



VIZSGABIZTOSI KÉPZÉS

II. továbbképzés

9. LED fényforrású világító és fényjelző berendezések

Gál István

BUDAPEST 2013

1

A LED fényforrású világító és fényjelző berendezésekkel kapcsolatosan a jegyzetben ismertetésre kerülő tudnivalók, az egyes konkrét berendezések példaként történő bemutatása, alapvető és általános ismeretekkel szolgálnak e korszerű berendezésekre vonatkozóan. A leírtak értelemszerűen vonatkoztatandók személygépkocsira, tehergépkocsira, autóbuszra, pótkocsira, motorkerékpárra, vagy akár segédmotoros kerékpárra. A különböző gyártmányú, valamint azonos gyártmányon belüli más-más típusú járműveken a szerkezeti kialakítás, és egyéb jellemzők tekintetében maga a LED alkalmazása — mint az jól látható — jellemzően számos különböző megoldás lehetőségével szolgál.

A különböző részletmegoldások tekintetében nem említhető minden létező, vagy lehetséges kialakítás. Többek között azért sem mivel a LED alkalmazása úgy megjelenésben, mint szerkezeti kialakításban igen sokféle megoldást tesz lehetővé, és jelenleg is töretlenül fejlődik.

A LED alkalmazás terjedésének, valamint a látványos, különleges kialakításokra törekvő tervezők igyekezetének, a gyártók egymásközi konkurenciaharcának, és a piaci elvárásoknak eredményeképpen már ma is, de a jövőben további sajátos megoldásokkal találkozhatunk. A LED alkalmazása szinte korlátlan lehetőségeket nyitott a berendezések formai és szerkezeti kialakításában.

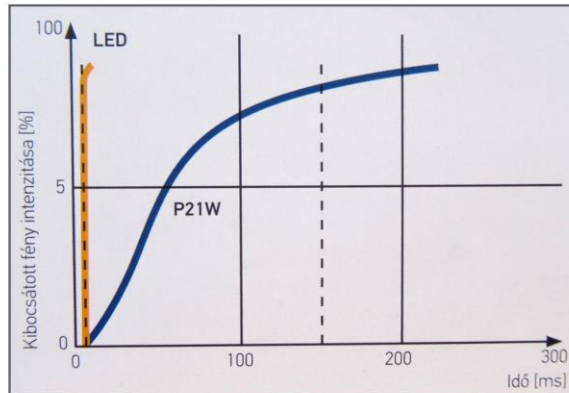
1) LED mint fényforrás

A LED betűszó az angol Light Emitting Diode meghatározásból ered, magyarul: fénykibocsátó dióda.

A LED, azaz a fénykibocsátó dióda, mint fényforrás működésének alapja a lumineszcencia. E fizikai jelenség lényege, hogy bizonyos anyagok, gerjesztés, sugárzás hatására villódznak, fényt bocsátanak ki. A LED esetében elektrolumineszcenciáról beszélünk, mivel az alkalmazott adalékolt félvezetőanyag elektromos áram hatására bocsát ki fényt. Egyes félvezetőanyagok e tulajdonságát a XX. század első éveiben fedezték fel.

LED = Light Emitting Diode = fénykibocsátó dióda

A LED alkalmazás néhány kiemelt előnye:



- ➔ •késleltetés nélkül bekapcsolható, gyors reakció, biztonság,
- ➔ •nagy fényhasznosítás, egyenletesebb fényeloszlás, telített színek,
- energiatakarékos működés, kevesebb fogyasztás, kevesebb CO kibocsátás,
- jelentősen hosszabb élettartam, megbízhatóság,
- lehetséges kis méretek, látványos megoldások.

2014.06.17.

2

Ezt követően, kevéssel több, mint száz év alatt további felfedezések, kísérletezések, kutatások eredményeként jutott a LED fejlesztése és alkalmazása a mai szintre. Mint látható a LED mint fényforrás alkalmazása napjainkban minden lehetséges területen egyre elterjedtebb.

Természetes, hogy a járműveken történő alkalmazás sem maradhatott el.

A LED fényforrású berendezések, ezen belül kiemelten az útmegvilágító egységek a gépjárművek világító és jelzőberendezéseinek folyamatos fejlesztése eredményeként, a fényforrás tekintetében a jelenlegi legkorszerűbb műszaki megoldást jelentik.

Eleinte, és még ma is jellemzően inkább a felső kategóriás járműveken alkalmazzák a LED-es fényszórókat, de már a középkategóriában is megjelentek. A jelzőberendezések esetében, pedig a LED alkalmazása már nem különlegesség, sőt egyre általánosabb lesz.

A LED-ek alkalmazásának kétségtávolú számos előnye van. A gyártók által felsorolt előnyös tulajdonságok közül csupán néhányat kiemelve az alábbiakat tudhatjuk:

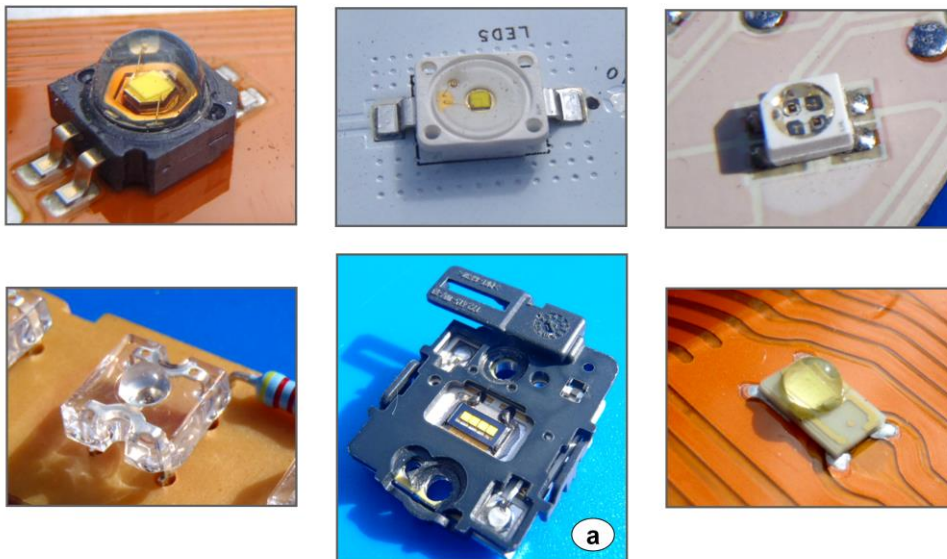
- késleltetés nélkül bekapcsolható, gyors reakció, biztonság, (2. dia)
- nagy fényhasznosítás, egyenletesebb fényeloszlás, telített színek,
- energiatakarékos működés, kevesebb fogyasztás, kevesebb CO kibocsátás,
- jelentősen hosszabb élettartam, megbízhatóság,
- lehetséges kis méretek, látványos megoldások.

Közlekedésbiztonsági szempontból kiemelendők az első két sorban felsorolt előnyök.

E fényforrás előnyeinek érvényre juttatására sokféle LED készül. Ezek különböznek egymástól méretben, alakban, szerkezetben, kibocsátott színben, teljesítményben, sugárzási szögben, a fényáram erősségében, élettartamban, további egyéb jellemzőkben.

A 3. dián Opel, Volkswagen, Audi és Citroën személygépkocsik lámpáiban

Különböző LED változatok



2014.06.17.

3

alkalmazott különböző LED-ek találhatók (nappali menetjelző/helyzetjelző, féklámpa/helyzetjelző, középső féklámpa, távolsági fényszóró). A képek jól szemléltetik a LED-ek sokféleségét.

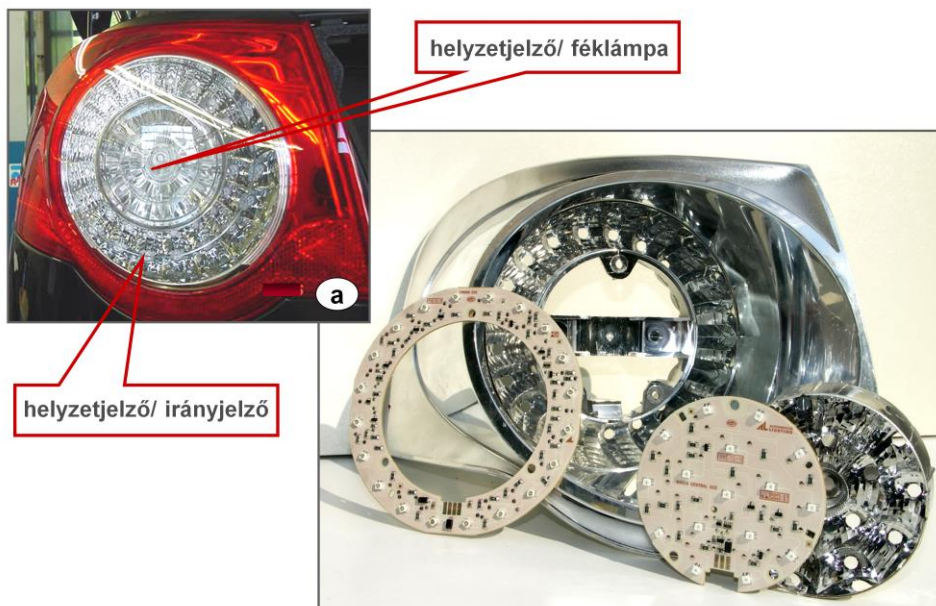
2) LED-es berendezések szerkezete

A világítódioda alkalmazása sajátos megjelenésű, belső elrendezésű, és működésű lámpák gyártását teszi lehetővé. *E berendezések esetében is megkülönböztethetünk egyesített kivitelű, és csoportosított elrendezésű lámpát.* Például az izzós lámpákhoz hasonlóan a fék- és hátsó helyzetjelzőlámpa esetében itt is alkalmazzák az egyesítést. Ugyanaz a diódacsoport világít fék- illetve helyzetjelzőlámpaként eltérő fényerővel, vagy a másik változatban, amikor a féklámpa diódacsoportjának csak egy része világít helyzetjelzőként csökkent fényerővel. A 4./a dián látható egy lámpacsoport melyben összeépített és csoportosított funkciók is vannak. Természetesen a *LED fényforrású és az izzós funkciók is csoportosíthatók.*

E berendezések esetében a fényforrás fényének megfelelő irányba sugárzása, irányítása többféle elv szerint lehetséges. Egyik a visszaverődés, tükrözés, megfelelő kialakítású tükrök alkalmazásával. A másik a fénytörés, különböző kialakítású lencsék, vagy ún. fényvezetők közbeiktatásával. A harmadik megoldás az előző kettő ötvözése, azaz egy hibrid kialakítás. A két utóbbi kialakításban árnyékoló lemezeket is alkalmazhatnak. A megoldások elveit szemléltetik az 5. dia ábrái.

Jelzőlámpák esetében jellemzően a visszaverődés, és a fénytörés elvét alkalmazzák. Példák láthatók a 6./b,c és a 7./a,b,c dián. Útmegvilágító lámpák esetében, pedig jellemző a visszaverődés (6./a dia) és a kombinált, hibrid kialakítás, melynek példája az AUDI A6 fényszóró egy önálló vetítő rendszerű optikai egysége (7./d dia).

LED fényforrású VW Passat lámpacsoport szerkezeti részei



2014.06.17.

4

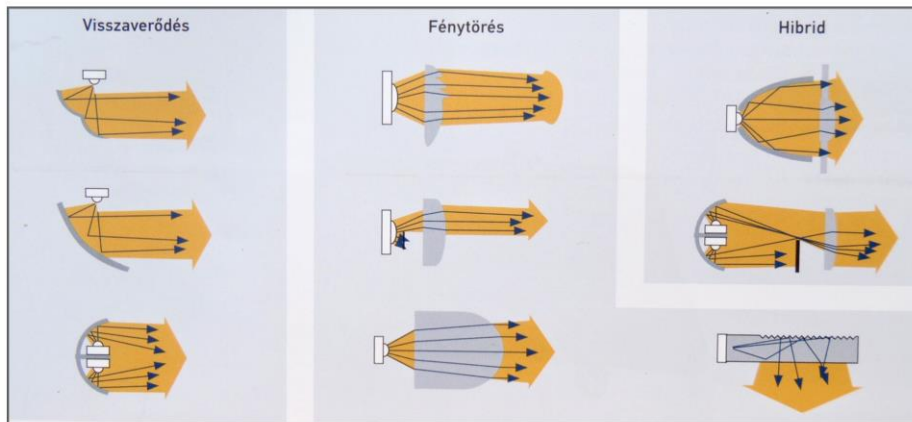
A jelzőlámpák szerkezeti kialakítása a fényszórókéhoz viszonyítva egyszerűbb. Ez esetben a meghatározott láthatósági szögtartomány figyelembevételével, valamint úgy kell kialakítani a lámpa szerkezetét, hogy a szögtartományon belül az előírt mértékű, és egyenletes fényerősséggel, valamint színeloszlással világítson. Minderre a LED kiválóan alkalmas.

A fényszórók kialakítása bonyolultabb. Jelentősen nagyobb fényerősséggel, kellő távolságban, jó fényeloszlással kell megvilágítaniuk a jármű előtti útfelületet. Továbbá a tompított fényszórónak, tekintettel a szembejövőkre, az előírt aszimmetrikus megvilágítási képet kell biztosítani. A vetítési magasság állítható kell legyen. A beállítás a konstrukció függvényében történik egyszerűen hagyományosan, automatikus magasságállítás esetében az alapbeállítás egy diagnosztikai berendezés segédletével, valamint menetközben automatikusan (lásd az 5. pontban). Az utóbbi megoldás kivitelezése optikai, mechanikai, és elektronikai vonatkozásban igen komoly feladatot jelent, és bonyolult szerkezeti kialakítást követel.

Kevésbé közismert, hogy a nagy teljesítményű LED-ek (3./a dia) alkalmazása miatt e fényszórókban szükség lehet hűtőventillátor beépítésére.

A példa szerinti AUDI A8-as LED fényforrású fényszóró tükröző és hibrid egységekből áll. Az optikai egységeket megfelelő számban, kialakításban és elhelyezésben alkalmazva kialakítható az adott útmegvilágító funkciónak megfelelő megvilágítási kép, pl. tompított útmegvilágítás (8. dia). A 9. dia képsorozata szemlélteti, hogy a különböző megvilágítási változatoknak megfelelően mely modulok világítanak. Továbbá a 10. dián pedig a példabeli fényszóró robbantott ábrája látható.

A kibocsátott fény irányításának módjai



2014.06.17.

5

Egy-egy LED-el szerelt modulokból, vagy modulcsoportokból történő összeépítés az egyik jellemző kialakítási módzat. Természetesen a modulok, csoportok, elrendezési módja gyártmányonként más és más. Az egyes modulok egységként egy-egy, vagy több LED-et, vagy több lapkás LED-et is tartalmazhatnak (3./a dia).

Alkalmazott az olyan fényvisszaverő, tükröző megoldás is melyben a félparabola ívelésű tükröző felület előre irányítva tükrözi a lefelé, vagy felfelé világító LED-ek fényét (6./a dia).

A lámpák színét a LED színe, vagy az átvilágított felület színe határozza meg.

Nem minden lámpa LED fényforrású, amelyik első látásra annak tűnik.

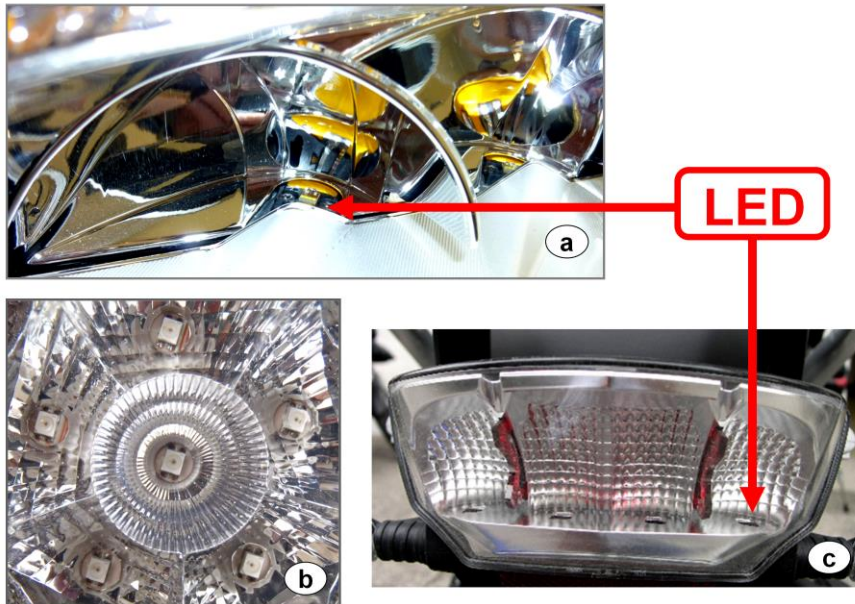
3) LED-es berendezések alkalmazása

Jelzőberendezések

Közlekedésbiztonsági szempontból a LED egyik legfőbb előnye, hogy egy jelzőlámpában *általánosan alkalmazott P21W izzóval szemben közel 0,2 másodperccel előbb villan fel* (2. dia) Ez igen lényeges szempont mivel hamarabb érzékeljük az előttünk haladó jármű jelzéseit. E tulajdonság rendkívül előnyös a féklámpák és irányjelző lámpák esetében. A járművek egyes fényjelző berendezéseiben történő alkalmazásuk nem új keletű. Az 1990-es évek elejétől kezdték a középső féklámpákban használni. Ennek legfőbb oka nyilvánvalóan a fentebb említett kiemelkedő előnye.

Későbbiekben a hátsó helyzetjelző lámpákban, féklámpákban, ezek egybeépített, egyesített változataiban, hátsó irányjelzőlámpákban is megjelentek a LED-ek. Ezt követően alkalmazásuk folyamatosan kezdett terjedni az összes további jelzőlámpában elől, hátul, oldalt. Továbbá

Visszaverődés, tükröződés



2014.06.17.

6

tolatólámpában, rendszám megvilágításban (16./a dia). Természetesen a jármű belső világításában is alkalmaznak LED-eket, már régóta.

Külön tendenciaként említhető alkalmazásuk a nappali menetjelzőlámpában, majd ezzel egyesítve az első helyzetjelző lámpában. Ez az alkalmazás igen gyorsan és széles körben terjedt, és 2011. 02. 07., illetve 2012. 08. 07-től, az új típusú járművekre kötelezően felszerelendő nappali menetjelzők esetében már lassan kizárólagos lesz. Nem véletlenül, hiszen e lámpák nappal használatosak, és tapasztalatok azt igazolják, hogy a LED fényforrású menetjelzővel szerelt, napsütéssel szemben haladó járművön is észlelhető e lámpák fénye.

Tehát a közlekedés során is tapasztalható pozitívumok, valamint az egyéb előnyök miatt egyre terjed az alkalmazásuk. Természetesen a konkurenciaharc és a piac elvárása is követeli az alkalmazást.

Látható, hogy a jelzőlámpák vonatkozásában a LED alkalmazása az alsó és középkategóriában is meglehetősen általánossá vált, nem beszélve a felsőkategóriás járművekről.

Esetenként megfigyelhető ellenkező tendencia is. Például egykor a VW Passat (VI) LED-es hátsó, külső lámpacsoportjaival (4. dia) szemben a későbbi gyártású Passat CC első változatának ugyanazon lámpacsoportja izzós kivitelű.

Bármely funkciójú berendezés lehet LED fényforrású. Látható is, hogy már nincs olyan funkciójú fényjelző berendezés melyet ne készítettek, alkalmaztak volna LED fényforrással.

Az alkalmazás eleinte csak a személygépkocsikra volt jellemző (15. és 16. dia), de idővel megjelentek tehergépkocsikon (13. és 14. dia), pótkocsikon, autóbuszokon, és motorkerékpárokon (12. dia). A személygépkocsikon jelenleg is több LED-es berendezést láthatunk, azonban hamarosan az egyéb

Fénytörés, fényvezetés és hibrid kialakítás d



2014.06.17.

7

említett járműkategóriákban is elterjedtebb lesz az alkalmazás.

Egy-egy járművön egyre több LED fényforrású jelzőberendezés található, és elérkezhet az idő, amikor több lesz az olyan jármű, amelyen csak LED-es berendezések lesznek. Azonban a fentebb említett Passat példa azt sugallja, hogy még továbbra is várható az izzós fényforrású berendezések alkalmazása, csoportosítva a LED-esekkel.

Útmegvilágítók

A legújabban alkalmazott LED fényforrású berendezések az útmegvilágításra szolgáló fényszórók.

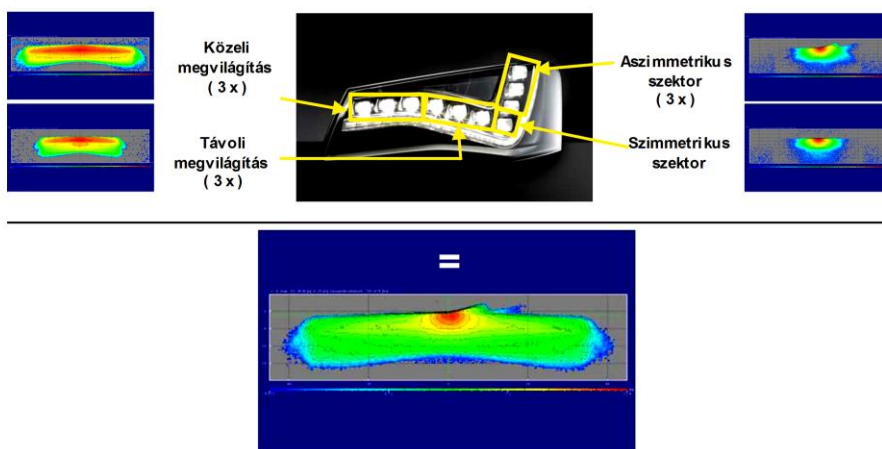
Több éves fejlesztő munka eredményeként többnyire személygépkocsikat, elsősorban vezető márkák felsőkategóriás járműveit gyártják alapfelszereltségként, vagy opcióként LED fényforrással működő útmegvilágító berendezésekkel, de már a középkategóriában is megjelentek e fényszórók (17. és 18. dia). Általában jellemző, hogy a LED-es fényszórók mellett elől más funkciók is LED fényforrásúak (irányjelző, helyzetjelző/nappali menetjelző, statikus kanyarodási lámpa).

Prototípus jelleggel már 2006-ban készült tompított és távolsági fényszóró LED fényforrással. Sorozatgyártmányúnak tekinthető fényszórók 2007/2008-ban is kerültek beépítésre, azonban a látható elterjedés 2010/2011-től tapasztalható.

Jelenleg már tehergépkocsi (13./a dia), autóbusz, és motorkerékpár (12./a dia) is készül ilyen fényszórókkal. Személygépkocsik LED fényforrású fényszórói jellemzően alkalmazkodó, azaz adaptív üzemmódban működnek, de például tehergépkocsin lehetnek csak hagyományos útmegvilágítást biztosító fényszórók is LED fényforrásúak. 2010-2013. között az AUDI gyártmányokon alkalmazták legelterjedtebben e fényszórókat.

AUDI A8 első lámpacsoport csak LED fényforrásokkal

a tompított fényszóró funkció



A tompított fényszóró, egyes LED modul csoportok megvilágítási módozataiból összeálló teljes vetítési képe

2014.06.17.

8

Említendő, hogy az *utólagosan felszerelhető berendezések is lehetnek LED fényforrásúak*. Többek között a megkülönböztető és figyelmeztető fényjelző berendezések (11. dia), vagy a vonatkozó előírások alapján alkalmazható egyéb berendezések, pl. távolsági fényszóró (14./a dia), tolatólámpa, nappali menetjelző. E berendezések esetében is kizárólagos követelmény a jóváhagyás, valamint az adott funkciónak megfelelő alkalmazás.

4) LED-es berendezések jelölései

A járművön alkalmazott gyári beépítésű, vagy az utólag szabályosan felszerelhető LED fényforrású világító és fényjelző berendezések is, csak jóváhagyottak lehetnek. Továbbá a jóváhagyást tanúsító jóváhagyási jelcsoporttal is kell rendelkezniük, ami a berendezésre és a benne alkalmazott fényforrásokra együttesen vonatkozik. Azonban az *ENSZ- EGB által meghatározott kiegészítő jelzések között nincs olyan, mely arra utalna, hogy az adott berendezés LED fényforrású*. Tehát ilyen vonatkozásban nem kell megjelölni a szóban forgó berendezéseket. Ezt példázza a következő kép is melyen egy minden funkciójában LED fényforrású, AFS azaz alkalmazkodó rendszerű (adaptív) első lámpacsoport (tompított/országúti, távolsági, nappali menetjelző, helyzetjelző, irányjelző, statikus kanyarodási lámpa, városi megvilágítás) jóváhagyási jelcsoportja található, mint már ismeretes, a LED fényforrásra utaló jelek nélkül.

AUDI A8 első lámpacsoport csak LED fényforrásokkal

a lámpacsoport egyes funkcióinak szemléltetése



Tompított fényszóró

Távfény szóró

Autópálya világítás

„Rossz idő”
világítás



Nappali menetjelző és fénykürt



Irányjelző

2014.06.17.

9



A jelenlegi gyártási gyakorlat szerint a *LED fényforrások jellemzően nem cserélhető kivitelűek*, ezért a lámpák általában nem bonthatók.

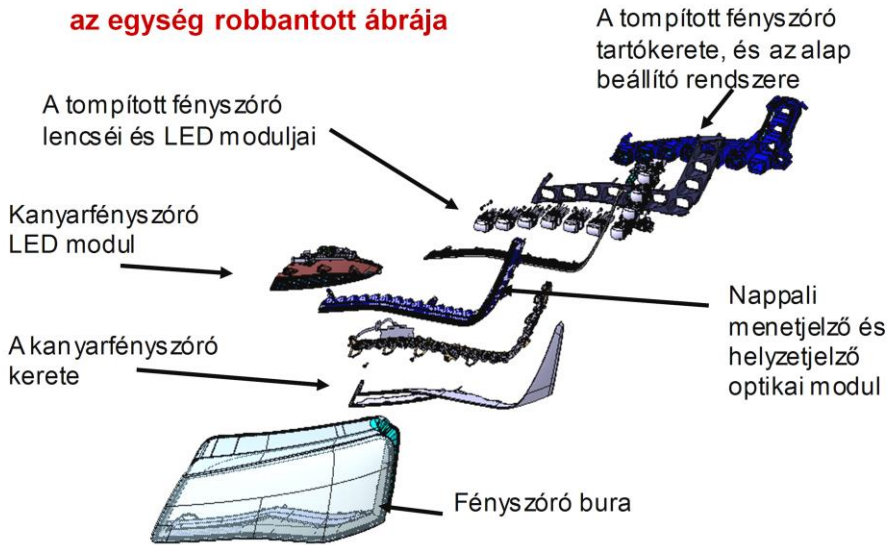
Ha a lámpában mégis csak cserélhető kivitelű — LED fényforrást, fényforrásokat tartalmazó — ún. fényforrásmodult alkalmaznak, akkor a modul is kell rendelkezzen jóváhagyással, és ez esetben rajta külön feltüntetett azonosítási kóddal, mely maga a megfelelést is tanúsító jelzés. Az azonosító kód tartalmazza a következőket: **MD** jel, kör alakú keret nélküli **E** jel a jóváhagyó ország jelzőszámával, és a jóváhagyó szám. Magán az adott lámpán is ezt a jóváhagyó számot találjuk, mivel egy eljárásban, együtt vizsgálják a lámpát és a benne alkalmazott modult. Figyelem az **E** jel és az ország száma a modulon kör nélkül alkalmazandó. Az alábbi példa szerint:

MD E3 17325

A példa szerinti azonosítási kóddal ellátott LED fényforrásmodul jóváhagyása Olaszországban (E3) történt, egy eljárásban a 17325 számon jóváhagyott lámpával.

AUDI A8 első lámpacsoport csak LED fényforrásokkal

az egység robbantott ábrája



2014.06.17.

10

Feltüntetendő még a névleges feszültség és a névleges watt értéke, a jóváhagyást kérő cég kereskedelmi neve, vagy jele. A fentebb írtak általánosan vonatkoznak bármely berendezésben alkalmazott fényforrásmodulra. Ugyanazon lámpacsoport több funkciójához tartozóan alkalmazott modulok kivitele, rögzítési módja eltérő, azért, hogy ne lehessen összecserélni azokat. Ilyen esetben kiegészítő karakterek is lehetnek az azonosító kódban. A jóváhagyási jelek alkalmazásának, feltüntetésének általános követelményei a LED fényforrású berendezésekre, valamint cserélhető LED modul esetén a modulra is vonatkoznak.

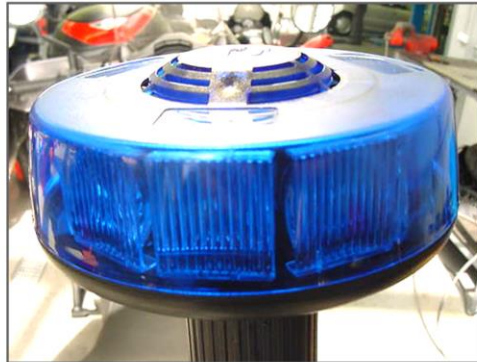
5) LED-es berendezések vizsgálata

A LED fényforrású berendezéseket döntően azonos szempontból, és módon kell ellenőrizni, vizsgálni, mint az izzós berendezéseket. Egyes szerkezeti és egyéb okok azonban bizonyos befolyással vannak az alapvető és hagyományos vizsgálatokra. Mindezen okokból eredő különbségek az alábbi helyeken említésre kerülnek.

A LED-ek igen hosszú élettartamúak, azonban mégis tapasztalható, hogy a LED a saját, vagy más egyéb elektronikai alkatrész hibája miatt működésképtelenné válik. Ennek több oka lehet, pl. beázás, a lámpa esetében külsérelmi nyom nélküli ütközés, stb.

Az egyes gyártók a különböző lámpák, lámpacsoportok esetében a jelenlegi többféle LED gyártmányból választanak, és egy csoporton belül akár többfélélt is alkalmazhatnak. A többféleség megnyilvánul alakzatban, méretben, színben, egyéb fénytechnikai, és elektromos vonatkozású jellemzőkben. A lámpák szerkezeti kialakítása eltérő a fényirányítás elveiben, megoldásaiban, a LED beépítési helyzete, darabszáma tekintetében. A választásra nem kis befolyással van a lámpa formája, a tervezett látvány

Megkülönböztető és figyelmeztető fényjelző berendezések



2014.06.17.

11

megjelenítése. Mindezek mellett a szabványos izzókkal ellentétben, a LED fényforrásokra vonatkozóan nincsenek meghatározva egységes jellemzők, követelmények. Továbbá meghatározó a gyártók szemlélete, hozzáállása. Néhány járműgyártó típusonként, lámpánként meghatározza, hogy hány LED üzemképtelensége esetén indokolt a lámpa cseréje. Egyesek szerint egy LED üzemképtelensége is ok a cserére. Mások esetleg kereskedelmi szempontok alapján rendelkeznek csere ügyben. Megint más lehet a gyártó hozzáállása garanciális esetben.

Nem mindegy, hogy a konstrukció alapján a lámpákban történhet-e csupán egy-egy LED meghibásodás, vagy eredendően egyszerre több, netán minden LED kimaradásával kell számolni. Tekintettel a fentiekből eredő szabályozatlan sokféleségre, korábban nem került meghatározásra olyan általános érvényű, a működésképtelen, vagy épp a működő LED-ek darabszámán, vagy százalékos arányán alapuló minősítési határérték, mely korrekt, és védhető vizsgabiztosi minősítések alapjául szolgálhatna. Az egyes gyártók által, adott járművek lámpáira meghatározott határértékek figyelembevétele a vizsgahelyeken nem tekinthető célszerű módszernek, mert akkor csak azok esetében születhetnének megalapozott vizsgabiztosi minősítések. Minden más esetben történő minősítés vitatható lenne.

Az Európai Parlament és a Tanács 2014. ápr. 03-án kihirdette a **gépjárművek és pótkocsijaik időszakos műszaki vizsgálatáról, és a 2009/40/EK irányelv hatályaon kívül helyezésétől** szóló **2014/45/EU** új irányelvet. (keresés: eur-lex europa)

Ebben már utalás található egyes LED fényforrású berendezések hiányosságának értékelésére, a hibás fényforrások mennyiségi arányának függvényében. Azonban az irányelv előírja, hogy „A tagállamok legkésőbb 2017. május. 20-ig elfogadják, és kihirdetik...” a tárgyi irányelvnek megfelelő saját rendelkezéseiket, továbbá „E rendelkezéseket 2018. május 20-tól alkalmazzák.”. Egyben e napon veszti hatályát a 2009/40/EK irányelv.

Alkalmazás motorkerékpáron



2014.06.17.

12

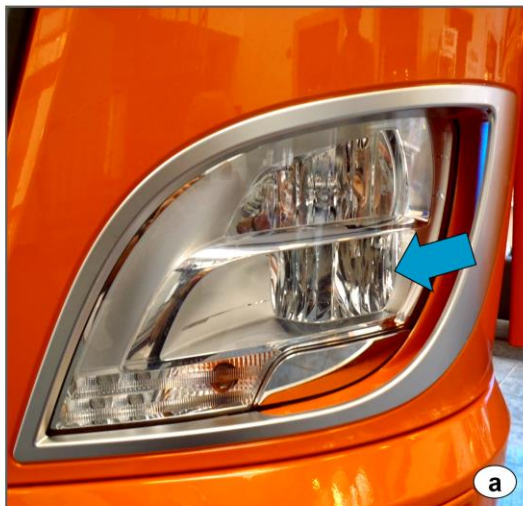
Említendő, az a kevésbé ismert tény, hogy a LED-ek bizonyos üzemidő elteltével halványodni kezdenek. A jobb minőségre törekvő gyártók ezt figyelembe véve, a fényerősség tekintetében megengedhető rátaarással tervezik a lámpákat.

LED-ek működési hibája esetén a műszaki vizsga előtt indokolt a járművet az üzemeltetője által márkaszervizben ellenőriztetni, ahol a hibakódok alapján, és gyári információk birtokában esetleg dönthetnek a csere szükségességéről, ha kell, egyben a cserét is elvégezhetik.

A világító és jelzőberendezések esetében ellenőrizendők, vizsgálandók a járművön a kötelező, és az engedélyezetten felszerelt berendezések. Rendelkezniük kell az ENSZ-EGB előírások, vagy az *EU direktívák szerinti jóváhagyással*, feltüntetett jóváhagyási jelcsoporttal. Nem alkalmazhatók jóváhagyás nélküli LED-es lámpák, valamint lámpának egyéb vonatkozásban sem tekinthető LED sorok. Ellenőrizendő a berendezések épsége, a kibocsátott szín, a darabszám, a geometriai elhelyezés, és az elektromos kapcsolhatóság. Vizsgálandó, hogy az átvilágított felületen, a megkövetelt legkisebb láthatósági szögek tartományán belül van-e takarás, bármilyen szabálytalan alkalmazás.

A vonatkozó ENSZ-EGB előírások alapján a 2000 lumen feletti fényáramot kisugárzó tompított fényszórók esetében kötelező az automatikus vetítési magasság állítás és a fényszóró mosás. *Mindezek 2000 lumen alatti fényáram esetében nem kötelezőek*, akár LED-es, akár gázkisüléses a fényszóró. Azaz nem kizárólag LED-es fényszóróra vonatkoznak a fentiek, azonban úgy alakult, hogy a 2000 lumen alatti fényáram kezdeti alkalmazása, és a LED-es fényszórók sorozatszerű megjelenése közeli időszakra tehető.

Alkalmazás tehergépkocsin



2014.06.17.

13

Tehát a LED fényforrású tompított fényszóró (a gázkisüléses is) gyártható 2000 lumen feletti, vagy alatti fényárammal. Ennek megfelelően szabályosan készül automata magasságállító, egyben fényszórómosós kivitelben, vagy mindezek nélkül. Az újabb irányzat következményeként egyszerűbbek a berendezések, azonban valamivel csökken a fényszórók útmegvilágítása.

Ha a vizsgálandó járművön nincsen látható, illetve az ablakmosóval egyidejűleg működésbelépő fényszórómosó, és egyúttal a gyújtás, esetleg a fényszóró bekapcsolása, vagy a motor beindítása után nem tapasztalható a világító egység függőleges elmozdulása (inicializálás), akkor 2000 lumen alatti fényáramú tompított fényszóróval rendelkezik. Ez esetben a jármű alá tekintve nem találjuk a magasságérzékelő jeladókat sem. Mindez tehát nem hiba. Ha azonban van fényszórómosó, vannak magasságérzékelők (a fényáram 2000 lumen feletti), de nincs világítóegység elmozdulás, vagy nem lép működésbe a mosó, akkor a berendezés valamely tekintetben hibás. Figyelem, a *szabályozott rugózású jármű* un. has magassága menetközben állandó. Ekkor a *fényszóró egységei is állandó magasságban vannak, külön magasságállításuk nem történik.*

Egyes LED fényforrású fényszórók nem rendelkeznek, mások rendelkeznek kanyarkövető üzemmóddal. Utóbbiaknál a megvilágítás vagy oldalra elmozduló, vagy pedig módosuló, azaz az elmozdulással egyenértékű hatást biztosító. Ez esetben nem tapasztalható a kanyarkövető üzemmód oldalirányú inicializáló elmozdulása.

Annak ellenére, hogy a 2000 lumen alatti fényáram, és/vagy az oldalra módosuló világítási mód nem követeli a függőleges, illetve a vízszintes irányú elmozdulást, a többnyire adaptív (AFS) üzemmódú LED-es fényszórók egyes

Alkalmazás tehergépkocsin



2014.06.17.

14

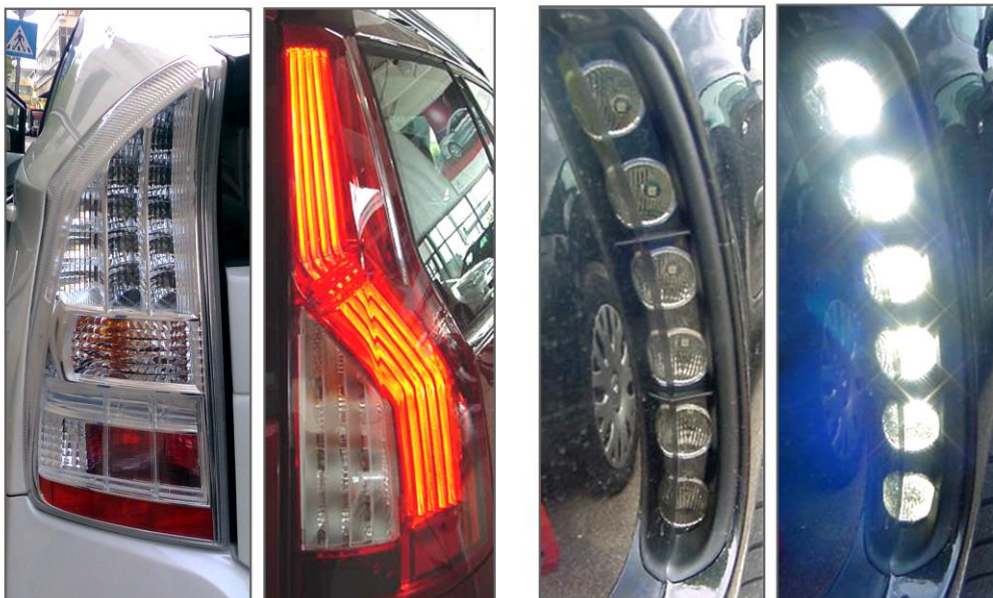
egységei az esedékes világítási módozatnak megfelelően adott irányba elmozdulhatnak. Az ellenőrzés során látható elmozdulások és a fentebb leírtak együttesen utalnak a világító rendszer meghatározó jellemzőire.

A tompított fényszóró vetítési magasságának ellenőrzése a LED esetében is kötelező. A 2000 lumen alatti fényáramú fényszórók állítása hagyományosan, és a lefelé vetítési mérték (%) figyelembevételével történjen.

Automata magasságállítással rendelkező fényszórók beállításához az ellenőrző berendezésen kívül kell egy megfelelő diagnosztikai berendezés is. Elsőként, az előírt % értéknek megfelelően az ellenőrző berendezés mérőernyőjéhez viszonyítva mechanikusan beállítják a vetítési magasságot, majd ezt az alaphelyzetet a csatlakoztatott diagnosztikai berendezéssel, betáplálják a jármű vezérlőegységébe. Ez az ún. alapbeállítás. Menetközben a magasság szabályozás a beállított alaphelyzethez viszonyítva történik. *Minden alapbeállítás, és annak módosítása, csak az előbb említett, előírt technológiával történhet.* A fényszóró beállítás csak mechanikusan történő módosítása esetén, diagnosztikai berendezés alkalmazásának hiányában, az automatikus beállítás továbbra is a korábbi alapbeállításhoz viszonyítva történik. A újratanítás nélküli egyszerű állítás okozta zavar valamely irányban nem megfelelő mértékű korrekciós elmozdulást eredményez, mely közlekedésbiztonsági szempontból veszélyes lehet.

Izzós fényszóró esetében az izzócseré okozhat vetítési magasság változást. LED esetében az ilyen jellegű módosulás kizárt, mivel házilagosan nem cserélhető. LED fényforrású fényszórók vetítési magasságának megváltozása elsősorban a szabályzórendszer belső hibájából eredhet, vagy egy erőszakos mechanikai behatás következménye.

Alkalmazás személygépkocsin



2014.06.17.

15

Ha a beállítás ellenőrzésekor a vetítési kép jelentősebb irányú eltérést mutat, akkor célszerűen újra ellenőrizendő az inicializálás művelete, a fényszóróegységek elmozdulása (nem mozdul, kiakadt), továbbá az ellenőrző jelzések értékelése. Szimmetrikus, vagy ellenkező irányítottágú lesz a vetítési kép, ha bármely okból be van kapcsolva a turistafény.

A hiba-megállapítást, javítást, majd a szakszerű alapbeállítást indokolt a jármű üzemeltetője által márkaszervizben elvégeztetni, azonban megfelelő diagnosztikai berendezéssel, és alkatrészrel rendelkező vizsgálóhelyen is lehetséges. Vetítési képek láthatók a 18. dián.

A világító és jelzőberendezések üzemi hibáját (nem csak LED hibát) a műszerfalon jelezheti lámpa, központi kijelzőn megjelenő jelkép, akár részletes szöveges üzenet. Az egyszerűbb jelzésekre utalás található a kezelési utasításokban, illetve a többször említett diagnosztikai berendezést alkalmazva adott esetben a láthatónál több információ kapható a hibáról.

A LED-es útmegvilágító rendszerrel szerelt járművek világításkapcsolói alapjaiban azonos kivitelűek, mint a jelenlegi, gázkisülő izzóval szerelt AFS fényszóróval rendelkező gépkocsik kapcsolói.

A LED fényforrású fényszórók — a konstrukció függvényében különböző tudásszinttel — többnyire alkalmazkodó, adaptív (AFS) üzemmódúak. Ennek okán a rendszer meghibásodásával, ellenőrzésével kapcsolatos, már korábban leírt egyéb ismeretek találhatók az előző továbbképzés, „Korszerű világító berendezések” című jegyzet II. és III. fejezetében. Mindezekből értelemszerűen csak a LED fényforrású útmegvilágító berendezésekre is vonatkoztathatók vehetők figyelembe.

Alkalmazás személygépkocsin



2014.06.17.

16

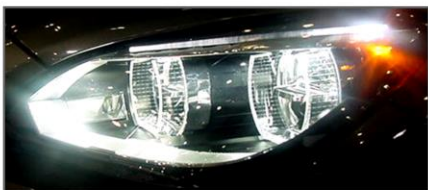
6) LED vonatkozású szabálytalan átalakítások

A következőkben említésre kerülő szabálytalanságok felderítése is a műszaki megvizsgálás tevékenységi körébe tartozik.

A LED alkalmazás sajátos jelensége az izzós lámpákban utólagosan történő LED-es, LED csoportos olyan fényforrások („LED-es izzók”) használata, melyek fejkialakítása megegyező a kisserelt izzóéval. A fejkialakítás azonossága megnyugtatja az elkövetőt, mivel így stabilan rögzíthető a foglalatban, és világít is, amit beszerelt. Jogilag *nem szabályos a szabványos izzók LED fényforrású változatra történő lecserélése*, mivel jóváhagyási jellel nem rendelkező, és az adott berendezésre előírt izzótól több tekintetben eltérő műszaki jellemzőkkel rendelkező fényforrás került a lámpába. Ezáltal a lámpa eredeti jóváhagyása is elvileg érvényét veszti, mivel nem ilyen fényforrással hagyták jóvá.

Egyéb vonatkozásban sem szakszerű ez a csere, és nem hozható létre a gyári LED alkalmazással egyenértékű lámpa. Ezek a fényforrások többnyire nem a megfelelő pozícióban vannak a tükröző felülethez viszonyítva, és főleg a régebbi konstrukciók csak előre bocsátanak ki fény, azaz gyakorlatilag nincs fénytükrözés. Jól látható, hogy az ilyen fényforrás alkalmazás esetén, az kisebb felületen pontszerűen világítja át a burát, és így gyakorlatilag kevésbé észlelhető a jelzés. Rendszámtábla világítás esetében a rendszám egyes jelei sem kapnak megvilágítást, mivel ilyen esetben jellemzően nincs szórt fény. További negatívum, a „fehér” (színtelen) LED-ek esetében a színhőmérséklet, ami miatt a szín általában kékes árnyalatú.

BMW 640d Coupe SEAT LEON LED fényforrású világító berendezései



2014.06.17.

17

Kisebb teljesítményű LED esetében még kevésbé észlelhető az ilyen fényforrással szerelt első helyzetjelző lámpa, amikor az egy álló jármű kivilágítására, vagy szabálytalan alkalmazásban a haladó jármű kivilágítására szolgál. Némi gyakorlattal az említett átalakítások a bekapcsolt lámpa szemrevételezése során könnyen felfedezhetőek.

Az újabb és drágább gyártmányok több LED-et tartalmaznak, melyek több irányba, közvetlenül a tükröző felületekre is bocsátanak fényt. Mivel azonban ezek sincsenek mindig a fókuszpontban ezért akár halványabb kibocsátott fényerősséget is tapasztalhatunk. Kellő pozícióban pedig, a több LED által kibocsátott fény akár zavaróan erős lehet. Igen sokféle változatban készülnek (19. dia). Idővel megjelentek a fényszóró izzók (H1, H3, H4, H7, H8, stb.) helyére szánt változatok is.

Egy-egy lámpa szerkezeti kialakításának tervezésekor figyelembe veszik az alkalmazásra kiválasztott szabványos izzó jellemzőit. Ezzel szemben, egy adott szabványos izzó kicserélésére, több gyártó által, többféle kivitelben készített, nem szabványos LED-es fényforrás tervezésénél csupán az a legfőbb szempont, hogy beilleszthető legyen az eredeti izzó foglalatába.

További változata a lámpák barkácsolásának, amikor nem a fentebb említett, azonos fejkialakítású „LED-es izzót” alkalmaznak, hanem a lámpa belsejébe, függőleges helyzetbe állítva rögzítenek egy panelt, melyen tetszésszerűen, darabszámban különböző LED-eket alkalmaznak. Ily módon egy teljesen megváltozott, abszolút ellenőrizetlen kialakítású, a kibocsátott fényerősséget tekintve ismeretlen tulajdonságú lámpa jön létre. Az ilyen átalakítások során már általában rontsolni kell az eredeti tükröző felületet, az izzó foglalatát. Ezek következménye pedig, hogy az átalakított lámpákba már nem lehet visszaszerelni az eredeti szabványos izzókat.

Az említett átalakítások eredményeként a lámpák az eredeti állapothoz képest általában halványabban, vagy fényesebben világítanak.

LED fényszórók tompított vetítési képei

tükröző rendszerű



vetítő rendszerű



2014.06.17.

18

Észlelésük nehezebb, vagy épp a nagyobb fényerősség miatt kápráztatnak. Közlekedésbiztonsági szempontból egyértelműen zavaró, és szabálytalan a leírt átalakítás.

Említendő egy másik, kevésbé gyakori jelenség, amikor a gyári LED-es lámpákat meghibásodás esetén házilag próbálják javítani, egy-egy LED, vagy csoport, teljes panel, illetve egyéb áramköri elem cseréjével. Régebbi lámpák esetében bontott, vagy külön beszerezhető alkatrészek felhasználásával mindez esetileg talán lehetséges. Azonban az újabb lámpákban az alkatrészeket, azok csoportját olyan technológiával, olyan kivitelezésben rögzítik, hogy az egyedi kézimunkával történő eseti beavatkozás szinte lehetetlen.

Általában a ház, a tokozás rendeltetésszerűen nem bontható, ezért nincs lehetőség a LED- panelekhez történő hozzáférésre. Csak a ház, vagy a bura roncsolásos szétválasztásával lehetne kiszerezni azokat. Ez azonban maradandó sérülést okoz.

Ha egy lámpa, vagy egy-egy funkciója esetében a fényerősség, a fényeloszlás, vagy a szín láthatóan nem egyenletes, vagy nem megfelelő, akkor feltételezhető a beavatkozás. A berendezés házát, tokozását szemlélve bizonyosan felfedezhetők a beavatkozás árulkodó jelei.

Szintén ritkán előfordulhat egy-egy teljesen egyedi, házilagos gyártású, minden vonatkozásban szakszerűtlen LED-es lámpa alkalmazása.

7) Matrix LED technológia

Az Audi A8 2013. évi típusmódosításának újdonsága a Matrix LED fényszóró (opciós) alkalmazása (20. dia).

A fényszórón belül a Matrix LED-távolsági fényszóró öt önálló optikai egységből (fénykibocsátó diódák, tükröző felület) áll. Egységenként öt-öt, összesen 25 db távolsági fényt kibocsátó LED van a fényszóróban.

SZABÁLYTALAN !! SZAKSZERŰTLEN !!



ALKALMAZÁSUK ZAVARÓ, ÉS VESZÉLYES IS LEHET !!

2014.06.17.

19

A rendszer vezérlőegységének jelei alapján ezek az optikai egységek, bizonyos módozatokban egyenként maguk a LED-ek is, a szükséges út-megvilágítási módozatnak megfelelően külön-külön be vagy, kikapcsolódnak, illetve szükség esetén csökkentett fényerővel világítanak. Ezáltal mindig ideális út és környezet megvilágítást biztosítva, és a lehető legnagyobb területet bevilágítva anélkül, hogy az optikai egységek mechanikus elmozdulására szükség lenne.

A világításkapcsoló automata állásában, az üzemkész állapotba kapcsolt távolsági fényszórók, ha a használati körülmények indokolttá és lehetővé teszik, lakott területen kívül 30 km/h, lakott területen belül 60 km/h haladási sebességtől működésbe lépnek. Amennyiben a járműbe épített kamera szembejövő járművet észlel, a Matrix LED-távolsági fényszórók letompítják a fénysugár megfelelő részét. A rendszer a fénysugárnak kizárólag csak azt a részét árnyékolja, amely közvetlenül a szembejövő járműre irányul. Az út egyéb felületeire és a környező területre továbbra is teljes fényerővel világít. Ha a szembejövő jármű már elhaladt, és újabb nem közeledik, akkor a távolsági fényszórók ismét maximális fényerővel világítják a jármű előtti útfelületet és annak közvetlen környezetét. Ha a jármű távolsági fényszóróval haladva, nagyobb sebességgel utolér egy előtte haladó másik járművet akkor a fényszórók, az előbbihez hasonlóan, letompítják a fénysugárnak azt a részét, mely az elől haladó járművet közvetlenül megvilágítaná (lásd a képet).



A Matrix LED fényszóró kibocsáthat egy biztonsági jelzőfényt, ha a jármű rendelkezik éjjellátó berendezéssel, és a hőkamera felismeri a meghatározott körzetben lévő gyalogost. Amennyiben a kamera, illetve a rendszer a jármű

Köszönöm a figyelmet.

AUDI A8 Matrix LED fényszóró



2014.06.17.

20

előtt kritikus távolságban gyalogost észlel, akkor tompított fényszóró használata esetében a távolsági fényszóró gyalogosra irányuló egyes meghatározott LED-jei, egymásután háromszor felvillanva rávilágítanak a személyre. Teszik ezt lakott területen kívül, 60 km/h sebesség felett, és ha nem jön szembe jármű. Távolsági fényszóró használatakor a gyalogosra irányuló egyes meghatározott LED-ek háromszor le-felkapcsolódnak. A villanások figyelmeztetik a veszélyhelyzetre a gyalogost, és egyben a vezetőt.

A Matrix LED-távolsági fényszórók, autópálya világítással, és dinamikus aktív kanyarvilágítással is szolgálnak. Mindkét funkció csak a beépített (opciós) navigációs berendezés szolgáltatotta útvonaladatok alapján kapcsolódik. Kanyarvilágítás esetén nem mozdulnak el a világító egységek, hanem elektronikusan történik a fénytjeljesítmény áthelyezése a fénysugárnak azon oldalára, mely a kanyar szerinti belső sávra, azaz a jármű előtti kanyarodó útszakaszra közvetlenül világít.

Az alkalmazkodó rendszerű (adaptív) fényszórócsoporthoz egyéb LED fényforrásai által működtetett további funkciók: tompított fényszóró, ennek turistafény módozata, helyzetjelző, nappali menetjelző, statikus kanyarfény, kereszteződés megvilágítás, és a vezető által kapcsolható rosszidő fény. További funkciója a futófény jellegű irányjelző. A LED csoportok egymás utáni szakaszos bekapcsolódásával kialakul a teljes világító csík, majd egyszerre kikapcsolódik az összes. Így váltja egymást a „világos” és „sötét” ütem.

Forrás: ENSZ-EGB előírások, Porsche Hungária, HELLA Hungária,
AUDI sajtóanyag