

1. Sıra No :

MASA TİPİ pH VE İLETKENLİK ÖLÇÜM CİHAZI
TEKNİK ŞARTNAMESİ

2 Nci 2

1. Cihaz ilgili problemler alındığında pH, mV, ORP, iletkenlik, TDS ve sıcaklık ölçümü yapabilmeli ve masa tipi olmalıdır.
2. Cihaza entegre edilmiş bir manyetik karıştırıcı olmalıdır.
3. Cihaz aşağıda belirtilen aralıklarda ölçüm yapmalıdır:
 - pH: -2,00 - 19,99
 - mV: ± 2000
 - İletkenlik: 0,01 $\mu\text{S/cm}$ - 500 mS/cm
 - TDS: 0 mg/l - 500 g/l
 - Sıcaklık: -20 - 150°C
4. Cihazın çözünürlüğü aşağıdaki şekilde olmalıdır:
 - pH: 0,001
 - mV: 0,1
 - İletkenlik: Ölçüm aralığına bağlı
 - TDS: Ölçüm aralığına bağlı
 - Sıcaklık: 0,1°C
5. Cihazın ölçüm doğruluğu aşağıdaki şekilde olmalıdır:
 - pH: $\leq 0,002$
 - mV: $\leq 0,2$
 - İletkenlik: $\leq \%0,5$
 - TDS: $\leq \%0,5$
 - Sıcaklık: $\leq 0,2^\circ\text{C}$
6. Cihazın tekrarlanabilirliği aşağıdaki şekilde olmalıdır:
 - pH: $\pm 0,001$
 - mV: $\pm 0,1$
 - İletkenlik: $\pm \%0,1$
 - TDS: $\pm \%0,1$
 - Sıcaklık: $\pm 0,1^\circ\text{C}$
7. Cihaz ile aynı anda hem pH hem de iletkenlik ölçümü yapılabilmelidir.
8. Cihaz pH ve iletkenlikte 1, 2 veya 3 noktadan, redoksta 1 noktadan kalibre edilebilmelidir.
9. Cihaz pH 2,00; 4,01; 7,00; 9,21 ve 10,00 tampon çözeltileri, 25°C'de 220 mV olan redoks standardını ve 147 $\mu\text{S/cm}$, 1413 $\mu\text{S/cm}$, ve 12,88 mS/cm iletkenlik çözeltilerini otomatik olarak tanımalı ve bu çözeltiler ile kalibre edilebilmelidir. Ayrıca ölçüm aralığı içerisinde değeri kullanıcı tarafından girilecek herhangi bir noktadan da kalibre edilebilmelidir.
10. pH için 1 - 7 gün arasında, iletkenlik için 0 - 99 gün arasında programlanabilen kalibrasyon hatırlatıcısı olmalıdır.
11. Sıcaklık °C veya °F olarak seçilebilmelidir.
12. Cihaz otomatik sıcaklık kompanzasyonu yapabilmelidir.
13. Referans sıcaklık 25°C veya 20°C olarak seçilebilmelidir.
14. TDS dönüşüm katsayısı 0,00 - 4,44 arasında seçilebilir olmalıdır.
15. Kabul edilebilir hücre sabiti 0,05 - 50 cm^{-1} arasında olmalıdır.

Prof. Dr. Seval K.A. SALMAZ

- 16.Ölçüm sırasında cihazın ekranında ölçüm ve sıcaklık değerleri, ölçüm süresi ve pillerin durumunu gösteren bir belirteç olmalıdır.
- 17.Cihaz 330 okuma sonucunu ve son 9 pH kalibrasyonunu hafızasına kaydedebilmelidir.
- 18.Cihaz sürekli, aralıklı veya okuma değeri stabil hale gelince kilitleme modlarında ölçüm yapmalıdır.
- 19.Cihaz okuma değeri stabil hale gelince kilitleme modunda 3 farklı stabilite kriteri olmalıdır:
- Hızlı Stabilite: 6 saniyede değişim $<0,02$ pH
 - Standart Stabilite: 6 saniyede değişim $<0,01$ pH
 - Hassas Stabilite: 6 saniyede değişim $<0,002$ pH
- 20.Cihazdan Özet veya Standart veya GLP raporu alınabilmelidir.
- 21.Cihazın manyetik karıştırıcısı bozulduğunda çıkartılarak değiştirilebilmelidir. Cihazın tamamının değiştirilmesine gerek olmamalıdır.
- 22.Cihaza tarih ve saat girilebilmelidir.
- 23.Cihazın menüsü İngilizce, Almanca, İspanyolca, Fransızca, İtalyanca ve Portekizce dillerinde olmalıdır.
- 24.Cihaz arkadan aydınlatmalı 128x64 dot sıvı kristal grafik ekrana sahip olmalıdır.
- 25.Cihaz 5 – 40°C ortam sıcaklığında çalışabilmelidir.
- 26.Cihaz 100– 240 VAC güç ile çalışmalıdır.
- 27.Cihaza uygun olan bir yazıcı ve bilgisayar bağlamak (opsiyonel olan bir yazılım ile) için RS232 ve harici bilgisayar klavyesi bağlamak için mini DIN çıkışı olmalıdır.
- 28.Bilgisayar klavyesi kullanılarak numunelere en fazla 15 karakterden oluşan kodlar girilebilmelidir.
- 29.Cihazın koruma sınıfı IP32 olmalıdır.
- 30.Verilerin bilgisayara aktarılabilmesi için istenildiğinde opsiyonel olarak alınabilecek bir yazılım mevcut olmalıdır.
- 31.Cihaz ile birlikte 125'er ml pH 4,01; 7,00 ve 9,21 pH çözeltileri, 1413 μ S/cm iletkenlik çözeltisi, içerisinde manyetik balık olan kalibrasyon şişeleri, güç kablosu, elektod tutucu, pH probu ve iletkenlik probu verilmelidir.
- 32.Cihaz ile birlikte verilecek olan doldurulabilir pH probunun ölçüm aralığı 0 – 14, gövdesi cam olmalıdır.
- 33.Cihaz ile birlikte verilecek olan iletkenlik probunun ölçüm aralığı 0,2 μ S/cm – 200 mS/cm, sıcaklık ölçüm aralığı 0 – 80°C, gövdesi cam olmalıdır.
- 34.ORP ölçümü yapmak için istenildiğinde alınabilen opsiyonel bir ORP probu bulunmalıdır.
- 35.Cihazın garanti süresi 2 yıl olmalıdır. (Sarf Malzeme, Cam Aksam ve Elektrotlar Hariç)
- 36.Teklif veren firma, teklifinde marka/model ve konfigürasyon içeriklerini açık olarak belirtmeli ve teknik şartnameye ürün katalogları üzerinden yanıt vermelidir. Belirtilmeyen teklifler değerlendirme dışı bırakılacaktır.
- 37.İthalatçı firma ithal ettiği cihazın **üretici firmadan** alınmış Türkiye temsilcisi olduğunu dair yetki belgesi bulunmalı ayrıca üretici firmanın ISO 9001 belgesini vermelidir. Yetkili distribütör belgesi olmadan, herhangi bir katalog firması üzerinden alınan yetki ile sunulan teklifler, ihalede değerlendirilmeyecektir.
- 38.Teklif veren firma, satış için ithalatçı firmanın satış yetki belgesine sahip olmalıdır.
- 39.Teklif veren firma ISO9001-ISO14001-OHSAS18001 kalite belgelerine sahip olmalıdır , bunu ihale komisyonuna ibraz etmelidir
- 40.Yüklenici firma, ilgili cihazın teslimatını ve eğitimini, ilgili laboratuvara çalışır şekilde yapmalı ve mühendisleri tarafından kullanıcı eğitimlerini vermelidir.
- 41.Yüklenici firma cihazların arızası durumunda 48 saat içerisinde müdahale etmeyi taahhüt etmelidir.

Prof. Dr. Servet K.A. SOLEMAZ

2 sıra NO:

PORTATİF BULANIKLIK ÖLÇÜM CİHAZI

2 Adet

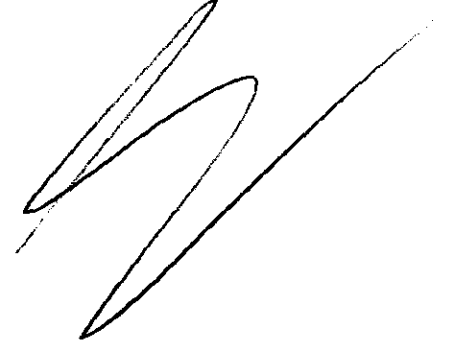
TEKNİK ŞARTNAMESİ
(Turbidimetre)

1. Cihaz arazide kullanıma uygun olarak portatif yapıda olmalıdır.
2. Cihazın ölçüm metodu nefelometrik sinyal (90°) yansıyan ışığın iletilen ışığa oranı şeklinde olmalıdır.
3. Cihaz EPA 180.1 ölçüm prensibine uygun olarak çalışmalıdır.
4. Cihazın dili Türkçe olmalıdır.
5. Cihaz ölçüm modunun oranı 90/180° (2 Dedektör Oran Optik) olmalıdır.
6. Cihazın 0 – 1.000 NTU aralığında ölçüm yapmalıdır.
7. Cihazın çözünürlüğü en düşük aralıkta 0,01 NTU olmalıdır.
8. Cihazın hassasiyeti $\pm$ %2 okunan değer artı kaçak ışığın etkisi olmalıdır.
9. Cihazda kaçak ışık 0,02 NTU'dan düşük olmalıdır.
10. Cihazın tekrarlanabilirliği $\pm$ % 1 veya 0,01 NTU (hangisi büyükse) olmalıdır.
11. Işık kaynağı olarak tungsten lamba kullanılmalıdır.
12. Cihaz ile birlikte 6 adet numune hücresi (25 Øx 60 mm-kapaklarıyla birlikte), viallerde kullanıma hazır kalibrasyon standartları (20 NTU, 100 NTU, 800 NTU), vialde kullanıma hazır bir şekilde 10 NTU'luk kalibrasyon doğrulama standardı, numune hücrelerinin temizlenmesi için silikon yağı ve bezi ve taşıma çantası verilmelidir.
13. Ölçüm için 15 ml numune kullanılmalıdır.
14. Cihazda normal, sinyal ortalama ve Hızla Çökebilan Bulanıklık (Rapidly Settling Turbidity) olmak üzere 3 okuma modu olmalıdır.
15. Normal okuma modunda cihaz üç değer okuyarak ortalamasını vermelidir. Cihazın cevap süresi sabit okuma modunda 6-7 saniye olmalıdır.
16. Sinyal ortalama modunda cihaz toplam 12 kez ölçüm yapmalı ve 3 ölçümden sonra ortalamayı göstermeye başlamalıdır. En sonda verilen sonuç 12 okumanın ortalaması olmalıdır.
17. Hızla çöken ve dolayısıyla değeri değişen numunelerin ölçümü için özel bir ölçüm modu (Hızla Çökebilan Bulanıklık) olmalıdır.
18. Cihazın ekranında ölçüm yapılırken tarih, saat, kullanıcı adı, numune adı, kalibrasyon durumu, pil durumu, okuma modu, ölçüm sonucu gösterilmelidir.
19. Düşük bulanıklık ölçümleri için (0 - 40 NTU) tek standart RapidCal kalibrasyonu olmalı ve 20 NTU'luk standart ile kalibre edilmelidir.
20. Cihaz ile verilen standartların yanı sıra istenilen farklı bulanıklık değerine sahip kalibrasyon çözeltileri (Cihazın kabul ettiği aralık ve kimyasallarla) ile de cihaz kalibre edilebilmelidir.
21. Cihazın kalibrasyon hatırlatıcısı olmalıdır.
22. Cihaz tarih, zaman, okuma modu, kalibrasyon durumu, kullanıcı adı, numune adı ve sonucu içerecek şekilde 500 ölçüm sonucunu hafızasında saklamalıdır.
23. Cihaza 10 adet kullanıcı adı, 100 adet numune adı girilebilmelidir.
24. Opsiyonel olan USB+Güç modülü alındığında fazladan herhangi bir yazılım gerekmeden veriler kolayca bilgisayara aktarılabilirdir.
25. Pil ömründen tasarruf etmek için cihaz kullanılmadığında ayarlanabilen bir süre sonunda kendini kapatmalı ve yine ayarlanabilen bir süre sonunda arka ışığını kapatmalıdır.
26. Cihaza istenildiğinde şifre girilebilmelidir.
27. Cihaz 4 adet alkalın AA pil ile çalışmalıdır.

Prof. Dr. Servat K. A. SOLMAZ

28. Cihaz opsiyonel olarak alınabilen güç modülü ile 240 V elektrik ile de çalışabilmelidir.
29. Cihazın koruma sınıfı IP67 (kapak kapalı, pil ve modül bölmesi hariç) olmalıdır.
30. Cihazın CE belgesi olmalıdır.
31. Cihazın garanti süresi 2 yıl olmalıdır.
32. Teklif veren firma, teklifinde marka/model ve konfigürasyon içeriklerini açık olarak belirtmeli ve teknik şartnameye ürün katalogları üzerinden yanıt vermelidir. Belirtilmeyen teklifler değerlendirme dışı bırakılacaktır.
33. İthalatçı firma ithal ettiği cihazın **üretici firmadan** alınmış Türkiye temsilcisi olduğunu dair yetki belgesi bulunmalı ayrıca üretici firmanın ISO 9001 belgesini vermelidir. Yetkili distribütör belgesi olmadan, herhangi bir katalog firması üzerinden alınan yetki ile sunulan teklifler, ihalede değerlendirilmeyecektir.
34. Teklif veren firma, satış için ithalatçı firmanın satış yetki belgesine sahip olmalıdır.
35. Teklif veren firma ISO9001-ISO14001-OHSAS18001 kalite belgelerine sahip olmalıdır , bunu ihale komisyonuna ibraz etmelidir
36. Yüklenici firma, ilgili cihazın teslimatını ve eğitimini, ilgili laboratuvara çalışır şekilde yapmalı ve mühendisleri tarafından kullanıcı eğitimlerini vermelidir.
37. Yüklenici firma cihazların arızası durumunda 48 saat içerisinde müdahale etmeyi taahhüt etmelidir.

Prof. Dr. Serdar K. A. SOLMAZ



1. Laboratuvar ve oda koşullarında çalışacak, masa üstü tip olacaktır.
2. Tank hacmi 21 litre, kullanılır hacmi 15 litre ve tank ölçüleri (ExDxY) 500x300x145 (+20) mm ölçülerinde olacaktır.
3. Cihaz PID kontrol sistemine sahip olacaktır.
4. Cihaz ortam sıcaklığı +5°C ile 99.9°C arasında çalışacaktır.
5. Termostatın çalışma ve ayarlanma hassasiyeti 0.1°C olacak ve termostat elektronik, gösterge ise rakamsal olacaktır.
6. Kullanılır hacim içerisinde muhtelif yerlerde ölçülen sıcaklıkların arasındaki fark 37°C'de +0.3°C olacaktır.
7. Cihazda 1 dakika ile 99.9 saat arasında ayarlanabilen zamanlayıcı olacaktır. Ayrıca zamanlayıcının süresiz pozisyonu da bulunacaktır.
8. Yapılan programı 1 dakika ile 99.9 saat arasında istenilen zamanda başlatmayı erteleme ayarlanabilecektir.
9. Cihazın termostat okuma aralığı 0 - 99.9°C arasında olacaktır.
10. Su ile temas eden bütün yüzeyler paslanmaz malzemeden yapılmış olacaktır.
11. Cihazda ısıtma ve alarm ikaz lambaları olacaktır.
12. Cihazın dış yüzeylerini oluşturan malzeme paslanmaya karşı elektrostatik toz boyalı olacaktır.
13. Cihaz paslanmaz tankın dış yüzeylerine yerleştirilmiş silikon yapıştırma tip ısıtıcı ile ısıtılacaktır.
14. Tank içindeki sıvının boşaltılması için tertibatı olacaktır.
15. Işıklı aç kapa düğmesi olacaktır.
16. Cihaz ile birlikte cihaza uyumlu paslanmaz çelik kapak verilmelidir.
17. Cihaz istenilen sabit sıcaklık işlemine programlandıktan sonra çalışma halinde iken elektriğin kesilip gelmesi hallerinde işleme kaldığı yerden devam edecektir.
18. Isıtma kontrolünde kullanılan röle SSR (solid state relay) tipte olacaktır.
19. Cihaz 230 V. 50 Hz. şebeke gerilimi ile çalışacaktır.
20. Cihazla birlikte Türkçe yazılmış kullanım kılavuzu ve garanti belgesi verilecektir.
21. İmalatçı firmanın ISO 9001, ISO 13485 Kalite Belgesi, TSE Hizmet Yeri Yeterlilik Belgesi olacaktır.
22. Cihaz CE işareti taşıyacaktır.
23. Cihazın garanti süresi 2 yıl olmalıdır.
24. Teklif veren firma, teklifinde marka/model ve konfigürasyon içeriklerini açık olarak belirtmeli ve teknik şartnameye ürün katalogları üzerinden yanıt vermelidir. Belirtilmeyen teklifler değerlendirme dışı bırakılacaktır.
25. İthalatçı firma ithal ettiği cihazın **üretici firmadan** alınmış Türkiye temsilcisi olduğunu dair yetki belgesi bulunmalı ayrıca üretici firmanın ISO 9001 belgesini vermelidir. Yetkili distribütör belgesi olmadan, herhangi bir katalog firması üzerinden alınan yetki ile sunulan teklifler, ihalede değerlendirilmeyecektir.
26. Teklif veren firma, satış için ithalatçı firmanın satış yetki belgesine sahip olmalıdır.
27. Teklif veren firma ISO9001-ISO14001-OHSAS18001 kalite belgelerine sahip olmalıdır , bunu ihale komisyonuna ibraz etmelidir
28. Yüklenici firma, ilgili cihazın teslimatını ve eğitimini, ilgili laboratuvara çalışır şekilde yapmalı ve mühendisleri tarafından kullanıcı eğitimlerini vermelidir.
29. Yüklenici firma cihazların arızası durumunda 48 saat içerisinde müdahale etmeyi taahhüt etmelidir

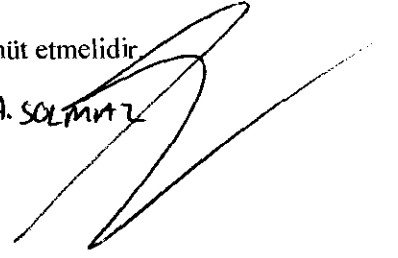
Prof. Dr. Serdal K.A. SOLMAZ

1. Cihaz akademik uygulamalara uygun olmalıdır.
2. Cihaz arkadan aydınlatmalı LCD ekrana sahip olmalıdır.
3. Cihaz tartım sonucunu g, kg, ct, lb gibi farklı birimlere çevirebilmelidir.
4. Cihaz standart olarak; formülasyon, toplam tartım, dinamik tartım, parça sayımı, yoğunluk, yüzde tartım, check weighing, istatistik ve faktör fonksiyonları bulunmalıdır.
5. Cihaz 220 gram kapasite ve 0.1 mg hassasiyette olmalıdır.
6. Cihaz konvansiyonel güç kompenzasyon tartım sistemine sahip olmalıdır.
7. Cihazın tekrarlanabilirliği en az 0.1 mg olmalıdır.
8. Cihazın lineeritesi en az 0.2 mg olmalıdır.
9. Cihazın sıcaklık sapması en fazla 2.0ppm/°C olmalıdır. (10-30 °C arasında)
10. Cihazın maksimum 2,5 saniye süre içinde kararlı tartıma ulaşabilmelidir.
11. Cihazın kefe çapı en az 90 mm olmalıdır. Cihazın kefesi paslanmaz çelik olmalı ve cihazın tozdan etkilenmemesi için terazi kefesi tartım hücresinin üstten komple sarmalıdır.
12. Cihaz otomatik kalibrasyon fonksiyonuna sahip olmalı, cihaz üzerinde tek bir tuşa basılmak sureti ile cihaz kendi kendini kalibre edebilmelidir.
13. Cihazda faktörleme fonksiyonu ile, aplikasyon gereksinimine göre tartım sonucu istenilen değer ile çarpılabilmeli veya bölünebilmelidir.
14. Cihazda son tartımı ve son tara değerini tek tuş ile geri çağırma fonksiyonu bulunmalıdır.
15. Cihazda servis/bakım hatırlatıcı bulunmalı ve belirli bir süre kullanımdan sonra terazi kullanıcıyı uyarmalıdır.
16. Cihaz tam otomatik yoğunluk ölçümüne (direkt ekran üzerinden sonuç alma) elverişli olmalı, istenildiği takdirde opsiyonel olarak yoğunluk kiti bağlanabilmelidir.
17. Cihazın üzerinde dengede olduğunu görebilmek için su terazisi bulunmalıdır.
18. Cihazın alt kısmı, cihazın tozdan etkilenmemesi için, güçlendirilmiş metal malzemeden mamül olmalıdır ve aşırı yük korumasına sahip olmalıdır. (Aşırı yük koruması katalog üzerinde gösterilmelidir)
19. Cihazın gövdesi PVC ve civa içermeyen, risk sınıfı dışında malzemelerden mamül olmalıdır.
20. Cihazın menüsü, kullanıcı dostu olmalı, fonksiyonlar kod kullanmadan, menü içerisinde fonksiyonlar isimleri seçilmek sureti ile aktif hale getirilebilmelidir.
21. Cihaz üç yönlü açılabilir cam analitik kabine sahip olmalı, fanus şeklinde veya plastik türevli malzemelerden mamül olmamalıdır. Rahat kullanım için kabin yüksekliği 235 mm'den kısa olmamalıdır.
22. Cihazda tarih zaman fonksiyonu bulunmalıdır.
23. Cihaz standart olarak RS232 C çıkışına sahip olmalıdır.
24. Cihaz GLP/GMP gereksinimlerini karşılamalıdır.
25. Cihaz standart olarak 220V şehir şebeke cıreyanı ile kullanılabilir olmalıdır.
26. Teklif veren firma, teklifinde marka/model ve konfigürasyon içeriklerini açık olarak belirtmeli ve teknik şartnameye ürün katalogları üzerinden yanıt vermelidir. Belirtilmeyen teklifler değerlendirme dışı bırakılacaktır.

Prof. Dr. Servet Kılıç Solmaz

27. Cihazın kabulünden sonra firma, cihaza 2 yıl garanti vermektedir. Bu garanti süresi boyunca firma, onarım ve parça değişikliğini, kullanım ve kullanıcı hataları haricinde ücretsiz olarak temin etmektedir.
28. Firma garanti süresi bitiminden sonraki 8 yıl boyunca ücreti mukabilinde cihaz için bakım ve onarım hizmetleri sağlamaktadır. Firma cihazın tüm yedek parçaları için 8 yıl boyunca ücreti mukabilinde temin garantisi vermektedir.
29. İthalatçı firma ithal ettiği cihazın **üretici firmadan** alınmış Türkiye temsilcisi olduğunu dair yetki belgesi bulunmalı ayrıca üretici firmanın ISO 9001 belgesini vermelidir. Yetkili distribütör belgesi olmadan, herhangi bir katalog firması üzerinden alınan yetki ile sunulan teklifler, ihalede değerlendirilmeyecektir.
30. Teklif veren firma, satış için ithalatçı firmanın satış yetki belgesine sahip olmalıdır.
31. Teklif veren firma ISO9001-ISO14001-OHSAS18001 kalite belgelerine sahip olmalıdır, bunu ihale komisyonuna ibraz etmelidir
32. Yüklenici firma, ilgili cihazın teslimatını ve eğitimini, ilgili laboratuvara çalışır şekilde yapmalı ve mühendisleri tarafından kullanıcı eğitimlerini vermelidir.
33. Yüklenici firma cihazların arızası durumunda 48 saat içerisinde müdahale etmeyi taahhüt etmelidir.

Prof. Dr. Servet K. A. SOLMAZ



TEKNİK ŞARTNAMESLER

J. Adet

3. Sıra 100: Masaüstü/Elekto-Mekanik Sarsma Tablası (50kg'da 2g ivme kapasiteli) ve Ölçüm Sistemi

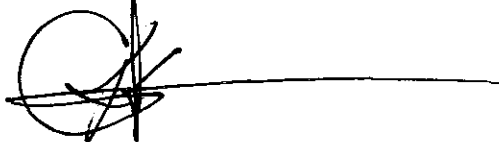
Sistem; sarsma tablası, sarsma tablası yazılımı, dinamik veri toplama sistemi ve 4 adet yüksek hassasiyetli ivme ölçerden oluşmalıdır. Sistemi oluşturan bu kısımlara ait özellikler aşağıdaki gibi olmalıdır.

• Sarsma Tablası

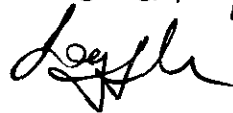
1. Sistemin tahrik mekanizması servo-elektrikli aktüatör olmalıdır.
2. Sistem; alt tabla, üst tabla, servo-elektrikli aktüatör, servo motor sürücüsü, hareket kontrolörü ve güç kaynağı ana parçalarından oluşmalıdır.
3. Hareket kontrolörü, bilgisayara ethernet üzerinden bağlanabilmeli ve PC yazılımı ile tüm sistem kontrol edilebilmelidir.
4. PC yazılımında pozisyon-zaman grafiği ve pozisyon verisinin FFT (frekans) grafiği görüntülenmelidir.
5. PC yazılımı üzerinden genlik, frekans ve çevrim sayısı tanımlanarak sinüs, üçgen, testere dişi ve kare dalga tipinde hareketler uygulanabilmelidir.
6. PC yazılımına kayıtlı deprem dosyaları kullanılarak deprem profili yüklenebilmelidir.
7. PC yazılımın üzerinden yüklenecek deprem profillerinde nokta sınırı olmamalıdır. Sistem her uzunluktaki kaydı kesintisiz oynatabilmelidir.
8. PC yazılımı veri kaydı yapabilmelidir.
9. PC yazılımı deprem verisi üzerinde ölçekleme (scaling) yapabilmelidir.
10. PC yazılımı ivme verisini numerik integrasyon ile hız ve pozisyon verisine dönüştürebilmelidir.
11. Sarsma tablası ile alt tabla arasındaki bağlantı lineer yataklı rulman ve alt destek parçalı mil sistemi ile yapılandırılmalıdır.
12. Sarsma tablası üzerinde tabla düzleminde her iki yönde eşit aralıklarla konumlandırılmış montaj delikleri bulunmalıdır.
13. Alt tabla boyutları max. 80x60x20 cm olmalıdır.
14. Sarsma tablası boyutları 50x50x1 cm olmalıdır.
15. Çalışma kapasitesi min 50 kg olmalıdır.
16. Pozisyon geri beslemesi servo motor üzerindeki enkoder ile alınmalıdır.
17. Sistemde güvenlik amaçlı sarsma tablası limit değerlerinde 2 adet manyetik limit switch kullanılmalıdır.
18. Hareket kontrolörü 16 bit çözünürlüğünde analog çıkışa sahip olmalıdır.
19. Hareket kontrolörü quadrature encoder girişine sahip olmalıdır.
20. Sarsma tablası aşağıdaki teknik özelliklerde olmalıdır:

Özellik	Değer	Birim
Hareket Boyu	±10	cm
Maksimum ivme	±2	g
Maksimum Hız	50	cm/sn
Kapasite	50 100	kg @ 2g kg @ 1g
Çalışma Frekansı	1 10 20	Hz Hz Hz
±80mm çalışmada;		
±2mm çalışmada;		
±0.4 mm çalışmada;		

Prof. Dr. Zeynep Uysal



Yrd. Doç. Dr. Serkan Sevinç



2/7

21. Sarsma tablası aşağıda teknik özellikleri verilen tamamlayıcı ölçüm sistemi ile birlikte verilecektir.

• **Dinamik Veri Toplama Cihazı**

1. DC 12V ile çalışabilmelidir. 220V AC – 12 V DC adaptörü yanında verilmelidir.
2. 4 adet analog giriş kanalı olmalıdır.
3. Kanal sayısı arttırılabilir olmalıdır.
4. 24 bit çözünürlükte analog-dijital çevrim yapabilmelidir.
5. Bilgisayara ethernet üzerinden bağlanabilmelidir.
6. Kanal başına 2 kHz hızla veri toplayabilmelidir.
7. Tüm analog kanallarından eş zamanlı örnekleme alabilmelidir.
8. Sensör bağlantı konektörleri itme-çekme türünde yuvarlak kilitli ve IP67 koruma sınıfında olmalıdır.
9. Shock-proof özellikte dayanıklı çanta tipi kutulamaya sahip olmalıdır.
10. Her bir kanalından +5V, +12V ve -12V sensör besleme gerilimi sağlayabilmelidir.
11. Performansı artırmak amacıyla anti-aliasing ve alçak geçirgen filtreye sahip olmalıdır.
12. Force Balance, MEMS tipte ivmeölçerler, DC tip LVDT'ler, basınç sensörleri vb. gerilim çıkışlı sensörler direkt olarak cihaza bağlanabilmelidir.
13. IEPE/ICP tip sensörler, uygun çevirici kullanılarak cihaza bağlanabilmelidir.
14. Veri toplama bilgisayarı tarafında özel amaçlı bir yazılım çalışmalıdır.
15. Gerinim pulu (strain gauge), yük hücresi (load cell) ve gerinim tabanlı tüm sensörler ile doğrudan uyumlu olmalıdır.
16. Dinamik ölçüm aralığı en az 125dB olmalıdır.
17. Her bir kanal için 8 kata kadar farklı kademelerde sinyal zayıflatma ve 128 kata kadar farklı kademelerde sinyal yükseltme özelliğine sahip olmalıdır. Bu değer yazılımsal olarak ayarlanabilmelidir.
18. Kanal giriş aralığı $\pm 12V$ olmalıdır. Zayıflatma ve yükseltme kademeleri ile $\pm 12V$ 'tan $\pm 170 mV$ 'a kadar farklı seviyelere ayarlanabilir olmalıdır.

• **Dinamik Veri Toplama Yazılımı**

1. Yazılımla dinamik veri toplama cihazından gelen veriler lokal bilgisayarlarda görüntülenebilmelidir.
2. Yazılımın gerçek zamanlı kayıt özelliği olmalıdır.
3. Yazılımın gerçek zamanlı veri görüntüleme ve analiz özelliği olmalıdır.
4. Yazılım hem gerçek zamanlı yapısal sağlık takibine hem de genel amaçlı dinamik veri toplamaya uygun olmalıdır.
5. Yazılım her kanalı ayrı ayrı grafikte gösterebilmelidir.
6. Yazılım birden fazla kanalın verisini tek grafikte gösterebilmelidir.
7. Yazılım verilerin gerçek zamanlı FFT analizini yapmaya olanak tanımalıdır.
8. Yazılım, sekme ile ayrılmış değerler formatında bir metin dosyasına veri kaydı yapabilmelidir.
9. Yazılımda, her kanala isim ve birim tanımlama imkânı olmalıdır, tanımlanan isim ve birimler kayıt dosyasında gözükmelidir.
10. Yazılımın oluşturduğu kayıt dosyasının isminde teste başlanılan tarih ve saat otomatik olarak yer almalıdır.
11. Yazılımın kayıt ettiği dosyalar MS Excel ile açılabilirdir.
12. Yazılımın kayıt ettiği dosyalar Artemis ile açılabilirdir.
13. Yazılımda hangi kanalların kayıt edileceği seçilebilmelidir.
14. Yazılımda farklı veri kayıt hızları seçilebilir olmalıdır.
15. Yazılımda eşik değer aşıldığında otomatik kayıt etme özelliği olmalıdır.
16. Yazılım gerçek zamanlı ayarlanabilir filtreler kullanmaya olanak tanımalıdır.
17. Yazılımda alçak geçirgen, yüksek geçirgen, bant geçirgen ya da bant bastıcı sayısal filtreler

Yrd. Doç. Dr. Serkan SAGIROGLU

2/2

rahatlıkla devreye alınabilmelidir.

18. Yazılımda filtre topolojileri olarak Butterworth, Bessel, Chebyshev ve Inverse Chebyshev seçenekleri olmalı, kesim frekansları ve filtrenin derecesi değiştirilebilir olmalıdır.
19. Yazılımda verileri filtreli veya filtresiz kaydetme seçeneği olmalıdır.
20. Yazılım strain gauge tabanlı sensörlerden, voltaj ve akım tabanlı sensörlerden ve ivme sensörlerinden gerçek zamanlı veri toplayabilmelidir.
21. Yazılımda strain gauge tabanlı sensörler için özel kalibrasyon menüsü olmalıdır.
22. Yazılımda çok noktalı kalibrasyon yapabilme olanağı olmalıdır.
23. Yazılımda AX+B kalibrasyonu yapabilme olanağı olmalıdır.
24. Yazılım, topladığı verileri internet üzerinden herhangi bir uzak bilgisayara gönderebilmelidir.
25. Yazılım, bilgisayarın internete çıktığı harici IP adresi değiştiğinde kullanıcıyı e-posta ile uyarmalıdır.
26. Yazılım, kendisine bağlanan birden fazla bilgisayara verileri internet üzerinden gönderebilmelidir.
27. Yazılıma internet üzerinden uzaktan bağlanan bilgisayarlar, ana yazılımdan bağımsız olarak filtre ve kayıt işlemleri yapabilmelidir.

• Sismik İvmeölçer

1. Sismik ivmeölçerden 4 adet verilmelidir.
2. Tek eksenle ölçüm yapabilmelidir.
3. Titreşim hassasiyeti en fazla 2000 mV/g olmalıdır.
4. Ölçebileceği en yüksek titreşim düzeyi en az $\pm 2g$ olmalıdır
5. 0Hz – 400Hz frekansları aralığında doğrusal olarak çalışabilmelidir.
6. Dinamik veri toplama cihazına uygun 3 m'lik kabloları olmalıdır.

6 Sıra No : 50 Ton Kapasiteli Hidrolik Silindir Yükleme Sistemi

1 Adet

1. Yükleme kapasitesi 50 Ton ve çift tesirli olmalıdır.
2. 250 mm strok değerine sahip olmalıdır
3. Sistem 700 Bar kapasiteli Elektrikli güç ünitesine sahip olmalıdır.
4. Manometre adaptörü olmalıdır.
5. 100mm 0/700 bar gliserinli manometresi olmalıdır.
6. Kademeli yük düşürme valfi bulunmalıdır.
7. 3 metre Hidrolik hortum bulunmalıdır.
8. Çabuk Bağlantı Rakoru bulunmalıdır.
9. Manometre Kalibrasyon belgesi bulunmalıdır.
10. Silindir Kalibrasyon belgesi bulunmalıdır.
11. Piston ucuna dış açılmış olmalıdır.

7 Sıra No : Servo Motor Kontrollü Elektrikli Aktüatör

1 Adet

1. Sistem Servo Motor Sürücü (Pulse&Direction veya Analog), Servo Motor ve 3mt Güç ve Enkoder Kablosu'ndan oluşmalıdır.
2. 200mm strok kapasitesine sahip olmalıdır.
3. Sistemin Maksimum Kuvvet kapasitesi 175 kgf (3000 rpm'de) olmalıdır.
4. Sistemin Maksimum Hız kapasitesi 500 mm/sn (3000 rpm'de) olmalıdır.
5. Vida Statik Yükleme 17 KN olmalıdır.
6. Vida Dinamik Yükleme 10.7 KN olmalıdır.
7. Servo Motor HoldingTork 2,48 Nm olmalıdır.



Yrd. Doç. Dr. Serkan SAGIROGLU



0/2

8. Servo motorun maksimum hızı 7000 Rpm olmalıdır.
9. Servo Motor Sürücüsü 6 A Nominal, Pulse&Direction veya Analog sürülebilir olmalıdır.

8 Sıra No:

Denge Ağırlıklı Vinç (1ton)

1 Adet

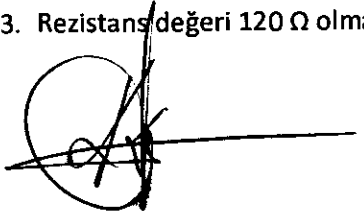
1. Maksimum kaldırma yükü 1 ton olmalıdır.
2. Vincin yüksekliği 1650 mm olmalıdır.
3. Maksimum kanca yüksekliği 2350 mm olmalıdır.
4. Minimum kanca yüksekliği 950 mm olmalıdır.
5. Vinç uzunluğu 2680 mm olmalıdır.
6. Arka genişliği 400 mm olmalıdır.
7. Vinç genişliği 900 mm olmalıdır.
8. İç genişliği 1040 mm olmalıdır.
9. Teker çapı 100 mm olmalıdır.
10. Net ağırlığı 150 kg olmalıdır.
11. Beraberinde 2 adet 1 ton kapasiteli 2 metre uzunluğunda polyester sapan verilmelidir.

9 Sıra No:

Genel Amaçlı Veri Toplama Cihazı

2 Adet

1. İnşaat Mühendisliği Laboratuvarları'nda gerçekleştirilecek statik deneylere uygunluk taşımalıdır.
2. Her kanalından 8 örnek/saniye hızında veri toplayabilmelidir.
3. Her bir şasesinde 8 adet analog giriş kanalı olmalıdır.
4. Her kanalında bağımsız analog sinyal işleme devresi bulunmalıdır.
5. Giriş kanallarının bağlantısı 9 uçlu standart tip DSUB dişi konektör tipinde olmalıdır.
6. Her kanalında bir sensör ikaz gerilimi olmalıdır. Bu gerilim değeri 5V ya da 10V olarak her kanal için bağımsız şekilde ayarlanabilmelidir.
7. Her kanal en düşük 72 dB sinyal-gürültü oranına sahip olmalıdır.
8. Unipolar ve bipolar sensörlere uyumlu olarak çalışmalıdır.
9. Her kanalında seçici anahtar ile köprü ikaz gerilimi, kazanç ayarı modu seçimi yapılabilmelidir.
10. Haberleşme birimi, bilgisayar ile USB, veri toplama üniteleri ile RS485 iletişim yöntemleri ile haberleşmelidir.
11. Her kanal gelen değeri analog olarak 1, 150,248,397,494,673,741 ve 890 kat yükseltme seçeneklerini içermek üzere seçici anahtar aracılığıyla seçilebilir, en az 8 seçenekli kazanç ayarına sahip olmalıdır.
12. Her kanalında ikinci dereceden alçak geçiren filtre olmalı ve filtrenin kesim frekansı en fazla 400 (dört yüz) Hz olmalıdır.
13. Kanal okumaları en az 16 bit çözünürlüğünde dijital bilgiye çevrilmelidir.
14. Kanal giriş gerilim aralığı en az +/-10V bölgesinde olmalıdır.
15. Her kanal, okunmakta olan kanal sayısından bağımsız olarak veri toplama bilgisayarının hızı yeterli olduğu sürece saniyede en az 8 kez okunmalıdır.
16. Yapılan tüm okumalar USB veri yolu üzerinden PC tabanlı bir bilgisayara aktarılmalıdır. Aktarım için standart bir bilgisayar içine herhangi bir kart (PCI ya da ISA veri yolu üzerine) takılmamalıdır. Böylelikle farklı veri toplama bilgisayarları üzerinde deneyler rahatlıkla gerçekleştirilebilmelidir.
17. Veri toplama üniteleri 8 kanallık gruplar halinde toplam 8 adete kadar birbirlerinden en az 100m uzaklığa kadar bağımsız konumlara yerleştirilebilmeli ve hem birbirleri hem de genel iletişim ünitesi ile kablolu olarak haberleşebilmelidir.
18. Tüm sistem 220V 50Hz şehir şebekesinde çalışabilmeli ve %10'luk gerilim değer değişimlerinden etkilenmemelidir.
19. Cihazla birlikte aşağıdaki özelliklere sahip 30 adet strain gauge verilmelidir:
 1. Genel amaçlı ve tek eksenli tipte olmalıdır.
 2. 3 m kendinden kablolu olmalıdır.
 3. Rezistans değeri 120 Ω olmalıdır.



Yrd. Doç. Dr. Serkan SAGIROĞLU



4/2

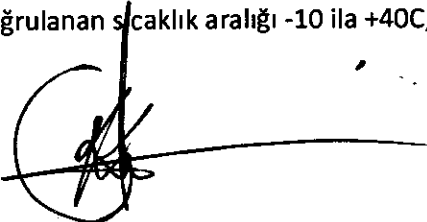
4. CuNi alaşım folyolu olmalıdır.
 5. Polyimide tabanlı olmalıdır.
 6. 36,1 mm x 5,1 mm tabanı olmalıdır.
 7. Grid ebadı 30 mm olmalıdır.
 8. Çalışma sıcaklık aralığı -20 ila +80C olmalıdır.
 9. En az %3 gerinim(strain) limitine sahip olmalıdır
- 20.Cihazla birlikte 14 adet veri toplama cihazı ile uyumlu 120 ohm çeyrek yarım köprü tamamlama kablosu verilmelidir:

10 Sıra No: Yassı Tip Yük Hücresi (100 tf) 1 Adet

1. Hava sızdırmaz kapalılıkta olmalıdır.
2. Yüksek kesinlik sınıfında olmalıdır.
3. Fırın boyalı evik gövdeye sahip olmalıdır
4. Fatig ve yan yükler altında yüksek güvenilirlikte olmalıdır.
5. Kablosu 4 damarlı üretan korumalı ekranlı kablo olmalıdır.
6. Kapasitesi 100 ton (Basma-ekme) olmalıdır. Hem basmaya hem de çekmeye çalışmalı ortasında civata deliği bulunmalıdır.
7. ıkış gerilimi 2.0 ± 0.005 mV/V olmalıdır.
8. Sıfır dengesi 0 ± 0.02 mV/V, birleşik hata: %0.05 olmalıdır.
9. Tekrarlanabilirlik oranı %0.01 olmalıdır.
- 10.30 dakikalık snmesi en fazla %0.03 olmalıdır.
- 11.Sıcaklık etkisi sıfır değeri üzerinde en fazla 0.03%/10C, ıkış değeri üzerinde en fazla 0.03%/10C olmalıdır.
- 12.Önerilen ikaz gerilimi 10V, maksimum ikaz gerilimi 15V olmalıdır.
- 13.Rezistans girişi 350 ± 3.5 ohm, çıkışı 350 ± 3.5 ohm olmalıdır.
- 14.Yalıtım direnci 2000 Mohm'dan büyük olmalıdır.
- 15.Doğrulan sıcaklık aralığı -10 ila +40C, alışma sıcaklık aralığı: -20 ila +80C olmalıdır.
- 16.Dış apı en fazla 278 mm olmalıdır.
- 17.Maksimum genişliği en fazla 308 mm olmalıdır.
- 18.Ortasındaki delik M70x3.0 civataya uygun olmalıdır.
- 19.Yüksekliği en fazla 90 mm olmalıdır.
- 20.Kablo ucundaki konektör veri toplama cihazına uygun olmalıdır.

11 Sıra No: Yassı Tip Yük Hücresi (50 tf) 1 Adet

1. Hava sızdırmaz kapalılıkta olmalıdır.
2. Yüksek kesinlik sınıfında olmalıdır.
3. Fırın boyalı evik gövdeye sahip olmalıdır
4. Fatig ve yan yükler altında yüksek güvenilirlikte olmalıdır.
5. Kablosu 4 damarlı üretan korumalı ekranlı kablo olmalıdır.
6. Kapasitesi 50 ton (Basma-ekme) olmalıdır. Hem basmaya hem de çekmeye çalışmalı ortasında civata deliği bulunmalıdır.
7. ıkış gerilimi 2.0 ± 0.005 mV/V olmalıdır.
8. Sıfır dengesi 0 ± 0.02 mV/V, birleşik hata: %0.05 olmalıdır.
9. Tekrarlanabilirlik oranı %0.01 olmalıdır.
- 10.30 dakikalık snmesi en fazla %0.03 olmalıdır.
- 11.Sıcaklık etkisi sıfır değeri üzerinde en fazla 0.03%/10C, ıkış değeri üzerinde en fazla 0.03%/10C olmalıdır.
- 12.Önerilen ikaz gerilimi 10V, maksimum ikaz gerilimi 15V olmalıdır.
- 13.Rezistans girişi 350 ± 3.5 ohm, çıkışı 350 ± 3.5 ohm olmalıdır.
- 14.Yalıtım direnci 2000 Mohm'dan büyük olmalıdır.
- 15.Doğrulan sıcaklık aralığı -10 ila +40C, alışma sıcaklık aralığı: -20 ila +80C olmalıdır.



Yrd. Doç. Dr. Serkan SAĞIROĞLU



5/7

- 16.Dış çapı en fazla 200 mm olmalıdır.
- 17.Maksimum genişliği en fazla 230 mm olmalıdır.
- 18.Ortasındaki delik M45x3.0 civataya uygun olmalıdır.
- 19.Yüksekliği en fazla 60 mm olmalıdır.
- 20.Kablo ucundaki konektör veri toplama cihazına uygun olmalıdır.

12 Sıra No:

S-Tipi Yük Hücresi (5tf)

1 Adet

1. Yük hücresi, S tip olmalıdır.
2. Hava sızdırmaz kapalılıkta olmalıdır.
3. Yüksek kesinlik sınıfında olmalıdır.
4. Mekanik korumalı çelik gövdeye sahip olmalıdır
5. Fatig ve yan yükler altında yüksek güvenilirlikte olmalıdır.
6. Kablosu 4 damarlı üreten korumalı ekranlı kablo olmalıdır.
7. Kapasitesi 5 ton (Basma-Çekme) olmalıdır. Hem basmaya hem de çekmeye çalışmalıdır.
8. Çıkış gerilimi 2.0 ± 0.005 mV/V olmalıdır.
9. Sıfır dengesi 0 ± 0.02 mV/V, birleşik hata: %0.03 olmalıdır.
- 10.Tekrarlanabilirlik oranı %0.01 olmalıdır.
- 11.30 dakikalık sünmesi en fazla %0.03 olmalıdır.
- 12.Sıcaklık etkisi sıfır değeri üzerinde en fazla 0.028%/10C, çıkış değeri üzerinde en fazla 0.015%/10C olmalıdır.
- 13.Önerilen ikaz gerilimi 10V, maksimum ikaz gerilimi 15V olmalıdır.
- 14.Rezistans girişi 430 ± 40 ohm, çıkışı 350 ± 3.5 ohm olmalıdır.
- 15.Yalıtım direnci 2000 Mohm'dan büyük olmalıdır.
- 16.Doğrulan sıcaklık aralığı -10 ila +40C, çalışma sıcaklık aralığı: -30 ila +80C olmalıdır.
- 17.Kablo ucundaki konektör veri toplama cihazına uygun olmalıdır.

13 Sıra No:

S-Tipi Yük Hücresi (500kgf)

1 Adet

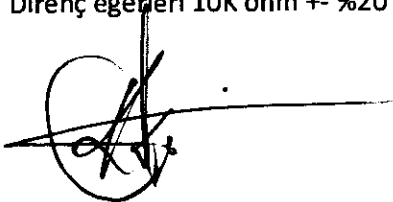
1. Yük hücresi, S tip olmalıdır.
2. Hava sızdırmaz kapalılıkta olmalıdır.
3. Yüksek kesinlik sınıfında olmalıdır.
4. Mekanik korumalı çelik gövdeye sahip olmalıdır
5. Fatig ve yan yükler altında yüksek güvenilirlikte olmalıdır.
6. Kablosu 4 damarlı üreten korumalı ekranlı kablo olmalıdır.
7. Kapasitesi 500 kg (Basma-Çekme) olmalıdır. Hem basmaya hem de çekmeye çalışmalıdır.
8. Çıkış gerilimi 2.0 ± 0.005 mV/V olmalıdır.
9. Sıfır dengesi 0 ± 0.02 mV/V, birleşik hata: %0.03 olmalıdır.
- 10.Tekrarlanabilirlik oranı %0.01 olmalıdır.
- 11.30 dakikalık sünmesi en fazla %0.03 olmalıdır.
- 12.Sıcaklık etkisi sıfır değeri üzerinde en fazla 0.028%/10C, çıkış değeri üzerinde en fazla 0.015%/10C olmalıdır.
- 13.Önerilen ikaz gerilimi 10V, maksimum ikaz gerilimi 15V olmalıdır.
- 14.Rezistans girişi 430 ± 40 ohm, çıkışı 350 ± 3.5 ohm olmalıdır.
- 15.Yalıtım direnci 2000 Mohm'dan büyük olmalıdır.
- 16.Doğrulan sıcaklık aralığı -10 ila +40C, çalışma sıcaklık aralığı: -30 ila +80C olmalıdır.
- 17.Kablo ucundaki konektör veri toplama cihazına uygun olmalıdır.

14 Sıra No:

Küçük Gövdeli Mafsallı Potansiyometre (300 mm)

2 Adet

1. Potansiyometrik cetvel 300 mm ölçüm boyuna sahip olmalıdır.
2. Potansiyometrik cetvel küçük alüminyum gövdeli ve iki ucu mafsallı tipte olmalıdır.
3. %0,05 (Onbinde 5) doğrulukla çalışmalıdır.
4. Direnç değerleri 10K ohm +- %20 olmalıdır.



Yrd. Doç. Dr. Serkan SAGIROĞLU

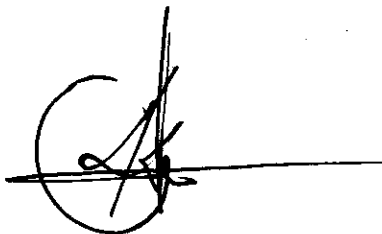


6/7

5. 3 kutuplu hidrolik tip konnektöre sahip olmalıdır.
6. Yük direnci min 100K ohm olmalıdır.
7. En fazla 1µA akım çekmelidir.
8. Sabitleme/Bağlantı kayar hareketli parçaları ile birlikte teslim edilmelidir.
9. Gövde malzemesi eloksallı alüminyum olmalıdır.
10. IP65 sızdırmazlık sınıfında olmalıdır.
11. Çalışma ortam sıcaklığı en düşük -20 en yüksek +80 derece C olmalıdır.
12. Mekanik ömrü en az 100 milyon döngü olmalıdır.
13. %0,05 tekrarlanabilirlikte olmalıdır.
14. 5m/s hızla ölçüm yapabilmelidir.
15. Veri toplama cihazına uygun 10 m kablosu ile birlikte verilmelidir.
16. Kablo ucundaki konektör veri toplama cihazına uygun olmalıdır.

15 Suu 00: Küçük Gövdeli Dıştan Geri Dönüş Dıştan Yaylı Potansiyometre (100 mm) 10 Adet

1. Potansiyometrik cetvel 100 mm ölçüm boyuna sahip olmalıdır.
2. Potansiyometrik cetvel küçük alüminyum gövdeli ve dıştan geri dönüşlü, dıştan yaylı tipte olmalıdır.
3. %0,05 (Onbinde 5) doğrulukla çalışmalıdır.
4. Direnç eğrileri 10K ohm +- %20 olmalıdır.
5. 3 kutuplu hidrolik tip konnektöre sahip olmalıdır.
6. Yük direnci min 100K ohm olmalıdır.
7. En fazla 1µA akım çekmelidir.
8. Sabitleme/Bağlantı kayar hareketli parçaları ile birlikte teslim edilmelidir.
9. Gövde malzemesi eloksallı alüminyum olmalıdır.
10. IP65 sızdırmazlık sınıfında olmalıdır.
11. Çalışma ortam sıcaklığı en düşük -20 en yüksek +80 derece C olmalıdır.
12. Mekanik ömrü en az 100 milyon döngü olmalıdır.
13. %0,05 tekrarlanabilirlikte olmalıdır.
14. 5m/s hızla ölçüm yapabilmelidir.
15. Veri toplama cihazına uygun 10 m kablosu ile birlikte verilmelidir.
16. Kablo ucundaki konektör veri toplama cihazına uygun olmalıdır.



Yrd. Doç. Dr. Serkan SAGIROĞLU



7/7

TEKNİK ŞARTNAMESLER

16 Sıra No: **Dijital Bulon (Ankraj) Çekme Cihazı, Çelik Hidrolik Pistonlu, 30 ton kapasiteli** 1 Adet

1. Cihaz ankrajı yapılmış demir donatı ile beton arasındaki bağ dayanımının belirlenmesi ve yerinde ankraj performansının kontrolü için kullanılabilir. 30 ton kapasiteli hidrolik krikoya bağlı LPI Pili Dijital Okuma Ünitesi ve el pompası %1 hassasiyetle yük ya da çekme kuvveti değeri okumaları sağlayabilir.
2. Cihazla birlikte 4-8 mm, 10-20 mm ve 20-30 mm çapında donatılara uygun üç adet çene seti verilmelidir. Bu çeneler yüksek dayanımlı çelikten imal edilmiş olmalıdır.
3. Çekme kurs boyu 50 mm olmalıdır.
4. Cihazla birlikte 5x5 m ölçülerinde branda verilmelidir.
5. Cihazla birlikte 5 adet 31x48x4 cm dış ölçülerinde, 5 adet 28x43x4 cm dış ölçülerinde, 5 adet 20x30x4 cm dış ölçülerinde numune tepsileri verilmelidir.

17 Sıra No: **Vibrasyon Masası (küçük)** 1 Adet

- 1) TS EN 12390-2 standardına uygun olmalıdır.
- 2) Belirli bir genliğe ayarlanmış vibrasyon Masası, küp veya silindir kalıplardaki taze beton numunelerinin kontrollü bir titreşimle sıkıştırılmasını sağlamalıdır.
- 3) Vibrasyon masası, vibrasyon motoru, kontrol ünitesi ve kalıp bağlama düzeneğinden oluşmalıdır.
- 4) 2 adet 15 cm boyutunda küp veya 2 adet Ø150, 300 mm silindir kalıp bağlanabilir. Ayrıca kiriş kalıplarına da uygun olmalıdır.
- 5) 220-240 V 50-60 Hz olmalıdır.
- 6) Cihazla birlikte 5 adet düz ağızlı spatula, 5 adet orta boy spatula, 5 adet çift uçlu elek fırçası, 5 adet kıl fırça, 6 adet Ø:120 mm x h:100 mm ölçülerinde numune kutusu verilmelidir.

18 Sıra No: **Elek Segregasyonu Deney Seti** 1 Adet

- 1) TS EN 12350-11 standardına uygun olmalıdır.
- 2) Elek Segregasyonu/Ayrışma Deney Seti, kendiliğinden yerleşen betonun ayrışmaya karşı direncinin, elekte ayrışmaya direnç deneyi ile belirlenmesinde kullanılabilir olmalıdır.
- 3) Deney seti, ISO 3310-2 standardına uygun, 5 mm kare göz açıklıklı, 300 mm kasnak çaplı elek ve toplama kabını içermelidir.
- 4) Cihazla birlikte 5 adet Ø:180 mm çapında paslanmaz çelikten karıştırma kabı, 5 adet orta boy laboratuvar (bakal) küreği, 5 adet büyük boy laboratuvar (bakal) küreği, 5 adet 120x300 mm sıvacı tipi dikdörtgen mala ile birlikte verilmelidir.

19 Sıra No: **Sıkıştırılabilirlik Derecesi (Waltz) Kabı** 1 Adet

- 1) TS EN 12350-4 standardına uygun olmalıdır.
- 2) Waltz Kabı, sıkıştırılabilirlik derecesinin ölçümü yoluyla taze beton kıvamının belirlenmesinde kullanılabilir.
- 3) İki taşıma kulplu metal kutu, 200x200x400 mm (genişlik x derinlik x yükseklik) boyutlarında olmalıdır.

14

Y. Dec. D. At: MARDANT

- 4) Korozyona karşı boya ile kaplanmış olmalıdır.
- 5) Kapla beraber 5 adet 20 lt su Kovası, 5 adet 500 ml plastik mezür, 5 adet 1000 ml beher plastik, 5 adet 2000 ml beher Plastik, 5 adet 4 cm çapında plastik huni, 5 adet 10 cm çapında plastik huni, 5 adet orta boy çelik kase ile birlikte verilmelidir.

20 Sıra No: 140 LT KÖŞELİ FİÇİ 10 Adet

- Tortu ve artık bırakmayacak şekilde dizayn edilen iç yüzeyi sayesinde kolay temizlenebilir olmalıdır.
- Nakliye sırasında köşeli yan yüzeyleri sayesinde devrilmez ve nakliye aracında istifleme kolaylığı sağlamalıdır.
- Darbe ve düşmelere karşı oldukça dayanıklı olmalıdır.
- Hava almama ve sızdırmama özelliğine sahip olmalıdır.
- Isıya, asitlere ve özel kimyasal maddelere dayanma yeteneği yüksek olmalıdır.
- Vidalı kapağı ve hava geçirmezliği sağlayan lastiği içinde olmalıdır.
- Ürün Ölçüleri;
Yükseklik: 91 mm.
Gövde: 500 x 350 mm
Ağız Çapı: 335 mm olmalıdır.

21 Sıra No: Transpalet İstif Makinası Ayarlanabilir Çatalı 1 Adet

- Taşıma kapasitesi 1000 kg olmalıdır.
- Kaldırma kapasitesi 1600 mm olmalıdır.
- Min.Çatal Yüksekliği 90 mm olmalıdır.
- Kaldırma Şekli Manuel olmalıdır.
- Yük tekeri ve yön tekeri bulunmalıdır. Manevra kabiliyetine sahip olmalıdır.
- Fren sistemi bulunmalıdır.
- Çatal Uzunluğu 1150 mm olmalıdır.
- Çatal Genişliği 550 mm olmalıdır.
- Yük Merkezi 600 mm olmalıdır.
- Çatal Ölçüsü 160x50 cm olmalıdır.

22 Sıra No: Ø100, 200 mm plastik silindir kalıp 10 Adet

- TS EN 12390-1; ASTM C192, C470 standartlarına uygun üretilmiş olmalıdır.
- Beton karışımlarda kullanılmaya uygun olmalıdır.
- Gövde ve taban olmak üzere iki parçadan oluşmalıdır.
- Çelik tabanlı plastik silindir kalıp olmalıdır.
- Silindirik gövde tabana kenetlenen ve temizlenmesi kolay olacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.

2/2

Y. Doc. Dr. ALİ MARDANE

- Dayanıklı ve korozyona dirençli malzemeden üretilmiş olmalıdır.
- Numune kalıptan kenardan sıkılan kelebek vidaları sökülerek kalıp ortadan açılması ile çıkarılır.
- Taşıma kulbu bulunmalıdır.
- Kalıplar ithal üretim ve yüksek kalitede olmalıdır.
- Kalıpla birlikte 5 adet lastik tokmak, 5 adet 200 mm büyük boy spatula ve 5 adet battal boy laboratuvar (bakkal) küreği, 5 adet küçük boy laboratuvar (bakkal) küreği verilmelidir.

23 Sıra No: Ø150, 300 mm plastik silindir kalıp 10 Adet

- TS EN 12390-1; ASTM C192, C470 standartlarına uygun üretilmiş olmalıdır.
- Beton karışımlarda kullanılmaya uygun olmalıdır.
- Gövde ve taban olmak üzere iki parçadan oluşmalıdır.
- Çelik tabanlı plastik silindir kalıp olmalıdır.
- Silindirik gövde tabana kenetlenen ve temizlenmesi kolay olacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.
- Dayanıklı ve korozyona dirençli malzemeden üretilmiş olmalıdır.
- Numune kalıptan kenardan sıkılan kelebek vidaları sökülerek kalıp ortadan açılması ile çıkarılır.
- Taşıma kulbu bulunmalıdır.
- Kalıplar ithal üretim ve yüksek kalitede olmalıdır.

24 Sıra No: 150 mm yüksek kalite plastik küp kalıp 20 Adet

- Sert plastik kalıplar tek parça halinde üretilmiş olmalıdır.
- Arazide kullanımları kolay olmalı ve plastik kalıplardaki numuneler, basınçlı hava kullanılarak kalıplarından kolayca çıkartılabilir olmalıdır.
- Kalıpla birlikte 1 adet Ø16mm x 600 mm ölçülerinde şişleme çubuğu verilmelidir.

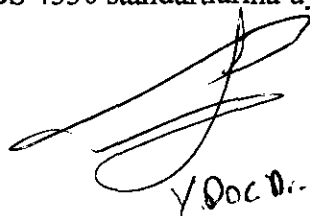
25 Sıra No: 100 mm yüksek kalite plastik küp kalıp 20 Adet

- Sert plastik kalıplar tek parça halinde üretilmiş olmalıdır.
- Arazide kullanımları kolay olmalı ve plastik kalıplardaki numuneler, basınçlı hava kullanılarak kalıplarından kolayca çıkartılabilir olmalıdır.
- Kalıpla birlikte 1 adet Ø10mm x 300 mm ölçülerinde şişleme çubuğu verilmelidir.

26 Sıra No: 50x50x50 mm iki gözlü küp çelik kalıp 10 Adet

- TS EN 196-1; ASTM C109; BS 4550 standartlarına uyumlu olmalıdır.

3/4


Y. D. O. C. D. - ALI MARDANI

- Kalıp modelleri çelikten imal edilmiş olup i yüzeylerin tamamı makinada işlenmiş olmalıdır.
- Tüm boyut ve özellikler ilgili standartlar ile uyumludur.
- Yaklaşık ağırlığı 3 kg olmalıdır.

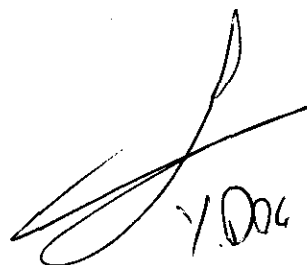
27 Sıra No: 40x40x160 mm  gözlü prizmatik elik kalıp 10 Adet

- TS EN 196-1; ASTM C109; BS 4550 standartlarına uyumlu olmalıdır.
- Kalıp modelleri çelikten imal edilmiş olup i yüzeylerin tamamı makinada işlenmiş olmalıdır.
- Tüm boyut ve özellikler ilgili standartlar ile uyumludur.
- Yaklaşık ağırlığı 12 kg olmalıdır.

28 Sıra No: 70x70x280 mm  gözlü prizmatik elik kalıp 10 Adet

- TS EN 196-1; ASTM C109; BS 4550 standartlarına uyumlu olmalıdır.
- Kalıp modelleri çelikten imal edilmiş olup i yüzeylerin tamamı makinada işlenmiş olmalıdır.
- Tüm boyut ve özellikler ilgili standartlar ile uyumludur.

4/4/

 Y. DOĞRU ALI MARDAN

29 Sıra No: AÇIK KANAL DENEY SETİ TEKNİK ŞARTNAMESİ 1 Adet

1. Deney düzeneği açık kanallarda savaklar, akış karakteristikleri, dalga teorisi ve benzeri akış konuları ile ilgili tüm deneylerin yapılmasına olanak tanıyacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.
2. Deney setinde kullanılan tüm parça ve modüllerin yerleşim şeması kalıcı bir şekilde deney seti paneli üzerine yerleştirilmiş olmalıdır.
3. Deney setini oluşturan parçalardan suyla direkt temas halinde olanların tamamı paslanmaz çelik, plastik veya polyeşter gibi suyla okside olmayan malzemelerden yapılmış ve tamamen sızdırmaz olmalıdır.
4. Deney setinde akış kanalı tam şeffaf, akrilik esaslı veya temperli cam malzemelerden yapılmış olmalı ve kanal yan yüzeylerinin paralelliği kanal boyunca hassas bir biçimde sağlanmış olmalıdır. Akış kanalında en fazla 1 adet ek birleşim yeri olabilir, akımı bozmayacak şekilde girintisiz, çıkıntısız ve pürüzsüz yapılmış olmalıdır.
5. Açık kanal deney seti brüt olarak en fazla 6 mt uzunlukta olmalı ve giriş-çıkış havuzları hariç en az 5 mt net (şeffaf) akış kanalına sahip olmalıdır.
6. Kanalin giriş kısmı, akışın kanala türbülans ve dalgalanmadan arınmış ve üniform olarak girmesini sağlayacak şekilde gerekli ek parçalar ile tasarlanmış olmalıdır.
7. Kanal çıkış kısmı, yüksek debilerde bile kanaldaki üniform akımı bozmayacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.
8. Çıkış havuzunda DN100 küresel vana veya keşek vana bulunmalıdır.
9. Kanal yan yüzeyleri en az 15mm kalınlıkta tam şeffaf akrilik veya en az 10mm kalınlıkta temperli cam malzemeden yapılmış olmalıdır.
10. Akış kanalının net genişliği 80 – 125 mm arasında olup kanal boyunca sabit olmalıdır.
11. Akış kanalının net derinliği 250 – 300 mm arasında olup kanal boyunca sabit olmalıdır.
12. Kanal boyunca her iki dış yüzeyde yatay ölçme cetvelleri bulunmalıdır.
13. Deney setine ait su deposu en az 300lt hacimli olmalıdır. Depo akrilik veya polyeşter gibi okside olmayan malzemelerden yapılmış olmalıdır. Depo üzerinde su seviye skalası ve boşaltma vanası olmalıdır.
14. Akış kanalı eğimi en az (-%1) ile (+%3) veya (-1 derece) ile (+3 derece) aralığında ve vidalı mekanizma ile hassas bir biçimde ayarlanabilir olmalıdır. Ayarlanan eğim değerini görsel izlemek için % veya derece eğim birimiyle skala edilmiş mekanik tip ibreli eğim göstergesi olmalıdır.
15. Kanal eğiminin hassas ayarlanabilmesi için sabit şasi üzerinde su terazisi ve hareketli kanal bölümünde ise dijital eğim cetveli bulunmalıdır.
16. Deney setinde kullanılacak pompa en az 1,5 KW güçte ve en az 15 m³/h kapasitede ve basma yüksekliği ise en az 12mt olmalıdır. Pompa motoru en az 1,5 KW güçte frekans invertör ile kontrol edilerek pompa debisi hassas şekilde ayarlanabilir olmalıdır. Pompanın suyla temas halindeki tüm parçaları plastik veya paslanmaz çelik olmalıdır.
17. Açık kanal deney setinde sirküle edilen suyun debisi elektro-manyetik debimetre ile ölçülmelidir. Elektro-manyetik debimetrede okunan değer dijital bir indikatör vasıtasıyla

1/3

Doç. Dr. Serdar KORKMAZ

ekranda görülmelidir. Elektro-manyetik debimetre hata payı toplam skala üzerinden en fazla $\pm 0,5$ - ± 1 arasında olmalıdır. Elektro-manyetik debimetre koruyucu kaplaması kauçuk veya PTFE olmalıdır. Manyetik debimetre PULS ve 4-20mA analog çıkışlara sahip olmalıdır. Elektro-manyetik anma çapı DN50 ve akış okuma hızı 1-10m/s olmalıdır. Elektro-manyetik debimetre çalışma basıncı 6bar ve çalışma sıcaklığı -25°C ile $+150^{\circ}\text{C}$ arasında olmalıdır.

18. Açık kanal eğitim setinde, akış kanalının yerden yüksekliği göz hizasında tutularak etkin görsel izleme imkanı tanınmalıdır. Bu amaçla kanal tabanı yerden 120-130cm yükseklikte ve kanal üst kenarı yerden 150-160cm yükseklikte olmalıdır.

19. Açık kanal eğitim seti ile birlikte aşağıdaki ek modüller verilmelidir;

- Kanal içi savak modülü (üçgen, dikdörtgen ve trapez tip)
- Parshall savağı
- Venturi savağı
- Geniş tepeli savak (1 adet keskin kenarlı ve 1 adet yuvarlatılmış kenarlı)
- Ogee kesitli dolu savak (düz ve su atlama çıkışlı)
- En az 7 basınç ölçme noktalı ogee kesitli dolu savak
- Sifon savak
- Yükseklik ayarlı Dip savak
- Ayarlanabilir Radyal kapak
- Pitot-statik tüp
- mm hassasiyetli seviye ölçer (Level gauge)
- Dairesel ve kare kesitli menfez modülü
- Pürüzlü nehir yatağı (parçalar halinde kanalın tamamını kaplayacak şekilde)
- Hassas pompa devir kontrol cihazı

20. Yukarıda belirtilen modüller kanal ile uyumlu ölçülerde olmalı, kanala tam olarak sabitlenebilmeli, akıştan etkilenip sürüklenmemeli ve kanala temas eden yüzeyleri sızdırmaz olmalıdır. Modüller, akış kanalına hasar vermeden kanalın her yerine kolayca yerleştirilip çıkarılabilmelidir.

21. Yukarıda belirtilen pitot-statik tüp kanal üzerine yerleştirilecek yatayda ve düşeyde mm ölçekli bir travers üzerinde yukarı aşağı derinlemesine ve kanalın eni boyunca sağa sola hassas bir biçimde hareket ettirilip vida ile konumu sabitlenen yapıda olmalıdır. Pitot-statik tüp ve travers kanalın istenilen yerine yerleştirilebilecek şekilde tasarlanmalıdır. Pitot-statik tüpün çıkış hortumları, kanalın yanına asılabilen portatif mm ölçekli iki tüplü manometreye alttan bağlanabilecek şekilde tasarlanmalıdır. İki tüplü manometrenin yüksekliği kanalın derinliği kadar olmalı ve üstünde açık hava basıncı olmalıdır.

22. Deney seti ile beraber en az 500mmSS ve 6 tüplü manometre kanaldan bağımsız, yüksekliği ayarlanabilir ve ayaklı olarak imal edilmelidir. Bağlantı noktaları manometrenin alt kısmından olmalı ve standart hortumlarla uyumlu çekvalfe sahip olmalıdır. Manometrenin tüplerinin üst kısmında açık hava basıncı olmalıdır.

23. Eğimi hassas bir biçimde ayarlayabilmek amacıyla deney setiyle beraber bağımsız olarak en az 0,05 derece hassasiyetli dijital eğim-açı ölçer verilmelidir. Eğim-açı ölçerin bir



2/3

Doç. Dr. Serdar KORKMAZ

yüzü manyetik olup metal yüzeylere tutunmasını sağlamalı; üzerinde entegre düşey ve yatay iki adet su terazisi bulunmalı; dijital LED ekrana sahip olmalı; eğimi derece, mm/M, % olarak gösterebilmeli; sıfırlamaya ve kalibrasyona olanak sağlamalı; standart AAA veya AA pillerle çalışır olmalıdır.

24. Deney seti ile birlikte sistemin çalıştırılabilmesi için gerekli tüm aksesuarlar ücretsiz verilmelidir.
25. Deney setinin yosunlanmaya, korozyona karşı dayanıklı olması açısından ve de görsellik açısından en az 10 lt renkli Koruyucu Kimyasal Katkı verilmelidir.
26. Deney setine ait servis klavuzu, montaj ve kurulum klavuzu, ilk çalıştırma klavuzu, güvenlik ve bakım klavuzu, deney-uygulama klavuzu deney seti ile birlikte teslim edilmelidir.
27. İstekli firmalar teknik komisyonun gerekli görmesi durumunda ve en geç 10 gün içinde okul laboratuvarında demo yapmalıdır. Demo esnasında tüm modüller hazır olmalı ve tüm deneyler yapılabilmelidir.
28. Tedarikçi firma TSE-HYB ve ISO 9001 kalite belgelerine sahip olmalıdır.
29. Tedarikçi firma okul tarafından belirtilen adrese tüm deney setini ve ek donanımlarını eksiksiz ve çalışır durumda teslim etmelidir. Tüm deney seti ve ek donanımları fabrikasyon, imalat ve montaj hatalarına karşı en az 4 (dört) yıl garantili olmalıdır. Üretici firma en az 5 (beş) yıl ücret mukabili yedek parça temin taahhüdü vermelidir.



Doç. Dr. Serdar KORKMAZ

TEKNİK ŞARTNAMELER

30 Sıra No:

② Basınç Sensörü

2 Adet

1. 350 mbar – 70 Bar ölçüm aralığında olmalıdır.
2. -10 ile +50 °C dengelenmiş çalışma sıcaklık aralığında olmalıdır.
3. +/- %0.04 çalışma hassasiyetine sahip olmalıdır.

31.32.33.34 Sıra No: ④ Tork Sensörü

1. 0.5-200 Nm ölçüm aralığında olmalıdır.
2. Ölçme hassasiyeti tam aralığın %0.5'in den düşük olmalıdır.
3. Hem akım hem de volt çıkışlı olmalıdır.
4. Açılma hızı da ölçebilmelidir.

35 Sıra No:

③ Konum Sensörü

1 Adet

1. 150 mm potansiyometrik yer değiştirme kapasitesine sahip olmalıdır.
2. +/- 0.01 mm hassasiyetle ölçüm yapabilmelidir.

36.37.38 Sıra No:

① Servo Basınç Valfi

2 + 2 + 2

1. 0-64 bar aralığında basıncın oransal olarak kontrolünü sağlayabilmelidir.
2. -20 ile +70 °C arasında yüksek cevap hızı (<150 ms) sağlayabilmelidir.
3. 0-10 volt aralığında analog sinyal ile sürülebilmelidir.

39 Sıra No:

⑤ Veri Toplama Kartı

1 Adet

1. 16 farklı BNC analog giriş, 2 farklı BNC analog çıkış ve 8 dijital giriş ve 8 dijital çıkış kanallarına sahip olmalıdır.
2. Bu kanallar en az 16-bit, 240 ks/s örnekleme hızına sahip olmalıdır.
3. Labview başta olmak üzere C/C+ ve Matlab/Simulink programları ile uyumlu çalışabilmelidir.

Prof.Dr. Recep
Y. MANKARADENİZ

39 Sıra no.

ELEME CİHAZI VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ

1 Adet

3

Tekstil Mühendisliği Bölümü, Terbiye Laboratuvarında araştırma ve eğitim amaçlı olarak yapılan kaplama çalışmalarında kullanılan toz dolgu maddelerinin elenmesi amacıyla hassas bir eleme cihazına ihtiyaç bulunmaktadır. Cihazın teknik özellikleri:

1. Cihazın kapasitesi en az 1 kg olmalıdır.
2. Cihaz elektromanyetik sürücülü olmalı ve kullanılan elekleri dikey ve yatay olarak titreştirebilmelidir.
3. Cihaz konulan numunenin elek içerisine tam olarak (homojen) dağılmasını sağlayacak şekilde dizayn edilmiş olmalıdır.
4. Cihaz üzerinde dijital zaman ayarlayıcı olmalı; eleme süresi en az 0-90 dk aralığında istenildiği gibi ayarlanabilmelidir.
5. Cihazın salınım genlik aralığı en az 0.5-2.5 mm arasında ayarlanabilir olmalıdır.
6. Cihaz gerekli üniteler alınması halinde ıslak eleme işlemini de yapabilmelidir.
7. Cihaz istenildiği takdirde gerekli aksesuarlar alınarak mikro bilyeli değirmene dönüştürülebilmelidir.
8. Cihaz ile birlikte alt toplama kabı, üst kapak ve gergi kayışları verilecektir.
9. Cihazın titreşim şiddeti cihaz üzerinden ayarlanabilmeli ve cihaz ile birlikte verilen kapak üzerindeki skaladan izlenebilmelidir..
10. Cihazın gövdesi döküm olmalı; ağırlığı en az 20 kg olmalı ve bu sayede çalışma esnasında yerinden hareket etmemelidir.
11. Cihaza yüksekliği 5 cm olan eleklerden en az 8 adet, yüksekliği 2,5 cm olan eleklerden en az 15 adet taşıyabilmelidir.
12. Cihaz gerekli elekler vasıtasıyla kuru elemelerde en az 20 mikron ile 60 mm arasındaki eleme işlemini gerçekleştirmelidir.
13. Cihaz istenildiği takdirde Windows tabanlı yazılımı ile elek analiz grafiği verebilmelidir
13. Cihaz ile birlikte 20 cm çapında 25µm, 50µm, 75µm, 100µm, 125µm olmak üzere 5 adet orijinal elek verilecektir.
15. Cihaz 220 volt 50-60 Hz şehir ceryanı ile çalışabilmelidir.
16. Cihazı teklif eden firma teklif edilen markanın yetkili mümessillik belgesini komisyona sunmalıdır.
17. Cihaz Fabrikasyon hatalarına karşı en az 2 Yıl Garanti süresine ve süre bitiminde ise ücreti mukabili 7 yıl yedek parça ve servis garantisine sahip olmalıdır.
18. Cihaz kullanıcıya yerinde çalışır durumda teslim edilmeli ve eğitimi verilmelidir.
19. Teklif veren firmalar teklif ettikleri marka ve modele ait şartnamede geçen özellikleri orijinal katalog üzerinde cevap vereceklerdir. Ayrıca teknik şartnameye uygunluklarını her bir şart için karşılaştırmalı olarak tablo halinde teklifler birlikte sunmalıdırlar.

40 Sıra No:

(TEKNİK ŞARTNAME)

1 ADET

SİLİNDİR İÇİ BASINÇ ÖLÇÜM VE YANMA ANALİZ PROGRAMI

1	Silindir içi basınç ve yanma analizi krank açısı bağlantılı ve içten yanmalı motorların analizi için gerçekleştirilebilmelidir.
2	Silindir içi basınç ve yanma analizi cihazı, en az 8 kanala sahip olmalıdır.
3	Bahsi geçen 8 kanal uzaktan kontrol edilebilir olmalı, sensör tanıma yeteneği için SID teknolojisine sahip olmalıdır.
4	Silindir içi basınç ve yanma analizi cihazı, ölçümleri/hesaplamaları 0.025 derecelik krank açısı hassasiyetinde yapabilmelidir.
5	Test odasında bulunan değişik jenerik datanın detaylı bilgi işleme, sunumu, ve dokümantasyonu (örnek; grafik oluşturma, tablo oluşturma, protokol veya data taşıma) için grafik oluşturabilen yazılımı olan bir data post işlemcisi temin edilmelidir.
6	Silindir içi basınç ve yanma analizi, silindir basıncının değerlendirilmesi, enjeksiyon basıncı, enjeksiyon sinyali, ateşleme sinyali, manifold basıncı ve krank açısı ve yanma alakalı ölçülebilir her büyüklüğü gerçek zamanlı ortamda ölçülebilir olmalıdır.
7	Silindir içi basınç ve yanma analizi yazılımı endüstri standartları formatlarında data taşımaya müsaade etmelidir.
8	Silindir içi basınç ve yanma analizi yazılımı, kullanıcı görüntü ekranının isteğe uygun bir şekilde konfigüre edilmesine imkan vermelidir. Yazılım, kullanıcı tarafından oluşturulmuş formüller, modeller ve skriptlerin gerçek zamanlı ortama entegre edilmesine imkan sağlamalıdır.
9	Silindir içi basınç ve yanma analizi cihazı PC bağlantısı için bir GigaBit Ethernet ara yüzüne sahip olmalıdır.
10	0,1 derecelik krank açısı hassasiyetinde bir açı enkoderi silindir içi basınç ve yanma analizi cihazıyla birlikte teslim edilecektir.
11	Açı enkoderi, dinamik şartlarda 20.000 dev/dak hızlara kadar ölçüm yapabilmelidir.
12	Bahsi geçen yüksek basınç piezo-elektrik sensör 0-250 bar lık ölçüm aralığına ve minimum 16 pC/bar lik hassasiyete sahip olmalıdır. Sensörün doğrusalılığı tüm skalada +/- 0.4% den kötü olmamalıdır. Sensör, minimum 400 Celsius Derecelik emniyetli çalışma sıcaklık limitine sahip olmalıdır.
13	Çeşitli verilere erişimi olabilecek bir post işlemci yazılımı mevcut olmalıdır. Ör. Otomasyon sisteminin kayıtlı değerleri(silindir içi veri) , ASAM transport dosyaları (ATF klasik ve XML), jenerik ASCII dosyaları, Matlab dosyaları, otomatikleşmiş kalibrasyon sonuç dosyaları vs.
14	Post işlemci yazılımı, çeşitli kaynaklardan (emisyon verisi, yanma verisi, rekorder, otomasyon sistemi) sürekli hal ve dinamik test koşumları sonunda elde edilen test odası verilerinin karşılaştırmasını ve değerlendirmesini yapabilecek yeteneğe sahip olmalıdır.
15	Yanma analiz programı cihaz ile birlikte verilmelidir.


Yrd. Doç. Dr. Zeliha Kamış Kocabızcak
Oto.Müh. Bst. Bşk. Yard.
30.10.2017