

65. ábra

## 8. Műszerek

A gépjárművekbe sok műszert kell beépíteni, olyanokat, amelyek az üzemeltetéshez vagy a forgalom-biztonsághoz szükségesek, de sok olyan műszer is van, aminek az alkalmazása nem elengedhetetlen ugyan, de hasznos.

Minden műszer két fő részből áll: jeladóból és kijelzőből. A jeladó fajtája, működési elve a feladattól függően nagyon különböző lehet, a kijelzők többnyire izzólámpák, feszültségmérők, nyomásmérők.

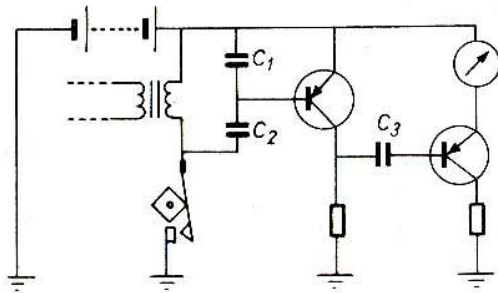
**Kilométer-számláló.** Legegyszerűbben mechanikusan oldható meg: a sebességváltó kimenő tengelyéről levesszük a forgást, s egy kellő hosszúságú hajlékony spirállal számláló tárcsákat forgatunk. Ha túl hosszú hajlékony tengelyre lenne szükség (pl. farmotoros autóbuszon), akkor célszerű elektromos berendezéssel számlálni a megtett fordulatokat (ami természetesen arányos a megtett kilométerekkel). A megfelelő helyről levett forgással lassító áttételen keresztül egy bütykös tárcsát hajtunk, amely áramot szaggat. Az áramlökéseket műszerrel számláljuk (a számtárcsákat elektromágnessel léptetett kilincsszerkezet forgatja).

**Sebességmérő.** Ha a kilométer-számlálót hajlékony tengellyel lehet hajtani, akkor ugyanezzel a forgással egy permanens mágnes is tudunk forgatni (65. ábra).

A mágnes körülvevő fémserlegben örvényáram keletkezik, aminek az erőssége a fordulatszámmal (tehát a sebességgel!) arányos. Az örvényáram miatt a serleg a mágnes után akar menni, de forgásában egy spirálrugó gátolja. A serleg tengelyére szerelt mutató kitérése az örvényárammal, azaz a sebességgel arányos.

Nagyobb távolság esetén itt is a villamos áramot kell segítségül hívni. Több megoldás is kínálkozik. Az egyik a következő elven működik. A sebességváltóra egy háromfázisú törpegenerátort szerelünk. A háromfázisú áramot elvezetjük egy másik törpegenerátorba, amit motorként használunk. Ez a másik generátor azonban kicsit különbözik az előzőtől. Az állórész forgó mágneses mezőt létesít ugyan, ami magával akarja vinni a forgórészt, de annak forgását egy spirálrugóval meggátoljuk, ill. csak az árammal arányos elfordulását engedjük meg. Nincs szükség ilyen különleges motorra, ha a gerjesztett áramot egyenirányítjuk, s annak feszültségét mérjük. Generátor helyett esetleg dinamót is használhatunk (elmarad az egyenirányítás), de ezeknél nehezebben lehet kialakítani a lineáris karakterisztikát.

**Fordulatszámjelző.** Előfordulhat, hogy a gépkocsivezetőnek nemcsak a jármű sebességét kell néznie, hanem a motor fordulatszámát is (például mikor?). Erre a célra mindazok a műszerek használhatók, amelyekkel sebességet lehet mérni, csak a jeladót nem a sebességváltó kimenő tengelyével kell hajtani, hanem még az áttételezés előtt, magával a motorral. Ottomotorok esetében ezeken kívül még egy megoldás lehetséges. A gyújtásáramkör szaggatásának szaporasága a fordulatszámmal arányos. Az impulzusokat két kondenzátorból álló feszültségosztó segítségével át tudjuk vinni egy tranzisztorra (66. ábra). Ez a tranzisztor egy harmadik kondenzátor változó feltöltésével és kisütésével olyan impulzusokat tud létrehozni, amelyeknek a nagysága, ill. időtartama állandó (a kondenzátor feltöltődésének az ideje), de a fordulatszámától függően szaporábban, vagy ritkábban követik egymást. Ezzel az átalakított impulzussal egy második tranzisztorot vezérlünk. A raj-



66. ábra

ta átfolyó áram átlagos értéke már lineáris lesz az impulzusok szaporaságával, azaz a motor fordulatszámával, s ezt egy fordulatszámra kalibrált műszerrel mérhetjük.

**Tüzelőanyag szintjelző.** A jeladó egy úszótest vagy hődrót. Az úszótest a tüzelőanyag szintjével együtt emelkedik, ill. süllyed, s közben egy kar segítségével egy csúszóellenállást (potenciométert) mozgat. Az ellenállás értékét egy villamos műszer állandóan méri. Van olyan kivétel, ahol az úszó nem ellenállást változtat, hanem egy mozgó érintkezőt tologat egy álló érintkezősor felett. Az álló érintkezők mindegyike egy-egy izzót tud meggyújtani, ha a csúszó érintkező fölötté van. A műszerben természetesen ilyenkor nem mutató van, hanem szakaszokra beosztott áttetsző csík, s mindegyik szakasz mögött egy-egy izzó. Semmilyen mozgó alkatrésze nincs a hődrótos műszernek. A tartályban különböző magasságokban ellenálláshuzalok vannak elhelyezve. Mindegyik ellenállás egy-egy izzóval van sorba kötve. Ha egy kapcsolóval az összes izzót feszültség alá helyezzük, akkor csak azok az izzók gyulladnak ki 20–30 s múlva, amelyeknek a hődrótját már nem veszi körül tüzelőanyag. A még tüzelőanyagba merülő hődrótok ugyanis nem tudnak fölmelegedni, ezért ellenállásuk nagy marad. A tartalékszintet jelző izzó áramköre állandóan be van kapcsolva, csak a gyújtással együtt kapcsolható ki (miért?)

**Olajnyomás-mutató.** Legegyszerűbb esetben egy izzólámpából és egy membrános érintkezőből áll. Ennél bizonyos nyomás kell ahhoz, hogy az érintkezők nyitva vagy zárva legyenek. Folyamatosan mutatja az olajnyomást az a műszer, amelyiknek az adójában az egyik fajta tüzelőanyag szintjelzőhöz hasonlóan egy csúszóellenállás van beépítve. Természetesen itt nem az úszótest süllyedése, hanem az olaj által benyomott membrán mozgása változtatja az ellenállást. Kicsit bonyolultnak tűnik a harmadik megoldás. A műszer mutatóját egy bimetalloból készült nyelv torzulása mozgatja mechanikusan. A bimetalloból készült nyelv torzulásának mértéke attól függ,

hogy a rátekeresztelt fűtőellenállásban milyen időközönként folyik áram. A fűtőellenállás viszont olyan áramkörbe van bekötve, amelyiket egy ugyancsak bimetallos kapcsoló szaggat (a bimetallnyelvet melegítő ellenállás sorba van kötve a nyelv végén levő mozgó kontaktussal). A bimetallos szaggató azért fog az olajnyomás függvényében gyakrabban vagy ritkábban szaggatni, mert a nyelv alatt levő álló kontaktus tulajdonképpen nem mindig áll: egy membránra van szerelve, s így az olajnyomás közelíteni tudja a mozgó kontaktushoz.

**Hűtővíz-hőmérő.** Van olyan megoldás, amelyik elvileg ugyanúgy működik, mint a fent leírt bimetallos olajnyomás-mutató. A különbség csak abban van, hogy a jeladó álló érintkezője valóban áll, viszont az egész jeladó —zárt tokban— bele van merítve a hűtővízbe. A jeladó áramszaggatása tehát azért lesz ritkább vagy szaporább, mert az áramkör megszakítása után a bimetallos nyelv a környezet hőmérsékletétől függően lassabban vagy gyorsabban hűl le.

Egyszerűbb azonban az a megoldás, amivel már más műszerekben is találkoztunk: egy változó ellenállás értékét mérjük villamos műszerrel. Hőmérő esetén az ellenállás változtatása rendkívül egyszerű, csak olyan anyagból készített ellenállást kell a hűtővízbe meríteni, amelyiknél az ellenállás a hőmérséklettel lineárisan változik.

Elvileg hűtővíz-hőmérőnél is lehet tranzisztorszálta berendezést alkalmazni, például ha egy hűtővízbe merített termisztorral áramot vezérelünk egy tranzisztor kollektorkörében, amit műszerrel mérhetünk.

**Légnyomásmérő.** Mivel a levegő szivárgása általában semmilyen kellemetlen következménnyel nem jár, ezért a légnyomást (pl. a légtartályban vagy a fékkamrában lévő) közvetlenül membrános (mechanikus) nyomásmérővel is mérhetjük: vékony csővön a levegőt bárhová elvezethetjük.

**Figyelmeztető és visszajelző lámpák.** A gépkocsi-vezetőt tájékoztatják a jármű egyes szerkezeteinek működéséről vagy hibáiról, esetleg az utasok kívánságairól stb. Ilyen lámpáról az eddig tárgyalt műszerek némelyikével kapcsolatban is volt szó. Fontos, hogy ezek a lámpák úgy legyenek lehetőleg egy csoportban, hogy a vezető mindig lássa őket, ne vakítsanak, fényességük fontosságukkal legyen összhangban, színük bizonyos előírásoknak, ill. konvencióknak feleljen meg (villogó irányjelző: zöld, távolsági fényszóró: kék, forgalom vagy üzembiztonság szempontjából fontos szerkezetek: piros, egyéb szerkezetek: narancssárga).