

PŘÍRUČKA DETEKCE KOVŮ V POTRAVINÁŘSKÉM PRŮMYSLU

JAK FUNGUJE DETEKTOR KOVU

Nejběžněji používaný typ detektoru kovu v potravinářském průmyslu pracuje na principu, který je známý jako systém vyvážené cívky. Ten byl prvně patentován v 19. století, ale první průmyslově vyráběný detektor kovu byl vyráběn ve Velké Británii až v roce 1948.

Technologické pokroky znamenaly, že detektory kovu začaly využívat tranzistory namísto elektronek a následně pak integrované obvody; v poslední době pak začaly být používány mikroprocesory. Toto přirozeně zvýšilo jejich výkon, poskytlo větší citlivost, stálost a flexibilitu a umožnilo větší škálu výstupních signálů a informací, které poskytují.

Přesto však nejsou ani moderní detektory kovu schopné zaznamenat každou kovovou částičku, která přes ně prochází. Fyzikální zákony, které technologie využívá, omezují absolutní kapacitu přístroje. V důsledku toho existuje u detektorů kovu, tak jako u všech měřicích zařízení, určitý limit přesnosti. Toto omezení se liší v závislosti na aplikaci, ale hlavním kritériem zůstává velikost zaznamatelné kovové částice. Navzdory tomuto však detektory kovu hrají cennou a podstatnou roli v procesu kontroly jakosti.

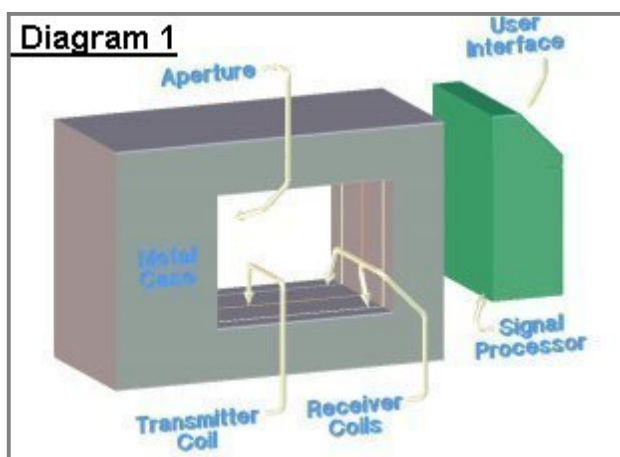


Dvě hlavní kategorie pro všeobecné výrobky a výrobky zabalené ve fólii

Všeobecně se moderní detektory kovu dělí na dvě hlavní kategorie. Ta první zahrnuje systémy s detekční hlavou pro všeobecné účely. Ty jsou schopny zaznamenat železité a neželezité kovy a nerez ocel v čerstvých a mražených výrobcích – ať již zabalených či nikoli i v pokovených obalech. Druhá kategorie zahrnuje systémy s detekční hlavou určenou pro železité látky ve fólii. Tyto systémy jsou schopné zjistit železité kovy pouze v čerstvých či mražených produktech zabalených ve fólii.

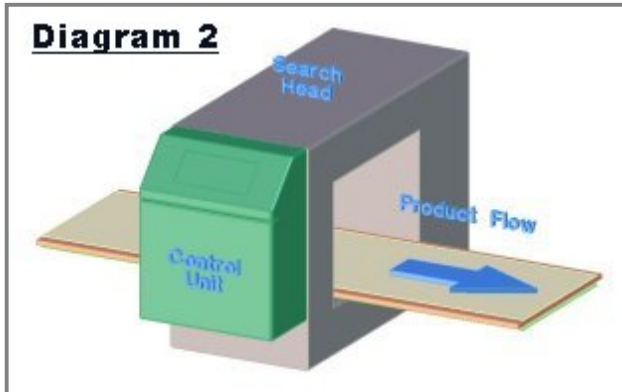
Systém vyvážené cívky a jak funguje

Všechny detektory kovu pro všeobecné účely fungují v podstatě stejně, i když pokud chcete dosáhnout optimálního výkonu, měli byste si vybrat detektor kovu, který byl zkonstruován přímo pro vaši aplikaci. Konstrukční postupy zajišťují, aby byl zamezen nezávislý mechanický pohyb součástí detekční hlavy a pronikání prachu a vody do detektoru.



A Guide to Metal Detection

„Pokud chcete dosáhnout optimální výkon, měli byste si vybrat detektor kovu, který byl zkonstruován přímo pro vaši aplikaci.“ Jak můžete vidět na schématu 1, typický detektor kovu, je uzavřen v kovové schránce. Ta má uvnitř součásti cívky a poskytuje jim ochranu. Otvor – tunel, kterým prochází výrobek, je obložen nekovovým materiálem (obvykle plastem), který poskytuje hygienické těsnění vnitřních součástí.



Poměr rozměru otvoru k rozměru výrobku je důležitý pro dosažení optimálního výkonu. Citlivost detektoru je měřena v geometrickém středu otvoru, který je bodem s nejmenší citlivostí. To je nepřímo úměrně rozměru otvoru či přesněji, rozměru kratší strany.

Celkem jsou v systému tři cívky. Vysílací cívka vytváří pole podobné jako rádiový vysílač. Tento proces, který je navržený tak, aby učinil

kovovou částici identifikovatelnou se nazývá osvit kovové částice. Druhá a třetí cívka jsou přijímací; jsou spolu spojeny, aby zaznamenaly přítomnost „osvícené“ kovové částice. Reakce se týká vodivých a magnetických vlastností kovu.

Řídící a signálový procesor

Řídící zařízení může být nainstalováno na samotné hlavě, nebo může být dálkové – záleží na konstrukci a použití vašeho systému. Poloha řídicího zařízení neovlivňuje výkon systému.

Procesor signálu je velmi důmyslný. Když je osvícena standardní kovová částice, hodnota signálu na přijímacích cívkách je jedna milióntina voltu. Toto je nejdříve zesíleno pomocí vysokovýkonného RF zesilovače a pak modulováno do nízké frekvence. To poskytuje informace o amplitudě a fázi. Nakonec jsou signály digitalizovány a digitálně zpracovány pro dosažení optimální citlivosti.

Systémy magnetického pole pro výrobky zabalené ve fólii

Tyto systémy fungují na zcela jiném detekčním principu. Fungují tak, že využívají tunel nebo průchozí dráhu, která je vystavená silnému magnetickému poli a v důsledku toho je jakýkoli magnetický materiál (jako např. kousek kovu s obsahem železa) při průchodu zmagnetizován. V tunelu se nachází řada cívek. Když pod nimi zmagnetizovaná částice prochází, je vytvářen proud, který je pak zesílen elektronikou detekčního systému a toto je používáno pro spuštění výstupu detekčního signálu.

Vedlejší účinky v důsledku pohybu jakéhokoli vodivého materiálu v magnetickém poli také vytvoří signály v případě nemagnetických kovů. Tyto jsou však malé v porovnání s reakcí na materiály s magnetickým obsahem. V důsledku toho je možno zaznamenat pouze velké části neželezných kovů či nerez oceli. Proto jsou ve většině aplikací tyto systémy používány pouze ke zjišťování přítomnosti železitých kovů.

Uživatelské rozhraní

Uživatelské rozhraní poskytuje prostředek ke komunikaci se systémem; umožňuje vám systém nastavit a optimalizovat jeho provoz v dané aplikaci, v daném prostředí a s mechanickým manipulačním systémem. Zavedení mikroprocesorů umožnilo širokou škálu komunikačních spojení, statistických rozborů a systémových informací.

V případě detektorů kovu společnosti Loma je možno nainstalovat síťový modul (LomaEnet) na

A Guide to Metal Detection

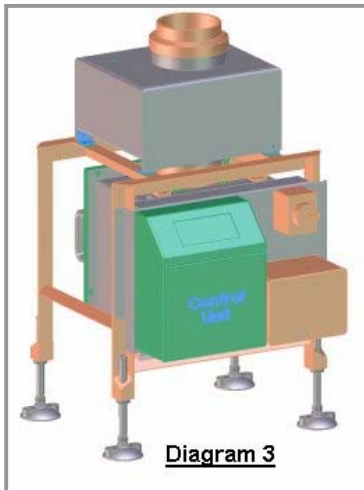
každý z až 40 detektorů kovu, které jsou následně připojeny k tiskárně nebo PC a poskytují koordinované provozní a řídicí informace během několika sekund.

Informační síť může být také napojena na PVS (Performance Validation Systems – systémy vyhodnocení výkonu) společnosti Loma pro detektory kovu, které byly vyvinuty v souladu s postupy nejpřísnější kontroly jakosti hlavních evropských maloobchodních prodejců. Výsledná kombinace uživatelských informací obsahuje nejen údaje o detekci kovu, ale také o kvalitě výkonu detektoru kovu.

Detekční hlavy: konfigurace

Detekční hlavy mohou být používány v řadě konfigurací. Nejběžnější je jak je vidět na obrázku 2, instalace na dopravníku, který má buď konstantní nebo proměnnou rychlost. Když je kontaminovaný výrobek zaznamenán, je automaticky vyřazen.

Detekční hlavy mohou být také konfigurovány v tenkém obalu a nainstalovány na dopravník kontrolního vážicího zařízení. Tím je vytvořen kompaktní a prostorově úsporný kombinovaný systém. Stejně tak je možno hlavu konfigurovat tak, že je provozována v režimu samospádu, kde se výrobek pohybuje dolů v systému využívajícím gravitaci jak je vidět na obrázku 3.



Další konfigurace detekční hlavy zahrnují ty, které jsou použité u potrubních systémů pro přečerpávané produkty jako např. maso a systémy s malým otvorem pro objekty, jako jsou například tablety.

JAK OPTIMALIZOVAT VÝKON VAŠEHO DETEKTORU KOVU

Loma Systems: Naše zkušenosti

Již od svého založení v roce 1969 spolupracuje společnost Loma Systems jak s výrobcí potravin tak s maloobchodními prodejci. V důsledku toho má společnost Loma bezkonkurenční míru praktických zkušeností a odbornosti v oblasti detekce kovu na výrobních linkách potravinářského průmyslu.

Následující pokyny jsou vybrány z rozsáhlých materiálů společnosti Loma pro nejlepší postupy a slouží k tomu, abyste splnili velmi náročné požadavky na řízení jakosti v tomto odvětví.

Co by systém měl obsahovat

Váš systém detekce kovu musí být umístěn v řadě na hlavní výrobní lince za balením nebo na konci balení hotového výrobku. Systém nebude nijak ovlivněn ani když v tomto místě bude množství vody či páry.

Aby poskytovaly co nejlepší výkon, musí detektory na dopravnících zahrnovat tyto položky:

- Účinný automatický vyřazovací systém
- Zamykatelný koš, do kterého přijde vyřazený výrobek
- Plnou uzávěru mezi detekční hlavou a vyřazovacím košem
- Zařízení, které potvrdí, že kontaminované výrobky byly úspěšně vyřazeny do koše
- Systém automatického zastavení pásu zajištěný proti selhání, který se aktivuje v případě selhání tlakového vzduchu, závady na detektoru, závady na vyřazovacím systému, či když je vyřazovací koš plný

Potrubní systémy musí obsahovat zvukovou a vizuální indikaci vyřazení a systémy využívající samospádu musí mít zařízení, které provede dvojité balení, pokud není automatický vyřazovací systém možný.

A Guide to Metal Detection

Výrobky balené ve fólii

V ideálním případě by měly výrobky zabalené ve fólii projít konvenčním detekčním systémem PŘED TÍM, než jsou zabaleny do fólie. Tam, kde to však není možné, musí výrobky zabalené na hliníkových táccích či zabalené do hliníkové fólie projít detektorem „železité výrobky ve fólii“ jako je například systém Loma IQ2 ferrous-in-foil. Eventuálně je možno v tomto případě zvážit další výhody použití rentgenové kontroly na tomto místě.

Pro detekci železitých i neželezitých kovů ve výrobcích zabalených do pokovované fólie by měly být použity „kompenzované“ konvenční detektory či detektory se samospádem.

Citlivost

Aby byla dosažena optimální citlivost, musí mít detekční hlava rozměr vhodný pro daný potravinový produkt. Je důležité, aby byly nejlepší hodnoty citlivosti zjištěny a nastaveny pro každý výrobek s ohledem na rozměr, typ a balení výrobku. Tento postup je třeba vždy provádět za konzultace s výrobcem vašeho detektoru kovu.

Pokud váš detekční systém v provozovně přemístíte, nebo zavedete nové výrobky, je třeba, aby byl váš systém znovu nastaven za konzultace s výrobcem systému. Mnoho významných maloobchodních prodejců trvá na tom, že dodavatelé zboží s vlastní značkou se s nimi písemně dohodnou na jakýchkoli změnách nastavení detekce kovů. Pokud je vaše společnost výrobcem s vlastní značkou, společnost Loma Systems vám důrazně doporučuje, abyste si ujasnili upřednostňovaný postup se všemi vašimi maloobchodními zákazníky.

Ovládání nastavení citlivosti nesmí být přístupné pro nevyškolené zaměstnance. Přístup by měl být umožněn pouze jmenovaným a plně vyškoleným pracovníkům a z hlediska dostatečného zabezpečení by ovládání mělo být chráněno heslem, či by mělo být zamčeno.

Samozřejmě, že budete usilovat o co největší citlivost vašeho detekčního systému, potřebujete se ale také bránit proti případné nestabilitě systému, kde vliv výrobku/prostředí může způsobit nesprávná vyřazení. Následující údaje citlivosti pro vás mohou být užitečné jako základní orientační hodnoty.

Výška otvoru	Suchý výrobek	Vlhký výrobek	Vlhký výrobek
	Železný a neželezný	Železný	Neželezný
Až 50mm	1,0mm	1,5mm	2,0mm
Až 125mm	1,5mm	2,0mm	2,5mm
Až 200mm	2,0mm	2,5mm	3,0mm

Typy kontaminujících látek

Existují tři hlavní skupiny kovových kontaminantů:

- Železné
- Neželezné
- Nerez ocel. Detekce závisí na magnetických a vodivých vlastnostech kontaminující látky.

Železné jsou jak magnetické tak vodivé a proto snadno zjištělné.

Neželezné jsou nemagnetické, ale dobré či výborné vodiče a proto relativně snadno zjištělné.

Nerez ocel je velmi těžko zaznamenatelná, neboť je obvykle nemagnetická se slabou vodivostí.

Nerez ocel má různé jakosti, z nichž některé jsou magnetické a některé zcela nemagnetické. Jejich vodivost se také liší, ale všeobecně je nízká. Oba tyto faktory přispívají ke špatné zjištělnosti.

A Guide to Metal Detection

Provozní závody potravinářského a farmaceutického průmyslu používají dvě nejběžnější jakosti: 304(L) a 316. Zjistitelnost těchto tříd je dále ztížena, když je výrobek buď vlhký, obsahuje velké množství soli či obojí, což přispívá k vysokému signálu výrobku. Vlastnosti nerez oceli mohou být dále ovlivněny obráběním (zvýšení magnetického efektu) a specifické hodnoty citlivosti je těžko stanovit. Všeobecně je možno jako poměr k železitému materiálu stanovit v nejlepším případě 1:1.5 a stoupající k 1:2.5

Další komplikací je orientace kontaminovaných látek jako jsou dráty ze sít a tenké úlomky (jako například špony) pokud je nejmenší rozměr menší než zaznamatelný prostorový rozměr.

Zkušební postupy zařízení

Zkušební postupy detekce kovu musí být jednoznačně zdokumentovány a všichni příslušní pracovníci na ně upozorněni. Zkoušení by se mělo uskutečnit na začátku každé směny, mezi výměnami výrobků a každopádně alespoň po hodině.

Intervaly mezi zkouškami musí být dostatečně krátké, aby v případě, že je nalezen defekt, výrobky ještě neopustily váš závod, bylo možno je identifikovat, stáhnout zpět a znovu přezkoušet. Pokud se opět v případě vaší společnosti jedná o výrobce s vlastní značkou, ujistěte se, že všechny odchylky tohoto zkoušení si písemně odsouhlasíte s vašimi maloobchodními zákazníky.

Jak uvedeno výše, pro provádění účinných zkoušek mají všechny detektory IQ společnosti Loma zabudovaný PVS (systém hodnocení výkonnosti). Ten automaticky vyzývá pracovníka obsluhy, aby provedl požadovaný test v rámci předem zadaného intervalu.

Provádění zkušebního programu

Když zkoušíte konvenční systémy detekce kovu, musíte použít jak železné tak neželezné zkušební balíčky. Ty jsou vytvořeny z balíčků, ve kterých se nenachází žádný kov a jsou jasně označeny a popsány tak, aby nebyly omylem zabaleny a odeslány. Je třeba, abyste vytvářeli nové zkušební balíčky v intervalech, které odrážejí povahu, trvanlivost a životnost příslušného výrobku. Pokud použijete „propadlé“ zkušební balíčky, nebudou odrážet ty samé vlastnosti jako výrobky, které detektor kovu kontroluje.

V případě detektorů společnosti Loma Systems je váš systém dodáván s připravenou sadou plastových tyčinek, které obsahují kousky různých kovů podle zadaných zkušebních rozměrů. Ty se jednoduše a snadno umístí do vašich zkušebních balíčků a tím také činí zkušební proces efektivnějším. Když zkoušíte hotové zabalené výrobky na dopravníkovém systému, umístěte kousek kovu na úplný konec balíčku. Pokud takové umístění není praktické protože, protože například zkoušíte malé balíčky nebo trojúhelníkové sendviče, umístěte zkušební kousek kovu do středu výrobku.

Dále nechte železný a neželezný balíček odděleně dvakrát projít detekční hlavou - Poprvé s kovovým zkušebním kouskem na přední hraně balíčku a podruhé se zkušebním vzorkem na koncové hraně balíčku. Pokaždé musí zkušební kus úspěšně skončit ve vyřazovacím koši.

V případě nezabalených výrobků se pokud možno snažte umístit zařízení detekce kovu AŽ POTÉ, co jsou výrobky zabaleny. Tam, kde toto není možné a vy jste výrobcem s vlastní značkou, je doporučeno, dohodnout se na zkušebním programu písemně s příslušným maloobchodním prodejcem.

U systémů využívajících samospád umístěte železný a neželezný zkušební vzorek odděleně do proudu výroby a sledujte řádné vyřazení. Tento princip se obdobně vztahuje na systémy

A Guide to Metal Detection

s potrubní dopravou produktu. Tam, kde se to ovšem v rámci potrubního systému nehodí, vložte zkušební vzorek mezi trubku a detekční hlavu a sledujte řádné vyřazení.

Pokud by došlo k selhání v jakékoli fázi vaší zkoušky, oddělte všechny výrobky vyprodukované od poslední úspěšné zkoušky a znovu je zkontrolujte pomocí jiného detektoru nastaveného na stejné hodnoty jako zkoušený originální systém.

Manipulace s vyřazenými výrobky

Není třeba zdůrazňovat, že žádné z vyřazených výrobků se nesmí vrátit zpět na výrobní linku. To se však nevztahuje na výrobky vyřazené během normálních zkušebních postupů. Pokud jsou tyto v dobrém stavu, umístěte je zpět do proudu výrobků, aby mohly být znovu zkontrolovány detektorem.

Vyřazené balíčky musí být prozkoumány příslušnou vyškolenou osobou během jedné hodiny od vyřazení. Mražené výrobky musí být stále zmrazené či opětovně zmrazené. Prozkoumání by mělo být provedeno pomocí systému detektoru kovu, který původně výrobek vyřadil, ale ne během jeho používání ve výrobě. Pokud výrobní linku nemůžete zastavit, použijte detektor, který není používán na lince a má přinejmenším stejnou či vyšší citlivost.

Nechte projít vyřazené výrobky skrze detektor umístěné stejným způsobem jako v případě, kdy původně procházely detekční hlavou. Pak nechte výrobky hlavou projít ještě dvakrát pokaždé v jiné poloze.

Pokud jsou v kterékoli této fázi výrobky opětovně vyřazeny, je nezbytné najít kontaminující látku a určit jí. Poté přijměte jakákoli nezbytná opatření, aby se kontaminace nemohla opakovat. Pokud dojde k více než jednomu vyřazení na jedné výrobní lince během jedné směny, jedná se o vážnou záležitost. Je třeba vynaložit všechny síly pro identifikaci a eliminaci příčiny kontaminace. Pokud jste výrobcem s vlastní značkou, je třeba, abyste písemně informovali vaše maloobchodní zákazníky o této události.

Údržba vašeho zařízení detekce kovu

Stejně jako u jakéhokoli vysoce přesného strojního zařízení, je zárukou vysoké výkonnosti pravidelná a řádná údržba vašeho detektoru. Proto stojí za to, připravit plánovaný program preventivní údržby pro vaše systémy, které se budou konat v pravidelných intervalech v souladu s doporučeními výrobce.

Údržba by měla být prováděna výrobcem zařízení. Může být také prováděna vašimi vlastními technikami za předpokladu, že byli vyškoleni výrobcem.

Po provedení jakékoli opravy, údržby či úpravy, musíte zajistit, aby byl proveden kompletní test detektoru kovu před tím, než systém znovu použijete.

Školení vašich pracovníků

Aby byla dosažena maximální efektivita a bezpečnost, je třeba, aby byli všichni příslušní pracovníci řádně vyškoleni ohledně zásad a používání detekčního zařízení a použití zkušebních programů.

Dokumenty a uchovávání záznamů

Je důležité, abyste si uchovávali veškerou příslušnou dokumentaci a záznamy týkající se různých oblastí. Oblasti jsou tyto:

Uvedení do provozu a zkoušky citlivosti a záznamy u nového zařízení a také ty, které se týkají přesunu/pohybu zařízení

A Guide to Metal Detection

- Výsledky zkušebních programů s uvedeným časem a výsledkem, citlivost, výrobek a případná provedená opatření
- Počet vyřazených balíčků za každou směnu
- Počet a údaje o zaznamenaných kontaminujících látkách
- Opatření provedená pro zjištění zdroje kontaminace
- Plánovaný preventivní program údržby a servisních činností
- Školení personálu

Prevence kovové kontaminace pomocí údržby a úklidu

Všichni pracovníci údržby a úklidu ve vašem podniku by měli být řádně vyškoleni ohledně důležitosti zabránění kontaminace kovem.

Údržba vašeho provozního zařízení by měla být plánovaná tak, aby bylo opotřebování napraveno, než dojde k defektu. Snažte se zajistit, aby jakékoli činnosti údržby nebo instalace nového zařízení byly prováděny mimo provozní dobu. Pokud to není možné, pak musí být oblast řádně oddělena od přilehlých produkcí surovin a balení.

Opravy na výrobních linkách by měly být prováděny pracovníky používajícími uzavřené schránky na nástroje. Je vhodné, aby po provedení práce podle potřeby použili malý sací kartáč a magnet.

V žádném případě nesmí být na provozním zařízení nebo zařízení k němu přilehlém prováděno svařování, nýtování, vrtání či pájení. Sekací a krájecí čepele, dopravníky s drátěným pletivem a síta musí být kontrolovány každý den, zda nejsou poškozeny. Tato kontrola musí být jasně dokumentována.

Pracovníci údržby a úklidu, kteří demontují zařízení by měli mít u sebe jasně označený kontejner pro bezpečné uložení matek, šroubů, podložek, atd. Pracovníci se musejí vyvarovat použití lepicí pásky či drátu za účelem provizorních oprav zařízení. Chybějící či volné šrouby a poškozené armatury musejí být okamžitě vyměněny či trvale opraveny a špony, zbytky drátu a jakékoli další potenciálně kontaminující materiály musí být bezpečně a rychle zlikvidovány. Veškeré svářené části musí být průběžně a zbroušené do hladka.

Je důležité, aby veškeré zařízení opravené na dílně či v továrně bylo vyčištěno a vysáto (ne ofoukáno stlačeným vzduchem) před tím, než je umístěno zpět do provozní oblasti. Podlaha dílny musí být alespoň jednou za den zametena a vysáta vysavačem. Tam, kde se dílny nacházejí ve výrobní hale, by měl být na výstupu z dílny umístěn vhodný zachytňový systém doprovázený nápisem upozorňujícím na to, aby si všichni před opuštěním dílny očistili obuv.

Jakmile jsou opravy, údržba a instalace dokončeny, člen týmu řízení jakosti či hygieny by měl zkontrolovat provozovnu a okolní prostory PŘED TÍM, než je výroba znovu spuštěna.

LOMA SYSTEMS: KONTROLA KVALITY RESPEKTOVANÁ PO CELÉM SVĚTĚ

Více než 30 let dodává společnost Loma nejlepší výrobky v oblasti detekce kovu, kontrolního vážení a kontroly kvality. Všechna zařízení společnosti Loma jsou zkonstruována tak, aby byly provozovány na lince a zajistily tak, že vše co vyrobíte, je zkontrolováno podle stejných přísných norem jakosti. 35000 instalací ve více než 60 zemích činí ze společnosti Loma toho správného partnera pro jakékoli vaše potřeby v oblasti kontroly jakosti.

Pomáháme vám dosáhnout 100% detekce kovu

Ať již je váš proces či výrobek jakýkoli, vždy existuje vhodný detektor Loma IQ, který splní vaše požadavky. Ať jsou vaše výrobky balené či nikoli, na dopravníku nebo v potrubí, zařízení Loma IQ zaznamená všechny výrobky a produkty kontaminované kovem a odstraní je. Pokud jsou pak vaše výrobky zabaleny do fólie, zařízení Loma IQF zaznamená a vyřadí jakékoli výrobky kontaminované železinými částicemi se stejnou výjimečnou přesností.

A Guide to Metal Detection

Logická volba při kontrolním vážení

Řada zařízení kontrolního vážení společnosti Loma přesně zváží výrobky v rozpětí od několika gramů do 45kg. Při rychlostech až 450ppm a přesnosti již pouhých +/-0.2g jsou výkony těchto zařízení opravdu výjimečné.

Skvělá kombinace

Řada AS Series Combo společností Loma spojuje ty nejvyspělejší technologie v oblasti detekce kovu a kontrolního vážení do jedné kompaktní a prostorově úsporné jednotky.

Výtečné výsledky s rentgenovou technologií

Aby bylo dosaženo kompletní kontroly výrobků ohledně kovových a nekovových kontaminujících látek při vysoké rychlosti linek, využívá řada AXIS rentgenových kontrolních zařízení společnosti Loma pokročilé technologie zpracování obrazu. Software dynamické analýzy optimalizuje citlivost pro každý jednotlivý výrobek, zjednodušuje nastavení výrobku a minimalizuje čas potřebný k jeho změně. Modely určené pro balené výrobky, hromadně dopravované výrobky a potravní aplikace zajišťují optimální řešení pro vaše výrobní postupy.

Kompletní řešení pro vaši kontrolu jakosti

Pro důkladnější kontrolu výroby je zde informační systém řízení LomaEnet společnosti Loma, který shromažďuje klíčová data z výrobní linky, z detektorů kovu a ze zařízení kontrolního vážení. LomaEnet pak prezentuje tyto informace v přehledném formátu na centrálním PC.

Servisní tým k vašim službám – kdekoli po celém světě

Všechny výrobky společnosti Loma jsou podporovány tou nejkompexnější servisní činností. Takže, ať již uvádíte do provozu nové zařízení, školíte obsluhu, či pouze provádíte rutinní údržbu, zákaznický servis společnosti Loma je připraven vám poskytnout vše co potřebujete v daný okamžik, ať již jste kdekoli