

Motion control in de praktijk

Onder motion control verstaat men letterlijk 'het geregeld bewegen': er wordt een opdrachtssignaal gegeven, dat vervolgens wordt gecontroleerd. Als er een afwijking is, wordt er bijgesteld. Een beweging is veelal opgebouwd uit een stroom- en toerenregellus en een overkoepelende positieregellus. In dit artikel zal worden ingegaan op de positionering; ter illustratie worden enkele toepassingsvoorbeelden gegeven.

Voor een optimaal regelgedrag is het zeer belangrijk dat de motor (reductor), versterker en positioneermodule op elkaar zijn afgestemd. Een aantal fabrikanten, waaronder SEW, hebben daarom alle benodigde componenten in hun leveringsprogramma. De selectie van de motor(reductor) en versterker wordt bepaald door de last en de aard van het lastwerktuig dat verplaatst dient te worden. Bij dynamische bewegingen bepaalt met name de massastraagheid van de last in verhouding tot de motor de mogelijk haalbare positioneersnelheid. Met andere woorden, hoe beter de massastraagheidsverhouding is (dus hoe kleiner het quotiënt massastraagheid last / massastraagheid motor), hoe sneller de aandrijving in positie zal staan. Er dient dus een optimale afstemming te zijn. Het gewenste bewegingspatroon bepaalt de selectie van de positioneermodule.



Figuur 1. Motion control producten SEW.

Geïntegreerde positioneermodule

Positioneermodulen zijn te splitsen in twee groepen:

1. Geïntegreerde positioneermodule (in versterker)
2. Externe positioneermodule, zoals bijvoorbeeld een separate motion controller, geïntegreerd in PC of PLC.

Voor de in de versterker geïntegreerde positioneermodule wordt zeer veel toegepast. Voor toepassingen waarbij interpolaties tussen de assen (bijvoorbeeld cirkels) dienen plaats te vinden, past men vaak externe positioneermodulen toe. Zoals vermeld, wordt een in de versterker geïntegreerde positioneermodule in de apparaten- en machinebouw steeds vaker toegepast. Enkele duidelijke voordelen:

- *Reduceren van aantal componenten.* Zowel versterker als positioneermodule zitten in één behuizing. Hierdoor zijn alle componenten optimaal op elkaar afgestemd.
- *Eenvoudige buskoppelingen.* Veelal worden alle bekende industriële bussen ondersteund, zoals Profibus, Interbus, Devicenet of CAN-open.
- *Kostenreductie.* Een geïntegreerde positioneermodule is veelal standaard op een versterker voor asynchrone- en synchrone servomotoren aanwezig.

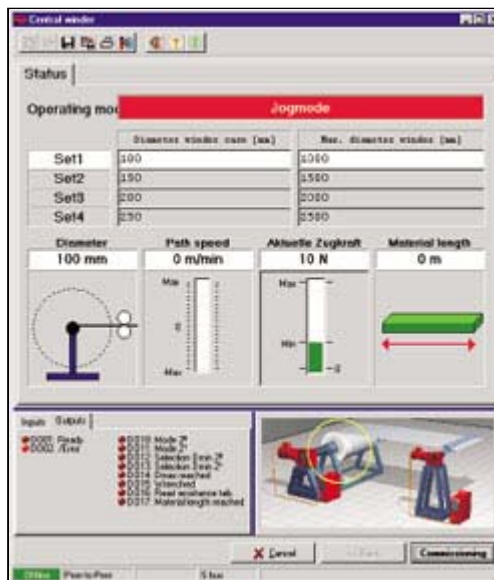
De kosten voor het compleet realiseren van een positiegestuurde machine-as zijn opgebouwd uit de aanschaf van hardware componenten (motor, versterker) en arbeid (software en inbedrijfname). De hardwareonderdelen zijn met de tijd steeds goedkoper geworden. De onderdelen software en inbedrijfname spelen mede door de toenemende

- *Ontlasten van bovenliggende besturing.* Lokaal bij de motor wordt de beweging volledig door de module bestuurd en gecontroleerd. Hierdoor wordt de PLC veelal alleen nog belast met het doorsturen van de volgende doelpositie. wordt de PLC veelal alleen nog belast met het doorsturen van de volgende doelpositie.

mogelijkheden van de software en stijgende kosten voor arbeidslaan een steeds belangrijker factor.

Applicatiemodulen

Om de programmering uit handen van de klant te nemen heeft SEW applicatiemodulen ontwikkeld. Een applicatiemodule is een soort 'wizard' speciaal voor een bepaald toepassingsgebied. Door middel van een vraag/antwoorddialoog wordt het Motionprogramma automatisch samengesteld. De applicatie modulen bezitten bovendien een monitorfunctionaliteit. Hiermee kan tijdens bedrijf de actuele status worden weergegeven (figuur 2), hetgeen vooral de inbedrijfsname vereenvoudigt. Applicatiemodulen zijn ontwikkeld voor zeer veel toepassingsgebieden, waaronder:



Figuur 2. Monitoring van de applicatiemodule 'wikkelaar'.

- *Tabellenpositionering.* Stap voor stap kunnen posities (in bijvoorbeeld mm) met bijbehorende snelheid en versnelling worden opgegeven en vervolgens grafisch op het scherm worden weergegeven. Door middel van een I/O aansturing of busaansturing kunnen de posities vervolgens uit een tabel worden aangestuurd.
- *Buspositionering.* Op eenvoudige wijze kunnen data/statuswoorden voor busaansturing worden geconfigureerd. De daadwerkelijk aansturing kan vervolgens middels Profibus, Interbus, Devicenet of bijvoorbeeld CAN-open plaatsvinden. Een eenmaal ontwikkelde applicatie voor bijvoorbeeld Profibus kan zonder aanpassingen ook voor andere busaansturingen ingezet worden.
- *Indexeerbewegingen.* Eenvoudige module voor bijvoorbeeld draaitafels of indexbanden (taktbanden). Op eenvoudige wijze kunnen posities, snelheid en versnelling worden ingeven. Voor toepassingen waarbij een mogelijke optellende fout kan ontstaan (indien reductieverhouding geen geheel getal is) kan tevens van een 'vliegende' referentie gebruik
- *Kraanbesturing.* Deze module is ontwikkeld voor de rij- en hijsinrichting van een kraan. Voor het rijden is een aantal zaken geïntegreerd als vaste snelheidspresets, motorpotentiometeraansturing, voor- en eindschakelaars. De hijsinrichting werkt lastafhankelijk, dat wil zeggen hoe lichter de last hoe hoger de maximum haalbare snelheid.
- *Elektronische curveschijven.* Ter vervanging van mechanische curveschijven waarbij de synchroonloop werd gewaarborgd door een centrale aangedreven as (ook wel koningsas genoemd). In de applicatiemodule kan grafisch het bewegingspatroon van de 'curve-as' worden ingegeven (of gegevens importeren vanuit ander bestand). Als leidende aandrijving kan voor een reeds aanwezige aandrijving voorzien van een encoder of een interne virtuele encoder worden gekozen.
- *Vliegende zaag.* Een ononderbroken toevoer van materiaal dat op lengte dient te worden gesneden/gezaagd. Hierbij dient tijdens het zagen synchroon mee te worden bewogen en vervolgens zo snel mogelijk naar de startpositie terug te worden bewogen. De processynchronisatie kan naar keuze via

worden gemaakt.

– *Op- en afwikkelaars.* Bij deze applicatie vindt een automatisch berekening van roldiameter plaats bij zowel het op- als het afwikkelen. Trekkkracht wordt vervolgens automatisch berekend, rekening houdend met roldiameter, wrijving en wikkelcurve (instelbaar).

snijlengte of snijmarkering worden uitgevoerd.

Als aanvulling op de applicatiemodule kan met een softwarematige oscilloscoopfunctie de aandrijving nog sneller in bedrijf worden genomen.

Enkele reeds gerealiseerde toepassingen uit de praktijk

Drie-assige portaalrobot

De firma Rohaco Industrial Handling produceert een drie-assige portaalrobot voor het palletiseren en depalletiseren van vaten op pallets. In deze toepassing is een robot geleverd voor vaten ingevroren vruchtensappen. Met deze robotopstelling kunnen zeshonderd vaten per uur, onafhankelijk van hun positie, worden opgepakt of neergezet. Door middel van een barcode worden de pallets geïdentificeerd en vervolgens uitgesorteerd. Door de modulaire opbouw van de robot is het mogelijk om verschillende typen vaten te verwerken. De robot heeft inmiddels bewezen de capaciteit van een arbeidskracht met heftruck te overtreffen. Tevens is het aantal vaten dat beschadigd raakte sterk gereduceerd. Voor deze toepassing is gebruikgemaakt van drie SEW synchrone servomotorreductoren en Movidrive applicatieregelaars met geïntegreerde IPOSplus met applicatiemodule 'Buspositionering'. Elke versterker is voorzien van een eigen Motionprogramma dat via de applicatiemodule geconfigureerd is. De aansturing vindt plaats middels een Profibus netwerk vanuit een centrale PLC. Elke nieuwe doelpositie wordt via de PLC doorgegeven aan de versterker.



Figuur 3. Automatische parkeergarage van de firma's CVSS en JB Systems

Automatische parkeergarage

Figuur 3 is een afbeelding van een automatische parkeergarage die is

applicatieregelaars met geïntegreerde IPOSplus positioneermodule. Aangezien de regelaars voor deze toepassing naast positionering ook diverse andere taken hadden, zoals synchronisatie en positionering middels absoluut encoders is gekozen voor een vrije programmering. De positioneermodulen kunnen namelijk ook via de assembler taal of C vrij worden geprogrammeerd. De overkoepelende besturing wordt door een PLC verzorgd die via Profibus de posities overdraagt naar de regelaars.



Figuur 4. Platenmagazijn van de firma Nijman-Arentsen Groep.

Platenmagazijn

Figuur 4 is een afbeelding van een platenmagazijn van de firma Nijman-Arentsen Groep dat wordt geplaatst voor een plaatbewerkingsmachine, zoals bijvoorbeeld een lasersnijder. Zoals bekend zijn lasersnijders een grote kapitaalsinvestering, die alleen kan worden terugverdiend wanneer deze continu in bedrijf is. Om dit te realiseren is een volledige automatisering onontkoombaar. Een onderdeel van deze automatisering is het plaatsen van een platenmagazijn met bijvoorbeeld een overzetter. De machinebesturing weet welk product er moet worden gesneden! Een uitneemmechanisme beweegt naar de laden met het gewenste materiaal en

gerealiseerd door CVSS en JB Systems. Bij een automatische parkeergarage worden de auto's zo efficiënt mogelijk over de beschikbare ruimte verdeeld, een ruimtebesparing tot 50 procent is hierbij haalbaar. De auto wordt in een ingangsboks van de garage gereden. Nadat bestuurder en passagiers de auto en de box verlaten hebben, wordt de auto volledig automatisch op een door de computer geselecteerde parkeerplaats geparkeerd. Bij een parkeergarage met honderd plaatsen is het mogelijk uw geparkeerde auto volledig automatisch binnen een en maximaal drie minuten op te halen en klaar te zetten bij de uitgang van de garage! Voor deze toepassing is gebruikgemaakt van SEW asynchrone servomotorreductoren en Movidrive

neemt de lade eruit. De lade wordt naar beneden bewogen en op een plateau geplaatst. Een overzetter, met een elektromagnetisch hefmechanisme, pakt de plaat op en plaatst deze in de lasersnijder. Vervolgens wordt de lade weer in het magazijn geschoven. Een platenmagazijn kan ook als een stand alone unit worden neergezet. Voor deze toepassing is gebruikgemaakt van SEW asynchrone servomotorreductoren en Movidrive applicatieregelaars met geïntegreerde IPOSplus met applicatiemodule 'Tabelpositionering' De posities van de laden staan in een tabel opgeslagen met de bijbehorende snelheid, acceleratie en deceleratie. De machinebesturing (PLC) selecteert de gewenste lade middels digitale I/O.

The logo for VECTOR, featuring the word "VECTOR" in a bold, black, sans-serif font. A small red circle is positioned above the letter "O".

VECTOR
