

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ FAKÜLTESİ**

**ENDÜSTRİYEL BİR ROBOT TASARIMI VE KONTROLÜ**

0123456789 Ayşe Abla

**MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALINDA HAZIRLANAN**

**MEKATRONİK SİSTEM TASARIM RAPORU**

**Proje Danışmanı:** Prof. Dr. Ali Veli

İSTANBUL, 2015

TEZ YAZIM KILAVUZU

İÇİNDEKİLER

Sayfa

REVİZYON TARİHÇESİ v

SİMGE LİSTESİ (Alfabetik) 1

KISALTMA LİSTESİ 5

ŞEKİL LİSTESİ 6

ÇİZELGE LİSTESİ 7

1. FORMAT 11

1.1 Dış Kapak 11

1.2 İç Kapak Sayfası 11

1.3 Ön Sayfalar 11

1.4 İçerik 11

2. TEZ YAZIM KURALLARI 12

2.1 Bölüm Başlıkları 12

2.2 Alt Başlıklar 12

2.3 Şekiller ve Çizelgeler 12

2.4 Eşitlikler 14

2.5 Ara Bölüm İçerikleri 15

3. GİRİŞ 16

3.1 Amaç 16

3.2 Motivasyon 16

3.3 Kapsam 16

3.4 Literatür Taraması 16

3.5 Kabuller ve Varsayımlar 16

4. GEREKSİNİM SPESİFİKASYONLARI 17

4.1 Pazar Gereksinimleri 17

4.2 Teknik Gereksinimler 17

4.3 Tasarım Spesifikasyonları 17

5. TEORİK ALT YAPI BİLGİLERİ 19

6. TASARIM 20

6.1 Tüm Sistem Görünümü 20

6.2 Alt Sistem Tanımları 20

6.2.1 Kullanıcı Ara Yüzleri 20

6.2.2 Donanım Ara Yüzleri 20

6.2.3 Yazılım Ara Yüzleri 20

6.2.4 Haberleşme Ara Yüzleri 20

6.3 Alt Sistemlerin Tasarımları 20

6.4 Alternatif Tasarım Araştırması 20

7. TASARIM DOĞRULAMA 21

7.1 Test Planları 21

7.2 Simülasyon ile Tasarım Doğrulama 21

8. ÇALIŞMA TAKVİMİ 22

9. BÜTÇE 23

9.1 Malzeme Listesi 23

9.2 Hizmet Alımları 23

9.3 Dış Destek Başvurusu 23

10. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 24

EKLER 24

ÖZGEÇMİŞ 24

##### REVİZYON TARİHÇESİ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tarih** | **Rev. No** | **Tanımı** | **Yazar(lar)** |
| 28/11/2006 | 1.0 | Başlangıç dökümanı | Ayşe KARACA\* |
| 7/10/2015 | 1.2 | Tübitak Referans stili ve örnek bölüm içerikleri eklendi. | Aydın Yeşildirek |
|  |  | *\*Öğrenci kendi başlangıç raporuyla revizyon 1.0’ı şahsi bilgisiyle güncelleyip gerektiğinde satır eklemelidir.* |  |

##### SİMGE LİSTESİ (Alfabetik)

*c* Özgül ısı [kJ/kg.K]

*F* Kuvvet [N]

v Hız [m/s]

**Yunan Harfleri**

α Yüzey gerilmesi [N/m]

β Hacimsel genişliyebilirlik [1/K]

µ Sürtünme katsayısı [N.s2/m4]

**İndisler**

a Hava

doy Doyma

o Çevre hali, ölü hal

**Üsler**

**.** (nokta)Birim zamanda

o Standard referans hali

#####

##### KISALTMA LİSTESİ

MMO Makina Mühendisleri Odası

ASME American Society of Mechanical Engineers

SAE Society of Automotive Engineers

#####

##### ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Şekil yazısı, şekil ile bir satır boşluk bırakılarak şeklin altına yazılmalıdır

#####

##### ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1 Gerekli açıklama çizelge ile bir satır boşluk bırakılarak çizelge üstüne yazılır

**ÖZET**

Bu tez yazım kılavuzu, Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü’nde hazırlanacak **Mekatronik Sistem Tasarımı** çalışmalarında yazım kurallarını format ve içeriklerini açıklamak amacıyla hazırlanmıştır. A4 formunda sayfalarda ek yüz ve 1.5 satır aralıklı olarak MS WORD sürümleri ile yazılmalı, Times New Roman 12 punto olarak yazılmalı ve her iki yana yaslanmalıdır. Sayfa sınırları soldan 30 mm, üst, alt ve sağdan 20 mm olmalıdır. Tezde çizilen/kullanılan teknik resimler TS88’e uygun çizilmelidir. Konuyu özetleyen anahtar kelimeler özet sonrasında belirtilmelidir.

Bu bölümün okuyucusuna yapılan çalışmayı bir sayfada özetlemeyi amaçlayan bir içerik taşımalıdır. Problem ifade edilip, kullanılan yöntemler, varsa özgün katkılar ve elde edilen sonuçlar net ve belirgin bir biçimde yazılmalıdır.

*Anahtar Kelimeler: Terim1, Terim2, Terim3*

# FORMAT

Tez şu şekilde düzenlenmelidir; Dış Kapak, İç kapak sayfası, Ön sayfalar, İçindekiler, Simge listesi, Kısaltma listesi, Şekil listesi, Çizelge listesi, Özet, Tez metni, Giriş, Ana metin, Sonuçlar, Kaynaklar, Ekler, Özgeçmiş

## Dış Kapak

Tez, Dış kapağı beyaz kuşe karton ile ciltlenmelidir. Bu kısımdaki yazılar Times New Roman yazı tipi ile yazılmalı ve ortalanmalıdır. Dış kapakta Üniversite, Bölüm bilgileri, tezi yapan öğrencinin ve tez danışmanı 14 punto, tez adı 20 punto ve yapılan Anabilim Dalı 11 punto, “Lisans Bitirme Tezi” ifadesi 16 punto, yer ve yıl bilgileri 12 punto olarak bulunmalıdır.

## İç Kapak Sayfası

İçeriği ve düzeni dış kapağın aynısı olmalıdır. Bölümce istenen sayıda çoğaltılmış örneklerin hepsinde bu iç sayfa **tez danışmanınca imzalanarak** onaylanmalıdır.

## Ön Sayfalar

***İçindekiler,*** İÇİNDEKİLER başlığı altında ön sayfaların başlıkları, tez metninin bölüm ve altbölüm başlıkları ile son sayfaların başlıkları sayfa numaraları ile birlikte verilir. Bu bölüm sayfa numarası gösterilmeyen **İç Kapak Sayfası**’ndan sonra gelir ve **i** ile başlayarak numaralandırılır (sayfa numaraları sayfanın altında ve ortada).

## İçerik

Giriş bölümünde ki içerik aşağıdaki alt başlıklar kullanılarak yazılabilir.

* Amaç
* Motivasyon
* Kapsam
* Literatür Taraması
* Kabuller ve Varsayımlar

# TEZ YAZIM KURALLARI

## Bölüm Başlıkları

Bütün bölüm başlıklarından önce 2 satır, sonra bir satır boşluk bırakılmalıdır. Ana Bölüm başlıkları **BÜYÜK HARFLERLE** 12 punto büyüklüğünde koyu Times New Roman font ile yazılmalıdır. Alt başlıklar, **Sözcüklerin İlk Harfleri Büyük** olmak üzere küçük harflerle 12 punto büyüklüğünde olmalıdır.

## Alt Başlıklar

Alt başlıklar, başlığı oluşturan **Sözcüklerin İlk Harfleri Büyük** olmak üzere yazılır. Alt başlıklarından önce ve sonra bir satır boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar arasında bir satır boşluk bırakılır. Başlıklarda kısaltma kullanılmamasına özen gösterilmelidir.

## Şekiller ve Çizelgeler

Metin içinde yer alan her şekle ardışık numara verilmelidir. Şekil açıklamaları şekillerin altında, çizelge açıklamaları çizelgelerin üstüne yerleştirilir. Çizelgeler ve şekillerin üstünde metin ile 1 satır boşluk bırakılmalıdır. Çizelge ve şekillerden sonra da bir satır boşluk bırakılmalıdır.



Şekil 2.1. Resimlerin etiketlenmesi

Numaralandırma Word Programının “BAŞVURULAR” kısmından “Resim Yazısı Ekle” içindeki Çizelge, Denklem, Şekil, Tablo etiketlerinden uygun olan seçilerek yapılmalıdır, Şekil 2.1. O resme atıfta gene “BAŞVURULAR” kısmından “Çapraz Başvuru” içindeki uygun “Başvuru türü:” seçilerek yapılmalıdır, Şekil 2.2 Atıf İçin Kullanılacak Menü bakınız.



Şekil 2.2 Atıf için kullanılacak menü

Çizelgeler ve şekiller metin içerisinde ilk geçtikleri yere mümkün olduğunca yakın olmalıdır. Her şekli ve çizelgeye metin içerisinde atıf yapılmalıdır. Şekiller ve çizelgeler metin içinde söz edilmeden daha önce yer almamalıdır. Metin içerisinde şekiller şu esaslara göre düzenlenirler. Şekil numarası ve açıklama şeklin altına yazılmalıdır. Şekiller her ana bölümde “1” den başlayarak ve ilk sayı bölüm numarası olmak üzere ardışık numaralandırılmalıdır. Örneğin 3. bölümün 9. şekli “Şekil 3.9” biçiminde yazılı olmalıdır. Şekil açıklaması numaradan sonra bir karakter boşluk bırakılarak, yalnızca baştaki sözcüğün ilk harfi büyük, öteki sözcükler küçük harflerle yazılmalıdır. Şekiller ve başlıkları metin içerisinde ortalanmalıdır. Bir başka yayından aynen alınan şekillerde şekil adı sonunda kaynak gösterilmelidir.



Şekil 2.3. Şekil yazısı, şekil ile bir satır boşluk bırakılarak şeklin altına yazılmalıdır [1]

Çizelge numarası ve açıklaması çizelgenin üstüne yazılmalıdır. Çizelgeler her ana bölümde “1” den başlayarak ve ilk sayı bölüm numarası olmak üzere ardışık numaralandırılmalıdır. Örneğin 4. bölümün 7. çizelgesi “Çizelge 4.7” biçiminde yazılmalıdır. Çizelgeler ve başlıkları metin içerisinde ortalanmalıdır.

Çizelge 2.1. Gerekli açıklama çizelge ile bir satır boşluk bırakılarak çizelge üstüne yazılır

|  |
| --- |
| **Yıldız Teknik Üniversitesi** |
| Makine Fakültesi | Makine Mühendisliği |
| Endüstri Mühendisliği |
| Mekatronik Mühendisliği  |

## Eşitlikler

Denklemlerin yazımına sayfanın sol kenarından başlanmalıdır. Denklemler her ana bölümde “1” den başlayarak ve ilk sayı bölüm numarası olmak üzere ardışık numaralandırılmalı ve bu parantez içinde satır sonuna yazılmalıdır. Örneğin 2. bölümün 14. denklemi (2.14) biçiminde yazılmalıdır. Metin ile denklem arasında 1.5 satır aralığı boşluk bırakılmalıdır. Birimler SI sisteminde olmalıdır.

  (2.1)

Parantezler içindeki denklem numarasının Resim Yazısı Ekle ile otomatik numaralandırıldığına dikkat ediniz. Çapraz başvuruyla atıf yapıldığında ileride yazım sırasında ekleme veya çıkarmadan dolayı ortaya çıkacak yeni numaralandırma ve atıf sorunları engellenmiş olacaktır. Word bunu sizin için yapacaktır.

## Ara Bölüm İçerikleri

Genel olarak Giriş ve Sonuçlar bölümleri arasında olası konulardan sizinle ilgili olanları yazmanız gerekmektedir. Bu başlıklar aşağıdaki gibidir.

# GİRİŞ

## Amaç

## Motivasyon

## Kapsam

## Literatür Taraması

## Kabuller ve Varsayımlar

# GEREKSİNİM SPESİFİKASYONLARI

* Performans,
* Fonksiyonellik
* Maliyet
* Enerji kaynakları ve verimliliği
* Çevre
* Hukuki
* Sağlık ve Güvenlik
* Bakım Gereksinimleri
* Güvenilirlik ve Hazır Durumda Olmak
* Üretilebilirlik
* Kullanım
* Kullanılabilirlik
* Politik
* Sosyal ve Kültürel

Konularından ilgili gereksinmeler Pazar ve Teknik Gereksinimler alt bölümlerinde paydaşlarla beyin fırtınası yapıldıktan sonra belirlenmelidir.

## Pazar Gereksinimleri

## Teknik Gereksinimler

## Tasarım Spesifikasyonları

Örnek olarak Ford’un kitabında araba güçlendiricisi tasarımı için paydaşlarla konuşularak karar verilen [1]

**Pazar Gereksinimleri**

1. Sistem mükemmel ses kalitesine sahip olmalıdır
2. Sistem yüksek ses gücüne sahip olmalıdır
3. Sistem kolayca araca montaj edilebilmelidir
4. Sistemin satış fiyatı düşük olmalıdır

olarak sıralanmıştır. Bunları sağlayacak teknik gereksinimler teknik paydaşlarla aşağıda de gösterildiği gibi belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Gereksinim Spesifikasyonları Tablosu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pazar Gereksinimleri** | **Teknik Gereksinimler** | **Açıklama** |
| 1,2,4 | 1. Toplam Harmonik Bozulması (THD) %.01 den küçük olmalıdır.
 | Piyasadaki benzer ürünlere bakılarak karar verilmiştir. |
| 1-4 | 1. Ortalama güç çıkışı 35 W maksimum güç çıkışıda 70 W dan az olmamalıdır.
 | Araç ortamı için yeterli ve hedeflenen piyasa için uygun değerler olarak tespit edilmiştir. |
| 2,4 | 1. Verimliliği %40 tan büyük olmalıdır.
 | Mevcut güç kuvvetlendiricileri ile yapılabilir bir değer olarak alınmıştır. |
| 3 | 1. Yaklaşık 5 dakikada montaj edilebilmeli.
 | Önceden edinilen montaj deneyimleriyle makul bir değerde tutulmuştur. |
| 3 | 1. Boyutları 15x20x10 cm den büyük olmamalıdır.
 | Standart araçlarda var olan bölüme sığmalıdır. |
| 4 | 1. Ürün satış bedeli 300 TL den fazla olmamalıdır.
 | Piyasada rekabetçi bir fiyat olarak belirlenmiştir. |

# TEORİK ALT YAPI BİLGİLERİ

# TASARIM

## Tüm Sistem Görünümü

## Alt Sistem Tanımları

### Kullanıcı Ara Yüzleri

### Donanım Ara Yüzleri

### Yazılım Ara Yüzleri

### Haberleşme Ara Yüzleri

## Alt Sistemlerin Tasarımları

## Alternatif Tasarım Araştırması

# TASARIM DOĞRULAMA

## Test Planları

## Simülasyon ile Tasarım Doğrulama

# ÇALIŞMA TAKVİMİ

# BÜTÇE

## Malzeme Listesi

Öngörülen fiyatlar ile tablo halinde verilmeli.

## Hizmet Alımları

Varsa hizmet alımı ile ilgili bilgiler sunulmalıdır.

## Dış Destek Başvurusu

Tübitak veya benzeri bir kurumdan finansal destek başvurusu yapılıp yapılmadığı ve sonucu belirtilmelidir.

# SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuçlar başlığı altında tez çalışmalarından elde edilen sonuçlar, olabildiğince öz ve açık olarak yazılmalıdır. Ulaşılan sonuçların önceki çalışmalar ve sonuçlar ile karşılaştırılmadır.

**KAYNAKÇA**

Tez metninde değinilen (atıfta bulunulan) kaynaklar, yazar soyadına göre alfabetik sırayla KAYNAKÇA başlığı altında verilmelidir. Kaynakça Bölümü numaralandırılmamalıdır. Metin içerisinde kaynağa atıfta bulunurken köşeli parantez “[ ]” sembolleri arasına kaynağın, kaynakçadaki sırası yazılır [1]. Kaynakça kısmında tek satır aralık kullanılmalıdır. Kaynakçada bir eser, aşağıda belirtildiği şekilde ifade edilmelidir.

**Kitap ise;**

Yazar(lar)ın Soyadı, Adının baş harfi, "*Kitabın adı* ",(varsa derleyen, çeviren veya editör), Cilt Numarası, Baskı Numarası, Basımevi, Basıldığı Şehir, Basıldığı Yıl. Örneğin

|  |  |
| --- | --- |
| **[1]**  | Ford, R., “*Design for Electrical and Computer Engineers,”* McGraw-Hill, New York, 2007.  |

**Makale ise;**

**[2]** Yazar(lar)ın Soyadı, Adının baş harfi,"Makalenin Başlığı", *Derginin Adı*, Cilt Numarası, Sayfa Numarası, Basıldığı yıl.

**Konferans/Sempozyum ise;**

**[3]** Yazar(lar)ın Soyadı, Adının baş harfi,"Makalenin Başlığı", *Kongre Adı*, Cilt Kitapçık Adı, Cilt numarası (varsa), sayfa numarası, yıl, Kongrenin yapıldığı yer.

**İnternet sayfası ise;**

**[4]** Sayfanın ait olduğu kurum/organizasyon. “Atıf yapılan bölüm/tablo/şekil başlığı”. İnternet adresi, Son erişim tarihi: Gün Ay Yıl.

##### EKLER

Metin içerisinde yer alması gerekli görülmeyen bilgiler, normal sayfadan büyük olan ve küçültülmesi istenmeyen ya da olanaksız olan proje vb. metinden ayrı olarak EKLER başlığı altında verilmelidir.

##### ÖZGEÇMİŞ

Kronolojik sıraya göre eğitim ve öğretimine ve varsa çalıştığı yerlere ilişkin bilgileri içermelidir.