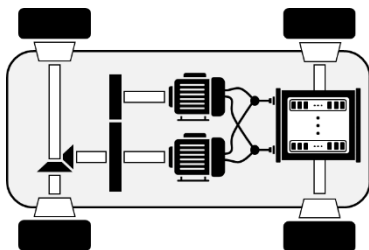


HARDWARE-IN-THE-LOOP (HiL) TESTINFRASTRUCTUUR MET FPGA-IMPLEMENTATIE VOOR TOEPASSINGEN MET DUBBELE AANDRIJVING



Locatie: FlandersMake@UGent

BESCHRIJVING



als op toezichtsniveau.

Met onze Hardware-in-the-Loop (HiL) testinfrastructuur voor aandrijfsystemen met dubbele aandrijving (bijvoorbeeld in elektrische voertuigen) kunt u de prestaties beoordelen van controlestrategieën, virtuele sensing en systemen voor het beheer van de energiestroom wat betreft de actieradius en energie-efficiëntie. Dit zowel in real-time op machineniveau

als op toezichtsniveau. Wij gebruiken Field Programmable Gate Arrays (FPGA's) om het machineniveau van de dubbele aandrijving te besturen. Deze FPGA's maken vergaande parallellisatie van verwerkingsberekeningen mogelijk door een herconfigureerbare interconnectie van logische blokken. De "processing core" wordt geconfigureerd voor de toepassing. Door echter de onderlinge verbindingen tussen de verschillende hardwareblokken te herprogrammeren, kunnen we de "processing core" wijzigen. Op deze manier bereiken we een hoge mate van flexibiliteit. Door de massale parallellisatie maakt de FPGA-technologie extreem snelle berekeningen mogelijk, die bijvoorbeeld vereist zijn voor de implementatie van Direct Torque Control (DTC).

Onze experimentele opstelling bestaat uit een serieopstelling van een topologie met twee aandrijvingen. Beide elektromotoren zijn kant-en-klare inductiemotoren (5,5kW-3000rpm en 1,1kW-3000rpm) die op een enkele as zijn aangesloten zonder tussentransmissie.

TECHNISCHE SPECIFICATIES

- **Belastingsmotor:** nabootsing van variabele en realistische rijscenario's, waardoor validatie onder dynamische belastingsomstandigheden mogelijk wordt.
 - Aangesloten op het uiteinde van de as
 - Snelheid controleerbaar
 - Tweepolige 5.5 kW inductie motor
 - Efficiëntieklasse IE3
 - Motoraandrijving: Siemens Sinamics S120
- **Mechanische sensoren**
 - Incrementele roterende codeur (1024 lijnen)
 - Koppelsensor: Lorenz DR-2112 (20 Nm, 0.1% f.s. nauwkeurigheid)
- **Dubbel aandrijfsysteem**
 - 5.5 kW - 3000 rpm inductiemotor (klasse IE3), 230/400V
 - 1.1 kW - 3000 rpm inductiemotor (klasse IE3), 230/400V
 - Speciale besturingslogica en omvormer
 - dSPACE MicroLabBox met RTI en Xilinx Kintex-7 XC7K325T FPGA voor het genereren van stuursignalen naar inverter gates
 - Omvormer: Speciaal driefasig brugplatform, Infineon FS5OR12KT4 B15 IGBT modules
 - DC link spanning- en stroommeting
 - Fasenstroommetingen van beide motoren: LEM LA 55-P, nominaal 50A
- **Voedingsbron**
 - Delta Elektronika SM 500-CP-90
 - Bi-directionele programmeerbare DC-bron: leveren en bezinken van energie voor optie regeneratief remmen

Onderzoekontwikkelingen op dit platform omvatten het gebruik van digitalisering om de overgang naar voertuigelektrificatie te vergemakkelijken, waarbij een gegevensgestuurde sensor- en regelarchitectuur werd ontwikkeld voor de energie-efficiënte bediening van een volledig elektrische aandrijflijn met dubbele aandrijving. Meer specifiek gaat het om de toepassing van dubbele Kalman-filtering (DKF) voor virtuele sensing, approximate Dynamic Programming (ADP) voor optimale machine controle in real-time, adaptieve regressie voor betrouwbare data-driven verliesmodellen en Model Predictive Control (MPC) voor online stroombeheer.

TESTEN VAN AANDRIJFLIJNEN

ONS AANBOD

Wij bieden de volgende diensten aan op onze HiL-testinfrastructuur met dubbele aandrijving en FPGA-implementatie:

- Een **HiL-platform met twee aandrijvingen** voor het ontwikkelen en testen van uw eigen besturingsproeven op machine- of supervisieniveau in een veilig gecontroleerde omgeving.
- Een **FPGA-module** die de implementatie mogelijk maakt van een grote verscheidenheid aan besturingen die extreem snelle berekeningen vereisen, bijvoorbeeld Direct Torque Control (DTC).
- Een **uitgebreide bibliotheek van operationele datasets** met variërende bedrijfsomstandigheden (verschillende rijcycli, belastingen, snelheden enz.) voor benchmarking en validatie. Wij kunnen ook nieuw gegenereerde experimentele datasets leveren, gebaseerd op uw specifieke behoeften.
- Een **mogelijkheid tot kennisoverdracht** en samenwerking op basis van onze ontwikkelingen op het gebied van virtual sensing, ADP, adaptieve regressie en MPC voor online power flow management toegepast op uw specifieke geval.

INTERESSE?

Contacteer contact_EEDTDC@flandersmake.be voor meer informatie.