

**Auto & Motor**  
**TECHNIEK**

© **WWW.AMT.NL** - Dé internetsite voor de Automotive Professional



Links een auto met conventionele halogeenverlichting, rechts een auto met xenonverlichting. Opvallend is het heldere, witte licht, dat daglicht benadert. Ook tekent het lichtbeeld veel scherper af. Over passieve veiligheid gesproken! Momenteel rijden er in ons land circa 5000 auto's met dit verlichtingssysteem, een aantal dat de komende jaren sterk zal toenemen.

FOTO'S: PHILIPS

## Xenonverlichting benadert daglicht

# Helder licht = beter zicht

Meer dan de helft van alle ongevallen gebeurt tijdens slechte lichtomstandigheden. Optimale autoverlichting komt de verkeersveiligheid dan ook zonder meer ten goede. Na de carbidlamp, duplolaamp en halogeenlamp gaat de xenonverlichting pas echt voor een doorbraak zorgen. Met zeer compacte verlichtingsunits wordt de lichtopbrengst van conventionele verlichting verdubbeld!

Gasontladingsverlichting wordt door de meeste autofabrikanten en producenten van verlichting aangeduid met xenonverlichting. Deze lichttechniek is al langer in productie. Echter niet voor doeleinden binnen de autobranche, maar als verlichting van voetbalstadions. Met xenonverlichting is het namelijk mogelijk de intensiteit en kleur van het daglicht te benaderen.

Een belangrijk argument om dit type verlichting in de auto toe te passen is dat het licht helderder is en zich beter verspreid dan de bestaande halogeenverlichting. On-

derzoek heeft uitgewezen dat 60 procent van de ongevallen in het verkeer zich voltrekken onder slechte lichtomstandigheden.

Nieuwe verlichtingstechnieken, zoals de gasontladingslamp, kunnen dus een belangrijke bijdrage leveren aan de verkeersveiligheid. Overigens is de behoefte aan licht bij oudere bestuurders vele malen groter dan bij jonge bestuurders. En niet te ontkennen valt dat oudere bestuurders steeds vaker tot op hogere leeftijd blijven autorijden.

Dankzij de enorme lichtopbrengst van xenonverlichting is het mogelijk de koplampen in een aan-

zienlijk kleinere behuizing onder te brengen. Met een kleiner oppervlak is het al mogelijk eenzelfde of in de meeste gevallen grotere lichtopbrengst te genereren. Door die kleinere behuizing is het voor de autobouwer mogelijk de aerodynamica van de auto te optimaliseren. Ook is er meer vrijheid bij het design.

Xenonverlichting kent (natuurlijk) ook nadelen. Allereerst is dat de (vermeende) verblinding van tegenliggers. Hierop komen we terug bij de beschrijving van lichtkleur en -temperatuur. Voorts is de prijs aanzienlijk hoger dan van

conventionele halogeenverlichting. Daarom zien we het voorlopig alleen in de topklasse automobielen. Een ander 'nadeel' is de technische complexiteit. Het is veel meer dan een los lampje met een stekkertje eraan. Xenonverlichting is een compleet verlichtingssysteem, dat vooral in de werkplaats de nodige kennis vereist van de opbouw en werking ervan.

Geen gloeidraden

Een xenonlamp heeft geen gloeidraden zoals dat bij halogeenlampen wel het geval is. De xenonlamp is een ontledingsbuis die is

omgeven door kwartsglas. De lamp is gevuld met edelgassen en metaal-halogeniden. De lamp wordt ontstoken met behulp van twee elektroden waartussen een lichtboog wordt getrokken. De lichtboog komt tot stand door het toevoeren van een kortstondige ontstekingsimpuls van tussen de 10.000 en 20.000 volt. Daarna zorgt een constante spanning van ongeveer 85 volt ervoor dat de lamp blijft branden. Is de lamp nog warm dan is ook die 85 volt voldoende om deze weer te starten.

Om dergelijke (hoge) spanningen te kunnen opwekken, wordt een voorschakelapparaat toegepast. Het voorschakelapparaat heeft verschillende functies. Naast de regeling van spanning en stroom, waarvan de karakteristiek een negatief verloop heeft, is het ook voorzien van een aantal beveiligingsschakelingen. We noemen de beveiliging tegen het toevoeren van een niet juiste stroom, het kunnen herkennen dat de lamp al brandt en de signalering van een eventuele kortsluiting.

#### D1 en D2 lampen

In de praktijk kunnen we D1 en D2 xenonlampen tegenkomen. D staat voor 'discharge', wat ontlading betekent. De verschillen tussen de D1 en D2 lamp zijn terug te voeren op de elektrische aansluitingen. Bij de D1 lamp is dat een hoogspanningskabel die met een soldeerverbinding met het voorschakelapparaat is verbonden. De D2 lamp heeft een hoogspanningsbestendige stecker in de lampvoet. De D2 lamp wordt nog verdeeld in de typen D2S, D2R en D2C. Daarnaast is er nog een D2L, die over een zeer lange levensduur beschikt en bij landbouw- en grondverzetmachines wordt toegepast.

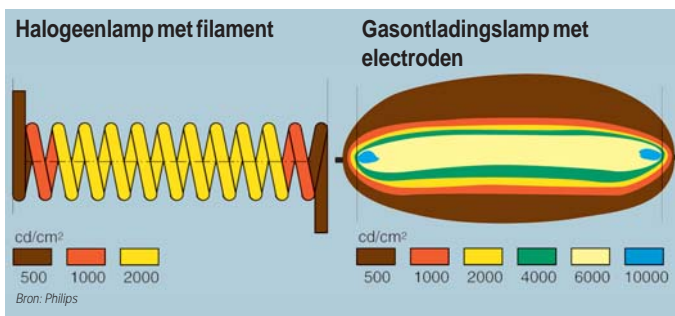
De D2S xenonlamp is bestemd voor toepassing in elliptische schijnwerpers (poly-ellipsoïdesysteem). De D2S heeft een extra buitenglas (ballon) van UV-absorberend kwartsglas. Dit lamptype leent zich te worden gebruikt in combinatie met kunststof reflectoren.

De D2R is bestemd voor toepassing in combinatie met parabool



**Zo ziet een xenonlamp eruit. Gloeidraden ontbreken. In plaats daarvan wordt een ontladingsbuis toegepast die omgeven is door kwartsglas. De lamp is gevuld met edelgassen en metaal-halogeniden en wordt ontstoken met behulp van twee elektroden waartussen een lichtboog ontstaat.**

FOTO: MERCEDES-BENZ



**Hier is de lichtsterkte aangegeven van een gloeidraad (wolfram) van een halogeenlamp en de lichtsterkte die een gasvulling van een xenonlamp genereert. De lichtopbrengst van de xenonlamp is meer dan twee maal zo groot als die van een conventionele halogeenlamp.**



**Mercedes kan nagenoeg alle modellen van de E-klasse leveren met xenonverlichting. Aan de buitenkant van de auto is niet te zien dat er een hoogwaardige verlichtingstechniek achter de koplampglazen schuilt. De verschillende componenten worden met een hoge mate van precisie geproduceerd. Rechts is de regeleenheid te zien.**

FOTO: MERCEDES-BENZ

reflectoren. Op de buitenballon is een anti-verblindingsstrook aangebracht. De licht/donkergrens wordt hierdoor wat strakker waardoor tegemoetkomende bestuurders minder geïrriteerd raken.

De D2C xenonlamp zit nog in een ontwikkelingsfase en zal worden toegepast bij zogenaamde complex-shape koplampen. Doel is een verdere verbetering van de op-

tische kwaliteit van de lichtboog ter voorkoming van strooilight.

#### Minder warmte

Zoals eerder opgemerkt maakt de hogere lichtopbrengst het mogelijk een kleinere reflector en dus ook een kleinere koplamp te construeren. Omdat xenonlampen de elektrische energie met een hoger rendement in licht omzetten, komt er



**Ook de Audi A6 kan worden geleverd met xenonverlichting. Het ontstekingsgedeelte is ondergebracht direct achter de reflector in het koplamphuis. Naast de lamp ziet u de regeleenheid.**

FOTO: HELLA

ook veel minder warmte vrij dan bij de conventionele halogeenverlichting. Ook dit vindt zijn weerklag in het koplampontwerp. Niet alleen kunnen de reflectoren kleiner worden gemaakt, bovendien kan hierin kunststof worden toegepast. Tevens is de levensduur van xenonlampen veel langer dan van halogeenverlichting. De gemiddelde levensduur van een xenonlamp is ongeveer 2000 uur en dat komt overeen met de 'gemiddelde' levensduur van een auto.

#### Aansturing xenonlicht

Een xenonlamp is geen op zichzelf staand onderdeel, maar maakt deel uit van een compleet verlichtingssysteem. Hiertoe behoren verder nog het reeds aangehaalde voorschakelapparaat (regeleenheid en ontstekingsdeel), een lens en een reflector (de koplamp). Zoals eerder aangegeven, is voor het ontsteken van het gasmengsel een zeer hoge spanning nodig. Bij een koude lamp moet deze ongeveer 10000 volt bedragen, waarna de spanning wordt afgeregeld op 85 volt. De lamp wordt ontstoken door het ontstekingsgedeelte. Het ontstekingsgedeelte van de xenonverlichting bestaat uit:

- een frequentiekring met transformator en condensatoren;
- meetvoorziening;
- stroom- en spanningsmeter.

Het ontstekingsgedeelte van de xenonverlichting heeft tot taak de accuspanning (12 volt) om te zetten in een ontsteek-, aanloop- en brandspanning. Tot welke spanning de boordspanning moet worden getransformeerd, is afhankelijk van de toestand waarin de xenonlamp zich bevindt. Dus bij een koude lamp is de hoogste spanning nodig om deze te ont-



# ONDERDELEN

## Werking en constructie van gasontladingsverlichting

steken; bij een nog warme lamp kan veelal al worden volstaan met het aansturen van de brandspanning. De hoogte van de spanning wordt bepaald door de regeleenheid. Nadat de lamp is ontstoken en op bedrijfstemperatuur is, zorgt het ontstekingsgedeelte alleen nog voor de arbeidsspanning.

Het branden van de xenonlamp wordt bewaakt door de regeleenheid. Als er zich een storing voordoet, zal de regeleenheid de lamp uitschakelen, dit aangeven op het instrumentenpaneel en een storingscode in de zelfdiagnose opslaan.

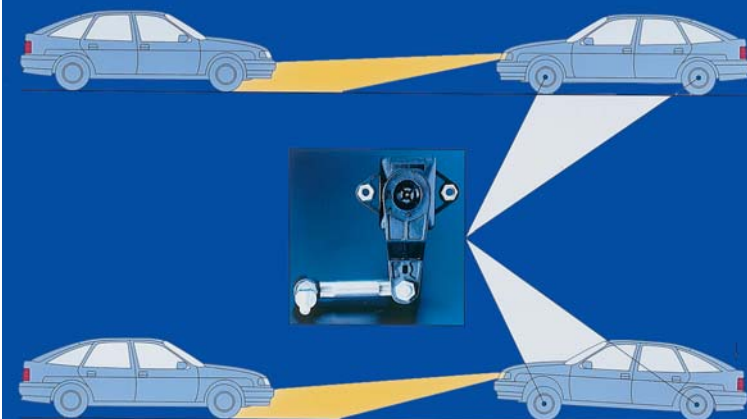
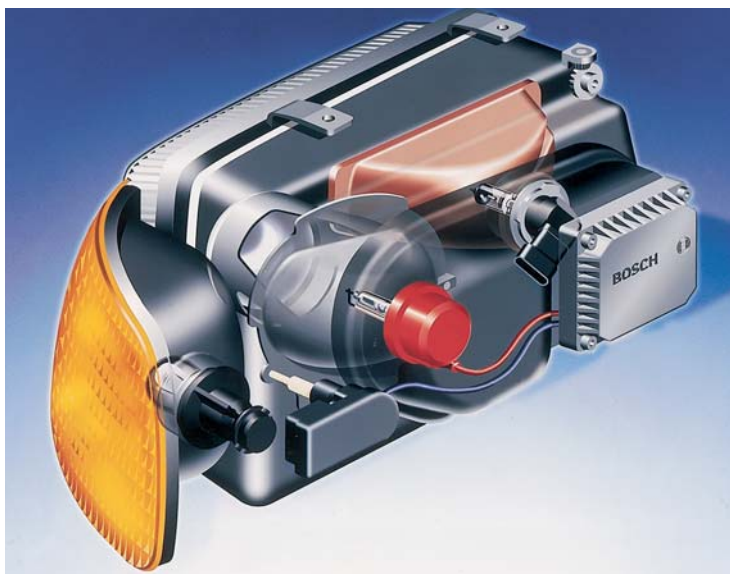
De regeleenheid bestaat uit een aantal componenten. Dat zijn het regelgedeelte sec voorzien van een microprocessor, een omvormer, een meetvoorziening en een veiligheidsschakeling. Het regelen van de ontsteek-, aanloop- en brandspanning is al beschreven, evenals de storingsmelding en diagnose-

mogelijkheid. De regeleenheid registreert ook schommelingen in de boordspanning. Binnen bepaalde toleranties worden deze afgevlakt en in excessieve gevallen zal de regeleenheid de verlichting uitschakelen. Dit is bijvoorbeeld het geval als de accuspanning beneden de 7,5 volt daalt of boven de 15 volt stijgt. Ook zal bij breuk van het koplampglas de regeleenheid ervoor zorgen dat de toevoer van spanning wordt afgebroken. Dit is eveneens het geval als het hoogspanningsdeel wordt geopend, kabels en verbindingen worden losgemaakt, en optische delen (lens, kap) worden gedemonteerd of breken.

Spannings- en stroomregeling  
Het ontstekingsdeel van de xenonverlichting bevat een weerstandsmeter en een voorziening die de stroom meet. De stroom die door de lamp vloeit, wordt gemeten. De waarden worden geregistreerd door de microprocessor. Wijken de waarden af van die welke in het geheugen van de microprocessor zijn opgeslagen (de richtwaarden), dan zal de microprocessor de aanstuurfrequentie aanpassen, waardoor het vermogen van de xenonlamp op een vaste waarde wordt afgeregeld (35 W). Als de frequentie van het frequentiecircuït de 30 kHz overschrijdt, zal de lamp ook automatisch worden uitgeschakeld.

**Bosch legt zich toe op het steeds compacter bouwen van zijn Litronic xenonverlichting. De (inmiddels) derde generatie Litronic is lichter, compacter en heeft een hogere lichtopbrengst dan de huidige xenon-systemen. Binnen zeer korte tijd zal xenonverlichting ook bij een eenvoudige nog uit te brengen middenklasse auto worden gemonteerd. Wij houden u op de hoogte.**

FOTO: BOSCH



## Automatische niveauregeling

In de ECE-regeling is opgenomen dat voertuigen die zijn voorzien van xenonverlichting, ook moeten zijn uitgerust met een vorm van niveauregeling. De niveauregeling, en dan hebben we het over een automatische hoogteregeling van de koplampen, is ter voorkoming van verblinding van tegenliggers. In principe is op de achteras een (hoekverdraaiings-)sensor gemonteerd die het knikken van het voertuig registreert. De door deze sen-

sor opgenomen gegevens worden in een regeleenheid verwerkt die op haar beurt de koplampunit, waarin de xenonlamp is opgenomen, naar boven of beneden laat kantelen. Op de afbeelding staat een hoekverdraaiingssensor en het effect (wat er dus in de praktijk niet is) van het doorknikken van de achterzijde van de auto op de hoogte-instelling van de koplamp.

FOTO: HELLA

### Storingsdiagnose

Het controlelampje op het instrumentenpaneel geeft aan wanneer de xenonlamp (dimlicht) niet functioneert. Dat kan zijn omdat de lamp defect is of de aansluiting is verbroken.

Ook kan de microprocessor in de regeleenheid een storing heb-

ben opgeslagen die zich meer dan één keer heeft voorgedaan. Bij de meeste merken heeft de xenonverlichting ook een eigen diagnoseaansluiting. Alle voornoemde storingen kunnen via deze aansluiting worden uitgelezen.

Atte Roskam

## Schoon glas voorkomt strooilicht

Om de vorming van strooilicht, dat is licht dat buiten de werkelijk bedoelde lichtbundel valt, zoveel mogelijk te voorkomen is het noodzakelijk dat de koplampglazen schoon blijven. Daarom is een wassysteem voor de koplampglazen verplicht bij auto's met xenonverlichting.

De foto toont een wassysteem van de Mercedes E-klasse. Door het bedienen van een schakelaar op de middenconsole, komt het wassysteem in actie. Een pomp bouwt een waterdruk op van 3,5 bar. Door deze druk worden twee telescopische armen naar buiten gescho-

ven. Een klep zorgt er vervolgens voor dat een exact gedoseerde hoeveelheid water de koplampglazen reinigt. Met behulp van draaiende verstuivers wordt het water over het glas verdeeld. Na de wasbeurt worden de armen weer in de carrosserie getrokken.

