

Úvod	3
------	---

Elektrický systém vozidla	4
---------------------------	---

Funkcia štartovacieho akumulátora vo vozidle.
Systém zapalovania v benzínovom motore.
Štartovací systém.
Systém dobíjania

Dizajn batérie	5
----------------	---

Akumulátor. Mriežka. Kladná doska. Záporná doska. Separátor.
Výrobný proces. Článok. Akumulátor. Obal: blok a jednodielne veko.
Elektrolyt. Elektrolytické nabíjané batérie alebo sucho nabíjané batérie.

Princíp funkcie	10
-----------------	----

Chemické reakcie. Prúd. Kapacita.
Štartovací prúd.
Nabíjanie.

Inštalácia, údržba a prehliadky	13
---------------------------------	----

Inštalácia do vozidla. Údržba. Prehliadky. Vplyv záporných teplôt.
Samovybíjanie.
Aktivácia sucho nabíjaných batérií.

Hustota elektrolytu a nabíjanie	15
---------------------------------	----

Merania.
Nastavenie teploty.

Tabuľka kontroly a chýb akumulátora	17
-------------------------------------	----

Prevádzkový rozsah	20
--------------------	----

Štartovací akumulátor: Staničná batéria.
Heavy Duty/Super Heavy Duty/Exide Maxxima.
Akumulátory s rekombináciou plynov.

Výstrahy	22
----------	----

Plyn.
Kyselina.

Núdzové štartovanie druhou batériou	22
-------------------------------------	----

ÚVOD

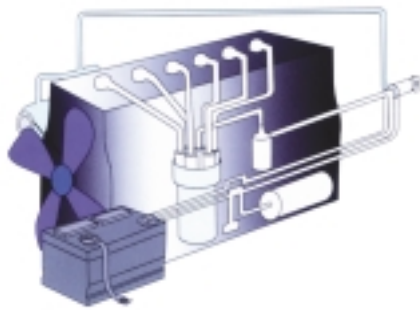
Táto brožúra nie je vedeckou dizertáciou ani manuálom týkajúcim sa akumulátorov, iba jednoduchými a ľahko dostupnými informáciami, ktoré sa zaoberajú sa štartovacími akumulátormi, ich konštrukciou, prevádzkou, požiadavkami a údržbou. Ak máte záujem o informácie, ktoré nespádajú do rozsahu tejto brožúry, sme pripravení vám ich poskytnúť.



ELEKTRICKÝ SYSTÉM VOZIDLA

Funkcia štartovacieho akumulátora vo vozidle: Elektrické systémy vo vozidle poháňané spaľovacím motorom obsahujú dva zdroje elektrickej energie: akumulátor (batériu) a alternátor. Ak sú systémy funkčné, zdroje pracujú striedavo, t.j. nedodávajú elektrický prúd súčasne. Ak motor nie je naštartovaný, alebo ak rotačná rýchlosť kľukového hriadeľa nie je dostatočná na indukovanie prúdu v alternátore, batéria dodáva elektrickú energiu všetkým zdrojom zapojeným v elektrickom obvode. Pri štartovaní motora dodáva batéria prúd pre štartér a systém zapalovania. Keď motor beží, alternátor preberá funkciu zdroja elektrického prúdu a batéria ho prijíma, t.j. nabíja sa prúdom dodávaným alternátorom. Preto, aby sme poznali konštrukciu a funkciu batérie, musíme poznať systém, ktorého je súčasťou. Systém zapalovania v benzínovom motore: Po zapnutí zapalovania dodáva batéria prúd 6 alebo 12V na cievku, ktorá transformuje napätie na 20 000 V. Z cievky ide prúd na rozdeľovač, ktorý smeruje prúd na sviečky (keď motor beží). V budúcich automobiloch bude k dispozícii aj systém 36 V.

Štartovací systém: Keď sa spínač zapalovania nastaví do polohy štartovania, batéria poskytne



Nákres elektrického systému vozidla

štartovaciemu relé impulz. Relé privádza prúd z batérie na štartér. Štartér je elektrický motor, ktorý poháňa zotrvačník až do naštartovania motora. Štartér spotrebuje množstvo energie a je značnou záťažou pre akumulátor, zvlášť v zimnom období.

Systém dobijania: Dobíjací systém vozidla pozostáva z alternátora a regulátora napätia. Regulátor má udržiavať nabíjacie napätie batérie na primeranej úrovni za meniacich sa podmienok prostredia a prevádzky. Preto by mal byť regulátor nastaviteľný. Niektoré regulátory dodané z prvovýroby nemajú takúto vlastnosť, iné zasa áno. Normálne dobíjacie napätie pre 12V systém by malo byť rovné 14,0-14,4 V pri +25°C merané na kontaktoch batérie, pri voľnobehu na 2000 ot/min a so zapnutými svetlami vozidla. Toto sú parametre požadované pre batériu na dosiahnutie napätia, pri ktorom sa v akumulátore tvoria plyny, inými slovami také parametre, aby bola batéria plne nabitá. Dôležité tiež je, aby sa napätie postupne zvyšovalo pri poklese teploty. Odhaduje sa, že dobíjacie napätie má narásť o 0,3 V na každých desať stupňov poklesu teploty. Keď teplota stúpa, zmena má byť opačná. Pri vyšších záťaženiach spôsobených ventilátorom, elektrickým ohrevom okenného skla alebo vyhrievaním sedadiel, by pokles napätia nemal prekročiť 0,3 V. Počas testovania by mala byť batéria podľa možnosti plne nabitá.

KONŠTRUKCIA AKUMULÁTORA

Jedným z indikátorov účinnosti systému je meranie hustoty elektrolytu hustomerom. Ak hustota elektrolytu nemôže byť udržiavaná na úrovni 1,26-1,28 (kg/l) za normálnych prevádzkových podmienok, znamená to, že batéria je nedostatočne nabitá. Aby sa predišlo nedostatočnému nabitíu v 24 V systémoch, odporúča sa inštalovať korektor (ekvalizér). Zabráni nerovnomernému nabitíu batérie, čím sa predĺži jej životnosť.

KONŠTRUKCIA AKUMULÁTORA

Akumulátor / Batéria: Tento každodenný výraz obvykle označuje olovený štartovací akumulátor. Je to reverzibilný elektrochemický zdroj elektrického prúdu. Inými slovami, môže vyrábať a akumulovať elektrickú energiu; každá fáza jeho prevádzky sa vzťahuje k chemickým reakciám vnútri batérie. Pozostáva zo sady článkov (batérií) elektricky prepojených a uzavretých v oddelených častiach vnútri obalu (bloku). Dva koncové články sú vybavené kontaktmi, takzvanými pólami koncovkami (pólmi): kladným a záporným. Sú vytvarované do skosených kužeľov s rovnakou výškou (asi 17 mm), ale s rôznymi priermi. Priemery na základni: kladný koniec 19,5 mm, záporný koniec 17,9 mm, označené príslušne (+) a (-). Koncovky spájajú batériu s elektrickým systémom vozidla. Spojovacie káble majú na svojich koncoch špeciálne konektory (svorky), ktoré sa umiestnia a utiahnu okolo pólových koncoviek batérie – jedna sa pripája na kostru vozidla (zem), druhá na štartér a ostatné spotrebiče.

1. mriežka
2. doska s aktívnou hmotou
3. kladná doska s aktívnou hmotou
4. spojka dosiek
5. súbor záporných dosiek
6. súbor kladných dosiek s mostíkom a vývodom koncovky
7. súbor kladných dosiek
8. nalievací otvor so zátkou
9. rez pólovej koncovky
10. mostík

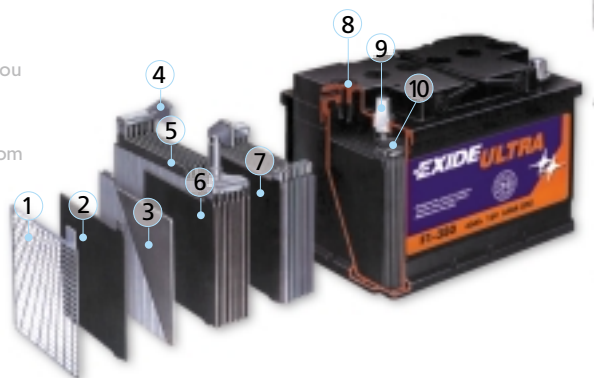


Schéma akumulátora

Vo väčšine prípadov sa na teleso vozidla pripája záporný pól.

Mriežka: Mriežka má rovnakú funkciu na kladnej aj zápornej doske. Je to rám a vodič prúdu. Pred rokmi olovená zliatina používaná na odliatok mriežky obsahovala 6-7% antimónu (Sb), aby sa zaistila vyššia pevnosť mriežky počas výroby a aj počas prevádzky (mriežky z čistého olova sú tvárne a podliehajú deformáciám). Nevýhodou používania antimónu je, že v jeho dôsledku dochádza k väčšiemu vzniku plynov -plynovaniu a väčšej spotrebe vody z elektrolytu. Vďaka novým výrobným metódam boli do výroby zavedené zliatiny s nízkym obsahom antimónu, menej ako 2%. Táto zliatina spôsobila významný pokles spotreby vody počas prevádzky akumulátora a výsledkom boli batérie bez potreby údržby. Požiadavka "bezúdržbovosti" pre batérie je špecifikovaná v norme STN-EN60095-1. Podľa tejto normy "bezúdržbovosť" znamená, že batéria umiestnená do vodného kúpeľa pri teplote 40°C a

nabíjaná konštantným napätím 14,4 V počas 500 hodín podlieha strate hmotnosti menej než 4g/Ah alebo 2.7 g/min (CR). Potom boli zavedené "hybridné" batérie, so zliatinami s nízkym obsahom antimónu pre kladné mriežky a zliatinami olova a vápnika pre záporné mriežky. Výsledkom bol pokles spotreby vody a 15%. Toto riešenie sa stále častejšie nahrádza zliatinami vápnika pre kladné aj záporné mriežky automobilových batérií. Ak sa použije vápnik pre kladné aj záporné mriežky, spotreba vody sa zníži o 80% a samodobíjanie o 30% v porovnaní so zliatinami s 2% obsahom antimónu. Niektoré modely akumulátorov obsahujú v zliatinách mriežok aj striebro. Mriežky v moderných batériách sú oveľa tenšie než v minulosti, aby sa maximalizovala energia k dispozícii v batérii, znížením jej hmotnosti.

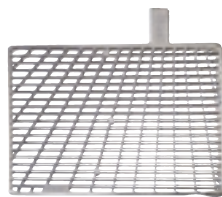
Kladná doska: Aktívny materiál kladných dosiek jemnozrnný a pórovitý. Hlavným komponentom je oxid olovočitý (PbO_2). V nabitom stave sú dosky hnedé.

Záporná doska: Záporná doska je tiež pórovitá a jemnozrnná. Hlavným komponentom je hubovité olovo (Pb) s "expandérmí". Sú to materiály, ktoré majú predchádzať strate pórovitosti aktívneho materiálu. Záporné dosky sú v nabitom stave svetlosivé.

Separátor: Separátor má zabraňovať kontaktu medzi zápornými a kladnými doskami, čo by malo za následok skrat. Separátory, ktoré môžu byť odlišného typu a kvality, sú vyrobené z kremeňa a plastov. Obvykle majú rebrá na strane kladných dosiek, ktoré, okrem iného, zlepšujú cirkuláciu elektrolytu v článkoch. Separátor má byť pórovitý, takže prúd môže tiecť s čo najmenším odporom. Separátor obvykle tvorí obal okolo dosky (tzv. taškový separátor). Taškový separátor môže, ale nemusí byť vybavený sklenenými mikrovláknami. Vlákňitý materiál zlepšuje parametre akumulátora pri jeho hlbokom vybití. Tieto separátory sa používajú pre batérie prevádzkované v podmienkach s častým úrovňami hlbokého vybitia, kedy parametre štartovacieho prúdu majú sekundárnu dôležitosť. S týmto separátorom sa pri vysokom zaťažení plynové bubliny nedostávajú voľne na povrch, preto sa môže primerane predpokladať, že štartovací prúd sa zníži asi o 10%.



POZNÁMKA! Pamätajte, že energia sa akumuluje v aktívnom materiále dosiek.



Mriežka



Kladná doska



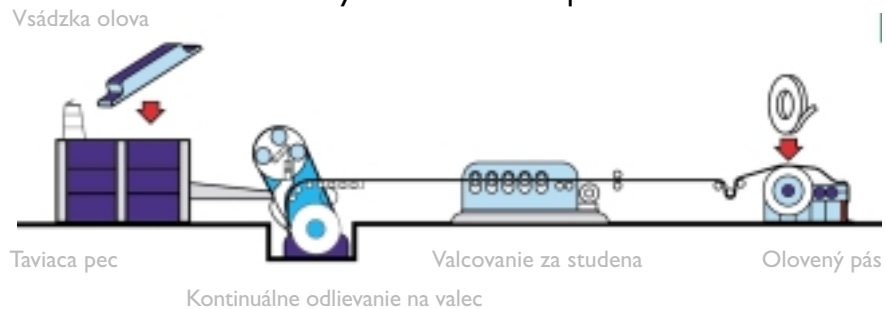
Záporná doska v
taškovom separátore

Kontinuálna výroba mriežok a dosiek: Na rozdiel od starších technológií, kde dve mriežky boli odliate a potom oblepené (pastované) aktívnym materiálom, v metóde zobrazenej na

KONŠTRUKCIA AKUMULÁTORA

obrázku, sú mriežky vyrobené z ocelového pásu, ktorý je najprv valcovaný, potom strihaný a ťahaný na špecifikovaný rozmer. Mriežkový pás je pastovaný aktívnym materiálom,

Výroba oloveného pásu



Výroba mriežok/dosiek



vysušený a postrihávaný na dosky, ktoré sa používajú v akumulátoroch. Výhodou tejto metódy je, že mriežky môžu byť tenšie a vyrobené zo zliatin s lepšími elektrickými vlastnosťami, než v minulosti. Keď vezmeme do úvahy, že energia sa "akumuluje" v aktívnom materiáli a nie v mriežke, je ľahké pochopiť, prečo môžu byť mriežky tenšie, s rovnakou energetickou kapacitou. Okrem toho, riadenie samotného výrobného procesu je oveľa lepšie.

Zliatiny vápnika: Po mnoho rokov sme vyrábali takzvané hybridné batérie; trh nás presvedčil, že je to najlepšia stratégia. Neskôr sme zaviedli batérie so zliatinami vápnika (Ca) pre kladné



Prečo sú batérie čierne a sivé? S použitými batériami zaobchádzame ako s dôležitým recyklovateľným zdrojom a chceme sa aktívne zúčastňovať na riadení odpadov. Takým prípadom môže byť použitie recyklovaných materiálov na výrobu blokov a viek vo väčšine našich batérií. Polypropylén (surovina na obaly) v jeho prirodzenej farbe sa môže použiť len raz.

aj záporné dosky. Výsledkom bolo, že výroby udávali ešte nižšie miery samovybájania a spotreby vody; súčasne bola značne znížená korózia mriežky.

Zliatiny striebra: Niektorí výrobcovia automobilov sami rozhodli o obsahu zliatiny používanej pre batérie do ich vozidiel dostupných na trhu. Naše batérie vyrábané pre takých zákazníkov (FORD) majú obsah striebra (Ag).

Článok: obsahuje sadu kladných a záporných dosiek umiestnených za sebou, so separátormi medzi nimi. Kladné dosky sú spojené do jednej skupiny, záporné do druhej. Maximálna kapacita sa dosiahne pri maximálnej hmotnosti aktívneho materiálu, v pomere k požadovanému množstvu elektrolytu. Maximálna hodnota štartovacieho prúdu sa dosiahne zvýšením celkového povrchu dosiek v batérii. V niektorých modeloch batérií, napr. Exide Maxxima a Optima sú len dve dosky v každom článku, jedna kladná a jedna záporná. Dosky sú asi jeden meter dlhé a sú zvinuté so separátorom umiestneným medzi kladnou a zápornou doskou, so špirálovou štruktúrou vo valcovom článku.

Akumulátor: Akumulátor pozostáva z článkov; každý z nich produkuje napätie rovné 2,13 V. Aby mala batéria požadované celkové napätie, články sú zapojené do série. Ak sú tri články zapojené do série, získané napätie je rovné približne 6V, so 6 článkami je rovné približne 12 V. Najpopulárnejšie sú 12 V batérie; aby sa získalo 24 V, zapoja sa do série dve batérie. V budúcnosti budú zavedené automobily s 36 V batériami. Najdôležitejšou príčinou potreby zvyšovať napätie v automobilových batériách je, že autá spotrebúvajú stále viac energie. Vyššie napätia znamenajú nižšiu spotrebu energie aj nižšiu spotrebu paliva. Jedným z príkladov môže byť hybridné vozidlo, kde batérie poskytujú všetku potrebnú energiu keď vozidlo stojí, napr. pri čakaní na semaforoch. Nižší prúd dovoľuje zmenšiť priemery káblov pri vedení rovnakého množstva výkonu.

Obal akumulátora: Skupiny dosiek sú uložené v bloku vyrobenom z materiálu odolného voči kyseline. Obaly sú obvykle vyrobené z polypropylénu, alebo v prípade starších modelov - ebonitu. Obal má oddelené komory pre každý článok. V prípade batérií s doskami uzavretými v taškových separátoroch sú dna jednotlivých komôr často bez rebier (prahov). Elimináciou prahov na dne bloku sa získa viac priestoru pre vyššie dosky alebo pre viac elektrolytu (kyselina sírová).



Obr.4



Obr.5

Obr. 4 a 5 Obal akumulátora s vnútornými spojeniami medzi článkami, umiestnenými v oddeľovacích komorách bloku a veka. Monoveko pokrývajúce celý blok uľahčuje čistenie povrchu batérie a obmedzuje únik prúdu. Krátke spojenia medzi článkami znižujú vnútorný odpor batérie, čo umožňuje zvýšenie štartovacieho prúdu. Väčšina súčasných automobilových batérií má veka s namontovaným centrálnym odplyňovacím systémom.

KONŠTRUKCIA AKUMULÁTORA

Samostatné veká/monoveká. Dlhý čas sa vyrábali len akumulátory so samostatnými vekami. Mali oddelené veká pre každý článok a externé spojenia medzi článkami. Štruktúra bola utesnená asfaltom alebo epoxidovou hmotou. Teraz sa táto metóda používa niekedy pri výrobe 6 V batérií. Monoveko obsahuje jedno veko pre všetky články so spojeniami medzi článkami umiestnenými v oddeľovacích priečkach článkov. Blok je za tepla spojený s monovekom (zvarení).

Elektrolyt: Aktívny materiál – pasta na doskách nebude aktivovaný, kým nebude nasýtený zriedenou, chemicky čistou kyselinou sírovou (elektrolytom). Elektrolyt, okrem aktívnej účasti na chemickej reakcii, má viesť elektrický prúd medzi kladnými a zápornými doskami. Ak odvážeme 1 liter elektrolytu odobratý z plne nabitej batérie a 1 liter destilovanej alebo čistenej vody, zistíme, že elektrolyt je ťažší než voda. Kým 1 liter vody váži 1 kg, 1 liter elektrolytu váži 1,28 kg. To znamená, že merná hmotnosť elektrolytu je rovná 1,28kg/l. Postupne, ako sa akumulátor vybíja a sírany z kyseliny sírovej sa usadzujú na doskách, hustota elektrolytu klesá. V princípe sa elektrolyt používa v troch formách: ako kvapalina, ako gél alebo ako viazaný elektrolyt (absorbovaný v separátore). Tekutý elektrolyt sa používa pre väčšinu konvenčných olovených akumulátorov. Batéria s gélovým elektrolytom (Exide Gel) je typom tesne uzavretej batérie, s rekombináciou plynov, ktorá je najpodobnejšia konvenčnej batérii. Gélové akumulátory obsahujú bežné separátory a elektrolyt s kremeňom. Akumulátory, v ktorých je elektrolyt absorbovaný v separátoroch, sa nazývajú AGM (Absorbed Glas Mat). V prípade týchto batérií je povrch rozvinutých dosiek väčší a preto je ich vnútorný odpor nižší a ich štartovací prúd vyšší. Požiadavky na dobijacie napätia u AGM sú vyššie než u gélových batérií. Príkladom tejto technológie je Exide Maxxima (obr. 6, 7, 8). Spoločnou charakteristikou týchto dvoch posledne menovaných konštrukcií je, že si vyžadujú presné riadenie dobijacieho napätia vo vozidle a aj v zdroji nabíjania, v porovnaní s takzvanými batériami s “otvorenou” technológiou.

Elektrolyticky nabíjané batérie alebo sucho nabíjané akumulátory: Batérie, s ktorými prichádza do styku väčšina užívateľov, sú batérie, ktoré sú už nabité s elektrolytom pripravené na použitie. Majú obmedzenú dobu skladovania (pozri: Samovybíjanie). Ako napovedá názov, sucho nabíjané akumulátory sú tie, ktoré majú nabité dosky a sú bez elektrolytu.



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

Dosky v týchto batériách sú nabíjané v nádržiach a špeciálne vytvrdzované pred inštalovaním do obalu. Je veľmi dôležité, aby sucho nabíjané akumulátory neboli pred naplnením elektrolytom vystavované vlhkosti. Sucho nabíjané batérie sa majú uskladňovať na suchom mieste pri konštantnej teplote. Za takých podmienok môžu byť batérie skladované dlhú dobu bez vybitia. Sucho nabitý akumulátor má byť naplnený elektrolytom pred použitím (pozri: Aktivácia sucho nabitých akumulátorov).

PRINCÍP FUNKCIE

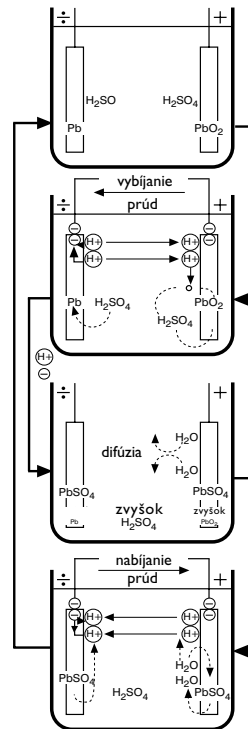
Nabitý stav: Keď je batéria nabitá, kladná doska pozostáva z aktívneho materiálu oxidu olovičitého (PbO₂) a záporná z olova (Pb). Elektrolyt je zriedená kyselina sírová o hustote 1,270-1,300kg/l. Rozdiel napätia bez záťaže medzi dvoma chemicky odlišnými doskami je rovný asi 2,13 V počas vybijania. Počas vybijania tečie prúd od kladnej svorky cez odpory k zápornému pólu. Súčasne vnútri batérie tečie prúd s presnými parametrami. Transformácia chemickej energie poskytuje "palivo" pre prúd. Jednoduchšie povedané skupina síranov (SO₄) sa pohybuje ku kladným a záporným doskám v rovnakých množstvách, kým kyslík (O) sa pohybuje od kladnej dosky k elektrolytu, kde sa viaže s voľným vodíkom (H₂O) na vodu (H₂O).



Stav vybitia: Po skončení vybijania bude materiál v kladných a záporných doskách pozostávať zo síranu olova (PbSO₄) a elektrolyt bude veľmi zriedený.

Dosky v tomto stave nie sú chemicky odlišné, rozdiel v napätí je veľmi nízky alebo žiadny, preto nemôžu produkovať prúd. Ak sa batéria ďalej vybijá, nič sa, čím dlhšie, tým je poškodenie väčšie. Tento proces sa nazýva sulfatácia a rýchlejšie postupuje pri vyšších teplotách.

Počas nabíjania: Počas nabíjania elektrický prúd (jednosmerný) tečie cez batériu opačným smerom. Síranová skupina (SO₄) sa pohybuje od dosiek k elektrolytu a kyslík z vody ide späť k zápornej doske. Po skončení nabíjania je stav akumulátora taký, ako je uvedený nižšie (nabitý stav).



PRINCÍP FUNKCIE

Prúd: Vďaka chemickému zloženiu kladných a záporných dosiek a elektrolytu, napätie plne nabitého akumulátora, merané voltmetrom bez zaťaženia je rovné 2,13 V. Keď sa do obvodu zapojí odpor, napätie v článkoch poklesne. Pokles napätia závisí od kapacity, prúdu, vybíjania, teploty, konštrukcie a stavu batérie pred vybíjaním. Napätie bez zaťaženia je definované ako napätie medzi kladným a záporným pólom batérie. Napätie bez zaťaženia závisí od koncentrácie síranov v elektrolyte v póroch dosiek. Keď bola kyselina využitá je chemicky viazaná s aktívnym materiálom dosky, napätie bez zaťaženia poklesne a nová kyselina zo zvyšku elektrolytu vstúpi do pórov. Počas trvalého zaťaženia bude hustota elektrolytu konštantne klesať, až kým sa aktívny materiál (pasta) v doskách už nebude transformovať na oxid olovičitý. Potom môže napätie klesnúť tak nízko, že batéria už nedokáže dodávať požadovaný prúd. Pri nízkych teplotách je kyselina sírová menej tekutá a preniká do pórov dosky pomalšie. Výsledkom je rýchlejší pokles napätia bez zaťaženia, čo znižuje štartovaciu schopnosť akumulátora. To znamená, že vnútorný odpor batérie sa zvyšuje. Vysoká štartovacia schopnosť, zvlášť pri nízkych teplotách, je jednou z požiadaviek pre batérie predávané v oblastiach, kde sú tuhé zimy.

Kapacita (rezervná kapacita): Normálne je kapacita akumulátora udávaná v ampérhodinách (Ah) pri 20 hodinovom vybíjaní. Keď je batéria vybíjaná, napr. 5V počas 20 hodín, za podmienky, že napätie neklesne pod 1,5 V na článok, potom kapacita v každom článku bude rovná 5 A x 20 hodín = 100 Ah. Ak sa vybíjanie deje v kratšom čase, ale s väčším prúdom, parameter Ah bude nižší. Kapacita rovnakých batérií pre rôzne doby vybíjania bude rozdielna. Je dôležité si uvedomiť, že daná kapacita sa bude líšiť v závislosti od noriem používaných pre testovanie. V nižšie uvádzanom príklade bola použitá norma EN60095. Testy boli vykonané pre 25°C.

Kapacita	20 h (C20) 5 A počas 20 h	=	100 Ah
Kapacita	10 h (C10) 9 A počas 10 h	=	90 Ah
Kapacita	5 h (C5) 15 A počas 5 h	=	75 Ah
Kapacita	1 h (C1) 55 A počas 1 h	=	55 Ah
	3 min štartovanie 350 A počas 0,05 h	=	17,5 Ah = štartovacia kapacita

Alternatívne je kapacita batérie špecifikovaná ako rezervná kapacita (RC). RC sa vyjadruje v minútach a je to čas, po ktorý môže batéria vydržať zaťaženie 25 A predtým, ako napätie poklesne pod 1,75 V na každý článok. Test sa má vykonať pri 27°C.

Štartovacia kapacita (štartovací prúd): Na určenie štartovacej kapacity batérie, t.j. kapacity na poskytovanie veľkého prúdu počas krátkej doby sa udáva štartovací prúd batérie (za studena), vyjadrený v ampéroch (A). Skráteno, štartovací prúd za studena je to, koľko energie poskytuje batéria na naštartovanie motora. Je dôležité vedieť normu, ktorá je základom testov, aby sa porovnali hodnoty poskytované rôznymi výrobcami. Najrozvinutejšie normy sú EN, IEC, DIN a SAE. Postup testovania založený na metódach normy EN: batéria sa ochladí na -18°C a potom zaťaží špecifikovaným (nominálnym) prúdom vyjadreným v A, počas 10 sekúnd. Pri tomto zaťažení minimálne koncové napätie má byť rovné 7,5 V. Batérie zostanú vo kľude na 10 sekúnd, potom sa zaťažia znovu 60% pôvodného zaťaženia počas 73 sekúnd; napätie batérie by nemalo klesnúť pod 6V.

Podľa IEC: Batéria sa ochladí na -18°C a potom zaťaží špecifikovaným (nominálnym) prúdom vyjadreným v ampéroch (A) počas 60 sekúnd. Pri tomto zaťažení minimálne koncové napätie má byť rovné 8,4 V.

Podľa DIN: Batéria sa ochladí na -18°C a potom zaťaží špecifikovaným (nominálnym) CCA prúdom. Po 30 sekundách by mala mať batéria napätie aspoň 9,0V a po 150 sekundách by napätie nemalo poklesnúť pod 6V. V testoch vykonávaných podľa SAE sa batéria zaťaží špecifikovaným (nominálnym) CCA prúdom; po 30 sekundách by mala mať batéria aspoň 7,2V koncového napätia. Aj tento test sa vykonáva pri -18°C .

Nabíjanie: Pred nabíjaním batérie očistite jej povrch, najlepšie výsledky dosiahnete čistou teplou vodou. Počas čistenia dotiahnite plniace zátky, aby sa nekontaminovali vnútorné články. Potom skontrolujte hladinu elektrolytu. Po nabíjaní ho doplňte tak, aby sa zakryl horný povrch dosiek, s hladinou najlepšie 5-10 mm nad nimi. Správna hladina elektrolytu sa ustáli, keď je batéria plne nabitá a teplota je primeraná. Plniace zátky môžete počas nabíjania ponechať na ich miestach v nalievacích hrdlách tak, aby sa minimalizovala emisia aerosolu kyseliny. Je dôležité vedieť, že hladina elektrolytu v batérii bude počas nabíjania stúpať. Preto sa nemá pri vybíjaní batérie dopĺňať destilovaná voda nad horný povrch dosiek. Ak je to možné, skontrolujte hladinu elektrolytu aj po nabití. Ak používaná nabíjačka nie je elektronicky riadená, nabíjaci prúd by sa mal obmedziť na 1/10 dvadsaťštyrihodinovej kapacity. Batéria môže byť rovnako nabíjaná aj bez vybratia z automobilu. Ak sa má batéria dobíjať v noci bez dozoru, nabíjaci prúd má byť rovný polovici obvyklej hodnoty. Pred nabíjaním pripojte kladnú svorku nabíjačky ku kladnej pólovej koncovke a zápornú svorku nabíjačky k zápornej pólovej koncovke akumulátora. Ak sa má súčasne nabíjať niekoľko batérií, mali by byť zapojené do série, v napäťovom rozsahu, na ktorý je možné nastaviť nabíjačku. Koncovky akumulátora majú obvykle označenie; "P" alebo "+" pre kladný vývod (červená), "N" alebo "-" pre záporný pólový vývod (modrá). Ak sú označenia nečitateľné, pre batérie s okrúhlymi svorkami možno predpokladať, že hrubšia koncovka je kladná. Teplota počas nabíjania by nemala prekročiť $+40^{\circ}\text{C}$. Ak sa dosiahne takáto teplota, skončíte nabíjanie asi na 2 hodiny a potom pokračujte s polovicou normálnej hodnoty nabíjacieho prúdu, až do úplného nabitia. Akumulátor je plne nabitý, keď je hustota jeho elektrolytu rovná 1,270-1,280 kg/l, pri troch odčítaniach, vykonávaných každú hodinu a plynovanie je rovnomerné vo všetkých článkoch.

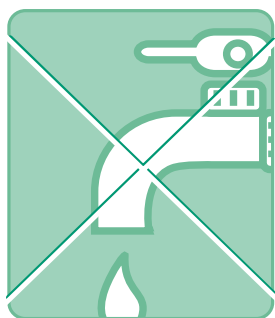
UPOZORNENIE!

Nové automobily sú obvykle vybavené moderným elektronickým vybavením, citlivým na prepätie, preto neodporúčame používanie "primitívnych" nabíjačiek, ktoré nie sú vybavené elektronickým riadením procesu nabíjania. Nabíjačky s elektronickým riadením sú drahšie, ale nevyhnutné. Pamätajte, že moderné automobily by nemali byť odstavené bez zdroja napájania, pretože to v najhoršom prípade môže spôsobiť nefunkčnosť elektronických systémov vozidla, napr. systému zapalovania.

Dôležité varovanie! Plynová zmes produkovaná v batérii je veľmi výbušná. Zaistite, aby bola nabíjačka pri jej pripájaní a odpájaní vypnutá! Jedna iskra stačí, aby spôsobila výbuch, ktorý môže zraniť vašu tvár a oči. Ak dôjde k nehode a kyselina vystrekne do očí alebo na nepokrytú pokožku, okamžite ich vyplachujte veľkým množstvom vody. Pri zasiahnutí očí konzultujte s lekárom.

INŠTALÁCIA, ÚDRŽBA A PREHLIADKY

Inštalácia do vozidla: Automobily s generátormi striedavého prúdu (alternátormi) majú svoju zápornú svorku pripojenú k zemi. V starších modeloch to môže byť odlišné (prosíme, skontrolujte si pred inštaláciou prevádzkový manuál vozidla). Očistite kontakty a základňu batérie, odporúčame teplou vodou. Akumulátor by mal byť upevnený do svojej polohy. Vždy pripojte na akumulátor najprv svorku kladného vodiča a potom svorku záporného vodiča (zem). Týmto spôsobom sa predídete skratu batérie pri používaní kovových nástrojov, ktorý by mohol spôsobiť značné poškodenie. Nepoužívajte ťažké nástroje. Po inštalácii



nakonzervujte spoje medzi pólovými kontaktmi akumulátora a svorkami vodičov čistou, kyselinu neobsahujúcou vazelinou, alebo špeciálnym mazadlom. Pri výmene alebo údržbe batérie, kedy je potrebné ju vybrať z vozidla, nájdite alternatívny zdroj energie pre automobil, napr. náhradnú batériu. Inak sa môžu narušiť elektronické systémy vozidla.

Údržba: Ako sme povedali, akumulátor je dôležitým zdrojom elektrického systému. Normálne udržiava systém batériu v nabitom stave. Ak automobil často jazdí na krátke vzdialenosti a spotreba energie je vysoká, akumulátor si môže vyžadovať dodatočné nabíjanie, zvlášť v studenom období. Hladina

elektrolytu v batérii sa má dopĺňať len destilovanou alebo chemicky čistou - demineralizovanou vodou. Nikdy nepoužívajte kyselinu ani inú špeciálnu látku. Ak si relatívne nová batéria vyžaduje časté dopĺňanie vody do elektrolytu, znamená to, že je pravidelne nadmerne nabíjaná. V takom prípade sa má nabíjací systém skontrolovať, aby sa predišlo novej závade. Vyhnite sa chemikáliám alebo iným aktívnym látkam, ktoré majú "zázračne" oživiť staré (opotrebované) batérie.

Prehliadky: Ak sú príznaky, že batéria možno nefunguje správne, je potrebné ju skontrolovať. Najlepším a najjednoduchším nástrojom pre kontrolu akumulátora a jej úrovne nabitia je hustomer. Meranie hustoty elektrolytu v každom článku je obvykle dôležité pre následné použitie batérie. Ak je akumulátor vybitý, pred kontrolou sa má nabiť. (Pozri: Tabuľka testov batérie). Ak je vybitá relatívne nová batéria, ale užívateľ prevádzkuje mnoho elektrických zariadení s vysokou spotrebou energie: svetlá, rádio, atď., alebo ak sa automobil nepoužíva často v zime, batéria potrebuje dobíjanie. Je dôležité, aby správne fungovalo riadenie napätia

POZNÁMKA!

Ak je napätie nižšie, znamená to, že akumulátor nie je počas jazdy správne dobíjaný má sa nabíjať zo zvláštnej nabíjačky. Frekvencia dodatočného nabíjania závisí od hladiny nabíjacieho napätia. Je dobre známe, že väčšina batérií je nabíjaná nedostatočne. Z toho dôvodu by každý, kto sa zaoberá batériami, mal poznať dôležitosť správnej úrovne dobitia.

alternátora. Ak je hustota elektrolytu nízka, ale rovnaká vo všetkých článkoch, najpravdepodobnejšou príčinou je nedostatočné nabitie. Avšak, ak neexistuje dostatočné vysvetlenie vybitia batérie, hľadajte jeho príčiny mimo akumulátor. Mali by ste zvážiť viac než iba prehliadku alternátora alebo štartéra. Vyžaduje sa oprava v autorizovanom servise. Mnoho ľudí prehlasuje, že na kontrolu, či je batéria správne nabitá, stačí pozorovať svietivosť predných svetiel. Avšak, toto nezaručuje, že kapacita nabíjacieho systému je správna. Preto

treba pravidelne kontrolovať dobíjacie napätie. Dobíjacie napätie merané na svorkách batérie má byť rovné 14,0 V – 14,4 V pri +25°C a voľnobehu motora (okolo 2000 ot/min).

Vplyv záporných teplôt: Je všeobecne známe, že štartovacia kapacita akumulátora klesá pri nízkych teplotách. Vplyv nízkych teplôt na štartovaciu kapacitu je uvedený v tabuľke: pri teplote –18°C je kapacita nižšia o asi 60%. Je to spôsobené nárastom vnútorného odporu a spomaľovaním chemických reakcií. Spolu s poklesom kapacity batérie stúpajú pri nízkych teplotách požiadavky na motor, keďže olej motora je pri nízkych teplotách hustejší. Ak vieme, že pri –18°C akumulátor udržiava len 40% štartovacej kapacity, je pochopiteľné, prečo je zapalovanie pri nízkych teplotách ťažké. Preto je veľmi dôležité, aby bola batéria plne nabitá. Pri rôznych koncentráciách elektrolytu bod jeho mrznutia kolíše.

Plne nabitá batéria pod zaťažením

pri +25°C	udržiava	100 % štartovacej kapacity
pri 0°C	udržiava	65 % štartovacej kapacity
pri –18°C	udržiava	40 % štartovacej kapacity

Hustota elektrolytu:

1,100	-	mrzne pri –7°C
1,150	-	mrzne pri –15°C
1,200	-	mrzne pri –26°C
1,250	-	mrzne pri –52°C
1,280	-	mrzne pri –68°C

Samovybíjanie: Ak je nepoužívaná batéria ponechaná vo vozidle, alebo ak je uskladnená, dochádza k jej postupnému samovybíjaniu. Samovybíjanie akumulátora závisí od teploty a veku batérie. Klesá asi o 50% na každých 10°C poklesu teploty, t.j. batéria ponechaná 4 mesiace pri +20°C môže byť uskladnená asi 9 mesiacov pri 0°C a stratí rovnaké množstvo energie. Okrem samovybíjania môžu z akumulátora ponechaného vo vozidle často odčerpávať energiu aj jeho ostatné, elektronické a prídavné zariadenia.

Aktivácia sucho nabitých akumulátorov: Dosky v sucho nabitých akumulátoroch sú vyrábané zvláštnym spôsobom, takže môžu byť skladované dlhú dobu. Ak sa má batéria použiť, naplňte ju elektrolytom a nechajte stáť asi 30 minút. Teplota elektrolytu a batérie by mala byť pred naplnením udržiavaná min. pri teplote +10°C. Obvykle sa nevyžaduje nabíjanie suchej batérie. Avšak, ak na to máte čas a kapacity, je to vhodné. Ak sa aktivácia vykonáva pri teplote nižšej než +10°C, alebo ak má byť batéria skladovaná viac než 12 hodín po jej naplnení elektrolytom, mala by sa počas 2 hodín nabíjať prúdom o 1/10 kapacity, až dotedy, kým všetky články rovnomerne neplynújú. Sucho nabíjané akumulátory by mali byť skladované na suchom mieste, pri konštantnej teplote. Počas výroby a dopravy by nemali byť vystavené pôsobeniu vlhkosti. Elektrolyt a batéria by mali mať počas plnenia minimálnu teplotu nad +15°C, odporúčame teplotu okolo +20°C.

Preto odporúčame počas aktivácie nasledujúci postup:

1. Naplňte všetky články zriedenou kyselinou sírovou (hustota 1,28 kg/l pri 20°C)

HUSTOTA ELEKTROLYTU A NABÍJANIE

- do výšky 5 mm nad vrchný okraj separátorov alebo po označenú úroveň.
2. Nechajte batériu stáť asi 30 minút (v závislosti od teploty).
 3. Ak je to možné, akumulátor nabite. Správne fungovanie batérie je potvrdené rovnomerným plynovaním všetkých článkov.

Nárast teploty	Stav batérie
2°C	veľmi dobrý
5°C	minimálna strata nabitia
10°C	nevýznamná strata nabitia
15°C	významná strata nabitia

HUSTOTA ELEKTROLYTU A NABÍJANIE

Čím je vyššia teplota pri aktivácii akumulátora, tým skôr sa batéria nabije. Dlhá jazda zaistí jej dostatočné nabitie, ak je nabíjacie napätie nad 14,2 V pri 25°C. V zime je treba vedieť, že pokles teploty o každých 10°C si vyžaduje dodatočných 0,3 V. Sucho nabitý akumulátor, ktorý stratil "isté" nabitie počas skladovania, vyžaduje na dosiahnutie primeranej hustoty elektrolytu dobu nabíjania dva až trikrát takú dlhú, ako obvykle. Batéria by mala byť plne nabitá vtedy, keď je hustota elektrolytu rovná hodnote 1,28 kg/l.

VÝSTRAHA!

Pred použitím batérie skontrolujte napätie a polaritu. Ak sú svorky nevhodne pripojené (opačne) k alternátoru, vznikne vážne poškodenie.

Hustota elektrolytu a nabíjanie/Meranie hustoty elektrolytu: Najľahším spôsobom merania hustoty elektrolytu je použitie hustomeru (hydrometra). Aby ste použili hydrometer, vytiahnite požadované množstvo elektrolytu do pipety, tak, aby sa plavák voľne pohyboval na povrchu. Potom je možné hustotu ľahko odčítať z mierky plaváka (obr. 9). Aby ste získali spoľahlivý výsledok, elektrolyt je potrebné dobre premiešať. Po doplnení destilovanou alebo chemicky ošetrovanou vodou pred odčítaním počkajte, kým sa táto premieša so zvyškom elektrolytu. Zabráňte rozliatiu elektrolytu. Elektrolyt je silná žieravina a ak sa dostane do kontaktu s očami alebo nepokrytou pokožkou, je to veľmi škodlivé. Môže poškodiť šaty, drevo, kov aj lak. Nižšie uvedená tabuľka udáva pomer medzi hustotou elektrolytu a percentuálnou úrovňou nabitia akumulátora.

Hustota elektrolytu kg/l	Úroveň nabitia batérie	
	Pri 25°C a -18°C	Pri 25°C a -18°C
1,280	100%	100%
1,240	75%	50%
1,200	50%	Nízky
1,160	25%	
1,100	0%	

HUSTOTA ELEKTROLYTU A NABÍJANIE



Obr. 9 Meranie dvoch odlišných hustôt elektrolytu hustomerom.

Nastavenie teploty: Plavák hydrometra má nastavenú mierku na +25°C. Ak je teplota oveľa vyššia alebo oveľa nižšia, nastavte odčítanie, keďže merná hmotnosť kyseliny sa mení s teplotou. Toto je zvlášť dôležité v zime. Odpočítajte hodnotu 0,007 z hodnoty odčítanej na plaváku na každých 10°C pod +25°C a pripočítajte 0,007 na každých 10°C nad +25°C. Tabuľka nižšie udáva:

①. teplotu elektrolytu ②. odčítanú hustotu elektrolytu ③. upravenú hustotu elektrolytu. Tabuľka potvrdzuje, že hustota určená ako 1,240 pri -18°C sa v skutočnosti rovná hodnote 1,208. To znamená, že úroveň nabitia batérie je rovná asi 50% a nie 75%, ako udáva priame odčítanie. Niektoré batérie nemôžu byť testované touto metódou, pretože ich plniace hrdlá sú zapečatené. V tom prípade otestujte batériu takto:

Odmerajte napätie akumulátora bez jeho zaťaženia, aby ste mohli vypočítať priemernú hustotu elektrolytu. Napätie bez zaťaženia sa meria digitálnym voltmetrom po odpojení batérie na 6-8 hodín (t.j. ani sa nenabíja ani nevybíja).

Napätie bez zaťaženia (pri +25°C) = (hustota elektrolytu + 0,84) × počet článkov

Hustota elektrolytu (pri +25°C) = (napätie bez zaťaženia : počet článkov) - 0,84

Príklad: = 12,65 V, počet článkov 6, priemerná hustota elektrolytu $12,65 : 6 - 0,84 = 1,27$ kg/l

① Teplota elektrolytu °C	② Nameraná hustota elektrolytu kg/l			③ Upravená hustota elektrolytu kg/l		
	a	b	c	a	b	c
-30 ⁰	1.28	1.24	1.20	1.241	1.201	1.161
-20 ⁰	“	“	“	1.248	1.208	1.168
-10 ⁰	“	“	“	1.255	1.215	1.175
0 ⁰	“	“	“	1.262	1.222	1.182
+10 ⁰	“	“	“	1.270	1.230	1.190
+15 ⁰	“	“	“	1.273	1.233	1.193
+20 ⁰	“	“	“	1.276	1.236	1.196
+25 ⁰	“	“	“	1.280	1.240	1.200
+30 ⁰	“	“	“	1.284	1.244	1.204
+35 ⁰	“	“	“	1.287	1.247	1.207

Pamätajte na nastavenie teploty pre meranú hustotu elektrolytu.

TABUĽKA KONTROLY A CHÝB AKUMULÁTORA

TABUĽKA KONTROLY A CHÝB AKUMULÁTORA

1. Hustota elektrolytu je vyššia než 1,300kg/l ale porovnateľná vo všetkých článkoch	Najpravdepodobnejšie bola batéria naplnená elektrolytom príliš vysokej hustoty alebo bola dopĺňaná elektrolytom.	Nastavte hustotu elektrolytu. Odoberte časť elektrolytu z každého článku a doplňte destilovanou vodou. Dobite batériu a znovu skontrolujte hustotu elektrolytu. Všímnite si, či je hustota elektrolytu plne nabitých batérie rovná 1,280.
2. Hustota elektrolytu je porovnateľná vo všetkých článkoch, ale nižšia než 1,210 kg/l	a) Batéria je len čiastočne nabitá. Nabíjacie napätie alternátora je príliš nízke. b) Nedostatočný kontakt medzi svorkami vodičov a kontaktmi batérie.	Nabíjajte batériu, až kým nebude pri normálnom nabíjacom prúde nabitá. Skončíte nabíjanie, ak je hustota elektrolytu rovná 1,280 a nezmení sa počas dvoch hodín a plynovanie bolo počas nabíjania vo všetkých článkoch rovnomerné. Odstráňte svorky, očistite kontaktný povrch na svorkách a kontaktoch batérie. Spojte svorky s batériou a tesne utiahnite. Odmerajte nabíjacie napätie na svorkách + / - akumulátora, pri motore bežiacom na približne 2000 ot/min. Opravte možnú závalu batérie
3. Hustota elektrolytu sa líši medzi jednotlivými článkami o viac než 25 bodov (0,025 kg/l)	a) Batéria je opotrebovaná. b) Úroveň dobitia je príliš nízka.	Ak je to potrebné, hustota elektrolytu sa napravi odčerpaním časti elektrolytu a jeho náhradou elektrolytom s hustotou 1,400. Po vybití asi 0,5A na každú dosku, min. po 48 hodinách, max. po 96 hodinách, skontrolujte hustotu elektrolytu. Ak značne klesne alebo je nerovnomerná v rôznych článkoch, vymeňte batériu. Nabíjajte batériu prúdom rovným 5% z 20-hodinovej kapacity, napr. 60 Ah batéria sa nabíja prúdom o hodnote 3A. UPOZORNENIE! Majte na pamäti, že niektoré nabíjačky dodávajú oveľa menší prúd, než je uvedený na ich ovládačoch.
4. Hustota elektrolytu je taká nízka, že sa nedá odčítať z hydrometra.	a) Elektrolyt bol veľmi zriedený počas dopĺňania destilovanou vodou. b) Úplné vybitie. c) Došlo k nechcenému vybitiu, napr. zapnuté predné svetlá alebo rádio. d) Žiadne spojenie medzi batériou a alternátorom. e) Vadný alternátor.	Nabíjajte batériu, kým neukáže plné nabitie a napravte hustotu elektrolytu na 1,280 (pozri položku 3). Nabíjajte batériu, až kým sa hustota elektrolytu nestabilizuje medzi 1,280 - 1,300. Nabite batériu. Odstráňte závalu. Oprava v servise.
5. Nesprávna hladina elektrolytu.	a) Akumulátor má slabú údržbu a hladina elektrolytu je nedostatočná. b) Batéria bola prevrátená, elektrolyt vytekol. c) Batéria je opotrebovaná.	Doplňte elektrolyt destilovanou vodou, až kým nedosiahne primeranú hladinu. Dobjíjajte batériu nízkym nabíjacím prúdom. Naplnite batériu elektrolytom s hustotou rovnou 1,240 kg/l, dobre nabite a po nabití upravte hustotu elektrolytu (pozri tiež bod 3). Inštalujte nový akumulátor.
6. Batéria nedostáva nabíjací prúd.	a) Akumulátor je veľmi sulfatovaný.*	Kúpte novú batériu.

TABUĽKA KONTROLY A CHÝB AKUMULÁTORA

b) Nedostatočný kontakt medzi svorkami akumulátora a vodičov. Pozri 2b.

* Sulfatácia batérie znamená, že síran produkovaný počas vybijania kryštalizuje. Sulfatovaná batéria sa veľmi ťažko nabíja. Pokúste sa akumulátor nabíjať počas dlhšej doby, alebo použite vyššie napätie počas niekoľkých minút (až do 24 V), až kým nezačne batéria odoberať nabíjací prúd. Nabíjanie batérie elektronicky riadenou nabíjačkou (13,8 V) trvá, kým prúd nie je nízky a stabilný počas 2-3 hodín. UPOZORNENIE! Batéria sa nesmie pripojiť k vozidlu, keď sa používa vyššie napätie.

	c) Závaža alternátora.	Udaná indukčným ampérmetrom (klieštikový merač), predložte do servisu.
	d) Spojenie medzi batériou a alternátorom prerušené.	Nový kladný kábel, nový zemiaci kábel, skontrolujte spojenie so zemou.
	e) Batéria je vyčerpaná.	Inštalujte novú batériu.
7. Nabitá batéria sa vybíja po krátkom skladovaní	a) Skrat medzi doskami.	Pozri 4e.
	b) Spojenie prerušené..	Pozri 6d.
	c) Batéria je opotrebovaná.	Kúpte novú.
8. Batéria nespúšťa systém štartéra.	a) Batéria je vybitá.	Nabit'.
	b) Nedostatočná hladina elektrolytu v batérii, pracuje len ponorená časť dosiek.	Pozri 5a. Ak to nepomôže, znamená to, že časť dosiek, ktorá bola nad elektrolytom, je silne sulfatovaná a sulfatácia sa nedá odstrániť.
	c) Batéria silne sulfatovaná.	Kúpte novú batériu.
	d) Nedostatočný kontakt medzi svorkami vodičov a kontaktmi akumulátora.	Pozri 2 b.
	e) Skrat v batérii.	Kúpte novú batériu.
	f) Vada alternátora.	Pozrite 6c.
8. Batéria nespúšťa zapaľovanie	g) Prerušený kábel.	Pozri 6d.
	h) Znížená štartovacia kapacita, batéria vybitá.	Nabit', skontrolovať nabíjací systém.
	i) Chybný akumulátor.	Kúpte novú batériu.
9. Podstava pod batériou je mokrá a polkvapkaná elektrolytom.	a) Presakuje obal akumulátora.	Pozri 5d.
	b) Hladina elektrolytu je príliš vysoká.	Upravte na správnu hladinu. Vysušte povrch batérie. Očistite podstavu roztokom sódy, aby ste neutralizovali kyselinu.
10. Batéria je horúca a "vríe".	a) Batéria je nadmerne nabitá - prebitá.	Nastavte alebo vymeňte riadenie napätia.
	b) Batéria je namiesto vodou doplnená elektrolytom. Hladina elektrolytu je príliš vysoká.	Upravte hustotu elektrolytu, ako je špecifikované v položke 3a.
11. Predné svetlá blikajú alebo prestávajú svietiť.	a) Prerušené káble.	Pozri 6d.
	b) Uvoľnené svorky.	Pozri 2d.
	c) Žiadny kontakt.	Pozri 2d.

PREVÁDZKOVÝ ROZSAH

Štartovací akumulátor: Pri výbere štartovacieho akumulátora zväžte:

- Účel batérie
- Typ upevnenia
- Požadovaný štartovací prúd a rezervnú kapacitu/ dvadsaťštyrihodinovú kapacitu (Ah). Rozmery akumulátora sú obvykle štandardné, ale vnútorná konštrukcia závisí od výrobcu. Batérie s rovnakými vonkajšími rozmermi ju môžu mať celkom odlišnú. Konštrukcia závisí od technických požiadaviek a požiadaviek prostredia pre akumulátor: V Nórsku, kde sú zimy dlhé a silné, najdôležitejšou je štartovacia kapacita. Pre štartovaciu kapacitu je základnou charakteristikou celková plocha dosky. Čím väčšia je jej plocha, tým lepšie sú štartovacie parametre. Plocha dosky závisí od veľkosti dosky a ich počtu v batérii. Ak je dôležitá štartovacia kapacita, je dôležité to mať na pamäti, takže si vyberte akumulátory s veľkými plochami povrchu dosiek, napr. Exide Maxxima – batéria s rekombináciou plynu v AGM technológii, alebo batérie s viacerými doskami, než majú ekvivalentné štandardné modely, napr.: Exide Ultra.

Stacionárna - staničná batéria: Stacionárna batéria je špeciálna konštrukcia olovených akumulátorov, vhodných pre nízke vybíjanie, počas dlhej doby. Konštrukčne je vzťah medzi aktívnym materiálom kladnej a zápornej dosky iný, ako je tomu u štartovacích akumulátorov. Tento typ batérie sa často nazýva "víkendová" batéria. Používajú sa tiež pre solárne články.

Heavy Duty/Super Heavy Duty: Tieto dve série batérií sú určené pre špeciálne použitie. Akumulátory Heavy Duty sú navrhované so zvláštnym dôrazom na maximálny štartovací prúd, pre úžitkové vozidlá a pre strojné vybavenia. Špeciálne osadenie skupín dosiek zaručuje odolnosť voči značným nárazom alebo extrémnym vibráciám. Super Heavy Duty – je séria batérií pre vozidlá, kde je veľká miera vybitia pomerne častá, napr. autobusy, nákladné automobily, atď. Tieto dve série nie sú určené pre štartovanie pri extrémne nízkych teplotách. Je potrebné poznamenať, že v sérii SHD sú použité separátory s obsahom sklenených vlákien.

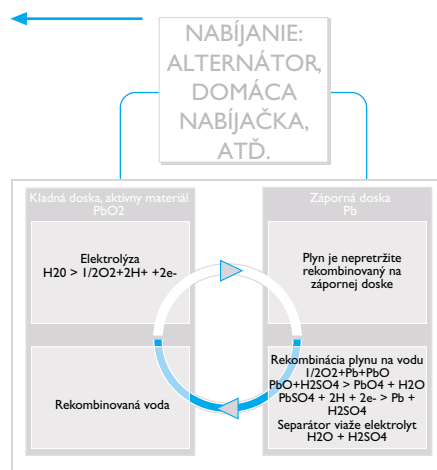


Exide Maxxima 800/900: Medzi akumulátormi s rekombináciou plynu sa vyníma Maxxima vďaka svojmu vzhľadu a princípu prevádzky. Ako sme sa zmienili, plocha povrchu je podstatná pre štartovací prúd za studena a vnútorný odpor batérie. Špeciálna technológia výroby olova takmer bez prímiesí, umožňuje inštalovať v batériách Maxxima veľmi tenké dosky. Špirálovito zvinuté dosky, tuhé mostíky a čisté, tvárne olovo jej poskytujú odolnosť voči vibráciám. Vzďialenosť medzi

kladnou a zápornou doskou je malá, plocha veľká a dosky sú tenké. To jej dáva extrémne vysokú štartovaciu schopnosť v porovnaní s jej 20-hodinovou kapacitou a rozmermi. Odpor v akumulátore narastá s poklesom teploty a s vybíjaním. Preto je rozdiel medzi batériami Maxxima a štandardnými akumulátormi zvlášť viditeľný pri nízkej teplote. Štartovacia kapacita je tiež relatívne vysoká, keď je batéria čiastočne vybitá. Možno povedať, že v Maxxime "tečie" prúd ľahšie. Neznamená to, že batéria sa vybíja rýchlejšie: test zapalovania si vyžaduje okolo 0,2-2 Ah a tvorí len malú časť kapacity batérie.

Avšak na spustenie štartéra je potrebná vysoká štartovacia kapacita. Dá sa skontrolovať

meraním napätia na koncovkách batérie počas testu štartovania. Ak je napätie na pólových vývodoch príliš nízke, iskra na sviečke bude slabšia. Štartér sa pohybuje pomalšie a ľahšie sa opotrebuje. Zvlášť v dieselových motoroch je dôležité získať vysoké otáčky štartéra. Čo sa týka konštrukcie dosky, Exide Maxxima je podobná dobre známej batérii Optima. **Rekombinačné batérie:** V tomto prípade, presne ako u tradičných batérií, konštrukcia závisí od účelu. Stacionárne batérie, štartovacie akumulátory pre automobily a motocykle majú jednu spoločnú vlastnosť: spotrebúvajú minimálne množstvá vody. V doske sa plyn rekombinuje (chemické reakcie prebiehajú opačne), odtiaľ ich názov. Počas prevádzky je v batérii istý pretlak riadený ventilom.



Obr. Rekombinácia v batérii

UPOZORNENIE! Rekombinačné batérie sa NESMÚ otvárať!

Výhody:

- Žiadny únik elektrolytu, ani v prípade mechanického poškodenia obalu akumulátora.
- Žiadna potreba dopĺňať vodu.
- Úplná bezpečnosť pri prevrátení.

Nevýhody:

- Zvýšené riziko vysušenia pri príliš dlhom skladovaní (pri vysokých teplotách – bez možnosti doplnenia vody).
- Ťažšie je skontrolovať hladinu nabitia, keďže nemožno použiť hydrometer, ale kontrola je presnejšia, keďže sa používajú pokročilejšie zariadenia.

UPOZORNENIA

Plyn: V batérii dosky nepretržite produkujú malé množstvá vodíka a kyslíka, aj pri jej uskladnení. Zmes vodíka a kyslíka je veľmi výbušná. Aj malá iskra stačí, aby spôsobila výbuch.

UPOZORNENIA

Riziko je najvyššie počas a okamžite po nabití. Nikdy sa nedotýkajte koncoviek kým nie je zdroj napájania odpojený, takže riziko iskrenia bude minimálne. Pamätajte, že vodík je ľahší než vzduch a môže tvoriť bubliny vo vnútri akumulátora nad hladinou elektrolytu. Trvá to istú dobu, kým sa rozptýli.

Kyselina: Kyselina v akumulátore je prudká žieravina, poškodzuje šatstvo, drevo, kov a lak. Buďte nanajvyšš opatrní, ak je hladina elektrolytu veľmi vysoká, pretože sa kyselina môže rozlialiť a poškodiť kovové prvky okolo batérie. Nikdy neumiestňujte hydrometer na teleso vozidla počas meraní hustoty a zabráňte rozliatiu kyseliny na holú pokožku. Ak aj napriek tomu dôjde k nehode, vypláchnite škvŕnu dostatočným množstvom vody. Pamätajte, ak sa kyselina dostane do očí, môže to byť veľmi nebezpečné, vypláchnite ich a vyhľadajte lekára.

Núdzové štartovanie druhou batériou: Dodržiavajte nasledujúci postup pri núdzovom štartovaní druhou batériou:

1. Skontrolujte, či majú obe batérie rovnaké napätie (6 alebo 12 V).
2. Vypnite motor druhého vozidla a všetky zariadenia, ktoré by mohli odoberať elektrickú energiu.
3. Pripojte štartovacie káble takto: Pripojte oba konce jedného kábla ku kladným pólom oboch batérií. Potom pripojte jeden koniec druhého kábla k zápornej pólovej koncovke druhej batérie. Druhý koniec tohoto kábla pripojte k motoru vozidla s vybitou batériou, čo najďalej od batérie a od prívodov paliva. Minimalizuje sa tým riziko výbuchu plynu akumulátora alebo benzínu.
4. Skúste naštartovať motor auta s vybitou batériou. Ak motor neštartuje, naštartujte motor druhého auta. Počkajte niekoľko minút a naštartujte vozidlo s vybitou batériou.
5. Po naštartovaní motora zdvihnite otáčky motora na volnobeh a odpojte káble v opačnom poradí (pozri obrázok). Nové automobily sú vybavené pokročilými elektronickými systémami, ktoré sú citlivé na prepätie.

