

Teknik Şartname

BİLGİSAYAR (MASA ÜSTÜ) İ7 İŞLEMCI, 16GB RAM 480 GB SSD

İŞLEMCI	INTEL (12.Nesil) i7-12700 2.10GHz ~ 4.90GHz 25MB 1700P
ANA BELLEK	16GB (Tek Parça) DDR5 5600MHz (Soğutuculu) + CL46 PC Bellek
ANA KART	Intel® H610 (LGA 1700) micro-ATX anakart, DDR5, PCIe 4.0, M.2 yuvası, Realtek 1 Gb Ethernet, HDMI™, VGA, USB 3.2 Gen 1, SATA 6 Gbps, COM başlığı, RGB başlığı
ETHERNET	Gigabit Ethernet (onboard)
HARDDİSK	M.2 500GB (2100/1700MB/s) PCIe + NVMe SSD Disk (GEN3)
MONİTÖR	23.8" LED IPS , En Boy Oranı:16:9,Çözünürlük:1920x1080 , Kontrast Oranı:1500:1 Tepki Süresi:1ms MPRT , Yenileme Hızı (Maks):120Hz,FullHD VGA HDMI (Vesa) AdaptiveSync
EKRAN KARTI	512 MB DDR 2 veya Onbord
KASA	Minimum 300 Watt ve üstü Renk siyah
SES KARTI	Onboard
KLAVYE	Siyah, Kablosuz, Multimedia, Türkçe Q
MOUSE	Siyah , Kablosuz (Klavye ile set)

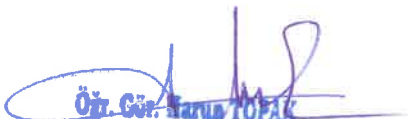

Öğr. Gör. Harun TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm B.Ş.


Doç. Dr. Sertaç GÖKTAS
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartname

1.KALEM - FİBER MİNİ 6S+EK CİHAZI

Ekleme Yöntemi	Füzyon Ekleme
Çekirdek Hizalama	AOCAT (Automatic Optical Core Analysis & Tracking)
Ortalama Fiber Loss	SM 0,02 dB / MM 0,01 dB / DS 0,04 dB / NZDS 0,04 dB / G.657 0,02 dB
Return Loss	> 60 dB
Ekleme Süresi	6 sn (ortalama, SM)
Elektrot Ömrü	> 5.500 ark
Uygulanabilir Fiber	SM G.652, MM G.651, DS G.653, NZDS G.655, G.657A/B, 0,25–3,0 mm, düz iç mekân
Soyma Uzunluğu	≤0,25 mm: 8–16 mm / >0,25 mm: min. 16 mm
Fiber Çapı	80–150 µm
Kaplama Çapı	100–3.000 µm
Isıtma Programları	10 fabrika / 32 kullanıcı
Isıtma Süresi	10 sn (sürekli modda 6 sn)
Ek Koruyucu	40 mm, 60 mm, SOC
Veri Çıkışı	Mini USB
Birleştirme Programları	38 fabrika / 90 kullanıcı
Birleştirme Belleği	10.000 kayıt, 2.000 ekleme görüntüsü
Pil	Tek pil ile ~200 döngü (2 pil standart)
Güç Kaynağı	AC 100–240 V / DC 9–14 V
Monitör	4,3" 720P renkli LCD, dokunmatik, temperli cam
Kamera	2 × CCD
Büyütme	XY: 160× / X-Y: 320×
Fiber Ekranı	X/Y veya XY
Ağırlık	3,09 lb (pilsiz)
Boyutlar	4,8 × 4,88 × 5,4 inç
Rüzgâr Koruması	Maks. 15 m/sn
İşletim Ortamı	0–5.000 m, -15 °C ~ +60 °C, %0–95 nem
Depolama Koşulları	-40 °C ~ +80 °C, %0–95 nem, pil -20 °C ~ +30 °C
Çekme Testi	1,96 – 2,25 N
Paket içeriği	Füzyon Ek Cihazı Kesici Yumuşak Çanta Mini 50GB+ Fiber Optik Kesici Güç Kablosu, Yedek Elektrotlar USB Kablosu, 2 Pil Paketi AC Adaptörü, Omuz askısı Oto Şarj Kablosu, Kullanım Kılavuzu CD'si Soğutma Tepsisi, El Taşıma Çantası

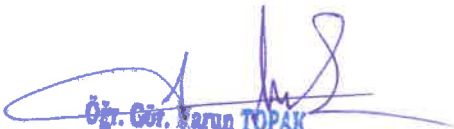

Özgür Gürnar
Elektronik ve Otomasyon Bölümü


Doç. Dr. Sertay GÖKALP
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartname

2. KALEM - MİKRODALGA TEMELLERİ UYGULAMA SETİ

1. Mikrodalga uygulama seti, temel RF ve mikrodalga uygulamalarının laboratuvar ortamında gerçekleştirilebilmesine imkân verecek şekilde tasarlanmış olmalıdır.
2. Uygulama seti, eğitim ve laboratuvar kullanımına uygun, modüler ve tekrar kullanılabilir yapıda olmalıdır.
3. Anten çalışma frekansı ölçüm deneyi yapılabilmelidir.
4. Set içerisinde 1 adet RF Low Pass Filtre Modülü bulunmalıdır.
5. Set içerisinde 1 adet RF High Pass Filtre Modülü bulunmalıdır.
6. Set içerisinde 1 adet RF Band Pass Filtre Modülü bulunmalıdır.
7. Set içerisinde 1 adet RF Band Stop Filtre Modülü bulunmalıdır.
8. Set içerisinde 1 adet RF Power Divider Modülü bulunmalıdır.
9. Set içerisinde 1 adet RF Directional Coupler Modülü bulunmalıdır.
10. Set içerisinde 1 adet 20 dB RF Attenuator Modülü bulunmalıdır.
11. Set içerisinde 1 adet RF Voltage Variable Attenuator Modülü bulunmalıdır.
12. Set içerisinde 1 adet RF SWR Bridge bulunmalıdır.
13. Set içerisinde 1 adet Microstrip Patch Anten bulunmalıdır.
14. Set içerisinde 1 adet taşınabilir spektrum analizör bulunmalıdır.
15. Set içerisinde kısa devre yük, açık devre yük, 50 Ohm yük ve bağlantı aksesuarlarını içeren 1 set bulunmalıdır.
16. Set kapsamında sunulan spektrum analizörün frekans bant genişliği en az 50 – 6000 MHz olmalıdır.
17. Spektrum analizör bataryalı olmalıdır.
18. Spektrum analizör Tracking Generator çıkışına sahip olmalıdır.
19. Spektrum analizör USB ve/veya Wi-Fi üzerinden bilgisayar ile haberleşebilmelidir.
20. Spektrum analizör dokunmatik ekranlı olmalıdır.
21. Uygulama seti ile Insertion Loss metodu kullanılarak filtre tasarımı yapılabilmelidir.
22. Uygulama seti ile Maximally Flat Low Pass filtre kavramı çalışılabilmelidir.
23. Uygulama seti ile Equal Ripple filtre tasarımı kavramı çalışılabilmelidir.
24. Uygulama seti ile filtre dönüşümleri kavramı çalışılabilmelidir.


Öğr. Gör. Faruk TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölümü


Doç. Dr. Sertay GÖNÜTAŞ
Yükökokul Müdürü

25. Uygulama seti ile Richards' Transformation kavramı çalışılabilir.
26. Uygulama seti ile Kuroda's Identities kavramı çalışılabilir.
27. Uygulama seti ile Stepped Impedance Low Pass filtre tasarımı yapılabilir.
28. Uygulama seti ile Short Stub High Pass filtre tasarımı yapılabilir.
29. Uygulama seti ile Coupled Line Band Pass filtre tasarımı yapılabilir.
30. Uygulama seti ile Quarter Wave Stub Band Stop filtre tasarımı yapılabilir.
31. Low Pass filtre deneyi yapılabilir.
32. High Pass filtre deneyi yapılabilir.
33. Band Pass filtre deneyi yapılabilir.
34. Band Stop filtre deneyi yapılabilir.
35. Power Divider için S_{21} ve S_{31} parametreleri ölçülebilir.
36. Power Divider için S_{32} izolasyon parametresi ölçülebilir.
37. RF Directional Coupler için S_{21} ve S_{11} parametreleri ölçülebilir.
38. RF Directional Coupler için S_{31} ve S_{41} parametreleri ölçülebilir.
39. RF Directional Coupler için S_{43} parametresi ölçülebilir.
40. RF zayıflatma (attenuation) parametresi ölçüm deneyi yapılabilir.


Öğr. Gör. Harun TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm Başkanı


Doç. Dr. Bartan GÖKTAS
Yüköskokul Müdürü

Teknik Şartname

3. KALEM - TTI TF930 FREKANS SAYICI 3GHZ

Frekans Ölçüm Aralığı	En az 10 Hz – 3 GHz
Ölçülebilen Sinyaller	Sinüs, kare ve TTL/CMOS
Ölçüm Modu	Otomatik frekans ölçüm modu
RF Girişi	Yüksek frekans için ayrı RF giriş portu
Ölçüm Kararlılığı	Yüksek çözünürlüklü ve kararlı ölçüm
Zaman Tabanı	Yüksek hassasiyetli kristal osilatör
Ölçüm Doğruluğu	Laboratuvar kullanımına uygun
LF Girişi	En az 1 adet
HF / RF Girişi	En az 1 adet
Giriş Empedansı	50 Ω ve 1 M Ω
Giriş Hassasiyeti	Düşük genlikli sinyalleri algılayabilme
Ekran	Yüksek kontrastlı LCD veya LED
Görüntüleme	Net ve okunabilir
Kullanım	Ön panelden tüm fonksiyonlara erişim
Tasarım	Masaüstü laboratuvar kullanımına uygun
Ek Fonksiyonlar	Periyot ve sayım (count) fonksiyonları
Otomatik Aralık	Auto Range destekli
Gürültülü Sinyaller	Kararlı ölçüm
Kalibrasyon	Harici referans / kalibrasyon desteği
Çalışma Gerilimi	220–240 V AC / 50–60 Hz
Güç Tüketimi	Düşük güç tüketimi
Uzun Süreli Çalışma	Ölçüm kararlılığı sağlar
Garanti	En az 2 yıl
Servis	Türkiye genelinde yetkili servis


Özgür Çar. Hakan TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm E


Doç. Dr. Serdar GÖNÜTAŞ
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartname

4. KALEM - SATFINDER AS 6 PRO AHD UYDU BULUCU

1. Cihaz, DVB-S / DVB-S2 / DVB-T / DVB-T2 / DVB-C sinyal standartlarını desteklemelidir.
2. MPEG-2 / MPEG-4 (H.264) video çözme özelliğine sahip olmalıdır.
3. AHD / CVBS kamera girişi desteklenmeli ve kamera görüntüsü ekrandan izlenebilmelidir.
4. Cihaz, en az 4 inç renkli LCD ekrana sahip olmalıdır.
5. Ekran çözünürlüğü en az 800 x 480 piksel olmalıdır.
6. Sinyal seviyesi (Level), kalite (Quality), BER ve SNR ölçümleri yapılabilmelidir.
7. DiSEqC 1.0 / 1.1 / 1.2 ve USALS motor kontrolünü desteklemelidir.
8. LNB besleme voltajı 13V / 18V olarak otomatik veya manuel seçilebilir olmalıdır.
9. 22 kHz ton desteği bulunmalıdır.
10. Blind Scan (Kör Tarama) özelliği bulunmalıdır.
11. Uydu, transponder ve kanal listeleri kullanıcı tarafından düzenlenebilir olmalıdır.
12. Cihaz, dahili şarj edilebilir lityum iyon bataryaya sahip olmalıdır.
13. Batarya kapasitesi en az 4000 mAh olmalıdır.
14. Cihazda en az 1 adet LNB IN girişi bulunmalıdır.
15. En az 1 adet AV / AHD kamera girişi bulunmalıdır.
16. USB portu üzerinden yazılım güncelleme ve medya oynatma yapılabilmelidir.
17. HDMI veya AV çıkışı desteklenmelidir.
18. Yazılım güncellemeleri USB bellek üzerinden yapılabilmelidir.
19. Kanal tarama, kayıt alma ve oynatma fonksiyonlarını desteklemelidir.
20. Otomatik ve manuel uydu tarama modları bulunmalıdır.
21. Cihaz, taşınabilir ve ergonomik yapıda olmalıdır.
22. Darbelere karşı dayanıklı muhafazaya sahip olmalıdır.
23. Taşıma askısı veya kılıfı bulunmalıdır.
24. Cihaz ile birlikte şarj adaptörü, AV/AHD bağlantı kablosu, taşıma kılıfı ve kullanım kılavuzu teslim edilmelidir.


Öğr. Gör. Harun TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm Başkanı


Doç. Dr. Sertan GÖLTAŞ
Yükseköğretim Kurulu Başkanı

25. Cihaz en az 2 yıl garantili olmalıdır.

26. Ürün CE sertifikasına sahip olmalıdır.

27. Cihaz yeni, kullanılmamış ve orijinal ambalajında teslim edilmelidir.

Teknik Şartname

5. KALEM - PID KONTROL EĞİTİM SETİ

1. PID Kontrol Eğitim Seti, temel bir düşünce ve kontrollerde el alışkanlığı sağlaması amacı ve PID üzerinde farklı sinyaller uygulayarak temel ilkelerinin öğrenilebileceği tasarımda olmalı, PID kontrolü ile 2 modda (ON / OFF) çalışma olanağı sağlamalıdır.
2. P-kontrol modu, I-kontrol modu, D-kontrol modu, PI-kontrol modu, PD-kontrol modu ve PID kontrol modu set üzerinde bağımsız olarak çalıştırılabilmeli ve kapalı döngüde farklı kombinasyonlar ile kullanılabilmelidir.
3. Kontrollerin farklı modları arasındaki ayrım rahatça gözlenebilmelidir. PID eğitim setinin etkisi, set üzerinde uygulanan açık ve kapalı döngü sistemlerinin içindeki, ilk komut sistemi ve ikinci komut sistemi üzerinde görülebilmelidir.
4. PID Eğitim seti üzerinde deneylerde yardımcı olacak Kare Dalga, Üçgen Dalga Üreteci, Sabit DC Güç Kaynağı, Audio Jeneratör ve aşağıda belirtilen özellikler bulunmalıdır.
 - Orantılı, integral, ve türev fonksiyonları aynı bord üzerinde kontrol edilebilir. (P, I, D, PI, PD, PID ayarlanabilir)
 - ON/OFF kontrolü
 - PID testi için değişken frekanslı kare ve üçgen dalga
 - Ayarlama noktası için Ayarlı DC Güç Kaynağı
 - Hata detektörü
 - İlk komut sistemi ve üçüncü komut sistemi
 - DC ölçümü için 3½ dijital gösterge
 - Audio jeneratörü
 - Sinyal ölçümü ve gözlemi için test noktası
 - Ölölü bölge ve bozukluklar

Öğr. Gör. Barış YÖPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm Başkanı

Doç. Dr. Serdar GÖNTAŞ
Yükseköğretim Müdürü

5. Eğitim seti aşağıda belirtilen teknik özellikleri karşılamalıdır.

- Besleme Gerilimi: 220V AC / 50 - 60 Hz / ± 10 %
- DC Güç Kaynağı: 3½ Dijit LED Voltmetre, Elektronik koruma
- Ayarlı Güç Kaynağı : - 10 V - +10V,
- Sabit DC Güç Kaynağı : +12V - 0 - +12V
- Fonksiyon Jeneratörü: Çıkışlar: Üçgen, Kare / Genlik: 0 – 8Vpp / Frekans: 0 – 156Hz
- Oransal Bant: 5%...55%
- Toplayıcı (Integrator) : 10msn...110 msn
- Türev: 1 msn...11msn
- ON / OFF Kontrolü: ON: 12V, OFF : (- 12V)
- Güç Tüketimi: 1,6VA
- Bağlantı Kablosu: 2 mm jack
- Güç Kablosu / Boy: IEC / 2 metre
- Boyutlar / Ağırlık: 340 x 240 x 105mm / 1,35kg
- Standart Konfigürasyon: Bağlantı Kabloları, Güç Kablosu, Deney Kitabı

6. Eğitim seti ile birlikte üretici firma tarafından hazırlanmış Türkçe, her deneyin yapılmasını işlem sırasıyla açık biçimde anlatan deney sonuçlarının kuramsal ve pratik olarak karşılaştırıldığı deney kitabı olmalıdır bulunmalıdır

7. Eğitim seti ile birlikte en az aşağıdaki özellikleri sağlayan Sıcaklık Uyugulama Modülü verilecektir

Sıcaklık değişiklikleri uygulayarak, gerilim ile PID kontrol ünitesine geri bildirim yapabilen yapıda tasarlanmış olmalıdır

Isıtıcı rezistans ve soğutucu fan içermelidir

Sıcaklık PT1000 termokupl ile ölçülmelidir

PID kontrolü ile ısıtıcının set edilen sabit sıcaklıkta tutulması uygulaması gerçekleştirilebilmelidir

Öğr. Gör. Harun TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölümü Başkanı

Doç. Dr. Serdar ÇÖNTAŞ
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartnamesi

6 KALIM SENSÖR UYGULAMALARI EĞİTİM SETİ

- Sensör uygulamaları eğitim seti, endüstride kullanılan sensörlerin anlatımının ve uygulamalarının yapılacağı şekilde tasarlanmış olmalıdır.
- Eğitim seti ana ünite ve modüllerden oluşmalıdır.
- Sensör uygulamaları eğitim seti içeriğinde yer alan uygulama modülleri, ana ünite ile beraber kullanılacağı için, ana ünitenin modül yuvasına uyumlu olmalıdır.
- Eğitim seti ana ünitesi en az aşağıda bulunan bileşenleri içermelidir;

DC ayarlı 0-24V / 2A güç kaynağı,
DC sabit simetrik -12V – 0 – 12V / 0.5A güç kaynağı,
3½ dijital led göstergeli sahip 0-99V Voltmetre,
3½ dijital led göstergeli sahip 0-9A Ampermetre,
1Hz – 500KHz frekans üretici,
1Hz – 1KHz kare dalga üreten TTL osilatör
1 adet 4 dijital ekrana sahip yukarı-aşağı sayıcı,
1 adet doğrusal hareket eden, derece göstergeli, mm skalalı, hız ve yön kontrollü mekanizma,
1 adet dairesel hareket eden, derece skalalı, hız ve yön kontrollü mekanizma,
1 adet proximity sensör yuvası,
1 adet reflektör yuvası,
2 adet limit switch,
1 adet hoparlör,
1 adet buzzer,

- Setle beraber aşağıda bulunan sensör ve malzemeler verilmelidir

1 adet endüktif proximity sensör,
1 adet kapasitif proximity sensör,
1 adet optik proximity sensör,
Proximity sensörlerin algılayabileceği 7 adet materyal,
24 adet, 4 farklı renkte 2mm bağlantı kablosu,
1 adet güç kablosu 1.8m,

- Setle beraber aşağıda deneyleri kapsayan en az 12 modül verilmelidir. PIR sensörü hariç, modüllerin üzeri yalıtkan ve devre şemalı olmalıdır.

Işık yayan diyotun incelenmesi,
Infrared Led diyodun incelenmesi,
Foto diyodun incelenmesi,
Foto transistörün incelenmesi,
Infrared (IR) alıcı - vericinin incelenmesi,
Mesafe ölçüm sensörünün incelenmesi,

Öğr. Gör. Harun TOPRAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm Başkanı

Doç. Dr. Sertaç GÖKTAS
Yüköğretim Müdürü

Işıklı küçülen (LDR) direncin incelenmesi,
Güneş pilinin (Fotopil) incelenmesi,
Optocoupler 'ın incelenmesi,
Negatif katsayılı (NTC) direncin incelenmesi,
Pozitif katsayılı (PTC) direncin incelenmesi,
PT tipi termokupl 'un incelenmesi,
K tipi termokupl 'un incelenmesi,
IC tipi termokupl 'un incelenmesi,
PIR sensörün incelenmesi,
Hall Effect sensörün incelenmesi,
Reed rölenin incelenmesi,
Mercury Switch (Cıvalı Kontak) incelenmesi,
Limit Switch 'ın incelenmesi,
Piezo elektrik elemanın incelenmesi,
Piezo basınç sensörünün incelenmesi,
Yük hücresinin (Load Cell) incelenmesi,
Ses sensörünün incelenmesi,
Ultrasonic sensörlerin incelenmesi,
Gaz sensörünün incelenmesi,
Nem sensörünün incelenmesi,

- Eğitim seti; yatay ve dikey olarak saklanabilecek yapıya uygun olmalıdır.
- Eğitim seti; darbelere vb. etkilere karşı dayanabilecek özellikte kapaklı ve metal olmalıdır.
- Eğitim seti; kullanılacağı zaman üst kapağı setten ayrılabilir özellikte olmalıdır.


Öğr. Gör. Murat TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm Başkanı


Doç. Dr. Sertaç GÖKTAŞ
Yükseköğretim Müdürü

TEKNİK ŞARTNAME

7. KALEM - PROCESS & SCADA EĞİTİM SETİ

1. Eğitim seti, process otomasyon konularına yönelik uygulama yapma ve proje geliştirme çalışmalarına imkan verecek yapıda olmalıdır.
2. Basınç, seviye ve sıcaklık parametreleri ölçümü, izlenmesi ve kontrolü yapılabilmelidir.
3. Process, üç rengin (Cyan-Magent-Yellow) çeşitli oranlarda karıştırılması ile yeni bir renk elde etme uygulamasına göre dizayn edilmiş olmalıdır.
4. Eğitim setinde ana renk tüplerindeki renkli sıvıların miktarı ultrasonic seviye sensörleri ile analog olarak izlenebilmeli, basınç hattında oransal regülatör ve basınç sensörü bulunmalıdır.
5. Elde edilen renkli sıvı mikser tankında karıştırılarak belirlenen sabit sıcaklık altında tutulabilmeli, sistemin tamamı PLC ile kontrol edilebilmeli ve tüm giriş/çıkışlar ve veriler SCADA ekranı üzerinde görsel objelere dönüştürülebilmelidir.
6. Eğitim seti ile en az aşağıda belirtilen uygulamalar yapılabilmelidir

Process Otomasyon araçlarını birlikte görme ve uygulama geliştirme
Basınç, sıcaklık ve seviye gibi process otomasyon parametrelerini ölçme ve kontrol etme yeterlilikleri kazanma
PLC programlama yönelik çalışmalar
PID kontrolörü kullanma
SCADA projesi hazırlama
Elektropnömatik uygulaması
Program simülasyonu
Dijital giriş/çıkış uygulamaları
Analog giriş/çıkış uygulamaları
Kurma/Montaj uygulamaları
Tanı ve arıza onarım
Yorum ve dokümantasyon inceleme yapılabilmelidir.

Eğitim setinde aşağıda belirtilen teknik özellikleri bulunmalıdır

Laboratuar masasına dikey monte edilmiş renk tankları
Alüminyum profilli yapı
En az 3 adet Renk Tankı
1 adet Mikser Tankı
PLC 14 sayısal giriş – 10 sayısal çıkış
PLC Analog Modülü
PID kontrolör
Scada Programı
Sayısal girişlerde led ve simülasyon anahtarları
Tüm girişler 2 mm born klemensli
Oransal regülatör ve basınç sensörü
En az 3 adet ultrasonik sıvı seviye sensörü


Öğr. Gör. Harun TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm Başkanı


Doç. Dr. Sertan ÇÖLTAŞ
Yükseköğretim Müdürü

Sıcaklık sensörü
En az 2 adet optik sensör
Endüktif sensör
Kapasitif sensör
Dairesel hareket mekanizması
24V DC güç kaynağı
Start-Stop ve Acil Stop butonları bulunmalıdır

Eğitim seti istenildiği takdirde LCD ekran monte edilebilmelidir.

Eğitim seti ile birlikte kullanım ve deney kitapçığı ile uygulama CD'si, lisanslı PLC programlama yazılım CD'si, lisanslı SCADA yazılım CD'si, PLC programlama kablosu, en az 2 metre IEC Power kablosu, en az 3 (üç) adet renk tüpü (Cyan-Magenta,Yellow), en az 10 (on) adet bos dolum şişesi olmalıdır.

Öğr. Gör. Murat TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm Başkanı

Doç. Dr. Sertan GÖNÜTAŞ
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartnamesi

8. KALEM - PLC EĞİTİM SETİ – 1215C – MASA TİPİ

- Eğitim seti; tek basına veya çeşitli uygulama modülleri ile birlikte çalışmalar yapılabilecek şekilde tasarlanmış olmalıdır.
- Eğitim setin üzerinde S7-1200 CPU 1215 C DC/DC/DC model PLC ünitesi kullanılmış olmalıdır.
- Tüm bileşenler uygulama masası üzerinde yer alan panel üzerine yerleştirilmiş olmalı ve masa üzerinde gerektiğinde kullanılabilecek uygulama modüllerinin takılabileceği fiziksel bir alan tasarlanmış olmalıdır.
- Masa iskeleti 45x45mm eloksallı alüminyum profilden oluşmalıdır.
- Masa tablası en az 120 x 65 boyutlarında ve en az 30mm laminat malzemeden üretilmiş olmalıdır.
- Eğitim seti ile en az aşağıda belirtilen uygulamalar yapılabilmelidir.

PLC programlama uygulamaları

Temel Giriş/Çıkış Uygulamaları (Bit Logic)

Mantıksal İşlem Uygulamaları (Logical)

Karşılaştırma İşlemleri (Compare)

Taşıma Komutu Uygulaması (Move)

Aritmetiksel İşlem Uygulamaları (Integer Math)

TON Zamanlayıcı ile Kayan Işık Uygulaması (Timers)

TON Zamanlayıcı ile 24V Lamba Uygulaması (Timers)

TOFF Zamanlayıcı ile 24V Lamba Uygulaması (Timers)

Yukarı Sayıcı Uygulaması (Up Counter)

Aşağı/Yukarı Sayıcı Uygulaması (Up-Down Counter)

Operatör Paneli (HMI) uygulamaları

Operatör Paneli ile Giriş-Çıkış Uygulaması

Operatör Paneli ile Veri Gösterme Uygulaması

Analog Çıkış Uygulaması

Analog Giriş Uygulaması

Online / Offline simülasyon uygulamaları

Röleli ve rölesiz dijital giriş/çıkış uygulamaları

- Eğitim seti en az aşağıda belirtilen teknik özelliklere sahip olmalı ve belirtilen bileşenleri içermelidir.

Besleme gerilimi 220V AC

Kaçak akım sigortası

Enerji kontrol anahtarı ve enerji lambası

Acil durdurma butonu

14 sayısal giriş - 10 sayısal çıkış

2 analog giriş - 2 analog çıkış

Analog Çıkışlar: 1 adet gerilim çıkışı (0-10 V) ; 1 adet akım çıkışı (0-20mA)

Her bir sayısal çıkış için sinyal lambası ve röle

Her bir sayısal giriş için sinyal lambası ve simülasyon anahtarı

İki seçimli panel tipi DC voltmetre (2V - 200V)

2 Adet 0..10V hassas ayarlı 1A DC gerilim kaynağı


Dr. Gür. Karar TOPRAK
Elektronik ve Otomasyon Bölümü


Doç. Dr. Bertaç GÖNÜTAŞ
Yükseköğretim Kurulu

24V/5A DC güç kaynağı (4mm ve 2mm soketler)
5 adet Endüstriyel ethernet switch
2 adet dijital 1 adet analog I/O Link Haberleşme Portu
PLC ile uyumlu 7 inç Grafik Tabanlı Dokunmatik Operatör Paneli
4 adet 220V AC priz

- Eğitim seti ile birlikte kullanım ve deney kitapçığı ile uygulama CD'si, lisanslı PLC programlama yazılım CD'si, programlama kablosu, en az 2 (iki) metre IEC güç kablosu ve en az 24 (yirmi dört) adet 2 mm deney kablosu verilmelidir.

Öğr. Gör. Harun FÖRÖK
Elektronik ve Otomasyon Bölümü Başkanı

Doç. Dr. Sertaç GÖNÜTAS
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartname

9. KALEM - DDAPP-10 FPGA EĞİTİM SETİ

1. Uygulama kartı, Lojik kısım ve FPGA kısmı olmak üzere iki bölümden oluşmalıdır.
2. Uygulama kartı üzerinde Artix-7 FPGA XC7A35T-1CPG236C entegresini içeren FPGA kartı bulunmalıdır.
3. Kart, Xilinx Vivado araçlarının tüm versiyonları ile tam uyumlu olmalı.
4. FPGA kartı, Programlama yazılımı ürün ile birlikte verilmeli.
5. FPGA kartı, en az 16 adet LED, en az 4-dijit 7-segment display, en az 5 buton, en az 16 anahtar içermeli.
6. FPGA kartı 8-bit VGA portu olmalı.
7. FPGA kartı, en az 4 adet 12-pin header genişleme konektörü bulunmalı.
8. Uygulama kartında en az 2 adet mini bread board bulunmalıdır.
9. Uygulama kartında en az 8 Adet Slide-Switch bulunmalıdır.
10. Uygulama kartında Lojik Çıkışlar için en az 8 Adet LED bulunmalıdır.
11. Uygulama kartında Kart en az 10 Adet uygulama devresi içermelidir.
12. Uygulama kartında en az 1.44" Renkli TFT uygulaması bulunmalıdır.
13. Uygulama kartında en az 2 satır 8 karakter içeren LCD uygulaması bulunmalıdır.
14. Uygulama kartında en az 4x4 Keypad uygulaması bulunmalıdır.
15. Uygulama kartında optik kontrollü adım motor uygulaması bulunmalıdır.
16. Uygulama kartında enkoderli DC motor uygulaması bulunmalıdır.
17. Uygulama kartında ADC uygulaması bulunmalıdır.
18. Uygulama kartında WiFi ve Bluetooth modülleri bulunmalıdır.
19. Uygulama kartında 8x8 RGB LED Display uygulaması bulunmalıdır.
20. Uygulama kartında Ultrasonik Mesafe ölçümü uygulaması bulunmalıdır.
21. Ürün plastik çanta içerisinde muhafazalı bir şekilde verilmelidir.
22. Kutu içeriğinde Güç Adaptörü, 10 Adet Dişi-Dişi bağlantı kablosu, 10 Adet Erkek-Erkek bağlantı kablosu, VHDL kodları ve uygulamaları içeren dijital dokümantasyon bulunmalıdır.

Öğr. Gör. Hakan KOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölümü B

Doç. Dr. Serdar GÖKTAS
Yüköskokul Müdürü

Teknik Şartname

DE KALİTE PREZİDANT DİJİTAL BİLİMSEL HD VIDEO MİKROSKOP

1. Büyütmeler: Minimum 12X-78X (ZOOM) aralığında olmalı
2. Objektif lensi: 0,7x-4,5x olmalı
3. Dahili 0.35X Video Bağlantısı olmalı
4. Standart 1X Objektif Lens: 0.75X, 1.5X ve 2X (isteğe bağlı)
5. Görüş Alanı (FOV): 23mm- 3mm aralığında olmalı (İsteğe bağlı olarak max 30mm olabilmeli)
6. Çalışma Mesafesi: 100mm olmalı (İsteğe bağlı olarak 198mm ye kadar yükseltilebilmeli)
7. Taban Boyutu: minimum 260mm(X)*320mm(Y) olmalı
8. Kamerası 2.0M HDMI, gerçek renk, gecikmesiz olmalı
9. Kamera maks. çözünürlüğü 1920*1080 ve üstünde olmalı
10. Kamera sensörü 1/2.86 inç sensör olmalı
11. Kamera Kare Hızı 60fps@1920*1080 olmalı
12. 12 inç ve üstü HD 1080P LED LCD ekran olmalı, çok açılı ayar yapabilmelidir.
13. Ekran eğilebilir monitör olmalıdır. Görüntü HDMI splitter ile aynı anda birden fazla ekranda görüntülenebilmelidir.
14. Aydınlatması yüksek kaliteli LED aydınlatma olmalı
15. Kablosuz fareyle veya manuel işlem, görüntü yakalama, U disk depolama ve ölçüm yapabilmelidir.
16. Cihaz en az 2 yıl üretici garantisi altında olmalıdır.
17. Türkiye genelinde yetkili servis veya teknik destek sağlanmalıdır.

Öğr. Gör. Harun TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölümü

Doç. Dr. Serdar GÖKTAŞ
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartname

11. KALEM PCB DEVRE KAZIMA MAKİNESİ

1. PCB yüzeyinden bakır katmanı kontrollü bir şekilde kaldırarak (kazıyarak) devre yollarını oluşturmali, devre elemanları için delikleri delmeli ve kontur kesim işlemlerini yüksek hassasiyette yapabilmelidir. Ayrıca plastik, ahşap ve benzeri hafif malzemelerin işlenmesinde de kullanılabilir.
2. 11 000 RPM veya üstü spindle hızı olmalı pürüzsüz ve hassas kesim/oyma işlemleri yapmalıdır
3. 140 x 200 mm ve üstü çalışma alanı, 40 mm veya üstü Z eksen yüksekliği olmalıdır
4. 170 mm/dk veya üstünde eksen hızı olmalı, dengeli ve titreşimsiz hareket sağlamalıdır
5. Otomatik seviyeleme (probing) ile kalibrasyon yapmalı, kazıma yapacağı yüzeye uyumlu işleme yapabilmelidir.
6. Otomatik takım değiştirme sistemi olmalı ve farklı kazıma, delme ve frezeleme uçları arasında hızlı geçiş imkânı sunmalıdır
7. Beraberinde cihazın çalışabilmesi için gerekli yazılımları ve kullanım kılavuzu vermelidir.
8. Kazıma makinesi kurulmuş, kalibre edilmiş ve çalışır vaziyette teslim edilmelidir.
9. Cihaz en az 2 yıl üretici garantisi altında olmalıdır.
10. Türkiye genelinde yetkili servis veya teknik destek sağlanmalıdır.

Öğr. Gör. Harun TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölümü

Doç. Dr. Sertaç GÖKTAŞ
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartname

12. KALEM - 3D YAZICI

1. Teklif edilecek cihaz yeni, kullanılmamış ve üretici garantisi altında olmalıdır.
2. Cihaz, masaüstü tipte, kapalı kasa (enclosed) yapıda olmalıdır.
3. Baskı teknolojisi FDM / FFF (Eriyik Yığılma Modelleme) olmalıdır.
4. Hareket sistemi CoreXY mimarisinde olmalıdır.
5. Gövde yapısı metal şase ve kapalı muhafaza tasarımına sahip olmalıdır.
6. Baskı hacmi en az 256 × 256 × 256 mm olmalıdır.
7. Maksimum baskı hızı en az 500 mm/s olmalıdır.
8. Maksimum ivmelenme değeri en az 20.000 mm/s² olmalıdır.
9. Katman çözünürlüğü 0,1 – 0,3 mm aralığında ayarlanabilir olmalıdır.
10. Standart nozül çapı 0,4 mm olmalı ve değiştirilebilir yapıda olmalıdır.
11. Nozül maksimum sıcaklığı en az 300 °C olmalıdır.
12. Isıtmalı tabla maksimum sıcaklığı en az 100 °C olmalıdır.
13. Direct Drive ekstrüder sistemine sahip olmalıdır.
14. Yazıcı PLA, PETG, TPU, ABS, ASA, Naylor (PA), Karbon fiber katkılı filamentler (uygun nozül ile) filament türlerini desteklemelidir.
15. Cihazda otomatik tabla kalibrasyonu (Auto Bed Leveling) bulunmalıdır.
16. Filament bitme sensörü bulunmalıdır.
17. Baskı esnasında güç kesilmesi durumunda devam edebilme (Power Loss Recovery) özelliği olmalıdır.
18. Dahili kamera ile baskı izleme özelliği bulunmalıdır.
19. USB, Wi-Fi ve LAN bağlantı seçeneklerini desteklemelidir.
20. Uzaktan izleme ve kontrol imkânı sunmalıdır.
21. Kapalı kasa içerisinde aktif karbon filtreli hava filtrasyon sistemi bulunmalıdır.
22. Kapak açıldığında baskıyı durdurabilen güvenlik sistemi bulunmalıdır.
23. Çalışma gerilimi 220–240 V AC, 50/60 Hz olmalıdır.
24. Gürültü seviyesi masaüstü kullanımına uygun olmalıdır.
25. Cihaz ile birlikte Güç kablosu, Standart nozül, Tabla yüzeyi, Kullanım kılavuzu teslim edilmelidir.
26. Cihaz çalışır ve kalibre edilmiş şekilde teslim edilmelidir.
27. Cihaz en az 2 yıl üretici garantisi altında olmalıdır.
28. Türkiye genelinde yetkili servis veya teknik destek sağlanmalıdır.

Öğr. Gör. Harun TOPAK

Elektronik ve Otomasyon Bölüm Başkanı

Doç. Dr. Sertaç GÖKTAŞ
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartname

13. KALEM - HAVYA İSTASYONU

1. İstasyon en az 70W olmalıdır.
2. Cihaz en az 50°C - 480°C arası sıcaklıkta çalışabilmelidir.
3. Cihazın en az 30 dan fazla uç seçeneği olmalıdır.
4. Masa üstü ve dijital olmalıdır.
5. Cihazda şifre fonksiyonu olmalıdır.
6. Cihazla birlikte stand, elcik, temizleme sünger, besleme kablosu gelmelidir.
7. Cihazda C veya F olarak kademeye seçilebilmelidir.
8. Cihazda uyku modu olmalıdır.
9. Cihazda en az 5 hafıza kaydı olmalıdır.
10. Stand elcik kısmı hareketli olmalı ve temizlemek için kolayca sökülebilir olmalıdır.
11. En az 2 yıl resmi dist. garantisi olmalıdır.

14. KALEM - HANDHELD LRC METRE (EL TİPİ KAPASİTÖR, BOBİN VE DİRENÇ ÖLÇÜ ALETİ)

1. Cihaz en az 19,999/1,999 sayımlı çift göstergeli, aydınlatmalı LCD ekrana sahip olmalıdır.
2. Cihazda AutoLCR akıllı kontrol ve ölçümleme özelliği olmalıdır.
3. Cihazda Seçilebilir Seri/Paralel Modlar olmalıdır.
4. Cihaz en az D/Q/θ /ESR parametreleri ile Ls/Lp/Cs/Cp ölçümlerini yapabilmelidir.
5. Cihaz en az 1.00 Ω ~ 200.0 MΩ arası DCR modu desteklemelidir.
6. Cihaz en az 5 farklı test frekansına (100 Hz/120 Hz/1 KHz/10 KHz/100 KHz.) sahip olmalıdır.
7. Cihaz en az aşağıdaki aralıkta veya daha geniş aralıkta ölçüm yapabilmelidir:
8. L : 200.00 uH ~ 2000.0 H
9. C : 2000.0 pF ~ 2.000 mF
10. R : 20.000Ω ~ 200.0 MΩ
11. RS232/USB PC arayüzü olmalıdır.
12. Cihazda otomatik kapanma özelliği olmalıdır.
13. Cihazla birlikte test problemleri ve manüel verilmelidir.
14. Cihaz en az 1 yıl garantiye sahip olmalıdır.

Öğ. Gör. Harun TOPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm Başkanı

Doç. Dr. Sertaç GÖNÜTAŞ
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartname

15. KALEM - 25MHZ 2 CH+1EXT 7" LCD DİGİTAL OSCİLLOSCOPE

1. Cihaz en az 25 MHz Bant Genişliğine sahip olmalıdır.
2. Cihazın Kanal Başına Kayıt Uzunluğu en az 32 K olmalıdır.
3. Cihaz 500MSa/s Gerçek Zamanlı Örnekleme Hızına sahip olmalıdır.
4. Cihaz, 10GSa/s Periyodik Sinyaller için Örnekleme Hızına sahip olmalıdır.
5. Cihazda 5 adet Tetikleme Seçeneği (Edge,Pulse,Video,Slope,Alternative) olmalıdır.
6. Cihaz Dijital Filtre ve Data Kaydedici Özelliğine sahip olmalıdır.
7. Cihaz 7 inç ve üstü Renkli TFT LCD Ekrana sahip olmalıdır.
8. Cihazda Ekran Koryucu (1 dk - 5 saat arasında)özelliği olmalıdır.
9. Cihaz USB üzerinden PictBridge uyumlu tüm yazıcılara doğrudan yazdırabilmelidir.
10. Cihaz USB Host,USB Device, RS-232, Pass/Fail Out Bağlantısını desteklemelidir.
11. Cihazda en az Kanal Sayısı 2 kanal, 1 harici tetikleme girişi olmalıdır.
12. Cihazın Yükselme Zamanı < 14 ns olmalıdır.
13. Cihazın Giriş Empedansı 1 MΩ // 17pF olmalıdır.
14. Cihazın Time/Base Aralığı 25 ns/div ~ 50 s/div olmalıdır.
15. Cihazın Düşey Hassasiyet 2 mv-10 V/div olmalıdır.
16. Cihazın Düşey Çözünürlük 8 bit olmalıdır.
17. Cihaz Edge,Pulse,Video,Slope,Alternative Tetikleme Tiplerine sahip olmalıdır.
18. Cihazın Tetikleme Kaynağı CH1, CH2, EXT, EXT/5, AC Line olmalıdır.
19. Cihaz Matematiksel Fonksiyonlar +, -, *, /, FFT (Ayrı pencerede) olmalıdır.
20. Cihazda Dijital Filtre Yüksek/Alçak Geçiren, Bant Geçiren, Bant Söndüren olmalıdır.
21. Cihazın Maksimum Giriş Voltajı $\pm 400V$ Pk-Pk CAT1 olmalıdır.
22. Cihaz, 2 adet referans dalgaformu, 20 adet dalgaformu, 20 adet setup hafızası olmalıdır.
23. Cihaz Ekran görüntüsü (BMP), Dalgaformu (CSV, dahili format) Setup Harici Kayıt Özelliklerine sahip olmalıdır.
24. Cihaz Interpolasyon Seçenekleri Sin(x)/x, Lineer olmalıdır.
25. Cihaz Kapalı, 1s, 2s, 5s ve Sonsuz Persistence Seçeneklerine sahip olmalıdır.
26. Cihaz Vpp, Vmax, Vmin, Vamp, Vtop, Vbase,Vavg, Mean, Crms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot, Rise time, Fall time, Freq, Period, +Width, -Width, +Duty Cycle, Burst Width, Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF) Otomatik Ölçümleri desteklemelidir.
27. Cihaz Manual Mod, izleyen Mod ve Auto Mod Cursor Seçeneklerine sahip olmalıdır.
28. Cihazda Dahili Frekans Sayıcı 10 Hz ~ 25 MHz, 6Byte okuma çözünürlüğü aralığında olmalıdır.
29. Cihazla beraber kanal başına prob, güç kablosu, sertifikasyon, yazılım usb kablosu ve kullanım kılavuzu verilmelidir.
30. Satıcı firmaya ait yetkili satıcı belgesi TSE Hizmet yeterlilik belgesi olmalıdır.

Teknik Şartname

16. KALEM - 3 MHZ SWEEP FUNCTION GENERATOR (0-3MHZ KARE-ÜÇGEN-SİNÜS)

1. Cihazın frekans sahası 0.1Hz~3MHz aralığında olmalıdır.
2. Cihazın frekans çözünürlüğü 100mHz olmalıdır.
3. Cihazın frekans doğruluğu ve kararlılığı ± 20 ppm olmalıdır.
4. Cihaz yaşlanması ± 5 ppm ya da daha iyi olmalıdır.
5. Cihazın çıkış genliği en az 10Vpp olmalıdır.
6. Cihazın çıkış empedansı 50 Ohm $\pm 10\%$ olmalıdır.
7. Cihaz Sinüs, Üçgen, Kare ve TTL Çıkışlarına sahip olmalıdır.
8. Cihaz ayarlı DC ofset kontrolü olmalıdır. Ofset aralığı $< -5V \sim > 5V$ (@ 50 Ohm) olmalıdır.
9. Cihazın zayıflatıcısı bulunmalıdır.
10. Cihazın sinüs ve kare dalga frekans aralığı 0.1Hz ~ 3MHz arasında olmalıdır.
11. Cihazın üçgen dalga frekans aralığı 0.1Hz ~ 1MHz arasında olmalıdır.
12. Cihazın 6 dijital LED ekranı olmalıdır.
13. Cihazın Duty Kontrol oranı kare dalga üretiminde, 1MHz ve daha küçük sinyaller için 25% ~ 75% oranı arasında olmalıdır.

Teknik Şartname

17. KALEM - 2 Sİ 1 ARADA TAMİR İSTASYONU (İKİSİ BİR ARADA OLAN MODEL SICAK HAVA ÜFLEME 800W, LEHİMLEME 65W)

1. Voltaj: 230V AC / 50Hz olmalı
2. Sıcak Hava İstasyonu Toplam Gücü 800W veya üstü olmalı
3. Sıcak Hava İstasyonu Sıcaklık Aralığı 100°C~500°C aralığında ayarlanabilir olmalı
4. Sıcak Hava İstasyonu Sıcaklık Doğruluğu $\pm 35^\circ\text{C}$ olmalı
5. Sıcak Hava İstasyonu Sıcaklık Stabilitesi $\pm 5^\circ\text{C}$ olmalı
6. Lehimleme İstasyonu Toplam Gücü 65W ve üstü olmalı
7. Lehimleme İstasyonu Sıcaklık Aralığı 80°C~480°C aralığında ayarlanabilir olmalı
8. Lehimleme İstasyonu Sıcaklık Doğruluğu $\pm 5^\circ\text{C}$ olmalı
9. Lehimleme İstasyonu Sıcaklık Stabilitesi $\pm 2^\circ\text{C}$ olmalı
10. Hava Akış Debisi 120 L/dk olmalı
11. Geniş LCD ekran göstergesi olmalı
12. Fırçasız motorlu fanı ve düşük gürültü seviyesi olmalı
13. Otomatik bekleme ve uyku fonksiyonu olmalı
14. Komponentleri soğutmak için soğuk hava fonksiyonu olmalı
15. Sıcaklık birimi $^\circ\text{C}$ ve $^\circ\text{F}$ olarak değiştirilebilmeli
16. Cihaz en az 2 yıl üretici garantisi altında olmalıdır.
17. Türkiye genelinde yetkili servis veya teknik destek sağlanmalıdır.

Öğr. Gör. Harun TÜRK
Elektronik ve Otomasyon Bölümü B-1

Doç. Dr. Sertan GÖKTaş
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartname

SERVO MOTOR VE SÜRÜCÜSÜ (750W DELTA SERVO TAKIM B2)

SÜRÜCÜ 75KW/220V
Pozisyon / Hız / Tork Kontrol Modları
17-bit (160.000 ppr) yüksek çözünürlüklü encoder
Open-collector, line-driver, yüksek hızlı (4Mbps) line driver pulse girişleri
Harici ($\pm 10V$ Analog) ve dahili (parametreden) hız ve tork referans komutları
9 Dijital Giriş, 6 Dijital Çıkış
Dahili tuş takımı ve gösterge ile kolay devreye alma
Open-collector Z-faz pulse çıkışı
Hızlanma yavaşlama rampaları için lineer ve S eğrileri
550Hz speed responsiveness karakteristiği
Pratik kazanç ayar modları (Manuel, Semi, Auto)
Otomatik rezonans bastırma filtre seçenekleri
Pozisyon/Hız, Pozisyon/Tork, Hız/Tork modları arasında çalışma esnasında geçiş yapabilme
Tork/Hız limit fonksiyonları
Çözünürlüğü ayarlanabilir enkoder pulse çıkışı
Elektronik dişli oranı ayarı
Sürtünme kompanzasyonu ve çarpma darbesi koruma
Modbus ASCII/RTU haberleşme
RS-232/RS-485 seri haberleşme portları
ASDAsoft bilgisayar yazılımı ile yapılandırma ve teşhis
IP20 koruma
CE, UL, onaylı

Öğr. Gör. Harun POPAK
Elektronik ve Otomasyon Bölümü B

Doç. Dr. Sertan CÖKTÜŞ
Yükseköğretim Müdürü

Teknik Şartname

STM32F407G-DISCO MİKRODENETLEYİCİ GELİŞTİRME KARTI

1. Uygulama Seti, STM32 serisi (STM32F407G-DISC1 (STM32F4 Discovery)) mikrodeneleyicilerin programlanması ve geliştirilmesi için gerekli bileşenleri içermelidir.
2. Set içerisinde en az 18 uygulama modülü bulunmalıdır.
3. Set, donanım ve yazılım bileşenleri kolay ve kullanıcı dostu olmalıdır.
4. Uygulama ve Geliştirme Kartı ve tüm modülleri, bir muhafaza çantasına entegre edilmiş olmalıdır.

Set Üzerinde Olması Gereken En Az Modüller ve Gereksinimler

1. STM32F407G-DISC1 kartı için uygun pin slotu ve STM32F407G-DISC1 Geliştirme Kartı, USB kablosu, dokunmatik panel kalem olmalıdır.
2. Minimum 8 adet Led ve 8 adet Switch olmalıdır.
3. Minimum 5 adet Menü Tuş Takımı olmalıdır.
4. Minimum 1 adet Röle Modülü olmalıdır.
5. Minimum 1 adet Enkoder Modülü olmalıdır.
6. Minimum 2 farklı Sıcaklık Sensörü olmalıdır.
7. Kare Dalga ve Uart Haberleşme Modülü olmalıdır.
8. MicroBUS haberleşme Modülü olmalıdır.
9. Minimum 1 adet 7 Segment Display olmalıdır.
10. Minimum 1 adet Bluetooth Modülü olmalıdır.
11. Minimum birer adet Buzzer ve EEPROM olmalıdır.
12. Minimum birer adet LCD, Dokunmatik panelli GLCD ve OLED Ekran olmalıdır.
13. Minimum birer adet DC Motor ve L293D DC Motor Sürücü olmalıdır.
14. Setle beraber Entegre Geliştirme Ortamı (IDE), ARM programlama araçları, Örnek uygulamalar ve kodlar, USB sürücüler (gerekliyse) verilmelidir.
15. ARM Uygulamaları Seti Uygulama Kitabı (PDF), örnek uygulamaları içeren. pdf doküman, tüm kurulum ve kodlama aşamaları anlatılan. pdf doküman tamamı set ile birlikte verilmelidir.
16. Ayrıca tüm kaynak kodlara, şematlara, yazılımlara ve faydalı dokümanlara bir portal üzerinden erişim sağlanabilmeli, uygulamaların açıklama ve kodları tamamı set ile birlikte verilmelidir.
17. Ürün, tüm bileşenleriyle birlikte eksiksiz ve kullanıma hazır bir şekilde teslim edilmeli, kullanım kılavuzu, teknik belgeler ve örnek uygulamalar gibi belgeler sağlanmalıdır.
18. Ürün, belirli bir garanti süresi içinde kusurlu parçalar için ücretsiz onarım veya değiştirme hizmeti sunmalı ve bu süre belirtilmeli, garanti süresi bittiğinde de servis ve bakım hizmetleri, belirli bir ücret karşılığında sağlanmalıdır.

Öğr. Gör. Harun TOPRAK
Elektronik ve Otomasyon Bölüm Başkanı

Doç. Dr. Sertan ÇÖLTAŞ
Yüköskokul Müdürü