

T.C.
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ



GÜNEŞ TAKİP SİSTEMLİ MİNİ BUZDOLABI
(MINI FRIDGE WITH SOLAR TRACKING SYSTEM)

BİTİRME TEZİ

Hazırlayanlar

Özden ÖZDOĞAN	2014010225041
Şiyar ÇELEBİ	2014010225094

Tez Danışmanı

Dr.Öğr.Üyesi Aytül Bozkurt

KARABÜK-2019

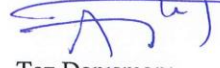
İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇİNDEKİLER	1
KABUL VE ONAY	3
ÖNSÖZ	4
ÖZET	5
ABSTRACT.....	6
SİMGELER.....	7
BÖLÜM 1	8
1. GİRİŞ	8
2. Proje, Tasarım ve Montaj.....	15
BÖLÜM 2	19
3. KULLANILAN MALZEMELER	19
3.1. ARDUİNO UNO R3 MİKRODENETLEYİCİ.....	19
3.1.1. Güç	21
3.1.2. Giriş ve Çıkışlar	22
3.1.3. Haberleşme.....	23
3.1.4. Arduino Programı.....	24
3.2. GÜNEŞ PANELİ	25
3.2.1. Çalışma Prensibi.....	26
3.2.2. Yapısı	27
3.2.3. Güneş Paneli Sistemleri	28
3.3. FOTO DİRENÇ (LDR).....	30
3.3.1. Foto Direnç Sembolü	30
3.3.2. Foto Direncin Çalışması.....	31
3.3.3. Foto Direncin Kullanım Alanları	31
3.4. SERVO MOTOR	32

3.4.1. Servo Motorların Çalışma Prensipleri	32
3.4.2. Servo Motorların Çeşitleri	33
3.4.3. Servo Motorların Yapıları	34
3.4.4. Servo Motorlar Nerelerde Kullanılır?	36
3.5. DİJİTAL PİL GÖSTERGESİ VE VOLTMETRE	37
3.5.1. Voltmetre Çeşitleri	38
3.5.2. Voltmetre Ölçme Prensipleri	38
3.5.3. Voltmetre Devreye Nasıl Bağlanır?	39
3.5.4. Voltmetre Seçimi	41
3.5.5. Ampermetre ve Voltmetre Yardımı ile Güç Ölçmek	42
3.6. DİRENÇ	42
3.7. PELTİER (TERMOELEKTRİK SOĞUTMA)	44
3.7.1. Peltier Nedir ?	44
3.7.2. Çalışma Prensipleri Nasıldır ?	45
3.7.3. Neden Tercih Edilir?	45
3.8. AKÜ	46
3.8.1. Akü Nedir ?	46
3.8.2. Nasıl Çalışır ?	46
BÖLÜM 4	47
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	47
4.1. SONUÇLAR	47
4.2. ÖNERİLER	47
KAYNAKÇA	48
ÖZGEÇMİŞ 1	49
ÖZGEÇMİŞ 2	49
5. EKLER	50

KABUL VE ONAY

Şiyar ÇELEBİ, Özden ÖZDOĞAN tarafından hazırlanan “GÜNEŞ TAKİP SİSTEMLİ MİNİ BUZDOLABI” başlıklı bu tezin Lisans Bitirme Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.
22/05/2019


Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Aytül BOZKURT

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Mekatronik Mühendisliği Anabilim Dalında Lisans Bitirme Tezi olarak kabul edilmiştir. 22/05/2019

Tez Jürisi

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Aytül BOZKURT

Üye : Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇAYIROĞLU

Üye : Prof. Dr. Gökhan Gökçöğlü

KBÜ Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Mezuniyet Komisyonu ve Bölüm Başkanlığı bu tezi Lisans Bitirme Tezi olarak onamıştır. 22./05./2019


Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇAYIROĞLU
Mekatronik Müh. Bölüm Başkanı

ÖNSÖZ

Geçmişten bu yana kullanılan güneş enerji sistemlerinin en büyük eksiği panellerin tek yöne sabitlenmesidir. Projemizde bu soruna bulduğumuz çözüm, fotosel ve servo motorlar yardımı ile güneşin yönünü algılayarak o yöne yönelmesini sağlamaktır. Bu sayede sabit güneş panellerine göre daha kısa sürede daha fazla enerji üretimi sağlamaktayız.

Proje çalışmalarımız esnasında bizden desteğini esirgemeyen, düşünceleri ile bizi aydınlatan ve bize yol gösteren; Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Dr. Öğr. Üyesi Aytül BOZKURT'a desteklerinden ve yardımlarından dolayı teşekkürü borç biliriz.

ÖZET

Günümüzde yaygınca kullanılan yenilenebilir enerjilerin en başında güneş enerjisi gelmektedir. Güneş enerjisini kullanmak, yönetmek ve en verimli hale getirmek için günümüzde bir çok deneme ve çalışma gerçekleştiriliyor. Sabit güneş paneli sistemlerinin en büyük sorunu gün içerisinde değişen güneş konumu nedeni ile ışığı günde birkaç saat dik açı ile alabiliyor. Işığa yönelen güneş enerji panelinde ise hareketli panel yapısı gün boyu ışığı dik açı ile almamızı sağlıyor. Hareketli panel ise 4 yönde yönelim gösterebilmektedir. Bu nedenle aynı saat dilimlerinde sabit sistemlere göre daha fazla enerji üretebiliyor.. Bu da daha çok doğal enerji ve daha çok tasarruf anlamına geliyor.

Yenilenebilir enerji ve aktif kullanımı konusundan yola çıkarak geliştirdiğimiz projemiz için Arduino tabanlı bir sistem geliştirdik. Projemiz içerisinde enerji aktarımı için servo motorlar, regülatörler, LDR sensörleri, dirençler, güneş paneli ve sarj edilebilir pil kullandık. Mini buzdolabı içinde peltier fanlar ve köpük(strafor) kullandık.

ABSTRACT

Solar energy is one of the most widely used renewable energies today. Today, a lot of trials and studies are carried out to use, manage and optimize solar energy. The biggest problem of fixed solar panel systems is that they can take the light at a right angle for a few hours a day due to the changing sun position with in the day. In the solar energy panel which is directed to light, the movable panel structure allows us to take the light at right angles all day long. Therefore, it can produce more energy in the same time zones than fixed systems. This means more natural energy and more savings.

We have developed an Arduino-based system for our project that we developed based on the issue of renewable energy and active use. We used servo motors, regulators, LDR sensors, resistors, solar panel and rechargeable batteries for energy transfer in our project. We used peltier fans and foam (styrofoam) in the mini fridge.

SİMGELER

LDR: Foto Direnç

aH: Amper saat

ICSP: Devre Üzerinden Programlama

V: Gerilim

DC: Doğru Akım

AC: Alternatif Akım

KB: Kilobayt

SRAM: Durgun Rastgele Geçişe Sahip Bellek

EEPROM: Silinip Programlanabilir Salt Okunur Bellek

W: Watt

mA: Mili Amper

OHM: Direnç Birimi

MW: Mega Watt

n: Negatif Yüklü Silikon

p: Pozitif Yüklü Silikon

EMK: Elektromotor Kuvvet

LCD: Sıvı Kristal Ekran

I: Akım

sn: Saniye

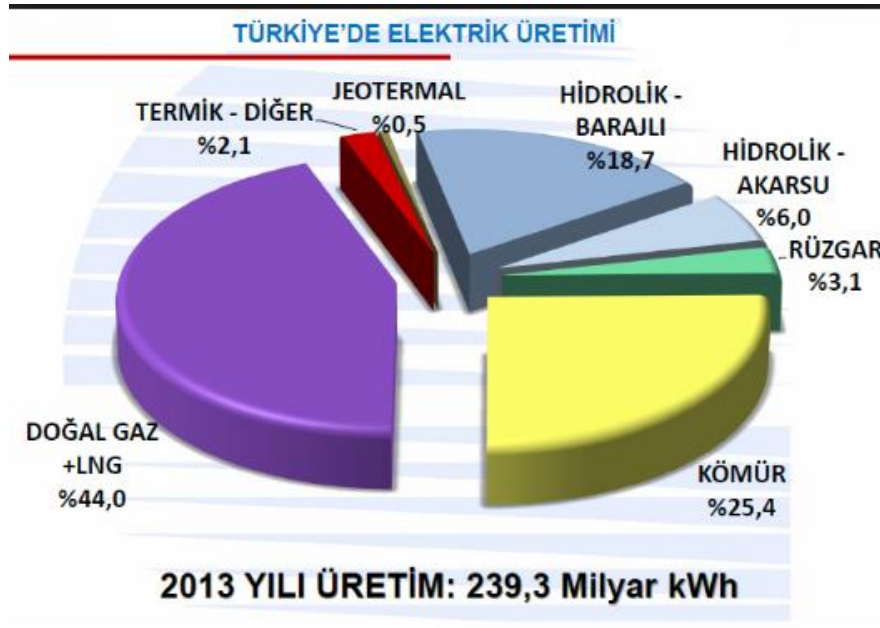
g: Gram

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Günümüzde kullanılan enerjinin %80'i yenilenemez enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Dünyamızda geri dönüşmez noktaya gelen küresel ısınmanın engellenmesinde ayrıca karbon salınımının azaltılmasında en önemli rolü yenilenebilir enerji kaynakları almıştır. Çeşitli yenilenebilir enerji kaynakları arasında güneş enerjisi elektrik üretimi için iyi bir seçim olduğu kanıtlanmıştır çünkü fotovoltaiik modüller tarafından elektrik enerjisine dönüştürülebilir.

Elektrik enerjisi en çok kullanılan enerji çeşidi olmakla beraber elektrik enerjisini üretebilmek için birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler sırasıyla verilmektedir. Şekilde Türkiye'de elektrik enerjisi üretme yöntemleri yüzdilik dilimi verilmiştir.



Şekil 1.1 Türkiye de elektrik üretimi

Yenilenemeyen enerji kaynakları olan kömür, doğalgaz, petrol gibi hava kirliliğine ve çevresel yıkıma neden olan kaynaklar yerine doğaya hiçbir zararı olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi artmaktadır.

YENİLENEBİLİR ENERJİ NEDİR?

Yenilenebilir Enerji, sürekli devam eden doğal süreçlerdeki var olan enerji akışından elde edilen enerjidir. Bu kaynaklar güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik, biyokütle enerjisi ve okyanus enerjisi olarak sıralanabilir.

Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi teknolojileri güneş ışınlarını direk olarak toplayıp bu ışınlarda ısı veya elektrik üretimini sağlamaktadırlar. Bu enerjinin kaynağı Güneş yüzeyindeki hidrojenin helyuma dönüşmesiyle gerçekleşen füzyon reaksiyonlarıdır. Güneşten Dünya'ya ulaşan enerjinin en büyük özelliği sınırsız olmasıdır.

Güneş enerjisi ışık, ısı ve elektrik şeklinde değerlendirilmektedir. Fotovoltaik (PV) sistemler güneş enerjisini direk olarak elektriğe dönüştürmektedir ve bina çatılarına, cihazlara, arabalara yerleştirilebilir. Yek-odaklı güneş enerjisi santralleri ayna ve lens düzenekleri ile güneş ışınımalarını nispeten küçük bir alana yansıtma esasına dayanır.



Şekil 1.2 Güneş panelleri

Bu küçük alanda odaklandırılan enerji su ısıtması veya buhar tribünü vasıtasıyla elektrik veya ısı üretimi için kullanılabilir. Ülkemizde çokça kullanılan solar termal kolektörler su ısıtmak için kullanılmaktadır.

Güneş enerjisi Türkiye gibi çok güneş alan ülkelerde önemli bir enerji alternatifidir. Bu teknoloji özellikle kırsal alanda şebeke dışı elektrik üretimi için çok kullanışlıdır. Bu teknolojinin en büyük dezavantajı gece üretim yapamamasıdır.

Rüzgar Enerjisi

Rüzgâr enerjisi, güneş radyasyonunun yer yüzeylerini farklı ısıtmasından kaynaklanır. Yer yüzeylerinin farklı ısınması, havanın sıcaklığının, neminin ve basıncının farklı olmasına, bu farklı basınç da havanın hareketine neden olur. Rüzgâr enerjisinden elektrik üretmek için rüzgâr tribünleri, mekanik enerji yaratmak için yel değirmenleri veya kuyu pompalama için rüzgâr pompaları veya gemileri yürütmek yelkenler kullanılır.



Şekil 1.3 Rüzgar türbini

Rüzgâr enerjisi günümüzde Dünya'nın elektrik ihtiyacının %2'sini karşılamaktadır. Rüzgâr tribünü teknolojilerinin diğer elektrik üretimi teknikleriyle kıyasla çevreye zararlı etkisi çok azdır. Karada kurulan rüzgâr santrallerinde tarım ve hayvancılık devam ettirilebilmektedir. Bunun dışında rüzgâr santralleri fosil kaynaklı santralleri gibi soğutma suyuna ihtiyaç duymamaktadır.

Jeotermal Enerji

Jeotermal enerjinin kullanımı insanlık tarihinde çok eskilere dayanmaktadır. Antik Romalılar ve Çinliler M.Ö. 1500'lü yıllarda doğal jeotermal kaynakları banyo, ısınma ve pişirme amaçlı olarak kullanıyorlardı. Bu enerji kaynağının büyük potansiyeli günümüzde yeniden keşfedilmeye başlanmıştır.

Jeotermal enerji yer kabuğunda biriken termal enerjiye verilen isimdir. Isı veya elektrik üretimi için yer altında çeşitli derinliklerinde birikmiş ısıdan, kimyasallar içeren sıcak sudan, buhar ve gazlardan faydalanılır. Isı seviyesi yeteri kadar yüksek olduğunda jeotermal enerji elektrik üretimi ve endüstri için yüksek derecede su üretimi için kullanılabilir. Güneş ve rüzgârdan farklı olarak jeotermal enerji devamlı elektrik sağlayabilir.



Şekil 1.4 Jeotermal enerji üreten bir tesis

Hidroelektrik

Hidroelektrik santralleri suyun bulunduğu iki nokta arasındaki potansiyel enerji farkını kullanarak elektrik enerji üretir. Barajda biriken su belli bir yükseklikten aşağı bırakılır ve mekanik enerjiye dönüşür. Bu mekanik enerji tribün çarklarını çevirir ve jeneratör motoru vasıtası ile elektrik enerjisine dönüşür. Hidroelektrik şu anda Dünya'daki en büyük yenilenebilir enerji kaynağıdır ve dünya elektrik ihtiyacının neredeyse beşte birini karşılamaktadır.

Hidroelektrik santralleri barajlı veya nehir tipi olarak ikiye ayrılır. Baraj tipi santraller suyu depolarken nehir tipi santraller akan suyun kinetik enerjisi kullanırlar.



Şekil 1.5 Hidroelektrik santrali

Barajlı santraller hacim, su kalitesi ve akış zamanını değiştirerek; jeomorfolojik süreçlerle doğal hayatın döngüsünde besin ve tortu akışını kısıtlayarak nehir sistemlerini tahrip etmektedir. Barajların son derece önemli sosyal etkileri vardır; şu ana kadar 40-80 milyon insanın yaşam alanı barajların etkisi altında kalmış ve yeni yerleşim alanlarına gönderilmiştir. Bugün birçok bölgede büyük baraj projelerine yerel halk tarafından karşı çıkılmaktadır. Ayrıca büyük barajların oluşturduğu baraj gölleri ekolojik dengeyi bozabilmekte, organik maddelerin göl tabanında birikmesi ile istenmeyen metan oluşumuna sebep olabilmektedir.

Nehir tipi santrallerde elektrik üretimi akarsuyun akım özellikleri ile sınırlıdır ve bundan dolayı küçük ve orta çaplı olmaktadır. Suyun akış kanalının değiştirilmemesi halinde bu santrallerin doğaya zararı azdır. Fakat bir akarsu üzerine akarsuyun kapasitesinin çok üstünde nehir tipi hidroelektrik santrali kurulması halinde nehrin alt katmanlarında su kalmayacak ve ekolojik denge bozulacaktır. Nehir tipi santraller projelendirilirken akarsu havzasının ekolojik özellikleri detaylı şekilde etüt edilmelidir.

Biyoenerji

Biyokütle, yeryüzünde ve biyosferde organik üretimde bulunmak için karbondioksit, su ve güneş enerjisi kullanan bitkilerin toplamıdır. Biyoenerji, sıvı biyoyakıt (genellikle enerji zengini ürünlerden elde edilen), atık (evsel atıklar dâhil), katı biyokütle (odun, odun kömürü ve diğer biyokütle maddeleri) veya gaz (biyokütle çürümelerinden elde edilen) formlarında biyokütleden elde edilir. Teorik olarak enerji üretimi için kullanılan bitkilerin yeniden yetiştirilmesi mümkündür. Bu nedenle biyokütle yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.

Küresel olarak, biyokütle şu anda biyoenerjinin yaklaşık 46 EJ'ünü sağlamaktadır. Bu payın içinde, gelişmekte olan ülkelerde tüketilen geleneksel biyokütle miktarı kesin olmasa da, küresel birincil enerji kaynağının %10'unun üzerinde olduğu tahmin edilmektedir.” Biyokütle uygulamaları, yoksul ülkelerde geleneksel biyokütle kullanımından (açık ateşte yemek pişirmek gibi) yüksek verimli elektrik ve ısı ya da ulaşım yakıtları elde etmeye kadar büyük farklılıklar göstermektedir.

Biyoenerji ürünlerinin kontrolsüz gelişimi, insanlar ve çevre üzerinde çok büyük etkiler yaratabilir. Hammaddelerin hangilerinin, nerede ve nasıl üretildiği ve işlendiği, biyoenerji projelerinin çevresel ve sosyal olarak sürdürülebilir olup olmadığını belirleyecektir.



Şekil 1.6 Biyo enerji ile ilgili görsel

Okyanus Enerjisi

Yeni gelişen teknolojilerden biri denizlerde ve okyanuslarda ki dalga ve gel-git olaylarından yararlanarak enerji üretilmesidir. Bu teknolojilerdeki en büyük sorun bu potansiyelin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir.

Dünya ölçeğinde bu potansiyelin kullanılması için pilot projeler başlatılmıştır. Gelecekte bu projeler planlanırken yerel kıyı ekolojisi göz önünde bulundurulmalı, gemicilik, balıkçılık gibi sektörlerin nasıl etkileneceği değerlendirilmelidir.

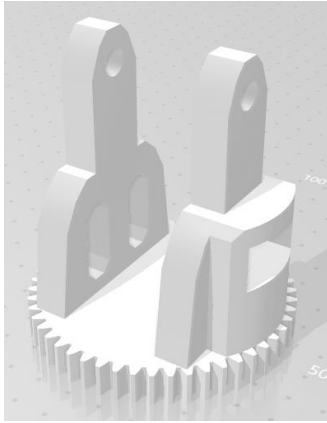
Yenilenebilir enerji kaynakları arasında da en dikkat çekmekte olanlardan biride sınırsız yararlanma sağlayan güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretmemizi sağlayan güneş pilleridir. Güneş pilleri, akım ve/veya gerilim ihtiyacına, dolayısı ile tüketilecek güç miktarına ve uygulamaya bağlı olarak bu piller seri ve/veya paralel bağlanmak suretiyle esnek bir biçimde kullanılabilir.



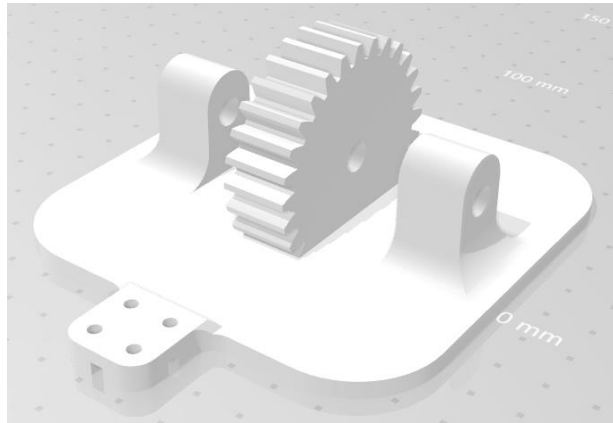
Şekil 1.7 Okyanus enerjisi için kullanılan tesis

2. Proje, Tasarım ve Montaj

Projeye başlarken öncelikli olarak internet ve çeşitli kaynaklar üzerinden güneş panelleri ve soğutucu sistemler hakkında genişçe bir araştırma yapıldı. Projenin hangi metot ve yöntemlerle ve hangi malzemelerle yapılacağı saptandı. Daha sonra elle şase taslak çizimleri gerçekleştirildi. Bu çizim baz alınarak ölçüleri ayarlanıp SolidWorks çizim programı üzerinden çizimlere son şekilleri yerildi. Bunun ardından şase çizimleri 3D printerda baskısı yapılmaya başlandı. Son olarak tüm parçalar montaja hazır hale getirildi.



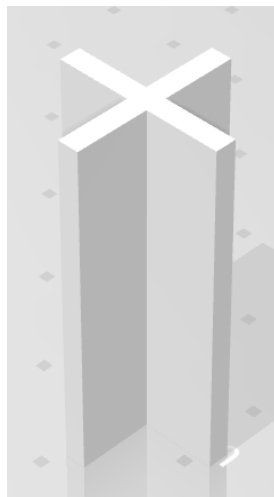
Şekil 1.9. Gövde



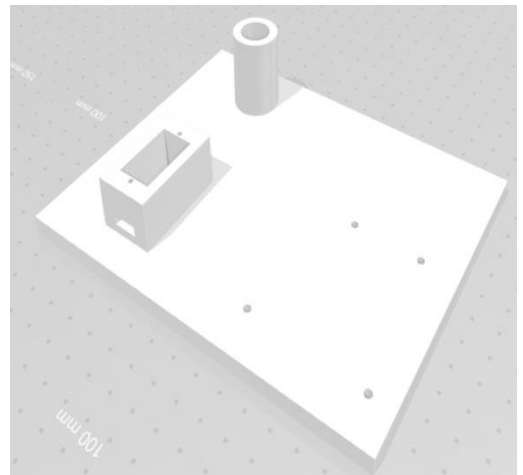
Şekil 1.10. Panel ve taban dişlisi



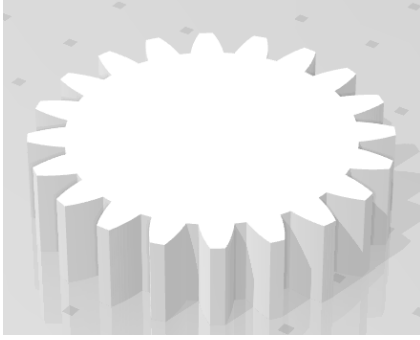
Şekil 1.11. Silindir çubuk



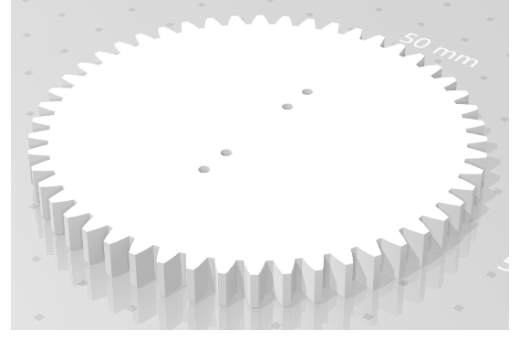
Şekil 1.12. Ldr yeri



Şekil 1.13. Taban kısmı



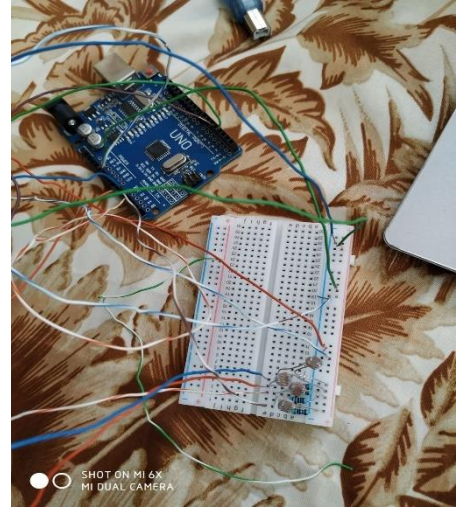
Şekil 1.14. Küçük dişli



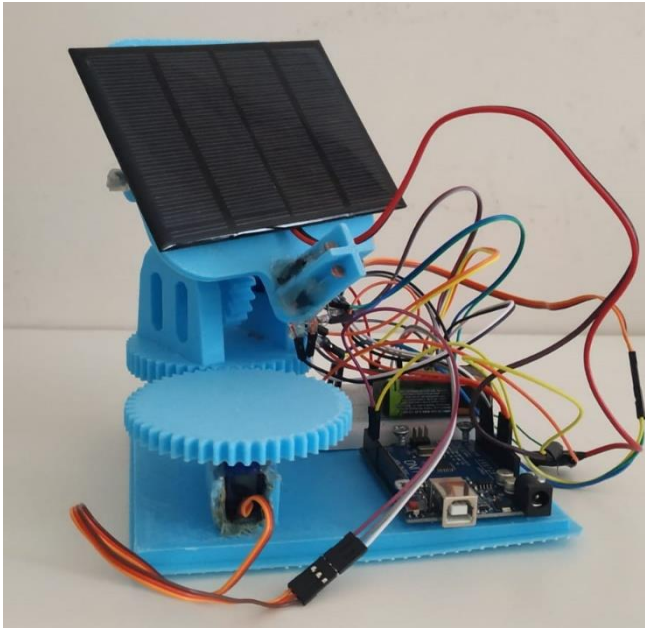
Şekil 1.15. Büyük dişli

Tasarımı yapıp basılan bu parçalar iki eksenle panelimize hareket imkanı sunmak adına montajları uygun bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Şase montajı tamamlandıktan sonra malzeme temininde alınan elektronik parçaların kontrolleri gerçekleştirilerek ileride doğabilecek sorunların önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Kontrolleri yapılan güneş panelimiz ve LDR sensörlerimiz hareketli üst kısma monte edilmiştir. Burada dikkate alınması gereken nokta güneş ışıklarının yönlerini doğru bir şekilde saptaması için dört LDR sensörünün de eş uzunluklarda monte edilmesi gerekmektedir. Aksi bir durumda daha üstte duran sensör daha fazla ışın alacağından yönelmede sorunlar yaşanabilir. Şasenin hareketini sağlayacak servo motorların yuvaları tasarım aşamasında açıldığından bu kısımlara daha önceden kontrol edilen servo motorlarımızı yerleştirdik.



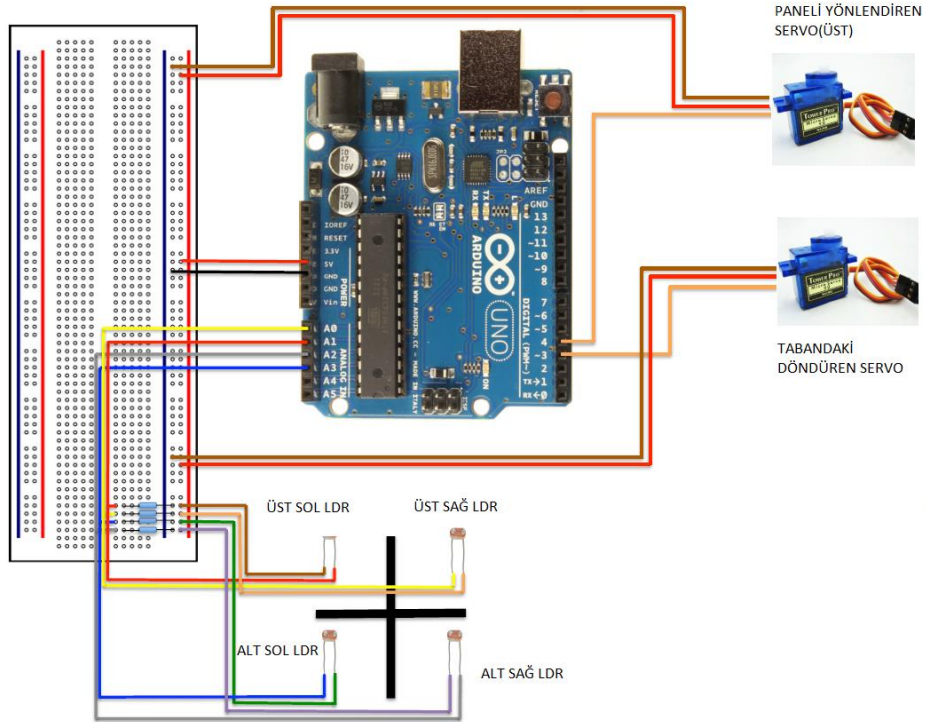
Şekil 1.16 Arduino direnç ve sensörlerin test edilmesi



Şekil 1.17 Şase ve Elektronik Aksam Son Montaj

Kullanacağımız arduino içerisine kendi programı üzerinden kodlar yüklenmiştir. Kod yazım aşamasında temel amacımız iki eksenle hareket sağlamak olduğundan kod yazımında öncelikle LDR sensörlerinden alınan direnç değerlerinin büyüklüğüne yada küçüklüğüne göre ışık kaynağının bulunduğu yön tespit ettirilip, servo motorların yine yazılan kodlar sayesinde bu yöne doğru hareket sağlamaları amaçlanmıştır. Bu yönelimler sayesinde sabit panellerle kıyaslandığında hareketli panelimizin yaklaşık % 30 daha fazla enerji sağladığını gözlemlemekteyiz.

Arduino uno içerisindeki kodlar ile motor ve LDR sensörlerinin doğru haberleşmesi ve yönelimi için gerekli elektronik bağlantılar gerçekleştirildi. Bu aşamada güneş panelinin, akünün ve arduinonun birbirine bağlantısı yapılmadı. Bunun temel sebebi ise aküden tam güç gelmesi halinde alınacak 12v ve daha büyük voltajların arduinoya hasar vererek sistemi çalışmaz hale getirmesinin önüne geçmektir. Sistem güvenliğini almak ve elektronik parçaların zarar görmesini engellemek adına bir voltaj regülatörü kullanıldı. Tasarımımızda birbirinden farklı voltajlara gereksinim duyan üç farklı cihazımız olduğundan 3Vin ve 3 Vout bulunan bir regülatör kullanmayı tercih ettik. Bu regülatör sayesinde panelden güç içinde gelen düzensiz elektrik stabilize edilerek aküye aktarılmakta. Daha sonra ise aküde biriken 12v elektrik 6v'a düşürülerek arduinoya enerji sağlamaktadır. Akünün üzerine bağladığımız bir DC pil göstergeli voltmetre aracılığı ile akümüzde depolanan voltaj değeri ve doluluk yüzdesinin anlık olarak takibi sağlanmış olundu. İleri aşamalarda mini buzdolabı yapımında kullanacağımız peltierin yüksek enerji çekmesi nedeni ile kullandığımız aküyü 12v ve 7aHlık değerlerde tercih ettik. Bunun sebebi ise uzun saatler çalışması gereken dolap için gereken enerjiyi aktarabilecek kapasitede olması idi.



Şekil 1.18. Devre Şeması

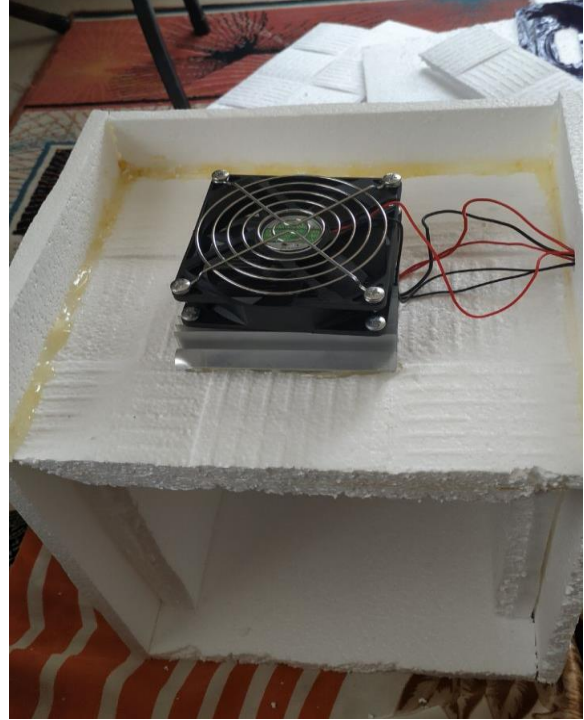


Şekil 1.19 Peltier Soğutucu

Projenin 2. aşaması olan mini buzdolabının yapımı için yalıtım malzemesi olarak da kullanılan köpük strafor tercih edildi. Bu sayede dışardaki havayı içeriye içerdeki havayı dışarıya geçirmeyerek daha çok enerji tasarrufu yapılması amaçlandı. Aynı zamanda köpük straforun kolay şekillendirilebilir olmasından da faydalandı.

Mini buzdolabının soğutma görevi ise Peltier olarak bilinen malzeme ile yapıldı. Peltierde sıcak havayı dışarı, soğuk havayı içeri üflemek için çift fan bulunmaktadır. Ayrıca soğutmayı daha kuvvetli hale getirmek için arada metal bir levha bulunmaktadır.

Mini buz dolabı tasarımıımızda iç hacmi daha geniş tutmak adına rafsız bir yapı kullandık. Aynı zamanda standart buzdolaplarında arka kısımda olan fan ve soğutucu sistemi üst tarafta kullandık. Bunun başlıca sebebi ise straforun formunun kolay bozulabilir olması ve peltier faz sistemimizin fazla ağır olmasıdır. Üst kısımda oluşturduğumuz boşluğun amacı sıcak hava ve soğuk havanın ayrımını daha kolay sağlamak ve estetik bir görünüm sağlamak içindir. Akü ve mini buzdolabının montajı yapıldı. Montaj malzemelerinde yapıştırıcı olarak silikon kullanıldı. Silikon kullanımının bize izolasyon konusunda sunduğu avantajın yanında straforu ısıdan dolayı deforme etme riskinin olması gibi bir dezavantajı da barındırmaktadır. Daha sonra kapak tasarımı ve montajı gerçekleştirildi. Kapağın kapandığında sabit kalabilmesi için dört adet mıknatıstan yardım alındı ve dış tarafına bir açma kulpu yerleştirildi. Dış görünümünün iyileştirilmesi adına gri sprej boya ile boyandı.



Şekil 1.20 Peltier Soğutucu montajı

Mini buzdolabı yapım aşamasında soğuğu dışarı çıkartmamak adına köpük malzemesi kullanıldı. Bu sayede enerji kullanımı azaltıldı. Kullanılan peltier de salt peltier olarak kullanılmadı. Sıcak havanın dışarı çıkması adına

dışarı açılan bir fan ve soğuk havayı içeriye üfleyen bir fan kullanıldı. Ara tabaka olarak da metal bir blok kullanıldı. Bu sayede peltierin ısısı kontrol altına alınarak daha verimli çalışması amaçlandı. Akünün yan kısmına buzdolabına giden enerjiyi kesebilmek için bir adet anahtar eklendi. Bu sayede kullanılmadığı zamanlarda buzdolabının enerji tüketmesinin önüne geçilmiştir.

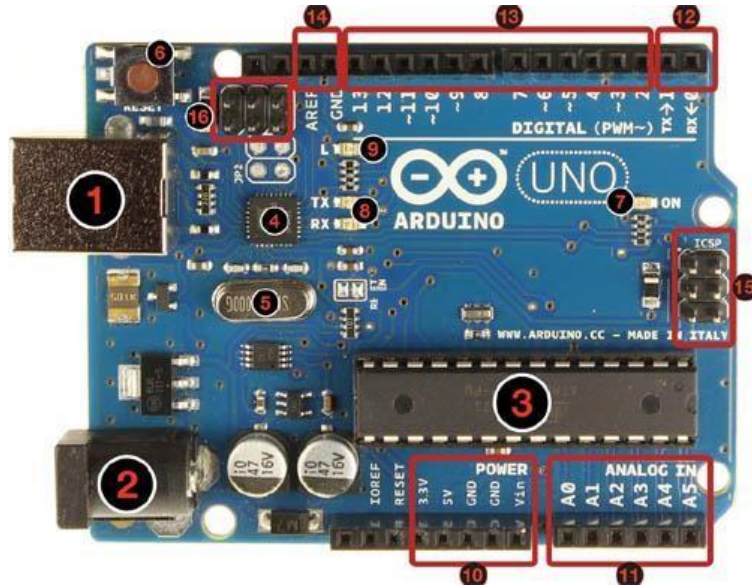
BÖLÜM 2

3. KULLANILAN MALZEMELER

3.1. ARDUİNO UNO R3 MİKRODENETLEYİCİ

Arduino Uno, 2010 yılında insanların kullanımına sunulan ve ATmega328 mikrodeneleyici içeren elektronik prototipleme platformu olarak karşımıza çıkmaktadır.. Arduino'nun en yaygın kullanılan kartı olduğu söylenebilir. Arduino Uno 'nun ilk modelinden sonra Arduino Uno R2, Arduino Uno SMD ve son olarak Arduino Uno R3 çıkmıştır.

Arduino Uno 'nun 14 tane dijital giriş-çıkış pini bulunmaktadır. Bunlardan 6 adedi PWM çıkışı olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında 6 tane analog girişi, bir adet 16 MHz kristal osilatörü, USB bağlantısı, power jakı (2,1mm), ICSP başlığı ve reset butonu bulunmaktadır. Arduino Uno bir mikrodeneleyiciyi desteklemek için kullanmamız gerekebilecek bileşenlerin hepsini içerir. Arduino Uno 'yu bir bilgisayara bağlayarak, bir adaptör ya da pil ile çalıştırabilirsiniz.



Şekil 2.1 Arduino Uno R3 kısımları.

Şekil 2.1 de numaralandırılan giriş-çıkışların görevleri aşağıda listelendiği gibidir.

1. USB jakı
2. Power jakı (7-12 V DC)
3. Mikrodenetleyici ATmega328
4. Haberleşme çipi
5. 16 MHz kristal
6. Reset butonu
7. Power ledi
8. TX / NX ledleri
9. Led
10. Power pinleri
11. Analog girişler
12. TX / RX pinleri
13. Dijital giriş / çıkış pinleri (yanında ~ işareti olan pinler PWM çıkışı olarak kullanılabilir.)
14. Ground ve AREF pinleri
15. ATmega328 için ICSP
16. USB arayüzü için ICSP

Arduino Uno teknik özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

Mikrodenetleyici: ATmega328

Çalışma gerilimi: +5 V DC

Tavsiye edilen besleme gerilimi: 7 - 12 V DC

Besleme gerilimi limitleri: 6 - 20 V

Dijital giriş / çıkış pinleri: 14 tane (6 tanesi PWM çıkışını destekler)

Analog giriş pinleri: 6 tane

Giriş / çıkış pini başına düşen DC akım: 40 mA

3,3 V pini için akım: 50 mA

Flash hafıza: 32 KB (0,5 KB bootloader için kullanılır)

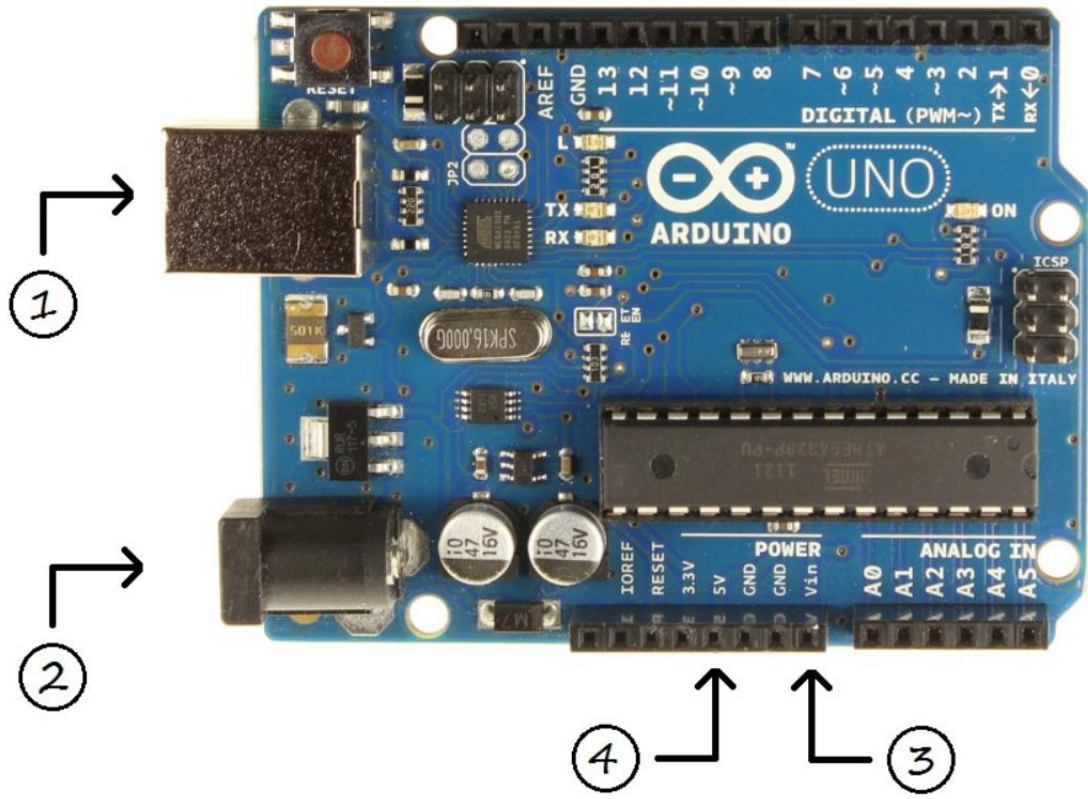
SRAM: 2 KB

EEPROM: 1 KB

Saat frekansı: 16 MHz

3.1.1. Güç

Arduino'nun çalışması için gerekli olan enerji, Arduino'nun farklı besleme girişlerinden sağlanabilmektedir. Arduino'nun farklı besleme girişleri kullanılırken, bu girişe uygulanacak maksimum gerilimin bilinmesi gerekir. Eğer girişe uygulanması gereken gerilimden fazla bir gerilim uygulanırsa, Arduino zarar görebilir.



Şekil 2.2

3.1.1.1 Arduino'nun USB ile beslenmesi

Arduino'nun USB kablosunu bilgisayarınıza bağladığınızda, Arduino çalışması için gerekli enerjiyi bilgisayarınızdan almaktadır. Bu giriş, Arduino için gerekli enerjiyi sağlarken, aynı zamanda Arduino'nun bilgisayarla haberleşmesini, Arduino'ya yeni kod atılmasını da sağlar.

Yukarıdaki görselde 1 numaralı giriş Arduino'nun USB girişidir. Görselde de görüldüğü gibi bu giriş, yazıcı kablosu olarak tarif edilen USB B girişidir. USB standartlarına uygun olarak tasarlanan bu girişe en fazla 5 Volt gerilim uygulanmalıdır. Eğer bu girişe 5 Volt üzeri bir gerilim uygulanırsa, Arduino zarar görebilir.

3.1.1.2 Arduino'nun pille çalıştırılması

Arduino harici besleme kaynaklarıyla da çalıştırılabilir. Bunun için Arduino üzerinde birbirine bağlı iki farklı giriş bulunmaktadır. Bu girişlerden ilki, yukarıdaki görselde 2 numara ile gösterilen jack girişidir. Bu girişe 7 ile 12 Volt (önerilen) arasındaki gerilimler uygulanabilir.

Bu girişe bağlı regülatör (gerilim düzenleyicisi) ile girişe uygulanan gerilim, Arduino'nun çalışma gerilimine düşürülür.

Arduino üzerinde bulunan 'Vin' pini, Arduino'nun jack girişine bağlı bir pindir. Bu pine uygulanan gerilim, Arduino'ya ulaşmadan önce bu pine bağlı regülatör yardımıyla Arduino için uygun gerilime düşürülür. 'Vin' girişine 7 ile 12 Volt arasındaki gerilimler uygulanmalıdır. Pilin artı (+) ucu 'Vin' pinine bağlandıktan sonra, pilin eksi (-) ucu Arduino'nun 'GND' yani toprak ucuna bağlanmalıdır. 'Vin' pini yukarıdaki görselde 3 numara ile gösterilmiştir.

Eğer bu girişlere uygulanması gereken gerilimden fazla bir gerilim uygulanırsa, Arduino zarar görebilir.

3.1.1.3 Arduino'nun 5 Volt pininden beslenmesi

Arduino üzerinde bulunan 5 Volt pini de Arduino'yu beslemek için kullanılabilir. Arduino yaygın olarak bu pinden beslenmese bile, buraya 5 Volt gerilim uygulandığında, Arduino'nun çalıştığı görülmektedir. Bu pine 5 Volt geriliminden fazla bir gerilim uygulanması, Arduino'nun bozulmasına neden olacaktır. Pek tercih edilmese bile, eğer elinizde düzenli olarak 5 Volt gerilim veren bir kaynak varsa, kaynağın artı (+) ucunu Arduino'nun 5 Volt, eksi (-) ucunu da Arduino'nun 'GND' yani toprak pinine bağlayarak kullanabilirsiniz. Bu pin yukarıdaki görselde 4 numara olarak gösterilmiştir.

3.1.1.4

3.3V: Arduino kart üzerindeki regülatörden sağlanan 3,3V çıkışıdır. Maksimum 50 mA dir.
GND: Toprak pinidir.

IOREF: Arduino kartlar üzerindeki bu pin, mikrodenetleyicinin çalıştığı voltaj referansını sağlar. Uygun yapılandırılmış bir shield IOREF pin voltajını okuyabilir ve uygun güç kaynaklarını seçebilir ya da 3,3 V ve 5 V ile çalışmak için çıkışlarında gerilim dönüştürücülerini etkinleştirebilir.

3.1.2. Giriş ve Çıkışlar

Arduino Uno 'da bulunan 14 tane dijital giriş / çıkış pininin tamamı, pinMode(), digitalWrite() ve digitalRead() fonksiyonları ile giriş ya da çıkış olarak kullanılabilir. Bu pinler 5 V ile çalışır. Her pin maksimum 40 mA çekebilir ya da sağlayabilir ve 20-50 K ohm dahili pull - up dirençleri vardır. Ayrıca bazı pinlerin özel fonksiyonları vardır:

Serial 0 (RX) ve 1 (TX): Bu pinler TTL seri data almak (receive - RX) ve yaymak (transmit - TX) içindir.

Harici kesmeler (2 ve 3): Bu pinler bir kesmeyi tetiklemek için kullanılabilir.

PWM: 3, 5, 6, 9, 10, ve 11: Bu pinler analogWrite () fonksiyonu ile 8-bit PWM sinyali sağlar.

SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK): Bu pinler SPI kütüphanesi ile SPI haberleşmeyi sağlar.

LED 13: Dijital pin 13'e bağlı bir leddir. Pinin değeri High olduğunda yanar, Low olduğunda söner.

Arduino Uno 'nun A0'dan A5'e kadar etiketlenmiş 6 adet analog girişi bulunur; her biri 10 bitlik çözünürlük destekler. Varsayılan ayarlarda topraktan 5 V'a kadar ölçerler. Ancak, AREF pini ve analogReference() fonksiyonu kullanılarak üst limit ayarlanabilir.

TWI: A4 ya da SDA pini ve A5 ya da SCL pini, Wire kütüphanesini kullanarak TWI haberleşmesini destekler.

AREF: Analog girişler için referans voltajıdır. analogReference() fonksiyonu ile kullanılır.

RESET: Mikrodenetleyiciyi resetlemek içindir. Genellikle shield üzerine reset butonu eklemek için kullanılır.

3.1.3. Haberleşme

Arduino Uno bir bilgisayar ile, başka bir Arduino ile ya da diğer mikrodenetleyiciler ile haberleşme için çeşitli imkanlar sunar. ATmega328 mikrodenetleyici, RX ve TX pinlerinden erişilebilen UART TTL (5V) seri haberleşmeyi destekler. Kart üzerindeki bir ATmega16U2 seri haberleşmeyi USB üzerinden kanalize eder ve bilgisayardaki yazılıma sanal bir com portu olarak görünür. 16U2 standart USB com sürücülerini kullanır ve harici sürücü gerektirmez. Ancak, Windows'ta bir “.inf” dosyası gereklidir. Kart üzerindeki RX ve TX ledleri USB'den seri çipe ve USB'den bilgisayara veri giderken yanıp söner.

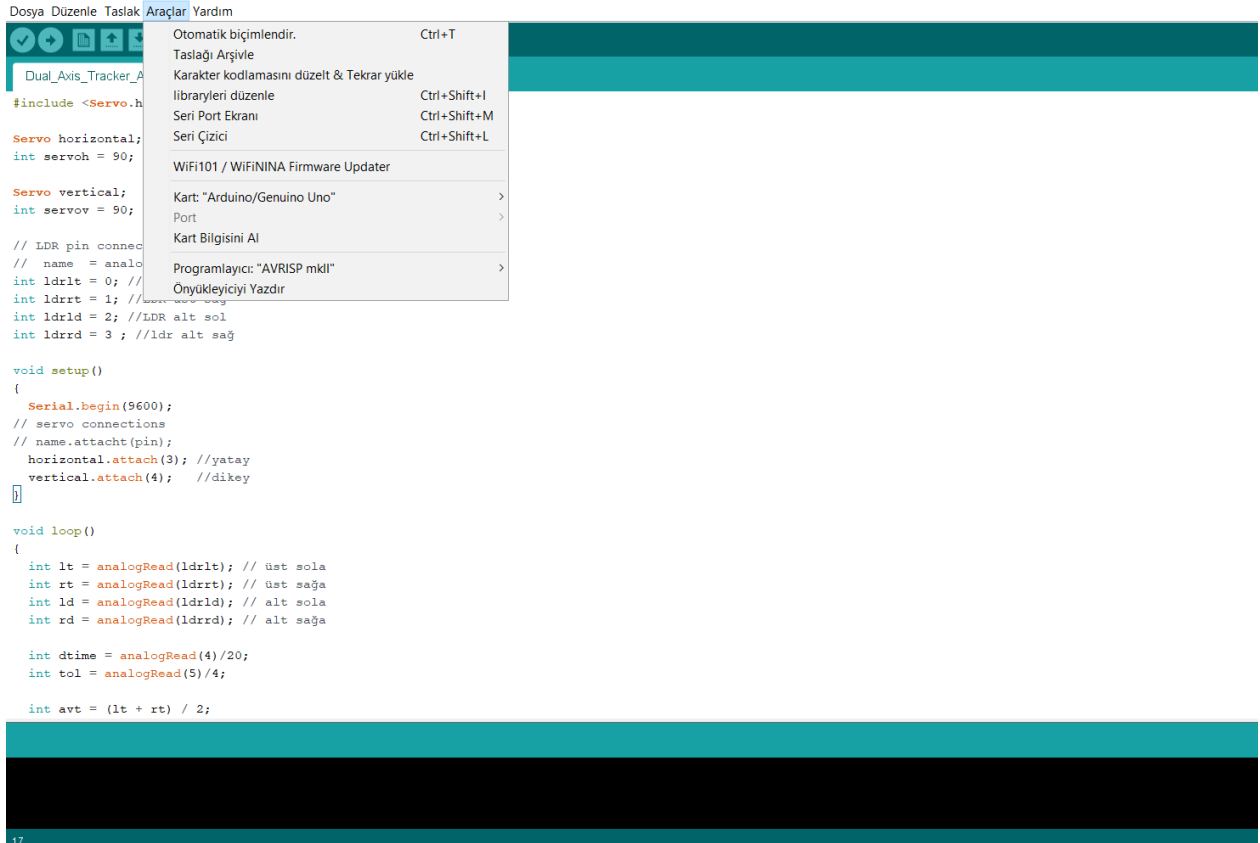
SoftwareSerial kütüphanesi Arduino Uno'nun dijital pinlerinden herhangi biri üzerinden seri haberleşmeye imkân sağlar. Ayrıca ATmega328 I2C (TWI) ve SPI haberleşmelerini de destekler.

3.1.4. Arduino Programı

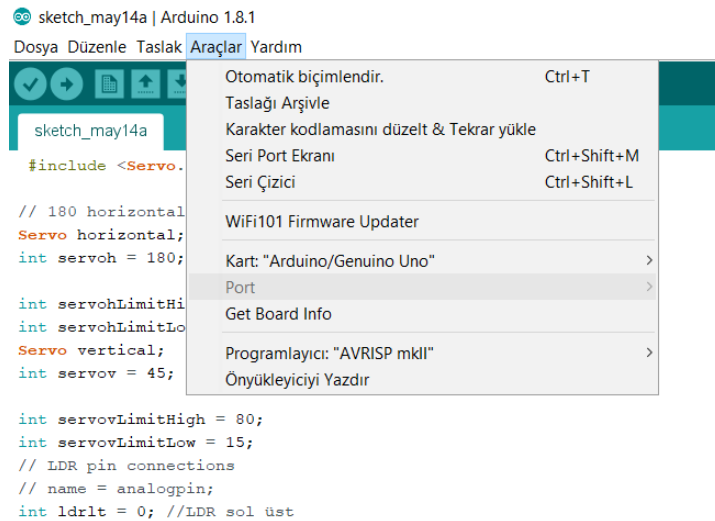


Şekil 2.3

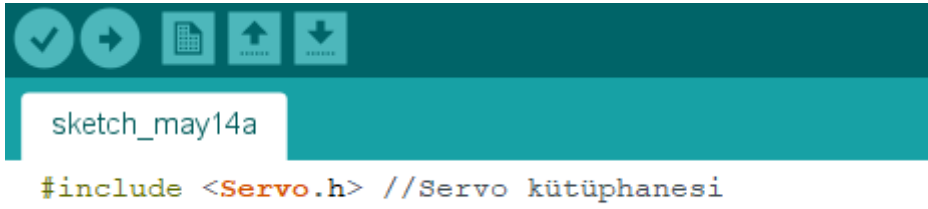
Arduino Uno'yu programlamak için Arduino IDE programı gerekmektedir. Programı indirip açtıktan sonra araçlar menüsünden Şekil 2.4'deki gibi Arduino Uno seçilmiştir.



Şekil 2.4 Arduino programından bir kare



Şekil 2.5 Araçlar>Port kısmından ilgili yer seçilir



Şekil 2.6

Son olarak servo kütüphanesi altında gerekli kodların yazımına başlandı. Daha sonra kodların derlemesi ve kaydı yapıldı.

3.2. GÜNEŞ PANELİ

Yenilenebilir enerji kaynaklarının ve güneş enerjisi sistemi için çok önemli olan Güneş Paneli, silikon hücreleri sayesinde üstüne düşen güneş ışınlarının direkt olarak elektrik enerjisine çevirir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemlisi olan Güneş'in verdiği ısı ve ışığı elektrik enerjisine çevirerek tüm ihtiyaç alanlarında ve yaşam yerlerinde kullanılabilir hale getiren güneş paneli, diğer enerji kaynaklarına göre çok daha fazla önem taşımaktadır. Panellerin üzerinde bulunan güneş hücrelerine güneş ışınları sayesinde doğru akım oluşmaya başlar. Bulunduğu bölgeye veya kullanıldığı mevsime göre elde edilen enerji miktarının ölçümleri yapılarak seri ya da paralel bir düzenek kurularak ev ya da iş yerlerine bağlanır. Elde edilen güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren bu uygulama ile tüm elektrikli aletlerini, her türlü cihazı kolaylıkla çalıştırabilirsiniz. Güneş enerjisi santrallerinde, güneş enerjisinden elde edilen enerjiyi elektrik üretimi için güneş paneli olmazsa olmaz bileşenler arasındadır. Güneş enerjisi, güneş pilinin yapısına bağlı olarak %5 ile %20 arasında bir verimle elektrik enerjisine çevrilebilir.

Güneş Paneli Çeşitleri ;

- Monokristal güneş paneli,
- Polikristal güneş paneli,
- İnce film güneş paneli,
- Esnek güneş paneli.

Projede kullanılan güneş panelinin özellikleri:

Maksimum çalışma gerilimi : 12V

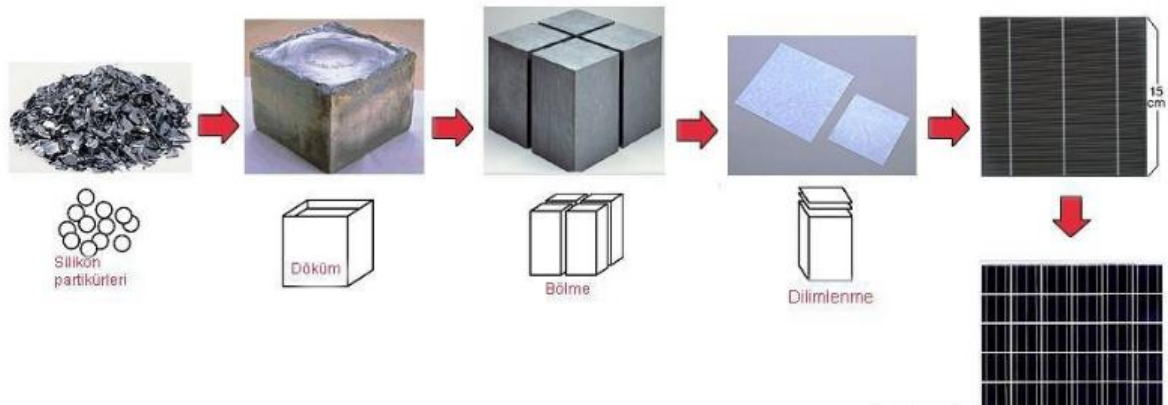
Güç: 1 W

Boyutlar: 110 x 60 x 2,5 mm

3.2.1. Çalışma Prensibi

Güneş ışığı foton denilen küçük enerji paketlerini bünyesinde bulundurur. Güneş her ana muazzam boyutlardaki bu enerjiyi fotonlar vasıtası ile dünyaya ulaştırır. Güneşten gelen bu fotonları elektrik enerjisine dönüştürmek için Fotovoltaik paneller tasarlanmıştır.(Kısaca PV panel)

PV panellerin çalışma prensibi kabaca p-n ekleminden oluşan diyota benzer. Fotoelektrik prensibine dayanan PV paneller fotonlar tarafından koparılan elektronlar eklemde hareket geçer ve bir elektrik akımı oluşur. PV panelin yapısında en çok kullanılan malzemeler ise silisyum, galyum, arsenit gibi yarı iletken malzemelerdir.



Şekil 2.7. Güneş hücrelerinin çalışma prensibi.

Şimdi gelin PV panelin çalışmasını daha detaylı bir şekilde inceleyelim. Yarı iletken bir malzemenin güneş pili olarak kullanılabilmesi için n veya p tipi katkılanması gerekir. Katkılanma saf yarı iletken eriyik içerisinde katkı maddesini kontrollü olarak işlenmesi ile oluşur.

Örneğin, n tipi katkılamada; silisyum eriğine periyodik cetvelin 5.gurup bir elementi (fosfor) eklenir. Silisyumun son yörüngesinde 4, fosforun son yörüngesinde 5 elektron olduğu için oluşan kristal yapıda elektron fazlalığı meydana gelir. N tipi katkılama bölgesine verici bölge de denir. P tipi katkılamada ise; silisyum eriğine periyodik cetvelin 3.gurup bir elementi (alüminyum, indiyum, bor vb.) eklenir. P tipi katkı maddesinde 3 elektron vardır, bu sebeple yeni oluşan kristal yapıda elektron eksikliği meydana gelir. P tipi katkılama bölgesine verici bölge de denir.

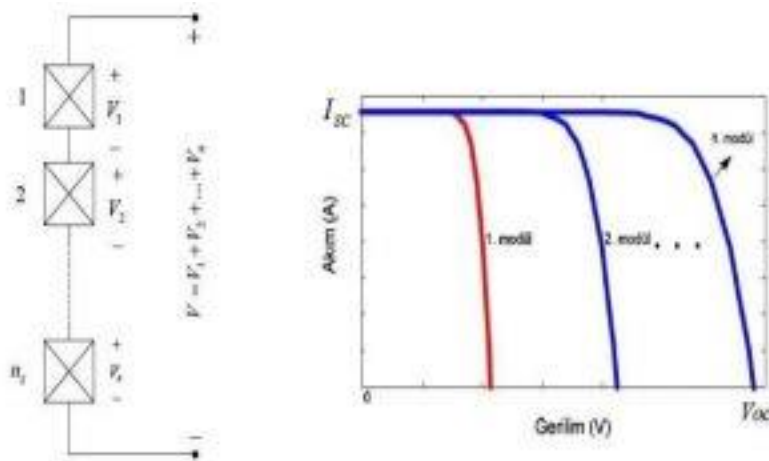
3.2.2. Yapısı

Güneş ışınlarından gelen fotonlar sayesinde N tipi bölgede bulunan fazla elektronlar. Elektron eksikliği bulunan P tipi bölgeye doğru hareket ederler, bu hareket elektron-hol çiftlerini oluşturur.

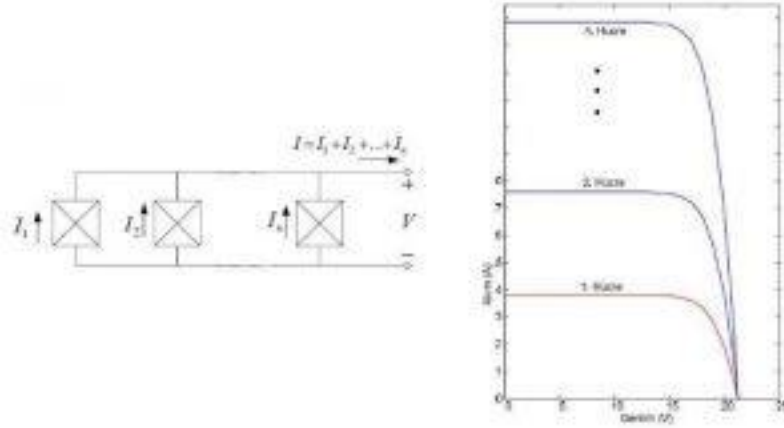
P ve N bölgelerinin elektron azlığı ve çokluğu her iki tarafta da elektrik alan oluşmasına sebep olur. Elektrik alan vasıtası ile birbirinden ayrılan elektron hol çiftleri PV panelin kontak uçları arasında bir güç çıkışı meydana getirir.

3.2.2.1 Fotovoltaik Panelin Volt, Amper Değerinin Ayarlanması

Gelin şimdi PV panellerin volt, amper değerlerini nasıl ayarlandığını inceleyelim. Ortalama bir PV panel hücresi $25\text{-}30\text{ cm}^2$ ' lik bir alana sahiptir ve yaklaşık 1 KW güç üretir. Yüksek güç çıkışları elde etmenin tek yolu ise PV panelleri seri ve paralel olarak bağlamaktır.



Şekil 2.8



Şekil 2.9

PV panellerin seri bağlanması ile gerilim, paralel bağlanması ile akım artırılır. Bir seri-paralel panel montajın ile de bir evin kulana bileceği volt, amper değeri yakalanmış olur.

3.2.3. Güneş Paneli Sistemleri

Güneş enerjisinden faydalanılan sistemler sabit ve hareketli olmak üzere iki grupta incelenir. Sabit bir yüzeye nazaran güneşi takip eden bir yüzey güneşten gelen enerjiyi ortalama %43 daha fazla almaktadır. Güneş takibi yapan sistemler alan darlığı olan; güneş enerjisi ile su ısıtma sistemlerinde, panel maliyetinin çok yüksek olduğu güneş enerjisi ile elektrik üreten sistemlerde ve hem elektrik hem de ısı üreten parabolik aynalı sistemlerde maliyetin azaltılması ve kullanılabilirlik açısından oldukça önem taşımaktadır.

3.2.4 Güneş Panelindeki Kayıplar

Güneş pilindeki kayıplar nedeni ile daha düşük verimle çalışmaktadır. Güneş pili kayıplarının özellikle nereden kaynaklandığını belirlenmeye çalışılmıştır. Güneş pillerinde ilk çalışma anından başlayarak görülen kayıplar aşağıdaki gibidir.

1 Işıksal Kayıplar: Güneş ışığı fotonlarının soğurulmaması ve azınlık taşıyıcılarının üretilmemesinden doğan kayıplar,

2 Elektriksel Kayıplar: Fotovoltaik diyotların optimum elektrik parametrelerini düşüren kayıplar,

3 Ara Yüzey Kayıpları: Beş tabakanın her biri için hacim kayıplarına ek olarak ortaya çıkan kayıplar olarak ortaya sınıflandırabiliriz.

Işıksal Kayıplar: Güneş pillerinde üretilen akım değeri, üretilen azınlık taşıyıcıları ve soğurulan güneş ışığı fotonlarının sayısı ile belirlenir. Işıksal kayıplar (JL) değerinde azalmalara yol açar. Bu kayıplar, her tabakada gerçekleşen yansıma kayıpları ile takalar veya ara yüzeylerde görülen dış soğurulma kayıpları olarak iki kısımda incelenebilir. Elektriksel kayıplar Elektrik kayıplarını tanımlamanın en kolay yolu akım-gerilim karakteristiğini

kullanmaktır. Bu kayıplar akım gerilim kayıplarından oluşur. Toplanıp çoğunluk taşıyıcılarına çevrilemeyen azınlık taşıyıcıları, akım kayıplarını belirler. Gerilim kayıpları, açık devre geriliminin beklenen değerinin altına bir düşüş olarak tanımlanır. Seri ve paralel direnç kayıpları ile zayıf diyot karakteristikleri, elde edilecek akım gerilim değerlerini küçültecektir. Akım kayıpları Güneş pillerinde üretilen azınlık taşıyıcılarının kaybı pek çok yolla gerçekleşebilir.

Hacim içinde yeniden birleşme kayıpları, uyarılan taşıyıcıların sonlu ömürlerinden kaynaklanır. Bu nedenle ortaya çıkan akım kaybı, yayının uzaklıklarıyla soğurucu kalınlığı arasındaki orana bağlıdır. Soğurucu kalınlığının aynı zamanda soğurmayı en iyi hale getirmek üzere seçilmesi gerektiğinden, ışıksal ve elektriksel gereksinimler arasında bir uzlaşma sağlanmalıdır. İyi tasarlanmış güneş pillerinde hacim içi yeniden birleşme kayıpları %5 ile %20 arasında değişir. Yüzey yeniden birleşmesi, bir malzemedeki her kesitin yeni elektronik koşullar yaratmasından kaynaklanmaktadır. Işınım ile üretilen ve yüzeye doğru yayınıma uğrayan taşıyıcılar, yüzey etkilerini önleyici özel önlemler alınmadığı ya da taşıyıcıların yüzeye ulaşmaları engellendiği zaman, yüzeyde yitirilirler. Yüzeyde bir oksit tabakanın oluşturulması, genellikle, yüzey koşullarının etkisini ve bundan dolayı da taşıyıcı kaybını azaltır. Yüzey yakınlarına uygulanan homojen olmayan bir katıştırma işlemi, bir iç elektrik alanı oluşumuna yol açarak, azınlık taşıyıcıların yüzeyden uzaklaştırılmasına ve akım kayıplarının azaltılmasına neden olur. Yüzeydeki bu yeniden birleşme kaybı en iyileştirilmiş güneş pillerinde %0-5 arasında değişim gösterir.

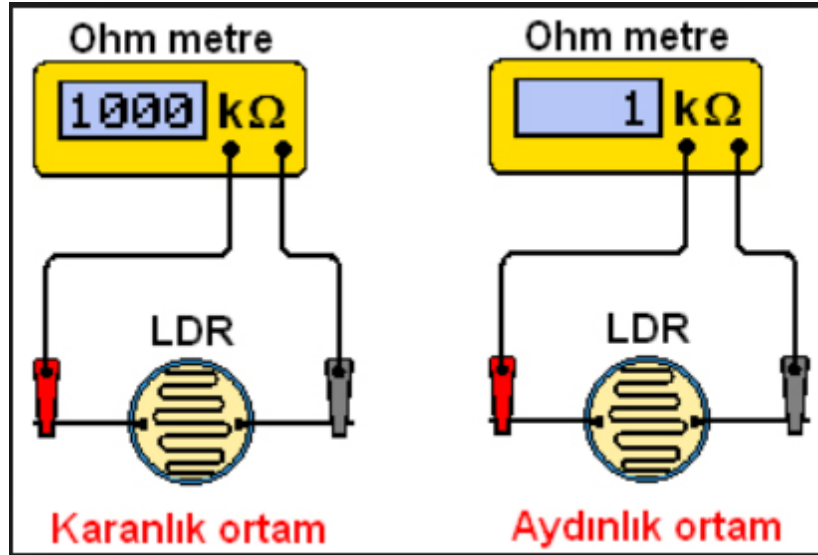
Kristal sınırları iç yüzeyler gibi davranabildiğinden, serbest bir yüzey ölçüsünde azınlık taşıyıcı kaybına neden olabilirler. Kristal sınırlarında pürüzler çok daha etkin olduğundan yapılacak bir katıştırma işlemi azınlık taşıyıcılarını uzaklaştıracak ve akım kayıplarını önlemede başarılı olacaktır. Açık devre gerilimi Homojen eklemler, heterojen eklemler ve Schottky açık devre gerilimi ya hacim içi yeniden birleşme ömrü, ya da ara yüzey yeniden birleşme hızları ile 16 denetlenir. Açık devre gerilimini kontrol eden ve etkileyen ek parametreler bant aralığı ve eklemin n ve p taraflarının katıştırılma seviyeleridir. Açık devre gerilim kayıpları %4 ile %50 arasında değişir

Direnç kayıpları Seri direnç ve paralel iletkenlik güneş pillerinde arzu edilmeyen özelliklerdir. Paralel direnç değeri açık -devre gerilimi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. İdeal bir güneş pilinde paralel direnç sonsuza yakın olmalıdır. Bakır Sülfid/Kadmiyum Sülfid güneş pillerinde alın ızgara, Kadmiyum Sülfid tabakasına kısmi kontak yaparak paralel bir iletkenlik oluşturur. Güneş pillerinde paralel iletkenlik ve seri direnç kayıpları %0-%10 mertebesinde dir.

Verim kaybı süreçleri Güneş pillerinde maliyetin düşürülebilmesi, pil ömrünün uzun olması ile mümkündür. Günümüzde güneş pillerinin ömrüne ilişkin belirsizlikler vardır. Ancak genellikle, 20 yıllık bir süre için güneş pili veriminde %10 ile %20 arası düşüşler tasarımcı ve imalatçıların hedefi olmaktadır. Güneş pillerinin çıkış gücündeki azalmanın kolayca anlaşılabilen birkaç nedeni vardır. Pilin dış yüzeyinde, güneş ışınımının gelişini engelleyen toz ve pisliklerin birikmesi bu nedenler arasındadır.

3.3. FOTO DİRENÇ (LDR)

Optik sensör türleri içerisinde akla gelen ilk elektronik elemandır. İngilizce Photo Resistor anlamına gelmesine karşın foto dirençler yaygın bir şekilde LDR adı ile ifade edilir. İsminden de anlaşılacağı üzere LDR, Light Dependet Resistance kelimelerinin kısaltılmış halidir. Ortamdaki ışık şiddetine karşı direnç değerinde değişim gösterir. Direnç değeri aydınlıkta azalan, karanlıkta ise artan elemana foto direnç denir.



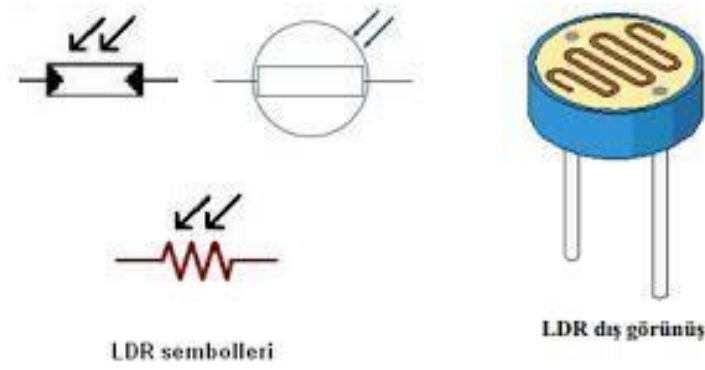
Şekil 2.10 Yüksek ve düşük ışıktaki LDR direnç değerleri

Direnç değeri aydınlıkta azalan, karanlıkta ise artan elemana foto direnç (LDR) denir. Tam aydınlık bir alanda yani üzerine güneş ışığı düşüyorken direnç değeri 5-10 ohm değerleri arasına kadar düşebilir. Tam karanlık bir ortamda yani üzerine az ya da hiç ışık düşmezken direnç değeri 200 M ohm gibi oldukça yüksek direnç değerleri gösterir. Yani foto direnç, üzerine düşen ışık arttıkça direnç değeri lineer olmayan bir şekilde azalır. Bu yüzden ışık şiddetinin artması direnç değerinin düşmesine, ışık şiddetinin azalması ise direnç değerinin artmasına sebep olur. Bu özelliğinden dolayı ışık şiddeti farkı ile kontrol edilmek istenilen tüm elektronik devrelerde kullanılabilir. Bir diğer bilinmesi gereken önemli bilgi ise foto dirençler AC ve DC akım türlerinde aynı özellikleri gösterirler.

3.3.1. Foto Direnç Sembolü

Aşağıdaki fotoğrafta foto direncin devre şemalarında gösterilen üç farklı sembolünü görmekteyiz. Üzerlerinde yer alan içe doğru oklar ışık şiddetinden etkilendiğini gösterir.

Şekiller ise üç farklı direnç türüdür (Şekil 2.11). 10 mm çapında dört adet foto direnç kullanılmıştır.



Şekil 2.11 Foto direnç sembolü.

3.3.2. Foto Direncin Çalışması

Kalsiyum sülfat ve kadmiyum selenid gibi bazı maddeler üzerlerine düşen ışık ile ters orantılı olarak direnç değişimi gösterir. Bu tür maddeler yalıtkan bir taban üzerine yerleştirilir ve içinde ince sarmallar halinde iletken bir tel geçirilir (çoğunluk olarak bakır). Bu iletkenin iki ucu dışarıya çıkartılarak elemanın ayakları teşkil edilir. Son olarak elemanın yüzeyi saydam bir madde ile kaplanır böylece ışık geçirirken dayanımı artırılmış olur.

3.3.3. Foto Direncin Kullanım Alanları

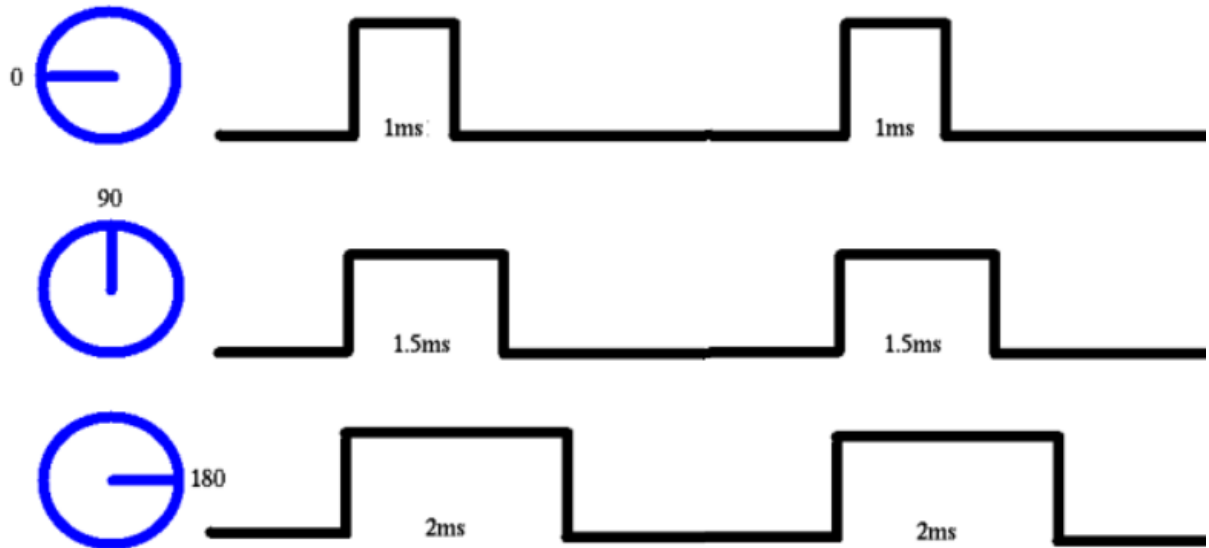
LDR, ışık ile kontrol gerektiren robot projelerinde ve otomasyon sistemlerinde oldukça kolay bir şekilde kullanılabilecek bir sensör modelidir. Günlük hayatta gerek hobi gerek endüstriyel amaçlı pek çok alanda kullanılabilir. Fakat en sık aydınlatma sektöründe karşımıza çıkmaktadırlar.

Aydınlatmada sistemlerinde, gece ve sokak lambalarında kullanılabilir. Herkesin bileceği en sık uygulama alanı ise sensörlü lamba armatürler sistemleridir. Bir başka ufak örneği ise dış kapı zillerinin de buton aydınlatması devresi içinde LDR vardır.

Fakat kararlılığı ve tepkime süresi gibi sensör faktörleri önemsenen uygulamalarda foto direnç yerine yüksek hassasiyete sahip ve kalibre edilmiş kaliteli sensörler tercih edilir.

3.4. SERVO MOTOR

Servo, herhangi bir mekanizmada oluşabilecek olan bir hatayı kısa sürelerde algılayan, bu hatayı denetleyen ve hatayı ortadan kaldıran otomatik cihazlardır. İçeriğinde kompanzasyon sargısı yer alan, kuvvetli bir manyetik alana sahip olan, uzun doğru akım motoruna servo motor denir. Servo motorların yapılış şekilleri DC motorlar gibidir. 1 devir - dakika ile hız bölgesinin daha altında çalışabilen ve hız kontrolünü sağlayabilen yardımcılardır teknolojik anlamda sık şekilde kullanılır. Servo motor sistemi pnömatik, hidrolik, elektronik ve mekanik şekilde kullanılabilir. Servo motor düzenekleri, sürücüler tarafından; hız ya da mekaniksel açıdan kontrol edilmektedir. Ayriyeten kontrol devrelerini ve motor sürücüsünü de içinde barındırmaktadır.



Şekil 2.12 Servo Motor 0-90-180 Derecede Dalga Şekilleri

3.4.1. Servo Motorların Çalışma Prensipleri

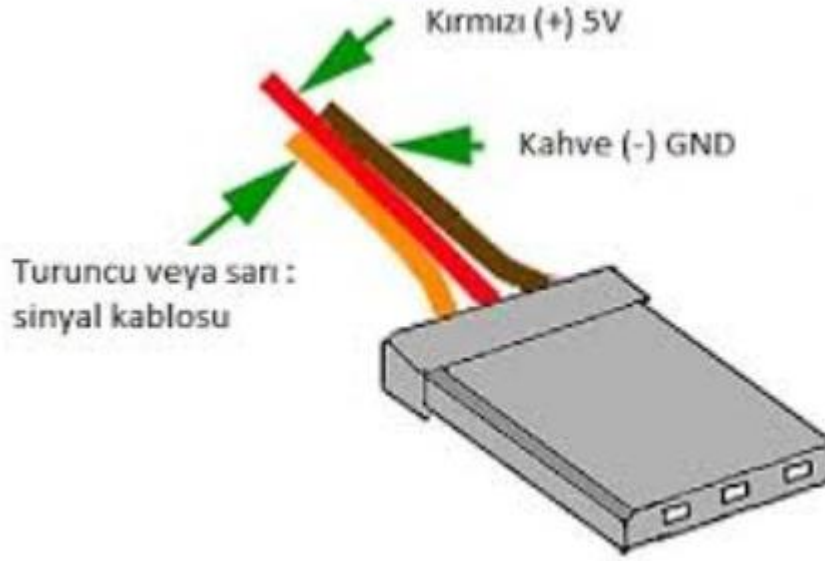
Herhangi bir sistem içinde servo motorların kontrolü, pozisyon ya da hız ile alakalı olan denetim uygulamalarında, feedback (geri besleme) yardımıyla karar verme ünitesine gönderilmekte ve sistemin yapmış olduğu davranışlar ile son kontrollerini yapmaktadır. İç kısmındaki düzenekte step motor kullanılmamış olan kapalı devre sistemlerine de servo motor adı verilir. Bundan kaynaklı olarak hız kontrolü yapılacak olan basit şekilde tasarlanmış olan

akım indüksiyon motorlarına da servo motor adı verilir. Normal motorlar ile servo motorlar arasında fark bulunur. Genel anlamda güç sağlamakta olan servo motorlar, geniş açıdan hız ile alakalı olan komutları yerine getirebilecek şekilde tasarlanmıştır. Komutlar pozisyonun birleşmesi, hız ve pozisyon olabilmektedir. Servo motorların özellikleri içinde;

Servo motorlar küçük boyutlarına rağmen oldukça büyük moment elde edilmektedir.

Servo motorlar hızı ve devir sayıları en düzgün şekilde değiştirilebilir.

Servo motorlar oldukça geniş hız sınırları içinde kararlı bir düzeyde çalışmaktadır.



Şekil 2.13 Servo Motor Kablo Uçları Ve İşlevleri

3.4.2. Servo Motorların Çeşitleri

DC (doğru akım) ile çalışanlar, AC (alternatif akım) ile çalışanlar olarak iki çeşittir, DC motor fırçalı, AC motor ise fırçasız olarak yapılmaktadır. Bunların tamamı elektronik açıdan tasarlanmış olan programlayıcı- sürücü devrelerinin hepsi ile kullanılır. Teknolojinin desteği ile günümüz şartlarında kullanılmakta olan servo motorlar mikroişlemci-sürücü kontrolü ve dijital yapıya sahiptir. Servo motorların özellikleri içinde;

Servo motorlarda döndürme ile alakalı olan momentler oldukça yüksek seviyededir. - Servo motorlar döndürme momentlerinin 2 katına kadar çıkabilecek olan değerler hızlı ve kolay bir şekilde ulaşma imkânına sahiptir.

Servo motorlardaki devir sayıları 1 ile 10 000 d-d aralığından istenilmekte olan değerlerin herhangi birine kolay bir şekilde ayarlanabilir.

Dur kalk sayılarında fazlalıklar olabilir, bu sayıların fazlalığı servo motorlar açısından önemli değildir. Olumsuz açıdan etkileşim sağlamaz.

Hareketleri sıklıkla değişebilir, bu değişim servo motorlar açısından önemli değildir.

Olumsuz açıdan etkileşim sağlamaz.

Atalet momentleri oldukça küçüktür, buna rağmen verilecek olan komutların hepsini kolay şekilde algılar ve uygular.

3.4.3. Servo Motorların Yapıları

Servo motorlarının yapıları geri bildirim ünitesinden ve motordan oluşur. Geri bildirim olarak adlandırılan ünite kodlayıcı ya da takojenaratöründen oluşabilir. Servo motorlar doğru akım ve alternatif akım olarak karşımıza çıkar. İlk çıktığı yıllarda sıklıkla doğru akım olanları tercih edilmekteydi. Yıllarca yüksek akım için kontrol sağlayan tristörler kullanılmıştır. Tristörlerin yüksek düzeydeki akımların kontrollerini yaptığından ve yüksek olan akımların yüksek düzeyde olan frekanslara anahtarlanmasında alternatif akım servo motorlar daha sık tercih edilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. Servo motorlar diğer motorlara göre daha kolay ivmelendirme yapar ve hızlı frenleme yapar. Bunun içinde döndürme için kullanılmakta olan momentin olabildiğince büyük, eylemsizlik için kullanılan momentin de olabildiğince küçük olması gerekmektedir. Bu işlem iki şekilde sağlanır;

İlki; servo motordaki eylemsizlik momenti bir silindir ile çapa bağlı şekilde tasarlanmıştır. Bu tarz bir durumda endüvi çapı da küçük tutulması gerekir. Gereken durumlarda bu uzunluk büyütülebilir. Eylemsizlik ile alakalı olan uzunluk etki sağlarken, çap da etkilenmektedir. Bundan kaynaklı olarak servo motorların boylarının uzun ve çaplarının küçük olması gerekir.

İkincisi; eylemsizliğe etki sağlayan diğer bir unsur da endüvinindir. Servo motor yapılarında endüvilerin yapıları oldukça hafiftir. Endüvi kısmı demir gibi ağır bir malzemedan değil hafif olan yalıtkan bir malzeme ile tasarlanmaktadır, bundan kaynaklı olarak da eylemsizlikte azalma yapar. Servo motorlarda hızlanma ve yavaşlama milisaniye ile ölçülürken, normal motorlarda saniyeler ile ölçülür. Servo motor sistemlerinde gereksinim doğrultusunda farklı tarzlarda motor kullanabilme şansı bulunur. En çok kullanılan ve tercih edilen motorlar; sincap

kafesli olan motor modelleri, DC motor modelleri, AC motor modelleri ve fırçasız olan DC motor modelleridir (Şekil 2.7).

Kullanılan servo motor; Tower Pro SG90 RC Mini Servo Motor'dur. Özellikleri ise aşağıda sıralanmıştır:

Büyükölük: 23,1 x 12.2 x 29 mm

Ağırlık: 9 g

Hız: 0.1 sn/60°

Zorlanma Torku: 1,3 kg • cm

Kablo Uzunluğu: 15 cm

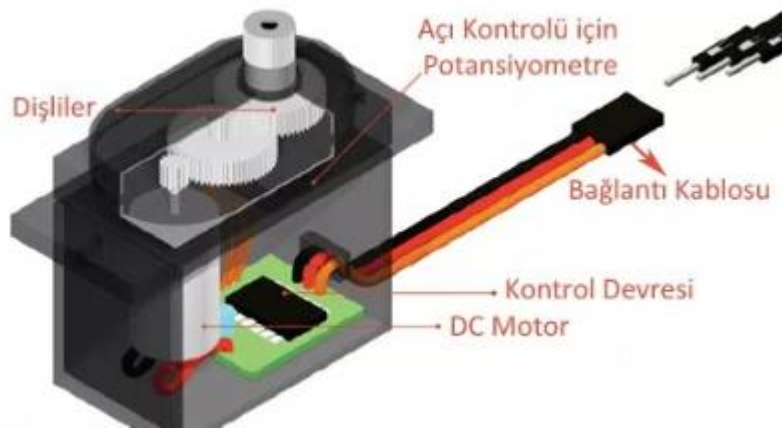


Şekil 2.14 Servo motor çeşitleri.

3.4.4. Servo Motorlar Nerelerde Kullanılır?

Servo motorlar kontrol motorları adı altında da bilinmektedir, servo motorlar elektrik motorlarıdır. Özellikle servo ile alakalı olan kontrol devresi çıkışlarının kontrol etmek amaçlı imal edilmektedir. Servo motorlar 1-10 000 Watt'a kadar çıkabilir, yüksek hız tepkisine sahip olan bu motorlar düşük olan rotor aletine sahip olmasını gerektirmektedir.

Servo motorlar küçük çaplı ve uzundur. Bu tarz motorlar sıfır düzeyindeki hızda ya da düşük hızlarda çalışır, bundan dolayı da güç değeri veya momentleri aynı tarzda olanlara göre boyut açısından büyüktür. Devir sayacı gerektirmeyen bu motorlarda devir sayısı



Şekil 2.15 Servo Motor İç Yapısı

açısından ayar yapma imkânı da bulunur. Servo motorlarında kullanım açısından alan oldukça geniştir. Servo motor üretimi yapan firmalar ebatlarına göre üretim yapmış oldukları motor çeşitlerine bu doğrultuda fiyatlama yaparlar. Fiyatlandırma ger daim bu motorların ebatlarına göre değişkenlik gösterir. Servo motorlar;

Otomatik kapı sistemlerinde

Sabit klimalarda

Otomatik klimalarda

CNC makinalarında

Radarlarda

Pompalarda

Otomatik olan kaynak makineleri içinde

Vana sürücülerinde

Laboratuvar ekipmanlarında

Fanlarda ,
Dikiş makinalarında ,
Paketleme sistemlerinde ,
Büro makinelerinin içinde ,
Anten sürücülerinde ,
Tıbbi açıdan kullanılan cihazlarda ,
Cip yerleştiricilerinde ,
Yarı iletken özelliği olan üretim özelliği olan ünitelerde ,
Alternatör devir mekanizmalarında ,
Bilgisayar ünite içlerinde ,
Bellekli makinalarda ,
Sayısal kontrollü makinelerde ,
Pozisyon belirlemeye yarayan ünite içlerinde ,
Hassas olan tezgâhların ilerleme saplayan hareketlerinde
kullanılmaktadır.

Servo motorların bakımları ve temizlenmesi kolay olduğundan dolayı da tercih sebebidir. Bu motorlar kullanılacağı alanlara göre redüktör desteği ile redüktörlü servo motor olarak da kolay bir şekilde kullanılabilir. Servo motorların özellikleri içinde;

Periyodik olarak düzenli çalışması

Pozisyonlama özelliği ile kolay kullanım

Yüksek kararlılık

Hız değişikliği

Dinamik yük bulunmaktadır.

3.5. DİJİTAL PİL GÖSTERGESİ VE VOLTMETRE

Voltmetre, bir elektrik devresinde iki nokta arasındaki potansiyel farkı (gerilimi) ölçmek için kullanılan ölçü aletine voltmetre denir. Potansiyel fark “V” sembolü ile gösterilir.

Birimi volttur. İtalyan fizikçisi Volta tarafından yapıldığı için voltmetre adını almıştır. Voltmetre yapısı, ampermetre gibi ölçü aletleri yapısında imal edilir. Voltmetre bobininin iç direnci yüksek olmalıdır. Bu yüzden voltmetre ince telli ve çok siperli sarılır.

3.5.1. Voltmetre Çeşitleri

Elektrik ölçü aletleri çeşitleri arasında olan voltmetreler; dijital voltmetre ve analog voltmetre olmak üzere iki çeşittir. Voltmetrelerin DC voltmetre ve AC voltmetre modelleri vardır. Üretici firmalar tarafından bir fazlı devrelere ve 3 fazlı devrelere göre voltmetre imalatı yapılmaktadır. Günümüzün gelişen teknolojisi ile birlikte daha hassas ölçüm yapan ve okuma kolaylığı sağlayan mikroişlemcili dijital voltmetre, analog (ibrelili) ölçü aletlerinin yerini almaktadır. Voltmetre fiyatları da dijital veya analog olmasına göre değişmektedir.

Projede 0 – 100 V arasını gösteren iki kademeli dijital voltmetre kullanılmıştır.



Şekil 2.16 Dijital Voltmetre

3.5.2. Voltmetre Ölçme Prensibi

Elektrik enerjisi ile çalışan devrelerde gerilim (potansiyel fark), emk ölçme işini yapan ölçü aletleri voltmetrelerdir. Voltmetre herhangi bir elektrik devrede, elektronik devrede, devreyi besleyen besleme kaynağının, yükün (alıcı) veya devre elemanlarının üzerinde düşen gerilimleri ölçer.

Voltmetre iki nokta arasındaki potansiyel farkı ölçen alet olduğundan devreye paralel bağlanır. Voltmetre paralel bağlandığına göre iç direnci yüksektir. İç direnci düşük olduğunda kısa devreye sebep olur.



Voltmetre yanlışlıkla devreye seri bağlanırsa iç direncinin çok yüksek olmasından dolayı devre direncini çok artırır. Bunun sonucu devre üzerinden akım geçmez veya geçmesi gerekenin çok altında akım geçer. Dolayısıyla devre normal çalışmaz.

Şekil 2.17 Dijital Voltmetre İçi

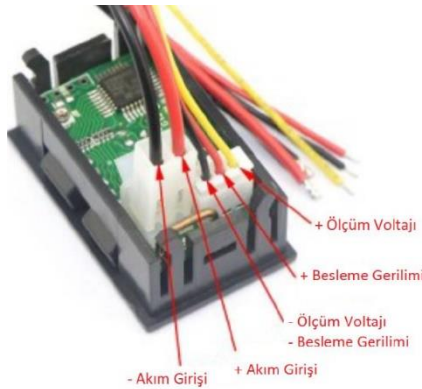
Bir pil veya batarya gibi, elektrik üreticinin gerilimini ölçmek için voltmetrenin iki ucu, üreticinin kutuplarına teması sağlanır. Bu durumda üreticinin (+) ve (-) kutupları da bulunur.

Voltmetrelerin hassasiyeti volt başına ohm (ohm/volt) olarak tanımlanır. Mesela 400 voltluk bir voltmetrenin direnci 240 000 ohm ise aletin hassasiyeti $240\,000/400 = 600$ ohm/volt olur. Bu değer ne kadar büyük ise voltmetrenin hassasiyeti o derece yüksektir.

Bobinin direnci ne kadar büyükse o kadar küçük akım ile çalışır ve gerilim kaybına neden olmaz.

3.5.3. Voltmetre Devreye Nasıl Bağlanır?

Voltmetre devreye paralel bağlanır. Voltmetre devreye neden paralel bağlanır? Voltmetre iki nokta arasındaki potansiyel gerilim farkını ölçer. Voltmetreler bir gerilim kaynağının iki ucuna



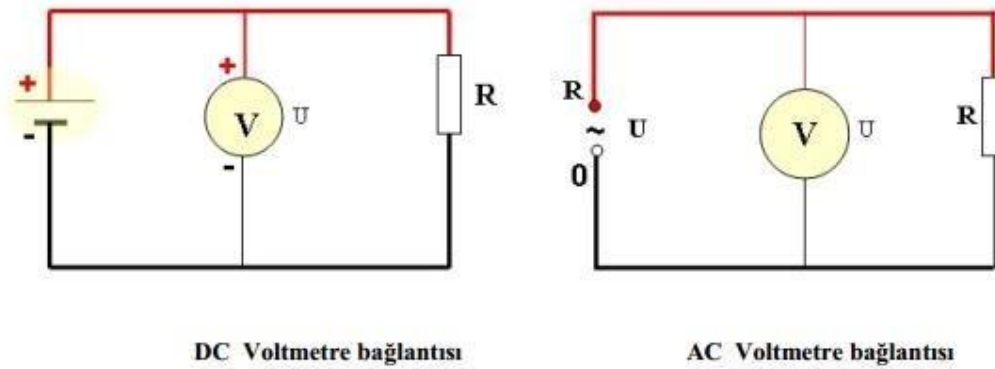
doğrudan bağlanır. Gerilim kaynağının veya elektrik devresinin pozitif ve negatif kutupları arasına paralel olarak bağlanır. Devrenin uçları arasındaki U gerilimini volt (V) olarak gösterir.

Voltmetreler devreye paralel olarak bağlandıkları için kaynağın veya devrenin gerilimini düşürecek kadar akım çekmemelidir. Bu da voltmetrelerin iç direncinin yüksek olmasını gerektirir.

Şekil 2.18 Dijital Voltmetre Kablo Bağlantıları

Voltmetreler elektrik devresine seri olarak bağlanmaz. Yanlışlıkla seri bağlanırsa iç direnci büyük olduğundan devre geriliminin büyük bir bölümü voltmetre üzerinde düşeceği için alıcı düzgün çalışmaz. Eğer alıcı yüksek akımlı ise bu durumda voltmetre seri bağlanacak olursa voltmetre yanar ve kullanılmaz duruma gelir.

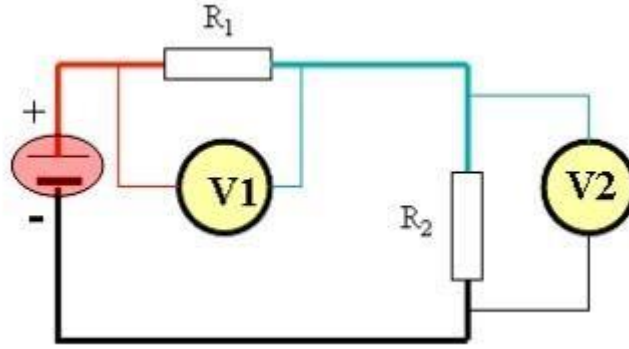
Voltmetre bağlandığı devrede ölçme alanından daha büyük ölçümlere maruz bırakılmamalıdır. Gerilim ölçme işleminde voltmetrede devreye bağlamadan önce devrede kullanılan gerilim ölçümü de dikkate alınarak uygun voltmetre seçilir. Doğru gerilim ölçümlerinde voltmetrenin (+) bağlantı klemensi ya da probu, devrenin yüksek potansiyelli tarafına, voltmetrenin (-) bağlantı klemensi ya da bağlantı probu devrenin alçak potansiyelli tarafına bağlanmalıdır (Şekil 2.8). Ters bağlanacak olursa analog voltmetre ibresi de ters sapar. Voltmetre dijital ise aynı durumda lcd ekranda eksi bir değer gösterir. Alternatif akım devrelerinde ise yön önemli değildir. Güvenlik açısından seçilen voltmetrenin ölçme sınırının, devrenin tahmini geriliminin 1,5 – 2 katı olması gerekir.



Şekil 2.19 DC ve AC voltmetre bağlantıları.

DC analog voltmetre devreye bağlanırken ölçü aletinin (+) ucunun devrenin (+) potansiyelli tarafına, ölçü aletinin (-) ucunun, devrenin (-) potansiyelli tarafına bağlandığına dikkat etmek gerekir. Voltmetre devresi ters bağlanırsa ibre ters sapmak isteyecek; fakat mekanik sınırlamadan dolayı dönmeyeceğinden alet bobinleri zarar görecektir.

AC de buna benzer bir ayırım yoktur. Yukarıda verilen devrelerde kaynak ile yük arasında başka bir eleman olmadığından voltmetreler aynı anda hem yüke hem de kaynağa paralel bağlı durumdadır. Bu nedenle her ikisinin de gerilimini ölçmektedir.



Şekil 2.20 Voltmetre uçlarının bağlanması

Şekil 2.20'daki devrede 2 adet yük ve 2 adet voltmetre vardır. V1 voltmetresi uçlarına paralel bağlı olduğu yük olan R1 üzerinde düşen gerilimi, V2 voltmetresi de uçlarına paralel bağlı olduğu yük olan R2 üzerinde düşen gerilimi ölçer. Bu devrede potansiyel açısından üç ayrı bölge vardır. Kırmızı, yeşil ve siyah çizgilerle gösterilen bu üç bölgenin potansiyelleri birbirinden farklıdır.

Bundan dolayı voltmetreye bağlanacak noktaların renkleri birbirinden farklı olmalıdır. Voltmetrenin iki ucu da potansiyel olarak aynı olan noktalara bağlanıyorsa, yani voltmetrenin iki ucu da aynı renk olan bölgeye bağlanmışsa bağlantı yanlış demektir.

3.5.4.Voltmetre Seçimi

Gerilim ölçme işleminde gerilim ölçümüne uygun voltmetre seçiminin doğru yapılması, ölçümün doğruluğu, ölçü aleti ve ölçüm yapan kişinin güvenliği için önemlidir.

Voltmetre devreye paralel bağlanır. Gerilim çeşidine uygun (AC-DC) voltmetre seçilmesi gerekir. Gerilimin ölçme sınırı ölçülecek gerilimin değerinden kesinlikle büyük olmalıdır.

Alternatif gerilim ölçmelerinde voltmetreye bağlanan giriş ve çıkış uçları farklılık göstermez iken doğru akımda “+” ve “-“ uçlar doğru bağlanmalıdır. Ters bağlanırsa analog ölçü aletlerinde ibre ters sapar, dijital ölçü aletlerinde gerilim değeri önünde (—) ifadesi görünür. Ölçülecek gerilim değerine uygun hassasiyet ve yapıya sahip voltmetre seçilmelidir. 10 mV’luk gerilim, kV seviyesinde ölçüm yapan voltmetre ile ölçülemez.

Voltmetre gerilimi ölçülecek kaynak veya alıcının uçlarına bağlanmalıdır. Enerji altında, sabit voltmetrelerin bağlantısı yapılmamalıdır. Ayrıca yapılmış bağlantıya müdahale edilmemelidir. Ancak taşınabilir ve probler vasıtası ile ölçüm yapılabilecek voltmetrelerle gerekli önlemler alındıktan sonra ölçüm yapılabilir.

3.5.5. Ampermetre ve Voltmetre Yardımı ile Güç Ölçmek

Eşitlik elektrik devrelerinde akım ve gerilimin çarpımı ile elektriksel güç elde edilir. Elektrik devresinin çektiği gücün bulunması için akım ve gerilim değerleri ölçülür. Alternatif akımda omik dirençlerin çektiği güç aktif, bobin ve kondansatörlerin çektiği güç reaktiftir.

Sadece DC devrelerde ve omik dirençli AC devrelerde;

$$P = V \times I$$

(2.1)

formülü ile güç hesaplanabilir.

3.6. DİRENÇ

Devreye uygulanan gerilim ve akım bir uçtan diğer uca ulaşınca kadar izlemiş olduğu yolda bazı zorluklarla karşılaşır. Bu zorluklar elektronların geçişini etkileyen ya da geciktiren kuvvetlerdir. Potansiyel enerjisi yüksek elektronların iletken üzerinden bir ortamdan değişik

bir ortama hareket ederken iletkenin elektrik akımına karşı gösterilen zorluğa direnç denir. Dirençler “R” ya da “r” harfiyle gösterilir. Direnç birimi Ohm’ dur.

Sembölü Omega (Ω) ile gösterilir.

Elektrik, elektronik devrelerinde en yaygın olarak kullanılan devre elemanları dirençlerdir. Direncin iki ana görevi vardır; akımı sınırlamak ve gerilimi bölmek. Direnç firmaları tarafından 1 ohm’dan daha küçük değerlerden 100 Mega ohm’dan daha büyük değerlere kadar çeşitli omik değerlerde direnç imalatı yapılmaktadır. Direnç fiyatları omik değer direncine göre değişir.

Bir iletkenin iki ucu arasına 1 voltluk bir gerilim uygulandığı zaman, bu iletkenin 1 amperlik akım geçtiğinde bu iletkenin direnci 1 ohm’dur. 1mm² kesitinde, 106,3 cm boyunda civa silindirin 0°C’ deki direncine 1 ohm denir.

Direnç, iletken yolun yüzey direnci, ısı direnci gibi yönlerle ayrılır. Teoride direnç ısıyla doğru orantılıdır. Dik kesit alanı S (metrekare), uzunluğu L (metre) ve öz direnci ρ (ohm.metre) olan bir iletkenin direnci,

$$R = L \cdot \rho / S$$

(2.2)

ile hesaplanır. Bir Volt (V) gerilimi ohm (R) büyüklüğündeki bir dirence uygulanırsa, direnç üzerinden geçen amper (I) akımı, Ohm kanununa göre;

$$I = V / R \text{ olur.}$$

(2.3)

Bir direncin üzerinde harcanan güç ise, P (Watt) olmak üzere:

$$P = V \cdot I \quad (2.4)$$

formülü veya;

$$P = R \cdot I^2 \quad (2.5)$$

olarak hesaplanır. Projede kullanılan 10K ohm direnç Şekil 2.10'da gösterilmiştir.



Şekil 2.21. 10K ohm direnç

3.7. PELTIER (TERMOELEKTRİK SOĞUTMA)

3.7.1. Peltier Nedir ?

Termoelektrik soğutucular peltier etkisine göre çalışırlar. Bu etki, aralarında sıcaklık farkı olan ve ısı transferi gerçekleşen iki yüzeyin elektriksel gerilim üretmesiyle oluşur. Bir elektrik akımı oluşturmak için birleştirilmiş iletkenlere bir voltaj uygulanır. Akım, iki iletkenin bağlantılarından aktığı zaman bir tarafta ısı uzaklaştırılır ve soğutma gerçekleştirilir. Diğer tarafta ısı biriktirilir ve sıcaklık artışı meydana gelir. Peltier etkisinin ana uygulama alanı soğutmadır. Bununla birlikte peltier etkisi ayrıca, ısıtma veya sıcaklığın kontrolü için kullanılabilir. İki durumda da bir dc voltaj gereklidir.

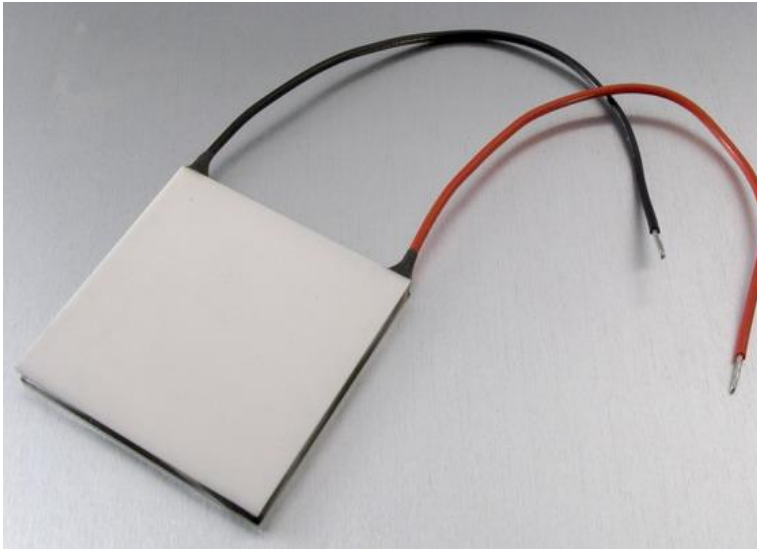
Peltier içerisindeki her bir dizi n ve p tipi yarı iletkenlere sahiptir. Farklı tipteki yarı iletkenler birbirlerini tamamlayıcı Peltier katsayılarına sahiptir. Bir dizi eleman elektriksel olarak seri ve termal olarak ta birbirine paralel şekilde iki plaka arasına lehimlenir.

3.7.2. Çalışma Prensibi Nasıldır ?

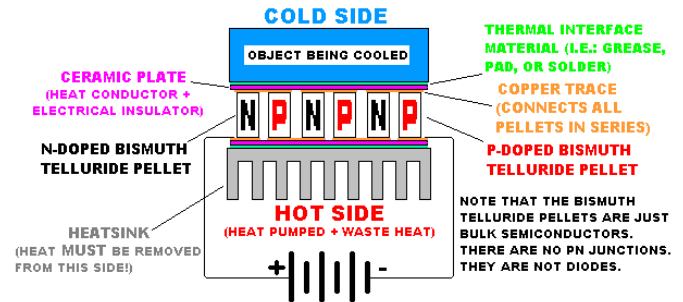
Soğutma, akım bir veya daha fazla eleman çiftinden n – p tipine geçtiğinde gerçekleşir; Birleşme noktasında ki sıcaklıkta bir azalma olur (Soğuk taraf) . Bu da ortamdan ısının emilmesine neden olur. Isı elektron taşınmasıyla elementler boyunca taşınır ve elektronlar yüksek – düşük enerjili bir duruma geçerken karşıt (Sıcak) tarafta serbest kalır. Tek kademeli bir termoelektrik soğutucu yaklaşık 70 santigrat derece sıcaklık farkı üretebilir.

3.7.3. Neden Tercih Edilir?

Termoelektrik soğutma sistemleri mekanik hareketli parçalarının olmaması, hafif ağırlıklı ve akışkan sıvı içermemesinden dolayı tercih edilmektedirler. Termoelektrik sistemlerin soğutucu gazları kullanan sistemlere kıyasla daha ekolojik olduğu ve bu sistem kompresör içermediğinden daha sessiz ve montaj kolaylığı sağlayacak şekilde kullanabileceği vurgulanmıştır.



Şekil 2.22 Peltier

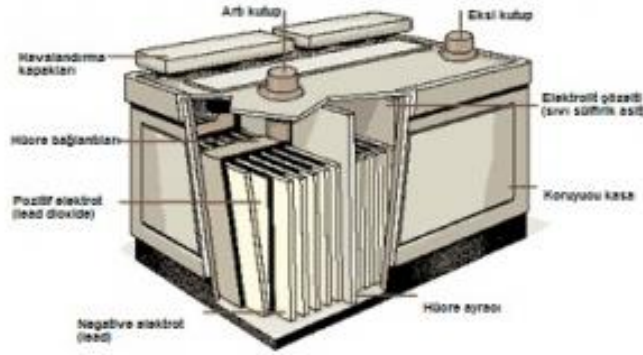


Şekil 2.23 Peltier iç yapısı

3.8. AKÜ

3.8.1. Akü Nedir ?

Akü, akümülatör kelimesinin kısaltılmış halidir. Akü, elektrik enerjisini kimyasal enerjiye çevirir ve lazım olduğunda depolanan kimyasal enerjiyi elektrik enerjisi olarak aktaran akım toplayıcıdır. Akünün genel amacı marş motorunu, doğru akım devrelerini, ateşleme ve ışık alıcılarını beslemektir. Akülerin farklı farklı birçok şekli vardır. En çok kullanılanı ise 12 voltluk olan ve benzinli motorlarda kullanılanlardır. Toplamda 6 adet elemandan meydana gelen ve birbirlerine seri olan bağlanmış olan bu aküler 4 adet pozitif ve 5 adet negatif yüklü plakadan oluşur.



Şekil 2.24 Akü iç yapısı

Bu plakaların içeriği kurşun-antimuan alaşımı petek üzerine yüklenir ve aktif maddeler sıvanarak oluşturulur. Akünün içerisinde sülfürik asit ve saf su karışımından meydana gelen elektrolit vardır. Bu karışımın yaklaşık %40 asit ve %60 su vardır. Böylece elemanlar birbirine seri olarak bağlanmıştır.

3.8.2. Nasıl Çalışır ?

Çalışma prensipleri aynı olan akülerde kullanım amacı sadece marş değildir. Elektrik enerjisinin depolanması, geri alınması ve kullanılması gibi özellikler vardır. Özellikle sabit ve durağan yerlerde kullanılan akülerin iç yapısında başlangıç ve marş amaçlı büyük farklılıklar vardır. Aküler kesintisiz olarak ihtiyacı giderir.

Akümülatörler kullanılırken anot ve katot kutup birbirine bağlanır. Devre kapandığında ise başlangıçtaki olayların tersi olur. Yani kimyasal enerji elektrik enerjisi haline dönüşür.

Çalışma sırasında akümülatörler dışarıdan gelen elektrik enerjisini kimyasal enerjiye çevirerek bu enerjiyi tekrar elektrik enerjisi çevirip harcar. Yani şarj-dolma vedeşarj-boşalma durumu olur. Akümülatörler şarj edildikten sonra belirli bir süre boyunca yani içerideki dönüşen enerji kadar kullanılabilir. Bu yüzden şarj bittiğinde tekrar doldurmak gerekir.

BÖLÜM 4

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

4.1. SONUÇLAR

Bu lisans tez çalışmasında, literatürde yer alan çalışmalar ayrıntılı olarak incelendikten sonra özgün bir güneş takip sistemi ve mini buzdolabı geliştirilmiştir. İki eksenli(4 yönlü) ve Arduino kontrollü olan güneş takip sistemi tasarlanmış ve yanına peltier kullanılarak yapılan mini buzdolabı eklenmiştir. Sistemi tasarlarken daha önceden yapılmış birçok proje incelenmiş ve bu konuda çalışma yapan kişilerden bilgiler alınmıştır. Bu veriler ışığında sistemin nasıl daha verimli ve daha uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bu çalışmada karşımıza çıkan öncelikli sorun maliyet olmuştur. Bir çok elektronik ürünün kaliteli ve ergonomik olanları yerine uygun fiyatlı olanları tercih edilmek zorunda kalındı. Çalışmada karşılaşılan diğer problem ise güneş ışınlarının sabit bir değerde olmamasıydı. Şöyle ki LDR'lerden okunan değerlerde oluşan küçük değişimler bile motorların hareketini sağlıyordu ve bu da istenmeyen bir kararsızlığa neden oluyordu. Bunun yanı sıra bu kararsızlık bizi daha doğru noktaya konumlandırmaya götürüyordu. Çalışma içerisinde stabilize oluşun mu yoksa doğru lokasyonun mu daha önemli olduğu konusunda bir tercih yapma noktasına geldiğimizde biz doğru lokasyon üzerinden ilerlemeyi tercih ettik.

4.2. ÖNERİLER

Aplikasyonlar üzerinden konum bilgisi alınarak saatlik alınan güneş konum verileri ile sensör ihtiyacı olmadan daha kesin konumlar ayarlanabilmektedir.

Aynı zamanda güneş panelinin kalitesiyle doğru orantılı olarak alınan verimde değişmektedir. Çalışmada bütçeyle orantılı olarak göz önüne alınması gereken bir parametredir.

Basım süresini ve kullanılacak filament miktarının artmasına karşın daha fazla diş sayısı olan dişli tasarımları yapmak daha hassas dönüşler sağlayabilmektedir.

KAYNAKÇA

- (2019) Türkiye'nin Güncel Enerji Profili ve Yenilenebilir Enerjinin Payı
Ulaşılabilir: <http://www.alternatifenerji.com/?p=6560>
- (2019) Arduino Uno R3 Tanıtımı
Ulaşılabilir: http://www.robotiksisitem.com/arduino_uno_ozellikleri.html
- Kıncay, O., Bekiroğlu N., ve Yumurtacı Z., “Güneş Pilleri”
- <https://ikisi.net/peltier-nedir-termoelektrik-sogutucular-ve-peltier-etkisi/>
- <https://teknolojirojeleri.com/teknik/peltier-nedir-nasil-calisir-ne-ise-yarar-ic-yapisi-nasildir>
- (2019) Foto Direnç Çalışma Prensipleri Ulaşılabilir: <http://teknolojirojeleri.com/elektronik/foto-direnc-nedir-calisma-prensibi-nedir-saglamlik-kontrolu-nasil-yapilir>
- <https://upset.com.tr/aku-nedir-ve-nasil-calisir/>
- (2017) Foto Direnç Tanıtım
Ulaşılabilir: <http://www.teknokoliker.com/2011/12/fotodirenc.html>
- (2017) Servo Motorların Çalışması
Ulaşılabilir: <http://www.bilgiustam.com/servo-motor-nedir-nasil-calisir/>
- (2017) Dijital Voltmetreler
Ulaşılabilir: <http://www.elektrikrehberiniz.com/olcu-aletleri/voltmetre-nedir-10861/>
- (2017) Dirençler
Ulaşılabilir: <http://www.elektrikrehberiniz.com/elektrik/direnc-nedir-1672/>
- (2017) 10K Ohm Direnç Şekli Ulaşılabilir: <http://www.elobilgi.com/wp-content/uploads/2013/12/direnc2.jpg>
- Çetin, E., Ükte, A. ve Sazak, B. S., 2000, ELECO 2000 Bildiriler Kitabı (Elektrik) 176-180.
- Çetin, E., Sazak, B. S., 2004, "Fotovoltaik Enerji Dönüşüm Sistemlerinde Kullanılabilecek Bir Seri Rezonans İnvörtör Devresinin İncelenmesi", Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10(3) : 339-346.
- Gençoğlu M.T., 2002, “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Açısından Önemi”, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14(2): 57- 64.

ÖZGEÇMİŞ 1



Özden Özdoğan 1996'da İstanbul'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 2010 yılından 2014 yılına kadar Mevlana Anadolu Lisesi'nde lise eğitimini aldı. Buradan mezun olduktan sonra 2014 yılında Karabük Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü'nü ve aynı zamanda İstanbul Üniversitesi Uzaktan Eğitim Fakültesi, Felsefe Bölümü'nü kazandı. Halen bu bölümlerde eğitimini sürdürmektedir. Mekatronik mühendisliğinin; yazılım ve tasarım alanlarında kendisini geliştirmeye devam etmektedir. Orta seviyede İngilizce ve giriş seviyesinde Almanca bilmektedir.

İletişim Bilgileri

E-posta: ozden.meteoz@gmail.com

Adres: Emek Mahallesi Fatih Rüştü Zorlu Caddesi Pınar Sitesi C Blok Daire 3 Safranbolu/KARABÜK

ÖZGEÇMİŞ 2



Şiyar ÇELEBİ 1996'da Tunceli'de doğdu; ilk ve orta öğrenimini Ankara'da tamamladı; 2010 yılından 2014 yılına kadar Ankara Mobil Anadolu Lisesi'nde lise eğitimini aldı. Buradan mezun olduktan sonra 2014 yılında Karabük Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü'nü kazandı. Halen bu bölümde eğitimini sürdürmektedir. Mekatronik mühendisliğinin; yazılım, tasarım ve elektronik alanları ile ilgilenmektedir. İş disiplinine sahip, verilen görevi zamanında yerine getiren, sosyal yönü kuvvetli, iletişim becerilerinde iyi bir kişiliğe sahiptir. Orta seviyede İngilizce , giriş seviyesinde Almanca bilmektedir.

İletişim Bilgileri

E-posta: siyarcelebi00@gmail.com

Adres: Turgut Özal mah. 2205 sok. Çiğdem 92 sit. 2/E Blok no:35 BATIKENT
Yenimahalle/ ANKARA

5. EKLER

```
#include <Servo.h> //Servo kütüphanesi

// 180 horizontal MAX
Servo horizontal;
int servoh = 180;

int servohLimitHigh = 180;
int servohLimitLow = 65;
Servo vertical;
int servov = 45;

int servovLimitHigh = 80;
int servovLimitLow = 15;
// LDR pin connections
// name = analogpin;
int ldrlt = 0; //LDR sol üst
int ldr rt = 1; //LDR sağ üst
int ldrl d = 2; //LDR sol alt
int ldrr d = 3; //LDR sağ alt

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  // servo connections
  // name.attach(pin);
  horizontal.attach(9);
  vertical.attach(10);
  horizontal.write(180);
  vertical.write(45);
  delay(3000);
}

void loop()
{
  int lt = analogRead(ldrlt); // sol üst
  int rt = analogRead(ldrrt); // sağ üst
  int ld = analogRead(ldrld); // sol alt
  int rd = analogRead(ldrrd); // sağ alt

  // int dtime = analogRead(4)/20;
  // int tol = analogRead(5)/4;
  int dtime = 10;
  int tol = 50;

  int avt = (lt + rt) / 2; // average value top
  int avd = (ld + rd) / 2; // average value down
  int avl = (lt + ld) / 2; // average value left
  int avr = (rt + rd) / 2; // average value right

  int dvert = avt - avd; // check the diffirence of up and down
  int dhoriz = avl - avr; // check the diffirence og left and right
```

```

Serial.print(avt);
Serial.print(" ");
Serial.print(avd);
Serial.print(" ");
Serial.print(avl);
Serial.print(" ");
Serial.print(avr);
Serial.print(" ");
Serial.print(dtime);
Serial.print(" ");
Serial.print(tol);
Serial.println(" ");

if (-1*tol > dvert || dvert > tol)
{
if (avt > avd)
{
servov = ++servov;
if (servov > servovLimitHigh)
{
servov = servovLimitHigh;
}
}
else if (avt < avd)
{
servov= --servov;
if (servov < servovLimitLow) { servov = servovLimitLow; } }
vertical.write(servov); } if (-1*tol > dhoriz || dhoriz > tol)
{
if (avl > avr)
{
servoh = --servoh;
if (servoh < servohLimitLow)
{
servoh = servohLimitLow;
}
}
else if (avl < avr) { servoh = ++servoh; if (servoh > servohLimitHigh)
{
servoh = servohLimitHigh;
}
}
else if (avl = avr)
{
// nothing
}
horizontal.write(servoh);
}
delay(dtime);

}

```



Şekil 4.1 Proje Ve Tez Danışmanımız İle Proje Sergisinden



Şekil 4.2 Proje Ve Tez Çalışmamızın Sergi Görüntüsü

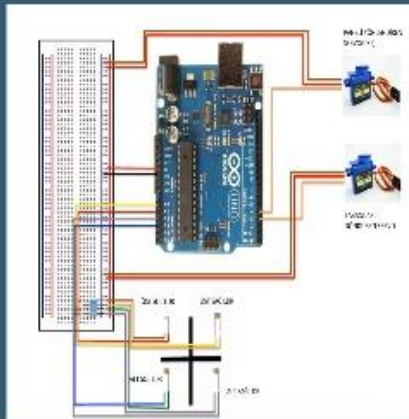


Şekil 4.3 Proje Ve Tez Çalışmamızın Tamamlanmış Görünümü

ÖZET

[illegible]

Bu konularda ilk sorunlarımız yata çıkarak geliştiğimize projemiz için Arduino tabanlı bir sistem geliştirdi. Güneş enerjisi önce elektrik enerjisine çevrilerek şu içerisinde depolandı ve daha sonra da çoğaltıcı bir sisteme aktarıldı.



Sekil 1. Güneş paneli devre şeması

YÖNTEM VE MALZEMELER

Projenin amacı:

Geçmişten bu yana kullanılan güneş enerji sistemlerinin en büyük eksiği panelinin tek yöne sabitlenmesidir. Projemizde bu soruna bu çözümümüz vardır, hassas ve doğru montaj yapılar ile güneşin yalınaltı algılanarak o yöne yönlendirilmesini sağlamaktır. Bu şekilde enerji gücünü günün ilerleyen saatlerinde daha fazla kullanabiliriz. Daha fazla enerji üretimi sağlanmaktadır.

Malzemeler:

- Arduino Uno
- Servo motorlar
- LDR sensörleri
- Günışığı sensörü
- Direnç
- Ultrason
- Akı
- Pellée (soğukluk)

FOTOVOLTAİK ENERJİ SİSTEMLERİ HAKKINDA

1600'lı yıllarda Balkan Galiçya'nın Avrupa'da üyeliğinden kurtulan merradan gollirneşeye gñas te ilgil arazıma yoruk bolyaqay ve dırsınyla tñ eñeji kaynaja abak kılamlarının emeri atıngın.

1880 yılında Fransız bilim adamı Mouchot, parabolik aynalar aracılığı ile güneş ışınlarını odaklayarak küçük bir buhar makinesi test etmiştir. Mouchot aynı zamanda güneş pompaları ve güneş reaktörleri üzerinde kaygısız çalışmış ve yazmıştır.

1800'ü yılların başında Amerikalı bilimci Benjamin Franklin, yaptığı çalışmalar sonucunda güneş enerjisi ile su ısıtarak buhar elde edilmiştir.

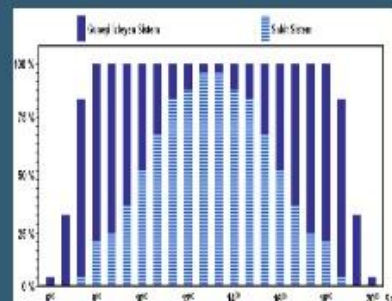
1973 yılında petrol krizinin ortaya çıkması insanları yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla yararlanmaya ittiği anlaşıyor. Bu nedenle diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına önem verilmeye başlandı. Örneğin güneş enerjisi üzerine yoğunlaşıldı. Özellikle evlerde kullanılan suyun ısıtılmasında güneş enerjilerinden yararlanmak amaçlı güneş ısıtıcıları kullanılmaya başlandı. Küresel ısınma ve kloroflörler emisyonlarının azaltılması konusunda gündeme gelen bu alanda taze ve yenilenebilir enerjinin ilgi-daha çok tutulması

Bu gelişmelerin sonucunda, ilk envanteri yapılıp enerji üretimi 1981 yılında Los Angeles'ta Luz no. 1 tarafından gerçekleştirilmiştir. Kurulan parabolik aynalı sistem ile 354 MW güç üretimi sağlanmıştır.

2008'te yilinin başında güneş enerjisi kaynaklı üretimler ve yatırımlar artarak devam etmiştir. Özellikle fotovoltaik sergisi önemli bir gelişme gösterirken ve 2008 yilinde geldiğinde dünya fotovoltaik üretimi, toplam 2.520 MWp modül kapasitesine ulaşmıştır.



Şekil 2: İki bloklu öğrenme tekniği sistemi



Şekil 3. Satıl panel sisteminin ve güneş izleyen panel sisteminin güç diyagramı



Şekil 4. Güneş paneli ve mini buzdolabı genleşme gazı kontrolü

SONUÇLAR

[illegible]

Bir insanın arastırma verilerine göre hareketi güncel takip sistemi (tracker) ile sabit güçten enerji sistemlerinin, 12 aylık toplam elektrik tüketimi miktarları karşılaştırıldı. Çalısma sonucunda yenilenebilir güçün takip sistemi üzerine kurulu fotovoltaik güçten yarıya daha az elektrik harcamasıyla sisteme enerji kurtarılabileceği görüldü.

KAYNAKLAR

- [1] <http://www.euro-symposium.org/abstracts/abstracts.htm>, accessed Feb. 19, 2012.
- [2] www.stetec.com/resources/energy-center.html.
- [3] Y. Yamada, K. S. Srinivasulu, L. Turkpey, G. L. Lueptow, K. Nakagawa, D. Palaniyandhi, S. Kulkarni, D. Derogee, Y. Yamaguchi, Y. Nagayuki, Y. Ozawa, L. Lin, A. Pappas, J. J. Ugalde-Guinea, Y. Hasegawa, L. Wang, K. Kuriyama, 2006.
- [4] J. Cheng, J. A. Malsam, Y. Yamaguchi, K. A. Reeves, T. J. Suda, A. J. Jacome, A. 944-PV Module Based Stand-Alone Solar Tracking System, 3rd World Conference on Photovoltaic Energy Conversion, 2003.
- [5] S. Nakagawa, T. Fujimoto, T. A. Proposal of Efficiency Improvement with Solar Power Conversion System, International Electronics System, IFPE2011, The 97th Annual Conference of the IEEE, 6: 695-6, 2011.
- [6] S. Kuri, A. Mochizuki, A. K. Watanabe, S. Based Automatic Sun Tracking, IEE Proc-A, Vol. 138, 4: 237-4, 1991.