

100 KN KAPASİTELİ YORULMA TEST SİSTEMİ MODERNİZASYON HİZMETİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Bu teknik şartname Çukurova Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümü laboratuvarında bulunan INSTRON 8801 marka ve model 100 kN kapasiteli ve yorulma özellikli universal test cihazına (Bundan sonra “test sistemi” olarak anılacaktır) yapılacak modernizasyon ve bakım işiyle ilgilidir. Talep edilen iş paketleri ve cihazlar aşağıda verilmiştir. Talep edilen tüm ekipmanlar firma tarafından ilgili test sistemine entegre edilecek, test sisteminin hidrolik ünitesinin bakımı yapılacak, Makine Mühendisliği Bölümü personellerine eğitimi verilecek ve kullanıma hazır şekilde teslim edecektir. Satın alınacak tüm cihazlar için en az 2 (iki) yıl yerinde garanti hizmeti ve 10 (on) yıl yedek parça desteği sağlanmalıdır. Yüklenici firma tarafından, daha önce en az 5 adet dinamik-yorulma cihazı veya modernizasyon hizmeti yapılmış olmalıdır.

A. KONTROLCÜ

Test cihazının kontrolünde ve verilerin toplanmasında kullanılacak olan kontrolcüdür. Aşağıdaki özellikleri sağlaması gerekmektedir.

1. Kontrolcü, Çukurova Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümü laboratuvarında bulunan INSTRON 8801 marka ve model 100 kN kapasiteli ve yorulma özellikli universal test cihazına uyumlu olmalı ve uygun bir şekilde bağlanmalıdır.
2. Kontrolcü, statik ve yorulmalı olarak çekme, basma, eğme, kayma testleri için uygun olmalıdır.
3. Kontrolcü, INSTRON 8801 test cihazı üzerindeki sensörlerden yük ve uzama verilerini alabilmeli ve cihazın hidrolik sisteminde bulunan güvenlik amaçlı sensörlerin (hidrolik yağ sıcaklığı, soğutma suyu debisi, yağ basıncı vb.) tamamının kullanılmasına uygun olmalıdır.
4. Ekstansometreler, kontrolcüye direkt olarak bağlanabilmelidir.
5. Kontrolcüyle birlikte test yazılımları sağlanmalı, bu test yazılımları statik ve yorulmalı olarak çekme, basma, eğme, kayma testleri için uygun olmalıdır. Yazılımlar Windows 11 işletim sistemine uyumlu olmalı ve garanti süresi kapsamında güncelleme desteği verilmelidir. Test yazılımları kullanılarak sensörler kalibre edilebilmeli, değerleri kullanılan arayüzden anlık olarak alınabilmeli ve alınan değerler kaydedilebilmelidir.
6. Basma ve çekme yönünde ölçüm mesafesini aşmamak adına cihazda halihazırda bulunan limit switch yazılıma adapte edilerek güvenlik stoplaması olacaktır.
7. Kontrolcü, 10 °C ile 40 °C ortam sıcaklığı aralığında çalışmaya uygun olmalıdır.
8. Kontrolcü, harici olarak iklimlendirme veya ısıtma kabini bağlanabilme özelliğine sahip olmalıdır.
9. Kontrolcü en az 5 adet sensörü kontrol etmeye elverişli yapıda olmalıdır.
10. Kontrolcü video ekstansometre, lazer ekstansometre, LVDT, strain gauge, yük hücresi ve pozisyon sensörü gibi ek sensörlerin sonradan bağlanabilmesine uygun olmalıdır.
11. Cihaz bağlı olduğu tüm sensörler ile kapalı devre PID kontrollü deneyler yapabilmelidir.
12. Test sistemine sensörlerin adaptasyonu özel elektronik kart içeren sensör soketleri (eeprom) aracılığı ile olmalıdır. Eeprom tüm kalibrasyon verilerini ve lineerizasyon katsayılarını hafızasında tutabilmeli, kontrolcü değişse dahi veri kaybı olmamalıdır.
13. Sensör soketlerinin üzerinde ayar ve kalibrasyon verilerini değiştirebilmek ya da yazdırmak için fiziksel elektronik emniyet butonu olmalıdır.

Ars. Gör. Dr. Ahmet Cetin

Ars. Gör. Durmuş Can ACER

Prof. Dr. Neçdet GEREU

Ars. Gör. M. Burak İBERCİ

14. Debug kanalı, birden fazla aynı marka elektronik kontrol biriminin birbirleriyle haberleşmesini ve sistemin senkronize olarak kontrol edilmesini sağlayabilme özelliğine sahip olmalıdır. Debug kanalı ile bağlı, haberleşen elektronik kontrol birimleri master – slave algoritması ile çalışarak çoklu sistem test sistemlerinin eş zamanlı senkronize test ya da hareketlerini kontrol edebilmelidir.
15. Kontrolcü en az 5 kHz veri toplama ve işleme hızına sahip olmalıdır.
16. Kontrolcünün yük ölçüm çözünürlüğü en az 24 bit olmalıdır.
17. Kontrolcü 50 Hz frekansa kadar Sine, Triangle, Square, Haversine, Havertriangle, Havesquare, Ramp, Dual Ramp, Trapezoidal ve Random dalga üretebilmelidir.
18. Kontrolcünün bilgisayarla haberleşmesi LAN veya USB portu ile yapılabilmelidir.
19. Yük ölçümünde ISO7500-1 Class 0.5, ASTM E 4, EN10002-2 Class 0.5, JIS (B7721, B7733) standartlarını sağlamalıdır.
20. Uzama ölçümünde ISO9513 Class 0.5, 1, 2, ASTM E 83 Class B1, B2, C, D, EN 10002-4 Class 0.5, 1, 2 and JIS7741 Grade 0.5, 12 standartlarını sağlamalıdır.
21. Cihaz ile birlikte 1 adet el tipi dijital uzaktan kumanda konsolu verilmelidir.
22. El tipi dijital uzaktan kumanda konsolu; yük ve deformasyon değerlerini test esnasında gösterebilecektir. Ayrıca test hızı ayarı uzaktan kumanda konsolu ile yapılabilecektir. Ek olarak hareketli başlık (hareketli başlık için hareketli piston tertibatı var ise) kumanda edilebilecek, yukarı-aşağı yönde hızlı hareket ettirilebilecek, çenelerin pozisyonu ayarlanabilecektir.
23. El tipi dijital uzaktan kumanda konsolu, açma/kapama, maksimum minimum limit durdurma, deformasyon kapasitesine ulaşıldığında otomatik durdurma özelliklerine sahip olmalıdır.
24. Cihazın el tipi dijital uzaktan kumanda konsolu üzerinde acil durdurma butonu bulunmalıdır.
25. Piston hareket kontrolü ve ayrıca sistemin genel fonksiyonları yine bu uzaktan kumanda konsoluyla bilgisayara gerek kalmaksızın yapılabilmelidir.
26. Sistem el tipi dijital uzaktan kumanda konsolu ve bilgisayar yazılımı üzerinden kontrol edilebilmelidir.

B. TEST YAZILIMLARI

Test cihazının kontrolünde ve verilerin toplanmasında kullanılacak olan bilgisayar yazılımlarıdır. Aşağıdaki özellikleri sağlamalıdır.

1. Yazılımlar, Çukurova Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümü laboratuvarında bulunan INSTRON 8801 marka ve model 100 kN kapasiteli ve yorulma özellikli universal test cihazına ve modernizasyon kapsamında sağlanacak sistemlere uyumlu olmalıdır.
2. Yazılımlar, statik ve yorulmalı olarak çekme, basma, eğme, kayma testleri için uygun olmalıdır.
3. Yazılımlar, test sırasında toplanacak verileri malzeme mekanik test terminolojisinde raporlayabilme ve istatistiksel bilgi verme özelliğine sahip olmalıdır.
4. Rapor için kabul – red aralıkları girilebilmelidir.
5. Yazılım en az Türkçe ve İngilizce dillerini içermelidir.
6. Aynı rapor üzerinde aynı teste ait en az 2 adet grafik (yük – uzama ve gerilme – zaman gibi farklı parametreler kullanılarak) çizilebilmelidir.
7. Yazılım ile ayrıca ön yükleme (preload) veya ön çevrim (precycle) yapılabilmelidir.
8. Sistem, çalışma güvenliği açısından aşırı yük koruma sistemine sahip olmalıdır.

Arş. Gör. Durmuş Can ACER

Prof. Dr. Necdet GEREN

Arş. Gör. Dr. Ahmet Cetim

Arş. Gör. M. Burak İBRAHİM


9. Yazılım ile deney başlangıcında otomatik olarak sıfırlama yapılabilmelidir.
10. Yazılım, otomatik olarak testin bitişini algılayabilmelidir. Test sonunda istenildiği takdirde otomatik olarak başlangıç pozisyonuna dönme özelliği olmalıdır.
11. Yazılım hem otomatik hem manuel kontrole izin vermelidir.
12. Test yazılımı ile yük, deplasman, deformasyon ve stres kontrollü uygulamalar gerçekleştirilebilmelidir.
13. Test yazılımı, dahili deplasman ölçüm sistemini ekstansometre gibi kullanabilme alt yapısına sahip olmalıdır.
14. Yazılımın ayar/test parametreleri metot şeklinde bilgisayar hafızasına kullanıcı tanımlı olarak kaydedilebilmelidir.
15. Teste başlamadan önce bu metotlar açılıp test süreci hızlı bir şekilde başlatılabilmelidir.
16. Veriler grafik ekranına aktarılabilir ve grafik eksenleri kullanıcı tarafından istenilen şekilde değiştirilebilmelidir.
17. Test yazılımı, dinamik yüklemeleri gerçekleştirebilecek modüllere sahip olmalıdır.
18. Dinamik testler pozisyon ya da uzama kontrollü yük hedefine ya da yük kontrollü pozisyon ya da uzama hedeflerine gidebilmeli ve bağlı tüm sensörler üzerinden alınan verilere göre sabit kontrollü bekleme gerçekleştirebilmelidir.
19. Uzun süreli test uygulamaları için kullanıcı tanımlı periyodik kayıt özelliğine sahip olmalıdır.
20. Cihaz eş zamanlı olarak en az 2 adet grafiği ekrana aktarabilme özelliğine sahip olmalıdır.
21. Sonuçlar gerek kullanıcı tanımlı tanımlanan rapor formatında gerekse ham veriler şeklinde Excel formatında ve PDF şeklinde alınabilmelidir.
22. Raporla kullanıcı isteğine bağlı olarak kurum logosu ve gerekli detaylar eklenebilmelidir.
23. Kullanıcı tanımlı adım adım deney prosedürü oluşturma alt yapısına sahip olmalıdır.
24. Test yazılımı, kullanıcı tanımlı ölçüm sensörleri üzerinden test parametreleri tanımlamaya uygun olmalıdır.
25. Test yazılımı, kullanıcı tanımlı formül tanımlama altyapısına sahip olmalı ve tanımlanan formül parametreleri üzerinden test kontrol, gerçek zamanlı ölçümler ve grafik eksenleri oluşturulabilmelidir.
26. Yazılım cihaza sinüsoidal, üçgensel, rampa ve dörtgensel yüklemeleri yaptırabilir yapıda olmalıdır.
27. Sinüsoidal, üçgensel, rampa ve dörtgensel yüklemeler, frekans ve genlik kontrollü olmalıdır. Genlik değeri; yük ve pozisyon parametreleri için ayrı ayrı ayarlanabilir olmalıdır.


C. CLIP-ON EKSTANSOMETRE ŞARTNAMESİ

Test numunesi üzerinden test sırasında uzama verisi almak için kullanılacaktır. Aşağıdaki özellikleri sağlaması gerekmektedir.

1. Ekstansometre, Çukurova Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümü laboratuvarında bulunan INSTRON 8801 marka ve model 100 kN kapasiteli ve yorulma özellikli universal test cihazına ve teklif edilecek yeni cihaz kontrolcüsüne uyumlu olmalı ve uygun bir şekilde bağlanmalıdır.
2. Ekstansometre çekme testleri için uygun olmalıdır.
3. Metal, kompozit ve plastik malzemelerin testlerinde deformasyon ölçümleri için kullanıma uygun olmalıdır.


Arif Gör. Durmuş Cam ACER


3
Prof. Dr. Neadet GEREU

Arif Gör. Dr. Ahmet Cetin


Arif Gör. M. B. İBEKCI

4. Ekstansometre, düz ve silindir geometrili numunelere kolaylıkla bağlanabilmelidir.
5. Ekstansometre, kontrolcüye eeprom soketi ile bağlanabilmeli, sistemde kullanılacak test yazılımı vasıtasıyla kalibre edilebilmeli, değerleri kullanılan arayüzden anlık olarak alınabilmeli ve alınan değerler kaydedilebilmelidir.
6. Eeprom soketi mikroişlemci kontrollü olmalıdır ve saniyede en az 5000 veri aktarımına (5 kHz) izin verebilmelidir.
7. Eeprom soketi özel elektronik kartı sayesinde tüm kalibrasyon ve sensör parametrelerini kendi hafızasında saklayabilmeli ve otomatik olarak aktarabilmelidir.
8. Eeprom soketi en az 24 Bit çözünürlüğe izin verir yapıda olmalıdır.
9. Eeprom soketi sayesinde ekstansometre elektronik kontrol biriminden çıkarılsa dahi hiçbir kalibrasyon verileri kaybedilmemelidir.
10. Ekstansometre test cihazının elektronik kontrolcüsüne takıldığında otomatik olarak tanınmalı ve herhangi bir ekstra ayarlamaya gerek duymadan teste geçilebilmelidir.
11. Basma ve çekme yönünde ölçüm mesafesini aşmamak adına güvenlik stoplaması olmalıdır.
12. Ekstansometre, strain-gauge yapıda olmalı ve FSO'da (Full Scale Output) mV/V çıkış sinyali vermelidir.
13. Ekstansometre, ASTM standartlarına göre sınıf B1, ISO 9513 standardına göre sınıf 0,5 doğruluk gereksinimlerini karşılamalıdır.
14. Ekstansometre, Ø25 mm'ye kadar silindirik numuneler, 31 mm genişlik ve 12 mm'ye kadar kalınlıkta düz numunelerde test yapılması için uygun bıçak takımları ile beraber yedekli olarak teslim edilmelidir. Ekstansometrenin bıçakları statik ve dinamik olarak çekme, basma, eğme, kayma testlerine uygun olmalıdır. Bu bıçak takımları kolay değiştirilebilmelidir.
15. Ekstansometre, 50 mm ilk ölçüm boyuna, 25 mm ölçüm mesafesine ve 0,001 mm ölçüm çözünürlüğüne sahip olmalıdır.
16. Ekstansometre, adaptasyonu için gerekli tüm donanımlar (elektronik kontrolcü kartı, eeprom soketi vb.) ile birlikte teslim edilmelidir.

D. 5 kN KAPASİTELİ YÜK HÜCRESİ ŞARTNAMESİ

Test sırasında yük verisi almak için kullanılacaktır. Aşağıdaki özellikleri sağlaması gerekmektedir.

1. Yük hücresi, Çukurova Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümü laboratuvarında bulunan INSTRON 8801 marka ve model 100 kN kapasiteli ve yorulma özellikli universal test cihazına ve teklif edilecek yeni cihaz kontrolcüsüne uyumlu olmalı ve uygun bir şekilde bağlanmalıdır.
2. Yük hücresi, statik ve yorulmalı olarak çekme, basma, eğme, kayma testleri için uygun olmalıdır.
3. Yük hücresi kapasitesi 5 kN olmalıdır.
4. Yük hücresi, test cihazındaki yük hücresi montaj yerine cıvatalı bağlantı ile bağlanabilmelidir.
5. Yük hücresi, kontrolöre direkt olarak bağlanabilmeli, sistemde kullanılacak test yazılımı vasıtasıyla kalibre edilebilmeli, değerleri kullanılan arayüzden anlık olarak alınabilmeli ve alınan değerler kaydedilebilmelidir.
6. Yük hücresi kapasitesindeki çıkış sinyali en az 2 mV/V olmalıdır.

Prof. Dr. Neadet GEREN

Ars. Gör. M. Burak İBERKİ

7. Yük hücresi, BS1610 Part 1 1992 Grade 0.5, ASTM E4, ISO 7500-1 class 0.5, EN10002-2 class 0.5 ve JIS B7721, B7733 standartlarındaki gereksinimleri karşılamalıdır.
8. Yük hücresi, INSTRON 8801 test cihazındaki numune bağlama çeneleriyle birlikte kullanılabilir.

E. HİDROLİK SİSTEM BAKIMI

Test cihazının hidrolik sisteminde kullanılan tüm parçaların elden geçirilerek bakımlarının yapılması gerekmektedir.

1. Hidrolik bakımı, Çukurova Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümü laboratuvarında bulunan INSTRON 8801 marka ve model 100 kN kapasiteli ve yorulma özellikli universal test cihazının hidrolik ünitesine yapılacaktır.
2. Test cihazı üzerinde bulunan Parker marka FB7005.Q002.BS35.XC32 model 420 bar kapasiteli 1 adet yağ filtresi, Parker marka FK1092.Q0002.BA16.GX20 model 10 bar kapasiteli 1 adet yağ filtresi ve Parker marka 1 adet hava filtresinin değişimi yapılmalıdır.
3. Cihaz içerisinde bulunan tüm hidrolik yağ boşaltılarak bölümümüzce sağlanacak yeni hidrolik yağ cihaz içerisine doldurulacaktır.
4. Hidrolik bağlantılarda bulunan contalar değiştirilecek ve sızdırmazlığı sağlanacaktır.
5. Hidrolik ünite de bulunan ve periyodik olarak değiştirilmesi gereken diğer parçalar da hidrolik bakımı kapsamında değiştirilecektir.



Arç. Gör. Durmuş Can ACER



Prof. Dr. Necdet GEREN



Arç. Gör. Mehmet Burak İBERKİ



Arç. Gör. Dr. Ahmet GETİM

