Pilz Cases

Praktijkcases over toepassingen van
onze dienstverlening of producten

Met zekerheid succesvol.

the spirit of safety

Pilz - complete automatisering

Absolute klantgerichtheid

Pilz is al meer dan 60 jaar een door een familie geleide onderneming. Dat Pilz nauwe contacten met zijn klanten onderhoudt, is op alle gebieden merkbaar aan de persoonlijke adviezen, de grote flexibiliteit en de betrouwbare services.

Gebruiksgeoriënteerde innovaties
Doordat we zo dicht bij onze klanten staan, kunnen we optimaal innoveren. Omdat wij steeds de huidige marktbehoeften bestuderen, zijn we altijd in staat om innovatieve automatiseringsoplossingen aan te bieden. Het marktleiderschap op het gebied van veilige automatisering verplicht ons ertoe toonaangevend te blijven in onderzoek en technologie. Nauwe contacten met de klant onderhouden en innovatie zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden.

Totale oplossingen
Pilz biedt u oplossingen voor alle automatiseringsvraagstukken, inclusief standaard besturingstaken. Oplossingen van Pilz beschermen mens, machine en milieu. Onze automatiseringsoplossingen worden op basis van onze kennis en onze ervaring met de hoge eisen van de veiligheidstechniek, maar ook het totaal van onze zestig jaar ervaring in de algemene automatiseringstechniek ontwikkeld.
Onze samen opgebouwde ervaring en onze productkennis passen we dan ook tevens toe in doordachte systeemoplossingen.

- Sensoren
- Besturingstechniek
- Netwerken
- Aandrijftechniek
- Bediening- visualiseringssystemen
- Software
- Consultancy en engineering
- Trainingen

The spirit of safety
Onze medewerkers hebben met hun kennis, hun enthousiasme, hun creativiteit en hun moed om onconventionele wegen te bewandelen gemaakt tot wat wij vandaag zijn: één van de toonaangevende merken in de automatiseringstechniek.

Pilz projecten

Er worden regelmatig in de media applicatie cases van Pilz geplaatst. Projecten die zij in opdracht van haar klanten heeft uitgevoerd, worden omschreven. We hebben een aantal projecten voor u geselecteerd. Projecten die gericht zijn op productniveau of met betrekking tot consultancy- en/of engineeringswerkzaamheden.

Inhoud

- Du Pont Dordrecht investeert in veiliger werken 4-6
- Pilz en Campbell's 6
- Verplaatsbare bovenleiding van spoor (Groneman) 7-9
- Karren wel, mensen niet (JWR techniek) 10-11
- PSS4000, een universeel automatiseringssysteem 12-14
- Risicoananalyse van Robotcel (Mous) 15-16
- Kleine marges vragen kleine besturing (DL Packaging) 17-18
- Pilz onderzoekt mogelijkheden communicatie van Veiligheidsgerelateerde data (SafetyNET p) 19
- Pilz en Lean & Safe 19-20
- Oude schroefmachine krijgt tweede leven (Attema) 21-23
- Provincie Overijssel en Pilz nemen bruggen en sluizen onder de loep 24-25
- Veilige machines importeren uit Japan (Simrax) 26-28
- Pilz verkent PSS 4000-besturingssysteem met sluiscomplex 29-31
- Nijpels Meubelen robotiseert inpaklijnen 32-33
- Goss Contiweb stelt eisen aan componenten 34-37
- Eclipse Combustion en Pilz spelen in op de IEC 61511 38-40
- Pilz en Nolost Capital brengen veiligheidskunde en organisatiepsychologie bijeen 41-42

Du Pont Dordrecht investeert in veiliger werken

Upgrade veiligheid verbetert rendement verpakkingslijn

Chemieconcern Du Pont de Nemours heeft onlangs twee verpakkingslijnen in de Delrin® plant op de locatie Dordrecht aangepast aan de actuele normen op het gebied van machineveiligheid. Resultaat van deze forse investering is - naast een nog veiligere werkomgeving voor de operators - dat het veilig stellen van de machines in de verpakkingslijn een stuk sneller verloopt en derhalve de productiecapaciteit toeneemt.

De rode knopjes waarmee je je veiligheidsgordel in je auto los klikt, de nooduitknop op een machine of installatie, de skibinding die zo comfortabel werkt: ze zijn allemaal gemaakt op basis van korreltjes Delrin®, een kunsthars dat wordt gemaakt in één van de zeven fabrieken die op het omvangrijke fabrieksterrein van Du Pont de Nemours in Dordrecht te vinden zijn.

Delrin® is een halffabrikaat dat als granulaat wordt verpakt in zakken van 25 kilo, dozen van 1.000 kilo en containers van 25 ton. Het product wordt geleverd in verschillende gradaties van zuiverheid; meestal in de heldere vorm, maar ook in verschillende kleuren. Omdat de helderheid een belangrijk kwaliteitskenmerk is, is het volgens Rob Ringe zaak dat er absoluut geen vuil in de zakken, dozen of containers komt. Ringe, die als 'reliability/packaging engineer Delrin®' onder meer verantwoordelijk is voor de verpakkingslijnen en de kwaliteit van de verpakking licht toe: “Iedere verontreiniging zie je meteen, vooral bij de heldere vorm, en dan is de partij al snel afgekeurd.” Dat kwaliteitsbewustzijn vertaalt zich ook in de verpakking. Die moet onbeschadigd bij de afnemer aankomen. “Niet voor niets luidt een Aziatische wijsheid ‘als de buitenkant niet goed is, dan is de binnenkant dat ook niet’. Daar zijn wij ons zeer bewust van!”

Robuuste lijnen

Het verpakkingsproces is nagenoeg geheel geautomatiseerd. Vanuit het nabijgelegen productiegedeelte wordt het granulaat gestort in silo’s. Hieruit worden de zakken en dozen gevuld. De dozen worden, na stickering met een barcode, direct afgevoerd met een heftruck. De zakken worden gesloten en vervolgens door een palletizer geformeerd op een pallet dat acht lagen zakken bevat. Een wikkelaar zorgt vervolgens voor het sealen van het geheel met stretchfolie. Na stickeren met een barcode kan de verpakking met een heftruck uit de verpakkingsinstallatie worden gehaald voor verder transport. De belangrijkste manuele handelingen zijn het verwisselen van een rol folie en het verhelpen van storingen.

Delrin®, een kunsthars dat door het lage soortelijke gewicht ten opzichte van metalen, slijtvastheid en materiaalsterkte gebruikt wordt als metaalvervanger in tal van producten, wordt onder meer verkocht in zakken van 25 kilo, die op 8-laags pallets wereldwijd worden geleverd.

De onlangs gemoderniseerde lijnen functioneren al jaren uitstekend, 24 uur per dag, 7 dagen per week. De machines werken betrouwbaar en er gaat in de regel weinig mis. Als echter de lijn moet worden stilgezet voor het wisselen van een rol met folie of het verhelpen van een storing, is dat een vrij complexe zaak. Ringe legt uit: “We hebben binnen DuPont een zeer stringent veiligheidsregime. Veiligheid staat bij ons bedrijf op het eerste plan, vanaf de parkeerplaats tot aan de procesomgeving en natuurlijk ook bij de verpakkingslijnen is de interne regelgeving vaak strikter dan de wettelijke regels. Die veiligheidscultuur wordt door alle medewerkers gedragen en is een soort van tweede natuur. Bij de verpakkingslijnen werken we bij het ingrijpen in het proces volgens de stelregel ‘LTTT’, wat staat voor ‘lock, tag, test & try’. Vrij vertaald: vergrendel de situatie, label met naam en organisatie, ga na of de situatie echt veilig is en doe vervolgens wat je moet doen. Dit lijkt een omslachtige procedure, maar is vanuit het veiligheidsdenken standaard binnen ons bedrijf: om de kansen op een ongeval zo klein mogelijk te houden, kan je je het eenvoudigweg niet permitteren om één van deze stappen over te slaan, en dat gebeurt gelukkig ook niet. Probleem bij deze lijnen was echter dat je de installatie op vijf afzonderlijke plekken moest veiligstellen, en dat kost veel tijd. Het verwisselen van een rol folie is binnen een minuut of twee geklaard, maar met het veiligstellen van de hele lijn is bijna een kwartier gemoeid. En dat is te lang, en alleen al de kans dat operators hiervoor creatieve oplossingen voor gaan verzinnen is in ons veiligheidsdenken onaanvaardbaar.”

Investeren in veiligheid

Eind 2007 is besloten om bij twee verpakkingslijnen te laten onderzoeken hoe de installatie efficiënter veilig kan worden gesteld. Er is contact gezocht met de firma Pilz, die gespecialiseerd is in machineveiligheid. Consultants van dit bedrijf hebben eerst een omvangrijke risicobeoordeling gemaakt van de mogelijke gevaren. In een plan van aanpak is vervolgens advies gegeven over de hard- en software oplossingen en implementatie.

Het hele project loopt onder de verantwoordelijkheid van de interne engineering afdeling van DuPont, het ‘*Capital Care Team*’. Rob Ringe moet je hierbij zien als interne opdrachtgever. Jack Spits, project engineer bij het Capital Care Team, legt uit wat de overwegingen waren om ook de hard- en softwarelevering en de engineering bij Pilz uit te besteden. “We hebben een meerjarig contract met een extern bureau waaraan we in principe alle engineering uitbesteden. In het geval van veiligheid is de benodigde expertise echter zo specifiek dat je van die procedure moet afwijken. In het geval van de levering spelen vooral eerdere positieve ervaringen met Pilz mee.”

Rob Ringe, 'reliability/packaging engineer Delrin®' bij DuPont in Dordrecht voor één van de verpakkingslijnen die geheel is aangepast aan de modernste veiligheidsnormen.

Het plan van aanpak is bij DuPont vertaald in een investeringsvoorstel. Dat was nog even spannend omdat in 2009 een wereldwijde investeringsstop bij het bedrijf is afgekondigd. “Ons voorstel is toch goedgekeurd. Wat daarin zeker meespeelt, is de veiligheidscultuur bij ons bedrijf. Veiligheid gaat altijd voor. ‘Als het niet veilig kan, doen we het niet’, is de stelregel. Dat kwam in ons geval bijzonder goed uit.”

On the fly

Het project, waarmee per lijn een investering van tussen de € 100.000 en € 125.000 was gemoeid, is enkele maanden geleden opgeleverd. "Grootste uitdaging bleek om in overleg met productie dagdelen te vinden om de machines stil te leggen. Bedenk dat Delrin(r) een zeer succesvol product is, waarbij de productiecapaciteit volledig moet worden benut. Gelukkig bleek dat de opstart na de implementatie vlekkeloos ging. We hebben nu op verschillende plekken in de lijn een toegangsfunctie waarmee je ter plekke de installatie eenduidig kan afbouwen en na de job weer kan laten opstarten. Bovendien hebben we een aantal aanpassingen doorgevoerd in de hekwerken en hekwerkbeveiligingen (lichtschermen en schakelaars) waardoor de hele lijn voldoet aan de nieuwste versie van de Machinerichtlijn, die eind 2011 verplicht wordt", aldus een tevreden Ringe. Ook de operators zijn content. "In het begin zie je nog wel de nodige scepsis. Het is altijd lastig om procedures die je jarenlang dag in dag uit nauwgezet uitvoert te veranderen. Maar bij elke meeting die we sindsdien hebben gehouden zie ik het enthousiasme toenemen, en dat kan ook niet anders want de ergonomie is sterk verbeterd."

Geïntegreerde toegangsfunctie op een toegangsdeur waarmee je ter plekke de installatie eenduidig kan afbouwen en na de job weer kan laten opstarten.

Pilz & Campbell's

Pilz en Campbell's - Utrecht hebben samen de re-engineering van de verpakkingslijnen van droge soepen uitgevoerd. De ervaringen met de nieuwe beveiliging zijn goed, met name voor de operators.

Van Beek: "De mensen waren er snel aan gewend, mede omdat de HMI's heel logisch en duidelijk zijn uitgevoerd. De lijnen draaien goed, er is weinig ingrijpen in het verpakkingsproces nodig. Als er al eens een deur open gaat, is dat meestal voor onderhoud, reparatie, revisie, upgrading en dergelijke". De keuze voor Pilz voor consultancy en componenten is ook achteraf de juiste geweest, zegt Van Beek. "We hadden al de nodige componenten in huis en waren bekend met de producten en de mensen die er achter staan. Pilz had bovendien de juiste kennis, biedt een goede prijs/-kwaliteit-verhouding en heeft de juiste componenten beschikbaar. Bovendien zijn de communicatielijnen kort".

Campbell's Netherlands B.V., Marcel van Beek-Electrical Engineer.

Verplaatsbare bovenleiding van spoor

Samenwerking tussen Nedtrain en Groneman Aandrijftechniek

In Watergraafsmeer heeft Nedtrain in 2008 een nieuwe werkplaats geopend. In deze werkplaats kunnen onafhankelijk van elkaar op vier verschillende sporen treinstellen worden onderhouden.

Omdat onderhoudsmensen vrij moeten kunnen bewegen op de bovenkant van de treinstellen en om optimaal van de capaciteit van de werkplaats gebruik te kunnen maken is de bovenleiding van spoor 4 beweegbaar gemaakt in horizontale richting. Door specifiek spoor 4 te voorzien van een beweegbare bovenleiding kunnen verschillende type treinstellen op spoor 4 worden onderhouden met maximale bewegingsvrijheid van de onderhoudsmensen.

Vanuit de aannemer Strukton Railinfra is Groneman Aandrijftechniek in Hengelo benaderd met de vraag of Groneman een aandrijfconcept kon aanbieden wat voldoet aan genoemde specificaties. Met de jarenlange expertise van Groneman is een aandrijfsysteem ontwikkeld met spindels die door servomotoren worden aangestuurd. Bij de opzet van het aandrijfsysteem is niet alleen gekeken naar bovenstaande specificaties, maar is ook meegenomen dat het systeem moet voldoen aan de eisen met betrekking tot machineveiligheid.

Om de trekkracht in de bovenleiding op te vangen, zijn aan het begin en aan het eind van bovenleiding in de hal loopwagens geplaatst waaraan de bovenleiding is gemonteerd. Deze loopwagens worden ieder aangestuurd door een tweetal spindels. De andere spindels zijn met tussen afstanden van 30 meter gemonteerd aan de dakconstructie van de hal in Watergraafsmeer.
Schaatsen zorgen ervoor dat daar waar de bovenleiding onderbroken moet worden in verband met openen en sluiten van de deur, de trein toch ononderbroken de bovenleiding ziet en dus zonder problemen naar binnen kan rijden. Ook de schaatsbesturingen zijn door Groneman geleverd en zijn uitgevoerd met servo-systemen.

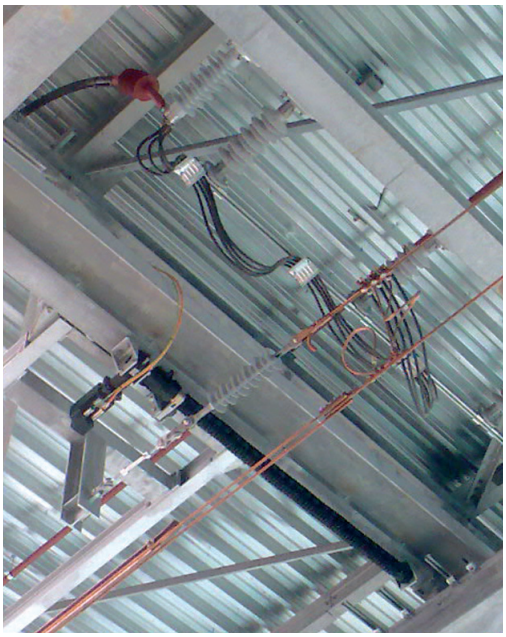


Foto links:
Zicht op spoor 4, met bedieningsplatform.

Foto rechts:
Onderaanzicht van de beweegbare bovenleiding met spindel en aansluiting hoogspanning.

Servoversterker
Iedere spindel wordt aangestuurd met servosystemen van Pilz, bestaande uit een PMCtendo AC servomotor en een PMCtendo servoversterker. De servoversterker is samengebouwd in een besturingskast die gemonteerd is aan de dakconstructie van de hal in Watergraafsmeer. De besturingskast is gepositioneerd bij de spindel. Op de servoversterker worden de signalen aangesloten van de resolver (ingebouwd in de servomotor) De resolver geeft de positie van de spindel aan. Daarnaast worden een tweetal eindschakelaars aangesloten op de versterker en deze signalen lopen ook naar het centrale veiligheidssysteem. Dit geldt ook voor de noodstop.

Een belangrijk aspect binnen dit aandrijfvraagstuk was de synchroniteit tussen de spindels. De afwijking mag maximaal +/-2 mm bedragen. Is de afwijking namelijk groter, dan kan door mechanische krachten de bovenleiding breken. Om dit te realiseren is een centrale besturingsunit PMCprimo16+ geplaatst die middels CAN bus communiceert met de diverse servoversterkers in het veld. Hiermee wordt informatie ontvangen en verstuurd van en naar diverse besturingskasten in het veld.

Machineveiligheid
Naast een betrouwbaar systeem moet het systeem ook voldoen aan de eisen met betrekking tot machineveiligheid. Vanuit de verplichte risico inventarisatie bleek dat voldaan moest aan risicocategorie 2 volgens de geharmoniseerde norm EN 954-1.

Om dit te realiseren, is iedere spindel voorzien van standmeldingen in de vorm van eindschakelaars. Deze standmeldingen worden geactiveerd als de spindel verder loopt dan gewenst is. Daarnaast is de centrale motion kast voorzien van noodstopdrukkers. Alle signalen in de vorm van standmeldingen en positiemeldingen worden verzameld in de centrale besturingskast en worden aangesloten op een programmeerbaar veiligheids PLC PNOZmulti. Vanuit de veilige ingangscircuits worden de aandrijfsystemen vrijgegeven of veilig gestopt. Vanuit de centrale besturingskast kan de gehele bovenleiding worden verschoven, dit door een druk op de knop. De motion controller van Pilz in samenspraak met het veiligheidssysteem van Pilz waarborgt een betrouwbaar en veilige werking van het systeem.

Foto links: Draaibare schaats tbv aardwind en kast om aardwind lokaal te bedienen.

Foto rechts: Hal met spoor 1, 2, 3 en 4.

Draaibare schaatsen
De bovenleiding moet onderbroken kunnen worden en dit geldt voor alle vier de sporen. De bovenleiding moet halverwege onderbroken kunnen worden en daarnaast moet de bovenleiding onderbroken kunnen worden bij een 8-tal toegangsdeuren.

Hiervoor is door Groneman aandrijftechniek het draaibare schaatsprincipe toegepast. Bij een deur waar een trein de hal binnen rijdt wordt de bovenleiding tijdelijk gesloten en weer geopend door een draaibare schaats. Deze schaats is een draaibaar opgesteld stuk bovenleiding. Als de schaats gesloten is wordt voor een naadloze overgang gezorgd van de bovenleiding buiten de hal naar de bovenleiding binnen in de hal. De aandrijving van deze schaats bestaat uit een Pilz PMCtendo AC servomotor met tandwielkast.

De aansturing van de servomotor wordt uitgevoerd door een PMCtendo servoversterker die vanuit de aansturing van de toegangsdeur en vanuit een veiligheidssysteem wordt aangestuurd. Voor de juiste aansturing van de schaats was veiligheid een belangrijk issue. Belangrijke signalen hierbij waren de signalen afkomstig van de deurbesturing, in de vorm van deur open, dicht of deur wordt nu opgestuurd. Voor de veiligheid is per deur schaatscombinatie een PNOZmulti ingezet.

Realisatie van beweegbare bovenleiding
De taak die Groneman had in de engineeringfase was het dimensioneren van de aandrijvingen, het samen met de klant vastleggen van de interface met de buitenwereld en het opmaken van een RIE van de totale installatie.

Tijdens de montagefase was het de taak van Groneman toe te zien op correcte montage en correcte bekabeling van alle componenten middels controles en het uitlijnen van de standmelders etc. Tijdens de inbedrijfname fase kwam het erop aan om alle aandrijvingen naar behoren te laten draaien en te laten communiceren met de buitenwereld. De veiligheids PLC's zijn door Pilz geprogrammeerd en samen met Groneman in bedrijf genomen.

Programma van eisen
- Lengte bovenleiding 220 meter
- Horizontale verplaatsing maximaal 1,6 meter
- Bovenleiding moet in een rechte lijn verplaatst worden met een afwijking van +/-2 mm
- Verplaatsen van bovenleiding mag maximaal 1 minuut duren
- Onderbreken van de bovenleiding bij de in- en uitgang van de onderhoudshal

Veiligheid van lastig zijn voor het productieproces

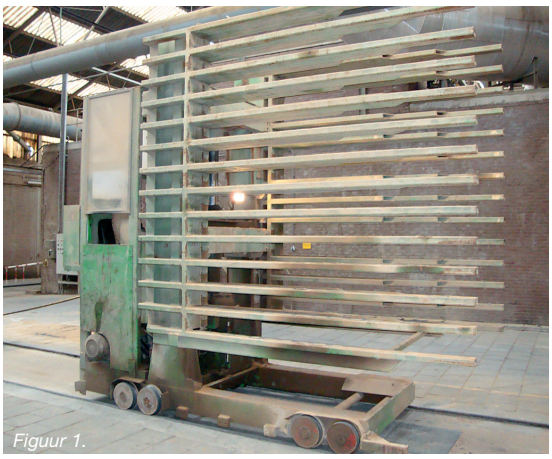
Karren wel, mensen niet

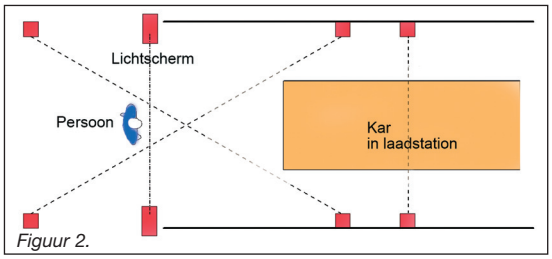
Dat machines goed beveiligd moeten zijn zodat ongelukken voorkomen worden, is al lang geen discussie meer. Iedereen ziet dat de richtlijnen er niet voor niets zijn, ook al wordt vaak het werken door al die veiligheidsvoorzieningen soms wel lastiger. Even snel een omgevallen product recht zetten is er bij veel machines niet meer bij omdat hekken en lichtschermen voorkomen dat iemand zomaar in een draaiende machine kan grijpen.

De veiligheidsvoorzieningen goed uitdenken en installeren is een klus op zich. Praktische problemen zijn er in overvloed. Eén van die problemen wordt aan de hand van een praktijkvoorbeeld, de ombouw van de veiligheid op een grote machine, in dit artikel nader toegelicht.

Het verschil tussen een kar en een persoon

De firma JWR techniek uit Wijchen heeft zich onder andere gespecialiseerd in het beveiligen van grote machines die gebruikt worden voor het maken van bakstenen. Hierbij gaat het om de machines die gemaakt worden door één van hun klanten, Machinefabriek De Boer B.V. uit Nijmegen. Dit zijn zeer grote machines waar klei tot bakstenen geperst wordt, een proces waar je als mens niet tussen moet komen. De gevormde, nog niet gebakken, stenen worden bijvoorbeeld door karren afgevoerd naar een ruimte waar ze kunnen drogen. Gezien de grote snelheid waarmee de stenen gevormd worden (zeker wel 500 per minuut) rijden de karren (figuur 1) af en aan via een open verbinding naar de machine. Het spreekt voor zich dat de karren ongehinderd bij het laadstation, direct achter de vormpers moeten kunnen komen, maar dat dit een gebied is waar mensen niet zomaar naar binnen mogen lopen. Voor JWR techniek een uitdaging, want hoe zie je het verschil tussen een kar of een persoon?


Figuur 1.



Figuur 2.

Figuur 3.

Figuur 1. De kar waarop de gevormde stenen vervoerd worden naar de droogkamer.

Figuur 2. De schematische opbouw van het Pilz-lichtscherm met de mutingfunctie.

Figuur 3. De kar (vanaf de achterkant gezien nog in de oude situatie) op weg de machine in. Duidelijk is de kabel te zien die voor problemen zorgde.

Lichtscherm

Om de opening naar het laadstation te beveiligen, is men uitgegaan van een lichtscherm. Dit is immers een beproefd en gegarandeerd goed werkende oplossing om toegankelijke delen van een machine te beveiligen. Dit lichtscherm moet op het moment dat er een kar aan komt, uitgeschakeld worden zodat de kar niet de beveiliging inschakelt. Om nu te kunnen detecteren of er vlak voor het lichtscherm een kar of een mens staat, kan op verschillende manieren. Veel manieren zijn echter niet gegarandeerd veilig, zoals het gebruik van passiefinfrarooddetectoren. Deze willen nog wel eens iemand over het hoofd zien of toch reageren op warmte die door een voorwerp uitgestraald wordt. Een systeem dat beproefd is, is het mutingsysteem dat getekend staat in figuur 2. Hier is het lichtscherm aangevuld met een tweetal fotocellen. Deze staan zo opgesteld dat de beide stralen voor het lichtscherm alleen tegelijkertijd onderbroken worden als er een kar doorheen rijdt. Op het moment dat de beide stralen onderbroken worden, schakelt het lichtscherm uit en kan de kar probleemloos door rijden. Een persoon is te smal om beide te onderbreken. Hij zal of één of geen lichtstraal onderbreken en veroorzaakt dan niet dat het lichtscherm uitgeschakeld wordt. Alleen als hij exact weet waar de lichtbundels zitten of met een heel groot voorwerp door de lichtstralen loopt, zou hij de beveiliging kunnen omzeilen, hetgeen natuurlijk wel een punt van aandacht is geweest bij het opstellen van de risicoanalyse. Wie op internet gaat zoeken, zal dit mutingsysteem bij verschillende firma's tegen komen, maar veelal staan daarbij tekeningen waarbij de lichtstralen elkaar ter hoogte van het lichtscherm kruisen. Dit zal echter nooit goed werken. Maar JWR heeft de oplossing gevonden bij Pilz met de Pilz-lichtschermen PSENopt: Alleen als de lichtstralen achter het lichtscherm elkaar kruisen, is het detectiegebied voor het scherm breed genoeg om wel het voorwerp, maar niet de persoon te detecteren.

Problemen

Nadat de firma JWR techniek het detectiesysteem geïnstalleerd had, bleek de machine zo af en toe stil te vallen omdat het lichtscherm nadat de kar in de machine gereden was toch geactiveerd werd. De oorzaak bleek de kabel te zijn die de kar voorziet van voeding (zie figuur 3). Deze bleek zover door te hangen dat hij net door één van de lichtstralen van het lichtscherm ging. Gelukkig kon men vrij gemakkelijk dit probleem ondervangen. De machine was namelijk al voorzien van een sensorsysteem dat bedoeld was voor het detecteren van de kar (de sensoren helemaal rechts in figuur 2). Door deze sensoren te vervangen door voor veiligheid geschikte sensoren en deze tevens te koppelen aan het veiligheidssysteem, kon het probleem gemakkelijk ondervangen worden.

Lichtschermen.

Gebruikte componenten

De firma JWR gebruikt voornamelijk veiligheidscomponenten van de firma Pilz. “In het verleden hebben we voor hun producten gekozen en ondertussen hebben we zoveel ervaring en kennis opgedaan, dat het verder gaan met hun producten sneller werkt en daardoor goedkoper is”, wist de heer Theo van de Water ons te melden. “Binnen het productenpalet van Pilz vinden we gelukkig bijna alles dat we nodig hebben en als het gaat om kennis, hebben we met de mensen van Pilz een goede relatie. Altijd zijn ze bereid om mee te helpen om complexe problemen op te lossen”, vult hij nog eens aan. Binnen het programma van Pilz in de productgroep sensoren is de PSENopt te vinden. Deze zijn leverbaar met mutingfunctie. Ook gewone lichtschermen kunnen ingezet worden waarbij de mutingfunctie verwerkt wordt in de software van de veiligheidscontroller. *Voor meer informatie www.jwr.nl*

PSS4000, een universeel automatiseringssysteem

Minimaal 35% besparen op ontwikkelingskosten

Pilz is een toonaangevend en innovatief bedrijf in de automatiseringstechniek. Het van oorsprong op veiligheid gespecialiseerde bedrijf heeft de afgelopen jaren een duidelijke stap gezet naar de industriële automatiseringsmarkt. Ook hier komt het innovatieve karakter goed tot uiting. Met als goed voorbeeld het PSS4000 systeem.

Nieuw platform: mix van ontwerpoplossingen

"Het PSS4000 systeem is een objectgeoriënteerd automatiseringssysteem", aldus Jan Tournois, directeur Pilz Nederland. "Aan het systeem is vijf jaar gewerkt en vormt een nieuw platform dat gekenmerkt wordt doordat hardware, software en methodiek tot een geheel is samengesmeed. Het is een mix met als resultaat een systeem dat zeer eenvoudig is te programmeren en waarmee gebruikers minimaal 35% aan ontwikkelingskosten kunnen besparen ten opzichte van de huidige PLC-ontwikkelplatforms." Het PSS4000 systeem combineert veiligheids- en standaard functies met motion control in combinatie met diagnose en visualisering. Jan Tournois geeft aan dat het gaat om een platform dat voor iedere automatiseringstaak in alle branches inzetbaar is. "Omdat wij van oorsprong gespecialiseerd zijn in veiligheid, wordt er vanaf de start bij het programmeren rekening gehouden met de eisen aan de veiligheid van mens en machine." Jan Tournois ziet objectgeoriënteerd programmeren als de meest natuurlijke manier van programmeren. Een methode die door iedereen intuïtief is te begrijpen en toe te passen. "Ieder object is apart te testen en kan in de bibliotheek worden opgenomen. Nieuwe objecten kunnen gebaseerd zijn op bestaande, maar kennen wel hun eigen specifieke parameters. Het grote belang is dat niet na iedere wijziging in het programma, een complete validatie, zoals de eisen en regels stellen, moet worden uitgevoerd." Er is een duidelijk verschil met functieblokken namelijk het feit dat het object als een autonoom programma kan draaien en daardoor los staat van het grote geheel. Jan Tournois legt uit dat juist dit de kracht is en de doorbraak is voor de industrie om op eenvoudige wijze complexe problemen op te lossen.

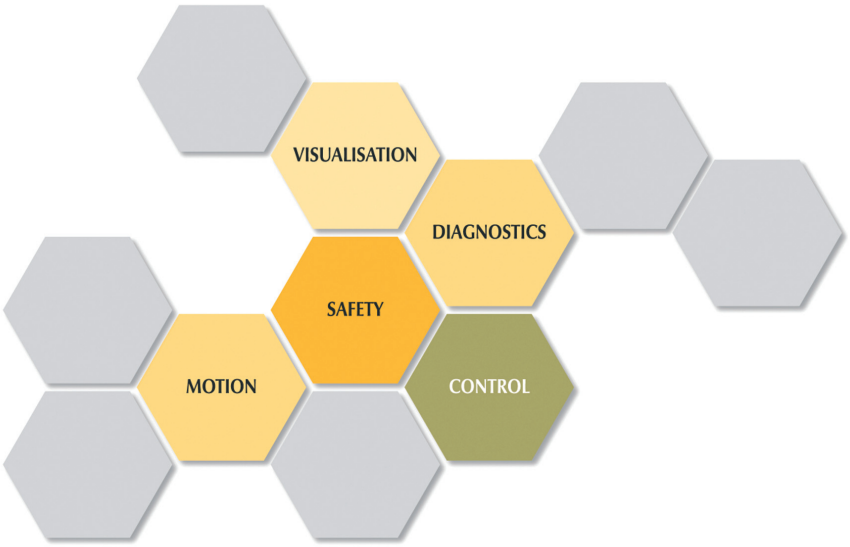
PSS4000.

De objecten, of zoals Jan Tournois het omschrijft, de componentbouwstenen bieden de mogelijkheid om de te ontwikkelen applicatie grafisch en modulair in de software na te maken. Het betekent dat de automatiseringstaak feitelijk in onafhankelijke, maar wel geteste, elementen wordt opgedeeld. Ieder object kan een enkelvoudige taak vervullen of bevat een onafhankelijk overzicht van allerlei taken. Denk hierbij aan besturings-, veiligheids-, diagnose- en visualiseringstaken. “Elk object is op zijn beurt altijd weer her te gebruiken vanuit de aldus opgebouwde bibliotheek. Alleen op deze wijze worden al kosten bespaard, omdat niet het wiel opnieuw hoeft te worden uitgevonden, maar van bestaande objecten gebruik kan worden gemaakt. Het programmeren geschiedt feitelijk vanuit het bekende drag-and-drop principe.” Het is duidelijk dat op deze wijze klantgerichte innovaties sneller zijn te realiseren. Het resultaat is een snellere time-to-market tegen aantrekkelijk minder kosten voor de ontwikkeling van het automatiseringssysteem. Samenvattend zegt Jan Tournois hierover: “De ontwikkelaar kan zich concentreren op zijn taak, kan maximaal gebruik maken van de flexibiliteit van het systeem en hij komt los van de geautomatiseerde bureaucratie!”

Jan Tournois duidt met het laatste aan dat de ontwikkelaar eigenlijk altijd vanuit de hardware moest denken. Hij moest eerst een keuze maken over welke hardware hij wilde gaan inzetten. Dit was een noodzakelijk kwaad voordat met het engineeren en programmeren kon worden gestart. Dat impliceert dat latere wijzigingen altijd kostbaar waren. Niet alleen aan hardwarezijde, maar ook aan programmeertijd. “Het PSS4000 systeem geeft de faciliteiten om de functionaliteiten van het automatiseringssysteem te ontwikkelen en te programmeren en pas in een laat stadium voor bepaalde hardware te kiezen. De ontwikkelaar is daarmee onafhankelijk van de engineeringsfase gekomen. Mede dankzij het object-georiënteerd werken in het PSS4000 systeem. In ons systeem kan bijvoorbeeld een omschakeling naar een hogere vermogensklasse eenvoudig worden gerealiseerd door de betreffende kopmodulen (hardware) te vervangen door de gewenste modulen.” Jan Tournois spreekt dan ook graag van ‘configureren in plaats van programmeren’!

Decentraal nieuw gedefinieerd

De gangbare automatiseringssystemen maken in de regel gebruik van een centrale besturing in combinatie met decentrale componenten. Het nadeel van deze methodiek is dat op het moment dat er een



Met PSS4000 presenteert Pilz een innovatief, compleet automatiseringssysteem voor standaard en veiligheid bij besturings-, motion control- en visualiseringstaken.

structuur moet worden gewijzigd omdat er systeemgrenzen zijn bereikt, het zonder ingrijpende veranderingen niet kan worden gerealiseerd. “Flexibel, snel en adequaat reageren op veranderende situaties in een conventioneel automatiseringssysteem is niet mogelijk zonder aanpassingen aan bekabelingen en het programma. Twee factoren die altijd gepaard gaan met hoge kosten en veelal veel tijd in beslag nemen.” Het voordeel van het PSS4000 systeem is dat de automatisering wel decentraal plaatsvindt maar het systeem centraal wordt beheerst. Het softwareplatform PAS4000, dat geïntegreerd is met het PSS4000 systeem zorgt dat de gebruiker centraal inzicht behoud in de afzonderlijke structuren: het systeem blijft functioneren! “Ook achteraf kan de architectuur van het PSS4000 systeem worden aangepast, dankzij de modularisering en herbruikbaarheid van componenten en de flexibele schaalbaarheid van hardware en software.

Suite PAS4000

De suite PAS4000 vormt een onlosmakelijk onderdeel van het PSS4000 systeem. PAS4000 is de bedieningsinterface voor het PSS4000 systeem. De gebruiker heeft hiermee de faciliteiten om op eenvoudige wijze alle complexe functies binnen het systeem te configureren. “Veelal zie je dat de uiteenlopende onderdelen van een ontwikkelingtraject gebruik maken van aparte software om de toepassing tot stand te kunnen brengen. Onze suite PAS4000 smeedt alle functiegebieden binnen het ontwikkeltraject tot een geheel. Alle hulpmiddelen voor engineering, programmering, ingebruikname en het in bedrijf stellen zijn ingebed en volledig op elkaar afgestemd.” Wat Jan Tournois daarbij aangeeft zijn dat bijvoorbeeld alle gebruikersinterfaces uniform en consistent zijn en dat alle onderlinge voorzieningen voor het uitwisselen van informatie tussen de modulen onderling op een eenvoudige wijze tot stand wordt gebracht. Hij onderstreept dat hierdoor mogelijke fouten als gevolg van verkeerde communicatie of foutieve invoer worden geminimaliseerd. “Ook dit leidt weer tot een verlaging van de ontwikkelkosten en een reducering in kosten!”

Real-time Ethernet SafetyNET p

PSS4000 biedt de gebruiker de mogelijkheid om uit verschillende vermogensklasse te kiezen.
De koppeling en de communicatie vinden daarbij altijd plaats via het real-time Ethernet SafetyNET p.
Het gaat hierbij om een deterministisch netwerk voor industriële omgevingen. Pilz maakt gebruik van SafetyNET p RTFL (real-time frame regel), een versie die geoptimaliseerd is voor zeer snelle communicatie in snelle en dynamische toepassingen. Van belang is dat dit protocol expliciet de dynamische detectie- en netwerkstructuur ondersteunt, waardoor allerlei serviceapparatuur kan worden aangesloten voor bijvoorbeeld ondersteuning of hulp op afstand. In combinatie met het PSS4000 systeem is het mogelijk om decentrale dataverwerking te realiseren. Impliciet betekent dit dat complexe toepassingen gebruik kunnen maken van een modulaire structuur en flexibele individuele modules als het gaat om dimensionering, planning en de ingebruikneming van installaties. Een bijkomend voordeel is dat zeer snel op locale gebeurtenissen kan worden gereageerd.

Uitbreidingen

Jan Tournois geeft tot slot aan dat het automatiseringssysteem PSS4000 in komende tijd zowel op hardwaregebied als voor wat betreft de software wordt uitgebreid met aanvullende componenten.
“Ik noem bijvoorbeeld zaken als motion control, visualisering en diagnose waarvoor we de komende periode nieuwe apparaten en functies beschikbaar zullen stellen. We stappen als bedrijf met het PSS4000 automatiseringssysteem in de toekomst als het gaat om het leveren van een ontwerpplatform voor onder andere de machine- en installatiebouw en de productie-industrie. Inspelend op de behoefte om sneller, eenvoudiger en flexibeler tot een oplossing te komen!”

Pilz beoordeelt 3 in 1 machine voor Constructiebedrijf Mous

Maximale benutting van elk profiel

Constructiebedrijf Mous BV - Akersloot heeft een revolutionaire bewerkingsmachine ontwikkeld namelijk boren, zagen en snijden (drie in één) voor stalen profielen, balken en kokers en Pilz Nederland heeft hiervoor de risicobeoordeling uitgevoerd. Aansluitend heeft Pilz Nederland een veiligheidsconcept uitgewerkt waarmee Mous BV de machine kan laten voldoen aan de geldende eisen uit de Machinerichtlijn 2006/42/EG.

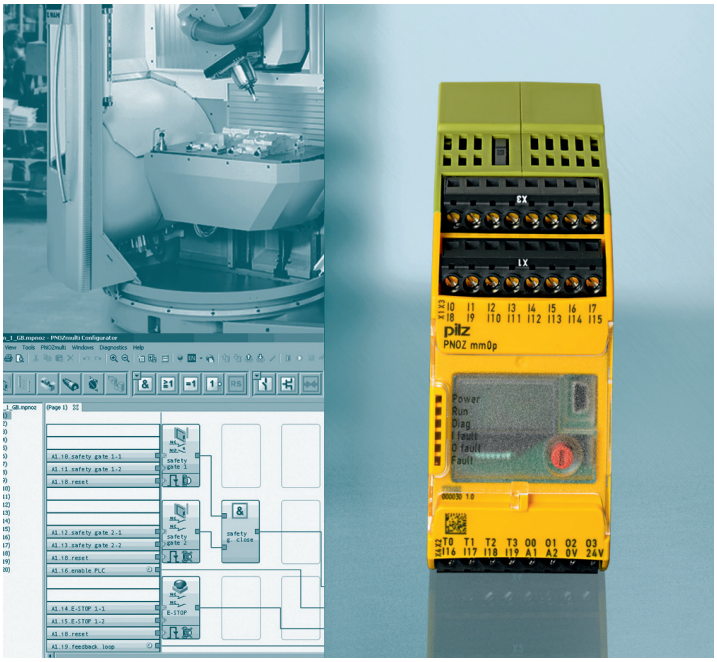
De machine is een halfautomatische productielijn voor de bewerking van onderdelen van staalconstructies. De lijn bestaat uit een aanvoertransportbaan met doorvoersysteem, een robotcel en een zaagtafel voor het afkorten van profiel. De robotcel hanteert een efficiënte bewerkingsvolgorde die gegenereerd wordt met gegevens uit CAD-tekeningen. Het werkvoorbereidingsprogramma zorgt ervoor dat de lengte van elk profiel maximaal benut wordt.

De machine is opgebouwd uit de volgende onderdelen:

- Aanvoertransportbaan met doorvoersysteem;
- Robotcel;
- Zaagtafel;
- Afvoertransportband.

De producten (doorgaans stalen balken) worden handmatig op de aanvoertafel geplaatst en vervolgens automatisch met de opduwer naar de robotcel getransporteerd. Bij de eerste klem in de robotcel wordt de balk ‘ingelezen’. Hier wordt de balk gepositioneerd en wordt er gecontroleerd of de balk op de juiste manier in de klem ligt. Het zagen en boren kan mogelijkerwijs tegelijkertijd plaatsvinden. De 6-assige robotarm kan complexe ravelingen, inner-contouren en dubbele verstekken onder verschillende hoeken snijden.

De balk beweegt tijdens de bewerkingsprocessen over de aanvoer- en afvoerbaan. Na het bewerkingsproces wordt de balk door de opduwer tot op de afvoerband getransporteerd, waarna deze handmatig kan worden afgevoerd. De huidige installatie is een doorontwikkelde testinstallatie welke in gebruik is genomen door de uitvinder en bouwer Mous BV. Onder de vlag van het nieuwe bedrijf Novum Robotics & Automation zal de machine in de Nederlands markt worden geintroduceerd. De 6-assige, 3,5 meter lange robotcel is van bouwjaar 2008. De robotcel is met de zaagtafel en het doorvoersysteem



PNOZmulti.

door Mous BV in eigen beheer aan elkaar gekoppeld. Vervolgens zijn de besturingssystemen van de machines met elkaar verbonden. Hierdoor wordt de installatie gezien als één (samengestelde) machine en deze dient te voldoen aan de eisen uit de Machinerichtlijn. Door de samenstelling van de machine als 3 in 1 wordt de doorvoersnelheid en de kwaliteit van de positie van zowel boorgaten als snijfiguren verhoogd.

De Robotcel (machine) wordt door Novum Robotics & Automation op de Europese markt in de handel gebracht. Hiervoor heeft Novum RA de wettelijke verplichting om een “veilige” machine op de markt te brengen welke voldoet aan alle eisen van de machinerichtlijn. Aan Pilz de opdracht die als volgt kan worden omschreven:

- Het opstellen van risicoreducerende maatregelen voor de bestaande robotcel. Als grondslag hiervoor dient een risicobeoordeling (Volgens ISO 14121-1) op basis van machineveiligheid (Machinerichtlijn 2006/42/EG)
- Advies aan Mous BV om te komen tot een Robotcel die veilig is en voldoet aan de wettelijke eisen. Hiervoor dient er een vermoeden van overeenstemming te zijn aangaande essentiële veiligheids- en gezondheidseisen, volgens de nieuwe machinerichtlijn 2006/42/EG.
- Het veiligheidsconcept is zodanig opgezet dat hierbij de balans tussen veiligheid en werkbaarheid zoveel mogelijk gewaarborgd blijft.
- Het uiteindelijke doel is het plaatsen van de CE-makering op de huidige installatie en het waarborgen van de veiligheid voor de nieuw te bouwen bewerkingsmachines.

De werkzaamheden van Pilz hebben betrekking op de interactie tussen mens en machine. De veiligheid van de mens staat centraal (dit is een dwingende eis uit de Machinerichtlijn). Voor het uitvoeren van de werkzaamheden is gebruikt gemaakt van de documenten en tekeningen van Mous BV. Deze worden opgenomen in het Technisch Dossier (TD). Het TD vormt in essentie het bewijsmateriaal inzake het voldoen aan de eisen van de relevante richtlijn(en) voor een product. In dit geval de relevante eisen van de Machinerichtlijn 2006/42/EG, afgekort MRL.

Voor het uitvoeren van de risicoanalyse zijn ook de volgende relevante normen toegepast:
ISO 10218-1 Robots for industrial environments - safety requirements - Part 1 Robot - 2008
ISO 10218-1 Robots for industrial environments - safety requirements - part 2 Robot system and intergration - 2008

De veiligheid is geïntegreerd in de totale besturing van het systeem (geen Pilz Plc). Pilz adviseert hieraan losse componenten toe te voegen, om te komen tot een veilige installatie. Tijdens de beoordeling zijn bij de bestaande machine diverse gevaren geconstateerd. Deze gevaren zijn met name gericht op te weinig/onvoldoende afschermingen. Pilz adviseert om bij de robot de volgende aanpassingen aan te brengen: bestaande afschermingen (ISO 10218), toegangen beveiligen (EN 953) en het aanpassen van de bediening (IEC 60204-1). Dit houdt praktisch in het toevoegen van afschermingen en veiligheidscomponenten zoals lichtschermen, hekbewaking en op de juiste plaats noodstopdrukkers.

Door het uitvoeren van de eisen uit het veiligheidsconcept in aanvulling op de aanbevelingen uit de risicoreductievoorstellen kan er een niveau van veiligheid bereikt worden door Mous BV wat voldoet aan de huidige stand der techniek en daarmee aan de geldende wet- en regelgeving.

Met veiligheid op maat kan je geld verdienen

Kleine marges vragen kleine besturing

Terwijl het in verschillende takken van sport dit jaar wat rustiger is, is het bij DL Packaging in Oosterhout een drukte van jewelste. Het bedrijf dat gebruikte verpakkingsmachines opkoopt en vernieuwt, wijt het aan een steverige hand op de knip bij potentiële klanten. Een volledig gereviseerde machine kan immers net zo veel, maar is wel voordeliger. Zakkende prijzen voor nieuwe machines maken vervolgens dat ook DL Packaging op de kleintjes moet blijven letten.

"De klant kan het krijgen zoals hij het wil hebben", begint projectleider Edwin Aarden zijn rondleiding door de assemblagehal en het magazijn dat vol staat met oude machines in alle soorten en maten. "We kunnen alleen het hoognodige doen, óf de machine helemaal uit elkaar halen en alles vernieuwen behalve het machineframe. In dat laatste geval zien ze er als nieuw uit, en doen in technisch opzicht ook niets onder voor een nieuwe machine. Sterker nog: door het toevoegen van onze eigen software kunnen we ze vaak nog efficiënter laten lopen en kunnen we op maat eigen functies toevoegen in de taal die de klant wil. En dat is voor de grote jongens, die toch veel meer van hun eigen standaard uitgaan, een stuk ingewikkelder."

Vijftien lentes

DL Packaging heeft zich niet altijd alleen met revisiewerk bezig gehouden. Toen het bedrijf in 1995 werd opgericht, richtte het zich voornamelijk op de import van multihead-wegers, lineaire wegers en verticale vorm-vul-sluit machines. Wel werd ook de installatie en het onderhoud verzorgd en al snel waren machines te vinden in bijna heel Europa. "Om ook wat aan de machines te kunnen sleutelen betrokken we in Rijen een pand waar we naast een showroom ook een werkplaats hadden", licht Aarden de relatief vliegende start van het snel gegroeide bedrijf toe. "Hier kwamen we er achter dat de machines die bij grotere klanten vervangen moesten worden eigen nog prima geschikt waren voor de kleinere bedrijven. Dit luidde eigenlijk het begin van de revisiewerkzaamheden in. Een keerpunt kwam in 2000 toen we als eerste bedrijf in de branche een Rovema VPM 320 met een eigen Siemens S7-300 besturing uitrustten. Later volgden ook gerenommeerde merken als Bosch en Redatron, waardoor we ook de Akzo's, CSM's, DSM's en Kraft's van deze wereld met revisiewerk mochten ondersteunen. Dit heeft ertoe geleid dat we in 2003 helemaal met de verkoop van nieuwe machines zijn gestopt en ons écht gefocust hebben op het projectmatig leveren van nieuwwaardig gereviseerde vorm- vul- en sluitmachines." Aarden geeft aan dat met de specialisatie ook naamsbekendheid buiten Europa is opgebouwd. "We zien momenteel opvallend veel vraag uit landen als Turkije, Jemen en Egypte."

Veiligheid op maat

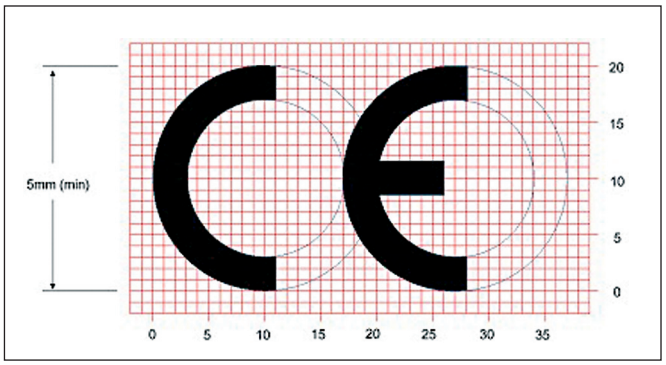
Een typisch revisieproject is de opknapbeurt van een machine voor Pure Fishing Benelux in Etten-Leur. Het bedrijf dat wel een installatie voor het inpakken van visvoer kon gebruiken bestelde een Rovema VP-S 220 (220 staat voor een maximale zakbreedte van 220 millimeter), inclusief weger, opvoerband, draaitafel en afvoerband. De uiteindelijk opgebouwde lijn begint met een met trillers uitgevoerde bunker waar het product wordt ingegooid. Vanuit hier komt het via de opvoerband in een multihead-weger die een signaal geeft wanneer het product gestort kan worden. Dit gebeurt in een zakje dat vervolgens geseald wordt, en middels de afvoerband op de draaitafel eindigt. Hier staan meerdere mensen die de zakjes in dozen inpakken. "Normaliter passen we voor de veiligheid van onze machines de PNOZmulti van Pilz toe. Deze verzorgt dan de beveiliging van alle veiligheidsonderdelen zoals de deuren en de noodstoppen. Wanneer we echter een hele lijn - dus inclusief toe- en afvoer - automatiseren dan komt ook de PNOZmulti Mini

in beeld. Dit kleine configureerbare veiligheidsrelais zit dan in de lijnbesturingskast en verzorgt de noodstopsignalen die zich op diverse plekken van de lijn kunnen bevinden. Hij is groot en flexibel genoeg voor wat we willen en waarom zou je meer geld uitgeven aan I/O die je toch niet gebruikt? In het geval van Pure Fishing was dit extra relevant omdat er zich tussen de draaitafel en de afvoerband een muur bevindt. Een ander bijzonder aspect van deze lijn was dat men de afvoerband wilde kunnen loskoppelen zodat er onder de machine rechtstreeks in een emmer kon worden gelost. De machine moest dus ook afzonderlijk kunnen draaien en dan heb je per definitie twee aparte veiligheidscircuits nodig", aldus Aarden.

CE-overwegingen

Het reviseren van machines kan voor wat betreft wet- en regelgeving wel eens complex zijn. Want was het niet zo dat je goed moest kijken uit welk jaar de machine kwam en dat het ook uitmaakte wat je er precies aan veranderde? Aarden: "Alle machines die we hier in ons magazijn hebben staan zijn van voor 1993. Dat betekent dat ze niet aan de machinerichtlijn hoeven te voldoen en er geen CE-certificering van de hele machine hoeft plaats te vinden. Belangrijk criterium hierbij is wel dat we geen nieuwe functionaliteit toevoegen en er dus geen andere machine van maken. Een CE-certificaat geven we natuurlijk wel op de nieuwe besturingskast af. Voor de functionele veiligheid gebruiken we hierbij vooralsnog EN 954. Of het dadelijk SIL of PL wordt, dat moeten we nog wat beter bekijken. Hardware aanpassingen die we doen, doen we overigens al wel volgens de nieuwe regels. Zo gaan de machines met veel hogere beschermdeuren de deur uit dan waarmee ze binnenkwamen, en ook zijn alle schakelaars door dubbelpolige vervangen. Daarnaast maken we ook geen uitsparingen meer in de deur om een transportband in te kunnen steken. Dat is voor verantwoording voor de klant. Wel geven we deze het advies dat als hij dat doet de eerste tachtig centimeter met een kap af te schermen."

Gevraagd of er nog specifieke gevaarlijke onderdelen in de machine zitten die extra aandacht vergen legt Aarden uit dat de mechanische afschermingen in combinatie met de deuren voldoende zijn om veilig te kunnen draaien. "De grootste gevaren zijn beknelling en verbranding. Dit zou wanneer alle veiligheden worden overbrugd kunnen gebeuren op de plek waar de zakken geseald worden. Dit gebeurt bij ruim 140 graden Celsius en je zou natuurlijk tussen de sealbekken, waarin een foliesnijmes is opgenomen, beklemd kunnen raken. Maar zelfs al mocht dat gebeuren dan is er een beveiliging in het proces ingebouwd dat zorgt dat de sealbekken bij teveel druk weer opengaan. Deze beveiliging is niet bedoeld voor mensenvingers, maar is meer ter bescherming van de machine zelf. Het overbruggen van de beveiliging is door de operator overigens ook niet 1-2-3 gedaan. We maken namelijk gebruik van sleutels die bij de Technische Dienst worden afgegeven."



CE-markering.

Pilz onderzoekt mogelijkheden communicatie van veiligheidsgerelateerde data

Mogelijkheden op afstand

Pilz Nederland (Vianen) heeft onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van het communiceren van veiligheidgerelateerde data over een IP gebaseerd netwerk. Het uitgangspunt van dit onderzoek was het bepalen van de noodzakelijke betrouwbaarheid van de verbinding en de maximaal haalbare veiligheidsniveau. Het nieuwe veiligheids communicatieprotocol SafetyNET p is TÜV gekeurd en toe te passen in applicaties t/m SIL 3.

Dit IP gebaseerde protocol opent vele mogelijkheden voor het op afstand bedienen van beweegbare bruggen, sluizen en tunnels. Het is gezamenlijk toe te passen in cominbatie met met andere netwerkprotocollen en maakt het mogelijk om een verbinding toe te passen voor veiligheid, video en VoIP. Om een betrouwbare verbinding te realiseren (betrouwbaar -> beschikbaar) is het noodzakelijk een separate VLAN te confi-gureren voor het SafetyNET protocol, hiermee wordt voorkomen dat de noodzakelijke bandbreedte wordt gebruikt door de video of VoIP datatransport. Voor het onderzoek is getest of de SafetyNET p verbinding toe te passen is in een kantoor-omgeving icm verschillende andere netwerkverbindingen en streaming video. Deze test is zonder problemen verlopen, waarmee is aangetoond dat de combinatie van video en SafetyNET p mogelijk is op hetzelfde netwerk. Ook is getest of via een VPN verbinding dezelfde communicatie op te bouwen is. Hieruit bleek dat met de huidige (prototype) van de hardware de veiligheidstechnische communicatie niet te realiseren is; vanwege de bandbreedte van de VPN tunnel en de in de prototype van de hardware vast ingestelde time-out van 10ms. Door deze time-out kon alleen de niet-veiligheid gerelateerde data worden overgedragen. Het SafetyNET p protocol is voorzien van een instelbare time-out, deze functionaliteit zal in de nabije toekomst ook worden ondersteund door de PAS configuratie software.

De bevindingen:
Het SafetyNET p protocol van Pilz is uitstekend geschikt voor het communiceren van veiligheid en besturingsgerelateerde data over een IP netwerk, zelfs als deze wordt gecombineerd met andere netwerk protocollen. Uiteraard moet het netwerk goed worden opgebouwd om beschikbaarheid van het object te kunnen garanderen.

Pilz en Lean & Safe

Lean Safe is een uitdaging voor denkers. Een uitdaging voor hen die steeds op zoek zijn naar slimmere oplossingen. Oplossingen die in een hogere effectiviteit resulteren, efficiënter zijn en boven al veiliger! Het woord ‘Lean’ komt van Lean thinking: een filosofie die de laatste 10 jaar steeds meer aanhang krijgt binnen het Nederlands bedrijfsleven. “Lean” is met name gebaseerd op efficiency en gericht op het elimineren van alle overtollige handelingen. Effecten van het “Lean concept” zijn doorloopoptimalisatie vermindering van onnodige handelingen en dus kostenbesparing. Als onderdeel van “Lean” worden werkprocessen anders ingericht en tussenvoorraden verminderd. Zo geeft men bijvoorbeeld wisseldelen van machines een eigen kleur zodat bij de wisseling fouten worden voorkomen, hetgeen geld bespaart. “Safe” staat voor veilig. Semantisch kun je denken bij “Safe” aan een kluis. Een opslagplaats met dikke stalen deuren. Het roept een associatie op van gesloten of van niet toegankelijk of in ieder geval moeilijk te benaderen. In de industrie heeft Safe dezelfde associatie. Hekken, afschermingen, vergrendelingen, tijdvertragingen, toegangsprocedures en noodstoppen. Het woord Safe lijkt dan ook wel tegenover Lean te staan. Niet makkelijk, vertragend, lastig etc. Toch is dit niet het geval. In de vorige eeuw leerde we al

dat een zorgvuldige specificatie en documentatie een voorwaarde was om te professionaliseren. Het direct starten met ontwerpen of coderen was toen heel gewoon, maar nu niet meer acceptabel. Het voorkomen van fouten in het opstarttraject wordt nu wel geaccepteerd en gezien als voorwaarde om escalaties tijdens het project te voorkomen. Toch blijkt in de praktijk dat de ingeplande tijd en het budget voor de opstart niet toereikend is om werkelijk alle aspecten mee te nemen. Hetgeen er op neer komt dat er in een latere fase van het project gewerkt moet worden met veelal duurdere suboplossingen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat ontwerpfouten niet altijd veroorzaakt worden door ontwerpers, maar dat de werkelijke oorzaak ligt bij het management door het niet toereiken van de kaders (tijd en budget). Met beperkt budget overal over nadenken, is geen gemakkelijke opgave.
Als je over Lean nadenkt is het tevens belangrijk om over veiligheid na te denken. Voor mechatronica experts zal dit duidelijk zijn. Electronica moet je ook niet later aan een stuk mechanica toe willen voegen zonder daar eerst integraal over na te denken. Een mooi voorbeeld vind ik de caravan. Volgens Lean principes zou je voor je vakantie je caravan zo licht mogelijk laten, alle extra toebehoren thuislaten en met de flow van huis naar bijvoorbeeld Spanje rijden met minimale tussenstops. Volgens Safe principes zou je eerst de caravan en de auto laten checken, neem je extra gereedschap mee voor pech onderweg, stop je regelmatig om te kijken of alles nog goed is en rust je goed uit. Leansafe is integratie van bandenspanning-meting, een automatische stabilisator, afstandmeting met automatische remblokkering etc. Integratie van sensoriek en mechanismes in relatie tot veiligheid. Efficiëntie bereiken door veiligheid op een slimme manier te garanderen.

Lean Safe lijkt ogenschijnlijk dus paradoxaal, maar is dit niet. Veiligheid kan leiden tot efficiëntie, maar dan moet daar wel goed over nagedacht worden. Lean Safe is dan ook veelal niet de meest voor de hand liggende oplossing. Zo zou een ontwerper bij het ontwerp van een machine kunnen kiezen voor een extra veilige geïntegreerde remfunctie om een beweging te stoppen, met als doel een snellere veilige toegang te verkrijgen in de gevaarlijke ruimte. Indien dit maar voldoende vaak nodig is, zal de efficiëntie van de machine verhoogd worden met extra veiligheid. Deze extra dimensie van denken is niet iedereen gegeven. Het is immers eenvoudiger om een geplaveid pad te bewandelen en te kiezen voor een traditioneel ontwerp. Ontwerpen op de eigen automatische piloot, uitgaande van patronen die reeds eerder zijn aangeleerd. Ik zou u allen willen uitdagen om bij het ontwerpen uw eigen automatisme vaker uit te schakelen en te denken aan de filosofie Lean Safe. Als ingenieur of ontwerper in algemene zin, zult u aangenaam verrast worden door de uitdaging om deze puzzel op te lossen, maar als u een oplossing gevonden heeft mag u met recht trots zijn op het resultaat. Bedieners, monteurs, reinigingsmedewerkers, beheerders en eigenaren van de machine zullen u dankbaar zijn. Lean Safe oplossingen zijn in het algemeen innovatieve oplossingen. Ook hier is wederom de auto weer een goed voorbeeld. Lean Safe oplossingen die in onze geliefde auto bekend zijn, zijn de automatische rem deblokkering (ABS), automatische afstand regulatie/veilige stop systeem, de elektronische stabilisator, meedraaiende koplampen, automatische bandvulling bij lekkage, oogcontrole als dodemansknop, navigatie, etc. Naarmate deze Lean Safe oplossingen toenemen, zullen wij ons steeds veiliger in onze auto gaan voelen.
Het zal leiden tot hogere snelheden. Als je nu 80 km per uur rijden is dit wel zeer ontspannend, maar daar dacht men vroeger toch geheel anders over. De moderne geïntegreerde oplossingen zijn mede door de technologische vooruitgang mogelijk. Maar U bent daar als schakel wel voor nodig. Experts, ingenieurs, ontwerpers die in meerdere disciplines kunnen denken.

Jan Tournois,
Directeur Pilz
Nederland

Oude schroefmachine krijgt tweede leven

“Een kleine veiligheids PLC is veel voordeliger dan een paar relais”

Bij het opknappen van een bestaande machine om de tand des tijds het hoofd te bieden, loop je soms tegen wat lastige dingen aan. Sommige onderdelen blijken niet meer te krijgen en ook is de standaarden, bijvoorbeeld op het gebied van veiligheid aan verandering onderhevig. Kees Molenaar, lid van de technische dienst van Attema kan er over meepraten. Het kunststofverwerkende bedrijf neemt momenteel diverse machines onder handen en grijpt dit moment tevens aan de machines veiliger te maken.

Een beetje klusser heeft er al wel eens in zijn hand gehad. En op zijn minst moeten de grijs met rode inbouwdozen wel eens zijn opgevallen tijdens een bezoek aan Gamma, Karwei of andere bouwmarkt. Het is slechts één van de kunststofproducten die Attema in Gorinchem produceert. En dat dan nog in vele soorten en maten: Om deze en andere producten als centraaldozen, flexibele buizen kabeldozen en specials te kunnen produceren beschikt Attema over productielocaties in Nederland en België. Hier zijn vele spuitgietmachines en extrusielijnen te vinden, diverse machines voor assemblage en handling, maar ook diverse magazijnen die tot de nok zijn gevuld met complexe mallen, granulaat en eindproduct.

Logische upgrade

Een van de ondersteunende machines is een helemaal opgeknapte schroefmachine. Eigenlijk is het maar een eenvoudig apparaat, wanneer vergeleken met de vele geavanceerde spuitgietmachines, of de geheel gerobotiseerde productie lijn voor standaard inbouwdozen die de fabriek van Attema sieren. Toch maakt dat hem niet minder belangrijk: ook de specials moeten met voldoende kwaliteit en snelheid gemaakt kunnen worden. En met een machine die vaak in storing gaat wordt dat een lastig karwei. Gezien de leeftijd (het typische machinegroen herinnert aan het begin van de jaren tachtig, waar hele productie hallen in deze modekleur gehuld waren), was het minder functioneren niet vreemd. Toch was veel van de hardware nog prima in orde en kon worden volstaan met een grondige upgrade. “De dozen die op de machine geschroefd worden zullen nog wel even in ons assortiment zitten, dus een investering was wel gerechtvaardigd”, aldus Molenaar. “De besturing en veiligheidscircuit zijn aangepakt en ook de pneumatische schroevendraaiers en draaitafel waren aan vernieuwing toe. Verder hebben we lichtschermen en een kleine veiligheid PLC toegevoegd en deze geïntegreerd volgens de laatste stand der techniek.”

Pneumatisch schroeven

Omdat het vaak specials zijn en de schroefmachine niet altijd in gebruik is, is de behaalde cyclustijd van zo’n drie seconden ruim voldoende om aan de vraag te voldoen. De machine werkt dan ook met een handmatige invoer van de te schroeven dozen, waarbij de op de draaitafel bevestigde mal een centrale rol vervult. De operator schuift de doos in voorliggende uitsparing in de mal (de mal bevat meerdere slots), waardoor deze altijd goed zijn gepositi-

De machine beschikt over twee trilvullers waarmee de pneumatische schroevendraaier wordt gevuld. In de lader is tevens een inductieve sensor opgenomen die de aanwezigheid van de schroef detecteert.

oneerd. Vervolgens worden de schroeven vanuit twee trilvullers in de pneumatische schroefkop geladen, waarop deze de schroeven na detectie van zowel doosje (middels een fotocel) als schroeven (inductief) in de doos schroeft. Als extra beveiliging zijn tevens een moment- en een tijdsmeting opgenomen. Laten deze een afwijkende waarde zien, dan weet het systeem dat er iets niet in orde is (een schroefje zit bijvoorbeeld scheef) en gaat in storing. De operator kan vervolgens het euvel verhelpen en de machine met een druk op de knop weer in werking stellen. “Net als de extra veiligheden waren deze toevoegingen geen absolute must”, vindt Molenaar. “De dames die de machine bedienen kennen hem namelijk zo door en door, dat ze aan de kleinste verandering in geluid of ritme als merken of er iets aan de hand is. Toch hebben we gemeend er goed aan te doen niets aan het toeval over te laten. Het gaat immers om het welzijn van onze mensen en de kwaliteit van onze producten.”

Moet niet, mag wel

Veiligheidseisen en het opknappen van oude machines kan nogal eens tot de nodige discussie leiden. Want ben je als bedrijf met een handige technische dienst in dat geval nu wel of geen fabrikant in de ogen van de wetgever en aan welke regels moet je voldoen? Helaas is het antwoord hierop niet eenduidig. Het hangt er maar net vanaf hoe oud de machine is en wat er precies aan veranderd is. In het geval van Attema betreft het een machine uit de tachtiger jaren. Op deze machine zijn de toen geldende regels van toepassing met betrekking tot machineveiligheid. En aangezien er in die tijd nog geen Machinerichtlijn was (deze geldt alleen voor machines na 1995), gelden slechts twee minimumvoorschriften volgens de bijlage van de Richtlijn arbeidsmiddelen (2009/104/EG). Wel moeten machines door goed onderhoud op het oorspronkelijke veiligheidsniveau gehouden worden. In het geval dat dit betekent dat een machine moet worden aangepast, moet dit altijd gebeuren volgens de laatste stand der techniek. Belangrijk hierbij is of dat deze aanpassingen ook nieuwe risico’s introduceren door bijvoorbeeld het toevoegen van nieuwe functionaliteit. In dat geval zal een (nieuwe) CE-verklaring nodig zijn en komt de nieuwe Machinerichtlijn in beeld. Bij Attema is dit niet het geval. Toch zijn ze verder gegaan dan volgens de wet strikt noodzakelijk is. Molenaar: “Eigenlijk is de schroefmachine geen gevaarlijke machine. De krachten zijn zo laag dat je je nauwelijks kunt verwonden als je er met een vinger tussen zou komen. Toch vinden we dat je als jezelf serieus nemend bedrijf moet doen wat je kan doen.

De besturingskast met diverse bedieningsknoppen en PNOZmulti Mini noodstop

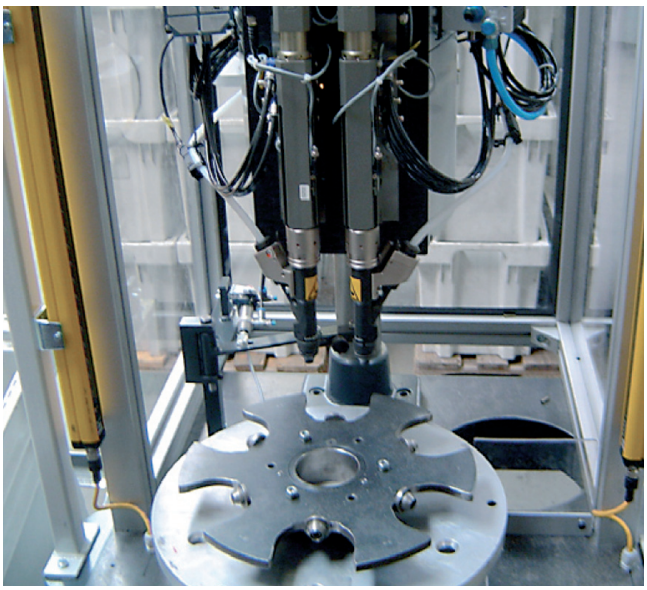
Geen relais

“De oude besturing was oud en gammel. Er hoefde maar iets afwijkend te zijn, en de machine draaide in de soep. Daarnaast was het met alle relais en vele bedrading onmogelijk te achterhalen waar precies de fouten zaten. Er was namelijk veel volgens toestand gebouwd en ook het tekeningenpakket liet het nodige te wensen over,” begint Molenaar zijn uitleg over de keuze voor een kleine veiligheids PLC. “Daar wilden we vanaf. Toch wilde we ook geen uitgebreid veiligheidsysteem: dat zou voor de schroefmachine een beetje teveel van het goede zijn. Na enig speurwerk kwamen we uit op de PNOZmulti Mini noodstop. Geen overbodige toeters en bellen, maar wel voldoende I/O voor de dingen die we wilden aansluiten en de mogelijkheid tot een geprogrammeerd veiligheidscircuit. We hadden zelfs enkele I/O over die in een later stadium handig bleken om enkele zaken toe te voegen. Zo wilden we de triltrommels automatisch uitschakelen wanneer er meer dan 20 sec geen product word aangeboden deze 20 seconden stil staan. En aangezien de hoofdbesturing deze ruimte niet meer bood, was dit een welkome bijkomstigheid. “Gevraagd naar

enige details van de veiligheidsinrichting geeft Molenaar aan dat het hier voornamelijk de standaard onderdelen betreft. “We hebben de zijkanten en achterkanten van de machine mechanisch afgeschermd. Dat blijft toch de meest eenvoudige methode. Aan de voorzijde hebben we vervolgens lichtschermen geplaatst ter hoogte van de pneumatische schroevendraaier. Verder hebben we een tweetal veiligheidsniveaus onderscheiden. Wanneer het lichtscherm een te dicht in de buurt komende hand van de operator detecteert, gaat de schroevendraaier terug naar de ruststand. Daarnaast is er natuurlijk de noodstopfunctie die er voor zorgt dat zowel spanning als druk worden afgeschakeld. De veiligheids PLC schakelt dus ook het hoofdventiel.” Het zijn niet alleen de flexibiliteit en gebruikersvriendelijkheid die Attema voor de PNOZ Multi Mini hebben doen kiezen. Ook de prijs was een belangrijke overweging. Molenaar: “Aan de ene kant is nieuw gewenste functionaliteit er gemakkelijk bij te programmeren. Zo is het plan om aan de achterzijde de mechanische afscherming in de nabije toekomst door een deur met magneetschakelaar te vervangen. Voor wat betreft de uitbreiding van het programma is het dan een kwestie van de laptop er even aan te hangen en klaar is Kees. Daar komt nog bij dat wanneer je de kostprijs en arbeid van verschillende losse relais en de bijbehorende bekabeling optelt, je met een relais of drie al duurder uit bent dan met de door ons gekozen oplossing.” Al met al is het volgens Molenaar een goede oefening geweest voor het zwaardere werk.

Attema in een notendop

Altema bestaat sinds1966. De eerste producten die het bedrijf op de markt bracht waren inbouwdozen en lasdozen voor de elektrotechniek. Later zijn daar centraaldozen en kunststof buizen bijgekomen en aanverwanten producten. Daarnaast maakt het bedrijf ook diverse speciaalproducten voor onder andere koelkasten, chemische toiletten en doseersystemen voor professionele vaatwasmachines. En ook kunststof verdeelstations voor vloerverwarming, en hele groepenkasten (volledig samengesteld en bedraad), behoren tegenwoordig tot het assortiment. Klantspecifieke producten worden altijd in nauw overleg met de klant ontwikkeld. Sinds hun start in Gorinchem, waar inmiddels zo’n 150 mensen werkzaam zijn en ook de meeste engineering plaatsvindt, is het bedrijf aanzienlijk gegroeid. Bij de dochter in België, waar grotere spuitgietmachines staan dan in het moederbedrijf in Nederland worden met name de onderdelen voor grote producten als het clickmate systeem (een groepenkast) en de nieuwe glasvezelmof gefabriceerd. Attema is sinds 1988 gecertificeerd volgens ISO 9001 en sinds 2007 ook volgens ISO 14001.



Een vooraanzicht van de schroefmachine. Duidelijk zijn de pneumatische schroevendraaier, de draaitafel met mal en het lichtscherm te zien.

Technische gegevens PNOZmulti Mini

- 45 mm breed
- 20 veilige ingangen
- 4 veilige halfgeleideruitgangen (SIL 3, PL e)
- 4 testpulsuitgangen
- LCD display voor informatie en diagnose
- USB-poort voor configureren
- Compatibel met PNOZmulti
- Configureerbaar met PNOZmulti configurator

Voor meer informatie: www.pilz.nl

Provincie Overijssel en Pilz nemen bruggen en sluizen onder de loep

Veiligheid vooropstellen, verrassingen voorkomen

Veiligheid staat hoog op de maatschappelijke agenda: burgers verwachten dat overheden hun veiligheid maximaal garanderen. Zo gaan ze ervan uit dat de weg- en waterinfrastructuur veilig is. Tegelijk moeten diezelfde overheden op de financiën letten en prioriteren. Alle reden voor de provincie Overijssel, eenheid Wegen en Kanalen, om twee jaar geleden in zee te gaan met Pilz Nederland, specialist in industriële veiligheid.

Om te beginnen werden enkele bruggen en sluizen onderworpen aan een risico-inventarisatie en -evaluatie. De resultaten daarvan helpen niet alleen bij het verminderen van de veiligheidsrisico's, maar geven ook input voor een structurele aanpak van beheer en onderhoud - van reactief naar preventief. Beweegbare bruggen en sluizen gelden als machines - ze hebben bijvoorbeeld een aandrijving - en vallen daarom onder de Europese Machinerichtlijn. Tegenwoordig kunnen deze 'machines' op afstand worden bediend, maar in Overijssel worden ze na een afweging van kosten en baten deels nog bemensd. Mede daarom is de Arbo-wetgeving, gebaseerd op de Europese Arbeidsmiddelenrichtlijn, van kracht. Vanuit deze twee hoofdlijnen - machineveiligheid en arbo - voert Pilz risico-inventarisaties en -evaluaties (RIE's) uit. Sinds een jaar of zeven doet het bedrijf dit ook bij bruggen en sluizen, onder meer voor Rijkswaterstaat, provincies en gemeenten.

Foto: Provincie Overijssel

De Grote Puntbrug in Vroomshoop is één van de objecten waarvoor Pilz in opdracht van de provincie Overijssel een risico-inventarisatie en -evaluatie heeft gedaan.

Beheer en onderhoud
Bruggen en sluizen heeft Overijssel in overvloed - denk aan het kanaal Almelo-Coevorden in het oostelijk deel van de provincie en aan de waterrijke 'Kop' in het noordwesten. Zowel de beroepsvaart als recreatieve schippers maken er volop gebruik van. Onder de verantwoordelijkheid van de eenheid Wegen en Kanalen van de provincie vallen circa veertig (beweegbare) bruggen en tien sluizen. Binnen de eenheid is het team Vaarwegbeheer en Installaties verantwoordelijk voor het dagelijks beheer van de technische installaties van bruggen en sluizen. 'Veiligheid staat daarbij voorop', verklaren teamleider Leon Zijlstra en adviseur Simon de Klerk: 'Voorheen was het beheer vooral reactief van karakter. Tegenwoordig streven wij ernaar het onderhoud preventief te verrichten. Ook maken we inzichtelijk welk onderhoud in de toekomst benodigd is. Daarmee willen we financiële verrassingen voorkomen, ook als het gaat om vervanging.'

Verantwoordelijkheid
De provincie monitort alle objecten intensief middels onder meer periodieke inspectie, legt De Klerk uit. 'Het onderhoud dient ons inziens transparant en planmatig te worden georganiseerd. Om hiervoor een beheersprogramma te kunnen gebruiken, wilden we meer zicht krijgen op onze technische installaties en het eventuele achterstallige onderhoud. Daarom hebben wij een studie laten uitvoeren naar de technisch gevoelige punten. We hebben hiervoor Pilz ingehuurd. Als externe partij kijkt dit bedrijf er met een objectieve blik naar.' De eindverantwoordelijkheid blijft bij de provincie liggen, benadrukt Zijlstra: 'Pilz maakt risico's inzichtelijk en stelt een plan van aanpak op; daarmee kunnen wij dan verder.' Dat plan van aanpak is een onafhankelijk advies, verzekert manager marketing & communicatie Diane van Putten van Pilz.
'Wij sturen dat niet richting onze eigen producten.' Dat zou ook niet zo maar kunnen, legt Zijlstra uit: 'Bepaalde opdrachten moeten wij openbaar of zelfs Europees aanbesteden.' De tweetrapsaanpak - eerst de bewustwording omtrent risico's vergroten en dan pas over oplossingen praten - is een verstandige, vindt De Klerk. Die eerste stap, de bewustwording, is met name bij bedrijven vaak lastig, weet Van Putten. Bij de provincie Overijssel bestaat het risico-bewustzijn echter wel. Concreet brengen bruggen en sluizen bijvoorbeeld risico's met zich mee op het gebied van beknelling, te lage leuningen, de elektrische besturing (bijvoorbeeld uitvoering van de noodstop en schakelmateriaal) en de afscherming van tandwielen.

Prettig samenwerken
De provincie en Pilz besloten vorig jaar tot een pilot. Pilz onderwierp vijf objecten - een dwarsdoorsnede uit het bestand - aan een RIE. De bevindingen werden neergelegd in een rapport. De Klerk is te spreken over de aanpak van Pilz. 'Er kwam een complete offerte, met een duidelijk stappenplan voor de beoordeling. Dat gaf een solide gevoel.' Zijlstra noemt Pilz een marktpartij waarmee het prettig samenwerken is: 'Ze werken laagdrempelig, zijn toegankelijk en beschikken over een goede expertise.' De vertegenwoordigers van de provincie waren ook zeer te spreken over het detailniveau in de rapportages. 'Dat kan om heel praktische zaken gaan', illustreert Van Putten: 'Mensen worden gemiddeld langer dan vroeger, dus moeten de leuningen hoger worden.' Inmiddels zijn de eerste acties naar aanleiding van de inventarisatie ondernomen. De Klerk: 'Wat dat betreft was het prettig dat Pilz aan de geïnventariseerde punten een kostenindicatie had gehangen.' Hier betaalt zich de ervaring uit die Pilz sinds een jaar of zeven op dit terrein heeft opgedaan, verklaart Van Putten. De overige objecten staan nu op de planning voor een 'opname', zodat een gefundeerde meerjarenprogrammering kan worden opgesteld voor het beheer en onderhoud van de Overijsselse bruggen en sluizen. Een veilig gevoel.

Veilige machines importeren uit Japan

Knelpunten met de Europese wetgeving aanpakken

Simrax uit Kerkrade heeft een bewogen tijd achter de rug. Als toeleverancier van de automobielindustrie, zijn ze sinds kort in Japanse handen. Dit betekent ook dat enkele nieuwe machines van Japanse makelij zijn. Om deze te laten voldoen aan de Europese richtlijnen zijn toch wel enige aanpassingen nodig.

"Ik ben eerst zelf in Japan geweest om te kijken waar eventuele knelpunten met de Europese wetgeving zitten", licht Roger Janssen, proces engineer bij Simrax, de bewandelde weg toe. "Vervolgens is aangegeven welke wijzigingen er moeten worden doorgevoerd, willen we de nieuwe Libseal machine in Nederland kunnen installeren. Op dit moment wordt in Japan een geheel nieuwe machine gebouwd, waar al deze wijzigingen in meegenomen worden. En als het goed is komt staat er hier binnenkort een nieuwe lijn die volledig aan de nieuwe Machinerichtlijn voldoet. Alleen op het gebied van de documentatie verwacht ik nog wel de nodige rompslomp. In Japan wordt er namelijk lang niet zoveel op papier gezet en ook de taalbarrière zal hier ongetwijfeld nog wat parten gaan spelen."

Veiligheidscultuur

Wat moet een bedrijf uit Kerkrade met een machine uit Japan? Natuurlijk staat het land bekend om een hoge technische kwaliteit en is het ook in de automobiel sector geen onbekende. Maar wanneer de Europese en Japanse veiligheidscultuur net zo ver uit elkaar liggen als vele andere culturele aspecten, kan je je afvragen of niet beter bij een Europese bouwer, of juist in een land met zeer lage loonkosten gekocht kan worden. Om de vraag te kunnen beantwoorden, begint Janssen bij het begin: Zuid Limburg in het midden van de jaren zeventig. "Toen de Limburgse mijnen werden gesloten had dit een behoorlijke impact op de werkgelegenheid. Vanuit de overheid werden diverse bedrijven werden opgestart om de mensen toch aan een baan te helpen. Simrax was één van deze bedrijven. Destijds deden we voornamelijk veel in

Ondanks de schijbare verwestering van het land van de rijzende zon, gelden in Japan onder de oppervlakte totaal andere normen en waarden.

vulcanisatie, maar dit groeide uit tot een zelfstandig bedrijf dat diverse onderdelen voor de automobielsector maakte. Verdere specialisatie kwam met de overname door de Duitse multinational Freudenberg. Vanaf dat moment werden afdichtingen voor schokdempers en waterpompen onze corebusiness. Althans, tot de laatste crisis toesloeg. Vanaf dat moment konden 80 van de 130 werknemers vertrekken en ging de waterpompafdichtingen tak volledig over naar het Japanse Eagle Industry." Janssen geeft aan dat de contacten met de Japanners er niet van de ene op de andere dag stammen. "Eagle had al een belang in ons bedrijf. En vanuit die hoedanigheid hadden we al vaker met hun machines te maken. Al sinds 2001 zijn we importeur van hun assemblage lijnen en processen en verzorgen we ook de levering aan andere afdichtingsproducenten in Europa." En de afdichtingen zelf? Die komen zo'n beetje bij elke autofabrikant terecht. Of het nu gaat om Ferrari, Porsche, BMW of een willekeurig Japans merk, de kans is groot dat er een afdichting van Simrax in te vinden is.

Semiautomatische machine

De eisen die aan auto-onderdelen gesteld worden zijn niet misselijk. Een afdichting van een waterpomp is dan ook al snel veel meer dan zo maar een ringetje. Zelfs een eenvoudige versie volgens een nieuw ontwerp dat met de LibSeal-machine gemaakt gaat worden, is in feite een samenstelling van een gevulcaniseerde metalen ring, een kunststofring, een metalen verstevigingsring en een roestvrijstalen retainer. En om deze ring volgens de hoogste eisen te kunnen maken, zijn maar liefst zeven modules die zowel de assemblage als het testen voor hun rekening nemen. Bij andere typen afdichtingen, die uit meer en ook beweegbare delen bestaan ligt dit aantal nog hoger. Janssen: "In de nieuwe machine worden de opgepakt, gepositioneerd en in elkaar gedrukt. Vervolgens wordt middels een hoogtesensor gekeken of dit goed is gebeurd en wordt ook het artikel nummer op de retainer bekeken in verband met traceerbaarheid. Voor wat betreft het transport van een station naar het volgende: het is een semi-automatische machine. Dat betekent dat er wel gebruik wordt gemaakt van robot cilinders, maar dat de operator de verplaatsing van module naar module handmatig verzorgd. Hierbij zijn er drie modules naast elkaar op gesteld en bevinden de andere vier zich achter hem, zodat zonder te veel loopwerk de hele cyclus kan worden afgewerkt." Voor wat betreft de CE-markering geeft Janssen aan dat er per module naar de veiligheid is gekeken, maar ook naar het geheel. De CE-markering zal over de hele lijn worden afgegeven.

Machineveiligheid

Ondanks de schijnbare verwestering van het land van de rijzende zon, gelden in Japan onder de oppervlakte totaal andere normen en waarden. Dit uit zich niet alleen in de werkethiek van de Japanners, maar heeft ook zijn praktische gevolgen voor wat betreft machineveiligheid. "In Japan wordt nog erg veel met relais gewerkt", noemt Janssen een in het oog springend verschil met de Europese werkwijze. "En waar wij een noodstop met vier kabels uitvoeren is dat daar niet het geval. Ook voor wat betreft de deurbeveiliging zie je verschillen. Wij gebruiken magneetschakelaars, terwijl in Japan veel gemakkelijker overbrugbare varianten worden toegepast. Natuurlijk is de kleurcodering anders: bij ons moeten hoofdschakelaars zwart zijn en in Japan niet. Daarnaast moet deze schakelaar in Europa afsluitbaar zijn, zodat wanneer onderhoudswerkzaamheden plaatsvinden, niet iemand de machine kan aanzetten. In Japan heb je gewoon een aan / uit schakelaar waar iedereen bij kan." Als laatste noemt Janssen de lichtschermen. Hiermee nemen de Japanners het volgens hem minder nauw en ze zijn daardoor eenvoudiger te omzeilen. Of dat de zwaardere discipline op de werkvloer hier parten speelt en machines door strenge werkvoorschriften minder beveiligingen nodig hebben? Janssen betwijfeld het. "Ook in Nederland houdt de operator zich over het algemeen goed aan de regels. Vooral bij onderhoudswerkzaamheden willen zaken nog wel eens overbrugd worden." Parallellen met Amerikaanse bouwwijze en richtlijnen ziet Janssen tot slot nauwelijks. "De Japanners gaan voor wat betreft de machinebouw gewoon hun eigen weg. Dit laatste is overigens goed te merken wanneer de arbotechnische eisen onder de loep worden genomen. Aangezien de gemiddelde

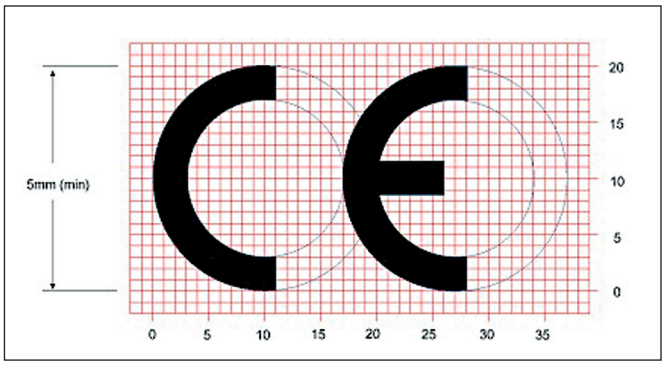
Japanner 153 cm telt en ik zelf bijna 2 meter ben, moest de machine qua hoogtes, dieptes en werkbaarheid hier en daar nog wel wat worden aangepast. En wat te denken van de hoogte van het lichtscherm? Hoewel hij voor hun op netjes schouderhoogte hangt, kan ik er met gemak met mijn arm overheen."

Lichtschermen

Dat machineveiligheid geen eenvoudige kwestie is, bewijzen de vele artikelen, boeken, seminarie en andere bijeenkomsten die er al over het onderwerp gehouden zijn. Gelukkig stond Simrax er in dit opzicht niet alleen voor en wordt al behoorlijk wat jaartjes samengewerkt met Pilz. "Nadat ik uit Japan terug kwam en de hele machine, inclusief zijn fouten, goed op het netvies had, heb ik Pilz uitgenodigd om te overleggen hoe zaken het best kunnen worden aangepast. Hoe richten we onze zones in en waar plaatsen we vervolgens wel of geen lichtschermen? In Japan was de opstelling van de modules namelijk zodanig dat de er één grote opening aan de voorzijde was en één startknop. De operator staat vervolgens als het ware in de machine, waarbij tal val cilinders op en neer bewegen. Met Pilz hebben we ervoor gekozen alleen de toe- en afvoer van elke module achter een lichtscherm te zetten en de rest met veiligheidsglas af te schermen. Hier zitten deuren met magneetschakelaars in die het onderhoud moeten vergemakkelijken. Wanneer de lichtschermen schakelen valt alleen de betreffende module stil, waarbij de handeling wel veilig wordt afgemaakt. En wanneer een deur wordt geopend, valt de hele lijn energieloos stil. Dit is overigens weer een typisch verschil met Japan, waar de stroom en perslucht gewoon op het systeem blijven staan."

Technisch constructiedossier

Voor wat betreft de fysieke aanpassingen had de nieuwe Machinerichtlijn weinig nieuwe dingen om het lijf voor Simrax. De te maken aanpassingen werden doorgegeven en ook werden de veiligheidscomponenten naar Japan opgestuurd. Eagle is vervolgens met de nieuwe specificaties aan de slag gegaan en heeft een splinternieuwe machine naar Europees recept gebouwd. Voor wat betreft de nieuwe documentatie eisen in de nieuwe Machinerichtlijn verwacht Janssen echter wel de nodige obstakels. "Van documentatie hebben de Japanners echt geen kaas gegeten", zucht Janssen. "Ze bouwen zeer gestructureerd en ook de tekeningen zijn precies. Maar voor een CE markering heb ik veel meer nodig. Wat te denken van de werkinstructies en een onderhoudshandleiding die in het technisch constructiedossier moet? Ze hebben aangegeven deze te zullen maken, al zal dat wel in het Japans gebeuren. Vervolgens komt de vertaling naar het Engels en dan weer naar het Nederlands. Het is maar de vraag hoeveel er na al die vertaalslagen nog van de brontekst over is en dit zal lastig te controleren zijn. Daarnaast zijn de Japanners niet gewend zulke documenten op te stellen, dus ook daar zit een risico." Gevraagd naar de risicoanalyse geeft Janssen aan, in tegenstelling tot vorige keren toen de machine in Nederland werd aangepast, dit maal van grof naar fijn te werken. "Natuurlijk weet ik na de nodige jaren ervaring redelijk in te schatten waar de knelpunten zitten. Op basis hiervan worden de aanpassingen voorgesteld, waarna Pilz de risicobeoordeling voor haar rekening neemt." Maar is het gezien de afwijkende veiligheidscultuur niet lastig alle faalkansgegevens boven water te krijgen? "Eagle Industry doet eigenlijk alleen zaken met vooraanstaande toeleveranciers. Bij clubs als SMC, Keyence, Omron en Mitsubitschi kunnen dergelijke gegevens probleemloos worden opgevraagd."



CE-markering.

Pilz verkent PSS 4000-besturingssysteem met sluiscomplex

Uitbreiding automatiseringssysteem PSS met SafetyNET p-bussysteem

Na jaren trouwe dienst kreeg Pilz' automaterisingssysteem PSS 3000 er vorig jaar een grotere broer bij. Belangrijkste innovatie van de PSS 4000: een overschakeling naar het SafetyNET p-bussysteem, dat besturing op afstand vergemakkelijkt. Een Gouds Sluizencomplex dient voor Pilz Nederland als testcase.

Boompjes, bootjes en een paar ludieke 'voorbijgangers' ontbreken, maar de makers van de maquette hebben aandacht besteed aan de afwerking. Rondom het model van het sluizencomplex ligt een keurige grasmat, zijn alle muren keurig in plastic grijze baksteentjes uitgevoerd en zijn de twee bruggen van het soort die je regelmatig in het waterrijke Nederland tegenkomt. Leuke details natuurlijk, maar het belangrijkste voor besturingsspecialist Pilz is dat alle bewegende delen in het schaalmodel echt werken. Bruggen, seinen, slagbomen en sluisdeuren functioneren zoals ze dat in het echt ook doen. Pilz heeft alles op echte PLC's aangesloten om de brugbesturing uitvoerig te kunnen testen voordat zij in het echt in gebruik wordt genomen. Het wachten is nog op de software, vertelt servicemanager Arjen Verhoeven terwijl hij een kast opentrekt om de PLC's te laten zien.
Pilz werkt aan het sluisproject in opdracht van - en in samenwerking met - de provincie Zuid-Holland, die het systeem wil gaan toepassen in Gouda. Een bekende klant voor Pilz Nederland, dat in de afgelopen tien jaar zijn verkoopactiviteiten gestaag uitbreidde met dienstverlening. 'Overheden hebben na vele bezuinigingsslagen niet meer de expertise in huis om alles in bijvoorbeeld infrastructuurprojecten zelf te doen. Ze kloppen dan bij organisaties als de onze aan. Niet alleen voor de producten, maar ook voor de kennis. De meeste OEM's en systeemintegratoren nemen alleen de componenten af en hebben genoeg aan onze ondersteuning.'

Maquette van een sluizencomplex aangesloten op echte PLC's om de brugbesturing uitvoerig te kunnen testen.

Met de provincie hadden Verhoeven en collega's al eens een brugbesturing ontworpen. Dat was met behulp van het 'oude' besturingssysteem PSS 3000, sinds 1995 het werkpaard van de Duitse automatiseerder die zich beroept op een lange historie in veiligheidskritieke componenten en toepassingen.

Vorig jaar vond Pilz het tijd dat PSS 3000 gezelschap kreeg. Dat is er gekomen in de vorm van PSS 4000. Pilz blijft de PSS 3000 gewoon leveren en gebruiken in zijn oplossingen. Voor sommige applicaties blijft de PSS 3000 namelijk prima voldoen.

'Het grootste verschil tussen de PSS 3000 en PSS 4000 is het bussysteem. De PSS 3000 gebruikt SafetyBUS p, de PSS 4000 SafetyNET p, een veiligheidsprotocol dat over standaard Ethernet beschikbaar is. Dat reduceert de benodigde investeringen om op afstand te kunnen bedienen - een markttrend waaraan wij graag wilden kunnen voldoen', licht Verhoeven toe. 'SafetyNET p biedt verder een grotere bandbreedte. Voor veiligheidsgerelateerde toepassingen is een lage bandbreedte overigens zelden een probleem, omdat signalen als 'deur is zojuist gesloten' of 'noodstop is ingeslagen' niet veel data beslaan. Met een hogere bandbreedte kun je bijvoorbeeld actuatorposities realtime gaan doorgeven en dus in meer detail functie monitoren. Zoiets behoorde met de PSS 3000 niet tot de mogelijkheden.'
De PSS 4000 is verder sneller dan de PSS 3000 en kan met negen stuks meer programma's tegelijkertijd afwerken. De bouwvorm is wat compacter, hetgeen vooral bij ombouwprojecten een voordeel kan zijn, en de programmering is vereenvoudigd, onder meer door die objectgeoriënteerd te maken en volledig in overeenstemming te brengen met de IEC 1131-standaard voor PLC's. Op die manier wil Pilz het zijn klanten makkelijker maken om over te stappen naar zijn systemen, zegt Verhoeven.

Operationeel
Voor de provincie was de keuze tussen PSS 3000 en PSS 4000 eenvoudig: besturing op afstand moest tot de mogelijkheden behoren. Het is immers een groot voordeel om sluizen te kunnen bedienen zonder dat er iemand fysiek aanwezig moet zijn. De keuze voor de PSS 4000 bood de Nederlandse Pilz-vestiging de gelegenheid om voor het eerst de tanden in het nieuwe systeem te zetten. 'We hadden het al geleverd aan verschillende klanten, maar daar speelden we geen bepalende maar slechts een ondersteunende rol

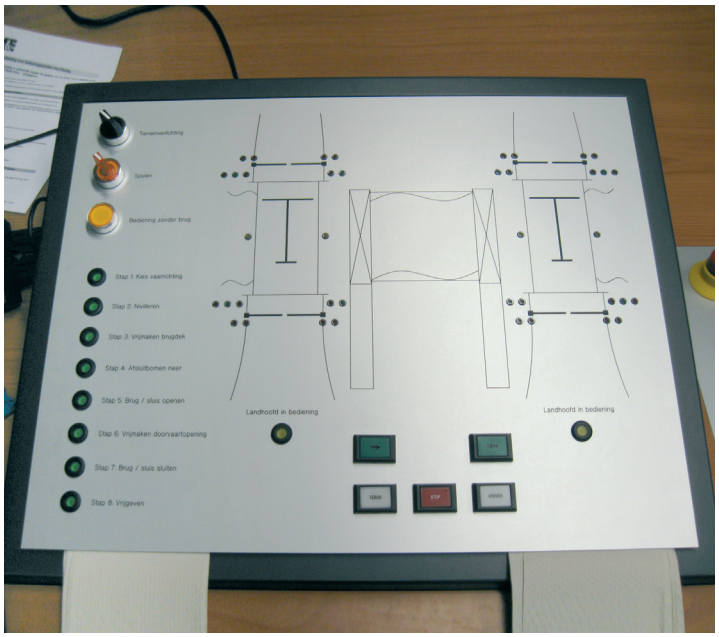


Foto links: PSS 4000.

Foto rechts: Bedieningspaneel maquette.

in het project. De brug- en sluisbesturing was voor ons een echte demonstrator.'

De crux van de besturing schuilt in hoe de verschillende functies elkaar opvolgen. Alleen als de ene sluisdeur gesloten is, mag de andere open. Alleen als de slagbomen zijn gesloten, mag de brug omhoog gehaald worden. Als een schip aan de ene kant groen licht heeft gekregen, moeten de seinen aan de andere kant ten alle tijden op rood. Aldus ontstaat er een complex woud van situatieafhankelijke regels die het veilig functioneren van de bruggen en sluizen waarborgt. Negen PLC's - bij iedere brug en sluisdeur twee, plus eentje voor de bediening en centrale coördinatie - verzorgen de aansturing, maar ook de controle. Slagbomen gaan pas dicht als het commando tot sluiting is gegeven én als de sensoren aan hebben gegeven dat de landverkeerseinen (stoplichten) werkelijk aan zijn, bijvoorbeeld.

Met de afhandeling van alle sensoren en schakelaars geautomatiseerd en alle denkbare scenario's geprogrammeerd, blijft er voor de sluiswachter niet zoveel meer over om te doen. Hij hoeft slechts aan te geven aan welke kant de sluis een schip moet doorlaten, dan doorloopt het systeem de daarvoor benodigde stappen. Wel moet de sluiswachter iedere deelstap fiatteren wanneer het systeem aangeeft daarvoor gereed te zijn. Deze menselijke tussenkomst biedt extra zekerheid en is noodzakelijk om te controleren dat er geen mensen zijn op plaatsen waar zij niet horen te zijn.

'Het enige aspect dat minder standaard was in vergelijking met de systemen die wij meestal realiseren, is de noodstop', vertelt Verhoeven. 'In bijna alle cases die wij verzorgen betekent een noodstop dat alle bewegende delen tot stilstand gebracht moeten worden. Bij een sluis is dat niet noodzakelijkerwijs het geval. Het kan heel goed zijn dat de sluiting van de schuiven juist door moet gaan, ook al is de rood-gele knop ingedrukt.'

Inmiddels is het testen van het systeem in volle gang. Eind 2010 is het Goudse brug- en sluizencomplex operationeel gegaan.

Nijpels Meubelen robotiseert inpaklijnen

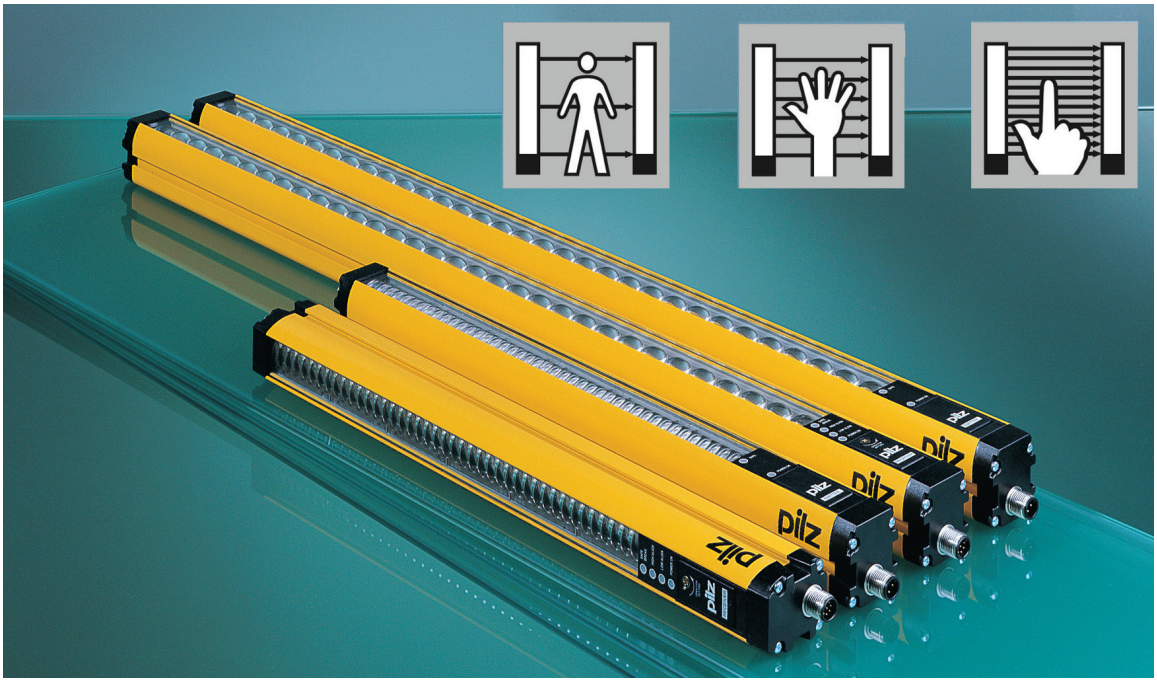
Meer ruimte en flexibiliteit met lichtschermen

Nijpels Meubelen in Bergen op Zoom heeft na robotisering van enkele onderdelen begin dit jaar ook inpaklijn 1 met een tweetal robots uitgerust. In verband met de ruimte werd besloten twee robots in één cel te plaatsen en deze gedeeltelijk open te houden. Om hierbij de veiligheid te kunnen garanderen is besloten een zevental sets PSENopt lichtschermen van Pilz toe te passen. Ook de configureerbare veiligheidsrelais PNOZ Multi mocht natuurlijk niet ontbreken.

Door Liam van Koert

Nijpels Meubelen is de grootste producent van zelfbouw meubelen in Nederland

In een fabriek die meer dan 30.000 m^2 telt, maakt het ruim 40 jaar oude familiebedrijf vele soorten meubulair voor de diverse bekende bouwmarkten. Het betreft hier het ontwerp en de productie van kasten, ladekasten, tv-meubelen, slaapkamers enhome office meubelen. Per dag betekent dit de verwerking van 175 ton grootformaat spaanplaat. Deze worden verzaagd tot de benodigde formaten, waarop ze in de lijmerij worden verlijmd met papieren decorfolie en hun uiteindelijke dessin krijgen. Hierna vindt verdere opdeling en kantbewerking plaats en worden de boorgaten aangebracht. Om panelen een gebogen vorm te geven wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde Combiform. Zijn alle 25.000 meubelpanelen naar wens, dan worden ze op de inpakafdeling tot gemiddeld 5.000 meubelpakketten samengesteld. Van alle meubelpakketten die Nijpels maakt, is zo'n dertig procent bestemd is voor de Nederlandse markt. De overige zeventig procent voor landen als Portugal, Spanje, Frankrijk, België en Groot Brittannië. Naast deze toeleveringen kwam het bedrijf zeer recentelijk met een geheel eigen meubellijn die zeer origineel Plexat® is gedoopt. Trouw aan de naam, bestaat de meubel lijn uit slimme units die onder de schuine kap van zolders kunnen worden ingebouwd en daarmee veel ruimte besparen.



PSENopt lichtschermen van Pilz.

Robotisering
Als familie bedrijf heeft Nijpels Meubelen altijd in de toekomst geïnvesteerd. Productieleider Chris Vonk geeft aan dat het management altijd open staat voor verbeteringen die de kwaliteit, capaciteit en veiligheid verhogen. “We zijn al enige tijd bezig met de robotisering van een aantal processen, maar ook in onze productiemachines en engineeringsoftware zijn er de afgelopen jaren grote stappen gemaakt. Zo hebben we de Spiegelstraat en de Combiform met robots uitgerust, maar is ook geïnvesteerd in de HollowCore (lichtgewicht honingraadpaneel productie) en in CAD software, met als laatste aanwinst 3DVia voor het sneller generen van handleidingen voor het samenbouwen van onze producten. Recentelijk hebben we inpaklijnen aangepakt. Als eerste was inpaklijn drie aan de beurt, waar we een klein jaar geleden mee zijn begonnen. Het bleek hierbij lastig om met de grote variatie in afmetingen van zowel panelen als dozen om te gaan. Aangezien er geen standaard oplossingen in de markt aanwezig zijn, kwamen we uit op robotica in combinatie met sensoren die drie hoekpunten van de panelen detecteert. Door lastige belichtingscondities, bleek vision namelijk niet haalbaar. Ook in onze toegepaste vacuümgrijpers is behoorlijk wat engineering vernuft gaan zitten. Gladde panelen kunnen aan elkaar blijven plakken en variëren met hun afmetingen ook behoorlijk in gewicht. Door een combinatie van een juiste beweging van de robot en het toepassen van de juiste zuignapconfiguratie is dit probleem ondervangen. Tot slot was er de uitdaging om de panelen goed in een zich continu voortbewegende doos te plaatsen. Gelukkig bleken hier standaard line-tracking oplossingen voor op de markt te zijn.”

Veilig samenwerken
Toen inpaklijn 3 na de nodige optimalisering soepel draaide, was de tijd aangebroken om ook inpaklijn 1 te automatiseren. Ook hier was het zaak zo efficiënt mogelijk met de ruimte om te gaan, flexibel te zijn met betrekking tot het snel omstellen, en daarom werd er ook hier voor gekozen twee robots, zij het in een iets andere lay-out, in één deels open robotcel te combineren. Om het voor de operators wel veilig te houden - de toegepaste robots zijn geen kleine jongens (red. Fanuc R2000 iA hebben een payload van 165 kilogram) en plaatsen juist de zwaarste bovenste en onderste panelen in de doos - is er voor gekozen een groot aantal lichtschermen met muting-functie toe te passen. In totaal gaat het om zeven sets lichtschermen, die de invoerposities van de grote stapels panelen bewaken. Vonk: “Door de muting-functie van de toegepaste lichtschermen zal de cel veilig afschakelen op het moment dat een operator de cel binnenkomt, maar reageert het systeem niet op de automatische continue doorvoor van de verschillende stapels panelen. Uiteraard gelden er hierbij tal van afmetingen, afstanden en schakeltijden waarmee je rekening moet houden. In ons geval hebben we gekozen voor PSENopt lichtschermen van Pilz, in combinatie met een PNOZmulti (configureerbaar veiligheidsrelais). Voor al onze veiligheidsfuncties werken we al sinds werkzaamheden aan onze HollowCore machine in 2009 met Pilz engineering samen. Voor de robotisering van de HollowCore lijn hebben ze ons geholpen met de engineering, installatie en het opstellen van het technisch constructie dossier. Inmiddels kunnen we dit zelf, waarbij het door Pilz samengestelde dossier als blauwdruk geldt. Voordat wede geautomatiseede lijnen in bedrijf nemen tot slot, nemen we nog wel een externe veiligheidsexpert in de hand die de RI&E actualiseerten ons voorziet van advies.”

Toekomst perspectief
Gevraagd of Nijpels met alle door gevoerde veranderingen klaar is voor de toekomst glimlacht hij: “Klaar zijn we hier nooit, want wie stil staat gaat achteruit. Zo zijn we ook druk bezig met installaties voor het beter verlijmen en vouwen van de dozen. En daarna is er nog altijd inpaklijn twee die onder handen genomen kan worden. Wel zie je dat alle verbeteringsinspanningen duidelijk vruchten heeft afgeworpen. Tegenwoordig worden de productieplanningen zonder problemen gehaald, zijn mensen flexibeler inzetbaar, en is de kwaliteit hoog en constant. Het afvalpercentage is zelfs gehalveerd ten opzichte van de oude situatie van een paar jaar geleden.”

Betrouwbaarheid van drukpersen stelt eisen aan componenten

Besparing op montage en onderhoud door overzichtelijker veiligheidssysteem

Een drukpers moet uiterst betrouwbaar zijn, ook als de papierbaan er 24 uur per dag doorheen raast met 18 meter per seconde. Wereldwijd zijn er maar enkele grote fabrikanten die zulke machines bouwen. Voor hun drukperslijnen levert Goss Contiweb twee soorten machines, namelijk rollenwisselaars en drogers. De complexe veiligheidscircuits en -relais van de rollenwisselaars hebben nu plaats gemaakt voor één compacte veiligheidsunit van Pilz.

Hans Harlé

Een drukperslijn bestaat normaliter uit vier grote delen. Als eerste de rollenwisselaar, die ervoor zorgt dat automatisch zonder onderbrekingen een nieuwe rol papier in gebruik wordt genomen als de bestaande rol opraakt. Daarna komen de drukunits die inkt op het papier brengen. Voor bijvoorbeeld eenvoudige boeken drukken is dat alleen een unit voor zwart, maar meestal gaat het om kleurendruk en zijn het vier of meer units. Als derde volgt de droger, die als het ware de oplosmiddelen uit de inkt stookt. Het vierde en laatste deel is de vouwer, die de bedrukte papierbaan in smalle banen snijdt en op de gewenste manier in katernen vouwt.
Na de drukperslijn komt nog de nabewerking ofwel post press. Dat omvat onder meer nieten of lijmen, rondom op maat snijden, adresseren of etiketteren en sealen, en verpakken voor verzending.

Paul Slaats, Manager Industrial Automation.

Goss Contiweb maakt rollenwisselaars en drogers voor drukperslijnen. “Dankzij de rollenwisselaar loopt er altijd een continue papierbaan door de drukpers”, legt manager industrial automation Paul Slaats uit. “De wisselaar plakt tegen het einde van de gebruikte papierrol snel het begin van een nieuwe rol op dat einde, zodat het drukken gewoon op volle snelheid kan doorgaan. Het gedeelte met de plakrand wordt er na het drukken automatisch uitgesneden. De droger produceert met gasbranders hete lucht, die in een lange omkasting tegen de onder- en bovenzijde van de passerende papierbaan wordt geblazen. Het papier heeft in de droger een temperatuur van ongeveer 140 °C. In de meeste gevallen bouwen we dan ook direct aan de droger een chill ofwel koeler. De papierbaan gaat daarin over een aantal walsrollen, waar we koud water doorheen sturen, zodat de papierbaan tot de juiste temperatuur is afgekoeld op het moment dat hij voor verdere verwerking door de vouwer gaat.”

Ruim 30 jaar geleden startte het bedrijf in Boxmeer onder de naam Contiweb. Kort daarna

werd het overgenomen door Stork en later door het grote drukpersconcern Heidelberg. Weer later werd Contiweb doorverkocht aan de grote Amerikaanse drukpersenfabrikant Goss. “Zij wilden naast hun specialisatie in krantendruk meer gaan doen aan drukpersen voor wat ook wel ‘commercieel drukwerk’ wordt genoemd”, aldus Paul Slaats. “Dat zijn onder meer reclamefolders, brochures en tijdschriften. Die technieken verschillen niet veel; het grootste verschil is dat bij krantendruk geen drogers worden toegepast nadat de inkt is opgebracht. Vandaar dat een krant altijd enigszins afgeeft en een folder of tijdschrift niet. Ons moederbedrijf Goss is de grootste afnemer van onze producten; zij nemen ze op in de drukperslijnen die ze bouwen. Daarnaast leveren we ook aan andere drukpersfabrikanten; het voordeel daarvan is dat we minder afhankelijk zijn van één klant.”

Stand-alone

Elk van de vier drukpersdelen is feitelijk een stand-alone machine met een eigen besturing en beveiliging. “Maar uiteraard heeft een drukperslijn wel een overkoepelende besturing die de vier onderdelen met elkaar verbindt en ze op elkaar afgestemd houdt. De diverse drukpersfabrikanten hebben daarvoor ieder hun systeem, met eigen specifieke software. Ook onze rollenwisselaars en drogers hebben elk een eigen stand-alone besturing. Voor de veiligheidsfuncties bouwen we in onze rollenwisselaars sinds kort standaard de PNOZmulti van Pilz in. Tot nu toe gebruikten we veiligheidsrelais, maar door alle uitbreidingen voor nieuwe eisen door de jaren heen was dat een onoverzichtelijk geheel geworden van ingewikkelde circuits en veel relais. Zeker voor ons grootste type wisselaar, dat papierrollen tot 3 meter breedte kan bevatten, werd dat geleidelijk ondoenlijk. We besloten een stap te maken en al die relais te vervangen door één PNOZmulti. Daarop sluiten we gewoon alle benodigde I/O aan, en de rest gebeurt binnen het apparaat, dat eigenlijk één groot programmeerbaar veiligheidsrelais vormt. Het zorgt er voor - om een voorbeeld te noemen - dat bij een noodstop de papierrol gecontroleerd wordt afgeremd tot stilstand. Zo’n rol weegt tot wel 7500 kilo en het kan gevaarlijk zijn als je die niet beheerst afremt. Ook de personendetectie zit er volledig in, waaronder de lichtschermen naar de onveilige zone. Daar hoort weer een functie met tijdelijke muting bij, want de operator mag er niet in, maar de nieuwe papierrol wel. Om alle sensorsignalen te kunnen aansluiten, passen we bij de basismodule van de PNOZmulti een aantal uitbreidingsmodules toe.”

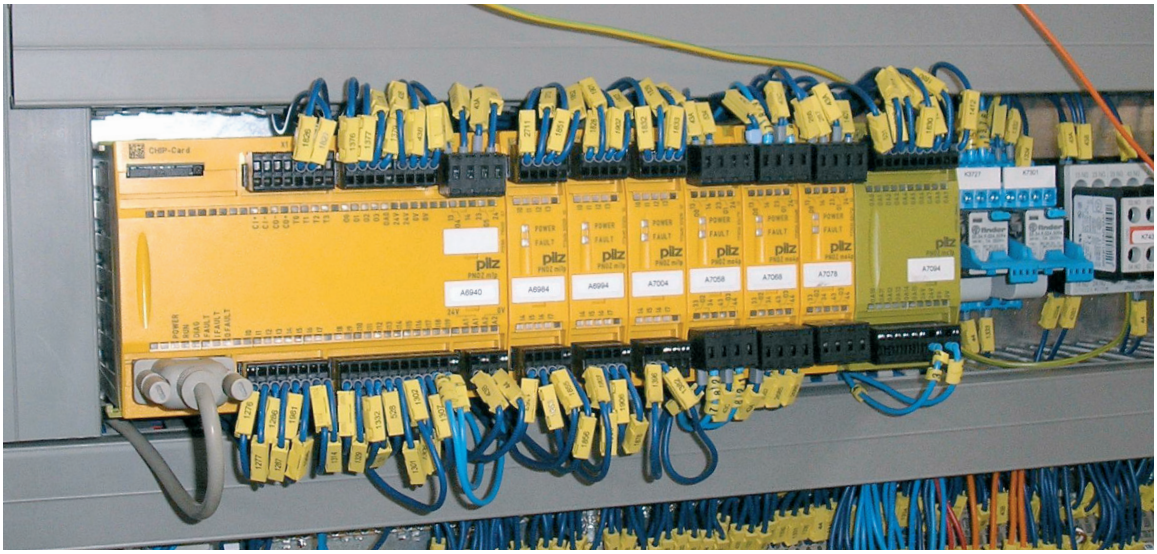
Paul Slaats van Goss Contiweb wijst in een rollenwisselaar het veiligheidssysteem aan.

Alle losse veiligheidsrelais met bijbehorende bedrading kunnen nu achterwege blijven, vertelt Paul Slaats: “Natuurlijk is de functionaliteit zelf nog net zo gecompliceerd, want dat wordt mede door de regelgeving bepaald. Maar we kunnen nu alles in software programmeren, zonder al die losse bedrading met contactjes. Dat scheelt veel controlewerk bij de productie en levert veel tijdbesparing bij storingen. In plaats van uitgebreid zoeken naar het defecte relais of het losse contact kunnen we nu in de software meteen zien

wat er niet in orde is. Het sneller monteren bij de productie is op zich al prima, maar de tijdbesparing bij service en onderhoud levert ons het meeste voordeel, aangezien onze machines vaak 20 jaar meegaan en al die tijd service krijgen. Van bestaande rollenwisselaars breiden we soms de bestaande veiligheidscircuits uit met een PNOZmulti wanneer we service verlenen. Zeker als er veel aan zo'n circuit moet gebeuren, is vervanging een betere optie. Daar hebben we een retrofit-pakket voor samengesteld."

Wereldwijd

Goss Contiweb is vier jaar geleden met Pilz in contact gekomen. "We zochten toen voor de rollenwisselaars de retrofit-oplossing die we nu met de PNOZmulti realiseren. Dat we met hen in zee gingen, komt doordat Pilz een bekende naam is op veiligheidsgebied en daarover veel kennis in huis heeft. Maar ook de prijs/kwaliteitverhouding was goed, en voor ons is verder belangrijk dat ze wereldwijd aanwezig zijn. Dat zijn onze machines namelijk ook, en daarom doen we het liefst zaken met grote bedrijven die zo wijd verspreid zijn. Dan hoeven onze klanten ver weg niet voor elk nieuw onderdeel bij ons aan te kloppen, maar kunnen ze er lokaal aankomen. Dat scheelt hen veel kostbare tijd, want stilstand is voor onze klanten vaak rampzalig. Als een drukperslijn langer dan een paar uur stil staat, dan wordt de hoogste directeur gebeld. Zeker bij een krant; als je die een dag te laat verspreidt, dan hoeft het niet meer en kan hij in de vuilnisbak. Of stel je voor dat de wekelijkse reclamefolder van die bekende landelijke grote elektronicawinkel een dag te laat in de bus ligt, dan scheelt dat hen die dag miljoenen omzet. Alleen voor maandbladen en productfolders van bijvoorbeeld auto's is er wat ruimte. Betrouwbaarheid is daarom verreweg de belangrijkste eis die aan drukpersen gesteld wordt. Dat stelt dus ook eisen aan de componenten die wij in onze machines toepassen. Die moeten 100% betrouwbaar zijn en wereldwijd snel te servicen. Verder vinden we een compleet productenpakket belangrijk. Bij Pilz zijn we ingestapt met de PNOZmulti, maar ze hebben ook de veiligheidsrelais die we soms nog nodig hebben, en daarnaast een oplossing voor onze drogers. De veiligheid daarvan paste niet helemaal in een PNOZmulti, en daarom hebben we nu voor de toekomstige drogers de PSS 4000 gekozen. We kunnen met zo'n heel productenpakket dan standaardiseren op één leverancier, en dat past goed bij onze modulaire aanpak. Onze mechanische en software ontwerpen hebben we al jaren geleden sterk modulair opgezet, en nu brengen we ook in de elektronica en de besturingstechniek steeds meer modulariteit. In iedere machine andere fabricaten verwerken is niet alleen binnen R&D onhandig, maar ook in de productie en voor service en onderhoud. Het is niet efficiënt als een servicemonteur zich iedere dag in andere merken moet verdiepen, dus dat willen we beperkt houden."



Het veiligheidssysteem in een Goss Contiweb-rollenwisselaar. De configuratie bestaat uit een basismodule (links) en een aantal uitbreidingsmodules.

De PSS 4000 is bestemd voor zowel veiligheid als automatisering, maar Goss Contiweb maakt vooralsnog alleen gebruik van het veiligheidsgedeelte. “Dat doen we vooral omdat we vanwege onze export te maken hebben met veel uiteenlopende veiligheidseisen”, licht Paul Slaats toe. “Zeker bij onze drogers, want daarbij spelen behalve elektriciteit en de machinerichtlijn ook regels op het gebied van gas een rol. Met name die gasregels stellen vaak verschillende eisen die effecten hebben op de besturing, zodat het voor ons handiger is om veiligheid en besturing in onze drogers als aparte systemen te houden. De PSS 4000 bevat onder meer branderblokken, waarmee we de branders voor de drooglucht gaan beveiligen. Die kunnen temperaturen van rond de 700 ºC bereiken, dus daar zit veel temperatuur- en drukbewaking omheen.”

Zelfstandig

Binnen de grote Goss drukpersengroep vormt Goss Contiweb een apart bedrijf dat zelfstandig zijn rollenwisselaars en drogers ontwikkelt en produceert. “In 2009 hebben we het zoals veel machinebouwers moeilijk gehad”, blikt Paul Slaats terug, “mede doordat er in de drukindustrie toch wel overcapaciteit zat die toen ging verdwijnen. Steeds meer drukkerijen zijn op dit moment óf een groot bedrijf dat volumewerk zo efficiënt mogelijk doet, óf een kleinschalig maar zeer gespecialiseerd bedrijf dat een nichemarkt bedient. Wij hebben gelukkig inmiddels weer de opgaande lijn te pakken. De ontwikkeling naar schaalvergroting werkt gunstig voor ons omdat nu investeringen gedaan worden voor meer volumewerk. Anderzijds weten de kleinere specifieke drukkerijen ons ook prima te vinden.” Er worden meer drukpersen voor brede papierbanen gevraagd en de snelheden nemen toe, dus de veiligheidseisen rondom de rollenwisselaars worden zwaarder. “Verder staat bij de drogers vooral beperking van het energieverbruik in de belangstelling. Dat betreft niet alleen het gas voor de branders, maar ook de elektriciteit voor de ventilatoren die de hete lucht door de droger verspreiden. Maar als we minder lucht laten circuleren, krijgen we wel te maken met een grotere kans dat zich ergens oplosmiddelen uit de inkt verzamelen, en dat leidt tot een groter explosierisico. Voor de drogers kan energieoptimalisatie dus betekenen dat we het explosierisico scherper moeten bewaken, met meer redundantie. In het algemeen verwachten we sowieso dat de veiligheidseisen in de toekomst nog verder toenemen. Dat is geen probleem, we zijn er klaar voor.”

Het Duitse concern Pilz is wereldwijd actief in de automatiseringstechniek en is vooral gespecialiseerd in industriële veiligheid. De Nederlandse vestiging bevindt zich in Vianen. Het product- en dienstenpakket omvat onder meer sensoren, besturingstechniek en aandrijftechniek. De PNOZmulti van Pilz is een programmeerbaar veiligheidssysteem voor de machinebouw. Het systeem bewaakt veiligheidsfuncties zoals noodstop, hekken, lichtschermen en tweehandsbediening. De veiligheidsschakelingen worden tot stand gebracht door ze te programmeren via een intuïtieve grafische tool op de pc. Ook een aantal standaard besturingstaken zijn daarbij te programmeren. Van de PNOZmulti bestaat ook een multimini-versie, die compacter is en daardoor minder inbouwruimte vraagt. De nieuwe PSS 4000 combineert veiligheidsfuncties met functionele besturingstaken, en is via de pc objectgeoriënteerd te programmeren in een PLC-omgeving. Verschillende taken (objecten) worden tegelijkertijd uitgevoerd met een prioriteit naar keuze; aan elk object is namelijk meer of minder processorcapaciteit toe te kennen. De objecten zijn opgenomen in een bibliotheek, zodat hergebruik eenvoudig is. Het programmeren kan geheel los van de machinehardware plaatsvinden.

Pilz configureerbaar veiligheidsrelais.

Eclipse Combustion en Pilz spelen in op de IEC 61511

Doorrekenen van veiligheidssystemen

Een van de eerste projecten die Pilz op basis van haar aangekochte gevalideerde softwarepakket exSILentia, uitvoerde om een project door te rekenen om te kijken of het project ook daadwerkelijk voldoet aan het vereiste niveau van betrouwbaarheid conform de IEC 61511 was een samenwerking met Ecilpse Combustion bv uit Gouda. De ervaring met het rekenen had Pilz al opgedaan met het eigen gevalideerde softwarepakket PAScal, op het gebied van de machinebouw maar op gebied van procesveiligheid was nog nieuw.

Het wereldwijde concern houdt zich vooral bezig met industriële verwarmings- en drogingssystemen. Eclipse is vooral bekend geworden om haar ontwerpen, engineering en fabricage van uiteenlopende gas- en oliebranders en systemen rondom de branders. Het hier bedoelde project betreft een energiecentrale in Bulgarije, waarbij bijstookbranders het rendement optimaliseren. Dit project omvat naast de branders ook de gastoevoer regeling met bijbehorende besturing en beveiligingen.

Ad Heijmans, Manager Engineering.

Hoge eisen

Ad Heijmans, Manager Engineering bij Eclipse: “De klant stelde zeer hoge eisen op het gebied van veiligheid en de eindgebruiker kwam met de vraag dat de geleverde systemen compleet moesten worden doorgerekend om de faalkans te bepalen. Dit moest gebeuren aan de hand van gecertificeerde programmatuur, waarbij het resultaat ook een gecertificeerde uitkomst moest opleveren. Wij maakten wel gebruik van gecertificeerde en goedgekeurde componenten, maar hebben niet de beschikking over gecertificeerde programmatuur!” De vraag werd door Eclipse aan Pilz voorgelegd. Van huis uit heeft Pilz zich gespecialiseerd op het gebied van machinebouw en heeft daarvoor een rekentool ontwikkeld genaamd PAScal. Hiermee kunnen veiligheidssystemen op basis van de ISO 13849-1 en IEC 62061, gevalideerd worden doorgerekend. Voor Eclipse heeft Pilz een speciaal pakket aangeschaft, exSilentia, software van Exida, waarmee op een ander niveau een veiligheidssysteem kan worden doorgerekend. Van Eclipse kwam namelijk de vraag dat dit moest gebeuren voor volgende de IEC 61511, de norm specifiek voor de procesindustrie. exSilentia is een softwarepakket om veiligheidssystemen door te

rekenen op basis van de IEC 61508 en IEC 61511 en voldoet daarmee tevens aan de ISO 13849 en de IEC 62061 normen. Pilz beschikt over een gecertificeerd programma om een antwoord te kunnen geven op de gestelde vraag over de gevalideerde faalkans van het complete systeem. Ad Heijmans en Martijn Drost geven aan dat de samenwerking resulteerde in een tot ieders tevredenheid uitgevoerde certificering van de projectsystemen. Martijn Drost geeft aan dat het van belang is dat een compleet systeem wordt doorgerekend. Doordat afzonderlijke componenten binnen een bepaalde bandbreedte vallen en daarmee een certificaat krijgen van bijvoorbeeld SIL 2, kan het best zijn dat drie gekoppelde systemen van SIL 2 uiteindelijk een som vormen die niet hoger komt dan SIL 1.

Normeringen

“Wij leveren volgens onze eigen specifieke veiligheidsnorm die aan extreem hoge eisen voldoet, conform de gas- enbrander normeringen. Wij leveren immers branders waar vuur en gas belangrijke factoren zijn. Echter nog niet volgens de norm zoals die in de procesindustrie (de IEC 61511 afgeleid van de overkoepelende IEC 61508) is gaan gelden. En dat doet Pilz wel”, aldus Ad Heijmans. Hij benadrukt dat het gaat om een geheel andere certificeringswijze en op enkele punten zelfs een compleet andere benaderingswijze dan in de branche waarin Eclipse zich normaliter beweegt. Een probleem dat volgens Ad Heijmans er bij komt is dat de certificeringsapparatuur tussen hun gehanteerde normeringen (EN746-2 als hoofdnorm) en de SIL-normen zoals waaraan Pilz voldoet niet met elkaar compatibel is. “Willen wij dus aan de gestelde certificeringen voldoen, zouden we een compleet nieuw instrumentarium naast ons eigen instrumentarium moeten aanschaffen. Een ondoenlijke zaak!”
De samenwerkende partner als eindklant eiste de SIL3 betrouwbaarheid als uitgangspunt. De samenwerking met Pilz lag daarmee voor de hand. Het systeem dat Eclipse deze partner heeft aangeboden bestond uit een PLC van Pilz (PSS4000 inclusief in- en uitgangsmodules) aangevuld met componenten van door Eclipse geselecteerde componenten. Daarop kwam de vraag van de partner om niet alleen de individuele componenten te leveren met een certificering, maar om het volledige systeem door te rekenen. “Ik verwacht dat wij in de nabije toekomst vaker met deze vraag krijgen te maken en dat wij die vraag weer doorspelen naar Pilz als samenwerkingspartner. De eindklant stelt dat wij als leveranciers moeten bewijzen dat wij aan de door hen gestelde normeringen en certificeringen voldoen.” Martijn Drost vult aan: “Vanuit de machinebouw wetgeving wordt geëist dat de fabrikant aan kan tonen dat het systeem wat hij ontwikkeld heeft voldoet, hij moet kunnen bewijzen dat het systeem op de juiste wijze is gebouwd.”

Berekening faalkans

Martijn Drost, Senior Safety Consultant - Teamleader Consultancy bij Pilz gaat dieper op de aspecten van de Machinerichtlijn 2006/42/EG met als gevolg dat de eerder genoemde normeringen definitief haar intrede hebben gedaan: “De komst van de nieuwe normen onder de Machinerichtlijn betekent dat nu ook de faalkans van het systeem moet worden bepaald. Dit impliceert dat alle componenten op zich de juiste betrouwbaarheid moeten hebben, maar vooral ook dat de combinatie de juiste en vereiste faalkans bezit. Het bepalen van deze faalkans is een tijdrovende klus. En juist hierin zijn wij met ons door het TüV

Safety calculator PAScal.

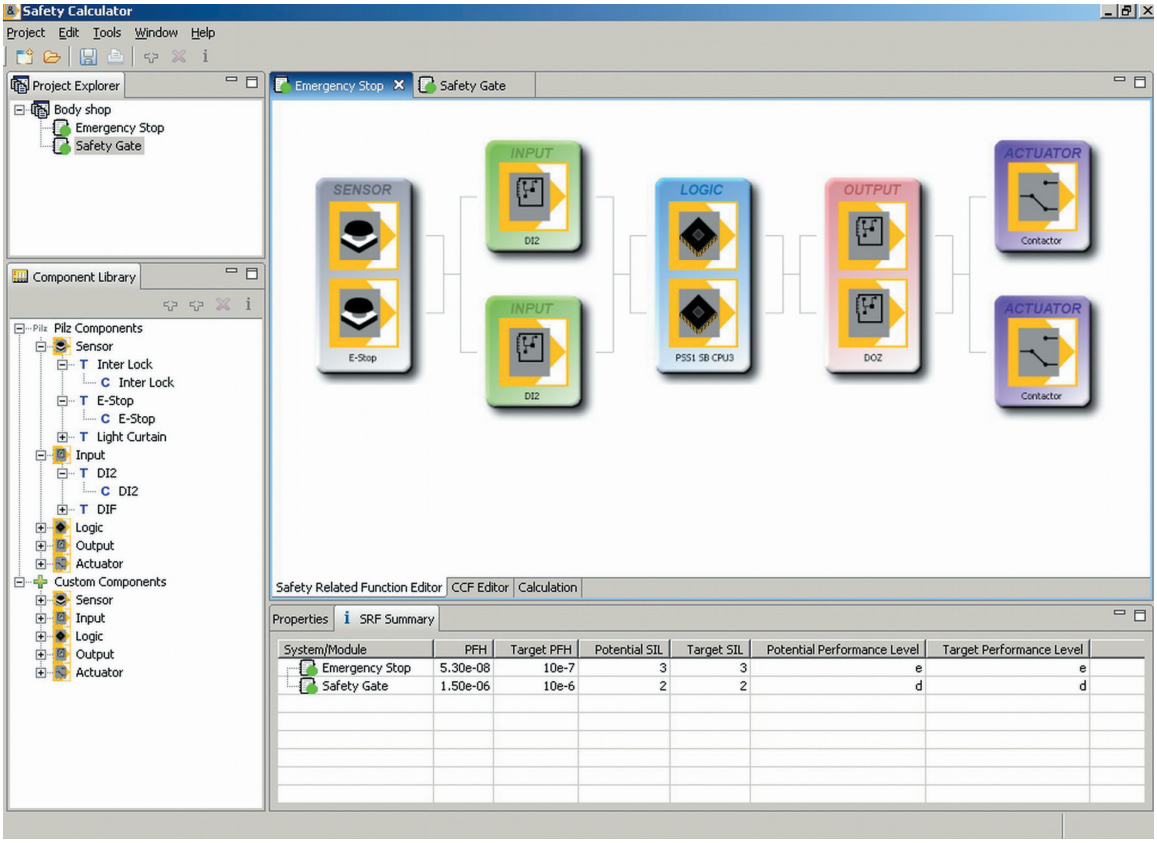
gevalideerde softwarepakket PAScal in gespecialiseerd". Hij geeft aan dat Pilz dit al met hun eigen pakket voor de machinebouw kunnen doen en nu ook voor de procesindustrie. Een uitbreiding van de markt ligt daarmee in het verschiet.

Het doorrekenen van het systeem wordt door velen ervaren als een tijdrovende klus. Toch biedt het belangrijke voordelen, aldus Martijn Drost. Het grootste belang ligt in het feit dat naast het bepalen van de faalkans, ook nog steeds gekeken wordt naar de architectuur van het systeem. "Het betekent concreet, en dat wordt als groot voordeel ervaren, dat er een mogelijkheid wordt geboden om tot een combinatie van componenten te komen die niet alleen voldoen aan alle eisen en normeringen, maar ook economisch uiteindelijk voordeliger zijn." Martijn Drost ziet vooral voordelen als het gaat om de fabricage van series. Bovendien, en dat gaat straks een rol van betekenis spelen, is dat componenten die technisch gezien de faalkans vergroten, vanzelf door de markt worden geweerd!

Aanbod

Pilz biedt haar klanten een compleet pakket aan faciliteiten en mogelijkheden aan. Hieronder:

- De omschrijving van de veiligheidsfuncties, inclusief de operationele gegevens;
- Het opstellen van het blokschema;
- De faaldata van de niet-Pilz componenten vastleggen en bepalen;
- Het opmaken van de technische schema's, waaronder de elektrische, hydraulische en pneumatische;
- De mogelijke verbeteringen als voorstel per safetyloop.



Softwarepakket PAScal.

Meten en sturen van organisatie-gedrag loont

Pilz en Nolost Capital brengen veiligheidskunde en organisatiepsychologie bijeen

Als medewerkers van industriële bedrijven ongemotiveerd of gefrustreerd zijn, kunnen ze onveilig gedrag gaan vertonen. Nolost Capital in Oisterwijk ontwikkelde een algemeen instrument om gedrag binnen organisaties kwantitatief te kunnen meten en zonodig te sturen met gerichte interventies. Aangevuld met de veiligheidsexpertise van Pilz werd de Safety Behaviour Scan opgesteld. ‘Sociale innovatie vertaalt zich in keiharde cijfers.’

De vraag vanuit bedrijven was, zo formuleert coo Sven Rickli van Nolost Capital: ‘Wat is het concept motivatie? We moeten er als organisatie wat mee, maar krijgen er geen grip op. Hebben jullie daar een tool voor?’ In samenwerking met organisatie- en personeelswetenschappers ontwikkelde Nolost Capital (twintig medewerkers) een methode voor het meten van motivatie en gedrag op groepsniveau. Ze definieerden in totaal 27 organisatiefactoren (waaronder beloning, groeimogelijkheden, procedures en feedback) en elf werkuitkomsten (waaronder verantwoordelijkheid, zelfvertrouwen en veiligheidsgedrag). Met behulp van anonieme vragenlijsten kunnen ze binnen (middel)grote organisaties (vanaf tien mede-werkers) op afdelingsniveau zoeken naar oorzakelijke verbanden daartussen. Rickli: ‘Hoe hoger de gevonden correlatiesterkte, des te groter de verbeterpotentie: een interventie op die factor kan dan een sterk positief effect hebben op de daaraan gecorreleerde werkuitkomst.’ Uit de kwantitatieve resultaten wordt een advies gedestilleerd voor interventies op maat, van trainingen of technische aanpassingen tot mutaties in het personeelsbestand.

Veiligheidscultuur

De methode leent zich bij uitstek voor veranderingstrajecten, bijvoorbeeld rond veiligheidscultuur of lean management. Onder de naam 3D Organisational Navigator werkt Nolost Capital er al in uiteenlopende sectoren mee. Met inbreng van specialisten kan de tool naar een bepaalde sector worden verbijzonderd. Voor de horeca rond het thema hospitality, voor de industrie is veiligheid een logisch thema. Reden voor Nolost Capital om de samenwerking met Pilz te zoeken. ‘Veiligheid is een fundamentele behoefte van de mens’, legt directeur Jan Tournois van Pilz de link tussen sociale en technische veiligheid. ‘Als hij zich op z’n werk niet veilig voelt, is dat een stressfactor. Dat kan om heel simpele dingen gaan, zoals een medewerker die zich door zijn baas of collega’s niet gewaardeerd voelt. Als een manager dan de verkeerde correctieve maatre-gelen neemt, kan de situatie escaleren en gaan de stresshormonen opspelen. Tachtig procent van de ongelukken op het werk komt voort uit ongewenst menselijk gedrag. Onder meer omdat de perceptie van het management over de werkvloer niet altijd in lijn is met de werkelijkheid. De anonieme vragenlijst van Nolost Capital geeft daar wel zicht op.’ Voor de Safety

Behaviour Scan bracht Nolost Capital zijn visie en methode vanuit de organisatiepsychologie in, Pilz voegde daar zijn expertise van veiligheidscultuur, kennis van root causes van ongelukken en van trainingen aan toe. Tournois: 'Door die combinatie kunnen we nu de veiligheidssituatie in een bedrijf 'mappen' op het gedrag van medewerkers.'

Sociale innovatie

Uit de eerste ervaringen is gebleken dat bij middelgrote bedrijven de uit deze methodiek voortvloeiende acties in drie jaar tot 25 procent meer productie kunnen leiden en het ziekteverzuim met dertig procent kunnen terugdringen. 'Dit zijn keiharde cijfers', is Tournois enthousiast, 'reden waarom de overheid onder de noemer 'sociale innovatie' subsidie beschikbaar stelt voor het op deze manier werken aan structurele verbetering van bevlogenheid, vitaliteit en veiligheid.' Nolost Capital en Pilz voeren nu pilots met de Safety Behaviour Scan uit bij grote bedrijven om de methode te valideren. Het is meer dan een medewerkerstevredenheidsonderzoek. Tournois: 'Dit is een ongelooflijke versnelling in de methode van organisatieonderzoek.' Rickli: 'Kijk naar ziekteverzuim. Voorheen deed men alleen aan gevolgbestrijding, door te sturen op de cijfers. Nu kijk je naar de correlaties van organisatiefactoren met verzuim, dus naar de oorzaken, en daar ga je op interveniëren. Dat maakt het een krachtig instrument, voor alle lagen van de organisatie. De directie krijgt een reëel overzicht, afdelingsmanagers weten waar ze specifiek op moeten sturen en medewerkers kunnen anoniem hun wensen en frustraties laten horen.'

Verbreding van aanbod

Voor Pilz ligt het belang vooral in de vervolgfase. Op een scan volgt een advies. Dat gaat Nolost Capital niet zelf alleen implementeren, maar kan experts naar voren schuiven en/of werkt samen met trainers van de klant.

Tournois: 'De nieuwe veiligheidsscan past in ons nieuwe aanbod, waarin wij veiligheid beschouwen vanuit de disciplines techniek, ecologie, economy en persoonlijk welzijn Aangezien de impact van deze scan het gehele bedrijf betreft zijn wij direct gesprekspartner voor de ceo

links

www.pilz.nl
www.nolostcapital.nl

Meten en sturen van organisatiegedrag.

Index

- Automatiseringssysteem 13
- Automatiseringstechniek 12
- CE-verklaring 22-27
- Consultancy 6
- EN 954-1 8
- Ethernet 14
- Europese Arbeidsmiddelenrichtlijn 24
- Evaluatie 24
- Hekbewaking 16
- ISO 10218-1 16
- Lean 19
- Lean Safe 20
- Lichtschermen 11-16-27-32
- Machinerichtlijn 6-16-22-26
- Machinerichtlijn 2006/42/EG 15-16
- Machineveiligheid 7-30
- Magneetschakelaars 28
- Motion 8
- Motion control 12
- Muting 33
- Noodstop 22
- Noodstopdrukkers 8-16
- PAScal 38
- PAS4000 14
- PMCprimo16+ 8
- PMCtendo 8
- PNOZmulti 8-17-32-35
- PNOZmulti Mini 17-22
- PSENopt 11-32
- PSS 3000 29
- PSS 4000 29-36-39
- Re-engineering 6
- Relais 27
- Richtlijn arbeidsmiddelen (2009/104/EG) 22
- Risicobeoordeling 5-28
- Risico-inventarisatie 24
- Sensoren 11
- Servomotor 9
- Servosystemen 8
- SafetyNET 14-19
- SafetyNET p 29
- Softwarepakket 38
- Softwareplatform 14
- Technisch Dossier (TD) 16
- Veiligheid 41
- Veiligheidscomponenten 11-16-28
- Veiligheidsconcept 15-16
- Veiligheidscultuur 26-41
- Veiligheidseisen 22
- Veiligheidsfuncties 33
- Veiligheids PLC 9-21-22
- Veiligheidsrelais 18-32-35
- Veiligheidssystemen 34-38
- Visualisering 12

Pilz Nederland
Havenweg 22
4131 NM Vianen
T. 0347 320477
F. 0347 320485
Info@pilz.nl
http://opleidingen.pilz.nl

www.pilz.nl

De tekst en afbeeldingen in deze brochure dienen slechts om de producten en diensten te beschrijven en voor te stellen; voor eventuele fouten kan Pilz dan ook niet aansprakelijk worden gesteld.

Gedrukt in Nederland - ©Pilz 01-2012