

T.C.
CUMHURBAŐKANLIĐI
SAVUNMA SANAYII BAŐKANLIĐI



TURBOŞAFT PROJESİ
TEST VE ALT SİSTEMLER
ÇALIŐTAYI
10.02.2020

İÇİNDEKİLER

1. Çalıştayın Amacı	3
2. Alt Sistemler.....	3
2.1. Yakıt Sistemi.....	3
2.2. Ateşleme Sistemi.....	4
2.3. Yağlama Sistemi.....	4
2.4. Valf Sistemleri.....	6
3. Test Hizmet Alımları.....	6
4. Test Altyapı Yatırımları.....	7

1. ÇALIŞTAYIN AMACI

- Turboşaft Motor Geliştirme Projesi'nin alt sistem gereksinimlerinin yurtiçi alt yükleniciler tarafından karşılanmasını sağlamak.
- Yerli tasarım ve üretim kabiliyetlerini azami ölçüde kullanmak.
- Savunma sanayine katma değer sağlamak.
- Faaliyet alanlarında uzman firmaların oluşmasını sağlamak.
- Milli çözümler ile Savunma Sanayii ve Havacılık'ta bağımsızlığı arttırmak.

2. ALT SİSTEMLER

- Motorun ana fonksiyonlarını destekleyen; yağlama, yakıt, valf ve ateşleme sistemi gibi sistemler alt sistemleri oluşturmaktadır.
- Proje kapsamında, bu sistemlerin yurt içinden tedarik edilmesi ve/veya özel olarak tasarlanması planlanmaktadır.
- Aday firmaların;
 - Özel tasarım ve butik tasarım çalışma konseptine açık olması,
 - Tasarım araçları kullanabilmesi ve yenilikçi çalışmalar yapabilmesi,
 - Havacılık standartlarına hakim ve sertifikasyon sahibi olması,
 - Hassas imalat metotları konusunda tecrübeli olması beklenmektedir.

2.1. Yakıt Sistemi

- Gerekli debide, yakıtı pilot ve ana yakıt enjektörleri ile yanma odasına iletir.
- Yakıtı pompalar.
- Yakıtı filtreler.

2.1.1. Yakıt Akış Bölücü

- Ana ve Pilot Yakıt debisini ve basıncını kontrol eder.
- Yakıt Kontrol Ünitesi; debilenmiş, filtrelenmiş ve basınçlandırılmış yakıtı Yakıt Akış Bölücüyeye iletir.

- Motor Kontrol Ünitesi tarafından kontrol edilir.

2.1.2. Aday Firmalardan Beklentiler

- Havacılık standartlarına uygun,
- Turboşaft motoru teknik isterlerini karşılayabilen,
- Hafif, dayanıklı ve uzun ömürlü olacak şekilde,
- Motora kolayca bağlanıp sökülebilen,
- **Yakıt sisteminin tasarlanması, imal edilmesi ve test edilmesidir.**

2.2. Ateşleme Sistemi

- Yanma Odasındaki yakıtın ateşlenmesi için; platformdan gelen düşük voltajı yüksek voltaja çevirir, yüksek voltajı bujilere iletir ve yüksek voltaj ile kıvılcım oluşturur.
- İçerdiği Temel Elemanlar; Ateşleme Ünitesi, İletim Kablosu, Buji.

2.2.1. Aday Firmalardan Beklentiler

- Havacılık standartlarına uygun,
- Turboşaft motoru teknik isterlerini karşılayabilen,
- Nem, toz ve yabancı maddelerden iyi yalıtılmış,
- Titreşim ve manevra yüklerine dayanıklı,
- Yüksek sıcaklıklarda çalışabilecek,
- Korozyon dayanımı yüksek,
- **Ateşleme sisteminin tasarlanması, imal edilmesi ve test edilmesidir.**

2.3. Yağlama Sistemi

- Temel görevleri;
 - Sürtünme ve aşınmaların azaltılması,
 - Sürtünme sonucu oluşan ısının sistemden uzaklaştırılması,
 - Rulman, dişli gibi parçaların soğutulması,
 - Yağlanan bölgelerde biriken parçacıkların uzaklaştırılması,

- Yağlanan yüzeylerde korozyonun önlenmesi,
- Taşıyıcı yapıların ısıtılarak buzlanmanın önlenmesidir.

2.3.1. Yağ Pompası

- Yağın pompalanmasını sağlar.
- İçerdiği Temel Elemanlar; Yağ Besleme/Emiş Pompaları, Basınç Tahliye Valfi, Yağ Filtresi

2.3.2. Yağ Tankı

- Yağın depolanmasını sağlar.
- Soğutma ve yağlama görevini yaptıktan sonra yağ, tanka geri toplanır.
- Motorda sirkülasyon sonrası, yağdan havanın ayrıştırılması ve yağın temizlenmesini sağlar.
- İçerdiği temel elemanlar:
 - Yağ Seviye İndikatörü
 - Tahliye Valfi
 - Elektro-manyetik Metal Dedektörü
 - Düşük Seviye Yağ Sensörü
 - Statik Hava-Yağ Ayrıştırıcı

2.3.3. Aday Firmalardan Beklentiler

- Havacılık standartlarına uygun,
- Yüksek hızda, yük ve titreşim altında çalışabilen,
- Toz, yağ buharı, kum ve sıcaklık gibi dış etkenlere dayanabilen,
- Teknik isterleri karşılayabilen,
- Bakımı ve/veya değişimi yapılabilen,
- Özel tasarımı ve hesaplamaları yapılabilen,
- Yağlama sistemi ve alt bileşenleri tasarlanması, imalatı ve testlerinin yapılmasıdır.

2.4. Valf Sistemleri

- Kompresör dalgalanmasını (surge) engellemek amacıyla kompresörden hava tahliye eder. Ayrıca, kompresör havası ile motorda gerekli bölgeleri ısıtarak buzlanmayı engeller.
- İçerdiği temel elemanlar:
 - Tahliye Valfi
 - Buzlanma Önleme Valfi

3. TEST HİZMET ALIMLARI

- Turboşaft Motor Geliştirme (TMG) Projesi kapsamında gerçekleştirilecek testler dört aşamalıdır:
 - Geliştirme (TEI'nin, çalışmalarını geliştirmek amacıyla yaptığı testlerdir)
 - Doğrulama (TEI'nin, çalışmalarını doğrulamak amacıyla yaptığı testlerdir)
 - Kalifikasyon (Müşteri tarafından talep edilen motor yeteneklerini test etmek için yapılan testlerdir)
 - Sertifikasyon (Havacılık otoritesinin onayı ile alınacak lisansların bir şartı olarak yapılan testlerdir)

Bu kapsamda aşağıda yer alan başlıklarda test hizmetleri alınacaktır;

- Komponent/Modül Testleri
 - Gazların davranışı üzerine aero test, yanma odası, güç türbini, yüksek basınç türbini ve kompresör modülleri üzerinde uygulanacak testlerdir.
- Çevresel Testler
 - Motorun çevresel koşullara dayanımını ölçen testlerdir.
- Yapısal Testler, Ömür Testleri, Vibrasyon Testleri
 - Çeşitli fiziksel etkilerin sonuçlarını ölçen yapısal testler, ömür testleri ve titreşim kaynaklı etkileri değerlendiren vibrasyon testleri yapılacaktır.

3.1. Aday Firmalardan Beklentiler

- Havacılık standartlarına uygun,
- Tercihen akredite,
- Hızlı çözüm sunabilen,
- **Test Hizmetlerinin sağlanmasıdır.**

4. TEST ALTYAPI YATIRIMLARI

- Rig Test Altyapı Yatırımı Kapsamı
 - Kompresör Modülü Test Sistemi
 - Yanma Odası Modülü Test Sistemi
 - Türbin Modülü Test Sistemi
 - Hava Tedarik Sistemi
 - Yardımcı Sistemler
- Motor Test Altyapı Yatırımı Kapsamı
 - Motor Test Bremzesi

Turboşaft Motor Geliştirme Projesi kapsamında kurulacak test altyapılarıyla, turboşaft motorlara ait modül (kompresör, yanma odası, türbin) ve turboşaft motor bütünü testleri yapılabilecektir.

Modül testlerindeki temel amaç, bu modüllere ait aerotermal çalışma karakteristiklerinin elde edilmesi olacaktır. Tasarım noktası ve tasarım dışı noktalar için debi, verim, basınç oranı, basınç kaybı, kompresör ve türbin haritaları, çıkış hız ve sıcaklık profilleri gibi temel parametrelerin ölçülmesi planlanmaktadır. Bunun yanında, test sonuçları ile tasarım ve analiz araçlarının doğruluğu kontrol edilecek ve analiz modellerinde iyileştirmeler yapılacaktır.

Ayrıca, motor bütünü testleri ile motora ait özgül yakıt tüketimi, şaft gücü, titreşim ve emisyon değerleri gibi temel performans parametrelerinin ölçülmesi planlanmaktadır.