

**Auto & Motor
TECHNIEK**

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

Oorzaak ruissignaal blijkt groot raadsel

Airco zet motor op non-actief

Een Volvo 850 T5 start probleemloos, maar gaat na enige tijd slecht lopen en slaat af. Al snel worden de ECU en het ontstekingsmoduul verdacht. Maar de werkplaats wordt in dit geval op het verkeerde been gezet. Uiteindelijk blijkt namelijk dat de met de ECU communicerende klimaatregeling de boosdoener van alle ellende is. Een leerzaam praktijkgeval!

De betreffende Volvo 850 T5 was voorzien van een B5234T motor met een Bosch Motronic 4.3 managementsysteem. Wat was er aan de hand? De motor kon probleemloos worden gestart, waarna deze aanvankelijk perfect liep. Na ongeveer 10 seconden begon de motor opeens slecht te lopen met afslaan tot gevolg. Deze storing kon keer op keer opgeroepen worden, sterker nog: er was niet met de auto te rijden. Voor de werkplaats is dat doorgaans prettig omdat dit het storingszoeken vergemakkelijkt. Toch kwam de betreffende garagist er niet uit en was het dus tijd voor een grondig onderzoek bij GMTO!

Bij dergelijke storingen is het altijd verstandig om goed stil te staan bij de omstandigheden waaronder de storing zich voor het eerst openbaarde. De Volvo-eigenaar reed met zijn auto op de snelweg toen het opeens warm werd in de auto, ondanks de aanwezige klimaatregeling. Toen er ook een onaangename brandgeur in de auto ontstond heeft de bestuurder zijn auto stilgezet. Bij het openen van de motorkap bleek dat de aandrijfriem voor de hulpaggregaten verbrand en gebroken was.

De te hulp geroepen Wegewacht constateerde dat reparatie op locatie niet mogelijk was, waarna de auto naar de bij GMTO aangesloten garagist werd gebracht.

Eerste diagnose
De eerste diagnose in de werkplaats leverde weinig op. Wat moet je ook met een motor die eerst goed aanslaat, goed loopt en vervolgens afslaat. Waarbij ontsteking en injectie aanwezig blijven tot op het moment dat de motor stilvalt. Na diverse sensoren gemeten te hebben leek de ECU de boosdoener. Om deze conclusie te bevestigen heeft de monteur de ECU uit de storingsauto genomen en geplaatst in een andere Volvo van hetzelfde type. Maar die bleef met de ogenschijnlijk defecte

ECU echter perfect lopen.

Dan maar beginnen bij de basis, zoals de brandstofdruk. Die bleek prima in orde te zijn. Toch kan het wel voorkomen dat ondanks een goede brandstofdruk de motor toch te weinig brandstof krijgt. Bijvoorbeeld door sterk vervuilde of klevende injectoren. Na testen en reinigen van de injectoren bleef het probleem echter aanwezig.

Metten aan de basis
Bij de eerste door ons uitgevoerde meting, op de injector en de primaire ontsteking op het moment van stilvallen, zagen we al vreemde zaken. Deze meting doen we bij een dergelijke storing altijd als eerste. Als een motor hapert of stilvalt zijn er eigenlijk maar een paar zaken die dit kunnen veroorzaken. Een motor krijgt lucht (met daarin de nodige zuurstof), brandstof en een vonk. Als de motor hapert of stilvalt moet er aan minimaal één van deze factoren iets veranderen. De luchttoevoer verandert niet als we de gaspedaalstand niet wijzigen. Uitgaande van een motor die mechanisch in orde

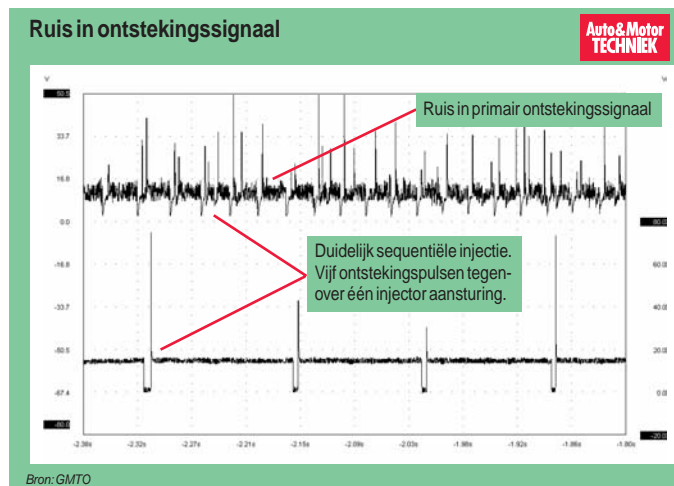
is moet er dus óf iets met de injectie (brandstof toevoer) wijzigen óf met de ontsteking. Vandaar de meting op die twee componenten. De meting gaf het resultaat zoals te zien is in afbeelding 1.

Gebrekkig ontstekings-sig-naal

Uit het scopebeeld is direct af te leiden dat het signaal van de (primaire) ontsteking erg veel ruis vertoont. Dit is de spanningswissel die te zien is 'om' de gelijkspanning, in dit geval de accuspanning. Tevens zien we in het signaal van de ontsteking dat de primaire spoel niet volledig naar massa wordt geschakeld. Er blijft zelfs een vrij grote massadrempeel aanwezig. Als we een dergelijke meting uitvoeren moeten we er wel zeker van zijn dat het punt ten opzichte waarvan wij meten wel een goede 0 V of massa is. Daarom meten wij altijd ten opzichte van de Accu-min (pool).

Om het signaal beter te kunnen bekijken is het raadzaam een specifieke meting op de bobine uit te voeren. Deze instelling voor de ATS 801 labscope kan 'geladen' worden vanuit het ATIS programma. Bij de uitgevoerde meting op de bobine bleek nog duidelijker dat er erg veel ruis aanwezig was op dit signaal (zie afbeelding 2).

Maar wat veroorzaakt deze ruis? Op alle signalen en voedingen waar we gingen meten kwamen we dezelfde ruis tegen. We hadden het vermoeden dat het ontstekingsmoduul in de 'fout' ging. Het ontstekingsmoduul schakelt de primaire wikkeling van de bobine. Zoals bekend kan de bobine hoge spanningen opwekken. Bij de primaire zijde van de bobine komen we al spanningen van 400 Volt tegen. De ontsteking stoort nogal eens op andere signalen in het motormanagementsysteem. Zeker wanneer de ontstekingin-



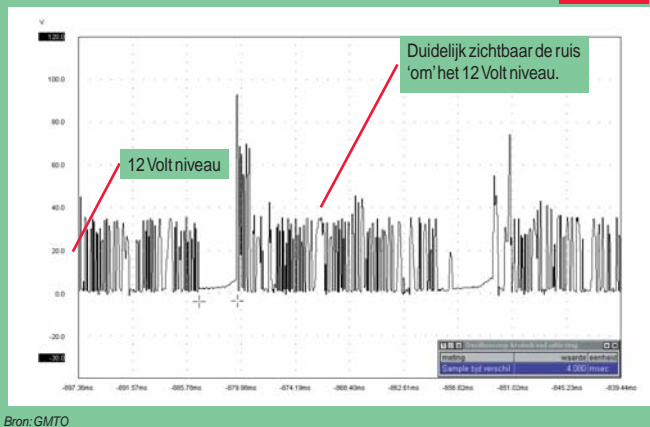
1. Het primaire ontstekings-sig-naal vertoont, zoals heel duidelijk te zien is een ontoelaatbare ruis. Ook wordt er niet volledig naar massa geschakeld. Het injectiesig-naal is wel goed.

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.

Bobinesignaal bevestigt probleem

Auto & Motor
TECHNIEK



stallatie ouder wordt, vindt er vonkoverslag plaats op de verkeerde plaatsen. Als het ontstekingsmoduul de bobine tussen de normale ontstekingspulsen door met een hoge frequentie schakelt zouden we dit soort signaalstoringen kunnen krijgen. Daarom monteerden we een ander ontstekingsmoduul en tevens een andere bobine. Vervolgens startte de motor probleemloos en bleef goed lopen.

Toch verder meten

Omdat we niet over één nacht ijs gaan, zijn we toch maar verder gaan meten omdat we de echte oorzaak van zo'n probleem altijd willen achterhalen. De motor liep inmiddels enige tijd zonder problemen, toen wij de ATS 801 scope weer aansloten op het ontstekingsmoduul. Het signaal bleek in orde en zonder de eerder geconstateerde ruis. Geen enkele storing was meer waar te nemen op het niet werken van de airco na. Toen we echter de motor opnieuw starten zagen we na de eerder besproken 'storingsvertraging' dat de ruis zich opnieuw openbaarde (afbeelding 3).

Ondanks de aanwezigheid van de ruis bleef de motor met dit ontstekingsmoduul en bobine wel lopen. Was dan toch een van deze onderdelen defect? Nee, want zoals gezegd openbaarde de ruis zich pas na een tiental seconden. Maar zoals nu bleek verdween de ruis ook weer uit zichzelf. Het ontstekingsmoduul en de bobine waren dus niet de oorzaak, maar waarom bleef de motor dan wel lopen met deze andere onderdelen?

Bobine de kluts kwijt

Als we een normale stuurpuls van het ontstekingsmoduul bekijken (afbeelding 4) zien we een plus schakelende puls die een spanningsniveau van 3 Volt bereikt. Bij het stijgen van de spanning van deze stuurpuls zal op een gegeven moment een spanning bereikt worden waarbij het ontstekingsmoduul getriggerd wordt. Pas dan schakelt het moduul de primaire wikkeling van de bobine naar massa. Het spanningsniveau waarbij dit gebeurt, het triggerpunt, kan

per merk en per moduul verschillen. Als we kijken naar de stuurpuls vanuit de ECU in de storings situatie van deze auto, zien we dat er een bepaalde ruis op het signaal aanwezig is. De ruis is zo groot dat deze bijna net zo hoog komt als de normale stuurpuls vanuit de ECU (afbeelding 5).

Doordat het triggerpunt bereikt wordt, zal de primaire wikkeling van de bobine naar massa geschakeld worden. De puls is echter zo kort dat de primaire zijde niet of maar nauwelijks naar massa geschakeld is als de aansturing alweer wordt opgeheven. De aanstuurfrequentie, lees ruis, is echter zo hoog dat de bobine verschrikkelijk snel geschakeld wordt, maar tijdens deze aanstuurperiodes nooit de kans krijgt goed opgeladen te worden. De 'normale aansturing' is wel correct. De primaire stroom vloeit lang genoeg om energie in de bobine te krijgen. Als echter de normale aansturing wordt opgeheven om de vonk te laten ontstaan, wordt direct daarna door de ruis de primaire spoel van de bobine alweer door het moduul naar massa geschakeld. Dit veroorzaakt een storing in de vonkvorming waardoor de ontsteking niet meer op de juiste manier plaatsvindt.

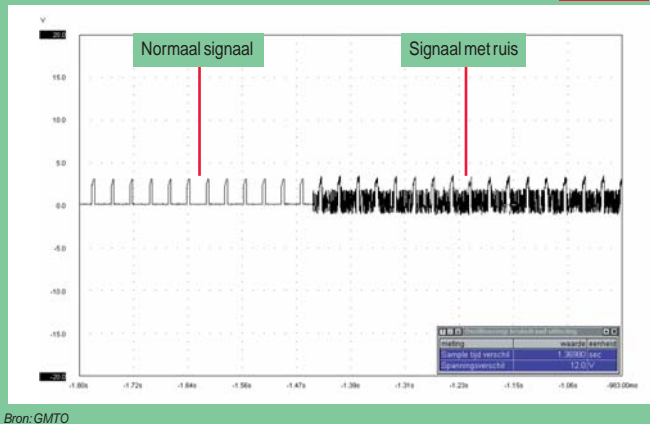
Storing met tijdsvertraging

We weten nu dus dat er ruis optreedt en dat die de motor doet afslaan. Maar waar komt de ruis vandaan? Dit is vrij lastig vast te stellen aangezien de ruis op alle bedrading te meten is. Zelfs als we

2. Bij een meting direct op de bobine komt het ruissignaal nog beter tot uitdrukking. De grote vraag is hoe dit wordt veroorzaakt.

Tijdelijk opgelost

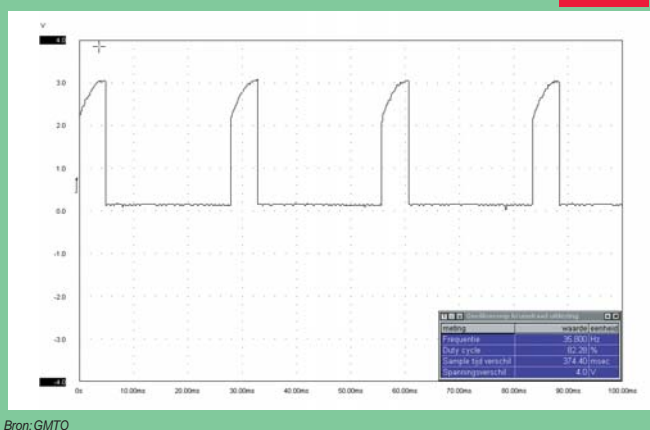
Auto & Motor
TECHNIEK



3. Na het monteren van een nieuw ontstekingsmoduul bleek de storing aanvankelijk opgelost. Maar dat was slechts van korte duur, want het ruissignaal kwam terug.

Normale stuurpuls

Auto & Motor
TECHNIEK



4. Zo ziet een 'normale' stuurpuls van het ontstekingsmoduul eruit. Het betreft een plus schakelende puls die een spanningsniveau van 3 Volt bereikt.

met de scope van de accu min naar de massa van het motorblok meten kunnen we de ruis waarnemen. Het meest opmerkelijk is wel dat de storing zich pas enige tijd na het starten van de motor voordoet. En dat na enige tijd de storing ook weer verdwijnt. Er moet dus iets zijn in de auto, een component of regeling, dat er met een bepaalde tijdsvertraging en tijdsduur voor zorgt dat de storing ontstaat.

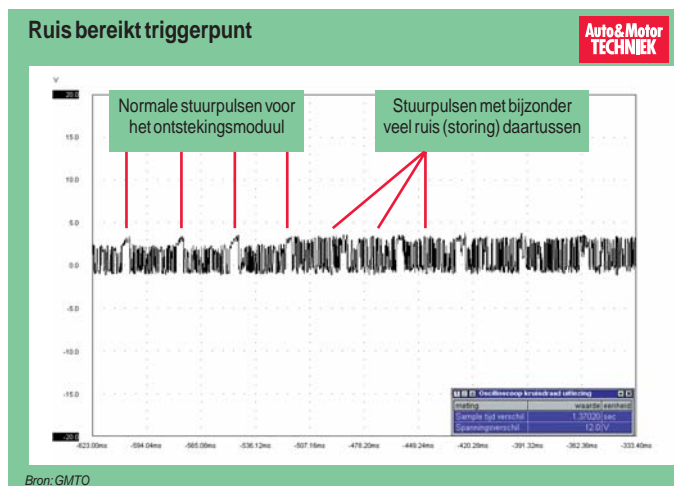
Als we terug gaan naar de eerste storingsverschijnselen met de auto, dan weten we dat de klimaatregeling haperde. Een aircoc compressor werkt vaak intermitterend en schakelt uit en in al naar gelang de behoefte. Zo wordt de aircoc vaak uitgeschakeld als er veel vermogen van de motor gevraagd wordt. Kortom er zijn situaties denkbaar waarbij de aircoc (pomp) even niet werkt. Zo ook bij het starten. Na het starten van de motor zal de klimaatregeling eerst met sensoren aftasten wat er moet gebeuren om het klimaat (temperatuur, vochtigheid) op het juiste niveau te brengen. Daarmee is al gezegd dat er een tijdsvertraging in de werking van de klimaatregeling zit.

Hier blijkt dus inderdaad de oorzaak van ons probleem te liggen. Nadat we het een en ander beredeneerd en gemeten hadden besloten we de bedrading die vanuit de klimaatregeling (ECC) naar het motormanagement liepen los te nemen bij de ECU van het motormanagement. Normaal gesproken zou je zeggen dat bedrading van randapparatuur zoals de klimaatregeling niet zóveel invloed heeft op het motormanagement van een auto dat de motor hierdoor af kan slaan. In dit geval was dat dus wel zo.

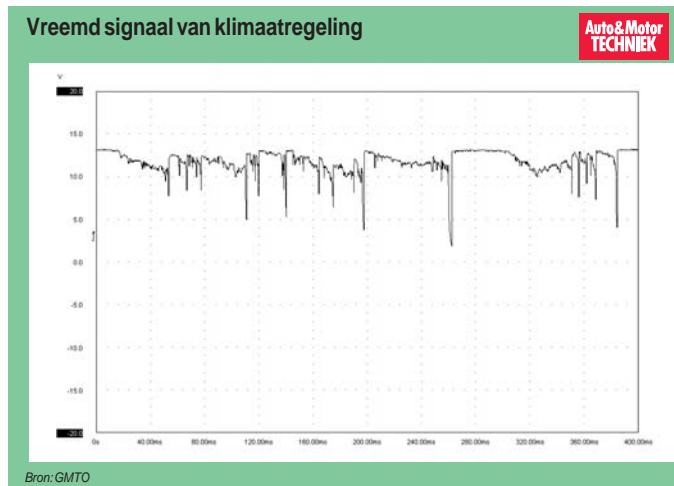
Aircoc in de fout

Nadat we de betreffende bedrading losgehaald hadden, werd de motor weer gestart en hij bleef lopen. De eerder gemeten ruis kwam ook niet meer voor.

Daarna is het originele ontstekingsmodule met bobine weer gemonteerd. Ook nu bleef de motor lopen en was er geen ruis meer waar te nemen. Maar hiermee is het probleem natuurlijk nog niet



5. De ruis is dermate groot, dat deze vrijwel hetzelfde niveau bereikt als de normale stuurpuls vanuit de ECU. Het triggerpunt wordt bereikt, waardoor de primaire wikkeling van de bobine naar massa schakelt.



6. De klimaatregeling van de Volvo stuurt een vreemd signaal naar het motormanagementsysteem. Uiteindelijk blijkt dit de veroorzaker.

opgelost, want de aircoc moet toch ook weer gaan werken.

Op het moment waarbij normaal gesproken de ruis zichtbaar zou zijn, hebben we de draden van de klimaatregeling die bij de motormanagement ECU aankwamen gemeten. We meten op de Blauw/Zwarte draad die op pen B40 van de ECU aangesloten is een heel vreemd signaal (afbeelding 6).

Dit is zeer waarschijnlijk de veroorzaker van het probleem. Aangezien ook het relais voor de aansturing van de aircoc compressor niet inschakelde zijn we dit relais maar eens op gaan zoeken. Die bevindt zich achter het dashboardkastje. Wat bleek: de bedrading

van het relais lag nagenoeg bloot doordat de isolatie grotendeels gesmolten was. Doordat verschillende delen van de bedrading zo dicht en ongeïsoleerd bij elkaar liggen en sommige spanningsvoerend zijn, is (kort)sluiting van deze bedrading niet ondenkbaar.

Het blootliggen van de bedrading is het gevolg van oververhitting. Denk ook aan de geur in de auto aan het begin van het verhaal. Nu lijkt een dergelijk beeld veel op kortsluiting (naar massa) maar het is in dit geval niet zeker of dat werkelijk de oorzaak van de 'verbrande' bedrading is geweest. Feit is wel dat bij de latere aircoreparatie bleek dat de regelunit voor de

klimaatregeling defect was en ook de drukschakelaar niet werkte. De drukschakelaar zorgt ervoor dat bij onvoldoende druk in het aircosysteem de aircoc niet in kan schakelen. Dit is een veiligheidsmaatregel die bij deze auto, en naar blijkt bij meerdere van dit type, niet heeft gewerkt. De drukschakelaar bleef namelijk gewoon doorverbinden terwijl hij het circuit zou moeten onderbreken omdat er onvoldoende koelmiddel in het systeem aanwezig was. Misschien dat de aircoc compressor daardoor defect is geraakt?

We komen uit op een 'kip en ei' verhaal wat voor ons verder niet relevant is. Voor deze storing is het belangrijk dat er ruis kwam op de aircocbedrading bij de ECU waardoor een opeenstapeling van problemen volgde en de motor niet (goed) kon lopen.

De wijze les

Er worden tegenwoordig steeds meer subsystemen in auto's gemonteerd die gekoppeld worden aan het motormanagementsysteem. Dit is nodig om de comforteigenschappen van de accessoires tot hun recht te laten komen. Tevens is de koppeling nodig om de motor optimaal te laten lopen en te zorgen dat deze niet afslaat bij het inschakelen van subsystemen door de hogere (elektrische) belasting. Zoals uit het hier beschreven geval blijkt kan een relatief kleine storing in deze systemen tot een grote fout in het motorregelsysteem leiden. Daarbij blijkt ook weer eens dat de scope onmisbaar is bij het oplossen van dergelijke storingen. De multimeter, maar ook uitleesapparatuur is simpelweg niet in staat dit soort problemen waar te nemen, waardoor nodeloos componenten worden gewisseld. En jawel, het meest verdachte component (de ECU) is weer eens voor de gek gehouden en blijkt een onschuldige slachtoffer te zijn.

J.C.N. Bakker

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