

Wereldwijd werken autoriteiten voortdurend aan maatregelen om de uitstoot van vervuilende stoffen door de transportsector te verminderen. Vooral voor motoren met interne verbranding, werden nieuwe systemen ontwikkeld voor het beperken van de uitstoot door de introductie van nieuwe katalysatoren, stroomopwaartse en -neerwaartse lambdasensoren, systemen voor de hercirculatie van uitlaatgassen (EGR), temperatuursensoren, NOx sensoren en katalysatoren voor de beperking van NOx (SCR).

De wederzijdse interactie tussen dergelijke systemen zorgde ervoor dat de warmtemotor buiten de stoichiometrische waarde ($\lambda=1$) kon werken en maakte het noodzakelijk om na te gaan hoe motoren buiten een dergelijke waarde functioneren. Zo ontstonden de breedband lambdasensoren.

Werkingsprincipe

Een breedband lambdasensor (ook bekend onder de naam 'breed bereik' of 'breedband') meet de resterende zuurstofconcentratie in uitlaatgassen. In vergelijking tot de traditionele titaniumdioxide en zirkoniasensoren die alleen lambda 1 kunnen opsporen, is deze sensor ook geschikt voor het meten van grotere mengverhoudingen tussen lucht en brandstof.

De interne werking verschilt van die van een traditionele sensor. Een breedband sensor is intern uitgevoerd met twee fundamentele cellen: één voor het meten en één voor het pompen. In de eerste cel wordt de zuurstofconcentratie gemeten en vervolgens geconverteerd naar een voltsignaal, dat wordt vergeleken met een referentievoltage van 450 mV; deze voltage geeft

een nominale waarde aan die is gekoppeld aan de stoichiometrische waarde van $\lambda=1$.

Als deze waarde afwijkt van de referentiewaarde, pompt de pompcel zuurstofionen in of uit de meetcel, waardoor de zuurstofconcentratie in deze cel wordt gecorrigeerd, zodat het referentievoltage van 450 mV kan worden gehandhaafd.



Een NTK breedbandlambdasensor iden-

De waarde en de polariteit van de benodigde stroom voor de pompcel om de constante concentratie te kunnen behouden, is gelijk aan de waarde van de zuurstofconcentratie in het mengsel.

Voertuig dat werd gecontroleerd: VW PASSAT VII 1.6 TDI 88 kW

Plaats: Voor het gekozen voertuigvoorbeeld werd de lambdasensor achter de motor gemonteerd, na de turbolader en vóór de katalysator (deze positie wordt meestal 'pre-cat' of 'voorkant' genoemd).

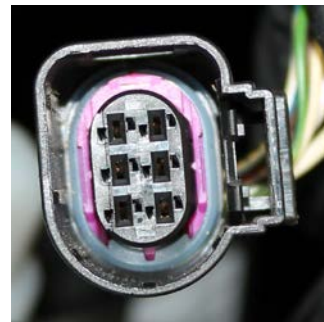
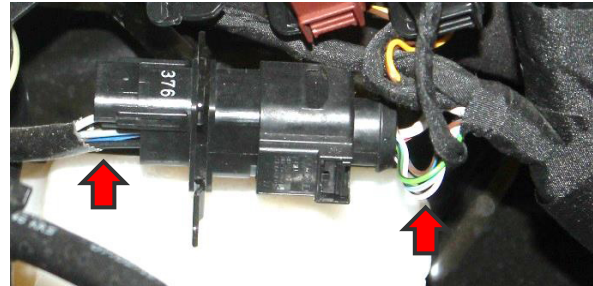


Positie van de lambdasensor

De aansluiting bevindt zich het motorcompartiment aan de linkerkant, vlakbij het remvloeistofreservoir.



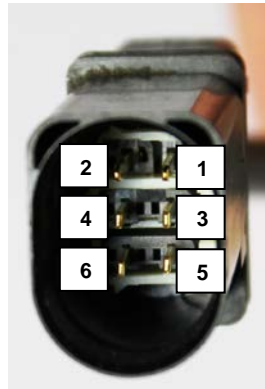
De sensor zelf heeft 5 kabels en het voertuigharnas heeft er 6.



Weergave binnenkant stekker voertuigzijde

Opmerking: De sensor heeft vijf kabels terwijl de sensoraansluiting 6 aansluitingen aan de binnenkant heeft. Twee pennen worden intern verbonden door een geïntegreerde resistor aan de binnenkant van de aansluiting zelf. In dit voorbeeld zijn het de pennen zoals hieronder aangeduid met 1 & 2 (opmerking: de kabelposities binnen de aansluiting kunnen variëren per voertuigmodel/onderdeelnummer, maar de kabelkleuren en hun doelstellingen blijven hetzelfde).

1	/	/
2	Wit	Stroom pompcel
3	Geel	Aansturing verwarmingscircuit
4	Grijs	Meting celvoeding
5	Blauw	Voeding verwarmingscircuit
6	Zwart	Negatieve referentie voor cellen



Weergave sensorstekker

De afbeelding toont de 5 kabels van de lambda-sensor. De auto die wordt onderzocht moet meer dan 30.000 km rijden



Voeding van het gloeistroomcircuit

Controleren van de voeding van het verwarmingscircuit: Om te controleren of het verwarmingscircuit gevoed wordt, sluit u de sensoraansluiting aan op de kabelboom van het voertuig en stelt u de multimeter op DC Volt met de ontsteking aan en de motor uit. Door de zwarte aansluiting van de multimeter op de aarde aan te sluiten, en de rode aansluiting op pen 5, kan de normale accuspanning worden afgelezen.

Controleren van de verwarmingsweerstand:

Om de verwarmingsweerstand binnen de sensor te controleren, met het sleutelcontact uit en de motor uitgeschakeld, maakt u de aansluiting van de sensor los en stelt u de multimeter in op 200 Ohm. Om de meting te kunnen maken sluit u de zwarte aansluiting aan op pen 3 en de rode aansluiting op pen 5 van de aansluiting, aan de kant van de sensor.



Weerstand van het gloeistroomcircuit

Indien de juiste waarde niet bekend is, kan over het algemeen worden gesteld dat de meeste verwarmingen met breedbandsensoren een weerstand hebben van circa 2.5 - 4 Ohms.

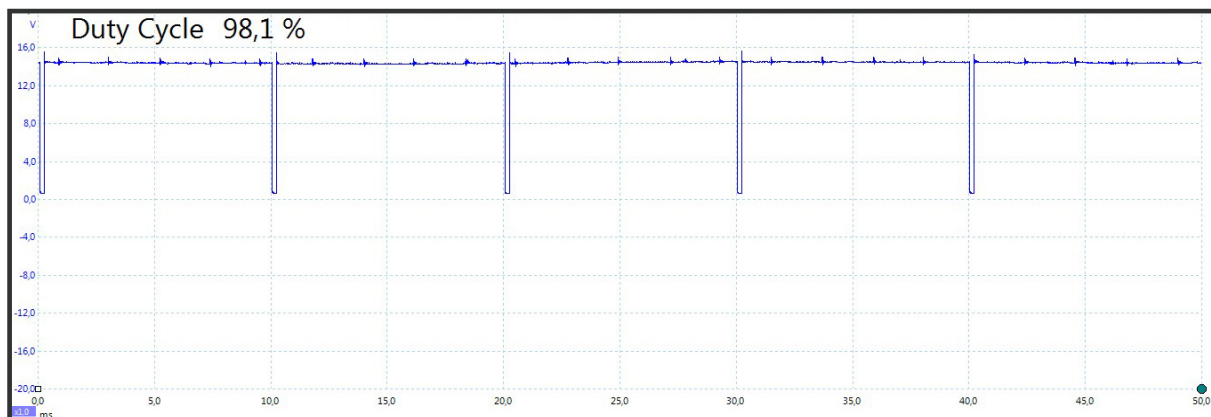
Ontsteking	Aan
Motor	Uit
Aansluiting	Aangesloten
Multimeter instelling	Vdc
Multimeter Rode aansluiting	Pen 5
Multimeter Zwarte aansluiting	Aarde
Gemeten waarde	12,14 Volt

Controleren van het controlecircuit van de verwarming: Om de elektrische controle van het verwarmingscircuit te bekijken moet u de positieve aansluiting van de oscilloscoop op pen 3 plaatsen en de referentie van de oscilloscoop op aarde instellen, met de ontsteking aan en een stationair draaiende motor.

Bewaking van het sensorsignaal: Zoals eerder vermeld, kunnen breedband sensoren een bereik meten van zeer arme tot zeer rijke lucht/brandstofverhoudingen, waardoor zij ideaal zijn in dieselmotoren en benzinemotoren met directe injectie.

Ontsteking	Aan
Motor	Stationair
Aansluiting	aangesloten
Oscilloscoop instelling	Vdc
Positieve aansluiting van oscilloscoop	Pen 3 (Gele kabel)
Tijd/Div	5 ms/Div
V/Div	4 V/Div

Het testen van deze sensoren vergt een andere aanpak. Breedbandsensoren moeten worden bewaakt met behulp van diagnosegereedschap. Meting van de pompstroom met een multimeter is in de meeste gevallen niet mogelijk in een standaard garage, omdat hiervoor specifieke instrumenten vereist zijn, die zeer lage waarden stroom kunnen meten (standaard multimeters kunnen geen waarden meten van een of twee milliampères). Daarom is diagnosegereedschap vereist.



Voor het gloeistroomcircuit kenmerkende arbeidscyclus en frequentie

Zoals getoond laat de controle van het verwarmingscircuit een negatieve bedrijfscyclus zien, die overeenkomst met ongeveer 2%, met een frequentie van 100HZ vereist. Het bereik toont een andere waarde, 98,1%, omdat de standaard conditie van het instrument is afgesteld om de positieve waarde van het signaal te berekenen.

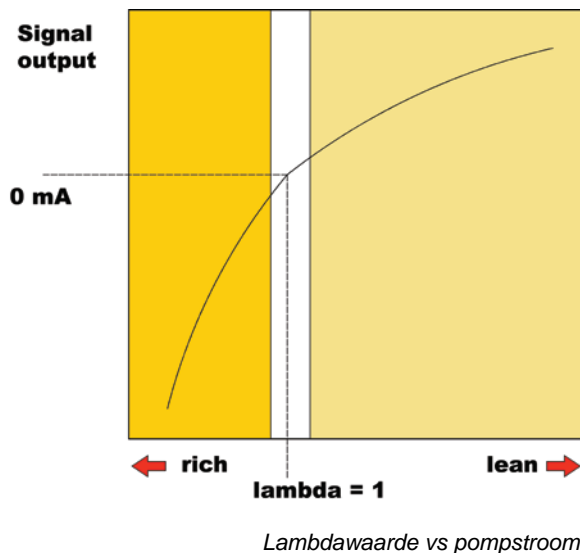
Het is niet gebruikelijk om breedbandsensoren in dieselmotoren te bewaken, omdat deze altijd werken met een groot mengselbereik. Maar een dergelijke test is zeer gebruikelijk en nuttig bij benzinemotoren met directe injectie, waar de lambda-index kan variëren tussen 0,8 en 2,5!

Observeren van de pompstroom met een scangereedschap: In de "seriële data" kunnen we de pompstroom bewaken als een positieve of negatieve waarde. Ook tonen sommige scangereedschappen een "Equivalentieratio gelijk aan Lambda" als grafiek.

Door de polariteit (plus of min) weten we of de motor werkt met een rijk of een arm mengsel. In dit voorbeeld verwijzen we naar de eigenschappen die worden getoond in de "Equivalentieratio gelijk aan Lambda" grafiek, waar de lambda-index t.o.v. de pompstroom wordt getoond.

MINTEKEN van pompstroom = rijk mengsel.

PLUSTEKEN van pompstroom + arm mengsel.



In de praktijk zal bij verrijking van de acceleratie (bij het indrukken van het gaspedaal) de lambda (en pompstroom) snel naar het negatieve deel van de grafiek bewegen (rijk mengsel) en bij motorovername (het loslaten van het gaspedaal) zal de lambda (en de pompstroom) snel naar het positieve deel van de grafiek bewegen (arm mengsel).

Oorzaken van onjuiste lambdasignalen Een slecht of abnormaal signaal van een breedbandsensor kan verschillende oorzaken hebben, en is niet perse het gevolg van een defecte lambdasensor. Het signaal kan als abnormaal worden beschouwd omdat de sensor "compenseert" voor defecten elders.

Enkele oorzaken:

- Onjuiste massa luchtstroom meting, waardoor een slechte injectietiming wordt veroorzaakt.
- Problemen met brandstofpompen, injectoren, enz...
- Luchtlekken (in uitlaatsysteem/luchtinlaatcircuit);
- Problemen met ontstekingsstelsel;
- Slechts conditie van de motor;
- Defecte EGR-klep.

Meer technische informatie over de NGK-NTK producten vindt u op: <http://www.tekniwiki.com>