

Detectie door metalen wand

Magnetische meetsystemen

Voor plaatsbepaling zijn verschillende sensoren beschikbaar. De meeste daarvan moeten of direct contact maken met het object waarvan de positie bepaald moet worden of de sensor moet het object op de een of andere manier kunnen zien. Objecten die zich achter een wand bevinden, zijn veel moeilijker te detecteren. Zeker als dit een dikke stalen wand is, dan levert dat grote problemen op en moest er tot nu toe naar een andere oplossing gekeken worden. Dit is echter niet meer nodig voor het detecteren van metalen objecten. Een nieuw sensorsysteem van VS Sensorik is in staat om de aanwezigheid van een te magnetiseren voorwerp achter een stalen wand van 8 cm te detecteren.

De Nederlandse firma TEVEL levert al jaren magnetische sensoren van VS Sensorik voor het meten van afstanden, hoekverdraaiing, snelheden, positionering, wanddiktes en trillingen. Dit programma is onlangs uitgebreid met een nieuw ontwikkelde DDW-sensor (door de wand). Deze sensor detecteert contactloos ferromagnetische objecten door een stalen wand van wel 80 mm. Hiermee is hij bij uitstek geschikt voor heavy duty applicaties, zoals het bepalen van de zuigerstand in hydraulische cilinders. De DDW-sensor is in staat om de zuiger nauwkeurig en betrouwbaar te detecteren, zelfs onder de zwaarste bedrijfsomstandigheden.

Magnetisch

Het kompas is de oudste magnetische sensor voor het detecteren van de richting van het magneetveld van de aarde. De harde schijf in een PC is een moderne toepassing waarbij mini-magnetische sensoren microscopisch kleine velden op een harde schijf detecteren. Deze twee voorbeelden geven aan hoe groot de verscheidenheid aan mogelijke toepassingen voor magnetische sensoren is.

Magnetische sensoren zijn zo universeel in hun toepassing omdat:

- Selectiviteit: alleen producten die een magnetisch veld opbouwen of wijzigen, worden gedetecteerd.
- Snelheid: meetresultaten tot in het nanosecondebereik zijn mogelijk.
- Temperatuurbereik: van - 100 °C tot + 200 °C.
- Resolutie: meting van zeer kleine magnetische velden, tot een niveau van nanotesla zijn mogelijk.
- Interferentie weerstand: hoge EMC en ESD ongevoeligheid.

Door de jaren heen zijn op basis van magnetische sensoren diverse applicaties ontwikkeld en geproduceerd. Denk hierbij aan:

- 3D positie sensor voor robot toepassingen: nauwkeurige bepaling van de positie van ferromagnetische 'markers'.
- Afstandsensoren met een resolutie in het micrometer bereik.
- Roterende absoluut encoders geschikt voor snelheden tot 60.000 RPM.
- Pulsgevers voor stilstandscontrole op gereedschapswerktuigen.
- Benaderingsschakelaars voor de detectie van zuigerveren door de wand van een aluminium motorblok.

DDW-sensor

In tegenstelling tot standaard benaderingsschakelaars detecteert de DDW-sensor niet de aanwezigheid van metaal doordat er verandering in een opgewekt veld optreedt zoals we dat zien bij benaderingsschakelaars. Bij dit type sensor wordt direct de aanwezigheid van een gemagnetiseerd voorwerp geregistreerd. Dat houdt meteen een beperking in, want dat betekent dat we alleen objecten van ijzer, kobalt of nikkel kunnen zien en natuurlijk elke permanente magneet. Voor het detecteren van de gemagnetiseerde objecten is de sensor uitgerust met een zeer gevoelige veldsterktemeter. Registreert deze meter een toe- of afname van het veld, dan resulteert dit in een schakelactie waarbij een stroom van maximaal 200 mA geschakeld kan worden.

Zoals iedereen weet, geleidt ijzer magnetische velden. Dit gegeven maakt dat de

sensor door een metalen wand heen kan kijken (figuur 1). Voorwaarde is natuurlijk wel dat het veld groot genoeg moet zijn.

Doordat de sensor door metaal heen kan kijken, is hij zeer geschikt voor het detecteren van de stand van een zuiger in een stalen cilinder (figuur 2). De zuiger moet daarbij wel van een materiaal gemaakt zijn dat te magnetiseren is. Hierbij haalt het systeem een nauwkeurigheid tot 1 mm. Dit is wel afhankelijk van de geometrie van de cilinder, de zuiger en de materiaalsoort. Reproduceerbaarheid (tot 1 mm) is hierbij afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden, zoals oliedruk. Bij dit alles moet opgemerkt worden dat er zich binnen een bol met een straal van ongeveer 25 cm rondom de sensor geen bewegende magneten of ferromagnetisch voorwerpen aanwezig mogen zijn. Deze kunnen de goede werking van sensor verstoren. Ditzelfde geldt voor geleiders die hoge wisselstromen geleiden. Het veld rondom de geleider is immers ook een magneetveld dat constant verandert.

Magnetiseren

Zoals gezegd, moet het te detecteren object magnetisch zijn. Dit magnetiseren verzorgt de sensor zelf. Dit wordt o.a. gedaan nadat de sensor geïnstalleerd is. Hiervoor kent het systeem een leermodus waarbij als eerste de sensor zich geheel automatisch instelt op de omgeving waarin hij gebruikt wordt. Daarna moet de te detecteren object een aantal keren heen en weer bewogen worden waarbij hij gemagnetiseerd wordt. Tenslotte wordt de maximale veldsterkte bepaald, hetgeen het niveau is waarop de sensor reageert.

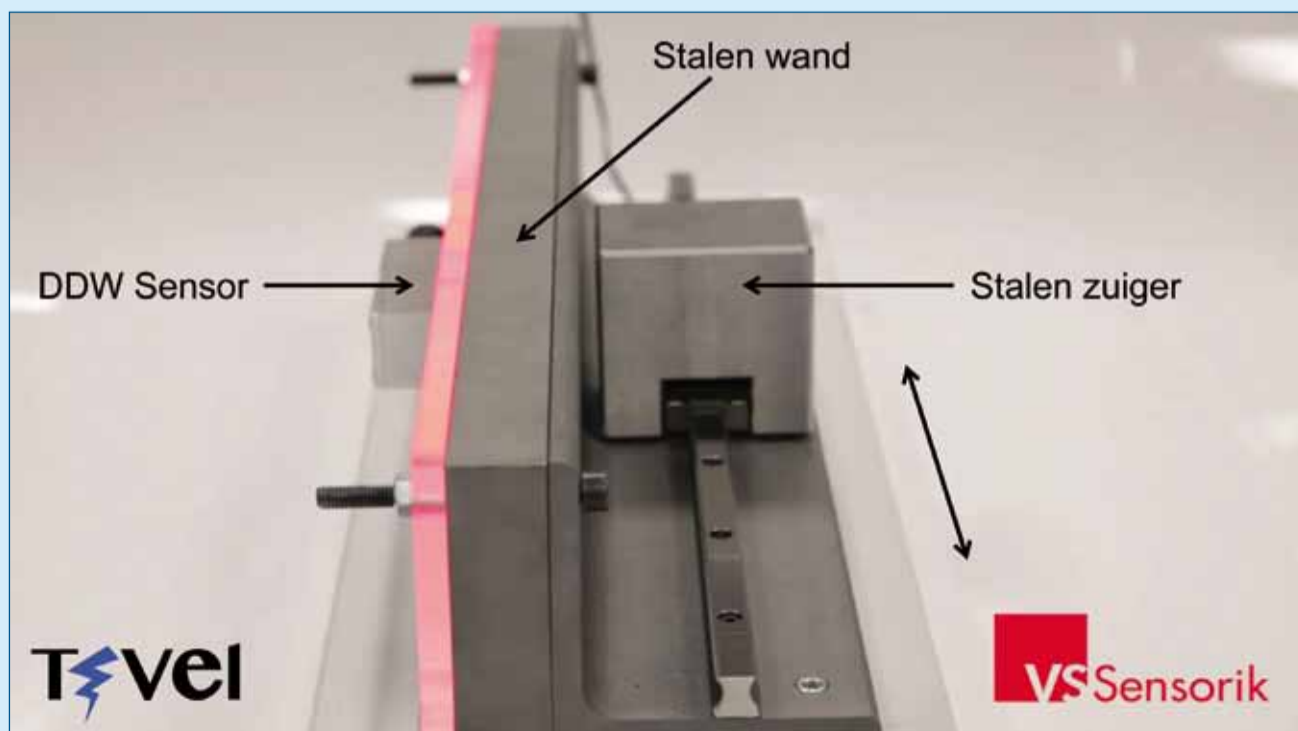
In principe is het mogelijk om met deze technologie ook de afstand tot het object te kunnen meten. De veldsterkte neemt immers af naarmate de afstand tot het object groter wordt. Bij VS Sensorik is men op dit moment druk doende om ook deze meetmethode onder de knie te krijgen. Daarbij gebruikt men objecten die vooraf gemagnetiseerd worden. De mate van magnetisering door het sensorsysteem zelf is namelijk niet groot genoeg voor een betrouwbare weglengtemeting.

Tot slot

Op dit moment zijn de aanwezigheidssensoren die door de wand kunnen meten al leverbaar. Voor de weglengtesensoren is dit helaas nog niet het geval. Hiervan verwacht men aan het einde van het jaar de eerste exemplaren klaar te hebben die met voldoende nauwkeurigheid hun metingen kunnen verrichten. Wij hopen u spoedig meer hierover te kunnen berichten.

Voor meer informatie zie www.etotaal.nl/achtergrond. Artikel "Detectie door metalen wand".

www.tevel.nl



Figuur 1. Het meetprincipe van de DDW-sensor.



Figuur 2. De sensor (het witte kastje) gemonteerd op een hydrolyse cilinder.