

Waarom Multiscanningtechnologie metaaldetectie en voedselveiligheid verbetert

Bob Ries, Lead Product Manager,
Metaaldetectie en röntgeninspectie
Thermo Fisher Scientific

Introductie

Metaaldetectoren komen overal voor in voedselverwerkende faciliteiten. Ze worden het vaakst gebruikt aan het einde van de productielijn en als laatste verdedigingslinie om voedselkwaliteit en -veiligheid te beschermen voordat een verpakt product onderweg gaat naar de consument. De kerntechnologie heeft altijd al haar beperkingen en compromissen gekend, zoals lawaai dat interfereert met de signalen en producteffect dat een nat product kan verwarren met metaal.



Hoewel technologie voor metaaldetectie in de loop der jaren slechts traag geëvolueerd is, zijn de uitdagingen in de voedselverwerking enorm veranderd. Er zijn steeds hogere eisen zoals nieuwe regelgeving, detectieverplichtingen opgelegd door retailers en grotere productie-eisen. De belangen zijn ook groter: de mogelijkheid voor een dure terugroepactie en nevenschade via sociale media.

Geen enkel bedrijf is immuun. Ga maar eens naar www.fda.gov, en klik op 'recalls' (terugroepingen) om een idee te krijgen van de hoeveelheid aan problemen in verband met voedingsveiligheid die elke dag gemeld worden.

Denk eraan dat terwijl sommige bedrijven overstappen naar röntgeninspectie om vreemde voorwerpen te vinden, het in vele toepassingen niet noodzakelijk is omwille van het lage risico op niet-metalen contaminanten en omdat de kost voor kleinere producenten een te hoge drempel vormt.



Waarom metaaldetectie niet eenvoudig is

Waarom is het zo moeilijk om metalen in voedsel te detecteren? Een eenvoudige analogie kan nuttig zijn: waarom doet een muntstuk of een juweel een metaaldetector afgaan op uw terugvlucht maar niet op uw heenvlucht? Waarom de tegenstrijdigheden?

Dezelfde onvoorspelbare prestaties kunnen zich voordoen wanneer men tracht metaal te detecteren in voedsel. Metaaldetectie is eenvoudig - wanneer het werkt - maar het werkt niet altijd. Audits kunnen verkeerd gaan, detecteerbare metaaltypes en groottes zijn mogelijk niet wat de kwaliteitsmanager voor ogen had en, nog erger, een stuk metaal kan aan de aandacht ontsnapt zijn binnen een product en door een klant gevonden worden.

Een aanpak voor contaminatiedetectie die dan wel werkt en dan weer niet, is niet aanvaardbaar.

Er zijn belangrijke limieten voor het bereiken van 100% metaalvrije producten.

1.) De metaaldetector moet alles vinden, overal, in elk product, en altijd. Dat kan een ontzaglijke opgave zijn, gezien het productievolume van slechts een enkele productielijn in een enkele dag, en alle verschillende soorten metalen stukjes die deel uitmaken van uw fabriek of in de ingrediënten.

2.) Metaaldetectoren gebruiken magnetische velden om dingen te vinden die magnetisch en geleidend zijn. De meeste voedingsproducten zijn nat, of bevatten zout of mineralen die, wanneer onderworpen aan magnetische velden, er ook magnetisch en geleidend uit kunnen zien. Het negeren van het product en het vinden van het metaal is niet zo eenvoudig als het lijkt.

3.) Kleine vreemde voorwerpen uit metaal hebben heel kleine signalen en de metaaldetector werkt in een fabrieksomgeving met vele mogelijke storingsbronnen die de elektronica en software van de metaaldetector in verwarring kunnen brengen. Op ieder moment kan het volgende zich voordoen:

- grote motoren worden aan- en uitgeschakeld
- kasten met elektronica zenden een breed spectrum aan stoorsignalen uit
- de productieapparatuur vibreert en zorgt ervoor dat de antenne in de metaaldetector licht beweegt
- de elektrische stroom krijgt een opstoot of daalt plots
- temperaturen gaan van vriezend tot kokend en terug

Een nieuwe aanpak: Multiscan metaaldetectie

Zoals u kunt zien, is het vinden van de naald in de hooiberg of een scherp roestvrij staal in een verpakking vlees een zware uitdaging.

Multiscantehnologie in het volledig nieuwe Thermo Scientific™ Sentinel™ Multiscan Metaaldetectorplatform overwint vele van deze uitdagingen en kan de kans op detectie drastisch verhogen en de kans op 'ontsnapping' tot nagenoeg nul herleiden.

Er is geen 'beste' frequentie voor een metaaldetector.

Het wordt algemeen erkend dat ijzerhoudend metaal het meest eenvoudig te detecteren is omwille van de magnetische eigenschappen ervan. Magneten trekken ijzer aan. Een elektromagnetisch veld reageert het sterkst wanneer een ijzerhoudend metaal zich erin bevindt, en hoe lager de frequentie hoe sterker de reactie. (Denk aan het met een magneet oprapen van spijkers toen u een kind was?)



De resultaten van elk pakket in elke Multiscanfrequentie worden duidelijk getoond op het Run-scherf (uitvoeringsscherf).

Roestvrij staal bevat daarentegen enkel een kleine hoeveelheid ijzerhoudend metaal, en heeft dus weinig of geen magnetisch vermogen. (Denk eraan wat er gebeurde toen u als kind koelkastmagneten aan de nieuwe roestvrijstalen koelkastdeur probeerde te hangen.) Om roestvrij staal te vinden met een metaaldetector, moet een hoge frequentie gebruikt worden omdat het veld met hoge frequentie een stroom opwekt in het roestvrij staal dat weer een nieuw veld opwekt dat inwerkt op het originele veld in de metaaldetector, wat een signaal creëert.

Hoewel het een logische conclusie is dat de beste metaaldetector tegelijk een lage en een hoge frequentie toepast, ligt het niet zo eenvoudig. Verschillende groottes van hetzelfde metaal hebben verschillende magnetische en geleidende eigenschappen. Legeringen van metalen hebben eveneens verschillende reacties. En de vorm, oriëntatie en positie van het metaal kan de resulterende signalen in een metaaldetector aanpassen.

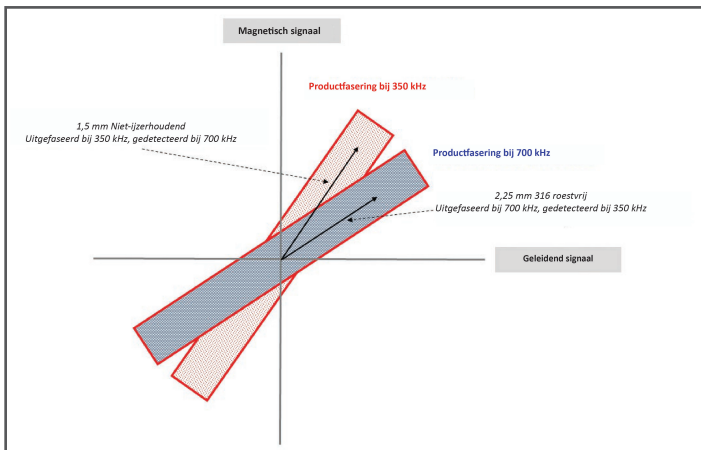
Wat is dan de 'beste' frequentie voor metaaldetectietoepassing? Het antwoord: zoveel u tegelijk maar kan gebruiken! Dat is de veronderstelling onder de Multiscantehnologie. U kunt een reeks van vijf frequenties van 50 kHz tot 1000 kHz uitkiezen, waarna de Multiscan aan zeer hoge snelheid door elke frequentie scant en zo in feite als vijf metaaldetectoren in één optreedt. U kunt de voordelen hebben van het scannen aan een frequentie die het ideaal benadert voor elk type metaal dat u zou kunnen tegenkomen. Het resultaat is dat de kans op detectie exponentieel stijgt en ontsnapping verdwijnt. Gevoeligheid wordt geoptimaliseerd omdat u de optimale frequentie kan toepassen voor elk betrokken type metaal. Als voorbeeld: met Multiscan kan de Thermo Scientific Sentinel Multiscan Metaaldetector metalen bolletjes vinden die tot 50% kleiner zijn dan de Thermo Scientific™ APEX 500 hooggevoelige metaaldetectoren van de vorige generatie. Via een eenvoudige grafische gebruikersinterface en verslag kan de gebruiker gemakkelijk zien welke frequentie(s) al het werk verrichten.

Via fasering negeren van producten EN van metalen contaminanten

Conventionele metaaldetectoren gebruiken een techniek om magnetische en geleidende producteffecten te negeren, die fasering wordt genoemd. Alles dat door de metaaldetector gaat en dat een bekende verhouding tussen magnetisch en geleidend signaal heeft onder een bepaalde drempel, wordt genegeerd omdat dit het product is en geen stuk metaal.

Het probleem is dat de signalen die door willekeurige stukken metaal in een metaaldetector opgewekt worden sterk kunnen verschillen. In sommige gevallen kan hun faseringshoek precies dezelfde zijn als die van het product zelf. Omdat het metaalsignaal zo klein is in verhouding met het product, betekent dit dat het metaal niet gedetecteerd wordt.

Als men bijvoorbeeld zoekt naar een stuk roestvrij staal in een stuk kaas, kan de frequentie licht afwisselen (dit onderscheidt de fasehoeken van het product en het metaal) en het metaal detecteren, maar dat kan betekenen dat u een andere grootte van het roestvrij staal dan weer niet oppikt, omdat de faseringshoek van deze contaminant dan precies in lijn ligt met die van de kaas. Het probleem is dus niet opgelost, enkel verplaatst. Het is zoals het herstellen van een gat in het dak waarbij elders een nieuw gat geboord wordt. Er komt nog steeds water binnen. Dit is een heel subtiel maar reëel probleem omdat geen enkele detector met enkelvoudige frequentie ooit perfecte detectie kan bereiken. Het toevoegen van een tweede vaste frequentie kan dit wat beter maken, maar uiteindelijk blijven er gaten in het dak over.



Roestvrij staal en niet-ijzerhoudend metaal via fasering genegeerd op de ene frequentie, maar gedetecteerd op een andere.

Dit is waar Multiscan de uitdaging overwint. Als de ene frequentie betekent dat een stuk metaal via fasering genegeerd wordt, detecteert een andere frequentie het, en omgekeerd. Omdat er vele frequenties tegelijk gebruikt wordt, zijn er altijd reservefrequenties. Denk aan het visueel inspecteren van een tweedehands wagen. Gaat u enkel aan de voorkant staan, en de motorkap, de voorruit en de bumper bekijken? Natuurlijk niet! U gaat er helemaal omheen gaan en zoveel mogelijk hoeken en gebieden als mogelijk 'scannen' om te zien wat voor soort problemen u kunt vinden. U 'multiscan' de auto voordat u deze aankoopt.

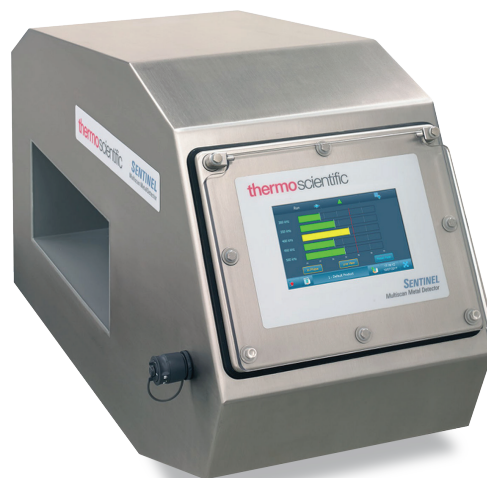
Storing overwinnen om kleine metalen stukken te detecteren.

We weten allemaal wat hoorbare storing is, omdat we er elke dag mee te maken hebben. Iemand die naast ons kantoor aan de telefoon is, een grasmaaier in de buurt wanneer we buiten zitten, of een wasmachine die werkt terwijl we tv proberen kijken. Het geluid stoort bij wat we willen doen en heeft invloed op onze prestatie. De problemen bij stoornissen zijn duidelijk.

Hetzelfde is van toepassing bij elk instrument dat probeert heel kleine signaalveranderingen te detecteren, zoals een metaaldetector die tracht een 1 mm groot metalen fragment te vinden in een vers gebakken brood. Het moet een 'stille' achtergrond hebben zodat het zich kan richten op het vinden van het 'signaal' van het metaal. Ingenieurs noemen dit de signaal/storingverhouding of soms ook wel signaal/ruis. Hoe groter, hoe beter.

De Sentinel met Multiscantechnologie gaat deze uitdaging op verschillende manieren aan om de prestatie te verbeteren. Het belichaamt een doordacht ontwerp van hoge kwaliteit. De metaaldetectorspoelen of antenne worden in een zeer stijf materiaal omvat, zodat ze niet bewegen ten opzichte van de roestvrijstalen behuizing. Dit betekent dat er geen kleine, valse signalen gecreëerd worden. De interne elektronica wordt beschermd door meerdere niveaus van afscherming, wat verzekert dat velden van buitenaf niet binnenkomen en zo invloed hebben op detectie. De geleverde stroom is zo ontworpen dat storing in de elektrische stroomvoorziening wordt verworpen. Als extra beschermingsmaatregel is een bijkomende lijnfilter opgenomen. Tot slot wordt een softwarefilter toegepast op de detectiesignalen om binnenkomende storing te verwijderen die niet in de frequenties van belang valt.

Uiteraard kunnen er in extreme gevallen nog situaties zijn waarbij er storing is die u niet kan elimineren, zodat het aanpassen van de getroffen frequentie alles is wat u dan moet doen. Dit kan eenvoudigweg via de grafische gebruikersinterface.



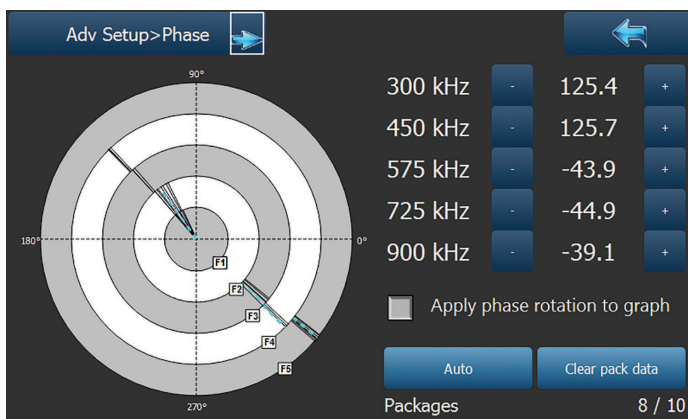
Het ontwerp van Sentinel verwerpt alle vormen van storing/ruis voor optimale detectieprestaties.

Andere belangrijke voordelen van Multiscan

Terwijl metaaldetectie een uitdaging kan zijn, zelfs met vijf frequenties, is de Multiscan technologie heel gebruiksvriendelijk. En het gebruiken van tot vijf frequenties wil niet zeggen dat Multiscan vijfmaal zoveel valse alarmen zal creëren.

Om de Multiscan technologie gebruiksvriendelijk te maken, heeft de Sentinel metaaldetector wizards, grafische weergaven en verslagen om te helpen bij het instellen en aanpassen van prestaties. De zelflerende wizards laten u toe om alle reeksen frequenties te selecteren, gegevens op te tekenen uit een tot tien pakketten en om automatisch onder andere verschilspanning, fase en drempels in te stellen. U krijgt onmiddellijke feedback tijdens en na deze handelingen zodat u kunt zien wat er is gebeurd.

Wanneer het in werking is, laat Multiscan u toe alle geselecteerde frequenties in realtime te bekijken en om een verslag aan te maken over de laatste 20 alarmen om te zien wat deze veroorzaakte. Indien een van deze alarmen een vals alarm was, kunt u snel naar de controleknoppen gaan die aangepast moeten worden.



Faselering voor alle vijf de frequenties

Als u hoge storingniveaus waarneemt op een frequentie, kunt u deze frequentie snel veranderen in de software. Als een frequentie niets schijnt te detecteren, kunt u deze uitschakelen. Dit alles kan met een paar klikken in de gebruikersinterface, geen onderhoudstelefoontje nodig.

Ervaren gebruikers van metaaldetectoren weten dat balans ook een sleutelparameter is voor goede metaaldetectie. Er zou geen signaal mogen zijn wanneer er geen metaal in de detectieopening is. Met Multiscan moeten alle frequenties die u gebruikt eveneens in balans zijn. Om dat te bereiken balanceert de Sentinel automatisch op elektrische manier de frequenties. Hoewel dit de eerste keer een paar minuten in beslag neemt, heeft het een grote impact op prestatie. Om tijd te besparen worden de meest recente balanceringsgegevens gebruikt, tenzij u een nieuwe frequentie toevoegt. De software past ook continu een autobalanceringsproces toe om de laatste fouten te verwijderen die door zeer kleine afwijkingen in de balans zijn veroorzaakt. Er is zelfs een diagnostisch scherm voor balans voor gevorderde gebruikers om te verzekeren dat de balans correct is en dat er geen intern probleem is met de metaaldetector.

Conclusie

Hoe goed is goed genoeg wanneer het op voedselveiligheid aankomt? Dit is een moeilijke vraag om te beantwoorden, omdat we allemaal hopen op volledige veiligheid. De kosten van fouten kunnen enorm zijn en zeer ernstige schade toebrengen aan een merk of bedrijf, om niet te spreken van het in gevaar brengen van de gezondheid van consumenten.

Tot aan Multiscan metaaldetectie waren er bij metaaldetectoren met enkelvoudige of tweevoudige frequentie altijd compromissen en het risico op 'ontsnapping'. Dat is niet langer het geval. Deze nieuwe, innovatieve technologie laat vijfmaal de bescherming toe met ongehoorde, bijna onbeperkte flexibiliteit. De beste reële metaaldetectieprestaties die de markt ooit gezien heeft, kunnen nu snel en eenvoudig behaald worden.

Kom meer te weten op thermofisher.com/SentinelMD

ThermoFisher
SCIENTIFIC