

BİR KURUYEMİŞ FABRİKASINDA ÇEKİRDEK ÜRETİMİNİN S7 200 İLE OTOMASYONU

Said UYSAL

Özet - Bu çalışma ile , üretimin yapılmakta olduğu bir kuruyemiş fabrikasındaki çekirdek üretim otomasyonunun PLC ile nasıl gerçekleştirildiği anlatılmaktadır. Piyasada mevcut işleyen bir sistemi otomasyona geçirmek için gerekli olan işlemler , hesaplamalar ve çözüm yöntemleri bu araştırmanın konusu olacaktır. Sistemin programının yazılması S7-200 serisi CPU 212 kullanılarak tasarlanmıştır.

Anahtar Kelimeler - PLC, CPU 212, Otomasyon

Abstract - This study interests in the production of seed with PLC automation in a dried fruit factory. I told about processes , calculations and solutions of the transfenig classical way of this work (seed production) to the PLC automation. I used Simatic S7-200 CPU 212 model in this project.

Keywords - PLC, CPU 212, automation

I.GİRİŞ

Günümüz teknolojisinde artık PLC tabanlı otomasyon sistemleri endüstride geniş bir uygulama alanı bulmaya başlamıştır. PLC ile yapılan otomasyon sistemlerinde daha verimli , hızlı ve kontrol edilebilen sistemler ortaya çıkmaktadır. Üretim aşamalarında insan faktöründen kaynaklanan hatalar en aza indirilmektedir. Ayrıca PLC ile yapılan sistemlerin esnek olması daha sonraki yapılacak değişikliklere de kolaylık sağlamaktadır. Bunun içindir ki PLC ler endüstriyel otomasyon sistemlerinde oldukça çok kullanım alanları bulmaktadır. Otomasyondan amaç yapılan işlemleri belli bir sıra dahilinde gerçekleştirecek olan makinaların veya ekipmanların sıralı bir şekilde ve bir birini takip eden ardışık işlemler, kullanılan PLC cihazı ile kontrol edilerek bir seri üretim gerçekleştirmektedir.

Bu günün rekabet dünyasında, bir işletmenin sağlam temellere oturabilmesi için, verimli, mali açıdan etkin

S.Uysal ,Aksaray Anadolu Tek. ve End. Mes. Lis. , Aksaray,
www.yeniweb.net

ve esnek olması gerekir. Bu durum Endüstriyel Kontrol Sistemlerine olan talebin artmasıyla olmuştur. Çünkü otomatik kontrol sistemleri hız, güvenlik, kullanım esnekliği, ürün kalitesi ve personel sayısı bakımından işletmelere çeşitli avantajlar sunmaktadır. Günümüzde bu avantajları sağlayan en etkin sistem PLC (Programlanabilir Lojik Denetleyiciler) veya PC (Programlanabilir Denetleyiciler) tabanlı kontrol sistemleridir.[1] Endüstride PLC kullanımına olan talepler hızla artmaktadır. İşletmeler röleli kumanda sistemlerini terk ederek otomasyona geçmektedir. İşletmelerin bu ihtiyaçlarına cevap verebilmek için kontrol sistemleri konusu önem kazanmaktadır. Endüstri sektöründe bu konunun önemini kavramaya başlamıştır.

II.PLC' NİN AVANTAJLARI

PLC'nin en büyük avantajı, düşük voltajlarda, bakım maliyetlerinin klasik kumandalı kontrol sistemlerine göre oldukça ucuz olması, buna ilave olarak bir çok avantajlar sağlamaktadır. Diğer avantajlarını sıralayacak olursak :

II.1. Basitlik

PLC' nin modüller yapısı her türlü özel uygulamalara ve sistemleri değiştirebilme, hataları düzeltme ve sistem değişikliklerin tamamına cevap vermektedir.

II.2.İş Özellikleri

PLC'nin modüler yapısı her türlü özel uygulamalara ve sistemlerin uzantılarına cevap verecek biçimde çalışmalıdır.

II.3.Uygunluk

Elektro mekanik sistem kontrolleri ve bunların devre bağlantıları göz önüne alınırsa PLC'nin yaptığı işe göre kapladığı alan ve donanımı oldukça farklı ölçüde olduğundan yerden tasarruf edilir.

II.4. Değişkenlik

PLC' nin mekanikli parçaları olmayıp genel amaçlı kontrol cihazlarıdır. PLC' nin tekrar tekrar program yapacak biçimde birçok değişik bağlantıları yerine getirebilecek ilaveler yapılabilirler.

II.5. Gerçeklik

PLC' lerin elektromekanik kısımları olmadığı için kırılacak bozulacak parçaları yoktur. PLC' ler sonra kullanılmak üzere komple olarak depolanabilirler.[2]

Şekil-1'de çekirdek üretiminin PLC kullanılarak gerçekleştirilmesinin evreleri gösterilmektedir.

Neden PLC ? : Daha önce ki klasik kumanda devresi ile kontrol edilen çekirdek üretiminde bazı aksaklıklar ve kayıplar söz konusudur. Örneğin klasik kumanda devresi ile yapılan kontrolde işlemler bir kullanıcı tarafından gerçekleştirilmektedir. Buda işin yavaşlamasına neden olmaktadır. İlk olarak Eleme makinasına ürün alınmakta, elenen ürün çuvallar vasıtası ile kavurma makinasına oradan da kurutma makinasına gönderilmektedir Burada ürün taşıma işlemleri taşıyıcı bantlar yardımı ile gerçekleştirildiğinde zaman kaybı en aza indirilmiş olacaktır. Buda birim zamandaki üretim miktarını artıracaktır. Ayrıca ürünün kavurma makinasında istenilen süreden az veya fazla kalması durumlarında bayat veya yanmış bir ürünle karşılaşabilir. Bunu önlemek ve ürün zayıflığını en aza indirmek için bir kontrol sistemine ihtiyaç vardır. Böylece üretim esnasında oluşacak kayıplar azaltılmış olacaktır.[3]

III. ÇEKİRDEK ÜRETİMİNDE AŞAMALAR

Mevcut bir sistemi PLC ile otomasyona geçirmeden önce hangi makineler hangi sıra ile yerleştirilecek buna karar verilmelidir. Bunun içinde üretimin aşamalarını bilmemiz gerekir.

Çekirdek üretiminde aşağıdaki safhalar bulunmaktadır.

1. Çekirdeğin Elenmesi .
2. Çekirdeğin kavrulması .
3. Tuzlama
4. Kurutma
5. Paketleme

Bu işlem sırasında 3. işlem seçime bağlıdır. Eğer tuzsuz bir üretim gerçekleştirilecekse bu işlem atlanarak bir sonraki işlem gerçekleştirilmektedir. Bu işlemlerin sırasını aşağıdaki Şekil 1. de gösterilmiştir.

Şekil.1'de gösterildiği gibi bu üretim gerçekleştirilebilmesi için; Eleme makinası, Kavurma makinası, Tuzlama makinası, Kurutma makinası ve Paketleme makinası kullanılmaktadır. Bu makineler Şekil-2'de verilen işlem sırasına göre yerleştirilmektedir.

III.1 Makinaların Yerleştirilmesi

Çekirdek üretiminde kullanılan makinelerin mekanik olarak tasarımları yapılmış durumdadır. Ve klasik kumanda yöntemleri ile çalıştırılmaktadır. Bu çalışmada mevcut bir sistemi otomasyona geçirileceği için yeni bir makine tasarımı yerine bu makinalara ek donanımlar ilave ederek tasarımı gerçekleştirilecektir. Bu yeni ilaveler, makinelerin ürün alma kısımlarında istenildiği zaman ürünü makinaya boşaltması için açma-kapama valfleri, ısı derecesini sabit tutmak için termostatlar, paketleme işleminde ürün geçişlerini kontrol etmek için algılayıcılar vb. ek donanım aygıtlarıdır.(Şekil-2)

III.2. Fırın Sıcaklık Değerinin Kontrolü

Sistemin çalışmasında iki ürün aynı yöntemi izleyerek üretilmektedir. Bunlar Ay çekirdeği ve Kabak çekirdeği dir. Ay çekirdeği 125 ° C de Kabak çekirdeği 150 ° C de kavrulmaktadır. Ürün kavurma makinasına fırın sıcaklığı belirlenen sıcaklık değerinin % 70 ine geldiğinde alınması istenmektedir. Buna göre Ay çekirdeği fırın sıcaklığı 85 ° C ye gelince, Kabak çekirdeği 105 ° C ye geldiğinde fırına düşmesi istenmektedir.

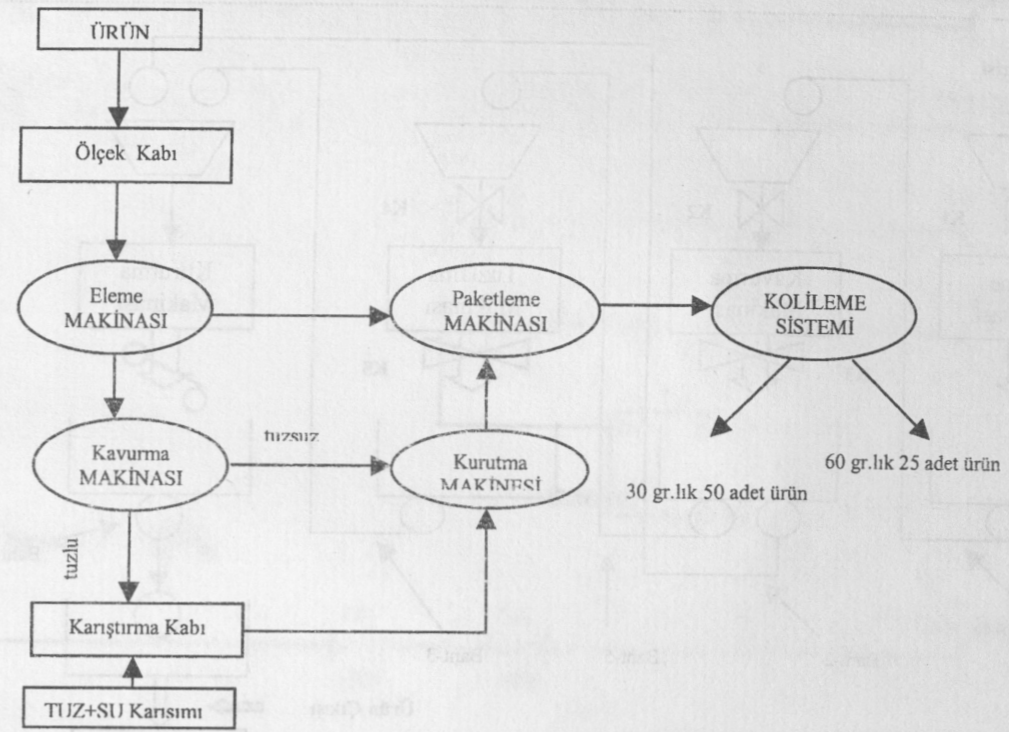
Bu durumu ayarlamak için fırının normal şartlar altında 0 dan 125 veya 0 dan 150° C ye ulaşacakları zamanı belirlememiz gerekir. Fırın sıcaklığını fırına mazot ileten bir kontrol valfi ile ayarlanmakta ve mazotun miktarına göre 1.Konumda 125° C, 2.Konumda 150° C lik ısı değerleri elde edilmektedir. Aşağıda fırının ısınma durumunu gösteren grafikler verilmiştir. (Şekil 4.a ve Şekil 4.b)

Verilen bu grafiklere bakıldığında Ay çekirdeği için Mazot ayar Valfi 1.Konumunda iken fırın çalıştırdıktan 85 sn sonra ürün fırına alınacak, 20 dk. Kavrulduktan sonra ürün fırından çıkarılacaktır. Kabak çekirdeği için de mazot ayar valfi 2.Konumda iken yine 85 sn sonra ürün fırına alınacak, 20 dk sonra ürün fırından dışarı çıkarılacaktır.

Bu işlemi gerçekleştirmek için gerekli kumanda devresini plc ile gerçekleştirmek istersek Şekil-3 deki tasarımı yapabiliriz.

IV. PROGRAMIN ÇALIŞMASI

Şekil-3'de görüldüğü gibi kavurma makinasını çalıştırdığımızda fırın elemanları olan brülör motoru, fan motoru, mazot açma valfi ve kasnak motoru çalışmaya başlamıştır. Fırın yavaş yavaş ısınmaya başlamıştır. 85 sn sonra fırın istenilen sıcaklık değerine geldiği için ürün alma valfi devreye girecek ve ürün fırına alınmış olacaktır. Ürün fırında 20 dk. Kaldıktan sonra dışarı alınacaktır. Daha sonra sistem otomatik olarak kendisini durduracaktır.



Şekil-1. Çekirdek Üretiminde İşlem Sırası

S7-200 PLC sinde T37 nin çarpanı 100 ms. dir. 1sn=1000 ms dir. Buna göre sistem çalıştıktan 85 sn sonra yani 85x1000= 85000 ms çarpanı 100 ise 850 olarak belirlenmelidir. Network 2 de Zamanlayıcı 85 sn süre geçtikten sonra ürün alma valfini devreye alıyor 10 sn sonra da ürün alma valfini devreden çıkarmaktadır. Ürün fırın içerisinde 20 dk. Kaldıktan sonra zamanlayıcı fırının alt kısmında bulunan ürün boşaltma valfini 10 sn lik süre ile açarak ürünü boşaltacak ve bu süre sonunda da fırının komple enerjisi keserek fırını devre dışı bırakacaktır.

IV.2. Ürün Özelliğine Göre İşlem Sırasının Kontrolü

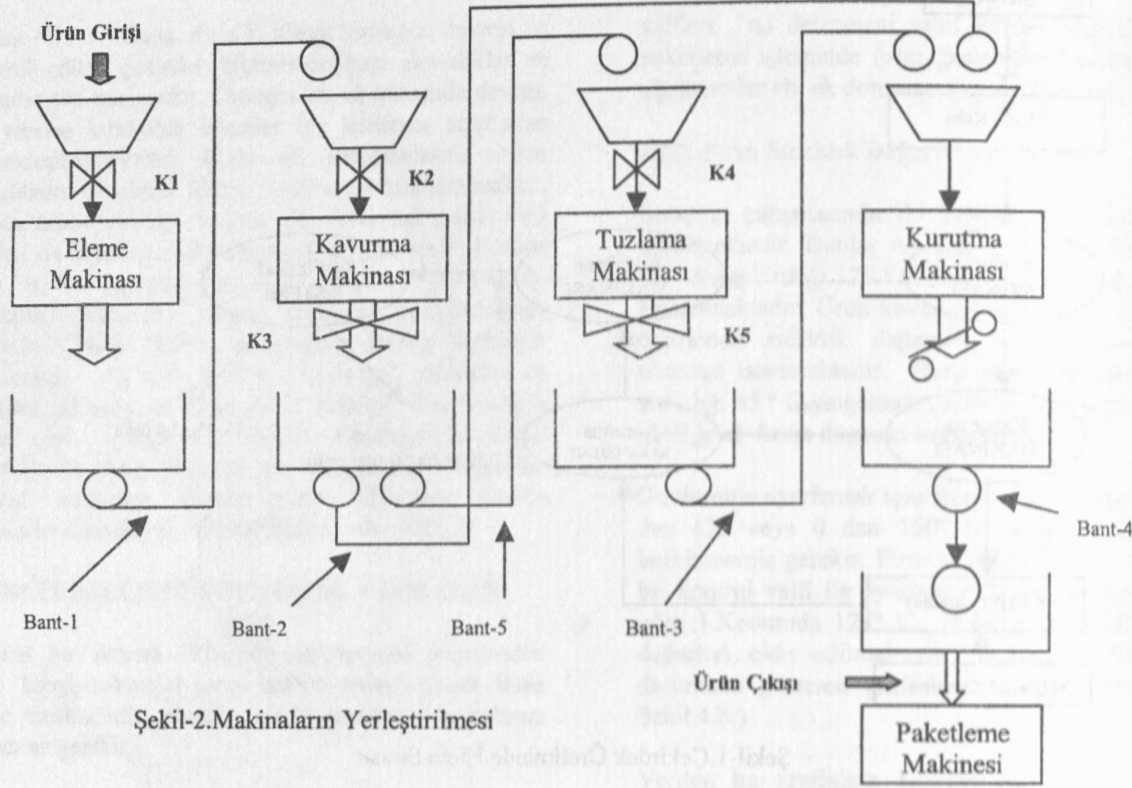
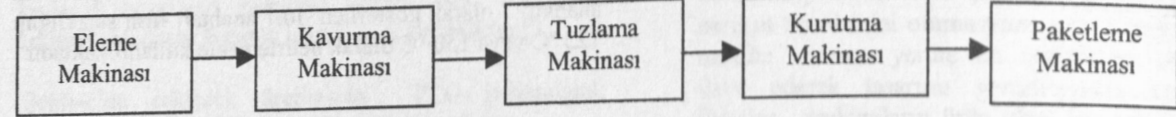
Üretimde daha öncede belirttiğimiz gibi ürün tuzlu veya tuzsuz olarak mı üretilecek. Eğer Tuzlu bir üretim gerçekleştirilecekse işlem sırası: Eleme-kavurma-tuzlama-kurutma-paketleme şeklinde, Eğer Tuzsuz bir üretim gerçekleştirilecekse işlem sırası: Eleme-Kavurma-Kurutma-Paketleme şeklinde olacaktır. Bu işlemi gerçekleştirmek için tuzlu veya tuzsuz üretim için bir seçme anahtarı kullanmamız gerekir. Bununla ilgili örnek devre Şekil-5'de verilmiştir.

Tuzlama İşleminin Gerçekleştirilmesi:Şekil-5'de görüldüğü gibi Eğer ürün tuzlu ise Bant -1 (Q1.2) rölesi enerjilenerek ve 3 dakika sonra T40 Tuzlama işlemini gerçekleştiren kısmı aktif hale getirdi . S0.2 iç Röle set konumuna geçtiği için bu kısım çalışır. Eğer Bant-5 (Q1.3) çalışır konumda ise S0.2

sağlanmaktadır. Manyetik bir röle vasıtası ile açma sağlanmakta ve enerjisi kesilince tekrar eski haline dönmektedir.

V.3.Eleme Makinesi

Eleme makinesi üst tarafında ürün alma haznesi bulunan , bir adet kasnak motoru , bir adet ürün içindeki pislikleri dışarı atan fan motoru ve eleklerden oluşmaktadır



Şekil-2.Makinaların Yerleştirilmesi

rölesi set olmayacağı için işlem otomatik olarak tuzlama işleminden sonraki satıra geçer.

V. SİSTEMDE KULLANILAN ELEMANLARIN ÖZELLİKLERİ

V.1.Sistemde Kullanılan CPU

Bu sistemin çalışabilmesi için seçilecek CPU-216 kullanılması tavsiye edilir.

V.2.Açma Kapama Valfleri

Sistemde kullanılan açma-kapama valfleri normal halde kapalı konumda olup bu durum bir yay vasıtasıyla

V.4.Ürün Aktarım Bantları

Ürün makinalardan çıktından sonra makinanın alt kısmında bulunan ürün boşaltma kaplarına düşmektedir. Bu Toplama kapları özel olarak imal edilmiş ve alt kısmında plastik bir kayışı bir tambur üzerinde döndürecek şekilde imal edilmiştir.

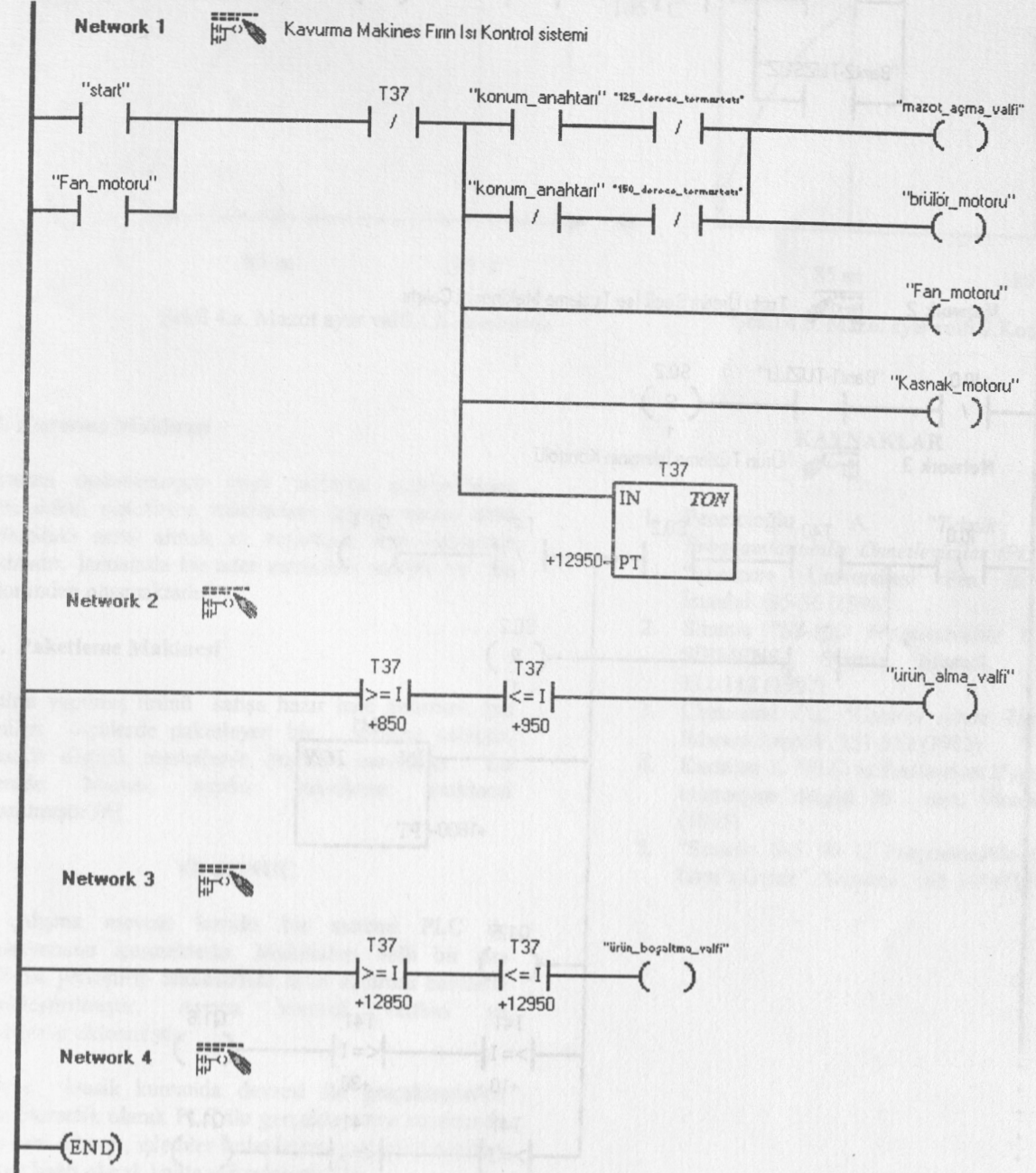
V.5.Kavurma Makinesi

Kavurma makinesi, üst kısmında ürün alma kabı ve ürün alma valfinden, alt kısmında ürün boşaltma valfi ve ürün toplama kabından,içerisinde bir döner fırın ve fırını hareket ettiren kasnak motoru, havalandırma fanı, bir

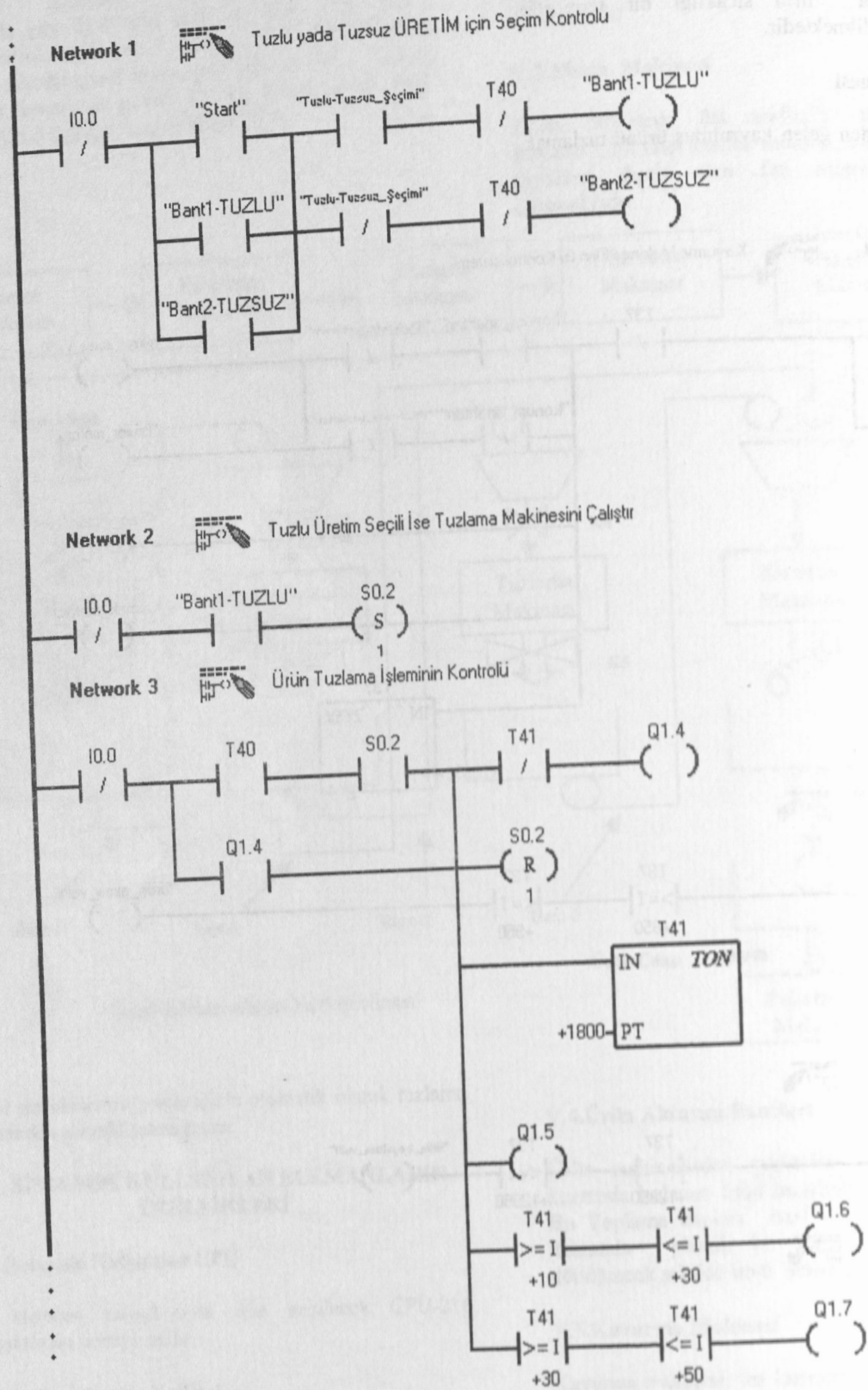
adet brülör motorundan meydana gelmiştir. Ürün kavurma esnasında fırın sıcaklığı bir termostat tarafından kontrol edilmektedir.

V.6.Tuzlama Makinesi

Kavurma makinesinden gelen kavurulmuş ürünü tuzlamak için kullanılmaktadır.

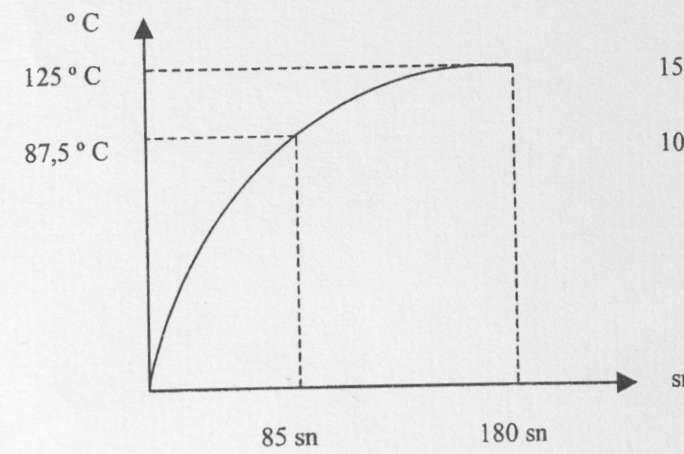


Şekil-3.Kavurma makinesinin fırın sıcaklık kontrolü



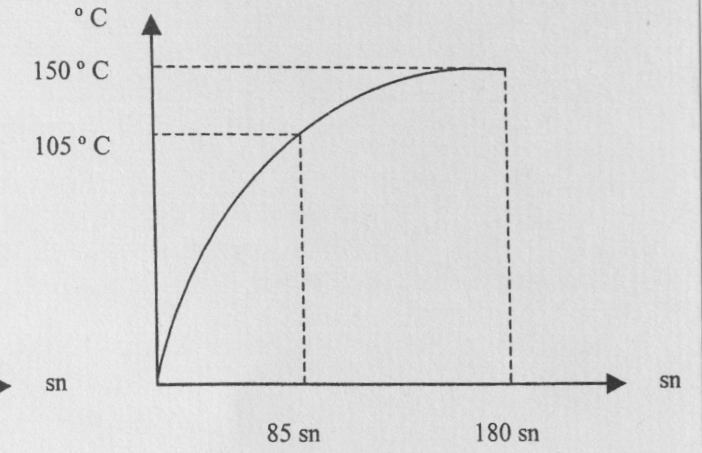
Şekil-5.Tuzlama makinasının kontrol devresi

İçerisine ürün düştüğü zaman ayrı bir kaptaki karıştırılmış olan tuz+su karışımını ürün içerisine boşaltmakta ve bir süre karıştırma motoru ile ürünü harmanlamaktadır.



Şekil 4.a. Mazot ayar valfi 1.Konumunda

makinaların yaptıkları işleri bir makinanın yapacağı şekilde tasarlayarak entegre makine imalatı da yapılabilir.



Şekil 4.b. Mazot ayar valfi 2.Konumunda

V.7. Kurutma Makinası

Kavurma makinesinden veya tuzlama makinesinden gelen ürünü paketleme makinesine göndermeden ürün içerisindeki nemi almak ve soğutmak için kullanılan makinedir. İçerisinde bir adet vantilatör motoru ve fan motorundan oluşmaktadır.

V.8. Paketleme Makinesi

Üretimi yapılmış ürünü satışa hazır hale getirmek için istenilen ölçülerde paketlenen bir sisteme sahiptir. Piyasada değişik markalarda çeşitleri mevcuttur. Bu sistemde Mamak marka paketleme makinesi kullanılmıştır.[4]

VI. SONUÇ

Bu çalışma mevcut kurulu bir sistemi PLC ile otomasyonunu içermektedir. Makinaları belli bir sıra dahilinde yerleştirip aralarındaki ürün aktarımı bantlarla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kontrol valfleri ve algılayıcılar eklenmiştir.

Böylece klasik kumanda devresi ile gerçekleştirilen devre otomatik olarak PLC ile gerçekleştirme sonucunda işlem hızı artmış, işlemler kolaylaşmış, iş gücü azalmış bunlara bağlı olarak kalite yükselmiştir.[5]

Bu tür tasarımda fabrikadaki mevcut makinalar kullanılmış ek bir makine yapımına gidilmemiştir. Fakat bunun yanında istenildiği taktirde bütün bu ayrı ayrı

KAYNAKLAR

1. Fenercioğlu A. "Teknik eğitimde Programlanabilir Denetleyiciler (PLC) Eğitimi "Marmara Üniversitesi Fen Bil.Enstitüsü, İstanbul. 35-36 (1996)
2. Simatic "S7-200 Programmable Controller" SIEMENS, System Manual, Alpharetta. 111-112 (1997)
3. Chesmond C.J, "Control sytem Technology," Edward Arnold . 151-152 (1982)
4. Kurtulan S. "PLC ve Endüstriyel Uygulamaları" otomasyon dergisi 36 . sayı, İstanbul. 24-25 (1995)
5. "Simatic S-5 90 U Programmable Controller User's Guide", Siemens . 143-144 (1991)