

No	Cihaz Adı	Adet	Birim Fiyat (KDV Hariç)	Toplam Fiyat (KDV Hariç)
1	Sayısal Osiloskop	24		Ek-1
2	Fonksiyon (işaret) Üretici	24		
3	DC Güç Kaynağı	24		
4	Sayısal multimetre (Ölçü aleti)	24		
5	Dijital Analog Eğitim Seti	36		
6	Arbitrary Sinyal Jeneratörü	1		
7	Dört kanallı osiloskop	1		
8	Diferansiyel prob	4		
9	AC/DC pensampermetre	1		
10	LCR metre	1		
11	Rejeneratif Dc Elektronik Yük	1		
12	Programlanabilir DC güç kaynağı	1		
13	Dört kanallı taşınabilir Sayısal Osiloskop	1		
14	Veri saklama multimetresi	1		
15	Dijital Multimetre	1		
16	Takometre	1		
17	Pensampermetre	1		

## ELEKTRİK- ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ LABORATUVAR TEÇHİZAT MALZEME LİSTESİ

No	Malzeme Adı	Adet
1.	Sayısal Osiloskop	24
2.	Fonksiyon (işaret) Üretici	24
3.	DC Güç Kaynağı	24
4.	Sayısal multimetre (Ölçü aleti)	24
5.	Dijital Analog Eğitim Seti	36
6.	Arbitrary Sinyal Jeneratörü	1
7.	Dört kanallı osiloskop	1
8.	Diferansiyel prob	4
9.	AC/DC pensampermetre	1
10.	LCR metre	1
11.	Rejeneratif Dc Elektronik Yük	1
12.	Programlanabilir DC güç kaynağı	1
13.	Dört kanallı taşınabilir Sayısal Osiloskop	1
14.	Veri saklama multimetresi	1
15.	Dijital Multimetre	1
16.	Takometre	1
17.	Pensampermetre	1

**Not: İdari şartnamede tüm ürünler için aşağıdaki belgeler istenecektir.**

- Teknik Şartnameye Cevaplar,
- Ürün tanıtıcı görsel, katalog vb.
- Marka Model Listesi
- Yetkili Satıcılık Belgesi

## 1. Sayısal Osiloskop

- 1.1. Cihazın band genişliği en az 100MHz olmalıdır.
- 1.2. Cihaz, en az 2+1ext trig kanala sahip olmalıdır.
- 1.3. Cihazın örnekleme hızı en az 1GS/s olmalıdır.
- 1.4. Cihaz, en az 14Mpts kayıt uzunluğuna sahip olmalıdır.
- 1.5. Cihazın yükselme zamanı <3.5ns olmalıdır.
- 1.6. Cihazın giriş empedansı en az 1Mohm olmalıdır.
- 1.7. Cihazın zaman eksen Aralığı 1ns/div ~ 100s/div arasında seçilebilmelidir.
- 1.8. Cihazın dikey hassasiyeti her kanal için 500  $\mu$ V/div~ 10 V/div olmalıdır.
- 1.9. Dikey çözünürlük en az 8 bit olmalıdır.
- 1.10. Cihaz, renkli TFT en az 7" 800x400 çözünürlükte LCD ekrana sahip olmalıdır.
- 1.11. Cihaz, Max. voltaj girişi en az 400Vpp olmalıdır.
- 1.12. Cihazın dalgaformu yakalama hızı en az 100,000 wfm/s (normal mod), 400,000 wfm/s (sequence modu) olmalıdır.
- 1.13. Cihaz USB ve LAN üzerinden bilgisayara bağlanabilmeli, USB belleğe kayıt yapabilmelidir.
- 1.14. Cihaz en az toplama, çıkarma, çarpma, bölme, integral, diferansiyel, karekök ve FFT fonksiyonlarına sahip olmalıdır.
- 1.15. Cihazda seri tetikleme ve Decode tipi en az IIC, SPI, UART/RS232, CAN, LIN olmalıdır.
- 1.16. Cihazda en az dijital filtre olmalıdır.
- 1.17. Cihaz en az 38 parametre Otomatik ölçüm fonksiyonuna sahip olmalıdır.
- 1.18. Cihazla beraber kanal başına prob, güç kablosu, kullanım kılavuzu, yazılım ve usb kablosu verilmelidir.
- 1.19. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 1.20. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

## 2. Fonksiyon (sinyal) Üretici

- 2.1. Cihaz DDS teknolojisine sahip olmalı ve en az 10MHz sinyal üretebilmelidir.
- 2.2. Cihaz en az 1 çıkışa sahip olmalıdır.
- 2.3. Cihazın örnekleme hızı en az 125MSa/s olmalıdır.
- 2.4. Cihazın dikey çözünürlüğü en az 14 bit olmalıdır.
- 2.5. Cihaz AM, DSB-AM, FM, PM, FSK, ASK, PWM, Sweep, Burst fonksiyonları ve Sinüs, Kare, Ramp, Darbe, Gauss Gürültüsü ayrıca en az 46 farklı dalga üretebilmelidir.
- 2.6. Cihaz max. çıkışta en fazla(-3dB) gürültüye sahip olmalıdır.
- 2.7. Cihaz darbe sinyali için frekans aralığı en az 500 $\mu$ Hz ~ 5MHz olmalıdır.
- 2.8. Cihaz kare dalga için frekans aralığı en az 1 $\mu$ Hz ~ 10MHz olmalıdır.
- 2.9. Cihaz üçgen dalga için frekans aralığı en az 1 $\mu$ Hz ~ 300KHz olmalıdır.
- 2.10. Cihazda USB girişi olmalıdır.
- 2.11. Cihazın ağırlığı en fazla 4 kg olmalıdır.
- 2.12. Opsiyonel olarak GPIB bağlantısı seçeneği sunulmalıdır.
- 2.13. Cihazla beraber güç kablosu, BNC kablo, USB kablosu, kullanım kılavuzu ve yazılım CD'si verilmelidir.
- 2.14. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.

- 2.15. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

### 3. DC Güç Kaynağı

- 3.1. Cihaz üzerinde bağımsız en az 0~30V aralığında, en az 0~3A aralığın da en az 2 adet çıkış olmalıdır.
- 3.2. Cihazda ayrıca 5V ve en az 5A lik çıkış olmalıdır.
- 3.3. Cihaz üzerinde bağımsız akım ve gerilim ölçüm ekranları olmalıdır.
- 3.4. Cihazın en az 4.3 inç lik lcd ekranı olmalıdır.
- 3.5. Cihaz üzerinde gerilim ve akım kontrollü işlemler yapılabilmelidir.
- 3.6. Cihazın aşırı yük ve ters gerilim koruması olmalıdır.
- 3.7. Cihazın ısınmaya karşı aktif kontrollü soğutması olmalıdır.
- 3.8. Cihaz üzerindeki kaynakların bağımsız, seri ve paralel olarak bağlantısı yapılabilmelidir.
- 3.9. Cihaz seri bağlantı ile en az 0~60V aralığında gerilim çıkışı verebilmelidir.
- 3.10. Cihaz paralel bağlantı ile en az 0~6A aralığında akım çıkışı verebilmelidir.
- 3.11. Cihazda tuş kilidi özelliği olmalıdır.
- 3.12. Cihazın akım kontrollü işlemler için dalgalanma ve gürültü değerleri 3mA rms'den küçük olmalıdır.
- 3.13. Cihazla birlikte her çıkış için bir prob seti verilmelidir.
- 3.14. Cihazla birlikte kullanım kılavuzu verilmelidir.
- 3.15. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 3.16. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

### 4. Sayısal Multimetre (Ölçü Aleti)

- 4.1. Cihazın ekranı en az 3-5/6 dijital ve en az 3 dijital çift ekran olmalıdır.
- 4.2. Cihazın DC gerilim kademesi 60mV – 1000V arasında ölçüm yapabilmelidir.
- 4.3. 6KV luk transient koruması olmalıdır.
- 4.4. Cihazda Back-light olmalıdır.
- 4.5. Cihazın AC gerilim kademesi 50Hz – 500Hz arasında 60mV – 1000V da ölçüm yapabilmelidir.
- 4.6. Cihaz 600Ω – 60MΩ arasında direnç ölçümü yapabilmelidir.
- 4.7. Cihazın DC akım kademesi 600μA – 9A arasında ölçüm yapabilmelidir.
- 4.8. Cihazın AC akım kademesi 600μA – 9A arasında ölçüm yapabilmelidir.
- 4.9. Cihaz 60nF - 3000μF arasında kapasite ölçümü yapabilmelidir.
- 4.10. Cihaz 5Hz den 1MHz e kadar frekans ölçebilmelidir.
- 4.11. Cihaz en az -50 derece ile 1000 derece arası K tipi Termocouple ile sıcaklık ölçebilmelidir.
- 4.12. Cihazda Non-Contact EF-Detection özelliği olmalıdır.
- 4.13. Cihazın örnekleme hızı saniyede en az 5 kez olmalıdır.
- 4.14. Cihazın çalışma sıcaklığı aralığı en az 0 ile +40 °C olmalıdır.
- 4.15. Cihazın düşük pil uyarısı olmalıdır.
- 4.16. Cihaz test iletkenleri, sıcaklık probu, pil, darbe emici kılıf ve kullanım kılavuzu içermelidir.

- 4.17. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 4.18. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

## 5. Dijital Analog Eğitim Seti

- 5.1. Teklif edilen digital/analog eğitim seti 220  $\pm$ %10 Volt AC ve 50  $\pm$  %2 Hz frekanslarında çalışabilmelidir.
- 5.2. Eğitim seti üzerinde sabit +5V, -5V DC ve 0..+15 V, 0...-15 V ayarlı DC kaynaklar bulunmalıdır.
- 5.3. Ayarlı kaynakların her biri en az 500 mA, +5V'luk sabit kaynak en az 1 A, -5 V'luk sabit kaynak en az 200 mA'lık akım sağlayabilmelidir.
  - 5.3.1. Eğitim seti üzerinde devre elemanlarının lehimsiz olarak montajını sağlayan en az 2700 delikli breadboard sabitlenmiş olarak bulunmalıdır. Breadboard her tür komponentin kolayca takılıp sökülmesine imkan veren hafif ve sert bir polimer olan Akrilonitril bütadien stiren (ABS)den üretilmiş olmalıdır.
  - 5.3.2. Breadboard üzerindeki delikler 0,3 mm den 0,8 mm kalınlığına kadar olan tellerin rahatça takılmasına olanak vermelidir.
  - 5.3.3. Deliklerin derinlikleri tellerin bükülmesini önlemek için aynı derinlikte olmalıdır.
- 5.4. Eğitim setinde bir birinden farklı değerde en az 2 potansiyometre bulunmalı ve bu potansiyometrelerin breadboard'a bağlantıları lehimsiz olarak yapılabilirdir.
- 5.5. Eğitim seti üzerinde kare, sinus ve üçgen işaretleri üreten fonksiyon jeneratörü bulunmalı, üretilen işaretlerin genliği ayarlanabilmeli en az 6 kademeli ve frekans 0,1 Hz – 200 kHz arasında değiştirilebilmelidir.
- 5.6. Eğitim seti üzerinde bulunan fonksiyon jeneratörünün TTL çıkışı da bulunmalıdır.
- 5.7. Eğitim seti üzerinde bulunan fonksiyon jeneratörünün çıkışları breadboard'a lehimsiz olarak bağlanabilmelidir.
- 5.8. Eğitim seti üzerinde en az 8 dijital displayli universal sayıcı olmalıdır.
- 5.9. Sayıcı 1 ~ 99.999999 MHz ve 10~ 100.00000 MHz değerlerini karşılayabilmelidir.
- 5.10. Eğitim seti üzerinde dahili ve harici sayıcı anahtarları olmalıdır.
- 5.11. Eğitim seti üzerinde en az 8 adet, lojik "1" ya da lojik "0" durumlarının verilmesini sağlayacak TOGGLE SWITCH'ler bulunmalı ve gerilim çıkışları breadboard'a lehimsiz olarak bağlanabilmelidir.
- 5.12. Eğitim seti üzerinde en az 1 adet 7 parçalı LED gösterge bulunmalı ve gösterge uçları breadboard'a lehimsiz olarak bağlanabilmelidir.
- 5.13. Eğitim seti üzerinde, darbe üretmek üzere anahtarlama gürültüsü engellenmiş en az 2 adet Push-Button bulunmalı ve bunların uçları breadboard'a lehimsiz olarak bağlanabilmelidir.
- 5.14. Eğitim seti üzerinde lojik durumların test edileceği, lojik "1" durumunda yanan ve lojik "0" durumunda sönen 8 adet LED bulunmalı ve bu ledlerin uçları breadboard'a lehimsiz olarak bağlanabilmelidir.
- 5.15. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 5.16. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

## 6. Arbitrary Sinyal Jeneratörü

- 6.1. Cihazın en az 2 kanal çıkışı olmalıdır.
- 6.2. Cihazın frekans bandı en az 25 MHz olmalıdır.
- 6.3. Cihazın en az 10 Vp-p değerine kadar çıkış genliği olmalıdır.
- 6.4. Cihaz Sinüs, Kare, Puls, Rampa, Gürültü ve 45 adet dahili arbitrary dalgaformu üretebilmelidir.
- 6.5. Cihazın kayıt uzunluğu en az 8k points olmalıdır.
- 6.6. Cihazın örnekleme hızı en az 125 MS/s olmalıdır.
- 6.7. Cihazın düşey çözünürlüğü en az 14 bit olmalıdır.
- 6.8. Cihazda en az 200MHz frekans sayacı olmalıdır.
- 6.9. Cihazda frekans çözünürlüğü en az 1  $\mu$ Hz veya 12 dijit olmalıdır.
- 6.10. Cihazın ekranı en az 3.95-inç TFT LCD olmalıdır.
- 6.11. Cihazda tuş takımı olmalı ve bu sayede doğrudan frekans girilebilmelidir.
- 6.12. Cihazda pals genişliği >100 ns olmalıdır.
- 6.13. Cihazın iletişim arayüzü USB Host & Device, USB TMC uyumlu olmalıdır.
- 6.14. Cihazla birlikte besleme kablosu, kullanım kılavuzu, USB kablosu, kanal başı prob, kalibrasyon sertifikası ve yazılımı verilmelidir.
- 6.15. USB arayüz ve PC yazılımı olmalıdır.
- 6.16. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 6.17. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır

## 7. Dört kanallı osiloskop

- 7.1. Cihaz en az 100MHz frekans bandına sahip olmalıdır.
- 7.2. Cihaz en az 4 kanala sahip olmalıdır.
- 7.3. Cihazın yükselme süresi en fazla 3.5ns olmalıdır.
- 7.4. Cihazda 20MHz bant sınırlayıcı olmalıdır.
- 7.5. Cihazın dikey çözünürlüğü en az 1mV-10V/div olmalıdır.
- 7.6. Cihazın giriş empedansı en az 1M $\Omega$ // 16pF olmalıdır.
- 7.7. Cihazın giriş voltajı en az 300Vrms CAT II olmalıdır.
- 7.8. Cihazın yatay eksen çözünürlüğü en az 5ns/div ~ 100s/div olmalıdır.
- 7.9. Cihaz en az 1GSa/s gerçek zamanlı örnekleme oranına sahip olmalıdır.
- 7.10. Cihazın kanal başı hafızası en az 10Mpts olmalıdır.
- 7.11. Cihazın FFT fonksiyonu için hafıza derinliği en az 1Mpts olmalıdır.
- 7.12. Cihazda en az 30 otomatik ölçüm özelliği olmalıdır.
- 7.13. Cihazda kursor seçenekleriyle  $\Delta T$  ile  $\Delta V$ 'yi göstermelidir.
- 7.14. Cihazda voltmetre fonksiyonu olmalıdır.
- 7.15. Cihazda en az 6 Dijit sayıcı olmalıdır.
- 7.16. Cihazda en az saniye başına 50,000 dalgaformu yenileme hızına sahip olmalıdır.
- 7.17. Cihazda en az 20 adet ayar kaydı ve en az 20 adet dalgaformu kaydı olmalıdır.
- 7.18. Cihaz en az 7" TFT WVGA renkli ekrana sahip olmalıdır.
- 7.19. Cihazda USB 2.0 USB portu, device portu ve ethernet bağlantı portu olmalıdır.
- 7.20. Cihazla birlikte kanal başı frekans bandı kadar pasif prob, yazılımı ve kullanım kılavuzu verilmelidir.
- 7.21. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 7.22. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır

## 8. Diferansiyel Prob

- 8.1. Bant genişliği en az DC-25MHz (-3dB), (x20'de DC-15 MHz) olmalıdır.
- 8.2. Prob çarpanı en az x20, x50, x200 kademeleri olmalıdır.
- 8.3. Prob için giriş gerilimi en az (Differential Gerilim) 1300V (DC+peak AC) olmalıdır.
- 8.4. Prob için giriş gerilimi en az (Toprak Gerilim) 1000V (DC+peak AC) olmalıdır.
- 8.5. Probun gürültü oranı Gurultu (50Ω)  $\leq 3m$  Vrms (x20'de:  $\leq 7.5m$  Vrms) olmalıdır.
- 8.6. Probun Giriş Empedansı 2MΩ// 2.3 PF 4MΩ// 1.2 PF değerlerini karşılamalıdır.
- 8.7. Prob doğruluğu en az 2% olmalıdır.
- 8.8. Probun besleme gerilimi 9V Pil, Harici 6~9V DC olmalıdır.
- 8.9. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 8.10. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

## 9. AC/DC pensampermetre

- 9.1. Cihaz 1000A AC/DC akımı %2+-5 basamak hassasiyetle (Çene ile) ölçüm yapabilmelidir.
- 9.2. Cihaz 1000V AC/DC gerilim ölçebilmelidir.
- 9.3. Cihaz True RMS Akım ve Gerilim ölçebilmelidir.
- 9.4. Cihaz 1μF ile 1000 μF arası Kapasitans ölçümü yapabilmelidir.
- 9.5. Cihaz Min/Max/Averaj ve Kalkış ölçümleri yapabilmelidir.
- 9.6. Cihaz tasarım olarak Uzun Çene Yapısına sahip olmalıdır.
- 9.7. Cihaza ekstra en az bir akım prob bağlantısı yapılabilmelidir.
- 9.8. Cihazla birlikte verilen prob ile en az 2500A AC ölçebilmelidir,
- 9.9. Cihazın back light özelliği olmalıdır.
- 9.10. Cihazın güvenlik seviyesi;CAT IV600V CAT III 1000V olmalıdır.
- 9.11. Cihaz 60 Kohm a kadar %1hassasiyetle ölçüm yapabilmelidir.
- 9.12. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 9.13. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

## 10. LCR metre

- 10.1. Cihaz en az 19,999/1,999 sayımlı çift göstergeli, aydınlatmalı LCD ekrana sahip olmalıdır.
- 10.2. Cihazda AutoLCR akıllı kontrol ve ölçümleme özelliği olmalıdır.
- 10.3. Cihazda Seçilebilir Seri/Paralel Modlar olmalıdır.
- 10.4. Cihaz en az D/Q/θ /ESR parametreleri ile Ls/Lp/Cs/Cp ölçümlerini yapabilmelidir.
- 10.5. Cihaz en az 1.00 Ω ~ 200.0 MΩ arası DCR modu desteklemelidir.
- 10.6. Cihaz en az 5 farklı test frekansına (100 Hz/120 Hz/1 KHz/10 KHz/100 KHz.) sahip olmalıdır.
- 10.7. Cihaz en az aşağıdaki aralıkta veya daha geniş aralıkta ölçüm yapabilmelidir:
  - 10.7.1. L : 200.00 uH ~ 2000.0 H
  - 10.7.2. C : 2000.0 pF ~ 2.000 mF
  - 10.7.3. R : 20.000Ω ~ 200.0 MΩ
- 10.8. RS232/USB PC arayüzü olmalıdır.
- 10.9. Cihazda otomatik kapanma özelliği olmalıdır.
- 10.10. Cihazla birlikte test problemleri ve kullanım kılavuzu verilmelidir.
- 10.11. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.

10.12. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

### **11. Rejeneratif Dc Elektronik Yük**

- 11.1. Cihazda en az CC / CR / CV / CP / dinamik modları olmalıdır,
- 11.2. Cihazda RS232 ve USB arayüzü üzerinden kontrol edilebilir olmalıdır.
- 11.3. Cihazın gücü en az 700W olmalıdır,
- 11.4. Cihazın akım değeri en az 140A, gerilim değeri 80V olmalıdır,
- 11.5. Cihazda aşırı akım, gerilim ve güç koruması olmalıdır,
- 11.6. Cihazda aşırı ısınma koruması olmalıdır,
- 11.7. Cihazda en az 5.5 dijital ekran olmalıdır,
- 11.8. Batarya deşarj testi yapabilmelidir.
- 11.9. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 11.10. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

### **12. Programlanabilir DC güç kaynağı**

- 12.1. Cihaz en az 1500W güce sahip olmalıdır,
- 12.2. Cihaz en az 60V 25A çıkışa sahip olmalıdır,
- 12.3. Cihazda CC/CV özelliği olmalıdır,
- 12.4. Cihazda en az RS232-USB, arabirimi olmalıdır,
- 12.5. Cihazda hem gerilim hem de akım üzerinden analog kontrol imkanı sağlamalıdır. Bu sayede haricen uygulanan akım veya gerilim ile çıkış kontrolü sağlanabilmelidir,
- 12.6. Cihaz manuel kontrol yapmaya uygun olmalıdır,
- 12.7. Cihaz üzerinde akım ve gerilim göstergeleri olmalıdır,
- 12.8. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 12.9. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

### **13. Dört kanallı taşınabilir Sayısal Osiloskop**

- 13.1. Cihazın en az 7 inç WVGA 800x480 dokunmatik, renkli TFT ekranı olmalıdır.
- 13.2. Cihaz en az 300 MHz frekans ölçebilmelidir.
- 13.3. Cihazın tam izole en az 4 kanal girişi olmalıdır.
- 13.4. Cihaz en az 4 adet 1/10 500MHz, 300V CAT III proplara sahip olmalıdır.
- 13.5. Cihazın en az 2 adet bnc soketli adaptörü olmalıdır.
- 13.6. Cihaz en az 2.5GS/s örnekleme zamanına sahip olmalıdır.
- 13.7. Cihaz ETS modunda en az 100GS/s örnekleme zamanına sahip olmalıdır.
- 13.8. Cihaz el tipi taşınabilir olmalıdır, batarya dahil 3 kg ağırlığı geçmemelidir.
- 13.9. Cihazın taşıma çantası olmalıdır.
- 13.10. Cihaz Li-ion batarya paketine sahip olmalıdır.
- 13.11. Cihazın FFT matematiksel fonksiyon editörü olmalıdır
- 13.12. Cihazın en az USB, microSD kart girişleri olmalıdır.
- 13.13. Cihaz en az 20.000 saniye kadar sürekli kayıt yapabilmelidir.
- 13.14. Cihazın Giriş empedansı  $1 M\Omega \pm 0.5\%$  olmalıdır.
- 13.15. Cihaz en az 12 bit yatay çözünürlüğe sahip olmalıdır.



- 13.16. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 13.17. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

#### **14. Veri saklama multimetresi**

- 14.1. Cihaz en az 320X240 nokta matrix geniş ekran olmalı.
- 14.2. Cihaz veri toplama ve Trand Capture özelliği ile verileri ekranda görme imkanı olmalı.
- 14.3. Cihaz her ekranda birden fazla okuma bir bakışta daha fazla bilgi okuma imkanı olmalı.
- 14.4. Cihaz "I" –info butonu ile yardım menüsü olmalı.
- 14.5. Cihaz RS-232 üzerinden Optik bağlantıyla bilgisayara bağlanabilmelidir.
- 14.6. Cihaz motor sargı ve düşük rezistans ölçüm kademesi olmalı.
- 14.7. Cihaz LO Pass -Alçak Geçiren filtre ile motor sürücülerinin ölçümü olmalı.
- 14.8. Cihaz LoZ –Düşük Empedans fonksiyonu ile "hayali voltaj" okumayı önlemeli.
- 14.9. Cihaz 50 Ohm kademesi ile düşük motor sargılarını ölçebilmeli.
- 14.10. Cihaz 1000V RMS korumalı olmalı.
- 14.11. Cihaz 100 kHz AC band genişliği olmalı.
- 14.12. Cihaz 180 saat dahili hafızası olmalı.
- 14.13. Cihaz 4 adet kullanıcı fonksiyonu olmalı.
- 14.14. Cihaz Duty Cycle, Pulse Width ve Frekans ölçümleri yapabilmelidir.
- 14.15. Cihaz dBm/dBV, Kapasite, Isı, İletkenlik ve Transient ölçümü yapılmalı.
- 14.16. Cihaz giriş empedansı en az 10 MOhm, <100pF olmalıdır.
- 14.17. Cihaz LoZ 3,2 k $\Omega$ , 100pF olmalı.
- 14.18. Cihaz  $\Omega$ , diod <5V olmalı.
- 14.19. Cihaz 50  $\Omega$  20 Volt'tan azalarak 2,5 Volt'a kadar olmalı.
- 14.20. Cihazın Maximum 10000 adet ölçüm hafızası ve data logging özelliği olmalıdır.
- 14.21. Cihaz gerçek zamanlı (saate göre zaman bilgileri içeren) min/max/avg değerlerini kaydedebilmelidir.
- 14.22. Cihaz MIN/MAX fonksiyonu ile 250 $\mu$ S ye kadar peak yakalayabilmelidir.
- 14.23. Cihaz  $^{\circ}$ C ve  $^{\circ}$ F biriminde ısı ölçümü yapabilmeli, 200 $^{\circ}$ C ~ +1350 $^{\circ}$ C aralığında 0,1 $^{\circ}$ C çözünürlükle ölçüm yapabilmelidir.
- 14.24. Cihaz 1000V'a kadar DC gerilimi 0.001mV çözünürlük ile ölçebilmelidir.
- 14.25. Cihaz 1000V'a kadar AC+DC gerilimi 0.001mV çözünürlük ile ölçebilmelidir.
- 14.26. Cihaz 1000V'a kadar AC gerilimi 0.001mV çözünürlük ile ölçebilmelidir.
- 14.27. Cihazın dBV ölçüm aralığı -70 - +60 dB arasında olmalıdır.
- 14.28. Cihaz 10A'e kadar DC Akımı 0.01 $\mu$ A çözünürlükle ölçmelidir.
- 14.29. Cihaz 10A'e kadar AC+DC Akımı 0.01 $\mu$ A çözünürlükle ölçmelidir.
- 14.30. Cihaz 10A'e kadar AC Akımı 0.01 $\mu$ A çözünürlükle ölçmelidir.
- 14.31. Cihaz geliştirilmiş kademeler ile 1 $\mu$ V gerilim, 50 000 $\mu$ F kapasite ve 500MOhm rezistans ölçebilmelidir.
- 14.32. Cihazın ekran aydınlatması en az iki seviyeli olmalıdır.
- 14.33. Cihaz ile beraber test problemleri, krokodil klipsler RS-232 Optik Bağlantı Kablosu, Yazılımı, Isıl Çift, Manyetik askı, Yumuşak Taşıma Çantası ve kullanım kılavuzu verilmelidir.
- 14.34. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.

- 14.35. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

### **15. Dijital Multimetre**

- 15.1. Cihaz DC volt, AC volt, DC akım, AC akım, direnç, kapasite, frekans, diod ve ısı ölçümü yapmalıdır.
- 15.2. Cihaz en az 6000 Count sayımlı olmalıdır.
- 15.3. Cihaz gerilim kademesinde en az 1000V gerilimi ölçmeli ve 0.1mV çözünürlüğe sahip olmalıdır.
- 15.4. Cihaz akım kademesinde en az 10A akımı ölçmeli ve 0.01mA çözünürlüğe sahip olmalıdır.
- 15.5. Cihaz direnç kademesinde en az 50Mohm direnci ölçmeli ve 0.1ohm çözünürlüğe sahip olmalıdır.
- 15.6. Cihaz kapasite kademesinde en az 9999uF kapasiteyi ölçmeli ve 1nF çözünürlüğe sahip olmalıdır.
- 15.7. Cihaz frekans kademesinde en az 99.99kHz frekansı ölçmeli ve 0.01Hz çözünürlüğe sahip olmalıdır.
- 15.8. Cihaz en az -40°C ~ +400°C aralığında sıcaklığı ölçmeli ve 0.1°C çözünürlüğe sahip olmalıdır. Cihazla beraber K tipi sıcaklık ölçüm probu verilmelidir.
- 15.9. Cihaz en az 6000 sayımlı, Analog bar göstergeli (33 segman), arkadan aydınlatmalı LCD ekrana sahip olmalıdır. Dijital ekran sayımları saniyede en az 4 defa güncellenmelidir. Analog bar segmanları saniyede 40 defa güncellenmelidir.
- 15.10. Cihaz TrueRMS ölçümler yapmalıdır.
- 15.11. Cihazda Min-Max-Alarm ve Min-Max-Ortalama kayıt modu bulunmalıdır.
- 15.12. Cihazda test iletkeni alarmı olmalı, hatalı bağlantı esnasında uyarı vererek cihazı korumaya almalıdır.
- 15.13. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 15.14. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

### **16. Takometre**

- 16.1. Takometre, optik ve değmeli olarak devir ölçebilecek ayrıca yüzey hızı ölçümü de kullanılacak olup optik ölçümü lazerli olacaktır.
- 16.2. Optik olarak, 5 ila 99999 devir/dakika ve 0,1 ile 1 devir/dakika arasında çözünürlüğe sahip olmalıdır.
- 16.3. Değmeli olarak, 0,5 ila 9999 devir/dakika ve 0,1 ile 1 devir/dakika arasında çözünürlüğe sahip olmalıdır.
- 16.4. Yüzey hızı, 0,05 ile 1999,9 metre/dakika ve 0,01 ile 0,1 metre /dakika arasında çözünürlüğe sahip olmalıdır.
- 16.5. Ekran, en az 5 dijite LCD ekrana sahip olmalıdır.
- 16.6. Doğruluk,  $\pm 0,05\% + 1$  dijite olmalıdır.
- 16.7. Taşıma çantası, 10 adet yansıtıcı bant, metal şaft, cone adaptör, funel adaptör ve kullanım kılavuzu verilmelidir.
- 16.8. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 16.9. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.

## **17. Pensampermetre**

- 17.1. Anma Akımı en az 100 A AC/DC olmalıdır.
- 17.2. DC / AC akım ölçümü yapabilmelidir.
- 17.3. 10mV/A ve 100mV/A çıkış kademeleri olmalıdır.
- 17.4. Çıkışı BNC soketli olmalıdır.
- 17.5. 9V batarya ile çalışmalıdır.
- 17.6. Sıfırlama potansiyometresi olmalıdır.
- 17.7. Ürüne ait CE belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak veya ürün üzerinde etiketli olarak sunulacaktır.
- 17.8. Satış Sonrası Hizmet Yeterlilik Belgesi ürün tesliminde ürünle birlikte doküman olarak sunulacaktır.