

GMTO: Storingsdiagnose in de praktijk

Airco schakelt uit

De airco van een Renault Laguna II werkt niet goed. Steeds schakelt na korte tijd de compressor uit, om niet meer aan te slaan. De compressor is al vernieuwd. Wat nu?

Enige tijd geleden kregen we bij GMTO een Renault Laguna II aangeboden voor technische ondersteuning. Het airco-systeem functioneerde niet naar behoren: na het inschakelen functioneerde de airco aanvankelijk goed, maar na ongeveer een tot twee minuten schakelde hij uit en bleef ook uitgeschakeld. Er werd een foutcode gevonden en deze verwees naar de kantelschijfregelklep. Deze klep regelt de mate waarin de aircopomplunjers kunnen pompen. Als deze kantelschijf radiaal op de aandrijfjas staat kunnen de plunjers geen persslag verzorgen en dus geen druk opbouwen. De constructie van deze aircopomp is zo dat wanneer er geen aansturing plaatsvindt, de kantelschijf juist op maximale levering staat. De sturing moet er dus voor zorgen dat het pompvolume minder wordt om een goede regeling te krijgen. Daarnaast bezit deze airco, naast de variabele regeling, nog een ouderwetse aircokoppeling op de aandrijfjas. De auto was al bij de dealer geweest en aan de hand van de foutcode werd geadviseerd een nieuwe aircopomp te monteren. Tevens werd gezegd dat er een nieuwe stekker voor de kantelschijfregelklep gemonteerd moest worden omdat deze stekkers veel problemen geven. In figuur 1 is de nieuwe pomp te zien met de provisorisch aangebrachte aansluitdraden.

Metten van het klepcircuit

We hebben de scope aangesloten op de regelklep voor de kantelschijf, de plusdraad gecontroleerd (volgens schema van een constante voeding voor-

zien) en daarna de sturing. Deze sturing is altijd een dutcycle en moet dus pulserend en met een pulsbreedte-variëte te meten zijn. Op de stuurdraad maten we 12 volt. Dat gaf aan dat de spoel zelf in eerste instantie goed was. Omdat er op dat moment geen sturing was en de stuurdraad niet naar massa werd getrokken was de plusvoeding, door de spoel heen, aan de minzijde meetbaar. Het kan altijd dat de spoel een te hoge weerstand heeft (want dat meet je op deze wijze niet) maar dat kunnen we altijd nog met een Ohm-meter controleren. Na het inschakelen van de airco kwam de aircokoppeling in en het systeem begon te koelen. Er werd (nog) geen massasturing op de kantelschijfregelklep waargenomen. En inderdaad, na een paar minuten schakelde de airco uit zonder de aansturing te activeren. Nadat we de foutcode hadden gereset, kon het hele proces weer van voren af aan gevolgd worden.

Het koelsysteem

Met de aircodiagnoseset hebben we de gashuishouding van dit systeem gecontroleerd om te zien of daar iets mee aan de hand was. Dat is bij Renault makkelijker gezegd dan gedaan. Het aircosysteem heeft namelijk alleen een lagedrukaansluiting. Die is bovendien uitgevoerd als een hogedrukaansluiting. Hoe verwarrend kun je het maken? De hogedruk is dus niet rechtstreeks te meten. Er zit wel een hogedruksensor in het systeem. Bij GMTO laten we ons niet snel uit het veld slaan en dus wilden we de hogedruk aan deze sensor meten. In ons diagnosesysteem worden ook druksensoren gebruikt en die zijn gelijk aan de in auto's gebruikte sensoren. In de scopesoftware wordt een omrekening gemaakt, zodat vanuit de gemeten spanning de juiste druk op het scherm wordt weergegeven. Volgend probleem: waar zit deze hoge-

druksensor? Hij zit ergens achter de voorbumper en om er bij te kunnen komen moet de bumper eraf. Heel bewerkelijk dus, maar dit signaal komt natuurlijk ook aan bij het aircostuurapparaat, en dat is een stuk gemakkelijker te demonteren. Even op het schema gekeken en daar vonden we de druksensoraansluiting. Scope erop en meten maar. In figuur 2 is te zien dat de airco in bedrijf komt, de oververhitting en nakoeling (rode en blauwe lijn in rechter grafiek) blijven positief, om na anderhalve minuut uit te vallen. Dit herhaalde zich elke keer als de foutcode in het aircosysteem gewist werd.

Nakoeling en oververhitting

Belangrijke factoren bij het diagnosticeren van een aircosysteem zijn de nakoeling en de oververhitting. De nakoelingwaarde geeft, eenvoudig gezegd, aan dat het koudemiddel voordat het de verdamp(er) (expansieventiel) in stroomt ook echt volledig vloeibaar is. Dit is belangrijk want alleen doordat de compressor gasvormig koudemiddel tegen een 'vloeistofslot' in de condensor aanblaast, kan hij druk opbouwen. Bovendien: het afkoelingsproces is gebaseerd op het verdampen van vloeistof zodat warmte wordt onttrokken aan de omgeving. Als zich in de vloeistof nog dampbellen bevinden wordt er niet optimaal gekoeld. Die nakoelingswaarde is te controleren met behulp van de dampspanning-tabel van koudemiddel R134a. Bij elke temperatuur van het koudemiddel hoort een verdampingsdruk. Bij water in de buitenluchtdruk van 1 bar is het kookpunt 100°C. Zo hoort in R143a bij een absolute druk van 5,7 bar een kookpunt van 20°C. Let op: GMTO werkt met absolute drukken in de metingen en dus niet met de druk die afgelezen wordt met een drukketer. Er zit 1 bar verschil tussen beide meetmethodes. Die absolute 5,7 bar is meestal de begindruk in een stilstaand aircosysteem. Dus bij een druk van 5,7 bar en een temperatuur vanaf 20 graden is al het koudemiddel gasvormig. Zo is bij 11,5 bar de verdampingstemperatuur opgelopen naar 45 graden. Nakoeling is het overschot aan temperatuur, in graden Celsius, die de vloeistoftemperatuur lager is dan het kookpunt bij de heersende druk.

Als alles goed werkt, komt er uit de verdamp(er) alleen maar gasvormig koudemiddel onder lage-druk. Dan wordt het gas naar een hoge druk gepompt, wat een temperatuursverhoging oplevert, en in de condensor afgekoeld totdat het weer vloeistof is geworden. In figuur 2 is in het linker



Figuur 1. De airco stopt er steeds na anderhalve minuut mee. Vervanging van de aircocompressor helpt niet. Kan dit stekkertje de oorzaak zijn?

GMTO geeft u de oplossing

Sinds de auto vol zit met geavanceerde elektronica, kampt de werkplaats nogal eens met moeilijk oplosbare storingen. GMTO helpt regelmatig autobedrijven bij lastige defecten uit de brand. Deze 'praktijkstoringen' zijn natuurlijk ook voor u leerzaam. GMTO vat hier een lastig probleem bij de hoers en behandelt stap voor stap de storingsdiagnose.



GMTO Opleidingen
Tel.: (072) 562 24 07 /
Fax: (072) 564 05 68
www.gmto.com,
metzelaar@gmto.nl

scherm een tijdslijn getrokken waarin we de volgende berekening maken. Hogedruk is 15,5 bar, volgens de tabel hoort daar een kookpunt bij van 57°C. Gemeten wordt 44°C, dus het koudemiddel is dan zonder meer vloeibaar. Trek deze twee waarden van elkaar af en je hebt de waarde voor de nakoeling: 57-44=13°C. Als we naar de lijn in het rechterscherm van figuur 2 kijken, zien we dat de automatische berekening in de scope op vrijwel dezelfde waarde uitkomt: 12°C (dit kan met kruisdraden gemeten worden). Zo kan ook de oververhitting, de mate van gasvormigheid na de verdampers, berekend worden als we weer naar figuur 2 kijken. De gemeten lagedruk op de meetlijn is 3,6 Bar. De gemeten temperatuur is 3,4°C. Volgens de tabel is bij 3,6 bar de kooktemperatuur 6°C. Nu moet voor het bepalen van de oververhitting de kooktemperatuur van de gemeten temperatuur worden afgetrokken: 6-3,4=2,6°C. Kijk nu in de rechter grafiek en op het punt van de zwarte lijn heeft de rode lijn een waarde van 2,2°C. Er zit natuurlijk altijd een kleine onnauwkeurigheid

Figuur 2. Meting en automatische berekening van nakoeling en oververhitting. Gastechnisch is de airco in orde.

Gastechnisch in orde



Figuur 4. De eindtrap wordt wel aangestuurd, maar stuurt niets uit. Conclusie: hij is doorgebrand, waarschijnlijk doordat beide draden van het gammele stekkertje op de aircocompressor elkaar geraakt hebben.

Goede en slechte verbrandingen

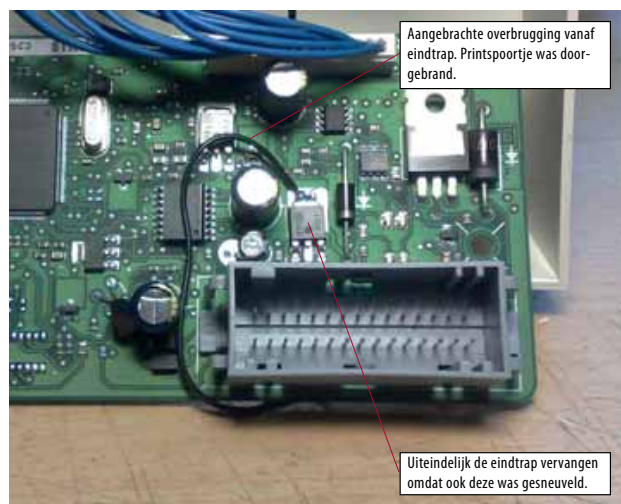


in de meetsensoren maar dit ligt binnen de marges. Belangrijk is dat in één oogopslag te zien is of het aircosysteem gastechnisch goed functioneert. De waarden in het rechterscherm moeten altijd positief zijn, zoniet dan is er een probleem.

Waarom uitschakelen?

Het aircosysteem wil onder bepaalde omstandigheden de druk van de pomp regelen. Omdat we geen sturing aantreffen op de kantelschijfregelklep zochten we daar verder. Eerst maten we de weerstand van de regelklep. Die bedroeg ongeveer 20 Ohm. We weten niet wat de waarde exact moet zijn, maar dit leek er wel op. Daarna hebben we de massastuurdraad hard naar massa getrok-

Figuur 3. De airco-elektronica uit elkaar. Een spoorje op de printplaat blijkt doorgebrand. Na overbrugging functioneert de eindtrap kantelschijfregelklep nog niet.



ken, om te zien of er stroom doorheen liep en om de plusvoeding te meten. Beide waren in orde. Misschien was de stuurdraad naar het aircoregelapparaat onderbroken? Ook bij de elektronica deze draad naar massa getrokken en ook daar vonden we een stroom van ongeveer 0,5 A. Ondanks dat het gehele circuit in orde was keurde het aircoregelapparaat dit circuit toch af. Dan maar de airco-elektronica uit elkaar. En ja hoor, daar vonden we een doorgebrand spoorje. Na dit snel overbrugd te hebben, probeerden we de airco opnieuw (zie figuur 3). Weer dezelfde foutcode en nog geen aansturing. Nu gaan wij verder dan menig garagebedrijf zou doen, dus keken we of er wel aansturing plaatsvond vanuit de eind-

WWW.AMT.NL

Meer lezen over diagnose stellen aan het aircosysteem?
Kijk dan snel in het maandossier op www.amt.nl/januari2012 en kom alles te weten over het opsporen van problemen in het aircosysteem.

trap van de kantelschijfregelklep. We maten of er überhaupt wel aansturing op deze eindtrap aanwezig was. De sturing naar een eindtransistor, in dit geval een Darlingtontransistor, is altijd zeer laag maar wel meetbaar. In figuur 4 is deze sturing te zien in de vorm van een klein pulsje. Duidelijk kon hier een dutycycle-sturing in gezien worden. Dus de conclusie was snel getrokken: de eindtrap was doorgebrand. Waarschijnlijk hebben de twee draden bij de aircopomp sluiting gemaakt. We hebben daarom deze stekkertjes vernieuwd en goed geïsoleerd (zie figuur 1).

Conclusie

Nu werkte de airco weer naar behoren. Tevens konden we nu een dutycycle-sturing meten op de klep (zie figuur 5). Daarna hebben we toch weer even gemeten met de aircodiagnoseset. In figuur 6 is te zien dat het systeem blijft werken en dat ook de regelklep af en toe ingrijpt. Oververhitting en nakoeling blijven beide netjes positief. Dat wijst op een goed werkende airco. Daarmee is niet alleen de oorzaak opgespoord, maar ook het defect gerepareerd. GMTO is weliswaar geen reparatiebedrijf, maar voor onze klanten met TO (technische ondersteuning) gaan we wel eens een stapje verder dan alleen vaststellen wat er aan de hand is.

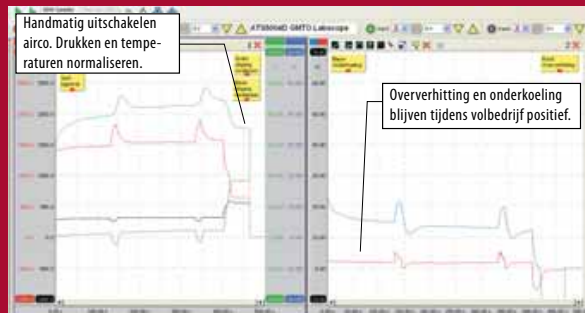
Figuur 5. Met een nieuwe eindtrap is er weer een dutycycle-sturing op de kantelschijfregelklep.

Na montage nieuwe eindtrap



De airco functioneert weer normaal

Figuur 6. De kantelschijfregelklep wordt weer bediend en de airco werkt weer normaal.



ADVERTENTIE



DIESEL BUCHLI

- Ruilproducten uit voorraad leverbaar
 - Common rail pompen en verstuivers
 - Verdeler- en lijnpompen
- Ruilproduct = topproduct
- Testen van:
 - Brandstofpompen
 - Verstuivers
 - Pompverstuivers
 - Benzine injectoren
- Diagnose aan Voertuigen
- Voertuigtests in testcabine
- Roetfilter reiniging en inbouw
- Training aan technici

**DE SPECIALIST IN
BRANDSTOFSYSTEMEN**

**VOERTUIGSTORING
DIAGNOSE**

**TESTEN, REVISIE
EN REPARATIE**

**TEL.0341-467070
WWW.BUCHLI.NL**

BOSCH - DELPHI - DENSO - VDO - STANADYNE - TEHAG - YANMAR