

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Sayısal İşaret İşlemcisi (DSP) Başlangıç Kiti- Model 1

2. Teknik Özellikler

- En az 225 MHz'de çalışan TMS320C6713 DSP işlemcisi,
- Gömülü USB JTAG girişli,
- 16 Mbytes SDRAM içeren,
- 512 veya 1024 Kbytes Flash Rom içeren,
- 3 genişleme bağlantı (bellek arayüzü, donanım arayüzü ve sunucu port arayüzü) içeren,
- IEEE 1149.1 JTAG bağlantısı içeren,
- 4 adet 3.5 mm ses jakı (mikrofon, giriş hattı, hoparlör ve çıkış hattı) içeren,
- 4 adet kullanıcı tanımlanabilir LED içeren,
- En az +5 Volt DC güç kaynağı içeren,
- 210 x 115 mm boyutunda, 6 katman,
- Destek Yazılımları (Code Composer Studio),
- Ana yazılım ve kod geliştirme yazılımı,
- Harici besleme ve bağlantı kabloları,
- Yazılım yenileme opsiyonuna sahip,
- Windows 7 ve ilerisi ile uyumluluk sağlamalıdır.
- TI eXpressDSP endüstri standardı geliştirme araçları seti ile desteklenmelidir. Bunlar arasında, C / C ++ Derleyici, JTAG tabanlı benzetim ve gerçek zamanlı hata ayıklama ve DSP / BIOS çekirdeği bulunmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- En az 2 yıl garanti süresi olmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- 5 yıl boyunca ücretsiz parça desteği olmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Sayısal İşaret İşlemcisi (DSP) Başlangıç Kiti- Model 2

2. Teknik Özellikler

- En az 1 GHz’de çalışan TMS320C6416-TE DSP işlemcisi,
- Stereo kod çözücü içeren,
- Gömülü USB JTAG girişli,
- 2MX64 SDRAM içermeli,
- 512 veya 1024 Kbytes on board Flash ROM içermeli,
- 3 genişleme bağlantısı (bellek arayüzü, donanım arayüzü ve sunucu port arayüzü) içermeli,
- IEEE 1149.1 JTAG bağlantısı içermeli,
- 4 adet 3.5 mm ses jakı (mikrofon, giriş hattı, hoparlör ve çıkış hattı) içermeli,
- 4 adet kullanıcı erişebilir LED içermeli,
- En az +5 Volt DC güç kaynağı içermeli,
- Destek Yazılımları (Code Composer Studio),
- Ana yazılım ve kod geliştirme yazılımı,
- Harici besleme ve bağlantı kabloları,
- Yazılım yenileme opsiyonuna sahip,
- Windows 7 ve ilerisi ile uyumluluk sağlamalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- En az 2 yıl garanti süresi olmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- 5 yıl boyunca ücretsiz parça desteğı olmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Discovery Shield

2. Teknik Özellikler

- STM32F4 Discovery Shield, STMicroelectronics'in STM32F4 Discovery board,
- En az 4 adet mikroBUS ana bilgisayar soketi, USB-UART modülü ve alıcı-verici içeren,
- FT232RL USB-UART çipi bulunan,
- USB MINI-B konektörü bulunan,
- SN65HVD230 alıcı-verici yapısı,
- Vida terminalleri olan,
- En az 4 mikroBUS soketi olan,
- 2x25 bağlantı pedi,
- Yaklaşık 3.3V voltaj regülatörüne sahip,
- Montaj deliklerine sahip olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- En az 2 yıl garanti süresi olmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- 5 yıl boyunca ücretsiz parça desteği olmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Sahada Programlanabilir Kapı Dizisi (FPGA) Geliştirme Kiti- Model 1

2. Teknik Özellikler

- EasyMx PRO™ v7 kartı, ARM®Cortex™-M3 ve Cortex™-M4 mikrodenetleyicileri için geliştirme platformu STM32 M4,
- Kart çeşitli uygulamalar için gerekli olan Ethernet, USB, CAN, Audio Codec, MMC, Serial Flash, I2C, Touch TFT v.s birçok uygulama modülünü içermeli,
- On-board mikroProg™ programcısı ve debugger sayesinde başka bir programlayıcı ihtiyacı olmayan,
- USB 2.0 on-board programmer and debugger Board üzerindeki USB 2.0 destekli ST-LINK v2 programlama arabirimi, ilave bir programlayıcıya ihtiyaç duymadan ve ARM entegresini devre üzerinden sökmeden programlama imkanı olan,
- Programlayıcı sayesinde ana mikrodenetleyiciyi programlayabilen ve değişken değerleri gösteren (Special Function Register, RAM, CODE ve EEPROM),
- Easy Proto Kartı sayesinde bread board ya da başka kartlara kolay bağlantı yaparak iletim problemlerinizi uygun ve etkili bir şekilde çözebilen,
- Kaliteli IDC 10 lu soket içeren,
- Smart Proto Kartı ile geliştirme kartınızın genişleme yuvalarına bağlantı yaparak prototip geliştirilebilen,
- TouchPanel ile grafik LCD 128x64 boyutunda olan,
- TouchPanel için plastik kalem içeren,
- DS1820 sıcaklık sensörü olan,
- En az 100 adet tel jumper içermelidir.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- En az 2 yıl garanti süresi olmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- 5 yıl boyunca ücretsiz parça desteği olmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Sahada Programlanabilir Kapı Dizisi (FPGA) Geliştirme Kiti- Model 4

2. Teknik Özellikler

- Zynq-7000 AP SoC XC7Z020-CLG484 yongası üzerine kurulmuş,
- Dual-core ARM Cortex™-A9 içermeli,
- 512 MB veya 1024 MB DDR3 bellek içermeli,
- 256 MB veya 512 MB Quad-SPI Flash bellek içermeli,
- En az 4 GB SD kart bulunmalı,
- On-board USB-JTAG yazılımı içermeli,
- 10/100/1000 ethernet içermeli,
- USB OTG 2.0 ve USB-UART içermeli,
- Dijital Ses işlemcisi ADAU1761 SigmaDSP® Stereo,
- 24-Bit Audio kod çözücü içermeli,
- HDMI/DVI verici ADV7511 225 MHz HDMI verici (1080p HDMI, 8-bit VGA, 128x32 OLED) içermeli,
- PS & PL I/O genişleme (FMC, Pmod, XADC) içermeli,
- En az 12 V AC/DC güç kaynağı içermeli,
- Micro-USB kablo içermeli,
- USB Adaptör: Erkek Micro-B Dişi Standard-A olmalı,
- Gerekli Hardware ve Software destek yazılımları, tasarım örnekleri,
- Bağlantı kabloları (USB, güç, vs) bulunmalı,
- Yazılım yenileme opsiyonuna sahip,
- Windows 7 ve ilerisi ile uyumluluk sağlamalıdır.
- Başlangıç kılavuzu içermeli ve Eğitim CD'si destekli olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- En az 2 yıl garanti süresi olmalıdır..

4. Yedek Parça Temini Şartları

- 5 yıl boyunca ücretsiz parça desteği olmalıdır..

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Mikroişlemci Eğitim Seti ve Uygulama Modülleri

2. Teknik Özellikler

- Üretici firma TSE ya da ISO 9000 Kalite Güvence belgelerinden birisine sahip olmalı,
- 8086/88 Mikroişlemci Eğitim Seti, Intel 8086 yada 8088 mikroişlemcileri destekleyen ve diğer donanımları ile de bir Mikroişlemci Eğitim Setinde olması gereken bütün arabirimlere sahip, 8 Mhz hızında çalışmakla birlikte daha düşük hızlarda da çalıştırılması mümkün olmalı,
- Sistem üzerinde bulunan jumper ve dip-switchlerle, istenen konfigürasyona ayarlama imkanı olmalı ve istendiğinde bağımsız, istendiğinde RS232 arabirimi ile bir PC ile birlikte çalıştırılabilmesi,
- Eğitim seti aşağıdaki belirtilen özellikleri kapsamalıdır:
 - 1) Sistem üzerinde 1MB RAM, 512 KB ye kadar arttırılabilen 128 KB ROM
 - 2)1 adet printer arabirimi
 - 3) LCD ekran arabirimi
 - 4) 2 adet RS232/RS485 arabirimi ve 8 bit DAC
 - 5) 12 bit ADC
 - 6) En az 5 adet deney modülü ile gerek CPU donanımı, gerek arabirimler ve gerekse yazılım örneklerle anlatılmalıdır.
 - 7) PC arabirim kontrol yazılımı
 - 8) Bütün deney modüllerinin deney kılavuzları ve tüm sistemin kullanım kılavuzu bulunmalıdır.
- Asansör Kontrolü Modülü
Asansör kontrolü deney modülünde, 4 kat, bu katları belirten 4 adet led ve çağırma botunu bulunmalıdır. İstek yapılan kata asansör, yazılımın kullanımıyla ulaşmalıdır. Asansörü fiziksel olarak yukarı aşağı kayan Led'ler simgelemelidir.

- Trafik Sinyalizasyon Modülü
Trafik sinyalizasyon deney modülünde çift yönlü ve 4 yollu bir kavşak model alınmalı, sistemde toplam kırmızı, yeşil ve sarı olmak üzere üç renkte yol ağızlarında ve kavşak göbeğinde olmak üzere toplam 24 adet LED bulunmalıdır. Bu ledler yazılım ile kontrol edilmektedir.
- Adım Motor Kontrolü Modülü
Adım-motor kontrolü deney modülünde, +5-12VDC ve 3 Kg cm torku olan unipolar (çift kutuplu) bir adım motoru ve sürücü donanımı bulunmalıdır. Yazılım ile kontrol edilen sürücü girişleri farklı kontrol sinyallerini güçlendirmeli ve motorun istenen biçimde çalışmasını sağlamalıdır.
- Sıcaklık Kontrolü Ve DAC Modülü
Sıcaklık kontrolü ve DAC deney modülünde, 8 bit çözünürlüğü olan bir DAC ve bir adet karşılaştırıcı bulunmalıdır. Sistemde sıcaklık sensörü olarak bir termistör kullanılmalıdır. Deney modülünde, Analog/dijital ve dijital/analog dönüştürücü kullanımı, ardışık en iyi yaklaşım tekniğinin (Successive Approximation Technique) kullanımı ve sıcaklık kontrol teknikleri ile ilgili denemeler yapılabilirdir.
- EPROM Programlayıcı Modülü
Eprom Programlayıcı Deney Modülü, 2716 dan 27512 ye kadar olan Epromları programlayabilme kapasitesine sahip olmalıdır. Programlayıcı, Mikroişlemci ana kartının deney modül portları kullanılarak çalışmalıdır.
- Tüm modüllerde standart donanım ve güç kaynağı ile birlikte bir adet örnek yazılım verilmektedir. Kullanıcıların istedikleri sinyali, yazılımı değiştirerek denemeleri mümkün olmalıdır.
- Eğitim seti ana kartı aşağıda belirtilen özelliklerde olmalıdır.
 - 1) Intel 8086/8088 CPU @ 8MHz CPU
 - 2) 128 KB LDC ROM
 - 3) 2 slot 128 KB – 1024 KB EPROM
 - 4) En az 1 MB RAM
 - 5) Intel 8284Timer / Clock Jenerator
 - 6) 3x16 bit Intel 8253Programlanabilir Timer / Clock
 - 7) On-board USART SCN 2681 75 - 19.200 bps
 - 8) Kesme 8259A / 8 Kaynak

9) 8288 Veri yolu Kontrolü

10) PC Keyboard Arabirimi 8042 UPI

11) 8042 ve 8255 Klavye / LCD Display Kontrolü

12) I/O (5 x 8255A) 1 x RS 232 portu, 1 x Kontrol & Kesme portu, 1 x Adres & Data portu, 2 x Programlanabilir deney portları, PC Keyboard portu, LDC Ekran portu, Centronics Paralel Printer portu

13) 12 bit / 8 kanal ADC

14) 8 bit / 1 kanal DAC

15) 102 Tuş PC keyboard,

16) 20 x 4 LCD Ekran

17) Güç Kaynağı + 5 VDC @ 3 A, + 12 VDC @ 250 mA, - 12 VDC @ 100 mA, + 30VDC @ 100 mA

- 8086/88 Mikroşlemci Eğitim Seti, bilgisayar teknolojilerinde ve endüstriyel kontrol uygulamalarda Mikroşlemci kullanımının temellerinin öğretiminde ve ARGE çalışmalarında kullanıma elverişli olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Eğitim setinin üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Eğitim setinin parçaları en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Arduino & Raspberry Pi Geliştirme Kiti

2. Teknik Özellikler

- 9-36 V_{DC} enerji girişi – klemens ve soket bağlantılı,
- Arduino Mega – Dahili,
- Arduino shield bağlantı soketleri,
- Arduino RESET devresi,
- Arduino için harici EEPROM devresi ve soketi,
- Girişler için 4 buton,
- Çıkışlar için 4 led,
- GLCD Grafik ve Menu uygulamaları için 5 butonlu Menüye sahip,
- Menu uygulamaları için LED göstergeli Yön gösterimi,
- DC motor uygulamaları devre ve soketi bulunan,
- Servo motor uygulamaları uygunlaştırıcı devre ve soketi,
- RTC Gerçek zaman saati DS1307,
- RTC için yaklaşık 32.768hz kristal,
- RTC için pil yuvası olan,
- Matrix uygulamalar için 4 x 7 Parçalı Gösterge,
- 2×16 Karakter LCD. backlight ayarlanabilir,
- 128×64 Grafik LCD. backlight ayarlanabilir,
- Touch Screen devresi ve konnektörü olan,
- Dokunmatik Renkli TFT LCD uygulamaları için soket,
- Devre üzerinde LM35 Sıcaklık Sensörü,
- Devre üzerinde DS1820 Onewire Sıcaklık Sensörü,
- Devre üzerinde HallEffect – Manyetik sensör,
- Devre üzerinde NTC Sensör
- Devre üzerinde PTC Sensör

- Devre üzerinde LDR Sensör
- Devre üzerinde Buzzer
- Devre üzerinde RGB LED
- Devre üzerinde Enkoder
- Analog deneyler için 0-5V ayarlı 1 adet Pot bulunan,
- En az 1 adet Röle ve çıkış klemensleri,
- Breadboard,
- WiFi modül ESP 8266-01 soketi,
- WiFi modül ESP 8266-07 soketi,
- BLUETOOTH modül HC05 soketi,
- BLUETOOTH modül HC06 soketi,
- rF modül Nordic nRF24L01 soketi,
- XBee modül soketi, seçme anahtarı ile direk USB bağlantısı,
- Mikroelektronica mikroBUS modül soketi,
- microSD kart modül soketi,
- SD kart modül soketi,
- Raspberry PI bağlantı soketi olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- En az 2 yıl garanti süresi olmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- 5 yıl boyunca ücretsiz parça desteği olmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Mikrodalga Aktif Devre Tasarım Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Üretici firma TSE ya da ISO 9000 Kalite Güvence belgelerinden birisine sahip olmalı,
- Mikrodalga Aktif Eğitim Seti en az 8 modülden oluşmalı ve aşağıdaki uygulamalar yapılabilirmeli,
 - 1) Mikrodalga kullanıcı yüzü alıcı modülü tasarımı ve uygulamaları
 - 2) Mikrodalga kullanıcı yüzü verici modülü tasarımı ve uygulamaları
 - 3) Gerilim kontrollü osilatör ve evre kenetleme döngüsü tasarım ve uygulamaları.
 - 4) IQ modülatör ve demodülatör tasarım ve uygulamaları.
 - 5) Dijital ve analog kablosuz alıcı-verici tasarım ve uygulamaları.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Eğitim setinin üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Eğitim setinin parçaları en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Radar Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Üretici firma TSE ya da ISO 9000 Kalite Güvence belgelerinden birisine sahip olmalı,
- Radar Eğitim Seti, Nesnelerin hızlarını, titreşim frekanslarını, her türlü fanın RPM değerlerini ölçümünün ve Metal, Akrilik, Teflon, Bakalit ve bunun gibi birçok ürünün özelliklerinin çalışma prensipleri ile ilgili eğitime uygun olmalı,
- Deneylede yapılan gözlemler ve hesaplamalar için Windows tabanlı yazılımı ile beraber değişik tiplerde aksesuarları set üzerinde bulunmalıdır. Öğrencilerin sinyalleri osiloskop veya bilgisayardan rahatça gözlemleyebilmeleri için eğitim seti üzerinde test pimleri ve aşağıda belirtilen özellikler bulunmalı,
 - Radar çalışmalarının gözlemlenmesi için komple donanım ve yazılım.
 - Bilgisayar ve Osiloskop'dan test noktaları yardımı ile sinyal okuma
 - Nesne sayacı.
 - Gerçek zamanlı fan RPM ölçümleri ve titreşim ölçümleri.
 - Yükseklik ve seviye eşlemeleri için 3 ayak (Tripod).
 - LED göstergesi Doppler eko sinyali (Doppler Echo Signal).
 - Tespit edilen sinyaller için alarm.
- Eğitim seti ile en az aşağıda belirtilen uygulamalar yapılabilirmeli,
 - Doppler Radar çalışması.
 - Radar alanında hareketli nesnelerin hız ölçümü.
 - Hareketli sarkaç yardımı ile zaman ve frekans ölçümlerinin Doppler Radar temel ilkelerini anlama.
 - Radar kullanarak alarm sistemi.
 - Radar yardımı ile nesne sayımı.

- Farklı ayarlama çatallarının titreşimlerinin tespit edilmesi.
- Hareketli nesnelere RPM ölçümleri.
- Radar alıcısının veya detektörü üzerindeki farklı tipteki materyallerin etkilerinin incelenmesi.
- Eğitim setinde en az aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalı,
 - En az 6V DC Besleme Gerilimi
 - En az 10 – 15mW Çıkış Gücü
 - 8.6V Çalışma Gerilimi
 - En az 10 GHz İletim Frekansı
 - IF Çıkışı Audio Ölçüm
 - Tespit edilen Sinyal Sesli göstergesi
 - Horn Anten
 - Osiloskop FFT analizli ve gerçek zamanlı
 - Display Peak to Peak Voltaj
 - Kullanıcı Arayüzü; Doppler Frekansı, Genlik Ölçümü, Hız RPM Ölçümü
 - Yardımcı Uygulamalar; Start / Stop gösterimi, Görüntü ekranında zaman ve genlik aralığı ayarlaması, Doppler frekansı yazdırılması (print), Zaman ve Gerilim ölçümleri için imleçler, Kaydetme, yükleme, yenileme.
- Eğitim seti ile Eğitim Bordu, Bağlantı kabloları, Tripod (3 ayaklı), Fan ve standı, Horn, Anten, Alıcı – Verici ünite, Sarkaç ve düzeneği, Yazılım, Eğitim Kitabı verilmelidir.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Eğitim setinin üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Eğitim setinin parçaları en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Mikrodalga Pasif Devre Tasarım Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Üretici firma TSE ya da ISO 9000 Kalite Güvence belgelerinden birisine sahip olmalı,
- Mikrodalga Aktif Eğitim Seti en az 10 modülden oluşmalı ve aşağıdaki uygulamalar yapılabilirmeli,
 - Anahtar ve zayıflatıcıların tasarımı ve uygulamaları.
 - Wilkinson güç bölücüleri, branş hattı bağlaştırmacı ve Lange bağlaştırmacı tasarımı ve uygulamaları.
 - Halka bağlaştırmacı, yönlü bağlaştırmacı ve balun tasarımı ve uygulamaları.
 - Alçak geçiren filtre, bant geçirmeyen filtre ve bant geçiren filtre tasarımı ve uygulamaları.
 - PBG ve DGS tipi filtrelerin tasarımı ve uygulamalarıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Eğitim setinin üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Eğitim setinin parçaları en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Elektronik Devre Laboratuvarı Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Üretici firma TSE yada ISO9000 Kalite Güvence Belgelerinden herhangi birine sahip olmalı,
- Eğitim seti yapı olarak giriş ve çıkış birimlerinin bulunduğu ana konsol ve modüllerden oluşmalı,
- Eğitim Seti darbe veya benzeri etkilere dayanıklı ve kapaklı olmalıdır. Kapak eğitim seti kullanıldığı zaman setten ayrılabilmeli,
- Eğitim seti ana ünitesi AC 220 V/50 Hz ile çalışmalıdır. Eğitim seti aşırı akıma karşı korumalı olmalı,
- Eğitim seti ana ünitesi üzerinde en az aşağıdaki DC güç kaynakları bulunmalı,
 - Minimum 0 –30V / 0 – 1A gerilim ve akım ayarlı elektronik korumalı güç kaynağı olmalıdır. Güç kaynağının gerilim ayarı iki ayrı potansiyometre ile yapılmalıdır.
 - Güç kaynağının çıkış gerilimi dijital voltmetreden, çıkış akımı dijital ampermetreden okunmalıdır. Dijital ölçü aletleri en az 3½ dijital olmalıdır.
 - (-5V)-(+5V)/1A elektronik korumalı led diyot göstergeli simetrik DC, (-12V)-(+12V)/1A elektronik korumalı led diyot göstergeli simetrik DC güç kaynağı olmalıdır.
- AC güç kaynağı (-12V)-(+12V)/1A sigorta korumalı orta uçlu, led göstergeli olmalı,
- Eğitim Seti ana ünitesinde analog ve dijital uygulamaların yapılabilmesi için aşağıdaki özellikleri belirten giriş birimleri bulunmalı,
 - Frekansı 0 – 100KHz arasında en az dört kademedede ayarlanabilen TTL kare ve en az VPP =10V ayarlı sinüs ve üçgen işaret çıkışlı fonksiyon jeneratörü olmalıdır.
 - En az 12 (on iki) bit TTL Binary switch bulunmalıdır. Her çıkış led

göstergeli olmalıdır.

- TTL tek atımlı pozitif ve negatif pulse üreten manual kontrollü üreteç olmalıdır.
- En az iki adet sıçramasız TTL set, reset, preset, pulse üreten manual kontrollü üreteç olmalıdır. Çıkış işaretleri Led diyotlarla görülmelidir.
- Ayrı uçlarda 1Hz – 10Hz- 100Hz – 1KHz – 10KHz –100KHz TTL işaret üreten osilatör olmalıdır.
- Eğitim setinde aşağıda özellikleri belirtilen çıkış birimleri bulunmalıdır.
 - 1) 2 X 7 Segment Led gösterge ve dekoderi bulunmalıdır.
 - 2) En az 8 (sekiz) bit lojik göstergesi olmalıdır.
 - 3) 8ohm 2W ya da daha güçlü hoparlör bulunmalıdır.
 - 4) En az üç adet farklı değerde potansiyometre olmalıdır.
 - 5) En az bir adet on-on durum anahtarı olmalıdır.
 - 6) En az bir adet on-on durum anahtarı olmalıdır.
 - 7) En az üç adet 12V flamanlı lamba bulunmalıdır.
- Eğitim seti panosu üzerindeki tüm birimlerin Giriş/Çıkış uçları standart 2mm soketlerle yapılmış olmalıdır.
- Eğitim setinde en az 2800 (iki bin sekiz yüz) delikli yerinden çıkarılabilir protoboard bulunmalıdır.
- Eğitim seti ile birlikte giriş ya da çıkış birimleri ile protoboard arasında bağlantıyı sağlayacak 4 (dört) değişik renkte en az 24 (yirmi dört) adet bağlantı kablosu olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Eğitim setinin üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Eğitim setinin parçaları en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

PCB Kazıma Makinası

2. Teknik Özellikler

- Sistem 100-240 V / 50-60 Hz şebekeve uygun,
- Sistem asit kullanmadan, kazıma / freze yöntemi ile devre kartındaki delikleri delme, devre desenini oluşturma ve devre kenarlarını kesip çıkarma özelliğine sahip olmalı,
- Sistem bilinen yaygın CAD programları ile uyumlu olarak çalışacak ve standart formatlarda üretilen datayı girdi olarak kabul etmeli,
- Sistem ile birlikte kullanımı için gerekli olan yazılımlar ücretsiz olarak verilmeli,
- Sistem, oluşturduğu çapakları vakumlayarak temizleme donanımına sahip olmalı,
- Sistem çift yüzlü devre kartı prototiplemeye uygun olmalı,
- Sistem en az 229 mm x 305 x 5 mm çalışma alanına sahip olacaktır. 5 mm'ye kadar kartların yüzeyinde işlem yapabilecek, 2,5 mm kalınlığa kadar da delme ve kesme yapabilmeli,
- Sistem Manuel uç değiştirme özelliğine sahip olmalı,
- Sistem ayrıca uçlar ile ilgili hassas ayar yapma aparatlarını da içermeli,
- Sistem farklı kalınlıkta bakır kaplamalı kartlar için çalışma derinliğini ayarlama özelliğine sahip olmalı,
- Sistem X – Y eksenleri hareketlerini 2 – faz step motorlar,
- X – Y hareketi 100 mm / s'ye çıkabilmeli (boşta gezme hızı),
- Çözünürlük 0,8 μ m olmalı,
- Sistemin tekrarlama hatası $\pm 0,005$ mm sınırları içerisinde olmalı,
- Sistemin toplam hata payı $\pm 0,02$ mm olmalı,
- Sistem çift yüzlü devrelerde, üst yüz ile alt yüz arasındaki çakışma hatası $\pm 0,02$ mm'den küçük olmalı,

- Sistem üzerinde en az 1.3 megapixellik bir kamera bulundurmalı,
- .Sistem Z ekseninde de 2 – faz step motor ile hareket etmeli,
- Sistem dakikada 100 delik delebilmeli,
- Sistem 0,4 mm çapa kadar küçük delik delebilmeli,
- Sistem delme, kazıma ve kesme işlemlerini; hızı 40.000 rpm'e çıkabilen spindle ile yapacaktır. Spindle çalışma devri yazılım kontrollü olmalı,
- Sistemin kullanacağı uçlar standart 1/8" (3,175 mm) şaftlı 36 – 38 mm uçlara sahip olmalı,
- Sistem yazılımı- sistem yazılımı aşağıdaki özellikleri bulundurmalıdır:
 - Yazılım Gerber Standard (RS-274-D), Extended Gerber (RS-274-X), Excellon NC Drill (Version 1 and 2), Dosyalarını destekleyecektir.
 - Yuvarlak, kare, delik, dikdörtgen (köşeli ve açılı), sekizgen, oval, step şekilleri karşılayacaktır.
 - Yazılım orijinal CAD datasını düzenleyebilme, değiştirebilme, yerleştirme, çoklama, rotasyon, yansıtma, silme, çizgi uzatma ve ayırma, hat, yol uzatma ve kısaltma, poligon yapma, kıvrırma ekleme ve kapatma özelliklerine sahip olacaktır.
 - Yazılım genel bakış, tekrar çizim, katmanların tekil seçilebilmesi görüntülenmesi, planlanması, ve farklı renklerde görüntülenmesi, pcb kartına yazı yazılması özelliklerine sahip olacaktır
 - Ölçme fonksiyonu ve tasarım kural denetlemesi yapabilecektir.
 - Yazılım ayrıca Opsiyonel bakır çapak temizleme, büyük izolasyon alanları kazıma özelliklerine sahip olacaktır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Cihazın parçaları en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Osiloskop

2. Teknik Özellikler

- Osiloskop en az 100MHz frekans bandına sahip olmalı,
- Osiloskop en az 2 kanallı olmalı,
- Kanal başı kayıt uzunluğu en fazla 1Mpts olmalı,
- Cihaz tek kanalda en az 1GSa/s örnekleme oranına sahip olmalı,
- Eşdeğer örnekleme oranı en az 25GSa/s olmalı,
- Osiloskop en fazla 5.7 inç ekrana sahip olmalı,
- Tetikleme hasasiyeti 0.1div ile 1.0div arasında ayarlanabilir olmalı,
- Osiloskop ölçülen sinyale ait 10 voltaj ve 10 zaman parametresini otomatik olarak ölçmeli,
- Osiloskop üzerinde 2 adet USB portu ve 1 adet RS232 portu bulunmalı,
- Osiloskop Maske testi yapmalı ve bu özellik osiloskopta bulunmalı,
- Zaman Taban aralığı (Time Base) 2ns/div ile 50s/div arasında yada bu aralığı kapsayacak şekilde olmalı,
- Sağlayıcı firma bu hususu üreticinin sağladığı kullanım kılavuzu ya da teknik dokümanı ile belgelendirmeli,
- Osiloskop BNC girişi için , V/div aralığı en fazla 2mV/div ile 10V/div arasında olmalı,
- Osiloskop girişi en fazla CAT II 1000Vpk voltaja dayanabilmeli,
- Osiloskop ana sinyal ile FFT veya matematik sinyalini aynı anda ekranda gösterebilmeli,
- Osiloskop üzerinde içeriğe duyarlı yardım menüleri olmalı ve bu içerikler ekranda gösterilmeli,
- Osiloskop ile birlikte üretici tarafından hazırlanan kalibrasyon sertifikası verilmeli,
- Osiloskop Self Kalibrasyon özelliğine sahip olmalı,

- Osiloskop ile birlikte kanal başı proplar ve bilgisayar yazılımı verilmeli,
- Sağlayıcı firma üretici firma tarafından yada Türkiye temsilcisi tarafından yetkilendirilmiş olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Cihazın en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Sinyal Jeneratörü

2. Teknik Özellikler

- Cihaz maksimum 8Step ve 0,01Hz-20MHz olmalı,
- Frekans, Simetri, Süpürme(Sweep), DC Offset ve Genişlik Fonksiyonu özelliği olmalı,
- Cihaz 50MHz ' a kadar Frekans Sayıcı özelliği olmalı,
- Hızlı Çıkış Attenuation Anahtarı olmalı,
- Cihazın Manuel/ Harici TRIG ve Gate Fonksiyonu özelliği olmalı,
- Cihaz AM, FM ve Harici Modülasyon ölçümü yapabilmeli,
- Dalga Biçimi Sine, Triangle, Square, Ramp, Pulse, TTL,
- Cihazın Genlik kademesi 10Vp-p@50Ω olmalı,
- Cihazın Ekranı LED ekran olmalıdır ve 6 Dijit Seven Segment olmalı,
- Cihaz ın Modülasyonu FM/AM olmalı,
- Cihazın Süpürme Zamanı maksimum 10ms-5s olmalı,
- Cihazın Süpürme Oranı maksimum 1:1 – 1:100 arasında olmalı,
- Cihazın Frekans Sayıcı özelliği olmalıdır ve Kademesi maksimum 5Hz-50MHz olmalı,
- Cihazın Time Base özelliği olmalıdır ve ölçüm değeri maksimum 10MHz olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Cihazın en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Multimetre

2. Teknik Özellikler

- 600 V CAT III güvenlik oranı,
- Ekran arka aydınlatmalı olmalı,
- Gerilim, direnç, devamlılık, kapasitans ölçümü,
- 10 A akıma kadar olan AC ve DC akım ölçümleri için giriş terminali olması,
- Diyot testi yapabilir olması,
- IP 40 standartlarında saha testlerine uygun, sağlam yapıda olmalı,
- Cihaz IEC 61010-1 ,IEC 61010-2-030 CAT III 600 V , CAT II 1000 V ,IEC 61326-1 standartlarına uymalı,
- Cihazın veri tutma özelliği olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Cihazın en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Fiber Optik Haberleşme Laboratuvarı Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Satıcı firma TSE yada ISO9000 Kalite Güvence Belgelerinden herhangi birine sahip olmalı,
- Fiber optik haberleşme eğitim seti, temel fiber optik modülasyon ve demodülasyon konularından başlayıp, data iletişim devrelerini kapsayacak şekilde hazırlanmış olmalı,
- Set, iki farklı dalga boyunda 1 Mbps hız ve 1MHz band genişliğinde alıcı-verici tasarımları incelenecek biçimde olmalı,
- Eğitim setinde data üretici, sinüs üretici ve mikrofonu ile modülasyon ve demodülasyon deneyleri incelenmeli,
- Eğitim seti verici modülü, alıcı modülü, bilgisayar kontrol modülü, analog-dijital modülasyon modülü ve dijital sinyal işleme modülleri ile 5 adet deney modülünden oluşmalı,
- Eğitim setinde ± 5 , ± 12 ve ± 15 V simetrik güç kaynaklarının olduğu besleme modülü ve ikişer adet sinüs, üçgen, kare TTL fonksiyon üretici ile 6 dijital 10Hz...1MHz arası ölçüm yapabilen frekans metrenin bulunduğu fonksiyon üretici bulunmalı,
- Eğitim setinde bulunması gereken asgari deney modülleri aşağıdaki deneyleri ve teknik özellikleri içermeli,

Verici Deney Modülü

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| ✓ Verici dalga boyu | : 660 nm ve 820 nm |
| ✓ Data hızı | : 1 Mbps |
| ✓ Verici band aralığı | : 1MHz |
| ✓ Sinüs üretici | : 100 Hz – 2,5 KHz / 2 Vpp |
| ✓ Data üretici | : TTL ve CMOS |

- ✓ Fiber verici iletim hattı :500 nm – 1200 nm / ST ve DIN konnektör
- ✓ Dijital ve analog verici deneyi , ve mikrofon ve ses yükselteci olmalıdır.

Alıcı Deney Modülü

- ✓ Verici dalga boyu :660 nm ve 820 nm
- ✓ Data hızı :1 Mbps
- ✓ Fiber verici iletim hattı :500 nm – 1200 nm / ST ve DIN konnektör
- ✓ Verici band aralığı : 1 MHz
- ✓ Dijital ve analog alıcı deneyi ve frekans ayarlı ve 8 Ohm hoparlörlü ses yükselteci olmalıdır.

Bilgisayar Kontrol Deney Modülü

- ✓ İletişim arayüzü : RS 232
- ✓ Baud rate : 9600
- ✓ Display : LCD16x2
- ✓ Klavye : 4x4
- ✓ İletişim yazılım protokolü, windows uyumlu ve Led göstergeli olmalıdır.

Analog – Dijital Modülasyon Deney Modülü

- ✓ AM Modülasyon
- ✓ Taşıyıcı sinyal : 540 kHz – 1600 kHz
- ✓ Ses sinyal frekansı : 1 kHz – 2 kHz
- ✓ AM Demodülasyon
- ✓ Taşıyıcı sinyal : 540 kHz – 1600 kHz
- ✓ Ses sinyal frekansı : 1 kHz – 2 kHz
- ✓ Modülasyon katsayısı: % 50
- ✓ FM Modülasyon
- ✓ Taşıyıcı sinyal : 20 kHz
- ✓ Ses sinyal frekansı : 1 kHz – 5 kHz
- ✓ FM Demodülasyon
- ✓ Taşıyıcı sinyal : 20 kHz
- ✓ Ses sinyal frekansı : 1 kHz – 3 kHz
- ✓ ASK Modülasyon

- ✓ Taşıyıcı sinyal : 20 kHz – 100 kHz
- ✓ Data sinyal hızı : 100 bps – 1 kbps
- ✓ ASK Demodülasyon
- ✓ Taşıyıcı sinyal : 20 kHz – 100 kHz
- ✓ Ses sinyal frekansı : 100 bps – 1 kbps
- ✓ FSK Modülasyon
- ✓ Ara sinyal frekansı : 1370 Hz
- ✓ İşaret sinyal frekansı : 870 Hz
- ✓ Data sinyal hızı : 100 bps – 500 bps
- ✓ FSK Demodülasyon
- ✓ Ara sinyal frekansı : 1370 Hz
- ✓ İşaret sinyal frekansı : 870 Hz
- ✓ Data sinyal hızı : 100 bps – 500 bps

Dijital Sinyal İşleyici Deney Modülü

- ✓ Sinyal kaynağı encoder ve decoder(CVSD)
- ✓ Giriş ve çıkışları TTL seviyelerine uygun
- ✓ Kanal encoder ve decoder(Manchester)
- ✓ Örnekleme frekansı : 16 kHz – 50 kHz
- ✓ Ses sinyal frekansı : 100 Hz – 2 kHz
- ✓ TTL uyumlu giriş, saat frekansı : 500 Hz – 1 kHz
- ✓ Data hızı : 250 bps – 500 bps

TV Sinyal Modülatör ve Demodülatörü Modülü

- ✓ TV Sinyal Jeneratörü
- ✓ Osilatör : 4 Mhz, Kuvars Kristal Osilatör
- ✓ TV Sinyal Seçimi : 8
- ✓ Çıkış Sinyali : Ladder dalga
- ✓ Çıkış Frekansı : 15.6 KHz
- ✓ TV Sinyal Modülasyonu
- ✓ Ses Sinyali : FM demodülasyon sinyali
- ✓ FM Taşıyıcı Sinyali : 5.5 MHz
- ✓ Band Geri çevirme Filtresiyle yatay sinyal demodülasyonu
- ✓ Alçak geçiren Filtre ile ses sinyal gürültüsü engelleme
- ✓ TV Sinyal Modülasyonu
- ✓ Ses Sinyali : FM modülasyon sinyali

- ✓ FM Taşıyıcı Sinyali : 5.5 Mhz
 - ✓ Çıkış Frekansı : 100 Hz - 1 KHz
 - ✓ Çıkış Genliği : 600 mV - 1.2 V
 - ✓ TV Sinyali : FM Sinyal / TV Sistem yatay sinyal
- Modüllerdeki bütün deneylerin giriş ve çıkış uçları 2mm standart soketler ile yapılmış olmalıdır. Uygulamalar için en az 10 adet 3 farklı renkte 2mm bağlantı kablosu verilmeli,
 - Eğitim seti ile birlikte 1 Adet Adaptör, 5 Adet, 5 farklı renkte Sinyal Konnektör Kablosu, 5 Adet Kısa konektör, 1 Adet Mikrofon, 1 Adet 820nm Fiber Optik İletim Kablosu, 1 Adet 660nm Fiber Optik İletim Kablosu, 1 Adet Bilgisayar Kablosu ve üretici firma tarafından hazırlanmış Türkçe, her deneyin yapılmasını işlem sırasıyla açık biçimde anlatan deney sonuçlarının kuramsal ve pratik olarak karşılaştırıldığı deney kitabı olmalıdır.
- 3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları**
- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.
- 4. Yedek Parça Temini Şartları**
- Cihazın en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Analog Kontrol Sistemi

2. Teknik Özellikler

Kontrol Mühendisliği, üretim sürecinin geliştirilmesine dair sistem kontrolünün öğrenilmesinin de en hızlı ve iyi yolu olması nedeni ile ilginç ve çekici bir alan durumundadır. Elektronik analog kontrol ve simülasyon teknolojik gelişmenin de köşe taşı durumundadır.

- Analog Kontrol Eğitim Seti P-I-D (Proportional Integral Derivative) kontrolüne dair test sonuçlarının faz gecikmesi ve faz ilerlemesi konularını da kapsayacak şekilde görülmesine olanak vermelidir.
- Modüler ACS-1000 tüm seviyelerin konuyla adapte olmalarını sağlayacak düzeyde esnek olarak dizayn edilmiş olmalıdır.
- Tüm kontrol modülleri motor kontrolüne dair kontrol teorisi ve uygulamaları kapsamlı bir şekilde adım adım gerçekleştirilebilmelidir.
- Ayrıca PC Osiloskopu da opsiyonel olarak sunulmalıdır.
- Otomasyon alanında kapalı çevrim gerçekleştirilmeden her hangi bir görevin yerine getirilmesi oldukça zordur. Bu nedenle de kapalı çevrimin kavranması oldukça önemli hale gelmiştir.
- ACS-1000 sökülüp takılabilir 17 modüle ve ACS-18001 DC Servo Motora sahiptir. ACS-1000 CE belgesine sahip olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- En az 2 yıl garanti süresi olmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- 5 yıl boyunca ücretsiz parça desteği olmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

5. Cihazın Adı

Osiloskop

6. Teknik Özellikler

- Osiloskop en az 100MHz frekans bandına sahip olmalı,
- Osiloskop en az 2 kanallı olmalı,
- Kanal başı kayıt uzunluğu en fazla 1Mpts olmalı,
- Cihaz tek kanalda en az 1GSa/s örnekleme oranına sahip olmalı,
- Eşdeğer örnekleme oranı en az 25GSa/s olmalı,
- Osiloskop en fazla 5.7 inç ekrana sahip olmalı,
- Tetikleme hasasiyeti 0.1div ile 1.0div arasında ayarlanabilir olmalı,
- Osiloskop ölçülen sinyale ait 10 voltaj ve 10 zaman parametresini otomatik olarak ölçmeli,
- Osiloskop üzerinde 2 adet USB portu ve 1 adet RS232 portu bulunmalı,
- Osiloskop Maske testi yapmalı ve bu özellik osiloskopta bulunmalı,
- Zaman Taban aralığı (Time Base) 2ns/div ile 50s/div arasında yada bu aralığı kapsayacak şekilde olmalı,
- Sağlayıcı firma bu hususu üreticinin sağladığı kullanım kılavuzu ya da teknik dokümanı ile belgelendirmeli,
- Osiloskop BNC girişi için , V/div aralığı en fazla 2mV/div ile 10V/div arasında olmalı,
- Osiloskop girişi en fazla CAT II 1000Vpk voltaja dayanabilmeli,
- Osiloskop ana sinyal ile FFT veya matematik sinyalini aynı anda ekranda gösterebilmeli,
- Osiloskop üzerinde içeriğe duyarlı yardım menüleri olmalı ve bu içerikler ekranda gösterilmeli,
- Osiloskop ile birlikte üretici tarafından hazırlanan kalibrasyon sertifikası verilmeli,
- Osiloskop Self Kalibrasyon özelliğine sahip olmalı,

- Osiloskop ile birlikte kanal başı proplar ve bilgisayar yazılımı verilmeli,
- Sağlayıcı firma üretici firma tarafından yada Türkiye temsilcisi tarafından yetkilendirilmiş olmalıdır.

7. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

8. Yedek Parça Temini Şartları

- Cihazın en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

PLC Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Besleme gerilimi 220 - 240V AC, çalışma frekansı 50-60 Hz,
- Siemens S7-1200 1214C DC/DC/DC PLC 14 Sayısal Giriş, 10 Sayısal Çıkış - 2 Analog Giriş, 1 Analog Çıkış,
- Siemens KTP700 Grafik Tabanlı Dokunmatik Operatör Paneli 7" TFT 800x480, 65536 renk, Usb ve Ethernet Çıkış,
- Kaçak akım sigortası, acil durdurma butonu,
- Enerji kontrol anahtarı ve enerji lambası,
- Panel üzerine taşınmış 14 sayısal giriş - 10 sayısal çıkış,
- Panel üzerine taşınmış 2 analog giriş - 1 analog çıkış,
- Her sayısal giriş için sinyal lambası ve simülasyon anahtarı,
- Her sayısal çıkış için sinyal lambası ve röle,
- 220 V AC priz (4 adet),
- İki kademeli ölçüm aralığına sahip panel tipi voltmetre (0-2V DC, 0-200V DC),
- 5'li Endüstriyel ethernet anahtar,
- 0-10V DC 1A hassas ayarlı DC güç kaynağı(2 adet),
- 24V / 5A DC güç kaynağı (4mm-2mm soketli),
- 2 adet dijital, 1 adet analog I/O link haberleşme portu,
- Lisanslı Siemens TIA Portal Simatic 7 Basic Yazılımı
- Temel kullanım ve deneyleri içeren eğitim kitabı,
- Örnek uygulama içeren CD ve CAT 6 PLC programlama kablosu,
- IEC güç kablosu, 24 adet 2mm, 2 adet 4mm fişli bağlantı kablosuna sahip olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- En az 2 yıl garanti süresi olmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- 5 yıl boyunca ücretsiz parça desteği olmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Asansör Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Üretici firma TSE ya da ISO 9000 Kalite Güvence belgelerinden birisine sahip olmalıdır.
- Eğitim kiti; elektromekanik taşıyıcı sınıfındaki asansörler için, eğitim amaçlı tasarlanmış 4 katlı laboratuvar modeli olmalıdır.
- Mekanik ve elektronik sistemlerin incelenebilmesi için transparent yapıda tasarlanmış olmalıdır.
- Eğitim seti en az 8 giriş/6 çıkışlı herhangi bir PLC ile çalışabilecek özellikte olmalı, kat seviyelerini belirlemek için endüktif sensörler kullanılmalı, setin kontrol paneli üzerinde asansör kontrolüne ait tüm giriş ve çıkış soketleri ile asansörde ve her katta kumanda panelleri bulunmalıdır.
- Eğitim kiti ile en az aşağıda belirtilen uygulamalar yapılabilmelidir.
 - Asansör mekanizmasının çalışma prensibinin incelenmesi
 - Mekanik yapının elektronik bağlantısı ve kontrolü
 - Sensörlü devre uygulamaları
 - Motor kontrolünün incelenmesi
- Eğitim kitinde en az aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır.
 - Kontrol panelinde giriş/çıkış noktaları 2 mm born vidalı
 - Asansör sistemi giriş/çıkış sinyalleri LED göstergeli
 - En az 4 (dört) adet kat seviye sensörü
 - Redüktörlü DC motor
 - Kabin dengeleme mekanizması
 - Lineer rulmanlı hareket mekanizması ve alüminyum profil yapı
 - Hareketli kablo kanalı
 - Besleme gerilimi DC 24V
 - Boyutları: 25x100x40 (ExBxD) olmalıdır.

- Eğitim kiti ile birlikte sistem tanıtım ve kullanım kitapçığı ile uygulama yazılım CD'si ve en az 20 (yirmi) adet 2 mm deney kablosu verilmelidir.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

Eğitim kitinin üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

Eğitim kitinin parçaları en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücreti karşılığında sağlanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Robot Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Üretici veya Satıcı firma TSE ya da ISO9000 Kalite Güvence Belgelerinden herhangi birine sahip olmalıdır.
- Eğitim seti fabrika otomasyon sistemlerinde kullanılan robotların programlanması ve kullanılmasına yönelik geliştirilmiş bir platform olmalıdır.
- Eğitim seti ile robota pozisyon öğretme, dairesel ve doğrusal komutlarla robotu hareket ettirme, çeşitli hızlarda çalıştırma, bir nesneyi tutma-bırakma ve sistem entegrasyonu öğretilmelidir.
- Eğitim seti en az aşağıda belirtilen teknik özellikleri sağlamalıdır.
 - a. Robot Kol
 - 5 serbestlik derecesi (eksenli) ve paralel gripper
 - Payload Kapasitesi: 2,1 kg
 - Hız: 700 mm/sn
 - Tekrarlanabilirlik: 0,18 mm
 - Çalışma alanı: 610 mm (gripper ile)
 - Axis 1:Base rotation 310°
 - Axis 2:Shoulder rotation +130° /-35
 - Axis 3:Elbow rotation +130°
 - Axis 4:Wrist pitch +130°
 - Axis 5:Wrist roll ±570°
 - b. Robot Kontrolcüsü
 - PC İletişim: USB (Plug&Play)
 - Dijital giriş/çıkış sayısı: 8 input/8 output
 - Analog giriş/çıkış: 4 input/2 output
 - Pozisyon tanımlamaları: Absolute, Relative, Cartesian, Joints, Encoders, Acil stop, kısa devre ve aşırı sıcaklık koruması, olası iletişim ve PC hataları için

güvenlik önlemleri bulunmaktadır.

c. Teach pendant (El kumandası)

d. DC Motorlu Taşıma Bandı

- En az 2 (iki) adet optik sensör
- Endüktif Sensör
- Kapasitif Sensör

e. Depolama Ünitesi

- 3 katlı PVC raf

f. Sistem Yapısı

- Masa; eloksallı alüminyum sigma profil ve kilitli tekerli
- Kanallı alüminyum masa tablası (120x70 cm)
- Sistemin besleme gerilimi AC220V.
- Boyutları en az 100x140x50 (ExBxD) olmalıdır.
- Eğitim seti ile birlikte sistem tanıtım ve kullanım kitapçığı ile uygulama yazılım CD'si, robot programlama yazılım CD'si, USB robot programlama kablosu, en az 6 (altı) adet is parçası olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Eğitim setinin üretici veya satıcı firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Eğitim setinin parçaları 5 (Beş) yıl boyunca üretici/ satıcı tarafından ücreti karşılığında sağlanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Step Motor Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Üretici firma TSE yada ISO 9000 Kalite Güvence belgelerinden birisine sahip olmalıdır.
- Eğitim seti step motorun sürülmesi ve kontrolü ile ilgili eğitim konularını kapsamalıdır ve en az aşağıda belirtilen uygulamaların yapılmasına olanak sağlamalıdır.
 - Step Motor sürme teknikleri
 - Bipolar ve UniPolar motor bağlantı uygulamaları
 - Step motorun full mod, half mod ve mikro step (1/128) modlarının kullanımı
 - Ayarlanabilir yük altında step motorun pozisyon, tork ve hız uygulamalarının incelenmesi
 - Step Motorların mekanik sistemlerde pozisyon ve hız kontrol uygulamaları yapılabilmelidir.
- Eğitim setinde step motora, trigger kayışı ile akuple edilmiş manyetik toz fren kullanılarak step motorun yük altındaki pozisyonlama ve hız karakteristikleri incelenebilmelidir.
- Set üzerindeki step motorun standart adım açısı sürücü marifetiyle 25600 pls/tur gibi değerlere bölünebilmeli, sette kullanılan bipolar mikrostep sürücü buna imkân sağlayacak özellikte olmalıdır.
- Eğitim seti eloksallı sigma alüminyum profil ile oluşturulmuş kanallı masa üzerine monte edilmiş, en az 90x80x50 (ExBxD) ölçülerinde olup, masa ayakları kilitlenebilir tekerlekli yapıda olmalıdır.
- Eğitim seti üzerinde ekleme çıkarma ve yer değiştirme işlemleri kolaylıkla yapılabilmelidir.

- Eğitim setinin teknik özellikleri aşağıda belirtilen şekilde olmalıdır.
 - Sistemin besleme gerilimi 220 Volt AC olmalıdır.
 - Step Motor 2 Faz 8 uçlu step motor olup half modda adım açısı en az $0,9^\circ$, tutma torku 3 Nm olmalıdır.
 - Bipolar sürücüsü 4,2A, 24-50 VDC 1/25600 çözünürlükte bipolar mikrostep sürücü olmalıdır.
- Eğitim setinin kontrol panleinde aşağıda belirtilen özellikler bulunmalıdır.
 - Frekansı ayarlanabilir pals jeneratörü olmalıdır
 - LCD displayli Takometre/Frekansmetre/Counter olmalıdır
 - Kumanda ve kontrol paneli üzerinde 24V gerilim çıkışı
 - Tüm giriş/çıkış sinyalleri ledlerle izlenebilir olmalıdır.
- Eğitim setiyle birlikte tanıtım ve kullanım kitapçığı ile en az 20 (yirmi) adet 2 mm deney kablosu olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Eğitim setinin üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Eğitim setinin parçaları en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücreti karşılığında sağlanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Servo Motor Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Üretici firma TSE yada ISO9000 Kalite Güvence Belgelerinden herhangi birine sahip olmalıdır.
- Eğitim seti servo motorun yüklü/yüksüz; pozisyon, hız ve tork kontrolü ile parametre değerleri belirlenebilmeli ve en az aşağıda belirtilen uygulamaların yapılmasına olanak sağlamalıdır.
 - Servo Motor parametre değerlerinin düzenlenmesi ve izlenmesi
 - Servo Motorun yüklü/yüksüz hız, pozisyon ve tork kontrolü ve izlenmesi
 - Tanı ve arıza onarımı
 - Yorum ve dokümantasyon inceleme yapılabilmelidir.
- Deney masası Alüminyum profillerle oluşturulmuş olup kilitlenebilir tekerlekli seyyar yapıda ve az 100cm x 50cm x 80cm boyutlarında olmalıdır.
- Eğitim setinin besleme gerilimi 220V AC olmalıdır.
- Kontrol Panelinde;
 - Yük ayar potansiyometresi
 - En az 2 adet 0..10Volt ayarlı analog çıkış
 - Frekansı ayarlanabilir pals jeneratörü
 - Acil durdurma (Emergency) ve start-stop butonları
 - Kontaktör
 - Ayarlı yük kontrol devresi
 - Enkoder sinyal çıkışı bulunmalı
 - Tüm giriş/çıkış sinyalleri ledlerle izlenebilmeli
 - Servo giriş ve çıkışları manuel veya PLC ile kontrole uygun yapıda ve ayarlı pals jeneratörü 2mm soketlerle yapılandırılmış olmalıdır

- Set üzerinde trigger kayış ile akuple edilmiş manyetik toz fren ile ayarlanabilir yük düzeneği sağlanmalı, bu düzenek sayesinde servo motorun hız-tork veya pozisyon tork kontrolleri incelenebilmelidir.
- Eğitim setinin PC bağlantısı ile tüm parametre bilgileri izlenebilmeli, değiştirilebilmeli ve hafızaya alınabilmeli ayrıca motorun, tork, hız ve grafik ara yüzde görüntülenip çıktı alınabilmelidir.
- Pozisyon kontrollerinde sağ ve sol limitleri optik sensörler ile algılanmalı, açısal hareketleri izleyebilmek için motor üzerinde ölçeklendirilmiş disk bulunmalıdır.
- Servo motor sürücüsünün 13 programlanabilir dijital girişi, 8 programlanabilir dijital çıkışı olmalıdır.
- Sürücü PC bağlantısı RS 232 / RS 485 Modbus, Windows tabanlı setup yazılımı olmalıdır.
- Sensörler alüminyum kanallarda hareket edebilecek yapıda olmalıdır.
- Servo motor sürücüsü aşağıda belirtilen özelliklerde olmalıdır.
 - Hız kontrol, Tork kontrol, Pozisyon kontrol (harici ya da dahili pozisyon), Pozisyon / Hız, Hız / Tork, Pozisyon / Tork çalışma modlarında çalışabilmelidir.
 - Hız kontrolü $\pm 10V$ analog giriş (0-4500 rpm) veya dijital giriş (0-3000 rpm) belirlenebilmeli, servo motorun torku yaklaşık 3,82 Nm olmalı izlenebilmeli ve değiştirilebilmelidir.
 - Pozisyon kontrolü harici pozisyon ve dahili pozisyon olarak yapılabilmeli dijital girişlerle belirlenen en az 16 pozisyon uygulanabilmelidir.
 - Temel pozisyonlaması home, orijin arama ve pozisyon öğretme fonksiyonlu olmalıdır.
 - Encoder çözünürlüğü 2500 ppr line driver (A/B/Z ve değilleri) olmalıdır.
 - Dahili frenleme ünitesi, Notch filtreli, Koruma fonksiyonları ve alarm mesajları, Bütün I / O durumları ve Motor çalışırken durum bilgilerinin (Tork,rpm, pulse vb) on-line izlenebilmelidir.
- Servo motor AC servo motor olup, en az 400 W., 3000 rpm., Nom. 1,274 Nm. gücünde olmalıdır.
- Manyetik toz freni 24Volt DC ile çalışmalı, en az 6Nm tutma torku sağlayabilmelidir.

- Eğitim seti ile birlikte aşağıda belirtilen ekipmanlar da bulunmalıdır.
 - Sistem tanıtım ve kullanım kitapçığı ile uygulama yazılım CD'si,
 - Servo sürücü yazılım CD'si,
 - Servo sürücü-PC programlama kablosu,
 - en az 20 adet 2 mm deney kablosu olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Eğitim setinin üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Eğitim setinin parçaları en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücreti karşılığında sağlanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Servo Motor-Pnömatik Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

- Üretici firma TSE ya da ISO9000 Kalite Güvence Belgelerinden herhangi birine sahip olmalıdır.
- Eğitim seti servomotorun pozisyon ve hız kontrolü, parametre değerlerinin belirlenmesi, elektropnömatik ve sensör teknolojilerinin kullanılması, PLC ile servo motorun kullanımı ve algoritma geliştirme çalışmalarına olanak sağlamalıdır.
- Servo motor-Pnömatik uygulama seti programlanarak istenilen yazı dizisi plastik harflerle yazdırılabilmelidir.
- Eğitim seti ile en az aşağıda belirtilen uygulamalar yapılabilmelidir.
 - Servo Motor parametre değerlerinin düzenlenmesi ve izlenmesi
 - PLC-ServoMotor-Elektropnömatik kontrol ve algoritma geliştirme çalışmaları
 - Mekanik yapının elektronik bağlantısı ve kontrolü
 - Sensör ve Pnömatik elemanların otomasyon sistemlerindeki uygulaması
 - Operatör Panel uygulamaları
 - Endüstriyel Kamera uygulamaları
 - Kurma/Montaj uygulamaları
 - Tanı ve arıza onarımı
 - Yorum ve dokümantasyon inceleme
- Eğitim setinde en az aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır.
 - Servo Sürücü: Hız kontrol, Tork kontrol, Pozisyon kontrol modlarında çalışabilmeli,RS232/RS485 Modbus, Windows Tabanlı Setup Yazılımıyla PC Haberleşme, Dijital I/O 1: 13 programlanabilir dijital input, 8 programlanabilir dijital output, Home, orijin arama ve pozisyon öğretme fonksiyonları ile temel pozisyonlama olmalıdır.

- Servo motor: AC servo, 400W. 3000rpm Nom. 1,274 Nm gücünde
- PLC: 14 sayısal giriş/10 sayısal çıkışlı
- Pnömatik elemanlar: Lineer eksen üzerinde hareketli mekanizmaya monte edilmiş Y ve Z ekseninde hareket eden pistonlar, Piston üzerlerinde 4 adet manyetik sensör, Vakum jeneratörü, Selenoid valf adası, Manometre ve basınç regülatörü olmalı
- Sensörler: 2 adet alüminyum kanalda hareket edebilen endüktif sensör, pistonlar üzerine kuple manyetik sensörler
- Acil durdurma (Emergency), start-stop butonu
- Lineer eksen: 75 cm boyunda triger kayışlı doğrusal rulmanlı
- Eğitim seti ile birlikte aşağıda belirtilen ekipmanlar da bulunmalıdır.
 - Sistem tanıtım ve kullanım kitapçığı ile uygulama yazılım CD'si
 - Servo sürücü yazılım CD'si
 - Servo sürücü-PC programlama kablosu
 - PLC programlama kablosu
 - PLC yazılım CD'si
 - En az 30 (otuz) adet Plastik pul ve harf etiketleri bulunmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Eğitim setinin üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Eğitim setinin parçaları en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücreti karşılığında sağlanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Elektrik Makineleri ve Kumanda Eğitim Seti

2. Teknik Özellikler

Üretici firma TSE ya da ISO 9001 Kalite Güvence Belgelerinden birisine ve TSE Hizmet Yeterlilik Belgesine sahip olmalıdır.

Elektrik Makineleri ve Kumanda eğitim seti; Temel olarak çok fonksiyonlu deney masası ve enerji üniteleri, Elektrik motorları, Motor sürücüleri, Transformatör grupları, Kontrol ve kumanda modülleri, Yük grupları ve gerekli aksesuarlardan oluşmalıdır.

1. ELEKTRİK MAKİNELERİ DENEYLERİ

a. DC MOTOR DENEYLERİ

- DC Şönt motor - dinamo karakteristik deneyleri (Başlatma, boşa çalışma, yükte çalışma, devir yönü ve frenleme deneyleri)
- DC Seri motor - dinamo karakteristik deneyleri (Başlatma, yükte çalışma, devir yönü ve frenleme deneyleri)
- DC Kompunt motor - dinamo karakteristik deneyleri (Başlatma, boşa çalışma, yükte çalışma, devir yönü ve frenleme deneyleri)
- DC Şönt dinamo paralel bağlama deneyi
- DC Elektronik motor kontrol deneyleri (Şönt, Seri, Step ve Kompunt DC makine deneyleri)

b. ASENKRON MOTOR DENEYLERİ

i. 3 Faz ASENKRON Motor Deneyleri

- Asenkron motor boşa, yükte ve kısa devre deneyleri
- Asenkron motor yol verme deneyleri (Termik korumalı asenkron motora direk yol verme, Oto trafosu ile asenkron motora yol verme, Asenkron motora Yıldız - Üçgen yol verme, Seri direnç - reaktans ile asenkron motora yol verme)
- Asenkron motor frenleme deneyleri (Ters akımla asenkron motoru frenleme, Asenkron motoru dinamik frenleme)
- Frekans çevirici ile asenkron motor kontrolü
- 3 faz rotoru sargılı Asenkron motor deneyleri

ii. 1 Faz ASENKRON Motor Deneyleri

- Başlatma, boşa, yükte ve devir yönü değiştirme deneyleri

c. SENKRON MOTOR DENEYLERİ

i. 3 Faz SENKRON Makine Deneyleri

- 3 Faz senkron motor deneyleri (Boşta, yükte, devir yönü ve farklı uyarımlı motor deneyleri)
- 3 Faz senkron alternatör deneyleri (Boşta, yükte çalışma deneyleri, Rezistif, kapasitif, endüktif yük deneyleri, Şebekeye paralel bağlama deneyi)

d. TRAFİKO DENEYLERİ

- 1 Fazlı transformatör deneyleri (Boşta, yükte ve kısa devre deneyi, Polarite tayini ve transformatör özellikleri tespiti deneyleri, 1 Faz transformatörlerin paralel bağlanması, 1 Fazlı transformatörlerle 3 faz transformatör oluşturma deneyi)
- 3 Faz transformatör deneyleri (Boşta, yükte ve kısa devre deneyi, Yıldız, üçgen, zig-zag ve diğer bağlantı deneyleri, 3 Faz transformatörlerin paralel bağlanması deneyi)

e. ELEKTRİK KANUNLARI VE ÖLÇÜM DENEYLERİ

- Ohm, Kirşof vb. kanunları
- Akım, gerilim, güç, güç katsayısı, enerji ölçüm deneyleri

2. ENERJİ ÜNİTELİ DENEY MASASI

- Deneş masası en az 45 x 45 mm ve 45 × 90 mm eloksal alüminyum panellerden yapılmış olmalıdır.
- Deneş masasının boyutları en az 180 x 134 x 70cm olmalıdır.
- Deneş masası üzerine dik monte edilmiş iki sıra modül taşıyıcı ray olmalıdır. Modül taşıma rayı en az 12 modül taşıma özelliğine sahip olmalıdır.
- Deneş masasının üst kısmı 134 x 70cm 30mm laminant (PVC) kaplı ve masa ayakları düzey ayarlı olmalıdır.
- Deneş masası üzerinde bulunan enerji ünitesi en az 32 x 144 x 41cm boyutlarında alüminyum olmalıdır.
- Enerji ünitesinde bulunan bütün enerji giriş - çıkışlar sigorta korumalı olmalıdır.
- Ünite üzerinde bulunan tüm giriş - çıkış üniteleri çift yalıtkanlı 4mm born vidalarla yapılmış olmalıdır.
- Masa üzerinde bulunan enerji ünitesi en az beş bölümden oluşmalıdır ve aşağıda belirtilen özellikleri sağlamalıdır.

1. Enerji Giriş Ünitesi

Start – Stop – Acil durdurma butonlu, 30mA kaçak akım korumalı ve sigorta korumalı ve sinyal lambalı olmalıdır.

2. Ölçümlü AC Enerji Ünitesi

Sigorta korumalı, Trifaze ve monofaze priz, trifaze enerji çıkışları 4mm born vidalı, Dijital Multimetre (A-V-W-VA-VAR-COSφ-Hz-kWh-kVARh) ölçümlü ve akım trafolu olmalıdır. Tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı 4mm banana soketli olmalıdır.

3. Kumanda Devre Enerji Ünitesi

Tüm çıkışlar sigorta korumalı, 0 - 250V AC, 24V AC, 48V AC, 24V DC ve 48V DC enerji çıkışları olmalıdır. Tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

4. DC Enerji Ünitesi

Ayarlı 0 – 250V DC ve sabit 200V DC, sigorta korumalı çıkışları olmalıdır. Ünite dijital göstergeli olmalıdır. Tüm giriş – çıkışlar çift yalıtkanlı 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

5. RPM ve TORQ Ölçüm Ünitesi

Manyetik toz fren kontrollü, bilgisayara bağlantı olanağı, Dijital RPM ölçümü, Dijital Tork ölçümü yapılabilmelidir. Tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı 4mm banana soketli olmalıdır.

3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ UYGULAMA GRUBU

A. BİLGİSAYAR ARABİRİM MODÜLÜ

- Bilgisayar arabirim modülü, set içerisinde bulunan modüller ve motorlar kullanılarak yapılan deneylerin bilgisayar ortamında ölçüm ve grafiklerle desteklenmesini sağlamalıdır.
- Min 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm metal kutulu, taşıma kulplu olmalıdır.
- Bilgisayar ortamında sinyallerin kontrol edilmesi ve izlenmesini sağlamalıdır.
- Akım ve gerilim sinyallerinin PC ortamında izlenmesini sağlamalıdır.
- Modül üzerinde 4 Analog (-10V) (+10V) ve 2 Dijital giriş olmalıdır.
- Modül üzerinde 2 Analog (0 - 5V) ve 4 Dijital çıkış olmalıdır.
- Kanal başına örnekleme 5000 örnek / sn olmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

B. İZOLASYON ÖLÇÜM MODÜLÜ

- Yüksek güçlü sinyalleri izole edip, ölçüm cihazları için güvenilir seviyeye çevirme amaçlı kullanılmalıdır.
 - Deneylerde izoleli ve deney sistemi etkilenmeden herhangi bir ölçüm noktasından voltaj ve akım dalga şekillerini osiloskop ekranında görüntüleyebilmelidir.
 - Min 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm metal kutulu, taşıma kulplu olmalıdır.
 - Besleme gerilimi $\pm 15V$, Akım ölçme aralığı 10A izoleli ve Voltaj ölçme aralığı 0 - 380V izoleli olmalıdır.
 - 4 kanal, her kanal Voltaj ve Akım giriş seçimli olmalıdır.
 - Modül üzerinde X1, X0.1, X0.01 voltaj skalası bulunmalıdır.
 - Panel üzeri devre şemaları bulunmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır

C. GÜÇ KAYNAĞI MODÜLÜ

- DC Güç kaynağı modülü, deney modüllerinin çalışması için gereken voltajın sağlanması amacıyla kullanılmalıdır.
- Min 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm metal kutulu, taşıma kulplu olmalıdır.
- $\pm 15V$, 1.7A simetrik güç kaynağı olmalıdır.

- Panel üzeri devre şemaları bulunmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır

D. SİSTEM YAZILIMI

- Akım, gerilim, tork, hız, elektriksel güç, mekanik güç, verimlilik ve güç faktörünün hesaplanması, gerçek zamanlı grafiklerle bilgisayar ortamında gösterilmelidir.
- Akım – Gerilim, Tork – Hız karakteristikleri izlenebilmelidir.
- Anlık sinyal karakteristikleri kayıt edilebilmelidir.
- Bilgilerin raporlanması ve bu raporların çıktı alınması özelliği olmalıdır.

4. ÖLÇÜM ÜNİTELERİ

A. ENERJİ ANALİZATÖRÜ MODÜLÜ

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x12cm plastik kutulu olmalıdır.
- Besleme gerilimi 220V - 240V AC, 50 / 60Hz, IEC Fişli olmalıdır.
- Ekran 5 (beş) ayrı dijital göstergeli, 4 dijit, doğruluk %1 olmalıdır.
- Akım ölçme aralığı 0.1A - 40A, 40 / 5 akım trafolu, Voltaj ölçme aralığı 10V - 600V AC olmalıdır.
- Modül üzerinde aşağıda belirtilen ölçüm parametreleri bulunmalıdır.
A - V - W - VAR - VA - COSφ - Hz - kWh - kVARh - $\sum A$ - $\sum W$ - $\sum VAR$ - $\sum VA$ - LN - LL
- Tuş takım kontrollü ve seçmeli olmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

B. AC ÖLÇÜM MODÜLÜ

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm plastik kutulu olmalıdır.
- Besleme gerilimi 220V - 240V AC, 50 / 60Hz, IEC Fişli olmalıdır.
- Modül üzerinde 3½ dijit, %1 doğrulukta iki ayrı dijital gösterge bulunmalıdır.
- Ampermetre akım ölçme aralığı 0 - 15A AC, Voltmetre gerilim ölçme aralığı 0 - 750V AC olmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

C. DC ÖLÇÜM MODÜLÜ

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm plastik kutulu olmalıdır.
- Besleme gerilimi 220V - 240V AC, 50 / 60Hz, IEC Fişli olmalıdır.
- Modül üzerinde 3½ dijit, %1 doğrulukta iki ayrı dijital gösterge bulunmalıdır.
- Ampermetre akım ölçme aralığı 0 - 15A DC, Voltmetre gerilim ölçme aralığı 0 - 750V DC olmalıdır.

- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

D. ANALOG AC / DC VOLTMETRE MODÜLÜ

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm plastik kutulu olmalıdır.
- Modül üzerinde %1 doğrulukta analog gösterge bulunmalıdır.
- Voltmetre gerilim ölçme aralığı 0 - 500V AC / DC olmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

E. ANALOG AC / DC AMPERMETRE MODÜLÜ

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm plastik kutulu olmalıdır.
- Modül üzerinde %1 doğrulukta analog gösterge bulunmalıdır.
- Ampermetre akım ölçme aralığı 0 – 15A AC / DC olmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

F. ANALOG VOLTMETRE KOMİTATÖR MODÜLÜ

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm plastik kutulu olmalıdır.
- Modül üzerinde %1,5 doğrulukta analog gösterge bulunmalıdır.
- Voltmetre gerilim ölçme aralığı 0 – 500V AC olmalıdır.
- Modül üzerinde min 6 pozlu komitatör bulunmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

G. DİJİTAL VOLTMETRE KOMİTATÖR MODÜLÜ

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm plastik kutulu olmalıdır.
- Besleme gerilimi 220V - 240V AC, 50 / 60Hz, IEC Fişli olmalıdır.
- Modül üzerinde 3½ dijital, %1 doğrulukta dijital gösterge bulunmalıdır.
- Voltmetre gerilim ölçme aralığı 0 – 750V AC olmalıdır.
- Modül üzerinde min 7 pozlu komitatör bulunmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

H. COSφMETRE – FREKANSMETRE MODÜLÜ

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x12cm plastik kutulu olmalıdır.
- Besleme gerilimi 220V - 240V AC, 50 / 60Hz, IEC Fişli olmalıdır.
- Modül üzerinde 3½ dijital, %1 doğrulukta iki ayrı dijital gösterge bulunmalıdır.
- Cosφmetre ve Frekansmetre ölçümleri aynı modül üzerinde yapılmalıdır.

- Cosφmetre 40/5 akım trafolu, 0,0 – 0.99ind/kapa, Endüktif – Kapasitif yük özelliği ve 50 – 300V AC olmalıdır.
- Frekansmetre 20 – 400Hz, 30 – 300V AC olmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

İ. SENKRONOSKOP MODÜLÜ (LED GÖSTERGELİ)

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x12cm plastik kutulu olmalıdır.
- Şebeke L - N, Jeneratör L - N ölçümlü olmalıdır.
- Senkronoskopun çalışmasının izlenebilmesi için ön panelde 36 adet LED gösterge bulunmalıdır.
- Şebeke - Jeneratör beslemesi LED göstergeli olmalıdır.
- Faz farkları kırmızı LED göstergeli, Senkron anı yeşil LED göstergeli olmalıdır.
- Senkron anında röle enversör kontak çıkışlı olmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

J. SENKRONOSKOP (DİJİTAL) MODÜLÜ

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm plastik kutulu olmalıdır.
- Besleme gerilimi 220V - 240V AC, 50 / 60Hz, IEC Fişli olmalıdır
- Şebeke L - N, Jeneratör L - N ölçümlü olmalıdır.
- Modül üzerinde 4 dijit, 8 dijit 45° dairesel döngülü dijital gösterge bulunmalıdır.
- ± faz farkı sayısal 4 dijit göstergeli ve LED göstergeli olmalıdır.
- Senkron anında SYNC yazı göstergeli olmalıdır.
- Şebeke - Jeneratör beslemesi LED göstergeli olmalıdır.
- Senkron anında röle enversör kontak çıkışlı olmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

K. ÇİFT KADRANLI ANALOG FREKANSMETRE MODÜLÜ

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm plastik kutulu olmalıdır.
- Besleme gerilimi 220V - 240V AC, 50 / 60Hz, IEC Fişli olmalıdır.
- Modül üzerinde analog çift dilli frekansmetre bulunmalıdır.
- Şebeke L - N, Jeneratör L - N ölçümlü olmalıdır.
- Modül çalışma gerilimi 0 – 300V AC olmalıdır.
- Modülün ölçüm aralığı 2x 45 – 55Hz olmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

L. Senkronizim Lambaları Modülü

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x12cm plastik kutulu olmalıdır.
- 2'şer lambadan oluşan 3 seri lamba grubu bulunmalı ve her bir lamba besleme gerilimi 400V olmalıdır.
- Karanlık (Sönen) lamba ve Yanan - Sönen lamba senkronizasyonu yapılmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

M. 3 Faz Faz Sırası Gösterge Modülü

- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x8cm plastik kutulu olmalıdır.
- Faz sırası dairesel yön göstergeli olmalıdır.
- Çalışma gerilimi: 90V - 600V, Çalışma frekansı: 45Hz - 100Hz olmalıdır.
- Faz sırası doğru girildiğinde saat ibresi (Sağ) yönünde dairesel oklu lamba, Faz sırası ters girildiğinde saat ibresi tersi yönünde dairesel oklu lamba yanmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

5. ELEKTRİK MOTORLARI GRUBU

Eğitim seti içerisinde bulunan elektrik motorlarının kesit modelleri istenildiğinde üretici firma tarafından temin edilebilmelidir.

A. 1 FAZ ASENKRON MOTOR

- Motor min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehpa ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilirdir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi 220V – 240V AC, 1~ olmalıdır.
- Motor akımı 7.3A, gücü 1.1kW, frekansı 50Hz olmalıdır.
- Motorun devri 1400rpm, 30µF 450V / 189µF - 227µF 250V kondansatörlü olmalıdır.
- Motor S1 IP55 standardında olmalıdır.

B. 3 FAZ ASENKRON MOTOR

- Motor min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehpa ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilirdir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

- Motor besleme gerilimi Δ 220V AC / λ 380V - λ 440V AC, 3~, 50/60Hz olmalıdır.
- Motor akımı Δ 4.6A / λ 2.7A, gücü 1.1kW / 1.27kW olmalıdır.
- Motorun devri 1380 / 1665rpm, $\text{Cos}\phi$ 0.8 olmalıdır.
- Motor S1 IP55 standardında olmalıdır.

C. 3 FAZ ASENKRON MOTOR

- Motor min 33x40cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi Δ 380V AC / Δ 440V AC, 3~, 50/60Hz olmalıdır.
- Motor akımı 8.6A, gücü 4kW olmalıdır.
- Motorun devri 1425 / 1715rpm, $\text{Cos}\phi$ 0.85 olmalıdır.
- Motor S1 IP55 standardında olmalıdır.

D. DAHLENDER MOTOR

- Motor min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi λ 380V AC, 3~, 50Hz olmalıdır.
- Motor akımı λ 3.5A, gücü Δ 1kW / $\lambda\lambda$ 1.3kW olmalıdır.
- Motorun devri λ 2770rpm, $\text{Cos}\phi$ λ 0.78 olmalıdır.
- Motor S1 IP55 standardında olmalıdır.

E. 3 FAZ ROTORU SARGILI, BİLEZİKLİ ASENKRON MOTOR

- Motor min 33x40cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Motor üzerinde iç yapısının görülebilmesi için şeffaf pencere bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi Δ 220V AC / λ 380V AC, 3~, 50Hz olmalıdır.
- Motor akımı Δ 5A / λ 2.9A, gücü 1.1kW olmalıdır.
- Motorun devri 1400rpm, $\text{Cos}\phi$ 0.8 olmalıdır.

- Motor S3 IP23 standardında olmalıdır.

F. 3 FAZ, MANYETİK FRENLİ ASENKRON MOTOR

- Motor min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 8 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi Δ 220V AC / λ 380V - λ 440V AC, 3~, 50/60Hz olmalıdır.
- Motor akımı Δ 4.6A / λ 2.7A, gücü 1.1kW / 1.27kW olmalıdır.
- Motorun devri 1380 / 1665rpm, Cos ϕ 0.8 olmalıdır.
- Motor manyetik freni 24V – 200V DC, 33W – 40W, 10 – 20NM olmalıdır.
- Motor S3 IP23 standardında olmalıdır.

G. ÜNİVERSAL MOTOR VE GÖLGE KUTUP MOTOR

- Motor min 33x40cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Gölge Kutup motor 8 – 10W, 1.18A, 230V, 50/60Hz, 2400/3000rpm olmalıdır.
- Gölge kutup motor standardı S3 IP23 olmalıdır.
- Üniversal Motor 1200W, 220V, 50Hz, 10000rpm ve 0 – 200V DC de çalışabilmelidir.
- Üniversal motor standardı S1 IP23 olmalıdır.

H. 3 FAZ SENKRON MAKİNE

- Makine min 33x40cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Makine raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Makine raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Makine bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Makine üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Makine üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Makine besleme gerilimi λ 380V AC, 3~, 50/60Hz olmalıdır.
- Makine akımı 2.3A, gücü 1kW olmalıdır.
- Makine devri 1500rpm, uyarım voltajı 72V DC, uyarım akımı 2.1A DC olmalıdır.
- Makine S3 IP23 standardında olmalıdır.

İ. DC KOMPUNT MAKİNE

- Makine min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Makine raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Makine raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Makine bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Makine üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Makine üzerinde iç yapısının görülebilmesi için şeffaf pencere bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Makine üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Makine armatür gerilimi 200V DC, 6.3A, Uyarım gerilimi 200V DC, 0.3A olmalıdır.
- Makine gücü 1kW, devri 1500rpm olmalıdır.
- Makine S3 IP23 standardında olmalıdır.

J. DC KADEMELİ KOMPUNT MAKİNE

- Makine min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Makine raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Makine raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Makine bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Makine üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Makine üzerinde iç yapısının görülebilmesi için şeffaf pencere bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Makine üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Makine armatür gerilimi 200V DC, 6.3A, Uyarım gerilimi 200V DC, 0.3A olmalıdır.
- Makine gücü 1kW, devri 1500rpm olmalıdır.
- Makine üzerinde iki kademeli seri sargı olmalıdır.
- Makine S3 IP23 standardında olmalıdır.

K. DC ŞÖNT MAKİNE

- Makine min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Makine raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Makine raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Makine bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Makine üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Makine üzerinde iç yapısının görülebilmesi için şeffaf pencere bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Makine üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Makine armatür gerilimi 200V DC, 6.3A, Uyarım gerilimi 200V DC, 0.3A olmalıdır.
- Makine gücü 1kW, devri 1500rpm olmalıdır.
- Makine S3 IP23 standardında olmalıdır.

L. DC SERİ MAKİNE

- Makine min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Makine raylı motor sehpası ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Makine raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Makine bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Makine üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Makine üzerinde içyapısının görülebilmesi için şeffaf pencere bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Makine üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Makine armatür gerilimi 200V DC, 6.3A olmalıdır.
- Makine gücü 1kW, devri 1500rpm olmalıdır.
- Makine S3 IP23 standardında olmalıdır.

M. DC STEP MOTOR VE SÜRÜCÜ MODÜLÜ

- Besleme gerilimi 220V olmalıdır.
- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x12cm plastik kutulu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır
- Modül üzerinde 12V DC Step motor olmalıdır.
- Modül üzerinde hız kontrol potu, sağ – sol devir yön kontrolü ve LED gösterge bulunmalıdır.
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

6. TRANSFORMATÖR GRUBU

A. 1 FAZ 12V / 24V / 36V ÇIKIŞLI TRAFÖ MODÜLÜ

- Modül min. 12.5x17.5cm yalıtkan panelli, lastik ayaklı, taşıma kulplu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Trafonun gücü 300VA olmalıdır.
- Giriş Voltajı 220V – 380V AC, 50/60Hz olmalıdır.
- Çıkış voltajı 12V, 24V, 36V AC, 50/60Hz
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

B. 1 FAZ 55V / 110V / 220V ÇIKIŞLI TRAFÖ MODÜLÜ

- Modül min. 12.5x17.5cm yalıtkan panelli, lastik ayaklı, taşıma kulplu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Trafonun gücü 1500VA olmalıdır.
- Giriş Voltajı 380V AC, 50/60Hz olmalıdır.
- Çıkış voltajı 55V, 110V, 220V AC, 50/60Hz
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

C. 3 FAZ 55V / 110V / 220V ÇIKIŞLI TRAFÖ MODÜLÜ

- Modül min. 12.5x25cm yalıtkan panelli, lastik ayaklı, taşıma kulplu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Trafonun gücü 1500VA olmalıdır.
- Giriş Voltajı 3x380V AC, 50/60Hz olmalıdır.
- Çıkış voltajı 3x (55V, 110V, 220V) AC, 50/60Hz
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

D. 3 FAZ 2X110V ÇIKIŞLI TRAFÖ MODÜLÜ

- Modül min. 12.5x25cm yalıtkan panelli, lastik ayaklı, taşıma kulplu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Trafonun gücü 1500VA olmalıdır.
- Giriş Voltajı 3x380V AC, 50/60Hz olmalıdır.
- Çıkış voltajı 3x (2x110V) AC, 50/60Hz
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

E. 3 FAZ OTO TRAFÖ MODÜLÜ

- Modül min. 14x25cm yalıtkan panelli, lastik ayaklı, taşıma kulplu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Trafonun gücü 1500VA olmalıdır.
- Giriş Voltajı 3x380V AC, 50/60Hz olmalıdır.
- Çıkış voltajı 3x (55V, 110V, 220V) AC, 50/60Hz
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

7. AKSESUARLAR

A. JAKLI BAĞLANTI KABLOLARI

- Bağlantı kabloları 4mm born vidaya uygun izoleli kablolu olmalıdır.
- Bağlantı kabloları min 60 adet verilmelidir.
- Kabloların boyutları 50cm, 100cm, 150cm olmalıdır.
- Kablolar kırmızı – siyah – mavi ve sarı olmalıdır.

B. IEC FİŞLİ BAĞLANTI KABLOLARI

- 20 – 80cm ‘lik farklı boyutlarda 3 x 0,75 TTR siyah kablolu olmalıdır.
- Bir tarafı erkek IEC Fişli diğer tarafı dişi IEC fişli olmalıdır.
- IEC kablolarından en az 6 adet verilmelidir.

C. MODÜL SAKLAMA DOLABI

- Dolap en az 175 x 70 x 60cm, 2mm saçtan, elektrostatik fırın boyalı olmalıdır.
- Saklama dolabı tek kapılı ve kilitli olmalıdır.

- Dolap içerisinde en az 5 adet raf bulunmalıdır.
- Dolap içerisinde bulunan raflar modül yerleştirebilmek için en az 4 sıra metal raylı olmalıdır.

D. DENEY KİTABI

- Deneylein yapışlarını ayrıntılı bir şekilde anlatmalıdır.
- Kitap içerisinde deneylele ilgili soru ve cevapların bulunduğu bölümde olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Cihazın en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Transformatör Grubu

2. Teknik Özellikler

Üretici firma TSE ya da ISO 9001 Kalite Güvence Belgelerinden birisine ve TSE Hizmet Yeterlilik Belgesine sahip olmalıdır.

TRANSFORMATÖR GRUBU

A. 1 FAZ 12V / 24V / 36V ÇIKIŞLI TRAFÖ MODÜLÜ

- Modül min. 12.5x17.5cm yalıtkan panelli, lastik ayaklı, taşıma kulplu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Trafonun gücü 300VA olmalıdır.
- Giriş Voltajı 220V – 380V AC, 50/60Hz olmalıdır.
- Çıkış voltajı 12V, 24V, 36V AC, 50/60Hz
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

B. 1 FAZ 55V / 110V / 220V ÇIKIŞLI TRAFÖ MODÜLÜ

- Modül min. 12.5x17.5cm yalıtkan panelli, lastik ayaklı, taşıma kulplu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Trafonun gücü 1500VA olmalıdır.
- Giriş Voltajı 380V AC, 50/60Hz olmalıdır.
- Çıkış voltajı 55V, 110V, 220V AC, 50/60Hz
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

C. 3 FAZ 55V / 110V / 220V ÇIKIŞLI TRAFÖ MODÜLÜ

- Modül min. 12.5x25cm yalıtkan panelli, lastik ayaklı, taşıma kulplu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Trafonun gücü 1500VA olmalıdır.
- Giriş Voltajı 3x380V AC, 50/60Hz olmalıdır.
- Çıkış voltajı 3x (55V, 110V, 220V) AC, 50/60Hz
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

D. 3 FAZ 2X110V ÇIKIŞLI TRAF0 MODÜLÜ

- Modül min. 12.5x25cm yalıtkan panelli, lastik ayaklı, taşıma kulplu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Trafonun gücü 1500VA olmalıdır.
- Giriş Voltajı 3x380V AC, 50/60Hz olmalıdır.
- Çıkış voltajı 3x (2x110V) AC, 50/60Hz
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

E. 3 FAZ 0TO TRAF0 MODÜLÜ

- Modül min. 14x25cm yalıtkan panelli, lastik ayaklı, taşıma kulplu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Trafonun gücü 1500VA olmalıdır.
- Giriş Voltajı 3x380V AC, 50/60Hz olmalıdır.
- Çıkış voltajı 3x (55V, 110V, 220V) AC, 50/60Hz
- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Cihazın en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

DC Akım Makinaları

2. Teknik Özellikler

Üretici firma TSE ya da ISO 9001 Kalite Güvence Belgelerinden birisine ve TSE Hizmet Yeterlilik Belgesine sahip olmalıdır.

DC MOTOR DENEYLERİ

- DC Şönt motor - dinamo karakteristik deneyleri (Başlatma, boşa çalışma, yükte çalışma, devir yönü ve frenleme deneyleri)
- DC Seri motor - dinamo karakteristik deneyleri (Başlatma, yükte çalışma, devir yönü ve frenleme deneyleri)
- DC Kompunt motor - dinamo karakteristik deneyleri (Başlatma, boşa çalışma, yükte çalışma, devir yönü ve frenleme deneyleri)
- DC Şönt dinamo paralel bağlama deneyi
- DC Elektronik motor kontrol deneyleri (Şönt, Seri, Step ve Kompunt DC makine deneyleri)

1. DC KOMPUNT MAKİNE

- Makine min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Makine raylı motor sehpa ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Makine raya montajı elle kolay yapılabilirdir.
- Makine bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Makine üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Makine üzerinde iç yapısının görülebilmesi için şeffaf pencere bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Makine üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Makine armatür gerilimi 200V DC, 6.3A, Uyartım gerilimi 200V DC, 0.3A olmalıdır.
- Makine gücü 1kW, devri 1500rpm olmalıdır.
- Makine S3 IP23 standardında olmalıdır.

2. DC KADEMELİ KOMPUNT MAKİNE

- Makine min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Makine raylı motor sehpa ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Makine raya montajı elle kolay yapılabilirdir.
- Makine bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Makine üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.

- Makine üzerinde iç yapısının görülebilmesi için şeffaf pencere bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Makine üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Makine armatür gerilimi 200V DC, 6.3A, Uyarım gerilimi 200V DC, 0.3A olmalıdır.
- Makine gücü 1kW, devri 1500rpm olmalıdır.
- Makine üzerinde iki kademeli seri sargı olmalıdır.
- Makine S3 IP23 standardında olmalıdır.

3. DC ŞÖNT MAKİNE

- Makine min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Makine raylı motor sehpa ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Makine raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Makine bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Makine üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Makine üzerinde iç yapısının görülebilmesi için şeffaf pencere bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Makine üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Makine armatür gerilimi 200V DC, 6.3A, Uyarım gerilimi 200V DC, 0.3A olmalıdır.
- Makine gücü 1kW, devri 1500rpm olmalıdır.
- Makine S3 IP23 standardında olmalıdır.

4. DC SERİ MAKİNE

- Makine min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Makine raylı motor sehpa ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Makine raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Makine bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Makine üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Makine üzerinde iç yapısının görülebilmesi için şeffaf pencere bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Makine üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Makine armatür gerilimi 200V DC, 6.3A olmalıdır.
- Makine gücü 1kW, devri 1500rpm olmalıdır.
- Makine S3 IP23 standardında olmalıdır.

5. DC STEP MOTOR VE SÜRÜCÜ MODÜLÜ

- Besleme gerilimi 220V olmalıdır.
- Modül min. 30x18cm yalıtkan panelli, min. 25x18x12cm plastik kutulu olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır
- Modül üzerinde 12V DC Step motor olmalıdır.
- Modül üzerinde hız kontrol potu, sağ – sol devir yön kontrolü ve LED gösterge bulunmalıdır.

- Modül üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Cihazın en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Asenkron Motor

2. Teknik Özellikler

Üretici firma TSE ya da ISO 9001 Kalite Güvence Belgelerinden birisine ve TSE Hizmet Yeterlilik Belgesine sahip olmalıdır.

ASENKRON MOTOR

- i. 3 Faz ASENKRON Motor Deneyleri
 - Asenkron motor boşta, yükte ve kısa devre deneyleri
 - Asenkron motor yol verme deneyleri (Termik korumalı asenkron motora direk yol verme, Oto trafosu ile asenkron motora yol verme, Asenkron motora Yıldız - Üçgen yol verme, Seri direnç - reaktans ile asenkron motora yol verme)
 - Asenkron motor frenleme deneyleri (Ters akımla asenkron motoru frenleme, Asenkron motoru dinamik frenleme)
 - Frekans çevirici ile asenkron motor kontrolü
 - 3 faz rotoru sargılı Asenkron motor deneyleri
- ii. 1 Faz ASENKRON Motor Deneyleri
 - Başlatma, boşta, yükte ve devir yönü değiştirme deneyleri

A. 1 FAZ ASENKRON MOTOR

- Motor min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehpası ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi 220V – 240V AC, 1~ olmalıdır.
- Motor akımı 7.3A, gücü 1.1kW, frekansı 50Hz olmalıdır.
- Motorun devri 1400rpm, 30µF 450V / 189µF - 227µF 250V kondansatörlü olmalıdır.
- Motor S1 IP55 standardında olmalıdır.

B. 3 FAZ ASENKRON MOTOR

- Motor min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehpası ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.

- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi Δ 220V AC / λ 380V - λ 440V AC, 3~, 50/60Hz olmalıdır.
- Motor akımı Δ 4.6A / λ 2.7A, gücü 1.1kW / 1.27kW olmalıdır.
- Motorun devri 1380 / 1665rpm, Cos ϕ 0.8 olmalıdır.
- Motor S1 IP55 standardında olmalıdır.

C. 3 FAZ ASENKRON MOTOR

- Motor min 33x40cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi Δ 380V AC / Δ 440V AC, 3~, 50/60Hz olmalıdır.
- Motor akımı 8.6A, gücü 4kW olmalıdır.
- Motorun devri 1425 / 1715rpm, Cos ϕ 0.85 olmalıdır.
- Motor S1 IP55 standardında olmalıdır.

D. DAHLENDER MOTOR

- Motor min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi λ 380V AC, 3~, 50Hz olmalıdır.
- Motor akımı λ 3.5A, gücü Δ 1kW / $\lambda\lambda$ 1.3kW olmalıdır.
- Motorun devri λ 2770rpm, Cos ϕ λ 0.78 olmalıdır.
- Motor S1 IP55 standardında olmalıdır.

E. 3 FAZ ROTORU SARGILI, BİLEZİKLİ ASENKRON MOTOR

- Motor min 33x40cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehпасı ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Motor üzerinde iç yapısının görülebilmesi için şeffaf pencere bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.

- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi Δ 220V AC / λ 380V AC, 3~, 50Hz olmalıdır.
- Motor akımı Δ 5A / λ 2.9A, gücü 1.1kW olmalıdır.
- Motorun devri 1400rpm, Cos ϕ 0.8 olmalıdır.
- Motor S3 IP23 standardında olmalıdır

F. 3 FAZ, MANYETİK FRENLİ ASENKRON MOTOR

- Motor min 33x33cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehpası ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Motor üzerinde 8 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Motor besleme gerilimi Δ 220V AC / λ 380V - λ 440V AC, 3~, 50/60Hz olmalıdır.
- Motor akımı Δ 4.6A / λ 2.7A, gücü 1.1kW / 1.27kW olmalıdır.
- Motorun devri 1380 / 1665rpm, Cos ϕ 0.8 olmalıdır.
- Motor manyetik freni 24V – 200V DC, 33W – 40W, 10 – 20NM olmalıdır.
- Motor S3 IP23 standardında olmalıdır.

G. ÜNİVERSAL MOTOR VE GÖLGE KUTUP MOTOR

- Motor min 33x40cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Motor raylı motor sehpası ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Motorun raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Motor bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Motor üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Gölge Kutup motor 8 – 10W, 1.18A, 230V, 50/60Hz, 2400/3000rpm olmalıdır.
- Gölge kutup motor standardı S3 IP23 olmalıdır.
- Üniversal Motor 1200W, 220V, 50Hz, 10000rpm ve 0 – 200V DC de çalışabilmelidir.
- Üniversal motor standardı S1 IP23 olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Cihazın en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.

NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK ŞARTNAME

1. Cihazın Adı

Senkron Motor

2. Teknik Özellikler

Üretici firma TSE ya da ISO 9001 Kalite Güvence Belgelerinden birisine ve TSE Hizmet Yeterlilik Belgesine sahip olmalıdır.

SENKRON MOTOR

- i. 3 Faz SENKRON Makine Deneyleri
- 3 Faz senkron motor deneyleri (Boşta, yükte, devir yönü ve farklı uyarımlı motor deneyleri)
 - 3 Faz senkron alternatör deneyleri (Boşta, yükte çalışma deneyleri, Rezistif, kapasitif, endüktif yük deneyleri, Şebekeye paralel bağlama deneyi)

3 FAZ SENKRON MAKİNE

- Makine min 33x40cm galvaniz platforma monteli olmalıdır.
- Makine raylı motor sehpası ve masa üzerinde kullanıma uygun olmalıdır.
- Makine raya montajı elle kolay yapılabilmelidir.
- Makine bağlantıları metal kutulu, yalıtkan panelli, yıldız kaplinli olmalıdır.
- Makine üzerinde 4 pulse Devir sensörü bulunmalıdır.
- Panel üzerinde devre şeması bulunmalıdır.
- Makine üzerinde tüm giriş - çıkışlar çift yalıtkanlı, 4mm born vidalarla yapılmalıdır.
- Makine besleme gerilimi λ 380V AC, 3~, 50/60Hz olmalıdır.
- Makine akımı 2.3A, gücü 1kW olmalıdır.
- Makine devri 1500rpm, uyarım voltajı 72V DC, uyarım akımı 2.1A DC olmalıdır.
- Makine S3 IP23 standardında olmalıdır.

3. Bakım, Onarım ve Garanti Şartları

- Üretici firma tarafından hazırlanmış en az 2 (iki) yıllık garanti belgesi bulunmalıdır.

4. Yedek Parça Temini Şartları

- Cihazın en az 5 (Beş) yıl boyunca üretici / satıcı firma tarafından ücretsiz karşılanmalıdır.