



Lambdasonde

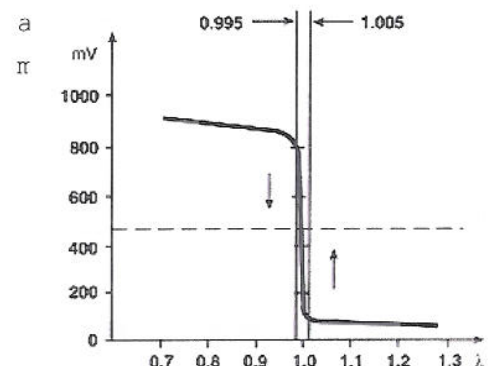
Algemeen

Door steeds strengere voorschriften met betrekking tot de uitlaatgassen is de automobiellindustrie verplicht de uitlaatgasemissies van haar voertuigen verder te verminderen. Daarom worden in bijna alle voertuigen met Ottomotors drieweg-katalysators ingebouwd. Om een goed conversiepercentage van de katalysator, en een optimale werking van de motor te bereiken, moet het mengsel brandstof-lucht constant gecontroleerd en aangepast worden. Deze taak wordt door de Lambdasonde en het stuurtoestel van de motor overgenomen.

Werking

Om een optimale volledige verbranding te bereiken moet het mengsel brandstof-lucht ongeveer 1:14,5 bedragen. Deze verhouding wordt ook $\lambda=1$ genoemd. Om altijd de optimale verhouding te verzekeren meet de Lambdasonde het resterende zuurstofgehalte in het uitlaatgas. Afhankelijk van de resterende zuurstof wordt door middel van een spanning een vet of mager mengsel aan het stuurtoestel getoond. Het stuurtoestel regelt met deze meetgegevens de optimale samenstelling van het mengsel. Dit systeem wordt als gesloten regelcircuit beschreven. De meting van het resterende zuurstofgehalte gebeurt door middel van twee verschillende soorten Lambda sondes: zirkoon dioxide sondes en titandioxide sondes. Zij onderscheiden zich door het feit dat de zirkoon dioxide sonde een spanning genereert en de titaandioxide sonde met een spanning verzorgd wordt. De opbouw en de werking kunnen op de volgende wijze beschreven worden:

Zirkoon dioxide sonde: het zirkoon dioxide element staat met zijn buitenkant, beschermd door een huls, in direct contact met het uitlaatgas. De binnenkant staat in contact met de omgevingslucht. Beide kanten van het element zijn met een





als elektrode werkende platinalaag omhuld. Zuurstofionen passeren langs deze platinalaag en laten een spanning achter. Vanaf een temperatuur van 300°C wordt het zirkondioxide element geleidend. Indien het zuurstofgehalte aan de buiten- en binnenkant verschillend is ontstaat wegens de eigenschappen van het element een spanning die als meetgrootte voor het stuurtoestel van de motor dient. Indien de spanning hoog is, is het mengsel vetzig, en indien de spanning laag is, is het mengsel mager.

Titaandioxide sonde: de titaandioxide sonde genereert geen spanning. Zij werkt met een weerstand die verandert. Met het zich veranderende resterende zuurstofgehalte verandert ook de weerstand van het titaandioxide element. Indien men op het element een spanning aanbrengt verandert de uitgangsspanning naargelang de zuurstofconcentratie in het uitlaatgas. Deze sonde heeft, in tegenstelling tot de zirkondioxide sensor geen referentielucht nodig en is bijgevolg qua afmetingen kleiner gebouwd. Beide soorten Lambda sondes worden met een verwarmingselement uitgerust om snel de arbeidstemperatuur te bereiken. De Lambdaregeling wordt tijdens de koude start, de warmloophase en bij vollast uitgeschakeld.



Zirkondioxide sonde



Titaandioxide sonde

Uitwerkingen bij uitval

Bij een uitval van de Lambdasonde kunnen de volgende symptomen optreden:

- Een hoog brandstofverbruik
- Een slecht motorvermogen
- Hoge uitlaatgasemissies (ALU)
- De controlelamp van de motor licht op
- Er wordt een foutencode opgeslagen

Een uitval kan omwille van verschillende redenen gebeuren:

- Inwendige en uitwendige kortsluitingen
- Ontbrekende massa / spanningsverzorging
- Oververhitting

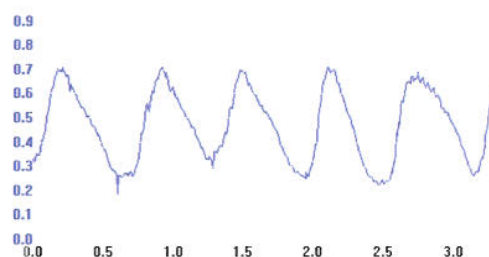


- Afzettingen / vervuiling
- Mechanische beschadiging
- Gebruik van loodbevattend brandstof / additieven

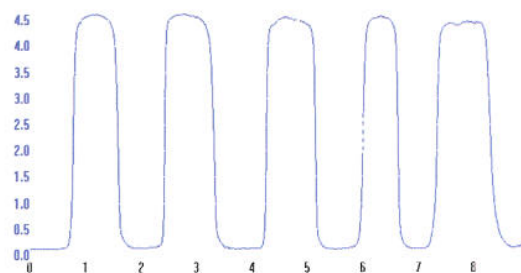
Zoeken naar fouten

Bij het zoeken naar fouten moet met de volgende controles rekening gehouden worden:

1. Visuele controle van de stekkers, steekcontacten en kabels op beschadigingen, correcte zit en installatie.
2. Uitlezen van het foutengeheugen
3. Controle met de oscilloscoop:
 - Sluit de testkabel van de oscilloscoop aan de Lambdasonde aan. Let daarbij op de kabelkleuren (in principe moeten de gegevens van de fabrikant in acht genomen worden):
 - Zwart: signaalleiding
 - Grijs: Signaal-massaleiding
 - Wit: verwarmingselement-leidingen
 - Instelling van de X en Y as zirkondioxide sonde:
 - X as (tijd) : 5 seconden
 - Y as (spanning): 2 Volt
 - De motor op bedrijfstemperatuur brengen en met een toerental van 2000 rpm laten lopen. Op de oscilloscoop moet een signaal zichtbaar worden wiens minimum spanning ongeveer 0,1 V en maximum ongeveer 0,9 V bedraagt. De reactietijd (stijging van mager 0,1 V tot vet 0,9 V) moet ongeveer 300 milliseconden bedragen.
 - Instelling van de X en Y as titaandioxide sonde:
 - X as: 10 seconden
 - Y as: 5 Volt
 - De motor op bedrijfstemperatuur brengen en met een toerental van 2000 rpm laten lopen. Op de oscilloscoop moet een signaal zichtbaar worden wiens minimum spanning ongeveer 0,2 V en maximum spanning ongeveer 4,5 V bedraagt.



Zirkondioxide sonde



Titaandioxide sonde

Evaluatie van de signaalbeelden:



De signaalspanning van de sondes moet altijd in het bereik van 0,1 V – 0,9 V en/of 0,2 V – 4,5 V liggen. Indien de signaalspanning buiten deze waarden ligt dan is de Lambdasonde defect. Bij de titaandioxide sonde moet in dit geval de verzorgingspanning gecontroleerd worden (de testwaarden in overeenstemming met de gegevens van de fabrikant), vooraleer de sonde vervangen wordt. Er moet eveneens rekening met de periodeduur gehouden worden (de wisselfrequentie tussen mager en vet) en de aanspreektijd (reactie op een verandering van het mengsel). Indien de frequentie te langzaam of de aanspreektijd te lang is vindt geen optimale regeling meer plaats.

Naast de elektronische controle en de visuele controle van de stekkers en kabels kan de staat van de veiligheidsbuis van het sonde-element aanwijzingen over de correcte werking geven. In dit verband kan het volgende gezegd worden:

- Er is veel roet op de veiligheidsbuis; De motor loopt met een te vet mengsel. De sonde moet vervangen worden en de oorzaak voor het te vette mengsel geëlimineerd worden om te vermijden dat de sonde opnieuw vol roet komt te zitten.
- Glanzende afzettingen op de veiligheidsbuis: gebruik van brandstof met lood. Het lood vernietigt het sonde-element. De sonde moet vervangen en de katalysator gecontroleerd worden. Brandstof met lood moet door loodvrije brandstof vervangen worden. .
- Heldere (wit of grijs) afzettingen op de veiligheidsbuis: de motor verbrandt olie, bijkomende additieven in de brandstof. De sonde moet vervangen en de oorzaak voor de verbranding van de olie moet verholpen worden.
- Onvakkundige montage: een onvakkundige montage kan de Lambdasonde zodanig beschadigen dat een perfecte werking niet verzekerd is. Daarom moet voor de montage het voorgeschreven speciale werktuig gebruikt en het aantrekkoppel in acht genomen worden.

