

EP 0027

CHARGER AUTO

Fisa de asamblare

EPSICOM

Ready Prototyping

Ideii de afaceri

Proiecte si Kituri electronice

Functionare

Asa cum se poate observa in caracteristica de incarcare, se disting trei faze:

- Faza **A-B**, in care acumulatorul este descarcat complet, curentul este limitat pana cand tensiunea la borne ajunge la 10V.
- Faza **C-D**, asanumita incarcare la curent de 5 ore (amperi-ora/5)
- Faza **E-F**, cand tensiunea la borne a ajuns la 14,4V se debiteaza un curent redus pana cand tensiunea ajunge la 16,5V, acumulator complet incarcat, aparatul se deconecteaza.

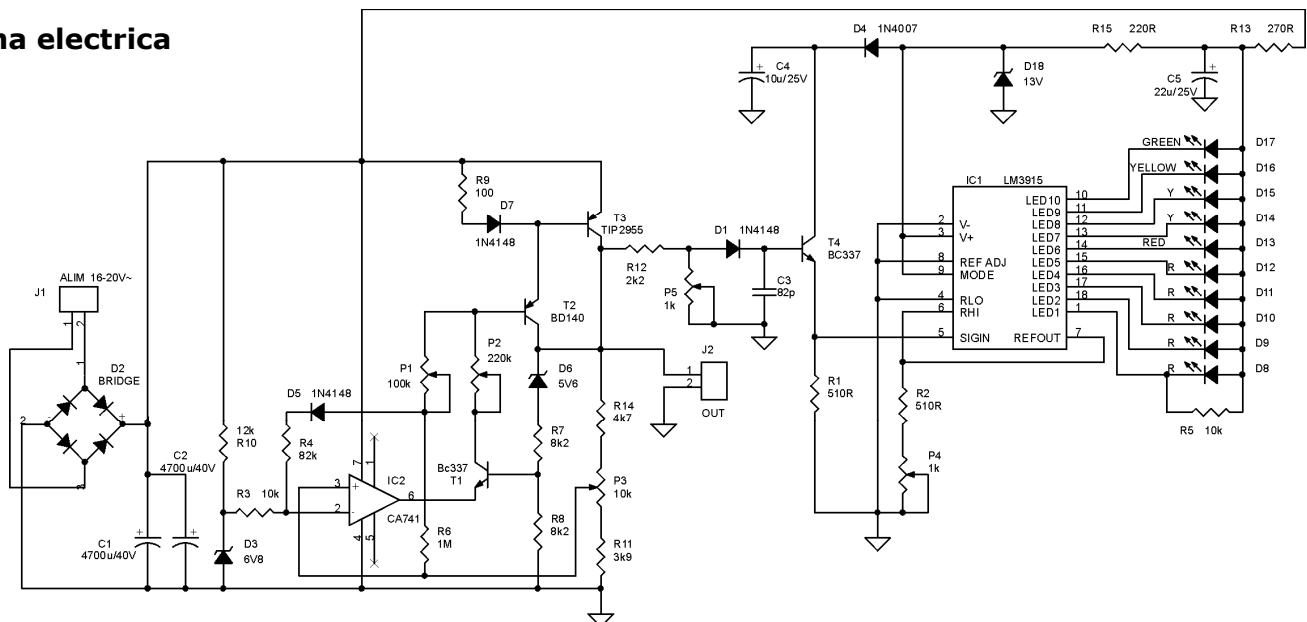
Cand acumulatorul este descarcat, faza A-B, curentul prin D6 este foarte mic, T1 blocat, IC1 este necomandat, iesirea 0, curentul de baza al lui T2, T3 si respectiv curentul de incarcare al acumulatorului depinzand de reglajul din P1.

Pentru faza C-D, D3 conduce, T1 intra in conductie, IC1 ramane blocat, reglajul facandu-se din P2 si P1. Prin reglajul lui P3 peste tensiunea zennerului, tranzistorul T1 comandat fiind de IC1, potentialul emitorului creste si T1 se blocheaza.

Important:

Reglarea se face astfel: Se regleaza P3 astfel incat la tensiunea de 14.4V la borne, tensiunea de iesire a IC sa fie maxima. Se regleaza apoi P1 astfel ca, la tensiuni intre 14.5-15V, curentul de incarcare rezidual sa fie Ah (amperi ora ai bateriei)/20. Se regleaza apoi curentul nominal (Ah/5) adica cel de cinci ore cu P2 la o tensiune ceva mai mica (intre 11-14V). Curentul de incarcare din faza A-B rezulta din caracteristicile tranzistorului si reglajele facute anterior, fiind cu 30-100% mai mare decat cel din faza E-F.

Schema electrica



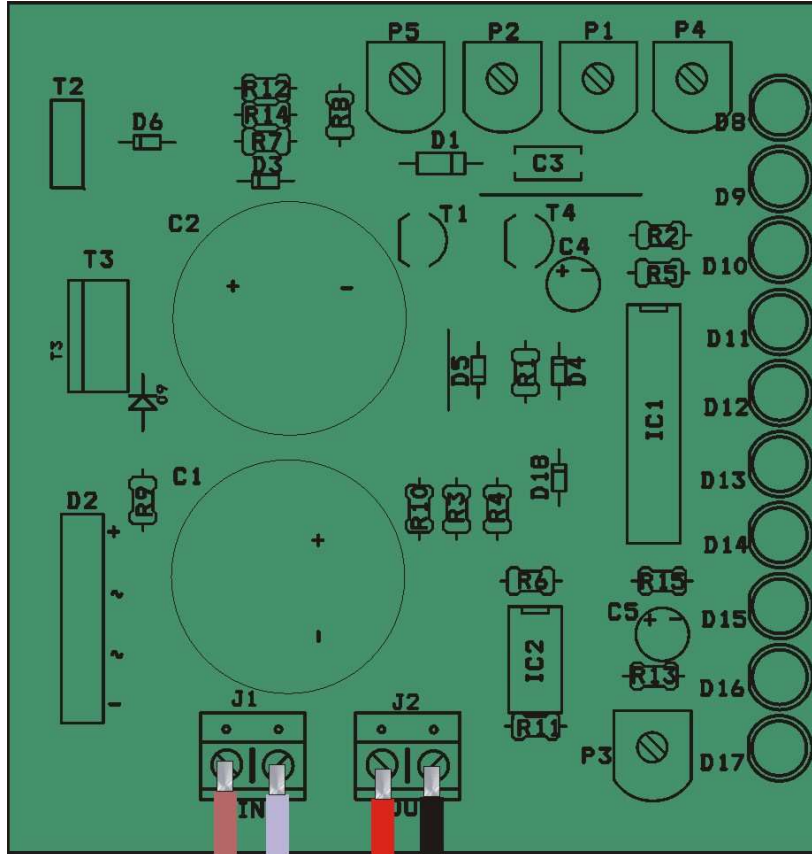
EPSICOM, Ltd.

31 Sararilor Street, 200570 Craiova, Romania
 Tel: (+40) 743-377426, (+40) 351-591001-002
 e-mail: office@epsicom.com

Lista de componente

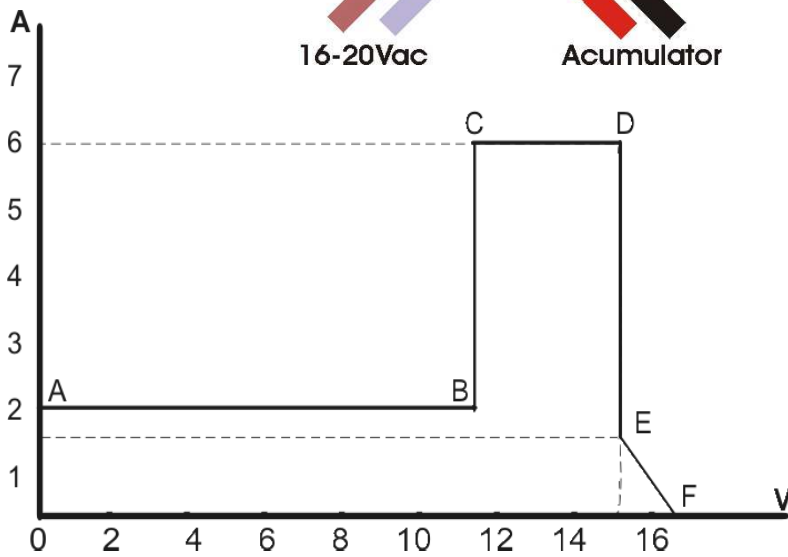
Nr.Crt.	Componenta	Denumire	Valoare	Cant
1	C1,C2	Capacitor pol	4700u/40V	2
2	C3	Capacitor np	82p	1
3	C4	Capacitor pol	10u/25V	1
4	C5	Capacitor pol	22u/25V	1
5	D2	Punte	BRIDGE	1
6	D3	Dioda Zenner	6V8	1
7	D4	Dioda	1N4007	1
8	D1,D5, D7	Dioda	1N4148	3
9	D6	Dioda Zenner	5V6	1
10	D8,D9,D10,D11,D12,D13,D14,D15,D16,D17	Led	Led	10
11	D18	Dioda Zenner	13V	1
12	IC1	C.I.	LM3915	1
13	IC2	C.I.	CA741/LM301	1
14	J1	Conector	CON2	1
15	P1	Semireglabil	100k	1
16	P2	Semireglabil	220k	1
17	P3	Semireglabil	10k	1
18	P4,P5	Semireglabil	1K	1
19	R3,R5	Rezistor	10k	2
20	R1	Rezistor	1.2k	1
21	R2	Rezistor	510	1
22	R4	Rezistor	82k	1
23	R6	Rezistor	1M	1
24	R7,R8	Rezistor	8k2	2
25	R9	Rezistor	100	1
26	R10	Rezistor	12k	1
28	R11	Rezistor	3k9	1
29	R12	Rezistor	2k2	1
30	R13	Rezistor	270R	1
31	R15	Rezistor	220R	1
32	R14	Rezistor	4k7	1
33	T1,T4	Tranzistor	BC337	2
34	T2	Tranzistor	BD140	1
35	T3	Tranzistor	TIP2955	1

Amplasarea componentelor



16-20Vac

Acumulator



Caracteristica de incarcare

ANEXA1 - Teorie

Istoria Bateriei

Experimentele din jurul anului 1800 lui Alessandro Volta cu pila voltaica originala ce folosea discuri din zinc si argint si un separator poros dintr-un material nonconducator, saturat de apa sarata, ce genera curent electric din reactii chimice intre elemente diferite, au facut ca istoricii sa il considere ca inventator al bateriei chiar daca, anecdotic, arheologii au descoperit in diverse situri antice diverse recipiente cu metale diferite ce puteau fi folosite ca pile electrice. La ce le-ar fi putut folosi, va ramane un mister. Si atunci ca si acum multi inventatori au ramas "nebunii" vremurilor.

In 1802 Johann Ritter a demonstrat pentru prima oara elementele unei baterii reincarcabile, insa a ramas ca un simplu experiment si o curiozitate de laborator pana cand, in epoca masinilor cu aburi s-a generat electricitate cu dinamuri si s-a pus problema portabilitatii surselor de energie electrica reincarcabile. Tot in acea perioada s-au realizat, din aceeasi necesitate baterii din carbon-zinc, cu costuri scazute.

in epoca

Mai apoi, in 1859 fizicianul francez Raymond Gaston Plante a folosit pentru prima data acumulatorul care poate fi reîncărcat prin inversarea reactiei chimice, era una cu acid si plumb, un tip ce a confirmat si este folosit si astazi.

Pe la 1881, Faure si altii au creat baterii folosind o pasta de oxid de plumb pentru placa pozitiva, aceasta permitind o formare mai rapida. Avantajul conferit de bateria de acid de plumb, care consta din trei sau sase baterii conectate în serie, este ca poate genera un curent electric la o tensiune convenabila (2V pe celula), cu elemente simple (electrolitul este o solutie diluata de acid sulfuric, electrodul negativ este din plumb poros si cel pozitiv din dioxid de plumb), avand o buna functionare timp de aproape 4 ani.

Majoritatea problemelor cu bateriile plumb-acid constau in scurgerea electrolitului astfel ca cele mai multe incercari au fost facute in ideea de a elimina acidul liber din baterie. La inceputul anilor '60 cercetatorii germani au descoperit un gel-electrolit pentru bateria plumb-acid ceea ce a constituit o reala imbunatatire a utilizarii acesteia.

Ce este bateria cu plumb ?

Priviti imaginea alaturata:

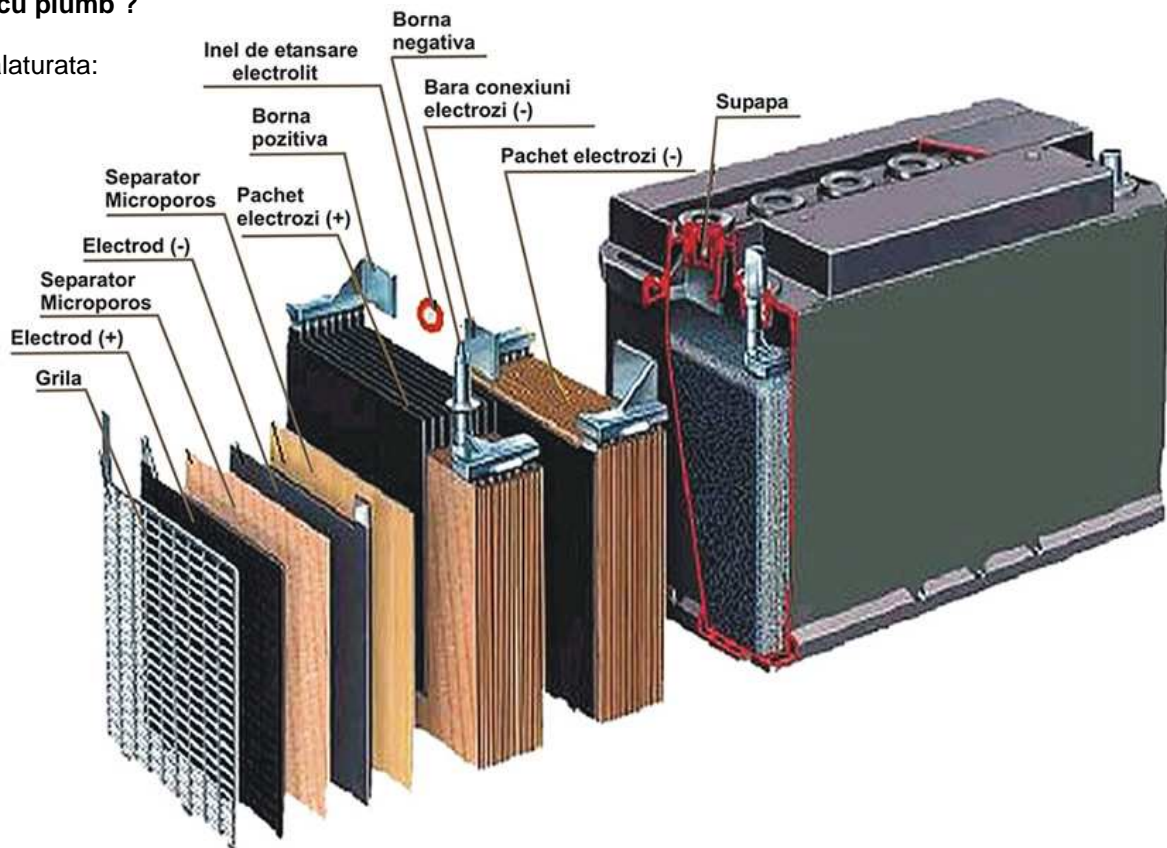


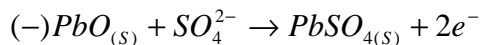
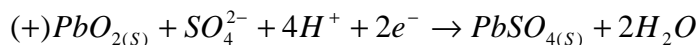
Fig.1

Electrodul negativ este format dintr-un gratar de plumb spongios, iar electrodul pozitiv este construit tot dintr-un gratar de plumb cu ochiurile umplute cu oxid de plumb. Electrolitul este acid sulfuric de concentratie 38% ($\rho = 1,29 \text{ g/cm}^3$) pentru acumulatorul incarcat.

EPSICOM, Ltd.

31 Sararilor Street, 200570 Craiova, Romania
Tel: (+40) 743-377426, (+40) 351-591001-002
e-mail: office@epsicom.com

In timpul functionarii acumulatorului, când acesta debiteaza curent electric, la cei doi electrozi au loc procesele care pot fi reprezentate prin ecuatiile:



Adica Pb si PbO₂ se transforma in PbSO₄ prin consumarea acidului sulfuric



La ambii electrozi se formeaza PbSO₄ insolubil, care adera la placi, se sulfateaza. Granulele fine de PbSO₄ formate initial se maresc in timpul functionarii, astfel incat randamentul acumulatorului scade.

Se poate constata daca un acumulator este incarcat sau nu prin masurarea concentratiei acidului sulfuric, mai precis prin determinarea densitatii solutiei.

Acumulatorul poate fi reincarcat prin conectarea acestuia la o sursa de curent continuu astfel, încât curentul debitat de sursa sa aibă sens opus celui debitat de acumulator; la electrozi se produc astfel reactiile inverse celor indicate.

Tensiunea unei celule este de aproximativ 2V. Frecvent se utilizeaza baterii formate din trei sau sase celule legate in serie pentru a produce 6 V sau 12 V.

In afara acumulatorilor cu plumb se utilizeaza acumuloare alcaline de tip Ni-Fe si Ni- Cd. Acestea prezintă avantajul ca permit desfasurarea unui număr mare de descarcări - incarcari fara deteriorarea placilor.

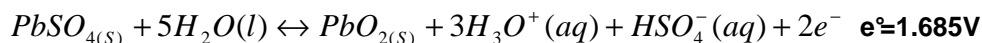
Sa facem si o analiza a reactiei chimice in zona electrozilor.

In stare incarcata, celulele contin deci plumb elementar (Pb) si oxid de plumb (PbO₂) in electrolit acid sulfuric (H₂SO₄) cu concentratie de 33.5% (4.2 Molar).

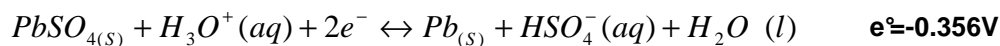
Is stare descarcata ambii electrozi produc sulfat de plumb prin dizolvarea in acid sulfuric, concentratia acidului scade astfel ca in perioada rece de iarna la o baterie decarcata risca sa inghete electrolitul.

Reactiile chimice sunt reversibile la incarcare descarcare, astfel :

La **anod** (oxidare):



La **catod** (reducere):



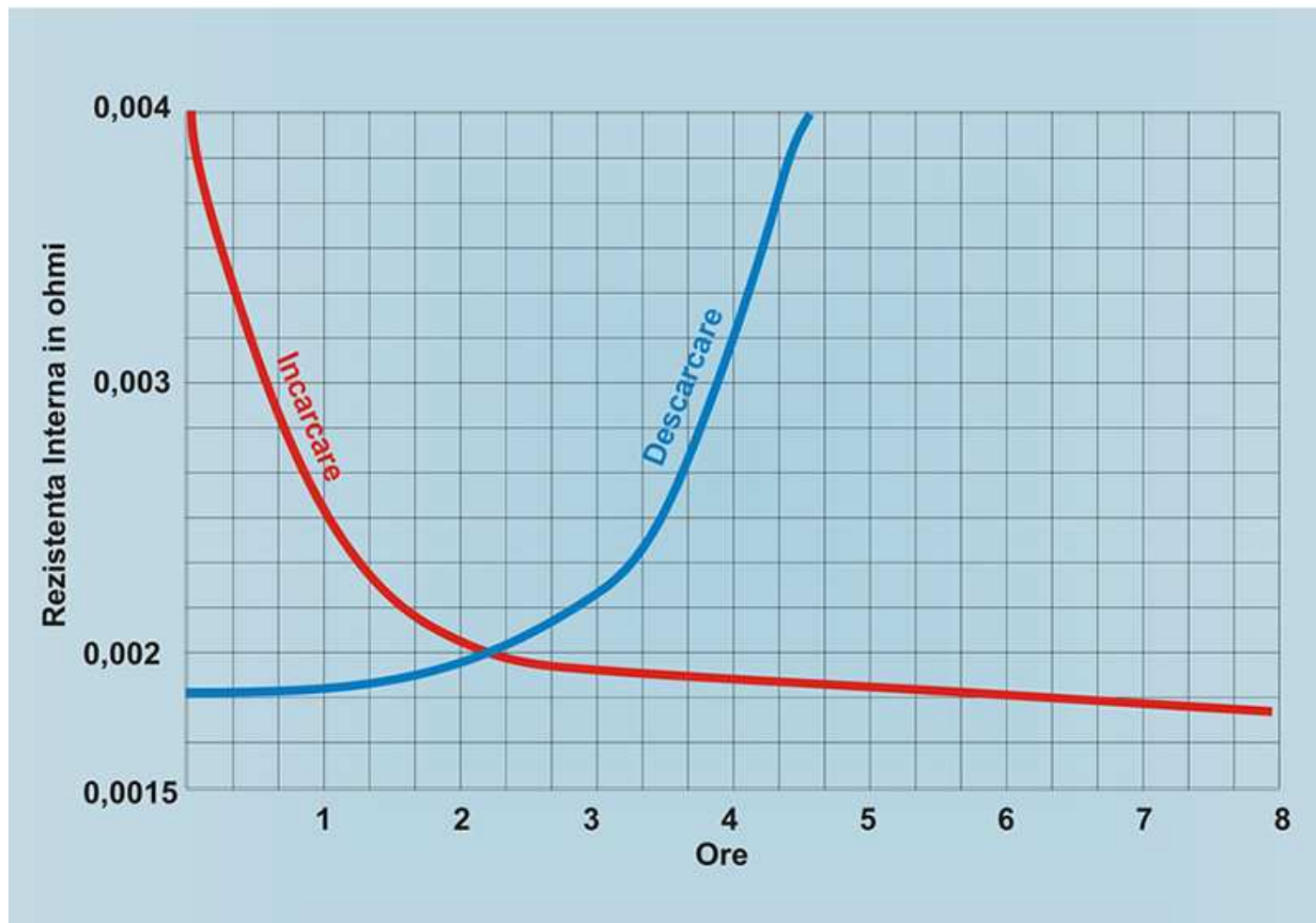
Supraincarcarea genereaza oxigen si hidrogen ca rezultat al electrolizei apei, un amestec exploziv. Atentie deci !

Si un mic secret (nu intra in ecuatie deci nu exista): electrozii nu sunt realizati de obicei cu plumb pur. Au in compositie cantitati mici de antimoniu, staniu, calciu sau seleniu aliat în materialul plăcii pentru a conferi soliditate și a simplifica procesul de fabricație.

Rezistența internă

Rezistența internă a bateriei determină caderea unei tensiuni pe elementele componente la trecerea unui curent electric și ca efect, încălzirea acestora. Oferită de o baterie de stocare la fluxul de un curent prin ea duce la o pierdere de tensiune, și în încălzire. Valoarea rezistenței interne va trebui să fie deci cât mai mică posibil (cca 0.05mΩ). În regim de încărcare va fi necesar deci ca tensiunea aplicată la borne să fie mai mare.

În figura de mai jos se exemplifică variația rezistenței în regim de încărcare/descărcare:



Rezistența măsurată între bornele unei celule este compusă și determinată de mai mulți factori, după cum urmează:

1. Grile. Așa cum se observă în Fig.1, mai multe grile formează o celulă (pachetul de electrozi). Grilele pozitive și cele negative trebuie să fie separate pentru a preveni scurt-circuitele. Împerecherea plăcilor pozitive cu o placă negativă și separatorilor. Este realizată printr-un metal ce transmite curentul electric. Elementele sunt așezate în monobloc și transmit curentul către bornele de plumb, sudate. Monoblocul este împărțit în 6 diviziuni/celule.

Separatorii sunt folii de plastic, microporos, subțiri, folosite ca izolatori între plăcile pozitive și cele negative. Porii din separatori permit curentului electric să circule între plăci, împiedicând scurt-circuitele între plăci.

Rezistența totală include rezistența terminalelor, conexiunile prin lipire între elemente, însă acestea au o pondere mică din rezistența totală și variază puțin doar datorită variației rezistenței materialului în raport cu temperatura (rezistivității).

2. Electrolitul. Acesta se referă la electrolitul dintre plăci și variază în funcție de concentrația acidului și cu temperatura. Așa cum s-a arătat mai sus, electrolitul este o soluție diluată de acid sulfuric în apă distilată, concentrația de cca. 30% fiind optimă pentru a avea rezistență minimă. Explicația constă, probabil, în măsura în care acidul este împărțit în "ioni" de hidrogen (H), și sulfat (SO₄). Începând cu o anumită cantitate de acid, să vedem cum progresează ionizarea. La o concentrație mai mare de acid, ionizarea nu are loc și prin urmare nu există ioni pentru a transporta curent. La o diluție mai mare numărul de ioni crește, scade rezistența datorită ionilor purtători, însă sub o anumită concentrație numărul de ioni pe unitatea de volum scade și

rezistenta creste, concluzionand astfel ca in aproximativ 30% este concentratia optima. La o concentratie data a electrolitului cresterea temperaturii conduce la o scadere a rezistentei. Similar, scaderea temperaturii duce la o crestere a rezistentei. Cu toate ca rezistenta electrolitului reprezinta jumatate din rezistenta totala a unei celule, pierderile pe aceasta rezistenta este de 1% din pierderile totale, deci este o pierdere neglijabila.

3. Material activ. Aceasta include rezistența materialelor active și a electrolitului din porii materialelor active. Aceasta determina considerabil timpul de încărcare și descărcare. S-a constatat că rezistența plăcii de oxid are o pondere mai mare in rezistenta totala decat placa de plumb, astfel modificarea rezistentei electrozilor pozitivi este considerabila in starea descarcata a acumulatorului atat datorita compozitiei cat si contactului dintre aceasta si placa de plumb.

În timpul încărcării, curentul generat de la o sursă externă duce la o reactie între materialul activ și acid de pe suprafața plăcilor și din interiorul porilor ducând la recombinarea sulfatului în masa electrolitului prin fenomenul de electroliza. Pe măsura ce sulfatul este dizolvat rezistența internă a acumulatorului scade iar curentul de încărcare crește.

În timpul descărcării, reacția chimică începe de asemenea de la suprafața de plăcii și se mută treptat spre interior, sulfatul formându-se întâi pe suprafața electrozilor și apoi spre interior, acidul proaspăt difuzând mai greu spre interiorul plăcii unde acidul este diluat sub nivelul optim, astfel rezistența crește.

În cazul în care un acumulator este nefolosit o perioadă îndelungată, acesta se descarcă singur nu datorită unui curent intern ci datorită formării unui strat dur de sulfat de plumb cristalizat, ce este în sine un izolator, atât pe plăci cât și pe materialul activ. Aceasta se numește sulfatare. Pericolul mare nu este creșterea rezistenței, ce este doar de câteva procente, ci în contactul slab între materialul activ și grila și acțiunea de eliminare a acestor cristale de pe substanța activă.

ATENȚIE !

1. Bateriile plumb-acid contin un electrolit din acid-sulfuric, substanta puternic coroziva, ce emana gaze in cazul reincarcarii si explodeaza in cazul aprinderii.
2. In timpul incarcarii este nevoie de o ventilatie intensa, se folosesc salopete, ochelari si manusi de protectie.
3. Nu permiteti electrolitului sa se amestece cu apa sarata, exista riscul producerii de gaz-chlorine (letal).

I. Intretinerea

Intretinerea trebuie să aibă loc odată pe luna în perioadele calde și de câte ori se schimbă uleiul în perioadele cu temperaturi scăzute. Iată câteva etape simple:

1. Dacă nivelul electrolitului este scăzut, lăsați bateria să ajungă la temperatura camerei și adăugați **numai apa distilată (deionizată sau demineralizată)** până la nivelul indicat de producător. Dacă nu există niciun indicator nivelul trebuie să fie 6-10 mm sub tubul de umplere. Plăcile trebuie să fie acoperite tot timpul. Evitați supraumplerea, mai ales în zilele toride, deoarece căldura va dilata electrolitul.
2. Dacă este necesar, înlăturați plumbul oxidat cu o perie de sirmă.
3. Curățați capacul bateriei pentru a elimina urmele de electrolit și a preveni coroziunea suporturilor.
4. Depozitarea trebuie să țină cont de faptul că temperatura ridicată este un factor de accelerare a proceselor chimice interne, epuizează bateriile, iar temperatura scăzută reduce capacitatea de pornire.

II. Incarcarea acumulatorului de 12V

Există patru etape pentru reincarcare:

1. **Etapa de incarcare primara.** Curentul de incarcare este constant si tensiunea bateriei creste pana la 80% din capacitate. Curentul de incarcare nu depaseste cu 20% valoarea Capacitate(Ah)/20(ore) si nu depaseste temperatura de 51,5°C.
2. **Etapa de absorbtie.** Semnifica cei 20% ramasi din precesul de reincarcare: tensiunea la bornele incarcatorului creste între 14,1 VDC și 14,8 VDC, temperatura scade în jurul a 26,7°C, curentul scade până când bateria este complet încărcată. Când curentul de încărcare se oprește la 2% valoarea Capacitate(Ah)/50(ore) bateria este încărcată.
3. **Etapa de mentinere**, optionala, este acolo unde tensiunea de încărcare se află între valorile 13,0 VDC și 13,8 Vcc și este folosită pentru a menține bateria total încărcată.
4. **Etapa de egalizare**, este o absorbtie controlată de 5% de supraîncărcare, ce egalizează tensiunea și capacitatea specifică în fiecare celulă. Aceasta ajută la dispariția cristalelor de sulfat care s-ar fi putut forma în timpul reacțiilor chimice precum stratificarea, atunci când concentrația de acid este mai puternică pe fundul bateriei.

III. Pot mări durata de viața a bateriei?

Iată câteva sfaturi pentru a mări durata de viața a bateriei:

1. În zonele calduroase precum și în timpul verii, nivelul electrolitului trebuie verificat frecvent și în cazul în care este nevoie, se adaugă apă distilată. (în cazuri extreme se poate adăuga apă de ploaie).

EPSICOM, Ltd.

31 Sararilor Street, 200570 Craiova, Romania
Tel: (+40) 743-377426, (+40) 351-591001-002
e-mail: office@epsicom.com

2. Opriti toti consumatorii (climatizarea, radio-ul, faruri) inainte de a porni masina, in mod special iarna.
3. Uitarea diferitilor consumatori pe pozitia pornit poate descarca total bateria, iar in unele cazuri chiar defecta. Daca se intampla aceasta, incarcati total bateria cu un incarcator extern.
4. In zonele cu climat mai rece, inlocuirea cablurilor bateriei cu cabluri cu diametru mai mare, va creste puterea disponibila pentru pornirea motorului.

IV. Cum pot recupera o baterie sulfatata?

In timpul procesului normal de descarcare, se formeaza cristale fine de sulfat de plumb in pori si pe suprafetele placilor pozitive si negative ale bateriei acid-plumb. Cand o baterie este lasata intr-un proces de descarcare continuu, sau nivelul electrolitului este sub limita superioara a placilor, o parte din sulfatul de plumb moale, recristalizeaza in sulfat de plumb dur. Acest proces de creare a sulfatului de plumb dur se numeste **sulfatare- plumb**. Se intampla in 85% din cazurile de defectare a bateriilor acid-plumb. In acest caz, placile pozitive devin maro deschis iar cele negative vor fi mate, cu aspect albicios.

1. **cum pot preveni sulfatarea permanenta?** Cea mai buna solutie este aceea de a mentine permanent bateria incarcata total.

2. **cum pot recupera o baterie sulfatata?**

a) Supune-ti bateria unui curent de 1-2 A pentru 48-120 de ore la 14,4 VDC. Daca bateria ajunge la o temperatura de 43,3°C, opriti incarcarea si asteptati sa se raceasca, apoi reluati procesul.

b) Inlocuiti electrolitul cu apa distilata, asteptati o ora, si conectati-o la un curent constant de 13,8 VDC pana cand nu mai apar fluctuatii de tensiune, apoi scoateti electrolitul si inlocuiti-l cu unul proaspat si iar reincarcati. Cristalele de sulfat sunt mai solubile in apa decat in electrolit; pa masura ce aceste cristale sunt dizolvate, sulfatul este transformat in acid sulfuric si gravitatiea specifica creste.

V. Reciclarea

Reciclarea acumulatorilor cu plumb-acid are un succes extrem de mare, peste 97% din acestea fiind reciclate in SUA astfel incat emisiile de poluanti cu plumb si celelalte componente ale bateriei sunt tinute sub control atat ca deseuri cat si ca proces controlat de reciclare in topitoriile din fabricile de acumulatori.

Amoniacul poate neutraliza acidul varsat al bateriei. Excesul de amoniac si apa se evaporaza rezultand reziduuri de sulfat de amoniu. Bicarbonatul de sodiu este, de asemenea, frecvent utilizat in acest scop.