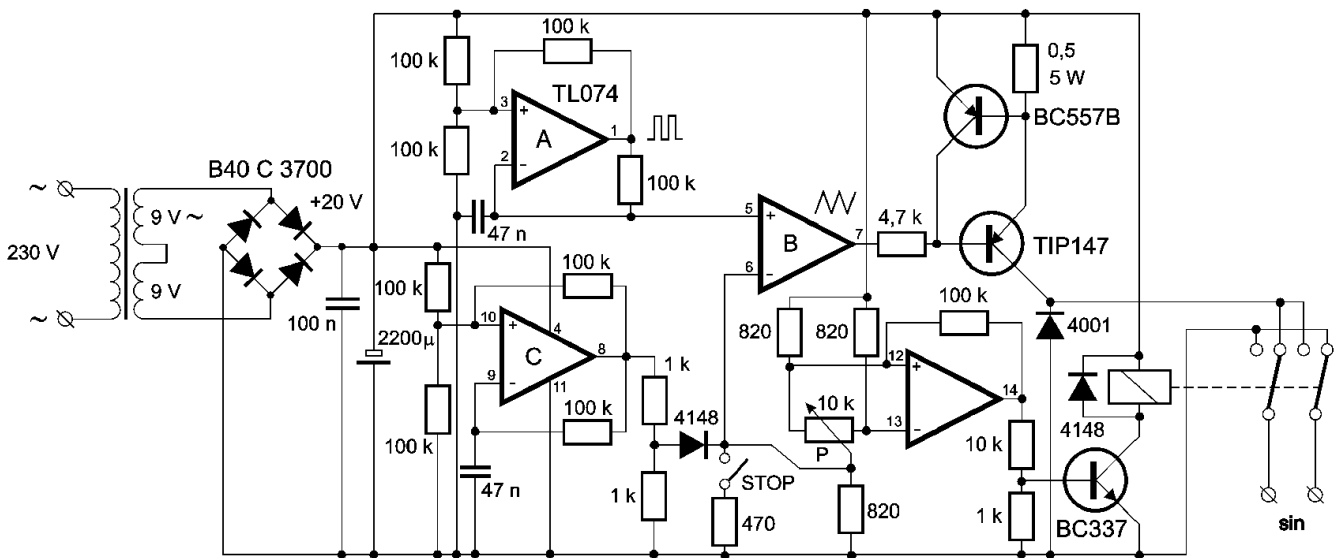


MODELLVASÚT MOZDONYTÁPEGYSÉG

A modellvasút mozdonyok elektromos motorjait, néhány kivételtől eltekintve mindig a síneken keresztül táplálják. Ez egyáltalán nem újdonság, mint ahogy az sem, hogy sokféle tápegység létezik. Az átlagos, egyszerűbb megoldások hátránya, hogy a tápfeszültség szabályozása nem követi a mozdony és a vonat fizikai törvényeit, azaz kicsiben a szerelvény egyáltalán nem úgy viselkedik, mint ahogyan az igazi nagy. Ha mozdony mögött kevés kocsi van, vagy csak önmagában áll, akkor a feszültség rákapcsolásakor szinte megugrik. Ha viszont nagy a szerelvény, akkor a mozdony kerekei kipörögnek. Ez csak az egyik illúziót rontó hatás. A hatásfokkal is általában probléma van. A felesleges feszültséget rendszerint egy ellenálláson vagy huzalpotenciométeren hő formájában eldisszipáltatják. Főlegesen nagy transzformátor és nagyméretű, melegező alkatrészek az egyszerűség ára. Az egyetlen előnye ezeknek a megoldásoknak, hogy a hibalehetőségek erősen leszűkülnek. Ez az érvelés azonban már nem mindig állja meg a helyét. A korszerű és megbízható félvezetővel, alkatrészekkel ma már akár bonyolultabb és modernebb áramköröket is nagy biztonsággal meg lehet építeni.



Az ábrán egy impulzusüzemű modellvasúti mozdony tápegység kapcsolási rajza látható. Ez már minden vonatkozásban a korszerű áramkörök közé sorolható. A mozdony vontató feszültségét úgy szabályozza, hogy az követi a fizikát. Energia takarékos, védett és megbízható. Kényelmes sokoldalú, akár automatizálható vezérlést is lehetővé tesz. A tápegység működését a feladatán keresztül két részre lehet bontani: a menetirány váltás és a sebességszabályozás. A két feladat azonban a P szabályozó potenciométeren keresztül automatikusan összekapcsolódik. A P potenciométer két vége és egyben a hozzájuk kapcsolódó komparátorként működő műveleti erősítő invertáló és nem invertáló bemenete, egy-egy 820 ohmos ellenállással a 20 voltos pozitív feszültséghez csatlakozik. Ugyanakkor a potenciométer csúszkája szintén egy 820 ohmos ellenálláson keresztül a negatív feszültségoldalra kerül.

Összességükben egy olyan feszültségosztót alkotnak, ahol az osztási arányt a potenciométer a saját két oldala felé képes változtatni. Ennek egyenes következménye hogy ha például a P potenciométert középpállásból jobbra csavarjuk, akkor a műveleti erősítő nem invertáló bemenete, az IC 12-es kivezetése, pozitívabb lesz a másik, invertáló bemenetnél, az IC 13-as kivezetésénél. Ha a nem invertáló bemenet pozitív, akkor a műveleti erősítő kimenete, az IC 14-es kivezetése is pozitívba billen. Ebben az esetben a npn BC337-es tranzisztor kinyit és a kollektorához csatlakozó jelfogó meghúz.

Fordított helyzetben, amikor a potenciométert középhezlyezettől balra csavarjuk, akkor az invertáló műveleti erősítő bemenete lesz pozitívabb, és a kimenet negatív feszültségre vált. Negatív feszültség hatására az npn tranzisztor lezár, a jelfogó elenged és a sínre kerülő vontató egyenfeszültség polaritását megfordítja. A polaritás váltással a mozdony

menetiránya is megfordul.

A tápegység másik része a vontatófeszültséget impulzus modulációval szabályozza. A TL074-es IC A-jelű műveleti erősítője egy négyszög alakú jeleket előállító oszcillátort alkot. Periódusonként a C, 47 nanofarados kondenzátor feltöltődik és kisül, egy aszimmetrikus háromszög feszültséget állít elő. Ez a háromszög feszültség kerül a B műveleti erősítő nem invertáló bemenetére. Az invertáló bemenetére a P potenciométerről szabályozó egyenfeszültség érkezik.

Amikor ez a szabályozó egyenfeszültség a potenciométer középállásától jobbra-balra minél pozitívabbá válik, akkor a B műveleti erősítő kimenetén, IC 7-es kivezetésén, az invertálás hatására a háromszögek negatívabb oldalaiból egyre nagyobb részek fognak "kiemelkedni". Ezek a negatív impulzusok, illetve a folyamatosan változtatható szélességű impulzus sorozat, a TIP147-es pnp darlington teljesítmény tranzisztort rövidebb-hosszabb ideig nyitják, zárják, azaz kapcsolgatják. A P potenciométer középállásában a B műveleti erősítő kimenete pozitívban marad, a TIP147-es zárva van. A darlington tranzisztor feszültség impulzusait a mozdony motorja átlagolja.

A sínpályán a kisiklások vagy más okokból előforduló zárlatok a tápegységet veszélyesen megterhelnék. Ez ellen védekezni kell. A TIP147-es tranzisztor emitterénél levő 0,5 ohmos, 5 wattos ellenálláson zárlat vagy túlterhelés esetén akkora feszültség esik, hogy ez a rákapcsolt BC557B tranzisztort kinyitja. Ha ez a tranzisztor kinyit, akkor a TIP147-es darlingtonra azonnal pozitív zárófeszültséget kapcsol. A tranzisztor mindaddig zárva marad, amíg a túlterhelési ok megszűnésével a BC557B ismét képes lesz lezárni. Ez a folyamat a tápegységnek automatikus túláram és zárlatvédelmet biztosít.

A tápegység, illetve a TIP147-es a túlmelegedés ellen nincs védve, ezért ezt a tranzisztort szabványos hűtőbordával alaposan hűteni kell. Tulajdonképpen maga az impulzus üzemi vezérlés eleve kisebb melegedésekkel jár, hiszen a jobb hatásfok ebben is rejlik. Azonban az eseti túlterhelések, zárlatok a lekapcsolásig a megfelelő hűtés nélkül kockáztatnák a tranzisztort.

A TL074-es IC utolsó, C jelű műveleti erősítője szintén egy négyszög alakú jeleket előállító oszcillátort alkot. Ugyanolyan, mint az A-jelű műveleti erősítő. Ennek az a feladata, hogy amikor kicsi a sínekre menő vontató feszültség, akkor erre az egyenfeszültségre "ülve" javítsa az impulzus moduláció minőségét. A K kapcsoló amolyan "vészfék", mivel a mozdony azonnali leállítására szolgál. Ezen a ponton automatika is közbeavatkozhat, például térköz védelem, hibás váltó állítás stb.