

GB	Battery
CZ	Akumulátor
SK	Akumulátor
PL	Akumulator
HU	Akkumulátor
SI	Akumulator
RS HR BA ME	Akumulator
DE	Akkumulator
UA	Батарея
RO MD	Baterii
LT	Akumuliatorius
LV	Akumulators
EE	Akumulaator
BG	Акумуляторната
FR BE	Accumulateur
IT	Accumulatore
NL	Accumulator
ES	Acumulador



## 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 | Akumulátor

**Bezúdržbový záložní (staniční) akumulátor typ AGM (konstrukce VRLA, olověná baterie se zasáknutým elektrolytem – řízená ventilace, vhodná pro ALARMY, UPS záložní zdroje, novouze osvětlení, telekomunikace atd.)** Tento návod popisuje použití 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 nezáhodoucích 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.), jenž 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 řízená olověná kyselinová) 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 zvládně 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 (obsahující elektrolyt tuzejným 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), novouze 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 samovybití. Zatímco klasické zaplavené baterie ztrácejí samovybitím 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 zasažené 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 nabíječky do provozu zkontrolujte řazení pólů na baterii a svorky na kabelech nabíječky, 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 =  $0,12 \times C$ “. 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 =  $0,12 \times C$ “ 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 nejistoty se raději poraďte s odborníky.

## SK | Akumulátor

**Bezúdržbový záložný (staničný) akumulátor typ AGM (konstrukcia VRLA, olovená batéria so zaskiakovým 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 neopatrnej 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, elektrolyt (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 spotrebované batérie a články medzi komunálny odpad! ZDARMA od Vás akokoľvek použité akumulátory aj články odoberieme a zaistíme ich riadnu a bezpečnú recykláciu či likvidáciu. Podľa zákona o odpadoch má každá obec povinnosť zaistiť t.zv. 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, ústredie atď.), ktorý uvádza, aký akumulátor je pre daný spotrebič vhodný. Inštalácia nevhodného typu batérie môže mať za následok nezvratné poškodenie zariadenia. Záruku 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 riadenej olovenej kyselinovej) je uvoľňovanie plynov riadené tzv. ventilom. V praxi to znamená, že v podstate nedochádza k žiadnemu úniku aerosolov z elektrolytu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Ventil zamedzí úniku plynov a zvládne pretlak až 0,43 kPa.

Konstrukcia batérie je postavená na základe olova a elektrolytu viazaného do sklolaminátových mikrovlákién (tzv. AGM – absorb glass mat) alebo výnimočne do gélu (obsahuje elektrolyt stužený tiotropným 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 dlhodobo 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 unikáť. Akumulátor sa zahrieva a plastová schránka sa deformuje a zväčšuje objem (doslova sa nafúkne). Doba životnosti batérií AGM udaná výrobcom, pri splnení predpisných optimálnych prevádzkových podmienok, sa pohybuje od 4 do 12 rokov podľa rôznych modelov. Vďaka technológii AGM je veľmi účinne potlačovaný efekt samovybijania. Zatiaľ čo klasické zaplavené batérie strácajú samovybijaním približne 1 % kapacity denne, pri type AGM je táto hodnota dramaticky nižšia. Ide približne o 1–3 % mesačne (teda 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 akejkoľvek polohe. Poloha dnom hore je však najmenej vhodná a nedoporučuje sa. Batéria nesmie byť uskladnená ani prevádzkovaná blízko otvoreného ohňa. Pád z výšky alebo ťažké údery môžu spôsobiť nezvraté 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, pripadne k explózii batérie. V prípade mechanického poškodenia schránky batérie môže dôjsť k úniku elektrolytu (žieraviny), pripadne ku kontaktu s pokožkou. Ihneď opláchnite zasiahnuté miesto čistou vodou a zneutralizujte mydlom alebo sódou. Pri rozsiahlejšom kontakte alebo pri poleptaní vyhľadajte čo najskôr lekársky pomoc.

### c) nabíjanie

Pred začiatkom procesu nabíjania sa vždy uistite, aké menovité napätie má Vaša batéria. Nabíjanie batérie musí byť prevádzkané vhodným napájacím zdrojom alebo nabíjačkom, 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 naojak 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 kábľoch 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 unikáť 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 prírodného káblu do zásuvky elektrickej siete 220 V (230 V), káble so svorkami by už mali byť pripojené k pólom batérie.

• **Nabíjací 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 nabíjací prúd by sa mal rovnať  $0,12$  násobku kapacity akumulátora. Alebo „ $I = 0,12 \times C$ “. V praxi, ak máte 60 Ah, potom  $60 \times 0,12 =$  nabíjací prúd 7,2 A.

V dnešnej dobe väčšina užívateľov disponuje automatickými nabíjačkami, v takom prípade len voľte 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 % nabité, 14,4 až 14,5 V = 100 % nabité.

**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 nabíjate 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 meracím prístrojmi. Je možné použiť prístroje pre orientačné meranie bez zaťaženia akumulátora, ale aj presnejšie prístroje merajúce vnútorný odpor. Zostávajúcu 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 vykonať 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. Merame 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 rozpoznať 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 hmoty 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 hlbokého vybitia, alebo nabíjajú spúšťajú proces nabíjania vôbec nespustí, alebo nabíjanie spustí, ale nie sú schopné prekonať vnútorný odpor sulfatovaného akumulátora a prehrievajú sa.

Pre oživenie skúste 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) uwe­dzenie do prew­dzki

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

## PL | Akumulátor

**Bezobslužkový rezer­vový (stacyjny) akumulátor typ AGM (konstrukcia VRLA, akumulátor oloviový z matú nasazoną elektrolitom ze sterovaným zaworem, przeznaczone do alarmów, rezer­wowych zasila­czy UPS, oświe­lenia awaryjnego, telekomunikacji itp.)** Ta instrukcja opisuje uruchamianie poszczególnych rodzajów akumulató­rów do pracy, ich konserwację, zasady bezpiecznej obsługi, składowania i likwidacji.

### Ważne ostrzeżenia:

- Každy akumulátor (ogniwo, bateria) jest chemicznym źródłem energii elektrycznej, zawiera stałe albo ciekłe związki chemiczne (substancje żrące), które mogą spowodować uszczerbek 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 akumulátorze, 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 akumulatóra. W gorszej sytuacji, nawet jeżeli zwarcie jest krótkotrwałe (ale niestety wystarczy nawet kilka sekund), może powstać pożar, a nawet wybuch, strata materialna i zagrożenie dla środowiska naturalnego, a nawet zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka! Dlatego z akumulatórami 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 zagrazić 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 ogniw 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 akumulatóra na nowy trzeba się kierować zaleceniami producenta urządzenia (zasilacza rezerwowego – UPS, centrali itp.), które mówią, jaki akumulátor jest właściwy dla konkretnego odbiornika. Instalacja akumulatóra niewłaściwego typu może spowodować nieodwracalne uszkodzenie urządzenia. W takim przypadku reklamacja nie może być uznana ani ze strony dostawcy wymienianego akumulatóra, ani ze strony producenta odbiornika.

## a) opis

W akumulátorze VRLA (Valve Regulated Lead Acid – sterowanym zaworem, ołowio­wo-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 akumulatóra 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 żel­em tiksotropowym – SiO<sub>2</sub>). Akumulatory typu AGM są na bieżąco użytkowane w urządzeniach typu UPS (zasilacze rezerwowe), EPS (elektroniczna sygnalizacja przeciwpożarowa), EZS (elektroniczne systemy zabezpieczeń), oświe­lenie 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 akumulatóra drastycznie maleje. Przy ekstremalnie wysokich temperaturach pracy może nawet dojść do nieodwracalnego uszkodzenia. Jeżeli akumulátor 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. Akumulátor rozgrzewa się, skrzynka plastikowa deformuje się i zwiększa swoją objętość (dostownie ulega nadmuchaniu). Okres żywotności akumulatóra 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 akumulatórów wymagają przestrzegania tylko podstawowych zasad. Akumulatory można użytkować w dowolnym położeniu. Jednak położenie dnem do góry nie jest korzystne i nie zaleca się go. Akumulátor nie może być składowany, ani użytkowana 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 akumulatóra, pożar, zagrożenie dla zdrowia lub życia, ewentualnie eksplozja akumulatóra. W przypadku mechanicznego uszkodzenia obudowy akumulatóra 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 poważniejszym kontakcie 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 gniazdzka 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 otowioiwych 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 zaszarczeniem. 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 zaszarczonego 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 jest poradzić się fachowca.

## HU | Akkumulátor

**Karbartantást nem igénylő tartalék (állóhelyzeti) akkumulátor, típusa: AGM (VRLA kivétel: biztonsági szelepes ólom-savas akkumulátor etnyelt 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 figyelmeztetések:

- Minden akkumulátor szilárd vagy folyékony kémiai vegyületeket (korrozív anyagok) tartalmazó vegyi áramforrás, amelyek károsak lehetnek az egészségre vagy a környe-

zetre, 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 INGENESEN 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 elemeket leadhatják. A használt akkumulátorokat és cellákat az új termékek árúsító 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 (ügynevezett AGM – felitatott üvegszálas), vagy ritkábban gélbe (tixotrop géllel – SiO<sub>2</sub> megerősített elektrolitot tartalmazó) kötött ólom és elektrolit. Az AGM tartalékkumulátorokat gyakran használják eszközökben, például UPS-ben, elektromos tűzriasztó rendszerekben, elektromos biztonsági rendszerekben, vészhelyzeti világítóeszközökben, telekommunikációs eszközökben, de elektromos motorok (robotok, gyerekjátékok és számos egyéb készülék) áramforrásoként 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. Lényegesek 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 fejfel 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 kibirja a mechanikai sérülést, elektrolit (korrozív anyag) szivároghat az akkumulátorból, és a bőrrel érintkezhet. Az érintett bőrfelületet azonnal mossa le vízzel, és semlegesítse szappannal vagy szóddal. 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 követhető 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 lényegesek. 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 egysz-

zerűen ellenőrizze, hogy a két alkatrészen 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 felgyülemlenek 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 indításhoz dugja a tápkábelt 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 töltösn. Számokkal: ha 60 Ah-s akkumulátorral rendelkezik, töltse azt 6 A-rel (60 : 10 = 6 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:  $60 \times 0,12 = 7,2$  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 akkumulátornál (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, töltse 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 akkumulátort 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 meghatározható 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 eszköz gyártójának utasításait, amelyben az akkumulátort használni szeretné. Tartsa be a biztonsági utasításokat. Kérdések esetén konzultáljon egy szakértővel.

## SI | Akkumulátor

**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, njihovih 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 napoljenem akumulatorju, pri medsebojni povezavi obeh kontaktov (terminalov) s prevodnim materialom (npr. pri neprevidni manipulaciji, s prevozom, skladiščenjem, ipd.) pride do nenadzorovane sprostitve velike količine električne energije, do tako imenovanega KRATKEGA STIKA. V boljšem primeru pride le do požarovanja 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 ravnajte vedno tako, da do kratkega stika ne pride!
- Rabljene akumulatorje tudi stare neuporabljene, funkcijske in izpraznjene akumulatorje in celice postanejo po izrabi samodejno nevaren odpadke, ki pri nestrokovnem uničenju lahko resno škoduje okolju! Akumulatorji v pretežni večini vsebujejo nevarne kemijske vrvine 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. Namestitvev 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 zmora 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 kablih 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 številkami, 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



vzdržavanja tipa AGM ali GEL, polnjenem na navaden način, z ročnim polnilcem, je možno oceniti stanje napolnitve s pomočjo meritve napetosti na kontaktnih 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 nastavljen 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 kapaciteto (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. Namernene 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 zažene postopek imenovan sulfatiranje. Že vnaprej, 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 svinčev 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 zaženejo, ali polnjenje zaženejo, toda niso sposobni premagati notranji upor sulfatiranega akumulatorja in se pregreva.

Za oživitvev 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 | Akumulator

**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, ozljeđom 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 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 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) Opis

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 tikstotropnim 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 nupuhava). 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 spriječilo 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 akumulatore od 12 V i 7,2 V za akumulatore 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 u 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 akumulatore 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 odjelci 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, uzmete 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 premala za bateriju od 60 Ah). Suprotno tome, nemojte 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 (napona će doseći 14,4 V).**
- **Znakovi pune napunjenosti** \* – općenito, bateriju treba napuniti do kraja. 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 punite 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. Izmjerite 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	Mjerenje napetosti
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 isprazni 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 razrijeđenim, 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 ili nisu u stanju otkriti napon u ispražnjenju bateriji i uopće se neće početi puniti, ili se počinju puniti, ali nisu u stanju nadvladati unutarnji otpor sulfatnog akumulatora i pregrijavanje. 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) Stavljanje 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 | Akkumulator

**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 (Terminal) 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 Haushaltsgerät 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 – absorberd 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 Haushaltsgeräte) 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 langfristig 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 Selbstentladungseffekt 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 oder 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 ( $60 : 10 = 6 \text{ A}$ ) auf. Es gibt eine genauere Ladeformel, welche besagt, dass der Ladestrom das  $0,12 \times$  Fache der Akkukapazität betragen sollte. bzw. „ $I = 0,12 \times C$ “. In der Praxis bedeutet dies, wenn sie 60 Ah haben, dann  $60 \times 0,12 = \text{Ladestrom von } 7,2 \text{ A}$ .

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 wieder 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 | Батарея

Акумулятор безперебійний (стаціонарний) без обслуговування тип AGM (VRLA конструкція, свинцево-кислотна батарея з просоченим електролітом - керується клапаном, підходить для сигналізації, безперебійних джерел ДБЖ, аварійного освітлення, телекомунікацій тощо) Цей посібник описує введення в експлуатацію,

технічне обслуговування, безпечне поводження, зберігання та утилізацію окремих типів акумуляторів.

Важливі повідомлення:

- Кожна батарея (батарея/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 зарядженому акумуляторі, коли обидва контакти (клемі) з'єднані між собою електропровідним матеріалом (наприклад, при необережному поводженні, транспортуванні, зберіганні тощо), дієде 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 поведіться 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 безпечно їх належну і безпечну переробку або утилізацію. Відповідно до Закону про відходи, кожний населений пункт зобов'язаний вивозити 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 дотримуватись 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/ventilem) 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 мікроволокном (так званій AGM - absorbed glass mat) або, як виняток, в гелі (містить електроліт, посилений тиксотропним гелем

- SiO<sub>2</sub>). Безперебійні акумуляторні батареї AGM зазвичай використовуються в таких пристроях, як ДБЖ (джерелах 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 дотримуватись 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 ° C. При постійному або частому перевищенні 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 ° C, 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 встановлених 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 низька. 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 батареїного 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 здійснюватись 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 рекламу неможливо. Крім того, переконайтесь, 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 проконсультуєтесь 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, непотрібні. Тому ці пункти позначені зірочкою \*.

- **Тип акумулятора** - ми опишемо зарядку акумуляторної батареї, що не потребує обслуговування, AGM або GEL.

- **Правильна напруга** – переконайтесь, 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 лише переконатися, чи дані обох компонентів навізаєм відповідають (наприклад, зарядний пристрій 12 В та акумулятор також 12 В) .

- **Правильна полярність** – перед введенням в дію зарядного пристрою перевірте черговість полярності акумулятора та клем на зарядних кабелях, потім правильно підключіть плюс до плюса і мінус до мінуса, інакше є ризик короткого замикання.

- **Вентиляція** - переконайтесь, 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, керуйтесь інструкцією виробника зарядного пристрою. Зазвичай встановлюється 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 „ $I = 0,12 \times C$ “. На практиці, якщо у вас 60 Ач, то  $60 \times 0,12 =$  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 користування для акумулятора це не приносить користі (наприклад, для 60 Ач струм вище 14 А занадто високий).

**Примітка:** при зарядці з регульованим струмом зарядки заряджайте за формулою „ $I = 0,12 \times C$ “ 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 = 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  $I = 1 \times C$  (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 іде кілька 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. Виміряні значення порівнюватимуться із наступною таблицею (примітка: у старих, довгий 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 сульфатацією. Сірка яка від самого початку міститься в електроді, під дією розряду «просочується» 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 продовжувачій стадії цей процес незворотний, а акумулятор назавжди пошкоджений. Якщо акумулятор глибоко розрядиться, 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 дотримуйтеся інструкцій виробника обладнання, для якої дана інструкція призначена. У разі сумніву краще проконсультуйтеся з експертами.

## RO|MD | Батерії

**Акумулятор де резерв (стаціонар) фара інтреїнере тип АГМ (конструкція VRLA, батеріе чу плумб чу електроліт інфілтрат – контролат прін супар, потрївіт для АЛАРМЕ, сурсе де резерв UPS, лумїна де уржентї, телекомунїкації etc.)** Acest manual descrie punerea în funcțiune a diferitelor tipuri individuale de батерії – акумулятоаре, інтреїнереа lor, манїпулареа їн сигурантї, депозїтареа ї лїхїдареа.

#### Обсерваїї импортанте:

- Fiecare батеріе (element, акумулятор) este сурсї химїкї де енергіе електрїкї, контїне компузи химїкї солїзи сау лїхїзи (caustice), care pot provoca вїтїмїрїеа сїнїтїтїї, бунурїлор орї медиулїу амбант. Де ацеа, манїпулатї батерїїле чу атенїе спорїтї.
- Акумуляторул, ца сурсї де енергіе електрїкї, este їн stare де интервенїе, капабїл сї furnїzeze орїкїнд curent electric, iar ацеаста ѕї їн їмпрежурїи недорїте! Атенїе, ѕї їн cazul батерїїї їнкарїе парїїал, ца contactul reciproc al ambelor conectoare (terminale) cu material conductibil (de ex. la манїпулареа neatentї, transport, депозїтаре etc.) are lor eliberареа неcontrolatї а unei cantїтїтїї мари де енергіе електрїкї, аѕа нумїта SCURT|CIRCUITARE. Ѓн caz май бун се аїунге doar la deteriorареа батерїїї. Ѓн cel май рїу caz, dacї fenomenul este май їнделунгат (sunt де ajuns їнѕї cїтева secunde), poate provoca incendiu, chiar explozie, дауне аsupра бунурїлор орї а медиулїу амбант, dar ну їн ultimul rїnd ѕї вїтїмїрїеа сїнїтїтїї орї перїлїтареа вїетїї

omului! Де ацеа, манїпулатї їнтодеауна батерїїле astfel, їнцїт сї evitaїї scurtcircuitареа!

- Батерїїле узате ѕї cele vechi neutilїzate, батерїїле ѕї elementele funcїonale орї nefuncїonale devin automat dupї utilizареа деѕеу periculos, care їн caz де lichїdare neadecvatї poate perїclїta їн mod serios mediul ambanт! Ѓн cea май mare мїсурї батерїїле контїн elemente химїке periculoase орї compuзи аcestor. Plumb, cadmiu, mercur, electroліт (H2SO4), dar ѕї alte substanțe toxice дїунїтоаре organismul uman. Sub influența unei depozїтарї їncorecte ацеаste се pot elibera ѕї contamina natura. Де ацеа, вї rugїm сї ну depozїтаї батерїїле ѕї elementele uzate la деѕеурї менїжерїе! GRATUIT preluїm де la dumneavoastrї orice акумулятоаре ѕї elemente uzate ѕї аѕїгурїм recїclареа орї lichїdаре lor regulentarї ѕї сигурї. Conform legїї privind деѕеурїле, fiecare comunї are obligaїїа де а аѕїгура a.n. baze де colectаре, unde locuїtorїї ацеаѕтеї pot depune componentele periculoase ale деѕеурїлор менїжерїе. Батерїїле ѕї elementele uzate ле puteїї preda, де asemenea, la locul їн care cumpїраїї аtele noi.
- Акумулятоареїле їн sine pot сї difere semnificativ їнtre ele. Ѓн cazul їнlocuїрїї батерїїї vechi чу alta nouї, trebuie ѕї respectaїї indicaїїїle producїtorulї aparaturїї (surseї де rezervї – UPS, centraleї etc.), care indicї ce акумулятор este potrivit pentru consumatorul dat. Instalареa tipulї де батерїе necorespunzїtor poate сї аїба ца urmारे deteriorареа iremediabilї а dispozїtivulї. Ѓн asemenea caz ну се poate admite garanїїа нїсї din partea furnїzatorulї батерїї де rezervї, нїсї din partea producїtorulї aparaturїї respectiv.

#### a) descriere

La батерїа де rezervї, a.n. батерїе VRLA (Valve Regulated Lead Acid – чу plumb ѕї acid reglatї cu supapї) eliberареа де gaze este controlatї де a.n. supapї. Ацеаѕта їн practїкї їнseamnї, ца де fapt ну are loc нїсїун fel де emanaїїї де aerosoli din electroліtul H2SO4. Supapа їмпїedicї scurgереа де gaze ѕї face fațї suprapresiunii pїnї la 0,43 kPa. Construcїїа батерїїї este bazatї pe plumb ѕї electroліт legat їн microfibre де stїclї laminatї (a.n. АГМ – absorbed glass mat) sau excepїional їн gel (conїїн electroліт consolidat cu gel tїxotropїc – SiO2). Батерїїле де rezervї тип АГМ sunt curent folosite їн dispozitive де тип UPS (surse де rezervї), EPS (semnalizare де incendiu electronicї), EZS (sisteme electronice де securitate), iluminаре де уржентї, aplicaїїї де телекомунїкаїїї, dar ѕї ца сурсї де аїїонаре pentru electromotoare (scutere, jucїрїї pentru copii ѕї multe alte consumatoare).

#### b) mentenanța, depozїтареа ѕї манїпулареа

Батерїїле стаїонарїе тип АГМ sunt absolut фара їнтреїнере. Ѓн timpul utilizїрїїї trebuie їнѕї respectate regulїле де базї, pentru а ну determina reducереа виабїлїтїїї. Foarte importante sunt condiїїїе де utilizаре, май ales temperatura mediulїу амбант. Temperatura optїмїа де funcїionаре menїїonatїа де producїtor este де la 20 la 25 °C. Ѓн cazul depїѕїрїїї permanente орї frecvente а acestor valori виабїлїтїеа батерїїїї scade dramatic. Ѓн cazul temperaturїлор де utilizаре extrem де ridicate poate сї интервїнї chiar ѕї deteriorареа iremediabilї. Dacї батерїа este expusї їнделунгат la temperaturї де funcїionаре peste 40 °C, ца care се accelereazї toate procesele химїке, интервїне гїzfїcареа substanїїїїлї ѕї, astfel, suprapresiune їн interiorul elementulї. Ѓн asemenea їмпрежурїїї supapele ну май реуѕеѕ сї regleze ацеаѕтї suprapresiune iar gazele acumulate ну реуѕеѕ сї се evacueze. Акумуляторул се їнцїлїѕте, iar cutїа де plastic се deformeazї ѕї їѕї мїрїѕте volumul (practic се umflї). Durata виабїлїтїїї батерїїлор АГМ specificatїа де producїtorї, la respectареа condiїїїлор де utilizаре optїme, este їнtre 4 ѕї 12 ani,

dependent de model. Datorită tehnologiei AGM este suprimat în mod eficient efectul autodescărării. 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 (cât 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 deteriorează, 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 supapelor din capacul de sus ori lateral al bateriei) nu este murdară ori astupată și gazele pot ieși liber din baterie în caz de necesi-

tate. În cazul astupării există pericol de acumulare a gazelor în interiorul bateriei, respectiv deteriorare iremediabilă. Unele baterii nu dispun de grile ori acestea sunt ascunse.

- **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 selectați 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 pre 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).

**Mențiune:** 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).

- **Indicli ale încărcării depline\*** – în general este valabilă 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 măsurare 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 (mențiune: la baterii vechi, utilizate 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), reincărcați 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 | Akumulatorius

Rezervinis (stacionarus) akumulatorius, kuriam nereikia priežiūros, tipas: AGM (VRLA dizainas: vožtuvais reguliuojama švino rūgšties baterija su absorbuotu elektrolitū – tinkamas pavojaus signalams, NMŠ (nepetrunkiamo maitinimo šaltiniams), pagalbinis maitinimo blokas, avariniam apšvietimui, telekomunikacijos ir kt.) Šioje instrukcijoje aprašoma, kaip pradėti naudoti atskirų tipų baterijas (akumu-

liatorius), 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 kurioju metu, net nepageidaujama abiejais! 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. Geriausiai atveju jis sugadina tik bateriją. Blogiausiai atveju, jei trumpasis jungimas yra ilgalaikis (tačiau pakanka net kelių sekundžių), jis gali sukelti gaisrą ar net sprogią, 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 parduodamas naujos baterijos ir elementai.
- Atskiri akumulatorių tipai yra labai skirtingi. Keičiant seną bateriją į naują, būtina vadovautis įrenginio (pagalbinio maitinimo bloko – NMŠ 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 H2SO4 elektrolito beveik nenuteka aerosoliai. Vožtuvas neleidžia nutekėti dujoms ir gali atlaikyti iki 0,43 kPa slėgį. Baterijos pagrindas yra švinas ir elektrolitai, sutvirtinti stiklo mikropluoštu (vadinamoju AGM – absorbuojančiu stiklo kilimėliu) arba retesniais atvejais – geliu (sudėtyje turinčiu tikotropiniu geliu sutirštinu elektrolito – SiO2). AGM rezervinės baterijos dažniausiai naudojamos tokiuose prietaisuose kaip NMŠ, 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 nesutrupėtų jų naudojimo laikas. Laiba 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, pagreitėja 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 plastikinės korpusas deformuojasi bei padidėja jo tūris (jis išsiučia tikrajo 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 baterijų aukštyn kojoms. Baterijos negalima laikyti ar eksploatuoti šalia atviros liepsnos. Kritimas iš didelio aukščio ar didelės jėgos poveikis gali padaryti nepataisomą mechaninę žalą. Baterijos gnybtai eksploatavimo, tvarkymo ar laikymo metu neturi būti sujungti vienas su kitu, kad būtų išvengta trumpojo jungimo. Trumpasis jungimas gali sugadinti bateriją, sukelti gaisrą ar sprogimą, dėl kurio galite susižaloti ar net mirti. Jei baterijos korpusas mechaniškai pažeidžiamas, iš baterijos gali ištėkėti elektrolitas (ėsdinanti medžiaga) ir susiliesti su oda. Nedelsdami nuplaukite paveiktas odos vietas vandeniu ir neutralizuokite muilu 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 kraštutiniams atvejais sugenda. Nusiskundimai dėl tokio neigiamo poveikio nepriimami. Taip pat patikrinkite, ar jūsų įkroviklis tinka konkreताus 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 perskaitę 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** – aprašysime AGM arba GEL tipo akumulatorius, kuriems nereikia priežiūros, įkrovimą.
- **Tinkama įtampa** – įsitinkinkite, 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 (vožtuvo angos baterijos dangtelio viršuje arba šone) yra švari ir neužsi-

kimšusi, ir iš baterijos prireikus gali laisvai išeiti dujos. Jei ventilacijos angos yra užsikimšusios ar uždenktos, baterijos viduje gali kauptis dujos, galinčios padaryti nepataisomas žałas. Kai kuriose baterijose nėra ventilacijos angų arba jos yra paslėptos.

- **Automatinio įkroviklio nustatymas** – jei įkroviklis turi kelias nustatymo parinktis, laikykitės 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 dešimtdaaliui (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 akumulatoriaus talpos. T. y.  $I = 0,12 \times C$ . Praktiškai, jei turite 60 Ah akumulatorių, 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 ilgainiai kenkia akumulatoriams (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; jokiu būdu nebandykite įsilaužti į bateriją! 12 V AGM arba GEL tipo švino rūgšties baterijos, kuriai nereikia priežiūros, įprastai įkrautos rankiniu įkrovikliu, 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.

**ĮSPĖJIMAS** – įsitinkinkite, 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 akumulatoriui įkrauti naudojate didesnę įkrovimo srovę, tuo trumpesnis baterijos naudojimo laikas.

- **Akumulatoriaus talpa** – esamą akumulatoriaus talpą (įkrovimo būseną) galima nustatyti naudojant paprastus matavimo prietaisus. Apytiksliai matavimui galite naudoti abu įtaisus, nesukeldami aprokovos akumulatoriui, ir tikslesnius įtaisus, matuojančius vidinę varžą. Tačiau norint tiksliai nustatyti akumulatoriaus naudojimo laiką, reikia atlikti sudėtingą diagnostikos procesą naudojant brangų bandymo prietaisą, kuris iškrauna ir įkrauna akumulatorių. Tokia diagnostika gali užtrukti iki kelių valandų mažų baterijų atveju ir iki kelių dienų didelių baterijų atveju. Bet kurį baterijos talpos bandymą rekomenduojama atlikti tik su visiškai įkrautu akumulatoriumi 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 nutekėjimo. Palyginkite išmatuotas vertes su šia lentele (pastaba: pažeistų baterijų ar senų baterijų, kurios buvo naudojamasi ilgą laiką, matavimo rezultatai gali būti klaidingi arba visiškai neteisingi; tokias baterijas galima būti identifikuoti ir išbandyti tik naudojant sudėtingesnius metodus):

Įkrovimo būseną	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 paliksate 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 veikliają medžiagą. Įkrovimas vėl „išjudina“ ir sumaišo sierą su praskiestu, vandeningu elektrolitu, todėl padidėja rūgšties koncentracija. Tačiau jei baterija neįkraunama, siera reaguoja su švino, todėl paskui oksiduojasi, o aktyvioji švino medžiaga virsta švino sulfidu, dar vadinamu sulfatu. Šis procesas vėlyvoje stadijoje yra negrįžtamas ir akumuliatorių nepataisomai sugadinamas. Jei akumuliatorių pasiekia gilaus išsikrovimo būseną, neretai jo nebeįmanoma įkrauti naudojant standartinį automatinį įkroviklį. Tokie įkrovikliai įprastai nesugeba aptikti išsikrovusių baterijų įtampas 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 į jį įkrauti = 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. Kilus abejonių, visada geriau pasitarti su specialistais.

## LV | Akumulator

**Bezapgobos rezerves (stacionarus) akumulator, tips: AGM (VRLA konstrukcija: ar varstu regulėjamas svina un skābes akumulators ar absorbētu elektrolītu, piemērots signalizācijām, nepārtrauktās barošanas avotiem (UPS), papildu barošanas avotiem, avārijas apgaismojumam, telekomunikācijām u. c.)** Šajā rokasgrāmatā ir aprakstīts, kā uzskatīt dažādu veidu akumulatoru ekspluatāciju, kā arī to apkope, drošā lietošana, glabāšana un utilizācija.

## Svarīgi brīdinājumi

- **Jebkurš akumulatoris (elements) ir ķīmisks enerģijas avots, kura sastāvā ir cietas un šķidrās ķīmiskās (kodīgas) vielas, kas var būt kaitīgas veselībai, priekšmetiem vai videi.** Rīkojieties ar akumulatoriem piesardzīgi.
- Ja akumulatori 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 ISSLĒGUMS. Labākajā gadījumā tas tikai sabojās akumulatoru. Sliktākajā gadījumā, ja išslēgums 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 išslēgumus!
- 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 apkārtnējai videi. Akumulatoru sastāvā parasti ir bīstami ķīmiskie elementi vai savienojumi: svins, kadmījs, dzvinsudrabs, 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, neizmēti nelietotos akumulatorus un elementus kopā ar sadzīves atkritumiem! Pieņemsim nelietotos akumulatorus vai elementus BEZ MARKAS 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 citos 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 nepiemērotā 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 varstu regulējami svina un skābes) akumulatori regulē gāzes izdalīšanos ar vārsta palīdzību. Praksē tas nozīmē, ka nenotiek tikpat kā nekāda vai nekāda aerosola noplūde no H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> elektrolīta. Vārsts nobloķē gāzu noplūdi un spēj izturēt līdz 0,43 kPa. Akumulatora konstrukcijas pamatā ir svins un elektrolīts, ko satur stikla mikrošķiedras (tā dēvētā AGM jeb absorbējošā stiklšķiedra) ar retākos gadījumos Zeleļa (ar tīksotropu SiO<sub>2</sub> Zeleļu 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 elektromotoriem (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 apkārtnes vides temperatūra. Ražotāja noteiktā optimālā darba temperatūra ir no 20 līdz 25 °C. Ilgstoši vai bieži pārsniedzot šo vērtību, būtiski saīsinās 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 uzkrātā gāze netiek izlaista pietiekami savlaicīgi. Akumulators sakašar un tā plastmasas korpus deformējas un izplešas (būtbūt „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% mēnesī (tas ir, ne vairāk kā 0,1% dienā). Ir skaidrs, ka tas paildzina 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 apgriežtā stāvoklī ir vismazāk piemērota un nav vēlama. Akumulatoru nedrīkst uzglabāt un lietot atklātas liesmas tuvumā. Kritiens no lielā augstuma vai spēcīgi triecieni var izraisīt neatgriezeniskus mehāniskus bojājumus. Lietošanas, pārvietošanas vai uzglabāšanas laikā nedrīkst pieļaut akumulatora spaiļu savstarpēju savienošānu, 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 saskāres 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 izlādēšies un ārkārtējos gadījumos neatgriezeniski nolietosies. Pretenzijas par šādām nevēlamām sekām netiek pieņemtas. Pārliecinieties arī, ka lādētājs ir piemērots noteiktā 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, ar 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) nodaļās sadalās 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 bezapķopes 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 iespējami 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) kontaktligzdai; kabeļiem ar spailēm jau ir jābūt pievienotiem akumulatora poliem.

- **Uzlādes strāva\*** – aptuvenus nosacījums: 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 sasniedzat 14,2 V spriegumu, tad samaziniet strāvu uz pusi un turpiniet, līdz uzlāde ir pabeigta (spriegums sasniegts 14,4 V).

- **Pilnīgas uzlādes pazīmes\*** – akumulators parasti ir jāuzlādē pilnībā. Bezapķopes akumulatoriem bez vāciņiem vai AGM akumulatoriem ar absorbētu elektrolītu vairs nav iespējams izmērīt elektrolīta blīvumu. Nekādā gadījumā nemēģiniet atvērt akumulatoru! Ar manuālo lādētāju standartā veidā uzlādēta 12 V bezapķopes AGM vai želejas tipa svina un skābes akumulatora uzlādes līmeni var noteikt, izmērot spriegumu pie poliem 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 parazīti 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 aptuveniem mērījumiem, nenoslogojot akumulatoru, gan precīzākas ierīces, kas mēra iekšējo pretestību. Tomēr precīzi akumulatora kalpošanas laika noteikšanai ir nepieciešams sarežģīts diagnostikas process ar dārgu testēšanas ierīci, kas izlādē un uzlādē 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 on vismaz četras stundas pēc pēdējās uzlādes. Aptuveni izmērit 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; šādus 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

- **Dziļa izlāde** – ja ļaujāt akumulatoram pilnībā izlādēties un atstājat to šādā stāvoklī vairākas dienas, iestāsies tā dēvētais dziļās izlādes stāvoklis; izmērītais 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 plāksņu aktīvajā materiālā. Atkārtota uzlāde no jauna „izspiedīs” sēru un saujāks 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 atstāts, 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 uzlādi vispār, vai arī sāk uzlādi, 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.
- **Bezapgopes 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.

## EE | Akumulaator

**Hooldusvaba varuaku (stacionārne), tūp: AGM (VRLA disain: klapiga reguleeritav pliaku elektrolūidiga – sobib alarmidele UPS-ile, lisatoiteüksuste, avariituledele, kaugsidele jne)** Selles juhendis kirjeldatakse eri tūpi akude (akumulatorite) kasutamist, nende hooldamist, ohutut käsitlemist, ladustamist ja kasutusel kõrvaldamist.

### Tähtsad hoiatused:

- Iga aku (akumulaator) on keemiline toiteallikas, mis sisaldab tahkeid või vedelaid keemilisi ühendeid (söövitavaid aineid),

mis võivad kahjustada tervet, vara ja keskkonda. Käsitsege 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 ühendamisel elektrit juhtiva materjaliga (nt hoolimatul käsitlemisel, transportimisel, ladustamisel jne) suur kogus elektrienergiat, st tekib LÜHIS. Heal juhul kahjustab see ainult akut. Halvemal juhul on lühis pikaajaline (juba paarist sekundist piisab) ja võib põhjustada tulekahju või plahvatuse, mille tulemusel võite saada viga või surma ning kahjustada vara või keskkonda. Käsitsege akusid nii, et lühise tekkimine oleks vältitud.
- Kasutatud või vanad kasutatama akud, toimivad ja mitte-toimivad akud muutuvad ühjenedes automaatselt ohtlikuks jäätmeks. Vale kasutusel kõrvaldamine võib keskkonda tõsiselt kahjustada. Enamikel juhtudel sisaldavad akud järgmiseid ohtlikke kemikaale või ühendeid: plii, kaadmium, elavhõbe, elektrolüüt (H2SO4) ja muud inimese tervist kahjustavad mürgised ühendid. Aku valel ladustamisel võivad need ühendid keskkonda sattuda põhjustada saastumist. Ärge visake tühje akusid olmejäätmete sekka. Võtame kasutatud akud TASUTA tagasi ja tagame nende õige käitlemise või kasutusel kõrvaldamise. Vastavalt jäätmekäitluseadusele on kõik oivalitsused kohustatud looma kogumispunkte, kuhu kodanikud saavad tuua ohtlikke jäätmeid. Kasutatud akusid ja patareisid võite viia ka neid müüvasse müügipunkti.
- Eri aku võivad üksteisest väga erineda. Vana aku uue vastu vahetamisel tuleb järgida seadme (lisatoiteallika, UPS-i jne) tootja juhiseid, mis määravad, mis tüüpi akud kõne all oleva seadmele kasutamiseks sobivad. Vale aku kasutamisel võite seadet pöördumatult kahjustada. Garantii säärseid juhtumeid asendusaku tarnija ega seadme tootja nimel ei kata.

## a) Kirjeldus

Nagu juba nimi viitab, reguleerivad VRLA akud (klapiga reguleeritav pliaku elektrolūidiga) gaasi vallandamist klapiga. Praktilias tähendab see, et H2SO4 elektrolüüt ei leki aerosoole peaaegu üldse. Klapp takistab gaasileket ja saab hakkama kuni 0,43 kPa ülerõhuga. Aku sisaldab klaasist mikrokiududes (nn AGM – absorbeeriv klaasmat) või harvemal juhul geelil (sisaldab tiksotroopilise geeliga pakendatud elektrolüüti – SiO2) olevat pliidi ja elektrolüüti. AGM varuakusid kasutatakse tavaliselt sellistes seadmetes nagu UPS-id, elektrilised tulekahjusüsteimid, elektrilised turvasüsteemid, avariialdustid, kaugside, aga ka elektrimootorite (skuuridri, lastelelud ja paljud muud seadmed) toiteallikadena.

## b) Hooldus, ladustamine ja käsitlemine

AGM-tüüpi aku on täiesti hooldusvaba. Nende kasutamisel tuleb siiski järgida teatavaid põhireegleid, et nende kasutisega oleks võimalikult pikk. Kasutustingimused, eelkõige ümbritseva õhu temperatuur, on väga tähtsad. Tootja soovitatav optimaalne kasutus temperatuur jääb vahemikku 20 kuni 25 °C. Nende väärtuste pikaajaline ületamine lühendab aku kasutusiga drastiliselt. Äärmiselt kõrged töotemperatuurid võivad akut pöördumatult kahjustada. Kui akut kasutatakse pikema aja vältel kõrgematel temperatuuridel kui 40 °C, kiirnevad kõik keemilised protsessid, mille tulemusel gaasi eraldumine suureneb ja akuelemendi sisemine rõhk tõuseb. Sellistel puhkudel ei suuda klapiid rõhku enam reguleerida ja kogunenud gaasi ei vabastata piisavalt kiiresti. Aku kuumeneb, plastikkorpus deformeerub ja hakkab paisuma. AGM akude tootja lubatud kasutusiga 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 kasutusaja. Varuakude käsitsemine ja käitamine nõuab järgmistele akukasutusese 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 pöördumatut mehaanilist kahju. Lühihüvenduste vältimiseks ei tohi aku klemme kasutamise, käsitsemise või ladustamise ajal omavahel ühendada. Lühihüendus võib akut kahjustada ning põhjustada tulekahju või plahvatuse, mille tulemuse võite saada viga või isegi surma. Kui aku korpus saab mehaanilisi kahjustusi, võib elektrilüüt (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 kasutuselõlmatuks 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 kinni pidada. Kui olete ka pärast nende juhistega tutvumist ebakindlased, konsulteerige esmalt professionaaliga või laske tal aku teie eest täis laadida. Võite kasutada ka laadijaga kaasas olevat kasutusjuhendit.

Jaoites 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 miinuskllemi miinusühenduse ja plusskllemi 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 aku kogunema hakata ja seda potentsiaalselt pöördumatult kahjustada. Igal ajal 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 leiata järgmisest peatükist. Kui laadija pole programmeeritav, ühendage laadija käivitamiseks toitekaabel 220 V (230 V) pistikupessa; klemmidega kaablid peaksid juba olema akuklemmidega ühendatud.
- **Laadimisvool\*** – üldreeglid: 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.  $St I = 0,12 \times C$ . Praktikasa tähendab see järgmist: kui teil on 60 Ah aku, siis  $60 \times 0,12 = 7,2$  A laadimisvool.

Tänapäeval kasutatavad 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, laadija 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).

- **Täislaadimine märgid\*** – üldiselt tuleb aku täiesti täis laadida. Hooldusvabad korkideta akud või elektrilüüdiga AGM akud ei võimalda enam energiatihedust mõõta; ärge mitte mingil juhul püüdke akut avada. Tavalise laadijaga laaditud 12 V hooldusvaba AGM- või geeltüüpi pliaku laetuse taset saab hinnata laadimise käigus klemmide kaudu pinget mõõtmisega. Väärtuseid saab tõlgendada järgmiselt: 14,3 V = 90 kuni 95 % laetud, 14,4 kuni 14,5 V = 100 % laetud.
- **HOIATUS** – lülitage pingemõõdik õigele pingevahemikule [V].
- **Kiirilaadimine\*** – 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 moel tohib laadida ainult kuni 30 minutit. Pidage meeles, et mida sagedamini aku laadimiseks suurt voolutugevust kasutate, seda lühemaks aku kasutusaeg muutub.
- **Aku mahutavus** – aku voolu mahutavust (laetuse olek) saab määrata lihtsate mõõteseadmetega. Saate kasutada mõlemaid seadmeid ligikaudselt mõõtmiseks akut koormamata või täppiseadmeid, mis mõõdavad aku sisemist takistust. Aku kasutusea täpne määramine nõuab aga keerulist diagnostikat ja kallite seadmete kasutamist, mis akut tühjendavad ja uuesti laevad. Selliseks diagnostikaks võib väikse aku puhul kuluda tunde ja suure aku puhul võib see võtta mitmeid päevi. Aku mahutavust soovitame 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. Võrrelda mõõdetud väärtusi järgmise tabeliga (märkus: mõõtmistulemusi saab kahjustatud või pikema aja vältel kasutamata akude puhul valesti tõlgendada või täiesti vale tulemused 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 sulfатеерумине. Електролитът е алгсelt сисалдунед вавел „vajub“ тühjenемисел плииплатиде активсете матерялидени. Тааслаадимине сегаб вавллит таас лажендатуд жа vesise електрoлoтүүдига жа суурендаб хappeкoнcтpатcиoнни. Куй акут уесте и лаадита, хаккаб вавел плига реагеерима жа selle тyлемyceкc oн тaиендав oкcyдeерyмине нинг активплии муутyб плиисyлфидикc (тyнтакce ка куй сyлфaат). Лөппжyргyс oн see пpocтce пöөрдyмaтy жа акy oн пöөрдyмaтyл кaхжyстaтyд. Куй акут саавyтaб сyвaтyтühjenемисе, пoлe тe тaвaлисelt eнaм тaвaлисe aтoмaатaадижaгa лaадитaв. Sellисed лaадижaд eи сyдa eнaм тyтühjeneyд акy пингeт тyвaстaдa жа eи хаккa сeдa yлдce лaадимa вöи алyстaвaд лaадимисeт, aгa eи сyдa sulfateerитyд акy сисетакистyсeт yлe сaдa жа кyмeнeб yлe. Акy тaастaмисeкce вийгe see пpofessionaalsesse хоoлдyс-кeскyсeсe. Sellисeт мoел кaхжyстaтyд сyвaтyтühjeneyд акyсид гaрaнтиягa eи кaтea.

- **Hooldyсvаdаe akude hooldamine** – плиакyдe хоoлдaмисe пöhireegлит oн jyргmисeт: вöймaлce кoрpaл hoйдкe акyт пидeвaлт лaетyнa. Куй пeaтe лeтe тyтühjакc лaадимa, тoимигe jyргmисelt = кaсyтaгe сeдa (мис oн лooгилинe) жа лaадигe тühлeм вийвитaмaтyл yвeсти тaйс.

## d) Акy кaсyтyсeлөвөтт

Акyдe кaсyтyсeлe вöтмисeл jyргигe алaти сeадмe тooтjа jyхисeид, миллeгa акyт кaсyтaдa сooвитe. Jyргигe oхyтyсjyхисeид. Kaхтлyстe кoрpaл кoнcултeеригe алaти екcпeртидeгa.

## BG | Акyмyлaтopнaтa

**Hoобcлyжaвaеи пoддpжжaщи (cтaциoнapни) акyмyлaтopни бaтepии, тип AGM (тeхнoлoгия VRLA: клaпaннo-рeгyлирaни oлoвнo-кисeлинни бaтepии сa абcopбиpащи cтyклeнни влaкнa — пoдxoджaщи зa алapмeни cисeтeми, рeзepвирaни изчooчници нa зaхpaнвaнe (UPS), cпoмaгaтeлни зaхpaнвaщи блoкoвe, aвapийнo oсвeтлeниe, тeлeкoмyникaциoнни cисeтeми и др.)**  
В нaстoящoтo рyкoвoдcтвo зa oписaниe ввeждaнeтo в екcплoатaция зa рaзличнитe видoвe акyмyлaтopни бaтepии и тяхнoтo тeхничecкo oбcлyжвaнe и сa пpивeдeни yкaзaния зa бeзoпacнa рaбoтa, cъхpaнвaнe и извeждaнe oт yпoтpeбa.

### Важни пpeдyпpeждeния:

- **Вceки акyмyлaтop (клеткa, бaтepия) пpeдcтaвлявa химичeн изчooчник нa eлeктpoнeргия, кoйтo cъдpжa твpди или тeчни химичeни вeщecтвa (рaзяждaщи вeщecтвa), кoитo мoгaт дa yвpeдят здpaвeтo, дa пpичинят мaтepиaлни щeти или дa yвpeдят oкoлнaтa cpeдa. С акyмyлaтopи тpябвa дa рaбoтитe c пoвишeнo внимaниe.**
- **В рaбoтoспoсoбнo cъcтoяниe акyмyлaтopитe мoгaт дa oтдaвaт eлeктpичecкa eнeргия пo вcякo вpeмe, включитeлнo кoгaтo тoвa e нeжeлaтeлнo! Дopи кoгaтo акyмyлaтopнaтa бaтepия нe e зapeдeнa нaпöлнo, cвpзвaнeтo нa двeтe й клeми с пpoвoдящ мaтepиaл (нaпpимep пpи нeдocтaтöчнo внимaниe пo вpeмe нa рaбoтa, тpанcпopтиpaнe, cъхpaнвaнe и др.) вoди дo нeкoнтpолиpaнo oтдaвaнe нa гoлyмo кoличecтвo eлeктpoнeргия — тaкa нaрeчeнoтo КbCo CЪEДИНEНИЕ. В нaй-дoбpия cлyчaй тoвa щe пpичини cаmo пoвpeждaнe нa акyмyлaтopнaтa бaтepия. В пo-тeжикe cлyчaи, кoгaтo кbсoтo cъeдинeниe e c пo-гoлyмa пpoдължитeлнocт (дocтaтöчни ca нaкoлкo ceкyндeи), тo мoжe дa пpичини пoжap или екcпoзия и cъoтвeтнo мaтepиaлни щeти, yвpeждaнe нa oкoлнaтa cpeдa, нaрaнявaния и дopи cмpт! Винаги рaбoтeтe c акyмyлaтopнитe бaтepии пo нaчин, кoйтo нe пoзвoлявa пoлyчaвaнe нa кbсo cъeдинeниe!**
- **Изпoлзвaнитe акyмyлaтopни бaтepии, кaктo и нeизпoлзвaнитe, нo cтapи бaтepии и клeтки, нeзaвиcимo**

дaли cа рaбoтoспoсoбни или нe, aвтoмaтичнo ce пpeвpщaт в oпaceн oтпaдък, кoгaтo пpeстaнaт дa ce изпoлзвaт. Пpи нeпpaвилнo изхвpрянe oкoлнaтa cpeдa мoжe дa пoстpaдa cepиoзнo. Пpактичecки вcички акyмyлaтopни бaтepии cъдpжaт oпacни химичeни eлeмeнти и cъeдинeния: oлoвo, кaдмий, живaк, eлeктpолит (H2SO4) и дpyги oтpовни и вpeдни зa здpaвeтo вeщecтвa. Пpи нeпpaвилнo cъхpaнвaнe тeзи вeщecтвa мoгaт дa пoпaднaт в oкoлнaтa cpeдa и дa я зaмъpсят. Нe изхвpряйтe излeзлитe oт yпoтpeбa акyмyлaтopни бaтepии и клeтки c oбикнoвeнитe битoви oтпaдъци! Ние пpиемaмe БEЗПЛАТНО вcякaкви изпoлзвaни акyмyлaтopни бaтepии и клeтки и oсигyрявaмe тяхнoтo пpaвилнo рeциклipaнe и изхвpрянe. В cъoтвeтcтвие cъc зaкoнa зa oтпaдъчитe вcякa oбщинa e длъжнa дa cъздaдe пpиемни пyнктoвe, къдeтo гpaждaнитe дa пpeдaвaт oпacнитe кoмпoнeнти нa битoвитe oтпaдъци. Изпoлзвaнитe акyмyлaтopни бaтepии мoгaт дa ce вpщaт и в мaгaзинитe, кoитo пpoдaвaт нoви акyмyлaтopи.

- **Видoвeтe акyмyлaтopи cилнo ce рaзличaвaт eдин oт дpyг. Пpи cмянa нa cтapa акyмyлaтopнa бaтepия c нoвa e нeoбxoдимo дa ce cпaзвaт yкaзaниятa oт пpoизвoдитeля нa cъoтвeтнoтo yстрoйcтвo (cпoмaгaтeлeн зaхpaнвaщ блoк, UPS и др.), в кoитo e пoсoчeнo кoи типoвe акyмyлaтopи cа пoдxoджaщи зa yстрoйcтвoтo. Пpи мoнтиpaнe нa нeпoдxoдящ тип акyмyлaтopнa бaтepия yстрoйcтвoтo мoжe нeпoпpaвилнo дa ce пoвpeди. Пoдoбни cлyчaи нe ce пoкpивaт oт гaрaнцииeтe, пpeдocтaвляни oт пpoизвoдитeлитe нa нoвaтa акyмyлaтopнa бaтepия и нa cъoтвeтнoтo yстрoйcтвo.**

### a) Oпиcaниe

Кaктo личи oт нaзвaниeтo им, клaпaннo-рeгyлиpaнитe oлoвнo-кисeлинни акyмyлaтopни бaтepии (VRLA) yпpaвлявaт изпyскaнeтo нa гaз c пoмoщтa нa клaпaн. Нa пpактикa тoвa oзнaчaвa, чe aepoзoлитe oт eлeктpолитa (H2SO4) пoчти нe изтичaт в oкoлнaтa cpeдa. Клaпaнът пpeдoтвpятвa изтичaнeтo нa гaзoвe и мoжe дa рaбoти пpи пoвишaвaнe нa нaлягaнeтo c дo 0,43 kPa. Акyмyлaтopът cъдpжa oлoвo и eлeктpолит, кoйтo e абcopбиpaн oт микpocкoпични cтyклeнни влaкнa (тaкa нaрeчeнaтa тeхнoлoгия AGM) или — пo-рядкo — пpeвpщaнaт в гeл (eлeктpолитът e cгъcтeн дo тикcотpoпeн гeл чpeз SiO2). Cтaциoнapни акyмyлaтopни бaтepии oт тип AGM oбикнoвeнo ce изпoлзвaт в рeзepвирaни изчooчници нa зaхpaнвaнe (UPS), eлeктpичecки пoжapoизвeствaщи cисeтeми, eлeктpичecки oхpaнитeлни cисeтeми, зa oсигyрявaнe нa aвapийнo oсвeтлeниe, в тeлeкoмyникaциoнни cисeтeми, кaктo и кaтo зaхpaнвaщи изчooчници зa eлeктpoдвигaтeли (cкyтepи, дeтcки игpaчки и мнoгo дpyги yстрoйcтвa).

### б) Пoддpжжa, cъхpaнвaнe, тpанcпopтиpaнe

Cтaциoнapнитe акyмyлaтopни бaтepии oт тип AGM нe ce нyждaт oт oбcлyжвaнe. Пo вpeмe нa изпoлзвaнeтo им тpябвa дa ce cпaзвaт нaкoи пpocти пpaвилa, зa дa нe ce cъкpaти cрoкът нa екcплoатaция. Oт гoлyмo знaчeниe cа ycлoвиятa нa рaбoтa и пo-cпeциaлнo тeмпepaтyрaтa нa oкoлнaтa cpeдa. Oптимaлнaтa рaбoтнa тeмпepaтyрa, пpeпoръчвaнa oт пpoизвoдитeля e 20 дo 25°C. Пpи пpoдължитeлнo или чecтo пpeвишaвaнe нa тeзи cтoйнocти cрoкът нa екcплoатaция нa акyмyлaтopнaтa бaтepия ce cъкpщaвa знaчитeлнo. Пpeкoмepнo висoкaтa рaбoтнa тeмпepaтyрa мoжe дa пpичини нeoтcтpаними пoвpeди. Aкo акyмyлaтopнaтa бaтepия рaбoти пpoдължитeлнo пpи oкoлнa тeмпepaтyрa нaд 40 °C, вcички химичeни пpoцecи ce ycкopявaт, yвeличaвa ce cкopocтa нa пpoизвeждaнe нa гaз и нaлягaнeтo в клeткитe ce пoвишaвa. В пoдoбни ycлoвия клaпaнитe нe ycпaвaт дa пoддpжaт

налягането и произвежданият газ не се изпуска с необходимата скорост. Аккумуляторът се загрива и пластмасовата кутия се деформира, като увеличава обема си („подува 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. Технологиите AGM значително понижават 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 преобрънато положение е най-малко подходящо и не се препоръчва. Акумулаторната батерия не трябва да се съхранява или използва в близост до източник на открит огън. Падане от високо 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 последици. 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 клемка и положителният кабел към положителната клемка. 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.
- **Настрояване 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 настрои 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 заряд 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 разредите 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 непоправимо се повредява. Ако акумулаторът достигне дълбоко заредено 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 разредения акумулатор и поради това не започват процеса на зареждане, или започват да зареждат, но не могат да преодолееят 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 разредите 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 несигурност е най-добре да се консултирате със специалист.

## FR|BE | Accumulateur

**Accumulateur de secours (stationnaire) sans entretien, type : AGM (conception VRLA : batterie au plomb-acide à régulation par valve avec électrolyte absorbé – adaptée pour les alarmes, les UPS, les unités d'alimentation auxiliaires, l'éclairage de secours, les télécommunications, etc.)** Ce manuel décrit comment mettre en service les différents types de batteries (accumulateurs) et décrit également leur entretien, leur manipulation sécurisée, leur stockage et leur élimination.

### Avertissements importants :

- Chaque batterie (cellule, accumulateur) est une source d'énergie chimique contenant des composés chimiques solides ou liquides (substances corrosives) qui peuvent endommager la santé, les biens ou l'environnement. Manipulez les batteries avec précaution.
- Lorsqu'elle est prête à l'emploi, l'accumulateur est capable de fournir du courant électrique à tout moment, même dans des circonstances indésirables ! Même si la batterie n'est que partiellement chargée, la connexion des deux contacts (bornes) avec un matériau conducteur (par une manipulation négligente, le transport, le stockage, etc.) entraînera une libération incontrôlée d'une grande quantité d'énergie électrique, c'est-à-dire un COURT-CIRCUIT. Dans le meilleur des cas, cela endommagera seulement la batterie. Au pire, si le court-circuit est de longue durée (mais même quelques secondes suffisent), il peut provoquer un incendie ou même une explosion, entraînant des dommages matériels ou environnementaux, des blessures et potentiellement des



perdes de vie ! Manipulez toujours les batteries de manière à éviter les courts-circuits !

- Les batteries usagées ou les anciennes batteries inutilisées, qu'elles soient fonctionnelles ou non, deviennent automatiquement des déchets dangereux une fois épuisées. Une élimination incorrecte peut sérieusement mettre en danger l'environnement ! Dans la grande majorité des cas, les batteries contiennent des éléments chimiques ou des composés dangereux : plomb, cadmium, mercure, électrolyte (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) et d'autres substances toxiques nuisibles à la santé humaine. Un stockage incorrect peut libérer ces substances dans l'environnement et provoquer une contamination. Veuillez ne pas jeter les batteries épuisées et les cellules comme des déchets communaux ! Nous reprendrons gratuitement tous les accumulateurs ou cellules usagés auprès de vous et nous assurerons de leur recyclage ou élimination appropriés. Conformément à la loi sur les déchets, chaque municipalité est obligée de mettre en place des points de collecte où les citoyens peuvent apporter les composants dangereux des déchets communaux. Vous pouvez également rapporter les batteries et les cellules usagées aux magasins qui vendent des neuves.
- Les différents types d'accumulateurs diffèrent considérablement les uns des autres. Lors du remplacement d'une ancienne batterie par une nouvelle, il est nécessaire de suivre les instructions du fabricant de l'appareil (unité d'alimentation auxiliaire – UPS, etc.) qui indiquent quel type d'accumulateur convient à l'appareil en question. Installer un type de batterie inapproprié peut causer des dommages irréversibles à l'appareil. De tels cas ne sont pas couverts par la garantie du fournisseur de la batterie de remplacement, ni par le fabricant de l'appareil.

### a) Description

Comme son nom l'indique, les batteries VRLA (valve-regulated lead-acid) régulent la libération de gaz par une valve. En pratique, cela signifie qu'il n'y a presque aucune fuite d'aérosols de l'électrolyte H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. La valve empêche les fuites de gaz et peut supporter une surpression allant jusqu'à 0,43 kPa. La batterie est composée de plomb et d'électrolyte lié à des microfibrilles de verre (appelées AGM – mat en verre absorbant) ou, plus rarement, à du gel (contenant de l'électrolyte épais par un gel thixotrope – SiO<sub>2</sub>). Les batteries de secours AGM sont couramment utilisées dans des dispositifs tels que les UPS, les systèmes d'alarme incendie électriques, les systèmes de sécurité électrique, l'éclairage de secours, les télécommunications, mais aussi comme source d'alimentation pour les moteurs électriques (scooters, jouets pour enfants et de nombreux autres appareils).

### b) Maintenance, Stockage et Manipulation

Les batteries stationnaires de type AGM sont entièrement sans entretien. Cependant, des règles de base doivent être suivies pendant leur utilisation pour éviter de raccourcir leur durée de vie. Les conditions de fonctionnement sont très importantes, en particulier la température ambiante. La température de fonctionnement optimale fournie par le fabricant est de 20 à 25 °C. Dépasser ces valeurs à long terme ou fréquemment raccourcira considérablement la durée de vie de la batterie. Des températures de fonctionnement extrêmement élevées peuvent même entraîner des dommages irréversibles. Si la batterie est soumise à une exposition prolongée à des températures de fonctionnement supérieures à 40 °C, tous les processus chimiques sont accélérés, entraînant une libération accrue de gaz et donc une pression accrue à l'intérieur de la cellule. Dans de telles circonstances, les valves ne peuvent plus réguler la

pression et le gaz accumulé n'est pas libéré à un rythme suffisant. L'accumulateur chauffe, le boîtier en plastique se déforme et augmente de volume (il gonfle littéralement). La durée de vie des batteries AGM, selon les déclarations des fabricants, sous réserve de conditions de fonctionnement optimales, est comprise entre 4 et 12 ans selon le modèle. La technologie AGM est très efficace pour réduire l'auto-décharge. Alors que les batteries classiques à électrolyte liquide se déchargent à un taux d'environ 1 % de leur capacité par jour, les batteries AGM se déchargent d'environ 1 à 3 % par mois (soit un maximum de 0,1 % par jour) ! Cela augmente naturellement leur durée de conservation. La manipulation et le fonctionnement des batteries de secours ne nécessitent que le suivi des principes de base d'utilisation de la batterie. La batterie peut être utilisée dans n'importe quelle position. Cependant, utiliser la batterie à l'envers est la moins appropriée et n'est pas recommandée. La batterie ne doit pas être stockée ou utilisée à proximité d'une flamme nue. Une chute de hauteur ou des coups violents peuvent causer des dommages mécaniques irréversibles. Les bornes de la batterie ne doivent pas être interconnectées pendant le fonctionnement, la manipulation ou le stockage pour éviter les courts-circuits. Un court-circuit peut endommager la batterie, provoquer un incendie ou une explosion, entraînant des blessures ou même la mort. Si le boîtier de la batterie subit des dommages mécaniques, de l'électrolyte (substance corrosive) peut fuir de la batterie et entrer en contact avec la peau. Lavez immédiatement les zones de peau touchées à l'eau et neutralisez-les avec du savon ou du bicarbonate de soude. En cas de contact plus important ou de brûlures acides, consultez un professionnel de la santé dès que possible.

### c) Chargement

Avant de commencer le processus de chargement, vérifiez la tension nominale de votre batterie. La batterie doit être chargée par une source d'alimentation ou un chargeur adapté avec une tension de charge de 14,4 V pour les accumulateurs 12 V et 7,2 V pour les accumulateurs 6 V. Si le chargeur ou la source d'alimentation ne respecte pas ces paramètres, la batterie ne sera pas complètement chargée, ce qui entraînera une décharge rapide et, dans des cas extrêmes, une destruction. Les réclamations concernant ces effets négatifs ne seront pas acceptées. Vérifiez également que votre chargeur est adapté au chargement du type d'accumulateur donné (AGM, GEL) et à la tension nominale correcte. Enfin, assurez-vous que le chargeur est suffisamment puissant pour charger votre accumulateur ou qu'il n'est pas trop puissant, de sorte que son courant de charge n'est pas trop élevé.

- **Le chargement des accumulateurs n'est pas difficile.** Voici des directives simples à suivre. Si vous avez encore des doutes après ces instructions, il est toujours préférable de consulter un professionnel à l'avance ou de le faire charger par eux. Vous pouvez également utiliser le manuel fourni avec le chargeur. Certaines sections de l'article c) décrivent des situations qui sont sans pertinence pour les utilisateurs de chargeurs automatiques. Ces chapitres sont marqués d'un astérisque \*.
- **Type d'accumulateur** – nous décrivons le chargement des accumulateurs AGM ou GEL sans entretien.
- **Tension correcte** – assurez-vous que votre chargeur est réglé sur la tension de charge nominale correcte. La tension de charge doit être de 14,4 V pour les batteries 12 V et 7,2 V pour les batteries 6 V. Certains chargeurs n'ont pas d'interrupteur. Dans ce cas, vérifiez simplement si les données sur les deux composants correspondent (par exemple, chargeur 12 V et batteries 12 V).

- **Polarité correcte** – avant de démarrer le chargeur, vérifiez que les pôles de la batterie et les bornes des câbles du chargeur correspondent, c'est-à-dire connectez la borne négative au pôle négatif et la borne positive au pôle positif. Sinon, vous risquez un court-circuit.
  - **Ventilation** – vérifiez que la ventilation (évents de valve sur le couvercle de la batterie en haut ou sur le côté) est propre et dégagée et que les gaz peuvent se libérer librement de la batterie si nécessaire. Si les événements sont obstrués ou couverts, il existe un risque d'accumulation de gaz à l'intérieur de la batterie, provoquant des dommages potentiels irréversibles. Certaines batteries n'ont pas d'événements ou les événements sont cachés.
  - **Réglage d'un chargeur automatique** – si le chargeur propose plusieurs options de réglage, suivez les instructions fournies par le fabricant du chargeur. Généralement, le chargeur permet de régler la tension et le courant de charge. Vous trouverez des instructions sur le courant de charge requis dans le paragraphe suivant. Si le chargeur n'a pas de réglages, démarrez-le en branchant le câble d'alimentation dans une prise secteur 220 V (230 V) ; les câbles avec les bornes devraient déjà être connectés aux bornes de la batterie à ce stade.
  - **Courant de charge** – règle générale : chargez avec un courant égal au dixième (1/10) de la capacité de la batterie. En termes numériques, si vous avez un accumulateur de 60 Ah, chargez-le à 6 A ( $60 : 10 = 6$  A). Il existe une formule de charge plus précise qui indique que le courant de charge doit être égal à 0,12 fois la capacité de l'accumulateur. C'est-à-dire  $I = 0,12 \times C$ . En pratique, si vous avez un accumulateur de 60 Ah, alors  $60 \times 0,12 = 7,2$  A de courant de charge. De nos jours, la plupart des utilisateurs disposent de chargeurs automatiques. Dans ce cas, choisissez simplement un chargeur adapté avec un courant suffisant. Tenez compte, cependant, que le temps de charge est directement proportionnel au courant de charge. La charge ne doit pas prendre un temps inutilement long (1 A de courant de charge est trop faible pour une batterie de 60 Ah, par exemple). Inversement, ne choisissez pas un chargeur trop puissant, afin que la charge ne soit pas inutilement rapide. Une telle charge est nuisible à l'accumulateur à long terme (par exemple, un courant de charge supérieur à 14 A est trop élevé pour une batterie de 60 Ah).
  - **Note** : si votre chargeur permet d'ajuster le courant de charge, chargez selon la formule  $I = 0,12 \times C$  jusqu'à atteindre une tension de 14,2 V ; puis, réduisez le courant de moitié et continuez jusqu'à ce que la charge soit complète (la tension atteindra 14,4 V).
  - **Signes de charge complète** – en général, une batterie doit être rechargée à pleine charge. Les batteries sans entretien sans bouchons ou les batteries AGM avec électrolyte absorbé ne permettent plus de mesurer la densité d'énergie ; ne tentez en aucun cas de percer la batterie ! L'état de charge d'une batterie au plomb-acide de 12 V sans entretien de type AGM ou GEL, chargée de manière standard avec un chargeur manuel, peut être estimé en mesurant la tension aux bornes pendant la charge. Les valeurs peuvent être interprétées comme suit : 14,3 V = 90 à 95 % de charge, 14,4 à 14,5 V = 100 % de charge.
- AVERTISSEMENT** – assurez-vous de régler correctement la quantité mesurée sur le dispositif de mesure en tension [V].
- **Charge rapide** – dans des cas exceptionnels où une charge rapide est nécessaire, il est possible d'utiliser un courant de charge de  $I = 1 \times C$  (dans notre exemple d'une batterie

de 60 Ah, le courant de charge serait de 60 A). Cependant, ne chargez de cette manière que pendant un maximum de 30 minutes ! Gardez à l'esprit que plus vous utilisez fréquemment des courants de charge plus élevés pour recharger votre batterie, plus la durée de vie de la batterie peut être courte.

- **Capacité de l'accumulateur** – la capacité de courant (état de charge) de l'accumulateur peut être déterminée à l'aide de dispositifs de mesure simples. Vous pouvez utiliser à la fois des dispositifs pour une mesure approximative sans mettre de charge sur l'accumulateur et des dispositifs plus précis qui mesurent la résistance interne. Cependant, la détermination précise de la durée de vie de l'accumulateur nécessite un processus de diagnostic complexe à l'aide d'un dispositif de test coûteux qui décharge et recharge l'accumulateur. Un tel diagnostic peut prendre plusieurs heures pour les petites batteries et plusieurs jours pour les grandes batteries. Il est recommandé de ne faire aucun test pour déterminer la capacité de la batterie qu'avec un accumulateur complètement chargé et avec un intervalle d'au moins 4 heures depuis la dernière charge. La mesure approximative de la capacité peut être effectuée à l'aide d'un simple dispositif de mesure appelé voltmètre. Mesurez sans charge, c'est-à-dire mesurez uniquement la tension sans décharge de courant. Comparez les valeurs mesurées avec le tableau suivant (remarque : les résultats de la mesure peuvent être peu fiables ou complètement incorrects pour les batteries endommagées ou les anciennes batteries qui ont été utilisées pendant longtemps ; de telles batteries ne peuvent être identifiées et testées qu'à l'aide de méthodes plus complexes) :

État de charge	Tension mesurée
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Décharge profonde** – si vous déchargez complètement l'accumulateur et le laissez dans cet état pendant plusieurs jours, vous atteindrez un état de décharge profonde, mesuré en tension à vide descendant en dessous de 11 V, et un processus appelé sulfatation commencera à l'intérieur des cellules. Le soufre initialement contenu dans l'électrolyte s'infiltrera dans le matériau actif des plaques de plomb en raison de la décharge. La recharge « délogera » à nouveau le soufre et le mélangera avec l'électrolyte dilué et aqueux, augmentant ainsi la concentration de l'acide. Cependant, en cas de non-recharge, le soufre réagit avec le plomb, entraînant une oxydation supplémentaire et la transformation du matériau actif du plomb en sulfure de plomb, également appelé sulfate. À un stade avancé, le processus est irréversible et l'accumulateur est endommagé de manière permanente. Si l'accumulateur atteint un état de décharge profonde, il n'est souvent plus rechargeable avec un chargeur automatique standard. Ces chargeurs sont généralement incapables de détecter la tension dans la batterie déchargée et ne démarrent pas la charge du tout, ou ils commenceront la charge mais seront incapables de surmonter la résistance interne de l'accumulateur sulfaté et surchaufferont. Pour essayer de restaurer l'accumulateur, amenez-le dans un centre de service professionnel. Les

accumulateurs fortement déchargés qui ont été endommagés de cette manière ne sont pas couverts par la garantie.

- Entretien des accumulateurs sans entretien – la règle de base pour entretenir les accumulateurs au plomb-acide est la suivante : maintenez l'accumulateur constamment chargé, si possible. Si vous devez le décharger = l'utiliser (ce que vous faites logiquement), rechargez-le immédiatement après.

#### d) Mise en service de la batterie

Lors de la mise en service des batteries stationnaires, suivez toujours les instructions du fabricant de l'appareil dans lequel la batterie doit être utilisée. Respectez les consignes de sécurité. En cas de doute, il est toujours préférable de consulter des experts.

## IT | Accumulatore

**Batteria di backup (stazionaria) senza manutenzione, tipo: AGM (progettazione VRLA: batteria al piombo-acido a valvole regolata con elettrolita assorbito - adatta per allarmi, UPS, unità di alimentazione ausiliarie, illuminazione di emergenza, telecomunicazioni, ecc.)** Questo manuale descrive come mettere in funzione i vari tipi di batterie (accumulatori) e ne illustra anche la manutenzione, la manipolazione sicura, lo stoccaggio e lo smaltimento.

#### Avvertenze importanti:

- 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 (H2SO4) 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) Descrizione

Come suggerisce il nome, le batterie VRLA (batterie al piombo-acido a valvole regolata) regolano il rilascio di gas mediante una valvola. In pratica, ciò significa che c'è quasi nessuna perdita di aerosol dall'elettrolita H2SO4. La valvola impedisce la fuoriuscita di gas e può gestire sovrappressioni fino a 0,43 kPa. La batteria si basa su piombo e elettrolita legati in microfibre di vetro (cosiddetto AGM - tappetino di vetro assorbito) o, più raramente, in gel (contenente elettrolita addensato da gel tixotropico - SiO2). Le batterie di backup AGM sono comunemente utilizzate in dispositivi come UPS, sistemi di allarme antincendio elettrici, sistemi di sicurezza elettrica, illuminazione di emergenza, telecomunicazioni, ma anche come fonte di alimentazione per motori elettrici (scooter, giocattoli per bambini e molti altri elettrodomestici).

#### b) Manutenzione, Stoccaggio e Manipolazione

Le batterie stazionarie di tipo AGM sono completamente senza manutenzione. Tuttavia, durante il loro utilizzo è necessario seguire alcune regole di base per evitare una riduzione della loro durata operativa. Le condizioni operative sono molto importanti, in particolare la temperatura ambiente. La temperatura operativa ottimale fornita dal produttore è compresa tra 20 e 25 °C. Superare questi valori a lungo termine o frequentemente accorcerà drasticamente la durata della batteria. Temperature operative estremamente elevate possono addirittura causare danni irreversibili. Se la batteria è esposta a lungo termine a temperature operative superiori a 40 °C, tutti i processi chimici sono accelerati, causando un aumento del rilascio di gas e quindi un aumento della pressione all'interno della cella. In tali circostanze, le valvole non possono più regolare la pressione e il gas accumulato non viene rilasciato a un ritmo sufficiente. L'accumulatore si surriscalda e l'involucro di plastica si deforma e aumenta di volume (letteralmente si gonfia). La vita operativa delle batterie AGM, come dichiarato dai produttori, è compresa tra 4 e 12 anni a seconda del modello. La tecnologia AGM è molto efficace nel ridurre l'autoscarica. Mentre le batterie tradizionali a liquido si scaricano a un tasso di circa l'1% della loro capacità al giorno, le batterie AGM si scaricano circa dell'1-3% al mese (cioè al massimo dello 0,1% al giorno)! Ciò aumenta naturalmente la loro durata. La manipolazione e il funzionamento delle batterie di backup richiedono solo il rispetto dei principi di base dell'uso della batteria. La batteria può essere utilizzata in qualsiasi posizione. Tuttavia, utilizzare la batteria in posizione capovolta è la meno adatta e non è raccomandata. La batteria non deve essere conservata o utilizzata nelle vicinanze di una fiamma aperta. Cadute da altezze o forti colpi possono causare danni meccanici irreversibili. I terminali della batteria non devono essere interconnessi durante l'operazione, la manipolazione o lo stoccaggio per evitare cortocircuiti. Un cortocircuito può danneggiare la batteria, causare un incendio o un'esplosione, con conseguenti lesioni o addirittura la morte. Se l'involucro della batteria subisce danni meccanici, l'elettrolita (sostanza corrosiva) può fuoriuscire dalla batteria e entrare in contatto con la pelle. Lavare immediatamente le zone cutanee interessate con acqua e neutralizzare con sapone o soda. In caso di contatto più esteso o ustioni da acido, cercare immediatamente assistenza medica.

## c) Carica

Prima di iniziare il processo di ricarica, verificare la tensione nominale della batteria. La batteria deve essere caricata da una fonte di alimentazione o da un caricabatterie con tensione di carica di 14,4 V per accumulatori da 12 V e 7,2 V per accumulatori da 6 V. Se il caricabatterie o la fonte di alimentazione non soddisfa questi parametri, la batteria non verrà caricata completamente, con conseguente suo rapido esaurimento e, nei casi estremi, distruzione. Non verranno accettate lamentele riguardo a questi effetti negativi. Controllare anche che il caricabatterie sia adatto per la ricarica del tipo di accumulatore (AGM, GEL) e abbia la tensione nominale corretta. Infine, verificare che il caricabatterie sia sufficientemente potente per caricare il vostro accumulatore o che non sia troppo potente, poiché la corrente di carica è troppo elevata. La ricarica degli accumulatori non è difficile. Ecco semplici linee guida da seguire. Se avete ancora dubbi dopo queste istruzioni, è sempre meglio consultare un professionista in anticipo o farlo caricare da lui. Potete anche utilizzare il manuale fornito con il caricabatterie. Alcune sezioni dell'articolo c) descrivono situazioni che sono irrilevanti per gli utenti di caricabatterie automatici. Questi capitoli sono contrassegnati con un asterisco \*

- **Tipo di accumulatore** - descriveremo la ricarica di accumulatori senza manutenzione AGM o GEL.
- **Tensione corretta** - assicurarsi che il caricabatterie sia impostato sulla corretta tensione nominale di carica. La tensione di carica deve essere di 14,4 V per batterie da 12 V e 7,2 V per batterie da 6 V. Alcuni caricabatterie non hanno un interruttore. In tal caso, verificare semplicemente che i dati su entrambi i componenti corrispondano (ad es. caricabatterie da 12 V e batterie da 12 V).
- **Polarità corretta** - prima di avviare il caricabatterie, verificare che i poli sulla batteria e i terminali sui cavi del caricabatterie corrispondano, ovvero collegare il terminale negativo al polo negativo e il terminale positivo al polo positivo. In caso contrario, c'è il rischio di un cortocircuito.
- **Ventilazione** - controllare che la ventilazione (valvola di sfogo sulla copertura della batteria in alto o lateralmente) sia pulita e sbloccata e che i gas possano liberamente uscire dalla batteria se necessario. Se le aperture sono ostruite o coperte, c'è il rischio di accumulo di gas all'interno della batteria, causando potenziali danni irreversibili. Alcune batterie non presentano aperture o le aperture sono nascoste.
- **Impostazione di un caricabatterie automatico** - se il caricabatterie dispone di molte opzioni di impostazione, seguire le istruzioni fornite dal produttore del caricabatterie. Solitamente, il caricabatterie consente di impostare la tensione e la corrente di carica. Trovate istruzioni sulla corrente di carica richiesta nel paragrafo successivo. Se il caricabatterie non ha impostazioni, avviatelo collegando il cavo di alimentazione a una presa di corrente da 220 V (230 V); i cavi con terminali dovrebbero già essere collegati ai poli della batteria a questo punto.
- **Corrente di carica** - regola generale: caricare con una corrente uguale a un decimo (1/10) della capacità della batteria. Espresso numericamente, se avete un accumulatore da 60 Ah, caricarlo a 6 A (60 : 10 = 6 A). Esiste una formula di carica più accurata che stabilisce che la corrente di carica dovrebbe essere pari a 0,12 volte la capacità dell'accumulatore. Cioè  $I = 0,12 \times C$ . In pratica, se avete un accumulatore da 60 Ah, allora  $60 \times 0,12 = 7,2$  A di corrente di carica. Oggigiorni, la maggior parte degli utenti dispone di caricabatterie automatici. In tal caso, basta scegliere un caricabatterie adatto con corrente sufficiente. Tenete

presente, tuttavia, che il tempo di ricarica è direttamente proporzionale alla corrente di carica. La ricarica non dovrebbe richiedere più tempo del necessario (1 A di corrente di carica è troppo poco per una batteria da 60 Ah, ad esempio). Al contrario, non scegliere un caricabatterie troppo potente, in modo che la ricarica non sia inutilmente veloce. Una ricarica del genere è dannosa per l'accumulatore nel lungo termine (ad esempio, una corrente di carica superiore a 14 A è troppo elevata per una batteria da 60 Ah). Nota: se il vostro caricabatterie consente di regolare la corrente di carica, caricate secondo la formula  $I = 0,12 \times C$  fino a raggiungere la tensione di 14,2 V; quindi riducete la corrente a metà e continuate fino al completamento della carica (la tensione raggiungerà 14,4 V).

- **Segni di carica completa\*** - in generale, una batteria dovrebbe essere ricaricata completamente. Le batterie senza manutenzione senza tappi o le batterie AGM con elettrolita assorbito non consentono più di misurare la densità energetica; non tentare in alcun caso di aprire la batteria! Lo stato di carica di una batteria al piombo-acido AGM o GEL da 12 V senza manutenzione, caricata in modo standard con un caricabatterie manuale, può essere stimato misurando la tensione ai poli durante la carica. I valori possono essere interpretati come segue: 14,3 V = 90-95% di carica, 14,4-14,5 V = 100% di carica.

**ATTENZIONE** - assicurarsi di impostare correttamente la quantità misurata sul dispositivo di misurazione a tensione [V].

- **Ricarica rapida\*** - nei casi eccezionali in cui è necessaria una ricarica rapida, è possibile utilizzare una corrente di carica di  $I = 1 \times C$  (nel nostro esempio di una batteria da 60 Ah, la corrente di carica sarebbe 60 A). Tuttavia, caricare in questo modo per un massimo di 30 minuti! Tenere presente che più frequentemente si utilizzano correnti di carica elevate per ricaricare la batteria, più breve sarà la durata della batteria.
- **Capacità dell'accumulatore** - la capacità attuale (stato di carica) dell'accumulatore può essere determinata utilizzando dispositivi di misurazione semplici. Si possono utilizzare sia dispositivi per la misurazione approssimativa senza carico sull'accumulatore che dispositivi più precisi che misurano la resistenza interna. Tuttavia, per determinare con precisione la durata della batteria, è necessario un processo diagnostico complesso con un costoso dispositivo di test che scarica e ricarica l'accumulatore. Tale diagnosi può richiedere diverse ore per batterie più piccole e diversi giorni per batterie più grandi. Si consiglia di effettuare qualsiasi test per determinare la capacità della batteria solo con un accumulatore completamente carico e con almeno 4 ore di intervallo dall'ultima carica. La misurazione approssimativa della capacità può essere fatta utilizzando un semplice dispositivo di misurazione chiamato voltmetro. Misurare senza carico, cioè misurare solo la tensione senza scarico di corrente. Confrontare i valori misurati con la seguente tabella (nota: i risultati della misurazione possono essere fuorvianti o completamente errati per batterie danneggiate o batterie più vecchie che sono state utilizzate a lungo; tali batterie possono essere identificate e testate solo utilizzando metodi più complessi):

Stato di carica	Tensione misurata
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V

25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Scarica profonda** - se scaricate completamente l'accumulatore e lo lasciate in questo stato per diversi giorni, raggiungerete uno stato di cosiddetta scarica profonda; la tensione misurata senza carico scenderà sotto 11 V e inizierà un processo chiamato solfatazione all'interno delle celle. Lo zolfo originariamente contenuto nell'elettrolita si „infiltra” nel materiale attivo delle piastre di piombo a causa dello scaricamento. La ricarica riporterà nuovamente lo zolfo nel liquido elettrolitico diluito, aumentando la concentrazione dell'acido. Ma quando non viene ricaricato, lo zolfo reagisce con il piombo, provocando ulteriori ossidazioni e il materiale di piombo attivo si trasforma in solfuro di piombo, noto anche come solfato. In fasi avanzate, il processo è irreversibile e l'accumulatore è permanentemente danneggiato. Se l'accumulatore raggiunge uno stato di scarica profonda, spesso non è più ricaricabile utilizzando un caricabatterie automatico standard. Questi caricabatterie sono solitamente incapaci di rilevare la tensione nella batteria scarica e non inizieranno affatto la carica, o inizieranno la carica ma saranno incapaci di superare la resistenza interna dell'accumulatore solfato e si surriscaldano. Per tentare di ripristinare l'accumulatore, portatelo in un centro di assistenza professionale. Gli accumulatori profondamente scaricati che sono stati danneggiati in questo modo non sono coperti dalla garanzia.
- **Manutenzione degli accumulatori senza manutenzione** - la regola di base per la manutenzione degli accumulatori al piombo-acido è: mantenere l'accumulatore costantemente carico, se possibile. Se è necessario scaricarlo = usarlo (come è logico), ricaricarlo immediatamente dopo.

## d) Mettere in funzione la batteria

Quando si mettono in funzione le batterie stazionarie, seguire sempre le istruzioni del produttore del dispositivo in cui la batteria sarà utilizzata. Rispettare le istruzioni di sicurezza. In caso di dubbi, è sempre meglio consultare esperti.

## NL | Accumulator

**Onderhoudsvrije back-up (stationaire) accumulator, type:AGM (VRLA-ontwerp: klepregelde loodzuuraccu met geabsorbeerde elektrolyt – geschikt voor alarmen, UPS, hulpvoedingsunits, noodverlichting, telecommunicatie, enz.)**

Deze handleiding beschrijft hoe de afzonderlijke typen batterijen (accu's) in bedrijf moeten worden gesteld en beschrijft ook hun onderhoud, veilige hantering, opslag en verwijdering.

### Belangrijke waarschuwingen:

- Elke batterij (cel, accu) is een chemische stroombron die vaste of vloeibare chemische verbindingen bevat (corrosieve stoffen) die de gezondheid, eigendommen of het milieu kunnen schaden. Handel voorzichtig met batterijen.
- Wanneer gereed voor gebruik, is de accu in staat om op elk moment elektrische stroom te leveren, zelfs onder ongewenste omstandigheden! Zelfs als de batterij slechts gedeeltelijk is opgeladen, zal het verbinden van beide contacten (terminals) met een geleidend materiaal (bijvoorbeeld door onvoorzichtig hanteren, transport, opslag, enz.) resulteren in een ongecontroleerde afgifte van een grote hoeveelheid elektrische energie, d.w.z. een KORTSLUITING. In het beste geval zal dit alleen de batterij beschadigen. In het ergste geval, als de kortsluiting langdurig is (maar zelfs

enkele seconden zijn genoeg), kan dit brand of zelfs een explosie veroorzaken, resulterend in schade aan eigendommen of het milieu, letsel en mogelijk verlies van leven! Behandel batterijen altijd op een manier die kortsluitingen voorkomt!

- Gebruikte batterijen of oude onbruikte batterijen, functionele en niet-functionele batterijen en cellen worden automatisch gevaarlijk afval zodra ze zijn uitgeput. Onjuiste verwijdering kan het milieu ernstig in gevaar brengen! In de overgrote meerderheid van de gevallen bevatten batterijen gevaarlijke chemische elementen of verbindingen: lood, cadmium, kwik, elektrolyt (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) en andere giftige stoffen schadelijk voor de menselijke gezondheid. Onjuiste opslag kan deze stoffen in het milieu vrijgeven en vervuiling veroorzaken. Gooi lege batterijen en cellen alsjeblieft niet weg als huisafval! Wij nemen elke gebruikte accu of cel GRATIS van u terug en zorgen voor hun juiste recycling of verwijdering. Volgens de Wet afvalstoffen is elke gemeente verplicht om de oprichting van inzamel punten te regelen waar burgers gevaarlijke componenten van huishoudelijk afval kunnen brengen. U kunt ook gebruikte batterijen en cellen inleveren bij winkels die nieuwe verkopen.
- Individuele accutypes verschillen sterk van elkaar. Bij het vervangen van een oude batterij door een nieuwe is het nodig de instructies van de fabrikant van het apparaat (hulpvoedingsunit – UPS enz.) te volgen, die aangeven welk type accu geschikt is voor het betreffende apparaat. Het installeren van een ongeschikt type batterij kan onherstelbare schade aan het apparaat veroorzaken. Dergelijke gevallen vallen niet onder de garantie van de leverancier van de vervangende batterij, noch van de fabrikant van het apparaat.

### a) Beschrijving

Zoals de naam al aangeeft, regelen VRLA-batterijen (klepregelde loodzuurbatterijen) de afgifte van gas door een klep. In de praktijk betekent dit dat er bijna geen lekkage is van aerosolen uit de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-elektrolyt. De klep voorkomt gaslekkage en kan een overdruk tot 0,43 kPa aan. De batterij is gebaseerd op lood en elektrolyt gebonden in glasvezelmicrovezels (zogenaamde AGM – absorberend glasvlies) of, meer zelden, in gel (met elektrolyt verdikt door thixotrope gel – SiO<sub>2</sub>). AGM-back-upbatterijen worden veel gebruikt in apparaten zoals UPS, elektrische brandmeldsystemen, elektrische beveiligingssystemen, noodverlichting, telecommunicatie, maar ook als voedingsbron voor elektrische motoren (scooters, kinderspeelgoed en vele andere apparaten).

### b) Onderhoud, Opslag en Hantering

AGM-type stationaire batterijen zijn volledig onderhoudsvrij. Er moeten echter basisregels worden gevolgd tijdens het gebruik om verking van hun levensduur te voorkomen. Bedrijfsomstandigheden zijn zeer belangrijk, met name omgevingstemperatuur. De optimale bedrijfstemperatuur zoals opgegeven door de fabrikant is 20 tot 25 °C. Langdurige of frequente overschrijding van deze waarden zal de levensduur van de batterij aanzienlijk verkorten. Zeer hoge bedrijfstemperaturen kunnen zelfs leiden tot onherstelbare schade. Als de batterij langdurig wordt blootgesteld aan bedrijfstemperaturen boven de 40 °C, worden alle chemische processen versneld, resulterend in een verhoogde afgifte van gas en dus verhoogde druk in de cel. In dergelijke omstandigheden kunnen de kleppen de druk niet meer regelen en wordt het zich ophopende gas niet snel genoeg vrijgegeven. De accu wordt warm en de plastic behuizing vervormt en neemt in volume toe (letterlijk blaast op). De levensduur van AGM-batterijen zoals opgegeven door



fabrikanten, mits optimale bedrijfsomstandigheden worden nageleefd, is tussen de 4 en 12 jaar, afhankelijk van het model. AGM-technologie is zeer effectief in het verminderen van zelfontlading. Terwijl klassieke loodbatterijen zelfontlading hebben met een snelheid van ongeveer 1% van hun capaciteit per dag, ontladen AGM-batterijen ongeveer 1–3% per maand (d.w.z. maximaal 0,1% per dag)! Dit verhoogt natuurlijk hun levensduur. Het hanteren en bedienen van back-upbatterijen vereist alleen het volgen van de basisprincipes van batterijgebruik. De batterij kan in elke positie worden bediend. Het is echter niet aan te raden om de batterij ondersteboven te gebruiken. De batterij mag niet worden opgeslagen of gebruikt in de buurt van open vuur. Een val van hoogte of zware slagen kunnen onherstelbare mechanische schade veroorzaken. De terminals van de batterij mogen niet met elkaar worden verbonden tijdens bedrijf, hantering of opslag om kortsluitingen te voorkomen. Een kortsluiting kan de batterij beschadigen, brand of een explosie veroorzaken, met letsel of zelfs de dood tot gevolg. Als de behuizing van de batterij mechanische schade oploopt, kan elektrolyt (corrosieve stof) uit de batterij lekken en in contact komen met de huid. Was onmiddellijk getroffen huidgebieden met water en neutraliseer met zeep of soda. In geval van uitgebreide contact of zuurbrandwonden, zoek zo snel mogelijk medische hulp.

### c) Opladen

Voordat u het laadproces start, controleer de nominale spanning van uw batterij. De batterij moet worden opgeladen door een geschikte voedingsbron of oplader met een laadspanning van 14,4 V voor 12 V-accu's en 7,2 V voor 6 V-accu's. Als de oplader of voedingsbron niet aan deze parameters voldoet, zal de batterij niet volledig worden opgeladen, wat leidt tot snelle uitputting en in extreme gevallen vernietiging. Klachten over deze negatieve effecten worden niet geaccepteerd. Controleer ook of uw oplader geschikt is voor het opladen van het gegeven type accu (AGM, GEL) en de juiste nominale spanning heeft. Controleer tot slot of de oplader voldoende krachtig is om uw accu op te laden of niet te krachtig is, zodat de laadstroom te hoog is. Het opladen van accu's is niet moeilijk. Hier zijn eenvoudige richtlijnen om te volgen. Als u na deze instructies nog steeds twijfelt, is het altijd het beste om van tevoren een professional te raadplegen of hen de accu voor u te laten opladen. U kunt ook de handleiding gebruiken die bij de oplader is geleverd. Sommige delen van artikel c) beschrijven situaties die niet relevant zijn voor gebruikers van automatische opladers. Deze hoofdstukken zijn gemarkeerd met een asterisk\*.

- **Accutype** – we zullen het opladen van onderhoudsvrije AGM- of GEL-accu's beschrijven.
- **Juiste spanning** – zorg ervoor dat uw oplader is ingesteld op de juiste nominale laadspanning. Laadspanning moet 14,4 V zijn voor 12 V-batterijen en 7,2 V voor 6 V-batterijen. Sommige opladers hebben geen schakelaar. In dat geval controleert u eenvoudig of de gegevens op beide componenten overeenkomen (bijvoorbeeld 12 V-oplader en 12 V-batterijen).
- **Juiste polariteit** – voordat u de oplader start, controleer of de polen op de batterij en de terminals op de oplaadkabels overeenkomen, d.w.z. sluit de negatieve terminal aan op de negatieve pool en de positieve terminal aan op de positieve pool. Anders riskeert u een kortsluiting.
- **Ventilatie** – controleer of de ventilatie (klepopeningen) op het batterijdeksel aan de bovenkant of aan de zijkant) schoon en onbelemmerd is en dat gassen vrij kunnen vrijkomen uit de batterij indien nodig. Als de openingen verstopt of bedekt zijn, bestaat het risico dat er gassen binnenin de batterij ophopen, wat potentieel onherstelbare schade kan

veroorzaken. Sommige batterijen hebben geen openingen of de openingen zijn verborgen.

- **Instellen van een automatische oplader** – als de oplader meerdere instelmogelijkheden heeft, volg dan de instructies van de fabrikant van de oplader. Meestal kan de oplader de laadspanning en -stroom instellen. In de volgende alinea vindt u instructies over de vereiste laadstroom. Als de oplader geen instellingen heeft, start deze dan door de stroomkabel in een 220 V (230 V) stopcontact te steken; de kabels met terminals moeten op dit punt al zijn verbonden met de batterijpolen.
- **Laadstroom\*** – algemene vuistregel: laad met een stroom gelijk aan een tiende (1/10) van de capaciteit van de batterij. Uitgedrukt numeriek, als u een 60 Ah-accu heeft, laad deze dan op met 6 A ( $60 : 10 = 6$  A). Er is een nauwkeurigere laadformule die stelt dat de laadstroom gelijk moet zijn aan 0,12 keer de capaciteit van de accu. D.w.z.  $I = 0,12 \times C$ . In de praktijk, als u een 60 Ah-accu heeft, dan  $60 \times 0,12 = 7,2$  A laadstroom. Tegenwoordig hebben de meeste gebruikers automatische opladers. In dat geval kiest u eenvoudig een geschikte oplader met voldoende stroom. Houd er echter rekening mee dat de laadtijd recht evenredig is met de laadstroom. Opladen mag niet onnodig lang duren (1 A laadstroom is te weinig voor een 60 Ah-batterij, bijvoorbeeld). Andersom, kies geen te krachtige oplader, zodat het opladen niet onnodig snel gaat. Dergelijk op laden is schadelijk voor de accu op de lange termijn (bijvoorbeeld een laadstroom van meer dan 14 A is te hoog voor een 60 Ah-batterij). Opmerking: als uw oplader het aanpassen van de laadstroom toestaat, laad dan volgens de formule  $I = 0,12 \times C$  totdat u een spanning van 14,2 V bereikt; verminder vervolgens de stroom tot de helft en ga door totdat het opladen is voltooid (de spanning zal 14,4 V bereiken).
- **Tekenen van volledige oplading\*** – over het algemeen moet een batterij volledig worden opgeladen. Onderhoudsvrije batterijen zonder doppen of AGM-batterijen met geabsorbeerde elektrolyt laten geen meting van de energiedichtheid meer toe; probeer onder geen enkele omstandigheid de batterij te openen! De laadtoestand van een 12 V onderhoudsvrije AGM- of GEL-type loodzuurbatterij, opgeladen op een standaard manier met een handmatige oplader, kan worden geschat door de spanning op de polen tijdens het opladen te meten. De waarden kunnen als volgt worden geïnterpreteerd: 14,3 V = 90 tot 95% lading, 14,4 tot 14,5 V = 100% lading.
- **WAARSCHUWING** – zorg ervoor dat de gemeten hoeveelheid op het meetapparaat correct is ingesteld op spanning [V].
- **Snel opladen\*** – In uitzonderlijke gevallen waar snel opladen noodzakelijk is, is het mogelijk om een laadstroom van  $I = 1 \times C$  te gebruiken (in ons voorbeeld van een batterij van 60 Ah zou de laadstroom 60 A zijn). Laad echter slechts maximaal 30 minuten op deze manier! Houd er rekening mee dat hoe vaker u hogere laadstromen gebruikt om uw batterij op te laden, hoe korter de levensduur van de batterij zal zijn.
- **Accupaciteit** – de huidige capaciteit (laadtoestand) van de accu kan worden bepaald met eenvoudige meetapparatuur. U kunt zowel apparaten gebruiken voor een benaderende meting zonder belasting van de accu als meer precieze apparaten die de interne weerstand meten. Het nauwkeurig bepalen van de levensduur van de accu vereist echter een complex diagnostisch proces met behulp van een duur testapparaat dat de accu ontlaaft en oplaadt. Zo'n diagnose kan enkele uren duren voor kleinere batterijen en enkele dagen voor grotere batterijen. Het wordt aanbevolen om alle tests om de batterijcapaciteit te bepalen alleen uit te

voeren met een volledig opgeladen accu en met minimaal 4 uur tussen de laatste oplaadsessie. Een benaderende meting van de capaciteit kan worden gedaan met een eenvoudige meetapparaat genaamd een voltmeter. Meet zonder belasting, d.w.z. meet alleen spanning zonder stroomafname. Vergelijk de gemeten waarden met de volgende tabel (let op: de resultaten van de meting kunnen misleidend of volledig onjuist zijn voor beschadigde batterijen of oudere batterijen die lange tijd zijn gebruikt; dergelijke batterijen kunnen alleen worden geïdentificeerd en getest met behulp van meer complexe methoden):

Laadtoestand	Gemeten spanning
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Diepe ontlading** – als u de accu volledig ontladt en deze in deze toestand gedurende enkele dagen laat staan, bereikt u een toestand van zogenaamde diepe ontlading; de gemeten spanning bij nul belasting zal onder de 11 V dalen en er zal een proces genaamd sulfatering beginnen binnenin de cellen. De zwavel die oorspronkelijk in de elektrolyt zat, zal „doordringen” in het actieve materiaal van de loodplaten door het ontladen. Bij hertladen zou de zwavel opnieuw „loskomen” en zich vermengen met de verdunde, waterige elektrolyt, waardoor de concentratie van het zuur toeneemt. Maar wanneer niet hertladen, reageert de zwavel met het lood, resulterend in verdere oxidatie en het actieve loodmateriaal verandert in loodsulfide, ook bekend als sulfaat. In gevorderde stadia is het proces onomkeerbaar en de accu is permanent beschadigd. Als de accu een toestand van diepe ontlading bereikt, is deze vaak niet meer oplaadbaar met een standaard automatische oplader. Deze opladers zijn meestal ofwel niet in staat om de spanning in de ontladen batterij te detecteren en zullen helemaal niet beginnen met opladen, of ze beginnen met opladen maar kunnen de interne weerstand van de gesulfateerde accu niet overwinnen en raken oververhit. Probeer de accu te herstellen, breng deze naar een professioneel servicecentrum. Diep ontladen accu's die op deze manier zijn beschadigd, vallen niet onder de garantie.

#### d) In bedrijf stellen van de batterij

Bij het in bedrijf stellen van stationaire batterijen dient u altijd de instructies van de fabrikant van het apparaat waarin de batterij wordt gebruikt, te volgen. Houd u aan de veiligheidsinstructies. Bij twijfel is het altijd beter om experts te raadplegen.

## ES | Acumulador

**Acumulador de respaldo sin mantenimiento (estacionario), tipo: AGM (diseño VRLA: batería de plomo-ácido regulada por válvula con electrolito absorbido, adecuada para alarmas, UPS, unidades de alimentación auxiliar, iluminación de emergencia, telecomunicaciones, etc.).** Este manual describe cómo poner en funcionamiento los diferentes tipos de baterías (acumuladores) y también detalla su mantenimiento, manejo seguro, almacenamiento y eliminación.

### Advertencias importantes:

- Cada batería (celda, acumulador) es una fuente de energía química que contiene compuestos químicos sólidos o líquidos (sustancias corrosivas) que pueden dañar la salud, la propiedad o el medio ambiente. Manipule las baterías con precaución.
- Cuando esté listo para usarse, el acumulador es capaz de suministrar corriente eléctrica en cualquier momento, ¡incluso en circunstancias no deseadas! Incluso si la batería está parcialmente cargada, la interconexión de ambos contactos (terminales) con un material conductor (por ejemplo, por manipulación descuidada, transporte, almacenamiento, etc.) resultará en una liberación incontrolada de una gran cantidad de energía eléctrica, es decir, un CORTOCIRCUITO. En el mejor de los casos, esto solo dañará la batería. En el peor de los casos, si el cortocircuito es a largo plazo (pero incluso unos segundos son suficientes), puede provocar un incendio o incluso una explosión, causando daños materiales o ambientales, lesiones y posiblemente pérdida de vidas. ¡Siempre maneje las baterías de manera que se eviten los cortocircuitos!
- Las baterías usadas o las antiguas no utilizadas, las baterías y celdas funcionales y no funcionales se convierten automáticamente en residuos peligrosos una vez agotados. ¡La eliminación incorrecta puede poner seriamente en peligro el medio ambiente! En la gran mayoría de los casos, las baterías contienen elementos o compuestos químicos peligrosos: plomo, cadmio, mercurio, electrolito (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) y otras sustancias venenosas perjudiciales para la salud humana. Un almacenamiento inadecuado puede liberar estas sustancias en el medio ambiente y causar contaminación. ¡No deseches las baterías agotadas y las celdas como residuos comunes! Recogeremos cualquier acumulador o celda usado GRATIS de usted y nos aseguraremos de su correcto reciclaje o eliminación. De acuerdo con la Ley de Residuos, cada municipio está obligado a organizar el establecimiento de puntos de recolección donde los ciudadanos puedan llevar componentes peligrosos de los residuos comunes. También puede llevar las baterías y celdas usadas a tiendas que venden nuevas.
- Los tipos individuales de acumuladores difieren en gran medida entre sí. Al cambiar una batería antigua por una nueva, es necesario seguir las instrucciones del fabricante del dispositivo (unidad de alimentación auxiliar - UPS, etc.) que indican qué tipo de acumulador es adecuado para el aparato en cuestión. Instalar un tipo de batería inadecuado puede causar daños irreversibles al dispositivo. Tales casos no están cubiertos por la garantía por parte del proveedor de la batería de reemplazo, ni por parte del fabricante del dispositivo.

### a) Descripción

Como su nombre indica, las baterías VRLA (baterías de plomo-ácido reguladas por válvula) regulan la liberación de gas mediante una válvula. En la práctica, esto significa que hay casi ninguna fuga de aerosoles del electrolito H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. La válvula evita la fuga de gas y puede manejar una sobrepresión de hasta 0.43 kPa. La batería se basa en plomo y electrolito unido en microfibras de vidrio (llamado AGM - manta de vidrio absorbente) o, más raramente, en gel (que contiene electrolito espesado por gel tixotrópico - SiO<sub>2</sub>). Las baterías de respaldo AGM se utilizan comúnmente en dispositivos como UPS, sistemas de alarmas contra incendios eléctricos, sistemas de seguridad eléctrica, iluminación de emergencia, telecomunicaciones, pero también

como fuente de alimentación para motores eléctricos (scooters, juguetes para niños y muchos otros aparatos).

## b) Mantenimiento, almacenamiento y manejo

Las baterías estacionarias tipo AGM son completamente libres de mantenimiento. Sin embargo, durante su uso, se deben seguir reglas básicas para evitar acortar su vida útil. Las condiciones de operación son muy importantes, especialmente la temperatura ambiente. La temperatura óptima de operación proporcionada por el fabricante es de 20 a 25 °C. Superar estos valores a largo plazo o con frecuencia acortará drásticamente la vida útil de la batería. Las temperaturas de funcionamiento extremadamente altas pueden incluso resultar en daños irreversibles. Si la batería se somete a una exposición prolongada a temperaturas de operación superiores a 40 °C, todos los procesos químicos se aceleran, lo que resulta en una mayor liberación de gas y, por lo tanto, un aumento de la presión dentro de la celda. En tales circunstancias, las válvulas ya no pueden regular la presión y el gas acumulado no se libera a un ritmo suficiente. El acumulador se calienta y la carcasa de plástico se deforma y aumenta de volumen (literalmente se infla). La vida útil de las baterías AGM, según lo indicado por los fabricantes, siempre que se observen condiciones de operación óptimas, es de entre 4 a 12 años, dependiendo del modelo. La tecnología AGM es muy efectiva para reducir la autodescarga. Mientras que las baterías inundadas clásicas se autodescargan a una tasa de aproximadamente el 1% de su capacidad al día, las baterías AGM se descargan aproximadamente entre el 1% y el 3% al mes (es decir, un máximo del 0.1% al día). Esto aumenta naturalmente su vida útil. El manejo y la operación de las baterías de respaldo solo requieren seguir principios básicos de uso de baterías. La batería se puede operar en cualquier posición. Sin embargo, la operación de la batería boca abajo es la menos adecuada y no se recomienda. La batería no debe almacenarse ni operarse cerca de llamas abiertas. Las caídas desde altura o golpes fuertes pueden causar daños mecánicos irreversibles. Los terminales de la batería no deben interconectarse entre sí durante la operación, manipulación o almacenamiento para evitar cortocircuitos. Un cortocircuito puede dañar la batería, provocar un incendio o una explosión, lo que resulta en lesiones o incluso la muerte. Si la carcasa de la batería sufre daños mecánicos, el electrolito (sustancia corrosiva) puede filtrarse de la batería y entrar en contacto con la piel. Lave inmediatamente las áreas de la piel afectadas con agua y neutralice con jabón o soda. En caso de contacto más extenso o quemaduras con ácido, busque atención médica lo antes posible.

## c) Carga

Antes de comenzar el proceso de carga, verifique el voltaje nominal de su batería. La batería debe cargarse con una fuente de alimentación o cargador adecuado con un voltaje de carga de 14.4 V para acumuladores de 12 V y 7.2 V para acumuladores de 6 V. Si el cargador o la fuente de alimentación no cumplen con estos parámetros, la batería no se cargará por completo, lo que resultará en su rápida descarga y, en casos extremos, su destrucción. No se aceptarán quejas sobre estos efectos negativos. También verifique que su cargador sea adecuado para cargar el tipo de acumulador dado (AGM, GEL) y tenga el voltaje nominal correcto. Por último, asegúrese de que el cargador sea lo suficientemente potente para cargar su acumulador o que no sea demasiado potente y, por lo tanto, también inadecuado, ya que su corriente de carga es demasiado alta. Cargar acumuladores no es difícil. Aquí hay pautas simples a seguir. Si aún tiene dudas después de estas instrucciones, siempre es mejor consultar a un profesional con anticipación o hacer que le carguen el acumulador. También puede utilizar el manual

que vino con el cargador. Algunas secciones del artículo c) describen situaciones que son irrelevantes para los usuarios de cargadores automáticos. Estos capítulos están marcados con un asterisco \*.

- **Tipo de acumulador:** describiremos la carga de acumuladores sin mantenimiento AGM o GEL.

- **Voltaje correcto:** asegúrese de que su cargador esté configurado con el voltaje de carga nominal correcto. El voltaje de carga debe ser de 14.4 V para baterías de 12 V y 7.2 V para baterías de 6 V. Algunos cargadores no tienen interruptor. En ese caso, simplemente verifique si los datos en ambos componentes coinciden (por ejemplo, cargador de 12 V y baterías de 12 V).

- **Polaridad correcta:** antes de iniciar el cargador, verifique que los polos de la batería y los terminales de los cables del cargador coincidan, es decir, conecte el terminal negativo al polo negativo y el terminal positivo al polo positivo. De lo contrario, corre el riesgo de un cortocircuito.

- **Ventilación:** verifique que la ventilación (orificios de ventilación de la tapa de la batería en la parte superior o en el lateral) esté limpia y despejada y que los gases puedan liberarse libremente de la batería si es necesario. Si los orificios están obstruidos o cubiertos, existe el riesgo de acumulación de gases dentro de la batería, lo que puede causar daños irreversibles. Algunas baterías no tienen orificios de ventilación o los orificios están ocultos.

- **Configuración de un cargador automático:** si el cargador tiene varias opciones de configuración, siga las instrucciones proporcionadas por el fabricante del cargador. Por lo general, el cargador permite configurar el voltaje y la corriente de carga. Encontrará instrucciones sobre la corriente de carga requerida en el próximo párrafo. Si el cargador no tiene configuraciones, arránquelo conectando el cable de alimentación a una toma de corriente principal de 220 V (230 V); los cables con terminales ya deben estar conectados a los polos de la batería en este punto.

- **Corriente de carga\*:** regla general: cargue con una corriente igual a la décima parte (1/10) de la capacidad de la batería. Expresado numéricamente, si tiene un acumulador de 60 Ah, cárguelo a 6 A ( $60 : 10 = 6$  A). Existe una fórmula de carga más precisa que establece que la corriente de carga debe ser igual a 0.12 veces la capacidad del acumulador. Es decir,  $I = 0.12 \times C$ . En la práctica, si tiene un acumulador de 60 Ah, entonces  $60 \times 0.12 = 7.2$  A de corriente de carga. En la actualidad, la mayoría de los usuarios tienen cargadores automáticos. En ese caso, simplemente elija un cargador adecuado con corriente suficiente. Tenga en cuenta, sin embargo, que el tiempo de carga es directamente proporcional a la corriente de carga. La carga no debe llevarse a cabo innecesariamente durante mucho tiempo (1 A de corriente de carga es demasiado poco para una batería de 60 Ah, por ejemplo). Viceversa, no elija un cargador que sea demasiado potente, de modo que la carga no sea innecesariamente rápida. Tal carga es perjudicial para el acumulador a largo plazo (por ejemplo, una corriente de carga superior a 14 A es demasiado alta para una batería de 60 Ah). Nota: si su cargador permite ajustar la corriente de carga, cargue según la fórmula  $I = 0.12 \times C$  hasta que alcance un voltaje de 14.2 V; luego, reduzca la corriente a la mitad y continúe hasta que la carga esté completa (el voltaje alcanzará los 14.4 V).

- **Signos de carga completa\*:** en general, una batería debe recargarse por completo. Las baterías sin mantenimiento o baterías AGM con electrolito absorbido ya no permiten medir la densidad de energía; ¡no intente en ningún caso abrir la batería! El estado de carga de una batería de plomo-ácido sin

mantenimiento AGM de 12 V, cargada de manera estándar con un cargador manual, se puede estimar midiendo el voltaje en los polos durante la carga. Los valores se pueden interpretar de la siguiente manera: 14.3 V = 90 al 95 % de carga, 14.4 a 14.5 V = 100 % de carga.

**ADVERTENCIA:** asegúrese de configurar correctamente la cantidad medida en el dispositivo de medición a voltaje [V].

- **Carga rápida\*:** en casos excepcionales donde sea necesario realizar una carga rápida, es posible utilizar una corriente de carga de  $I = 1 \times C$  (en nuestro ejemplo de una batería de 60 Ah, la corriente de carga sería de 60 A). Sin embargo, ¡cargue de esta manera solo durante un máximo de 30 minutos! Tenga en cuenta que cuanto más frecuentemente utilice corrientes de carga más altas para recargar su batería, más corta será la vida útil esperada de la batería.
- **Capacidad del acumulador:** la capacidad actual (estado de carga) del acumulador se puede determinar mediante dispositivos de medición simples. Puede utilizar tanto dispositivos para medición aproximada sin carga en el acumulador como dispositivos más precisos que miden la resistencia interna. Sin embargo, determinar con precisión la vida útil del acumulador requiere un proceso de diagnóstico complejo mediante un dispositivo de prueba costoso que descarga y recarga el acumulador. Dicho diagnóstico puede llevar varias horas para baterías más pequeñas y varios días para baterías más grandes. Se recomienda realizar cualquier prueba para determinar la capacidad de la batería solo con un acumulador completamente cargado y con al menos 4 horas de diferencia desde la última carga. La medición aproximada de la capacidad se puede hacer con un dispositivo de medición simple llamado voltímetro. Mida sin carga, es decir, solo mida el voltaje sin pérdida de corriente. Compare los valores medidos con la siguiente tabla (nota: los resultados de la medición pueden ser poco representativos o completamente incorrectos para baterías dañadas o baterías antiguas que han sido utilizadas durante mucho tiempo; tales baterías solo pueden identificarse y probarse mediante métodos más complejos):

Estado de carga	Voltaje medido
100 %	12,90+ V
75 %	12,60 V
50 %	12,40 V
25 %	12,10 V
0 %	11,90 V

- **Descarga profunda:** si descarga completamente el acumulador y lo deja en este estado durante varios días, alcanzará un estado de descarga profunda; el voltaje medido en carga cero caerá por debajo de 11 V y comenzará un proceso llamado sulfatación dentro de las celdas. El azufre contenido originalmente en el electrolito se „filtrará“ en el material activo de las placas de plomo debido a la descarga. La recarga volvería a „desalojar“ y mezclar el azufre con el electrolito diluido y acuoso, aumentando la concentración del ácido. Pero cuando no se recarga, el azufre reacciona con el plomo, lo que resulta en una mayor oxidación y el material de plomo activo se convierte en sulfuro de plomo, también conocido como sulfato. En etapas avanzadas, el proceso es irreversible y el acumulador está permanentemente dañado. Si el acumulador alcanza un estado de descarga profunda, a menudo ya no es recargable utilizando

un cargador automático estándar. Estos cargadores suelen ser incapaces de detectar el voltaje en la batería descargada y no iniciarán la carga en absoluto, o iniciarán la carga pero no podrán superar la resistencia interna del acumulador sulfatado y se sobrecalentarán. Para intentar restaurar el acumulador, llévelo a un centro de servicio profesional. Los acumuladores profundamente descargados que se han dañado de esta manera no están cubiertos por la garantía.

- **Mantenimiento de acumuladores sin mantenimiento:** la regla básica para mantener los acumuladores de plomo-ácido es: mantener el acumulador en un estado constantemente cargado, si es posible. Si necesita descargarlo = úselo (lo cual es lógico), recárguelo inmediatamente después.

### d) Puesta en marcha de la batería

Al poner en marcha las baterías estacionarias, siempre siga las instrucciones del fabricante del dispositivo en el que se utilizará la batería. Cumpla con las instrucciones de seguridad. Cuando tenga dudas, siempre es mejor consultar con expertos.