

**PIILix Automotive**

# **LAMBDA-OHJE**



## Sisällysluettelo

1.	<b>Lambda-anturi</b>	3
1.1	Yleistä lambda-anturista .....	3
1.2	Lambda-anturien korvattavuus .....	3
2.	<b>Anturityypit</b>	3
2.1	Thimble .....	4
2.2	Planaari .....	4
2.3	Laajakaista .....	5
3.	<b>Ajoneuvon anturityypin selvitys</b>	5
3.1	Anturityypin haku .....	5
3.2	BOSCHin sivun käyttöohje .....	6
4.	<b>Yksityiskohtainen korvausohje</b>	10
4.1	Thimble .....	10
4.1.1	3-johtoinen .....	10
4.1.2	4-johtoinen .....	10
4.2	Planaari .....	10
4.3	Laajakaista .....	11
4.3.1	LSU4.2 .....	11
4.3.2	LSU4.9 .....	11
4.4	Suojakuoren rei'itys .....	11
4.5	Johtojen liittäminen .....	12



Automotive

## 1. Lambda-anturi

### 1.1 Yleistä lambda-anturista

Bosch kehitti ajoneuvokäyttöön tarkoitettun lambda-anturin 70-luvun lopulla ja on toimittanut sen jälkeen satoja miljoonia lambda-antureita ajoneuvoihin ympäri maailman. Pitkästä kokemuksesta johtuen valmistusprosessit ovat laadukkaiksi hioutuneita ja kokemuksiemme mukaan Boschin laatu on 100%:sen luotettavaa.

Lambda-anturin tehtävänä ajoneuvossa on mitata pakokaasujen koostumusta, lähinnä polttoaineen ja ilman suhdetta. Mitatun tiedon perusteella moottorinohjausyksikkö (ECU) pystyy hienosäätämään syötetyn polttoaineen määrää siten että ajoneuvon päästövaatimukset täyttyvät kaikissa olosuhteissa ja polttoaineen kulutus minimoituu.

Lambda-antureita on monentyyppisiä ajoneuvon iän ja viranomaisvaatimusten mukaisesti. Uudemman kaluston anturointi on nopeampaa ja tarkempaa sekä useissa tapauksissa anturien määrä on suurempi. Vuonna 2001 voimaanastuneiden OBD (On Board Diagnostic) säädösten mukaisesti uudemmissa ajoneuvoissa vaaditaan erillinen mittaussiipi valvomaan ajoneuvon saasteenpoistojärjestelmän toimintaa. Käytännössä OBD-järjestelmän mukanaolo tarkoittaa tuplamäärää lambda-antureita, yksi kappale ennen ja jälkeen jokaisen katalysaattorin.

### 1.2 Lambda-anturien korvattavuus

Huolimatta sadoista varaosanumeroista valmistaa BOSCH vain muutamaa perustyyppiä lambda-antureita. Lukuisat varaosanumerot syntyvät johtimien pituuden, liitinten erilaisuuden ja muiden vastaavien lambda-anturiin kuuluvien yksityiskohdientien johdosta. Valtavan nimikemäärän aiheuttaman logistisen kustannuksen ja yleisen hankaluuden vuoksi Bosch markkinoi myös yleismallin lambda-antureita joilla voidaan korvata likimain kaikki alkuperäisasennuksen lambda-anturit. Perusideana yleismalleissa on alkuperäisen lambda-anturin liittimen ja johtimen uudelleenkäyttö yhdessä asennettavan uuden yleismallin lambda-anturin kanssa.

Uudempien laajakaista lambda-anturien kohdalla ei varsinaista yleismallia ole olemassa koska ko anturityyppi ei salli liittimen vaihtoa. Näiden anturimallien liittimien määrä on kuitenkin niin pieni että muutamalla pitkäjohtoisella anturimallilla voidaan korvata satoja alkuperäismalleja.

## 2. Anturityypit

Anturityyppi voidaan jaotella sekä mekaanisen rakenteen että sähköisen toiminnan perusteella. Yleisin jaottelu tapahtuu johtojen määrän, lämmityksen ja kapea-/laajakaista jaottelun mukaisesti. Johtoja voi olla yhdestä viiteen kappaletta (liittimellä 1-6 kpl), anturi voi olla sähköisesti lämmitetty tai lämmittämätön ja se voi olla ns. kapea- tai laajakaista.

Kapeakaistainen anturi tuottaa 0-1V jännitteen siten että 0V vastaa erittäin laihaa seosta ja vastaavasti 1V vastaa erittäin rikasta seosta. Anturin antama jännite muuttuu hyvin jyrkästi ideaalisen (stoikiometrinen,  $\lambda=1$ ) seoksen kohdalla. Anturin toiminta suunniteltiin vanhempien katalysaattorityyppien toimintaa tukemaan ja siksi jyrkkä jännitteen muutos oli toivottua.

Tiukentuneiden päästönormien vuoksi uudempia ajoneuvoja varten tarvittiin nopeampia ja tarkemmin toimivia lambda-antureita. Näiden tarpeiden vuoksi ensiksi kehitettiin ns. planaarianturi (vuosi 1997), jonka toiminta oli nopeampaa. Edelleen

normien tiukentumisen johdosta jouduttiin suunnittelemaan selvästi edellisiä versioita tarkempi mittaustapa. Tällöin kuvioon astui nykyään hyvin yleisessä käytössä oleva ns. laajakaista-lambda. Laajakaistan etuina on sen erittäin suuri tarkkuus (n. 1%) ja sen toimivuus laajalla seossuhde-alueella. Laajan seossuhdealueen vuoksi anturi on käyttökelpoinen myös diesel ja laihaseosmoottoreissakin. Siirtyminen laajakais-taan toi kuitenkin reilusti lisää vaatimuksia moottorinohjausyksikön elektroniikalle. Laajakaista-anturi on ensimmäinen ei-autonomisesti toimiva lambda-anturityyppi ja se vaatii aina monimutkaisen elektroniikan toimiakseen.

Seuraavassa hieman tarkempia tietoja kustakin anturityypistä.

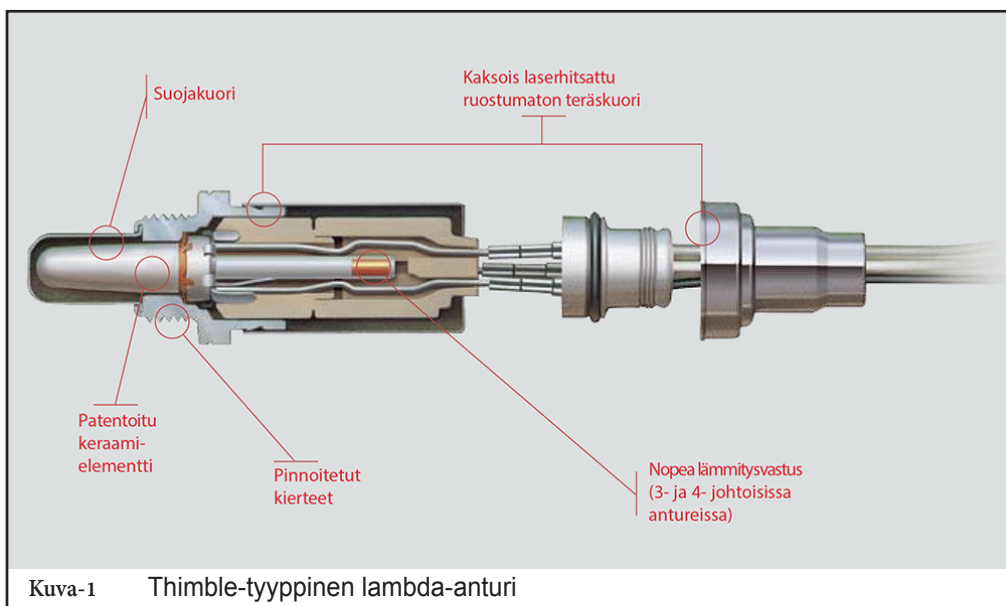
## 2.1 *Thimble*

Thimble-nimi viittaa englanninkielen peukaloa kuvaavaan sanaan. Selityksena anturityypin nimitykselle peukalon mukaan on sen keraamisen mittausosan peukalon-pään kaltainen muoto.

Thimble-tyyppiset anturit olivat ensimmäisiä käyttöön tulleita antureita ja niitä valmistetaan 1-4 johtoisina versioina.

Thimble-antureissa sähköinen lämmitys hoidetaan erillisellä anturikeramiikan sisälle sijoitetulla lämmitysvastuksella. Rakenteen vuoksi anturin lämpeneminen on varsin hidasta ja normaalitoiminnan saavuttaminen kestää noin minuutin.

Kaikki thimble-tyyppiset anturit ovat ns. kapeakaista-antureita eli niiden ulostulojännite vaihtelee moottorin seossuhteen mukaan 0-1 V välillä. 0V = laiha seos, 1 V = rikas seos.



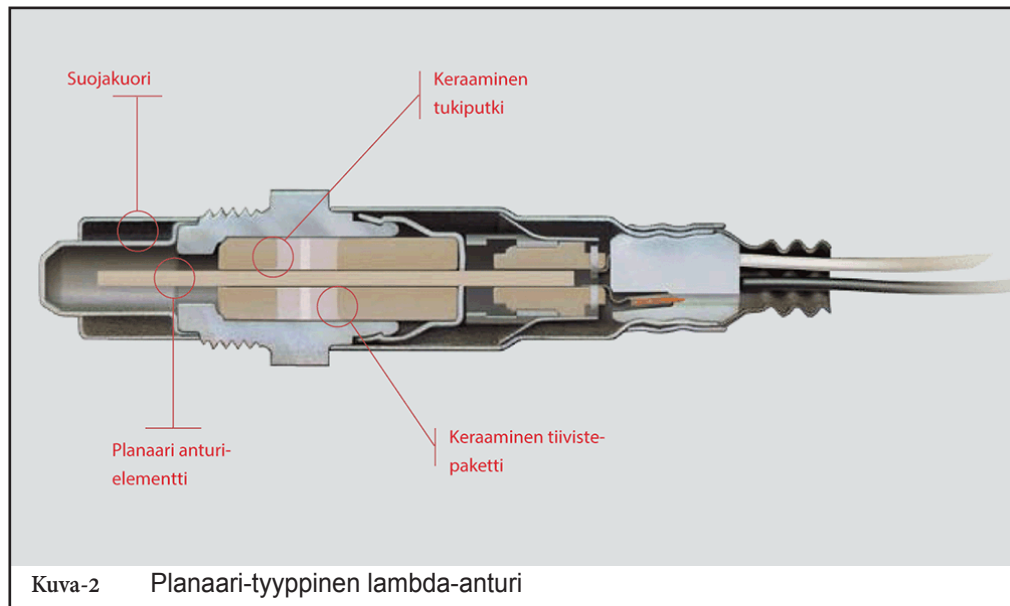
## 2.2 *Planaari*

Planaari-mallisen lambda-anturin mittauselementti on tasomainen (eng. planar) kerroksittain rakennettu keraamipaketti.

Sähköiseltä toiminnaltaan planaari vastaa vanhempaa thimble-mallia, ulostulo siis sama 0-1V.

Anturielementin pienestä koosta ja sisään integroidusta lämmitysvastuksesta johtuen planaari-tyyppisen anturin lämmitys on selvästi vanhempaa thimble-tyyppiä nopeampi. Anturi lämpiäminen toimintalämpötilaan vie noin 10s. Pienemmästä koosta

johtuen myös anturin lämmityssähkön kulutus on selvästi aikaisempia malleja pienempi.



### 2.3 Laajakaista

Laajakaista-anturi on viimeisin kehitysversio lambda-anturien valikoimassa. Sen etuna on selvästi parempi mittaustarkkuus kaikissa olosuhteissa.

Sähköinen toiminta perustuu samaan ilmiöön kuin kaikissa muissakin lambda-antureissa, mutta muuten anturi on hyvin erilainen yksinkertaisempiin antureihin verrattuna. Anturin mittauselementissä suoritetaan erilaisten kaasujen mittausta ja pumppausta keraamin läpi elektroniikan ohjaamana. Myös anturin lämpötila pyritään pitämään vakiona säätämällä lämmitysvastuksen tehoa aktiivisesti. Toimintaperiaatteen mukaisesti anturi ei tuota mitään signaalia ilman siihen kytkettyä mittauselektroniikkaa ja lisäksi pakokaasuvirrassa sähköttömänä oleva anturi vioittuu hyvin nopeasti.

Laajakaista-anturin mekaaninen rakenne on lähes identtinen planaarianturin kanssa (Kuva-2). Ainoa ulospäin selvästi näkyvä ero on johtojen suurempi määrä ja erilainen kalibrointivastuksen sisältävä liitin.

## 3. Ajoneuvon anturityypin selvitys

Yksinkertainen tapa selvittää oman ajoneuvon lambda-anturin tyyppi on käyttää Boschin omaa internetin osahakupalvelua josta on saatavana kaikki BOSCHin ko ajoneuvoon valmistamien varaosien tiedot. Linkki BOSCHin sivulle alla.

<http://www.bosch-automotive-catalog.com>

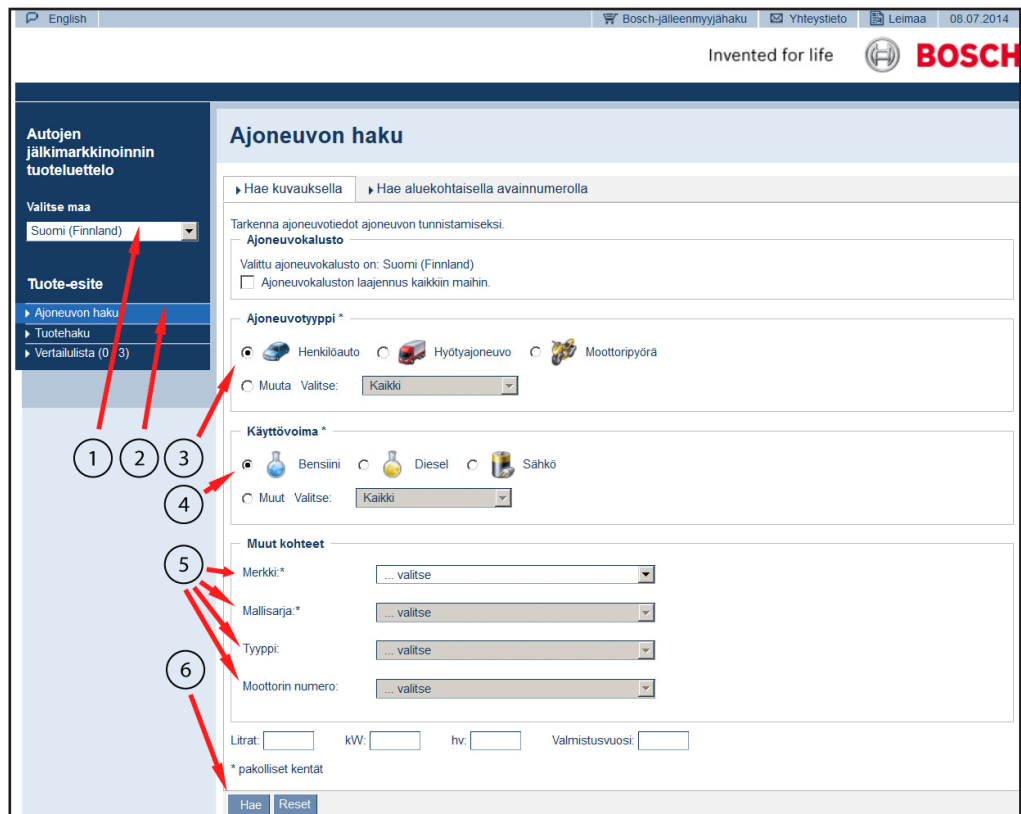
### 3.1 Anturityypin haku

Onnistunutta ja tarkkaa hakua varten tarvitaan mahdollisimman tarkat tiedot ajoneuvosta. Tiedot löytyvät ajoneuvon rekisteriotteesta ja ajoneuvossa kiinni olevasta tyyppikilvestä. Tarkimman lopputuloksen lambda-anturin haussa saa yleensä käyttämällä moottorikoodia (esim. BFB, B4204T, SR20DET). Moottorikoodi löytyy yleensä tyyppikilvestä tai ajoneuvon ohjekirjallisuuteen erikseen painettuna. Tyyppikilpi on yleisemmin konetilan peltipintaan niitattu tai liimattu metallikilpi tai tarra.



Automotive

### 3.2 BOSCHin sivun käyttöohje



Kuva-3 BOSCH varaosasisivuston ensimmäinen sivu

#### 1. VALITSE AJONEUVON ALKUPERÄINEN OSTOMAA

-tuontiajoneuvossa voi olla erilainen varustus kuin Suomessa myydyssä

#### 2. VALITSE 'AJONEUVON HAKU'

#### 3. VALITSE AJONEUVOTYYPPI

#### 4. VALITSE KÄYTTÖVOIMA

#### 5. VALITSE MERKKI, MALLISARJA, TYYPPI JA MOOTTORIKOODI

-merkki ja mallisarja ovat pakollisia tietoja

#### 6. KLIKKAA 'HAE' PAINIKETTA

**Autojen jälkimarkkinoinnin tuoteluettelo**

Valitse maa  
Suomi (Finland)

**Tuote-esite**

- Ajoneuvon haku
- Tuotehaku
- Vertailulista (0 / 3)

### Ajoneuvon haku

Hae kuvauksella | Hae aluekohtaisella avainnumerolla | Hakutulokset

**Hakutulokset valituilla hakukriteereillä:**

Ajoneuvotyyppi: Henkiläauto  
 Merkki: AUDI  
 Tyyppi: -  
 Maa: Suomi (Finland)  
 KW: -  
 hv: -

Käyttövoima: Bensini  
 Mallisarja: A4 [8EC, B7]  
 Moottorin numero: -  
 Litrat: -  
 Valmistusvuosi: -

15 Ajoneuvot.

RB-avain	Tyyppi	Kansainv. malli	Litrat	kW	Valmistusvuosi	Moottorin numero	Alkumarkkinat	Toimenpiteet
AUD 1369	A4 1.6	8EC, B7	1,6	75	11/2004 - 06/2008	ALZ		Toimenpiteet
AUD 1359	A4 1.8 T quattro	8EC, B7	1,8	120	11/2004 - 06/2008	BFB		Toimenpiteet
AUD 1367	A4 1.8 T	8EC, B7	1,8	120	11/2004 - 06/2008	BFB		Toimenpiteet
AUD 1356	A4 2.0 TFSI quattro	8EC, B7	2,0	147	11/2004 - 08/2005	BGB		Toimenpiteet
AUD 1370	A4 2.0 TFSI	8EC, B7	2,0	147	11/2004 - 08/2005	BGB		Toimenpiteet
AUD 1453	A4 2.0 TFSI quattro	8EC, B7	2,0	162	06/2005 - 06/2008	BUL	8	Toimenpiteet
AUD 1368	A4 2.0	8EC, B7	2,0	96	11/2004 - 06/2008	ALT	7	Toimenpiteet

Kuva-4 BOSCH varaosaahan toinen sivu

Hakutuloksessa (Kuva-4) esiintyvien ajoneuvojen määrä riippuu edellisellä sivulla tehtyjen valintojen määrästä, mikäli kohdassa 5 on annettu kaikki tieto tulee tälle sivulle vain yksi ajoneuvo.

7. VALITSE OIKEAN AJONEUVON KOHDALTA 'Toimenpiteet'

8. KLIKKAA AUKEAVASTA VALIKOSTA 'Näytä Varustus'

**Autojen jälkimarkkinoinnin tuoteluettelo**

Valitse maa  
Suomi (Finland)

**Tuote-esite**

- Ajoneuvon haku
- Tuotehaku
- Vertailulista (0 / 3)

### Ajoneuvovarusus

Näytä ajoneuvon lähinäköymä | Takaisin hakutulostilaan | Käynnistä uusi ajoneuvohaku

Service-osat | Moottori | Kori | Alusta | Voimansiirto | Kaikki

**AUD 1367 / A4 1.8 T / A4 [8EC, B7] / 1,8 / 120kW / 11/2004-06/2008 / BFB**

Ryhmiä: Kaikki

Nimi	Asennusrajoitus	Bosch-tilausnumero	Info	Toimenpiteet
<b>Moottori</b>				
<b>Sytytys-/hehkutuslaitteisto</b>				
Kampiakselin asentoanturi (DG-6-K)		0 261 210 177		Toimenpiteet
Nokka-akselin asentoanturi (PG-1)		0 232 101 024		Toimenpiteet
sytytyspuola (ZS-K PENCIL COILS 1X1)		0 986 221 024		Toimenpiteet
sytytystulppa, kaksoisplatina (FR 7 KPP 33+)		0 242 236 564		Toimenpiteet
Sytytystulppa Iridium CNG/LPG-kaasu (FR 6 KI 332 S)		0 242 240 653		Toimenpiteet

Kuva-5 BOSCH varaosaahan kolmas sivu

BOSCH varaosaahan kolmannelle sivulle avautuu valitun ajoneuvon varaosalistaus. Yläpalkista voidaan valita halutun osa-alueen varaosat

9. VALITSE YLÄPALKISTA 'Moottori'

10. VIERITÄ SIVUA ALASPÄIN KOHTAAN

'Poltoneste-/ilmajärjestelmä' tai 'Pakoputkisto'



Kiinnityselin	-> 05/2006 A-nro -> 8E..6..400 000	1 987 949 828		
johtorulla	06/2006 -> A-nro 8E..7..000 001 ->	1 987 949 833		
johtorulla	-> 05/2006 A-nro -> 8E..6..400 000	1 987 949 833		
<b>Pakoputkisto</b>				
Säätävä lambda-anturi (LSU-4.21)		0 258		
lambda-anturi (diagnoosi) (LSF-4.2)		0 258		
Yleismallinen lambda-diagnoosittunnistin (LSF-4.2)		0 258 986 615		

Kuva-6 BOSCH varaosaahan kolmannen sivun alareuna

### 11. VALITSE HAETTAVAN LAMBDA-ANTURIN KOHDALTA 'Toimenpiteet'

Säätävä lambda-anturi = ennen katalysaattoria olevan anturi

Diagnoosi lambda-anturi = katalysaattorin jälkeinen lambda-anturi (OBD)

Yleismallinen lambda-anturi = BOSCHin yleismallinen lambda-anturi

### 12. KILKKA KOKHADASTA 'Näytä yksityiskohdat'

<b>Autojen jälkimarkkinoinnin tuoteluettelo</b>  Valitse maa Suomi (Finland)  <b>Tuote-esite</b> ▶ Ajoneuvon haku ▶ Tuotehaku ▶ Vertailulista (0 / 3)	<b>Tuotteen lähinäkömä</b> Vastakkainasettelut    Lisää vertailulistaan Käynnistä uusi tuotehaku    Näytä tuotekuvat																																					
	<b>0 258 007 090 - Laajakaista-lambda-anturi</b>																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kuvaus</th> <th>Ajankohtainen tuote</th> <th>Vertaa tuotteita</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mallin kauppanimi (IAM)</td> <td>0 258 007 090</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Nimi</td> <td>Laajakaista-lambda-anturi</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Valmistuksenaikainen säätö</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Tyyprikaava</td> <td>LSU-4.21</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Kaupun lyhennemerkintä (HKB)</td> <td>LS 7090</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Alkuperäisvarustus</td> <td>0 258 007 091</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Vaihtoväli, km</td> <td>160 000</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>kokonaispituus</td> <td>1 200 mm</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Pistokkeen tyyppi</td> <td>Stecker Flachkontakte</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Lambda-anturin tyyppi</td> <td>Breitband beheizt</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Säikeiden määrä</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Kuvaus	Ajankohtainen tuote	Vertaa tuotteita	mallin kauppanimi (IAM)	0 258 007 090	-	Nimi	Laajakaista-lambda-anturi	-	Valmistuksenaikainen säätö	-	-	Tyyprikaava	LSU-4.21	-	Kaupun lyhennemerkintä (HKB)	LS 7090	-	Alkuperäisvarustus	0 258 007 091	-	Vaihtoväli, km	160 000	-	kokonaispituus	1 200 mm	-	Pistokkeen tyyppi	Stecker Flachkontakte	-	Lambda-anturin tyyppi	Breitband beheizt	-	Säikeiden määrä	5	-		
Kuvaus	Ajankohtainen tuote	Vertaa tuotteita																																				
mallin kauppanimi (IAM)	0 258 007 090	-																																				
Nimi	Laajakaista-lambda-anturi	-																																				
Valmistuksenaikainen säätö	-	-																																				
Tyyprikaava	LSU-4.21	-																																				
Kaupun lyhennemerkintä (HKB)	LS 7090	-																																				
Alkuperäisvarustus	0 258 007 091	-																																				
Vaihtoväli, km	160 000	-																																				
kokonaispituus	1 200 mm	-																																				
Pistokkeen tyyppi	Stecker Flachkontakte	-																																				
Lambda-anturin tyyppi	Breitband beheizt	-																																				
Säikeiden määrä	5	-																																				

Kuva-7 BOSCH varaosaahan 'Tuotteen lähinäkömä'

### 13. SIVULLA OLEVASTA TAULUKOSTA LÖYTYVÄT TEKNISET TIEDOT

'Tyyprikaava' kertoo anturin tyyppin

'Mallin kauppanimi' kertoo anturin varaosanumeron (yleensä 0 258 0xx xxx)

'Kokonaispituus' kertoo anturin kokonaismitan anturin kärjestä liittimen kärkeen.








**MIKÄLI KO LAMBDA-ANTURILLE ON OLEMASSA BOSCHIN MÄÄRITTELEMÄ YLEISMALLI, LÖYTYY MYÖS SEN VARAOSANUMERO TÄSTÄ TAULUKOSTA**

### 14. KLIKKAAMALLA KOHTAA 'Näytä tuotekuvat'

Näet anturin kuvan

Huom! Läheskään kaikista antureista ei ole tuotekuvaa



Johdinten määrä Anturityyppi	BOSCH varaosnumero yleismalli (ei-yleismalli) 157xx (US numero)	Lämmitysvastus Nimellisteho Resistanssi (25°C)	Signaalin Maadoitus Runkoon	Kuva	Huomio!
<b>1-johtoinen Thimble</b>					
LS-21	0 258 986 501	ei lämmitystä	maadoitettu		
LS-4	0 258 002 031	ei lämmitystä	maadoitettu		Toyota-laippa
<b>2-johtoinen Thimble</b>					
LS-21	0 258 002 210	ei lämmitystä	maadoitettu		Toyota-laippa
<b>3-johtoinen Thimble</b>					
LSH-24	0 258 986 502 / 15735	12W (3.6 Ω)	Maadoitettu		
LSH-24	0 258 986 504	18W (2.3 Ω)	Maadoitettu		
<b>4-johtoinen Thimble</b>					
LSH-24	0 258 986 503 / 15736	18W (2.3 Ω)	Maadoitettu		
LSH-25C	0 258 986 505 / 15738	18W (2.3 Ω)	Kelluva		
LSH-24	0 258 986 506 / 15727	12W (3.6 Ω)	Maadoitettu		
LSH-25C	0 258 986 507 / 0 258 005 730 / 15730	12W (3.6 Ω)	Kelluva		
<b>4-johtoinen Planaari</b>					
LSF-4.2	0 258 986 602 / 15733	6W (9.0 Ω)	Kelluva		Pienet kaasureiät
LSF-4.2	0 258 986 615	6W (9.0 Ω)	Kelluva		Isot kaasureiät
LSF-4.2	0 258 986 617 / 15739	6W (9.0 Ω)	Kelluva		Toyota-laippa + pienet kaasureiät
<b>5-johtoinen Laajakaista</b>					
LSU4.2	(0 258 006 066)	ECU säätää	Kelluva		
LSU4.2	(0 258 007 057)	ECU säätää	Kelluva		Innovate-malli
LSU4.2	0 258 007 351	ECU säätää	Kelluva		LSU4.2 yleismalli
LSU4.2	(0 258 00x xxx)	ECU säätää	Kelluva		
LSU4.9	(0 258 017 115)	ECU säätää	Kelluva		
LSU4.9	0 258 004 148	ECU säätää	Kelluva		LSU4.9 yleismalli

Taulukko-1 BOSCH lambda-anturien vertailutaulukko

## 4. Yksityiskohtainen korvausohje

### 4.1 Thimble

Thimble-tyyppisen anturin korvaaminen on hyvin yksinkertaista, mikäli anturin tyyppi ja johtojen määrä täsmää voidaan korvaus suorittaa yksinkertaisesti liittämällä uusi anturi vanhan anturin johtoihin ja liittimeen. Mikäli vanha anturi on BOSCH tai samaa värikoodausta käyttävä on myös johdinten väri identtinen eli liitos tehdään väri-väriin periaatteella. Muilla anturivalmistajilla on erilaisia värikoodauksia, lisätietoa näistä löydät Boschin yleismallin lambda-anturin asennusohjeesta.

<b><i>Johtimen väri</i></b>	<b><i>Signaali</i></b>
Musta	Signaali +
Harmaa	Signaali - (signaalimaa)
Valkoinen	Lämmitys +12V
Valkoinen	Lämmitys - (lämmitysmaa)

Taulukko-2 BOSCH 4-johtoisen lambda-anturin (thimble ja planaari) johtimien värikoodaus

**HUOM! Mikäli vanhan anturin johdoissa on yksi punainen johdin on anturi ns. titaani-tyyppinen ja sille ei BOSCHilta saa korvaavaa yleismallia.**

#### 4.1.1 3-johtoinen

3-johtoiselle anturille löytyy oma yleismallinsa, mutta niitä käyttävän ajoneuvokannan harvinaisuuden vuoksi ei PIILIX Automotive enää varastoi tätä tyyppiä.

3-johtoinen lambda-anturi voidaan kuitenkin korvata uudemmalla 4-johtoisella mikäli varsinaisesta liitoksesta ylimääräiseksi jäävä harmaa johdin (=signaalimaa) liitetään moottorin lohkoon (LSH-25C mallin 4-johtoinen anturi). Mikäli korvaus suoritetaan LSH-24 mallilla on signaali jo valmiiksi maadoitettu ja harmaa johdin voidaan jättää kytkemättä.

Kaikki 3-johtoiset anturit ovat thimble-tyyppiä, eli ne pitää korvata vastaavalla 4-johtoisella. Planaaria ei saa vaihtaa 3-johtoisen tilalle, selvästi erilainen lämmitysvastuksen teho ja anturin nopeampi toiminta voi aiheuttaa ongelmia.

#### 4.1.2 4-johtoinen

4-johtoisen thimble-tyyppisen lambda-anturin korvaaminen yleismallin 4-johtoisella lambdaalla on yksinkertainen toimenpide. Oikean anturityypin valinnan lisäksi vain liitos väri-väriin (tai BOSCHin ohjeen mukaan)

4-johtoisesta thimble-tyyppisestä lambda-anturista on yleisimmin käytössä kaksi päätyyppiä; LSH-24 ja LSH-25C. LSH-24 anturissa signaalimaa on kytketty anturin runkoon kun taas LSH-25C mallissa signaali on täysin kelluva.

Anturityypin lisäksi variaatiota aiheuttaa kahden eritehoisen lämmitysvastuksen käyttö. Thimble-anturi voi olla varustettu 12 tai 18W lämmitysvastuksella ajoneuvomallista riippuen.

### 4.2 Planaari

Planaari-mallin lambda-anturia valmistetaan vain 4-johtoisena ja muutenkin niiden valikoima on hyvin suppea.

Planaari-anturin johtojen värikoodaus on yhtenevä thimble-mallin kanssa, katso Taulukko-2.

Planaari-anturien yleisimmin käytetyt mallit ovat LSF-4.21 ja LSF-4.23 ja ne ovat keskenään vaihtokelpoisia.

Planaari-anturien yleismalleja on olemassa kolmea erilaista, erona vain kaasureikien koko suojakuoressa sekä kiinnitystapa (Toyota-laippa yhdessä mallissa).

### 4.3 Laajakaista

Laajakaista-anturin korvaaminen eroaa hieman muiden lambda-anturien korvaamisesta yleismallilla. Laajakaista-anturin ominaisuuksiin kuuluu liittimen sisällä oleva anturikohtainen tehtaalla kalibroitu kalibroitivastus. Tämän vuoksi laajakaista-anturin liittintä ei saa vaihtaa. Laajakaista-anturin korvaaminen toisella vastaavalla on mahdollista mikäli anturin tyyppi on sama ja liitin on sopiva. Myös anturin johtimen mittaan on hyvä kiinnittää huomiota, ajoneuvojen johtosarjat on yleensä niin tarkoin mitoitettuja ettei niiden pituudessa ole yhtään ylimääräistä. Siksi uuden korvaavan anturin johtimen pitää olla vähintään yhtä pitkä tai pidempi kuin alkuperäisessä.

#### 4.3.1 LSU4.2

LSU4.2 tyyppistä vanhemman mallista laajakaista-lambdaa on yleisesti käytössä kolmella erilaisella liittimellä; vanhimmat anturimallit käyttävät leveää 6-pinnirivissä liittintä, eurooppalaisten ajoneuvovalmistajien yleisesti käyttämä 2.8mm pinnillä oleva AMP/TYCO/TE-mallin ovaali/suorakaide-liitin tai USA/Japani-valmistajien käyttämä kantikas 6-napainen liitin. Ovaali-mallisesta liittimestä on olemassa myös monia eritavoin koodattuja malleja, näitä käytetään erityisesti VW/Audi/Skoda/Seat-ajoneuvoissa. Näihin koodattuihin erikoisliittimiin sopivaa yleismallin laajakaista-lambdaa saa Boschilta, ko anturin liittimeen on viistetty väistöt vastaliittimen koodauksen vuoksi.

#### 4.3.2 LSU4.9

LSU4.9 laajakaista-lambda on Boschin uusin versio laajakaista-lambdaista ja niitä käytetään hyvin yleisesti uudemmissa bensiini- ja diesel-ajoneuvoissa.

LSU4.9 anturia valmistetaan käytännössä vain yhdenmallisella AMP/TYCO/TE liittimellä jossa on 1.5mm leveät pinnit. Liittimestä on kuitenkin olemassa koodattuja alaversioita, erityisesti VW/Audi/Skoda/Seat-ajoneuvoissa. Bosch valmistaa yleismallin LSU4.9 lambda-anturia jossa liittimeen on viistetty väistöt näille koodauksille. Tämä yleismallin anturi kattaa yli 500 ajoneuvomallia.

### 4.4 Suojakuoren rei'itys

Kaikissa antureissa on varsinaisen mittauskennon päällä metallinen suojakuori. Suojakuori pienentää ulkopuolelta tulevia termisiä ja mekaanisia vaikutuksia, pidentäen kennon elinikää merkittävästi. Pääasiassa suojakuori suojaa keramiikkaa kondenssivesiroiskeita ja pakokaasuvirrassa satunnaisesti esiintyviä liekkejä vastaan.

Moottorin viritystason ja pakoputkiston muodon vaihtelun mukaisesti on lambda-anturin suojakuoren mitoituksessakin eroja. Kuumaa pakokaasua vastaanottavan anturin suojakuoren reiät ovat pienempiä kuin kylmissä olosuhteissa olevan vastavan anturin. Sama pätee myös anturin liialliseen jäähtymiseen, moottorijarrutustilanteissa on vaarana anturin liiallinen jäähtyminen.

Edellä mainituista syistä ajoneuvon alkuperäistä lambda-anturia korvattaessa on hyvä kiinnittää huomiota varsinaisen anturityypin lisäksi suojakuoren rei'itykseen. Alkuperäisen ja vaihdetun anturin suojakuoren reiityksen on hyvä olla lähelle samanlainen hyvän toiminnan ja keston varmistamiseksi.





Kuva-8 Lambda-anturin erilaisia suojakuoria

#### 4.5 Johtojen liittäminen

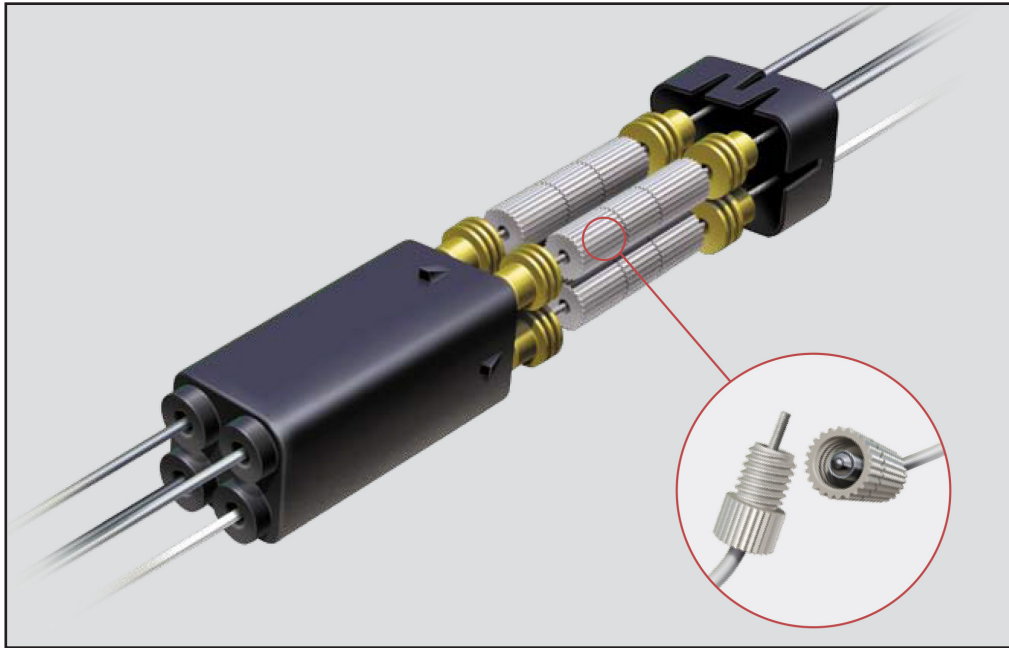
Lambda-anturit tarvitsevat mittauksessa vertailukaasuna ulkoilmaa. Tämän ilman anturit saavat johtimien säikeiden välissä kulkevien pienten ilmarakojen kautta. Tästä ominaisuudesta johtuen vaaditaan lambda-anturien johtoliitoksilta ja liittimiltä tiettyä asioita.

Lambda-anturin johtojen liittäminen on suositeltavaa tehdä hyvälaatuisilla puristusliittimillä eli liitinpinnien tulee mieluiten olla johtoon krimpattavaa mallia.

Johtoliitos pitää olla vesitiivis ulospäin ja siksi ei-vesitiiviitä liittimiä käytettäessä on liitos hyvä päällystää esim. liimapintaisella kutistesukalla.

Mikäli johtoon laitetaan ylimääräinen vesitiivis liitin pitää sen olla hieman ilmaa hengittävä malli jotta anturi toimii oikein. Käytännössä lähes kaikki, jopa IP68 luokitellut liittimet päästävät riittävästi ilmaa lävitseen joten liittimen malli ei yleensä tule ongelmaksi.

BOSCHin omien yleismallin kapeakaistaisten lambda-anturin mukana toimitetaan BOSCHin oma PosiLock™ pikaliitin jolla uusi anturi liitetään vanhan anturin liittimeen ja johtoon. Tässä liitintyyppissä liitos muodostuu sormiruuvien ja tiivisteiden avulla, erikoistyökaluja ei siis tarvita. BOSCH yleislambdojen mukana toimitetaan aina kuvitettu ohje. Ohje ladattavissa myös PIILIX Automotiven sivuilta (englanninkielinen).



Kuva-9 BOSCH PosiLock™ Pikaliitin

Laajakaista-anturien johtoihin ei saa vaihtaa alkuperäistä liitintä toiseen, anturin liitin sisältää tehtaalla laserkalibroidun kalibrintivastuksen jonka vastusarvo on aina anturikohtainen. Anturin johtoon voi lisätä liittoksia ja johtoja voi jatkaa kunhan toimitaan kuten kapeakaistamalleissakin.

**HUOM!! ÄLÄ IKINÄ JUOTA LAMBDA-ANTURIN JOHTOJA, JUOTOSAINEEN JUOKSUTE TUKKII JOHTIMIEN ILMAKANAVAT JA ANTURI EI TOIMI ENÄÄ TÄMÄN JÄLKEEN**