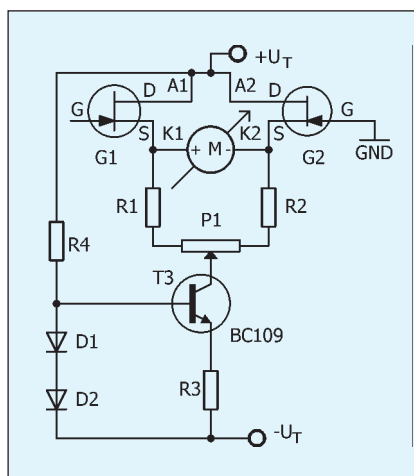


Integrált áramkörös csővoltmérők

Debreczeny Ábel okl. villamosmérnök, HA5AJR, gobe54@gmail.com

Boldogult ifjúkoromban az elektronikával foglalkozó szakemberek és hobbisták legalapvetőbb műszere a csővoltmérő (Vacuum Tube Voltmeter, VTVM) volt. A fejlődés folyamányaként kimentek a divatból, MÉH telepeken, zúzdákban vagy kohókban végezték. A szerencsésebb darabok szekrények mélyén, ritkán látogatott raktárakban esetleg vitrinekben porosodnak. Elenyésző számban, de biztosan léteznek még használatban levő példányok. Pedig ezek a szerkezetek ma is használhatók lehetnének még teljesen eredeti formájukban is, arról nem is szólva, hogy ha kis átalakítással félvezetőssé „varázsolnánk”! Az [1]-ben már írtam egy konkrét műszer modernizálásáról. Azóta jó pár darabon végeztem el a „műtétet”, és az így szerzett tapasztalataimat osztom meg az olvasókkal.

Egy csővoltmérő lelke (szíve, motorja) a differenciálerősítő. Általában kettős triódával valószínűsítették meg (1. ábra), de régebbi típusokban 2 db triódának kötött pentódát is találhatunk. A cél ezen differenciálerősítő kiváltása félvezető eszközökkel. Még legalább egy csövet tartalmaz egy átlagos VTVM: a mérendő váltakozó feszültség egyenirányítására szolgáló diódát. Ezt a fokozatot meghagyjuk eredeti formájában, hogy ne kelljen átrajzolni az alacsony feszültségű (1 V-os, ill. 3 V-os) „váltó skálát”, amely nem lineáris. Nem említettem a tápfeszültség-egyenirányítót (ez lehet elektroncső, szelén vagy félvezető dióda is), mert erre nem lesz szükség. Térjünk vissza a differenciálerősítőhöz! A kettős trióda egyik vezérlőrácsára (G1) érkezik a mérendő feszültség, a másik vezérlőrács (G2) vagy 0 (GND) potenciálon van, vagy a

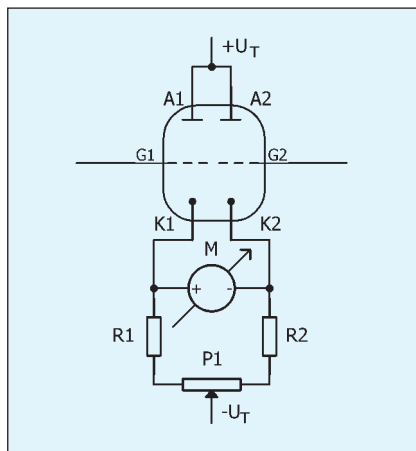


2. ábra

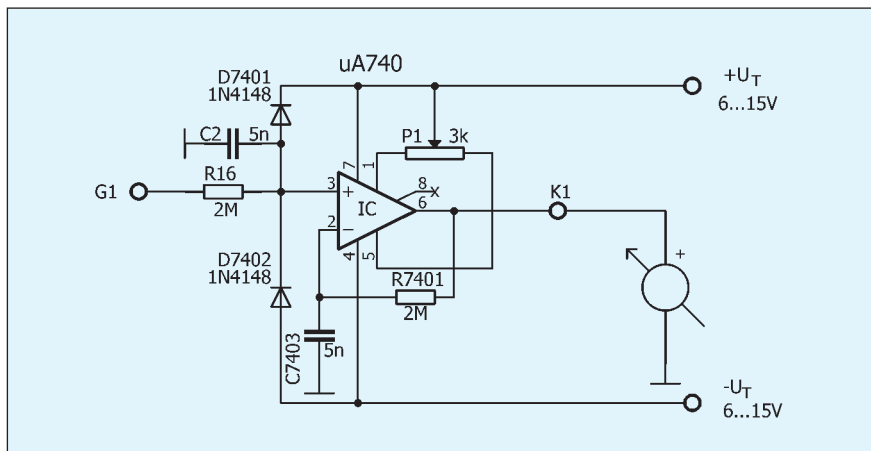
nullázó potenciométer vezérli, esetleg a mérőegyenirányító dióda indulóáram-kompenzálásában és/vagy a középállás megvalósításában vesz részt.

Első próbálkozásom 25-30 éve volt, JFET-es javított differenciálerősítővel. A „javított” itt azt jelenti, hogy a közös source-kör-

ben áramgenerátor dolgozik (T3; 2. ábra). A megoldás (a tápfeszültséget kivéve) teljesen egyenértékű az elektroncsöves áramkörrel. Saját építésű csővoltmérőmet alakítottam át így, sok évig használtam probléma nélkül. Amikor ez a műszer bekerült a vitrinbe, nosztalgiából visszaállítottam az eredeti „csöves” állapotot. Itt kell megemlítenem, hogy ebben a műszerben nem elektroncső végezte a mérendő váltakozófeszültség egyenirányítását, hanem egy BA159 típusú Si dióda. Akkori méréseim szerint ez nem okozott elviselhetetlen eltérést az alacsony mérés határokonban. Később, gyári műszer átalakításánál, azért sohasem alkalmaztam ezt a megoldást. Ott ahol GND-n van a rács, egyetlen FET bemenetű műveleti erősítővel kiváltható a kettős trióda, a 3. ábra szerint. A nullpontot az IC ofsztállításával lehet korrigálni. Ez



1. ábra



3. ábra