

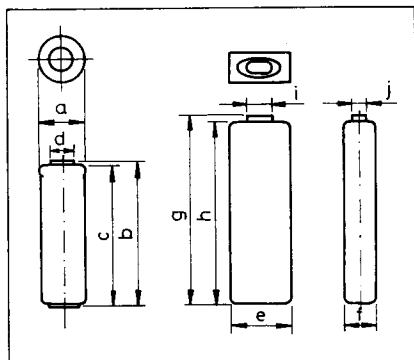
# Ni-MH akkumulátorok

Bucsás Péter okl. villamosmérnök

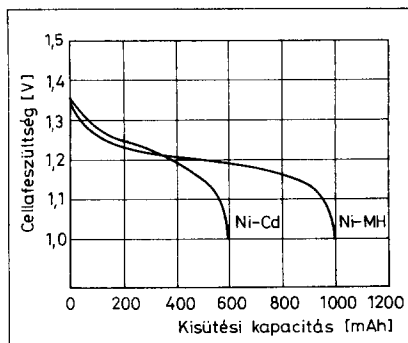
A különböző hordozható elektronikai berendezések (laptopok, kompakt kamkorderek, hálózathoz nem kötött világító eszközök) igénylik a teljesen zárt, bármilyen helyzetben használható olcsó és a berendezés többórás üzemeltetését biztosító áramforrást. A Ni-Cd akkumulátorok a mintegy 28 Wh/kg fajlagos energiasűrűségükkel megfelelnek ennek a célnak. Erőből a típusról lapunkban ('82/5., 6.), a '93-as Évkönyvünkben, illetve a Hobby Elektronikában ('92/2.) közzétett leírás.

Az akkumulátorok fejlesztése nem állt meg és néhány éve megjelentek a piacon a sok tekintetben a Ni-Cd akkumulátorhoz hasonló, néhány szempontból azonban jelentősen eltérő tulajdonságú Ni-MH (Nikkel-Metál-Hybrid) típusú akkumulátorok. A fenti közleményekben leírtakat azonban érdemes megismerni, mert a Ni-MH akkumulátorok sok tekintetben hasonló kezelést igényelnek, mint a Ni-Cd típusúak.

Az Ni-MH akkumulátorok fajlagos energiasűrűsége közel kétszerese az Ni-Cd akkumulátorokénak: 50...55 Wh/kg. Másik lényeges különbség a két akkumulátortípus között: Az elhasznált és a szemétként keletkező Ni-Cd akkumulátorok erősen környezetszennyező hatásúak a ben-



1. ábra



2. ábra

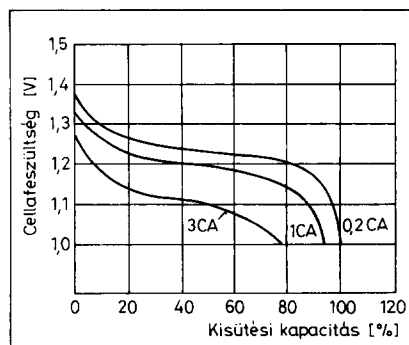
nük levő 20%-os kadmiumtartalom miatt.

A Ni-MH akkumulátorokat kétféle változatban gyártják, a 0,4% kadmiumtartalmú, nagyobb fajlagos energiasűrűségű változatot és kadmiummentes kivitelben az előbbinek mintegy 10%-kal kisebb kapacitású változatát.

Az akkumulátorok egyik fontos jellemzője a kapacitásuk, amely alatt értjük, általánosságban, a kisütési idő (óra) és a kisütési áram (A) szorzatát

$$C [A\cdot h] = I \cdot t$$

Minden akkumulátornál tapasztalható, hogy a kapacitás csökkenő jel-



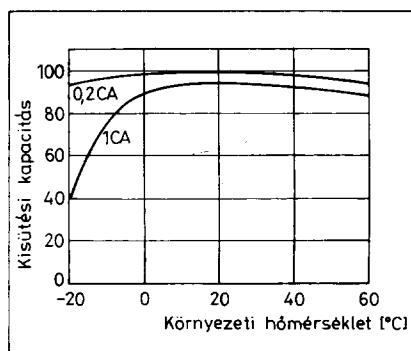
3. ábra

1. táblázat. Henger alakú Ni-MH típusú VARTA akkumulátorok

Típusjel	Tipikus kapacitás [mAó]	Méretjelzés	Méretek [mm]				Tömeg [g]	Cd-tart. [%]
			a	b	c	d		
VH 1100	1100	AA	14,5	49,1	48,4	7,5	25	0,4
VH 1000	1000	AA	14,5	49,1	48,4	7,5	25	0
VH 1500	1500	4/5A	17,0	43,0	42,4	7,5	33	0,4
VH 1400	1400	4/5A	17,0	43,0	42,4	7,5	33	0
VH 1700	1700	A	17,0	50,0	49,4	7,5	37	0,4
VH 1600	1600	A	17,0	50,0	49,4	7,5	37	0
VH 2200	2200	4/3A	17,0	67,0	66,4	7,5	52	0,4
VH 2100	2100	4/3A	17,0	67,0	66,4	7,5	52	0

2. táblázat. Hasáb alakú Ni-MH típusú VARTA akkumulátorok

Típusjel	Tipikus kapacitás [mAó]	Méretek [mm]						Tömeg [g]	Cd-tart. [%]
		e	f	g	h	i	j		
F5C	600	14,5	7,5	48,4	47,8	5,8	3,8	17	0,4
F5	550	14,5	7,5	48,4	47,8	5,8	3,8	17	0



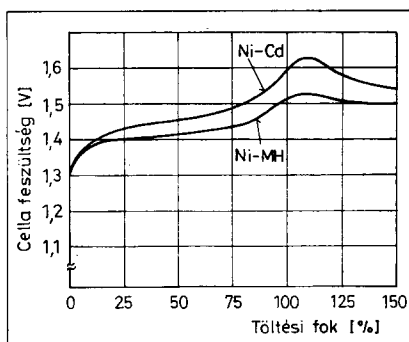
4. ábra

leget mutat, ha a kisütő áram meghalad egy bizonyos értéket. A kisütés különböző hőmérsékleten és különböző feszültség szintekig történhet. Ezért nyilvánvaló, hogy a kapacitást is különbözőképpen definiálhatják a gyártók.

A másik fontos jellemzője az akkumulátoroknak éppen az a bizonyos maximális áram, amellyel az akkumulátort kisütve a maximális energiát nyerhetjük vissza. Ezzel az árammal terhelve az akkumulátort 20 °C-on 5 óra alatt 1 V-ig sül ki egy Ni-MH cella. Az ily módon számítható kapacitást nevezik tipikus kapacitásnak, ennek a kisütő áramnak az öt-szörösét CA-val jelölik.

Az 1. és 2. táblázatban megtaláljuk a Magyarországon is forgalmazott VARTA gyártmányú Ni-MH típusú akkumulátorok felsorolását. A táblázatok méretdatáit az 1. ábra alapján értelmezhetjük.

Például az 1. táblázatból a VH 1100-as típusnál CA=1100 mA, 0,2 CA=220 mA. Ez utóbbi adat megfelel az akku legnagyobb optimális terhelőáramának. 0,2 CA áramnál kisebb terhelésnél a kapacitás akkor romlik észrevehetően, amikor a kisütőáram az önkisülési érték felé közelít.

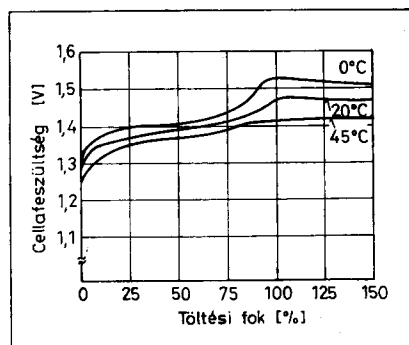


5. ábra

A 2. ábráról leolvasható egy AA típusú, kadmiumot nem tartalmazó Ni-MH típusú cella kapcsolófeszültségének menete a kisütés mértékének függvényében. Az ábrán látható, hogy a cellafeszültség 1,1 V alatt meredeken esik. A cella kisütését 1 V alatt már nem érdemes folytatni.

A 3. ábráról leolvashatjuk egy Ni-MH cella feszültségének és a kapacitásának menetét 0,2 CA, 1 CA és 3 CA kisütőáramnál 20 °C-on. A túl nagy kisütőáram kapacitáscsökkentő hatása jól látható a diagramon.

A 4. ábrán a kapacitás alakulását olvashatjuk le a hőmérséklet függvényében a kisütő árammal paraméterezve. A diagramról megállapíthatjuk, hogy a túlterhelt akkumulátor kapacitása a 0–20 °C-os hőmérséklet-tartományban mintegy 10%-kal csökken, és a csökkenés mértéke 0 °C alatti hőmérsékleten szinte katasztrofális.



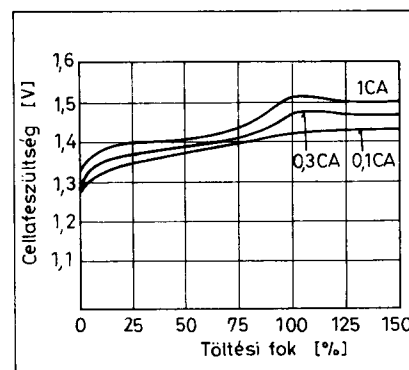
6. ábra

Az 5. ábra az Ni-MH és az Ni-Cd akkumulátor töltés közbeni feszültségváltozását ábrázolja a töltési fok függvényében.

A 6., és 7. ábrákról a Ni-MH akkumulátor töltés közbeni cellafeszültségét olvashatjuk le töltési fok függvényében paraméter a környezeti hőmérséklet illetve a töltő áram.

Az 5., 6. és 7. ábrákról megállapíthatjuk, hogy a Ni-MH akkumulátorokat a tipikus kisütési kapacitásuk 150%-áig tölthetjük és a maximális töltő áram 1 CA lehet.

A 8. ábra is igen fontos információt tartalmaz. Leolvashatjuk róla, hogy egy 100%-osan töltött Ni-MH akkumulátor tárolás közben az önkisülés következtében mennyi energiát veszít. A diagram elárulja, hogy a Ni-MH akku önkisülése nagyobb mint a Ni-Cd akkumulátoré (l. RT '82/5., 6.) és erősen függ a hőmérséklettől. Növekvő hőmérséklettel nö-



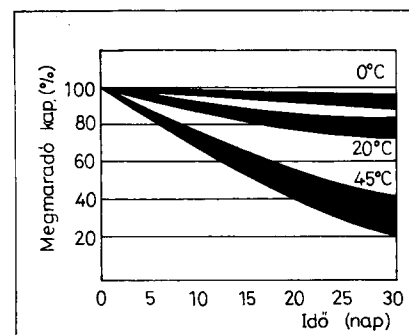
7. ábra

vekszik az önkisülés. Ezért a Ni-MH akkumulátorokat célszerű 0 °C-on illetve cseptöltés alatt tárolni. A VARTA gyár által javasolt cseptöltő áram 0,03...0,05 CA. Cseptöltő berendezés leírás a '93-as RT Évkönyvben található. A leírt készülék Ni-Cd akkumulátorokhoz készült a töltőáram beállításánál ezt figyelembe kell venni!

A 9. ábrán láthatjuk a ciklusszám (egy feltöltés, egy kisütés) és a kisütési kapacitás közti összefüggést 20 °C-on.

Egy darab Ni-MH cellát magában ritkán használunk, mivel a fogyasztóink feszültségigénye általában nagyobb 1,3 V-nál. Ezért vagy gyárilag szerelt akkupakkokat használhatunk, vagy magunk készítjük el a kívánt feszültségű akkucsomagot.

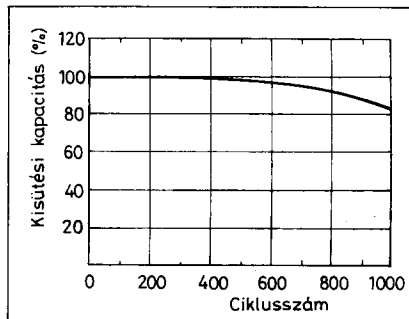
A gyárilag összeállított akkucsomagban olyan elemi cellák vannak, amelyekre ponthegesztéssel rögzítettek az összekötő vezetéseket. A diagramokból megállapítható, hogy a Ni-MH akku meglehetősen érzékeny a hőmérsékletre, ezért a csomagolás milyenségétől és a cellák számától függően elhelyeznek a csomagban hőérzékelőket, illetve hőreléket (10., 11. ábrák). A hőrelék nyugalmi munkaérintkezői sorba kapcsolódnak az



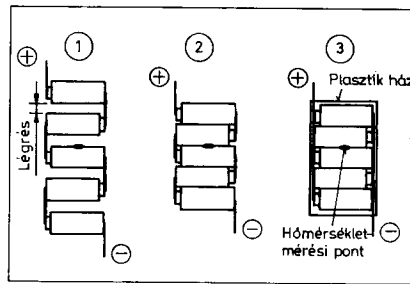
8. ábra

akkucsomag kivezetésével. Amikor az akkucsomagban a cellák hőmérséklete eléri a relék meghúzási hőmérsékletét, a relék megszakítják a telepáramkört, megszüntetve ezzel a melegedés okát, lett legyen az túl nagyáramú töltés vagy kisütés. A csomagban elhelyezett termisztor kivezetett jele pedig akár a cellacsomag belső hőmérsékletének folyamatos kijelzésére is felhasználható.

Akkucsomagot magunk is összeállíthatunk, de ne forrasszunk a cellákra vezetékeket! A Ni-MH akku végzetesen károsodik a forrasztási hő hatására! Használjunk rugós érintke-



9. ábra



10. ábra

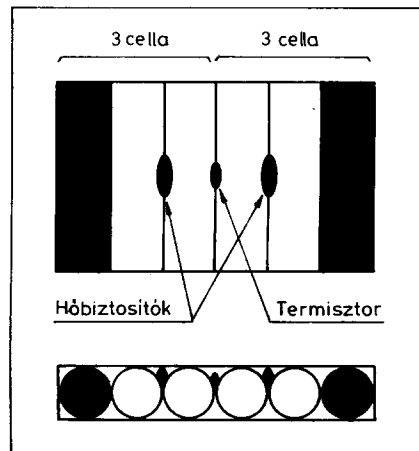
zőjű elemtartókat a cellák soros összekapcsolására.

Az akkucsomag töltésénél figyelni kell arra, hogy a csomagban középen elhelyezkedő cellák hőmérséklete se emelkedjen 40 °C fölé. Ezt biztosíthatjuk azzal is ha a töltő áramot 0,5 CA alatt tartjuk. Célszerű időnként az akkupakkot ellenőrzöttén kisütetni és figyelni a kapocsfeszültség változását a kisütés utolsó fázisában. A feszültségletörésnek a cellánkénti 1,1...1 V-nál kell bekövetkezni. Ha feszültségletörés feltűnően kisebb értéknél következik be, mint a cellaszámból számított érték ( $n \cdot 1,1$ ), az azt jelenti, hogy a csomagban valamelyik cella elveszítette a kapacitását.

Az akkumulátorok sorba kapcsolásának szabályaival részletesen foglalkoznak a fentebb említett cikkek. A Ni-Cd akkumulátorokról e tekintetben ott elmondottak teljes mértékben helytállóak a Ni-MH akkumulátorok esetében is.

**IRODALOM**

VARTA the battery experts: Sealed Ni-MH Cells



11. ábra

**SZÓRAKOZTATÓ ELEKTRONIKAI KÉSZÜLÉKEK  
ELEKTROMOS ÉS MECHANIKUS ALKATRÉSZEI**

HQ & NEDIS KR.  
1145 BUDAPEST SZUGLÓ UTCA 65  
(36-1) 183-1975  
(36-1) 267-6728 új vonal  
(36-1) 267-6727 új vonal  
(36-1) 267-2114  
TELEFAX: (36-1) 163-1687

**Vásárolja meg a szükséges alkatrészeket egy helyen ! 45000 féle cikket tartunk nyilván, ebből 17000 üzletünkben azonnal elérhető. Utánvétes postaküldő szolgáltatunk segíti vidéki ügyfeleinket a vásárlásban. Regisztrált partnereinknek havonta leértékelt listát küldünk. Kérje floppy-lemezes árlistánkat !**

**Alkatrésztért várost járni, az időmet pazarolni ?  
Hát nem jobb ennél pihenni, s a HQ-ban vásárolni ?**