

## 6. Világítás, fűtés, szellőzés

A gépjármű világítóberendezéseit két csoportba sorolhatjuk, attól függően, hogy útmegvilágítás vagy belső világítás a feladatuk.

Az útmegvilágítás céljára többféle lámpa szolgál:

*Távolsági fényszóró:* az izzószál a paraboloid tükör gyújtópontjában van, a fénykéve enyhén szétterülő, fényereje 100 méter távolságból mérve egy luxnál több.

*Tompított fényszóró:* a tükör gyújtópontja előtt elhelyezett izzószál alulról árnyékol, hogy a fénykéve lapos legyen. Előnyösebb, ha a fénykévének csak a bal oldali része van lelapítva, mert így az úttest jobb oldalát messzebbre lehet megvilágítani. Ezt az ún. aszimmetrikus megvilágítást úgy érik el, hogy egyrészt maga az izzószál alatti ernyő aszimmetrikus, másrészt a burkolóüveg különleges fénytörő bordázatot kap.

A kétfajta fényszórót gyakran egyesítik akár úgy, hogy ugyanabba a paraboloid tükörbe két izzót tesznek (az egyiket a gyújtópont elé), akár úgy, hogy kétszálas izzót alkalmaznak (bilux, ill. duolux).

Korszerű gépkocsikon a fényszóró beállítását üzem közben kézzel vagy automatikusan változtatni, ill. szabályozni lehet, pl. a terhelés vagy a kanyarodás függvényében.

*Ködlámpa:* Az úttesthez viszonylag közel van felszerelve, vízszintesen széthúzott fénykévét ad.

A kibocsátott fény színe elől fehér vagy kadmiumsárga, hátul vörös.

*Tolatólámpa:* Egyetlen olyan lámpa, amely hátrafelé fehér fényt adhat. A hátramenet bekapcsolására automatikusan gyullad ki.

A gépkocsik belső világítása általában nem jelent problémát, különösebb követelmények nin-

csenek, kivéve az autóbuszokat. A gépkocsivezetés megköveteli, hogy a vezetőt ne érje erősebb belső fény, ezért személy- és teherautókon menet közben csak a műszertáblát világítjuk meg, autóbuszokon pedig a vezetőt függönnyel árnyékoljuk. A műszerfal megvilágítása nem lehet vakító (rejtett lámpák, lehetőleg kékes vagy sárgászöld színű, szabályozható erősségű fény).

Az utastér megvilágítására személyautókban egy vagy két gyenge fényű lámpát használunk. Autóbuszokra külön előírások vannak (pl. távolsági buszokban az általános fény mellett olvasólámpák, városi buszokban egyenletes és intenzív megvilágítás, külön hágsóvilágítás stb.). Itt gyakran alkalmaznak fénycsöveket is.

A gépkocsi világítóberendezéseire nagyon szigorú és részletes előírások vannak (darabszám, fajta, elhelyezés, fényerő stb.). Mivel a világítóberendezések kifogástalan üzemeltetése a balesetbiztonság miatt rendkívül fontos, ezért azok ellenőrzésére, beállítására (fényszóró-beállítás!!!) igen nagy gondot kell fordítani.

A személyszállító járművek karosszériájának egyik legfontosabb feladata az utasok védelme az időjárás viszontagságaitól, de ezt a feladatát csak akkor képes jól ellátni, ha jól szellőztethető, télen fűthető, nyáron esetleg hűthető. A követelmények annál szigorúbbak, minél tovább tartózkodnak az utasok a gépkocsiban (távolsági autóbusz!). Különleges követelmények lépnek fel a városi autóbuszokon, amelyeknek nagyméretű ajtóit sűrűn kell kinyitni, vagy exportra gyártott gépkocsikon, amelyek szélsőségesen hideg vagy meleg éghajlati viszonyok közé kerülhetnek.

A *szellőztetés* fő célja a levegőcsere, aminek az indokoltságát alátámasztja, hogy egy-egy utasra néha még fél köbméternyi légtér sem jut. Ilyen körülmények között a levegő gyorsan elhasználódik, megtelik párával. A szellőztetést nyári viszonyokra kell méretezni. A levegő bevezetésére szolgáló nyílást a kocsi testen ott kell elhelyezni, ahol menet közben torlónyomás van, a kivezető nyílást pedig a szívás helyén. Ahol légörvények keletkeznek (pl. a hátsó ablak mögött) semmilyen nyílást nem célszerű kialakítani, mert megzavarja a levegőnek a kocsi testen való átáramlását.

A nyílások kialakításakor ügyelni kell arra, hogy sem esőben, sem mosás közben nedvesség ne juthasson a kocsi test belsejébe (*figyelj meg néhány megoldást!*). További fontos követelmény, hogy a motor égéstermékei ne juthassanak be az utastérbe.

A természetes szellőztetés, amely csak a haladó

gépkocsi torlónyomását használja fel, nagyon egyszerű, de a követelményeknek legtöbbször nem felel meg. Leggyakoribb megoldás: a két részből álló mellő ablaküveg kisebbik része elfordítható. Autóbuszokon jó eredményt ad a tetőablak.

A kényszerszellőztetéshez villamos motorral hajtott ventilátor szükséges, amelyet a légvezetékbe építünk.

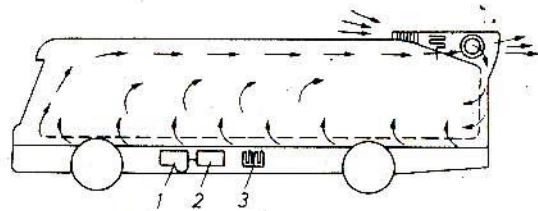
A légvezeték belépőnyílása vagy a kocsi elején, vagy a motorháztetőn szokott lenni. A levegőt személygépkocsikon közvetlenül a szerelvényfal alatt vezetik be, autóbuszokon célszerű a kocsitest hosszában végigfutó vezetékét is kialakítani több beömlőnyílással.

A kényszerszellőztetést mindig kiegészítik *fűtőberendezéssel* is. A hőenergiát vagy a motor hulladékhőjéből, vagy külön (benzin- vagy gázolajtüzelésű) kályhából biztosítjuk. Az utóbbit autóbuszokon alkalmazzák, néha személygépkocsikon is, főleg ha a motor léghűtéses. A motor hulladékhőjét a hűtőrendszerbe bekapcsolt radiátor segítségével adjuk át a levegőnek. Maga a radiátor a kényszerszellőztetés légvezetékébe van beépítve. A légvezeték kialakítása legtöbbször olyan, hogy szükség esetén az utastér levegőjéből is történik szívás, azaz a fűtőradiátoron átáramló levegőnek csak egy része jön a külső hideg térből. A meleg levegő egy részét (szükség esetén az egészet) az ablakok belső felületére irányíthatjuk a jegesedés, ill. párasodás meggátolása céljából. Léghűtéses motoroknál a hűtőbordák között átáramló levegő egy részét vezethetjük be az utastérbe, amit még egy, a kipufogócsőre szerelt hőkicszerelővel tovább melegítünk. Ez a fajta fűtés nem elég hatásos, azonkívül megvan az a veszélye, hogy égéstermék juthat az utastérbe.

A motortól független fűtőberendezés a következő részekből áll: villamos ventilátor, üzemanyag-szivattyú, üzemanyag-fűvoka (porlasztó), villamos gyújtószerkezet, hőcserélő, automatikus hőszabályozó. Ez a fűtőberendezés természetesen álló motor esetén is hatásosan fűt, felhasználható magának a motornak az előmelegítésére is, azonban meglehetősen költséges szerkezet.

Az utóbbi időben terjedni kezdett a *légkondicionáló* berendezés is, főleg autóbuszokon és drágább személygépkocsikon. A légkondicionált gépkocsikon különös gondot kell fordítani a tökéletes légszigetelésre az utastér és a szabadtér között: teljesen zárt utastér, tökéletes ajtóötmitések, jól záródó ablakok.

A légkondicionáló berendezés a következő részekből áll: légszűrő vagy centriifugális levegőtisztító, hűtő, ill. melegítő radiátor, légnedvesítő, ill. -szárító berendezés.



62. ábra

A hűtésre kompresszoros hűtőgépet használnak, amely az említett radiátoron kívül kompresszorból és kondenzátorból áll. Fűtésre a korábban említett fűtőberendezések egyikét alkalmazzák. A levegő nedvesítését vízködbefúvással oldják meg, a szárításhoz speciális porózus anyagot használnak. A hőmérsékletet termosztát, a levegő nedvességét higroszkopikus műszer szabályozza automatikusan.

A kompresszort kisebb teljesítmény esetén közvetlenül a gépkocsi motorjával (pl. ékszíjjal) vagy villamos motorral hajtják. Nagyobb teljesítmény esetén (autóbusz) néha külön kis benzinmotort kell beépíteni a kompresszor hajtására.

Ilyenkor az elég terjedelmes és nagy súlyú légkondicionáló berendezésből a külön motort (1), a kompresszort (2) és a kondenzátort (3) a padló alá építik be (62. ábra).

A légkondicionáló berendezés levegőszállítási teljesítménye elérheti a 20m<sup>3</sup>/percet is, amelynek 70%-át a kocsi belsejéből szívja (részleges cirkuláció).

## 7. Jelzőberendezések

A gépjármű jelzőberendezései arra szolgálnak, hogy bizonyos felvilágításokat adjanak a forgalomban részt vevőknek a járműről, vagy a vezető tevékenységéről, ill. szándékáról. A jelzőberendezések zömmel fény formájában jelzik az információt, de van hanggal jelző berendezés is.

Először vegyük sorra a fénnel jelző készülékeket.

*Helyzetjelző lámpák.* Elöl két fehér, hátul két vörös lámpa. (A két mellő helyzetjelző lámpát hazánkban sokáig „városi lámpaként” is használták). A helyzetjelző lámpák közül sokszor külön kapcsolható a két jobb oldali vagy a két bal oldali, feltéve, hogy a kocsi áll (várakozást jelző lámpák).

*Szélességjelző lámpák* nagyobb méretű járművek oldalán, különböző magasságokban. Egyes lámpák egyidejűleg világítanak előre is és hátra is, előre fehér, (teherautókon) vagy zöld (autóbuszokon), hátra mindig vörös fényt bocsátanak ki.

**Féklámpák.** Csak hátul vannak, viszonylag erős, vörös fényt bocsátanak ki, a fékpedál lenyomására gyulladnak ki.

**Megkülönböztető jelzőlámpák.** A kocsí tetején körkörösén látható folyamatos vagy villogó fény. A fény színe áthaladási elsőbbség jelzése esetén (rendőrség, mentők, tűzoltók, közművek rohamkocsijai) kék, a szokottnál lassabb, ill. indokolatlannak tűnő kis sebesség jelzésére (utcaseprő, autómentő, különleges vontató stb.) narancssárga. (Az utóbbit nem szabad használni, ha a jármű szokásos sebességgel halad!)

**Irányjelzők.** A jármű mindkét oldalán azonos számú, általában narancsszínű fényt kibocsátó lámpa, amelyek közül egyszerre csak az egyik oldali sort lehet működtetni. A működtetés abból áll, hogy az áramot valamilyen villogtató berendezésen keresztül vezetjük a lámpákhoz (és a kontroll-lámpákhoz), így azok 3/4 másodperc körüli gyakorisággal villogva jelzik a vezető irányváltoztatási szándékát. A villogtató szerkezetek általában hődrótosak. A 63. ábrán látható legelterjedtebb kapcsolásban a hődróton keresztül akkor kezd áram folyni, amikor az irányjelző kapcsolót jobbra vagy balra átkapcsoljuk. Az  $R$  ellenállással beállított áram melegíteni kezdi az  $A-A$  hődrótot, ami kb. fél másodperc alatt a melegedés hatására annyira megnyúlik, hogy a felső érintkezőpár összeér. Az érintkezőn áthaladó erősebb áram már fel tudja villantani az izzókat, ugyanakkor a relé nagyon határozottá teszi az érintkezők zárását, sőt egyúttal az ellenőrző lámpát is feszültség alá helyezi. Az érintkezők azonban egyidejűleg áthidalták a hődrótot is, ezért az elkezdi hűlni. Kb. fél másodperc múlva az összehúzódó drót szétválasztja az érintkezőket.

Néha találkozhatunk másmilyen típusú villogtató készülékkel is, így pl. bimetallos típusúval (nincs külön hődrót, a fegyverzetet bimetalból készítik), pneumatikussal (villamos csengő elvén működő vibrátor, amelyben a dugattyúként kiképzett fegyverzet mozgását légellenállással lassítják), villamos motorral (kis elektromotor büttyökök segítségével érintkezőket vezérel) és tranzistorossal (amelyben egy kondenzátor lassú feltöltése és kisütése vezérli a tranzisztort).

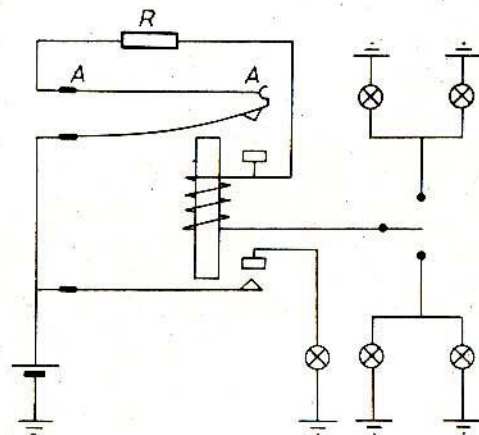
Ezek a típusok még nem terjedtek el, bár mind-egyiknek van valamilyen előnye. (Melyiknek mi?)

**Elakadásjelző.** A KRESZ előírások lehetővé teszik, hogy az egyéb elakadásjelzők mellett kocsiba beépített jelzőberendezést is működtethessünk. Erre a célra az irányjelző- vagy a féklámpákat használhatjuk, mind a kettőt több-kevesebb átalakítással.

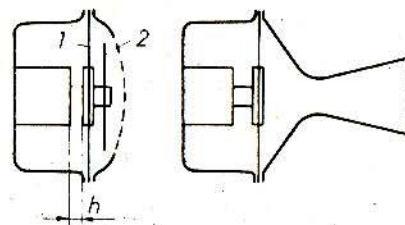
Az irányjelző berendezést ki kell egészíteni egy olyan szerkezettel, amely az összes irányjelző lámpát egyidejűleg villogtatja, a féklámpakört pedig egy olyan nyomógombos öntartó relével, amely akkor is bekapcsolva tartja a féklámpákat, ha nem nyomjuk a fékpedált. (A féklámpák helyett a hátsó helyzetjelző lámpákat elakadás jelzésére nem használhatjuk, mert fényük túl gyenge).

**Fénykürt.** A jármű előtt haladók vagy tartózkodók zajtalan figyelmeztetésére szolgál. Tulajdonképpen nincs önálló jelző része, jelzésre a fényszórókat használjuk, csak vezérlésükről kell gondoskodni. Gyakran még külön kezelőszerve sincs, a hangkürt kapcsolójával lehet vezérelni. Maga a jelzés fényfelvillantásból áll. Külföldön a távolsági fényszórót villantják fel, hazánkban azonban csak a tompított fényszórót engedélyezik felvillantani, ezért gyengébben megvilágított, lakott területen gyakorlatilag nincs fénykürt. (Meg lehetne próbálni, hogy ilyenkor a fénykürtkapcsoló egy pillanatra a „városi lámpára” kapcsoljon át, ez is hatásos figyelmeztetés lehet.)

**Kürt.** Hanggal jelző berendezés. Két fő fajtája van, a villamos gerjesztésű és a légekürt. Két villamos gerjesztésű megoldást láthatunk a 64. ábrán. Működésük a villamos csengőéhez hasonlít, azzal a különbséggel, hogy a rezegtetett fegyverzet nem csengőt üt, hanem membránt mozgat. A bal oldali kivitelben



63. ábra



64. ábra

(hangmembrános vagy szaggató kürt) a  $h$  hézag olyan kicsi, hogy rezgetés közben ott a membrántalp felütközik. Emiatt nemcsak az 1 főmembrán ad hangot (250—400 rezgés másodpercenként), hanem a 2 segédmembrán is (2000—3000 Hz-es felhangokat). A jobb oldali kivitelben (harsonakürt) a membrán nem ütközik fel, hanem hosszú hangszlopot hoz lengésbe, így tiszta, zöreijmentes, trombitához hasonló hangot kelt. A tölcsért gyakran lapos spirál alakban meggörbítik. Mindkét típusnál lehetőség van az automatikus hangerő-szabályozásra, éspedig a sebesség függvényében, így könnyebben be lehet tartani a lakott területre előírt követelményeket.

A légkürt a szaxofonhoz hasonló elven működik, a megszólaltatásához szükséges levegőt a koci légtartályából vezetjük be elektromos szelepeken keresztül, ennek hiányában a kürttel egybeépített vagy külön egységként kialakított villamos motorral hajtott légszivattyút kell alkalmazni. Ez utóbbi hátránya, hogy lustán szólal meg.

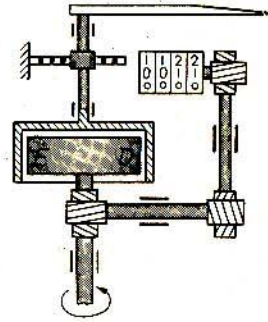
## 8. Műszerek

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 le vesszük 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 számoljuk (a számtárcsákat elektromágnessel léptetett kilincsszerkezet forgatja).

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

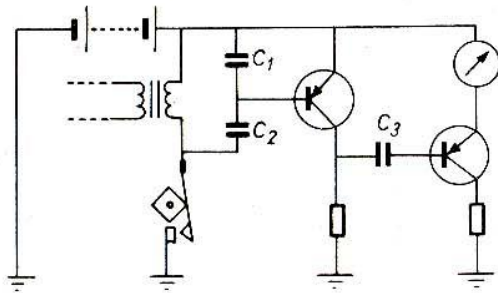


65. ábra

A mágnessel 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 (potenciómétert) 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 gépkocsivezetőt tájékoztatják a jármű egyes szerkezeteinek működéséről vagy hibáiról, esetleg az utasok kívánásairól 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).