# 12 V užpildytų ir sausai įkrautų švino rūgšties starterinių akumuliatorių, ciklinių akumuliatorių ir AGM akumuliatorių laikymo ir priežiūros instrukcija

**Svarbu:** gavę akumuliatorių, prieš išpakuodami ir montuodami akumuliatorių, perskaitykite šias instrukcijas. Nesilaikant šių instrukcijų, akumuliatoriui nebegalioja garantija.

Ši instrukcija pateikia pagrindinę informaciją apie saugaus naudojimo taisykles, charakteristikas, tinkamas transportavimo procedūras, laikymą, montavimą, priežiūrą ir įkrovimą švino rūgšties starteriniams akumuliatoriams, skirtiems kelių transporto priemonėms, cikliniams akumuliatoriams su nurodytu cikliniu naudojimu ir AGM akumuliatoriams, taip pat pagrindinę techninę informaciją apie galimas problemas naudojant akumuliatorius. Starteriniai akumuliatoriai yra suprojektuoti ir pagaminti laikantis visų standarto EN 50342-1:2016 reikalavimų. Ciklinių akumuliatorių funkcinės charakteristikos atitinka standarto EN 60254-1:2006 reikalavimus.

## 1. Saugos instrukcijos

Laikykitės saugos instrukcijų. Tai labai svarbu jūsų ir aplinkinių žmonių saugumui.

| | |
|---|---|
|  | • Draudžiama rūkyti šalia akumuliatoriaus.<br>• Draudžiama naudoti atvirą liepsną ir kitus uždegimo šaltinius.<br>• Neleiskite, kad dėl trumpojo jungimo ar elektrostatinės iškrovos atsirastų kibirkščių.<br>• Ant akumuliatoriaus nedėkite jokių įrankių.<br>• Valykite tik drėgna antistatine šluoste. |
|  | • Rūgštį ir įkrautą akumuliatorių laikykite vaikams nepasiekiamoje vietoje.<br>• Neleiskite vaikams artintis prie akumuliatoriaus. |
|  | • Atidžiai perskaitykite informaciją apie akumuliatorių, šį akumuliatoriaus laikymo ir priežiūros vadovą, akumuliatoriaus tvarkymo pavojus, naudotojo vadovus, įkrovimo taisykles ir kt. Perskaitykite ir laikykitės pridedamų instrukcijų. |
|  | • Dirbdami su akumuliatoriumi naudokite akių apsaugos priemones.<br>• Jei rūgšties pateko į akis arba ant odos, nedelsdami nuplaukite vandeniu ir kreipkitės į gydytoją. |
|  | • Dirbdami su akumuliatoriumi dėvėkite apsauginę kaukę su reikiamo lygio apsauga. |
|  | • Dirbdami su akumuliatoriumi dėvėkite apsauginius drabužius.<br>• Jei ant drabužių patenka elektrolito, kruopščiai išvalykite vandeniu. |
|  | • Dirbdami su akumuliatoriumi mūvėkite apsaugines pirštines su reikiamo lygio apsauga. |
|  | • Dirbdami su akumuliatoriumi avėkite reikiamo lygio apsauginę avalynę. |
|  | • Elektros smūgio pavojus. |
|  | • Gaisro ir sprogimo pavojus. Išsiskiriančios dujos yra deguonies ir vandenilio mišinys ir yra labai sprogios. Nesukelkite trumpojo jungimo.<br>• Nesujunkite teigiamo ir neigiamo akumuliatoriaus gnybtų.<br>• Nenaudokite jokių medžiagų (drabužių, pirštinių ir pan.), kurios gali sukelti elektrostatinę iškrovą. |
|  | • Akumuliatorių sudėtyje yra elektrolito – sieros rūgšties tirpalo. Elektrolitas turi stiprų korozinį poveikį. Nepalenkite akumuliatoriaus, kad rūgštis nepatektų pro vožtuvu reguliuojamų akumuliatorių apsauginių vožtuvų angas. |
|  | • Laikui bėgant dėžutė ir rankenos gali sulūžti, ypač jei akumuliatorius bus veikiamas tiesioginių saulės spindulių. |
|  | • Išsikrovęs akumuliatorius gali užšalti esant žemesnei nei 0 temperatūrai. |
|  | • Akumuliatorius yra sunkus. Privaloma laikytis svorių tvarkymo rankomis taisyklių. Visada naudokite asmenines apsaugos priemones ir tinkamą nešiojimo ir tvarkymo įrangą. |
|  | • Prieš pradėdami dirbti su akumuliatoriumi, atlikite išorinę apžiūrą. Patikrinkite, ar ant dėžutės arba rankenų nėra įtrūkimų požymių. |
| **Pb** | • Akumuliatoriuose yra švino. |
|  | • Panaudotus akumuliatorius atiduokite perdirbti. Niekada neišmeskite seno akumuliatoriaus kaip buitinių atliekų. Neišleiskite elektrolito į buitines nuotekas, dirvožemį ar požeminius vandenis. |

**Dėmesio:**

 Saugokite akis! Kyla gaisro, sprogimo ar nudegimų pavojus.

Neardykite! Įkraunant akumuliatorių neleiskite įkaisti daugiau kaip 500 laipsnių Celsijaus! Laikykite atokiau nuo atviros ugnies.

 Neleiskite kibirkščiuoti dirbant su kabeliais ir elektros įranga, taip pat kibirkščiuoti dėl elektrostatinės iškrovos. Statinę elektrą nuo drabužių iškraukite paliesdami įžemintą laidžiąją dalį.

Valykite TIK ŠIEK TIEK drėgna antistatine šluoste. Sausa šluostė gali sukaupti elektrą ir sukelti kibirkštis.

 **NIEKADA nejunkite** teigiamo gnybto prie to paties akumuliatoriaus neigiamo gnybto, nes tai sukels trumpąjį jungimą, kuris savo ruožtu gali sukelti nudegimus, gaisrą arba sprogimą.

 **Dėmesio:** akumuliatoriuje esanti rūgštis pasižymi stipriu korozininiu poveikiu ir gali sukelti nudegimus bei apakimą. Nepalenkite užpildyto akumuliatoriaus į bet kurią pusę ar padėtį daugiau kaip 45 laipsniais, kad išvengtumėte elektrolito nutekėjimo per ventiliacijos angas.

Jei elektrolitas nutekėjo, neutralizuokite jį vandeniniu natrio hidrokarbonato (natrio bikarbonato) tirpalu – 100 g sodos 1 l vandens.

## 2. Paruošimas montavimui

Skystojo elektrolito ir AGM akumuliatoriai pristatomi įkrauti ir paruošti naudoti.

Akumuliatorius turi būti gabenamas vertikalioje padėtyje, su izoliuotais gnybtais, kad būtų apsaugotas nuo trumpojo jungimo.

Nepažeisti akumuliatoriai nepriskiriami pavojingiems kroviniams, jei jie apsaugoti nuo trumpojo jungimo, mechaninių pažeidimų ir laikomasi akumuliatoriaus tvarkymo sąlygų.

Mechaninių pažeidimų atveju laikykitės priimtų pavojingų krovinių tvarkymo standartų.

Išpakuokite atsargiai, kad išvengtumėte didelės srovės tekėjimo tarp gnybtų pavojaus netyčia įvykus trumpajam jungimui ir aukštos įtampos statinės elektros srovės atveju.

Patikrinkite akumuliatoriaus išorę. Jis turi būti švarus ir sausas, o gnybtai turi būti be iškraipymų ar korozijos požymių, patepkite juos techniniu tepalu.

Valydami naudokite tik drėgną, minkštą šluostę arba medvilnę. Nenaudokite sausų audinių ir dulkių šluosčių, nes jie gali sukelti statinės elektros krūvio kaupimąsi. Nenaudokite jokių valymo purškiklių, cheminių medžiagų, tirpiklių ir abrazyvinių medžiagų.

Jei ant akumuliatoriaus dėžutės (elektrolito) arba aplink ją atsirado skysčio, neutralizuokite jį baziniu tirpalu – vandeniniu natrio hidrokarbonato (natrio bikarbonato) tirpalu – 100 g sodos 1 l vandens.

## 3. Akumuliatoriaus montavimas

### 3.1. Akumuliatoriaus montavimas transporto priemonėje

**Dėmesio:** akumuliatorių montuokite tokį, kuris atitinka transporto priemonės elektros sistemos reikalavimus, nurodytus transporto priemonės techninėje specifikacijoje!

**Laikykitės transporto priemonės gamintojo eksploatavimo instrukcijų, taip pat toliau nurodytų taisyklių:**

- Montuokite visiškai įkrautą ir nepažeistą akumuliatorių.
- Sumontuokite nurodytai transporto priemonei rekomenduojamo tipo akumuliatorių. Akumuliatorius veikia esant tam tikram atitinkamo tipo apkrovimui. Nuolatinis iškrovimas ir nepakankamas įkrovimas, taip pat sistemingas perkrovimas sutrumpina jo tarnavimo laiką.
- Prieš montuodami akumuliatorių, nuvalykite paviršių transporto priemonės viduje. Užtikrinkite sutvirtinimo elementų patikimumą. Akumuliatorius turi būti patikimai pritvirtintas, priešingu atveju jis bus veikiamas didesnės vibracijos, o tai savo ruožtu sutrumpins jo tarnavimo laiką. Dėl trinties tarp akumuliatoriaus dėžės ir tvirtinimo vietos dėžė gali būti pažeista ir dilti. Dėžutėje gali atsirasti įtrūkimų, dėl kurių gali ištekėti elektrolitas.

- Užtikrinkite, kad transporto priemonės gamintojo pateiktos izoliacinės medžiagos būtų prieinamos ir vientisos, kad būtų išvengta akumuliatoriaus perkaitimo.
- Nesukelkite trumpojo jungimo su įrankiais ar kabeliais. Įmontavę akumuliatorių į transporto priemonę, nuimkite dangtelius nuo polių gnybtų prieš pat prie jų prijungdami kabelius.
- Montuodami pirmiausia prijunkite teigiamąjį gnybtą (+), tada neigiamąjį gnybtą (-). Patikrinkite kabelius ir jungtis bei jų sujungimo su akumuliatoriaus gnybtais stiprumą. Dėl pažeistų jungčių gali sutrikti akumuliatoriaus veikimas ir gali atsirasti gnybtų pažeidimų (išsilydymas) arba kilti gaisras. Naudokite ankstesnio akumuliatoriaus priedus, pavyzdžiui, žarnų jungtis, laikiklius ir gnybtų dangtelius. Jei kabeliai nutrūksta ir deformuojasi jungiamieji elementai, nedelsdami juos pakeiskite.
- Tam, kad būtų išvengta sprogimo pavojaus, vožtuvai ir dujų ventiliacijos angos turi likti atviri ir neužblokuoti.

### 3.2. Transporto priemonės akumuliatoriaus apžiūra

Akumuliatorių visada laikykite švarų ir sausą. Jei reikia, akumuliatoriaus dėžę valykite drėgna antistatine šluoste. Reguliariai valykite polių gnybtus ir patepkite juos techniniu tepalu.

Akumuliatoriams, kuriems reikalinga techninė priežiūra, rekomenduojama patikrinti elektrolito lygį ir, jei reikia, papildyti akumuliatorių **TIK** distiliuotu vandeniu iki gamintojo nurodyto lygio.

Techninės priežiūros nereikalaujančių akumuliatorių techninė priežiūra atliekama tik įgaliotuose techninės priežiūros centruose. **Neatidarykite** šio tipo akumuliatorių.

Transporto priemonės įkrovimo sistemos palaikoma įtampa turi būti 13,8 V÷14,4 V diapazone 12 V ir 27,6÷28,8 V diapazone 24 V sistemoms.

Tais atvejais, kai atviros grandinės akumuliatoriaus įtampa yra mažesnė nei nurodyta 7.1, įkraukite akumuliatorių pagal 7 punkte pateiktus nurodymus.

Jei akumuliatorius giliai išsikrauna, jį reikia kuo greičiau įkrauti.

## 4. Akumuliatoriaus išmontavimas ir laikymas

### 4.1. Akumuliatoriaus išmontavimas iš transporto priemonės

Kai kuriose transporto priemonėse įrengtos jautrios elektros sistemos, įskaitant oro pagalvių valdiklius, ABS (stabdžių antiblokavimo sistemą), stabilumo ir traukos kontrolės įtaisus, borto kompiuterius ir t. t., kuriose, norint atjungti akumuliatorių, reikia atlikti tam tikras procedūras, t. y. elektros komponentai gali reikalauti, kad elektros sistema būtų nuolat prijungta, arba atjungus gali reikėti ją sureguliuoti. Tokiu atveju rekomenduojama kreiptis į techninės priežiūros centrą.

**Laikykitės transporto priemonės gamintojo eksploatavimo instrukcijų, taip pat toliau nurodytų taisyklių:**

- Prieš atjungdami akumuliatorių išjunkite variklį ir visus elektros įrenginius.
- Nesukelkite trumpojo jungimo įrankiais ar kabeliais.
- Išimdami akumuliatorių, pirmiausia atjunkite neigiamą (-), o paskui teigiamą (+) gnybtą.
- Nuimkite tvirtinimo elementus.
- Išmontuokite akumuliatorių, nepakreipdami jo daugiau kaip $45^0$.

### 4.2. Naujo akumuliatoriaus laikymas (prieš montuojant)

Visiškai įkrautą akumuliatorių visada laikykite (žr. 7.1) švarioje, sausoje ir vėsioje patalpoje, atokiau nuo šilumos šaltinių, cheminių medžiagų ir tiesioginių saulės spindulių. Laikymo temperatūra turėtų būti nuo 10 °C iki 35 °C. Laikymo metu akumuliatorius palaipsniui išsikrauna, todėl skystojo elektrolito akumuliatoriaus atvirą grandinę arba savitąjį elektrolito tankį stebėkite kas 2-3 mėnesius, o AGM akumuliatoriaus – kas 3-4 mėnesius.

Laikydami akumuliatorių aukštesnėje temperatūroje, dažniau matuokite įtampą ir prireikus įkraukite (skystojo elektrolito akumuliatorių – kas 4-6 savaites, o AGM akumuliatorių – kas 6-8 savaites).

Laikant akumuliatorių žemesnėje ir žemoje temperatūroje, ypač svarbu įkrauti akumuliatorių, nes galimas elektrolito užšalimas.

**Dėmesio:** jei akumuliatorių reikia įkrauti (žr. 7.1 – „Įkrovimo indikatoriai“), vadovaukitės 7 punkte pateiktais nurodymais.

Akumuliatorius turi būti laikomas vertikaliai ir negali būti padėtas tiesiai ant žemės, nes ant grindų esantys akmenukai ar aštrios briaunos gali pažeisti akumuliatoriaus dėžę ir sukelti nuotėkį.

Retkarčiais reguliariai tikrinkite akumuliatoriaus būklę, jo švarą ir saugokite polių gnybtus bei jungiamuosius elementus nuo korozijos. Ji gali neigiamai paveikti akumuliatoriaus veikimą ir sukelti pavojų saugumui.

**Dėmesio:** bendras akumuliatoriaus laikymo laikas iki sumontavimo neturėtų viršyti 6 mėnesių, jei laikomasi šioje instrukcijoje nurodytų taisyklių ir akumuliatoriaus įkrova viršija minimalią (žr. 7.1).

### 4.3. Akumuliatoriaus laikymas išmontavus arba išėmus transporto priemonę iš eksploatacijos ilgesnį laiką.

Kai transporto priemonė nebenaudojama (pvz., naudojama tik sezoniniam naudojimui) ir akumuliatorius išmontuojamas, jį būtina įkrauti ir laikyti vėsioje vietoje 4.2 aprašytomis sąlygomis. Jei akumuliatorių būtina palikti automobilyje, atjunkite neigiamą gnybtą.

Nuvalykite akumuliatoriaus gnybtus ir spaustukus. Užtepkite techninio tepalo.

Laikant išsikrovusį akumuliatorių, plokštelės sulfatuojasi, o tai labai pablogina akumuliatoriaus veikimą ir gerokai sutrumpina jo tarnavimo laiką.

**Dėmesio:** atkreipkite dėmesį – patikrinkite akumuliatoriaus atviros grandinės įtampą pagal 4.2 pateiktus nurodymus. Jei įtampa yra mažesnė nei nurodyta 7.1 arba laikoma ilgiau nei nurodyta 4.2, įkraukite akumuliatorių pagal 7 punkto nurodymus.

## 5. Sausai įkrauti akumuliatoriai

Prieš naudojant sausai įkrautą akumuliatorių reikia užpildyti elektrolitu (sieros rūgšties tirpalu) laikantis toliau nurodytų taisyklių:

- Dirbdami su šiuo akumuliatoriumi užtikrinkite tinkamą ventiliaciją ir laikykitės saugos instrukcijų.
- Nuimkite visus vožtuvus ir sandarinimo dangtelius.
- Pripildykite akumuliatorių iki maksimalaus lygio, pažymėto dėžutės išorėje, elektrolitu (sieros rūgšties tirpalu), kurio tankis 1,28 g/cm$^3$, atitinkančiu IEC 62877-1:2016 reikalavimus.

**Dėmesio:** elektrolito (sieros rūgšties tirpalo) ruošimą turi atlikti TIK įgaliotas ir specialiai kvalifikuotas personalas.

- Neviršykite nurodyto lygio.
- Įkraukite akumuliatorių pagal 7 skilties nurodymus.
- Po įkrovimo, jei reikia, papildykite elektrolito ir išlyginkite jo lygį visuose elementuose.
- Atgal uždėkite nuimtus vožtuvų dangtelius.
- Nuplaukite akumuliatorių šiltu vandeniu. Jei ant akumuliatoriaus dėžutės yra daug elektrolito, būtina naudoti vandeninį natrio hidrokarbonato (natrio bikarbonato) tirpalą – 100 g sodos 1 l vandens.

**SVARBU!** Įsitikinkite, kad sodos tirpalas nepatektų į akumuliatoriaus elementus. Tada dar kartą nuplaukite vandeniu ir išdžiovinkite akumuliatorių.

**Dėmesio:** neuždėkite sandarinimo dangtelių, nes tai gali sukelti sprogimą eksploatuojant akumuliatorių.

- Išvalykite akumuliatoriaus gnybtus nuo oksidų ir patepkite plonu techninio tepalo sluoksniu.

Sausai įkrauto akumuliatoriaus, pripildyto elektrolito, montavimas transporto priemonėje, išėmimas iš jos ir laikymas turi būti atliekamas pagal instrukcijas, pateiktas 3 ir 4 šio vadovo punktuose.

## 6. Veiksniai, turintys įtakos akumuliatoriaus veikimui

### 6.1. Temperatūra

- Laikymo temperatūra turėtų būti nuo 10 °C iki 35 °C. Aukštesnėje temperatūroje sunaudojama daugiau vandens, atsiranda korozija, greičiau savaime išsikrauna ir sutrumpėja akumuliatoriaus eksploatavimo laikas.
- Sandėliuojant akumuliatorius žemesnėje ir šalčio temperatūroje, ypač svarbu, kad akumuliatorius būtų įkrautas, nes galimas elektrolito užšalimas.
- Nepašalinkite akumuliatoriaus izoliacinių medžiagų, kurias sumontavo automobilio gamintojas, ir stebėkite, ar neuždengtos variklio skyriaus ventiliacijos angos, nes dėl to akumuliatorius gali perkaisti virš $50^0$C standartiniams ir $75^0$C didelio karščio akumuliatoriams – tokia temperatūra gali sunaikinti akumuliatoriaus elementus ir sukelti akumuliatoriaus gedimą.

### 6.2. Akumuliatorių užteršimas

- Dėl dulkių užterštumo atsiranda elektrinis laidumas, dėl kurio akumuliatorius gali greičiau išsikrauti, o tai sudaro prielaidas elektros smūgiui.

### 6.3. Tiesioginiai saulės spinduliai.

- Tiesioginiai saulės spinduliai nudegina akumuliatoriaus dėžę ir padidina polipropileno trapumą.
- Dėl tiesioginių saulės spindulių pakyla akumuliatoriaus temperatūra, o tai savo ruožtu padidina savaiminį išsikrovimą.

- Akumuliatoriaus rankenos pagamintos iš polipropileno, o tiesioginiai saulės spinduliai gali sukelti medžiagos pokyčius, dėl kurių sumažėja jos tvirtumas ir atitinkamai lūžta rankenos.

### 6.4. Padidėjęs cikliškumas

- Dažnas variklio užvedimas ir vėlesnis jo sustabdymas, ypač miesto sąlygomis, sukelia daugybę išsikrovimo ciklų ir nepakankamą akumuliatoriaus įkrovimo iš transporto priemonės įkrovimo sistemos laiką. Dėl šio veiksnio akumuliatorius nuolat naudojamas nepakankamai įkrautas, o tai savo ruožtu gerokai sutrumpina jo tarnavimo laiką.
- Tai dažniausiai pasitaiko miestuose, kur važinėja viešosios ar komercinės transporto priemonės, pavyzdžiui, taksi, kurjerių tarnybos, pristatymo automobiliai ir pan. Tokio tipo transporto priemonėms rekomenduojame naudoti aukštesnės klasės akumuliatorius, pavyzdžiui, mūsų PREMIUM, EFB ir AGM serijų akumuliatorius, skirtus didesniam ciklų skaičiui.

### 6.5. Papildoma įranga

- Dėl transporto priemonėje sumontuotos papildomos įrangos akumuliatorius perkraunamas, todėl akumuliatorius išsikrauna žemiau gamintojo rekomenduojamos iškrovos būsenos ir nepavyksta jo visiškai įkrauti.
- Jei elektros prietaisai naudojami ilgą laiką, kai variklis neveikia, akumuliatorius greitai išsikrauna. Kai kuriais atvejais dėl to gali nepavykti užvesti transporto priemonės, taip pat gali sutrumpėti akumuliatoriaus tarnavimo laikas.

## 7. Įkrovimas

### 7.1. Įkrovimo indikatoriai

Įkrauti akumuliatorių reikia:

- Jei laikymo laikotarpis be įkrovimo yra ilgesnis nei nurodyta 4.2 punkte.
- Jei akumuliatoriaus atvirosios grandinės įtampa (OCV) yra:

| Mažiausia įtampa Umin, V | Įprastinė įtampa U, V | Akumuliatoriaus tipas |
|---|---|---|
| $U_{min} \leq 12,6$ | 12,80-13,00 | AGM |
| $U_{min} \leq 12,4$ | 12,70-12,90 | SLI |
| $U_{min} \leq 12,3$ | 12,65-12,85 | SLI Серия A*(Тропик) |

** Pastaba: „A serija" (High Heat) reiškia akumuliatorius, skirtus tokioms rinkoms kaip Afrika, Artimieji Rytai, Pietų Azija.*

- Po pakartotinių ir nesėkmingų užvedimo bandymų, dažniausiai dėl variklio sistemos gedimų.

### 7.2. Saugos taisyklės

Saugos reikalavimų laikymasis yra labai svarbus jūsų ir aplinkinių žmonių saugumui. Dirbdami su akumuliatoriais laikykitės toliau nurodytų taisyklių:

- Dėvėkite apsauginius drabužius, avalynę, pirštines ir apsauginius akinius.
- Neįkraukite akumuliatoriaus arti ugnies ar kibirkščių.
- Neįkraukite akumuliatoriaus, jei jis yra pažeistas arba užšalęs.
- Greitas akumuliatoriaus įkrovimas didesne srove ir įtampa per trumpą laiką nėra rekomenduojamas (žr. 7.3–7.5 punktus).
- Naudokite tik nuolatinės srovės (DC) įkroviklius, tinkamus švino rūgštiniams akumuliatoriams įkrauti.
- Prieš įkraudami įsitikinkite, kad įkroviklyje nustatyta atitinkama skystojo elektrolito akumuliatorių arba AGM akumuliatorių programa.
- Neįjunkite įkroviklio, kol jis neprijungtas prie akumuliatoriaus; neišjunkite įkroviklio, kol įkrovimas nebaigtas.
- Jei kraunate daugiau nei vieną akumuliatorių, išdėstykite akumuliatorius taip, kad tarp jų būtų bent 20 mm atstumas.
- Jei toje pačioje grandinėje įkraunate daugiau nei vieną akumuliatorių, prijunkite tik tos pačios talpos ir panašios įkrovos būklės akumuliatorius. Patikrinkite atviros grandinės tankį ir (arba) įtampą ir sugrupuokite akumuliatorius pagal įkrovos būklę.
- Akumuliatoriai visada turi būti sujungti nuosekliai, t. y. vieno akumuliatoriaus teigiamasis gnybtas turi būti sujungtas su kito akumuliatoriaus neigiamuoju gnybtu taip, kad pirmojo akumuliatoriaus teigiamasis gnybtas ir paskutiniojo akumuliatoriaus neigiamasis gnybtas visada būtų atviri.
- Visada naudokite kuo didesnio skerspjūvio ir kuo trumpesnius kabelius, kad būtų išvengta bet kokios galimybės sumažinti įtampą.
- Įkraukite akumuliatorių pagal nurodytus reikalavimus ir režimus (žr. 7.3 - 7.5).
- Neleiskite tiesioginio sąlyčio su elektrolito skysčiu; jei taip atsitiktų, kruopščiai nuplaukite vandeniu.

Neįkraukite užšalusio akumuliatoriaus arba jei jo temperatūra yra aukštesnė nei 50°C.

- Jei akumuliatorius turi prieinamus ventiliacijos dangtelius, patikrinkite elektrolito lygį kiekviename elemente ir, jei reikia, įpilkite **distiliuoto** vandens. Nepilkite į akumuliatorių rūgšties!!!

**Dėmesio:** niekada nejunkite teigiamo gnybto prie to paties akumuliatoriaus neigiamo gnybto, nes įvyks trumpasis jungimas. Patikrinkite, ar laidų jungtys gerai liečiasi, šiek tiek jas judindami ir tuo pačiu metu spausdami prie gnybto.

***Pastaba**: naudokite tik įkroviklius su automatiniu išsijungimu.*

### 7.3. Įkrovimas automatiniais įkrovikliais

Rekomenduojame naudoti automatinį įkroviklį, kurio srovė kontroliuojama pagal IU0U įkrovimo profilį. Pagrindiniai įkrovimo su automatiniu įkrovikliu etapai yra šie:

- Įkrovimas pastovia srove – akumuliatorius įkraunamas nuolatine srove (DC), kurią automatiškai nustato įkroviklis, atpažinęs akumuliatoriaus tipą. Įkroviklis taiko atitinkamą nuolatinę srovę (DC) tol, kol akumuliatorius įkraunamas maždaug 70 %.

- Absorbuojantis įkrovimas – įkroviklis akumuliatoriui taiko pastovią įtampą, o srovė palaipsniui mažėja iki verčių, artimų 0 A, kai akumuliatorius visiškai įkraunamas.

- „Plaukiojantis" įkrovimas – pasiekus iš anksto nustatytą įkrovimo srovės vertę, pasiektą absorbcinio įkrovimo pabaigoje, prietaisas automatiškai persijungia į plaukiojantį įkrovimą su pastovia įtampa. Tikslas – išlaikyti akumuliatorių visiškai įkrautą.

### 7.4. Skystojo elektrolito akumuliatorių įkrovimas nuolatine srove (DC)

Šiam metodui reikia specialiai suprojektuoto įkroviklio, kuris palaiko iš anksto parinktą pastovią srovę, kol pasiekiama tam tikra įtampa. Įkraunant akumuliatorius šiuo įkrovikliu reikia nuolat stebėti temperatūrą ir įkrovimo laiką, todėl šio tipo įkrovimo nerekomenduojama naudoti. Nesavalaikis įkrovimo nutraukimas gali turėti neigiamų pasekmių akumuliatoriui, o kai kuriais atvejais – jį sunaikinti.

Įkraunant akumuliatorių rankiniu nuolatinės srovės režimu, įkrovimo metu prijungtų akumuliatorių grandinės įtampa didėja lėtai, įkrovimo metu įtampa staigiai kyla, ir procesas turi būti nutrauktas ties įtampos riba iki 2,65 V kiekvienam elementui arba 16 V lygio standartiniam 12 V akumuliatoriui, kai įkrovimas atliekamas vienu įkrovimu. Pasiekus nurodytą įtampos ribą, procesas turi būti sustabdytas.

**Dėmesio: niekada nenaudokite įkroviklio** be automatinio išsijungimo!

Rekomenduojame, kad įkraunant nuolatine elektros srove, srovės vertė būtų lygi 1/10 akumuliatoriaus vardinės talpos.

Ilgesnis įkrovimo laikas gali sukelti akumuliatoriaus perkrovimą ir vandens praradimą.

***Pavyzdys***

*210 Ah akumuliatorius – įkrovimo srovė: 210 x 0,1 = 21A (10 % vardinės akumuliatoriaus talpos).*

***Pavyzdys***

*60Ah akumuliatorius – įkrovimo srovė: 60 x 0,1 = 6A (10 % vardinės akumuliatoriaus talpos).*

Labai išsikrovusio akumuliatoriaus, kurio atvirosios grandinės įtampa mažesnė nei 12,0 V, įkrovimo srovė turi būti lygi 1/20 vardinės akumuliatoriaus talpos.

***Pastaba:** šis būdas NEREKOMENDUOJAMAS dėl galimo akumuliatorių perkrovimo. Taikant šį metodą reikia būti atsargiems ir laiku nutraukti įkrovimą.*

### 7.5. Skystojo elektrolito akumuliatorių įkrovimas esant pastoviai įtampai

Taikant šį įkrovimo būdą, įtampa yra nuo 14,4 V iki 14,8 V, o įkrovimo srovė priklauso nuo prietaiso galios. Kai akumuliatorius įkraunamas tam tikrą laiką ir įtampa pasiekia didžiausią vertę, įkrovimo srovė proporcingai mažėja didėjant įtampai. Akumuliatorius yra visiškai įkrautas, kai įkrovimo srovė tampa mažesnė nei 1 % akumuliatoriaus talpos (A) arba elektrolito tankis nesikeičia dvi valandas (akumuliatoriams su priežiūra).

***Pavyzdys***

*210 Ah akumuliatorius – įkrovimo pabaigos kriterijus yra įkrovimo srovė: 210 x 0,01 = 2,1A (1 % vardinės akumuliatoriaus talpos).*

***Pavyzdys***

*60 Ah akumuliatorius – įkrovimo pabaigos kriterijus yra įkrovimo srovė: 60 x 0,01 = 0,6A (1 % vardinės akumuliatoriaus talpos).*

***Pastaba:** šis metodas rekomenduojamas visų tipų akumuliatoriams, nes procesas baigiasi automatiškai ir nėra jokių išankstinių sąlygų akumuliatoriams perkrauti.*

### 7.6. Ciklinių akumuliatorių ir akumuliatorių su cikliniu taikymu (visi skystojo elektrolito akumuliatoriai) įkrovimas

Automatiniu režimu įkroviklis yra užprogramuotas. Vienam pilnam įkrovimo ciklui reikia laikytis įkroviklio nustatymų.

Rankiniu režimu, esant pastoviai srovei be įtampos ribojimo – naudojant srovę, lygią 3 % $C_{20}$ (20 val. akumuliatoriaus talpos), kol įtampa nustoja didėti per tris iš eilės atliekamus matavimus per vieną valandą.

Įkraunant po visiško išsikrovimo, rekomenduojame įkrauti trimis pakopomis, kad būtų kuo trumpiau įkraunamas visas akumuliatorius ir sumažėtų nepakankamo akumuliatoriaus įkrovimo rizika:

- Įkrovimas nuolatine srove – apie 10–15 % $C_{20}$ (20 val. talpos), kol akumuliatoriaus įtampa pasiekia 14,4 ± 0,05 V.

- Absorbcinis įkrovimas esant pastoviai įtampai – 2,4 ± 0,05 V, kol srovė sumažėja iki 3 % $C_{20}$.

- Galutinis įkrovimas, kai srovė lygi 3 % $C_{20}$ (20 valandų talpa), iki 2,55 ± 0,05 V įtampos. Įkrovimas turėtų būti nutrauktas po 2-4 valandų.

### 7.7. AGM akumuliatorių įkrovimas

Įkraunant vožtuvu reguliuojamus švino rūgšties (VRLA) AGM akumuliatorius, siekiant išlaikyti optimalų veikimą ir tarnavimo laiką, rekomenduojama naudoti dviejų etapų IU metodą:

- 1 etapas: įkrovimas nuolatine srove (20 % $C_{20}$), kol įtampa pakyla iki absorbcinio įkrovimo įtampos – 14,4 V/akumuliatoriui.
- 2 etapas: įkrovimas esant pastoviai 14,4 V/akumuliatoriui įtampai, kai srovė palaipsniui mažėja, kol stabilizuojasi apie 0,005 × $C_{20}$.

Antrojo etapo įkrovimo trukmė yra ne trumpesnė kaip 12 valandų, o bendra įkrovimo trukmė (1+ 2 etapas) yra ne trumpesnė kaip 24 valandos.

### 7.8. Įspėjimai

Elektrolito temperatūra arba akumuliatoriaus korpuso temperatūra neturi viršyti 50 °C standartiniams akumuliatoriams ir 75 °C aukštai temperatūrai atspariems akumuliatoriams. Jei ši temperatūra viršijama, įkrovimo procesą būtina nutraukti ir atnaujinti tik akumuliatoriui atvėsus.

Rekomenduojame po įkrovimo palaukti maždaug 2 valandas, kad išsisklaidytų dujos, ir tik tada nuimti jungiamuosius laidus nuo akumuliatorių, nes kai kurie įkrovikliai lieka įkrauti ir gali sukelti kibirkštis. Vėl uždėkite vožtuvų dangtelius ir dujų vamzdelius, jei jie buvo nuimti. Nuplaukite akumuliatorių šiltu vandeniu ir išdžiovinkite.

Visada įkraukite akumuliatorių pagal reikiamą įkrovos kiekį. Ilgai trunkantis įkrovimas, ypač nuolatinės srovės, gali perkrauti akumuliatorių, todėl jo metu gali būti prarandama per daug vandens.

Venkite greito įkrovimo, atliekamo nekontroliuojant temperatūros, srovės ar trukmės, nes tai gali sukelti padidėjusį dujų išsiskyrimą, elektrolito nutekėjimą, perkrovimą, plokštelių pažeidimus, sprogimą ir kitus pavojus.

Gali būti, kad akumuliatorius, kurio įtampa yra mažesnė už mažiausią nurodytą 7.1., kuris ilgą laiką nebuvo įkrautas, negali priimti įkrovos arba tai padaryti bus sunku dėl pažeistų plokštelių (sulfatacijos). Tokiais atvejais pradinio akumuliatoriaus efektyvumo atkurti nebeįmanoma, todėl per trumpą naudojimo laiką gali atsirasti ir kitų gedimų.

Akumuliatoriaus įkrovimo vieta turi būti vėdinama arba joje turi būti įrengta vėdinimo sistema, nes gali padidėti dusinančių ir sprogių dujų koncentracija.

Nesilaikant akumuliatoriaus įkrovimo reikalavimų, akumuliatorius gali būti rimtai pažeistas, o jo tarnavimo laikas – gerokai sutrumpėti. Tai gali net lemti akumuliatoriaus gedimą ir būti pagrindas atmesti pretenziją gamintojui.

## 8. Akumuliatoriaus defektai / gedimai

### 8.1. Išoriniai defektai

#### 8.1.1. Elektrolito nutekėjimas ir korpuso bei dangtelio pažeidimai / įtrūkimai

Būdingos savybės:

- matomi (ryškūs) įtrūkimai ant korpuso ir dangtelio;
- matomos pažeidimų žymės ant akumuliatoriaus dangtelio;
- įtrūkimai prie rankenų;
- korpuso deformacija;
- įbrėžimai (ypač ant kraštų);
- užpildymo angų sriegių pažeidimai.

Korpuso ir dangtelių pažeidimų pasekmė – elektrolito nuotėkis, dėl kurio akumuliatoriaus plokštelės, susidūrusios su oru, suyra. Akumuliatorius veikia padidėjusioje temperatūroje, be to, dėl akumuliatoriaus paviršiaus užteršimo elektrolitu padidėja savaiminis išsikrovimas.

Galimos defekto priežastys

a) Gamybos defektas:

- neatitinkančių reikalavimų (su defektais) korpusų ir dangtelių naudojimas;
- prasta korpuso ir dangtelio klijavimo kokybė;
- užpildymo dangtelių ir (arba) dangtelių angų defektai;
- neatitinkantys reikalavimų vožtuvai ir (arba) dangteliai;
- nėra dujų angų arba jos užsikimšusios;
- akumuliatoriaus korpuso pažeidimai formuojant ir sandėliuojant.

b) Dėl sandėliavimo ir tvarkymo:

- netinkamas elgesys transportuojant, montuojant, išmontuojant ir sandėliuojant;
- elektrolito užšalimas labai išsikrovusiame akumuliatoriuje.

c) Dėl netinkamo įkrovimo:

- dujų angų užsikimšimas;
- netinkamas įkrovimo režimas (elektrolito nutekėjimas iš išmetimo angų).

#### 8.1.2. Akumuliatoriaus gnybtų pažeidimas

Būdingos savybės:

- matomi gnybtų pažeidimai;
- juodai ruda teigiamo gnybto spalva arba neigiamo gnybto sudrėkimas;
- atviros grandinės įtampa artima 0 V (uždara grandinė).

Galimos gedimo priežastys

a) Gamybos defektas:

- bloga gnybtų gamyba;
- nekokybiškas gnybtų įliejimas į dangtį.

b) Reikalavimų neatitinkančios eksploatavimo sąlygos:

- spaudimas ant gnybtų;
- prastas kontaktas tarp gnybtų ir transporto priemonės elektros sistemos jungčių.

c) Dėl netinkamo įkrovimo:

- bloga jungtis tarp gnybtų ir įkroviklio gnybtų;
- įkroviklio gnybtų ir akumuliatoriaus gnybtų korozija, kurią sukelia rūgšties garai dėl akumuliatoriaus perkrovimo.

#### 8.1.3. Akumuliatoriaus pažeidimas dėl sprogimo

Būdingos savybės:

- įtrūkimai;
- dangčio ir korpuso dalių atsiskyrimas.

Galimos defekto priežastys

a) Gamybos defektas:

- kibirkščių susidarymas akumuliatoriaus viduje dėl atsijungusios elementų suvirinimo siūlės, švino tiltelių, gnybtų elementų arba trumpojo elektros grandinės jungimo.

b) Reikalavimų neatitinkančios eksploatavimo sąlygos:

- atviros ugnies naudojimas šalia akumuliatoriaus;
- veiksmai, kurie gali sukelti statinės elektros kibirkštį.

c) Dėl neteisingo įkrovimo:

- kibirkšties susidarymas ant akumuliatoriaus gnybtų dėl blogo kontakto su maitinimo laidų gnybtais arba trumpojo jungimo išorinėje grandinėje;
- kibirkščių susidarymas dėl trumpojo jungimo tarp akumuliatoriaus gnybtų naudojant įrankius;
- netinkamai veikiančių įkroviklių naudojimas;
- netinkamų įkrovimo režimų naudojimas;
- dujų ventiliacijos angų užkimšimas dulkėmis, nešvarumais ir pan. dėl to sutrinka akumuliatoriaus ventiliacija.

### 8.2. Vidiniai defektai

#### 8.2.1. Grandinės nutrūkimas

Būdingos savybės:

- Visiškas akumuliatoriaus gedimas. Drastiškas elektrinių parametrų sumažėjimas ir net nerodoma įtampos vertė iškraunant; nėra arba maža srovės vertė įkraunant.

Galimos defekto priežastys

a) Gamybos defektas:

- blogas dviejų gretimų elementų suvirinimas;
- blogas gnybto suvirinimas su dangtelio įvore.

***Pastaba:*** *šie veiksniai dažniausiai pasireiškia per pirmuosius 6 akumuliatoriaus eksploatavimo mėnesius.*

b) Reikalavimų neatitinkančios eksploatavimo sąlygos:

- nekontroliuojamas didelis akumuliatoriaus energijos suvartojimas, dėl kurio savo ruožtu išsilydo vidiniai gnybtai;
- akumuliatorius buvo veikiamas stiprios vibracijos, kuri savo ruožtu lėmė tarpelementinių suvirinimo siūlių nutrūkimą.

c) Dėl netinkamo įkrovimo:

- prastas gnybtų kontaktas su laidžiaisiais įkroviklio spaustukais, dėl kurio gali įvykti gnybtų lydimas arba lūžimas.

#### 8.2.2. Trumpasis jungimas

Būdingos savybės:

- įtampos nebuvimas arba žema įtampa, mažas elektrolito tankis;
- sparčiai kylanti temperatūra iškraunant;
- lėtai didėjanti įtampa įkrovimo metu ir sparčiai mažėjanti įtampa išjungus įkrovimo srovę;
- didelės įkrovimo srovės vertės (> 2,0 A) po ilgo įkrovimo proceso (> 24 val.), kraunant pastovia įtampa įkrovikliais su UI charakteristika;
- pažeistų akumuliatorių „užvirimo“ trūkumas arba vėlavimas įkrovimo metu (jei tai matoma);
- greitas įtampos ir elektrolito tankio sumažėjimas per kelias ramybės dienas ar net valandas (kai nėra elektros apkrovos).

Galimos defekto priežastys

a) Gamybos defektas:

- labai didelis/nepriimtinas plokštelių poslinkis montuojant, dėl kurio viršutiniai plokštelių kraštai liečiasi su priešingo poliariškumo tilteliu;
- švino lašelių buvimas ląstelėse;
- švino likučiai ant tiltelių;
- pažeistas, išgręžtas, sulenktas arba nėra skirtuvo;
- aštrios briaunos ir (arba) švino likučiai ant plokštelių grotelių;
- netinkamas pastos likučių ant plokštelių nuvalymas ir t. t.

***Pastaba:*** *šie veiksniai dažniausiai pasireiškia per pirmuosius 6 akumuliatoriaus eksploatavimo mėnesius.*

b) Reikalavimų neatitinkančios eksploatavimo sąlygos:

- tinklelių korozija ir vėlesnis trumpas jungimasis po labai ilgo laikymo sandėlyje neįkraunant (praktiškai po daugiau nei 12 mėnesių);
- pažeistas sandarumas (pradurtas korpusas), dėl kurio sumažėja elektrolito lygis ir akumuliatorius perkaista;
- neteisingai parinktas akumuliatorius, neatitinkantis transporto priemonės elektros sistemos reikalavimų ir akumuliatoriaus elektrinių parametrų;
- eksploatavimo metu pakilusi akumuliatoriaus temperatūra, dėl kurios sunaikinamos plokštelės;
- neįprastai didelės sąnaudos (akumuliatoriaus išsikrovimas), dėl to pakyla plokštelių kraštai ir įvyksta trumpasis jungimas.

c) Dėl netinkamo įkrovimo:

- trumpasis jungimas dėl aukštos įkroviklio įtampos ir elektrolito perkaitimo.

***Pastaba***
*Kai elektrolito tankio išmatuoti neįmanoma, reikia atsižvelgti į toliau nurodytus dalykus: visiškai įkrauto švino rūgštinio akumuliatoriaus, kurio santykinė elektrolito masė yra 1,28 g/dm$^3$, vieno elemento įtampa 25 °C temperatūroje yra 2,12 V. Kai viename 12 V akumuliatoriaus elemente įvyksta trumpasis jungimas, tokio įkrauto akumuliatoriaus įtampa bus 10,5-10,6 V.*

#### 8.2.3. Plokštelių sulfatacija

Būdingos savybės:

- žema akumuliatoriaus įtampa;
- greitas elektrolito temperatūros padidėjimas įkrovimo metu;
- nežymus arba lėtas elektrolito tankio didėjimas įkrovimo metu;
- įkrovimo metu, iš karto po įkrovimo įjungimo, padidėjusi įtampa ir dujų emisija pažeistuose elementuose; įkrovimo pabaigoje įtampa yra mažesnė (apie 2,4 V) nei veikiančiuose akumuliatoriuose (2,6-2,7 V);
- maža talpa esant kontroliniam iškrovimui;
- nepakankama paleidimo galia.

Galimos gedimo priežastys

a) Gamybos defektas:

- receptūros ir technologinio proceso pažeidimas ruošiant pastą;
- neteisingas plokštelių formavimo procesas;
- padidėjęs elektrolito tankis formavimo metu.

b) Netinkamos eksploatavimo sąlygos:

- akumuliatoriaus laikymas ilgą laiką (ilgiau nei 6 mėnesius) ir (arba) laikymas esant mažesnei įtampai, nei nurodyta 7 punkte;
- aukšta aplinkos temperatūra laikymo vietoje.

c) Dėl netinkamo įkrovimo:

- padidėjusi vidinė gnybtų varža, dėl kurios nepakankamai įkraunamas akumuliatorius.

***Pastaba:*** *iškrovimo metu ant teigiamų ir neigiamų plokštelių susidaro švino sulfatas. Kuo ilgiau akumuliatorius paliekamas išsikrovimo būsenoje, tuo labiau didėja maži švino sulfato kristalai, ir juos tampa sunku paversti atgal į švino dioksidą.*

*Sulfatizacija sulėtina cheminę reakciją tarp rūgšties (elektrolito) ir veikliosios medžiagos plokštelėse ir trukdo akumuliatoriui veikti. Net ir po įkrovimo daugeliu atvejų įtampa bus žema (maždaug nuo 10,9 V iki 12,4 V). Daugeliu atvejų ši žala yra negrįžtama, ir akumuliatorius negali būti eksploatuojamas. Dėl sulfatizacijos gali atsirasti kitų defektų, susijusių su netinkamu plokštelių veikimu. Sulfatacija ir jos sukelti defektai nėra gamybos defektai.*

#### 8.2.4. Greitas savaiminis išsikrovimas

Būdingos savybės:

- mažas paleidimo pajėgumas / galia;
- greitas įtampos ir elektrolito tankio sumažėjimas paveiktuose akumuliatoriuose;
- greitas talpos praradimas.

Galimos defekto priežastys

a) Gamybos defektas:

- vidinis nuotėkis;
- nesuderinamų sudedamųjų dalių buvimas naudojamose medžiagose.

b) Dėl sandėliavimo ir tvarkymo:

- akumuliatorių laikymas aukštesnėje nei 4.2 nurodytoje temperatūroje;
- akumuliatoriaus paviršiaus užteršimas.

c) Dėl netinkamo įkrovimo:

- akumuliatoriaus perkrovimas (didelė įkroviklio išvesties įtampa, didelė įkrovimo srovė, ilga įkrovimo trukmė).

#### 8.2.5. Maža įkrovos būsena

Žema įkrovos būsena yra pirmasis gilaus iškrovimo etapas. Esant žemai įkrovos būsenai, veiklioji medžiaga nebus pažeista. Akumuliatorių vis tiek galima įkrauti standartiniu įkrovikliu.

Būdingos savybės:

- maža paleidimo srovė (nepakankamas paleidimo pajėgumas);
- atvirosios grandinės įtampa pagal 7.1 pateiktą lentelę;
- sumažėjęs elektrolito tankis.

Galimos gedimo priežastys

a) Gamybos defektas:

- ilgalaikis laikymas gamintojo sandėlyje..

b) Reikalavimų neatitinkančios eksploatavimo sąlygos:

- išsikrovęs akumuliatorius (netaisyklingai tikrinamas elektrolito tankis arba akumuliatoriaus įkrovos lygis);
- netinkamai veikiantis generatorius;
- maža reguliatoriaus išvesties srovės įtampa;
- didelė kontaktinė varža dėl atsilaisvinusių kabelių jungčių arba kabelių gnybtų užterštumo;
- atsilaisvinę generatoriaus pavaros diržai;
- nepakankamas variklio veikimo laikas dėl trumpos kelionės trukmės;
- papildoma elektros įranga;
- netinkamai veikianti įranga, dėl kurios vyksta nuolatinis išmetimas;
- ilgalaikės prastovos (švino rūgštinis akumuliatorius yra atvira elektrocheminė sistema, kurios parametrai NĖRA pastovūs ir priklauso nuo prastovos laiko, temperatūros ir kitų išorinių bei vidinių veiksnių), t. y. akumuliatorius prastovos metu natūraliai savaime išsikrauna.

c) Dėl netinkamo įkrovimo:

- netinkamas įkroviklio veikimas.

#### 8.2.6. Rūgšties sluoksniavimasis

Būdingos savybės:

- aukšta akumuliatoriaus įtampa esant atvirai grandinei, tačiau maža paleidimo galia ir talpa;
- sudėtingas akumuliatoriaus įkrovimas esant pastoviai įtampai.

Galimos gedimo priežastys

a) Dėl laikymo ir tvarkymo:

- ilgas buvimas sandėlyje be įkrovimo.

***Pastaba:*** *rūgščių sluoksniavimasis yra dažna akumuliatoriaus pažeidimo priežastis. Sluoksniuotame akumuliatoriuje elektrolitas susitelkęs apačioje, o viršutinėje akumuliatoriaus dalyje rūgšties yra labai mažai. Sluoksniavimasis įvyksta, kai akumuliatorius laikomas mažai įkrautas (mažiau nei 80 %) ir niekada nėra visiškai įkrautas*

*Rūgšties sluoksniavimasis sumažina bendrą akumuliatoriaus efektyvumą.*



1 pav.



2 pav.

1 paveikslėlyje pavaizduotas įprastas akumuliatorius, kuriame rūgštis tolygiai pasiskirsčiusi iš viršaus į apačią. Šio akumuliatoriaus efektyvumas geras, nes rūgštis tolygiai pasiskirsto ant plokštelių ir yra tinkamos koncentracijos. 2 paveikslėlyje pavaizduotas sluoksniuotas akumuliatorius, kuriame rūgšties koncentracija viršuje yra maža, o apačioje – didelė. Maža koncentracija riboja plokštelių aktyvavimą, spartina koroziją ir mažina efektyvumą. Kita vertus, didelė rūgšties koncentracija apačioje dirbtinai padidina įtampą atviroje grandinėje. Akumuliatorius atrodo visiškai įkrautas, tačiau jo paleidimo galia yra maža. Didelė rūgšties koncentracija taip pat sukelia sulfataciją ir dar labiau sumažina ir taip mažą laidumą. Jei tai lieka nepastebėta, galiausiai akumuliatorius sugadinamas. Problemą gali išspręsti pilnas akumuliatoriaus įkrovimas arba kratymas.

### 8.2.7. Maža užvedimo galia (CCA)

Šaltojo užvedimo amperai (CCA) – tai srovė, kurią akumuliatorius gali tiekti esant -18 °C temperatūrai 30 sekundžių, išlaikydamas aukštesnę nei 7,2 V įtampą.

Sunkumai užvedant variklį, ypač esant žemai temperatūrai, paprastai yra akumuliatoriaus eksploatacijos pabaigos požymis, atsirandantis dėl įprasto akumuliatoriaus naudojimo. Taip atsitinka dėl laipsniškai vykstančių tinklelio korozijos procesų ir aktyviosios masės praradimo teigiamoje plokštelėje. Paprastai esant vidutinei temperatūrai šie požymiai lieka nepastebėti, o staiga atšalus orams akumuliatorius gali sugesti užvedant variklį.

Tokią problemą greičiausiai sukelia per didelis akumuliatoriaus įkrovimas ir (arba) per aukšta temperatūra, taip pat gilus akumuliatoriaus iškrovimas ir sistemingas nepakankamas akumuliatoriaus įkrovimas. Tokiu atveju labai svarbu patikrinti generatoriaus būklę, kad tai nepasikartotų su nauju akumuliatoriumi. Tačiau net ir esant tvarkingam generatoriui, važiuojant trumpais atstumais (dažnai užvedant variklį), generatorius negali visiškai įkrauti akumuliatoriaus, todėl vyksta gilus iškrovimas.

Būdingos savybės:

- Tiesioginis etiketėje nurodyto CCA parametro matavimo metodas. Jis užtikrinamas pagal akumuliatoriaus konstrukciją ir patvirtinamas TIK faktiniais laboratoriniais bandymais -18 °C temperatūroje pagal standartą EN 50342-1:2016. Taikant šį metodą, akumuliatorius turi atitikti minėto standarto 6.2 reikalavimus.
- Netiesioginis CCA parametro, nurodyto etiketėje, matavimo būdas – naudoti nešiojamuosius elektroninius analizatorius. Dėl duomenų apdorojimo pobūdžio ir nestandartinių matavimo sąlygų šių matavimų rezultatai* yra netiesioginiai ir TIK orientaciniai. Jei nuokrypis yra didesnis nei 10 % nuo etiketėje nurodyto CCA, reikia atsižvelgti į : įkrovimo būseną, prastovos laiką, laikymo temperatūrą ir kitas sąlygas, iš kurių kai kurios paminėtos toliau pateiktoje pastaboje.

Galimos defekto priežastys

a) Gamybos defektas:

- padidėjusi vidinė varža dėl nesuvirintų plokštelių;
- nukrypimas nuo technologinių operacijų gamybos metu;
- nepakankamai įkrauti akumuliatoriai.

b) Dėl laikymo ir tvarkymo:

- dėl ilgos prastovos;
- žema temperatūra atliekant bandymus elektroniniu nešiojamuoju testeriu.

**** Pastaba:** matuojant CCA nešiojamuoju testeriu (netiesioginiu metodu), esant 100 % įkrovos būsenai ir 25 °C elektrolito temperatūrai akumuliatoriuje, leistini ± 10 % nuokrypiai nuo etiketėje nurodytų CCA verčių, atsižvelgiant į leistiną matavimo paklaidą (daugumai prietaisų ± 5 %), kuri nurodyta nešiojamųjų testerių gamintojų naudojimo instrukcijose. Jei CCA matuojama nešiojamaisiais testeriais, kurių techninėse charakteristikose nėra duomenų apie leistiną CCA matavimo paklaidą, matavimų rezultatai yra tik rekomendacinio pobūdžio.*

*Jei CCA parametras sumažėja daugiau kaip 10 %, o tai rodo padidėjusią akumuliatoriaus vidinę varžą, būtina įsitikinti, kad matavimas yra teisingas (100 % įkrovos lygis, temperatūra 25 °C, testerio nustatymo režimas). Sumažėjusi įkrova gali atsirasti dėl savaiminio iššikrovimo (ilgesnio akumuliatoriaus laikymo sandėlyje).*

*Jei matuojant CCA nešiojamaisiais testeriais neįmanoma laikytis temperatūros reikalavimų, rezultatams palyginti rekomenduojama naudoti toliau pateiktų grafikų duomenis. Matuojant CCA nešiojamaisiais testeriais, kai įkrovos lygis yra mažesnis nei 100 % (dėl akumuliatoriaus laikymo sandėlyje), išmatuotiems duomenims koreliuoti naudojami pateikti grafikai.*

### 8.2.8. Gilus iškrovimas

Akumuliatorius yra visiškai išsikrovęs, kai jo talpa yra visiškai išnaudota. Kuo ilgiau akumuliatorius išlieka tokios būsenos, tuo didesnė žala padaroma veikliajai medžiagai. Plokštelės pradeda sulfatizuotis ir įkrauti tampa neįmanoma. Ši žala yra negrįžtama.

Kai akumuliatorius giliai iškraunamas (t. y. daugiau kaip 40 %), o po to greitai įkraunamas, veikliosios medžiagos išsiskyrimo iš plokštelių procesas pagreitėja. Be to, jei įkrovimo metu po iškrovos ciklo akumuliatorius nepakankamai įkraunamas, akumuliatorius greitai praranda savo talpą. Net ir po įkrovimo įtampa bus maža (mažesnė nei 12,4 V- standartinio tipo akumuliatorių, tačiau ląstelės turės didelį elektrolito tankį.

Galimos gilaus išsikrovimo priežastys

- Žr. „Žemo įkrovos lygio priežastys“.
- Žibintai ir papildomi žibintai.
- Kitų elektros įrenginių naudojimas, kai įkrovimo sistema (automobilio generatoriaus) yra išjungta.

### 8.2.9. Perkrova

Jei įkroviklio / transporto priemonės įtampos reguliatorius neveikia arba yra neteisingai nustatytas, akumuliatorius gali būti per daug įkrautas. Jis perkais ir pradės garuoti vanduo iš elektrolito, todėl padidės jo tankis; veiklioji medžiaga ištirps ir nusės ant separatoriaus arba elementų šonų; atsiras stipri tinklelio korozija. Dėl aukštos temperatūros sumažėja akumuliatoriaus vidaus varža, todėl padidėja įkrovimo srovė, o tai dar labiau padidina perkrovimo poveikį. Galiausiai akumuliatorius praras savo talpą.

## 9. Natūralus nusidėvėjimas ir kaip prailginti akumuliatoriaus tarnavimo laiką?

Norėdami pailginti akumuliatoriaus tarnavimo laiką, turėtumėte laikytis šiame vadove aprašytų taisyklių, taip pat:

- Bent du kartus per metus patikrinkite įkrovimo sistemą multimetru esant 2000 aps./min., tada įtampa turi būti 13,8-14,4 V. Jei įtampa mažesnė, akumuliatorius gali būti neįkraunamas dėl įkrovimo sistemos problemos.
- Nenaudokite nereikalingos energiją naudojančios įrangos, kai automobilis stovi su įjungtu varikliu (žibintai, garso sistema ir pan.) Kai variklis veikia nedideliu greičiu, įkrova yra silpna ir sunaudotos talpos atkurti neįmanoma.
- Užvesdami variklį, nelaikykite starterio ilgiau nei 7 sekundes ir ne daugiau kaip 2-3 kartus per 30 sekundžių. Jei variklis neužsiveda, reikia pašalinti problemą, kad variklis užsivestų be trikdžių.
- Žiemą, PRIEŠ paleisdami variklį, atlikite akumuliatoriaus „pašildymo“ procedūrą. Rekomenduojame maždaug 4-5 sekundėms įjungti žibintus, tada išjungti ir užvesti. Atlikus šią procedūrą žiemą užvedimas būna efektyvesnis.
- Žiemą dėl didelio vartojimo (šildymas, priekiniai žibintai ir pan.) generatoriui nepavyksta visiškai įkrauti akumuliatoriaus. Rekomenduojama žiemą vieną kartą išimti akumuliatorių iš automobilio ir visiškai įkrauti.
- NEDUOKITE akumuliatoriui likti išsikrovusiam automobilyje, esant žemai temperatūrai. Gali užšalti mažo tankio elektrolitas, todėl akumuliatorius gali būti negrįžtamai sugadintas.
- Visada rinkitės transporto priemonės gamintojo rekomenduojamų parametrų akumuliatorių. Mažesnių parametrų akumuliatorius gali sistemingai perkrauti, didesnių – nepakankamai įkrauti.

## 10. GAMINTOJO GARANTIJA

Gamintojas garantuoja tinkamą akumuliatorių veikimą regionuose, kuriuose vyrauja įprastas ir tropinis klimatas, tik tuo atveju, jei laikomasi visų šioje instrukcijoje aprašytų laikymo, transportavimo ir priežiūros sąlygų.

Pretenzijas dėl defektų, nustatytų garantiniu eksploatavimo ar saugojimo laikotarpiu dėl gamintojo kaltės, galima pateikti tik nustačius, kad buvo tinkamai laikomasi visų šiame vadove aprašytų sąlygų. Aprašytos techninės problemos, atsiradusios dėl netinkamų laikymo ar eksploatavimo sąlygų, neturėtų būti traktuojamos kaip gamybos defektai, todėl joms garantija netaikoma.