



BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
MAL VE MALZEME ALIMI

FR 3.6.1_10

Satın Alan Birim	İDARİ VE MALİ İŞLER DAİRE BAŞKANLIĞI		
Talep Eden Birim	FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ - FİZİK BÖLÜMÜ		
Alım şekli	Doğrudan Temin 22/D		
Talep Eden Birim Sorumlusu	Zafer GÜLTEKİN	Tel : 0 224 294 1894	
Satın Alma Memuru	Gizem USAL	Tel : 0 224 294 0280	
		Faks : 0 224 294 0254	
		E-posta: satinalma@uludag.edu.tr	

Sıra No	Malzeme Adı	Malzeme Özellikleri	Miktarı
1	Fizik Laboratuvarları Malzemeleri	Teknik Şartnamede belirtilmiştir.	4 kalem

Başkanlığımız bünyesinde aşağıda belirtilen şartlar ve ilan eki teknik şartnamede belirtilen özelliklerde hizmet alımı yapılacaktır.

- 1- Teklifler 21/09/2026 tarih ve saat 16.00 'ya kadar, Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı'na elden teslim edilebileceği gibi posta ve faks yoluyla da gönderilebilir. Faks gönderilmesi halinde, teklif mektubunun ıslak imzalı aslı da akabinde gönderilecektir.
- 2- ~~Kısmi teklif verilmeyecektir.~~ / Kısmi teklif verilebilir.
- 3- Mal ve malzemenin tedarikine ilişkin her türlü giderler (Montaj, nakliye, sigorta, vergi, vb.) tedarikçiye aittir.
- 4- Teklifler **KDV hariç** olarak **TL** cinsinden verilecektir.
- 5- Tekliflerin, idare tarafından standart hale getirilen ve aşağıda bulunan Teklif Mektubu formunun eksiksiz doldurularak verilmesi gerekmektedir.
- 6- Diğer hususlar. (Alımı yapılacak hizmetin özelliğine göre ayrıca belirtilecektir.)

**Adres: Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü – İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı Görükle Kampüsü
16059 Nilüfer / BURSA**

Tel : 0 224 294 0280

Faks : 0 224 294 0254



BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
MAL VE MALZEME ALIMI

FR 3.6.1_10

İDARİ VE MALİ İŞLER DAİRE BAŞKANLIĞI
(Satın Alma Müdürlüğüne)

TALEP NO: 58

Tarih:/..../....

Teklif Vermeye Yetkili Kişinin;	
Adı ve Soyadı	
Firma Adı	
Açık Tebligat Adresi	
Vergi Dairesi ve Vergi Numarası	
Telefon ve Faks Numarası	
Elektronik Posta Adresi	

Sıra No	Malzemenin Adı	Miktarı	Birim Fiyatı	Toplam
1	Hava Masası Deney Seti	4 adet		
2	Elektrik/Elektronik Deney Seti	5 adet		
3	Hava Masası Deney Seti Kâğıdı	20 paket		
4	Osiloskop	8 adet		
TOPLAM FİYAT (KDV HARIÇ)				

- Yukarıda belirtilen hizmet alımına ait teklifimizi **KDV hariç** TL bedel karşılığında vermeyi kabul ve taahhüt ediyorum/ediyoruz.
- Teklifimiz/..../.... tarihine kadar geçerlidir.
- Söz konusu hizmet ilan ve eki teknik şartnamede belirtilen tarih ve saatlerde yerine getirilecektir.
- Teklifimizin kabul edilmesi halinde sipariş yazısının, yukarıda yer alan; elektronik posta adresime veya faks numarama tebligat yapılmasını:
☐ Kabul ediyorum.
☐ Kabul etmiyorum.

Teklif Vermeye Yetkili Kişinin;

Adı ve Soyadı :
İmzası :
Firma Kaşesi :

HAVA MASASI DENEY SETİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

A) Hava Masası Deney Seti ile en az aşağıda listelenen konularda deneyler yapılabilir:

1. İki boyutta sabit hızlı düzgün doğrusal hareket deneyini yapabilmelidir.
2. İki boyutta sabit ivmeli düzgün doğrusal hareket deneyini yapabilmelidir.
3. İki boyutta elastik ve elastik olmayan çarpışmalar deneyini yapabilmelidir.
4. Lineer momentumun korunumu deneyini yapabilmelidir.
5. Eğik atış deneyini yapabilmelidir.
6. Yatay atış deneyini yapabilmelidir.
7. Yer çekimi ivmesinin hesaplanması yapabilmelidir.
8. Eğik düzlemde hareket deneyini yapabilmelidir.
9. Enerji korunumu deneyini yapabilmelidir.
10. Dönme Hareketinin incelenmesi deneyini yapabilmelidir.
11. Atwood makinasının incelenmesi deneyini yapabilmelidir.

B) Hava Masası Deney Seti en az aşağıdaki ekipmanları içermelidir:

- Hava Masası: 55x55 cm – 60x60cm boyutları aralığında, üst yüzeyi cam kaplama ve ayarlanabilir ayaklı olmalıdır.
- Spark Üretici : En az 6 (10-20-30-40-50-100 kademe de belli frekans değerlerinde kıvılcım üretebilmelidir.
- Kompresör :
 - Dakikada en az 100 litre hava pompalayabilmelidir, ortalama basınç en az 0.015 Mpa ve max basınç en az 0,038 Mpa olmalıdır. En fazla güç harcaması 105 W olmalıdır.
 - Ağırlık : yaklaşık 8,5 kg olmalıdır.
 - Multilevel muffler özelliği ile ses çok düşük seviyede elde ediliyor olmalıdır.
- Spark Üretici çalıştırma pedalı ve kompresör çalıştırma pedalı olmalıdır.
- Hava ve Gerilim Dağıtıcısı olmalıdır: Hava ve gerilim dağıtımı, Alüminyum distribütör borusunun üzerinden yapılmalıdır, hava hortumu, spark timer ın altından bu boruya takılmalı, plastik hortum distribütöre dışarıdan uzatılmamalıdır. Sparktimer ve Distribütör Sisteme dahil olmalıdır.
- En az 2 adet çelik disk olmalıdır. Disklerin ağırlığı en az 0,5 kg olmalı ve Hava masasının üzerinde sürtünmesiz ve pürüzsüz hareket edebilecek özellikte tasarlanmış olmalıdır Çapı en az 7,3 cm disk yüksekliği en az 1,5 cm olmalıdır.
- Yüksek voltaj kabloları Spark timer' a entegre, bir ucu yüksek gerilim distribütörüne takılmaya uygun soketli olarak verilmelidir.
- Farklı yay sabitli yaylar verilmelidir.
- En az 1 adet açı ölçer sistemle birlikte verilmelidir.
- En az 2 adet hava masasına monte edilebilir makara, En az 2 adet ek ağırlık verilmelidir.
- 2 farklı yay sabitine sahip dayanıklı yaylar verilmelidir.
- En az 2 adet Yay tutucu verilmelidir.
- Atwood deneyi içi, iki adet az sürtünmeli, masaya tutturulabilen makara verilmeli, çapı en az 12mm olmalıdır.
- İnelastik çarpışmalar için Velcro bantlar 4 adet verilmelidir.)
- Salınım deneyleri için kullanılan data kağıdı çekme çubuğu verilmelidir.
- Atış Aparatı : Açısı ayarlanabilir , hava masasına kolayca monte edilebilir olmalı , yatay ve eğik atış deneylerinin yapılışında kullanılabilir. 5mm şeffaf pleksiglass olmalı ve açı göstergesi bulunmalıdır.



- Plastik Blok : Masaya farklı açılar verdirmek için İki yüzeyi farklı yükseklikte, hava masasının bir ayağını üzerinde taşıyabilecek şekilde (hava masasını belli bir açıyla eğik düzlem haline getirmek için) tasarlanmış olmalıdır.
- En az 4 adet özel karbon iletken kağıt : Boyutları hava masasına uygun en az 50cm olmalıdır. Bir kağıt en az 100 veri alımında kullanmaya dayanıklı olmalıdır.
- En az 1000 adet beyaz kağıt : Boyutları hava masasına uygun olmalıdır. Kağıt üzerinde spark noktalarının net gözükeceği ve Puckların üzerinde kaymaya müsait pürüzsüz kalitede olmalıdır.
- Deneyin, Öğretmen ve Öğrenci kullanım kılavuzları bulunmalıdır. Öğretmen kılavuzlarında, deneyin yapılışı verileri bulunmalıdır. Öğrenci kılavuzunda, detaylı teorik anlatım, cihazın kullanımı, en az iki farklı deneyin yapılışının detaylı anlatımı ve verilerin kaydedileceği tabloları bulunmalıdır.

Arş. Gör. Dr. Zafer GÜLTEKİN



Prof. Dr. Sertan Kemal AKAY



DİJİTAL OSİLOSKOP VE SİNYAL JENERATÖRLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. KONU VE KAPSAM

Bu teknik şartname, eğitim, araştırma-geliştirme, elektronik devre analizi, sinyal ölçümü ve laboratuvar çalışmalarında kullanılmak üzere temin edilecek;

- Kalem 1: İki kanallı dijital osiloskop ve DDS sinyal jeneratörü,
- Kalem 2: İki kanallı dijital fosfor osiloskop, dijital multimetre ve sinyal jeneratörü

cihazlarının teknik, teslimat, garanti ve kabul koşullarını kapsar.

Teklif edilen cihazlar yeni, kullanılmamış, çalışır durumda ve üretim hatası bulunmayacaktır.

Yenilenmiş, teşhir ürünü veya daha önce kullanılmış cihaz kabul edilmeyecektir.

Teklif edilen cihazların tüm fonksiyonları herhangi bir ek lisans, ücretli yazılım veya sonradan satın alınması gereken donanım gerektirmeden çalışır durumda teslim edilmelidir.

KALEM 1 – İKİ KANALLI DİJİTAL OSİLOSKOP VE DDS SİNYAL JENERATÖRÜ

Genel Özellikler

Cihaz, dijital osiloskop ve DDS tabanlı sinyal jeneratörü fonksiyonlarını aynı gövde içerisinde bulundurmaktadır.

Osiloskop en az 2 bağımsız analog giriş kanalına sahip olmalıdır.

Analog bant genişliği kanal başına en az 100 MHz olmalıdır.

Gerçek zamanlı örnekleme hızı en az 1 GSa/s olmalıdır.

ADC çözünürlüğü en az 8 bit olmalıdır.

Giriş empedansı yaklaşık 1 MΩ olmalıdır.

Yükselme süresi 3 ns veya daha düşük olmalıdır.

AC ve DC giriş kuplajı desteklenmelidir.

Cihaz otomatik (Auto), normal (Normal) ve tek seferlik (Single) tetikleme modlarına sahip olmalıdır.

Yükselen ve düşen kenar tetiklemesi yapılabilmelidir.

Yatay zaman tabanı yaklaşık 50 s/div – 10 ns/div veya daha geniş bir aralığı kapsamalıdır.

Cihazın dikey hassasiyet/ölçekleme sistemi, düşük seviyeli elektronik sinyallerin ve uygun prob kullanımıyla daha yüksek genlikli sinyallerin görüntülenmesine olanak vermelidir.

Kullanıcı tarafından seçilebilen 1X ve 10X prob oranları desteklenmelidir.

Uygun prob kullanıldığında cihaz en az 400 V'a kadar ölçüm yapılmasına imkân veren giriş/prob sistemine sahip olmalıdır. Kullanım sırasında üreticinin güvenlik sınırları esas alınacaktır.

Görüntüleme ve Ölçüm Fonksiyonları

Cihaz en az 7 inç renkli TFT/LCD ekrana sahip olmalıdır.

Ekran çözünürlüğü en az 800 × 480 piksel olmalıdır.

Tek tuşla otomatik ayarlama (AUTO) fonksiyonu bulunmalıdır.

Frekans, periyot, tepe-tepe gerilim (Vpp) ve benzeri temel sinyal parametrelerinin otomatik olarak ölçülebilmesi veya ekranda gösterilebilmesi sağlanmalıdır.

Manuel inceleme için cursor/imleç ölçüm fonksiyonu bulunmalıdır.

Cihazda FFT görüntüleme/analiz fonksiyonu bulunmalıdır.



İki kanal arasındaki sinyal ilişkilerinin incelenebilmesi için X-Y/Lissajous görüntüleme fonksiyonu bulunmalıdır.
Roll veya eşdeğer yavaş tarama modu bulunmalıdır.
Dalga şekillerinin ve/veya ekran görüntülerinin cihaz üzerinde kaydedilebilmesi sağlanmalıdır.
Kaydedilen ekran görüntülerinin ve/veya ölçüm verilerinin USB bağlantısı üzerinden harici ortama aktarılması mümkün olmalıdır.
Cihazın dalga şekli kayıt belleği en az 240 Kbit veya eşdeğer veri kayıt kapasitesine sahip olmalıdır.

Dahili Sinyal Jeneratörü

Cihazda en az 1 kanallı DDS veya eşdeğer dijital sinyal jeneratörü bulunmalıdır.
Jeneratör sinüs, kare, üçgen ve benzeri yaygın test dalga şekillerini üretebilmelidir.
Sinüs dalgası üretim frekansı en az 10 MHz'e kadar çıkabilmelidir.
Sinüs dışındaki temel periyodik dalga şekilleri için en az 2 MHz'e kadar sinyal üretilmelidir.
Frekans ayar çözünürlüğü 1 Hz veya daha iyi olmalıdır.
Sinyal jeneratörü çıkışı harici devrelere bağlanabilecek uygun konektöre sahip olmalıdır.

Kalem 1 Teslimat Kapsamı

Cihaz aşağıdaki aksesuarlarla birlikte eksiksiz ve çalışır durumda teslim edilmelidir:

- 1 adet iki kanallı dijital osiloskop ve sinyal jeneratörü,
- En az 2 adet 100 MHz veya daha yüksek bant genişliğine sahip, 1X/10X seçilebilir osiloskop probu,
- Prob başlıkları, topraklama uçları ve problemlerin çalışması için gerekli standart yardımcı parçalar,
- 1 adet cihazla uyumlu güç adaptörü,
- Gerekli USB güç/veri kablosu veya kabloları,
- Sinyal jeneratörü çıkışının kullanımına uygun bağlantı kablosu veya uygun bağlantı aparatı,
- Kullanım kılavuzu veya elektronik kullanım kılavuzuna erişim bilgisi.

Teslim edilen tüm aksesuarlar cihazla elektriksel ve mekanik olarak uyumlu olmalıdır.

KALEM 2 – İKİ KANALLI DİJİTAL FOSFOR OSİLOSKOP, MULTİMETRE VE SİNYAL JENERATÖRÜ

Genel Özellikler

Cihaz; osiloskop, dijital multimetre ve sinyal jeneratörü fonksiyonlarını aynı gövde içerisinde bulundurmaktadır.

Osiloskop en az 2 analog giriş kanalına sahip olmalıdır.

Analog bant genişliği;

- tek kanal kullanımında en az 100 MHz,
- iki kanal eşzamanlı kullanımında en az 50 MHz

olmalıdır.

Gerçek zamanlı örnekleme hızı en az 500 MSa/s olmalıdır.



Bellek derinliği kullanıcı tarafından seçilebilir şekilde en az 10 K, 100 K ve 1 Mpoint seviyelerini veya bunlardan daha yüksek değerleri desteklemelidir.
Giriş empedansı yaklaşık 1 M Ω olmalıdır.
Zaman tabanı aralığı en az 5 ns/div – 50 s/div aralığını kapsamalıdır.
Dikey hassasiyet en az 10 mV/div – 10 V/div aralığını kapsamalıdır.
AC ve DC giriş kuplajları desteklenmelidir.
Otomatik (Auto), normal (Normal) ve tek seferlik (Single) tetikleme modları bulunmalıdır.
Yükselen kenar, düşen kenar ve iki kenar tetikleme fonksiyonlarından en az yükselen ve düşen kenar tetikleme desteklenmelidir.

Dijital Fosfor ve Analiz Fonksiyonları

Cihaz, sinyal yoğunluğunun ve zaman içerisindeki değişimin izlenebilmesi amacıyla dijital fosfor/persistence veya eşdeğer kalıcı iz görüntüleme teknolojilerine sahip olmalıdır.
Nokta, vektör ve yoğunluk/reng sıcaklığı benzeri görüntüleme modları bulunmalıdır.
En az birkaç farklı süre seçeneğine sahip persistence/kalıcılık modu ve tercihen sonsuz kalıcılık seçeneği bulunmalıdır.
Cihaz X-Y görüntüleme moduna sahip olmalıdır.
Toplama, çıkarma ve benzeri matematiksel dalga şekli işlemleri yapılabilir.
FFT analiz fonksiyonu bulunmalıdır.
Otomatik sinyal parametresi ölçüm fonksiyonları bulunmalıdır.
İmleç/cursor ölçümü yapılabilir.
Dalga şekilleri cihaz üzerinde kaydedilebilir.
Kaydedilen dalga şekilleri/veriler harici ortama aktarılabilir.

Ekran ve Kullanıcı Arayüzü

Cihaz en az 4,3 inç renkli IPS veya eşdeğer ekran sistemine sahip olmalıdır.
Dokunmatik ekran ve/veya fiziksel tuş ve döner kontrol elemanlarıyla temel osiloskop ayarları yapılabilir.
Cihaz taşınabilir masaüstü kullanımına uygun yapıda olmalıdır.
Cihazda dahili şarj edilebilir batarya bulunmalıdır.
Batarya kapasitesi en az 5000 mAh olmalıdır.
Şarj bağlantısı USB Type-C veya güncel eşdeğer bağlantı üzerinden yapılabilir.

Dahili Sinyal Jeneratörü

Dahili sinyal jeneratörü en az 1 çıkış kanalına sahip olmalıdır.
Sinüs dalgası için çıkış frekansı en az 10 MHz'e kadar ayarlanabilir.
Çıkış genliği yaklaşık 0,1–3,0 Vpp aralığında veya daha geniş bir aralıkta ayarlanabilir.
Kare dalga için duty-cycle/görev çevrimi ayarlanabilir.
Jeneratör en az sinüs, kare ve üçgen dalga şekillerini desteklemelidir.

Dijital Multimetre

Cihazda dahili True RMS özellikli dijital multimetre bulunmalıdır.
Multimetre en az 19.999 count/sayım sınıfında olmalıdır.



En az aşağıdaki ölçüm fonksiyonlarını desteklemelidir:

- DC gerilim,
- AC gerilim,
- DC akım,
- AC akım,
- Direnç,
- Kapasitans,
- Diyot testi,
- Süreklilik testi.

DC gerilim ölçüm aralığının üst sınırı en az 1000 V, AC gerilim ölçüm aralığının üst sınırı en az 750 V olmalıdır.

Akım ölçüm kapasitesinin üst sınırı yaklaşık 10 A olmalıdır.

Ölçüm girişleri uygun şekilde işaretlenmiş ve cihazın kendi güvenlik sınırları içerisinde kullanılabilir olmalıdır.

Kalem 2 Teslimat Kapsamı

Cihaz aşağıdaki parçalarla birlikte eksiksiz olarak teslim edilmelidir:

- 1 adet iki kanallı dijital fosfor osiloskop/multimetre/sinyal jeneratörü,
- En az 2 adet P6100 sınıfı veya eşdeğer, 100 MHz osiloskop probu,
- 1 takım multimetre ölçüm probu,
- 1 takım timsah klipsli ölçüm/bağlantı kablosu,
- 1 adet USB Type-C veri/şarj kablosu,
- Dahili veya cihazla birlikte verilen uygun şarj sistemi,
- Kullanım kılavuzu veya elektronik kullanım kılavuzuna erişim bilgisi.

Teslimat kapsamındaki aksesuarların tamamı cihazın fonksiyonlarının kullanılabilmesine uygun ve çalışır durumda olmalıdır.

Garanti ve Servis Koşulları

Cihazlar kabul tarihinden itibaren en az 2 (iki) yıl garantili olacaktır.

Garanti süresi içerisinde normal kullanım koşullarında meydana gelen ve kullanıcı hatasından kaynaklanmayan arızalarda işçilik ve değiştirilen parçalar için ayrıca ücret talep edilmeyecektir. Garanti yükümlülüğünün yerine getirilmesinden cihazın üreticisi yanında yüklenici/satıcı da sorumlu olacaktır.

Garanti kapsamında servise gönderilmesi gereken cihazların kargo/nakliye organizasyonu yüklenici tarafından sağlanacak veya ilgili nakliye giderleri yüklenici tarafından karşılanacaktır.

Garanti kapsamında onarımı mümkün olmayan cihaz, teknik özellikleri aynı veya daha üstün yeni bir cihazla değiştirilecektir.

Cihazın prob, ölçüm kablosu, bağlantı kablosu ve güç adaptörü gibi sarf niteliği taşımayan yardımcı aksesuarlarının gerektiğinde piyasadan veya yükleniciden temin edilebilir nitelikte olması tercih edilecektir.

Teklif edilen ürünün üretimi sonlanmış olsa dahi garanti süresi boyunca garanti hizmeti ve teknik destek devam edecektir.

Garanti koşulları faturada, garanti belgesinde veya yüklenici tarafından verilecek kaşeli/imzalı bir belgede açıkça belirtilecektir.



Yedek ve Yardımcı Ekipmanlar

Cihazlarla birlikte teslim edilen osiloskop problemleri, cihazların belirtilen bant genişliklerinde kullanımına uygun olmalıdır.

Prob uçları, topraklama klipsleri ve standart prob aksesuarları eksiksiz olmalıdır.

Cihazın çalıştırılması ve şarj edilmesi için gereken adaptör ve kablolar teslimat kapsamına dahil olacaktır.

Teslim edilen güç adaptörleri Türkiye'de kullanılan 220–240 V, 50 Hz şebeke sistemiyle doğrudan veya uygun bağlantı aparatıyla kullanılabilir olmalıdır.

Adaptör için ayrıca kullanıcı tarafından dönüştürücü güç kaynağı satın alınmasına ihtiyaç duyulmamalıdır.

Cihazların USB üzerinden veri aktarımı özelliğinin kullanılabilmesi için gerekli standart kablo teslim edilmelidir.

Cihazlarla teslim edilen tüm aksesuarlar yeni ve kullanılmamış olacaktır.

Dokümantasyon

Cihazlarla birlikte Türkçe veya İngilizce kullanım kılavuzu basılı veya elektronik olarak sağlanacaktır.

Kullanım kılavuzunda veya üretici dokümanında cihazın temel teknik özellikleri, bağlantıları ve güvenli kullanım sınırları belirtilmiş olmalıdır.

Teklif edilen cihazların marka ve modeli teklif dosyasında açıkça belirtilecektir.

Teknik özelliklerin doğrulanabilmesi amacıyla üretici kataloğu, teknik veri sayfası, kullanım kılavuzu veya üreticinin internet sayfasına ait teknik bilgiler gerektiğinde sunulacaktır.

Teslimat, Muayene ve Kabul

Cihazların fiziksel olarak kırık, çatlak veya hasarlı olmaması gerekir.

Seri numarası bulunan cihazlarda seri numarası okunabilir durumda olacaktır.

Teslimat sırasında cihazların açılıp açılmadığı ve temel fonksiyonlarının çalışıp çalışmadığı kontrol edilebilecektir.

Kalem 1 için kabul kontrolünde en az;

- her iki osiloskop kanalının çalışması,
- ekran görüntüsünün alınması,
- AUTO fonksiyonunun çalışması,
- temel frekans ve genlik ölçümü,
- sinyal jeneratörü çıkışının çalışması

kontrol edilebilecektir.

Kalem 2 için kabul kontrolünde en az;

- her iki osiloskop kanalının çalışması,
- persistence/dijital fosfor görüntüleme fonksiyonunun çalışması,
- multimetrede DC gerilim, direnç ve süreklilik fonksiyonlarının çalışması,
- sinyal jeneratörü çıkışının çalışması,
- batarya ile çalışma ve şarj fonksiyonunun çalışması

kontrol edilebilecektir.



Teknik şartnamede belirtilen fonksiyonlardan herhangi birinin cihazda bulunmaması veya çalışmaması durumunda cihaz kabul edilmeyecektir.
Teslim edilen cihaz veya aksesuarların eksik çıkması durumunda muayene ve kabul işlemi eksiklikler tamamlanıncaya kadar sonuçlandırılmayacaktır.
Kabul testlerinde yüksek gerilim sınırlarının deneysel olarak test edilmesi zorunlu değildir; bu değerlerin üretici teknik dokümanında belirtilmesi yeterlidir.

Diğer Hükümler

Teklif edilen cihazların teknik özellikleri bu şartnamede belirtilen değerleri karşılamalı veya daha üstün olmalıdır.
Daha üstün bir teknik özelliğin bulunması, cihazın şartnamenin diğer temel fonksiyonlarını karşılamaması durumunda eksikliği ortadan kaldırmaz.
Teknik kataloglarda farklı çalışma koşullarına göre birden fazla değer verilmesi durumunda, değerlendirmede cihazın normal çalışma koşullarındaki üretici tarafından beyan edilen değerleri esas alınacaktır.
Teknik katalogdaki ifade veya ölçü birimi farklı olmakla birlikte aynı fonksiyonun sağlandığı açıkça gösterilebiliyorsa, idarenin teknik değerlendirmesi sonucunda eşdeğer özellik kabul edilebilir.
Teslim edilen ürünün teklif edilen marka ve model ile aynı olması zorunludur. İdarenin bilgisi ve yazılı kabulü olmadan farklı marka/model cihaz teslim edilemez.
Cihazların tüm temel fonksiyonları teslim tarihinde aktif ve kullanıma hazır olmalıdır.
Şartnamede açıkça belirtilmeyen hususlarda üreticinin cihaz için yayımladığı güncel kullanım ve güvenlik koşulları esas alınacaktır.

Arş. Gör. Dr. Zafer GÜLTEKİN



Prof. Dr. Sertan Kemal AKAY



ELEKTRİK / ELEKTRONİK DENEY SETİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Deney Seti ile Yapılabilen Deneyler

Elektrik Devreleri

Basit elektrik devresi deneyi yapılabilmelidir.

Potansiyel, nominal potansiyel ve çalışma potansiyeli ölçülebilmelidir.

Akım ölçümü yapılabilmelidir.

İletken ve yalıtkan cisimler incelenebilmelidir.

Kutupların değiştirilmesi ve değişken kutuplar incelenebilmelidir.

Üreteçlerin seri ve paralel bağlantısı yapılabilmelidir.

Sigortanın çalışma prensibi incelenebilmelidir.

Bimetalik anahtarın çalışma prensibi incelenebilmelidir.

Direnç

Direncin metalin kesit alanına, uzunluğuna ve sıcaklığına bağlılığı incelenebilmelidir.

Özel dirençler ve teller incelenebilmelidir.

Direncin elektriksel eleman olarak davranışı incelenebilmelidir.

Ohm Kanunu deneysel olarak incelenebilmelidir.

Paralel bağlı devrelerde akım incelenebilmelidir.

Seri bağlı devrelerde akım incelenebilmelidir.

Seri bağlı devrelerde potansiyel farkı incelenebilmelidir.

Potansiyometrenin çalışma prensibi incelenebilmelidir.

Güç kaynağının iç direnci belirlenebilmelidir.

İş ve Güç

Bir elektrik devresinde elektriksel iş ve güç incelenebilmelidir.



Kondansatör

Doğru akım devrelerinde kondansatörlerin yüklenmesi incelenebilmelidir.

Kondansatörün yüklenmesi ve boşaltılması incelenebilmelidir.

Elektrokimya

Sulu elektrolit çözeltilerinin iletkenliği incelenebilmelidir.

Sıvılarda iletim süreci ile gerilim ve akım arasındaki ilişki incelenebilmelidir.

Elektroliz deneyi yapılabilirdir.

Galvanizleme deneyi yapılabilirdir.

Galvanik hücreler incelenebilmelidir.

Kurşun batarya incelenebilmelidir.

Elektrik Enerjisi ile Güvenli Çalışma

Güç besleme hattının topraklanması incelenebilmelidir.

Koruyucu iletken sistemi incelenebilmelidir.

Sensörler

NTC tipi direnç incelenebilmelidir.

PTC tipi direnç incelenebilmelidir.

Işığa duyarlı direnç incelenebilmelidir.

Manyetizma

Bir bobinin manyetik akı yoğunluğu ölçülebilmelidir.

Bir bobinin manyetik akı yoğunluğunun akıma bağıllığı incelenebilmelidir.

Biot-Savart Yasası deneysel olarak incelenebilmelidir.

DENEY SETİNDE BULUNMASI GEREKEN MALZEMELER

Elektrik güvenliği için insan modeli bulunmalıdır.



- Açma-kapama anahtarı bulunmalıdır.
- İki yönlü anahtar bulunmalıdır.
- Lamba taşıyıcı bulunmalıdır.
- 250 Ω potansiyometre bulunmalıdır.
- Kesikli modül bulunmalıdır.
- Birleştirme modülü bulunmalıdır.
- İletken düz tel modülü bulunmalıdır.
- İletken düz tel soketli modül bulunmalıdır.
- Açılı iletken tel modülü bulunmalıdır.
- T-iletken tel bulunmalıdır.
- 100 Ω ve 50 Ω dirençler bulunmalıdır.
- 10 k Ω ve 47 k Ω dirençler bulunmalıdır.
- NTC direnç bulunmalıdır.
- PTC direnç bulunmalıdır.
- Pil modülü bulunmalıdır.
- Zil bulunmalıdır.
- Foto direnç modülü bulunmalıdır.
- İletken ve iletken olmayan madde numuneleri bulunmalıdır.
- Timsah ağızlı bağlantı elemanları bulunmalıdır.
- Bağlantı kabloları bulunmalıdır.
- Demir, çinko ve kurşun elektrotlar bulunmalıdır.
- İletken demir çubuklar bulunmalıdır.
- Bimetal tel bulunmalıdır.



47 μ F ve 470 μ F kondansatörler bulunmalıdır.

GENEL TEKNİK ÖZELLİKLER

Elektrik eğitim setlerinin tamamı plastik kutular içerisinde bulunmalıdır.

Malzemelerin kutu içerisindeki yerlerini gösteren yerleşim şeması bulunmalıdır.

Elektrik eğitim setine ait bir yazılım bulunmalıdır.

Yazılım, deneylerin yapılış aşamalarını fotoğraflarla anlatabilmelidir.

Yazılım içerisinde her bir deneyde kullanılacak malzemelerin listesi bulunmalıdır.

Deney verilerinin yazılacağı tablolar yazılım içerisinde hazır olarak bulunmalıdır.

Yazılım, tablolara girilen deney verilerinden grafik oluşturulmasına olanak sağlamalıdır.

Deney seti sistemi ile en az 29 farklı deney yapılabilmelidir.

Yapılabilecek deneylere ait deney kılavuzları verilmelidir.

Devre elemanlarının elektriksel bağlantı temas noktaları aşınmaya karşı altın kaplama olmalıdır.

Birimlerin montajı birbirine geçmeli yapıda olmalı ve karşılıklı hareket etmelerini engelleyecek şekilde kilitlenmelidir.

Modüler birimlerin bağlantıları, kullanıcının elektriksel temas noktalarına doğrudan temasını engelleyecek şekilde olmalıdır.

Modüler birimlerin içindeki elektronik elemanların görülebilmeye olanak sağlayacak şekilde modüler birimlerin alt kısmı şeffaf malzemeden yapılmış olmalıdır.

Modüler birimler üzerinde ilgili devre elemanının elektriksel şeması bulunmalıdır.

Set ile birlikte en az 30 V DC gerilim verebilen bir güç kaynağı verilmelidir.

MANYETİK ALAN SENSÖRÜ

Set ile birlikte bir adet manyetik alan sensörü verilmelidir.

Manyetik alan sensörü, üç farklı eksen (X, Y ve Z) ölçüm yapabilmelidir.

Manyetik alan sensöründe USB bağlantısı bulunmalıdır.



Manyetik alan sensörü, akıllı telefon veya iPad/tablet gibi mobil cihazlara kablosuz olarak bağlanabilmelidir.

Manyetik alan sensörüne ait yazılım bulunmalıdır.

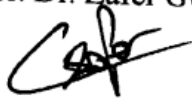
Manyetik alan sensörü ± 130 mT'ye kadar ölçüm yapabilmelidir.

Manyetik alan sensörünün çözünürlüğü 0,1 mT olmalıdır.

Manyetik alan sensörü ile birlikte sensörden alınan ölçümlerin görüntülenmesi ve değerlendirilmesini sağlayacak yazılım/uygulama verilmelidir.

Manyetik alan sensörü, bobinin manyetik akı yoğunluğunun ölçülmesi, manyetik akı yoğunluğunun akıma bağlılığının incelenmesi ve Biot-Savart Yasası deneylerinin gerçekleştirilmesine uygun olmalıdır.

Arş. Gör. Dr. Zafer GÜLTEKİN



Prof. Dr. Sertan Kemal AKAY

