

**Auto & Motor
TECHNIEK**

© **WWW.AMT.NL** - Dé internetsite voor de Automotive Professional

AG ontwikkelt geavanceerd autogassysteem

LPG-systeem van de toekomst

Sequentiële Gas Injectie

Met OBD en nóg strengere emissielimieten in aantocht valt straks ook met LPG niet meer te ontkomen aan brandstofdoser per cilinder. AG heeft de stap naar sequentieel al genomen. Daarmee blijft autogas in de pas lopen met de high-tech benzine-injectie.

De Nederlandse fabrikanten van LPG-systemen voor personenauto's hebben het moeilijk. Ondanks een halfslachtige stimuleringsmaatregel van de overheid vertoont de markt hier de laatste jaren een onheilspellend dalende trend. Van zo'n 39.000 gassystemen vorig jaar naar misschien wel 30 tot 35.000 dit jaar! Bovendien doemen er alweer nieuwe hindernissen op zoals OBD (On Board Diagnostics, EOBD is daar de Europese versie van, vergelijkbaar met de Amerikaanse OBD II) en vooral de voor 2005 voorgestelde zeer strenge emissienormen Euro-4. Voor de huidige gassystemen van de derde generatie (G3) zullen die hindernissen zeer lastig, zo niet onmogelijk te nemen zijn.

Zoals in de aanhef van dit verslag is aangegeven, is de conclusie duidelijk: ook het LPG-systeem van de toekomst zal de brandstof sequentieel, dus per cilinder afzonderlijk moeten inspuiten. Alleen al de EOBD maakt dat noodzakelijk en er ligt een voorstel om deze vorm van zelfdiagnose vanaf 2000 voor nieuwe auto's met benzine-motor verplicht te stellen. Tot opluchting van de gasbranche ligt er ook het voorstel om die EOBD bij inbouw van gas voorlopig uit te mogen schakelen! Maar haalt dat voorstel het niet, dan zit er niets anders op dan de aansturing van de benzineverstuivers zodanig door het gassysteem te laten manipuleren, dat enerzijds die aansturing ook voor de gasinjectoren kan

worden gebruikt en dat anderzijds EOBD gewoon kan blijven functioneren. Hoe dan ook, AG trok tijdig haar conclusies en deed de stap naar sequentieel met haar nieuwe SGI (Sequentiële Gas Injectie) LPG-systeem. Koltec/Necam deed hetzelfde.

In de pas met benzine

Er speelt overigens nog iets. De perfectionering van de benzinesystemen verloopt momenteel zó goed, dat het traditionele voordeel van de betere mengselvorming van LPG alleen niet langer voldoende zal zijn om met mindere techniek qua emissies toch gelijke tred te kunnen houden met de benzinesystemen. Aan de ene kant zijn grootmachten in de auto- en toeleveringsindustrie driftig aan het werk om de techniek steeds weer aan te passen aan hogere eisen wat functioneren en betrouwbaarheid betreft. Eisen die elkaar ook nog eens steeds sneller opvolgen. Aan de andere kant staan naar verhouding kleine gasapparatuurfabrikanten met bescheiden middelen voor de schier onmogelijke taak te voorkomen dat zij niet definitief de aansluiting verliezen.

Toch lichtpunten

De LPG-branche kan er niet omheen dat de diesel de laatste jaren voor de zakelijke rijder een steeds aantrekkelijker alternatief is geworden voor de 'auto-op-gas'. Niet alleen omdat de traditionele nadelen van de diesel op de punten

prestaties, prijs en aanbod vrijwel zijn weggefallen, maar ook omdat de ervaringen in de leasewereld keihard aantonen, dat rijden op gas nog steeds de minst betrouwbare van de drie opties is. Onder deze ongunstige omstandigheden is het voor de betrokken fabrikanten dus weinig aantrekkelijk te investeren in de ontwikkeling van nieuwe autogassystemen. Een ontwikkeling die bovendien steeds lastiger en kostbaarder wordt.

Gelukkig zijn er ook een paar lichtpuntjes. Zo wordt Frankrijk de laatste jaren een interessante markt voor LPG en dus ook voor LPG-apparatuur. Dat komt doordat de overheid aldaar wél bereid is, terwille van het milieu, het rijden op gas voor de automobilist echt aantrekkelijk te maken. Voor bestelauto's voor stadsdistributie en dergelijke is er zelfs volledige belastingvrijstelling, als de auto puur is ingericht op rijden op gas.

Begrijpelijk dat zulke ontwikkelingen ook de belangstelling hebben gewekt van de Franse autofabrikanten. Zo werkt AG al drie jaar samen met Renault, wat de perfectionering van het huidige AG multi-point DGI-systeem (Digital Gas Injection) zeer ten goede is gekomen. DGI is al eens beschreven in AMT 11 1996. AG werd door een delegatie van Renault (de fabriek, niet de importeur) verkozen voor de samenwerking, na een inventarisatie en beoordeling van alle fabrikanten van gassystemen hier te lande!

Met Engeland gaat het eveneens de goede kant op, nu de overheid duidelijk voor LPG heeft gekozen en al forse uitbreiding plaatsvindt van het aantal tankstations waar gas kan worden getankt. Per jaar moeten er, bij de circa 150 die nu al zijn gerealiseerd, 200 bijkomen. In het traditionele LPG-land Italië ten slotte, liggen zeker goede kansen voor de Nederlandse apparatuurfabrikanten, zodra men ook daar



Bij het nieuwe SGI-systeem heeft elke cilinder zijn eigen, nieuw ontwikkelde injector. Dit maakt sequentiële insputting mogelijk. De injectoren krijgen het gas aangeleverd vanuit een 'Common-Rail'.

moet overschakelen op moderne gassystemen.

Renaults op gas

Voor een autofabrikant is aangeleverde apparatuur alleen acceptabel, als deze van OEM-niveau is (Original Equipment Manufacturer) wat functioneren, betrouwbaarheid, productiekwaliteit en kostprijs betreft. Het moeten voldoen aan zulke hoge eisen, steeds meer ook in samenwerking met de afnemer, vormt voor de toeleverancier natuurlijk een vruchtbaar leerproces, waar ook AG van profiteert. Het komt er gewoon op neer dat voortaan een LPG-systeem aan dezelfde eisen moet voldoen als een benzinesysteem.

Intmiddels is Renault al zover, dat nog deze zomer de productie van de Laguna en de Mégane op gas van start zal gaan. Master en Espace moeten eind van dit jaar aan de beurt komen. Volgens AG zou het hier gaan om een dagproductie die moet uitkomen op 170

EOBD waakt over emissies

EOBD controleert de werking van alle componenten en systemen in de auto die van belang zijn voor de emissies, zoals de ontsteking (overslaan), de katalysator, de lambdasonde, het benzinedamp-absorptiesysteem en de EGR.

EOBD bepaalt per component de maximale afwijking binnen de emissielimieten.

EOBD registreert binnen drie ECE cycli eventuele afwijkingen in de emissies.

EOBD wordt verplicht op nieuwe modellen met benzinemotoren vanaf 2000 en vanaf 2005 ook op modellen met LPG-installatie af fabriek. Voor inbouw achteraf is echter nog niets vastgesteld.



Dit is de nieuwe gasinjector die AG speciaal ontwikkelde voor SGI. De injector zou vrij zijn van stuitereffecten en het ontberen van enige vorm van zelfsmerende werking, vanwege het droge gas, zou geen invloed hebben op de levensduur. Hangende de patentaanvragen wordt over de constructie van de injectoren helaas nog niets prijsgegeven.



De onderdelen van het SGI-gas-systeem van AG. Het gas wordt hier per cilinder in de juiste hoeveelheid afgesteld door de gasinjectoren. Deze zijn ontwikkeld in eigen huis (patent aangevraagd). De regeleenheid tapt de aansturing van de benzineverstuivers af om daarmee na aanpassing de gasinjectoren te kunnen aansturen (vertaling openingstijden benzine naar openingstijden gas).

eenheden. Eerst zullen er nog DGI-systemen worden ingebouwd, maar Renault zal uiteraard, tegen de tijd dat dit gewenst is, overschakelen op het nieuwe SGI-systeem. Volgens de planning zal in ons land in juni een voorserie van 50-100 auto's met SGI de weg op gaan en aan het einde van dit jaar komt het nieuwe systeem voor de inbouwmarkt beschikbaar.

SGI volgt DGI op

Bij het huidige DGI-systeem van AG wordt het gas centraal en tijdgestuurd door de gasinjector gedeiseerd en vervolgens in gelijke porties naar de afzonderlijke cilinders gevoerd via zogeheten nuldrukregelaars. Bij het nieuwe, en tijdens de Autovak reeds gepresenteerde, SGI-systeem heeft elke cilinder



Onder de motorkap ziet het SGI LPG-systeem er keurig uit. Je zou bijna denken dat het er 'af fabriek' op hoort.

echter zijn eigen, nieuw ontwikkelde injector. Dit maakt sequentiële inspuiting mogelijk. De injectoren krijgen het gas aangeleverd vanuit een 'Common-Rail'. Ze zijn uiteraard kleiner dan de gasinjector van DGI en de capaciteit is meer dan half zo groot. Hierdoor zijn de injectoren van SGI ook bruikbaar voor grotere motoren. In tegenstelling tot DGI werkt SGI in een 'open loop' regeling (zó betrouwbaar moet de regeling wel functioneren!) en vindt het inleerproces na inbouw automatisch plaats. De hardware voor de elektronische regeleenheid wordt, net zoals af bij DGI het geval is, betrokken van

Qualitech in Soest. De software is in eigen huis ontwikkeld.

Geen stuitereffect meer

Manager R&D Alfred van den Brink van AG verzekert dat de nieuwe injectoren geen last meer hebben van het, bij snelle elektrokleppen blijkbaar onvermijdelijke, stuitereffect van de relatief zware plunjer. Dit effect pleegt de nauwkeurigheid van de gasdosering onderduut te halen. Bij de centrale injector van DGI moet de verstoring invloed van dat effect op de brandstofdosering, en daarmee ook op het emissiegedrag, nog softwarematig worden gecompens-

seerd. Dat is bij de nieuwe injectoren dus niet meer nodig, zoals de grafiek laat zien. Hoe AG dat voor elkaar heeft gekregen, blijft helaas geheim, althans zolang het patent op werking en constructie van de injectoren nog niet officieel is toegekend.

Alleen als drive-ability en emissies op benzine er niet onder lijden, worden de injectoren met behulp van adaptors samen met de benzineverstuivers gemonteerd en is inbouw op dat punt dus gemakkelijk.

Hoe werkt het?

Doordat het gas onder druk wordt aangeleverd en de injectordoorlaat naar verhouding ruim is gedimensioneerd, werkt het nieuwe gassysteem met openingstijden die van ongeveer dezelfde orde zijn als die van de verstuivers van de benzinesystemen. Dat vergemakkelijkt de 'vertaling' van de door de regeleenheid van het benzinesysteem berekende openingstijden naar zodanige openingstijden, dat daarmee precies dezelfde hoeveelheid energie aan LPG wordt ingespoten.

Zo kan bij SGI voor een 1.8 liter motor de openingstijd voor stationair draaien op 5 milliseconden uitkomen, tegen rond de 3 bij benzinesystemen en onder vollast met 15 milliseconden zelfs korter uitvallen dan bij benzine. De gasdruk is dan bij SGI namelijk het hoogst (atmosferische druk + gasdruk). De min of meer gelijke openingstijden voor beide brandstoffen be-