

TEKSTİL SEKTÖRÜNDE, TERAZİLİ HARMANLAMA MAKİNASI OTOMASYONU

Aydın YAŞAR
Elektrik Yüksek Mühendisi

Alparslan ÇELİK
Elektronik Mühendisi

İNA KONTEK Otomasyon Ltd.
Yenişehir-İZMİR

ÖZET

Terazili harmanlama makinası otomasyonu, ülkemizin Lokomotif sektörlerinden olan Tekstil sektörüne dönük olarak uygulanmış bir otomasyon projesi örneğidir. Makina “terazili balya açan” adı ile de bilinmektedir.

Makina, iplik fabrikalarının giriş bölümüne ait hammadde hazırlama grubu içinde yer alır ve kilit öneme sahiptir. Bu bölümün verimliliği ve hassas çalışması, ipliğin direk olarak kalitesine ve maliyetine yansımaktadır.

Makina esas olarak fabrikaya balyalar halinde gelmiş olan pamuk ve elyaf hammaddelerini düzgün bir formda açar ve otomatik olarak istenen oranlarda hammaddeleri hızlı bir şekilde tartarak vatka şeklinde bir sonraki işlem için mikser makinasına yönlendirir.

Makina otomasyonu farklı ekipmanların Profibus DP hattı üzerinden haberleşmeleri ile oluşturulmuştur. Otomasyon sisteminde, PLC SIEMENS S7 314C 2DP, servomotorlar SIEMENS MasterdriveCompact, endüstriyel PC SIEMENS PC670, tartı kontrol cihazları METTLER TOLEDO Panther ekipmanları kullanılmıştır. Tüm sistem, Endüstriyel PC yardımı ile ve Profibus DP haberleşme hattı üzerinden kontrol edilebilmektedir.

1. GİRİŞ :

Makina işleyiş bakımından 5 ana bölüme ayrılabilir. Bunlar ;

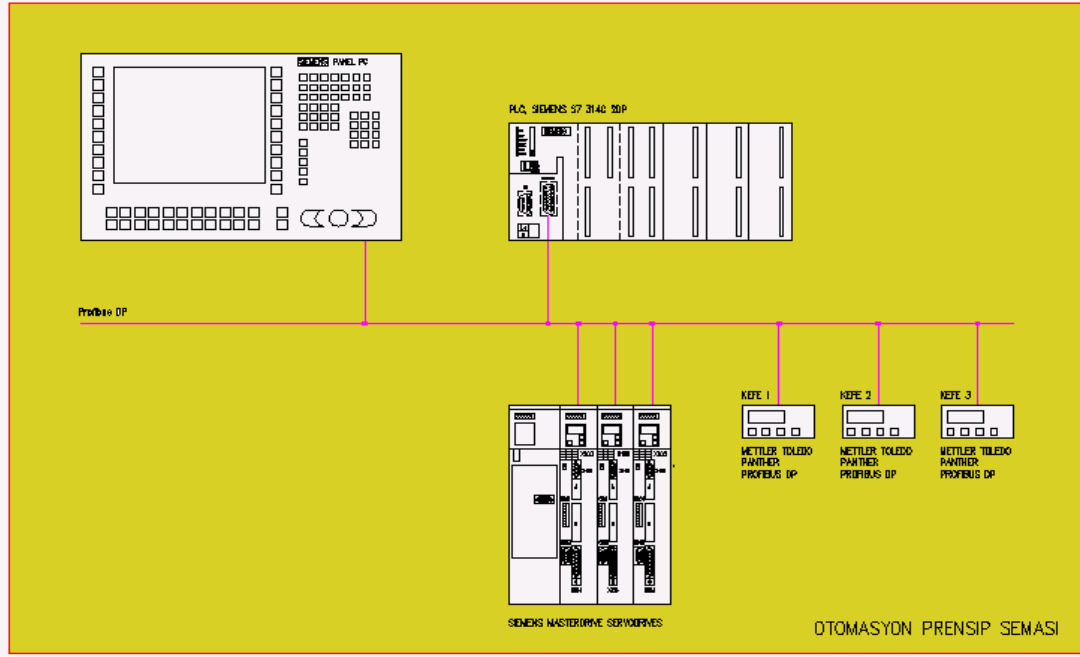
1. Giriş bandı,
2. Hasır bandı
3. Açıcılar,
4. Terazî kefesi,
5. Transfer bandı,

Bu bölümlerden Giriş bandı, hasır bandı, açıcılar ve terazî kefesi “balya açıcı” adı altında bir makina boğunu oluşturur ve sistemde fabrikanın kapasitesine, harmanlanacak hammaddelerin adedine göre 2-3-4'lü gruplar halinde sisteme eklenebilirler. Transfer bandı 1 adettir, balya açıcılardan alınan hammaddeleri yeri geldiğinde çalışıp durarak vatka oluşturur ve bu vatkaları bir sonraki aşama olan mikser makinasına, karıştırılmak üzere gönderir.

Sisteme ait verilerin girilmesi, sistemin gözlemlenebilmesi amacıyla 1 adet endüstriyel PC (SIEMENS PANEL PC 670) kullanılmıştır. Bu PC içinde, insan makina diyalogunu sağlayan, ekonomik ancak birçok uygulamada başarıyla kullanılabilen bir SCADA ürünü olan SIEMENS ProtoolPro programı kuruludur.

2. DONANIM :

Sistem donanım yapısı Resim 1 de verilmiştir.



Resim 1 : Otomasyon prensip şeması.

Sistem ana yapı itibarı ile Profibus DP haberleşme hattına bağlı bir PLC (S7 314C), bir PC (PC670), hasır bantları için servomotor-driver (MasterdriveCompact), ve kefe tartımları için indikatörlerden oluşmaktadır.

PC670 endüstriyel PC, Pentium III, 700 MHz, 128Mb RAM özelliklerinde olup Profibus DP haberleşme hattına çıkmak için CP5611 kartı monte edilmiştir. PC üzerinde ekonomik ancak güçlü bir SCADA paketi olan ProToolPro programı işlemektedir. Sisteme ait tüm veri girişleri kolaylıkla operatör tarafından yapılabilmektedir.

S7 314C 2DP PLC sistemdeki tüm haberleşme trafiğini kontrol eder ve bunun dışında makineye ait tüm dijital ve analog verileri düzenleyerek gerekli komutları dış ortama iletir.

S7 300C serisi PLC ler SIEMENS'in yeni ürünleridir. Kompakt yapıdadırlar, yani üzerlerinde belli sayıda giriş çıkış modülü hazır haldedir. Ayrıca diğer S7 300 serilerinden farkı bu PLC lerde MMC (micro memory card) bulunmasıdır. Bu kart sayesinde bazı kazanımlar elde edilmiştir ki bunlar, PLC pil gerekmemektedir ve bu

MMC kartlar 4MB a kadar çıkan hafıza kapasitesine sahiptir.. Bu kapasitenin bir kısmı seçilen PLC tipine göre program hafızası olarak kullanılır ve buradan PLC üzerindeki RAM e, her enerji verildiğinde program aktarılır. Örnek olarak burada kullanılan S7 314C 2DP PLC nin program kapasitesi 48 kB dır. MMC hafızası ise 64 kB tır. Program için kullanılacak olan hafızadan geri kalan hafıza alanı veri depolamak için, veri hafıza alanı olarak kullanılabilir.

Hasır motorları, sisteme verilen hammaddeleri açıcılara çıkaran ve hızı tartının hassasiyetini direk etkilediğinden dolayı servomotor kontrollu yapılmıştır. Sistemde SIEMENS MASTERDRIVE serisi servomotor ve Profibus DP haberleşmesine sahip sürücüler kullanılmıştır. Bant hızı PC den reçete bilgilerine göre 2 kademeli ayarlanmaktadır, 1nci hız normal üretim kapasitesini belirler, 2nci hız dolmuş hassasiyetini belirler. Ayrıca 1nci hızdan 2nci hıza geçiş için tartının hangi noktasında hız değişimi yapacağı belirtilir ki bu nokta istenen tartı ağırlığına çok yakındır. İşte bu noktada servomotorun yüksek moment değerine ihtiyaç duyulur. Çünkü istenen 2nci hıza geçiş çok kısa sürede gerçekleşmek zorundadır, %90 larda olan dolu bir bant hızının %5 seviyelerine çok kısa sürede düşürmek için servomotorlardan yararlanılmaktadır.

Açıcılar yardımı ile belli bir forma getirilen hammadde kefeye dolmaya başlar. Hasır bandı çalışıkça kefe dolmaya devam eder. Kefe ağırlık ölçümü 2 adet loadcell bağlantılı METTLER TOLEDO Panther tartı kontrol cihazı ile yapılmaktadır. Tartı ağırlığı eşzamanlı olarak Profibus DP üzerinden PLC ye aktarılır. Cihaz için gereken “dara alma” ve “sıfırlama” işlemleri otomatik olarak çalışma esnasında gerçekleşir, gerektiğinde ise manual olarak endüstriyel PC üzerinden yapılabilir. Tartımdan gelen veriler sonucunda hasır bandı 2nci hıza geçişi sağlanır.

Tartımı tamamlanan kefeleler hammaddeleri sıra ile transfer bandına boşaltırlar. Transfer bandı hammaddeleri birbiri üzerine gelecek şekilde çalışır, diğer kefenin altına geldiğinde durur ve bu kefenin istenen ağırlıkta diğer hammaddeyi vermesini bekler. Bu işlem imalat boyunca tekrarlanır. Transfer bandının iki kefe arasındaki mesafe kadar çalışması, transfer bandı motoruna bağlı, ve devir sayısı ölçen sensörden gelen bilgilere göre çalışır.

3. SİSTEM ÇALIŞMA PRENSİBİ :

Makina esas olarak, istenen oranlardaki hammaddeleri hassas olarak tartıp vatka şeklinde üstüste tabakalar halinde hazırladığı hammaddeleri sonraki aşamaya hazırlar. Burada esas olan tartımların hassas olması ve kapasitenin yüksek tutulmasıdır. Makinanın hassasiyeti tekstil sektöründe kullanılan ve bir tür sapma formülünden elde edilen %CV adı verilen değerin küçüklüğüne göre belirlenir. %CV değerinin hesaplanması ;

$$\%CV = \frac{S}{\bar{X}}$$

S : Standart sapma

X : Aritmetik ortalama

Buradan büyük tartım dalgalanmalarında bu değer büyük, küçük tartım dalgalanmalarında bu değer küçük değer olacaktır.

ÇALIŞMA VERİLER SAYFASI

Kapasite (kg/h) : <000,0

MAKİNA	S1 :text list:	S2 :text list:	S3 :text list:			
Tartılı çalışma aktif	S4 :text list:	S5 :text list:	S6 :text list:			
İstenen ağırlık (gr)	=000	=000	=000			
Üst sınır (%)	=0	=0	=0			
Alt sınır (%)	=0	=0	=0			
Hızlı devir (%)	=0	=0	=0			
Yavaş devir (%)	=0	=0	=0			
Hız değişim ağırlığı (gr)	=000	=000	=000			

Mikser Mal İstiyor : <text list>

F1 ANA SAYFA F2 RECETE SAYFASI F9 SAYFAYI YAZDIR F10 GERİ DÖN

Resim 2 : Çalışma verileri sayfası.

Üretim ile ilgili veriler “sistem çalışma verileri sayfası”ndan girilebildiği gibi (Resim 2) yine bu sayfadan açılan reçete sayfasını kullanarak PC hafızasına kaydedilmiş olan reçeteler üretim verileri olarak girilebilir.

RECETE FORMU

Bileşimin adı: RECETE No: 2

Veri kümesinin adı: No: ----

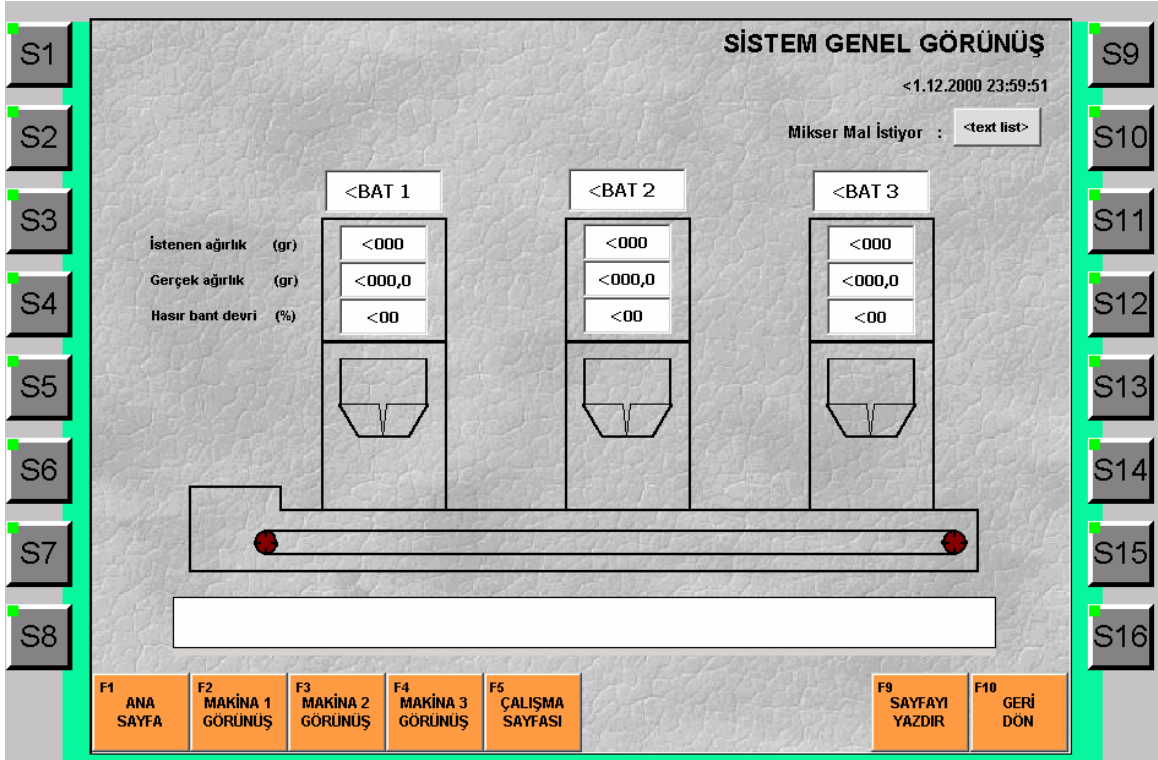
Kayıt adı	Değer
BAT1 İSTENEN AĞIRLIK (gr)	0
BAT1 ÜST SINIR (%)	0
BAT1 ALT SINIR (%)	0
BAT1 HIZLI DEVİR (%)	0
BAT1 YAVAŞ DEVİR (%)	0
BAT1 HIZ DEĞİŞİM AĞIRLIĞI (gr)	0
BAT1 DÜZELTME KATSAYISI (gr)	0
BAT2 İSTENEN AĞIRLIK(gr)	0
BAT2 ÜST SINIR (%)	0

Hazır

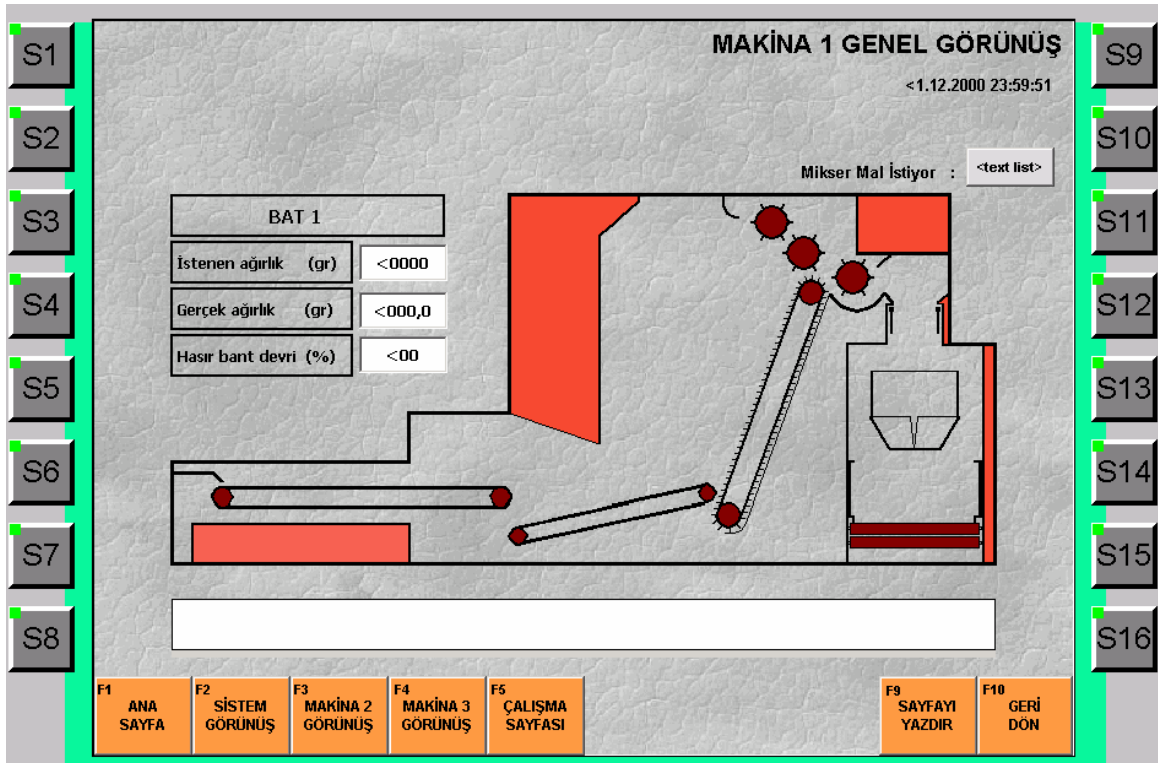
F1 ANA SAYFA F2 BAT 1'E YUKLE F3 BAT 2'YE YUKLE F4 BAT 3'E YUKLE TÜMÜNÜ YUKLE F10 GERİ DÖN

Resim 3 : Reçete formu sayfası.

Sistem grafik görünüşleri sayfalarından makinaların çalışma durumları hareketli olarak izlenebilmekte ve sisteme ait tartım, devir gibi bilgilerde ekrana yansıtılmaktadır.



Resim 4 : Sistem genel görünüş.



Resim 5 : Makina 1 genel görünüş

Sisteme ait tartı sonuçları ve hesaplama sonucu elde edilen %CV değeri liste halinde "tartım ekranı"nda verilir. Bu liste istenen bir tartı değeri sonucunda otomatik olarak yazıcıdan çıktı olarak alınabilir.

1-10ncu TARTILAR						
MAKİNA	BAT 1	BAT 2	BAT 3			Toplam
İstenen ağırlık (gr)	<000	<000	<000			<000
1. Tartılan ağırlık (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000
2. Tartılan ağırlık (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000
3. Tartılan ağırlık (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000
4. Tartılan ağırlık (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000
5. Tartılan ağırlık (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000
6. Tartılan ağırlık (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000
7. Tartılan ağırlık (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000
8. Tartılan ağırlık (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000
9. Tartılan ağırlık (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000
10. Tartılan ağırlık (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000
Ortalama değer (gr)	<000,0	<000,0	<000,0			<000,0
CV değeri (20) (%)	<00,0	<00,0	<00,0			<00,0

F1 ANA SAYFA F2 GERCEK AĞIRLIKLAR2 Kapasite (kg/h) : <000,0 Mikser Mal İstiyor : <text list> F9 RAPOR (20) YAZDIR F10 GERİ DÖN

Resim 6 : Tartım listesi.

Ekranda görülen listedeki tartı değerleri enson 20 tartıyı göstermektedir. Tartı işlemleri devam ettikçe tartı değerleride 1 er kayar.

Sistemde kullanılan ProToolPro SCADA yazılım paketi ile gerektiğinde Visual Basic tabanlı Script programcık paketleri yazarak gerektiğinde hesaplamalar, çeşitli nümerik işlemleri SCADA programı içinde işletilip ekrana yansıtılabilmektedir. Böylece bu işlemler PLC de yapılmamakta, gereksiz yere PLC hafızasında yer kaplamamaktadır. Örnek olarak Resim 6 sayfasındaki tabloda bulunan bazı veriler bu şekilde hesaplanmış ve ekrana yansıtılmıştır.

4. SONUÇ :

Burada anlatılan uygulama, tekstil sektöründe yıllardır dışarıdan yüksek fiyatlarla ithal edilmiş olan bir makina grubunun, otomasyonu ile beraber komple ülkemizde de üretilip yurt dışına döviz çıkışını düşürdüğü gibi bir ihracat kalemi de olabilecek seviyededir.

Bu tür otomasyon uygulamaların artabilmesi için, makina imalatı yapan firmalarımızın ve endüstride son kullanıcı olarak çalışan firmalarımızın, bu tür yerli uygulamaların ülkemizde daha ekonomik şartlarda ve yüksek kalitede yapılabildiği konusunda bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Bu tür seminer ve toplantılar bu bakımdan son derece önemlidir.