



120 dB: waarom is het dynamisch bereik bij een radarsensor belangrijk?

Waarom zorgt dynamiek voor een beter zicht?

De meesten van ons zullen bij het zoeken naar evolutionaire topprestaties waarschijnlijk niet meteen denken aan Microchiroptera, de vleermuis. Maar met zijn echolocatiesysteem is de vleermuis van de zoogdieren de beste van de klas als het gaat om 'zien' in het donker. Radarsensoren werken volgens een vergelijkbaar principe. Hoe beter hun gehoor voor 'locatiegeluiden' – of, vertaald naar radarsensoren, hoe groter de dynamiek, – des te beter het 'zicht'.

De dynamiek maakt bij de niveaumeting met radarmeettechniek het verschil. Wanneer bijvoorbeeld condens en aangroei op de antenne letterlijk het zicht versperren. Of bij slecht reflecterende media, waarbij het dynamisch bereik van een sensor voor de noodzakelijke gevoeligheid zorgt, om zelfs de allerkleinste signalen betrouwbaar te meten. Op die manier bereiken 80GHz-radarsensoren van VEGA met hun uniek hoge 120 dB het volledige zicht – door alle procesomstandigheden heen.

Overigens: ook onder de vele vleermuissoorten die er zijn, bestaan grote verschillen in dynamiek. De hardste echolocatiegeluiden bereiken ruim 120 dB – net als de 80GHz-radarsensoren VEGAPULS 64.

80GHz-radarsensoren

Welke media hebben een extra dosis dynamiek nodig?



Viskeus, grofkorrelig, waterig of poedervormig: bij de meest uiteenlopende vloeistoffen en stortgoederen zit het met de bevoorrading wel goed – vooropgesteld dat gebruikers weten hoe het met het niveau staat. Soms is precies meten echter moeilijk. Bijvoorbeeld wanneer media een lage diëlektrische constante (DC) hebben. Zo gold tot voor kort nog de regel dat een microgolf- of radarmeting in een hindernisvrije tank pas vanaf een diëlektrische constante van 2 betrouwbaar was.

Maar vanwege de unieke, hoge dynamiek van 120 dB kunnen met de 80GHz-radarsensoren VEGAPULS 64 en 69 vloeistoffen en stortgoederen met veel lagere diëlektrische constante betrouwbaar worden gemeten.

Dat is onder meer voor de volgende veel gebruikte media goed nieuws:

- Polystyreeschuim (beter bekend als Styropor®): DC-waarde 1,03
- Kunststofpoeder: DC-waarden vanaf 1,2
- Palmolie: DC-waarde 1,8
- Glasvezelpoeder: DC-waarde 1,1
- Vlasafval, zemelen, kaf: DC-waarden van 1,3 tot 1,5
- Kalk en gips: DK-waarden 1,5 en 1,8
- Koffie- en cacao bonen: DK-waarden 1,5 en 1,8
- ... en zelfs houtspaanders: DC-waarde 1,1

P.S.: Het zoeken in lange lijsten met DC-waarden behoort met de komst van de 80GHz-radarsensoren VEGAPULS met 120 dB definitief tot het verleden.

Waarom kunnen deze sensoren met hun grote dynamische bereik beter moeilijke meetapplicaties aan?



De 80GHz-radarsensoren **VEGAPULS 64** en **VEGAPULS 69** beschikken over een zeer groot dynamisch bereik, waarmee zij media met geringe reflectie-eigenschappen veel beter kunnen meten dan standaardradarsensoren. Dankzij hun unieke 120 dB zijn de hoogfrequente meetinstrumenten ook veeleisende meetsituaties de baas. Hierbij valt te denken aan schuim, turbulente productoppervlakken, condensaat of aangroei op de antenne.

Maar wat is precies het effect van dynamiek binnen een meetapplicatie? Het principe is te verklaren aan de hand van de volgende drie feiten:

1. dB - decibel - is geen maat, maar een 'verhouding'. Met die verhouding wordt een vermogen beschreven, doordat twee getalsgrootheden met elkaar worden vergeleken
2. dB's zijn niet lineair, maar logaritmisch. Dus zorgt elke extra dB ervoor dat de totale waarde exponentieel groter wordt. Dat betekent: 3 dB erbij verdubbelt het vermogen, 60 dB erbij zorgt voor een miljoenvoudig vermogen
3. Bij dynamisch bereik in de niveaumeting helpt de volgende vuistregel: 26GHz-standaardsensoren werken evenals veel 80GHz-sensoren met een dynamiek van ongeveer 90 dB. 80GHz-radarsensoren van VEGA, zoals de VEGAPULS 64 en 69, bereiken daarentegen 120 dB. Het verschil van 30 dB komt in de praktijk overeen met een verbetering van het dynamische vermogen met een factor 1000!

Overigens: een dynamiek van 120 dB maakt het mogelijk de kleinste reflecties te detecteren. Zo is het meten van media met lage diëlektrische constanten, zoals polystyreen korrels of sterk gedispergeerd kiezelzuur, zonder problemen mogelijk.

Waarom meten sensoren met groot dynamisch bereik beter door glas?



Er zijn zonnebrillen met glazen in talloze duidelijk te onderscheiden tinten – maar welke tint is nu de juiste voor u? Hoe sterker de lichtbron waartegen u zich wilt beschermen, des te donkerder moet de kleur zijn waarvoor u kiest. Visueel voorgesteld: bij een zwakke gloeilamp volstaan brillenglazen die nauwelijks kleur hebben, maar voor schijnwerpers moet u toch echt kiezen voor veel donkerdere glazen.

Het 'zicht' van een standaard radarmeting door glas is vergelijkbaar met kijken door een donkere zonnebril. Het materiaal bezit een diëlektrische dempingsfactor. Dat betekent: bij glas komen de microgolven van radarsensoren op hun reis naar het oppervlak van het medium dat moet worden gemeten, weerstand tegen. Op het glas wordt een aanzienlijk deel van de golven meervoudig gereflecteerd en ook nog eens gedempt. Dat effect is zo sterk dat de resterende reflectie-energie voor standaard radarsensoren niet meer voldoende is om het oppervlak dat eigenlijk moet worden gemeten, betrouwbaar te detecteren. Ongeveer zoals het zwakke lichtschijnsel van de gloeilamp met te donkere brillenglazen nauwelijks nog waar te nemen is.

Waarom meten deze sensoren met hun grote dynamische bereik beter bij schuim?



Er zijn veel 80 GHz-radarsensoren voor niveaumeting, maar er is er maar één die met het hoge dynamische bereik van 120 dB meet: de **VEGAPULS**. Daarmee begint hij ook bij het meten van toepassingen met schuim meteen met een voorsprong. Want dat schuim net als bij bellenblazen snel uiteenspat en verdwijnt, is een fabeltje. Schuim blijkt verrassend hardnekkig te zijn zodra we proberen er doorheen te meten. Het gaat dan om industrieel schuim, zoals we dat in de chemie en de mijnbouw tegenkomen. Maar ook in wasmiddelen of scheerschuim zijn de schijnbaar tere belletjes erg hardnekkig: ze zwakken meetsignalen af of blokkeren ze zelfs helemaal.

De werking van schuim vertoont een verband met het frequentiebereik van radarsensoren: hoe hoger de frequentie, des te korter de golflengte van het radarsignaal. Ten opzichte van een korte golflengte heeft het schuim dus een relatief grote structuur en het is voor een radarsignaal van 26 GHz ongeveer drie keer zo groot als voor een signaal van 80 GHz. Maar bij de 80GHz-radarsensor VEGAPULS maakt het dynamische bereik dit weer goed. Met het grote bereik van 120 dB lukt het deze sensor zelfs nog de door schuim afgezwakte meetsignalen betrouwbaar te meten.

Gebruikelijke sensoren voor vloeistoffen werken met ongeveer 90 dB; de **VEGAPULS 64** daarentegen met 120 dB. Dus zijn de signalen 1000 keer groter; en de sensor kan veel beter overweg met demping door schuim.