

2.6.4 Kapak operatörü sıcak yüzeylerden koruyacak tasarıma sahip olmalıdır.

2.6.5 Kapakta **soft-open** veya teknik olarak eşdeğer güvenli açılma mekanizması bulunmalıdır.

2.7 Gaz Tahliye Sistemi

2.7.1 Fırında oluşan proses gazlarının tahliyesi için baca veya teknik olarak eşdeğer gaz tahliye sistemi bulunmalıdır.

2.8 Sıcaklık Sensörü

2.8.1 En az **B tipi** veya teknik olarak eşdeğer yüksek sıcaklık termokupl kullanılmalıdır.

2.8.2 Termokupl yüksek sıcaklıkta uzun süre çalışmaya uygun koruyucu seramik kılıfa sahip olmalıdır.

2.9 Güç Kontrol Sistemi

2.9.1 Elektrik sistemi endüstriyel tip komponentlerden oluşturulmuş olmalıdır.

2.9.2 Elektromanyetik girişimleri azaltmaya yönelik EMC koruması veya eşdeğer önlemler bulunmalıdır.

2.10 Güvenlik

2.10.1 Kapak açıldığında rezistans enerjisini otomatik olarak kesen emniyet sistemi bulunmalıdır.

2.10.2 Ayarlanamayan bağımsız aşırı sıcaklık koruma sistemi bulunmalıdır.

2.10.3 Elektriksel aşırı yük koruması bulunmalıdır.

2.10.4 Kısa devre koruması bulunmalıdır.

2.11 Elektrik Özellikleri

2.11.1 Besleme gerilimi **220–230 V AC, tek faz, 50/60 Hz** olmalıdır.

2.11.2 Kurulu güç **en fazla 4 kW** olmalıdır.

2.12 Kontrol Ünitesi

2.12.1 Dijital göstergeli mikroişlemci kontrollü olmalıdır.

2.12.2 En az 10 program veya eşdeğer programlama kapasitesine sahip olmalıdır.

2.12.3 Her programda çok kademeli sıcaklık-zaman programı yapılabilmelidir.

2.12.4 Isıtma rampası, bekleme süresi ve soğuma parametreleri kullanıcı tarafından programlanabilmelidir.

2.13 Aksesuarlar

2.13.1 En az **1 adet taban plakası** cihaz ile birlikte verilmelidir.

2.13.2 Enerji bağlantı kablosu cihaz ile birlikte verilmelidir.

2.13.3 Türkçe veya İngilizce kullanım kılavuzu verilmelidir.

2.13.4 Fabrika kalite kontrol veya kalibrasyon sertifikası veya kalite kontrol raporu teslim edilmelidir.

2.14 Koruyucu Gaz Sistemi

2.14.1 Numunenin koruyucu atmosfer altında ısı işlem görebilmesi amacıyla **azot (N₂) ve argon (Ar)** gazlarıyla kullanılabilen koruyucu gaz besleme sistemi teklif kapsamında verilmelidir.

2.14.2 Koruyucu gaz sistemi; uygun gaz bağlantıları, gaz besleme hattı ve ayarlanabilir debi kontrol elemanları (**rotametre, NiCr gaz bağlantı, vb**) ile birlikte teslim edilmelidir.

3. TESLİMAT VE SERVİS

3.1 Cihaz çalışır durumda kurulmuş ve devreye alınmış olarak teslim edilmelidir.

3.2 Kullanıcı eğitimi yüklenici firma tarafından verilmelidir.

3.3 Garanti süresince teknik servis ve yedek parça desteği sağlanmalıdır.

3.4 Cihazın kataloglarını ve teknik dokümanlarını teslimatta sağlanmalıdır.

2.6 Kontrol Sistemi

2.6.1 Mikroişlemci kontrollü olmalıdır.

2.6.2 LCD veya eşdeğer dijital ekran bulunmalıdır.

2.6.3 Hız, RCF, süre ve çalışma durumu aynı ekranda izlenebilmelidir.

2.7 Elektrik Özellikleri

2.7.1 220–240 V AC, 50/60 Hz ile çalışmalıdır.

2.8 Gürültü

2.8.1 Maksimum çalışma hızında gürültü seviyesi **65 dB(A)** veya daha düşük olmalıdır.

2.9 Teslimat

2.9.1 Rotor cihaz üzerinde takılı ve çalışır durumda teslim edilmelidir.

2.9.2 Kullanım kılavuzu Türkçe veya İngilizce olarak verilmelidir.

2.9.3 Fabrika kalite kontrol veya kalibrasyon dokümanı teslim edilmelidir.

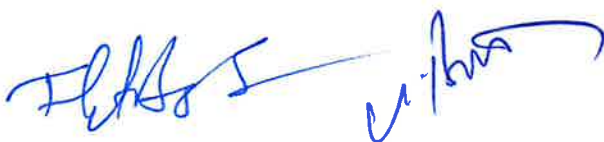
2.9.4 Enerji kablosu ve çalıştırılması için gerekli standart aksesuarlar cihaz ile birlikte verilmelidir.

3. Servis

3.1 Türkiye'de teknik servis hizmeti bulunmalıdır.

3.2 Yedek parça temin süresi en az **10 yıl** olmalıdır.

3.3 Teklif veren firma, teklif ettiği cihaza ait katalog ve teknik dokümanları teklif dosyasında sunmalıdır.



SANTRİFÜJ TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. Genel Özellikler

- 1.1 Teklif edilecek cihaz masaüstü tip, yüksek hızlı laboratuvar santrifüjü olmalıdır.
- 1.2 Cihaz yeni, kullanılmamış ve orijinal ambalajında teslim edilmelidir.
- 1.3 Teklif edilen cihaz CE belgeli olmalıdır.
- 1.4 Üretici firma ISO 9001 veya eşdeğer kalite yönetim sistemi belgesine sahip olmalıdır.
- 1.5 Cihaz için en az **2 yıl garanti** verilmelidir.
- 1.6 Türkiye'de yetkili teknik servis ve yedek parça desteği bulunmalıdır.

2. Teknik Özellikler

2.1 Performans

- 2.1.1 Maksimum dönüş hızı en az **15.000 rpm** olmalıdır.
- 2.1.2 Teklif edilen rotor ile maksimum bağıl merkezkaç kuvveti (RCF) en az 15.000 xg olmalıdır.
- 2.1.3 Hız ayarı en az **100 rpm** çözünürlükte yapılabilmelidir.
- 2.1.4 Hız ve RCF değerleri dijital olarak ayarlanabilmeli ve görüntülenebilmelidir.

2.2 Rotor

- 2.2.1 Cihaz ile birlikte en az **6 x 15 mL** kapasiteli sabit açılı rotor verilmelidir.
- 2.2.2 Teklif edilen rotor ile **15 mL tüplerde en az 9.000 rpm** çalışma sağlanmalıdır.
- 2.2.3 Rotor, 15 mL konik veya yuvarlak tabanlı standart laboratuvar tüpleri ile kullanılabilir olmalıdır.
- 2.2.4 Rotor yüksek mekanik dayanımlı metal alaşımdan imal edilmiş olmalıdır.
- 2.2.5 Rotor kolay sökölüp takılabilir yapıda olmalıdır.
- 2.2.6 Cihaz, üreticinin aynı model için geliştirdiği farklı rotor ve adaptörlerle uyumlu olmalı; ilave rotor ve adaptörler sonradan ayrıca temin edilebilir olmalıdır.
- 2.2.7 Teklif edilen cihaz en az 4x200 mL kapasiteye kadar üretici tarafından onaylı farklı rotorlarla kullanılabilir modüler yapıda olmalıdır.
- 2.2.8 Teklif edilen rotorun model kodu, maksimum devir sayısı ve maksimum RCF değeri üretici katalogunda açıkça belirtilmiş olmalıdır.

2.3 Zamanlayıcı

- 2.3.1 Çalışma süresi ayarlanabilir olmalıdır.
- 2.3.2 Zamanlayıcı en az **99 saat 59 dakika** veya sürekli çalışma moduna sahip olmalıdır.

2.4 Motor

- 2.4.1 Bakım gerektirmeyen fırçasız motor kullanılmalıdır.
- 2.4.2 Motor elektronik hız kontrollü olmalıdır.

2.5 Güvenlik

- 2.5.1 Kapak kilitleme sistemi bulunmalıdır.
- 2.5.2 Dengesizlik algılama sistemi bulunmalıdır.
- 2.5.3 Aşırı hız koruması bulunmalıdır.
- 2.5.4 Motor aşırı ısınma koruması bulunmalıdır.
- 2.5.5 Çalışma tamamlanmadan kapak açılmamalıdır.



YÜKSEK SICAKLIK FIRINI TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. GENEL HÜKÜMLER

- 1.1. Teklif edilecek cihaz masaüstü tip, ön yüklemeli, yüksek sıcaklık laboratuvar fırını olmalıdır.
- 1.2. Cihaz yeni, kullanılmamış ve orijinal ambalajında teslim edilmelidir.
- 1.3. Teklif edilen cihaz CE belgeli olmalıdır.
- 1.4. Üretici firma ISO 9001 veya eşdeğer kalite yönetim sistemine sahip olmalıdır.
- 1.5. Cihaz için en az **2 yıl garanti** verilmelidir.
- 1.6. Türkiye'de teknik servis, bakım ve yedek parça desteği bulunmalıdır.

2. TEKNİK ÖZELLİKLER

2.1 Sıcaklık Özellikleri

- 2.1.1 Maksimum çalışma sıcaklığı **en az 1700 °C** olmalıdır.
- 2.1.2 Sürekli çalışma sıcaklığı **en az 1650 °C** olmalıdır.
- 2.1.3 Sürekli çalışma sıcaklığına ulaşma süresi **120 dakika veya daha kısa** olmalıdır.
- 2.1.4 Sıcaklık kontrol hassasiyeti **±1 °C veya daha iyi** olmalıdır.

2.2 Fırın Hacmi

- 2.2.1 Kullanılabilir iç hacim **en az 2,5 litre** olmalıdır.
- 2.2.2 İç hazne ölçüleri yaklaşık;
 - Yükseklik : **≥150 mm**
 - Genişlik : **≥120 mm**
 - Derinlik : **≥150 mm**

2.3 Isıtma Sistemi

- 2.3.1 Isıtıcı elemanlar **Molibden Disilisit (MoSi₂)** veya teknik olarak eşdeğer yüksek sıcaklık rezistanslarından oluşmalıdır.
- 2.3.2 Isıtıcı elemanlar homojen sıcaklık dağılımı sağlayacak şekilde yerleştirilmiş olmalıdır. Üretici, cihazın çalışma hacmi içerisindeki sıcaklık homojenliği veya sıcaklık dağılımına ilişkin katalog verisini, teknik dokümanını veya test raporunu sunmalıdır.
- 2.3.3 Isıtıcı elemanların uzun servis ömrü sağlayacak şekilde optimize edilmiş olması tercih edilmelidir.
- 2.3.4. Isıtıcı elemanlar bakım ve servis amacıyla değiştirilebilir yapıda olmalıdır.

2.4 Isıl İzolasyon

- 2.4.1 Fırın yüksek kaliteli Al₂O₃-SiO₂ esaslı seramik fiber veya teknik olarak eşdeğer düşük ısı yüküne sahip izolasyon malzemesi kullanılarak yalıtılmış olmalıdır.
- 2.4.2 Fırın tabanı ve ağız kısmında yüksek mekanik dayanımlı refrakter yalıtım malzemesi kullanılmalıdır.
- 2.4.3 İzolasyon yapısı düşük dış yüzey sıcaklığı sağlayacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.

2.5 Gövde Yapısı

- 2.5.1 Cihaz masaüstü tipte olmalıdır.
- 2.5.2 Gövde çift cidarlı yapıda olmalıdır.
- 2.5.3 Dış gövde elektrostatik toz boyalı çelik veya teknik olarak eşdeğer malzemeden imal edilmiş olmalıdır.
- 2.5.4 İç taşıyıcı gövde galvanizli çelik veya teknik olarak eşdeğer malzemeden üretilmiş olmalıdır.

2.6 Kapak Sistemi

- 2.6.1 Kapak yukarı açılır tipte olmalıdır.
- 2.6.2 Kapak tek elle güvenli şekilde açılıp kapatılabilmelidir.
- 2.6.3 Kapak ara konumlarda açık kalabilmelidir.

FGB MA