T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#MİLLİ TEKNOLOJİ HAMLESİ

TÜBİTAK UZAY

ALTYAPILAR VE HİZMETLER

FACILITIES & SERVICES

Uzay teknolojileri alanında 20 yılı aşkın üretim ve doğrulama yetkinliği

Over 20 years of expertise in manufacturing and verification capability in space technologies







Üretim Altyapımız
Production Facility



SMD Dizgi Cihazı
SMD Pick-and-Place Machine

İleri teknoloji SMD dizgi cihazımız, elektronik bileşenlerin yüksek hız ve hassasiyetle montajına olanak tanıyarak uydu elektronik sistemleri, uzay araştırma cihazları ve yüksek güvenilirlik gerektiren elektronik donanımların üretiminde kritik rol oynamaktadır.

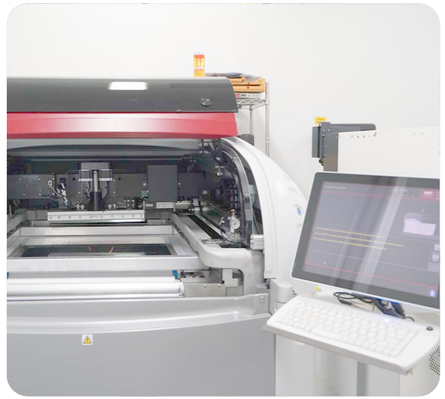
The advanced SMD pick-and-place machine enables high-speed, high-precision placement of electronic components, playing a critical role in the production of satellite electronic systems, space research equipment, and high-reliability electronic hardware.



PCB Yıkama Makinesi
PCB Cleaning Machine

Yüksek basınçlı su püskürtme, ultrasonik temizleme ve sıcak hava ile kurutma özelliklerine sahip PCB yıkama makinesi, elektronik kartlar üzerindeki kir, lehim pastası ve diğer kalıntıların giderilmesinde kullanılmaktadır. Kalite yönetim standartlarına uygun yürütülen temizleme süreci, uzay projelerinde kullanılan hassas elektronik bileşenlerin uzun ömürlü ve güvenilir çalışmasını desteklemektedir.

The PCB washing machine combines high-pressure water spraying, ultrasonic cleaning, and hot-air drying to remove dirt, flux, and other residues from electronic boards used in space projects. The cleaning process, carried out in accordance with quality management standards, supports the long service life and reliability of sensitive space components.



Krem Lehim Uygulama Cihazı
Solder Paste Screen Printer

Otomatik hizalama, hızlı baskı ve kalite kontrol özelliklerine sahip Krem Lehim Uygulama Cihazı, yüksek hassasiyetli şablon baskı teknolojisiyle PCB'lere lehim pastası uygulamaktadır. Hassas uygulama süreci, detaylı devrelerin üretimini destekleyerek uzay bileşenlerinin güvenilir montajına ve performansına katkı sağlamaktadır.

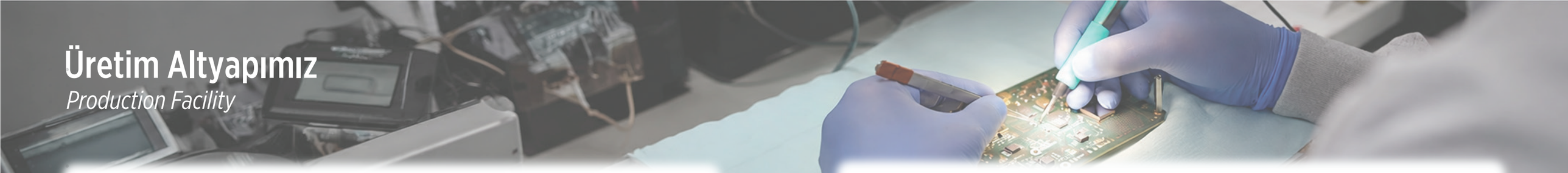
The Solder Paste Printer combines automatic alignment, high-speed printing, and quality control features to apply solder paste to PCBs using high-precision stencil printing technology. The precise application process supports the production of intricate circuits, contributing to the reliable assembly and performance of space components.



Buharlı-Vakumlu Lehimleme Fırını
Vacuum Vapor Phase Soldering System

Buhar fazlı ısıtma ve vakum destekli lehimleme özelliklerine sahip fırın, uzay projelerinde kullanılan elektronik kartların hassas ve homojen biçimde lehimlenmesine olanak tanımaktadır. Lehim bağlantılarındaki boşluk oluşumunu azaltan kontrollü lehimleme süreci, hassas uzay bileşenlerinin güvenilirliğini, dayanıklılığını ve uzun ömürlü performansını desteklemektedir.

The Vacuum Vapor Phase Soldering System combines vapor-phase heating and vacuum-assisted soldering to enable precise and uniform soldering of electronic boards used in space projects. By reducing void formation in solder joints, the controlled soldering process supports the reliability, durability, and long-term performance of sensitive space components.



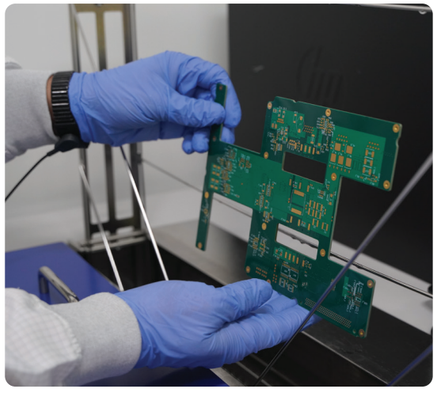
Üretim Altyapımız
Production Facility



Seçici (Delik İçi) Lehimleme Makinesi
Selective Soldering Machine

Belirli bileşenlerin ve bağlantı noktalarının hassas ve otomatik olarak lehimlenmesini sağlayan seçici lehimleme makinesi, lehimi yalnızca gerekli bölgelere uygulayarak termal stres ve hata riskini azaltmaktadır. Kontrollü lehimleme süreci, uzay projelerinde kullanılan bileşenlerin güvenilirliğini ve performansını destekleyerek kalite standartlarına uygun üretime katkı sağlamaktadır.

The selective soldering machine enables precise, automated soldering of specific components and designated areas, applying solder only where required to reduce thermal stress and the risk of soldering defects. This controlled process supports the reliability and performance of space components while contributing to soldering operations in accordance with quality standards.



Kontaminasyon Tespit Cihazı
Contamination Tester

Hassas analiz yöntemleriyle elektronik bileşenler ve yüzeylerde kalan mikroskobik kirleticilerin tespitini ve kontaminasyon seviyelerinin ölçümünü gerçekleştiren cihaz, uzay projelerindeki temizleme süreçlerinin etkinliğinin doğrulanmasına olanak tanımaktadır.

Using precise analytical methods to detect microscopic contaminants remaining on electronic components and surfaces and measure contamination levels, the device enables verification of the effectiveness of cleaning processes in space projects.



Akıllı Depolama Sistemleri
Smart Storage Systems

Uzay projelerinde kullanılan akıllı depolama cihazları, bileşenlerin ve malzemelerin organize ve güvenli bir şekilde saklanmasını sağlar. Bu cihazlar, otomatik envanter yönetimi, izlenebilirlik ve hızlı erişim özellikleri ile donatılmıştır. Akıllı depolama çözümleri, malzeme yönetiminde verimliliği artırır ve hataları azaltarak uzay projelerinin başarısına katkı sağlar.

Intelligent storage devices used in space projects provide organized and secure storage of components and materials. These devices are equipped with automatic inventory management, traceability and quick access features. Smart storage solutions increase efficiency in material management and contribute to the success of space projects by reducing errors.

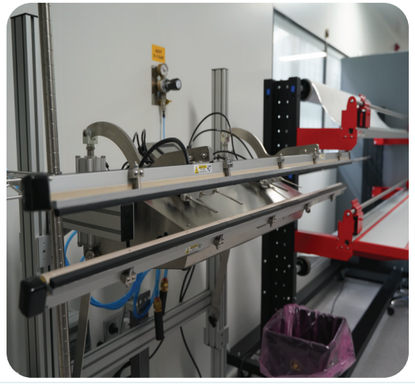


Nem Alma Sistemleri
Humidity Cabinet Systems

Hassas analiz yöntemleriyle elektronik bileşenler ve yüzeylerde kalan mikroskobik kirleticilerin tespitini ve kontaminasyon seviyelerinin ölçümünü gerçekleştiren cihaz, uzay projelerindeki temizleme süreçlerinin etkinliğinin doğrulanmasına olanak tanımaktadır.

Using precise analytical methods to detect microscopic contaminants remaining on electronic components and surfaces and measure contamination levels, the device enables verification of the effectiveness of cleaning processes in space projects.

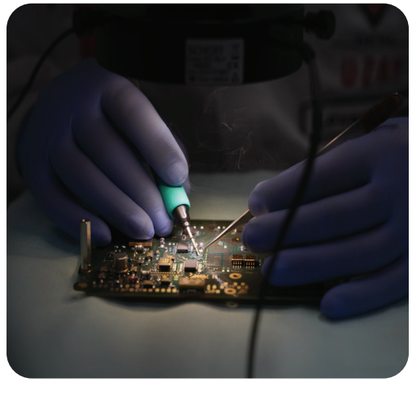
Üretim Altyapımız
Production Facility



Vakumlu Paketleme
Vacuum Packaging

Hassas elektronik bileşenlerin ve ekipmanların uzay görevlerine uygun şekilde paketlenmesini sağlayan vakumlu paketleme cihazları, vakum altında hava sızdırmaz bir ortam oluşturmaktadır. Sağlanan bu yalıtılmış ortam, bileşenlerin uzun süreli dayanıklılığını ve güvenilirliğini destekleyerek uzay projelerinin başarısına katkı sağlamaktadır.

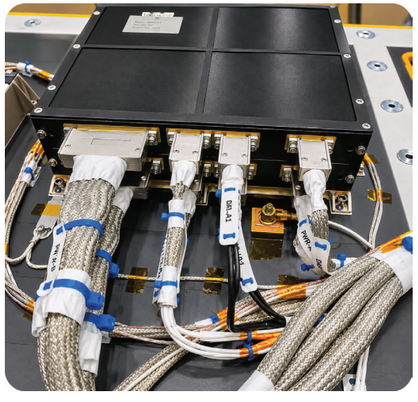
Enabling the appropriate packaging of sensitive electronic components and equipment for space missions, the vacuum packaging machines create an airtight environment under vacuum. This isolated environment supports the long-term durability and reliability of the components, contributing to the success of space projects.



El ile Üretim Hattı
Manuel Soldering Line

Uzay sistemlerine ait elektronik bileşenlerin hassas montajı için özel olarak donatılan El ile Üretim Hattı; sıcaklık kontrollü lehimleme istasyonları, sıcak hava tabancaları ve uzay ortamının zorlu koşullarına dayanıklı özel lehim malzemelerinden oluşmaktadır. Yüksek hassasiyet gerektiren operasyonlara olanak tanıyan bu altyapı, görev kritik bileşenlerin uzay standartlarında güvenilir montajını sağlayarak projelerin kalitesini desteklemektedir.

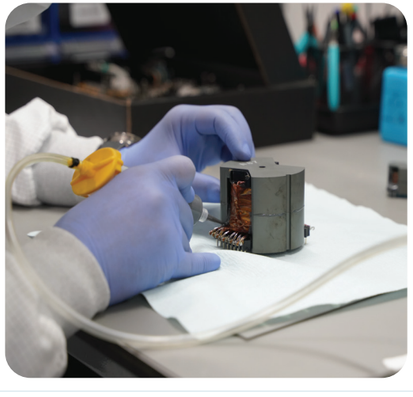
Specially equipped for the precise assembly of electronic components for space systems, the Manuel Soldering Line consists of temperature-controlled soldering stations, hot air guns, and specially formulated soldering materials designed to withstand the harsh conditions of the space environment. Enabling high-precision operations, this infrastructure ensures the reliable assembly of mission-critical components at space standards, contributing to the overall quality of the projects.



Kablaj Üretim Hattı
Harness Production Line

Uzay sistemlerinin güç ve veri iletimini sağlayan kablaj üretim hattı; hassas kesim, izolasyon, konnektör montajı ve krimpleme işlemlerini özel donanımlarla gerçekleştirmektedir. Uzay standartlarına uygun cihazlarla test edilen bu altyapı, görev kritik bağlantıların uzun vadeli güvenilirliğini sağlayarak projelerin kalitesine katkıda bulunmaktadır.

Providing power and data transmission for space systems, the harness production line performs precise cutting, insulation, connector assembly, and crimping operations with specialized equipment. Tested with devices meeting space standards, this infrastructure ensures the long-term reliability of mission-critical connections, contributing to project quality.



Kimyasal Uygulama Altyapısı
Chemical Application Infrastructure

Kimyasal Uygulama Altyapısı bünyesinde gerçekleştirilen konformal kaplama ve staking işlemleri; elektronik devreleri çevresel etkenlere karşı korumakta ve bileşenleri özel yapıştırıcılarla sabitleyerek yerinden oynamasını önlemektedir. Uzay görevlerinde kritik öneme sahip bu uygulamalar, elektronik ekipmanların güvenilirliğini artırarak projelerin kalitesine katkı sağlamaktadır.

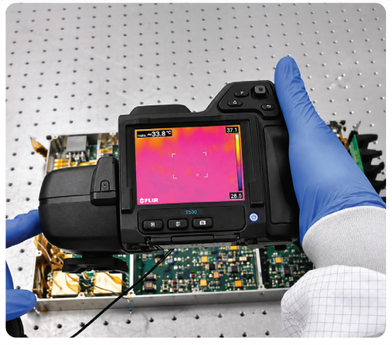
Performed within the Chemical Application Infrastructure, conformal coating and staking operations protect electronic circuits against environmental factors and prevent components from shifting by fixing them with special adhesives. Holding critical importance in space missions, these applications increase the reliability of electronic equipment, contributing to project quality.

Muayene Altyapımız

Inspection Facility

TÜBİTAK Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü bünyesinde kurulan Test ve Muayene Altyapıları, bileşen seviyesi kontrollerinin yanı sıra kart seviyesinden sistem seviyesine kadar tüm tasarım ve işçilik faaliyetlerinin kalifiye edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Kalifikasyon sonrası ekipman ve uydu sisteminin uçuşa hazır olduğu doğrulanmaktadır.

The Test and Inspection Infrastructures established within TÜBİTAK Space Technologies Research Institute are used to qualify all design and workmanship activities from board level to system level, as well as component level controls. After qualification, the equipment and satellite system are verified to be ready for flight.



Termal Kamera Değerlendirmeleri

Thermal Camera Reviews

Çevresel test sonrası BDK üzerindeki komponentlerin ısıl değerlerinin takibi ile arızalı komponent tespiti ve BDK'nın değerlendirilmesi sağlanır.

Thermal camera images helps to inspect PCBs by detecting the defective component via monitoring the thermal values of the components on the PCB after environmental tests



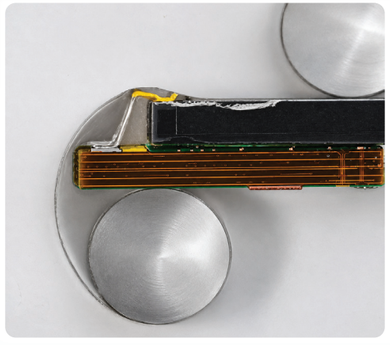
Görsel Muayene

Visual Inspection

Stereo Mikroskop ile baskı devre kartlarının ve lehim bağlantılarının uygunluğu değerlendirilmektedir.
Bu kapsamda;
Boş BDK değerlendirilmeleri,
Lehim bağlantıları değerlendirilmeleri,
Mikro-kesit değerlendirilmeleri,
Hata analizi süreçleri stereo mikroskop ile takip edilmektedir.

Stereo Microscope is used to evaluate the suitability of printed circuit boards and solder joints. In this context;

- *Empty RAC evaluations,*
- *Evaluation of solder joints,*
- *Micro-section evaluations,*
- *Monitoring of error analysis processes with stereo*

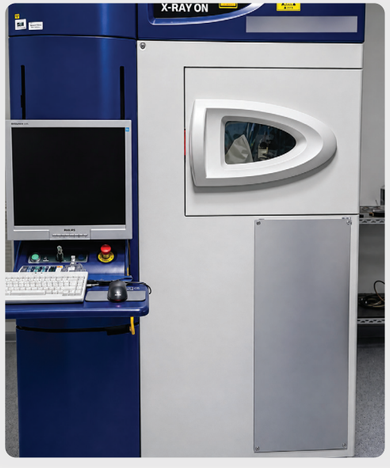


Mikro Kesit İnceleme

Micro-Section Inspection

Boş veya komponent montajı yapılmış BDK iç yapısal hata oluşumlarının detaylı görsel incelemeleri ve boyutsal ölçümlerin yapılabilmesi için, bölgenin mikro kesitinin alınarak değerlendirilmesini sağlayan tahribatlı muayene metodudur.

It is a destructive inspection method that allows detailed visual inspection of internal structure defect occurrences and dimentional measurement of the micro-section of the defective region from populeted or empty PCB.



X-Ray İncelemeleri

X-Ray Inspections

Devre elemanlarının iç metalik yapıları ve reflow tekniği ile yapılan BDK lehim bağlantı yapılarının incelemeleri için X-ışını ile görüntüleme tekniği kullanılmaktadır. X-Işını tekniği kullanılarak;
BGA lehim bağlantı değerlendirmeleri,
Metalik Hatların kontrolü,
Yonga teli bağlantı teyidi,
Delik içi geçiş ve lehim dolgu kontrolleri tahribatsız muayene imkânı ile değerlendirilmektedir.

X-ray imaging technique is used to examine the internal metallic structures of the circuit elements and the PCB solder connection structures made with the reflow technique. Using the X-ray technique allows:

- *BGA solder connection evaluations,*
- *Control of Metallic Lines,*
- *Chip wire connection confirmation,*
- *Evaluation of through hole and solder fill checks by non-destructive testing.*

Entegrasyon ve Test Altyapımız

Integration and Test Facilities

TÜBİTAK UZAY Test ve Entegrasyon Altyapısı; uzay teknolojileri alanında geliştirilen projelerin test edilmesi ve entegrasyonuna hizmet vermektedir. Bu altyapı, uzay araçları ve bileşenlerinin güvenilirlik ve performans doğrulamalarına imkan tanımakta; uzay ve savunma sanayi ekosisteminin ihtiyaçlarını desteklemektedir.

TÜBİTAK UZAY Test and Integration Facility provides services for the testing and integration of projects developed in the field of space technologies. This infrastructure enables the verification of relialbility and performance of space vehicles and their components, supporting the needs of the space and defense industry ecosystem.



Montaj ve Entegrasyon

Assembly and Integration

Uzay araçlarının ekipman seviyesi, alt sistem seviyesi ve sistem seviyesi montaj ve entegrasyon faaliyetleri gerçekleştirilmektedir.

Assembly and integration activities are carried out at equipment, subsystem and system levels for space vehicles.

- Ekipman seviyesi — *Equipment level*
- Alt sistem seviyesi — *Subsystem level*
- Sistem seviyesi — *System level*



Isıl Vakum Test Altyapıları

Thermal Vacuum Test Facilities

Uydu ekipmanlarının tasarım ve uçuşa hazır olduklarının doğrulanması için uzayın ısıl ve vakum koşulları simüle edilmektedir.

The thermal and vacuum conditions of space are simulated to verify that satellite equipment is design compliant and flight-ready.

- Isıl koşul — *Thermal condition*
- Vakum ortamı — *Vacuum environment*
- Kalifikasyon testleri — *Qualification tests*



Titreşim Test Altyapısı

Vibration Test Facility

Uydu ve ekipmanların fırlatma sırasında maruz kalacağı statik, dinamik ve akustik yükler simüle edilerek bu yüklere dayanımları doğrulanmaktadır.

Static, dynamic and acoustic loads that satellites and equipment will be exposed to during launch are simulated and their resistance to these loads is verified.

- Dinamik yükler — *Dynamic loads*
- Statik yükler — *Static loads*
- Akustik yükler — *Acoustic loads*



Isıl Test Sistemi

Thermal Test System

Isıl koşullar simüle edilerek uydu, savunma ve endüstriyel bileşenler, ekipmanlar ve alt sistemler test edilmektedir.

Thermal conditions are simulated to test satellites, defense and industrial components equipment and subsystems.

- Isıl koşul — *Thermal condition*
- Farklı test gereksinimleri — *Various test requirements*
- Isıl tasarım doğrulama — *Thermal design verification*



Piroşok Test Altyapısı

Pyroshock Test Facility

Uydu, alt sistem ve ekipmanların; fırlatıcıdan ayrılma, güneş panelleri ve antenlerin açılması gibi piroteknik aktiviteler sırasında maruz kalacağı şok koşulları simüle edilerek dayanımları doğrulanmaktadır.

Shock conditions that satellites, subsystems and equipment will be exposed to during pyrotechnic activities such as launcher separation and deployment of solar panels and antennas are verified.

- Ayrılma şokları — *Separation shocks*
- Piroteknik aktiviteler — *Pyrotechnic activities*
- Dayanım doğrulama — *Durability verification*



EMI/EMC Test Altyapısı

EMI/EMC Test Facility

Geliştirilmekte olan uzay ekipmanlarına, MIL-STD 461 standardının son versiyonuna göre gerekli EMI/EMC testleri gerçekleştirilmektedir.

Required EMI/EMC tests are performed on space equipment under development according to the latest version of the MIL-STD 461 standard.

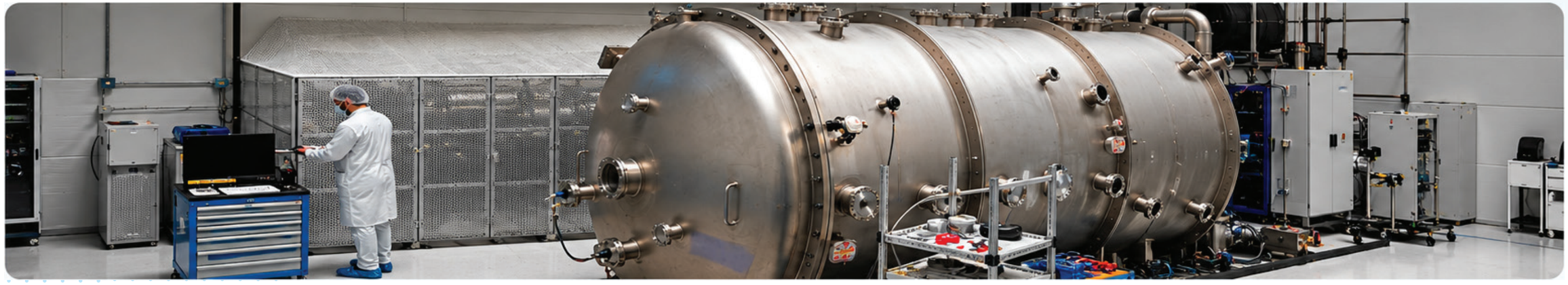
- MIL-STD 461
- EMI testleri — *EMI tests*
- EMC testleri — *EMC tests*

Elektrikli İtki Motoru Geliştirme ve Test Altyapısı

Electrical Thruster Development and Test Facility

TÜBİTAK UZAY tarafından geliştirilen Hall etkili itici tabanlı elektrikli itki sistemleri; iyonlaştırılmış gazları elektrik ve manyetik alanlar kullanarak hızlandırıp uzay araçlarına yüksek verimli itki sağlamaktadır. Uydu ve derin uzay görevlerinde uzun ömürlü performans sunan bu ileri teknoloji, Türkiye'nin uzay çalışmalarında kritik bir rol üstlenmektedir.

Developed by TÜBİTAK UZAY, Hall Effect Thruster based electric propulsion systems provide highly efficient thrust to spacecraft by accelerating ionized gases using electric and magnetic fields. Offering long-lasting performance in satellite and deep space missions, this advanced technology plays a critical role in Türkiye's space activities.



Ekipman Detay Bilgisi

Equipment Detail Information

Elektrikli İtki Sistemlerine Ait Altsistemler

Subsystems of Electric Propulsion Systems

- 1,5 kW Hall Etkili İtki Motoru
  1.5 kW Hall effect thruster
- 300 W Hall Etkili İtki Motoru
  300 W Hall effect thruster
- Yakıt Besleme Birimi
  Fuel feeding unit
- 1,5 kW Güç İşleme ve Kontrol Birimi
  1.5 kW power processing and control unit
- 300 W Güç İşleme ve Kontrol Birimi
  300 W power processing and control unit
- Yakıt Tankı
  Fuel tank

Laboratuvarının Altyapı Yetenekleri

Infrastructure Capabilities of the Laboratory

- ISO 14644 Class7 sınıfı temiz oda
  ISO 14644 Class7 clean room
- 2,5 kW güce kadar olan Hall Etkili İtki Motorlarının işlevsel testlerinin gerçekleştirilebildiği vakum kabinleri (itki ve kuyruk gazı ölçüm yeteneklerine sahip)
  Vacuum chambers capable of functional tests of Hall effect thrusters up to 2.5 kW (with thrust and residual gas measurement capabilities)
- Ø2.350 x 4.500 mm iç ebat, 2×10 torr vakum
  Ø2,350 x 4,500 mm internal diameter, 2×10 torr vacuum
- Ø1.500 x 1.200 mm iç ebat, 1×10 torr vakum
  Ø1,500 x 1,200 mm internal diameter, 1×10 torr vacuum
- Ø600 x 1.100 mm iç ebat, 5×10 torr vakum
  Ø600 x 1,100 mm internal diameter, 5×10 torr vacuum

Optik Sistemler Araştırma Laboratuvarı

Optical Systems Research Laboratory

Optik Sistemler Araştırma Laboratuvarı (OPMER) başta uydu teknolojileri olmak üzere farklı birçok alanda ihtiyaç duyulan hassas optik bileşenlerin millî imkân ve kabiliyetler dâhilinde geliştirilmesi ve üretilmesi amacıyla kurulmuştur. Son teknoloji uzay ve savunma uygulamaları için kritik olan yüksek kalitede optik bileşenlerin formunun verilmesi, yüzey bitirme gereksinimlerinin karşılanması, yüzey form hassasiyetinin artırılması yansıtıcı, anti-yansıtıcı vb. kaplama işlemlerinde kullanılan üretim ve metroloji sistemleri alt yapıya dâhil edilmiştir.

Toplamda 1.100 m^2 alan kaplayan laboratuvarda 500 m^2'si hassas optik üretim ve metroloji bölümlerine ayrılmış kontrollü alan, 345 m^2'si 100 ve 1.000 sınıfı temiz odalara sahip mikro desenleme, kaplama bölümleri ve 270 m^2 1.000 sınıfı temiz odaya sahip entegrasyon bölümüne ayrılmıştır.

OPMER Uzay ve Savunma sektörlerinde Türkiye'nin gücünü ve etkisini daha da artırması için büyük bir kararlılık ve inançla çalışmalarına devam ediyor.

Optical Systems Research Laboratory (OPMER) was established to develop and produce sensitive optical components needed in many different fields within national possibilities and capabilities, primarily satellite technologies. The production and metrology systems used in the processes of shaping high-quality optical components, meeting surface finishing requirements, increasing surface form sensitivity, reflective,
anti-reflective, etc., which are critical for cutting-edge space and defense applications, have been included
in the infrastructure.

In the laboratory, which covers a total area of 1,100 m^2, 500 m^2 of the controlled area is reserved for sensitive optical production and metrology sections, 345 m^2 is reserved for micropatterning and coating sections with 100 and 1,000 class clean rooms, and 270 m^2 is reserved for the integration section with a 1,000 class clean room.

OPMER continues its work with great determination and belief to further increase the power and influence of Türkiye in the space and defense sectors.

Optik Tasarım ve Üretim
Optical Design and Production

Uydu Kameraları Yüksek Çözünürlüklü
Satellite Cameras High-Resolution

Entegrasyon ve Test
Integration and Test

Optik Ölçüm ve Metroloji
Optical Measurement and Metrology

Kıymetlendirme Yerden Veri
Ground Data Processing



uzay.tubitak.gov.tr

Danışmanlık, Eğitim ve Hizmetler

Consultancy, Training and Services

Sahip olduğu uzmanlık, altyapı ve kurumsal birikim doğrultusunda danışmanlık, eğitim ve teknik hizmetler sunmaktadır.

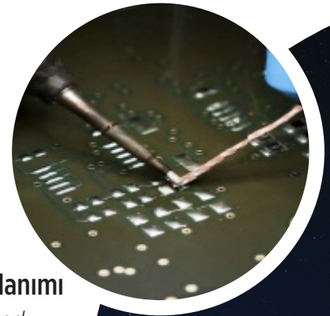
Provides consultancy, training and technical services leveraging its expertise, infrastructure and institutional knowledge.

Endüstriyel Hizmetler

Industrial Services

TÜBİTAK UZAY, tasarım, analiz, üretim, muayene, montaj, entegrasyon ve test gibi kritik faaliyetlerde sahip olduğu uzmanlık ve altyapıyı çeşitli hizmetler yoluyla paylaşmaktadır.

TÜBİTAK UZAY shares its expertise and infrastructure in critical activities such as design, analysis, manufacturing, inspection, assembly, integration and testing





AIT Tesisi Kurulum, İşletme ve Kullanımı

AIT Center Establishment, Operation and Utilization

Uydu ve ekipmanların fırlatma sırasında maruz kalacağı statik, dinamik ve akustik yükler simüle edilerek bu yüklere dayanımları doğrulanmaktadır.

Static, dynamic and acoustic loads that satellites and equipment will be exposed to during launch are simulated and their resistance to these loads is verified.

MLI Tasarım, Üretim ve Entegrasyon Çözümleri

MLI Design, Manufacturing and Integration Solutions

Uzay araçları ve ekipmanlarının termal olarak yalıtılması amacıyla MLI çözümleri kurum içi süreçlerle tasarlanmakta, üretilmekte ve entegre edilmektedir.

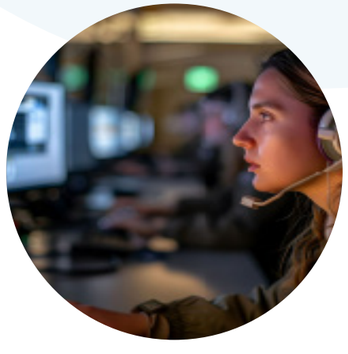
MLI solutions are designed, manufactured and integrated in-house to thermally insulate spacecraft and equipment.

Uzay Operasyon Destek Hizmetleri

Space Operations Support Services

Uzay görevlerinin planlanması, yürütülmesi ve yönetilmesini destekleyen bu hizmet; teknik, operasyonel ve lojistik faaliyetleri kapsamında izleme, kontrol ve görev sürekliliğine katkı sağlamaktadır.

These services support the planning, execution and management of space missions, covering technical, operational and logistical activities





Uzay Hukuku ve Politikaları

Space Law and Policy

TÜBİTAK UZAY, uzay alanındaki hukuki düzenlemeler ve uluslararası gelişmeleri çok disiplinli bir bakış açısıyla takip etmekte; sürdürülebilir uzay ekosistemi için danışmanlık ve eğitim hizmetleri sunmaktadır.

TÜBİTAK UZAY follows legal regulations and international developments in space with a multidisiplinaary perspective, providing consultancy and training services for a sustainable space ecosystem.

T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#MİLLİ TEKNOLOJİ HAMLESİ

TÜBİTAK UZAY

Uzay Teknolojilerinde **Türkiye**'nin Öncü Kuruluşu

The Leading Organization Of **Türkiye** In Space Technologies

ODTÜ Yerleşkesi 06800
Çankaya / ANKARA
T/ 0 312 210 13 10
F/ 0 312 210 13 15
www.uzay.tubitak.gov.tr
uzay.bilgi@tubitak.gov.tr

METU CAMPUS 06800
Çankaya / Ankara / TÜRKİYE
T/ +90 312 210 13 10
F/ +90 312 210 13 15
www.uzay.tubitak.gov.tr/en
uzay.bilgi@tubitak.gov.tr/en