

KONYA GIDA VE TARIM ÜNİVERSİTESİ

ELEKTRİK MAKİNALARI LABORATUVARI TEKNİK ŞARTNAMESİ

Üniversitemiz Elektrik Elektronik Mühendisliği bölümü için kurulacak olan Elektrik Makinaları Laboratuvarı bünyesinde kullanılmak üzere listesi verilen malzemelerinin alınması gerekmektedir. Laboratuvarımızda kullanmak istediğimiz set ve ürünlerin aşağıdaki özelliklerde olması tercih edilmektedir.

1. Transformator deneyleri için deney setinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
 - 1.1. 1 Fazlı transformator boşta, yükte ve kısa devre deneyi, polarite tayini ve transformator özellikleri tespiti deneyleri, 1 faz transformatorlerin paralel bağlanması ve 1 fazlı transformatorlerle 3 faz transformator oluşturma deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
 - 1.2. 3 faz transformator boşta, yükte ve kısa devre deneyi, yıldız, üçgen ve diğer bağlantı deneyleri ve 3 faz transformatorlerin paralel bağlanması deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
2. DC motor deneyleri için deney setinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
 - 2.1. DC Şönt motor yol verme, boşta çalışma, yükte çalışma, devir yönü ve frenleme deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
 - 2.2. DC Seri motor yol verme, yükte çalışma, devir yönü ve frenleme deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
 - 2.3. DC Kompunt motor yol verme, boşta çalışma, yükte çalışma, devir yönü ve frenleme deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
3. 3 faz asenkron motor deneyleri için deney setinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
 - 3.1. Asenkron motor boşta, yükte ve kısa devre (kilitli rotor) deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
 - 3.2. Asenkron motora direk yol verme, asenkron motora yıldız - üçgen yol verme, seri direnç - reaktans ile asenkron motora yol verme deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
 - 3.3. Asenkron motor frenleme deneylerinden ters akımla asenkron motoru frenleme, asenkron motoru dinamik frenleme deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
 - 3.4. Frekans çevirici ile asenkron motor kontrolü deneyini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
4. 1 faz asenkron motor deneyleri için deney setinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
 - 4.1. Asenkron motor boşta, yükte ve kısa devre deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
5. 3 faz senkron motor deneyleri için deney setinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
 - 5.1. 3 Faz senkron motor boşta çalışma, yükte çalışma, devir yönü ve farklı uyarımlı motor deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.

6. 3 faz senkron generatör deneyleri için deney setinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
 - 6.1. 3 Faz senkron generatör boşa, yükte çalışma deneyleri, rezistif, kapasitif, endüktif yük deneyleri, Şebekeye paralel bağlama deneylerini gerçekleştirebilecek kapasitede olmalıdır.
7. Deney seti cihazların rahatça kullanılabilmesi masaya sahip olmalıdır.
8. Deney seti enerji ünitesi ya da sistem trafosu içermelidir. Enerji ünitesi içeriyorsa en az aşağıda belirtilen özellikleri sağlamalıdır.
 - 8.1. Enerji giriş bölümünde; sigorta koruması, start-stop butonu, en az 2 adet acil durdurma butonu, en az 30mA kaçak akım koruma rölesi bulunmalıdır. Ayrıca sinyal lambası olmalıdır.
 - 8.2. AC enerji kaynağı bölümünde; En az birer adet prizli ve çift yalıtkanlı, soketli olmak üzere trifaze enerji çıkışları olmalıdır. En az bir adet 1 faz priz bulunmalıdır. A-V-W-VA-VAR-COSφ-Hz-kWh-kVARh değerlerinin dijital olarak gözlemlenebileceği enerji analizörü bulunmalıdır. Giriş – çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır ve sigorta korumalı olmalıdır.
 - 8.3. DC enerji kaynağı bölümünde; 0 – 230V aralığında ayarlanabilir DC enerji çıkışı ve sabit 200V DC enerji çıkışı olmalıdır. DC çıkış değerlerinin gözlemlenebileceği dijital ampermetre ve voltmetre bulunmalıdır. Tüm giriş – çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır ve sigorta korumalı olmalıdır.
9. Deney setinde sistem trafosu ya da seyyar enerji ünitesi bulunmalıdır.
10. Seyyar enerji ünitesinin varsa sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
 - 10.1. Tüm girişler, AC ve DC çıkışlar sigorta korumalı olmalıdır.
 - 10.2. Enerji girişi en az 3 x 2 kVA ve 3 x 380V, 50 / 60Hz olmalıdır.
 - 10.3. AC Enerji çıkışı en az 3 x 2 kVA ve 3 x 0 - 380V, 50 / 60Hz olmalıdır.
 - 10.4. En az 0-230V aralığında ayarlanabilir DC çıkış gerilimi sağlamalıdır.
 - 10.5. A-V-W-VA-VAR-COSφ-Hz-kWh-kVARh değerlerinin dijital olarak gözlemlenebileceği enerji analizörü bulunmalıdır.
 - 10.6. Tüm ünitelerdeki giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalıdır.
11. Güç ölçüm ünitesinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
 - 11.1. Uygulama masasında yer alan modül taşıma rayında kullanılacak ölçülerde ve yapıda uygulama modülü şeklinde olmalıdır.
 - 11.2. Modül yalıtkan panelli olmalıdır.
 - 11.3. Besleme gerilimi 110 V ya da 220V - 240V AC, 50 / 60Hz, IEC Fişli olmalıdır.
 - 11.4. Akım ölçme aralığı en az 0.05A-5, akım trafolu, gerilim ölçme aralığı en az 10V - 600V AC olmalıdır.
 - 11.5. A-V-W -VAR-COSφ-Hz-kWh-kVARh- LN - LL değerleri en fazla %1 hata oranında dijital olarak gözlemlenebilmelidir.
 - 11.6. Modül üzerinde tüm giriş – çıkışlar çift yalıtkanlı, soketlerle yapılmalıdır.
12. AC ölçüm modülünün sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
 - 12.1. Besleme gerilimi 220V - 240V AC, 50 / 60Hz, IEC Fişli olmalıdır.
 - 12.2. Modül üzerinde 3 dijit, %1 hata payı olan iki ayrı dijital gösterge bulunmalı ya da ayrı ayrı bir adet ampermetre bir adet voltmetre bulunmalıdır.
 - 12.3. Ampermetre akım ölçme aralığı minimum 0 - 10A AC, voltmetre gerilim ölçme aralığı 0 - 600V AC olmalıdır.
 - 12.4. Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalıdır.
 - 12.5. Her bir parametre (akım ve gerilim) için ayrı ayrı modül verilebilir.

13. DC ölçüm modülünün sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 13.1. Besleme gerilimi 220V - 240V AC, 50 / 60Hz, IEC Fişli olmalıdır.
 - 13.2. Modül üzerinde 3 dijit, %1 hata payı olan iki ayrı dijital gösterge bulunmalı ya da ayrı ayrı bir adet ampermetre bir adet voltmetre bulunmalıdır.
 - 13.3. Ampermetre en az 0-10A DC akım ölçümü yapabilmelidir. DC, voltmetre en az 0-600V DC gerilim ölçümü yapabilmelidir.
 - 13.4. Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalıdır.
 - 13.5. Her bir parametre (akım ve gerilim) için ayrı ayrı modül verilebilir.
14. DC Motor (Seri -Şönt- Kompund) 'un sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 14.1. Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı soketlerle yapılmalıdır.
 - 14.2. Motor Gücü en az 0.25 kW olmalıdır.
 - 14.3. S3 IP23 standardında olmalıdır.
 - 14.4. Toplamda 3 adet olmak üzere 1'er adet, 3 Seri- Şönt ve Kompund makine olmalıdır.
15. Manyetik toz fren ünitesinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 15.1. Fren üzerinde yük hücresi ile tork ölçümü olmalıdır.
 - 15.2. Fren üzerinde devir sensörü bulunmalıdır.
 - 15.3. Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
 - 15.4. Ünite bir fana sahip olmalıdır
 - 15.5. Fren devri en az 1000rpm olmalıdır.
16. Senkronoskop ünitesinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 16.1. Faz farklarını açısal olarak gösterebilmelidir ve senkron anını herhangi bir uyarı ile gösterebilmelidir.
 - 16.2. Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır.
- 17.1 faz asenkron motorun sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 17.1. Uygulama masası üzerinde kullanıma uygun ölçülerde ve yapıda olmalıdır.
 - 17.2. Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
 - 17.3. Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır.
 - 17.4. Motor besleme gerilimi 220V AC, 1~ olmalıdır.
 - 17.5. Motorun devri en az 1400 rpm olmalıdır.
 - 17.6. Motor S3 IP55 standardında olmalıdır.
- 18.3 faz asenkron motorun sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 18.1. Uygulama masası üzerinde kullanıma uygun ölçülerde ve yapıda olmalıdır.
 - 18.2. Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
 - 18.3. Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır.
 - 18.4. Motor besleme gerilimi Δ 220V AC / λ 380V AC, 3~, 50Hz olmalıdır.
 - 18.5. Motor gücü en az 0.3 kW olmalıdır.
 - 18.6. Motorun devri en az 1350 rpm olmalıdır.
 - 18.7. Motor S3 IP55 standardında olmalıdır.
- 19.3 faz senkron motorun sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 19.1. Uygulama masası üzerinde kullanıma uygun ölçülerde ve yapıda olmalıdır.
 - 19.2. Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
 - 19.3. Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır.
 - 19.4. Makine besleme gerilimi Δ 220V AC / λ 380V AC, 3~, 50Hz olmalıdır.
 - 19.5. Motorun devri en az 1500rpm olmalıdır.
 - 19.6. Motor gücü en az 0.3kW olmalıdır.
 - 19.7. Motor S3 IP23 standardında olmalıdır.
 - 19.8. Makine uyartım voltajı en az 60V olmalıdır.

- 20.1 Faz Transformatör Ünitesinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 20.1. Modül yalıtkan panelli olmalıdır.
 - 20.2. Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
 - 20.3. Trafonun gücü en az 100VA olmalıdır.
 - 20.4. Giriş Voltajı 220-380V AC, 50Hz olmalıdır.
 - 20.5. Çıkış voltajı en az 2 farklı değerde olmalıdır. Örneğin (18-24V AC)
 - 20.6. Modül üzerinde tüm giriş – çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı soketlerle yapılmalıdır.
- 21.3 Faz Transformatör Ünitesinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 21.1. Modül yalıtkan panelli olmalıdır.
 - 21.2. Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
 - 21.3. Trafonun gücü en az 250VA olmalıdır.
 - 21.4. Giriş Voltajı 3x380V ya da 3x220V AC, 50Hz olmalıdır.
 - 21.5. Modül üzerinde tüm giriş – çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır.
- 22.3 Faz Ayarlı Ohmik Yük veya 3 Faz Ayarlı Ohmik Yük Ünitesinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 22.1. Modül yalıtkan panelli olmalıdır.
 - 22.2. Modülün besleme gerilimi 220V AC, 50Hz olmalıdır
 - 22.3. Modülün her kademesi en az 480Ω olmalıdır.
 - 22.4. Modülün her fazı sigorta korumalı olmalıdır.
 - 22.5. Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır.
- 23.3 Faz Ayarlı Kapasitif Yük veya 3 Faz Ayarlı Ohmik Yük Ünitesinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 23.1. Modül yalıtkan panelli olmalıdır.
 - 23.2. Modülün besleme gerilimi 220V AC, 50Hz olmalıdır
 - 23.3. Modülün her fazı sigorta korumalı olmalıdır.
 - 23.4. Modülün her kademesi en az 1μF -50μF arasında olmalıdır.
 - 23.5. Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır.
 - 23.6. Yükler seri, paralel, λ / Δ bağlanmaya uygun olmalıdır.
- 24.3 Faz Ayarlı Endüktif Yük veya 3 Faz Ayarlı Ohmik Yük Ünitesinin sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 24.1. Modül yalıtkan panelli olmalıdır.
 - 24.2. Modül deney setine uygun endüktif değerlere sahip olmalıdır.
 - 24.3. Modülün besleme gerilimi 220V AC, 50Hz olmalıdır
 - 24.4. Modülün her fazı sigorta korumalı olmalıdır.
 - 24.5. Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır.
25. Ayarlı Reosta'nın sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 25.1. Reosta en az 100Ω değerinde olmalıdır.
 - 25.2. Reosta en az 300W gücünde olmalıdır.
 - 25.3. 2 adet olmalıdır.
 - 25.4. Reosta ayarlı (sürgülü) olmalıdır.
 - 25.5. Reosta masa üzeri kullanıma uygun olmalıdır. Reosta üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı olmalı ve soketlerle yapılmalıdır.

26. Bağlantı kablolarının sahip olması gereken özellikler aşağıda ifade edilmiştir.
- 26.1. Bağlantı kabloları sokete uygun yapıda olmalıdır.
 - 26.2. Bağlantı kabloları çift izoleli olmalıdır.
 - 26.3. Bağlantı kabloları en az 1000V gerilim ve en az 32A akım dayanımını sağlamalıdır.
 - 26.4. Bağlantı kabloları toplamda en az 90 adet olacak şekilde boyu en az 50cm ve 100cm boyutlarında olmalıdır.
 - 26.5. Bağlantı kabloları ile birlikte en az 6 adet IEC fişli kablo verilmelidir. IEC fişli kablolar bir tarafı erkek IEC diğer tarafı dişi IEC olmak üzere en az 50cm uzunluğunda olmalıdır.
27. Deney seti içerisinde Yıldız- Üçgen Şalter modülü bulunmalıdır.

Elektrik Makinaları Deney Seti Genel Özellikleri

1. DC/AC aşırı yük güç koruması olmalıdır.
2. Sabit hız, sabit tork fonksiyon fren olmalıdır.
3. Sıfır hıza kadar düşüşleri içeren bütün tork-devir sayısı eğrisini çizebilmelidir. Akım-gerilim karakteristikleri izlenebilmelidir.
4. PC bağlantısı kurulabilmeli; ölçüm ve çizim eğri karakteristikleri alınabilmelidir. Sistemin hız, tork, akım, güç ve voltaj değerleri yazılım üzerinden bilgisayara kaydedilebilmelidir. Şebekeden gelen yüksek güçlü sinyalleri izole edip, ölçüm cihazları için güvenilir seviyeye çeviren izolasyon kartını içermelidir.
5. Cihaz; deneylere bağlı olarak gerekli aksesuarlara, basitleştirilmiş kılavuza sahip olmalı; yeni derslerle uyumlu, anlaşılması kolay olmalıdır.
6. Ölçümler için yardımcı bilgisayar yazılımı olmalı, ilgili grafikler çizdirilmeli ve ölçüm raporlar gösterilmesi için yazılım, olmalıdır. Yazılım ile akım, gerilim, tork, hız, elektriksel güç, mekanik güç, verimlilik ve güç faktörün hesaplanmalı ve gerçek zamanlı grafiklerle bilgisayar ortamında gösterilebilmelidir.
7. Cihaz; motorun hız kontrol deneyleri için güç elektroniğiyle uyumlu olmalıdır.
8. Set muhafaza dolabı içermelidir.
9. Deneylerin yapılarının ayrıntılı bir şekilde anlatıldığı deney kitabı bulunmalıdır.
10. Kitap içerisinde deneylerle ilgili soruların bulunduğu bölüm olmalıdır.
11. Kitap hem Türkçe hem İngilizce olarak basılı ve CD halinde teslim edilmelidir.
12. Eğitim setinin montaj ve kurulum işlemleri okulumuz laboratuvarlarına yapılacak, deneylerin yapılışı ve setin kullanımı ile ilgili en az 2 günde olmak üzere 10 saatlik ayrıntılı eğitimler verilecektir.
13. Eğitim seti en az 2 yıl boyunca garantili olacaktır. Garanti süresi bitiminden sonra en az 5 yıl boyunca ücreti mukabili servis ve yedek parça sağlanması konusunda firma taahhüdü bulunacaktır.
14. Firmanın TSE'den alınmış hizmet yeterlilik belgesi bulunacaktır.
15. Ürünlere ait CE dökümanları ve üretici firmanın ISO vb. kalite belgeleri ihale aşamasında sunulacaktır.
16. Laboratuvar en geç ihaleden sonraki 8 hafta içerisinde teslim edilmelidir.