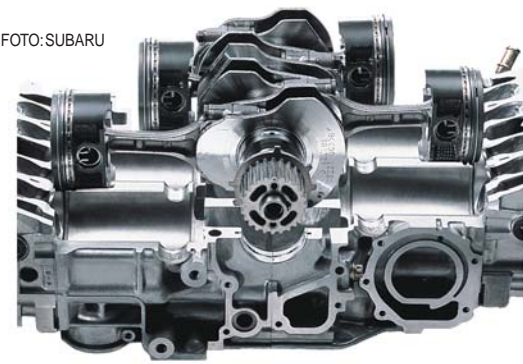


Auto & Motor
TECHNIEK

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



Ook Japanners kennen problemen

Boxer met slechte timing

Japanse automobielen hebben de reputatie technisch uiterst betrouwbaar te zijn. De explosieve groei van elektronica eist echter ook hier zijn tol. Een Subaru vertoonde na het opwarmen van de motor hardnekkige problemen. Zelfs de importeur was na diepgaand onderzoek ten einde raad. Een uitdaging voor GMTO!

De storingsdiagnose aan moderne auto's worden steeds grimmiger en het oplossen ervan dreigt onbetaalbaar te worden. Elk probleem staat op zich zelf en komt meestal geen tweede keer voor. GMTO ervaart dat elke dag. Dagelijks worden tientallen problemen door de GMTO medewerkers behandeld en vele daarvan telefonisch of praktisch opgelost.

De database met storingsdiagnoses en hun oplossingen bij GMTO groeit gestaag. Naast de 2600 relaties die GMTO weten te vinden voor trainingen, het documentatiesysteem of meetapparatuur, heeft GMTO inmiddels een kleine 500 aangesloten garagebedrijven die gebruik maken van onze diagnose-ondersteuning. Daar betalen zij een periodieke vergoeding voor. Het is helaas onmogelijk om garagebedrijven die geen klant zijn te helpen, want eerlijk is eerlijk: de pijp moet roken ondanks de uitdaging van elke storing. GMTO is geen reparatiebedrijf en wil dat ook niet zijn. Wij geven alleen een reparatieadvies en dat kost de klant, dus het aangesloten autobedrijf, een vast bedrag per jaar. Daarvoor kan men gebruik maken van een denktank van zeer ervaren mensen en een schat aan informatie in de vorm van een database. Toch blijkt dat 85 tot 90% van de storingsdiagnoses op zichzelf staan. Daar wordt de monteur niet vrolijk van.

Serieuze aanpak

Met het in de nabije toekomst verder doorvoeren van de elektronica zullen de problemen alleen maar groter worden en niet alleen bij de

universele werkplaatsen, maar ook de dealers en importeurs zitten soms met de handen in het haar. Sommige duurdere modellen bezitten nu al tientallen computersystemen. We staan aan de vooravond van een ramp als werkplaatsen niet bereid zijn de problematiek serieus te nemen en te zorgen voor meer dan de aanschaf van de juiste equipment. Want kennis van de systemen en het op componentniveau kunnen doormeten is misschien wel de belangrijkste voorwaarde. Zonder gerichte trainingen is het aanschaffen van apparatuur zonde van het geld. Over een jaar of 12 zal het aantal storingsdiagnoses op een hoogtepunt zijn. Dus heren monteurs, maak uw borst maar nat.

Onoplosbaar probleem

Terug naar de probleemauto. De

betreffende Subaru Legacy uit 1992 met een 1.8 liter boxer motor vertoonde het volgende probleem: in de opwarmfase liep de motor goed maar soms, na het op temperatuur komen, begon de motor over te slaan. Het zuurstofgehalte liep flink op en er was niet normaal met de auto te rijden. Het uitlezen van het eigen diagnosesysteem gaf geen oplossing omdat het systeem zelf geen fouten kon ontdekken aan de inkomende signalen. Hoe de storing is ontstaan was bij ons nog niet bekend, maar we wisten wel dat de eigenaar de auto had ingewisseld omdat, na heel veel inspanningen, het probleem niet gevonden werd. De betreffende garage wilde dan ook graag van deze spookauto af en verkocht hem door aan een handelaar. Het nare was dat de auto weer op de weg kwam (in-

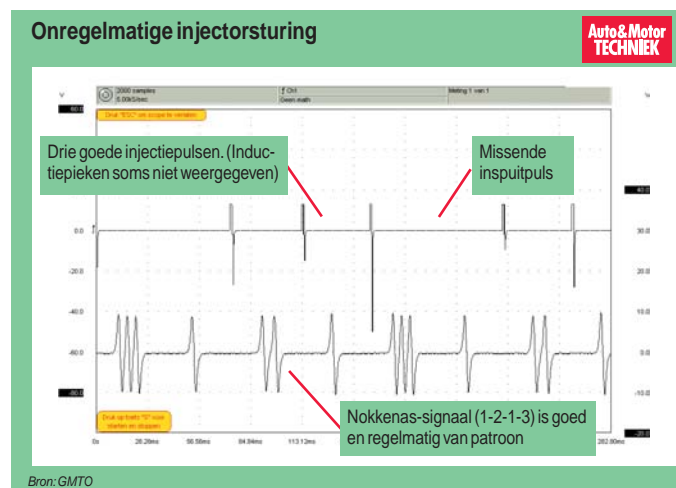
clusief storing) en in de buurt van het betreffende garagebedrijf kwam te rijden. Omdat de handelaar ook niet wist hoe de problemen opgelost moesten worden kwam de betreffende auto, tot grote schrik, weer bij het garagebedrijf terecht. Er werd opnieuw vol goede moed naar het probleem gekeken en er werden opnieuw technici van de importeur bijgehaald. Ook nu werd het probleem niet gevonden en omdat het betreffende garagebedrijf klant is bij GMTO werd de auto bij ons aangeboden voor een grondig onderzoek.

Al rijdend meten

Het probleem was erger geworden en nu liep de motor na het opwarmen continu slecht. Gelukkig maar, want zonder probleem kun je meten wat je wilt, maar het is een zinloze exercitie. Hang er in zo'n geval de juiste apparatuur aan en laat de motor lopen of ga met de auto rijden. Als men het slim aanpakt hoeft niet de dure storingsmonteur met deze auto te gaan rijden maar een goedkopere kracht of iemand die veel vrije tijd heeft. Deze persoon hoeft alleen de apparatuur te triggeren bij het optreden van de storing en terug te rijden naar de werkplaats. De benodigde signalen zijn dan keurig opgeslagen, waarna de storingsmonteur ze in alle rust kan analyseren.

Injector en ontsteking

Omdat de Subaru-motor bij GMTO slecht liep werden de signalen van injector en ontsteking gemeten. Direct viel op dat de aansturing naar de injector onregelmatig was. In figuur 1 is de injectorsturing te zien, gemeten ten opzichte van het nokkenassignaal (twee kanaalsmeting). Voor de kenners: het scopebeeld van de injector komt een beetje vreemd over maar zoals bij meer Japanners is de injector plus geschakeld. De injector bezit een vaste massa en de plus wordt door de



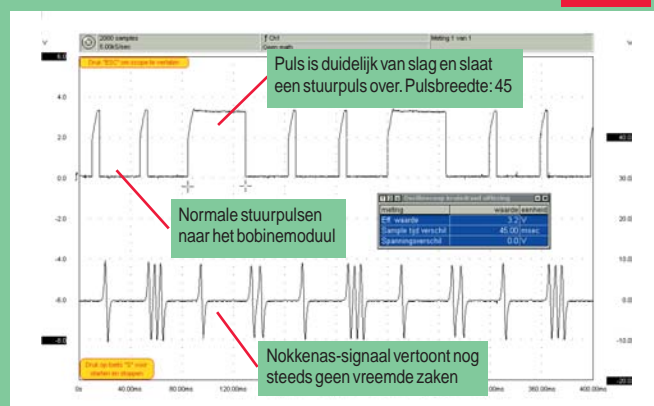
1. De injectorsturing, gemeten ten opzichte van het nokkenassignaal. Het signaal van de nokkenassensoren is goed, maar de aansturing van de injector vertoont een onregelmatig beeld.



Bron: GMTO

2. Na een normale vonktijd wordt de bobine nog een keer kort aangestuurd. Dat hoort niet. Dit maakt de krukas- en of nokkenassensor verdacht.

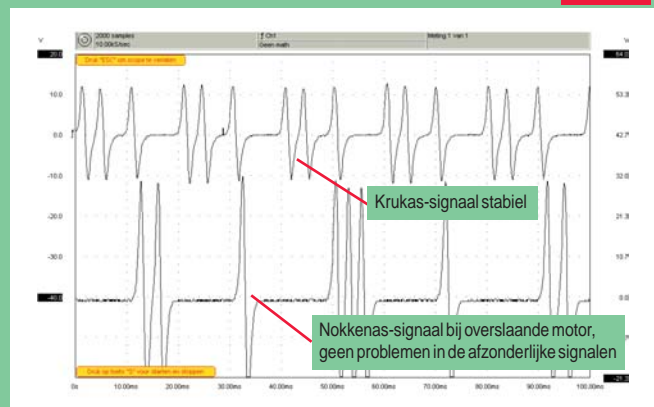
Lange puls duidt op problemen



Bron: GMTO

3. Bij de bobine is een moduul geplaatst dat vanuit de ECU wordt geschakeld. In het stuursignaal is een veel te lange puls te zien.

Correct signaal van krukas- en nokkenassensor



Bron: GMTO

4. Zowel het signaal van de krukassensor als dat van de nokkenassensor zijn stabiel. Toch vertonen de signalen naar bobine en injector een onstabiel beeld.

ECU geschakeld. Dit resulteert in een omgekeerd injectorbeeld met eerst een opgaande flank naar de 14 Volt gevolgd door een negatieve inductiepuls bij het afschakelen van de injector. Duidelijk is te zien dat

de aansturing naar de injector een onregelmatig beeld vertoonde, terwijl het signaal van de nokkenassensor goed was. Ook hierbij een opmerking: het signaal bestaat uit een 1-2-1-3 puls combinatie. Dit

heeft direct te maken met de tandcombinatie op het nokkenaswiel. Elk merk heeft hierin zo zijn eigen ideeën maar Japanners wijken over het algemeen sterk af van Europese auto's. Referentie scopebeelden zijn wat dat betreft zeer verhelderend.

Elke tand die voorbij de inductiesensor (spoel) draait veroorzaakt een positieve en een negatieve puls. Deze sensor moet gezien worden als een soort generatortje dat zelf een spanning opwekt. Hogere toerentallen geven ook hogere spanningspulsen. Als er een periode geen tand voorbij komt zal er geen opgewekte spanning gemeten worden. De ECU 'kijkt' alleen naar de nuldoorgangen van het signaal en 'herkent' de bijbehorende tijden en zet dit om naar een positie van de zuigers en gebruikt deze informatie voor aansturing van de injector en het berekenen van het ontstekingstijdstip.

In figuur 2 is te zien dat de aansturing van de bobine ook een vreemd beeld gaf. Na een normale vonktijd werd de bobine nog een keer kort aangestuurd. Deze motor bleek ook nog een krukassensor te bezitten en omdat injector en ontsteking een onregelmatig beeld gaven moest het probleem in de basis gezocht worden. Als één van de twee aansturingen (ontsteking of injectie) goed is kan aangenomen worden dat het krukas- en/of nokkenaspositiesignaal ook correct is.

Verdere metingen Bij de bobine bevindt zich een moduul dat direct vanuit de ECU wordt geschakeld. Dit stuursignaal werd gemeten en ook hier zagen we vreemde dingen. Wij letten bij deze metingen altijd op onregelmatigheden en in figuur 3 ziet u dat dit signaal niet deugt. Een normale puls duurt ongeveer 5 msec wat gelijk staat aan de juiste contacthoek bij dat toerental. Er zit een puls tussen die veel te lang is (45 msec.) en eigenlijk een keer 'vergeet' naar beneden te schakelen. Bij een neergaande flank wordt de stroom in de bobine onderbroken en een vonk is het gevolg.

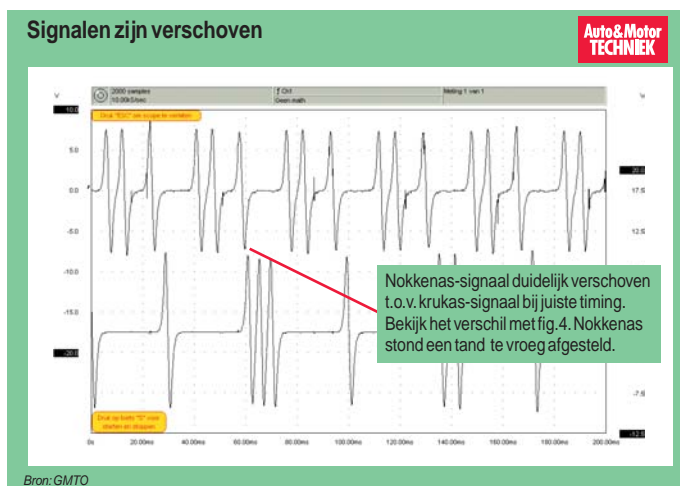
Toch moest er een signaal zijn dat deze storing veroorzaakte. Im-

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 oud cursisten bij lastige defecten uit de brand. Deze 'praktijkstoringen' zijn natuurlijk ook voor u bijzonder leerzaam.

mers, de motor liep koud wel goed. Veel signalen zijn gemeten bij zowel de sensoren als bij de ECU, want het is mogelijk dat een signaal niet aankomt bij de ECU of andersom. Alles bleek in orde te zijn. Ook werden nog de twee signalen gelijktijdig gemeten van krukas en nokkenas. In figuur 4 is dit beeld te zien en duidelijk was dat ook deze signalen in ieder geval stabiel waren wat heel belangrijk is omdat het signaal naar bobine en injector juist een onstabiel beeld vertoonde.

Een helder idee Het idee werd geboren om de motor te laten lopen op alleen het krukassignaal. Veel systemen zijn in staat te blijven functioneren als bijvoorbeeld het nokkenassignaal wegvalt tijdens het draaien. De stekker van de nokkenassensor werd losgetrokken, maar het enige dat gebeurde was het oplichten van het diagnoselampje omdat er door de ECU geen sensor meer werd 'gezien'. De motor bleef slecht lopen. Om eventueel het eigen diagnosesysteem voor de gek te houden werd de nokkenassensor gedemonteerd (met de stekker vast) terwijl de motor liep. Wat bleek, de motor ging spontaan goed lopen. Dat was een goede aanwijzing. We hebben ook nog geprobeerd de motor te starten met de nokkenassensor uit het motorblok, maar toen wilde deze niet meer aanslaan. Ook dit is een veel voorkomende situatie, want de ECU moet in eerste instantie 'weten' wat de positie van krukas en nokkenas is. Als de sensor weer terug geplaatst werd kwam het probleem terug. Ondanks dat de



5. Na het instellen van de juiste nokkenastiming blijken de signalen van de krukas- en nokkenassensor ten opzichte van elkaar verschoven te zijn.

betreffende signalen op zich goed waren (zie figuur 4) moest er toch worden getwijfeld aan de combinatie van deze signalen.

Nokkenastiming verdacht

Met het in- en uitschuiven van de sensor, waarbij de sensor niet met het boutje werd vastgezet, bleek de motor ineens wel goed te kunnen lopen met gebruikmaking van het nokkenassigitaal. Na enig rommelen kon met de positie van deze sensor een goed of slecht lopende motor worden verkregen. Een zeer vreemde situatie. De sensor kon vastgezet worden op een positie waarbij de motor goed liep en ook geen problemen meer vertoonde tijdens het rijden. Storing opgelost zou men zeggen maar dat bevredigt natuurlijk niet. Het enige dat overbleef was de combinatie van de twee sensoren, krukas en nokkenas. Als het zo kritisch was dan moest het probleem zitten in de afstelling tussen deze twee, de nokkenastiming dus. Gevraagd werd of daar recentelijk iets mee gebeurd was en het antwoord was negatief.

Tand verkeerd

De betreffende monteur werd gevraagd de nokkenastiming te controleren en de twee signalen bij een goed functionerende motor met een scope te meten. Een dag later belde hij op met de mededeling dat inderdaad het nokkenastandwiel een tand verkeerd stond. Tevens had hij

de meting uitgevoerd bij een goed lopende motor en er was duidelijk een verschuiving zichtbaar tussen de krukas en nokkenas (zie figuur 4 en 5).

Mechanische oorzaak

Nadat de nokkenas op tijd was gezet, bleek de positie van de betreffende sensor ook niet kritisch meer te zijn. Er wordt niet snel aan deze mogelijkheid gedacht doordat men te veel gefixeerd is op het functioneren van de elektronica. De scope is in deze gevallen wel een zeer nuttige tester omdat aan de hand van de signalen beoordeeld kan worden of componenten juist werken en niet onnodig gewisseld hoeven te worden. Waarom de motor koud wel 'goed' liep is, denken wij, te wijten aan het uitzetten van motor of kop waardoor pas bij warme motor de signalen, ten opzichte van elkaar te kritisch werden. Denk niet dat dit soort problemen aan uw deur voorbij gaan. Wij bij GMTO worden langzamerhand overspoeld met dit soort storingen, maar met logisch nadenken is elk probleem tot een oplossing te brengen. Vergeet niet het werkplaatstarief aan te passen, want een goede en snelle diagnose is veel geld waard!

R.H.M. Metzelaar

GMTO OPLEIDINGEN
(072) 562 24 07 / FAX: (072) 564 05 68
WWW.GMTO.COM
GMTO@GMTO.NL