

*Stručna institucija sa ovlastima Vlade FBiH i Vlade BD BiH  
za nadzor rada ovlaštenih stanica tehničkih pregleda*

**”INSTITUT ZA PRIVREDNI INŽENJERING”**

**d.o.o.**

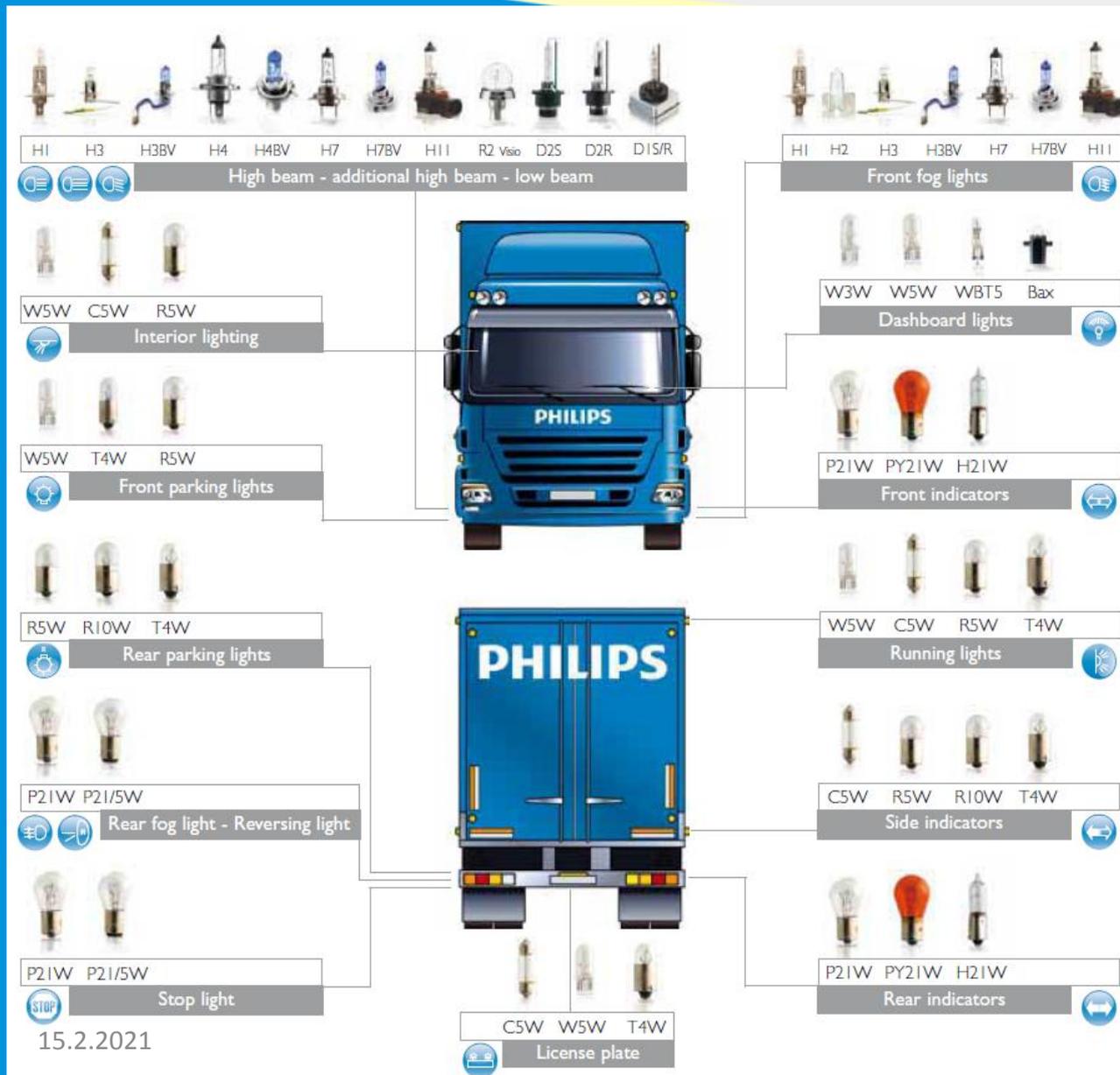
**Fakultetska 1, Zenica, Bosna i Hercegovina**

# **UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU I UREĐAJI ZA ISPITIVANJE ISTIH**

Semir Selimović, dipl.ing.maš., stručni saradnik za nadzor

- Na vozilima se nalaze tri grupe svjetlosnih uređaja, čija je namjena osvjetljenje ceste, označavanje vozila i davanje svjetlosnih znakova.
- *Uređaji za osvjetljavanje ceste*: svjetla za osvjetljenje ceste na prednjoj strani vozila (dugo svjetlo, kratko svjetlo), svjetla za maglu, svjetla za vožnju unatrag, pokretno svjetlo.
- *Uređaji za označavanje vozila*: prednja i zadnja poziciona svjetla, stražnje svjetlo za maglu, parkirna svjetla, gabaritna svjetla, svjetla stražnje registarke tablice, rotaciona i treptajuća svjetla, katadiopteri.
- *Uređaji za davanje svjetlosnih signala*: stop-svjetla, pokazivači smjera i uređaj za istovremeno uključivanje svih pokazivača smjera.





Sijalice za autobuse  
i teretna vozila

12342 H4  
 12972 H7  
 12636 HSI  
 12728 S2  
 12008 S3  
 High beam - low beam

12256 W3W  
 12961 W5W  
 12929 T4W  
 12036 H6W  
 Front parking lights

12821 R5W  
 12498 P21W  
 12093 RY10W  
 12071 WY21W  
 12065 W21W  
 12396 WY5W  
 Front indicators

12821 R5W  
 12256 W3W  
 12961 W5W  
 12929 T4W  
 12036 H6W  
 12066 W21/5W  
 12499 P21/5W  
 Rear parking lights

12065 W21W  
 12066 W21/5W  
 12499 P21/5W  
 12495 PR21/5W  
 Stop lights

12498 P21W  
 12496 PY21W  
 12093 RY10W  
 Rear indicators

12822 R5W  
 12929 T4W  
 12256 W3W  
 12961 W5W  
 12036 H6W  
 Licence plate light

Sijalice za motocikle

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## SVJETLOSNI IZVORI



## SVJETLOSNI IZVORI

### FAROVI ZA MAGLU I DODATNA DUGA SVJETLA

Pored običnih farova, u automobil se mogu ugraditi i različiti dodatni farovi, koji poboljšavaju vidljivost pri vožnji u magli ili pojačavaju jačinu svjetlosti dugih svjetala.

Dodatni dugi farovi imaju vrlo uzak snop svjetlosti, ali koji seže dalje od običnih dugih svjetala. Nasuprot tome, farovi za maglu imaju širok, nisko spljošten snop svjetlosti, koji u magli doprinosi tome da se prije svega bolje uoče crte po sredini i rub ceste.

Svjetlosni snop farova za maglu je najdjelotvorniji, ako je na gornjem rubu najsvjetliji. Jačina svjetlosti farova za maglu je tim veća što je veći far i što je dublji njegov reflektor.

Farovi za maglu moraju biti podešeni jednako tačno kao glavni farovi. Na vozilo moraju biti pričvršćeni čvrsto i tako da se pri vožnji ne tresu.

Zbog velikog dometa uskog i dugog svjetlosnog snopa moraju i dodatni dugi farovi biti tačno podešeni. Pored toga za dodatne farove vrijede različiti propisi o ugrađivanju i električnom povezivanju, koji nisu jednaki u svim državama.

## SVJETLOSNI IZVORI

### FAROVI ZA MAGLU I DODATNA DUGA SVJETLA



## Osnovno o svjetlosti

Svjetlost se vrednuje na dva načina: fizikalnim veličinama i svjetlotehničkim veličinama.

**Fizikalnim** se veličinama svjetlost opisuje u onom djelu gdje svjetlost promatramo energetski, kao elektromagnetski val ili kao energetska česticu.

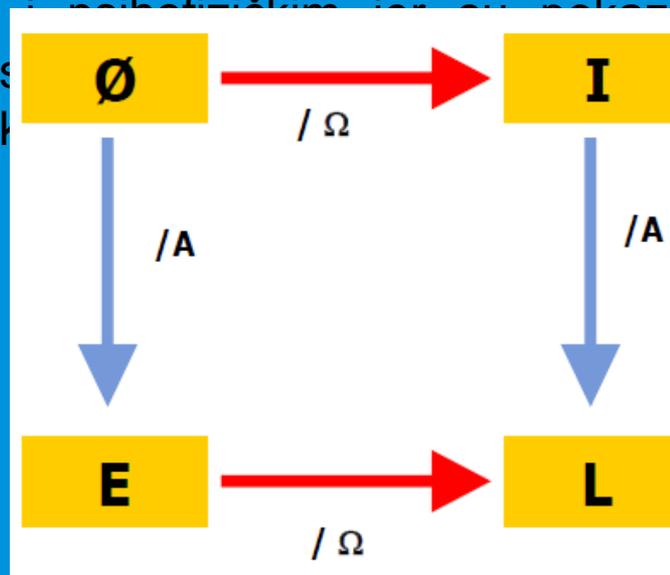
**Svjetlotehničke** odnosno **fotometrijske** veličine vrednuju svjetlost na temelju osjetilnog efekta i ograničene su samo na vidljivo zračenje spektra 380 do 780 nm.

**Fotometrijske veličine** se mogu razvati i psihofizičkim i fizičkim putem. Svjetlotehničke veličine se mogu razvati i psihofizičkim i fizičkim putem. Svjetlotehničke veličine se mogu razvati i psihofizičkim i fizičkim putem.

Velicina	Oznaka	Formula	Mjerna jedinica
Svjetlosni tok	$\Phi$	$\Phi = I \times \Omega$	Lumen (lm)
Jakost svjetlosti	I	$I = \Phi / \Omega$	Candela (cd)
Rasvjetljenost	E	$E = \Phi / A$	Lux (lx)
Sjajnost (luminancija)	L	$L = I / A$	Candela po kv. metru ( $cd/m^2$ )

A - osvijetljena ili svjetleća površina ( $m^2$ )

$\Omega$  - prostorni kut (sr)



## Osnovne svjetlotehničke veličine

### $\Phi$ Svjetlosni tok



Svjetlosni tok je količina svjetla koju emitira izvor svjetla.

Mjerna jedinica:  
1 Lumen (lm)

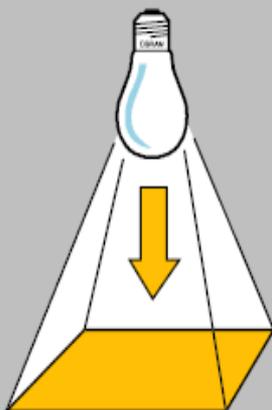
### I Jakost svjetlosti



Jakost svjetlosti predstavlja svjetlosni tok u određenom smjeru.

Mjerna jedinica:  
1 Candela (cd)

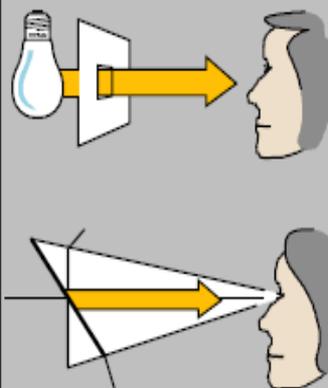
### E Rasvjetljenost



Prosječna rasvjetljenost neke površine je svjetlosni tok po jedinici površine:

$\text{Lux} = \text{Lumen}/\text{m}^2$

### L Luminancija



Luminancija pokazuje utjecaj svjetline neke plohe koju vidi oko.

Mjerna jedinica:  
 $\text{Candela}/\text{m}^2$  ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )

## SVJETLOSNI IZVORI

Postoji više vrsta rasvjetnih tijela koja se koriste u automobilskoj tehnici:

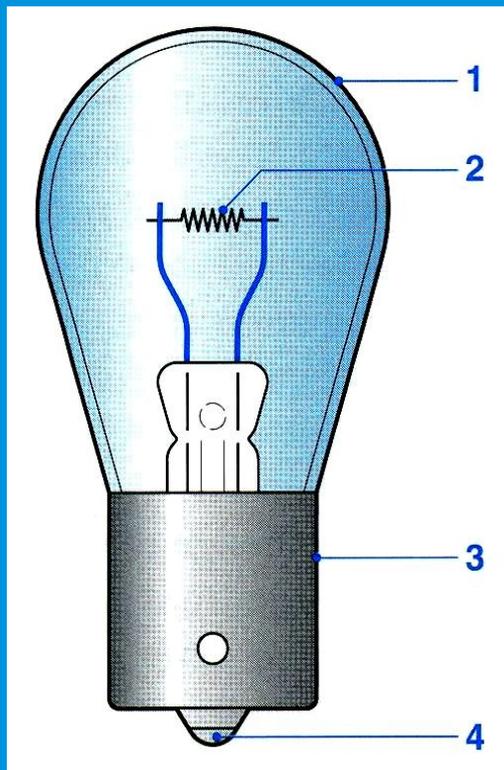
- Obične sijalice sa žarnom niti (inkadescentne sijalice)
- Halogene sijalice
- Xenon sijalice
- Led rasvjetna tijela

## SVJETLOSNI IZVORI - OBIČNE SIJALICE SA ŽARNOM NITI (inkadescentne sijalice)

- Termalni izvori svjetlosti generiraju svjetlost iz toplotne energije.
- Intenzitet svjetlosti direktno je proporcionalan toploti koja se generiše u toplotnom izvoru.
- Osnovni nedostatak ovakvih izvora svjetlosti je vrlo mala efikasnost (ispod 10%).
- Predstavnik ovih izvora svjetlosti je sijalica sa žarnom niti.
- Sijalica se sastoji od volframove niti koja odaje svjetlost kad kroz nju protiče struja.
- Intenzitet svjetlosti i životni vijek su ograničeni zbog separacije čestica volframa sa niti na unutarnju staklenu površinu.

## SVJETLOSNI IZVORI - OBIČNE SIJALICE SA ŽARNOM NITI (inkandescentne sijalice)

- Ovi nedostaci sve više istiskuju ovaj tip sijalica i zamjenjuju se sa halogenim sijalicama.



Sijalica sa žarnom niti  
(inkandescentne sijalice)

- 1 – staklena kruška
- 2 – žarna nit
- 3 – grlo sijalice
- 4 – konektor

## SVJETLOSNI IZVORI – HALOGENE SIJALICE

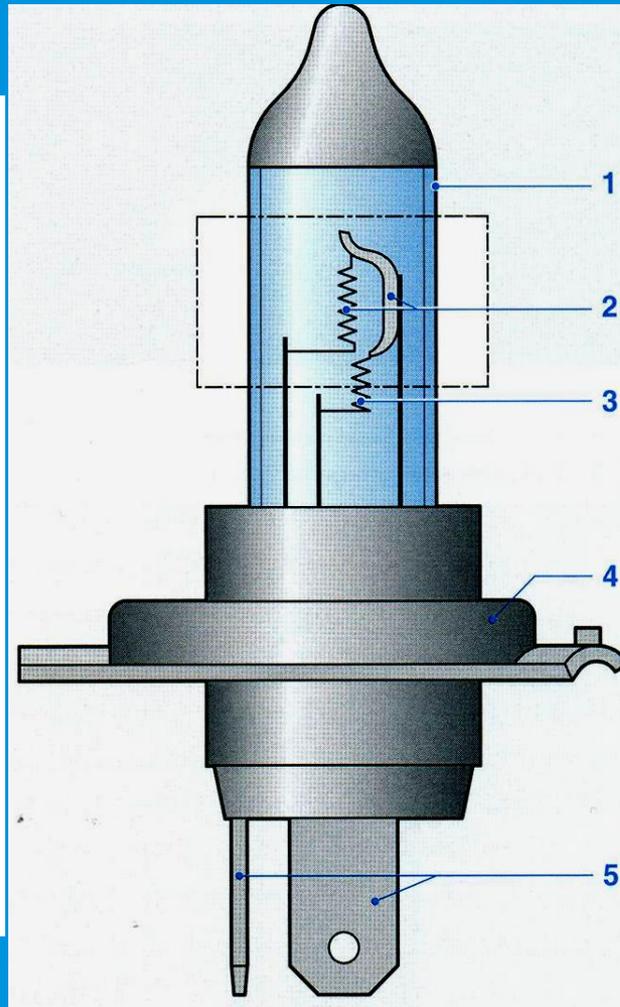
- Halogene sijalice daju mnogo jaču svjetlost, jer im je stupanj svjetlosne iskorišćenosti 100% veći od običnih.
- Prednost halogenih sijalica je i u tome da njihova staklena kruška ni nakon duge upotrebe ne potamni (obične žarulje potamne i smanji se jačina svjetlosti).
- Halogene sijalice H1, H3, H7 i HB4 imaju samo jednu žarnu nit. Ove i slične sijalice se koriste kao sijalice za oborena svjetla, svjetla za maglu.
- Halogena H4 sijalica posjeduje dvije niti koje mogu da obezbjede naizmjenično stvaranje niskog i visokog svjetlosnog snopa (kratko i dugo svjetlo).
- Sijalica je ispunjena plinom (bromid ili jod).

## SVJETLOSNI IZVORI – HALOGENE SIJALICE

Najčešće korištene sijalice na evropskom auto tržištu klasifikovane prema ECE R37.

Category	Rated Power (W) @ 12 V	Objective Values		Application in the Car
		Maximum Power	Luminous Flux (lm)	
H1	55	68W @ 13.2V	1550 ± 15%	Low and high beam, fog lights
H4	55	68W @ 13.2V	1000 ± 15%	
H7	55	58W @ 13.2V	1550 ± 10%	
H9	65	73W @ 13.2V	2100 ± 10%	
P21 W	21	26.5W @ 13.5V	460 ± 15%	Flashers, back drive, brakes, fog
P27 W	27	32.1W @ 13.5V	475 ± 15%	
R10 W	10	11W @ 13.5V	125 ± 20%	Plates, position
R5 W	5	5.5W @ 13.5V	50 ± 20%	Side flashers, side lights

## SVJETLOSNI IZVORI – HALOGENE SIJALICE

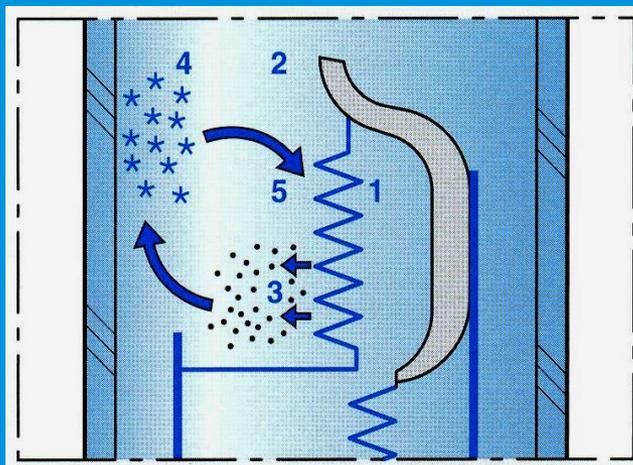


H4 halogena sijalica

- 1 – stakleni balon
- 2 – nit niskog intenziteta sa kapom
- 3 – nit visokog intenziteta
- 4 – baza sijalice
- 5 – električni konektori

## SVJETLOSNI IZVORI – HALOGENE SIJALICE

- U normalnim uslovima, visoka temperatura niti izaziva isparavanje čestica volframa koje se kondenzuju po zidovima balona i izazivaju tamnjenje sijalice.



## Reakcija u H4 sijalici

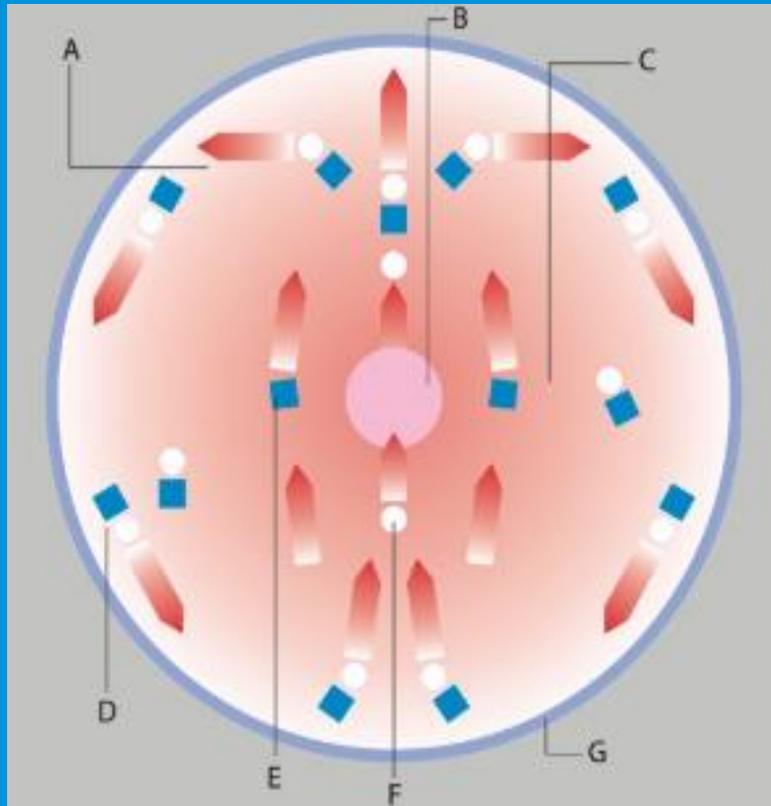
- 1 – Volframova nit
- 2 – plin (bromid ili jod)
- 3 – ispareni volfram
- 4 – halogenizirani volfram
- 5 – depozit volframa

- Dodatak halogena omogućava odvijanje halogenog ciklusa, smanjuje tamnjenje stakla i osigurava konstantan svjetlosni fluks.

## SVJETLOSNI IZVORI – HALOGENE SIJALICE

- Na temperaturi od oko 1400 °C, para nastala isijavanjem volframa kombinuje se sa gasovitim halogenidima prije nego što volfram stigne do zida balona. Zahvaljujući konvekciji, volframhalogenidi se vraćaju u blizinu niti gdje dolazi do disocijacije na volfram i halogen.
- Čestice volframa se vraćaju na nit, a halogen je oslobođen za novi ciklus.
- Kako bi podnijeli visoke temperature i pritiske, baloni za halogene sijalice se izrađuju od kvarcnog stakla.
- Nečistoće na staklu sijalice mogu prouzročiti njeno oštećenje za vrijeme rada sijalice zbog prisustva visokih temperatura.

## SVJETLOSNI IZVORI – HALOGENE SIJALICE



Prikaz procesa koji se odvija u halogenim sijalicama:

- A – temperaturno područje ispod 1400 °C
- B – nit od volframa
- C – temperaturno područje iznad 1400 °C
- D – volframhalogenid
- E – halogeni
- F – čestice volframa
- G – stakleni omotač (balon)

## SVJETLOSNI IZVORI – XENON SIJALICE

Xenon tehnika pored boljeg svjetla pruža i veću iskoristivost, stoga za puno veću svjetlost troši manje energije, farovi se manje griju i smanjuje se potrošnja goriva. Xenon sijalica nema žarnu nit nego ampulu koja je ispunjena plinom (živa i xenon) i dvije elektrode.

Litronic (**L**ight and **E**lectronic) sistem farova, sa xenonskim gasnim sijalicama kao centralnom komponentom, generira visoko kvalitetno svjetlo po jačini, kvalitetu osvjetljenja i ugradbenim dimenzijama čineći ga idealnim za vozila sa povećanim aerodinamičnim karakteristikama. U odnosu na klasične sijalice, svjetlo se generira sagorijevanjem gasa u posebnoj komori sijalice.

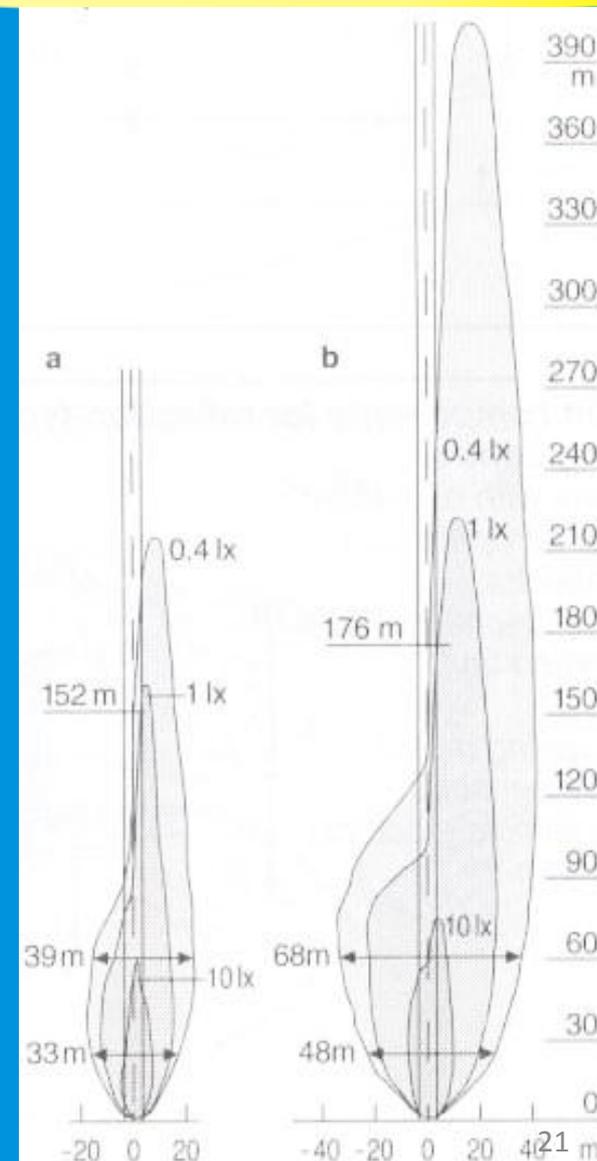
Svjetlosni luk sijalice D2S, snage 35 W, stvara dvostruko veći svetlosni fluks u odnosu na klasičnu sijalicu H1, pri visokoj temperaturi od 4.200 K, čija boja svjetlosti je slična sunčevoj svjetlosti i sadrži proporcionalno više zelene i plave boje.

## SVJETLOSNI IZVORI – XENON SIJALICE

Maksimalna efikasnost osvjetljenja kreće se oko 90 lm/W, a raspoloživa je već pri radnoj temperaturi kvarcnog elementa iznad 900 °C.

Sijalicu karakteriše kratkotrajan rad sa povećanom strujom oko 2,6 A i kontinualan rad sa strujom oko 0,4 A. Radni vijek sijalice se kreće oko 2.000 časova, što je dovoljno dugo za primjenu na vozilima.

Na slici je prikazan uporedni snop svjetlosti na putu sa halogenom sijalicom H4 (a) i elektronskim sistemom osvjetljenja Litronic, sa farom PES i xenonskom sijalicom D2S (b).



## SVJETLOSNI IZVORI – XENON SIJALICE

Danas se koriste gasne sijalice sa oznakama D1x i D2x, kao i sijalice serije D3 i D4, uvedene 2005 godine u standardnu opremu vozila. Novije generacije gasnih sijalica karakteriše niži napon napajanja, različita kompozicija plazme i dimenzije luka. Elektronska kontrolna jedinica je razvijena za svaki pojedinačni tip sijalice sa specifičnim dizajnom i nije međusobno zamjenjiva.

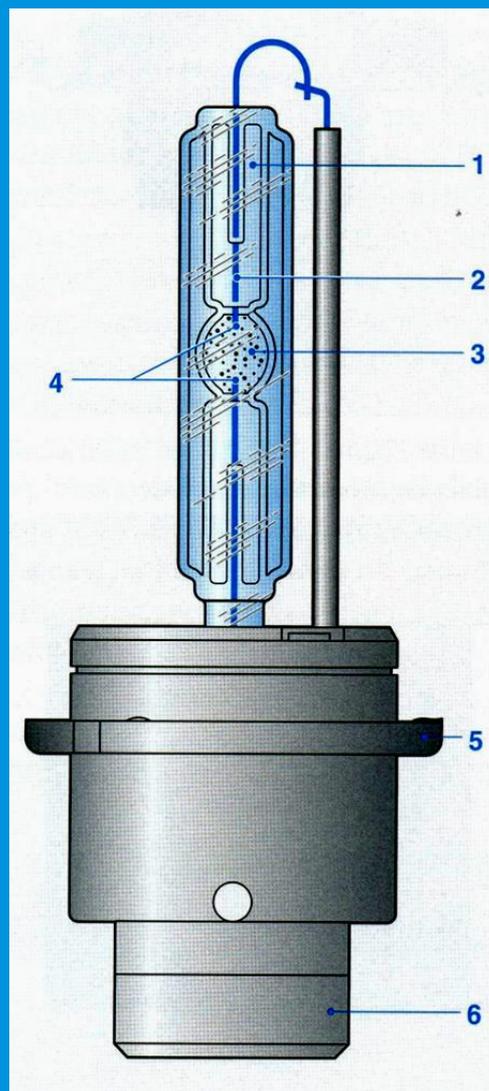
Integralni dio fara je i elektronska balastna jedinica namijenjena za aktiviranje i nadzor sijalice, a obuhvata sljedeće funkcije:

- paljenje gasne sijalice (napon od 10000 do 20000 V)
- regulisanje snage u fazi zagrijavanja hladne sijalice i
- nadzor nad naponom napajanju u toku kontinualnog rada (85 V)

## SVJETLOSNI IZVORI – XENON SIJALICE

- Xenon sijalice rade na principu izbivanja visokog intenziteta svjetlosti u kojem plin pod visokim pritiskom kad kroz njega protiče struja generiše svjetlost. Za provođenje struje nije potrebna žarna nit od volframa, nego je potrebno ispuniti prostor plinom (xenon, živa). Plin xenon služi za davanje boje tom svjetlu. Xenonske sijalice stabilno emituju svjetlo.
- Boja svjetla (temperatura boje) mjeri se jedinicom Kelvin (K). Raspon H.I.D. svjetala je od 4000 K (bijelo svjetlo) do 12000 K (ljubičasto svjetlo) i više.

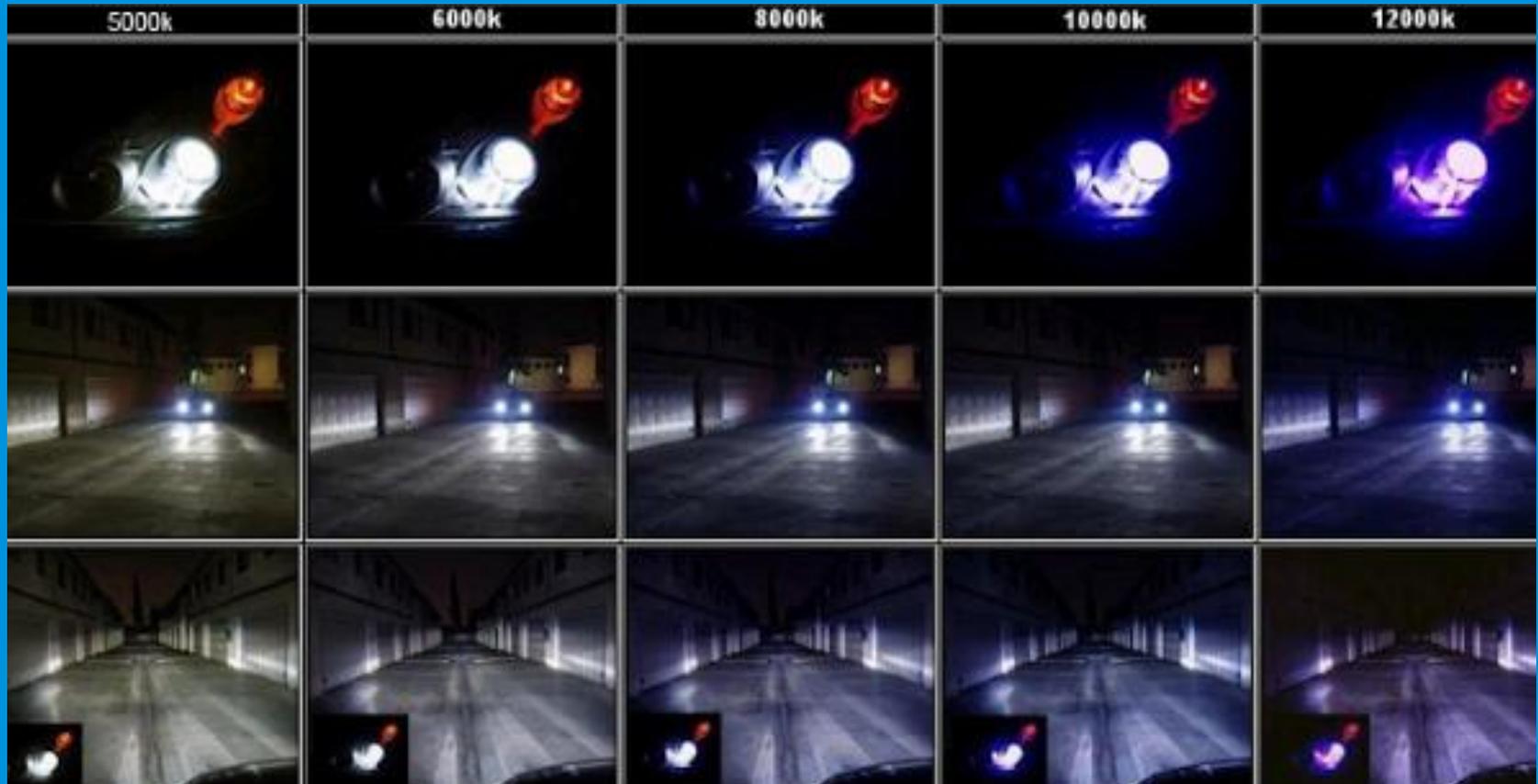
## SVJETLOSNI IZVORI – XENONSKE SIJALICE



Prikaz D2S sijalice:

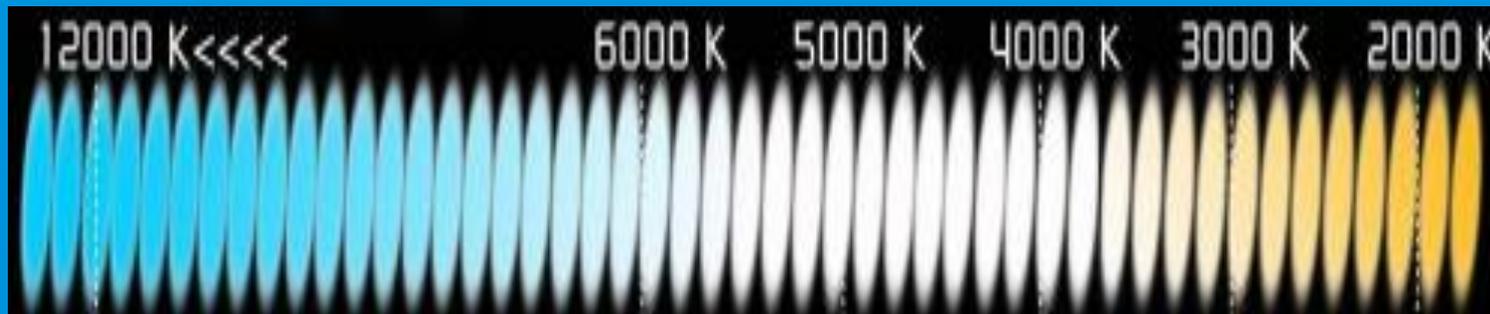
- 1 – staklena kapsula sa UV štitom
- 2 – električni vodiči
- 3 – komora sa plinom
- 4 – elektrode
- 5 – osnova sijalice
- 6 – električni konektori

## SVJETLOSNI IZVORI – XENONSKE SIJALICE



*Intenzitet svjetla D2S sijalica u zavisnosti od temperature*

## SVJETLOSNI IZVORI – XENONSKE SIJALICE



Temperatura svjetlosti se izražava u Kelvinima (K) .

Ne radi se o svjetlini, već o nijansi, što nam govori o toplini ili hladnoći svjetlosti.

Što je viša temperatura boje u Kelvinima to nam se svjetlost čini hladnijom.

Što je temperatura viša to je zastupljenija plava komponenta u spektru, a sve je manje zastupljena crvena komponenta.

Prirodna sunčeva svjetlost je u rasponu od 3500 K (u zoru) do 5300 K (u podne).

## SVJETLOSNI IZVORI – XENONSKKE SIJALICE

### Prednosti Xenonskog svjetla?

#### **Mala potrošnja.**

Xenonska sijalica daje dvostruko veću količinu svjetla od halogene sijalice, uz prepolovljenu potrošnju energije (W). Stoga, vozač bolje vidi, a vozilu ostaje više snage za druge funkcije. Osim toga, to svjetlo pozitivno djeluje i na okoliš, jer manja snaga znači i manju potrošnju goriva.

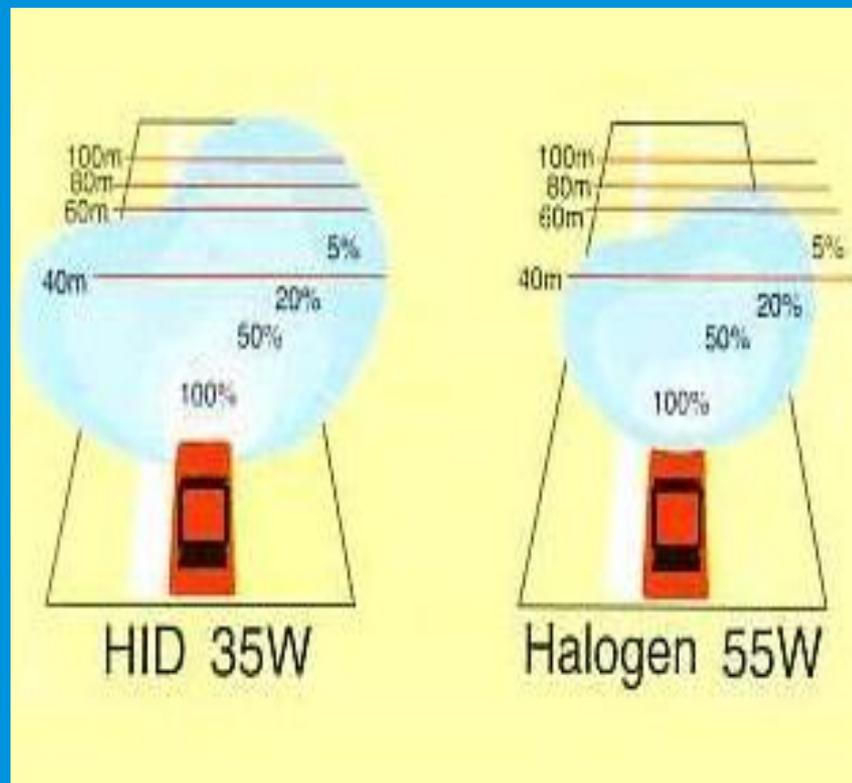
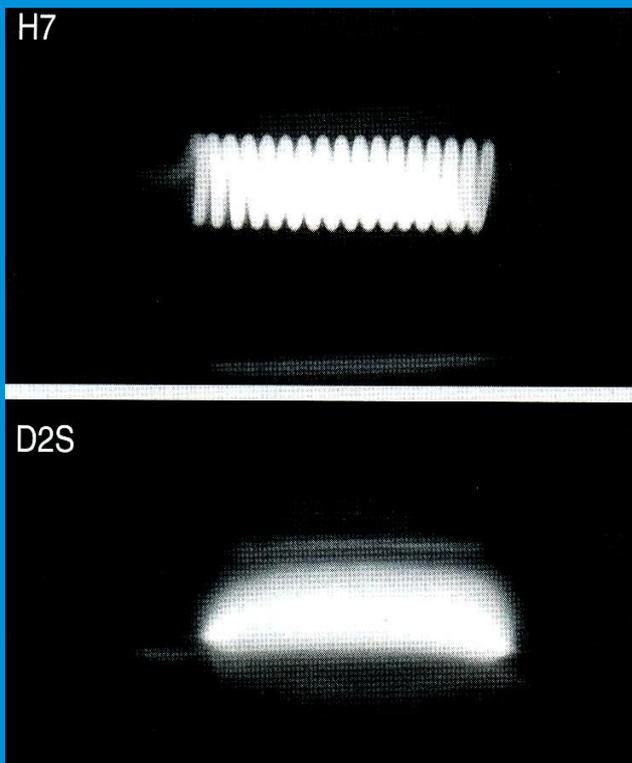
#### **3 puta svjetlije.**

Jasno bijelo svjetlo koje daje xenonska sijalica je slično dnevnom svjetlu. Istraživanja su pokazala, da to svjetlo omogućuje bolju koncentraciju vozača. Osim toga, ova boja svjetla se reflektira bolje od oznaka i znakova na cesti nego konvencionalno svjetlo.

#### **Vrlo dug životni vijek.**

Xenonska sijalica značajno doprinosi i sigurnosti na cesti pri smanjenoj vidljivosti, do koje dolazi zbog vremenskih uslova. Govoreći praktično, životni vijek sijalica je jednak životnom vijeku automobila, što znači, da se sijalica treba mijenjati samo u iznimnim slučajevima.

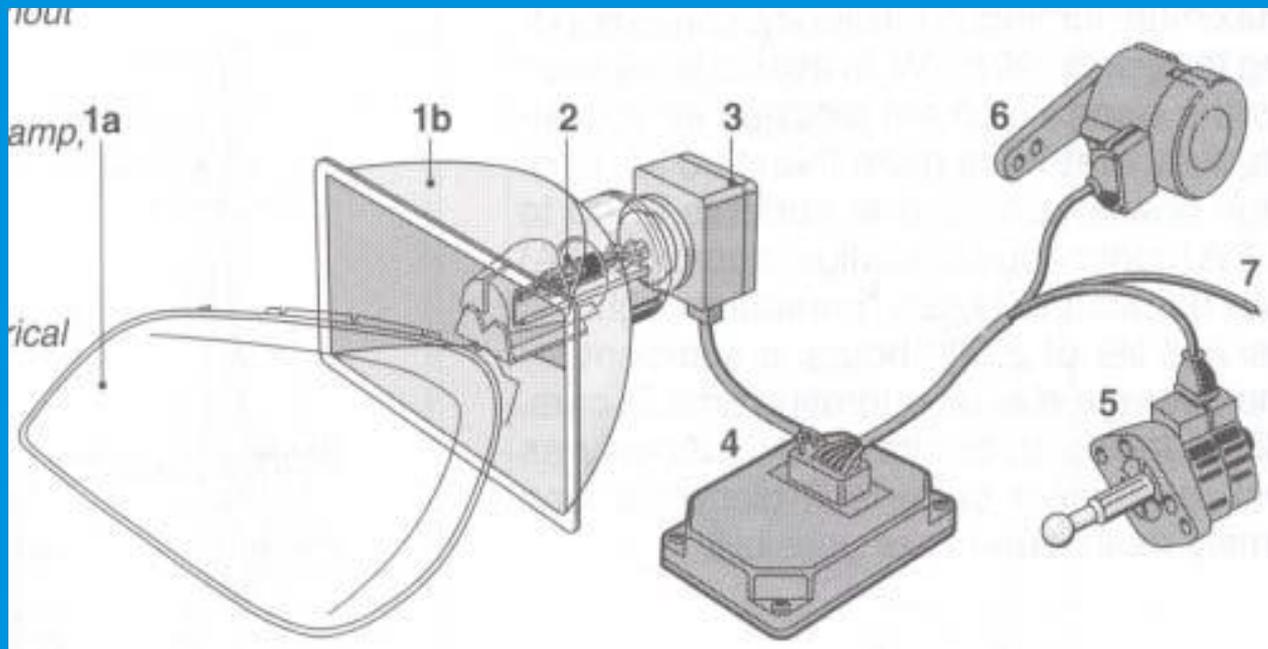
## SVJETLOSNI IZVORI – XENONSKE SIJALICE



*Razlika u intenzitetu svjetla H7 i D2S sijalica*

## SVJETLOSNI IZVORI – XENONSKE SIJALICE

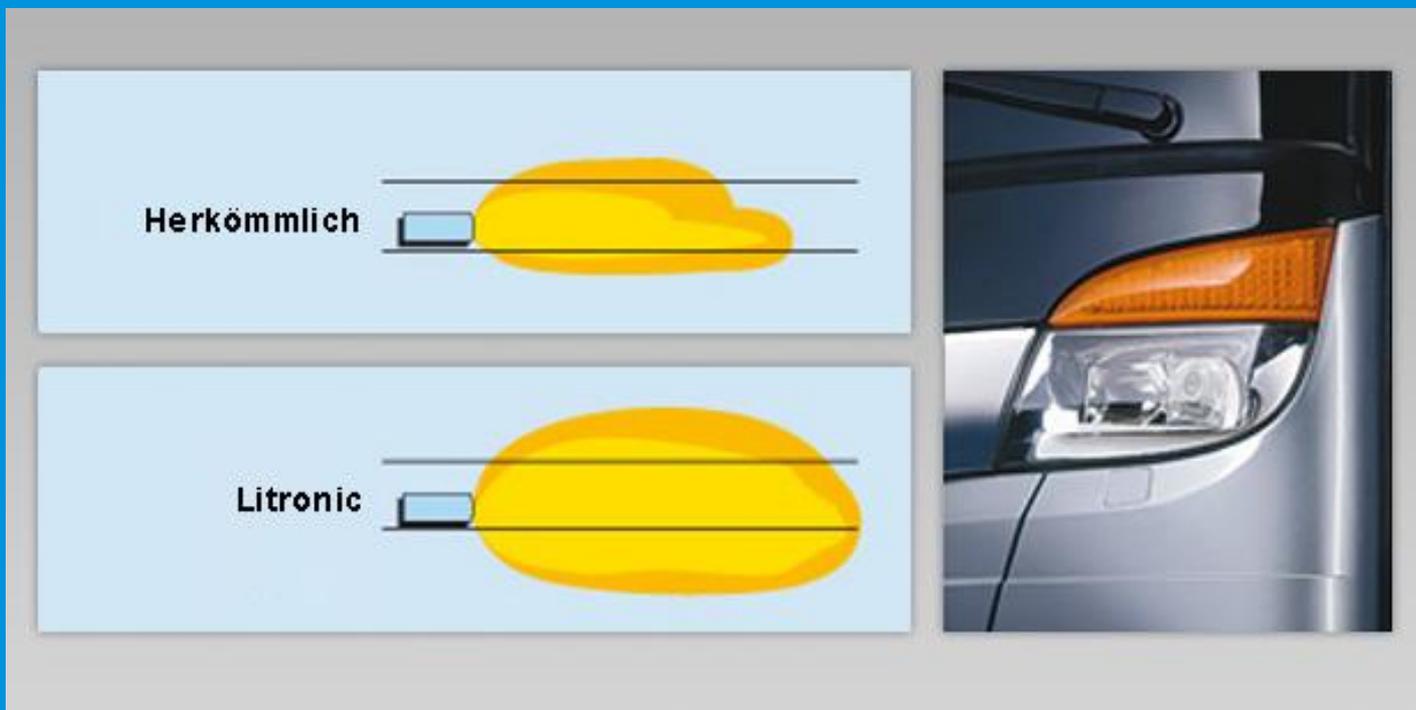
Prema ECE regulativi 48, Litronic sistem se kombinuje sa dinamičkim sistemom za automatsko regulisanje daljine osvjetljenja puta i sistemom za čišćenje farova (brisači).



- 1a. - Staklo fara sa ili bez optičkih elementata za usmeravanje svjetlosti,
- 1b. - Reflektor,
- 2 - Gasna sijalica,
- 3 - Uređaj za paljenje,
- 4 - ECU,
- 5 - Koračni motor,
- 6 - Davač pozicije osovine,
- 7- Provodnik prema električnoj instalaciji vozila

Slika. Osnovne komponente Litronic 4 refleksionog fara sa dinamičkim sistemom za automatsko regulisanje daljine osvjetljenja puta.

## SVJETLOSNI IZVORI – XENONSKJE SIJALICE

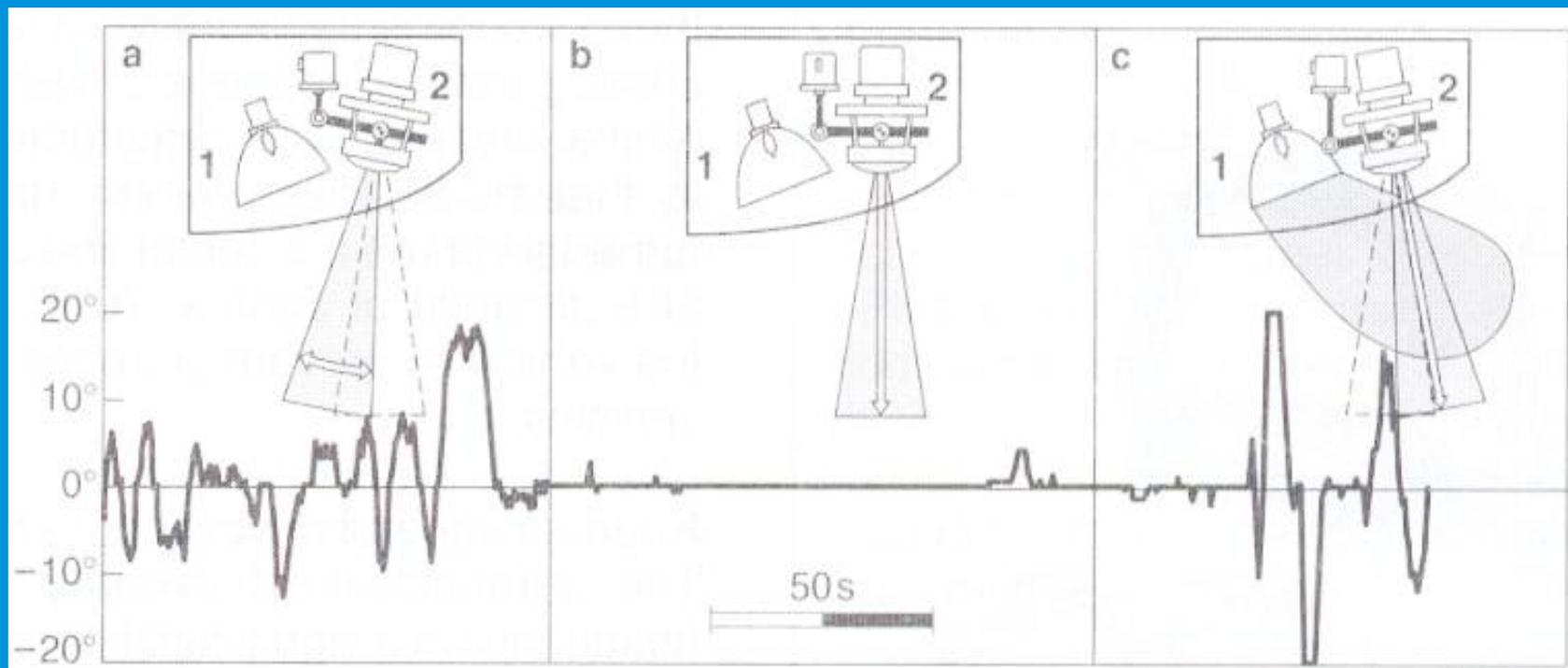


Slika. SETRA svjetlosni sistem

Litronic prednja svjetla – omogućuju optimiziranu osvjetljenost puta čak i pri lošim vremenskim uslovima

LED indikatori – obezbjeđuju maksimalnu sigurnost u vozilu.

## SVJETLOSNI IZVORI – XENONSKE SIJALICE



Slika. Tehničko rešenje statičke i dinamičke regulacije osvetljenja puta pri vožnji  
a) pozicija „Highway/cornering“, b) pozicija „Expressway“, c) pozicija „City/turning“  
1- „Turning“ modul, 2- Osnovni modul

## SVJETLOSNI IZVORI



Slika. Svjetla na vozilima – standardna ugradnja

## SVJETLOSNI IZVORI



AUDI



ŠKODA



VOLKSWAGEN

Slika. Svjetla na vozilima – naknadna ugradnja

## SVJETLOSNI IZVORI

Volkswagen Beetle ima xenon svjetla jačine manje od 2000 lumena, pa ne treba imati ugrađene perače i brisače svjetala prema pravilniku ECE R 48



Slika. Xenon svjetlo na vozilu VW Beetle

## SVJETLOSNI IZVORI – ADAPTIVNE TEHNOLOGIJE SVJETALA

Postoji mnogo različitih adaptivnih tehnologija prednjih svjetala. Većina tih tehnologija poboljšava osvjetljenost u krivinama, ali su neke sposobne i prilagoditi se vremenskim uslovima, prisustvu drugih vozila, kao i drugim faktorima vožnje.

Posebno izražena potreba za adaptivnim sistemima je u zadnje vrijeme, obzirom na povećane zahtjeve za bezbjednost putnika i vozila. Moderna adaptivna svjetla koriste senzorske impute da odrede kuda vozilo ide, a onda i da zakrenu farove u željenom pravcu. Drugi adaptivni sistemi koriste senzore da odrede kada svjetlost treba da se prilagodi. Ovo omogućava vozaču da ne upravlja ručno dugim i kratkim svjetlima. Naka od ovih naprednih svjetala mogu odrediti i udaljenost drugih vozila pa time i potrebnu jačinu svjetlosti, a da vozači nailazećih vozila ne budu zasljepljeni.

Moderni adaptivni svjetlosni sistemi se nazivaju „napredni sistemi prednjih svjetala“ („advanced front lightning system“ – AFS). Proizvode ga Toyota, BMW, OPEL, MERCEDES i drugi.

Ispitivanjima je dokazano da ovi sistemi definitivno poboljšavaju vidljivost noću i smanjuju za 10% ukupne odštetne zahtjeve.

## SVJETLOSNI IZVORI – ADAPTIVNE TEHNOLOGIJE SVJETALA



Slika. OPEL INSIGNIA – AFS svjetla

## SVJETLOSNI IZVORI – ADAPTIVNE TEHNOLOGIJE SVJETALA



Slika. Active High Beam Control - Volvo

Active High Beam Control koristi kameru koju koriste postojeći sistemi detekcije i automatskog kočenja, smještenu na vrhu vjetrobranskog stakla iza unutrašnjeg retrovizora, kako bi precizno odredio prostor koji treba zasjeniti.

Kontrolna jedinica prosljeđuje dobivene informacije naprednom mehanizmu projektora integrisanog u prednja ksenon svjetla.

Maleni cilindar sa komadima metala različitih dimenzija, omogućava precizno odmjereno zasjenjivanje, a sistem može prepoznati čak i motocikle.

## SVJETLOSNI IZVORI



LI\_Halogen\_Xenon.mpg

*Razlika u intenzitetu svjetla H7 i D2S  
sijalica*

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## SVJETLOSNI IZVORI - PRIMJER

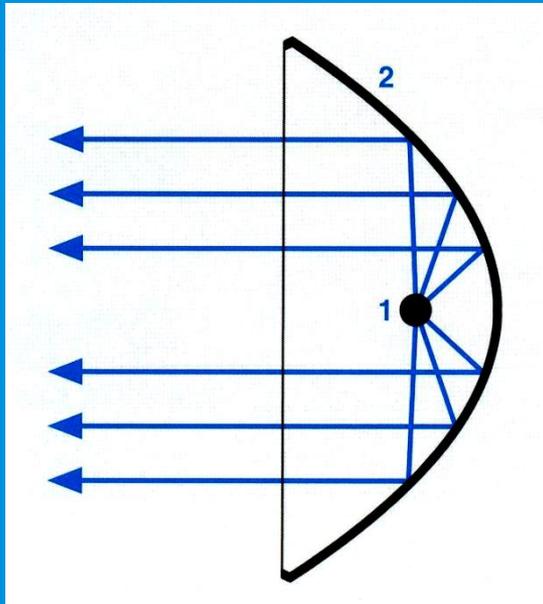
Application	Category	Voltage rating V	Power rating W	Luminous flux Lumen	IEC Base type	Illustration
High beam/ Low beam	R2	6 12 24	45/40 <sup>1)</sup> 45/40 55/50	600 min/ 400-550 <sup>1)</sup>	P 45 t-41	
Fog lamp, High, low beam in 4-HL systems	H1	6 12 24	55 55 70	1350 <sup>2)</sup> 1550 1900	P14,5 e	
Fog lamp, High beam	H3	6 12 24	55 55 70	1050 <sup>2)</sup> 1450 1750	PK 22s	
High beam/ Low beam	H4	12 24	60/55 75/70	1650/ 1000 <sup>1)</sup> , <sup>2)</sup> 1900/1200	P 43 t - 38	
High beam, Low beam in 4-HL systems, Fog lamp	H7	12	55	1500 <sup>2)</sup>	PX 26 d	
Fog lamp	H10	12	55	1250 <sup>2)</sup>	PY 20 d	
Low beam in 4-HL systems	HB4	12	55	1100	P 22 d	
High beam/ Low beam	HIR2	12	55	1875	PX 22 d	
High beam in 4-HL systems	HB3	12	60	1900	P 20 d	
High beam/ Low beam	HIR1	12	65	2500	PX 20 d	
Stop, flasher, rear fog, reversing lamp	P 21 W PY 21 W <sup>6)</sup>	6 12 24	21	460 <sup>3)</sup>	BA 15 s	
Stop lamp	P 21/5 W PY 21 W <sup>7)</sup>	6 12 24	21/5 <sup>4)</sup> 21/5 21/5	440/35 <sup>3)</sup> , <sup>4)</sup> 440/35 440/40 <sup>3)</sup>	BAY 15 d	
Side-marker lamp, Tail lamp	R 5 W	6 12 24	5	50 <sup>3)</sup>	BA 15 s	

*Specifikacija sijalica  
za motorna vozila  
(BOSCH)*

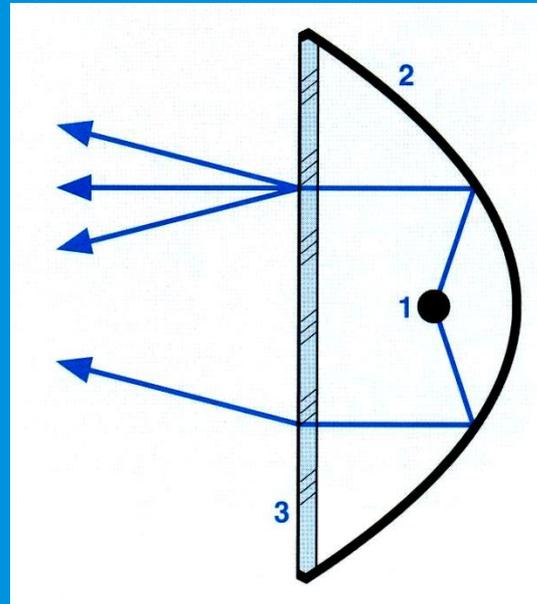
## SVJETLOSNI IZVORI

- Far na motornom vozilu uobičajeno se sastoji od: sijalice, reflektora i sočiva kao njegovog primarnog elementa.
- Sijalica kao izvor svjetlosti emituje svjetlost koja nije usmjerena. Reflektor fara ima zadatak da koncentriše svjetlost u vidu paralelnih zraka svjetlosti.
- Refrakciona sočiva treba da usmjere paralelne svjetlosne zrake na ciljani region (cesta).
- Kod novijih vozila ulogu sočiva preuzeo je reflektor koji ima mogućnost usmjeravanja svjetlosnih zraka na željeno područje.

## SVJETLOSNI IZVORI



*Far bez sočiva*

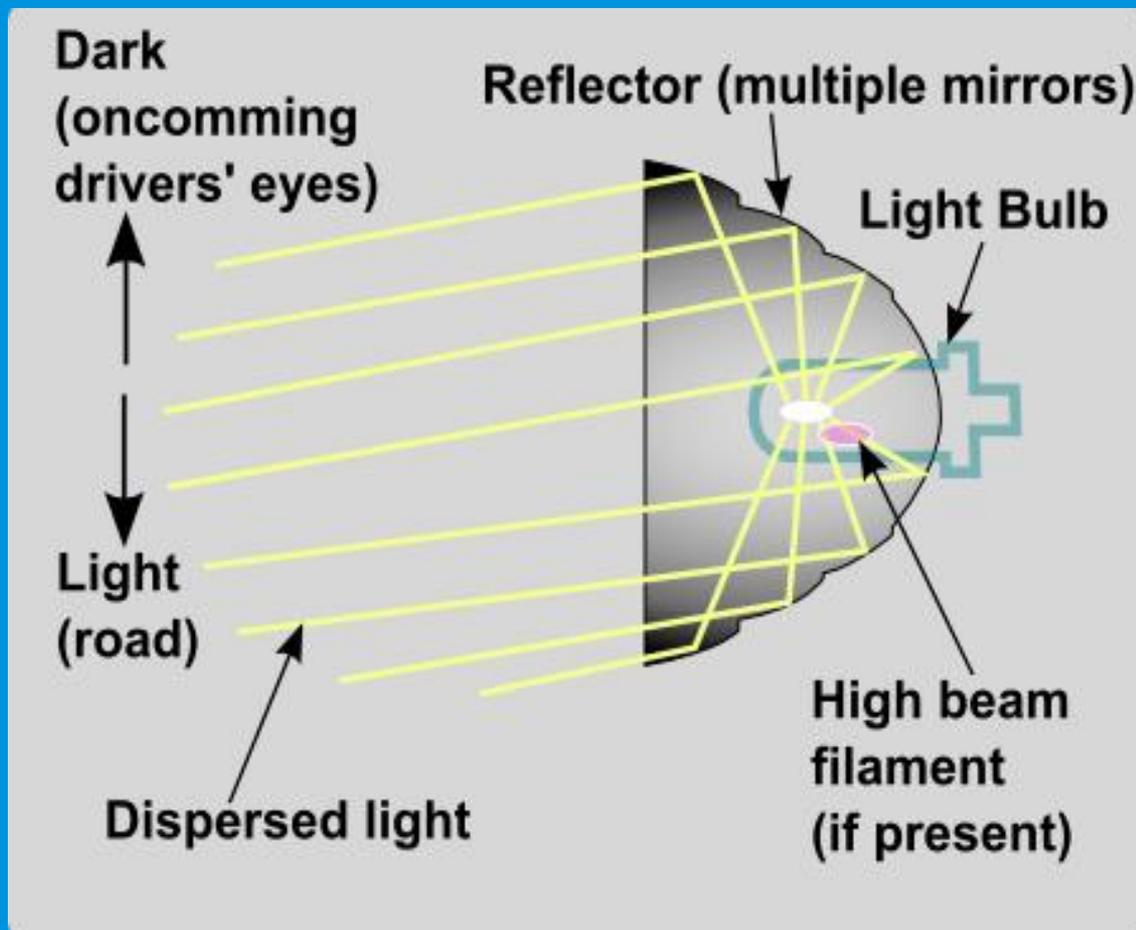


*Far sa sočivom*

- 1 – izvor svjetlosti
- 2 – reflektor
- 3 - sočivo

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

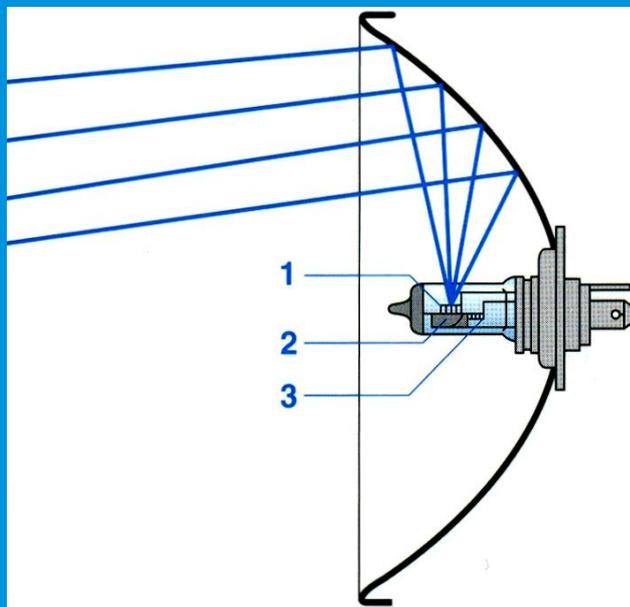
## SVJETLOSNI IZVORI



*Reflektor fara sa višestrukim ogledalima*

## SVJETLOSNI IZVORI

- Obzirom da se kratko svjetlo generiše pomoću sijalice kod koje se žarna nit ne nalazi u fokusu reflektora, a sa donje strane svjetlosne zrake se blokiraju putem štita, svjetlosne zrake nakon refleksije od površinu reflektora putuju oborene.

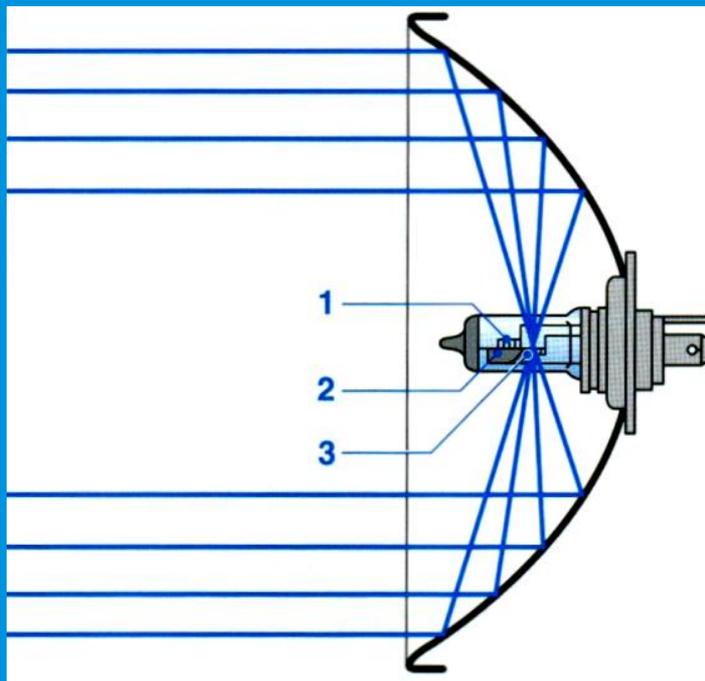


*Kratko  
svjetlo*

- 1 – nit za kratko svjetlo
- 2 – štit
- 3 – nit za dugo svjetlo

## SVJETLOSNI IZVORI

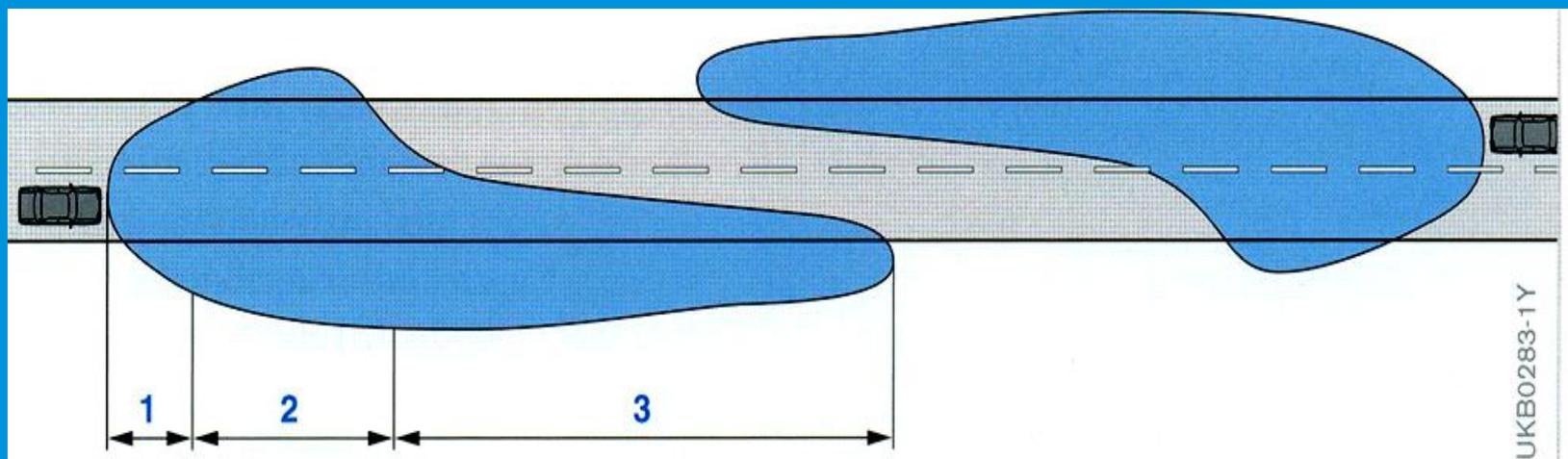
- Dugo svjetlo generiše se pomoću sijalice kod koje se žarna nit nalazi u fokusu reflektora, uzrokujući da se svjetlosne zrake odbiju od površinu reflektora paralelno sa uzdužnom osom sijalice.



*Dugo svjetlo*

- 1 – nit za kratko svjetlo
- 2 – štit
- 3 – nit za dugo svjetlo

## SVJETLOSNI IZVORI



*Osvjetljenost površine puta dva vozila pri mimoilaženju*

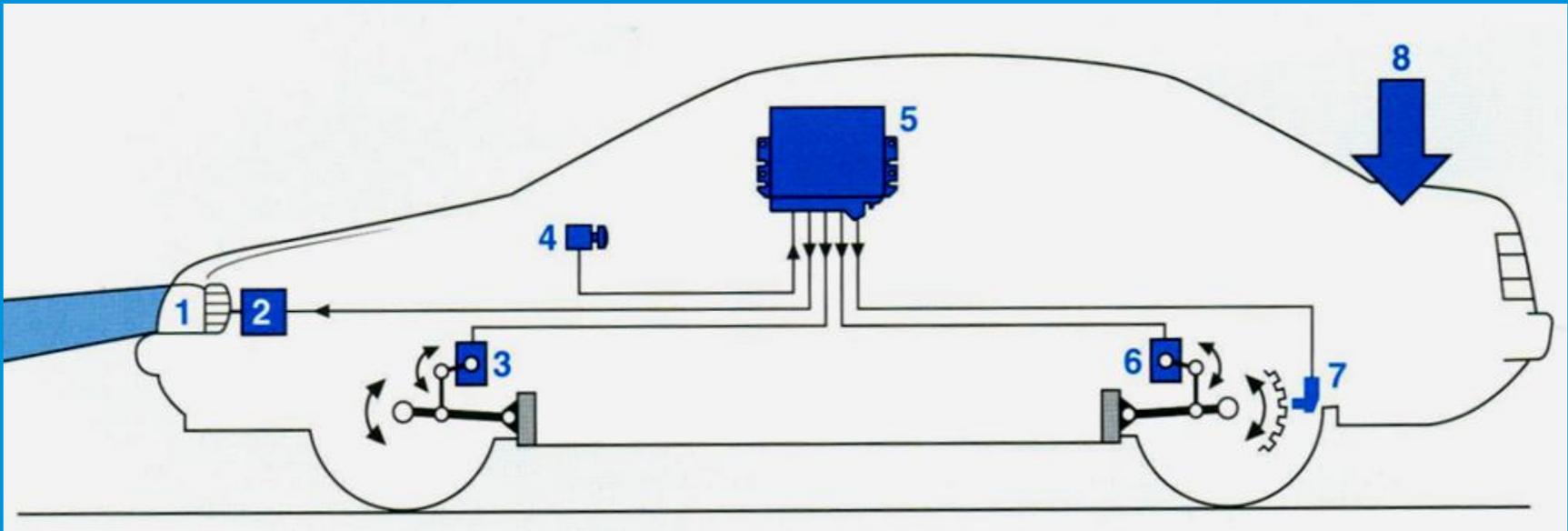
1 – područje široke osvjetljenosti 2 – ciljano područje osvjetljenosti 3 – redukovano područje osvjetljenosti

## SVJETLOSNI IZVORI

- Dinamički sistem osvjetljenja zasniva se na dva radna modula koji trebaju da obezbjede optimalnu osvjetljenost puta u svim uslovima.
- Prilikom kočenja i ubrzanja dolazi do spuštanja ili podizanja prednjeg kraja vozila, a samim tim i do promjene pada svjetlosnog snopa.
- U ovo slučaju dinamički sistem osvjetljenja automatski podešava domet svjetlosnog snopa.

## UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## SVJETLOSNI IZVORI

*Dinamički sistem osvjetljenja*

1 – far; 2 – aktuator (servomotor); 3 – prednji senzor hoda ovjesa; 4 – prekidač; 5 – ECU;  
6 – zadnji senzor hoda ovjesa; 7 – senzor broja okretaja točka; 8 - opterećenje

## SVJETLOSNI IZVORI



*Inteligentni sistem prednjeg osvjetljenja vozila*

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## SVJETLOSNI IZVORI – LED I DNEVNA SVJETLA



*LED sistem prednjeg osvjetljenja vozila (lijevo) i dnevna LED svjetla (desno)*

- Obična kućna svjetiljka                      *producira*                      *20 – 25 lm/W*
- Xenon sijalica modernog vozila *producira*                      *80 lm/W – vrlo energetski efikasno*
- Savremena LED svjetla                      *produciraju*                      *100 lm/W*

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

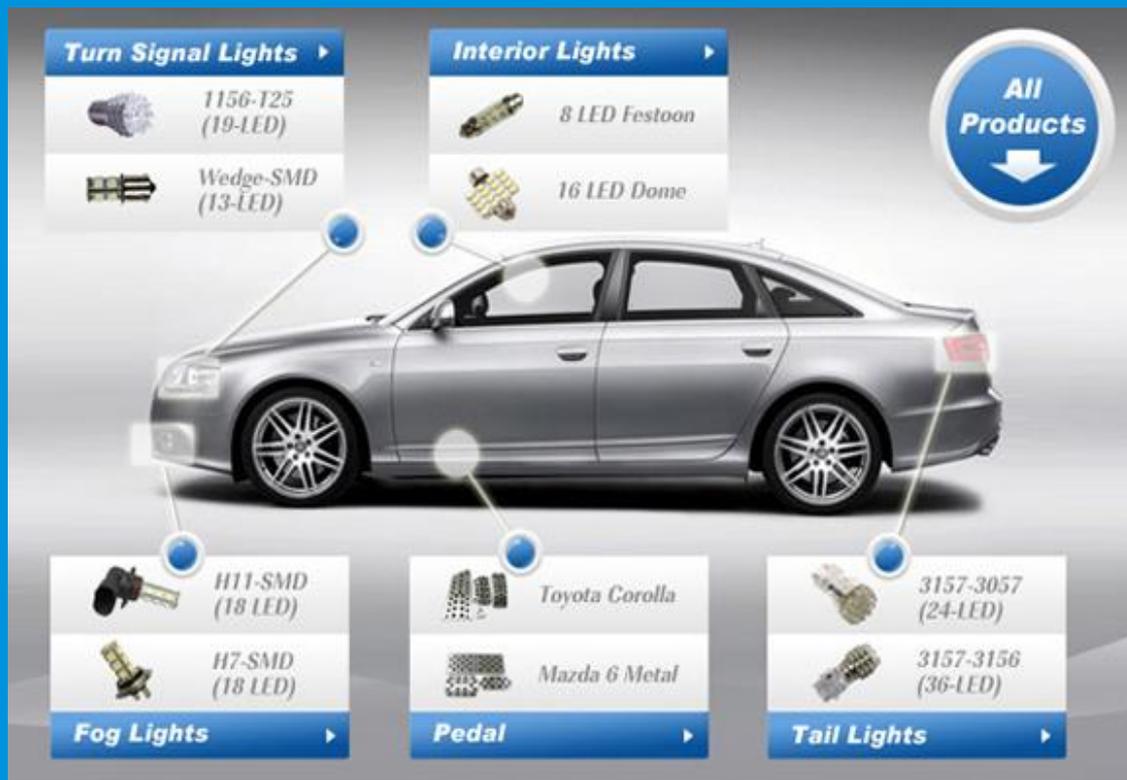
## SVJETLOSNI IZVORI – LED I DNEVNA SVJETLA

*LED (light emitting diode) svjetla su poluprovodnički elementi – oko 1 mm<sup>2</sup> veličine – koji mogu električnu energiju direktno pretvoriti u svjetlosnu sa vrlo velikom efikasnošću.*



*Tehnički prikaz LED svjetlosnih jedinica ugrađenih u AUDI vozila*

## SVJETLOSNI IZVORI



LED (light emitting diode) svjetla su prihvaćena od strane AUDI kao svjetla uz koja će se dalje razvijati svi modeli ove marke. Prikaz dat na slici.

MERCEDES je takođe svoju najnoviju S klasu opremio isključivo LED svjetlima.

- Konvencionalno kratko svjetlo troši oko 200 W/h, koje alternator mora stalno producirati.
- AUDI A4 LED dnevna svjetla troše samo 15 W/h.
- Dakle 0,2 l/100km, odnosno 4 gCO<sub>2</sub>/km uštede.
- Prihvaćen od strane EU kao ekološko poboljšanje.

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

Provjera uređaja za osvjetljavanje, označavanje i davanje svjetlosnih znakova na vozilima se vrši vizuelnim putem uz korištenje odgovarajuće ispitne opreme.

Ukoliko putem vizuelne i funkcionalne kontrole nisu ustanovljeni nedostaci, nije potrebno rastavljanje uređaja za osvjetljavanje, označavanje i davanje svjetlosnih znakova.

Vizuelnim pregledom i uključivanjem uređaja za osvjetljavanje (funkcionalna provjera), označavanje i davanje svjetlosnih znakova na motornim i priključnim vozilima se provjeravaju:

- a) uređaji za osvjetljavanje puta*
- b) uređaji za označavanje vozila*
- c) uređaji za davanje svjetlosnih znakova*

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

***Uređaji za osvjetljavanje puta:***

- 1. da li su stakla ovih uređaja neoštećena i čista (vizuelnom kontrolom),*
- 2. da li su na vozilu propisno postavljeni farovi i svjetla (vizuelnom kontrolom),*
- 3. da li su farovi i svjetla u ispravnom stanju i da li daju svjetlost odgovarajuće boje (vizuelnom kontrolom),*
- 4. da li su farovi i svjetla međusobno povezani na propisan način i da li ispravno funkcionišu (aktiviranjem i vizuelnom kontrolom),*
- 5. da li su svjetlosni snopovi farova oborenog svjetla odnosno velikog svjetla lijeve i desne strane istog intenziteta i pravilno usmjereni (vizuelnom kontrolom i kontrolom uz pomoć regloskopa i/ili luxmetra),*
- 6. da li su sferna ogledala farova ispravna, bez mehaničkih oštećenja i korozije i da li su farovi kao cjelina ispravni i u pravilnom položaju (vizuelnom kontrolom),*

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### *Uređaji za osvjetljavanje puta:*

- 7. da li su farovi za maglu, ako su ugrađeni, propisane boje i propisno postavljeni, da li se uključuju na propisan način, kao i da li je svjetlosni snop pravilno usmjeren (vizuelnom kontrolom i uključivanjem prekidača za svjetla za maglu),*
- 8. da li svjetlo pokretnog fara (reflektora), ukoliko je ugrađeno, ima svjetlost propisane boje, da li vozilo spada u grupu vozila koja mogu imati pokretni far i da li se far uključuje na propisan način (vizuelnom kontrolom i uključivanjem prekidača za pokretni far),*
- 9. da li su svjetla za vožnju unazad, ako su ugrađena, propisane boje, da li su ispravno postavljena i da li se uključuju na propisan način (vizuelnom kontrolom i uključivanjem mjenjača u hod unazad pri uključenom motoru).*

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

Kod pregleda uređaja za osvjetljavanje puta, vozilo mora biti opterećeno prema uputstvu proizvođača uređaja kojim se vrši ispitivanje.

### ***b) uređaji za označavanje vozila***

1. da li na vozilu postoje sva propisana svjetla za označavanje vozila i da li ispravno funkcionišu/funkcioniraju, tj. da li su propisno povezana sa ostalim svjetlima (vizuelnom kontrolom i uključivanjem svjetala na prekidačima za odgovarajuća svjetla),
2. da li su stakla ovih uređaja neoštećena i čista (vizuelnom kontrolom),
3. da li su svjetla postavljena na propisani način, imaju li propisanu boju i da li su dovoljno vidljiva (vizuelnom kontrolom).

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### *c) uređaji za davanje svjetlosnih znakova*

1. stop-svjetla – provjerava se da li je svjetlo propisane boje, postavljeno na odgovarajućem mjestu, ispravno, čisto i da li se uključuje na propisan način (aktiviranjem nožne kočnice pri datom kontaktu ključa startera),
2. pokazivači pravca – provjerava se da li su svjetla propisane boje, na propisnom mjestu, u ispravnom stanju, da li je broj treptaja u dozvoljenim granicama i da li se uključuju na propisan način (vizuelnom kontrolom i uključivanjem prekidača za pokazivače pravca, s jedne i druge strane vozila, kao i svih pokazivača pravca istovremeno).

**UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA**

*Oprema koja se koristi za kontrolu uređaja za osvjetljavanje i svjetlosnu signalizaciju je:*

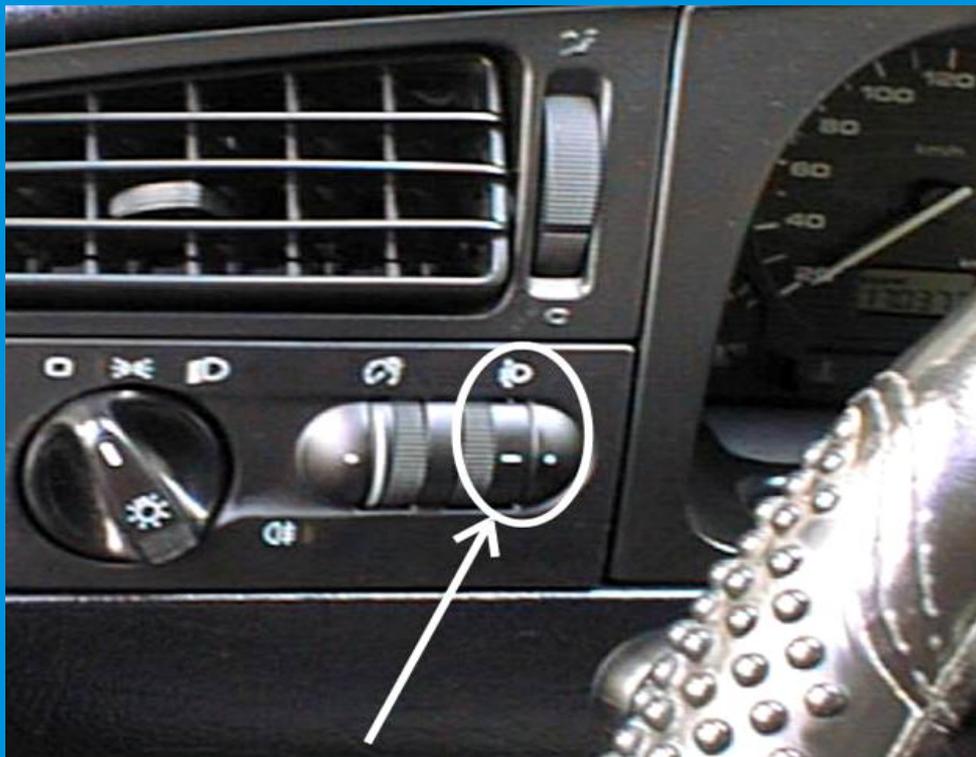
- 1. regloskop sa ugrađenim luxmetrom, voltmetrom i vizirom (nišanom),*
- 2. štoperica,*
- 3. manometar za kontrolu pritiska u pneumaticima,*
- 4. luxmetar.*

## UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

### UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

#### PRIPREMA VOZILA ZA KONTROLU UREĐAJA ZA OSVJETLJAVANJE PUTA

Ako je motorno vozilo opremljeno uređajem za korekciju visine svjetala u kabini vozila, potrebno ga je postaviti u početni položaj, slika 1.



Slika. – Uređaj za visinsku regulaciju svjetala – postavljen u početni položaj

## UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

### UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

#### PRIPREMA VOZILA ZA KONTROLU UREĐAJA ZA OSVJETLJAVANJE PUTA

Ukoliko se far mora pomjerati mehanički, tada posebnu pažnju treba obratiti na fiksiranje ispravnog položaja fara nakon podešavanja.



Slika. Visinska regulacija svjetala kod vozila marke FORD, model ESCORT.

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA PRIPREMA VOZILA ZA KONTROLU UREĐAJA ZA OSVJETLJAVANJE PUTA

Početni nagib prostiranja snopa svjetlosti kratkih svjetala (njegova vrijednost) je dat od strane proizvođača vozila i obično se nalazi u blizini farova sa znakom prikazanim na slici. Za putnička i kombi vozila on obično iznosi 1,2%, a za teretna motorna vozila i autobuse 3%.



Slika. Znak pada snopa svjetlosti za kratka svjetla – vozilo marke FORD, model ESCORT

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### PRIPREMA VOZILA ZA KONTROLU UREĐAJA ZA OSVJETLJAVANJE PUTA

Podloga na kojoj se nalazi vozilo prilikom mjerenja treba da je horizontalna i ravna.

Pneumatici treba da budu pod punim pritiskom određenim od strane proizvođača vozila.

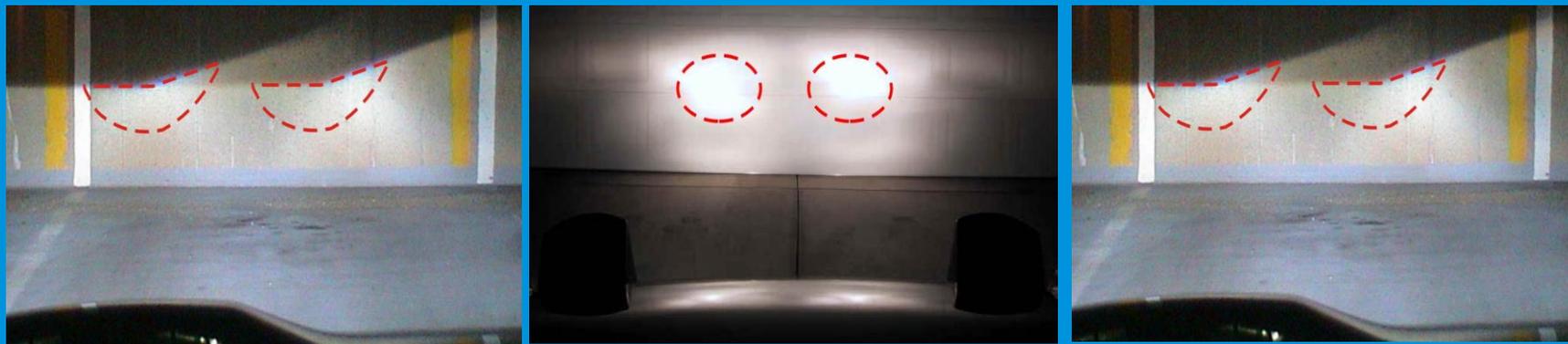
Vozilo treba da bude snabdjeveno: gorivom, vodom, uljem i opremom, kao i alatom koji je propisao proizvođač. Snabdjevenost gorivom podrazumijeva da rezervoar mora biti napunjen sa 90% svoje zapremine. Na vozačkom mjestu treba da se nalazi jedna osoba, koja će ujedno i pomagati kontroloru tehničke ispravnosti pri provjeri svjetala.

Farovi moraju biti ispravni (bez oštećenja), čisti i istog tipa. Na vozilu kočnice trebaju biti otpuštene i ručica mjenjača postavljena u neutralan položaj. Prije mjerenja potrebno je vozilo "zadržati" (pritisnuti vozilo nadole, prvo na zadnjem a zatim na prednjem njegovom kraju) tri puta i pustiti ga da samo dođe u stanje mirovanja. Prethodno rečeno vrijedi za vozila sa konvencionalnim sistemom/sustavom vješanja (amortizeri). Za vozila sa hidro-pneumatskim vješanjem potrebno je uključiti motor i ostaviti ga da radi onoliko dugo dok se visina vozila ne stabilizuje (npr. kod Citroen vozila).

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

## PRIPREMA VOZILA ZA KONTROLU UREĐAJA ZA OSVJETLJAVANJE PUTA

Na slici su prikazani primjeri prostiranja snopova svjetlosti kratkih i dugih svjetala i svjetala za maglu.



a) kratka/oborena svjetla

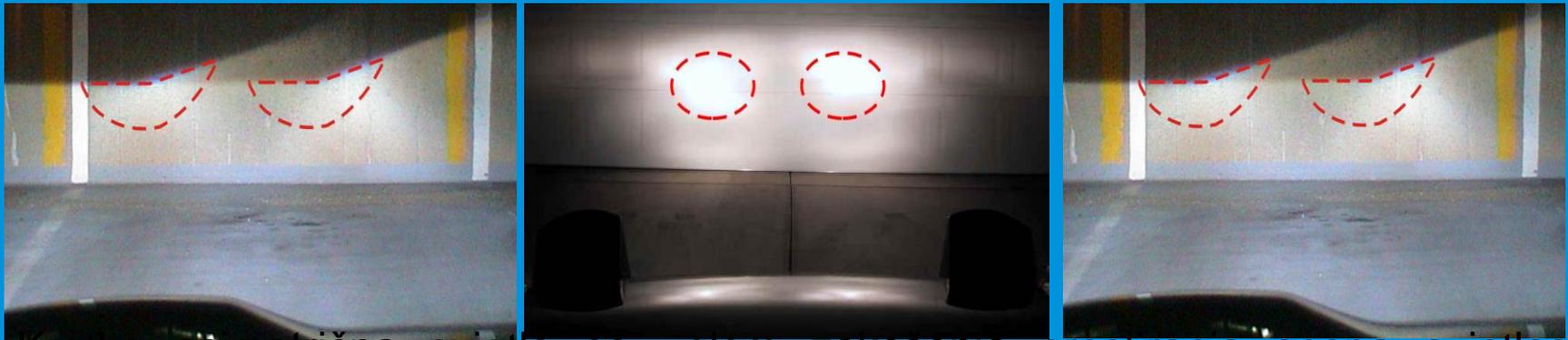
b) velika/duga svjetla

c) svjetla za maglu

Slika. Oblici prostiranja svjetlosti svjetala

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

## PRIPREMA VOZILA ZA KONTROLU UREĐAJA ZA OSVJETLJAVANJE PUTA



Kratka asimetrična svjetla sa uglom zakosenja prostiranja snopa svjetlosti prikazana su na slici a), isprekidane linije predstavljaju središnje snopove svjetlosti koji imaju blagi prijelaz intenziteta (svjetlo-mrak) prema ukupnoj svjetlosti koju emituje kratko svjetlo.

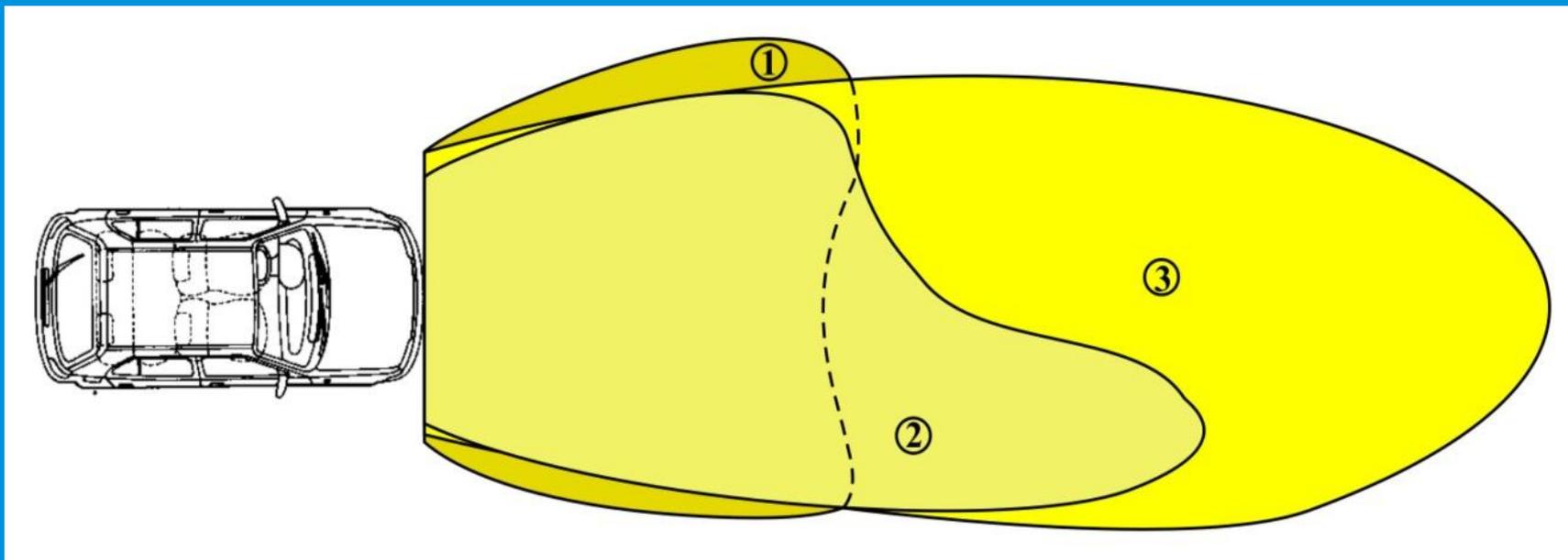
Za razliku od toga velika svjetla emituju jači intenzitet svjetlosti (slika b), isprekidani krugovi predstavljaju centralne tačke dugih svjetala, gdje je izražena veća razlika intenziteta svjetlo-mrak u odnosu na kratka svjetla.

Svjetla za maglu (slika c) trebaju obezbijediti adekvatnu svjetlost za bezbjedno upravljanje vozilom u slučaju smanjene vidljivosti, te stoga njihov način prostiranja svjetlosti treba da bude koncentrisan i jak.

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### PRIPREMA VOZILA ZA KONTROLU UREĐAJA ZA OSVJETLJAVANJE PUTA



(1) farovi za maglu, (2) kratka svjetla, (3) duga svjetla

Izgled rasprostiranja kratkih, dugih i svjetala za maglu

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### *Provjera uređaja za osvjetljavanje*

Ukoliko se vrši vizuelna provjera kratkih svjetala na zaslonu, mjerenja treba obaviti u mračnom prostoru odgovarajuće površine koji dopušta da se vozilo i zaslon postave kako je to prikazano na slici. Centri farova koji se ispituju treba da su udaljeni minimalno 10 m od zaslona. Prilikom kontrole svjetala potrebno je zadovoljavanje određenog pada snopa svjetlosti izraženog preko veličine  $h$  odnosno  $e$ . Vrijednosti ovih veličina ( $h$  odnosno  $e$ ) zavise od tipa vozila koje se ispituje i od uređaja koji se pri tome koristi (nalaze se u uputstvu za upotrebu uređaja).

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

***Provjera uređaja za osvjetljavanje***

Pored ovog načina provjere usmjerenosti svjetala, provjera se može vršiti i pomoću regloskopa

Slika. Vizuelna provjera svjetala i mjerenja treba obaviti u mračnom prostoru odgovarajuće površine

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

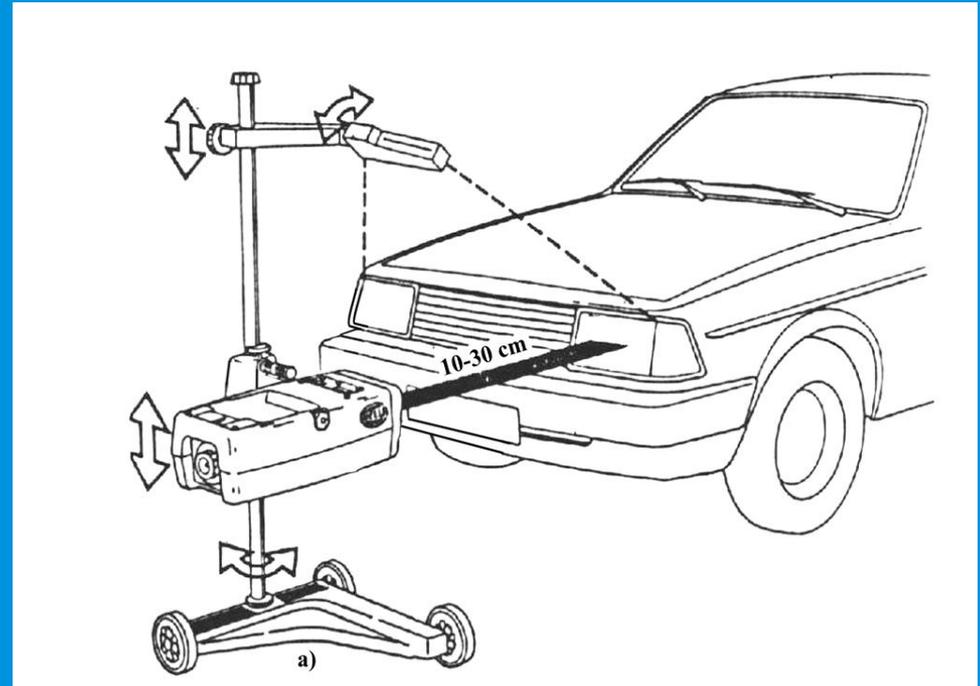
### *Provjera uređaja za osvjetljavanje*

Regloskop je uređaj čijim pravilnim korištenjem se mogu kontrolisati sve vrste farova (reflektora) simetričnog i asimetričnog tipa, što uključuje provjeru intenziteta svjetala, kontrolu pada snopa svjetlosti, kontrolu pravilnog prostiranja svjetlosti. Kontrolu treba vršiti na ravnoj površini. Dozvoljene neravnine postojeće površine na kojima se vrši kontrola i podešavanje farova pomoću regloskopa na točkovima je 1 mm.

Regloskop je potrebno postaviti okomito u odnosu na položaj vozila i to tačno na sredini ispred njegovog prednjeg dijela. Na vrhu stupa regloskopa nalazi se ogledalo sa graničnicima u obliku referentnih crta na njemu. Te crte je potrebno poravnati sa dvjema najisturenijim karakterističnim tačkama/točkama koje se nalaze simetrično na prednjem dijelu vozila u odnosu na njegovu uzdužnu osu.

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

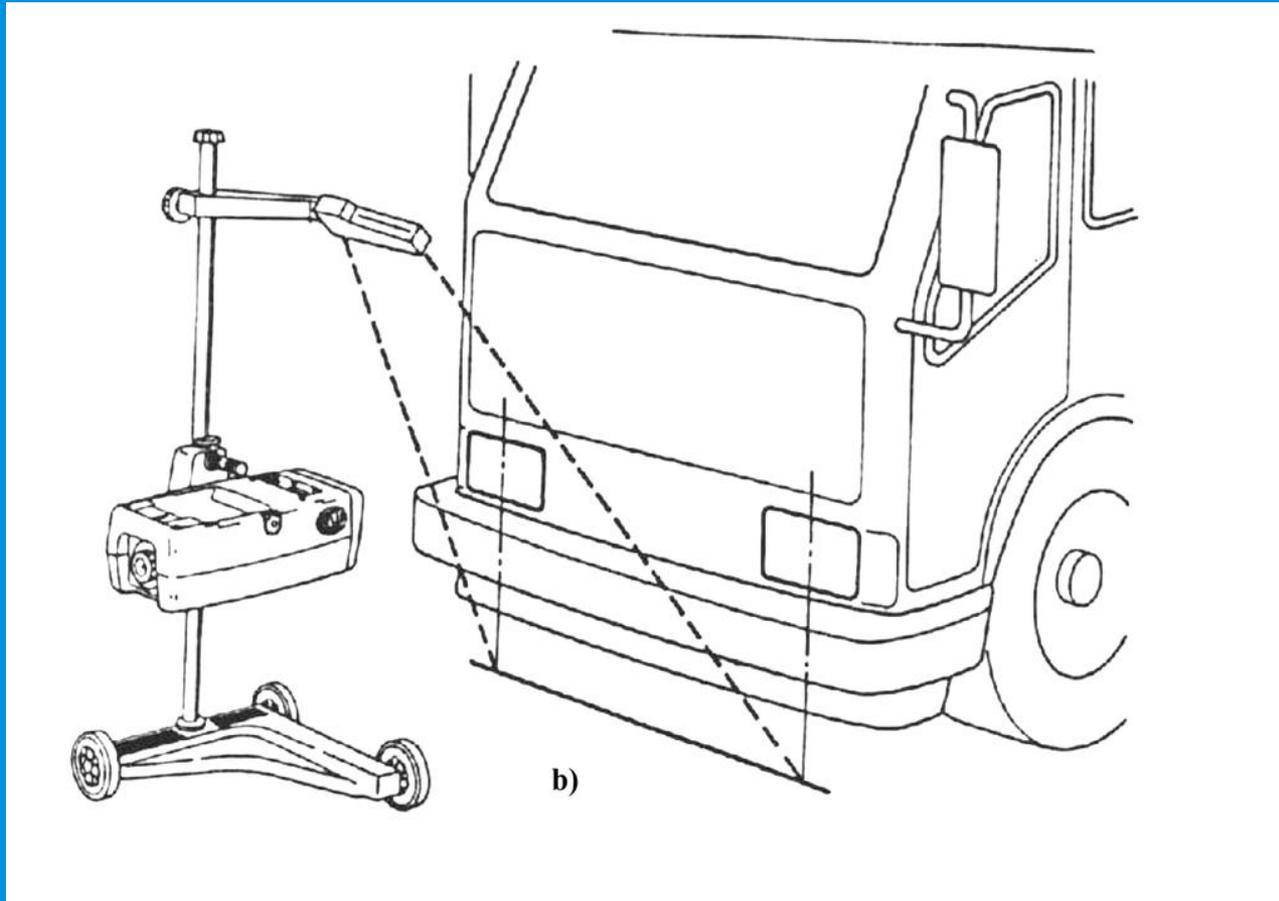
## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPRA



Regloskop je potrebno postaviti okomito u odnosu na položaj vozila i to tačno na sredini ispred njegovog prednjeg dijela.

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

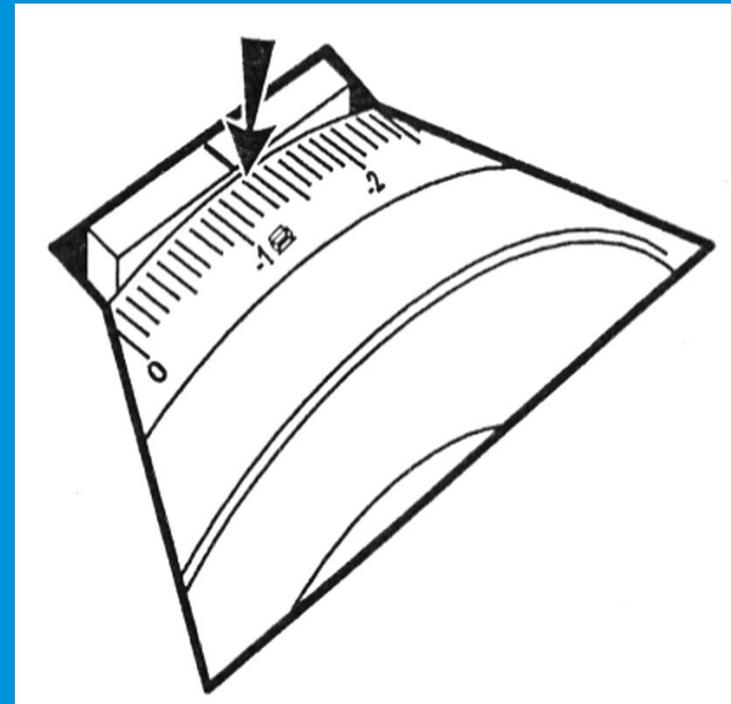


Slika. Položaj regloskopa pri kontroli osvjtljenja teretnog vozila

## UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

### UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

Vrijednost nagiba snopa svjetlosti u procentima, data od strane proizvođača, služi da se ekran regloskopa podesi na taj nagib putem potenciometra ili na neki drugi način u zavisnosti od tipa korištenog regloskopa.



Slika. Podešavanje regloskopa na nagib propisan od strane proizvođača

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

Ukoliko su glavna svjetla na vozilu izvedena u jednom kućištu (npr. H4 tipa – u ovom slučaju je svjetleća nit kratkog i dugog svjetla u istom kućištu), nakon kontrole usmjerenosti kratkog svjetla nije potrebno kontrolisati usmjerenost dugog svjetla.

Ako su glavna svjetla smještena u odvojenim kućištima (npr. BMW vozila) tada je potrebno regloskopom kontrolisati i duga svjetla na isti način



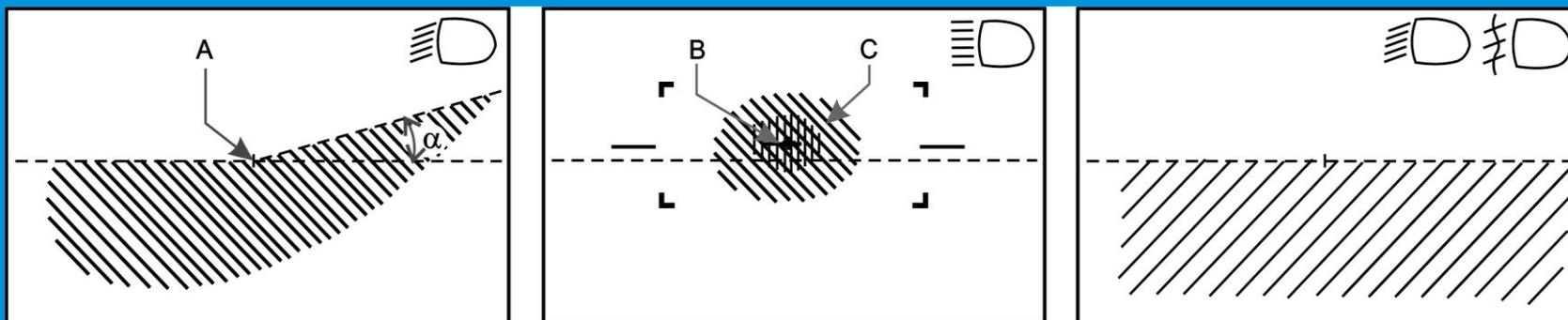
# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

Na slici je prikazan pravilan izgled prostiranja snopa svjetlosti kratkog/oborenog asimetričnog svjetla (pod a), gdje se prekidna tačka A nalazi tačno na sredini prostiranja snopa svjetlosti; pravilan izgled prostiranja snopa svjetlosti dugog/velikog svjetla (pod b) i pravilan izgled prostiranja snopa svjetlosti maglenog fara (pod c).

Šrafirane zone predstavljaju zone prostiranja svjetlosti.

Ukoliko se dobijena slika na regloskopu za razmatrano svjetlo razlikuje od ispravne slike, tada je potrebno far podešavati dok se ne dobije ispravna slika.



a) Asimetrična oborena

b) Duga svjetla

c) simetrična oborena  
svjetla i magleni  
farovi.

Slika. Pravilan izgled slike svjetala na regloskopu

## UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

### UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

Očitavanje intenziteta svjetlosti kratkog-dugog svjetla na regloskopu (u slučaju kad je luxmetar ugrađen u regloskop) vrši se nakon provjere pada snopa svjetlosti i to posebno za kratka a posebno za duga svjetla. U zavisnosti od samog uređaja u jednom slučaju to može biti skala sa noniusom i kazaljkom ili to može biti displej sa digitalnim ispisom vrijednosti intenziteta svjetlosti.



Na slici je prikazan kontrolor tehničke ispravnosti kako podešava regloskop (sa ugrađenim luxmetrom – strelica na desnoj slici) za mjerenje intenziteta svjetlosti prednjih svjetala.

*Slika. Primjena regloskopa za mjerenje jačine svjetlosti*

## UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

### UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG

Micronije jačine svjetlosti uz pomoć regloskopa obavlja se na način dat u uputstvu za rukovanje sa uređajem. Ugrađeni luxmetar na regloskopu omogućava da se provjeri da li jačina svjetlosti fara dostiže propisanu vrijednost. Neki tipovi regloskopa nemaju integrisan luxmetar, nego se jačina svjetlosti pojedinih svjetala provjerava luxmetrom, kao posebnim uređajem.

Luxmetar se koristi radi kontrole jačine svjetlosti uređaja za osvjetljavanje i za davanje svjetlosnih signala. Na slici se nalaze primjeri izvedbi korištenih luxmetara u praksi. Način korištenja svakog tipa posebno je dat u uputstvu za rukovanje od strane proizvođača



Model TES 1335



Model TES 1334



Peak Tech 5025

## UPUTSTVO ZA KORIŠTENJE UREĐAJA MAHA LITE 1.1; 1.2; I CARTEC HEADLIGHT TESTER HL19, HL21, HL 24 i HL 26.

### 1. SIGURNOSNE NAPOMENE

- ✓ Neophodno je pridržavati se propisanih uputstava za opremu od strane proizvođača, odnosno da nekvalificirane osobe ne mogu koristiti tu opremu.
- ✓ Ako se oprema ošteti zbog nepoštivanja propisa datih u uputstvima za opremu, sve troškove za popravku istih snosi kupac opreme.
- ✓ Neophodno se pri radu držati svih propisanih mjera predostrožnosti navedenih u uputstvima za opremu.
- ✓ Aparati moraju biti smješteni u prostoru zaštićenom od sunca, kiše i drugih uticaja vode, odnosno moraju biti suhi, osvjetljeni i prozračni. Radni prostor mora imati uređaj za odvod izduvnih gasova. Takođe, moraju se izbjeći iznenadne promjene temperatura, kao i vibracija.
- ✓ Leće na opremi se ne mogu koristiti ukoliko su izgrebane ili oštećene, jer se na taj način dobivaju pogrešne slike o svjetlosti reflektora.
- ✓ Leće se moraju čistiti samo propisanim načinom i sredstvima.

## UPUTSTVO ZA KORIŠTENJE UREĐAJA MAHA LITE 1.1; 1.2; I CARTEC HEADLIGHT TESTER HL19, HL21, HL 24 i HL 26.

### 1. SIGURNOSNE NAPOMENE

- ✓ Aparati za mjerenje podešenosti svjetlosti na vozilima su izrađeni prema odgovarajućim sigurnosnim zahtjevima:
  - 89/392/EWG u vezi sa 91/368/EWG i 93/44/EWG EG mašinskih pravila
  - 73/23/EWG EG pravila o niskom naponu
  - 89/336/EWG EG pravila o elektromagnetskoj podnosivosti EMV.
- ✓ Napomene prije upotrebe:
  - Važeće su mjere unutar zemlje u kojoj se aparat koristi
  - Za korisnike unutar EU važe slijedeće smjernice za korisnika:
    - 89/391/EWG sigurnost i zdravstvena zaštita radnika
    - 89/654/EWG sigurnost i zdravstvena zaštita u radnim prostorijama
    - 89/655/EWG sigurnost i zdravstvena zaštita od upotrebljenih sredstava pri radu
    - 89/656/EWG sigurnost i zdravstvena zaštita uz korištenje lične zaštitne opreme
    - 92/58/EWG obilježnost sigurnosti i zdravstvene zaštite na radnom mjestu

## UPUTSTVO ZA KORIŠTENJE UREĐAJA MAHA LITE 1.1; 1.2; I CARTEC HEADLIGHT TESTER HL19, HL21, HL 24 i HL 26.

### 1. SIGURNOSNE NAPOMENE

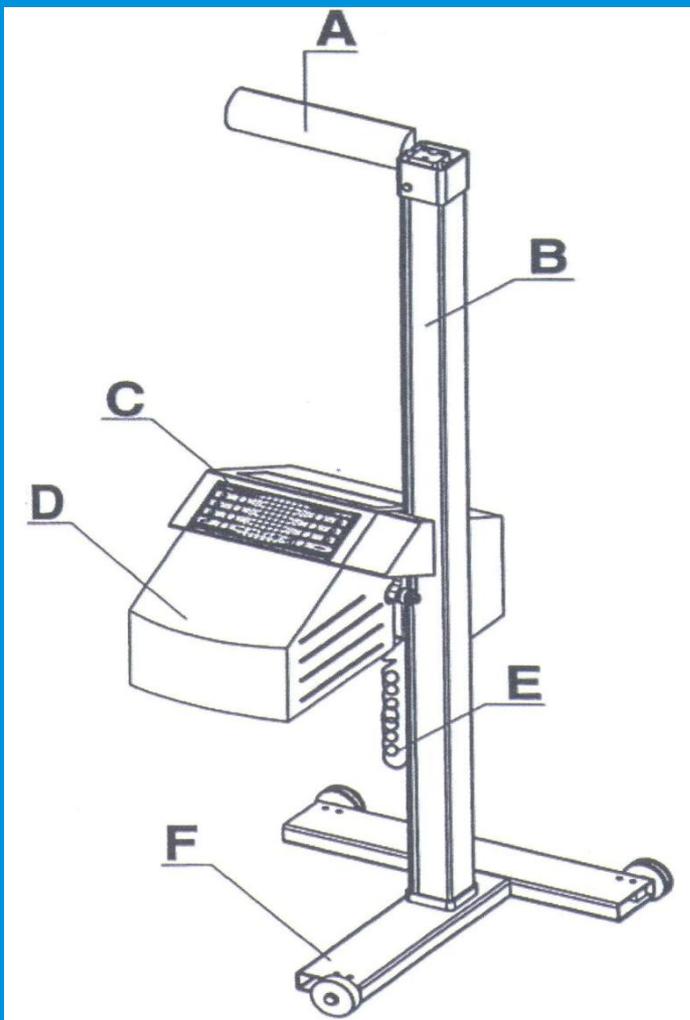
#### ✓ Oblast primjene, korištenja

Reflektori na vozilima ne bi smjeli zasljepljivati osobe u vozilima koja dolaze iz suprotnog pravca. Zbog toga reflektori na vozilima moraju biti podešeni prema zakonskim propisima. Nepravilno podešeni reflektori ne samo da su po zakonu kažnjivi, nego se nažalost i često previde kao uzroci saobraćajnih nezgoda. Ako su previsoko podešeni tada su vozila koja nailaze iz suprotnog smjera zaslijepljena i time ugrožena. Ako su prenisko podešena nije dovoljna daljina koju postižu.

Aparat LITE 1.2, slika, se upravlja pomoću mikroprocesora. U njegovo kućište je ugrađena CCD kamera koja preslikava svjetlost reflektora. Pomoću optičke pokazivačke jedinice moguće je provjeriti svjetlost reflektora i po potrebi korigovati. Preko utikača RS 232 izmjerene podatke je moguće prenijeti na računar sa odgovarajućim softverom, kao što su npr. Euro-system ili Euro-Screen ispitne linije.

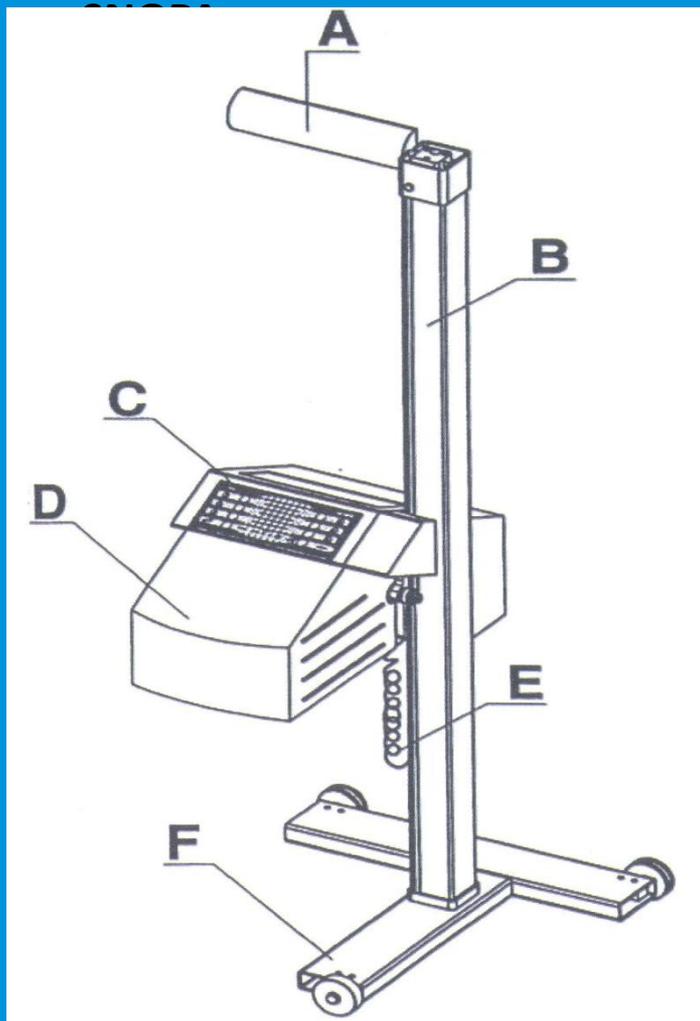
## UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

*REGLOSKOP**MAHA model LITE 1.2:**A – ogledalo za izravnavanje**B – Stub**C – Korisničko polje**D – Kućište**E – Konektor**F – Pokretni oslonac*

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG



### ✓ Izgled aparata

Značenje oznaka:

- **Ogledalo za izravnanje**

Uz pomoć ovog okretnog ogledala ovaj aparat se ravna prema vozilu.

- **Stub**

Stub podrazumijeva precizan profil, koji nosi klizeće šine. U unutrašnjosti stuba se nalazi protuteža uz čiju pomoć se kućište može podesiti na željenu visinu ispitivanja (automatsko prihvaćanje). Stub se može okretati nogom i to omogućava poravnanje aparata prema vozilu.

- **Korisničko polje**

Korisničko polje se sastoji od osam tipki za registrovanje oborenih, dugih i svjetala za maglu. U presjeku se vidi 13 LED-svjetlećih dioda za prikaz mjernih rezultata.

- **Kućište**

U kućištu se nalazi CCD-kamera za hvatanje i digitaliziranje svjetlosne slike.

- **Utikač**

Utikač RS 232 (spiralni vezujući kabl). Pomoću ovog kabla se mogu mjereni rezultati prenijeti na računar.

- **Oslonac**

Oslonac omogućava pravilno podešavanje uređaja u odnosu na vozilo kojem se ispituju reflektori.

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

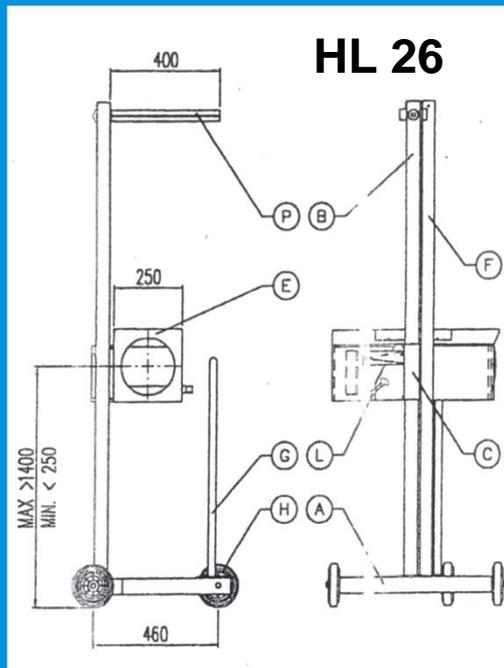
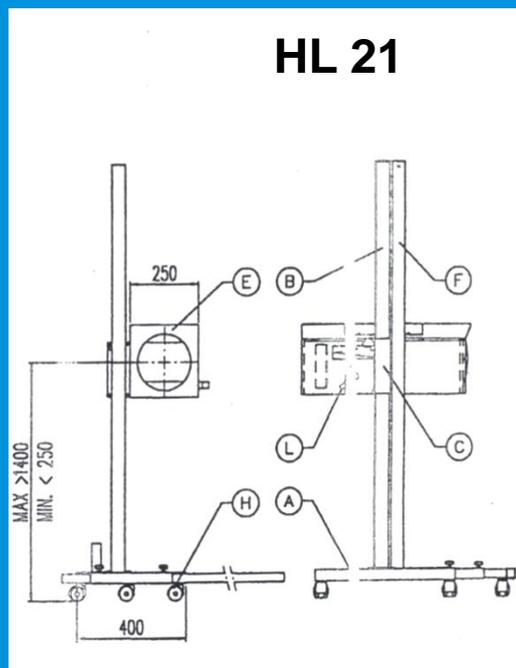
### 1. Tehnički podaci

Mjerni domet	
Gornji	0 – 50 cm/10 m
Donji	0 – 50 cm/10 m
Lijevo	0 – 40 cm/10 m
Desno	0 – 70 cm/10 m
Jačina svjetlosti	0 – 50 000 cd
Promjenljivi put (B x H x T)	600 x 1805 x 720 mm
Promjenljivi put centralnih leća	200 mm do oko 1300 mm
Napon napajanja	230 V

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA MONTAŽA

Uslovi za mjesto postavljanja

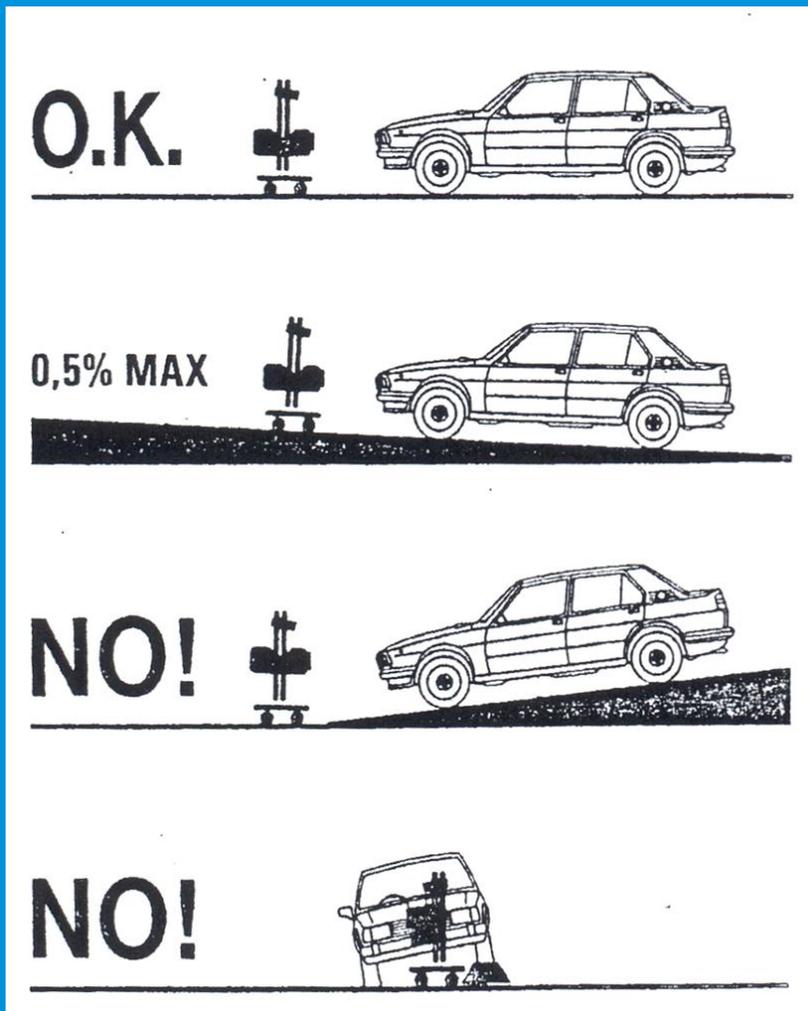
Kontrola reflektora na vozilu se mora vršiti na potpuno ravnom mjestu. Neravnost, izbočenost, nagibi i udubljenost dovode do pogrešnog podešavanja reflektora. Instaliranje izvodi samo ovlaštena osoba. Aparat je sklopljen i kalibriran pri isporuci.



Slika. (Cartec) Montaža uređaja HL 21 i HL 26

- ✓ Učvrsti stub B na osnovu A koristeći četiri vijka M8
- ✓ Umetni vizir ogledala P u otvor s gornje strane stuba B.
- ✓ Učvrsti bočnu stranu optičke kutije na vertikalni klizač C; U gornju rupu trebate uvrnuti vijak M8, a u donju rupu trebate utisnuti posebnu spojnu polugu L.
- ✓ Fiksiraj opružnu zaštitu F na istu osnovu A pomoću malog vijka.

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG



## RADNA POVRŠINA

Tokom pozicioniranja pod mora biti perfektno ravan i nivelisan.

Ukoliko to nije moguće postići, tada vozilo i uređaj za kontrolu reflektora moraju biti najmanje na istom nagibu koji ne smije prelaziti 0,5%.

Nije moguće vršiti mjerenja na neravnoj površini.

Slika . Prikaz neophodne radne površine za regloskop

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

#### Reflektori na vozilu

Stakla reflektora moraju biti čista i bez pukotina. Naravno, oba reflektora moraju biti istog tipa. U istim ne smije biti vode, niti vodene pare.

Ukoliko su reflektori koji se mogu automatski podešavati treba obratiti pažnju na uputstva proizvođača, odnosno potrebno je podesiti reflektore u poziciju 0.

Reflektori se ispituju svaki za sebe.

Po mogućnosti neophodno je spriječiti uticaj drugog reflektora pri kontroli prvog. Reflektori koji se moraju izdvojiti nakon podešavanja moraju se ponovno pričvrstiti na vozilo, kako se ne bi mogli nepredvidivo odvajati.

Usmjeriti točkove vozila pravo. Postavi 70 kg tereta na zadnja sjedišta. Provjeri pritisak u gumama. Eliminiraj bilo koju mogućnost povišenja položaja vozila zbog leda, snijega ili blata. Uključi motor na vozilu i izvrši kontrolu sa uključenim motorom.

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

#### Poravnavanje aparata za mjerenje

Aparat dovući i postaviti u centar ispred vozila. To se vrši na način da su dvije simetrične mjerne tačke na frontalnom dijelu vozila položene između dvije crne linije ogledala za poravnanje (vizira). Te dvije tačke moraju biti što udaljenije, npr. ivice vozila.

Ako je poravnanje na vozilu teško postići iz razloga velike izbočenosti vozila zbog njegovog frontalnog dijela, tad je najbolje uz pomoć viska ili nekog drugog prikladnog predmeta prenijeti centar reflektora na tlo i obuhvatiti ga špiplom za poravnanje.

Aparat za podešavanje svjetlosti dovesti ispred reflektora. Rastojanje između prednje ivice aparata i reflektora neka je što manje (od 10 cm do max. 30 cm – MAHA; 20 cm do max. 50 cm CARTEC).

Kućište aparata vući prema gore ili dole dok leće ne budu u centru ispred reflektora.

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA KORIŠTENJE REGLOSKOPA

Korištenje aparata za podešavanje reflektora

Po izvršenom podešavanju aparata ispred reflektora potrebno je uključiti svjetla reflektora.

Ista se pojedinačno kontrolišu, a za to vrijeme se druga isključuju ili prekrivaju.

Izvršava se kontrola reflektora – odnosno izvršava se dijagnosticiranje reflektora.

To se vrši tipkanjem od B do G na korisničkom polju kako je to prikazano slikom.

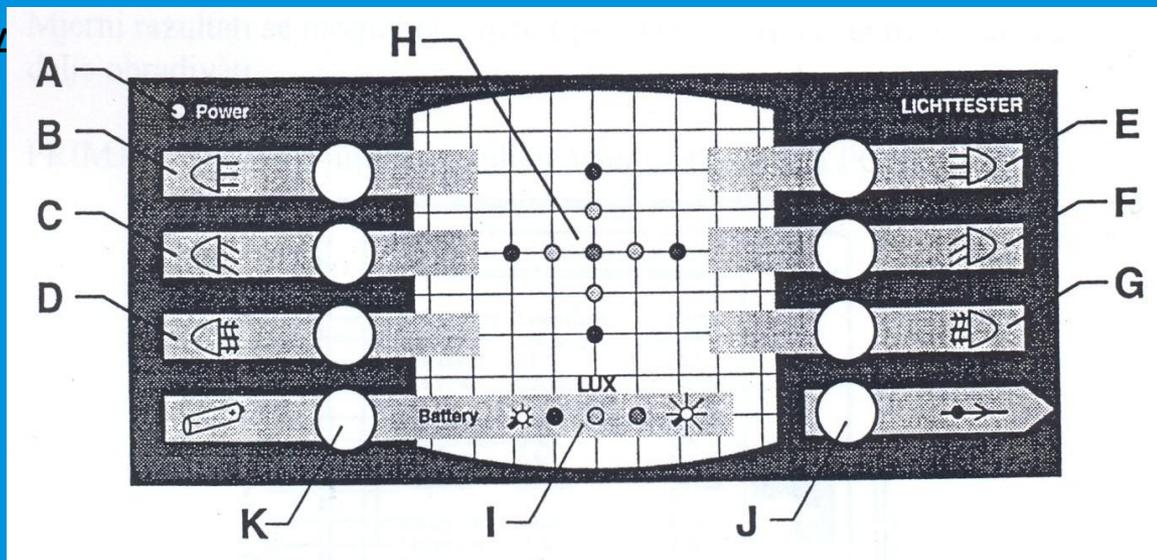
Potom kamera u kućištu snima projekciju reflektorske slike.

Za vrijeme snimanja svijetli dioda tipke POWER (A).

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

Slika. Korisničko polje na aparatu za podešavanje reflektora



- A. Ovaj znak svijetli za vrijeme preuzimanja mjernih vrijednosti.
- B. Tipka za preuzimanje mjernih vrijednosti za lijevo dugo svjetlo.
- C. Tipka za lijevo kratko svjetlo.
- D. Tipka za lijevu maglenku.
- E. Tipka za desno dugo svjetlo.
- F. Tipka za desno kratko svjetlo.
- G. Tipka za desnu maglenku.
- H. Optički pokazatelj za poravnanje reflektora.
- I. Optički pokazatelj za intenzitet svjetlosnih zraka.
- J. Tipka za prenošenje podataka na centralni računar.
- K. Tipka kojom se ispituje da li je aparat podešen na modus za luksuzna ili teretna vozila.

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

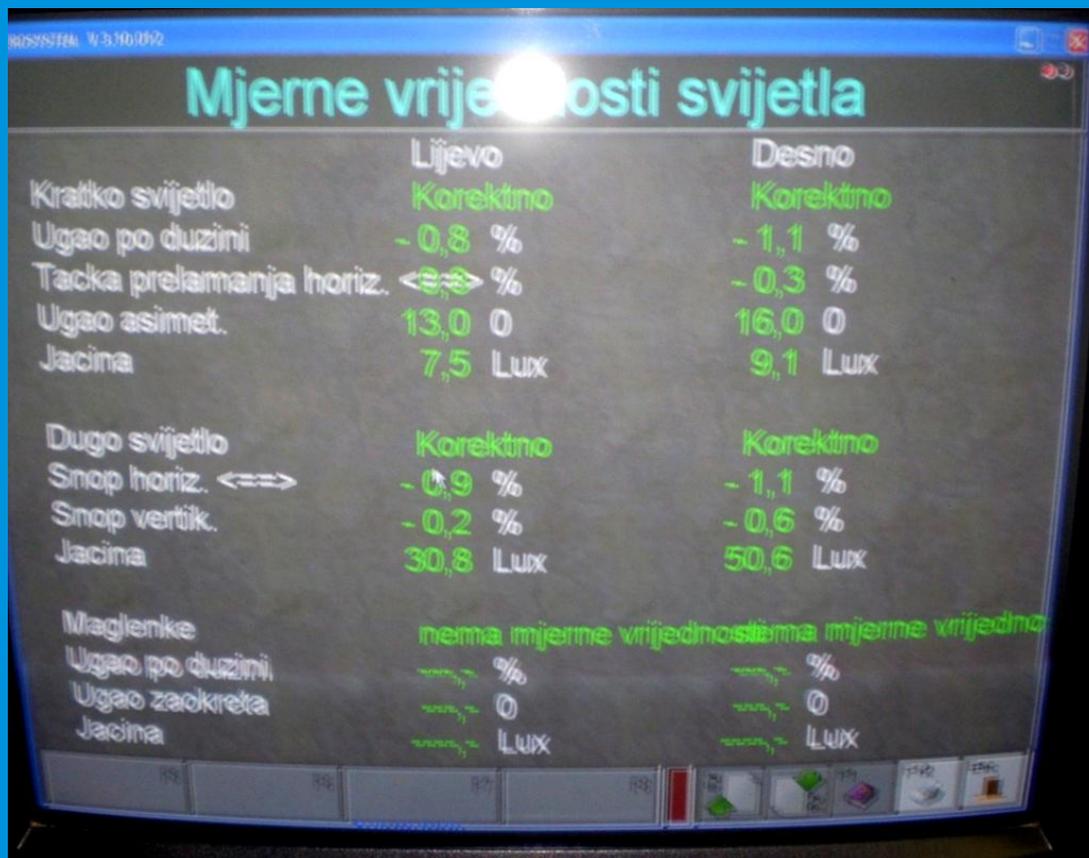
### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

Čim je slika reflektora snimljena i POWER dioda više ne svijetli optički pokazatelji mjernih vrijednosti (H i I) mogu se očitati.

I druge reflektore je neophodno ispitati na isti način.

Mjerni rezultati se mogu pomoću tipke J prenijeti na centralni računar ili se to vrši direktno ako je u pitanju LITE 1.2.

Na centralnom računaru ti rezultati se mogu dalje



Slika. Izmjereni rezultati na reflektorima na vozilu

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

#### A. Procjenjivanje poravnanja reflektora

Vrši se ocjenom Previše ulijevo, Previše udesno, Previsoko, Prenisko i Uredu.

#### B. Ugao nagiba

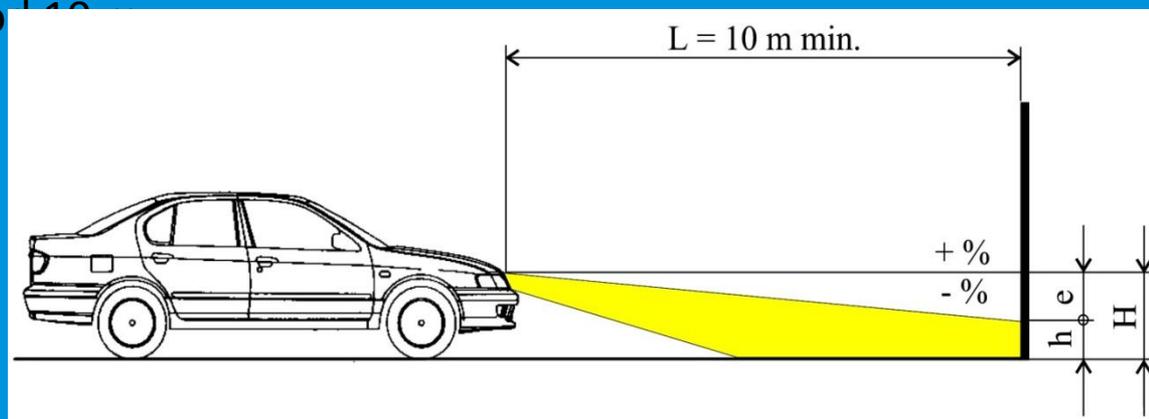
Ugao nagiba svijetlo-tamne granice preko puta vozne površine. Ovaj ugao nagiba je dat u %.

Pri tome je data mjerna veličina od 10 m.

#### PRIMJER:

Ugao nagiba je 1 %.

$$1 \% = \Delta h = \frac{10\% \cdot L}{100\%} = \frac{10\% \cdot 10\text{m}}{100\%} = 0,1\text{ m}$$

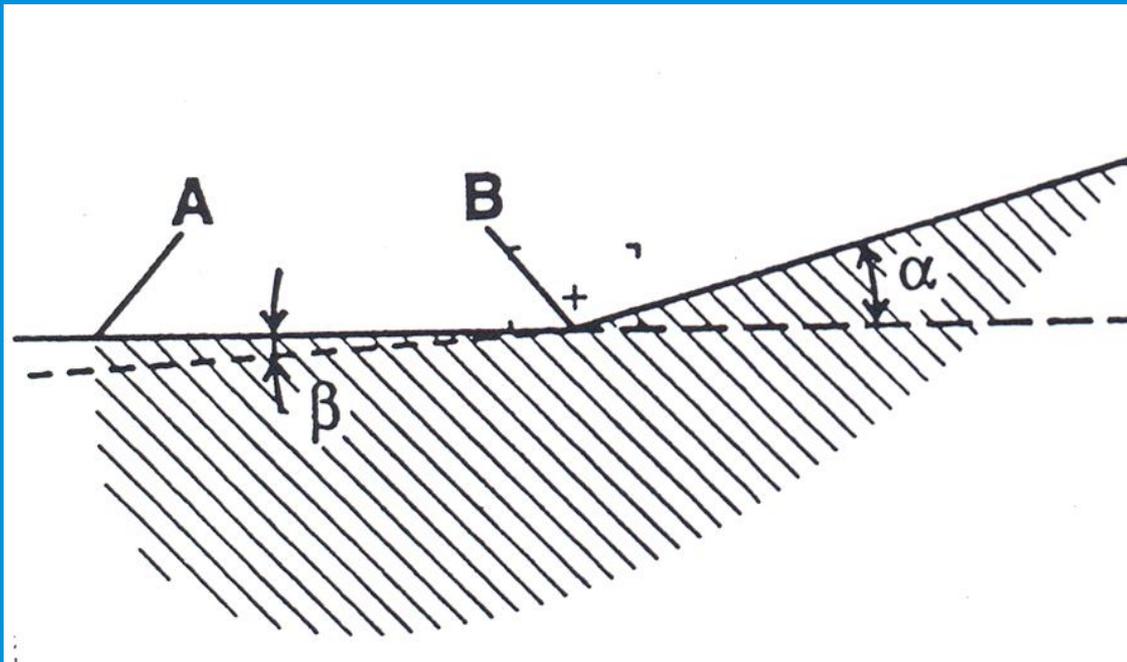


Slika. Nagibanje prema horizontali od 1%

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

Ugao zakretanja fara prikazan je slikom.



Slika. Ugao zakretanja fara

Oznake znače:

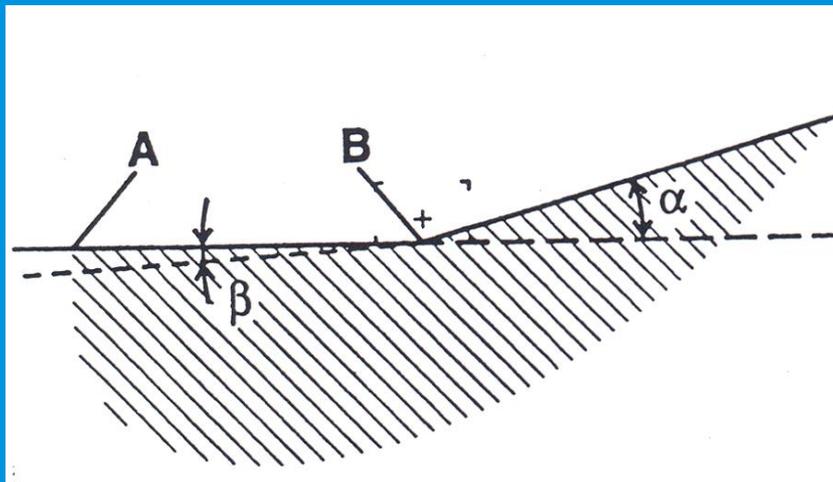
- A – Svijetlo-tamna granica
- B – Prijelomna tačka
- $\alpha$  – Ugao asimetričnog snopa
- $\beta$  – Ugao zakretanja fara

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

A – Svijetlo-tamna granica – to je granica prelamanja svjetlosti između gornje tamne i donje svijetle prilikom treptanja

B – Prijelomna tačka – je prijelomna tačka svijetlo-tamne granice pri asimetričnom ablendovanju. Slabljenje prijelomne tačke sa daje u %. Pri tome je kao mjerna veličina dato 10 m.



$\alpha$  – Ugao asimetričnog snopa – je ugao između desnog ulaznog dijela prijelomne tačke svijetlo-tamne granice i horizontale pri asimetričnom ablendovanju.

$\beta$  – Ugao zakretanja fara – je ugao između lijevog dijela svijetlo-tamne granice i horizontale, u pravilu je  $0^\circ$ .

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

C - Ugao asimetričnog snopa

D - Ugao zakretanja fara

E – Hot-Spot

Centar snopa svjetlosti dugih svjetala. Slabljenje Hot-Spota se prenosi u %. Kao mjerna veličina se koristi 10 m.

F – Jačina osvjetljenja/Jačina svjetlosti

Jačina osvjetljenja je povučena pri ukupnom mjerenju na udaljenost od 25 m. Prijenos se obavlja u LUX - ima. Preračunavanje jačine osvjetljenja (E) u jačinu svjetlosti (I)

$$I = E \times r^2 \text{ (Candela)}$$

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

EUROSYSTEM V 3.10.012

### Mjerne vrijednosti svijetla

	Lijevo	Desno
Kratko svijetlo	Korektno	Korektno
Ugao po duzini	-0,8 %	0,1 %
Tacka prelamanja horiz. <==>	-0,5 %	-99,9 %
Ugao asimet.	16,0 0	-99,9 0
Jacina	28,0 Lux	45,2 Lux
Dugo svijetlo	Korektno	Lijevo
Snop horiz. <==>	-1,2 %	-3,3 %
Snop vertik.	0,6 %	1,1 %
Jacina	56,1 Lux	57,7 Lux
Maglenke	Ispod	Korektno
Ugao po duzini	-1,0 %	-0,7 %
Ugao zaokreta	1,0 0	2,0 0
Jacina	1,9 Lux	2,7 Lux

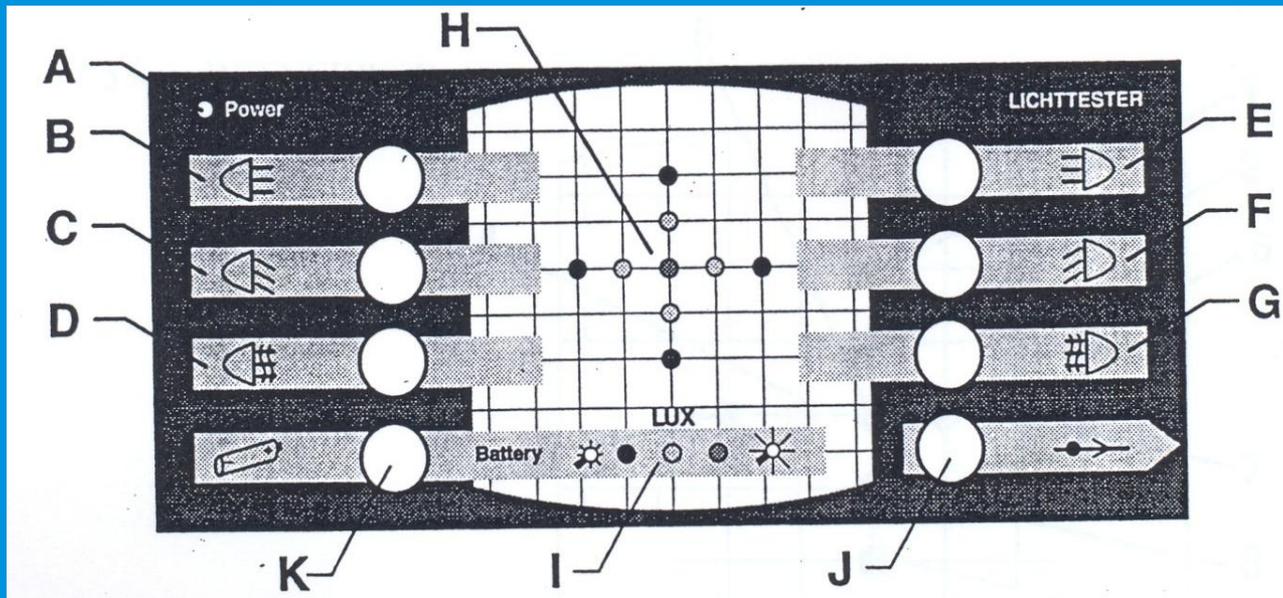
Slika. Konkretni primjer izmjerenih rezultata na reflektorima na vozilu.

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA KORIŠTENJE REGLOSKOPA

Podešavanje refkletora

A - Startovanje modusa za podešavanje, prikazano je slikom.



Slika. Startanje modusa za podešavanje

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA KORIŠTENJE REGLOSKOPA

Tipke na korisničkom polju (od B do G) se trebaju pritiskati minimalno 2 sekunde. Za vrijeme mjerenja svijetli dioda POWER, tipka A.

B - Vrednovanje mjernih vrijednosti i podešavanje reflektora.

Za vrijeme podešavanja modusa A, optička pokazivačka jedinica (H i I) vrednuju mjerne rezultate i mijenjaju odgovarajuće podešavanje svjetlosti. Promjene su odmah vidljive na pokazatelju. Ovo podešavanje se provodi toliko dugo dok se ne podese reflektori po propisu i ne zasvijetli zelena lampica (5).

C – Okončanje modusa podešavanja

Ovo traje toliko dugo dok se ne okonča mjerenje pritiskanjem tipke.

D – preostale reflektore podesiti na isti način.

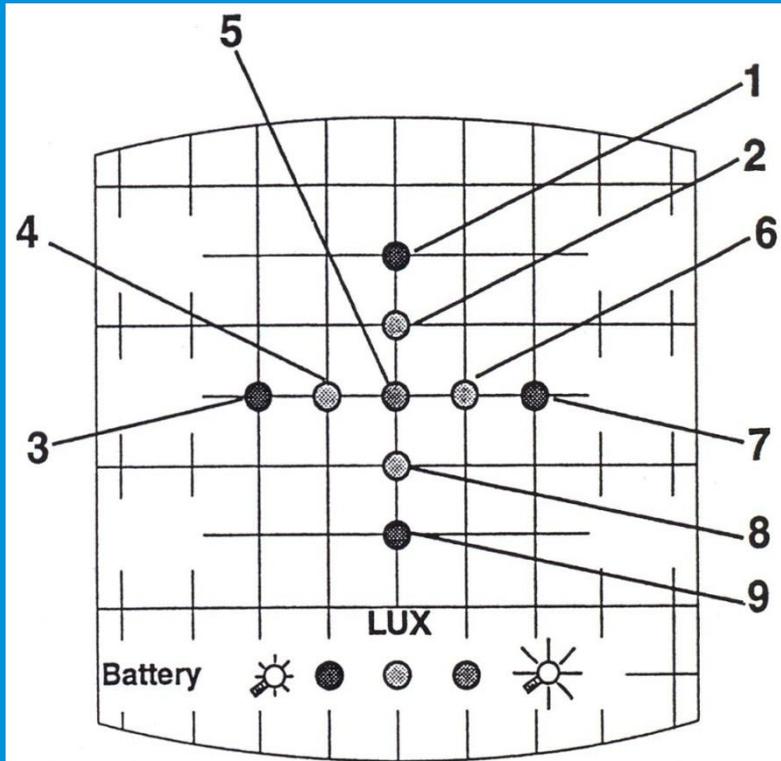
E – Prenošenje podataka

Nakon što su podešeni svi reflektori, mjerni rezultati se mogu tipkanjem tastera za prijenos (J) prenijeti na centralni računar i tamo dalje obrađivati.

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

#### Značenje svijetlećih dioda



Pokazivač sa devet lampica od 1 do 9 ukazuje optički na mjerne rezultate podešenih svjetala.

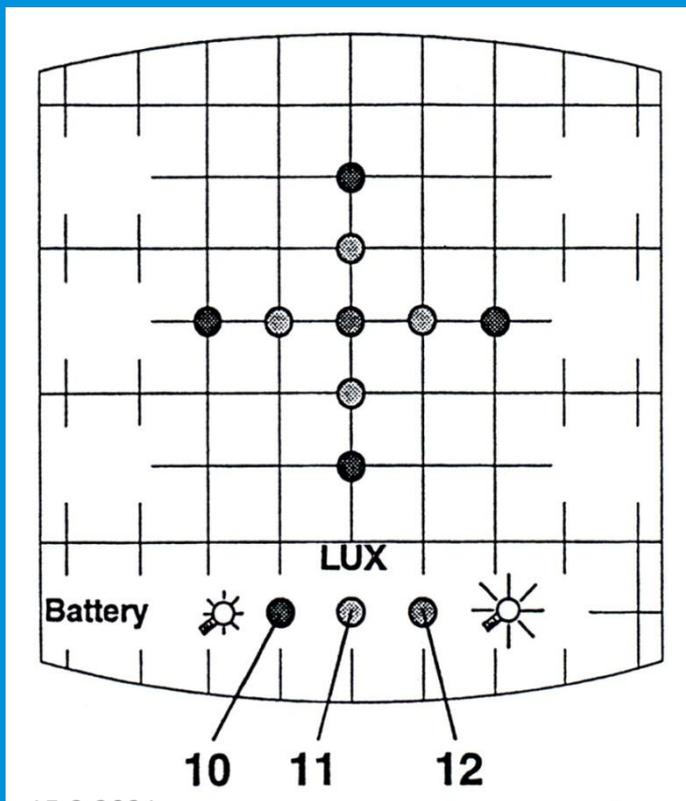
1. Ako svijetli ova lampica onda je reflektor podešen previsoko (crvena).
2. Ako svijetli ova lampica onda je reflektor podešen visoko (žuta).
3. Ako ova lampica svijetli reflektor je podešen previše lijevo-crvena (sa gledišta vozača to je desno)
4. Ako svijetli ova lampica reflektor je više lijevo podešen (žuta).
5. Ova lampica ukazuje da je reflektor podešen korektno (zelana).
6. Ova lampica ukazuje da je reflektor podešen desno (žuta).
7. Ako svijetli ova lampica to znači da je reflektor podešen previše desno (crvena).
8. Kad svijetli ova lampica reflektor je podešen nisko (žuta).
9. Ako svijetli ova lampica reflektor je podešen prenisko (crvena).

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

U svakoj zemlji vrijede različite granične vrijednosti i propisi za podešavanje. Preko programskih varijabli se ovaj aparat može podesiti prema važećim propisima u svakoj



### Slika. Mjerenje svjetlosti

Ovim se uređajem prikazuje jačina osvjtljenja oborenih i dugih svjetala u LUXima (lx).

Pokazivačka jedinica sa lampicama **10 (crvena)**, **11 (žuta)** i **12 (zelena)** pokazuje intenzitet svjetlosnog snopa.

Lampice različitih boja simbolizuju različitu jačinu snopa.

Mogu biti slijedeće kombinacije:

- Crvena
- Crvena + Žuta
- Žuta
- Žuta + Zelena
- Zelena

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

Kako bi se postigle korektne vrijednosti treba paziti na:

- Aparat za podešavanje svjetlosti mora biti poravnat prema reflektoru
- Reflektori moraju biti propisno podešeni
- Baterija vozila mora biti potpuno napunjena
- Motor vozila ostaviti na srednjem broju okretaja

Modus za putnička i teretna vozila se provjerava tipkanjem tastera K, minimalno 3 sekunde, kako je to prethodno navedeno.

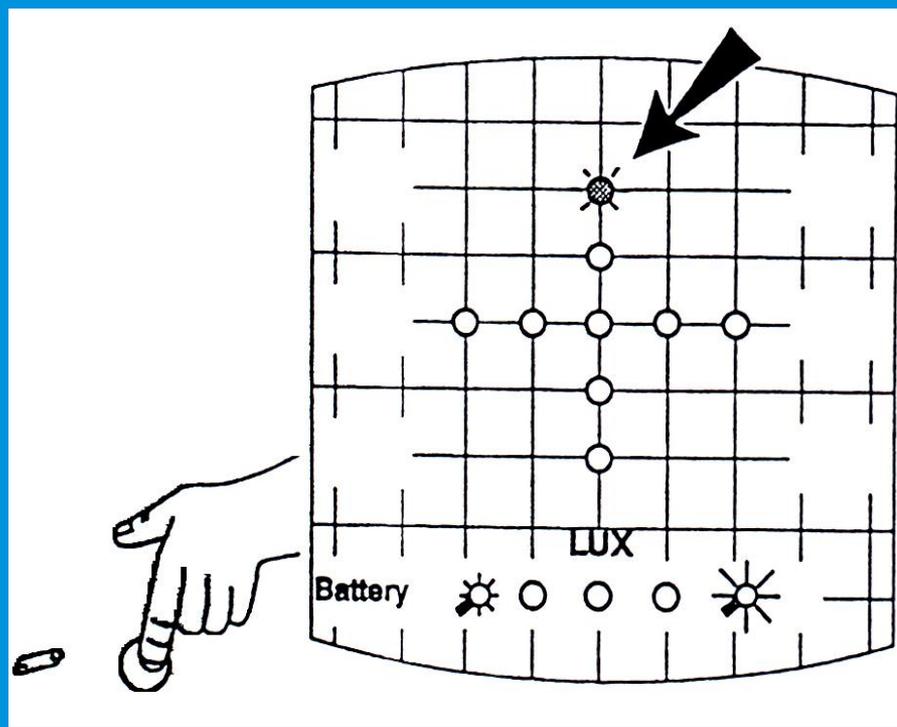
Granice podešavanja reflektora ovise od tipa vozila, putnička ili teretna vozila.

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

Gornja crvena lampica svijetli



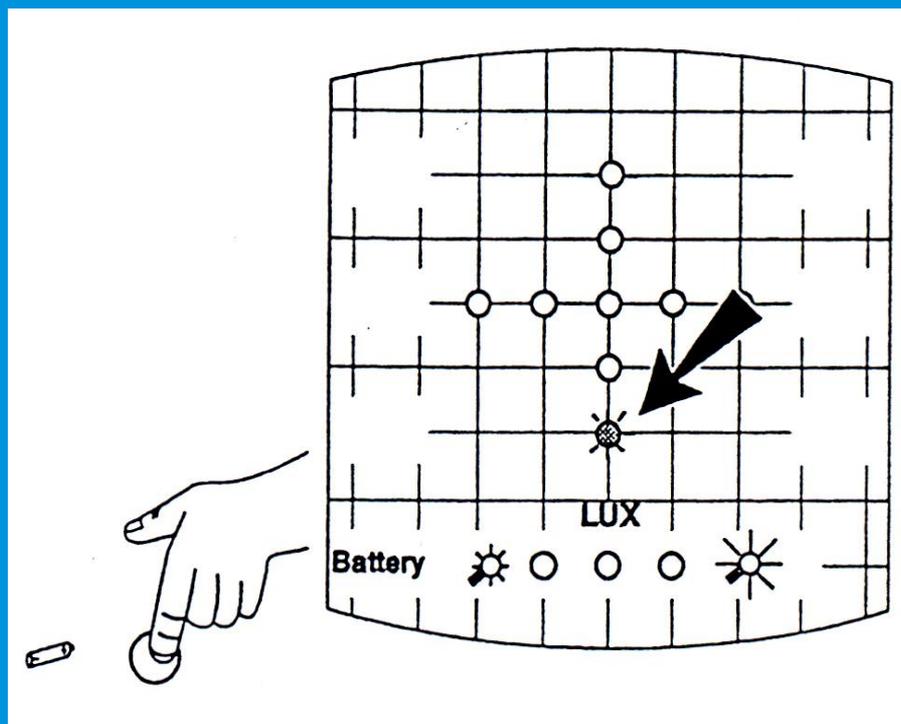
Slika. Modus za putnička vozila

# UREĐAJI ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

Donja crvena lampica svijetli



Slika. Modus za teretna vozila

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA

Kada su kratka svjetla ispravno podešena na displeju regloskopa se pojavljuje zeleno svjetlo



Kontrolor zatim pritiskom na tipku prenosi podatke u glavni računar i time ih pohranjuje kao dokaz da je izvršena kontrola uspješno provedena.

Slika. Ispravno podešena kratka svjetla

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA

### KORIŠTENJE REGLOSKOPA



Na isti način se vrši i kontrola dugih svjetala, s tim da se nakon podešavanja dugih svjetala pritišće drugi taster kako je to prikazano na slici.

Na slici su upaljena žuta svjetla, što znači da su svjetla još uvijek u dobrom položaju.

Naime, samo ako su na ekranu upaljena crvena svjetla, to znači da svjetla nisu uredno podešena i mora ih se korigovati.

Slika. Još uvijek ispravno podešena duga svjetla

## UREĐAJI ZA KONTROLU I PODEŠAVANJE USMJERENOSTI SVJETLOSNOG SNOPA NOVI MAHA LITE 3 REGLOSKOP



LITE 3 je idealan za brzu i preciznu kontrolu podešenosti svjetala i to zahvaljujući:

- Jednostavnom i jasnom uputstvu sa grafičkim menijem na multifunkcionalnom displeju
- Primjenjenoj novoj tehnologiji elektronike i kamere visokog dinamičkog opsega CMOS, koja digitalizira prikaz svjetla i šalje ga na vlastitu elektronsku kontrolnu jedinicu.
- Kontrolna jedinica je prilagodljiva izmjenama zakona zahvaljujući procesoru jednog čipa sa Flash memorijom
- Svjetlosna jedinica omogućuje testne rezultate koji prolaze na LCD grafički displej za evaluaciju. Displej pokazuje informacije o poziciji svjetlosne jedinice, uglu skretanja, jačini, tački preloma (hot spot) i drugo i prezentira grafički prikaz svjetlosne jedinice
- PC konekciji, sa ili bez kabla
- Ergonomičnom upravljanju
- Robustnoj konstrukciji bez potrebe za održavanjem
- Jednostavnim podešavanjem svjetala uz akustični mod

## ZAKLJUČAK

Svjetla na vozilima su izuzetno važan element sigurnosti i njihova kontrola predstavlja bitan dio ukupnog pregleda vozila. Stoga je neophodno ispravno pripremiti prostor i uređaje za kontrolu ispravnosti svjetala. Naravno, kontrolori moraju biti kvalitetno educirani, kako bi na najbolji mogući način izvršili ispitivanje svjetala na vozilima.

Prije kontrole svjetala na vozilima potrebno je prvo vizuelno dobro pregledati farove i dodatna svjetla, ako su ista ugrađena na vozilima.

Regloskop je potrebno ispravno pozicionirati prije pregleda svjetala na vozilima.

Pri samoj kontroli svjetala pomoću regloskopa, bitno je izabrati modus na regloskopu za putnička ili teretna vozila, kako bi uređaj pokazao ispravna mjerenja.

## ZAKLJUČAK

Prema rezultatima kontrole svjetala ista je ponekad potrebno podesiti na licu mjesta. Nakon toga, ukoliko kontrola pokaže zeleno svjetlo na kontrolnoj ploči, takav rezultat se može dalje prenijeti u računar za konačan ispis o pregledu svjetala.

Pregled jačine svjetlosti se takođe vrši nakon pregleda ispravnosti podešenosti svjetlosnog snopa. Jačina svjetlosti mora se nalaziti unutar dozvoljenih okvira kako je to naznačeno u uputstvima za pojedine uređaje (bilo da je to zelenim označeno neko područje ili je to brojevima iskazana vrijednost na uređajima).