



*Fényvető-ellenőrzés – több, mint ismeretfrissítés*

## Digitális fény(kéve)kép

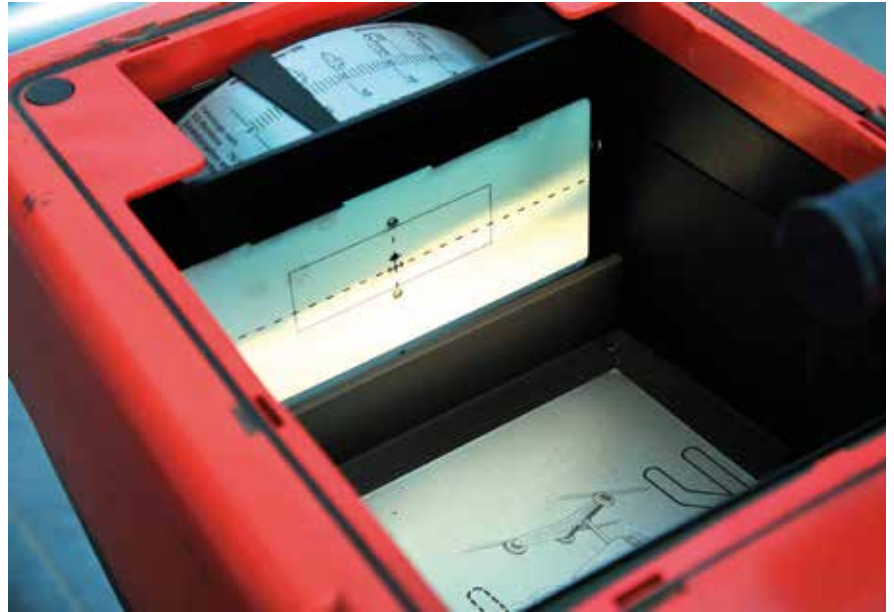


DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

Új technikához új vizsgálóműszerek, berendezések kellenek. Ezt éljük már évtizedek óta. Ide még a Csárdáskirálynő egy betétdalának a részlete is illik: „Új műsorhoz új férfi kell ... Gyerünk, gyerünk, mert gyors az élet.” Az utóbbira minket nem kell figyelmeztetni, naponta megtapasztaljuk. A dal első része – erőltessük bele – nekünk annyit mond, hogy új ismeretekkel meg kell újulnunk. A leckét aktuálisan az új fényszórótechnika adja fel, mely fénysebességgel terjed... A fénykéve képe más, mint amit hagyományosan megszoktunk. A fénykéve képét digitálisan le kell fényképezni, és azt kell elemezni. Nézzük, mire megyünk ezzel!

Egyszer hajdanán, jó negyven éve nagynénémet vittem autóval Budapestről vidékre. Kiérve a fővárosból igencsak meglepetten mondta: mi ez a sötétség, hol vannak itt az utcai lámpák? Lámpással kell mennünk – mondtam –, mindjárt felkapcsolom a fényszórókat. Nem volt igazán elégedett a fénycsugárral, a tompított pedig szinte vakrepülésnek tűnt neki, nekem is. Ez bizony nem a ralisok szűrőfénye, akiknek hat, nyolc reflektora szinte nappali világosságot teremt száz méterekre előre. És mi a mai való világ? A magyar utakon közlekedő autók világítása, nem kevés kivétellel ugyan, de igen gyenge. Újonnan sem volt éppen rivaldafényű, és azóta a karbantartás elmaradása, a minősíthetetlen és minősíthetetlen alkatrészek, izzók miatt sokat romlott.

Ahogy múltak az évek, a világítástechnika is egyre újabb és újabb megoldásokat hozott. Éjjel autózni, különösen xenonlámpával, már szinte vakmerővé teszi az embert, hiszen úgy véljük a korábbi lámpák fényéhez hasonlítva, hogy mindent jól látunk. A bevilágított tér nagyobb, a bevilágított útszakasz hosszabb lett, és a tompított fénykéve is, a megadott határokon belül, az út



1

szélét hosszan megvilágítva, nagyobb biztonságot ad. De semmi más, vezetést segítő járművilágítási megoldás nem született, leszámítva néhány gyártó statikus, esetleg dinamikus kanyarkövető fényét. A fénykéve helyzetének bemérési eljárása és beállítása sem változott, a mérőeszköz, a fényszóró-ellenőrző is „örök” darabnak bizonyult ❶.

Legfeljebb a műszaki vizsga dokumentálásánál merült fel, hogy a fénykéve képét jó lenne letárolni. A szakma tiltakozott, mert ezek nagyon drága berendezések voltak és csak dokumentálás volt a többlet tudományuk.

## NÉZZÜNK ELŐRE...

Az autótechnikában az elmúlt pár évtizedben minden megváltozott, elsősorban az elektronikus irányítás adta lehetőségek miatt. E folyamatból a járművilágítás sem maradt ki. Sőt, talán az élre is ugrott. Új fényforrások jelentek meg, beköszöntött a LED-technika, napjainkban pedig a lézerrel kacérkodnak. A lézerfény megnevezést használjuk a továbbiakban is, de azt tudni kell, hogy nem a lézer világítja meg az utat, hanem az Osram lézerdiódája fénykibocsátó foszfor elemre vetül és onnan lép ki a fehér fény.

De nem is ez jelenti a nagy változást, hanem az, hogy a vezető támogató „világítási szolgáltatás” bekerült a fogalomtárba és megjelentek az ezt megvalósító technikák. Sebességhez,



2

útvonalvezetéshez, domborzathoz, időjáráshoz, vezetési helyhez és helyzethez automatikusan is alkalmazkodó fénykéveképzés az igazi újdonság. Megszülettek az intelligens, előre meghatározott fényterítési módokkal bíró, ún. AFS- (Advanced Frontlighting System) rendszerek ❷. Vegyünk egy példát: a rossz időjárás fénykéve általában 8 fokkal kifelé és 1 fokkal lefelé áll be.

A gépjármű-világítás fejlesztése messze nem fejeződött be, új korszak kezdődik, egyre újabb és újabb fényvetők és fényforrások születnek. Természetesen valahol a csúcsmo- dellekben debütáltak és debütálnak, kezdetben lassan terjednek el, de ma már tanúi vagyunk annak, hogy rohamosan jön az új technika alsóbb kategóriákba.

Nem olyan régen, 2013 végén debütált az akkor újonnan bemutatott A8-asban a mátrix fényoszóró. Az idei IAA-n, a Frankfurti Autószalonon mutatta be az Audi az új A4-est, ami szintén megkapta a mátrix fényoszórót. A VW esetében a DLA (Dynamic Light Assist) 2010-ben debütált az akkori Touareg-ben, 4 évvel később már a Golf-ban is elérhető ugyanez a technológia.

Miért is terjednek a LED-es fényoszórók? Mert a LED-es fényoszórók energiafogyasztása ma már kisebb, mint a halogén társaiké: 100 km-es távolságon akár 0,3–0,5 literes tüzelőanyag-megtakarítással is járhatnak. Nem véletlen, hogy az elektromos autókban a LED-es fényoszórók terjednek el, hiszen értékes hatótávolság-többletet nyernek vele.

A hajtóerőt a karosszériatervezők igényei és a világítási szolgáltatás bővítés – benne a kuriózumok – verse- nye adja, alapját az e területen elért kutatások új eredményei teremtik meg. Gyártófüggő, egyedi műszaki megoldások születnek, melyek vizsgálata, beállítása is részben típusfüggő

és ezekhez nélkülözhetetlen egy, a kor igényeinek megfelelő fényoszóró-ellen- őrző berendezés üzembe állítása.

Néhány világítástechnikai „mérőöld- kő” az áttekintés teljességének igénye nélkül:

1992: xenon fényoszóró megjelenése sorozatgyártásban

1994: xenon fényoszóró második gene- ráció

1999: első bi-xenon-fényoszóró megjele- nése sorozatgyártásban

2003: adaptív fénykéve irányítás, dinamikus kanyarfény

2004: LED-nappali menetfény

2006: AFS-fényvetők, 6 fénykévekép- zéssel

2008: teljesen LED fényvető (tompít- ott és távfény)

2009: az első kameravezérlésű fény- szóró, adaptív sötét-világos határvo- nal-állítás

2010: a járművilágítás, fénykéve-irá- nyítás és a navigáció összekötése

2010: függőleges sötét-világos határ- vonal-állítás

2011: optikailag homogén LED-hátsó- lámpa

2012: „futó” LED indexfény

2012: markerfény (jelölőfény)

2013: teljesen LED fényvető a kom- pakt osztályban

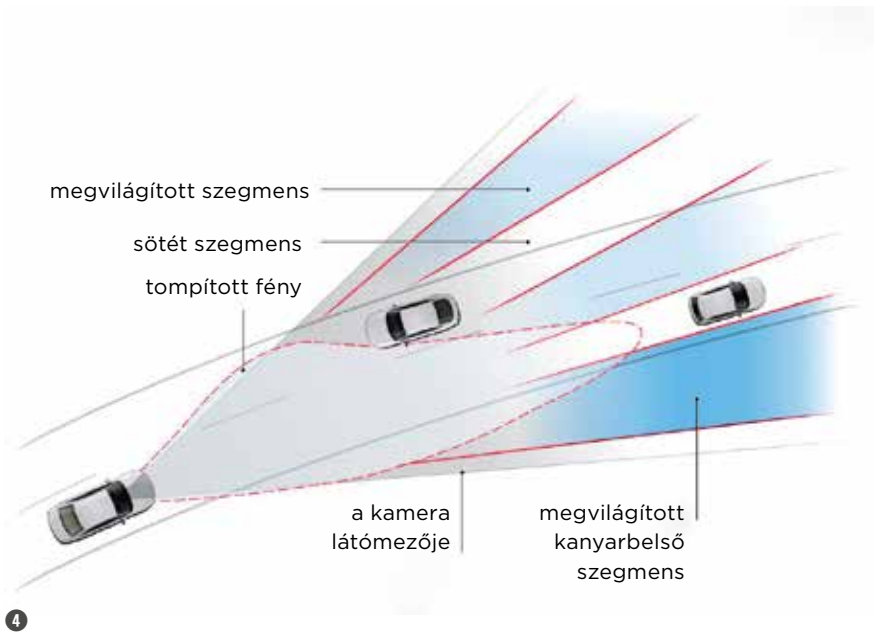
2014: az első lézer fényoszóró beveze- tése

Az ún. jelölő- vagy figyelmeztető fény nagyban hozzájárul a közlekedés biztonságához. A fedélzeti rendsze- rek, az előrenéző radar és a kamera együttműködését igényli, hogy fel- ismerje, azonosítsa az útpadkán, az út szélén tartózkodó gyalogost vagy állatmozgást. Ezek után a gyalogosra egy LED-szegmensből küld rá fóku- szált, nagyon erős fényt és ezt a fény- sugarat háromszor fel is villantatja ❸. Figyelmezteti mind a személyt, mind az autóvezetőt a veszélyre. A „LED-szegmens” ledek egy csoportja, modulja. (Az angol szakkifejezés led array.)

És itt nem áll meg a fejlesztés! Meg kell ismerkednünk a „pixel-háború” kifejezéssel a fényoszórótechnikával kapcsolatban. Nemrég mutatta be a Mercedes a Multibeam fényoszóróját 24 LED-szegmessel. A következő már 84-et fog tartalmazni és szó van 1024 szegmensről is.



❸



4



5

A dolgok netovábbja azonban a navigáció- és kameravezérlésű fénykéve-alakítás, amely megvalósítja a vakításmentes fényszóró-világítást. Ez nem ellentmondás, nem fából vaskarika! Az előrenéző kamera információi alapján mind a szembejövő, mind az utolért jármű környezetében, annak szegmensében, elveszi a világitást. Lehet, hogy ebben a szegmensben a sötét-világos határvo-

nalat viszi egyre lejjebb, vagy kioltja a LED-fényszóró fényét, míg a többi területet gyengítenül világítja meg **4, 5**.

A csúcsmodellek világítási szolgáltatást nyújtó rendszerei – amelyekről szoltunk – tehát kamerás és radaros tér letapogatásúak. Ennek a technikának a költségei ma még nem csekélyek, a gyártók jelentős felárért kínálják, így ez szab gátat elterjedésének. A

közlekedésbiztonságot jelentősen megnöveli, így talán nem elképzelhetetlen, hogy egyszer – ahogy ma az ABS/ESP az – kötelező legyen. És akkor még nem szoltunk a már alkalmazott éjjellátó technikáról. Ezek mellett, ezt hangsúlyoznunk kell, még sokáig megmaradnak a hagyományos világítóberendezések és technikák.

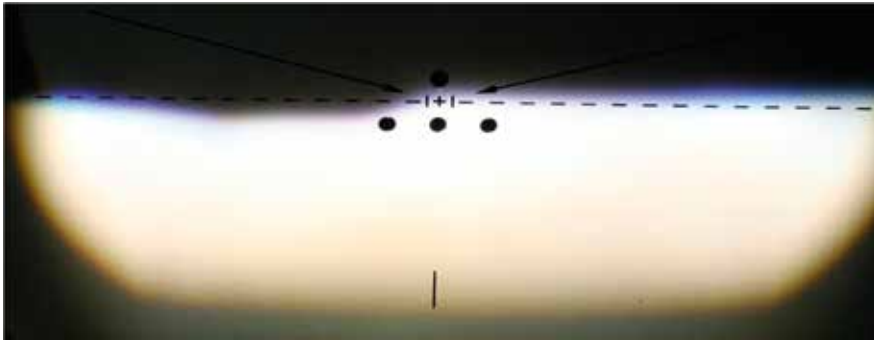
Közbevetés: ha belegondolunk, ezzel a tompított fény mint olyan, akár feleslegessé is válhat. Két ok miatt kell a hagyományos tompított fényt generálni, az egyik, mert ma még előírás, a másik eset valóságközelibb, ha a kamerás fénykéve-irányítás elromlik, vissza kell tudni állni a hagyományosra.

## A VILÁGÍTÁS-ELLENŐRZÉS IS ÚJ KORSZAKBA LÉPETT

Egyrészt a fedélzeti állapotellenőrzés, a fedélzeti diagnosztika ennek a világításnak minden elemét, minden működési fázisát felügyeli, hibáit azonosítani tudja. (Erről az Autótechnikában az „AFL-világítás vizsgálata” címmel 2012/2. számában részletesen írtunk, megadva a diagnosztikai kódokat is.) Meg kell ismernünk a hibakódokat, és a mögötte lévő műszaki tartalmat. Alaphelyzet-beállításokat is elvégezhetünk vele.

Lehetséges, hogy a rendszerteszerrel (más célműszerrel, például a HU-adapterrel) az egyes világítási formákat aktiváljuk. Így szemrevételezhetjük azokat: világítanak, nem világítanak, ha motoros a fényvető elfordítása, annak működését is kipróbálhatjuk, például a kanyarfény esetében, vagy a terhelésfüggő állítást vizsgálva. Kiemelten a műszaki vizsgán lehet ennek jelentősége.

Másrészt a fénykéve helyzetét kell ellenőriznünk. Itt az alapfeladat nem változott: a tompított fénykéve helyzetét ellenőrizzük a fényvető-beállító készülék mérőernyőjére vetítve. Megállapítjuk az előrevilágítást és az oldaleltérést,



6

esetleg más rendellenességet, például a fénykéve-elfordulást (a vízszintes sötét-világos határvonal elbillenését). Továbbra is a sötét/világos határvonal és a töréspont a megfigyelt képrészlet.

**A MODERN FÉNYVETŐKNÉL A NEHÉZSÉGEK ITT KEZDŐDNEK!**

Nem a megszokott képet, az éles kontúrvonalú sötét-világos határt látjuk falra vetítve, vagy a készülék mérőerőnyőjén.

Van határvonal, mert előírás, de messze nincs olyan karakteres, kontrasztos éle, és a töréspont is nehezen ismerhető fel. Nem szabálytalan ez, hiszen a vonatkozó rendelet némi „lazaságot” (értsd: átmenetet) azért megenged. Ez nem is mindig a „lazaság” eredménye. Van olyan eset, amikor a fényszóróképen 2, esetleg 3 világos-sötét határvonalat látunk és ilyen esetben nehéz eldönteni, hogy

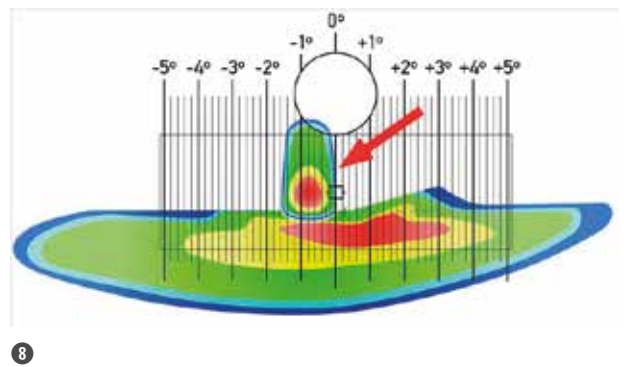
melyik is az igazi. Ennek a magyarázata az, hogy az idevonatkozó európai szabályozás „ECE R112 2. pont”-ja megengedi a fényszórók engedélyezésénél, hogy a világos-sötét határvonalat ne 10 m, hanem 25 m távolságban vizsgálják. A gyártó döntheti el, hogy melyiket választja. Ebben az esetben a 10 méter távolságban nem lesz kristálytisztá a világos-sötét határvonal. A fényszóró-vizsgálatra viszont mindenhol a 10 méteres ellenőrzés az előírás, és a fényszóró-ellenőrző berendezések is ennek megfelelően működnek, képernyőjükre ennek a távolságnak megfelelő képet vetítik. Idézzük az ECE R112 2. pont szövegét: „A minimális élesség meghatározására méréseket kell végezni a világos-sötét határ-

vonal vízszintes részét 0,05 fokos lépésekben letapogatva az alábbi mérési távolságok egyikén:

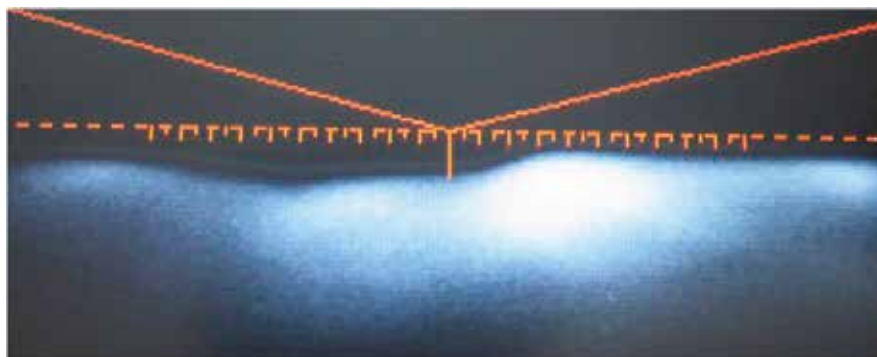
- a) 10 m körülbelül 10 mm-es átmérőjű detektorral, vagy
- b) 25 m körülbelül 30 mm-es átmérőjű detektorral.”

A koncentrált, közel pontszerű fényforrásnál (legyen az fonalas izzó vagy gázkisüléses lámpa) ezt legegyszerűbben egy árnyékoló felülettel érték el: vagy az izzó kanalával vagy előtét blendelemezzel. Ezért olyan éles a sötét-világos határvonal. Az új fényvetőkben a határvonalat másképpen képzik: a forgó, profilos blendével vagy a LED-ek irányított fényével. A sötét-világos határvonal lehet kissé elmosódott és egy kékes határsáv is követi 6.

A digitális készülékek a kékes sáv kiszűrésével pontosan tudják meghatározni a világos-sötét határvonal helyzetét. A töréspontot, inkább „töréspontszerűséget” így sem könnyű megtalálni, hát még a helyzetét



8



7

értékelni. Az értékelés fontos, mert a fényvető test helyzetbeállítása, amely meghatározza a tompított előrevilágítását, az „x” értéket és az oldaleltérést, ma még csavarokkal történik. A képernyőképet szemmel nézve, nehéz a látvány alapján a megkívánt pontosságnak megfelelően beállítani. Ezért vált szükségessé a fénykéve digitális rögzítése, a képfeldolgozás, ennek alapján nevezetes értékek számkijelzése. A bi-xenon fény olyan erős megvi-

lágítást ad egy hagyományos optikai fényszóró-ellenőrző képernyőjén, hogy az szinte ott is vakít, így nagyon nehéz a nevezetes pontokat biztonsággal azonosítani. Egy digitális ellenőrző készülék képfeldolgozással, szűréssel teszi szemmel is értékelhetővé (Bosch HTD 815) **7**.

Még van egy komoly nehézség! Az egyes autótípusok modern, LED-es fénycsőinek képernyőképei típusfüggőek. Miután az autóépítésben a karosszériadizájn a meghatározó, a fénycső (LED-kombinációk) alakjának ehhez kell igazodniuk. Az útmegvilágítás bizonyára tökéletes, de a képernyőképek kissé eltérőek. Az egyes típusokat a fénycsőbemérő készülékekkel meg kell tanítani. A fényszóró-ellenőrzés tehát úgy kezdődik, hogy először beírjuk, melyik autótípust/modellt fogjuk vizsgálni. A készülék ekkor az adott referenciaképhez hasonlítja a méretet. És ezzel sem a feladatoknak, sem a nehézségeknek nincs még vége! Ha szükség van beállításra, mint ismert, a fénycső házat mozdítjuk



**9**

el. Egyes LED-es fénycsőknél, talán majd a lézerek esetében is, már csak szoftveresen lehet a beállítást elvégezni! Ehhez a digitális fényszóró-ellenőrző készülék és a rendszer-teszter együttműködése szükséges. A kamera által azonosított, kitakarandó, szembejövő vagy előttünk haladó autót a fénycsőnek nem szabad megvilágí-

tania. Ha a fénycső nem a megfelelő pozícióban áll, akkor ugyan csökkenti a szegmensben az elővilágítást, vagy kioltja azokat a LED-eket, melyek vakítanak a szembejövőt, csak éppen nem abban a szegmensben lesz sötét, ahol a „megkímélendő” autó éppen tartózkodik. Ha szélvédőcsere után a kamera visszahelyezése nem előírásos helyzetű, az is hasonló hibát eredményez. Ezért kell a két rendszert egymáshoz illeszteni. Ehhez is szükséges egy új, digitális fénycső-ellenőrző berendezés.

### „REFERENCIASZEGMENSEK” A DINAMIKUS FÉNYSZÓRÓ-SZABÁLYOZÁSHOZ

A LED-szegmens fényszórók dinamikus fényszóró-szabályozás funkcióval, vertikális és horizontális világos-sötét határvonalakkal rendelkeznek, amelyeknek beállítását az ún. „referenciaszegmens” helyzetének beméréssel végzik. A „referenciaszegmens” helyzetének kiértékelése a digitális fényszóró-ellenőrző készülékekkel valósítható meg **8**. Ezek után a koordinátákat a világítás vezérlőegységébe elmentve megtörténik a fényszóró ka-



**10**

librálása – a fényszóró mechanikusan nem állítható be, és a folyamat során a digitális fényszóró-ellenőrző készülékek használata nélkülözhetetlen.

Eddig csak arról szóltunk vázlatosan, milyen új járművilágítási technikákkal és milyen új feladatokkal találjuk magunkat szembe. Nézzük a továbbiakban, hogy a fénykéve helyzetének ellenőrzése, az előfeltételeket is belefoglalva, miként kell, hogy történjen a régi és az új fényvető generációknál. Van, ami nem változott és van, ami igen.

## A MÉRÉS ELŐFELTÉTELEI

A fényszóró-ellenőrzés előfeltétele bármelyik világításfajta, illetve annak generációja legyen, az előírásos mérőállás. A gépkocsinak vízszintes síkon kell állnia, mely síknak a vízszintestől való megengedett maximális dőlése, hosszában és keresztben, 1 mm/m. Ez padlózat-vízszintezéssel beállítható. Meglévő helyre történő mérőállás létrehozásához célszerű vízszintezhető dobogó mérőállást telepíteni.

A mobil fényszóró-ellenőrző készülék padozatára, illetve a vezető sínekre is hasonló előírás érvényes. Mindkettőre ad a Bosch megoldást ⑨.



⑫

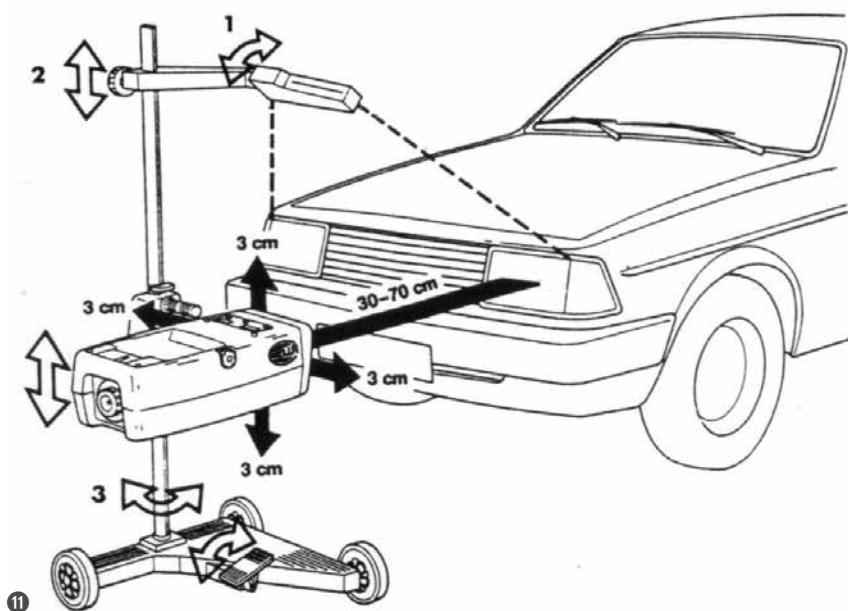
Műszaki vizsgálóállomás létesítése, illetve a fennmaradás feltétele, hogy a mérőállás előírásos legyen. Németországban a mérőállásra vonatkozó szigorított követelményt új előírás rögzíti, a rendelet idén januárban lépett érvénybe és 2 éves a bevezetési határidő. A hazai előírást az 1/1990. (IX. 29.) KHVM rendelet tartalmazza. „3. Járművek diagnosztikai ellenőrzése, bes szabályozása

A tevékenység végzésének első feltétele:

a) zárt, pormentes, hidegpadlós, a vizsgáló, bemérő, beállító berendezések szakszerű elhelyezésére (telepítésére) alkalmas helyiség, kivéve a helyszíni diagnosztikai ellenőrzést és beállítást, ha a művelet szakszerűen el lehet végezni. Ha a helyiségben futómű-beállítást, vagy fényszóró beállítást végeznek, a padozat vagy emelő megfelelő kiképzésével biztosítani kell a jármű kerekeinek vízszintes síkban való felfekvését és – fényszóró beállítás esetén – a fényszóró-ellenőrző berendezés optikai tengelyének ezzel párhuzamos síkban való elhelyezkedését; futómű-beállítás esetén a vízszintestől való eltérés hosszirányban legfeljebb 5 szögperc, keresztirányban legfeljebb 2 szögperc, fényszóró-beállítás esetén a párhuzamosságtól eltérés legfeljebb 3 szögperc lehet.”

Ez hosszirányban 1,45 mm/m, keresztirányban 0,6 mm/m dőléstűrést jelent.

A mérés második előfeltétele a fényszóró-ellenőrző készülék kalibráltsága, illetve annak dokumentáltsága.



⑪

A digitális készülék kalibrálásához a gyártó céleszközöket ad. A mérés harmadik előfeltétele az autó mérésre való felkészítése: gumiabroncsnyomás és a terhelés beállítása. Legyen 75 kg a vezetőülésen és legyen teljesen töltött a tüzelőanyag-tartály, de ez súlyterheléssel kiváltható. Légrugós autónál a motornak járnia kell. Egyébként is ajánlott a motorjárás a fedélzeti feszültség fenntartása miatt. Van negyedik előfeltétel is: a vizsgálatot végző személy hozzáértése.

## A MÉRÉS ELŐKÉSZÍTÉSE

Előkészítés alatt a fényszóró-ellenőrző kamera fényvetőkhöz való tájolását értjük. Az alapelvben nincs változás: a készülék doboz, a kamera hosszten-



14

gelyének vízszintesnek kell lennie és párhuzamosnak a gépkocsi talajjal párhuzamos hossz tengelyével. A tájoló megoldások is ismertek, a legjobb a lézertényvonalzó, melyet az autó hossz tengelyére vett két, szimmetrikusan elhelyezkedő karosszéria pontjára kell fektetni 10. A műszaki megoldás tökéletessége ebben is sokat számít. A lézertényvonalzóra a kameratengelynek szigorúan merőlegesnek kell lennie! Ezek után a kamerát a fényvetővel szembe kell elhelyezni, a fényszóró elé gurítani a kamerát. A mai kiváló kameralencsék nagy tűréssel központosított beállításnál is „behúzzák” a fényt a mérőernyőre. Szemre is belőhetjük, mert a tűrés oldal- és függőleges irányban is  $\pm 3$  cm. A fényszóróburától vett távolság is nagy tűrésű, 30...70 cm 11.

## HA A FÉNYVETŐ LED MODULSORBÓL ÁLL

Ha a fényvető LED modulsorból áll, ilyenek a „mátrix” kialakításúak, már nem egyszerű a szembeállítás. Először is tudnunk kell, hogy a LED-ek közül melyik csoport adja a tompított fényt.

Ez elé kell állítani a kamerát. Tegyük egy fehér papírlapot a fényvetőre, hogy pontosan lássuk ezt a LED-csoportot. Ezek után a fényszóró-ellenőrző készülékből lézertényvonalzóval célkeresztet vetítünk a fényvetőre 12. Full-LED fényvetőknél a tompított fényt előállító LED modulsorban arra a LED-re, amelyiket a gyártó referencia LED modulként jelöl meg.

## JÖVŐBIZTOS FÉNYSZÓRÓ-ELLENŐRZŐ KÉSZÜLÉK

Jövőbiztos fényszóró-ellenőrző készülékek sorába tartozik a Bosch HTD 815, melyet a Bosch-Beissbarth fejlesztőmérnökei készítettek, programozták. A jövőbiztos jelzőt joggal kiérdemli, mert digitális, képrögzítő és képfeldolgozó, szoftverbázisú (lásd a címképet). Ezek az adottságok kellene ahhoz, hogy minden jövőbeli fényvető fénykéve, világítási szolgáltatást szoftverfrissítéssel meg lehessen tanítani. A szigorú tűrésű beállításokhoz nagy mérési pontosság kell, és a beállításához szükséges az azonos idejű értékkijelzés is, hogy a beavatkozási művelet eredménye a jellemző értékek



15





15

kijelzésével folyamatosan nyomon követhető legyen.

Az ügyfél ma autóvásárlásnál azért ad nem kevés felárat az intelligens világításért, mert szeretné élvezni annak szolgáltatásait. Bizonyára tudja, mit tud egy ilyen világítás. Ha a rendszer nem működik tökéletesen – ez az autó kora ifjúságában is lehetséges, ahogy korosodik, még inkább –, megjelenik a szervizben, aminek ellenőrzéséhez, beállításához már az újgenerációs fényszóró-ellenőrző készülék kell. A fényvető-ellenőrzés előfeltételei között kiemeltük a szakember szakértelmét, aminek az alapokat illetően biztosnak kell lennie. A típusfüggő részletek azonban e területen sem férnek már a mester fejébe. Ehhez kell a készülék támogatása: a programozott mérés-vezérlés, a gyári előírású beállítási információk megjelenítése. A mérési eredmény elektronikus kiértékelését is elvégzi a készülék. A sötét-világos határvonal függőleges (vertikális) helyzetét %-ban, a törés-

pont helyzetének vízszintes eltolódását jobbra vagy balra, fok értékben, illetve a határvonal elfordulását. Egy mérési eredmény kinyomtatott szalagját képünk mutatja 13. A mért autó a műszaki vizsgán nem ment át, mert a tompított fény elővilágítása a minimálisan előírt 1% helyett csak 0,3%. Az adatokat, a képernyőtartalmat egyidejűleg továbbíthatjuk a szerviz számítógépébe, a vizsgálatot végző tabletjére vagy a hatósághoz, ha ez előírás lesz, illetve letárolhatjuk 14. A korszerű, digitális fényszóró-ellenőrző készülék mérési pontossága nagyobb, mint amit a csak szemmel történő mérőernyőkép-kiértékeléssel elérhetünk. A nagyobb pontosság alapvetően szükséges az új, kameratámogatású, vakításmentes fénykéveképző fényvetők beállításához, mert annak tájolási tűrésértékei szigorúak, illetve az itt jelentkező beállítási feladatokat másképp el sem lehet végezni. Ezért a készülék kalibrálására alapos és mélyreható technológiát írnak elő. Nagy

hangsúlyt fektetnek a geometriahelyzetek, tengelymerőlegességek ellenőrzésére, a referenciafény leképzésére és értékelésére. Ennek minden eszközét szállítja a Bosch.

## ZÁRSZÓ

A digitális fényszóró-ellenőrző készülékkel végezhető munka gyors és pontos, olvashatjuk a berendezésprospektus lapján. Tegyük hozzá, hogy akkor, ha alaposan elsajátítottuk a kezelést és ismerjük a szemben álló új világítástechnika sajátosságait. Ki szoktak javítani, amikor fényszóró-beállító készülékről beszélünk, mondván, az nem állítja be a fényszórót. Ez most fokozottan is igaz! Az összetett, meglehetősen bonyolult világítási rendszerek vizsgálatának digitális műszere, mely egyrészt alkalmas a hagyományos mérési feladatok ellátására, sokkal pontosabban, mint amit a szemmel végzett értékeléssel elérhetünk, másrészt – együttműködve a rendszertesterrel, például egy Bosch KTS-sel – az elektronikus irányított fényvető rendszerek ellenőrzésének, beállításának alap mérőeszköze. A berendezés ára nem csekély, de szinte eltöri a korszerű világítóberendezések néha többmillió árához képest...

Záró képként 15 engedjék meg, hogy „becsempésszem” annak a fényszóró-ellenőrző készüléknek a képét, amelyen, a képen látható évfolyamtársakkal együtt, 45 évvel ezelőtt a szerző is ismerkedett ezzel a technikával.

*Köszönet a Robert Bosch Kft.-nek, amiért szerkesztőségünk meghívást kapott a Bosch HTD 815 fényszóró-ellenőrző készülék szakmai bemutatójára, köszönjük a készülék kifejlesztéséért felelős Makra Imre úrnak a részletekbe menő szakmai konzultációt.*

## A Bosch HTD 815 készülék tulajdonságai



### A HTD 815 KÉSZÜLÉK ELŐNYEI

- Izzószálas, halogén, XENON- és LED-fényszórókhoz is alkalmazható.
- Személyautó-, haszongépjármű- és motorkerékpár fényforrások-vizsgálatára is alkalmas.
- Digitális képfeldolgozás.
- Akkumulátorról is üzemeltethető.
- Kis súrlódású siklócsapágyak a könnyű mozgatáshoz.
- CMOS kamera a gyors képfeldolgozáshoz és lézeres irányzék a pontos beállításhoz.
- Rossz megvilágítási körülmények között is használható.
- Por- és cseppálló.

A fényszóró-beállító működéséről egy videót is megtekinthetnek az alábbi linken keresztül: <http://bit.ly/iPp4rF>

### MŰSZAKI PARAMÉTEREK

MÉRÉSI TARTOMÁNY		
Tájolás	Fent és lent Jobb és bal Tompított fény Hosszú fény	0-6% (0-600 mm) 0-10% (0-1000 mm) 0-10% (0-1000 mm)
Fényintenzitás	Candela	0-150000
Megvilágítás	Lux/1 m Lux/ 25 m	0-150000 0-240
ÜZEMELTETÉSI FELTÉTELEK		
Optikai középpont állítás (mm)	240-1450 mm	
Hálózati feszültség	100-240 V / 50-60 Hz	
Akkumulátorfeszültség	12 V	
Üzemelési hőmérséklet	5-45 °C	
CSOMAGOLÁS		
Szélesség - Magasság - Hossz	1790-700-650 mm	
Tömeg	28,5 kg	
Tanúsítvány	CE, TÜV	

## Digitális fényszóró ellenőrzés a **Bosch HTD 815** készülékkel

**INTELLIGENS,  
GYORS ÉS PONTOS!**

**799 000 Ft + áfa**



Látogasson meg minket az **Autótechnika kiállításon** az **A pavilon 313/C standon**



DDC Duex Diagnosztikai Centrum Kft. • H-1163 Budapest, Cziráki u. 26-32.

e-mail: [info@autoalkatreszek.com](mailto:info@autoalkatreszek.com), [ddckft@gmail.com](mailto:ddckft@gmail.com)

mobil: +36 20 256 9369, +36 30 244 0031

[autoalkatreszek.com](http://autoalkatreszek.com)