



HAVLU DOKUMA MAKİNALARINDA OPTİMUM ÇÖZGÜ GERGİNLİĞİ VE HAVLU KUMAŞLAR ÜZERİNE ETKİSİ

Semih DEMİRAL

**Ocak 2008
DENİZLİ**

**HAVLU DOKUMA MAKİNALARINDA OPTİMUM ÇÖZGÜ
GERGİNLİĞİ VE HAVLU KUMAŞLAR ÜZERİNE ETKİSİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı**

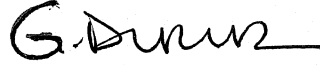
Semih DEMİRAL

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Güngör DURUR

**Ocak, 2008
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Semih DEMİRAL tarafından Yrd. Doç. Dr. GÜNGÖR DURUR yönetiminde hazırlanan **“Havlu Dokuma Makinalarında Optimum Çözümlü Gerginliği ve Havlu Kumaşlar Üzerine Etkisi”** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Yrd. Doç. Dr. GÜNGÖR DURUR
Jüri Başkanı (Danışman)



Yrd. Doç. Dr. Yıldray TURHAN
Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Sezai TOKAT
Jüri Üyesi

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun
17.10.2008 tarih ve 4-18... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet Ali SARIGÖL
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulguların analizinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmaların atfedildiğini beyan ederim.

İmza

:



Öğrenci Adı Soyadı

:

Semih DEMİRAL

TEŞEKKÜR

Araştırmanın yürütülmesinde desteği ile bana yön veren danışmanım Yrd. Doç. Dr. Güngör DURUR' a, Funika Tekstil Dokuma Müdürü Ercan AYDIN ve çalışanlarına, Funika Tekstil Makine ve Enerji Müdürü Barış ERSOY' a, Troya Tekstil Dokuma Müdürü Ali DENİZ ve çalışanlarına, büyük destek gördüğüm aileme ve arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Semih DEMİRAL

ÖZET

HAVLU DOKUMA MAKİNALARINDA OPTİMUM ÇÖZGÜ GERGINLIĞI VE HAVLU KUMAŞLAR ÜZERİNE ETKİSİ

Demiral, Semih
Yüksek Lisans Tezi, Tekstil Mühendisliği ABD
Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Güngör DURUR

Ocak 2008, 102 Sayfa

Bu çalışmada, ilmeli yapılardan olan havlu kumaşların dokunması sırasında zemin çözgü ipliklerinin gerginliğinin ölçülmesi ve ölçüm sonuçlarının kullanılması incelenmiştir.

Çözgü gerginliği, dokuma kumaşların üretiminde ve üretilen kumaşların kalitesinde önemli parametrelerden birisidir. Dolayısıyla üretim sırasında çözgü gerginliği sürekli ölçülmelidir ve ölçülen değer referans değer ile karşılaştırılmalıdır.

Modifiye edilmiş çoklu iplik gerginliği ölçüm cihazı, seri haberleşme devresi ile diz üstü bilgisayara bağlanmış ve anlık (on-line) sonuçlar üretim sırasında elde edilmiş ve gözlenmiştir. Sonuçlara bağlı olarak; referans çözgü gerginlik değeri ile gerçekleşen çözgü gerginlik değerleri karşılaştırılmıştır. Çözgü değerleri grafiksel olarak incelenmiştir.

İşletmelerde en çok kullanılan havlu konstrüksiyonları üzerine ölçümler yapılmıştır. Bunun için atkı iplik numarası, çözgü iplik numarası, zemin iplik numarası ile atkı sıklığı referans alınmıştır.

Ölçümlerde, dokuma makinasının iplik başına ölçtüğü ortalama gerginlik ile modifiye edilmiş çözgü gerginlik ölçüm cihazının ölçtüğü iplik başına ortalama gerginlik arasında farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. İşletmelerde doğru çözgü gerginlik ayarlarının yapılması modifiye edilen anlık (on-line) gerginlik ölçüm cihazı ile kısa zamanda ve doğru biçimde yapılabileceği, dokuma makinaları için faydalı bir ölçüm tekniği ve cihazı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dokuma, çözgü gerginliği, gerginlik ölçüm cihazı, dokuma tezgahı

Yrd. Doç. Dr. Güngör DURUR
Yrd. Doç. Dr. Yıldırım TURHAN
Yrd. Doç. Dr. Sezai TOKAT

ABSTRACT**THE OPTIMUM WARP TENSION ON TERRY LOOM AND ITS EFFECT ON PILE FABRICS**

Demiral, Semih
M. Sc. Thesis in Textile Engineer
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Güngör DURUR

January 2008, 102 Pages

In this study, the tension of the ground warp yarn on terry loom was measured. Its effect on pile fabrics was analysed.

Warp tension is one of important parameters at production of weaving and quality of cloths. Consequently during production warp tension measures continuous and measured value must compare with referenced value.

Modified multi warp tension device connects to computer with serial communication circuit. Depend on results; referenced warp tension value is compared to real tension value. All warp tension value is drawn a graph either on the monitor or printer.

Construction of towel which is popular in the industry was chosen for this study. Especially some aspect is carefully driven; warp yarn count, weft yarn count and weft density.

In measurements, it is determined that there are differences between average tension which loom measures per yarn and average tension which warp tension device measures per yarn. In factory, thanks to on-line warp tension device modified to adjust right warp tension, it is concluded that it can be done in less time and in accurate way and also it can be a useful measuring technique and device for weaving factory.

Keywords: Weaving, warp tension, tension meter, loom

Asst. Prof. Dr. Güngör DURUR
Asst. Prof. Dr Yldray TURHAN
Asst. Prof. Dr. Sezai TOKAT

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Yüksek Lisans Tezi Onay Formu.....	i
Bilimsel Etik Sayfası.....	ii
Teşekkür.....	iii
Özet.....	iv
Abstract.....	v
İçindekiler.....	vi
Şekiller Dizini.....	viii
Tablolar Dizini.....	x
Simge ve Kısaltmalar Dizini.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	1
1.2. Çalışmanın Önemi ve Uygulamaya Katkıları.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR.....	3
2.1. Literatür.....	3
2.2. Kuramsal Bilgiler.....	7
2.2.1. Havlu kumaş.....	7
2.2.1.1. Havlu kumaşın tanımı.....	7
2.2.1.2. Havlunun sınıflandırılması.....	7
2.2.1.3. Havlu kumaşın yapısı.....	9
2.2.1.4. Havluda kullanılan ipliklerin özellikleri.....	10
2.2.1.5. Dokuma hazırlık işlemleri.....	10
2.2.1.5.1. Çözümlü çözme.....	10
2.2.1.5.2. Çözümlü haşılama.....	11
2.2.1.5.3. Taharlama.....	11
2.2.1.6. Havlu kumaş dokuma.....	12
2.2.1.7. Havlu kumaşın taşınması gereken özellikler.....	14
2.2.1.8. Havlu kumaşa özgü fiziksel özellikler.....	15
2.2.2. Çözümlü gerginliği.....	15
2.2.2.1. Çözümlü gerginliği tanımı.....	15
2.2.2.2. Çözümlü salma mekanizmaları.....	16
2.2.2.2.1. Negatif çözümlü salma mekanizmaları.....	16
2.2.2.2.2. Yarı pozitif çözümlü salma mekanizmaları.....	17
2.2.2.2.3. Pozitif çözümlü salma mekanizmaları.....	17
2.2.2.2.3.1. Mekanik pozitif çözümlü salma mekanizmaları.....	18
2.2.2.2.3.2. Elektronik pozitif çözümlü salma mekanizmaları.....	19
2.2.2.3. Havlu dokuma tezgahında çözümlü gerginliğinin çalışması.....	22
2.2.2.4. Arka köprü hareketi.....	24
2.2.3. Çözümlü gerginliği ve kumaşlar üzerine etkisi.....	25
2.2.3.1. Çözümlü gerginlik kontrolü.....	25
2.2.3.1.1. İplik gerginlik ölçüm ve kontrolü.....	25
2.2.3.1.2. İplik gerginlik ölçümü.....	27
2.2.3.1.2.1. Mekanik ölçüm sistemi.....	28
2.2.3.1.2.2. Elektronik ölçüm sistemi.....	28
2.2.3.2. İplik gerginlik ölçümüne teknik yaklaşımlar (non-contact teknik çözüm).....	29
2.2.3.3. Dokuma kumaş özellikleri üzerine çözümlü gerginliğinin etkisi.....	29

3. MATERYAL VE METOD.....	35
3.1. Materyal.....	35
3.1.1. Tasarımı yapılan çoklu çözgü gerginlik ölçüm cihazı.....	35
3.1.1.1. Yük hücresi.....	36
3.1.1.1.1. Yük hücresi tipleri.....	36
3.1.1.1.2. Metallerde iletkenlik ve direnç.....	38
3.1.1.1.3. Tasarımı yapılan cihaz için kullanılan yük hücresinin özellikleri.....	39
3.1.1.2. Seri port.....	39
3.1.1.3. Seri haberleşme devresi.....	41
3.1.1.3.1. İşlemsel yükselteç.....	42
3.1.1.3.2. Kullanılan seri haberleşme devresinin şeması.....	44
3.1.1.3.3. Devrede kullanılan entegrelerin özellikleri.....	46
3.1.1.4. Cihazın mekanik parçası.....	51
3.1.1.5. Cihazın gerginlik ölçümü için ölçebileceği maksimum iplik sayısının hesaplanması.....	52
3.1.1.6. Yazılım.....	52
3.1.1.6.1. Delphi programında oluşturulan arayüz.....	53
3.1.1.6.2. Mikroişlemci için yazılan program kodları.....	54
3.1.1.7. Kalibrasyon işlemi.....	54
3.2. Metod.....	59
3.2.1. Ölçümler.....	60
3.2.2. Sonuç ve tartışma.....	68
Kaynaklar.....	72
Ekler.....	74
Özgeçmiş.....	91

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Optimizasyon işleminin şematik gösterimi (Wolters ve Greis 2003).....	6
Şekil 2.2 Sinirsel ağ yöntemiyle çözgü gerginliği (Wolters ve Greis 2003).....	6
Şekil 2.3 İlmeli yapı üretim işlem akış şeması.....	12
Şekil 2.4 Havlu kumaşın çözgü doğrultusu boyunca enine kesit görünüşü (Acar 2004).....	13
Şekil 2.5 1:1 ve 2:2 Çözgü düzenlerinde üç atkılı temel havlu kumaş örgü raporları (Başer 2004)	14
Şekil 2.6 Negatif bir çözgü salma mekanizmasının şematik görünüşü (Eren 1996a).....	17
Şekil 2.7 Kesiksiz bir çözgü salma mekanizması (Eren1996a).....	18
Şekil 2.8 Yük hücreleri ile çözgü gerginlik ölçümünü esas alan elektronik çözgü salma mekanizması (Eren 1996a).....	21
Şekil 2.9 Yerdeğiştirme sensörlerinin kullanımını esas alan elektronik çözgü salma mekanizması (Eren 1996a).....	21
Şekil 2.10 Havlu gerginlik kontrol sistemi (WEB_1 2007).....	22
Şekil.2.11 Tsudakoma havlu dokuma tezgahı üzerinde hav gerginliğini sağlayan sensör ayarı (WEB_1 2007).....	23
Şekil 2.12 Hav, bordür, zemin dokunması sırasındaki hav çözgü gerginliği diyagramı (WEB_1 2007).....	23
Şekil 2.13 Tipik bir ağızlık.....	25
Şekil 2.14 İplik gerginlik ölçüm cihazları: Baer, Mercer, Heal, Rothschild ve Schmidt (Chadwick 1969).....	26
Şekil 2.15 Shirley çoklu iplik gerginlik ölçümü yapan cihaz (Narayana 2005).....	27
Şekil 2.16 Kaydedici R-2000 modeline sahip Rothschild elektronik gerginlik ölçüm cihazı (Narayana 2005)	27
Şekil 2.17 Schmidt (a) ve ODT (b) gerginlik ölçüm cihazı (WEB_4 2007).....	28
Şekil 2.18 Yük hücresi prensibi (Narayana 2005).....	28
Şekil 2.19 İplik gerginlik ölçüm sensörlerinden gelen veriler vasıtasıyla elde edilen değişimler (Narayana 2005).....	29
Şekil 2.20 Kumaşın örtme faktörünün çözgü kıvrımına olan bağlılığı (Politt 1949).....	31
Şekil 2.21 Kumaş kenarından 5cm mesafe (a) , 25cm mesafe (b) ,70cm mesafe (c) (Rukuižienė ve Mılašius 2005).....	32
Şekil 2.22 Kumaştaki çekme eğrisi (Rukuižienė ve Mılašius 2005).....	33
Şekil 2.23 Tipik bir çekme eğrisi (Rukuižienė ve Mılašius 2005).....	33
Şekil 2.24 Farklı kıvrım oranlarında aynı iplikle dokunmuş üç adet bezayağı kumaş arasındaki yük-uzama eğrilerinin karşılaştırması (Boisse vd 2001).....	34
Şekil 2.25 Üç farklı dokuma kumaş arasındaki yük-uzama eğrilerinin karşılaştırılması (Boisse vd 2001).....	34
Şekil 3.1 Gerginlik ölçüm cihazının genel görünümü.....	35
Şekil 3.2 Gerilme (WEB_3 2007).....	36
Şekil 3.3 Metalik yük hücresi (WEB_3 2007).....	37
Şekil 3.4 Yük hücresinin görünümü (WEB_3 2007).....	39
Şekil 3.5 Seri port (WEB_7 2007).....	41
Şekil 3.6 İşlemsel yükselteç sembolü (WEB_5 2007).....	42
Şekil 3.7 8 pinli işlemsel yükselteç ayak bağlantısı (WEB_5 2007).....	42
Şekil 3.8 Offset null ayarı (WEB_5 2007).....	43
Şekil 3.9 Açık devre şeması.....	45
Şekil 3.10 7805-7806 entegre şekli (WEB_6 2007).....	46

Şekil 3.11 KIA324P entegre pin şeması (WEB_6 2007).....	47
Şekil 3.12 MAX232EWE pin şeması (WEB_6 2007).....	48
Şekil 3.13 PIC12F765 pin şeması (WEB_6 2007).....	49
Şekil 3.14 Cihaz şekli.....	51
Şekil 3.15 Gerginlik ölçüm programı.....	53
Şekil 3.16 Cihazın çalışma akış şeması.....	53
Şekil 3.17 Gerginlik ölçme düzeneği.....	54
Şekil 3.18 310 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer.....	55
Şekil 3.19 325 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer.....	55
Şekil 3.20 340 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer.....	56
Şekil 3.21 355 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer.....	56
Şekil 3.22 370 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer.....	57
Şekil 3.23 385 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer.....	57
Şekil 3.24 400 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer.....	58
Şekil 3.25 Kalibrasyon grafiği.....	58
Şekil 3.26 Ölçüm-1' e ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği	61
Şekil 3.27 Ölçüm-2' ye ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği	62
Şekil 3.28 Ölçüm-3' e ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği.....	63
Şekil 3.29 Ölçüm-4' e ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği.....	64
Şekil 3.30 Ölçüm-5' e ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği.....	65
Şekil 3.31 Ölçüm-6' ya ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği.....	66
Şekil 3.32 Ölçüm-7' ye ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği.....	67
Şekil 3.33 Vamatex-SPLİ5LES zemin çözgü gerginlik ölçme kısmı (WEB_2 2006)....	68
Şekil 3.34 Metal parça ve sensörün konumu (WEB_2 2006).....	69

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1 Seri portun pin yapısı ve görevleri (WEB_7 2007).....	41
Tablo 3.2 PIC12F765 pin tablosu (WEB_6 2007).....	50
Tablo 3.3 Havlu konstrüksiyon tablosu.....	60
Tablo 3.4 Ölçüm-1 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri	61
Tablo 3.5 Ölçüm-2 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri	62
Tablo 3.6 Ölçüm-3 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri.....	63
Tablo 3.7 Ölçüm-4 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri.....	64
Tablo 3.8 Ölçüm-5 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri.....	65
Tablo 3.9 Ölçüm-6 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri.....	66
Tablo 3.10 Ölçüm-7 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri	67
Tablo 3.11 Çerçeve yükseklikleri.....	70

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

A/D	Analogdan dijitale dönüşüm
ANO	A/D kanalı 0 giriş
AN1	A/D kanalı 1 giriş
AN2	A/D kanalı 2 giriş
AN3	A/D kanalı 3 giriş
CIN+	Comparator giriş
CLKIN	Dış saat girişi / Osilatör bağlantısı
COUT	Comparator çıkışı
CTS	Gönderi temizle
CLKOUT	Fosc/4 çıkış
DCD	Doğru sinyal bulucu yada veri taşıma bulucusu
DTR	Veri bağlantı hazırlayıcısı
DSR	Veri ayarlama hazırlayıcısı
GP3	Giriş portu/değişimi kesici
GND	Topraklama
GPO	7. pin için iki yönlü durdurma ve işlemciye sinyal gönderme
GP1	6. pin için iki yönlü durdurma ve işlemciye sinyal gönderme
GP2	5. pin için iki yönlü durdurma ve işlemciye sinyal gönderme
GP4	3. pin için iki yönlü durdurma ve işlemciye sinyal gönderme
GP5	2. pin için iki yönlü durdurma ve işlemciye sinyal gönderme
INT	Dış kesme
ICSPDAT	Seri programlama I/O
ICSPCLK	Seri programlama saati
MCLR	Ana temizleyici
OSC1 /OSC2	Kristal/tınlatici
RD	Veri kaydedici
RTS	Gönderi isteği
RI	İzleme özelliği
TD	Veri gönderici
TMR	Zamanlayıcı
TOCKI	TMRO saat girişi
T1G	TMR1 girişi
T1CKI	TMR1 saati
TSE	Türk standartları enstitüsü
V _{REF}	Dış referans voltajı
V _{SS}	Topraklama referansı
V _{DD}	Pozitif güç sağlayıcı
V _{pp}	Programlama voltajı
V _{EE}	Topraklama
V _{cc}	Besleme voltajı

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu projenin amacı, havlu dokuma işlemi sırasında çözgü gerginliğini ölçen cihaz ile çözgü gerginliğinin tezgah dışında portatif bir ölçüm cihazı ile anlık (on-line) olarak ölçülmesi ve dokuma tezgahı ile çözgü gerginlik ölçümü yapan cihazın elde ettiği verilerin farklı olması durumunda tezgahın optimum koşullarda (üretim ve kalite anlamında) çalışmasını sağlayacak müdahalede bulunulması öngörülmektedir.

Denizli, havlu üretimi konusunda ülkemizde ve dünyada önemli üretim merkezlerinden birisidir. İlmeli yapılardan olan havlu üretimi gerçekleştiren dokuma tesisleri incelendiğinde havlu kumaşların dokumadan kaynaklı II. kalite oranları işletmeden işletmeye değişiklik gösterse de ortalama %15 civarındadır. Bazı firmalar için bu oranın daha yüksek olduğu söylenebilir. II. kalitedeki bu oranın içerisinde en önemli payın gerek hav gerekse zemin çözgülerden kaynaklandığı söylenebilir.

Modern ve teknolojik dokuma tezgahlarında çözgü gerginliği makine üzerinden veriliyor olsa da dolaylı bir ölçüm ve hesaplamaya dayanmaktadır. Ayrıca genelde dokuma işlemi sırasında dokuma tezgahının anlık iplik gerginliğini göstermediği bilinmektedir.

1.2. Çalışmanın Önemi ve Uygulamaya Katkıları

Projede hedeflenen genel çıktının iç ve dış pazarlar açısından havlu üretim maliyetlerinde azalma, iç ve dış pazarda kabul görme, yeni pazarlar oluşturma gibi etkilerinin olabileceği öngörülmektedir.

Beklenen katkılar;

- Havlu üretiminde II. kalite oranlarını azaltmak, hatalı üretilen ürünlerin sayısını azaltmak
- Dolayısıyla üretim maliyetlerinde düşüş sağlamak
- Emek verimliliğinde optimum kazanç, olması gereken zamanda üretim parametrelerin bir defada doğru şekilde yapılmasını sağlamak
- Hammadde verimliliğinin sağlanması
- Kaliteli ve uygun maliyetli üretim gerçekleştirmek, rekabet şansını artırmak

Bu proje ile hedeflenmek istenen, yapılacak çoklu iplik gerginliğini bir çözgü ölçüm aleti ile üretim esnasında ölçmek, gerekli düzeltme ve ayarları yapmak ve ilk üretimde doğru ve kaliteli üretim ile II. kalite ve fire oranlarını azaltmak, dokuma üründen istenilen özellikte havlu üretmek beklenmektedir. Dolayısıyla maliyetleri düşürecek, Denizli ekonomisine ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkıda bulunması öngörülmektedir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR

2.1. Literatür

Snowden (1950) , dokuma tezgahlarında çözgü gerginliğinin nasıl ve hangi yöntemlerle ölçüldüğünü, çözgü gerginliğinin dokuma kumaşları üzerinde nasıl etkilere sahip olduğunu incelemiş, farklı kumaş sıklığı yada kumaş yapılarını dokuma işlemleri sırasındaki çözgü gerginlikleri tartışılmıştır. Sonuçta çözgü gerginliğin artmasıyla birlikte kumaş genişliğini kumaş oluşum çizgisinden kumaş sarma silindirine doğru gittikçe azaldığını bulmuştur. Çözgü gerginliğinin artışıyla çözgü kıvrımının azalmakta atkı kıvrımı artmakta olduğunu söylemektedir.

Holcome vd (1980) , mekanik çözgü salma mekanizmalı mekikli Northrop model, mekikli Picanol CMC model ve mekikli Sulzer marka olmak üzere üç farklı tezgahta bezayağı kumaş dokuma sırasında çözgü ve atkı ipliği gerginliklerinin anamil pozisyonuna göre değişimlerini incelemiştir. Yaptıkları çalışmalar sonucunda başlangıç gerginliği düşüktüğü, atkı sıklığı arttıkça ve ağızlık kapanma açısı erkene alındıkça tefeleme anındaki gerginliğin arttığını saptamışlardır.

Gu (1984) , mekanik çözgü salma mekanizmalı bir dokuma makinesinde farklı arka köprü hareketlerinin çözgü gerginliğine etkisini incelemiştir. Bu amaçla farklı profillerde kamlar tasarlayarak farklı arka köprü hareket tiplerinde çözgü ipliği gerginliğinin anamil pozisyonuna göre değişimini araştırmış ve arka köprü salınım miktarı ve hareket türünün çözgü gerginliğine etkisini ortaya koymaya çalışmıştır. Tüm bu çalışmalarının sonunda elde ettiği verilere göre; basit harmonik harekete sahip bir arka köprü salınımı sırasında bir devirde çözgü ipliği gerginliğindeki dalgalanmaların daha az olduğunu belirlemiştir.

Genbhardt ve Weissenberger (1987) , hava jetli dokuma makinesinde filament çözü ve atkı iplikleriyle dokuma sırasında iplik gerginliğini incelemiştir. Çözgü ipliği gerginliği ile ilgili çalışmalarında bir makine devrinde filament ipliğine ait gerginlik değişimi ile pamuk ipliği gerginlik değişimini karşılaştırmışlardır. Sonuçta filament ipliğin gerginliğindeki değişiminin daha az olduğu saptanmıştır. Bunun filament ipliğinin uzama özelliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Dokuma makinesi hızının filament bir çözgü ipliği kullanıldığında sınırlayıcı bir etkisi olmadığını ancak, ipliklerde dokuma sırasında gücü ve tarağa olan sürtünmelerden dolayı lif kopmalarının olabileceğini, bu yüzden iyi haşılamanın yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Weindörferien (1988) , belirli bir çözgü ve atkı ipliği ile bezayağı örgülü bir kumaş dokuma sırasında çözgü ipliği gerginliğinin anamil pozisyonuna göre değişimini incelemiştir. Bu amaçla araştırmasında çözgü ipliği gerginliğinin ağızlık açılırken artmaya başladığını, özellikle tefeleme anında belirgin bir gerginlik artışı olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca asimetrik bir ağızlık hareketi sırasında alt ağızlıktaki gerginliğin üst ağızlıktakinden daha fazla olduğunu çerçeve yüksekliği arttıkça çözgü gerginliğinin arttığını saptamıştır.

Claudia ve Günder (1993) , çözgü gerginlik ayar farklılıklarının kumaş özellikleri üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda şu sonuçlara varılmıştır: Bir kumaş için farklı iplik gerginliği, hava geçirgenliği, temel kumaş ağırlığındaki değişimlere sebep olmaktadır. Beklenen ve sabit bir kumaş kalitesini başarabilmek için makine ayarları aynı kumaş üretimi için aynen muhafaza edilmelidir. Kumaş özelliklerindeki farklılıklardan kaçınmak için dokuma tezgahlarında uygun elektronik kontrol sistemleriyle entegre olan uygun ölçüm teknikleri olmalıdır.

Göktepe (1994) , dokuma sırasında çözgü gergiliğine tesir eden faktörleri ayrıntılı biçimde incelemeyi amaçlamıştır. Sonuçta, çözgü gerginliğine tesir eden en büyük parametreler ve ağızlık geometrisi ve arka köprünün ayarlarıdır. Bunlar ayrıca çözgü gerginliğini optimize etmek için kullanılan en önemli tezgah ayarlarıdır.

Blanchonette (1996) , dokuma sırasında çözgü ve atkı ipliği gerginliğindeki değişimi incelemiştir. Bu amaçla kanca bir dokuma makinesinde bezayağı örgülü kumaş dokunması sırasında makine genişliğince belirli bölgelerden çözgü ipliği gerginliklerini

ölçmüş ve en boyunca gerginlik değişimini incelemiştir. Araştırması sırasında çözgü ipliği gerginliğinin kenarlarda ortaya göre daha düşük olduğunu tespit etmiştir. İkinci aşamada 2/2 dimi örgülü bir kumas dokunması sırasında çözgü ipliği gerginliğinin anamil pozisyonuna göre değişimini analiz etmiştir. Bu örgü elde ettiği veriler ile bezayağı örgü için elde ettiği verileri karşılaştırmıştır. Bu çalışmasında, iplik kesişmesi ve örtme faktörü bezayağı örgüye göre daha az olan dimi örgüde özellikle tefeleme anındaki gerginlik artışının bezayağı örgüye göre daha düşük olduğu saptanmıştır.

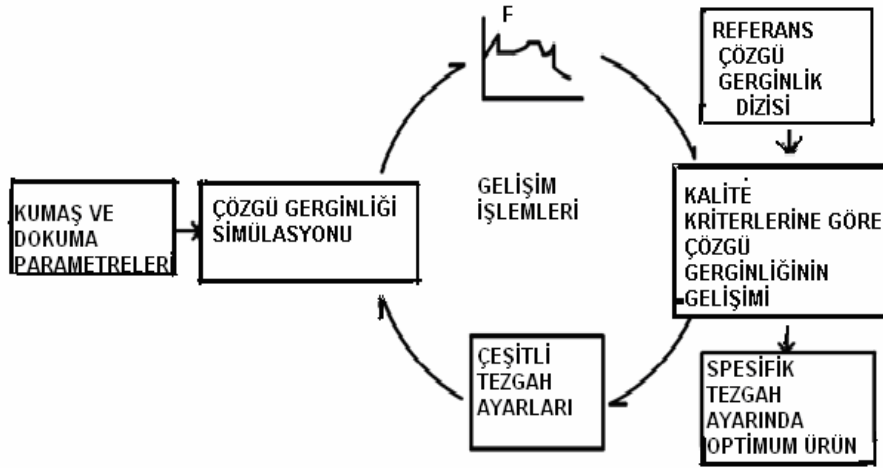
Mirjalili (2000) , tahmini bir çözgü gerginlik modeli geliştirmiştir ve dokuma işlemi sırasında çözgü gerginlik varyasyonları üzerine çalışma yapmıştır. Ayrıca materyal, kumaş özelliklerinin makine parametrelerinin çözgü gerginliği üzerine etkisini araştırmıştır. Bu modeli mekikçikli dokuma tezgahında bilgisayar programıyla simule etmiştir. Sonuçta ipliklerinin uzamasıyla gerginlik değişimlerinin doğrusal ilişki içinde olduklarının varsaymıştır.

Bandara ve Mirjalili (2001) , çözgüler üzerinde strain gauge sensörü ile ölçüm yapmış ve sinüsoideal sinyaller elde ederek (çalıştırıcı hareketiyle) deneyi yapmıştır. Araştırmacılar sonuçta strain gauge sensörü kullanımının avantajlarının olduğunu ve kullanım kolaylığına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca stain gauge yüksek derecede lineerlikle dinamik çözgü gerginliğini ölçebilmektedir.

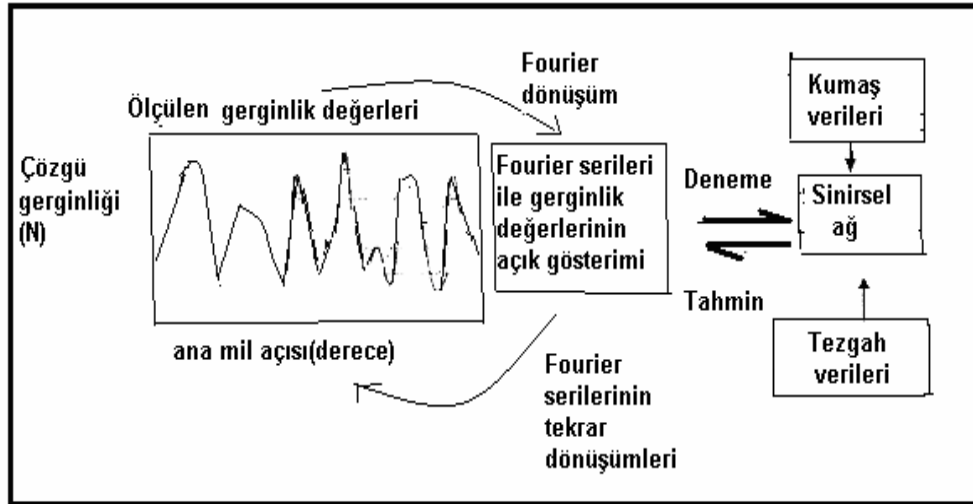
Wolters ve Greis (2003) , sinirsel ağ modelini geliştirmiştir. Bu modelle dokuma kumaş verileri ve dokuma tezgah ayarlarıyla çözgü gerginliği tahmin edilmektedir. Bu modelle amaç; çözgü gerginliği optimizasyonu ile kumaş kalitesini artırmak ve makine ayarlarını iyileştirmektir. Bu durum Şekil 2.1’de gösterilmektedir. Çözgü gerginliğinin simülasyonundan sonra, çözgü gerginliğinin tahmini çeşitli dokuma tezgah ayarlarında sinirsel ağlar vasıtasıyla yapılmaktadır. Sonra simule edilen çözgü gerginliği, makine ayarlarının değerlendirilmesi için kriterlerle değerlendirilir.

Sinirsel ağ sistemi dokuma fabrikalarında dataların birbiriyle iyi bir gerginlik sıralamasını tahmini olarak oluşturabilir. Bu durum şekil 2.2’ de gösterilmektedir.

Sonuç olarak standart düzeydeki çözgü gerginliğinin dokuma sırasında kumaşa genişlik ve uzunluk boyunca sabit bir gözeneklilik sağladığını saptamıştır.



Şekil 2.1 Optimizasyon işleminin şematik gösterimi (Wolters ve Greis 2003)



Şekil 2.2 Sinirsel ağ yöntemi ile çözgü gerginliği (Wolters ve Greis 2003)

Turhan ve Eren (2004) , farklı atkı sıklıkları ile dokuma esnasında çözgü gerginliğinde meydana gelen değişimleri incelemiştir. Öncelikle belirli atkı sıklığı ile çalışırken daha yüksek atkı sıklığında dokumaya geçildiğinde çözgü ipliği gerginliğindeki değişim incelenmiş, bu amaçla her atkı sıklığı değişiminde başlangıçtan itibaren belirli aralıklarla çözgü ipliği gerginlikleri ve kumaş çizgisi mesafesi ölçülmüştür. Sonuçta istenilen atkı sıklığına geçişlerde atkı sıklığı miktarı arttıkça kalıcı duruma geçiş periyodu daha uzun sürmekte ve dokunması istenen atkı sıklığına ulaşıncaya kadar bir sıklık hatası oluşmaktadır.

Narayana (2005) , çalışmalarında mikromekanik sistemler teknolojisi ile radyo frekans teknolojisini kullanarak anlık iplik gerginliğini görmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla mikrometreler kullanarak iplikteki büküm değişimini gözlemiştir. Çünkü iplik bükümündeki değişimin gerginlik değişimi anlamına geldiğini söylemektedir. Bu amaç doğrultusunda yaptığı ölçümler sonucu çözgü gerginliğinin ayarlandığı sonucuna varmıştır.

2.2. Kuramsal Bilgiler

2.2.1. Havlu kumaş

İlmeli yapılardan olan havlu kumaşların incelenmesi aşağıda detaylı olarak irdelenmiştir.

2.2.1.1. Havlu kumaşın tanımı

TSE 629 (1991) ' a göre havlu kumaş; suyu kolaylıkla emen, ilmek ipliği boyalı ve/veya boyasız pamuk ipliği olan bir veya iki yüzlü ilmekli olarak dokunan veya örülen beyaz, boyalı veya baskılı kumaştır.

2.2.1.2. Havlunun sınıflandırılması

Havlu kumaşlar, gramajlarına göre;

-Çok ağır ($> 550 \text{ g/ m}^2$)

-Ağır ($450\text{-}550 \text{ g/ m}^2$)

- Orta ($350\text{-}450 \text{ g/ m}^2$)

-Hafif ($250\text{-}350 \text{ g/ m}^2$)

olmak üzere dört tipe ayrılır (TSE 1991).

Havlu kumaşlar üretim şekillerine göre;

-Dokuma

-Örme

olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır (TSE 1991).

İlmek oluşum sistemine göre;

-Kumaş çizgisi sabit, tefe hareketli sistem

-Kumaş çizgisi hareketli, tafe sabit sistem

olmak üzere iki sisteme ayrılmaktadır (Bozgeyik 1991).

Birim ilmekteki atkı sayısına göre;

-İki atkılı havlu kumaşlar

-Üç atkılı havlu kumaşlar

-Dört atkılı havlu kumaşlar

-Beş atkılı havlu kumaşlar

-Altı atkılı havlu kumaşlar

-Yedi ve daha fazla atkılı havlu kumaşlar

olarak altı gruba ayrılır (TSE 1991).

Yüzlerdeki ilmek varlığına göre;

-Tek yüz ilmekli havlu kumaşlar

-İki yüz ilmekli havlu kumaşlar

olmak üzere iki tipe ayrılmaktadır (TSE 1991).

Havlu kumaşlar hatalarına göre;

-Birinci seçim

-İkinci seçim

-Üçüncü seçim

olmak üzere üç seçime ayrılmaktadır (TSE 1991).

2.2.1.3. Havlu kumaşın yapısı

Bir havlu kumaş üç grup iplikten meydana gelmektedir.

1. Hav çözgüsü ,
2. Zemin çözgüsü ,
3. Atkı

Zemin çözgü ipliği

Zemin çözgü ipliklerinde aranılan önemli özellik mukavemetinin yüksek olması ve sürtünme ile tüylenme meydana getirmemesidir. Gerek yüzey düzgünlüğü, gerekse havlunun kalitesi bu ipliklere bağlıdır. Genellikle 20/2 Ne yada 10/1 Ne pamuk ipliği kullanılır (Acar 2004).

Zemin çözgüsü, havlu kumaşı bir arada tutan ve dokuma sırasında yüksek gerginliğe sahip iplik sistemidir. Maliyetlerin azaltılması amacıyla zemin çözgüsü için dokuma özellikleri taşımayan iplik tercih edilmektedir.

Hav çözgü ipliği

Havlu kumaşlarda aranan en büyük özellik olan su tutma özelliğini bu iplikler vermektedir. Hav iplikleri genelde tek kat olmasına karşın özel durumlarda Ne 20/2 ipliklerde kullanılabilir (Acar 2004).

Atkı ipliği

Pamuk, polyester, floş ipliği yaygın olarak kullanılan ipliklerdir. Genellikle 16/1 Ne, 20/1 Ne iplikler kullanılır (Acar 2004).

2.2.1.4. Havluda kullanılan ipliklerin özellikleri

Havluda kullanılan ipliklerin sahip olması istenilen özelliklerini aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir:

- Yüksek oranda su emicilik ,
- Yüksek yaş dayanım ,
- İyi boyanabilirlik ,
- İyi renk haslığı ,
- Yıkanabilirlik ve kolay temizlenme ,
- Yumuşak tutum ,
- Alerji yapmama ,
- Düşük maliyet ,
- Kolay elde edilebilirlik

olarak sınıflandırılabilir (Acar 2004).

2.2.1.5. Dokuma hazırlık işlemleri

Dokuma hazırlık işlemleri, dokuma sırasında atkı ve çözgü ipliğinin en iyi performansı gösterebilmesi dokuma işleminden önce yapılan işlemlerdir.

2.2.1.5.1. Çözgü çözme

Bu işlemde, plana göre cağığa yerleştirilmiş olan bobinlerden çözülen iplik yönlendirici ve gerginlik ayarlayıcılardan ve taraktan geçerek çözgü levendine sarılır. Çözgü çözmede iki ana sistem uygulanmaktadır. Seri çözgü çözme sistemi ve bölümlü çözgü çözme sistemi. Çözgü çözerken bobinlerin yerleştiğı cağığın kapasitesi yeterli ve çözgüyü oluşturan iplik sayısı çok yüksek değilse, bobinlerden çekilen iplikler çözgü levendine doğrudan sarılabilir. Bu sistem direkt çözgü çözme sistemi olarak tanımlanır. Kumaş eninin fazla olduğu ya da kumaş sıklığının yüksek sayıda çözgü ipliğı olmasını gerektirdiğı kumaşlar ve desenli kumaşlar için dokuma hazırlığında çözgü, bölümler ya da çileler halinde çözülür. Bu bölümler önce konik tambura oradan da çözgü levendine sarılır. Bu işlem bölümlü çözgüleme adını alır (Acar 2004).

2.2.1.5.2. Çözü haşılama

Pamuklu dokumacılığında çözü ipliklerine, dokuma sırasında sürtünmelere karşı kayganlık, gerilmelere karşı dayanım ve esneklik vermek amacıyla çözü haşılama işlemi uygulanması gerekir. Çözü haşılama işlemi, çözü ipliklerinin, lifleri geçici olarak birbirine yapıştırmak amacıyla kıvamlı bir madde ile kaplanmasıdır. Bağlı maddesi; gerekli kıvamı, çabuk kurumayı, dokuma koşullarına dayanımı ve dokuma sonrasında çabuk sökülmeyle sağlanan bileşimlerde hazırlanır (Acar 2004).

Zemin ve hav çözülerinin haşıllanması arasında farklılık bulunmaktadır. Dokuma sırasında daha yüksek gerginliğe maruz kalan zemin çözüleri olduğu için hav çözüleri zemin çözülerine göre daha az miktarda haşıllanır. İşletmeler, hav çözüsunü hiç haşılammamayı tercih etmektedirler.

2.2.1.5.3. Taharlama

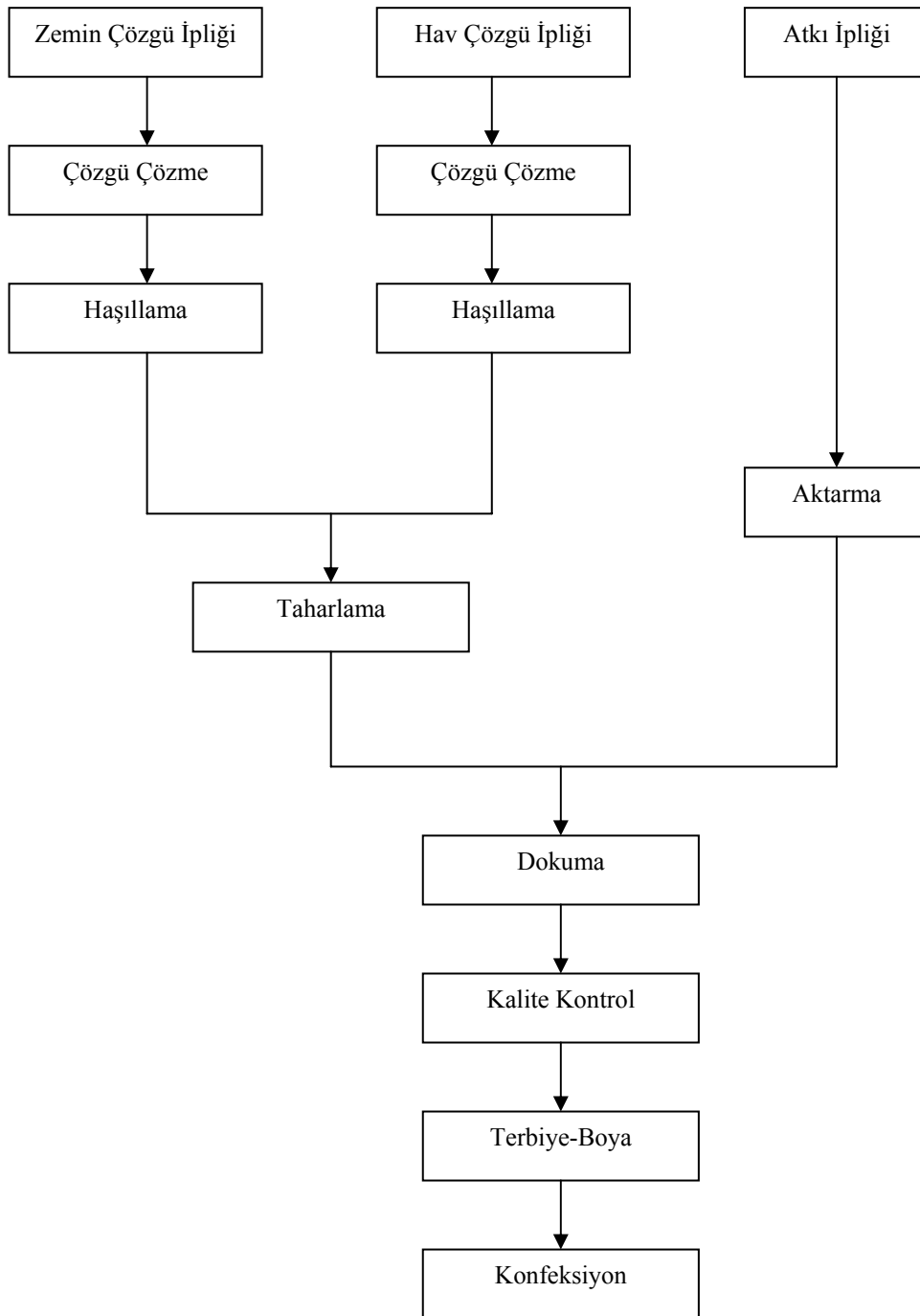
Tahar, çözü ipliklerinin istenen sıraya göre tarak dişleri ve gücü telleri arasından geçirilme işlemidir. Böylece çözüler sıralanır, çaprazlaşmaları önlenir ve çözü sıklığı belirlenir. Şekil 2.3' de ilmeli yapı üretim işlem akış şeması gösterilmektedir.

Şekil 2.3' deki ilmeli yapı üretim işlem akış şemasında gösterildiği gibi zemin hav çözüleri çözüldükten sonra haşıllanır ardından taharlama işlemi gerçekleşir.

Atkı iplikleri üretime katılarak çözü iplikleriyle dokuma işlemi gerçekleşir. Böylece dokuma işlemini sırayla kalite kontrol, boya, konfeksiyon işlemleri takip etmiş olur. Üretim işlem akışı sırasında önemli unsurlardan biri kalite kontrolün sürekliliğidir.

Havlü kumaş dokumada çözü iplikleri genelde tarak dişlerinden ikili olarak geçirilir. 110/2, 115/2, 120/2 yaygın kullanıma sahip tarak numaralarıdır. Tarak numaralarında paydaki numara 10 cm.' deki tarak diş sayısını, paydadaki numara ise dişten geçen çözü iplik sayısını verir (Acar 2004).

Taharlama işleminden sonra dokuma işlemi gerçekleşir ve ardından kalite kontrol ,terbiye ve konfeksiyon işlemleriyle üretim gerçekleşmiş olur.



Şekil 2.3 İlmeli yapı üretim işlem akış şeması

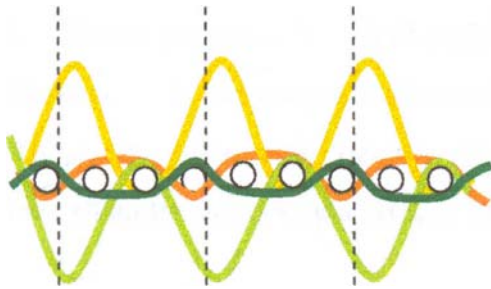
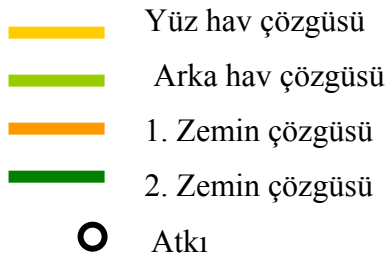
2.2.1.6. Havlu kumaş dokuma

Havlu kumaş dokuması sırasında, geleneksel bez dokumadan farklı olarak üç iplik sistemi bulunmaktadır. Zemin çözgü iplikleri, ilme çözgü iplikleri ve atkı iplikleri. Zemin ve hav çözgü iplikleri ayrı ayrı çözülür, farklı leventlere sarılır ve yine ayrı ayrı

haşillanır. Tahar işleminde zemin ve hav çözüğüleri, çerçeve yada harniş gücülerinden, zemin ve hav lamellerinden ve havlu dokumaya özel iki dişli taraktan geçirilir.

Havlu kumaşlar, hav başına 2 , 3 , 4 , 5 veya daha fazla atkılı olarak üretilirler. En yaygın üretime sahip olan atkılar 3 atkılı olan tiptedir. Hav başına üç atkılı düşen bir havlu kumaşın dokunması sırasında ilk iki atkılı, tarak tarafından kumaş oluşum çizgisinden hav boyunun yaklaşık iki katı kadar uzaklıkta bırakılır. Bu, tefenin hareketinin sınırlandırılmasıyla gerçekleştirilir. Üçüncü atkılı atımından sonra ise tefe tam hareket yaparak üç atkılıyı birden kumaşa dahil eder. Zemin çözüğüleri gergin, hav çözüğüleri ise gevşektir. Atkılı iplikleri zemin çözüğüleri üzerinden kayarak ve hav çözüğülerini de beraberinde çekip hav oluşturmalarını sağlayarak kumaşa dahil edilir (Acar 2004).

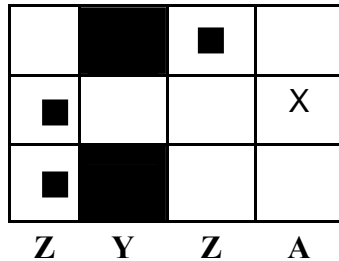
Havlu kumaşın çözüğü doğrultusu boyunca kesit görünüşü şekil 2.4' deki gibidir.



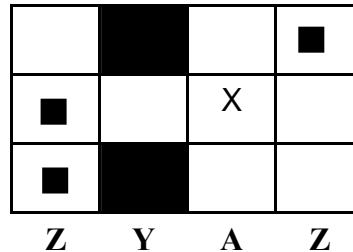
Şekil 2.4 Havlu kumaşın çözüğü doğrultusu boyunca enine kesit görünüşü (Acar 2004)

Şekil 2.4' de görüldüğü üzere çözüğü iplikleri hav ve zemin çözüğü olarak iki sistemdir. Atkılılar ise tek sistemden oluşur. Temel Türk havlusunda üst hav çözüğü ve alt hav çözüğü ile birinci ve ikinci zemin çözüğüleri kendi aralarında 2/1 ribs örgü oluşturur.

Çözümler kumaş eni boyunca 1:1 yada 2:2 hav ve zemin çözgüsü biçiminde sıralanabilir. Şekil 2.5' de üç atkılı temel Türk havlusunun 1:1 ve 2:2 çözgü düzenindeki örgü raporları verilmektedir.



1:1 Çözgü düzeninde 3 atkılı temel havlu kumaş örgü raporu



2:2 Çözgü düzeninde 3 atkılı temel havlu kumaş örgü raporu

Şekil 2.5 1:1 ve 2:2 çözgü düzenlerinde üç atkılı temel havlu kumaş örgü raporları

Burada; Z : Zemin çözgüsü , Y : Yüz hav çözgüsü , A : Arka hav çözgüsü , Küçük kare : Zemin çözgüsü , atkının üstünde , Tarama : Yüz hav çözgüsü , atkının üstünde , Çarpı : Arka hav çözgüsü , atkının üstünde , Boş : Atkı çözgünün üstünde anlamına gelmektedir (Başer 2004).

Hav boyunu belirtmenin yolu 10 cm havlu kumaşta bulunan bir hav çözgüsü uzunluğunu bulmaktır. Gramaj ayarlamada ve kumaş kalınlığında büyük etkiye sahiptir.

2.2.1.7. Havlu kumaşın taşınması gereken özellikler

Bir havlu kumaşın öncelikle şu özellikleri taşınması gerekir :

- Estetik görünüm ,
- Yüksek oranda su emicilik ,
- Yüksek oranda yaş mukavemet ,
- İyi boya alabilme ve yüksek renk haslık değeri ,
- Yıkabilirlik ve kolay temizleme
- Yumuşak tutum

olarak sınıflandırılmaktadır (Acar 2004).

2.2.1.8. Havlu kumaşa özgü fiziksel özellikler

Nem emme

Gerek hav iplikleriyle kumaş yüzey alanına artırılması, gerek yüksek emicilik özelliğine sahip pamuk ipliğinin kullanılması havlu kumaşa yüksek nem emme özelliği kazandırır (Acar 2004).

Isı tutma

Havlu kumaş yüzeyini kaplayan havlar havayı hapsederek kumaşa yüksek derecede ısı tutma özelliği kazandırır (Acar 2004).

Buruşmazlık

Havların kumaşa kalın bir yapı kazandırması, kumaşın buruşmasına engel oluşturur (Acar 2004).

Matlık

Havların kumaşa oldukça pürüzlü bir yüzey oluşturması, havlu kumaşa mat özellik kazandırır. Bu durum yalnız kadife traşlamadan geçmemiş havlu kumaşlar için geçerlidir. Kadife havlu kumaşlar ise parlak bir görüntüye sahiptir (Acar 2004).

2.2.2. Çözümlü gerginliği

2.2.2.1. Çözümlü gerginliğinin tanımı

Dokuma işlemi sırasında tarağın atkırı tefelemesi sırasında çözümlü ipliklerinin sahip olması gereken dirence çözümlü gerginliği denir. Dokuma işlemi sırasında çözümlü iplikleri ani değişken kuvvetlerin etkisi altında yüksek gerginliklere maruz kalmaktadır. Böyle bir durumda verimli ve sorunsuz bir dokuma gerçekleştirilmesi, kullanılan ipliklere ait özelliklerin yanı sıra dokumanın yapıldığı makinenin teknolojik özelliklerine ve ayarlarına bağlıdır.

2.2.2.2. Çözü salma mekanizmaları

Sabit ortalamada çözü gerginliği, dokunan kumaş özelliklerinin dokuma işleminin başından sonuna kadar aynı kalması açısından önemlidir. Dokuma makinesinin normal olarak çalışması esnasında çözü gerginliğinin sabit tutulması atkı sıklığının sabit kalmasını sağlar. Çözü gerginliğinde özellikle ani değişimler kumaş çizgisi pozisyonunda değişime sebep olacağından kumaşta atkı sıklığı değişimleri şeklinde görülmektedir.

Dokuma devri esnasında optimum bir gerginlik devam ettirilmek zorundadır. Çözü gerginliğindeki dalgalanmaların en aza indirilmesi ve çözü gerginliğinin istenen bir aralıkta tutulması çözü salma mekanizmasının doğru çalışmasına bağlıdır. Çözü salma mekanizması serbest çözü uzunluğunu sabit tutacak şekilde çalışmalıdır (Eren 1996a).

Gelişim süreci boyunca kullanılan çözü salma mekanizmaları üç grupta toplanır:

- a) Negatif çözü salma mekanizmaları
- b) Yarı pozitif çözü salma mekanizmaları
- c) Pozitif çözü salma mekanizmaları

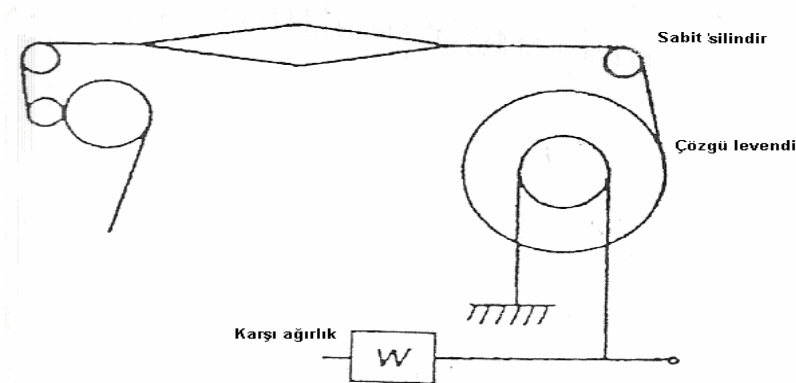
olarak sınıflandırılmaktadır (Eren 1996a).

2.2.2.2.1. Negatif çözü salma mekanizmaları

Negatif çözü salma mekanizmalarının çalışma prensibi, çözü ipliklerinin levendi ileri doğru çekmesi suretiyle (çözü iplikleri tarafından) döndürülmesidir. Leventin döndürülmesi çözü gerginliği yardımıyla sürtünme momentine karşı gerçekleştirilir. Sürtünme momenti şekil 2.6' de görüldüğü gibi karşı ağırlığın tesiri ile çözü levendinin dış kenarına sarılmış band veya organ yardımıyla meydana getirilir.

Toplam çözü gerginliği statik sürtünme momentini yenecek seviyeye geldiğinde levent döndürülür. Levent döndürülene kadar çözü gerginliğinde döndürme etkisi kinetik sürtünme momentini yenemeyecek seviyeye düştüğünde levendin dönmesi

durmaktadır. Buna göre negatif sistemde çözü gerginliği sürekli artıştan sonra ani bir düşüş şeklinde değişim göstermektedir (Eren 1996a).



Şekil 2.6 Negatif bir çözü salma mekanizmasının şematik görünüşü (Eren 1996a)

2.2.2.2.2. Yarı pozitif çözü salma mekanizmaları

Bu mekanizmalarda her dokuma devri için başlangıçta ayarlanan miktarda çözü ipliği pozitif tahrikle dokuma bölgesine sevk edilir. Çözü besleme hızı, istenilen çözü gerginliğini sağlayacak şekilde dokumanın başlangıcında belirlenir (Eren 1996a).

Günümüzde havlu dokumacılığında hav ipliklerin beslenmesi çözü gerginliği kontrolü esasına göre yapılmaktadır.

2.2.2.2.3. Pozitif çözü salma mekanizmaları

Pozitif çözü alma mekanizmalarının özelliği, çözü levendinin çözü iplikleri tarafından değil ana motor veya bağımsız bir çözü salma motoru tarafından tahrik edilmesi ancak çözü besleme hızının yarı pozitif sistemde olduğu gibi sabit değil çözü gerginliği tarafından belirlenmesidir. Bundan dolayı pozitif çözü salma mekanizmaları çözü gerginliğinde oluşabilecek sapmaları çözü besleme hızını sürekli olarak düzenleyerek düzeltme potansiyeline sahiptir. Ayrıca levent çapındaki sürekli değişime rağmen çözü gerginliğini sabit tutacak şekilde tasarlanır. Bu sistem geri beslemeli bir otomatik kontrol sistemidir ve kontrol edilen parametre çözü gerginliği, ayar parametresi ise çözü besleme hızıdır (Eren 1996a).

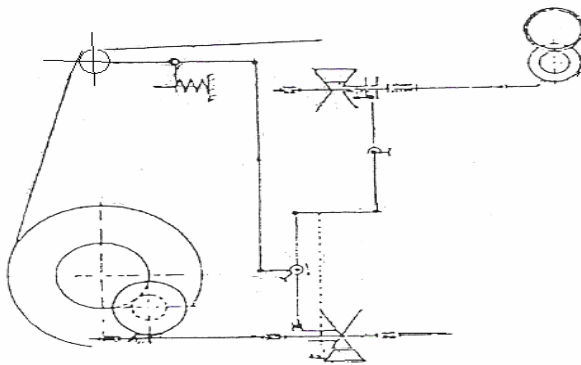
Pozitif çözümlü salma mekanizmaları üç ana kısımdan oluşmaktadır:

- Hareketli arka köprü (çözgü gerginliği ölçüm ve karşılaştırma ünitesi)
- Kontrol ünitesi (çözgü levendinin hareket miktarını belirleyen kısım)
- Çözgü levend tahrik ünitesi (Ana motor) (Eren 1996a)

Pozitif çözümlü salma mekanizmaları mekanik ve elektronik sistemler olarak incelenmektedir.

2.2.2.2.3.1. Mekanik pozitif çözümlü salma mekanizmaları

Mekanik pozitif çözümlü salma mekanizmaları levend tahrik sistemlerine göre kesikli ve kesiksiz olmak üzere iki gruba ayrılır. Kesikli hareket üreten çözümlü salma mekanizmalarının levendi tek yönlü olarak döndürebilmelerine karşın kesiksiz olanlar levendi iki yönlü hareket verme özelliğine sahiptir. Şekil 2.7' de kesiksiz çözümlü salma mekanizmasına bir örnektir. Çözgü ipliklerinin istenen gerginlikte beslenmesi varyatör kaynakların uygun çevrim oranını verecek şekilde ayarlanması ile gerçekleştirilir. Bu işlem varyatör çevrim oranının arka köprü hareketi ile ilişkilendirilmesi ile olur. Varyatörün görevi, levend çapındaki azalmaya karşılık levend açılma hızının sabit çözümlü gerginliği üretecek şekilde değiştirilmesini sağlar (Eren 1996a).



Şekil 2.7 Kesiksiz bir çözümlü salma mekanizması (Eren 1996a)

Kesiksiz çözümlü salma mekanizmalarını kesikli çözümlü salma mekanizmalarından üstün kılan bir diğer özellik çözümlü levendinin iki yönlü hareketine imkan vermeleri nedeniyle otomatik ağızlık arama (atkı arama) işlemi için uygun olmasıdır. Otomatik

ağızlık arama işlemi kumaş kalitesini artırmak için kullanılmaktadır. Bir makina duruşundan sonra ağızlık açma mekanizmasının kumaştan uzaklaştırılan atkı sayısı kadar devir geri alınması, desenin bozulmasını önlemiş olur.

Atkı seçme mekanizmasının kumaştan uzaklaştırılan atkı sayısı kadar devir geri alınması uzaklaştırılan atkılarının yeniden atılması sağlar. Uzaklaştırılan atkılardan dolayı kumaş çizgisi ileri kayar. Bu durumda tezgah çalışmaya başlatılırsa kumaşta düşük sıklıkta dokunmuş bir kısım oluşur. Bunun önlemek için kumaş çekme ve çözgü salma mekanizmaları uzaklaştırılan atkı sayısına karşı gelecek kadar geriye doğru hareket ettirilir. Bu durumda tezgah çalışmaya başlamadan önce seyrek kısımların oluşumu önlenir. Burada otomatik ağızlık arama işlemi sadece uzaklaştırılan atkılarının sebep olduğu kumaş çizgisi pozisyonu değişiminden dolayı oluşan seyrek kısımların ortaya çıkışını önlemektedir (Eren 1996a).

2.2.2.2.3.2. Elektronik pozitif çözgü salma mekanizmaları

Elektronik pozitif çözgü salma mekanizmaları mikroişlemci kontrolüne uygun olmaları sebebi ile bilgisayar kontrollü bir dokuma makinası için vazgeçilmez bir ünedir.

Elektronik çözgü salma mekanizmaları üç ana kısımdan oluşur:

- Çözgü gerginliği ölçme ünitesi
- Kontrol elemanı
- Tahrik ünitesi

Çözgü gerginliği ölçme ünitesi olarak arka köprü kullanılmaktadır. Çözgü gerginliğinin elektriksel sinyale dönüştürülmesinde kullanılan sensörler yer değiştirme (indüktif veya optik proximity sensörleri) ve kuvvet ölçme (yük hücreleri) sensörleri olmak üzere iki gruba ayrılabilir (Eren 1996a).

Çözgü ipliklerinin bir kısmının gerginliğinin ölçümünü esas alan çözgü gerginliği ölçme yaklaşımlarında (Dornier dokuma tezgahı için 204 çözgü ipliği) uygulanmaktadır. Hareketli arka köprünün kullanılması ile bir dokuma makinesı devri içinde çerçeve ve

tefelemeden dolayı ortaya çıkan gerginlik artışları kompanse edilir. Bunun yanında gerginlikteki değişmeden dolayı arka köprünün pozisyon değiştirmesi ile bir taraftan gerginlikteki değişim azalırken diğer yandan levendi tahrik eden motorun hızı ayarlanarak çözümlü gerginliği ayarlanan değerine getirilmeye çalışılır.

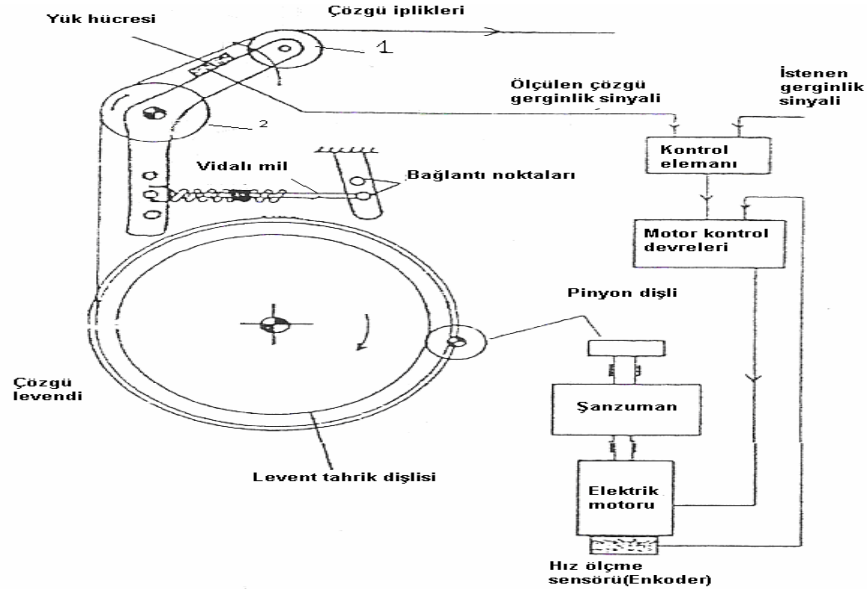
Şekil 2.8' de yük hücrelerinin kullanımına ilişkin tasarımla çözümlü gerginliği ölçümü gösterilmektedir. Şekil 2.8' de 1 no.lu silindir arka köprü olup çözümlü gerginliğinin etkisi ile kendi eksenini etrafında dönebilmektedir. 2 no.lu silindir ise alt taraftaki ucuna yay bağlanmış olup şekilde oklarla gösterildiği gibi salınım hareketi yapmaktadır. 1 ve 2 no.lu silindirler arasında bir yük hücresi bağlanmış olup çözümlü gerginliğinin etkisi ile eğilmeye maruz kalmaktadır Yayın bir ucu kolun alt ucuna bağlı olup diğer ucu makina gövdesine bağlanmıştır.

Burada çözümlü gerginliği yay kuvveti tarafından değil bilgisayardan girilen yük hücresine etkiyen zorlamayı temsili eden bir sayı tarafından belirlenir. Yayın buradaki işlevi, arka köprünün çerçeve hareketi ve tefe vurusundan dolayı salınım miktarını ayarlamaktır. Arka köprünün salınım miktarı şekil 2.8 ' de görüldüğü gibi bir somunla yayın etkin uzunluğu ayarlanarak yapılır (Eren 1996a).

Gerçekleşen çözümlü gerginliği, dokunması istenen kumaş için tatmin edici değilse istenen çözümlü gerginliği değeri olarak farklı sayılar tatmin edici sonuç elde edilinceye kadar değiştirilir.

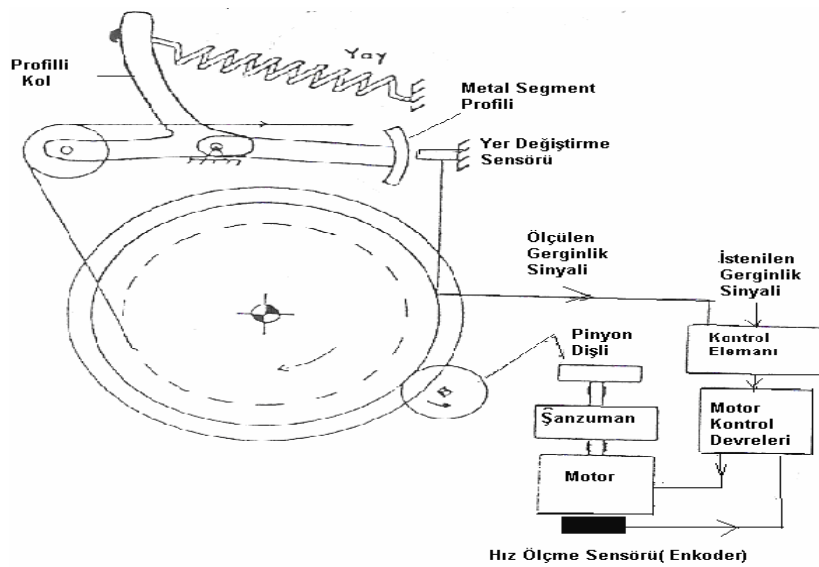
Şekil 2.9' da çözümlü gerginliğinin ayarı yük hücresi kullanılan sistemlerde farklı olarak yay kuvveti yardımıyla yapılmaktadır. Yayın bir ucu makine gövdesine tutturulmuş olup diğer ucu profilli kola tutturulmuştur. Yayın ucu yukarı doğru hareket ettirildikçe gerginliği artmakta ve daha yüksek çözümlü gerginliği elde edilmektedir. Çözümlü salma mekanizması, çözümlü gerginliği ne olursa olsun arka köprü pozisyonu (arka köprünün yatayla yaptığı açı) aynı kalacak şekilde çalışır. İndüktif sensörler ile yer değiştirme ölçümünde esas nokta sensör ile metal yüzey arasındaki uzaklıktır. Bu uzaklık artarsa sensörden elde edilen çıkış sinyali azalır, uzaklık azalırsa sinyal artar. Çıkış sinyalindeki bu değişim çözümlü salma motorunun hızının artırılıp azalması için kullanılır. Burada kullanılan prensibe göre çözümlü salma mekanizmasının çalışma prensibi, levend çapındaki sürekli azalmaya rağmen çözümlü ipliklerinin levenden sensör

ile metal segment arasındaki uzaklığı başlangıçta ayarladığı haliyle sabit tutacak şekilde sağlanmasını sağlamaktır. Bu mekanizmanın tasarımı gereği çözgü gerginliğinin sabit tutulması demektir (Eren 1996a).



Şekil 2.8 Yük hücreleri ile çözgü gerginliği ölçümünü esas alan elektronik çözgü salma mekanizması (Eren 1996a)

Yer değiştirme sensörünün kullanıldığı bir tasarım şekil 2.9’ da gösterilmektedir.



Şekil 2.9 Yer değiştirme sensörlerinin kullanımını esas alan elektronik çözgü salma mekanizması (Eren 1996a)

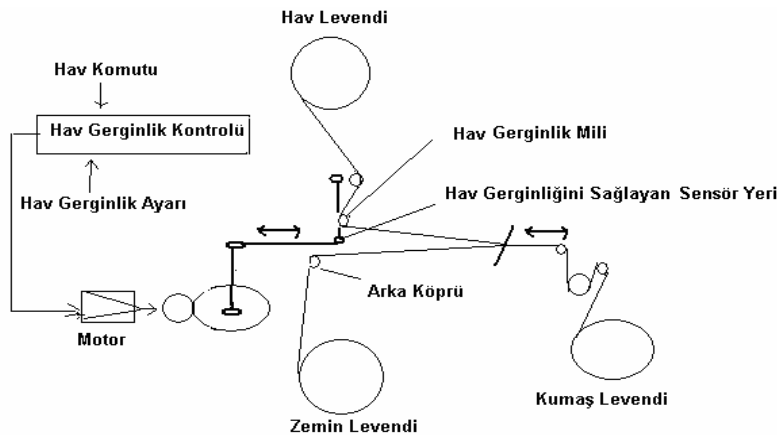
Kontrol elemanı, ölçme ünitesinde ölçülen çözü gerginliği sinyalini giriş sinyali olarak kabul eder. Bunu istenen çözü gerginliği sinyali ile karşılaştırır. Daha sonra çıkış sinyali tahrik ünitesine verilerek çözü besleme hızı ayarlanır.

2.2.2.3. Havlu dokuma tezgahında çözü gerginliğinin çalışması

Sistemde hav ve zemin leventleri olmak üzere iki ayrı levent kullanılmaktadır. İki levent eş zamanlı olarak çözü salma işlemini gerçekleştirir. Zemin leventleri doğru gergin bir şekilde yavaşça hareket ettirilir. Aynı anda hav leventi zemin leventine göre daha hızlı hareket ettirilerek iplik besleme işlemi yapılır. Hav ve zemin leventleri farklı iki bağımsız motor tarafından hareket ettirilir. Hav leventinin devri gerekli hav yüksekliğini sağlamak için için orantılı biçimde çalışır. Çözü salma sırasında sürekli çözü gerginliğini kontrol işlemi yapılmaktadır.

Şekil 2.10 Tsudakoma dokuma tezgahındaki hav gerginlik kontrol sistemini göstermektedir. Burada hav çözü gerginliği, hav çözü gerginlik mili tarafından belirlenir. Hav gerginlik mili, elektronik hav gerginlik kontrol sisteminin ve motorun sayesinde hareket etmektedir. Hav gerginlik milinin ileri-geri hareketi sayesinde istenilen gerginlik ayarlanır (WEB_1 2007).

İstenilen çözü gerginliğinin ayarlanması ile hav yüksekliğinin sabit kalması sağlanmaktadır. İstenilen gerginliğinin ayarlanmaması hav boylarında sürekli değişkenliğe yol açmakta sonuçta gramajda değişkenlikler meydana gelmektedir.

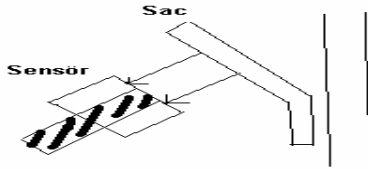


Şekil 2.10 Hav gerginlik kontrol sistemi (WEB_1 2007)

Hav gerginlik kontrolü tork ve pozisyon ayarı ile yapılmaktadır. Bunlar;

-Tork : Motorun pozisyonunu koruması (3500N) % 40 etkili

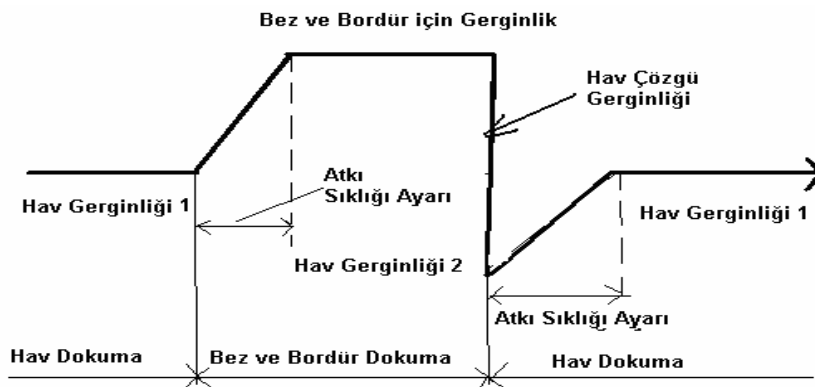
-Sensör pozisyonu ve sac



Şekil 2.11 Tsudakoma havlu dokuma tezgahı üzerinde hav gerginliğini sağlayan sensör ayarı (WEB_1 2007)

Şekil 2.11’ de sensör ve sac arasındaki mesafe, tezgah üzerinde çalışma için hav gerginlik değeri 3500N olacak şekilde ayarlanır. Bu işlem sırasında sensör ile sac arasında mesafe her zaman paralel olmalıdır. Aksi takdirde gerginlik değişimleri süreklilik gösterir. Böylece hav dokumak imkansızlaşır. 3500N değeri bilgisayar ekranında görüldüğünde sensör, somun ile sabitlenerek dokuma işlemi için hazır konuma gelmiş olur.

Şekil 2.10’ da belirtildiği gibi, hav sensörü hav gerginliğini algılar daha sonra hav gerginlik kontrol sisteminde kontrol edilir ardından motora hareket iletilir. Şekil 2.12 ‘ de Tsudakoma ZAX-E modeli havlu dokuma tezgahına ait hav, zemin, bordür dokunması sırasında hav gerginliği diyagramı gösterilmektedir.



Şekil 2.12 Hav, bordür, zemin dokunması sırasındaki hav çözgü gerginliği diyagramı (WEB_1 2007)

Hav dokuma işleminden sonra bordür ve bez dokuma esnasında hav çözgü gerginliği artmaktadır. Ardından tekrar hav dokuma işlemine geçmek için hav gerginliği düşürülür. Hav dokuma işlemine geçmek için hav gerginliğinin aniden düşürülmesinin nedeni hav düşmesinin olmaması içindir. Çünkü havlu dokuma işleminde en büyük hatalardan biri de hav düşmesidir.

Zemin gerginliğini kontrol etmek için, tezgahın bilgisayarına ilk önce levent çapları girilmektedir. Hav levendinin flanş kapakları 125 cm çapında, zemin levendini flanş kapakları ise 100 cm' çapındadır. Ardından flanş (levent kapakları) çaplarındaki boşluk ölçülerek tezgah üzerinde bilgisayara akabinde zemin ipliği gerginliği değeri girilir.

2.2.2.4. Arka köprü hareketi

Arka köprüler sabit ve hareketli olmak üzere iki gruba ayrılır. Hareketli arka köprü şu fonksiyonları yerine getirir.

- Çözgü ipliği kuvvetlerinin algılama elemanı
- Çözgü salma hareketi için ayar elemanı
- Çözgü uzunlukları için ara depolama ünitesi

Arka köprü için iki türlü yer değiştirme mevcuttur:

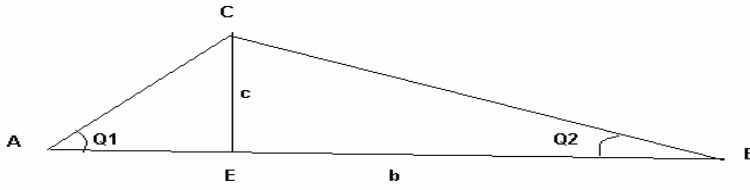
- Arka köprünün yatay yer değiştirmesi
- Arka köprünün dikey yer değiştirmesi

İplikte en az uzama ve dolayısıyla en az gerginliği temin etmek için yapılması gerekenler:

- Ağızlık yüksekliği küçük tutulmalıdır.
- Ön ağızlık uzunluğu minimum tutulmalıdır.
- Arka ağızlık uzunluğu mümkün olduğu kadar büyük olmalıdır

şeklinde sıralanmaktadır (Göktepe 1994).

Şekil 2.13' de gösterilen ağızlık şeklinde ön ağızlığın küçük tutulmasıyla çözgü gerginliğinin ve deformasyonun düşürülmesi sağlanmaktadır.



Şekil 2.13 Tipik bir ağızlık

c- Yarım çerçeve yüksekliği

Q1 Ön ağızlık yarım açısı

Q2 Arka ağızlık yarım açısı

2.2.3. Çözgü gerginliği ve kumaşlar üzerine etkisi

2.2.3.1. Çözgü gerginlik kontrolü

Dokuma sırasında ağızlığı oluşturan çözgü ipliklerinin hareketi ve sürtünmesi söz konusudur. Dokuma işlemi sırasında ipliklerde büyük gerginlik dalgalanmaları olmakta ve bir iplikten diğerine gerginlik farklılık göstermektedir. Dokuma işleminde bilinmek istenen, gerginlik varyasyonları ve gerginlik özelliğidir. Gerginlik ölçümüne aşağıdaki nedenlerden dolayı başvurulur:

- En iyi gerginlik ayarı için
- Çözgü gerginlik ve çeşitliliğinin dokuma tezgahlarında dokuma verimliliğine etkisi
- Kumaş özelliklerine çözgü gerginliğinin etkisi

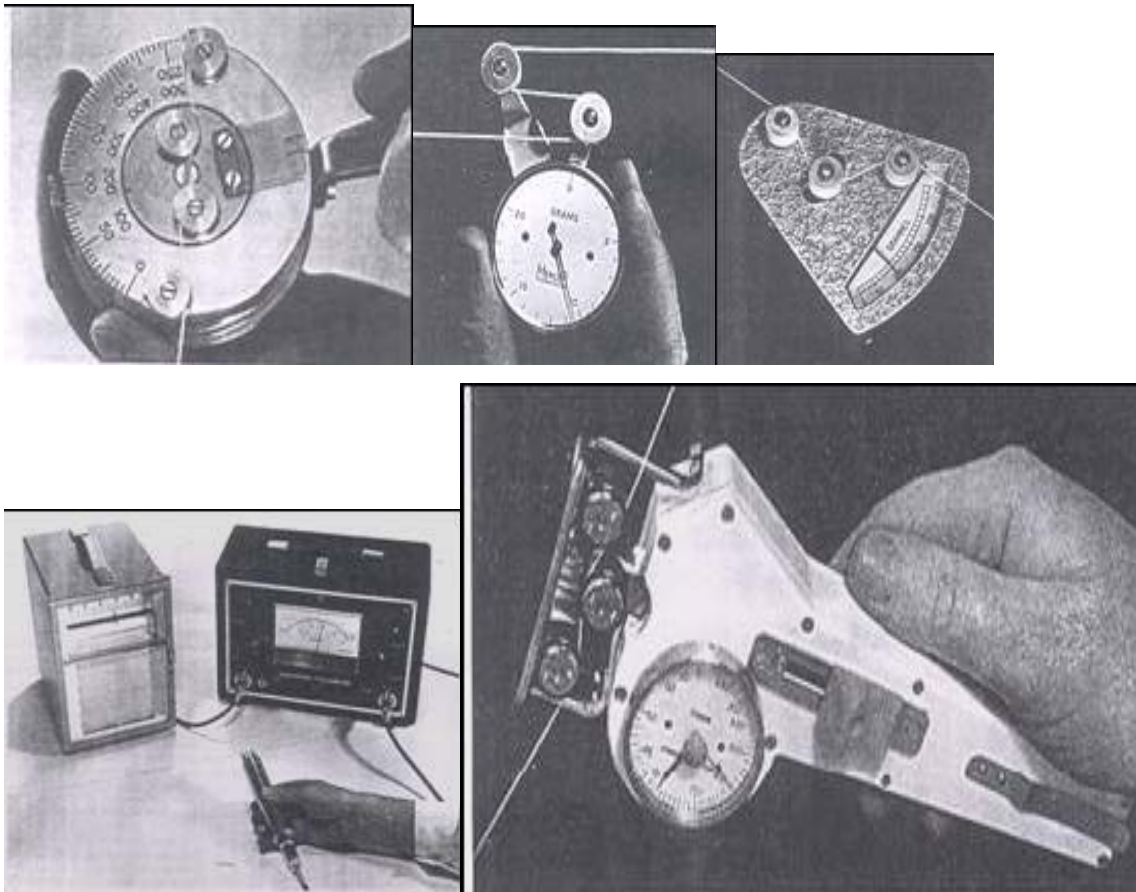
2.2.3.1.1. İplik gerginlik ölçüm ve kontrolü

İplik gerginliği, tekstil prosesleri içinde önemli parametrelerden birisidir ve düzenli kontrol edilmesi gerekir. İpliklerde gerginlik farklılığı meydana gelmektedir. Bunda üretilen ipliklerin fiziksel özellikleri etkilidir. Örneğin, ipliğin çekme mukavemeti, elastikiyeti, gerginlik-uzama karakteristikleri gibi.

İplik gerginlik ölçüm cihazlarında üç adet yuvarlak makara bulunur. Makaralı gerginlik ölçüm cihazlarında ortadaki yuvarlak makara hareketli diğer makaralar ise sabittir.

İlk yapılan gerginlik ölçen cihazları şekil 2.14' de gösterilmektedir. Bunlar Like Baer, Heal, Mercer ve Schmidt gibi firmalar tarafından üretilmiştir. O zamandan günümüze gelişmeler oldukça fazladır.

Elektronik gerginlik ölçen cihazlarda gerginlik ölçeği ve fotosel vardır. Elektronik ve mekanik cihazların hepsi üç makaralı sisteme sahiptir. Tüm gerginlik ölçüm cihazları gerginlik ölçümünde şüphesiz olarak fayda sağlamaktadır. En büyük dezavantajı gerginlik ölçüm cihazına elle müdahale etmektir.



Şekil 2.14 İplik gerginlik ölçüm cihazları: Baer, Mercer, Heal, Rothschild ve Schmidt (Chadwick 1969)

Şekil 2.15' de çoklu iplik gerginliğini ölçen cihaz görülmektedir.



Şekil 2.15 Shirley çoklu iplik gerginlik ölçümü yapan cihaz (Narayana 2005)

2.2.3.1.2. İplik gerginlik ölçümü

Şekil 2.16' de gerginlik ölçüm cihazı gösterilmektedir. Bu arada ölçüm silindirleri arasından hareket eden ipliğin gerilimi ölçülür. Bu cihaz, ölçüm kafaları ve elektronik kaydedicileri içermektedir. Bu cihaz, iplik gerginlik varyasyonlarını kaydeder ve ekranda gösterir.



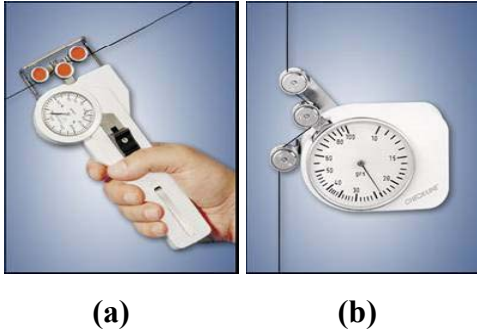
Şekil 2.16 Kaydedici R-2000 modeline sahip Rothschild elektronik gerginlik ölçüm cihazı (Narayana 2005)

Temel iplik gerginlik ölçüm sistemi şu şekilde sınıflandırılır:

- Mekanik ölçüm sistemi
- Elektronik ölçüm sistemi

2.2.3.1.2.1. Mekanik ölçüm sistemi

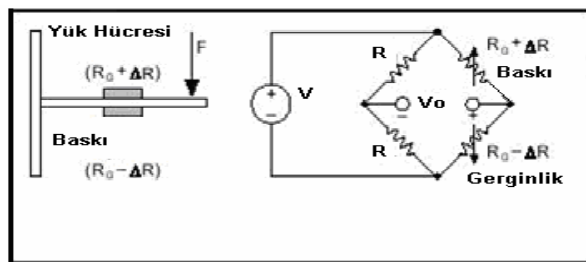
Silindirler ve makaralar gibi mekanik parçaların bulunduğu mekanik gerginlik ölçüm cihazları iplik gerginlik ölçümünde kullanılmaktadır. Bu cihazlarda veri kapasitesinin eksikliği, düşük doğruluk derecesi gibi problemler vardır. Bu cihazlara örnek şekil 2.17.a ve şekil 2.17.b örnektir.



Şekil 2.17 Schmidt (a) ve ODT (b) gerginlik ölçüm cihazı (WEB_4 2007)

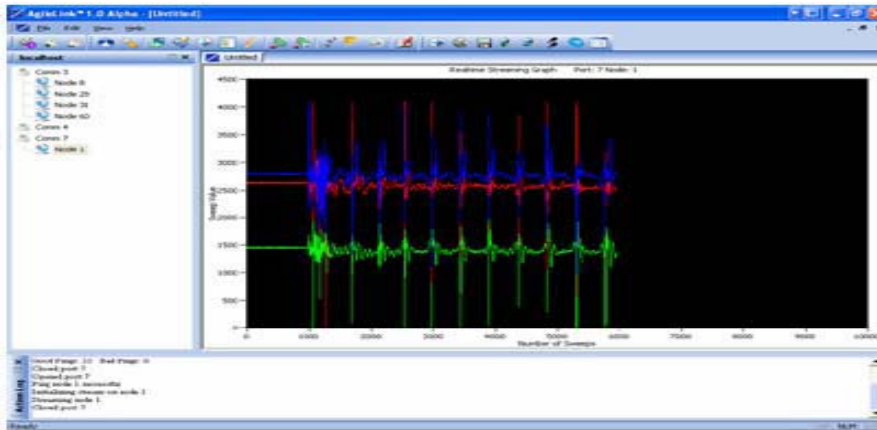
2.2.3.1.2.2. Elektronik ölçüm sistemi

Elektronik cihazlar mekanik cihazlara göre fonksiyon olarak özellikler ve elektronik olması bakımından daha avantajlıdır. Mikroelektromekanikal sistem teknolojisi mekanik elementler, sensörler, hareket verici ve elektroniğin birleştirilmesi ile oluşmuştur. Birçok cihazda gerginlik ölçümü için yük hücresi kullanılır. İplik, sensör kafaları üzerinden geçerek ölçüm yapılmaktadır. Böylece anlık ve gerçek iplik gerginlik ölçümü yapılmış ve gösterilmiş olur. Yük hücresinde wheatstone köprüsü vardır ve yük hücresine yapılan baskı, eğme nedeniyle yük hücresinin direnci değişir. Bu sensör prensibi şekil 2.18' de gösterilmektedir.



Şekil 2.18 Yük hücresi prensibi (Narayana 2005)

Elektronik gerginlik ölçüm sisteminin diğer bir avantajı yüksek gerginlikleri ölçebilme yeteneğidir. Ortalama değerler, maksimum ve minimum değerler belirlenir. Bu cihazların ana özelliği bilgisayara bağlantı yapılabilmesidir. Bu cihazların kullanımıyla yüksek verimlilik elde edilmektedir. Çünkü anlık veri aktarımı bu sayede olmaktadır. Şekil 2.19' de gerginlik ölçüm programı gösterilmektedir.



Şekil 2.19 İplik gerginlik ölçüm sensörlerinden gelen veriler vasıtasıyla elde edilen değişimler (Narayana 2005)

2.2.3.2. İplik gerginlik ölçümüne teknik yaklaşımlar (non-contact teknik çözüm)

Araştırmalarda non-contact sistemi çözümü düşünülmüş fakat iplik gerginliği ölçümü için güvenli olmamıştır. Sistemin temelinde tek iplik frekansı vardır. Tercih edilen sistem kontakt tipi cihazdır.

2.2.3.3. Dokuma kumaş özellikleri üzerine çözgü gerginliğinin etkisi

Kumaşların mekanik özellikleri tekstil proseslerinin etkisiyle yada dizaynıyla değiştirilir. Dokumada çözgü gerginliği kumaş kalitesi ve üretkenlik için çok önemli bir faktördür. Yüksek yada düşük gerginlik kumaşta hataya neden olur. Bu nedenle gerginlik kontrol edilmelidir. Optimum çözgü gerginliği dokuma verimliliğinin atmasında önemli bir parametredir. Böylece kumaş kalitesi artmaktadır.

Havlü dokuma işlemi sırasında hav ve zemin çözgü gerginliklerinin havlü konstrüksiyonunu, fiziksel özelliklerini, bazı kimyasal özelliklerini olumlu ya da

olumsuz olarak değiştirmesine çözü gerginliğinin havlu kumaşları üzerine etkisi olarak adlandırılmaktadır.

Havlu dokuma tezgahı havlu dokumak için gerekli hav gerginliği değerine sahip değilse boncuklanma denilen hataya neden olabilir.

Havlu dokuma tezgahı çalışırken hav çektirmesi denilen havın kumaş içinde oluşmamasından kaynaklanan bir hata meydana gelebilir.

Çözü gerginliği hav yüksekliğini de etkilemektedir. Bordürden sonraki hav dokuma işlemi sırasında hav yüksekliklerinde hav düşmesi olmaması için gerekli çözü salma işleminin çözü salma sistemi tarafından yapılması ve istenilen gerginliği sağlaması gereklidir.

Kumaş oluşumu sırasında atkı ve çözü gerginliği önemli parametrelerden biridir. İplik gerginliği çeşitli materyal özelliklerine, makine tipine ve ipliğin gerginlik özelliğine bağlıdır. Aynı zamanda yüksek sıklıkta bordür dokumak, çözü ipliği için deformasyon artışına sebep olacaktır. İplik gerginliği proses sırasında limit değerini aşarsa uzama için geri dönme yeteneğini kaybedecektir. Sonuçta materyalin yapısında değişiklik meydana gelecektir. İplik özelliklerinin bazılarının değişimi sonucunda ipliklerde ve mekaniksel etkilerde farklılıklar meydana gelecektir. İplik gerginliğindeki değişimler çözü kalitesine zarar verir. Çözü gerginlik değişimleri lamelerden, gücülerden, taraktan geçen çözülerle birçok kez deformasyona uğrayarak kalitesinde düşüşe sebep olur.

Havlu dokuma tezgahı üzerinde bez dokumadan hav dokuma işlemine geçiş sırasında ilk altı atkı için hav yüksekliği çalışma hav yüksekliğine oranla daha yüksek ayarlanır. Daha sonra normal çalışma hav yüksekliğinde dokuma işlemine devam edilir. Bu işlemden amaç, bordür dokunduktan sonra hav dokumaya geçiş esnasında çözü gerginliğinin değişiminden dolayı hav düşmesinin olmaması içindir (WEB_1 2007).

Çözü gerginliğinin değişiminden dolayı hav boylarının değişmesi, havlu kumaşların nem emme özelliklerini de etkilemektedir. Hav yüksekliğinin artması hav ipliklerinin yüzeyini artıracak için havlu kumaşların nem emme kabiliyetini artırırken, hav

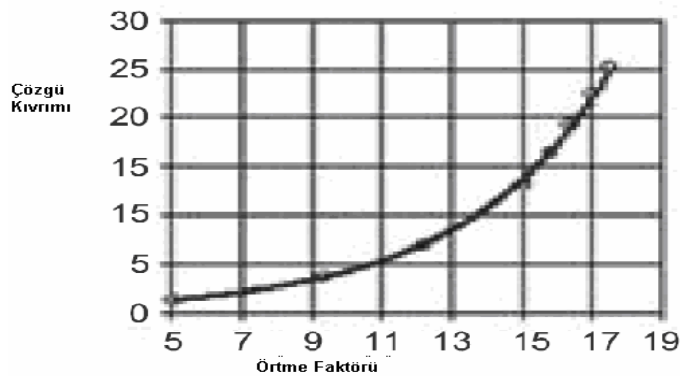
yüksekliğinin azalması nem emme kabiliyetlerini azaltmaktadır. Çözgü gerginliğinin değişimi nedeniyle atkı sıklığında değişiklikler meydana gelebilmektedir. Atkı sıklığının değişimi havlu kumaşların nem emme kabiliyetini etkilemektedir. Öyle ki, atkı sıklığının düşmesi nem emme oranını artırmaktadır (Karahan ve Eren 2006).

Çözgü gerginlik kontrolü ve ölçümü boyanmış kumaşlarda renklerinde düzgünlüğü sağlar, çözgü gerginliğinin değişiminde dolayı oluşan sık-seyrek hataları boyamada abraja neden olur (Eren 1996b).

Kumaşın yırtılma mukavemeti üzerine çözgü gerginlik değişiminin etkisi oldukça önemlidir. Dokuma işlemi sırasında gücüleri bulunduğu bölgede gerginlik değişkenliği ipliğin hareketi yönünde olduğu için probleme neden olur.

Kumaşların çekme mukavemeti, önemli kumaş kalite parametrelerinden biridir. Kumaş mukavemeti sadece ipliğin mukavemetine değil aynı zamanda iplik yapısına ve diğer birçok faktöre bağlıdır. Çözgü ve atkılar arası sürtünme kuvvetleri ipliklerin yüzeylerine bağlıdır. Buda kumaş mukavemetini büyük ölçüde etkilemektedir. Ayrıca sürtünme kuvvetinin artışı dokunabilirliği de zorlaştırmaktadır.

Pollitt' in (1949) araştırmaları Şekil 2.20' deki gibi örtme faktörü ile çözgü kıvrımı arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

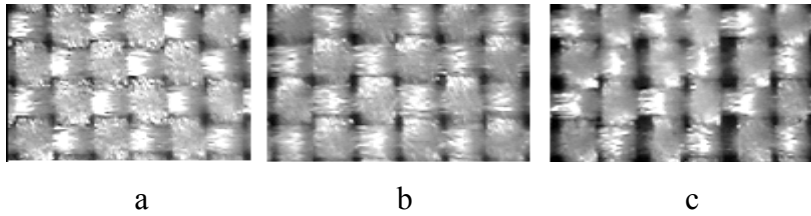


Şekil 2.20 Kumaşın örtme faktörünün çözgü kıvrımına olan bağılılığı (Pollitt 1949)

İlk deneysel araştırmalar dokuma tezgahındaki kumaş genişliğinde çözgülerin gösteriminin (şeklinin) düzenlenmesini göstermektedir. Atkı gösterimi kumaş genişliği

boyunca sabit kalmaktadır. Çözgü şeklindeki değişimler bazı kumaş özellikleri üzerinde yüksek etkiye sahiptir. Kumaş genişliği boyunca çözgü yönünde uzama ve mukavemet değişimleri olumsuz etkilenmektedir. Bunun sebebi çözgülerin enine kesitindeki eşitsizlikten kaynaklanabilir. Bu sebepten kumaş genişliğince aynı yükleme altında farklı yerlerden alınan örneklerin uzamaları eşit değildir. Bunun anlamı gerginlik altında kumaşların gözenekli yapısı farklılık gösterir ve bu kumaşın filtrasyon karakteristiğini etkiler.

Kumaş genişliği boyunca farklı yerlerden alınan örneklerde kumaş şekillerinin araştırılması yapılmıştır. Bu durum şekil 2.21’ de gösterilmektedir.

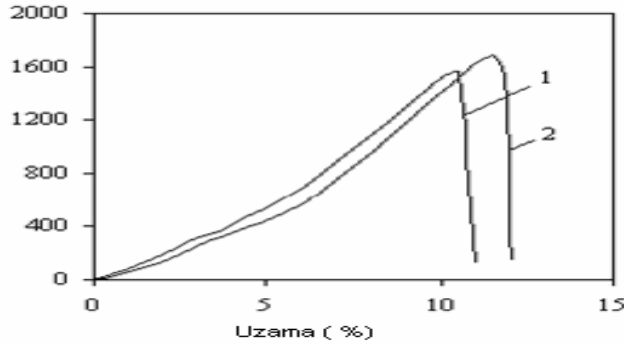


Şekil 2.21 Kumaş kenarından 5cm. mesafe (a), 25cm. mesafe (b), 70cm mesafe (c) (Rukuižienė ve Mılašius 2005)

Şekil 2.21’ e göre farklı yerlerden alınan kumaş şekilleri aynı değildir. Şekil 2.21 (a) ve (b) de çözgüler daha düzdür. Kumaşın ortalarına doğru çözgüler arası mesafe açılmaktadır. Çözgü şekilleri kumaşta bazı özellikleri değiştirmektedir. İlk olarak hava geçirgenliği, bu kumaşta gözenekli yapıyı etkiler. Ayrıca çözgü parametreleri (iplik, numara, sıklık) kumaşın çekme mukavemetini etkiler. Bu nedenle bir yandan kumaş konstrüksiyonunun kumaş mukavemetine etkisi vardır. Çözgüdeki eşitsizlik atkı yönündeki kumaş mukavemetinde de eşitsizliğe sebep olabilir. Çözgülerin enine kesitindeki eşitsizliğin oluşmasında iplikler kumaş içinde sıkılmaktadır ve enine kesit geometrileri değişmektedir.

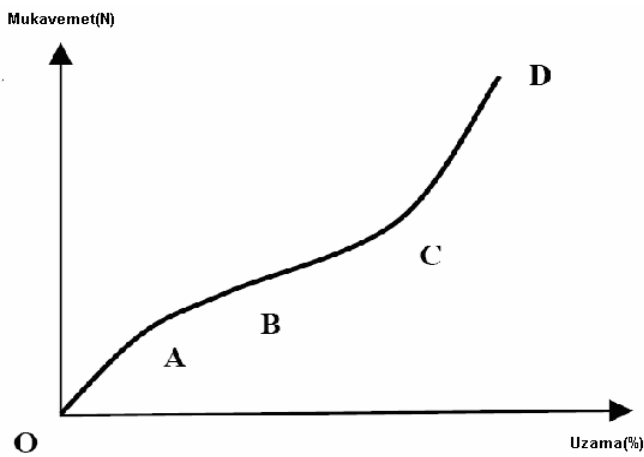
Ham materyal özellikleri, kumaş sıklığı ve dokuma parametreleri kumaşın enine kesit şeklinde karar verilen faktörlerdir. Çözgülerin enine kesiti yatay yönde azalıyor, dikey yönde artıyor. Böylece atkıdaki kıvrım artıyor sonuçta kumaş uzaması atkı yönünde artıyor. Yüksek kıvrım kumaş mukavemetinde probleme neden olabilir. Çünkü çözgü gerginliği artışı deformasyonu da beraberinde getirmektedir.

Şekil 2.22’deki kumaştaki çekme testi eğrisi sadece kumaş yapısına bağlı olarak birinci bölgede çeşitlilik gösterir. Kumaş kenarından mesafe 15 cm olduğunda ve 45 cm olduğunda grafiğin nasıl değiştiği görülmektedir.



Şekil 2.22 Kumaştaki çekme eğrisi. 1-kumaş kenarından 15 cm mesafe, 2-kumaş kenarından 45 cm mesafe (Rukuižienė ve Mīlašius 2005)

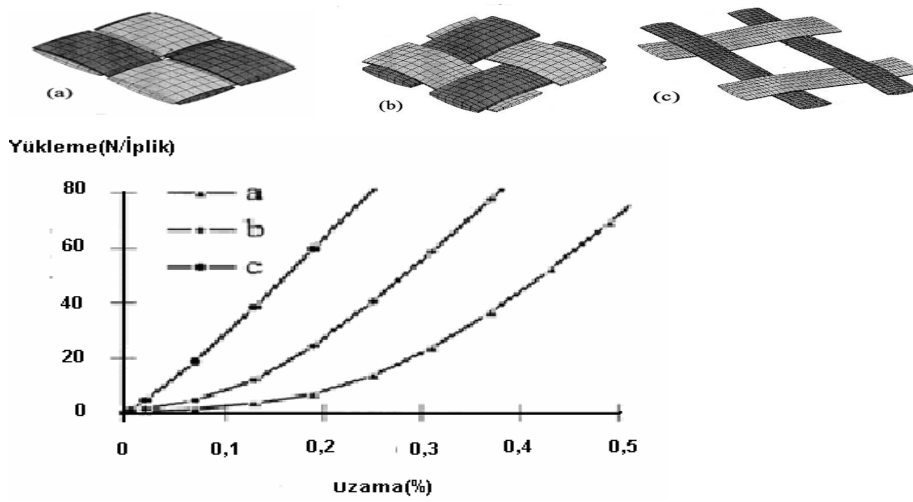
Şekil 2.23’de OA bölgesi sertlikle ifade edilir. AB bölgesinde kumaştaki iplikler daha düz hale gelir. BC bölgesinde kuvvet gittikçe artar, CD bölgesinde iplik uzamasına bağlı olarak kumaş uzamaya devam eder ve sonuçta kumaş yırtılır.



Şekil 2.23 Tipik bir çekme eğrisi (Rukuižienė ve Mīlašius 2005)

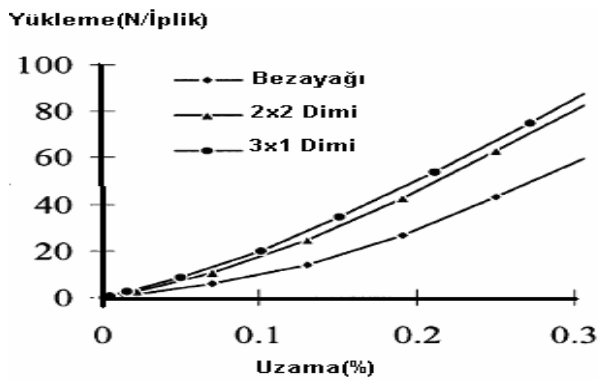
Sonuçta kumaş genişliği boyunca çözümlerin gösteriminde eşitsizlik söz konusudur. Tüm kumaş eni boyunca, kumaş kenarlarında daha sık, ortalarında daha seyrek.

Şekil 2.24’de üç adet bezayağı dokuma kumaşı yer almaktadır.



Şekil 2.24 Farklı kıvrım oranlarında, aynı iplikle dokunmuş üç adet bezayağı kumaş arasındaki yük-uzama eğrilerinin karşılaştırılması (Boisse vd 2001)

Kullanılan ipliklerin rijitliği aynı fakat kıvrımı farklıdır. Kumaşlar fazla kıvrıma sahipse çekme davranışlarının çok fazla lineer olmaması nicel olarak değerlendirilebilir. Aynı çalışma farklı tipteki dokuma yapıları içinde karşılaştırılabilir (Boisse vd 2001). Örneğin 2x2 dimi, 3x1 dimi ile bezayağı kumaşı karşılaştırılacak olursa hepsinde aynı cam lifi kullanılmış olmasına rağmen bezayağı kumaş diğerlerine göre daha eğri bir grafik gösterir. Bu durum şekil 2.25' de gösterilmektedir.



Şekil 2.25 Üç farklı dokuma kumaş arasındaki yük-uzama eğrilerinin karşılaştırılması (Boisse vd 2001)

3. MATERYAL METOD

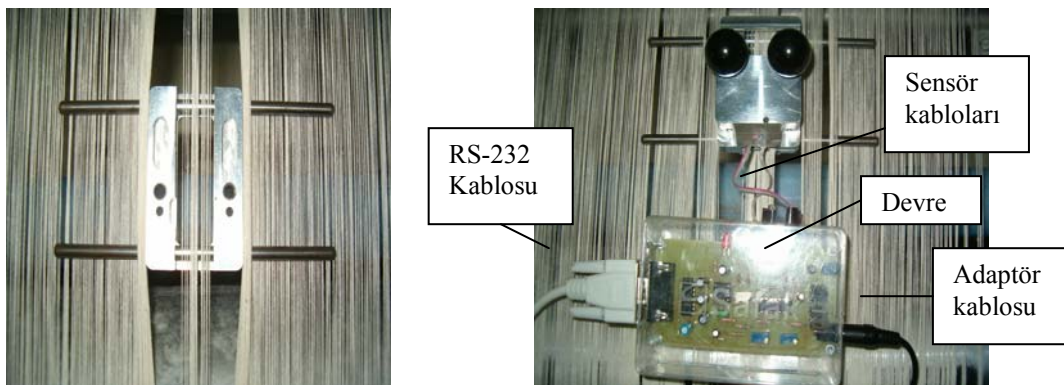
3.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılan materyaller şunlardır:

- Havlu dokuma tezgahı
- Zemin çözüğü ipliği
- Tasarımı yapılan çoklu çözüğü gerginlik ölçüm cihazı

3.1.1. Tasarımı yapılan çoklu çözüğü gerginlik ölçüm cihazı

Tasarımı yapılan çoklu çözüğü gerginlik ölçüm cihazını oluşturan parçalar şunlardır: İki adet yük hücresi, bir adet seri haberleşme devresi, gerginlik ölçümü için sulzerin çoklu gerginlik ölçüm cihazından referans olarak alınan mekanik parçadır. Ayrıca gerginlik değerlerini görülebilmesi için bir adet dizüstü bilgisayar, seri port kablosu (RS-232) ve çalışma kapsamında yazılan bilgisayar programı (yazılım) kullanılmıştır. Şekil 3.1.'de gerginlik ölçüm cihazı genel görünümü ile gösterilmektedir.



Şekil 3.1 Gerginlik ölçüm cihazının genel görünümü

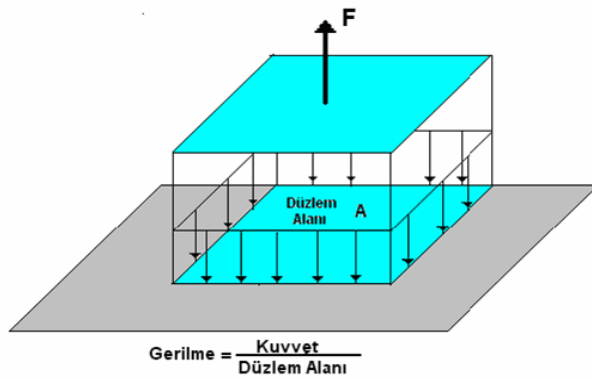
3.1.1.1. Yük hücresi

Burkulma, objeye uygulanan güç sonucu materyal boyutlarında meydana gelen biçim değıştirmesinin tüm etkilenen boydaki yüzdesel dağılımıdır.

Burkulma miktarı, materyalin orijinal boyundaki değışimin, ilk boyuna bölümünden hesaplanır. Bu durum formül 3.1' de gösterilmektedir.

$$\text{Burkulma } (\epsilon) : \Delta L / L \quad (3.1)$$

Burkulma yani baskı sonucu fiziksel değışim miktarı ve gerilme yük hücreleri ile ölçülür. Şekil 3.2' de düzlem alanına uygulanan kuvvet gösterilmektedir.



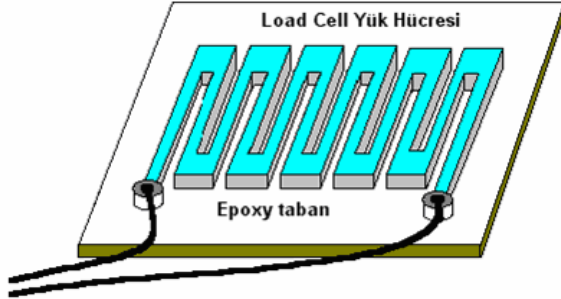
Şekil 3.2 Gerilme (WEB_3 2007)

İdeal tip yük hücresi, yalnızca dış etkiyle meydana gelen zorlama sonucu hücredeki şekil değışikliğini elektriksel dirence çevirendir. Bununla beraber uygulamalarda çevre sıcaklığı, malzemenin imalat kusurları, yük hücresinin altındaki yüzeye olan yapışma miktarı ve metalin esnekliğe karşı fiziksel stabilitesi, elektriksel direncinin değışimini etkiler (WEB_3 2007).

3.1.1.1.1. Yük hücresi tipleri

Yük hücresinin kuvvet altındaki deformasyonu mekanik, optik, akustik, pnomatik ve elektriksel olarak ölçülebilir.

Materyal gerilmesinin parametre olarak en uygun olarak ölçülebildiği metod ise uygulanan yüke karşı elektriksel direnç üreterek iletkenin boyundaki mikroskopik değişimin ölçülmesidir. Şekil 3.3’ de metalik yük hücresi gösterilmektedir.



Şekil 3.3 Metalik yük hücresi (WEB_3 2007)

İlk metalik tel tip yük hücreleri 1938’ de imal edilmiştir. Bu tip ölçüm hücreleri 0.025 mm çapındaki iletken telleri bir ızgara gibi sararak epoxy reçine kaplı ince bir film tabakası altında gerilime maruz kalacak yüzeye yapıştırılmaktaydı (WEB_3 2007).

Bu yüzeye bir kuvvet uygulandığında, yüzeydeki uzunluk değişimi, hücrenin boyunu uzatıp çapını küçültmekte gerilme kuvvetine bağlı olarak şeritli ızgaranın direncini lineer olarak değitirmektedir. Bu ızgara tipli yük hücresi ve alttaki yüzeye “metalik bağlama yapışkanı” birlikte hareket etmekte, bu yapışkan aynı zamanda metal yüzeyi ile yük hücresi arasında yalıtkan olarak kullanılmaktadır.

Bir yük hücresinin gerilim etkisiyle ürettiği elektriksel sinyalin stabil olması ve çevresel şartların (mesela sıcaklık) ölçmede yarattığı sapmaların etkisinin hesaba katılması gerekir. Yük hücrelerinin çoğu sıcaklığa duyarlı olduğundan iletkenlik parametresi değişmekte ve zaman geçtikçe bu etki daha fazla artmaktadır. Kısa süreli testlerde bu etki problem yaratmazken, endüstriyel uygulamalar gibi uzun süreye yayılan ölçümlerde karakteristikteki bu değişim dikkate alınmaktadır.

Her yük hücresinin en önemli parametresi gerinim oranıdır. Gerinim oranı, yük hücresinin birim gerinim karşısında gösterdiği direnç değişimidir (WEB_3 2007).

$$\text{Gerinim oranı} = \frac{\Delta R / R}{\Delta L / L} = \frac{\Delta R / R}{\varepsilon} \quad (3.2)$$

Formül 3.2’ de, ΔR uzama ile gerinimin meydana gelmesiyle beraber oluşan direnç değişimidir. R , yük hücresinin gerinim meydana gelmeden önceki direncidir. ε , burkulma miktarıdır. Birçok yük hücresinin gerinim oranı iki değerine yakındır.

Yük hücrelerini oluşturan iletken teller Bakır-Nikel, Nikel-Krom, Platinyum-Nikel ve Nikel-Demir gibi metal alaşımlardan imal edilmektedir.

3.1.1.1.2. Metallerde iletkenlik ve direnç

İletkenlik, metalin içinden geçen akıma karşı gösterdiği geçirgenlik seviyesi; direnç ise metalin akıma karşı gösterdiği engel ya da kısıtlama olarak ifade edilir.

Bir A kesitine sahip metalde direnç formül 3.3’ deki gibi hesaplanır.

$$R = \rho \times L / A \quad (3.3)$$

Burada ρ : metalin iletkenliği

L : iletkenin boyu

A : iletkenin kesiti, alanıdır.

Elektriksel direnç sıcaklığa bağlı olarak değişir. İletkenliğin sıcaklığa bağlı olarak değişimini veren eşitlik formül 3.4’ deki gibidir. Şekil 3.4’ de yük hücresi gösterilmiştir.

$$\rho_T = \rho_{20^\circ C} (1 + \alpha \Delta T) \quad (3.4)$$

Burada ;

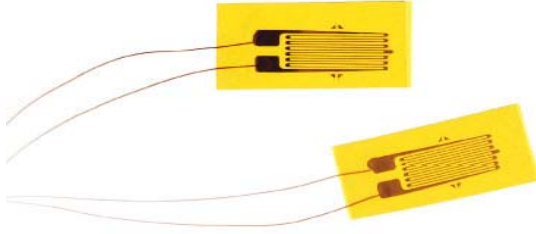
$\rho_{20^\circ C}$: iletkenin $20^\circ C$ deki öz direncidir.

α : Öz direnç sıcaklık sabitidir.

ΔT : İletkenin $20^\circ C$ den farklı ortamlardaki sıcaklık farkıdır. ($T - 20$) $^\circ C$ dir.

Dolayısıyla direnç parametresini sıcaklığa bağlı olarak formül 3.5' deki gibi yazılır.

$$R = \rho_T \times L / A = \rho_{20^\circ\text{C}} (1 + \alpha \Delta T) \times L / A \quad (3.5)$$



Şekil 3.4 Yük hücresinin görünümü (WEB_3 2007)

3.1.1.1.3. Tasarımı yapılan cihaz için kullanılan yük hücresinin özellikleri

Kullanılan yük hücresinin özellikleri şunlardır:

- Yük hücresinin modeli FLA-5-11 olup metal yüzeyler için uygundur.
- Kurşun iletken tel kullanılmıştır.
- Gerinim oranı 2,17' dir.
- Yük hücresinin direnci 120 Ω .
- Gerinim oranının sıcaklık değişim katsayısı: $+0,1 \pm 0,05 \% / 10^\circ\text{C}$
- İki kablolu yük hücresidir.

3.1.1.2. Seri port

Seri port seri bir bağlantı noktası, seri iletişim (serial communication) , her seferinde içeriye veya dışarıya doğru bir bit bilgi transfer eden fiziksel bir ara yüzdür. Kişisel bilgisayarların tarihi boyunca terminaller veya modemler gibi cihazlar ile bilgisayarlar arasındaki veri transferi çoğunlukla seri bağlantı noktaları üzerinden sağlanmıştır. Fare, klavye, diğer çevre birimleri de bu yolla bilgisayara bağlanmaktadır.

Ethernet, firewire gibi ara yüzler de veriyi seri bir akış olarak gönderdiği için “seri bağlantı noktası” terimi genellikle RS-232 standardı ile az veya çok uyumlu donanımı

tanımlamakta kullanılır. Amaç bir modem veya benzeri başka bir iletişim cihazı ile ara yüz oluşturulmasıdır (WEB_7 2007).

Seri bağlantılar yapılırken yazılım ayarı gerekir. Bunların arasında en çok yapılanlar; hızın ayarlanması, karakter başına veri biti sayısı, eşlik, ve karakter başına durma bitlerinin sayısı belirtilebilir.

Seri bağlantı noktaları iki seviyeli (ikili) sinyalleme kullanırlar, böylece saniyede bit cinsinden veri hızı baud'daki "baud" sembol hızına eşit olur. Saniyede bit hızları 300, 1200, 2400, 9600, 19200 baud vs. dir.

Veri biti olarak, 8 veri biti her türlü veri için kullanılmakta, bu değer bir bayt "byte" büyüklüğüne karşılık gelmektedir.

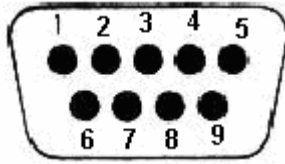
Eşlik "Parity" iletim esnasında meydana gelen bazı hataları saptama yöntemidir. Seri bir bağlantı noktası ile birlikte kullanıldığında her veri karakteri ile birlikte bir de fazladan veri biti gönderilir. Gönderilen bu veri biti öyle ayarlanır ki her bir karakterin içerisinde bulunan 1 bitlerin sayısı, eşlik biti de dahil olmak üzere, her zaman tek veya her zaman çift sayıdır. En çok görülen eşlik ayarı, "boş"dur. Boşun anlamı hiç bir eşlik bitinin gönderilmediğidir (WEB_7 2007).

Alıcı donanımın tekrar senkronize olabilmesi için gönderilen her baytın sonunda durma bitleri gönderilir. Elektronik cihazlar genellikle tek bir durma biti kullanır.

Seri bir bağlantı noktası veri iletimini duraklatıp tekrar başlatmak için ara yüzde sinyaller kullanabilir. Örneğin nispeten daha yavaş bir yazıcı, cihaz bir satır ilerleyene kadar kendisine gönderilen verinin duraklatılması için seri bağlantı noktası ile el sıkışmaya ihtiyaç duyuyor olabilir (WEB_7 2007).

Sanal seri bağlantı noktası "virtual serial port", standart seri bağlantı noktasının bir emülasyonudur. Sanal seri bağlantı noktası "Virtual serial port" ; Baud hızı "Baud rate"

, veri biti, eşlik biti, Duruş biti vs gibi tüm seri bağlantı noktası fonksiyonlarını emüle eder. Şekil 3.5 ve tablo 3.1’ de seri porta ait bilgiler gösterilmektedir (WEB_7 2007).



Şekil 3.5 Seri port (WEB_7 2007)

Tablo 3.1 Seri portun pin yapısı ve görevleri (WEB_7 2007)

PİN	SİMGE	SİNYAL
1	DCD	Doğru sinyal bulucu yada veri taşıma bulucusu
2	RD	Veri kaydedici
3	TD	Veri gönderici
4	DTR	Veri bağlantı hazırlayıcısı
5	Gnd	Topraklama
6	DSR	Veri ayarlama hazırlayıcısı
7	RTS	Gönderi isteği
8	CTS	Gönderi temizle
9	RI	İzleme Özelliği

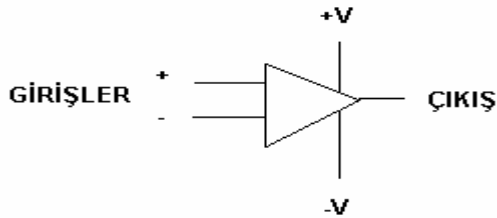
3.1.1.3. Seri haberleşme devresi

Cihaz için kullanılan seri haberleşme devresinde birçok entegre devre yer almaktadır. Kullanılan entegre devreler içerisinde birçok işlemsel yükselteç kullanılmaktadır.

3.1.1.3.1. İşlemsel yükselteç

Kararlı bir gerilim kazancı sağlamak için gerilim geri beslemesi kullanan ve kazancı çok yüksek olan çok yönlü bir entegre devredir. Şekil 3.6' da sembolü gösterilmektedir.

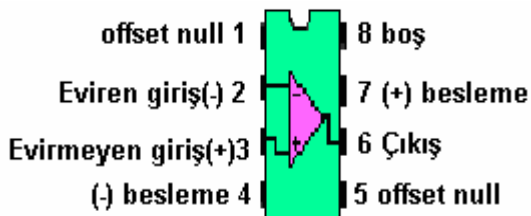
Genel olarak işlemsel yükselteç, çok yüksek kazançlı bir doğru akım yükselteçidir. İlk olarak analog hesap makinelerinde toplama, çıkarma, türev ve integral alma işlemlerinde kullanılmıştır. Günümüzde ise bunlara ek olarak haberleşme, bilgisayar, güç kaynakları, test ve ölçüm cihazları gibi pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Temel olarak işlemsel yükselteç (+) ve (-) olmak üzere iki girişe bir çıkış ucuna ve yine (+) ve (-) olarak iki besleme ucuna sahiptir (WEB_5 2007).



Şekil 3.6 İşlemsel yükselteç sembolü (WEB_5 2007)

(-) işaretli giriş ucuna sinyal uygulandığında çıkıştan 180° faz farklı bir çıkış sinyali alınır. Giriş sinyali (+) işaretli giriş ucuna uygulandığı zaman da çıkıştan alınan sinyal ile girişe uygulanan sinyal arasında faz farkı olmaz. Yani aynı fazda bir çıkış sinyali alınır.

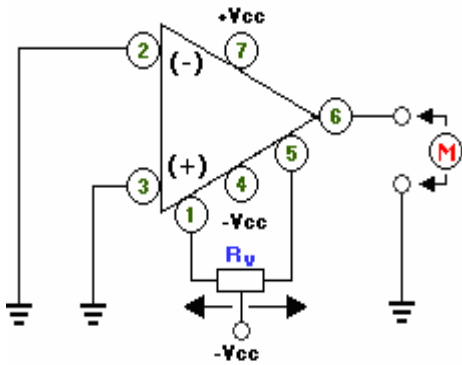
İşlemsel yükselteç' in devre üzerinde gösteriminde kullanılan sembolü şekil 3.7' deki gibi fiziksel olarak da 8 bacaklı bir entegre devre görünümündedir.



Şekil 3.7 8 pinli işlemsel yükselteç ayak bağlantısı (WEB_5 2007)

Şimdi işlemsel yükselteç' in ayak bağlantısı şu şekilde açıklanabilir:

1 ve 5 nolu ayaklar (Offset Null): işlemsel yükselteç' in girişlerine sinyal uygulanmadığı zaman çıkışın sıfır volt olması gereklidir. Ancak bu durum pratikte her zaman sağlanamayabilir. İşte bu durumun gerçekleşmesini sağlamak amacıyla işlemsel yükselteç' e offset null ayarı yapılır. Bu ayar yapılırken de bu iki uçtan yararlanır. Offset null ayarı yapabilmek için şekil 3.8' deki devre kurulur ve potansiyometre işlemsel yükselteç çıkışında sıfır volt elde edilinceye kadar ayarlanır.



Şekil 3.8 Offset null ayarı (WEB_5 2007)

2 nolu ayak (Eviren Giriş) : (-) girişe verilen giriş sinyali terslenerek yükseltilir ve çıkışa aktarılır.

3 nolu ayak (Evirmeyen Giriş) : (+) girişe verilen giriş sinyali terslenmeden yükseltilir ve çıkışa aktarılır.

4 nolu ayak (- Besleme Ucu) : İşlemsel yükselteç simetrik bir güç kaynağından beslenmelidir. Bu uç da -Vcc bağlantısı yapılmak amacıyla kullanılır.

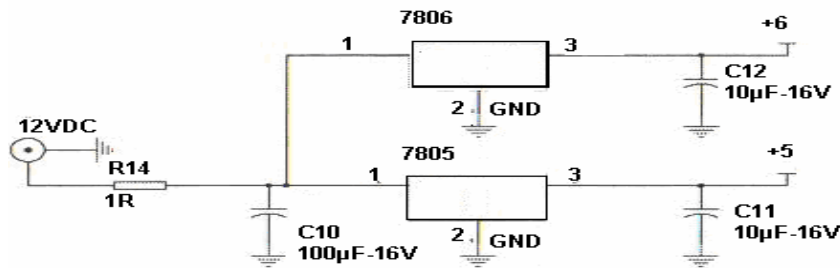
7 nolu ayak (+ Besleme Ucu) : Simetrik güç kaynağından +Vcc bağlantısı yapmak amacıyla kullanılır.

6 nolu ayak (Çıkış) : İşlemsel yükselteç' in gerçekleştirdiği fonksiyona bağlı olarak ürettiği gerilimin dışarı aktarılmasını sağlamak amacıyla kullanılır.

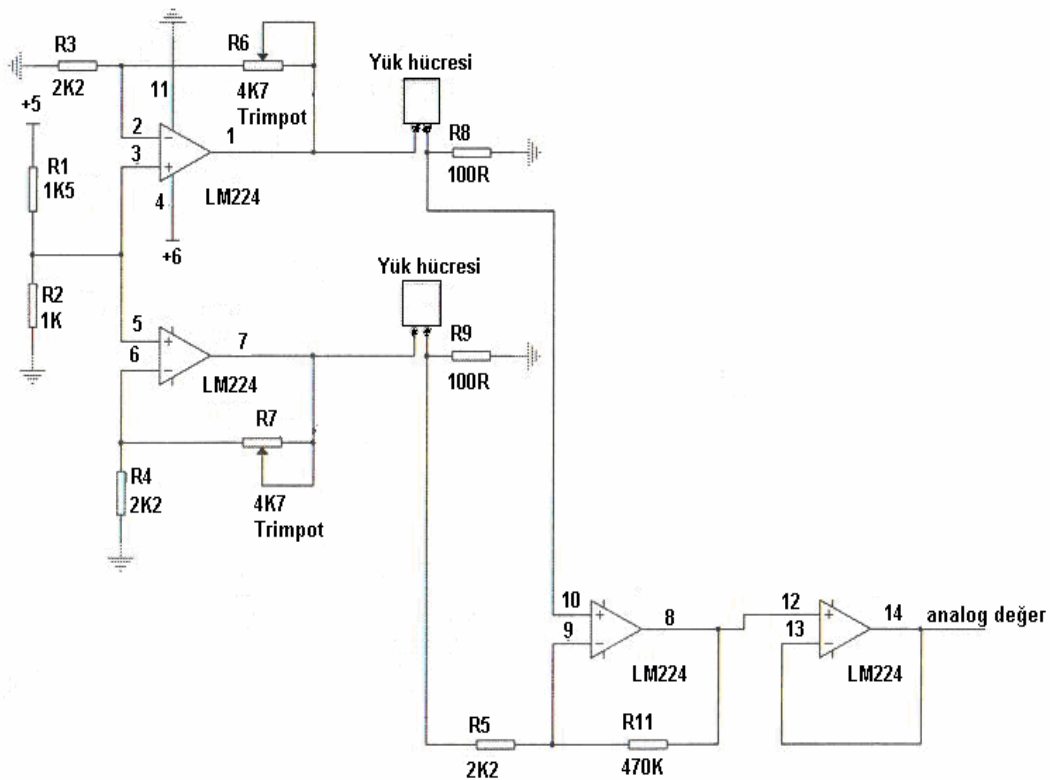
İşlemsel yükselteç' in özellikleri şunlardır:

1. Giriş empedansı çok büyüktür. Girişe bağlanan sinyal kaynağını yüklemeyiz.
2. Çıkış empedansı çok küçüktür.
3. Geri beslemesiz gerilim kazancı çok büyüktür.
4. Girişe verilen sinyal ile çıkıştan alınan sinyal arasındaki zaman farkı çok küçüktür.
5. İki girişe de sinyal uygulanmadığı zaman yükselteç çıkışı sıfır voltur.
6. Karakteristik özellikleri sıcaklıkla değişmez.
7. Frekans yükseldikçe çalışma karakteristiği bozulur bu da kazancın azalmasına yol açar. Yani frekans ile kazanç ters orantılıdır (WEB_5 2007).

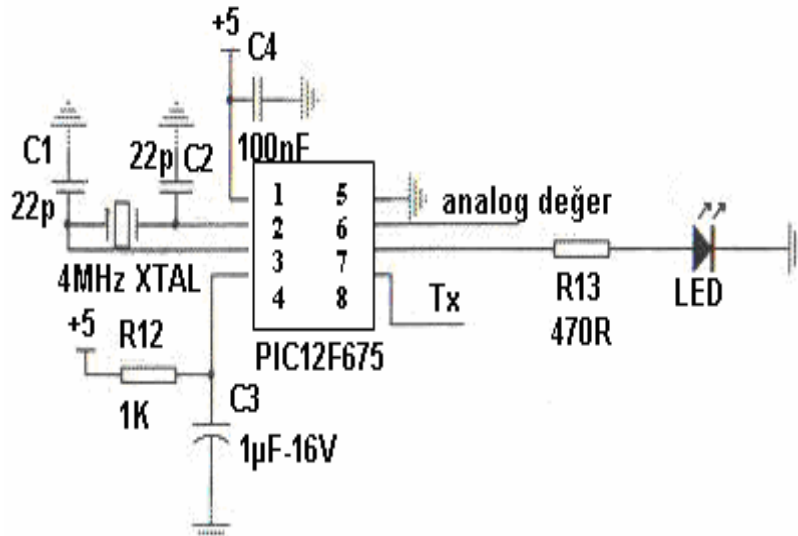
3.1.1.3.2. Kullanılan seri haberleşme devresinin şeması



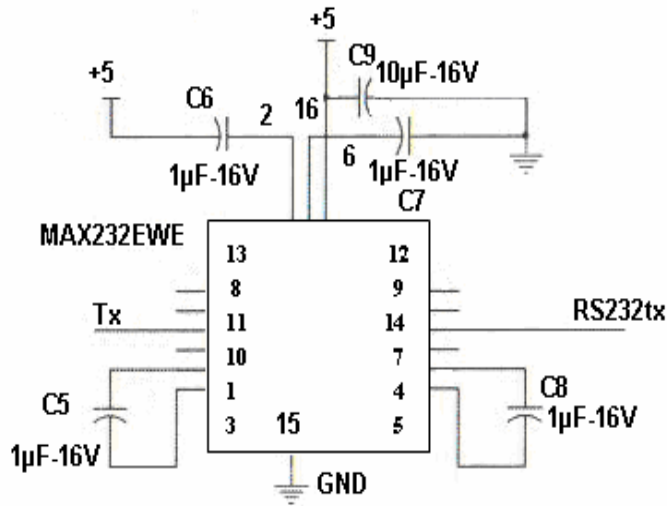
(a)



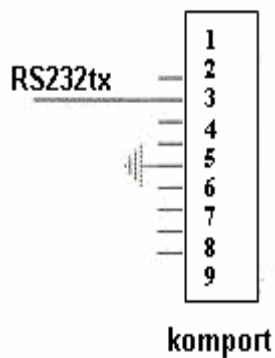
(b)



(c)



(d)



(e)

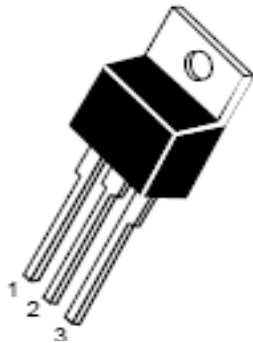
Şekil 3.9 Açık devre şeması (a) Regüle entegresi, (b) KIA324P entegresi, (c) PIC12F675 entegresi, (d) MAX232EWE entegresi, (e) Komport

Şekil 3.9 devre şemasını ayrıntılı olarak göstermektedir. Devre üzerindeki entegreler çeşitli elektronik özelliklere sahip olup bunlar ayrıntılı olarak devrede kullanılan entegre özellikleri bölümünde maddeler halinde açıklanmaktadır.

3.1.1.3.3. Devrede kullanılan entegrelerin özellikleri

7805 – 7806 entegre şekli şekil 3.10’ da gösterilmektedir. Entegrenin özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- İç termal aşırı yükleme koruması
- İç kısa devre akım sınırlama
- 1A den fazla çıkış akımı
- Giriş voltajı 10 voltur.
- Çıkış voltajı 7805 entegresinde 5 voltur. Çıkış voltajı 7806 entegresinde 6 voltur.



Şekil 3.10 7805-7806 entegre şekli (WEB_6 2007)

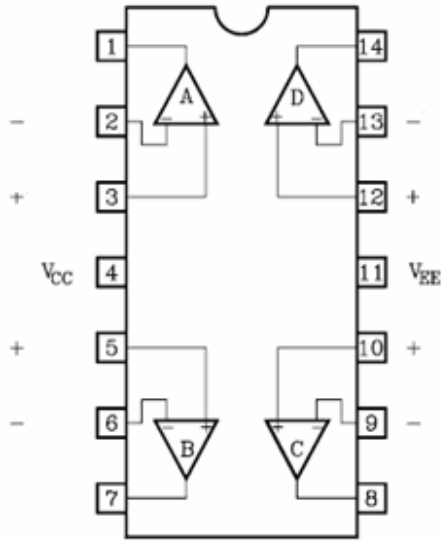
- 1-Giriş
- 2-Topraklama
- 3-Çıkış

KIA324P entegre şekli şekil 3.11’ de gösterilmektedir. Ayrıca entegre özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Diferansiyel giriş gerilim aralığı, güç kaynağı gerilimine eşittir
- Geniş güç kaynağı gerilim aralığı ve sinyal gücü

- Tek besleme $3V_{DC}$ den $36V_{DC}$,
- Çift besleme $\pm 5V_{DC}$ den $\pm 18V_{DC}$

V_{CC} : _Besleme gerilimi, V_{EE} : Topraklama



Şekil 3.11 KIA324P entegre pin şeması (WEB_6 2007)

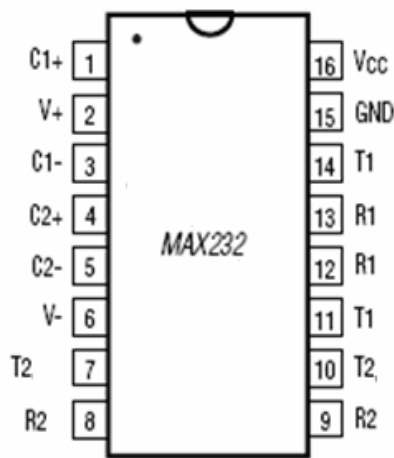
LM224 entegre özellikleri şunlardır:

- LM224; yüksek kazançlı, geniş bir gerilim aralığında özellikle tekli güç kaynağı işlemi için tasarlanmış dahili frekansla dengelenmiş işlemsel yükselteçtir, 3 volt ve 32 volt farklı iki kaynak olduğu sürece güç kaynaklarını bölme işlemi de mümkündür.
- Yüksek voltaj kazancı
- Geniş oranda güç sağlama olanağı: 3V-32V
- Giriş ortak voltaj oranı topraklamayı içermektedir.
- Yüksek çıkışta ani geri dönüş $0V$ ' dan $V_{CC} -1,5V$
- Düşük giriş tetikleme akımı
- Diferansiyel giriş voltaj aralığı güç kaynağı voltajına eşittir.

MAX322EWE entegre özellikleri şunlardır:

- The MAX232EWE : RS-232 sürücü, RS-232 kaydedici, kaydedici ve kontrollü giriş sağlayıcı
- RS-232 sürücü ve kaydedici
- Giriş gücü +5 voltur.
- Nominal kapasite değeri $1\mu\text{F}$
- Veri oranı: 120 (64)

Şekil 3.12' de MAX232EWE entegre pin şeması gösterilmektedir.

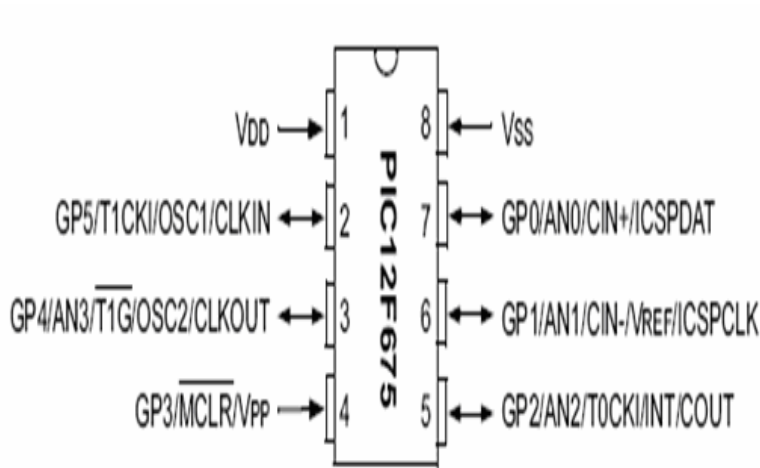


Şekil 3.12 MAX232EWE pin şeması (WEB_6 2007)

PIC12F675 entegre şekli şekil 3.13' de gösterilmektedir. Entegrenin özellikleri şunlardır:

- 8 pinlik mikroişlemci
- PIC12F675, 10 bitlik analogdan dijitale dönüştürücüdür
- Dahili ve harici osilatör özellikleri
- Dahili duyarlı $\pm 1\%$ ye kalibre edilmiş, 4Mhz' lik salınım üretici
- Kristaller ve düzenleyiciler için harici osilatör desteği
- 2 volttan 5 volta kadar geniş oranda gerilim
- Endüstriyel ve genişletilmiş sıcaklık aralığı
- Düşük güçte resetlemeyle çalışma
- Güç zamanı tutucu ve osilatör için zaman tutucu
- Bağımsız güvenlik zamanlayıcısı

- Osilatörden bağımsız olarak zaman izleme
- Bekleme akımı 1 nA @ 2.0V
- İşlem sırasındaki akım 8.5µA @ 32 kHz, 2.0 V
- LED sürücüsü için yüksek alıcı/kaynak akımı
- Bir analog karşılaştırıcı
- Programlanabilir çip üzeri gerilim karşılaştırıcısı referans modülü
- Harici kabul edilebilir karşılaştırıcı çıkışları
- Programlanabilir 4-kanal giriş
- PIC12675 entegresi 13-bit program sayıcı kapasitesine, 8K*14 program hafıza alanı adresleme kapasitesine sahiptir.



Şekil 3.13 PIC12F675 pin şeması (WEB_6 2007)

Tablo 3.2' de PIC12F675 entegresine ait pin şeması içerisinde yer alan simgelerin ne anlama geldiği işlev ve tanımlamaları yer almaktadır.

PIC12F675 entegresi daha önce belirtildiği gibi birçok elektronik özelliğe sahip elektronik entegredir. 10 bitlik işlemci olması sebebiyle 8 bitlik bilgiyi iyi çözünürlükle analogdan dijitale çevirip gönderebilme özelliğine sahiptir.

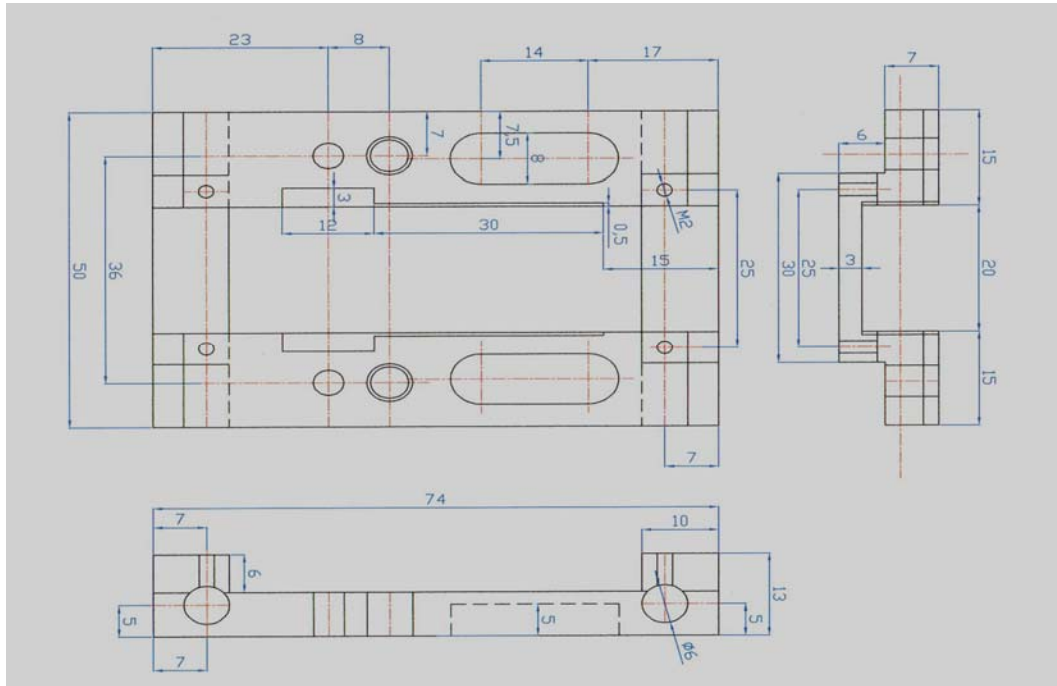
PIC12F675 entegresinin osilatör özelliğinden dolayı osilatörün her bir salınımında bir komut uygulamaktadır. Bazı işlemciler üç salınımında ya da dört salınımında bir komutu yerine getirebilmektedir. Bu özellik işlemcinin tipine bağlı olarak değişmektedir.

Tablo 3.2 PIC12F765 pin tablosu (WEB_6 2007)

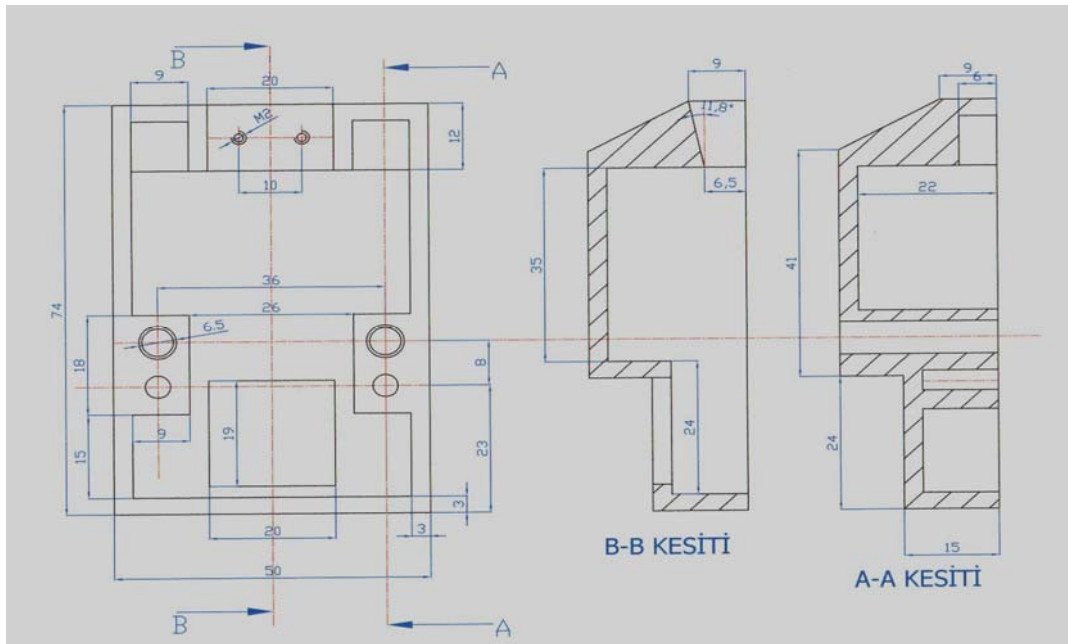
İSİM	İŞLEV	TANIMLAMA
GPO/ANO/CIN+/ICSPDAT	GPO	İki yönlü durdurma ve işlemciye sinyal gönderme
	ANO	A/D kanalı 0 giriş
	CIN+	Comparator giriş
	ICSPDAT	Seri programlama I/O
GP1/AN1/CIN-/V_{REF}/ICSPCLK	GP1	İki yönlü durdurma ve işlemciye sinyal gönderme
	AN1	A/D kanalı 1 giriş
	CIN-	Comparator giriş
	V _{REF}	Dış referans voltajı
	ICSPCLK	Seri programlama saati
GP2/AN2/TOCKI/INT/COU	GP2	İki yönlü durdurma ve işlemciye sinyal gönderme
	AN2	A/D kanalı 2 giriş
	TOCKI	TMRO saat girişi
	INT	Dış kesme
	COU	Comparator çıkışı
GP3/MCLR/V_{pp}	GP3	Giriş portu/değişimi kesici
	MCLR	Ana temizleyici
	V _{pp}	Programlama voltajı
GP4/AN3/T1G/OSC2/CLKOUT	GP4	İki yönlü durdurma ve işlemciye sinyal gönderme
	AN3	A/D kanalı 3 giriş
	T1G	TMR1 girişi
	OSC2	Kristal/tınlatici
	CLKOUT	Fosc/4 çıkış
GP5/T1CKI/OSC1/CLKIN	GP5	İki yönlü durdurma ve işlemciye sinyal gönderme
	T1CKI	TMR1 Saati
	OSC1	Kristal/tınlatici
	CLKIN	Dış saat girişi/RS osilatör bağlantısı
V _{SS}	V _{SS}	Topraklama referansı
V _{DD}	V _{DD}	Pozitif güç sağlayıcı

3.1.1.4. Cihazın mekanik parçası

Freze tezgahında işlenerek yapılan cihazın mekanik parçası şekil 3.14' de görülmektedir. Cihazın mekanik parçası için alüminyum alaşımı kullanılmıştır.



(a)



(b)

Şekil 3.14 Cihaz şekli (a) Alt parça, (b) Üst parça

3.1.1.5. Cihazın gerginlik ölçümü için ölçebileceği maksimum iplik sayısının hesaplanması

Cihazın iplik geçen kısmının maksimum genişliği: 2 cm

Pamuk lifinin yoğunluğu: 1,52 gr / cm³

İpliğin enine kesitinin daire şeklinde olduğu kabul edilirse 10/1 Ne ve 20/2 Ne iplikler için iplik çapı formül 3.6' daki gibi hesaplanır.

$$d = 4,44 \left(\sqrt{\text{numara(tex) / lif yoğunluğu}} \right) \times 10^{-3} \text{ cm} \quad (3.6)$$

Burada; d= iplik çapıdır.

1,693 Ne= 1000/ tex , 10 Ne = 59 tex' dir. Buradan şu değer elde edilir;

$$d = 0,027 \text{ cm}$$

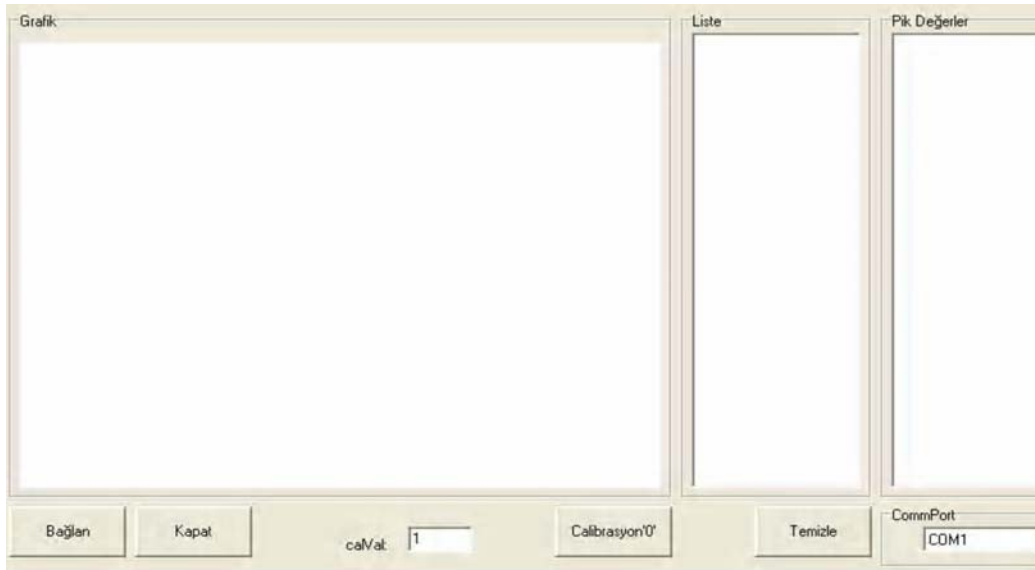
İpliklerin birbirine sürtünmeden geçebilmesi için aralarında en az 0,02 cm mesafe bulunmalıdır. O halde cihazın gerginlik ölçümü için ölçebileceği maksimum iplik sayısı şu şekilde hesaplanır:

$$2 / (0,027+0,027) = 37 \text{ adet iplik (Teorik hesaplanan değer)}$$

3.1.1.6. Yazılım

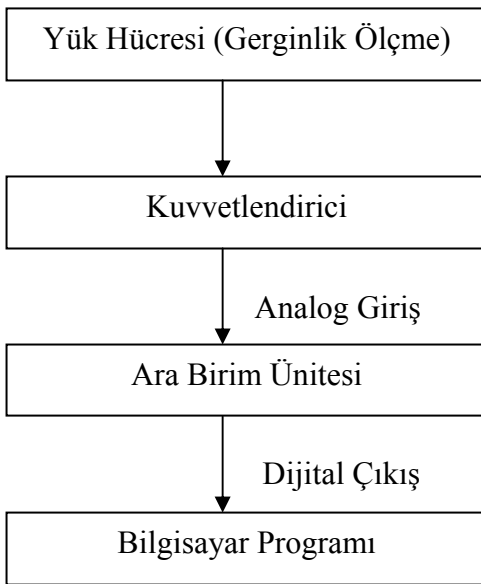
Cihazın okuduğu gerginlik değerlerinin grafiksel olarak ve liste halinde görülebilmesi için bir yazılıma ihtiyaç vardır. Cihaz için Delphi programı kullanılarak bir arayüz oluşturulmuştur. Ayrıca mikroişlemcinin çalışması için C++ programı kullanılarak bir yazılım yapılmıştır. Programın oluşturulan şekli Şekil 3.15' de görülmektedir.

Program içerisinde programın çalıştırılması için bağlan butonu, temizle butonu, kalibrasyon butonu, kapat butonu bulunmaktadır. Ayrıca bağlantıyı sağlayan comport değerinin yer aldığı bir programdır. Program akış şeması ek-1.1' de gösterilmektedir.



Şekil 3.15 Gerginlik ölçüm programı

Cihazın çalışması sırasında programın akış şeması şekil 3.16' da gösterilmektedir.



Şekil 3.16 Cihazın çalışma akış şeması

3.1.1.6.1. Delphi programında oluşturulan arayüz

Delphi programı kullanılarak elde edilen çözgü gerginlik programı kodları ek-1.2' de gösterilmektedir.

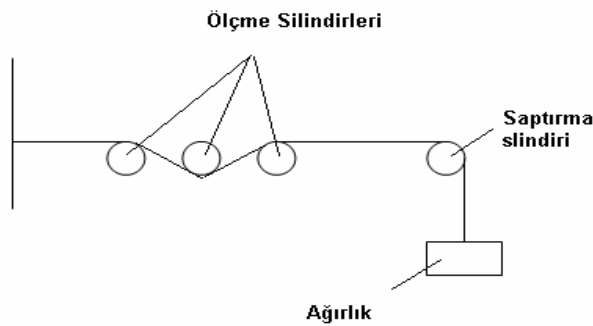
3.1.1.6.2. Mikroişlemci için yazılan program kodları

C++ programı kullanılarak PIC12F675 entegresi için yazılan program kodları ek-2' de gösterilmektedir.

3.1.1.7. Kalibrasyon işlemi

Cihaz ile gerginlik ölçümüne geçmeden önce cihazın kalibrasyon işlemi yapılmaktadır. Bunun için şekil 3.17' deki düzenek hazırlanmıştır. Ortadaki silindir yük hücreğine bağlı olup iplik tarafından uygulanan baskıyı yük hücreğine iletmektedir. İpliğin ortadaki silindir üzerine uyguladığı kuvvet yük hücreğinde direnç değerlerini değiştirerek gerilim farkına neden olmaktadır. Milivolt seviyesinde algılanan bu gerilim farkı devre içerisinde istenen değere yükselmektedir. Gerginlik değişimi 0-5 volt arasında doğrusal olarak değişen çıkış sinyali ile çalışmaktadır. Gerginlik ölçümü sırasında veri aktarımı sürekli olup veri kapasitesi olarak sınırlama yoktur. Gerginlik ölçümünden önce değerlerin doğru ölçülmesini sağlamak için program dahilinde Kalibrasyon'0' butonu kullanılır. Bu buton potansiyometre işlevini sağlamaktadır.

Kalibrasyon işleminin yapılması sırasında şekil 3.17' deki gibi ipliğin bir ucuna ağırlıklar 15' er gram artırılarak gösterilen değerlerin doğrusallığına bakılmakta, ipliğin diğer bir ucu sabit tutulmaktadır.

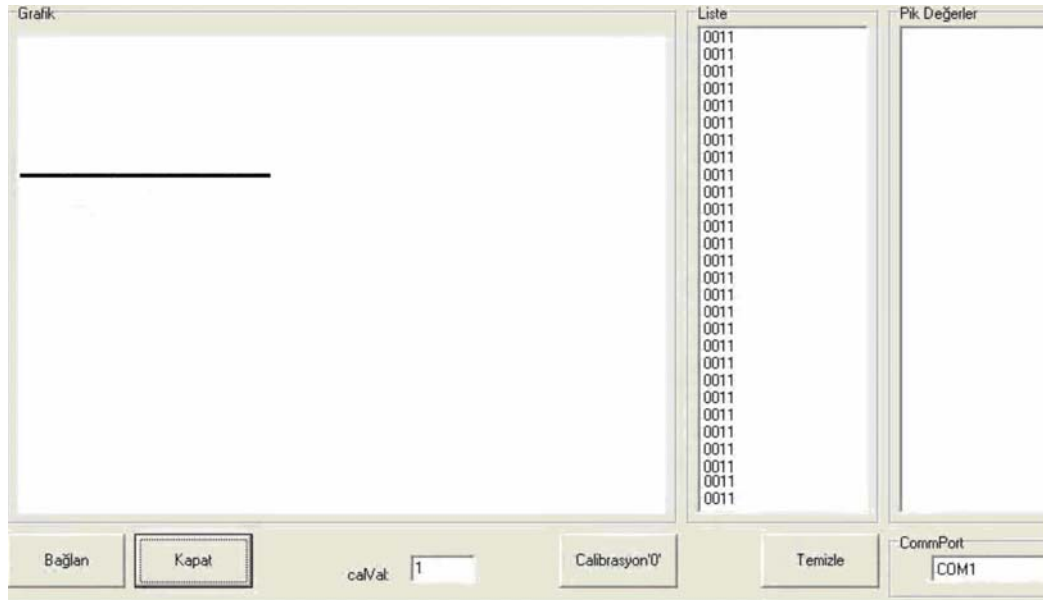


Şekil 3.17 Gerginlik ölçme düzeneği

Kalibrasyon işlemi sırasında elde edilen grafiğin doğrusal olması gerekmektedir. Buna bağlı olarak bir doğru grafiği elde edilir. Bulunan bu doğru grafiği sayesinde kalibrasyon işlemi tamamlanmış olur.

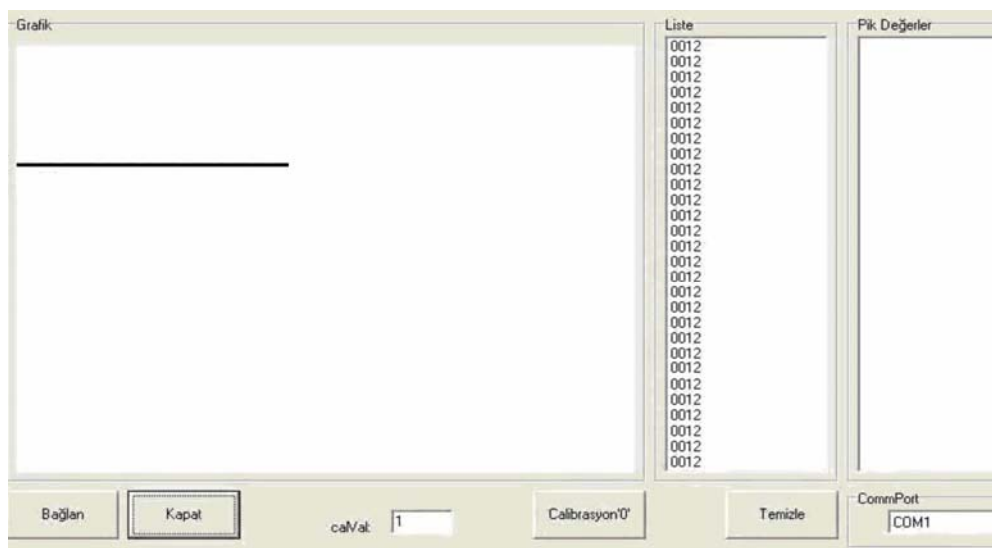
Kalibrasyon işlemi sırasında 300 gr ile 400 gr arasında 15' er gram artış ile gerginlik cihazının gösterdiği değerler şu şekildedir:

310 gr' lık ağırlık kullanıldığında cihazın gösterdiği değer şekil 3.18' de '11' dir.



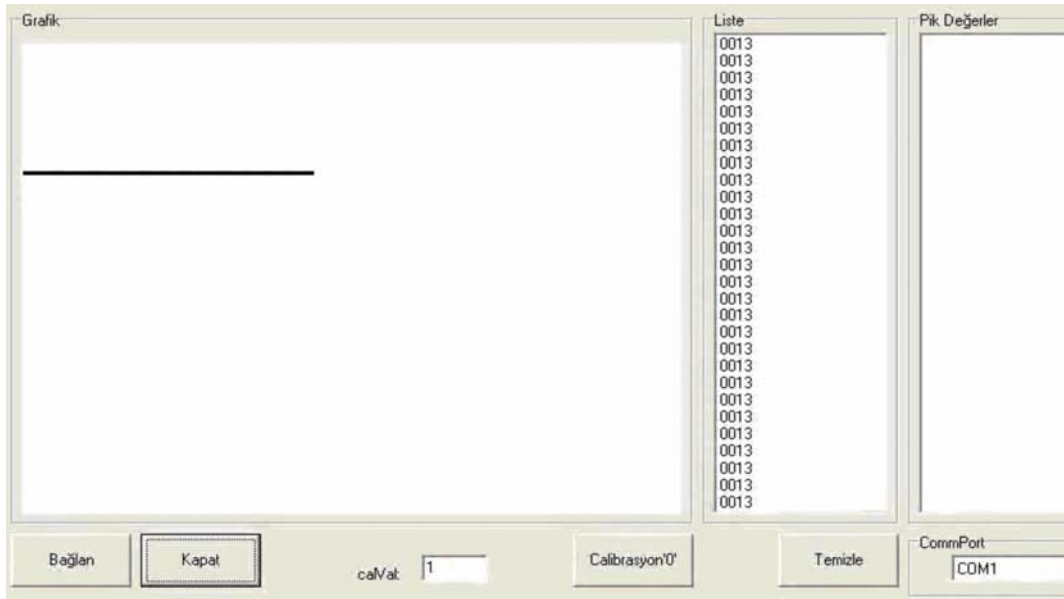
Şekil 3.18 310 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer

325 gr ağırlık kullanıldığında cihazın gösterdiği değer şekil 3.19' da '12' dir.



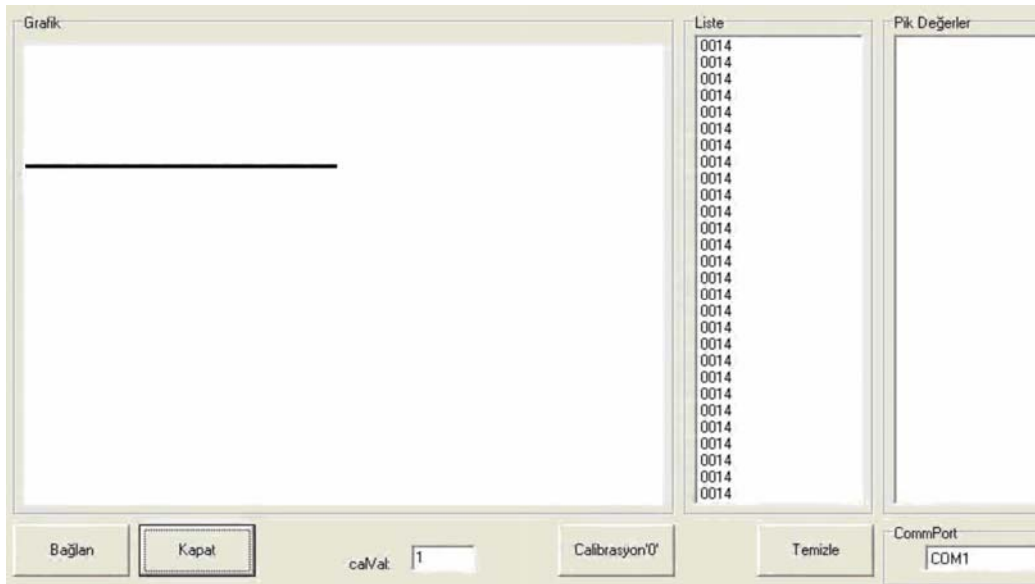
Şekil 3.19 325 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer

340 gr ağırlık kullanıldığında cihazın gösterdiği değer şekil 3.20' de '13' dür.



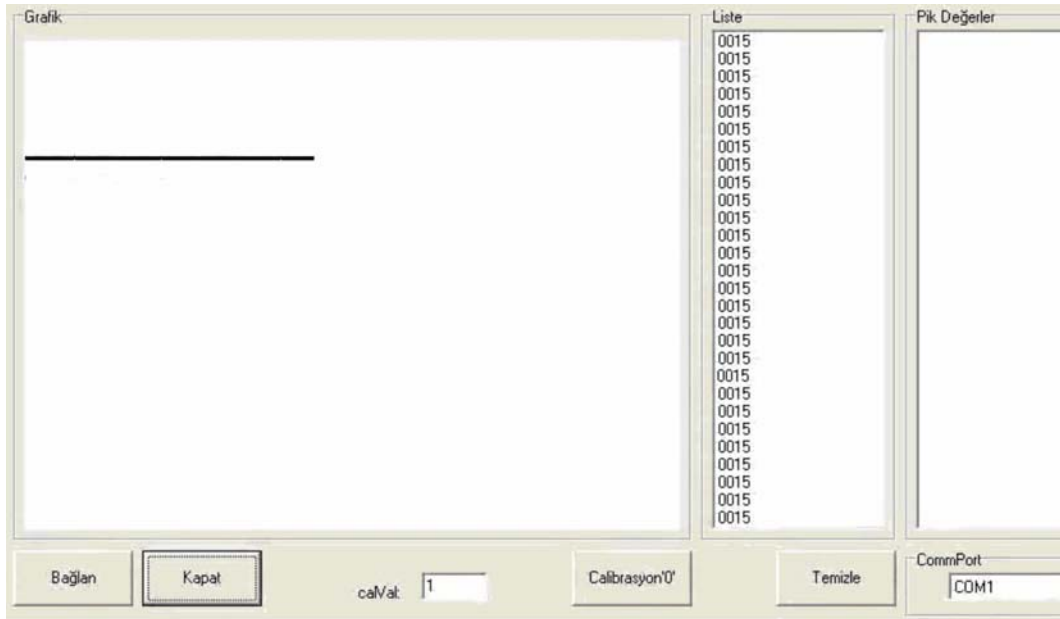
Şekil 3.20 340 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer

355 gr ağırlık kullanıldığında cihazın gösterdiği değer şekil 3.21' de '14' dür.



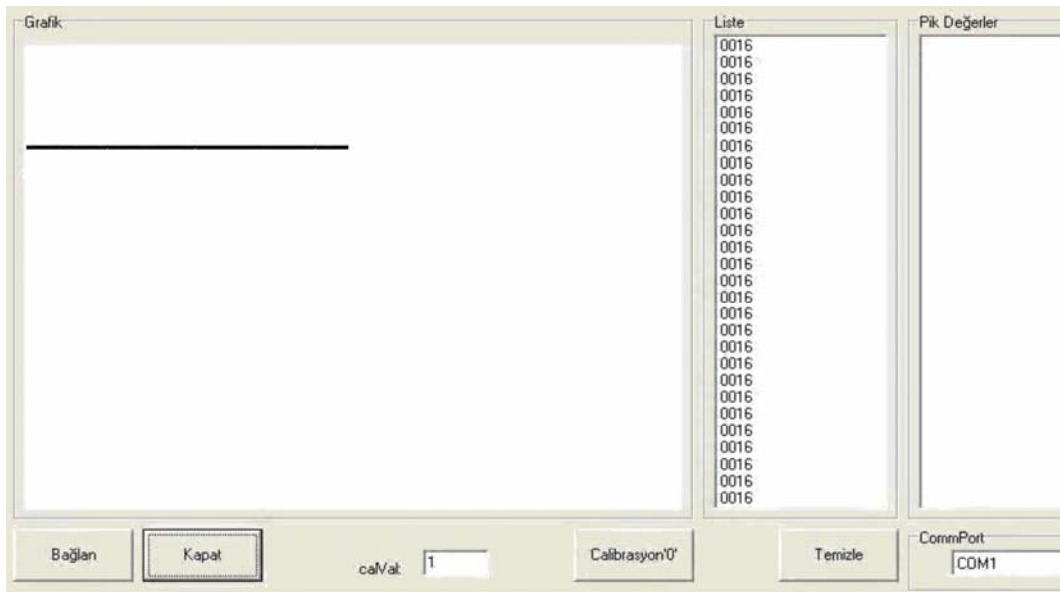
Şekil 3.21 355 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer

370 gr ağırlık kullanıldığında cihazın gösterdiği değer şekil 3.22' de '15' dir.



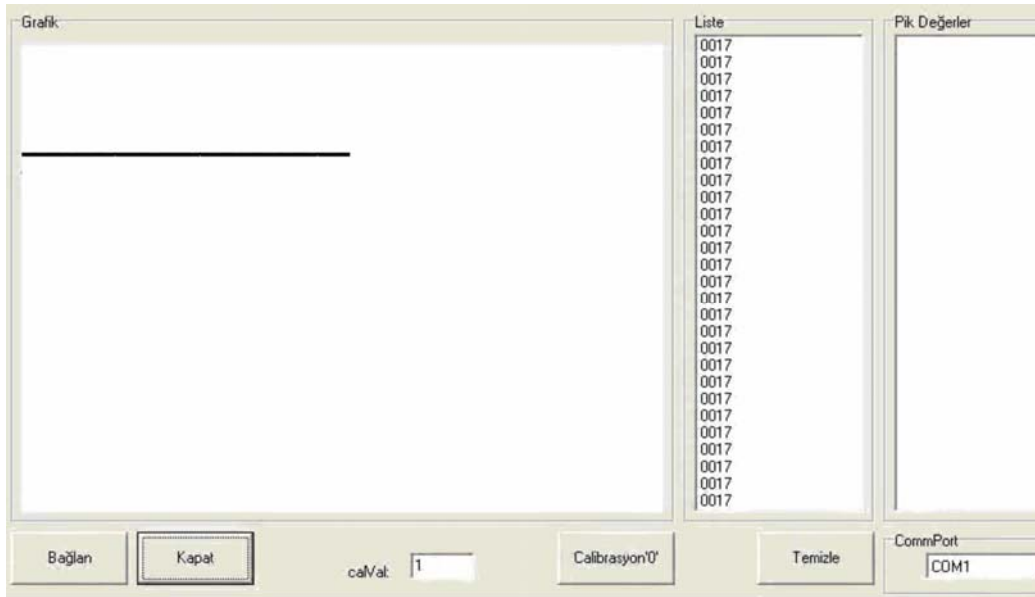
Şekil 3.22 370 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer

385 gr ağırlık kullanıldığında cihazın gösterdiği değer şekil 3.23’ de ‘16’ dir.



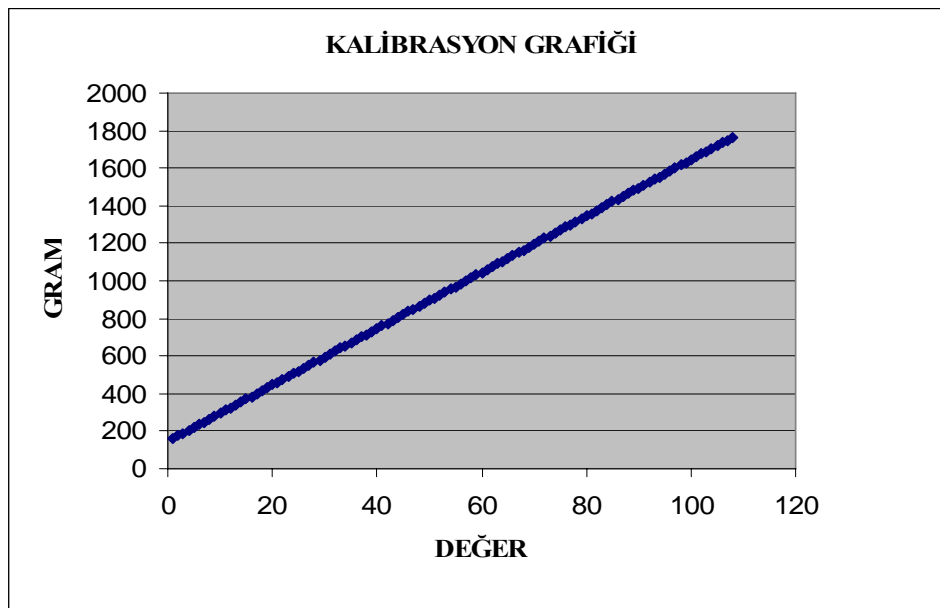
Şekil 3.23 385 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer

400 gr ağırlık kullanıldığında cihazın gösterdiği değer şekil 3.24’ de ‘17’ dir. Tüm bu değerlerden bir sonuç çıkarmak mümkündür.



Şekil 3.24 400 gr ağırlıkta cihazın gösterdiği değer

Tüm bu değerler elde edildikten sonra şekil 3.25' deki grafik elde edilmiştir.



Şekil 3.25 Kalibrasyon grafiği

Bu doğruya ait denklemini bulabilmek için doğru üzerinde iki adet (x;y) ikilisinden oluşan kordinatlar alınır. X değeri cihazın gösterdiği değeri, Y değeri ise iplik üzerine uygulanan baskının gram cinsinden ifadesidir. Alınan kordinatlar A(12, 325) , B(15,

370) olarak alınırsa bu durumda iki noktasının kordinatları belli doğru denklemi formül 3.7' deki gibi yazılır:

$$\frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1} \quad (3.7)$$

Burada; $X_1 = 12$, $Y_1 = 325$, $X_2 = 15$, $Y_2 = 370$ değerleri denklemde yerine yazılırsa formül 3.8' deki doğru denklemi elde edilmektedir:

$$Y = (15X) + 145 \quad (3.8)$$

Program üzerinde bulunan 'cal/val' değeri bu denklemle birlikte kullanılabilmek için eklenmiş bir butondur. Bu butonun işlevi, cihazın okuduğu değerleri, 'cal/val' değeri girilen yerdeki sayıyla çarpmaktır. Eğer kalibrasyon işleminin tekrarlanması gerekirse 'cal/val' butonu sayesinde kalibrasyon işlemi kontrol edilmiş olacaktır. Elde edilen denklem yazılım kodlarına ilave edilerek ölçüm sonucunun istenilen değerde karşılığı olması sağlanmaktadır. Böylece denklemde belirtildiği gibi program sayesinde okunan değerler 15 ile çarpılıp 145 ile toplanarak elde edilecektir.

Ölçümler sırasında optimum 20 adet iplik ile ölçüm yapıldığı için program, çıkan değerleri 20' ye bölerek ortalama tek iplik gerginlik ölçüm değerlerini gram cinsinden verecektir.

3.2. Metod

Ölçüm işlemi için işletmelerde en sık dokunan ham havlu konstrüksiyonlarına ait zemin çözümlü iplikleri üzerine ölçümler yapılmıştır. Bunun için atkı iplik numarası, çözümlü iplik numarası, zemin iplik numarası ile atkı sıklığı referans alınmıştır. Piyasada en çok kullanılan konstrüksiyonlar tablo 3.3' de gösterilmektedir.

Bu proje ile ölçülen gerginliğine yaklaşım değil, gerçekçi bir veri ile üretim sonucu kontrol edilmiş ve yönlendirilmiştir. Böylece daha doğru sonuçlar elde edilmesi sağlanmıştır.

Tablo 3.3 Havlu konstrüksiyon tablosu

HAVLU KONSTRÜKSİYONU			
Atkı iplik no	Zemin Çözüğü İplik No	Hav Çözüğü İplik No	Atkı sıklığı (tel/cm)
16/1 Ne	20/2 Ne	16/1 Ne	16-17
20/1 Ne	10/1 Ne	20/1 Ne	19-20
		20/2 Ne	21

3.2.1. Ölçümler

Ölçüm işlemi, havlu dokuma tezgahı üzerinde zemin çözüğü için arka köprü ile zemin çözüğüne ait lameller arasında 20 çözüğü teli kullanılarak dokuma tezgahının arka ortasından yapılmıştır.

Dokuma tezgah hızı (devir) , Dokuma tezgahı tarafından bir dakikada atılan atkı sayısını ifade etmektedir.

Gerginlik ölçüm cihazındaki ölçüm sayıları arasındaki zaman farkı bir saniyedir. Dolayısıyla cihaz, bir dakika içerisinde 60 ölçüm yapabilmektedir.

Tablo 3.3' deki tabloya göre yapılan ölçümler şu şekildedir:

Ölçüm-1:

Ölçüm-1 ve diğer ölçümlerde öncelikle konstrüksiyon özellikleri ardından ölçüm grafiği verilmektedir. Tablo 3.4' de ölçüm-1 değerleri bulunmaktadır.

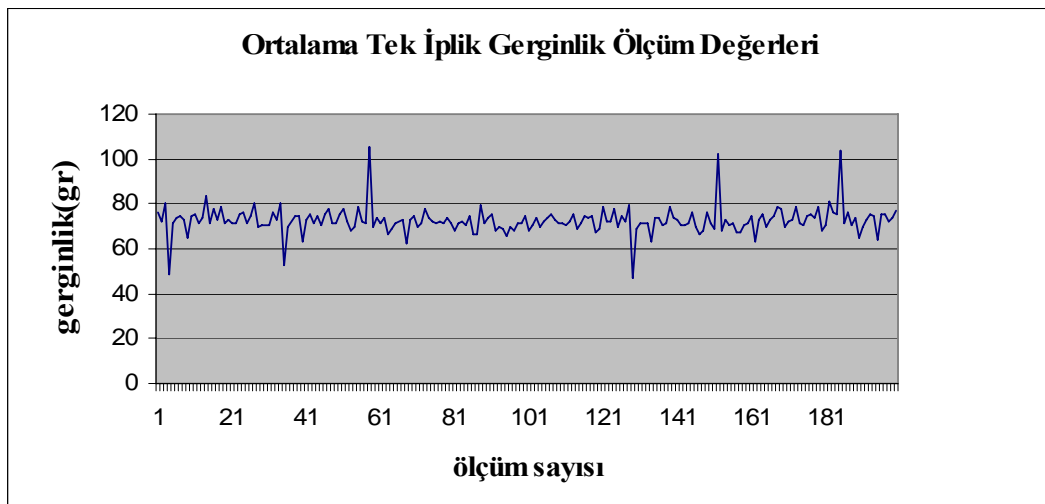
Tablo 3.4 Ölçüm-1 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri

Zemin Gerginliği:	2900 N
Hav Gerginliği:	2500 N
Atkı Sıklığı:	16 tel / cm
Zemin İplik No:	20/2 Open-End.
Atkı İplik No:	16/1 Ring karde dokuma
Hav İplik No:	16/1 Ring karde dokuma
Zemin İplik Sayısı:	4320
Hav İplik Sayısı:	4172
Tezgah Devri:	286 dev./dk
Hav Yüksekliği:	135 m.m
Gr/M:	590
Gr/M ² :	380
İplik Başına Düşen Gerginlik:	67 cN
Kullanılan Tezgah:	Vamatex-SPLİ5LES

Ek-3.1' de cihazın ölçtüğü değerler tablosu gösterilmektedir.

$$1 \text{ cN} = 1,02 \text{ gr}$$

Bu tabloya göre cihazın ölçtüğü iplik başına düşen ortalama ölçüm değeri 73gr yani 72 cN' dur. Bu değerler grafiksel olarak şekil 3.26' da gösterilmektedir.

**Şekil 3.26** Ölçüm-1' e ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği

Ölçüm-2:

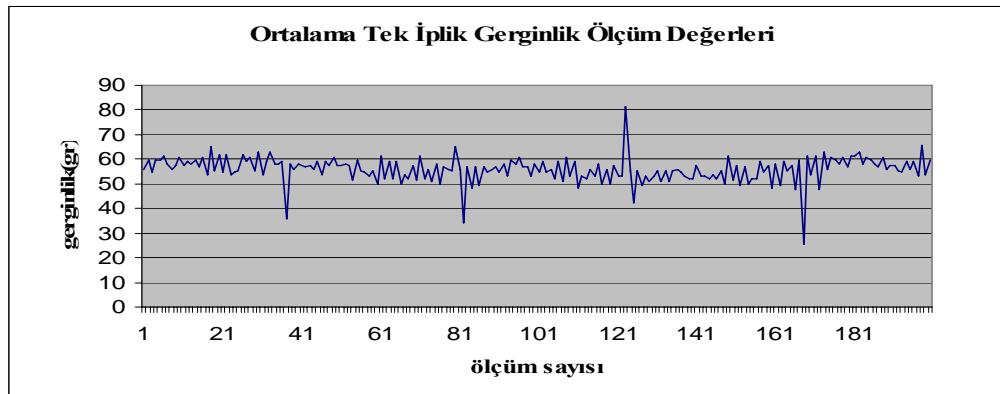
Tablo 3.5' de ölçüm-2' ye ait değerler bulunmaktadır.

Tablo 3.5 Ölçüm-2 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri

Zemin Gerginliği:	4500 N
Hav Gerginliği:	3500 N
Atkı Sıklığı:	16
Zemin İplik No:	10/1 Ring karde dokuma
Atkı İplik No:	20/1 Ring karde dokuma
Zemin İplik Sayısı:	4320
Hav İplik Sayısı:	4172
Hav İplik No:	20/1 Ring karde dokuma
Tezgah Devri:	270 dev./dk
Hav Yüksekliği:	120 m.m
Gr/M:	470
Gr/M ² :	300
İplik Başına Düşen Gerginlik:	100 cN
Kullanılan Tezgah:	Vamatex-SPLİSLES

Ek-3.2' de cihazın ölçtüğü değerler tablosu gösterilmektedir.

Bu tabloya göre cihazın ölçüğü iplik başına düşen ortalama ölçüm değeri 56 gr yani 55 cN' dur. Bu değerler grafiksel olarak şekil 3.27' de gösterilmektedir.



Şekil 3.27 Ölçüm-2' ye ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği

Ölçüm-3:

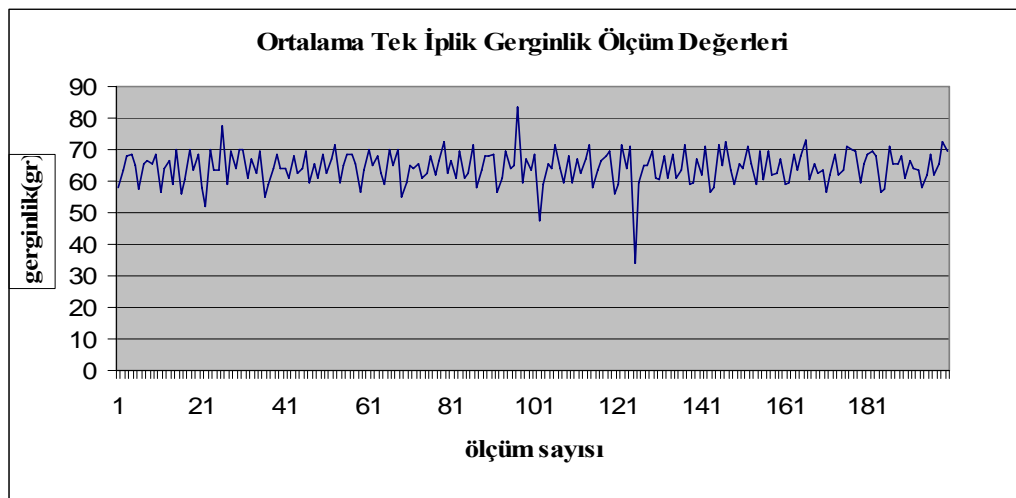
Tablo 3.6' da ölçüm-3' e ait değerler bulunmaktadır.

Tablo 3.6 Ölçüm-3 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri

Zemin Gerginliği:	3000 N
Hav Gerginliği:	2300 N
Atkı Sıklığı:	17
Zemin İplik No:	20/2 Ring karde dokuma
Atkı İplik No:	16/1 Ring karde dokuma
Hav İplik No:	20/2 Ring karde dokuma
Zemin İplik Sayısı:	4320
Hav İplik Sayısı:	4172
Tezgah Devri:	286 dev./dk
Hav Yüksekliği:	102 m.m
Gr/M:	750
Gr/M ² :	400
İplik Başına Düşen Gerginlik:	70 cN
Kullanılan Tezgah:	Vamatex-SPLİ5LES

Ek-3.3' de cihazın ölçtüğü değerler tablosu gösterilmektedir.

Bu tabloya göre cihazın ölçtüğü iplik başına düşen ortalama ölçüm değeri 65 gr yani 64 cN' dur. Bu değerler grafiksel olarak şekil 3.28' de gösterilmektedir.



Şekil 3.28 Ölçüm-3' e ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği

Ölçüm-4:

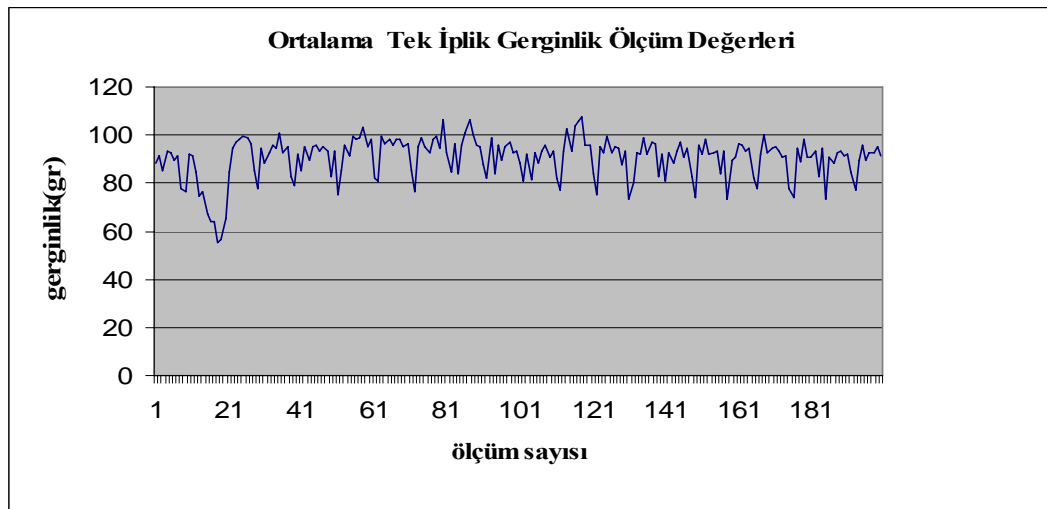
Tablo 3.7' de ölçüm-4' e ait değerler bulunmaktadır.

Tablo 3.7 Ölçüm-4 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri

Zemin Gerginliği:	140kg
Hav Gerginliği:	35 kg
Atkı Sıklığı:	17
Zemin İplik No:	20/2 Ring karde dokuma
Atkı İplik No:	16/1 Ring karde dokuma
Hav İplik No:	20/2 Ring penye dokuma
Zemin İplik Sayısı:	4380
Hav İplik Sayısı:	4200
Tezgah Devri:	300 dev./dk
Hav Yüksekliği:	86 m.m
Gr/M:	605
Gr/M ² :	355
İplik Başına Düşen Gerginlik:	31,5 cN
Kullanılan Tezgah:	Sulzer-G6300

Ek-3.4' de cihazın ölçtüğü değerler tablosu gösterilmektedir.,

Bu tabloya göre cihazın ölçtüğü iplik başına düşen ortalama ölçüm değeri 90 gr yani 88 cN' dur. Bu değerler grafiksel olarak şekil 3.29' da gösterilmektedir.



Şekil 3.29 Ölçüm-4' e ait gerginlik-ölçüm sayısı grafığı

Ölçüm-5:

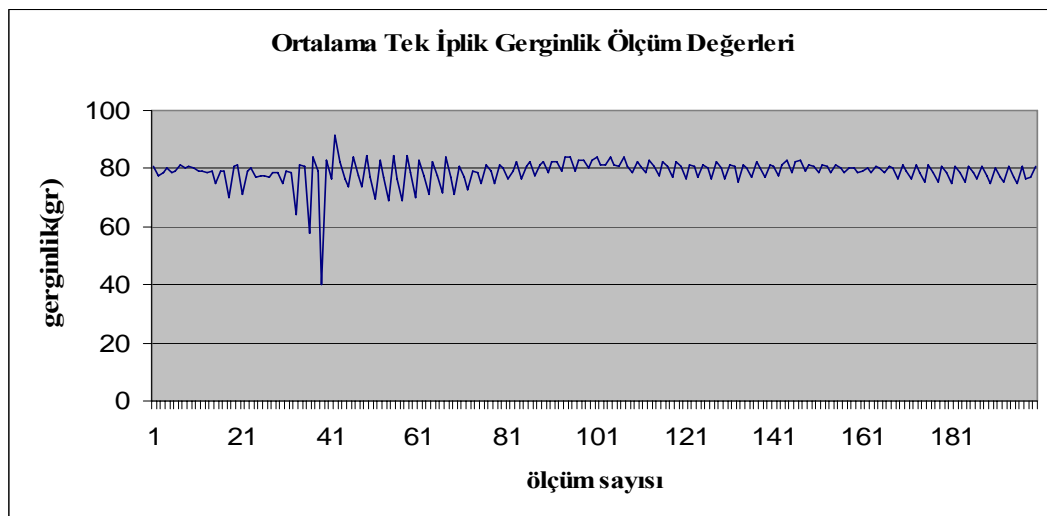
Tablo 3.8’ de ölçüm-5’e ait değerler bulunmaktadır.

Tablo 3.8 Ölçüm-5 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri

Zemin Gerginliği:	6350 N
Hav Gerginliği:	1200 N
Atkı Sıklığı:	19
Zemin İplik No:	20/2 Ring karde dokuma
Atkı İplik No:	16/1 Ring karde dokuma
Hav İplik No:	16/1 Ring karde dokuma
Zemin İplik Sayısı:	4380
Hav İplik Sayısı:	4200
Tezgah Devri:	240 dev/dk
Hav Yüksekliği:	83 m.m
Gr/M:	730
Gr/M ² :	430
İplik Başına Düşen Gerginlik:	144 cN
Kullanılan Tezgah:	Vamatex-SPLİ5LES

Ek-3.5’ de cihazın ölçtüğü değerler tablosu gösterilmektedir.

Bu tabloya göre cihazın ölçtüğü iplik başına düşen ortalama ölçüm değeri 79 gr yani 78 cN’ dur. Bu değerler grafiksel olarak şekil 3.30’ da gösterilmektedir.



Şekil 3.30 Ölçüm-5’ e ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği

Ölçüm-6:

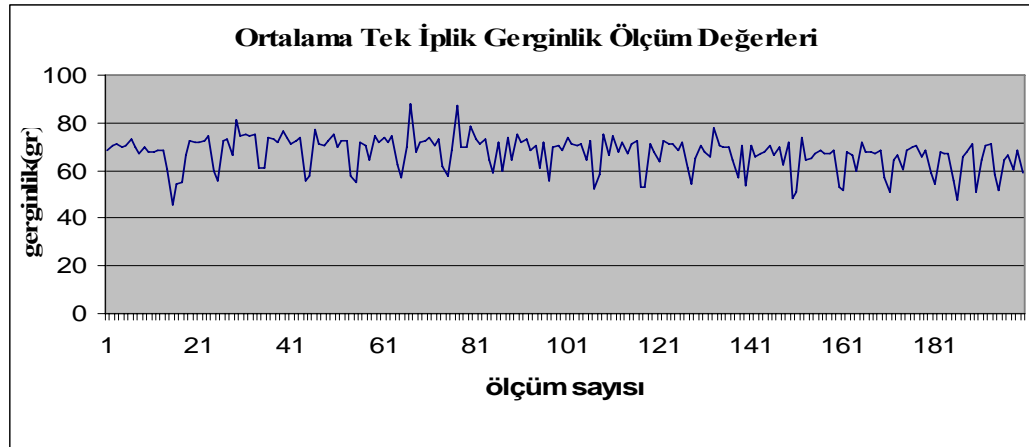
Tablo 3.9' da ölçüm-6' ya ait değerler gösterilmektedir.

Tablo 3.9 Ölçüm-6 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri

Zemin Gerginliği:	65 kg
Hav Gerginliği:	35 kg
Atkı Sıklığı:	20
Zemin İplik No:	20/2 Ring karde dokuma
Atkı İplik No:	20/1 Ring kadre dokuma
Hav İplik No:	20/1 Ring karde dokuma
Zemin İplik Sayısı:	4380
Hav İplik Sayısı:	4200
Tezgah Devri:	300 dev./ dk
Hav Yüksekliği:	123 m.m
Gr/M:	236
Gr/M ² :	210
İplik Başına Düşen Gerginlik:	36 cN
Kullanılan Tezgah:	Sulzer-G6300

Ek-3.6' da cihazın ölçtüğü değerler tablosu gösterilmektedir

Bu tabloya göre cihazın ölçtüğü iplik başına düşen ortalama ölçüm değeri 67 gr yani 66 cN' dur. Bu değerler grafiksel olarak şekil 3.31' de gösterilmektedir.



Şekil 3.31 Ölçüm-6' ya ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği

Ölçüm-7:

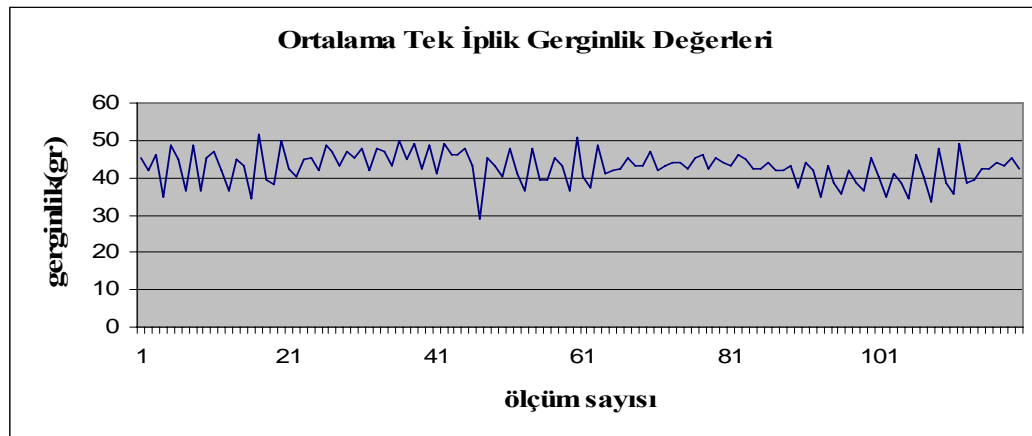
Tablo 3.10' da ölçüm-7' ye ait değerler bulunmaktadır.

Tablo 3.10 Ölçüm-7 konstrüksiyon ve tezgah bilgileri

Zemin Gerginliği:	5300 N
Hav Gerginliği:	3500 N
Atkı Sıklığı:	21
Zemin İplik No:	10/1 Ring Karde Dokuma
Atkı İplik No:	20/1 Ring Karde Dokuma
Hav İplik No:	20/1 Ring Karde Dokuma
Zemin İplik Sayısı:	4380
Hav İplik Sayısı:	4200
Tezgah Devri:	300 Dev. /Dk.
Hav Yüksekliği:	123 m.m
Gr/M:	366
Gr/M ² :	215
İplik Başına Düşen Gerginlik:	120 cN
Kullanılan Tezgah:	Vamatex-SPLİ5LES

Ek-3.7 'de cihazın ölçtüğü değerler tablosu gösterilmektedir.

Bu tabloya göre cihazın ölçüğü iplik başına düşen ortalama ölçüm değeri 47 gr yani 46 cN' dur. Bu değerler grafiksel olarak şekil 3.32' de gösterilmektedir.

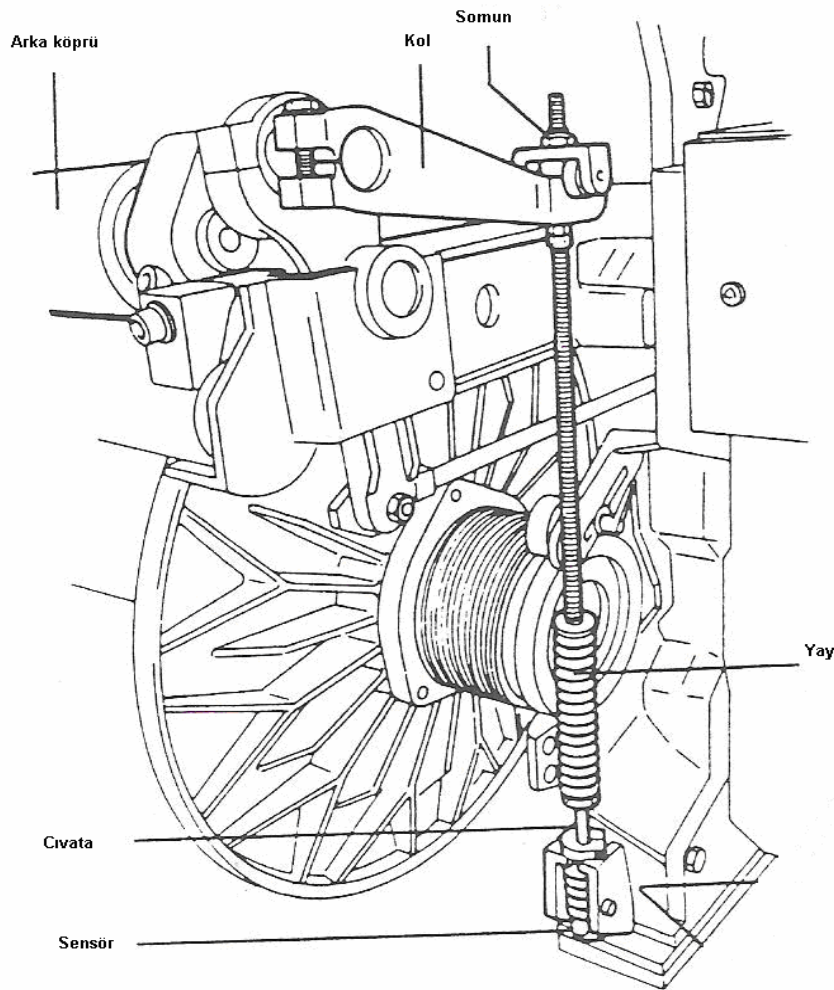


Şekil 3.32 Ölçüm-7' ye ait gerginlik-ölçüm sayısı grafiği

3.2.2. Sonuç ve tartışma

Ölçümler Vamatex-SPLİ5LES ile Sulzer-G6300 model kancalı havlu dokuma tezgahları üzerinde yapılmıştır.

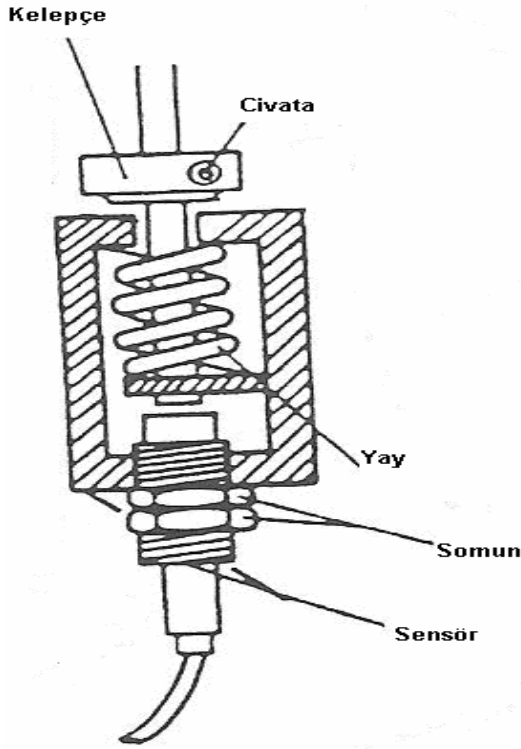
Vamatex-SPLİ5LES dokuma tezgahı üzerindeki zemin iplik gerginliğini ayarlayan mekanizma şekil 3.33’ de gösterilmektedir.



Şekil 3.33 Vamatex-SPLİ5LES zemin çözgü gerginlik ölçme kısmı (WEB_2 2006)

Şekil 3.34’ de Vamatex-SPLİ5LES model tezgahta zemin çözgü gerginliğinin ayarlandığı metal parça ve sensörün konumu detaylı bir şekilde gösterilmektedir. Metal parça ile sensör arasındaki mesafenin gerektiği gibi optimum ayarlanmamasından dolayı arka köprüün hareketi istenilen çözgü gerginliğini sağlayamamaktadır. Optimum

ayarlama işlemi, gerginlik ölçüm cihazının ölçtüğü değerlerin ortalamasına göre tespit edilmelidir. Çünkü tezgahta çözümlü gerginlik ölçümünü yapan sensörden alınan sinyallere göre elektronik çözümlü salma sistemi kumanda edilerek çözümlü gerginliği ayarlanmaktadır.



Şekil 3.34 Metal parça ve sensörün konumu (WEB_2 2006)

Bir diğer unsur, ölçüm yapılan havlu dokuma tezgahlarında çerçeve yüksekliklerinin doğru ayarlanmamasından kaynaklanmaktadır. Tezgahlarda 4 hav, 8 zemin, 2 kenar örgü çerçeveleri bulunmaktadır. Birinci çerçeveden başlayarak son çerçeveye kadar (tezgahın önünden arkaya doğru) yüksekliklerin artması gerekirken çerçeve yükseklikleri bu kurala uyulmadan ayarlanmıştır. Ölçüm yapılan dokuma tezgahlarındaki çerçeve yükseklikleri ortalama olarak tablo 3.11' deki gibidir.

Tablo 3.11' de görüldüğü gibi, çerçevelerin olması gerektiği gibi standart ayar yapılmadığı yada yapılamadığı gözlenmiştir. Bu ayarlara rağmen ağızlık açısının bozulmadan ayarlanması armürden yapılan ayar ile sağlanmıştır. Tüm bunlara rağmen çerçeve yüksekliklerinin birinci çerçeveden başlayarak son çerçeveye kadar artış

göstermesi gerekmektedir. Verimli ve etkin çalışma sisteminin konu edilen açıklama olduğu söylenebilir.

Tablo 3.11. Çerçeve yükseklikleri

Görevi	Çerçeve No	Yükseklik (mm.)
Hav	1	106
	2	102
	3	105
	4	103
Zemin	5	103
	6	108
	7	100
	8	104
	9	106
	10	104
	11	105
	12	103
Kenar	13	108
	14	110

Yapılan çalışma göstermiştir ki ortaya konulan amaç hedefine ulaşmıştır ve kısaca denilebilir ki çözgü gerginlik ölçümü yapan cihazın ölçtüğü değerler ile dokuma tezgahının ölçtüğü değerlerin farklı olması durumunda ortaya çıkan sebep yada sebeplerin bulunması ve ardından önlem alınması gerekmektedir.

İşletmelerde doğru çözgü ayarlarının yapılması tasarlanan anlık (on-line) cihaz ile daha kısa zamanda ve daha doğru biçimde yapılabileceği, dokuma işletmeleri için faydalı bir ölçüm tekniği olabileceği sonucuna varılmıştır.

Ölçüm işlemi sırasında kaçınılmaz olarak birtakım zorluklar yaşanmıştır, bunları sıralamak gerekirse:

Cihaz üzerinde bulunan yük hücrelerine bağlı kabloların kısa olması ölçüm pratikliği açısından sıkıntı yaratmaktadır. Daha uzun kablo kullanıldığı takdirde sensörlerin her titreşimi algılaması, ölçümlerin doğruluğunu etkileyeceği için kısa kablo kullanılmıştır.

Çözü gerginlik ölçümü yapan cihaz her saniyede bir değer okumaktadır. Bu nedenle her bir tezgah devrindeki çözgü iplik gerginliği değerini okuyamamaktadır. Gelecekte her bir tezgah devrinde çözgü ipliği gerginliğini okuyan cihazların geliştirilmesi umut edilmektedir.

Teknolojik gelişmeler kaçınılmaz olarak hayatın her alanını kolaylaştırmakla birlikte üretim teknikleri ve teknolojileri üzerine de etkili olmaktadır. Bu ve buna benzer çalışmalar elektronik ve bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile daha farklı çalışmalarında ortaya konmasına yardımcı olacak ve üretimde özellikle ülkemizde yoğun olarak ihtiyaç duyulan teknolojik gelişmelere birer adım olacaktır.

KAYNAKLAR

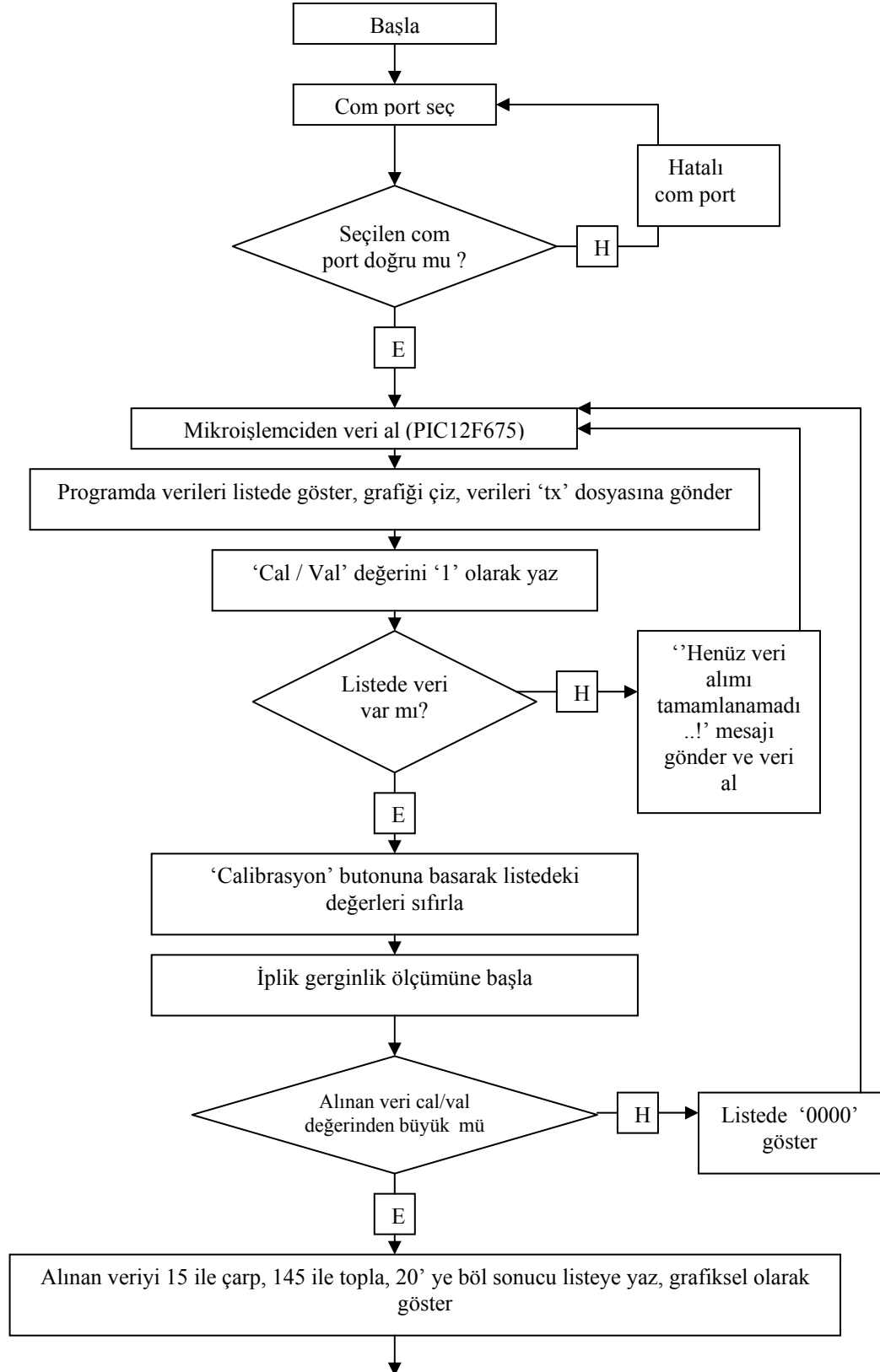
- Acar, D. N. (2004) Havlu ve Bornoz Konfeksiyon Süreci Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 115s
- Başer, G. (2004) Dokuma Tekniği ve Sanatı Cilt 1 Temel Dokuma Tekniği ve Kumaş Yapıları, cilt 1, *Tekstil Mühendisleri Odası Yayınları*, İzmir, 255s
- Bandara, M. P. U., and Mirjalili, S. A. (2001) Evaluation of the Shell-Type Gauge for Warp- Tension Measurement on a Weaving Machine, *Journal of Textile Institute.*, 92 : 222-234.
- Blanchonette, I. (1996) Tension Measurements in Weaving of Worsted Wool Yarns, *Textile Research Journal*, 65 (5) : 323-328
- Boisse, P., Gasser, A. and Hivet G. (2001) Analyses of Fabric Tensile Behaviour : Determination of the Biaxial Tension-Strain Surfaces and Their Use in Forming Simulations, *Composites.* , 32: 1395-1414.
- Bozgeyik, K. (1991) Havlularla İlgili Kalitatif Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 46s
- Caludia R., and Günder S. (1993) Influence of Warp Tension on Fabric Quality in Air-Jet Weaving, *Melliand Textilberichte English Edition*, E378 : 9-15.
- Chadwick, G. E. (1969) Yarn Tension Meters, *Shirley Institute Bulletin*, 42: 133-143.
- Eren, R. (1996a) Dokuma Makinelerinde Çözgü Salma Mekanizmalarının Gelişimi ve Atkı Sıklığı Kontrolü, *Tekstil Maraton*, 5: 31-40.
- Eren, R. (1996b) Dokuma işleminde Atkı Sıklığını Kontrol Metotları, *Tekstil Maraton*, 1: 45-54.
- Genbhardt, P., and Weissenberger, W. (1987) Essential Aspects of Processing Filament Yarns on Air-Jet Weaving Machines, *Textil Praxis International*, 7: 1340-1343.
- Göktepe, Ö. (1994) Dokuma Esnasında Çözgü Gerginliğine Tesir Eden Faktörler, *Tekstil Teknik*, 1: 40-47s
- Gu, H. (1984) Reduction of Warp Tension Fluctuation and Beat-Up Strip Width in Weaving, *Textile Research Institute*, 1: 143-148.
- Holcome, B. V., Griffith, R. E., and Postle, R. (1980) A study of Weaving Systems by Means of Dynamic Warp and Weft Tension Measurement, *Indian Journal of Textile Research*, 5 : 1-5

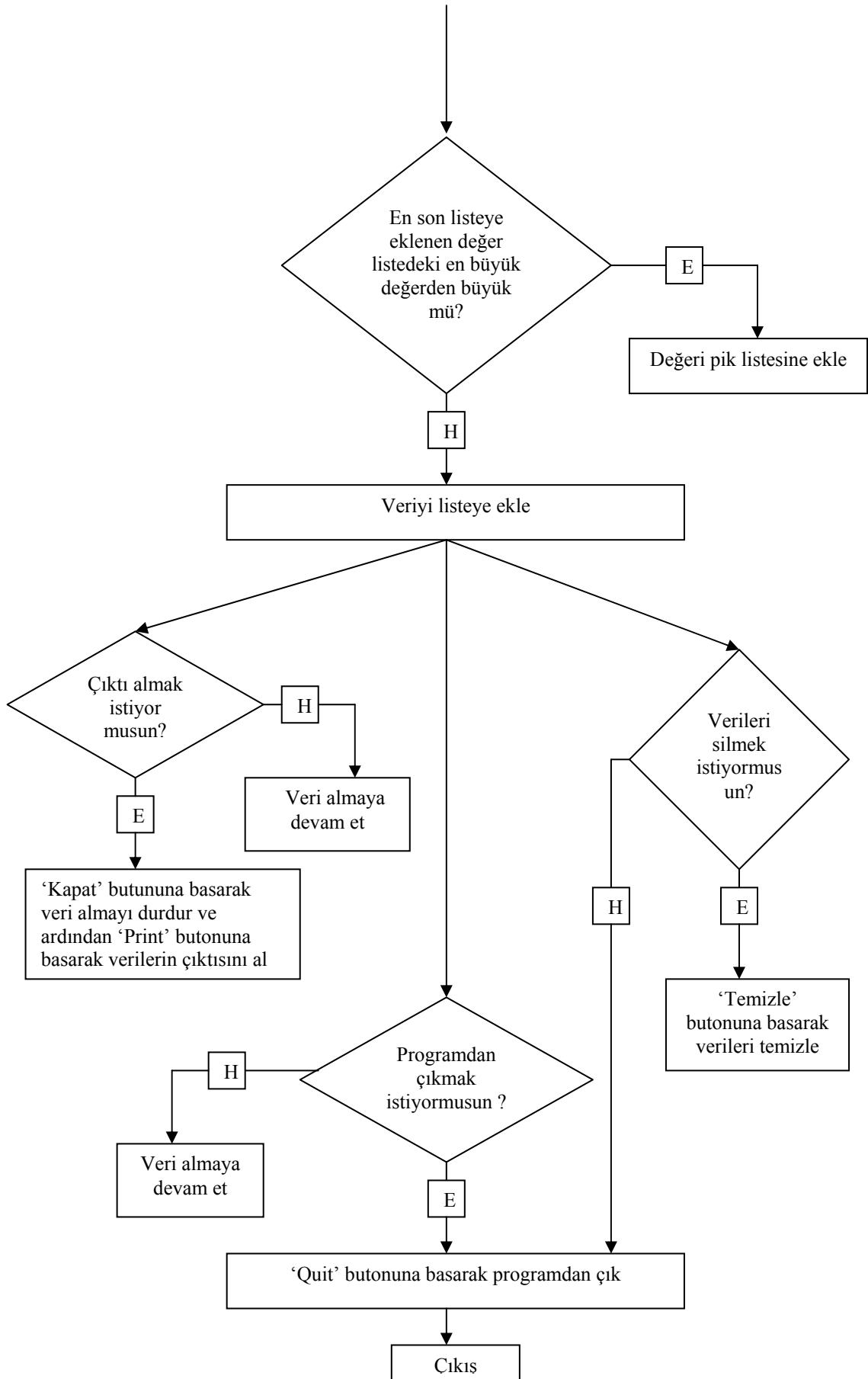
- Karahan, M., ve Eren, R. (2006) Experimental Investigation of the Effect of Fabric Parameters on Static Water Absorbtion in Terry Fabrics, *Fibres&Textiles*, 14 (2) : 59-70.
- Mirjalili, S. A. (2000) Computer Simulation of Warp Tension, *Texsci2000*, 2: 290-292.
- Narayana, V., P., S. (2005) Novel Method for Dynamic Yarn Tension Measurement and Control in Direct Cabling Process, Degree of Doctor of Philosophy, *North Carolina State University Fiber and Polymer Science*, Raleigh, 110 s
- Pollitt, J. (1949) The Geometry of Cloth Structure, *Journal of Textile Institute*, 40: 2-11.
- Rukuižienė, Ž., and Mīlašius, R. (2005) Inequality of Fabric Tensile Behaviour in Width, *Materials Science*, 11: 175-178.
- Snowden, D. C. (1950) Some Aspects of Warp Tension, *Journal of Textile Institute*, 41 (5) : 237-249
- Turhan Y., ve Eren R. (2004) Değişken Atkı Sıklıklı Kumaş Dokunması Sırasında Çözümlü Gerginliğinin İncelenmesi, *Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10 (3) : 305-316.
- Türk standartları, (1991) TS 629 Havlular ve Havlu Kumaşlar, *TSE*, Ankara, 15s
- WEB_1. (2007). Tsudakoma web site. www.tsudakoma.co.jp/eng/09-1000.htm (10.09.2007)
- WEB_2. (2006). Vamatex web site. www.vamatexcatalog.com (20.10.2007)
- WEB_3. (2007). Bilim feneri web site. http://www.bilimfeneri.gen.tr/kitaplik/isik_hucreleri.html (25.10.2007)
- WEB_4. (2007). Electromatic web site. <http://www.checkline.com> (12.08.2007)
- WEB_5. (2007). Elektronik web site. <http://www.silisyum.net/htm/opamp/opamp.htm> (22.10.2007)
- WEB_6. (2007). Free datasheet search site. <http://www.alldatasheet.com> (20.10.2007)
- WEB_7. (2007). Özgür ansiklopedi web site. http://tr.wikipedia.org/wiki/Seri_port (23.10.2007)
- Weindörferien, H. (1988) Adverse Factor Effecting Stable Fiber Yarns During Weaving, *Textile Praxis International*, 1: 817-821.
- Wolters, T., and Greis, T. (2003) Intelligent Adjustment Device for Weaving Machines, *Melliand Textilberchte English Edition*, E218 : 11-12.

EKLER

Ek-1

Ek-1.1





Ek-1.2

Program kodları:

```
unit mainUnit;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, CPortCtl, CPort, ExtCtrls, Menus, strUtils, Printers;

type
  TForm1 = class(TForm)
    GroupBox1: TGroupBox;
    GroupBox2: TGroupBox;
    GroupBox3: TGroupBox;
    ComPort1: TComPort;
    Image1: TImage;
    GroupBox4: TGroupBox;
    ComComboBox1: TComComboBox;
    listBox: TListBox;
    peakListBox: TListBox;
    MainMenu1: TMainMenu;
    MENU1: TMenuItem;
    Print1: TMenuItem;
    Quit1: TMenuItem;
    connectButton: TButton;
    readTimer: TTimer;
    disconnectButton: TButton;
    clrButton: TButton;
    calButton: TButton;
    PopupMenu1: TPopupMenu;
    Clear1: TMenuItem;
    PopupMenu2: TPopupMenu;
    Clear2: TMenuItem;
    calEdit: TEdit;
    Label1: TLabel;
    procedure Quit1Click(Sender: TObject);
    procedure connectButtonClick(Sender: TObject);
    procedure onRxChar(Sender: TObject; Count: Integer);
    procedure readTimerTimer(Sender: TObject);
    procedure disconnectButtonClick(Sender: TObject);
    procedure clrButtonClick(Sender: TObject);
    procedure calButtonClick(Sender: TObject);
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure Clear1Click(Sender: TObject);
    procedure Clear2Click(Sender: TObject);
    procedure Print1Click(Sender: TObject);
  private
```

```

    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

// _____
// _____ PROTOTYPES _____
function calibrate(entryArg:string):string;
procedure peakInsertion;
procedure setGraphic(entryArg:string);
procedure clrGraphic;
// _____ 0 _____
// _____

var
    gGraphicColumn:integer;
    peakValKeeper:integer; // last peak value keeper
    valueMover:integer;
    lastReadValue:integer;
    calVal:integer;
    Form1: TForm1;

const
    xMax=571; // Graphic Image's xMax value
    yMax=349; // Graphic Image's yMax value

implementation

{$R *.dfm}

procedure TForm1.Quit1Click(Sender: TObject);
begin
    comport1.Close;
    close;
end;

procedure TForm1.connectButtonClick(Sender: TObject);
var
    strBuf:string;
begin
    try
        comport1.Open;
        sleep(1500);
        comport1.readStr(strBuf,100);
    except
        comport1.Close;
        showMessage('Hatalı CommPort..!');
    end;
end;
end;

```

```

procedure TForm1.onRxChar(Sender: TObject; Count: Integer);
begin
  readTimer.Enabled:=true;
end;

```

```

procedure TForm1.readTimerTimer(Sender: TObject);
var
  strBuf:string;
  tf:textFile;
begin
  comport1.ReadStr(strBuf,10);
  try
    if length(strBuf)<6 then exit;
    readTimer.Enabled:=false;
    strBuf:=leftStr(strBuf,4);
    listBox.Items.Add(calibrate(strBuf));
    listBox.ItemIndex:=(listBox.Items.Count-1);
    peakInsertion;
    valueMover:=strtoint(strBuf);
    setGraphic(strBuf);
    assignFile(tf,'c:\yarnTension.txt');
    append(tf);
    writeln(tf,calibrate(strBuf));
    closeFile(tf);
  except
    exit;
  end;
end;

```

```

function calibrate(entryArg:string):string;
var
  entryVal:integer;
begin
  entryVal:=strtoint(entryArg);
  if entryVal<=calVal then
  begin
    result:='0000';
  end
  else begin
    entryVal:=entryVal-calVal;
    entryVal:=(entryVal*strtoint(form1.calEdit.text));
    // -----
    // -- inserted after Rev1.1 --
    entryVal:=(entryVal*15);
    entryVal:=(entryVal+145);
    entryVal:=(entryVal div 20);
    // ----- 0 -----
    // -----
    result:=format('%.4u',[entryVal]);
  end;
end;

```

```

end;
procedure TForm1.disconnectButtonClick(Sender: TObject);
begin
  readTimer.Enabled:=false;
  comport1.Close;
end;

procedure TForm1.clrButtonClick(Sender: TObject);
begin
  listBox.Clear;
  peakListBox.Clear;
end;

procedure TForm1.calButtonClick(Sender: TObject);
begin
  if listBox.Items.Count>0 then
  begin
    calVal:=strtoint(listBox.Items.Strings[listBox.Items.count-1]);
  end
  else begin
    showMessage('Henüz veri alımı tamamlanmadı..!');
  end;
end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  calVal:=0;
  peakValKeeper:=0;
end;

procedure peakInsertion;
begin
  with form1 do
  begin
    if valueMover>peakValKeeper then
    begin
      peakValKeeper:=valueMover;
      peakListBox.Items.Add(calibrate(inttostr(peakValKeeper)));
    end;
  end;
end;

procedure TForm1.Clear1Click(Sender: TObject);
begin
  peakListBox.Clear;
  peakValKeeper:=0;
end;

procedure setGraphic(entryArg:string);
begin

```

```

with form1 do
begin
  if gGraphicColumn>=xMax then
  begin
    gGraphicColumn:=0;
    clrGraphic;
  end;
  image1.Canvas.Pixels[gGraphicColumn,(yMax-strtoint(entryArg))]:=clBlack;
  image1.Canvas.Pixels[gGraphicColumn,(yMax-strtoint(entryArg)+1)]:=clBlack;
  image1.Canvas.Pixels[gGraphicColumn,(yMax-strtoint(entryArg)+2)]:=clBlack;
  gGraphicColumn:=(gGraphicColumn+1);
end;
end;

procedure clrGraphic;
var
  i,ii:integer;
begin
  for i:=0 to yMax do
  begin
    for ii:=0 to xMax do
      form1.image1.Canvas.Pixels[ii,i]:=clWhite;
    end;
    gGraphicColumn:=0;
  end;
end;

procedure TForm1.Clear2Click(Sender: TObject);
begin
  clrGraphic;
end;

procedure TForm1.Print1Click(Sender: TObject);
begin
  form1.Print;
end;

end.

```

Diğer kodlar ise şu şekildedir:

```

object Form1: TForm1
  Left = 234
  Top = 197
  BorderIcons = [biSystemMenu, biMinimize]
  BorderStyle = bsSingle
  Caption = #304'p Gerginlik '#214'l'#231#252'm Yaz'#305'l'#305'm'#305
  ClientHeight = 461
  ClientWidth = 825
  Color = clBtnFace
  Font.Charset = DEFAULT_CHARSET

```

```

Font.Color = clWindowText
Font.Height = -11
Font.Name = 'MS Sans Serif'
Font.Style = []
Menu = MainMenu1
OldCreateOrder = False
OnCreate = FormCreate
PixelsPerInch = 96
TextHeight = 13
object Label1: TLabel
  Left = 264
  Top = 432
  Width = 32
  Height = 13
  Caption = 'calVal:'
end
object GroupBox1: TGroupBox
  Left = 8
  Top = 8
  Width = 505
  Height = 393
  Caption = 'Grafik'
  TabOrder = 0
  object Image1: TImage
    Left = 8
    Top = 24
    Width = 489
    Height = 361
    Picture.Data = {
      07544269746D61704E2A0900424D4E2A090000000000036000000280000003C02
      00005E0100000100180000000000182A09000000000000000000000000000000
      0000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
      FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
      FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF}
    PopupMenu = PopupMenu2
    Stretch = True
  end
end
object GroupBox2: TGroupBox
  Left = 520
  Top = 8
  Width = 145
  Height = 393
  Caption = 'Liste'
  TabOrder = 1
  object listBox: TListBox
    Left = 8
    Top = 16
    Width = 129
    Height = 369

```

```
    ItemHeight = 13
    TabOrder = 0
end
end
object GroupBox3: TGroupBox
  Left = 672
  Top = 8
  Width = 145
  Height = 393
  Caption = 'Pik De'#287'erler'
  TabOrder = 2
  object peakListBox: TListBox
    Left = 8
    Top = 16
    Width = 129
    Height = 369
    ItemHeight = 13
    PopupMenu = PopupMenu1
    TabOrder = 0
  end
end
object GroupBox4: TGroupBox
  Left = 672
  Top = 408
  Width = 145
  Height = 49
  Caption = 'CommPort'
  TabOrder = 3
  object ComComboBox1: TComComboBox
    Left = 32
    Top = 16
    Width = 105
    Height = 21
    ComPort = ComPort1
    ComProperty = cpPort
    AutoApply = True
    Text = 'COM10'
    Style = csDropDownList
    ItemHeight = 13
    ItemIndex = 0
    TabOrder = 0
  end
end
object connectButton: TButton
  Left = 8
  Top = 408
  Width = 89
  Height = 41
  Caption = 'Ba'#287'lan'
  TabOrder = 4
```

```

    OnClick = connectButtonClick
end
object disconnectButton: TButton
    Left = 104
    Top = 408
    Width = 89
    Height = 41
    Caption = 'Kapat'
    TabOrder = 5
    OnClick = disconnectButtonClick
end
object clrButton: TButton
    Left = 576
    Top = 408
    Width = 89
    Height = 41
    Caption = 'Temizle'
    TabOrder = 6
    OnClick = clrButtonClick
end
object calButton: TButton
    Left = 424
    Top = 408
    Width = 89
    Height = 41
    Caption = 'Calibrasyon'#39'0'#39
    TabOrder = 7
    OnClick = calButtonClick
end
object calEdit: TEdit
    Left = 312
    Top = 424
    Width = 49
    Height = 21
    TabOrder = 8
    Text = '1'
end
object ComPort1: TComPort
    BaudRate = br4800
    Port = 'COM1'
    Parity.Bits = prNone
    StopBits = sbOneStopBit
    DataBits = dbEight
    Events = [evRxChar, evTxEmpty, evRxFlag, evRing, evBreak, evCTS, evDSR,
evError, evRLSD, evRx80Full]
    FlowControl.OutCTSFlow = False
    FlowControl.OutDSRFlow = False
    FlowControl.ControlDTR = dtrDisable
    FlowControl.ControlRTS = rtsDisable
    FlowControl.XonXoffOut = False

```



```
FlowControl.XonXoffIn = False
OnRxChar = onRxChar
Left = 288
Top = 392
end
object MainMenu1: TMainMenu
  Left = 32
  Top = 8
  object MENU1: TMenuItem
    Caption = 'MENU'
    object Print1: TMenuItem
      Caption = 'Print'
      ShortCut = 113
      OnClick = Print1Click
    end
    object Quit1: TMenuItem
      Caption = 'Quit'
      ShortCut = 16465
      OnClick = Quit1Click
    end
  end
end
end
object readTimer: TTimer
  Enabled = False
  Interval = 250
  OnTimer = readTimerTimer
  Left = 320
  Top = 392
end
object PopupMenu1: TPopupMenu
  Left = 760
  object Clear1: TMenuItem
    Caption = 'Clear'
    OnClick = Clear1Click
  end
end
object PopupMenu2: TPopupMenu
  Left = 184
  Top = 16
  object Clear2: TMenuItem
    Caption = 'Clear'
    OnClick = Clear2Click
  end
end
end
```

Ek-2

Program kodları:.

```

// _____ CONTROL PANEL _____
#define initTimeVal 50 // ms.
#define samplingFreq 1000 // ms.
// _____ 0 _____
// _____
// Structures;
typedef struct devClassCreation {
unsigned long int adcBuffer;
} device;
// Registers;
#define led=0x05.1
// Gl. Vars;
device dev;
// CommandSets;
#define setLed(x) if(x){led=1;} else{led=0;}
// Prototypes;
void mcuInit(void);
void startupDutys(void);
void main() {
dev.adcBuffer=0;
mcuInit();
startupDutys();
for(;;) {
dev.adcBuffer=read_ADC();
printf("%04lu%c%c",dev.adcBuffer,13,10);
delay_ms(samplingFreq);
}
}
void startupDutys(void) {
char i;
for(i=0;i<=9;++i) {
setLed(1);
delay_ms(75);
setLed(0);
delay_ms(75);
}
delay_ms(750);
setLed(1);
}
void mcuInit(void) {
setup_adc_ports(sAN0|VSS_VDD);
setup_adc(ADC_CLOCK_INTERNAL);
set_ADC_Channel(0);
setup_timer_0(RTCC_INTERNAL|RTCC_DIV_1);
setup_timer_1(T1_DISABLED);
setup_comparator(NC_NC);

```

```
setup_vref(FALSE);  
output_A(0);  
set_Trise_A(0B11111001);  
delay_ms(initTimeVal);  
}
```

Ek-3**Ek-3.1**

Ölçüm sayısına bağlı olarak iplik gerginlik değerleri: Birinci sütun ölçüm sayısını, ikinci sütun ölçüm değerini (gr) göstermektedir.

1	76
2	73
3	80
4	49
5	71
6	74
7	75
8	73
9	65
10	75
11	76
12	71
13	74
14	84
15	72
16	78
17	73

18	79
19	72
20	73
21	72
22	71
23	76
24	76
25	71
26	75
27	80
28	70
29	70
30	70
31	70
32	76
33	73
34	80

35	53
36	70
37	73
38	75
39	75
40	64
41	73
42	76
43	72
44	75
45	70
46	76
47	78
48	71
49	71
50	76
51	78

Ek-3.2

1	56
2	60
3	55
4	60
5	60
6	61
7	58
8	56
9	58
10	61
11	58
12	59
13	58
14	60
15	57
16	56
17	60

18	61
19	54
20	65
21	55
22	62
23	55
24	62
25	54
26	55
27	55
28	62
29	59
30	61
31	55
32	63
33	54
34	59

35	58
36	59
37	36
38	58
39	56
40	58
41	58
42	57
43	58
44	56
45	59
46	54
47	59
48	58
49	61
50	58
51	58

Ek-3.3

1	58
2	64
3	68
4	69
5	65
6	58
7	66
8	67
9	66
10	69
11	57
12	64
13	67
14	59
15	70
16	56
17	61

18	69
19	58
20	52
21	70
22	64
23	64
24	78
25	59
26	70
27	64
28	70
29	70
30	61
31	67
32	63
33	70
34	55

35	68
36	63
37	64
38	70
39	60
40	66
41	61
42	69
43	63
44	67
45	72
46	60
47	65
48	69
49	69
50	66
51	57

Ek-3.4

1	88
2	91
3	85
4	94
5	93
6	90
7	91
8	78
9	76
10	92
11	91
12	85
13	75
14	76
15	67
16	64
17	64

18	94
19	97
20	98
21	100
22	99
23	97
24	85
25	78
26	94
27	88
28	93
29	96
30	94
31	101
32	93
33	95
34	83

35	92
36	85
37	95
38	90
39	95
40	96
41	94
42	95
43	94
44	83
45	94
46	76
47	85
48	92
49	85
50	95
51	90

Ek-3.5

1	81
2	78
3	79
4	80
5	79
6	79
7	82
8	80
9	81
10	80
11	79
12	79
13	79
14	79
15	75
16	79
17	79

18	70
19	81
20	82
21	71
22	79
23	80
24	77
25	78
26	78
27	77
28	79
29	79
30	75
31	79
32	70
33	81
34	82

35	79
36	64
37	82
38	81
39	58
40	84
41	79
42	40
43	83
44	76
45	91
46	82
47	76
48	74
49	84
50	78
51	79

Ek-3.6

1	69
2	70
3	71
4	70
5	70
6	73
7	70
8	67
9	70
10	68
11	68
12	69
13	69
14	61
15	46
16	55
17	55

18	73
19	72
20	72
21	73
22	75
23	60
24	56
25	73
26	73
27	67
28	82
29	75
30	76
31	75
32	73
33	72
34	72

35	76
36	61
37	61
38	74
39	73
40	72
41	76
42	74
43	71
44	73
45	74
46	56
47	58
48	77
49	71
50	70
51	73

Ek-3.7

1	46
2	42
3	46
4	35
5	49
6	45
7	37
8	49
9	37
10	46
11	47
12	42
13	37
14	45
15	43
16	34
17	52

18	38
19	50
20	43
21	40
22	45
23	46
24	42
25	49
26	47
27	43
28	47
29	46
30	48
31	42
32	48
33	47
34	43

35	50
36	45
37	49
38	43
39	49
40	41
41	49
42	46
43	46
44	48
45	43
46	29
47	46
48	43
49	40
50	48
51	50

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Semih Demiral

Baba Adı: Ünal

Ana Adı: Zerrin

Doğum Yeri ve Tarihi: Nazilli / AYDIN - 07.11.1983

Lisans Eğitimi ve Mezuniyet Tarihi: Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Tekstil Mühendisliği Bölümü, Haziran 2005

Bildiği Yabancı Dil: İngilizce

İş Tecrübesi:

- 2005-2006 Dönemi Küçüker Tekstil Havlu-Bornoz Dokuma İşletme Mühendisi
- 2007 Yılında Üç Ay Rateks Tekstil Kalite-Güvence Sorumluluğu

E-mail: semihdemiral@gmail.com

Tel: (0505) 822 32 15 - (0537) 422 47 82