



Kendimiz Yapalım

Prof. Dr. Vural Altın

Alternatif Kaynaklı Konut Güç Sistemleri-1

Rüzgar, güneş ve biyogaz gibi alternatif enerji kaynaklarıyla, bir konutun enerjisi gereksiniminin önemli bir kısmını; hele yakında bir de, su taşıma hızı yıl boyunca belli bir düzeyin altına inmeyen bir akarsu varsa, tamamını karşılamak mümkün. Kendine yeterlilik açısından en iyisi bunların, bir de fosil yakıt jeneratörüyle desteklenmiş bir karışımı. Ki açık havalarda güneş panelleri, kötü havalarda da rüzgar türbini başı çekerken; bu ikisinin yetersiz kaldığı durumlarda, diğer seçenekler devreye girebilir.

Şekil 1'de; güneş, rüzgar ve su bileşenlerinden oluşan, motor jeneratörle desteklenmiş, kendine yeterli bir bileşik konut güç sisteminin şeması veriliyor.

Dikkat edilecek olursa; buradaki alt sistemlerin hepsi, bir akü grubunun şarjına yardımcı oluyor. Fakat güneş gözesi panelleri DC; halbuki rüzgar ve su türbinleriyle motor-jeneratör, AC gerilimi üretiyorlar. Dolayısıyla ve akülerin şarjı DC gerilimiyle yapıldığından, güneş gözesi panelleri akülere doğrudan bağlanabilirken; diğer alt sistemlerin AC çıkış gerilimlerinin, akü grubuna iletilmeden önce DC'ye çevrilmesi, yani arada bir AC-DC çeviricisinin (inverter) bulunması gerekiyor.

Akü grubu daha sonra, konutun DC güç gereksinimini doğrudan, AC güç gereksinimini ise, DC-AC çeviricileri aracılığıyla sağlıyor. Sadece motor-jeneratör bileşeni, ürettiği AC gücünü, aynı tür gereksinime doğrudan yönlendiriyor.



rebiliyor. Bir yandan da diğer bileşenler gibi, gerek doğduğu zamanlarda akülerin şarjına yardımcı olabiliyor ve bunu, yedek akü şarjörünün içerdiği bir AC-DC çeviricisi aracılığıyla yapıyor.

Güneş gözesi panelleriyle diğer alt sistemler arasında, temel ve önemli bir fark daha var. İlki 'pasif,' diğerleri ise 'aktif' üretici.

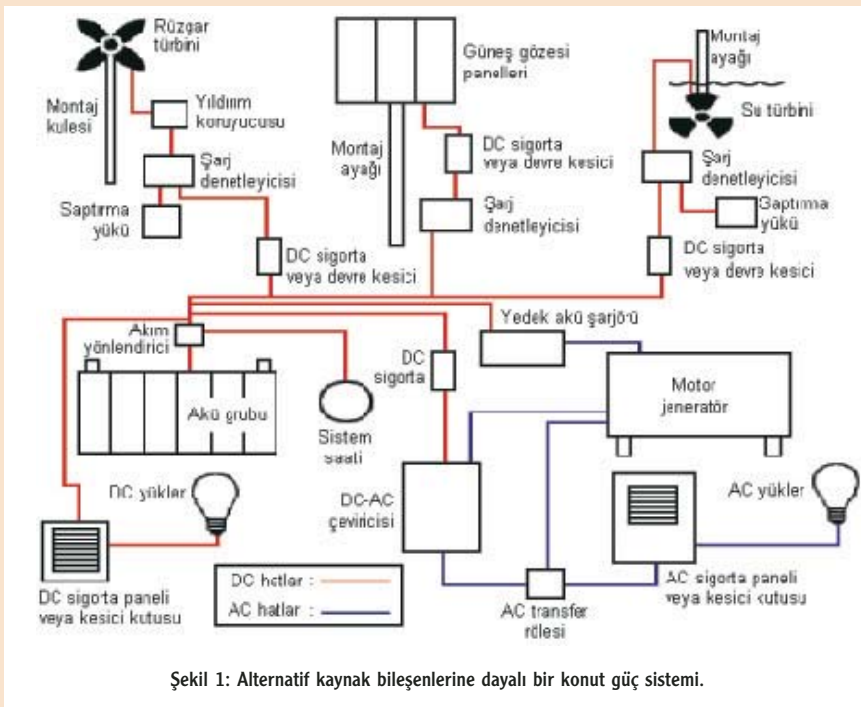
Çünkü güneş gözesi panelleri, aküler doldurulmuyorsa eğer, yani akülere gidiş kapalıysa, oluşan ters gerilim nedeniyle elektrik üretmiyor. Halbuki su ve rüzgar türbinleri, akülerin şarj gereksiniminden bağımsız olarak, rotor döndükçe elektrik üreten aktif üreticiler. Bu durum üretilen gücün yönetimini, aktif üreticiler açısından biraz karmaşılaştırıyor. Çünkü şarj işlemi; akü grubunun çalışma ömrünün, tasarımı kadar uzun olabilmesi açısından önemli. Bu işleme; hem akülerin enerji içeriği kapasitelerinin belli bir kesrinin altına inmedikçe başlanılmaması, hem de kapasiteye ulaştıktan sonra devam edilmemesi gerekiyor. Bunun için, akü grubunun girişindeki akım yönlendiricide bir de, akülerin gerilim düzeyini algılayan bir röle bulunuyor. Bu rölenin anahtarı; akülerdeki gerilim düzeyi kapasiteye ulaştığında açılarak, gelen akımı kesiyor veya alt sınırın altına indiğinde kapanarak, akıma yolu açıyor. Akülerin sağlığını korumak için alınmış olan bu önlem, güneş panelleri açısından sorun oluşturmuyor. Çünkü akülere gidiş kapandığında, onlar zaten elektrik üretmiyor. Fakat rüzgar veya su türbinlerinde, akülerin şarj edilmediği zamanlarda üretilen gücün, alternatöre zarar vermemesi için, akülerden saptırılıp bir başka şekilde kullanılması gerekiyor. Bu kullanıma 'saptırma yükü' deniyor ve aktif üretici sistemlerin çıkışında, pasif üretici panellerden farklı olarak, birer saptırma yükü bulunuyor.

Böyle, kendine yeterli bir konut güç sisteminin tesisi, yaklaşık şu aşamalardan oluşuyor:

1. Konutun gereksinim duyduğu güç düzeyinin belirlenmesi. AC ve DC bileşenlerini ayrı ayrı hesaplamakta yarar var. Ki DC-AC çeviricilerin kapasiteleri belirlenebilir. Bu aşamada; mevcut AC kullanımlarından bazıları DC'ye değiştirilebilir, enerji mürifet bazı uygulamalar gözden geçirilebilir. Sonuçta hesaplanan güç düzeyi, birkaç günlük elektrik tüketimini karşılayabilmek için gerekli olan akülerin, kapasite ve sayısı da belirleyecektir.

2. Cıvardaki alternatif enerji potansiyellerinin değerlendirilmesi ve kullanılacak olanların seçilmesi. Bu aşama birkaç aylık, hatta yıllık ölçümlerle; örneğin suyun akış hacmi ve hızı, rüzgarın hızı gibi fiziksel değişkenlerin ortalama değerlerinin belirlenmesini gerektiriyor.

3. İlk aşamada belirlenmiş olan toplam güç talebinin, seçilen alternatif kaynaklar arasında paylaşılması. Böylelikle, alt sistemlerin her birinin güç düzeyi belirlenmiş oluyor. Talebin karşılanmasında zorlanılıyorsa eğer; bir motor-jeneratör bileşeni, destek unsuru olmaktan



Şekil 1: Alternatif kaynak bileşenlerine dayalı bir konut güç sistemi.

çıkıp, zorunlu hale gelebilir. Ancak yakında yeterli su gücü varsa, 1 veya 2 küçük hidro türbin, talebin tümünü karşılayabilir.

4. Alt sistemlerden her birinin enerji üretim elemanlarının, kendilerinden beklenen güç düzeyinde hizmet verebilecek tür ve boyutlarda seçilmesi. Bu aşamada verilmesi gereken önemli bir karar da, sistemin şebekeye bağlı mı, yoksa tümüyle bağımsız mı olacağı. Çünkü bağlantıya izin varsa eğer, bir 'ara bağlantı-kojenerasyon' sistemi aracılığıyla, şebekeye elektrik satmak da mümkün. Bu durumda, bağımsız bir sisteminkinden çok farklı elektronik donanım gereklidir.

5. Maliyet/yarar analizi ve karar.

6. Sözkonusu üretim elemanların temin ve tesisi.

7. Nihayet; konuttaki AC veya DC elektrik donanımlarının tasarlanması ve yerleştirilmesi, üretim sistemlerine bağlanması.

İyi bir tasarım 20 yıl ve hatta daha fazla süreyle, güvenli ve bedelsiz elektrik üretimi sağlayacaktır.

Şimdi farklı güç üretim sistemlerini ayrı ayrı inceleyecek, fakat güneş gözeleri ve biyogaz seçeneklerini daha önceki sayılarımızda işlediğimiz için, rüzgar ve hidro bileşenlerine ağırlık vereceğiz.

Konutlarda Rüzgar Gücü Kullanımı:

Rüzgar türbinleri şebekeden uzak dağlık konumlarda, deniz aşırı platformlarda ve rüzgarın eksik olmadığı hareketli teknelerde uygun bir enerji alternatifini oluşturuyor. Hele elektriksiz yörelerde, sadece su pompalama sistemlerine adanmış olarak çalışanları, önemli bir işlemlerle güvenle sağlayabiliyor.



Şekil 2: Bu model, rüzgar hızı 10 km/saat iken çalışmaya başlıyor ve 40 km/saat'te, 400 w'lık tasarım gücüne ulaşıyor. 12 veya 24VDC gerilim üretiyor ve şarj denetleyicisine sahip. Denetleyicinin gelişkin kontrol devreleri; yüksek rüzgar hızlarında rotor palalarının açısını değiştirmek suretiyle dönme hızını düşürüyor ve böylece, hem sarsıntıları ve gövde üzerindeki aşırı yükleri önleyip, hem de gürültüyü azaltıyor. Aküyü şarj işlevini de, voltajını devamlı yaklayarak, kontrollü bir şekilde yerine getiriyor. Fiyatı 600 ABD doları kadar.



Şekil 3: Bu modelin, 7,5 ve 10 kw'lık iki tipi var. 10 km/saat'lik rüzgar hızlarında çalışmaya başlıyor ve tasarımı, 180 km/saat'e kadarki hızlara dayanabiliyor. Çok değişken rüzgar koşullarında üretim yapabilmesi ve sahip olduğu yüksek güç düzeyi, konut uygulamaları için uygun. Türbin çıkışında üretilen gerilim 120 VAC. Şarj denetleyicisi ve AC-DC çeviriciye ek olarak bir de, 4'e 1 sarımlık trafoya sahip. Dolayısıyla, 120 VAC'lik türbin çıkışını, hem dönüştürüp hem de düşürerek, 24VDC'lik bir akü grubunu besleyebiliyor.

Rüzgar türbinini esas olarak, rüzgarda dönen bir rotor ve buna bağlı bir alternatörden oluşuyor. Teknolojideki, verimi arttırmaya ve hareketli parçaların sayısını azaltmaya yönelik gelişmeler, etkin ve güvenilir türbinler ortaya koymuş durumda. Tasarım ayrıntıları, güç düzeyine ve rüzgar hızına bağlı olarak, tip ve modele göre değişiyor. En uygun modelin seçilme kararı, türbin konumunun ve bu konumdaki, ortalama ve en yüksek rüzgar hızlarının, önceden yapılan ölçümlerle belirlenmiş olmasını gerektiriyor. Ortalama hızlarda en iyi performansı verebilecek ve en yüksek hızın yol açacağı kuvvetlere dayanabilecek olan tip ve model, ancak bundan sonra belirlenebilir.

Konumun, yakın bina veya ağaçlardan uzak, rüzgara engel sunmayan açık bir alanda olması lazım. Öte yandan rüzgar hızları genelde yükseklikle beraber arttığından, türbin, 10-12 metre civarında olmak üzere, ne kadar yükseğe yerleştirilebilirse o kadar etkin çalışabiliyor. Yüksek metal kuleler, yıldırımdan korunmak için paratoner gerektiriyor. Düşük rüzgar hızları için tasarlanmış olanları; ya daha uzun, ya da daha çok sayıda kısa ve geniş palalara sahip. Yüksek hızla çalışan türbinler ise daha dayanıklı malzemeden yapılmak zorunda. Rotorun aşırı yüksek rüzgar hızlarında zarar görmemesi için, palalar dar ve görece daha kısa. Ev tipi olanlarını çatılara yerleştirmek mümkün. Bu amaca uygun montaj ayakları var. Ancak bu durumda türbin salınımları, binanın iskeletine de iletilmiş oluyor. Gerçi montaj ayaklarında genellikle, salınımları azaltan, şok emici lastik elemanlar var. Fakat yine de, ek bir maliyet getirmekle beraber, bağımsız bir montaj kulesi daha isabetli bir tercih. Öte yandan soğuk iklim bölgelerinde, kışın palalarda buzlanma olasılığı var. Hele rotorun hiç donmaması lazım. Dolayısıyla konumun, hava akımlarının karı dolandırarak getirip türbin gövdesinden

içeri savurmayaacağı bir yerde olması lazım. Soğuk iklimlerin buna karşılık bir de avantajı var: Havanın yoğunluğu arttığından, türbinler tasarımlarının öngördüğünden daha yüksek verimle çalışabiliyor. Türbinler düzenli bakım gerektirmemekle beraber, palaların yılda bir gözden geçirilmesinde yarar var. Çatlak bir pala hem tehlike oluşturuyor, hem de verimi düşürüyor.

Rüzgar türbinlerinin çıkış voltajı, farklı tesisat gerilimlerine yanıt verebilmek amacıyla değişken olabiliyor. Küçük veya orta kapasiteli olanları genellikle 12 V, büyükleri ise 24 veya 48 V çıkış sağlıyor. Çoğu, AC-DC çeviricisini kendi yapısında içeriyor. İçermeyenler için, akülerle türbin arasına bir çevirici koymak gerekiyor. Bu çevirici çoğunlukla, bir şarj denetleyicisiyle birleştirilmiş oluyor ve türbinin kontrol ünitesini oluşturuyor. Saptırma yükü ise genellikle bir dirençten oluşuyor ve üzerinden geçen akımı, ısı olarak çevreye yayıyor. Bazı türbinler, şarj denetleyicisiyle birlikte saptırma yükünü de içeriyor ve bu durumda, ürettiği akımın fazlasını, gövde kabının ısıtılmasına yöneltip, çevreye ısı olarak dağılmasını sağlıyor. Fakat çoğu türbin sisteminde, şarj denetleyici ve saptırma yükü ayrı bir birim olmak zorunda. Bu şarj denetleyicilerden bazıları, fazlalık akımı keza bir dirence yönlendirip ısıya dönüştürürken, bazıları su ısıtıcı bir direnç sarmalına, vantilatöre veya konut ısıtma elemanına yönelterek, daha yararlı ve verimli kullanım olanakları sunuyor. Böyle bir 'yük saptırıcı ve şarj denetleyici'nin türbinle akü grubu arasına yerleştirilmesinden sonra, konutun elektrik sistemi artık akülere bağlanabilir. Akü gerilimiyle çalışan DC elemanlar doğrudan, AC elemanlar bir çevirici aracılığıyla olmak üzere...

7 metre yüksekliğinde kanatları dönme momentine karşı esnek. Kanatların ön kenarlarına, açısı ayarı için ağırlıklar eklenmiş. Düşük rüzgar hızlarında yüksek olan açısı, ilk dönmeyi kolaylaştırıyor. Ancak yüksek hızlara ulaşıldığında, kanatlar dönme düzlemine doğru düzleşerek, daha uygun bir aerodinamik şekil alıyor. 45-50 km hızlara ulaşıldığında ise, gövdenin arka ucundaki bir 'pasif koruma düzeneği' açılıp devreye girerek, 'kuyruk direnci' oluşturuyor ve yüksek hızdaki rüzgarın türbine zarar vermesini önüyor. Hareketli parça sayısı sadece 4 ve programlı bir bakımı yok. Fiyatı 20,000 ABD doları civarında.

