

**Auto & Motor  
TECHNIEK**

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

# Lupo met hardnekkige misfire

## Vals alarm?

**Een Volkswagen Lupo loopt na het starten binnen korte tijd op drie cilinders in plaats van vier. Het motorcontrolelampje brandt en de opgeslagen foutcode duidt op misfire. Maar er is geen probleem te ontdekken in de werkplaats. Een uitdagende klus voor de diagnosespecialisten van GMTO.**

Sinds een aantal jaren zijn automotoren uitgerust met een detectiesysteem dat misfire (overslaan) kan herkennen. Voor het milieu een goede zaak, want deze systemen voorkomen een overmatige uitstoot van koolwaterstoffen waardoor de katalysator beschadigd kan raken. De misfire-controles zijn tegenwoordig verplicht ingebouwd en vallen onder de EOBD-bepalingen. Foutcodes op dit gebied worden aangeduid met de code P0300 of afgeleiden daarvan. Deze regeling bezorgt de werkplaats wel eens de nodige hoofdbrekens, omdat het een misfire herkent en, na verloop van tijd, de betreffende cilinder geheel uitschakelt. Belangrijk in zo'n geval is om te constateren of het een mechanisch of elektronisch probleem betreft.

Een klant van GMTO had een auto in reparatie waarbij het motorcontrolelampje brandde en de motor op drie cilinders liep in plaats van vier. Het betrof een VW Lupo van een paar jaar oud met de motorcode AUC. Als de motor gestart werd, liep deze in eerste instantie goed. Maar na een klein stukje gereden te hebben viel één cilinder uit en dat kwam tijdens het rijden niet meer goed. De betreffende auto bleek een storing te hebben op de tweede cilinder en het betrof een misfire-code. Nadat de motor werd gestart, liet de seriële testerdata zien dat bij een bepaald toerental de misfire-teller als een razende opliep totdat het getal boven de 400 uitkwam. Op dat moment werd direct de injector van de betreffende tweede cilinder uitgescha-

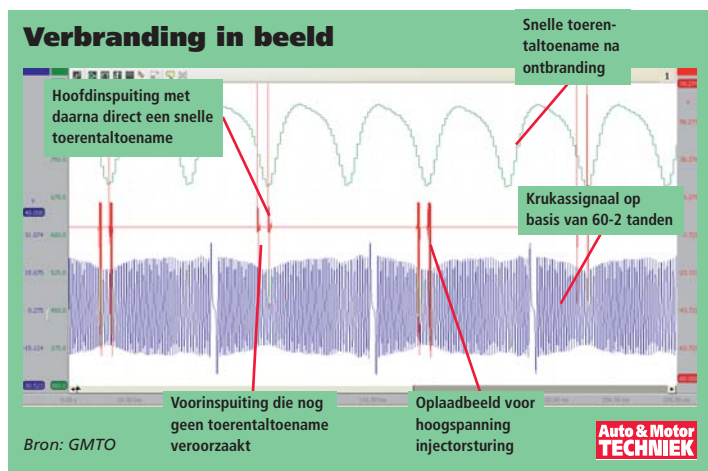


keld. Na elke start herhaalde deze procedure zich.

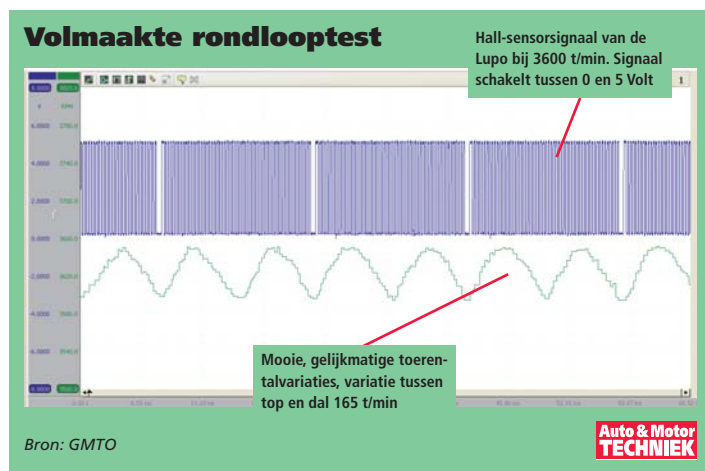
### Misfire-herkenning

Met de tegenwoordige snelle microprocessors in de stuurapparaten, is het niet zo moeilijk om misfire te herkennen. Herkenning wordt voornamelijk gedaan op het motortoerental, dat door middel van de krukassensor het stuurapparaat binnenkomt. Veel motoren bezitten een krukassensor die met behulp van een zogenaamd 60-2 tandpatroon de sensor voorziet van een gedetailleerd toerental- en positie-sig-naal. Aan de hand van dit signaal kan het stuurapparaat op elk gewenst punt van de krukass het toerental berekenen. Tegenwoordig wordt naast het bekende inductiesensor-krukassignaal ook een Hall-sensor gebruikt, die een blokspanning naar het stuurapparaat zendt.

Een krukass lijkt soms regelmatig te draaien, maar na analyse loopt de krukass toch met horten en stoten. Het stuurapparaat controleert of de toerentalveranderingen regelmatig zijn en dat begint al in de startfase. Tijdens deze startfase 'kijkt' het stuurapparaat naar afremmen en versnellen van de krukass. Tijdens het tot ontbranding komen van het mengsel krijgt de krukass een behoorlijke versnelling en het stuurapparaat detecteert deze versnelling als een



1. Drie signalen in beeld: onder het krukassignaal, in het midden het injector-sig-naal en boven de toerentalvariaties. Er is precies te zien hoe elke cilinder 'meedoet' en de motor dus goed rondloopt.



2. Het krukassignaal komt bij de Lupo van een Hall-sensor. De toerentalvariaties zijn keurig gelijkmatig, een teken dat de motor mooi rondloopt ondanks de misfire-melding.

goede werking van de betreffende cilinder. Als blijkt dat een cilinder niet goed 'meedoet' zal, in veel gevallen, het stuurapparaat beslissen om de motor in de startfase niet te laten aanslaan.

### Scope-berekeningen

Omdat er in de praktijk nogal eens problemen zijn met een goede diagnose rond het fenomeen 'misfire', is GMTO bezig een speciaal software-programma te ontwikkelen dat behulpzaam is bij dergelijke storingen. Met de ADS, Automotive Diagnose Software, worden diverse ingewikkelde signaalbewerkingen automatisch gedaan en teruggebracht tot eenvoudig te begrijpen grafieken. Een recent ontwikkelde mogelijkheid is het berekenen van het toerental en de toerental-variaties, uit allerlei krukassignalen.

In figuur 1 zijn drie signalen van een goed draaiende Renault-diesel met common rail-injectie te zien. Bovenin de afbeelding ziet u het berekende signaal van de toerentalvariaties. Duidelijk zijn de verschillen tussen compressie- en arbeidslag te herkennen, waarbij het toerental beweegt tussen de 685 en 850 t/min, en tussen top en dal elke keer dus 165 t/min varieert. Dit zijn best grote verschillen en uit dit signaal is goed het 'rondlopen' van de motor te herkennen. Ook is mooi te zien dat het tweede signaal in dit scopebeeld, de common rail-injector, zijn voorinspuiting heeft en dat pas bij de hoofdin-spuiting het volledige mengsel echt tot ontbranding komt en een versnelling van de kruk tot gevolg heeft (lees ook verbrandingsvertraging). In een later stadium zullen we staafdiagrammen in het scopebeeld projecteren om nog duidelijker aan te geven welke cilinder er daadwerkelijk minder meedoet in het rondlopen.

### Probleemauto

Misfire moet gezocht worden in de volgende componenten: ademhaling, ontsteking, injector (vervuiling en hoeveelheid), kleppen en nokken-as (timing).

Werkelijk alles heeft het betreffende autobedrijf al gedaan om het probleem bij deze motor boven water te krijgen. Injectoren gewisseld, bobine vernieuwd, software-update uitgevoerd en stuurapparaat vervangen. Zelfs de kop is eraf geweest. Bij cilinder 1 en 2 werden wat mindere kleppen aangetroffen en deze zijn hersteld. Dit alles had maar één effect: de misfire-codes bleven aanwezig en tot overmaat van ramp verschoof het probleem langzaam van cilinder 2 naar cilinder 3. Uiteindelijk is de betreffende auto naar GMTO gebracht om het probleem verder te analyseren.

Een ander belangrijk detail was dat de uitlaatgassen van deze motor onder alle omstandigheden perfect waren. Er was dus geen misfire waar te nemen aan de hand van eventuele verkeerde gaswaarden.

### Rondlooptest

Stationair draaiend was er niets aan de hand en liep de motor gewoon goed. Duidelijk was te zien dat in de data-uitlezing pas bij een toerental van 3000 t/min of hoger de misfire-teller begon te lopen, terwijl de motor zelf geen afwijkingen vertoonde. Ook het signaal van de breedbandlambdasensor werd gemeten, tijdens de misfire-periode, en ook daar werd niets afwijkends geconstateerd.

Met behulp van de 'rondlooptest' in de scope werden de toerentalvariaties bekeken. Zowel bij stationair als bij 3600 toeren liep de motor strak rond. In figuur 2 is deze meting te zien waarbij het krukassignaal van deze motor van een Hall-sensor afkomstig is. Gemeten is op een hoge scopesnelheid om een zeer exacte tijdsmeting te kunnen doen en zodoende ook een nauwkeurige 'rondlooptest' te verkrijgen. De krukasvariaties zijn van alle cilinders gelijk en waar en wanneer we ook gingen meten, elke keer zag we een zeer mooie rondloop. Het toerental varieerde in dit geval tussen de 3600 tot 3650 t/min bij alle cilinders gelijk. We stonden dus voor een raadsel.

### Bijzondere oplossing

Eigenlijk konden we niet geloven dat het een echte misfire-fout was, maar dat het toch door de software kwam. Het bleek dat deze motoren maar een korte periode in deze Lupo's waren gemonteerd. Op een gegeven moment hebben we het stuurapparaat even ontkoppeld, om een goede meetaansluiting te maken. Wat bleek, de motor ging daarna

## 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.

niet meer in de fout. Navraag bij het betreffende autobedrijf leerde dat zij dit ook als eens hadden meegemaakt na het wisselen van het stuurapparaat. Daarna openbaarde het probleem zich pas weer na minimaal 500 km rijden. Ook GMTO kon 200 km probleemloos met de Lupo rijden, maar we besloten om tot een acceptabele oplossing te komen: We hebben de constant plusdraad van het stuurapparaat losgenomen en verbonden met de draad van het contactslot, zodat het stuurapparaat elke keer 'losgenomen' werd van de accu bij het stilzetten van de motor. De klant kon met deze bijzondere oplossing wel leven omdat er met deze auto anders niet te rijden was.

### Vliegwielprobleem

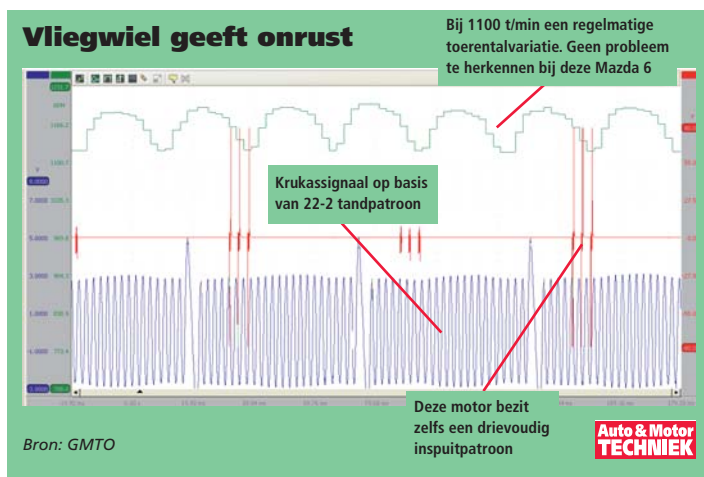
De 'rondlooptest' heeft zich inmiddels diverse keren bewezen en zo ook bij een Mazda 6 met een common rail-dieselmotor. Deze auto kwam bij ons met de klacht dat vooral bij een toerental van 1100 t/min de motor erg trilde. Na zonder resultaat alle injectoren en andere componenten te hebben gemeten, is de 'rondlooptest' op deze motor losgelaten. Wat bleek, de balans tussen de cilinders vertoonde geen afwijkingen en theoretisch gezien liep de motor dus mooi rond. Na onderzoek bleek dat deze motor uitgevoerd was met een zogenaamd 'tweemassa vliegwiel'. Door ervaring weten we inmiddels dat trillen zonder een cilinderonbalans op een probleem in een dergelijk vliegwiel kan duiden. In figuur 3 is de rondlooptest te zien. Na vervanging van het vliegwiel was het trillingsprobleem opgelost!

### R.H.M. Metzelaar

GMTO Opleidingen

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

www.gmto.com, gmto@gmto.nl



3. Een Mazda-motor trilt hevig bij 1100 t/min. Nadere analyse wijst uit dat de motor zelf volmaakt rondloopt en er dus geen cilinderonbalans aanwezig is. Uiteindelijk bleek het tweemassa vliegwiel de boosdoener.