

NOYA GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ

...:GES Eğitim Notu:...:

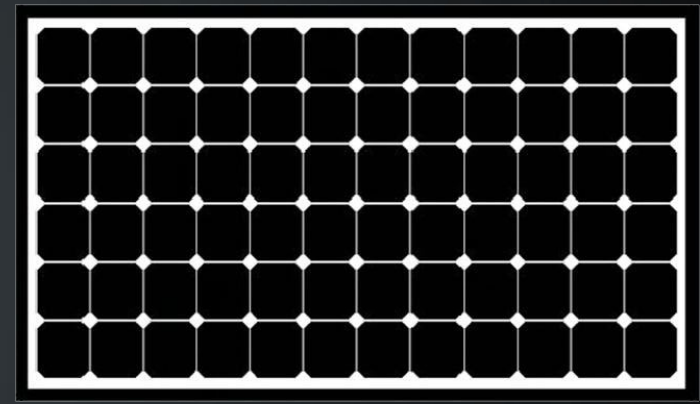


Hazırlayan:
Nevzat ŞİMŞEK

Güneş Enerji Sistemi

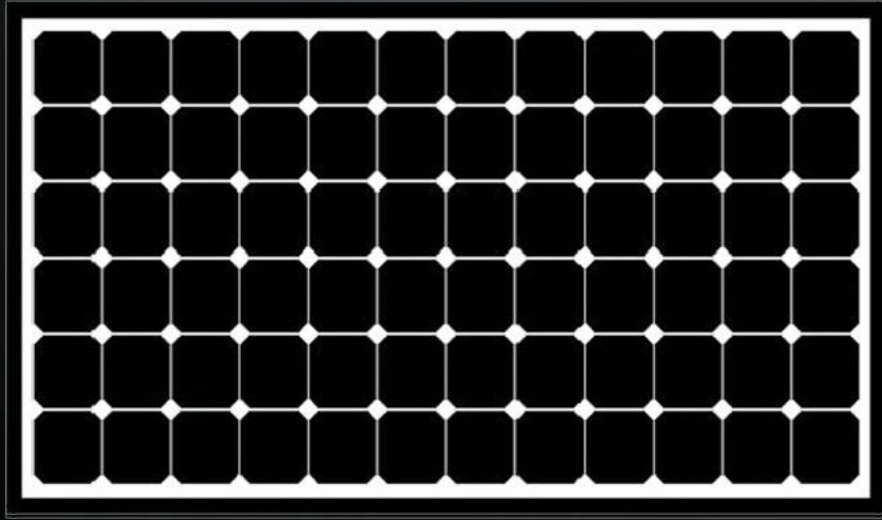
Gün ışığından elektrik enerjisi üretebilen yapıya güneş enerji sistemi denir. Bir güneş enerji sisteminde bulunan başlıca aygıtlar Şöyledir.

1. Güneş Paneli
2. Şarj Kontrol Cihazı
3. Akü
4. Inverter

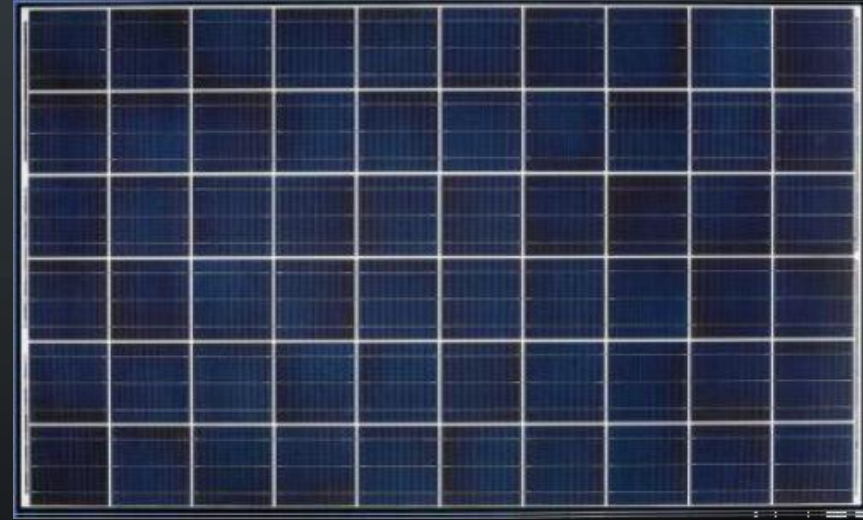


Güneş Enerji Paneli

Solar Panel olarak da adlandırılan Güneş Enerji Paneli gün ışığını elektrik enerjisine çevirebilen plakalardır. Birçok türü bulunmaktadır ancak Mono kristal ve Poli kristal olmak üzere iki önemli türe ayırmak mümkündür.

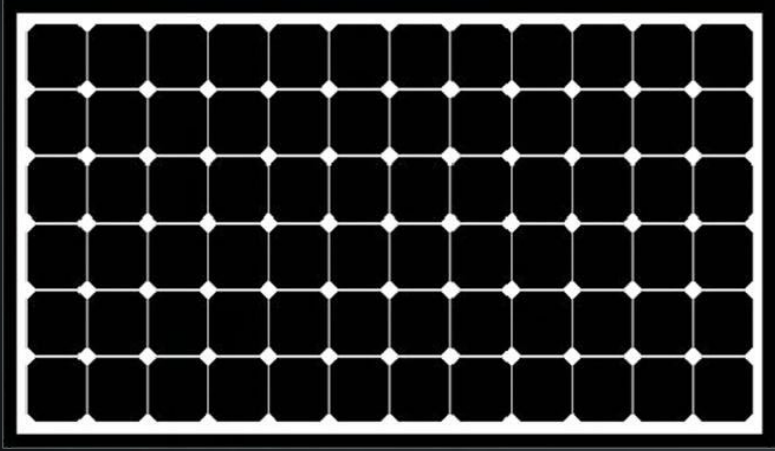


Mono Kristal



Poli Kristal

1- Mono Kristal Poli Kristal Güneş Panelleri



Mono Kristal

- Verimlilik %18-%22
- Sıcak Havalarda verim daha Yüksek
- İlk çıkan paneldir (1950)
- Daha Pahalı
- Gölge ve veya kardan daha çok etkilenir
- Ömrü 25-30 Yıl



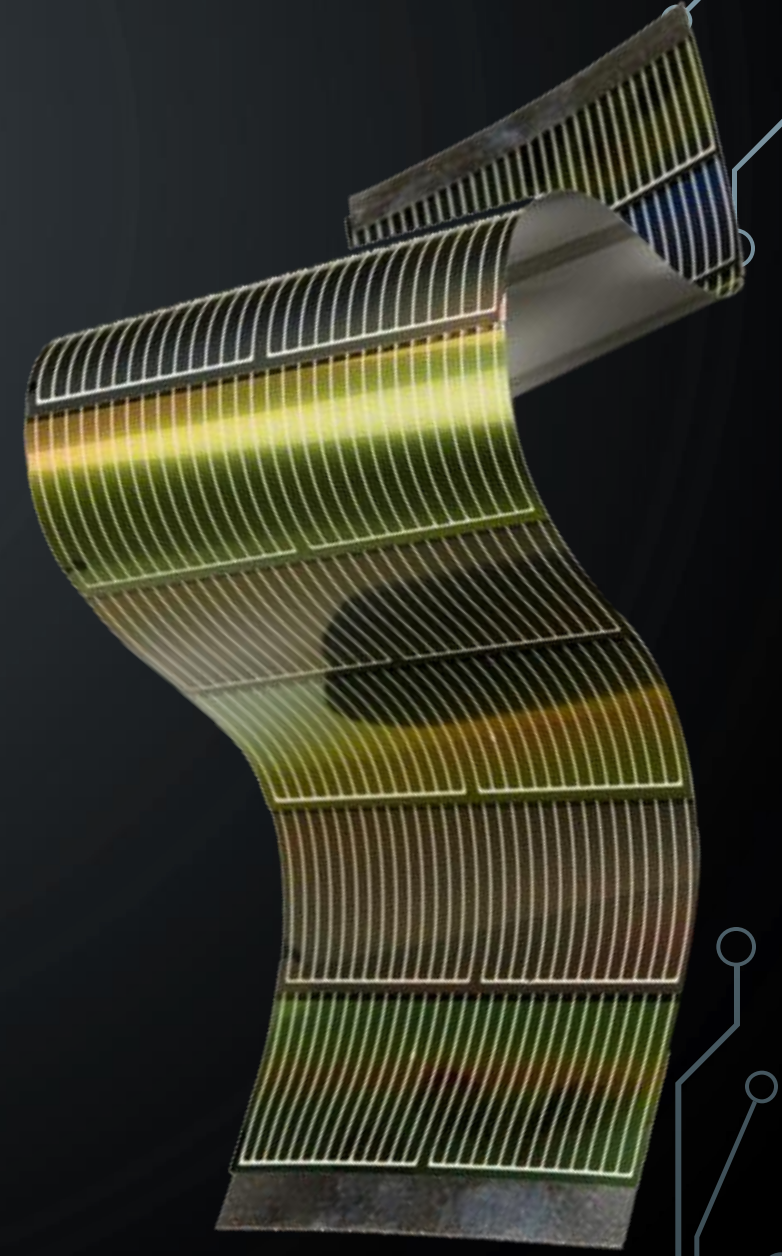
Poli Kristal

- Verimlilik %15-%18
- Soğuk havalardan daha az etkilenir
- Mono Kristalden sonra çıkmıştır
- Daha Ucuz
- Gölge veya Kardan daha az etkilenir
- Ömrü 20-25 Yıl

Diğer Güneş Panelleri

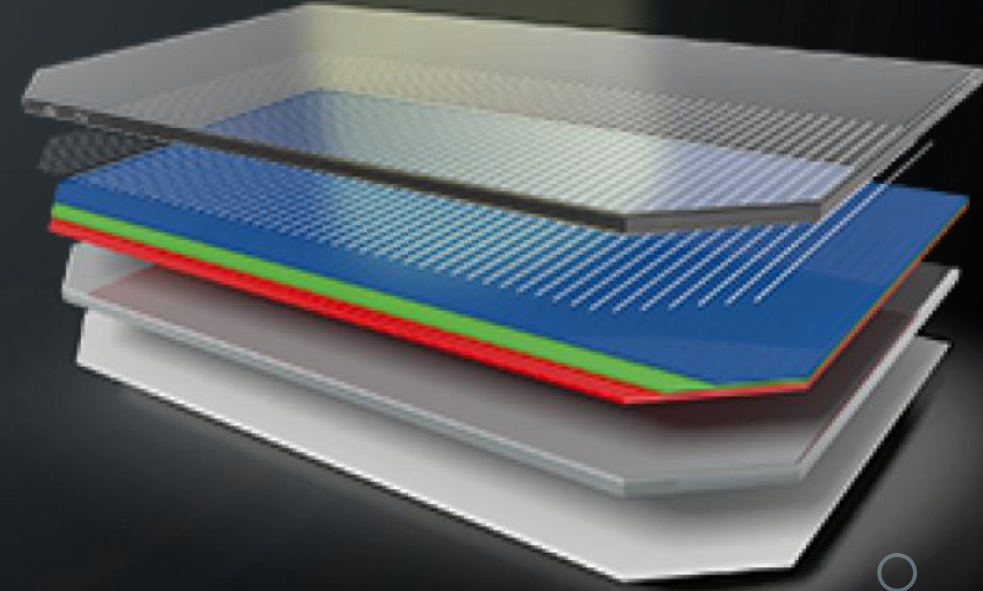
2- İnce Film Güneş Panelleri

- İnce katmanlı malzemelerden üretilir.
- Daha esnek ve hafiftir.
- Gölgeden fazla etkilenmez ve yüksek sıcaklıklara karşı daha dayanıklıdır.
- Verimlilikleri kristal panellere göre daha düşüktür (%10-12).
- Büyük ölçekli projelerde veya taşınabilir cihazlarda tercih edilir.



3- Çok Katmanlı (Multi-Junction) Güneş Panelleri

- Birden fazla yarı iletken katmana sahiptir.
- Farklı dalga boylarındaki ışıkları daha iyi emerek verimliliği artırır (%35-45).
- Genellikle uzay araştırmalarında ve yüksek teknoloji gerektiren uygulamalarda kullanılır.



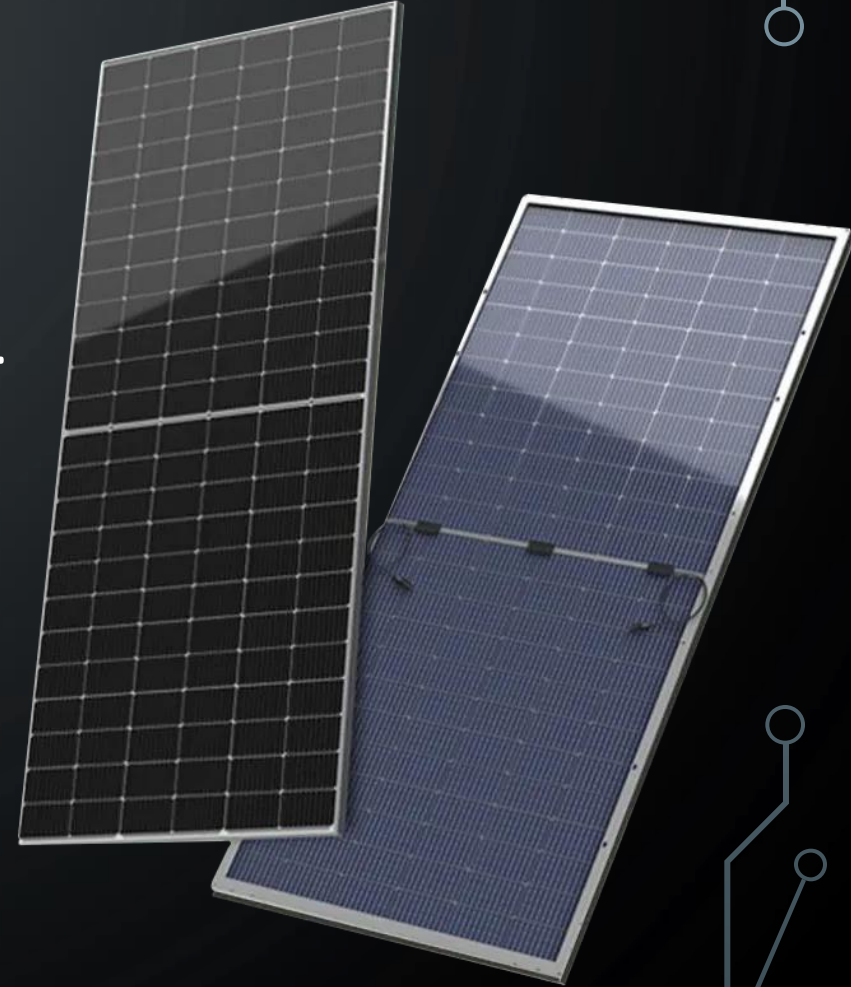
4- Esnek (Flexible) Güneş Panelleri

- **Yapısı:** İnce film teknolojisi kullanılarak üretilir ve esnek bir yapıya sahiptir.
- **Verimlilik:** %7-15 arasında değişir.
- **Avantajları:**
 - Hafif ve esnektir, eğimli yüzeylere uyum sağlar.
 - Taşınabilir ve kurulumu kolaydır.
- **Dezavantajları:**
 - Verimlilik düşüktür.
 - Uzun ömürlü değildir. (10-15 yıl)
- **Kullanım Alanları:** Karavanlar, tekneler, kamp ekipmanları ve taşınabilir cihazlar.



5- Çift Yüzeyle (Bifacial) Güneş Panelleri

- **Yapısı:** Hem ön hem de arka yüzeyi güneş ışığına duyarlıdır. Arka yüzey, yansıyan ışığı da kullanır.
- **Verimlilik:** %20-30 arasında yüksek verimlilik.
- **Avantajları:**
 - Yansıyan ışığı da kullanarak daha fazla enerji üretir.
 - Uzun ömürlüdür. (25-30 yıl)
- **Dezavantajları:**
 - Kurulum maliyeti yüksektir.
 - Özel kurulum gerektirir (yansıtıcı yüzeyler gibi).
- **Kullanım Alanları:** Büyük ölçekli ticari ve endüstriyel projeler.



6- Saydam Güneş Panelleri

Hem ışığı geçiren hem de enerji üretebilen panellerdir, geleceğin enerji teknolojileri arasında öne çıkan yenilikçi bir çözümdür. Bu paneller, geleneksel güneş panellerinin aksine şeffaf veya yarı saydam bir yapıya sahiptir.



Avantajları

- Binalarla Entegre Kullanım: Pencerelede, seralarda, cephelerde ve cam tavanlarda kullanılabilir.
- Estetik Görünüm: Geleneksel panellere göre daha şık bir tasarım sunar.

Dezavantajları

- Düşük verimlilik (%5-10)
- Yüksek Maliyetler olması dolayısıyla kullanımını yaygın değildir.

7- Cam Küre Güneş Enerjisi Sistemi (Spherical Solar Panel) 🌞 🌌

Cam küre güneş panelleri, geleneksel düz panellere alternatif olarak geliştirilmiş, küresel bir cam yapının içinde güneş ışığını yoğunlaştırarak enerji üreten bir sistemdir. Bu teknoloji, özellikle verimliliği artırmak ve gün boyu daha fazla enerji toplamak amacıyla tasarlanmıştır.

Yüksek verimlilik alabilmekle beraber bulutlu havalarda verim düşer, taşınması, kurulumu, montajı, düşme riski, gibi sebeplerle maliyetlerin artması dolayısıyla kullanımı yaygın değildir.




Panel Seçimi


Çevresel faktörlerde de panel verimliliğini etkilediği için doğrudan şu panel iyidir bu panel kötüdür denilemez, güneşlenme süresi, sıcaklık katsayısı, kurulacak alan, fiyat, gibi bir çok sebeple, projemiz için doğru seçim farklılık arz edebilir.

Özetle:

- Yüksek verimlilik ve küçük alan için monokristal paneller.
- Düşük maliyet ve geniş alan için polikristal paneller.
- Esneklik ve hafiflik için ince film paneller. Tercih edilebilir.

Örnek Verimlilik Hesabı

 Güneş ışığı yoğunluğu:
1000 W/m² (standart test koşulları - STC)

 %30 verimli bir panelin üretimi neyi ifade eder:
 $1000 \text{ W/m}^2 \times 0.30 = 300 \text{ W/m}^2$

Yani, 1 m² büyüklüğündeki bir panel, güneş ışığından maksimum 300 watt elektrik üretebilir demektir.

Şarj Kontrol Cihazı

Şarj kontrol cihazı, güneş enerjisi ile elektrik üretimi sistemlerinde, gündüz güneş panellerinden gelen elektrik akımını, kontrollü olarak aküye dolduran cihazlardır. Genellikle belli bir DC voltajı, yine belli bir DC voltaj olarak regüle ederek, akımı ilgili yerlere iletir. Bu ilgili yerler ya bir akü devresidir, ya da dc akım ile çalışan elektronik bir cihazdır. Solar şarj regülatörü olarak da isimlendirilen bu cihaz, gelen akımı ve voltajı dengeler. Ayrıca, bu akımı belli bir müddet (aküler doluncaya kadar) akülere gönderir. Aküler dolduktan sonra akımı keser. Böylece, aküleri fazla şarja tabii tutmaz. Akülerin ömrü de daha uzun olur.

Solar şarj kontrol cihazı güneş panelinden gelen akıma ve toplam güneş paneli gücüne göre seçilir. Şarj kontrol cihazı seçimi güneş enerji sisteminizin en önemli parçasıdır. En kaliteli panel ve aküleri bile seçmiş olsanız eğer şarj kontrol cihazını doğru seçmediyseniz güneş enerji sisteminizin ömrü fazla uzun olmayacaktır.



Solar Şarj Kontrol Cihazı Çeşitleri

Şarj kontrol cihazları, Pwm ve Mppt olmak üzere iki önemli türe ayrılmaktadır.

1. **PWM** (Pulse Width Modulation) – Darbe Genişlik Modülasyonu: 1000 Watta kadar olan sistemlerde kullanılır. Üstü için Mppt kullanılmalıdır.
2. **MPPT** (Maximum Power Point Tracking) – Maksimum Güç Noktası Takibi: 1000 watta kadar olan projelerde ve daha büyük projelerde de kullanılabilir.



PWM

✓ Avantajları:

- Daha uygun fiyatlıdır.
- Küçük sistemler için idealdir (örn. karavan, tekne, küçük off-grid sistemler).

✗ Dezavantajları:

- Verimliliği düşüktür (%70-80 civarında).
- Yüksek voltajlı panellerle uyumlu değildir.



Ne Zaman Tercih Edilmeli?

- Düşük bütçeli uygulamalarda.

Ayrıca ekranlı ekransız, bluetooth üzerinden izleme özellikleri de tercihlerimizi etkileyebilir.

MPPT

✓ Avantajları:

- Yüksek verimlilik (%95-98).
- Daha büyük sistemlerde ve yüksek voltajlı panellerde daha iyi performans gösterir.
- Kış aylarında ve bulutlu havalarda daha iyi enerji üretimi sağlar.

✗ Dezavantajları:

- PWM'ye göre daha pahalıdır.



Ne Zaman Tercih Edilmeli?

- Yüksek voltajlı paneller kullanılıyorsa.
- Maksimum verim almak isteniyorsa.

Solar Şarj Kontrol Cihazları Karşılaştırma Tablosu

Özellik	PWM	MPPT
Verimlilik	Düşük (%70-80)	Yüksek (%90-98)
Fiyat	Uygun	Daha pahalı
Kullanım Alanı	Küçük sistemler	Büyük sistemler
Panel-Akü Uyumu	Panel ve akü voltajı eşit olmalı	Farklı voltajlarda çalışabilir
Karmaşıklık	Basit	Daha karmaşık

Hangi Şarj Kontrol Cihazını Seçmeliyim?

- 👉 Küçük, düşük bütçeli sistemler için: PWM
- 👉 Büyük veya yüksek verimli sistemler için: MPPT

Şarj kontrol cihazları seçilirken panellerin ve akülerin voltajı ve sayıları da önemlidir. Örneğin panellerimiz 24 volt ise şarj kontrol cihazımızda 24 volt olmalıdır. Aynı şekilde akü voltajı da 24 volt olmalıdır. Panel ve aküler seri ve paralel bağlanarak voltajları ölçeklendirilebilir, bu durumda da sayıları önemlidir.

Örneğin, PWM Şarj kontrol cihazımız 24 volt olsun, elimizde de 12 voltluk iki panel varsa seri bağlanarak 24 volta çıkarılarak bağlanabilir. Akü içinde, ya 1 adet 24 voltluk akü, ya da 2 adet seri bağlanmış 12 voltluk akü olmalıdır.

AKÜ

Akü, akümülatör kelimesinin kısaltılmış halidir. Akü, elektrik enerjisini kimyasal enerjiye çevirir ve lazım olduğunda depolanan kimyasal enerjiyi elektrik enerjisi olarak aktaran akım toplayıcıdır. Aküleri Sulu ve Kuru aküler olmak üzere iki başlıkta toplayabiliriz. Güneş Enerji Sistemlerinde kuru akü sınıfına giren Jel ve lityum aküler tercih edilmektedir.

Sulu Aküler:

Kurşun-Asit Aküler (Geleneksel): Otomobillerde ve diğer araçlarda yaygın olarak kullanılan, sıvı elektrolit içeren akülerdir. Elektrolit seviyesi kontrolü ve takviyesi gerektirebilir.

Kuru Aküler:

- AGM (Absorbent Glass Mat)
- Jel
- Lityum
- Nikel-Metal Hidrit (NiMH)
- Sodyum-İyon



Akü Seçimi

Güneş paneli ve rüzgar türbini ile enerji üretilen sistemlerde genel olarak kuru tip veya jel akü kullanılmaktadır. Araba aküleri veya sulu tip aküler yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanım için uygun değildir. Bunun temel nedeni sulu tip akülerin sağlıklı çalışma için titreşim ihtiyacı duyması ve güneş enerjisi/rüzgar türbini uygulamalarındaki gibi yavaş yavaş sürekli doldur boşalt durumunda kısa sürede ömürlerini tamamlamalarıdır.



Aküler Hakkında;

Akülerde genel olarak hızlı deşarj yapılırsa (yüklenmelerde örneğin) akü voltajı belirli bir seviyenin altına düşerse ki bu kalitesiz akülerde 9 volt civarındadır, akünün ömründe çok ciddi azalma olur. Ancak genel kaide akülerde hızlı deşarj yapıldığında bunun sadece kısa süreli olarak yapılmasıdır. Eğer uzun süreli hızlı deşarj yapılırsa akü toplam kapasitesi kullanılamaz.

Örneğin 100ah'lık bir akü eğer 100A'lik akım çekilerek boşaltılırsa 30 dk gibi kısa bir sürede boşalacaktır. Yani toplam kapasitesi aslında yarı yarıya kullanılacaktır. 60A'lik bir akım ile boşaltılır ise 1 saat dayanacak ve ancak 60ah'lık bir kapasite sağlayacaktır. Ancak 5A'lik bir akımla boşaltılırsa o zaman 100ah'lık bir kapasite sağlayabilecektir. Kalitesiz akülerde bu rakamlara daha da aşağılarda olacaktır.

Aküler Hakkında;

Genel kaide olarak kuru tip ve jel akülerde kapasite deęerinin %30'undan fazla akım uzun süreli çekilmemelidir.

Kaliteli ve "deep cycle" özelliği olan akülerde ise aküyü tamamen boşaltmada dahi hiçbir sorun yaşanmamaktadır. Bu aküler özellikle su pompası veya motorlu ağır yükler için idealdir. Bu akülerde sürekli yüklenmelerde dahi akü ekonomik ömrünü koruyabilmektedir. Nitekim, ucuz ve 5 yıllık 100ah'lik bir akü kabaca 150\$ iken kaliteli ve deep cycle özellikli bir akü'nün fiyatı 400\$'yi bulabilmektedir.

Güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi sistemlerinde kaliteli inverter kullanılması durumunda inverter'lar akü voltajının belirli bir seviyenin altına düşmesine izin vermez ve elektriği keserler.

INVERTER

Inverter, doğru akımı alternatif akıma, alternatif akımı doğru akıma çeviren cihaz ya da devre sistemidir. Güneş enerji sistemlerinde kullanılan şekliyle tanımlayacak olursak; akü voltajını 220 volt elektrik enerjisine çevirebilen cihazdır da denilebilir.

Güneş enerji sistemlerinde güneşin olmadığı durumlarda da enerji kullanımının devam edebilmesi için olmazsa olmaz olan cihazlardan biridir. Güneş varken aküye depo edilmiş olan enerji inverter aracılığıyla kullanılabilir hale çevrilebilmektedir. Akü enerjisi DC akımdır. Eğer tüketim DC türünden yapılıyorsa inverter'a gerek yoktur. Ancak DC akımı AC akımına çevrilecekse inverter kullanılması gerekmektedir. Daha basit bir ifade ile 12 voltu 220 volta çevirerek kullanmamız gereken durumlarda mutlaka inverter kullanmamız gerekmektedir.



Inverter Çeşitleri

Birçok türü bulunmaktadır. Ancak Tam Sinüs inverter ve Modifiye Sinüs inverter olarak iki başlıkta toplamak mümkündür.

1. Tam Sinüs İverter

Saf sinüs inverter olarak ta isimlendirilen bu modeller, Çıkış dalga formu, şebeke elektriğine en yakın inverterlerdir. Tüm elektronik cihazlarla uyumludur ve hassas cihazlar için idealdir.

2. Modifiye Sinüs inverter

Dalga formu tam sinüs kadar düzgün olmayan inverterlerdir. Ev aletleri gibi basit cihazlarda kullanılabilir, ancak hassas cihazlar için uygun değildir.



Tam Sinüs İverter ile Modifiye Sinüs İverter Farkı

Özellik	Tam Sinüs İverter	Modifiye Sinüs İverter
Dalga Formu	Şebeke elektriği gibi düzgün sinüs dalga	Kareye yakın, bozuk sinüs dalga
Hassas Cihazlarla Uyumluluk	Tüm cihazlarla uyumlu	Bazı cihazlarda uyumsuzluk olabilir
Motorlu Cihazlarda Performans	Sorunsuz çalıştırır	Aşırı ısınma ve verimsizlik olabilir
Verimlilik	Daha yüksek, düşük enerji kaybı	Daha düşük, enerji kaybı fazla
Parazit & Gürültü	Yok veya çok az	Yüksek
Fiyat	Daha pahalı	Daha ucuz

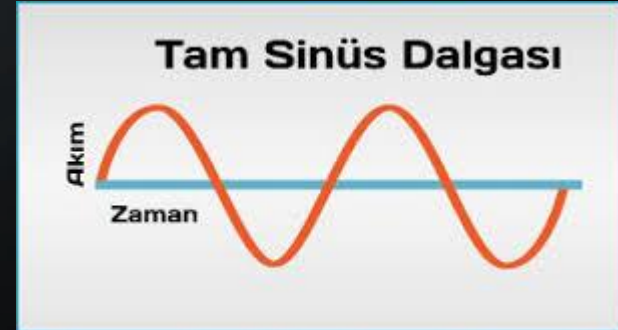
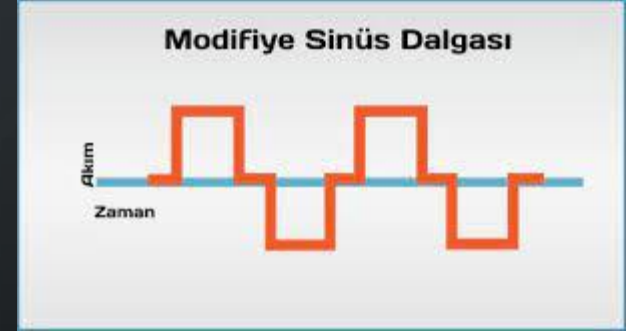
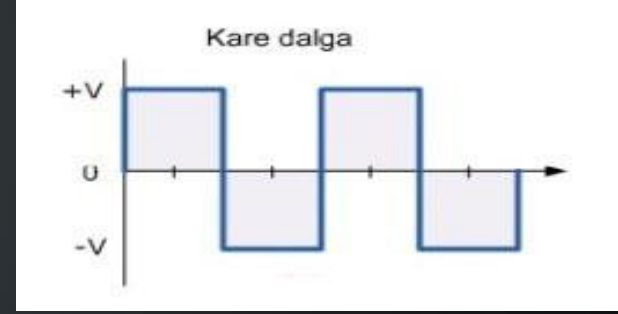
İnverter Çeşitlilikleri Hakkında

Inverterler temelde tam ve modfiye sinüs olarak ikiye ayrılır, bu ürünleri kullanabilmek için bu ayrımı bilmek yeterlidir. Ancak biraz daha detaylı incelemek gerekirse, of-grid, on-grid, Mppt ile birleşik olanlar, olmayanlar, hibrit olanlar, monofaze , trifaze inverterler gibi bir çok bakımdan çeşitlere ayırmak mümkündür. Ancak bu çeşitlilik yeni bir ürün olması değil fonksiyonların kombine edilmesinden ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle çeşitliliğin çoğalması aklınızda karmaşık algılanmasına sebep olmasın. Örneğin Şarj kontrol cihazını öğrendik, inverteri de öğrendik bu iki cihazı bir araya getirerek üretilmiş modellere farklı bir isim verilmesi gibi çeşitliğin artması söz konusudur. Biz bu konuları inceliyorken de yeni modelleri tasarlanıyor olacaktır. Şimdi bilinen tüm yönleriyle inverterleri inceleyelim.

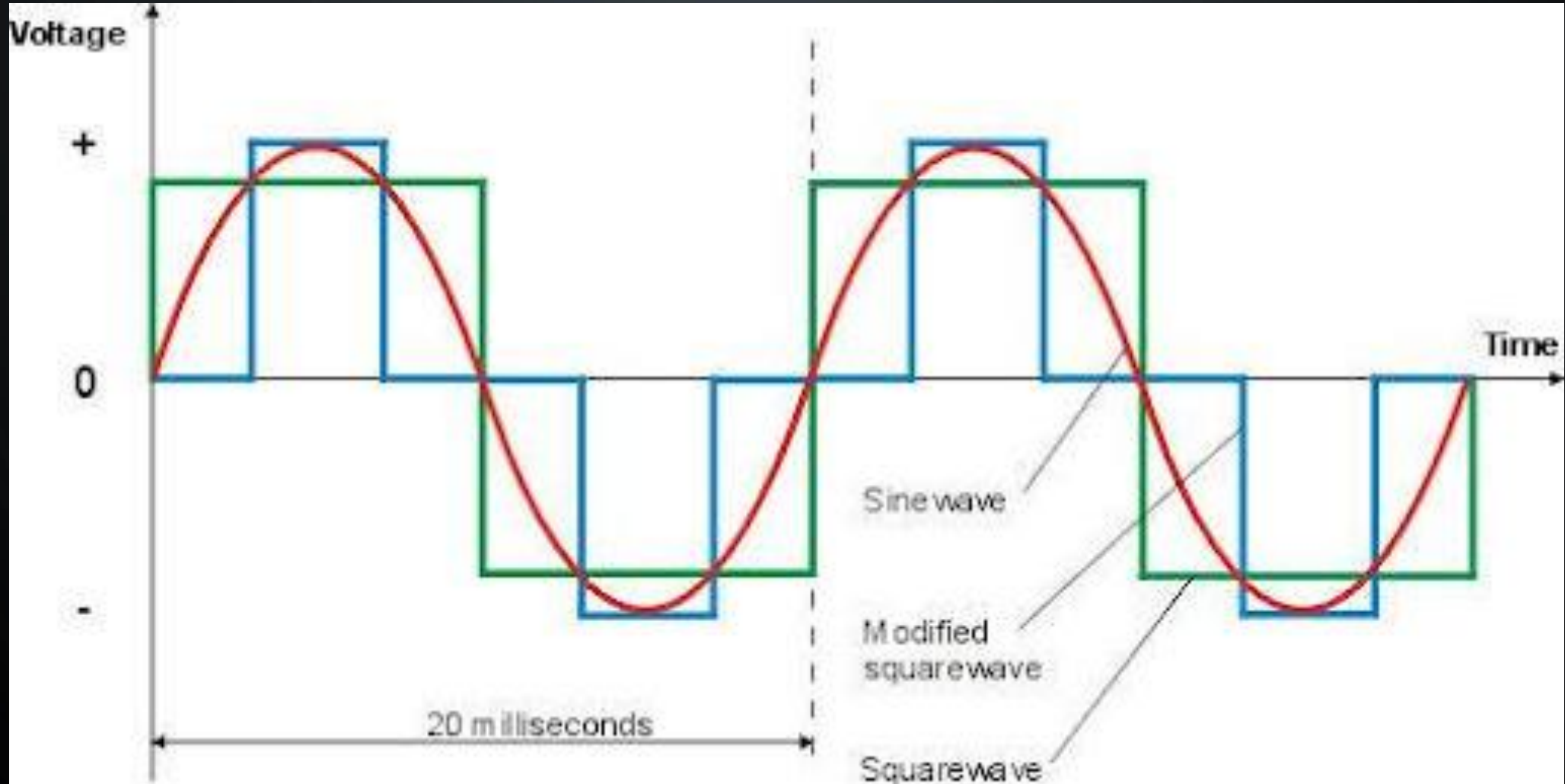


1. Dalga Şekline Göre İnverter Çeşitleri

- **Kare Dalga İnverterler:** Basit ve ekonomik inverterlerdir, ancak çıkış dalga formu kare şeklindedir. Bu tür inverterler, hassas elektronik cihazlar için uygun değildir.
- **Modifiye Sinüs Dalga İnverterler:** Kare dalga inverterlere göre daha iyi bir çıkış dalga formu sunarlar. Ev tipi cihazlar için uygun olabilirler, ancak yine de saf sinüs dalga inverterler kadar hassas değildirler.
- **Tam (saf) Sinüs Dalga İnverterler:** En kaliteli ve pahalı inverter türüdür. Çıkış dalga formu, şebeke elektriğine çok yakın bir sinüs dalgasıdır. Tüm elektronik cihazlarla uyumludur ve hassas cihazlar için idealdir.

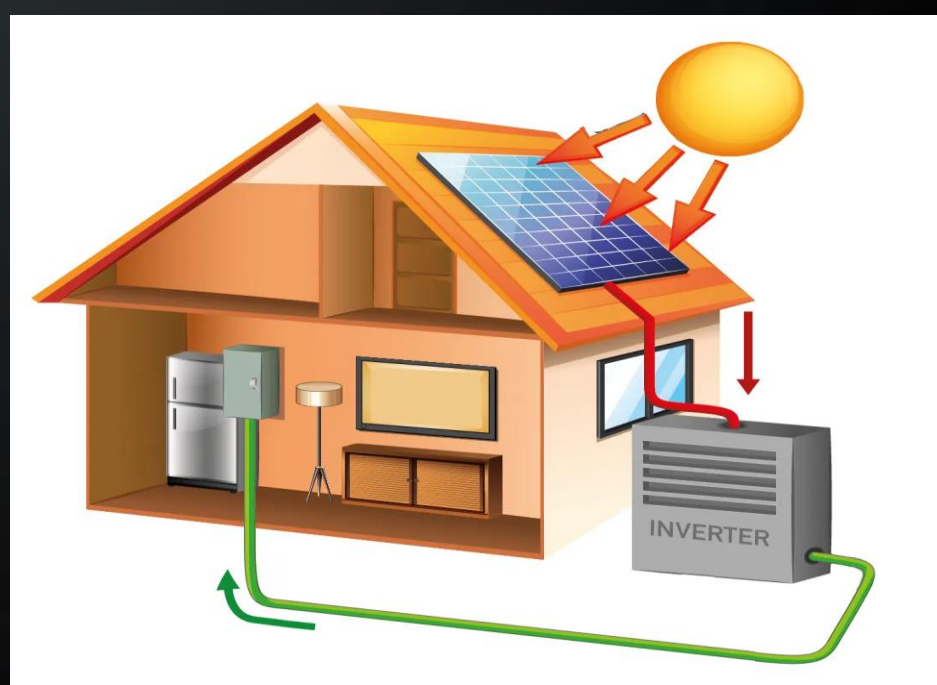
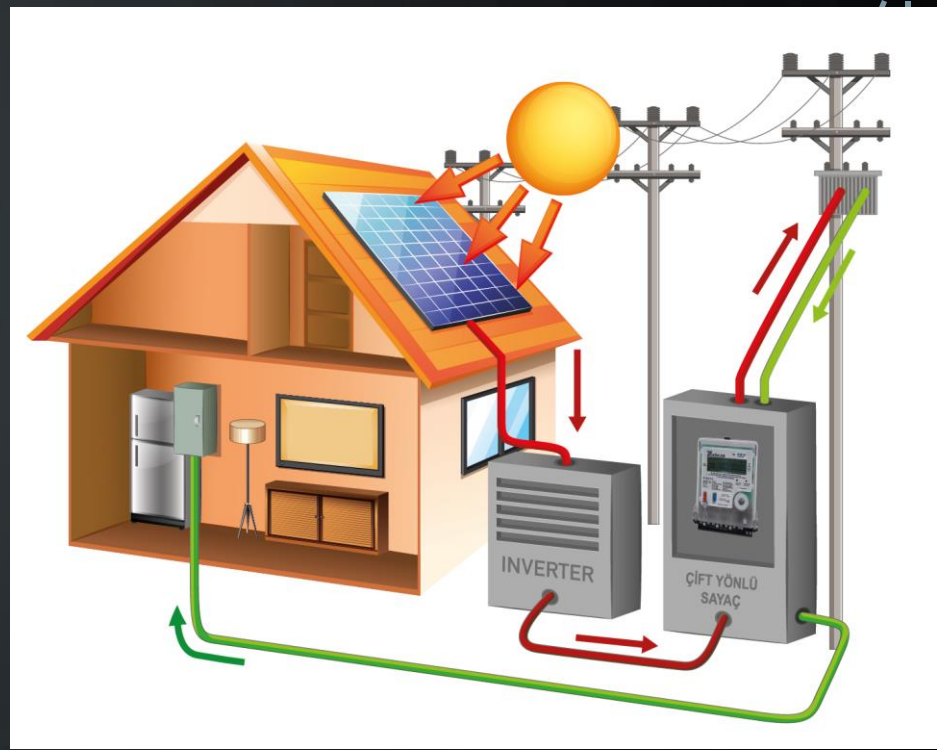


Inverter Dalga Çeşitleri Grafiği Karşılaştırması



2. Bağlantı Şekline Göre İnverter Çeşitleri

- **Şebeke Bağlantılı (On-Grid) İnverterler:** Bu inverterler, güneş panelleri veya rüzgar türbinleri gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriği şebekeye aktarır. Şebeke elektriği ile senkronize çalışırlar.
- **Şebekeden Bağımsız (Off-Grid) İnverterler:** Şebeke elektriğinin olmadığı yerlerde kullanılır. Genellikle akü grupları ile birlikte çalışır ve üretilen enerjiyi doğrudan tüketime sunar.
- **Hibrit İnverterler:** Hem şebeke bağlantılı hem de şebekeden bağımsız sistemlerde çalışabilen inverterlerdir. Akü depolama sistemleri ile entegre çalışabilirler.



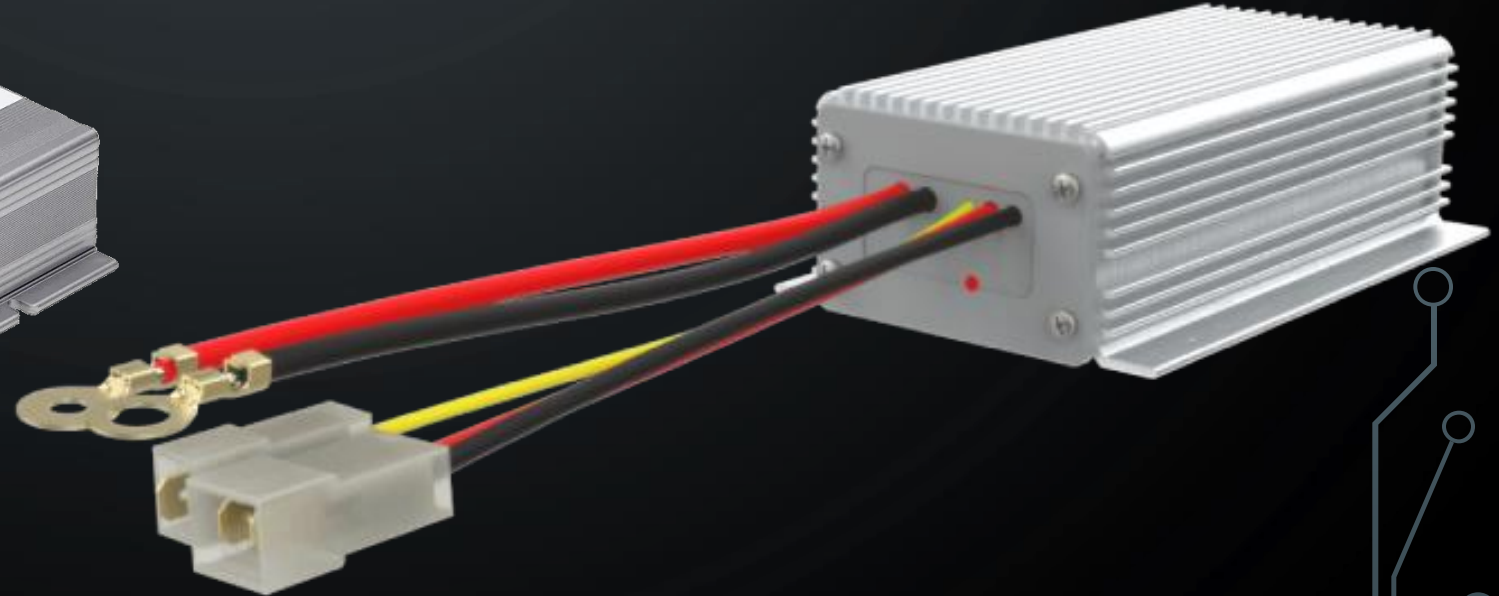
3. Faz Sayısına Göre İnverter Çeşitleri

- **Tek Fazlı İnverterler (Mono Faze):**
Genellikle ev tipi uygulamalarda kullanılır. Tek fazlı elektrik sistemleri için uygundur.
- **Üç Fazlı İnverterler (Tree Faze):**
Endüstriyel uygulamalarda ve büyük ölçekli sistemlerde kullanılır. Üç fazlı elektrik sistemleri için tasarlanmıştır.



Inverter & Converter & Adaptör Karmaşığı

İnverter, converter ve adaptörler bazen karıştırılarak birbirlerinin yerine yanlışlıkla telafuz edilebilmekteler. Bu cihazlar her ne kadar benzer işler yapsa da farklı aygıtlardır. Bir sonraki sayfada tabloyu inceleyerek farkları görebilirsiniz



Inverter, Konvertör ve Adaptör Arasındaki Farklar

Bu üç terim genellikle karıştırılır, ancak her biri **farklı görevler** için kullanılır. İşte detaylı farkları:

Özellik	Inverter (Inverter)	Konvertör (Converter)	Adaptör (Adaptor)
Görevi	DC'yi AC'ye çevirir (Örn: 12V DC → 220V AC)	Gerilimi (voltajı) değiştirir veya AC-DC/DC-DC dönüşümü yapar	Şebeke elektriğini (AC) düşük voltajlı DC'ye çevirir (Örn: 220V AC → 12V DC)
Giriş Akımı	DC (Doğru Akım)	AC veya DC olabilir	AC (Alternatif Akım)
Çıkış Akımı	AC (Alternatif Akım)	AC veya DC olabilir	DC (Doğru Akım)
Örnek Kullanım	Akü veya güneş panelinden gelen 12V DC'yi evde kullanılan 220V AC'ye çevirir.	24V DC'yi 12V DC'ye düşürerek araba elektroniklerine güç sağlar.	Telefon, laptop gibi cihazları şarj etmek için kullanılır.
Kullanım Alanı	Güneş enerjisi sistemleri, taşınabilir güç kaynakları, UPS (Kesintisiz Güç Kaynağı)	Endüstriyel makineler, araç içi güç sistemleri, motor sürücüler	Telefon şarj cihazları, laptop adaptörleri, LED güç kaynakları

ELEKTRİK AKIMI ÇEŞİTLERİ

1. DC (Direct Current) Doğru Akım
2. AC (Alternative Current) Alternatif Akım

Doğru Akım:

İki kutup arasında zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişmeyen akıma doğru akım denir. Güneş Paneli, dinamo, akü ve piller doğru akım kaynaklarıdır.

Alternatif Akım:

İki kutup arasında zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişen akıma alternatif akım veya dalgalı akım denilir.

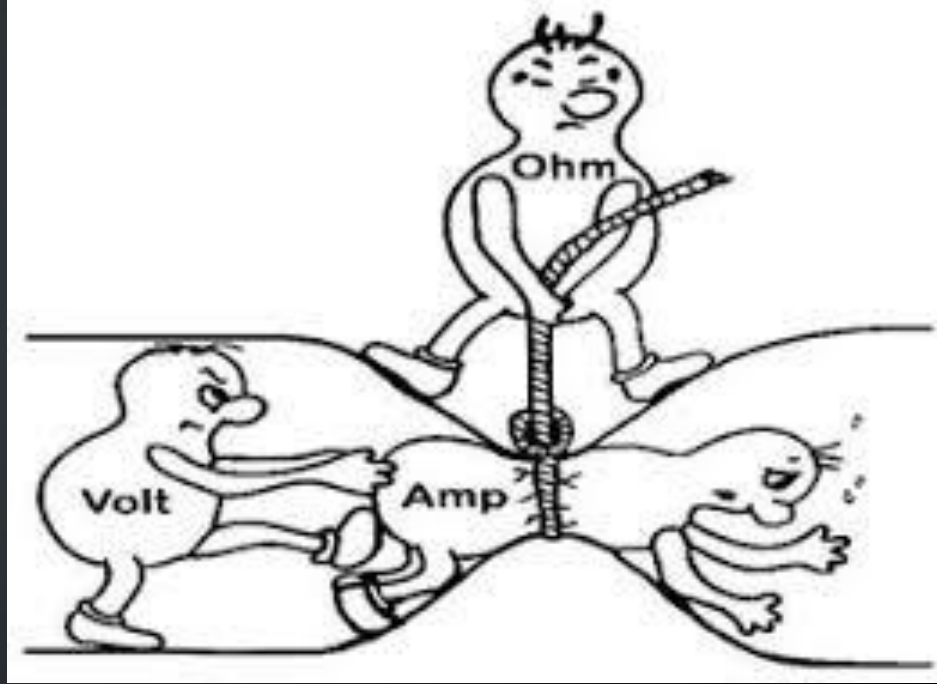
Dalgalı akım Alternatörün dönmesi ile elde edilir. Hidroelektrik santraller, termik santraller, jeotermal santraller Alternatif Akım Kaynaklarıdır.

Elektrik Ölçü Birimleri ve Terimler

- Amper (A)
- Volt (Gerilim) (V)
- Watt (W)
- Ohm (Ω veya R)

Elektronların bir iletken üzerinde belirli bir noktaya akmasına **akım**, bu akımın şiddetine **Amper**, bu akımın kuvvetine ise **volt** denir. Amper x Voltun ortayı çıkardığı saatteki gücüne ise **Watt** denilir.

Ohm: Elektrikte direnç birimine ohm denilir. Ohm değeri ne kadar büyükse dirençte o kadar büyük olur. Bütün iletkenlerin bir direnci vardır, direnç arttıkça ısınma da artacaktır. Rezistanslar buna örnek gösterilebilir.



$$\text{Direnç} = \frac{\text{Gerilim}}{\text{Akım}} \quad R = \frac{V}{I}$$

R : Direnç,

V: Gerilim,

I: Akım

$$\frac{\text{Volt}}{\text{Amper}} = \text{Ohm}$$

Elektrik Ölçü ve Hesaplamalar

$$\text{Volt} \times \text{Amper} = \text{Watt}$$

Watt tüm dünyada kabul edilmiş bir elektrik ölçü birimidir.
1000 Watt = 1 Kilovatt (KW) dır.

Tüketimler genellikle saat üzerinden hesaplanır. 100 Watt lık bir ampül 1 saatte 100 Watlık tüketim yapacağı anlamına gelir.

Günlük hayatta çok kullanılmamakla birlikte saniyelik tüketimler ise Joule (J) olarak ifade edilir.

$$1 \text{ watt} \times \text{saniye} = 1 \text{ joule'a eşittir.}$$

$$1.000.000 \text{ Joule} = 1 \text{ Megajoule (MJ)'a eşittir}$$

$$1000 \text{ Watt} = 3600 \text{ MegaJoule'a eşittir}$$

$$1 \text{ watt} = 3.600.000 \text{ Joule eder}$$

İş amaç sonuç genellikle watt olarak ifade edilir. Örneğin 100 watlık bir aydınlatma kaç volt ile beslenirse beslensin 100 wattlık bir iş demektir. Kaç volt ile beslenecekse ona göre amper oluşturularak amaca ulaşılabilir.

ELEKTRİK ÖLÇÜ ALETLERİNİN KULLANIMI

Elektrik ölçümü için voltmetre, ampermetre gibi bir çok ölçü aleti yada modülü bulunmaktadır. Ancak günümüzde adına Avometre (multi metre) dediğimiz ölçü aleti bünyesinden bir çok ölçü birimini bulundurmaktadır.

Üretim yapısına göre değişmekte olup bir avometre hem volt, hem amper, hem de ohm ölçümleri yapabilmektedir. Ne tür bir ölçüm yapılacaksa avometre üzerindeki seçenekler amaca göre değiştirilerek ölçüm yapılmalıdır.

AVOMETRE ÖLÇÜM TEKNİKLERİ

Volt Ölçümü: Ölçülecek voltaj Dc ise avometre Dc konumuna Ac ise Ac konumuna alınır. Daha sonra ölçülecek voltajın tahmini büyüklüğü ayarlanır. Yani yaklaşık 12 voltluk bir ölçüm yapacaksanız 20 voltluk seçeneği kullanılabilir 200 lük seçenek de kullanılabilir ancak hassas ölçüm yapılamayabilir. Başka bir anlatımla altın tartacaksınız ona göre bir terazi, hurda demir tartacaksınız ona göre bir terazi kullanmanız gerektiği gibi düşünebilirsiniz. Gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra her iki kutba uçlar paralel olarak temas ettirilir ve ölçüm yapılır.



Ohm (Direnç) Ölçümü: Avometre üzerindeki seçenekler ohm bölümüne alınır ve ölçülecek iletkenin uçlarına temas ettirilir.

Amper Ölçümü: Akımı ölçülecek kablonun tek hattı avometre halkasının ortasına konumlandırılarak ölçüm yapılabilir. Burada dikkat edilmesi gereken konu + ve – hatlarını ayrı ayrı konumlandırılması gerektiğidir.

Kısa Devre Ölçümü: Bu seçenek genellikle bir iletkenin iletim yapıp yapmadığını ölçmek için kullanılır. İletim varsa ses duyulur yoksa ses duyulmaz. Örneğin bir kablonun ortasında bir yerde kopukluk varsa bunu gözle göremeyebiliriz, ancak avometre ile ölçerek emin olabiliriz.



Seri ve Paralel Bağlantılar

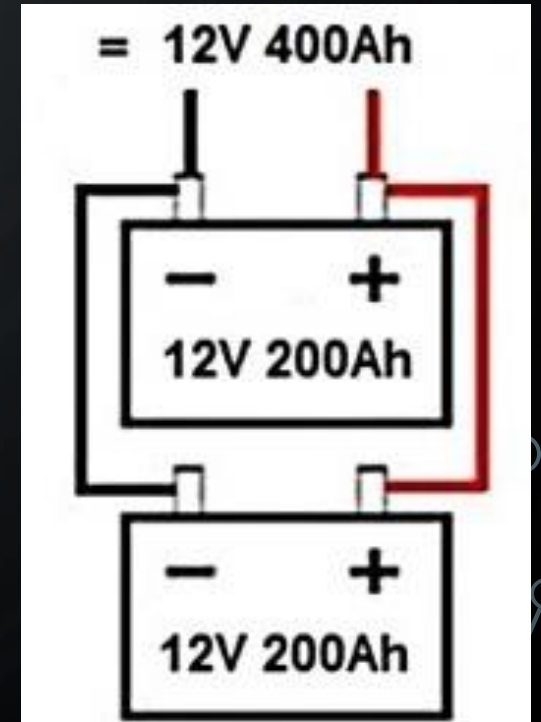
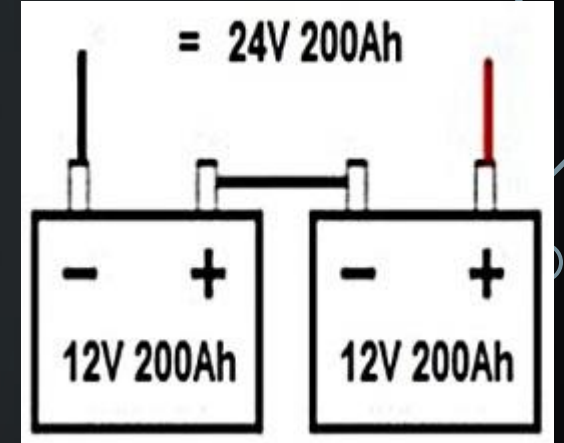
Akü ve güneş paneli gibi kaynaklar seri ve paralel bağlantı yapılarak voltaj değerleri ve amper değerleri değiştirilebilir.

Seri Bağlantı:

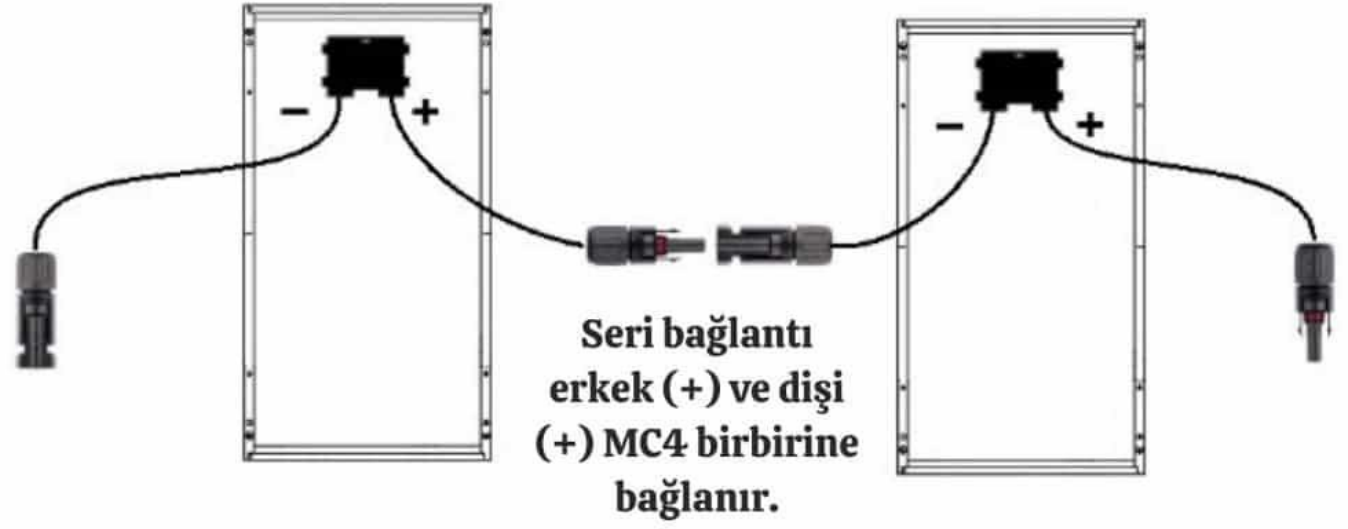
Üreteçlerin birbirine arka arkaya bağlanmasına seri bağlantı denir, seri bağlantıda amper sabit kalır voltaj artar örneğin 12 voltluk iki aküyü seri bağlantı yaparak bağlarsak yeni voltaj değeri 24 olacak amperleri aynı kalacaktır.

Paralel Bağlantı:

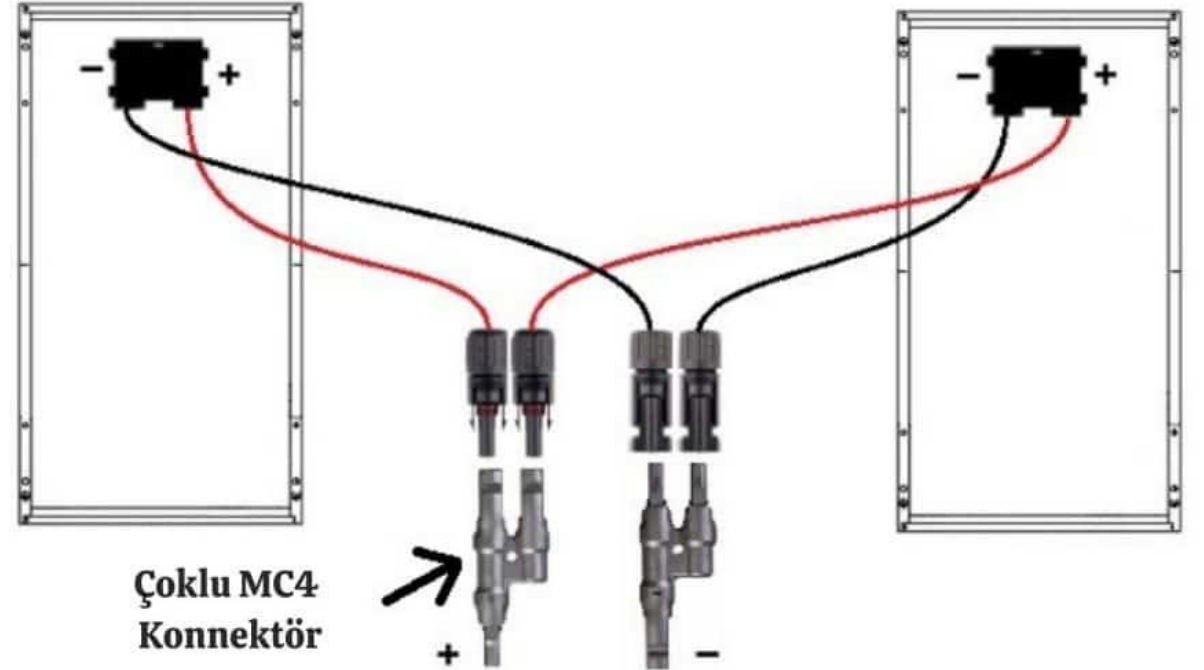
Artıları kendi içinde, Eksileri kendi içinde toplayarak bağlantı yapılırsa paralel bağlantı olur. Örneğin 12 volt 200 Amperlik iki aküyü paralel bağlarsak yeni ölçüm değeri 12 volt, 400 Amper olacaktır



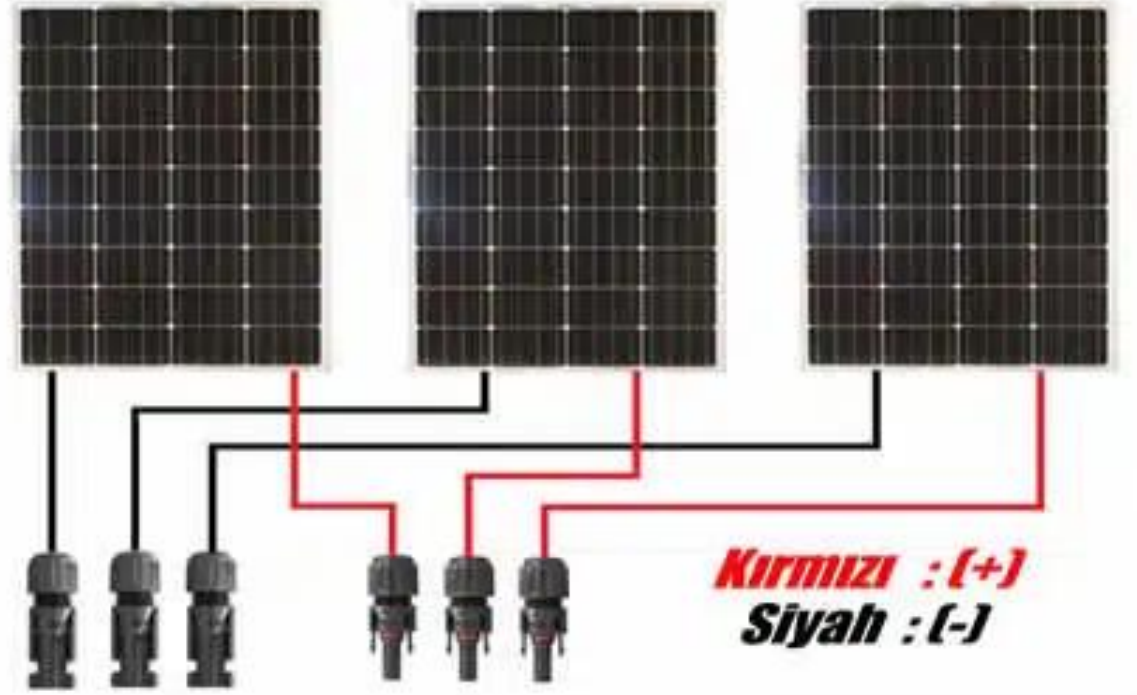
Seri Balanmış Paneller



Paralel Balanmış Paneller



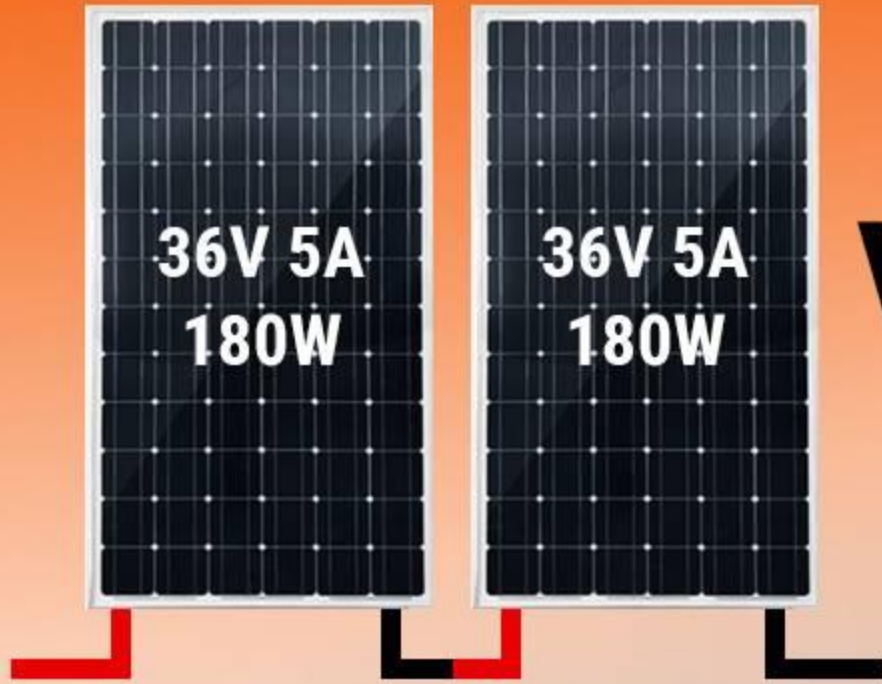
**Paralel Balanmış Paneller
ve
MC4 Konnektör Örnekleri**



POWER ENERJİ

Solar Panel

Series



72V 5A 360W

VS

Parallel



36V 10A 360W

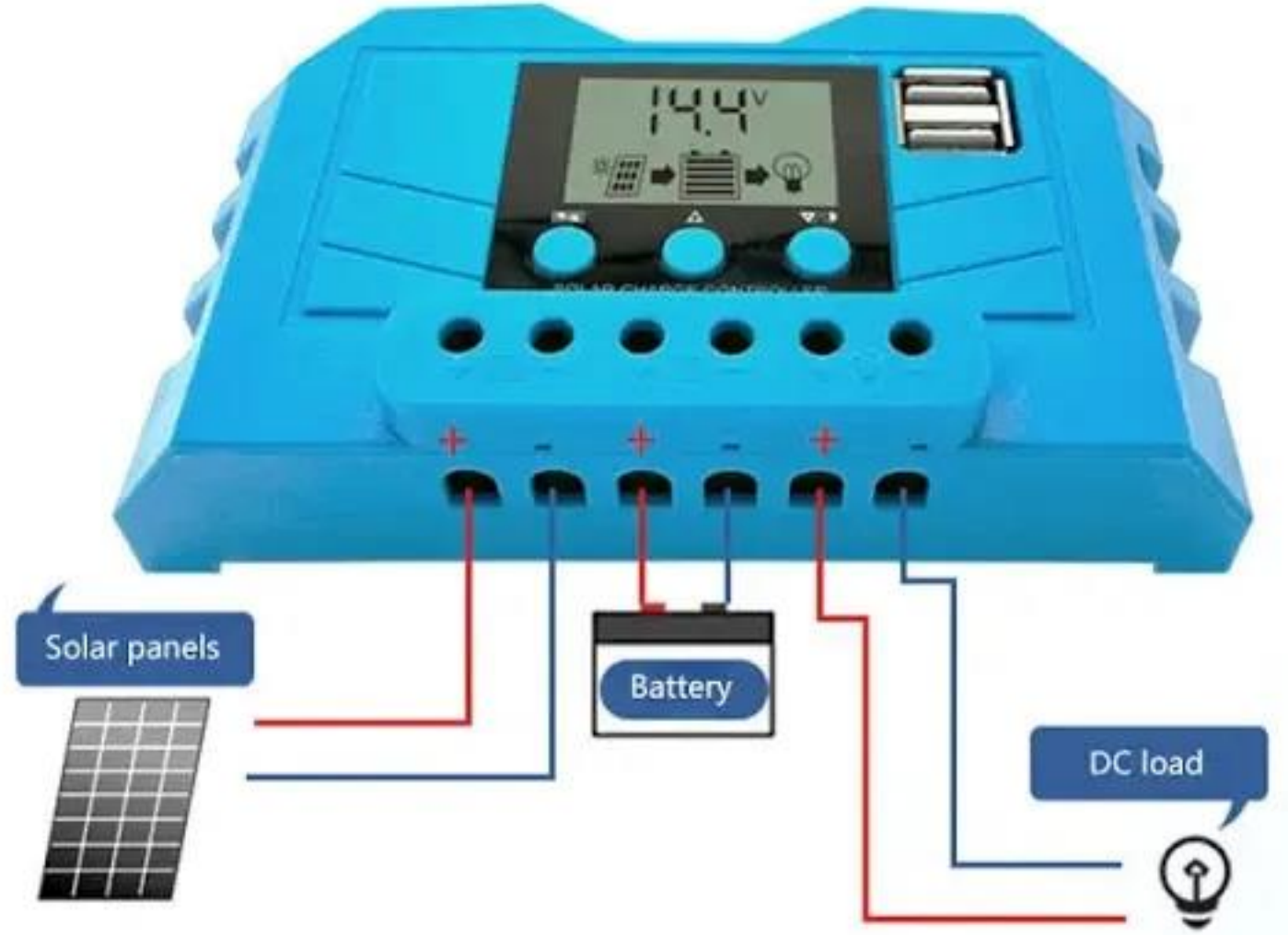
Güneş Enerji Sistemi Yapısı Oluşturma

Buraya kadar güneş enerji sistemini oluşturan aygıtları ve çalışma prensiplerini öğrendik şimdi bunları bir araya getirerek güneşten elektrik alabileceğimiz yapıyı oluşturalım.

Yanda basit bir güneş enerji sistemi yapısı görmektesiniz, burada depolama yok ve sadece güneş olduğunda enerji alınabilecek ve tüketim de DC türünden yapılabilecektir. Sulama sistemlerinde bu tür yapılar kullanılabilir.



Bu yapıda depolama eklenmiştir. Güneş olmadığı durumlarda aküden enerji kullanımına devam edilebilecektir. İnverter olmadığı için tüketim dc türünden yapılabilir.



Bu yapıda depolamaya ilaveten inverter da eklenmiştir. İnverter sayesinde tüketim Ac türünden de yapılabilecektir.



Uygulama İçin rnek Sorular

rnek 1

Bir evde aŐađıda listede görülen eşyaların olduğunu varsayarak 12 volt 300 Ah lik bir aküyü kaç saatte bitirir. Hesaplayınız.

- Tv (100w)
- Buz dolabı (150W)
- Ampl (50W)

rnek 2

1000 Wattlık bir güneş paneliyle 12 Volt 300 Ah'lik bir ak kaç saatte dolar. Hesaplayınız.

Örnek 3

24 Voltluk bir aküden 200 Wattlık bir tüketim yapılıyorsa, saatte kaç amper çekilmiş olur.

Örnek 4

600 Wattlık bir saç kurutma makinesi 24 voltluk bir akü ile çalıştırılacaksa aküden saatte kaç amper çekilmiş olacaktır.

Örnek5

Evde kullandığımız tüm eşyaların toplam tüketiminin saatte 400 Watt olduğunu varsayarak bir gece (8 saat) boyunca bizi idare edebilecek akü en az kaç amper olmalıdır. Akü Voltajını siz belirleyin

Örnek 6

12 Volt 800 Wattlık bir güneş paneliniz varsa bağlayacağınız şarj kontrol cihazınız en az kaç amper olmalıdır?

Örnek 7

12 volt 100 Ah'lık bir akü ile 1200 Wattlık bir elektrik sobası çalıştırılabilir mi çalıştırılırsa nasıl bir soruna yol açabilir

Örnek 8

1000 Wattlık bir Elektrik sobası 24 voltluk bir akü ile beslenirse akü ile inverter arasında oluşan akım miktarı (amper) ve inverter ile soba arasında oluşan akım miktarı ne olur.

Örnek 9

24 Volt 400 Ah lik bir aküyü 1000 Wattlık bir pannelle ne kadar zamanda doldurabilirsiniz

Örnek 10

50 Kw'lık elektrikli bir aracınızı bir günde (8 saat) sıfırdan tam doluma şarj edebilen bir sistem kurmak isteseydiniz en az kaç wattlık panel kullanmak zorunda kalırdınız.

<https://testmatik.noktabilgisayarkursu.com/test.aspx?testID=26>

NOYA
Başarılar Dileriz