

# Mechanisch of elektronisch

## Systemoplossingen voor voertuigen en industrie

In machines worden nog heel veel mechanische oplossingen toegepast om het geheel aan te drijven, maar al lang weet men dat één centrale motor die alles in beweging zet niet de ideale oplossing is. Zeker als het gaat om flexibiliteit en het gemak om aanpassingen aan het aandrijfsysteem te realiseren, dan is een elektronisch gestuurd systeem met meerdere motoren en de bijbehorende regelingen de enige weg die tot het gewenste resultaat leidt. Het Nederlandse bedrijf Elsto heeft in de loop der jaren veel ervaring opgebouwd en hun ontwikkelafdeling kan u helpen met het bouwen van de voor u meest gunstige oplossing.

Ooit draiden hele fabrieken op één enkele motor en zorgden complexe overbrengingen met lange centrale assen, aandrijfriemen en andere ingewikkelde overbrengingen er voor dat alle machines in de fabriek aangedreven werden. Die tijd ligt gelukkig ver achter ons, maar nog altijd worden er installaties en machines gebouwd waarbij verschillende assen mechanisch gekoppeld worden om zo een beweging over te brengen naar verschillende delen van de machine. Veelal wordt een mechanische oplossing gekozen vanwege de eenvoud en het kostenaspect. Een paar tandwielen zijn veelal goedkoper dan een extra motor en de daarbij behorende regeling. Toch is niet altijd de mechanische oplossing het goedkoopst, want we moeten niet alleen kijken naar de aanschafprijs van de diverse onderdelen. De complete overbrenging moet namelijk in zijn geheel bekeken worden waarbij de kosten tijdens het gebruik meegenomen moeten worden. In een compleet mechanische oplossing kan het energieverlies wel eens veel groter zijn dan verwacht waardoor een oplossing met meerdere motoren veel gunstiger is.

### Positioneren met spindelassen

Een fraai voorbeeld waarbij een compleet elektronische oplossing ten opzichte van een mechanische oplossing grote voordelen heeft, is te zien in figuur 1. Het gaat hier om een hefplatform dat rust op meerdere spindelassen. Is het een heel groot platform met een dito groot aantal spindels, dan is een aandrijving met één centrale motor en diverse verbindingassen, kruiskoppelingen, etc. niet alleen een dure, maar uiteindelijk ook een complexe, inflexibele oplossing waarbij

een zeer zware motor en bijbehorende frequentieregelaar noodzakelijk zijn. Daarbij is het belangrijk dat begin- en eindpositie van het platform in het zelfde vlak liggen en het platform een zekere eigen stijfheid heeft. Wordt elke spindel apart aangedreven, dan kan er gebruik gemaakt worden van veel kleinere standaardmotoren en -regelaars, zijn er geen dure mechanische overbrengingen nodig die ook nog eens voor energieverlies zorgen en is het geheel veel gemakkelijker te installeren.

Op basis van de informatie van encoders en naderingsschakelaars die in de installatie zijn ingebouwd, kunnen de regelaars het platform te allen tijde vlak en gelijkmatig op en neer bewegen, in het bijzonder bij een ongelijke belasting. Deze oplossing is dus ook te gebruiken wanneer een platform goed moet worden aangelegd in een spijning, bijvoorbeeld voor een waterdichte afsluiting. De spindels kunnen met behulp van deze oplossing namelijk onafhankelijk van elkaar worden aangedraaid tot een bepaalde koppelwaarde, zelfs als de uitgangs- en eindpositie niet exact in hetzelfde vlak liggen. Daarbij levert het aandrijfsysteem met apart aangedreven spindels de mogelijkheid op om het platform niet alleen exact horizontaal te bewegen, maar zonder mechanische aanpas-

singen kan het geheel ook in een schuine stand gezet worden, hetgeen in sommige situaties tot extra mogelijkheden kan leiden.

### Voertuigen

Het spreekt voor zich dat voor het voorgaande voorbeeld regelaars nodig zijn die te koppelen zijn. De toch al krachtige systeem mogelijkheden van de regelaars van Bonfiglioli Vectron, zijn daarom de laatste tijd nog verder uitgebreid om te kunnen inspelen op de vraag naar intelligente regelaars voor aandrijftoepassingen waarbij met aparte motoren gewerkt wordt. Elsto Drives & Controls ontwikkelde op basis van deze nieuwe technologie vervolgens integrale systeemoplossingen voor machines/installaties en voertuigen. Van dit laatste is het elektrisch aangedreven landbouwvoertuig, waarover we in april vorig jaar uitgebreid geschreven hebben, een fraai voorbeeld.

Uitgaande van de ervaringen met dit voertuig waarbij de wielen via een elektronisch differentieel aangedreven worden, is men bij Elsto verder gegaan. Ondertussen is men in staat om een elektronisch stuurhoek differentiatie te maken (figuur 2).

In de klassieke voer- en ruitbouw wordt nog altijd het sinds begin 19e eeuw bekende Ackermann principe gebruikt, dat natuurlijk ook bij voertuigen met individuele wiel aandrijving gebruikt kan worden. De elektronische stuurhoek differentiatie is hiervan het slimme neefje dat voor ieder (sturend) wiel afzonderlijk de optimale stuurhoek bepaalt. In het bijzonder bij gebruik van meerdere sturende assen is de elektronische stuurhoek differentiatie een enorm voordeel



dat mechanisch vrijwel niet te realiseren valt. Als bijkomende functionaliteit kan genoemd worden dat door het onafhankelijk van elkaar besturen van de wielen de ESP functie kan worden ondersteund. Het tegengesteld verdraaien van de wielen kan als diefstal beveiliging worden ingezet.

### Nieuwkomers

Elsto maakt veelal gebruik van de regelaars van Bonfiglioli Vectron. Een opvallende nieuwkomer in hun aanbod is de ACU8 frequentieregelaar. Deze regelaar is een uitbreiding op de bestaande, al langer op de markt zijnde, Active Cube (ACU)-serie. De ACU8 frequentieregelaar is ontwikkeld voor toepassingen met grote vermogens, zoals pompen, centrifuges en ventilatoren. Naar keuze is deze regelaar te leveren met een vermogen variërend van 160 tot 400 kW. De nieuwe regelaars kunnen tot 3 stuks parallel geschakeld worden. De maximale breedte van deze configuratie in een schakelkast bedraagt dan 1200 mm en het maximale vermogen 1,2 MW. Naar keuze kan deze regelaar rechtstreeks worden gevoed vanuit een DC-net of via een standaard 400 V of 690 V AC-net. Door gebruik te maken van meerdere gelijkrichters kan het systeem tevens worden aangesloten als een 12-pulsige gelijkrichter, zodat de invloed van de harmonische vervorming sterk wordt gereduceerd. Zodra 2 of 3 regelaars parallel geschakeld worden, zien de programmeerunit en de meegeleverde programmeersoftware V plus deze als één apparaat, waardoor het instellen wordt vereenvoudigd en deze als een master/follower-configuratie functioneert. Volstaan kan dan worden met het uitlezen van de hoofdregelaar.

Interessant te melden is verder dat Bonfiglioli Vectron voor haar eigen Agile en Active Cube regelaars een serie Human Machine Interfaces heeft ontwikkeld, die ze op de markt brengen onder de naam BMI (lees: Bonfiglioli Machine Interface - figuur 3). Deze geoptimaliseerde HMI-schermen zijn te leveren in de schermgroottes 3, 5, 7 en 10". Dankzij een hogere schermresolutie is de leesbaarheid in productieomgevingen sterk verbeterd. De BMI kan gezien worden als een automatiseringsstap tussen enerzijds de basisbediening in een totale systeemoplossing en anderzijds de geavanceerde PLC-systemen. Nieuw in het pakket is ook de ANG-serie frequentieregelaars (lees: Active Next Generation). Deze nieuwe serie wordt de opvolger van de huidige ACU-serie, die te zijner tijd uitgefaseerd wordt. De modellen uit de ANG-serie zijn uitgerust met nieuwere technologieën en verbeterde processoren, waardoor ze meer rekenkracht hebben en de bussnelheid en de regelperformance significant is verbeterd ten opzichte van de huidige ACU-serie. Hierdoor is het ook mogelijk om deze nieuwe regelaar in te zetten als servoregelaar voor hoog dynamische toepassingen. In eerste instantie wordt deze nieuwe serie geleverd in een vermogensreeks van 0,2 tot 11 kW. Op termijn zal dit pakket worden uitgebreid tot een vermogen van 400 kW. De ANG-serie staat gepland voor het derde kwartaal 2015 en zal volledig compatibel zijn met zijn voorganger.

### Regeneratieve regelaar

Bij het geheel staat energiebesparing als doel voorop. Dit zien we niet alleen terug bij de frequentieregelaars, maar ook bij de onlangs verschenen serie compact vormgegeven AEC regeneratieve omvormers met een hoge vermogensdichtheid (figuur 4). Deze zijn in staat om energie die opgewekt wordt bij elektrisch remmen terug te leveren aan het net. In tegenstelling tot de Active Cube frequentieregelaar, waarop de gebruikte techniek van deze regelaar is gebaseerd, is de ingangsgelijkrichter bij de AEC-serie een gestuurde gelijkrichter geworden. Met behulp van deze nieuwe

omvormer kan een teveel aan regeneratieve energie die optreedt bij een bepaalde toepassing worden teruggeleverd aan het net. Dit is met name een uitkomst voor toepassingen waarbij veel kinetische energie vrijkomt, zoals ventilatoren, centrifuges, vliegwielen, hijs- en hefapparatuur, draaitafels, op- en afwikkelssystemen en voor lieren met een lange hijslengte. De reeks AEC regeneratieve regelaars is te leveren in 5 bouwgroottes in een vermogensrange van 5,5 tot 132 kW (400 V), en op aanvraag van 160-400 kW (in verschillende voedingsspanningen tot 690 V). Tevens zijn modellen leverbaar voor de lagere vermogens. De data van de AEC regeneratieve regelaars, die altijd worden toegepast in combinatie met een Active Cube-regelaar of een regelaar van een ander fabricaat met een DC-bus aansluiting (figuur 5), kunnen via industriële communicatienetwerken zoals CAN-bus, Profibus, Ethernet IP en TCP/IP communiceren met hoger gelegen data-informatiesystemen.

### Laagspanning frequentieregelaars

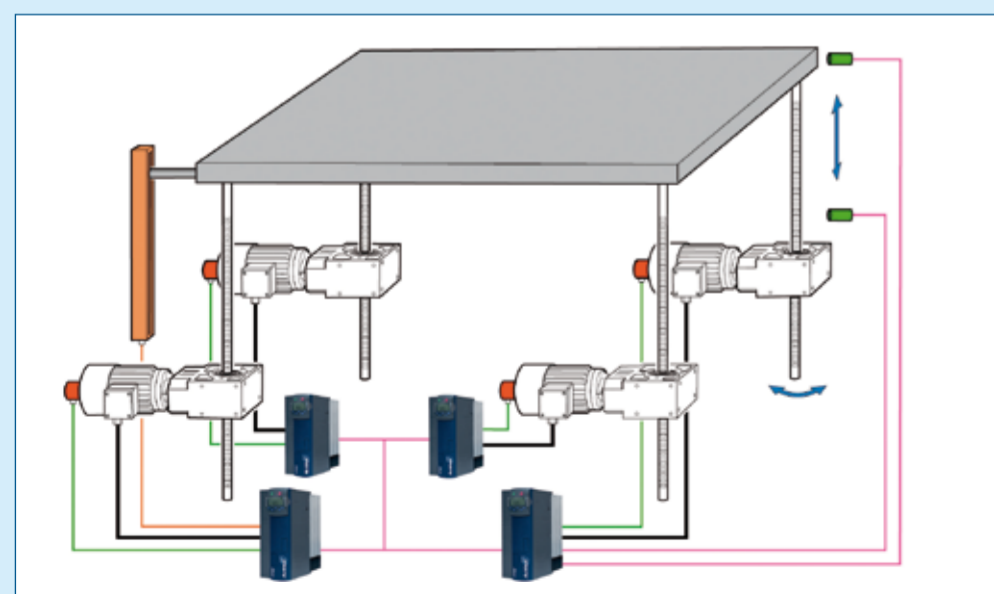
Inspeland op behoefte uit de markt laat Bonfiglioli Vectron momenteel een haalbaarheidsstudie uitvoeren naar laagspanningsfrequentieregelaars die te combineren zijn met een (36 V) laagspanning draaistroommotor. Dit zou met name een oplossing kunnen zijn voor vaar- en voertuigen die vanuit een accu aangedreven worden. Laagspanningsfrequentieregelaars zullen naar verwachting gevoed worden met 48 V gelijkspanning of wellicht een iets hogere spanning. Dat is nu nog niet bekend. Vanuit het oogpunt van installatie- en veiligheidsrichtlijnen is deze nieuwe technologische oplossing interessant. Bovendien kan worden voortgeborduurd op de technologie van de reeds bestaande 230/400 V regelaars, alleen dan met een aanzienlijk lagere voedingsspanning. In de basis zijn ook minder onderdelen nodig, omdat de gelijkrichter bij deze nieuwe modellen komt te vervallen. Afhankelijk van de resultaten van de haalbaarheidsstudie zal Bonfiglioli Vectron beslissen of het interessant is om deze frequentieregelaars daadwerkelijk op de markt te brengen.

### Tot slot

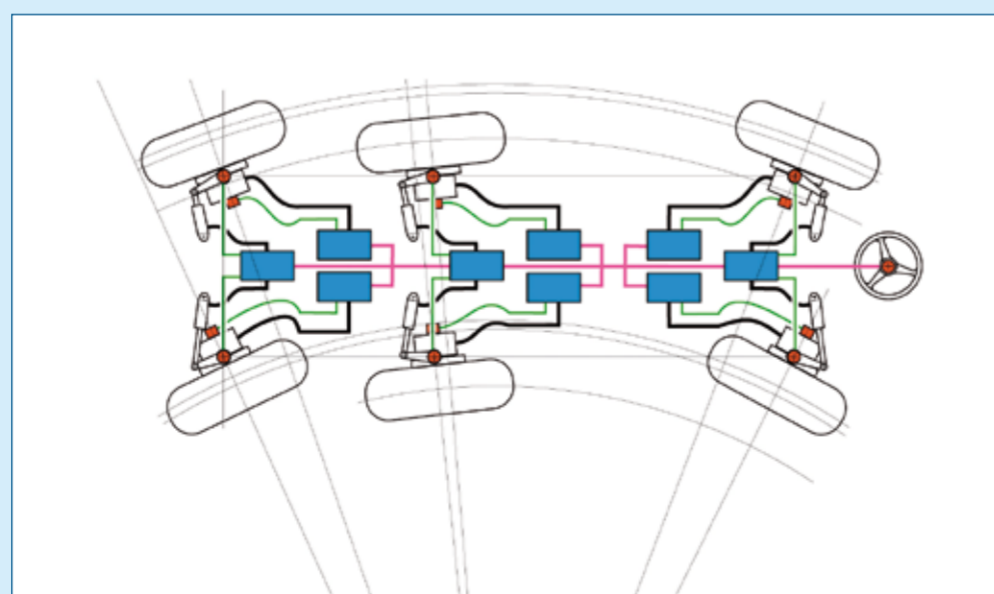
Uit het voorgaande valt op te maken dat elektrische aandrijvingen u vele extra mogelijkheden bieden en in veel gevallen de nodige energiewinst op kunnen leveren, toch blijft het lastig om de vraag te beantwoorden of u een aandrijfprobleem met meerdere assen mechanisch of elektronisch moet oplossen. Elke situatie is immers anders en zeker als het gaat om het doorrekenen van het energieverlies in de totale keten, dan is het prettig om terug te kunnen vallen op specialisten die dagelijks met deze materie bezig zijn.

Voor meer informatie [www.etotaal.nl/achtergrond](http://www.etotaal.nl/achtergrond), artikel **Mechanisch of elektronisch**.

ELSTO Drives & Controls  
[www.elsto.eu](http://www.elsto.eu)



Figuur 1. Een elektronische oplossing heeft vele voordelen ten opzichte van een mechanische oplossing.



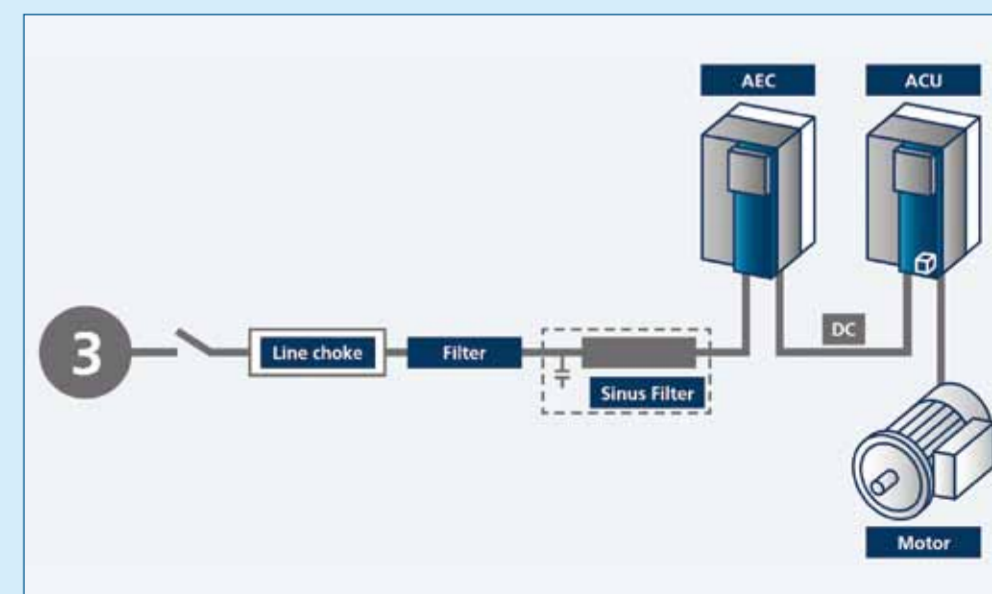
Figuur 2. Stuurhoek differentiatie volgens het sinds begin 19e eeuw bekende Ackermann principe elektronisch uitgevoerd.



Figuur 3. De nieuwe Bonfiglioli Machine Interface.



Figuur 4. Eén van de AEC regeneratieve omvormers waarmee remenergie aan het net teruggeleverd kan worden.



Figuur 5. Het aansluitprincipe van de AEC-regelaar.