

## A fémdetektálás alapjai

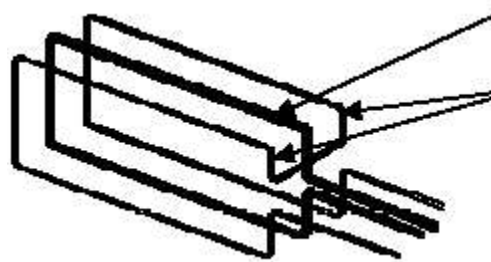
### Bevezetés:

Az elmúlt években az egyre nagyobb sebességű termelési technológiák bevezetése és az egyre nagyobb mértékű automatizálás megnövelte azt a veszélyt, hogy a termékek véletlenül fémmel szennyeződjenek. Az nyersanyagokat is gépeken dolgozzák fel, így azok könnyen tartalmazhatnak rozsdát, drótmaradványokat vagy egyéb fémszennyeződések. Hogy ezt a veszélyt minimalizáljuk, ideálisan minden fő technológiai folyamat végére, illetve a már csomagolt termék ellenőrzésére fémdetektort kell beállítani. Ez a HACCP rendszer követelménye is, nem csak azonnal felismerhetővé teszi a problémát, hanem lehetővé teszi a szennyezett termék azonnali eltávolítását.

### A fémérzékelés alapelvei és a detektor felépítése:

Ahhoz, hogy megértsük, a fémdetektor miért nem érzékelhet minden fémet meg kell értenünk a működésének alapjait.

A detektor az úgynevezett „kiegyensúlyozott tekercsek” hurokelvén működik. Három egyenletesen elhelyezett tekercs veszi körül a kaput, ahol a vizsgálandó termék keresztülhalad. A középső tekercs egy oszcillátorhoz csatlakozik és egy mágneses mezőt hoz létre. A mindkét oldalon elhelyezett tekercsek fogadják ezt a jelet. Ezeket vevő, vagy érzékelő tekercsnek nevezzük. ( Lásd 1.1 ábra).



Középső(oszcillátor) tekercs

Vevő (érzékelő) tekercsek

1.1 ábra

Mivel a bemeneti tekercsek egyenlő távolságra vannak elhelyezve az oszcillátortól, ezért ezek egyenlő nagyságú jelet fogadnak. A tekercsek úgy vannak összekötve, hogy a vett jel ellentétes irányú, így az érzékelt jel alaphelyzetben nulla. Ha ebbe a mágneses mezőbe fém kerül, megváltoztatja a körülötte lévő mágneses mezőt. Ha ez a fém áthalad a kapun, ez megváltoztatja a vevő tekercsek egyensúlyát, tehát a vett jel már nem nulla. Ezt a hibajelet egy digitális jellé alakítja, amit a DSP ( Digital Signal Processor) digitális jel-processzor dolgoz fel. A processzor figyeli és elvégzi a termék kompenzációját, a fáziskiegyenlítést, a maradék jel szűrését és jelet ad a termék eltávolítására.

### **Az érzékelés folyamata:**

Ha egy fémdarab belekerül a 3 tekercs mágneses mezőjébe, megzavarja ezt a mezőt és felborul az egyensúly. Ennek magyarázata igen komplex és különböző a mágnesezhető és nem mágnesezhető fémek esetében.

Mágnesezhető fémek esetében a mágneses mező oly módon módosul, hogy az indukált feszültség megnő, nem mágnesezhető fémek esetében az indukált feszültség csökken. Ez mindkettő az egyensúly felborulásához vezet megvalósítva ezzel az érzékelést.

### **Érzékenység:**

A fémdetektor elvárható érzékenysége nagyon sok tényezőtől függ. Néhány kulcsfontosságú ezek közül:

#### **A fémdetektor kapujának magassága:**

A fémdetektor hatékonyságát elsősorban a kapu magassága és az áthaladó, vizsgált termék magassága határozza meg. Minél kisebb a kapu magassága, annál nagyobb a detektor érzékenysége.

Alapvető követelmény, hogy a termék magassága és a kapu mérete megfelelően legyen méretezve.

A távolság a termék felső pontjától a detektor kapujának belső éléig soha ne legyen több mint 50 mm.

#### **A fémek fajtái:**

Általánosságban elmondható, hogy a legkönnyebb a mágnesezhető fémek érzékelése, nehezebb a nem mágnesezhető és a legnehezebb a rozsdamentes fémek érzékelése.

#### **A fém mérete és elhelyezkedése:**

Minél kisebb a fém mérete, annál nehezebb az érzékelése.

Ha a fém nem golyó formájú, különböző jeleket generál a mágneses mezőben, attól függően, hogy hogy helyezkedik el a detektoron való áthaladás közben. Ezért, drótdarabokat nehéz érzékelni, különösen nehéz rozsdamentes drótdarabokat, mint pl. a kábelek árnyékolásának maradványai.

#### **Frekvencia:**

Általában igaz, hogy minél nagyobb a frekvencia, annál nagyobb az érzékenység. Sajnos azonban a maximális frekvencia használatának különböző akadályai vannak. Az alkalmazható frekvencia nagyban függ a vizsgálandó termék fajtájától.

#### **Termékhatás:**

Egy termék elektromos vezetőképessége is felboríthatja a detektor mágneses mezőjét és nagyban csökkenti az érzékenységet. A termékek magas nedvességtartalma és néhány egyéb adalék, töltelék, pácolás, jelentősen növeli a termék elektromos vezetőképességét.

A termék elektromos vezetőképessége miatt a detektor által észlelt jelet – ha nincs is fémszennyeződés – úgynevezett „termékhatásnak” nevezzük.

Ezt a hatást a detektor bizonyos beállításával ki lehet egyenlíteni, de ez a kiegyenlítés jelentősen csökkenti a detektor érzékenységét.

Néhány példa a nagy termékhatást okozó termékek közül:

- **nyers és főtt húsok, baromfi, hal**
- **saláták és zöldségfélék**
- **pékáru, különösen meleg kenyér**
- **sajtok, tejtermékek, stb.**

Ha ezeket a termékeket legalább -15 °C-ra lefagyasztjuk, nem okoznak termékhatást. Emiatt a fémérzékelés száraz illetve fagyasztott termékek esetében a leghatásosabb.

### **Szalagsebesség:**

Az érzékenység jelentősen lecsökken, ha a szállítószalag sebessége 5 m/perc alatt van.

### **Elektromos és fizikai környezet:**

Más elektromos berendezések által okozott zavaró jelek önmagukban is detektálást eredményezhetnek és jelentősen csökkentik az elvárható érzékenységet.

### **Elektromos csatlakozás:**

- A bemeneti feszültség 85 V AC és 264 V AC között kell hogy legyen
- A csatlakozást a tápegységre kell kötni (PSU), erről a csatlakozásról más elektromos készülék nem üzemeltethető
- A csatlakozásnál ügyeljünk arra, hogy nagy teljesítményű gépek indulása – leállítása pillanatnyi feszültségcsúcsokat okozhatnak. Ezek a csúcsok megzavarhatják a detektort, illetve jelentősen csökkenthetik az érzékenységet. Mivel a detektor teljesítmény felvétele csak 35 Watt, javasoljuk hogy a világítási áramkört használjuk, ne a gépeket is ellátó rendszert. Ha ilyen zavarok lépnének fel, elválasztó transzformátort és hálózati szűrőt kell alkalmazni.

### **A rendszer földelése:**

Minden fémdetektor rendszeren a biztonság és a megfelelő működőképesség biztosítása érdekében nagyon jó földelést kell biztosítani. Ezt a tápegységbe (PSU) kell bekötni. Feltétlenül ügyeljünk arra, hogy a detektor fej és a váz ne érintkezzen hibás földeléssel illetve árammal, más rendszerből.

### **Hogy érhetjük el a maximális érzékenységet:**

Az 1. táblázatban szereplő adatok hosszú évek tapasztalatai alapján kerültek meghatározásra, különböző élelmiszeripari termékekkel folytatott gyártás során. Az elérhető érzékenységek a táblázatban a termékek hőmérséklete, a termékek fajtája és a kapu magassága alapján vannak kategorizálva. Ezek az adatok a gyakorlati tapasztalatokon alapulnak, a felhasználóknak azonban az egyes termékekre ajánlott egy saját táblázat elkészítése a saját, specifikus termékekkel.

Fontos még egyszer megjegyezni, hogy ezek az adatok úgy lettek meghatározva, hogy a termék magassága és a kapu magassága között maximum 75 mm volt, azaz a termék a szalagon a kapu aljától max. 25 mm-re halad, a termék teteje és a kapu felső éle közötti távolság pedig maximum 50 mm.

A magasság meghatározása után, a következő szempont a termék maga. A maximális érzékenységet különböző átmérőjű és anyagú etalonokkal kell meghatározni az egyes termékekre.

A maximálisan elérhető érzékenység termékről – termékre más és más. Mint korábban kifejtettük, a termék mérete, hőmérséklete, nedvességtartalma (különböző adalékok, töltelékek, pácolás) mind-mind befolyásolják az elérhető érzékenységet, ami termékről termékre más-más eredményt ad.

## 1. Táblázat

**Az ideális körülmények között elvárható érzékenység:**

<i>Hőmérséklet detektáláskor</i>	<i>Termék</i>	<i>Kapu magassága mm</i>		<i>Várható átmérő</i>	<i>érzékenység mm</i>
			FE mágne- sezhető	Non FE nem mágnesez- hető	St/St Rozsda- mentes
< - 15°C	fagyasztott	50 mm-ig	1	1	1,5
		150 mm-ig	1,5	1,5	2
		200 mm-ig	2	2,0 – 2,5	2,5 – 3,0
		250 mm-ig	2,5	2,5 – 3,0	3,0 – 3,5
> -15°C	Víztartalmú termékek, mint pl. zöldség gyümölcs hús – baromfi hal, pácolt termékek tejtermékek, sajt, tojás olajok, előkészített ételek, péktermékek	100 mm-ig	1,5	2,0 – 2,5	2,5 – 3,0
		150 mm-ig	2	2,5 – 3,0	3,0 – 3,5
		200 mm-ig	2,5	3,0 – 3,5	3,5 – 4,0
		250 mm-ig	3	3,5	4,0 – 5,0
> -15 °C	Szárász termékek	50 mm-ig	1	1	1,5
		150 mm-ig	1,5	1,5	2
		200 mm-ig	2	2,0 – 2,5	2,5 – 3,0
		250 mm-ig	2,5	2,5 – 3,0	3,0 – 3,5

## Megjegyzés

1. A szalag sebessége mindig 5 m/percnél nagyobb legyen
2. A termék teteje és a kapu felső éle között a távolság maximum 50 mm legyen

**© Copyright MARKER BT – minden jog fenntartva!**

Adószám: 25215005-2-14 EU adószám: HU25215005  
 Cégjegyzék: 14-06-001881 / Somogy m. Cégbíróság  
 Bank: OTP Bank Rt Kaposvár, számlaszám: 11743002-20077253  
 GLN szám: 5990070465005  
 Üzletvezető: Marton Jenő