

<b>GB</b>	<b>OPERATION MANUAL</b>
<b>CZ</b>	<b>NÁVOD K POUŽITÍ</b>
<b>SK</b>	<b>NÁVOD NA POUŽITIE</b>
<b>PL</b>	<b>INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA</b>
<b>HU</b>	<b>ÜZEMELTETÉSI KÉZIKÖNYV</b>
<b>SI</b>	<b>NAVODILA ZA UPORABO</b>
<b>HR</b>	<b>UPUTA ZA UPORABU</b>
<b>DE</b>	<b>BEDIENUNGSANLEITUNG</b>
<b>RO</b>	<b>INSTRUCȚIUNI DE UTILIZARE</b>
<b>LV</b>	<b>LIETOŠANAS INSTRUKCIJA</b>



Maintenance free standby (stationary) accumulator type AGM (VRLA design, lead battery with soaked in electrolyte - valve controlled, suitable for ALARMS, UPS standby supply, emergency lighting, telecommunications etc.)

This manual describes commissioning of individual battery-accumulator types, their maintenance, safe handling, storage and disposal.

**Important warning:**

- Each battery (cell, accumulator) is a chemical source of electric power; it contains solid or liquid chemicals (caustics) which may cause harm to human health, damage to property or the environment. Therefore it is necessary to handle the battery with special care.
- Accumulator, as a power source, is, in ready state, able to supply electric power at any moment, not excluding unintended circumstances! Caution, even partially charged batteries, when both their contacts (terminals) become interconnected by a conductive material (e.g. during negligent handling, transport, storage etc.), uncontrolled release of large volume of electric power occurs, it is called SHORT CIRCUIT. In the better case only the battery is damaged. In worse case, providing the contact is lasting longer (a few seconds is enough), it can cause fire, and yet explosion, damage to property or environment, last but not least, though, harm to human health or even death! Therefore it is recommended to always handle batteries so as to prevent the short circuit!
- Used batteries and the old unused ones, functional and non functional batteries and cells become hazardous waste upon exploitation, and as such can, if disposed improperly, present a serious risk to environment! Absolute majority of batteries contain dangerous chemical elements and compounds. Lead, cadmium, mercury, electrolyte (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), and other, poisonous agents harmful to human health. These may be released as a result of improper disposal and cause nature contamination. That is why we beg you not to dispose used batteries and cells as municipal waste! We will recollect any exploited batteries and cells from you FOR FREE, and we will ensure their proper and safe liquidation and recycling. According to Act on Waste each municipality is obligated to provide, so called, collection spots, where citizens can deposit hazardous part of municipal waste. Used batteries and cells are also always collected at the point of their sale.
- Individual accumulators vary greatly from one another. When replacing a new battery for a used one, it is always necessary to observe instructions of the device manufacturer (standby source – UPS etc.), which stipulates which accumulator is designed for particular devices. Installation of unfit battery type may cause irreversible damage of the device. In such case warranty claim cannot be accepted from the side of battery supplier nor from the device manufacturer.

**a) Description**

Gases are released from standby battery VRLA (Valve Regulated Lead Acid) through a valve. Practically it means that nearly no aerosols leak out from electrolyte H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. The valve blocks gas leaks and it can handle overpressure of up to 0.43 kPa. The battery is designed on the basis of lead and electrolyte bound to fiberglass microfibers (so called. AGM – absorbed glass mat) or, exceptionally, to gel (contain electrolyte thickened by tixotropic gel – SiO<sub>2</sub>). AGM type standby batteries are common for devices of UPS type (standby supplies), EPS (electronic fire signalization), EZS (electronic security systems), emergency lighting, telecommunication applications, but also as source for actuation for electrical motors (scooters, toys, and a number of other appliances).

**b) Maintenance, storage and handling**

Stationary AGM type batteries are maintenance free. However, basic rules have to be observed during their use, in order to prevent shortening of their service life. Operation conditions are very important, especially ambient temperature. Optimum operation temperature suggested by manufacturer is 20°C to 25°C. In case of permanent or temporary excess of these thresholds, service life of the batteries dramatically drops. In case of extremely high operation temperatures, irreversible damage can occur. Prolong exposure of the battery to operation temperatures exceeding 40°C, at which all chemical processes are faster, high gas production occurs, resulting in building of internal overpressure within the cell. Under such circumstances the valves are no longer able to regulate the overpressure and the accumulated gasses cannot escape, which results in volume increase (it literally inflates). Service life of AGM batteries claimed by manufacturers, on condition the optimum operation conditions are met, is between 4 to 12 years, depending on a particular model. The AMG technology very efficiently suppresses the self discharge effect. While classic flooded batteries loose to self discharge approximately 1% of capacity a day, with AGM type the loss is dramatically lower. The loss is about 1-3% per month (i.e. max. 0.1% a day)! That naturally extends the storage time. Operation and handling of standby batteries requires only observance of basic rules. The batteries can be operated in any position. The bottom up position is the least suitable and it is not recommended, though. Battery must not be stored or operated near open fire. Fall from height or heavy impacts may cause irreversible mechanical damage. During storage, handling and operation the contacts must not be connected to each other, it would represent a short circuit hazard. That can result in battery damage, fire, health or life hazard, or to battery explosion. In case of mechanical damage of the battery housing the electrolyte may escape (caustic), and/or skin contact may occur. In case of skin contact immediately rinse the affected area with clean water and neutralize the electrolyte with soap or soda. In case of more extensive contact or in case of cauterization seek medical help as soon as possible.

**c) Charging**

Prior to charging process make sure what nominal voltage is your battery. Then check if your charger is suitable for charging of given type of accumulator (AGM, GEL) and if it can supply suitable nominal voltage. Last but not least, check if the charger is powerful enough for charging of your accumulator or if it is not too powerful, as that would make it also unsuitable, for it would charge the battery with too strong current.

Charging is nothing complicated, let us tell you how to do it. If you are not sure you fully understand our instructions, seek advice of an expert, or have an expert do the charging. You may also resort to manual provided with the charger.

Some sections of chapter c) describe situations that are unnecessary information for users of automatic chargers. These sections are marked with asterisk (\*).

Accumulator type – Charging of maintenance free accumulator type AGM or GEL will be described.

Correct voltage – Make sure that your charger is set to correct nominal voltage for 12V or 6V batteries, some chargers have no switch, so it is enough to just check if data on both the components match (e.g. 12V charger and also 12V battery).

Correct polarity – Prior to activating the charger check the order of poles on the battery and terminal clamps on the charger cables, then connect correctly plus to plus and minus to minus, if not observed - short circuit hazard occurs.

Ventilation – Check that venting (valve gaps) is not dirty or blinded and that the gases may freely escape the battery as necessary, venting = valve gaps in the battery cover (on top or on its side), in case these are obstructed, gasses accumulate inside which can result in irreversible damage. Some batteries do not have gaps or these are covered.

Setting of automatic charger – In case the charger can be set for more options, follow the instructions in the charger manual. Charging voltage and current are usually set. The following paragraph gives instructions for charging current values. If the charger does not have any setting elements, start it by inserting the plug of the power cord to the wall socket 220V (230V), the cables with clamp terminals should be connected to the poles of battery by now.

Charging current\* – General rule says, charge by current of one tenth value (1/10) of the battery capacity. Formulated in numbers, if you have a 60Ah accumulator, charge it at 6A (60 : 10 = 6A). There is a more precise charging formula, it says: the charging current should equal 0.12 multiple of the accumulator capacity. In other words: "I = 0.12 x C". Technically you are to charge a 60Ah battery as follows: 60 x 0.12 = charging current is 7.2A.

Majority of users today use automatic chargers, in such case just choose suitable charger with sufficient current, with respect to the fact that the charging time is directly proportioned to the value of charging current, and charging time may be too long (for 60Ah current of 1A is too low). And on the other hand do not choose a too strong charger in order to prevent too fast charging which is also, in long term prospective, damaging the accumulator (e.g. for 60Ah current of 14A is too strong).

Note: If you are charging by adjustable charging current, charge according to formula: "I = 0.12 x C" up to voltage of 14.2V, then lower the current by half and continue until the battery is fully charged (voltage reaches 14.4V).

Signs of fully charged battery\* - In general, the battery is charged until signs of full charge have been reached. For maintenance free batteries without plugs, or for AGM with soaked in electrolyte the thickness cannot be measured any more, do not, under any circumstances, try to penetrate the battery! For the 12V maintenance free lead batteries types AGM or GEL charged in standard manner by manual charger the charging status may be judged by measuring the voltage between the poles during charging. The values may be interpreted as follows: 14.3V = 90 to 95% charged, 14.4 to 14.5V = 100% charged.

CAUTION – Observe the correctly set values on the meter – voltage [V].

Rapid charging\* - In case of need for rapid charge it is possible to use charging current of I = 1 x C (in our case, for 60Ah batteries the charging current will be 60A). However, charge with this current for no longer than 30 minutes! Keep in mind, that the more often you use higher current for charging your battery, the shorter service life may be expected for the given accumulator in the future.

Accumulator capacity – Current capacity (charge status) may be roughly defined by metering instruments. Either instruments for approximate measuring may be used without loading the accumulator, or also more precise instruments measuring internal resistance can be used. However, the remaining service life of an accumulator can only be precisely defined through complex diagnostic process, using an expensive testing instrument that operates on the principles of charging and discharging. Such diagnostics may take several hours for small batteries and up to several days for larger batteries. Any battery capacity testing is always recommended for fully charged accumulators with a delay of at least 4 hours after charging. Rough capacity test may be done by a simple electrical gauge - voltmeter. Measure without load, i.e. voltage without use of current only. Compare the measured values with the following table (note: for old, longer used or damaged batteries the test results may be distorted or completely useless, such batteries may only be judged and tested by the more complex methods):

Charge status	Voltage measured
100%	12.90+ V
75%	12.60 V
50%	12.40 V
25%	12.10 V
0%	11.90 V

Deep discharge – If an accumulator is fully discharged and left for a few days, so called, deep discharge state occurs, measured voltage without load drops below 11V level, and a process called sulfation is triggered inside the cells. The sulfur, originally contained in the electrolyte, "soaks" to active masses of the lead plates due to discharge. Charging than causes repeated "pushing" and mixing the sulfur back to watery electrolyte, i.e. increasing of the acid saturation. In the other case, though, it reacts with lead, further oxidizing

occurs, active lead surfaces change their chemical composition to lead sulphate, briefly sulphate. This process is, in advanced stage, irreversible and the accumulator is irreversibly damaged. If the accumulator gets to the deep discharge state, it often cannot be charged by a regular automatic charger. These chargers tend A) not to be able to detect voltage of deeply discharged battery and the charging process does not start, or B) to start charging, but are not capable of overcoming the internal resistance of the sulfated accumulator and they tend to overheat.

To bring the accumulator back to life, try to give the battery to specialized service. Deep discharged batteries and batteries with such damage are not covered by warranty.

Maintenance of maintenance free accumulator – The basic rule in maintenance of lead batteries says: keep the battery, if possible, constantly in charged state. If it needs to be discharged – used (logically), charge it immediately after discharging it.

#### d) Introducing the battery to operation

For battery introduction to operation always adhere to device manufacturer's instructions. Observe the safety instructions. In case of doubt seek expert advice.

## CZ NÁVOD K POUŽITÍ

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

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

### **Důležitá upozornění:**

- Každá baterie (článek, akumulátor) je chemický zdroj elektrické energie, obsahuje tuhé či tekuté chemické sloučeniny (žiraviny), které mohou způsobit újmu na zdraví, majetku či životním prostředí. S bateriemi proto manipulujte se zvýšenou opatrností.
- Akumulátor, jakožto zdroj elektrické energie, je v připraveném stavu schopný kdykoliv dodávat elektrický proud, a to i za nežádoucích okolností! Pozor i u částečně nabitých 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 zkratku 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, který akumulátor je určen pro který spotřebič. Instalace nevhodného typu baterie může mít za následek její nevratné poškození zařízení. Záruku v takovém případě nelze uznat ani ze strany dodavatele náhradní baterie ani ze strany výrobce spotřebiče.

#### a) popis

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

#### b) údržba, skladování a manipulace

Staniční baterie typu AGM jsou zcela bezúdržbové. Během používání je však třeba respektovat základní pravidla, aby nedocházelo ke snižování 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 nestačí 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 jakémkoliv 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. 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 baterie nebo 6V baterie, některé nabíječky nedisponují přepínačem, stačí tedy pouze ověřit, shodují-li se údaje na obou komponentech (např. nabíječka 12V a baterie rovněž 12V).

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

Odvětrávání – zkontrolujte, že odvětrávání (štěrbiny ventilů) není znečištěné či zasypané, a plyny mohou v případě nutnosti volně unikat z baterie, odvětrávání = štěrbiny ventilů ve víku baterie (shora či z boku), v případě ucpaní 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 220V (230V), kabely se svorkami by již měli 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 6A (60 : 10 = 6A). Existuje přesnější nabíjecí vzorec, který říká, nabíjecí proud by se měl rovnat 0,12ti násobku kapacity akumulátoru. Neboli „I = 0,12 x C“. V praxi, máte-li 60Ah, pak 60 x 0,12 = nabíjecí proud 7,2A.

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 čas nabíjení nebyl zbytečně dlouhý (pro 60Ah je proud pod 1A příliš málo). A naopak nezvolte příliš silnou nabíječku, aby nedocházelo ke zbytečně rychlému dobíjení, které akumulátoru dlouhodobě neprospívá (např. pro 60Ah je proud nad 14A příliš silný).

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

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 olovené baterie typu AGM či GEL, nabíjené běžným způsobem, manuální nabíječkou, lze odhadnout stav nabití pomocí změny napětí na pólech během nabíjení. Hodnoty lze interpretovat takto: 14,3V = 90 až 95% nabití, 14,4 až 14,5V = 100% nabití.

POZOR – při měření dbejte na správné 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 x C (v našem případě, tedy u 60Ah baterie bude nabíjecí proud 60A). 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 budoucnosti 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. Jakýkoliv 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 11V, uvnitř článků se nastartuje proces zvaný sulfatace. Síra, původně obsažená v elektrolytu, se vlivem vybití „nasakuje“ do aktivních hmot olovených 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, nebo-li 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 za A) nejsou schopny rozpoznat napětí hluboce vybité baterie a proces nabíjení vůbec nespustí, nebo z B) nabíjení spustí, ale nejsou schopny překonat vnitřní odpor sulfatovaného akumulátoru a přehřívají se.

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

**Údržba bezúdržbového akumulátoru** – základní pravidlo o údržbě olovených baterií říká, udržujte akumulátor, pokud možno, neustále v nabitém stavu. Je-li nutnost jej vybit = používat (logicky je), okamžitě po vybití jej opět nabijte.

#### d) uvedení do provozu

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

## SK NÁVOD NA POUŽITIE

**Bezúdržbový záložný (staničný) akumulátor typ AGM (konštrukcia VRLA, olovená batéria s nasiaknutým 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 upozornenia:**

- Každá batéria (článok, akumulátor) je chemický zdroj elektrickej energie, obsahuje tuhú alebo tekutú chemickú zlúčeninu (žieraviny), ktoré môžu spôsobiť ujmu na zdraví, majetku alebo 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 aj za nezhodných okolností! Pozor aj pri čiastočne nabitých batériách, pri vzájomnom prepojení oboch kontaktov (terminálov) vodivým materiálom (napr. pri neopatrných manipuláciách, 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 aj niekoľko sekúnd), môže spôsobiť požiar, dokonca výbuch, ujmu na majetku alebo životnom prostredí, ale v neposlednom rade aj ujmu na zdraví či živote človeka! S batériami preto zaobchádzajte vždy 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 absolútnej 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! ZADARMO od Vás akékoľvek použité akumulátory aj články odoberieme, a zabezpečíme ich riadnu a bezpečnú recykláciu alebo likvidáciu. Podľa zákona o odpadoch, má každá obec povinnosť zabezpečiť tzv. zberné miesta, kam môžu jej obyvatelia odkladať nebezpečné zložky komunálneho odpadu. Použitá batéria a články tiež môžete vždy odovzdať tam, kde kúpite nové.
- Jednotlivé akumulátory sa od seba výrazne líšia. V prípade výmeny starej batérie za novú je potrebné riadiť sa pokynmi výrobcu zariadenia (záložného zdroja - UPS, ústredne atď.), ktorý uvádza, ktorý akumulátor je určený pre ktorý spotrebič. Inštalácia nevhodného typu batérie môže mať za následok jej nevratné poškodenie zariadenia. Záruku v takom prípade nemožno uznať ani zo strany dodávateľa náhradnej batérie ani zo strany výrobcu spotrebiča.

#### a) popis

Pri záložnej batérii, tzv. VRLA batéria (Valve Regulated Lead Acid - ventilom riadené olovené kyselinové) je uvoľňovanie plynov riadené tzv. ventilom. V praxi to znamená, že v podstate nedochádza k žiadnemu úniku aerosólov z elektrolytu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Ventil zamedzí úniku plynov a zvládne pretlak až 0,43 kPa. Konštrukcia batérie je postavená na základe olova a elektrolytu viazaného do sklolaminátových mikrovláken (typu AGM - absorbed glass mat) alebo výnimocne do gélu (obsahujú elektrolyt stužený tixotropným

gélom - SiO<sub>2</sub>). Záložné batérie typu AGM sú bežne používané v zariadeniach typu UPS (záložné zdroje), EPS (elektronická požiarňa signalizácia), EZS (elektronické zabezpečovacie systémy), núdzové osvetlenie, telekomunikačné aplikácie, ale aj ako zdroj pohonu pre elektromotory (skútre, detské hračky, a rad ďalších spotrebičov).

## b) údržba , skladovanie a manipulácia

Staničné batérie typu AGM sú úplne bezúdržbové. Počas používania je však potrebné rešpektovať základné pravidlá, aby nedochádzalo k zníženiu životnosti. Veľmi dôležité sú prevádzkové podmienky, najmä 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. Keď je batéria dlhodobo vystavovaná prevádzkovým teplotám cez 40 °C, pri ktorých sa všetky chemické procesy urýchľujú, začína dochádzať k vysokému splynovaniu a teda aj pretlaku vo vnútri článku. Za takýchto okolností už ventily nedokážu tento pretlak regulovať a hromadiace sa plyny nestačia unikať. Akumulátor sa zahrieva a plastová schránka sa deformuje a zväčšuje objem (doslova sa nafúkne). Doba životnosti batérií AGM udávaná výrobcami, pri splnení predpísaných optimálnych prevádzkových podmienok, sa pohybuje od 4 do 12 rokov podľa rôznych modelov. Vďaka technológii AGM je veľmi účinne potláčaný efekt samovybájania. Zatiaľ čo klasické zaplavené batérie strácajú samovybájaním približne 1% kapacity denne, pri type AGM je táto hodnota dramaticky nižšia. Jedná sa zhruba 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 možno prevádzkovať v akejkolvek polohe. Poloha hore dnom je však najmenej vhodná a neodporúča sa. Batéria nesmie byť uskladnená ani prevádzkovaná blízko otvoreného ohňa. Pád z výšky alebo ťažké údery môžu spôsobiť nevratné mechanické poškodenie. Pri skladovaní, manipulácii ani počas prevádzky nesmie dôjsť k spojeniu kontaktov, inak hrozí skrat. Dôsledkom toho môže dôjsť k poškodeniu batérie, k požiaru, ujme na zdraví či živote, prípadne k explózii batérie.

V prípade mechanického poškodenia schránky batérie môže dôjsť k úniku elektrolytu (žieraviny), prípadne ku kontaktu s pokožkou. Ihneď opláchnite zasiahnuté miesto čistou vodou a zneutralizujte mydlom alebo sódou. Pri rozsiahlejšom kontakte, alebo pri poleptaní, vyhľadajte čo najskôr lekársku pomoc.

## c) nabíjanie

Pred začiatkom procesu nabíjania sa vždy uistite, aké menovité napätie má Vaša batéria. Ďalej overte, či je Vaša nabíjačka vhodná na nabíjanie daného typu akumulátora (AGM, GEL) a či disponuje vhodným menovitým napätím. V neposlednom rade skontrolujte, či je nabíjačka dostatočne silná na nabíjanie Vášho akumulátora alebo či nie je naopak príliš výkonná, teda tiež nevhodná, pretože nabíja príliš silným prúdom.

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

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

Typ akumulátora - budeme popisovať nabíjanie bez údržbového akumulátora typu AGM alebo GEL.

Správne napätie - uistite sa, že Váš nabíjač je nastavený na správne menovité nabíjacie napätie pre 12V batérie alebo 6V batérie, niektoré nabíjačky nedisponujú prepínačom, stačí teda len overiť, či sa zhodujú údaje na oboch komponentoch (napr. nabíjačka 12V a batérie takisto 12V).

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

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

Nastavenie automatickej nabíjačky - v prípade, že má nabíjačka viac možností nastavenia, radšej sa návodom výrobcu nabíjačky.

Spravidla sa nastavuje nabíjacie napätie a prúd. Inštrukcie o veľkosti nabíjacieho prúdu môžete nájsť v nasledujúcom odseku. Ak nemá nabíjačka žiadne nastavenie, uveďte ju do prevádzky zapojením zástrčky prívodného kábla do zásuvky elektrickej siete 220V (230V), káble sa svorkami by už mali byť pripojené k póloom batérie.

Nabíjací prúd \* - všeobecne platné pravidlo hovorí, nabíjajte prúdom o veľkosti jednej desatiny (1/10) kapacity batérie. Povedané číslami, ak máte 60Ah akumulátor, nabíjajte ho 6A (60: 10 = 6A). Existuje presnejší nabíjací vzorec, ktorý hovorí, nabíjací prúd by sa mal rovnal 0,12ti násobku kapacity akumulátora. Alebo „I = 0,12 x C“. V praxi, ak máte 60Ah, potom 60 x 0,12 = nabíjací prúd 7,2A. V dnešnej dobe väčšina užívateľov disponuje automatickými nabíjačkami, v takom prípade iba voľte vhodnú nabíjačku s dostatočným prúdom, s ohľadom na skutočnosť, že čas nabíjania je priamo úmerný veľkosti nabíjacieho prúdu a čas nabíjania nebol zbytočne dlhý (pre 60Ah je prúd pod 1A príliš málo). A naopak, nevoľte príliš silnú nabíjačku, aby nedochádzalo k zbytočnému rýchlemu dobíjaniu, ktoré akumulátor dlhodobo neprosiepa (napr. pre 60Ah je prúd nad 14A príliš silný).

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

Znaky plného nabitia \* - všeobecne platí, že batéria sa nabíja po dobu potrebnú na dosiahnutie znakov plného nabitia. Pri bezúdržbových batériách bez zátok, či AGM s nasiaknutým elektrolytom, už nemožno hustotu zmerať, v žiadnom prípade sa nepokúšajte do akumulátora vniknúť! Pri 12V bezúdržbovej olovenej batérie typu AGM alebo GEL, nabíjanej bežným spôsobom, manuálnou nabíjačkou, možno odhadnúť stav nabitia pomocou zmerania napätia na póloch počas nabíjania. Hodnoty možno interpretovať takto: 14,3 V = 90 až 95% nabitie, 14,4 až 14,5 V = 100% nabitie.

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

Rýchle nabíjanie \* - V prípade nutnosti rýchleho nabitia, je možné výnimočne použiť nabíjací prúd v hodnote I = 1 x C (v našom

prípade, teda u 60Ah batérie bude nabíjací prúd 60A). Týmto prúdom nabíjajte však maximálne 30 minút! Majte na pamäti, že čím častejšie budete používať vyššie prúdy na nabíjanie Vašej batérie, tým kratšiu životnosť možno pri akumulátore v budúcnosti očakávať.

**Kapacita akumulátora** - aktuálnu kapacitu (stav nabitia) možno približne určiť jednoduchými meracími prístrojmi. Možno použiť prístroje pre orientačné meranie bez zaťaženia akumulátora, ale aj presnejšie prístroje meracie vnútorný odpor.

Zostávajúcu životnosť akumulátora možno však presne určiť iba zložitým diagnostickým procesom, pomocou drahého testovacieho prístroja, založeného na princípe vybijania a nabíjania. Takto vykonávaná diagnostika môže u malých batérií trvať niekoľko hodín a u väčších batérií až niekoľko dní. Akýkoľvek test vykonávaný za účelom zistenia kapacity batérie sa odporúča vykonávať vždy s plne nabitým akumulátorom a s odstupom aspoň 4 hodín po ukončení nabíjania. Orientačné zistenie kapacity možno následne vykonať jednoduchým meracím prístrojom - voltmetrom. Meranie bez zaťaženia, teda iba napätie bez odberu prúdu. Oriantované hodnoty porovnáme s nasledujúcou tabuľkou (poznámka: u starých, dlhšie používaných alebo poškodených batérií môžu byť výsledky merania skreslené alebo úplne bezcenné, také batérie možno rozpoznať a testovať iba zložitejšími metódami):

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

**Hlboké vybitie** - ak akumulátor úplne vybijete a ponecháte ho takto niekoľko dní, dostane sa do stavu tzv. hlbokého vybitia, merané napätie bez zaťaženia klesne pod úroveň 11V, vo vnútri článkov sa nashartuje proces zvaný sulfatácia. Síra, 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 nevratný a akumulátor je nenávratne poškodený. Ak sa akumulátor dostane do stavu hlbokého vybitia, stáva sa, že ho nie je možné nabiť bežnou automatickou nabíjačkou. Tieto nabíjačky spravidla za A) nie sú schopné rozpoznať napätie hlboko vybitej batérie a proces nabíjania vôbec nespustí, alebo za B) 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 nevzťahujú záruka.

**Údržba bezúdržbového akumulátora** - základné pravidlo o údržbe olovených batérií hovorí, udržujte akumulátor, pokiaľ možno, neustále v nabitom stave. Ak je potreba ho vybijat' = používať (logicky je), okamžite po vybití ho opäť nabite.

#### d) uvedenie do prevádzky

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

## PL INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

**Bezobsługowy rezerwowy (stacyjny) akumulator typu AGM (konstrukcja VRLA, bateria ołowiowa z elektrolitem żelowym – z zaworem regulującym, przeznaczona do ALARMÓW, zasilaczy rezerwowych UPS, oświetlenia awaryjnego, telekomunikacji, itp.)**

Ta instrukcja opisuje uruchamianie poszczególnych rodzajów baterii – akumulatorów do pracy, ich konserwację, bezpieczne manipulowanie, magazynowanie i likwidację.



#### **Ważne uwagi:**

- Każda bateria (ogniwo, akumulator) jest chemicznym źródłem energii elektrycznej, zawiera stałe albo ciekłe związki chemiczne (substancje żrące), które mogą spowodować uszczerbek na zdrowiu, straty majątkowe albo problem dla środowiska naturalnego. Dlatego z bateriami trzeba manipulować niezwykle ostrożnie.
- Akumulator, jako źródło energii elektrycznej, jest w stanie gotowości zdolny do dostarczenia prądu elektrycznego w dowolnej chwili, i to nawet w niekorzystnych sytuacjach! Uwaga, nawet przy częściowo naładowanej baterii, przy połączeniu obu zacisków (klem) materiałem przewodzącym (na przykład przy nieostrożnym manipulowaniu, przy transporcie, magazynowaniu, itp.) dojdzie do niekontrolowanego uwolnienia dużej ilości energii elektrycznej, czyli do tak zwanego ZWARCIA. W najlepszym razie dojdzie tylko do uszkodzenia baterii. W gorszej sytuacji, jeżeli taki stan potrwa dłużej (ale wystarczy tylko kilka sekund), może dojść do pożaru a nawet do wybuchu, powstaną straty materialne i problemy dla środowiska naturalnego oraz zagrożenie dla zdrowia, a nawet życia człowieka! Dlatego z bateriami zawsze należy postępować tak, aby nie dopuścić do zwarcia!
- Zużyte baterie i stare nieużyteczne, działające i nieczynne baterie i ogniwa po zużyciu stają się odpadem niebezpiecznym, który przy niefachowej likwidacji stanowi poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego! W większości przypadków baterie zawierają niebezpieczne pierwiastki chemiczne albo ich związki. Ołów, kadm, rtęć, elektrolit (H2SO4), i inne substancje trujące, szkodliwe



dla organizmu człowieka. Przy niewłaściwym składowaniu mogą się one uwalniać do środowiska i zatrwać je. Dlatego bardzo Państwa prosimy, nie likwidujcie zużytych baterii i ogniwi razem z odpadem komunalnym! BEZPŁATNIE odbierzemy od Państwa wszystkie zużyte akumulatory i ogniwa oraz zapewnimy ich właściwy i bezpieczny recykling albo likwidację. Zgodnie z ustawą o odpadach, każda gmina ma obowiązek zorganizować tzw. punkty zbiorcze, w których obywatele mogą oddawać niebezpieczne składniki odpadów komunalnych. Zużyte baterie i ogniwa można również zawsze oddać tam, gdzie kupuje się nowe.

- Poszczególne akumulatory mocno różnią się od siebie. W przypadku wymiany starej baterii na nową trzeba kierować się zaleceniami producenta urządzeń (źródła rezerwowego – UPS, centrali, itp.), który określi, jaki akumulator jest przeznaczony do konkretnego odbiornika. Instalacja nieodpowiedniego typu baterii może spowodować nieodwracalne uszkodzenie urządzenia albo ogniwa. Nie można w takim przypadku skorzystać z gwarancji ani ze strony dostawcy baterii na wymianę, ani ze strony producenta urządzenia.

#### a) opis

W baterii rezerwowej, tzw. baterii VRLA (Valve Regulated Lead Acid – ołowiono-kwasowej z zaworem regulującym) uwalnianie gazów jest kontrolowane 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 nadciśnienie do 0,43kPa. Konstrukcja baterii zawiera ołów i elektrolit nasycający mikrowłókna szklanolaminatowe (tzw. AGM – absorbed glass mat) albo czasami sam żel (zawierający elektrolit zagęszczony żelazem tiosiropowym – SiO<sub>2</sub>). Baterie rezerwowe typu AGM są zwykle stosowane w urządzeniach typu UPS (źródła rezerwowe), EPS (elektroniczna sygnalizacja przeciwpożarowa), EZS (elektroniczne systemy zabezpieczeń), oświetlenia awaryjnego, aplikacjach telekomunikacyjnych, ale też, jako źródło energii do napędu silników elektrycznych (skutery, zabawki dla dzieci i wiele innych odbiorników).

#### b) konserwacja, magazynowanie i manipulowanie

Baterie stacyjne typu AGM są całkowicie bezobsługowe. Podczas ich eksploatacji trzeba jednak przestrzegać podstawowych zasad, aby nie doszło do zmniejszenia ich żywotności. Bardzo istotne 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 baterii dramatycznie maleje. Przy szczególnie wysokich temperaturach pracy może nawet dojść do nieodwracalnego uszkodzenia. Jeżeli bateria będzie dłużej eksploatowana w temperaturach przekraczających 40°C, przy których procesy chemiczne ulegają przyspieszeniu, dochodzi do gwałtownego gazowania i powstania nadciśnienia wewnątrz ogniwa. W takich okolicznościach zawory mogą nie nadążać z regulacją nadciśnienia i gromadzące gazy nie będą się mogły szybko wydostać na zewnątrz. Akumulator rozgrzeje się, a plastikowa obudowa ulegnie deformacji zwiększając swoją objętość (dosłownie zostanie nadmuchana). Okres żywotności baterii AGM podawany przez producenta, przy spełnieniu wymaganych optymalnych warunków pracy, waha się od 4 do 12 lat zależnie od konkretnych modeli. Dzięki technologii AGM można bardzo skutecznie ograniczyć efekt samoczynnego rozładowania się. Klasyczne baterie z płynnym elektrolitem tracą przez samoczynne rozładowywanie się około 1% pojemności dziennie, a dla typu AGM ten parametr jest o wiele niższy. Wynosi tylko 1 – 3% miesięcznie (czyli maksimum 0,1% na dobę)! To oczywiście wydłuża czas magazynowania. Manipulowanie i eksploatowanie baterii rezerwowych wymaga tylko przestrzegania podstawowych zasad. Baterie można eksploatować w każdym położeniu. Położenie dnem do góry nie jest jednak korzystne i nie zaleca się go. Bateria nie może być magazynowana, ani eksploatowana w pobliżu otwartego ognia. Upadek z wysokości albo silne uderzenia mogą spowodować nieodwracalne mechaniczne uszkodzenia. Przy magazynowaniu, manipulacji i podczas pracy nie może dojść do zetknięcia styków, bo grozi to zwarcium. W wyniku tego może dojść do uszkodzenia baterii, pożaru, uszczerbku na zdrowiu, ewentualnie do eksplozji baterii. W przypadku mechanicznego uszkodzenia obudowy baterii może dojść do wycieku elektrolitu (substancji żrącej), ewentualnie do jej kontaktu ze skórą. Takie miejsce na skórze należy zaraz umyć czystą wodą i zneutralizować mydłem albo sodą. Przy większej powierzchni kontaktu albo przy poparzeniu, należy jak najszybciej zwrócić się do lekarza.

#### c) ładowanie

Przed rozpoczęciem procesu ładowania trzeba zawsze sprawdzić, jakie napięcie znamionowe ma Państwa bateria. Następnie trzeba sprawdzić, czy Państwa prostownik nadaje się do ładowania danego typu akumulatora (AGM, GEL) i dysponuje odpowiednim napięciem znamionowym. Trzeba też sprawdzić, czy prąd i moc ładowarki wystarczą do naładowania Państwa akumulatora albo przeciwnie, czy nie jest ona zbyt wydajna, bo wtedy ładowanie będzie się odbywać zbyt dużym prądem.

Ładowanie to nie skomplikowane, doradzimy Państwu, jak to zrobić. Jeżeli nawet po naszych instrukcjach nie będziecie jeszcze pewni, jak to zrobić, prosimy skonsultować się wcześniej ze specjalistą albo zlecić mu tę usługę. Można również skorzystać z instrukcji załączonej do prostownika.

Niektóre części artykułu c) opisują sytuacje, które dla użytkowników automatycznych ładowarek są zbędne z informacyjnego punktu widzenia. Dlatego te fragmenty są oznaczone gwiazdką \*.

Typ akumulatora – będziemy opisywać ładowanie bezobsługowego akumulatora typu AGM lub GEL.

**Poprawne napięcie** – sprawdzamy, czy Państwa ładowarka jest ustawiona na właściwe napięcie ładowania dla 12V baterii albo 6V baterii; niektóre ładowarki nie mają przełącznika i wystarczy wtedy tylko sprawdzić, czy dane na obu komponentach są zgodne (na przykład prostownik 12V i bateria również 12V).

**Poprawna polaryzacja** – przed włączeniem ładowarki do pracy sprawdzamy oznaczenie biegunów na baterii i końcówkach przewodów ładowarki, potem poprawnie łączymy plus do plusa i minus do minusa; w przeciwnym razie nastąpi zwarcie.

**Wentylacja** – sprawdzamy, czy otwory (szczeliny zaworów) nie są zanieczyszczone albo zaślepione, a gazy mogą w razie potrzeby wydostać się z baterii, wentylacja = szczeliny zaworów w pokrywie baterii (z góry albo z boku), w razie zapchania grozi gromadzenie się gazów wewnątrz baterii i jej nieodwracalne uszkodzenie. Niektóre baterie nie mają takich szczelin albo są one ukryte.

**Ustawienie automatycznej ładowarki** – w przypadku, gdy ładowarka ma różne możliwości ustawień, kierujemy się instrukcją producenta ładowarki. Z reguły ustawia się napięcie ładowania i prąd. Instrukcje dotyczące prądu ładowania można znaleźć w tym rozdziale. Jeżeli ładowarka nie wymaga żadnych ustawień, uruchamiamy ją do pracy włączając wtyczkę przewodu zasilającego

wprost do gniazdka sieci elektrycznej 220V (230V), przewody z zaciskami (krokodylkami) powinny już być podłączone do biegunów baterii.

**Prąd ładowania\*** – ogólnie obowiązująca reguła mówi, że ładowanie odbywa się prądem o wartości jednej dziesiątej (1/10) pojemności baterii. Na przykład, jeżeli mamy akumulator o pojemności 60Ah, ładujemy go prądem 6A ( $60 : 10 = 6A$ ). Istnieje dokładniejszy wzór do ładowania, który mówi, że prąd ładowania powinien mieć wartość  $0,12$  pojemności akumulatora. Inaczej,  $I = 0,12 \times C$ . W praktyce dla 60Ah, mamy  $60 \times 0,12 =$  prąd ładowania wynosi 7,2A.

Aktualni większość użytkowników dysponuje automatycznymi ładowarkami i w takim przypadku trzeba tylko dobrać ładowarkę o wystarczającym prądzie z uwzględnieniem faktu, że czas ładowania jest wprost proporcjonalny do prądu ładowania, a czas ładowania nie był zbyt długi (dla 60Ah prąd poniżej 1A to trochę za mało). I przeciwnie, wybranie zbyt mocnej ładowarki, która niepotrzebnie spowoduje zbyt szybkie ładowanie jest przez dłuższy czas niekorzystne dla akumulatora (na przykład dla 60Ah prąd powyżej 14A jest za duży).

Uwaga: jeżeli ładujemy z regulacją prądu ładowania, to korzystamy ze wzoru,  $I = 0,12 \times C$  aż do osiągnięcia napięcia 14,2V, potem zmniejszamy prąd do połowy i kontynuujemy (napięcie na końcu osiągnie 14,4V).

Oznaki pełnego naładowania\* - ogólnie obowiązuje, że baterie ładuje się przez czas konieczny do wystąpienia oznak pełnego naładowania. W bezobsługowych bateriach bez korków albo AGM z elektrolitem żelowym, gdzie gęstość elektrolitu nie można zmierzyć, w żadnym razie nie próbujemy się dostać do wnętrza baterii! W 12V bezobsługowych bateriach ołowiowych typu AGM albo GEL, ładowanych w zwykły sposób, ładowarką ręczną, można ocenić stan naładowania za pomocą pomiaru napięcia na biegunach podczas ładowania. Wartości trzeba interpretować następująco: 14,3V = 90 do 95% naładowania, 14,4 do 14,5V = 100% naładowanie.

UWAGA – przy pomiarze uważamy na poprawne ustawienie zakresu pomiarowego w mierniku – napięcia [V – voltage].

Szybkie ładowanie\* - W przypadku konieczności szybkiego ładowania, można wyjątkowo zastosować prąd ładowania o wartości  $I = 1 \times C$  (w naszym przypadku dla baterii 60Ah prąd ładowania wyniesie 60A). Takim prądem można jednak ładować nie dłużej, niż 30 minut! Trzeba pamiętać, że im częściej będziemy stosować większe prądy ładowania do swoich baterii, tym krótszej żywotności akumulatora należy się spodziewać w przyszłości.

Pojemność akumulatora – aktualną pojemność ( stan naładowania) można w przybliżeniu oszacować prostymi przyrządami pomiarowymi. Można wykorzystać przyrządy do orientacyjnego pomiaru bez obciążenia akumulatora albo dokładniejsze przyrządy mierzące rezystancję wewnętrzną. Dostępną pojemność i żywotność akumulatora można dokładnie zbadać tylko w złożonym procesie diagnostycznym, za pomocą drogiego testera działającego na zasadzie ładowania i rozładowywania. Tak wykonywana diagnostyka może trwać w przypadku małych baterii nawet przez kilka godzin, a dla dużych baterii nawet kilka dni. Jakkolwiek test wykonywany w celu sprawdzenia pojemności baterie zaleca się wykonywać z całkowicie naładowanym akumulatorem i po czasie przynajmniej 4 godzin po zakończeniu ładowania. Orientacyjne ustalenie pojemności można potem wykonać prostym przyrządem pomiarowym - woltmierzem. Mierzmy bez obciążenia, czyli tylko napięcie bez poboru prądu. Wartości zmierzone porównujemy z poniższą tabelką (uwaga: w starych, długo eksploatowanych albo uszkodzonych bateriach wyniki pomiarów mogą być niepewne albo zupełnie błędne, takie baterie trzeba rozpoznać i sprawdzać bardziej złożonymi sposobami):

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

Głębokie rozładowanie – jeżeli akumulator zostanie całkowicie rozładowany i pozostawiony w takim stanie na kilka dni, przejdzie on do stanu tzw. głębokiego rozładowania, napięcie mierzone bez obciążenia spadnie poniżej 11V, wewnątrz ogniwa będzie zachodzić proces zwany zasiarczeniem. Siarka występująca dotychczas w elektrolicie pod wpływem rozładowania „wsiąka” do masy czynnej płyt ołowianych. Ładowanie spowodowałoby ponowne „wyciśnięcie” i zmieszanie siarki z rozcieńczonym wodnistym elektrolitem, czyli zwiększenie stężenia kwasu. W przeciwnym jednak razie zachodzi reakcja z ołowiem, następuje dalsze utlenianie, substancja czynna na płycie ołowianej zmienia się w siarczan ołowiu, czyli krótko mówiąc akumulator zasiarcza się. Ten proces w stanie zaawansowanym jest nieodwracalny i akumulator ulega poważnemu uszkodzeniu. Jeżeli akumulator znajdzie się w stanie głębokiego rozładowania, to nie można go już naładować zwykłą automatyczną ładowarką. Te ładowarki z reguły, (patrz A) nie są zdolne do rozpoznania napięcia głęboko rozładowanej baterii i proces ładowania w ogóle nie włączy się, albo B) ładowanie włączy się, ale prostownik nie będzie zdolny do pokonania zwiększonej rezystancji zasiarczonego akumulatora i przegreje się. Próbę ożywienia takiego akumulatora trzeba zlecić do specjalistycznego serwisu. Akumulatory głęboko rozładowane i uszkodzone nie podlegają żadnej gwarancji.

Konserwacja bezobsługowego akumulatora – podstawowa zasada konserwacji baterii ołowiowych mówi, żeby, jeżeli to możliwe utrzymywać zawsze akumulator w stanie naładowanym. Jeżeli trzeba go rozładować = używać (logicznie tak), to po rozładowaniu trzeba go zaraz naładować.

#### d) uruchomienie do eksploatacji

Przy uruchamianiu baterii stacyjnych do pracy trzeba się zawsze kierować zaleceniami producenta urządzenia, do którego bateria jest przeznaczona. Trzeba przestrzegać zasad bezpieczeństwa. W przypadku wątpliwości trzeba się skonsultować ze specjalistami.

**AGM típusú karbantartásmentes készenléti (helyhez kötött) akkumulátor (VRLA kialakítás, elektrolittal átitatott, szeleppel felügyelt ólomakkumulátor. Alkalmazási területek: RIASZTÁS, UPS készenlé, vészhelyzeti megvilágítás, telekommunikációs, stb. alkalmazások)**

Ez a kézikönyv ismerteti az egyes akkumulátor típusok üzembe helyezését, azok karbantartását, biztonságos kezelését, tárolását, és hulladékkezelését.



### **Fontos figyelmeztetés:**

- Minden akkumulátor (cella, akkumulátor) kémiai elektromos áramforrásnak számít; szilárd, vagy folyékony halmazállapotú kémia anyagot tartalmaznak (maró hatásúak), ami káros lehet az ember egészségére, károsíthatja a vagyontárgyakat, illetve a környezetet. Éppen ezért az akkumulátorokat különös gonddal kell kezelni.
- Az akkumulátor, mint energiaforrás, bármely pillanatban kész elektromos energiát szolgáltatni, és ez alól nem kivételek a nem szándékolt helyzetek sem! Figyelem, még a részlegesen lemerült akkumulátoroknál is igaz, hogy a kivezetéseik (terminálok) összekötése elektromosan vezető anyaggal (pl. gondatlan kezelés során, szállításkor, tároláskor, stb.) jelentős mennyiségű elektromos energia felszabadulásával jár, ezt RÖVIDZÁRLATNAK hívjuk. Jobb esetben mindössze az akkumulátor megy tönkre. Rosszabb esetben, feltéve, hogy a vezető bírja egy darabig (néhány másodperc elegendő) tüzet, vagy akár robbanást okozhat, megrongálja az épületet, vagy a környezetet, és nem utolsósorban az emberre nézve egészségkárosodást, vagy akár halált okozhat! Éppen ezért javasolt, hogy az akkumulátort mindig úgy kezelje, hogy ne okozzon rövidzárlatot!
- Az elhasznált akkumulátorok és cellák, valamint a nem használt régi akkumulátorok függetlenül attól, hogy még funkcionálnak, vagy sem, a használat után veszélyes hulladékká válnak, és mint ilyen, helytelen hulladékkezelés esetén súlyos kockázatot jelentenek a környezetre! Az akkumulátorok túlnyomó többsége veszélyes kémiai elemeket és vegyületeket tartalmaz. Az ólom, kadmium, higany, elektrolit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), és más mérgező vegyszerek károsak az egészségre. Ezek a helytelen hulladékkezelés eredményeképpen felszabadulhatnak, és szennyezhetik a természetet. Ez az oka, hogy hangsúlyozottan kérjük, az elhasznált akkumulátorokat és cellákat ne kezelje háztartási hulladékként! A kimerült akkumulátorokat és cellákat INGYEN visszavesszük öntől, és gondoskodunk a megfelelő és biztonságos megsemmisítésükről és újra hasznosításukról. A hulladékkezelésre vonatkozó törvény előírása szerint minden városvezetésnek gondoskodnia kell ún. begyűjtő helyekről, ahol a lakosok leadhatják a háztartási hulladékuiban előforduló veszélyes anyagokat. Az elhasznált akkumulátorokat mindig átveszik az értékesítésük helyén is.
- Az egyes akkumulátorok nagyban eltérnek egymástól. Amikor az elhasznált akkumulátort cserél újra, mindig tartsa be a készülék gyártójának utasításait (tartalék áramforráshoz – UPS-hez, stb.), amelyben a gyártó előírja, melyik akkumulátort tervezték az adott készülékhez. A nem megfelelő típusú akkumulátor behelyezése a készülékbe annak végleges tönkremenetelét okozhatja. Ilyen esetben nem lehet garanciális igényt érvényesíteni sem az akkumulátor gyártója, sem pedig a készülék gyártója felé.

### **a) Ismertetés**

A VRLA (szeleppel felügyelt savas ólom) készenléti akkumulátorból egy szelepen keresztül távoznak a felszabadult gázok. A gyakorlatban ez biztosítja, hogy a H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> elektrolitból szinte semennyi gáz nem szívárog a szabadba. A szelep megakadályozza a szivárgást és maximum 0,43 kPa-ig kezelni tudja a kialakult túlnyomást. Az akkumulátor működése az ólom és elektrolit mikro szálás üvegszálhoz kötődésén alapul (un. AGM – abszorbeált üvegyapot), illetve speciális esetben gélhez (tixotropikus géllal vastagított elektrolitot tartalmaz – SiO<sub>2</sub>). Az AGM típusú készenléti akkumulátorokat elterjedten használják UPS jellegű berendezésekben (készenléti áramforrás), EPS berendezésekben (elektronikus tűzjelző készülékek), EZS készülékekben (elektronikus biztonsági rendszereknél), vészhelyzeti világításokhoz, telekommunikációs alkalmazásokhoz, de áramforrása lehet elektromos motor aktuátoroknak is (robogó, játékok, és számos más készülék).

### **b) Karbantartás, tárolás és kezelés**

A helyhez kötött AGM típusú akkumulátorok nem igényelnek karbantartást. Ennek ellenére a használatuk során néhány alapszabályt be kell tartani annak érdekében, hogy élettartamuk ne rövidüljön meg. Az üzemeltetési feltételek nagyon fontosak, különösen a környezeti hőmérséklet. A gyártó által javasolt optimális üzemi hőmérséklet 20°C és 25°C között van. Ha folyamatosan, vagy átmenetileg e határérték feletti hőmérsékleten üzemeltetik, az akkumulátor hasznos élettartama drasztikusan lecsökken. Szélsőségesen magas üzemi hőmérséklet esetén maradóan károsodás következhet be. Ha az akkumulátor hosszabb ideig 40°C-ot meghaladó hőmérsékletnek tesz ki, amely hőmérsékleten minden kémia folyamat gyorsabban zajlik, intenzív gázfejlődés alakul ki, aminek következtében a cellában a belső nyomás megnő. Ilyen körülmények között a szelep nem lesz képes szabályozni a túlnyomást, és a felgyülemlett gázok nem tudnak eltávozni, a térfogatuk megnövekszik (az akkumulátor szó szerint felfúvódik). Az AGM akkumulátorok gyártó által közzétett élettartama optimális üzemelési körülmények között 4 - 12 év az adott modelltől függően. Az AMG technológia igen hatékonyan semlegesíti az önkisülés jelenségét. Miközben a hagyományos bemeztett akkumulátorok önkisülése naponta a kapacitásnak kb. 1%-át teszi ki, az AGM típus esetében ez a veszteség jelentősen kisebb. A kapacitásvesztés kb. 1-3% havonta (vagyis maximum 0,1% naponta)! Ez természetesen kitolja a tárolhatóság időt. A készenléti akkumulátorok üzemeltetése és tárolása mindössze az alapvető szabályok betartását igényli. Az akkumulátorokat bármilyen pozícióban lehet használni. A fejére állított pozíció a legkevésbé kedvező, ezért ez nem ajánlott. Az akkumulátort tilos nyílt láng mellett üzemeltetni, vagy tárolni. Magasból leesés, vagy erős ütődés esetén javíthatatlan mechanikai sérülések következhetnek. Be érintkezéseket nem szabad összerázni tárolás, kezelés, vagy üzemeltetés során, és rövidzárlat kockázatát hordozza. Ennek következménye az akkumulátor megrongálódása, tűz, az egészség, vagy élet kockázatát, illetve az akkumulátor felrobbanása lehet. Az akkumulátor ház mechanikai sérülése esetén az elektrolit kiszökhet (maróhatás), illetve érintkezésbe kerülhet a bőrrel. Bőrrel érintkezés esetén az érintett területet tiszta vízzel azonnal le kell öblíteni, majd az elektrolitot szappannal, vagy mosósóval semlegesíteni kell. Ennél intenzívebb érintkezés, vagy marás esetén a lehető leggyorsabban orvoshoz kell fordulni.

### c) Töltés

A töltési művelet megkezdése előtt ellenőrizze az akkumulátor névleges feszültségét. Ezt követően ellenőrizze, hogy a töltő berendezés alkalmas-e az adott típusú akkumulátor töltéséhez (AGM, GÉL) és képes-e biztosítani a szükséges névleges feszültséget. Végül, de nem utolsósorban, ellenőrizze a töltő teljesítményét, megfelelő-e az ön akkumulátorának a töltéséhez, illetve nem túlzottan nagy teljesítményű-e, ami szintén nem kívánatos, mivel esetleg túl nagy áramerősséggel töltené az akkumulátort.

A töltés nem bonyolult, elmondjuk, hogyan kell végezni. Ha nem biztos benne, hogy az utasításokat pontosan értette, kérjen tanácsot hozzáértő személytől, vagy kérje fel a hozzáértő személyt a töltés elvégzésére. Esetleg olvassa el újra a töltőhöz kapott kézikönyvet.

A c) fejezet néhány bekezdése olyan információt tartalmaz, amely automata töltőt használók esetén nem relevánsak. Ezeket a bekezdéseket csillaggal (\*) jelöltük meg.

Akkumulátor típus – a karbantartásmentes AGM, vagy GÉL típusú akkumulátor töltését ismertetjük.

Megfelelő feszültség – győződjön meg róla, hogy a töltő a megfelelő névleges feszültségre van állítva a 12V-os vagy 6V-os akkumulátorokhoz. Néhány töltőn nem található kapcsoló, ezeknél elegendő, ha ellenőrzi, hogy az értékek mindkét darabnál megegyeznek (pl. 12V-os töltő és 12V-os akkumulátor).

Megfelelő polaritás – a töltő bekapcsolása előtt ellenőrizze az akkumulátoron a polaritások sorrendjét, valamint a töltő kábel terminál csipészeit, majd értelemszerűen csatlakoztassa a pluszt a pluszhoz, a mínuszt a mínuszhoz. Ha nem így tesz, rövidzárlatot idéz elő. Szellőzés – ellenőrizze, hogy a szellőzés (szelep rések) nem piszkolódtak, vagy tömődtek el, és hogy a gázok szükség szerint szabadon tudnak távozni az akkumulátorból. Szellőzés = szelep résnyire nyitva az akkumulátor burkolatban (a tetején, vagy az oldalán). Ha ezek a rések eltömődtek, a gázok felgyülemelnek belüli és maradandó rongálódást okozhatnak. Vannak akkumulátorok, melyek nem rendelkeznek ilyen résekkel, vagy el vannak fedve.

Automatikus töltő beállítás – amennyiben a töltő további lehetőségeket is tartalmaz, kövesse a töltő kézikönyvében leírtakat. A töltési feszültség és a töltőáram általában adott. A következő bekezdésben talál utasításokat az aktuális értékekkel történő töltésre. Amennyiben a töltő nem rendelkezik semmilyen állítási lehetőséggel, kezdje azzal, hogy bedugja a tápkábel dugaszát a 220V (230V) fali csatlakozóba, majd ez után a szorító csipesszel ellátott kábeleket csatlakoztatja az akkumulátor pólusaihoz.

Töltőáram\* – általános szabályként töltsen az akkumulátor kapacitásának tizedrészének (1/10) megfelelő áramerősséggel. Számokkal kifejezve, ha az akkumulátor kapacitása 60Ah, a töltőáram legyen 6A ( $60 : 10 = 6A$ ). Létezik egy pontosabb képlet is a töltési áramhoz, ami szerint a töltőáram nagysága legyen 0,12-szerese az akkumulátor kapacitásának. Más szóval:  $I = 0,12 \times C$ . Gyakorlatban a 60Ah akkumulátor esetében:  $60 \times 0,12 = 7,2A$  töltőáram.

A használók többsége automata töltőt használ. Ilyen esetben mindössze az elégséges áramerősséget biztosító megfelelő töltőt kell kiválasztani, Vegye figyelembe, hogy a töltési idő egyenesen arányos a töltőárammal, és a töltési idő túl hosszú is lehet (egy 60Ah akkumulátornál 1A-es töltés túlságosan lassú). Másrésztől azonban ne válasszon túl erős töltőt sem, hogy elkerülje a túlságosan gyors töltést, ez hosszú távon szintén károsítja az akkumulátort (pl. egy 60Ah akkumulátor esetén a 14A töltőáram túl nagy számú).

Megjegyzés: Ha állítható töltőárammal tölt, a töltéshez alkalmazza ezt a képletet:  $I = 0,12 \times C$  a maximum 14,2V eléréséig, majd csökkentse az áramerősséget a felére és folytassa a töltést, amíg az akkumulátor teljesen fel nem töltődött (a feszültség elérte a 14,4V-ot).

Teljesen feltöltött állapot felismerése\* - az akkumulátor töltése általában addig folytatódik, amíg a teljes feltöltöttség jelei meg nem jelennek. A dugók nélküli karbantartásmentes akkumulátorok esetében, vagy az elektrolitba mártott AGM esetében a vastagságot már nem lehet mérni. Semmilyen körülmények között se próbáljon meg benyúlni az akkumulátor belsejébe! A 12V-os karbantartásmentes AGM vagy GÉL típusú ólom akkumulátorok esetében a töltést a szokásos módon végezze manuális töltő segítségével. A töltöttség állapotát a pólusok közt töltés közben mért feszültség értékéből lehet megállapítani. Az érték értelmezéséhez a következők használhatóak: 14,3V = 90 - 95% töltöttség, 14,4 - 14,5V = 100% töltöttség.

FIGYELEM – Ügyeljen a mérőműszer helyes beállítására – feszültség [V].

Gyorsöltés\* - ha szükséges, lehetőség van gyorsöltésre  $I = 1 \times C$  töltőáram alkalmazásával (a mi esetünkben a 60Ah akkumulátornál a töltőárama 60A). Azonban ezzel az áramerősséggel nem szabad 30 percnél hosszabb ideig tölteni! Ne feledje, minél gyakrabban használ nagyobb áramot a töltéshez, annál rövidebb élettartamot lehet majd remélni az akkumulátortól a jövőben.

Akkumulátor kapacitás – mérés az adott kapacitás (töltöttségi állapot) nagyjából meghatározható. Ehhez vagy egy közelítő mérés végző műszer használható nem terhelt akkumulátorhoz, vagy egy pontosabb mérés biztosító, belső ellenállással rendelkező műszer. Tudni kell azonban, hogy az akkumulátor hátralévő élettartamának pontos meghatározásához komplex diagnosztikai eljárás kell végrehajtani olyan drága teszt műszerekkel, melyek a töltés-kisütés folyamatának elvét veszik figyelembe. Az ilyen diagnosztika kicsi akkumulátoroknál több órát is igénybe vehet, és több napot is nagyobb akkumulátoroknál. Bármely akkumulátor kapacitás tesztjénél javasolt, hogy az akkumulátor teljesen feltöltött állapotban legyen, és a tesztelés a töltés után legalább 4 óra elteltével kezdődjön. Körülbelüli kapacitás teszt elvégezhető elektromos mérőműszerrel - feszültségmérővel. Ez terhelés nélküli mérés, vagyis csak feszültségmérés áram jelenléte nélkül. A mért értéket vesse össze a lenti táblázatban lévő értékekkel (megjegyzés: öreg, hosszabb ideje használt, vagy sérült akkumulátoroknál a teszt eredmények hamisak, vagy teljesen használhatatlanok lehetnek. Az ilyen akkumulátor megítélése és tesztelése csak összetettebb eljárásokkal végezhető):

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

Mély kisütés – ha egy akkumulátor teljesen le van merülve és így hagyják még néhány napig, az ún. mély kisülési állapot következik be, és a terhelés nélkül mért feszültség 11V alá esik, megindul a cellákon belüli szulfátosodás folyamata. A kén eredetileg az elektrolitban található, „átítatja” az ólom lapokat, és a kisülés révén aktiválódnak. A töltés ezt követően ismétetlen „visszanyomja” és elkeveri a kén a vizes elektrolitba, vagyis növeli a savas telítettséget. Másrésztől azonban reakcióba lép az ólommal, további oxidációt okozva, amitől az aktív ólom felületek megváltoznak, vegyi összetételük ólom-szulfát, röviden szulfátos lesz. Előrehaladott állapotban ez a folyamat nem visszafordítható és az akkumulátor javíthatatlanul tönkremegy. Ha az akkumulátor mély kisütött állapotba kerül, gyakran előfordul, hogy normál automata töltővel nem lehet feltölteni. Az ilyen töltők hajlamosak rá, hogy A) nem képesek a mélyen kisütött akkumulátor feszültségének érzékelésére és így a töltési folyamat nem indul el, vagy B) elindul ugyan a töltés, de nem képes a szulfátosodott akkumulátor belső ellenállását legyőzni és túllelegrszi.

Az ilyen akkumulátort működőképes állapotba visszahozásában egy szakszerviz esetleg tud segíteni. A mélyen kisütött akkumulátorokra, és az ebből eredően meghibásodott akkumulátorokra nem vonatkozik a garancia.

A karbantartásmentes akkumulátor karbantartása – az ólom akkumulátorok karbantartásának az alapszabálya: ha lehetséges, mindig tartsa az akkumulátort feltöltött állapotban. Ha kisütés-lemerítés vált szükségessé a kisütést követően (értelemszerűen) azonnal töltsse fel.

#### d) Az akkumulátor használatba vétele

Az akkumulátor használatba vételéhez mindig kövesse a készülék gyártójának utasításait. Tartsa be a biztonságra vonatkozó utasításokat. Ha kétségei támadnak, szakembertől kérjen tanácsot.

## SI NAVODILA ZA UPORABO

**Rezervni akkumulátor (postaja), ki ne terja vzdrževanja, tip AGM (konstrukcija VRLA, svinčeni akkumulátor z absorbiranim elektrolitom – z ventili za regulacijo, primeren za ALARME, UPS varnostne vire, zasilno osvetlitev, telekomunikacije, itn.)**

Ta navodila opisujejo aktiviranje posameznih vrst baterij - akumulatorjev, vzdrževanje le-teh, varno manipulacijo, skladiščenje in uničenje.

### Pomembna opozorila:

- Vsaka baterija (celica, akumulator) je kemični vir električne energije, vsebuje trdne ali tekoče kemijske spojine (jedkala), ki lahko povzročijo škodujejo zdravju, premoženju ali okolju. Zato z akumulatorji manipulirajte zelo previdno.
- Akumulator, kot vir električne energije, je v pripravljenem stanju sposoben kadarkoli dobavljati električni tok, in sicer tudi v neželenih okoliščinah! Pozor tudi pri delno napolnjenem akumulatorju, pri medsebojni povezavi obeh kontaktov (terminalov) s prevodnim materialom (npr. pri neprevidni manipulaciji, med prevozom, skladiščanjem, ipd.) pride do nenadzorovane sprostitve velike količine električne energije, do tako imenovanega KRATKEGA STIKA. V boljšem primeru pride le do poškodovanja akumulatorja. V hujšem primeru, če je efekt dolgoročen (vendar zadostuje tudi le nekaj sekund), lahko povzroči požar, celo eksplozijo, škodo na premoženju ali okolju, ampak ne nazadnje tudi škodo na zdravju ali življenju človeka! Zato ravnajte z akumulatorji vedno tako, da do kratkega stika ne pride!
- Porabljene akumulatorje tudi stare neuporabljene, funkcijske in izpraznjene akumulatorje in celice postanejo po porabi samodejno nevarne odpadke, ki pri nestrokovnem uničenju lahko resno škoduje okolju! Akumulatorji v pretežni večini vsebujejo nevarne kemijske prvine ali spojine le-teh. Svinec, kadmij, žveplo, elektrolit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), ampak tudi druge, za človeški organizem škodljive, strupene snovi. Te se lahko pod vplivom napačnega odlaganja sproščajo v naravo in jo onesnažujejo. Zato vas prosimo, ne odlagajte porabljenih akumulatorjev in celic med komunalne odpadke! Kakršnekoli porabljene 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 njihni prebivalci odlagajo nevarne sestavine komunalnih odpadkov. Porabljene akumulatorje in celice vedno lahko 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 predviden za katero napravo. Instalacija neprimerne tipa akumulatorja lahko ima za posledico dokončno poškodovanje naprave. V takšnem primeru ni možno priznati garancije niti s strani dobavitelja nadomestnega akumulatorja, niti s strani proizvajalca naprave.

#### a) opis

Pri rezervnem akumulatorju, t.i. VRLA akumulatorju (Valve Regulated Lead Acid – z ventili za regulacijo) se sproščanje plinov regu-

lira s t.i. ventilom. V praksi to pomeni, da v bistvo do nobenega uhajanja aerosolov iz elektrolita H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ne prihaja. Ventil prepreči uhajanje plinov in zmore nadtlak vse do 0,43kPa. Konstrukcija akumulatorja je zgrajena na osnovi svinca in elektrolita, vezanega v steklena mikrovlakna (t.i. AGM – absorbed glass mat) ali izjemoma v gel (vsebujejo elektrolit strjen s tiksotropnim gelom – SiO<sub>2</sub>). Rezervni akumulatorji tipa AGM se navadno 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 vrsta drugih naprav).

#### b) vzdrževanje, skladiščenje in manipulacija

Akumulatorji tipa AGM popolnoma ne terjajo vzdrževanja. Med uporabljanjem pa je treba upoštevati osnovna pravila, da ne prihaja do zniževanja življenjske dobe. Zelo pomembni so pogoji delovanja, predvsem temperatura okolja. 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 dolgočrno 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 omejevanje efekta samopraznjenja. Medtem ko klasični zaliti akumulatorji izgubljajo s samopraznjenjem približno 1% kapacitete dnevno, pri tipu AGM je ta vrednost bistveno nižja. Gre približno za 0,1 – 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 gor 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 skladiščanju, med manipulacijo niti med delovanjem ne sme priti do povezave kontaktov, drugače grozi kratak stik. 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 (jedkalo), 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. Dalje preverite, ali je vaš polnillec primeren za polnjenje določenega tipa akumulatorja (AGM, GEL) in če ima ustrezno nazivno napetost. Ne nazadnje preverite, ali je polnillec zadosti močen 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, ki ne terja vzdrževanja, tipa AGM ali GEL.

Pravilna napetost – preverite, da je vaš polnillec nastavljen na pravilno nazivno polnilno napetost za 12V akumulatorje ali 6V akumulatorje, nekateri polnilci nimajo preklopnika, torej zadostuje le preveriti, če so usklajeni podatki na obeh napravah (npr. polnillec 12V in akumulator tudi 12V).

Pravilna polarnost – pred vklopom polnilca preverite razvrstitev kontaktov na akumulatorju in sponke na kablil polnilca, potem pravilno priključite plus na plus in minus na minus, v nasprotnem primeru grozi kratak stik.

Prezračevanje – preverite, da prezračevanje (špranje ventilov) ni zamazano ali zamašeno, in plini lahko v primeru nuje iz akumulatorja prosto uhajajo, prezračevanje = špranje ventilov na pokrovu akumulatorja (zgoraj ali na strani), v primeru zamašitve grozi kopičenje plinov znotraj akumulatorja, oziroma dokončno poškodovanje. Nekateri akumulatorji špranj nimajo ali so skrite.

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

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

V današnjem času ima večina uporabnikov samodejne polnilce, v takšnem primeru samo izberite primeren polnillec 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 prehalo). 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,  $I = 0,12 \times C$  vse do doseganja napetosti 14,2V, po tem tok znižajte na polovico in nadaljujte vse do konca (napetost doseže 14,4V).

Znaki popolne napolnitve\* – splošno velja, da se akumulator polni za čas potreben za doseganje znakov popolne napolnitve. Pri akumulatorjih, ki ne terjajo vzdrževanja brez zamaškov, ali AGM z absorbiranim elektrolitom, ni več možno izmeriti gostote, v nobenem primeru ne poskušajte prodreti v akumulator! Pri 12V svinčenem akumulatorju, ki ne terja vzdrževanja, tipa AGM ali GEL, polnjenem na naveden način, z ročnim polnilcem, je možno oceniti stanje napolnitve s pomočjo meritve napetosti na kontaktih med polnjenjem. Vrednosti je možno interpretirati takole: 14,3V = 90 do 95% napolnjeno, 14,4 do 14,5V = 100% napolnjeno.

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

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

Kapaciteto akumulatorja – trenutno kapaciteto (stanje napolnitve) je možno približno določiti z enostavnimi merilnimi napravami. Uporabiti je možno naprave za orientacijsko 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. Orientacijsko ugotovitev kapacitete je možno nato izvesti z enostavno merilno napravo - voltmetrom. Merimo brez obremenitve, torej le napetost brez odjema toka. Namerjene vrednosti primerjamo z naslednjo tabelo (opomba: pri starih, dlje uporabljenih ali poškodovanih akumulatorjih so rezultati meritve lahko izkrivljeni ali popolnoma brez vrednosti, takšne akumulatorje je možno prepoznati in testirati le s pomočjo zahtevnejših metod)

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

Globoka izpraznitvev – 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. Žveplo, 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 nepovrnljivo poškodovan. Če akumulator pride v stanje globoke izpraznitve, zgodi se, da ga ni možno napolniti z navadnim samodejnim polnilcem. Ti polnilci praviloma pod A) niso sposobni zaznati napetost globoko izpraznjenega akumulatorja in postopka polnjenja sploh ne zaženejo, ali pod B) polnjenje zaženejo, toda niso sposobni premagati notranji upor sulfatiranega akumulatorja in se pregrevajo.

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

Vzdrževanje akumulatorja, ki ne terja 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.

## HR UPUTA ZA UPORABU

**Rezervni akumulator bez potrebe održavanja, tip AGM (konstrukcija VRLA, olovne elektrode s upitim elektrolitom - kontrolirani ventilom, pogodan za alarme, UPS rezervne izvore struje, hitnu rasvjetu, telekomunikacije, itd.)**

Ova uputa opisuje uvođenje različitih tipova baterija - akumulatora – u rad, njihovo održavanje, bezbjedno rukovanje, skladištenje i odlaganje.



#### **Važna obavijest:**

- Svaka baterija (ćelija, akumulator) je kemijski izvor energije, sadrži čvrste ili tekuće kemijske spojeve (kaustična sredstva), koje mogu uzrokovati štetu na zdravlju, imovini ili okolišu. Sa baterijama stoga treba rukovati s povećanim oprezom.
- akumulator kao izvor električne energije je u stanju pripravnosti u bilo kojem trenutku u mogućnosti dostaviti električnu struju, čak i u nepovoljnim okolnostima! Pozor! - također na djelomično napunjenoj bateriji, kada se međusobno povežu dva kontakta (stezaljke) vodljivim materijalom (primjerice prilikom neopreznog rukovanja, prijevoza, skladištenja, itd.) može doći do nekontroliranog ispuštanja velike količine električne energije, tzv. KRATKOG SPOJA. U najboljem slučaju to će samo oštetiti bateriju. U gorjem slučaju, ako je pojava dugoročna (ali samo nekoliko sekunda) može doći do požara i eksplozije, čak i materijalne štete i štete na okolišu, ali također na zdravlju ili životu čovjeka! Baterije stoga uvijek moraju biti propisano obrađene kako bi ste izbjegli kratki spoj!

- Odložene iskorištene baterije i stare neiskorištene, funkcionalne i nefunkcionalne baterije i ćelije nakon iscrpljivanja automatski postanu opasnim otpadom koji bi mogao uslijed nepravilnog odlaganja ozbiljno ugroziti okoliš! Velika većina baterija sadrži opasne kemijske elemente ili njihove spojeve (olovo, kadmij, živo, elektrolit - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), ali i druge za ljudsko tijelo štetne toksini. One mogu zbog lošeg odlaganja puštati u prirodu i nasrtati nju. Stoga vas molimo, nemojte stavljati iskorištene baterije i ćelije u komunalni otpad! BESPLATNO od vas preuzmemo bilo koje korištene baterije i osiguramo njihovo pravilno i bezbjedno recikliranje ili odlaganje. Prema Zakonu o otpadu, svaka općina ima obvezu osigurati mjesta za prikupljanje otpada, gdje njeni stanovnici mogu izbaciti štetne komponente komunalnog otpada. Iskorištene baterije i ćelije također može predati uvijek u prodavnici, gdje možete kupiti nove.
- Pojedini tipovi akumulatora su izrazito različite. Prilikom zamjene starog akumulatora novim trebate slijediti upute proizvođača uređaja (rezervnog izvora el. struje - UPS, centrale, itd.), koji navodi koji akumulator je namijenjen za Vaš uređaj. Instaliranje krivog tipa baterije može rezultirati nepopravljive štete na uređaju. Jamstvo u ovom slučaju ne može prihvatiti ni dobavljač rezervnih baterija ni od strane

#### a) opis

Za rezervne baterije, tzv. VRLA baterija (Valve Regulated Lead Acid - ventilom regulirane olovno-kiselinske) važi da je oslobađanje plinova pod kontrolom ventila. U praksi, to znači da je u osnovi bez propuštanja aerosola elektrolita H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Ventil sprječava propuštanje plina, a može izdržati pritisak do 0,43 kPa. Konstrukcija baterije temelji se na olovu i elektrolitu upitom među mikrovlakna stakloplastike (tzv. AGM – absorbent glass mat) ili iznimno gela (sadrži elektrolit zadebljani tiksotropnim gelom - SiO<sub>2</sub>). Rezervne baterije tipa AGM se obično koriste u uređajima tipa UPS (rezervne izvore struje), EPS (elektrotički požarni sistem alarma), ESS (elektroničkih sigurnosnih sustava), za nužnu rasvjetu, za telekomunikacijske aplikacije, ali i kao izvor energije za elektromotore (skuteri, igračke, i mnogi drugi potrošači).

#### b) održavanje, skladištenje i rukovanje

Rezervne baterije tipa AGM su potpuno bez održavanja. U uporabi je potrebno poštovati osnovna pravila kako bi se izbjeglo smanjenje vijeka trajanja. Vrlo su važni uvjeti za rad, pogotovo temperatura okoline. Optimalna radna temperatura dano od strane proizvođača, je 20 do 25 ° C. Kada se stalno ili često premašuju te vrijednosti, trajanje baterije padne dramatično. Na iznimno visokim temperaturama, čak mogu izazvati nepopravljivu štetu. Ako se baterija dugo vrijeme podvrgne radne temperature iznad 40 ° C, na kojoj su svi kemijski procesi ubrzani, počinje se pojavljivati velika količina plinova, a time i visok pritisak unutar ćelije.

U takvim okolnostima više ventili ne uspijevaju regulirati tlak i nagomilani plinovi dovoljno ne uspijevaju otići. Akumulatorska baterija se grije i njena plastična kutija se deformiše s volumenom raste (doslovce napuše). Vijek trajanja baterije AGM dobiveni od proizvođača, uz poštivanje propisanih optimalnih uvjeta rada, se kreće u rasponu 4 do 12 godina, ovisno od različitih modela. Zahvaljujući tehnologiji AGM vrlo učinkovito je potisnut efekt samopražnjenja. Dok konvencionalne poplavljene baterije zbog samopražnjenja gube oko 1% kapaciteta dnevno, za tip AGM je ta vrijednost znatno niže. Radi se oko 1 do 3% mjesečno (maksimalno 0,1% po danu)! To, naravno, produžuje vrijeme skladištenja. Rukovanje i rad backup baterije zahtijeva samo poštovati osnovna pravila. Baterija može raditi na bilo kojem položaju. Položaj naglavce, međutim, je najmanje poželjni i preporučljiv. Baterija nikada ne bi trebala biti pohranjena ili raditi u otvorenom plamena. Pasti s visine ili ozbiljni potresi mogu izazvati nepopravljivu mehanička oštećenja. Kod skladištenja, rukovanja ili tijekom uporabe ne smiju biti povezani kontakti, inače prijeti kratki spoj. To može dovesti do oštećenja baterije, požara, štete na zdravlju ili životu, ili eksploziji baterije. U slučaju mehaničkih oštećenja kutije baterije može elektrolit curiti (kaustična tečnost), odnosno doći do kontakta s kožom. Odmah isperite dodirano mjesto čistom vodom i neutralizirajte sapunom ili sodom. Za slučaj većeg kontakta ili opekline, potražite liječnika što je prije moguće.

#### c) punjenje

Prije početka procesa punjenja, uvijek provjerite koji nazivni napon Vaša baterije ima. Osim toga, provjerite je li vaš punjač pogodan za punjenje vrste baterije (AGM, gel) i ima potrebni nominalni napon. Također provjerite da li punjač je dovoljno snažan da bi punio Vašu bateriju, ili da li nije previše moćan, dakle također neprimjeren, jer se baterija puni previše visokom strujom. Punjenje nije teško, mi ćemo vas savjetovati kako to učiniti. Ako niste sigurni ni nakon praćenja naših uputa, uvijek radije unaprijed posavjetovati sa stručnjakom ili ostavite da to uradi on. Također možete koristiti upute isporučene s punjačem.

Neki dijelovi članka c) opisuju situacije koje su za korisnike automatskih punjača za baterije iz informatičkog gledišta nepotrebne. Ta poglavlja stoga su označena sa zvjezdicom \*.

Vrsta akumulatora - mi ćemo opisati punjenja akumulatora koji održavanje ne zahtijeva tipa AGM ili akumulatora sa gelovitim elektrolitom.

Pravilni napon - pobrinite se da je vaš punjač je postavljen na ispravni nazivni napon punjenja za 12 V baterije ili 6 V baterije. Neki punjači nemaju prekidač, tako da treba samo provjeriti podudaraju li se podaci s obje komponente (npr. 12 V na punjaču 12 V na bateriji).

Ispravan polaritet - prije uvođenja punjača u rad provjerite kako su polovi na bateriji i također na kabelu punjača i zatim ispravno priključite plus na plus i minus na minus, u protivnom može doći do kratkog spoja.

Ventilacija - pobrinite se da otvor (prorezi ventila) za prozračivanje nije prikljiv ili slijep, a plinovi mogu, ako je potrebno, slobodno pobjeći iz baterije, oduška = rezrezi ventila u poklopcu baterije (sa strane ili sa gore). U slučaju blokada prijeti rizik od nakupljanja plinova unutar baterije, stoga nepopravljive štete. Neke baterije nemaju proreze ili su skriveni.

Postavljanje automatskog punjača - ako punjač ima više postavki, slijedite upute proizvođača punjača. Tipično se postavlja napon i struja punjenja. Uputa veličini struje može se naći u sljedećoj točki. Ako punjač nema nikakve postavke, navedite ga u rad umetanjem kabela za napajanje u utičnicu 220 V (230V) kabel sa stezaljkom već trebaju biti spojeni na polove baterije terminala.

Kabel sa sponom već trebao biti spojen priključcima akumulatora.

Struja punjenja \* - općeprihvaćeno pravilo kaže, da struja punjenja je od jedne desetine (1/10) nominalne vrijednosti kapaciteta akumulatora. U govoru brojeva: ako imate bateriju sa kapacitetom 60 Ah, punite ga strujom 6 A (60 : 10 = 6 A). Postoje točnija formula za punjenje koja kaže struja punjenja bi trebala biti jednaka sa 0,12 puta veći kapacitet baterije. Ili:  $I = 0,12 \times C$ . U praksi,



ako imate bateriju sa kapacitetom 60 Ah, zatim struja punjenja je od 7,2 A ( $60 \times 0,12 = 7,2$ ).

Danas, većina korisnika ima automatske punjače, u tom slučaju treba samo odabrati punjač s dovoljnom snagom, s obzirom na činjenicu da vrijeme punjenja je obrnuto proporcionalno struji punjenja i da vrijeme punjenja nije nepotrebno dugo (za 60 Ah struje je 1 A pod premlalo). I sa druge strane, nemojte se odlučiti za punjač prejak da bi se izbjeglo nepotrebno brzo punjenje, koje akumulatoru dugoročno šteti (npr.za kapacitet od 60 Ah je struja nad 14 A je prejaka).

Napomena: Kad punite podesivom strujom punjenja, punite po formuli :  $I = C \times 0,12$  do napona od 14,2 V, a zatim smanjite struju na polovinu i nastaviti do kraja (kad napon dostigne 14,4 V).

Znakovi punog akumulatora \* - općenito važi, da baterija se puni u vremenu potrebnom da se postigne stanje punog akumulatora. Za baterije bez potrebe održavanja bez kapa ili AGM upitim gustim elektrolitom ne može se gustoća mjeriti, dakle nemojte na bilo koji način pokušavati prodrijeti u bateriju! Kod 12 V olovnih akumulatora bez potrebe održavanja tipa AGM ili GEL, punjenih na uobičajeni način, manualnim punjačem, može se stupanj punjenja procijeniti mjerenjem napona na stezaljkama u tijeku punjenja. Vrijednosti se mogu tumačiti na sljedeći način: 14,3 V = 90 – 95 % punog stanja, 14,4 – 14,5 V = 100% (puno stanje).

UPOZORENJE - budite oprezni kada mjerite da li imate pravilno postavljene jedinice na mjernom aparatu - napon [V - voltage].

Brzo punjenje \* - U slučaju kad trebate brzo punjenje je moguće rijetko koristiti za punjenje struju veličine  $I = 1 \times C$  (u našem slučaju, to je 60 Ah, struja punjenja baterije je 60 A). Ovom strujom, međutim, je vrijeme punjenja do maks. 30 minuta! Imajte na umu da koliko češće ćete koristiti puniti bateriju većom strujom, toliko kraći vijek trajanja akumulatora možete u očekivati u budućnosti.

Kapacitet akumulatora - trenutni kapacitet (stupanj punjenja) može se aproksimirati jednostavnim mjerenjem pomoću mjernih aparata. Možete koristiti uređaj za orijentaciono mjerenje bez opterećenja akumulatora, ali također precizne instrumente za mjerenje unutrašnjeg otpora. Preostalo trajanje akumulatora može precizno kompleksne identificirati samo dijagnostički postupak pomoću skupog test instrumenta koji radi na principu punjenja i pražnjenja.

Tako obavljena dijagnostika može kod malih baterija trajati nekoliko sati i kod većih baterija do nekoliko dana. Bilo kakav test obavljani da odredi kapacitet baterije se preporučuje raditi uvijek sa potpuno napunjenim akumulatorom i najmanje 4 sata nakon završetka punjenja. Približna detekcija kapaciteta se onda može učiniti jednostavnim mjerilom – voltmetrom.

Mjeri se bez tereta, odnosno samo napon bez potrošnje struje. Izmjerenja vrijednost se uspoređuje sa vrijednostima na sljedećoj tabeli (Napomena: Kod starog, duže korištenog ili oštećenog akumulatora može biti rezultati mjerenja izobličeni ili potpuno bezvrijedne. Takve baterije nije teško prepoznati i testiranje vršiti kompliciranima metodama):mogu biti identificirane i testirane samo složenije metode):

Stupanj punjenja	Izmjereni napon
100%	12,90+ V
75%	12,60 V
50%	12,40 V
25%	12,10 V
0%	11,90 V

Duboko pražnjenje - ako ste akumulator potpuno ispraznili i ostavite ga okavo nekoliko dana, ulazi u stanje koje se zove duboko pražnjenje, napon bez opterećenja padne ispod 11 V, u ćelijama će početi proces koji se naziva sulfatacija. Sumpor prvobitno sadržan u elektrolitu, zbog pražnjenja se „upija“ u aktivni materijal ploča od olova. Novim punjenjem bi se sumpor ponovo „vraćao“ i miješao u razrijeđeni vodeni elektrolit, čime se povećava koncentracija elektrolita - sumporne kiseline. U suprotnom, međutim, sumpor reagira s olovom, dovodi do daljnje oksidacije i aktivna masa olova se mijenja na olovo sulfat, ili u kratkom sulfat. Taj proces je u naprednoj fazi nepovratan i akumulator je nepovratno oštećen. Ako se akumulator nalazi u stanju dubokog pražnjenja, događa se da se ne može napuniti konvencionalnim automatskim punjačem. Ovi punjači obično pod A) nisu u stanju prepoznati napon duboko ispražnjenog akumulatora i proces punjenja neće početi, ili pod B) punjenje počinje, ali punjač ne može prevladati unutarnji otpor sulfatiranog akumulatora i pregrijava se.

Za pokušaj „oživjeti“ takav sulfatiran akumulator preporučujemo povjeriti ga u profesionalne usluge. Na duboko ispražnjene akumulatore se ne odnosi jamstvo.

Održavanje akumulatora bez potrebe održavanja - osnovno pravilo za održavanje olovnih baterija, kaže držite akumulator, ako je to moguće, uvijek napunjen. Ako ga trebate prazniti = koristiti (to jer logično) odmah nakon pražnjenja, opet ga napunite.

#### d) puštanje u rad

Prilikom puštanja baterija u rad uvijek slijedite upute proizvođača opreme u koju je baterija namijenjena. Obratite pažnju na sigurnosne upute. Ako je Vama nešto nejasno, radije konzultirati sa stručnjacima.

**Wartungsfreier Reserveakkumulator (Stationsakkumulator), Typ AGM (Konstruktion VRLA, Bleibatterie mit aufgesaugtem Elektrolyt – ventilgesteuert, geeignet für ALARME, UPS-Reservequellen, Notbeleuchtung, Telekommunikationen, usw.)**

Diese Anleitung beschreibt die Inbetriebnahme der einzelnen Batteriearten bzw. Akkumulatoren, ihre Instandhaltung, sichere Handhabung, Lagerung und Entsorgung.

## **Wichtige Hinweise**

- Jede Batterie (Zelle, Akkumulator) ist eine chemische Elektrizitätsquelle, sie enthält feste oder flüssige Chemieverbindungen (Ätzmittel), die Gesundheits-, Vermögens- oder Umweltschäden bewirken können. Die Batteriehandhabung ist deshalb nur erhöhter Aufmerksamkeit möglich.
- JDer Akkumulator als Stromquelle ist im bereiten Zustand, jederzeit Strom zu liefern, und zwar auch unter unerwünschten Umständen! Vorsicht auch bei einer teilweise aufgeladenen Batterie, bei der gegenseitigen Schaltung beider Kontakte (Terminals) mit einem leitfähigen Werkstoff (z.B. bei einer unvorsichtigen Handhabung, Lagerung, beim Transport, usw.) wird eine große Strommenge unkontrolliert gelöst, es kommt zum sogenannten KURZSCHLUSS. Im besseren Fall wird die Batterie nur beschädigt. Im schlimmeren Fall, wenn die Erscheinung langfristig ist (es reichen allerdings auch nur wenige Sekunden), kann sie einen Brand, sogar eine Explosion, einen Vermögens- oder Umweltschaden, aber nicht zuletzt auch einen Gesundheitsschaden oder eine Lebensgefährdung bewirken! Mit Batterien deshalb jeweils so umgehen, dass es zu keinem Kurzschluss kommt!
- JGebrauchte Batterien, aber auch alte unbenutzte, funktionelle sowie nichtfunktionelle Batterien und Zellen werden nach dem Verbrauch automatisch zum gefährlichen Abfall, der bei einer unsachgemäßen Behandlung die Umwelt ernsthaft beschädigen kann! In der absoluten Mehrheit enthalten die Batterien gefährliche Chemieelemente oder deren Verbindungen. Blei, Kadmium, Quecksilber, Elektrolyt (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), aber auch weitere für den menschlichen Körper schädliche, giftige Stoffe. Diese können durch eine falsche Lagerung oder einen unkorrekten Einsatz in die Natur lösen und diese verseuchen. Deshalb bitten wir Sie, gebrauchte Batterien und Zellen nicht als Kommunalabfall wegwerfen oder entsorgen! Wir nehmen von Ihnen gebrauchte Akkumulatoren sowie Zellen KOSTENLOS ab und sorgen für ihr ordnungsgemäßes und sicheres Recycling und ihre entsprechende Entsorgung. Jede Gemeinde ist nach dem Abfallgesetz verpflichtet, sog. Sammelstellen sicherzustellen, wo ihre Einwohner gefährliche Komponenten des Kommunalabfalls ablegen können. Gebrauchte Batterien und Zellen können jederzeit auch dort abgegeben werden, wo neue gekauft werden.
- JDie einzelnen Akkumulatoren unterscheiden sich markant voneinander. Bei dem Austausch einer alten Batterie gegen eine neue sind Weisungen des Herstellers der Anlage (Reservequelle – UPS, Zentralen usw.) zu befolgen, die angibt, welcher Akkumulator für welchen Verbraucher bestimmt ist. Die Installation einer ungeeigneten Batterieart kann eine Beschädigung der Einrichtung zur Folge haben, die nicht rückgängig gemacht werden kann. Die Gewährleistung kann in diesem Fall weder seitens des Ersatzbatterieherstellers noch seitens des Verbraucherherstellers anerkannt werden.

## **a) Beschreibung**

Bei der Reservebatterie, der sog. VRLA Batterie (Valve Regulated Lead Acid – ventilgesteuert bleisäurig) wird die Freisetzung der Gase durch ein sogenanntes Ventil gesteuert. In der Praxis bedeutet es, dass es im Wesentlichen zu keiner Entweichung von Aerosolen aus dem Elektrolyt H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kommt. Das Ventil vermeidet die Gasentweichung und kommt mit einem Überdruck bis zu 0,43 kPa klar. Die Konstruktion der Batterie basiert auf Blei und in Fiberglasmikrofasern (sog. AGM – absorbed glass mat) oder ausnahmsweise im Gel (enthalten ist durch thixotropes Gel verdichteter Elektrolyt – SiO<sub>2</sub>) gebundenem Elektrolyt. Reservebatterien vom Typ AGM werden üblicherweise bei Anlagen vom Typ UPS (Reserve-Quellen), EPS (elektronische Brandmelder), EZS (elektronische Sicherheitssysteme), Notbeleuchtungen, Telekommunikationsapplikationen, aber auch als Antriebsquelle für Elektromotoren (Motorroller, Kinderspielzeug und viele andere Verbraucher) eingesetzt.

## **b) Instandhaltung, Lagerung und Handhabung**

Die Stationsbatterien vom Typ AGM sind absolut wartungsfrei. Es sind jedoch bei der Verwendung grundlegende Regeln zu beachten, damit es zu keiner Senkung deren Nutzungsdauer kommt. Sehr wichtig sind Betriebsbedingungen, insbesondere die Umgebungstemperatur. Die durch den Hersteller angegebene optimale Betriebstemperatur liegt zwischen 20 bis 25°C. Bei einer dauerhaften oder häufigen Überschreitung dieser Werte wird die Nutzungsdauer der Batterie dramatisch gesenkt. Bei extrem hohen Betriebstemperaturen kann es sogar zu einer Beschädigung kommen, die nicht rückgängig gemacht werden kann. Wird die Batterie Betriebstemperaturen über 40°C, bei denen sämtliche Chemieprozesse beschleunigt werden, langfristig ausgesetzt, kommt es zu einer starken Gasbildung und daher auch zum Überdruck inmitten der Zelle. Unter diesen Umständen sind die Ventile nicht mehr imstande, diesen Überdruck zu regeln und die sich häufenden Gase schaffen es nicht zu entweichen. Der Akkumulator wird erhitzt und das Kunststoffgehäuse wird verformt und dessen Volumen vergrößert (es wird so zu sagen aufgeblasen). Die durch die Hersteller angegebene Nutzungsdauer der AGM Batterien liegt bei der Erfüllung der vorgeschriebenen optimalen Betriebsbedingungen zwischen 4 bis 12 Jahren je nach verschiedenen Modellen. Dank der AGM Technologie wird der Selbstentladungseffekt sehr effizient unterdrückt. Während klassische überflutete Batterien durch die Selbstentladung ungefähr 1 % Kapazität täglich verlieren, ist dieser Wert bei der AGM-Art dramatisch niedriger. Es handelt sich um ca. 1 – 3% monatlich (d.h. höchstens 0,1% täglich)! Dadurch wird die Lagerungsdauer natürlich verlängert. Der Betrieb und die Handhabung von Reservebatterien erfordern nur die Beachtung grundlegender Regeln. Batterie können in jeder Stellung betrieben werden. Die Position mit dem Boden nach oben ist allerdings am wenigsten geeignet und wird nicht empfohlen. Die Batterie darf in der Nähe von offenem Feuer weder gelagert noch betrieben werden. Ein Sturz aus großer Höhe oder schwere Schläge können eine mechanische Beschädigung verursachen, die nicht rückgängig zu machen ist. von Bei der Lagerung, Handhabung oder während des Betriebs darf es zu keiner Kontaktverbindung kommen, sonst droht der Kurzschluss. Infolge dessen kann es zur Beschädigung der Batterie, zum Brand, zu Gesundheits- oder

Lebensschäden, gegebenenfalls zur Explosion der Batterie kommen. Bei einer mechanischen Beschädigung des Batteriefachs kann es zur Entweichung des Elektrolyten (Ätzmittels), gegebenenfalls zum Kontakt mit der Haut kommen. Die betroffene Stelle ist unverzüglich mit frischem Wasser zu spülen und mit Seife oder Natrium zu neutralisieren. Bei einem ausgedehnten Kontakt oder bei einer Verätzung möglichst früh die medizinische Hilfe aufsuchen.

### c) Aufladung

Vergewissern Sie sich jeweils vor dem Beginn des Ladeverfahrens, über welche Nennspannung Ihre Batterie verfügt. Überprüfen Sie weiter, ob Ihre Batterieladevorrichtung zur Aufladung der jeweiligen Akkumulator-Art (AGM, GEL) geeignet ist und über die geeignete Nennspannung verfügt. Es ist nicht zuletzt zu überprüfen, ob die Batterieladevorrichtung zum Aufladen Ihres Akkumulators ausreichend stark oder im Gegenteil zu leistungsfähig ist. Sie darf nicht mit zu starkem Strom geladen werden.

Der Ladevorgang ist nichts Kompliziertes, wir beraten Sie, wie man das macht. Sollten Sie sich nicht einmal nach unserer Einweisung sicher sein, setzen Sie sich lieber mit einem Fachmann in Verbindung oder überlassen Sie ihm diese Tätigkeit. Sie können auch die mitgelieferte und der Batterieladevorrichtung beigefügte Bedienungsanleitung benutzen.

Einige Abschnitte des Artikels c) beschreiben Situationen, die für den Benutzer der automatischen Ladegeräte aus der Informationssicht überflüssig sind. Diese Kapitel sind deshalb mit einem Sternchen\* gekennzeichnet.

Typ des Akkumulators – wir werden die Aufladung des wartungsfreien Akkumulators vom Typ AGM oder GEL beschreiben.

Richtige Spannung – vergewissern Sie sich, dass Ihr Ladegerät auf die korrekte Nennspannung für 12V Batterien oder 6V Batterien eingestellt ist. Manche Ladegeräte verfügen über keinen Schalter, es reicht nur zu überprüfen, ob die Daten auf beiden Komponenten übereinstimmen (z.B. Ladegerät 12V und Batterie ebenfalls 12V).

Richtige Polarität – überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Batterieladevorrichtung die Schaltung der Pole auf der Batterie und die Klemmen auf den Kabeln der Batterieladevorrichtung, schalten Sie dann richtigerweise Plus auf Plus und Minus auf Minus, im entgegengesetzten Fall droht der Kurzschluss.

Entlüftung – überprüfen Sie, dass die Entlüftung (die Ventilschlitze) nicht verschmutzt oder verblendet ist, und die Gase im Notwendigkeitsfall aus der Batterie frei entweichen können. Entlüftung = Ventilschlitze im Deckel der Batterie (von oben oder seitlich), bei einer Verstopfung droht die Anhäufung der Gase im Batterieinneren, gegebenenfalls eine nicht rückgängig zu machende Beschädigung. Manche Batterien verfügen über keine Schlitze oder sie sind versteckt.

Einstellung der automatischen Batterieladevorrichtung – verfügt die Batterieladevorrichtung über mehrere Einstellmöglichkeiten, die Bedienungsanleitung des Herstellers befolgen. Es werden in der die Ladespannung und -strom eingestellt. Die Einweisungen über die Größe des Ladestroms können Sie dem folgenden Abschnitt entnehmen. Hat die Batterieladevorrichtung keine Einstellung, ist sie durch das Anschließen des Zuführungskabelsteckers an eine Steckdose des Netzes 220V (230V) in Betrieb zu nehmen, die Kabel mit Klemmen sollten an die Batteriepole bereits angeschlossen sein.

Ladestrom\* - die allgemein gültige Regel sagt, mit einem Strom aufladen, der über ein Zehntel (1/10) der Batteriekapazität verfügt. In Nummern gesagt, wenn Sie einen 60Ah Akkumulator haben, mit 6A ( $60 : 10 = 6A$ ) aufladen. Liegt eine genauere Ladeformel vor, die sagt, der Ladestrom solle dem 0,12-Fachen der Akkumulator-Kapazität gleich sein. Oder „ $I = 0,12 \times C$ “. In der Praxis, wenn Sie 60Ah haben, dann  $60 \times 0,12 =$  Ladestrom 7,2A.

Heutzutage verfügen die meisten Anwender über automatische Batterieladevorrichtungen, in diesem Fall nur eine geeignete Batterieladevorrichtung mit ausreichendem Strom in Bezug auf die Tatsache wählen, dass die Ladezeit der Größe des Ladestroms direkt proportional und die Ladezeit nicht überflüssig lang ist (für 60Ah ist Strom unter 1A zu wenig). Und wählen Sie im Gegenteil keine zu starke Batterieladevorrichtung, damit es zu einer überflüssig schnellen Nachladung nicht kommt, die dem Akkumulator langfristig nicht gedeiht (z.B. für 60Ah ist Strom über 14A zu stark).

Anmerkung: wenn Sie mit einem regulierbaren Ladestrom laden, gehen Sie nach der Formel „ $I = 0,12 \times C$ “ bis zum Erreichen einer Spannung von 14,2V vor, dann den Strom bis auf die Hälfte senken und bis zum Ende weiter machen (die Spannung erreicht 14,4V). Merkmale der vollen Ladung\* - es gilt im Allgemeinen, dass die Batterie über einen zum Erreichen der Merkmale der vollen Aufladung erforderlichen Zeitraum geladen wird. Bei wartungsfreien Batterien ohne Stöpsel oder AGM mit eingesaugtem Elektrolyt kann die Dichte nicht mehr gemessen werden, versuchen Sie auf keinen Fall zum Batterieinneren zu gelangen! Bei der üblicherweise mit der manuellen Batterieladevorrichtung geladenen wartungsfreien 12V-Bleibatterie vom Typ AGM oder GEL kann der Ladezustand mittels der Spannungsmessung auf den Polen während des Ladevorgangs eingeschätzt werden. Die Werte sind folgendermaßen zu auszulegen: 14,3V = 90 bis 95% aufgeladen, 14,4 bis 14,5V = 100% aufgeladen.

VORSICHT POZOR – Achten Sie bei der Messung auf richtig eingestellte Werte auf dem Messgerät – Spannung [V – Voltage].

Schnellladen\* - Wenn das Schnellladen notwendig ist, kann der Ladestrom im Wert  $I = 1 \times C$  ausnahmsweise verwendet werden (in unserem Fall, also bei der 60Ah Batterie beträgt der Ladestrom 60A). Mit diesem Strom darf jedoch höchstens 30 Minuten geladen werden. Halten Sie sich vor Augen, dass je häufiger höhere Ströme zum Aufladen Ihrer Batterie verwendet werden, desto kürzere Nutzungsdauer kann beim Akkumulator in Zukunft erwartet werden.

Kapazität des Akkumulators – die Kapazität (Ladezustand) kann mit einfachen Messgeräten bestimmt werden. Es können Geräte für die Orientierungsmessung ohne Belastung des Akkumulators, aber auch genauere den Innenwiderstand messende Geräte eingesetzt werden. Die restliche Nutzungsdauer des Akkumulators lässt sich allerdings durch einen komplizierten Diagnoseprozess, mittels eines kostspieligen auf dem Prinzip der Entladung und Aufladung basierenden Testgeräts genau bestimmen. Diese solchermaßen durchgeführte Diagnostik kann bei kleinen Batterien mehrere Stunden und bei größeren Batterien sogar mehrere Tage dauern. Es wird empfohlen, jeglichen zwecks der Ermittlung der Batteriekapazität vorgenommenen Test jeweils mit einem vollgeladenen Akkumulator und einem Abstand von wenigstens 4 Stunden nach dem Abschluss des Ladevorgangs durchzuführen. Die Orientierungsfeststellung der Kapazität kann anschließend mit einem einfachen Messgerät – dem Voltmeter – durchgeführt werden. Gemessen wird ohne Belastung, d.h. nur Spannung ohne Stromaufnahme. Die Messwerte werden mit der unten stehenden Tabelle verglichen (Anmerkung: bei alten, länger verwendeten oder kaputten Batterien können die Messergebnisse verzerrt werden

oder absolut wertlos sein, diese Batterien können nur unter Anwendung komplizierteren Methoden erkannt und getestet werden dauern):

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

Tiefe Entladung – wird der Akkumulator ganz entladen und in solchem Zustand ein paar Tage belassen, gerät er in den Zustand der sog. tiefen Entladung. Die gemessene Spannung ohne Belastung sinkt unter das Niveau von 11V, inmitten der Zellen wird ein Prozess gestartet, der Sulfatierung heißt. Das im Elektrolyt ursprünglich enthaltene Sulfat wird infolge der Entladung in die Aktivstoffe der Bleiplatten „aufgesaugt“. Durch die Aufladung würde es zur wiederholten „Verdrängung“ und Vermischung des Sulfats mit verdünntem wässrigem Elektrolyt, also zur Erhöhung der Säurekonzentration, kommen. Im entgegen gesetzten Fall reagiert es allerdings mit Blei, es kommt zu einer erneuten Oxidierung, die Bleiaktivmassen werden in Blei(II)-Sulfat umgewandelt. Dieser Prozess kann im fortgeschrittenen Stadium nicht rückgängig gemacht werden und der Akkumulator wird endgültig beschädigt. Gerät der Akkumulator in den Zustand der tiefen Entladung, kommt es vor, dass er sich mit der üblichen automatischen Batterieladevorrichtung nicht aufladen lässt. Diese Batterieladevorrichtungen sind in der Regel A) nicht imstande, die Spannung einer tief entladenen Batterie zu erkennen und der Ladeprozess wird gar nicht ausgelöst, oder B), der Ladevorgang wird ausgelöst, aber sie sind nicht imstande, den Innenwiderstand des sulfatierten Akkumulators zu überwinden und werden überhitzt.

Versuchen Sie, den Akkumulator zwecks dessen Belegung einem fachmännischen Kundendienst anvertrauen. Auf tief entladene und auf diese Art beschädigte Akkumulatoren bezieht sich keine Garantie.

Instandhaltung eines wartungsfreien Akkumulators – die grundlegende Regel über die Instandhaltung von Bleibatterien sagt – den Akkumulator möglicherweise kontinuierlich im aufgeladenen Zustand halten. Sollte die Notwendigkeit bestehen (logischerweise besteht sie) ihn zu entladen = zu benutzen, laden Sie ihn nach der Entladung sofort wieder auf.

#### d) Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme der Stationsbatterien Weisungen des Einrichtungsherstellers jeweils befolgen, für welchen Betrieb die Batterie bestimmt ist. Die Sicherheitsweisungen sind zu beachten. Holen Sie sich bei Unklarheiten einen sachverständigen Rat bei Fachleuten.

## RO INSTRUȚIUNI DE UTILIZARE

**Acumulator de rezervă (staționar) fără întreținere tip AGM (construcție VRLA, baterie cu plumb cu electrolit infiltrat – reglat cu supapă, potrivit pentru ALARME, surse de rezervă UPS, iluminatul de urgență, telecomunicații, etc.)**

Aceste instrucțiuni descriu punerea în funcțiune a tipurilor individuale de baterii – acumuloare, întreținerea lor, manipularea în siguranță, depozitarea și lichidarea.

### **Observații importante**

- Fiecare baterie (element, acumulator) este sursă chimică de energie electrică, conține compuși chimici solizi ori lichizi (caustice), care pot provoca daune privind sănătatea, bunuri ori mediul ambiant. De aceea, manipulați bateriile cu atenție sporită.
- Acumulatorul, ca sursă de energie electrică, în stare de așteptare este în măsură să furnizeze oricând energie electrică, și aceasta și în împrejurări nedorite.

Atenție și la bateriile încărcate parțial, la interconectarea reciprocă a ambelor borne (terminale) cu material conductibil ( de ex. la manipularea neatentă, în timpul reparațiilor, depozitare, etc.) intervine descărcarea necontrolată a unei cantități mari de energie electrică, la așa-numitul SCURT-CIRCUIT.

În cel mai bun caz se ajunge doar la deteriorarea bateriei. În cel mai rău caz, dacă fenomenul este de lungă durată (sunt însă de ajuns doar câteva secunde), poate să provoace incendiu, chiar și explozie, unde asupra bunurilor ori mediului ambiant, dar nu în ultimul rând în la dăunarea sănătății ori pericolitatea vieții umane! Manipulați, de aceea, bateriile în așa fel, să evitați scurtcircuitul!

- Bateriile uzate și cele vechi neutilizate, baterii și elemente funcționale și nefuncționale devin deșeu periculos, care la lichidare incompetentă poate să periclitizeze serios mediul ambiant. În cea mai mare parte bateriile conțin elemente chimice periculoase ori compuși acestora. Plumb, cadmiu, mercur, electrolit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), dar și alte substanțe toxice dăunătoare organismului uman. Sub influența unei depozitări incorecte acestea se pot elibera și infesta natura. Vă rugăm, de aceea, să nu depozitați bateriile ori elementele uzate la deșeurile menajere! GRATUIT vom prelua de la Dumneavoastră orice baterii și elemente uzate și asigurăm reciclarea lor în siguranță ori lichidarea. Conform legii privind tratarea deșeurilor, fiecare comună are obligativitatea să asigure a.n. baze de colectare, unde locuitorii acestora pot să depună componentele periculoase din deșeurile menajere. Bateriile și elementele uzate le puteți preda, de asemenea, la locul în care veți procura altele noi.

- Acumulatorii în sine pot să difere substanțial unele față de altele. În cazul înlocuirii bateriei vechi cu alta nouă trebuie să procedați conform indicațiilor producătorului acestui echipament (sursă de rezervă – UPS, centrale etc.), care specifică care acumulator este destinat pentru un anumit consumator. Instalarea tipului necorespunzător de baterie poate să aibă drept urmare deteriorarea echipamentului. În asemenea caz nu se poate accepta garanția nici din partea furnizorului bateriei de rezervă nici din partea producătorului consumatorului respectiv.

#### a) descrierea

La bateria de rezervă, a.n. baterie VRLA (Valve Regulated Lead Acid – cu plumb și acid reglate cu supapă) eliberarea gazelor este reglată cu a.n. supapă. Aceasta în practică înseamnă, că de fapt nu există nici un fel de emanații de aerosoli din electrolitul H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Supapa împiedică scurgerea gazelor și face față suprapresiunii până la 0,43kPa. Construcția bateriei este bazată pe plumb și electrolit împiedic în microfibre din fibre de sticlă (a.n. AGM – absorbed glass mat) sau excepțional în gel (conțin electrolit solidificat cu gel tixotrop – SiO<sub>2</sub>). Bateriile de rezervă tip AGM sunt utilizate curent în aparate de tip UPS (surse de rezervă), EPS (semnalizare electronică de incendiu), EZS (sisteme electronice de securitate), iluminare de urgență, aplicații de telecomunicație, dar și ca sursă de energie pentru motoare electrice (scutere, jucării pentru copii și o serie întreagă de alte aparate).

#### b) întreținerea, depozitarea și manipularea

Bateriile staționare de tipul AGM sunt absolut fără întreținere. În timpul utilizării este însă necesară respectarea regulilor de bază, pentru a evita reducerea fiabilității. Foarte importante sunt condițiile de utilizare, mai ales temperatura mediului înconjurător. Temperatura optimă de funcționare indicată de producător este de la 20 la 25°C. La depășirea permanentă ori frecventă a acestor valori, fiabilitatea bateriei scade dramatic. La temperaturi extrem de ridicate de funcționare poate fi provocată chiar și deteriorare ireparabilă. Dacă bateria este expusă îndelungat la temperaturi de funcționare peste 40°C, la care se accelerează toate procesele chimice, începe să apară gazificare puternică și, astfel, suprapresiune în interiorul elementului. În asemenea împrejurări supapele nu mai reușesc să regleze această suprapresiune iar gazele acumulate nu reușesc să se elibereze. Acumulatorul se încălzește, iar cutia de plastic se deformează și își mărește volumul (practic se umflă). Durata de fiabilitate a bateriilor AGM prevăzută de producători, la îndeplinirea condițiilor optime de funcționare stabile, variază de la 4 la 12 ani, dependent de diferite modele. Datorită tehnologiei AGM este foarte eficient suprimat efectul de autodescărcare. În timp ce bateriile clasice inundate pierd prin autodescărcare aproximativ 1% din capacitate zilnic, la tipul AGM această valoare este substanțial mai scăzută. Este vorba de aproximativ 1 – 3% lunar (deci maxim 0,1% pe zi)! Prin aceasta se prelungește firesc perioada de depozitare. Manipularea și utilizarea bateriilor de rezervă necesită doar respectarea regulilor de bază. Bateriile pot fi utilizate în orice poziție. Poziția cu fundul în sus este însă cel mai puțin potrivită și nu se recomandă. Este interzisă depozitarea și utilizarea bateriilor în apropierea focului deschis. Căderea de la înălțime și loviturile puternice pot să provoace deteriorare ireparabilă. La depozitare, manipulare și utilizare trebuie evitată conexiunea contactelor, existând pericolul de scurtcircuitare. Acest lucru poate să ducă la deteriorarea bateriei, incendiu, daune asupra sănătății ori periclitaarea vieții. În cazul deteriorării mecanice a cutiei bateriei poate să intervină scurgerea electrolitului (substanțe caustice), eventual la contactul cu pielea. Clătiți imediat zona afectată cu apă curată și neutralizați cu săpun ori sodă. La contact mai extins, ori în caz de arsuri, apelați cât mai repede la ajutor medical.

#### c) încărcarea

Înainte de începerea procesului de încărcare asigurați-vă întotdeauna ce tensiune nominală are bateria Dumneavoastră. În continuare verificați dacă încărcătorul este potrivit pentru încărcarea tipul dat de acumulator (AGM, GEL) și dispune de tensiune nominală potrivită. Nu în ultimul rând, controlați dacă încărcătorul este destul de puternic pentru încărcarea acumulatorului Dumneavoastră, sau dimpotrivă, dacă nu este prea puternic, deci de asemenea nepotrivit, întrucât ar încărcă cu un curent prea puternic.

Încărcarea nu este nimic complicat, Vă sfătuim cum să procedați. Dacă nici după aceste instrucțiuni nu veți fi siguri, consultați-vă mai bine în prealabil cu un specialist ori îi încredințați lui această activitate. Puteți, de asemenea, să folosiți instrucțiunile care însoțesc încărcătorul.

Unele pasaje ale articolului c) descriu situații, care sunt inutile din punct de vedere informativ pentru utilizatorul încărcătoarelor automate. Aceste capitole sunt, de aceea, marcate cu asterisc\*.

Tipul acumulatorului – vom descrie încărcarea acumulatorului fără întreținere de tip AGM ori GEL.

Tensiune corectă – asigurați-vă că încărcătorul dumneavoastră este reglat la tensiunea nominală de încărcare corectă pentru bateria de 12V ori baterie 6V, unele încărcătoare nu dispun de comutator, ajuge deci doar să verificați dacă datele ambelor componente sunt identice (de ex. încărcătorul de 12V și la fel bateria de 12V).

Polaritate corectă – înaintea punerii încărcătorului în funcțiune controlați ordinea polilor pe baterie și clamele pe cablurile încărcătorului, apoi conectați corect plus la plus și minus la minus, în caz contrar există pericol de scurtcircuitare.

Aerisirea – controlați dacă aerisirea (deschizăturile supapelor) nu este murdară ori astupată, iar gazele pot să se emane în mod liber în caz de necesitate din baterie, aerisirea = fantele supapelor pe capacul bateriei (de sus ori lateral), în cazul astupării există pericolul acumulării gazelor în interiorul bateriei, respectiv deteriorare ireparabilă. Unele baterii nu dispun de fante ori sunt acoperite.

Reglarea încărcătorului automat – în caz că încărcătorul are mai multe posibilități de reglare, urmați instrucțiunile producătorului. De regulă, se reglează tensiunea și curentul de încărcare. Instrucțiunile privind mărimea curentului de încărcare le puteți găsi în alineatul următor. Dacă încărcătorul nu are nici un fel de reglare, îl puneți în funcțiune prin introducerea ștecărilor cablului de alimentare în priza rețelei electrice de 220V (230V), cablurile cu clame ar trebui să fie deja conectate la bornele bateriei.

Curentul de încărcare\* – în general, regula general valabilă indică să încărcăți cu curentul care reprezintă o zecime (1/10) din capacitatea bateriei. Transpus în cifre, dacă aveți acumulator de 60Ah, încărcăți-l cu 6A (60 : 10 = 6A). Există formula mai precisă de încărcare, care recomandă un curent de încărcare care ar trebui să fie egal cu un coeficient de 0,12 din capacitatea acumulatorului. Deci,  $I = 0,12 \times C$ . În practică, dacă aveți 60Ah, atunci  $60 \times 0,12 =$  curentul de încărcare 7,2A.

În ziua de azi majoritatea utilizatorilor dispune de încărcător automat, în asemenea caz trebuie doar să alegeți încărcător potrivit cu

un curent îndestulător, având în vedere faptul că durata de încărcare este direct proporțională cu mărimea curentului de încărcare și durata de încărcare să nu fie inutil prea lungă (pentru 60Ah curentul sub 1A este prea puțin). Și invers, nu folosiți un încărcător prea puternic, pentru a nu avea loc o încărcare prea rapidă, care în cazul folosirii repetate nu este benefică pentru acumulator (de ex. pentru 60Ah curentul peste 14A este prea puternic).

Mențiune: dacă încărcați cu curent de încărcare reglabil, încărcați după formula „ $I = 0,12 \times C$ ” până la atingerea tensiunii de 14,2V, apoi reduceți curentul la jumătate și continuați până la sfârșit (tensiune atinge 14,4V).

Indicatoarele încărcării depline\* - este general valabil, că bateriile se încarcă pe durata necesară pentru atingerea indicatoarelor încărcării depline. La bateriile fără întreținere fără dopuri, sau AGM cu electrolit absorbit, densitatea nu se mai poate măsura, nu încercați în nici un caz să pătrundeți în baterie! La bateria cu plumb de 12V fără întreținere de tipul AGM ori GEL, încărcată în mod obișnuit, cu încărcător manual, se poate estima starea încărcării cu ajutorul măsurării tensiunii la borne în timpul încărcării. Valorile se pot interpreta astfel: 14,3V = 90 încărcat până la 95%, 14,4 la 14,5V = încărcat 100%.

ATENȚIE – la măsurare fiți atenți ca valorile pe aparatul de măsură să fie setate corect – tensiunea [V – voltage].

Încărcare rapidă\* - În cazul necesității încărcării rapide, este posibilă utilizarea excepțională a curentului de încărcare cu valoarea  $I = 1 \times C$  (în cazul nostru, deci la bateria de 60Ah curentul de încărcare va fi 60A). Cu acest curent încărcați însă maxim 30 de minute! Nu uitați că, cu cât mai des veți folosi curenți mai tari pentru încărcarea bateriei Dumneavoastră, cu atât mai scurtă va fi în viitor fiabilitatea scontată a acumulatorului.

Capacitatea acumulatorului – capacitatea actuală (starea încărcării) se poate stabili cu aproximație cu aparate de măsură simple. Se pot folosi aparate pentru măsurare orientativă fără punerea bateriei sub sarcină, dar și aparate mai precise, care măsoară rezistența internă. Restul viabilității acumulatorului se poate însă stabili doar cu un proces de diagnosticare complex, cu ajutorul unui aparat de testare scump, bazat pe principiul descărcării și încărcării. Diagnosticul efectuat astfel la baterii mici poate să dureze câteva ore și la baterii mai mari chiar și câteva zile. Orice test efectuat cu scopul stabilirii capacității bateriei se recomandă a fi efectuat întotdeauna cu acumulatorul deplin încărcat și la un interval de cel puțin 4 ore după încheierea încărcării. Stabilirea orientativă a capacității se poate efectua ulterior cu un aparat de măsură simplu - voltmetru. Măsurăm fără sarcină, deci doar tensiunea fără consum de curent. Valorile măsurate le comparăm cu următorul tabel (mențiune: la baterii vechi, utilizate îndelungat ori la baterii deteriorate rezultatele măsurării pot fi distorsionate sau cu totul eronate, astfel de baterii se pot identifica și testa doar prin 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 profundă – dacă descărcați cu totul acumulatorul și îl lăsați astfel câteva zile, acesta intră în a.n. stare de descărcare profundă, tensiunea măsurată fără sarcină scade sub nivelul 11V, în interiorul elementelor începe procesul numit sulfatare. Sulfur, cuprins inițial în electrolit, sub influența descărcării se „absoarbe” în materia activă a plăcilor de plumb. Prin încărcare ar interveni „reemanarea” și amestecarea sulfului cu electrolitul apos diluat, deci mărirea concentrației acidului. În caz contrar, reacționează însă cu plumb, are loc o altă oxidare, materiile active ale plumbului se transformă în sulfat de plumb, adică sulfat. În stadiu avansat acest proces este ireversibil și acumulatorul este deteriorat ireparabil. Dacă acumulatorul ajunge în starea descărcării profunde, se întâmplă că nu poate fi încărcat cu încărcător automat obișnuit. Aceste încărcătoare de regulă

A) nu sunt capabile să identifice tensiunea bateriei profund descărcate și procesul de încărcare nu se lansează deloc, sau B) încărcarea se lansează, dar nu sunt capabile să depășească rezistența internă a acumulatorului sulfat și se supraîncălesc.

Pentru reanimare încercați să credințați acumulatorul în grija unui service de specialitate. La acumuloare profun descărcate și astfel deteriorate nu se referă garanția.

Întreținerea acumulatorului fără întreținere – regula de bază privind întreținerea bateriilor cu plumb spune să păstrați acumulatorul pe cât posibil mereu în stare încărcată. Dacă este necesară descărcarea lui = folosirea (logic), încărcați imediat după descărcare.

#### d) punerea în funcțiune

La punerea în funcțiune a batreilor staționare urmați întotdeauna instrucțiunile producătorului aparatului a căruia îi este destinată bateria. Respectați indicațiile de siguranță. În cazul incertitudinilor mai bine consultați specialiștii.

# SI LIETOŠANAS INSTRUKCIJA

Bezapkopes rezerves (stacionārs) AGM tipa akumulators (VRLA dizains, ar elektrolītu, ar vārstu kontrolēts svina akumulators, piemērots SIGNALIZĀCIJAI, nepārtrauktai rezerves barošanai, avārijas apgaismojumam, telekomunikācijām utt.)

Šajā lietošanas instrukcijā ir aprakstīta atsevišķu akumulatora tipa bateriju nodošana ekspluatācijā, to uzturēšana, droša lietošana, uzglabāšana un likvidēšana.



## Svarīgs brīdinājums!

- Katra baterija (šūna, akumulators) ir ķīmisks elektroenerģijas avots; tā satur cietas vai šķidrās ķīmiskas (kodīgas) vielas, kas var nodarīt kaitējumu cilvēku veselībai, īpašumam vai videi. Tādēļ baterija jālieto, ievērojot īpašu piesardzību.
- Akumulators kā enerģijas avots ir lietošanai gatavā stāvoklī, gatavs nodrošināt enerģijas apgādi jebkurai brīdī, tostarp neparedzētos apstākļos. Uzmanību! Pat daļēji uzlādētas baterijas, ja abi to kontakti (termināļi) tiek savstarpēji savienoti ar vadošu materiālu (piem., nevērīgas lietošanas, transportēšanas, uzglabāšanas laikā utt.), nekontrolēti atbrīvo lielu daudzumu elektroenerģijas, un to sauc par ISSLEGUMU. Labākajā gadījumā tiek bojāta tikai baterija. Sliktākajā gadījumā, pieņemot, ka kontakti ir ilgstoši (pietiek vien ar dažām sekundēm), tas var izraisīt aizdegšanos vai pat sprādzienu, kaitējumu īpašumam vai videi, kā arī kaitējumu cilvēku veselībai vai pat nāvi. Tādēļ ir ieteicams vienmēr apieties ar baterijām tā, lai novērstu iespējamību.
- Lietotas baterijas un vecas nelietotas baterijas, funkcionējošas un nefunkcionējošas baterijas un akumulatora elementi pēc lietošanas beigām kļūst par kaitīgiem atkritumiem, kas var radīt nopietnu risku videi, ja tos likvidē nepareizi. Lielākā daļa bateriju satur bīstamus ķīmiskos elementus un savienojumus. Tās var saturēt svīnu, kadmiju, dzīvsudrabu, elektrolītu (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) un citas indīgas vielas, kas ir kaitīgas cilvēku veselībai. Šīs vielas var izplūst no baterijas, ja tā netiek pareizi likvidēta, un izraisīt dabas piesārņojumu. Tādēļ lūdzam nelikvidēt izlietotās baterijas un akumulatoru elementus kā sadzīves atkritumus. Mēs BEZ MAKSAS savāksim no Jums izlietotās baterijas un akumulatoru elementus un nodrošināsim to pareizu un drošu likvidāciju un pārstrādi. Saskaņā ar Atkritumu pārstrādes likumu katrai pašvaldībai ir obligāti jānodrošina tā sauktie savākšanas punkti, kur pilsoņi var nodot bīstamos atkritumus. Izlietotās baterijas un akumulatoru elementus var vienmēr nodot arī to tirdzniecības punktos.
- Atsevišķi akumulatori var savstarpēji ļoti atšķirties. Nomainot lietotu bateriju ar jaunu, vienmēr nepieciešams ievērot ierīces ražotāja instrukciju (rezerves avots – nepārtrauktā barošana utt.), kas nosaka, kāds akumulators ir paredzēts noteiktām ierīcēm. Nepiemērota bateriju tipa uzstādīšana var izraisīt neatgriezeniskus ierīces bojājumus. Tādā gadījumā garantijas prasību nepieņems ne baterijas piegādātājs, ne ierīces ražotājs.

## a) Apraksts

No rezerves VRLA (ar vārstu regulēta svina un skābes) akumulatora gāzes tiek izlaistas caur vārstu. Praktiski tas nozīmē, ka no elektrolīta H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> aerosols nenoplūst gandrīz nemaz. Vārsts nobloķē gāzu noplūdi, un tas var tikt galā pat ar 0,43 kPa pārspiedienu. Akumulators ir izstrādāts uz svina un elektrolīta bāzes, elektrolīts ir saistīts ar stikla mikrošķiedrām (tā sauktais AGM – absorbējoša stikla slānis) vai izņēmuma kārtā ar gēlu (satur elektrolītu, ko sabiezina tikstropisks gēls – SiO<sub>2</sub>). AGM tipa rezerves akumulatori tiek bieži izmantoti UPS tipa (rezerves barošanas) ierīcēm, EPS (elektroniskajai ugunsgrēka signalizācijai), EZS (elektroniskajām drošības sistēmām), avārijas apgaismojumam, telekomunikāciju lietotnēm, kā arī kā elektrisko motoru (skūteru, rotaļlietu un daudzu citu ierīču) darbināšanas avots.

## b) Uzturēšana, uzglabāšana un lietošana

Stacionārajam AGM tipa akumulatorim nav nepieciešama apkope. Tomēr lietošanas laikā ir jāievēro pamata noteikumi, lai novērstu to kalpošanas ilguma samazināšanos. Ļoti svarīgi ir lietošanas apstākļi, jo īpaši vides temperatūra. Optimālā lietošanas temperatūra, ko iesaka ražotājs, ir 20°C līdz 25°C. Ja šīs robežvērtības tiek ilgstoši vai īslaicīgi pārsniegtas, akumulatoru kalpošanas ilgums ievērojami samazinās. Ja ir pārmērīgi augsta lietošanas temperatūra, var rasties neatgriezeniski akumulatoru bojājumi. Pārlietu ilga akumulatora pakļaušana darbības temperatūrām, kas pārsniedz 40°C, kad visi ķīmiskie procesi kļūst ātrāki, pastiprina gāzu rašanos, kas rada pārāk augstu spiedienu akumulatora elementa iekšienē. Šādos apstākļos vārsti vairs nespēj regulēt pārāk lielo spiedienu, un uzkrātās gāzes nevar izplūst, tas nozīmē, ka palielinās to tilpums (akumulatorus burtiski uzpūšas). AGM akumulatoru ražotāju noteiktās kalpošanas ilgums, ievērojot optimālos lietošanas apstākļus, ir 4–12 gadi atkarībā no konkrētā modeļa. AGM tehnoloģija ļoti efektīvi apslāpē pašizlādes efektu. Kamēr klasiskie mitrie akumulatori dienā pašizlādes rezultātā zaudē aptuveni 1% enerģijas, AGM tipa akumulatoriem šis zudums ir ievērojami mazāks – aptuveni 1–3% mēnesī (t. i., maks. 0,1% dienā). Tādā veidā tiek dabiski palīdzināts uzglabāšanas laiks. Rezerves akumulatoru lietošanai un ekspluatācijai nepieciešams ievērot tikai pamata noteikumus. Šos akumulatorus ir atļauts lietot jebkādos novietojumā. Tomēr apgāzta pozīcija ir visnepiemērotākā un tā nav ieteicama. Akumulatoru aizliegts uzglabāt vai lietot atklātas liesmas tuvumā. Kritiens no liela augstuma vai spēcīgi triecieni var izraisīt neatgriezeniskus mehāniskus bojājumus. Uzglabāšanas, lietošanas un darbības laikā kontakti nedrīkst tikt savstarpēji savienoti – tas radītu iespējama risku. Tas savukārt var izraisīt akumulatora bojājumus, ugunsgrēku, radīt draudus veselībai un dzīvībai, vai pat izraisīt akumulatora eksploziju. Akumulatora apvalka mehānisku bojājumu gadījumā var izplūst elektrolīts (kodīga viela), kas var nonākt saskarē ar ādu. Ja elektrolīts nonāk saskarē ar ādu, nekavējoties skalojiet skarto vietu ar tīru ūdeni un neitralizējiet elektrolītu ar ziepēm vai sodu. Lielākas saskares vai apdegumu gadījumā nekavējoties vērsieties pēc medicīniskās palīdzības.

## c) Uzlāde

Pirms uzlādes pārbaudiet akumulatora nominālo spriegumu. Pēc tam pārbaudiet, vai Jūsu uzlādes ierīce ir piemērota noteiktā tipa (AGM, GEL) akumulatora uzlādei un vai tas var nodrošināt nepieciešamo nominālo spriegumu. Visbeidzot, pārbaudiet, vai uzlādes ierīce ir pietiekami jaudīga, lai uzlādētu Jūsu akumulatoru, vai arī tā nav pārāk jaudīga un tāpēc nav piemērota uzlādei, jo tā uzlādētu akumulatoru ar pārāk spēcīgu strāvu.

Uzlāde nav sarežģīts process, tāpēc ļaujiet mums pastāstīt, kā tā jāveic. Ja neesat pārliecināts, ka pilnībā izprotat mūsu instrukciju, vērsieties pēc padoma pie eksperta vai arī ļaujiet uzlādi veikt ekspertam. Jūs varat arī skatīt uzlādes ierīces lietošanas instrukciju.

Dažās c) nodaļas sadaļās ir aprakstītas situācijas, kurās sniegtā informācija nav nepieciešama automātisko uzlādes ierīču lietotājiem. Šīs sadaļas ir atzīmētas ar zvaigznīti (\*).

Akumulatora veids – tiks aprakstīta AGM vai GEL tipa bezapkopes akumulatoru uzlāde.

Pareizs spriegums – pārliecinieties, ka Jūsu uzlādes ierīcē ir iestatīts pareizs nominālais spriegums 12 V vai 6 V akumulatoriem; dažām uzlādes ierīcēm nav slēdža, tādēļ pietiek vien pārbaudīt, vai dati uz abiem elementiem sakrīt (piem., 12 V uzlādes ierīce un 12 V akumulators).

Pareizā polaritāte – pirms uzlādes ierīces aktivizēšanas pārbaudiet polu novietojumu uz akumulatora un uz termināļa spailēm uz uzlādes ierīces kabeļiem, tad pareizi savienojiet plus ar plus un minus ar minus; ja šī instrukcija netiek ievērota, tiek radīts isslēguma risks.

Ventilācija – pārbaudiet, vai ventilācija (vārstu atveres) nav netīras vai aizsprostotas un vai gāzes var brīvi izplūst no akumulatora, kad tas ir nepieciešams; ventilācija = vārstu atveres akumulatora pārsegā (virspusē vai sānā) – ja tās ir nosprostotas, gāzes uzkrājas akumulatora iekšienē, tas var izraisīt neatgriezeniskus bojājumus. Dažiem akumulatoriem nav atveru vai arī tās ir pārklātas.

Automātiskās uzlādes ierīces uzstādīšana – ja uzlādes ierīcei var iestatīt vairākas opcijas, ievērojiet uzlādes ierīces lietošanas instrukciju. Uzlādesienu spriegums un strāva parasti ir jau iestatīti. Nākošajā rindkopā ir sniegti norādījumi par uzlādes strāvas vērtībām. Ja uzlādes ierīcei nav iestatīšanas elementu, ieslēdziet to, pievienojot strāvas vadu 220 V (230 V) sienas kontaktligzdai, pirms tam kabeļi ar spaili termināļiem jāpievieno akumulatora poliem.

Uzlādes strāva\* – vispārīgie noteikumi nosaka, ka uzlāde jāveic ar strāvu, kas ir 1/10 apmērā vērtībā no akumulatora jaudas. Izsakot skaitļos, – ja Jums ir 60 Ah akumulators, uzlādējiet to ar 6 A ( $60 : 10 = 6$  A). Ir vēl precīzāka uzlādes formula, kas apgalvo: uzlādes strāvai jābūt vienādai ar akumulatora jaudas reinājumu ar 0,12. Citiem vārdiem: “ $I = 0,12 \times C$ ”. Tehniski 60 Ah akumulatora uzlāde jāveic šādi:  $60 \times 0,12 =$  uzlādes strāva ir 7,2 A.

Lielākā daļa lietotāju mūsdienās izmanto automātiskās uzlādes ierīces, tādā gadījumā nepieciešams vienkārši izvēlēties piemērotu uzlādes ierīci ar pietiekamu strāvu, ņemot vērā, ka uzlādes laiks ir tieši proporcionāls uzlādes strāvas vērtībai un uzlādes laiks var būt pārāk ilgs (60 Ah akumulatoram 1 A strāva ir par zemu). No otras puses, neizvēlieties pārāk jaudīgu uzlādes ierīci, lai novērstu pārāk ātru uzlādi, kas ilgtermiņā bojā akumulatoru (piem., 60 Ah akumulatoram 14 A strāva ir pārāk liela).

Piezīme: ja Jūs veicat uzlādi ar regulējamu uzlādes strāvu, uzlādējiet, ievērojot šādu formulu: “ $I = 0,12 \times C$ ”, līdz 14,2 V spriegumam, tad samaziniet strāvu uz pusi un turpiniet uzlādi, līdz akumulators ir pilnībā uzlādēts (spriegums sasniedz 14,4 V).

Pilnībā uzlādēta akumulatora pazīmes\* — parasti akumulators ir uzlādēts, kad ir novērojamas pilnīgas uzlādes pazīmes. Bezapkopes akumulatoriem bez spraudņiem vai AGM akumulatoriem ar elektrolītu nav iespējams vairāk izmērīt biežumu; nekādā gadījumā nemēģiniet iekļūt akumulatorā. 12 V AGM vai GEL tipa bezapkopes akumulatoriem, kas tiek uzlādēti standarta veidā, izmantojot manuālo uzlādes ierīci, uzlādes statusu var noteikt, uzlādes laikā izmērot spriegumu starp poliem. Vērtības jātulko šādi: 14,3 V = 90–95% uzlāde; 14,4–14,5 V = 100% uzlāde.

UZMANĪBU – ievērojiet pareizi iestatītās sprieguma mērītāja vērtības [V].

Ātrā uzlāde\* — ja nepieciešams veikt ātru uzlādi, ir iespējams izmantot uzlādes strāvu  $I = 1 \times C$  (mūsu gadījumā 60 Ah akumulatoriem uzlādes strāva būtu 60 A). Tomēr neveiciet uzlādi ar šādu strāvu ilgāk nekā 30 minūtes. Ņemiet vērā, ka, jo biežāk Jūs izmantosiet lielu strāvu akumulatora uzlādei, jo īsāks būs noteiktā akumulatora kalpošanas ilgums.

Akumulatora jauda — strāvas jauda (uzlādes statusu) var aptuveni noteikt ar mērinstrumentiem. Var izmantot instrumentus aptuvenai mērīšanai, neuzlādējot akumulatoru, vai arī precīzākus instrumentus, kas izmēra iekšējo pretestību. Neņemot to vērā, akumulatora atlikušo kalpošanas ilgumu var precīzi noteikti vienīgi sarežģītā diagnostikas procesā ar dārgu testēšanas instrumentu, kas darbojas uz uzlādes un izlādes principu pamata. Šāda diagnostika var aizņemt vairākas stundas maziem akumulatoriem un līdz pat vairākām dienām lielākiem akumulatoriem. Jebkādas akumulatora jaudas pārbaudes ieteicams veikt pilnībā uzlādētiem akumulatoriem vismaz četras stundas pēc uzlādes. Aptuvenu jaudas pārbaudi var veikt ar vienkāršu elektrisko mērierci — voltmetru. Veiciet mērījumu bez lādiņa, t. i., tikai spriegumam bez strāvas. Salīdziniet izmērītās vērtības ar turpmāk redzamo tabulu (piezīme: veciem, ilgāk izmantotiem vai bojātiem akumulatoriem testa rezultāti var būt neprecīzi vai pilnīgi nederīgi; šādus akumulatorus var pārbaudīt, vienīgi izmantojot sarežģītākas metodes):

Staea incārcārii	Tensiunea mēsuratā
100%	12,90+ V
75%	12,60 V
50%	12,40 V
25%	12,10 V
0%	11,90 V

Dziļā izlāde — ja akumulators ir pilnībā izlādējies vairākas dienas, rodas tā sauktais dziļās izlādes stāvoklis, izmērītais spriegums bez uzlādes nokrītas zem 11 V līmeņa un akumulatora elementu iekšienē tiek ierosināts process, ko sauc par sulfāciju. Sērs,



kas sākotnēji ir elektrolīta sastāvā, izlādes rezultātā "iesūcas" svina plākšņu aktīvajās masās. Uzlāde izraisa atkārtotu "spiedienu" un sērs tiek iejaukts atpakaļ ūdeņainajā elektrolītā, palielinot skābes piesātinājumu. Tomēr citā gadījumā tas reaģē ar svīnu, notiek oksidēšanās, aktīvās svina virsmas izmaina to ķīmisko sastāvu uz svina sulfātu. Šis process, ja tas ir attīstījies, ir neatgriezenisks, un akumulators kļūst neatgriezeniski bojāts. Ja akumulators nonāk dziļas izlādes stāvoklī, to bieži nevar uzlādēt ar parastu automātisko uzlādes ierīci. Šīs uzlādes ierīces parasti A) nespēj noteikt akumulatora, kas ir dziļi izlādējies, spriegumu, tādēļ uzlādes process nesākas, vai B) tās sāk uzlādi, taču nespēj pārvarēt akumulatora sulfācijas izraisīto iekšējo pretestību, tādēļ pārkarst. Lai akumulatoru uzlādētu, nodrošiniet tam specializētu apkopi. Garantija neattiecas uz akumulatoriem, kas ir dziļi izlādējušies, un akumulatoriem ar šādiem bojājumiem.

Bezapgaves akumulatora apkope – svina akumulatoru apkopes pamata noteikums: pēc iespējas glabājiet akumulatoru vienmēr uzlādētā stāvoklī. Ja to nepieciešams izlādēt — lietot (loģiski), pēc izlādēšanās nekavējoties to uzlādējiet.

#### **d) Akumulatora lietošanas uzsākšana**

Uzsākot akumulatora lietošanu, vienmēr ievērojiet ierīces ražotāja instrukciju. Ievērojiet drošības instrukciju. Šaubu gadījumā vērsieties pēc padoma pie eksperta.