

aselsan

www.aselsan.com.tr

ASELSAN Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın bir kuruluşudur.



RÜZGAR TÜRBİNLERİNDE TAM ÖLÇEK GÜÇ DÖNÜŞTÜRÜCÜ UYGULAMASI

İÇERİK

- Rüzgar Türbinlerinin Gelişimi
- Rüzgar Türbini Konfigürasyonları
- Ticari Rüzgar Türbini Tipleri
- ASELSAN FSPC-0300K Sırt Sırta Bağlı Tam Ölçek Güç Dönüştürücü
- ASELSAN Enerji Faaliyetleri

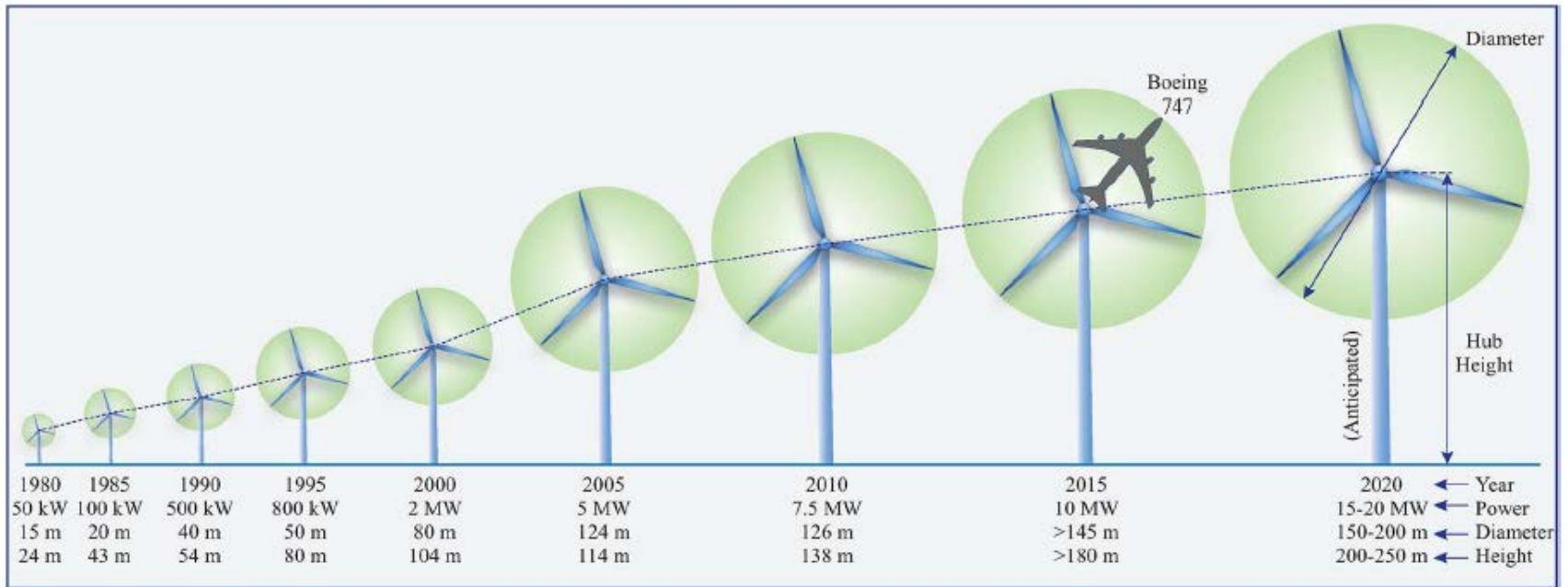
Fillerin Kulakları Neden Büyük?



Fillerin Kulakları Neden Büyük?

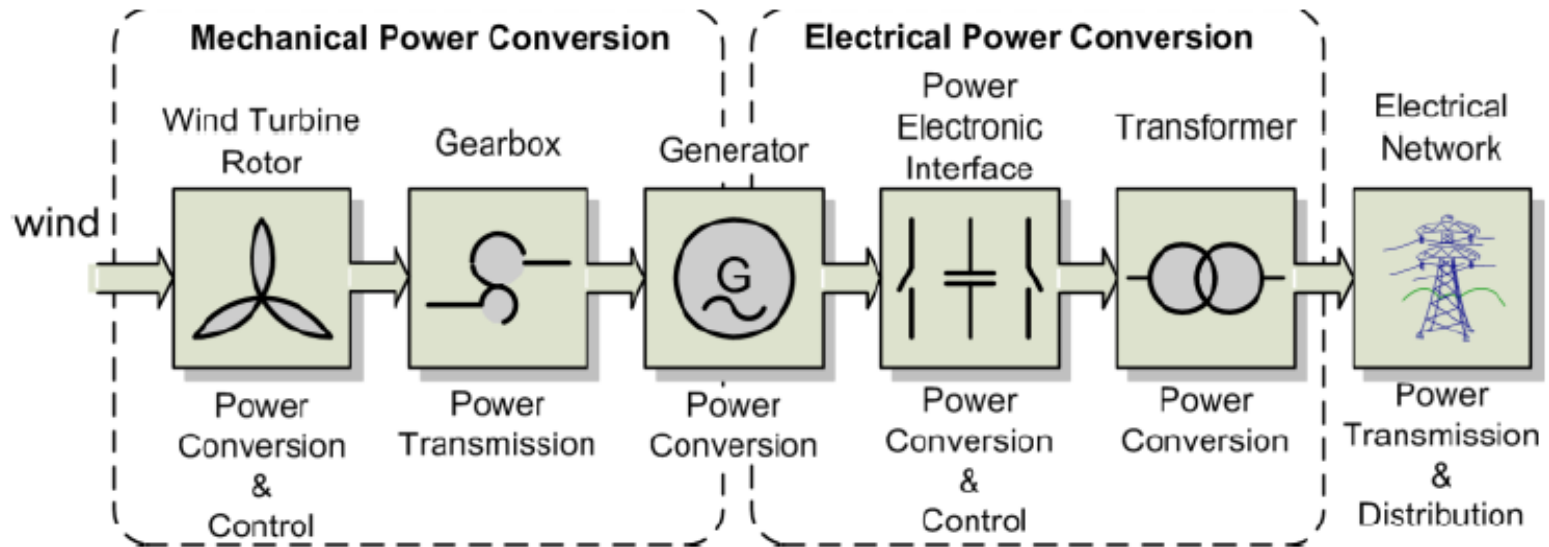
- Ekvatorial bölgede havanın çok sıcak olduğu coğrafyalarda yaşar.
- Karada yaşayan hayvanların en büyüğüdür
- Kulaklarında fazla sayıda kan taşıyan damarlar bulunur.
- Vücut ısılarını dengelemek için terlemeye ihtiyaçları vardır.
- Su aygırları vücut ısıları dengelemek için göllere girerler.
- Filler kulaklarını oynatarak kendilerini serinletmeye çalışırlar

Rüzgar Türbinlerinin Gelişimi



Daha Büyük ve Daha Yüksek

Rüzgar Türbinlerinde Enerji Dönüşümü



Rüzgar Türbini Konfigürasyonları

Generatör Tipine Göre

- Asenkron
 - Sincap Kafes İndüksiyon Generatörü (SCIG)
 - Rotoru Sargılı İndüksiyon Generatörü (WRIG)
 - Çift Beslemeli İndüksiyon Generatörü (DFIG)
- Senkron
 - Rotoru Sargılı Senkron Generatörü (WRIG)
 - Sabit Miknatıs Senkron Generatörü (PMSG)

Dişli Kutusu Kullanım Durumuna Göre

- Dişli Kutulu
- Doğrudan Sürüş

Rüzgar Türbini Konfigürasyonları

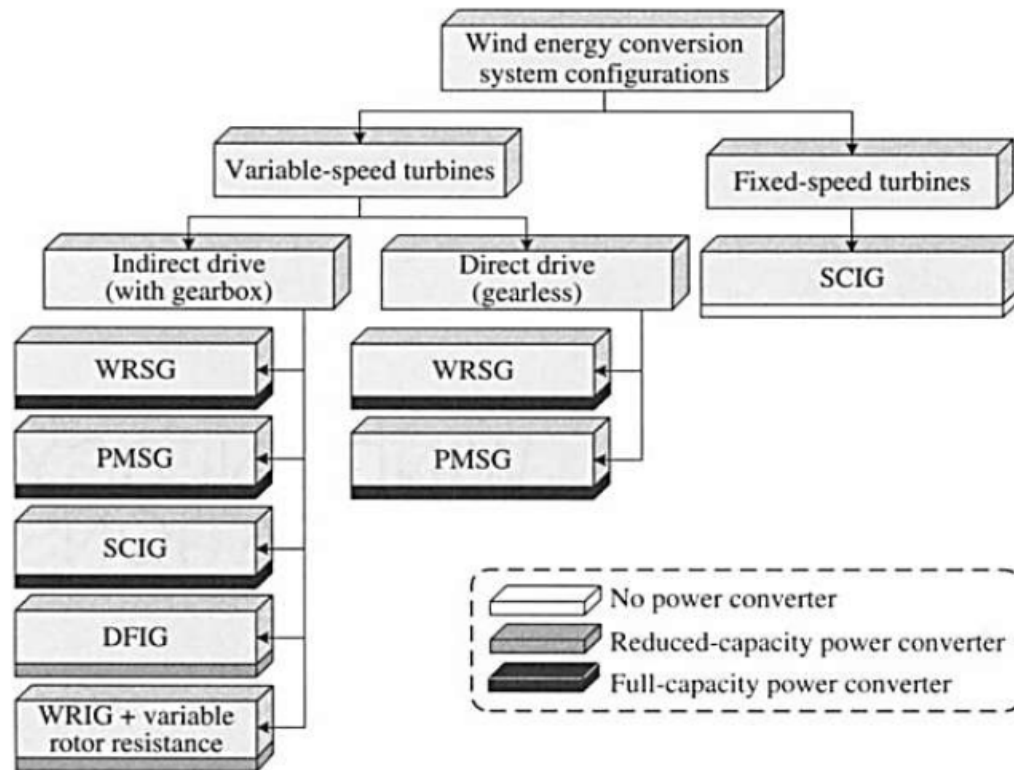
Hız Kontrolüne Göre

- Sabit Hızlı
- Değişken Hızlı

Dönüş Eksenine Göre

- Yatay Eksenli
- Dikey Eksenli
- Eğik Eksenli

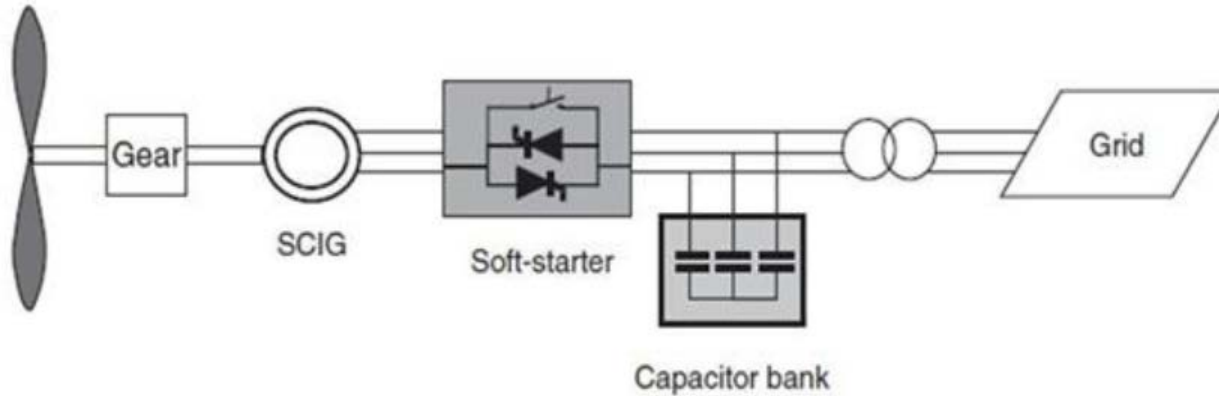
Rüzgar Türbini Konfigürasyonları



Ticari Rüzgar Türbini Tip Sınıflandırması

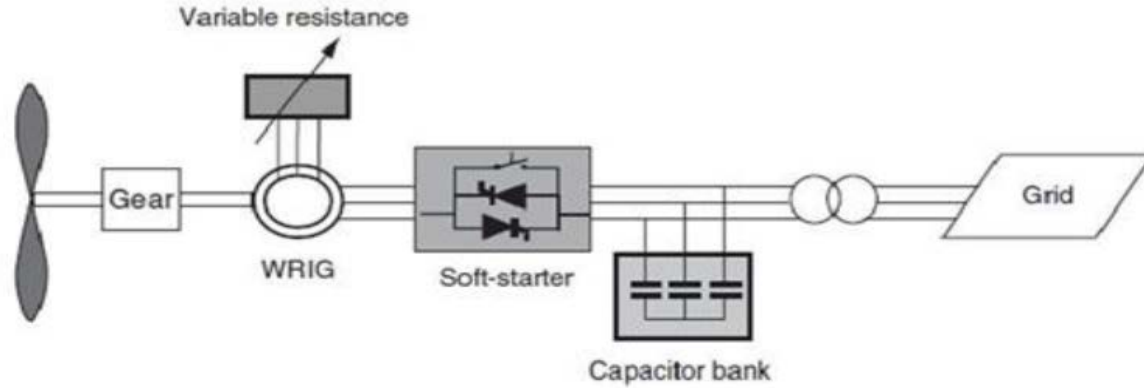
- TİP 1 - Sabit Hızlı Rüzgar Türbinleri
- TİP 2 - Değişken Rotor Dirençli Yarı Değişken Hızlı Rüzgar Türbinleri
- TİP 3 - Parça Ölçek Güç Dönüştürücülü Yarı Değişken Hızlı Rüzgar Türbinleri
- TİP 4 – Tam Ölçek Güç Dönüştürücülü Tam Değişken Hızlı Rüzgar Türbinleri

TİP 1 - Sabit Hızlı Rüzgar Türbinleri



- İlk kullanımlarda yaygın
- Sincap kafes indüksiyon generatörü
- Güç dönüştürücü kullanılmadan direk bağlantı
- Sabit hız ve sadece belirli bir hızda yüksek verim
- Dişli kutusu zorunluluğu
- Yumuşak yolverici ihtiyacı
- Kompanzatör (Kapasitör bankası) ihtiyacı
- Basit, sağlam ve ucuz

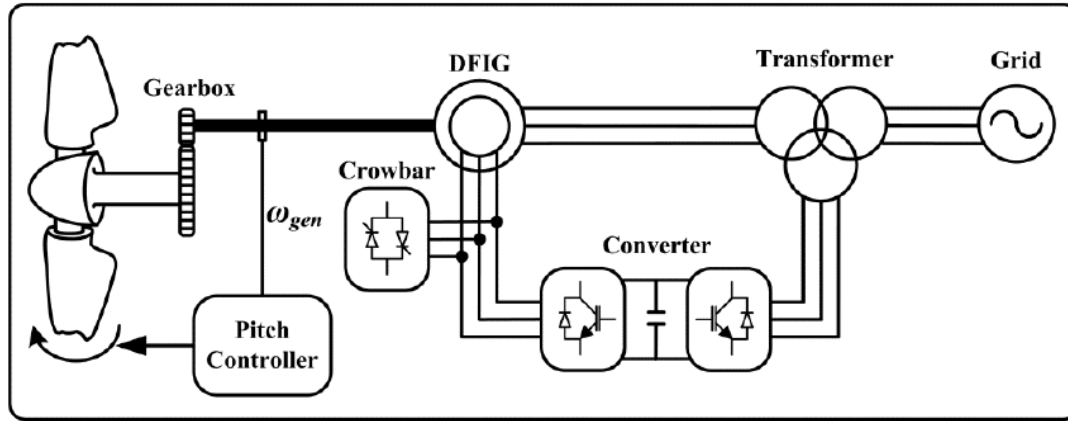
TİP 2 - Değişken Rotor Dirençli Yarı Değişken Hızlı Rüzgar Türbinleri



Tip 1 – Sabit hızlı rüzgar türbinlerinden farklı olarak

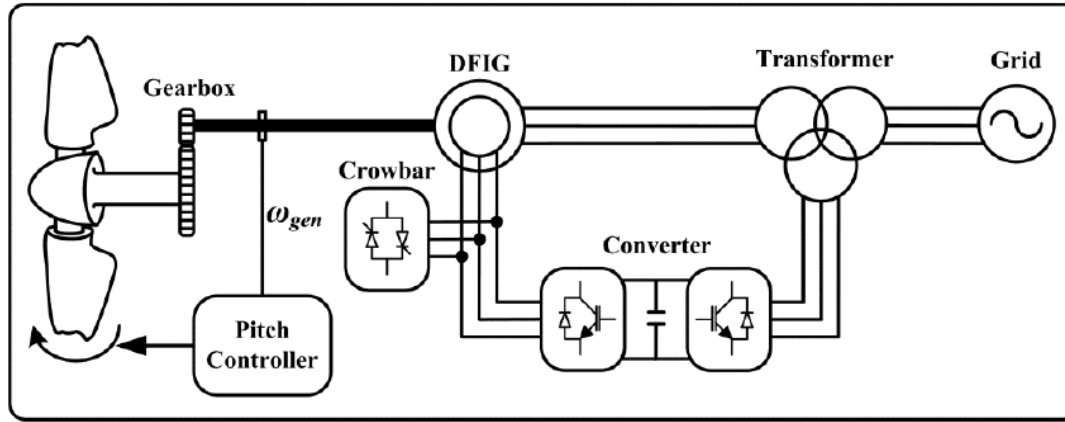
- Rotoru sargılı indüksiyon generatörü (WRIG)
- Değişken direnç ile slip kontrolü
- %10 oranında değişken hız imkanı ve rüzgardan daha fazla verim
- Kayar bilezik ihtiyacı

TİP 3 - Parça Ölçek Güç Dönüştürücülü Yarı Değişken Hızlı Rüzgar Türbinleri



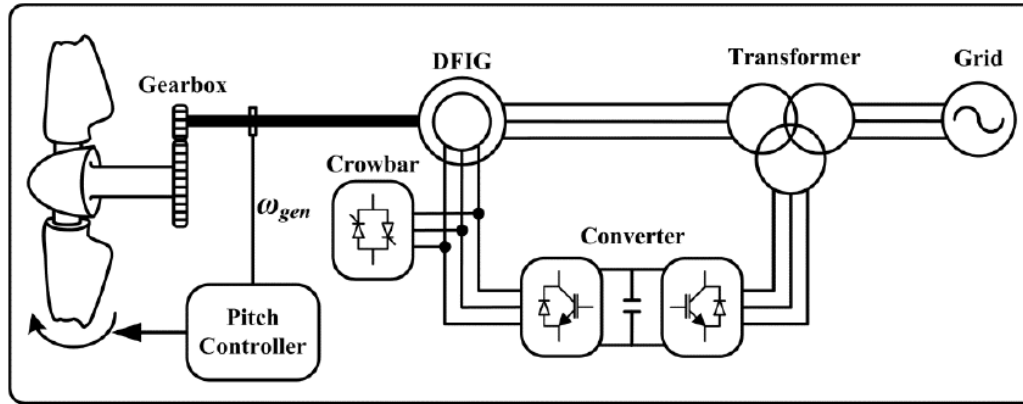
- Çift beslemeli indüksiyon generatörü (DFIG)
- Stator doğrudan şebekeye bağlı
- Rotor parça ölçek güç dönüştürücü üzerinden şebekeye bağlı
- Generatör manyetizasyonu hem stator hem rotor üzerinden (çift beslemeli)
- Sırt sırta bağlı iki çevirici
- Şebeke tarafı çevirici, güç akışından ve DC barayı sabit tutmaktan sorumlu

TİP 3 - Parça Ölçek Güç Dönüştürücülü Yarı Değişken Hızlı Rüzgar Türbinleri



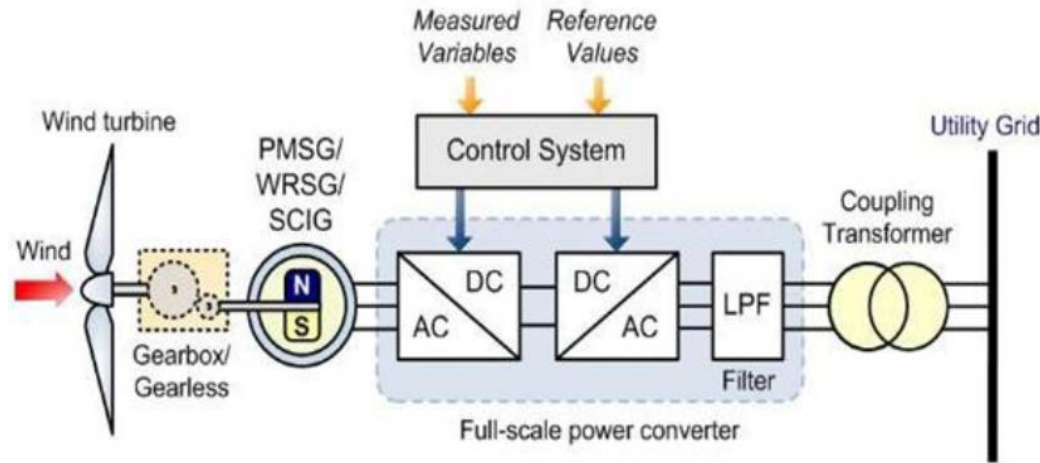
- Generatör tarafı çevirici, rotor manyetizasyonu ve hızından sorumlu
- Her durumda statordan şebekeye güç aktarımı
- Rotor hızı şebeke senkron hızdan yüksek olduğunda, güç aktarımı generatörden şebekeye doğru
- Rotor hızı senkron hızdan yüksek olduğunda güç aktarımı şebekeden generatöre doğru
- Senkron hızdan en fazla %30 oranında değişken hız
- Rüzgar hızından daha yüksek verim

TİP 3 - Parça Ölçek Güç Dönüştürücülü Yarı Değişken Hızlı Rüzgar Türbinleri



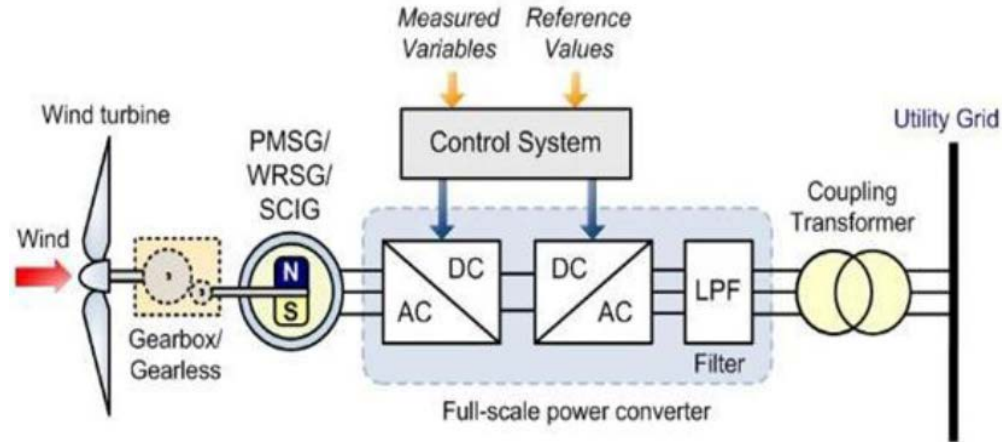
- Aktif ve reaktif gücün belli bir oranda birbirinden bağımsız kontrolü
- Düşük güç ölçeğinde dönüştürücü kullanımı ve maliyet avantajı
- Rotor sargılı generatör olduğu için kayar bilezik ihtiyacı
- Dişli kutusu kullanım zorunluluğu

TİP 4 – Tam Ölçek Güç Dönüştürücülü Tam Değişken Hızlı Rüzgar Türbinleri



- Sincap kafes indüksiyon generatörü, rotoru sargılı senkron generatör veya sabit mıknatıslı senkron generatör
- Senkron generatör(rotor sargılı veya sabit mıknatıslı) kullanıldığında, çok kutuplu tasarımda dişli kutusuz doğrudan sürüş imkanı
- Sabit mıknatıslı generatör kullanıldığında kayar bilezik zorunluluğu olmaması, daha az hareketli parça
- Sabit mıknatıslı generatör kullanıldığında rotor sargılarının manyetize edilmesi zorunluluğu bulunmaması, az kayıp ve yüksek verim

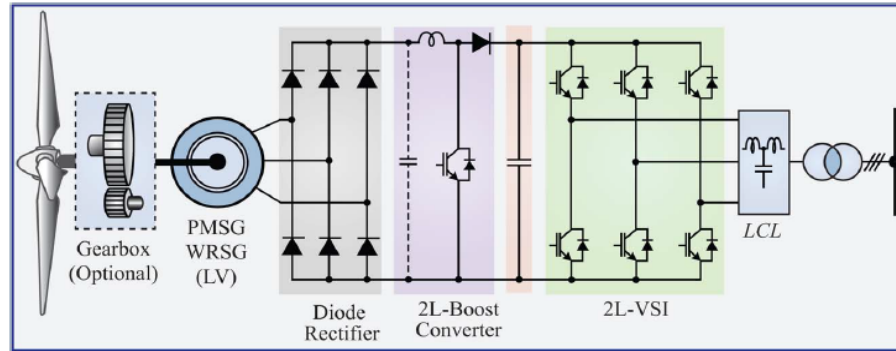
TİP 4 – Tam Ölçek Güç Dönüştürücülü Tam Değişken Hızlı Rüzgar Türbinleri



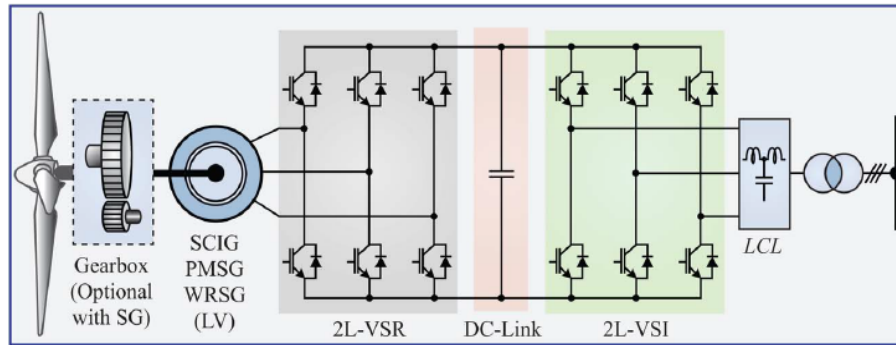
- Sabit mıknatıslar pahalı ve yüksek sıcaklıklara duyarlı
- Dişli kutusu ve kayar bilezik olmadığında;
 - güvenilirliğin artması,
 - daha çok işletmede kalma süresi,
 - daha az bakım ve işletme masrafı
- Sırt sırta bağlı tam ölçek güç dönüştürücü kullanımı

Sırt Sırta bağlı tam ölçek güç dönüştürücü

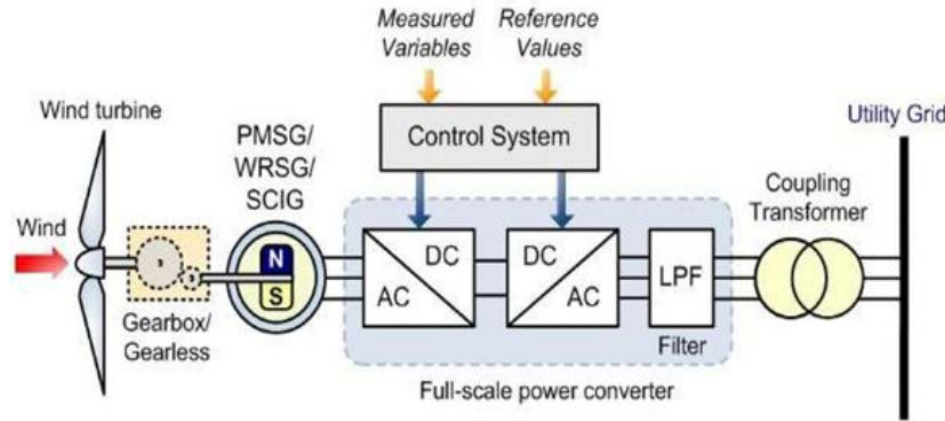
- Diyot doğrultucu yapı



- 2 seviye PWM kontrollü gerilim kaynaklı çevirici yapısı

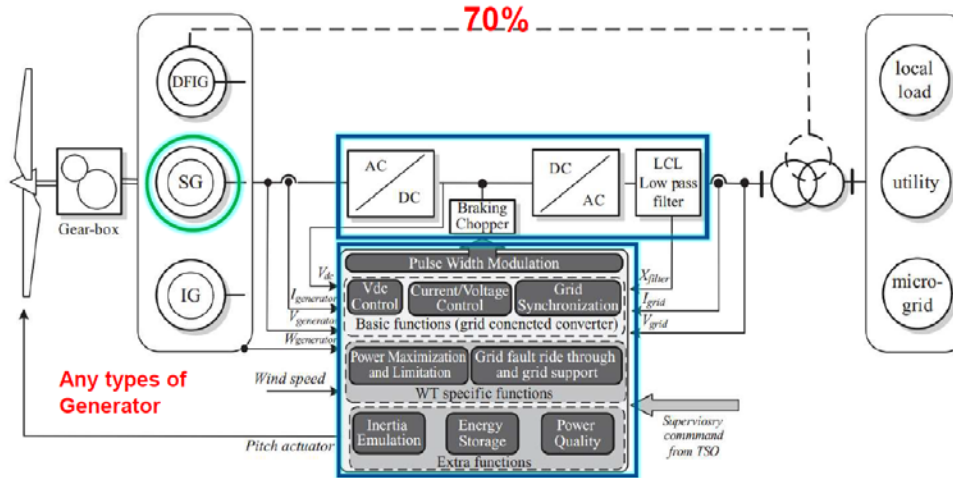


- TİP 4 - Tam Ölçek Güç Dönüştürücülü Tam Değişken Hızlı Rüzgar Türbinleri



- Generatör tarafı çevirici : tam ölçek kontrollü rotor manyetizasyonu
 - Tam ölçekte (0-100) değişken rotor hızı, yüksek rüzgar verimi
- Rotor tarafı çevirici : Gücün şebekeye «şebeke kodunda» aktarımı

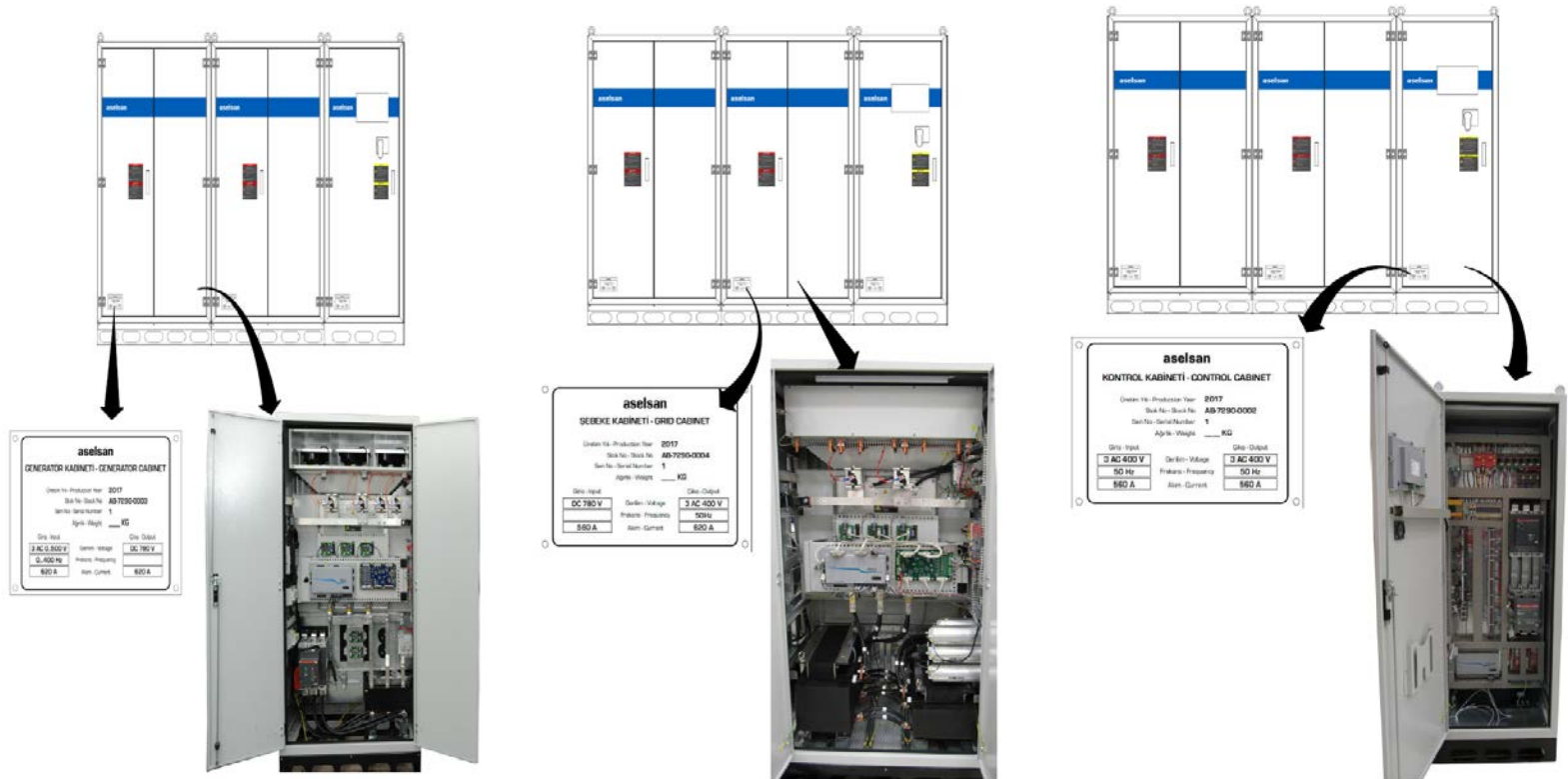
Esnek Alternatif Akım İletim Cihazı (FACTS Device) olarak Tam Ölçek Güç Dönüştürücü



- Yüksek güç kalitesi (düşük harmonik bozunum)
- Aktif ve reaktif gücün birbirinden tam bağımsız kontrolü
- Zayıf şebekelerde kullanılabilirlik
- Gerilim regülasyonu
- Frekans regülasyonu
- Şebeke gerilim düşümü veya hata durumlarında rüzgar türbininin operasyon durumunda kalma

FSPC-0300K ASELSAN Tam Ölçek Güç Dönüştürücü





FSPC-0300K ASELSAN Tam Ölçek Güç Dönüştürücü

- Ayarlanabilir reaktif güç desteği
- Ada modu algılama
- Entegre DC kısıyıcı
- Gürbüz ve otomatik şebeke senkronizasyonu
- Şebeke bağlantılı (on-grid) onshore ve offshore uygulamaları
- Opsiyonel şebeke bağlantısız (off-grid) uygulamaları
- Yüksek performans vektör kontrolü
- Verimli anahtarlama metotları
- Esnek ve gelişmiş kontrol algoritma mimarisi
- CAN, RS422/485 ve ethernet ara yüz opsiyonları
- Yüksek gerilim, yüksek akım ve yüksek sıcaklık korumaları
- Cihaz içi test ve güvenli kalkış
- EMC gereksinimlerine uyumluluk

FSPC 0300K

Tam Ölçek Güç Dönüştürücü

Genel Özellikler

- Çalışma Sıcaklığı : 0°C / +40°C
- Depolama Sıcaklığı : -40°C / +70°C
- Koruma Sınıfı : IP20, IEC60529
- Soğutma : Fanlı
- Ölçüler (G x D x Y)
 - Generatör Tarafı Konvertör Kabini : 100 x 60 x 200 cm
 - Şebeke Tarafı Konvertör Kabini : 100 x 60 x 200 cm
 - Kontrol Kabini : 70 x 60 x 200 cm
- Ağırlık : 1330 kg

Elektriksel Özellikler

- Şebeke Gerilim Aralığı : 400 VAC, $\pm 10\%$
- Şebeke Frekans Aralığı : 45-66 Hz
- Şebekeye Basılan Aktif Güç (Sürekli) : 315 kW
- Şebekeye Basılan Aktif Güç (Tepe) : 400 kW (30 sn.)
- Şebeke Güç Faktörü Aralığı : 0.9 kapasitiften 0.9 endüktife
- Şebeke Akım THD : < 5%
- Generatör Gerilim Aralığı : 0 - 750 VAC
- Generatör Frekans Aralığı : 200 Hz'e kadar
- DC Bara Gerilimi : 750 VDC (nom.)
: 1000 VDC (maks.)
- Anahtarlama Frekansı : 2.5 kHz (kayıpsız)
- Verim : > 95%
- Yardımcı Güç Beslemesi : 24 VDC/1A

ASELSAN SEKTÖR BAŞKANLIKLARI

5 ULAŞIM, GÜVENLİK, ENERJİ VE OTOMASYON SİSTEMLERİ SEKTÖR BAŞKANLIĞI

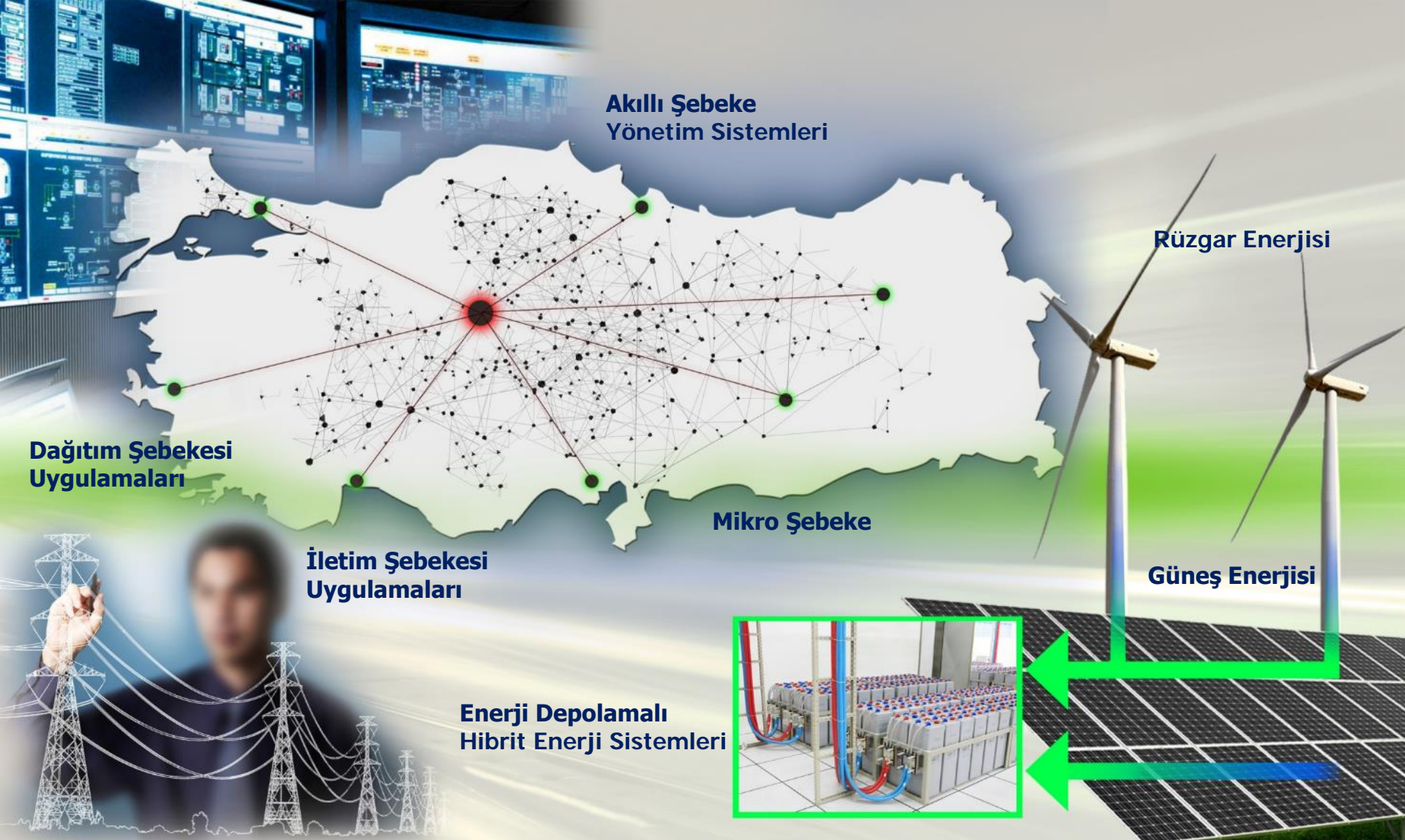
4 SAVUNMA SİSTEM TEKNOLOJİLERİ SEKTÖR BAŞKANLIĞI

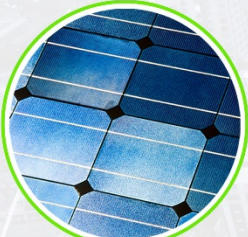
3 RADAR VE ELEKTRONİK HARP SİSTEMLERİ SEKTÖR BAŞKANLIĞI

2 MİKROELEKTRONİK, GÜDÜM ELEKTRO OPTİK SEKTÖR BAŞKANLIĞI

1 HABERLEŞME VE BİLGİ TEKNOLOJİLERİ SEKTÖR BAŞKANLIĞI







FV HÜCRE



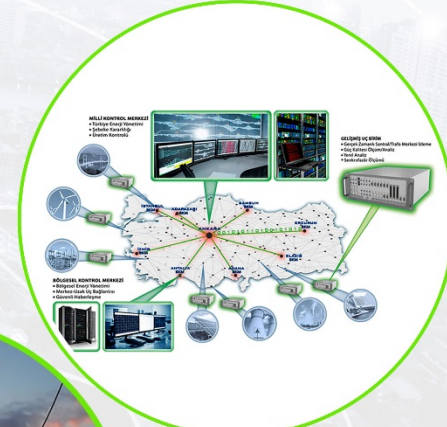
GELİŞMİŞ
UÇ BİRİMİ



GÜÇ KALİTESİ
ÖLÇÜMÜ



MİKROŞEBEKE
SİSTEMLERİ



AKILLI ŞEBEKE
YÖNETİMİ



GÜNEŞ VE RÜZGAR
GÜÇ DÖNÜŞÜMÜ



ŞEBEKE GÜÇ
YÖNETİMİ



ENERJİ



Akıllı Şebeke Sistemleri



Mini PQ-D
Mini Güç ve Güç
Kalitesi Çözümleyici



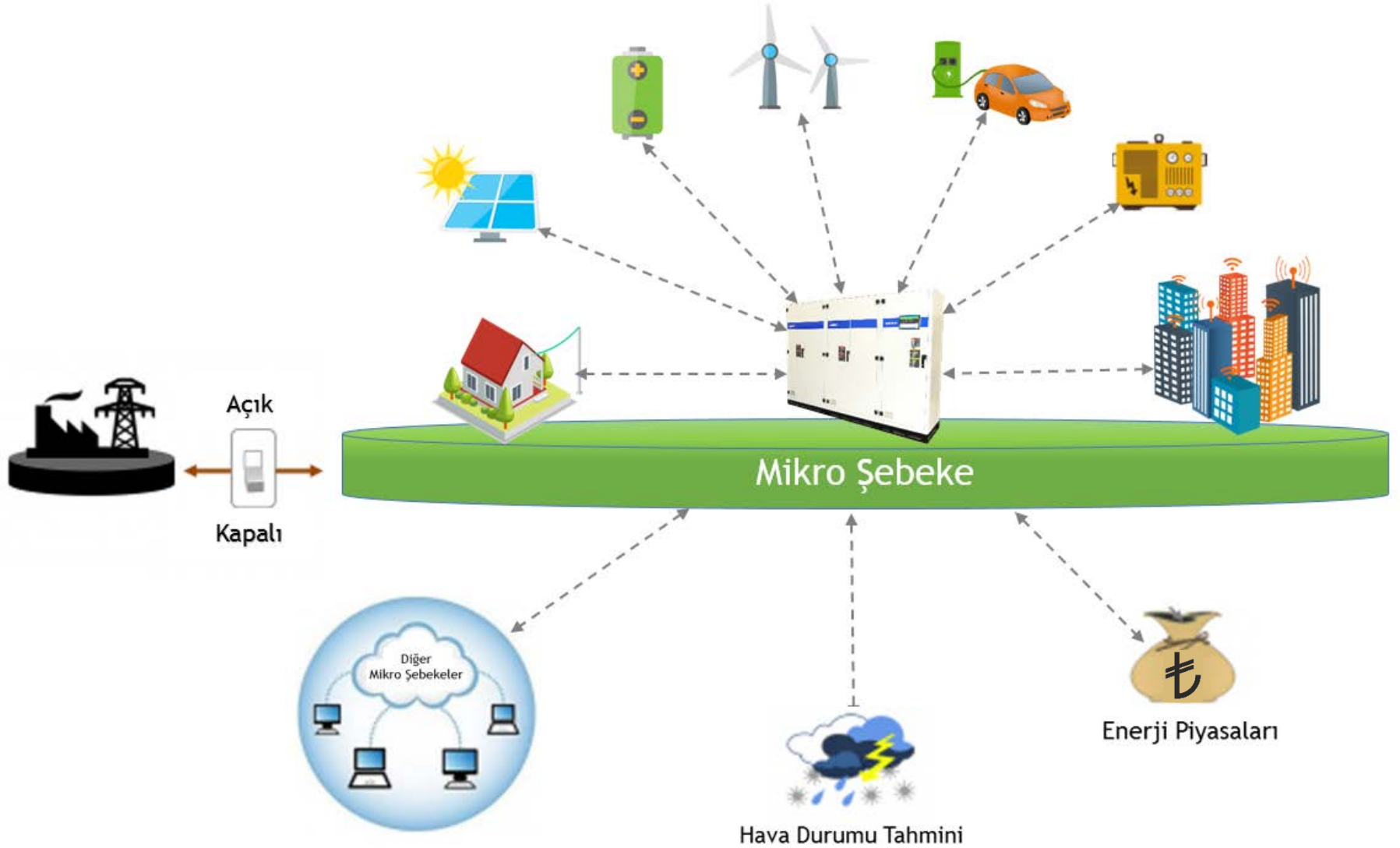
ARTU
Gelişmiş Uç Birimi



DEPAR
Depar Ölçüm Cihazı



PQ-D
Elektriksel Güç ve Güç
Kalitesi Çözümleyici



Hibrit Depolamalı
Güneş, Rüzgar, Dizel
Enerji Sistemleri



Rüzgar Türbini
Güç
Dönüştürücü



Fotovoltaik (FV)
Hücre Ar-Ge



Alçak Gerilim Dağıtım
Verilerinin İzlenmesi ve Kayıt
Altına Alınması

Merkezi Solar
İnverter



Milli Akıllı Şebeke
Yönetim Sistemi



2016

2017

2018

2019

2020

2023



BEDAŞ DEPAR Ölçme, İzleme,
Analiz ve Koruma Sistemi

Orta Ölçekli (~1MW)
Rüzgar Türbini Güç
Bileşenleri



Elektrik İletim Şebekesi İçin
Gelişmiş Uç Birim

Büyük Ölçekli (>1MW)
Rüzgar Türbini Güç Bileşenleri

