T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TAŞINABİLİR ÇOK FONKSİYONLU İPLİK TEST CİHAZI TASARIMI VE UYGULAMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZDEMİR AY

DOKTORA TEZİ

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hilmi KUŞÇU

EDİRNE-2015

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Mustafa ÖZCAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tezin Doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Prof. Dr. Taner TIMARCI
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımca (tarafımızca) okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

[Ünvan, Ad ve Soyad yazın]
İkinci Tez Danışmanı (varsa)

Doç. Dr. Hilmi KUŞÇU
Tez Danışmanı

Bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Makine Mühendisliği Anabilim Dalında bir Doktora tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	İmza
Prof. Dr. Suat CANOĞLU	
Prof. Dr. Hikmet Ziya ÖZEK	
Doç. Dr. Hilmi KUŞÇU	
Yrd.Doç. Dr. Rembiye KANDEMİR	
Yrd.Doç.Dr. Cenk MISIRLI	

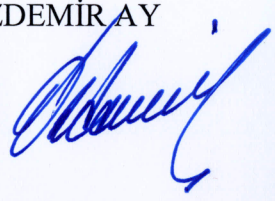
Tarih: 13/11/2015

T.Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ DOKTORA PROGRAMI
DOĞRULUK BEYANI

İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını beyan ederim.

13/10/2015

ÖZDEMİR AY



Doktora Tezi

Taşınabilir Çok Fonksiyonlu İplik Test Cihazı Tasarımı ve Uygulaması Üzerine Bir Araştırma

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

ÖZET

İpliklere uygulanan her kalite testi değişik cihazlarda ve dolayısıyla değişik operatörler vasıtasıyla yapılmaktadır. Yapılması istenen her test için farklı cihaz yada cihaza bağlı modüller satın alınması gerekmektedir. Testlerin yapıldığı cihazların her biri büyük boyutlarda ve sabit cihazlardır. Bu çalışmada yapılması istenen taşınabilen, her ortamda ölçme işlemi yapabilen (standart atmosfer şartları "%65 relatif nem ve 20 C^0" sağlandığı taktirde), tek operatör yardımıyla minimum işlem gereksinimi ile tüm testleri yapacak ve sonuçları analiz edebilecek bir cihaz tasarlanmıştır.

Cihazda yapılması istenen testler ulusal ve uluslararası standartlar tarafından belirlenmiş şartlar içermektedir.

Aynı ipliğe tek operatör tarafından yapılan testler;

İplikte numara tayini, İplikte büküm tayini, İplikte mukavemet tayini, İplikte kopma anı % uzama tayini, İplikte düzgünsüzlük tayini dir.

Tasarlanan cihaz 3 bölümden oluşmaktadır.

İlk Bölüm İplik testlerinin yapıldığı mekanik bölümdür. Çeneler, motorlar, iplik gergi sistemleri, loadcelller, sensörler ve uzama cetvelleri ile sarım makaralarından oluşmaktadır.

İkinci Bölüm ise bu mekanik aksamın hareketini ve yönlendirilmesini sağlayan elektronik kartların ve devrelerin bulunduğu elektronik kısımdır.

Üçüncü Bölüm sistemi çalıştıran, testleri yapan ve yapılan testlerdeki ölçüm sonuçlarını veri toplama kartına yönlendirip analizini gerçekleştirerek sayısal halde raporlayabilen yazılımdır.

Bu çalışmada Kartaltepe Mensucat İplik Fabrikasında üretimi yapılan Ne 20 pamuk ipliği kullanılmıştır. Kullanılan bu iplikler fabrika laboratuarında test ettirilmiş ve sonuçları alınmıştır.

Aynı ipliklerin testleri tasarlanan TFITC cihazında da yapılmış ve farklılıkları grafiklerle yorumlanmıştır. Tüm Sonuçlar SPSS programında analiz edilip raporlanmıştır.

Yıl : 2015
Sayfa Sayısı : 131
Anahtar Kelimeler : İplik testleri, Tekstil laboratuar cihazları, Test cihazları

Doctoral Thesis

A Reaserch of Portable Multifunction Yarn Tester's Design and Implementation

Trakya UniversityInstitute of Natural Sciences

Mechanical Engineering

ABSTRACT

All tests for yarns are performed on various devices and therefore by various operators. Each test required to be performed necessitate the purchase of various devices and modules connected to the devices. All of the devices for which the tests are performed are large scale and stationary equipment. In this study, a device has been designed which is portable, is able to make measurements in every environment (provided that standard atmosphere conditions are ensured), to perform all tests with a minimum operation requirement by the help of a single operator and analyze the results.

Tests required to be performed include terms determined by national and international standards.

Tests performed by a single operator for the same yarn;

Number designation on the yarn, Twist determination on the yarn, Strength determination on the yarn, Determination of elongation at break on the yarn, Evenness determination on the yarn.

The device which has been designed consists of three sections.

The first section is the mechanical section where the tests are performed for the yarns. It consists of chins, engines, yarn elongation systems, loadcells, sensors and elongation scales and wrapping sheaves.

The second section is the electronic section where the electronic boards and circuits are located which ensure the movement and guidance of these mechanical parts.

The third section is the software which operates the system, performs the tests and reports the measurement results numerically by analyzing and transmitting them to the data collection boards.

In this study, Ne 20 cottons yarns which have been produced in Kartaltepe Mensucat Yarn Factory. These yarns have been tested and their results are obtained in the factor laboratory.

The tests for the same yarns have been performed on the TFITC device and their differences were interpret by the graphs. All of the results, have been analyzed and reported in the SPSS program.

Year : 2015
Number of Pages : 131
Keywords : Yarn Testing, Textile Labrotory Machines, Testing Machines

ÖNSÖZ

Tasarımı ve uygulaması yapılan Taşınabilir Çok fonksiyonlu İplik Test Cihazı (TFITC)nın, prototipi yapılmıştır. İplik testlerini birarada yapabilen başka bir cihaz olmamasının eksikliğini giderecektir. Bu nedenle TFITC nın avantajlarından işletmeler, iplik tüccarları, laboratuarlar, üniversiteler ve meslek liseleri yararlanabileceklerdir. Ucuz maliyetli, taşınabilir ve pratik kullanımı sayesinde tekstil piyasası tarafından kısa zamanda kabul görmesi beklenebilir. Bu nedenle seri üretimi KOSGEP ve SANTEZ desteğiyle en kısa zamanda planlanmaktadır.

TFITC cihazının tasarımı ve uygulamasını yaptığım Doktora çalışmamda bana en başından itibaren değerli bilgi ve tecrübeleriyle çalışmalarıma yön veren, akademik desteğini ve bilimsel katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen, çok yoğun temposuna rağmen çalışmama değerli zamanını ayıran, bu çalışmanın ortaya çıkmasında ki en büyük paya sahip danışman hocam sayın Doç. Dr. Hilmi KUŞÇU 'ya en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

TFITC cihazında kalibrasyon ve testler için kullanılan ipliklerin üretimini yapan Kartaltepe Mensucat A.Ş. ye, teknik ve mekanik bilgileri için Mehmet Ali Yapılıcan'a, elektronik ve program bilgileri için Akif Birol Dumanay'a

Bana fikirlerimde hep destek olan değerli Annem Aysu AY'a, Babam İbrahim AY'a ve kızım Bensu AY'a,

Ve benim doktora çalışmam boyunca kahrımı çeken ve desteğini esirgemeyen değerli eşim Seniha AY ve kızım Derya Meriç AY' a sonsuz şükran ve teşekkürlerimi sunarım.

EDİRNE 2015

Özdemir AY

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK

DOĞRULUK BEYANI **i**

ÖZET **ii**

ABSTRACT **iii**

ÖNSÖZ **iv**

TABLOLAR LİSTESİ **x**

ŞEKİLLER LİSTESİ **xi**

GRAFİKLER LİSTESİ **xiv**

KISALTMALAR **xv**

BÖLÜM 1. GİRİŞ 1

1.1	İplikte Kalite Kontrol İşlemleri	3
1.1.1	Kalite Kontrol	3
1.1.2	İplikte Kalite Kontrol	4
1.1.2.1	İplikte Kalite Kontrol Parametreleri	4
1.1.2.2	Testler İçin Laboratuar ve Deney Koşulları	4

BÖLÜM 2. GELİŞME

2.1	İpliğe Uygulanan Testler ve Test Cihazları	6
2.2	İpliğe Yapılan Testler	8
2.2.1	İplikte Numara Tayini	8
2.2.1.1	Uzunluğa Göre İplik Numaralandırma Sistemleri	8
2.2.1.2	Ağırlığa Göre İplik Numaralandırma Sistemleri	8
2.2.2	İplikte Büküm Sayısı Tayini	10
2.2.2.1	Düzeltilmiş Lif Metodu	11
2.2.2.2	Büküm Kısalması Metodu	12
2.2.2.3	Kopuş Büküm Metodu	13
2.2.3	İplikte Mukavemet Tayini	13
2.2.3.1	Mukavemet	13
2.2.3.2	Gerinim	14
2.2.3.3	Uzama	15
2.2.4	İplikte Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması	16

2.2.5	İplikte Düzgünsüzlük Tayini	18
2.2.5.1	Sübjektif (zıt renkli levha) Düzgünsüzlük Kontrolü	18
2.2.5.2	Dokuyarak veya Örerek Yapılan Düzgünsüzlük Tayini	19
2.2.5.3.	Optik Düzgünsüzlük Ölçme Metodu	19
2.2.5.4.	Ses Dalgaları ile Düzgünsüzlük Ölçme Metodu	23
2.2.5.5.	Mekanik Basınç İle Düzgünsüzlük Ölçme Metodu	23
2.2.5.6.	Kapasitif Yöntem ile Düzgünsüzlük Ölçme Metodu	23
BÖLÜM 3	**MATERYAL VE METOD**	25
3.1	Test Sistemi ve Standartlar	27
3.1.1	İplik Numarası Tayini ve İplik Düzgünsüzlüğü Tayini	29
3.1.1.1	İplikte Numara Tayini	29
3.1.1.1.1	Yük Hücresi ve Sinyal Yükselticisi	30
3.1.1.1.2	Sarım Motoru	32
3.1.1.1.3	Tur Sayıcı Sensör	32
3.1.1.1.4	Makara ve Bağlantı Parçaları	33
3.1.2	İplikte Düzgünsüzlük Tayini	34
3.1.2.1	Sensör	34
3.1.2.2	Monitör ve Kontrol	37
3.1.2.3	SM-DIN Clearer	38
3.1.2.4	Bağlantı Parçaları	38
3.1.3	İplikte Büküm Tayini	39
3.1.3.1	Uzama Cetveli	39
3.1.3.2	Motor	40
3.1.3.3	Manuel Çene	40
3.1.3.4	Tur Sayıcı Sensör	41
3.1.4	İplikte Mukavemet Tayini	42
3.1.4.1	Vidali Mil	42
3.1.4.2	Motor	43
3.1.4.3	Yük Hücresi ve Sinyal Yükselticisi	44
3.1.4.4	İplik Sıkıştırma Çenesi	44
3.1.5	İplikte Kopma Uzaması Tayini	46
3.1.5.1	İplik Mukavemeti Ölçüm Cihazı	47

3.1.5.2	LVDT (Konum Sensörü)	47
3.2	Veri Toplama ve Haberleşme Sistemi	48
3.3	Yardımcı Sistemler	50
3.3.1	Elektrik	50
3.3.2	Elektronik	50
3.3.3	Kontrol Panosu	51
3.4	Yazılım Sistemi	52
3.4.1	Program Uygulaması	52
3.4.1.1	Test Bilgileri Arayüzü	52
3.4.1.1.1	Büküm Sayısı Tayini Testi Arayüzü	54
3.4.1.1.2	Mukavemet ve % Uzama Tayini Testi Arayüzü	58
3.4.1.1.3	Numara ve Düzgünsüzlük Tayini Testi Arayüzü	62
3.4.1.1.3.1	Numara Tayini Testi	62
3.4.1.1.3.2	Düzgünsüzlük Tayini Testi	66
3.4.1.1.4	Rapor Arayüzü	67
3.5	Cihazın Kalibrasyonu	68
3.5.1	Kalibrasyon Nedir?	68
3.5.2	Cihazın Kalibre Edilmesi	68
BÖLÜM 4	**DENEYSEL ÇALIŞMA**	69
4.1	Testlerde Kullanılan İplikler	69
4.1.1	İplik Numarası Tayini Sonuçları	69
4.1.2	İplikte Büküm Sayısı Tayini Sonuçları	71
4.1.3	İplik Mukavemeti ve % Uzama Testi Sonuçları	71
4.1.4	İplik Düzgünsüzlüğü Testi Sonuçları	73
4.1.4.1	Kapasitif Sensör ve Optik Sensör Ölçüm	73
BÖLÜM 5	**SONUÇLAR VE TARTIŞMA**	74
5	Sonuçlar	74
5.1	İplik Bobinlerinin TFITC Cihazındaki Test Sonuçları	74
5.1.1	İplik Numarası Tayini Sonuçları	74
5.1.2	İplik Büküm Sayısı Tayini Sonuçları	79
5.1.3	İplik Mukavemeti Tayini Sonuçları	83
5.1.4	İplik Düzgünsüzlüğü Testi Sonuçları	86

5.2	Analiz	89
5.2.1	İplik Numarası Tayini Sonuçları Analizi	90
5.2.1.1	Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre 100metre İplik Tartım Değerleri	90
5.2.1.2	Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre İplik Numara Değerleri	93
5.2.2	İplikte Büküm Sayısı Tayini Sonuçları Analizi	98
5.2.3	İplik Mukavemeti ve % UzamaTesti Sonuçları Analizi	101
5.2.3.1	İplik Mukavemeti Sonuçları Analizi	101
5.2.3.2	% Uzama Testi Sonuçları Analizi	104
5.2.4	İplik Düzgünsüzlüğü Testi Sonuçları Analizi	107
5.3	Tartışma	113

EKLER 118

KAYNAKLAR 127

ÖZGEÇMİŞ 131

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1	İplik Testleri ve Cihazları	7
Tablo 3.1	Taranan Parametrelerin Örnek Hata Sayıları	66
Tablo 4.1	Üretimi Yapılan İplikler	69
Tablo 4.2	Bobinlere Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre 100metre İplik Tartım Değerleri (gram)	70
Tablo 4.3	Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre İplik Numara Değerleri	70
Tablo 4.4	Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre Büküm Testi Değerleri	71
Tablo 4.5	Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre Mukavemet Testi Değerleri (cN)	72
Tablo 4.6	Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre % Uzama Değerleri	72
Tablo 4.7	3 farklı Cihaz Ölçümünde İplik Hata Parametrelerine Göre Km'deki Düzgünsüzlük Sayısı	73

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1	İplik Çıkrığı (manuel)	9
Şekil 2.2	Hassas Terazi	9
Şekil 2.3	İplikte S ve Z Büküm Gösterimi	10
Şekil 2.4	Otomatik İplik Büküm Test Cihazı	11
Şekil 2.5	Uzama Görüntüsü	14
Şekil 2.6	Uzama Diyagramı	15
Şekil 2.7	İplik Mukavemet Test Cihazı	17
Şekil 2.8	İplik Hataları Görüntüsü	18
Şekil 2.9	İplik Düzgünsüzlük Tahtası	19
Şekil 2.10	Optik Sensör	20
Şekil 2.11	İplik Hataları	21
Şekil 2.12	İplik Hatalarının Optik Sensörde Gerilim Dalgalanmaları	20
Şekil 2.13	Optik İplik Sensörü	22
Şekil 2.14	Kapasitif Sensör İle Düzgünsüzlük Ölçümü	23
Şekil 2.15	Uster Düzgünsüzlük Cihazı ve Kapasitif Sensörler	24
Şekil 2.16	Uater Düzgünsüzlük Cihazı Kütle Diyagramı	24
Şekil 3.1	TFITC Solid Cizimi	26
Şekil 3.2	TFITC Görüntüsü (genel)	27
Şekil 3.3	TFITC Görüntüsü (numara büküm %uzama)	28
Şekil 3.4	TFITC Görüntüsü (mukavemet Düzgünsüzlük Büküm)	28
Şekil 3.5	TFITC Numara Tayini Solid Çizimi	29
Şekil 3.6	TFITC Numara Tayini Loadcell Motor Makara Solid Çizimi	30
Şekil 3.7	Bcl-300G Loadcell	30
Şekil 3.8	Smowo RW RT01 Analog Loadcell Transmitter	31
Şekil 3.9	Runner 12V 300Rpm Redüktörlü DC Motor	32
Şekil 3.10	Tur Sensörü Çalışma Yöntemi	33
Şekil 3.11	İplikte Numara Tayini Bağlantı Grubu	33
Şekil 3.12	SMART MATRIX CLEARER	34
Şekil 3.13	İplikte Kalite Kontrol Parametreleri	35
Şekil 3.14	Neps, İnce yer	36

Şekil 3.15	Kalin Yer	36
Şekil 3.16	İplik Eksilmesi	36
Şekil 3.17	İplik Fazlalığı	37
Şekil 3.19	Düzgünsüzlük Sensörü ve Bağlantı Elemanı	38
Şekil 3.20	İplik Uzama Ölçüm Cetveli	39
Şekil 3.21	Runner 12V 300Rpm Redüktörlü DC Motor	40
Şekil 3.22	TFITC Manuel Çene Solid Çizimi	40
Şekil 3.23	Hareketli Manuel Büküm Çenesi	41
Şekil 3.24	Tur Sensörü Çalışma Yöntemi	41
Şekil 3.25	HIWIN 599TE13 Vidalı Mil	42
Şekil 3.26	Vidalı Mil Bağlantı Rulmanı	43
Şekil 3.27	Runner 12V 300Rpm Redüktörlü DC Motor	43
Şekil 3.28	Sartorius MP 41/50 N MP 41/50 C3	44
Şekil 3.29	İplik Sıkıştırma Çenesi (sabit). Loadcell Bağlantılı	45
Şekil 3.30	İplik Sıkıştırma Çenesi (hareketli)	46
Şekil 3.31	Gefran PY2 rectilineer Displecement Transducer	47
Şekil 3.32	Advantech USB 4704	48
Şekil 3.33	Elektronik Kartların Bağlantı Şeması	49
Şekil 3.34	Kontrol Panosu	51
Şekil 3.35	LabView Test Bilgileri Arayüzü	53
Şekil 3.36	Test Bilgileri Arayüzü	53
Şekil 3.37	LabView Büküm Testi	55
Şekil 3.38	LabView Büküm Ortalama Tur Sayısı	55
Şekil 3.39	Büküm sayısı Tayini Arayüzü	56
Şekil 3.40	Hareketli Çene ve Uzama Cetveli	57
Şekil 3.41	Sabit Çene ve Motor	57
Şekil 3.42	Lab View Mukavemet Testi	59
Şekil 3.43	Lab View % Uzama Testi	60
Şekil 3.44	Mukavemet ve % Uzama Tayini Testi Arayüzü	61
Şekil 3.45	Sabit Çene Loadcell Bağlantılı	61
Şekil 3.46	Hareketli Çene	62
Şekil 3.47	LabView Numara Tayini Ağırlık Ölçüm	63

Şekil 3.48	Lab View Numara Tayini Sarım Uzunluğu	64
Şekil 3.49	LabView Numara Tayini Hesaplama	65
Şekil 3.50	Numara Tayini Testi Arayüzü	65
Şekil 3.51	İplik Numarası Testi Sarım Motoru, Makarası ve Loadcell	66
Şekil 5.1	Ne 20 İplik Bobinlerinin Çıkrık ve Prototip Cihazda (TFITC) 100 metre ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.	74
Şekil 5.2	Ne 28 İplik Bobinlerinin Çıkrık ve Prototip Cihazda (TFITC) 100 metre ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.	75
Şekil 5.3	Ne 44 İplik Bobinlerinin Çıkrık ve Prototip Cihazda (TFITC) 100 metre ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.	76
Şekil 5.4	Ne 20, Ne 28, Ne 44 İplik Bobinlerinin Çıkrık ve TFITC da yapılan tartım değerlerinin Gösterilmesi	77
Şekil 5.5	Ne 20, Ne 28, Ne 44 İplik Bobinlerinin Çıkrık ve TFITC da yapılan tartım değerlerinin Standart Sapma Değerlerinin Gösterilmesi	77
Şekil 5.6	Ne 20, Ne 28 ve Ne 44 İplik Bobinlerinin ÇIKRIK, TFITC, FABRİKA Cihazlarında yapılan iplik Numarası Sonuçlarıdır.	78
Şekil 5.7	Ne 20 İplik Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Sonuçları Karşılaştırılması	79
Şekil 5.8	Ne 28 İplik Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Sonuçları Karşılaştırılması	80
Şekil 5.9	Ne 44 İplik Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Sonuçları Karşılaştırılması	81
Şekil 5.10	Ne 20, 28 ve 44 İplik Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Standart Sapma Değerlerinin Karşılaştırılması	82
Şekil 5.11	Ne 20, 28 ve 44 İplik Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Sonuçlarının Toplu Halde gösterilmesi	83

Şekil 5.12 Ne 20 İplik Bobinlerinin ve Prototipi yapılan TFITC daki Mukavemet Testi Sonuçları Karşılaştırılması 84
Şekil 5.13 Ne 28 İplik Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Mukavemet Testi Sonuçları Karşılaştırılması 84
Şekil 5.14 Ne 44 İplik Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Mukavemet Testi Sonuçları Karşılaştırılması 85
Şekil 5.15 Ne 20, 28 ve 44 İplik Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Mukavemet Testi Standart Sapma Değ. Karş. 85
Şekil 5.16 Ne 20 İplik Bobinlerinin Fabrika, BTSR ve Prototipi yapılan TFITC daki Düzgünsüzlük Testi Sonuçları Karşılaştırılması 87
Şekil 5.17 Ne 28 İplik Bobinlerinin Fabrika, BTSR ve Prototipi yapılan TFITC daki Düzgünsüzlük Testi Sonuçları Karşılaştırılması 88
Şekil 5.18 Ne 44 İplik Bobinlerinin Fabrika, BTSR ve Prototipi yapılan TFITC daki Düzgünsüzlük Testi Sonuçları Karşılaştırılması 88
Şekil 5.19 Ne 20, 28 ve 44 İplik Bobinlerinin 3 farklı test cihazındaki hata sayılarının, hata parametrelerine göre karşılaştırılması. 89

KISALTMALAR

TFITC : Taşınabilir Fonksiyonel İplik Test Cihazı.

FABRİKA : Kartaltepe Fabrikası Laboratuarında yapılan testlerde kullanılan cihazlara verilen ortak isim.

DAQ : Data Acquisition Card, Veri Toplama Kartı.

LVDT : Linear Variable Differential Transformer, Konum Sensörü.

BTSR : Kullanılan iplik düzgünsüzlük sensörü firmasının adı. Firmada yapılan testlerin yapıldığı makineye verilen kısa isim.

TSE : Türk Standartları Enstitüsü.

ISO : International Organization for Standardization, Uluslararası Standart Merkezi.

3D : Üç boyutlu.

$\bar{x}$: Ortalama Değer

SD : Standart Sapma

CV : Coefficient of Variation, (Varyasyon Katsayısı)

g : Gram

Kg : Kilogram

N : Newton

cN : Santi newton

Km : Kilometre

m : Metre

cm : Santimetre

mm : Milimetre

$\boldsymbol{\varepsilon}$:Gerinim

σ :Çekme-Basma Gerilimi

$\Delta \boldsymbol{L}$:Uzama Miktarı

L :Malzemenin Boyu

F :Kuvvet (N)

A :Kesit Alanı (mm^2)

dak : Dakika

Tex	: 1000 metre ipliğin kaç gram geldiğinin ifadesidir.
Ne	: Numara İngiliz. (Bir libre ağırlıktaki bir iplik örneğinin hank olarak uzunluğudur. Burada; 1 libre=453,6 gram, 1 hank ise pamuk ve ipek iplikler için 768 metredir.)
Nm	:Numara metre. Bir gram ağırlığındaki ipliğin kaç metre olduğunun ifadesidir.
Rpm	: Revolution per minute. Dakikadaki devir sayısı
DC	: Direct current. Doğru akım.

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Tasarımını ve uygulaması yapılan Taşınabilir Çok Fonksiyonlu İplik Test cihazında (bundan sonra kısa adı TFITC olarak geçecektir.) yapılan iplik testlerini tekbaşına yapan cihazlar mevcuttur. Her birinin laboratuarda kapladığı alan fazladır. Test cihazının yüzey alanı fazla fakat test yapılan alanları boyutlarına göre küçüktür. Ağırlığı fazla, yer değiştirmesi zor ve madddi değeri yüksek olan cihazlardır.

Bu cihazlar için geçmişte yapılan çalışmalar şöyledir.

Büküm sayısı tayini için, William Smith isimli Amerikalı bir araştırmacı 26 Eylül 1933 tarihinde USA patent bürosuna başvuruda bulunarak iplikteki 1 inch uzunluktaki büküm sayısını ölçen "Twist Counter" için patent almıştır. [1]

Amerikalı araştırmacı Philip William Chambley 18 Kasım 1975 te "Method and Apparatus for Measuring Yarn Twist" adlı büküm sayma makinesini geliştirip USA patent bürosuna başvurunda bulunarak patent almıştır. [2]

Chenxiu Lin, yapmış olduğu cihazla Çin'de CN 103160984 A patent numarası ve "Device for testing non-twisting of strong twisted yarn" adı ile 19/06/2013 tarihinde Büküm Test cihazı patenti almıştır. [20]

Wang Zelin ve Yupei Yuan, Çin' de CN 102928577 A patent numarası ve "Yarn twist stability test device and method" adı ile 13/02/2013 tarihinde patent almıştır. [21]

Jiangsu Wei, O Yongjian, Çin'de CN 2156194 Y patent numarası ile "Digital yarn twist meter " adı ile 16/02/1994 tarihinde patent almıştır. [22]

Bellinson, H.R. 1940 yılında İplikte Büküm çalışmalarını "Tek İpliklerde Büküm Tayini" adı ile yayınlamıştır. [23]

İplik Çıkrığı için, Amerikalı araştırmacı Charles S. FOSTER, çevresi 1 metre olan ve el ile çevrilip iplik saran makara yapmış ve 17 Ocak 1888 de USA patent burosuna başvurarak patent almıştır. [24]

Levis F. Earl 8 ağustos 1905 yılında Yarn Reel adıyla bir sarım çıkrığı yapmış ve patentini almıştır. [25]

İplik terazisi için, William J. Schultz "method of mounting a pivot insert" isimli mekanik scalalı teraziyi tasarlamış ve 28 kasım 1980 de patentini almıştır. [5]

İplik mukavemeti için Aleidus G Bouhuys isimli Amerikalı araştırmacı tarafından 17 eylül 1935te "Apparatus for testing yarns, threads, filaments, and the like" isimli çalışmasını yapmış manuel mukavemet cihazının patentini almıştır. [6]

İplik düzgünsüzlüğünde Japon asıllı Amerikalı bir araştırmacı Asahi Kasei Kogyo Kabushiki Kaiska elektronik devre ve sensörler kullanarak alan taramış ve iplik kütlesi, çap değişiklikleri ve iplik hataları konusunda bulgular elde etmiş ve Apparatus for detecting yarn quality isimli çalışmasına 1 mayıs 1973 te USA patent bürosundan patent almıştır. [7]

İplik yapısının büküm ve düzgünsüzlüğüne etkisini inceleyen araştırmacı Cybulska, M. 1976 yılında "İplik yapısının görüntü analizi yöntemiyle değerlendirilmesi". Isimli araştırmasını yayınlamıştır. [19]

Yapılan çalışmalar cihaz tasarımı ve uygulaması konusunda devamlılık arz etmiş ve günümüzde kullanılan test cihazları yapılmıştır.

1.1. İplikte Kalite Kontrol İşlemleri

1.1.1. Kalite Kontrol

Daha önce belirlenmiş standarda ulaşmak amacıyla yapılan işlemlerdir. Üretim ve işlemler süresince oluşabilecek hataları indirmek ve üretimde standart kaliteyi sağlamak amacıyla kontroller yapmak çok önemlidir.

Kontroller sadece üretimi ve ürünü kontrol etmenin yanı sıra meydana gelebilecek hata ve sorunları da önleme özelliği taşır.

Kontrolün uygulanabilirliğinin olması yada gerçek anlamda amacına ulaşması için belirli bir kalite sınırları ve kuralları olmalıdır. Bu sınırlar ulusal ve uluslararası bağımsız kurumlar tarafından konulur. [8]

TSE, Türk Standardları Enstitüsü

BSI, British Standards Institution, İngiltere

ANSI, American National Standards Institute, ABD

JISC, Japanese Industrial Standards Committee, Japonya

DIN, Deutsches Institut für Normung, Almanya

AFNOR, Association Française de Normalisation, Fransa

1.1.2. İplikte Kalite Kontrol

İplikte kalite kontrol işletmeye giren liflerdeki kontrolden başlar. Her üretim aşamasında elde edilen yarı mamullerin kontrolü ve üretilen ipliğin kontrolü ile son bulur.

İplikte kalite unsuru olarak ön plana çıkan özellikler genel olarak incelenerek bu özelliklerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi amacıyla yapılan deneyler için ortam koşulları önemlidir.

a) İplikte kalite kontrol parametreleri
b) Kalite kontrol testleri için laboratuar ve deney koşulları
c) Kalite kontrol testleri için numune alma

1.1.2.1. İplikte Kalite Kontrol Parametreleri

Bütün üretimlerde olduğu gibi iplik üretiminde de kalitenin kontrol altına alınması ve üretilen mamulde kalite sınıfının belirlenmesi, ayrıca üretim sırasında meydana gelen hataların tespit edilip giderilmesi gibi amaçlarla testler ve deneyler yapılır. İplikte kalite kontrol ve diğer amaçlar için yapılan testler iplikte performans testleri ve özellikleri diye adlandırılır.

Testler,

a) Üretim öncesi kontroller
b) Üretim esnasında yapılan kontroller
c) Üretim sonrasında yapılan kontroller diye ayrılır.

İplik testleri sayesinde hem satın alınacak mamulün kalitesi hem de eldeki mamulün kalitesi ölçülür.

İpliklere yapılan testlerden belli başlıları şunlardır.

1) İplik inceliği ve numara
2) İplikte düzgünsüzlük
3) İplikte büküm sayısı
4) İplik mukavemeti ve uzama yüzdesi
5) İplikte nem ve emicilik
6) İplik tüylülüğü
7) İplikte sürtünme katsayısı

1.1.2.2. Testler için Laboratuar ve Deney Koşulları

Laboratuarda yapılan deneylerin sonuçlarının güvenilir olup olmaması

a) Uygun numune alma
b) Uygun deney seçimi
c) Uygun Cihaz seçimi ne bağlıdır.

Mekanik, teknolojik fiziksel muayeneler yapmak için istatistik kurallarına uyulması gerekir.

Deney esnasında çevre faktörünün standartlara uygun olması gereklidir.

Bu şartlar % 65±2 bağıl nem, 20±2^{0}C sıcaklık ve 1 atm basınçtır. Testi yapılacak mamuller 24 saat bu şartlarda bekletilir ve kondüsyonlanmış olarak testleri yapılır. [11]

BÖLÜM 2

GELİŞME

2.1. İpliğe Uygulanan Testler ve Test Cihazları

İplik tekstil yüzeylerinin ana maddesidir. İpliği meydana getiren ham madde ise liftir. Doğal olanları doğada saf halde bulunurlar. Kimyasal maddelerden elde edilen yapay lifler de mevcuttur. İpliklerden dokuma ve örme teknolojileri kullanılarak kullanım amaçlarına uygun değişik yüzeyler oluşturulur. Günlük giyimlerimizden olan çorap ve iç çamaşırlardan, evimizde kullandığımız halı, perde, döşemelik kumaşlardan, sağlık alanındaki ameliyat ipliklerine ve jeo tekstillere kadar çeşitlilik göstermektedir.
Genel olarak içerdikleri ham maddelerine göre sınıflandırılırlar. Yapısında tek çeşit lif türü bulunduran iplikler saf veya %100 ile adlandırılmaktadır. Yapısında birden fazla çeşit lif türü bulunduran iplikler ise karışım oranlarıyla adlandırılmaktadırlar.

Her çeşit ipliğin fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır. Bu farklılıklar sayısal değerler ile ifade edilir.

Üreticiler ürettikleri ipliklerde son kullanıcı ve satıcı markanın istediği değerler arasında olması için çalışırlar. Bu değer aralıkları uluslararası tekstil üreticilerinin kabul ettiği değerlerdir. Ve standartlarla sabitlenmiştir. [8]

Üretilen ipliklerin belirtilen standartlarda olup olmadığı test cihazlarıyla belirtilen yol ve yöntemler ile izlenerek belirlenir.

Testler yalnızca ipliğe değil onu meydana getiren liflere ve ipliklerin meydana getirdiği kumaşlara da uygulanır.

İpliklere yapılan bazı fiziksel testler ve kullanılan test cihazları aşağıda belirtilmiştir. [11]

Tablo 2.1 İplik Testleri Ve Cihazları

İplik Testi	**Test Cihazı**
İpliklerde numara Tayini	İplik sarım çıkrığı, hassas terazi
İplik Mukavemetinin Tayini İplikte Kopma Anı % uzama	İplik mukavemeti test cihazı
Tek Katlı İpliklerde Büküm Tayini	İplik büküm test cihazı
İplikte Düzgünsüzlük Tayini	İplik düzgünsüzlüğü test cihazı

Çalışmamızda kullanılan iplik Edirne Kartaltepe iplik fabrikasında özel olarak üretilmiştir.

Cinsi:	Pamuk
Üretim yöntemi:	Ring[1]
Menşei:	Söke
Numarası:	Ne 20
Üretim Tarihi :	14/03/2015

Üretimi yapılan ipliğe işletme laboratuarında

- İplikte numara tayini
- İplikte büküm sayısı tayini
- İplikte mukavemet tayini
- İplikte kopma anı % uzama tayini
- İplikte düzgünsüzlük tayini testleri yapılmıştır.

[1] Ring: İplik üretim yöntemidir. [15]

2.2. İpliğe Yapılan Testler

2.2.1. İplikte Numara Tayini

Elyaf ve ipliğin fiziksel boyutlarının değişkenlik göstermesi ve tam ölçülememesinden dolayı iplik kalınlığının ya da numarasının belirlenebilmesi amacıyla bir birim türetilmesi gerekmiştir. İpliğin kütlesinin uzunluğa olan oranı kalınlık ölçüm birimi olarak kabul görmüştür. [12]

İplik numaralandırmada kullanılan çeşitli sistemler vardır. Bölgelere, ülkelere ve yörelere göre kullanılan numaralandırma sistemleri değişiklik gösterir.

Bununla birlikte İplik çeşitlerine, özelliklerine, en önemlisi de hammaddesine göre numaralandırma sistemleri farklılık arz eder (yün, keten, pamuk, polyester vs).

Uzunluğa ve Ağırlığa göre olmak üzere iki numaralandırma sistemi mevcuttur. [12]

2.2.1.1. Uzunluğa Göre İplik Numaralandırma Sistemleri

Belirli bir ağırlığa tekabül eden iplik uzunluğudur. Bütün kısa elyaftan eğirilmiş ipliklerde (pamuk, viskon, yün, akrilik, kesik elyaf polyester, harman iplikler vs.) kullanılan sistemdir. Kendi arasında Nm ve Ne olarak ikiye ayrılır.

Nm: Piyasada sıkça duyduğumuz ve aslında yanlış bir ifade olan Numara'nın– kısaltılması değil Number Metric'in kısaltılmış halidir. 1 gram ağırlığındaki ipliğin metre uzunluğunu verir. [10]

Örneğin; 1 gram iplik 30 metre ise, numarası Nm30 şeklinde gösterilir. Diğer bir ifadeyle Nm 40 numara iplik dediğimiz zaman, o ipliğin 40 metresinin 1 gram geldiği anlaşılmalıdır. İplik numarası arttıkça iplik incelir. Yani Nm30 numara bir iplik Nm 20 numara bir iplikten daha incedir.

2.2.1.2. Ağırlığa Göre İplik Numaralandırma Sistemleri.

Belirli bir uzunluğa tekabül eden iplik ağırlığıdır. Daha çok flament ipliklerin (polyester, naylon, floş, lycra vs.) numaralandırmasında kullanılan sistemdir. Kendi arasında Tex ve Denye olarak ikiye ayrılır. [12]

Tex: 1000 metre uzunluğundaki ipliğin kaç gram ağırlığında olduğunu gösterir.

$$tex = \frac{g}{1000\,m}; \quad Sembolü: \quad Tt$$

[12]

Örneğin; 1000 metre iplik 150 gram geliyorsa numarası 150tex olarak belirtilir. Diğer bir ifadeyle 300tex iplik dediğimizde, o ipliğin 1000 metresinin 300 gram geldiği anlaşılmalıdır.

Denye: 9000 metre uzunluğundaki ipliğin kaç gram ağırlığında olduğunu gösterir.– Kısaca Td şeklinde veya D harfi ile gösterilir.

$$denier = \frac{g}{9000\,m}; \quad Sembolü: \quad Td; \quad Kullanılan\ Kısaltma: \quad den$$

[12]

Örneğin; 9000 metre iplik 100 gram ise, numarası 100 denyedir. Yani 70 denye bir iplik dediğimizde, o ipliğin 9000 metresinin 70 gram geldiği anlaşılmalıdır.

İpliğin numarasını belirlemek için Türk Standartları Enstitüsünün belirlemiş olduğu TS 244 EN ISO 2060 standardı uygulanır. [22]

Çevresi 1 metre olan iplik çıkrığına[2] 100 metre iplik sarılır.



Şekil 2.1 İplik Çıkrığı (manuel)

Sarılan iplikler çıkrıktan çıkartılarak ayrı ayrı hassas terazide[3] tartılır.

[2] İplik çıkrığı manüel veya elektrikli, çevresi 1 metre olan iplik sarma cihazıdır. Üzerine istenilen uzunlukta iplik sarılır.



Şekil 2.2 Hassas Terazi

$N = \frac{\text{uzunluk}}{\text{kütle (ağırlık)}} = \frac{L}{m}$ formülüne göre hesaplanarak numarası bulunur.

Nm olarak adlandırılır.

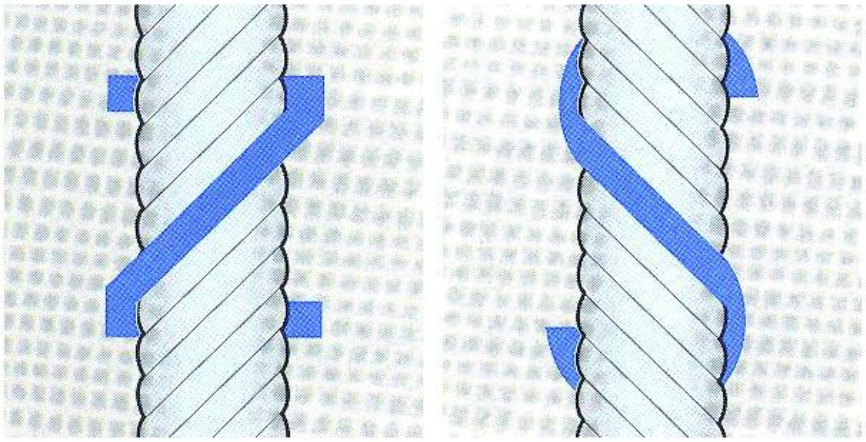
Deneylerimizde kullanılan iplikler Ne dir. Bu nedenle Ne= Nm x 0,59 formülü kullanılır.

Deneyler set halinde yapılır. Bir set 10 adettir. Yapılan ölçümlerin aritmetik ortalaması alınarak çıkan sonuç ipliğin numarası olarak değerlendirilir.

2.2.2. İplikte Büküm Sayısı Tayini

Büküm, liflerin ve ipliklerin birlikte tutunması için bir ipliğe verilen sarmal hareketidir.. Büküm ipliğe bütünlük ve mukavemet kazandırmak için gereklidir ve iplikler S (sol) ya da Z (sağ) bükümlü olarak üretilmektedir. [11]

[3] Hassas teraziler dış etkenlerden korunaklı elektronik ölçüm aletleridir. iplik tartımlarında 0,01 gram hassasiyette olanları kullanılır.



Şekil 2.3 İplikte S ve Z büküm gösterimi

İpliğe verilen büküm miktarını tespit etmek için değişik yöntemler geliştirilmiştir.

Bunlar:

1. Düzeltilmiş lif metoduyla
2. Büküm Kısalması metoduyla
3. Kopuş büküm metodu
4. Mikroskop yardımı metoduyla yapılabilir.

2.2.2.1. Düzeltilmiş Lif Metodu

İplik iki çene arasına tutturulur. Büküm yönünün tersine döndürülerek büküm açılır. Tamamen açılıp açılmadığı lup (büyüteç) yardımıyla kontrol edilir. Tam açılma durumdaki sayaç değeri ipliğin büküm sayısıdır. Test ipliğinin uzunluğuna göre katsayı ile çarpılır. [11]

2.2.2.2. Büküm Kısalması Metodu

Iplikte büküm yönü el ile belirlenir. Büküm yönünün tersi yönde ve belirli ön gerilimde 50cm iplik bükümün tamamı açılıncaya dek döner çene[4] de çevrilir. Büküm açılırken iplik uzar. Büküm tamamen açıldığında işlem bitirilmez ve devam ettirilir. İplik ters yöne büküm alır ve kısalır. Başlangıç noktasına gelindiğinde işlem sona erer. Döndürülme (tur) sayısı o ipliğin metredeki büküm sayısını verir.

İpliğin büküm sayısını belirlemek için Türk Standartları Enstitüsünün belirlemiş olduğu TS EN ISO 2061 standardı uygulanır. [27]



Şekil 2.4 Otomatik İplik Büküm Test Cihazı

Testi yapılacak ipliğin büküm yönü tespit edilir. İpliğe ön gerilim ağırlığı takılır. Çeneler 50cm ye ayarlanır. Bükümü sayılacak olan iplik bobinden sağılır ve uç kısmında ön gerilim ağırlığı[5] bağlı bulunan uzama ölçüm cetvelindeki çeneye sabitlenir.

[4] Çene iplik sıkıştırıcısıdır. Manuel ve otomatik çeşitleri mevcuttur. Büküm testinde manuel çeneler kullanılır.

[5] Bükümü ölçülmek istenen ipliğe cihazdayken uzamasını sağlayacak bir gerilim verilmelidir. Bu gerilim ibreye takılı ipliğe ağırlık asılması vasıtasıyla yapılır. Ölçümü yapılmak istenen ipliğin numarasına göre değişkenlik gösterir. Hesaplama yöntemi, ipliğin tex cinsinden numarasının yarısı kadardır. birimi gramdır. [26]

Diğer çeneye iplik uzama cetvel ibresi sıfır noktasına gelene kadar çekilerek sabitlenir. Hareketli çene dönmeye başlar. Bükümün ters yönüne dönen iplik açılmaya başlar. İplik açıldıkça uzar.

Uzayan ipliği uzama kontrol mekanizmasındaki ibre yardımıyla sabit cetvel üzerinde takip edebiliriz. Tamamen açılan iplikte ibre cetvelde gidebileceği son noktaya ulaşır. Sarım devam eder böylece iplik ters yöne sarılmış olur. İplik büküm aldığından kısalma başlar cetveldeki ibre ters yöne hareket eder. Sarımın başladığı noktaya geldiğinde sarım durdurulur. Sarım başladığı andan durduğu ana kadar olan sarım sayısı motora bağlanmış dönüş turu sayan sensör[6] veya sayaç vasıtası ile belirlenir. Belirlenen rakam ipliğin metredeki büküm sayısıdır. 1 set (on adet) ölçüm yapılır ve ortalaması alınır.

2.2.2.3. Kopuş Büküm Metodu

Birinci test ipliği iki çene arasına yerleştirilir. Büküm yönünde döndürme yapılır. İplik kopana kadar devam edilir. İplik koptuğu andaki büküm sayısı T1 dir.
İkinci test ipliği iki çene arasına yerleştirilir. Bu sefer bükümüm ters yönünde döndürülür. İplik kopana kadar devam edilir. Kopma anındaki büküm sayısı T2 dir.

Büküm sayısı $x = \frac{T2-T1}{2}$ dir. [27]

2.2.3. İplikte Mukavemet Tayini

2.2.3.1. Mukavemet

Malzemelerin mukavemeti, maruz kaldığı yüklere deforme olmadan dayanabilmesi ile ölçülür. Malzeme yüke maruz kaldığında iç yapısında 3 ana gerilim oluşur.

a. Çekme gerilimi (tension)
b. Basma gerilimi (compression)
c. Kesme gerilimi (shear)

[6] Sensör ya da algılayıcı, otomatik kontrol sistemlerinin duyu organlarına verilen addır. İnsanların çevrelerinde olup bitenleri duyu organlarıyla algılamasına benzer biçimde, makineler de sıcaklık, basınç, hız ve benzeri değerleri algılayıcıları vasıtasıyla algılarlar.

Bu gerilimlerin hepsi bir arada bulunabileceği gibi sadece biri veya ikiside olabilir.

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad [16]$$

F: Kuvvet (N)

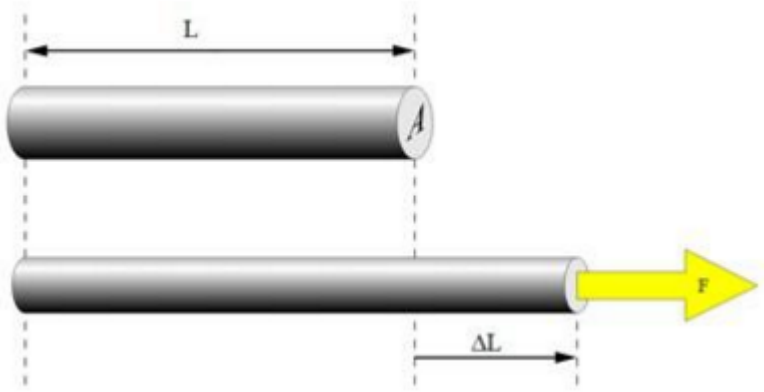
A: Kesit alanı (mm^2)

σ: Çekme - Basma gerilimi $(N/mm)^2$

2.2.3.2. Gerinim

Malzeme üzerine etki eden kuvvetler malzemede gerilim oluşturur, gerilim altındaki malzeme bu nedenle deformasyona uğrar. Bu deformasyona etki eden kuvvetin yönüne bağlı olarak uzama veya kısalma olarak ortaya çıkar.

Gerinim bu uzama veya kısalmanın tüm boya olan oranı olarak formüle edilir.



Şekil 2.5 Uzama Görüntüsü

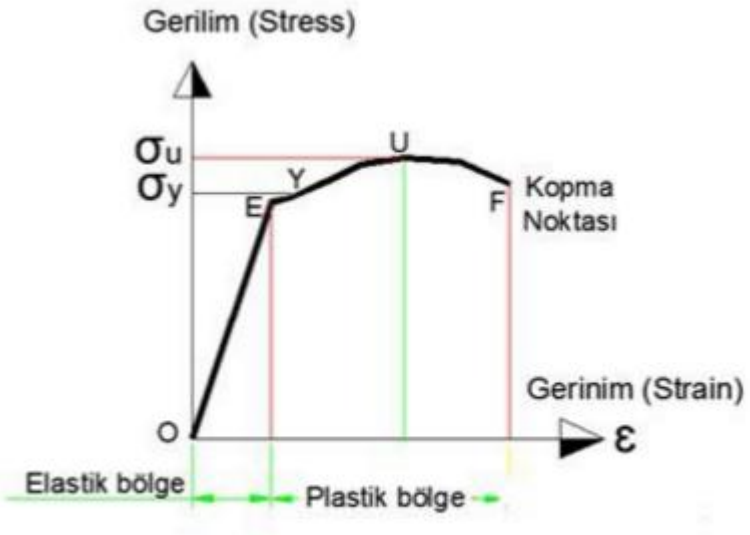
$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

ε :Gerinim

ΔL :Uzama Miktarı

L :Malzemenin Boyu

2.2.3.3. Uzama



[16]

Şekil 2.6 Uzama Diyagramı

Şekil de gösterilen kuvvet-uzama eğrisinin ilk bölümünde malzemenin davranışı Hook Kanunu'na uygun olarak ilerlemiştir. Yani "elastik bölge" adı verilen bu bölgede kuvvetle uzama arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bu bölgede kuvvet ortadan kaldırıldığında malzeme orijinal uzunluğuna veya en yakın değere geri döner. Bu bölgede kuvvetin uzamaya oranına Elastikiyet Young Modülü adı verilir. Modülün yüksek olması, uzama kabiliyetinin azlığını, düşük olması ise yüksek uzama kabiliyetini gösterir. Başka bir ifadeyle modülün yüksek olmasıyla malzeme rijitlik ve kırılganlık, düşük olmasıyla ise elastiklik kazanır. Malzeme dayanabildiği maksimum kuvvet değerinden sonra elastik bölgeden çıkar. Bu durumda eğer kopuş gerçekleşmezse malzeme akma davranışı gösterir ve elastik davranışını kaybeder. Artık kuvvette yapılan küçük artışlarla uzamada büyük artışlar elde edilebilir ve uzama miktarının büyük kısmı kalıcıdır. Bu bölgeye "plastik bölge" denir.

2.2.3.4. İplikte Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması

İplik kopma mukavemeti, ipliğin kopmaya karşı gösterdiği direnç olup kopma kuvvetinin iplik numarasına oranıdır. Kalın bir ipliği koparmak için gerekli kuvvet ince iplikten daha fazla olacağından, sadece kuvvetlerin karşılaştırılması bir anlam ifade etmemektedir. Bu nedenle kuvvet yerine, iplik numarasının da işin içine katıldığı mukavemet terimi kullanılmaktadır. İplik mukavemeti g/tex, cN/tex, Rkm (kgf x Nm) gibi terimlerle ifade edilebilir. İplik kopma mukavemeti için "Rkm" terimi yaygın olarak kullanılmakta olup, ipliğin düşey konumda kendi ağırlığında koptuğu uzunluğun kilometre olarak ifadesidir. İplik kopma uzaması ise, ipliğin koptuğu anda boyunda meydana gelen toplam uzamadır.

Testin Standardı: TS 245 EN ISO 2062:1996 dır.

Cihaz Biri sabit diğeri hareketli iki çeneye sahiptir. Testi yapılacak iplik önce sabit çeneye[7] tutturulur. Sonra hareketli çeneye tutturulur ve ipliğe ön gerilim[8] verilir. Bu ön gerilim ipliğin cinsine göre değişmekle birlikte ayarlanabilir olmalıdır.

Hareketli çene elektrikli motor yardımıyla ipliği çeker ve gerilim verir. Çenelerden birisine bağlı olan çeneye takılmış yük hücresi[9] yardımıyla uygulanan yük ölçülmeye başlanır. Ölçülen değer yükselir ve kopma gerçekleştiğinde azalır.

Kopma uzaması (KU), Çekme numunesinin boyunda meydana gelen en yüksek yüzde plastik uzama oranı olarak tanımlanır.

[7] Cihazın hareketli çeneleri arasındaki ölçme uzunluğu 500 ± 2mm olmalıdır.

[8] Ön gerilim biri hareketli çenenin ipliği germesiyle oluşan gerilimdir. Bu test için 0,5 gram dır.

[9] Yük hücresi. Üzerine uygulanan fiziksel kuvveti elektrik sinyali olarak veren sistemlerdir. Yapı yay elemanı olarak adlandırılan, özel olarak seçilmiş ve şekil verilmiş metal şase ile straingage lerle kurulmuş bir wheatstone köprüsünden oluşur. Yay elemanı üzerine bir fiziksel kuvvet uygulandığında bu bir deformasyona sebep olur, yay elemanında meydana gelen bu deformasyon wheatstone köprüsü üzerinden bir elektrik sinyali olarak verir. Elde edilen bu sinyal mikroişlemci tabanlı bir göstergede işlenerek, kuvvet yada ağırlık bilgisi olarak gösterilir.

Çekme deneyine tabi tutulan numunenin son boy ölçülür ve boyda meydana gelen uzama

$$\Delta l = lk - l0$$

bağıntısı ile bulunur.

$l0$: Numunenin ilk ölçü uzunluğu

lk: Nnumunenin kopma anındaki boyu

$$\text{KU (\%)} = \frac{\Delta l}{lo} \times 100$$

[16]

KU (%): Kopma Uzaması % si

Δl : Kopma uzunluğu

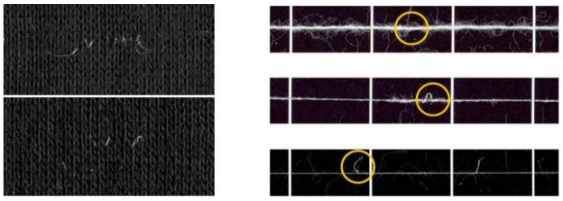
lo : Numunenin ilk ölçü uzunluğu



Şekil 2.7 İplik Mukavemet Test Cihazı

2.2.5. İplikte Düzgünsüzlük Tayini

İplikte düzgünsüzlük, üretimde iplik kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. İplikteki düzgünsüzlük iplikte mukavemet dengesizliğine, kütlesel değişim anormalliklerine ve hataların fazlalaşması ile kumaşların boyanmasında abraj[10] hatalarına sebep olmaktadır.



Şekil 2.8 İplik Hataları Görüntüsü [12]

İplikler liflerden meydana gelmektedir. Bu lifler büküm işlemi ile kendi ekseni etrafında dönerek bir form oluşturur. İpliğin düzgün olabilmesi için liflerin kendi aralarına çok iyi yerleşmesi gerekmektedir. Yerleşmeyen ve düzenden farklı oluşan lifler hatalara sebep olmaktadırlar.

İplikte düzgünsüzlük kontrolü için farklı metotlar kullanılır.

Bunlar

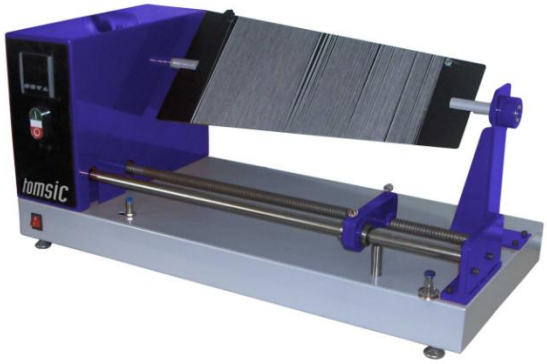
- Sübjektif ölçüm metodu
- Optik metot
- Ses dalgaları ile ölçüm metodu
- Mekanik basınç ile ölçüm metodu
- Kapasitif metot dur.

2.2.5.1. Sübjektif (zıt renkli levha) Düzgünsüzlük Kontrolü

İplikler, düz bir zemin üzerine paralel olarak sarılır. Standart fotoğraflar veya diğer sırlı levhalarla karşılaştırılarak iplik hakkında bilgi edinilir.

[10] Tekstilde boyanın kumaş üstünde eşit olarak dağılmaması sonucu oluşan ve kumaş üstünde açıklı koyulu görüntü oluşmasına verilen ad.

İplik üzerinde oluşan hatalar, periyodik ise levha üzerinde periyodik dalgalanmalar ve şekil bozuklukları yapar.



Şekil 2.9 İplik Düzgünsüzlük Tahtası

2.2.5.2. Dokuyarak veya Örerek Yapılan Düzgünsüzlük Tayini

Basit ve gevşek dokuma veya örgü işlemi yapılır. Sert zemine giydirilir ve göz ile veya fotoğraflarla muayenesi yapılır.

2.2.5.3. Optik Düzgünsüzlük Ölçme Metodu

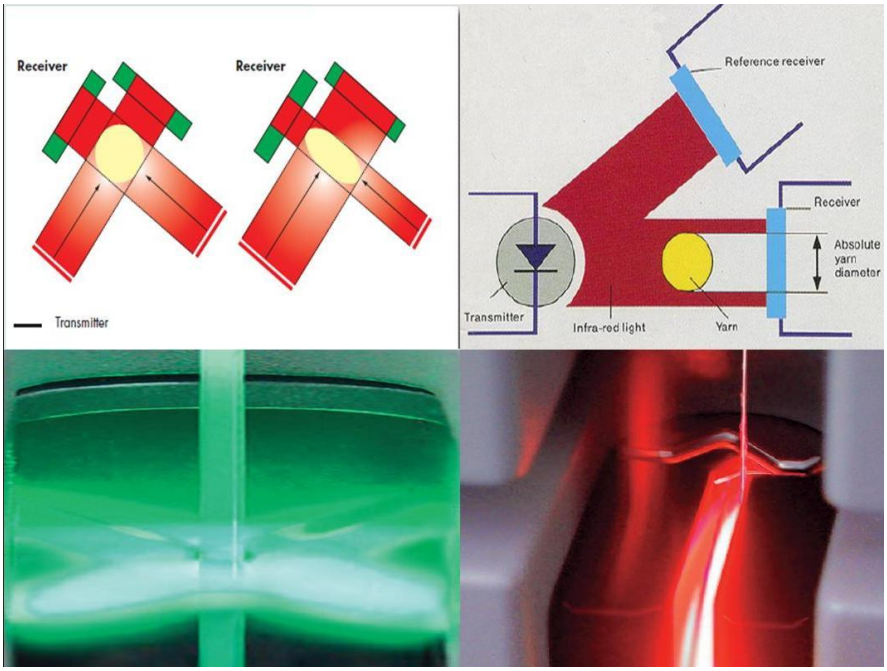
Günümüzde ise, opto-elektronik[11] algılayıcılar ile iplik üzerine ışık düşürerek ölçüm yapılmaktadır. Optik[12] düzgünsüzlük ölçme metodu, materyal üzerine ışık düşürerek bunların ne kadarının iplik tarafından gölgelenip kalanının karşı taraftan algılandığı esasına dayanır. İplik düzgün bir yapıya sahip değildir. silindir veya cam tüp gibi pürüzsüz değildir.

Optik metotta bir ışık kaynağından çıkan ışınlar kaynak önünde bulunan bir mercekten geçerek kırılırlar ve mercek önünde bulunan ipliğe yansırlar. Bu şekilde yansıyan ışıklar merceğin karşısında bulunan alıcı levhada gölgeler meydana getirirler. İplik kesitindeki artma veya azalmaya göre gölgeler azalır veya çoğalır.

Daha sonra ekran üzerindeki sinyaller fotosel yardımı ile elektrik gerilimi haline dönüştürülürler. Gerilim dalgalanmaları verir.

[11] Elektronik ile ışık ışınımları arasındaki bağıntıları inceleyen fizik dalı.

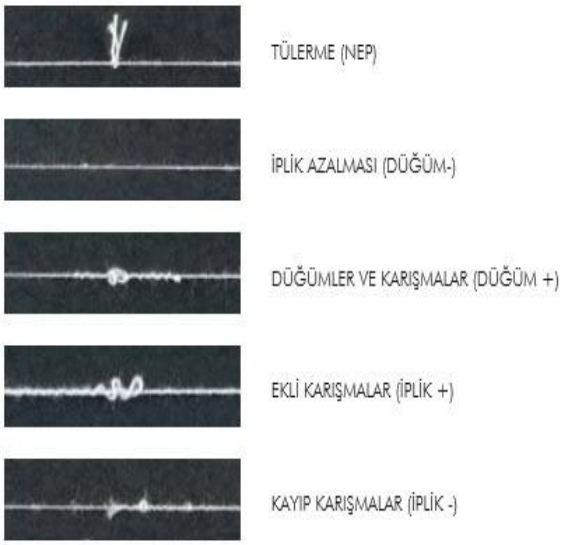
[12] Işığın davranışını, özelliklerini, madde ile etkileşimini inceleyen; ışığı kullanan, tespit eden optik aygıt yapımında yararlanılan fiziğin alt dalı.



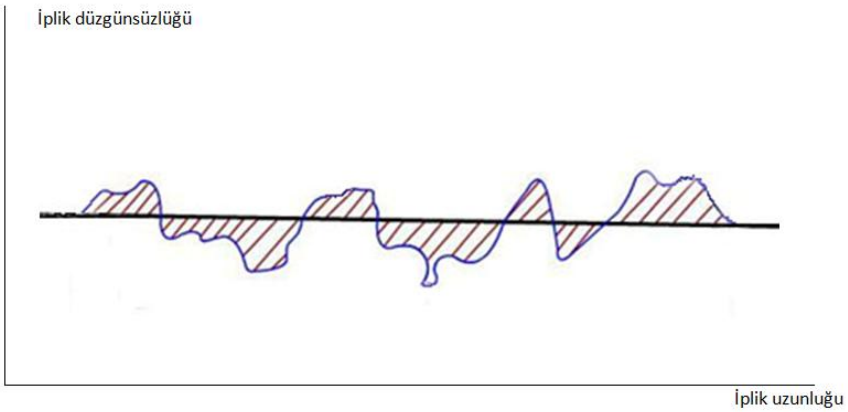
Şekil 2.10 Optik Sensör [28]

Optik prensipte ipliğin çapları ölçülmekte ve çapların varyasyonu tespit edilerek ipliğin düzgünsüzlüğü ölçülmektedir. Odaktan geçen ipliğin kalın ve ince yerinin pozisyonuna göre levha üzerindeki gölgenin boyu değişeceği için bu ölçüm prensibi hatalı değerler verebilmektedir. İplik kesitinin elips olduğunu kabul edersek, elipsin dikey veya yatay olarak odaktan geçmesi levha üzerindeki görüntünün boyunu değiştirir.

Bu durumda hata miktarı aynı olmasına rağmen geçiş şekline göre farklı değerler almaktadır. Farklı miktarlarda algılanan ışık değerlerinin analizi yapılmaktadır. Optik düzgünsüzlük ölçme metodu, iplik çapındaki değişmeleri, yani görüntüdeki incelik-kalınlık değişmelerini ölçmektedir.



Şekil 2.11 İplik Hataları [26]



Şekil 2.12 İplik Hatalarının Optik Sensördeki Gerilim Dalgalanmaları[13] [28]

İnce ve kalın yerler, nope ve neps gibi iplik hataları, bu metotda belli bir birim uzunluktaki sayıları ile ifade edilir. Hata boyutları ve sınırları, cihaza tanımlanır. Cihaz, bu değer aralıklarında iplik üzerindeki hata sayımlarını yapar.

[13] Siyah çizgi ipliğin ortalama değerini, üst tarafı ortalamanın üzerinde kalan kalınlıkları ve boyutunu, alt tarafı ise ortalamanın altında kalan incelikleri ve boyutunu göstermektedir.



Şekil 2.13 Optik İplik Sensörü [29]

Optik düzgünsüzlükteki % U veya % CV değeri, nope sayısından etkilenmektedir. Nopeler çok sayıda ise düzgünsüzlük değeri yüksek, nope sayısı az ise düzgünsüzlük değeri düşük olmaktadır. İnce-kalın yerlerin etkisi fazla olmamaktadır. Dolayısıyla düzgünsüzlük değeri çok düşük olan bir iplikte yüksek oranda ince-kalın yere rastlanır.

İplik hatalarının sınıflandırılması ortalama iplik çapından büyük veya küçük olanlar olarak sınıflandırılır.

Neps :Kesiti ortalama değerin %200'ü olan ve 4 mm'den küçük olan yerlere denir.

Kalın Yerler :Kesiti ortalama değerden %50 daha fazla olan yaklaşık lif uzunluğundaki hatadır.

İnce Yerler : Kesiti ortalama değerden %50 daha ince olan yaklaşık lif uzunluğundaki hatalardır.

Hatalar % oranları ile oynanarak daha fazla ayrıntılı işlenebilir. İpliğin cinsi, üretim yöntemi vb değerlere etki eden önemli unsurlardır.

2.2.5.4. Ses Dalgaları ile Düzgünsüzlük Ölçme Metodu

Band formundaki tekstil malzemesine uygulanır. Ses dalgalarının yüzeye çarpıp geri dönmesiyle oluşan grafiklerle hatalar belirlenmektedir.

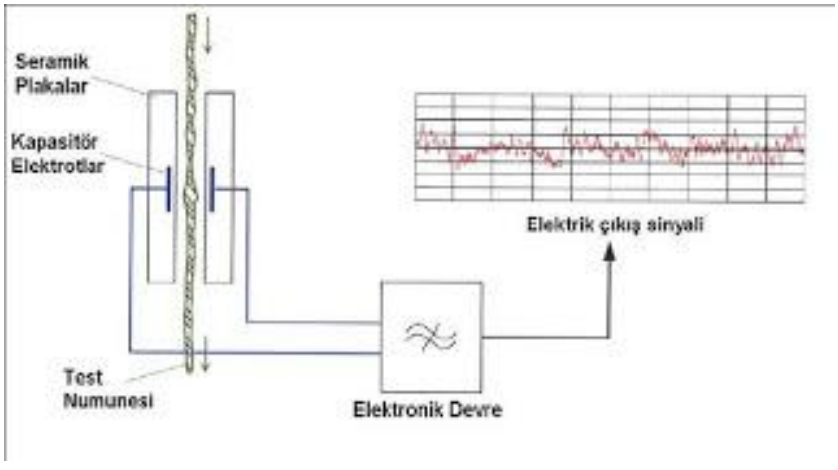
2.2.5.5. Mekanik Basınç İle Düzgünsüzlük Ölçme Metodu

Bant formundaki tekstil malzemesine uygulanmaktadır. Iki plaka arasına sıkıştırılan tekstil malzemesinin alttaki plakaya basıncı iletmesi ve grafiklerin değerlendirilmesi temeline dayanır.

2.2.5.6. Kapasitif Yöntem ile Düzgünsüzlük Ölçme Metodu

Kalın bant formundan en ince iplik yapısına kadar bütün tekstil yapılarının düzgünsüzlüğünün ölçülmesi, bu yöntemle mümkün olmaktadır.

Kapasitif ölçüm metodu şekilde görüldüğü gibi, kondansatörler arasında materyalin geçirilmesi ile meydana gelen kapasite değişimlerinin analizinin yapılmasına dayanmaktadır. Kapasite değişimleri kondansatörler arasından geçen materyalin kütlesi ile doğru orantılıdır. En ufak kütle değişimi, derhal kapasite değişimi olarak algılanır. Burada kütle olarak bahsedilen liflerdir, yani sistem bir anlamda liflerde oluşan değişikliği algılamaktadır.



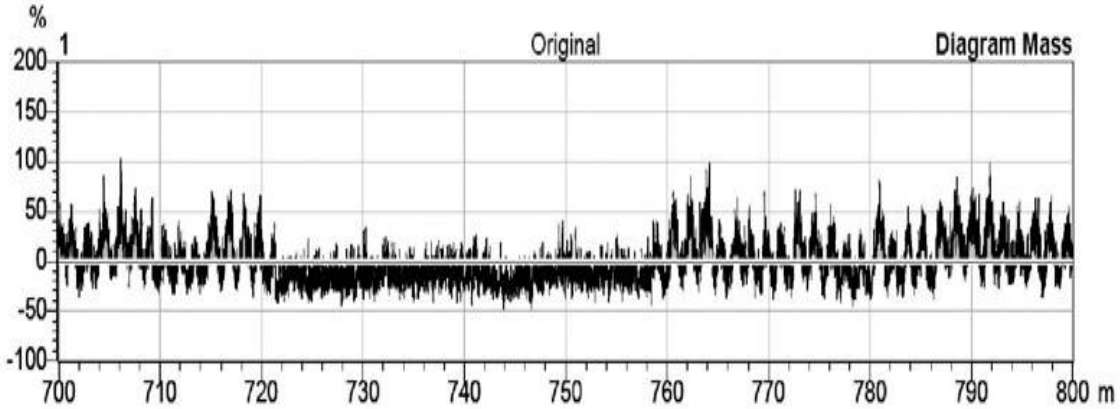
Şekil 2.14 Kapasitif Sensör ile Düzgünsüzlük Ölçümü [30]

Kondansatöre alternatif akım uygulandığı zaman elektrotların arasında bir elektrik akımı oluşur. Bu akım ampermetre ile ölçülür. İletkenliği düşük bir madde bu alana girdiği zaman geçen akımda bir değişiklik olur. Bu akım ampermetreden okunur. Oluşan değişimler kayıt edici bir cihazla kağıt üzerine alınır ve istatiksel olarak değerlendirilir.

Kapasitif olarak ölçüm çeşitli firmaların ölçüm aletleri vardır. USTER TESTER olarak bilinen bu cihazlar iplik düzgünsüzlük ölçümünde en yaygın olarak kullanılan cihazlardır.



Şekil 2.15 Uster Düzgünsüzlük Cihazı ve Kapasitif Sensörler



Şekil 2.16 Uster Düzgünsüzlük Cihazı Kütle Diyagramı [31]

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOD

Tasarımı ve uygulaması yapılan Taşınabilir Çok fonksiyonlu iplik test cihazında metal gövde olarak 4mm sac levha kullanılmıştır. Eni 450mm, boyu 800mm, yüksekliği 90mmdir. Malzeme ve aparat giriş ve montajı için yerler lazer sac kesim makinasında yapılmış ve kıvırma işlemleri tamamlanmıştır. Boş ağırlığı 23.8kg, sistem kurulu ağırlığı 32,3kg dır. Kontrol panosu plastik malzemeden yapılmış, çevresi metal ile korunmaya alınmıştır. Kilitli ve şeffaf cam kapaklıdır. Eni 350mm, yüksekliği 500mm, derinliği ise 180mm dir. Bir adet bilgisayar ile çalışmaktadır. Bilgisayar(PC)-cihaz bağlantısı usb kablo ile sağlanmaktadır. Cihazın konrolü ve çalışması için bilgisayar programı mevcuttur.

Prototipi yapılan cihazda birden fazla iplik testi yapmasından dolayı bazı bölümlere ayırarak incelenecektir.

Prototipi yapılan cihazda yapılacak iplik testleri şunlardır.

Cihazda 5 adet iplik kalite testini yapmakta ve sonuçları işleyerek rapor haline getirmektedir.

Bu testler.

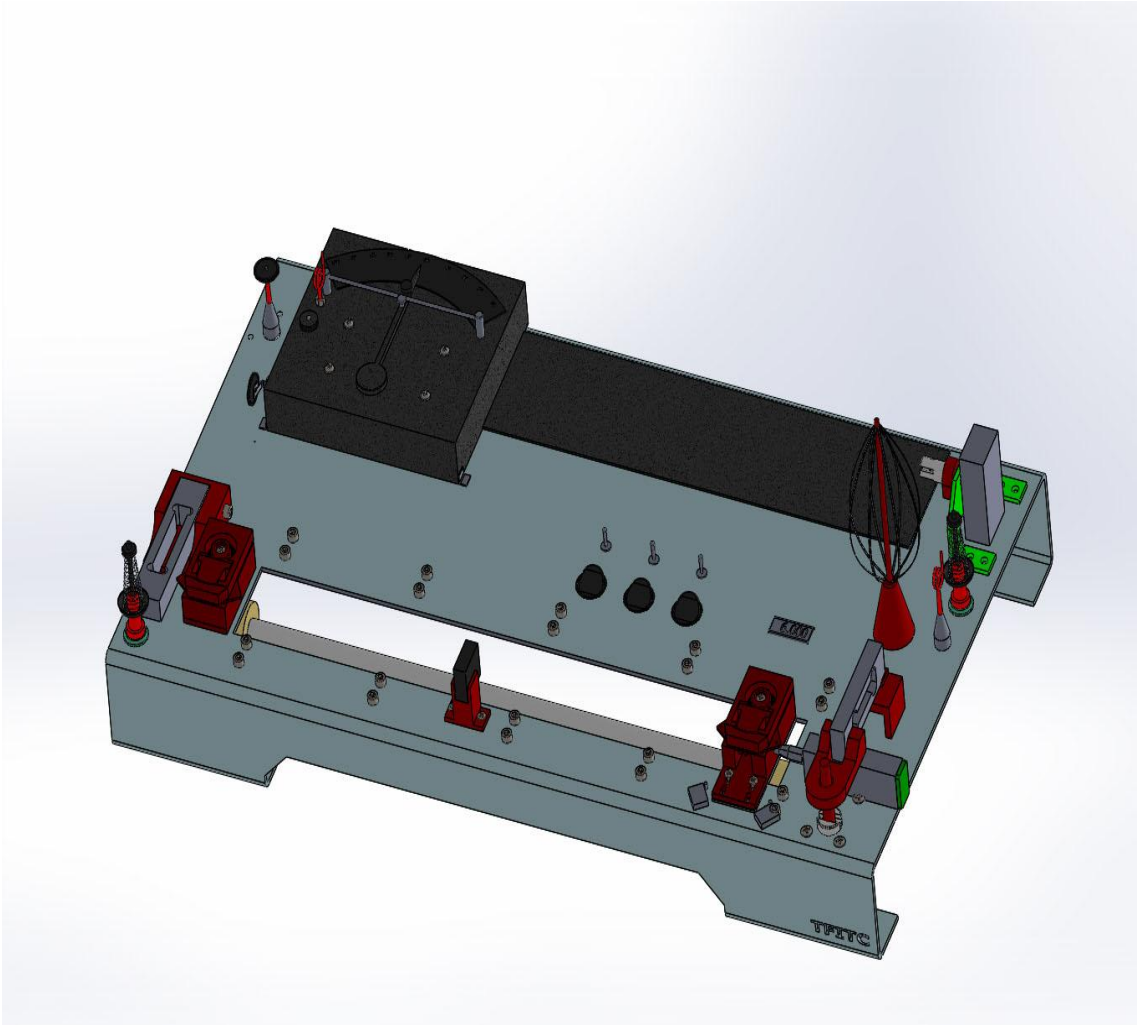
- İplikte numara tayini
- İplikte büküm tayini
- İplikte mukavemet tayini
- İplikte kopma uzaması tayini
- İplikte düzgünsüzlük tayinidir.

Testlerin cihazda yapılabilmesi ve verilerin işlenebilmesi için cihaz 4 ana sisteme ayrılmıştır.

Bu sistemler;

- Test sistemi.
- Veri toplama ve haberleşme sistemi
- Yardımcı sistemler
- Yazılım sistemi

Tasarımı yapılan test cihazının solid çizimi aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 3.1 TFITC Solid Çizimi

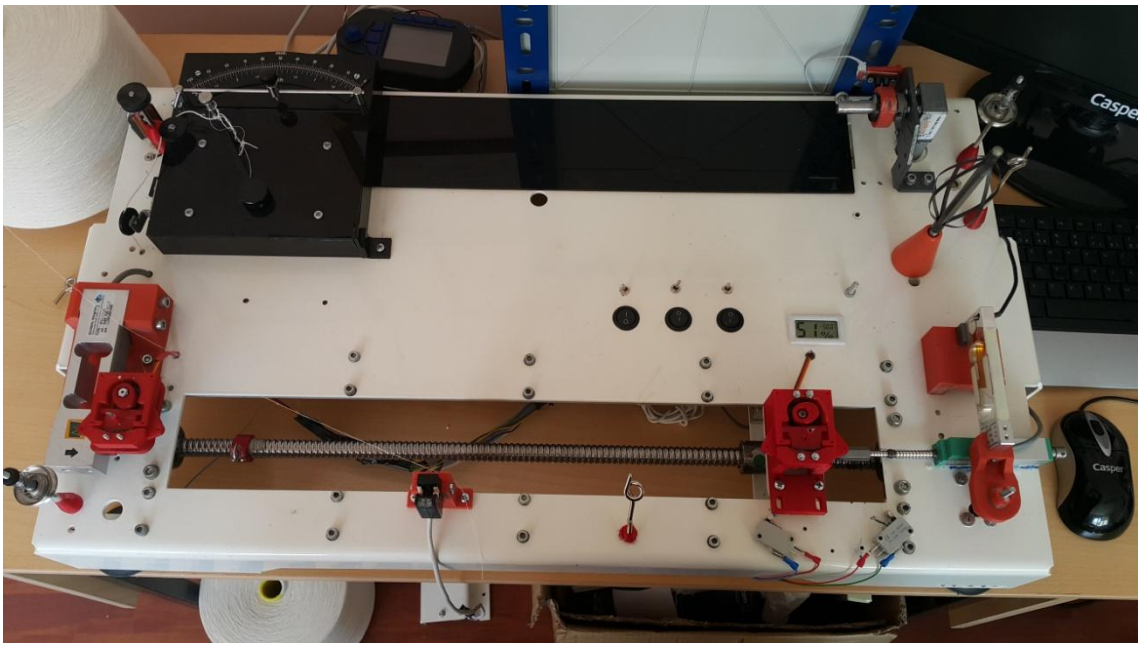
3.1. Test Sistemi ve Standartlar

Yapılan prototipte test sistemi, cihaz üzerinde sıralanış ve çalışma düzenine göre 3 farklı bölüme ayrılmıştır.

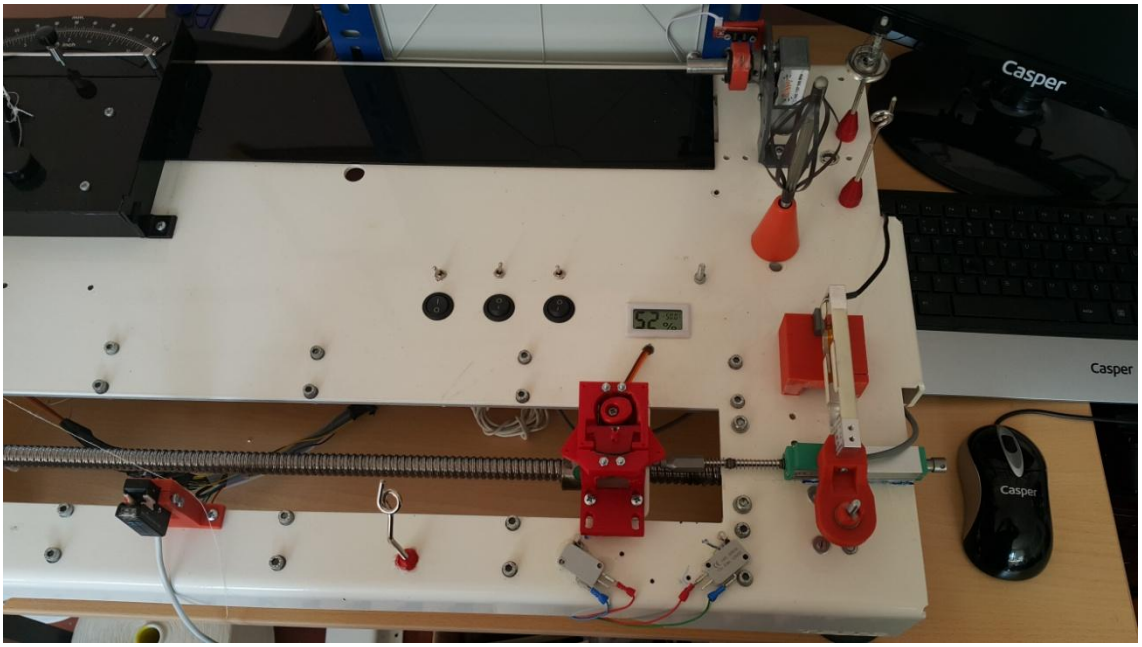
1. bölümde iplik numarası tayini ve iplik düzgünsüzlüğü tayini yapılır.
2. bölümde iplik büküm tayini yapılır.
3. bölümde iplik mukavemet tayini ve iplikte kopma uzaması tayinini yapılır.

Yapılacak olan testlerin TSE şartları aşağıda belirtilmiştir.

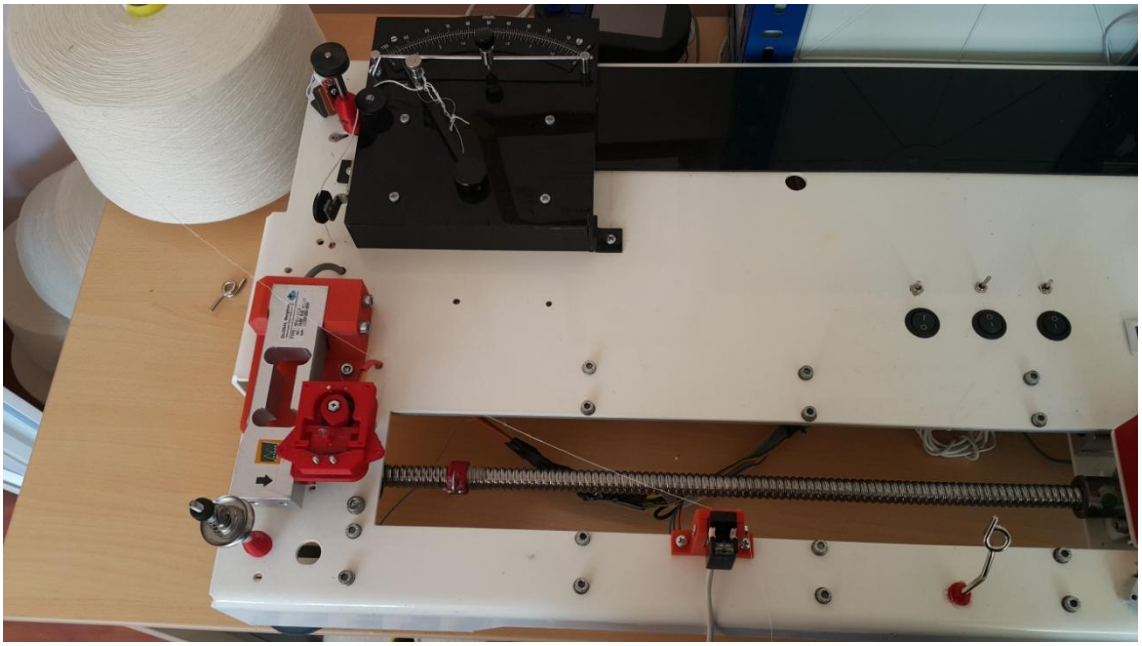
- İplik numaranın ölçülmesi
  TS 244 EN ISO 2060 [13]
- İplikte bükümün ölçülmesi
  TS 247 EN ISO 2061 [13]
- İplik mukavemetinin ve uzamanın ölçülmesi.
  TS 245 EN ISO 2062: 1996 [13]



Şekil 3.2. TFITC Görüntüsü (genel)



Şekil 3.3. TFITC Solid Görüntüsü (numara, büküm, % uzama)



Şekil 3.4. TFITC Solid Görüntüsü (mukavemet, düzgünsüzlük, büküm uzama)

3.1.1. İplik Numarası Tayini ve İplik Düzgünsüzlüğü Tayini

Prototipi yapılan cihazda yapılacak olan bu test 2 kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım İpliğin numarasını tayin etmek için tasarlanmıştır. Bir düzlem üzerinde, motora bağlı makaraya belirli uzunlukta iplik sarılması ve tartılması prensibi üzerine kuruludur.

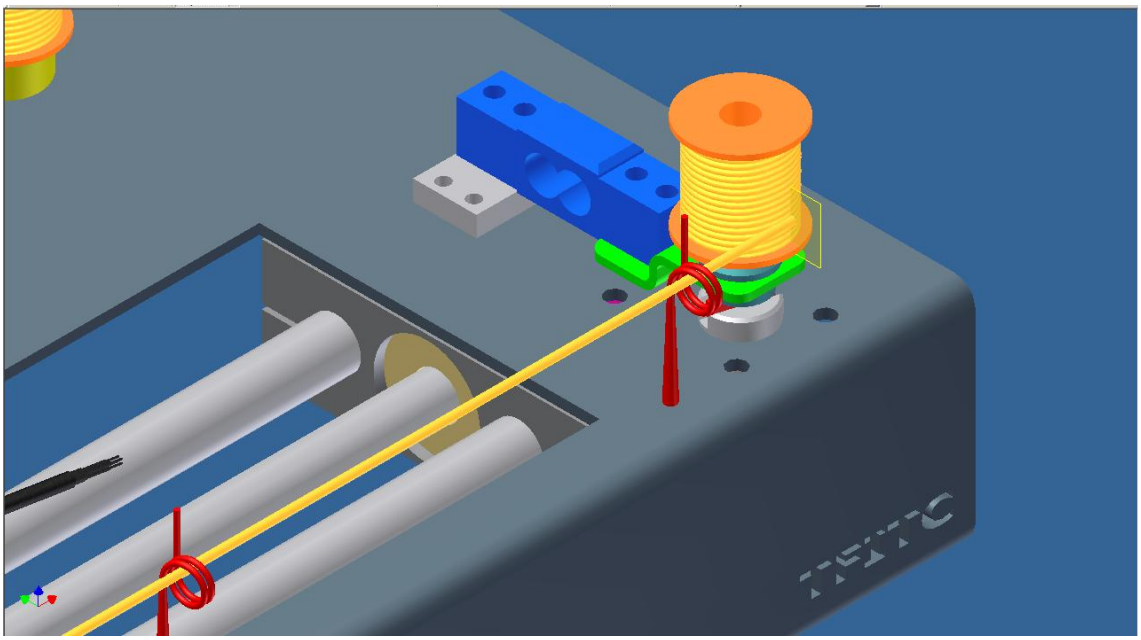
Amaç uzunluğu önceden belirlenmiş ipliği sardırmak ve ağırlığını ölçmektir. Ağırlığı ölçülen ipliğin değeri analog sinyal olarak alınır Veri toplama kartına iletilir ve sayısal değere çevrilerek işlenir. Formül ile hesaplanır ve numarası bulunur.

2. kısımda ise, sarılmakta olan ipliği bir optik sensörden geçirerek ipliğin düzgünsüzlüğünü bulmaktır. Sensörden alınan gerilim farklılıkları sinyal yükselticisinde yükseltilir. Analog sinyaller işlenerek sayısal değere çevrilir ve Veri toplama kartı kartı ile işlenir. Sınıflandırılan değerler rapor halinde sunulur.

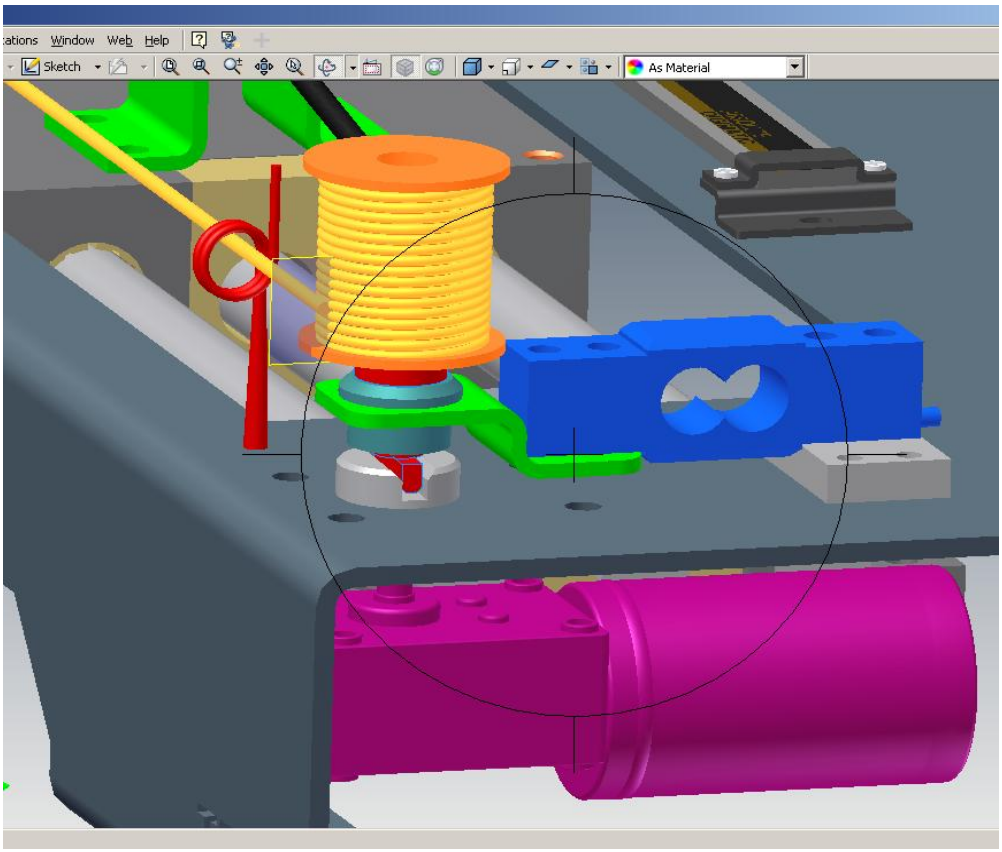
3.1.1.1. İplikte Numara Tayini

Test için gerekli parçalar,

- Yük hücresi ve sinyal yükselticisi
-Sarım motoru
-Tur Sayıcı Sensör
-Makara ve bağlantı parçaları



Şekil 3.5. TFITC Numara Tayini Solid Çizimi



Şekil 3.6. TFITC Numara Tayini Yük hücresi, Motor, Makara Solid Çizimi

3.1.1.1.1. Yük hücresi ve Sinyal Yükselticisi

Test cihazında sarılan ipliğin ağırlığını ölçmek amacıyla bir yük hücresi kullanılmıştır. Kullanılan yük hücresi 0,01 ±2 hassasiyette ve 300 gram kapasiteli bir üründür.

BCL-300G platform tipi yük hücresidir.



Şekil 3.7. Bcl-300G Yük hücresi

Yük hücresier strain gauge[14] prensibiyle çalışan dönüştürücülerdir. Bir sistemin statik ve dinamik mukavemetini ölçmek amacıyla geliştirilmiş sistemlerdir. Gerilme sonucu oluşan uzama strain gauge içindeki direnci etkiler. Bu direnç değişikliği yazılım ile işlenir ve sayısal değere dönüşürler.

Yük hücresinden gelen analog sinyaller zayıf olduklarından işlenemezler. Sinyal dönüştürücü kullanılması gereklidir. Cihazda Sartorius MP20 analog yük hücresi transmitter (3000gram) ve Smowo RW RT01 analog yük hücresi transmitter (300gram) kullanılmıştır.

Sinyal dönüştürücüler, yük hücresi sinyallerini uzak mesafelere taşımak amacıyla sinyalin kuvvetlendirilmesi veya yük hücrelerinden gelen sinyallerin kontrol sistemine entegre edilmesi için kullanılırlar.



Şekil 3.8. Smowo RW RT01 Analog Yük hücresi Transmitter

[14] Strain Gage, bir tür dirençtir. Fakat bu direncin kullanım alanı yüzeyin uzama miktarını ölçmektir. Strain-Gage, üzerine bağlandığı metalin genleşmesi sonucu oluşan uzama miktarını ölçmek için kullanılır. Bu ölçüm işlemi yapılırken Strain-Gage malzemesinin direnç değişimi hesaplanarak malzemenin uzama katsayısı ortaya çıkartılır. Sinyal dönüştürücüde işlenerek sayısal hale döüşürler.

3.1.1.1.2. Sarım Motoru

Prototipi yapılan cihazda Runner 12V 300Rpm[15] L Redüktörlü[16] DC Motor kullanılmıştır.



Şekil 3.9. Runner 12V 300Rpm L Redüktörlü DC Motor

3.1.1.1.3. Tur Sayıcı Sensör

Prototipi yapılan cihazda Tur sayıcı sensör olarak TCST 2103[17] kullanılmıştır.



Şekil 3.10 TCST 2103 Çalışma yöntemi

[15] Motorun dakikadaki dönüş hızı yada miktarıdır.

[16] Elektrik motorlarının yüksek dönüş hızlarını, makineler için gerekli olan dönüş hızlarına düşürmek için tasarlanan kapalı dişli sistemlerine denir.

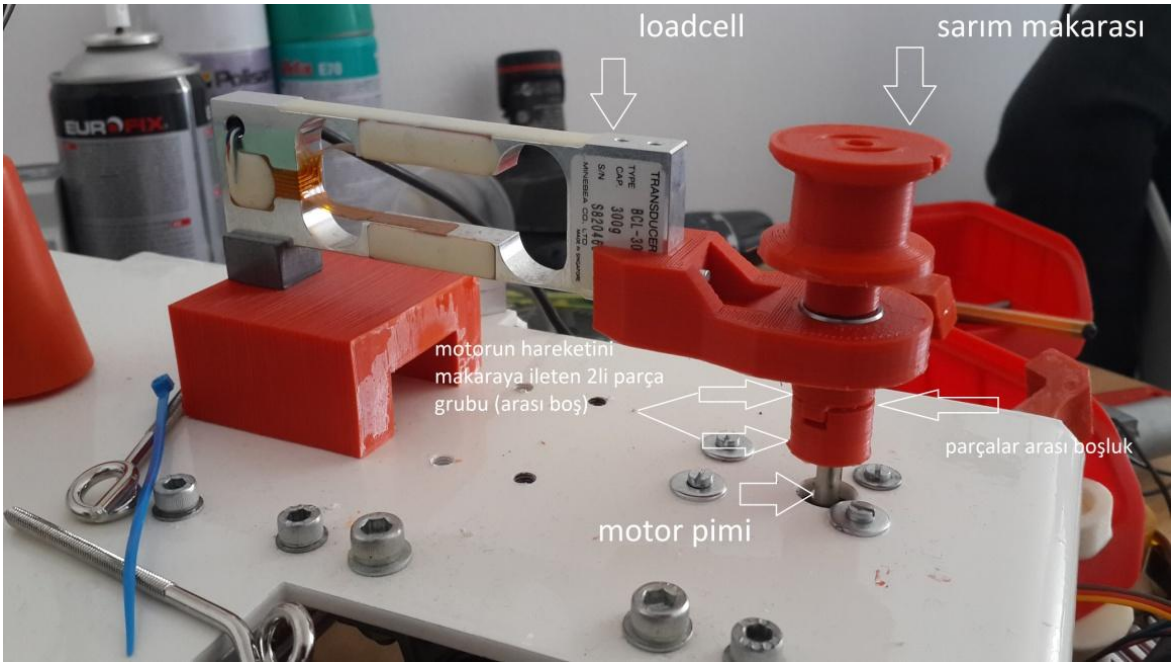
[17] TCST 2103 optik sensördür.

TCST 2103 arası boş iki kısımdan oluşur. Kendisinden gönderilen ışık, karşı tarafa ulaşır ise sistem çalışır. Ama araya bir engel girerse algılayıcı tarafından algılanamaz. Bu prensibe dayanarak ipliğin döndürdüğü bir silindir üzerine metal plaka yerleştirilirse her tur da sinyal kesilir. Sensör gönderilen ışığı algılayamazsa, tetikleyici devre çıkışı olarak 1, algılarsa 0 verir. Alınan bu sinyal veri toplama kartında işlenerek tur sayımı yapılır.

3.1.1.1.4. Makara ve Bağlantı Parçaları

İpliğin sarıldığı makara ve bu sistemdeki bağlantı parçaları MAY 3D PRINTER da üretilmiştir. Solid çizim programında 3D çizimleri gerçekleşmiş parçalara 3D yazıcıda somut hal kazandırılmıştır.

Çizimi ve üretimi yapılan parçalar aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 3.11. İplikte Numara Tayini Yük hücresi-Sarım Makarası-Motor Bağlantı Grubu

3.1.2. İplikte Düzgünsüzlük Tayini

Test için gerekli parçalar

- Sensör
- Monitör ve kontrol
- SM-DIN clearer
- Bağlantı parçaları



Şekil 3.12 SMART MATRIX CLEARER & ISSC

3.1.2.1. Sensör

Prototip cihazda test için gerekli sensörün iplik numara tayini için kurulan düzenekte ipliğin akışı sırasında araya konulması gerekir.

Sensör olarak BTSR firmasının opto-elektronik SMART MATRIX CLEARER & ISSC Sensörü kullanılmıştır

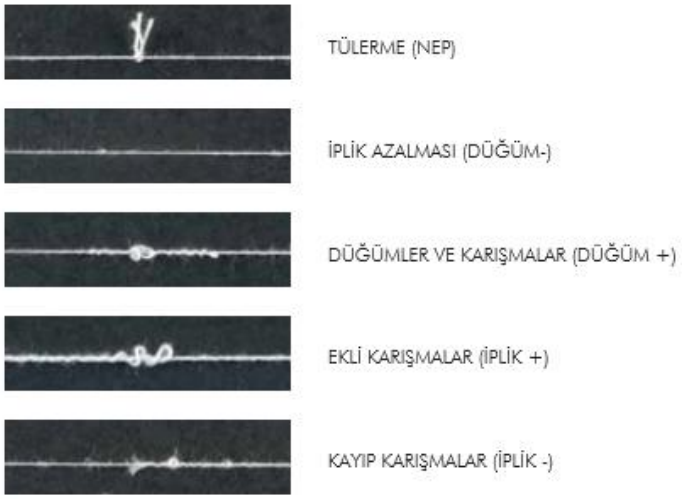
ISSC cihazları patentli akıllı tarama sensörü vasıtasıyla iplik kalitesindeki olası anormallikleri tespit etmek için tasarlanmıştır. Makina titreşimleri nem, toz ve sıcaklıktan etkilenmez. ISSC cihazları her türlü ipliğin kalite kontrolü için programlanabilir.

Optik prensipte ipliğin çapları ölçülmekte ve çapların varyasyonu tespit edilerek ipliğin düzgünsüzlüğü ölçülmektedir.

Odaktan geçen ipliğin kalın ve ince yerinin pozisyonuna göre levha üzerindeki gölgenin boyu değişeceği için bu ölçüm prensibi hatalı değerler verebilmektedir. İplik kesitinin elips olduğunu kabul edersek, elipsin dikey veya yatay olarak odaktan geçmesi levha üzerindeki görüntünün boyunu değiştirir. Bu durumda hata miktarı aynı olmasına rağmen geçiş şekline göre farklı değerler almaktadır. Farklı miktarlarda algılanan ışık değerlerinin analizi yapılmaktadır.

Kalite kontrol parametreleri şunlardır.

- Düğümcük (neps)
- İplik azalması (slup-)
- Düğümler ve karışımlar (slup+)
- Ekli karışımlar (yarn+)
- Kayıp karışımlar (yarn-)



Şekil 3.13 İplik Kalite Kontrol Parametreleri [11]

ISSC sensöründe kalite kontrolün ihtiyacına göre yukarıdaki hata yüzdelerinin ve uzunluklarının ayarlanması yapılabilir.

İplik hataları; ince yer, kalın yer ve neps olarak adlandırılan, iplik kesitinde meydana gelen incelme, kalınlaşma ve topaklaşmalardır. Bu hatalar, iplik yüzeyinde düzgünsüzlüğe yol açmakta ve hoş olmayan görüntüler ortaya çıkartmaktadır.

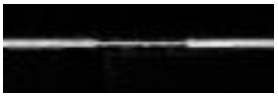
İnce yer hatasındaki “-50%” ifadesi, ipliğin ortalama kesit kalınlığından %50’si kadar veya daha fazla bir incelmeyi belirtmektedir. Benzer şekilde kalın yer hatasındaki “+50%” ifadesi, ipliğin ortalama kesit kalınlığından %50’si kadar veya daha fazla bir kalınlaşmayı belirtmektedir. Neps hatası ise bir çeşit kalın yer hatasıdır ve ifadesindeki “+200%” rakamı, iplik üzerinde, ortalama kesit kalınlığından %200 fazla (iplik kalınlığının 3 katı) bir kalınlaşmayı ifade eder. Toplamda bir kilometrede iplikteki sayı adetleriyle ifade edilirler. [13]

Neps: Bu fonksiyon aşağıdaki programlanabilir özelliklere göre düğüm olarak varlığını tespit eder.



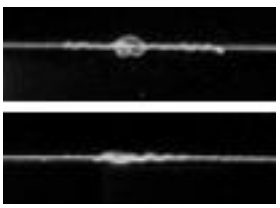
Şekil 3.14 Neps [11]

Slub (-): Bu fonksiyon aşağıdaki programlanabilir özelliklere göre iplik kusurlarından azalmayı algılar. İnce yerler diye adlandırılır.



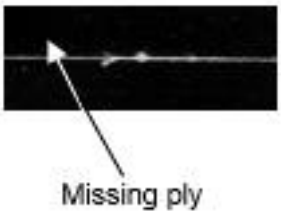
Şekil 3.15 İnce Yer [11]

Slub (+): Bu fonksiyon aşağıdaki programlanabilir özelliklere göre iplik kusurlarından kalınlaşmayı algılar. Kalın yerler olarak adlandırılır.



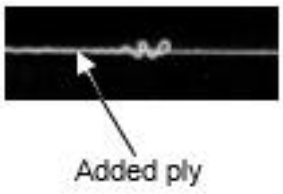
Şekil 3.16 Kalın yer [11]

Yarn (-): Bu fonksiyon aşağıdaki programlanabilir özelliklere göre iplik kusurlarından eksik ipliği algılar. İplik eksilmesi olarak adlandırılır.



Şekil 3.17 İplik Eksilmesi [11]

Yarn (+): Bu fonksiyon aşağıdaki programlanabilir özelliklere göre iplik kusurlarından iplik fazlalığını algılar. İplik fazlalığı olarak adlandırılır.



Şekil 3.18 İplik Fazlalığı [11]

3.1.2.2.. Monitör ve Kontrol

Cihaza yerleştirilen monitör, sensör vasıtası ile bir kusur tespit edildiğinde sistemin çalışma modunu tanımlar. Kırmızı led ışık yardımıyla hata olduğunu bildirir.

Kontrol, hata çıkışını etkinleştirir. Kırmızı led değişken bir dizi vasıtasıyla hata sinyali gönderir.

1 kırmızı sinyal: Nep

2 kırmızı sinyal: İnce yer

3 kırmızı sinyal: Kalın yer

4 kırmızı sinyal: İplik eksilmesi

5 kırmızı sinyal: İplik fazlalığı

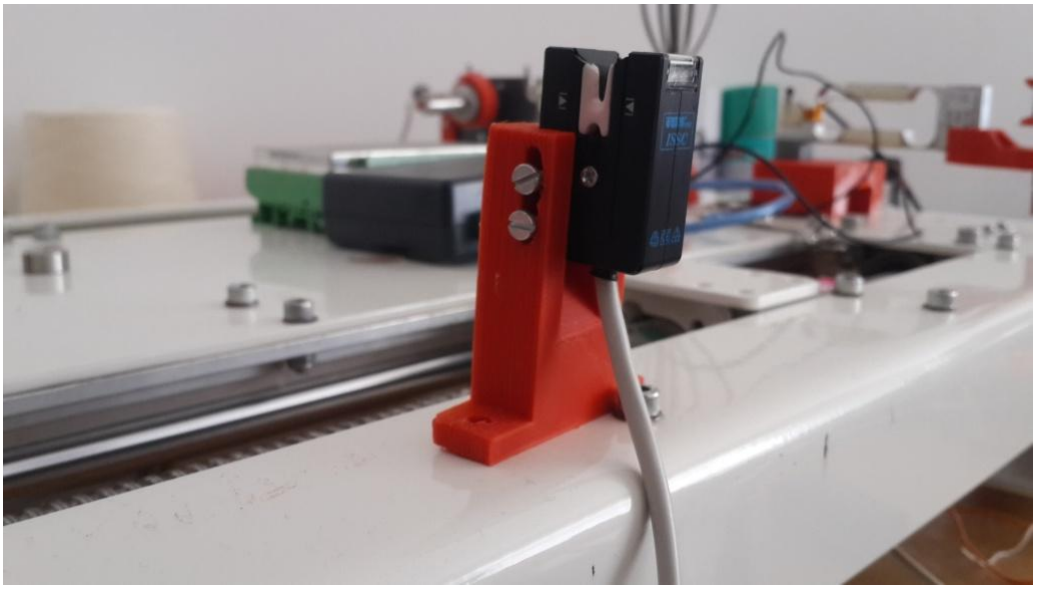
3.1.2.3. SM-DIN Clearer

SM-DIN Clearer ISSC sensörler ve SMART MATRIX terminali arasındaki arayüzü temsil etmektedir. Sensörlerden gelen analog sinyalleri yükselterek daha yüksek seviyeye çıkarır. Sinyalin işlenmesi kolaylaşır. Doğruluk artar.

Prototipi yapılan cihazın birinci sisteminde bulunan iplik numara tayini yapıldığı sırada, iplik sarımı devam ederken, aynı zamanda iplik düzgünsüzlüğü testide yapılabilmektedir. İplik sarımı istenen uzunlukta sistem tarafından durdurulur. Yük hücresi ölçümünü yapar, yük hücresi verileri ve düzgünsüzlük sensörü verileri veri toplama kartına [18] gönderilir. Yapılan formülasyon ve veri işlemeden sonra bilgisayar ekranında test sonuçları ayrıntılı olarak görüntülenir.

3.1.2.4. Bağlantı Parçaları

Prototipi yapılan cihazda kullanılan sensörün bağlantı parçası 3D yazıcıda somut hale getirilmiştir.



Şekil 3.19 Düzgünsüzlük Sensörü ve Bağlantı Elemanı

[18] Üretimden önce araştırma-geliştirme aşamasında, üretimden sonra ise ürünün kalitesinin belirlenmesinde yapılan testlerde, ölçülen her türlü fiziksel büyüklüğe ilişkin verileri toplayan ve yararlı bilgiye dönüştüren sistemlerdir.

3.1.3. İplikte Büküm Tayini

Prototipi yapılan cihazda Büküm testsi için büküm kısalması metodu uygulanmıştır. Cihaz için gerekli parçalar,

- Uzama cetveli
- Motor (redüktörlü)
- Manuel çene
- Sensör (tur sayıcı)

3.1.3.1. Uzama Cetveli

Prototipi yapılan cihazda bulunan büküm tayini sisteminde, İplikte büküm kısalması metodu uygulanmıştır.

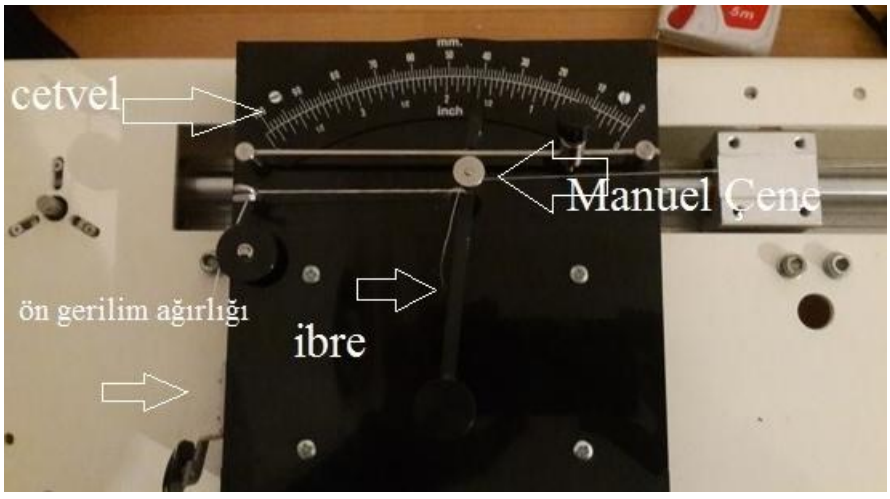
İplikte Büküm kısalması metodu Prensibi, iplikteki bükümü açma ve kapatma üzerine dayanır.

İpliğin numarası belirlenir.

İpliğin büküm yönü belirlenir.

Büküm ön gerilim ağırlığı[19] hesaplanır ve ağırlığı takılır.

Uzama cetvelindeki ve motora bağlı çenelere iplik sıkıştırılır.



Şekil 3.20 İplik uzama ölçüm cetveli

[19] Testte kullanılan 20Ne pamuk ipliği için ön gerilim ağırlığı **tex/2= gram** (TSE EN ISO 2061), 30/2=15 gramdır.

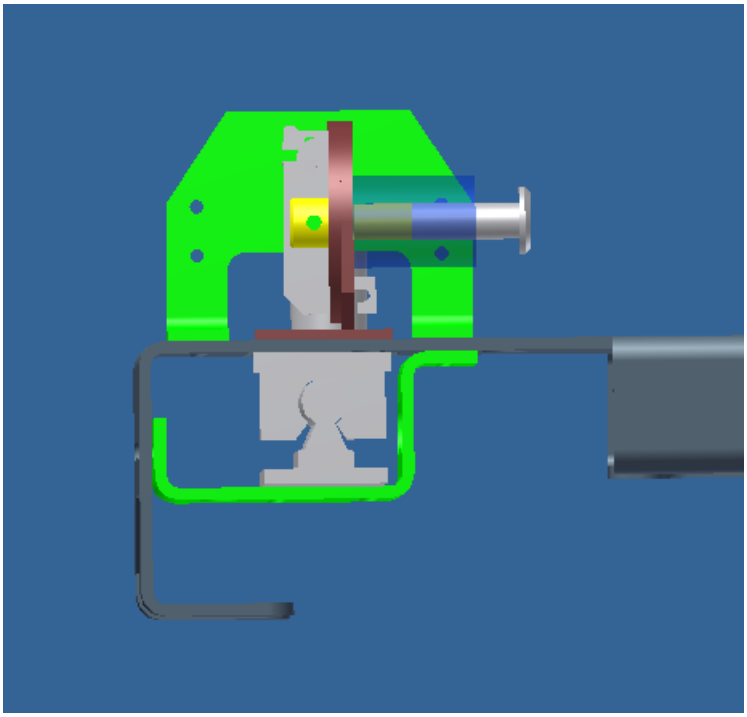
3.1.3.2. Motor

Prototipi yapılan cihazda Runner 12V 300Rpm L Redüktörlü DC Motor kullanılmıştır.

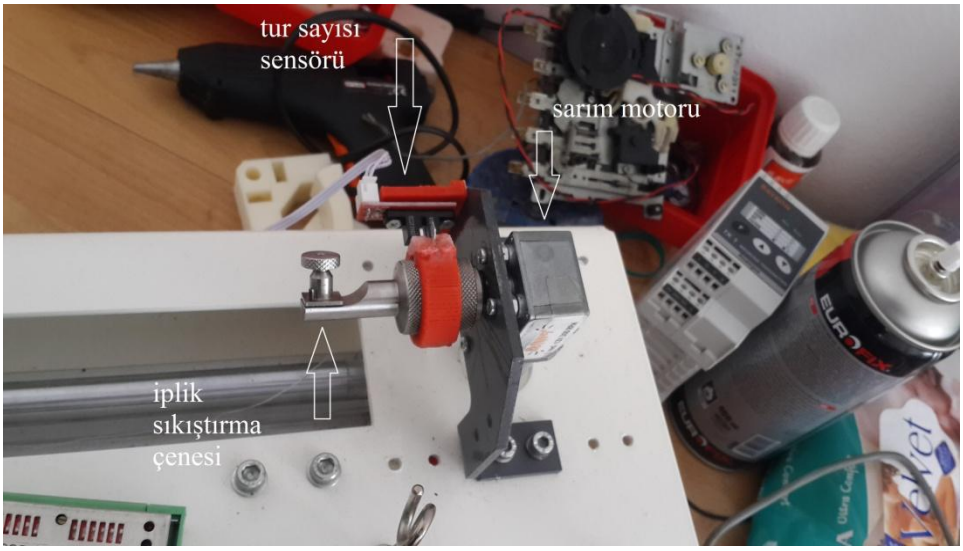


Şekil 3.21 Runner 12V 300Rpm L Redüktörlü DC Motor

3.1.3.3. Manuel Çene



Şekil 3.22 TFITC Manuel Çene Solid Çizimi



Şekil 3.23 Hareketli Manuel Büküm Çenesi

Motora bağlı çene istenen yöne dönmeye başlar. İpliğin uzaması ibreden takip edilir.

İbre başlangıç noktasına geldiğinde motor durur. Motorun çalışmaya başladığı an ile durduğu ana kadar olan tur sayısı testi yapılan ipliğin metredeki büküm sayısını verir. Motorun dönme sayısı tur sayıcı sensör ile yapılır.

3.1.3.4. Tur Sayıcı Sensör

Büküm tayini testinde ipliği döndüren motorun dönme sayısını tespit etmek için Tur sayıcı optik sensör (TCST2103) kullanılmıştır.



Şekil 24 TCST 2103 Çalışma yöntemi

3.1.4. İplikte Mukavemet Tayini

Prototipi yapılan cihazın mukavemet tayini bölümünde kullanılan parçalar aşağıda yazılmıştır.

Test için gerekli parçalar

- Vidali mil ve rulmanlar
- Motor (ray için)
- Yük hücresi ve sinyal yükselticisi
- İplik sıkıştırma çenesi (2 adet)
- Servo motor (çene için 2 adet)

3.1.4.1. Vidalı mil

Prototipi yapılan cihazda yapılan mukavemet testinde, biri sabit diğeri hareketli iki adet iplik sıkıştırma çenesi vardır. Hareketli çeneye hareketi vermek için vidalı mil kullanılmıştır. Vidalı mil DC motor ile tahriklenmektedir. Milin uzunluğu 75cm, iki çene arası mesafe ise 50cm dir.



Şekil 3.25 HIWIN 599TE13 Vidalı Mil

Vidalı milin şasiye montajında iki ucuna rulman bağlantısı kullanılmıştır.



Şekil 3.26 Vidalı Mil Bağlantı Rulmanı

Hareketli çenenin test işlemi bittikten sonra, başlangıç yerine geri dönüşü sırasında, belirtilen mesafelerde kalmasını sağlayan iki adet swich sensör[20] konulmuştur. Sensör hareketli çenenin belirtilen mesafe dışına çıkmasına motoru durdurarak engel olur.

3.1.4.2. Motor

Prototipi yapılan cihazda Runner 12V 300Rpm L Redüktörlü DC Motor kullanılmıştır.



Şekil 3.27 Runner 12V 300Rpm L Redüktörlü DC Motor

DC Motor hareketi vidalı mile sağa veya sola dön olarak iletir. Vidalı mil ekseni etrafında dönerek üzerinde takılı olan iplik sıkıştırma çenesine hareket verir. Her iki yöne de istenilen hareketi yapabilir.

[20] Akım kesen anahtar.

3.1.4.3. Yük hücresi ve Sinyal Yükselticisi (transmitter)

Prototipi yapılan cihazda, çene yardımıyla çekilen ipliğin kopma kuvvetini ölçmek amacıyla bir yük hücresi kullanıldı. Kullanılan yük hücresi 0,01 ±2 hassasiyette ve 3000 gram kapasiteli bir üründür.

Prototip cihazın mukavemet testi bölümünde kullanılan yük hücresi platform tipi Sartorius MP 41/50 N MP 41/50 C3 3 kg modelidir.



Şekil 3.28 Sartorius MP 41/50 N MP 41/50 C3 [15]

Prototipi yapılan cihazda kullanılan Yük hücresi ve transmitter ile ilgili detaylı bilgi bölüm 3.1.1.1. de verilmiştir.

3.1.4.4. İplik Sıkıştırma Çenesi

İplikler test edilirken sabitlenmek amacıyla mekanik olarak iki yüzey arasına sıkıştırılırlar. İpliği sıkıştırmak için tasarlanan ve birkaç mekanik parçadan oluşan ve bir servo motordan hareket alarak ipliği sıkıştırabilen bu parçaya çene adı verilir.
Farklı cihazlarda benzer amaçlarda kullanılmak üzere bir dört çeşit çene mevcuttur.

Çeneler,

- Manuel çene : Operatör tarafından el ile sıkıştırma yapılır.
- Servo çene : Servo motor[21] ile sıkıştırma yapılır.
- Pnomatik[22] çene : Hava basıncı ile sıkıştırma yapılır.
- Hidrolik[23] çene : Yağ basıncı ile sıkıştırma yapılır.

Prototipi yapılan cihazda servo motor ile çalışan iplik çenesi tasarlanmış[24] ve uygulanmıştır.



Şekil 3.29 İplik Sıkıştırma Çenesi (sabit). Yük hücresi Bağlantılı

[21] Servo motor, bir mekanizmada son kontrol elemanı olarak görev yapan motordur. Genellikle güç sağlayan motorlar belirli bir hızda dönmeye göre tasarlanırken servo motorlar çok geniş bir hız komutunu yerine getirecek şekilde tasarlanır. Servo motorlar kullanıcının komutlarını yerine getiren motorlardır. Komutlar, pozisyon ve hız komutları veya hız ve pozisyonun birleşimi olabilir.

[22] Pnömatik, gaz basıncını mekanik harekete çevirme amaçlı eğitim ve uygulamaları içeren endüstriyel bir bilim dalıdır

[23] Hidrolik, sıvıların mekanik özelliklerini inceleyen bir mühendislik dalıdır.

[24] Tasarımı Solid Works programında yapılmış 3D yazıcıda somut hal almıştır.

1- Yük hücresini cihaza bağlayan parça (3d Printer)

2- Yük hücresi

3- Servo motor bağlantılı hareket iletici parça (3d Printer)

4- Çene şasisi (3d Printer)

5- 3 numaralı parçanın iterek ipliğin sıkıştırılmasını sağlayan parça (3d Printer)



Şekil 3.30 İplik Sıkıştırma Çenesi (hareketli)

1- Çeneyi sağa ve sola hareket ettirebilen ve hareketi DC motordan alan vidalı mil.

2- Çene-vidalı mil arasındaki bağlantı parçası

Program arayüzünde Başla tuşuna basıldığında DC motor çalışır. Vidalı mil istenilen yönde dönmeye başlar ve çeneyi hareket ettirir.

3.1.5. İplikte Kopma Uzaması Tayini

Prototipi yapılan cihazda mukavemet testine bağlantılı olarak iplikte kopma uzaması ölçülebilmektedir. Bu test için gerekli parçalar.

- İplik mukavemeti ölçüm cihazı
- LVDT (konum sensörü)

3.1.5.1. İplik Mukavemeti Ölçüm Cihazı

İplik mukavemeti ölçüm cihazı ile ilgili 3.1.4 bölümünde ayrıntılı bilgi verilmiştir.

3.1.5.2. LVDT (Linear Variable Differential Transformer) Konum Sensörü

Prototipi yapılan cihazda İpliğin kopma anına kadar olan uzamasını ölçmek için LVDT den yararlanılmıştır. LVDT bir sistem veya mekanik bir eleman içerisindeki çok küçük bir doğrusal hareketi ölçebilen elektromekanik bir transduserdir.[25]



Şekil 3.31 Gefran PY2 Konum Sensörü [28]

Mukavemet deneyi başladığında motor hareketi vidalı mile iletir. Mile sabitlenmiş çene de hareket eder. Çene harekete başladığından itibaren arasında mesafe bulunmayan LVDT yi itmeye başlar. Uygulanan kuvvetle orantılı olarak uç içeri doğru hareket eder. LVDT ucu içe hareket ettiğinde mekanik hareket elektrik sinyaline dönüşür. Bu elektrik sinyalleri Veri toplama kartı kartında işlenerek sayısal değere dönüşür ve bize uzama miktarını uzunluk birimi olarak verir.

Alınan uzunluk birimi formülle işlenerek ipliğin kopma anındaki % uzama değeri bulunur.

Formül ile ilgili bilgiler Bölüm 2.2.4. te verilmiştir.

[25] Bir enerji biçimini başka enerji biçimlerine dönüştüren cihazdır.

3.2. Veri Toplama ve Haberleşme Sistemi

Prototipi yapılan cihazda kullanılan mekanik ve elektronik parçalar kendi başlarına hareket komutu alamazlar, iletemezler, yaptıkları ölçüm değerlerini toplayamazlar. Bu verileri toplamak ve otomasyonu sağlamak için ek cihazlara ihtiyaç vardır. Test ve ölçme işlemlerini kolaylaştıran veri toplama kartı en uygun sistemlerdir.

Veri toplama kartı kartları doğada bulunan verileri toplayıp bilgisayarda işlenebilecek hale çevirebilen mekanizmalara denir. Bu çevirme işlemini üç aşamada incelenebilir.

1. aşama, Fiziksel özelliklerin gerilim, akım gibi elektriksel hale getirilmesi. Bu işlemler sensörler aracılığıyla yapılır. Sensörlere örnek olarak mikrofon, fotosel, gerilim ölçer verilebilir.

2. aşama, Sensörlerden gelen ve analog olan sinyallerin yükseltilip veya alçaltılması örneklenerek (sürekli bir sinyalin belirli bir aralığının alınması) bilgisayara gönderimi. Bu işlem Veri toplama kartı kartı içindeki ADC (Analog Digital Converter – Analog Dijital Çevirici) yardımıyla gerçekleştirilir.

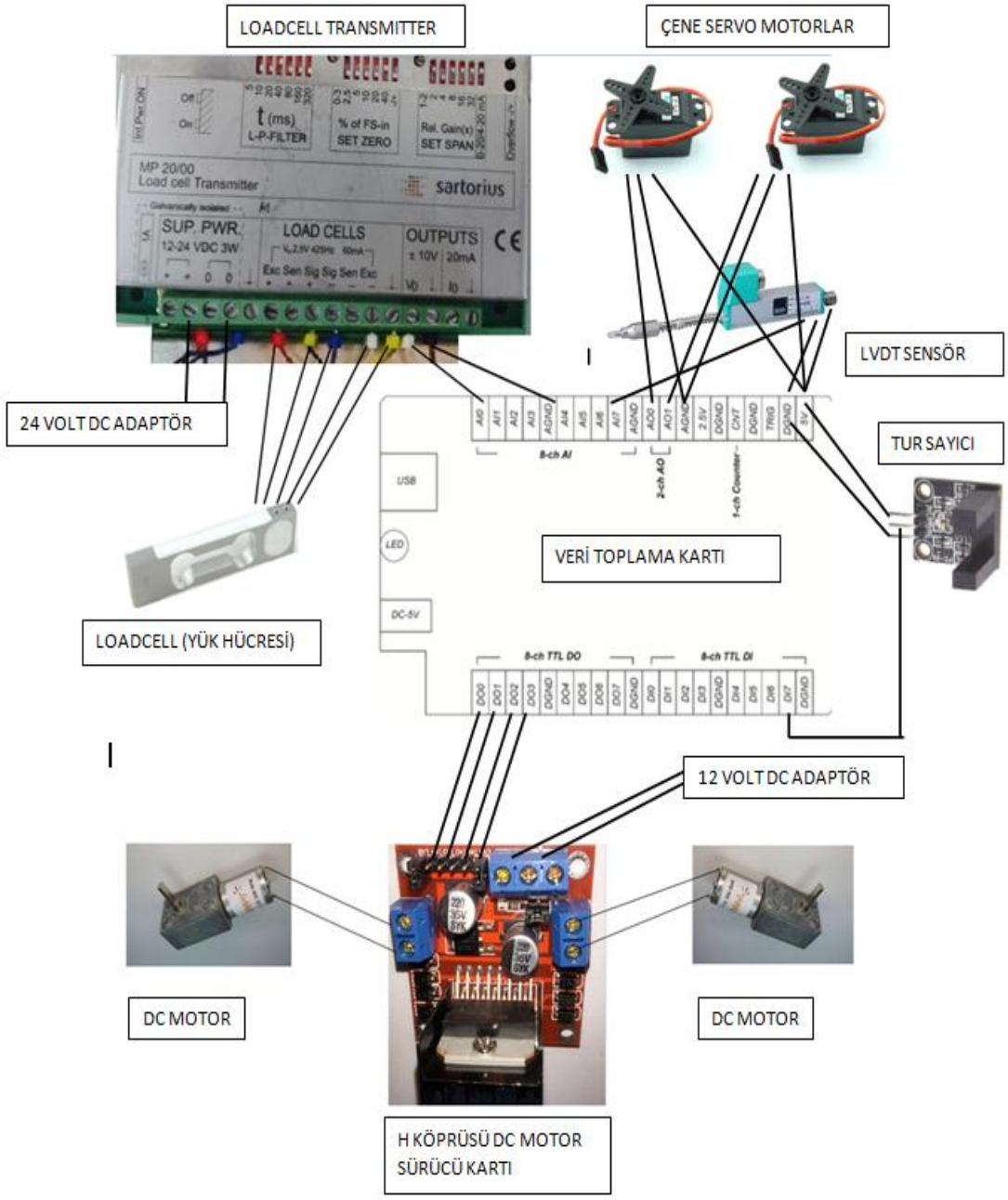
3. aşama, Toplanan verinin içinden istenilen özelliklerin çıkarılmasıdır. Burada Veri toplama kartı kartının programlanması devreye girer.

Prototipi yapılan cihazda veri toplama kartı olarak Advantech USB 4704 Veri toplama kartı kartı kullanılmıştır.

Usb 2.0 girişlidir. Taşınabilir. 8 analog giriş, 8 dijital giriş, 1 counter girişi bulunmaktadır.



Şekil 3.32 Advantech USB 4704 [32]



Sekil 3.33 Elektronik Kartların Bağlantı Şeması

Loadcell (yük hücresinden) den çıkan kablolar (+Exc,-Exc,+Sign,-Sign) sinyal yükselticiye bağlanır. Sinyal yükselticiden sinyal çıkışı Vo ve Gnd(Toprak) ise Veri Toplama Kartının Analog input (AI0) uçlarına bağlanır.

Transmitterlara (sinyal yükseltici) bağlı İki adet loadcell in sinyal değişimlerini veri toplama kartının analog inputlarına (girişlerine) bağlayarak voltaj değişimlerini bilgisayara aktarmaktadır.

Bu voltaj değişimleri doğrusal denklem ile ağırlık birimine çevrilir ve bu şekilde ölçüm alınır.

DC motorlara bağlı H Köprüsü kartı veri toplama kartının dijital sinyal çıkışına bağlıdır.

Çeneye bağlı olan servo motorlar, veri toplama kartının analog voltaj çıkış sinyallerine göre aç/kapa işlevi yaparlar.

Mesafe ve DC motorun hızını ölçen LVDT Veri Toplama Kartının Analog voltaj girişine bağlanmıştır.

DAQ (veri toplama kartı) ndan çıkan usb kablo ile veriler bilgisayara aktarılır.

3.3. Yardımcı Sistemler

Elektrik devreleri, güç kaynakları sigortalar elektrik iletim kabloları, elektronik sürücü kartları ve cihazın kalibrasyonudur.

3.3.1. Elektrik

Prototipi yapılan cihazda kullanılan tüm elektriksel ve elektronik kartlar kontrol panosunda bulunmaktadır.

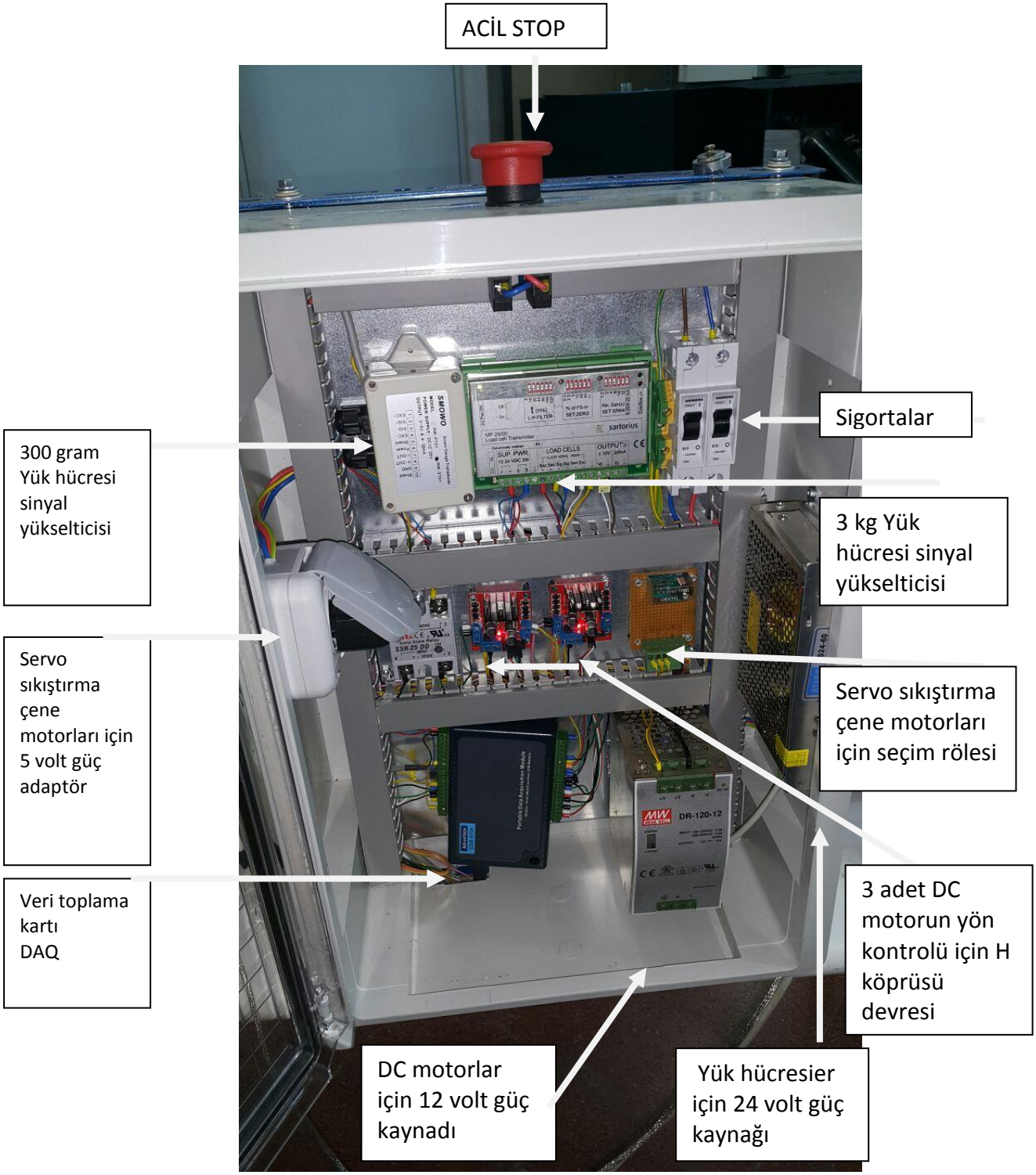
Prototipi yapılan cihazda 5 volt, 12 volt ve 24 volt olmak üzere üç farklı güç kaynağı kullanılmıştır.

Servo motorlar 5 volt ile, genel parçaların hepsi 12 volt ile, İplik düzgünsüzlük sistemi ise 24 volt ile çalışmaktadır.

3.3.2. Elektronik

Test cihazında kullanılan elektronik kartların giriş, çıkışları ve bağlantı şeması ile gösterilmiştir.

3.3.3. Kontrol Panosu



Şekil 3.34 Kontrol Panosu

3.4. Yazılım Sistemi

Yazılım olarak LabVIEW yazılımı kullanılmıştır.

Mühendisler ve bilim adamlarınca 1986 yılından bu yana sinyal işleme konularında sıklıkla kullanılmaktadır. Geleneksel metin tabanlı programlama dillerinden farklı olarak görsel bir programlama dilidir. Program geliştirilirken yazı dili kullanmak yerine akış şeması çizilir. Sanal cihaz felsefesinde LabVIEW programları ön panel ve blok çizelgesi olmak üzere iki kısımdan oluşur. Ön panel kullanıcılar tarafından görülen ara birimdir. Bu ara birimin arkasında şemalardan oluşan blok çizelgesi bulunur.

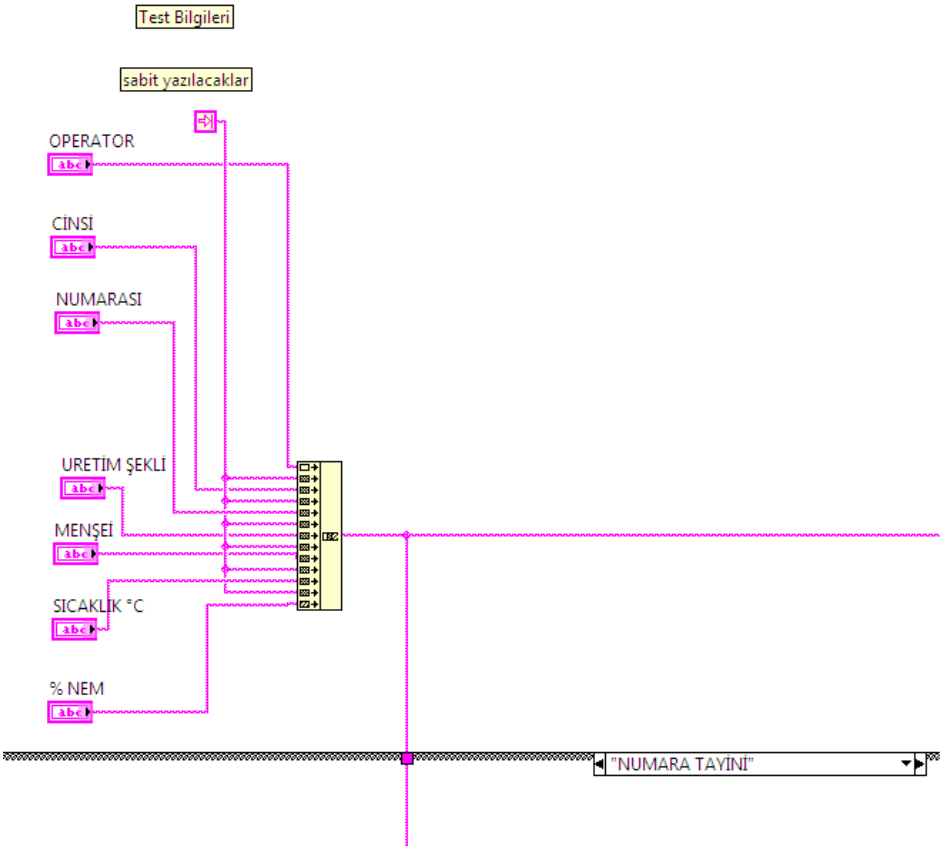
3.4.1. Program uygulaması

Prototipi yapılan cihazı bilgisayardan kontrol edebilmek için ara yüz, Labview programı ile yapılmıştır.

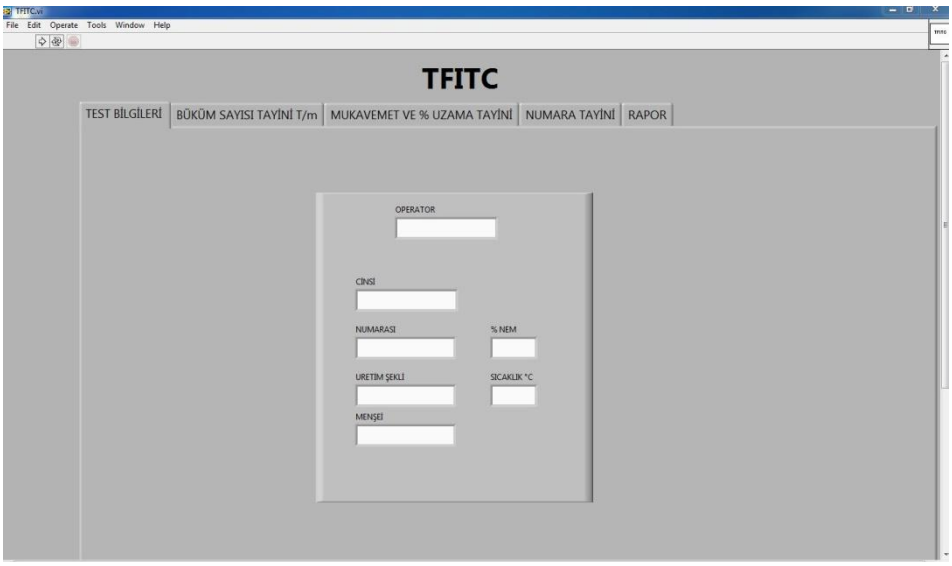
Ara yüz programı 5 bölümden oluşmaktadır.

3.4.1.1. Test Bilgileri Arayüzü

Prototipi yapılan cihazda çalışma amacıyla program açıldığında ilk bölüm olan Test Bilgileri arayüzü ekrana yansır. Bu arayüzde Testi yapan operatörün doldurması gereken bilgiler mevcuttur. Operatör adını veya onu tanımlayan kodu yazar. İplik bilgilerinden bilinenleri ayrılmış yerlere girer ve kaydeder.



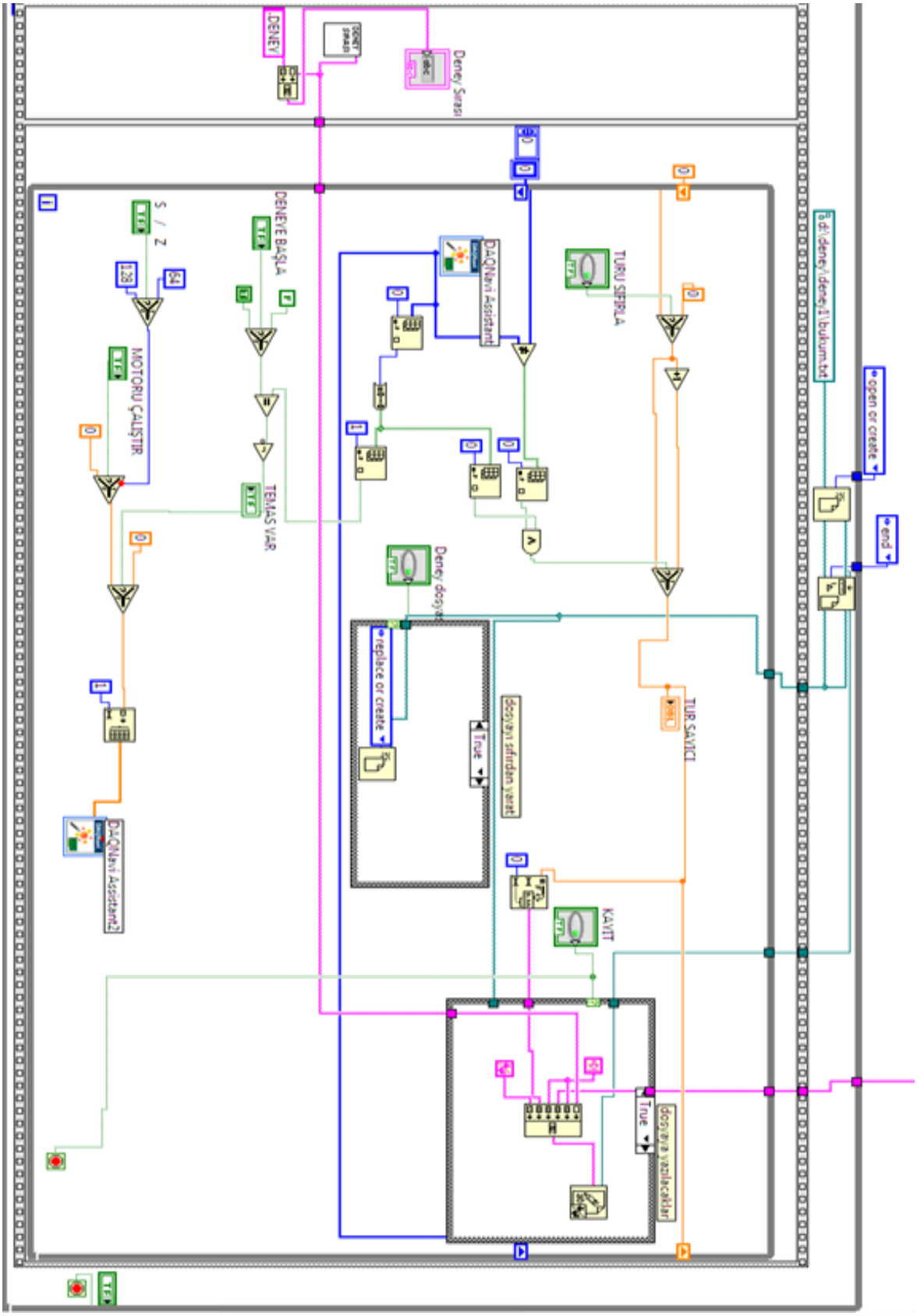
Şekil 3.35 LabView Test Bilgileri Arayüzü



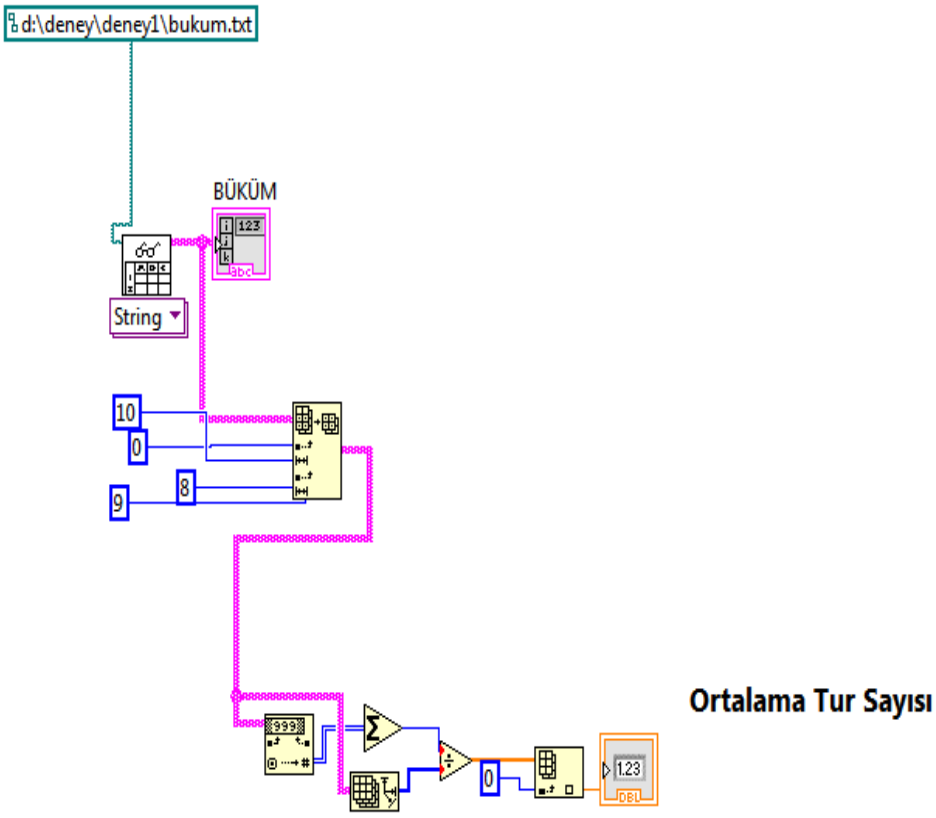
Şekil 3.36 Test Bilgileri Arayüzü

3.4.1.1.1. Büküm Sayısı Tayini Testi Arayüzü

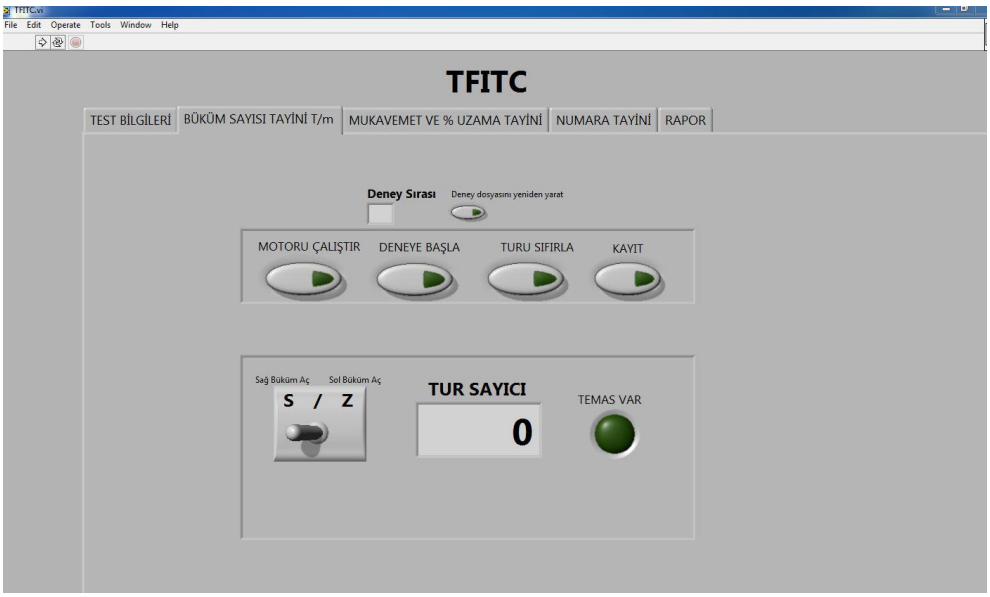
Deney dosyasını yeniden yarat düğmesine basılarak yapılacak testler için ayrı bir dosya oluşturulur. Deney sırası 1 olarak gözükür. Büküm Tayini yapılacak iplikte büküm yönü biliniyorsa arayüzdeki büküm açma yönü seçilir (sağ büküm ise sağ büküm aç). Eğer bilinmiyorsa, el ile büküm yönü tespit edilir ve büküm açma yönü seçilir. Dikkat edilecek husus iplikteki büküm yönünün tersi işlem yapılması gerektiğidir.



Şekil 3.37 LabView Büküm Testi

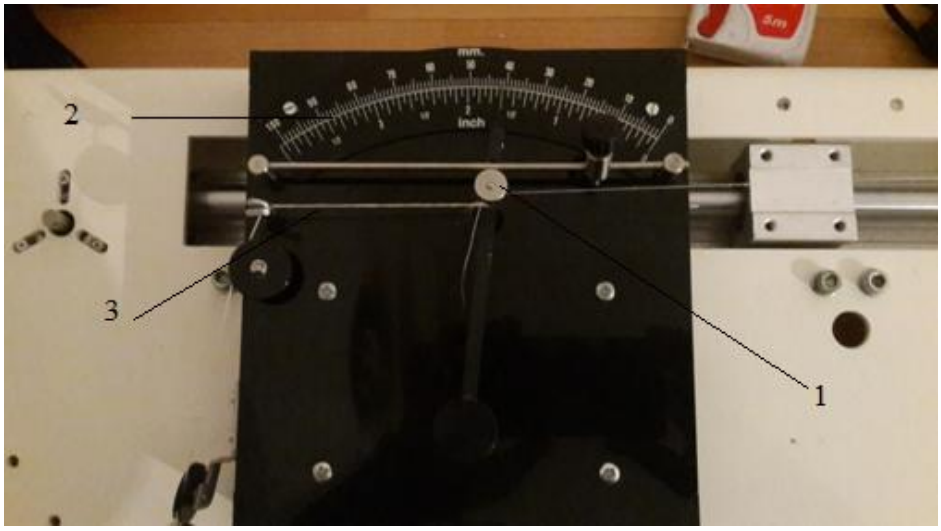


Şekil 3.38 LabView Büküm Ortalama Tur Sayısı

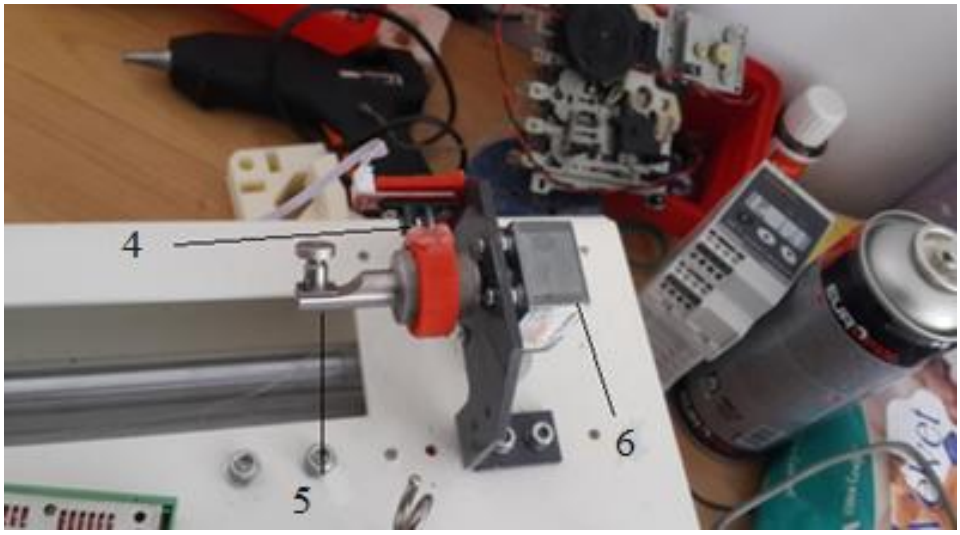


Şekil 3.39 Büküm sayısı Tayini Arayüzü

Prototipi yapılan cihazda büküm tayini bölümünde İpliğin numarasına göre ön gerilim ağırlığı ayarlanır. 3 numara ile gösterilen ağırlık asma yerine gram asılırak ön gerilim sağlanır. Bu ağırlık tex/2 gramdır. Bu bölümde büküm testi kısmında 1 numara ile belirtilen hareketli çeneye iplik sıkıştırılır. Ipliğin diğer ucu 5 numara ile gösterilen motora bağlı sabit çeneye geçirilir. Geçirilen iplikhafifçe çekilerek ipliğe ön gerilim verilir. Hareketli çenenin bağlı olduğu 2 numara ile gösterilen ibre orta noktaya gelinceye kadar iplik çekilmeye devam eder. Orta noktada 5 numara ile gösterilen çene sıkıştırılır ve iplik fazlalığı kesilerek atılır.



Şekil 3.40 Hareketli Çene ve Uzama Cetveli



Şekil 3.41 Sabit Çene ve Motor

Prototipi yapılan cihazın bilgisayar programında bulunan Motoru çalıştır düğmesine basılarak deney başlatılır. Motor önceden belirlenmiş yöne (sağ veya sol) doğru dönmeye başlar. Ipliğin büküm yönünün tersine döndürülmesi ile büküm açılır. Bükümü açılan iplik gerilim ağırlığı sayesinde uzamaya başlar. Bu uzama sabit çenenin takılı olduğu ibrenin hareket etmesiyle gözlemlenir. Aynı zamanda tur sayacı da ipliğin dönüş turlarını sayar. Büküm tamamen açıldığında ibre en uzak noktasına ulaşmıştır. Döndürme işlemi devam ettirilerek ipliğe ters büküm verilir. Buda aynı ipliğin büküm aldıkça kısalmasına sebep olur.

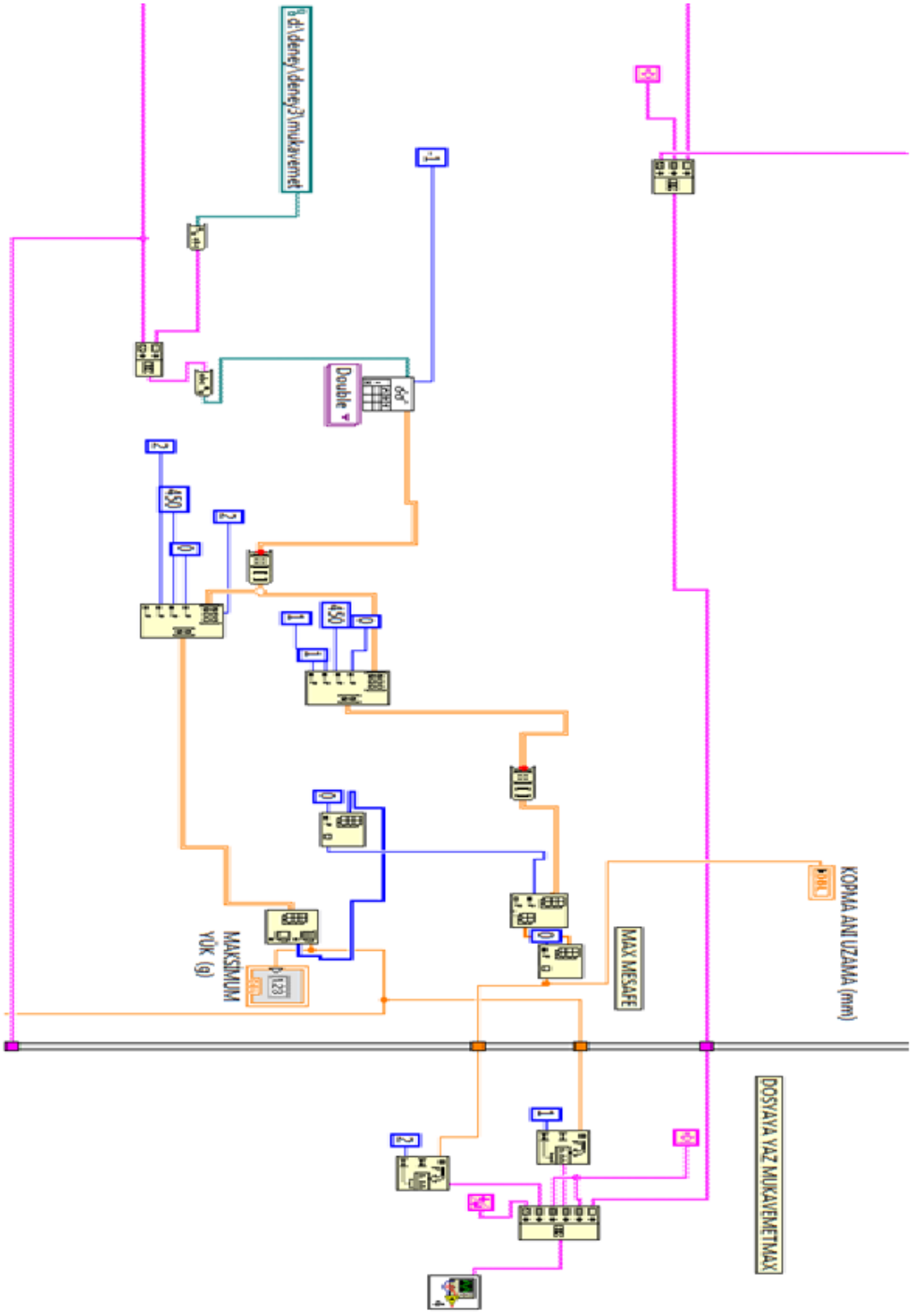
İplik boyutu başlangıç noktasına geldiğinde kontak sensör çalışır ve motor durur. Aynı zamanda arayüzde temas var ışığı yanar. Tur sayacı kısmında yazan rakam takılı ipliğin metredeki büküm sayısıdır. Kaydet düğmesine basılarak test kayıt edilir. Bir sonraki test için turu sıfırla düğmesine basılarak tur sıfırlanır. Deneye başla düğmesine basılarak yeni deneye geçme komutu verilir. Ve işlem istenildiği kadar tekrarlanır.

Sonuçlar rapor kısmında görülür. Her test için ayrı sonuç gösterir. Ayrı bir kısımda ise her testin aritmatik ortalamasını alarak büküm sayısı ortalaması gösterir.

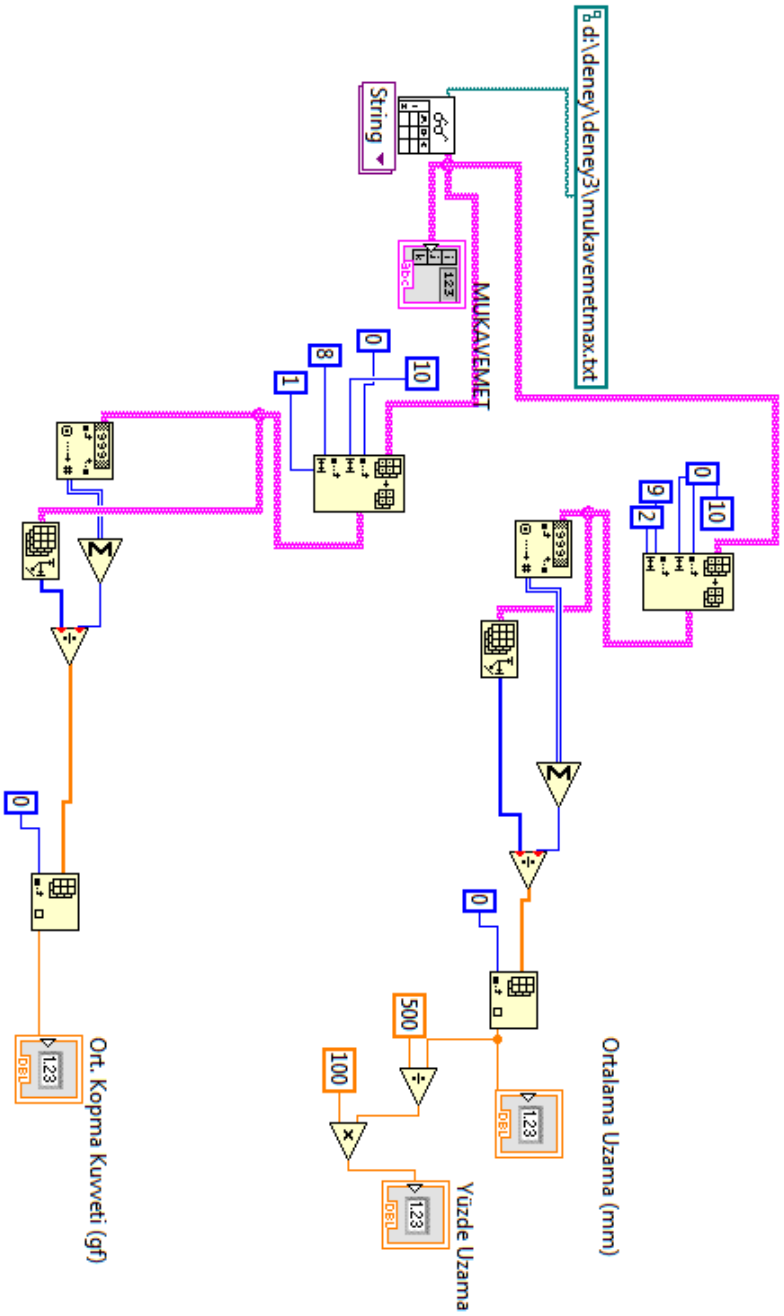
3.4.1.1.2. Mukavemet ve % Uzama Tayini Testi Arayüzü

Prototipi yapılan cihazda mukavemet testi için programın mukavemet arayüzünde Deney dosyasını yeniden yarat düğmesine basılarak testler için ayrı bir dosya oluşturulur. Program deney sırasını 1 olarak yazar. Test otomatik olarak başlar. Hareketli çene iğliğe çekme kuvveti uygular ve koparır. Fakat motorlara veya çenelere müdahale etmek istenirse manuel kısımda gerekli müdahale yapılabilir. Program arayüzünde otomatik/manuel tuşuna basılarak seçim yapılır.

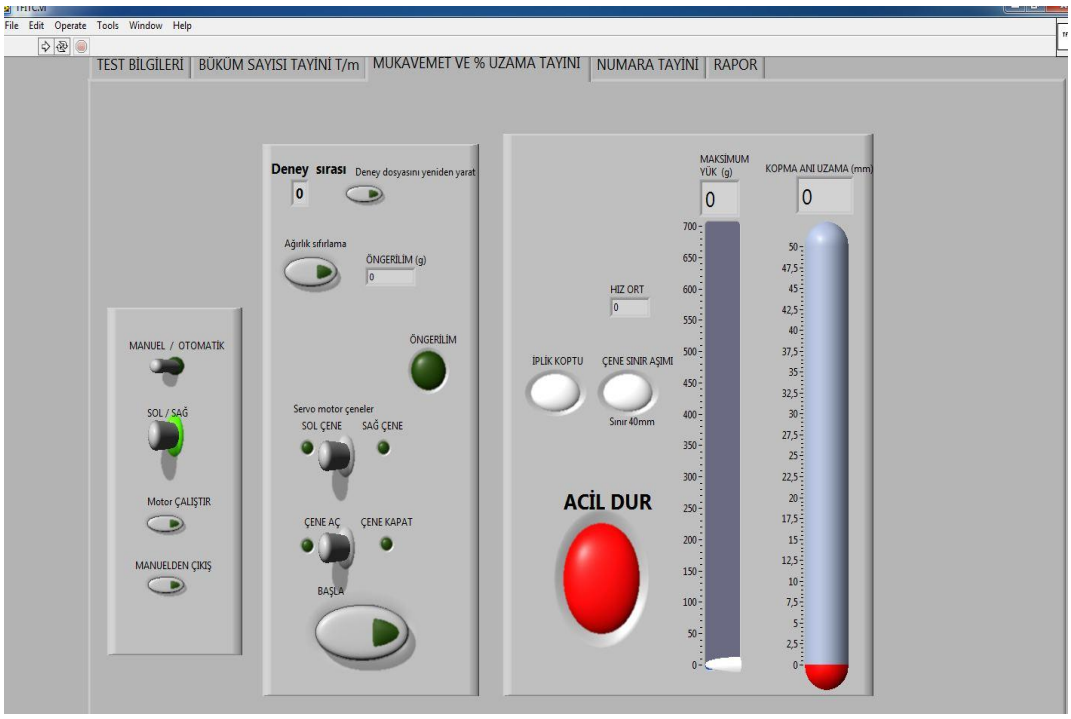
Otomatik tuşuna basıldıktan sonra sol çene seçilir. Sonra altındaki tuşa basılarak çene aç/kapa komutu verilir. Sol çene açılır. İplik çeneye yerleştirilir. Çene kapat denilerek çene kapatılır. Sağ taraftaki hareketli çene, çene tuşundan seçilir seçilir. Çene aç tuşu ile çene açılır. İplik çeneye yerleştirilir. Çene kapatılmadan önce iplik çekilerek ön gerilim verilir. Ön gerilim standarda uygun değere geldiğinde ön gerilim lambası yanarak haber verir ve sağ çene kapat düğmesi seçilerek çene kapatılır.



Şekil 3.42 LabView Mukavemet Testi



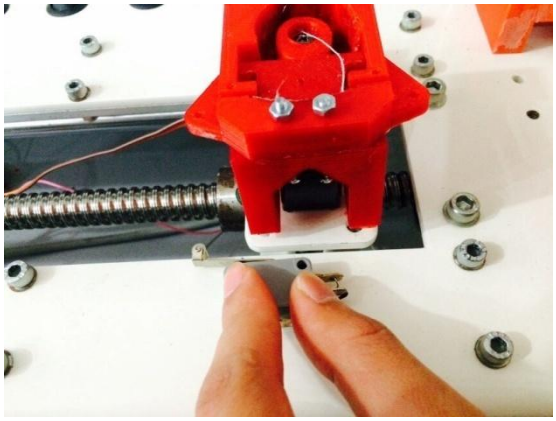
Şekil 3.43 LabView % Uzama Testi



Şekil 3.44 Mukavemet ve % Uzama Tayini Testi Arayüzü



Şekil 3.45 Sabit Çene Yük hücresi bağlantılı



Şekil 3.46 Hareketli Çene

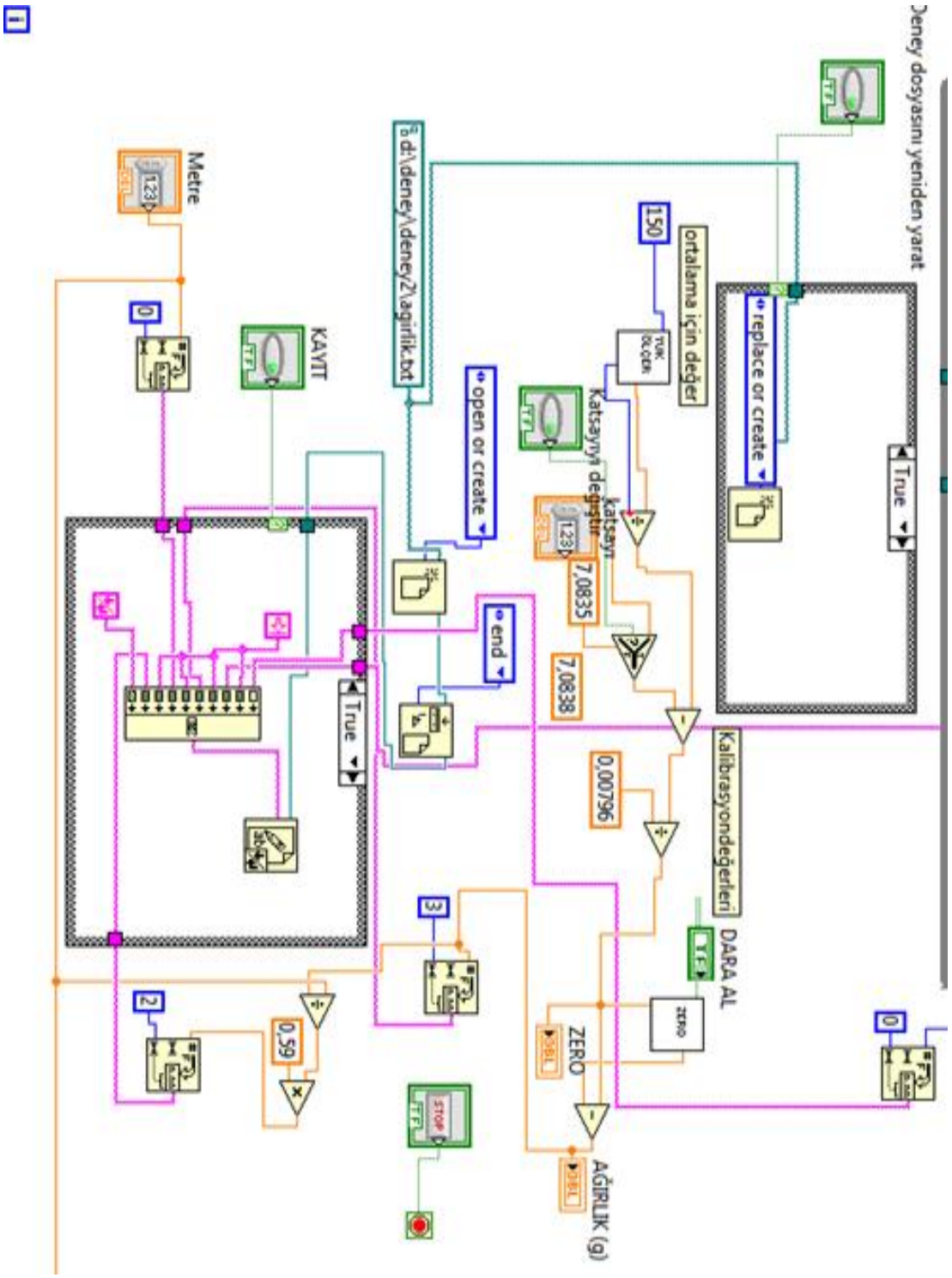
Başlat düğmesine basılarak test başlatılır. Sağ çene ray üzerinde giderek ipliğe gerilim verir ve koparır. İplik koptu ışığı yanar ve sistem durur. Yük hücresi in algıladığı en büyük değer kopma anı mukavemeti olarak maksimum yük çubuğuna yazılır. Aynı anda kopma anına kadar uzama LVDT yardımıyla hassas olarak ölçülür ve kopma anı uzaması çubuğuna yazılır. Sistem değerleri otomatik olarak kaydeder.

Kopma mukavemeti ve kopma anı uzaması % olarak raporda belirtilir. Birden çok test yapılırsa testlerin ortalamasını alarak ayrı bir kısımda ortalamalarını gösterir.

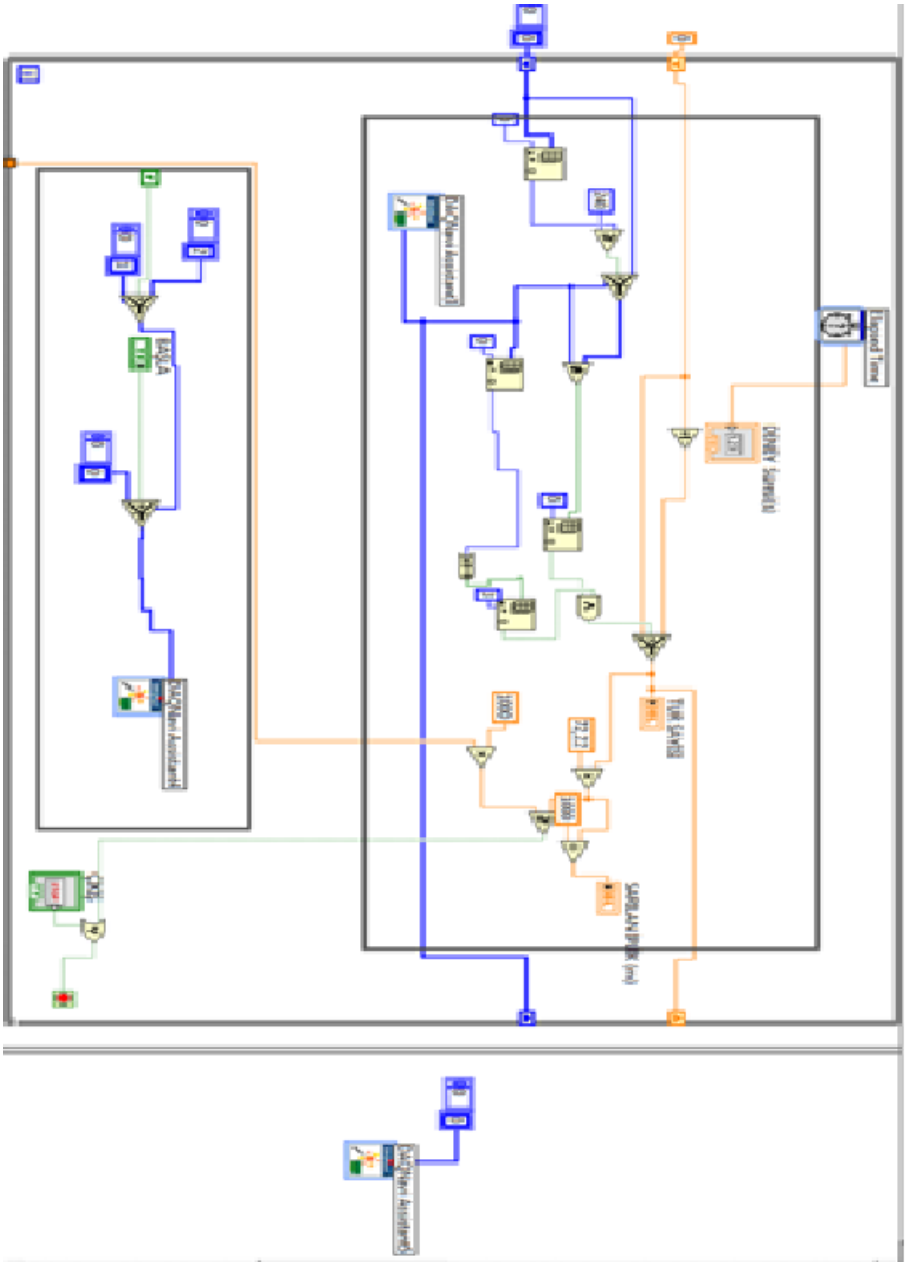
3.4.1.1.3. Numara ve Düzgünsüslük Tayini Testi Arayüzü

3.4.1.1.3.1. Numara Tayini Testi

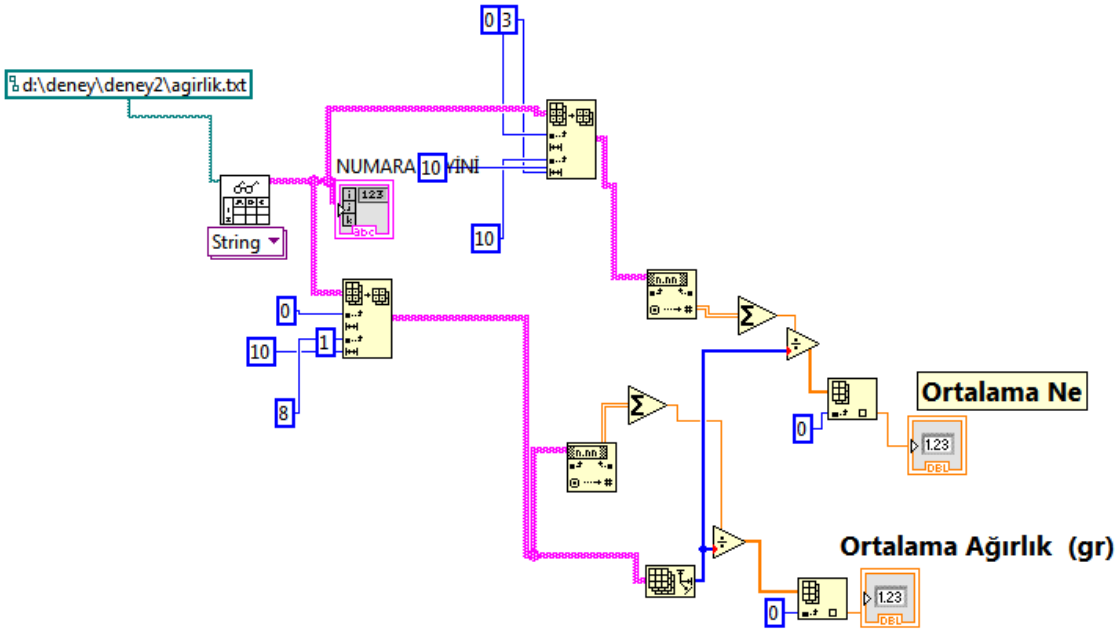
İplik gerekli klavuzlardan geçirilerek sarım makarasına takılır. Deney dosyasını yeniden yarat düğmesine basılarak testler için ayrı bir dosya oluşturulur. Metre kutusundaki bölmeye sarılması istenen ipliğin metrajı yazılır. Dara al butonuna basarak iplik sarım makarasının ağırlığını dara olarak tanımlar ve ağırlık sıfırlanır. Kayıt düğmesine basılır. Dara alınmış ağırlık kaydedilmiş olur. Onay verilir ve yan kutuya geçilir. Başla düğmesine basılarak test başlatılır. İplik sarıldıkça sarılan ipliğin uzunluğu görülür. İstenilen uzunluk makaraya sarıldığında sistem otomatik durur ve tartım yapar. Ölçülen tartım değeri ve sarılan uzunluk değerinden formülüze edilerek ipliğin numarası hesaplanır ve rapor kısmına otomatik olarak kaydedilir. Testi yapılan ipliğin uzunluğu, ağırlığı ve numarası raporda gözükür. Başka testler de yapılacaksa her testin değeri ayrı ayrı gözükür ve farklı bir kutuda tüm testlerin ortalaması gözükür.



Şekil 3.47 LabView Numara Tayini Ağırlım Ölçüm



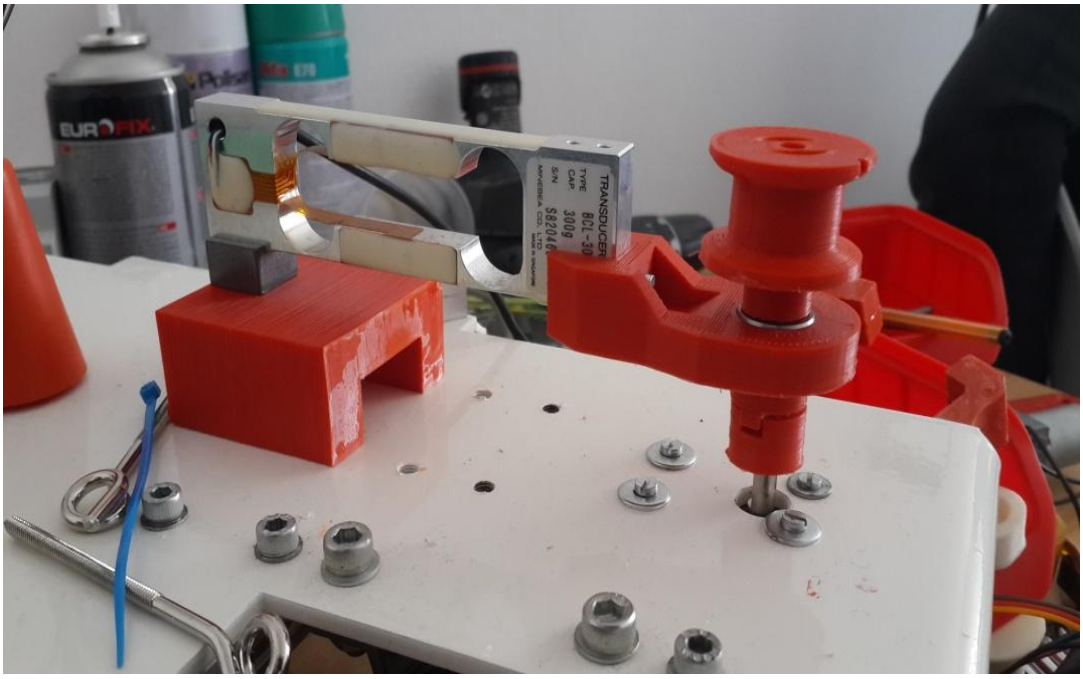
Şekil 3.48 LabView Numara Tayini Sarım Uzunluğu



Şekil 3.49 LabView Numara Tayini Hesaplama



Şekil 3.50 Numara Tayini Testi Arayüzü



Şekil 3.51 İplik Numarası Testi Sarım Motoru, Makarası ve Yük hücresi

3.4.1.1.3.2. Düzgünsüzlük Tayini Testi

Prototipi yapılan cihazda iplik düzgünsüzlük testi için, İplik gerekli klavuzlardan geçirilerek sarım makarasına takılır. Metre kutusundaki bölmeye sarılması istenen ipliğin metrajı yazılır.(100-500-1000)

Kullanılan iplik sensörü ekranından istenilen parametreler kaydedilir. Parametreler bölüm 3.1.2.1. de verilmiştir.

Sensör ayarı yapılarak çalışması sağlanır. Arayüzdeki başla düğmesine basılar iplik sarımı başlatılır.

İplik sarılırken sensör kaydedilmiş parametreleri tarar ve bulguları hafızaya alır.

Tablo 3.1 Taranan Parametrelerin Örnek Hata Sayıları

Tülerme (nep)	48
İplik azalması (slup-)	23
Düğümler ve karışımlar (slup+)	36
Ekli karışımlar (yarn+)	136
Kayıp Karışımlar (yarn-)	5

İstenilen metraj bittiğinde sistem durur ve rapor kısmında taranan parametrelerin sayıları otomatik olarak yazılır. Bu değerler raporda gözükür. Başka testler de yapılacaksa her testin değeri ayrı ayrı gözükür ve farklı bir kutuda tüm testlerin ortalaması gözükür.

Düzgünsüzlük testi isteğe bağlı, tek olarak ta veya numara tayini testi ile birlikte olarak ta yapılabilir.

3.4.1.4. Rapor Arayüzü

Programda bu arayüz seçildiğinde tüm testlerin ayrıntılı değerlerin bulunduğu sayfa açılır. Her testin değerleri ayrı ayrı yazılır. Birden fazla test yapılmışsa kendi arasında ortalamaları alınmış değerleri bulunur. İstenilirse dosyaya kayıt yapılır ve arşivde tutulur. İstenirse de yazıcı çıktısı alınarak değerlendirilir.

3.5. Cihazın Kalibrasyonu

3.5.1. Kalibrasyon nedir?

Kalibrasyon işleminde, kalibre edilen ölçü aletinin hata miktarı, kendisinden daha yüksek doğruluklu, bir ölçü aleti referans alınarak belirlenir. [17]

Kalibrasyon ülkenin ve bölgenin standartları esas alınarak yapılır. Böylelikle kalibre edilen ölçü aletinin de temel referanslara izlenebilirliği sağlanmış olur. Kalibrasyon işlemi bir deneysel çalışmadır. Deneysel bir çalışmadan beklenen tüm gereklilikler karşılanmalıdır.

3.5.2. Cihazın Kalibre Edilmesi

Prototipi yapılan cihazın tartım işlemini yapan yük hücresi (loadcell) kalibrasyonu yapılmıştır.

Yük hücreleri ağırlık ölçümlerinde kullanılan yüksek hassasiyetli parçalardır.

Gerilim üretirler. Bu gerilimi voltaj değişikliği ile yansıtırlar. Analog voltajın veri toplama kartında işlenmesi ve sayısal değere dönüştürmesi ile ağırlık ölçümü yapılır.

Terazilerde kullanılan ölçü ağırlıklarından 0,1gram, 0,5 gram ve 1 gram metal ağırlıklar loadcele sırası ile konulur. Karşılığındaki çıkış voltajı değerine rakamsal ifade yazılarak doğruluğu kalibre edilir. Doğru sonuç alınana kadar uyarlama devam eder. Deneyde kullanılan 100metre iplik 0,001 hassasiyette hassas terazide tartılarak cihazdaki ağırlık ölçümü karşılaştırılır. Çekme kuvveti ölçümünün hesaplanmasıda ise çekme kuvveti uygulandığında iletilen voltaja sayısal değer verilmesi yöntemiyle kalibrasyon yapılır. Aynı tip malzemeler 2 cihazda test edilerek kalibrasyonu ayarlanır.

4. BÖLÜM

4. Deneysel Çalışma

Prototipi yapılan cihazda testleri yapılacak ipliklerin üretimi Fabrikası Edirne de bulunan Kartaltepe Kilim Mensucat fabrikasında yapılmıştır. İplikler aynı fabrikanın fiziksel testler laboratuarında test edilmiş ve sonuçlar alınmıştır.

4.1. Testlerde Kullanılan İplikler

Üretimi yapılan ipliklerin bilgileri aşağıdaki tablodadır.

Tablo 4.1 Üretimi Yapılan İplikler

CİNSİ	Ne	MENŞEİ	ÜRETİMİ
Pamuk	20	Söke	Ring bobin
Pamuk	28	Söke	Ring bobin
Pamuk	44	Söke	Ring bobin

Üretimi yapılan iplikler her numaradan 10'ar bobin olarak üretilmiş ve her bobine 10 adet test uygulanmıştır.

4.1.1. İplik Numarası Tayini Sonuçları

Bobinlere iplik numarası tayini testi yapılmış ve sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tabloda ÇIKRIK adı ile belirtilen değerler manuel çıkrıkla yapılmıştır. Hesaplanan Ne değeri tabloda ÇIKRIK adıla belirtilmiştir.100metre iplik çıkrığa sarılmış, hassas terazide ağırlıkları ölçülmüş ve Nm= $\frac{uzunluk}{ağırlık}$= $\frac{m}{g}$

Formülünden bulunur. Bulunan değer Ne=Nmx0,59 formülünde hesaplanarak Ne (Numara İngiliz) değeri bulunur.

Tabloda FABRİKA adı ile belirtilen değerler Kartaltepe İplik Fabrikasında Fiziksel Testler Laboratuarında bulunan Premier düzgünsüzlük cihazından alınan değerlerdir.

Tabloda TFITC adıyla belirtilen değerler, Tasarımı ve Uygulaması yapılan Taşınabilir Fonksiyonel İplik Test Cihazında yapılmış testlerden alınan değerlerdir.

Tablo 4.2 Kullanılan İplik Numara Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre 100metre İplik Tartım Değerleri (gram)

Çalışmada Kullanılan İplik Numaraları	**Ne 20**		**Ne 28**		**Ne 44**	
	ÇIKRIK	**TFITC**	**ÇIKRIK**	**TFITC**	**ÇIKRIK**	**TFITC**
Bobin 1	2,96	2,93	2,12	2,14	1,36	1,35
Bobin 2	2,99	2,96	2,28	2,31	1,23	1,25
Bobin 3	2,92	2,95	2,25	2,28	1,42	1,41
Bobin 4	2,95	2,97	1,98	1,95	1,33	1,36
Bobin 5	2,94	2,91	2,12	2,16	1,44	1,41
Bobin 6	2,93	2,99	2,23	2,25	1,32	1,35
Bobin 7	2,97	2,93	2,21	2,25	1,29	1,27
Bobin 8	2,92	2,94	2,24	2,27	1,3	1,34
Bobin 9	2,94	2,92	2,18	2,21	1,37	1,33
Bobin 10	2,92	2,95	2,17	2,18	1,35	1,36
$\bar{X}$	**2,944**	**2,945**	**2,178**	**2,2**	**1,341**	**1,343**
σ	**0,0236**	**0,024**	**0,0878**	**0,103**	**0,0619**	**0,051**

Tablo 4.3 Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre İplik Numara Değerleri

	Ne 20			Ne 28			Ne 44		
	ÇIKRIK	**FABRİKA**	**TFITC**	**ÇIKRIK**	**FABRİKA**	**TFITC**	**ÇIKRIK**	**FABRİKA**	**TFITC**
Bobin 1	19,93	19,54	20,18	28,12	27,9	28,06	44,32	44,1	44,22
Bobin 2	19,73	19,62	19,55	28,24	28,2	28,12	44,52	44,18	44,09
Bobin 3	20,2	19,3	19,51	28,17	28,03	28,03	44,19	45,14	44,15
Bobin 4	20	19,73	19,56	27,86	27,96	27,96	43,94	44,85	44,18
Bobin 5	20,06	20,02	20,06	28,15	28,31	27,85	44,02	44,72	44,24
Bobin 6	20,13	21,57	19,38	27,85	27,85	28,18	43,86	44,68	44,08
Bobin 7	19,86	19,12	20,03	27,98	27,95	28,22	43,88	45,22	43,85
Bobin 8	20,2	19,7	20,12	28,13	27,86	27,79	43,69	44,36	44,79
Bobin 9	20,06	21,03	19,13	27,86	28,12	27,91	44,18	44,55	44,95
Bobin 10	20,2	18,67	19,82	28,42	28,02	27,95	44,35	44,51	44,73
$\bar{X}$	**20,037**	**19,83**	**19,738**	**28,078**	**28,02**	**28,007**	**44,095**	**44,631**	**44,328**
σ	**0,159**	**0,868**	**0,358**	**0,187**	**0,150**	**0,140**	**0,259**	**0,371**	**0,362**

4.1.2. İplikte Büküm Sayısı Tayini Sonuçları

Üretimi yapılan ipliklerin büküm testi Prototipi yapılan cihazda ve fabrikadaki büküm cihazında yapılmış ve ölçümlerin değerleri aşağıda verilmiştir. Fabrikadaki iplik büküm testi Prowhite marka iplik büküm test cihazında "Büküm Açılması" metoduna göre yapılmıştır.

Tablo 4.4 Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre Büküm Testi Değerleri

	Ne 20		Ne 28		Ne 44	
	FABRİKA	**TFITC**	**FABRİKA**	**TFITC**	**FABRİKA**	**TFITC**
Bobin 1	742	745	879	882	1223	1203
Bobin 2	779	780	886	901	1199	1230
Bobin 3	767	772	885	896	1193	1185
Bobin 4	754	751	912	891	1238	1221
Bobin 5	756	753	890	898	1196	1192
Bobin 6	735	742	887	865	1207	1181
Bobin 7	741	745	885	883	1215	1205
Bobin 8	753	750	921	897	1191	1186
Bobin 9	749	746	892	902	1224	1196
Bobin 10	759	763	876	889	1188	1216
$\bar{X}$	**754**	**755**	**891**	**890**	**1207**	**1201**
σ	**12,997**	**12,789**	**14,236**	**11,315**	**16,886**	**16,568**

4.1.3. İplik Mukavemeti ve % UzamaTesti Sonuçları

Kartaltepe iplik fabrikasında üretimi yapılan Ne 20, Ne 28, Ne 44 ipliklerinin mukavemeti ve % uzama ölçümü aynı fabrikanın laboratuarında bulunan "Premier Tensomax 7000" marka mukavemet ölçüm cihazında yapılmıştır.

Tablo 4.5 Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre Mukavemet Testi Değerleri (cN)

	Ne 20		**Ne 28**		**Ne 44**	
	FABRİKA	**TFITC**	**FABRİKA**	**TFITC**	**FABRİKA**	**TFITC**
Bobin 1	558,09	562,00	377,78	381,21	247,60	251,41
Bobin 2	566,33	558,89	381,32	380,59	249,52	248,75
Bobin 3	556,42	560,47	379,57	382,76	246,53	247,96
Bobin 4	551,52	562,76	376,19	379,22	248,96	247,78
Bobin 5	545,34	559,38	380,49	379,65	249,18	248,86
Bobin 6	557,11	556,47	379,11	381,75	248,45	246,81
Bobin 7	555,93	559,04	377,56	380,43	247,87	248,69
Bobin 8	553,66	560,58	375,69	382,19	249,37	250,36
Bobin 9	539,55	555,39	381,28	379,81	248,57	247,18
Bobin 10	557,60	559,47	379,81	380,76	247,96	247,49
$\bar{X}$	**554,155**	**559,445**	**378,88**	**380,837**	**248,401**	**248,529**
σ	**7,384**	**2,251**	**2,001**	**1,145**	**0,928**	**1,436**

Tablo 4.6 Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre % Uzama Değerleri

	Ne 20		**Ne 28**		**Ne 44**	
	FABRİKA	**TFITC**	**FABRİKA**	**TFITC**	**FABRİKA**	**TFITC**
Bobin 1	7,43	7,21	6,04	6,11	5,27	5,31
Bobin 2	7,49	7,45	5,98	6,21	5,23	5,28
Bobin 3	7,57	7,55	6,12	6,25	5,19	5,35
Bobin 4	7,46	7,44	6,21	6,18	5,25	5,19
Bobin 5	7,26	7,32	6,08	6,28	5,27	5,26
Bobin 6	7,44	7,64	5,95	6,15	5,22	5,25
Bobin 7	7,47	7,62	6,15	6,31	5,21	5,31
Bobin 8	7,26	7,22	6,17	6,04	5,33	5,29
Bobin 9	7,01	7,30	6,04	6,13	5,28	5,30
Bobin 10	7,10	7,28	6,13	6,01	5,24	5,27
$\bar{X}$	**7,34**	**7,40**	**6,08**	**6,16**	**5,25**	**5,28**
σ	**0,183**	**0,160**	**0,084**	**0,098**	**0,040**	**0,043**

4.1.4. İplik Düzgünsüzlüğü Testi Sonuçları

Üretimi yapılan Ne 20, Ne 28 ve Ne 44 pamuk ipliklerinin düzgünsüzlük tayini kapasitif sensör ve optik sensör ile ölçülmüştür. Kapasitif sensör ile ölçüm Kartaltepe fabrikasındaki laboratusrda bulunan PREMIER IQ Qualicenter düzgünsüzlük ölçüm test cihazında yapılmıştır.

Optik sensör ile düzgünsüzlük tayini BTSR Sensör firmasında laboratuarda ve BTSR optik sensörün takıldığı prototipi yapılan cihazda yapılmıştır.

4.1.4.1. Kapasitif ve Optik Sensör ile Ölçüm

İplşk düzgünsüzlüğü ölçümü için 3 farklı cihaz kullanılmıştır. İplik üretiminin yapıldığı işletme laboratuarında Premier IQ QualiCenter test cihazında yapılmıştır. Prototip üretimi yapılan TFITC de ölçüm yapılmıştır. Prototip üretimi yapılan TFITC ölçümlerini doğrulamak amacıyla tedarikçi firma Teksel Teksil Ltd.Şti. de kurulu olan BTSR marka optik sensör ile ölçüm yapılarak sonuçlar tabloda karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.7 3 farklı Cihaz Ölçümünde İplik Hata Parametrelerine göre km deki Düzgünsüzlük Sayısı

	Ne 20			**Ne 28**			**Ne 44**		
	FABRİKA	**BTSR**	**TFITC**	**FABRİKA**	**BTSR**	**TFITC**	**FABRİKA**	**BTSR**	**TFITC**
-30	1815	165	170	2720	264	252	1923	712	725
-40	127	264	261	270	347	365	188	404	418
+35	979	1672	1555	1323	1792	1756	475	986	961
+50	174	152	133	320	365	391	70	91	82
+140	904	512	537	1765	896	951	345	172	187
+200	161	532	517	465	1223	1205	98	651	638
+280	28	47	49	125	232	248	28	59	63
Toplam Hata	**4149**	**3344**	**3222**	**6988**	**5119**	**5168**	**3127**	**3075**	**3074**

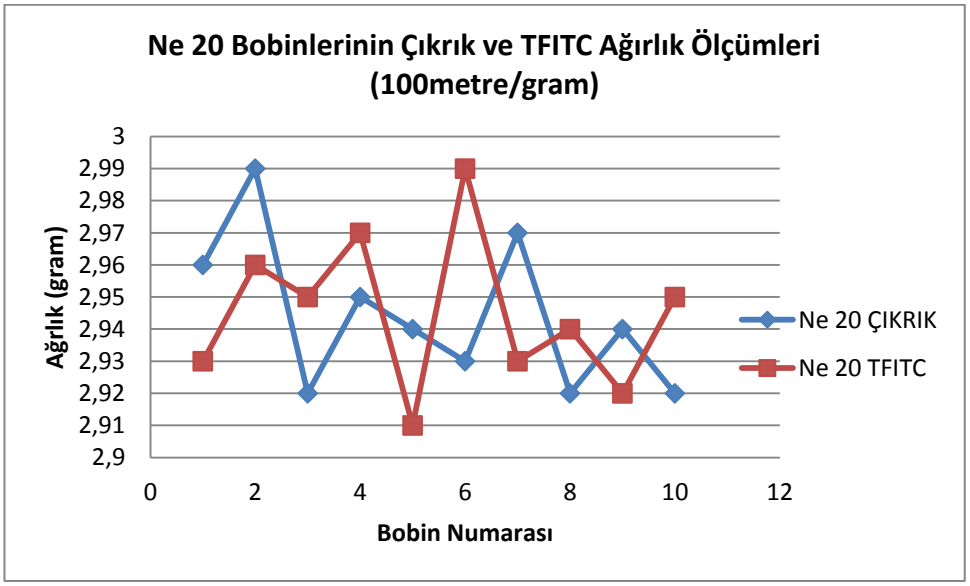
BÖLÜM 5

5. Sonuçlar

5.1 İplik Bobinlerinin TFITC Cihazındaki Test Sonuçları

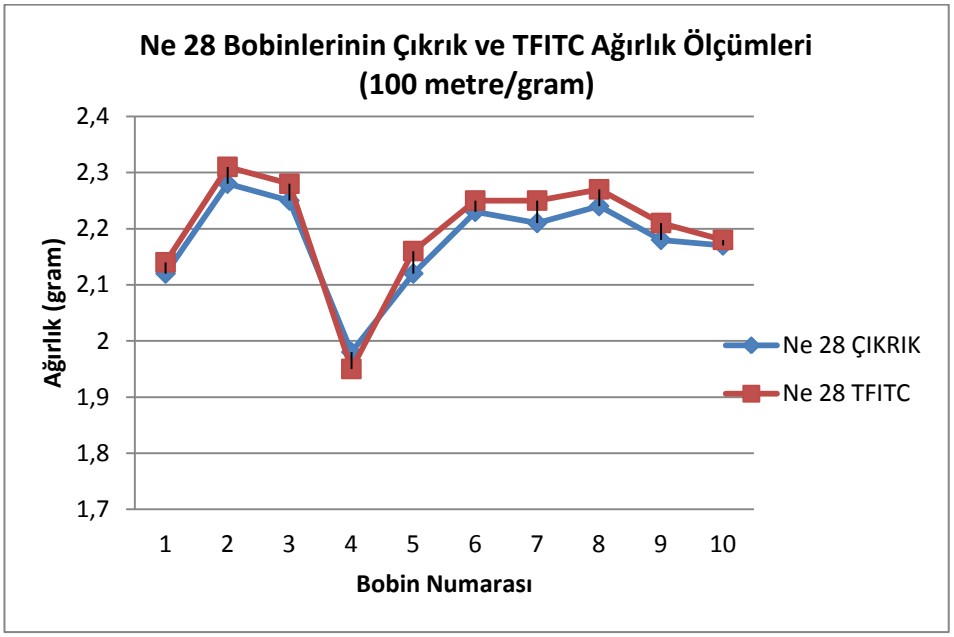
5.1.1 İplik Numarası Tayini Sonuçları

İplik numarası tayini için gerekli uzunluk ve ağırlık ölçümü Prototipi yapılan TFITC tarafından yapılmış ve değerler Kartaltepe Fabrikasın Fiziksel Testler laboratuarında yapılan manuel çıkrık ölçümü ile aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Her bir değer 100 metre uzunluğundaki ipliğin gram cinsinden ağırlık değeridir.



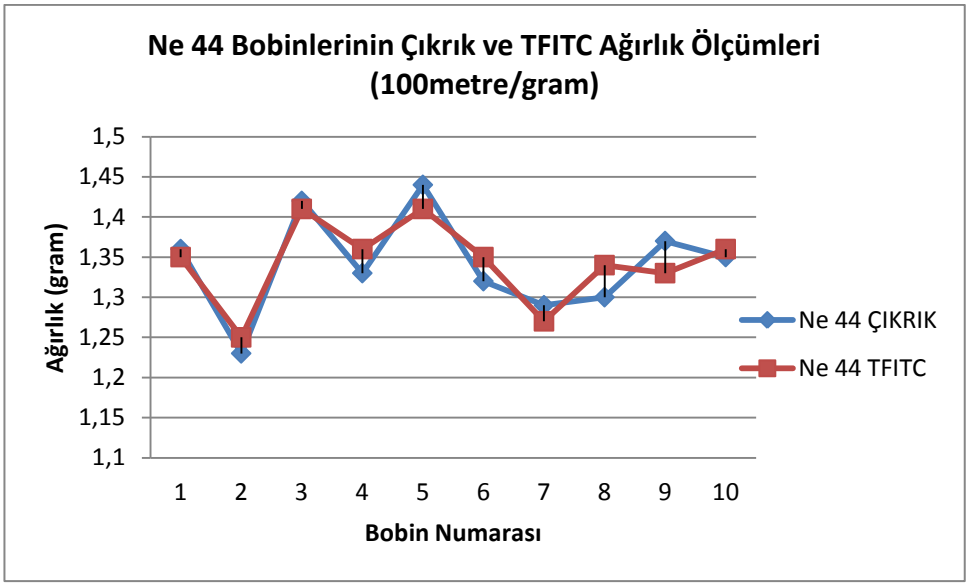
Şekil 5.1 Ne 20 Bobinlerinin Çıkrık ve Prototip Cihazda (TFITC) 100 metre ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

Şekil 5.1 de görülen Ne 20 Pamuk ipliği manuel çıkrıkta 100 metre sarılarak hassas terazide tartılmıştır. TFITC daki tartımı ise Ne 20 ipliğinin otomatik sarılması ve tartımı sonucu yapılmıştır. Grafikte görüldüğü üzere değerler arasında küçük farklılıklar vardır. 2. Bobin Çıkrık ölçümünde, 6. bobin TFITC ölçümünde diğer ölçümlere nazaran daha fazla, 5. Bobin de TFITC ölçümünde daha az çıkmıştır. Bu farklılıklar iplik numarası hesabını etkileyecek boyutta değildir. Ipliğin nem oranı ve ölçüm yapılan yerdeki hava akımı İki cihaz arasındaki ölçüm farklılıkları değişkendir.



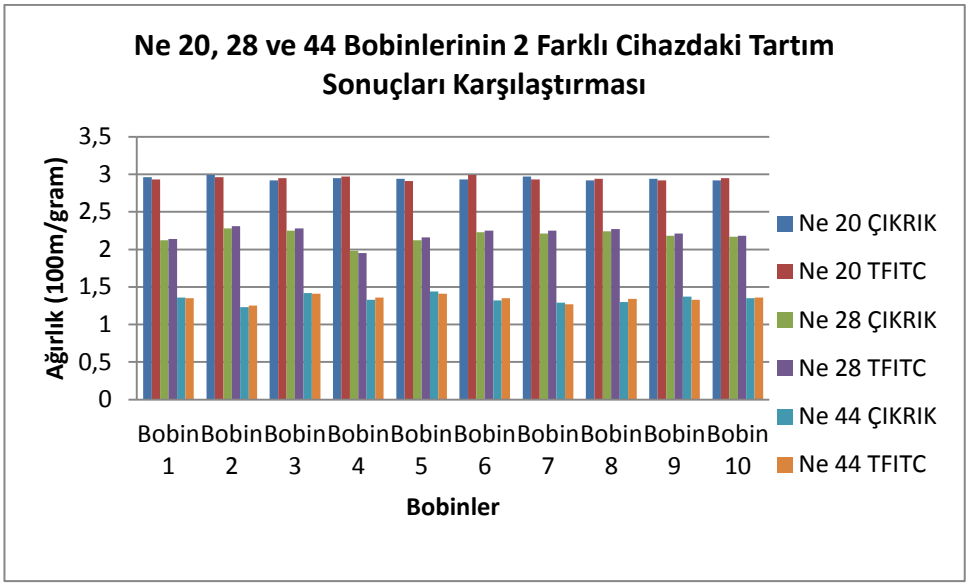
Şekil 5.2 Ne 28 Bobinlerinin Çıkrık ve Prototip Cihazda (TFITC) 100 metre ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

Şekil 5.2 deki grafikte Ne 28 ipliğinin Çıkrık ve TFITC da yapılan ağırlık ölçümleri görülmektedir.10 adet bobinin ölçüm sonuçları incelendiğinde Çıkrık Ölçümü ve TFITC da yapılan ölçümler arasında sonuçların birbirlerine yakın oldukları görülmektedir. 4 numaralı bobin diğerlerine göre uyumsuz gözüksede her iki makinede yapılan ölçümüde de aynı sonucun alınması bobinden sağılan iplikte kusur olduğunu göstermektedir.

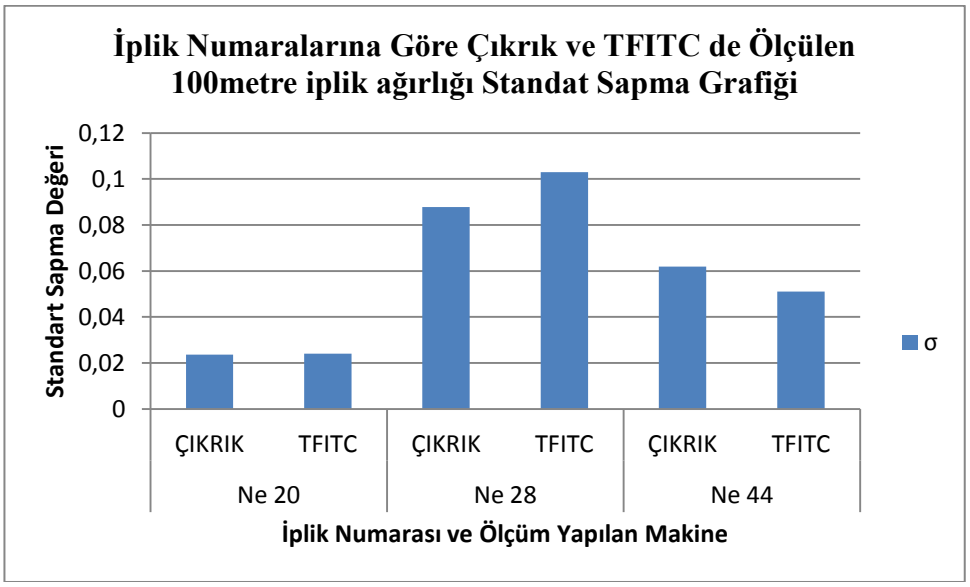


Şekil 5.3 Ne 44 Bobinlerinin Çıkrık ve Prototip Cihazda (TFITC) 100 metre ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

Şekil 5.3 deki grafikte Ne 44 ipliğinin Çıkrık ve TFITC da yapılan ağırlık ölçümleri görülmektedir. 10 adet bobinin ölçüm sonuçları incelendiğinde Çıkrık Ölçümü ve TFITC da yapılan ölçümler arasında sonuçların birbirlerine yakın oldukları görülmektedir. 4 numaralı bobin diğerlerine göre uyumsuz gözüksede her iki makinede yapılan ölçümüde de aynı sonucun alınması bobinden sağılan iplikte kusur olduğunu göstermektedir.



Şekil 5.4 Ne 20, Ne 28, Ne 44 Bobinlerinin Çıkrık ve TFITC da yapılan tartım değerlerinin Gösterilmesi



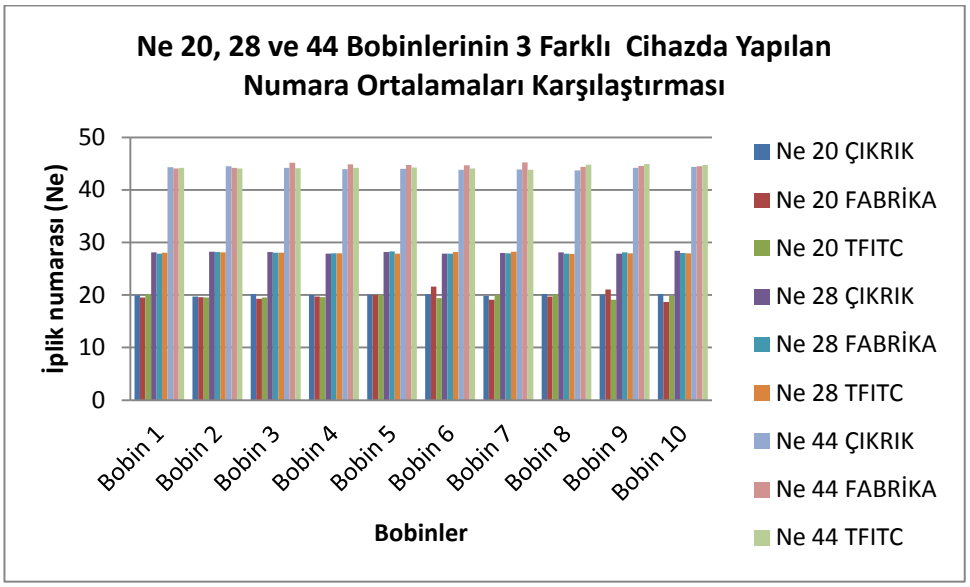
Şekil 5.5 Ne 20, Ne 28, Ne 44 Bobinlerinin Çıkrık ve TFITC da yapılan tartım değerlerinin Standart Sapma Değerlerinin Gösterilmesi

Şekil 5.4 te Ne 20, Ne 28, Ne 44 Bobinlerinin Çıkrık ve TFITC da yapılan tartım sonuçları görülmektedir. Her iplik türünden 10 ar bobin için yapılan testlerin ölçüm yapılan cihaz farklılığı gözetmeksizin yakın sonuçlar vermesi prototipi yapılan TFITC nın ölçüm değerlerinin kabul edilebilir olduğu anlamına gelmektedir.

Şekil 5.5 teki standart sapma değerleri grafiği incelendiğinde Çıkrık ve TFITC ölçümlerinde orantısal fark olmadığı anlaşılmaktadır.

Ne 28 iplik bobinlerinin standart sapmasının Ne 20 ve Ne 44 e göre fazla çıkmasının nedeni iplikteki yapısal bozukluğa bağlanabilir. Çünkü her iki cihazda da benzer ölçümler alındığı görülmektedir.

Kartaltepe İplik Fabrikası Laboratuarında Bulunan PREMIER IQ Qualicenter makinesinde yapılan ölçüm değerlerine "FABRİKA" kısa adı verilmiş, tablo ve grafiklerde "FABRİKA" adı kullanılmıştır.



Şekil 5.6 Ne 20, Ne 28 ve Ne 44 İplik Bobinlerinin ÇIKRIK, TFITC, FABRİKA Cihazlarında yapılan iplik Numarası Sonuçlarıdır. (Kartaltepe İplik Fabrikası Laboratuarında Bulunan PREMIER IQ Qualicenter makinesine tablo ve grafiklerde kısa ad verilmiştir.)

Grafikte bobinlere göre 100 metre ipliğin 3 farklı cihazda İplik numarası değerleri karşılaştırılmıştır.

ÇIKRIK cihazında operatör tarafından manuel ölçüm yapılıp, sarılan iplik numuneleri hassas terazide tartılıp hesaplanmaktadır.

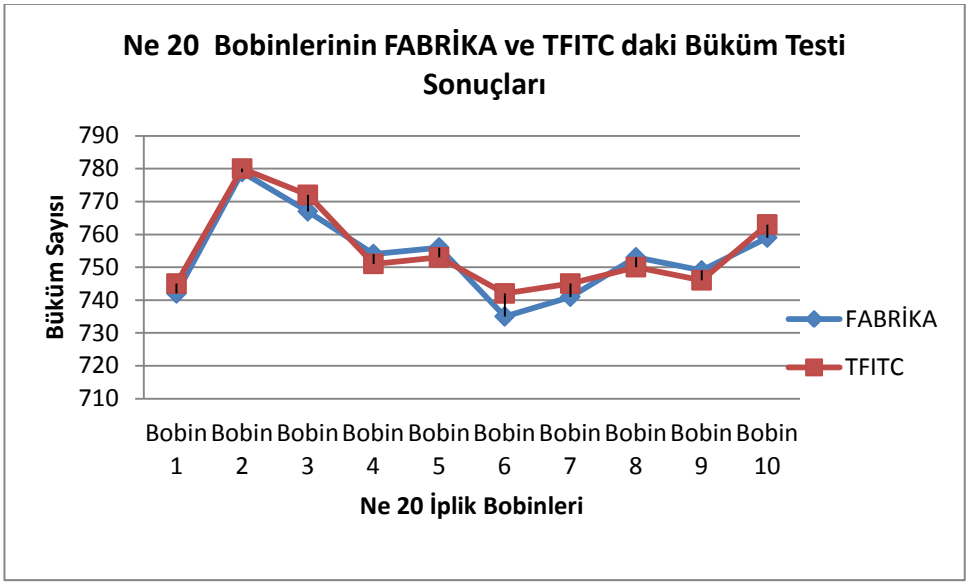
Prototipi yapılan TFITC ında ve FABRİKA cihazında ise iplik numuneleri makine tarafından isnen uzunlukta sarılır (100metre) sarılır ve tartım işlemi ve iplik numarası hesabı otomatik olarak yapılmaktadır.

İpliklerin tartımında ve numarasının hesabında en doğru yöntem operatör tarafından yapılmasıdır.

Fakat işletme şartları, çevresel ve sosyal faktörler ile uzun süre aynı işi yapmanın getirdiği bıkkınlık operatörlerin sık hata yapmalarına sebap olmaktadır. Prototipi yapılan TFITC daki elde edilen sonuçları operatör sonuçlarıyla karşılaştırmak en doğru yaklaşım olacaktır. Fabrikalarda otomatik makinede yapılan ölçümlerde operatör tarafından kullanılan ÇIKRIK sonuçları ile teyit edilmektedir. TFITC sonuçları Çıkrık sonuçları ile orantılı ve yakın değerler vermektedir. Fabrika cihazı sonuçları ise ÇIKRIK ve TFITC sonuçlarına göre hata payı yüksek değerler vermektedir. Bu farklılık kullanılan makinenin kalibrasyonundan ve bakımsızlığından kaynaklı olabilir.

5.1.2. İplik Büküm Sayısı Tayini Sonuçları

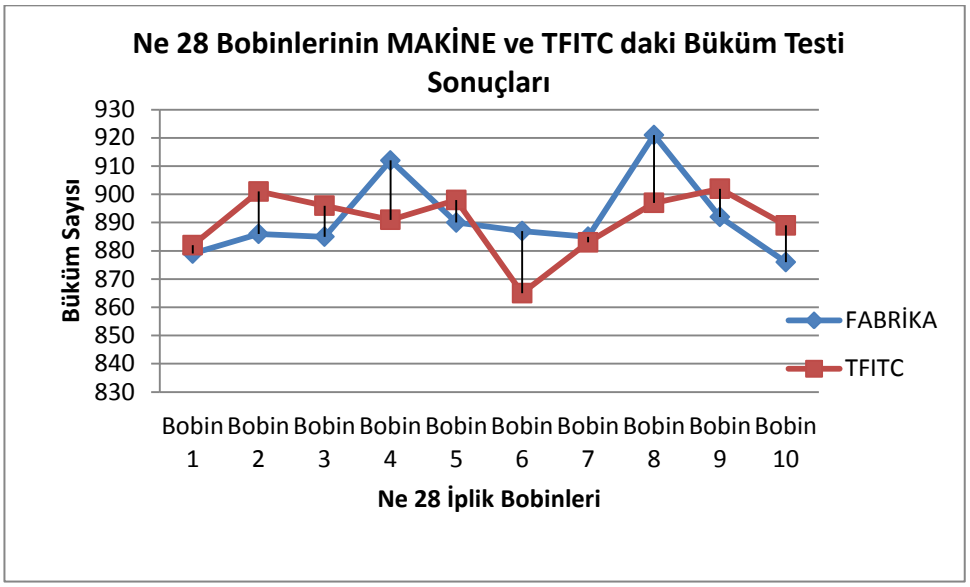
Prototipi yapılan TFITC ve Proser marka Büküm Testi Cihazında yapılan test sonuçlarının grafiksel gösterimleri ve yorumları aşağıdadır.



Şekil 5.7 Ne 20 Bobinlerinin Fabrika (Kartaltepe fabrikası laboratuarında yapılan ölçümlere verilen kısa ad) ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Sonuçları Karşılaştırılması

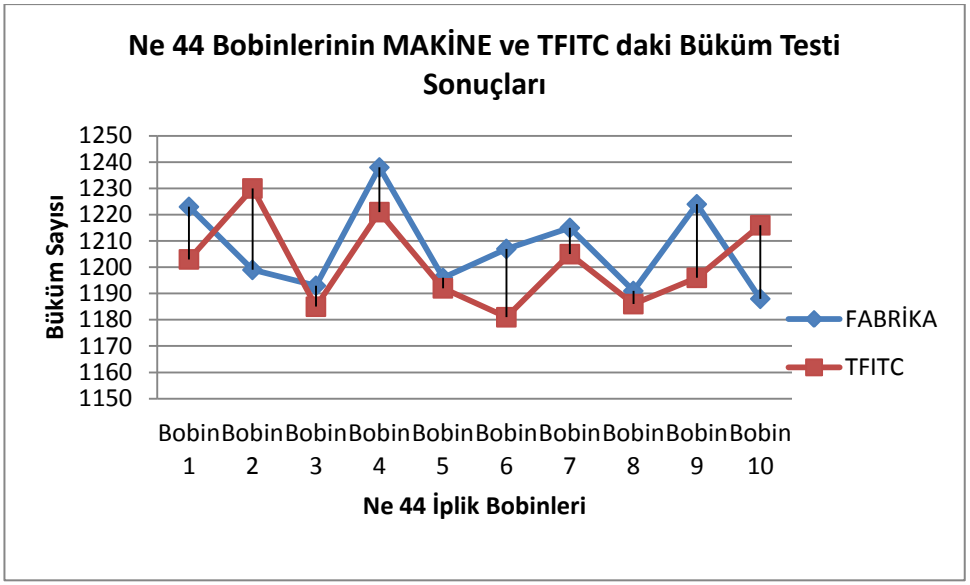
Prototipi yapılan TFITC iplikte büküm sayısı tayini testi yapılmış ve sonuçları FABRİKA kısa adıyla belirtilmiş Kartaltepe Fabrikasında Laboratuarda bulunan Proser marka iplik büküm test cihazında ki büküm sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Ne 20

Bobinlerinin büküm testi sonuçlarında birbirlerine yakın sonuçlar alınmış ve grafikte gösterilmiştir.



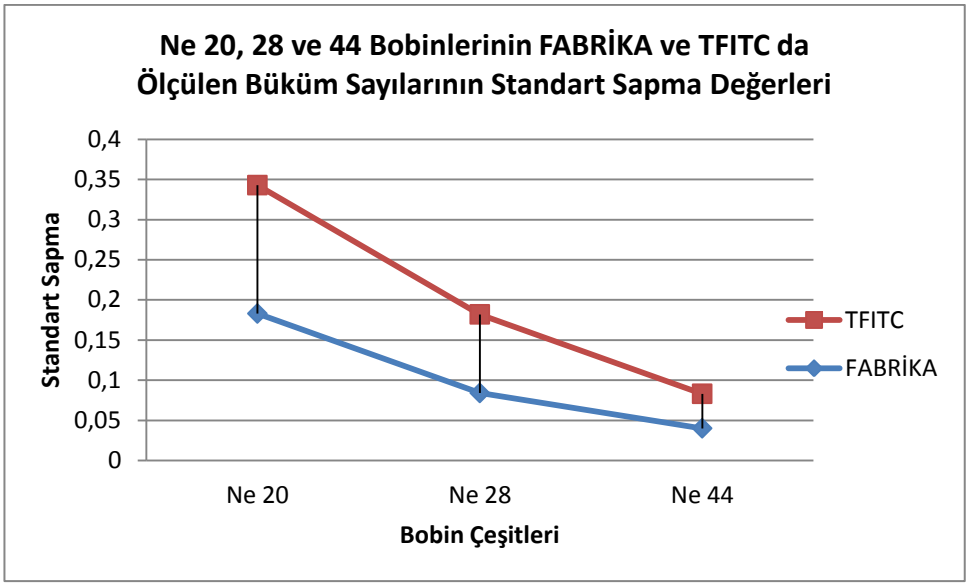
Şekil 5.8 Ne 28 Bobinlerinin Fabrika (Kartaltepe fabrikası laboratuarında yapılan ölçümlere verilen kısa ad) ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Sonuçları Karşılaştırılması

Ne 28 Bobinlerinin büküm testi sonuçlarında birbirlerine yakın sonuçlar alınmış ve grafikte gösterilmiştir. 4,6 ve 8 nolu bobinler diğerlerine göre standart sapmada daha büyük değer göstermesine rağmen çıkan sonuçlar birbirine yakındır.



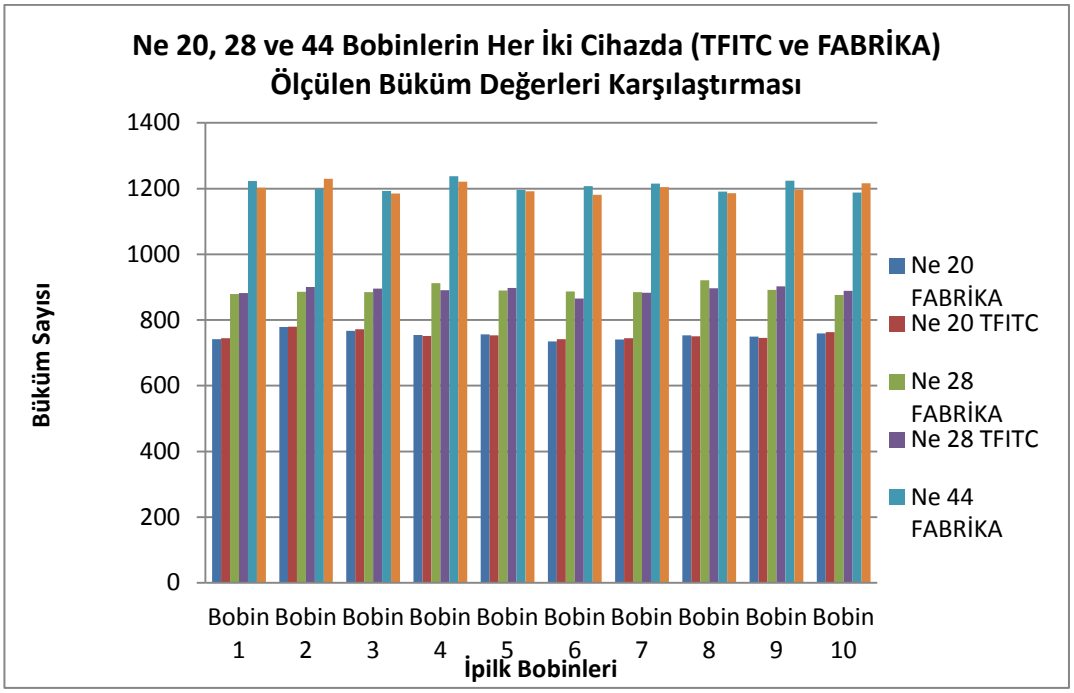
Şekil 5.9 Ne 44 Bobinlerinin Fabrika (Kartaltepe fabrikası laboratuarında yapılan ölçümlere verilen kısa ad) ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Sonuçları Karşılaştırılması

Ne 44 Bobinlerinin büküm testi sonuçlarında birbirlerine yakın sonuçlar alınmış ve grafikte gösterilmiştir. 2,6,9, Vve 10 nolu bobinler diğerlerine göre standart sapmada daha büyük değer göstermesine rağmen çıkan sonuçlar birbirine yakındır.



Şekil 5.10 Ne 20, 28 ve 44 Bobinlerinin Fabrika (Kartaltepe fabrikası laboratuarında yapılan ölçümlere verilen kısa ad) ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Standart Sapma Değerlerinin Karşılaştırılması

Ne 20, 28 ve Ne 44 İplik Bobinlerinin Fabrika (Kartaltepe fabrikası laboratuarında yapılan ölçümlere verilen kısa ad) ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Standart Sapma Değerleri garfikte karşılaştırılmıştır. Ne 44 iplik standart sapması en düşük olan iplik görülmektedir.



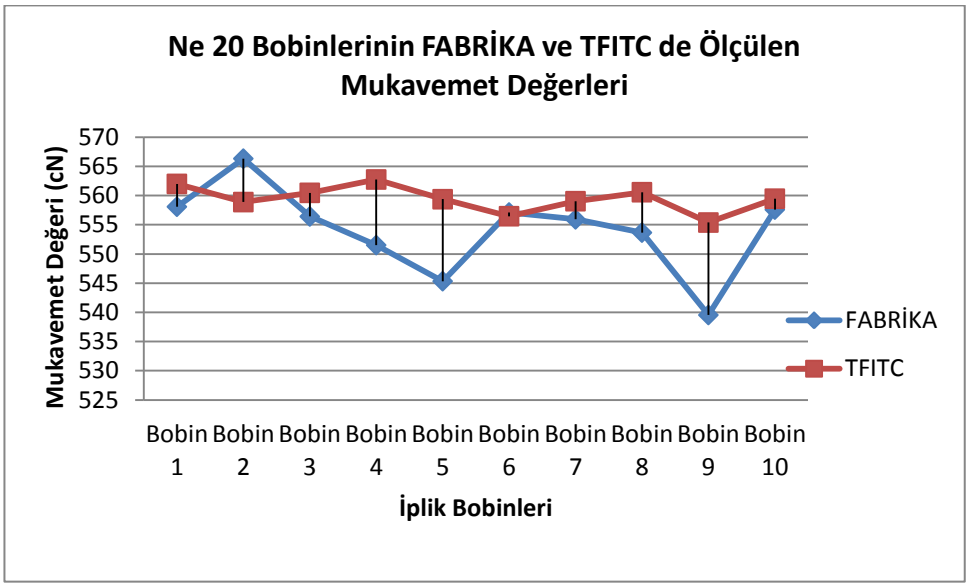
Şekil 5.11 Ne 20, 28 ve 44 Bobinlerinin Fabrika (Kartaltepe fabrikası laboratuarında yapılan ölçümlere verilen kısa ad) ve Prototipi yapılan TFITC daki Büküm Testi Sonuçlarının Toplu Halde gösterilmesi

Tüm bobinlerin testlerinin birbirine yakın sonuçlar verdiği görülmektedir. Prototipi yapılan TFITC cihazının kalibrasyonu iyi yapılmış ve Büküm testlerinde güvenilir sonuçlar vermektedir.

5.1.3. İplik Mukavemeti Tayini Sonuçları (cN)

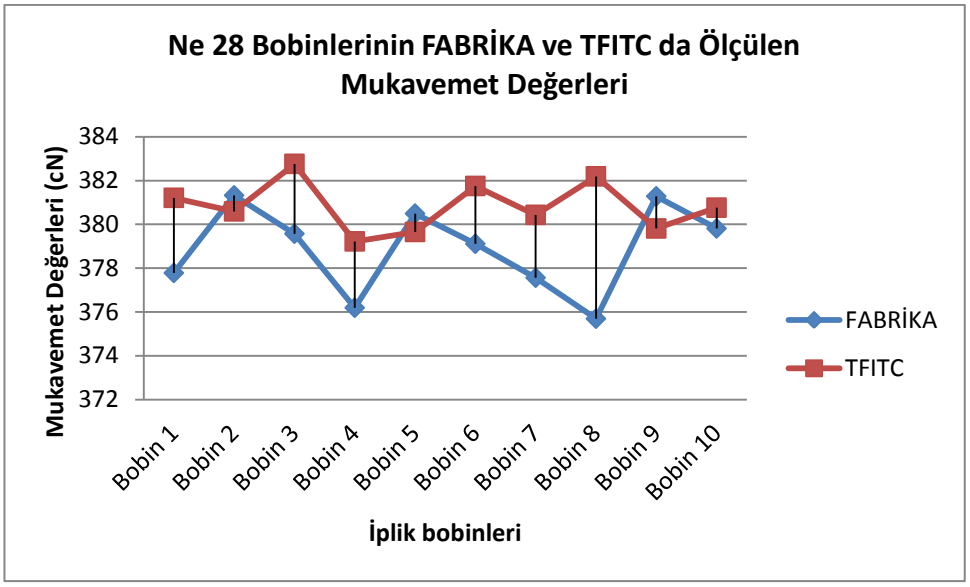
Grafiklerde Prototipi yapılan TFITC ve Premier marka İplik Mukavemeti Testi Cihazında yapılan test sonuçlarının gösterimleri ve yorumları belirtilmiştir.

Grafiklerde kullanılan FABRİKA, Kartaltepe fabrikası laboratuarında yapılan ölçümlere verilen kısa adı, TFITC, prototipi yapılan tests cihazında yapılan ölçümlere verilen kısa adı kullanılmıştır.



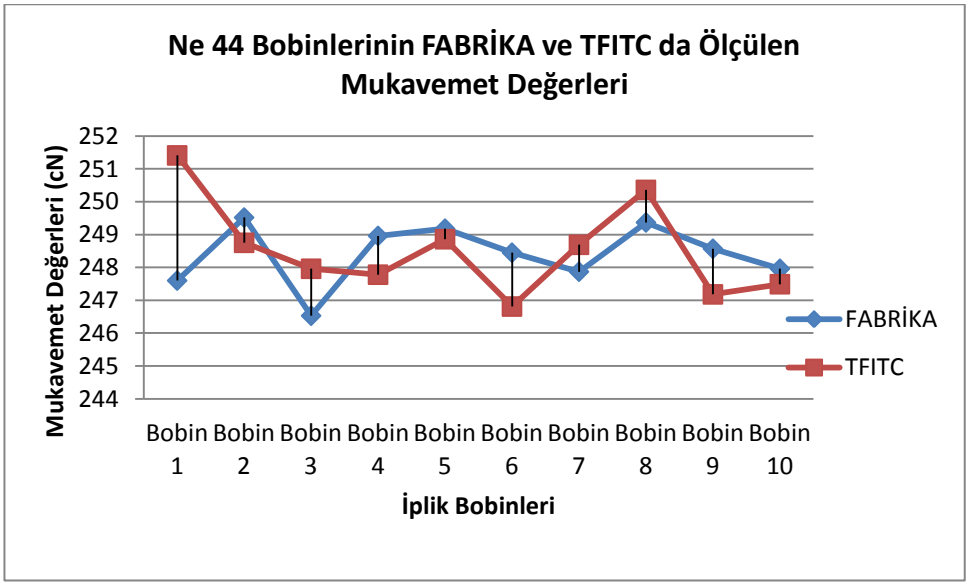
Şekil 5.12 Ne 20 Bobinlerinin ve Prototipi yapılan TFITC daki Mukavemet Testi Sonuçları Karşılaştırılması

Ne 20 İplik bobinlerine Fabrika ve TFITC da mukavemet ölçümleri yapılmış ve değerler grafikte gösterilmiştir. TFITC ile yapılan ölçüm sonuçları birbirlerine çok yakın değerler göstermektedir. Fabrika ölçümlerinde 5 ve 9 numaralı bobinlerde farklılık gözükmekte fakat genel ortalamaya büyük oranda tesir etmemektedir.



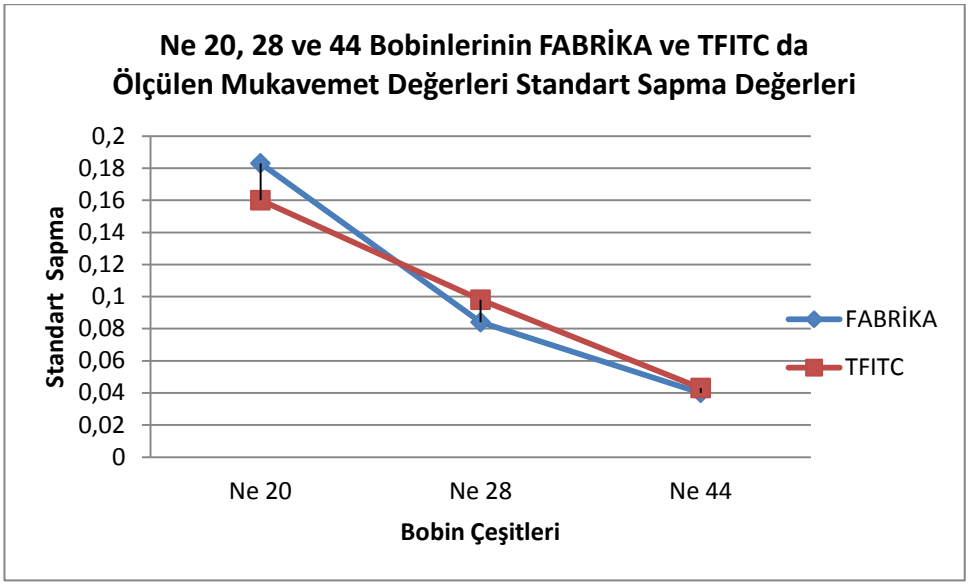
Şekil 5.13 Ne 28 Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Mukavemet Testi Sonuçları Karşılaştırılması

Ne 28 İplik bobinlerine Fabrika ve TFITC da mukavemet ölçümleri yapılmış ve değerler grafikte gösterilmiştir. TFITC de yapılan mukavemet ölçümleri arasında fark çok azdır. Fabrika ölçümlerinde ise 4 v4 8. Bobinlerde diğerlerine oranla sapma oluğu görülmektedir.bu farklılıklar genel ortalamaya büyük oranda yansımamaktadır.



Şekil 5.14 Ne 44 Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Mukavemet Testi Sonuçları Karşılaştırılması

Ne 44 İplik bobinlerine Fabrika ve TFITC da mukavemet ölçümleri yapılmış ve değerler grafikte gösterilmiştir. TFITC de yapılan mukavemet ölçümleri arasında fark Ne 20 ve Ne 28 iplik bobinlerindeki gibi birbirlerine çok yakın değildir. Bobinler arasında ölçüm farklılıkları gözükmektedir. Test yapılan cihazlar karşılaştırıldığında farklar genel ortalamaya büyük oranda yansımamaktadır.



Şekil 5.15 Ne 20, 28 ve 44 Bobinlerinin Fabrika ve Prototipi yapılan TFITC daki Mukavemet Testi Standart Sapma Değerlerinin Karşılaştırılması

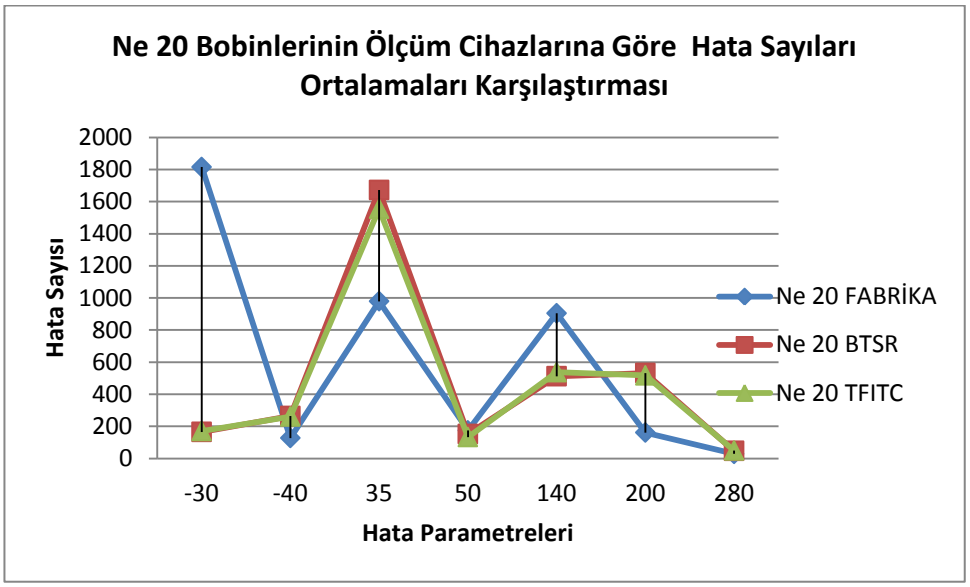
Fabrika ve TFITC cihazında Ne 20, Ne 28 ve Ne 44 numaralı iplik bobinlerine uygulanan testlerden elde edilen standart sapma değerlerinin birbirlerine yakın ve düşük değerlerde oldukları görülmektedir. Standart Sapma değerlerinin düşük ve her iki cihaz için yakın çıkması cihazlar arasında ölçüm farklılıklarının olmadığının göstergesi olarak yorumlanabilir.

5.1.4. İplik Düzgünsüzlüğü Testi Sonuçları

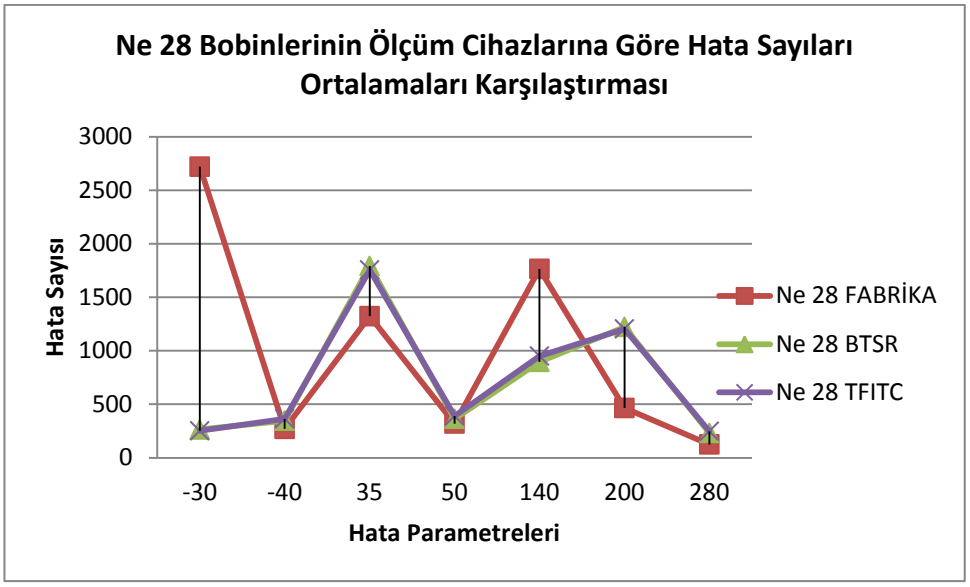
İplik düzgünsüzlüğü testi TFITC' na kurulumu yapılan BTSR firmasının ISSC optik sensörüdür. Dakikada 20 metre hızda optik yöntem ile iplik hatası ölçümü yapmaktadır.

Grafiklerde kullanılan FABRİKA, Kartaltepe fabrikası laboratuarında Premier marka kapasitif düzgünsüzlük cihazında yapılan ölçümlere verilen kısa adı, BTSR, Optik Sensör Firması Teksel Tekstil Laboratuarındaki Cihazda yapılan ölçümlere verilen kısa adı kullanılmıştır.

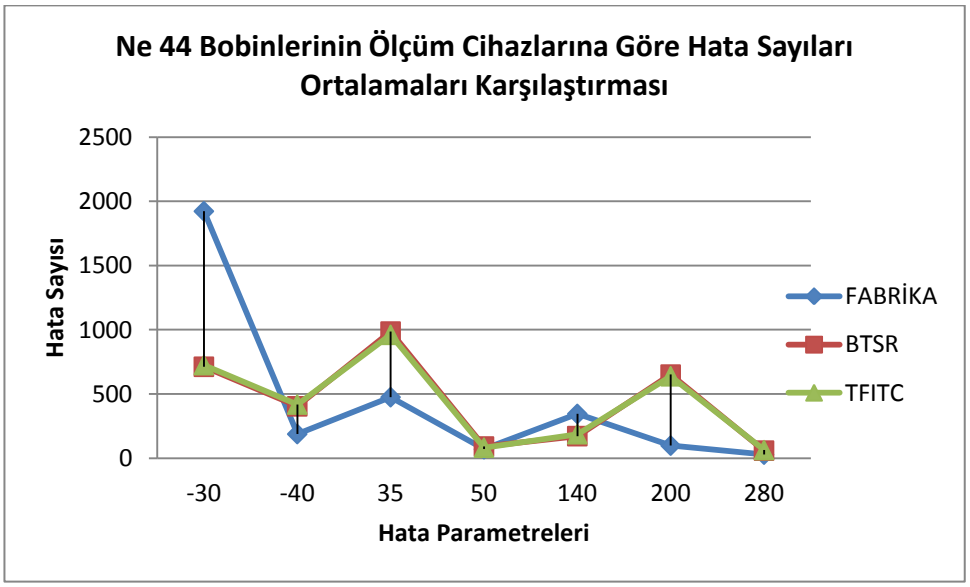
Yapılan ölçümler kapasitif yöntem ve optik yöntem ile yapılmıştır. Karşılaştırılacak olan veri optik sensör kullanan TFITC ve BTSR cihazlarından elde edilecek verilerdir. Kapasitif ölçüm ile bilgi amaçlı karşılaştırılmıştır.



Şekil 5.16 Ne 20 Bobinlerinin Fabrika, BTSR ve Prototipi yapılan TFITC daki Düzgünsüzlük Testi Sonuçları Karşılaştırılması



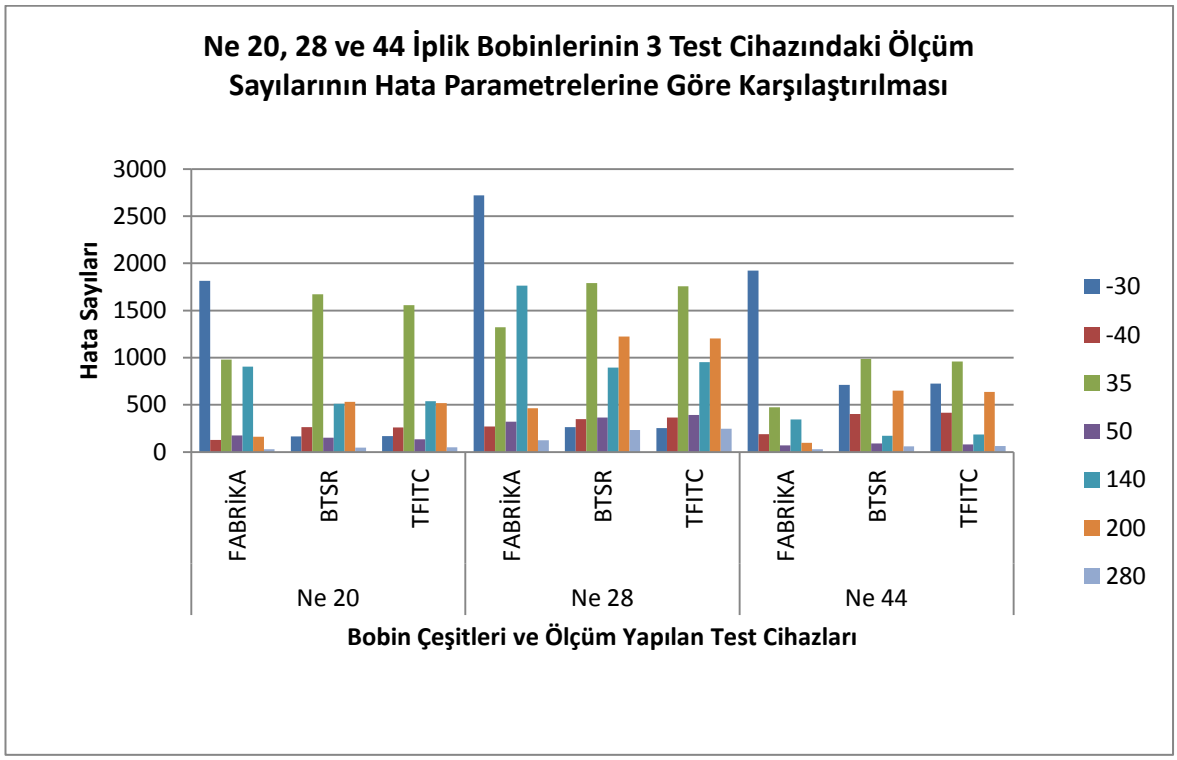
Şekil 5.17 Ne 28 Bobinlerinin Fabrika, BTSR ve Prototipi yapılan TFITC daki Düzgünsüzlük Testi Sonuçları Karşılaştırılması



Şekil 5.18 Ne 44 Bobinlerinin Fabrika, BTSR ve Prototipi yapılan TFITC daki Düzgünsüzlük Testi Sonuçları Karşılaştırılması

Ne 20, 28 ve 44 numaralı iplik bobinlerinin belirli hata parametrelerindeki hata sayıları grafik haline getirilmiştir. Her hata parametresinde prototipi yapılan TFITC ve BTSR cihazları birbirlerine yakın sayıda hata bulmuşlardır.

Aradaki farklılıklar ise ipliklerin yapısından kaynaklanan farklılıklardır. Kapasitif yöntem ile ölçüm yapan Fabrika cihazı hata sayıları optik sensörden farklılık göstermektedir.



Şekil 5.19 Ne 20, 28 ve 44 iplik bobinlerinin 3 farklı test cihazındaki (FABRİKA, TFITC ve BTSR) hata sayılarının, hata parametrelerine göre karşılaştırılması.

Bu grafikte görünen,

-30 hata parametresinde FABRİKA cihazı her iplik çeşidinde (Ne 20, 28 ve 44) diğer cihazlara göre çok fazla hata tespit edebilmiştir.

-40 hata parametresinde ölçüm cihazı her iplik çeşidinde de farklılık göstermemiştir. Birbirlerine yakın değerler gözükmektedir.

+35 hata parametresinde en çok hata bulunan iplik Ne 28 dir. 3 cihazda da benzer sayıda hata tespiti yapılmıştır. Sırasıyla Ne 20 ve 44 gelmektedir. Cihaz farklılığı yansımamıştır.

+50 hata parametresinde Her iplik cinsinde ve her cihazda az hata sayılmıştır.

+140 hata parametresinde Ne 28 numaralı iplik ölçümünde hata sayısı diğerlerine oranla çok fazladır. Ne 20 ve 44 az miktarda hata sayısı bulmuştur.

+200 hata parametresinde Ne 28 numaralı iplik ölçümünde hata sayısı aynı +140 parametresinde ki gibi diğerlerine oranla çok fazladır. Ne 20 ve 44 az miktarda hata sayısı bulmuştur.

+280 hata parametresinde her iplik çeşidinde (Ne 20,28 ve 44) bulunan hata sayıları diğer parametreler arasında en düşük seviyededir. Bu da iplik hatası boyutu büyüdükçe sensörler tarafından tesspiti ve sayılması zorlaşmıştır anlamı çıkarılabilir.

Her hata parametresi ayrı ayrı incelendiğinde iplik hata boyutlarının küçük olması sensörler tarafından rahat okunabilir ve tespiti yapılabilir olduğu anlamına gelmektedir.

5.2. Analiz

Prototipi yapılan cihazın çalışırlığını kontrol etmek ve kalibrasyonunu test etmek amacıyla üç farklı iplik üretimi yapılmış (Kartaltepe İplik Fabrikası EDİRNE, Ne 20, 28 ve 44 Pamuk ipliği) ve test cihazlarında test edilerek elde edilen değerler TFITC değerleri ile spss programında analizi gerçekleşmiştir.

Yapılan analizler, T testi, Tek Yön Anova ve ki-kare testi kullanılarak yapılmıştır. Yapılan analizler aşağıda raporlanarak yorumlanmıştır.

Prototipi yapılan TFITC test ölçümlerinin diğer makinelerde yapılan ölçümler ile karşılaştırılması yapılmış ve makineler arasında fark olup olmadığı incelenmiştir.

5.2.1 İplik Numarası Tayini Sonuçları Analizi

5.2.1.1 Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre 100metre İplik Tartım Değerleri

Ne 20 İpliği için,

H0 ÇIKRIK ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H1 ÇIKRIK ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
100 metre iplik ağırlığı	ÇIKRIK	10	2,9440	,02366	,00748
	TFITC	10	2,9450	,02415	,00764

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
100 metre iplik ağırlığı	Equal variances assumed	,001	,973	-,094	18	,927	-,00100	,01069	-,03178	,02978
	Equal variances not assumed			-,094	17,993	,927	-,00100	,01069	-,03178	,02978

SONUÇ	t(18)= - 0,094 ve p=0,927
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

Ne 28 İpliği için,

H0 ÇIKRIK ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H1 ÇIKRIK ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
100 metre iplik ağırlığı	ÇIKRIK	10	2,1780	,08766	,02772
	TFITC	10	2,2000	,10360	,03276

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
100 metre iplik ağırlığı	Equal variances assumed	,119	,734	-,513	18	,614	-,02200	,04292	-,14553	,10153
	Equal variances not assumed			-,513	17,520	,615	-,02200	,04292	-,14593	,10193

SONUÇ	t(18)= - 0,513 ve p=0,614
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

Ne 44 İpliği için,

H0 ÇIKRIK ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H1 ÇIKRIK ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
100 metre iplik ağırlığı	ÇIKRIK	10	1,3410	,06190	,01958
	TFITC	10	1,3430	,05143	,01627

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
100 metre iplik ağırlığı	Equal variances assumed	,440	,515	-,079	18	,938	-,00200	,02545	-,07526	,07126
	Equal variances not assumed			-,079	17,416	,938	-,00200	,02545	-,07555	,07155

SONUÇ	t(18)= - 0,079 ve p=0,938
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

5.2.1.2 Kullanılan İplik Çeşitleri ve Test Yapılan Cihazlara Göre İplik Numara Değerleri

Ne 20 İpliği için,

H0 ÇIKRIK, FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H1 ÇIKRIK, FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

Ölçülen İplik Numarası

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,480	2	,240	,792	,463
Within Groups	8,171	27	,303		
Total	8,650	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ölçülen İplik Numarası

	(I) cihaz	(J) cihaz	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	99% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	ÇIKRIK	FABRİKA	,20700	,24602	,681	-,5749	,9889
		TFITC	,30300	,24602	,445	-,4789	1,0849
	FABRİKA	ÇIKRIK	-,20700	,24602	,681	-,9889	,5749
		TFITC	,09600	,24602	,920	-,6859	,8779
	TFITC	ÇIKRIK	-,30300	,24602	,445	-1,0849	,4789
		FABRİKA	-,09600	,24602	,920	-,8779	,6859
Games-Howell	ÇIKRIK	FABRİKA	,20700	,27923	,746	-,8450	1,2590
		TFITC	,30300	,12389	,072	-,1358	,7418
	FABRİKA	ÇIKRIK	-,20700	,27923	,746	-1,2590	,8450
		TFITC	,09600	,29708	,944	-,9645	1,1565
	TFITC	ÇIKRIK	-,30300	,12389	,072	-,7418	,1358
		FABRİKA	-,09600	,29708	,944	-1,1565	,9645

Homogeneous Subsets

Ölçülen İplik Numarası

	cihaz	N	Subset for alpha = 0.01
			1
Tukey HSD[a]	TFITC	10	19,7340
	FABRİKA	10	19,8300
	ÇIKRIK	10	20,0370
	Sig.		,445

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

SONUÇ	t(18)= - 0,094 ve p=0,927
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK FABRİKA ve TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

Ne 28 İpliği için,

H0 ÇIKRIK, FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H1 ÇIKRIK, FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

ANOVA

Ölçülen İplik Numarası

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,029	2	,014	,551	,583
Within Groups	,700	27	,026		
Total	,729	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ölçülen İplik Numarası

	(I) cihaz	(J) cihaz	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	99% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	ÇIKRIK	FABRİKA	,05800	,07201	,703	-,1709	,2869
		TFITC	,07100	,07201	,592	-,1579	,2999
	FABRİKA	ÇIKRIK	-,05800	,07201	,703	-,2869	,1709
		TFITC	,01300	,07201	,982	-,2159	,2419
	TFITC	ÇIKRIK	-,07100	,07201	,592	-,2999	,1579
		FABRİKA	-,01300	,07201	,982	-,2419	,2159
Games-Howell	ÇIKRIK	FABRİKA	,05800	,07615	,731	-,1969	,3129
		TFITC	,07100	,07423	,613	-,1786	,3206
	FABRİKA	ÇIKRIK	-,05800	,07615	,731	-,3129	,1969
		TFITC	,01300	,06515	,978	-,2038	,2298
	TFITC	ÇIKRIK	-,07100	,07423	,613	-,3206	,1786
		FABRİKA	-,01300	,06515	,978	-,2298	,2038

Homogeneous Subsets

Ölçülen İplik Numarası

	cihaz	N	Subset for alpha = 0.01
			1
Tukey HSD[a]	TFITC	10	28,0070
	FABRİKA	10	28,0200
	ÇIKRIK	10	28,0780
	Sig.		,592

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ne 44 İpliği için,

H0 ÇIKRIK, FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H1 ÇIKRIK, FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

Ölçülen İplik Numarası

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,445	2	,722	6,429	,005
Within Groups	3,033	27	,112		
Total	4,478	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ölçülen İplik Numarası

	(I) cihaz	(J) cihaz	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	99% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	ÇIKRIK	FABRİKA	-,53600*	,14990	,004	-1,0124	-,0596
		TFITC	-,23300	,14990	,282	-,7094	,2434
	FABRİKA	ÇIKRIK	,53600*	,14990	,004	,0596	1,0124
		TFITC	,30300	,14990	,126	-,1734	,7794
	TFITC	ÇIKRIK	,23300	,14990	,282	-,2434	,7094
		FABRİKA	-,30300	,14990	,126	-,7794	,1734
Games-Howell	ÇIKRIK	FABRİKA	-,53600*	,14345	,005	-1,0209	-,0511
		TFITC	-,23300	,14100	,253	-,7087	,2427
	FABRİKA	ÇIKRIK	,53600*	,14345	,005	,0511	1,0209
		TFITC	,30300	,16418	,183	-,2431	,8491
	TFITC	ÇIKRIK	,23300	,14100	,253	-,2427	,7087
		FABRİKA	-,30300	,16418	,183	-,8491	,2431

*. The mean difference is significant at the 0.01 level.

Homogeneous Subsets

Ölçülen İplik Numarası

	cihaz	N	Subset for alpha = 0.01	
			1	2
Tukey HSD[a]	ÇIKRIK	10	44,0950	
	TFITC	10	44,3280	44,3280
	FABRİKA	10		44,6310
	Sig.		,282	,126

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

5.2.2 İplikte Büküm Sayısı Tayini Sonuçları Analizi

Ne 20 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H_1: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Teknosa\Desktop\analiz spss 2.1.sav

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1 metredeki büküm sayısı	FABRİKA	10	753,5000	12,99786	4,11029
	TFITC	10	754,7000	12,78932	4,04434

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
1 metredeki büküm sayısı	Equal variances assumed	,039	,845	-,208	18	,837	-1,20000	5,76638	-17,79817	15,39817
	Equal variances not assumed			-,208	17,995	,837	-1,20000	5,76638	-17,79868	15,39868

SONUÇ	t(18)= - 0,208 ve p=0,837
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

Ne 28 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H_1: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Teknosa\Desktop\analiz spss 2.1.sav

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1 metredeki büküm sayısı	FABRİKA	10	891,3000	14,23649	4,50197
	TFITC	10	890,4000	11,31567	3,57833

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
1 metredeki büküm sayısı	Equal variances assumed	,216	,648	,156	18	,877	,90000	5,75085	-15,65347	17,45347
	Equal variances not assumed			,156	17,128	,877	,90000	5,75085	-15,75192	17,55192

SONUÇ	t(18)= - 0,156 ve p=0,877
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

Ne 44 İpliği İçin,

H_0: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H_1: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Teknosa\Desktop\analiz spss 2.1.sav

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1 metredeki büküm sayısı	FABRİKA	10	1207,4000	16,88655	5,34000
	TFITC	10	1201,5000	16,56804	5,23927

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
1 metredeki büküm sayısı	Equal variances assumed	,025	,877	,789	18	,441	5,90000	7,48101	-15,63365	27,43365
	Equal variances not assumed			,789	17,993	,441	5,90000	7,48101	-15,63456	27,43456

SONUÇ	t(18)= - 0,789 ve p=0,441
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

5.2.3 İplik Mukavemeti ve % UzamaTesti Sonuçları Analizi

5.2.3.1 İplik Mukavemeti Sonuçları Analizi

Ne 20 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H_1: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Teknosa\Desktop\analiz spss 2.1.sav

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
İpliğin Mukavemeti cN	FABRİKA	10	554,1550	7,38463	2,33522
	TFITC	10	559,4450	2,25158	,71201

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
İpliğin Mukavemeti cN	Equal variances assumed	5,389	,032	-2,167	18	,044	-5,29000	2,44136	-12,31731	1,73731
	Equal variances not assumed			-2,167	10,659	,054	-5,29000	2,44136	-12,92138	2,34138

SONUÇ	t(18)= - 2,167 ve p=0,440
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

Ne 28 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H_1: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Teknosa\Desktop\analiz spss 2.1.sav

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
İpliğin Mukavemeti cN	FABRİKA	10	378,8800	2,00178	,63302
	TFITC	10	380,8370	1,14563	,36228

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
İpliğin Mukavemeti cN	Equal variances assumed	4,193	,055	-2,683	18	,015	-1,95700	,72936	-4,05641	,14241
	Equal variances not assumed			-2,683	14,324	,018	-1,95700	,72936	-4,12067	,20667

SONUÇ	t(18)= - 2,683 ve p=0,015
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

Ne 44 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H_1: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Teknosa\Desktop\analiz spss 2.1.sav

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
İpliğin Mukavemeti cN	FABRİKA	10	248,4010	,92856	,29364
	TFITC	10	248,5290	1,43667	,45431

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
İpliğin Mukavemeti cN	Equal variances assumed	1,234	,281	-,237	18	,816	-,12800	,54095	-1,68509	1,42909
	Equal variances not assumed			-,237	15,402	,816	-,12800	,54095	-1,71613	1,46013

SONUÇ	t(18)= - 0,237 ve p=0,816
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

5.2.3.2 % Uzama Testi Sonuçları Analizi

Ne 20 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H_1: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Teknosa\Desktop\analiz spss 2.1.sav

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
İpliğin Mukavemeti cN	FABRİKA	10	7,3490	,18357	,05805
	TFITC	10	7,4030	,16049	,05075

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
İpliğin Mukavemeti cN	Equal variances assumed	,210	,653	-,700	18	,493	-,05400	,07711	-,27595	,16795
	Equal variances not assumed			-,700	17,684	,493	-,05400	,07711	-,27641	,16841

SONUÇ	t(18)= - 0,700 ve p=0,493
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

Ne 28 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H_1: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Teknosa\Desktop\analiz spss 2.1.sav

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
İpliğin Mukavemeti cN	FABRİKA	10	6,0870	,08407	,02659
	TFITC	10	6,1670	,09878	,03124

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
İpliğin Mukavemeti cN	Equal variances assumed	,217	,647	-1,950	18	,067	-,08000	,04102	-,19807	,03807
	Equal variances not assumed			-1,950	17,552	,067	-,08000	,04102	-,19842	,03842

SONUÇ	t(18)= - 1,950 ve p=0,670
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

Ne 44 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark yoktur

H_1: FABRİKA ve TFITC cihazlarının Ölçüm değerleri arasında fark vardır

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Teknosa\Desktop\analiz spss 2.1.sav

Group Statistics

	cihaz	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
İpliğin Mukavemeti cN	FABRİKA	10	5,2490	,04040	,01278
	TFITC	10	5,2810	,04306	,01362

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
İpliğin Mukavemeti cN	Equal variances assumed	,000	1,000	-1,714	18	,104	-,03200	,01867	-,08575	,02175
	Equal variances not assumed			-1,714	17,927	,104	-,03200	,01867	-,08577	,02177

SONUÇ	t(18)= - 1,714 ve p=0,6104
	p > 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir
YORUM	Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır

5.2.4 İplik Düzgünsüzlüğü Testi Sonuçları Analizi

Aşağıda sonuçları ve yorumları verilmiş olan Ki – Kare Homojenlik testilerinde % 1 anlam düzeyi esas alınmıştır.

Ne 20 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklı değildir.

H_1: FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklıdır.

Makine * Hata Oranı Crosstabulation

			Hata Oranı							Total
			-30 Hata Oranı	-40 Hata Oranı	35 Hata Oranı	50 Hata Oranı	140 Hata Oranı	200 Hata Oranı	280 Hata Oranı	
Makine	FABRİKA	Count	1815	127	979	174	904	161	28	4188
		Expected Count	1121,9	219,3	1432,2	173,5	814,4	383,2	43,5	4188,0
	TFITC	Count	170	261	1555	133	537	517	49	3222
		Expected Count	863,1	168,7	1101,8	133,5	626,6	294,8	33,5	3222,0
Total		Count	1985	388	2534	307	1441	678	77	7410
		Expected Count	1985,0	388,0	2534,0	307,0	1441,0	678,0	77,0	7410,0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1735,608[a]	6	,000
Likelihood Ratio	1946,679	6	,000
Linear-by-Linear Association	641,333	1	,000
N of Valid Cases	7410		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 33,48.

Yukarıdaki tablolardan da görüldüğü üzere; 20 numaralı iplik için FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak farklılık gösterdiği tespit edilmiştir($p= 0,00 < 0,01$).

H_0: BTSR ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklı değildir.

H_1: BTSR ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklıdır.

Makine * Hata Oranı Crosstabulation

			Hata Oranı							Total
			-30 Hata Oranı	-40 Hata Oranı	35 Hata Oranı	50 Hata Oranı	140 Hata Oranı	200 Hata Oranı	280 Hata Oranı	
Makine	BTSR	Count	165	264	1672	152	512	532	47	3344
		Expected Count	170,6	267,4	1643,5	145,1	534,2	534,2	48,9	3344,0
	TFITC	Count	170	261	1555	133	537	517	49	3222
		Expected Count	164,4	257,6	1583,5	139,9	514,8	514,8	47,1	3222,0
Total		Count	335	525	3227	285	1049	1049	96	6566
		Expected Count	335,0	525,0	3227,0	285,0	1049,0	1049,0	96,0	6566,0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,187[a]	6	,651
Likelihood Ratio	4,187	6	,651
Linear-by-Linear Association	,400	1	,527
N of Valid Cases	6566		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 47,11.

Yukarıdaki tablolardan da görüldüğü üzere; 20 numaralı iplik için BTSR ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak farklılık göstermediği tespit edilmiştir($p= 0,651 > 0,01$).

Ne 28 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklı değildir.

H_1: FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklıdır.

Makine * Hata Oranı Crosstabulation

			Hata Oranı							Total
			-30 Hata Oranı	-40 Hata Oranı	35 Hata Oranı	50 Hata Oranı	140 Hata Oranı	200 Hata Oranı	280 Hata Oranı	
Makine	FABRİKA	Count	2720	270	1323	320	1765	465	125	6988
		Expected Count	1708,5	365,0	1770,0	408,7	1561,3	960,0	214,4	6988,0
	TFITC	Count	252	365	1756	391	951	1205	248	5168
		Expected Count	1263,5	270,0	1309,0	302,3	1154,7	710,0	158,6	5168,0
Total		Count	2972	635	3079	711	2716	1670	373	12156
		Expected Count	2972,0	635,0	3079,0	711,0	2716,0	1670,0	373,0	12156,0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2528,273[a]	6	,000
Likelihood Ratio	2832,018	6	,000
Linear-by-Linear Association	1158,978	1	,000
N of Valid Cases	12156		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 158,58.

Yukarıdaki tablolardan da görüldüğü üzere; 28 numaralı iplik için FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak farklılık gösterdiği tespit edilmiştir($p= 0,00 < 0,01$).

H_0: BTSR ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklı değildir.

H_1: BTSR ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklıdır.

Makine * Hata Oranı Crosstabulation

			Hata Oranı							Total
			-30 Hata Oranı	-40 Hata Oranı	35 Hata Oranı	50 Hata Oranı	140 Hata Oranı	200 Hata Oranı	280 Hata Oranı	
Makine	BTSR	Count	264	347	1792	365	896	1223	232	5119
		Expected Count	256,8	354,3	1765,5	376,2	919,1	1208,2	238,9	5119,0
	TFITC	Count	252	365	1756	391	951	1205	248	5168
		Expected Count	259,2	357,7	1782,5	379,8	927,9	1219,8	241,1	5168,0
Total		Count	516	712	3548	756	1847	2428	480	10287
		Expected Count	516,0	712,0	3548,0	756,0	1847,0	2428,0	480,0	10287,0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,065[a]	6	,668
Likelihood Ratio	4,065	6	,668
Linear-by-Linear Association	,340	1	,560
N of Valid Cases	10287		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 238,86.

Yukarıdaki tablolardan da görüldüğü üzere; 28 numaralı iplik için BTSR ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak farklılık göstermediği tespit edilmiştir($p= 0,668 > 0,01$).

Ne 44 İpliği için,

H_0: FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklı değildir.

H_1: FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklıdır.

Makine * Hata Oranı Crosstabulation

			Hata Oranı							Total
			-30 Hata Oranı	-40 Hata Oranı	35 Hata Oranı	50 Hata Oranı	140 Hata Oranı	200 Hata Oranı	280 Hata Oranı	
Makine	FABRİKA	Count	1923	188	475	70	345	98	28	3127
		Expected Count	1335,3	305,6	724,1	76,6	268,3	371,1	45,9	3127,0
	TFITC	Count	725	418	961	82	187	638	63	3074
		Expected Count	1312,7	300,4	711,9	75,4	263,7	364,9	45,1	3074,0
Total		Count	2648	606	1436	152	532	736	91	6201
		Expected Count	2648,0	606,0	1436,0	152,0	532,0	736,0	91,0	6201,0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1250,939[a]	6	,000
Likelihood Ratio	1324,231	6	,000
Linear-by-Linear Association	623,266	1	,000
N of Valid Cases	6201		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 45,11.

Yukarıdaki tablolardan da görüldüğü üzere; 44 numaralı iplik için FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak farklılık gösterdiği tespit edilmiştir($p= 0,00 < 0,01$).

H_0: BTSR ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklı değildir.

H_1: BTSR ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetleri, hata oranlarına göre birbirlerinden farklıdır.

Makine * Hata Oranı Crosstabulation

			Hata Oranı							
			-30 Hata Oranı	-40 Hata Oranı	35 Hata Oranı	50 Hata Oranı	140 Hata Oranı	200 Hata Oranı	280 Hata Oranı	Total
Makine	BTSR	Count	712	404	986	91	172	651	59	3075
		Expected Count	718,6	411,1	973,7	86,5	179,5	644,6	61,0	3075,0
	TFITC	Count	725	418	961	82	187	638	63	3074
		Expected Count	718,4	410,9	973,3	86,5	179,5	644,4	61,0	3074,0
Total		Count	1437	822	1947	173	359	1289	122	6149
		Expected Count	1437,0	822,0	1947,0	173,0	359,0	1289,0	122,0	6149,0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,034[a]	6	,917
Likelihood Ratio	2,035	6	,916
Linear-by-Linear Association	,082	1	,775
N of Valid Cases	6149		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 60,99.

Yukarıdaki tablolardan da görüldüğü üzere; 44 numaralı iplik için BTSR ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak farklılık göstermediği tespit edilmiştir.
($p= 0,917 > 0,01$).

5.3. Tartışma

Cihaz Ölçüm Sonuçlarına Göre;

Tasarımı ve uygulaması yapılan TFITC da Kartaltepe İplik fabrikasında özel olarak üretimi yapılan Ne 20, Ne 28 ve Ne 44 iplik bobinlerinin, büküm tayini, mukavemet tayini, uzama % tayini, numara tayini ve düzgünsüzlük tayini testleri yapılmıştır. Yapılan testlerin sayısal değerleri tablolarda gösterilmiş, grafik haline getirilmiş ve SPSS İstatistik paket programı kullanılarak yorumlanmıştır. TFITC da yapılan testlerin doğruluğunun saptanması için aynı iplik bobinlerinin, İplik üretimi yapılan Kartaltepe iplik fabrikası laboratuarlarındaki cihazlarada testleri yapılmış, tablo ve grafik mukayeseli olarak analiz edilerek yorumlanmıştır.

SPSS istatistik programında T testi, Anova, ve Ki kare analizleri uygulanmıştır. Çalışmada üretimi yapılan iplik bobinleri sırası ile Kartaltepe İplik Fabrikası laboratuarlarında (kısaca FABRİKA diye belirtilmiştir.) ve TFITC da test işlemine tabi tutulmuştur.Kartaltepe İplik Fabrikasında iplik düzgünsüzlük ölçümü için kapasitif ölçüm cihazı bulunmaktadır. Optik düzgünsüzlük cihazı olmadığından, aynı iplik bobinler Teksel Tekstil Firmasında optik cihazda test edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar tablolar ve grafikler halinde incelenmiş ve aradaki farklılıklar raporlanmıştır.

Farklı cihazlarda yapılan testler İplik çeşidine göre küçük farklılıklar göstersede prototipi yapılan TFITC de yapılan testlerin doğru ve güvenilir olduğu gözlenmiştir.

Grafiklerle gözlemlenen ve başarılı bulunan TFITC sonuçlarının istatistiksel olarak incelenmesi ve cihazlardan alınan sonuçların karşılaştırılması için veriler SPSS programında yorumlanmıştır.

Prototipi yapılan TFITC nın diğer cihazlara göre istatistiksel olarak güvenilirliği belirlenmiştir.

Buna göre; SPSS istatistiksel paket programı kullanılarak değerlendirilen iplik kalite test değerlerinin kompozit sonuçları aşağıda verilmiştir.

İplik Numarası Tayini Testi Sonuçlarının t- testinde % 1 anlam düzeyi esas alınarak karşılaştırıldığında, Ne 20 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**. Ne 28 ipliği için**,** yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**. Ne 44 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda ÇIKRIK VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**.

İplik Numarası Tayini Testi Sonuçlarının ANOVA testinde % 1 anlam düzeyi esas alınarak karşılaştırıldığında, Ne 20 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem Varyans Analizi sonucunda ÇIKRIK, MAKİNE VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**. Ne 28 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem Varyans Analizi sonucunda ÇIKRIK, MAKİNE VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**.

Ne 44 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem Varyans Analizi sonucunda ÇIKRIK, MAKİNE VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**.

İplikte Büküm Tayini Testi Sonuçlarının t- testinde % 1 anlam düzeyi esas alınarak karşılaştırıldığında, Ne 20 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**. Ne 28 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**. Ne 44 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**.

İplikte Mukavemet Tayini Testi Sonuçlarının t- testinde % 1 anlam düzeyi esas alınarak karşılaştırıldığında, Ne 20 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**.

Ne 28 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**. Ne 44 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır.**

İplikte Uzama %'si Tayini Testi Sonuçlarının t- testinde % 1 anlam düzeyi esas alınarak karşılaştırıldığında, Ne 20 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**. Ne 28 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**. Ne 44 ipliği için, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda FABRİKA VE TFITC cihazlarının ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark bulunamamıştır**.

İplikte Düzgünsüzlük Tayini Testi Sonuçlarının Ki – Kare Homojenlik testilerinde % 1 anlam düzeyi esas alınarak karşılaştırıldığında,

"**FABRİKA - TFITC Karşılaştırması"**, 20 numaralı iplik için FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak **farklılık gösterdiği** tespit edilmiştir($p= 0,00 < 0,01$). 28 numaralı iplik için FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak **farklılık gösterdiği** tespit edilmiştir($p= 0,00 < 0,01$). 44 numaralı iplik için FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak **farklılık gösterdiği** tespit edilmiştir($p= 0,00 < 0,01$).

"BTSR - TFITC Karşılaştırması", 20 numaralı iplik için FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak **farklılık göstermediği** tespit edilmiştir($p= 0,00 < 0,01$). 28 numaralı iplik için FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak **farklılık göstermediği** tespit edilmiştir($p= 0,00 < 0,01$). 44 numaralı iplik için FABRİKA ve TFITC makinelerinden elde edilen düzgünsüzlük değeri adetlerinin, hata

oranlarına göre % 1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak **farklılık göstermediği** tespit edilmiştir(p= 0,00 < 0,01).

Yapılan iplik numara tayini, iplik büküm tayini, iplikte mukavemet ve uzama % si tayini testlerde prototipi yapılan TFITC cihazı ölçümlerinin diğer cihaz ölçümleri ile anlamlı bir **farklılığının olmadığı** anlaşılmıştır. İplik düzgünsüzlük testinde üç ayrı test cihazı kullanılmıştır. Bunlardan birincisi prototipi yapılan cihazdır. Bu cihazda optik düzgünsüzlük sensörü kullanılmıştır. İkincisi Teksel Tekstil de bulunan optik düzgünsüzlük sensörlü BTSR cihazıdır. Üçüncüsü ise Kartaltepe İplik fabrikasında bulunan Premier Marka Kapasitif sensörlü cihazdır. Optik sensörlü cihazlar da yapılan ölçüm sonuçlarını karşılaştırıldığında %1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak **fark bulunmamaktadır.**

Optik sensörlü cihaz ile Kapasitif sensörlü cihaz ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında %1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak **fark bulunmaktadır.** Bu anlamlı farkın bulunmasının nedeni, iki sensör arasındaki yapısal farklılıklardır. Bu yapısal farklılıklar söyle tanımlanabilir.

Kapasitif sensör prensibi;

Kondansatöre alternatif akım uygulandığı zaman elektrotların arasında bir elektrik akımı oluşur. Bu akım ampermetre ile ölçülür. İletkenliği düşük olan iplik bu alana girdiği zaman geçen akımda bir değişiklik olur. Bu akım ampermetreden okunur ve oluşan değişimlere sayısal değer verilerek istatistiksel olarak değerlendirilir.

Optik Sensör prensibi;

İplik üzerine ışık düşürerek ölçüm yapılmasıdır. Materyal üzerine ışık düşürerek bunların ne kadarının iplik tarafından gölgelenip kalanının karşı taraftan alındığı esasına dayanır. Farklı miktarda algılanan ışık değerlerinin analizi yapılmaktadır. Optik düzgünsüzlük metodu iplik çapındaki değişmeleri, yani görüntüdeki incelik kalınlık değişmelerini ölçmektedir.noktasal hataların sınırları cihaza tanımlanır ve bu değer

Taşınabilir Fonksiyonel İplik Test Cihazı, düzenli ölçüm yapabilen ve sonuçları diğer cihaz sonuçları ile karşılaştırıldığında doğruluk payı yüksek olan bir cihazdır.

Cihaz Üretimi Bakımından;

TFITC cihazında kullanılan mekanik parçalarının birçoğunun tasarımı yeni yapılmış ve üretim kolaylığı açısından 3D PRINTER ile yapılmıştır. Üretimi yapılan parçalar seri ölçüm için uygun olmasada testlerin yapılmasında çok iyi performans göstermişlerdir. Özellikle iplik sıkıştırma çeneleri ve iplik sarım-tartım mekanizmasının tamamı bu sistemle üretilmiştir. Bu konu ile ilgili düşünceler öneriler bölümünde verilmiştir.

Yazılım Bakımından

Tez kapsamında yapılmış olan bu çalışmayla, prototipi yapılan TFITC cihazını kontrol edebilecek bir bilgisayar programının, tamamen Türkçe olarak yazılmış olması hem özkaynak kullanımı hemde maliyet avantajı bakımından fayda sağlamaktadır. Her an değişiklik yapılabilmesi TFITC kullanıcıları tarafından istenen şekilde değişimlerin ve formülasyonların olması tercih nedenidir.

Sonraki Çalışmalar İçin Öneriler

Yapılan bu tez çalışması esas alınarak gelecekte yapılabilecek çalışmalar için araştırma önerilerini maddeler halinde sıralamak gerekirse;

1. Öncelikle yapılan yazılım daha da geliştirilip, bazı ek özellikler eklenebilir.
2. Cihaza bağlı olan PC tamamen kaldırılıp cihaz üzerinden dokunmatik ekranla cihaza komut verilebilir.
3. Ağ bağlantısı ile TFITC nın yaptığı her ölçüm istenilen yerden takip edilebilir.
4. Kapalı bir konstürüksiyon yapılarak parçaların zarar görmesi engellenebilir.
5. Çalışma gerek hammadde olarak, gerekse aynı hammaddenin farklı karışım oranları kullanılarak genişletilebilir. Özellikle tekstil endüstrisinde yeni kullanılmaya başlanılan liflerle, elastan arasındaki ilişki bu şekilde ortaya konabilir
6. Cihaz parçaları üretimi farklı üretim sistemleriyle tekrarlanabilir. Cihaz parçaları CNC tezgah üretimi ile dayanıklılık, serilik ve kalite kazanabilir.

EKLER

Ek-A VERİ TOPLAMA KARTI (DAQ)
Ek-B YÜK HÜCRESİ (LOADCELL)
Ek-C SİNYAL YÜKSELTİCİ (TRANSMİTTER)
Ek-D DC MOTOR
Ek-E SERVO MOTOR
Ek-F İPLİK DÜZGÜNSÜZLÜK SENSÖRÜ
Ek-G LVDT (KONUM SENSÖRÜ)
Ek-H TUR SAYICI SENSÖR

EK-A

VERİ TOPLAMA KARTI (DAQ)



USB-4704

48 kS/s, 14-bit, 8-ch
Multifunction USB Module

Features

Introduction

Specifications

Analog Input

- Channels
- Resolution
- Max. Sampling Rate
- FIFO Size
- Overvoltage Protection
- Input Impedance
- Sampling Modes
- Input Range (V, software programmable) & Absolute Accuracy

Analog Output

- Channels
- Resolution
- Output Rate
- Output Range
- Slew Rate
- Driving Capability
- Output Impedance
- Operation Mode
- Accuracy

Digital Input

- Channels
- Compatibility
- Input Voltage

Digital Output

- Channels
- Compatibility
- Output Voltage

Counter

- Channels
- Resolution
- Compatibility
- Max. Input Frequency

General

- Bus Type
- I/O Connector
- Dimensions (L x W)
- Power Consumption
- Operating Temperature
- Storage Temperature
- Storage Humidity

Ordering Information

- USB-4704-AE

Accessories

ADVANTECH Industrial USB I/O Modules

EK-B

YÜK HÜCRESİ (LOADCELL)

Single Point Load Cell
5kg ... 100kg Type N/C3

global weighing technologies



MP 41

- Aluminium alloy construction
- Compatible with other sources
- Single point 400x400 platform
- Approved to OIML R60

APPLICATIONS

- Bench scales
- Counting scales
- Check weighing systems

Technical Data		N		C3
Accuracy class		0.03 %		0.02 %
Minimum dead load	E_{min}		0 % E_{max}	
Rated capacity	E_{max}		s.table	
Safe overload	E_L		150 % E_{max}	
Rated output	C_n		2 mV/V	
Tolerance on rated output	d_C		±10 % C_n	
Tolerance on zero signal	s_o		±5 % C_n	
Repeatability	d_{rep}		<0.01 % C_n	
Creep, during 30 min.	d_{cr}	<0.03 % C_n		<0.017 % C_n
Temperature effect on zero	TK_o	<0.028 % C_d/10K		<0.022 % C_d/10K
Temperature effect on output	TK_c	<0.014 % C_d/10K		<0.011 % C_d/10K
Input impedance	R_{LC}		400 Ω ± 20 Ω	
Output impedance	R_O		350 Ω ± 3.5 Ω	
Insulation impedance	R_{IS}		>2000 x 10^6 Ω	
Recommended supply voltage	B_u		10 V	
Max. supply voltage	U_{max}		15 V	
Nominal ambient temp. range	B_T		-10...+40°C	
Usable ambient temp. range	B_{TU}		-20...+65°C	
Cable	-		1 m, 4 wires with screen	
Protection class	-		IP 65	

EK-C

MP 20
Analogue Load Cell Transmitter



- Linearity better than 0.01% of full scale
- Analogue outputs 0/4 to 20 mA and 0 to10 V_{DC} simultaneously usable
- Four load cells of 350 Ω can be powered
- Active low pass filter from 0.25 Hz to 32 Hz
- Supply voltage 12-24 V_{DC} or 110 V_{AC}/230 V_{AC} via MP 20/20
- Zero offset up to +/- 80% of full scale
- Input signal range up to 3.3 mV/V
- Easy calibration
- Easy mounting by using Phoenix DIN rail module

Protection class
Housing: IP 40 (DIN 40050)

Power supply
12-24 V_{DC} +10/-15%

Power consumption
3 W max.

Mounting
Snap on DIN-rail mountable by Phoenix UMK modul

Load cell input
Max. four 350 Ω load cells
Excitation voltage: 2.5 V_{DC} 425 Hz
Excitation current: max. 60 mA
Input gain range for F.S.:
0-0.17 mV/V up to 0-3.3 mV/V
Dead load compensation:
80% of max. input
Max. cable length: appr. 150 m

Analogue output
Voltage output (Vout):
+/- 10 V_{DC} at min 500 Ω
Current loop output (Iout):
0/4-20 mA at max. 500 Ω
Deviation between Vout and Iout:
3% of F.S.

Accuracy
Linearity: < 0.005% F.S. at 23°C
Temperature effect on zero: < 0.003%/K
Temperature effect on span: < 0.0015%/K
Max. deviation 0-F.S.: < 50 ppm
Signal filter:
active low pass filter in 64 steps from 0.25-32 Hz
Drift 5 min. upon power on:
< 20 ppm of F.S.

Environmental conditions
Temperature range: -10 to +40°C
Dimensions in mm:
113 × 77 × 37 (W × D × H)
Weight: appr. 0.2 kg
Warm up time: 30 minutes

Optional dual setpoint unit MP 20/10
Two FORM-C reed relays
Up to eight setpoints can be arranged with four units
Relay coil voltage: 12-24 V_{DC}
Relay coil current: < 25 mA

Optional power supply unit MP 20/20
110/230 V_{AC}

Optional load cell junction unit MP 20/30
up to four 350 Ω load cells connectable

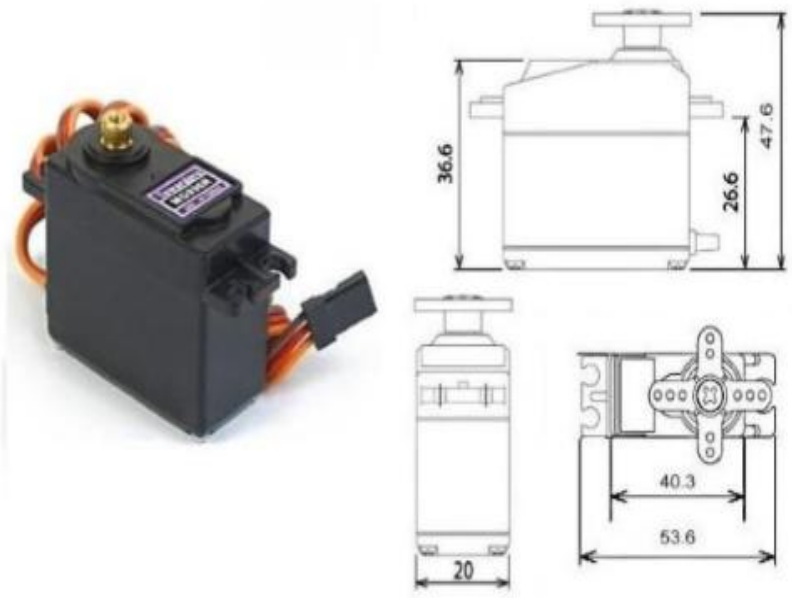
EK-D

DC MOTOR


12V 30 Rpm L Redüktörlü DC Motor
Kategori : 12V L Redüktörlü Motorlar
Marka : Robotistan
Stok Kodu : R12V030RL
Ürün Adı : 12V 30 Rpm L Redüktörlü DC Motor
Fiyat : 24,00 TL + KDV
Havale : 27,76 TL (%2 havale indirimi)
Adet :
Ürün Yorumları
Benzer Ürünler
Taksit Seçenekleri
Öneriliniz
DC 12V'ta 30Rpm hıza sahip L redüktörlü motordur. Farklı tip montajlamaya uygun yapısıyla birçok güç gerektirecek projenizde kullanabilirsiniz. Yüksek tork isteyen projeleriniz için çok uygundur.
Teknik Özellikler
✓Çalışma Voltajı: 12V
✓Hız: 30Rpm
✓ Boşta Çektiği Akım: 30mA
✓Zorlanma Akımı: 2A
✓Motor Çapı: 24mm
✓ Redüktör Çapı: Dikdörtgen 32x26mm
✓ Mil: 6mm D Şaft
✓ Mil Uzunluğu: 13mm
✓ Uçtan Uca Uzunluk: 80mm
✓ Ağırlık: 150 gr

EK-E

MG996R High Torque
Metal Gear Dual Ball Bearing Servo



This High-Torque MG996R Digital Servo features metal gearing resulting in extra high 10kg stalling torque in a tiny package. The MG996R is essentially an upgraded version of the famous MG995 servo, and features upgraded shock-proofing and a redesigned PCB and IC control system that make it much more accurate than its predecessor. The gearing and motor have also been upgraded to improve dead bandwith and centering. The unit comes complete with 30cm wire and 3 pin 'S' type female header connector that fits most receivers, including Futaba, JR, GWS, Cirrus, Blue Bird, Blue Arrow, Corona, Berg, Spektrum and Hitec.

This high-torque standard servo can rotate approximately 120 degrees (60 in each direction). You can use any servo code, hardware or library to control these servos, so it's great for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. The MG996R Metal Gear Servo also comes with a selection of arms and hardware to get you set up nice and fast!

Specifications

- Weight: 55 g
- Dimension: 40.7 x 19.7 x 42.9 mm approx.

İPLİK DÜZGÜNSÜZLÜK SENSÖRÜ



EK-G

LVDT (Konum Sensörü)

GEFRAN

PY2

RECTILINEAR DISPLACEMENT TRANSDUCER WITH BALL TIP



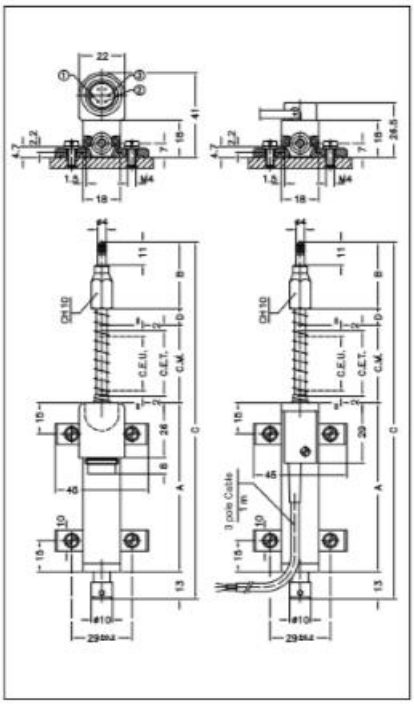
Principal characteristics

- *The side connection creates a through-rod structure with double rod support, guaranteeing greater overall strength of the transducer.*
- *The return spring automatically returns the rod to zero position, making the transducer suitable for comparator applications.*
- *The tip with stainless steel ball is suitable for applications where the object to be measured is not subject to shifts transverse to the transducer axle.*
- *Ideal for checking the flatness or thickness of panels of various materials. Can also be used for valves or mechanical parts when the rod cannot be attached to the moving object.*

TECHNICAL DATA

Useful electrical stroke (C.E.U.)	10/25/50/75/100
Resolution	Infinite
Independent linearity (within C.E.U.)	see table
Displacement speed	≤ 10 m/s
Displacement force	≤ 4 N
Life	>25x10⁶m strokes,or 100x10⁶ operations, whichever is less (within C.E.U.)
Vibrations	5...2000Hz, Amax =0,75 mm amax. = 20 g
Shock	50 g, 11ms.
Tolerance on resistance	± 20%
Recommended cursor current	< 0,1 µA
Maximum cursor current	10mA
Maximum applicable voltage	see table
Electrical isolation	>100MΩ a 500V=, 1bar, 2s
Dielectric strength	< 100 µA a 500V~, 50Hz, 2s, 1bar
Dissipation at 40°C (0W at 120°C)	see table
Actual Temperature Coefficient of the output voltage	< 1,5ppm/°C
Working temperature	-30...+100°C
Storage temperature	-50...+120°C
Case material	Anodised aluminium Nylon 66 G 25
Control rod material	Stainless steel AISI 303
Fixing	Brackets with variable longitudinal axis

MECHANICAL DIMENSIONS



Ek-H

VISHAY

TCST2103, TCST2202, TCST2300

Vishay Semiconductors

Transmissive Optical Sensor with Phototransistor Output



19180_4

19180_3

FEATURES

- Package type: leaded
- Detector type: phototransistor
- Dimensions (L x W x H in mm): 24.5 x 6.3 x 10.8
- Gap (in mm): 3.1
- Typical output current under test: I_C = 4 mA (TCST2103)
- Typical output current under test: I_C = 2 mA (TCST2202)
- Typical output current under test: I_C = 0.5 mA (TCST2300)
- Daylight blocking filter
- Emitter wavelength: 950 nm
- Lead (Pb)-free soldering released
- Compliant to RoHS directive 2002/95/EC and in accordance to WEEE 2002/96/EC

RoHS COMPLIANT

APPLICATIONS

- Optical switch
- Photo interrupter
- Counter
- Encoder

DESCRIPTION

The TCST2103, TCST2202, and TCST2300 are transmissive sensors that include an infrared emitter and phototransistor, located face-to-face on the optical axes in a leaded package which blocks visible light. These part numbers include options for aperture width.

PRODUCT SUMMARY

PART NUMBER	GAP WIDTH (mm)	APERTURE WIDTH (mm)	TYPICAL OUTPUT CURRENT UNDER TEST (1) (mA)	DAYLIGHT BLOCKING FILTER INTEGRATED
TCST2103	3.1	1	4	Yes
TCST2202	3.1	0.5	2	Yes
TCST2300	3.1	0.25	0.5	Yes

Note

(1) Conditions like in table basic characteristics/coupler

ORDERING INFORMATION

ORDERING CODE	PACKAGING	VOLUME (1)	REMARKS
TCST2103	Tube	MOQ: 1020 pcs, 85 pcs/tube	With mounting flange
TCST2202	Tube	MOQ: 1020 pcs, 85 pcs/tube	With mounting flange
TCST2300	Tube	MOQ: 1020 pcs, 85 pcs/tube	With mounting flange

Note

(1) MOQ: minimum order quantity

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (1)

PARAMETER	TEST CONDITION	SYMBOL	VALUE	UNIT
COUPLER				

KAYNAKLAR

1 W.Smith "Twist Counter". USA Patent no 1,928,271 31March 1931

2 Phillip W. Chambley " Method and Apparatus for Measuring Yarn Twist Set " USA Patent no 3,919,886. 11 June 1974

3 "Yarn Reel" Charles S. FOSTER USA Patent no 376,590. 17 Jan 1888

4 Levis F. Earl "YARN REEL" USA Patent no 796,962. 8 Feb 1904

5 William J. Schultz "Method of Mounting a Mivot Insert" 28 Oct 1980. USA Patent no 4,229,874.

6 Aleidus G Bouhuys "Apparatus for Testing Yarns, Threads, Filaments, and the like" Europan Patent Office EP2385 360 A2. 17 Sep 1935

7 Kasei Kogyo Kabushiki Kaiska "Apparatus for Detecting Yarn Quality" USA Patent no 3,731,063. 01 May 1973

8 TSE. Standart Hazırlama Merkezi Başkanlığı. Seminer Kitapçığı. Sf.56 10. eylül 2012

9 L. Jackowska-Strumillo "Quality of Cotton Yarns Spun Using Ring-, Compact-, and Rotor - Spinning Machines as a Function of Selected Spinning Process Parameters" Fibres & Textiles in Eastern Europa . 2007 Nr 1 (60) pg. 24--30

10 BOOTH J.E. "Principal Textile Testing." Book. NEWYORK 1969. Pg. 116

11 Physical testing of textiles B P SAVİLLE The textile enstitute england 1999. Pg. 18

12 "Universal Yarn Numbering Systems" Textile Research Journal May 1949 19:Pg. 292-296,

13 "Türk Standartları Enstitüsü" web Standart Arama sayfası. 11 may 2015

14 Menghe Miao "Yarn Twisting Dynamics" Textile Research Journal March 1993vol. 63 no. 3 Pg. 150-158

15 DEMİR A., 2003, "Tekstil Üretim Yöntemleri" Kitap. ISBN 975-07055-1-6 . 2012 sf. 206.

16 "Mechanics of Materials" Ferdinand P. BEER ISBN 007-124999-0. 2006 Singapur.Pg. 9

17 www.tse-sjt.com/kalibrasyon-nedir.html. 22 jun 2015

18 W. Zurek "A Method of Predicting the Strength and Breaking Strain of Cotton Yarn" Textile Research Journal August 1987vol. 57 no. 8 Pg. 439-444

19 Maria Cybulska "Assessing Yarn Structure with Image Analysis Methods1" Textile Research Journal February 1976 vol. 46 no. 2 Pg.123-129

20 Chenxiu Lin "Device for testing non-twisting of strong twisted yarn" China Patent CN 103160984 A 13/02/2013

21 Wang Zelin "Yarn twist stability test device and method" CN 102928577 A 4 Nov 2005 China

22 Jiangsu Wei, O Yongjian "Digital yarn twist meter" CN 2156194 Y 16 Feb 1994 China

23 H.R. Bellinson, "Twist Determination in Single Yarns" Textile Research Journal January 1940vol. 10 no. 3 Pg. 120-125

24 Charles S. FOSTER "Yarn-reel" 17 Jan 1888 USA Patent Office US 376590 A

25 Levis F. Earl "Metal filing device." US 805085 A 24 Jan 1905 USA Patent Office

26 Maria Cybulska "Assessing Yarn Structure with Image Analysis Methods1" Textile Research Journal July 19, 2015. Pg.36-42

27 P. R. Lord, P. L. Grady " The Twist Structure of Open-End Yarns" School of Textiles, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina 27607, U.S.A.Pg. 67-72.

28 Volkan Kanat, "Sensörler ve Arduino" İstanbul, 2015. ISBN : 9786054898138 sf.128

29 "BTSR Optik Sensör Katoloğu", Teksel Tekstil İstanbul 2015

30 LK Baxter - Ann Arbor, "Capacitive sensors" org 2000 ieeexplore.ieee.

31 USTER, "USTER Catalog", http://www.uster.com/en/service/download-center/ 20/09/2014

32 "DAQ" Data SheetAdvantech USB 4704. www.advantach.com./datasheets. 18/ağustos/2014

33 Deniz Vuruşkan, "Elastan İçerikli İplik Üretmek Üzere Modifiye Edilen Ring Makinesinde Üretim Değişikliklerinin Optimmizasyonu ve İplik Kalitesi Üzerine Etkisi" Doktora Tezi, 2010. Sf. 37-42

34 SPSS/IBM, "SPSS İstatistik Programı Eğitim Klavuzu" 2015

35 LabView, "LabView Eğitimi compact Disc. 2015

36 Bilge Aloba Köksal, "İstatistik Analiz Metodları" Çağlayan Kitapevi/İstanbul 2003. Pg. 219-255.

ÖZGEÇMİŞ

1972 Edirne doğumluyum.

1990 yılında Edirne Anadolu Meslek Lisesi Tekstil İplikçilik bölümünden,

1999 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Teknolojisi bölümünden,

2005 yılında Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Eğitimi A.B.D. dan Mezun oldum.

2000 yılında atandığım Trakya Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulunda Tekstil, Giyim, Ayakkabı, Deri Bölümü Tekstil Teknolojisi Programında halen Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktayım.