

Por qué la tecnología Multiscan mejora la detección de metales y la seguridad de los alimentos

Bob Ries, gerente principal de Producto,
Detección de metales e inspección por rayos X
Thermo Fisher Scientific

Introducción

Los detectores de metales están siempre presentes en las plantas procesadoras de alimentos. Se usan comúnmente al final de la línea y como última línea de defensa para garantizar la calidad y seguridad de los alimentos antes de que el producto empacado sea enviado al consumidor. La tecnología fundamental siempre ha tenido sus limitaciones y compromisos, como el ruido que puede interferir con las señales y el efecto del producto que puede confundir un producto húmedo con metal.



Si bien la tecnología de detección de metales lentamente ha evolucionado con los años, los desafíos que enfrenta el procesamiento de alimentos han cambiado considerablemente. Hay exigencias que crecen constantemente como las nuevas regulaciones, las normas de detección de los minoristas y mayores exigencias de productividad.

Los riesgos también son más altos: la posibilidad de un costoso retiro de producto y daños colaterales ocasionados por las redes sociales.

Ninguna empresa es inmune. Solo visite www.fda.gov y haga clic en «recalls» (retiro de producto) para tener una idea del sinfín de problemas de seguridad de los alimentos que se reportan a diario.

Tenga en cuenta que, mientras algunas empresas están migrando a la inspección por rayos X para detectar objetos extraños, esto no es necesario en muchas aplicaciones debido al bajo riesgo de contaminantes no metálicos y a que el costo puede ser alto para productores más pequeños.



Por qué la detección de metales no es fácil

¿Por qué es tan difícil detectar metales en los alimentos? Una simple analogía podría ayudar: ¿por qué una moneda o una pieza de joyería activa un detector de metales en su vuelo de ida, pero no en su vuelo de regreso? ¿Por qué hay inconsistencias?

El mismo desempeño impredecible puede producirse cuando se intenta detectar metales en los alimentos. La detección de metales es fácil, cuando funciona, pero no siempre funciona. Las auditorías pueden fallar, los tipos y tamaños de metales detectables pueden no ser lo que los inspectores de calidad querían y, aún peor, puede pasarse por alto una pieza de metal que termina dentro de un producto y un cliente la encuentra.

Evidentemente una detección de contaminantes intermitente no es aceptable.

Hay barreras clave para lograr productos 100 % libres de metales.

1.) El detector de metales debe detectar todo, en todos lados, en todos los productos, todo el tiempo. Eso puede ser desalentador considerando el volumen de producción de solo una línea en un día y los distintos tipos de piezas de metal que pueden ser parte de su fábrica o de los ingredientes.

2.) Los detectores de metales usan campos electromagnéticos para detectar objetos que son magnéticos y conductores. La mayoría de los productos alimenticios son húmedos, tienen sal o contienen minerales que, cuando son sometidos a campos electromagnéticos, también parecen ser magnéticos y conductores. Ignorar el producto y detectar el metal no es tan fácil como parece.

3.) Los objetos extraños pequeños de metal pueden tener señales muy bajas y el detector de metal opera en una fábrica que tiene muchas fuentes posibles de ruido que pueden confundir los componentes electrónicos y el software del detector de metal. Por ejemplo, en cualquier momento dado:

- Hay motores grandes que se encienden y se apagan;
- Las cajas electrónicas transmiten espectros amplios de emisión de ruido radiado;
- El equipo de producción vibra y hace que la antena del detector de metales se mueva levemente;
- La energía eléctrica aumenta y disminuye; y
- Las temperaturas pasan de muy frías a hirvientes y viceversa.

Un enfoque nuevo: detección de metales de escaneo múltiple (Multiscan)

Como podemos ver, encontrar una aguja en un pajar o una esquirla de acero inoxidable en un paquete de carne puede ser un desafío enorme.

La tecnología de escaneo múltiple en la plataforma completamente nueva de Detectores de Metales Multiscan Sentinel™ de Thermo Scientific™ supera muchos de estos desafíos, y puede aumentar drásticamente la probabilidad de detección y disminuir a casi cero, la posibilidad de pasar por alto

No hay una «mejor» frecuencia para un detector de metales

Generalmente, se entiende que el metal ferroso es el más fácil de detectar debido a sus propiedades magnéticas. Los imanes atraen al hierro. Un campo electromagnético reacciona más cuando un metal ferroso entra en él, y mientras más baja es la frecuencia, mayor es la reacción. (¿Recuerda cuando jugaba a levantar clavos con un imán cuando era pequeño?)



Los resultados de cada paquete en cada frecuencia de Multiscan se muestran claramente en la pantalla de ejecución

Por el contrario, el acero inoxidable, que contiene solo una pequeña cantidad de metal ferroso, tiene pocas propiedades magnéticas o ninguna. (Recuerde cuando intentó colocar imanes de refrigerador en su nuevo aparato de acero inoxidable). Para detectar acero inoxidable con un detector de metales, se requiere una alta frecuencia ya que el campo de alta frecuencia induce una corriente en el acero inoxidable que crea un nuevo campo que interactúa con el campo original del detector de metales para crear una señal.

Si bien una conclusión lógica es que el mejor detector de metales tendría una frecuencia baja y una alta, lamentablemente no es tan fácil. Distintos tamaños del mismo metal tienen distintas reacciones magnéticas y conductoras. Las aleaciones de metal tienen también distintas reacciones. Y la forma, orientación y posición del metal puede modificar las señales resultantes en un detector de metales.

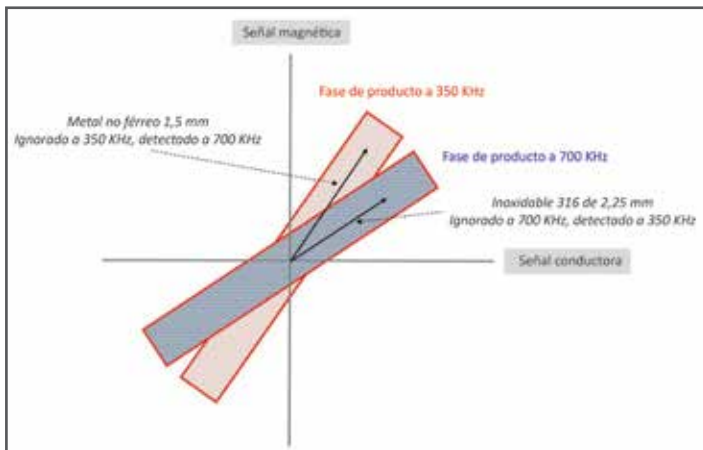
Entonces, ¿cuál es la «mejor» frecuencia para cualquier aplicación de detección de metales? La respuesta es: ¡tantas como se pueda tener al mismo tiempo! Esta es la premisa detrás de la tecnología Multiscan. Se elige un conjunto de hasta cinco frecuencias desde 50 kHz a 1000 kHz y Multiscan escanea en cada frecuencia a un ritmo muy rápido, actuando efectivamente como cinco detectores de metales en uno. Se obtienen los beneficios de analizar una frecuencia cercana a la ideal para cada tipo de metal que podría encontrarse. El resultado es que la probabilidad de detección aumenta de manera exponencial y ya no se pasa por alto ningún metal. Se optimiza la sensibilidad, ya que también se ejecuta la frecuencia óptima para cada tipo de metal de interés. Como ejemplo, usando escaneo múltiple, el Detector de Metales Multiscan Sentinel de Thermo Scientific permite a los usuarios identificar contaminantes hasta en un 70% más pequeños en volumen que los detectados por las tecnologías previas, incluyendo el detector de metales APEX 500 de Thermo Scientific. A través de una simple interface gráfica y reporte, el usuario puede fácilmente ver qué frecuencia (s) están realizando todo el trabajo.

Se fasean los productos Y los metales contaminantes también

Los detectores de metales convencionales usan una técnica para ignorar los efectos magnéticos y conductores de los productos que se denomina «fases». Cualquier elemento que pase por el detector de metales con una relación conocida de señal magnética o conductiva que sea inferior a un umbral, se ignora porque es el producto y no una pieza de metal.

El problema es que las señales generadas en un detector de metales por piezas aleatorias de metal pueden variar mucho. Finalmente, su ángulo de fase coincide exactamente con el ángulo de fase del producto. Como la señal del metal es muy pequeña en relación con el producto, el metal no es detectado.

Si se está buscando una pieza de acero inoxidable oculta en un pedazo de queso, por ejemplo, podría variarse la frecuencia un poco (esto separa los ángulos de fase del producto y del metal) y detectarla, pero esto puede significar que no detecte acero inoxidable de otro tamaño porque el ángulo de fase del contaminante coincide exactamente con el del queso. Entonces, el problema no está solucionado, se movió a otra parte. Es como parchar un agujero en el techo y hacer otro agujero en un lugar distinto. El agua seguirá entrando. Este es un problema leve pero importante de la vida real porque ningún detector de metales de una sola frecuencia tiene una detección perfecta. Añadir una segunda frecuencia fija mejora un poco la situación, pero en definitiva seguirá teniendo agujeros en el techo.



Partículas de acero inoxidable y no ferrosas ignoradas en una frecuencia pero detectados en otra.

Es aquí donde Multiscan supera el desafío. Si una frecuencia significa que se ignora una pieza de metal, otra frecuencia la detecta y viceversa. Como se ejecutan muchas frecuencias al mismo tiempo, siempre hay respaldo. Piense en inspeccionar visualmente un auto usado. ¿Simplemente se pararía en frente y miraría el capó, el parabrisas y el parachoques? ¡Por supuesto que no! Caminaría alrededor, inspeccionando tantos ángulos y áreas como sea posible para ver qué tipo de problemas puede encontrar. Usted haría un «escaneo múltiple» del auto antes de comprarlo.

Superar el ruido para detectar piezas de metal pequeñas

Todos sabemos qué es el ruido audible porque lidiamos con él en nuestra vida diaria. Alguien hablando por teléfono junto a nuestra oficina, una cortadora de césped encendida en nuestro vecindario cuando estamos sentados afuera en nuestro patio o una lavadora funcionando cuando intentamos mirar TV. El ruido se interpone con lo que queremos y afecta nuestro desempeño. Los inconvenientes del ruido son claros.

Lo mismo sucede con cualquier instrumento que intente detectar cambios muy leves de señales como un detector de metales intentando encontrar un fragmento de metal de 1 mm de diámetro en una barra de pan recién horneado. Tiene que tener un entorno «silencioso» para poder enfocarse en detectar la «señal» del metal. Los ingenieros lo llaman la relación señal/ruido. Mientras más grande, mejor.

El Sentinel con tecnología Multiscan aborda este desafío de muchas maneras para maximizar el rendimiento. Comprende un diseño inteligente de alta calidad. Las bobinas o antenas del detector de metales están fabricadas de un material extremadamente rígido para que no se muevan en relación con la carcasa de acero inoxidable. Esto significa que no se crean señales pequeñas, falsas. Los componentes electrónicos internos están protegidos con múltiples niveles de blindaje para asegurar que los campos del exterior no entren y afecten la detección. La fuente de energía está diseñada para rechazar los ruidos del suministro eléctrico y se incluye un filtro de línea extra para una buena medición. Y, por último, se ejecuta un filtro de software en las señales detectadas para eliminar los ruidos que entren en la apertura que no estén en las frecuencias de interés.

Por supuesto, en casos extremos aún puede haber algunas situaciones en las que no se puedan eliminar algunos ruidos; lo único que debe hacer es modificar la frecuencia emitida y ajustarla. Esto se puede lograr fácilmente mediante la interfaz gráfica de usuario.



El diseño de Sentinel rechaza todas las formas de ruido para un óptimo desempeño de detección

Otros beneficios importantes de Multiscan

Si bien la detección de metales puede ser complicada, aun con cinco frecuencias, la tecnología Multiscan es fácil de usar. Y usar hasta cinco frecuencias no significa que Multiscan creará cinco veces el número de rechazos falsos.

Para simplificar el uso de la tecnología Multiscan, el detector de metales Sentinel tiene asistentes, pantallas gráficas y reportes para ayudar con la configuración y ajustar el rendimiento. Los asistentes de aprendizaje automático le permiten elegir cualquier conjunto de frecuencias, capturar datos de uno a 10 paquetes y ajustar automáticamente la ganancia, fase y umbrales, entre otras cosas. Usted obtiene respuesta inmediata durante y después de estas operaciones para poder ver qué sucedió.

Cuando se está ejecutando, Multiscan le permite ver todas las frecuencias seleccionadas en tiempo real y generar un reporte de los últimos 20 rechazos para ver qué los causó. Si alguno de estos rechazos es falso, usted puede acceder rápidamente a los controles que requieren ajuste.



Autoajuste de fase para las cinco frecuencias

Además, si ve altos niveles de ruido en cualquier frecuencia, puede cambiarlos rápidamente en el software. Si una frecuencia parece no detectar nada, puede desactivarla. Todo esto se puede realizar presionando algunos botones en la interfaz de usuario; no hace falta llamar al servicio técnico.

Los usuarios de detectores de metales experimentados saben que el equilibrio es un parámetro clave para una detección de metales satisfactoria. No debe haber señal cuando no hay ningún metal en la apertura. Con Multiscan, todas las frecuencias que usa deben estar equilibradas también. Para lograrlo, Sentinel también equilibra las frecuencias eléctricamente de manera automática. Si bien lleva algunos minutos la primera vez, tiene un gran impacto en el rendimiento. Para ahorrar tiempo, se usa la última información de equilibrio a menos que usted añada una nueva frecuencia. El software también ejecuta un proceso de equilibrio automático continuamente para eliminar los errores finales causados por desajustes muy pequeños. Incluso hay una pantalla de diagnóstico de equilibrio para los usuarios avanzados para asegurar que el balance sea correcto y que no haya un problema interno en el detector de metales.

Conclusión

¿Qué es suficientemente bueno cuando se trata de seguridad de los alimentos? Esta es una pregunta difícil de responder porque todos esperamos lograr la seguridad completa. El costo de una falla puede ser enorme y causar daños serios a una marca o una empresa, sin mencionar que puede poner en riesgo la salud de los consumidores.

Hasta la llegada de la detección de metales Multiscan, los detectores de metales de frecuencia simple o doble presentaban conflictos y el riesgo de pasar algo por alto. Esto ha cambiado. Esta nueva tecnología innovadora permite una protección cinco veces superior con una flexibilidad sin precedentes, casi ilimitada. Ahora, es rápido y fácil lograr el mejor rendimiento de detección de metales en el mundo real que el mercado haya visto.

Obtenga más información en thermofisher.com/SentinelMD

ThermoFisher
S C I E N T I F I C