

YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ EĞİTİM SETİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. Yenilenebilir enerji sistemleri eğitim seti temel olarak rüzgar türbini, güneş panelleri ve yakıt hücreleri ile elektrik üretimini uygulamalı eğitime taşımak amacıyla tasarlanmış ve kapalı alanda kullanıma uygun hibrit bir model olmalıdır.
2. Endüstride kullanılan elemanların tanınması açısından eğitim setinde birebir bu ürünler kullanılmalıdır.
3. Tüm ürünler modüler yapıda olup masa üstünde ya da masadaki H raylara yerleştirilerek dikey konumda kullanılabilecek yapıda olmalıdır.
4. Eğitim setine; kullanımı kolaylaştıracak H raylara sahip, alüminyum sigma profilden yapılan ve boyutları en az 1000x750x700 (mm) olan eğitim seti masası dahil olmalıdır.
5. Güneş paneli, açısı ayarlanabilen alüminyum çerçeve içine yerleştirilmiş olmalı ve çerçeve ayakları kilitli tekerlekli mekanizma üstüne sabitlenmelidir.
6. Yenilenebilir enerji sistemleri eğitim setinde aşağıda listelenen modüller bulunmalıdır.

- Gerçek türbinlerde olduğu gibi **3 faz AC gerilim üretecek endüstriyel küçük rüzgar türbini**
- Türbini çalıştırmak için DC motor
- Fotovoltaik panel
- Türbin 3 faz AC gerilimini doğrultacak ve güneş paneli de bağlanabilecek **hibrid şarj regülatörü**
- DC-AC inverter
- Batarya
- DC yük
- AC yük

7. **3 faz AC gerilim üretecek küçük rüzgar türbini** aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- Güç: 200 W
- 3 faz AC gerilim üretecek
- Gerilim: 12 VDC
- Kanat Çapı: 1.15m
- Kanatlar: Karbon fiber birleşimi (3 adet)

8. **Türbini çalıştırmak için DC motor** aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- Güç: 140 W
- Gerilim: 12 VDC
- 3.000 rpm

9. **Fotovoltaik panel** aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- Monokristal yapı
- Max. Güç: 40W
- Max. Güç akımı: 2,53A
- Max. Güç gerilimi: 15,84VDC
- Farklı ışık açılarının elektrik üretimine etkisini de gözlemleyebilmek için açısı ayarlanabilir şekilde solar panel modülüne eklenen halojen ışık kapalı alanda güneş ışığı olmaksızın deneyleri gerçekleştirebilmeyi sağlayacak yapıda olmalıdır.

10. **Türbin 3 faz AC gerilimini doğrultacak ve güneş paneli de bağlanabilecek hibrid şarj regülatörü** modülü aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- Rüzgar türbininin ürettiği 3 faz AC gerilimi doğrultacak
- Şarj/deşarj akımı : 10 A
- Rüzgar ve güneş için hibrid kullanım
- Solar panel, akü ve DC yük için 4 mm'lik bağlantı soketleri

11. **DC-AC inverter** modülü aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- Aç/Kapa düğmesi

- 12 VDC akü girişı
- Çıkış gerilimi: 230V AC \pm %10, Güç: 275 VA
- Frekans: 50Hz \pm %10
- Güç: 275 VA
- Aşırı yük ve sıcaklık kontrolü

12. **Batarya** modülü aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- Gerilim: 12V
- Kapasite: 60Ah
- Şarj edilebilir
- 0-15VDC analog voltmetre, 0-10A analog ampermetre

13. **DC yük** modülü aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- 12VDC gerilim girişı
- Fan: 5W
- Siren: 5W
- Lamba: 10W
- Her bir ünite için ayrı aç/kapa anahtarı

14. **AC yük** modülü aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- 220VAC gerilim girişı
- Tasarruflu lamba: 5W
- Parlaklık ayarlı (dimmer) lamba: 25W
- Halojen lamba:18W
- Her bir ünite için ayrı aç/kapa anahtarı

15. Eğitim seti ile aşağıdaki uygulamalar yapılabilmelidir.

- Güneş paneli (gerilim, akım, güç) karakteristiklerinin incelenmesi
- Güneş panellerinin farklı bağlantı şekilleriyle çalıştırılması
- Şebekeden bağımsız fotovoltaik sistemlerin direkt çalışmasının, depolama çalışmasının ve 230V AC gerilim üretiminin tasarımı ve test edilmesi
- Küçük rüzgar enerjisi tesislerinin tasarımı ve çalışma prensipleri
- Rüzgar türbini sistemlerinde enerji depolama ve sistem optimizasyonu
- 230 V AC gerilim üretimi için şebekeden bağımsız rüzgar türbini sistemi tasarımı
- Şebekeden bağımsız enerji kaynağı oluşturmak için rüzgar enerjisi ve fotovoltaik sistemlerin hibrid kullanımı
- Üretilen enerjinin çeşitli AC ve DC yükler üzerinde tüketimi, enerji yönetimi, enerji tasarrufu

16. Setle birlikte kullanım kitabı ve deneyleri gerçekleştirmeyi sağlayacak 10 adet sonsuz geçmeli deney kablosu, servomotor-sürücü kabloları verilmelidir.