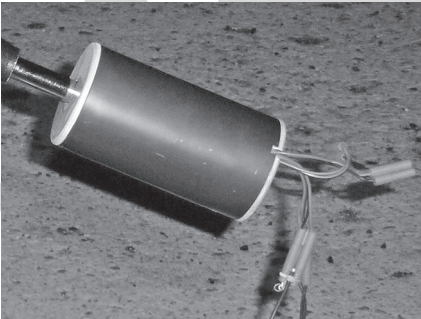


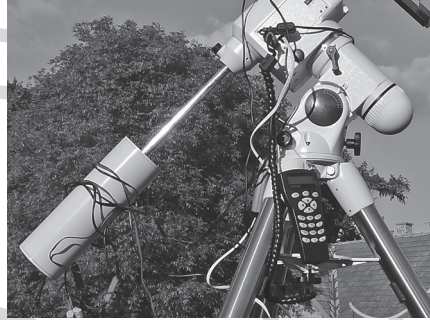
## Elég volt az ólomakkumulátorok cipeléséből!

*Sokak fejében megfordulhatott a címben szereplő gondolat. Borovszky Péter kreativitását dicséri egy elegáns és praktikus megoldás, amit minden műszaki beállítottságú asztrofotós, illetve „gato”-t használó amatőr csillagász alkalmazhat. Az alábbiakban ő maga mutatja be, hogyan vetett véget az akkumulátorok cipelésének. (Majzik Lionel)*

RC modellezős múltamból jött az ötlet, hogy a régi nikkél-metál-hidrid (NiMH) akkumulátorok, amelyek az évek során saját készítésű búvárlámpában is működtek már, hasznosak lehetnének csillagászati eszközeim tápellátására. Az első megépített akkumulátorszettben akkumulátorai egymás fölé két szinten, egy 22 mm-es menetes vascső köré helyezve kerültek egy 105 mm átmérőjű műanyag ereszcsontra csöbe, melynek végeit lekerekített keményfa tárcsákkal zártam le.



A második verzió teljesen fém építésű módon, már szinterezett alumíniumcsőbe került. Néhány közepesen hosszú kitelepülés alatt tesztelve azonban be kellett látnom, hogy az ellensúlyhatás még a fémcsővel sem elegendő. Ha tárcsaszerűen, körkörösén helyeztem volna el az akkumulátorokat, nyilván sokkal nagyobbra nőtt volna az átmérő, de a tengely végére csúsztatva, talán már megfelelő súlyú lett volna. Végül soha nem került sor az átalakításra.



A kitelepülő asztrofotózások során viszontátértem a fájdalmasan rossz fogású, akár 20 kg-os, magas kapacitás/ár arányú, lassú töltésű savas ólomakkumulátorok használatához, valamint a buta vas ellensúlyokhoz. Nagyon utálatos volt mindig töltogetni és cipelni, ráadásul hidegben, még szigetelőlapot alá csúsztatva is hamar lecsökkent a kapcsolófeszültség a kritikus szintre, véget vetve a gondosan megtervezett fotózásnak. Évek teltek el, mire újból megérett a gondolat, hogy az elavult, Gaston Planté francia fizikus 1859-ben feltalált savas ólom akkumulátorait valami korszerűbbre cseréljem.

Tekintettel a tényre, hogy napjainkra valamennyi újratölthető, azaz az úgynevezett szekunder elektrokémiai energiátárolók közül a Li-ion technológia adja a legmagasabb, akár 250 Wh/kg energiasűrűséget, elhatároztam, hogy lítium-ion akkucsomagot fogok építeni. Az első csomagot téglatest formára terveztem. Négy sorba kötött szigetből állt, melyek egyenként 30 db párhuzamosan kapcsolt, tehát összesen 120 db 3500 mAh kapacitású lítium ion kerékpár akkumulátort tartalmazott. A kapcsolófeszültség teljesen feltöltött állapotban 4x4,2, tehát 16,8 V, a kapacitás pedig 30x3500, tehát 105 Ah lett. Ez a kapcsolófeszültség már magas sok 12 voltra tervezett eszköz számára, ezért egy filléres DC-DC konverter segít-

## meteor

ségével csökkentettem a feszültséget a stabil 12 voltos szintre. A fából készített doboz tetején hőmérő, feszültség- és kapacitásmérő, továbbá fűtéskapcsoló kapott helyet. A vertikális elrendezésű doboz alá gumi lábak, oldalaira lecsatolható hevedergyűrűk kerültek.

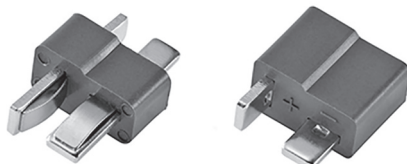
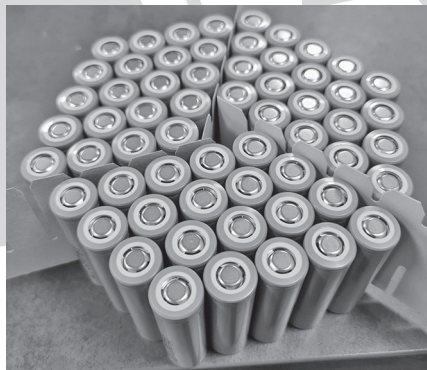


Ahhoz, hogy alacsony önkisülésű pakkot gyártsunk, nagyon fontos, hogy mindig vadonatúj és teljesen egyforma, lehetőleg még ugyanabban a dobozban szállított, vagy legalább is egy időben gyártott azonos akkumulátorokból építsünk. A másik nagyon fontos dolog, hogy a szigetek akkumulátorai ponthelesztéssel legyenek párhuzamosítva. Az így összerakott pakkok hosszú éveken keresztül zéró meghibásodással fognak szolgálni.

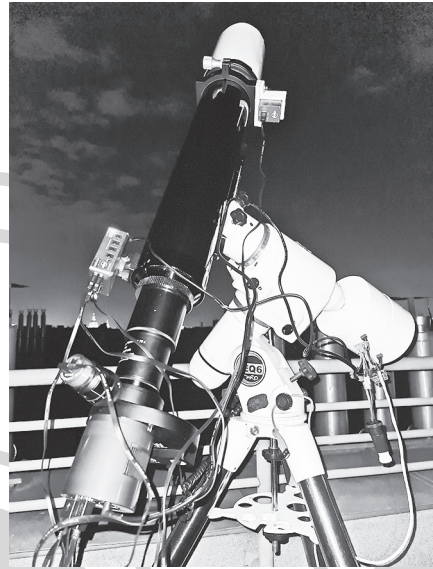
Egy ilyen párhuzamosított akkusziget borzasztó erős, ezért nagy körültekintéssel kell eljárni, rövidzárlat vagy rossz töltés nagyon tűzveszélyes lehet. Ezért szereltem a dobozba BMS (battery manager system) kész elektronikát, továbbá egy digitális LCD háttérvilágítású akku kapacitásmérőt. Az akkumulátor kihűlésének elkerülése érdekében került a dobozba két 10 W teljesít-

ményű, manuálisan kapcsolható fűtőlap és biztosíték is. A BMS elektronikának köszönhetően a töltés vagy a használat egyetlen csatlakozóval megoldható.

A lítium-ion akkupakk építése leginkább a pénztárcán múlik. Először is háromra csökkentettem a soros cellák számát, mely esetben a tervezett kapcsolófeszültség tartománya a teljesen feltöltött 12,6 volt és a lemerült akár 10,8 volt is lehet. A nagy kapacitású cellák árai borsosak, így esett, hogy egy megbízható gyártó, a Samsung INR18650-13P LI-ION 3,7V 1300 mAh 18A ipari akkuját választottam, melyekhez idehaza akciósan, alacsonyabb áron jutottam hozzá. A képen látható 60 db-os összeállítás kicsit nagyobb átmérőre jött volna ki, és ilyen csövet nem tudtam szerezni, ezért választottam a tervezett ellensúlyhoz egyenként a 3x15, összesen 45 db-os variációt, ami szigeteléssel együtt is befért a 150 mm átmérőjű, 2 mm falvastagságú vas füstcsőbe.



A közepén még elfért a 22/18 mm-es acélcső, amibe még éppen bedugható az EQ6 deklinációs tengelye. Ezután a tengernyi választékból megrendeltem két nekem szimpatikus, burkolt háromcellás, tehát 3S



BMS áramkört, és elszaladtam összeponthegesztetni a hat szigetet. Pihenésképpen megvettem a rugós szorítós, a szétcsúszást megnehezítő és polaritásbiztos XT aranyozott anya és apa csatlakozókat, továbbá a sötét ég alatt is szerelhető oldható wago szorítókat. A füstcsövek leszúrásával, továbbá a fedelek és az átmenő csövek menetelésével esztélyost bíztam meg. Úgy döntöttem, hogy a tárcsák palástján nemes egyszerűséggel nem helyezek el semmi mást, mint egy-egy anya XT csatlakozót, ezzel is csökkentve a későbbi meghibásodás lehetőségeit.

Ezt követően a meghegesztett akkuszigeteket elszigetelten behelyeztem a füstcső hengerek aljára, majd a BMS áramkörön keresztül csatlakoztattam a henger kireszelt nyílásába ragasztott XT anya csatlakozó

belső érintkezőjére. A zárófedél menetes felcsavározása után jöhetett az első feltöltés, majd a többretegű kalapácsolak festés. Rögzítést azért nem készítettem, mert a deklinációs tengely zárócsavarja megtartja, majd a kiegyensúlyozást a tengely visszatozásával könnyen elérhetem. A két akkumulátor ellensúlytárcsa előnye, a dupla súlyon és dupla kapacitáson felül, hogy szünetmentesen bármikor össze- vagy szétkapcsolhatók. A töltést egyszerűen ugyanabba a csatlakozóba bedugva, a legtöbb régebbi 18–20 V körüli 80–120 W-os notebook tápegység egy-két óra alatt elvégzi. A BMS elektronika odabent minden mást megcsinál. Összefoglalásképpen: „A buta, semmi-rekellő öntöttvas ellensúlyok ideje lejárt!”

*Borovszky Péter*