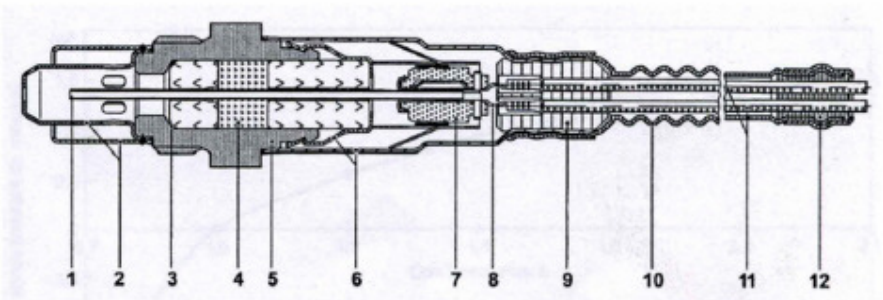


LAMBDA-SONDES

De lambdasondes zijn voor en achter de katalysator geplaatst.
De lambdasonde voor de katalysator is van het "dubbelcels-breedband"-type, terwijl de sonde achter de katalysator van het breedbandtype is.

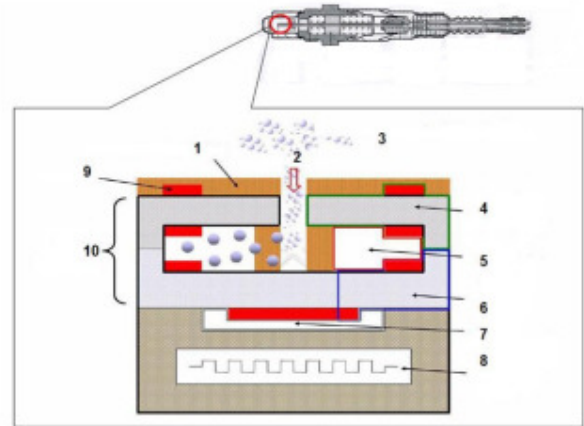
Specificaties van de lambdasonde voor de katalysator

De dubbelcels-breedband-sonde met beperkte stroom heeft een keramische cel op basis van zirkoonoxide.
Het is een combinatie van een "Nernst-cel" die het lambdagetal in de meetkamer meet en een "pomp"-cel die zorgt voor het transport van zuurstofionen.
De meetkamer staat in contact met het uitlaatgas via een "toevoerkanaal".



- 1. Meetcel
- 2. Beschermbuis
- 3. Pakking
- 4. Afdichting
- 5. Huis
- 6. Beschermhuls
- 7. Steun voor aansluitingen
- 8. Veer voor aansluitingen
- 9. Teflon kabeldoorvoer
- 10. Voorgevormde flexibele buis
- 11. Bedrading
- 12. Pakking

Door een spanning op de elektroden van de pompcel te zetten kan de zuurstof in het uitlaatgas het keramische materiaal passeren en in of uit de meetkamer worden geleid.

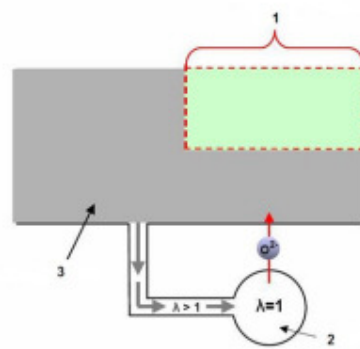


- 1. Beschermingslaag
- 2. Toevoerkanaal
- 3. Uitlaatgas
- 4. Pompcel
- 5. Meetkamer
- 6. Nernst-cel
- 7. Referentielucht O₂
- 8. Sondeverwarming
- 9. Elektrode
- 10. Keramische fotocel

Een elektronisch circuit in de inspuitregeleenheid regelt in combinatie met de Nernst-cel, de spanning op de pompcel, zodat de samenstelling van het uitlaatgas in de meetkamer op een constante lambdawaarde = 1 blijft.

Situatie bij een overmaat lucht in het uitlaatgas

De pompcel verwijdert een bepaalde hoeveelheid zuurstof uit de meetkamer en voert deze naar buiten af (positieve pompstroom).



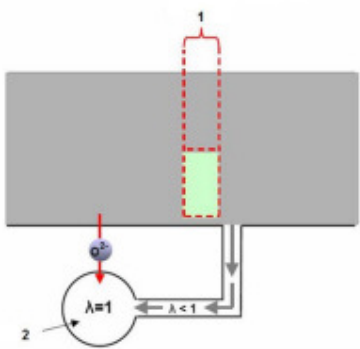
1. Overmaat lucht in uitlaatgas
2. Meetkamer
3. Uitlaatgas

Het uitlaatgas in de meetkamer heeft een $\lambda > 1$, waardoor, om de λ -waarde = 1 om de meetkamer te handhaven, een positieve pompstroom moet worden toegepast.

Omdat de pompstroom positief is, wordt de overmaat zuurstof uit de meetkamer afgevoerd en naar het uitlaatgas geleid.

Situatie bij een luchttekort in het uitlaatgas

De pompcel stuurt zuurstof naar de meetkamer (negatieve pompstroom).



1. Luchttekort in uitlaatgas
2. Meetkamer

Het uitlaatgas in de meetkamer heeft een $\lambda < 1$, waardoor, om de λ -waarde = 1 om de meetkamer te handhaven, een negatieve pompstroom moet worden toegepast.

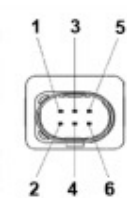
Omdat de pompstroom negatief is, wordt er zuurstof uit het uitlaatgas gehaald en naar de meetkamer geleid.

SPECIFICATIES

Nominale voedingsspanning van de verwarming: 7,5V

Afgegeven vermogen bij 7,5V: 7,5W

ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN



Pen 1: Signaal

Pen 2: Signaal

Pen 3: Minsignaal verwarming

Pen 4: Voeding 12V

Pen 5: Signaal

Pen 6: Massasignaal

Specificaties van de lambdasonde achter de katalysator

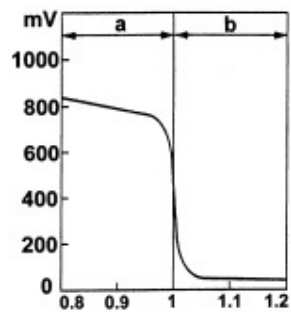
De breedbandlambdasonde achter de katalysator voorziet de inspuitregeleenheid van informatie over de werking van de katalysator.

Voor een optimale verbranding moet de hoeveelheid inlaatlucht gelijk zijn aan de theoretische hoeveelheid, waarbij de hoeveelheid ingespoten brandstof volledig verbrandt.

In dat geval is λ , d.w.z. de verhouding tussen de hoeveelheid inlaatlucht en de theoretisch benodigde hoeveelheid lucht (nodig voor de verbranding van alle ingespoten brandstof), gelijk aan 1.

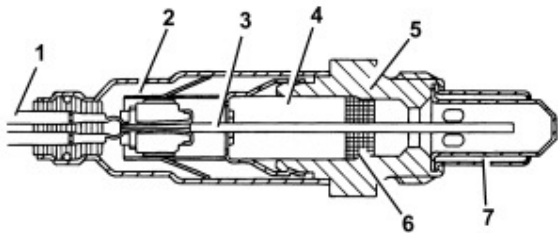
Hierbij is:

- $\lambda = 1$ ideaal mengsel
- $\lambda > 1$ arm mengsel
- $\lambda < 1$ rijk mengsel



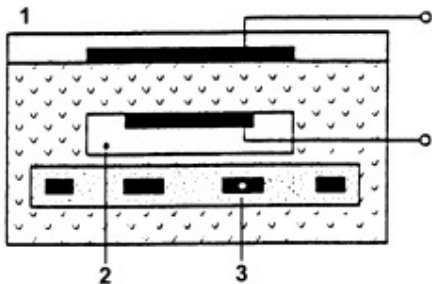
- a. Rijk mengsel (te kort lucht)
- b. Arm mengsel (overmaat lucht)

De lambdasonde staat in contact met het uitlaatgas en levert een elektrisch signaal, waarvan de spanning afhangt van de hoeveelheid zuurstof in het uitlaatgas. Deze spanning wijzigt zeer snel als de lambdawaarde afwijkt van $\lambda = 1$. De lambdasondeverwarming wordt door de inspuitregeleenheid geregeld en is afhankelijk van de uitlaatgastemperatuur. Hierdoor wordt een thermische schok van het keramische element voorkomen door condenswater in het uitlaatgas van een koude motor. De meetsonde en de verwarming zijn geïntegreerd in het keramische "gelaagde" element, waardoor de meetsonde sneller wordt verwarmd. Hierdoor kan de "closed loop"-regeling ($\lambda = 1$) binnen enkele seconden na het starten van de motor op gang komen.



- 1. Aansluitelement
- 2. Beschermmof
- 3. Gelaagd sensorelement
- 4. Keramische behuizing
- 5. Sondezitting
- 6. Keramische pakking
- 7. Beschermbuis

De werking van de lambdasonde is gebaseerd op het principe van een galvanische zuurstofconcentratiemeter via een vast elektrolyt. De oppervlakken van de meetcel zijn bekleed met lagen microporeus edel materiaal.

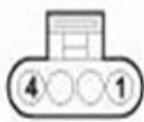


- 1. Uitlaatgas
- 2. Opening voor referentielucht
- 3. Kachelradiateur

ELEKTRISCHE SPECIFICATIES VAN DE VERWARMING

Nominale spanning: 12V
Maximum spanning: 14V
Nominaal vermogen: 7W
Weerstand: 9 Ohm bij 20 °C
Max. laadstroom: 2,1 A bij 13V

ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN



- Pen 1: Signaal
- Pen 2: Massasignaal
- Pen 3: Stuursignaal verwarming
- Pen 4: Voeding 12V

KATALYSATOR

De driewegkatalysator heeft tot taak de drie schadelijke bestanddelen in het uitlaatgas gelijktijdig om te zetten; dit zijn:

- Onverbrande koolwaterstoffen (HC);
- Koolmonoxide (CO);
- Stikstofoxiden (NOx).

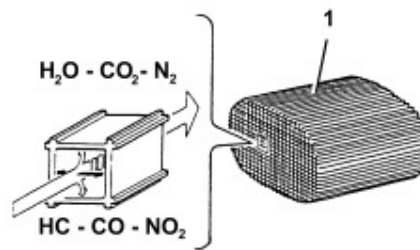
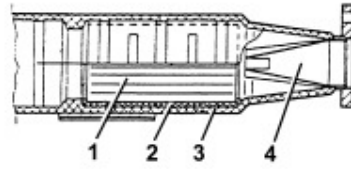
In de katalysator vinden twee soorten chemische reacties plaats:

- Oxidatie van CO en HC in respectievelijk kooldioxide (CO2) en water (H2O);
- Reductie van NOx in stikstof (N2).

De driewegkatalysator bestaat uit een binnenwerk, een steun van gevlochten gaas om het binnenwerk tegen schokken en trillingen te beschermen en een

roestvrijstalen huis dat bestand is tegen hoge temperaturen en atmosferische invloeden.

Het binnenwerk bestaat uit een honinggraatvormig keramisch element, dat bekleed is met een dunne laag actief katalytisch materiaal: platina en rodium. Dit materiaal versnelt het chemische ontledingsproces van de schadelijke gassen, omdat deze schadelijke gassen, als het uitlaatgas met een temperatuur boven $300 \div 350^\circ\text{C}$ door de openingen in het binnenwerk wordt geleid de katalyserende werking activeren, waardoor het reductie- en oxidatieproces in gang wordt gezet. Om de werking en de levensduur van de katalysator te optimaliseren is inwendig een geperforeerde metalen kegel gemonteerd om de verspreiding van het uitlaatgas over de cellen van het keramisch element te verbeteren.



1. Keramisch binnenwerk
2. Metalen steun
3. Huis
4. Geperforeerde stalen kegel



De edele metalen in de katalysator worden, mede door de hoge inwendige temperatuur, chemisch aangetast door eventuele aanwezigheid van lood. Om deze reden mag uitsluitend loodvrije benzine worden getankt, omdat lood de katalysator snel en onherstelbaar beschadigt. Gebruik nooit, zelfs niet in noodgevallen of voor korte tijd, loodhoudende benzine.