



FOTO: LUC VAN DE GINSTE

## Storingen en metingen op het netwerk

In dit laatste artikel van deze reeks hebben we het over foutmeldingen. Welke meetapparatuur is er nodig en welke beperkingen heeft het meetinstrument? Kunnen we het probleem zelf oplossen of moet je een beroep doen op technici met gespecialiseerde diagnoseapparatuur? – LUC VANDE GINSTE, LANDBOUWJOURNALIST –

### • mechanisatie

De verschillende elektronische modules die via een Can-netwerk met elkaar in verbinding staan, wisselen onderling gegevens uit via de 2 getwiste Candraden. Hier kan kan het soms wel eens fout gaan. Als één van beide draden een defect vertoont (een onderbreking, een massasluiting, een slecht contact in een stekker, ...), dan wordt de communicatie gedeeltelijk of zelfs helemaal verstoord. Gegevens geraken dan niet meer op hun bestemming, waardoor meerdere modules foutmeldingen proberen door te sturen naar het display. Meestal krij-

gen we dan op het instrumentenpaneel verschillende foutmeldingen die niet altijd logisch te verklaren zijn. Net als bij andere elektrische of elektronische defecten is het een kwestie van de correcte diagnose te stellen. Het komt er op neer om te kunnen achterhalen of het defect zich ergens in de bedrading bevindt of in een elektronische module. Vaak worden elektronische modules vervangen, terwijl de fout zich in de bedrading bevindt. Een diagnose stellen door onderdelen te vervangen, is een verkeerde aanpak. De boodschap is 'meten is weten'. Het

gebruik van het juiste diagnosestooltje en voldoende systeemkennis levert altijd goede resultaten op.

### Diagnoseapparatuur voor het uitmeten van een netwerk

Om een efficiënte elektrische of elektronische diagnose te stellen zijn geschikte meetinstrumenten nodig. In geval van het opsporen van netwerkfouten zijn dat een multimeter (ohm- of voltmeter), een oscilloscoop, een Canalyzer en een (merkgebonden) diagnoseapparaat dat foutcodes kan opvragen.

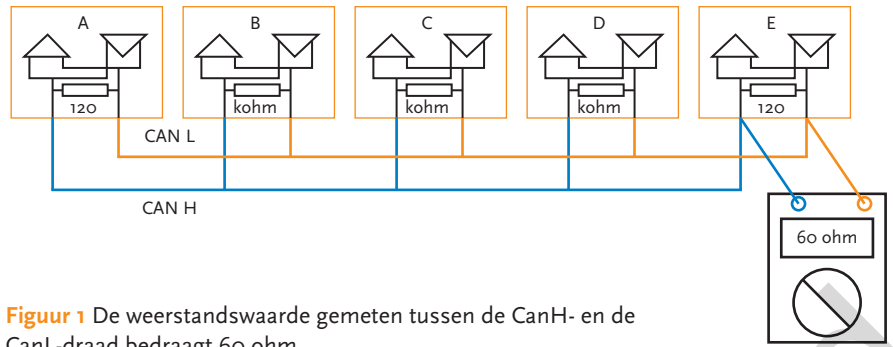
Een algemene regel is dat je eerst het diagnosestooltje aansluit en daarmee de foutmeldingen opvraagt die in de verschillende elektronische modules zijn opgeslagen. Als er meerdere modules foutmeldingen geven, dan is de kans groot dat de oorzaak bij het netwerk ligt en meer bepaald in de bekabeling. Het is erg belangrijk om bij de metingen de elektrische schema's en de topologie van de Can-netwerken te raadplegen.

Met de multimeter kunnen we de bedrading gedeeltelijk uitmeten. De meting kan gebeuren door een weerstands- of spanningsmeting uit te voeren. Beide metingen hebben hun beperkingen bij het opsporen van netwerkfouten.

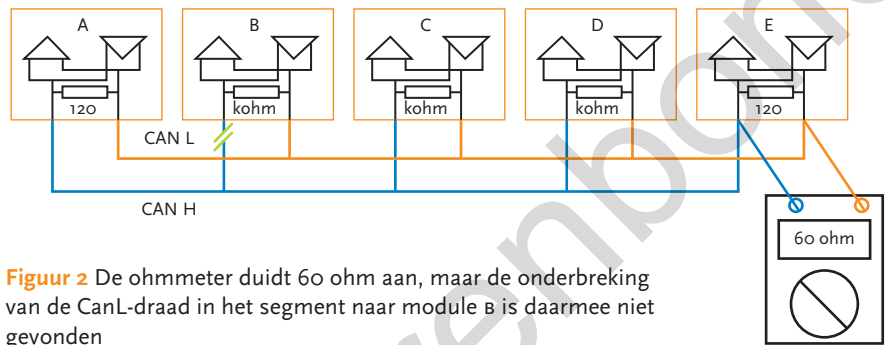
De weerstand tussen beide draden bedraagt 60 ohm. Om deze te meten koppel je de accu los en meet je de weerstand tussen de draden CanH en CanL. Meet je 0 ohm, dan wijst dit op een kortsluiting van beide Can-draden. Een meting van 120 ohm wijst op een onderbreking van één van de 2 afsluitweerstand. Als je 60 ohm meet, dan wil dat niet zeggen dat alle Can-draden in orde zijn. Afhankelijk van de plaats waar de ohmmeter is aangesloten, zullen draadonderbrekingen in die segmenten waar de afsluitweerstand niet in vervat zitten, niet opgemerkt worden (figuur 1 en 2).

Met een voltmeter meet je de gemiddelde spanning ten opzichte van de massa op de CanH- en de CanL-draad, met het contact aan. Bij een goed werkende Can-communicatie is de gemiddelde spanning op de CanH-draad circa 2,6 tot 2,7 V, op de CanL-draad circa 2,3 tot 2,4 V. Is de spanning 0 of 12 V, dan wijst dit respectievelijk op een massasluiting of een plusluiting van één van de Can-draden. Ook een voltmeter heeft zijn beperkingen. Bij een onderbreking van een CanH- of CanL-draad in een bepaald segment van het Can-netwerk zullen de gemiddelde spanningen op beide draden normale waarden aangeven. Om deze eenduidig te detecteren hebben we dus andere meetapparatuur nodig.

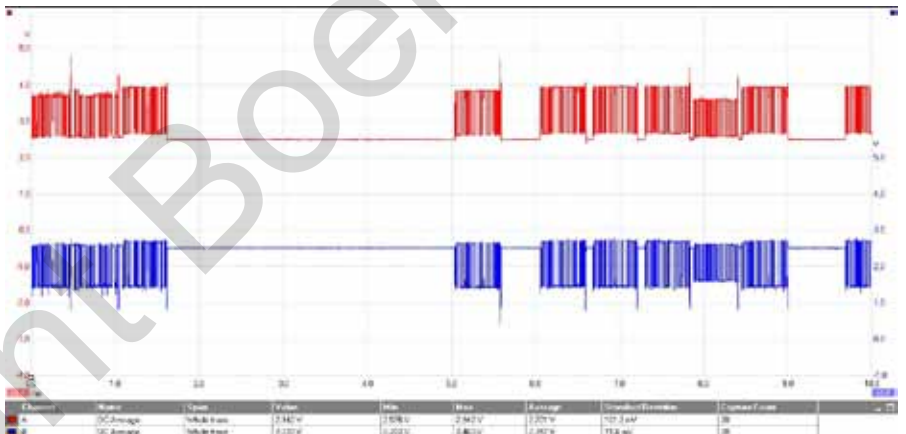
**Oscilloscoop** Het gebruik van een oscilloscoop biedt zeker en vast meer voordelen dan een voltmeter. Met een scope kan je zien of de communicatie normaal ver-



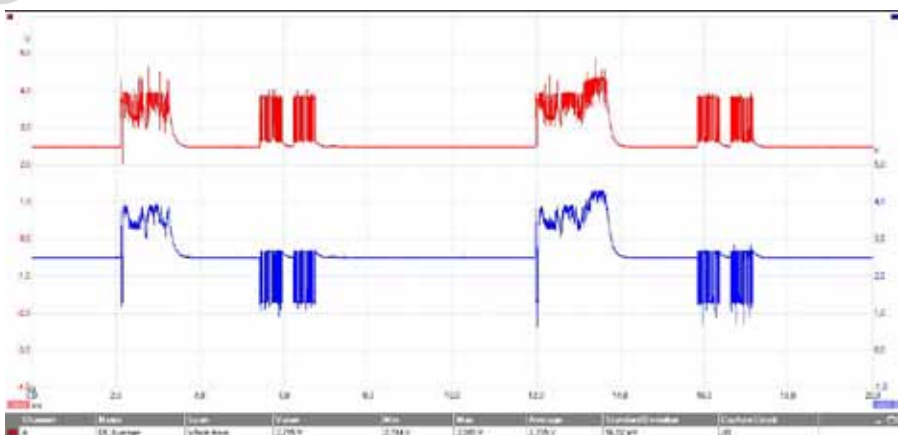
**Figuur 1** De weerstandswaarde gemeten tussen de CanH- en de CanL-draad bedraagt 60 ohm



**Figuur 2** De ohmmeter duidt 60 ohm aan, maar de onderbreking van de CanL-draad in het segment naar module B is daarmee niet gevonden



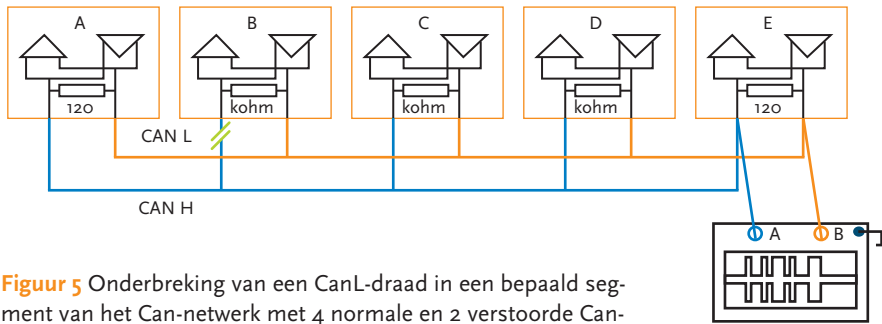
**Figuur 3** Normale communicatie op de bus met 9 berichten op de beide Can-draden



**Figuur 4** Verstoorde communicatie op beide Can-draden (Oscilloscoop)

loopt of gedeeltelijk of geheel verstoord is. Bekijken we opnieuw beide voorgaande gevallen. Bij een normale buscommunicatie zijn op het scopebeeld 9 Can-berichten

te zien (figuur 3). Een buscommunicatie waarbij in segment B de CanL-draad onderbroken is, geeft 4 normale en 2 verstoerde Can-berichten (figuur 4 en 5).



**Figuur 5** Onderbreking van een CanL-draad in een bepaald segment van het Can-netwerk met 4 normale en 2 verstoorde Can-berichten, afkomstig van de module B in het segment met de onderbroken CanL-draad

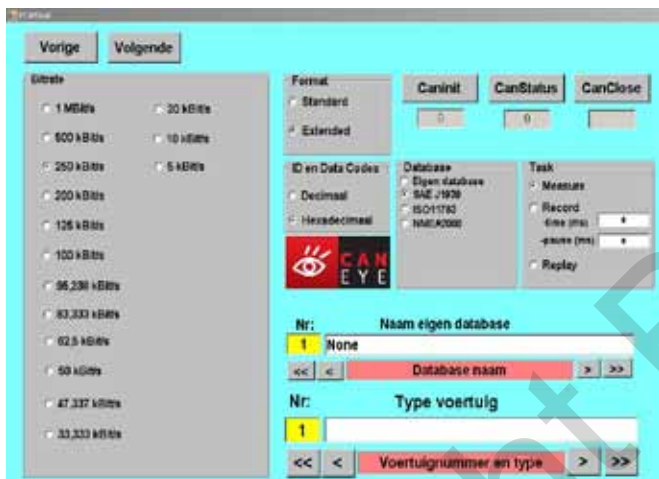
Met een oscilloscoop kan je echter niet zien wat de inhoud van de berichten is, of van waar de berichten komen. Daarvoor is een Canalyzer nodig.

**Canalyzer** Zo'n toestel leest onmiddellijk de inhoud van alle berichten die op de Can-bus aanwezig zijn. Als diagnosemid-

oplossen. Je kan ook een beroep doen op het expertisecentrum Netwerken in Voertuigen van het Katho, departement Technologie en Informatica (vHTI) in Kortrijk. Dit centrum ontwikkelde de Caneye, een low cost analyzer die op alle voertuigen kan aangesloten worden. Zij ontwikkelden

scholen, opleidingsinstellingen, onderzoekscentra, bedrijven die zelf Can-netwerken ontwikkelen (landbouwmachines, opbouwsystemen trucks, *off-road* voertuigen), diagnosecentra en herstellingswerkplaatsen.

Het Katho-expertisecentrum Netwerken in voertuigen is sinds 2008 door de provincie West-Vlaanderen erkend als zogenaamd laagdrempelig expertise- en dienstencentrum. Dankzij de steun van de Vlaamse overheid en Europese Unie wordt een dienstverlening uitgebouwd voor kmo's en non-profit organisaties die op de één of andere manier te maken hebben met netwerktechnologie in voertuigen. Deze organisaties en bedrijven kunnen bij zo'n dienstencentrum terecht voor opleidingen, advies, metingen, probleem-analyse en -oplossing, eindwerkbegeleiding, ... Herstellingswerkplaatsen kunnen bij dit expertisecentrum aankloppen voor



**Figuur 6** Opstartscherm van de Caneye, waar je enkele keuzes moet maken - Katho Expertisecentrum Netwerken in Voertuigen



**Figuur 7** Meetscherm met alle Can-berichten die op dat moment op de bus aanwezig zijn - Katho Expertisecentrum Netwerken in Voertuigen

del heeft zo'n Canalyzer enkele belangrijke troeven. Men kan er onmiddellijk de inhoud van de berichten mee achterhalen (toerentallen, temperaturen, drukken, positie van schakelaars en ventielen) en bovendien zie je ook meteen of alle modules die op de Can-bus zijn aangesloten ook effectief berichten op de bus plaatsen. Is er een onderbreking van een CanH- of CanL-draad van en naar een bepaalde module, dan vallen die berichten weg. Met een Canalyzer zie je onmiddellijk om welke module het gaat. Op de elektrische schema's en de topologie van het Can-netwerk kan je vervolgens zeer snel de fout in de bedrading lokaliseren (figuur 7).

### Storingsdiagnose niet altijd eenvoudig

Uiteraard beschikt iedere dealer over de nodige apparatuur om een netwerk uit te meten. Toch is het ook voor hen niet altijd evident om alle problemen te kunnen

hiervoor de nodige software om Can-bus signalen te visualiseren en te analyseren. Uniek is dat het toestel ook gebruikt kan worden voor diagnosestelling in personenwagens waar geen standaardisatie van het netwerk bestaat, in bedrijfsvoertuigen (trucks en bussen) die werken onder de SAEJ1939-norm, in landbouwvoertuigen die werken onder de ISO11783-norm en voor gps, dat onder de NMEA2000-norm werkt.

Dit Caneye pakket bevat software, een usb-Can-interface, meetkabels en een handleiding. De uitgebreide handleiding beschrijft niet alleen het gebruik van de Caneye-software, maar verschaft ook achtergrondinformatie over het Can-protocol, decimale en hexadecimale codering, *reverse engineering*, lay-out van de datavelden, ... Het pakket is ook erg gebruiksvriendelijk opgebouwd (zie figuur 6 en 7).

Dit merkonaafhankelijk Caneye-pakket is te koop. De voornaamste afnemers zijn

assistentie bij moeilijk op te sporen defecten in de Can-netwerken van een voertuig of machine. Kortlopende interventies zijn gratis. ■

Info Expertisecentrum Netwerken in Voertuigen, Katho vHTI Kortrijk, [frans.devollder@katho.be](mailto:frans.devollder@katho.be) of [nazaire.verrue@telenet.be](mailto:nazaire.verrue@telenet.be), [www.lednetwerk.be](http://www.lednetwerk.be) of <http://katho.caneye.be>

Dit was het vijfde en laatste artikel in een korte reeks over elektriciteit op tractoren en landbouwmachines.