



T.C.

ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü

Sayı : 85687184/934.01.07/

30/04/2020

Konu : Ön Yeterlik İlanı

Sayın Firma Yetkilisi

Üniversitemiz Mühendislik Fakültesi'nde kullanılmak üzere 9 Kalem Cihaz Alımı işi 2003/6554 sayılı Bakanlar Kurulu Kararının 19.maddesi uyarınca (belli istekliler arasında) ön yeterlik yapılarak ihale edilecektir. Ön yeterlik dokümanı idarenin aşağıda belirtilen adresinde görülebilir ve satın alınabilir.

İhaleye katılmak için ön yeterlik dokümanına uygun olarak hazırlayacağınız ön yeterlik dosyasını en geç **15/05/2020** tarihi saat **10:00'a** kadar belirtilen adrese teslim etmeniz gerekmektedir.

Bilgilerinize rica ederim.

Faik AĞAÇ

B.A.P. Şube Müdürü

ADRES:

Erciyes Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü
Rektörlük Binası 4.Kat Melikgazi-Kayseri

Tel: 0352 207 66 66 - 13301

Fax: 0352 437 91 38

İrtibat: Faik AĞAÇ/Şube Müdürü - Ülkü PENPECİ/Satınalma Memuru

Ekler: Ön Yeterlilik İlanı (2 Sayfa)

Teknik Şartnameler (14 Sayfa)

Not: Pandemi tedbirlerinden dolayı ihale dökümanını uzaktan satın almak isteyen istekliler, Ziraat Bankası Kayseri Merkez Şubesi **TR38 0001 0001 5940 0636 00 5001** Nolu Strateji Geliştirme Daire Başkanlığımız hesabına **“Doküman Bedeli”** açıklaması ile **50 TL** Yatırarak, dekontunu upenpeci@erciyes.edu.tr adresine gönderdikleri takdirde, kendilerine ihale dökümanı e posta ile gönderilecektir.

ÖN YETERLİK İLANI
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ KOORDİNATÖRLÜĞÜ

9 Kalem Cihaz Alımı işi 2003/6554 sayılı Bakanlar Kurulu Kararının 19.maddesine göre belli istekliler arasında ihale usulüyle ihale edilecektir.[Ön yeterlik değerlendirmesi sonucu yeterliği tespit edilen bütün istekliler teklif vermeye davet edilecektir.] İhaleye ilişkin ayrıntılı bilgiler aşağıda yer almaktadır:

İhale kayıt numarası

2020/225870

1 - İdarenin;

a) Adresi

b) Telefon ve faks numarası

c) Elektronik posta adresi

ç) Ön yeterlik ve ihale dokümanının görülebileceği internet adresi

Talas Yolu 5. Km Rektörlük Binası Kat:4 Kayseri

T: 0352 207 66 66 - 13301 F: 0352 437 91 38

upenpeci@erciyes.edu.tr

<http://apsis.erciyes.edu.tr/SatinalmaDuyurulari.aspx>

2 - Ön yeterlik konusu malın;

a) Niteliği, türü ve miktarı

9 Kalem Cihaz Alımları

b) Teslim [yeri/ve yerleri]

c) Teslim [tarihi/tarihleri]

Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

Sözleşme imzalanmasından itibaren “Gaz Sistemleriyle Bütünleşik Plazma Destekli Aşındırma (Icp-Rie) Cihazı” imalat süreci gerektirdiği için 180 gün, diğer cihazlar için 60 (Altmış) Gün

3 - Ön yeterlik değerlendirmesinin;

a) Yapılacağı yer

Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
Koordinatörlüğü

b) Tarihi ve saati

15/05/2020 10:00

4 - Ön yeterlik değerlendirmesine katılabilme şartları ve istenilen belgeler ile ön yeterlik değerlendirmesinde uygulanacak kriterler:

4.1. - Ön yeterlik değerlendirmesine katılma şartları ve istenilen belgeler:

a) Mevzuatı gereği kayıtlı olduğu ticaret ve/veya sanayi odası veya ilgili meslek odası belgesi;

1) Gerçek kişi olması halinde, kayıtlı olduğu ticaret ve/veya sanayi odasından ya da esnaf ve sanatkârlar odasından, ilk ilan veya son başvuru tarihinin içinde bulunduğu yılda alınmış, odaya kayıtlı olduğunu gösterir belge,

2) Tüzel kişi olması halinde, ilgili mevzuatı gereği kayıtlı bulunduğu ticaret ve/veya sanayi odasından, ilk ilan veya son başvuru tarihinin içinde bulunduğu yılda alınmış, tüzel kişiliğin odaya kayıtlı olduğunu gösterir belge,

b) Ön yeterlik başvurusu yapmaya yetkili olduğunu gösteren imza beyannamesi veya imza sirküleri;

1) Gerçek kişi olması halinde, noter tasdikli imza beyannamesi,

2) Tüzel kişi olması halinde, ilgisine göre tüzel kişiliğin ortakları, üyeleri veya kurucuları ile tüzel kişiliğin yönetimindeki görevlileri belirten son durumu gösterir Ticaret Sicil Gazetesi, bu bilgilerin tamamının bir Ticaret Sicil Gazetesinde bulunmaması halinde, bu bilgilerin tümünü göstermek üzere ilgili Ticaret Sicil Gazeteleri veya bu hususları gösteren belgeler ile tüzel kişiliğin noter tasdikli imza sirküleri,

c) Vekaleten ön yeterliliğe katılma halinde, vekil adına düzenlenmiş ihaleye katılmaya ilişkin noter onaylı vekaletname ile vekilin noter tasdikli imza beyannamesi,

4.1.2 İhale konusu alımın tamamı veya bir kısmı alt yüklenicilere yaptırılamaz.

4.2. Mesleki ve teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşıması gereken kriterler:

4.2.1 Teknik Şartnameye madde madde cevap verilecektir. Teknik Şartnamedeki Genel İlkeler uygulanacaktır. İstekliler teklif ettikleri malzemelerin özelliklerinin ve vasıflarının görsel açıdan da daha iyi anlaşılabilmesi için ihale komisyonuna katalog sunacaklardır. **Teknik şartnamelerde istenilen standartlara**

Sayfa 2 / 17


R. A. G. A. Ç.
Erciyes Üniversitesi
SAB Şube Müdürü

ait kalite belgeleri ibraz edilecektir.

4.2.2 İsteklinin alım konusu malı teklif etmeye yetkisinin bulunup bulunmadığını belgelendirmesi gerekir.Bu çerçevede istekli aşağıdaki bentlerde yer alan belgelerden kendi durumuna uygun olan belge veya belgeleri sunabilir.

a)İstekli imalatçı ise imalatçı olduğunu gösteren belge veya belgeler

b)İstekli yetkili satıcı veya yetkili temsilci ise yetkili satıcı ya da yetkili temsilci olduğunu gösteren belge veya belgeler

c)İstekli Türkiye'de serbest bölgelerde faaliyet gösteriyor ise yukarıdaki belgelerden biriyle birlikte sunduğu serbest bölge faaliyet belgesi

5- İhaleye sadece yerli istekliler katılabilecektir.

6- Ön yeterlik dokümanının görülmesi ve satın alınması:

6.1. Ön yeterlik ve ihale dokümanı, idarenin adresinde görülebilir. Ön yeterlik dokümanı 50(Elli) Türk Lirası karşılığı aynı adresten satın alınabilir.

6.2. Ön yeterliğe başvuracak olanların ön yeterlik dokümanını satın almaları zorunludur.

7- Ön yeterlik başvurusu, ön yeterlik değerlendirmesi tarihi ve saatine kadar Erü.Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü adresine elden teslim edilebileceği gibi iadeli taahhütlü posta vasıtasıyla da gönderilebilir.

8- Konsorsiyum olarak ihaleye teklif verilemez.

TEKNİK ŞARTNAMESLER

1. AKIM-VOLTAJ VE DÖRT NOKTA ÖLÇÜM ENTEGRE PROB İSTASYONU SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Akım – gerilim ölçüm sistemi Prob istasyonu, Yüksek-Akım Kaynak-ölçüm Cihazı ve yazılımdan oluşmalıdır.

- 1) Prob istasyonu sisteminin örnek tablasına numuneler vakum ile tutturulabilmelidir.
- 2) Prob istasyonu sisteminin vakumlu örnek tablası 2 inç çapındaki numuneler ile kullanıma uygun olmalıdır.
- 3) Prob istasyonu sisteminin vakumlu örnek tablası X-Y ekseninde 2 inç boyunca en az 2 mikron hassasiyet ile hareket edebilmelidir.
- 4) Prob istasyonu sisteminin örnek tablası theta doğrultusunda en az 30 derece hareket edebilmelidir.
- 5) Prob istasyonu sisteminin örnek tablası yukarı / aşağı hareket edebilmelidir. İstenildiği takdirde yukarı / aşağı hareket ile ölçüm yapılacak numune ve ölçüm pinleri arasındaki bağlantı kesilebilmelidir.
- 6) Prob istasyonu sistemi ile birlikte 2 adet micropositioner verilmelidir.
- 7) Micropositioner lar X-Y-Z doğrultularında en az 12 mm hareket edebilmelidir.
- 8) Micropositioner lar X-Y-Z doğrultularında en az 1 µm hassasiyette hareket edebilmelidir.
- 9) Micropositionerların tabanları mıknatıslı olmalı ve probestation sisteminin ilgili metalik gövdesine rahat olarak tutturulabilmelidir.
- 10) Prob istasyonu sistemi ile birlikte her bir micropositioner için tiplerin micropositionerlara tutturulabileceği coaxial çıkışlı spring-loaded tip holderlar verilmelidir.
- 11) Prob istasyonu sistemi ile birlikte spring-loaded tip holderlar için en az 1,5 metre uzunluğunda bağlantı kabloları verilmelidir.
- 12) Prob istasyonu sistemi ile birlikte en az 10 adet 5 mikron kalınlığında tungsten tip verilmelidir.
- 13) Prob istasyonu ile birlikte 1 adet 5MP çözünürlüklü CMOS dijital mikroskop verilmelidir.
- 14) Dijital mikroskobun led aydınlatması olmalıdır.
- 15) Dijital mikroskop 10X – 140X aralığında büyütme yapabilmelidir.
- 16) Dijital mikroskop USB kablosu ile bilgisayara bağlanabilmelidir.
- 17) Prob istasyonu sisteminin kablolarının elektriksel ölçüm sistemleri üzerindeki girişlere uygun bir şekilde bağlanmasını sağlayacak dönüştürücü ya da aktarıcı adaptörler (BNC to Banan vb.) verilebilmelidir.
- 18) Prob istasyonu sistemi ile birlikte bir adet vakum pompası verilmelidir.
- 19) Prob istasyonu sistemi ile birlikte gerektiğinde dijital mikroskop bağlantı noktasına bağlanabilecek yapıda 4 nokta ölçüm probu eklentisi verilmelidir.
- 20) 4 nokta ölçüm probu eklentisinin 1600µm pin aralıklı, altın kaplı BeCu pinleri olmalıdır. Her bir pin bağımsız olarak yaylı yapıda olmalıdır.
- 21) Cihaz hem akım ya da gerilim kaynağı hem de hassas ölçü aleti olarak kullanılabilirdir.
- 22) Cihaz Grafik Arayüzü (GUI) ve 5" yüksek çözünürlük kapasiteli dokunmatik ekrana sahip olmalıdır.
- 23) Cihazın direnç ölçüm aralığı $<1\mu\Omega$ ile $>200M\Omega$ arasında olmalıdır.
- 24) Cihazın gerilim ölçüm aralığı $<10nV$ ile $>200V$ arasında olmalıdır.
- 25) Cihazın akım ölçüm aralığı $<10fA$ ile $>1.00A$ arasında olmalıdır.

- 26) Cihaz GPIB bağlantı ile 6½ dijit çözünürlük ile %0.012 basit ölçümleme doğruluğu yapabilmelidir.
- 27) Cihazda Kaynak ve sink operasyonu desteği olmalıdır,
- 28) Cihaz saniyede >250.000 okuma yapabilmelidir.
- 29) Cihaz en az 20mV ve 10nA kaynak/ölçüm kademelerinde geliştirilmiş hassasiyete sahip olmalıdır.
- 30) Cihaz üzerinde GPIB, USB, LAN bağlantı arayüzleri bulunmalıdır.
- 31) Cihaz şehir şebeke gerilimi ile çalışabilmeli ülkemizin voltaj şartlarına uyum göstermelidir.
- 32) Cihazın garanti süresi en az 2 yıl olmalıdır.
- 33) Cihazla birlikte lisanslı bir yazılım verilmelidir, bu yazılım üzerinden ölçümler alınabilmelidir.

2. ÇOK POTALI ELEKTRON DEMETİ BUHARLAŞTIRMA SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Sistem aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- a) Sistem hızla 10^{-7} Torr seviyelerine ulaşmalıdır.
- b) 6 potalı elektron demeti kaynağı ile 6 farklı malzemeyi ardışık olarak buharlaştırabilmelidir.
- c) Potalardan sıralı olarak buharlaştırma yapılırken, bir ısı kaynak ile eş-buharlaştırma ve katkilama yapılabilirdir.
- d) Sistem en az 6 KW'lık bir elektron demeti gücü ile 100mm çapında bir örnek üzerine kaplama yapabilmelidir.
- e) Örnek tutucu 300°C ye kadar ısıtılabilirdi ve 2-30 rpm arasındaki hızlarda dönebilmelidir.
- f) Sistemin güç kaynağı 6 potayı ardışık olarak sürerek katmanlı filim hazırlanmasına imkan vermeliidir.
- g) Sistem el bilgisayarı ile kontrol edilebilmelidir.
- h) Vakum ve ısı kaynaklar yazılım programı ile kontrol edilebilmelidir.
- i) Sistem Mo, W,Ta, Pt, Nb gibi metalleri, SiO₂, TiO₂, TiN, Si₃N₄, BN, Al₂O₃, SiC gibi seramikleri buharlaştırmaya uygun olmalıdır.

1. Vakum kazanı

- 1.1 SS304'den üretilmiş ve prizmatik özellikte olmalıdır.
- 1.2. Tüm kazan yüzeyleri, elektropolisaj ile parlatılmış olmalı ve iç yüzeylerde SS304 koruma kalkanları bulunmalıdır.
- 1.3. Tüm girişler, Bakır gasket ya da Viton veya muadili O-ringlerle sızdırmaz özellikte olmalıdır.
- 1.4. Ön kapıda en az 100 mm çapında pencere bulunmalıdır
- 1.5. Yedek olarak kazan üstünde CF2.75 ve taban plakada 1" girişler bulunmalıdır
- 1.6. Sistem, 10^{-8} Torr.L/s den daha iyi He kaçak oranına sahip olmalıdır.

2. Pompalama sistemi

- 2.1. En az 24 m³/h debiye sahip mekanik ve en az 1000L/s debiye sahip turbo pompa bulunmalıdır. Pompa hattında toz ve yağ filtresi mevcut olmalıdır.
- 2.2. Kazan izolasyon vanası ve acil durum kontrol sistemi içermelidir.
- 2.3. Kazan vakumunu kırmak için N₂ havalandırma vanası içermelidir.
- 2.4. Acil durumlarda kazanı vakumda tutmak için koruma vanaları bulunmalıdır.
- 2.5. Yüklü sistem için, 1×10^{-7} Torr Taban basınç seviyesi, 45 dakikada 5×10^{-6} Torr vakum seviyesine ulaşılabilirdir.

3. Vakum ölçümü

- 3.1. En az 1000- 10^{-10} Torr aralığında geniş alan vakum duyargası bulunmalıdır.
- 3.2 Vakum kontrol elektronik sistemi bulunmalıdır.

3.3. Vakum ve sistem kontrolü yazılım ile otomatik olarak yapılabilmelidir.

4. Örnek döndürme ve ısıtma

4.1. Sistem döner-ısıtır örnek tutucu, ve en az 2",3,"ve 4" boyutlarında örnek tutma ve kaplama imkanına sahip olmalıdır.

4.2. Farklı şekillerdeki çok sayıda küçük örneği aynı anda kaplama olanağına sahip olmalıdır.

4.3. Örnek maskeleye ve, en az 3-30 Rev/min hızında örnek döndürme olanağı mevcut olmalıdır.

4.4. 50-300°C, aralığında, PID ile ayarlanan, 4" örnek sıcaklığı ayarı ve ölçümü yapılabilmelidir.

5. Filim kalınlığı ölçüm ve kontrolü

5.1. En az iki kanallı kalınlık ölçme sistemi mevcut olmalıdır.

5.2. En az 2 adet QCMs ile ortalama kalınlık ölçme imkanı bulunmalıdır.

5.3. 0.1 Å/s ölçüm hassasiyeti mevcut olmalıdır.

6. Kapalı devre su soğutma sistemi

6.1. Tam Otomatik PC kontrollü su soğutma sistemi mevcut olmalıdır.

6.2. En az 2000 W soğutma gücüne sahip olmalıdır.

6.3. Su sıcaklığı 5-30°C arasında ayarlanabilmeli en az 3 bar su basıncına sahip olmalı ve en az 20Lt/dak soğuk su debisine sahip olmalıdır.

7. Sistem elektronik birimleri

7.1. Vakum ve örnek prosesleri yazılımsal olarak programla dokunmatik ekrandan kontrol edilebilmelidir.

7.2. E-beam buharlaştırması için el ile tutulan kontrol paneline sahip olmalıdır.

7.3. En az iki kanallı kalınlık ve kaplama hızı ölçer ve iki QCM dedektörüne sahip olmalıdır.

7.4. Kapalı devre su soğutma ve soğutma sistemi kontrol elektroniği , kapı ve vakum ara kilitleri bulunmalıdır.

7.5. Tüm elektronik enstrümantasyon için 19" "rack-mount" kabin sistemi mevcut olmalıdır.

8a. e-demeti buharlaştırma kaynağı

8a.1. En az 6 adet, 20cc'lik, sırayla dönen, eş-buharlaştırma potasına sahip olmalıdır.

8a.2. Güç kaynağı en az 6 kW ve 600 mA özelliklerine sahip olmalıdır.

8a.3. Pota döndürme el ile kontrol edilen otomatik seçmeli olmalı ve kaynak endeksleme programına sahip olmalıdır.

8a.5 X-Y tarama ve demet pozisyon ayarı en az 32 farklı şekilde tarama olanağı sunmalıdır.

8a.6. El bilgisayarı ile güç, pozisyon , pota ve emisyon kontrolü yapılabilmelidir.

8a.7. Miknatıslar ile elektron demeti en az 270° döndürme ve odaklama imkanına sahip olmalıdır.

8b. Isıl Buharlaştırma kaynağı

8b.1. En az 1 adet, bağımsız, (8V-300A) 2500W ardışık buharlaştırma kaynağı bulunmalıdır.

8b.2. Kazan kirlenmesini önlemek için, kirlenme önleyici, özgün kutulu buharlaştırıcı bulunmalıdır.

8b.3. Kaynak için ortak perde, örnek kaplama öncesinde kaplama hızı ayarlama olanağı bulunmalıdır

8b.4. Kaynaktan ardışık buharlaştırma olanağı, anlık vakum, voltaj ve güç değerlerinin izlenmesi imkanına sahip olmalıdır.

9. Sistem taşıma Masası

- 9.1. En az 20cmx180cmx80cm boyutunda bir taşıma masası bulunmalıdır.
- 9.2. Tekerlek kilitleme, standart 85 cm kapıdan geçme kabiliyeti bulunmalıdır.
- 9.3. Masa üstü hasır-desenli paslanmaz SS304 ve benzer malzemedan levha ile kaplanmış masa bulunmalıdır.

10. Kuruluş ve eğitim ve garantisi

- 10.1. Sistemde en az üç faz, 380 VAC -25A güç girişi bulunmalıdır.
- 10.2. Sistemin yerinde kurulumu gerçekleştirilmeli ve Ti, SiO₂, Si, TiO₂, Cr, Al, Ag, Ni katmanlı kaplama testleri yapılmalıdır.
- 10.3. On yıl malzeme temin olanağı bulunmalıdır.
- 10.4. Sistem ile birlikte teknik döküman desteği verilmeli, iki gün kullanıcı ve sistem eğitimi verilmelidir.
- 10.5. Tüm sistem için iki yıllık malzeme ve işçilik garantisi içermelidir.

3. GAZ SİSTEMLERİYLE BÜTÜNLEŞİK PLAZMA DESTEKLİ AŞINDIRMA (ICP-RIE) CİHAZI TEKNİK ŞARTNAMESİ

Bu şartname bir adet endüktif bağlaşımlı plazma destekli reaktif iyon aşındırma sistemini ve bu sistemin alt bileşenleri olan gaz hatları, gaz kabinleri, kuru yataklı atık bertaraf sistemi (dry bed scrubber) ve alarm sisteminden oluşan seti tanımlamaktadır. Bu set aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

ENDÜKTİF BAĞLAŞIMLI PLAZMA DESTEKLİ REAKTİF İYON AŞINDIRMA (ICPRIE) SİSTEMİ

Genel Açıklamalar

1. Sistem, endüktif bağlaşımlı plazma (ICP) aşındırma sistemi olmalıdır.
2. Cihaz, ICP-RIE ve yalnızca ICP ya da yalnızca RIE mod'larında çalışmaya uygun olmalıdır.
3. Üretici firma, kristal ve amorf silikon, SiO₂, Si_xN_y, III-V ve II-VI (InP, GaAs, InGaAs, InGaAsP, AlGaInP, bunların üçlü (ternaries) ve dörtlü (quaternaries) bileşikleri gibi) tabanlı yarıiletkenlerin aşındırması için proses garantisini vermelidir.
4. 100mm yonga üzerinde uniformite, maskeleme ve profillemeye için örnek SEM sonuçları gösterilmelidir.
5. 200 mm'ye kadar yongaları işlemek için ICP-RIE ya da RIE modunda bu çapa kadar ve daha küçük yonga yığınlarının işlenmesine uygun olmalıdır.

Proses Odası

1. Sistem odası, yekpare blok, masif alüminyumdan mamul olmalıdır.
2. Pompalama flanşı ve dirsek bağlantısı, yüksek etkili pompalama hızı için ≥ 200 mm olmalıdır.
3. Ön flanş ≥ 40 mm görüntü penceresine ve Optical Emission Spectroscopy (OES) için yan portlara (2 adet) sahip olmalıdır.
4. Proses odası içinde başka sızdırmazlık ya da kaynak parçaları olmamalıdır.
5. Geniş bir parametre aralığında en iyi homojenliği sağlamak için plazma kaynağının sistem tasarımı ve pompalama radyal olarak simetrik olmalıdır.
6. Kalınlığı 9 mm'ye kadar olan örnekleri proses edebilir olmalıdır.

Sistem Konsolu

1. Konsol turbo pompalar ve valfler içermelidir.

2. Sistem donanımlarını herhangi bir servis arızasına (örneğin; soğutma için su kaynağı kesintisi) ve kullanıcıyı, bakım esnasında elektrik çarpmasına karşı korumak için tamamen güvenlik kilitli (interlocked) olmalıdır.
3. Arıza durumunda sistem vakum altında güvenilir bir modda bırakılmalıdır.

Alttaş Tablası

1. Alttaş elektrot çapı ≥ 240 mm olmalıdır.
2. Mekanik sıkıştırma ile Helyum ısı transferi olmalıdır.
3. Helyum soğutma sistemi, basınç kontrollü (maksimum en az 1200 Pa) olmalıdır ve işlem parametresi olarak ayarlanabilmelidir. Kaçak akış (mass flow meter) ile otomatik olarak ölçülmeli ve PC'de gösterilmelidir.
4. Kuartz veya alumina halka ile 4" çapındaki tam boy yongalara sürekli mekanik sıkıştırma işlemi yapılmalıdır.
5. 4" çapındaki numunelerin He soğutma eşliğinde işlenmesi için uygun taşıyıcı verilmelidir.
6. Maksimum alttaş boyutu en az 8 mm kalınlıkta olmalıdır.

Elektrot Sıcaklık Kontrolü

1. Elektrotlar ısıtılmalı ve soğutmalı olmalıdır.
2. Elektrikli ısıtıcı ile en az 200°C'ye kadar ısıtma yapılabilirdir.
3. Proses sıcaklığı oda sıcaklığından 200 °Cye kadar ayarlanabilir olmalıdır.
4. Sıcaklık ölçümü elektrot içerisinde gömülü termocouple (ısı çifti) ile yapılmalıdır.

RIE Plazma Güç Kaynağı Konfigürasyonu

1. Alttaş elektrotuna ait RIE güç kaynağı olmalıdır.
2. Plazma güç kaynağı en az 600W, 13.56 MHz ve direk bağlaşımlı otomatik uyumlama özelliğine sahip olmalıdır.
3. Plazma kaynağı aşağıdaki fonksiyonlara sahip olmalıdır:
 - 3.1. Otomatik uyarılma modunda çalışmaya uygun olmalıdır.
 - 3.2. Önceden ayarlanmış kapasitör pozisyonları (her bir adım için PC'den ayarlanabilen) ile otomatik uyarılma modunda çalışabilmelidir.
 - 3.3. Sabit kapasitör pozisyonları ile çalışabilmelidir (her bir adım için PC'den ayarlanabilen).
4. Toprak potansiyelinde alüminyum karanlık bölge siperi olmalıdır.

ICP Plazma Güç Kaynağı Konfigürasyonu

1. 200 mm yongalara kadar uygun olmalıdır.
2. ICP kalkan (RF pencere) seramiği alumina olmalıdır.
3. Eğer helezon tipi ICP anteni kullanılıyorsa kapasitif bağlanmayı önlemek için elektrostatik siper olmalıdır.
4. Otomatik uyumlamalı 13.56 MHz'lik jeneratör olmalıdır.
5. Jeneratör gücü en az 1000 W olmalı ve otomatik uyumlama devresi (matching network) bulunmalıdır. Sistem bu güce kadar plazmaları çalıştırmaya uygun olmalıdır.
6. Lazer interferometre bağlantısı için üst elektrotta 25mm flanş olmalıdır.

Vakum Sistemi

1. Minimum 1300 l/s kapasiteli, manyetik yataklı turbomoleküler pompaya sahip olmalıdır.
2. Mekanik arka pompa (backing pump) 25m³/saat kapasiteli yada daha iyi olmalıdır.
3. Her bir işlem bittikten sonra önceden belirlenmiş bir süreden itibaren otomatik olarak başlamak için azot ile süpürme işlemi bekleme modunda yapılabilirdir.
4. Turbo pompa ve vakum odası arasında basınç ayarlanmasında kullanılmak üzere kullanılan pompanın çapında kelebek vana bulunmalıdır.
5. Proses kontrolü için 0.1 mbar Baratron (kapasitans manometre) olmalıdır.

Gaz Odası

1. Sistem en az 12 MFC kontrolcüsünü taşıyabilecek gaz kutusuna sahip olmalıdır.
2. Bütün gaz hatları paslanmaz çelikten imal edilmiş, orbital kaynakla birleştirilmiş, VCR tipi metal contalar kullanılarak bağlantıları yapılmış olmalıdır.
3. En az 8 adet tehlikesiz sınıfta proses gaz hattı ve bunlar için MFC (SF_6 , O_2 , Ar, CHF_3 , CH_4 , H_2 , CF_4 , N_2 gazları için) olmalıdır.
4. En az 2 adet tehlikeli sınıfta by-pass özelliğine sahip gaz hattı ve bunlar için metal yalıtımlı MFC'ler olmalıdır (BCl_3 , Cl_2 , gazları için).
5. İşlem gazlarının karıştırıldığı bölmeyi boşaltmak için boşaltma/tahliye noktası olmalıdır ve emniyet için bu noktadan tahliye edilmelidir.
6. Gaz hatları elektropnömatik izolasyon vanaları ve in-line 2 μm filtre içermelidir.

Vakum Yükleme Odası (Loadlock)

1. Vakum loadlock hacmi 8 litreden küçük olmalıdır.
2. Inter-hazne valfi VAT MonoVAT olmalıdır.
3. Kuru bağımsız en az 14 m^3/h pompalama hızına sahip pompa tarafından pompalanmalıdır.
4. Örneğin Loadlock'a konulmasından itibaren geri alınmasına kadar olan bütün transfer işlemleri hem el ile hem de tam otomatik olarak PC kontrollü şekilde yapılabilmelidir.

Kontrol Sistemi

1. Windows işletim sistemine sahip bilgisayar kontrollü kontrol ünitesi olmalıdır.
2. Sistemin kontrolü maksadıyla değişik seviyelerde (misafir, kullanıcı, yönetici gibi) yetkilendirme yapılabilmelidir.
3. Otomatik kaçak kontrolü ve otomatik MFC kontrol özelliği olmalıdır.
4. Gücü açık tutmak için proses adımları arasında plazma bekletme (hold) fonksiyonu olmalıdır.
5. Ana sistem kontrol ünitesi programlanabilir lojik kontrolcü (programmable logic controller-PLC) olmalıdır.
6. Yazılım, off-line doğrulama ve işlem koşullarının analizine izin vermek için kullanıcı tarafından seçilebilen çalışma zamanı parametrelerinin tam veri ve günlükleme özelliğini içermelidir.
7. Sistemin, saklayabileceği reçete sayısında limit olmamalıdır.
8. Sistem toleransları, GUI aracılığıyla ileri düzeyde kullanıcı tarafından düzenlenebilir olmalıdır.
9. Sistem bilgisayarının ayrı olarak konumlandırılması mümkün olmalıdır.
10. Sistem servis mühendislerinin uzaktan -internet üzerinden- bağlanabilmesi için uzaktan yönetim yeteneğine sahip olmalıdır.
11. Sistemin acil durdurma (emergency stop buttons) düğmeleri olmalıdır.

Veri Kaydı (Datalogging) Sistemi

1. Herhangi bir parametrenin grafik gösterimi yapılabilmelidir.
2. Çoklu adım ve grafik parametrelerinin yüklenmesine izin vermelidir.
3. Ölçülen değer, ölçülen değer ve ayarlanan değer, ayarlanan değer-ölçülen değer, ayarlanan değer bandları ile ölçülen değer gibi birçok parametrenin grafiksel gösterimi yapılabilmelidir.
4. Çoklu reçete yüklemesine izin vermelidir.
5. Yüklü reçete adımlarıyla ilgili alarmları ve uyarıları göstermelidir.

Belgeler Ve Sertifikalar

1. Teklif veren firmalar teklif edilen sistemle ilgili olarak Avrupa Birliği standartlarına uyum belgeleri (ISO 9001, ISO 14001, CE marka onayı gibi) sunmalıdır.
2. Cihaz tesliminde sistemle birlikte kullanım/bakım kılavuzları ve OEM manuellere gibi kurulum dokümanları da verilmelidir.

Devreye Alma

1. Sistem tümüyle çalışır hale getirilerek kullanıcıya teslim edilmelidir.
2. Sistemin, istenilen 3 adet prosese uygun olarak devreye alma işlemi yapılmalıdır ve gösterilmelidir.
3. Talep edilen tüm işlemler için başlangıç noktaları ve trend bilgilerini içeren reçeteler hazırlanmalıdır.
4. Yüklenici firma ömür boyu proses desteği sağlayacak ve proses kütüphanesini açık tutacaktır. Bu proseslerin reçetelerini sisteme uyumlu hale getirecektir.

Eğitim

1. Kurulumu yapılan sistemin son kullanıcı eğitimi verilmelidir ve eğitim, sistem fiyatına dahil olmalıdır.

Üretici Firmaya Ait Şartlar

1. Üretici firmanın 10 yıl süre ile stoklarında yedek parça mevcut olmalıdır.
2. Üretici firma teklif edilen sistem için garanti süresi boyunca on-line (telefon yada e-mail ile) ücretsiz servis desteği sağlamalıdır ve bu servis için ulaşabileceği uzman bir servis mühendisi olmalıdır.
3. Üretici firma yukarıda teknik detayları verilen ICP/RIE cihazı için yurt içinde kurulu en az 3 sistemi içeren referans listesi sunmalıdır.
4. Yüklenici ya da satıcı ya da sağlayıcı firmadan, cihazın teknik detaylarının tespiti ve doğrulaması için üniversitemiz gerek görürse yurtiçinde kullanan herhangi bir müşterinin cihazında sistemle ilgili demonstrasyon yapması istenebilir.

Montaj ve Garanti

1. Temiz oda dışındaki tüm gaz/elektrik bağlantıları yüklenici tarafından gerçekleştirilecektir. Yüklenici, sistemin tüm bağlantılarını yapmakla yükümlüdür. Bağlantılara cihaz ile gaz kutusu (gas pod) arasındaki bağlantılar, elektrik bağlantıları, tüm ehiller birimlerine yapılacak bağlantılar, pompa bağlantıları ve işlem ile ilgili tüm gerekli pnömatik gaz bağlantıları dahildir.
2. Yüklenici, sistemin işletimi için gerekli olan tüm chiller birimlerini sağlayacaktır; alıcı tarafından başka bir soğutma suyu sağlanmayacaktır.
3. Sistemin tamamı ve parçaları için en az iki yıllık malzeme ve işçilik garantisi verilmelidir.

ATIK GAZ İNDİRGEME (SCRUBBER) SİSTEMİ

1. Sistem haznesi korozyona karşı dirençli 316L paslanmaz çelikten imal edilmiş olmalıdır.
2. Sistem haznesi Birleşmiş Milletler normlarında taşınmaya, yurt içi, yurt dışı gönderilmeye uygun olmalıdır.
3. Sistem haznesi sızdırmaz olmalıdır ve DN KF 25 tipi manuel vanalar sayesinde kaçak riskini en aza indirmelidir.
4. Sistemin bakım, altyapı ve kurulum alanı ihtiyacı çok düşük seviyede olmalıdır.
5. Temiz gaz egzoz ve kirli gaz giriş bağlantıları KF 25 tip bağlantı ile yapılmalıdır.
6. Kabin egzoz bağlantısı olmalıdır.
7. Hazne içerisindeki tutucu granüllerin yapısını koruması yoluyla, önerilen tutucu granül değişimi süresi doluncaya kadar, egzoz hattında kullanım süresince gözlemlenen basınç değişikliği ihmal edilebilir ve çalışmayı engellemeyecek seviyede olmalıdır.
8. Hazne içerisindeki tutucu granüller ICPRIE proses gazları ile uyumlu olacak şekilde hazırlanmış olmalıdır.
9. Kabin kapısı anahtarlı ve kilitlenebilir olmalıdır.
10. Kabin içi gaz bağlantıları 316L paslanmaz çelikten imal edilmiş olmalıdır.
11. Bağlantılar metrik sisteme uygun olmalıdır.

GAZ HATLARI VE GAZ KABİNLERİ

1. Firmalar; Yapılacak gaz hatlarını servis koridorundan temiz odaya kadar (Plazma Aşındırma Sistemi'ne) bağlantısı yapılacak şekilde ve He -kaçak testleri yapılarak teslimini sağlayacaktır.
2. Tehlikeli gazlarda orbital kaynak yapılması zorunludur.
3. Cihazların gereksinimi olan bütün gazlar He Kaçak testiyle test edilmelidir.
4. Varsa, mevcutta bulunan gazlar Azot (N₂) ve Argon(Ar) gaz hatları uygun yerlerden kaynakla ekleme ve uzatma yapılmalıdır. Bunun için gerekecek her türlü manometre, bağlantı borusu vs. firma tarafından sağlanmalıdır.
5. Sistemde kullanılacak manometre & regülatörler kullanılmamış, test edilmiş olmalıdır. Korozif gazlar (Klorlu-amonyak ve hidrojen) için bypass sistemi olmalıdır.
6. Bağlantısı yapılacak gazlar H₂, CH₄, O₂, Ar, CF₄, N₂, Cl₂, BCl₃, CHF₃, ve SF₆ olup belirtilen gazlar da proses gazı saflığındadır. Bu gazlar tüp içerisinde olmalı ve firma tarafından sağlanmalıdır.
7. Tüm gazlar kabin içerisinde olmalıdır. Klorlu (BCl₃,Cl₂) gazlardan herhangi birinde, kullanım sırasında kaçak olursa, ilgili sensörler devreye girmeli ve görsel ve sesli olarak uyarı vermelidir.
8. Diğer gazlar, servis odasında ve/veya servis koridorunda kabin içerisinde güvenli bir şekilde bağlanmalıdır.
9. Cihazlardan çıkacak tehlikeli gazlar pompadan direk (scrubber) arıtma sistemine gönderilmelidir. Bu sayede hem çevre korunmalı hem de çalışanların olumsuz etkilerden arınması sağlanmalıdır. Scrubberın bütün bağlantıları teklif veren firma tarafından yapılmalıdır.
10. Teklif edilecek scrubber sistemi Plazma Aşındırma Sistemi'nden çıkacak gazları temizlemelidir. Scrubber sistemi en az 25 litre kapasiteli kanistere sahip olmalıdır.
11. Bütün bağlantıları (Azot & Hava su gibi ihtiyaç duyulan bağlantılar) firma tarafından yapılmalıdır.
12. Gaz Atık İndirgeme Sistemi'nden temizlenip çıkacak gazlar kullanıcının göstereceği bir havalandırma kanalına bağlanacaktır.
13. Tehlikeli gazlarda kullanılacak borular; Ultron kalitesinde, elektropolish ve Ra ≤ 0,25 µm olmalıdır. Orbital kaynaklı olmalıdır. - Tehlikesiz gazlarda ise kullanılacak borular Politron kalitesinde elektropolish ve TCC.1 -Internal surface finish değeri- Ra ≤ 0,8 µm olmalı.

ALARM SENSÖRLERİ

1. Alarm sisteminde salınımı tehlikeli olarak değerlendirilen klor bazlı gazlar (BCl₃, Cl₂) için sensörler kullanılmalıdır.
2. Tehlikesiz gazlar için ortam O₂ oranını ölçen, göstergeli yapıda bir adet sensör kullanılmalıdır.
3. BCl₃ gazı için elektrokimyasal sabit tip gaz alarm sensörü kullanılmalıdır.
4. BCl₃ Sensörü 0-10 ppm aralığında algılama yapabilmelidir.
5. BCl₃ Sensör vericisi (transmitter) , 24 Vdc ile çalışabilen, su, toz ve korozyona dayanımlı olmalıdır.
6. BCl₃ sensörü ve vericisi ATEX, IECEx,UL,CSA,CE onaylı olmalıdır.
7. Cl₂ gazı için elektrokimyasal sabit tip gaz alarm sensörü kullanılmalıdır.
8. Cl₂ Sensörü 0-25 ppm aralığında algılama yapabilmelidir.
9. Cl₂ Sensör vericisi (transmitter), 24 Vdc ile çalışabilen, su, toz ve korozyona dayanımlı olmalıdır.
10. Cl₂ sensörü ve vericisi ATEX, IECEx,UL,CSA,CE onaylı olmalıdır.
11. Kontrol paneli yukarıda belirtilen gazları kontrol edebilecek özellikte olmalıdır.

GÜVENLİK TESTLERİ

1. Firmalar Tehlikeli gaz hatlarında helyum kaçak testi & Vakum testi ve basınç testi yapacaklardır.

2. Alarm sistemi test edilmeli ve görsel işitsel testler üniversite personeline eğitim verilerek anlatılmalıdır.
3. Herhangi bir olumsuzluk & Alarm durumunda "Acil yapılacaklar" eğitimi de verilmelidir.
4. Tehlikesiz gazlar için ortam O₂ oranını ölçen, göstergeli yapıda bir adet sensör kullanılmalıdır.
5. Teklif veren firma veya üretici Türkiye'de yaptığı en az 3 adet referansı bildirmelidir.

4. KÜBİK DESİKATÖR TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. Desikatör amber renkli, dayanıklı, polikarbonattan imal edilmiş olmalıdır.
2. Cihazın gövdesi dayanıklı polikarbonat, tepsisi polipropilen ve vakum contası silikon kauçuk olmalıdır.
3. Desikatör üzerinde vakumu anlık olarak izlemeye yarayan analog gösterge olmalıdır.
4. Cihazın iç ölçüleri yaklaşık olarak 355x375x345mm; dış ölçüleri yaklaşık olarak 420x397x381 mm olmalıdır.
5. Cihazda sağlanabilen maksimum basınç değeri (1 Torr) minimum 72 saat boyunca muhafaza edilebilir özellikte olmalıdır.
6. Cihazın ölçüm aralığı 0 ile 0.1 MPa değerleri arasında olmalıdır.
7. Desikatör kapısı sızdırmaz dayanıklı silikon conta ile izole edilmiş olmalıdır.
8. 3'lü musluk sayesinde gaz değişimi, sürekli ve sabit vakumlama özellikleri sağlanmalı ve tüp ataçmanlarının güvenliği için kancalı mekanizma bulunmalıdır.
9. Desikatör kapısı çok noktalı kilitleme mekanizmasına sahip olmalıdır.
10. Desikatör içinde en az 3 raf standart olarak bulunmalıdır. Her bir raf için maksimum kapasite 5 kg olmalıdır.
11. İstenildiği taktirde cihaza maksimum 5 adet raf takılabilmelidir.
12. Desikatör üzerinde başka uygulamalar için kullanılmak üzere ek bir portu olmalıdır.
13. Desikatör hacmi en az 35 litre olmalıdır.
14. Cihazın net ağırlığı 11 kg'dan az olmalıdır.
15. Desikatör üst üste istifli olarak kullanılmaya uygun olarak üretilmiş olmalıdır.
16. Yüksek kaliteli, aşınmaz ve temizliği kolay polikarbonattan imal edilmiş olmalıdır.
17. Desikatör içinde silika jel konulacak ek tepsisi ile birlikte verilmelidir.
18. Teklif edilen cihazın üretici firmasının ISO 9001 sertifikası verilmelidir.
19. İthalatçı firmalar için TSE Teknik Servis Yeterlilik Belgesi verilmelidir.
20. Cihaz 2 yıl süre ile fabrikasyon ve montaj hatalarına karşı garantili olmalıdır.
21. İthalatçı firmalar için, ilgili firma cihazın üreticisi veya yetkili satıcısı olduğunu belgelemelidir.

5. LAZERLİ MALZEME İŞLEME SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. Merkez dalga boyu 1025 nm ile 1035 nm aralığında olmalıdır.
2. 1,5 µJ atım enerjisine ulaşabilmeli ve bu enerjide atım süresi 300 femtosaniyeden kısa olmalıdır.
3. Atım tekrar sıklığı tek atımdan 100 kHz ile 400 kHz arasında ayarlanabilir olmalıdır.
4. Lazer çıkış demeti polarizasyonu lineer olmalı ve PER (polarization extinction ratio) en az 20 dB olmalıdır.
5. Ortalama güç en az 600 mW olmalıdır.
6. Çıkış gücü genlik olarak %1-100 aralığında ayarlanabilir olmalıdır.
7. Lazer atım enerjisi 100 kHz için en az 1,5 µJ olmalıdır.
8. M² en çok 1,2 olmalıdır.
9. Lazer modülü çıkışında ışın çapı 3 mm ile 7,5 mm arasında ayarlanabilir olmalıdır.
10. Sistemde elektronik kontrol ünitesi ve lazer modülü hava soğutma ile soğutulabilir olmalıdır.
11. Fiber lazer olması tercih sebebidir.

12. İstenildiğinde ücreti karşılığında 2. harmonik üretimi için modül eklenebilecek tasarımda olmalıdır ve bu modüller istenildiğinde aynı firma tarafından lazer modülünün içinde bir değişiklik yapmaya gerek kalmadan bir ek olarak sisteme entegre edilebilmelidir.
13. Lazer parametrelerinde değişiklik gerektiğinde tasarımda da değişiklik gerekiyorsa, yeni lazer alımına ihtiyaç duymadan yükseltme seçeneğinin olması ve bu değişikliğe müsait şekilde üretilmiş olması tercih sebebidir.
14. Lazerin kontrolü bilgisayar kullanıcı arayüzünden yapılabilmelidir.
15. Kullanıcı arayüzü Türkçe seçeneği olması tercih sebebidir.
16. Açılışta ısınma (warm-up time) gereksinimi olmamalı, açılma süresi 45 saniyeyi aşmamalıdır.
17. Üniversite personeli en az iki kişiye (doktora/master öğrencisi ya da öğretim üyesi) lazer üreticisi tarafından kullanım ve karakterizasyon eğitimi üniversitede verilmelidir.
18. Lazerin işleme platformları ile birleştirilebileceği şekilde osilatör atım frekansı ile senkronize olan BNC ya da SMA konektörlü senkronizasyon çıkışlarına sahip olmalıdır.
19. Lazerin ana kısmı her üç boyut için de 70x90x25 cm'den (en-boy-yükseklik) daha büyük olmamalıdır. Elektronik kontrol/güç ünitesi kısmı da 50x50x20 cm'den büyük olmamalıdır.
20. Güç gereksinimi 400 W'tan küçük olmalıdır.
21. İki eksen (X-Y) en az 100 mm x 100 mm tarama alanına sahip bir hareketli tablaya sahip olmalıdır.
22. Tarama sisteminde odaklayıcı objektif lens, lazerin tam güçte çalıştığı durumda optik zarar görmeyecek şekilde olmalı ve objektif lens sonrası odak çapı 2 µm'den küçük olmalıdır.
23. Motorize iki eksenli tablanın hareket etme çözünürlüğü 1 µm'den küçük olmalıdır.
24. Yatay eksen 30 kg, dikey eksen 4 kg yük kaldırabilme ve belirlenen parametrelere uygun hareket ettirebilme kapasitesine sahip olmalıdır.
25. Motorize tablanın kendi ağırlığı 5 kg'dan fazla olmamalıdır.
26. İki pozisyon arasındaki geçiş hızı en az 5 mm/s olmalıdır.
27. Tarama sistemi USB arayüzü ile bilgisayara bağlanabilmelidir.
28. Lazer demetinin gelişi yönünde, yani z-ekseninde, hareket sağlayarak odağı bulmada kullanılacak manual bir hareketli objektif tutucu ya da örnek pozisyonlayıcı sistemde bulunmalıdır.
29. Lazerin çıkışından tarama sistemlerine lazer demetinin gönderilmesi için kurulacak her türlü optik sistem (teleskop, periskop, aynalar, lensler, vb.) lazer sağlayıcı firma tarafından sağlanmalıdır ve lazerin kurulumu ile birlikte tarama sisteminin entegrasyonu da yapılmalıdır.
30. Lazer demetinin tarayıcı sistemlere ulaşmasında insan hayatı için tehlike oluşturulabilecek herhangi bir duruma karşı güvenlik önlemlerinin alınmasından (koruyucu gözlük, cam, filtre, kutu, perde, vb.) lazer sağlayıcı firma sorumludur.
31. Lazer modülü ve malzeme işleme platformuna ait bilgisayar arayüzleri sistem ile birlikte sunulan bir PC'ye kurulmalıdır.
32. Garanti süresinde lazer sağlayıcı firma 6 ayda bir olmak üzere lazer sistemini kontrol ve kalibre etmelidir.
33. Yedek parça gerektirmeyen arızalar 1 hafta içerisinde üretici firma teknik servisi tarafından çözülmelidir.
34. Yedek parça beklenmesi durumunda arızalar 45 gün içerisinde üretici firma teknik servisi tarafından çözülmelidir.
35. Cihazın imalat ve montaj hatalarına karşı 2 yıllık fabrika servis garantisi bulunmalıdır.
36. Sistem tüm parçaları ile birlikte yerinde kurulmalı ve çalışır vaziyette teslim edilmelidir.

6. TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBUNA ENTEGRE ELEKTRON DEMETİ LİTOGRAFI SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. Sistem Zeiss EVO LS10 taramalı elektron mikroskobu (SEM) cihazına entegre edilebilmelidir.
2. Sistemin, SEM cihazına entegrasyonu sırasında SEM'de oluşabilecek kusurlardan satıcı firma sorumludur.

3. Sistem, bilgisayar destekli tasarım programında oluşturulmuş desenleri elektron demetleriyle yazabilecek donanım ve yazılımları içermelidir.
4. Sistemi taramalı elektron mikroskobundan, elektron demeti litografisi moduna geçiş için gerekli donanım ve yazılımları içermelidir.
5. Sistem, 0,1 pikoamper veya daha iyi çözünürlükle elektrona akımını ölçebilecek donanım ve yazılıma sahip olmalıdır.
6. Sistem, SEM ile gerekli iletişimi kurabilecek bağlantı, adaptör ve USB anahtarı gibi bileşenleri içermelidir.
7. Sistem ile birlikte en az aşağıdaki özelliklere sahip bir bilgisayar temin edilmelidir.
 - 4 çekirdekli CPU
 - 8 GB RAM
 - Giriş seviyesi kalvey, USB
 - AMD Radeon Pro WX 2100 grafik kartı veya muadili
 - 500 GB Hard Disk
 - Fare, USB
 - 22" LCD Ekran
 - Ekstra soğutucu
 - 64 bit Windows® 10 profesyonel
 - CDRW (or DVD R/W)
8. Sistem 2 yıl boyunca donanımsal ve yazılımsal garanti içermelidir.

7. ÜÇ BOYUTLU YÜZEY TARAYICILI MEKANİK PROFİLOMETRE TEKNİK ŞARTNAMESİ

Genel Özellikler:

- 1- Profilometre mekanik tabanlı olmalı ve yüzey profilini yüzeye temaslı tarama metodu ile gerçekleştirmelidir. Bu sayede yüzeydeki pürüzlülüğü angstrom seviyesinde hassasiyetle ölçebilmelidir.
- 2- Cihaz LVDT (Lineer Variable Differential Transformer) temelli algılama özelliğine sahip olmalıdır. Bu sayede dedektör hiç bir sürtünme kuvvetine maruz kalmadan çalışabilmeli ve limitsiz bir mekanik ömre sahip olmalıdır.
- 3- Cihaz maksimum stabilite ve daha kolay kullanım için kemer yapısı şeklinde tekli bir bloktan oluşmalıdır (single arch design).
- 4- Cihaz ile tüm yüzey profili parametreleri ve stres ölçüm parametreleri ölçülebilmelidir. Sonuçlar 2 boyutlu ve 3 boyutlu olarak alınabilmelidir.
- 5- Cihazın Z ekseninde basamak yüksekliği ölçüm tekrarlanabilirliği 0,5 nm den daha iyi olmalıdır.
- 6- Cihazın dikey ekseninde çözünürlüğü 1°A'den daha iyi olmalıdır.
- 7- Cihazın elektronik kontrolcüsü 64 bit yazılıma sahip olmalı, bu sayede cihaz daha fazla datayı daha hızlı işleme ve görüntüleme imkanına sahip olmalıdır.
- 8- Cihaz tek bir taramada 120.000 noktadan data alabilmelidir.
- 9- Cihaz motorize tabla ve 64 bit yazılımı sayesinde stitching (uç uca birleştirme), 3D haritalama ve 2 boyutta stres ölçümü gibi işlemleri çok hızlı bir şekilde yapabilmelidir.
- 10- Kullanıcının tek bir tuşla seri olarak analiz yapabilmesi için sistemin otomasyon özelliğine sahip olması gerekmektedir.
- 11- Cihazın görüntüleme sistemi entegre renkli CCD kamera ile yapılmalı kamera en az 640x480 pixel çözünürlüğe sahip olmalıdır. Kamera, tarayıcı ucu yan taraftan görüntülemelidir, bu sayede ölçüm sırasında numune ve uç eş zamanlı olarak görüntülenerek, analizi yapılan nokta takip edilebilir olmalıdır.

- 12- Cihaz, 0,03 mg'dan 15mg'a kadar kuvvetler ile 1 nm'den 1mm'ye kadar olan basamak yüksekliklerinde çalışma kabiliyetine sahip tek bir kafadan oluşmalıdır.
- 13- Sistem XYZ'de full motorizasyona sahip olmalıdır. XY çalışma aralığı 150mm x 150mm'i kapsayabilmeli, 200mm wafer'a kadar kabul etmelidir. Tüm wafer eğriliğinin (curvature) kaydedilmesi yoluyla stress ölçümlerini kapsayabilmesi için, tarama mesafesi >150mm olmalıdır.
- 14- Sistem 0.03mg dan 15mg'a düşük kuvvet ölçüm yeteneğine yükseltilebilir yapıya sahip olmalıdır. Bu düşük güç seçeneği, hassas malzemeler için standart kuvvet aralığını 1 mg'ın altına kadar genişletebilir. Performans dielektrik olmayan malzemeler üzerinde garanti edilmelidir.

Örnek Tablası :

- 15- Cihazın örnek tablası, 200mm (8'') wafer incelemeye uygun olmalıdır.
- 16- Sistemin örnek tablası motorize ve programlanabilir olmalıdır bu sayede tabla bilgisayar kontrollü olarak X-Y eksenini boyunca hareket ettirilebilmelidir.
- 17- Tabla kendi eksenini etrafında 360 derece dönme hareketini, motorize olarak yapabilmelidir.
- 18- Cihazın örnek tablası üzerine 50mm kalınlığına kadar olan örnekler koyulabilmelidir.
- 19- Cihaz dikey ekseninde 1mm pürüzlülüğe kadar tarama aralığına sahip olmalıdır.

Tarayıcı Uçun Özellikleri:

- 20- Cihaz, 50nm den 25µm çapa kadar geniş bir aralıktaki tarayıcı uçların takılmasına uygun olarak tasarlanmış olmalıdır
- 21- Profilometre ile birlikte bir adet 12,5 µm tarayıcı uç verilmelidir.
- 22- Tarayıcı uç 1dk'dan kısa bir sürede hızlı ve güvenli bir şekilde değiştirilebilmelidir. Uçun değiştirilmesi dikey kalibrasyon gerektirmez. Sensör tasarımı yeterince sağlam olmalı ve değiştirme sırasında sarsma / kayma / tork'u göze almamalıdır.
- 23- Tarayıcı uçun tekrarlanabilir konumlandırılmasını ve değişimin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlamak için; tarayıcı uç, manyetik ball içinden kinetik montaj yoluyla sensöre bağlanmalıdır.
- 24- İsteğe bağlı olarak sub-µm tarayıcı uçlar ve yüksek en-boy oranı tarayıcı uçlar (high aspect ratio stylus) tercih edilebilmelidir. 100nm yarıçapın altında tarayıcı uçlar da sağlanabilmelidir.

Bilgisayar ve Yazılım Özellikleri:

- 25- Cihaz ile birlikte Dell OptiPlex, Windows® 7, 3.2GHz işlemcili, 4GB RAM, 500GB sabit sürücüye sahip, Çalışma ve Analiz Yazılımlı bilgisayar ve LCD düz ekran monitör verilmelidir.
- 26- Yazılım 64 bit olmalı, Windows 7 veya 10 üzerinde çalışmalıdır. Yazılım, daha sonra istenen rötuşların (son-işlemlerin) yapılabilmesi için lisanssız olmalı ve çevrimdışı istenen bilgisayara kurulabilmelidir.

Kalibrasyon ve Çevresel Özellikler:

- 27- Cihaz ile birlikte NIST sertifikalı yüksek hassasiyette ve çok iyi termal stabiliteye sahip Cam üzerine silikon kaplı; basamak yüksekliği kalibrasyonu için 0,8µm standart örnek verilmelidir.
- 28- Sistem mekanik titreşimden, entegre olarak yalıtım sağlamalıdır. Dış yalıtımlar veya yan sanayi ekipmanlar kabul edilmeyecektir.
- 29- Cihaz ile birlikte, cihazın üzerine yerleştirileceği titreşim yalıtım masası (Vibration isolation table) verilmelidir. Titreşim yalıtım masası en az 30 inç X 30 inç X 30 inç (en,boy,yükseklik) ölçülerinde olmalı ve titreşim izolasyonu için havalı pistonları olmalıdır. Titreşim yalıtım masasının 5 Hz'de izolasyon verimliliği: Dikey:% 70 - 85, Yatay:% 75 - 90 ve 10 Hz'de izolasyon verimliliği: Dikey:% 90 - 97, Yatay:% 90 - 97 değerlerinde olmalıdır. Titreşim yalıtım masasının üst tablası paslanmaz çelik olmalıdır.

Garanti ve servis şartları:

30- Cihaz fabrika üretim hatalarına karşı en az 2 yıl garantili olmalıdır.

8. VAKUM POMPASI TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. Akış Hızı en az 25 L/min olmalıdır.
2. Maksimum Vakum Basıncı 0,085 MPa olmalıdır.
3. Gücü 60W olmalıdır.
4. Cihaz pompa yağına ihtiyaç duymamalıdır.
5. Çok yönlü ve güçlü olmalı, farklı vakum uygulamalarında kullanılabilirdir.
6. Doğa dostu olmalıdır.
7. Cihaz 220 V/50 Hz'de çalışmaya uygun olmalıdır.
8. Cihazın ağırlığı 6.5 kilogramı aşmamalıdır.

9. HİDROFON SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. Sistem en az aşağıdaki özelliklere sahip 0,2 mm çaplı iğne tipi hidroфона sahip olmalıdır.
Minimum kalibrasyon frekansı 100kHz
Çıkış empedansı: 13pF +/- 2pF
Tipik Prob Hassasiyeti: 55nV / Pa (-265.2dB re 1V / uPa'ya eşdeğer), doğru şekilde sonlandırılmış bir Dalgıç Preamplifikatörün çıkışında ölçüldüğünde 2-12MHz aralığında ortalama
Hassasiyet Toleransı: Bireysel problemler arasındaki hassasiyet değişimi yaklaşık +/- 3dB'dir
Tipik Frekans Tepkisi: Düz (+/- 2dB): 5 ila 25MHz
Düz (+/- 4dB): 1 ila 35MHz
Minimum kalibrasyon frekansı 100kHz
Sensör Malzemesi: 9 mikron kalınlığında altın elektrotlu Poliviniliden florür (PVdF) filmi
Sensör Boyutu: 0.2mm çaplı disk
2. Sistem en az aşağıdaki özelliklere sahip 1 mm çaplı iğne tipi hidroфона sahip olmalıdır.
Çıkış empedansı: 27pF +/- 4pF
Tipik Prob Hassasiyeti: 850nV / Pa (-241.4dB re 1V / uPa'ya eşdeğer), doğru şekilde sonlandırılmış bir HP1 Dalgıç Preamplifikatörün çıkışında ölçüldüğünde 2-12MHz aralığında ortalaması alındı
Hassasiyet Toleransı: Bireysel problemler arasındaki duyarlılık değişimi yakl. +/- 3dB
Tipik Frekans Tepkisi: Düz (+/- 2dB): 3 ila 12MHz
Düz (+/- 4dB): 200kHz ila 15MHz
Minimum kalibrasyon frekansı 50kHz
Sensör Malzemesi: 28 mikron kalınlığında altın elektrotlu Poliviniliden florür (PVdF) filmi
Sensör Boyutu 1,0 mm çaplı disk
3. Sistem en az aşağıdaki özelliklere sahip zayıflatıcı içermelidir.
Zayıflama Faktörü: 20dB +/- 3dB
(hassas zayıflama faktörü, Değiştirilebilir Prob / Dalgıç Ön Amplifikatör kombinasyonuna bağlıdır)
Bant genişliği: 10kHz - 100MHz +/- 0.5dB
4. Sistem en az aşağıdaki özelliklere sahip Entegre Güç Kaynaklı DC bağlayıcı içermelidir.
DC Bağlayıcı 110 veya 230V ile kullanılabilirdir.
RF Giriş Empedansı: 50 Ohm
RF Çıkış Empedansı: 50 Ohm
Giriş Güç Kaynağı Gereksinimleri: 110 veya 230V şebeke beslemesi. DCPS, ön amplifikatörü çalıştırmak için 28V çıkışa sahiptir. DCPSU, hedef ülkeye uygun bir şebeke kablosuyla birlikte verilir
Sonlandırmalarında: Giriş - SMC Jak
Çıkışı - BNC Jakı

5. Sistem en az aşağıdaki özelliklere sahip Entegre Güç Kaynaklı DC bağlayıcı içermelidir.
L şekilli hidrofon montajı için kullanılır. Hem İğne Hidrofonlar hem de Fiber Optik Hidrofonlar ile kullanılabilir.
İki uçta da hidrofon tutturmak veya montaj yapmak için gerekli yuvalar ve tespit aparatları bulunmalıdır.
Şeffaf malzemeden yapılmıştır.
6. Sistem en az aşağıdaki özelliklere sahip hidrofon ön kuvvetlendirici içermelidir.
Çıkış empedansı: 50 Ohm
Gerilim Kazancı: 3,5MHz'de nominal 8dB Genişlik: 10kHz - 50MHz (-3dB) 5kHz - 100MHz (-6dB)
Maksimum Çıkış Seviyesi: 650mV pk - 50Ω yüke pk
Giriş Empedansı: 8pF ile paralel 1MΩ
Çıkış Gürültü: Tipik olarak 60uV rms (100MHz bant genişliği) VSWR: 0.3-130MHz aralığında 1-1.4
Sonlandırmalarında: Giriş - MCX Çıkışı - SMC
Güç Gereksinimleri: DCPS'den 24v
Çalışma Aralığı: Sıcaklık 0 ila 50 ° C
Kablo: En az 2 m uzunluğunda kablo

