

ERCIYES ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ LABORATUARI



DENEY FÖYÜ

DENEY ADI

FOTOVOLTAİK PANELLERİN ÇEŞİTLERİ VE ÖLÇÜMLERİ

DERSİN ÖĞRETİM ÜYESİ

DENEYİ YAPTIRAN ÖĞRETİM ELEMANI

DENEY GRUBU:

DENEY TARİHİ :

TESLİM TARİHİ :

DENEY-6

FOTOVOLTAİK PANELLERİN ÇEŞİTLERİ VE ÖLÇÜMLERİ

Deneyin Amacı: Fotovoltaik Güneş Panellerinin çeşitlerinin ve ölçümlerinin öğretilmesi

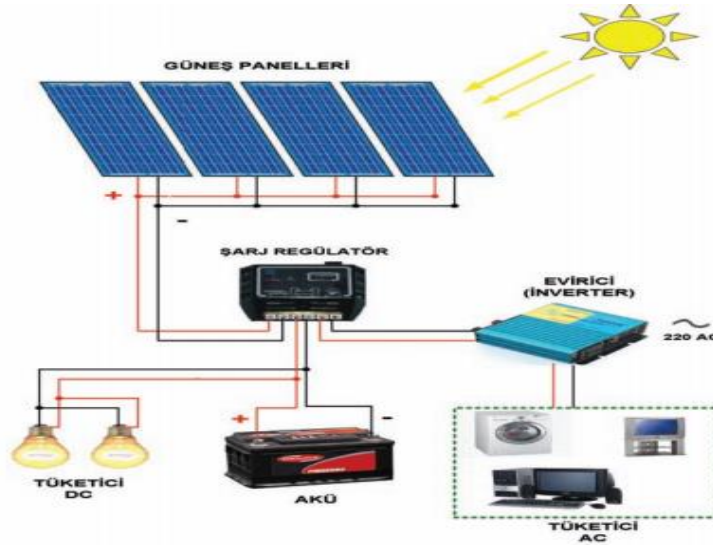
Kullanılacak Alet ve Malzemeler:

- 5 W Monokristal Güneş hücresi
- Şarj Kontrol Cihazı
- Akü
- Ampermetre
- Voltmetre
- Bağlantı Kabloları
- Mantar Led
- Direnç

Deneyin Teorisi:

Güneş pili modülleri uygulamaya bağlı olarak, akümülatör, evirici (invertörler), akü şarj denetim aygıtları ve çeşitli elektronik destek devreleri ile birlikte kullanılarak bir güneş pili sistemi (fotovoltaik sistem) oluşturulurlar.

1. FOTOVOLTAİK(GÜNEŞ) PANELLERİ



Şekil 1. Güneş panel sistemini oluşturan temel donanımlar

Güneş pilleri (fotovoltaik piller), yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarıiletken maddelerdir. Yüzeyleri kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş pillerinin alanları genellikle 100 cm² civarında, kalınlıkları ise 0,2-0,4 mm arasındadır. Bu pillerin seri ve paralel bağlanmaları ile yüksek güce sahip Güneş Panelleri elde edilmektedir. Güneş pilleri fotovoltaik ilkeye dayalı olarak çalışırlar, yani üzerlerine ışık düştüğü zaman uçlarında

elektrik gerilimi oluşur. Pilin verdiği elektrik enerjisinin kaynağı, yüzeyine gelen güneş enerjisidir. Güneş enerjisi, güneş pilinin yapısına bağlı olarak % 5 ile % 20 arasında bir verimle elektrik enerjisine çevrilebilir. Güç çıkışını artırmak amacıyla çok sayıda güneş pili birbirine paralel ya da seri bağlanarak bir yüzey üzerine monte edilir, bu yapıya güneş pili modülü ya da fotovoltaik modül adı verilir.

A. Kristaline Paneller:

Endüstriyel olarak kullanılan en yaygın panellerdir. Yaklaşık 90 yıl ömürleri vardır. Monokristal ve polikristal olarak vardır.

Mono Kristalin : Kalite ve verimlilik açısından mono kristalin güneş pilleri yüksek verimli mono kristalin hücrelerden oluşmuşlardır. Bu Paneller aynı gücü üreten Polikristalin Panellere göre %1-2 daha küçük alana sahiptir. Buna karşın üretiminde kullanılan teknoloji sebebiyle üretim süreci uzun sürmektedir. Yine de Mono kristalin güneş pilleri uzun vadeli yatırım için en iyi seçenektir. Güneş pilinin mono kristalin olması demek tüm hücrenin sadece kristalinden oluşması ve materyalin atomal yapısının homojen olması demektir. Doğada bulunan tüm kristalin bileşimler aslında polikristalindir, sadece elmas neredeyse mükemmel mono kristalin özelliğe sahiptir.

Polikristalin : Kalite ve verimlilik açısından polikristalin güneş pilleri mono kristalin olanlardan biraz daha düşük verimli hücreler ile üretilmiştir. Ancak buna rağmen kullanım alanı daha yaygındır. Bunun en büyük nedeni ise daha kolay ulaşılabilir ve buna bağlı olarak daha uygun fiyatla bulunabilmesidir. Bu nedenle verimlilik/maliyet oranını hayli yüksektir. Polikristalin demek materyalin mono kristaline göre tek kristalinden oluşmaması, yani materyalin tam olarak homojen olmaması demektir.

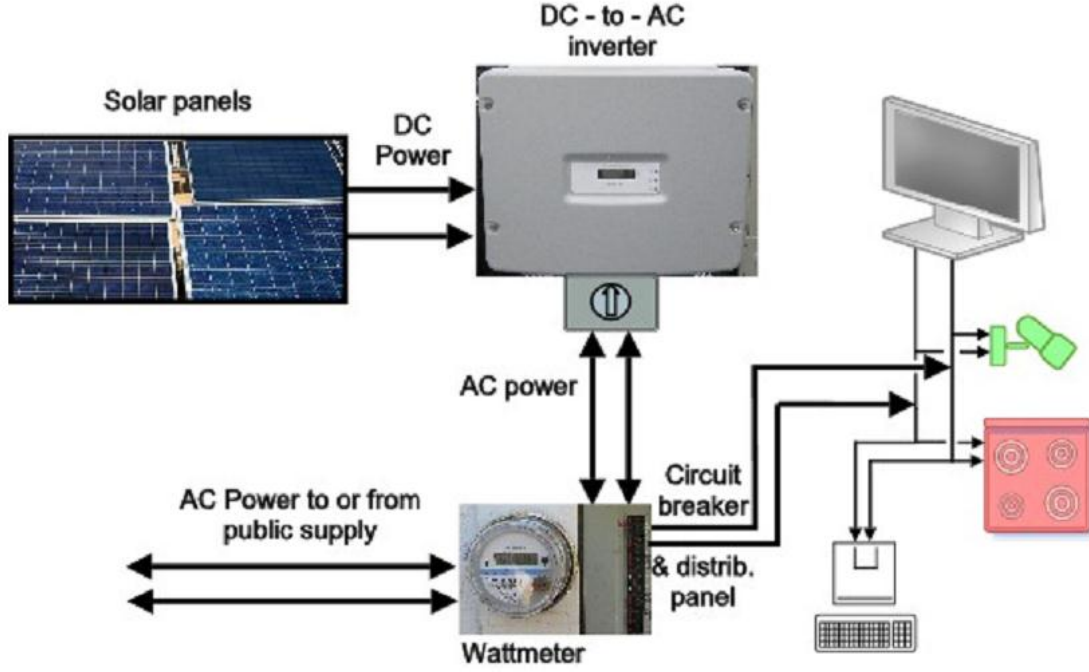
B. İnce film:

Işık yutma oranı yüksek olan bu hücreler, düşük verimlilikleri nedeni ile pazar payının küçük bir bölümünü oluştururlar. İnce film fotovoltaik malzeme genellikle çok kristalli malzemelerdir. Başka bir deyişle ince film yarı-iletken malzeme, büyüklükleri bir milimetrenin binde birinden milyonda birine değin değişen damarlardan oluşmaktadır. Bu panellerin verimlilik oranları %7-14 arasında değişmektedir.

C. Esnek Panel:

Geleneksel güneş panellerine ALTERNATİF olarak, özellikle çatı uygulamaları için geliştirilmiş bir teknolojidir. PV konstrüksiyonlarının çatıya entegresinin zor olduğu uygulamalarda çatı izolasyonuna zarar vermeden monte edilebilir. Birçok uygulamada enerji üretiminin yanında çatı membranı olarak da kullanılabilir. Kristal ve ince film hücrelerden oluşan güneş paneli çeşitleri

DC/AC İNVERTÖR DENEYİ



Güneş Paneli DC/AC Konvertör Devresi

İnverterler doğru akımı alternatif akıma çeviren dc-ac konverter'lerdir. Bir inverterin görevi girişindeki bir doğru gerilimi çıkışında istenen genlik ve frekansta simetrik bir alternatif gerilime dönüştürmektir. Çıkışta elde edilen gerilim ve frekans değerleri sabit veya değişken olabilir. Girişteki dc gerilim değiştirilmek ve inverter kazancı sabit tutulmak suretiyle, değişken bir çıkış gerilimi elde edilebilir. Diğer taraftan giriş geriliminin sabit olması halinde, inverter kazancı değiştirilmek suretiyle değişken bir çıkış gerilimi elde edilebilir. İnverter kazancı; çıkıştaki ac gerilimin girişteki dc gerilime oranı olarak tarif edilebilir. Girişindeki dc gerilimin sabit olduğu bu tür inverterlere "Gerilim Beslemeli İnverter" adı verilir.

İnverterler; gerilim beslemeli ve akım beslemeli olmak üzere iki gruba ayrılır. Gerilim Beslemeli inverterler sabit dc gerilimle beslendiği halde, Akım Beslemeli İnverterler bir akım kaynağından beslenirler. Bir gerilim kaynağına seri olarak bir endüktans bağlanmak suretiyle, bu kaynak bir akım kaynağına dönüştürülebilir. Bir geri besleme çevrimi yardımı ile gerilim değiştirilmek suretiyle istenen akım elde edilebilir. Bir gerilim beslemeli inverter, akım kontrol modu'nda çalıştırılabilir. Benzer şekilde bir akım kontrollü inverter, gerilim kontrol modu'nda çalıştırılabilir. Bir tek fazlı gerilim veya akım beslemeli inverter genel olarak; Yarım köprü, Tam Köprü, H-Köprüsü veya Orta Uçlu Transformatörle Gerçekleştirilen Push-Pull Montajında olabilir. Tek fazlı inverterler aralarında bağlanarak üç fazlı veya çok fazlı ac sistemler elde edilebilir.

İnverterler; ac makinelerin sürülmesinde (beslenmesinde), regüle (ayarlı) gerilim ve frekanslı güç kaynaklarında, kesintisiz güç kaynaklarında (KGK veya UPS), endüksiyonla ısıtmada, ultrasonik dalga üretiminde, aktif güç şebeke filtreleri ve buna benzer uygulama alanlarında yaygın olarak kullanılırlar.

Hesaplamalar:

$$P=V*I$$

$$\eta_{\text{inverter}}=P_{\text{out}}/P_{\text{in}}$$

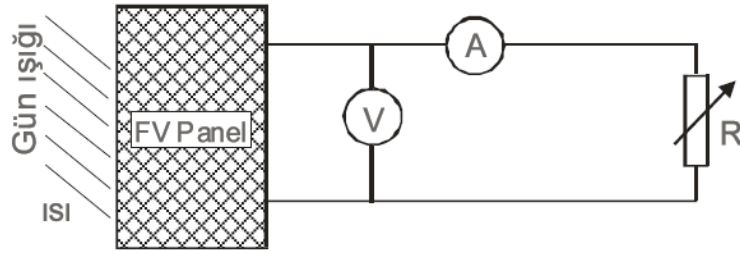
İstenilenler:

Giriş ve çıkış güçlerinin hesaplanması

inverter verim değerlerinin hesaplanması

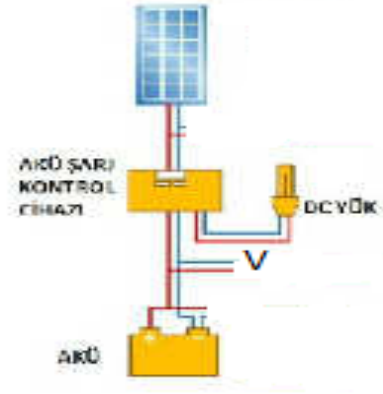
İnverter verimini etkileyebilecek faktörlerin açıklanması

Deney Sonuçlarının Yorumlanması



Şekil 1.

- Son olarak, güneş paneline şarj kontrol cihazı ve batarya bağlanarak buradaki akım ve voltaj değeri ölçülür.



RAPORDA İSTENENLER:

- Fotovoltaik güneş panellerinin çalışma prensibini açıklayınız.
- Fotovoltaik güneş pili ve panellerinin seri/paralel bağlamalarıyla yapılabilecek güç, gerilim ve akım ayarını açıklayınız.
- Fotovoltaik güneş panellerinde verimin ne anlama geldiğini yorumlayınız.
- Güneş panellerinde performansı etkileyen etkenleri açıklayınız.
- Deneyin 1. aşamasında yaptığınız ölçümlerdeki verileri kullanarak farklı ışık seviyeleri için $I=f(V)$ eğrilerini aynı grafik üzerinde çiziniz
- Deneyin 1. aşamasında yaptığınız akım ve gerilim ölçümlerini kullanarak farklı ışık seviyeleri için $P=V.I$ bağıntısına göre güç değerlerini hesaplayınız.

Deney Sonuçlarının Yorumlanması

- Deneyi yaptıktan sonra elde edilen güç değerlerini ve $I=f(V)$ grafiklerini yorumlayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....