

Voorspelling van de (rest)levensduur van regelkleppen steeds belangrijker

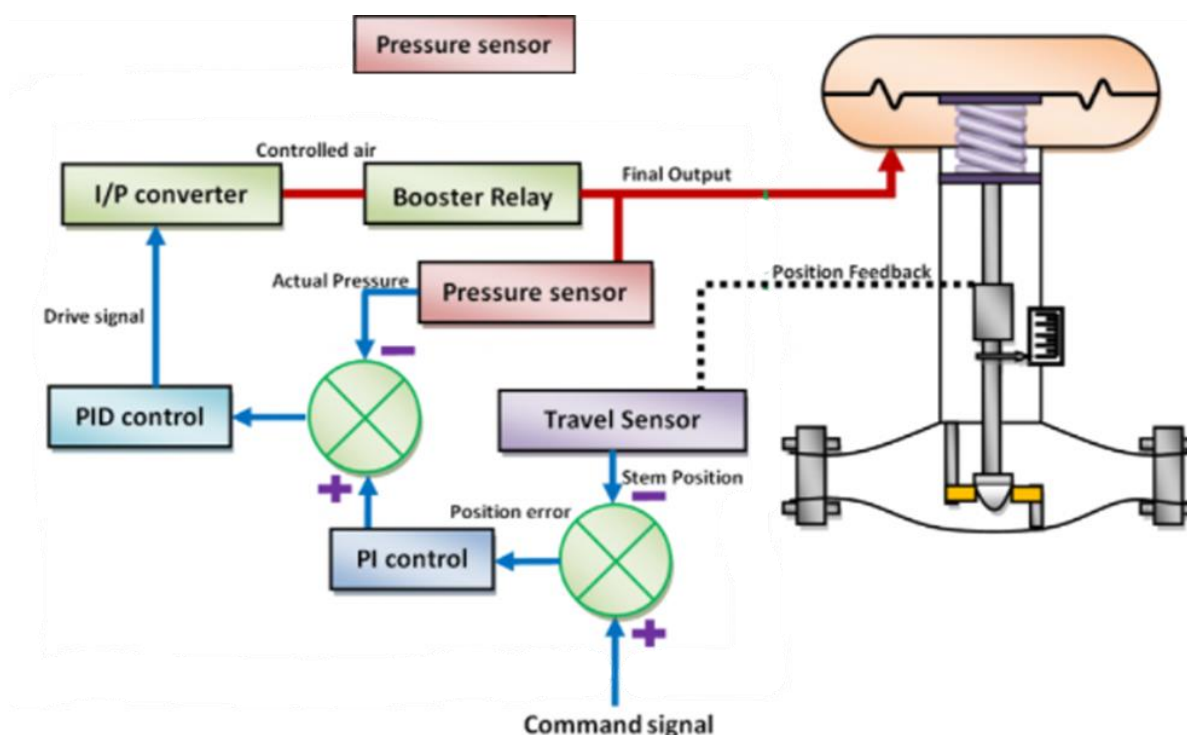
Regelkleppen vervullen binnen een procesinstallatie een sleutelrol bij de beheersing van het proces, en dus is het kunnen inschatten van hun (rest)levensduur essentieel. Dit projectonderdeel is in het leven geroepen om te komen tot een methodiek om de (rest)levensduur van regelkleppen voorspelbaar te maken.

Regelkleppen zijn in een installatie onder meer verantwoordelijk voor zaken als druk, temperatuur en de hoeveelheid circulerend medium. Het niet (correct) werken van een enkele regelklep kan de productspecificatie en/of de proces performance al in negatieve zin beïnvloeden en zelfs leiden tot ongeplande stilstand. Om dat te voorkomen is een gedegen onderhoudsstrategie met zicht op de (rest)levensduur essentieel.

Dataverzameling

Maatgevend voor de capaciteit van een regelklep is de zogeheten de KvS-waarde (zie kader) die zo wordt gekozen dat de productstroom over een zeker bereik optimaal regelbaar is. Alleen wanneer de juiste regelklep is gekozen, en deze goed is ingeregeld, kan het systeem optimaal functioneren. Faalvoorspelling vindt onder meer plaats door de kleptravels (zie kader) te meten, de uitslag van de klep te analyseren en het slijtagebeeld te inventariseren. Uit een vergelijking tussen deze gegevens en eerdere slijtagebeelden blijkt dan of een klep al dan niet aan reparatie/vervanging toe is. Tot zover de theorie.

De logische eerste stap is het verzamelen van kennis over de eigenschappen en beperkingen die het functioneren van een klep bepalen. De daarvoor benodigde data zijn door medewerkers van Yara en Evonik verzameld bij de aldaar opererende in werking zijnde regelkleppen. Een onderzoeker van de HZ University of Applied Science – een kennisinstituut dat nauw samenwerkt met partijen op het gebied van onderzoek en innovatie – zorgde vervolgens voor de uitwerking.



Relevant

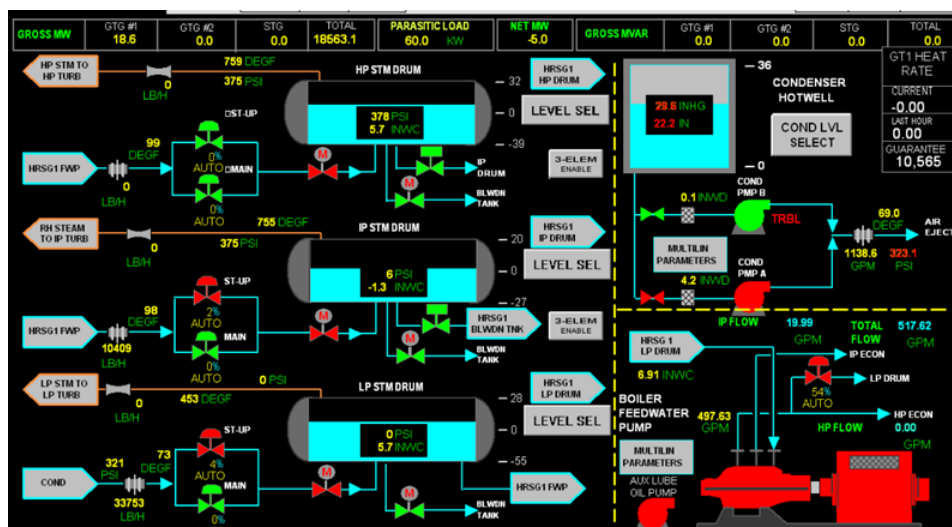
Mischa Beckers, lector Data Science, over de betrokkenheid van 'zijn' instituut: "Het gaat om toegepaste kennis en onderzoek en we zijn partner zijn van KicMPI; logisch dus dat we deelnemer zijn." René van Dalen, Maintenance Engineer bij Yara Sluiskil, noemt daarvoor eveneens twee redenen: "Het kunnen bijdragen aan de circulaire economie en onze interesse in data driven maintenance: we willen graag te weten komen wat er op dat punt daadwerkelijk mogelijk is."

Ondanks alle goede intenties heeft het project te kampen gehad met diverse tegenslagen. Van Dalen geeft een voorbeeld: "Voor het verzamelen van data moest een (computer)netwerk worden opgezet dat we uit oogpunt van cyber security in totaal vier keer hebben moeten aanpassen. Dat draait namelijk binnen ons eigen netwerk en hacks en/of virussen zijn wel het laatste wat je wilt." Beckers vult aan: "Ook de studenten heeft het bepaald niet meegezeten. Zo kregen ze de kleppen op locatie pas in een laat stadium 'aan de praat', waardoor slechts korte tijd metingen konden worden verricht. Daar kwam nog bij dat het vanuit de positioners (zie kader) verkregen, niet-leesbare bestand eerst moest worden omgezet in het leesbare format XML."

Visualisaties

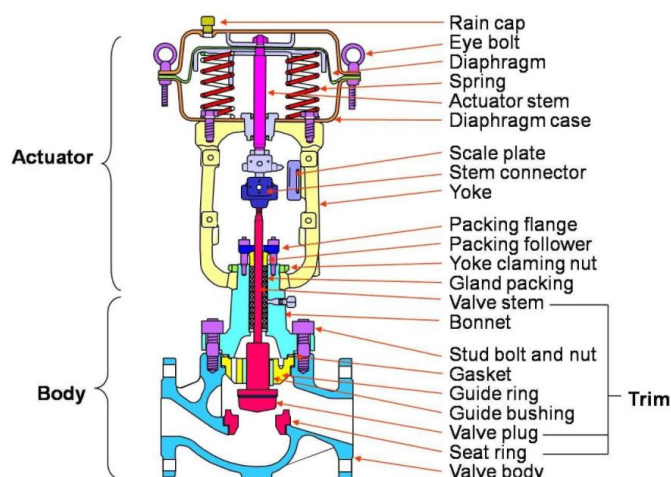
De feitelijke data bleken daarin 'verstopt' te zitten: het XML-bestand bevatte per klep meetwaarden voor verschillende parameters over een zekere tijdspanne. Daarvan waren echter alleen de zogeheten aggregaties beschikbaar – aantallen, sommaties, soms zelfs enkel histogrammen – terwijl voor een analyse juist niet-voorbewerkte gegevens nodig zijn. Een bijkomend probleem was dat bij de gegevens van Yara alle events op dezelfde timestamp (zie kader) waren gelogd.

Becks: "De eerste puzzel die moest worden gelegd, was het 'reconstrueren' van de onderliggende meetwaarden. Daarmee zijn vervolgens enkele visualisaties gemaakt, onder meer van het aantal keren dat de klep aanging als functie van de tijd en van de minimumtemperatuur uitgezet als functie van de maximumtemperatuur." Op zich leverden die interessante beelden op, maar die toonden met name een verschil aan qua instelling tussen de regelkleppen van Yara en die van Evonik, maar zeiden verder niets over mogelijke slijtage.



Indicator

Ook is door de studenten op basis van de zogeheten FMEA-lijst (zie kader) onderzoek gedaan naar het functioneren van regelkleppen. Een membraan maakt daarvan een vast onderdeel uit, en volgens de FMEA-lijst is dit een van de componenten met een grotere kans op falen. Het idee was veroudering van/of beschadiging aan het membraan na te bootsen, neerkomend op het prikken van een gaatje daarin en dat gaandeweg steeds groter maken. Door de regelklep gedurende steeds een bepaalde periode in bedrijf te stellen – in een gesimuleerde bedrijfsomgeving gebeurt dit door perslucht door de klep te sturen – konden meetwaarden van een aantal parameters worden verzameld. Analyse daarvan moet duidelijk maken welke parameter een goede indicator zou kunnen zijn voor optredende schade (slijtage). De vervolgstap is het onderbrengen van die gegevens in een model.



Smartglass

Ook bij dit project hebben de coronaperikelen voor vertraging gezorgd; zo bleken afnamen op locatie lastig tot onmogelijk. Bij grotere onderhoudswerkzaamheden wordt het onderhoud uitbesteed aan een revisiebedrijf, maar bij schade verdient een beoordeling ter plaatse toch de voorkeur. Een smartglass bood in coronatijd uitkomst, en derhalve is daarmee ook bij dit project geëxperimenteerd. Een smartglass (IRIStick) is een bril waarvan de drager op elk gewenst moment informatie kan ontvangen. Deze wordt overigens pas zichtbaar wanneer over het brillenglas een zekere spanning wordt aangelegd. De eerste bevindingen zijn positief, maar er zijn zeker ook de nodige verbeterpunten. “Dat betreft met name de lichtinval. In een hal met kunstlicht vol installatie-onderdelen gemaakt van glanzend metaal zijn sommige zaken met de huidige generatie smartglasses nog (te) slecht te zien, en dat moet beter kunnen”, aldus Van Dalen.

Roadmap

De projectdoelstelling is dan weliswaar (nog) niet gehaald, maar leerzaam was het wel. Van Dalen daarover: “Corona heeft aangetoond dat het niet fysiek kunnen samenkomen een behoorlijke impact heeft op een project als dit, en daarmee (leren) omgaan was al een leercurve op zich!” Beckers schetst de status quo: “Door de problemen bij het genereren van data hebben we momenteel nog onvoldoende informatie om tot een basismodel te komen. Om toch een perspectief te kunnen schetsen is een ‘roadmap’ gemaakt met als onderliggende boodschap: het wachten is nu op de data; de vervolgroute is al bekend en uitgezet.” Tijdens de slotmanifestatie zullen de verschillende voorspelmethoden worden toegelicht aan de hand van simulaties met fictieve data, gebaseerd op de kennis die tijdens het project is opgedaan.

Op de vraag naar een eventueel vervolg antwoordt Van Dalen: “Momenteel loopt er nog een minor met de HZ, en daar willen we stapsgewijs mee doorgaan. Daarnaast is en blijft het interessant studenten inzicht te geven in wat industrieel gezien in de toekomst mogelijk wordt.” En dat kan Beckers als lector alleen maar beamen.

FMEA-lijst – afkorting van Failure Mode and Effects Analysis – een stapsgewijze benadering die prioritering mogelijk maakt bij optredende defecten.

KvS-waarde, een kengetal voor de capaciteit van een regelklep: het geeft de hoeveelheid medium aan die door een volledig geopende regelafsluiter stroomt (in m³ per uur of liter per minuut) waarover een drukverschil staat van 1 bar.

Positioner (klepstandteller), een met de klepsteel verbonden teller waarmee de positie waarin de regelklep zich bevindt – vol open, vol dicht en alles daartussenin – op elk moment detecteerbaar is.

Timestamp, is de interne klok die een zogeheten tijdstempel genereert waarmee datum en tijd van bijvoorbeeld een foutmelding worden vastgelegd.

Kleptravels, het aantal bewegingen van een klep, vergelijkbaar met het door een kilometerteller gemeten aantal kilometers.