

# Intelligente roterende encoders

## Brengen Industrie 4.0 een stapje dichterbij

Industrie 4.0 staat voor de vierde industriële revolutie waarin productieautomatisering veel verder gaat dan fabrieken die worden geregeld door conventionele IT-systemen en het gaat ook verder dan industrieel Internet of Things (IoT). Toch kun je ook hier niet zonder het fundament onder ieder regelsysteem, namelijk de feedback die nodig is voor het bepalen van de eigen toestand en die van de directe omgeving.

Motion control is van essentieel belang voor de correcte werking van industriële machines. Het toenemend aantal toepassingen dat een nauwkeurige regeling vereist, heeft geleid tot een enorme toename in het gebruik van encoders. Een ander aspect van betrouwbaarheid wordt gevormd door de werkelijke kosten ten gevolge van stilstand door machinestoringen en de tijd die nodig is voor reparatie en weer opstarten van de productielijn. Alles wat kan helpen om te anticiperen op dreigende storingen en/of het minimaliseren van de tijd voor diagnose en het verhelpen van de storing is wat dat betreft welkom.

Industrie 4.0 voorziet in flexibele productiesystemen, wat het frequent herconfigureren van de apparatuur met zich mee kan brengen. Dit vergt op zijn beurt intelligente sensoren, die niet alleen waardevolle diagnostische gegevens kunnen leveren, maar ook eenvoudige en snelle setup faciliteren, wat weer bespaart op tijd en kosten (afbeelding 1).

Alle roterende incrementele encoders leveren standaard digitale A- en B-kwadratuursignalen en in sommige gevallen een extra indexsignaal. Bij commutatatie encoders zijn er naast de A-, B- en indexsignalen van een incrementele encoder ook nog uitgangen voor U-, V- en W-commutatatie-fasekanalen. Deze standaard uitgangen leveren waardevolle feedback aan het motion control systeem, maar voegen verder geen intelligentie toe; feitelijk zijn het gewoon 'domme' sensorsignalen.

Met een ASIC-gebaseerd encoderontwerp ben je wel in staat om extra digitale functies in te bou-

wen, waaronder waardevolle diagnostische mogelijkheden (afbeelding 2). Dergelijke gegevens kunnen bijvoorbeeld aangeven of de encoder juist functioneert, in storing is of moet worden uitgelijnd. Deze informatie kan niet alleen worden gebruikt om de operator op de hoogte te brengen van potentiële problemen, maar kan ook meer autonoom door het systeem worden gebruikt om te voorkomen dat een motor wordt ingeschakeld, zodat potentieel ernstige schade kan worden vermeden. Engineers kunnen deze functie ook meenemen in de opstartprocedure van een systeem of in preventieve onderhoudsprogramma's door een 'encoder-good' testsequentie uit te voeren voordat de motor wordt gestart. Met deze maatregelen kunnen storingen worden voorkomen.

Omdat de encoder direct op de motor is gemonteerd, kan diagnostische informatie nog meer aspecten binnen de motorbesturing aan het licht brengen, zoals foutieve asuitlijning, lagerslijtage of thermische degradatie. Het routinematig loggen van deze gegevens kan een waardevolle database opleveren waaruit relevante prestatietrends kunnen worden gedestilleerd, waarmee zelfs een storing kan worden voorspeld voordat die daadwerkelijk plaatsvindt. Het vermogen om dergelijke gegevens te analyseren en te delen binnen de netwerkstructuur van een productie-automatiseringsomgeving draagt bij aan de complete systeemintelligentie die met Industrie 4.0 wordt nagestreefd.

Naast het voorspellen van mogelijke sto-



ringen vergemakkelijkt de on-board diagnose het oplossen van problemen, mocht er toch een storing optreden. Een servicemonteur kan gemakkelijk met een diagnostische routinefunctie de encoder onderzoeken om te bepalen of de encoder naar behoren werkt of dat de storing een mechanische oorzaak heeft in de vorm van een foutieve uitlijning of dat er iets heel anders aan de hand is. Als blijkt dat de encoder correct functioneert, kan de monteur ergens anders op zoek gaan naar de oorzaak van het probleem. Dit voorkomt het onnodige, tijdrovende en kostbare trial-and-error proces van afwisselend verwijderen en vervangen van de encoder en de motor. En als de encoder toch niet goed functioneert en moet worden vervangen, is het proces van uitlijnen en op nul zetten van de digitaal geregelde encoder dankzij een eenvoudige software-interface een werkje van slechts enkele seconden. Heel wat sneller dan met een conventionele, niet-programmeerbare encoder. Dezelfde digitale controle en diagnostische mogelijkheden die bijdragen aan een grotere systeembetrouwbaarheid en een snellere oplossing van eventuele problemen, kunnen ook de ontwerp-cycli bij systeemontwikkeling aanzienlijk verkorten. Ontwerpen zijn zelden in één keer goed, zeker niet als het om complexe ontwerpen gaat. Het bepalen waarom iets niet helemaal werkt zoals verwacht, wordt een stuk gemakkelijker met diagnostische gegevens die snel kunnen wijzen op het probleem en zo mogelijk dagen of zelfs weken van onderzoek overbodig maken. Dit leidt niet alleen tot lagere ontwikkelkosten, maar kan ook resulteren in een meer robuuste oplossing en een snellere marktintroductie.

CUI loopt met zijn AMT11 incrementele serie en AMT31 commutatatie serie roterende encoders voorop met de integratie van diagnostische mogelijkheden. Met behulp van de AMT Viewpoint software (afbeelding 3) of door middel van eenvoudige seriële commando's zijn deze diagnosegegevens direct beschikbaar voor de machine ontwerper. Die kan hiermee ook de resolutie van de encoder programmeren, tussen 48 en 4096 pulsen per omwenteling. Deze kleine 10 mm dikke encoders van CUI hebben een diameter van slechts 37 mm en werken op een +5 V voeding. Ze bieden mogelijkheden voor zowel single-ended als differentiële uitgangen met axiaal- of radiaalgeoriënteerde connectoren. Het werktemperatuurbereik van -40 °C tot 105 °C draagt zeker bij aan de robuuste prestaties van deze AMT encoders.

Voor meer informatie zie [www.etotaal.nl/achtergrond](http://www.etotaal.nl/achtergrond).  
Artikel "Intelligente roterende encoders".

[www.cui.com](http://www.cui.com)

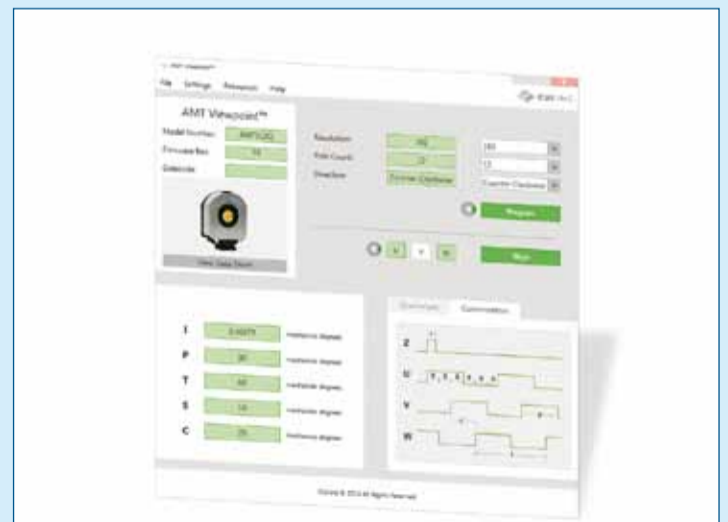
Jeff Smoot, VP Application Engineering and Motion Control, CUI



Afbeelding 1. Industrie 4.0 vereist intelligente sensor- en controle-oplossingen



Afbeelding 2. CUI's AMT encoder familie maakt gebruik van een ASIC voor extra digitale controle en diagnostische mogelijkheden die niet mogelijk zijn met pure analoge oplossingen.



Afbeelding 3. Met CUI's AMT Viewpoint GUI (grafische user interface) kunnen gebruikers meerdere encoderparameters programmeren en hebben ze de beschikking over diagnostische gegevens.