

Adaptív fényszórórendszerek (AFS)

Az elmúlt évtizedben a járművek fényszórórendszerei mind világítási teljesítmény, mind pedig a fénykéve irányításának tekintetében ugrásszerű fejlődésen estek át. 2003-ig a fényszórórendszerek egy tompított fényű és egy országúti fényszóróból, illetve egy opcionális ködfényszóróból álltak. A fő fényforrás a jó öreg halogénizzó volt.

A világítástechnológia fejlődésével új fényforrások jelentek meg, amelyek jobb láthatóságot és kényelmet tettek lehetővé a fényintenzitásnak a látható spektrum egészére történő kiterjesztése (Xenon, LED) és a fényszórók pontosabb fókuszálása (tükör optikák) révén. A vezető látási viszonyai még tovább javultak a fénykévek fényeloszlásának elektronikus vezérlésének köszönhetően, amely segít a különféle vezetési helyzetekhez történő alkalmazkodásban.

Ezek következtében a jármű-fényszórórendszerekre vonatkozó szabályozások is fejlődtek (az új ECE-R123 sz. szabályozás, valamint az ECE-R48 sz. szabályozás kiegészítői), a modern gépjárművek esetében pedig a fénykéve adaptív módon vezérelhető a vezetési helyzettől függően. Ezt nevezzük adaptív fényszórórendszernek (angolul Adaptive Frontlighting System, AFS).

Szokványos AFS funkciók

Mik a legszokványosabb AFS funkciók?

- Statikus kanyarkövető fényszóró (FBL) halogén vagy xenon fényszórókkal;
- Dinamikus kanyarkövető fényszóró (DBL) főként xenon fényszórókkal, esetlegesen statikus kanyarkövető fényszóróval (FBL-lel) kombinálva.

A statikus kanyarkövető fényszóró tartalmaz egy további fénykévét, amely a jármű egyik oldalán egy meghatározott kormányfordulási szögön túl kapcsolódik be. Ez a funkció a jármű egy meghatározott sebességtartományában aktiválódik, és az útkanyarokban a megvilágított terület méretét 35-40°-kal megnövelve jobb látási viszonyokat eredményez. A fénykévét egy olyan további izzó biztosítja, amely a fényszóró egy bizonyos tükröződő felületéhez kapcsolódik.

Az FBL-t nem szabad összekeverni a **kanyarfénnyel**, azzal a további 60°-os fénykévével, amely nagy kormányfordulási szögeknél és alacsony járműsebességnél aktiválódik. A kanyarfény forrása közvetlenül beépíthető a fényszóróba egy további parabola és egy izzó segítségével, illetve a ködfényszóróba egy további tükröződő felülettel és ugyanazzal az izzóval.

A dinamikus kanyarkövető fényszóró használata 2003 óta engedélyezett, kizárólag tompított fényű fényszóróhoz kapcsolva. Ez elektromotorral (léptető motorral) hajtott mechanizmust tartalmaz, amely lehetővé teszi a teljes

fényszórómodul vízszintes irányú mozgását. Az elfordulás szöge elektronikusan vezérelt, és a kormányelfordulás szögétől, valamint a jármű sebességétől függ. Szinte mindig xenon fényforrás tartozik hozzá, és az útkanyarokban jelentősen javítja a látási viszonyokat függetlenül a jármű sebességétől.

Rendszer-architektúra

A DBL funkció a jármű alábbi elemeit érinti:

- a kormánykerék elfordulásiszög-érzékelőjét: ennek jelét használja referenciaként a fénykéve kanyarodási szögének megállapításához;
- a keréksebesség-érzékelőket: ezek jeleit hasonlítja össze a világítási funkció be- és kikapcsolásához tartozó küszöbértékekkel, és ezeket használja fel a fénykéve optimális kanyarodási szögének kiszámításához;
- az elfordulás érzékelőt: ez mutatja a jármű függőleges tengely körüli elfordulásának mértékét (főként ESP-hez), és hozzájárulhat a fénykéve kanyarodási szögének beállításához;
- az elülső és hátsó hasmagasság-érzékelőket: ezek szolgáltatnak információkat a jármű aktuális menetemelkedéséről a terheltségtől függően, amelyre a kompenzációhoz van szükség;
- a világítórendszer-vezérlőt: egy elektronikus vezérlőegység, amely jeleket vesz a járműelektronikai rendszertől, és azoknak megfelelően működteti a fényszórókat;
- a karosszéria-vezérlőt: jeleket vesz a járműben található kapcsolóktól és érzékelőktől, és az utasításokat a világítórendszer-vezérlőhöz továbbítja.

A modern rendszerekben ezek az elemek egy CAN-buszon vagy más jeladó-buszon keresztül kommunikálnak egymással.



A Citroën C5 xenon DBL fényszórója



Dinamikus kanyarkövető fényszóró egy balkanyarban (felül) és egy jobbanyarban (alul)

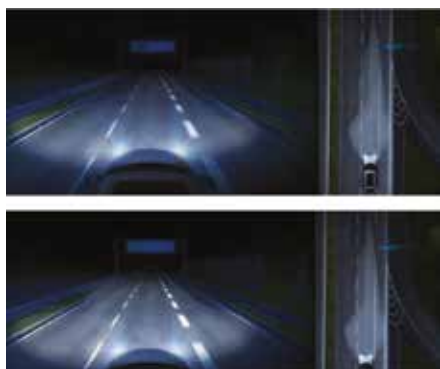
Az ilyen rendszerek meghibásodásainak keresése magában foglalja a hibakódok keresését, az érzékelők aktuális adatainak leolvasását, valamint a fényszóró kanyarkövetési funkciójának aktív tesztelését. A professzionális elektronikus diagnosztikai eszközök rendelkeznek az ezekhez szükséges funkciókkal, és segítenek a diagnosztikai folyamat során.

A fényszóró irányítottságának szerelőműhelyben való beállítása előtt a DBL funkciót ki kell kapcsolni. Ezen kívül a hidraulikus felfüggesztéssel ellátott járművek esetében a függőleges kikapcsolási szög beállítása során a motornak járnia kell.

Full AFS funkció

Az európai törvények 2006 óta bekövetkezett fejlődése még különlegesebb fényszórófunkciók megvalósítását tette lehetővé. A tompított fényű és az országúti fényszóró mellett a Full AFS rendszer négy új fénykéve-vezérlési üzemmódot is tartalmaz, amelyek még speciálisabb vezetési feltételek esetén aktiválódnak:

- **autópálya-üzemmód:** dedikált fénykévemintázatot hoz létre, amely jobb látási viszonyokat biztosít akár 120 méteres távolságra anélkül, hogy a szembejövőket elvakítaná. 115 km/h feletti sebességeknél automatikusan aktiválódik.



Tompított fényű fényszóró az autópályán (felül), javított látási viszonyok autópályafénykévével (alul)

- **városi üzemmód:** szélesebb fénykévemintázatot hoz létre 30 km/h sebesség alatt, ezáltal javítja a járda-szegélyek láthatóságát és csökkenti a fénykéve legfényesebb pontjának (az ún. „hot spotnak”) vakító hatását.
- **kedvezőtlen időjárási üzemmód:** javított „hot spotokat” és csökkentett előtérfényt biztosít, elkerülendő a vizes utakon előforduló „tükörhatást”.
- **országúti üzemmód:** fényesebb és szélesebb megvilágítást biztosít az út peremén.



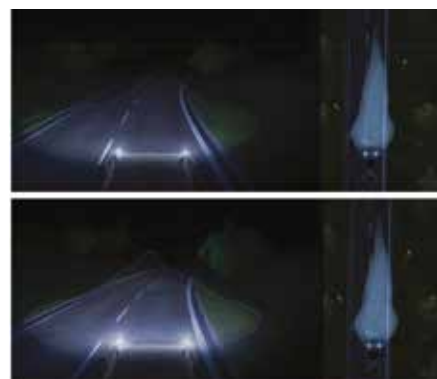
Tompított fényű fényszóró a városban (felül), javult látási viszonyok városi fénykévével (alul)

A Valeo teljesen adaptív fényszóró-rendszere (Full Adaptive Frontlighting System) egy háromfunkciós modulon alapul, amely háromféle eltérő fénykéve (tompított fényű, országúti és autópálya-fénykéve) létrehozására képes. Ennek a világítómodulnak a vízszintes irányítómechanizmussal és a szintbeállító eszközzel együtt történő használata révén a fényszórók további világítási funkciók biztosítására is képesek: városi világítás, kedvezőtlen időjárási üzemmód és országúti világítás.

A Full AFS funkció a jármű alábbi elemeit érinti:

- a kerékssebesség-érzékelőket: a jármű-sebesség-jeleket használja a különböző fénykéve-üzemmódok (városi, vidéki, autópálya-fénykéve) közötti váltáshoz;
- az ablaktörlőmotor(oka)t és az esőérzékelőket: ezek jeleit használja a kedvezőtlen időjárási üzemmód aktiválásához;
- az elülső és hátsó szabadmagasság-érzékelőket: ezek szolgáltatnak információkat a jármű menetemelkedés-változásainak kompenzálásához;
- a világítórendszer-vezérlőt: ez működteti a fényszórók üzemmódjait az érzékelőktől vett jeleknek megfelelően;
- a karosszériavezérlőt: ez továbbítja az utasításokat a világítórendszer-vezérlőhöz.

A jelenlegi világításteresztelő eszközök a szabványos tompított fényű fényszóró ellenőrzését teszik lehetővé. A világítórendszer minden, egyéb fénykéve-üzemmódot érintő meghibásodásait általában egy, a műszerfalon látható jelzés és/vagy egy elektronikus hibakód jelzi.



Tompított fényű fényszóró kedvezőtlen időjárási körülmények esetén (felül), javult látási viszonyok kedvezőtlen időjáráskor használatos fénykévével (alul)

Tudta, hogy ...

A járműipari szektor egyik leginnovatívabb vállalataként a Valeo már új, lézerefényt alkalmazó technológiák fejlesztésén dolgozik.

2014-ben az Audi és a BMW is bemutatták lézerefényes fényszóró-konceptióikat. Az új BMW i8 az első sorozatban gyártott autó, amely lézerefényes fényszórókkal van felszerelve. A lézerefényt kizárólag az országúti fényszóró esetében használják, a tompított fényű fényszóró fénykévéjét továbbra is LED-es technológiával állítják elő.

A lézerefény számos előnnyel rendelkezik:

- A LED-eknél világosabb fényt (a nappali fényvel közel azonos) bocsátanak ki
- A fénykéve jóval nagyobb távolságra képes világítani
- Emellett a LED-ek energiaszükségletének mintegy felét-kétharmadát fogyasztják
- A lézerefényes egységek kompaktabbak a LED-es moduloknál
- Az általa keltett fénykéve teljes mértékben konfigurálható.

Hogyan működik?

A lézernyalábokat először egy sárga foszforral töltött lencsébe fókuszálják, amely a monokróm (általában kék) fényt világos fehér fényvé alakítja. A fényt ezután az út felé tükrözik.

