

4A-GE ja 4A-GZE

Lähetänyt Tuomas Könönen, Ville Hämäläinen
23.07.2002
Viimeksi päivitetty 09.01.2007

Toyotan 4A-GE ja 4A-GZE

Toyota 4A-GE

Yleistä

4A-GE on 1600-kuutioinen, kaksinokka-akselinen ja 16- tai 20-venttiilinen ruiskumoottori. Se tuottaa eri versioinaan 112-165 hevosvoimaa. Suomeen on tuotu virallisesti vain 16-venttiilisiä ja tehoiltaan 121-, 124-, 125-, 131-hevosvoimaisia malleja. Heikoin 112-heppainen malli oli jenkkien 4A-GELC, joka oli varustettu L-Jetronicilla ja katalysaattorilla, matalalla (9,4:1) puristussuhteella ja muilla Kalifornian lakien ja asetusten vaatimilla saastelaitteilla. Tehokkain on puolestaan viimeisin, tietääkseni vain Aasiassa ja Etelä-Afrikassa myyty 165-hevosvoimainen ns. mustakantinen 20-venttiilinen 4A-GE.

4A-GE on kompakti ja kevyt moottori. Se on enimmäkseen hyvä asia, mutta esimerkiksi sylinterien ylikokoporausvaraa ei edellämainittujen ominaisuuksien vuoksi juuri ole. 4A-GE on myös kestävä moottori oikein käsiteltynä ja huollettuna. Se lähtee elektronisen sytytyksen ja ruiskutuksen ansiosta talvellaikin käyntiin kuin palmun alta, ja minä allekirjoittanut pidän henk. koht. sen kierrosherkyydestä.

Virittäminen

Yleensä 4A-GE:n pulttaa-kiinni-tyylinen katuviritys sisältää seuraavat toimenpiteet: Vapaavirtausilmanpuhdistin (n. 60 euroa), polttoaineenpaineen nosto säädettävällä polttoaineenpaineensäätimellä (3,0-3,2 bariin, hinta n. 45 euroa), N-ryhmän boksien asennus (hintaa käytettynä n. 100-200 euroa, nostaa rajoittimen n. 8400 k/min ja muuttaa hieman sytytyskäyrää ja polttoainepuolta) tai chippaus, sekä peltipakosarjan (n. 200-300 euroa) ja tehoptukiston asennus (n. 100-300 euroa). Sytytystulpat voidaan vaihtaa hieman kylmempiin ja niin edelleen.

Muita suositeltavia hieman suurempia muutoksia on ns. sportin nokat, TRD:n matalampi kannentiviste (n. 100 euroa), ja vauhtipyörän kevennys (4A-GE:n pyörästä saa pois n. 1-2 kiloa R-Konestuksen mukaan helposti). Myös suurempia suuttimia saattaa tarvita jossain vaiheessa. Kannen ollessa levällään sen voi viedä portattavaksi, mikäli löytyy rahaa ja hyvä kannentekijä jolla on aikaa. Eräs FinToysin jäsen on sellainen.. Kyselkää foorumista.

4A-GE:ssä on myös potentiaalia suurempien tehojen osalta; sitä voidaan suurentaa yli 1800-kuutioiseksi ja hieman ylikin vaihtamalla siihen 7A:n lohko ja vauhtipyörä, kuten tässä tapauksessa. Yhtä lailla 4A-GE voidaan pienentää vaikkapa 1300 cm³ Tercelin 2A:n lohkoilla ja sisuskaluilla, jos esimerkiksi (autourheilun) luokkarajat tai lait ja asetukset (AKE) tulevat vastaan.

4A-GE on myös suosittu rallikusmien keskuudessa. Parhaissa F-ryhmän vapaastihengittävässä GT/FX-Corollissa on tehoa 190-220+ hevosvoimaa, ja Jenkkien pikkuformula-sarjassa, Formula Atlanticeissa on peräti 245 hv@10 000 k/min - niinikään vapaastihengittävä.

Se voidaan turboahtaa helposti käyttämällä mekaanisesti ahdetun veljesmoottorin 4A-GZE:n mäntiä (p/s on 8,0:1 tai 8,9:1 riippuen mallista). Myös kotimainen AM-Works on tehnyt 4A-GE:en turbosarjaa. Sitä voidaan ahtaa myös isommalla kädellä, kuten Suomalainen TNT-Racing on tehnyt, tehoa -72 Carinan 4A-GE-turbosta lähtee tuplakaasuttimilla, isolla turbolla ja välijäähdyttimellä vajaan 600 hv!

4A-GE on suosittu myös jälkiasennusmoottoriksi.

Yllä: Carina TA-60, GT Coupe-Corollan moottorilla.

Alla: Sprintti-Starlet viritetyllä pikkukanavaisella 4A-GE:lla. Pikkureikäkannen tunnistaa helposti mm. tulpanpoteroiden suojalevystä.

Yllä: Paineensäädin mallia säädettävä.

Keskellä: Marteliuksen peltipakosarja etuveto-Corollaan.

Alla: TRD:n pulleanenäinen nokka (304°, vasemmalla) ja vakionokka (oikealla).

Historia

Versio 1, 1983-1986

Sen valmistus aloitettiin 2T-GEU:n korvaajana takavetoisissa autoissa - 16-venttiilisenä versiona - vuonna 1983 sekä GT-

Coupe Corollan (AE86) että 1600-kuutioisten GT-Celican ja GT-Coronan (molemmat korikoodeiltaan AA63) moottoreina. Vuotta myöhemmin tämä 16-venttiilinen versio tuli myös poikittaismoottoriasennuksiin mm. etuvetoiseen Corolla FX GT:hen (AE82) ja takavetoiseen MR2:een (AW11). Vuonna 1986 4A-GE pääsi etuvetoisen 1600-kuutioisen Celican (AT160), sekä vastaavien, lähinnä vain Japanissa myytyjen etuvetoisten Carinoiden ja Coronoiden keulalle.

Versio 2, 1987-1989

Vuonna 1987 Toyotan esiteltyä uuden sukupolven Corollat (#E9#), tuli luonnollisesti myös uuden Corolla FX GT:n ja Corolla GTi:n moottoriksi (molemmat korikoodiltaan AE92, vaikka ovatkin eri näköisiä) paranneltu 4A-GE. 4A-GE sai tukevamman lohkon, jota kutsutaan ns. luurankolohkoksi. Vanhemmassa lohossa oli 3-pysty jäykisteripaa kuun uudessa niitä on peräti 7 kappaletta.

Myös kampiakselista tuli vahvempi (isommat runkolaakerit). Niinikään kiertokankia vahvistettiin, ja ne kiinnitettiin mäntään uivalla 20-millisellä männäntapilla, kun vanhemmat mallit olivat varustettu puristusovitteisella 18-millisellä männäntapilla. Aikaisemman mallinen alakerta oli massoiltaan hieman kevyempi (eli kierrosherkempi), mutta herkempi hajoamaan. Usein juuri (jostain syystä) nelospytyn kiertokangenlaakerit ovat hajonneet. Vanhanmallisessa alakerrassa oli myös toinen heikko lenkki joka ilmeni varsinkin viritetyissä moottoreissa - männäntappi ja kiertokanki leikkasivat helpommin kiinni.

Versio 3, 1990-1991

Seuraava oleellinen muutos oli vuonna 1990 ns. isokanavaisen kannen sekä ja T-VIS:in hylkääminen pikkukanavaisen kannen tieltä.

Jaa mikä ihmeen T-VIS? T-VIS on 8-reikäisen (1 per imuventtiili, 2 per imukanava) imusarjan ja sylinterikannen väliin sijoitettu läppäventtiili, jossa moottorin kiertäessä alle 4650 kierroksen on puolet läpistä (4 kpl, eli joka toinen) suljettuina paremman alaväännön saavuttamiseksi. Yli em. kierrosrajan on kaikki läpät auki ja silloin moottori saa ilmaa tarpeeksi huipputehon saavuttamiseksi. Kuten sanottua, pienikanavaisissa kansissa ei T-VIS:iä enää tarvittu, koska imuaukot ovat jo sen verran järkevästi mitoitettuja, että ne takaavat hyvän alaväännön sekä huipputehon ilman ylimääräisiä apuvälineitä. Sylinterikansien ero pikku- ja isokanavaisen välillä on päinvastainen kuin luulisi; pienikanavainen on uudemmissa, tehokkaimissa malleissa, ja isokanavainen vanhemmissa, hieman tehottomammassa malleissa. Molempien kansien sisuskalut (nokat, venttiilinjouset, venttiilit, retainerit jne.) on keskenään vaihtokelpoisia, ja siksi onkin hyvä tietää, että vanhemmissa malleissa, eli T-VIS-malleissa on nostoltaan ja asteiltaan hieman tehon kannalta paremmat nokat (muistaakseeni 248°/7,5 mm vs. 240°/7,1 mm).

Suomeen tuotiin v. 1990 erä pienikanavaisia, ei-katalysaattorilla varustettuja AE92-GTi Corollia joissa tehoa oli 131 hv, ja myöhemmin myytiin (1991-1992) pelkästään katalysaattorilla varustettuja autoja. Katalysaattorin ilmaantuminen pudotti huipputehon 125 hummaan. AE92-Corollat ovat viimeisiä 4A-GE-moottorisia autoja joita Suomeen tuotiin virallisesti maahantuojaan kautta. Kaikissa Suomeen tuoduissa pikkukanavaisissa moottoreissa on hieman korkeampi puristussuhde (10,3:1) kun isokanavaisissa T-VIS-malleissa (10:1). Myös alakertaan tuli muutoksia; lohkon ilmeistyi öljysuuttimet, joiden tarkoitus on voitelun ohella jäähdyttää mäntiä suihkullaan, lohkon ulkopuolelle tuli puolestaan ylimääräinen öljykanava sekä nakutustunnistin.

Versio 4 (20-venttiilinen), 1992-1995

Vuonna 1992 alettiin valmistamaan ns. hopeakantista (hopeanvärinen venttiilikoppa) 20-venttiilistä 4A-GE:ta (160 hv). Se syrjäytti 16-venttiiliset 4A-GE:t, jollei mukaan lasketa mekaanisesti ahdettua 4A-GZE:ta (josta lisää myöhemmin). Toisin sanoen Toyota intoutui Hondan VTEC:illä aloittamaan sirkelimoottoribuumiin. 20-venttiilisen erona 16-venttiilisiin on venoen lukumäärän lisäksi myös VVT-järjestelmä, jossa tietokone ohjaa imunokan ajoitusta edistään näin polttoainetaloutta, pääsääntöisesti tietenkin suorituskykyä. Edelleen 20-V:n Sylinterikanteen tehtiin koko joukko uudistuksia, jonka vuoksi siitä tuskin sopii yksikään yksittäinen osa keskenään vaihdettavaksi 16-venttiilisen kanssa. Koko kannen swäppäys on tietenkin luku sinänsä. 20-venttiilisen kanteen tuli ns. shim-under bucket:it, eli venttiilien paininkuppien alaiset säätöpaloja, kun aiemmin käytettiin helpommin vaihdettavia paininkuppien yläpuoleisia säätöpaloja. Paininkuppien yläpuolisten säätöpalojen huono puoli on se, ettei ne pysy paikallaan kovilla kierroksilla, suurilla venttiilinnostoilla tai jyrkillä nokkien profiileilla - ja siksi 16-venttiilisiin kilpamoottoreihin vaihdetaan jälkepäin kyseinen sarja. Myös 20-venttiilisten imusarja on kunnioitusta herättävä, ns. independent throttlebody, eli jokaiselle imukanavalle on oma kaasuläppä. Tehtaan ilmoituksen mukaan 4A-GE 20V (hopeakantinen) tuotti 160 hv@7400 k/min, mutta harrastajien dynamometritesteissä tehot on pyörineet siinä 140-150 humman välissä. Tätä moottoria sai mm. Carinassa ja Corollassa.

Versio 5 (20-venttiilinen), 1996-2001

Mustakantinen malli tuli markkinoille vuonna 1996 (mm. Carina, Corolla), ja erosi edeltäjästään hopeakantisesta 4A-GE 20V:stä hieman korkeamman tehonsa (165 hv) vuoksi. Näkymättömämmät muutokset liittyivät lähinnä erilaiseen tietokoneboksiin, kevenettyihin moottorin sisuskaluihin (kiertokanget, vauhtipyörä), erilaisiin nokka-akseleihin, korkeampaan puristussuhteeseen (10,5 vs. 11,0:1) ja alipaineanturin käyttöönottoon - hopeakantisessahan käytettiin L-Jetronic-tyylisiä ilmamäärämittaria moottoriin virtaavan ilman tarkkailuun, kun mustakantiseseen otettiin käyttöön alipainetunnistin (tyylin D-Jetronic). Myös mustakantisen tehot on ilmoitettu melko optimistisesti.

Toyota 4A-GZE

Toyotan mekaanisesti ahdettu ja välijäähdytetty 4A-GE on mallimerkinnältään 4A-GZE. Tehoa sen kolmesta eri versiosta lähtee 145-, 165- ja 170-hevosvoimaa, ja vääntöäkin löytyi muhkeat 19-, 21-, 21 kiloa@4400 k/min. Tätä moottoria valmistettiin 1986-1995 ja kaikki sen versiot on 16-venttiilisiä ja poikittain asennettuja - on niitä tosin jälkiasennettu mm. takavetoisiin GT-Coupe

Corolliinkin. 4A-GZE-autoja on myyty ainoastaan Japanissa ja USA:ssa - eli kaikki mallit on varustettu katalysaattorilla. Se eroaa vapaastihengittävästä veljestään lähinnä erilaisten apulaitteiden sekä mäntiensä (takomännät, matalampi puristussuhde) osalta. Esimerkiksi sylinterikansi nokkineen on aina samanlainen kuin vastaavan ikäisen 4A-GE:nkin. Mekaaninen ahdin (Toyota SC12) on sijoitettu moottorin lohkon kylkeen alas, imusarjan alle (eli oikealle puolelle) ja pieni välijäähdytin taas koneen päälle. Painoa 4A-GZE:ssa on n. 20 kiloa enemmän kuin vastaavassa vapaastihengittävässä 4A-GE:ssa.

Virittäminen

4A-GZE:sta saa 'pulttaa-kiinni' menetelmällä parhaimmillaan hieman yli 200 hv. Tyypillisin muutostyö on kampiakselin hihnapyörän muuttaminen suurempihalkaisijaiseen - välityssuhde ahtimelle muuttuu, ahtopaine nousee ja tehot sekä vääntömomentti kasvaa. Myös ahtimen hihnapyörää voi pienentää - uudemmissa (4A-GZE v2., v3.) versioissa sellainen pienempi on jo vakiona. Mekaanisen ahtimen virityshän toimii samalla tavalla kun mopon välityssuhteiden muuttaminen.. :) Tällaiset hihnapyörät ovat ryöstöhintaisia (HKS, Blitz, Cosco, Fensport), joten kannattaa itse irroittaa ko. pyörä ja viedä se ammattitaitoiselle sorvaajalle joka sitten vääntää se 176-milliseksi sorvaamalla vanhan ulkokehän pois ja tekemällä siihen uuden vastaavan (mutta ulkohalkaisijaltaan isomman, 175-176 millisen) vaikkapa alumiinista. Vanhaa pyörää kannattaa käyttää lähinnä siksi koska siinä on 'sisäänleivottuna' moottorin kampiakselin värinötä ehkäisevä kuminen dampperi. Pidempi hihna löytyy alan liikkeestä etsimällä ja ajoitusmerkin voi itsekin vääntää pellistä. Kylmemmät tulpat on hyvä ideä, sekä myös järkevämmiin sijoitettuihin mitoitettu välijäähdytin. Myös vapaavirtausilmanpuhdistin, -pakosarja, -putkisto, ja katalysaattorin heivaus piristää varmasti GZE:ä. Niin, pakosarjaksi ja -putkistoksihan käy suoraan 4A-GE:n viritysosat. Enemmän viritettäessä voidaan lähteä parantamaan 4A-GZE:n onnetonta imupuolta. Kaasuläppäkotelo on melkoisen pieni ja imusarja kumman mallinen - huhujen ja allekirjoittaneen silmän perusteella voisin todeta, että imusarjan järkevillä muutoksilla voisi saada lisää tehoa kun muut keinot on käytetty. Kaikista extremein muutos on turboahtaa mekaanisen ahtimen lisäksi (twincharging, tupla-ahtaminen) 4A-GZE. Myös pelkkää turboahdinta käytettäessä 4A-GZE on hyvä aihio.

Versio 1, 1986-1990

Ensimmäinen versio tuli Japanin markkinoille 1986, MR2:n (AW11) konehuoneeseen. Seuraavana vuonna samaa autoa alettiin myymään myös USA:n suurilla markkinoilla. Tämä ensimmäinen versio 4A-GZE:sta tuli myös Japanin markkinoiden AE92-Corollan konehuoneeseen (1988-1990). Mekaanisesti tämä ensimmäinen malli on varustettu pienimmällä kampiakselin (sekä suurimmalla ahtimen) hihnapyörällä ja alhaisimmalla puristussuhteella (8,0:1) sekä mm. L-Jetronic-tyylisellä ilmamäärämittarilla. MR2-mallit on varustettu tavallisella kärjettömällä virranjakajalla, kun taas AE92-Corollat DLI:llä (suorasyytytys, jakajaton sytytys). Tämän ensimmäisen 4A-GZE:n lohossa ei valitettavasti ole lohossa öljysuuttimia. Tehoa 145 hv ja vääntöä muikeat 1 kiloa.

Versio 2, 1990-1991

Seuraava versio jäi melko lyhytikäiseksi, ja sitä asennettiin vain ja ainoastaan Japaninmallin AE92-Corolliin. Kansi vaihtui 4A-GE:n tapaan pienikanavaiseen, T-VIS eliminoitiin ja lohkoon tuli öljysuuttimet. Puristussuhde nousi 8,9:1:een ja ahtimen hihnapyörä pieneni (enemmän ahtoja). Kaikissa versio 2:n 4A-GZE:issa on DLI. Tehot nousivat siten 165 hv:hen ja vääntö nousi asialliseen 21 kiloon.

Versio 3, 1992-1995

Paras versio. Tässä ei kuitenkaan ole paljoakaan eroa edelliseen malliin - lieneekö 5 hevosvoimaa vain markkinointipoliittinen rykäisy, sillä teknisesti tämä AE101-Corollaan (4A-GZE-AE101:tä myytiin vain Japanissa) asennettu versio 3 ei eroa edeltäjästään juuri lainkaan. Sisuskalut on hieman kevyemmät (varmastikin varastettu 20V-4A-GE:n tuotantolinjalta, eli samat) ja muut muutokset rajoittuivat lähinnä pakoputkeen ja tietokoneboksiin.

Copyright Tuomas Könönen 2002, eli tekstin osittainenkin kopiominen ja julkaisu ilman kirjoittajan lupaa on tekijänoikeuslain mukaan kielletty.

Yllä: 4A-GE:n ensimmäinen versio.

Alla: TVIS irrallaan imusarjasta ja kannesta.

Yllä: 4A-GE:n kolmiripainen lohko.

Alla: 4A-GE:n ns. luurankolohko (seitsemänripainen).

Yllä: pienikanavaisen imuaukko.

Alla: paininkupin yläpuoleiset säätöpalat.

Yllin kuva: Hopeakantinen 20-venttiilinen 4A-GE.

Toiseksi ylin: Mustakantinen 4A-GE 20V, huomaa läppärunko.

Toiseksi alin: 4A-GE 20V pakopuolelta.

Alin: 4A-GE 20V (mustakansi) ilman hattua.

Yllä: 4A-GZE omalla paikallaan.

keskellä: 4A-GZE ylhäältä (145 hv-versio)

Alla: 4A-GZE ahtimen puolelta (145 hv), melko paljon apulaitteita verrattuna 4A-GE:en...

teksti: Tuomas Könönen

kuvat: Tuomas Könönen, Ville Hämäläinen, Blazespeed