

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, OF TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
MOBİL, GRAFİK, YAPAY ZEKA, MANTIK, MİKROİŞLEMCİ LABORATUVAR
DONANIMLARI MALZEME LİSTESİ

MOBİL, GRAFİK, YAPAY ZEKA LABORATUVAR DONANIMLARI ve KAMERA GÜVENLİK SİSTEMLERİ			BİLGİSAYAR DONANIMI, MİKROİŞLEMCİ, MİKRODENETLEYİCİ, TEMEL ELEK-ELEKTRONİK LAB.		
S.No	Malzemenin Cinsi	Miktarı	S.No	Malzemenin Cinsi	Miktarı
1	Windows Sunucu	1	27	AVR Mikrodenetleyici Seti	1
2	iMAC Bilgisayar	4	28	ARM Mikrodenetleyici Seti	2
3	iPod Touch	2	29	8051 Başlangıç Seviyesi Deneysel Seti	2
4	Taşınabilir MacBook Pro Bilgisayar	1	30	8051 Mikroişlemci Deneysel Seti ve Modülleri	2
5	iOS Tabanlı Tablet	2	31	SPARTAN-3E Xilinx FPGA Uygulama Kiti	1
6	Windows Tabanlı Tablet	3	32	XILINX Platform USB 2.0 Kablo	1
7	Android Tabanlı Tablet	1	33	FPGA Eğitim Seti	1
8	MAC Mini Sunucu Bilgisayar	2	34	DSP tabanlı deneysel seti	1
9	MAC Mini Bilgisayar	6	35	Pic16F877 Mikroişlemci Eğitim Seti	2
10	MAC Mini Sunucu ve Bilgisayar Monitörü	8	36	48 pin Bağımsız Universal Programlayıcı	2
11	Grafik Bilgisayarı	6	37	PIC Başlangıç Seviye Eğitim Seti	1
12	Geniş Ekran 3D Monitör	3	38	PIC Deneysel Seti ve Uygulama Modülleri	2
13	Dokunmatik Monitör	3	39	100 MHz Dijital Osiloskop	2
14	All-in-One Bilgisayar	1	40	70 MHz Dijital Osiloskop	2
15	Taşınabilir Bilgisayar	2	41	PicoScope 25Mhz	1
16	Depolama Ünitesi	1	42	Ayarlı Güç Kaynağı 30Volt 3Amper (Paralel 6A)	3
17	Taşınabilir Disk	3	43	Ayarlı Güç Kaynağı 30Volt 6Amper (Paralel 12A)	1
18	Web Kamera	4	44	Arbitrary Dalgaformu Üretici	2
19	Kablosuz IP Kamera	2	45	4000 count RS 232 Arabirimli Dijital Multimetre	2
20	Ses Sistemi	4	46	El Tipi Dijital Multimetre	2
21	Kulaklık	8	47	4000 Count Dijital Multimetre	2
22	Projeksiyon Cihazı ve Perdesi	1	48	6000 count Dijital Multimetre	1
23	El Kamerası	1	49	Dijital Wattmetre	1
24	Güvenlik Kamerası	12	50	Kelepçeli Wattmetre	2
25	DVR Kayıt Cihazı	1	51	Altı Ayaklı Robot	1
26	Speed-Dome Kamera	1	52	Sumo Robot (Montajlı)	1
			53	Arduino Robot	2
			54	Termal Imager	1
			55	Temel Lojik Eğitim Seti	1
			56	Dijital Elektronik Eğitim Seti	1
			57	All in One Bilgisayar Tabanlı elektronik Board	2
			58	Lojik Sistemler Deneysel Seti	2

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, OF TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
MOBİL, GRAFİK, YAPAY ZEKA, MANTIK, MİKROİŞLEMCİ LABORATUVAR
DONANIMLARI TEKNİK ŞARTNAMESİ

1) Windows Sunucu

- a) **Genel Özellikleri:** Sunucu Tipi Rack 2U olmalı, Intel Xeon E5 serisinden en az 2 işlemcisi, En az 64 GB belleği olmalı ve en az 24 bellek yuvası olmalı, En az 2x200 GB SSD ve 2x600 GB SAS 10 RPM diskleri olmalı, Güç kaynağı en az 2x750Watt olmalı, RAID 5, RAID 6, RAID 0/1 desteklemeli ve en az 1GB NV RAID cache olmalı, Yönetim yazılım olmalı ve yerinde en az 3 yıl yerinde desteği olmalı
- b) **İşlemci:** Intel Xeon E5-2690v2 ürün ailesinden, en az 2 işlemci soketli, çekirdek başına en az 2,5 MB önbelleği olmalı, 2xIntel QPI; 6,4 GT/sn; 7,2 GT/sn;8,0 GT/sn dahili ara bağlantıları olmalı
- c) **İşletim Sistemi:** Microsoft Windows Server 2012, Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1, x64(Hyper-V v2), Novell SUSE Linux Enterprise Server, Red Hat Enterprise Linux desteklemeli ve Citrix XenServer, VMware vSphere ESX ve ESXi, Red Hat Enterprise Virtualization sanallaştırma seçenekleri sunabilmeli
- d) **Yonga Seti:** En az Intel C600 ve üstü olmalı
- e) **Bellek Özellikleri:** en az 24 DIMM yuvası ve 768 GB'a kadar bellek desteği olmalı, Bellekler en az 1866 MT/s hızında DDR3 olmalı
- f) **Depolama:** en az 32 TB dahili depolama desteği olmalı, çalışır durumda takılabilir sürücü seçenekleri: 2,5" PCIe SSD, SAS SSD, SATA SSD, SAS (15K, 10K), nearline SAS (7,2K),SATA (7,2K) 3,5" SAS (15K), nearline SAS (7,2K), SATA (7,2K) olmalı, kendi kendini şifreleyen sürücüleri olmalı, 8x3,5" veya 16x2,5" sürücü yuvaları olmalı
- g) **YUVALAR:** 1x16 tam uzunlukta, tam yükseklikte; 3x8 tam uzunlukta, tam yükseklikte; 3x8 yarım uzunlukta, yarım yükseklikte toplamda en az 7 adet PCIe yuvası olmalı
- h) **RAID Denetleyicileri :** Dahili denetleyiciler : PERC S110 (SW RAID), PERC H310, PERC H710, PERC H710P; Harici HBA'lar (RAID): PERC H810; Harici HBA'lar (RAID olmayan): en az 6 Gb/sn SAS HBA olmalı
- i) **İletişim :** Broadcom® Dört Bağlantı Noktalı 1GbE BASE-T, Intel Dört Bağlantı Noktalı 1GbE BASE-T, Intel Çift Bağlantı Noktalı 10GbE BASE-T, 2 x 1GbE ile (10GbE bağlantı noktalarında FCoE özelliği etkin), Broadcom Çift Bağlantı Noktalı 10GbE SFP+, 2 x 1GbE ile (10GbE bağlantı noktalarında TOE ve iSCSI yük aktarımı kullanılabilir)
- j) **Güç :** Titanium düzeyinde verimliliğe sahip, çalışır durumda takılabilir yedekli 750 W güç kaynağı, Platinum düzeyinde verimliliğe sahip, çalışır durumda takılabilir, 750 W veya 1100 W güç kaynakları
- k) **Kullanılabilirlik Durumu :** Çalışır durumda takılabilir, yedekli güç kaynakları; çalışır durumda takılabilir sürücü bölmeleri; TPM; çift dahili SD desteği; çalışır durumda takılabilir yedekli fanlar; ECC bellek, etkileşimli LCD ekran; genişletilmiş

termal destek; ENERGY STAR® uyumlu, genişletilmiş güç aralığı; anahtardan bağımsız bölümlenme (SWAP)

- l) **Yönetim : Uzaktan Yönetim :** en az iDRAC7 Express düzeyinde yaşam döngüsü denetleyicisine ve 8 GB vFlash ortamına sahip olmalı, **Sistem Yönetimi :** IPMI 2.0 uyumlu, Power center yönetimi, Microsoft® System Center, VMware vCenter eklentisi, HP operations yönetimi, IBM Tivoli Netcool ve CA network and systems yöneticimi desteklemeli
- m) Ürünle beraber en az 1000W gücünde bakım kompresörü verilecektir.
- n) Sunucu ile birlikte 2 adet 4-port KVM switch verilmelidir.
- o) Ürünle birlikte en az 600 VA değerinde otomatik gerilim düzenleyici verilecektir.

2) iMAC Bilgisayar

- a) **İşlemci Özellikleri :** en az 3.5 GHz hızında ve en az Dört Çekirdekli olmalı, Turbo Boost ile 3.9 GHz'e çıkarılabilmelidir.
- b) **Disk / Disket Özellikleri:** En az 7200 rpm hızında En az 1 TB Seri ATA Sürücüsü olmalı
- c) **Ekran:** Ekran, en az 27" boyutunda olmalıdır
- d) **Ekran Kartı:** En az 2500 Mhz saat hızında, Standart bellek konfigürasyonu GDDR5 olmalı, en az 256 Bit ve bellek bant genişliği en az 160.0 olmalı.
- e) **Bellek Özellikleri:** Bilgisayar en 16 GB 1600 MHz DDR3 SDRAM - 2x8 GB belleğe sahip olmalı
- f) **Klavye ve Fare:** Sistemle birlikte sistem markası ile aynı olan klavye ve mouse verilecektir
- g) İşletim sistemi MAC OS olmalı
- h) En az 2 yıl yerinde garantisi olmalıdır.

3) iOS Uygulama İçin iPod Touch

- a) En az 32 GB kapasiteye sahip olmalı
- b) En az 4 inch retina ekrana sahip olmalı, kontrast oranı en az 800/1 olmalı
- c) 802.11 a/b/g/n Wi-Fi, bluetooth 4.0 bağlantı özelliklerine sahip olmalı
- d) En az 5 megapiksel kameraya sahi olmalı

4) Taşınabilir Macbook Pro Bilgisayar

- a) En az 2.8 GHz Çift Çekirdekli Intel Core i7 işlemcisine sahip olmalı ve Turbo Boost ile 3.3 GHz'e çıkarılabilmeli
- b) İşletim sistemi MAC OS olmalı
- c) Sistem belleği en az **16 GB 1600 MHz DDR3L SDRAM** olmalı
- d) En az **512 GB PCIe tabanlı Flash Depolama** sabit diski olmalı
- e) En az 13" retina ekrana sahip olmalı

5) iOS Tabanlı Tablet

- a) İşlemci en az çift çekirdek, 64 bit mimarisinde ve en az **1.3 GHz** hızında olmalı

- b) İşletim sistemi en az **iOS 7** olmalı
- c) En az **64 GB** depolama kapasitesine sahip olmalı
- d) Bütünleşik 802.11 a/b/g/n kablosuz standardına sahip ve bluetooth 4.0 özelliği olmalı, Wi-Fi ve LTE dahil hızlı mobil veri ağları üzerinden internete bağlanabilmeli, GSM/EDGE CDMA EV-DO Rev. A ve Rev. B, UMTS/HSPA/HSPA+/DC-HSDPA, LTE1 sahip olmalı

6) Windows Tabanlı Tablet

- a) İşlemci intel atom mimarisinde, en az **1.8 GHz** hızında olmalı
- b) En az 2 GB belleğe sahip olmalı
- c) İşletim Sistemi Windows 8 olmalı
- d) En az 10.1" ekran ve 1366*768 çözünürlüğe sahip olmalı

7) Android Tabanlı Tablet

- a) En az dört çekirdek, cortex a9 işlemcisine sahip olmalı
- b) En az 2 GB ram, en az 16 GB depolama kapasiteli olmalı
- c) İşletim sistemi en az Android 4.0 olmalı
- d) En az 10.1" ekran ve 1280*800 çözünürlüğe sahip olmalı

8) MAC Mini Sunucu bilgisayar

- a) En az 2.3 Ghz hızında dört çekirdekli, Core I7 işlemcili olmalı
- b) En az 8 GB (2x4 GB) 1600 MHz hızında DDR3 SDRAM sahip olmalı
- c) OS X Server işletim sistemi olmalı
- d) Türkçe Q Klavyeye sahip Klavye-Mouse set olmalı, USB ile bağlanmalı ve oyun klavyesi olmalı, ayrıca en az 4'lü ve en az 350 MHz hızında VGA monitör çoklayıcı verilmeli

9) MAC Mini Bilgisayar

- a) En az 2.3 Ghz hızında dört çekirdekli, Core I7 işlemci olmalı
- b) En az 8 GB 1600 (2x4 GB) MHz hızında DDR3 SDRAM sahip olmalı
- c) OS X Mavericks işletim sistemi olmalı
- d) Türkçe Q Klavyeye sahip Klavye-Mouse set olmalı, USB ile bağlanmalı ve oyun klavyesi olmalı, ayrıca en az 4'lü ve en az 350 MHz hızında VGA monitör çoklayıcı verilmeli

10) MAC MİNİ Sunucu ve Bilgisayar Monitörü

- a) Ekran en az 23" boyutlarında, 1920x1080 çözünürlükte olmalı
- b) Parlaklık en az 250 cd/m, kontrast oranı en az 1000:1, en az 16.7 M renk, tepki ve yanıt süresi en fazla 5 ms(GTG) olmalı
- c) HDMI, USB, kulaklık çıkışı arayüzlerine sahip olmalı, Mobil kontrol, USB(3.0) Hub, USB ekran gömülü işlevlerine sahip olmalı
- d) Energy Star 6.0 sertifikasına sahip olmalı

- e) Cihazla birlikte, USB kablo, güç kablosu, mobil kablo, HDMI kablo ve çalışması için gerekli ise adaptör birlikte verilecektir.

11) Grafik Bilgisayar

- a) **İşlemci:** En az 4.1 GHz Hızında Dört Çekirdekli, Intel i7 4770K , 8 MB Önbellekli olmalı
- b) **Disk / Disket Özellikleri:** En az 128 GB SSD + 2 TB Sabit Disk ; 7200 rpm hızında olmalı
- c) **Ekran Kartı:** En az Nvidia GeForce GTX 760M 3 GB seviyesinde olmalı
- d) **Bellek Özellikleri:** 16 GB 1600 MHz DDR3 RAM- 2x8 GB belleğe sahip olmalı
- e) **Klavye ve Fare:** Sistemle birlikte standart Türkçe Q klavye ve mouse verilecektir
- f) **İşletim sistemi :** En az Microsoft Windows 8.1
- g) **Klavye-Mouse Set**
- Türkçe Q Klavye en az 12 kişiselleştirilebilir tuşa sahip olmalı
 - Mouse en az 7 Buton ve Scroll özelliğine sahip olmalı
 - USB Fullspeed (1000Hz) hızında olmalı
 - Tuş tepki süresi ayarlanabilmelidir (3msn'e kadar)
- h) Ayrıca cihazla beraber en az 4'lü ve en az 350 MHz hızında VGA monitör çoklayıcı verilmeli
- i) Ürünle birlikte en az 500 VA değerinde otomatik gerilim düzenleyici verilecektir.

12) Geniş Ekran 3D Monitör

- a) **Ekran Boyutu :** en az 27 inch
- b) **Tepki Süresi :** en fazla 2 (Ms)
- c) **Parlaklık :** en az 300 cd/m²
- d) **Ekran Renk Sayısı :** en az 16.7M
- e) **Çözünürlük :** en az 1920 x 1080 olmalı
- f) **Desteklenen Monitör Tipleri :** 3D ve LED
- g) En az 3 yıl yerinde garantisi olmalıdır

13) Dokunmatik Monitör

- a) **Ekran:** en az 27 inch 1920 x 1080 Full HD Monitör olmalı
- b) **Görüntü Özellikleri :** 3000:1 Statik Kontrast & 20.000.000:1 Dinamik Kontrast Oranına sahip olmalı, en az 260 cd/m² parlaklığa ve en fazla 12 ms tepki süresine sahip olmalı
- c) **Bağlantı :** 1 x USB A Tipi ve 1 x USB B Tipi ile Geniş Bağlanabilirlik özelliğine sahip olmalı
- d) **Ek Özellikler :** 10 Parmak Dokunmatik VA Panel Ekranı, 15°/70° Eğilebilme özelliğine, VESA montaj uyumluluğuna, Dahili 1.0MP Kamera, Mikrofon ve Hoparlör Desteği, HDMI(MHL desteği) & Display Port & VGA Girişleri olmalı

14) All-in-One Bilgisayar

- a) **İşlemci:** En az 3.4 GHz Hızında Dört Çekirdekli, 8 MB Önbelleğe sahip olmalı
- b) **Disk / Disket Özellikleri:** depolama ünitesi en az 2 TB kapasiteli, en az 7200 rpm hızında olmalı
- c) **Ekran Kartı:** En az AMD Radeon HD8890A 2 GB seviyesinde olmalı
- d) **Bellek Özellikleri:** En az 8 GB 1600 MHz DDR3 RAM belleğe sahip olmalı
- e) **Klavye ve Fare:** Sistemle birlikte standart Türkçe Q klavye ve mouse verilmeli
- f) **İşletim sistemi :** En az Microsoft Windows 8 versiyonunda olmalı

15) Taşınabilir Bilgisayar

- a) En az intel core i5 işlemcili olmalı, işlemci en az 1.6 GHz hızında (Turbo 2.6 GHz çıkabilen) ve en az 3MB L3 ön belleğe sahip olmalı
- b) Sistem belleği 1600MHz hızında en az 4 GB DDR3 belleğe sahip olmalı
- c) Ekran boyutu 13.3-14.1 inch aralığında olmalı
- d) Ekran kartı en az intel HD grafik 4400 seviyesinde olmalı
- e) Dahili kamerası olmalı
- f) En az 128 GB SSD depolama alanı olmalı
- g) En az 2 adet USB portu olmalı
- h) Bilgisayarla beraber en az 1200 dpi hassasiyet özelliğine sahip, bluetooth 3.0 destekli mouse, bilgisayar çantası, Ethernet portu yoksa USB to Ethernet dönüştürücü, USB port sayısı 3'ten az ise USB çoklayıcı (USB çoklayıcı ve Ethernet dönüştürücü aynı cihazda birleştirilebilir) verilmeli.
- i) Ürünün orijinal bataryası, şarj aleti ve gerekli tüm donanımlar ile çantası birlikte verilecektir.

16) Depolama Ünitesi

- a) **Kapasite :** 3.5 Inch boyutlarında en az 4 TB (2 x 2TB) olmalı
- b) **Bağlantı Özellikleri:** USM Özelliği Olmalı, USB 3.0 ve Ethernet (10/100/1000) Bağlantı Özelliklerini Desteklemeli

17) Taşınabilir Disk

- a) **Kapasite :** 3.5 Inch boyutlarında en az 3 TB ve 7200 rpm hızında olmalı
- b) **Bağlantı Özellikleri:** USB 3.0 ve USB 2.0 Desteklemeli

18) Web Kamera

- a) E az 15 Megapiksel Full HD olmalı
- b) Usb 2.0 Desteği, Fotoğraf Çekme Tuşu ve Mikrofonu Olmalı

19) Kablosuz IP Kamera

- a) 1.3 Megapiksel ve gece görüş özelliği olmalı
- b) Kablosuz bağlantı yapabilmeli ve en az 300 Mbps Hıza Sahip olmalı

20) Ses Sistemi

- a) En az 2+1 ve Subwoofer olmalı, Manyetik Koruma Özelliği olmalı

- b) Subwoofer Çıkış Gücü en az 8W RMS ve Uydu Hoparlör Çıkış Gücü en az 2 x 4W = 8W RMS

21) Kulaklık

- a) SBX Pro studio ses teknolojisine sahip olmalı
b) 20 Hz-20kHz frekans aralığında, 100 dB/mW hassasiyetinde olmalı
c) USB ve analog 3.5mm bağlantı yapabilmeli
d) Mikrofon frekansı 100Hz-10kHz aralığında olmalı ve empedansı en fazla 2.2k ohms olmalı

22) El kamerası

- a) 9.2M/2.3M CMOS AVCHD/MP4 Flash
b) 26.8 mm G lensi olmalı
c) Dual Video kayıt yapabilmeli ve Motion Shot Video özelliği olmalı

23) Projeksiyon Cihazı ve Perdesi

- a) **Parlaklık** : en az 3000 AnsiLümen olmalı
b) **Lamba Ömrü** : en az 4500-6500 saat
c) **Dinamik Kontrast** : en az 13.000:1
d) **Çözünürlük** : en az 1024 x 768
e) USB, Component, Composite, HDMI, S-Video bağlantıları olmalı
f) 180x180 ebatlarında arkası siyah fonlu projeksiyon perdesi olmalı

24) Güvenlik Kamerası

- a) 1/3" görüntü sensörlü, PAL/NTSC destekli olmalı
b) En az 700 TVL yatay çözünürlüğe sahip, 976(H)x496(V)
c) 6mm, 8mm,12mm,16mm lenslerini desteklemeli ve üzerinde 3.6mm lens olmalı
d) IR filtreli, gece/gündüz görüşlü, IR alanı 80 metreye kadar olmalı
e) Gürültü oranı en az 62 dB olmalıdır,

25) DVR Kayıt Cihazı

- a) En az 16 kanal video girişi, H.264 video sıkıştırması, BNC giriş konnektörü, G.711u ses sıkıştırması yapabilen, en az 1 kanal RCA girişi olmalı
b) En az 25 fps kayıt yapabilmeli
c) SATA disk desteği olmalı
d) En az 4 TB, 64 MB önbellekli, SATA 3.0 destekli, Intellipower dönüş hızı özellikli diske olmalı

26) Speed Dome Kamera

- a) 1/3" görüntü sensörlü, en az 23x optik zoom ve en az 700TVL yüksek çözünürlüklü olmalı
b) IR alanı 100m'ye kadar olmalı

- c) Minimum aydınlanma en çok: renkli için 0.02Lux/(F1.6, AGC ON);B/W için 0.002Lux/(F1.6, AGC ON);IR de 0Lux olmalı
- d) Gürültü oranı en az 50 dB olmalı, 3D DNR, gece/gündüz görüşüne sahip olmalı
- e) Otomatik ve elle fokuslanabilmeli
- f) 360° Pan, -15°-90° Tilt özelliklerine sahip olmalı
- g) Kamera kayıt alanından 60 m uzaklıkta, açık alanda direğe monte edilecektir. Montaj işi ve direk cihaza dahildir.
- h) Ürünle birlikte en az 3 eksenli joystickle sahip PTZ kontrol klavyesi verilecektir.

27) AVR Mikrodenetleyici Seti

- a) Eğitim Seti ile 8, 20, 28 ve 40 pin'li PDIP paket tipine sahip AVR entegreler bilgisayarın USB portundan gönderilen sinyal ile programlanabilmeli,
- b) Eğitim seti ile birlikte örnek programlar ve deney dökümanları verilmeli
- c) Yüksek voltajlı akım ile entegreleri fabrika ayarlarına döndürebilmeli, MicroChip firmasının ürünü olan PIC denetleyicileri başka herhangi bir ek donanım veya yazılıma gerek duymadan programlayabilmeli, bunun için deney setinden entegreleri sökmeye gerek olmamalı, programlama veya çalışır modları için uyarı sistemi olmalı, sette seri programlama için ZIF soket olmalı, tüm PIC soketlerindeki PIC'ler için RESET devresi ve butonu olmalı
- d) MICROCHIP PIC 16Fxx, 12Cxx, 18Fxx mikrodenetleyici komut setinin tüm özelliklerini kapsamalı ve MICROCHIP, MPLAB, PIC BASIC PRO, JAL, CCSC, HITECH, IAR, C, PIC C ve benzer C derleyicileri ile uyumlu olmalı,
- e) Eğitim seti üzerindeki osilatöre ait kristal 4 MHz ve 20MHz olarak seçilebilmeli ve tüm soketlerde +5V, GND standart olarak bulunmalıdır,
- f) Eğitim seti üzerinde PS2 klavye konektörü, IDC2 konektörü ve USB haberleşme konektörleri olmalı
- g) 4x4 Keypad tuş takımı devresi, LCD devresi, Seri EEPROM (I2C 24C32) devresi, RTC (Real Time Clock) gerçek zaman saati devresi, RTC deneyleri için 32.768 KHz kristal devresi, Pozitif ısı katsayılı (PTC) eleman devresi, Negatif ısı katsayılı (NTC) eleman devresi, Hall effect sensor devresi, LM35 ısı sensörü devresi, Foto direnç (LDR) devresi, Buzzer devresi, 4 adet 7 parçalı display (ortak katotlu) devresi, Step motor (1.8 deg/step) ve step motor sürücü devresi, DC motor ve mosfet DC motor devresi, DC motor ve DC motor devrini optocoupler elemanı ile sayma devresi, RS232 ve RS485 haberleşme arabirimi devresi, USB haberleşme konektörü, PS2 PC klavye giriş konektörü, ICSP çıkış konektörü (devre üzeri programlama özelliği), Microchip Debugger IDC2 (in-circuit debugger) soketi, Her port için TTL haberleşme soketleri, 8 Kanal 10 bit ADC devresi, 8 Bit DAC devresi, Kayan yazı devresi, RF ALICI/VERİCİ, Infrared ALICI ve VERİCİ, Rotary encoder devresi, Kare dalga osilatör devresi, Potansiyometre devresi, seçilebilir 4Mhz, 20Mhz osilatör devresi,

- h) Olması gereken aksesuarlar ; PIC 16F877A, 16F628A, USB programlayıcı kablosu, Seri iletişim ve seri programlama kablosu, 4 adet IDC 10'lu yassı kablo, 6 Adet pin bağlantı kablosu, lisans gerektirmeyen yazılımlar ve kitaplar verilecektir.
- i) Deney Seti İle Programlanabilecek PIC Mikrodenetleyicileri ; ATmega128, ATmega1280, ATmega2560, ATmega644, ATtiny12, ATtiny2313, ATmega6490, ATmega2561, ATmega1281, ATmega8515, ATtiny26, ATmega164, ATmega64, ATmega88, ATmega168
- j) Deney Seti Üzerinde olması gereken modüller: Programlama Modülü (PAM), RS232 & RS485 Seri İletişim Modülü, Alfanümerik ve Grafik LCD Modülü (GDM12864A, GDM12864B grafik LCD leri yerleştirilebilir), 4x7 Segment Display Modülü, Step Motor Modülü, LED Modülü, PS2/USB Modülü, Optdiyak Modülü, DC Motor ve Devir Sayma Modülü, ADC Modülü, DAC Modülü, 4x4 Keypad Modülü, Extra PIC Modülü, Buton ve Dip Switch Modülü, Rotary Pulse Encoder Modülü, 1-25 KHz Kare Dalga Osilatör Modülü, I2C İletişim Modülü, IR ve RF Alıcı Modül

28) ARM Mikrodenetleyici Seti

- a) Kart STM32 ARM® Cortex™-M3 ve Cortex™-M4 İşlemcilerini desteklemelidir.
- b) Kart, USB-2.0 üzerinden enerjisini almalı ve ayrı bir güç kaynağına gerektirmemeli
- c) Kart, Üzerindeki işlemcileri USB-2.0 üzerinden programlamalı ve ayrı bir programlayıcı cihaz ya da yazılıma gerektirmemelidir.
- d) Geliştirme kartı STM32F107VCT6 MCU modülü ile kullanılabilir. Bu modül ürün ile beraber verilmelidir.
- e) Kart üzerinde olması gerekenler; Çıkışlar için ledler, Girişler için butonlar, 2 adet USB UART, 1 adet USB HOST, 1 adet USB iletişim portları, CAN haberleşme portu, DS 1820 ve LM35 sıcaklık sensörü girişi, COG Display, Ethernet portu, Kulaklık ve mikrofon girişleri, Micro SD Kart yuvası, Renkli TFT Ekran, Yön tuşları, Seri Eprom ve Flash devresi, ADC girişler için trimpot, RESET devresi, Pull-up / pull-down port tanımlama, Buzzer devresi.
- f) Ürünle beraber DS1820 ve LM35 sensörleri verilmelidir.
- g) Ürünle beraber renkli TFT dokunmatik ekran verilmelidir.
- h) Ürünle beraber USB kablo, programlama yazılımı ve örnek kodları içeren kısıtlı versiyon derleyici yazılımı ve kitapçıklar verilmelidir.
- i) Ürün altına takılacak pleksi koruma altlığı bulunmalıdır.
- j) İlave uygulama kartları ekli listede belirtildiği gibi olmalıdır.

29) 8051 Başlangıç Seviye Deney Seti

- a) Deney seti, günümüzde 8051 ailesi için kullanılan assembly, basic ve C derleyicileri ile uyumlu olmalıdır.
- b) Deney seti üzerindeki mikrodenetleyiciler USB ve Seri PORT(RS232) aracılığı ile programlanabilmelidir.
- c) Deney seti üzerindeki osilatöre ait kristal 4 MHz ve 20MHz olarak seçilebilmeli ve tüm soketlerde +5V, GND standart olarak bulunmalıdır

- d) Deney setinde ISP soketi bulunmalı ve onun aracılığıyla bir başka devredeki 8051'i yerinden sökülmeden programlanabilmedilir
- e) Deney seti ile kullanım klavuzu ve deneyler kitabı verilmelidir.
- f) Deney setinde olması gereken modüller : alfanümerik LCD devresi,Seri EEPROM (I2C 24C32) devre modülü, Port çaprazlama ve ölçme modülü, RTC (Real Time Clock) gerçek zaman saati devresi, RTC deneyleri için 32.768 KHz kristal devresi, Pozitif ısı katsayılı (PTC) eleman devresi, Negatif ısı katsayılı (NTC) eleman devresi, Hall effect sensor devresi, LM35 ısı sensörü devresi, Foto direnç (LDR) devresi, Analog giriş için çok turlu 0'dan +5 volta timpot devresi, Analog giriş için 2 adet 0'dan +5volta trimpot devresi, Buzzer devresi, 4 ortak katotlu adet 7 parçalı display devresi, 8 Adet LED gösterge devresi, Step motor (1.8 deg/step) ve step motor sürücü devre Modülü, DC motor ve mosfet DC motor devre modülü, DC motor ve DC motor devrini optocoupler, elemanı ile sayma devresi, ISP çıkış konektörü (devre üzeri programlama özelliği), Her port için TTL , haberleşme soketleri, ADC devresi,t DAC devresi, Deneyler için seçilebilir 4Mhz, 20Mhz osilatör devresi.

30)8051 Mikroişlemci Deney Seti ve Modülleri

- a) mikroElektronika firmasının 8051 mikroBoardu kullanılmış ve ATMEL firmasının 8051 çekirdek üzerine gelişmiş özellikler eklediği 40-pin DIP kılıflı AT89S8253 mikrodenetleyicisi olmalıdır.
- b) Kart üstünde: Temel Giriş Çıkış Modülleri, Grafik ve Karakter LCD, ADC ve 7 Segment, SRAM, EEPROM, DAC Işık Frekans ışık frekans dönüştürücü, DC Motor ve PWM Adım motor, Role Çıkışları ve Keypad, Ultrasonic Mesafe Ölçümü RS 232 Modülü, RTC Modülü
- c) Yapılabilen deneyler : 8051 Mikrodenetleyicide Veri Giriş/Çıkışı Uygulaması, LED'li Yürüyen Işık Uygulaması, 7-parçalı LED için Sayıcı Uygulaması, 2X16 Karakter LCD Modül Kontrol Deneyi, Örneksel/Sayısal Çevirici (Analog-To-Dijital Converter, ADC) Deneyi,Sıcaklık Ölçümü, Step (Adımlı) Motor Kontrolü Deneyi , Röle Kontrol Deneyi , RTC Gerçek Zaman Saati Deneyi , DC Motor Darbe Genişlik Modülasyonu (PWM) Uygulaması, Seri PROM (EEPROM) Uygulaması, Işık-Frekans Dönüşümü ve Fotometre Uygulam, Harici SRAM Bellek Uygulaması, Sayısal/Örnekse Çevirici (Dijital-To-Analog Converter, DAC) Deneyi, Grafik LCD Uygulaması , Seri RS-232 Arabirimi Veri İletişimi, Harici Flash Bellek Uygulaması, Örnekse/Sayısal Çevirici (Analog-To-Dijital Converter, ADC) Deneyi, Voltmetre, Ultrasonik Alıcı-Verici ile Mesafe Ölçümü, 4x4 Tuş Takımı (Keypad) Uygulaması

31) SPARTAN-3E Xilinx FPGA Uygulama Kiti

- a) Digilent firmasının Xilinx Spartan 3E 500 model (Xilinx XC3S500E) FPGA sını kullanılmaldır. Ayrıca anakart üzerinde Xilinx XCF04 CPLD bulunmalıdır.
- b) Kartın, Xilinx XC3S500E FPGA, Xilinx XCF04 Platform Flash for storing FPGA configurations, 32MB Micron DDR SDRAM, 16MB Numonyx StrataFlash, 2MB

ST Microelectronics Serial Flash, Linear Technologies Power Supplies, Texas Instruments TPS75003 Triple-Supply Power Management IC, SMSC LAN83C185 Ethernet PHY özellikleri olmalı

- c) Kart üzerinde; 100-pinli FX2 Hirose konektörü, en az 3 adet 6-pin Pmod konektörü, VGA konektörü, PS/2 keyboard konektörü, en az 2 adet DB9 RS-232 konektörü, RJ-45 Ethernet konektörü, opsiyonel LCD modülü için 16-pin header, Yüksek hızlı saat girişi için SMA konektörü, 16x2 LCD ekran, en az 4 çıkışlı DAC, en az 2 girişli ADC, döner kodlayıcı (rotary encoder), en az 128 Mbit Flash bellek, en az 64 Mbyte SDRAM, EEPROM, en az 48 pinlik genişleme portları olmalıdır.

32) XILINX Patform USB 2.0 Kablo

- a) JTAG ve slave-serial programlama topoljilerini desteklemeli
- b) Xilinx iMPACT yazılımıyla kullanımı için tam entegre ve optimize edilmiş olmalı
- c) Windows ve Linux ile uyumlu olmalı, I/O voltajına otomatik duyarlı olmalı
- d) 5V (TTL), 3.3V (LVCMOS), 2.5V, 1.8V and 1.5V ile çalışan cihazlarla uyumlu olmalı, gücü USB den almalı
- e) CE, FCC uyumlu, RoHS ve geriye dönük USB teknolojisi ile uyumlu olmalı
- f) Tüm Xilinx cihazları konfigüre edebilmeli ve programlayabilmeli
- g) JTAG Boundary-Scan IEEE1149.1, SPI ve USB 2.0 standartlarını desteklemeli

33) FPGA Eğitim Seti

- a) Eğitim seti ile en az, Temel giriş çıkış uygulamaları, Segment uygulamaları, VGA uygulaması, PS/2 uygulaması, 8x8 RGB Matris Led uygulaması, Adım motor uygulaması, DC Motor hız/yön uygulaması, Elektronik zar uygulaması, LCD uygulaması, RS232 ve DAC uygulaması, Dijital termometre ve voltmetre uygulaması, Sayıcı uygulaması yapılabilirmeli
- b) Xilinx Spartan 3E-100 CP132 entegresini barındırmalı
- c) VHDL programlama dili kullanılmış olmalı ve örnek uygulama ve modüllerin doküman/kitap/yazılım/kılavuzları verilmeli

34) DSP Tabanlı Deney Seti

- a) En az 512K Flash ve en az 16MB SDRAM olmalı
- b) Bord üzerinde standart IEEE JTAG arayüzü olmalı
- c) Yüksek kalitede 24-bit stereo kodek, ses ve mikrofon jackları, line girişi, line ve hoparlör çıkışları olmalı
- d) 225 MHz hızında çalışabilmeli
- e) C6713 DSK araçlarını içermeli

35) Pic16F877 Mikroişlemci Eğitim Seti

- a) Mikrochip mikrodenetleyici ailesinde PIC16 serisini programlanabilmeli
- b) USB porttan programlama yapılabilirmeli

- c) Port aprazlama ve leme modülü, seri iletişim, KEYPAD, Analog giriş, ADC, DAC, Buton giriş, Role, Step motor, LCD ve LED modülleri olmalı
- d) Kullanım kılavuzu, seri port, USB port kabloları, PIC entegresi, 1’li,2’li,10’lu veri iletim kabloları, DC güç kaynağı, Assembly ile PIC programlama bilgi ve deney kitapları verilmeli

36)48 pin Bağımsız Universal Programlayıcı

- a) 48 PIN ZIF soketi olmalı
- b) Programmer to GO özelliği olmalı
- c) 20 pinli PIC’leri, 24LCxx EEPROM’ları, 93LCxx EPROM’ları ZIF soket üzerinden programlayabilmeli
- d) A tipi USB konnektörlü USB kablosu, iki ucu 5’li tunik konnektörlü flat kablo, bir ucu 5’li tuik diğer ucu RJ11 konnektörlü kablo, 5DC anahtar modlu güç kaynağı, programlayıcı donanımı ve arayüz kullanım detaylı kullanım kılavuzları olmalı

37)PIC Başlangıç Seviye Eğitim Seti

- a) PIC Mikrodenetleyici teknolojisinin öğrenilmesinde, başka ilave donanım ve yazılıma ihtiyaç duymadan kullanılabilcek bir kart olmalıdır.
- b) USB2.0 Arabirim sayesinde ek bir programlama cihazına ihtiyaç duymadan hızlı ve güvenli programlama yapabilmelidir. Kart enerjisini USB porttan almalı ve ayrıca bir besleme adaptörüne ihtiyaç duymamalıdır. USB den bağımsız çalıştırmak için ayrıca besleme devresi olmalıdır. Programlama portu üzerinden debug (hata ayıklama) zelliği olmalıdır.
- c) Harici hata ayıklama devreleri bağlamak için harici ICD portu bulunmalıdır.
- d) Geliştirme kartı 8, 10, 14 , 18, 20, 28 ve 40 pine sahip PIC mikrodenetleyicileri programlayabilmelidir. Set zerinde 40 Pinli PIC18F45K22 bulunmalı. Ayrıca 10F,12F, 16F, 18F serisi DIP kılıftaki tüm PIC leri programlayabilmeli,
- e) ıkışları gösteren en az 36 adet LED, Girişleri gösteren en az 36 adet buton bulunmalı
- f) En az iki adet Analog giriş(0-5 Volt) için trimpot bulunmalı,
- g) En az 4 adet 7 Segment Display,
- h) Kart üzerinde piezo buzzer bulunmalı, RS232 haberleşme portu, USB2.0 iletişim uygulamaları için USB Portu, USB Uart arabirimine sahip olmalıdır,
- i) Karakter LCD pinleri Grafik LCD pinleri, Analog ve Dijital Sıcaklık sensörleri girişi, dokunmatik panel girişi ve kontrol devresi bulunmalı, Grafik ve karakter LCDler için ayrı ayrı parlaklık trimpotları bulunmalı,
- j) Kart zerinde I2C devresi bulunmalı, Portları harici olarak kullanmak için ıkışlar standart olarak bulunmalıdır, ürün ile birlikte 128*64 grafik LCD, 16*2 karakter LCD, DS1820 ve LM35 Sıcaklık sensörü, Dokunmatik panel ve dokunmatik panel kalemi verilmelidir.
- k) Bu parçalar geliştirme kartı ile bire bir uyumlu ve çalışır bir şekilde olmalıdır. rn zerindeki tüm donanımları çalıştıracak şekilde hazır kodlar, kaynak kodları ile birlikte verilmelidir.

- D) Set Microchip firmasına ait en az 8pin, 14pin, 18pin, 20pin, 28pin, 40pin DIP sokete sahip 10Fxxx, 12Fxxx, 16Fxxx, 18Fxxx serilerindeki tüm mikrodenetleyicileri programlayabilecek yapıda olmalı. Bu entegrelerin takılabileceği soket yerleri ayrı ayrı bulunmalıdır. 40 pinli soket ZIF soket yapısına sahip olmalıdır.

38) PIC Deney Seti ve Uygulama Modülleri

- a) USB 2.0 arabiriminden programlama özelliğine sahip olmalı ve programlama arayüzü set ile birlikte verilmelidir. Programlama işleminden sonra herhangi bir anahtar ya da jumper ihtiyacı duymadan otomatik olarak uygulamayı çalıştırabilmeli.
- b) Masaüstü yapıda , 220Volt girişli, SMPS güç kaynağına sahip , ilave uygulamalar için bread board ve +5Volt ve +12Volt çıkışları olmalı.
- c) Girişleri gösteren en az 32 buton, çıkışları gösteren en az 32 led, Giriş-Çıkış uygulaması için dip switch devresi, En az 4 adet 7 parçalı Led Display devresi, Analog giriş için 2 adet trimpot ve 12 bit 4 kanal ADC uygulama devresi, 2x16 karakter LCD uygulama devresi, 128x64 piksel Grafik LCD uygulama devresi, Dokunmatik ekran uygulama devresi, RS232 iletişim uygulama devresi, USB 2.0 iletişim uygulama devresi, Sıcaklı sensörü girişi, PS/2 Klavye girişi, 12 bit DAC uygulama devresi, Isı, sıcaklık uygulama devresi, 4 x 4 Tuş takımı uygulama devresi, Gerçek zaman saati (RTC) uygulama devresi, Eeprom Uygulama devresi, Asansör simülasyonu uygulama devresi, DC Motor uygulama devresi, Adım Motor uygulama devresi, Ultrasonik alıcı verici uygulama devresi, RS485 Uygulama devresi, Röle Çıkış uygulama devresi,
- d) Mikrodenetleyiciye veri giriş/çıkışı uygulaması, LED'li yürüyen ışık uygulaması, çoklu kayan ışık uygulaması, 7 Parçalı LED gösterge kontrol deneyi, LCD ekran uygulama deneyi, örneksel/sayısal çevirici (Analog-To-Dijital Converter, ADC) deneyi sayısal/örneksel çevirici (Dijital-To-Analog Converter, DAC) deneyi. sıcaklık ölçüm uygulaması, ses üretici deneyi, step (Adımlı) motor kontrolü deneyi, tuş takımı kullanan hesap makinası uygulaması, RS232 haberleşme deneyi, röle kontrol deneyi, darbe genişlik modülasyonu (PWM) uygulaması, RTC gerçek zaman saati deneyi, seri prom (EEPROM) uygulaması, Kompakt-Flash bellek uygulaması, ultrasonik Alıcı-Verici ile mesafe ölçümü uygulaması, optik asansör simülasyonu deneyi, analog-dijital (A/D) konvertör ile sıcaklık kontrol, Dokunmatik Panelli Kontrol Mekanizmaları Uygulaması, RS485 ve CAN uygulamalarını içeren dokümantasyon sağlanacaktır.
- e) Dokümantasyondaki tüm uygulamaların donanım üzerinde çalıştırıldığı gösterilecektir. Uygulamalar Basic Derleyici ile yapılacaktır ve tüm uygulamaların kaynak kodları ve .hex kodları verilecektir. Pascal ve C dillerine ait derleyici program 2 kbytlık program yapmaya olanak sağlayacak şekilde verilecektir.

39) 100MHz Dijital Osiloskop

- a) Cihazın band genişliği en az 100MHz olmalıdır. Cihaz, en az 2+1ext trig kanala sahip olmalıdır.
- b) Cihazın örnekleme hızı en az 1GS/s olmalıdır. Cihazın eşdeğer örnekleme hızı en az 50GSa/s olmalıdır. Cihazın giriş empedansı 1Mohm olmalıdır.
- c) Cihaz, en az 40kpts hafızaya sahip olmalıdır. Cihazın yükselme zamanı en fazla 3.5ns olmalıdır. Cihazın zaman eksen aralığı 2.5ns/div ~ 50s/div arasında seçilebilmelidir.
- d) Cihazın dikey hassasiyeti her kanal için 2 mV ~ 10 V/div olmalıdır. Dikey çözünürlük 8 bit olmalıdır.
- e) Cihaz, renkli TFT (480*234)7" LCD ekrana sahip olmalıdır.
- f) Maksimum voltaj girişi 400Vpp olmalıdır. Cihazda 1dk-5saat arası ekran koruyucu özelliği olmalıdır.
- g) Cihaz USB ve RS 232 üzerinden bilgisayara ve PictBridge uyumlu yazıcılara bağlanabilmeli, USB belleğe kayıt yapabilmelidir.
- h) Cihaz, 32 parametre Otomatik ölçüm fonksiyonuna sahip olmalıdır.
- i) Cihazla beraber kanal başına prob, güç kablosu, kullanım kılavuzu, yazılım ve USB kablosu verilmelidir.

40)70MHz Dijital Osiloskop

- a) Cihazın band genişliği en az 70MHz olmalıdır.
- b) Cihaz, en az 2 kanala sahip olmalıdır.
- c) Cihazın örnekleme hızı en az 250 MSa/s olmalıdır. Cihazın eşdeğer örnekleme hızı en az 25GSa/s olmalıdır.
- d) Cihaz, en az 4kpts hafızaya sahip olmalıdır. Cihazın yükselme zamanı en fazla 5ns olmalıdır. Cihazın giriş empedansı 1Mohm olmalıdır.
- e) Cihazın zaman eksen Aralığı 1 ns/div ~ 10s/div arasında seçilebilmelidir. Cihazın dikey hassasiyeti her kanal için 2 mV ~ 10 V/div olmalıdır.
- f) Dahili hafıza 2 adet referans dalgaformu, 15 adet dalgaformu, 15 adet setup hafızası
- g) Vpp, Vamp, Vavg, Vrms, Vhi, Vlo, Vmax, Vmin ,Rise, Preshoot/Overshoot,Fall Preshoot/Overshoot Freq , Period , Rise Time , Fall Time , Positive Width , Negative Width , Duty Cycle ölçüm modlarını desteklemeli
- h) Düşey çözünürlük: 8 bit, tetikleme tipleri: Auto,Normal,Single,TV,Edge,Pulse Width ve Tetikleme Kaynağı: CH1,CH2,Line,EXT

41)PicoScope 25Mhz

- a) 25 MHz bant genişliğinde, 14 ns yükselme zamanlı, en az 2 giriş kanalına sahip, dikey çözünürlüğü en az 8 bit olan ± 50 mV, ± 100 mV, ± 200 mV, ± 500 mV, ± 1 V, ± 2 V, ± 5 V, ± 10 V, ± 20 V giriş kademeleri olmalı
- b) Giriş hassasiyeti en az 10 mV/div-4 mV/div aralığında olmalı ve giriş kuplajı yazılımla seçilebilir olmalı
- c) Giriş karakteristikleri BNC, 1 M Ω || 14 pF olmalı, ± 3 DC doğruluğa ve ± 100 V (DC+AC peak) yüksek gerilim korumasına sahip olmalı

- d) Yatayda tek kanalda 200 MS/s ve çift kanalda 100MS/s örnekleme hızlarına ve eş zamanlı olarak (ETS) 4GS/s örnekleme hızına çıkabilmeli
- e) Zaman aralığı kademeleri 5 ns-5000 s/div olmalı ve 16 kS tampon belleğe sahip olmalı
- f) None, auto, repeat ve single tetikleme modlarına, yükselme veya düşme ETS lerine sahip olmalı
- g) Sine, square, triangle, DC voltage, ramp, sinc, Gaussian, half-sine standart çıkış sinyallerine sahip olmalı, standart sinyal frekansı en az 100 kHz olmalı
- h) Arbitrary dalgaformu güncelleme hızı en az 2 MS/s, buffer boyutu en az 4 kS, çözünürlüğü en az 12 bit olmalı ve en az 100 kHz bant genişliğine sahip olmalı
- i) DC- 25 MHz frekans aralığında, magnitude, peak hold, average ekran modlarında, rectangular, Gaussian, triangular, Blackman, Blackman-Harris, Hamming, Hann, flat-top pencere tiplerine sahip spektrum analizör özelliği olmalı
- j) $-x$, $x+y$, $x-y$, $x*y$, x/y , x^y , sqrt, exp, ln, log, abs, norm, sign, sin, cos, tan, arcsin, arccos, arctan, sinh, cosh, tanh, freq, derivative, integral, min, max, average, peak, delay matematik fonksiyonları, A, B (Giriş Kanalları), T (zaman), referans dalgaformları, sabitler, Pi operantları olmalı
- k) Otomatik osiloskop modunda; AC RMS, true RMS, cycle time, DC average, duty cycle, falling rate, fall time, frequency, high pulse width, low pulse width, maximum, minimum, peak to peak, rise time, rising rate ölçümlerini; otomatik spektrum modunda Frequency at peak, amplitude at peak, average amplitude at peak, total power, THD %, THD dB, THD plus noise, SFDR, SINAD, SNR, IMD ölçümlerini; Minimum, maximum, average ve standard deviation istatistik hesaplarını yapabilmeli

42) Ayarlı Güç Kaynağı 30Volt 3Amper (Paralel 6A)

- a) Cihazın AC voltaj girişi AC 220V \pm 10% 50Hz olmalıdır.
- b) Cihazın çıkış voltaj ve akımı: 1. çıkış için: 0-30 V, 0-3A; 2. çıkış için: 0-30 V, 0-3A; 3. çıkış için: 5V, 3A; Seri mod için: 60V, 3A; Paralel mod için: 30V, 6A
- c) Cihazın akım ve gerilim göstergeleri bağımsız ve 3 Dijit LED ekran olmalıdır.
- d) Cihazın akım ve gerilim çıkış doğruluğu 0.1V ve 0.01A olmalıdır. Cihazın çıkış dalgalanma gerilimi \leq 1 mV RMS olmalıdır. Cihazın güç kararlılığı 0,01% +2 mV olmalıdır.
- e) Cihaz ısınmaya karşı soğutma özelliği olmalıdır. Cihaz en az -10 ile 40 derece arası sıcaklıkta çalışabilmelidir.
- f) Cihazla beraber güç kablosu, prob ve kullanım kılavuzu verilmelidir.

43) Ayarlı Güç Kaynağı 30Volt 6Amper (Paralel 12A)

- a) Cihazın AC voltaj girişi AC 220V \pm 10% 50Hz olmalıdır.
- b) Cihazın çıkış voltaj ve akımı: 1. çıkış için: 0-30 V, 0-6A; 2. çıkış için: 0-30 V, 0-6A; 3. çıkış için: 5V, 3A ; Seri mod için: 60V, 6A; Paralel mod için: 30V, 12A
- c) Cihazın akım ve gerilim göstergeleri bağımsız ve 3 Dijit LED ekran olmalıdır. Cihazın akım ve gerilim çıkış doğruluğu 0.1V ve 0.01A olmalıdır.

- d) Cihazın çıkış dalgalanma gerilimi ≤ 1 mV RMS olmalıdır. Cihazın güç kararlılığı 0,01% +2 mV olmalıdır. Cihaz ısınmaya karşı soğutma özelliği olmalıdır.
- e) Cihaz en az -10 ile 40 derece arası sıcaklıkta çalışabilmelidir.
- f) Cihazla beraber güç kablosu, ölçüm probu ve kullanım kılavuzu verilmelidir

44) Arbitrary Dalgaformu Üretici

- a) DDS teknolojisi ve çift kanal çıkışı olmalı, en az 5 tip standart dalgaformu ve en az 48 adet dahili keyfi dalgaformu hafızası olmalı, AM, FSK, DSB-AM, FM, PM, ASK, PWM modülasyon seçenekleri sunulmalı
- b) Lineer/logaritmik frekans tarama ve Burst sinyali, Geniş yardımcı giriş/çıkış seçenekleri ve Dahili enaz 200 MHz yüksek doğruluklu frekans sayıcı olmalı
- c) USB (host/device), opsiyonel GPIB, LAN arabirimleri olmalı ve USB, Güç, BNC-BNC, GPIB-USB, LAN Kabloları ve kullanım kılavuzu verilmeli
- d) Çıkış frekansı en az 20 MHz, dalgaformu Sinüs, Kare, Üçgen, Pals, Gauss Gürültü, Keyfi Dalgaformu seçenekleri olmalı
- e) En az 2 çıkış kanalı olmalı ve örnekleme oranları 125 MSA/s olmalı, frekans çözünürlüğü 1 μ Hz ve dikey çözünürlük en az 14 bits olmalı, çıkış genlik aralığı 10 mVpp~10Vpp(50 Ω) 20 mVPP~20VPP(yüksek empedans) olmalı
- f) Frekans aralıkları: sinüs 1 μ Hz~20MHz, kare dalga 1 μ Hz~20MHz, pals 500 μ Hz~10MHz, Ramp/üçgen 1 μ Hz~300KHz, beyaz gauss gürültüsü 20 MHz (-3dB), keyfi dalgalanma formu 1 μ Hz~10MHz aralığında olmalı
- g) AM, FM, PM, FSK, ASK, PWM modülasyon seçenekleri olmalı, lineer ve logaritmik tarama tipine sahip olmalı,
- h) Bant genişliği 100mHz~200MHz kadar olmalı ve tümleşik çözünürlük en az 5 bit olmalı
- i) En az 3,5 inch TFT-LCD (320x240) ekrana sahip olmalı
- j) USB, GPIB ve LAN kablolarıyla verilmeli

45) 4000 count RS 232 Arabirimli Dijital Multimetre

- a) En az 20 mm LCD ekran, max. 6000, Data Hold özelliği olmalı
- b) Otomatik ve manuel aralık seçimi olmalı, Otomatik güç kapanmalı
- c) Ölçümler: DCV, 600 mV/6/60/600/1000 V - 0,1 mV; ACV 6/60/600/1000 V - 1 mV; DCA, ACA ve DCA, 6/10 A - 1 mA; direnç, 600 Ω /6/60/600 k Ω /6/60 M Ω - 0,1 Ω ; kapasite, 40/400 nF/4/40/400/4000 μ F - 10 pF; frekans, 10/100 Hz/1/10/100 kHz/1/10 MHz - 1 mHz modlarında yapılabilmeli

46) El Tipi Dijital Multimetre

- a) En az 3900 sözcük kapasiteli dijital ekran olmalıdır. Ölçüm aralığı otomatik ve manuel olarak belirlenebilmelidir.
- b) Ekran bekletme fonksiyonu olmalıdır. Alarm cihazı ile diyot ve devamlılık testi olmalıdır.
- c) Kategori güvenlik sınıfı: IEC 1010-1: CAT I 1000 V, CAT II 600 V, CAT III 300 V olmalıdır.
- d) Otomatik kapatma olmalıdır. 500 saatlik pil ömrü olmalıdır. AC Gerilimi, DC Gerilimi, direnç, kapasitans, devamlılık sesli uyarı cihazı, diyot testi, A ac, A dc; olmalıdır.

- e) Gerilim AC/DC1000V olmalıdır. AC/DC Akımı: 10A/400 μ A olmalıdır.
- f) Direnç: 40MW olmalıdır. Frekans: 100kHz olmalıdır.

47) 4000 Count Dijital Multimetre

- a) Cihaz en az 4000 sayımlı olmalıdır.
- b) Cihazın DC Volt ölçüm sahası 1000 V, çözünürlüğü 0.1 mV, doğruluğu $\pm(0.3\%+4)$ olmalıdır. Cihazın AC Volt ölçüm sahası 1000 V, çözünürlüğü 0.1 mV, doğruluğu $\pm(4.0\%+5)$ olmalıdır. Cihazın DC Akım ölçüm sahası 10 A, çözünürlüğü 0.1 μ A, doğruluğu $\pm(2.0\%+5)$ olmalıdır. Cihazın AC Akım ölçüm sahası 10 A, çözünürlük: 0.1 μ A, doğruluk: $\pm(2.0\%+6)$ olmalıdır.
- c) Cihazın rezistans ölçüm sahası 40 MOhm, çözünürlüğü 0.1 Ohm, doğruluğu $\pm(0.8\%+6)$ olmalıdır.
- d) Cihazın kapasite ölçüm sahası 3000 μ F, çözünürlüğü 0.1nF, doğruluğu $\pm(3.5\%+6)$ olmalıdır. Cihazın frekans ölçüm sahası 1 MHz olmalıdır. Cihazın diod ölçüm sahası açık devre gerilimi <1,6 VDC, test akımı 0,25mA olmalıdır.
- e) Cihazın örnekleme hızı 3 ölçüm/sn, 60 ölçüm/sn (analog bar-graph) olmalıdır.
- f) Cihazın tüm kademeleri korumalı olmalıdır. Düşmelere karşı darbe emici kılıfı olmalıdır. Cihaz 6.5 KV peak e kadar korumaya sahip olmalıdır.
- g) Cihazın Data/Max Hold, AUTO POWER OFF gibi fonksiyonları olmalıdır.
- h) Cihaz ile beraber test problemleri, kullanım kılavuzu beraberinde verilmelidir.

48) 6000 count Dijital Multimetre

- a) Cihazın, dijital ve aydınlatmalı ekranı olacaktır.
- b) Cihaz, en az 6000 (altı bin) sayımlı olacaktır. Cihaz, en az 600 (altı yüz) mV- 1000 (bin) V aralığında DC gerilim ölçümü yapacaktır. Cihazın DC gerilim ölçüm hassasiyeti, en fazla $\pm 0,16\%$ (artı eksi yüzde sıfır virgöl onaltı) olacaktır.
- c) Cihaz, en az 600 (altı yüz) mV- 1000 (bin) V aralığında AC gerilim ölçümü yapacaktır.
- d) Cihazın AC gerilim ölçüm hassasiyeti, en fazla $\pm 2,5\%$ (artı eksi yüzde iki virgöl beş) olacaktır.
- e) Cihaz, en az 60 (altmış) mA- 10 (on) A aralığında DC akım ölçümü yapacaktır.
- f) Cihazın DC akım ölçüm hassasiyeti, en fazla $\pm 1,5\%$ (artı eksi yüzde bir virgöl beş) olacaktır. Cihaz, en az 60 (altmış) mA- 10 (on) A aralığında AC akım ölçümü yapacaktır.
- g) Cihazın AC akım ölçüm hassasiyeti, en fazla $\pm 2\%$ (artı eksi yüzde iki) olacaktır. Cihaz, en az 600 (altı yüz) Ω -50 (elli) M Ω aralığında direnç ölçümü yapacaktır. Cihazın direnç ölçüm hassasiyeti, en fazla $\pm 2\%$ (artı eksi yüzde iki) olacaktır.
- h) Cihaz, en az 999 (dokuz yüz dokuz) nF100 (yüz) μ F aralığında kapasite ölçümü yapacaktır. Cihazın kapasite ölçüm hassasiyeti, en fazla $\pm 1,5\%$ (artı eksi yüzde bir virgöl beş) olacaktır. Cihaz, en az 99 (dokuz dokuz) Hz- 99 (dokuz dokuz) kHz aralığında frekans ölçümü yapacaktır.
- i) Cihazın frekans ölçüm hassasiyeti, en fazla $\pm 0,15\%$ (artı eksi yüzde sıfır virgöl on beş) olacaktır. Bu husus, yüklenici tarafından belgelendirilecektir.

- j) Cihaz, diyot testi yapacaktır. Cihaz, diyot testinde kısa devreler tespit ettiğinde sesli uyarı verecektir.
- k) Cihazın sıcaklık ölçüm hassasiyeti, en fazla $\pm 1,5\%$ (artı eksi yüzde bir virgöl beş) olacaktır.
- l) Cihazla birlikte alt maddelerde belirtilen problemler: Voltaj, akım, frekans, direnç ve kapasite ölçüm probu, Sıcaklık probu verilecektir.

49) Dijital Wattmetre

- a) Cihazın LCD geniş ekranı 9999 dijital, arka aydınlatmalı ve çift okuma özelliğine sahip olmalıdır.
- b) Cihazın AC WATT kademesinde en az 6KW(1W çözünürlük) ve $\pm 1\%$ doğruluğa sahip olmalıdır.
- c) Cihazın AC Volt kademesinde en az 600V (0,1V çözünürlük) ve $\pm 0,3\%$ doğruluğa sahip olmalıdır.
- d) Cihazın AC Akım (True RMS) kademesi en az 10A (10mA çözünürlük) olmalıdır.
- e) Cihazda Power faktör ölçümü olmalıdır.
- f) Cihazla birlikte Test Problemleri, Kullanım Kılavuzu verilmelidir.

50) Kelepçeli Wattmetre

- a) Cihazın LCD geniş ekranı 9999 dijital,
- b) 1/3-Phase True Power (kW), Apparent Power (kVA), Reactive Power (kVAR), Horsepower (HP), Power Factor, ve Phase Angle ölçümleri yapabilmeli
- c) Otomatik AC/DC voltaj ölçümlerini yapabilmeli
- d) AC+DC μA akımı 10 nA çözünürlüğünde olmalı
- e) Kapasite 7000 μF ile 0.001 μF çözünürlüğünde olmalı
- f) 100 MOhm yüksek direnç testlerinden geçmiş olmalı
- g) K, $^{\circ}C/^{\circ}F$ seçilebilir, 1000 $^{\circ}F$ 'a kadar dayanıklı olmalı
- h) Cihazda Power faktör ölçümü olmalıdır.
- i) Cihazla birlikte Test Problemleri, Kullanım Kılavuzu verilmelidir.

51) Altı Ayaklı Robot

- a) PIC programlama kullanılabilir, istenilen yöne hareket ettirilebilir, engel algılayıcıları olmalı,
- b) Robot ile: RC Servo motor kontrolü, İnfrared LED ile cisim algılama ve değerlendirme, PIC ile PIC arasında seri iletişim (kablolu), PC ile PIC arasında seri iletişim (kablolu), RF verici-alıcı ile uzaktan kumanda, IR verici-alıcı ile uzaktan kumanda, PC ile PIC arasında seri iletişim (kablolu), RF verici-alıcı ile), Ultrasonik alıcı-verici ile mesafe algılama ve değerlendirme, Ultrasonik alıcı-verici ile mesafe ölçme ve LCD'de görüntüleme yapılabilir.
- c) Montaj kılavuzu, gerekli yazılım ve dökümanlar verilmeli

52) SUMO Robot

- a) Siyah zeminli ve kenarları beyaz renkli şeritle çevrilmiş bir tahta pist üzerinde çalıştırılabilmesi, siyah yolu algılama devresi, engel algılayıcıları olmalı,
- b) Robotta: DC motor yön değiştirme işlemleri, DC motor hız değiştirme işlemleri, İnfrared LED ile cisim algılama ve değerlendirme, PIC ile PIC arasında seri iletişim, PC ile PIC arasında seri iletişim, RF verici-alıcı ile uzaktan kumanda, IR verici-alıcı ile uzaktan kumanda, PC ile PIC arasında seri iletişim (kablosuz, RF verici-alıcı ile), Ultrasonik alıcı-verici ile mesafe algılama ve değerlendirme, Ultrasonik alıcı-verici ile mesafe ölçme ve LCD’de görüntüleme, Alfanümerik LCD üzerinde veri görüntüleme yapılabilmesi
- c) Montaj kılavuzu, gerekli yazılım ve dökümanlar verilmeli

53) Arduino Robot

- a) ATmega 32U4 entegresinin kullanıldığı kartlardan oluşmalı
- b) Yazılım ve donanımsal olarak açık kaynak kodlu olmalı
- c) Kontrol kartı üzerinde TFT LCD, hoparlör, 5 butonlu tuş takımı, potansiyometre, ledler ve pusula sensörü, ICSP/SPI pinleri, I2C pinleri, sensör bağlantı pinleri bulunmalı, 5V giriş ve çalışma gerilimi olmalı,
- d) Motor kontrol kartı üzerinde 2 adet rediktörlü DC motor ve tekerlek, pil yuvası, pilleri şarj edebilme özelliği, çizgi sensörü, led ve tekerleri, ICSP/SPI, I2C, sensör bağlantı pinleri bulunmalı.

54) Thermal Imager

- a) Dedektör soğutmasız FPA, Termal dedektör en az 200 X 150 piksel olmalıdır.
- b) Termal İmaj frekansı en az 9 Hz, termal çözünürlük 30 °C’ de en az 75 mK olmalıdır.
- c) Sıcaklık ölçüm aralığı -20 °C - 650 °C, doğruluk değeri en çok ± 2 °C olmalıdır.
- d) Cihaz standart lens ile 24° yatay x 17° düşey görüş açısına, Cihazın lensi 2,09 mrad (uzamsal çözünürlük) olmalı ve termal fokus mesafesi en düşük 15 cm olmalıdır.
- e) Spektral büyüklüğü 7,5 - 14 μ m olmalı, fokus ayarı manuel olarak yapılabilmelidir, fokus ayarı laser fonksiyonu kullanılarak tek tuşla gerçekleştirilebilmelidir.
- f) Cihazda IR Fusion teknolojisi olmalı ve full infrared, PIP, Full visible, Autoblend ve color alarm özelliklerini kapsamalıdır.
- g) Cihazın en az 5 mega piksel çözünürlükte görsel kamerası bulunmalıdır.
- h) Resim içinde resim özelliği ile termal görüntü ile görsel görüntü üstünde alınabilmelidir. Ayrıca yazılım üzerinde termal görüntü saydam olarak alınabilmeli kısaca görsel görüntü üzerinden sıcaklık değeri okunabilmelidir.
- i) Görsel kameranın odak mesafesi en düşük 45 cm olmalıdır ve bu mesafeden sonsuza kadar her mesafede görsel görüntü ile termal görüntü üst üste çakıştırılabilmelidir. Cihazda USB üzerinden video çıkışı olmalıdır.
- j) Cihazda işaretleyici Lazer ve aydınlatıcı led fener olmalıdır.
- k) Cihaz üzerinde merkez noktanın sıcaklığı okunabildiği gibi, en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri ve yerleri belirtilmelidir.

- l) Cihaz üzerinde 0,01 ila 1,00 arasında 0,01' lik adımlarla emissivite ayarı yapılabilir. Cihaz üzerinde malzemelerin emissivite katsayılarına listeden ulaşılabilir.
- m) Cihazın ses kaydı özelliği olmalı ve görüntü kaydı esnasında 60 saniyelik ses kaydı alınabilir.
- n) Sıcaklık değerini °C ve °F olarak gösterebilir.
- o) Pil ömrü %50 parlak ekran modunda çalışmada en az 4 saat olmalıdır.
- p) Cihaz, en az 2 GB boyutunda mikro SD karta sahip olmalıdır.
- q) Cihazla birlikte Li-İyon piller verilmelidir. Bu pillerin üzerinden pilin doluluk seviyesi ölçülebilir.
- r) Cihazla birlikte analiz ve raporlama yapılabilen Türkçe yazılım verilmeli ve bu yazılım lisans gerektirmeksizin istenilen her bilgisayara yüklenebilir. Bu yazılım üretici firmanın web sitesinden güncellenebilir.
- s) Bilgisayar ve cihaz üzerinden emissivite, yansıma sıcaklığı doğrulaması, palet seçimi yapılabilir. En az 8 ayrı normal ve en az 8 ayrı ultra kontrast paletlerle analiz yapılabilir.
- t) Cihazda HDMI portu olmalı ve direk video çıkış verebilir. Cihazda USB flash bellek bağlanabilecek bir USB portu olmalı ve kayıtları flash belleğe de alabilir. Cihazda wireless ve bluetooth özelliği olmalı ve bu bağlantı seçenekleri ile uygun mobil cihazlara uygun yazılımları ile görüntü aktarımı ve rapor hazırlanmasını desteklemelidir.
- u) Cihaz parlaklığı ayarlanabilen en az 3,7 inç ölçülerinde dokunmatik LCD ekrana sahip olmalıdır. Ekran üzerinden palet, pil seviyesi, ölçüm modu takip edilebilir. Cihazın uyku modu, cihaz kullanılmadığında 5 dakika sonra, otomatik kapanma modu cihaz kullanılmadığında 20 dakika sonra aktif olmalıdır.
- v) Cihaz – 10 °C ila 50 °C sıcaklıkta %10 ila % 95 nem ortamında çalışabilir. Cihaz piller olmaksızın – 20 °C ila 50 °C sıcaklıkta saklanabilir.
- w) Cihaz IEC / EN 61010-1 2 Edition Pollution Degree 2 emniyet standardını, Cihaz IEC / EN 61326-1 EMC direktiflerini karşılamalıdır.
- x) Cihaz 68 - 2 - 29 standardına uygun olarak 2 G vibrasyona, 68 - 2 - 29 standardına uygun olarak 25 G şoka dayanımlı olmalıdır. Cihaz IP54 koruma sınıfına sahip olmalıdır.
- y) Cihazla, Adaptörü ile beraber şarj ünitesi, Windows 98, 2000 ve XP uyumlu limitsiz kullanımlı yazılım, kullanım kılavuzu, en az 2 GB mikro SD kart, HDMI kablosu, SD kart okuyucu, USB bağlantı kablosu, Li-İyon pil (2 adet), taşıma ve komple set için saklama çantaları verilmelidir.

55) Temel Lojik Eğitim Seti

- a) Cihaz, öğrencinin temel lojik devreler ile ilgili bilgisini artırması için kullanılacaktır, en az altışar adet AND, OR, NAND, NOR, XOR ve NOT kapısına sahip olmalıdır.
- b) Giriş Voltajı High seviye için en az 2.25 V ve Low seviye için en fazla 0.8 V olmalıdır.

- c) Cihaz üzerinde en az 1 adet DC Power Supply olmalıdır. Power supply çıkış voltajı; +5V \pm 5% olduğunda, çıkış akımı en fazla 1A, hat regülasyonu en fazla 50mV, yük regülasyonu en fazla 100mV; çıkış voltajı -5V \pm 5% olduğunda, çıkış akımı en fazla 500mA, hat regülasyonu en fazla 25mV, yük regülasyonu en fazla 30mV; ; çıkış voltajı -/+15V \pm 5% olduğunda, çıkış akımı en fazla 500mA, hat regülasyonu en fazla 150mV, yük regülasyonu en fazla 150mV olmalıdır.
- d) En az 1 adet, 1 sn, 0.1sn, 0.01 sn. aralıklı olarak seçilebilir Pulse Jeneratör olmalıdır.
- e) Cihaz üzerinde 1896 bağlantı noktalı hareketli breadboard olmalıdır.

56) Dijital Elektronik Eğitim Seti

- a) Cihaz, öğrencinin temel elektronik devreler ile ilgili bilgisini artırması için kullanılacaktır.
- b) Cihaz üzerinde 1896 bağlantı noktalı hareketli breadboard olmalıdır.
- c) Cihaz üzerinde en az 1 adet DC Power Supply olmalıdır. Power supply'nin değişken modda, 0 ~ +15 V ve 0 ~ -15 V çıkış voltajına, 300mA maksimum çıkış akımına, 30mV dan daha az yük regülasyonuna; +5 V DC modda iken 5V +/- 0.25 çıkış voltajına ve 1A maksimum çıkış akımına; -5 V DC modda iken -5V +/- 0.25 çıkış voltajına ve 100mA maksimum çıkış akımına sahip olmalıdır.
- d) Cihaz üzerinde en az 1 adet fonksiyon jeneratörü olmalıdır. Jeneratörün frekans aralığı 0.1Hz-2Hz, 1 Hz – 20 Hz, 10 Hz – 200 Hz, 100 Hz – 200 KHz, 1 KHz – 20 KHz, 10 KHz – 200 KHz modlarını desteklemelidir. Sinüs dalga çıkışı 0~5Vpp 10, üçgen dalga çıkışı 0~5Vpp 10, kare dalga çıkışı 0~15Vpp 10 değiştirilebilir olmalı ve TTL çıkışı +5V +/-10% olmalıdır.
- e) Cihaz üzerinde en az 0~199.9V, 0~19.99V, 0~1.999V, 0~199.9mV kademelerine sahip LED displayli voltmetre olmalıdır.
- f) Cihazda universal sayıcı, 8 tamponlu led ekran, en az 8 adet veri anahtarı, en az 2 adet fonksiyon anahtarı, en az 2 adet pulse anahtarı bulunmalıdır.
- g) Temel lojik fonksiyonlar, Boolean algebra ve lojik devre temelleri, Demorgan teoremi, TTL/NAND/NOR kapı işlemleri, Toplama ve çıkarma devreleri, Bistable ya da flip flop, Binary sayıcı ve binary sayı sistemi, Timers, Decoder ve encoder devreler, RAM işlemleri, Operasyonel amplifiyer devreleri, A/D çevrim, D/A çevrim, MOS CMOS prensiplerini içeren deneyler yapılabilmesi ve şemaları ile verilmelidir.

57) All in One Bilgisayar Tabanlı Elektronik Board

- a) Ürün bilgisayar ile birlikte kullanılmalıdır ve gerekli yazılım ürün ile birlikte verilmelidir.
- b) 4 kanal 40MSa osiloskop özelliğine sahip olmalıdır.
- c) 4 kanal voltmetre özelliğine sahip olmalıdır.
- d) 2 adet programlanabilir referans voltajı olmalıdır.
- e) 2 kanal Sinyal Jeneratörü olmalıdır.

- f) İki programlanabilir olmak üzere üç çıkışlı güç kaynağı olmalıdır.
- g) 32 kanal lojik analizör özelliği olmalıdır.
- h) 32 kanal Pattern Jeneratör özelliği olmalıdır.
- i) Giriş ve çıkışlar için butonlar, ledler, switchler v.s olmalıdır.
- j) Tüm donanımların kontrolü PC üzerinden özel yazılımla yapılmalıdır.

58) Lojik Sistemler Deney Seti

- a) Deney seti lojik devreler ile ilgili temel kavramları öğrenciye kavratılabilmeye yönelik olmalıdır.
- b) Set, ana modül ve bununla birlikte kullanılabilen modüllerden oluşabilir. Set ana modül ve diğer modüllerden oluşuyorsa, ana modül ve aksesuarlarından 3 adet, diğer modüllerden 1'er adet olacaktır.
- c) Tüm modül ve ana modüller elektriksel güvenliğin sağlanması ve paslanmaya karşı dayanıklı plastik kutu içerisinde olmalıdır. Kaliteli iletkenliğin sağlanması amacı ile bağlantı noktaları paslanmalara karşı altın kaplama olmalıdır.
- d) Cihazda, +5 V, 1.5 A ; +/-12 V, 0.3 A çıkış voltaj aralığında en az 2 adet DC power supply, +1.5 Volt ~ + 15 V, en fazla 0.5 A çıkış değerlerinde ayarlanabilir DC power supply olmalı
- e) TTL ve CMOS seviye çıkış terminalleri olan bağımsız sinyal üretici olmalı, sinyal üreticinin 1 MHz ; 60 Hz , 1 Hz standart frekans modları, +/- 0.01 % (1 MHz) hassasiyeti, en az 2x8 bit DIP veri anahtarı, en az 2 set bağımsız pulse anahtarı olmalı, çıkış voltajı 6 V RMS olmalı,
- f) Breadboard üzerinde en az 1680 adet bağlantı noktası olmalı, 0.3 mm den 0.8 mm kalınlığına kadar olan teller rahatça kullanılabilirmeli,
- g) Cihazın bağlantı noktaları ve bağlantı kabloları altın kaplama olmalı, modüllerinin üst kısımları paslanma ve elektrik kaçaklarına karşı yalıtkan boya ile boyanmış olmalıdır.
- h) En az 16 bağımsız LED lojik göstergeli, en fazla 100 K ohm giriş empedanslı, en az 4 set 7-segment LED digital dispalye sahip olmalı, cihazda en az 0.25W speaker olmalı
- i) Deney seti ile;
- j) Diyot Lojik, Direnç Transistör Lojik, Diyot Transistör Lojik, Transistör-Transistör Lojik, CMOS Lojik, TL Kapı Gecikme Zaman Ölçümü, CMOS Kapı Gecikme Zaman Ölçümü, AND, OR, INVERTER, NAND, NOR, XOR Kapılarının Karakteristik Ölçümü deneyleri
- k) NOR, NAND, XOR, AND-OR-INVERT (AOI) Kapı Devreleri, Yüksek Gerilim/Akım Devreleri yapılabilirmeli, Doğruluk Tablosunun incelenmesi, Çift yönlü İletim Devreleri, ALU devreleri, elde bit üreten IC deneyleri yapılabilirmeli, Tam Toplayıcı, BCD Kod Toplayıcı devreler, Encoderin Temel Kapılarla kurulması, Decoderin Temel Kapılarla kurulması yapılabilirmeli
- l) Temel Lojik Kapılarla R-S Flip Flop, R-S Flip Flop İle D Flip Flop, D Flip Flop ile T Flip Flop, R-S Flip Flop ile J-K Flip Flop, D Flip Flop İle Shift Register, Çift yönlü Shift Register devreleri kurulabilirmeli

- m) Asenkron ikili sayıcılar, Ring ve Johnson sayıcılar yapılabilmesi, Asenkron N e Bölen Yukarı-Sayıcı, Senkron Binary Aşağı/Yukarı-Sayıcı, Ayarlanabilir Senkron Binary Aşağı/Yukarı Sayıcı, Ayarlanabilir Senkron Desimal Aşağı/Yukarı sayıcı, Diyotlarla Read Only Memory (ROM) Tasarlama, D Flip Floplu Random Access Memory (RAM) Tasarlama, 64-bit RAM Bellek, Silinebilir Programlanabilir(EPROM)Devreler, Elektronik Eprom(EEPROM) Devreleri, Tek-chip Mikroişlemcili Dinamik Taramalı Sayıcı Tasarımı, 8-bit Dönüştürücü Devreleri yapılabilmesi,
- n) Tek kutuplu DAC Devreleri, iki kutuplu DAC Devreleri, 3 ½ Basamaklı Dönüştürücü devreleri yapılabilmesi,

Doç.Dr. Egemen ARAS

Yrd.Doç.Dr. Coşkun BAYRAM

Yrd.Doç.Dr. Eyüp GEDİKLİ