

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: ALEMDAR

PROJE ADI: Kesintisiz Güneş Enerjisi Sistemi

BAŞVURU ID: #456043

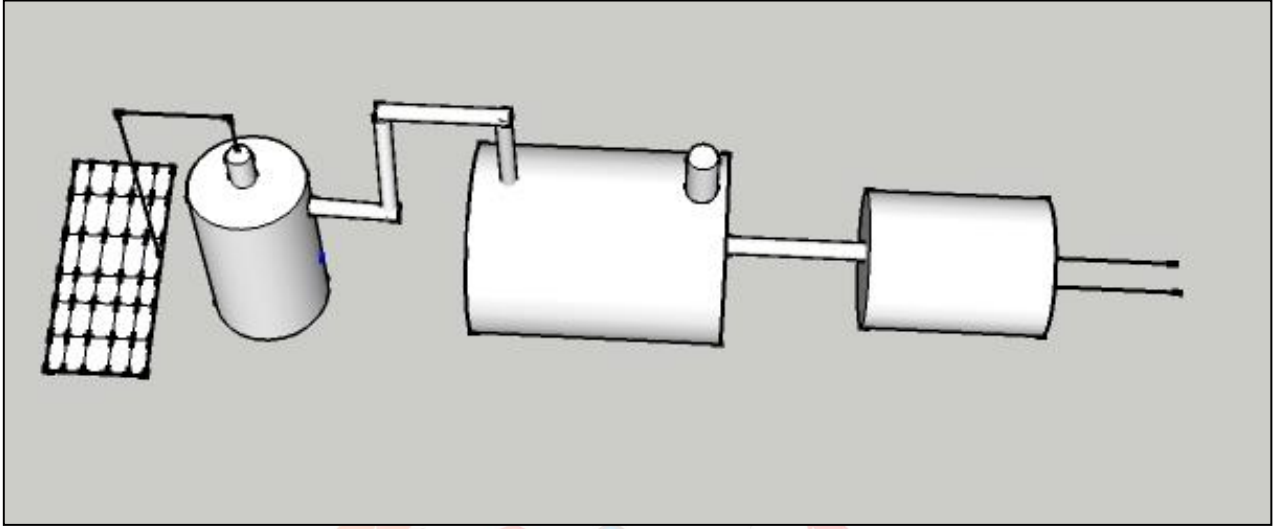


İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem/Sorun:.....	3
3. Çözüm	4
4. Yöntem	5
5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü	9
6. Uygulanabilirlik.....	10
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	10
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):.....	11
9. Riskler.....	11
10. Kaynakça ve Rapor Düzeni	13



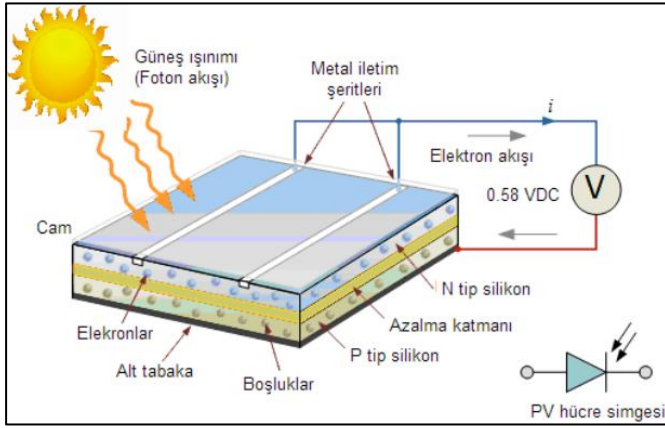
1. Proje Özeti (Proje Tanımı)



Geçtiğimiz her gün kullanımı artan güneş panellerinden üretilen enerjiyi 24 saat kullanmamızı sağlayan aküler çevreye muazzam zararlı ve çok yüksek karbon ayak izine sahiptir. Bunun yanında oldukça maliyetlidir. Bizim amacımız ise bu sorunun önüne geçmek, yenilenebilir enerji teknolojisini bir adım daha öne taşımak ve kesintisiz elektrik enerjisi üretmek. Bunu yaparken de maliyeti en düşük seviyede tutmaktır. Projemiz kısaca güneş panelinden elde edeceğimiz DC elektriği kullanarak kolay ısınıp zor soğuyan 40w Fişek tipi rezistans yardımıyla Sodyum nitrat ve Potasyum nitrat tuzundan oluşan ötektik karışımı kendi üreteceğimiz yüksek ısı yalıtımlı ısı kapasitörünün içinde yüksek derecelerde ısıtmak ve bu ısıyı sistemimizdeki suyu kaynatıp kızgın buhar elde etmek için kullanmaktır. Daha sonrasında kaynayan suyun kızgın buharını akuple/redüktör yardımı ile çalışan 50w/12vdc bir generatöre bağlı olan buhar türbinine yönlendirip elektrik elde etmek. Böylece güneş panellerinden elde ettiğimiz kimyasal enerjiyi özellikle gece boyu termal enerji olarak depolamak. Bu sırada sistemimizde otomasyonu ise kontrolcü görevi gören arduino nano yine ona bağlı olan mosfet modülü ve termokupl ısı sensörü sayesinde sağlanacak. Sistemin mevcut ısıyı sürekli kayıt altına alınacak aynı zamanda sistemin aşırı ısınmasının önüne geçilecek. İleriki aşamalarda istenirse ekleyeceğimiz bluetooth veya Wierless modülü ile sistemin teknik değerleri cep telefonu veya bilgisayar üzerinden anlık olarak uzaktan da takip edilebilir. Elde ettiğimiz Bu kızgın buhar ve kaynayan su sadece elektrik elde etmek için değil aynı zamanda kullanılan ortamı ısıtmak veya sıcak su ihtiyacını karşılamak içinde kullanılabilir.

2. Problem/Sorun:

Güneş enerji sistemlerinde, üretilen enerjinin güneşin doğumundan batımına kadar devam eden bir süreç olmasından ibarettir. Geceleyin santralde elektrik enerjisini üretmek kesintiye uğrar. Bu panellerin güneş radyasyonu ile çalışan fiziksel yapısından kaynaklanır. Bu konunun aşılmasında, akülü yani güneş enerjisi ile üretilen elektrik enerjisinin depolandığı sistemler mevcut olup maliyetleri çok yüksektir. Daha yüksek güçlerde neredeyse santral maliyetini bulmaktadır. Bu da yatırım zorluğu, uzun vadede de işletme problemleri ortaya çıkması ve akülerin ömürlerinin azalması ve akülerin veriminin düşmesi gibi sorunları da beraberinde getirir.



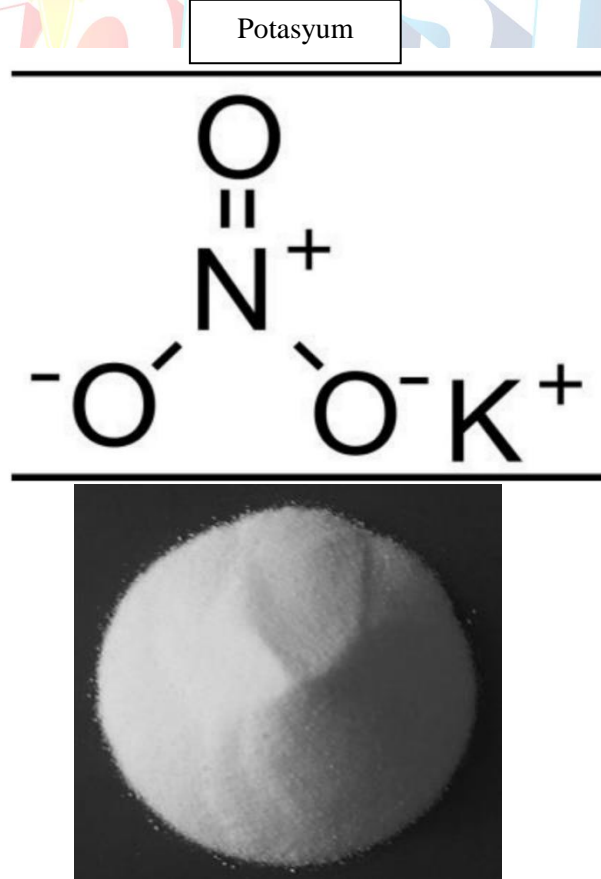
Güneş panelinin temelinde fotodiyot bulunmaktadır. Fotodiyot, PV hücresini temsil eder. N tipi ve P tipi maddelerde elektron hareket gerçekleşebilmesi için, fotodiyotun temelinde olduğu için, foton akışının olma şartı vardır.

Bu yüzden ki şu anki güneş paneli üretim teknolojisinde gece elektron akışı imkansızdır.

3. Çözüm

Geceleyin enerji üretimini mümkün kılacak, altyapısı yine Güneş Enerji Sistemi olan sürdürülebilir ve kesintisiz enerji kaynağına dönüştürmek mümkün olabilmelidir. İşte bu noktada, yani kesintisiz enerjinin temini için yine, gün içerisinde üretilen enerjinin bir kısmını, ısı enerjisine dönüştürüp ve tasarlanacak ısı kapasitörleri ile bu ısı enerjisini bir sonraki döngü olan ertesi gün doğumuna kadar, gece boyunca, yine bu ısı enerjisini elektrik enerjisine dönüştürecek proses ile mümkün olabilir.

Gün içerisinde üretilen elektrik enerjisini bünyesinde ısı enerjisi olarak, kimyasal yapısı gereği yani ergime ve kaynama noktalarındaki değerler açısından uzun süre kararlı bir rejimde muhafaza edebilen NO_3 (nitrat) tuzları tercih edilecektir. Buradaki ince nokta uygun ÖTEKTİK KARIŞIM için klasikte tercih edilen sodyum (NaNO_3) ve potasyum (KNO_3) tuzlarının uygun oranlardaki karışımlarıdır.



Bu konu ile alakalı önceden çalışılmış olan Bruno D'Gaunno 'un bilimsel makalesi dikkate alınacaktır. Mikro düzeyde bir meskenin ihtiyacını karşılayacak basit, taşınabilir takribi kombi dolapları büyüklüğünde ısı kapasitörü, mikro buhar türbini, generatör kombini bir cihaz ile uygun sayıda boyutlandırılmış güneş panelinde üretilen enerjiyi, kesintisiz bir elektrik enerjisi üretimine evirmek mümkün olur.

Bu sistemin en temel avantajı ise klasik güneş enerji santralinde üretilen elektrik DC olup invertör ile AC yani günlük hayatımızda tükettiğimiz alternatif enerji olan 220/380V değere evrilmesi esnasında karşılaşılan kayıpların olmamasıdır. Şöyle ki santral kurulu gücünün takribi %18 ila 22 arasındaki kısmının invertör/invertör gruplarında ısı kaybı ile AC elektrik enerjisine evrilmesidir. Oysa bu sistemde solar panelde üretilen enerji KAYIPSIZ direk olarak DC rezistanslarda üretilen ısı enerjisi ile ÖTEKTİK KARIŞIM ısıtılarak kapasitörde soğuma periyodu boyunca kızgın buhar temininde kullanılacak ve nihayetinde direkt olarak generatörden 220/380V AC elektrik enerjisi temin edilmiş olacaktır.

Lakin bizim uygulayacağımız protipte, üzerinde durmak istediğimiz asıl nokta, panellerde üretilen elektrik enerjisini, ısı kapasitöründe termal enerji olarak belli bir soğuma periyodu boyunca depolayabilecek tasarımın çalıştığını ortaya koymak olacaktır. Dolayısıyla sunum prototipinde maliyetin düşük olması sebebi ile DC giriş beslemeli bir elektrik motoru ile kullanmayı planlıyoruz. Malzeme temin sürecinde sıkıntı yaşarsak AC motor kullanılabilir.

4. Yöntem

Kuracağımız kesintisiz sistem, temelde solar panel sistemi üzerinden elde ettiğimiz elektrik enerjisini, DC rezistans dizini ile ısı enerjisine çevirip nitrat tuzlarından oluşan ötektik karışımı ısıtacağız. Sıvı fazdaki ötektik karışım, kimyasal yapısı gereği katı halden sıvı faza geçerken yüksek ısı derecelerine ulaşır. Isı kapasitörü olarak tasarladığımız kapalı basınçlı kaptaki sabit hacim yüksek basınç değerlerinde sabit molaritedeki ötektik karışımında, yüksek miktarda ısı enerjisi depolama imkanı bulacağız. Bu noktada malzemenin buhar türbini için ihtiyaç duyacağımız kızgın buhar derecesinin altına, öngördüğümüz sürede düşmemesi için, ısıyı bünyesinde muhafaza edebilen, izotermal özellikli poliüretan grafit plakalar ile ısıyı hapsedeceğiz.

Öte yandan karşılaşma ihtimali olan problemlerin başında, ötektik karışımın nitelik ve metalürjik formlarını dikkate alacağımız karışım oranları olacaktır. D'Gaunno'nun makalesindeki %45 NaNO₃ + %55 KNO₃ (%100) oranlı katı karışımı esas alacağız.

Solar panellerden elde ettiğimiz elektrik enerjisini, ısı kapasitöründeki ötektik karışımı ısıtacak şekilde, düdüklü tencere benzeri bir basınçlı kabı dışarıdan elektrikli ocak üzerinde ısıtır gibi ve basit bir tasarım ile hareket edeceğiz. Rezistansların 12/24V işletme gerilimli besleme devresi ile irtibatlanıp MOS IRF520 modül ile otomasyonu temin edeceğiz.

Rezistanslar ile ısıttığımız ötektik karışımı sıvı faza geçip buhar fazına geçmeyecek sınır değer altı noktaya kadar yüksek basınçta kapalı kaptaki muhafaza edeceğiz. Bu noktada yine ısıyı bünyesine soğuran poliüretan /grafit benzeri ısı plakaları ile soğuma süresini öngördüğümüz periyot dahilinde planlayacak şekilde, izolasyon malzeme boyutlandırmasını yapacağız. Bu konu, ISI KAPASİTÖRÜ olarak tasarlayacağımız basınçlı kabın boyutlandırılmaları ile ilgili dataları içeren detaylardır.

ISI KAPASİTÖRÜ içerisinde kızgın buhar üretilen buhar türbini beslemesini sağlayacak geri beslemeli giriş/çıkış mekanik buhar devresi monte edilip buhar türbinin ihtiyacı olan kızgın buharı elde edeceğiz. Kızgın buhar beslemesi ile harekete geçen buhar türbini miline akuple/redüktör üzerinden bağlı 50W/12V DC generatör uygun devire gelerek tahrik edildiğinde elektrik üretimine başlayacaktır.

Temel olarak;

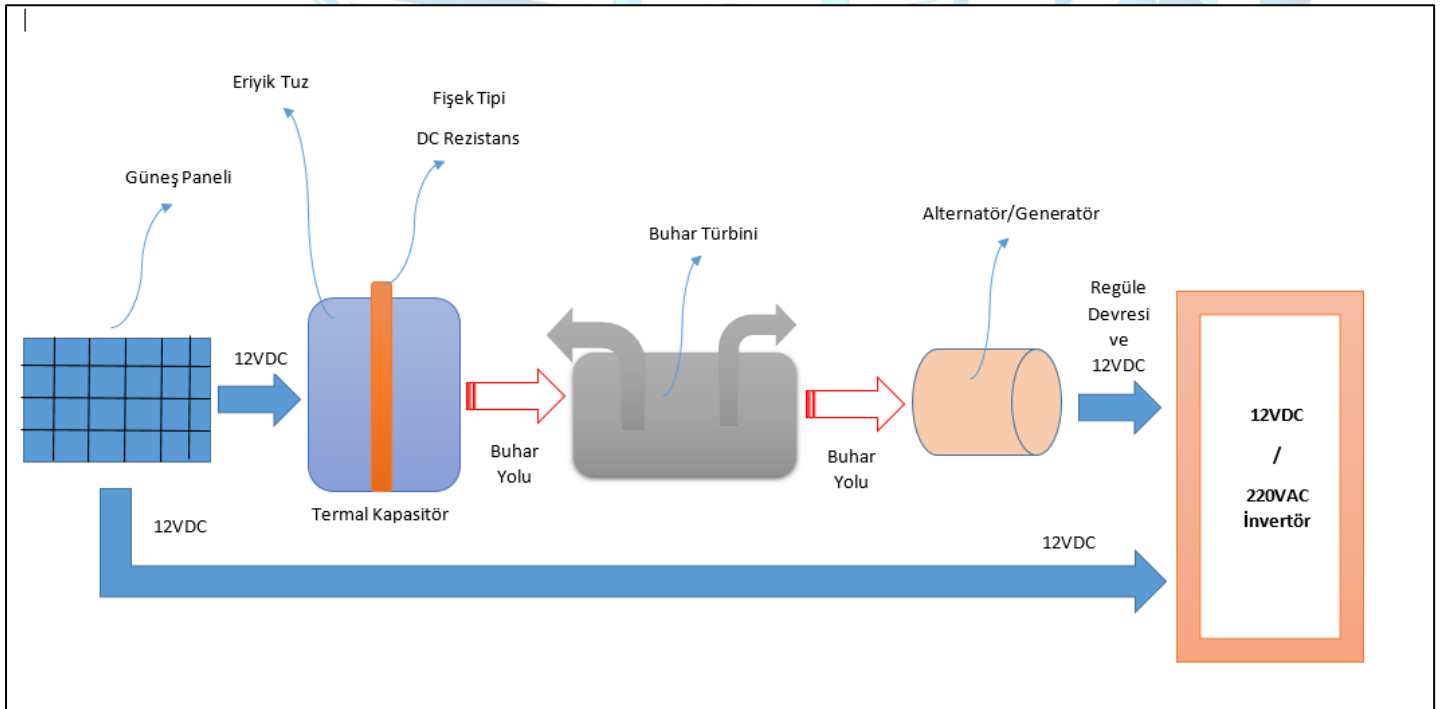
Ortalama 40W'lık fişek tip DC bir rezistansı, güneş panellerinden aldığımız DC gerilimle besleyeceğiz. Bu besleme için ortalama 4 adet 20W'lık polikristal güneş paneli kullanacağız. Gün ışığında ürettiği enerji ile kapasitörün orta iç kısmında bulunan rezistansı ısıtıp, kapasitör içindeki tuz karışımını eritmeye başlayacaktır.

Gün boyu erittiği tuz yüksek sıcaklığa çıkacak ve etrafındaki borularda gezinen suyu buhar haline döndürecek. Oluşan bu buhar ise termik santrale benzer şekilde bir buhar türbinine gönderilecektir. Türbin harekete geçecek ve türbine akupile edilmiş generatörü harekete geçirecektir. Generatörde yine bize DC gerilim üretecektir.

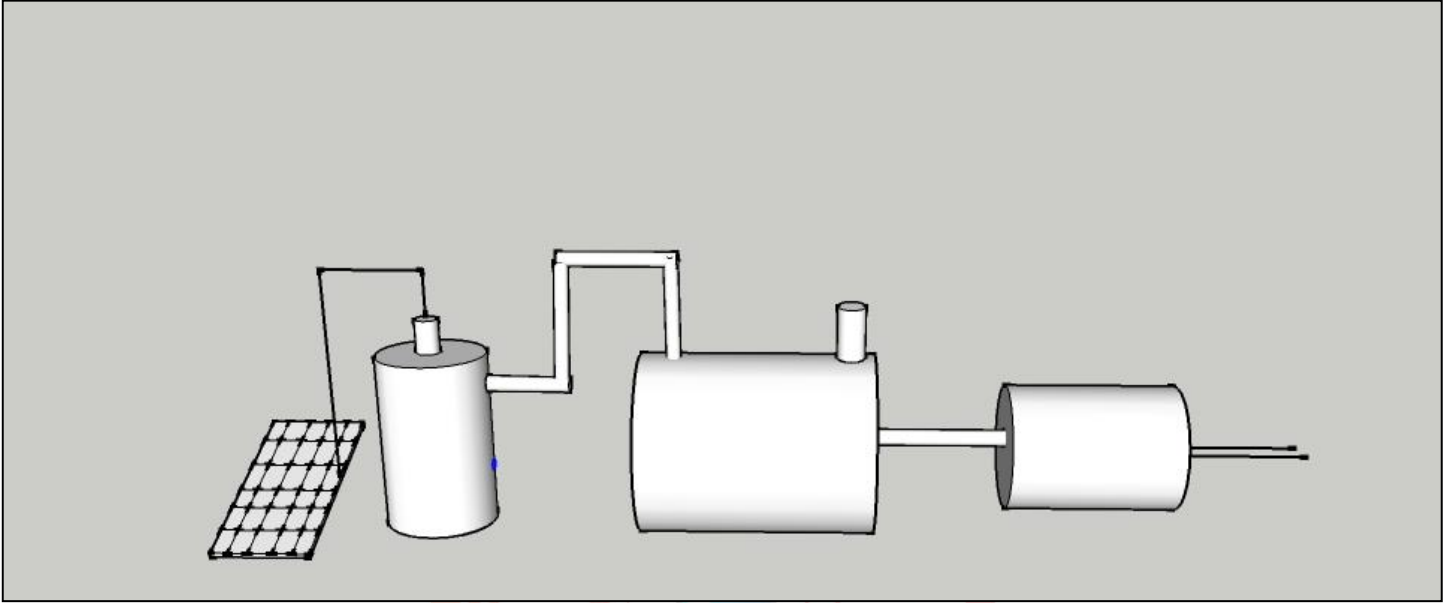
Gün ışığı olduğu zamanlarda hem güneş panelinden hem de generatörden üretilen DC gerilim bir 12VDC/220VAC invertöre verilecek ve gerilimimiz şehir şebekesinde uygun hale gelecektir. Tabii burada güneş panelinden üretilen enerjinin bir kısmı da rezistansı ısıtmak için kullanılmakta olacaktır.

Geceleri ise güneş panelleri enerji üretmeyecek ve fişek rezistansımız da beslenmeyecektir. Gündüz eriyen tuz ise hale sıcaklığını kapasitör sayesinde muhafaza edecek ve buhar buharı üretilmesi için ısı kaynağı olmaya devam edecektir. Oluşan buhar hala buhar türbinini harekete geçirmeye devam edecek, elektrik enerji üretimi gecede durmayacaktır. Her ne kadar güneş panelinden enerji gelmesede buhar türbinini sayesinde generatörden enerji üretilmesi durmayacaktır.

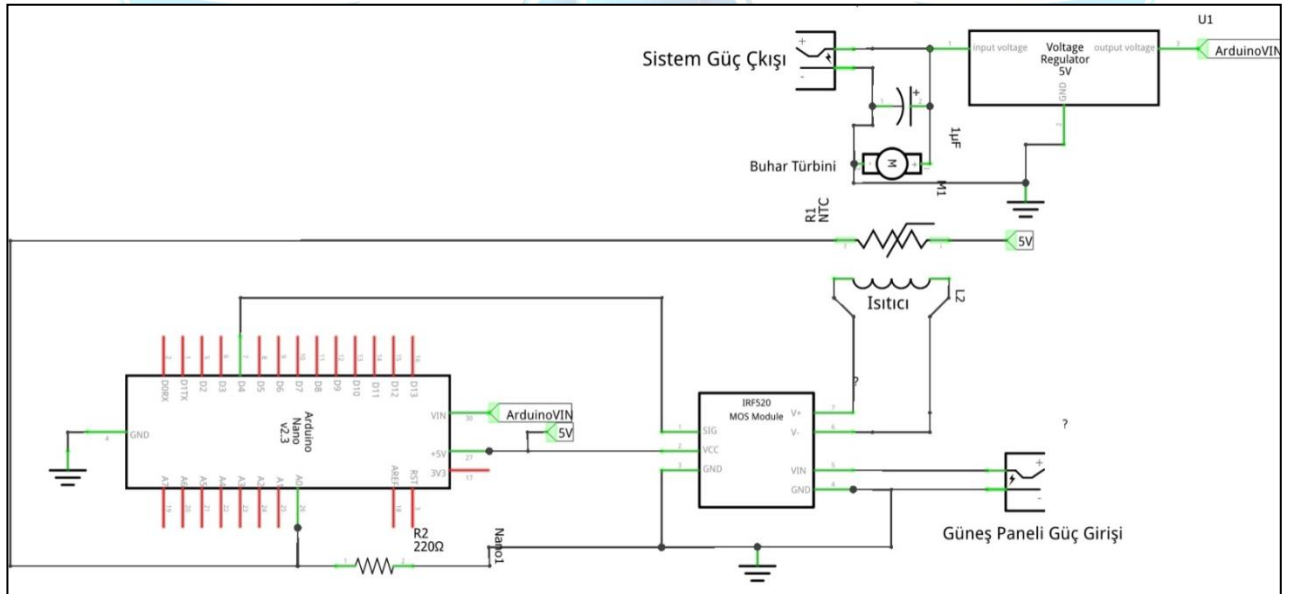
Bu sistem sayesinde gündüz panellerden ürettiğimiz gerilimi akülere depolamak yerine geliştirdiğimiz kapasitöre depolanacaktır. Güneş enerji gece kullanılmak üzere kimyasal enerji formunun yerine termal enerji formunda depolanmış olacaktır.



*Görsel: Proje Blok Diyagramı



*Görsel: Proje 3D Görünümü



*Görsel: Isı Kapasitörü Kontrol Sistemi Otomasyonu ve Generatör Yük Beslemesi

Kullanılacak Temel Malzeme Tanımları:

1-Güneş Paneli:



Tüm sisteme güneşten gelen yenilenebilir enerjiyi verecek olan parça güneş panelidir. Güneş paneli içerisindeki kristaller ile güneşten aldığı enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür.

2-Tuz:



Güneş panelinden gelen enerjinin daha uzun süre saklanıp daha uzun süre kullanılmasını sağlayacaktır. Güneş panelinden elde edilen elektrik enerjisi bir ısıtıcı yardımı ile tuzu ısıtarak tuzun erimesini sağlayacaktır. Erimiş tuzun enerjisi, kuru akülere göre daha verimli şekilde depolanabilecektir.

3-Buhar Türbini:



Erimiş tuzun ısı kullanılarak kapalı sistem içerisindeki su buharı ile buhar türbini hareket ettirilerek türbin çıkışında bir hareket enerjisi olacaktır.

4-Isıtıcı:



Kap içerisindeki tuzun güneş panelinde üretilen elektrik enerjisi ile ısıtılarak tuzun erimesini, erimiş haldeki tuzun sıcak kalmasını sağlar.

5-Arduino Kontrolcüsü:



Arduino kartı buhar türbininden üretilen enerji ile çalışacaktır. Temel görevi tuzu ısıtan ısıtıcıyı kontrol etmektir.

6-Termokupl:



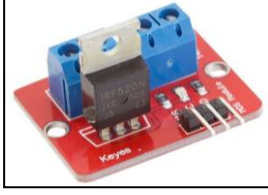
Tuzun sıcaklığını ölçerek Arduino kontrolcüsüne iletir. Arduino kontrolcüsü bu sıcaklık değeri ile tuzun soğuduğunda tekrardan ısıtılmasını sağlar. İstenirse ilerde bu okunan sıcaklık değeri kaydedilerek hava koşulları gibi dış etkenlere göre sistemin performans tablosu oluşturulabilir.

7-Su:



Tuzdan ısı alarak kaynama noktasına ulaşarak kapalı bir sistem içerisinde basınçlı buhar oluşturarak buhar türbininin elektrik enerjisi üretmesini sağlar.

8-Mosfet Modülü:



Tuz kabının içerisindeki ısıtıcının sürekli olarak ısınması sistem için zararlı olabilir. Bu durum için tuzun eritildiği kap sürekli olarak sıcaklığı ölçülerek sıcaklık değeri belirlenmiş bir seviyenin altına düştüğünde ısıtıcının devreye girmesini ve sıcaklık değeri belirli bir değerin üzerine çıktığında sisteme zarar vermemesi için ısıtıcının kontrolünü sağlar.

9-Generatör:



Buhar türbininin oluşturduğu hareket enerjisini elektrik enerjisine çevirerek sisteme ve sistem ile çalıştırılacak olan diğer cihazlara güç verilmesini sağlar.

5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü

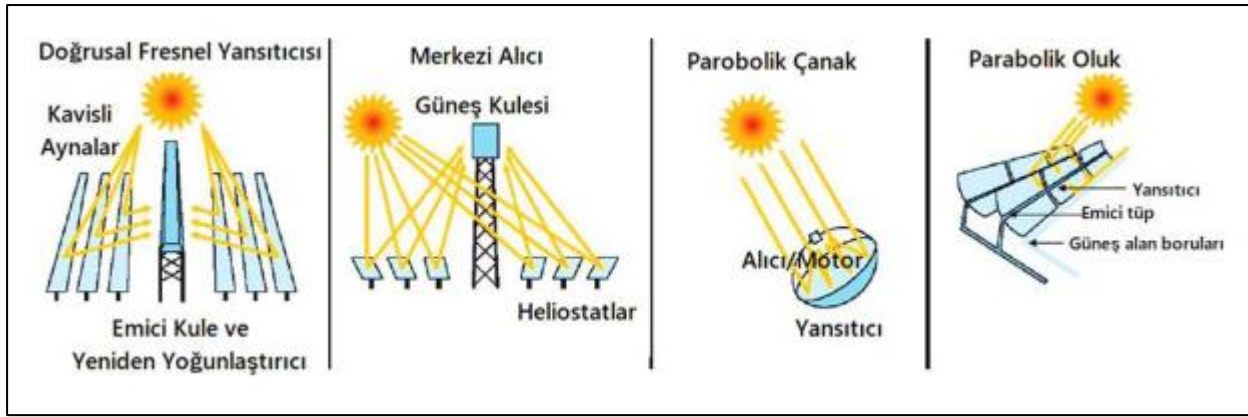
Tasarladığımız sistemi modernize edeceğimiz mevcut solar enerji sistemlerinden ayıracak en büyük özelliği enerjiyi maliyetli ve çevreye zararlı akülerde değil kendi tasarladığımız ve üreteceğimiz çevreye duyarlı ve muadil sistemlere kıyasla daha az maliyetli şekilde depolamasıdır.

Kullanacağımız ötektik karışımla elektrik enerjisini termal enerji olarak depolama yöntemi ülkemizde birkaç adet örneği dışında neredeyse hiç bulunmamakla beraber aynı şekilde dünyada son 10 yıldır baş göstermektedir. Yaptığımız projenin İngiltere ve Çin halk cumhuriyetinde ki endüstriyel boyuttaki muadilleri güneş ışınlarını ayna aracılığı ile içinde sodyum/potasyum tuzu ile dolu olan devasa kuleye yansıtmakta ve mevcut ötektik karışımı maximum verim için buharlaşma sınırına (600 derece) kadar ısıtmaktadır. Ancak ötektik karışımın ısısı yükseldiği sürece kontrol etmek daha maliyetli ve zahmetli hale gelmektedir. Biz ise kullanacağımız ötektik karışımı 250-400 derece arasında ısıtmayı, termal enerjinin kontrolünün daha az maliyetli ve daha az tehlikeli olmasını amaçlıyoruz. Bunun yanında kullanılan ayna miktarının solar panelleriyle verim/sayı bazında kıyaslandığı takdirde geniş arazi olmadığı sürece kullanmak daha az verimlidir. Bunlara ek olarak kapladığı alan sebebiyle her mekana kurulamayacağı için bizim projemizde ki ana mottomuz olan her mekana uygun 24 saat yenilenebilir enerji mantığına zıt gelmektedir.

Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi (CSP):

Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi (CSP) sistemlerinde güneş ışığı, çeşitli aynalar ve aynalara bağlı güneşi izleme sistemleri vasıtasıyla alıcıya yansıtılarak, güneş enerjisini yüksek sıcaklıktaki ısı enerjisine dönüştürmek için kullanılır.

Isı enerjisi daha sonra bir buhar jeneratöründe elektrik üretmek için kullanılır. Yüksek sıcaklıklarda ısı enerjisine çevirmekte, daha sonra geleneksel termik santrallere benzer yapıda ısı buhar türbinleri kullanılarak elektriğe dönüştürülmektedir. CSP teknolojisi genellikle toplayıcı devresi, termal depolama ve güç bloğu olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Toplayıcı devresi, boru ya da merkezi alıcıların içerisinde güneş ışığının yoğunlaştırılıp ısının toplandığı yer olarak tanımlanmaktadır. Güç bloğu, ısınan akışkanın buhar türbinini çevirmesine bağlı olarak, elektrik üretiminin gerçekleşir.



*Görsel: CSP Teknolojileri

Enerji üretimi bakımından bizim projemize ne kadar benzese de termal enerji üretme yöntemi bizimkinden tamamen farklıdır. CSP sistemlerinde yansıtıcı ve yoğunlaştırıcı sistemler pahalı ve kurulumu zor sistemlerdir. Bunun yanında CSP sistemleri civar ortam sıcaklığını artırma vb. gibi dezavantajlara sahiptir.

6. Uygulanabilirlik

Projemiz ilk etapta 12VDC olarak hayata geçirilecektir. Bunun sebebi ise ülkemizde kullanacağımız güç ve boyutlarda ki buhar türbini teminin son derece zor olması hatta neredeyse imkansız olmasıdır. Yurt dışına baktığımızda ise aynı şekilde sadece özel üretim veya muazzam güçte endüstriyel türbinlerin olduğunu görmekteyiz.

İlk aşama olarak 12VDC güç çıkışımızı verim kaybı olmadan aldığımız takdirde sonraki aşamada doğru güç ve doğru boyuttaki buhar türbinini temin edip 1kw'a kadar deneysel prototip için çıkış alabileceğimizi düşünüyoruz.

Bunun dışında projemizi hayata geçirirken kullanacağımız; solar panel, arduino nano programlanabilir elektronik modül, generatör, ve kendi üreteceğimiz ısı kapasitörü gibi çeşitli malzemelerde herhangi bir temin sıkıntısı yaşanmadan montaj aşamasına geçilebilir. Montaj aşamasına geçildiğinde ise uygulanacak olan işlemler basit mekanik montajdan ibarettir. Sistemimiz mekanik montaj aşamasında tasarımı gereği herhangi bir şekilde sorun çıkarmayacaktır

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Tahmini Maliyet Hesabı:

Malzeme ve Özellikleri	Adet	Birim Fiyatı	Toplam Fiyatı
Buhar Türbini	1 Adet	868₺	868₺
Arduino Nano	1 Adet	112₺	112₺
250W Polikristal Güneş Paneli	4 Adet	2000₺	8000₺
IRF520 Mosfet Modülü	1 Adet	10₺	10₺
7805 Voltaj Regülatörü	1 Adet	5₺	5₺
Potasyum Nitrat (1Kg)	1 Adet	50₺	50₺
Sodyum Nitrat (1Kg)	1 Adet	60₺	60₺
12V 100W Rezistans Isıtıcı	1 Adet	200₺	200₺
Bakır Kablo (1m)	10 Adet	20₺	200₺
Generatör	1 Adet	150₺	150₺
Toplam:		9655₺	

Zaman Çizelgesi:

	Tarih/Süreç	Proje aşaması
+	Ocak-Şubat/2022	Fikrin ortaya çıkması, içeriğin belirlenmesi
+	Şubat/2022	Başvurunun yapılması
+	Mart/2022	Literatür taraması ve ARGE çalışmalarının yapılması
+	Nisan/2022	Projede gerekli yazılımların yapılması İhtiyaçların belirlenmesi
	Mayıs/2022	Malzeme temini
	Haziran/2022	Prototip çalışmasına başlanması ve yazılımların denenmesi ve kontrolü
	Temmuz/2022	Prototip çalışmasının son aşaması
	Ağustos/2022	05-07.08.2022 Yarışmaya katılma

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

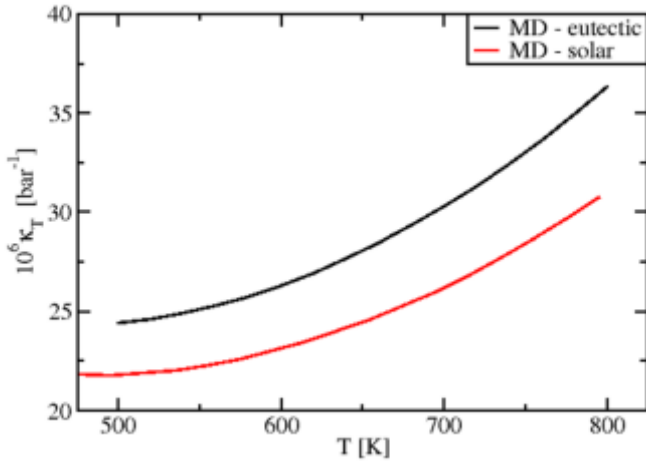
Projemiz mevcut şekilde güneş enerjisi paneli kullanan ve kullanılmak istenen ve kullanılma potansiyeline sahip her mekanda kullanılabilir. Projemiz ister taşra da bir ev, ister okul, isterse hastane, kışla fark etmeksizin güneş enerji sistemi kurulabilecek her yere uygulanabilir.

Projemiz şimdilik küçük çaplı olsa da önümüzdeki süreçlerde elde edeceğimiz deneyim ve saha tecrübesi ile projemizi endüstriyel bir şekilde uygulanabilir önü açık bir projedir. Önümüzdeki süreçteki en önemli risk ise potasyum ve sodyum tuzlarından oluşabilecek gaz çıkışıdır. Kağıt üzerinde herhangi bir tehlikeli gaz çıkışı görünmese de prototip uygulamalarında önce kesin bir sonuç elde etmek mümkün değildir.

9. Riskler

Projemiz hakkında en büyük sorunumuz verim kaybı ve potasyum/sodyum tuzundan kaynaklanabilecek gaz çıkışıdır. Bu sorunları buhar türbini temini takip etmektedir.

İlk olarak verim kaybı sorunumuzda kağıt üzerinde yaptığımız hesaplamalarda rezistans aracılığıyla potasyum/sodyum karışımı tuzu ısıtırken kullanacağımız enerjinin %60 ila %85 arasını tekrar buhar türbini yardımıyla elektrik enerjisi ile alabileceğimiz yönündedir. Eğer aldığımız verim, sistemi verimsiz kılacak miktarlarda ise sebebi tercih ettiğimiz tuz veya ısı kapasitörünün yalıtımıyla alakalı olacağını düşünüyoruz. Her iki sorunda yeniden yapılandırma ile çözülebilecek sorunlardır. Bu sorunlar da çözüm olarak ısı kapasitörünün yeniden imalatı veya kullanılan yalıtkan madde oranının artırılmasıdır. Veyahut yeniden imalat aşamasında başka bir madde tercihi yönünde olacaktır. Eğer sorun tercih ettiğimiz tuz karışımından kaynaklanıyor ise öncelikle bileşenlerin



oranlarını tekrar ayarlayıp sorunu çözmeyi sorun yine çözülme başka bir madde kullanmayı düşünüyoruz lakin kullanacağımız tuz ile alakalı herhangi bir sorunun çıkmasıdır. D`Aguanno'nun makalesine ve yaptığı araştırmalara göre pek mümkün değildir. Aşağıda D`Aguanno'nun makalesinden alıntı olarak kullanacağımız %45 NaNO₃ (sodyum nitrat) ve %55 KNO₃ bileşiğinin izotermal sıkıştırma grafiği verilmiştir.

Projemizde bir başka varsayımsal sorun ise kullanacağımız ötektik karışımdan çıkacak olan zehirli, tehlikeli gazdır. Şu ana kadar kağıt üzerinde yaptığımız araştırmalarda herhangi bir gaz çıkışı riskine rastlamadık ancak mevcut sorunu prototip aşamasında sahada test etmediğimiz sürece tam olarak emin olamayız. Eğer herhangi bir riskli gaz çıkışıyla karşı karşıya kalırsak ısı kapasitörüne ve sistemin geri kalanına kuracağımız tahliye sistemiyle insan sağlığına ve çevreye bir zarar vermeden gazdan kurtulabileceğimizi düşünüyoruz. Bu aşamada kullanacağımız tahliye sisteminin henüz elle tutulur bir tasarımı olmamakla beraber fikir aşamasındadır.

Sistem fikir aşamasında olmakla beraber şu şekilde planlanmıştır ısı kapasitörünün içinde bulunan gaz sensörü tehlikeli gazı algıladığı zaman imal edeceğimiz arduino veya raspberry pi kontrollü kontrol modülüne haber gönderecek ardından tehlikeli gaz filtrelenip tahliye edilecek veyahut kuracağımız sistemden geçip tekrar süblimleşerek imal edeceğimiz bölmede depolanacak ve tekrar kullanım veyahut geri dönüşüm için bekletilecek.

Yaptığımız araştırmalar ve Fas, İngiltere, Çin de aynı veya benzer ötektik karışımlarla enerji üreten tesislerde gaz çıkışıyla alakalı herhangi bir sorun çıkmaması şimdilik böyle bir sisteme ihtiyacımız olmadığını gösteriyor.

Bir başka sorun ise Buhar Türbini temin sorunudur. Ülkemizde kullanmayı planladığımız klasmanda buhar türbini temin etmek imkansıza yakın; bu yüzden tercihimiz şimdilik yurt dışından buhar türbini getirmek olsa da şartlar orda da pek farklı değildir. Şu anki aşamada 12VDC olarak kullanacağımız buhar türbini temininde herhangi bir sıkıntı yaşamasak da ileriki aşamalarda ve önümüzde ki yıllarda 10kw güç çıkışını hedeflediğimiz için gerekli buhar türbinin temininde sorun çıkabilir. Bu soruna çözüm olarak uluslararası çalışan ve muazzam güçte buhar türbinleri üreten firmalardan özel sipariş almak veyahut yurtdışı ve yurt içi pazarının bilirkşi aracılığıyla geniş çaplı şekilde taranıp gerekli türbinin temini yönünde olacaktır.

10. Kaynakça ve Rapor Düzeni

Thermostatic properties of nitrate molten salts and their solar and eutectic mixtures by B. D'Aguanno1, M.

Karthik2, A. N.Grace1 & A. Floris

<https://www.baykalrezistans.com/urunler/ptc-fisek-rezistans---ptc-buharlastirma-rezistans.html>

https://kojenturk.org/uploads/pdf/14092017143254_LVQ11AZTP6X.pdf

<https://www.solarpaces.org/morocco-pioneers-pv-to-thermal-storage-at-800-mw-midelt-csp-project/>

<http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/MekatronikProjeUygulaması/38->

[Fotovoltaik Sistemlerin Performans Değerlendirmesi-Huseyin Can BAS.pdf](#)

<https://www.solar.ist/dunyanin-en-buyuk-csp-tesisi-fasta-yukseliyor/>

https://tr.wikipedia.org/wiki/Potasyum_nitrat

https://tr.wikipedia.org/wiki/Sodyum_nitrat

<https://www.enerjisistemlerimuhendisligi.com/buhar-turbini.html>

https://tr.wikipedia.org/wiki/Buhar_t%C3%BCrbini

<https://www.elektrikrehberiniz.com/elektrik/rezistans-nedir-65083/>

<https://www.normrezistans.com/4.php>

