

TRIBOLOG

TRIBOMETRİK ÖLÇÜMDE MODÜLER YAKLAŞIM



- ✓ MODÜLER TEST PLATFORMU
- ✓ ESNEK TASARIM
- ✓ YÜKSEK ÖLÇÜM HASSASİYETİ
- ✓ KULLANICI DOSTU YAZILIM
- ✓ AKADEMİK BAKIŞ AÇISI

DÖNEL (PIN-ON-DISK) TEST MODÜLÜ



- ❖ ASTM G-99 standardına uygun testler yapabileceği kabiliyeti. Ayrıca, DIN 50324, ASTM D3702, ASTM D2266, ASTM D4172, ASTM G132 standartlarına uygun test opsiyonları
- ❖ Sürtünme kuvveti, sürtünme katsayısı, uygulanan gerçek zamanlı yük, aşınma derinliği, numune sıcaklığı ölçüm opsiyonelliği
- ❖ Kalite ve ölçüm hassasiyeti yüksek elektronik ve mekanik donanım
- ❖ Pin, bilye ve plaka (disk) tipi numunelerle test imkanı
- ❖ Yüksek hassasiyet ve doğrulukta kalibre edilmiş sensörlerle sürtünme ve aşınma ölçümleri
- ❖ Opsiyonel olarak; sıvı, yağlı, korozif ve yüksek sıcaklık ortamları içeren modüllerle eş çalışabilme imkanı
- ❖ Ölü ağırlık esaslı yüklemeye ve hassas sensörle gerçek zamanlı normal yük ölçüm opsiyonu.
- ❖ Yay-tahrikli dikey mekanik yüklemeye opsiyonu
- ❖ Servo motor üzerinden tahrik
- ❖ Servo motor sayesinde dinel modda açısal lineer (angular reciprocating) hareket imkanı
- ❖ PLC AMI ekran üzerinden veri izleme ve kontrol opsiyonu
- ❖ Gerçek zamanlı ortam sıcaklık ve nem ölçümü ve ara yüz üzerinden izlenmesi
- ❖ Gerçek zamanlı hassas aşınma derinliği ölçüm ve kayıt opsiyonu

Özellikler		Ölçüm/Grafik Seçenekleri
Pin tutucu	3-10 mm	Sürtünme katsayısı / Sürtünme kuvveti / Sıcaklık- zaman/yol
Bilye tutucu	4-10 mm	Aşınma derinliği / Ağırlık kaybı / Hacim kaybı - zaman/yol
Disk devir sayısı	0-3000 d/d	Kayma hızı / Yüzey basıncı- sürtünme katsayısı
Numune tutucu	0-75 mm	Kayma hızı / Yüzey basıncı - aşınma derinliği
Aşınma izi çapı	0-60 mm	Kayma hızı - ağırlık kaybı / hacim kaybı
Normal yük	1-100 N	Yüzey basıncı - ağırlık kaybı / hacim kaybı
Sürtünme kuvveti	0-100 N	
Aşınma derinliği	0 - 5 mm	
Yazılım	Tribolog Soft-µ	

Bu değerler isteğe bağlı olarak belli aralıklarda değiştirilebilir. Firma ile temasa geçin.

LİNEER (RECIPROCATING) TEST MODÜLÜ



- ❖ ASTM G-133 standardına uygun testler yapabileceği kabiliyeti.
- ❖ Lineer ileri-geri (reciprocating) türü hareket yapan pek çok sistem ve buralarda kullanılan malzemelerin bu hareket tarzı altındaki sürtünme ve aşınma davranışını karakterize etme kabiliyeti
- ❖ Dinel hareketin lineer ileri-geri (reciprocating) harekete dönüşümünde basit ve etkili mekanizmal dönüşüm

Özellikler		Ölçüm/Grafik Seçenekleri
Strok	Sürtünme kat. / Sürtünme kuv. / - zaman/yol/çevrim sayısı
Frekans	Aşınma derin. / Ağırlık kay. / Hacim kay. - zaman/yol/çevrim say
Normal yük	0-100 N	Kayma hızı / Yüzey basıncı- sürtünme katsayısı
Sürtünme kuvveti	0-100 N	Kayma hızı / Yüzey basıncı - aşınma derinliği
Aşınma derinliği	0 - 5 mm	Kayma hızı - ağırlık kaybı / hacim kaybı
Aşınma modülleri	Yağlı/sıvı/korozyon/ sıcak/silindirdir-piston	Yüzey basıncı - ağırlık kaybı / hacim kaybı
Yazılım	Tribolog Soft-µ	

Bu değerler isteğe bağlı olarak belli aralıklarda değiştirilebilir. Firma ile temasa geçin.

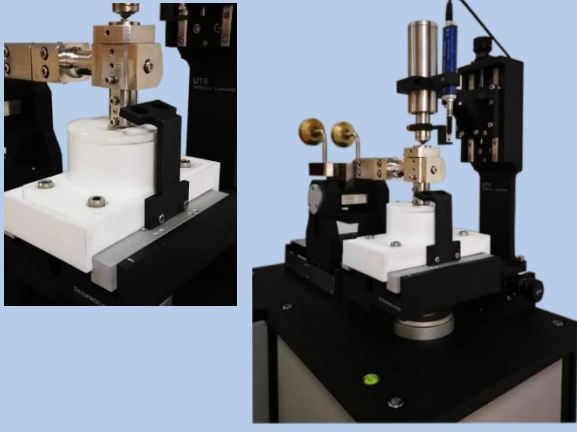
YÜKSEK SICAKLIK TEST MODÜLÜ



- ❖ Sistem içten yanmalı motorlar, buhar türbinleri, jet motorları ve güç santralleri gibi yüksek sıcaklık ve sürtünme-aşınma etkilerinin birlikte olduğu sistemlerin ve bu sistemlerde kullanılacak malzemelerin yüksek sıcaklıklardaki tribolojik davranışlarının belirlenebilmesi için geliştirilmiştir.
- ❖ Yüksek sıcaklıkta ASTM G-99 standardına uygun testler yapabileceği kabiliyeti
- ❖ PID kontrollü fırın tipi ısıtma ve test ortamı. Hassas sıcaklık kontrolü.
- ❖ Fırın içi test ortamında ısıdan etkilenecek yüksek sıcaklık malzemeleri (süperalaşım)
- ❖ Oda sıcaklığı - 800 °C arasında sürtünme-aşınma test imkanı. Quarz tüpü içinde rezistans tipi ısıtma.
- ❖ Kolay söküp-takma ve etkin ısı yalıtımı
- ❖ Standart ölü ağırlıklı yüklemeye.
- ❖ Opsiyonel dikey mekanik yüklemeye opsiyonu

Özellikler	
Sıcaklık	Oda sıcaklığı - 800°C
Isıtma tipi	Quarz tüp içi rezistans
Isıtma hızı	≈20°C/dk (Ayarlanabilir)
Sıcaklık ölçüm hassasiyeti	±1°C
Hareket modu	Pin-on-disk (döne)
Tahrik	Servo motor

Verilen değerler standart değerlerdir ve isteğe bağlı olarak belli sınırlar içerisinde değiştirilebilir



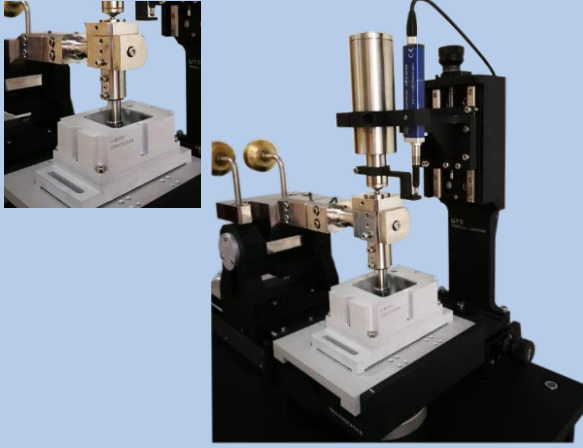
- ❖ Dönel hareket modülüne adapte edilebilen korozyon hücresi ile değişik doğal korozif ortamlarda (tuzlu su, vücut sıvısı, asitlik çözeltiler v.b.) malzemelerin sürtünme-aşınma davranışlarının belitleme imkanı
- ❖ Bir potansiyostat ilavesi ile elektro-tribokorozyon test imkanı
- ❖ Korozyona karşı dayanıklı malzeme seçimi ile uzun ömürlü çalışma
- ❖ Opsiyonel olarak 150 °C'ye kadar ısıtma imkanı
- ❖ Biyomedikal malzeme ve sistemlere yönelik sürtünme-aşınma test imkanı

Özellikler

Hareket modu	Dönel ve lineer ileri geri (reciprocating)
Disk devir sayısı (dönel mod)	0-3000 d/dk
Kap boyutları (dönel mod)	128x50 mm (İç Çap x Derinlik)
Kap boyutları (reciprocating)	90 mm x 35 mm (İç Çap x Derinlik)
Strok (reciprocating)	0-2 5mm (Ayarlanabilir)
Frekans (reciprocating)	1-10 Hz
Isıtma (reciprocating)	Opsiyonel

Verilen değerler standart değerlerdir ve isteğe bağlı olarak belli sınırlar içerisinde değiştirilebilir

YAĞLI ORTAM/YAĞLAMA TEST MODÜLÜ



- ❖ Oda sıcaklığında hem dönel hem de lineer ileri-geri hareket modlarında yağlı ortam sürtünme-aşınma testleri
- ❖ Hem belli bir debide yağ seviyatı ve hem de havuz tipi ortamlarda test imkanı
- ❖ Damlalı yağlama tipinde, yağ tankından test ortamına yağ beslemesi yapılırken yağ debisi hassas bir vana ile kontrol edilebilmektedir.
- ❖ Lineer ileri-geri hareket tipinde yalnızca yağlama havuzu içerisinde sürtünme-aşınma deneyleri gerçekleştirilebilmektedir. Ancak, isteğe bağlı olarak damlalı yağlama imkanı da sunulabilmektedir.

Özellikler

Yağlama tipi	Damlalı/havuz
Hareket modu	Dönel ve lineer ileri geri (reciprocating)
Kap boyutu (Dönel mod)	128x50 mm (İç Çap x Derinlik)
Kap boyutu (Reciprocating mod)	90 mm x 35 mm (İç Çap x Derinlik)
Disk devir sayısı (Dönel mod)	0-3000 d/dk
Strok (reciprocating)	0-2 5 mm (Ayarlanabilir)
Frekans (reciprocating)	1-10 Hz
Isıtma	200 °C (Opsiyonel)

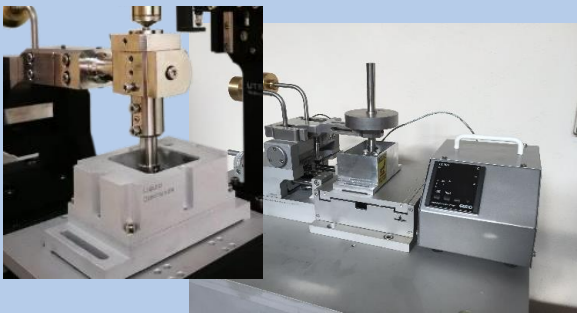
Verilen değerler standart değerlerdir ve isteğe bağlı olarak belli sınırlar içerisinde değiştirilebilir

BLOK-ON-RING TEST MODÜLÜ



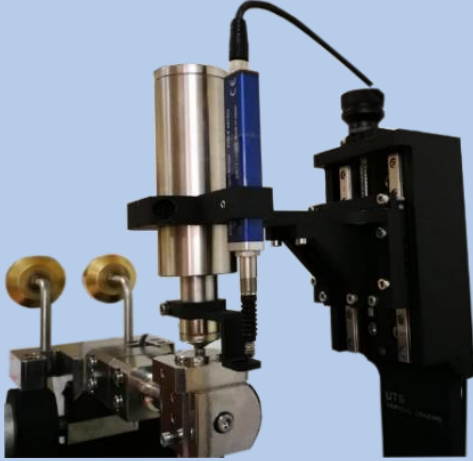
- ❖ Kaymalı yataklar, dişli çarklar, krank, biyel ve kam mekanizmaları gibi çizgisel ve yüzeyel (konform) temasta olan tribolojik sistemlerin kuru ve yağlı ortamlarda sürtünme aşınma testlerinin hassas bir şekilde yapılması
- ❖ Tamamen ana makineden bağımsız tahrik sistemi.
- ❖ Ana makine ile bağdaşık ölçüm ve yükleme sistemi
- ❖ Özel olarak geliştirilen blok ve ring konfigürasyonu sayesinde noktasal, çizgisel ve yüzeyel (konform ve non-konform olarak) temasların kolaylıkla sağlanması. Bu sayede tribolojik sistemlerin sahip olabileceği pek çok temas türünün simülasyonunun mümkün olması
- ❖ Özel olarak tasarlanan yağlama hücresi sayesinde tribolojik sistemlerde ara elemen olarak bulunabilecek yağlayıcı etkisinin gözlenmesi
- ❖ Yağlama hücresinin 200 °C'ye kadar ısıtılma opsiyonu
- ❖ Opsiyonel olarak odül üzerinden sürtünme kuvveti ölçüm imkanı

PİSTON SEGMANI – SİLİNDİR ASTARI TEST MODÜLÜ



- ❖ Sistem içten yanmalı motorlarda piston segmanları ile silindirik gömleği ara yüzeyi arasındaki tribolojik davranışını karakterize etmek için özel olarak tasarlanmıştır.
- ❖ Farklı frekans ve stroklarda lineer ileri-geri hareket imkanı
- ❖ Hem yağlı hem de yağsız ortamlarda test yapabilme imkanı
- ❖ Özel olarak tasarlanan hassas bir ısıtıcı sistem sayesinde hem kuru hem de yağlı ortamları 200°C'ye test imkanı
- ❖ Alt tablada üzerinde silindirik örneği ve üst kolda ise segman örneği olacak şekilde sürtünme-aşınma testleri
- ❖ Motorlarda kullanılan farklı yağlayıcıların yağlama davranışının tribolojik açıdan incelenmesi
- ❖ Üst kola bağlanan tutucu üzerindeki segman aracılığı ile normal yük uygulama
- ❖ Benzer yağlı metal-metal arayüzü içeren pek çok mühendislik uygulaması için uygun bir tribolojik test çözümü

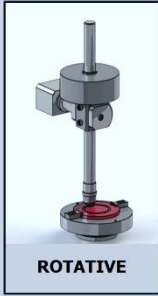
MEKANİK YÜKLEME SİSTEMİ AŞINMA SEVİYE ÖLÇME SENSÖRÜ VE DiĐER



- ❖ UTS TRIBOLOG ile uyumlu ve pin tipi numunler için hassas sıcaklık ölçüm kiti opsiyonel olarak sunulmaktadır.
- ❖ Deney sırasında ortam nem ve sıcaklığını sürekli algılayan bir ortam sıcak ve nem ölçüm kiti isteğe bağlı olarak sunulmaktadır.
- ❖ Sistem ile birlikte kullanıcının isteğine göre çeşitli boyutlarda bilye ve pin tutucular sağlanabilmektedir.
- ❖ İsteğe bağlı olarak sistemin test kısmı atmosfer kontrollü hale getirilebilmektedir. Bu sayede sisteme toksik olmayan gaz giriş ve çıkışları da adapte edilebilmektedir. Bunun için özel bir üst koruyucu kapak opsiyonel olarak sağlanmaktadır.
- ❖ Dönel (pin-on-disk) hareket modülünde numune tutucu olarak farklı tutucu opsiyonları sunulmaktadır.
- ❖ Standart olarak ölü ağırlıklı yükleme mevcuttur. Ancak opsiyonel olarak yay-etkili dinamik yükleme sistemi de sunulmaktadır.
- ❖ Opsiyonel olarak normal yük ölçümü yapan bir ağırlık sensörü ve bunun yazılım üzerine adaptasyonu mümkündür.
- ❖ Biyomedikal uygulamalara yönelik özel test modülleri de geliştirilebilmekte ve mevcut makine ile uyumları sağlanmaktadır.
- ❖ Opsiyonel olarak çalışma bölgesi veya numune üzerinden gerçek zamanlı sıcaklık okunabilmekte ve arayüz üzerinden izlenebilmektedir.
- ❖ Opsiyonel olarak tam donanımlı ve korumalı çalışma kabini sunulmaktadır.
- ❖ Opsiyonel olarak daha yüksek kapasiteli sensörlerle ile standart 100 N'luk yük değeri artırılabilir. Ayrıca hassasiyetin çok yüksek olması ve düşük normal yükler söz konusu olduğunda mevcut sistem mikro-tribometre haline getirilebilmektedir.

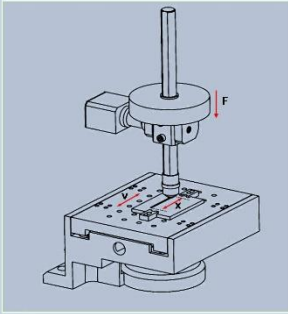
YENİ BİR YAZILIM «TRIBOSOFT-µ»

TriboSoft-µ



Reciprocating Set

TriboSoft-µ



TEST PARAMETER

Load (F)	0.0	N
Frequency	0	Hz
Stroke (X)	0	mm
Distance	0	m
Pin Diameter	0	mm
Test Cycles	0	
Sliding Speed (V)	0.00	m/s
Test Duration	0.00	min
Applied Pressure	0.00	MPa
Ambient Humidity	0.0	%
Ambient Temperature	0.0	°C

OK



Discover
the potential

TASARIMCI VE İMALATÇI FİRMA

UTS Yazılım ve Müh. Hiz. San. Tic. Ltd. Şti
Üniversite Mah. Hastane Cad.

No:33A/102

61080 Ortahisar/TRABZON

www.uts-design.com

Tel: +90 533 335 3063

+90 543 933 5915

info@utsdesign.com



TriboSoft-µ



START STOP

Ambient Humidity ### %
Ambient Temperature ### °C

SET PARAMETER

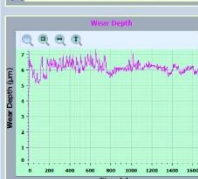
Load (F)	0.0	N
Frequency	3	Hz
Stroke	10	mm
Test Cycles	5001	
Distance	100	mm
Sliding Speed	0.06	m/s

INSTANT DATA

Remaining Time	0	sec
Friction Force	+5.93	N
Friction Coefficient	###	
Temperature	0	°C
Wear Depth	0	µm
Sliding Distance	###	m

TEST FINISH

Reciprocating Test



TEMSİLCİ FİRMA

Cenap Şahabettin Sokak No: 39

34718 Koşuyolu/Kadıköy/İSTANBUL

www.makelektronik.com.tr

Tel: +90 216 402 10 34

Fax: +90 216 402 10 35

info@makelektronik.com.tr