

## Inverto ontwikkelt magneetloze elektrische automotor

# Land Rover met Belgische elektromotor

Tijdens het recentste salon van Genève werd een elektrisch aangedreven Land Rover Defender voorgesteld. Spectaculairder is de Evoque met elektrische aandrijving. In dit prototype worden vier elektrische motoren zonder magneten gebruikt. Deze 'Switched to Reluctance Motoren' zijn ontwikkeld door het Belgische Inverto.



De neodymiumloze SR-Motor heeft een relatief eenvoudige opbouw. Het geheim zit in de sturing.

De officiële presentatie van de elektrisch aangedreven Range Rover Evoque met SR-Motor (Switched to Reluctance) is voorzien voor begin april. Niets belet dat AMT al enkele van de basisprincipes van deze motor kan prijsgeven. Vrijwel alle elektrische motoren die momenteel in voertuigen worden gebruikt, ook bij hybriden, zijn permanent magneetmotoren. Voor die magneten wordt neodymium gebruikt, een zeldzame grondstof die grotendeels in China wordt ontgonnen. De voorbije jaren is de prijs van deze grondstof maar liefst verzevenvoudigd. China beperkt immers de uitvoer van dit materiaal omdat het in de eerste

plaats de grondstof wil behouden voor zijn eigen industrie. China wil een prominente rol spelen in de productie van elektrisch aangedreven voertuigen. Voornaamste spelers zijn Geely en Chery Automobile. China heeft immers ernstige problemen met smogvorming in zijn grote steden en om dit te counteren, wordt in de toekomst veel verwacht van auto's met een gedeeltelijke of volledige elektrische aandrijving. Om de schaarste en de duurte van neodymium te ontwijken, heeft het Belgische R&D-bedrijf Inverto de reeds bestaande magneetloze SR-Motor, die tot nu toe slechts in een beperkt aantal industriële toepassingen

werd gebruikt, weer van naderbij bekeken met de bedoeling dit type motor geschikt te maken voor de aandrijving van een auto. Voor een eerste toepassing heeft het daarvoor een partner gevonden in Land Rover & Jaguar.

### Zonder magneten

Het principe van de SR-Motor is gebaseerd op de minimum magnetische weerstand, zo verduidelijkt John De Clercq, R&D-manager bij Inverto. De opbouw van de motor is op het eerste gezicht heel eenvoudig met een stator en een rotor. In de stator en op de rotor zijn verschillende vertan-



dingen aangebracht die eigenlijk polen zijn. De wikkelingen van de statorpolen worden sequentieel (de ene na de andere dus) onder spanning gebracht. Dit verloop wordt elektronisch gestuurd en geeft aanleiding tot koppelvorming. De vertande rotorpolen worden steeds weer door de volgende pool in de stator aangetrokken en willen zich in lijn brengen. Dit veroorzaakt meteen de draaiende beweging van de rotor en bijgevolg de werking van de motor. Door een verfijning van de elektronische sturing kan de koppelontwikkeling zorgvuldig gestuurd worden in functie van de rijomstandigheden. De SR-Motor heeft een enorm potentieel en kan in principe een maximum koppel ontwikkelen tussen 0 en 14.000 omwentelingen per minuut. De motor heeft niet enkel een hoog rendement maar heeft ook een inherent veiligheidsconcept. Als de elektronica faalt, dan schakelt de motor automatisch over in een vrijlooptmodus. Bovendien kan het koppel zowel positief als negatief worden ingesteld waardoor het mogelijk is om op de motor te remmen en aan energierecuperatie te doen, wat belangrijk is voor het opladen van de batterij tijdens het rijden.

#### Vierwielaandrijving

De grote verdienste van Inverto is niet enkel de verdere ontwikkeling van de SR-Motor, maar heeft vooral ook te maken met de elektronica die de werking en de koppelontwikkeling van de motor stuurt. En er is meer. In de Evoque zijn vier dergelijke motoren ingebouwd; twee vooraan en twee achteraan. Elke motor heeft zijn eigen sturing die elk in contact staat met de batterij en een centrale sturing. Die centrale sturing bepaalt hoeveel koppel elke motor ontwikkelt. De verdeling van de aandrijfkraft tussen linker en rechter wiel wordt elektronisch gestuurd. Hetzelfde geldt voor de verdeling van de aandrijfkraft tussen voor- en achterwielen.

Tussen de voor- en de achteras is geen enkele mechanische overbrenging en kunnen we dus spreken van 'drive by wire'. Dit principe is niet nieuw en wordt al gebruikt bij het Hybrid4-systeem van PSA en bij de 'plug-in' dieselhybride van Volvo. Alleen is het aandrijfsysteem van Inverto niet hybride maar volledig elektrisch. De toepassing bij de Evoque gaat nog verder. De sturing maakt gebruik van het 'Terrain Response' dat we al kennen van bij de reguliere Land Rover modellen. De bestuurder kan dus kiezen uit verschillende modi en de sturing bepaalt aan de hand daarvan hoe de koppelverdeling tussen de verschillende motoren en ook de wielen verloopt. De sturing heeft ook een geïntegreerde antislipwerking en zelfs ESP-functies. Door deze centrale elektronische sturing zijn traditionele differentiële overbodig. Hetzelfde geldt voor de anders noodzakelijke mechanische overbrenging tussen de voor- en de achterwielen. Het overbodig worden van deze mechanische componenten helpt gewicht besparen en is een welkome compensa-

R&D-manager John De Clercq laat zien hoe de SR-Motor en de bijhorende sturing worden uitgetest op een vermogensbank.



tie voor het gewicht van de motoren en de batterij. Over de batterij zal meer worden prijsgegeven tijdens de eerste officiële voorstelling begin april. In de Evoque is gekozen voor een volledig elektrische aandrijving maar de SR-Motor kan met een aangepaste elektronische sturing ook worden

gebruikt in een hybride aandrijving. Voorlopig wordt nog niet gesproken over serieproductie van de SR-Motor. "Op dat gebied blijven we voorlopig liever discreet", zo besluit John De Clercq. Wel is duidelijk dat de ontwikkeling van Inverto een enorm potentieel heeft.

### Fiche Inverto

Inverto, dat gevestigd is in Evergem ten noorden van Gent is in 1986 ontstaan als een spin-off van de Gentse universiteit. De R&D-afdeling in Evergem heeft 35 mensen op de loonlijst staan. Daarnaast is er nog een productieafdeling in Slovaakse met 65 werknemers. Inverto is in de eerste plaats gespecialiseerd in elektronische toepassingen voor verlichtingsystemen, fotovoltaïsche toepassingen (zonnepanelen) en het draadloos overzetten van elektriciteit. De doorontwikkeling van de SR-Motor is ten volle gestart twee jaar geleden en kent nu dus een eerste toepassing op een Range Rover Evoque, zij het nog als prototype. Inverto is in de eerste plaats een leverancier van technologie.



Bij Inverto in Evergem wordt de ontwikkeling van de motor en de bijhorende sturingen gedaan.