

**Auto & Motor  
TECHNIEK**

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

## Storingslampje brandt, maar sensor niet defect

# ABS naar de tandarts

**Ook in het onderstel is elektronica niet meer weg te denken. Veel auto's zijn al standaard voorzien van ABS. Bij een defecte ABS-sensor slaat de ECU onmiddellijk alarm en activeert het ABS-storingslampje. Maar wat te doen als het lampje hardnekkig blijft branden, zelfs nadat de ogenschijnlijk defecte sensor is vernieuwd?**



Bij nadere analyse vallen de twee beschadigde tanden op de tandkrans op. Bij hoge snelheid beïnvloedt dit het sensorsignaal en de ECU slaat alarm. Blijf dus altijd alert op mechanische schade.

Een klant van GMTO werd geconfronteerd met een merkwaardig ABS-probleem in een Kia Carnival met een 2.5 liter V6 benzinemotor. Het manifesteerde zich elke keer bij een snelheid boven de 130 km/h. Telkens ging bij die snelheid het ABS-lampje branden. Gelukkig geen af-en-toe storing. Dit maakt het storingzoeken meestal een stuk eenvoudiger.

De Kia is zowel met een serieel uitleesapparaat als door middel van een knippercode uit te lezen. Met het oplichten van het ABS-storingslampje was er een defect geconstateerd aan de linker wielsensor en leek dus eenvoudig oplosbaar. De betreffende sensor werd vervangen en hup, rijden maar weer. Niet goed dus, want het ABS-lampje ging prompt weer branden boven de 130 km/h. Ook nu werd er weer een foutcode opgeslagen en het betrof weer de linker wielsensor. Typerend voor veel garagebedrijven is dat er in zo'n geval opnieuw een nieuwe sensor wordt besteld met het argument dat de nieuwe misschien wellicht ook wat mankeert. Soms wordt zelfs bij de betreffende onderdelenleverancier tegen beter weten in nog een garantieclaim ingediend.

### Werking ABS-wielsensor

Wielensoren van ABS-systemen functioneren volgens een bekend principe. Dergelijke sensoren worden ook toegepast als kruk- en nokkensensoren. Het draaiende deel, in dit geval het wiel, bezit een schijf met metalen tanden. De sensor is uitgevoerd met een spoel en een permanente magneet. Een spoel heeft de eigenschap dat deze een spanning opwekt als er een bewegend magnetisch veld aanwezig is. Bij stilstaand wiel is het permanent magnetisch veld

uiteraard aanwezig maar staat 'stil' en veroorzaakt dus geen enkel effect in de spoel. In het geval van de wielsensor gaat het om de aanwezigheid van metaal voor de neus van de sensor. Als er geen metaal voor de sensor aanwezig is, lopen de magnetische krachtlijnen op een bepaalde manier, vanuit de permanente magneet, van noord naar zuid. Deze krachtlijnen doorkruisen dus ook de spoelwindingen. Bij een draaiend wiel komt er op een bepaald moment een metalen tand voor de sensorneus te staan. De krachtlijnen in deze situatie lopen dan geheel anders en er vindt een verandering plaats van het magnetisme in de spoel.

Deze magnetische verandering zorgt voor een, éénmalige, opgewekte spanning. Laten we aannemen dat dit een positieve spanning is. Deze spanningspuls ontstaat bij de overgang van geen metaal naar wel metaal voor de sensorneus. Als het metaal aanwezig blijft (wiel staat weer stil) dan keert de spanning weer terug naar nul volt. Het omgekeerde doet zich voor als het wiel doordraait en de metalen nok weer verdwijnt van de sensor. Een negatieve spanningspuls ontstaat op dat moment over de spoel omdat het magnetisme weer terug komt in de oude situatie. Als het wiel draait wisselt het komen en gaan van de nokken zich in een hoger tempo af. Die wisselingen veroorzaken een aaneengesloten wisselspanning. De afstand tussen de sensorneus en de metalen nok is belangrijk omdat een grotere opening tussen beide een kleinere magnetische verandering tot gevolg heeft en er dus minder spanning wordt gegenereerd. In het geval van deze sensoren mag de speling tussen de 0,1 en 1,5 mm bedragen, wat overigens een grote spre-

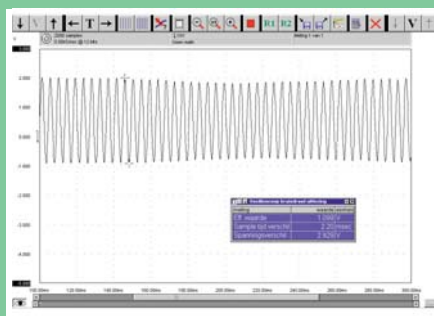
ding is.

In figuur 1 is het signaal van de sensor te zien bij een snelheid van 30 km/h. De top-top waarde van deze wisselspanning bedraagt ongeveer 3 volt en typerend is de zogenaamde offset in het signaal, want de spanning wisselt niet keurig om de nul-as maar 'hangt' daar iets boven (0,8 volt). Deze 'vaste' 0,8 volt is te meten als het wiel stilstaat en bij draaiend wiel wordt de wisselspanning als het ware op deze 0,8 volt gezet. Deze offset-spanning wordt tegenwoordig veel gebruikt en heeft als doel om soms het magnetisch veld te versterken (0,8 volt veroorzaakt een stroom in de spoel) maar ook om diagnostische redenen zodat massasluiting beter door de ECU kan worden herkend.

### Continu meting

Nadat de tweede sensor gemonteerd was bleef het ABS-storingslampje wederom oplichten. Met een universeelmeter is nog wel de opgewekte spanning gemeten (zet meter altijd op wisselspanning, AC) en de bedrading met de Ohmmeter gecontroleerd. Beide metingen gaven geen reden tot ongerustheid en het raadsel was compleet. Ten einde raad is de auto voor controle naar GMTO gebracht. Bij dergelijke storingen gaat GMTO direct met de scope aan de slag, omdat het uitlezen van het storingsgeheugen en het bekijken van de data (snelheid weergave) al door de betreffende werkplaats was uitgevoerd en verder geen uitkomst bood. In deze gevallen meten de specialisten van

## Zo moet het zijn



Bron: GMTO

Auto & Motor  
TECHNIEK

1. Zo ziet het scopesignaal eruit van een goed werkende ABS-sensor. Een keurige wisselspanning. De top-top waarde bedraagt hier ongeveer 3 volt.

GMTO altijd met een bijzondere mogelijkheid van de ATS-scope. Het direct weergeven van het signaal is leuk, maar veel informatie gaat verloren omdat er relatief veel tijd gemoeid is tussen meten, ophalen door de computer en weergeven op het beeldscherm. De ATS beschikt bij elke meting over de zogenaamde 'continu meting' waarbij het signaal met een hoge samplesnelheid wordt gemeten en in een groot geheugen wordt bewaard. Pas als de monteur triggert wordt het signaal naar pc en beeldscherm getransporteerd. Geen enkele microseconde van het signaal gaat daardoor verloren en dus is er een 100% correcte diagnose te stellen. Na deze meting zagen we bij GMTO direct een probleem. Figuur 2 laat het zien.

## Storing gevonden

Zeer typerend in dit scopebeeld zijn de, op twee plaatsen, vreemde uitslissingen. Omdat deze

afwijkende uitslissingen regelmatig voorkomen (om de zoveel pulsen) kan het geen elektrisch probleem zijn maar moet het euvel gezocht worden aan de mechanische kant. De regelmaat zit hem namelijk in de tekens terugkerende tanden van de ABS-wielschijf. Het signaal vertoont ook nog een lichte slingering over de toppen van het wisselspanningsignaal, maar dat komt vaker voor en wordt veroorzaakt door een kleine onrondheid van de ABS-wielschijf. Na deze constatering werd er direct gekeken naar de wielschijf en ja hoor, een defect aan twee van de tanden moest de oorzaak zijn van dit probleem. Op de foto zijn duidelijk de beschadigde tanden te zien. De vraag bleef alleen waarom de storingsmelding alleen optreedt bij 130 km/h en niet bij 30 km/h. Ook op deze vraag kwam snel een antwoord nadat we het signaal gemeten hadden bij deze hoge snelheid (zie figuur 3). Duidelijk is te zien dat de signaalwisselingen bij het passeren van de defecte tanden behoorlijk in elkaar zakken. Was het verschil, tijdens het passeren van de defecte tanden tussen top-top bij lage snelheid nog 1,5 volt, bij 130 km/h was de top-top spanning al gezakt naar 1,0 volt.

## ECU geeft foutcode

De ABS ECU stelt limieten aan de signaalspanning van de ABS-wielsensoren. Dit kan een vaste waarde zijn, waarbij het signaal altijd boven of onder een bepaalde waarde moet komen maar kan ook softwarematig worden vastgesteld waarbij de voorwaarden afhankelijk zijn van de rijnsnelheid. Zo kan bij lage snelheid de limiet ruimer zijn dan bij hoge snelheid. In dit geval 'herkende' de ABS ECU een aantal tanden niet meer omdat de (wissel)spanning niet boven de 1 volt uitkomt. Hierdoor werd er een

# 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 bus. Deze 'praktijkstoringen' zijn natuurlijk ook voor u bijzonder leerzaam.

onregelmatigheid bij het betreffende wiel geconstateerd. De ECU genereerde een foutcode en schakelde daardoor het ABS uit (lampje aan). Het ABS-systeem kan immers niet goed functioneren als er foutieve informatie binnen komt want de kans is dan groot dat er verkeerde 'rembeslissingen' worden genomen. Met vloeibaar metaal zijn de 'tanden' aangeheeld tot de oorspronkelijke grootte en het probleem was verholpen. Later is er een nieuwe tandschijf gemonteerd.

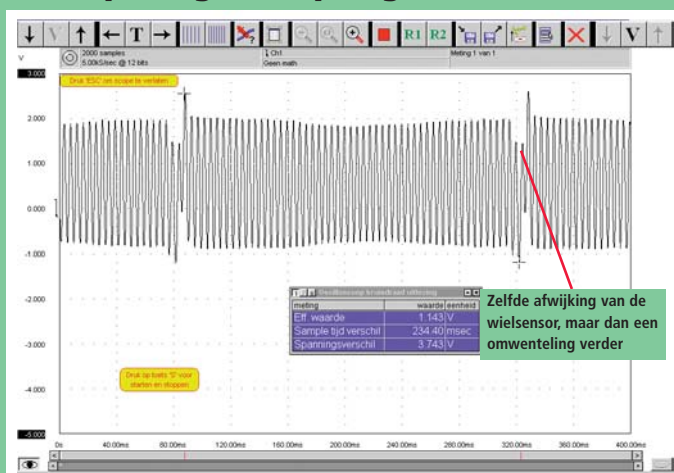
## R.H.M. Metzelaar

GMTO Opleidingen

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

www.gmto.com, gmto@gmto.nl

## Wisselspanning met hapering



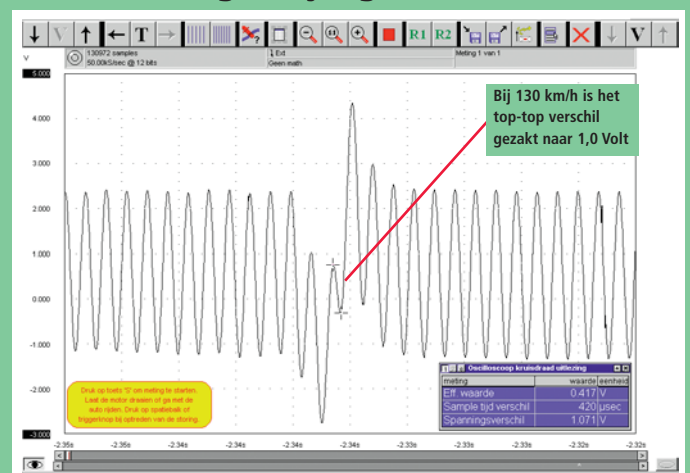
Zelfde afwijking van de wielsensor, maar dan een omwenteling verder

Bron: GMTO

Auto & Motor  
TECHNIEK

2. Bij de verdachte sensor zien we een bijzonder scopebeeld. De wisselspanning vertoont vreemde uitslissingen die om de zoveel pulsen terugkeren. Dat duidt op een mechanisch probleem.

## Probleem verergert bij hoge snelheid



Bij 130 km/h is het top-top verschil gezakt naar 1,0 Volt

Bron: GMTO

Auto & Motor  
TECHNIEK

3. Bij hoge snelheid zakt de signaalwisseling verder in elkaar. Bij het passeren van de defecte tanden daalt de top-top spanning naar 1,0 volt. De tand wordt hierdoor niet meer 'herkend' door het ABS en de ECU registreert een storing.