

4 cm

T.C.

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

3 x 1.5 satır

YÜKSEK LİSANS TEZİ/DÖNEM PROJESİ

3 x 1.5 satır

**YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARIYLA BESLENEN
ANAHTARLAMALI RELÜKTANS MOTORUN
PERFORMANS ANALİZİ**

4 x 1.5 satır

Dilan DEMİR AKTAŞ

5 x 1.5 satır

Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

1 x 1.5 satır

Elektrik Elektronik Mühendisliği Programı

MAYIS 2025

Sayfanın Son Satırı

4 cm

T.C.

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

3 x 1.5 satır

YÜKSEK LİSANS TEZİ/DÖNEM PROJESİ

3 x 1.5 satır

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARIYLA BESLENEN

ANAHTARLAMALI RELÜKTANS MOTORUN

PERFORMANS ANALİZİ

4 x 1.5 satır

Dilan DEMİR AKTAŞ

2 x 1.5 satır

DANIŞMAN

Unvan Ad Soyad

II. DANIŞMAN

Unvan Ad Soyad

Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

1 x 1.5 satır

Elektrik Elektronik Mühendisliği Programı

MAYIS 2025

Sayfanın Son Satırı

2.5 cm

ONAY

1x1.5 satır

..... tarafından hazırlanan “**Yüksek Lisans Tezi / Dönem Projesi Adı Koyu Harflerle Yazılacaktır**” adlı tez çalışması .../.../... tarihinde yapılan sınavla aşağıdaki danışman tarafından Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ / DÖNEM PROJESİ olarak kabul edilmiştir.

4 x 1.5 satır

Jüri Üyeleri

İmza

Ünvanı, Adı ve Soyadı

(Danışman)

Ünvanı, Adı ve Soyadı

(Üye)

Ünvanı, Adı ve Soyadı

(Üye)

Ünvanı, Adı ve Soyadı

(Üye) (varsa)

Ünvanı, Adı ve Soyadı

(Üye) (varsa)

Bu tezin kabulü, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun .../.../.....gün ve/.... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ahmet AYDIN

Enstitü Müdürü

2.5 cm

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ / DÖNEM PROJESİ

ETİK BEYANI

1,25 cm

1x1.5 satır

→ Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez/dönem projesi yazım kılavuzuna göre hazırlamış olduğum “**Tez/Dönem Projesi Adı Koyu Harflerle Yazılacaktır**” adlı tezimin / dönem projemin özgün bir çalışma olduğunu, tez / dönem projesi hazırlanırken tüm aşamalarda bilimsel etik ilkelerine uygun davrandığımı, tez / proje kapsamında sunulan tüm verileri bilimsel etik ilkelerine uygun elde ettiğimi, tezde / dönem projesinde faydalandığım tüm eserlere atıf yaptığımı ve kaynaklar kısmında bu eserleri gösterdiğimi beyan ederim.
...../...../20...

1x1.5 satır

Öğrencinin Adı Soyadı

İmza

ÖNSÖZ

2.5 cm

1x1.5 satır

→ Teknolojik gelişmeler, nüfus artışı, dışa bağımlılığın azaltılmak istenmesi, enerji fiyatlarındaki artış ve yenilenemez enerji kaynaklarının hızla tüketilmesi, YEK'e yönelimi zorunlu kılmıştır. Bu sebeplerden ötürü kullanılacak YEK'in sınırsız, sürdürülebilir ve çevre dostu olması gerekmektedir. Bu özellikteki YEK'ten olan rüzgâr ve güneş enerjisi en çok tercih edilen sistemlerdir. Son yıllarda güç elektroniği ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerle kontrol ve sürücü devre tasarımları geliştirilen ARM ve YEK ile gerçekleştirilen çalışmalarda başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

→ Klasik elektrik makinelerinden daha basit yapılı, maliyetinin az olması ve yüksek güçlerde çalıştırılabilmesi, bu uygulamalarda ARM'nin tercih edilmesinde etkilidir. Bu tez çalışmasında FV ve RES ile oluşturulmuş bir hibrit enerji üretim sistemi ile beslenen ARM'nin depolama üniteli performansı ve depolama ünitesiz doğrudan beslenmesi durumunda analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak bölgemizde ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın olan tarımsal sulama, endüstri ve sanayii için yenilenebilir enerjiyle beslenen motorun performansı karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

1 x 1.5 satır

→ Bu tez / proje çalışması sırasında, tez / proje konusunun belirlenmesinden başlayarak son aşamaya

kadar her konuda benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Serhat Berat EFE'ye şükranlarımı sunarım.

Bu günlere gelmemde büyük emekleri olan annem Yasemin, babam Abdullah'a, yoğun çalışma temposunda benden maddi ve manevi desteğini esirgemeyen eşim Abdullah'a, varlıkları ile birer motivasyon kaynağı olan ablam Elif, yeğenim Mustafa'ya ve kardeşim Kadir'e teşekkür ederim.

Ayrıca bu tez çalışmasında BAP 2017.09 ve BAP 2018.06 numaralı projeler kapsamında verdikleri desteklerden dolayı Bandırma Onyed Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ/DÖNEM PROJESİ

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARIYLA BESLENEN ANAHTARLAMALI RELÜKTANS MOTORUN PERFORMANS ANALİZİ

Dilan DEMİR AKTAŞ

**Bandırma Onyeddi Eylül Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Serhat Berat EFE

İkinci Danışman: (Varsa)

Mayıs 2025, 68 sayfa

1,25 cm

→ Son yıllarda yenilenebilir enerji kaynakları üzerine yapılan çalışmaların artış göstermesi; birçok alanda olduğu gibi endüstriyel ve makine sanayiinde de tercih edilmesine neden olmaktadır. Motor sürücülerini teknolojisindeki gelişmelerle birlikte, klasik elektrik makinelerine alternatif olarak düşünülen Anahtarlama Relüktans Motorlar (ARM), aynı güçteki klasik makinelerden daha ucuz ve basit yapılı olmasından dolayı daha avantajlı hale gelmiştir.

→ Bu tez çalışmasında bir Fotovoltaik (FV) Sistem ve Rüzgâr Enerjisi Sistemi (RES) ile oluşturulan hibrit bir enerji üretim sistemi tarafından beslenen ARM'nin, depolama üniteli ve depolama ünitesi olmadan doğrudan beslenme durumundaki performans analizi yapılmıştır.

→ Kurulan bu sistem, endüstriyel sanayide ve tarımsal sulamada tercih edilmesi durumunda alınacak verim ve motorun potansiyeli açısından incelenmiş, elde edilen sonuçlar sistem grafikleri üzerinden yorumlanarak planlama ve sistem mühendisleri için öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Anahtarlama Relüktans Motor, Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Fotovoltaik Sistem, Rüzgâr Enerjisi Sistemi.

ABSTRACT

M.Sc. THESIS / TERM PROJECT

PERFORMANCE ANALYSIS OF SWITCHED RELUCTANCE MOTOR FED BY RENEWABLE ENERGY SOURCES

Dilan DEMİR AKTAŞ

Bandırma Onyedi Eylül University

Institute of Graduate Studies

Department of Electrical and Electronics Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Serhat Berat EFE

Co-Supervisor: (Varsa)

May 2025, 68 pages

→ As the studies on renewable energy sources are increased in recent years, such systems are preferred in many areas like industrial and machine industry. The Switched Reluctance Motor (SRM), which is considered as an alternative to conventional electric machines, has become more advantageous with the developments in motor-drive technology, because it is cheaper and simpler than the conventional machines of the same power.

→ In this thesis, performance analysis of a SRM which was fed by a hybrid system that consist of photovoltaic (PV) system and wind energy system (WES), was performed with and without storage unit conditions.

→ Installed system was investigated in terms of efficiency and motor performance if preferred in industry and agricultural irrigation, results were reviewed by using obtained system graphs, suggestions were presented for planning and system engineers.

Keywords: Switched Reluctance Motor, Renewable Energy Sources, PV System, Wind Energy System

İÇİNDEKİLER

2.5 cm

1x1.5 satır

	Sayfa
ÖNSÖZ	5
ÖZET	I
ABSTRACT	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ŞEKİL LİSTESİ	IV
TABLO LİSTESİ.....	V
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	3
2.1 ANAHTARLAMALI RELÜKTANS MOTOR (ARM)	3
2.1.1 Motor Yapısı	3
2.1.1.1 ARM'nin Yapısı	3
3. BULGULAR.....	6
3.1 DEPOLAMA ÜNİTELİ SİSTEM	6
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	7
5. KAYNAKLAR	8
6. EKLER	10
ÖZGEÇMİŞ	11

ŞEKİL LİSTESİ

1x1.5 satır

2.5 cm

Sekil

Sayfa

Şekil 1: (a) yüz yüze konum, (b) yüz yüze konum akı haritası.....4

TABLO LİSTESİ

2.5 cm

1x1.5 satır

Tablo

Sayfa

Tablo 2-1: Ulaşılan en yüksek hücre verimleri4

2.5 cm

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

1x1.5 satır

Simgeler

Açıklama

Φ	3.75 cm	: Akışkanlık
I		: X-Işınları şiddeti
ν		: Kinematik viskozite
c		: Köpek dişi (canine)
i		: Kesici diş (incisöre)

Kısaltmalar

Açıklama

QBR	: Kıyısal alan kalitesi (Riperian Quality)
SRP	: Çözülmüş inorganik fosfor
TDS	: Toplam çözülmüş katı madde
TP	: Toplam fosfor

1. GİRİŞ

1.25 cm

1x1.5 satır

→ Konvansiyonel enerji kaynak rezervlerinin azalması, hızlı sanayileşme ve kentleşmeye bağlı olarak enerji ihtiyacının artması, enerji fiyatlarındaki artış ve buna bağlı olarak gelecekteki üretim tüketim dengesinin tehlikede olması, YEK'e yönelimi zorunlu hale getirmiştir. Özellikle fosil yakıt kullanımına bağlı sera etkisinin artması, küresel ısınma, hammadde fiyatlarındaki artış, çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri, konvansiyonel enerji kaynak kullanımında bir takım zorlukların yaşanması YEK üzerine yapılan çalışmaların artan bir ivme göstermesinde etkili olmuştur. YEK'in avantajlarından biri de diğer enerji kaynaklarıyla birlikte hibrit sistem oluşturabilmesidir. İki ya da daha fazla farklı enerji üretim sisteminin bir arada çalıştığı sistemlere hibrit enerji sistemleri denir. Ayrıca iletim ve dağıtım cihaz gereksinimini azaltması, yerel hizmet güvenliğini artırması, son kullanıcının yakınına kurulabilmesi, çeşitli kontrol tekniklerinin kullanılması ile kurulu gücü düşük olan uygulamalar için verimli bir hibrit yapı oluşturmak daha avantajlı hale gelmiştir [1-2]. Bu sistemler elektriksel olarak paralel bağlanıp ve enerji şebekesi ile entegre edilip güç artırımı sağlanabilir. Ulusal şebekeye bağlı ve ulusal şebekeden bağımsız olarak çalıştırılabilirler.

→ Harb vd. [3], evirici entegreli AC bağlantı tek fazlı, FV modül üzerine çalışmışlar. Bu çalışmada tek fazlı şebekeye bağlı FV uygulamaları için AC-bağlantılı baz modülle entegre evirici model önerilmiş. Yapılan çalışmada çift yönlü güç akışı olduğu ve depolama da dâhil olmak üzere diğer sistem gerekliliklerinin yerine geldiği görülmüştür.

Bayrak ve ekibi tarafından farklı sıcaklıklarda ve güneş ışınımı değerlerinde FV modülün performans analizi yapılmıştır. Geliştirilmiş modelle FV modül üzerine yapılan çalışmalarda, FV generatörün rahatlıkla kullanılabilmesi ve farklı özellik ve güçlerde FV generatörlerin modellenmesi amaçlanmıştır [4].

→ Datta ve Ranganathan (2018), yaptıkları çalışmada çift beslemeli asenkron generatörün kullanımıyla rüzgâr enerjisi dönüşüm sisteminin modelini sunmuşlardır. Çift beslemeli asenkron generatörün stator ve rotorundan birlikte güç üretimi sağlanır. Bununla birlikte, rotor devresi için güç elektroniği ve kontrol maliyetlerinin artmasıyla beraber çıkış gücünde artma meydana gelmektedir. Bu yapılandırmanın bir avantajı reaktif gücü şebeke tarafından sağlanan işletmelerde daha uygun olduğu görülmektedir.

Mikro şebekeler, YEK ile klasik enerji üretim santrallerinin entegrasyonu ile oluşturulan hibrit yapılardır. Özel bölgelerin enerjilendirilmesinde kolayca uygulanabilmeleri, kaliteli ve sürekli enerji sağlayabilmelerinden dolayı mikro şebekelerin kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır.

→ Dağıtık üretim kaynakları ile oluşturulan bir mikro şebekenin geçici durum kontrolü üzerine çalışmalar literatürde mevcuttur (Dou ve Liu, 2018). Ancak görülmektedir ki çalışma yapılan üretim kaynaklarının parametreleri mikro şebeke tanımına uymamaktadır. Zira yapılan tasarımda kaynakların güçleri MVA'lar mertebesinde tanımlanmıştır.

→ Bu tez çalışmasında Bitlis Eren Üniversitesi Rahva Yerleşkesi'nde kurulu FV ve RES ile oluşturulan hibrit enerji üretim sistemi tarafından beslenen ARM'nin depolama üniteli ve depolama ünitesiz çalışması incelenmiştir. Tasarlanan sistemde öncelikle referans hız değeri belirlenerek tam dolu akü ve akü kapasite değişimi durumlarında motor hızı gözlemlenmiş, daha sonra bu çalışmanın temel amacı kapsamında, motor, hibrit sistemden doğrudan beslenerek, rüzgâr ve ısıtım oranı değişimlerine bağlı olarak depolamasız sistem değerlendirilmiştir. Kurulan bu sistem, endüstriyel sanayide ve tarımsal sulamada tercih edilmesi durumunda alınacak verim ve motorun potansiyeli açısından incelenmiş, elde edilen sonuçlar sistem grafikleri üzerinden yorumlanarak öneriler sunulmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

1x1.5 satır

Özel bölgelerin enerjilendirilmesinde kolayca uygulanabildikleri, kaliteli, kesintisiz ve temiz enerji sağlayabildikleri için hibrit sistemlerin kullanımı artan bir ivme göstermektedir. Bu tez çalışmasında FV ve RES ile oluşturulan hibrit enerji üretim sistemi tarafından beslenen ARM'nin akü kapasite değişim durumuna bağlı olarak depolama üniteli sistemin, rüzgâr ve ısıtım oranı değişimlerine bağlı olarak da depolamasız sistemin analizi yapılmıştır. Bu nedenle öncelikle kullanılacak motorun, kurulu iki enerji üretim sisteminin, yardımcı yazılım ve cihazların detaylı olarak anlatılması gerekmektedir.

1x1.5 satır

2.1 ANAHTARLAMALI RELÜKTANS MOTOR (ARM)

1x1.5 satır

Relüktans motorlar; dönebilen kısımlarının akı yolunun relüktansını azaltma eğilimi prensibiyle moment üreten elektrik makineleridir. ARM'ler basit bir yapıya sahip olup stator ve rotorları laminasyonlardan oluşmaktadır [24]. Son yıllarda ARM'ye yönelimin artma sebepleri, çalışma ortamından bağımsız olması, yazılım ve tasarımının teknolojik gelişmelerle paralel olarak geliştirilmesi, güvenilir ve kararlı olması, yapısının basit ve ucuz olması, yüksek hızlarda çalıştırılabilmesi ve bakım onarım masraflarının az olması şeklinde sıralanabilir [25-27].

Bu bölümde ARM'lerin yapısı, çalışma prensibi ve temel motor denklemleri verilmiştir. Öncelikle ARM yapısı ve çalışma prensibi açıklanarak ARM'lerin özellikleri, eşdeğer devresi ile temel motor denklemleri ve parametreleri verilmiştir.

1x1.5 satır

2.1.1 Motor Yapısı

1x1.5 satır

Mekaniksel olarak ARM oldukça basit yapıda bir elektrik makinasıdır. ARM'ler bir çeşit senkron motor olup ve rotorlarında sargı, mıknatıs ya da kısa devre halkası içermeyip saç paketi ya da masif demirlerden oluşmaktadır. Bu motorların stator ve rotoru yüksek geçirgenlikli manyetik malzemeden yapılır [18].

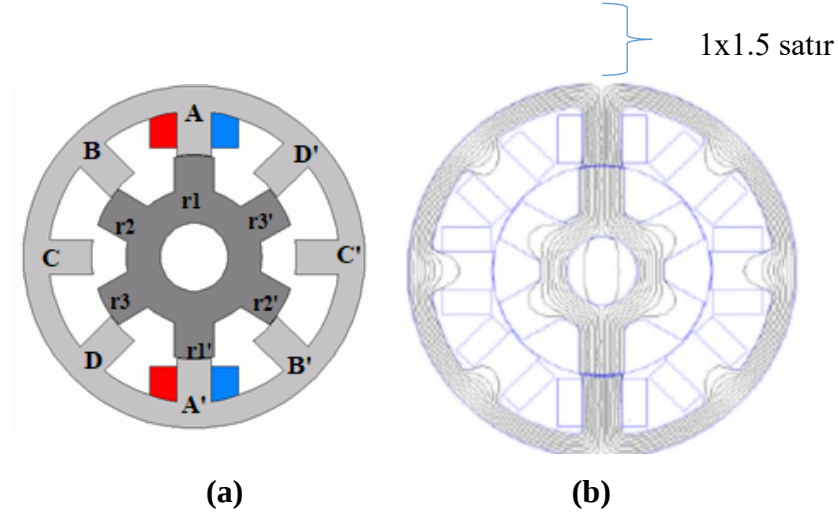
1x1.5 satır

2.1.1.1 ARM'nin Yapısı

Demir kayıplarını önlemek amacıyla stator ve rotor nüveleri bir tarafı silisli saçların preslenmesi ile elde edilir. ARM'lerde sargılar stator kutupları etrafında yoğunlaştırılmıştır. Bunun sebebi manyetik alan kuvvetinden daha fazla faydalanmaktır. Şekil 2.1 (a)'daki motorda

2.5 cm

ilk anda ve rotor kutupları r_1 ve r_1' ile stator kutupları A ve A' nın aynı eksende olduğu (yüz yüze konum) kabul edilirse, A fazının enerjili olduğu bu durumda akı dağılımı Şekil 2.1 (b)'deki gibi olur [33,34]. Daha sonra B-fazına akım uygulanırsa, B ve B' stator kutupları ile r_2 ve r_2' rotor kutupları içinde akı üretilir. Bu akı, rotor kutuplarını B ve B' stator kutuplarına doğru çekmeye çalışır.



Şekil 2-1: (a) yüz yüze konum, (b) yüz yüze konum akı haritası

1x1.5 satır

→ B fazı enerjilendirilip kutuplar aynı eksene geldiklerinde, A fazının akımı kesilir ve bunun sonucunda statorun B sargısı uyarılır, r_2 ve r_2' kutupları B ve B' stator kutuplarına doğru saat dönüş yönünde çekilir.

1x1.5 satır

Tablo 2-1: Ulaşılan en yüksek hücre verimleri

Hücre Tipi	Ulaşılan Verim
Kristalsi Güneş Hücresi	%24.5
Polikristalsi	%19.8
Amorfsi	%12.7
Çok Katlı Güneş Hücreleri	%40

1x1.5 satır

→ FV paneller seri ve paralel bağlanarak istenilen çıkış geriliminde 50V'a kadar ve 500W güçte diziler elde edilebilir [38]. Bir FV hücresinin çalışma prensibi klasik p-n jonksiyonlu diyotun çalışma prensibine çok benzemektedir. **[Şekiller, çizelgeler ve yazıları sayfaya ortalananak şekilde konumlandırılacaktır.]**

2.5 cm

→ ARM'de bir faz için gerilim denklemi;

1x1.5 satır

$$\rightarrow V = R.i + \frac{\partial \psi(\theta, i)}{\partial t} - M(\theta) \frac{di'}{dt}$$

(3.16)

1x1.5 satır

→ Bu denklemde V gerilim değerini ifade etmektedir.

3. BULGULAR

1x1.5 satır

→ Özel bölgelerin enerjilendirilmesinde kolayca uygulanabildikleri, kaliteli, kesintisiz ve temiz enerji sağlayabildikleri için hibrit sistemlerin kullanımı artan bir ivme göstermektedir.

1x1.5 satır

3.1 DEPOLAMA ÜNİTELİ SİSTEM

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

1x1.5 satır

→ Mekanik açıdan bakıldığında ARM oldukça basit yapıda bir elektrik makinasıdır. ARM'ler bir çeşit senkron motor olup ve rotorlarında sargı, mıknatıs ya da kısa devre halkası içermeyip saç paketi ya da masif demirlerden oluşmaktadır. Bu motorların stator ve rotoru yüksek geçirgenlikli manyetik malzemeden yapılır [18].

5. KAYNAKLAR

1x1.5 satır

- [1] Demir Aktaş, D., & Efe, S. B. (2019). FV-RES ile Beslenen Anahtarlamaalı Relüktans Motorun Analizi. BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 8(3), 999–1008.
- [2] Efe, S. B., Kocaman, B., & Demir Aktaş, D. (2018). Implementation and Performance Analysis of a Switched Reluctance Motor Fed from Non-Energy Stored PV System. Balkan Journal of Electrical and Computer Engineering, 6(4), 52–56.
- [3] Demir, D., & Efe, S. B. (2018). Analysis of PV Supplied SRM for Different Operating Conditions. 7th International Conference on Advanced Technologies (ICAT), 5–9.
- [4] Polat, K. (2010). Anahtarlamaalı Relüktans Motor için Mikrodenetleyici ile Ekonomik Bir Sürücü Gerçekleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [5] Efe, S. B. (2014). Mikro Şebekelerde Güç Akış Analizi. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- [6] Krishnan, R., Mang, X & Bharadwaj A. S. (1990). Design and Performance of Microcontroller Based Switched Reluctance Motor Drive System, Electric Machines and Power Systems. CRC Press. New York.
- [7] Bal, G. (2004). Özel Elektrik Makinaları. Seçkin Yayıncılık. Ankara.
- [8] http://www.elektrikrehberi.net/teknik_yazilar/reluktan_motorlari.asp (Erişim tarihi: 10.06.2018)
- [9] <http://www.yegm.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 15.07.2018)
- [10] Kaya, A., Tel, A. Z., Avcı, A., Ilgaz, Ç., Özuslu, E., Yağmur, E. A., İzler, F., Koç, H., Toprak, H. C., Sevgili, H., Toyran, K., Öztekin, M., Kırmacı, M., Üzüm, N., Kaya, R., Sungur Birecikligil, S., & Bozacı, V. (2011). Memeli Hayvanlar (Mammalia). 483-524, içinde: Gaziantep'in Biyolojik Çeşitliliği (eds: Özuslu E, Tel AZ). Doğa Koruma Derneği Yayınları, Gaziantep.
- [11] Wozencraft, W. C. (2005). Carnivora. 532-628, in: Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Third Edition (eds: Wilson DE, Reeder DM). The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- [12] Baran, I., & Kasperek, M. (1989). Marine turtles of Turkey; Status survey 1988 and recommendations for conversation and management. WWF Report, Heidelberg, 123-130.

[13] Tez metni içinde yazılması gereken fakat okumada sürekliliği engelleyecek nitelikteki açıklamalar dipnot olarak verilebilir. Dipnotlar çok kısa ve öz olmalı, birkaç satırı geçmemelidir. Dipnotlar sayfa içerisindeki ana metinden 2 satır aralığı bırakıldıktan sonra tam ve kesiksiz çizilen bir çizgi ile ayrılmalıdır. Dipnot yazım alanını taşmamalı, 1 satır aralığı ve 10 punto ile yazılmalıdır. Dipnotlar, aynı sayfada birden fazla ise, sayfa içindeki belirtme sırasına göre “1” den başlayarak numaralanmalı ve açıklaması mutlaka değinildiği sayfada verilmelidir.

Örnek:

Tez metni.....

..... metal katyonu yüksek bir değerlikte bulunabiliyorsa tepkimenin başında meydana getirilen radikallerle¹ indirgenme - yükseltgenme.....

Tez metninin devamı.....

¹ Çözelti ortamında radikal meydana getirmek

[1] – [2] : Makale Referans Örneği

[3] : Tebliğ Referans Örneği

[4] – [5] : Tez Referans Örneği

[6] – [7] : Kitap Referans Örneği

[8] – [9] : İnternet Referans Örneği

[10] – [11] : Kitapta Bölüm Referans Örneği

[12] : Rapor Referans Örneği

[13] : Dipnot

Yukarıda belirtilenlerin dışındaki kaynaklar gösterimlerinde
https://www.tk.org.tr/APA/apa_2.pdf internet adresinden indirilebilecek ve web sayfamızda dosyası verilen “**kaynak gösterim**” dosyası referans alınacaktır.

2.5 cm

6. EKLER

1x1.5 satır

EK 1. ARM Katalog Bilgileri

1x1.5 satır

.....

.....

2x1.5 satır

EK 2.

1x1.5 satır

.....

.....

ÖZGEÇMİŞ

1x1,5 satır

Kişisel Bilgiler		Fotoğraf
Adı Soyadı		
Doğum Yeri		
Doğum Tarihi		
Uyruğu		
Telefon		
E-Posta Adresi		
Web Adresi		

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	
Fakülte	
Bölümü	
Mezuniyet Yılı	

Yüksek Lisans	
Üniversite	Bandırma Onyediy Eylül
Enstitü Adı	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	
Programı	

Makale ve Bildiriler