

LI-ION AKKUMULÁTOROK ÉS AZ ALKALMAZOTT ÁRAMKÖRVÉDELMI MEGOLDÁSOK

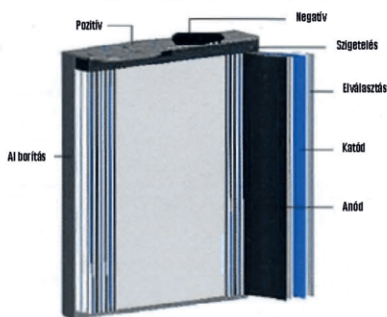
A fogyasztási termékek piacán használt tölthető elemek esetén manapság a lítiumion-technológia a legnépszerűbb, köszönhetően az elérhető magas energiasűrűségnek és a jelentéktelen memóriaeffektusnak. A készenléti módban fellépő minimális töltésszivárgás és a kis tömeg miatt az elektronikus járművekben gyakran használt nehéz ólomsavas akkumulátorok ideális alternatíváját is jelenti. A rendkívül érzékeny lítiumion-cellák azonban – a hosszú élettartam megőrzése céljából – hatékony túláram- és túlhővédelmet igényelnek a helytelen töltésből, a kivezetések véletlen rövidre zárásából, illetve a töltőáramkör esetleges meghibásodásából eredő hibák ellen. Írásunkban szeretnénk áttekintést adni a lítiumion-technológiáról az egyik vezető gyártó, az EVE Battery, valamint az alkalmazható védelmi megoldásokról a TE Circuit Protection termékein keresztül

Lítiumion-struktúra – EVE Battery

Az EVE Energy Co., Ltd. 2001-es alapítása óta a nagy energiasűrűségű lítiumalapú telepek tervezésével foglalkozik, Kínában ő a legnagyobb primer lítiumcella-gyártó. 2010 óta egyre többet investál a tölthető (szekunder) akkumulátortechnológiába, az automata gyártósorokon készülő polimer, prizmatikus és hengeres Li-ion cellák, valamint teljesítményakkumulátorok gyártásán keresztül jelentős mértékben járul hozzá a lítiumion-alapú energiátárolás elterjedéséhez.

A prizmatikus és a hengeres cellák a mobil eszközök (telefonok, notebookok), szünetmentes tápegységek (UPS), elektromos kéziszerszámok és elektromos kerékpárok energiaellátásához használatosak. A prizmatikus verziók – réteges felépítésükből adódóan – a teret optimálisan használják ki. Nincs általánosan elfogadott kialakítás, amikor a készülékhez kialakítása lehetővé tesz néhány extra milliméter méretnövekedést, a tervezők új akkucsomagot terveznek a kapacitásnövelés céljából. A nagy sorozatban készülő fenti végtermékek esetén általában kifizetődő az egyedi tervezésű akkumulátor használata.

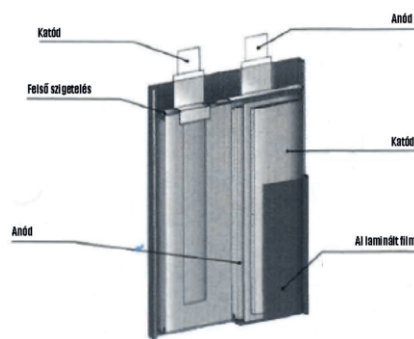
Prizmatikus akkumulátor struktúra



A prizmatikus cellák általában 20-30 Ah kapacitásukkal a hibrid és az elektromos meghajtású járművek elektronikus hajtásláncában használatosak, a flexibilitás és a jó helykihasználás azonban a szokványos, hengeres kivitelű cellákéhoz képest rosszabb hőmenedzsmenttel, így rövidebb élettartammal párosul.

A polimeralapú Li-ion cellák alakíthatóságuk miatt még flexibilisebben használhatók MP3/4 játsszók, Bluetooth-applikációk, GPS- és E-book-olvasó alkalmazások energiaellátására. A LiPo struktúra a kisülési áram maximalizálása érdekében általában egymással párhuzamosan kötött, vagy a maximális elérhető feszültség növelése érdekében sorba kapcsolt, különálló szekunder cellákból áll.

Li-Polimer akkumulátor struktúra



A Li-ion cellák magas töltöttségi szinten (SOC) rágulnak, ha nincs külső burkolat, akkor rétegleválás történhet, mely a megbízhatóságot és az élettartamot csökkenti. A hengeres celláknál megtalálható ez a burkolat, míg a „meztelen” polimercellákból álló konstrukciónál az elvárt teljesítmény megőrzése érdekében a méretmegtartás egy kemény külső burkolat alkalmazásával történik.

A LiPo-telep túltöltése robbanáshoz vagy tűzhöz vezethet, míg kisülés közben, mikor a cellafeszültség 3 V alá csökken, és a terhelés rajta marad, a telep többé nem lesz képes teljes töltöttségi szintre kerülni, illetve a feszültsége is esni fog. Ezért minden LiPo-telep védő áramköröket tartalmaz a túltöltés és a mélykisülés elkerülésére.

Bár minden gyártó alkalmazza a védelmeket, az egyedi incidensek miatt mégis megkérdőjeleződik a Li-ion-technológia általános biztonságossága. Emiatt a biztosítótársaságok, fogyasztóvédelmi szervezetek és a készülékgyártók elvárásainak megfelelően számos konszenzuson alapuló szabvány született a biztonságtechnikai szabályok betartatására.

A primer és szekunder lítiumtelepek biztonságtechnikai aspektusait – a teljesség igénye nélkül – a következő nemzetközi szabályozások érintik:

- Underwriters Laboratories (UL)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
- National Electrical Manufacturers Association
- International Electrotechnical Commission (IEC)
- United Nations (UN)
- Japanese Standards Association
- Battery Safety Organisation

Lítiumcellák áramkörvédelme

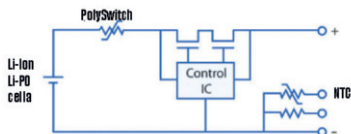
Vékony, lapos kivitele és speciális PPTC-karakterisztikája teszi a TE Circuit Protection gyűrés Polyswitch eszközt kiváló túláramvédő megoldássá Li-ion-cella-alkalmazásokhoz. Normálüzemi feltételek mellett ez a sorosan kapcsolt eszköz kis ellenállású állapotban van, így nem befolyásolja az áramkör működését, mert a polimer alapanyagában található szénszálak egybekapcsolódva vezetőutakat alkotnak. Az esetlegesen fellépő hibák okozta túlmelegedésből adódóan – a polimer hőtágulásával – a vezetőképes hálózat megszakad, a PolySwitch ellenállása gyorsan megnő, és az áramot a Li-ion-cella számára elviselhető értékre korlátozza. A túlmelegedést eredményezheti a külső hőmérséklet növekedése, a cella belső hőmérsékletének emelkedése, vagy túláram okozta I^2R melegezés a védőeszköz belsejében. A hiba megszűnésekor a PPTC-visszahűlvén

automatikusan alapállapotba kerül, így automatikusan helyreáll az üzemi állapot. Az újratölthető akkumulátorcsomagok nagyon érzékenyek a rövidzárból vagy a töltőáramkör megfűtéséből eredő túláramra, ez a cella meghibásodását vagy füstöt, tüzet is eredményezhetne védelem nélkül. A kis ellenállású idegen anyaggal rövidzárt kapcsolatokon védelem nélkül tipikusan 100 A nagyságrendű rövidzárlati áram folyik, ez a cella belső ellenállásán hatalmas hő fejlődne. Ha az idegen anyag ellenállása nem elhanyagolható, akkor az azon keletkező hő is tűzveszélyes lehet.

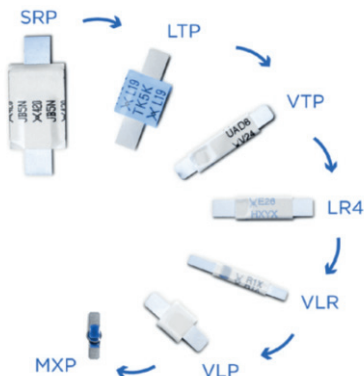
Hengeres Li-ion cella



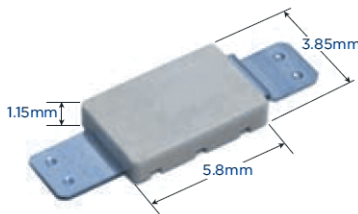
A másik gyakori probléma a cella túltöltése, mely leginkább akkor valósul meg, ha a töltő meghibásodása miatt az a cella maximális feltöltése után sem csökkenti le a töltőáramot. Helytelen töltő használata okozta túlfeszültség is létrehozhat árammegfűtést. A keletkező hő a cella belsejében kémiai folyamatokat indít, melyek tönkreteszik a belső struktúrát. A felszökő hőmérséklet segíti a PolySwitch PPTC aktiválódását más alacsonyabb áramértéken is. Természetesen a Li-ion-csomag általában tartalmaz egy aktív primer túlfeszültség- és mélykisülés-érzékelő biztonsági áramkört is, a PolySwitch eszköz másodlagos védelmi vonal szerepét tölti be.



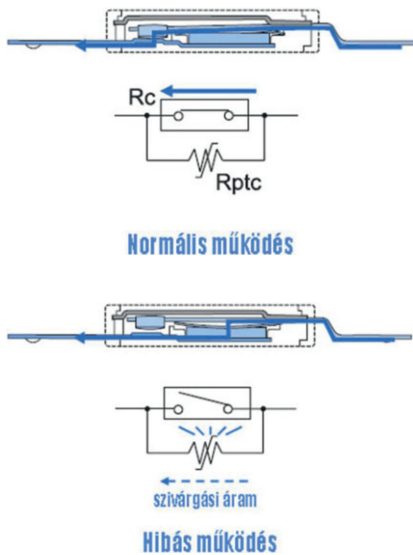
A Li-ion- és LiPo-alapú akkumulátorcsomagok számára a speciális, lapos felépítésű PolySwitch VTP, VLR, VLP vagy MXP sorozatok alkalmasak leginkább. Az SMD változatoktól eltérően ezeket a speciális PolySwitch eszközöket a cella testére forrasztották, ezzel biztosítva ideális hőátvitelt a túlmelegedéskor szükséges gyors megszólaláshoz.



A PolySwitch eszközöket gyakran bimetal védőeszközök vagy hőbiztosítók kiváltására használják. A bimetal gyakran túl nagy méretű és drága megoldás, és bizonytalan az érintkezése a védelem aktiválódásakor, bár igaz, hogy nagy áramok elvezetésére alkalmas, és bekapcsolt állapotban nagyon kicsi az ellenállása. Mivel a primer alapú Li-ion-cellák népszerűségének növekedésével szükséges egy pontos, gyors és nagy töltő-, kisülési és impulzusáramok elvezetésére alkalmas eszköz, a nagy tartóáramú, de viszonylag alacsonyabb hőmérsékleten is aktiválódó védelem igen ritka, erre alkalmas lehet a bimetaltechnológia, ha a kapcsolási biztonság megoldható lenne. A TE Circuit Protection továbbfejlesztett MHP (metal hybrid protection) MHP-TA (Thermal Activation) sorozata lehet válasz a fenti kihívásra.



A megszakítóval párhuzamosan kapcsolt PPTC hiba esetén „fűtőelemként” szolgál a bimetal pontos és biztos megszólalásához, hiszen a benne túláram hatására fejlődő hő hozzájárul annak határozott kapcsolásához.



Az MHP-TA sorozat nagy tartóáramú (15 A @ 25 °C) és kisebb tartóáramú (6 A @ 25 °C) eszközöket is kínál, ultra kisméretű (h × sz × m: 5,8 × 3,85 × 1,15 mm) tokozásban, mely költségkímélő, helytakarékos és műszakilag is kifogástalan, túlmelegedés elleni védelmet tesz lehetővé a Li-ion-technológia számára.

endrich
components of life



LI-ION primer telepek és tölthető akkumulátorok – EVE BATTERY Ltd.

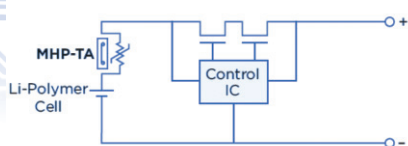
- Primer telepek :
Li-SOCl₂ Li-MnO₂ Li-FeS₂
Gombelemek, AA/AAA ceruzaelemek
Telepek extrém hőmérsékletre :
-40 °C to +150 °C
Super Pulse Capacitors (SPC)

- Tölthető Li-ion akkumulátorok

Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH



Tel.: (+361) 297-4191
z.kiss@endrich.com
www.endrich.com



Az Endrich kínálatában megtalálhatóak mind az azonnal használható primer Li-ion (hagyományos, hengeres AA/AAA, gomb-elem) cellák, mind az akár egyedi kivitelű, akár szabványos méretű szekunder tölthető akkumulátorok is. Természetesen a cikkben tárgyalt áramkörvédelmi megoldások is

hozzáférhetőek, ha az olvasó egyedi akkumulátorcsomagot kíván készíteni.

**KISS ZOLTÁN KELET-EURÓPAI ÉRTÉKESÍTÉSI
VEZETŐ, ENDRICH BAUELEMENTE
VERTRIEBS GMBH, BUDAPESTI IRODA**

WWW.ENDRICH.HU