

PC KONTROLLÜ DENEYSSEL KURUTMA CİHAZININ ELEKTRONİK TASARIMI VE KONTROL YAZILIMI

Arif KOYUN¹

Seyit Ahmet İNAN²

Tansel KOYUN³

^{1,2}Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı, Yazılım Bölümü

Süleyman Demirel Üniversitesi, 32260, Çünür, Isparta

³Süleyman Demirel Üniversitesi, Müh.Mim. Fak., Makine Mühendisliği Bölümü, Isparta

¹e-posta: arif.koyun@sdu.edu.tr

²e-posta: seyit@sdu.edu.tr

³e-posta: tansel@mmf.sdu.edu.tr

Anahtar sözcükler: Kurutma Makinası, otomasyon, PC

ABSTRACT

In this study, automation of a manually controlled experimental dryer is explained. In the lieu of nowadays technology, needing a person for both precision and control causes to find new solutions in the control of a manually controlled equipment. In industry, dryers are used for different purposes. It has a wide variety of application: for example, fabric and sample thread drying, wood drying, and agricultural product drying. In this project, an experimental sample fabric and thread dryer is issued. In determining the properties of a fabric, it is important to know the duration of drying and final temperature and how the moisture content is changing during drying. For this purpose, the laboratory equipment has four temperature and two moisture sensors. Moisture content pattern of fabric placed in the dryer cabin is determined very precisely using these sensors. In addition, the control of dryer is maintained by the software based on the signals coming from sensors.

1. GİRİŞ

Manual kontrollü herhangi bir cihazın kontrolünde, hem hassasiyetin istenilen seviyede olmaması, hem de kontrol için bir kullanıcıya ihtiyaç duyulması, günümüz teknolojileri ışığında yeni çözümleri gerekli kılmıştır.

Sanayide kurutma cihazları çok değişik amaçlar için kullanılmaktadır. Örneğin tekstilde kumaş ve iplik numunesi kurutulmasında, ağaç sanayinde kereste kurutulmasında, meyve sanayinde meyvelerin kurutulması gibi çok geniş kullanım alanları vardır.

Gerçekleştirilen bu projede, tekstil sanayinde kullanılan deneysel amaçlı kumaş numunesi kurutma cihazı ele alınmıştır. Kumaşın

özelliklerinin iyi tayin edilebilmesi için, kumaşın ne kadar sürede kuruyarak hangi sıcaklığa düştüğü, nem oranının nasıl değiştiği iyi belirlenmelidir. Bu amaçla tasarladığımız ve geliştirdiğimiz deneysel amaçlı kurutma cihazında dört adet sıcaklık sensörü ve iki nem sensörü kullanılmıştır. Bu sensörler vasıtasıyla kurutma hacmine konan kumaş numunesinin sıcaklık ve nem dağılımı çok hassas bir biçimde elde edilebilir.

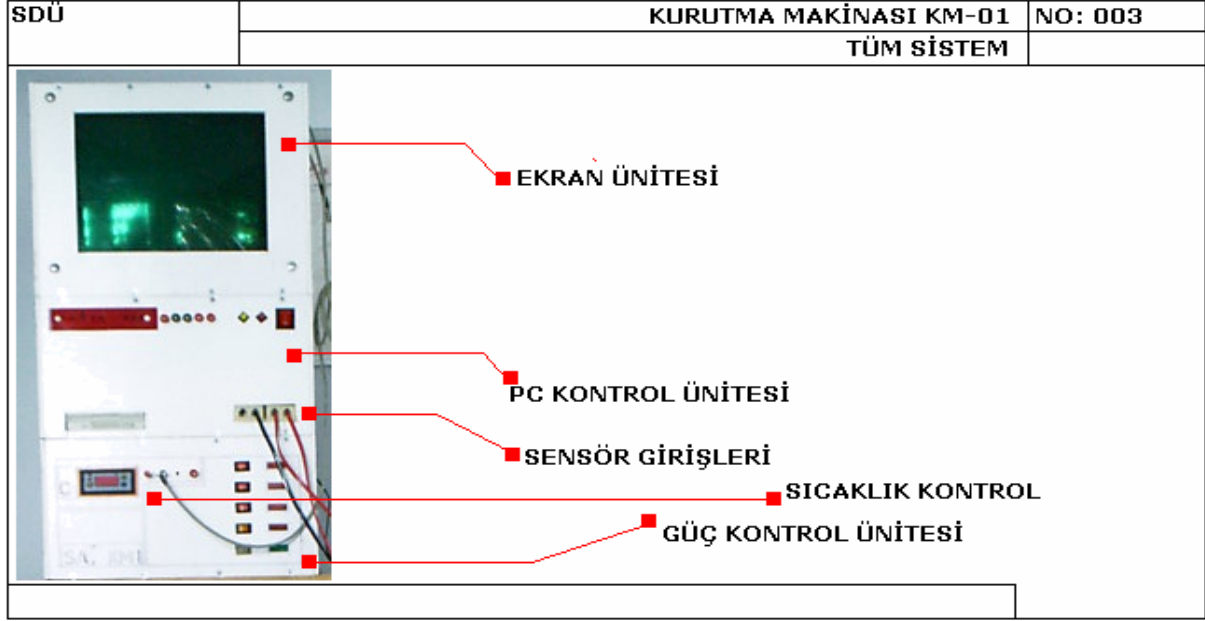
Ayrıca kurutma cihazının kontrolü, yazılan bir bilgisayar programı sayesinde, sensörlerden gelen verilerin değerlendirilmesiyle sağlanmıştır.

Tekstil kumaş numunesi kurutulmasında kumaşın içerisinde bulunan nemin (ıslak havanın) bertaraf edilebilmesi ve kumaşın özelliklerinin tayin edilebilmesi önemli bir konudur. Bu amaçla bilgisayar destekli bu kurutma cihazında dört adet sıcaklık ve iki adet nem sensörü vasıtasıyla, kumaş numunesinin kurutulması işlemi takip ve kontrol edilebilir.

2. OTOMASYON MODÜLLERİ

Kurutma sistemi 4 farklı modülden oluşur. Her modül birbirinden bağımsız çalışabilir. PC kontrol ünitesi üzerindeki kontrol programı değiştirilerek benzer veya farklı kontrol ve otomasyon işlemlerinde kullanılabilir. Sistem ile yapılacak deneylerden elde edilen veriler PC kontrol sistemindeki harddisk tarafından kayıt altında tutularak text olarak saklanmakta ve diğer programlar tarafından işlenebilir formattadır.

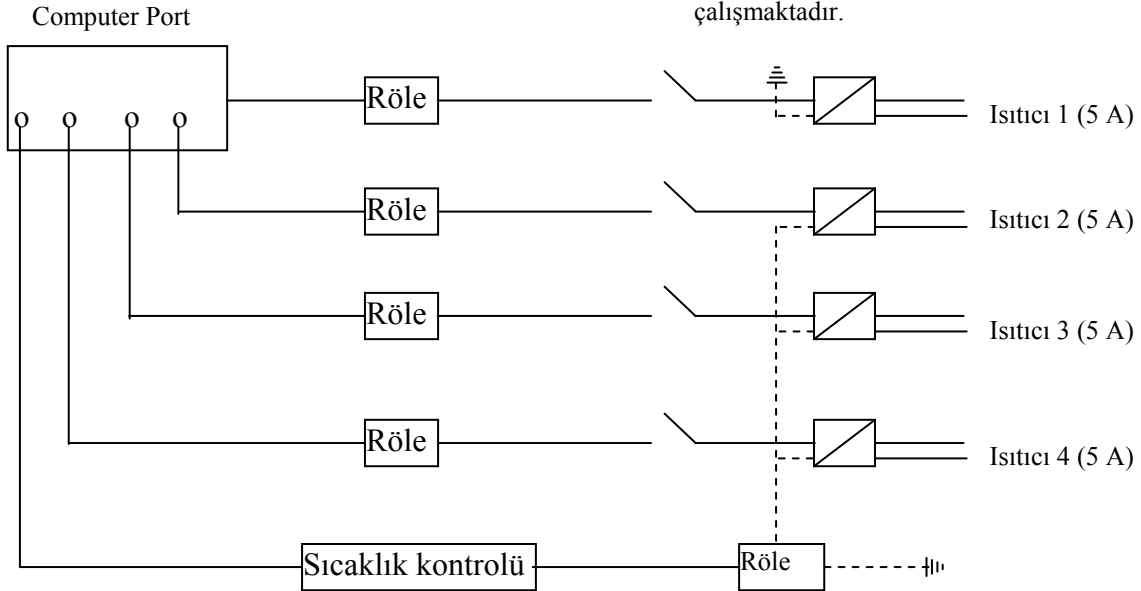
Cihazda kullanılan tüm parçalar ayrı ayrı satın alınmış, her ünitenin montajı kendi imkanlarımızla yapılmış ve daha sonra program da tamamen kendi tarafımızdan yazılmak suretiyle sistem çalışır hale getirilmiştir.



Şekil-1. Sistemin Genel Görünümü

Teknik Özellikler

- 24 giriş çıkış (Dijital) 24 cihazı açma kapatma.
- 8 kanallı 8 bit bilgi alma, sensör bilgilerini aktarma.
- 4 adet 220 V 9 Amper kontaktör.
- Bilgisayar/Kontrol Sistemi/Ekran olmak üzere 3 bölümden oluşur.
- İnfrared uzaktan bilgi alma sistemi Klavye/ Mouse.
- Kurutma ve diğer benzeri aygıtlar ile kullanılabilme.
- Q basic 4.1 dili ile programlanmıştır.
- Veri toplama ve data logger olarak kullanılabilir.
- 0-5 Volt arası analog olarak çalışan sensörleri kullanabilme, Nem, sıcaklık, basınç, uzunluk, ağırlık v.s.
- Tek faz (220 v) ile ısıtıcı ve fanlar çalışmaktadır.



Şekil-2. Sistemin Çalışma Prensipleri

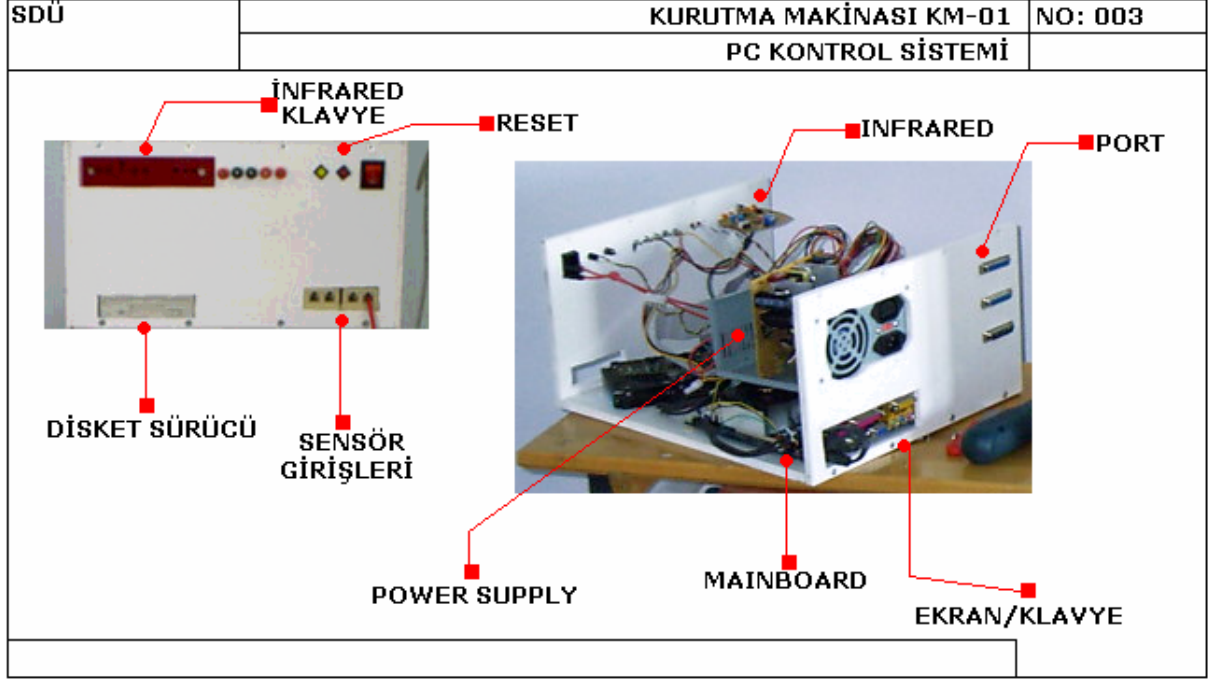
2.1. EKCRAN MODÜLÜ

Ekran ünitesi sistemin çalışmasını ve verilen komutların görüntülenmesini sağlayan ünedir. Ekran modülünü 640x480 pixel çözünürlüğüne sahip bir katot tüpü gerçekleştirir. Piyasadan satın alınan 14 inçlik bu ekran, daha sonra görünüm açısından diğer ünitelerle aynı görüntüye sahip

olması için dış plastik gövdesi çıkarılarak, köpürtülmüş levha dediğimiz bir malzeme ile tasarımı gerçekleştirilmiştir.

2.2. PC KONTROL MODÜLÜ

Sistemin çalışmasını ve kontrol edilmesi sağlamak amacıyla sistem üzerinde Celeron 1000 Mhz hızı



Şekil-3. PC Kontrol Ünitesi

sahip işlemci ve anakart bulunmaktadır. Kontrol programları anakarta bağlı olan Harddisk üzerinden çalışmaktadır. PC sistemi kurutma makinasını kontrol etmek ve makinadan gelen sıcaklık, nem, gibi verileri daha sonra istatistik araştırma ve grafik çizdirmek amacıyla kullanılmaktadır. PC kontrol sistemi aynı zamanda, kurutma makinasının kontrol ve veri işlemini gerçekleştirecek olan I/O kartının da kullanılmasını gerçekleştirir.

Sistemin daha kolay ve efektif kullanılması amacıyla kablosuz infrared klavye ve maus kullanılmıştır.

Otomasyon sistemi, temelde bir ana bilgisayar, bu bilgisayara bağlı çevre kontrol birimleri (sensörler, röleler, vb) ve bu iki birim arası, kontrol işlemini gerçekleştiren bir yazılımdan oluşur. Bu yazılımın en önemli özelliği, kullanıcıya kolaylık sağlaması, görsel ve kolay kullanımlı olmasıdır. Bu yazılımların önemi; kontrolü yapılan çevre elemanlarına kolay erişime imkanı vermesi, cihazların çalışıp çalışmadığı bilgilerinin anlık olarak ekranda görülmesi, çalışan bir cihazda meydana gelen arızanın anında kullanıcıya bildirilmesi, sisteme büyük çapta zarar verebilecek bir arızanın meydana gelmesi durumunda; tüm

sistemin çalışmasının durdurulması gibi imkanları sunmasından kaynaklanır. Bu sebeplerden dolayı sistemin diğer tüm bilgisayarlarda problemsiz çalışması için program MS-DOS işletim sistemi altında Quickbasic programlama dili ile yazılmıştır.

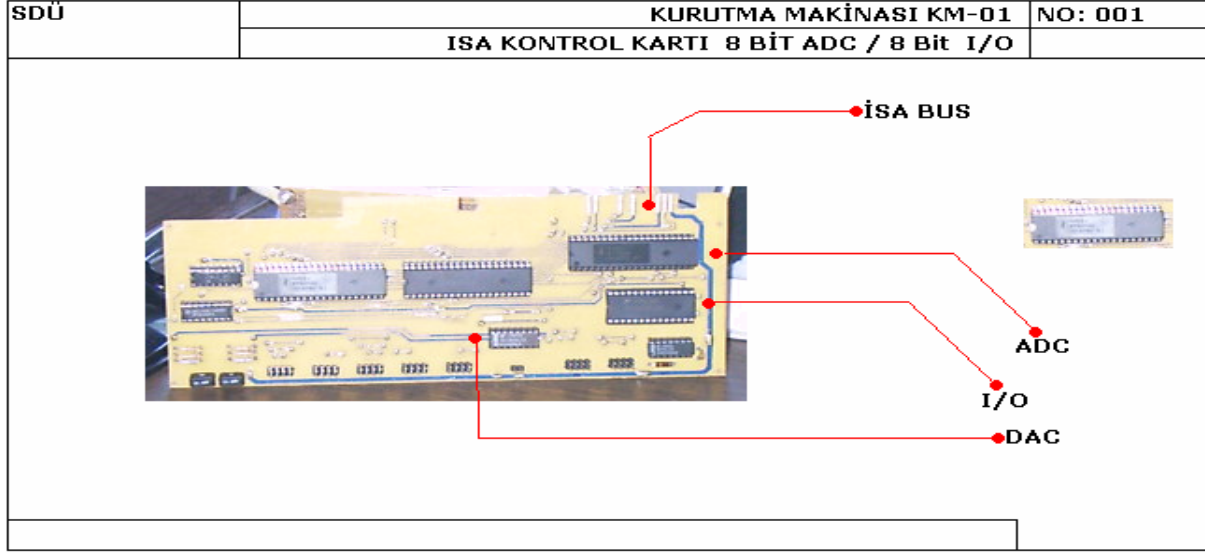
2.3. KONTROL KARTI VE DATA ÖRNEKLEME KARTI (I/O KARTI)

Kurutma makinası ile PC kontrol sistemi arasında bağlantıyı gerçekleştiren karttır. Aynı zamanda I/O kartı şeklinde de adlandırılır. Bu kart PC kontrol sisteminin boş ISA veri yolu slotlarından bir tanesine takılır. Kart üzerinde 8 adet ADC ve 8 adet Dijital I/O uçları bulunmaktadır. ADC "Analog to Digital Converter" analog dijital çevirici sayesinde sensörlerden gelen 0-5 Volt arası analog sinyaller kart tarafından algılanıp, işlenmek üzere PC kontrol sistemine aktarılır. Kart üzerinde bulunan dijital I/O uçları tarafından kurutma makinasını kontrol eder. Kart 0-5 volt gerilim ile çalışan her türlü analog sensörü programdan tanımlamak şartıyla kullanır.

Öncelikle kartın devre şeması tasarımı Eagle programında gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bu şemanın yazıcı çıktısı alınarak pozlama yöntemiyle ipek beze aktarılmıştır. İpek beze çeşitli solüsyonlar sürülerek bez üzerindeki şemanın plakete üzerine çıkması sağlanmıştır. Entegre ve diğer elektronik komponentlerin plakete üzerine yerleştirilmesi için

gereklilikler küçük el matkabı ile delinmiştir. Kart üzerine elektronik parçalar da yerleştirildikten sonra lehimleme işlemi yapılarak kart kullanıma hazır hale gelmiştir.

Bu kartı tasarlamak ve geliştirmek için TTL, CMOS türü entegreler kullanıldı.

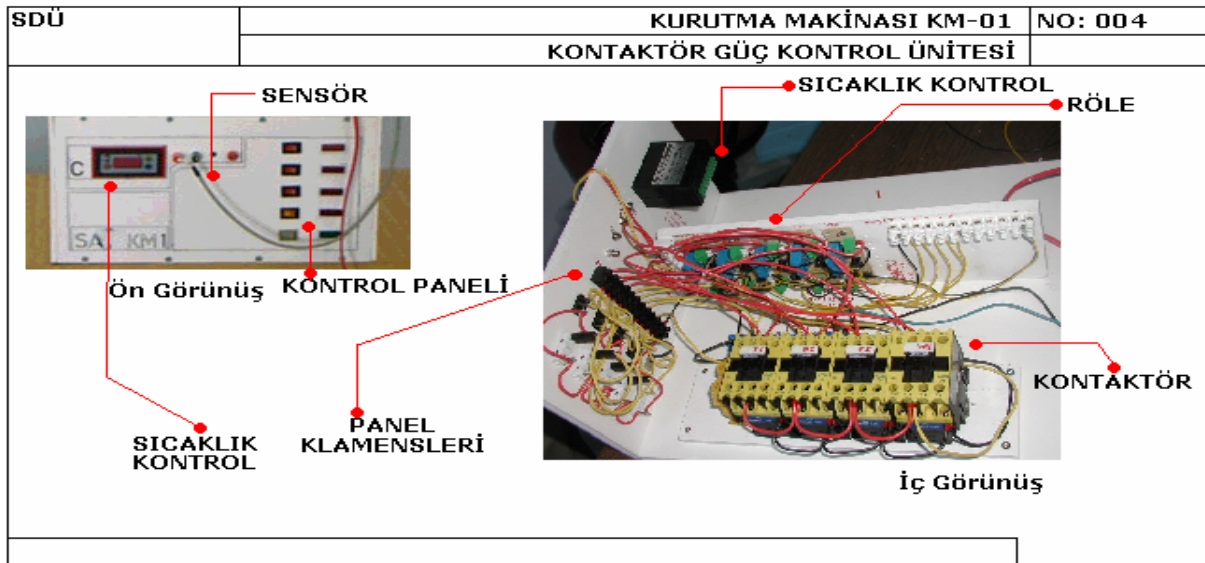


Şekil-4. Kontrol Kartı Modülü

2.4. GÜÇ KONTROL MODÜLÜ

Bilgisayardan gelen sinyaller kurutma makinasının çalışması için yeterli değildir. Kurutma makinası 220 veya 380 volt ile çalışan ısıtıcı ve fanlardan oluşur. Güç kontrol ünitesi 220 ve 380 volt ile çalışan sistemleri kontrol etmek amacıyla kullanılır. Kontrol işlemi ünite içerisinde bulunan röle, kontaktör bağlantı kabloları ve kontrol butonları ile

gerçekleştirilir. Sistem üzerinde bulunan sıcaklık kontrol cihazı ile cihaz üzerindeki sıcaklık te sensör ile ölçülerek dijital ekran üzerinde gösterilir ve belirtilen programa göre işlem yapılır. Güç kontrol ünitesi PC kontrol sistemine bağlı olarak çalışabileceği gibi tek başına bağımsız bir modül halinde de çalışır. Güç kontrol sistemi ve diğer sistemlerin dış kutulanması işleminde köpürtülmüş PVC kullanılmıştır

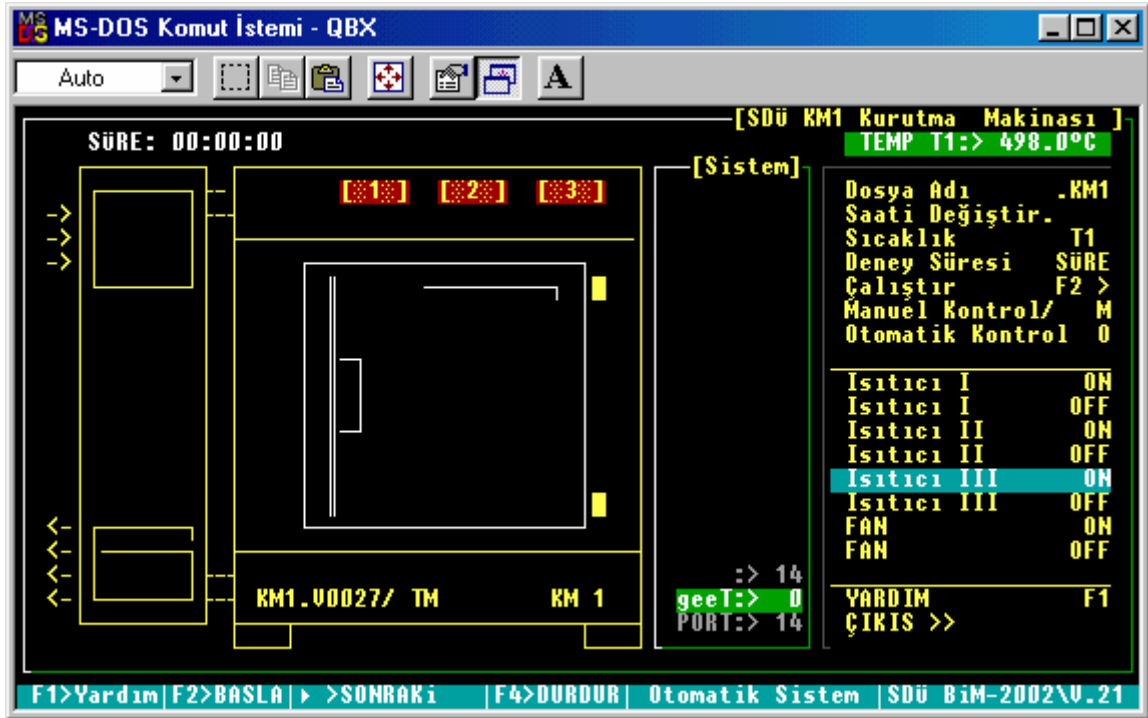


Şekil-5. Güç Kontrol Ünitesi

2.5. KONTROL YAZILIMI (KM-v01)

Oluşturulan KM1 kurutma makinasının çalışmasını ve otomasyonunu gerçekleştirecek olan yazılımdır. Yazılım farklı amaçlar doğrultusunda yeniden yazılarak veya gerekli güncellemeler yapılarak, sistem farklı uygulamalar için kullanılır. Yazılım için MS-DOS işletim sistemi altında çalışan Qbasic

4.1v kullanılmıştır. Yazılım tarafından sistem otomatik veya manuel olarak kullanılabilir. Ve istenen deney, gerekli parametreler girilerek gerçekleştirilir. Deney esnasında oluşan sıcaklık verileri programda belirtilen text dosyasına yazılır. Daha sonra bu dosyadaki veriler, herhangi bir programda (mesela MS Excel) istenen hale dönüştürülüp istatistiki amaçlar için kullanılabilir.



Şekil-6. Çalışma esnasına ait bir ekran görüntüsü

3. SONUÇ

Bu çalışmada tekstil sanayinde kullanılan bilgisayar kontrollü, kumaş numunesi kurutma cihazı geliştirilmiştir. Bir kumaş kurutma hacmi ve 4 modülden oluşan sistem geliştirilmiş ve deneysel amaçlı olarak çalıştırılmıştır. Değişik kumaş numuneleri kullanılarak, sistemin değişik sıcaklıklarda da çalışması sağlanmış ve verimliliği incelenmiştir. Sistem oldukça iyi bir performans göstermiş ve değişik sıcaklık ve nem değerlerinde dahi çalışması gayet başarılı bir biçimde gerçekleşmiştir.

Daha sonraki bir aşama olarak daha hasssiyet sağlanması açısından sensör sayısı artırılıp kumaşın daha farklı konumlarından ölçüm yapılması mümkün olabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Axelson J., Her Yönüyle Seri Port, Bileşim Yayınları, 2000.
- [2] Her Yönüyle Seri Port, Jan AXELSON, Infogate 2000, S:39-47
- [3] İleri PIC 16F84 Uygulamaları-1,H.KARAKAŞ, Altaş Yayınları, 2002, S:143-150