

SCHUUTMEWAER

Vakblad voor Rijn- en binnenvaart, kust- en zeevaart, visserij, scheepsbouw, offshore, recreatie- en chartervaart

Handzame apparaten alarmeren bij betreding onveilige atmosfeer

Gasdetectoren steeds veelzijdiger

Moderne draagbare gasdetectoren werken op oplaadbare batterijen, zijn niet veel groter dan een mobiele telefoon en in staat om vier tot vijf verschillende soorten gas- en dampconcentraties te meten. De detector waarschuwt de gebruiker wanneer in een tank, ruim of beun het zuurstofpercentage te ver is gedaald door corrosie of verdringing door inert gas als kooldioxide en bijvoorbeeld bij explosiegevaar door koolwaterstofhoudende dampen en gasen.

Het zonder controle afdalen in een ruim of tank kost jaarlijks mensenlevens. 'Om te kijken of een ruimte veilig is, kun je de detector het beste aan een touwtje laten zakken en op verschillende niveaus meten. De detectoren houden een gemeten waarde even vast, zodat die aan dek is af te lezen', zegt gasdetectiespecialist René van Maris van Ex-Ox-Tox in Nieuw-Vennep, gespecialiseerd in levering en onderhoud van gasdetectoren. Een detector moet drie soorten gassen onderscheiden. Zuurstof, waarvan het percentage normaal 20,9 procent bedraagt, explosieve gassen en dampen, waaronder propaan, butaan, kerosine, gasolie en benzine, en giftige gassen, zoals koolmonoxide, dat ontstaat bij onvolledige verbranding en zwavelwaterstofverbindingen (H₂S). Daarvoor worden verschillende sensoren gebruikt. De elektrochemische meetcel van zwavelwaterstof is bijvoorbeeld van de buitenlucht afgesloten met een PTFE (soort teflon)-membraan met gaatjes van één vierkante micron (mu) om lucht en gas door te laten. In de gaatjes zit een pasta die reageert op zwavelwaterstof. 'In de pasta ontstaat daardoor een soort anode en kathode. De meetcel registreert de elektrische stroompjes die daardoor ontstaan.'

Voor het meten van zwavelwaterstof loopt de schaal meestal van nul tot honderd delen per miljoen (ppm). Wanneer de wijzer vol uitslaat bedraagt het volumepercentage zwavelwaterstof 0,01 procent.

Explosiegevaar

Een katalytische verbrandingssensor meet de concentratie explosieve stoffen. Deze bestaan meestal grofdeels uit brandbare koolwaterstoffen. De sensor meet de hoeveelheid

koolwaterstof aan de hand van de intensiteit van de katalytische reactie. De sensor maakt geen onderscheid tussen gas, alcohol- of benzinedamp. 'Het percentage zuurstof is daarbij van groot belang. Bij een laag zuurstofgehalte gaat de verbranding namelijk ook langzamer. Daardoor ging het vroeger wel eens fout, dan leek het veilig, maar was er in werkelijkheid te weinig zuurstof.' Het volume van explosieve stoffen wordt aangegeven in een percentage van de laagste explosie limiet (LEL). Een percentage van honderd betekent dat de laagste concentratie waarbij een koolwaterstofhoudend gas explodeert is bereikt. In volumeprocenten van de totale hoeveelheid lucht praat je dan over een waarde van vijf procent bij aardgas, 0,6 procent bij benzine, 1,7 procent bij propaan en 4,4 procent bij methaan. Omdat de sensor deze stoffen niet uit elkaar kan houden staat het instrument afgesteld op de meest kritische stof.

Blauwe lippen

De elektrochemische cel die het zuurstofpercentage meet, verouderd op termijn door oxidatie. De snelheid van het oxidatieproces is evenredig aan het zuurstofpercentage. 'De meeste zuurstofmeetcellen gaan maximaal twee jaar mee', zegt Van

Combinatie van vier verschillende sensoren

Maris. Wanneer de cel niet meer werkt gaat er een alarm af. De detector waarschuwt niet alleen wanneer het zuurstofpercentage te ver daalt, maar ook wanneer het te hoog is. 'Een te hoog zuurstofpercentage ont-



• De situatie is veilig. Het zuurstofgehalte staat op 20,9 procent en er worden geen schadelijke gassen gemeten. Dergelijke apparaten kosten 1000 tot 1500 euro.

staat bijvoorbeeld wanneer tijdens autogeen lassen de zuurstofslang knapt en verhoogt het brand- en explosiegevaar. Het boven alarm staat

afwijking hebben van vijf procent. Voor ongehinderde ademhaling is een minimumpercentage zuurstof nodig van 19,5 procent. Wanneer het zuurstofpercentage verder daalt en tussen veertien en negentien procent ligt, dreigt gevaar en moet de ruimte worden verlaten. Ligt het percentage tussen twaalf en veertien, dan is het gevaar acuut. De coördinatie verslechtert en de polsslagen gaan omhoog. Een zuurstofpercentage tussen tien en twaalf veroorzaakt daarbij een snelle en ondiepe ademhaling, met duizeligheid, desoriëntatie en blauw aanlopende lippen. Bij een zuurstofpercen-

normaal op 22 procent en het onder alarm op 19,5. 'Oudere gasdetectoren staan meestal op 19 en 23 procent omdat ze minder stabiel zijn.' Volgens de huidige norm mogen instrumenten na zes maanden een

SCHUUTMEVAER

Vakblad voor Rijn- en binnenvaart, kust- en zeevaart, visserij, scheepsbouw, offshore, recreatie- en chartervaart

tage tussen acht en tien treedt snel misselijkheid op. Inademen van lucht met een dergelijk laag zuurstofpercentage is na acht minuten in alle gevallen fataal en na zes minuten in vijftig procent van de gevallen. Bij minder dan vier procent zuurstof raakt een mens binnen een minuut in coma, waarna de ademhaling stopt. Zulke situaties kunnen voorkomen in ladingtanks, maar bijvoorbeeld ook bij het vervoer van schroot in een drogeladingschip. Als gevolg van corrosie kan het zuurstofgehalte in het ruim namelijk dalen.

Slaperig

Koolmonoxide is, net als zwavelwaterstof, te meten met een elektrochemische cel en ontstaat bij onvolledige verbranding door slechte ventilatie in bijvoorbeeld een verwarmingsketel. Omdat koolmonoxide zich in de longen veel makkelijker aan de rode bloedlichaampjes bindt dan zuurstof en geurloos is, leidt het snel en ongemerkt tot de dood. Voor koolmonoxide staan de sensoren afgesteld op 25 ppm. 'Je krijgt last vanaf honderd ppm (0,01). Probleem is, dat je een beetje slaperig wordt, op de bank gaat liggen en nooit meer wakker wordt.'

Hoewel Ex-Ox-Tox ruim twintig verschillende merken levert, verkoopt het er in de praktijk maar vier à vijf. 'Sommige merken zijn niet zo geschikt voor de Nederlandse markt. Er zit bijvoorbeeld geen goede vertaling bij de gebruiksaanwijzing, of er zijn geen onderdelen van te krijgen.' Onveilige gasdetectoren zijn er eigenlijk niet. 'Ze moeten allemaal een CE-label hebben en aan de ATEX-norm voldoen. Het is eigenlijk net als met auto's, ze brengen je allemaal naar Groningen maar er zijn natuurlijk wel verschillen.'

Ex-Ox-Tox is tien jaar geleden opgericht door Van Maris die twintig jaar werkzaam was bij gasdetectiegebruikers in de offshore en daarna voor bedrijven werkte die de meters op de markt brengen. Een moderne gasdetector met vier meetfuncties kost tussen 1000 en 1500 euro. (HH/h.heyden@wkths.nl)