



Kendimiz Yapalım

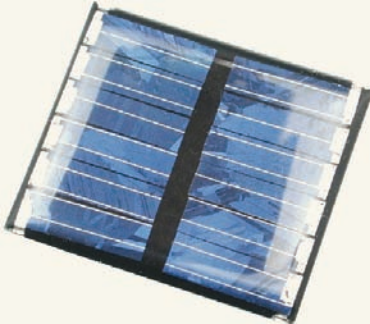
Yavuz Erol*

Güneş Pili El Feneri

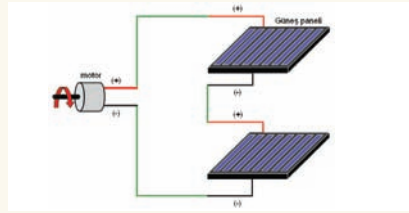


Çevremizde güneş pilleri (solar cell) ile çalışan pek çok elektrikli cihaza rastlıyoruz. El fenerleri, güneş şapkaları, şarj cihazları, bahçe ve sokak aydınlatma lambaları bunlar arasında sayılabilir. Aydınlatma amacıyla kullanılan güneş pilli cihazlar, gündüz vakti güneş ışığından yararlanarak bir bataryayı şarj edip, hava karardığında depoladığı enerji ile gerekli aydınlatmayı sağlıyor. Örneğin güneş ışığı altında 8-10 saat süresince şarj edilen bir batarya ile gece boyunca ortamı aydınlatmak mümkün oluyor. Aydınlatma gereçleri LED'lerle çalışacak şekilde tasarlandığı için güç tüketimleri oldukça düşük aslında. 600mAh'lik AAA boyutunda bir adet pil kullanmak bile uzun süreli aydınlatma için yeterli olabiliyor. Düşük güçlü bir güneş pili ve parlak beyaz LED kullanarak nasıl el feneri yapılabileceği bu yazıda anlatılıyor.

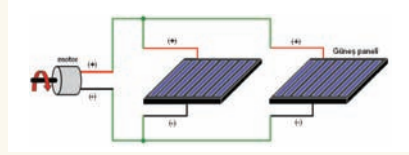
Piyasada çok çeşitli boyut ve özellikte güneş pilli bulmak mümkün. Çıkış gerilimi birkaç volt civarında olan bu piller onlarca miliamper akım sağlayabiliyor. Örneğin çıkış gerilimi 2.4V ve çıkış akımı 60mA olan bir güneş paneli, 0.15W gibi düşük bir güç sağlıyor (Şekil 1). Bu güç seviyesi, düşük güçlü pek çok uygulama için yeterli aslında. Daha yüksek çıkış gerilimi ve akımı gerektiğinde, güneş pillerini seri ve paralel şekilde bağlamak gerekiyor. Şekil 2 ve 3'de bu bağlantı şekilleri görülmekte. Güneş ışığı altında sürekli çalışan bir vantilatör için bu bağlantılardan biri tercih edilebilir. Böylece, güneş ışığı var olduğu sürece vantilatör motoru çalışır. Fakat, sistemde enerji depolayan herhangi bir birim olmadığı için güneş pillerine yeterli ışık ulaşmadığında motor hareketsiz kalır. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için güneş pili çıkışına uygun kapasiteye sahip bir şarjlı pil bağlamak gerekir.



Şekil 1: Güneş pili

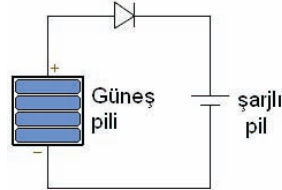


Şekil 2: Seri bağlantı



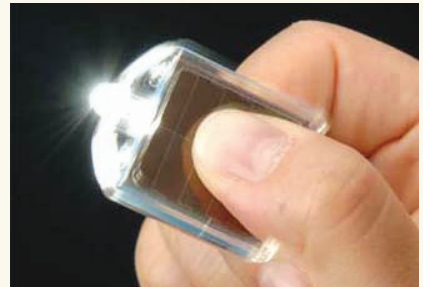
Şekil 3: Paralel bağlantı

Güneş paneli yardımıyla bir pili şarj etmenin en kolay yolu Şekil 4'de görülmüyor. Devrenin en önemli elemanı güneş paneli ile şarj edilebilir pil arasında seri olarak bağlanan diyot. İleri yön gerilimi düşük olduğu için bu diyot schottky (şotki) türünde olmalı. Böylece güneş panelinin çıkış gerilimi pil geriliminden büyük iken pil şarj olur, küçük iken ters yönde akım akması önlenir. Devrede 1N5818 veya 1N5819 adlı schottky diyotlar kullanmak uygun bir seçim olur. Silisyum diyot kullanılması durumunda güneş pilinin çıkış gerilimi pil geriliminden en az 0.7V daha büyük olmadıkça şarj işlemi başlamaz. Bu da sistemin verimini oldukça düşürür.

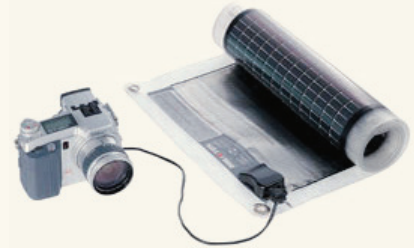
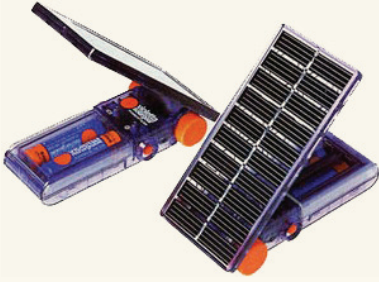


Şekil 4: Pil şarj devresi

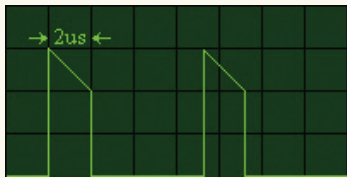
Şarj devresi ile 1'den fazla pili şarj etmek de mümkün. Çıkış gerilimi 2V civarında olan güneş panelleri seri olarak bağlanırsa 2 adet AA veya AAA boyutunda pil şarj edilebilir. Pil şarj akımı, güneş ışığının o anki şiddetine bağlı olarak 10-60mA arasında değişir. Bu değer, 600mAh'lik bir pil için yeterli seviyede. Daha yüksek kapasiteli pilleri verimli olarak şarj etmek için güneş panellerini paralel bağlamak gerekir.



Kendimiz Yapalım



Güneş pilli el fenerine ait devre şeması şekil 5'de görülmüyor. Elektronik devre, pil şarj devresi, aydınlık detektörü ve DC/DC dönüştürücü olmak üzere 3 kısımdan oluşmakta. Aydınlık detektörü, ortam aydınlık iken fenerin çalışmasını önüyor. Böylece, pil gün boyunca 1N5818 diyot üzerinden şarj olurken fener çalışmıyor. Ortam kararlığa bağlandığında, LDR'nin direnci yavaş yavaş yükselceği için BC327 transistörü iletime girmeye başlıyor. LDR direnci belirli bir değeri aştığında BC327 tamamen iletime geçip pil gerilimini DC/DC dönüştürücü devresine uyguluyor. LED'li devrenin çalışması için pil geriliminin 1V'un üzerinde olması yeterli. DC/DC dönüştürücü devresinin çalışma frekansı 130 kHz. Devrede kullanılan bobinin indüktansı 300 mikro Henry (300uH) seçildiğinde LED'den tepe değeri 30mA olan darbeli bir akım geçiyor. Darbe süresi ise 2 mikro saniye civarında. Şekil 6'da LED akımının dalga şekli görülmüyor.



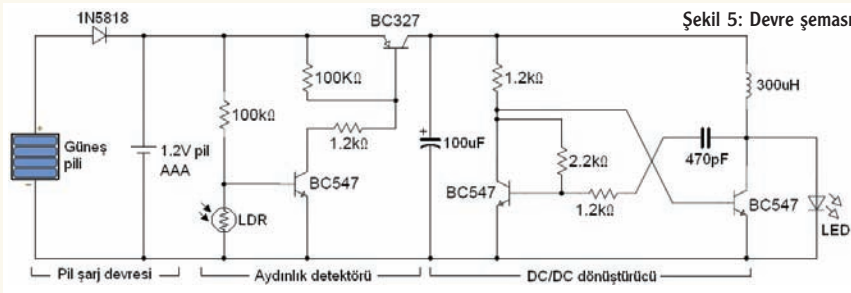
Şekil 6: LED akımı

Devredeki bobinin indüktansını değiştirmek LED akımının değerini oldukça etkiliyor. İndüktans değeri azaldıkça akımın tepe değeri yükseliyor.

LED'in zarar görmemesi için akım değeri 100mA'yi aşmamalı. Bu değer üretici firma katalogları dikkate alınarak belirlenmeli. İndüktans değeri 100uH ile 560uH arasında seçildiğinde devre sorunsuz şekilde çalışıyor. El feneri devresi çalıştığı sürece, pilden ortalama 20-25mA akım çekiyor. Bu da 600mAh'lik bir pil ile fenerin en az 30 saat çalışması demek.

Güneş pilli el feneri devresinde kullanılan malzemelerin listesi aşağıdaki gibi.

Malzeme Listesi	
Güneş pili	1 adet
1.2V şarjlı pil AAA	1 adet
1N5818 diyot	1 adet
BC547 NPN transistör	3 adet
BC327 PNP transistör	1 adet
100kΩ direnç	2 adet
1.2kΩ direnç	3 adet
2.2kΩ direnç	1 adet
100uF/16V kondansatör	1 adet
470pF kondansatör	1 adet
LDR	1 adet
Parlak beyaz LED	1 adet
300uH bobin	1 adet



Şekil 5: Devre şeması