

YATAY PAKETLEME MAKİNALARINDA OTOMASYON İHTİYAÇLARI VE ÇÖZÜMLERİ

Esin GÜL

esin.gul@tr.schneider-electric.com

Schneider Elektrik Sanayi A.Ş.
Bayraktar Sokak Ayyıldız İş Merkezi No:9 34750 Küçükbakkalköy İstanbul
Tel: 0 216 655 88 88

ÖZET

Paketleme makinalarından yatay paketleme makinalarında, otomasyon uygulamaları ile verimliliği arttırmak ve paketleme kalitesini geliştirmek için uygulanabilecek teknolojiler her geçen gün gelişmektedir. Bu çalışmada yatay paketleme makinalarının özellikleri, otomasyon ihtiyaçları ve buna uygun çözüm önerileri dile getirilecektir.

GİRİŞ

Paketleme Makinaları 3 ana grupta incelenebilir; Birincil Makinalar, İkincil Makinalar, Diğerleri

Birincil Makinalar; Ürünü ilk paketlemeyi yapan makinalardır. Örneğin; meyve suyunu şişelere dolduran makinalar.

İkincil Makinalar; Paketlenmiş ürünleri gruplar halinde paketleyen makinalardır. Örneğin; şişelenmiş meyve sularını kolilere dolduran makinalar.

Diğer Makinalar; İlk paketi yada ikinci paketi yapılmış ürünlere etiketleme, işaretleme, tarih kodlama gibi diğer işlemleri yapan makinalardır.

Yatay Paketleme Makinaları:

Bu makinalar kullanıcı dilinde, yatay paketleme isminin yanında, flow pack, form & fill & seal makinası olarak da anılır.

Makina konveyör üzerinde taşınan bitmiş ürünlerin üstten beslenen paket kağıdına sarılması ve sarılan paket kağıdının kesilmesi mantığına dayanır.



Yatay Paketleme Makinalarında Kontrol Edilmesi Gereken Noktalar:

1. Gruplama ve grup dağıtma kontrolü
2. Film pozisyonu kontrolü
3. Film gergi kontrolü (dijital yada analog)
4. Döner makas kontrolü
5. Sıcaklık kontrolü

1. Grublama ve grup dağıtma fonksiyonu:

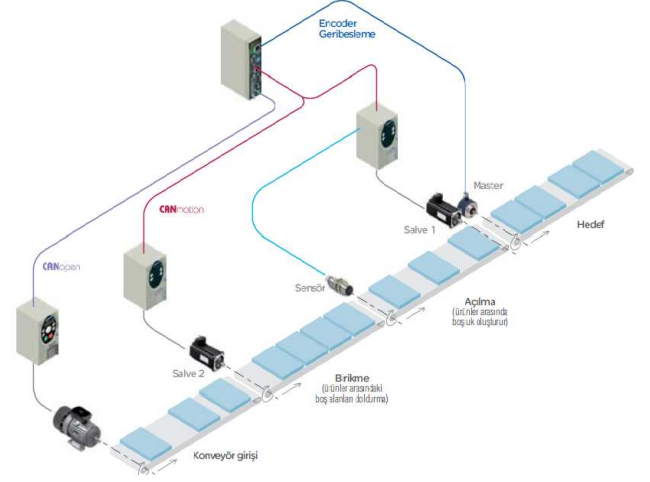
Yatay paketleme makinalarında, paketlenen ürünlerin operasyon merkezine yaklaşımı çok önem taşır. Bu fazda hassas bir kontrol yapılarak ürünlerin paketleme istenen frekansta ve pozisyonda ulaştığı sürekli kontrol edilmelidir. Diğer bir deyişle ürünleri taşıyan konveyörün paketleme makinası ile senkronize edilmesi gerekliliği vardır.

Aşağıdaki şekilde de görüleceği üzere konveyörlerin kontrolü asenkron motorlar ve hız kontrol cihazı ya da servo motorlar ve sürücüleri kullanılabilir. Her iki durumda da hedef konveyörün hızı bizim için master hız olarak kabul edilir ve hedef konveyöre ürün taşıyan konveyörler (slave) bu konveyöre senkronize edilir.

Bunun yanında besleme konveyörü boş olmamalıdır ve ayrıca sensörden alınacak sinyal ile pozisyon düzeltmesi yapılması gerekli olabilir. Kontrolün hassas yapılabilmesi için field bus sistemleri üzerinden haberleşme ile yapılabilir.

Elektronik Kam tabanlı kontrol gereklidir. Yüksek hassasiyete sahip konveyör senkronizasyon çözümü performansını çok üst düzeyde artırır.

Kam profili optimizasyonu mekanik stresi azaltır. Bir boşluk veya birden fazla boşluk desteklenebiliyor olmalıdır. Birden fazla boşluk tablasının gerekli olduğu durumlar olabilir

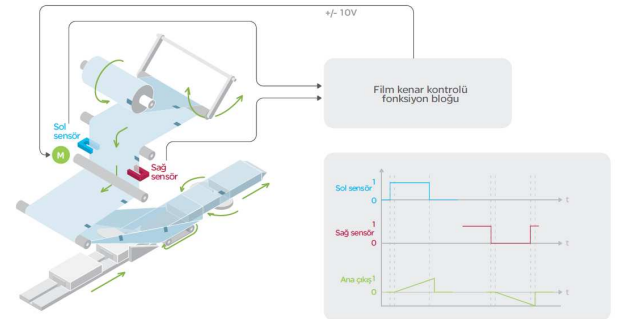


2. Film Kenar Pozisyon Kontrolü:

Bu kontrol paketleme filminin paketlenen ürünlerin üzerine uygun pozisyonla rulosundan boşaltılarak aktarılması için gereklidir.

Bu fonksiyon filmin sol kenarında ve sağ kenarında kullanılacak iki adet dijital çıkışlı sensör kullanılarak yapılır.

Filmin kenarları sağ ve sensörün arasındaysa pozisyon doğru anlamına gelmektedir. Eğer sol sensör çıkış veriyorsa sağ sensör vermiyorsa film sola kaymış demektir. Sağ sensör çıkış veriyorsa sol sensör vermiyorsa sağa kaymış demektir. Hangi tarafa fazla kaydıysa bobin o tarafa doğru sürülmelidir. Bu da kontrol cihazı üzerinde yazılacak bir programla yönetilmelidir.



3.Film Gergi Kontrolü (Dijital yada Analog)

Buradaki temel hedef filmin çevresel hızını sabit çevresel hızda açılmasını sağlayarak gerginliğini kaybederek yada çok gerilerek paket kalitesini bozmasının önüne geçilmesidir.

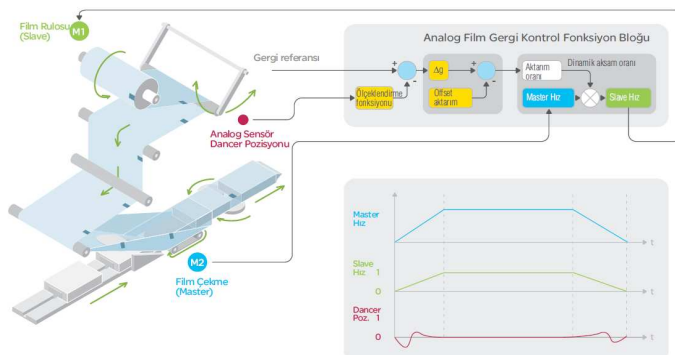
Burada master hızımız filmin kaplanma hızıdır. Slave hızımız ise rulomuzun açılma hızıdır. Bu iki hızı aktarım oranı hesaplanarak senkronize ettiğimiz durumda film gerginliğini sabitlemiş oluruz.

Analog kontrol yapılması durumunda dancer dediğimiz mekanizmanın hızının anlık olarak takip edilmesiyle sürekli kontrol yapılır.

Dijital kontrol yapılması durumunda dancer pozisyonunun aşağı ya da yukarı pozisyonun sensörlerle izlenmesi yapılarak kontrol gerçekleştirilir.

Analog çözümlerde PID ile kapalı devre tabanlı gergi kontrolü dijital çözümlerde iki sensörlü uygulama yapılabilir

- Film sonu algılaması gereklidir
- Filmin dinamik gergi kontrolü yapılmalıdır
- Dinamik olarak değişen gereksinimler altında motor hızının kontrolü
- Sabit hıza çıkma veya sıfır hıza yavaşlama
- Ana eksen gerçek, enkoder veya sanal olabilir uygulanabilir



4.Döner Makas

Yatay paketleme makinaları bir döner makas uygulamasına her zaman ihtiyaç duyar. Bu kontrol paketlenen ürünler durdurulmadan paketlenmesini ve paketin mühürlenmesini sağlar.

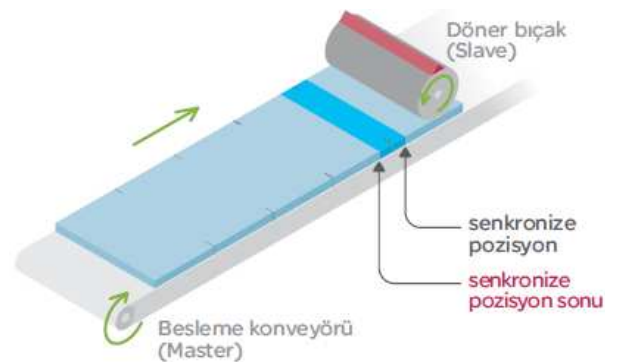
Bir disk etrafına yerleştirilmiş makaslar makina hızına veya paketin boyuna bağlı olarak eşdeğer hızda hareket etmelidir.

Yatay paketleme makinalarında bıçaklar ürünü zarfın içine kapatmak için mühürleme ünitesi olarak da görev görür. Ağız eksenleriyle ilgili olarak, kam profilinin mühürleme için bir bölümü olmalıdır. Bu bölümde, hareket ürününün pozisyonu ile aynı aşamada ve film hızıyla aynı seviyededir.

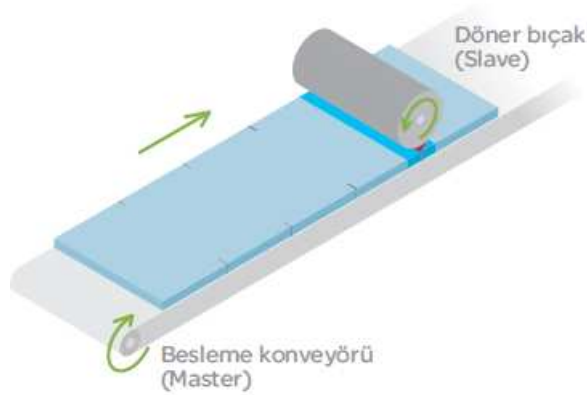
Ek olarak, ağızların pozisyonlarını geri alabilmesi ve makina döngüsünde vida adımı (bir dönüş) gerçekleştirebilmesi için kam profili ikinci aşamaya sahip olmalıdır.

Bu operasyon 2 fazda gerçekleştirilir

Yakalama Fazı:



Senkronizasyon Fazı:



Bu fazlarda hareketlerin hızları aşağıdaki grafikte net bir şekilde görülmektedir.



Bu kontrolde;

İşaret yakalama özelliği,
İşlem sırasında dinamik hareket profili değişiklikleri yapılabilmesi,
Birden fazla bıçağa parametre verilebilir olması,
Hızlı bıçak açısı düzeltme becerisi,
Teğet hızlı döner bıçak kontrolü ile konveyör hızıyla eşleşme,
Hataların raporlama,
Hızlı ürün değişikliği,
Ve esnek çalışma modları,
Sensör olmadan kesme ve kesme uzunluğu verebilme,
Sensör ile kesme ve kesme uzunluğu,
Kesme uzunluğu olmadan sensör üzerinden kesme sinyali alma,

Makinayı durdurmadan kesmek için uzunluğun değiştirilmesi,
Kesme tamamlandığında eklenen ofset için parametre girilebilme özellikleri kullanmak faydalı olabilir.

5.Sıcaklık Kontrolü

Döner makas uygulamasında bahsettiğimiz gibi kesme işlemi esnasında mühürleme fonksiyonu da yerine getirilir. Ancak bu işlemin yapılabilmesi için sıcaklığın sabit bir noktada tutulması için sıcaklık kontrolü yapılması gerekir.

Hedef sıcaklık noktası değeri (HMI üzerinden verilebilir), izin verilen minimum ve maksimum değerler ile sınırlanır ve arttırılabilir.

Isıtma algoritması PID tabanlı olmalıdır.

Anahtarlama aktüatörlerinin (genellikle solid state röle olmaktadır) kontrol edilmesi için darbe genişliği modülasyon çıkışı (PWM)
Bekleme fonksiyonu (Isıtma hazırlığının yapılması için)

Analog sensör girişi için filtreleme çalışması yapılmalı ve anlamsız pikler göz ardı edilmelidir.

Ayar noktası rampası uygulanarak dengeli ısıtma yapılmalıdır.

Mutlak değer izlemesi de yapılabilir olmalıdır.

