

Intelligens, impulzusüzemű akkutöltő, kis ólomakkuhoz

Pálinkás Tibor gépészmérnök, tpalinkas@radiovilag.hu, König Imre villamosmérnök, im_re@freemail.hu

A dolog apropója az volt, hogy egy geodéziai mérőállomás méregdrága 12 V-os Li-ion akkupakkja tönkrement, az előző tulajdonosa kidobta, sőt, a hozzá való töltőnek is nyoma veszett. Ki kellett találnunk tehát valami olcsóbb helyettesítő megoldást. Úgy gondoltuk, hogy egy, a műszerállványra szerelt kis zárt ólomakkumulátor tökéletesen megfelel a célnak, ha a műszeren kialakítunk egy odaillő csatlakoztatási lehetőséget. Utóbbit sikerült elegánsan megoldani, a rendszer működik, de az akku szakszerű töltéséről is gondoskodni kell!

Az ólomakkumulátorok töltésének kifejezetten kíméletes, élettartam-növelő módszere az *impulzustöltés*. Erről röviden az [1]-ben volt szó, ahol egy logikai áramkörökkel vezérelt komplett töltőkapcsolást is ismertettük részletes építési leírással megjelölve, 6 V/3,6 Ah-s ólomakkumulátorhoz. A cikk második részének a végén megmutattuk a 12 V-os akkumulátor töltéséhez szükséges módosításokat. Jelen közleményünkben is egy hasonló töltőről lesz szó, amelynek analóg áramköreit ezúttal mikroprocesszor vezérli. Ezzel lehetőség nyílik még korrektebb töltési algoritmus megvalósítására, a különböző üzemmódok egyszerű LED-es és akusztikus kijelzésére, azaz egy „intelligens” töltő megalkotására.

A kapcsolás működése

Az új kapcsolás analóg részletei – a töltő áramgenerátor, a kisütő áramkör, a csepptöltő áramkör és a hálózati táprész – gyakorlatilag megegyeznek az eredeti kapcsolásával. A töltési ciklus levezénylését viszont egy PIC16F1823 controllerre bízuk, kihasználva annak kellemes tulajdonságait, például a csipjére integrált A/D-eket.

A töltőáramkör teljes kapcsolási rajza az **1. ábrán** látható. A Tr hálózati transzformátor szekunder feszültségét a Gr egyenirányítja és a C1 főpuffer szűri. A C1-en terhelés nélkül kb. 20...24 V



egyenfeszültség van jelen. Az IC3-on alapuló töltő áramgenerátor (melynek áramát a három párhuzamos ellenállásból álló tag állítja be) a T2 kapcsolótranszisztoron keresztül kapcsolódhat a feszültségforrásra, a kimenőáram pedig a D1-gyen át kerül a töltendő akkumulátor pozitív kapcsára. A T2-t a T3 vezérelheti telítésbe akkor, amikor a controller RC5 portvonalára éppen H szinten van. Az áramgenerátor kimenőáramát az R7-csoport mintegy 0,8 A-re állítja be. Mivel az IC3 az áramellátást 50%-os impulzusok formájában kapja, az átlagos töltőáram 0,4 A. Ez az akkumulátor névleges, C = 3,6 Ah kapacitásértékének 11%-a. Ilyen kíméletes töltés során az akku hőmérsékletének veszélyes mérvű emelkedése nem várható; a cellahőmérséklet mérésétől ezúttal is eltekintünk.

A kisütés a D2, R14, T5 soros láncon keresztül történik. Az R14 értékét úgy határoztuk meg,

hogy a kisütőáram az akku 14 V-os kapocsfeszültsége mellett mintegy 1/10-e legyen a töltőáramnak, azaz kb. 80 mA. A kisütési ciklusok a T5 telítésbe vezérlésével valósulnak meg, amihez az RC3 port magas szintje szükséges.

A töltés végeztével induló csepptöltés folyamán – amit az RC4 H szintjével telítésbe vezérelt T4, T5 aktívál – mintegy 7 mA-t „pumpál” az akkuba mindaddig, míg azt le nem választjuk a töltőről. A csepptöltés áramát az R4 állítja be.

A controller AN0 analóg bemenete által bármikor lehetőség van akkumulátor kapocsfeszültségének megmérésére, azaz digitalizálására. Ehhez szükség van az R17, R18, R19, 1:10 feszültségosztóra. Az osztó összellenállását a Microchip adatlapja 10 kohm-ban maximálja.

A D1, D2 a töltő- és kisütő áramköröket, a D3 az IC1 AN0 bemenetét védi meg akkor, ha esetleg véletlenül fordított polaritással csatlakoztatjuk az akkumulátort. Megjegyezzük, hogy az [1]-ben közölt kapcsolás fordított polaritás elleni védelmet nem tartalmaz.

A C1 feszültségét is ellenőrzi a szoftver. Erre szolgál az R1, R2 osztó, amely az AN1 bemenetre dolgozik.

A mikrocontroller stabil, zavartól védett táplálást igényel. Az R5, C3 zavarűző/segédpuffer

és az IC2 gondoskodik az IC1 megfelelően szűrt és stabilizált 5 V-os tápfeszültségéről.

A töltő kezelése az N START/STOP gombbal történik, az üzemállapotokat a D4 kettős LED és a Pz piezozümmér jelzi ki. Ezeket később részletezzük. Az egyszerűbb, olcsóbb kivitelezhetőség miatt a korábbi konstrukció részét képező DVM-modult elhagytuk, ami persze nem rontja a töltés minőségét.

Megépítés

Az áramkör 71×117 mm befoglaló méretű, egyoldalon fóliázott nyáklapra épül fel (2. ábra). Maratás, ónozás és fúrás után alaposan ellenőrizzük azt, majd ültessük be az alkatrészeket a 3. ábra szerint, nem elfeledkezve az egyetlen huzal-átkötésről sem! Az egyenirányító híd egy 50 V/2,5 A-es típus (ez volt kéznél). Helyette bármilyen kis feszültségű, legalább 1,5 A-es Graetz megfelel, ami cészerűen 0,2" lábosztású. Persze, más tokkialakítású is jó, ha

a panel ezen részét áttervezzük.

Az IC3-at hűtőbordára kell szerelni. A mintadarabnál ez egy régi PC-tápból kioperált, nyákba forrasztható példány, amelyet a nyákhoz 1" távolságban levő két hengeres csapocskára rögzít. A T2 kapcsolóüzemben dolgozik, így számára elegendő a TO-220-as tokokhoz szokásos „U” alakú alumínium hűtőlemez. A controllernek feltétlenül forrasszunk be foglalatot! A piezozümmér (amely a HAM-bazárban kapható, kétfülű, belső elektronikával rendelkező típus) a prototípusnál a T4, T5 tranzisztor fölött helyezkedik el: 2 db M2 menetű távtartó csövecske közbeiktatásával a panelhoz erősítve. A leírtak a **foto**n jól megfigyelhetők.

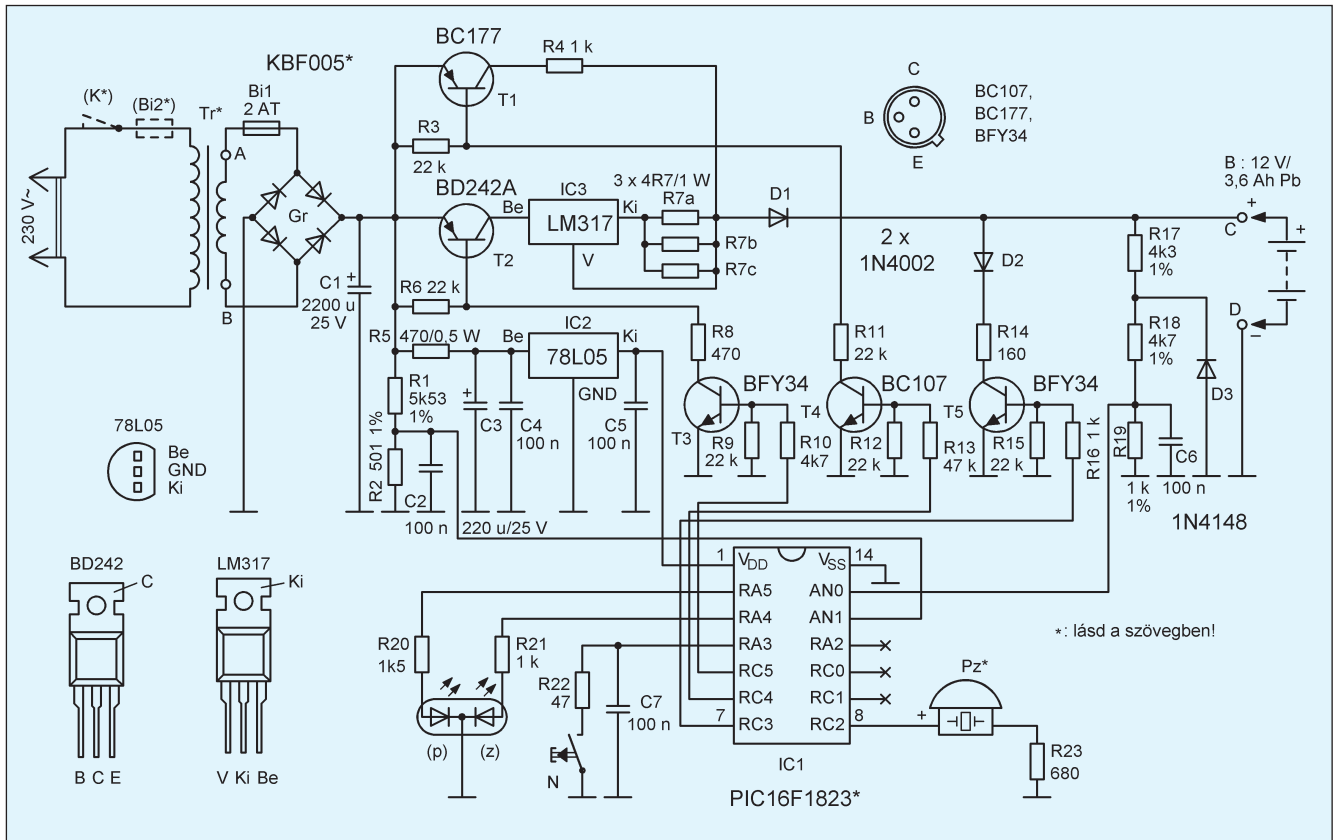
Megjegyezzük, hogy a ma már elavultnak számító BC107, BC177, BFY34 tranzisztorok helyett bármilyen hasonló paraméterű korszerűbb példányok is beültethetők. A BD242 kisebb teljesítményű pnp típusú is kiváltható. A kis tranzisztorok h2le

paraméterének 80...150 között célszerű lennie, míg a T2-é legalább 40 legyen!

A panelt a trafóval és az esetleges hálózati kapcsolóval (és az opcionális primerkörü biztosítóval) együtt egy akkora, műanyagból készült dobozba javasoljuk beépíteni, amelynek hátsó nyílásán át az IC3 hűtőbordája a kívülágra kerül. (A nyák eleve ezért „T” alakú.) Hogy a hűtőborda ne legyen galvanikus kapcsolatban a tok hűtőfülével, az IC-t feltétlenül szigetelőlemezzel és szigetelőalattal szereljük! A hálózati feszültségen levő pontok szerelésekor következetesen tartsuk be az érintésvédelmi előírásokat!

Ellenőrzés

Dobozolás előtt végrehajtottuk az alábbi teszt sorozatot a beültetett és még egyszer alaposan ellenőrzött panelon, mielőtt dugaszoltuk volna a *felprogramozott* mikrokontrollert. Az alábbi teszt lefolytatását minden utánépítőnek javasoljuk!



1. ábra