

## Szabványos Li-ion cellák

A következőkben egy rövid összefoglalót olvashattok a li-ion akksikról, amiket e-cigibe mostanság használunk vagy használhatunk, továbbá ötleteket közölnék arról, melyik mibe jó, mit szabad megvenni és mit nem.

Először is lássuk, miről van szó...

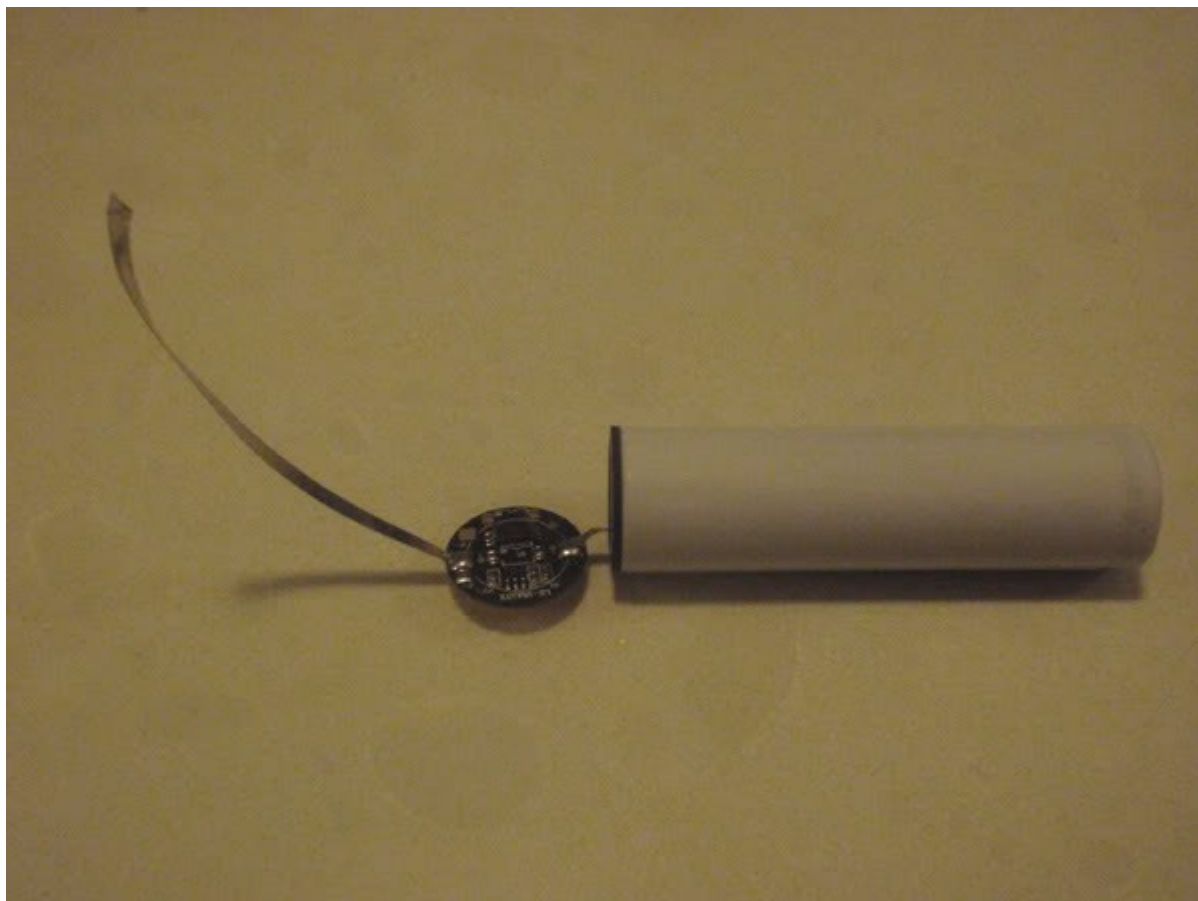
A li-ion akkumulátorok működésére nem sok szót pazarolnék, úgysem érdekel senkit és nem is fontos tudni. Ami viszont lényeges, hogy kis helyen sok töltést tudnak tárolni, magyarul nagy az energiasűrűségük. Ez nekünk jó, mert a fűtéshez ugyebár sok energia kell, ugyanakkor veszélyforrás is lehet. A cellák veszélyessége típusonként változó, erről majd később, bővebben.

Ami jobbára minden li-ion akksira igaz:

- töltőfeszültségük, valamint 100%-os töltöttségen az üresjárási feszültség 4.2V
- 3V alá meríteni nem szerencsés, az élettartam bánja
- a túltöltést és a csepptöltést nem szereti (csepptöltés: pici árammal sokáig történő „túltöltés”)
- a zárlatot minden körülmények közt kerülni kell!

Két nagy csoportra bonthatók ezek az akksik: védett és nem védett. A védett akkuk alján vagy tetején van egy kis áramkör, ami biztonsági célokat szolgál, túltöltés, túlmerítés és zárlat esetén leválasztja (lekapcsolja) az akkumulátorcellát a pólusairól. A védelem nélküliekben ez értelemszerűen nincs benne.

A védett akkuk emiatt a plusz áramkör miatt 2-4 mm-rel hosszabbak, mint az azonos méretkódú védetlen társaik.



Apropó, méretkód. Az akkumulátorok elsődleges jelzőszáma a méretkód. A leggyakrabban használtak pl. a 18350 és a 18650.

Az első két karakter a cella átmérőjét jelzi, esetünkben 18 mm.

A második két karakter a cella hosszát adja meg, ez 18350 esetén 35 mm, 18650 esetén 65 mm.

Logikusan belátható, hogy a 26650 ugye 26 mm vastag és 65 mm hosszú, míg a 10440 csupán 10 mm átmérőjű és 44 mm hosszú.

A legismertebb cellaméreték (emelkedő számsorrendben):

- 10440 (pl. Janty Stick, eCab)
- 14500 (pl. Colt mod, L-Rider Robust)
- 14650 (pl. Q1, GG Piccolo XL csővel)
- 16340 (pl. NO1, Evo)
- 18350 (pl. NGP mini Lorr Prismatic)
- 18500 (pl. Smok Bolt, The Natural – toldócső nélkül)
- 18650 (pl. Lavatube, QZI Megatron)
- 17670 (pl. Puresmoker's Prodigy)
- 26650 (pl. Shockwave)



A mérettel természetesen a kapacitás is nő, azaz minél nagyobb az akksi, annál nagyobb a mAh számértéke, annál több töltést tud tárolni. Ugyanakkor a nagyobb méret nagyobb áramleadást is jelent, tehát egy 14500-as cella sokkal gyengébben hajtja meg ugyanazt a kazánt, amit egy ugyanolyan töltöttségű 18650 akku.

Gyakran esik szó a teljesítményvesztésről, konyhanyelven a „betérdelésről”.

Adott terhelés hatására az akku leadott feszültsége kisebb, mint az, amit kazán nélkül mérhetünk rajta. Minél nagyobb a különbség, annál nagyobb ez a „térdelés”.

A cellák fő tulajdonsága, ami ezért felelős: a belső ellenállás, ami minél kisebb, annál jobb. Ezt sajnos nem szokás megadni, csak kevés akksi esetén látunk ilyen adatot, de ami erre enged következtetni és több helyen feltüntetik, az az áramtűrés, ami viszont minél több, annál jobb.

Ugyanígy az akkumulátor típusa is segít eligazodni, ugyanis a hárombetűs jelölések meghatározzák nagy vonalakban, mit is várhatunk a cellától. Ezzel jelzik ugyanis a cella kémiai összetételét, ami a fő befolyásoló tényezője a belső ellenállásnak.

A három betűs típusazonosítók és a hozzá tartozó tipikus jellemzők:



### **ICR (LiCo)**

I = Li-ion, C = Co (katód anyaga), R = Round (hengeres akku)

Jellemzők

Névleges feszültség: 3.7V

Terhelhetőség: 2C (C=kapacitás)

Tipikus kapacitás: 18650 méretben 2200-3400 mAh, 18350 méretben: 800-1200 mAh közt

A legáltalánosabb akkutípus. A piacon kapható cellák zöme ICR összetételű, ezt a legolcsóbb tömeggyártani és a legtöbb alkalmazásra megfelel.

Áramleadó képessége 2C, azaz egy 2000 mAh-s cella 2 X 2000 mA-t tud leadni egy óra alatt, ami 4000 mA, azaz 4 A. Tipikus belső ellenállása 30-40 mOhm körüli.

A védett akkumulátorokat ilyen cellákból készítik. A védelem hozzáadása valamicskét csökkent az áramleadó képességén (növeli a belső ellenállást), így aki védett cella és védetlen cella közt teljesítménybeli különbséget érzékel, pl. nagyobb torokhatást egy LR porlasztónál, az nem csak beképzeli.

Maximum 3400 mAh kapacitású létezik belőle, ha ennél „combosabbat” látunk, az **ÁTVERÉS!** Ragaszkodjunk a márkához! Panasonic, Samsung, Sanyo, Efest, valamint a „lángmintás” és a piros-arany Trustfire bátran megvásárolható.



### **INR (LiNCA):**

I = Li-ion, N = NiCoAl, R = Round

Jellemzők:

Névleges feszültség: 3.7V

Terhelhetőség: átlag 10-12C

Tipikus kapacitás: 18650 méretben 1300-2000 mAh

Nehézkes beszerzése ellenére (eBay, Vatera) nagyon jól használható akkumulátor. Nagyon komoly áramleadású (azaz nagyon kicsi a belső ellenállása), 15-20A is kivehető belőle.

Nem túl elterjedt, mert ipari célra készül, szerszámgépek és elektromos járművek nagy áramigényű motorjaihoz méretezték, ami a teljesítményén is látszik.

Speciális kevert katódja miatt a belső ellenállása 15-20 mOhm. A nagy áramleadás hátulütője, hogy használata rutint igényel, a zárlattól nagyon óvni kell, csak ép szigetelésű példányt használjunk és csak megbízható készülékben, mert veszélyes lehet!

Ezt a típust csak a Samsung gyártja. Hasonló kevert katódos akkuk léteznek, de a Samsung INR a legerősebb, ami pénzért ma kapható.

Tipikus kapacitásai: 1300 mAh (13Q és 13R), 1500 mAh (15Q és 15R), valamint 2000 mAh (20Q és 20R).

Az R és a Q jelzés a belső ellenállást jelzi: az R jelű (15 mOhm) akku ~10-20%-kal erősebb, mint a Q (18-20 mOhm).

Védelemmel ellátott változata nincs. Ahogy korábban jeleztem, csak körülményesen beszerezhető.

**CSAK JÓ MINŐSÉGŰ TÖLTŐVEL használható!**



### **IMR (LiMn):**

I = Li-ion, M = Mn, R = Round

Jellemzők:

Névleges feszültség: 3.7V

Terhelhetőség: átlag 6-8C

Tipikus kapacitás: 18650 méretben 1600-2200 mAh, 18350 méretben: 600-850 mAh közt

Az arany középút a nagy áram és a biztonság között. Az IMR akkuk a speciális mangánnal szennyezett katódnak köszönhetően egyszerre erősek és biztonságosak. A LiMn összetételű akkumulátorok zárlat esetén csak csekély mennyiségű gőzt fejlesztenek, így nem veti szét a cella testét egy esetleges zárlat esetén, csak kissé felpuffad.

Túlmerítésre és túltöltésre is sokkal kevésbé nyugös, mint az ICR vagy az INR akkumulátor.

Áramleadó képessége alacsonyabb, mint az INR akkué, de jobb az ICR akksiknál. Tipikus belső ellenállásértéke 20-25 mOhm között van.

A két legismertebb márka az Efest és az AW.



### **IFR (LiFePO):**

I = Li-ion, F = FePO<sub>4</sub>, R = Round

Jellemzők:

Névleges feszültség: 3.2V

Terhelhetőség: 15-20C

Tipikus kapacitás: 18650 méretben 1000-1500 mAh, 16340 méretben: 500-700 mAh közt

E-cigaretttában az alacsony feszültsége miatt nem használatos. Speciális töltőt igényel, a hagyományos li-ion töltők (4.2V töltőfeszültség) nem kompatibilisek vele.

Nagyon komoly áramokat tud leadni és nagyon gyorsan tölthető, főképp RC modellezők használják.

A felsorolt főbb típusokon kívül van egy pár olyan akksi, ami gyártói számmal vagy jelzéssel van ellátva, így nem egyértelműen megállapítható, hogy milyen összetételű. A legismertebb ezek közül a szintén kevert katódos *Panasonic CGR* akkucsalád, ami 8-10C áramleadásra képes, vagy a *Sanyo UR* szériája, ami szintén high-drain (=nagy áramleadó képességű) kategóriás.

### **Töltők**

Mindenképp törekedjünk arra, hogy megbízható töltőberendezéssel töltsük a cellákat, a vaterás vagy kínai piacos hulladékokat kerüljük el. Ami gyanúsán „óccó” kínai, pl. GTL, Zhongfa, Baolong és a noname travel charger-ek erősen hanyagolandók.

Ami javasolt: XTAR, Trustfire, Nitecore, Tenery, Cytac, JetBeam, Soshine...

## Használati javaslatok

Először is milyen készülékbe kinek és mit érdemes?

- teljesen kezdőknek védett akksi javasolt (főképp mechanikus készülékekbe), kicsit rutinosabbaknak vagy villamosságban minimum jártassággal rendelkezőknek IMR cella is belefér.
- INR akkukat csak profiknak, vagy komolyabb tapasztalattal rendelkezőknek javaslom
- VÉDETT akku VV/VW eszközbe (Lavatube, Vamo/Etna, SVD, Zmax...) NEM HASZNÁLHATÓ, ott a készülék maga a védelem!

Általánosságban kijelenthető, hogy az IMR cella a legjobb kompromisszum az e-cigi használók többségének. Minimális jártasság és egy Trustfire TR-001 töltő már elég hozzá, hogy biztonságosan hajtsuk.

### *Személyes ajánlásom*

Két fokozatú PWM VV/VW eszközbe (Etna, Zmax, SVD...) és mecha modba:

- rutinosaknak INR
- kevésbé profiknak IMR

Tisztán DC-DC működésű VV eszközbe (pl. Lavatube):

- bármilyen védelem nélküli akku, de lehetőleg nagy áramú, vagy nagy kapacitású

Tiszta PWM készülékbe (pl. Evo, NO1, Ovale V8, VV350, Vmax) az ICR akku is bőven jó!

### **Végszó**

A tapasztalat azt mutatja, hogy igen nagy különbség lehet akku és akku között. Lorr-féle e-pipában speciel a papíron gyengébben teljesítő ICR akkuk számomra jobban beváltak, mint az IMR cellák, ugyanígy tisztán PWM készülékekben is észrevehetően jobban bírja a hagyományos kobalt cella.

Mechanikus készülékben nálam az INR a nyerő, a listán kicsit mögötte az IMR akksik szerepelnek, az ICR akkuk viszont olcsóbban és könnyebben beszerezhetők, bár tény, hogy a 2000 mAh-s INR-nek üzemidőben csak a 3000 mAh-s Samsung ICR volt ellenfele.

Lavatube esetén szintén az INR tudta a legtöbbet mutatni, de a nagy kapacitású ICR akku itt sem szerepelt sokkal rosszabbul.

Ha nem hajtjuk nagyon nagy áramon a cellákat, nem feltétlenül kell a legbivalyabbat választani. Aki inkább a 2-2.5 Ohm feletti gőzölés barátja vagy HV kazánokkal dolgozik, annak az ICR is jó szolgálatot tesz.

Aki viszont LR és XLR porlasztókat használ vagy extrém wattszámon hajtja a kazánjait, azt inkább a nagyobb erejű akksik felé terelném.