

ohmos ellenálláson keresztül. Ez az állandó periodikus töltési-kisütési folyamat az öreg, elhasználódott akkumulátort regenerálja, a szulfátos rétegek „fellazításával”.

A Tr transzformátor szekunder feszültsége 21 V legyen. Az árammérő műszer 2 A-es. A Zener-diódák bármilyen 7–8,5 V-os típusok lehetnek. A félvezetők kiválasztására itt is széles választék áll a rendelkezésünkre. A T₂ tranzisztort hűtőfelületre kell szerelni.

Egy minden igényt kielégítő automata akkumulátortöltő kapcsolási rajzát láthatjuk a 12. ábrán, amely egyrészt igen tekintélyes töltőáramot tud biztosítani, másrészt automatikusan figyelembe veszi az akku mindenkori üzemiállapotát és mindig a legmegfelelőbb értékű töltőáramot állítja be.

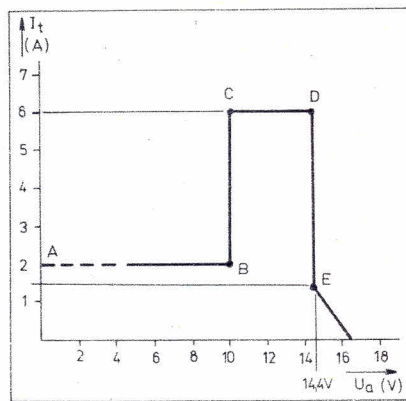
A berendezés működését a 13. ábrán látható töltési diagram segítségével követhetjük végig. A rajz egy 30 A-os akkumulátor ideális töltőáramát mutatja az akku kapocsfeszültségének függvényében.

Az előzőekben azt mondtuk, hogy a kimerült akkut a normál töltőáramnál jóval nagyobb áramokkal is szabad tölteni. Nos, ez az esetek többségében így van, de nem vonatkozik az ún. mélykisütés esetére, amikor is a pl. 12 V-os akku feszültsége 10 V alá esik. Ilyen esetben célszerű csökkentett árammal, pl. a normál töltőáram kétharmadával tölteni (ez példánkban 2 A, l. az ábrán az A–B szakaszt).

Ha az akkumulátor kapocsfeszültsége 10 V felett van, erős töltőáramot bocsáthatunk rá, amely jelen esetben a normál töltőáram duplája (ún. „5 órás” töltőáram, példánkban 6 amper, l. a C–D szakaszt). Az áramot addig tartjuk állandó értéken, amíg az akku kapocsfeszültsége az előbb említett cellánkénti 2,4 V-ot el nem éri. Ekkor az áramot a normál töltőáram felére kell csökkentenünk („20 órás” töltőáram, 1,5 A, E pont). Innentől kezdve a töltőáramot lassan csökkenteni célszerű, egészen 16,5 V-ig, a teljes töltöttségi állapot eléréséig.

Áramkörünk működése ezt az akkumulátor szempontjából ideális töltési diagramot követi. Az akku töltése tiszta egyenárammal történik, ezt a Tr szekunder körére kapcsolt hideggyenirányító és a nagyértékű szűrőkondenzátorok biztosítják. A töltőáram a T₂–T₃ tranzisztorokból álló Darlington-fokozaton keresztül jut az akkumulátorba. A Darlington-fokozat vezérlő bázisárama két részből áll: a P₁ ill. a P₂ potenciométereken keresztül „érkező” vezérlő áram. A töltőáram nagyságát e két áram változása szabályozza.

Ha a töltőre kapcsolt 12 V-os akku feszültsége esetleg nem érné el a 10 V-ot sem (mélykisütés), akkor a D₃ Zener-diódán csak csekély áram folyik, amely nem lesz elég a T₁ tranzisztor nyitása vezérléséhez. A T₁ így zárt, a P₁ is árammentes. Az akku-feszültség P₂-mal leosztott része az IC₁ műveleti erősítő „+” bemenetére kerül. Mi-



13. ábra. A 12. ábra áramkörének egy lehetséges, beállítható karakterisztikája

vel P₃ úgy van beállítva, hogy ez a feszültség most kisebb a „-” bemenetre kapcsolt 6,8 V-os referencia-feszültségnél, az IC kimenete közel 0 feszültségen van. Kimenetéről így a P₁ potenciométeren keresztül vezérlő bázisáram folyik az áteresztő darlington bázisába. A töltőáram nagyságát itt tehát a P₁-gyel állíthatjuk be (13. ábra, A–B szakasz).

Ha az akku feszültsége kb. 10 V vagy nagyobb, a D₃ Zener-diódán keresztül nyitóáram folyik a T₁ tranzisztor bázisába. A T₁ vezetni kezd, kollektorárama a P₂ potenciométeren keresztül hozzáadódik az előző vezérlőáramhoz. A darlingtonok áteresztő árama, a töltőáram tehát megnőtt (13. ábra, C–D szakasz). A töltőáramot (az „5 órás” értéket) tehát a P₂ potenciométerrel állíthatjuk be.

Ha a töltés során az akku feszültsége eléri a 14,4 V-ot, a műveleti erősítő „átbillen”, kimenetén pozitív lesz a feszültség. A P₃ potenciométert ezért úgy kell beállítani, hogy csúszkáján kb. 6,8 V legyen a feszültség, ha a kapocsfeszültség 14,4 V; azaz a műveleti erősítőt ekkor bilentse. (Az IC kimenete azért lesz pozitív feszültségű mert a „+” bemenete valamivel magasabb szintre került

a „-” bemenetére kapcsolt referencia-feszültségnél.) A D₂–R₃ tagok alkotta visszacsatolás miatt a műveleti erősítő feszültsége a D₂ dióda nyitófeszültségével nagyobb értékű lesz, mint a 6,8 V-os referencia-feszültség.

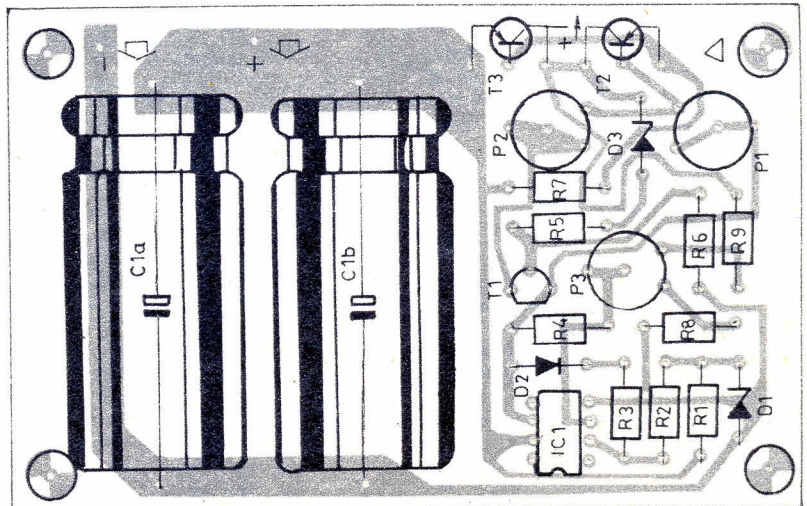
Miután a kimeneti pont pozitív feszültségre ugrott, a T₁ emitterpotenciálja is megemelkedett, ezért T₁ kikapcsol, a P₂ potenciométeren folyó vezérlőáram megszűnik. A P₁-en folyó – az IC kimenete által szolgáltatott – áram is lecsökken. A T₂ bázisáramát most a P₁ potenciométer állása határozza meg. Ennél az állapotnál kell a P₁-gyel a „20 órás” töltőáramot beállítani (13. ábra, E pont), a 10 V alatti feszültségeknél szolgáltatott töltőáram ekkor megfelelő értékűre fog adódni.

Ha az akkumulátor feszültsége tovább nő, az IC „+” bemenetén is egyre pozitívabb lesz a feszültség, a P₁-en átfolyó vezérlőáram és ezzel a töltőáram is egyre kisebb lesz. Végül kb. 16,5 V-nál teljesen megszűnik.

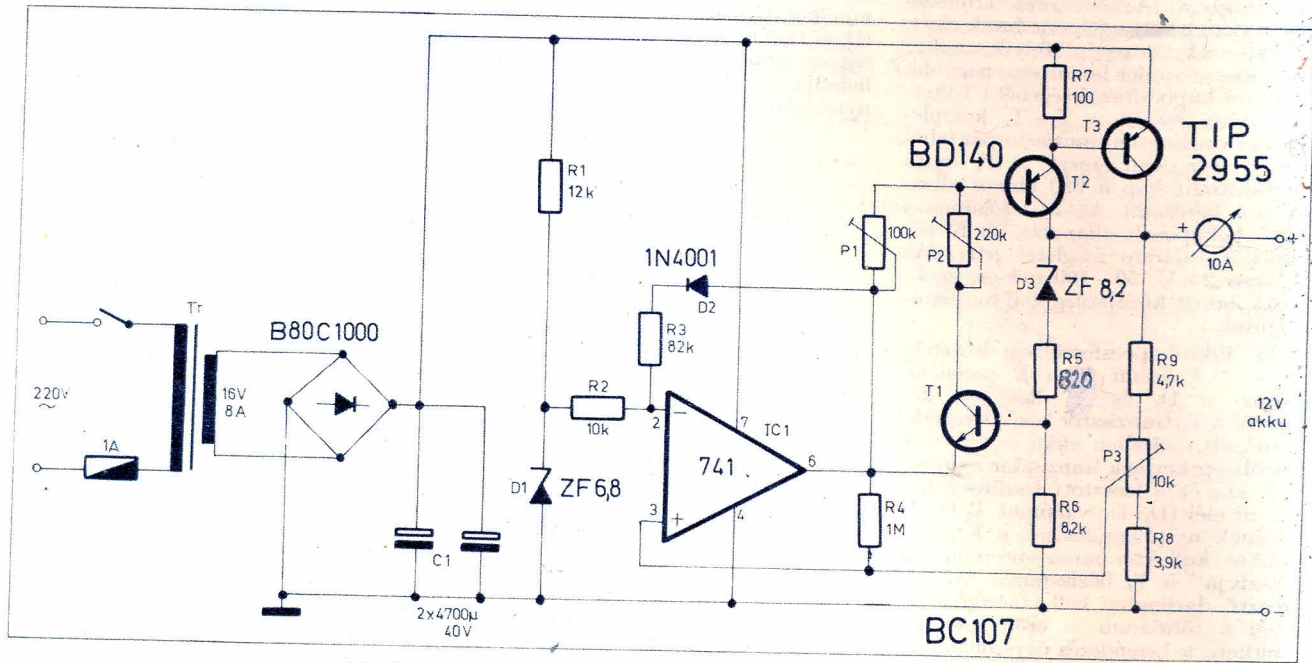
A berendezést nyomtatott áramkörös lapon célszerű elkészíteni. A nyomtatott lap rajza a 14. ábrán szerepel. A T₂ és T₃ tranzisztorokat megfelelő hűtőtuskóra kell felerősíteni.

Végül egy olyan berendezést mutatunk be, amely a már meglévő – nem automata – töltőkhöz kapcsolható (15. ábra). A készüléket a töltő és az akkumulátor közé kell kapcsolni és a töltendő akku feszültségéről üzemel. Feladata a töltőáram megszakítása, ha az akku feszültsége a cellánkénti 2,4 V-ot eléri.

Az áramkörben a 741-es műveleti erősítő komparátor kapcsolásban működik. Az erősítő invertált bemenetére kétszeresen is stabilizált (D₁ és D₂) referencia-feszültséget vezetünk, „+” bemenetére pedig a leosztott akkumulátor-feszültség kerül. Töltetlen akkunál ez az utóbbi feszültség kisebb a referencia értékénél, ezért az IC kimenete testpotenciálisan van, így a T₁ és T₂ tranzisztorok árammentesek, a jelfogó is elengedett helyzetű. Nyugalmi érintkezőjén át töltőáram folyik. A P₁ potenciométert úgy kell



14. ábra. A kombinált akkutöltő nyomtatott áramköri lapja (alkatrész-oldal, méret 66 × 105 mm)



12. ábra. Kombinált automata akkutöltő nagy áramerősségre