



AKUMULATOR

Avtor: Polona Rotar

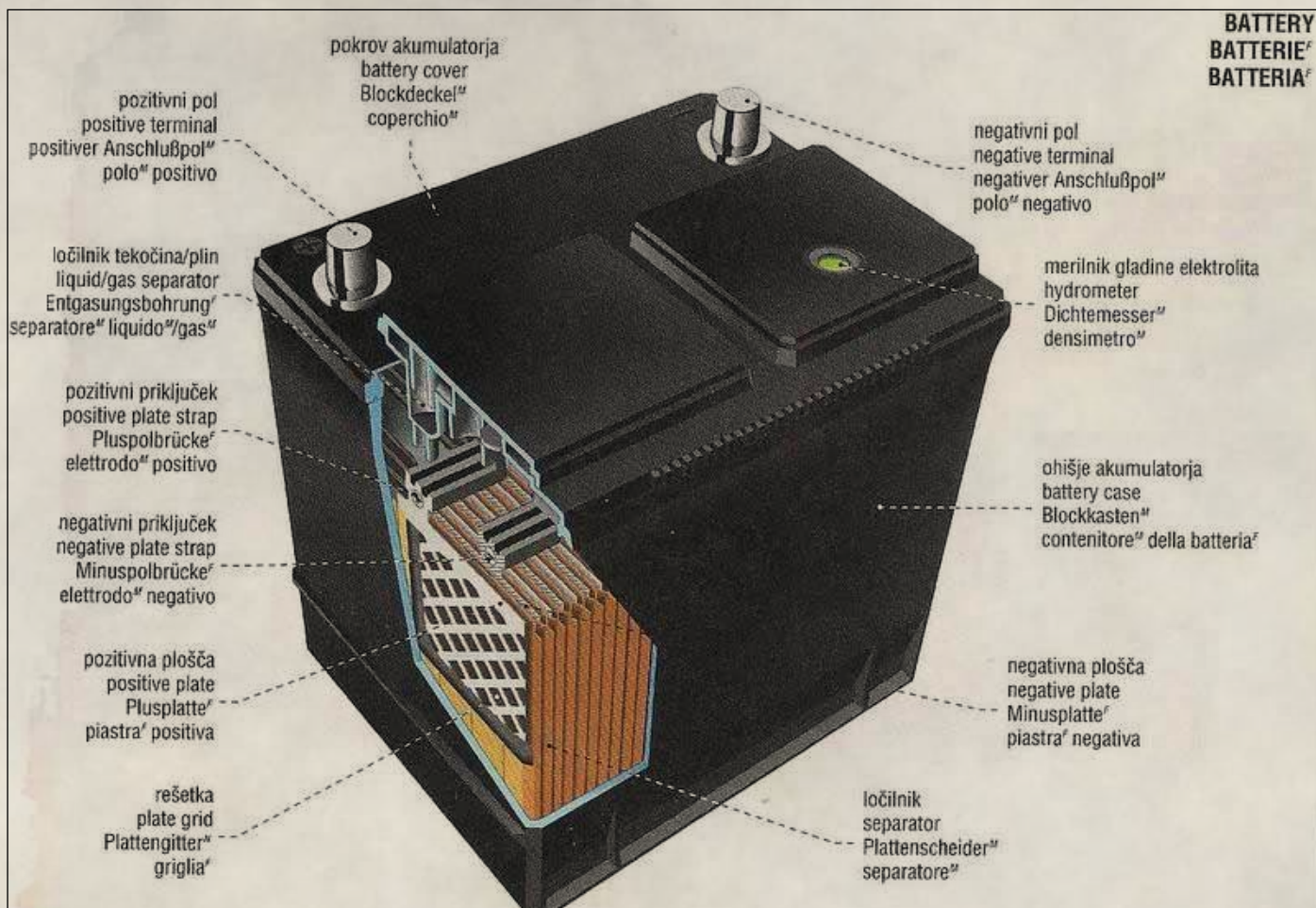
Akumulator je elektrotehnična naprava za shranjevanje električne energije na posreden način preko kemične energije. Danes so akumulatorji nujni v vseh velikih tehničnih sistemih transporta, signalizacije, varovanja, sodobnih računalnikih, telekomunikacijskih sistemih in najmanjših urah ter kalkulatorjih. Tukaj skrbijo za redno napajanje ali pa za občasno napajanje naprav z električno energijo.

Ločimo več vrst akumulatorjev, najstarejša sta nikelj-kadmijev akumulator in svinčeni akumulator, ki ju pogosto nepravilno imenujejo kar baterija. Svinčev akumulator je leta 1859 odkril francoski raziskovalec G. Plante in je najstarejša polnilna celica, ki je bila izumljena in tudi praktično uporabljana. Svinčeni akumulatorji so se razvijali mnogo let in so bili ob

svojem nastanku zelo nerodne in nekvalitetne naprave, večkrat tudi nevarne za uporabnika. Danes so se izpopolnile po svoji obliki, velikosti, teži in kvaliteti, tako da so primerne za vgradnjo v večje in manjše sisteme in naprave. Bistvo vsakega akumulatorja je na kisline odporno ohišje (po navadi narejeno iz PVC-ja ali plastike), v katerega so vgrajene manjše akumulatorske celice, v katerih so cevke z aktivno pozitivno maso in cevke iz steklenih vlaken. Švedska firma Tudor je razvila in patentirala poseben sistem pritrditve teh cevk v plošče s svincem (Pb) in svinčevim superoksidom (PbO₂) v cevkah - negativna plošča ter plošče, ki vsebujejo v cevkah svinčev sulfat (PbSO₄) in svinec (Pb) - pozitivna plošča. Kot elektrolit je uporabljena žveplena kislina, razredčena z vodo (H₂SO₄

+ H₂O). Kemični proces v tem akumulatorju kljub dolgoletnim raziskavam ni docela pojasnjen, vendar po klasični teoriji, vsaj deloma, dogajanje kemiki razumejo.

Ob izbiri svinčevega akumulatorja za pogon električnega vozila moramo vedeti, da bo življenjska doba akumulatorja precej krajša, sploh če bodo tokovi višji od priporočenih (kar praviloma bodo). Tako se na prvi pogled "poceni" akumulatorji ob redni uporabi izkažejo za enako drage kot naprednejši (litijevi), če ne celo dražji. Drug problem so tresljaji, ki lahko ob postavitvi akumulatorja tako, da svinčene plošče "ležijo" (kar si niti ne moremo privoščiti pri vseh tipih akumulatorjev!), kmalu uniči akumulator, če sunek povzroči, da se svinčeni plošči zaradi



sunka pričneta dotikati (določeni akumulatorji so zaščiteni tudi pred tem s posebnim "ogrodjem").

Proces praznjenja in polnjenja

Ob električnem praznjenju se en del aktivne pozitivne mase (PbO₂) in en del negativne mase (Pb) s pomočjo dveh delov žveplene kisline (2H₂SO₄) spremeni v en del svinčenega sulfata (PbSO₄) na obeh elektrodah in dva dela vode (2 H₂O). Na anodi (negativni elektrodi) poteka reakcija: $Pb + SO_4 \rightarrow PbSO_4 + 2e$. Na katodi pa poteka reakcija: $bO_2 + 4H + SO_4 + 2e \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$. Enačba za celotno reakcijo je potem: $bO_2 + 2(HO) 2SO_2 \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$. Redčenje kisline in tvorba vode pri električnem praznjenju pa povzroči razredčenje žveplene kisline v celici, kar je zelo enostavno izmeriti s posebnimi merilci - bomometri (imenujejo jih tudi areometri), ki nam natančno merijo izpraznjenost posameznih celic akumulatorja. Danes obstajajo tudi električni indikatorski merilci izpraznjenosti akumulatorja, ki z barvno svetlobo led diod (zelena, rumena, rdeča) kažejo trenutno stanje izpraznjenosti akumulatorja. Teoretično bi lahko akumulator praznili toliko časa, da bi se vsa aktivna masa na pozitivnih in negativnih ploščah spremenila v svinčev sulfat- (PbSO₄), vendar nobenega akumulatorja ne moremo izprazniti v tem obsegu. Eden od razlogov, da to ni mogoče, je, da se vsa aktivna masa ne more spremeniti v svinčev sulfat, ker je ta v električnem pogledu izolator, ki ne prepušča električnega toka. Drugi razlog, ki preprečuje globoko praznjenje, je počasna difuzija. Difuzija je pojav izenačevanja gostote elektrolita v porah aktivne mase z ostalim elektrolitom v celici. Aktivna masa sestoji iz medsebojno povezanih zrn, med katerimi so kapilarni kanali, ki so napolnjeni z elektrolitom.

Električno polnjenje se izvede lahko po metodi Trostopenjskega polnjenja ali IUI3-metode, to polnjenje redno uporabljajo pri električnem polnjenju akumulatorjev rudniških lokomotiv. Pri tem polnjenju se skrajša čas polnjenja akumulatorja tako, da ga polnimo s konstantnim tokom

do napetosti plinjenja- (brbotavosti mehurčkov), ko počasi tok pade na dopustno končno vrednost.

Električno polnjenje se lahko izvede tudi po metodi Dvostopenjskega polnjenja ali IU-metoda, razlikuje se po tem, da nima tretje stopnje. Uporablja se za paralelno polnjenje akumulatorjev.

Konec polnjenja akumulatorja nastopi takrat, ko je akumulator-baterija popolnoma napolnjen, gostota elektrolita in napetost akumulatorja pa ne naraščata več, vse celice akumulatorja pa enakomerno plinijo (brbotajo). Za odklop se lahko uporabljajo avtomatska stikala.

Načini polnjenja glede na stopnjo izpraznjenosti akumulatorja.

Pri polnjenju akumulatorja moramo biti pozorni, v kakšnem stanju je glede načina uporabe. Izpraznjen akumulator je potrebno napolniti najkasneje v dveh dneh po izpraznjenju, sicer pride do razvoja sulfatizacije. Pri akumulatorju, ki ni popolnoma prazen, zadostuje polnjenje na vsakih dva do tri tedne ali pa dnevno delno polnjenje do pričetka razvijanja plinov, tedensko pa moramo narediti tudi izravnalno polnjenje. Pri akumulatorju, ki je izpraznjen pod 40% nazivne kapacitete, je potrebno dnevno polnjenje do plinjenja in enkrat tedensko izravnalno polnjenje.

Pri akumulatorju, ki je izpraznjen od 40% - 60% nazivne kapacitete, je potrebno dnevno polnjenje do plinjenja. Pri temperaturah pod 10 stopinj C je potrebno akumulator napolniti vsak dan.

Napetost plinjenja nastopi pri dosegu napetost 2,4 do 2,45 V po celici. Zaradi povečanja baterijske napetosti akumulatorja se zmanjša sprejemljivost toka (I) in polnilni tok se ne uporablja več le za kemijsko presnovo, ampak se odvečna energija v akumulatorju spreminja v toploto, del energije pa se uporabi za elektrolizo vode, pri čemer se tvori pokalni plin, kar je ob slabem zračenju nevarno za nastanek eksplozije. Pri močnem plinjenju lahko tudi odpadajo delci aktivne mase na plus polu, kar zmanjša življenjsko dobo in kapaciteto akumulatorja. Masa, ki se pri tem useda na dno celic, pa lahko povzroči kratek stik med +/- ploščami v celici akumulatorja

in ga uniči.

Svinčene akumulatorje danes uporabljajo v vseh tipih avtomobilov, podmornic in električnih transporterjev, elektrovilicarjev, elektrolokomotiv, električnih čolnov, ladij, električnih dvigal, itd.

Ostale vrste akumulatorjev

Poleg svinčenih akumulatorjev, ki imajo nazivno napetost celice 2 V, v praksi uporabljamo še sledeče vrste akumulatorjev:

Ni-Cd akumulator (Nikelj-kadmijev akumulator) z nazivno napetostjo celice 1,2 V,

Ni-Fe akumulator (Nikelj-železov akumulator) z nazivno napetostjo celice 1,2 do 1,9 V,

Ni-MH akumulator (Nikelj-metalhidridni akumulator) z nazivno napetostjo celice 1,2 V,

Li-Po akumulator (Litij-polimerni akumulator) z nazivno napetostjo celice 3,7 V,

Li-Ion akumulator (Litijev akumulator) z nazivno napetostjo celice 3,62 V,

Li-Fe-PO₄ akumulator (Litij-železov-fosfatni akumulator) z nazivno napetostjo celice 3,2 V,

Ag-Zn akumulator (Srebro-cinkov akumulator) z nazivno napetostjo celice 1,5 V,

Zn-Brom akumulator (Cink-bromov akumulator) z nazivno napetostjo celice 1,76 V,

Viri:

<http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Predloga:Dubious&action=edit&redlink=1>

<http://www.avtomanija.com/default.asp?rb=7&id=91>



**AVTO MOTO KLUB CLASSIC
SLOVENSKA BISTRICA**

**SEJEM
STARODOBNIKOV,
DELOV IN OPREME
22.9.2012**