



▲ Veel bedrijven in de industrie kijken naar mogelijkheden om waterstof te produceren, te distribueren of te gebruiken. Foto: Shutterstock

Toekomstplannen met waterstof? Denk nu alvast aan de juiste instrumentatie

Er wordt veel gesproken en geschreven over het produceren, transporteren en verbruiken van waterstof.

Maar veel bedrijven kijken de kat nog uit de boom of willen eerst kennis opbouwen. Heel belangrijk is de instrumentatie van waterstofsysteemen. Hitma in Uithoorn helpt in een vroeg stadium bij de juiste keuze.

Veel bedrijven kijken naar mogelijkheden om waterstof te produceren, te distribueren of te gebruiken. Er lopen diverse initiatieven, maar er is nog geen sprake van grootschalige productie en toepassing. Alle partijen in de keten moeten kennis opbouwen en heel wat procedures doorlopen. "Dit vertraagt de productie en het gebruik van waterstof", weet Herbert Baesjou, productmanager bij Hitma. "In projecten moet je redelijk voorraan in het traject zitten. Niet alleen omdat wij graag sensoren verkopen, maar

omdat er in de markt weinig kennis over sensoren voor waterstofinstallaties is. Veel bedrijven zitten in de fase van verkenning, ontwikkeling, systeemontwerp en testen. Er zijn platforms waarin waterstof als energiedrager wordt gepromoot en waar ook kennisoverdracht plaatsvindt, maar het is nog veelal theoretisch."

De belangrijkste toepassing van waterstof op dit moment is te vinden in de mobiele sector. De Toyota Mirai wordt als enige personenauto in serie gebouwd terwijl

sommige openbaar vervoerbedrijven bussen op waterstof testen. De industrie loopt achter in de ontwikkeling en applicatie, mede doordat componenten voor industriële toepassing van waterstof er lange tijd nog niet waren. Inmiddels is die instrumentatie er wél.

Eigenschappen

Waterstof heeft bepaalde eigenschappen die veel materialen ongeschikt maken voor contact met het gas. Gezien de kleine molecuulgrootte en hoge reactiviteit tast

waterstof standaardmaterialen aan. Twee grote risico's zijn:

- Permeatie: waterstof diffundeert door materialen, wat kan leiden tot lekkages en onnauwkeurige metingen;
- Brosse breuk: waterstof verzwakt materialen en veroorzaakt scheuren.

Met name de brosheid heeft instrumentfabrikanten de nodige hoofdbrekens gekost. In de praktijk wordt vooral massief materiaal gebruikt voor behuizingen en aansluitingen, doorgaans RVS 316L. Ook bepaalde exotische materialen zoals titanium- of chroomlegeringen voldoen, maar daar hangt een stevig prijskaartje aan.

Hitma heeft de door het bedrijf gevoerde sensoren uitgebreid laten testen en ook zelf getest. De onderneming kan waterstofsensoren leveren met de vereiste certificaten, met name voor Atex Zone 2 en IEC-Ex. Er zijn (nog) geen certificaten beschikbaar die aangeven dat de sensoren voldoen aan de eisen voor de Europese Drukrichtlijn (PD, Pressure Directive).

Parameters

De belangrijkste parameters bij het meten en bewaken van waterstofinstallaties zijn druk, temperatuur en nauwkeurigheid. Typerend voor waterstofinstallaties is dat het om hoge drukken gaat. De sensoren moeten, behalve robuust, bestand zijn tegen corrosie en grote

temperatuurverschillen. De bovengrens voor de instrumentatie ligt op 1400 bar, meer dan veel producenten van leidingen, generatoren, compressoren en drukvaten aan kunnen. Het gewenste temperatuurbereik gaat van -40°C tot meer dan +100°C.

Eventueel kan een goudcoating op de binnenzijde van de sensorbehuizing worden aangebracht. Een heel dun goudlaagje op het membraan dat de feitelijke meting uitvoert, is noodzakelijk om de piezoresistieve beweging van het membraan te beschermen. De goudlaag voorkomt brosheid maar is ook bepalend voor de prijs. Monolithisch roestvrijstaal is goedkoper en het meetgedeelte ligt wat verder van de gasstroom af.

Installatie en onderhoud

Sensoren moeten contact maken met het medium, en dat betekent dat ze op of in leidingen en drukvaten moeten worden geïnstalleerd. Lassen biedt de beste garantie voor een lekdichte en duurzame interfacing in applicaties met hoge drukken. System integrators en installatiebouwers beschikken over gecertificeerde lassers en laten lasverbindingen met bijvoorbeeld röntgenstraling controleren op dichtheid. Eventueel zouden de sensoren ook via flensverbindingen kunnen worden aangesloten. Maar het moge duidelijk zijn dat dan hoge eisen worden gesteld aan de vlakheid en afdichting. Hiervoor kunnen afdichtingen op basis van Viton of Teflon worden toegepast.

In de markten waarin Hitma zich begeeft, zijn verkeerde montage en onderhoud de grootste bedreigingen voor de sensoren. Baesjou: "Als een waterstofsensor eenmaal goed is geïnstalleerd, kan er eigenlijk niets mee gebeuren. Incidenteel kom je tegen dat een instrument beschadigd raakt door mechanisch onderhoud aan delen van een installatie. De meeste schades die optreden, zijn het gevolg van een lange levensduur."

Aanbod

Het programma sensoren van Hitma dat geschikt is voor waterstof, omvat vooral druktransmitters van Barksdale. Deze aanbieder gebruikt piezoresistieve elementen in zijn sensoren. Behalve druktransmitters heeft het bedrijf in Uithoorn ook flowmeters in het programma, onder meer Coriolis-meters. De temperatuurmeting in waterstofstromen gebeurt met min of



▲ Een aantal druktransmitters uit het programma van Barksdale. Foto: Hitma

meer standaard sensoren, met dien verstande dat ook deze bestand moeten zijn tegen permeatie en corrosie.

Een heel andere parameter die van belang is, is de zuiverheid van waterstofgas. Aan de bepaling van verontreinigingen komen geavanceerde en complexe, van origine uit het laboratorium afkomstige instrumenten zoals analysers en gaschromatografen te pas. Dit soort gespecialiseerde instrumenten zitten niet in het leveringsprogramma van Hitma.

Uitlezing

Er is een heel scala aan netwerken en protocollen beschikbaar om informatie uit sensoren te halen: veldbussen, industriële ethernet-varianten en draadloze technieken. Maar bij waterstofsensoren en andere kritische gasapplicaties (met name in Atex-gebieden) zijn analoge signalen (met name 4-20 mA) de standaard.

Baesjou: "Bij elk digitaal apparaat (PLC's, gateways, routers, controllers, HMI's) loop je het risico dat het wordt gehackt. In de offshore en chemie kan dat tot grote schade aan mensenlevens, installaties en het milieu leiden. Analoge techniek is oud maar betrouwbaar; je kunt een bijna oneindig meetbereik instellen en als het signaal niet tussen 4 mA en 20 mA ligt, weet je dat er een storing in de installatie is. Het is natuurlijk mogelijk om een analog signaal in een PLC of process controller te converteren naar een digitaal protocol." ▲

Tekst: Ad Spijkers



▲ De Barksdale BHyt Refuel-druktransducer voldoet aan de eisen van de industrie op het gebied van precisie en veiligheid bij waterstofcompressie en waterstof tanktoepassingen. Foto: Hitma