

MİKRO ENERJİ

KÜÇÜK ÖLÇEKLİ RÜZGAR TÜRBİNLERİ

ZENGERTEKNİK DONATIM
www.zengerteknik.com

Mikro Enerji



- Gücü 50 KW'ın altında
- CO2 emisyonu sıfır veya çok düşük
- Küçük işletme, ev ve kurumlar için
- Elektrik ve/veya ısı üreten
- Lokal olarak kurulmuş
- Enerji santralleri

Mikro Enerji Santralleri



- Fotovoltaik paneller
- Güneş-Termal elektrik jeneratörleri
- Güneş enerjisi ile su ısıtıcıları
- Isı pompaları
- Biokütle-Biogas
- Mikro ısı ve elektrik jeneratörleri
- Su türbinleri
- Rüzgar türbinleri

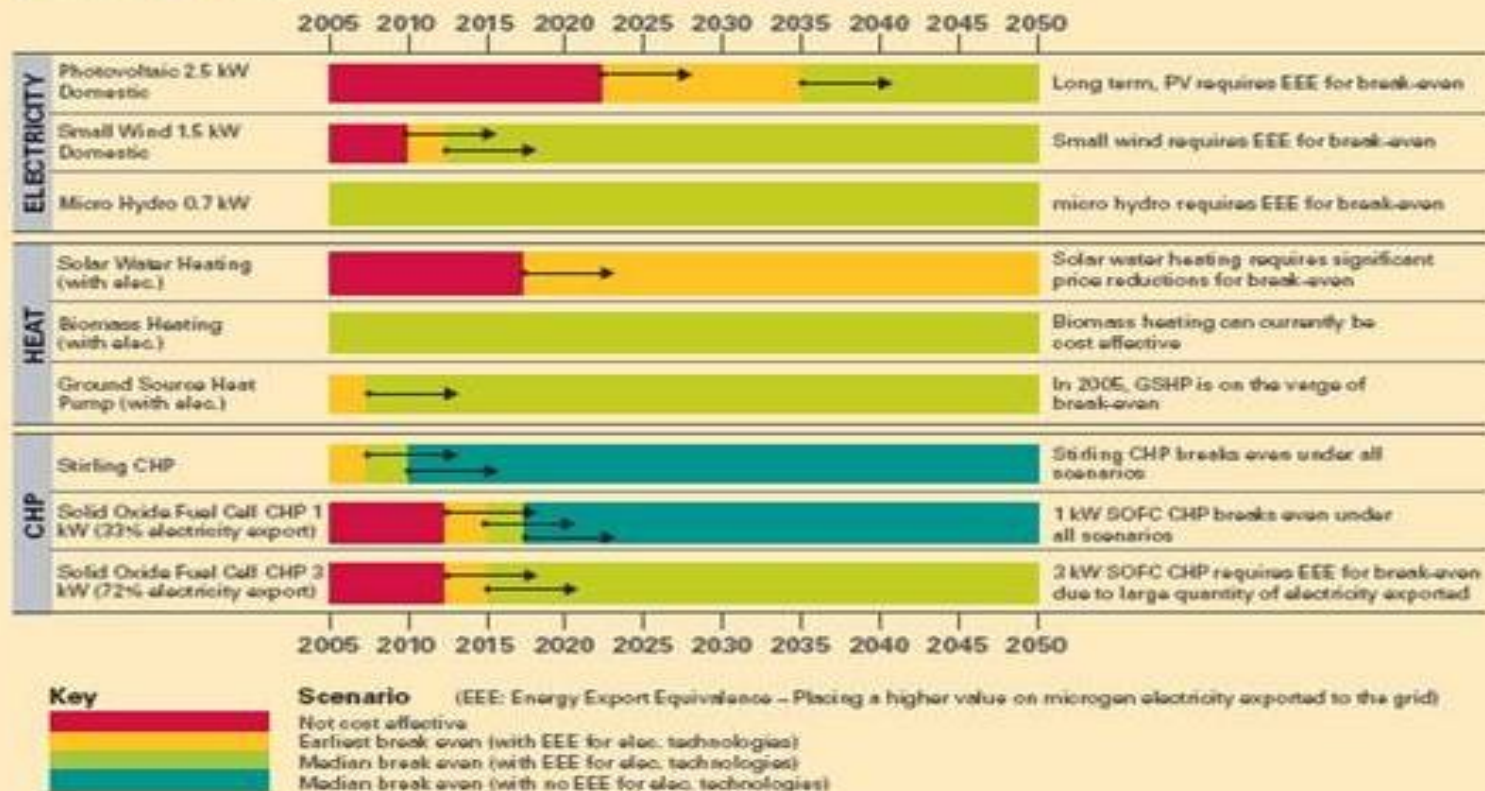
Mikro Enerjinin Avantajları



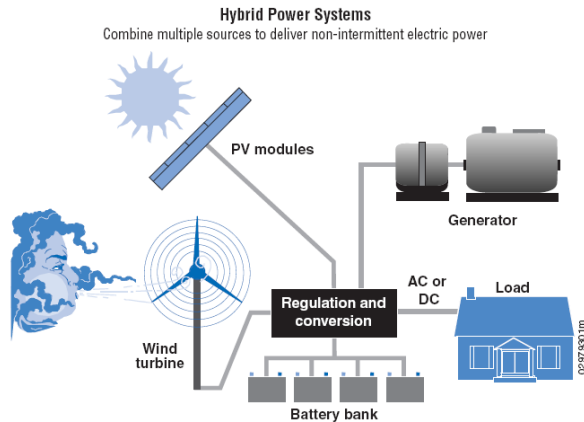
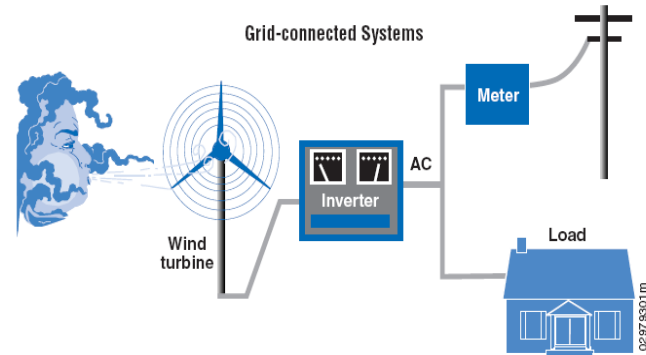
- Nakil hattı kayıpları yok
- Nakil hattı yatırım/bakım maliyeti yok
- Karbon emisyonu yok ya da çok düşük
- Şebeke bağlantısı ile tüketiciler üreticiye dönüşmekte
- Enerji verimliliği bilinci artmakta, kayıplar azalmakta

Mikro Enerji Santrallerinin Verimliliği

Summary of expected break-even points for different scenarios.



Küçük Ölçekli Rüzgar Türbinleri



- 0,4-10 KW arası mikro sınıf
- 10-100 KW arası küçük sınıf
- Şebekeye bağlı ya da bağımsız
- Tek başına ya da hibrid olarak kullanılabilen sistemler

Kullanım Alanları



UYGULAMA ALANI	DAĞILIM %
Kırsal veya şehir dışı konutlar	%51
Çiftlikler	%19
Küçük İşletmeler	%10
Okullar ve Kamu Binaları	%10
Şehir İçi	% 5
Diğer	% 5

Şehir Uygulamaları



Küçük Rüzgar Türbini Pazarı



- **2004'e kadar ABD'de**
30 MW kurulu güç
- **2005 için yerel ve küresel pazar**
 1. **13 000 sistem**
 2. **14 MW güç**
 3. **25M\$**
- **2006-2010 arası**
 1. **150 000 sistem**
 2. **355 MW güç**
- **2005-2010 döneminde 18-21% lik büyüme**

Ekonomik ve Teknik Adımlar



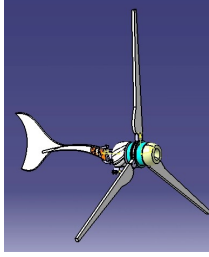
Ekonomik Adımlar

- Sistem Maliyetleri 4-7\$/W tan 2-3\$/W inmesi
- Çift yönlü elektrik saati uygulaması
- Uygulama ve AR-GE'de devlet teşviklerinin artması
- Ürün standardı ve sertifikasyonunun sağlanması
- Kamu bilincinin oluşması

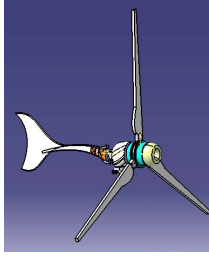
Teknik Adımlar

- Düşük rüzgar hızlarındaki verim sağlanması
- Montaj ve bakım kolaylığı
- Direk maliyetlerinin azalması
- Sessizlik ve görsel kalitenin artması
- Elektronik kontrol birimindeki maliyetlerin düşmesi
- Yeni kavramsal tasarımların geliştirilmesi
- Yeni enerji depolama sistemlerinin gelişmesi

Genel



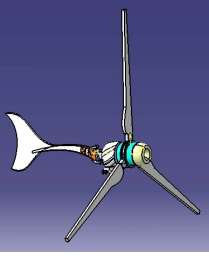
- Yatay eksenli, üç kanatlı
- 3 KW gücünde
- Doğrudan pervane-alternatör bağlantılı
- Sabit mıknatıslı fırçasız tip alternatörlü
- Pasif stall ve dinamik fren korumalı
- Kuyruk ile yönelmeli
- Azami takat takip (MPPT) ile şarj kontrol



Tasarım Hedefleri



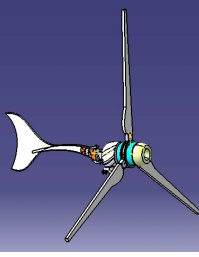
Güç	3 KW
Pervane Çapı	3,7 mt
Pervane Alanı	10,75 m2
Başlama Rüzgar Hızı	3,5 mt/sn
Tam Güç Hızı	11 mt/sn
Maximum Devir	450 rpm
Uç Hızı Oranı (TSR)	7
Ağırlık	80 kg



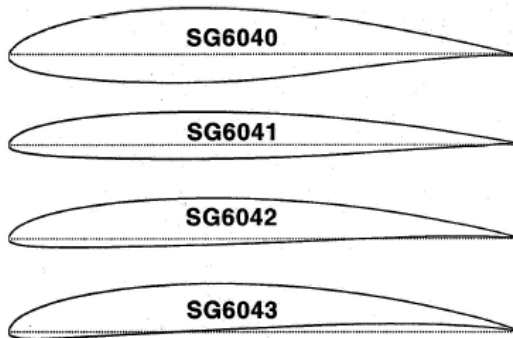
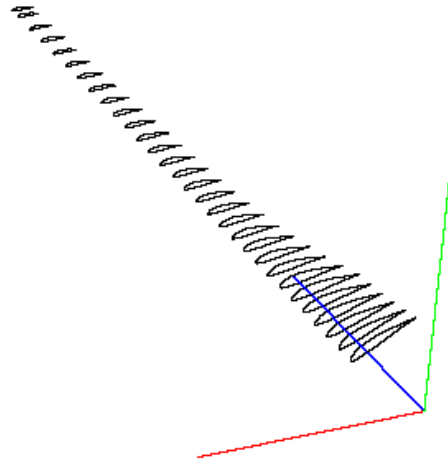
Türbin Ana Elemanları



- Pervane
- Alternatör
- Kuyruk
- Direk
- Şarj Kontrol Ünitesi
- Akü Grubu
- İnvertör

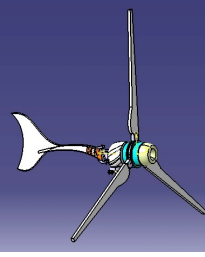


Kanatlar

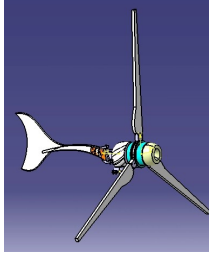


- Yüksek taşıma/sürüklenme oranı
- Kök orta ve uçta farklı profiller
- Düşük atalet
- Düşük başlangıç hızı
- Pasif Stall
- Yüksek mukavemetli kompozit yapı
- Yüksek üretim hassasiyeti

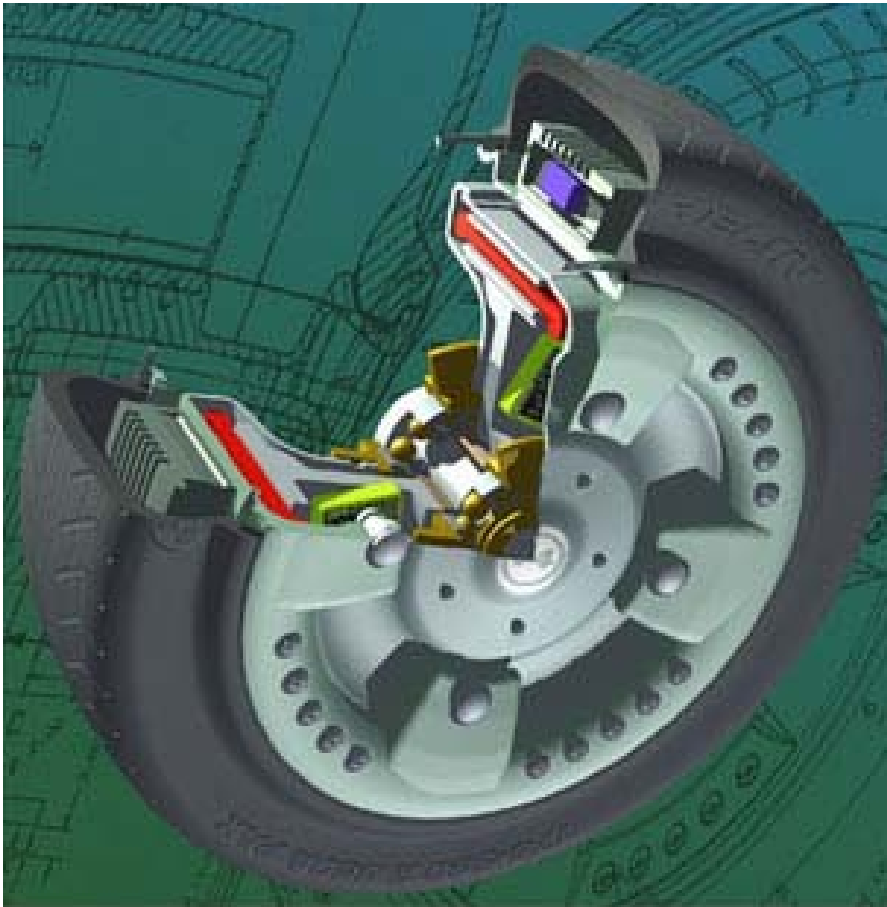
Alternatör

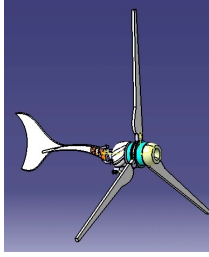


- Sabit mıknatıslı
- Fırçasız
- Üç fazlı
- Doğrudan pervaneye bağlı
- Kompakt
- Hafif alüminyum alaşımlı
- Korozyona dayanıklı
- Bakımsız



Sabit Miknatıslı Fırçasız Tasarım





Şarj Kontrol

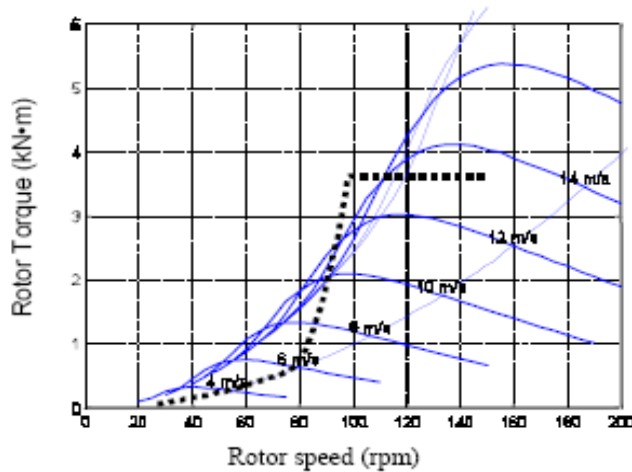


Fig. 2. Aerodynamic part torque-speed characteristics for different wind speeds and proposed control reference

- Azami Takat Takip Sistemi (MPPT)
- Azami pervane alternatör uyumu
- Azami alternatör verimi
- Şarj ve yük takibi
- Yüksek rüzgar hızı koruması
- Düşük rüzgar hızı takibi
- Mikroişlemci kontrollü

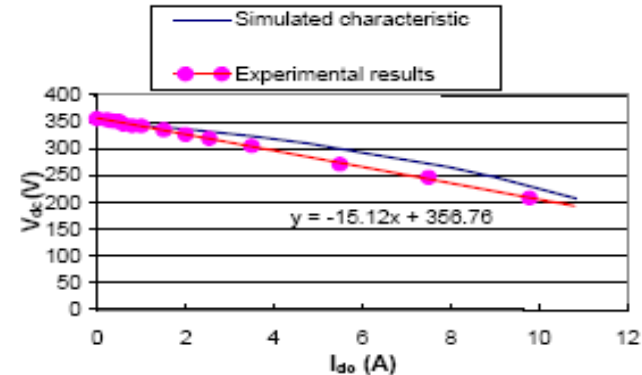


Fig. 3. I-V characteristics of the rectified output of the synchronous permanent magnet generator

Tasarımdan Üretime

