

# // BREDBÅNDS LAMBDASENSORER

Et kontinuerlig og pågående arbeid fra myndigheter over hele verden for å redusere forurensende utslipp i transportsektoren og i biler med forbrenningsmotor har gitt en fremvekst av kontrollsystemer for utslipp, dette ved å lansere nye katalysatorer, opp- og nedstrøms lambdasensorer for katalysatorer, resirkuleringssystemer for eksosgass (EGR), temperatursensorer, NOx-sensorer og reduksjonskatalysatorer for NOx (SCR).

Samspiilet mellom slike systemer gjør at varmekraftmaskiner kan operere utenfor blandingsforholdet ( $\lambda=1$ ) og ga et behov for å kontrollere hvordan motorer opererer utenfor et slikt driftsområde. Med det ble bredbåndslambdasensoren født.

## **Funksjonsprinsipp**

En bredbåndslambdasensor måler restkonsentrasjonen av oksygen i eksosgass og er, sammenlignet med vanlige titaniumdioksid- og zirkondioksidensensorer som bare kan registrere  $\lambda=1$ , egnet for å måle luft/drivstoff-blanding i et bredere område.

Den interne virkemåten er forskjellig fra i en tradisjonell sensor. En bredbåndslambda har to hovedceller; én til måling og én til pumping. I den førstnevnte måles oksygenkonsentrasjonen som deretter konverteres til et spenningssignal som sammenlignes med en referansespenning på 450 mV. Den spenningen representerer en nominell verdi forbundet med det støkiometriske forholdstallet på  $\lambda=1$ .

Når denne verdien avviker fra referanseverdien, pumper pumpecellen oksygenioner inn/ut av målecellen og korrigerer oksygenkonsentrasjonen i cellen, slik at referansespenningen på 450 mV kan holdes stabil.



*Identifisere en NTK bredbåndslambdasensor*

Verdien og polariteten til strømmen som kreves av pumpecellen for å levere en konstant konsentrasjon representerer verdien som tilsvarer oksygenkonsentrasjonen i blandingen.

# // BREDBÅNDS LAMBDASENSORER

## Testkjøretøy:

**VW PASSAT VII 1.6 TDI 88 kW**

**Sted:** I det valgte eksemplet er lambdasensoren montert bak motoren, etter turboladeren og før katalysatoren (også omtalt som "pre-kat" eller "front").

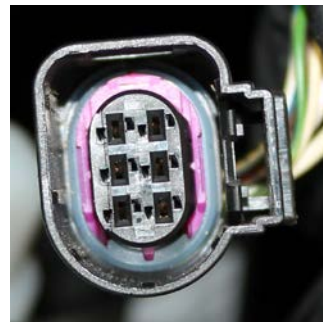
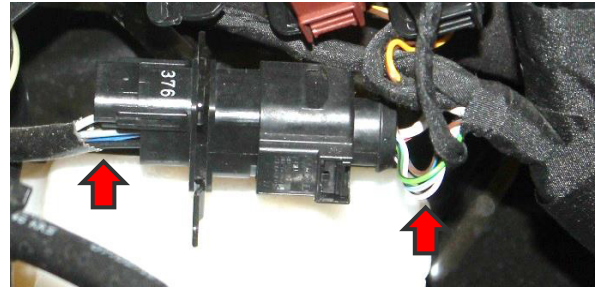


Plassering av  
lambdasensoren

Koblingen sitter i motorrommet på venstre side, i nærheten av bremsevæskebeholderen.



Selve sensoren har 5 ledninger, og kjøretøyets ledningsbunt har 6.

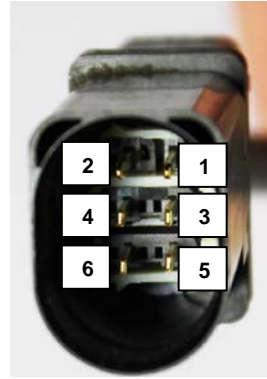


Se innsiden av  
bilens sidekontakt

Merk: Sensoren har fem ledninger, mens sensorkontakten har 6 terminaler på innsiden. To pinner er internt sammenkoblet via en integrert motstand inni selve kontakten. I dette tilfellet er det pinnene vist nedenfor som 1 og 2 (merk: ledningsposisjonene i kontakten kan variere på ulike kjøretøymodeller/delenumre, men ledningsfargene og funksjonene er de samme).

1	/	/
2	Hvit	Pumpecellestrøm
3	Gul	Kontrollkrets for varmeehet
4	Grå	Målecelleforsyning
5	Blå	Varmekretsforstyrning
6	Svart	Negativ referanse for celler

# // BREDBÅNDS LAMBDASENSORER



Se sensorkontakt

Bildet viser de fem ledningene til lambdasensoren. Den undersøkte bilen har kjørt over 30 000 km



Mating av varmekrets

**Undersøke motstand i varmeanhet:** For å undersøke motstanden i selve varmeanheten, med nøkkelen av og motoren avslått, kobler du fra sensorkontakten og stiller inn multimeteret på 200 ohm. For å måle kobler du den svarte ledningen til pinne 3 og den røde ledningen til pinne 5 på kontakten, på sensorsiden.

## Kontrollere varmekretsens strømforsyning:

For å undersøke om varmekretsen har strøm kobler du sensorkontakten til kjøretøyets ledningsbunt og angir multimeteret til Volts DC, med tenningen på og motoren slått av. Når du kobler multimeterets svarte ledning til jord og den røde ledningen til pinne 5, skal avlesningen vise normal batterispenning.

Tenning	På
Motor	Av
Kontakt	Koblet til
Multimeterinnstilling	VDC
Multimeter rød ledning	Pinne 5
Multimeter svart ledning	Jord
Målt verdi	12,14 volt



Motstand av varmekrets

Hvis riktig verdi er ukjent, kan man som en hovedregel si at de fleste bredbåndslambdasensorer har en motstand på ca. 2,5–4 ohm.

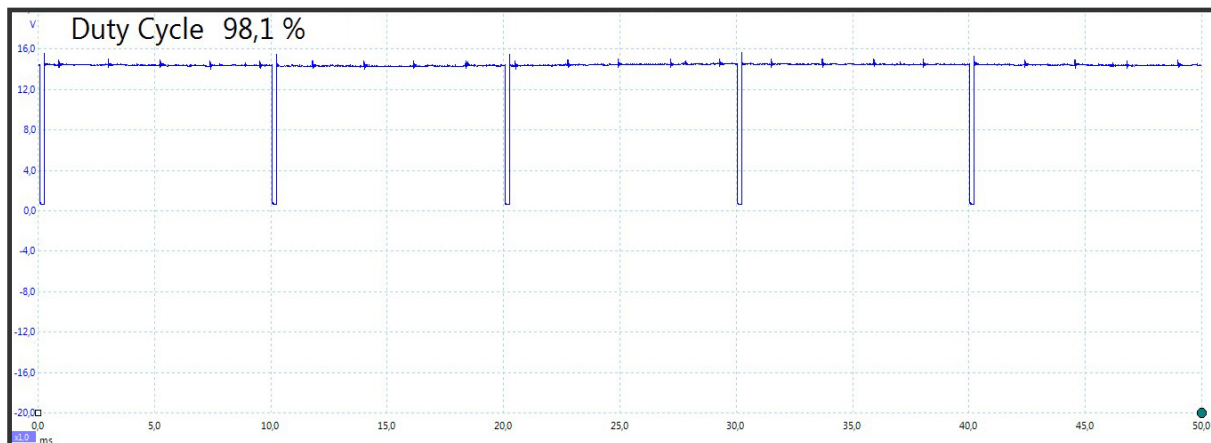
# // BREDBÅNDS LAMBDASENSORER

**Undersøke varmeeenhetens kontrollkrets:** For å se den elektriske kontrollen til varmekretsen holder du oscilloskopets positive terminal mot pinne 3 og oscilloskopets referanse til jord, med tenningen på og motoren på tomgang.

**Overvåking av sensorsignal:** Som nevnt tidligere kan bredbåndssensorene måle luft/drivstoff-blandinger fra veldig tynn til veldig tykk, noe som gjør dem ideelle i dieselmotorer og "lean"-bensinmotorer med direkteinnsprøyting

Tenning	På
Motor	Tomgang
Kontakt	Tilkoblet
Oscilloskopinnstilling	VDC
Oscilloskopets positive terminal	Pinne 3 (Gul ledning)
Tid/div	5 ms/div
V/div	4 V/div

Testing av disse sensorene involverer en annen tilnærming. Bredbåndssensorer må overvåkes med et diagnoseverktøy. Måling av pumpestrøm med multimeter er i de fleste tilfeller ikke mulig i et vanlig verksted, da det krever bestemte instrumenter som kan måle veldig lave strømverdier (et vanlig multimeter kan ikke måle verdier på én eller to milliampere). Man må derfor bruke et diagnoseverktøy.



*Driftssyklus og frekvenskarakteristikk for varmekrets*

Som på illustrasjonen viser kontrollen til varmekretsen karakteristikk for en negativ arbeidssyklus, tilsvarende omtrent 2 %, med 100 Hz frekvens (sporingen viser en annen verdi på 98,1 %, da instrumentets standardtilstand beregner positiv verdi for signalet)

Det er ikke vanlig å overvåke bredbåndssensorer i dieselmotorer, fordi de alltid har et bredt blandingsområde. En slik test er veldig vanlig og nyttig i bensinmotorer med direkteinnsprøyting, hvor lambdaindeksen kan variere fra 0,8 til 2,5.

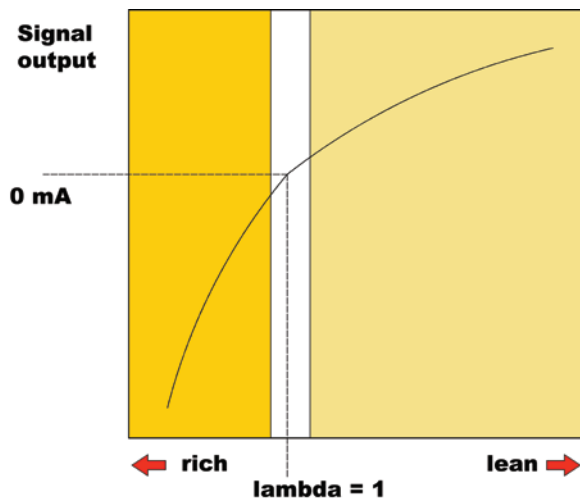
# // BREDBÅNDS LAMBDASENSORER

**Observere pumpestrøm med skanneverktøy:** I "seriedata" kan vi overvåke pumpestrømmen som en positiv eller negativ verdi. Noen skanneverktøy vil også vise et "ekvivalensforhold tilsvarende lambda" som en graf.

Gjennom polariteten (minus eller pluss) kan vi se om motoren opererer med tykk eller tynn blanding. I dette eksemplet kan du se karakteristikene i "ekvivalensforhold tilsvarende lambda"-grafene, som viser lambdaindeks vs pumpestrøm.

MINUSTEGN for pumpestrøm = tykk blanding.

PLUSSTEGN for pumpestrøm = tynn blanding.



Lambdaverdi versus pumpestrømutgang

I praksis, ved akselerasjonsfortykning (når gasspedalen trykkes), beveger lambda (og pumpestrøm) seg raskt mot det negative området i grafen (tykk blanding), og ved motorbremsing (gasspedalen slippes opp) beveger lambda (og pumpestrøm) seg raskt mot det positive området i grafen (tynn blanding).

## Grunnleggende årsaker til feil lambdasignaler:

Feil eller unormalt signal fra en bredbåndsensor kan oppstå av mange ulike årsaker, ikke nødvendigvis som følge av en defekt lambdasensor. Signalet kan tolkes som unormalt på grunn av at sensoren "kompenserer" for feil andre steder.

Her er noen årsaker:

- Feil masseluftstrømmåling forårsaker dårlig tidsstyring av innsprøytningspumpe
- Problemer med drivstoffpumpe, innsprøytningspumper osv.
- Luftlekkasjer (i kretsen til eksossystem/luftinntak)
- Problemer med tenningsystem
- Motor i dårlig stand
- Defekt EGR-ventil.

For mer teknisk informasjon fra NGK, gå du til:

<http://www.tekniwiki.com>