

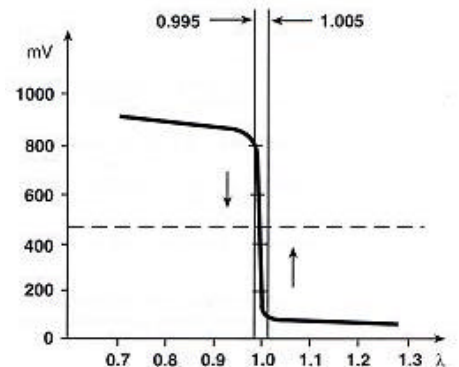
Happianturi eli lambda-anturi

Yleistä

Pakokaasupäästöjen tiukentuvien määräysten takia autojen valmistajat vähentävät jatkuvasti autojensa päästöjä. Tämän takia lähes kaikissa autoissa on kolmitoimikatalysaattorit. Täyden hyödyn saamiseksi katalysaattorista ja ihanteellisen moottorin toiminnan varmistamiseksi poltoneste-ilmaseosta täytyy tarkkailla ja säätää. Tätä toimintaa hoitavat happianturi ja moottorin ohjauksikkö (ECU).

Toiminta

Ihanteellisen, täydellisen palamisen saavuttamiseksi polttoneste-ilmaseoksen seossuhteen täytyy olla noin 1:14,5. Tätä suhdetta kutsutaan nimellä $\lambda = 1$ (kuva 1). Oikean suhteen varmistamiseksi happianturi mittaa pakokaasujen jäännöshapen pitoisuutta. Jäännöshapen määrän mukaan ilmaistaan laiha ja rikas seos ohjainyksikölle jännitteen avulla. Ohjainyksikkö säätää tämän mitatun parametrin avulla polttoneste-ilmaseoksen ihanteelliseksi. Jäännöshapen pitoisuuden mittaus voidaan tehdä kahden erityyppisen happianturin avulla: zirkoniumdioksidi ja titaniundioksidi. Erona näiden kahden anturityypin välillä on se, että zirkoniumdioksidianturi kehittää itse jännitteen mutta titaniundioksidianturi tarvitsee syöttöjännitteen. Näiden rakenne ja toiminta voidaan kuvata seuraavasti:
Zirkoniumdioksidianturi: Zirkoniumdioksidi-elementti on suorassa kosketuksessa pakokaasuihin holkin suojaamana. Sisäpuoleen vaikuttaa ympäristön ilma. Molemmat puolet on peitetty platinakerroksella, joka toimii elektrodina. Happi-ionit kulkevat tämän platinakerroksen yli saaden aikaan jännitteen. Lämpötilassa 300 °C zirkoniumdioksidi-elementti on johtava. Jos happipitoisuus ulko- ja sisäpuolella on erilainen, syntyy jännite näiden komponenttien ominaisuuksien takia. Tämä vaihteleva jännite mitataan ohjainyksikköä varten. Jos jännite



Kuva 1



on suuri, seos on rikas ja jos jännite on pieni, seos on laiha. Titaniumdioksidianturi: Titaniumdioksidi ei saa aikaan jännitettä. Se toimii käyttäen muuttuvaa resistanssia. Jäännöshapen pitoisuuden muutos muuttaa myös titaniumdioksidielementin resistanssia. Jos elementtiin johdetaan jännite, ulostulojännite muuttuu pakokaasujen happipitoisuuden mukaan. Tämä anturi ei tarvitse vertailuilmaa päinvastoin kuin zirkoniumdioksidianturi. Siksi se voi olla mitoiltaan pienempi. Molemmat anturit lämmitetään nopeasti, jotta ne saavuttavat käyttölämpötilansa. Kylmäkäynnistyksessä, lämpenemisvaiheen aikana ja täydellä kuormituksella happianturin säätö ei ole toiminnassa (avoin säätöpiiri). Kun happianturi toimii, sanotaan moottorin olevan suljetussa säätöpiirissä.



Zirkoniumdioksidianturi



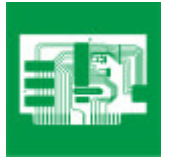
Häiriön vaikutukset

Viallinen happianturi voi saada aikaan seuraavia vaikutuksia:

- Suuret pakokaasupäästöt
- Moottorin huono suorituskyky
- Suuri polttoaineen kulutus
- Moottorin toiminnan merkkivalo palaa
- Vika tallentuu muistiin

Häiriön syitä:

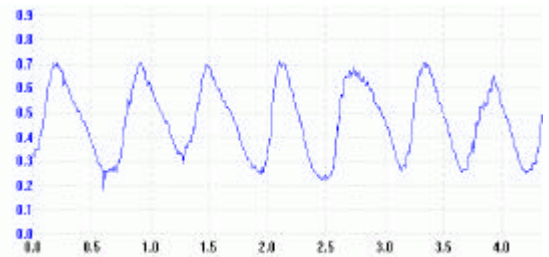
- Sisäinen tai ulkopuolinen oikosulku
- Puuttuva syöttöjännite /maatto
- Ylikuumeneminen
- Kastuminen /karstoittuminen
- Mekaaninen vaurioituminen
- Lyijyllisen bensiinin/lisäaineiden käyttö
- Viallinen lämmityselementti



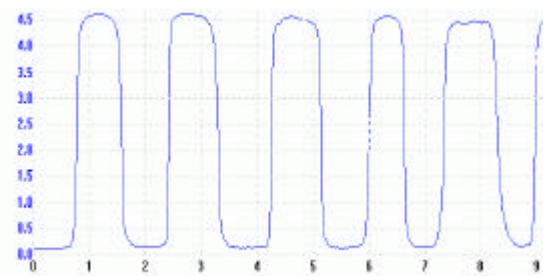
Vikadiagnoosi

Seuraavat testaukset pitää suorittaa vikaa etsittäessä:

1. Anturin silmämääräinen tarkastus, anturin liittimien ja johtimien vauriot, oikea asennus ja johtimien oikea reitti
 2. Vikamuistin lukeminen
 3. Testaaminen oskilloskoopin avulla:
 - Yhdistä oskilloskoopin testausjohdin happianturiin. Ota huomioon johtimien värit (ks. valmistajan tietoja):
 - musta signaalijohdin
 - valkoinen: signaalin maattojohdin
 - harmaa: lämmityskäämin johdin
 - säätyminen X- ja Y-akseleilla
- Zirkoniumdioksidianturi :**
- X-akseli (aika): 5 sekuntia
 - Y-akseli (jännite): 2 voltia
 - Lämmitä moottori käyntilämpötilaan ja käytä moottoria 2000 r/min. Oskilloskoopin kuvio näkyy (ks. kuvaa). Minimijännitteen täytyy olla 0,1 V ja maksimijännitteen 0,9 V. Reaktioajan (jännitteen nousu) laihasta (0,1 V) rikkaaseen (0,9 V) pitäisi olla 300 ms.
 - Säätyminen X- ja Y-akseleilla.
- Titaniumdioksidianturi:**
- X-akseli (aika): 10 sekuntia
 - Y-akseli (jännite) : 5 voltia
 - Lämmitä moottori käyntilämpötilaan ja käytä moottoria 2000 r/min. Oskilloskoopin kuvio näkyy (ks. kuvaa). Minimijännitteen täytyy olla 0,2 V ja maksimijännitteen 4,5 V.



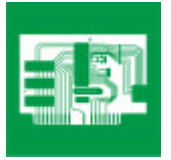
Zirkoniumdioksidianturi



Titaniumdioksidianturi

Kuvion muuttuminen:

- Anturien signaalijännitteen täytyy olla 0,1 – 0,9 V zirkoniumdioksidianturille ja 0,2 V – 4,4 V titaniumdioksidianturille. Jos signaalijännite ei ole tällä alueella, anturi on viallinen. Tässä tapauksessa tarkasta titaniumdioksidianturin syöttöjännite ohjausyksiköltä (ks. valmistajan ohjearvoa) ennen

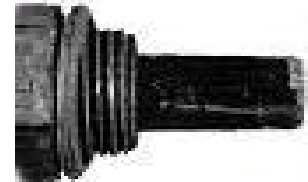


anturin vaihtamista uuteen. Ota myös huomioon jännitteen vaihtelun kesto aika (taajuus rikkaan ja laihan seoksen välillä) sekä perusvastinaika (reagointi muutettuun seokseen). Jos taajuus on liian matala tai reagointiaika liian pitkä, säätö ei ole paras mahdollinen, joten anturi pitää vaihtaa uuteen.

Elektroniikan tarkastuksen sekä johtimien ja liittimien silmämääräisen tarkastuksen lisäksi anturin elementin suojaholkki voi antaa tietoja toiminnasta.

Seuraavat määritelmät koskevat tätä:

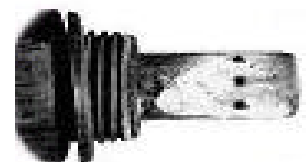
- Suojaholkki on voimakkaasti nokeentunut (kuva 1): Moottori käy liian rikkaalla seoksella. Anturi pitää vaihtaa uuteen ja syy liian rikkaaseen seokseen pitää korjata uuden anturin nokeentumisen estämiseksi.
- Suojaholkissa on kirkasta karstaa (kuva 2): Autossa on käytetty lyijyllistä polttoainetta. Lyijy tuhoaa anturin elementin. Anturi täytyy vaihtaa uuteen ja katalysaattori täytyy tarkastaa. Lyijyllisen bensiinin tilalle täytyy tankata lyijytöntä polttoainetta.
- Suojaholkissa on vaaleaa (valkoista tai harmaata) karstaa (kuva 3): Moottori kuluttaa öljyä tai bensiinin joukossa on lisäainetta. Anturi täytyy vaihtaa uuteen ja syy öljyn kulutukseen täytyy korjata.
- Virheellinen asennus (kuva 4): Virheellinen asennus voi vaurioittaa anturia niin, ettei kunnollista toimintaa voida varmistaa. Siksi asennuksessa täytyy käyttää oikeita työkaluja ja noudattaa suosituksen mukaista tiukkuutta.



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



Kuva 4