

Járművillamosság

Bevezetés

- **Rövid történeti áttekintés**
 - robbanómotor-gyártás kezdete;
 - első elektromos gyújtás, 1859 Lenoir féle gázüzemű két ütemű belsőégésű motor;
 - 1876 négy ütemű Otto motor, szikrainduktor kalapácsos megszakítóval;
 - XX. század eleje Daimler-Benz, Ford féle motorok, autógyártás
 - 1930 Robert Bosch, számos villamos fejlesztés pl. szénkefés dinamó, feszültség szabályozó;
 - 1950 a jelenlegihez hasonló világítási rendszer;
 - 1960 extra felszereltségek, pl. ablaktörlő, rádió;
 - 1965 negatív testelésű villamos rendszer;
 - 1970 elektronikus gyújtás, 3 fázisú generátor, újabb extrák pl. ablak fűtés;
 - 1980 félvezető rendszerek elterjedése
 - 1990 gépjármű rendszerek számítógépes vezérlése, felügyelete

Gépjárművek villamosenergia-ellátó rendszere

- Akkumulátor
 - álló gépjármű energiaellátó egysége
- Generátor
 - akkumulátor töltése menet közben
- Indító motor
 - a benzin vagy diesel motor beindítása
- Villamos vezetékek
 - elektromos összeköttetés a különböző villamos egységek között
- Fogyasztók
 - minden olyan egység amelynek a működéséhez villamos energia szükséges

Akkumulátorok

- Elektromos energiát alakít át villamos energiává -> tárolja -> vegyi energiát alakít át villamos energiává.
- Feladata:
 - villamos energiaellátás biztosítása,
 - indításhoz szükséges áram biztosítása,
 - világítás,
 - gyújtás,
 - kiegészítők táplálása

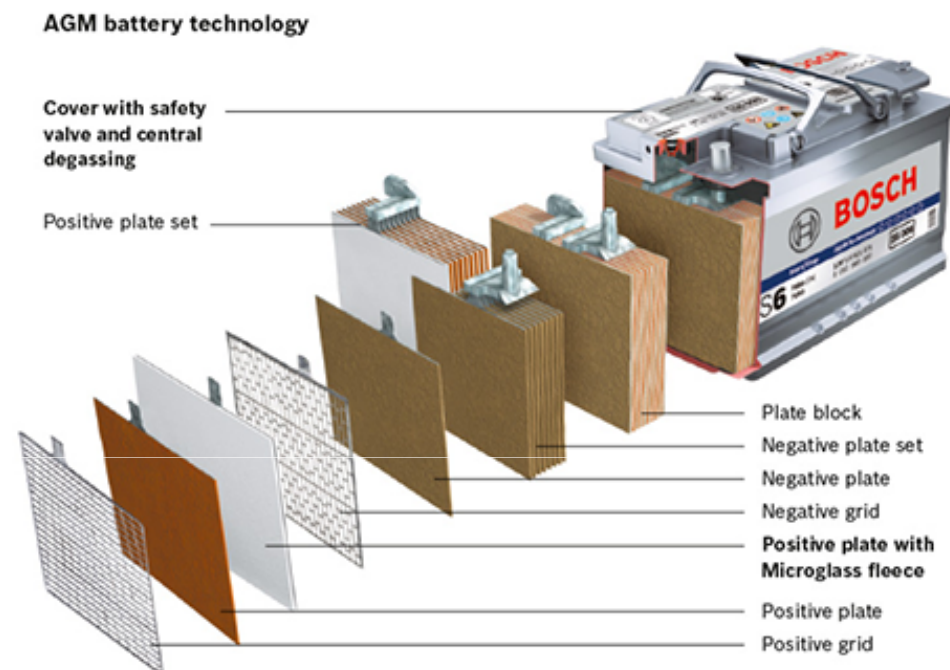
Gépjármű akkumulátorok fajtái

- Savas ólomakkumulátor
 - $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4$,
- Zselés akkumulátor (zárt rendszerű)
 - Pb , PbO_2 lemezek között a kénsav vizes oldata szövetanyagba van itatva,
- spirálcellás akkumulátor



- A vékonyra préselt ólomlemezek közé üvegszál szövetet helyeznek, amely az elektrolitot magába szívja,
- Spirál alakban felcsavarják

Ólomakkumulátorok



<http://www.fekmester.hu/akkumulator/>

- ólomlemezei között vékony üvegszálakból készült speciális párnák helyezkednek el és tartják magukban az akkumulátorsavat.
- az akkumulátorsav és a lemez anyaga között lejátszódó gyorsabb reakció nagyobb energiamennyiség áthaladását teszi lehetővé

Gépjármű fedélzeti feszültség

- Akkumulátor cellafeszültség:
 - 2 V névleges érték, 2,4 V 100%-ban feltöltve
 - cellák soros kapcsolása: - 6 db. cella 12 V feszültség
- 12 V (14,4 V) a legelterjedtebb fedélzeti feszültség
- Tehergépjárművekben, erőgépekben 24 V (28,8 V)
- Hibrid járműveknél 36 V (42 V) 1999 óta

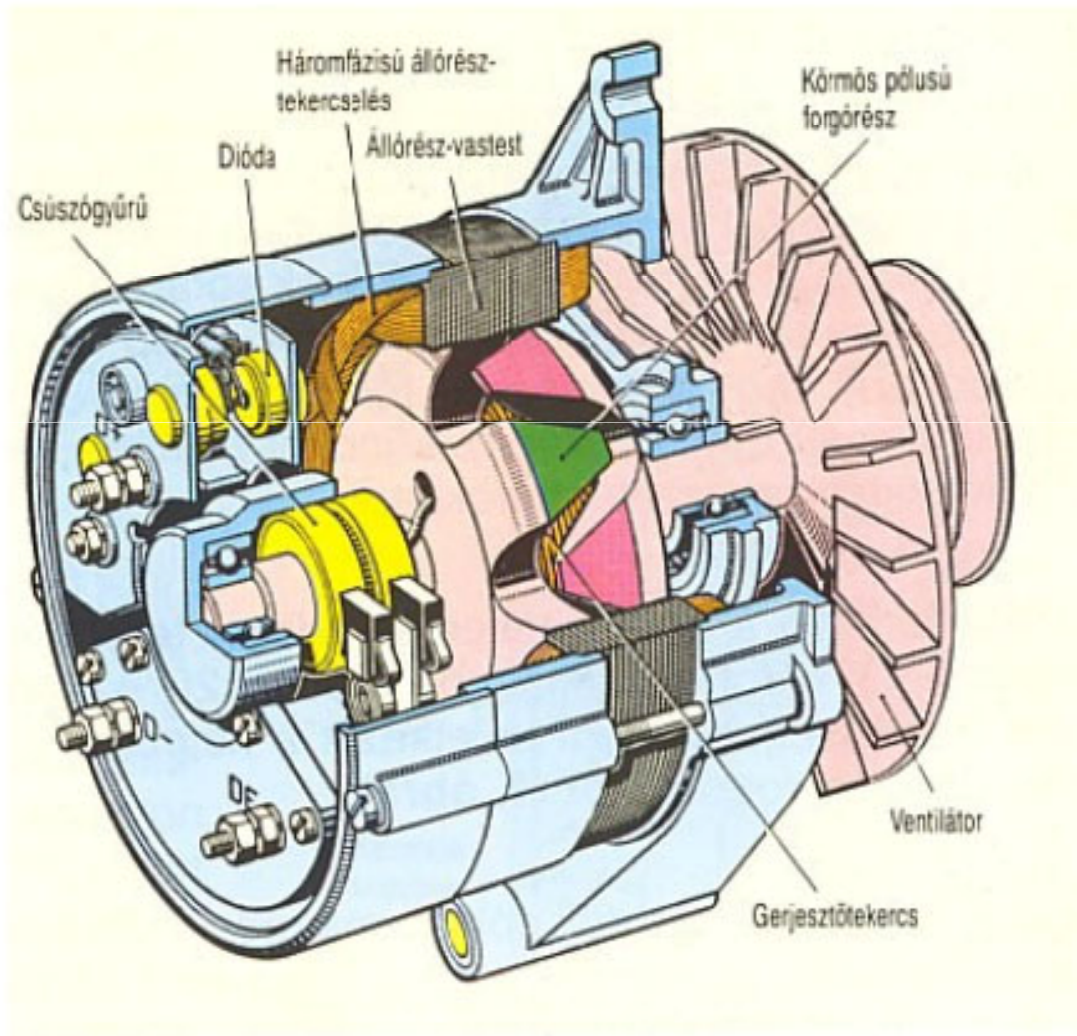
Akkumulátorok egyéb jellemzői

- Kapacitás
 - Ah-ban van megadva 20 órás kisütési időre teljesen feltöltött akku esetében,
 - jelentése: 20 órán keresztül lehet a megadott érték $1/20$ -nyi árammal terhelni,
 - pl. 55 Ah – 20 órán át $55/20 = 2,75$ A áramot biztosít,
 - ezután a feszültség lecsökken 10,5 V-ra
- Indítási áram
 - 30 s-ig képes ezt az áramot biztosítani anélkül, hogy a feszültsége lecsökkenne a névleges érték 75%-ra,
 - személygépjármű: 150 A, erőgépeknél 450 – 550 A

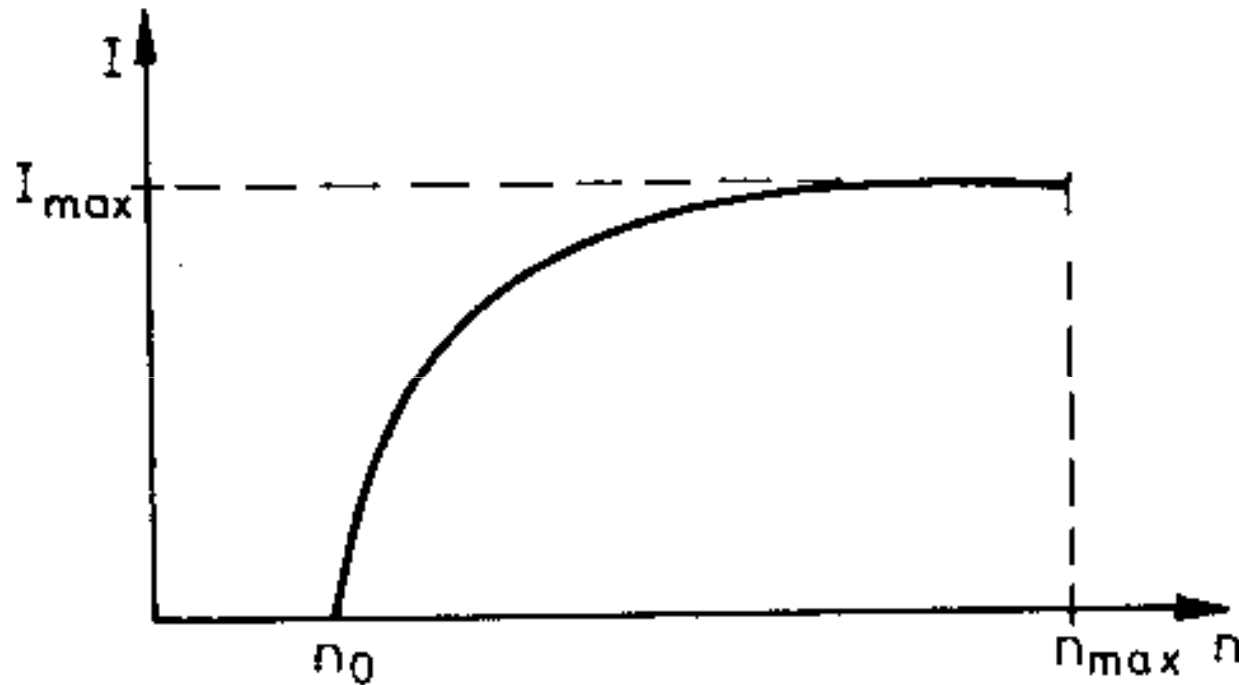
A generátor

- Váltakozó áramú három fázisú generátor (szinkrongenerátor)
- Mechanikai forgási energiát alakít át villamos energiává
- A 3 fázisú váltakozó feszültséget diódahíd egyenirányítja
- Szűrés nem szükséges, ezt az akkumulátor biztosítja
- A gerjesztés szabályozása biztosítja az állandó töltőáramot, hogy ne lépje túl a megengedett 14,4 V feszültséget
- legelterjedtebb változat: a körmös pólusú generátor

Felépítés és fontosabb részei



Terhelhetőségi karakterisztika

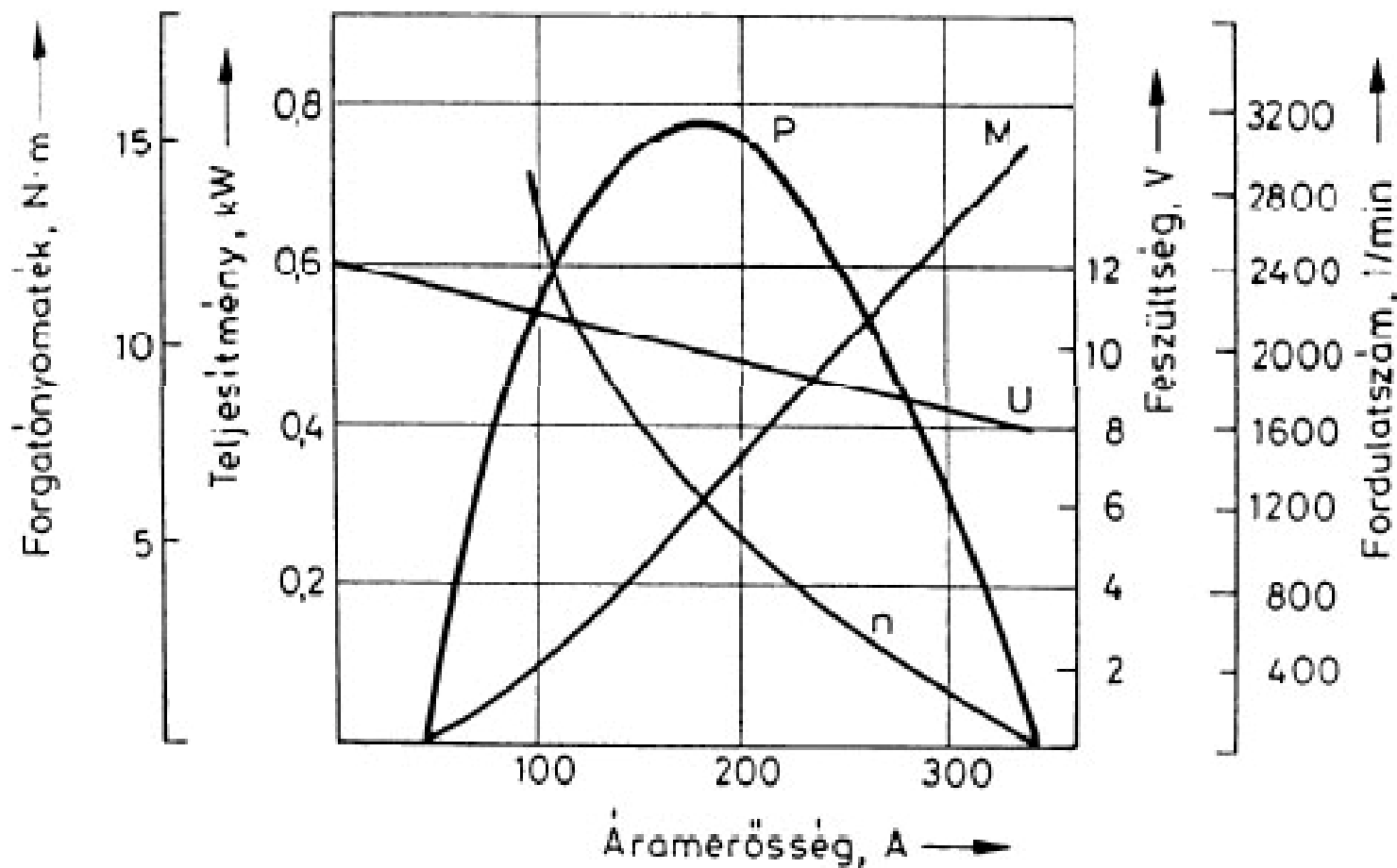


- A terhelhetőség a fordulatszám függvényében változik

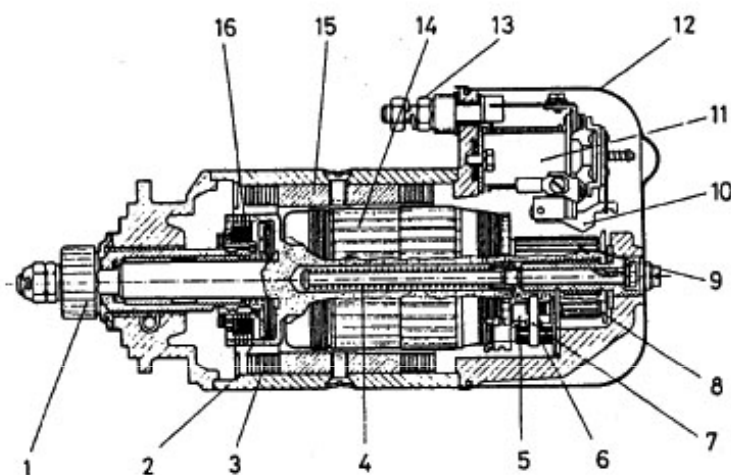
Indítómotorok

- Feladata:
 - a belsőégésű motor olyan fordulatszámra történő megforgatása amelynél a gyújtás beindul
 - diesel motornál 100 - 150 ford/perc, Otto motornál 80 – 100 ford/perc
- Szükséges teljesítmény:
 - diesel motornál a névleges teljesítmény 6 – 12%-a
- Soros gerjesztésű egyenáramú motorok
 - a felvett áramerősséggel arányosan nő a nyomaték, a fordulatszám pedig arányosan csökken,
 - maximális teljesítmény-leadása a rövidzárási áram ($n = 0$) felénél van

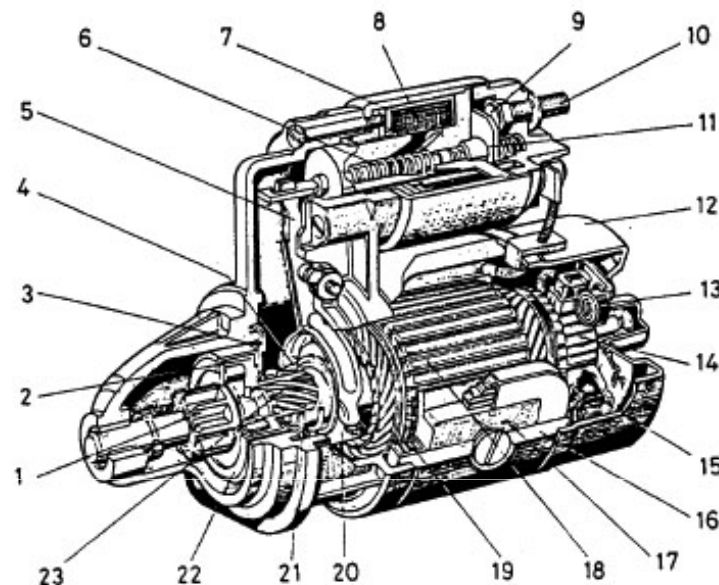
Az indítómotor jelleggörbéje



Az indítómotor felépítése



(a) csúszóarmaturás: 1 fogaskerék; 2 motorház; 3 gerjesztőtekercs; 4 visszahúzó rugó; 5 kefetartó; 6 szénkefe; 7 keferugó; 8 kioldótárcsa; 9 kollektor; 10 zárókilincs; 11 mágneskapcsoló; 12 zárófedél; 13 csatlakozócsavar; 14 forgórész; 15 pólusvas; 16 lemezes tengelykapcsoló



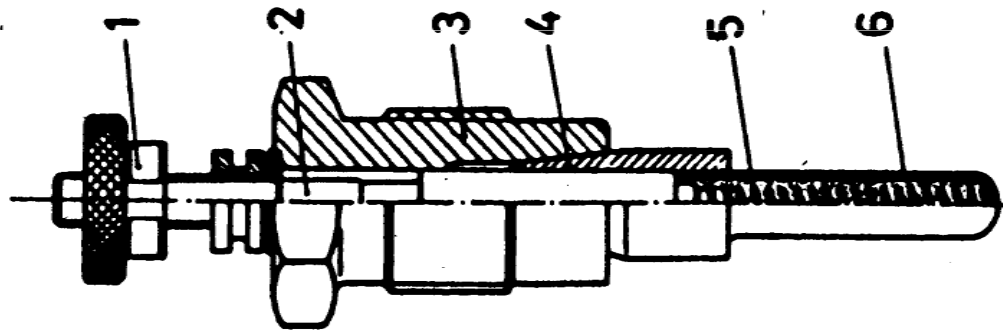
(b) csúszófogaskerekes: indítómotor felépítése 1 fogaskerék; 2 menetes hüvely; 3 fékezőtárcsa; 4 rugó; 5 kapcsolókar; 6 visszaállító rugó; 7 tartótekercs; 8 behúzótekercs; 9 érintkező; 10 csatlakozócsavar; 11 érintkezőhíd; 12 pajzs; 13 keferugó; 14 kollektor; 15 szénkefe; 16 ház; 17 pólusvas; 18 forgórész; 19 gerjesztőtekercs; 20 vezetőgyűrű; 21 ütköző; 22 görgős szabadonfutó; 23 nagy menetemelkedésű tengelyrész

A csúszó fogaskerekes indítómotor működése

- Indítás két ütemben:
 1. a kulcs elfordításakor az elektromágnes betolja a motor tengelyét a fő tengely fogaskerék koszorújába, majd az érintkezők rákapcsolják a feszültséget a motorra
 2. a forgórész áramot kap és megforgatja a motort
- Lekapcsolás:
 - Az indítókapcsoló (kulcs) elengedése után a visszahúzó rugó az indítókart az indító-fogaskerékekkel együtt visszahúzza alaphelyzetbe.
 - A szabadonfutó akadályozza meg, hogy a gépjármű motorja beindulása után felpörgesse az indítómotort.

Diesel indításegítő berendezés

- Téli indítás nehézkes:
 - előmelegítésre izzító gyertyákat használnak
 - egyenként 50 – 70 watt teljesítményűek
 - rövid idő alatt (2 – 5 sec.) kb. 1000 C fokra melegednek



1 szorítóanya a vezetékcsatlakozáshoz; 2 menetes csatlakozó; 3 ház; 4 szigetelő; 5 kerámia szigetelőanyagba ágyazott fűtőszál; 6 védőköpeny

Diesel indításegítő berendezés

- Közvetlen befecskendezésű diesel motoroknál az izzító gyertyák nem alkalmazhatóak.
- a szívócsőbe elhelyezett nagy teljesítményű (600...800 W) fűtőbetétekkel melegítik elő a beszívott levegőt.
- Ha az indításegítő berendezések rendben működnek, a téli indítás sem jelent gondot a Diesel autóknál.

Villamos vezetékek

- Tulajdonságok:
 - rugalmas és hajlékony, több vezetőszálból álló sodrott réz vezeték,
 - nagy áram esetében megfelelő keresztmetszet,
 - szigetelésnek rugalmasnak és kopásállónak, a motortérben hőállóknak kell lennie,
 - kenőolaj, hajtóanyag és víz behatolás ellen is ellenálló kell legyen,
 - méret szerint előre gyártott vezeték kötegeket, úgynevezett kábelkorbácsokat készítenek,
 - az egy irányba menő vezetékeket összekötik, és külön szigeteléssel, védőburkolattal látják el,
 - az üzemszerűen elmozduló vezetékeket lazára kell hagyni.

Csatlakozókkal szembeni követelmények

- Érintkezés:
 - minél kisebb érintkezési ellenállás,
 - ónozott, ezüstözött érintkezési felületek.
- Tömítettség:
 - ahol szükséges, biztosítania kell a nedvesség és szennyező anyagok távoltartását az érintkezőktől.
- Szerelhetőség:
 - a csatlakozó oldásához szükséges erő ne legyen túl nagy, mert ez szereléskor a kábel sérüléséhez vezethet,
 - rugós csatlakozók.
- Azonosíthatóság:
 - fordított vagy nem megfelelő helyre történő csatlakoztatás ellen tájolóhornyok kialakítása,
- Kábelcsatlakoztatás:
 - forrasztás, roppantott kötés

Jelvezetékek

- Multiplex kábelrendszerek (busok):
 - az intelligens vezérlő elektronika és az érzékelők vagy a beavatkozók közötti kapcsolat,
 - elvileg az összes rendszer összekötésére elegendő lehet két vezeték (táplálás és jelvezeték), amelyre a különböző egységek csatlakoznak.
- SAE J2057 szabvány:
 - A osztály: 1 – 10 kbps (Kilo Bit Per Secundum). Pl. tükör, központi zár elemeihez.
 - B osztály: 10 – 125 kbps; diagnosztika, műszerfal, sebességváltó, stb.
 - C osztály: nagy sebességű valós idejű átvitel 125 – 1000 kbps; motorvezérlés, blokkoládgátló.

Kommunikációs protokollok

- B és C osztályban 3 protokoll:
 - OBDII (On-Board Diagnostic II) az USA-ban,
 - SAE J1850 (USA),
 - ISO 9141-2 (Európában)
- 1995 óta a legelterjedtebb a CAN protokoll (Control Area Network)
 - 1 mbps átviteli sebesség,
 - nyílt rendszeren (OSI modell) alapuló kommunikáció,
 - bármelyik, hálózatra kötött eszköz kommunikálhat a másikkal.

Egyéb villamos elemek

- Kapcsolók
 - feladatuk: egy – egy fogyasztó ki- bekapcsolása,
 - típusai: nyomógomb, két vagy több állású fokozatkapcsoló, többfunkciós kormánykapcsoló



Egyéb villamos elemek

- Jelfogók (relék)
 - a nagyobb fogyasztókat (pl. ablaktörlők, világítás, ülésfűtés) reléken keresztül kapcsoljuk, hogy óvjuk a kapcsolók érintkezőit



Világító- és jelzőberendezések

- Kettős cél:
 1. sötétben, rossz látási viszonyok között a gépjármű útjának megvilágítása,
 2. a gépjármű láthatósága, cselekvési szándék (irányváltás, fékezés) észlelése.
- Hatósági előírások szabályozzák:
 - nemzetközi egyezményeken alapul,
 - Magyarországon a 6/1990. (IV. 12) KÖHÉM rendelet.

Távolsági fényszórók

- **darabszáma:** 2 vagy 4,
- **színe:** fehér vagy kadmium-sárga,
- **teljesítményfelvétel:** 35 - 75 W,
- **elhelyezése:** a jármű elején, nem lehet kijebb mint a tompított fényszórók külső széle,
- **sajátosságok:** a jármű előtt 100 m-re a megvilágítás 1 luxnál nem lehet kevesebb.

Tompított fényszórók

- **darabszáma:** 2
- **színe:** fehér vagy kadmium-sárga
- **teljesítményfelvétel:** 35 - 70 W
- **elhelyezése:** szélei a jármű szélső pontjától 0,4 m-nél távolabb és egymáshoz képest a belső szélei 0,6 m-nél közelebb nem lehetnek. Az alsó széle az úttest szintjéhez képest 0,5 m-nél közelebb, a felső széle 1,2 m-nél magasabban nem lehet.
- **sajátosságok:** aszimmetrikus kivitelű 40 m-re világít, de 25 m-ren a megvilágítás 0,7 luxnál több nem lehet.

Helyzetjelző lámpák

- **darabszáma:** 2 első, 2 vagy 4 hátsó
- **színe:** fehér vagy kadmiumsárga, a hátsók csak pirosak lehetnek
- **teljesítményfelvétel:** első 5, hátsó 5-12,5 W
- **elhelyezése:** szélei a jármű szélső ponttól 0,4 m-nél távolabb és egymáshoz képest a belső szélei 0,6 m-nél közelebb nem lehetnek. Az alsó széle az úttest szintjéhez képest 0,35 m-nél közelebb, felső széle 1,5 m-nél magasabban nem lehet.
- **sajátosságok:** 300 m távolságból észlelhetőnek kell lennie.

Irányjelző lámpák

- **darabszáma:** 2 elől, 2 hátul, (ill. oldalanként +1-1)
- **színe:** csak borostyán-sárga
- **teljesítményfelvétel:** 21 W
- **elhelyezése :** mint a helyzetjelzőknél, és 6 m-nél hosszabb járműveknél az oldalirányjelzők alsó széle 0,5 m-nél közelebb, felső széle 1,5 (2,3) m-nél távolabb az úttest szintjétől nem lehet.
- **sajátosságok:** nappal 50 m-ről, sötétben elől 75 m-ről, hátul 300 m-ről felismerhetők kell legyenek. Az azonos oldalon levőknek azonos fázisban kell villognia (90-30 1/min).

Féklámpák

- **darabszáma:** 2 hátul (+1 hátul magasan közepen)
- **színe:** csak piros lehet,
- **teljesítményfelvétel:** 21 W,
- **elhelyezése:** a jármű szélső pontjától 0,4 m-nél távolabb és egymáshoz képest a belső szélei 0,6 (0,4) m-nél közelebb nem lehetnek. Az alsó széle az úttest szintjéhez képest 0,35 m-nél közelebb, felső szélei 1,5 (2,1) m-nél magasabban nem lehet.
- **sajátosságok:** 300 m-ről felismerhetők kell legyenek és működjön 0,5 m/s² lassulástól.

Rendszámtábla megvilágítás

- **darabszáma:** 1 vagy 2
- **színe:** fehér
- **teljesítményfelvétel:** 5-12,5 W
- **elhelyezése:** a hátsó rendszámtáblánál
- **sajátosságok:** a rendszám 20 m távolságból olvasható legyen, de hátrafelé közvetlenül fényt nem bocsájthat ki.

Belső világítás

- **darabszáma:** 1 vagy több
- **színe:** fehér vagy kadmium-sárga
- **teljesítményfelvétel:** 5-12,5 W
- **elhelyezése:** a vezetőfülkében, illetve az utastérben
- **sajátossága:** az ajtók bezárásakor automatikusan (azonnal vagy időzítve) lekapcsol

Visszajelző lámpák

- Jelzik a vezető számára egyes lámpák világítását és egyéb berendezések működését

- Színe:

funkció	szín
távolsági fényszóró	kék
helyzetjelzők	borostyán sárga
hátsó ködlámpa	borostyán sárga
irányjelzők	villogó zöld
elakadásjelzők	villogó piros
figyelmeztető jelzés	borostyán sárga
megkülönböztető jelzés	kék

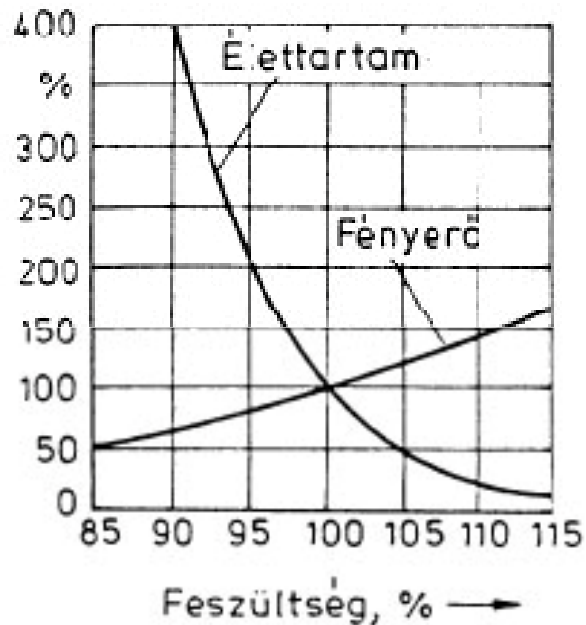
- teljesítményfelvétel : 1,2 - 5 W
- elhelyezése : műszerfalon

Egyéb világítási szabályok

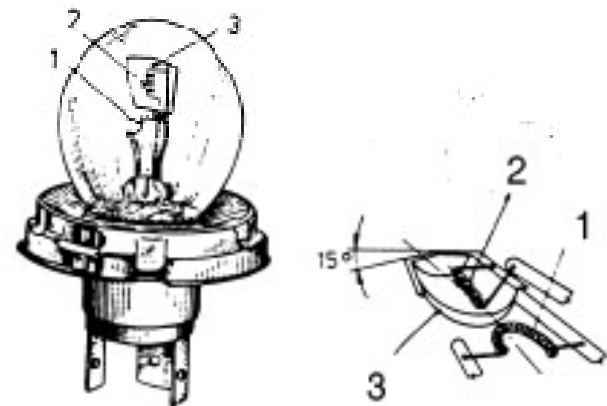
- Kiegészítő lámpák:
 - ködfényszórók (elől, hátul),
 - hátramenet világítás,
 - a jármű méretét jelző lámpák.
- A tompított ill. a távolsági fényszórókat csak a helyzetjelző lámpák után lehessen felkapcsolni.
- A hátramenet lámpa csak a hátramenet fokozatban világíthat.
- A helyzetjelző lámpák a gyújtáskapcsoló nélkül is bekapcsolhatóak kell legyenek.
- A rendszám tábla megvilágítás a helyzetjelzőkkel együtt kell működjön.

Fényforrások

- Wolframszálas kétfonatú (bilux) izzó:



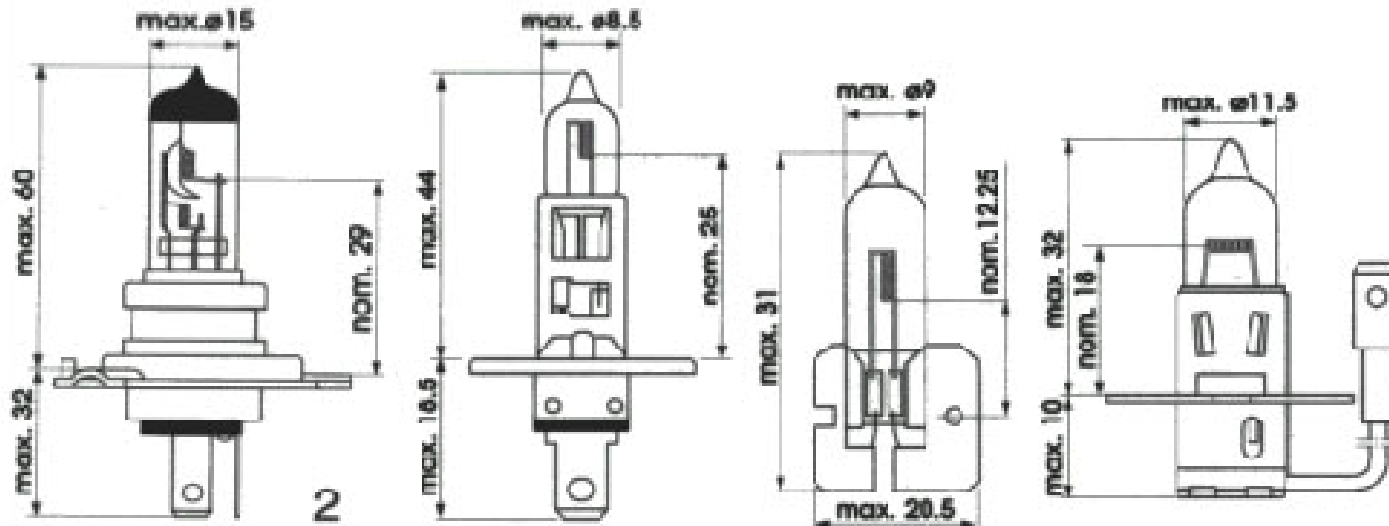
(a) Az izzólámpa élettartamának és fényerőségeinek változása a lámpára jutó feszültség függvényében



(b) A hagyományos kétfonatú, aszimmetrikus fényszórólámpa szerkezete: a, nézeti kép; 1, a távolsági fény izzószála 2) a tompított fény izzószála; b) a távolsági fény és az aszimmetrikus tompított fény izzószála kinagyítva

Fényforrások

- Halogén izzók:
 - gáztöltet: jód ionokat tartalmaz, hosszabb élettartam.
 - H1, H2, H3, H4, H7 jelzésűek.



Fényforrások

- Xenon fényforrások:
 - kékesfehér fényűek,
 - két elektróda között gázkisülés jön létre
 - gyújtása, működtetése segédáramkört igényel (nagyfeszültség kb. 10kV)
 - D1, D2R, D2S jelzésűek
- D1 néhány jellemző adata
 - gyújtófeszültség: 10 – 12 kV,
 - üzemi feszültség: 85 V,
 - üzemi frekvencia: 8 – 12 kHz
 - átmeneti állapotban felvett teljesítmény: 70 – 90 W
 - üzemi teljesítményfelvétel: 35 W