

Auto & Motor
TECHNIEK

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

Rijk mengsel verstoort motorgedrag

Mercedes met overactieve injectoren

Ga er maar aan staan: op onverklaarbare momenten is een Mercedes C-Klasse niet vooruit te branden. Aangekomen in de werkplaats blijkt de motor als een zonnetje te lopen. Tijd voor diepgaande metingen door de specialisten van GMTO. Een leerzaam lesje in diagnosestellen.



GMTO organiseert diagnosetrainingen op locatie door heel Nederland en tijdens het geven van de training MMS 2/3 en de afsluitende praktijkdag kwam een cursist op de proppen met een interessante probleemauto. De patiënt in kwestie betrof een Mercedes C (202) met benzinemotor (111.941). De motor liep direct na de koude start vaak niet mooi rond. Tijdens het rijden was bovendien het volle vermogen niet altijd aanwezig. Bij lange ritten leek het wel of de motor beter ging draaien. Het probleem kon ook zomaar een week weg zijn. Diverse onderdelen waren al vernieuwd, zoals de lambdasensor, het elektronisch gasklep

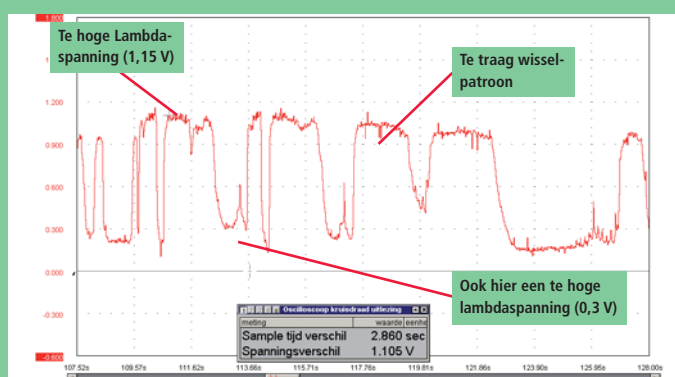
en de motortemperatuursensor. Diverse verbindingen, waaronder de massabedrading, waren nagezien. Omdat deze motor een zogenaamd PMS-inspuitstelsel van Siemens bezit, is er geen luchtmassameter aanwezig. Dit systeem heeft als belastingsensor een interne MAP-sensor en daardoor is er een vacuümaansluiting op de ECU aangebracht. Ook deze aansluiting bleek niet lek of verstopt te zijn. Al deze controles en ingrepen gaven geen verbeteringen en het was eerder slechter geworden. Er werd een scope aan de monteur meegegeven om een aantal zaken eens goed door te meten. Het advies was om eerst de lambdasensor te

meten en de viergastester aan te sluiten.

Aan de slag met de scope

Een dag later gaf de monteur ons de meetresultaten door. We zagen dat het lambdasignaal niet overeenstemde met ons voorbeeldsignaal. Tevens kwamen we erachter dat de uitlaatgaswaarden ook niet geheel klopten. De HC-uitstoot was af en toe veel te hoog en het zuurstofgehalte bleek normaal. Dit duidt op teveel brandstof. Het lambdasignaal varieerde wel, maar de maximale en minimale waarden lagen

Afwijkend lambdasignaal

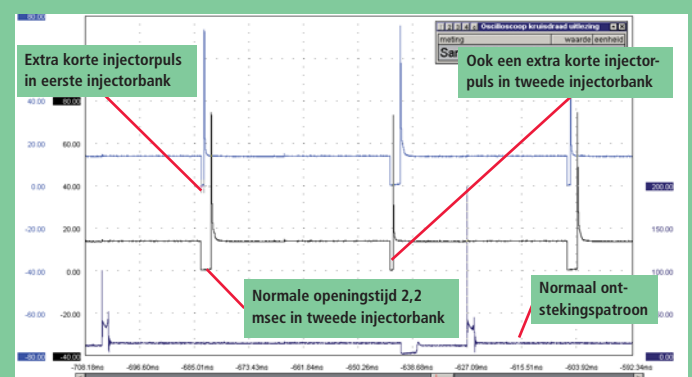


Bron: GMTO

Auto & Motor
TECHNIEK

1. Het lambdasignaal is niet zoals het hoort te zijn. Zowel de minimale als de maximale waarden liggen te hoog. Voorts wisselt het signaal trager dan veerist.

Injectoraanstuuring in beeld



Bron: GMTO

Auto & Motor
TECHNIEK

2. Met de scope is de aanstuuring van beide injectorgroepen in beeld gebracht. Merkwaardig is de extra, korte aanstuuring. Dat is ongebruikelijk bij een normaal multipoint-injectiesysteem.

te hoog. De waarden schommelden tussen de 0,3V en 1,15V (zie figuur 1) en ook het wisselpatroon was veel te traag.

We adviseerden om de scope aan te sluiten tussen de accumassa en de lambdasensormassa. Normaal moet, tijdens bedrijf, 0V gemeten worden als de grijze draad van de sensor een goede massa bezit. De spanning bleek op ongeveer 0,3V te staan. Niet goed! Geadviseerd werd om deze grijze draad apart met massa te verbinden. Het sensorsignaal was direct in orde. Deze sensor bleek pas vervangen te zijn, maar er was blijkbaar toch iets niet goed aan. Besloten werd om deze sensor toch maar weer te vervangen en inderdaad, het signaal was daarna in orde. Het rijgedrag van de auto was iets verbeterd, maar er waren nog steeds problemen.

Aansturing injectoren

Tijd om de probleemauto ter plekke door de specialisten van GMTO te laten onderzoeken.

Na het controleren van de lambdasensor, het klepje van het actiefkoolstoffilter en diverse sensoren, sloten we de scope op de twee injectorgroepen aan. Direct was een vreemd beeld zichtbaar. Injectoren worden, tijdens vaste toerentallen en belastingen, keer op keer met een zelfde openingstijd aangestuurd. Grote veranderingen in openingstijden, tussen twee opeenvolgende injectiepulsen, komen alleen voor tijdens accelereren of decelereren.

De injectoren van deze motor worden in twee groepen (2x2 injectoren) aangestuurd. Op de scope verschijnt eerst de ene en dan de andere groep in beeld. In figuur 2 is duidelijk te zien dat de injectoren in twee groepen worden aangestuurd, maar dat bij deze motor tussendoor telkens een extra, korte aansturing is te zien. Dus om en om een lange en een korte injectoraansturing. Dit is niet goed. Geen enkel normaal multipoint-injectiesysteem vertoont dit aanstuurgedrag.

Vreemd signaal krukassensor?

Wat kan de oorzaak zijn van deze extra (korte) aansturingen? Even dachten we dat er iets mis was met het signaal van de krukassensor. Een vreemd signaal van deze sensor kan een extra aansturing op de injectoren tot gevolg hebben. In figuur 3 is dit signaal te zien en wat in eerste instantie opviel was dat er twee negatieve pulsen achter elkaar kwamen. Normaal gesproken krijg je bij een inductiesensor, waar een krukastand voorbijdraait, een negatieve puls gevolgd door een positieve puls (komen en gaan van de tandflank). Het negatieve en positieve is natuurlijk afhankelijk van de manier waarop de scope is aangesloten. We dachten dat dit patroon de oorzaak kon zijn van de extra injectorpulsen. Er zou iets aan de hand kunnen zijn met het mechanische tandpatroon van het vliegwiel. Later bekeken we een voorbeeldsignaal van een andere Mercedes en zagen tot onze verbazing dat dit krukassignaal al eerder was gemeten en dus helemaal niet 'vreemd' was. Helaas, de oorzaak dus nog niet gevonden!

Verder zoeken

De auto is vervolgens naar onze eigen werkplaats gebracht voor een verdere controle. Tijdens de rit naar ons toe liep de motor zeer slecht en de monteur dacht even dat hij onderweg zou stranden. Eenmaal aangekomen bij GMTO liep de motor goed en gaf vreemd genoeg geen enkele verkeerde klap. Het feit van de extra korte pulsen liet ons niet meer los. Dit moest toch een probleem geven in de hoeveelheid brandstof die ingespoten werd. Maar nee, geen vervelend lopende motor en sublieme uitlaatgassen. Toen zijn we verder gaan kijken en waren benieuwd hoe lang de injector open ging in deze korte periode. Het bleek dat de 'lange' injectorpuls 2,2 msec bedroeg en de korte 540 µsec (zie figuur 2). Een halve msec is, normaal gesproken, veel te kort om benzine in te kunnen

GMTO geeft u de oplossing

Sinds de auto vol zit met geavanceerde elektronica, kampt de werkplaats nogal eens met moeilijk oplosbare storingen.

In deze rubriek vat GMTO een elektronisch



probleem bij de kop en behandelt stap voor stap de storingsdiagnose.

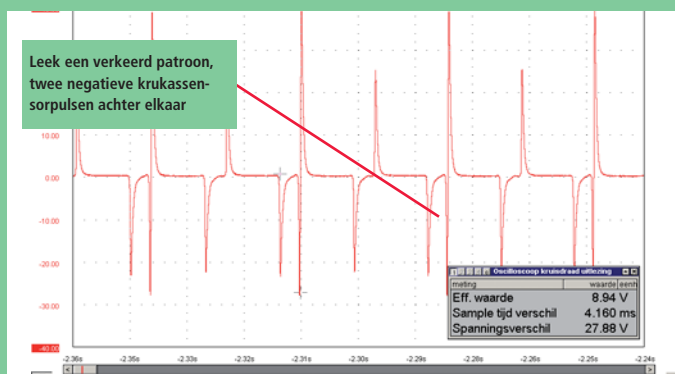
GMTO helpt regelmatig autobedrijven bij lastige defecten uit de brand. Deze 'praktijkstoringen' zijn natuurlijk ook voor u bijzonder leerzaam.

spuiten. 2,2 msec is een normale inspuitcyclus. Gezien het feit dat elke spoel (ook injectorspoelen) de inschakelstroom tegenwerkt en er dus tijd nodig is om de maximale stroom te bereiken, kunnen dit type injectoren nooit minder dan 1 msec elektrisch open gestuurd worden.

Stroommeting

Tegenwoordig gebruiken we regelmatig een stroomtang om dit soort circuits te controleren. Hiermee kunnen we zeker twee zaken vaststellen: gaat de injector open en gaat er voldoende stroom door dit circuit. Uit het stroombeeld kunnen we herleiden of de injector mechanisch opengaat, door te kijken naar de kleine 'hobbel' tijdens de stroomtoename. In figuur 4 is te zien dat bij een waarde van 1,0 A de stroom even 'stokt' en daarna weer doorloopt naar 1,7 A. Bij deze 1,0 A komt de naald van de injector los van de zitting en begint de benzine daadwerkelijk

Op het verkeerde been

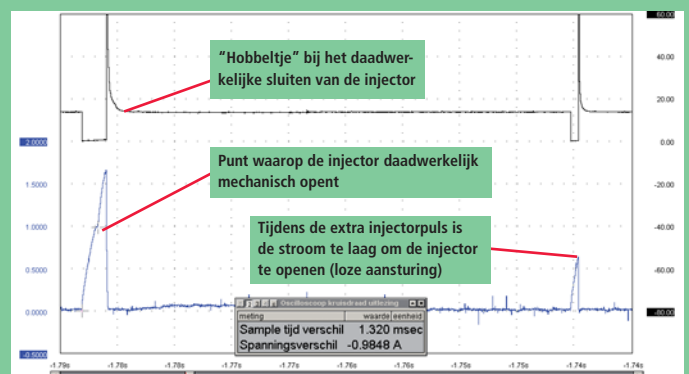


Bron: GMTO

Auto & Motor
TECHNIEK

3. Bij meting van het krukassensorsignaal kwam iets vreemds aan het licht. Twee negatieve pulsen achter elkaar. Een defect aan het mechanisch tandpatroon van het vliegwiel? Later bleek het signaal toch te kloppen.

Loze aansturing



Bron: GMTO

Auto & Motor
TECHNIEK

4. De onverklaarbare extra injectorpuls blijkt onvoldoende om de injector daadwerkelijk te openen. Een loze aansturing dus en dat is hoogst ongebruikelijk.

WERKPLAATS

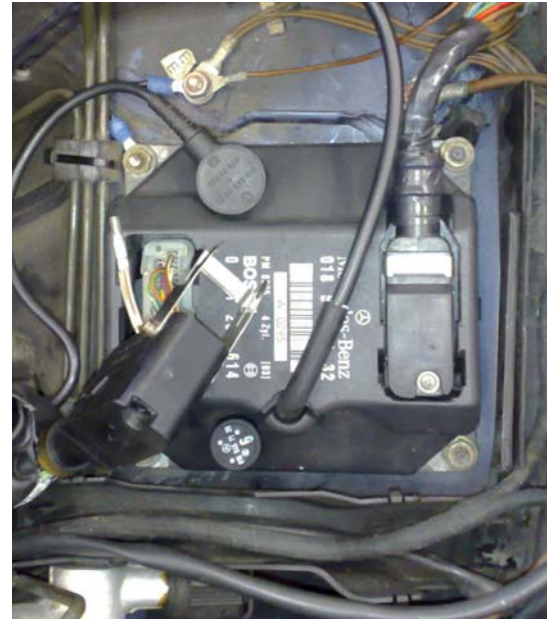
Storingsdiagnose in de praktijk

in de motor te spuiten. In tijd gemeten zal het dus 1,3 msec duren voordat deze injector daadwerkelijk mechanisch open gaat. Bij langere openingstijden zal de stroom nog wel wat oplopen, maar dat is niet belangrijk omdat de injector toch al open staat. In het spanningsbeeld van deze injector is te zien dat, nadat de aansturing is gestaakt, er een inductiepuls ontstaat van meer dan 60V. In de spanningslijn vanaf 60V is te zien dat ook daar een kleine 'hobbel' ontstaat (zie figuur 4). Daaraan kunnen we afleiden dat de injector weer mechanisch sluit doordat de injectornaald op de zitting terug komt en een (zeer) kleine tegenspanning opwekt. Met deze gedachtengang kunnen we ook de korte injectoraansturing analyseren. Wat blijkt, de stroom tijdens deze korte aansturing van 540 µsec komt niet boven de 1,0 A uit (werkelijk 0,7 A). De injector gaat dus helemaal niet open tijdens deze aansturing. Één ding zal bij regelingen nooit voorkomen: 'iets nutteloos aansturen'. De dagen na de meting hebben we de motor vele malen gestart, warm laten lopen en ermee gereden.

ECU verdacht

Wij hebben geen slecht lopende motor meer geconstateerd, omdat bij ons de korte injectoropeningstijd niet meer bedroeg dan 540 µsec. We kunnen ons wel voorstellen dat eerder, tijdens het optreden van de motorstoring, de extra injectiepuls langer duurde en daardoor dus extra brandstof werd ingespoten. Ons advies was het vervangen van de ECU, omdat de extra puls absoluut niet nodig is voor het goed lopen van de motor. Na deze ingreep liep de motor weer normaal en keerde het probleem gelukkig niet meer terug.

De les van deze lastige storing: Het is zorgelijk dat er in de werkplaats meestal niet meer wordt gemeten. Dit maakt het economisch en verantwoord repareren erg lastig. We weten maar al te goed dat uitleesapparatuur absoluut niet zaligmakend is en dat kennis van de systemen, aangevuld met de juiste informatie en goede meetapparatuur, een voorwaarde zijn voor een professionele reparatie. Iedereen kan componenten vervangen, maar een monteur die direct de vinger op de zere plek legt gaat het winnen. ●



De boosdoener: een ECU die de injectoren niet juist aanstuurt.

R.H.M. Metzelaar

GMTO Opleidingen

☎ (072) 562 24 07 / Fax: (072) 564 05 68

www.gmto.com, metzelaar@gmto.nl