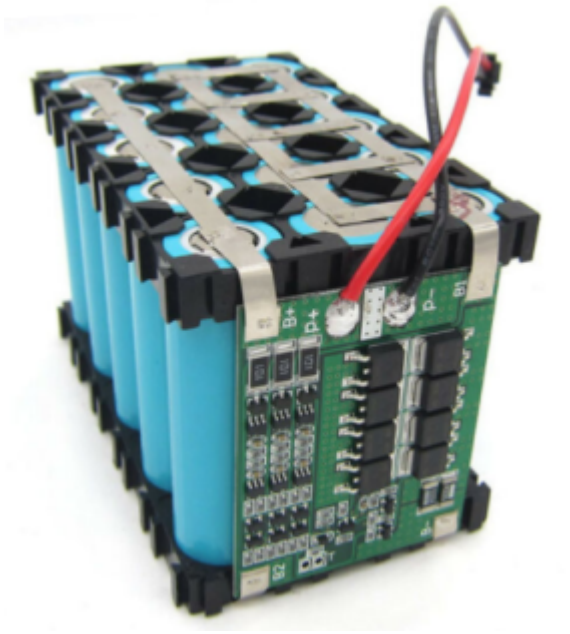
LiIon akkumulátorok

A lítium akkumulátor célú alkalmazását, illetve annak a lehetőségét először a 70-es években a müncheni Technikai Egyetemen (**TU München**) tárták fel. Sok időnek kellett eltelnie, hogy a LiIon tárolók valóban piacra is kerüljenek, erre a 90-es évektől fokozatosan került sor. A lítium bázisú tárolók sok kémiai összetétellel is alkalmazásra kerülnek, így a leggyakoribb lítium-kobalt-dioxid-akkumulátorok (**LiCoO2 – LCO**) mellett megtalálhatók a lítium-mangán-dioxid (**LMO**), és a lítium-foszfát-akkumulátorok (**LFP**), ritkábban pedig a lítium-titanát (**LTO**) és az ón-kén-lítiumion akkumulátorok is. A fizikai jellemzőik nagyjából megegyeznek ezeknek, azaz a fajlagos energiatárolási kapacitásuk **150 Wh / kg**, energiasűrűségük **400 Wh / l** körül alakul.



A LiIon akkumulátorok nem igazán képesek megbirkózni a túltöltéssel és a túlmerítéssel sem, így alkalmazásuk során szinte minden esetben védő-elektronikát (**BMS** – battery management system) igényelnek. A túlmelegedés az egyik gyenge pontja a típusnak, ugyanis 180 fok felett olyan kémiai reakciók indulnak be a tárolókban, amik azoknak a felrobbanásához vezethetnek.

A tárolókban nem keletkeznek kristályok, így ez az akkumulátor típus nem hajlamos a memória-effektusra. A LiIon bázisú akkumulátorok sok előnye mellett soha nem szabad elfelejteni a hátrányukat, hogy tűzveszélyesek túltöltés és fizikai sérülések esetén!

Az akkumulátorok túlmerítése szintén a telepek tönkremenetéhez vezet, így a gyártók jellemzően egy túlmerítés-védelmet (Low Voltage Cutoff – **LVC**) is beépítenek az egységeikbe. Ezek az akkumulátor tápvezetékét szakítják meg akku-üzemben, ha a feszültség a 3,2V-os szintet alulhaladja. Ez persze vagy működik, vagy nem, így érdemes a túlmerítést a felhasználói oldalról is valamilyen hardveres megoldással tiltani.

A harmadik védelmi lehetőség (amit a komolyabb töltők tudnak) a hőmérséklet-felügyelet (Positive Temperature Coefficient Switches: **PTC**), és az erre épülő töltés közbeni leoldás-védelem.

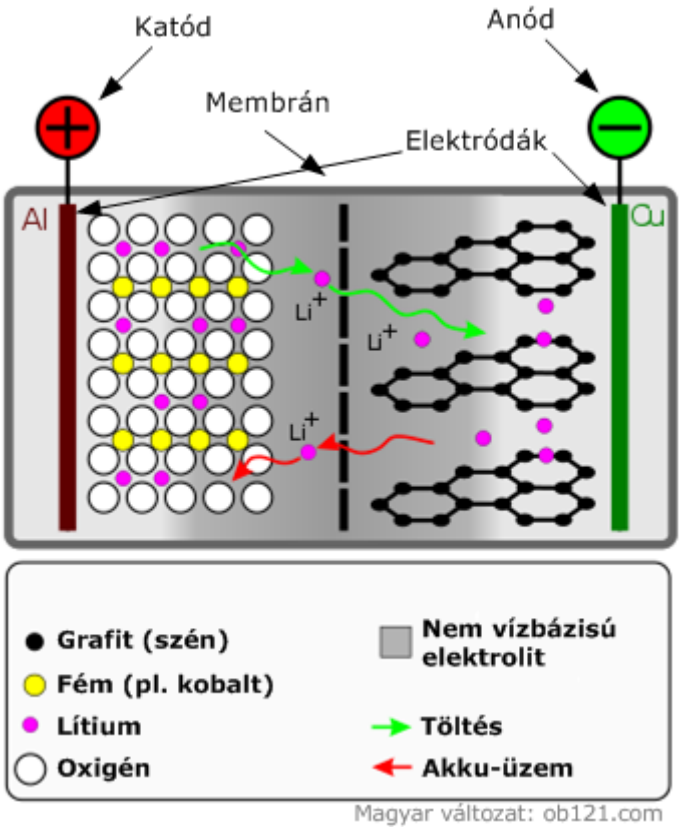
Ezeket a védelmeket együttesen töltésmegszakító egységeknek, azaz Charge Interrupt Devices (**CID**) szokás nevezni.

Ezeket a védelmeket együttesen töltésmegszakító egységeknek, azaz Charge Interrupt Devices (**CID**)

szokás nevezni.

Lítium-ion akkumulátor

A LiIon akkumulátorokban a katód (pozitív pólus) tartalmazza a lítium vegyületeket, a negatív pólus általában grafitból (vagy valamilyen szénvegyületből) áll. A membránon a lítium-ionok szabadon átjárhatnak, töltéskor az anód, áramleadás idején a katód felé áramlanak az elektrolitban. Az elektrolit lítium-hexafluorofoszfát (**LiPF6**), vagy kevésbé korrodáló lítium-tetrafluoroborát (**LiBF4**) oldatából áll.



Lítium-polimer akkumulátor

A **LiPo**, vagyis lítium-polimer akkumulátor egy speciálisan kialakított Li-Ion tároló. Ebben az esetben a Li-Ion folyadék elektrolit konstrukciót egy szilárd, zselatinos (polimer-alapú) fóliával cserélték le, és ez az átalakítás a tároló fizikai jellemzőire is jelentős hatással van. Összetételük miatt a LiPo cellák sokkal sokoldalúbban alakíthatók ki, és robbanásra is kevésbé hajlamosak, viszont energiatárolási kapacitásuk jóval alacsonyabb a LiIon akkumulátoroknál.

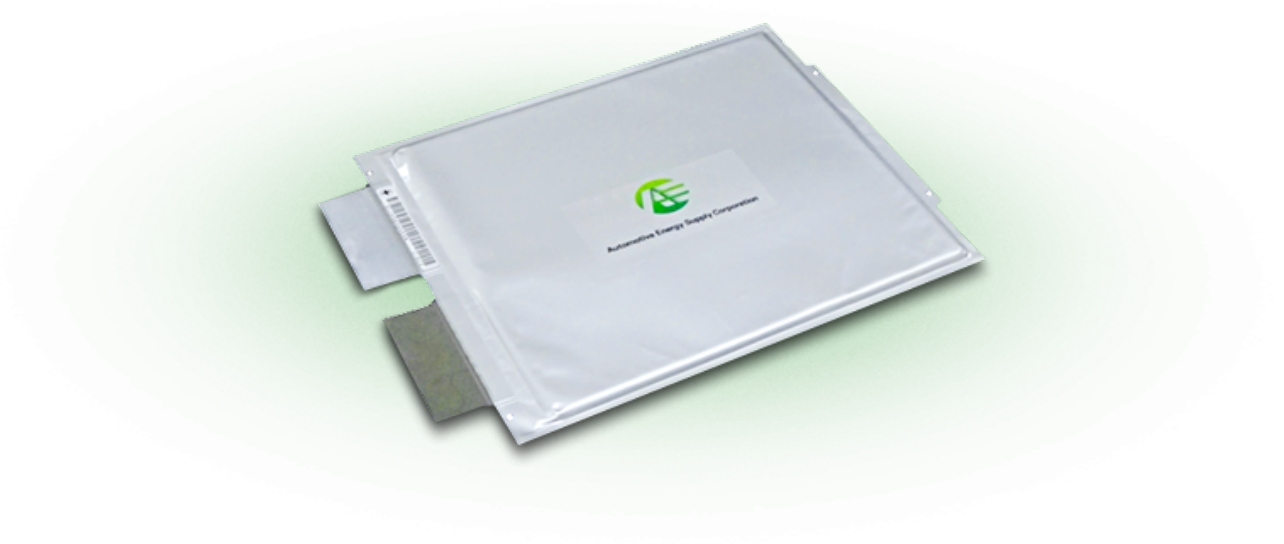
A Li-Ion és LiPo tárolók összehasonlítása

jellemző	LiIon	LiPo
Öregedés	A kapacitását idővel elveszti	A kapacitását lassabban veszti, mint az Li-Ion
Energiatárolás	magas	alacsonyabb, mint a Li-Ion
Tárolási veszteség	5-15%	15-25%
Biztonság	Túltöltés esetén túlmelegedés, robbanás lehetséges	biztonságosabb, mint az Li-Ion (de a gyulladás / robbanásveszély fennáll)
Költségek	Alacsony	kb egyharmadával drágább, mint az Li-Ion
Súly	Nehezebb	Könnyebb
Töltési idő	lassabb	Gyorsabb
Jellemző kivitelezés	Hengeres kivitel	Lapos tasakcellák

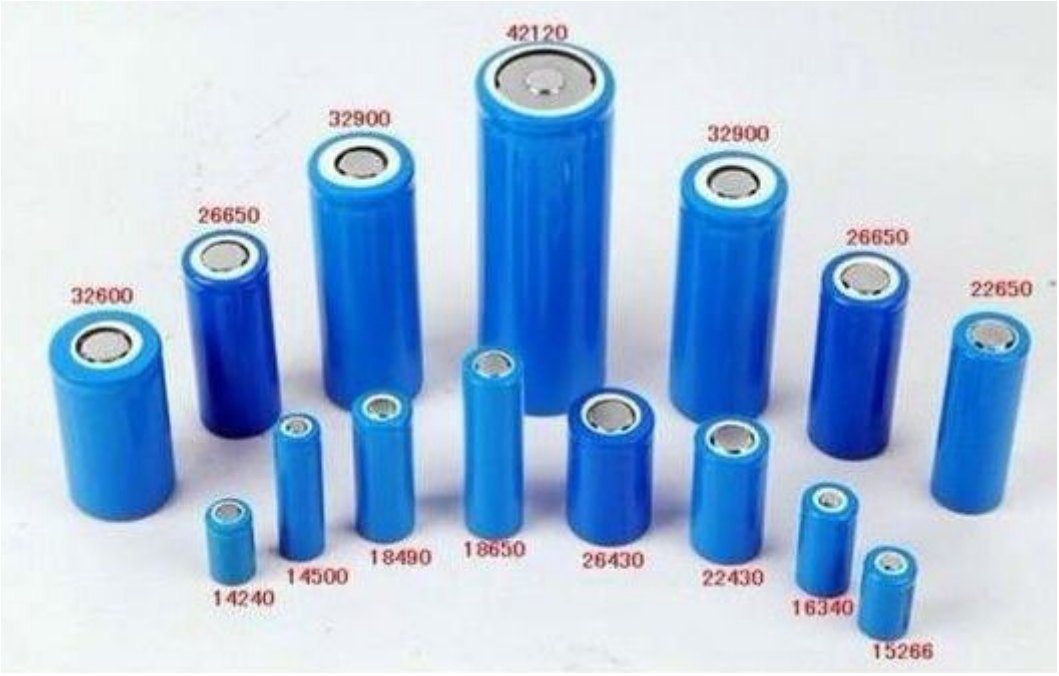
Kivitelezés

A legjellemzőbb megjelenési formái a Li-Ion akkumulátoroknak:

Lapos tasakcellák: Ezek lapos kivitelezésű, alumíniumozott polimer fóliába csomagolt cellák, jellemzően (kizárólag) LiPo egységek, melyek formájuk okán könnyen integrálhatók mobiltelefonokba, fényképezőgépekbe, e-book-olvasókba,..



Hengeres kivitel: A két elektródát és az elektrolit zselét egymásra rétegezik, majd feltekercselik hengerré. Ezek a hengerek egységes (normalizált) méretűek:



A számozás ezeknél a tárolóknál két részből áll össze: először a henger átmérője, aztán a hossza (milliméterben) jellemzi a tároló méretét. A leggyakrabban alkalmazott **18650** például 18 mm átmérőjű és 650 mm magas.

Névleges kapacitás

A telep kapacitását, azaz, hogy mennyi villamos energiát képes betárolni, Amperórában (**Ah**), vagy ennek az ezredrészében, milliamper-órában (**mAh**) szokás megadni. A névleges és a valós kapacitás eltérési aránya nagyon sok paramétertől függ, pl. az akkumulátor életkora, használati ciklusok száma, környezeti hőmérséklet, gyártó lódítási rátája, így azt lehet mondani, hogy a valós kapacitás csak a használat során fog kiderülni.

C-ráta

A kisülési ráta (**Discharge rate**), vagyis **C-ráta** arról árulkodik, hogy a betárolt villamos energiát az akkumulátor milyen dinamikával hajlandó visszaadni. Ezt a dinamikát a kapacitás függvényében határozzák meg, az 1:1 dinamikájú akku 1C-s. Megfordítva ez azt jelenti, hogy ha egy akkumulátor kapacitása 1800 mAh, és C-rátája 5, akkor 5*1,8, azaz 9 ampert tud egyidejűleg leadni.

Névleges feszültség

Már említettem, hogy a LiIon és LiPo cellák jellemző névleges feszültsége **3,7 volt**, ami persze típusonként változhat. Ezeknél az akkumulátoroknál a feszültségszint jellemzően **4,2V** (teljes töltés) és **3,2V** (minimum) között változhat. A túltöltés tönkremenetelhez, vagy adott esetben kigyulladáshoz és robbanáshoz is vezethet, míg a túlmerítés csak simán tönkreteszi az akkut. A névleges feszültség a sorba kapcsolt cellák számával változik (a 3,7V valahányszorosa lesz). A névleges feszültséget (meg még pár paramétert) jelentősen befolyásolhat a LiIon akkumulátor típusa

(anyaga).

Típus (anyag)

Típus	Névleges feszültség üzemi feszültség	Kapacitás	Töltés (c-ráta) Lemerítés (c-ráta)	életciklus	Max. hőmérséklet
LCO **Lítuim-kobaltdioxid** **$LiCoO_2$**	3,6 V 3,0..4,2 V	150-200 Wh/kg	0,7..1 C 1C	500-1000	150 °C
LMO **Lítuim-magnéziumoxid** **$LiMn_2O_4$**	3,7..3,8 V 3,0..4,2 V	100-150 Wh/kg	0,7..1 C max. 3 C 1C max. 10C	300-700	250 °C
NMC **lítium-nikkel-mangán-kobalt-dioxid** **$LiNiMnCoO_2$**	3,6..3,7 V 3,0..4,2 V	150-200 Wh/kg	0,7..1 C 1C max. 2C	1000-2000	210 °C
LFP **lítium-vasfoszfát- oxid** **$LiFePO_4$**	3,2..3,3 V 2,5..3,65 V	90-120 Wh/kg	1 C 1C max. 25C	1000-2000	270 °C

Konfiguráció

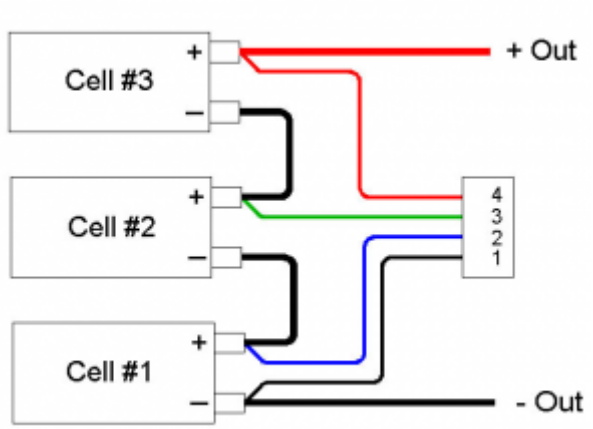
A Li-Ion cellákat egymással sorba és párhuzamosan is lehet kapcsolni. A soros kapcsolás esetén az **„S”**-vel, párhuzamos esetén a **„P”**-vel szokás ezeket a konfigurációkat jelölni. A 4S például 4, egymás után kapcsolt cellát jelöl, ahol ezeknek a feszültségei összeadódnak, így (tipikus esetben) 4*3,7V=14,8V-ot kapunk eredményül, azaz ekkora feszültséget fog leadni az egység.

Soros konfigurációk	Min. feszültség	Névleges feszültség	Max. feszültség
1S	3,2 V	3,7 V	4,2 V
2S	6,4 V	7,4 V	8,4 V
3S	9,6 V	11,1 V	12,6 V
4S	12,8 V	14,8 V	16,8 V
5S	16 V	18,5 V	21 V
6S	19,2 V	22,2 V	25,2 V
7S	22,4 V	25,9 V	29,4 V
8S	25,6 V	29,6 V	33,6 V

A fenti értékek csak irányadóak, típusonként változhatnak

A sorba kapcsolt cellák esetén ügyelni kell arra, hogy a töltöttségi szintet cellánként lehessen

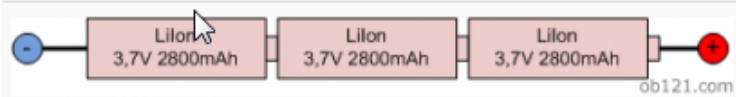
felügyelni. Ezt a gyakorlatban úgy szokás megoldani, hogy a két szélső sorba kapcsolt cellára csatlakoztatják az ennek megfelelően méretezett tápvezetéket, míg egy külön csatlakozón a cellánkénti elérést is lehetővé teszik a gyártók, valahogy így:



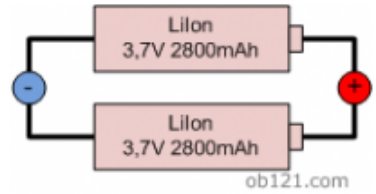
Ez a gyakorlatban így néz ki:



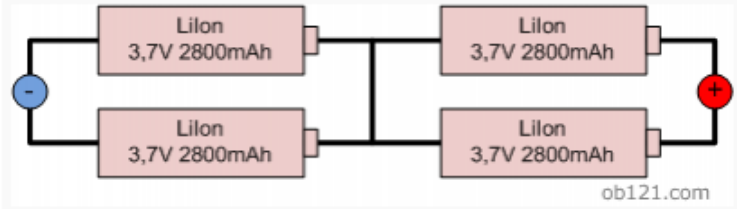
A **párhuzamosan csatolt cellák** esetén a feszültség nem változik, viszont az áramértékek összeadódnak.



3S:
Névleges feszültség: 11,1 V
Névleges kapacitás: 2800 mAh



2P:
Névleges feszültség: 3,7 V
Névleges kapacitás: 5600 mAh



2S2P:
Névleges feszültség: 7,4 V
Névleges kapacitás: 5600 mAh

LiIon akkumulátor, LiCoO2, LCO, LMO, LFP, LFP, BMS, LVC, PTC, CID, LiPF6, LiBF4, LiPo, C-ráta

From:
https://www.bolyongo.hu/ - **bolyongó**

Permanent link:
https://www.bolyongo.hu/doku.php?id=ob121:liion_akkumulatorok

Last update: **2026/08/22 13:17**