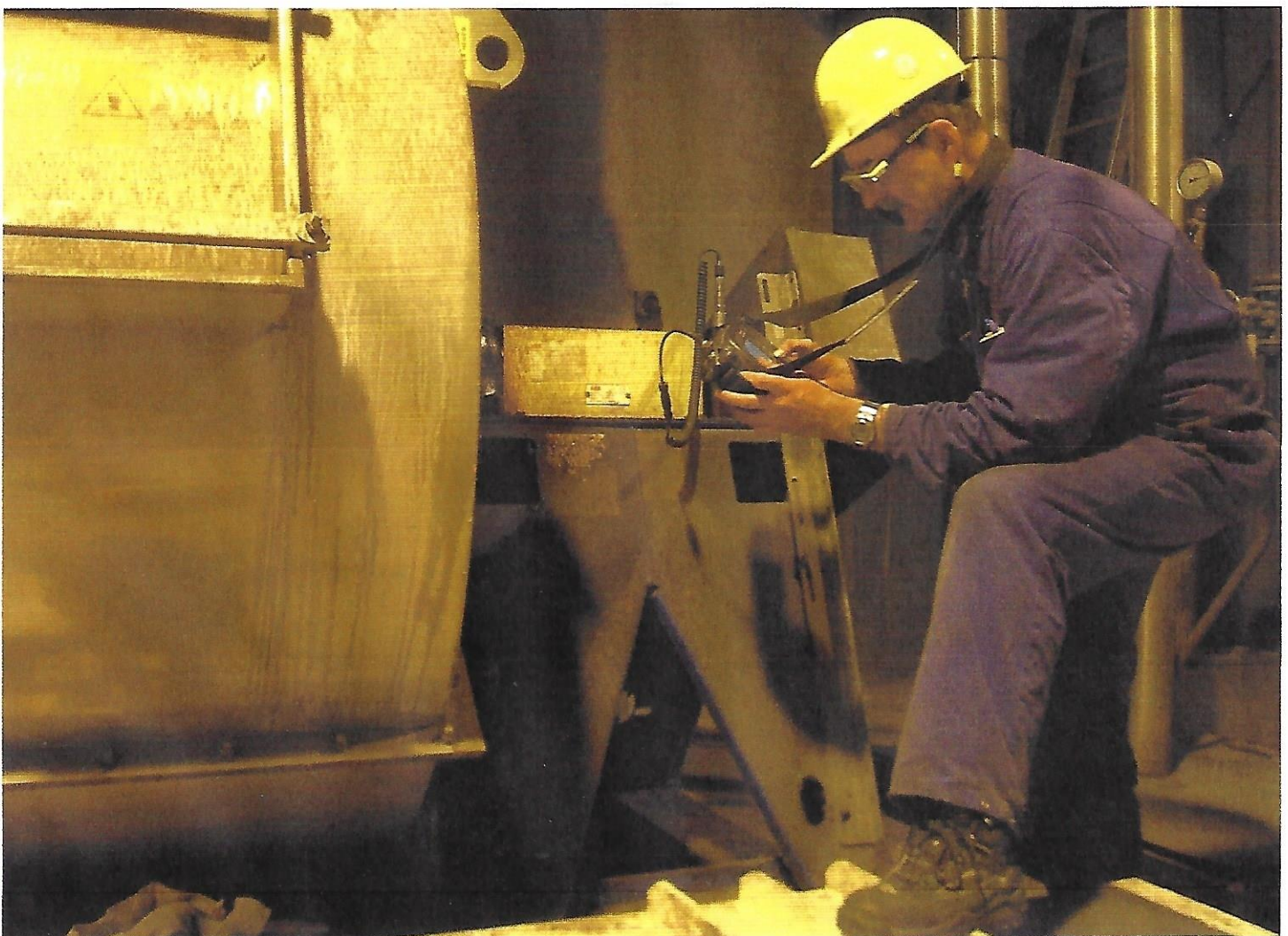


Online **conditiebewaking** moderne ontzorgingsfilosofie

Wat is de actuele conditie van de essentiële *monymakers*? Het falen van een belangrijke pomp in het productieproces kan leiden tot reparatiekosten, derving van inkomsten, een HSE-probleem en problemen met leveringsverplichtingen. Hoe houdt men de vinger aan de pomppols?

Het is essentieel de technische conditie van machines betrouwbaar te monitoren. Gelukkig spreken machines een taal en laten zij tijdig weten wanneer zij de fout in wenssen te gaan. Bewaken is luisteren naar machinetaal: ongewone wijzigingen in machineparameters opmerken zoals in druk, debiet, temperatuur,



De offline datacollectant.

(ultrasoon)geluid, trillingen en motorstroom. De onderhoudsman van weleer kende zijn pappenheimers. Hij/zij had snel in de gaten wanneer het mis dreigde te gaan en greep tijdig in, zonder papierwink. Een vergrijzend en uitstervend ras. Mens-machinecontact is aan het verdwijnen. Moderne sensortechnologie en computerrekenkracht maken het mogelijk op afstand conditie-gerelateerde gegevens te verzamelen. Online, dus continue conditiebewaking wordt haalbaar. Dit maakt in potentie voorspellend onderhoud 'nieuwe stijl' mogelijk. Een nieuw ras verschijnt ten tonele: de data-analist.

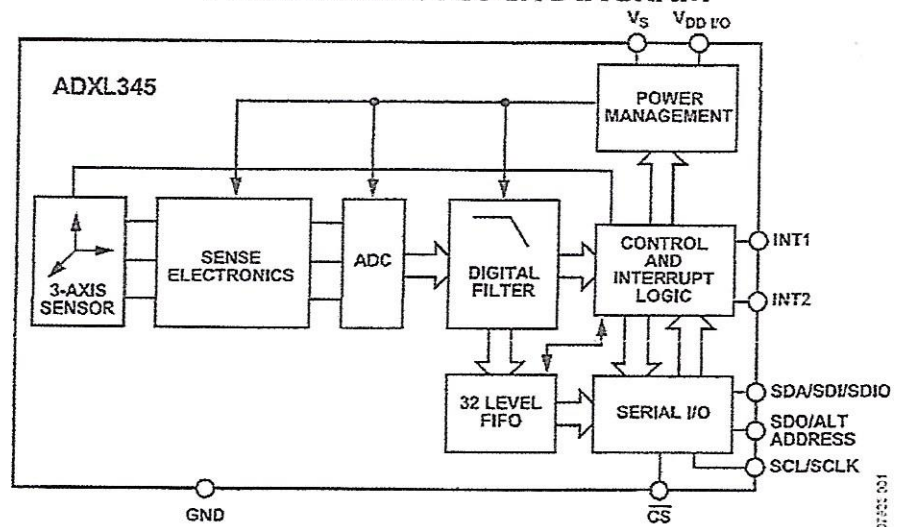
Offlinebewaking langste tijd gehad

Het in Nederland veel toegepaste periodieke offline-bewaken op basis van trillingmeting, het 'mannetje' doet looprondes lijkt de langste tijd gehad te hebben. Moderne, volwassen en prijsgunstige sensortechnologie opent nieuwe mogelijkheden. De digitaal programmeerbare MEMS (Micro Electrical Mechanical System) versnellingsopnemer (afb. 1) heeft aantrekkelijke specificaties:

- Tri-axis versnellingsopnemer, meetrichting X, Y, Z assen.
- Frequentiebereik tot 5 kHz, voldoende voor lagerschadedetectie.
- Outputs programmeerbaar in versnelling [g peak-to-peak], [g rms] en trillingssnelheid [mm/s rms].
- 25 kHz sample frequentie.
- Heel laag stroomverbruik, autonome energievoorziening met batterij.
- Draadloze wifi of G5 connectiviteit.
- Buffered BNC outputs.
- Geïntegreerde temperatuur- en magnetische fluxmeting (toerentaldetectie bij elektromotoren).

De gunstige prijsprestatieverhouding zorgde, eindelijk, voor de noodzakelijke prijsdoorbraak. Conventionele versnellingsopnemers waren jarenlang veel te duur. Populair gezegd: Het mannetje gaat niet meer naar de berg, de berg komt naar het mannetje.

FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM



Afbeelding 1: Digitale tri-axis versnellingsopnemer. (Foto: Analog Devices)

Essentiële succesvoorwaarden

Wat zijn de essentiële stappen om online ontzorging als efficiënte onderhoudsstrategie naadloos te integreren in de bedrijfsvoering? De eerste stap wordt gezet door rotating-equipment professionals van zowel de ontzorgende dienstverlener als van de eindgebruiker. Essentieel is het om samen het functioneren van het te bewaken technische systeem goed te begrijpen. Dan wordt een eerste doel bereikt: minimale data verzamelen met maximale informatie. In deze eerste fase data-analisten de ruimte geven, leidt veelal tot een overmaat aan data verzamelen en daarna wel zien of er chocola van gemaakt kan worden.

Machinekennis

Aan de basis van succesvolle data-analyse staat machinekennis. Weten hoe, wanneer, welke data verzameld moet worden en hoe deze te interpreteren. Hoe kan een bepaalde pomp aandrijving zich zoal gedragen en misdragen? Wat zijn de mogelijke faalmechanismen en hoe zijn deze eventueel meetbaar? En ook meetbaar met voldoende signaalruisverhouding? Pas als deze puur technische zaken op orde zijn, kan

aan voorspellen worden gedacht. Is een aanbieder van voorspellend onderhoud met in het team een enkele rotating-equipment engineer en vele data-analisten voldoende toegerust? Heeft de data-analist de installatie überhaupt gezien? De techniek ervan doorgesproken met de werkvloerprofessionals? Heeft het zin om welke vorm van *smart maintenance* dan ook te introduceren wanneer niet wordt voortgebouwd op kennis opgedaan met conventionele, offline test-, diagnose- en monitoringtechnieken?

(Ab)normaal

Een tweede belangrijke factor is vooraf zekerstellen dat het te bewaken technische systeem normaal functioneert. Abnormaal functioneren zoals resonantieverschijnselen in het bedrijfstoerentalbereik dient niet gemonitord maar geëlimineerd te worden. Anders wordt dit disfunctioneren als 'normaal' gezien. Vanaf de start dient de techniek op orde te zijn. Bewaking mag niet onderliggende problemen maskeren. Goed is het dat een monitoringprogramma een tijdige waarschuwing geeft wanneer de situatie kritiek wordt. Beter is het vooraf de angel eruit te halen.

Context

Een derde belangrijke factor is de contextuele benadering. Meet ook parameters die van invloed kunnen zijn op de te bewaken parametertrillingen. Contextuele parameters zijn bijvoorbeeld druk, flow, toerental, motorstroom, temperatuur en omgevingstemperatuur. Een winstpunt van deze dynamische en holistische benadering kan zijn dat er eerder een alarm wordt geactiveerd dan bij een statische alarm waarde-instelling. Bijvoorbeeld een verhoogd trillingsniveau bij relatief lage belasting of laag toerental geeft een alarm terwijl de hoger ingestelde, statische alarm-setting nog niet wordt geactiveerd. Contextuele benadering maakt eerste lijnanalyse op afstand mogelijk. Een voorbeeld. Te hoge trillingen met tegelijkertijd een te hoog volume en een te lage druk duidt bij een

crash vormt de aanzet tot introductie van een conditiebewakingsprogramma onder het motto: 'dit niet nog een keer'. Voor een proactieve strategie moet het management te rade gaan bij de onderhoudsprofessionals op de werkvloer. Deze tegenwoordig ondergewaardeerde, trotse beroepsgroep weet maar al te goed dat mensen naar machines moeten luisteren. Machines luisteren niet naar mensen. En al helemaal niet naar de 'best practice implementation' en 'corporate reliability procedure' goeroes. Of naar andere wollige drieletter vergezichten en softwaremodellen waar het too many Chiefs no Indians universum van *enterprise asset management* doorgaans op vertrouwt. Bedrijven met op techniek georiënteerd management slagen er vaak beter in om optimale bedrijfszekerheid van de *moneymakers* te waarborgen dan beursgenoteerde ondernemingen met gefragmentariseerde verantwoordelijkheidsstructuren. Kwestie van elkaars taal willen leren spreken en de hardnekkig voortdurende tweedeling in de Nederlandse procesindustrie aanpakken.

Databeheer

Voorspellen blijft voorlopig nog wel een tijdje mensenwerk met software als nuttige aanvulling. Niet andersom. Een nauwe samenwerking tussen systeembeheerders, rotating-equipment-professionals, operators, softwareontwikkelaars en ontwerp-specialisten van het technische systeem is noodzakelijk. Data-analyse, de context en techniekdeskundige interpretatie zijn onlosmakelijk verbonden. Hier spelen mogelijk tegengestelde belangen. Wie beheert en controleert de datastroom? Voor wie is het een verdienmodel? Ontzorgen heeft voor de eindgebruiker ook nadelen. Een informatieachterstand dreigt voor de eindgebruiker in geval van calamiteiten. ●

Over de auteur

Arie Mol is zelfstandig adviseur, gespecialiseerd in trillingsanalyse en elektromechanische aandrijftechniek. In de rubriek 'Mol maint't' belicht hij onderhoud-gerelateerde en aanverwante eigenaardigheden bij pompaandrijvingen. Hij schrijft al sinds 2007 voor Pomp NL. Alle artikelen zijn na te lezen op website: www.ariemol.nl

'Continue bewaking door prijsdoorbraak'

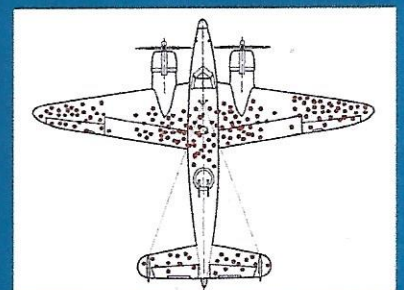
centrifugaalpomp op cavitatie. Geen trillingsprobleem maar een werkpunt, dus procesprobleem. Een meer geavanceerde tweede lijnanalyse, ook op afstand, wordt mogelijk door het van analoog naar digitaal gesampelde trillings signaal naar een bewakingscentrum te zenden en vervolgens na digitaal-naar-analoogconversie toe te voeren aan een frequentiespectrum-analyser voor nadere analyse.

Cash-inflow-probleem

Managers in de boardroom hebben een probleem met conditiemonitoringprogramma's. Er is geen 'cash inflow'. Het voordeel van een tijdig voorkomen 'cash outflow' is onvoorspelbaar terwijl de kosten van een bewakingsprogramma periodiek terugkomen. Het beleid is vaak reactief: een dure

Data interpreteren

During World War II fighter planes would come back from battle with bullet holes (afb. 3). In order to reduce the number of planes shot down, the allies plotted out the most heavily hit areas of the plane and used that data to decide where to reinforce them. Mathematician Abraham Wald pointed out that perhaps there was another way to look at the data. Maybe the reason why the other planes didn't return was that they'd been shot in the areas the returning planes did not. This insight led to the plane being reinforced in the areas that were not heavily hit by enemy fire. That resulted to more planes returning. Moral of the story: data is only as good as the person analyzing it.



Afbeelding 3: Hoe data te interpreteren.