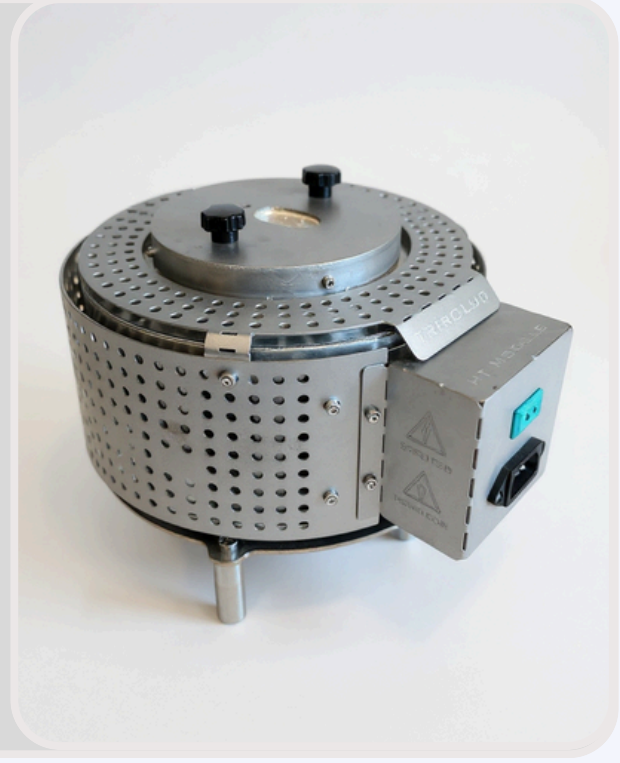


## Yüksek Sıcaklık Test Modülü







ASTM G99 standardına uygun olarak, dönel hareket modunda 800 °C'ye kadar pin-on-disk ve ball-on-disk sürtünme-aşınma testleri gerçekleştirilebilir.



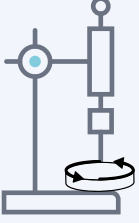
Yüksek Sıcaklık (YS) Test Modülü, sürtünme ve aşınma mekanizmalarının yüksek sıcaklık koşulları ile birlikte etkili olduğu uygulamaların tribolojik olarak karakterize edilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Günümüzde teknolojik gelişmelere paralel olarak, yüksek sıcaklıkta çalışan sistemlerin sayısı hızla artmakta ve bu koşullarda kullanılacak malzemelerin güvenilir tribolojik performanslarının belirlenmesi kritik önem taşımaktadır.

Bu modül sayesinde; içten yanmalı motorlar, buhar türbinleri, jet motorları ve enerji santralleri gibi yüksek sıcaklık ile sürtünme-aşınma etkilerinin eş zamanlı olarak ortaya çıktığı ortamlarda kullanılan veya kullanılması planlanan malzemelerin tribolojik davranışları ayrıntılı biçimde incelenebilmektedir. YS Test Modülü, UTS TRIBOLOG ana hareket modülü olan dönel pin-on-disk sistemi ile tam uyumlu olacak şekilde tasarlanmıştır.

## TEMEL ÖZELLİKLER

-  Fırın içi ısıtma, kuvars tüp içerisine gizlenmiş yüksek kaliteli rezistanslar aracılığıyla sağlanmaktadır.
-  Isıtma hızı ve sıcaklık kontrolü, bağımsız bir PID kontrollü sistem üzerinden gerçekleştirilmektedir.
-  Oda sıcaklığından 800 °C'ye kadar,  $\pm 3$  °C sıcaklık hassasiyetinde test yapılabilmektedir.
-  Isıtma ortamında, yüksek termal stabiliteye ve dayanıklılığa sahip malzemeler (örneğin süperalaşım) kullanılmaktadır.
-  Yüksek sıcaklık koşullarında kararlı çalışabilen özel sensörler ile ölçümler gerçekleştirilmektedir.
-  İsteğe bağlı olarak aşınma derinliği ölçüm sensörü modüle entegre edilebilmektedir.

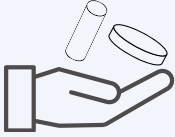
# TEST METODU



YS Test Modülü esas olarak dönel pin-on-disk ana hareket modülü ile birlikte çalışmaktadır. Bu kapsamda, ana modülün standart numune bağlama bölümleri tamamen sökülmemekte ve yerine yüksek sıcaklık koşullarında çalışmak üzere tasarlanmış ısıtıcı alt ve iç bileşenler monte edilmektedir. Test numuneleri, yüksek sıcaklığa dayanıklı malzemelerden üretilmiş özel numune tutucu disk üzerine, uygun bağlama aparatları aracılığıyla sabitlenmektedir.

Test sırasında, dönel hareket modülünde olduğu gibi, yükleme kolu üzerinden kontrollü normal yük uygulanmakta ve sensör ölçümleri aynı prensiplerle gerçekleştirilmektedir. Isıtıcı fırının alt bölümünde, fırın içerisinde oluşan ısının mekanik bileşenlere yayılmasını engellemek amacıyla özel olarak tasarlanmış bir tahrik mili ve soğutma fanları bulunmaktadır. Fırın sıcaklık ayarı, doğrudan modül üzerine entegre edilmiş PID kontrollü bir kontrolör aracılığıyla yapılmaktadır. YS modülü, ana test platformuna kolaylıkla monte edilebilecek ve test sonrasında hızlı bir şekilde sökülebilecek şekilde tasarlanmıştır.

## TEST NUMUNELERİ



Yüksek sıcaklık testlerinde, pin-on-disk konfigürasyonu kapsamında pin veya plaka tipi numuneler kullanılmaktadır. Bu amaçla, genellikle bilye (ball) tipi aşındırıcılar tercih edilmektedir. Plaka tipi numunelerin bağlanması için özel olarak tasarlanmış numune tutucular mevcuttur. Aşındırıcı olarak standart olarak 100Cr6 bilyeler sunulmakta olup, talep edilmesi hâlinde WC ve alümina gibi farklı sert malzemelerden üretilmiş bilyeler de sağlanabilmektedir.

Testlerde kullanılan plaka tipi numunelerin yüzey paralelliği ve yüzey pürüzlülük seviyeleri, elde edilen sonuçların güvenilirliği ve tekrarlanabilirliği açısından kritik öneme sahiptir.

## TEKNİK ÖZELLİKLER

Hareket Tipi	Kayma
Hareket Çeşidi	Sürekli Dönme
Numune Geometrisi	Pin, Bilya, Disk ve diğer özel geometriler.
Yağlayıcı / Sıvı Ortam	Kullanılmamaktadır.
Sensör Çeşitleri	Sürtünme kuvveti, Sıcaklık, Aşınma derinliği, Test numunesi sıcaklığı
Yazılım	TriboSoft-µ
Disk Dönme Hızı	1-1500 dev/dk, Opsiyonel olarak 2500 dev/dk'ya kadar
Normal Yük	<ul style="list-style-type: none"><li>1-100 N aralığında ölü ağırlık esaslı normal yük uygulaması</li><li>Opsiyonel maksimum yük kapasitesi: 200 N</li></ul>

# TEKNİK ÖZELLİKLER

Sürtünme Kuvveti Ölçümü	0–100 N aralığında sürtünme kuvveti ölçümü (Hassasiyet: $\pm 0,02$ N)
Aşınma Derinliği Ölçümü	0–5 mm aralığında aşınma derinliği ölçümü (Hassasiyet: $\pm 2 \mu\text{m}$ )
Test Numunesi Boyutları	<ul style="list-style-type: none"><li>Çap: 10–35 mm</li><li>Kalınlık: 3–5 mm</li><li>Özel ölçüler talep doğrultusunda değerlendirilmektedir</li></ul>
Ortam Sıcaklığı	Oda sıcaklığından 800 °C'ye kadar
Numune Tutucu	Fırın ortamı için özel olarak imal edilmiş, yüksek sıcaklığa dayanıklı malzemelerden üretilmiş tutucu plaka
Bilye Tutucu	<ul style="list-style-type: none"><li>4, 6 ve 8 mm bilye çaplarında çalışma imkânı</li><li>Standart bilye çapı: 6 mm</li><li>Talep üzerine farklı bilye çapları</li><li>Çelik, elmas, WC, <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math> ve benzeri sert malzemelerden üretilmiş bilyelerle uyumluluk</li></ul>
Grafik ve Veri Analizi Seçenekleri	<ul style="list-style-type: none"><li><i>Doğrudan Ölçümler</i> Sürtünme Katsayısı - Zaman / Yol Sürtünme Kuvveti - Zaman / Yol Aşınma Derinliği - Zaman / Yol Sıcaklık - Zaman / Yol</li><li><i>Dolaylı Ölçümler</i> Kütle kaybı / hacim kaybı – Zaman / Kayma yolu Kayma hızı – Sürtünme katsayısı Yüzey basıncı – Sürtünme katsayısı Kayma hızı – Aşınma derinliği Yüzey basıncı – Aşınma derinliği Kayma hızı – Kütle/hacim kaybı Yüzey basıncı – Kütle/hacim kaybı</li></ul>
Güç Girişi	220 V / 50 Hz
Sistemi Boyutları	68 cm x 38 cm x 75 cm
Sistem Ağırlığı	~ 80 kg
Standartlar	ASTM G99 – Standard Test Method for Wear Testing with a Pin-on-Disk Apparatus
Anahtar Kelimeler	Yüksek sıcaklık tribometresi, ASTM G99, Yüksek sıcaklık sürtünme ve aşınması

# RESİMLER

