

Robuuste sensorintegraties voor defensievoertuigen en -systemen

Sensorintegratie in defensievoertuigen en -systemen: waar moet je op letten?

Als OEM van voertuigen of systemen voor de defensie-industrie heb je behoefte aan robuuste sensoroplossingen die voldoen aan strenge eisen, zoals MIL-SPEC. Of het nu gaat om een voertuig, drone of fregat: jouw applicaties moeten jarenlang betrouwbaar blijven functioneren, vaak in extreme omstandigheden.

Tegelijkertijd nemen de geopolitieke spanningen toe en loopt de druk op de supply chain steeds verder op. Juist bij het ontwikkelen van nieuwe applicaties wil je voorkomen dat kostbare ontwikkeltijd verloren gaat aan problemen in de sensorintegratie.

Hoe kies je de juiste sensortechnologie voor jouw toepassing? En hoe zorg je voor een soepele integratie in je systeem, zonder verlies van kostbare tijd?

Wat kan je verwachten in dit e-book?

Dit e-book helpt engineers bij OEM's in de defensie-industrie om de juiste keuzes te maken bij het selecteren en integreren van sensoren. Je leest:

- Welke sensortechnologieën geschikt zijn voor defensietoepassingen.
- Hoe sensorintegratie volgens MIL-SPEC en EMC bijdraagt aan betrouwbare prestaties onder extreme omstandigheden.
- Hoe een strategisch ingerichte supply chain bijdraagt aan leveringszekerheid voor defensietoepassingen.
- Praktijkvoorbeeld: hoeksensor in een pantservoertuig.

Voorbeelden van robuuste sensortechnologieën

Hoewel er overduidelijk heel wat nuances zitten aan de keuze van de optimale sensor, zijn er wel wat vuistregels. Voor autonome systemen - ook in de defensiewereld steeds meer gemeengoed - is lidar een interessante technologie. Op basis van de lichtpulsen die het ronddraaiende sensorsysteem uitzendt en alle reflecties die het terugmeet, krijgt bijvoorbeeld een mijndetectierobot een fijnmazig beeld van zijn omgeving zodat hij nauwkeurig kan navigeren en obstakels kan omzeilen.

Radar is voor dergelijke autonome voertuigen, maar ook voor andere afstandsmetingen een goed alternatief. Door de sterke trend naar miniaturisatie en integratie zijn er nu compacte, nauwkeurige en kosteneffectieve radars op de markt die goed aansluiten bij de vereisten in de defensiemarkt.

Als het gaat om afstand- en positiemeting met behulp van encoders, vallen de optische varianten meestal af. Die kunnen immers moeilijker hun werk doen in de stoffige omgevingen waarin defensietoepassingen worden ingezet. Magnetoresistieve encoders zijn minder interessant omdat ze vaak niet aansluiten bij de EMC-eisen. Veelal valt de keuze daarom op capacitieve of inductieve encodertechnologieën.



Lidar: afstanden meten voor autonoom bewegen

Lidar (voluit Light Detection and Ranging) meet afstanden tot objecten door middel van laserpulsen. Lidar-systemen worden veel toegepast op autonome vlieg-, vaar- en voertuigen zoals mijndetectierobots.

Deze technologie fungeert als de ogen van een autonoom voertuig. Door reflecties van lichtpulsen krijg je een 3D-puntenwolk van de omgeving, geschikt voor navigatie en detectie. De omgeving rondom de sensor kan tot op de millimeter in kaart worden gebracht. Ook zijn ze geschikt om in het donker – als normale camera's het laten afweten – terreinen te bewaken. Om de omgeving vanuit de lucht in kaart te brengen, wordt lidar vaak onder een drone bevestigd.

Ten opzichte van andere afstandsmeters, zoals radar, is lidar veel nauwkeuriger en geschikt om tot op de millimeter objecten en terreinen te detecteren. Het is zeer goed bestand tegen uitdagende weersomstandigheden, stof en vuil, en zeer lage en zeer hoge temperaturen. Wel bevindt lidar zich in een hoger segment qua prijs, vergeleken met radar.



Twée soorten lidars

Lidar-sensoren zijn beschikbaar in twee varianten. Er zijn draaiende systemen die 360 graden in het rond kijken. Dat levert weliswaar een mooi beeld op, maar in het design van je product moet je dat maar net kunnen inpassen. De tweede variant, die momenteel sterk in opkomst is, zijn de solid-state lidars. Zo'n chip heeft geen bewegende delen dus de levensduur is gegarandeerd.



Radar: afstanden en niveaus meten

Een radarsensor meet afstanden, bewegingen en snelheid. Hij werkt door een hoogfrequent signaal (radiogolven) uit te zenden en de weerkaatsing op een object te meten. Op basis daarvan berekent de sensor de afstand. Het signaal wordt gereflecteerd door materialen zoals vloeistoffen, metalen en steen.

Dankzij het hoge doordringend vermogen van radarsignalen kunnen radars door kunststoffen heen kijken. Daardoor zijn de modules eenvoudig in te bouwen en inzetbaar in zware en ruwe omstandigheden. Weersinvloeden en vervuiling hebben geen invloed op de meetresultaten.

Radarsensoren zijn zeer geschikt voor defensietoepassingen en de specifieke uitdagingen van die sector. Ze worden niet alleen gebruikt voor snelheids- en afstandsmetingen, maar ook voor niveaumetingen in bijvoorbeeld silo's en tanks.



Omdat een radarsensor geen bewegende delen bevat, is hij ongevoelig voor slijtage wat zorgt voor een lange levensduur. Dit draagt ook bij aan een laag stroomverbruik. Waar radarsensoren vroeger voor veel industriële toepassingen nog te kostbaar waren, worden radarmodules tegenwoordig steeds betaalbaarder en zijn ze zelfs op chipniveau verkrijgbaar.



Encoders: positie- en hoekmeting

Encoders meten positie, snelheid en richting van een bewegend object. Ze zijn verkrijgbaar in verschillende technologieën. Vaak zijn optische en magnetische encoders te kwetsbaar voor de zware omstandigheden in de defensie-industrie. Inductieve en capacitieve encoders bieden een beter alternatief.

Inductieve encoders maken gebruik van elektromagnetische inductie om de positie van een bewegend object te meten. Ze zijn gebaseerd op het principe van verandering van inductie, waarbij een zender- en een ontvangerspoel de positie van een geleidend object detecteren. Zo'n



inductieve encoder detecteert contactloos, meet tussen de 5 en 15 μm (micrometer) nauwkeurig en is ongevoelig voor vervuiling en (elektro)magnetische velden van buitenaf.

Capacitieve encoders gebruiken de verandering in capaciteitswaarde van een condensator als middel om verplaatsing te meten. Meestal zijn de hoofdelementen van de capacitieve sensor zo gerangschikt dat de capaciteit verandert als bewegende elementen zich verplaatsen ten opzichte van de stationaire platen van de condensator. Capacitieve encoders meten 5-10 μm nauwkeurig met een hoge resolutie in gecontroleerde omgevingen.

Hoewel ze gevoelig zijn voor vocht, zijn ze geschikt voor zware omstandigheden zoals in defensietoepassingen. Ze kunnen namelijk door oppervlakten heen 'kijken', waardoor ze goed zijn te integreren in een behuizing.



Sensorintegraties volgens defensienormen

In defensietoepassingen is betrouwbaarheid onder extreme omstandigheden enorm belangrijk. Dat begrijpen we. Daarom ontwikkelen en testen wij onze sensoroplossingen volgens de strenge eisen die in deze sector gelden. Of het nu gaat om MIL-SPEC of EMC: wij zijn vertrouwd met deze standaarden en zorgen ervoor dat onze producten hier volledig aan voldoen.

MIL-SPEC

Defensietoepassingen moeten presteren onder omstandigheden waarin uitval geen optie is. Stof, zand, water, schokken en extreme temperaturen - van poolgebied tot woestijn - mogen de werking niet beïnvloeden. Dat vraagt om meer dan robuuste hardware: het vraagt om strikte MIL-SPEC-standaarden.





Bij Sentechnics weten we precies wat er nodig is om sensoroplossingen te ontwikkelen en te testen volgens de MIL-SPEC-richtlijnen. Geen interpretatieverschillen en geen grijze gebieden: wij leveren wat de norm voorschrijft. Zo bent je verzekerd van sensormodules die onder de meest extreme omstandigheden betrouwbaar blijven.

EMC

Voor defensietoepassingen is EMC meer dan een randvoorwaarde. Bij eventuele elektromagnetische verstoring als aanvalsmiddel, moeten je defensiesystemen niet alleen storingsvrij werken, maar ook bestand zijn tegen gerichte elektromagnetische dreiging.

Bij Sentechnics begrijpen we wat dat betekent voor jouw sensormodule. We ontwikkelen en testen onze oplossingen met die realiteit in gedachten. Van afscherming tot behuizing: alles is erop ingericht om te voldoen aan de strengste EMC-eisen in de defensiemarkt.

Grip op leveringszekerheid

In de defensie-industrie is leveringszekerheid van strategisch belang. Geopolitieke spanningen of verstoringen in de toeleverketen mogen geen risico vormen voor de beschikbaarheid van kritieke componenten. Daarom stellen we strikte eisen aan herkomst, traceerbaarheid en continuïteit in de supply chain.

We werken uitsluitend samen met Europese en Amerikaanse toeleveranciers en we beschikken over een eigen productiefaciliteit in Nederland. Dat geeft ons grip op beschikbaarheid, flexibiliteit en controle over de keten. Daarnaast kiezen we bewust voor partners die zelfvoorzienend zijn in hun productie. Zo werken we bijvoorbeeld met een druksensorleverancier die de sensorelementen niet inkoopt in Azië, maar deze belangrijke componenten zelf ontwikkelt en produceert.

Zo zorgen we voor een betrouwbare supply chain die aansluit op de eisen van de defensiemarkt.

Praktijkvoorbeeld: **Hoeksensor in een pantservoertuig**

Sentech werd betrokken bij het upgradeprogramma van een verouderde pantservoertuig. Er moest een nieuw hoekmeetsysteem komen voor de loop van het automatische kanon. Het oude systeem werkte nog met een wijzer, waardoor de nauwkeurigheid te wensen overliet. Met het nieuwe systeem konden we niet alleen veel nauwkeuriger meten, maar ook de verheffing van de loop automatiseren.

Daarvoor was een nauwkeurige hoeksensor nodig, die we moesten aanpassen aan de strenge eisen van deze militaire toepassing. De mechanische integratie van de gekozen capacitieve holle-as-encoder was de grootste uitdaging. Want hoe krijg je die goed uitgelijnd in de bestaande infrastructuur waarover bijzonder weinig documentatie beschikbaar was? Hoe zorg je ervoor dat de hoeksensor betrouwbaar en herhaalbaar zijn werk blijft doen? En hoe kun je de sensor goed verpakken zodat deze geen schade ondervindt van de gassen die bij elk schot vrijkomen? Sentech vond de antwoorden waardoor de nauwkeurigheid van het pantservoertuig verdubbelde.

Sensors naadloos integreren in jouw defensie-toepassing

Elk voertuig of systeem in de defensie-sector stelt specifieke eisen aan sensoren. Robuustheid is vaak belangrijk, zodat bijvoorbeeld vervuiling, vocht en trillingen geen invloed hebben op de prestaties. Een standaard sensor voldoet niet altijd. Daarom maken wij sensormodules die perfect aansluiten op jouw toepassing.

Dit doen we samen. In een co-engineering traject combineren we onze technologie- en integratiekennis met jouw specifieke meetbehoeften. We analyseren de eisen en selecteren objectief de best passende sensortechnologie voor jouw toepassing.

Naast de technische integratie nemen we ook het supply chain proces uit handen. Van prototyping en productie tot levering en voorraadbeheer: wij zorgen ervoor dat jouw sensoroplossing altijd op het juiste moment beschikbaar is - nu en in de toekomst. Zo kun jij je volledig richten op de ontwikkeling van je toepassing.



Op onze eigen assemblage-afdeling assembleren we sensoroplossingen.



Ontdek welke technologie past bij jouw toepassing

Als engineer in de defensie-sector werk je aan voertuigen en systemen die moeten presteren onder zware omstandigheden en MIL-SPEC normen. Daarnaast is leveringszekerheid belangrijk. Want, geopolitieke dreigingen mogen de beschikbaarheid van kritieke componenten niet in gevaar brengen. Dat vraagt om slimme, betrouwbare en aanpasbare sensortechnologie.



Hulp bij jouw sensorintegratie

Ben je op zoek naar een sensor voor in jouw defensie-toepassing? Wij denken graag vrijblijvend met je mee. Onze specialisten combineren kennis van sensortechnologie met inzicht in jouw toepassingen – zodat jij kunt vertrouwen op een oplossing die werkt.

Neem contact met ons op voor een verkennend gesprek. Ontdek zelf de mogelijkheden en stel direct al je vragen. Samen vinden we de sensor die jouw systeem sterker maakt.

stel je vraag



