

Automata akkumulátortöltők

Bus László okl. villamosmérnök

Szabad terepen vagy olyan épületben történő mérésekhez, ahol az elektromos hálózathoz való hozzáférés körülményes, illetve nem lehetséges, könnyen hordozható (például vállra akasztható) és hálózatfüggetlen mérőkészülékeket kellett kifejleszteni. Az ilyen méréstechnikai igénynek a kielégítését elősegítette a félvezetőipar, amelyben a nagyléptékű fejlesztések következtében a tranzisztorokat követően piacra kerültek a különböző funkciójú, egyre komplexebb és egyre alacsonyabb fogyasztású integrált áramkörök. Az integrált áramkörös felépítésű mérőkészülékekre a kis méret és súly, alacsony feszültségről való működés, valamint a kis fogyasztás a jellemző. De a fejlett félvezető-technika önmagában még nem oldotta meg a problémát...

A bevezetőben említett igények kielégítése jegyében kerültek piacra az első, szárazelemes (telepes) táplálású mérőkészülékek. A szárazelemekekkel üzemelő készülékekkel közel egy időben megjelentek a piacon a nagyobb kapacitású NiCd akkumulátorok is, de ezek megvásárlása abban az időben kisebb fajta „beruházásnak” számított.

Bizonyos időbeli eltolódással megjelentek a szórakoztató elektronika különböző formatervezett, hordozható készülékei, mint például táskarádiók, rádiós-magnók, walkmanek (előbb kazettás, később CD-s kivitelben). A hálózatfüggetlen készülékek listáját tovább bővítették az orvosi elektronika készülékei is (pl. házi használatú, telepes vérnyomásmérők). Mindezek a körülmények arra ösztönözték az akkumulátorgyártó cégeket, hogy olyan gyártástechnológiát dolgozzanak ki, amelynek segítségével kis méretben minél több energiát lehessen elektrokémiai formában tárolni, és az áruk „pénztárcakímélő” legyen. A fejlesztések eredményeként megjelentek a modern NiMH, ill. Li-ion alapú akkumulátorok a piacon. Jelenleg hazai forgalomban különböző márkaeljáréssel, különböző méretben és kapacitással elfogadható áron beszerezhetők ezek a termékek.



A NiCd akkumulátoroknak az egyik problémája, hogy egészségre káros nehézfémeket tartalmaznak, így sorsukat 2006. szeptember 26-án elfogadott új Európai Unió Akkumulátor Direktíva pecsételte meg, amely nagyon megszigorította például a higany, a kadmium és az ólom használatát akkumulátorokban.

Az NiCd akkuk másik problémája a relatíve nagy önkisülés (bár ez a NiMH akkumulátorokra is jellemző). Ennek a műszaki kérdésnek a megoldásaként a nagy akkumulátorgyártó cégek mind, egymástól függetlenül új technológiai eljárásokat dolgoztak ki, amelyek révén sikerült az önkisülést lényegesen lecsökkenteni. Ezen technológiáknek köszönhetően az akkumulátorok új generációja jelent meg a nemzetközi és a hazai piacon.

Például a Varta Ready 2 Use, a Golden Power ecoReady, a Gold Peak ReCyko⁺, a Sanyo eneloop név-

vel láttá el az újgenerációs gyártmányait. Közben megjelentek a hazai kereskedelemben ENDURANCE néven, kizárolag Conrad által forgalmazott, ismeretlen gyártótól származó, új generációs NiMH akkumulátorok. A szerző megkeresésére műszaki információval nem szolgáltak a forgalmazó illetékesei, az Eneloopot kivéve.

Másik közös jellemzőjük: 1 év tárolás után a Varta akkuknál kapacitásuknak 80%-a, míg a Gold Peak újgenerációs gyártmányainál 85%-a marad meg; ezzel szemben a hagyományos gyártmányoknál az eredeti töltésmennyiségnek csupán 15...20%-a marad meg.

A Gold Peaknél az új technológia az alkáli elemeknél és az akkumulátoroknál alkalmazott gyártási eljárások ötvözeteinek köszönhetően a Sanyo cég által Eneloop néven szabadalmaztatott technológia. Ennek az a lényege, hogy sikerült egy olyan eljárást kidolgozni, amelynek révén az akkumulátor önkisülését egészen minimálisra csökkentették, így hosszú időn keresztül tárolható, miközben a feszültsége közel konsztans marad.

A következőkben a Sanyo cég újgenerációs akkumulátorának jellemzőit ismertetjük vázlatosan, a közzé tett anyag alapján. Az önkisülési viszonyok reklámízű szemléltetésére szolgál az



Electronic Components



Már elérhető a
www.tme.hu
weboldalon

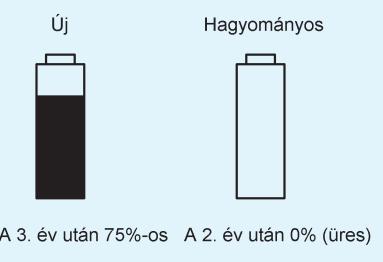
Transfer Multisort Elektronik

TME Hungary Kft. - 1143 Budapest, Ilka u. 46. 1/1., tel.: +36 1 220 67 56, fax: +36 1 273 03 28, e-mail: tme@tme.hu, www.tme.hu
Székhelyünk: ul. Ustronna 41, 93-350 Lodz, Poland, tel. +48 42 645 54 44, fax +48 42 645 54 70, e-mail: export@tme.eu, www.tme.eu

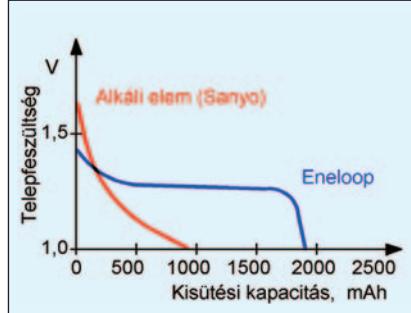
1. ábra, amely az Eneloop cellát egy hagyományossal hasonlítja ösze. A vázlatos rajzból jól látszik, hogy 3 év(!) tárolás után a benne tárolt töltésmennyiség 75%-a megmarad! A **2. ábra** az Eneloopot konstans feszültség-forrásként mutatja be. A kisütési görbe felvételi 25 °C-on, 500 mA kisütő áram mellett történt. A **3. ábra** 0 °C-on, 500 mA kisütő árammal felvett karakteristikát ábrázol (lényeges előrelépést jelent az előző generációjú gyártmányokhoz képest). A legfrissebb információink szerint még -20 °C-on is üzemképes, továbbá

1500 ciklusig használható. Az előbb elmondottak teljesen világossá teszik a felhasználó számára, hogyha egy új generációs akkumulátort vásárol, akkor a nincs szükség az előző generációs gyártmányoknál szokásos, használatba vétele előtti kisütés-feltöltési ciklusra. Egyszerűen csak be kell helyezni azt a működtetendő készülékbe, és már lehet is használni! A helyzet teljesen megegyezik az alkáli elemes táplálással.

A cikk további részében automata töltőkészülékeket ismertetünk.



1. ábra



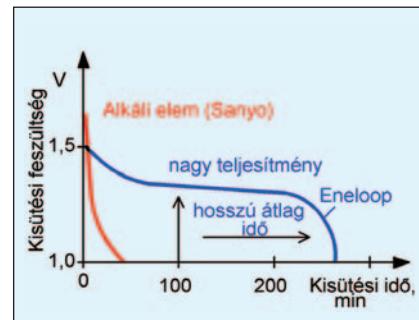
2. ábra

Időre kapcsoló töltőkészülék

Az akkumulátorok különböző méretben és különböző (mAh-ban megadott) C kapacitással kerülnek forgalomba. A lemerült (kisütött) akkumulátorok feltöltése történhet:

- normál (0,1C árammal),
- gyorsított normál (gyártótól függően 0,2 vagy 0,3C árammal),
- gyors töltéssel (például 0,5C; C vagy 2C árammal).

A gyártó cégek az egyes típusokhoz és a fenti töltésmódokhoz



3. ábra

megadják a töltési időt. A normál töltésmódban a 14...16 órás időtartamot ajánlanak. Megjegyezzük, hogy a közepes kapacitású (kb. 2000 mAh-ig) akkumulátorok gyors töltése még házilag olcsón megoldható. Nagykapacitású (8000...9000 mAh-s) akkuk esetén a gyártók tipikusan 0,3C nagyságú töltőáramokat javasolnak, ami házilag szintén rentábili san kivitelezhető.

Ebben a fejezetben egy egyszerű automata töltő kapcsolását adjuk közre, amely különböző kapacitású akkumulátorok normál töltésére alkalmas. A töltő elvi kapcsolása az **4. ábrán** látható.

A kapcsolás a DC táprészről, az időzítő egységből és a töltő részből áll.

A töltőkészülék működéséhez szükséges egyenfeszültséget a letranszformált hálózati váltakozó feszültség egyenirányításával nyerjük (Gr diódahíd, C1 puffer). D2, sárga LED feladata a tápfeszültség meglétének indikálása. A D1 szerepére még visszatérünk.

A töltőkörben levő T2 áteresztő tranzisztor állandó áramát T3 szabályozó tranzisztor úgy biztosítja, hogy a töltő negatív kimeneti ágában lévő R9 ellenálláson, illetve az

azt söntölő R6 - R8 valamelyikén átfolyik a töltőáram. A K2 töltőáram-kapcsoló által beiktatott ellenálláson az adott töltőáram mintegy 0,65 V nyitófeszültséget hoz létre T3 bázisán. A nyitásba vezérelt T3 a lezárás felé viszi a T2 áteresztő tranzisztorát, így állandó értéken tartva a töltőáramot.

Az R5 ellenállásnak több funkciója van: töltési üzemben a T2 bázisáramát állítja be és egyben a T3 kollektor munkaellenállása, a töltés befejeztével pedig a T1 kollektora ezen keresztül zárodik a tápfeszültség felé.

A töltőáram meglétét indikáló D8, piros LED-et a D5 - D7 alkotta diódaláncon eső, kb. 2,1 V-os feszültség látja el R10 ellenálláson keresztül árammal.

Az automata töltőkészülék „belső óráját képező” IC tápfeszültségét a D1 9,1 V-os Z-diода stabilizálja. A C2 kondenzátor kiszűri a hálózatból jövő impulzus-szerű zavarokat. A CD4541B típusú CMOS programozható, időzítő integrált áramkör 16 fokozatú bináris osztóból, belső oszcillátorból, automatikusan reszelő áramkörből és kimeneti ellenőrző logikai egységből áll. A négy szögjelet szolgáltató oszcillátor

frekvenciáját az 1., 2. és a 3. láb közé kapcsolt RC elemekkel állítjuk be. Az oszcillátorfrekvencia leosztását az integrált áramkör A és B bemenetére (12., ill. 13. kivezetés) kapcsolt, jumperekkel kiválasztott logikai szintekkel tudjuk beállítani, az **1. táblázat** szerint.

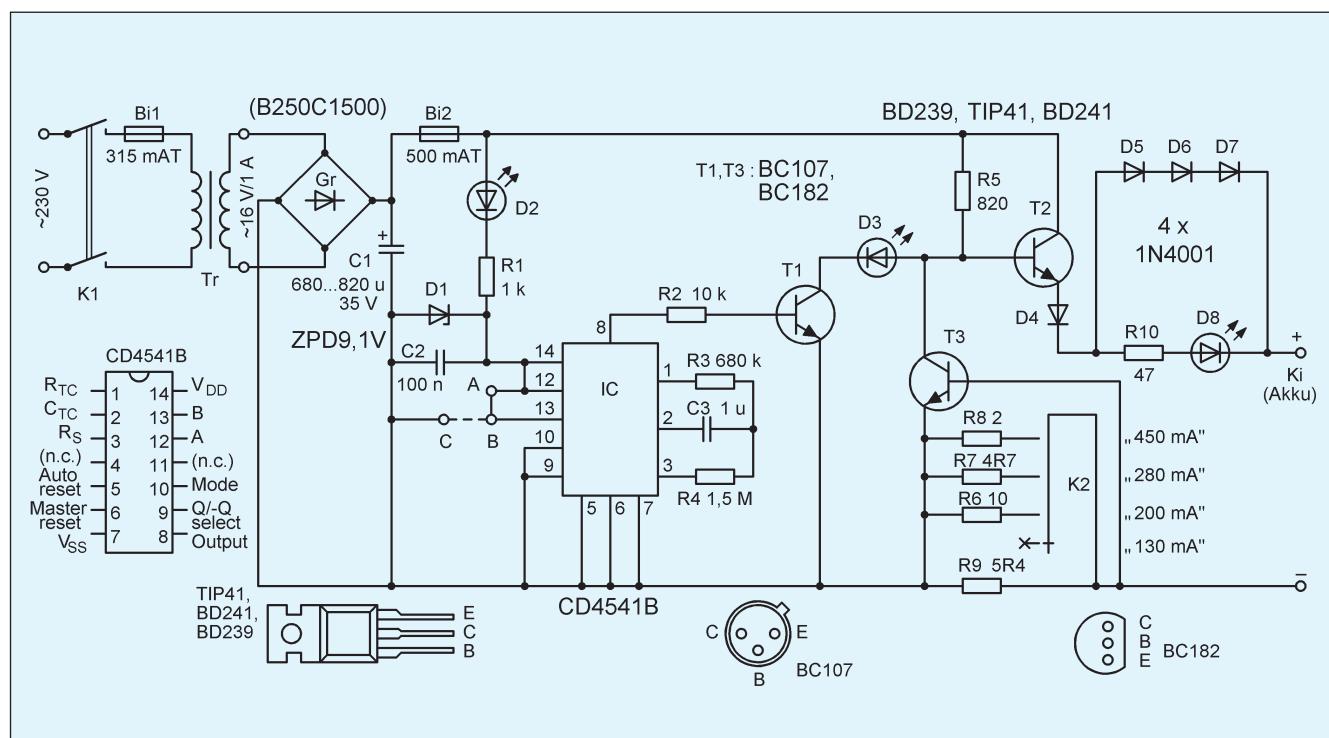
A beállított töltési idő elteltével IC1 8. kivezetésén levő szint magasra vált, így az R2-n keresztül a T1 telítésbe vezérlődik. A D3, zöld LED világít, a T2 lezár. Ezzel a töltés befejeződik.

A D4 dióda szerepe kettős. Egyszer megakadályozza a feltöltött akkumulátor „szivárgás” útján történő kapocsfeszültségsökkenését, másrészt D8-at és T2 bázis-emitter körét megvédi a letöréstől.

Az oszcillátor frekvenciájának kiszámítására az

$$f_o = 1/2,3 \cdot R3 \cdot C3; \text{Hz, ohm, F}$$

képlet szolgál. A képlet 1 és 100 kHz közötti frekvenciákra, valamint $R4 \geq 10 \text{ kohm}$ és $R4 \approx 2 \cdot R3$ feltétel mellett érvényes. Az időzítő elemek értékére vonatkozó megkötés: $C3 \geq 100 \text{ pF}$, valamint $10 \text{ kohm} \leq R3 \leq 1 \text{ Mohm}$ legyen. A fenti képlet 1 kHz alatti



4. ábra