

BRIEF ECONOMIC-TECHNICAL OVERVIEW IN DETERMINING OF THE QUALITY OF ACCUMULATORS-BATTERIES

VËSHTRIM I SHKURTËR EKONOMIK–TEKNIK NË PËRCAKTIMIN E CILËSISË SË AKU-BATERIVE

REXHEP NUSHI, EDMOND BEQIRI

Kolegji Evropian Dukagjini – Programi Shkenca kompjuterike dhe Teknologji informacioni
Rr. Gjenerali Wesley Clark pn, 30000 Pejë; REPUBLIKA E KOSOVËS
ebeqiri@evun.eu

AKTET VI, 2: 136 - 140, 2013

PËRMBLEDHJE

Ky punim kërkimor/shkencor trajton problematikën e aku-baterive, apo burimeve elektrokimike, dhe propozon zbatimin e instrumentit të bazuar në një metodë matjeje të cilësisë së celulave të baterive. Autorët kanë ndërtuar një instrument matës i cili bazohet në metodën e MANCE-s, me të cilin matet një parametër shumë kompleks dhe përfitohet në mënyrë të shumëfishtë. Përcaktimi i cilësisë së celulave apo baterive si mono-blok me kapacitet dhe tension elektrik të çfarëdoshëm në këtë metodë bëhet shpejtë, saktë dhe lirë. Ky parametër elektrik është shumë domethënës dhe përveç që përfshinë vetitë fiziko-kimike të baterisë, ai tregon edhe shënimin për energjinë maksimale që jep bateria, e kjo shpesh mungon në katalogët e prodhuesve vendorë. Është dhënë edhe një vështrim i shkurtër ekonomik–teknik në përcaktimin e cilësisë së aku-baterive duke sugjeruar matjen e rezistencës së brendshme të saj dhe njëkohësisht duke përzgjedhur metodën matëse me kosto të lirë e me saktësi të lartë.

Fjalët çelës: matje, bateri, akumulator, cilësi, teknologji, Mance, rezistencë

SUMMARY

This research paper is focused on the usage of accumulators-batteries or electrochemical sources, and proposes implementation of the instrument based on a measurement method of the quality of battery cells. The authors have built a measuring instrument which is based on Mance's method, which measures very complex parameter. Determining the quality of cells or quality of batteries as the mono-block with random electrical voltage and capacity using this method is fast, accurate and free. The electrical parameter is very significant, and in addition that includes physico-chemical properties of the battery, it shows data for maximum energy that the battery gives, and this is often lacking in the catalogs of local producers. Paper also shows a brief the technical and economic overview in determining the quality of accumulator-batteries suggesting measurement of its internal resistance and at the same time by selecting cost-free measuring method with high precision.

Key words: measurement, battery, accumulator, quality, technology, Mance, resistance

HYRJE

Tregu vendor është i vërsuar me mallra të dyshimta që vijnë nga vendet e Lindjes e të cilat janë shumë pak të kontrolluara në pikëpamje të cilësisë së mirëfilltë. Meqenëse nuk janë duke u zbatuar metodat apo matja me instrumentet e duhura, por edhe duke llogaritur koston e

instrumenteve bashkëkohore si të shtrenjta, shpesh në treg mungon cilësia e cila kërkohet me standarde dhe kërkesa ndërkombëtare.

Teknologjia bashkëkohore e cila bazohet në qarqe me rrymë elektrike, në të cilat janë prezente aku-bateritë, kërkon siguri gjatë punës,

gjë që varet nga sjellja e baterisë në regjime të ndryshme të punës dhe nga cilësia e saj.

Me globalizimin e tregut, jemi dëshmitarë që në kohën e pasluftës në tregun vendas si edhe në tregjet e shumë vendeve të tjera janë eksportuar mallra të dyshimta nga Kina e largët. Ekonomisti dhe profesori i biznesit në Universitetin e Maryland-it Peter Moric në mes tjerash konstaton: “... nga gjithë ekonomitë e reja në zhvillim, Kina paraqet sfidën më të madhe për Perëndimin.” Por në të njëjtën kohë ai argumenton se rritja e jashtëzakonshme ekonomike e Kinës është bazuar në gabime të shumta.

Madhësia dhe natyra e rezistencës së brendshme të baterisë tregojnë shumë edhe për cilësinë e baterisë sepse përfshin, përveç vetive fiziko-kimike, edhe energjinë maksimale që mund të japë ajo. Prandaj, edhe vetë metoda e matjes së këtij parametri kaq kompleks (sepse në vete përmban edhe tensionin e celulës) është shumë domethënëse.

Analiza bazohet në një metodë matëse me kosto të ndërtimit shumë të lirë në pikëpamje ekonomike, në krahasim me instrumentet të cilat ofrohen në tregun botëror e që janë mjaft të shtrenjta, ndërsa preciziteti i matjes është shumë i përafërt në të dy rastet. Aplikimi i metodës së propozuar matëse të cilin e zhvilluan vetë autorët në pikëpamje ekonomike kontribuon në mënyrë të dyfishtë, që në formë slogani do të mund të shkruhej me fjalët: “**lirë dhe saktë**”.

KONSTRUKSIONI I AKU-BATERISË (CELULËS) PLUMB-ACID

Për të kuptuar cilësinë e aku-baterisë në bazë të matjes së rezistencës së brendshme është parë e rëndësishme që të bëhet një vështrim i shkurtër në vetë konstruksionin e aku-baterisë.

Elementet përbërëse kryesore të celulës së baterisë industriale, janë paraqitur në fig. 1a, kurse në fig. 1b, paraqitet rezistenca e brendshme e përfshirë së bashku me të gjitha rezistencat që përmban aku-celula (**zakonisht 2-voltëshe**), prandaj me matjen e saj të saktë pasqyrohet edhe cilësia e celulës.

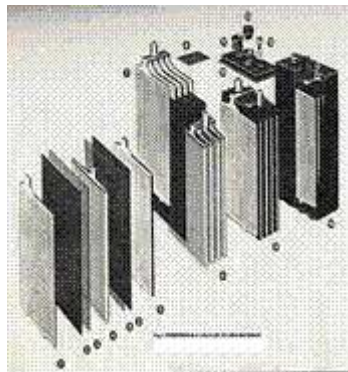


Fig. 1.A. Konstruksioni i celulës së baterisë industriale plumb-acid tipi **OPzS**

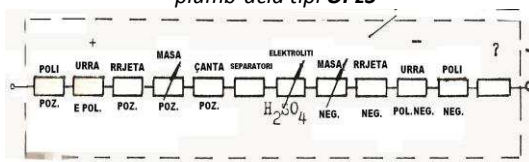


Fig. 1.B. Pjesëmarrja e rezistencave të ndryshme në rezistencën e brendshme R_b të celulës,

$$R_b = \sum_{i=1}^n R_i$$

Për të kuptuar më lehtë varësinë e rezistencës së brendshme në funksion të kapacitetit elektrik, gjatë zbrazjes së saj me rrymë **I10** (Kapaciteti nominal elektrik gjatë 10 orëve) të një celule të plumb-acidit me pllaka gypore për **100Ah** (amper-orë), sipas katalogëve të institucionit të njohur “**VARTA**” (Institucion ndërkombëtar nga Gjermania) është paraqitur në fig. 2. Po e njëjta figurë në mënyrë analoge është përdorur si mostër për të prezantuar rezultatet krahasuese në shqyrtimet e mëtejshme të punimit.

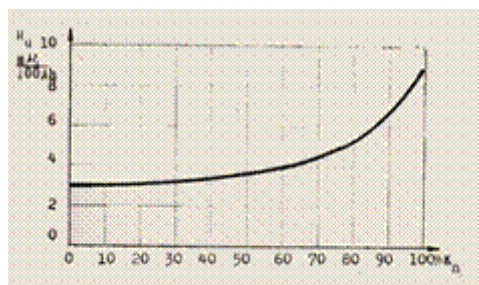


Fig. 2. Rezistenca e brendshme e një celule shprehur në $m\Omega$ për 100Ah duke zbrazur çdo 10%, deri në tensionin e fundit të lejuar 100% K_n

DISA METODA ELEKTRIKE MË RELEVANTE NË PËRCAKTIMIN E REZISTENCËS SË BRENDSHME TË AKU-CELULËS (BATERISË)

Pas shumë eksperimenteve praktike të kryera nga autorët në Laboratorin elektrik të Fabrikës së Baterive Industriale në Pejë, pastaj disa matjeve në Laboratorin elektrik të Fakultetit Elektroteknik në Prishtinë si dhe në laboratorët e Fakultetit të Elektroteknikës dhe Kompjuterikës të Universitetit të Zagrebit, janë përmbledhur rezultatet si punë kërkimore-shkencore. Në këtë punim janë theksuar vetëm ato shqyrtime të cilat janë treguar si të sakta metodologjikisht duke konsideruar rastet: metoda me kosto të tregut (metoda më e shtrenjtë e matjes) si dhe metoda tjetër e propozuar në këtë punim, më e lirë - por mjaftë e saktë. Po ashtu janë paraqitur edhe skemat e tyre elektrike, si dhe analizat e saktësisë duke ardhur deri në një "metodë matëse", e cila sipas kërkesave të parashtruara të jetë më e mira nga të gjitha metodat e analizuar gjatë punës eksperimentale.

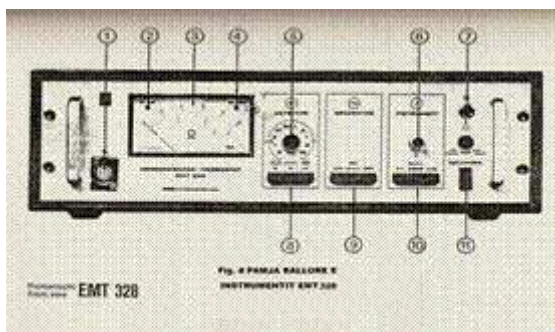


Fig. 3.A. Mikroimpedansmetri "EMT 328"

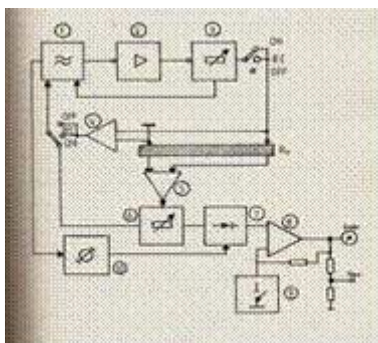


Fig. 3.B. Blok skema e punës së "EMT 328"

Instrumenti "EMT 328" është shumë i saktë por njëkohësisht me kosto mjaftë i shtrenjtë, e që rekomandohet vetëm për laboratorët shkencorë dhe për institucionet që merren me hulumtime shkencore. Ky instrument mund të matë maksimalisht 30 celula (të lidhura në seri), pra maksimalisht 60 V. Në rastet kur kemi të bëjmë me laboratorë të niveleve më të ulta, por me precizitet të mjaftuar në përcaktimin e rezistencës së brendshme të çfarëdoq baterie dhe me çfarëdo tensioni dhe atë pa prezencën e nevojës për furnizim me energji nga jashtë, përdoret metoda e Mance-ut. Instrumenti matës i bazuar në këtë metodë është konstruktuar me pak elemente diskrete, por me tolerancë të ultë dhe jep rezultate të kënaqshme.

Instrumenti matës sipas Metodës së Mance-ut bazohet në zbatimin e urës së Wheatston-it dhe metodës së "zeros së rrejshme". Skema elektrike është paraqitur në fig. 4 pa i precizuar vlerat e elementeve diskrete, por vetëm duke dhënë formulën e llogaritjes së rezistencës së brendshme si më poshtë:

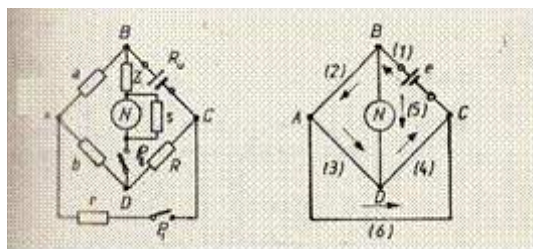


Fig. 4 Metoda e Mance-ut

Matja bazohet në këtë ecuri: së pari akordohet rezistenca R ashtu që pasi të jetë i mbyllur ndërprerësi P_2 , me rastin e hapjes dhe mbylljes së ndërprerësit P_1 , të mos ketë mënjanim në galvanometër (nulindikator N), atëherë themi që qarku është i drejtpeshuar dhe kemi:

$$\frac{R_u}{R} = \frac{a}{b} \Rightarrow R_u = R \cdot \frac{a}{b}$$

P_1 dhe P_2 - ndërprerësat elektrikë

R_u - rezistenca e brendshme e panjohur (R_b)

N - nul-indikator, galvanometri;

Z - rezistenca mbrojtëse;

a, b, R, r - rezistorët omikë

s - shanti

REZULTATET DHE DISKUTIMI

Për të kuptuar më mirë termin “pesha e metodës” janë dhënë **disa kuptime të shkurtra mbi barazimin e gabimeve**.

Meqenëse të gjitha metodat e shqyrtuara në analizë nuk janë të natyrës me besueshmëri të njëjtë, marrim numrat pozitivë $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$; të cilët shërbejnë si masë për besueshmërinë e ndryshueshme të çdo metode, i quajmë “**peshtë**” dhe për çdo metodë matëse me saktësi më të madhe ia japim “**peshtën**” më të madhe (pra, p më të madhe). Para që të përcaktohen gabimet e rezultateve matëse të çdo metode, vlen të ceket që rezistenca e brendshme (R_b) është korrigjuar nga gabimet sistematike.

Në vazhdim është bërë një analizë grafike e rezultateve të shumë metodave të ndryshme, e të vëna në të njëjtën “**peshtë**” si metodë, për të llogaritur gabimin procentual për çdo pikë veç e veç.

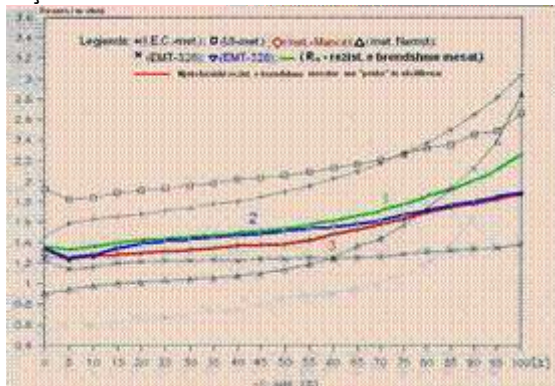


Fig. 5.A. Paraqitja grafike e vlerave mesatare të rezistencës së brendshme të çdo metode të shqyrtuar

Në grafik (diagram) janë paraqitur vlerat mesatare të 12 celulave (24 V) të akumulatorit plumb-acid të tipit **2OPzS110** prodhim i **F.B.I.–“Trepça”–Pejë**; si dhe të gjashtë (6) metodave të ndryshme (si në legjendë). Rezistenca e brendshme e celulës **2OPzS110** është dhënë si vlerë mesatare e të gjitha metodave matëse, prandaj me të drejtë mund të konsiderojmë, sipas llogarisë së gjasës (probabilitetit), që është vlerë me e besueshme (paraqitur në grafik me lakoren - 1 (ngjyra e gjelbër).

Çdo pike në lakore i korrespondon vlera mesatare e 12 matjeve. Në këtë rast nuk është prezantuar mënyra e llogaritjes duke e konsideruar si të tepërt për këtë punim.

Krahasimi i vlerave (rezistencave të brendshme) sipas metodës Mance (**3** -ngjyra e kuqe) me vlerat e instrumentit “**MIKRO IMPEDANS - METRI EMT 328**”; (**2**) ngjyra e kaltër-blu), tregon devijimin nga vlera më e besueshme e rezistencës R_u gjegjësisht (R_b). Në boshtin (**X**) është paraqitur vlera deklaruese e kapacitetit (C_n) të aku-celulës duke zbrazur nga 5% deri në përfundim të zbrazjes që lejojnë normat teknike. Ndërsa në boshtin (**Y**) është paraqitur vlera mesatare e rezistencës së brendshme për të gjitha metoda si vlerë më e besueshme e rezistencës së brendshme të aku-celulës të tipit **2OPzS110**.

Nga rezultati në grafik (diagram) shihet qartë se devijimi i rezultateve me metodën e MANCE-s (si metodë e përdorur në punim dhe në bazë të saj edhe instrumenti i ndërtuar me kosto shumë të lirë) në krahasim me instrumentin “**MIKRO IMPEDANS-METRI EMT 328**”- me kosto shumë të lartë), dallohet fare pak, po kjo shihet edhe në grafiku e mëposhtëm, në të cilin janë prezantuar **kufijtë e gabimeve procentuale** për çdo metodë veç e veç.

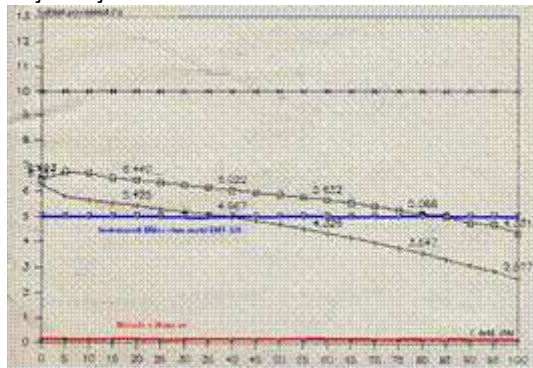


Fig. 5.B Paraqitja grafike e kufijve të gabimeve procentuale të çdo metode veç e veç

- për metodën e Mances:

$$GR_u(\%) = \pm\{|G_a| + |G_b| + |G_R| + |G_{rez.e urës}|\}$$

- për instr. “EMT 328

$$G(EMT 328)Ru(\%) = \pm 5\%$$

Duke mos hyrë në analiza të komplikuar matematikore e që nuk është temë e këtij punimi, por vetëm duke dhënë formulat e gabimeve procentuale për çdo metodë, shihet qartë që metoda e propozuar për analizën e produkteve në fjalë në pikëpamje kualitative, të aku-celulës të çdo prodhuesi, *qoftë vendor e qoftë importues nga jashtë*, rekomandon përdorimin e **instrumentit me metodën e Mance-s, të propozuar** që është me kosto të lirë e me saktësi të lartë.

KONKLUZIONE

Në këtë punim bëhet fjalë për një metodë shumë të saktë të matjes së celulës së aku-baterive me anë të metodës së Mance-s.

Krahasimi është bërë me matje të shumta të realizuara në laboratorët e Fabrikës së Baterive industriale në Pejë, por edhe në laboratorin e Fakultetit të Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike në Prishtinë dhe në Universitetin e Zagrebit.

Matjet janë bërë në 6 metoda të ndryshme, duke matë vlerat mesatare të 6 celula të akumulatorit plumb-acid të tipit **ZOPzS110** prodhim i **F.B.I.–“Trepça”–Pejë**.

Vërtetohet që me anë të instrumentit matës të ndërtuar me metodën e MANCE-s mund të përfitohet në mënyrë të shumëfishtë, gjatë përcaktimit të cilësisë së celula apo baterive si mono-blok me kapacitet dhe tension elektrik të çfarëdoshëm.

Është shumë domethënëse që ky parametër elektrik përveç që përfshin vetitë fiziko-kimike të baterisë, ai tregon edhe shënimin për energjinë

maksimale që mund të japë bateria, i cili në shumë raste mungon në katalogët e prodhuesve vendorë.

REFERENCAT

1. Rexhep Nushi, "Prikaz i analiza mjernih metoda za mjerenje unutarnjeg otpora olovo-kiselinskih industrijskih baterija", (*Punim i magistraturës*), Universiteti i Zagrebit, Fakulteti elektroteknik, Zagreb, 1991
2. R.T. Glazebrook and W.N. Shaw, "Practical Physics", "Measurement of a Battery Resistance - Mance's Method", *Epina eBook* www.vias.org/.../glazebrook_practical_physics_112_004.html, 15 March 2011.
3. L M Chatterjee, "A modification of Mance's method of measuring battery resistance ", *Journal of scientific instruments*, 1933, Vol 10, No. 10,
4. *Katalogu: "VARTA" Bleibatterien für stationäre Anlagen (prosp.203305&200339)*
5. Bedienungsanleitung "EMT 328" Mikro impedanz-Meßgerät".EMT-FRANZ VGmbH, Kippenheim. 1977
6. Northrup E.F. : "Methods of measuring Electrical Resistance" Mc.Graw-Hill, New York
7. Genin H.G. "La résistance intérieure des accumulateurs au plomb et sa mesure" *Revue générale de l'électricité* .t.LVI No.4 /1947
8. Bego V. "Mjerenje u elektrotehnici", V dopunj. izd. Tehnička knjiga, Zagreb, 1982
9. Katalogët e Fabrikës Baterive Industriale F.B.I)- 1991-2012, "Trepça"-Pejë
10. <http://manfredeye.com/professor-peter-morici-a-former-chief-economist/>, 2009