това ще причини само повреждане на акумулаторната батерия. В по-тежките случаи, когато късото съединение е с по-голяма продължителност (достатъчни са няколко секунди), то може да причини пожар или експлозия и съответно материални щети, увреждане на околната среда, наранявания и дори смърт! Винаги работете с акумулаторните батерии по начин, който не позволява получаване на късо съединение!
- Използваните акумулаторни батерии, както и неизползваните, но стари батерии и клетки, независимо дали са работоспособни или не, автоматично се превръщат в опасен отпадък, когато престанат да се използват. При неправилно изхвърляне околната среда може да пострада сериозно. Практически всички акумулаторни батерии съдържат опасни химични елементи и съединения: олово, кадмий, живак, електролит (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) и други отровни и вредни за здравето вещества. При неправилно съхраняване тези вещества могат да попаднат в околната среда и да я замърсят. Не изхвърляйте излезлите от употреба акумулаторни батерии и клетки с обикновените битови отпадъци! Ние приемаме БЕЗПЛАТНО всякакви използвани акумулаторни батерии и клетки и осигуряваме тяхното правилно рециклиране и изхвърляне. В съответствие със закона за отпадъците всяка община е длъжна да създаде приемни пунктове, където гражданите да предават опасните компоненти на битовите отпадъци. Използваните акумулаторни батерии могат да се връщат и в магазините, които продават нови акумулатори.
- Видовете акумулатори силно се различават един от друг. При смяна на стара акумулаторна батерия с нова е необходимо да се спазват указанията от производителя на съответното устройство (спомагателен захранващ блок, UPS и др.), в които е посочено кои типове акумулатори са подходящи за устройството. При монтиране на неподходящ тип акумулаторна батерия устройството може непоправимо да се повреди. Подобни случаи не се покриват от гаранциите, предоставяни от производителите на новата акумулаторна батерия и на съответното устройство.

## a) Описание

Както личи от названието им, клапанно-регулируаните оловно-киселинни акумулаторни батерии (VRLA) управляват изпускането на газ с помощта на клапан. На практика това означава, че аерозоли от електролита (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) почти не изтичат в околната среда. Клапанът предотвратява изтичането на газове и може да работи при повишаване на налягането с до 0,43 kPa. Акумулаторът съдържа олово и електролит, който е абсорбиран от микроскопични стъквени

влакна (така наречената технология AGM) или — по-рядко — превърнат в гел (електролитът е състен до тиксотропен гел чрез SiO<sub>2</sub>). Стационарни акумулаторни батерии от тип AGM обикновено се използват в резервирани източници на захранване (UPS), електрически пожароизвещаващи системи, електрически охранителни системи, за осигуряване на аварийно осветление, в телекомуникационни системи, както и като захранващи източници за електродвигатели (скутери, детски играчки и много други устройства).

## б) Поддръжка, съхраняване, транспортиране

Стационарните акумулаторни батерии от тип AGM не се нуждаят от обслужване. По време на използването им трябва да се спазват някои прости правила, за да не се съкрати срокът на експлоатация. От голямо значение са условията на работа и по-специално температурата на околната среда. Оптималната работна температура, препоръчвана от производителя е 20 до 25°C. При продължително или често превишаване на тези стойности срокът на експлоатация на акумулаторната батерия се съкращава значително. Прекомерно висока работна температура може да причини неотстраними повреди. Ако акумулаторната батерия работи продължително при околна температура над 40 °C, всички химични процеси се ускоряват, увеличава се скоростта на произвеждане на газ и налягането в клетките се повишава. В подобни условия клапаните не успяват да поддържат налягането и произвежданият газ не се изпуска с необходимата скорост. Акумулаторът се загрива и пластмасовата кутия се деформира, като увеличава обема си („пудува се“). Соченият от производителя срок на експлоатация на акумулаторни батерии тип AGM при оптимални условия на работа е от 4 до 12 години в зависимост от модела. Технологията AGM значително понижава скоростта на саморазреждане. Обикновените акумулаторни батерии с течен електролит се саморазреждат със скорост приблизително 1 % от капацитета си за денонощие, а батериите тип AGM се разреждат със скорост 1—3 % месечно (т.е. не повече от 0,1 % на денонощие)! Естествено, това удължава срока на съхранение. При работа с/по стационарни акумулаторни батерии и по време на тяхната експлоатация е необходимо да се имат предвид няколко основни принципа. Акумулаторните батерии могат да работят във всяко положение. Въпреки това, използването на акумулатора в преобърнато положение е най-малко подходящо и не се препоръчва. Акумулаторната батерия не трябва да се съхранява или използва в близост до източника на открит огън. Падане отвисоко или силни удари могат да причинят неотстраними механични повреди. По време на работа, транспортиране или съхраняване на акумулаторната батерия клемите ѝ не трябва да се свързват една с друга, за да се предотврати възникването на късо съединение. Късото съединение може да повреди акумулаторната батерия и да доведе до пожар или експлозия, които да причинят наранявания или смърт. Ако кутията на акумулаторната батерия претърпи механични повреди, електролитът (разяждащо вещество) може да изтече и да попадне върху кожата. Незабавно промийте с вода засегнатите участъци от кожата и неутрализирайте със сапун или сода. При по-значителен контакт или получаване на киселинни изгаряния потърсете медицинска помощ колкото е възможно по-бързо.

## в) Зареждане

Преди да започнете зареждане, проверете какво е номиналното напрежение на акумулаторната батерия. Батерията трябва да се зарежда с помощта на подходящ източник на електроенергия или зарядно устройство с напрежение 14,4 V за 12-волтови акумулатори или 7,2 V

за 6-волтови акумулатори. Ако зарядното устройство или захранващият източник не отговарят на това условие, акумулаторът няма да се зареди напълно, което ще доведе до бързо разреждане и, в някои крайни случаи — до вътрешно разрушаване. Не се приемат претенции, свързани с тези отрицателни последиствия. Проверете също дали зарядното устройство е подходящо за зареждане на съответния тип акумулатор (AGM, гел) и дали номиналното му напрежение е с необходимата стойност. Накрая, но не най-маловажно е да проверите дали зарядното устройство е достатъчно мощно, за да зареди акумулатора, както и дали мощността му не е прекомерно голяма, което също го прави неподходящо, тъй като зарядният ток ще е много голям.

Зареждането на акумулатори не е трудно. По-долу са приведени прости указания, които трябва да спазвате. Ако и след като ги прочетете не ви е ясно какво точно трябва да направите, най-доброто решение е да се консултирате предварително със специалисти или да им предадете акумулатора за зареждане. Може да използвате и ръководството за работа със зарядното устройство.

Информацията от някои части на раздел в) не е необходима в случаите, когато зарядното устройство е автоматично. Тези части са означени със звездичка (\*).

- **Тип на акумулатора** – описваме начина на зареждане на необслужваеми акумулатори AGM или с гел.
- **Подходящо напрежение** – проверете дали зарядното устройство е настроено за нужното зарядно напрежение. Зарядното напрежение трябва да е 14,4 V за 12-волтови акумулаторни батерии и 7,2 V за 6-волтови акумулаторни батерии. Някои зарядни устройства нямат превключвател за промяна на зарядното напрежение. В такъв случай просто проверете дали има съответствие между данните за двете устройства (т.е. зарядно устройство 12 V за акумулаторна батерия 12 V).
- **Правилна полярност** – преди започване на зареждането проверете свързването на кабелите на зарядното устройство към клемите на акумулаторната батерия – отрицателният кабел към отрицателната клема и положителният кабел към положителната клема. В противен случай може да възникне късо съединение.
- **Вентилиране** – проверете дали вентилационните клапани на капака на акумулаторната батерия (отгоре или отстрани) са чисти и незапушени, така че при необходимост газовете да могат свободно да излизат от кутията на акумулатора. Ако отворите са замърсени или запушени, съществува опасност от натрупване на газове във вътрешността на акумулатора, което може да причини неотстраними повреди. Някои акумулаторни батерии нямат клапани или те са скрити.
- **Настройване на автоматично зарядно устройство** – ако зарядното устройство има множество параметри за настройване, следвайте указанията от производителя на зарядното устройство. Обикновено зарядното устройство позволява да се настройват зарядното напрежение и зарядният ток. По-долу са приведени указания за необходимия заряден ток. Ако зарядното устройство не може да се настройва, включете неговия кабел в електрически контакт с напрежение 220 V (230 V); кабелите с щипки трябва предварително да са свързани към клемите на акумулаторната батерия.
- **Заряден ток\*** – общо практическо правило: зарядният ток трябва да е една десета (1/10) от капацитета на акумулаторната батерия. Например, ако капацитетът на акумулаторната батерия е 60 Ah, зарядният ток трябва да е 6 A (60 : 10 = 6 A). Може да се използва и по-прецизна

формула, според която зарядният ток трябва да е  $0,12$  по капацитета на акумулаторната батерия, т.е.  $I = 0,12 \times C$ . На практика това означава, че за акумулатор с капацитет  $60$  Ah зарядният ток трябва да е  $60 \times 0,12 = 7,2$  A.

В днешно време повечето потребители използват автоматични зарядни устройства. В такъв случай просто изберете подходящо зарядно устройство с достатъчно голям ток. При това имайте предвид, че времето на зареждане е обратно пропорционално на големината на зарядния ток. Зареждането не трябва да продължава твърде дълго (например, заряден ток  $1$  A е твърде малък за акумулаторна батерия с капацитет  $60$  Ah). И обратно, не избирайте зарядно устройство, което е твърде мощно, така че зареждането да протича прекомерно бързо. Такова зареждане е вредно за акумулатора в дългосрочен план (например заряден ток над  $14$  A е твърде голям за акумулаторна батерия с капацитет  $60$  Ah).

**Забележка:** Ако зарядното устройство позволява регулиране на зарядния ток, използвайте ток, определен по формулата  $I = 0,12 \times C$ , докато напрежението достигне  $14,2$  V; след това намалете тока наполовина и продължете, докато зареждането приключи (напрежението достигне  $14,4$  V).

- **Признаци за пълно зареждане\*** – по принцип акумулаторната батерия трябва да се зарежда до пълния си капацитет. Необслужваемите акумулаторни батерии без капачки или от тип AGM не позволяват да се измерва плътността на електролита; при никакви обстоятелства не правете опити за проникване в кутията на акумулатора! Количеството на заряда в 12-волтовите необслужваеми оловно-киселинни акумулаторни батерии от тип AGM или с гел, заредени по стандартния начин с неавтоматично зарядно устройство, може да се оцени чрез измерване на напрежението между клемите на батерията по време на зареждане. Резултатите от измерването означават следното:  $14,3$  V означава зареждане между  $90\%$  и  $95\%$ ;  $14,4$  V до  $14,5$  V означава зареждане до  $100\%$ .

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** – не забравяйте да настроите измервателния уред за измерване на напрежение [V].

- **Бързо зареждане\*** – В извънредни случаи, когато се налага бързо зареждане, се допуска използване на заряден ток  $I = 1 \times C$  (в примера за акумулатор с капацитет  $60$  Ah зарядният ток ще е  $60$  A). В такъв случай максималната продължителност на зареждането се ограничава до  $30$  минути! Помнете, че колкото по-често използвате голям ток за зареждане на акумулатора, толкова по-кратък ще е очакваният срок на експлоатация.
- **Капацитет на акумулатора** – текущият капацитет на акумулатора може да се определи с помощта на прости измервателни уреди. И двата уреда може да се използват за приблизително определяне на капацитета без свързване на товар към акумулатора, а по-прецизните уреди могат да определят и вътрешното съпротивление на акумулатора. За точно определяне на срока на експлоатация на акумулаторната батерия е необходимо да се изпълнят сложни диагностични процедури с помощта на скъпа измервателна апаратура, която разрежда и зарежда акумулаторната батерия. Подобна диагностика отнема няколко часа за малки акумулатори и до няколко дни при големи батерии. Препоръчва се измерванията за определяне на капацитета на акумулаторната батерия да се извършват само в напълно заредено състояние и поне  $4$  часа след края на последното зареждане. Приблизително измерване на капацитета може да се извърши с обикновен волтмер. Измерването е без натоварване, т.е. измерва

се напрежението, когато акумулаторът не отдава ток. Сравнете резултата от измерването с данните в приведената по-долу таблица (Забележка: резултатите от измерването може да не дадат точен резултат или да са напълно погрешни, ако акумулаторната батерия е повредена или стара и използвана продължително време; подобни акумулаторни батерии могат да се откриват и изпитват само с по-сложни методи.):

Капацитет	Измерено напрежение
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Дълбоко разреждане** – ако разределите напълно акумулатора и го оставите така в продължение на няколко денонощия, той достига състояние на така нареченото дълбоко разреждане; измереното напрежение без натоварване е под  $11$  V и в клетките е започнал процес, наречен сулфатизиране. При разреждане на акумулатора съдържащата се в електролита сяра се отлага върху активния материал на оловните пластини. При зареждане сярата се отделя и отново преминава в електролита, като концентрацията на киселината се увеличава. Ако акумулаторът остане продължително незареден, сярата реагира с оловото на активния материал на пластините и се образува оловен сулфат. В напреднал стадий процесът е необратим и акумулаторът неоправимо се поврежда. Ако акумулаторът достигне дълбоко разреждено състояние, най-често той вече не може да се зареди със стандартно автоматично зарядно устройство. Такива зарядни устройства или не могат да измерят напрежението на разределения акумулатор и поради това не започват процеса на зареждане, или започват да зареждат, но не могат да преодолеят вътрешното съпротивление на сулфатизирания акумулатор и прегряват. Отнесете акумулатора в специализиран сервизен център, за да се направи опит той да бъде възстановен. Повреди на акумулаторите, дължащи се на дълбоко разреждане, не се покриват от гаранцията.
- **Поддръжка на необслужваеми акумулатори** – основното практическо правило за поддръжка на необслужваеми акумулатори е по възможност винаги да се поддържат в заредено състояние. Когато се налага да разределите акумулатора, т.е. да го използвате, което естествено ще се случва, зареждайте го веднага след това.

## г) Въвеждане в експлоатация на акумулаторната батерия

При въвеждане в експлоатация на стационарни акумулаторни батерии спазвайте указанията от производителя на устройството, в което ще работи батерията. Спазвайте инструкциите относно безопасността. При неясноти е най-добре да се консултирате със специалист.

