

SEW servomotor en -regelaar ingezet in hoogdynamische snijapplicatie

Ubink Machinebesturingen ontving van Bron drukwerkveredeling uit Valkenburg een uitdagende opdracht: ontwikkel een aandrijving met bijbehorende besturing voor het aandrijven van een mes dat in 0,1 s een afstand van 1000 mm moet afleggen. De hierbij optredende versnellingen kunnen oplopen tot ongeveer 450 m/s² en verschillende toeleveranciers lieten weten deze vraagstelling niet te kunnen oplossen. Vector Aandrijftechniek zag wél de mogelijkheden en leverde voor deze snijapplicatie een SEW synchroon servomotor van het type CMP gecombineerd met de SEW Movidrive.

Ing. M. de Wit – Blok

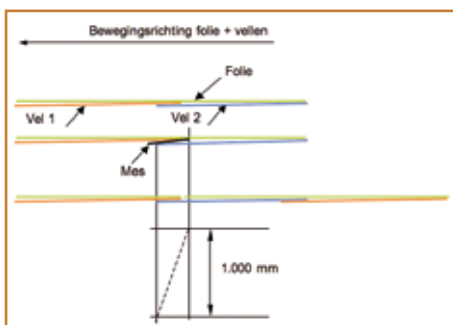
Drukwerkveredelingsbedrijven voorzien vellen bedrukt papier en karton van een speciale afwerklaag. Deze kan bestaan uit bijvoorbeeld een folie die enkel- of dubbelzijdig wordt aangebracht, een laklaag of een andere manier om het eindresultaat te verfijnen of te versterken. De machine waaraan Ubink Machinebesturingen heeft gewerkt brengt aan één zijde een folielaag aan op het drukwerk. Hiertoe worden aan het begin van het proces de bedrukte vellen van af een grote stapel door middel van zuignappen opgenomen en in de machine gelegd. Ieder volgend vel overlapt het vorige vel iets (2 tot 5 mm) waardoor de vellen dakpansgewijs de machine ingaan. Dit is mogelijk omdat de gedrukte vellen een grote marge hebben; de zogenoemde snijranden. Door de vellen voor een klein deel over elkaar te leggen wordt een ononderbroken papierbaan gerealiseerd. Deze papierbaan wordt door een warmte-unit gevoerd waar de folie in

een continu proces door middel van warmte en een drukkracht op het papier wordt aangebracht. Na het lamineerproces moeten de vellen nog van elkaar worden losgesneden en dat gebeurt in het laatste station. Afbeelding 1 geeft schematisch weer hoe de vellen papier zijn georiënteerd en op welke plaats het mes inkomt. Hierbij moet het mes worden gezien als een soort plamuurmes dat tussen de vellen papier beweegt en alleen de folie snijdt. Om een rechte snede te realiseren bij een bewegende papierbaan, staat de

snijlijn van het mes niet geheel loodrecht op de zijkanten van de machine maar iets onder een hoek.

Van oud...

De aanpak om de vellen papier op deze manier van elkaar los te snijden is voor het bedrijf niet nieuw. Feitelijk draaien ze al dertig jaar met zulke machines maar toen bleek dat de oude motoren niet meer konden worden vervangen én de behoefte bestond om véél sneller te kunnen draaien, werd de hulp van



Afbeelding 1. Schematische weergave van de wijze waarop de folie op het papier is geplakt en het mes de folie doorsnijdt.

Bron: WhiteCube



Afbeelding 2. Het mes beweegt zich in een tijd van 0,1 s over een afstand van 1000 mm om de folie door te snijden. Bron: WhiteCube



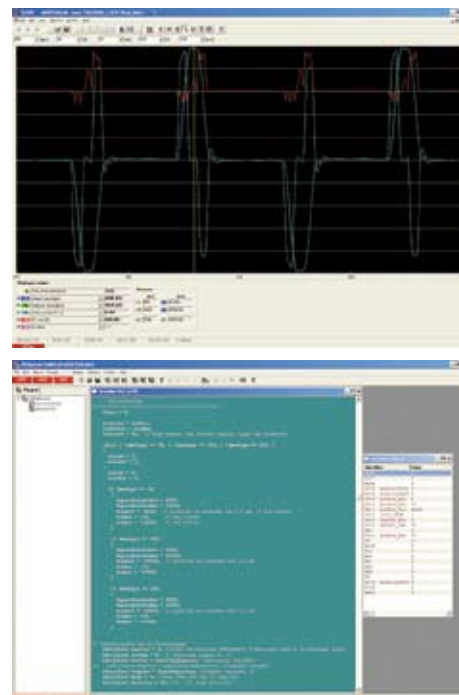
Afbeelding 3. Met de SEW synchroommotor en bijbehorende besturing is een compacte oplossing gevonden om de gewenste snelheden en versnellingen te realiseren.
Bron: WhiteCube

Ubink Machinebesturingen ingeroepen. Dhr. ing. Ad Ubink, directeur-eigenaar: „Om te beginnen heb ik de installatie doorgerekend omdat met de relatief grote motoren het wel eens voorkwam dat er een as brak. Hieruit bleek dat de installatie was overgedimensioneerd en dat er een lager teveel was toegepast. Dat probleem is eerst verholpen.” Vervolgens ging Ubink aan de slag met de eisen van het drukwerkveredelingsbedrijf. Die logen er niet om. Het mes (afbeelding 2) moest zich in een tijd van 0,1 s over een afstand van 1000 mm verplaatsen waarbij twee bladen van elkaar worden losgesneden. Verder moesten 80 bla-

den per uur worden verwerkt hetgeen uitkomt op een cyclustijd van $3600/8.000 = 0,45$ s. Wie nog even verder rekest komt erachter dat met deze uitgangspunten relatief hoge versnellingen en vertragingen tot ongeveer 450 m/s^2 nodig zijn. Ubink: „Een aantal toeleveranciers gaf aan dat deze eisen met hun producten niet haalbaar waren, maar gelukkig zag Vector dat anders.”

... naar nieuw

De uiteindelijke oplossing werd gevonden in een SEW synchroommotor van het type CMP63L (zie afbeelding 3) gecombineerd met



Afbeelding 4. Scoopbeeld waarin de snelheid van de snijbeweging en het bijbehorende stroomverbruik is af te lezen.
Bron: Ubink Machinebesturingen

een SEW applicatieregelaar (Movidrive). Een typische servo-aandrijving waarbij de motor via een as een tandriempoele aandrijft. Tussen deze tandriempoele en een keerpoele aan de andere zijde van de machine loopt een tandriem waaraan het mes is verbonden. Bij de eerste overlap gaat het mes van rechts naar links, bij de volgende cyclus gaat het mes weer terug. De snijmachine detecteert de overlap en bepaalt hiermee het startmoment van het mes. In vergelijking met de oude toepassing is deze motor veel kleiner hetgeen juist dynamische voordelen biedt omdat de, veel lagere, massatraagheid nu geen beperkende factor meer vormt. Dhr. Elbert Visser, sales engineer motion control bij Vector: „De hoge dynamiek van deze SEW servomotoren is onder meer bereikt door het toepassen van geavanceerde wikkel- en magneettechnologieën. Hiermee is tevens een compacte motor ontwikkeld met een relatief laag massatraagheidsmoment. Hierbij wordt bovendien relatief weinig geluid geproduceerd – tussen de 55 en 75 dB(A) bij alle snelheden – terwijl de combinatie met de Movidrive een goede regelkarakteristiek mogelijk maakt.”

Deze toegepaste regelaar is van cruciaal belang om de gewenste dynamiek te bereiken. Hij maakt gebruik van de zogenoemde ‘Current Flux Control’ waardoor de gewenste hoge versnellingen en vertragingen met de standaard

Ubink Machinebesturingen

Ubink Machinebesturingen is een tweemanszaak in Leiden waarvan de directeur/eigenaar het liefst ‘onoplosbare’ vraagstukken voorgeschoteld krijgt. „Ik zie een uitdaging in het oplossen van problemen op aandrijf- en besturingsgebied. Zo is er binnen ons bedrijf bijvoorbeeld een muntenteller voor het casino ontwikkeld. Een ander leuk project is de besturing van een zogenaamd ‘firepack’. Dit is een brandblusinstallatie bestaande uit een dieselmotor en een pomp waarbij de wens was om de installatie bij het opstarten niet in één keer vol te belasten maar geleidelijk. Het opstarten duurt nu 15 seconden terwijl het apparaat, na het stopcommando, ook op een rustige manier weer afschakelt. Dit voorkomt onnodige belastingpieken op de verschillende componenten en draagt bij aan een hogere betrouwbaarheid, beschikbaarheid en minder onderhoud. Mijn ‘paradepaardjes’ op besturingsgebied liggen in een aantal fiets- en auto-opslagsystemen die met onze besturingen draaien. Deze systemen plaatsen de auto’s of fietsen relatief dicht op elkaar waarmee ruimte wordt bespaard terwijl de auto of fiets toch veilig is opgeborgen.

SEW servomotor zijn te realiseren. De hele besturing is in de servoregelaar geprogrammeerd zodat een extra PLC geen onnodig snelheidsverlies zou veroorzaken. De standaard versie van de Movidrive is uitgerust met een groot aantal functies waaronder een geïntegreerde positioneer- en volgordebesteding en variabele encoder inputs; de encoder input bij deze applicatie is het signaal dat wordt gegeven op het tijdstip dat het mes zijn snijbeweging moet starten. Verder is de regeling te combineren met de gebruikelijke busbesturingen.

Voor deze applicatie is bovendien gekozen voor de optionele Hiperface encoder die het refereren van de positie na stroomuitval overbodig maakt. Ubink: „Het op de juiste wijze inregelen van de Movidrive vormde uiteindelijk ook nog een echte uitdaging omdat de hoge snelheden en versnellingen veel eisen van de regelaar. Bij het inregelen is gebruikgemaakt van de scoopfunctie op de regelaar waarbij je de snelheid van de snijbeweging en het bijbehorend stroomverbruik ziet. Uit het scoopbeeld (afbeelding 4) kun je zien dat het mes gedurende korte tijd enorm versnelt, vervolgens eenparig verder beweegt om ten slotte met een grote vertraging weer af te remmen. Tijdens het programmeren bleek duidelijk dat té hoge snelheden leiden tot overshoot. De regeling zoals hij nu is geprogrammeerd vertoont deze effecten niet meer; zo zie je de groene lijn steeds zonder 'trillingen' naar de maximale en 0-positie loopt. De tijd dat het mes stilstaat is nodig om de papier/foliebaan door te laten lopen tot een nieuwe snijpositie zich aandient.”

Tot slot leverde Vector voor deze applicatie ook de bijbehorende remweerstand in display.

Eindresultaat

De machine met de nieuwe aandrijving en besturing draait inmiddels geheel naar wens. Tijdens het gebruik is duidelijk te zien dat de regeling zich flexibel aanpast aan de ingestelde gewenste snelheid waardoor de vellen papier nauwkeurig en betrouwbaar worden gesneden.

 www.vector.nu

Nieuwste CMP servomotor

Op het moment van schrijven introduceert Vector Aandrijftechniek net de nieuwste uitvoering van de CMP servomotoren (zie afbeelding 5). Deze CMP 71 – 100 is een nieuwe generatie SEW servomotoren die eveneens hoge versnellingen kunnen realiseren maar bovendien in staat zijn zware lasten met een hoge nauwkeurigheid te verplaatsen; tot piekkoppels van 178,8 Nm. De dynamische piekkoppels, die tot 49 procent groter zijn, hangen onder meer samen met het tienpolig ontwerp, de single-tooth wikkeling en de relatief grote koperdichtheid.

Bij de ontwikkeling van de nieuwe CMP-servomotor is primair gelet op de relatie tussen de massastraagheid en de mogelijkheid tot versnellen. Zo draagt de lage massastraagheid bij aan een hoge hoekversnelling. De grootste

uitvoering uit de reeks, bijvoorbeeld de CMP100L, heeft 7 ms nodig om op een toerental van 3000 min⁻¹ te komen. Daartegenover staat de CMPZ-motor die is ontwikkeld als aandrijving voor grote of variabele massastraagheidsmomenten. Deze motoren zijn daarom te combineren met zware tandwielkasten en robuuste remmen. Een groter massastraagheidsmoment maakt een kleinere overbrenging in de reductor mogelijk. Tot slot maken de servomotoren deel uit van een modulair systeem waardoor zij direct zijn aan te bouwen en te combineren met alle reductoren uit het SEW systeem. Door het wegvallen van de adapter tussen de reductor en motor ontstaat een compacte combinatie; het ingaande rondsel is hierbij direct en zonder speling verbonden met de reductor.



Afbeelding 5. Nieuwste generatie CMP motoren is compacter, tot 30 procent efficiënter bij continu gebruik en tevens beschikbaar in een ATEX uitvoering.

Bron: Vector

Alles onder controle!

AANMELDEN OP

www.aandrijvenenbesturen.nl/nieuwsbrief