

# De Auto als netwerk

NXP manager CAN-LIN transceivers Toni Versluijs:  
Wij streven naar 'zero defect'

Een moderne auto kan honderden ECU's (Electronic Control Units) bevatten en die worden meer en meer aangestuurd via een netwerk. NXP Semiconductors is vanaf het begin actief op het gebied van CAN (Controller Area Network) en LIN (Local Interconnect) en thans ook FlexRay toepassingen in de auto. Het bedrijf is de wereldwijde marktleider op het gebied van transceivers en produceert er een miljoen per dag. NXP specialist Toni Versluijs vertelt: "Eigenlijk is een auto een vreselijke omgeving voor elektronica..."

HANS VAN THIEL

**H**et futuristische gebouw in Nijmegen huisvest niet alleen NXP Semiconductors maar ook enkele zakelijke partners, waaronder starters. Ontwikkeling van automotive chips is een kwestie van nauwe samenwerking tussen alle betrokken partijen, en dan is het handig om dichtbij te zijn.

Vanuit de bovenste verdiepingen zijn de verschillende fabs van NXP goed te zien. Lage blokkendozen, zonder ramen, waar de eigenlijke productie plaatsvindt.

Het enkele jaren geleden door Philips verzelfstandigde NXP is wereldmarktleider op het gebied van chips voor autoradio's en is ook leider in 'keyless entry', de elektronische sleutel met afstandsbediening.

Het bedrijf levert nog eens vier sensoren voor elke vierde nieuwe auto die er in de wereld wordt geproduceerd. En

dat betreft dan zo'n 60 tot 70 miljoen auto's per jaar, vertelt Toni Versluijs. Hij is MST Manager CAN-LIN transceivers en daarvan worden er elke dag een miljoen verkocht bij NXP. Sinds het 15 jaar geleden begon, waren dat er 2 miljard in totaal. NXP heeft een marktaandeel van meer dan 50% in die sector.

## Mixed signal

Een transceiver is een mixed-signal microchip, verantwoordelijk voor het zenden en ontvangen van signalen op het netwerk. Een moderne auto kan honderden ECUs (Electronic Control Units) bevatten die verantwoordelijk zijn voor allerlei verschillende functies. Dat varieert van de motor, de airbag, het dashboard tot de deuren en ramen en de lampen. In het verleden ging alle communicatie van punt tot punt, maar tegenwoordig verloopt die via IVNs (In-Vehicle Networks).

Er zijn drie hoofdgroepen, CAN (Control Area Network) met verschillende varianten, LIN (Local Interconnect) dat eenvoudiger is maar minder krachtig, en het nieuwe FlexRay. Toni Versluijs zelf is, in een vorige functie, betrokken geweest bij de standaardisatie van dit nieuwe IVN.

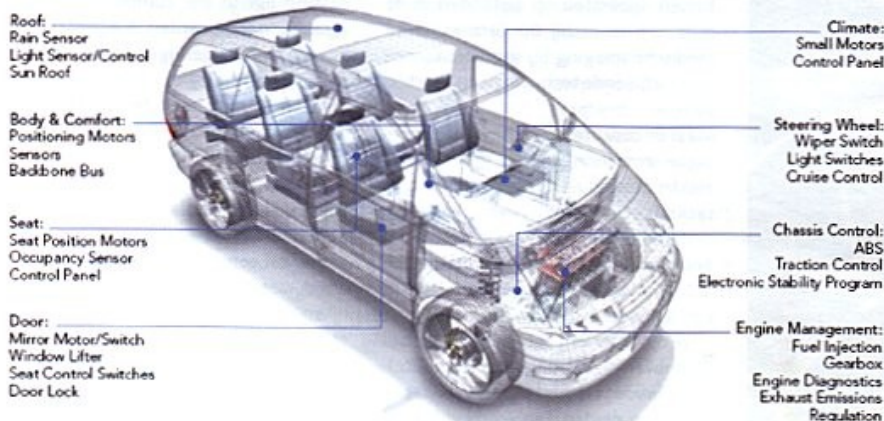
"Ontwikkeling kan alleen door samenwerking tussen de verschillende partijen," zegt Versluijs. "Dat zijn de OEMs, de autofabrikanten zelf dus, de 'module makers' zoals Bosch, Delphi, Continental, en de chipfabrikanten zoals NXP."

"Eigenlijk is een auto een vreselijke plek voor elektronica. Het beweegt, er is geen aarde - dan is het heel warm, dan weer heel koud - een gewone Ethernet- of USB-verbinding houdt het niet lang vol in de auto. Een gangbare component voor consumentenelektronica moet, bijvoorbeeld, tussen 0 en 85 graden Celsius kunnen functioneren, maar bij ons moet dat tussen de -40 en 150 °C zijn."

"De componenten moeten ook veel langer mee, de totale autolevensduur van 10 tot 15 jaar, en de betrouwbaarheid moet veel hoger zijn. Als de MP3-speler het niet meer doet, dan is dat jammer, maar veel functies in de auto hebben direct met de veiligheid te maken. Meestal is contractueel minder dan een fout per miljoen toegestaan, maar wij streven naar een 'zero defect' productie."

## Badkuipcurve

"Defecten volgen de 'badkuipcurve', wat wil zeggen dat de meeste fouten aan het begin en aan het einde van de levenscyclus optreden. Die fouten aan



Functies die door CAN, LIN of FlexRay netwerken worden aangestuurd.

het begin moet je weg zien te krijgen, niet alleen door rigoures te testen, maar ook door er in je ontwerp op te anticiperen. Er bestaat een hele verzameling ontwerpregels die voortkomt uit onze lange ervaring. Soms moet je een spoorje wat breder maken, of zorgen dat er een aarde in de buurt ligt - minimale afstanden bewaren tussen bepaalde sporen, enzovoorts. Je hebt te maken met EME en EMI van je componenten in de auto maar ook met ESD, met name in de autofabriek waar alles wordt geassembleerd. Het gaat erom hele mooie signalen te maken in een heel lastige omgeving."

"Kijk, één transceiver maken volgens de standaardspecificaties, dat kan elke halfgeleiderfabrikant wel. Maar wij gaan uit van de situatie van het specifieke netwerk. Daar kunnen 15 verschillende units aanhangen en dat luistert heel nauw. OEM's schrijven de modulemakers dan ook vaak voor welke chips moeten worden gebruikt. Wij leveren niet aan de autofabrikant, wij leveren aan de module maker, maar we werken nauw samen met allebei. Transceivers die functioneren in een bepaalde topologie, met een te verwaarlozen kans op storing, en dat in hele grote aantallen, en tegen lage kosten - dat zijn de vier factoren die belangrijk zijn. En daar is NXP heel goed in."

Op de vraag of miniaturisatie een belangrijke rol speelt in automotive zegt Versluis: "Het begint aandacht te krijgen; een kleine chip betekent dat er meer ruimte beschikbaar is voor andere zaken en een kleine chip betekent een lager gewicht. De fabrikanten proberen dat zo laag mogelijk te houden. Het gewicht aan bedrading in een auto, bijvoorbeeld, is al gauw zo'n 50 kg. Integratie met andere functies - denk

aan een transceiver met spanningsregelaar, watchdog timer, mosfet driver en dergelijke - dat is wel een ontwikkeling."

"In de verre toekomst gaan we naar een 'single chip' ECU, maar dat duurt nog wel even. Aan de ene kant gaan de ontwikkelingen heel snel, aan de andere kant zijn de cycli erg lang, in de orde van 5 tot 10 jaar. En de nieuwste componenten worden het eerst in de duurere auto's ingevoerd. Massaproductie gaat nooit van de ene dag op de andere."

"In de toekomst zal CAN meer en meer worden vervangen door FlexRay en NXP is een van de eersten met producten daarvoor. Wij zitten ook in het consortium dat de specificaties standaardiseert; in mijn vorige functie ben ik daar zelf nog bij betrokken geweest."

"CAN is event gestuurd; als er geen signaal wordt ontvangen, wordt er ook geen actie ondernomen. De ontvanger gaat ervan uit dat alles goed is. FlexRay is tijdgestuurd; als er geen signaal wordt ontvangen weet de ontvanger dat er iets mis is. Hiermee is een stuk veiligheid in het protocol ingebouwd. Met FlexRay kun je bijvoorbeeld de besturing van onafhankelijke vering van alle vier de wielen realiseren. Dat lukt met CAN ook wel, maar dan moet je op applicatieniveau extra zaken regelen, en je hebt twee CAN-netwerken nodig, alleen voor die toepassing. Met FlexRay kan dat in één netwerk met redundantie, waardoor je de noodzakelijke veiligheid kunt realiseren. Er is dan nog bandbreedte over ook."

### Drive by wire

"Op de lange duur krijg je de mogelijkheid van 'drive by wire' voor de auto, zoals je nu al 'fly by wire' hebt voor



Toni Versluis (NXP): "Eigenlijk is een auto een vreselijke omgeving voor elektronica..."

vliegtuigen. Alle mechanische systemen worden elektronisch. Technisch kan het al, maar de regelgeving is er nog niet op ingesteld. Sommige functies van een auto moeten volgens de wet mechanisch worden uitgevoerd. In verwante sectoren, zoals grondverzetmachines en tractoren, zie je die technieken al wel opkomen. Autofabrikanten wagen zich er nog niet aan, maar met 'drive by wire' zou bijvoorbeeld de hele stuurkolom kunnen verdwijnen. De bediening van de auto is honderd jaar lang vrijwel hetzelfde gebleven, maar met IVN ontstaan hele nieuwe mogelijkheden." ■