

# Töltéskiegyenlítő elektromos jármű akkumulátorokhoz

Hriczó István tanár, HA6ZX, ihriczo@gmail.com

Elektromos járművekben sorba kötött akkumulátorokat alkalmaznak. A 36, 48 vagy 60 V-os akkumulátor-telep töltésekor előfordulhat, hogy az egyes akkuk a különböző belsőellenállásuk miatt eltérő feszültségre töltődnek. A sok feltöltési-kisütési ciklus alatt az eltérés egyre növekszik, az egyik akku alultöltött, egy másik túltöltött lesz, ugyanis a töltő csak az akkupakk együttes feszültségét figyeli. Ez a jelenség erősen csökkenti az akkuk élettartamát, és az egy töltéssel megtehető utat is.

A fentebb megjelölt jelenséggel magyarázható, hogy a jármű eredeti akkucsomagja akár 4 évig kitart, az új pedig például már a második évi használat alatt „gyengélkedik”. Ugyanis a gyártó azonos sorozatból származó, gyárilag összeválogatott akkukat rak a mopedbe. A kereskedő nyilván szerényebb készletből válogathat, így természetesen, nagyobb az akkumulátorok közötti eltérés.

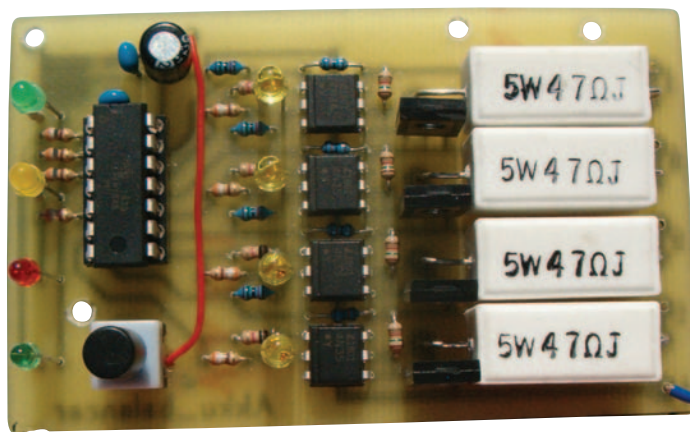
Igaz, megtehetjük, hogy az összes akkut külön-külön töltjük 12 voltos töltővel, de ez drága és kényelmetlen megoldás lenne. Az igazi megoldást a töltéskiegyenlítő (battery equalizer, balancer) [1] használata jelentheti.

A kereskedelemben többféle töltéskiegyenlítő kapható. Az árak sajnos elég magasak. A legtöbb csak két akkut balanszíroz. Létezik vezérlő IC is, amely négy akkut kezel. Ilyen az LTC3305. Ez igen fejlett algoritmussal rendelkező, aktív kiegyenlítő. Én itthoni boltban, webáruházban eddig még nem találkoztam vele.

Arra gondoltam, hogy egy szerényebb képességű balancer talán házilag is elkészíthető. Ezért fogtam hozzá egy ilyen elkészítéséhez, erről számolok be írásomban.

Nekem négy akkuhoz kellett megoldást találni, ezért eleve mikrovezérlőben gondolkodtam, az analóg megoldás szóba sem jö-

tett. Korábban az ATtiny85-tel igen kedvező tapasztalatokat szereztem [5], kerestem hát ennek a nagyobb lábszámú változatát. Az ATtiny84 vagy az ATtiny44 [2] éppen megfelel a célra (1. ábra).



Tehát a vezérlő áramkör egy ATtiny84A mikrovezérlő lett. A Tiny sorozat tagjai nagy teljesítményű, alacsony áramfelvételű, gyors, 8 bites áramkörök, többször írható flash memóriával. Jelen esetben 12 db I/O port (A és B), 8 db 10 bites A/D bemenet, beépített kalibrált oszcillátor stb. áll rendelkezésre. A csekély lábszám miatt egy-egy láb több funkciót is elláthat. Hogy éppen mire használjuk, azt a programban írhatjuk elő. Jelen kapcsolásban a nyolcból 4 analóg bemenetet használunk feszültségmérésre. Az A port maradék négy kivezetése kimenetként szolgál, ezekkel vezéreljük a beavatkozó áramköröket. A B port három bitje kimenet lesz, LED-eket vezérelnek, melyek

a működés állapotát jelzik. Egyedül a Reset kivezetés marad üresen. A kapcsolásban a mikrovezérlő belső oszcillátorát használjuk.

Használható kontrollerek még az ATtiny44, az ATtiny44A és az ATtiny84. Az újabban gyártott Tinyx4 kontrollereket „A” jelzéssel látják el. Ezek használata és működése olvasmányaim és tapasztalataim szerint teljesen megegyezik az „A” jelzés nélküliekkel.

## A készülék működése

A kapcsolási rajzot a 2. ábrán láthatjuk. Az akkumulátorok feszültségosztón kapcsolódnak a mikrovezérlő AD konvertereihez. A Tiny elvégzi a

konvertálást és némi számítás után megállapítja az egyes cellák feszültségét. Ezután megkeresi a legnagyobb és a legkisebb feszültségű akkut.

Ha a mért feszültségkülönbség kisebb, mint 0,1 volt, akkor a digitál kimenetek 0 szinten maradnak, nem történik semmi. Ha a különbség nagyobb, mint 0,1 volt, akkor az áramkör beavatkozik. A nagyobb feszültségű akkuhoz tartozó kimenet 1-re vált, az optocsatoló bekapcsolja a tranzisztort, és az söntöli az akku áramán egy részét. A megfelelő LED is jelez. Ez az állapot fél kb. 20 s-ig tart. Újabb húsz másodperc eltelte után a ciklus kezdődik előlről: mérés, összehasonlítás, ha szükséges, beavatkozás.