

Mit is mutat az ampermérő akkumulátortöltéskor?

Ha valamely akkumulátort töltésre kötünk, a töltőáramot többnyire egy ampermérő mutatója alapján állítjuk be. Azonban mit is mutat a műszer? Erre a kérdésre válaszol röviden, egyszerű összehasonlító mérési összeállítással illusztrálva A. Lavrenov, a *Ragyó* 2005/12. számában megjelent cikkében.

Az akkumulátorban zajló elektrokémiai folyamatok az elektrolitba mártott lemezek felületén mennek végbe. Az akkumulátor kapacitásának növelése érdekében a lemezeket porózusra készítik el. A lemezek belsejében az elektrolit mozgása jóval lassabban megy végbe, mint a felszínén.

Észrevették, hogy nagyobb töltőáram alkalmazásakor a lemezek belsejében fokozottabb mértékben mennek végbe a különböző, nem kívánt folyamatok – azaz jobban öregszik az akkumulátor. Ezért van szükség a töltőáram korlátozására, miközben kompromisszumot kell keresni a töltési idő megnövekedése és a nagyobb töltőáram jelentette fokozott öregedés között. Általánosan elfogadott a gépjárműindító ólomakkumulátorok töltése akkora árammal, amelynek nagysága amperben szám szerint megegyezik az amperórában mért kapacitás egytizedével. Nagyon sok esetben azonban az akkumulátor használati utasítása a kapacitás 0,05-szörösében határozza meg a töltőáramot.

Az akkumulátorok töltőberendezései hosszú évek óta ugyanazon kapcsolási rajz alapján épülnek fel: transzformátor, kétoldalas egyenirányító, reosztát, ampermérő. Egészítsük ki a kapcsolást egy 0,1 ohmos kalibrált mérőellenállással, és egyetlen ampermérő helyett használjunk három, sorba kapcsolt különböző felépítésűt: egy Deprez mérőművel rendelkező analóg univerzális „hidegműszert” (M1), egy kalibrált lágyvasas táblaműszert (M2) és egy elektronikus multimétert (M3). Az M1-et és az M3-at egyenáramú mérési módba kapcsoltuk. A mérési összeállítást az **1. ábra** mutatja.

Csatlakoztattuk a töltőberendezésre az akkumulátort, és az R1 reosztát – azaz változtatható ellenállásként bekötött potenciométer, ami jelen esetben megfelelő terhelhetőségű huzalpotméter volt – segítségével az M1-en 1,9 A-es áramot állítottunk be. Ekkor az M2 2,7 A-t, az M3 1,87 A-t mutatott. Pedig minden műszer jól működik és egyenáram mérésekor jó közelítéssel azonos értékeket mutattak!

Az M1 és az M3 által mért áramértékek közötti különbség kicsi, és betudható a műszerek korlátozott mérési pontosságának. Az M2 által mutatott egészen más érték amiatt jött létre, mert az áramkörben folyó áram formája erősen eltér az egyenáramétól. Mint ismeretes, a lágyvasas ampermérő a váltóáram *effektív értékét* méri, míg a Deprez műszer és az elektronikus multiméter a *középértékét*. (Igaz, effektív értékre kalibrálják ezeket is, de az csak szinuszos hullámalakra érvényes. A szerk.) Viszont éppen ez a középérték határozza meg azt az elektromos töltésmennyiséget, melyet beviszünk az akkumulátorba!

Egy oszcilloszkópra rávezettük az R2-n eső feszültséget, majd felfajzoltuk az ernyőképeket az M1 által 1, 2, ill. 3 A-nek mutatott nagyságú töltőáram esetében. A három oszcillogram rendre a **2. ábrán** látható. Ezek nagyon hasonlítanak az egyoldalas egyenirányítóban létrejövő feszültség alakjára, bár az egyes félszinuszgörbék eléggé torzak: a tetejük egy kissé „benyomódott” és kissé „jobbra dőlnek”. A töltőáram abban a pillanatban kezd el folyni, amikor az egyenirányító kimenetén levő feszültség meghaladja a töltendő akkumulátor elektromotoros erejét. Ennek során az

akkumulátorban végbemenő elektrokémiai folyamatok nemlineáris módon történnek meg. Ha az egyenirányító kimenetére egy 4700 uF-os kondenzátort kötöttünk, azt tapasztaltuk, hogy ennek gyakorlatilag nem volt hatása a töltőáram jelalakjára.

És ami a legérdekesebb: például a **2. b ábrán** látható „félszinuszt” megvizsgálva azt tapasztaltuk, hogy ennek csúcserőteke 4 A (a szkóp eredő függőleges érzékenysége 2 A/osztás, a vízszintes eltérítési sebesség 2 ms/osztás). Emlékezzünk csak, mit is mutatnak az egyes mérőműszerek?!

Folytassuk tovább a kísérletezést egy tirisztoros töltőberendezéssel. Ezek a töltők azért is érdekesek, mert bennük nincs szükség a tekintélyes méretű reosztát-ra, azért kisebbek, továbbá jobb a hatásfokuk és a megbízhatóságuk. A szerző egy effektív értékét tekintve 27 V szekunder feszültségű transzformátorral működő példányt használt, mérőeszköze a Deprez-s univerzális műszer volt, a mérőellenállás maradt ugyanaz a 0,1 ohmos sönt. A jelalakokon jól megfigyelhető a „megvágott” felfutó oldalú félszinusz-jel, ami a tirisztoros rendszerek fázishasító feszültség-/áramcsökkentési módszeréből következik.

A **3. a ábrán** látható oszcillogram esetében az ampermérő 1 A-t mutatott, az áram maximális értéke 3,2 osztásnyi nagyságú volt, azaz 6,4 A. A **3. b** és **3. c** oszcillogramok a 2, illetve 3 A nagyságú műszeres mérési értékhez tartoznak. A 2. c és a 3. c ábra amplitúdója hasonló, aminek az az oka, hogy ugyanazt a transzformátort használta, a reosztát majdnem 0 helyzetben volt, a tirisztor pedig majdnem a teljes periódusban nyitva volt.