

~~$E = mc^2$~~
turbo = E^2

AHDINKÄSIKIRJA



SISÄLLYS

Sisällys	2
Tärkeää tietoa ennen töiden aloittamista	3
Turboahdetun moottorin rakenne	3
VNT™-ahtimen rakenne	4
Järjestelmälähtöinen vianhaku	5
Alkutarkastus	5
1. Moottorin alentunut suorituskyky	6
2. Öljyvuohto tai moottorin savutus	7
3. Epätavallinen ääni	8
Vikojen vaikutukset ja korjaustavat	9
A. Moottorin alentunut suorituskyky	9
B. Öljyn epänormaali kulutus	11
C. Epätavallinen ääni	13
D. Moottorin savutus	15
Turboahdinten asennusohjeet	17



TÄRKEÄÄ TIETOA ENNEN TÖIDEN ALOITTAMISTA

Jos ajoneuvoa tai moottoria korjataan takuuaikana, on tärkeää noudattaa valmistajan takuukorjauksia koskevia ohjeita.

Tämä käsikirja täydentää moottorivalmistajien ohjeita ja antaa vinkkejä vikojen etsintään. Se ei korvaa valmistajien omia ohjeita.

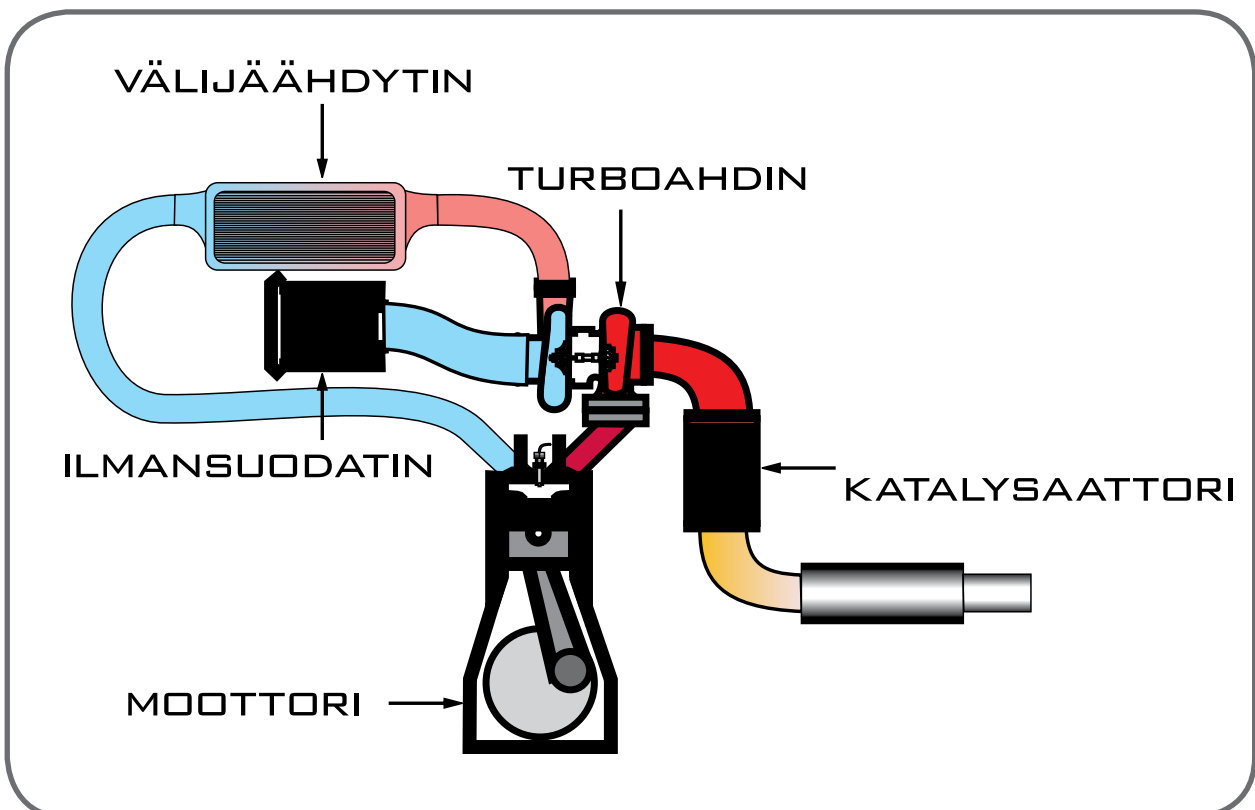
Kun epäilet, että ongelma johtuu turboahtimesta, käsikirjan taulukot auttavat asian selvittämisessä

ja mahdollisen vian löytämisessä. Ne tarjoavat myös neuvoja sen korjaamiseksi.

Tästä vianetsintämateriaalista on hyötyä erityisesti takuuaikana. Sen tarkoituksena on helpottaa vikojen löytämistä ja vähentää sellaisia takuupalautuksia, joissa palautetusta ahtimesta ei löydykään vikaa tai ahdin on rikkoutunut ulkoisten tekijöiden takia.

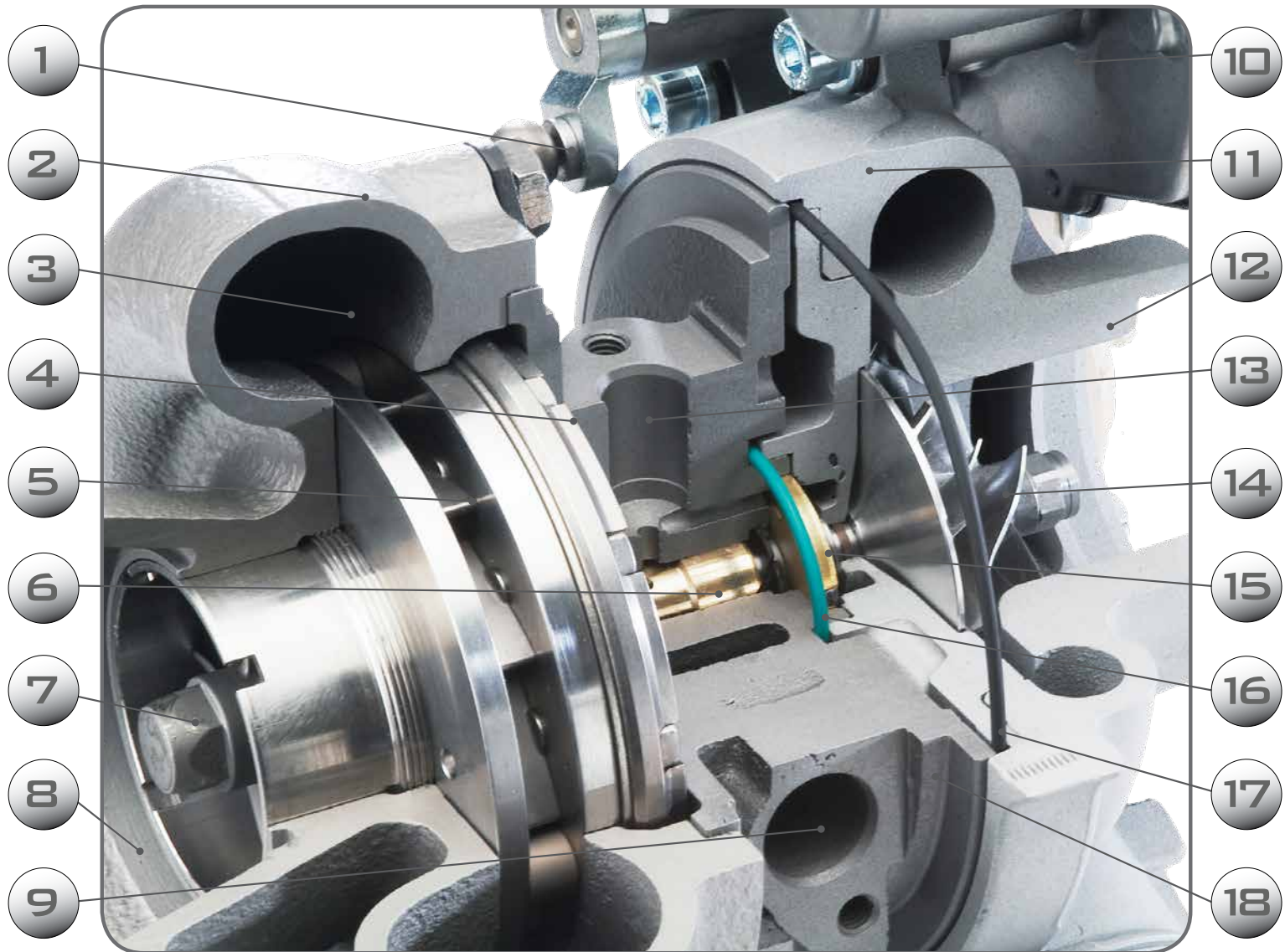


TURBOAHDETUN MOOTTORIN RAKENNE





VNT™ -TURBOAHTIMEN RAKENNE

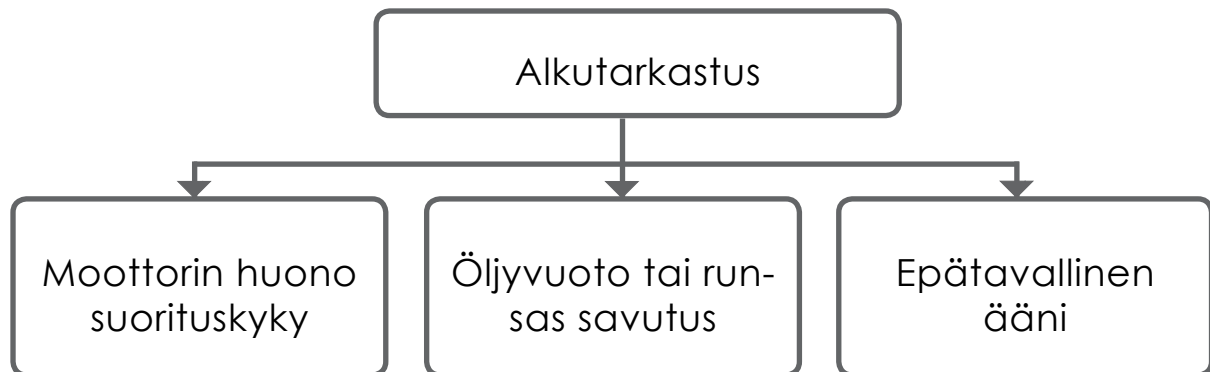


1. JOHDINSIIVIKON KÄÄNTÖVARSI
2. TURBIINIKOTELO
3. PAKOKAASUN VIRTAUSKANAVA
4. JOHDINSIIVIKON OHJAUSRENGAS
5. TURBIININ JOHDINSIIVIKKO
6. LAAKERI
7. TURBIINIAKSELI
8. TURBIINIKOTELON PURKAUSAUKKO
9. LAAKERIPESÄN VESIJÄÄHDYTYS

10. JOHDINSIIVIKON OHAUSYKSIKKÖ
11. KOMPRESSORIKOTELO
12. IMULINJA KOMPRESSORILLE
13. PÄÄÖLJYKANAVA
14. KOMPRESSORISIIPI
15. PAINELAAKERI
16. O-RENGAS
17. O-RENGAS
18. LAAKERIPESÄ

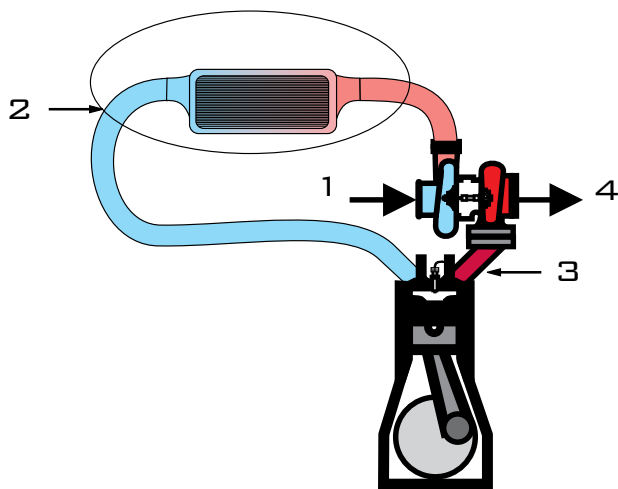


JÄRJESTELMÄLÄHTÖINEN VIANHAKU



ALKUTARKASTUS

Ensimmäiseksi moottorista tarkistetaan vuotojen tai tukosten varalta seuraavat komponentit:



- öljyn syöttöputken kiinnitys
 - öljyn paluuputken kiinnitys
 - imuputkiston kiinnitys (1)
 - ahtoputkiston kiinnitys (2)
 - pakosarjan kiinnitys (3)
 - pakoputken kiinnitys (4)
 - johdesiivistin toimilaitteen kiinnitys
- On suositeltavaa tehdä koeajo, jonka aikana voidaan havaita asiakkaan ilmoittama vika.
 - Öljyinen kompressorin imukanava ei välttämättä ole vian aiheuttama. Joissain tilanteissa on normaalia, että moottori työntää hieman öljyä imulinjaan, eikä tämän takia kannata vaihtaa ahdinta. Usein öljynkulutus aiheutuu putkien tai letkujen vaurioista.
 - Pieni määrä nokea on täysin normaalia.
 - Jotkut äänet muistuttavat ahdinvauriota, mutta johtuvat esimerkiksi vuodoista, venttiilinajoituksesta, vaihdelaatikosta tms.

1. MOOTTORIN ALENTUNUT SUORITUSKYKY

A. Tarkasta onko moottoria viritetty?

1. Tarkasta johdinsiivikon käyttöakselin säätö.
2. Tarkasta, ettei johdinsiivikon liikerataa ole muutettu.

Nämä ovat tehdasasetuksia, ja maalisinetin tulee olla vahingoittumaton.

Vikaa

Turboahdin on vaihdettava, takuu on rauennut.

B. Tarkasta aktuaattori ja käyttöakselin liikerata.

1. Liitä käsikäyttöinen alipainepumppu aktuaattoriin.
2. Käytä pumppua kunnes käyttöakseli on mekaanisessa ääriasennossa.
3. Aktuaattorin tulee pitää paine akselissa.
4. Liikeradoissa ei tulisi olla takeltelua tai jumiumista.

Vikaa

Turboahdin on vaihdettava.

C. Tarkasta ahtopaineen määrä (jos tieto on saatavilla moottorinohjausyksiköstä).

1. Liitä käsikäyttöinen alipainepumppu aktuaattoriin.
2. Suorita autovalmistajan ohjeiden mukainen ahtopaineen tarkastusohjelma.

Vikaa

Turboahdin on vaihdettava.

D. Tarkasta muut komponentit.

1. Ilmamassamittari.
2. Pakokaasujen takaisinkierätysventtiili (EGR).
3. Ahtopaineen säätöyksikkö, kolmitieventtiili.
4. Polttoaineen suihkutussyksikkö.

Vikaa

Vaihda vialliset osat valmistajan ohjeiden mukaisesti.

E. Tarkasta turbiini- / kompressorisiiven kunto.

1. Irrota ahdin moottorista ja tarkasta siipien kunto.

Suorita myös seuraavilla sivuilla kohdissa 2.(vuoto) ja 3.(ääni) kuvatut toimet.

Vikaa

Turboahdin on vaihdettava.

2. ÖLJYVUOTO TAI SAVUTUS

A. Tarkasta kompressorisiiven kunto.

1. Irrota imukanava ahtimesta.
2. Tutki kompressorin siipiä.
3. Minkäänlaisia vaurioita ei pitäisi näkyä.



Turboahdin on vaihdettava.

B. Tarkasta, ettei imuputkistossa ole epätavallista materiaalia.

1. Tarkasta imuputkisto.
2. Mitään ylimääräistä ei pitäisi näkyä.



Imuilmakanavisto on puhdistettava.

C. Tarkasta, ettei akselissa ole ylimääräistä väljyyttä.

1. Tarkasta akselin liike, akselin tulee pyöriä vapaasti.
2. Siivet eivät saa koskettaa koteloita kun akselia pyörittää.



Turboahdin on vaihdettava.

D. Tarkasta öljynkierto

1. Tarkasta öljyn tulo- ja paluuputki.
2. Öljyn kiertoa rajoittavia tai tukkivia vikoja ei tulisi havaita.



Poista tukokset öljylinjoista, vaihda ahdin jos se on vaurioitunut.

E. Tarkasta turbiinisiiven kunto.

1. Irrota ahdin moottorista, tai pakoputken alkukäyrä ahtimesta. Tutki turbiinin siipiä.
2. Minkäänlaisia vaurioita ei pitäisi näkyä (katso myös siipiprofilien "taakse" - vauriot näkyvät usein siipien kärjissä).



Turboahdin on vaihdettava.

3. EPÄTAVALLINEN ÄÄNI

- A. Tarkasta kompressorisiiven kunto.
1. Irrota imukanava ahtimesta.
 2. Tutki kompressorin siipiä.
 3. Minkäänlaisia vaurioita ei pitäisi näkyä.



Turboahdin on vaihdettava, takuu on rauennut.

- B. Tarkasta, ettei imuputkistossa ole epätavallista materiaalia.
1. Tarkasta imuputkisto.
 2. Mitään ylimääräistä ei pitäisi näkyä.



Imuilmakanavisto on puhdistettava.

- C. Tarkasta, ettei akselissa ole ylimääräistä väljyyttä.
1. Tarkasta akselin liike, akselin tulee pyöriä vapaasti.
 2. Siivet eivät saa koskettaa koteloita, kun akseliä pyörittää.



Turboahdin on vaihdettava.

- D. Tarkasta ahdin turbiinin puolelta.
1. Irrota ahdin moottorista, tai pakoputken alkukäyrä ahtimesta. Tutki turbiinin siipiä.
 2. Minkäänlaisia vaurioita ei pitäisi näkyä (katso myös siipiprofilien "taakse" – vauriot näkyvät usein siipien kärjissä).



Turboahdin on vaihdettava.



VIANHAKU A - MOOTTORIN ALENTUNUT SUORITUSKYKY

1. Tukkeutunut ilmansuodatin

Vaikutus

Pienentää kompressorille menevää ilmamäärää. Pienentää ahtopainetta ja ahtimelta saatavaa ilmamäärää.

Liian rikas seos/ylikuumeneminen/ylikierrokset.
Öljyvuotoa kompressorista.

Korjauskeino

Puhdista tai vaihda ilmansuodatin useammin pölyisissä olosuhteissa. HUOM: märkä ilmansuodatin aiheuttaa erittäin suuren imuvastuksen.



2. Vaurioitunut imuputkisto ja/tai ahtoputkisto

Vaikutus

Ilmavuodot pienentävät ahtopainetta. Voi häiritä ahtopaineanturin toimintaa ja aiheuttaa ongelmia polttoaineen syötössä.

Liian rikas seos/ylikuumeneminen/ylikierrokset.
Öljyvuotoa kompressorista.

Korjauskeino

Vaihda vaurioituneet putket ja varmista, etteivät putkiklemmarit riko uusia putkia.

3. Polttoaineen syöttöhäiriö

Vaikutus

Turbiiniin saatava energia vähenee, jos polttoaineen syötön ajoitus on myöhäisellä tai suuttimet ovat likaiset. Tästä aiheutuu epätäydellinen palaminen ja korkeat päästöt.

Korjauskeino

Tarkasta polttoaineen syötön ajoitus.
Puhdista tai vaihda polttoainesuuttimet.
Polttoainepumppu voi olla viallinen.

4. Huonolaatuinen polttoaine

Vaikutus

Alhainen setaaniluku = hitaampi syttyminen = vähemmän tehoa.

Palaminen voi olla epätäydellistä.

Huono voitelevuus voi vaurioittaa polttoainepumppua.

Korjauskeino

Jos muutokset liittyvät polttoaineen toimittajan vaihtumiseen, vaihda takaisin vanhaan tuttuun.



5. Moottoririkko (männät/sylinterit/venttiilit/tiivisteet)

Vaikutus

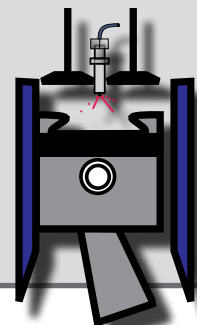
Huono palaminen – alhainen teho.

Suuri ohivuoto – kampikammioon painetta.

Moottoriöljyn palaminen – karstan kerääntyminen turbiiniin.

Korjauskeino

Korjaa tai vaihda moottori.



6. Vaurioitunut turboahdin

Vaikutus

Vaikutukset riippuvat vaurion vakavuudesta. Muina oireina voi olla ääni ja öljyvuoto.

Korjauskeino

Tee perustarkistukset ahtimen ollessa kiinni moottorissa.

Irrota turboahdin ja suorita perusteellinen vaurioanalyysi ennen uuden ahtimen asennusta.

B - EPÄNORMAALI ÖLJYNKULUTUS

1. Vääräntyyppinen öljy

Vaikutus

Ahtimen tiivistys ei välttämättä kestä "ohuita" öljyä. Öljyn akselin liikettä vaimentava vaikutus pienenee, jolloin akseli voi osua ja vaurioittaa laakereita ja tiivisteitä. Ahdin vaurioituu mekaanisesti.

Korjauskeino

Valitse aina sen tehtaan suosittelema öljyalaatu, jonka valmistamaan moottoriin ahdin on alun perin suunniteltu.

2. Öljyä pakosarjassa

Vaikutus

Kulunut moottori – palanutta öljyä (vuotaa männänrenkaista tai venttiilinvarren tiivisteistä). Öljyämiä pakosarjassa. Öljyä/karstaa turbiinissa.

Korjauskeino

Tarkista moottorin kunto ja toiminta.

3. Tukkoinen ilmanpuhdistin

Vaikutus

Paine kompressorisiiven takana / männänrengasalueella liian alhainen – öljyvuotoa. Hukkaportillisissa ahtimissa ylikierroksia.

Korjauskeino

Puhdista tai vaihda ilmansuodatin.



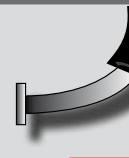
4. Tukkoinen öljyn paluuputki

Vaikutus

Paluuputkessa öljypohjaan virtaavan kaasun ja öljyn suhde voi olla jopa 5:1. Pienikin tukos voi estää öljyn virtauksen, jolloin öljy vuotaa ahtimen tiivisteistä.

Korjauskeino

Poista tukokset, vaihda putkistot. Tukos ei välttämättä ole helposti havaittava. Putki voi olla litistynyt.



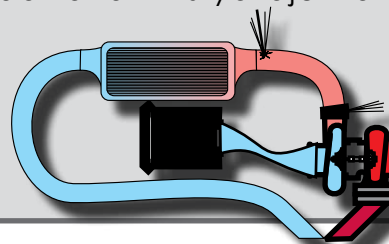
5. Vaurioituneet imu-/ahtoputkistot ja liittimet

Vaikutus

Vuotava ahtoputki tai liitos muuttaa painetasapainoa männänrenkaan yli, jolloin öljyä vuotaa kompressorin ulostuloon ja välijäähdyttimeen. Litistyvät imuputket pienentävät kompressorille menevää ilmamäärää kuten tukkeutunut ilmanpuhdistin.

Korjauskeino

Vaihda vioittuneet putket. Tarkasta liitokset ja vaihda huonokuntoiset letkukiristimet. Pehmenneet imuputket saattavat litistyä ajon aikana.



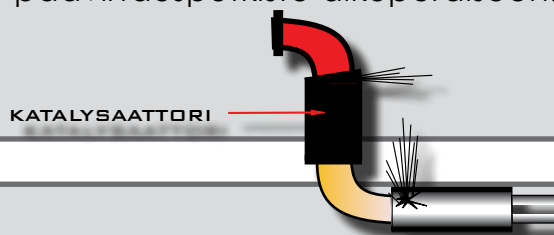
6. Vapaavirtauspakoputkisto tai pakoputki rikki

Vaikutus

Painetasapainon muutos männänrenkaan yli. Vapaavirtausputkisto voi joissain tapauksissa "imaista" öljyn turbosta.

Korjauskeino

Korjaa pakoputkisto. Vaihda vapaavirtausputkisto alkuperäiseen.



7. Tiivistevuoto turbiinipuolella

Vaikutus

Mekaaninen vaurio männänrenkaan ja/tai laakeripesän alueella päästää liikaa öljyä turbiniin.

Korjauskeino

Suorita vaurioanalyysi ahtimelle, vaihda tarvittaessa.

8. Tiivistevuoto kompressoripuolella

Vaikutus

Mekaaninen vaurio männänrenkaan ja/tai takalevyn alueella päästää liikaa öljyä kompressoriin.

Korjauskeino

Tee vaurioanalyysi ahtimelle, vaihda tarvittaessa.

C - EPÄTAVALLINEN ÄÄNI

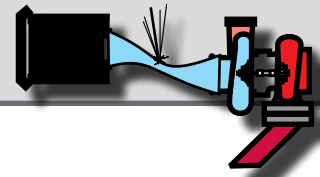
1. Vuotava imuilmaputkisto

Vaikutus

Normaali vaimea ahtimen vihellys voimistuu vaurion laadusta riippuen. Suodatamatonta ilmaa pääsee kompressoriin aiheuttaen vaurioriskin.

Korjauskeino

Vaihda vaurioituneet putket. Varmista, että liitokset ovat pitävät. Tarkasta, etteivät O-rengastiivisteet ole kovettuneet tai litistyneet.



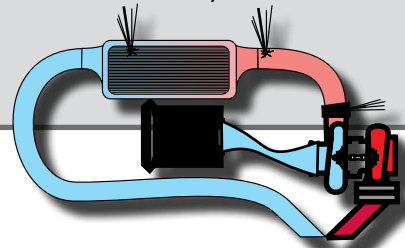
2. Vuotavat ahtoputket tai välijäähdytin

Vaikutus

Aiheuttaa voimaakkaan suhinan, joka voimistuu ahtopaineen kasvaessa. Pienet halkeamat repeävät nopeasti ja voimistavat ääntä. Ahtimen ylikierrokset ja vaurioita keskiosaan.

Korjauskeino

Vaihda vaurioituneet putket ja/ tai välijäähdytin. Varmista, että liitokset ovat pitävät. Tarkasta, etteivät O-rengastiivisteet ole kovettuneet tai litistyneet.



3. Voimakkaat pakoäänet, koska turbiinikotelo on halki tai pakoputkistossa on reikiä

Vaikutus

Mikä tahansa näistä vioista voi pahentua nopeasti ja lisätä ääntä. Moottorin suorituskyky on heikko. Öljyvuotoa, kun painetasapaino menetetään tiivisteellä.

Korjauskeino

Vaihda turbo tarkastuksen jälkeen, mutta varmista halkeamisen syy ensin. Vaihda rikkinäiset pakoputkiston osat ja käytä uusia tiivisteitä.

4. Karstan muodostumista turbiinikoteloon

Vaikutus

Jos karstan muodostus on voimakasta johtuen öljyn palamisesta sylintereissä tai öljyvuodosta turbiinissa, turbiinin siivet voivat osua turbiinikoteloon ja vaurioitua. VNT-johdesiivet voivat jumiutua tai tukkeutua karstasta.

Korjauskeino

Vaihda ahdin tarkastuksen jälkeen. Varmistu karstan lähteestä ennen uuden ahtimen asennusta!

5. Vaurioituneiden siipien aiheuttama turbiiniakselin epätasapaino

Vaikutus

Lähes äänen nopeudella liikkuvat hyvin pienet roskatkin vaurioittavat kompressorisiipeä. Kun siipi on vaurioitunut, koko akseli menee epätasapainoon aiheuttaen akselin vääntymistä, jolloin siivet osuvat koteloon ja tuhoavat koko ahtimen.

Korjauskeino

Kuljettajan tulisi reagoida välittömästi voimakkaaseen ääneen ja pysäyttää moottori.



6. Kompressorin tai turbiiniisiiven osuminen koteloon

Vaikutus

Siiven osuminen koteloon aiheuttaa siipien värinää, joka lopulta murtaa siivet. Siipien osuminen koteloon aiheuttaa erittäin voimaakkaan äänen.

Korjauskeino

Kuljettajan tulisi reagoida välittömästi voimakkaaseen ääneen ja pysäyttää moottori. Tee perusteellinen vaurioanalyysi ennen uuden ahtimen asennusta.

D - MOOTTORIN SAVUTUS

1. Tukkeutunut ilmansuodatin

Vaikutus

Pienentää kompressorille menevää ilmamäärää. Pienentää ahtopainetta ja ahtimelta saatavaa ilmamäärää.

Liian rikas seos/ylikuumeneminen/ylikierrokset.

Öljyvuotoa kompressorista.

Korjauskeino

Puhdista tai vaihda useammin pölyisissä olosuhteissa. HUOM: märkä ilmansuodatin aiheuttaa erittäin suuren imuvastuksen.



2. Moottoriöljyn liian alhainen viskositeetti

Vaikutus

Männät/renkaat/sylinterit eivät ole välttämättä suunniteltu ohuille öljyille. Superohuet öljyt voivat vuotaa turbiinin ja kompressorin tiivisteistä pakoputkeen ja imuilmaan.

Korjauskeino

Vaihda moottorivalmistajan suosittelemaan öljyalaatuun.

3. Tukkeutunut öljyn paluuputki

Vaikutus

Tukkeutunut tai litistynyt paluuputki rajoittaa öljyn ja kaasun poistumista ahtimen keskiosasta. Tämä aiheuttaa paineen kerääntymistä keskiosaan ja siten öljyvuotoa turbiinin ja kompressorin tiivisteistä.

Korjauskeino

Puhdista paluuputki tai vaihda uuteen. Tarkasta, että paluuputki viettää koko matkan alaspäin öljypohjaan.

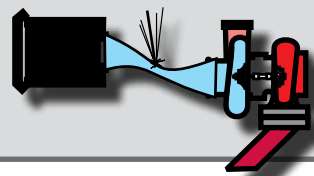
4. Tukkeutunut/vaurioitunut imuilmaputkisto

Vaikutus

Pienentynyt ilmamäärä ilmanpuhdistimelle = pienentynyt ilmamäärä kompressorilta = epätäydellinen palaminen = savua
Öljyvuotoa kompressorin – lisää savua!

Korjauskeino

Korjaa tai vaihda imuputkisto.



5. Moottorivaurio (männät/sylinterit/venttiilit/tiivisteet)

Vaikutus

Huono palaminen – alen-
tuntu suorituskyky.
Sylintereiden ohivuoto –
kampikammion paine.
Moottoriöljyn palaminen –
karstan kerääntyminen tur-
biiniin.

Korjauskeino

Huolla tai vaihda moottori.

6. Kampikammion huohotus tukossa

Vaikutus

Nostaa kampikammion pai-
netta kunnes se on suurem-
pi kuin ahtimen keskiosassa.
Kampikammion vastapaine
estää öljyn poistumisen ah-
timen keskiosasta öljypoh-
jaan.

Korjauskeino

Puhdista huohotusjärjestelmä.
Kiinnitä erityistä huomiota jär-
jestelmän mahdollisiin takaisku-
venttiileihin.
Vaihda tarpeen mukaan.

7. Vuotava tiiviste turbiinipuolella

Vaikutus

Mekaaninen vaurio män-
nänrenkaan ja/tai laakeri-
pesän alueella päästää lii-
kaa öljyä turbiiniin.

Korjauskeino

Tee vaurioanalyysi ahtimelle,
vaihda tarvittaessa.

8. Vuotava tiiviste kompressoripuolella

Vaikutus

Mekaaninen vaurio män-
nänrenkaan ja/tai takale-
vyn alueella päästää liikaa
öljyä kompressoriiin.

Korjauskeino

Tee vaurioanalyysi ahtimelle,
vaihda tarvittaessa.



TURBOAHTIMEN ASENNUSOHJEET

Uuden turboahtimen asentaminen

1. Uusi turboahdin asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan, koska väärin asentamisesta voi seurata henkilö-, moottori- tai ympäristövahinkoja. Asennuksen suorittajan täytyy olla perehtynyt moottorin ja turboahtimen toimintaan.

2. Varmista aina etukäteen, onko moottorin valmistajalla erityisiä asennusohjeita.

3. Tarkista, että tuote on oikea ja vastaa moottorin valmistajan ilmoittamia tietoja.

4. Ilmanpuhdistimen, öljynsuodattimen, öljylinjojen ja öljyn pitää olla moitteettomassa kunnossa, kun uusi turbo asennetaan. Suosittelemme niiden vaihtamista, vähintään ne on puhdistettava huolella. Varmista myös, ettei pakosarjassa, imulinjoissa tai välijäähdyttimessä ole tukkeita, epäpuhauksia tai vuotoja.

5. Kaada asennusvaiheessa öljyä ahtimen öljynlinjaan, jottei ensikäynnistys aiheuta vaurioita. Joissakin moottorimalleissa öljyn saapuminen omalta öljypumpulta voi kestää pitkäänkin.

6. Käytä asennuksissa AINA uusia tiivisteitä. HUOM! Silikonia tai tiivisteliimoja EI saa käyttää. Ne voivat aiheuttaa ahtimen öljykanavien tukkeutumisen ja uuden ahtimen vaurioitumisen.

7. Varmista kiristysmomentit moottorin valmistajalta. Pakosarjan ja pakoputken kiinnityspultit sekä mutterit kannattaa vaihtaa.



HUOM! Jotkin valmistajat käyttävät lämpökäsiteltyjä pultteja ja muttereita, joita ei suositella korvattaviksi muunlaisilla.

8. Käynnistä asennuksen jälkeen moottori ja anna sen käydä noin 30 sekuntia ennen kuormittamista. Turboahdin ei tarvitse sisäänajoa, mutta riittävän voitelun saamiseksi ajoneuvoa on hyvä käyttää hetki ennen liikkeelle lähtöä.

9. Pysäytä moottori ja tarkista, ettei vuotoja ole. HUOM! Ahdin tulee hetkessä tulikuumaksi, ole varovainen. Se saattaa pyöriä sammuttamisen jälkeen 10–20 sekuntia, eikä siihen silloin pidä koskea.

10. Ahtimen takuu kattaa mahdolliset materiaali- ja kokoonpanovirheet kahden vuoden ajan ostopäivästä lukien. Jos asennusohjeita ei ole noudatettu, takuu raukeaa. Se ei korvaa välillisiä kuluja.

11. Ota ongelmatilanteessa yhteyttä ahtimen myyjään.



Lähimmän turboammattilaisen löydät

www.turbotekniikka.fi

Maahantuoja ja virallinen edustaja



Valuraudantie 4
00700 Helsinki

Puh. 09-350 52733
Sähköposti: turbotekniikka@turbotekniikka.fi
www.turbotekniikka.fi

© 2015 Turbotekniikka Oy