

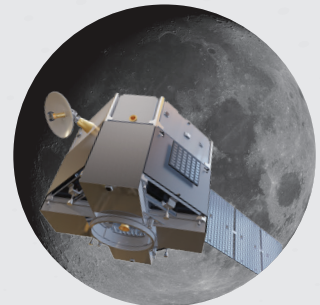
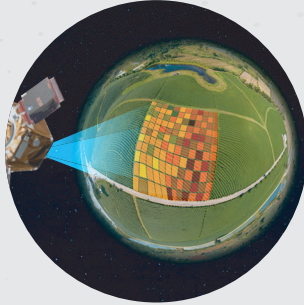
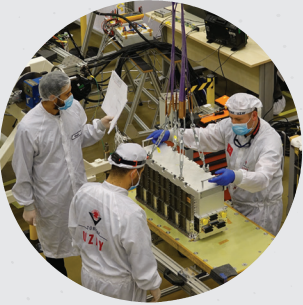


T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

Milli
TEKNOLOJİ
HAMLESİ



TÜBİTAK | **TÜBİTAK**
UZAY TEKNOJİLERİ | SPACE TECHNOLOGIES
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ | RESEARCH INSTITUTE



Hakkımızda / About Us

Faaliyet Alanlarımız Our Fields of Activity

Uydu Teknolojileri
Satellite Technologies

Haberleşme Sistemleri
Communication Systems

Optik Sistemler
Optical Systems

Uzaktan Algılama ve Görüntü İşleme
Remote Sensing and Image Processing

Derin Uzay Görevi
Deep Space Mission

İnsanlı Uzay Görevleri
Human Space Missions

TÜBİTAK Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü

Uzay Teknolojilerinde Türkiye'nin Öncüsü

TÜBİTAK UZAY, uzay teknolojileri alanında ülkemizin teknolojik bağımsızlığını sağlamak ve dünyadaki gelişmeleri yakından takip ederek öncü olmak amacıyla faaliyetlerini sürdürmektedir. Uydu sistemleri ve alt sistemleri başta olmak üzere, optik sistemler, haberleşme sistemleri, görüntü işleme, uzaktan algılama, derin uzay görevleri ve insanlı uzay görevlerine dair geniş bir yelpazede projeler yürütmektedir.

Enstitü, uzaktan algılama alanındaki çalışmalarını derinleştirerek, uydulardan alınan görüntüleri işleyip hassas tarım, afet yönetimi ve çevresel izleme gibi alanlarda algoritmalar ve yazılım araçları geliştirmektedir. Bunun yanı sıra, RF tasarım, pasif ve aktif mikrodalga devreleri, antenler ve özgün tabanbant haberleşme gibi ileri teknolojiler üzerinde de çalışmalarını sürdürmektedir.

TÜBİTAK UZAY, uydu entegrasyon ve test (AIT) hizmetleri ile danışmanlık gibi alanlarda da ulusal ve uluslararası iş birliklerinin merkez üssü konumundadır. Enstitümüz, bu iş birlikleri ile teknolojik yenilikler sunmakta ve küresel alanda rekabet edebilecek çözümler üretmektedir.

TÜBİTAK Space Technologies Research Institute

The Leading Organization of Türkiye in Space Technologies

TÜBİTAK UZAY continues its activities with the aim of ensuring Türkiye's technological independence in the field of space technologies and staying at the forefront of global developments. The institute carries out a wide range of projects, including satellite systems and subsystems, optical systems, communication systems, image processing, remote sensing, deep space missions, and human space missions.

By deepening its efforts in remote sensing, TÜBİTAK UZAY processes satellite imagery to develop algorithms and software tools for precision agriculture, disaster management, and environmental monitoring. Furthermore, the institute continues to work on advanced technologies such as RF design, passive and active microwave circuits, antennas, and unique baseband communication systems.

TÜBİTAK UZAY also providing satellite integration, and testing (AIT) services, as well as consultancy in national and international collaborations. Through these collaborations, our institute offers technological innovations and delivers solutions capable of competing on the global level.



RASAT

Türkiye'nin İlk Milli Yer Gözlem Uydusu Türkiye's First Indigenous Earth Observation Satellite

| | |
|--|---|
|  YÖRÜNGE / ORBIT 687 km dairesel / 687 km circular |  ÇÖZÜNÜRLÜK / SPATIAL RESOLUTION PAN 7.5 m - MSI 15 m |
|  FIRLATMA TARİHİ / LAUNCH DATE 17.08.2011 |  GÖRÜNTÜ ALANI (1 KARE) / IMAGING AREA (1 FRAME) 30 km x 30 km |
|  HİZMET ÖMRÜ / SERVICE LIFE 3+ (11) Yıl / 3+ (11) Years |  KÜTLE / MASS ~93 kg |

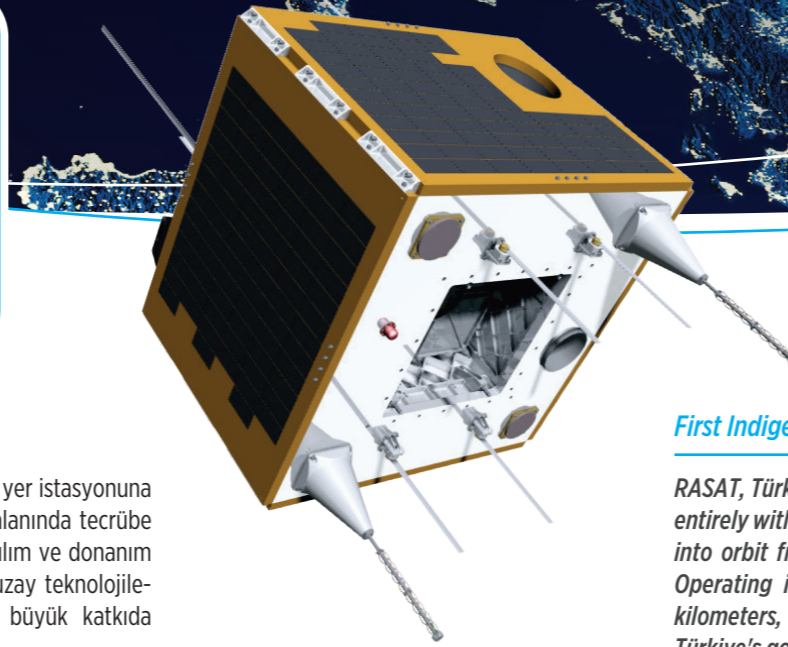
İlk Yerli Gözlem Uydusu

RASAT, Türkiye'nin ilk yerli yer gözlem uydusu olarak TÜBİTAK UZAY tarafından geliştirilmiş ve 17 Ağustos 2011'de Rusya'nın Yasny fırlatma üssünden yörüngesine gönderilmiştir. 687 kilometre irtifada, güneşe senkron bir yörüngede görev yapmış olan RASAT, Türkiye'nin uzay teknolojileri alanında bağımsızlık hedefi doğrultusunda atılan önemli adımlardan biridir.

Tarım, şehir planlama, afet yönetimi, haritacılık ve çevre izleme gibi birçok alanda kullanılan veriler sağlayan RASAT, başlangıçta 3 yıl sürecek bir görev için tasarlanmış olmasına rağmen yaklaşık 11 yıl boyunca aktif olarak hizmet vermiştir.

Uydu, günde ortalama 4 kez TÜBİTAK UZAY yer istasyonuna veri ileterek, Türkiye'nin uydu teknolojileri alanında tecrübe kazanmasını sağlamıştır. Tamamen yerli yazılım ve donanım kullanılarak geliştirilen RASAT, Türkiye'nin uzay teknolojilerinde dışa bağımlılığını azaltma hedefine büyük katkıda bulunmuştur.

23 Ağustos 2022 tarihinde iletişimimizin kesildiği RASAT'tan elde edilen bilgi ve deneyimler, Türkiye'nin uzay çalışmalarını ilerletmiş ve İMECE uydusu gibi daha ileri projelere temel oluşturmuştur.



Münih Havalimanı/Almanya



Eğirdir Gölü/Konya



İstanbul Boğazı

First Indigenous Earth Observation Satellite

RASAT, Türkiye's first Earth observation satellite, was developed entirely with domestic resources by TÜBİTAK UZAY and launched into orbit from Russia's Yasny launch site on August 17, 2011. Operating in a sun-synchronous orbit at an altitude of 687 kilometers, RASAT represents a significant step towards Türkiye's goal of independence in space technologies.

Initially designed for a three-year mission, RASAT provided valuable data in various fields such as agriculture, urban planning, disaster management, mapping, and environmental monitoring for approximately 11 years. The satellite transmitted data to the TÜBİTAK UZAY ground station an average of four times a day, helping Türkiye gain experience in satellite technology.

By utilizing entirely domestic software and hardware, RASAT greatly contributed to reducing Türkiye's dependence on foreign technology in the field of space.

On August 23, 2022, communication with RASAT was lost, but the information and experiences gained from the satellite have advanced Türkiye's space endeavors and laid the groundwork for more advanced projects like the İMECE satellite.



Göktürk-2

Yüksek Çözünürlüklü Yer Gözlem Uydusu High Resolution Earth Observation Satellite

| | |
|---|---|
|  YÖRÜNGE / ORBIT 686 km dairesel / 686 km circular |  ÇÖZÜNÜRLÜK / SPATIAL RESOLUTION PAN 2.5 m - MSI 5 m |
|  FIRLATMA TARİHİ / LAUNCH DATE 18.12.2012 |  GÖRÜNTÜ ALANI (1 KARE) / IMAGING AREA (1 FRAME) 20 km x 20 km |
|  HİZMET ÖMRÜ / SERVICE LIFE 5+ Yıl / 5+ Years |  KÜTLE / MASS ~409 kg |

Yüksek Çözünürlüklü Yerli Uydu

TÜBİTAK UZAY ve TUSAŞ iş birliğiyle geliştirilen GÖKTÜRK-2, Türkiye'nin ilk yüksek çözünürlüklü milli yer gözlem uydusudur. 18 Aralık 2012'de başarıyla uzaya fırlatılan uydu, yerden 686 kilometre yükseklikte Güneş'e eşzamanlı kutupsal yörüngede görev yapmakta ve Dünya etrafındaki bir turunu yaklaşık 98 dakikada tamamlamaktadır.

GÖKTÜRK-2, 2,5 metre pankromatik çözünürlüğe sahip kamerasıyla Türkiye'nin yanı sıra dünyanın her noktasından görüntü alabilmektedir. Türkiye ve çevresinden alınan görüntüler, anlık olarak Ankara'da bulunan yer istasyonuna aktarılabilir. Bu sayede Türk Silahlı Kuvvetleri ile birçok kamu kurum ve kuruluşunun uydu görüntü ihtiyaçları milli imkanlarla karşılanmaktadır.

GÖKTÜRK-2, yalnızca bir gözlem uydusu projesi değil; aynı zamanda Türkiye'nin uzay teknolojilerinde bağımsızlık yolunda attığı stratejik bir adımdır. Proje sürecinde geliştirilen kritik uydu bileşenleri, daha sonraki uydu projelerine güçlü bir altyapı oluşturmuştur. Bu çalışmalar sayesinde ülkemizde uydu geliştirme altyapıları kurularak, nitelikli insan kaynağı yetişmiş ve uydu geliştirme kabiliyeti devamlılık kazanmıştır.

Savunmadan afet yönetimine, şehir planlamadan haritacılığa kadar pek çok alanda kullanılabilen GÖKTÜRK-2, Türkiye'nin uzay teknolojilerindeki mühendislik yetkinliğini dünyaya gösteren önemli bir dönüm noktasıdır.

High Resolution Indigenous Satellite

GÖKTÜRK-2, developed in cooperation between TÜBİTAK UZAY and TUSAŞ, is Türkiye's first high-resolution national Earth observation satellite. Successfully launched into space on December 18, 2012, the satellite operates in a Sun-synchronous polar orbit at an altitude of 686 kilometers from the Earth, completing one orbit around the Earth in approximately 98 minutes.

With its camera boasting 2.5-meter panchromatic resolution, GÖKTÜRK-2 can take images from every point on Earth, as well as from Türkiye. Images taken from Türkiye and its surroundings can be instantly transmitted to the ground station located in Ankara. This ensures that the satellite imagery needs of the Turkish Armed Forces and many public institutions and organizations are met with national capabilities.

GÖKTÜRK-2 is not just an observation satellite project; it is also a strategic step taken by Türkiye towards independence in space technologies. The critical satellite components developed during the project process have created a strong infrastructure for subsequent satellite projects. Thanks to these efforts, satellite development infrastructures have been established in our country, qualified human resources have been trained, and satellite development capability has gained continuity.

GÖKTÜRK-2, which can be used in many fields from defense to disaster management, urban planning to cartography, is an important milestone that demonstrates Türkiye's engineering competence in space technologies to the world.



IMECE

**METREALTI ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ
YERLİ YER GÖZLEM UYDUSU**

*SUB-METER INDIGENOUS
EARTH OBSERVATION SATELLITE*



İMECE

Uydu ve Uydu Alt Sistemleri Geliştirme Projesi

Satellite and Satellite Subsystems Development Project

| | |
|---|---|
|  YÖRÜNGE / ORBIT 686 km dairesel / 686 km circular |  ÇÖZÜNÜRLÜK / SPATIAL RESOLUTION PAN 0.99 m - MSI 3.96 m |
|  FIRLATMA TARİHİ / LAUNCH DATE 15.04.2023 |  GÖRÜNTÜ ALANI (1 KARE) / IMAGING AREA (1 FRAME) 16 km x 16 km |
|  HİZMET ÖMRÜ / SERVICE LIFE 5 Yıl / 5 Years |  KÜTLE / MASS ~750 kg |

İMECE Projesi

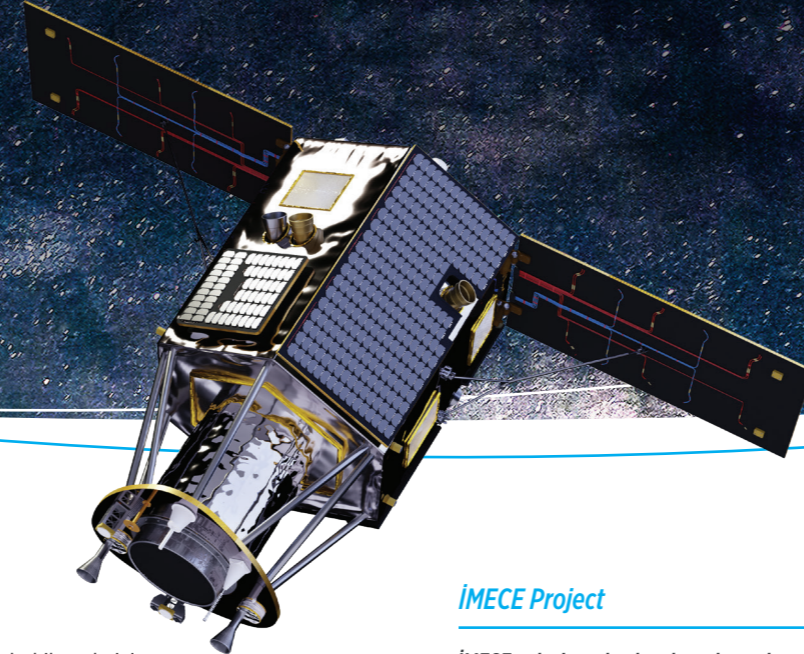
TÜBİTAK UZAY tarafından tasarlanıp geliştirilen ve üretilen İMECE, Türkiye'nin ilk yerli ve milli metrealtı çözünürlüklü yer gözlem uydusudur. 15 Nisan 2023 tarihinde saat 09.48'de başarıyla uzaya fırlatılmıştır.

686 kilometre irtifada Güneş'le eşzamanlı yörüngede görev yapan İMECE, Türkiye'nin yüksek çözünürlüklü yer gözlem verisi ihtiyacını karşılamakta; coğrafi sınırlama olmaksızın dünyanın her noktasından görüntü alabilmektedir. Elde edilen görüntüler savunma, afet yönetimi, çevre ve şehircilik, tarım ve ormancılık gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Projenin başlangıcından itibaren 300'e yakın uzmanın görev aldığı İMECE ile ülkemizde uydu sistemleri geliştirme ve test altyapıları kurulmuş; tasarım, üretim, montaj, entegrasyon ve test faaliyetlerinin tamamı Türk mühendisler tarafından gerçekleştirilmiştir. İMECE Projesi, yalnızca kritik uzay teknolojilerinin kazanılmasını sağlamakla kalmamış; aynı zamanda nitelikli insan kaynağı ve mühendislik bilgi birikiminin oluşmasına önemli katkı sunmuştur.

Türkiye, bu proje ile kendi uydu kamerasını ve kritik uydu bileşenlerini geliştirebilen ve hatta ihraç edebilen bir ülke konumuna ulaşmıştır. Proje kapsamında elektro-optik uydu kamerası, haberleşme sistemi, tepki tekeri, elektrikli itki sistemi ve motoru, yıldız izler ve uçuş bilgisayarı gibi kritik alt sistemler TÜBİTAK UZAY tarafından milli imkanlarla geliştirilmiştir.

Türkiye'nin ilk milli alçak yörünge uydu platformu Tstar-L ile tarihçe kazanan İMECE'den elde edilen bilgi birikimi üzerine inşa edilen Yüksek Çözünürlüklü Takım Uydu Geliştirilmesi Projesi (İMECE-2 ve 3), daha yüksek çözünürlük, daha hızlı haberleşme, gelişmiş veri işleme kapasitesi, uzun görev ömrü ve takım uydu mimarisiyle birlikte çalışabilirlik gibi yeteneklerle tasarlanmaktadır. Bu projeye Türkiye'nin yüksek çözünürlüklü yer gözlem verisini kesintisiz şekilde elde etmesi ve bu alanda sürdürülebilir bir uydu ekosistemi oluşturması hedeflenmektedir.



İMECE Project

İMECE, designed, developed, and produced by TÜBİTAK UZAY, is Türkiye's first domestic and national sub-meter resolution Earth observation satellite. It was successfully launched into space on April 15, 2023, at 09:48.

Operating in a Sun-synchronous orbit at an altitude of 686 kilometers, İMECE meets Türkiye's need for high-resolution Earth observation data and can take images from any point on Earth without geographical limitation. The obtained images are used in many fields such as defense, disaster management, environment and urban planning, agriculture, and forestry.

With İMECE, a project involving nearly 300 experts from the beginning, satellite systems development and test infrastructures have been established in our country; all design, production, assembly, integration, and test activities were carried out by Turkish engineers. The İMECE Project has not only enabled the acquisition of critical space technologies but has also made significant contributions to the formation of a qualified human resource and engineering knowledge base.



Çanakkale



Crystal Hall/Bakü



Girne Kalesi/Kıbrıs

With this project, Türkiye has reached the position of a country that can develop and even export its own satellite camera and critical satellite components. Critical subsystems such as the electro-optical satellite camera, communication system, reaction wheel, electric propulsion system and motor, star trackers, and flight computer were developed by TÜBİTAK UZAY with national capabilities within the scope of the project.

The High-Resolution Satellite Constellation Development Project (İMECE-2 and 3), built upon the knowledge gained from İMECE, which gained heritage with Türkiye's first national satellite platform Tstar-L, is being designed with capabilities such as higher resolution, faster communication, enhanced data processing capacity, longer mission life, and interoperability with a satellite constellation architecture. This project aims for Türkiye to continuously obtain high-resolution Earth observation data and establish a sustainable satellite ecosystem in this field.



TÜRKSAT 

**TÜRKİYE UZAYDA
SINIF ATLIYOR**

*A NEW ERA FOR THE TURKISH SPACE
ACTIVITIES HAS STARTED*

Türkiye'nin İlk Milli Haberleşme Uydusu
First Indigenous Communication Satellite of Türkiye



TÜRKSAT 6A

Türkiye'nin İlk Milli Haberleşme Uydusu Türkiye's First National Communication Satellite



YÖRÜNGE / ORBIT
42° Doğu / 42° East



FAYDALI YÜK / PAYLOAD
20 Ku-Bant Aktarıcı / 20 Ku-Band Transponders



HİZMET ÖMRÜ / SERVICE LIFE
>15 Yıl / >15 Years



GÜÇ ÜRETİMİ / POWER GENERATION
~7,5 kW (Ömür Sonu) / 7,5 kW (End of Life)



AĞIRLIK / MASS
~4.200 kg



FIRLATMA TARİHİ / LAUNCH DATE
09.07.2024

TÜRKSAT 6A Projesi

Türkiye'nin ilk yerli ve milli haberleşme uydusu TÜRKSAT 6A, 9 Temmuz 2024 tarihinde Türkiye saatiyle 02.30'da, SpaceX'in Falcon 9 roketiyle ABD'nin Florida eyaletindeki Cape Canaveral Fırlatma Üssü'nden uzaya fırlatılmıştır.

Fırlatıcıdan ayrılması sonrasında geçici yörüngesinden nihai yörüngesine ulaşması için beş yörünge transfer manevrasını başarıyla gerçekleştiren TÜRKSAT 6A, görev yörüngesine kendi sistemleriyle ulaşan ilk yerli uydu olarak tarihe geçmiştir. Böylelikle Türkiye, haberleşme uydusu geliştirebilen 11 ülke arasına girmiştir.

TÜRKSAT 6A Projesi, TÜBİTAK KAMAG 1007 Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı kapsamında yürütüldü. Proje yöneticisi TÜBİTAK UZAY olup, TUSAŞ, ASELSAN ve CTECH proje ortakları arasında yer almıştır.

Yer sabit yörünge uydu platformu olan Tstar-G üzerinde tarihçe kazanmış olan TÜRKSAT 6A uydusunun yörüngede göreve alınması ile ülkemizin haberleşme uyduları alanındaki ihtiyacının önemli bir bölümü uydunun hizmet ömrü olan 15 yıl boyunca karşılanmış olacaktır. TÜRKSAT 6A uydusu sayesinde, Türkiye'nin yanı sıra Avrupa, Kuzey Afrika, Asya kıtasındaki kapsama alanları ile çok geniş bir kitleye hizmet ulaştırılabilmektedir.

Proje kapsamında uçuş bilgisayar, güç düzenleme birimi, güç dağıtım birimi, yıldızlar, güneş algılayıcı, tepki tekeri, kimyasal itki arayüz birimi, ısı kontrol arayüz birimi, elektrikli itki motoru, elektrikli itki yakıt besleme birimi, elektrikli itki güç işleme ve kontrol birimi TÜBİTAK UZAY tarafından geliştirilmiştir.

TÜRKSAT 6A Project

Türkiye's first indigenous communication satellite, TÜRKSAT 6A, was launched into space on July 9, 2024, at 02:30 Turkish time from Cape Canaveral Launch Complex in Florida, USA, aboard SpaceX's Falcon 9 rocket.

TÜRKSAT 6A, having successfully performed five orbit transfer maneuvers after separation from the launcher to reach its final orbit from its temporary orbit, has gone down in history as the first domestic satellite to reach its mission orbit using its own systems. Thus, Turkey has entered the list of 11 countries capable of developing communication satellites.

The TÜRKSAT 6A Project was carried out under TÜBİTAK KAMAG 1007 Public Institutions Research and Development Projects Support Program. TÜBİTAK UZAY was the project manager, and project partners included TAI, ASELSAN, and CTECH.

With the commissioning in orbit of the TÜRKSAT 6A satellite, which gained heritage on the geostationary satellite platform Tstar-G, a significant portion of our country's need in the field of communication satellites will be met for the satellite's service life of 15 years. Thanks to the TÜRKSAT 6A satellite, services can be delivered to a very wide audience with coverage areas in Europe, North Africa, and the Asian continent, in addition to Türkiye.

Within the scope of the project, flight computer, power distribution unit, power control unit, startracker, sun sensor, reaction wheel, chemical propulsion interface unit, thermal control interface unit, electrical propulsion thruster, electrical propulsion xenon feeder, electrical propulsion power processing and control unit was developed by TÜBİTAK UZAY.

Ay Araştırma Projesi: Türkiye'nin Derin Uzay Yolculuğu

Lunar Research Project: Türkiye's Deep Space Journey

Ay Araştırma Programı, Türkiye'nin Ay'da varlık gösteren sekiz ülkeden biri olma hedefine yönelik önemli bir adımdır. Bu proje ile Türkiye, ilk kez Dünya dışında bir gök cisminin yörüngesine girerek operasyonlar gerçekleştirecek ve gelecekteki derin uzay görevleri için altyapı oluşturacaktır.

Ay Araştırma Programı'nın proje yöneticisi kurumu olarak TÜBİTAK UZAY, ilk Ay görevinin görev tasarımı ve operasyonları ile ilk milli derin uzay aracının tasarımı, geliştirilmesi, testleri ve fırlatılmasından sorumludur. İMECE ve TÜRKSAT 6A'dan elde edilen proje yönetimi, sistem mühendisliği, fırlatma ve operasyon süreçlerindeki tecrübeler, Ay görevlerinin başarısında kritik bir rol oynayacaktır. Bununla birlikte çeşitli yerli paydaşlar tarafından milli imkanlarla geliştirilen birçok sistem de ilk kez bu görev dahilinde **Tstar-D** derin uzay uydu platformu ile Ay'da ve dolayısıyla derin uzayda tarihçe kazanacaktır. Böylece bu önemli adım, Türkiye'nin uzay teknolojilerindeki ekosistemini, yetkinliğini ve rekabet gücünü daha da güçlendirecektir.

Proje kapsamında yapılacak bilimsel araştırmalar, Ay'daki suyun kökeni, kutup bölgelerinde bulunan su buzunun incelenmesi, yerel manyetik alan yapıları ve yüzey ısı özellikleri gibi kritik konularda uluslararası bilim dünyasına önemli katkılar sağlayacaktır. Türkiye, bu keşifler ile uluslararası alanda bilimsel değer üreten ülkeler arasındaki yerini güçlendirecektir.

Bu görev, Türkiye'nin uzayda yerli ve milli sistemlerle varlık göstermesiyle uluslararası alandaki prestijini artıracaktır. Ay yörüngesinde yapılacak operasyonlar, Türkiye'nin bilimsel ve teknik iş birliği ağlarındaki konumunu güçlendirecek, yerli uzay sanayiinin ihracat potansiyelini arttıracaktır.

The Lunar Research Program is an important step towards Turkey's goal of becoming one of the eight countries with a presence on the Moon. With this project, Turkey will, for the first time, enter the orbit of a celestial body other than Earth to carry out operations and establish the infrastructure for future deep space missions.

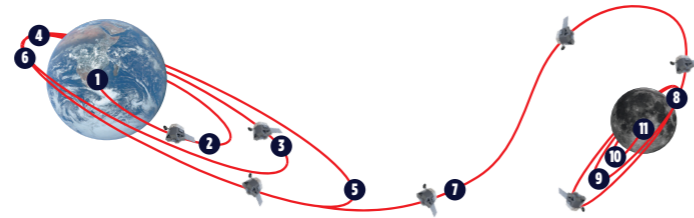
*As the project management institution for the Lunar Research Program, TÜBİTAK UZAY is responsible for the mission design and operations of the first Lunar mission, as well as the design, development, testing, and launch of the first national deep space vehicle. The experience gained from İMECE and TÜRKSAT 6A in project management, systems engineering, launch, and operation processes will play a critical role in the success of the Lunar missions. Moreover, many systems developed with national capabilities by various domestic stakeholders will gain flight heritage for the first time on the Moon, and consequently in deep space, with the **Tstar-D** deep space satellite platform within the scope of this mission. Thus, this significant step will further strengthen Turkey's space technology ecosystem, competence, and competitiveness.*

The scientific research to be conducted within the scope of the project will make important contributions to the international scientific community on critical issues such as the origin of water on the Moon, the study of water ice found in polar regions, local magnetic field structures, and surface thermal properties. With these discoveries, Turkey will strengthen its place among the countries that produce scientific value internationally.

This mission will increase Turkey's international prestige by establishing its presence in space with domestic and national systems. Operations to be carried out in lunar orbit will strengthen Turkey's position in scientific and technical cooperation networks and increase the export potential of the domestic space industry.

GÖREV HARİTASI / MISSION MAP

- 1 Fırlatma
- 2 İlk Transfer Yörüngesine Yerleşme
- 3 İkinci transfer yörüngesi ve altsistem testleri
- 4 İtki ateşleme ve üçüncü transfer yörüngesine geçiş
- 5 Enberi düzeltme manevrası
- 6 İtki ateşleme ve Dünya'dan kaçış
- 7 Transfer düzeltme manevrası
- 8 Ay yörüngesini elde etme
- 9 Görev operasyonları
- 10 Yörüngeden çıkarma manevrası
- 11 Sert iniş



Ay Araştırma Programı

Türkiye'nin İlk Ay Görevi

Türkiye's First Lunar Mission

- 1 Launch
- 2 Acquisition of the first transfer orbit
- 3 Second transfer orbit and subsystem tests
- 4 Thruster firing and acquisition of third transfer orbit
- 5 Periapsis correction maneuver
- 6 Thruster firing and Earth escape maneuver
- 7 Transfer correction maneuver
- 8 Mission orbit acquisition
- 9 Mission operations
- 10 De-orbiting maneuver
- 11 Hard landing





LEO'dan Ay'a, Uydu Platformu Ailesi

Satellite Platform Family, From LEO to the Moon



TstarGO

Uzay Aracı görev operasyon yazılımı. TÜBİTAK UZAY mühendisleri tarafından, 20 yılı aşkın uydu operasyonu tecrübesiyle geliştirilen yazılım paketi TStarGO ile uzay görevlerinizi bir üst seviyeye taşıyın.

Temel Bileşenler ve Yetkinlikler

- **Komuta Kontrol:** Uzay aracı uzkomut-uzölçüm haberleşmesi, Sağlık durumu takibi, Görev otomasyonu.
- **Yörünge Dinamikleri:** Yörünge belirleme, Yörünge ilerletme, Manevra planlama, Yakıt optimizasyonu.
- **Faydalı Yük Yapılandırma:** Kapsama alanı belirleme, Arıza çözümü bulma, Konfigürasyon değişikliği.
- **Arşiv ve Analiz:** Uzun dönemli arşiv kaydı, Akıllı veri analizi, Ortak veri kaynağı.
- **Uydu Simülatörü:** Görev prosedür testleri, Operatör eğitimi, Sistem analiz.

Yetkin ve Uyarlanabilir

- **Uzayda Faal:** LEO ve GEO uydularında aktif kullanımda; Ay misyonu ve ötesi için hazır.
- **Çok Yönlü Tasarım:** Farklı görev ve faydalı yükler için uyumlandırılabilir, iletişim protokolleri ve uydu parametreleri değiştirilebilir.
- **Dayanıklı Sistem:** Mikro servis kullanımı ve yüksek elverişlilik seçenekleri ile kesintisiz operasyonlar.
- **Güvenli ve Sağlam:** Gelişmiş şifreleme / şifre çözme ve anahtar yönetimi yetenekleri.
- **Kullanıcı Dostu:** Masaüstü ve web arayüzleri, modern teknolojiler, sürekli iyileştirme.
- **Görev Uyumluluğu:** Faydalı yüke özel yazılım bileşenleri entegrasyonu.
- **Linux Altyapısı:** Debian tabanlı işletim sistemi, diğer dağıtımlara uyarlanabilir.

Spacecraft mission operation software. Elevate your space missions with TStarGO, a software suite crafted by TÜBİTAK UZAY engineers backed by over 20 years of satellite operations experience.

Key Components and Capabilities

- **Command & Control:** Spacecraft telecommand & telemetry, Health monitoring, Task automation.
- **Orbit Dynamics:** Determine orbits, Propagate orbits, Plan maneuvers, Optimize resources.
- **Payload Configuration:** Antenna coverage selection, Fault recovery, Modify configuration.
- **Archive & Analysis:** Long-term data archival, Smart analysis, Single data source.
- **Satellite Simulator:** Mission procedure tests, Operator training, System analysis.

Adaptable & Competent

- **Field-Tested:** Powers LEO and GEO satellites today; ready for Türkiye's lunar mission and beyond.
- **Versatile Design, Adaptable Core:** Supports different missions with flexible payload compatibility. Ability to modify communication protocols and satellite parameters.
- **Resilient System:** Microservice usage and high availability options ensure uninterrupted operations.
- **Secure and Robust:** Safeguard missions with advanced encryption/decryption and key management.
- **User-Friendly:** Desktop and web UIs, using modern technologies and continuous refinement.
- **Mission Compatibility:** Integrate mission specific software components.
- **Linux Infrastructure:** Debian-based operating system, adaptable to other distros.

TstarL-100

Türkiye'nin ilk yerli LEO uydu platformu. RASAT (2011) ve GÖKTÜRK-2 (2012) uydularıyla elde edilen başarıların verdiği motivasyonla, 2023 yılında metre altı çözünürlüklü yer gözlem uydusu İMECE'yi yörüngeye taşıyan TstarL platformunu geliştirdik.

- **Yörünge:** SSO, LEO
- **Yük Kapasitesi:** 150 kg'a kadar
- **Kütle:** platform <600 kg (kuru), yakıt <15 kg (Xenon)
- **Boyutlar:** 0,2m x 3,2m
- **Hizmet Ömrü:** >5 yıl
- **Uyumlu Fırlatıcılar:** Falcon-9, Soyuz, Vega-C ve diğer büyük taşıyıcılar
- **İtki Sistemi:** Hall Etkili İtki Motoru: >70 mN (1500 W) (Yakıt: Xenon)

Güç

- **Güç Barası Tipi:** Düzenlenmemiş 28V
- **Çıkış Gücü Kapasitesi:** 3,0kW'a kadar
- **Batarya Gerilim Aralığı:** 26V – 33V
- **Batarya Hücre Tipi:** Lityum-iyon

Yörünge ve Yönelim Kontrolü

- **Kontrol Hassasiyeti:** <0,1°
- **Belirleme Hassasiyeti:** <0,005°
- **Çeviklik:** 60° manevra <100 saniyede

Türkiye's first indigenous LEO satellite platform. Encouraged by prior accomplishments RASAT (2011) and GÖKTÜRK-2 (2012) we developed the TstarL, which carried the sub-meter resolution Earth observation satellite İMECE to orbit in 2023.

- **Orbit:** SSO, LEO
- **Payload Capacity:** up to 150 kg
- **Mass:** bus < 600 kg (dry), propellant <15 kg (Xenon)
- **Dimensions:** 0,2m x 3,2m
- **Life:** >5 years
- **Compatible Launcher:** Falcon-9, Soyuz, VegaC and other major launchers
- **Propulsion system:** Hall Effect Thruster >70 mN (1500W) (propellant: Xenon)

Power

- **Power Bus Type:** Unregulated 28V Bus
- **Output Power Capability:** Up to 3.0kW
- **Battery Voltage Interval:** 26V-33V
- **Battery Cell Type:** Lithium-ion

Attitude and Orbit Control

- **Control Accuracy:** <0,1°
- **Determination Accuracy:** <0,005°
- **Agility:** 60° maneuver in <100 second

TstarG-100

Türkiye'nin ilk yerli GEO uydu platformu. 2024 yılında TÜRSAT 6A'nın fırlatılmasıyla başarıyla görevlendirilen TstarG, Türkiye'nin uzay teknolojilerindeki artan yetkinliğini gözler önüne sermektedir. 10 kW'a kadar çıkış gücü, geniş bir fırlatıcı yelpazesine uyumluluk ve 15 yılı aşan görev ömrüyle TstarG, kendini kanıtlamış bir platformdur ve bir sonraki GEO haberleşme uydunuzu desteklemeye hazırdır.

- **Yörünge:** GEO
- **Kütle:** Platform (nominal) < 1.400 kg, yakıt (maks.) 2.660 kg, fırlatma kütlesi 3-5 ton
- **Boyutlar:** $\phi 3,75m \times 4,0m$ (faydalı yük hariç)
- **Hizmet Ömrü:** 15 yıl
- **Uyumlu Fırlatıcı:** Falcon 9, Falcon Heavy, Ariane 6, New Glenn

Güç

- **Güç Barası Tipi:** Tam Düzenlenmiş 100V
- **Çıkış Gücü Kapasitesi:** 10kW'a kadar
- **Batarya Gerilim Aralığı:** 56V - 98V
- **Batarya Hücre Tipi:** Lityum-iyon

Yörünge ve Yönelim Kontrolü

- **Kontrol Hassasiyeti:**
 - Tepki Teker: <0,060°
 - İtki Motoru: <0,120°
- **Belirleme Hassasiyeti:** <0,005°

Türkiye's first indigenous GEO satellite platform. Successfully deployed in 2024 with the launch of TÜRSAT 6A, TstarG demonstrates Türkiye's growing capabilities in space technology. With up to 10 kW output power, compatibility with a wide range of launch vehicles, and an operation lifetime of over 15 years, TstarG is mission-proven and ready to support your next GEO communications satellite.

- **Orbit:** GEO
- **Mass:** nominal bus <1400 kg, propellant max 2660 kg, launch mass 3ton-5ton
- **Dimensions:** $\phi 3.75m \times 4.0m$ (excluding payload)
- **Life:** 15 years
- **Compatible Launcher:** Falcon 9, Falcon Heavy, Ariane 6, New Glenn

Power

- **Power Bus Type:** Fully Regulated 100V
- **Output Power Capability:** Up to 10kW
- **Battery Voltage Interval:** 56V - 98V
- **Battery Cell Type:** Lithium-ion

Attitude and Orbit Control

- **Control Accuracy:**
 - Reaction Wheel: <0.060°
 - Thruster: <0.120°
- **Determination Accuracy:** <0.005°

TstarD-100

Bilgi birikimimizi ve yeteneklerimizi ileriye taşıyarak, Türkiye'nin ilk yerli Derin Uzay görev platformu olan TstarD'yi geliştiriyoruz. TstarD, Türkiye'nin Ay Araştırma Programı Uzay Aracı'nın kalbinde yer almakta olup, Türkiye'nin Ay ile ilk temasını gerçekleştirmek üzere tasarlanmıştır.

- **Yörünge:** İç Güneş Sistemi gezegen yörüngeleri
- **Yük Kapasitesi:** Kütle 300 kg, arayüz çalışma sıcaklığı -20 +50, kontrol arayüzleri CAN, UART, SpaceWire.
- **Kütle:** Platform 1450 kg (kuru), yakıt 1700 kg
- **Boyutlar:** 2,7 m \times 2,7 m \times 2,5 m (fırlatma konfigürasyonu)
- **Hizmet Ömrü:** >3 yıl
- **Uyumlu Fırlatıcılar:** Blue Origin, MHI, SpaceX, Firefly

Güç

- **Güç Barası Tipi:** Düzenlenmemiş 28V
- **Çıkış Gücü Kapasitesi:** 2,6 kW'a kadar
- **Batarya Gerilim Aralığı:** 24V - 33,6V
- **Batarya Hücre Tipi:** Lityum-iyon

Yörünge ve Yönelim Kontrolü

- **Kontrol Hassasiyeti:**
 - Tepki Teker: <0,060°
 - İtki Sistemi: <0,120°
- **Belirleme Hassasiyeti:** <0,005°

Extending the knowledge and our capabilities, we develop the TstarD, Türkiye's first indigenously developed Deep Space mission platform. TstarD is now at the heart of the Türkiye's Lunar Research Program Spacecraft, designed to achieve Türkiye's first contact with the moon.

- **Orbit:** Inner solar system planetary orbits
- **Payload Capacity:** mass 300 kg, interface temperature -20 +50, control interface CAN, UART, SpaceWire
- **Mass:** bus 1450 kg (dry), propellant 1700 kg
- **Dimensions:** 2.7m x 2.7m x 2.5m (launch configuration)
- **Life:** >3 years
- **Compatible Launcher:** Blue Origin, MHI, SpaceX, Firefly

Power

- **Power Bus Type:** Unregulated 28V Bus
- **Output Power Capability:** Up to 2.6kW
- **Battery Voltage Interval:** 24V - 33.6V
- **Battery Cell Type:** Lithium-ion

Attitude and Orbit Control

- **Control Accuracy:**
 - Reaction Wheel: <0.060°
 - Thruster: <0.120°
- **Determination Accuracy:** <0.005°

TÜBİTAK UZAY YER İSTASYONU

TUBITAK UZAY GROUND STATION



Yazılım
Software



Donanım
Hardware



Bakım / İşletme
Maintenance / Operation



YER İSTASYONU

TÜBİTAK UZAY Yer İstasyonu TÜBİTAK UZAY Ground Station

Yer istasyonu, uydu operasyonlarının başarısı için hayati öneme sahiptir ve Enstitümüz bünyesinde geliştirilen uyduların işletmesi için kullanılmaktadır.

TÜBİTAK UZAY Yer İstasyonu, Türkiye’de yerli ve milli imkânlarla ilk kez geliştirilen 7.3 metre ve tedarik edilen 5.4 metre çapında iki anten barındırmaktadır. RASAT, GÖKTÜRK 2, İMECE ve TÜRKSAT 6A uydularının test, devreye alma ve operasyon süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılmış olup, halen aktif olarak hizmet vermeye devam etmektedir. Ayrıca, TÜBİTAK UZAY tarafından geliştirilecek olan İMECE 2-3 ve Ay Görevi Uzay Aracı gibi yeni uydu projelerinde de kullanılacaktır.

TÜBİTAK UZAY Yer İstasyonu’nda bulunan donanımların koordineli çalışmasını sağlayan istasyon kontrol sistemi yazılımı, uydu komuta kontrol yazılımları ve yer gözlem uyduları tarafından çekilen görüntülerin anlamlandırılmasını sağlayan veri kıymetlendirme yazılımı da TÜBİTAK UZAY tarafından geliştirilmiştir.

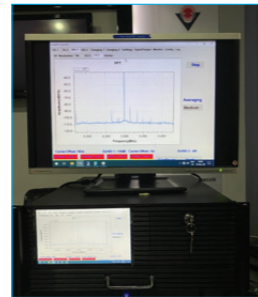
Bu sistem ve yazılımlar sayesinde aşağıdaki veri alma ve gönderme, izleme ve kontrol, telemetri ve komut, veri işleme ve depolama, zamanlama ve senkronizasyon, kurtarma ve yeniden yapılandırma görevleri başarılı bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

The ground station is vital for the success of satellite operations and is used for operating the satellites developed within our Institute.

The TÜBİTAK UZAY Ground Station hosts two antennas: a 7.3-meter diameter antenna developed for the first time in Turkey with domestic and national capabilities, and a 5.4-meter diameter antenna that was procured. It has been actively used in the testing, commissioning, and operation processes of the RASAT, GÖKTÜRK 2, İMECE, and TÜRKSAT 6A satellites, and continues to provide active service. Furthermore, it will also be utilized in new satellite projects to be developed by TÜBİTAK UZAY, such as İMECE 2-3 and the Lunar Mission Spacecraft.

The station control system software, which ensures the coordinated operation of the hardware at the TÜBİTAK UZAY Ground Station, the satellite command and control software, and the data valorization software that enables the interpretation of images taken by Earth observation satellites, have also been developed by TÜBİTAK UZAY.

Thanks to these systems and software, the following tasks are successfully performed: data reception and transmission, monitoring and control, telemetry and command, data processing and storage, timing and synchronization, and recovery and reconfiguration.



TÜBİTAK UZAY YER İSTASYONU

YER İSTASYONLARINDAKİ SİSTEMLER YERLİ İMKANLARLA TASARLANIP ÜRETİLİYOR

DESIGNING AND PRODUCING SYSTEMS IN GROUND STATION WITH LOCAL FACILITIES

OPMER

Optik Sistemler Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı
Optical Systems Research and Application Laboratory

TÜBİTAK UZAY bünyesinde kurulan Optik Sistemler Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı (OPMER), yüksek çözünürlüklü uydu kameraları için gerekli olan büyük ölçekli optik sistemlerin milli olarak tasarlanıp üretilmesini sağlayan ileri teknoloji altyapısıdır. Laboratuvar-da, uzay kameralarına yönelik ayna, lens, prizma ve filtre gibi optik bileşenler; yüksek hassasiyetli taşlama, parlatma ve yüzey formu düzeltme sistemleri kullanılarak üretilmektedir.

OPMER'de kurulan üretim hatları, 1 metre çapa kadar optik elemanların işlenebilmesine olanak tanımakta ve yüzey form hataları $\lambda/20$ dalga cephesi doğruluğunda elde edilmektedir. Yüzey pürüzlülüğü ölçümleri 1 nanometre RMS seviyesine kadar indirgenebilmekte, bu sayede optik performans açısından dünya standartlarında yüzey kalitesi sağlanmaktadır.

Laboratuvar bünyesinde yer alan AR (antireflection) ve HR (yüksek yansıtıcı) kaplama sistemleri, optik yüzeylere geniş bant aralıklarında yüksek performanslı kaplamalar uygulanmasına olanak vermektedir. Ayrıca, spektral geçirgenlik ve yansıma ölçümleri, interferometrik dalga cephesi analizleri, indeks homojenliği ve yüzey pürüzlülüğü testleri gibi çok yönlü karakterizasyon faaliyetleri yürütülmektedir.

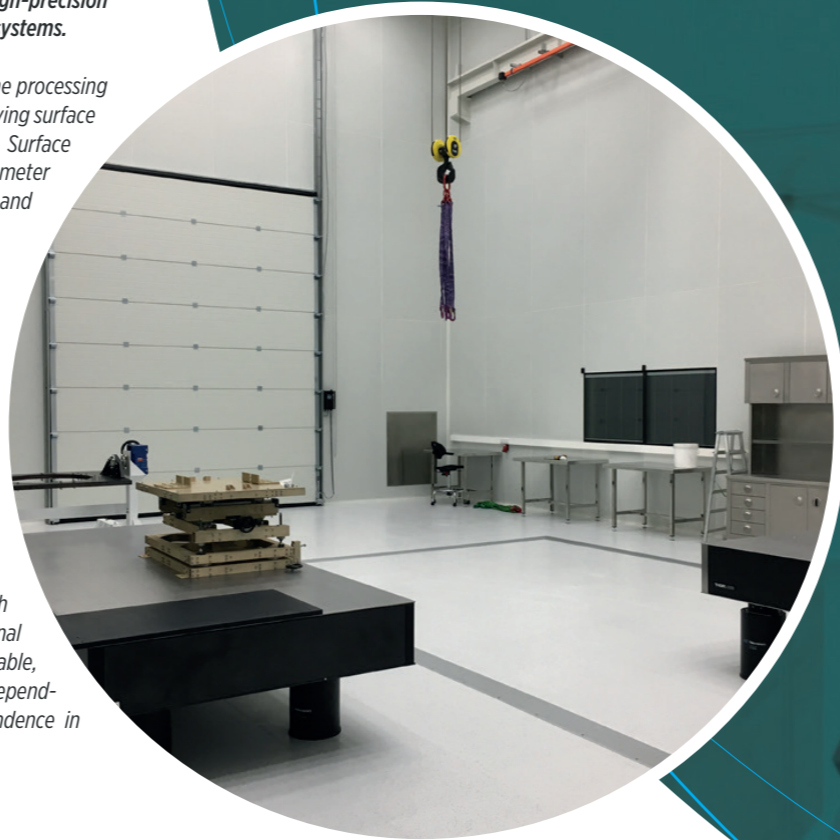
Tüm bu çalışmalar, yeni nesil gözlem uydularının kamera optik sistemlerinin tamamen yerli imkanlarla geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. OPMER, Türkiye'nin uzay gözlem kabiliyetine yönelik kritik optik teknolojilerde dışa bağımlılığını azaltan, yerli üretim ve Ar-Ge odaklı sürdürülebilir bir altyapı oluşturmuştur.

Established within TÜBİTAK UZAY, the Optical Systems Research and Application Laboratory (OPMER) is an advanced technology infrastructure enabling the indigenous design and manufacturing of large-scale optical systems required for high-resolution satellite cameras. Within the laboratory, optical components such as mirrors, lenses, prisms, and filters for space cameras are manufactured using high-precision grinding, polishing, and surface figure correction systems.

The production lines established at OPMER allow the processing of optical elements up to 1 meter in diameter, achieving surface form accuracy of $\lambda/20$ wavefront precision. Surface roughness measurements can be reduced to 1 nanometer RMS, ensuring world-class optical surface quality and performance.

The laboratory houses AR (antireflection) and HR (high reflectivity) coating systems, enabling the application of high-performance coatings over wide spectral ranges. In addition, spectral transmission and reflection measurements, interferometric wavefront analyses, refractive index homogeneity tests, and surface roughness characterizations are carried out as part of comprehensive optical verification activities.

All these capabilities make it possible to develop optical camera systems for next-generation Earth observation satellites entirely through national resources. OPMER has established a sustainable, R&D-oriented infrastructure that reduces foreign dependency and strengthens Türkiye's strategic independence in critical optical technologies for space observation.



OPMER

OPTİK SİSTEMLER MİLLİLEŞİYOR

INDIGENOUS OPTICAL SYSTEMS

HALE Etkili İtki Motoru Geliştirme Altyapısı

Test Facility Establishment Project for Hall Thruster System Development

Kalkınma Bakanlığı desteği ile TÜBİTAK UZAY tarafından 2010 yılında başlatılıp 2018 yılı sonunda tamamlanan HALE Projesi'nde Türkiye'nin ilk uydusu itki sistemi geliştirme laboratuvarı kurulmuş ve yine bu proje kapsamında Türkiye'nin ilk elektrikli itki sistemi tüm ekipmanları ile geliştirilmiştir.

Kurulan laboratuvar, 100 m² 100,000 sınıfı temiz alana sahip olup 5 kW güce kadar olan elektrikli itki sistemlerinin performans testlerinin yapılabilmesi için gerekli olan tüm donanım ve teçhizata sahiptir. Bu kapsamda laboratuvar, uzay ortamını simüle eden 3 farklı boyda vakum kabini ve bu kabinler içinde sistem özelliklerini belirlemek amacıyla kullanılan gerekli tüm test cihazlarını (itki ölçüm cihazı, Langmuir ve Faraday plazma ölçüm uçları gibi) barındırmaktadır.

Proje kapsamında geliştirilen sistemde yer alan 1500 W ve 300W Hall Etkili İtki Motorları, Katot, Yakıt Besleme Birimi, Güç İşleme ve Kontrol Birimi, kurulan bu laboratuvarda yerli olarak tasarlanmış, üretilmiş ve test edilerek uzay kalifikasyonları tamamlanmıştır. Bu sistemler, Alçak Yer Yörünge görüntüleme uydusu ve TÜRKSAT 6A haberleşme uydusunda kullanılmış olup halihazırda tarihçe kazanmaktadır.

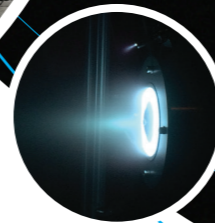
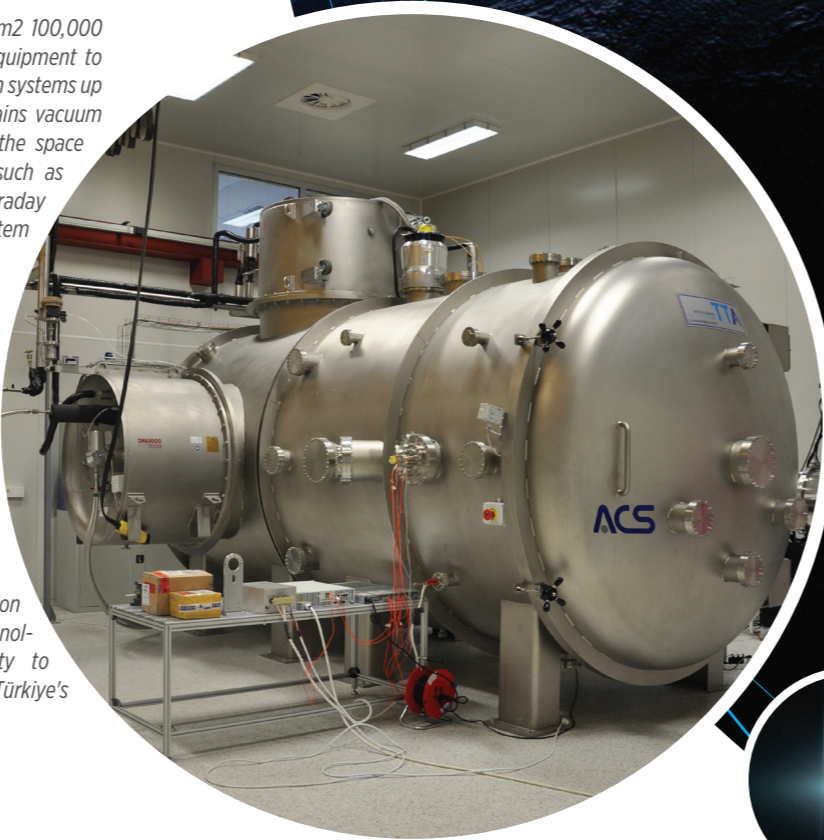
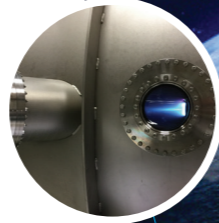
Ayrıca uydusu itki sistemleri alanında geleceğin teknolojisi olarak kabul edilen sistemlerden biri olarak kabul edilen elektrikli itki sistemlerinin yerli olarak üretilebiliyor olması Türkiye'nin bu alandaki dışa bağımlılığını en aza indirmektedir.

HALE Project - which was initiated by TÜBİTAK UZAY in 2010 with the support of the Ministry of Development and completed at the end of 2018. Türkiye's first electric propulsion system development laboratory was established, and again within the scope of the project, Türkiye's first electric propulsion system was developed with all of its equipment.

The electric propulsion laboratory has a 100 m² 100,000 class clean room and has all the necessary equipment to perform performance tests of electric propulsion systems up to 5 kW. In this context, the laboratory contains vacuum chambers of 3 different sizes that simulate the space environment and all necessary test setup (such as thrust measurement device, Langmuir and Faraday plasma probes) used to determine the system properties in these chambers.

The developed system equipment including 1500W and 300W Hall Effect Thrusters, Cathode, Propellant Feed Unit, Power Processing and Control Unit were designed, manufactured and space qualified by required tests within the scope of the project. These systems are operating in a LEO Earth Observation Satellite and TURKSAT 6A Telecom Satellite and getting flight heritage.

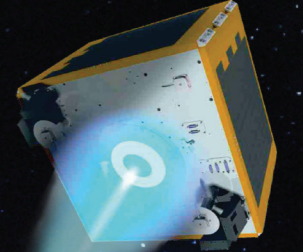
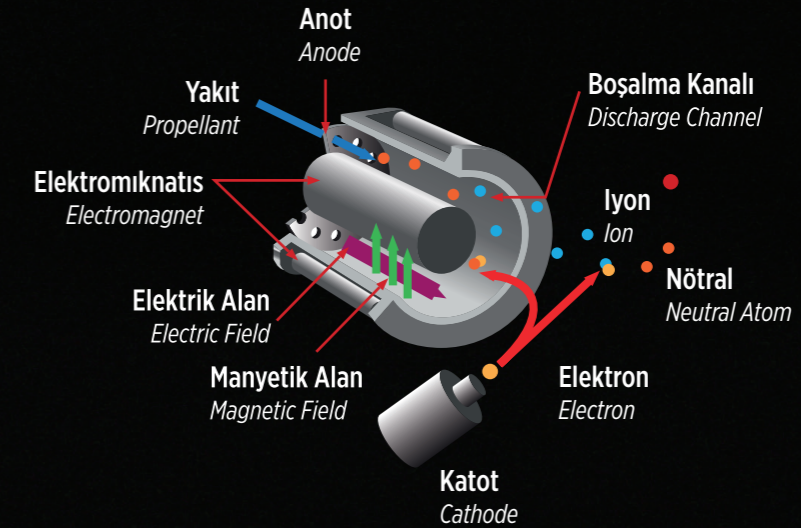
In addition, the fact that electric propulsion systems are considered as one of the future technology of satellite propulsion systems, ability to produced as domestic product minimizes Türkiye's foreign dependency in this field.



HALE

MİLLİ UYDU ELEKTRİKLİ İTKİ SİSTEMİ

INDIGENOUS SATELLITE ELECTRIC PROPULSION SYSTEM



GEZGİN

Türkiye'nin İlk Milli Uydu Görüntüsü Portalı Türkiye's First Indigenous Satellite Image Portal

TÜBİTAK UZAY, Uydu Görüntü İşleme ve Geoportall Oluşturma Projesi (GEOPORTAL) kapsamında Türkiye'nin ilk milli uydu görüntüsü portalı olan GEZGİN Portalı'nı geliştirdi.

Rasat uydusundan indirilen ham görüntüler geometrik ve radyometrik düzeltmelerin ardından coğrafi referanslama işlemi yapılarak GEZGİN Portalı'na kısa sürede aktarılmaktadır.

RASAT görüntüleri; haritalık, afet izleme, ormancılık, kentsel planlama gibi alanlarda kullanılmaktadır.

GEZGİN Portalı'na bağlanılarak;

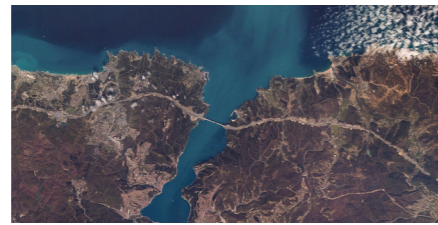
- Çizim ile arama
- Sınırlara göre arama
- Yer ismine göre arama
- Koordinat bilgisi girilerek arama
- Dosya yükleyerek arama

özellikleri kullanılarak istenilen alana ait RASAT görüntüleri hızlı ve kolay bir şekilde indirilebilmektedir.



Türkiye Cumhuriyeti vatandaşları e-Devlet Kapısı üzerinden istenilen alana ait RASAT görüntülerini ücretsiz olarak indirebilirler.

- GEZGİN Portalı'nda yer alan arşiv görüntülerini sorgulayarak istediğiniz bölgenin zaman içerisindeki değişimlerini inceleyebilirsiniz.
- By logging into GEZGİN Portal, archive imagery of desired region may be searched to observe changes within the time.
- Dünya'nın farklı bölgelerinden seçilmiş seçme görüntüler blog.gezgin.gov.tr adresinden paylaşılmaktadır.
- Selected images from different parts of the world are shared at blog.gezgin.gov.tr.



Yavuz Sultan Selim Köprüsü - İstanbul

TÜBİTAK UZAY developed the GEZGİN Portal, Türkiye's first indigenous satellite image portal, within the scope of Satellite Image Processing and Geoportall Creation Project (GEOPORTAL).

The raw images downloaded from the RASAT Satellite are transferred to the GEZGİN Portal after geometric and radiometric corrections, and geo-rectifications are performed.

RASAT images are used in areas such as mapping, disaster monitoring, forestry, urban planning.

Requested images can be easily downloaded by searching on the GEZGİN Portal using the features given below;

- Search by drawing
- Search by political borders
- Search by place name
- Search by entering the coordinate information
- Search by uploading file

Using its features, you can download all images to the desired area quickly and easily.



GEZGİN

TÜRKİYE'NİN İLK MİLLİ UYDU GÖRÜNTÜSÜ PORTALI

TÜRKİYE'S FIRST INDIGENOUS SATELLITE
SHARING PORTAL



GEZGİN Portalı'nda yer alan arşiv görüntülerini sorgulayarak istediğiniz bölgenin zaman içerisindeki değişimlerini inceleyebilirsiniz.

The changes in the selected region over specific time can be analyzed by querying the archive images on the GEZGİN Portal.



www.gezgin.gov.tr

GAP Bölgesi'nde Hassas Tarım ve Sürdürülebilir Uygulamaların Yaygınlaştırılması Projesi

Widespread Application of Sustainable Precision Agriculture Practices in Southeastern Anatolia Project Region

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı tarafından desteklenen proje kapsamında, öncelikle gübre olmak üzere doğru tarımsal girdiyi (gübre, su ve ilaç, vb.), doğru konumda, doğru zamanda, doğru oranda uygulayarak optimum verim oranlarına ulaşmak için hassas tarım çalışmaları yürütülmektedir.

Pilot alanlarda yapılan denemelerde İHA ve uydu görüntüleri kullanarak, değişken oranlı gübreleme uygulamaları ile en yüksek maliyetli girdi olan gübre kullanımında %25'e kadar tasarruf sağlanmıştır.

Proje kapsamında geliştirilen Hassas Tarım Uygulama Yazılımı ile uzaktan algılama algoritmaları kullanılarak:

- Değişken Oranlı Gübreleme
- Anomali Tespiti
- Ürün Deseni Haritalama
- Yabancı Ot Tespiti
- Ürün Rekolte Tahmini

analizleri ile hassas tarım çalışmaları gerçekleştirilmektedir.

Söz konusu hassas tarım analizleri web tabanlı GAP HASSAS (Çiftçi-Danışman Arayüzü) ile sunulurken, çiftçilerin ve tarım danışmanlarının Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen ürünlerinin gelişimlerini izleyerek optimum verim elde etmelerine olanak sağlanmaktadır.

In the scope of Widespread Application Of Sustainable Precision Agriculture Practices in Southeastern Anatolia Project Region (GAP), funded by Ministry of Industry and Technology-Southeastern Anatolia Project (GAP) Regional Development Administration, in order to reach the optimum yield rates by applying the optimum agricultural inputs (fertilizers, water and pesticide etc.), at the right location, right time and right rate, precision agriculture applications are carried out.

Variable rate fertilization was executed by using UAV and satellite imagery resulted in the fertilization use by 25% in test fields.

By using remote sensing algorithms with the Precision Agriculture Application Software developed within the scope of the project:

- Variable Rate Fertilization
- Anomaly Detection
- Crop Mapping
- Weed Detection
- Crop Yield Forecasting

Precision agriculture studies are carried out.

These precision agriculture analysis are available to the farmers and consultants in the Southeastern Anatolia Region via Farmer-Agricultural Consultant Web Interface in order to monitor development of their crops to optimize their crop yields.

2016 yılında çekilen hiperspektral görüntüler ile farklı ürünlerin gelişiminin izlenmesi

Monitoring the development of different products with hyperspectral images acquired in 2016



HASSAS

TARIMI UZAYDAN İZLİYORUZ

WE ARE MONITORING AGRICULTURE FROM SPACE



BALİSTİKA

Balistik Görüntü Analizi ve Tanıma Sistemi

Ballistic Image Analysis and Recognition System

TÜBİTAK tarafından geliştirilen ve dünyadaki en iyi balistik inceleme sistemlerinden biri olan BALİSTİKA®, silahların kovan ve çekirdek üzerinde bıraktıkları izleri 3 boyutlu inceleyebilmektedir. Elde edilen delilleri veri tabanındaki tüm delillerle karşılaştırarak olayların hızlı bir şekilde aydınlatılmasını sağlamaktadır.

BALİSTİKA® ile ateşli silahların kovan ve mermi çekirdekleri üzerinde bıraktıkları izleri inceleyen balistik uzmanlar, bu izleri karşılaştırarak kovan ve mermi çekirdeklerinin aynı silahtan atılıp atılmadığına karar verebilmektedir. Olaya karışmış silah ve faillerin tespit edilmesiyle adli vakaların kısa sürede, düşük maliyet ve yüksek verim ile aydınlatılması sağlanmakta ve hukuki bir sorumluluk üstlenen uzmanların doğru karar vermesinde önemli rol oynamaktadır.

Birden çok ülkede ve 30 farklı bölgede hizmet veren BALİSTİKA®, 3 milyondan fazla delili rahatlıkla işleme ve ilişkilendirme yeteneğine sahiptir. %90'dan fazla kardeş delil bulma başarısına sahip olan sistem 50.000'den fazla kardeş delil irtibatı kurmuştur.

Developed by TÜBİTAK, BALİSTİKA® stands out as one of the premier ballistic examination systems globally, adept at analyzing the three-dimensional traces left by firearms on casings and projectiles. By cross-referencing collected evidence with a comprehensive database, it facilitates the swift resolution of incidents.

With BALİSTİKA®, forensic ballistic experts can scrutinize the unique markings on casings and bullet cores to determine whether they originated from the same firearm. This capability aids in identifying the weapons and suspects involved in cases, enabling quick resolutions while maintaining cost-effectiveness and high efficiency. It is instrumental in guiding legal experts in making informed decisions.

BALİSTİKA® operates across multiple countries and 30 different regions, efficiently processing and correlating over 3 million pieces of evidence. The system boasts a remarkable success rate of over 90% in identifying sibling evidence and has established connections among more than 50,000 related pieces of evidence.



BALİSTİKA

BALİSTİK GÖRÜNTÜ ANALİZİ VE TANIMA SİSTEMİ

INDIGENOUS BALLISTIC IMAGE ANALYSIS AND IDENTIFICATION SYSTEM

VERİ ELDE ETME / DATA ACQUISITION

Akıllı yazılım ve donanım sistemi sayesinde yüksek kaliteli görüntülerin oluşturulabilmesine olanak sağlar.

The intelligent software and hardware system enables the creation of high-quality images.

DELİL İŞLEME / EVIDENCE PROCESSING

Görüntüler, kanıtlar, vakalar ve bireyler hakkındaki bilgilerin sunucu birimi yardımıyla muhafaza edilebilmesine ve eşleştirilebilmesine olanak sağlar.

It allows the information about images, evidence, cases, and individuals to be stored and matched with the help of a server unit.

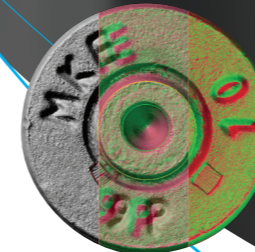
SORGU VE GÖRÜNTÜLEME / QUERY AND VISUALIZATION

Oluşturulan görüntülerin önceki verilerle karşılaştırılabilmesine ve analiz edilmesine olanak sağlar.

It enables the generated images to be compared with and analyzed against previous data.



| Dip Tabla | Ateşleme İşnesi | Çıkartıcı | Karına |
|-----------|-----------------|-----------|--------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |



Kanıt

Kanıt Girişi

3D + Üst Veri

Veritabanı

Sonuçlar

3D Veri

Görsel Tespit

Türk Astronot ve Bilim Misyonu Turkish Astronaut and Science Mission

Türk Astronot ve Bilim Misyonu, Türkiye'nin uzaydaki ilk insanlı bilimsel projesidir. TÜBİTAK UZAY tarafından yürütülen bu projeye, Alper Gezeravcı Türkiye'nin ilk astronotu olarak Uluslararası Uzay İstasyonu'na gönderilmiştir.

Astronot seçim sürecine yaklaşık 36 bin kişi başvurmuş, zorlu testler sonucu Alper Gezeravcı ve yedek aday Tuva Cihangir Atasever seçilmiştir. Basında geniş yankı bulan bu süreç, Türkiye'nin uzay hedefleri konusunda büyük bir ilgi uyandırmıştır.

Alper Gezeravcı, AXIOM-3 göreviyle SpaceX Crew Dragon uzay aracıyla 19 Ocak 2024'te ISS'e gönderilmiş ve burada 18 gün boyunca 13 bilimsel deney gerçekleştirmiştir. Bu deneyler, biyoloji, biyoteknoloji, fizik ve insan araştırmaları alanlarında önemli veriler sağlamıştır. Uzayda yapılan bu çalışmalar, Türkiye'nin bilimsel araştırmalarına katkı sunmuştur.

9 Şubat'ta dünyaya başarıyla dönen Gezeravcı, Türkiye'nin insanlı uzay misyonunu başarıyla tamamlamıştır. Türk Astronot ve Bilim Misyonu, Türkiye'nin uzaydaki varlığını güçlendiren tarihi bir adım olmuştur.



The Turkish Astronaut and Science Mission is Türkiye's first manned scientific project in space. Led by TÜBİTAK UZAY, Alper Gezeravcı was sent to the International Space Station (ISS) as Türkiye's first astronaut through this project.

The astronaut selection process, saw around 36,000 applicants, with Alper Gezeravcı chosen as the primary astronaut, and Tuva Cihangir Atasever as the backup astronaut following rigorous testing. This process received widespread media coverage and generated significant interest in Türkiye's space ambitions.

On January 19, 2024, Alper Gezeravcı was sent to the ISS by the SpaceX Crew Dragon spacecraft as part of the AXIOM-3 mission. During his 18-day stay, he conducted 13 scientific experiments in fields such as biology, biotechnology, physics, and human research. These experiments provided valuable data for Turkey's scientific endeavors.

Successfully returning to Earth on February 9, 2024, Gezeravcı completed Türkiye's first manned space mission. The Turkish Astronaut and Science Mission represents a historic step in strengthening Türkiye's presence in space.



Yörünge Altı Araştırma Misyonu Sub-Orbital Research Mission

Türkiye'nin ikinci astronotu Tuva Cihangir Atasever, 8 Haziran 2024 tarihinde Virgin Galactic'in VSS Unity aracı ile gerçekleştirdiği yörünge altı araştırma uçuşunu başarıyla tamamlamıştır. Türk Astronot Bilim Misyonu Projesi kapsamında gerçekleştirilen bu uçuş, Türkiye'nin uzay araştırmalarındaki önemli adımlarından biri olarak öne çıkmaktadır.

Taşıyıcı uçak, VSS Unity aracını 14 kilometre irtifaya taşıdıktan sonra roket motoru ateşlenmiş ve araç 90 kilometre yüksekliğe ulaşmıştır. Toplamda yaklaşık 1 saat 10 dakika süren uçuşta Atasever, mikro yerçekimi ortamında üç dakika süren serbest düşüş aşamasında yedi bilimsel deney gerçekleştirmiştir.

Türkiye's second astronaut, Tuva Cihangir Atasever, successfully completed a suborbital research flight on June 8, 2024, aboard Virgin Galactic's VSS Unity vehicle. This flight, carried out within the scope of the Turkish Astronaut Science Mission Project, stands out as one of Türkiye's significant steps in space exploration.

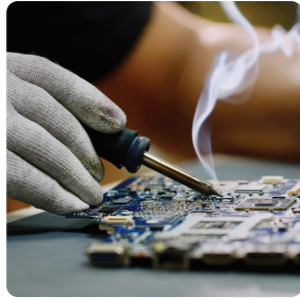
After the carrier aircraft lifted the VSS Unity vehicle to an altitude of 14 kilometers, the rocket engine ignited, propelling the vehicle to an altitude of 90 kilometers. The entire flight lasted approximately 1 hour and 10 minutes, during which Atasever conducted seven scientific experiments in the three-minute freefall phase in a microgravity environment.



Endüstriyel Hizmetler Industrial Services

TÜBİTAK UZAY, başta uzay sektörü olmak üzere çeşitli sektörlerde tasarım, analiz, üretim, muayene, montaj, entegrasyon ve test gibi kritik faaliyetlerde kanıtlanmış uzmanlık ve yetkinliklerini çeşitli hizmetler yoluyla sunmaktadır. Son teknolojiye sahip altyapı ile sağlanan bu kapsamlı hizmetler, paydaş kurumların projelerini başarılı biçimde gerçekleştirebilmesinin önünü açmaktadır.

Paydaşları için, hizmet sağlayıcılığın ötesinde, stratejik bir iş ortağı konumundaki TÜBİTAK UZAY, Ay'a yönelik misyonlardan havacılık ekipmanlarının geliştirilmesine uzanan geniş bir alanda uzmanlık ve altyapı sağlamaktadır. Bu deneyimli kadro ve modern teknolojik altyapı ile ileri mühendislik projelerinin tüm aşamalarında gerekli teknik destek ve doğrulama faaliyetleri sunulmaktadır.

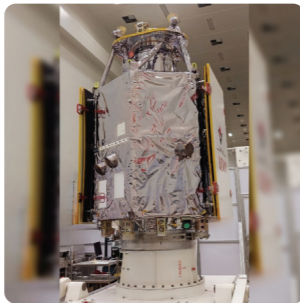


TÜBİTAK UZAY offers its proven expertise and competencies in critical activities such as design, analysis, production, inspection, assembly, integration, and testing across various sectors, particularly the space sector, through a variety of services. These comprehensive services, provided by a state-of-the-art infrastructure, pave the way for stakeholder organizations to successfully implement their projects.

Beyond providing services, TÜBİTAK UZAY serves as a strategic business partner for its stakeholders, providing expertise and infrastructure in a wide range of areas, from lunar missions to the development of aerospace equipment. With this experienced team and modern technological infrastructure, we provide the necessary technical support and verification services at all stages of advanced engineering projects.

MLI Tasarım, Üretim ve Entegrasyon Çözümleri MLI Design, Manufacture and Integration Solutions

Uzay araçları ve ekipmanlarının, uzay ortamının zorlu termal koşullarından etkin biçimde yalıtılabilmesi için MLI (Multi-Layer Insulation / Çok Katmanlı Yalıtım Battaniyesi) ile uygun kaplama uygulanması gereklidir. TÜBİTAK Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü bünyesinde, uzay araçları ve ilgili ekipmanlar için MLI çözümleri kurum içi süreçlerle tasarlanmakta, üretilmekte ve entegrasyonu gerçekleştirilmektedir.



TÜBİTAK UZAY bünyesinde geliştirilen her bir ekipman ve uzay aracı özelinde özgün tasarım ve üretim yaklaşımı benimsenmekte; farklı isterler ve sınır koşullarıyla uyum sağlanmaktadır. İMECE Yüksek Çözünürlüklü Yer Gözlem Uydusu ile uçuş tarihçesi kazandırılan MLI çözümleri sayesinde, çeşitli gereksinim ve çevresel koşullara uygun tasarım, üretim ve entegrasyon hizmetleri sunulmaktadır.

To effectively insulate spacecraft and equipment from the harsh thermal conditions of the space environment, the application of a suitable MLI (Multi-Layer Insulation Blanket) coating is essential. MLI solutions for spacecraft and related equipment are designed, manufactured, and integrated through in-house processes at the TÜBİTAK Space Technologies Research Institute.

A unique design and manufacturing approach is adopted for each piece of equipment and spacecraft developed at TÜBİTAK SPACE, ensuring compliance with diverse requirements and boundary conditions. Thanks to MLI solutions, which have gained a flight history with the İMECE High Resolution Earth Observation Satellite, design, manufacturing, and integration services tailored to various requirements and environmental conditions are offered.

AIT Tesisi Kurulum, İşletme ve Kullanımı AIT Center Establishment, Operation and Utilization

TÜBİTAK UZAY, bir AIT (Montaj, Entegrasyon ve Test) tesisinin kalifiye süreçlerle kurulumu, işletilmesi ve kullanımı konusundaki kanıtlanmış yetkinliklerini eğitim ve danışmanlık hizmetleri yoluyla paydaşlarıyla paylaşmaktadır.

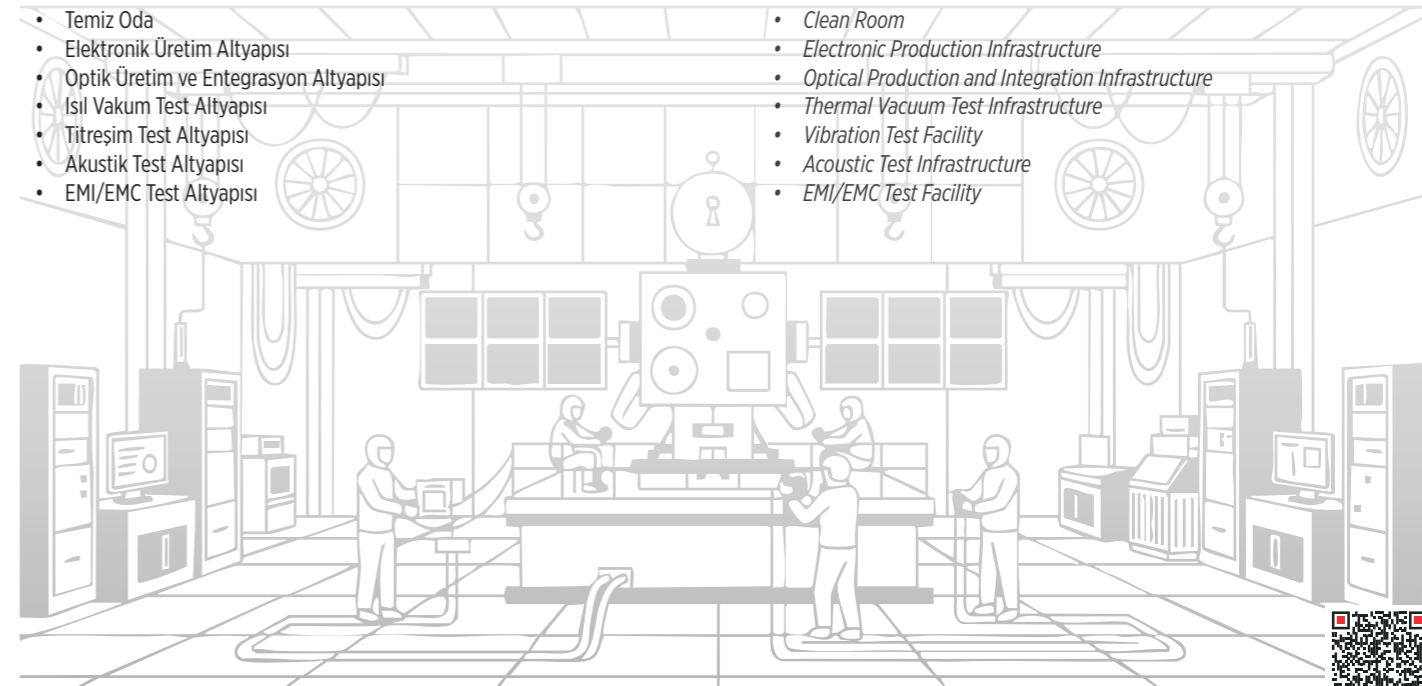
Tüm AIT faaliyetleri yanında, Isıl Vakum Testleri, Titreşim ve Şok Testleri, Akustik Test ve EMI/EMC testleri konusunda danışmanlık ve eğitim hizmetleri vermektedir. Ayrıca, aşağıdaki tesislerin kurulumu ve işletimi için danışmanlık ve eğitim hizmetleri verilmektedir:

- AIT Merkezi
- Temiz Oda
- Elektronik Üretim Altyapısı
- Optik Üretim ve Entegrasyon Altyapısı
- Isıl Vakum Test Altyapısı
- Titreşim Test Altyapısı
- Akustik Test Altyapısı
- EMI/EMC Test Altyapısı

TÜBİTAK UZAY shares its proven competencies in the installation, operation and utilization of a qualified AIT (Assembly, Integration, and Testing) facility with its stakeholders through training and consultancy services.

In addition to AIT activities, TÜBİTAK UZAY provides consultancy and training services for Thermal Vacuum Tests, Vibration and Shock Tests, Acoustic Tests, and EMI/EMC tests. Furthermore, consultancy and training services are provided for the installation and operation of the following facilities:

- AIT Center
- Clean Room
- Electronic Production Infrastructure
- Optical Production and Integration Infrastructure
- Thermal Vacuum Test Infrastructure
- Vibration Test Facility
- Acoustic Test Infrastructure
- EMI/EMC Test Facility



Uzay Operasyon Destek Hizmetleri
Space Operations Support Services

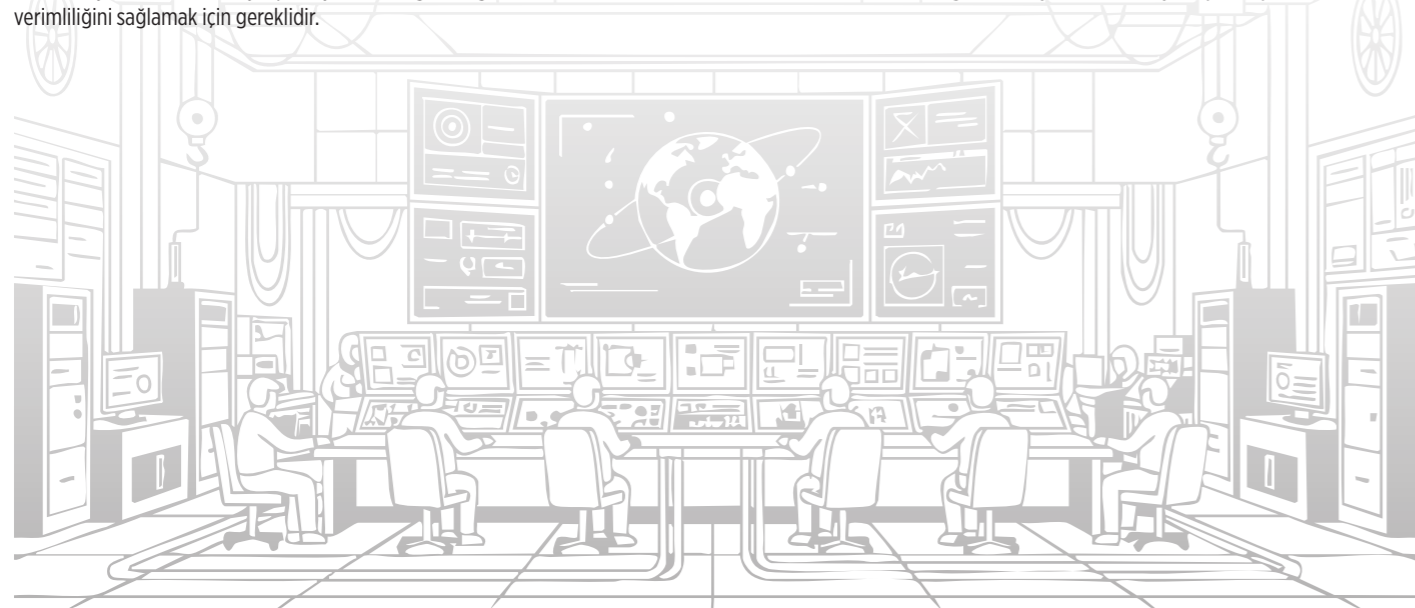
Uzay Operasyonları Destek Hizmeti, uzay görevlerinin başarılı bir şekilde yürütülmesini sağlamak amacıyla tasarlanmış bir dizi faaliyet ve hizmeti kapsar. Bu hizmetler, uyduların operasyonlarını, uzay keşif görevlerini ve diğer uzay tabanlı faaliyetleri sürdürmek ve optimize etmek için gerekli altyapı ve uzmanlığı sağlayarak uzay operasyonlarının planlanmasını, yürütülmesini ve yönetilmesini destekler.



The Space Operations Support Service encompasses a range of activities and services designed to ensure the successful execution of space missions. These services support the planning, execution, and management of space operations, providing critical infrastructure and expertise to maintain and optimize satellite operations, space exploration missions, and other space-based activities.

This service is composed of a comprehensive set of technical, operational, and logistical activities that enable the smooth functioning, monitoring, and control of space missions. These services are essential for maintaining the health and performance of space assets, managing mission data, and ensuring the safety and efficiency of space operations.

Bu hizmet, uzay görevlerinin sorunsuz çalışmasını, izlenmesini ve kontrol edilmesini sağlayan kapsamlı bir teknik, operasyonel ve lojistik faaliyetler setinden oluşur. Bu hizmetler, uzay varlıklarının sağlığını ve performansını sürdürmek, görev verilerini yönetmek ve uzay operasyonlarının güvenliğini ve verimliliğini sağlamak için gereklidir.



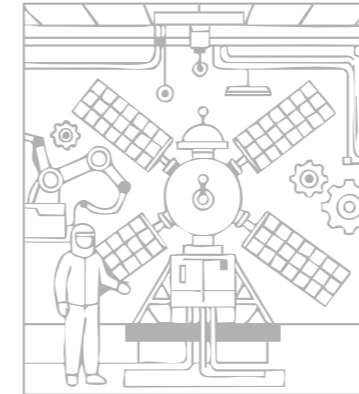
Uzay Hukuku ve Politikaları
Space Law and Policy

TÜBİTAK UZAY, çalışma alanı olan uzay sektörüne dair hukuki düzenlemeler ve bu düzenlemelerin ortaya çıkarılmasında etkin olan uluslararası diplomasi faaliyetlerini yakından takip etmektedir. Tüm dünyada, uzay alanında özel sektörün artan rolü ile birlikte, küresel düzeydeki akımlar ve gelişmelerin sayısı ve çeşitliliği artmaktadır.

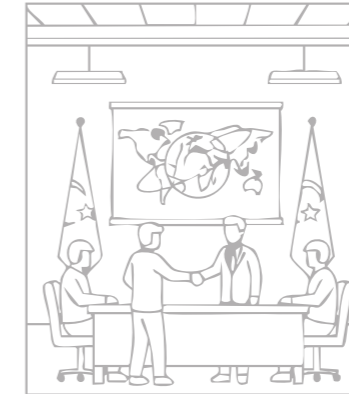
Kurumumuz, mühendislik, uluslararası ilişkiler ve hukuk disiplinlerini içeren çok disiplinli bir bakış açısıyla, sürdürülebilir bir uzay ekosistemi oluşturmak üzere strateji geliştirilmesi ve gerek kamu gerekse de özel sektör paydaşlarının eşgüdüm içinde çalışabilmesi için danışmanlık ve eğitimler vermektedir.

TÜBİTAK UZAY closely follows the legal regulations related to the space sector, which is its field of work, as well as the international diplomacy activities that are effective in the creation of these regulations. Worldwide, with the increasing role of the private sector in the space field, the number and variety of global trends and developments are also increasing.

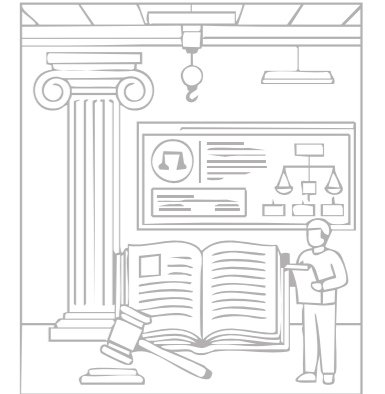
Our institution, with a multidisciplinary perspective that includes engineering, international relations, and law disciplines, provides consultancy and training to develop strategies for creating a sustainable space ecosystem and to ensure that both public and private sector stakeholders can work in coordination.



Mühendislik
Engineering



Uluslararası İlişkiler
International Relations



Hukuk
Law Disciplines



Üretim ve Entegrasyon Altyapılarımız

Production, Assembly and Integration Facilities



TÜBİTAK UZAY bünyesinde yürütülen projelerin elektronik kart üretimleri ve uzay uyumlu kablo üretimleri toplamda 600 m² Temiz Oda alanında gerçekleştirilmektedir. Türkiye'nin Temiz Oda koşullarında ilk ve tek uydu elektroniği üretim merkezi konumunda laboratuvarımızda aşağıdaki altyapılar mevcuttur.

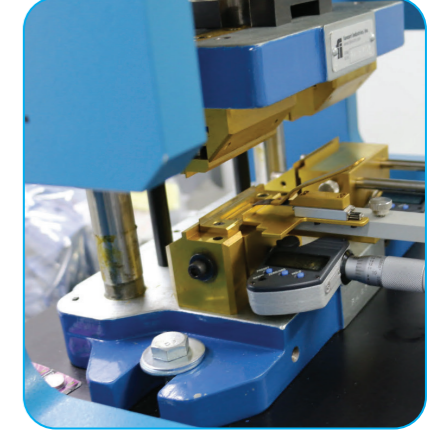
Assembly of PCB boards and production of space compatible harness are performed in Clean Room environment which is 600 m² in total within TUBITAK UZAY. Infrastructures of our laboratory, which is Turkey's first production center of space electronics with clean room environment, are listed below:



Nem Alma Özellikli Akıllı Depolama Sistemleri
Smart Storage with Dehumidification



Buharlı-Vakumlu Lehimleme Fırını
Vacuum Vapor Phase Soldering System



Bileşen Bacak Şekillendirme Cihazı
Component Lead Bending Tool



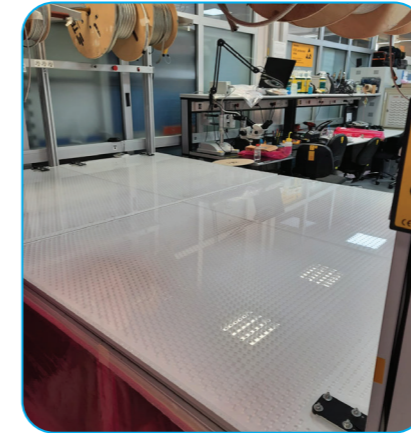
SMD Dizgi Cihazı
SMT Pick and Place Machine



PCB Yıkama Makinesi
PCB Cleaning Machine



Krem Lehim Uygulama Cihazı
Solder Paste Screen Printer



Kablo Örne Masaları
Harness Tables



Kablo Test Cihazı
Cable Stripping Machine & Pull Tester



El ile Üretim Hattı
Hand Producing Line



Muayene Altyapılarımız Our Inspection Infrastructures

"Gerçekleştirilen muayenelerde IPC, ESA (ECSS) ve NASA tarafından yayınlanan ilgili standartlar temel alınmaktadır."
"The inspections are based on the relevant standards published by IPC, ESA (ECSS) and NASA."

● X-Ray İncelemeleri

Devre elemanlarının iç metalik yapıları ve reflow tekniği ile yapılan BDK lehim bağlantı yapılarının incelemeleri için X-ışını ile görüntüleme tekniği kullanılmaktadır.

X-ışını tekniği kullanılarak;

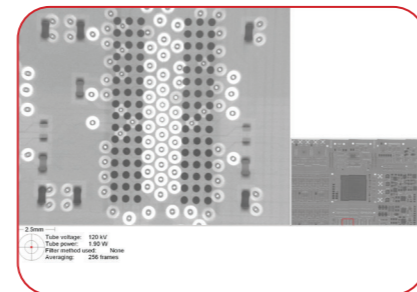
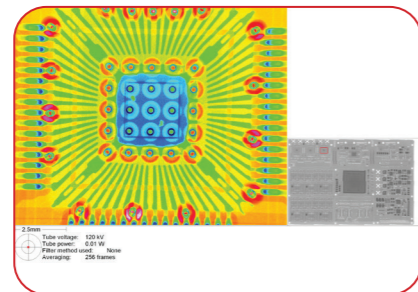
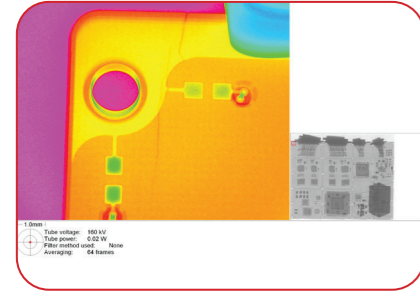
- BGA lehim bağlantı değerlendirmeleri
- Metalik Hatların kontrolü
- Yonga teli bağlantı teyidi
- Delik içi geçiş ve lehim dolgu kontrolleri tahribatsız muayene imkanı ile değerlendirilmektedir.

● X-Ray Inspections

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;

- BGA solder connection evaluations
- Control of metallic lines
- Chip wire connection confirmation
- Through-hole penetration and solder filling controls are evaluated with the possibility of non-destructive testing.



● Görsel Muayene

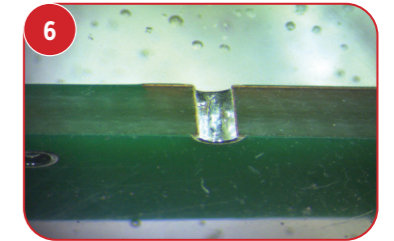
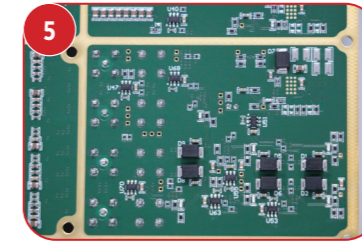
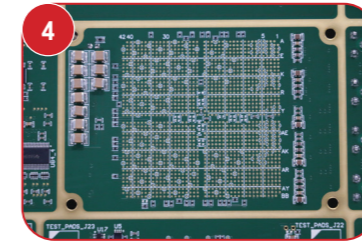
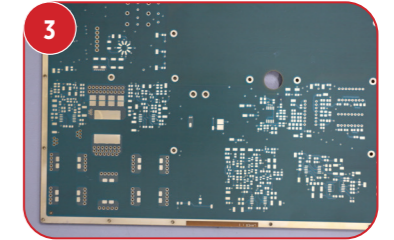
Stereo Mikroskop (1-2) ile baskı devre kartlarının ve lehim bağlantılarının uygunluğu değerlendirilmektedir. Bu kapsamda;

- Boş BDK değerlendirilmeleri (3)
- Lehim bağlantıları değerlendirilmeleri (4-5)
- Mikro-kesit değerlendirilmeleri ve (6)
- Hata analizi süreçleri de stereo mikroskop ile takip edilmektedir.

● Visual Inspection

The compatibility of the printed circuit boards and solder connections is evaluated with the Stereo Microscope (1-2)

- Empty RAC evaluations (3)
- Evaluation of solder joints (4-5)
- Micro-section evaluations (6) and
- Error analysis processes are also monitored with a stereo microscope.

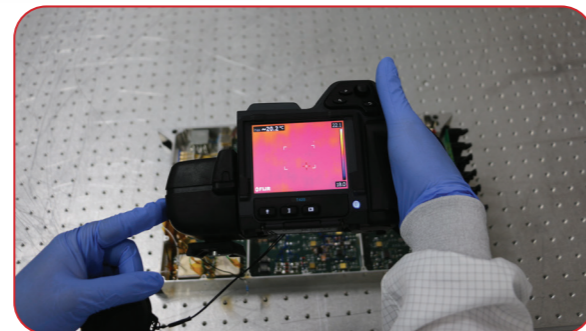


● Termal Kamera Değerlendirmeleri

Çevresel test sonrası BDK üzerindeki bileşenlerin ısı değerlerinin takibi ile arızalı bileşen tespiti ve BDK'nın değerlendirilmesi sağlanır.

● Thermal Camera Reviews

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.

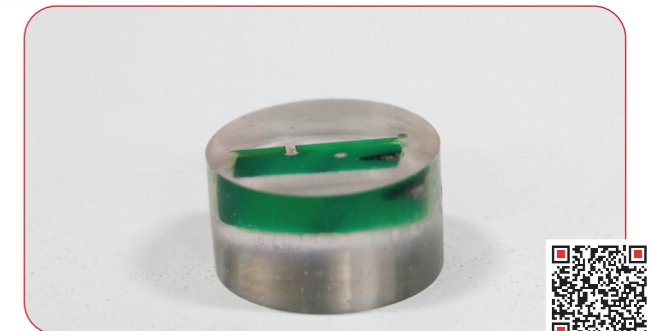


● Mikro-Kesit İnceleme

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

● Micro-Section Inspection

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



Test Altyapılarımız

Our Testing Infrastructures

● Isıl Vakum Test Altyapıları

TÜBİTAK UZAY Isıl Vakum Test Altyapıları, uydu ekipmanlarının tasarım ve uçuşa hazır olduklarının doğrulanması için gerekli olan uzayın ısı ve vakum koşullarını simüle etmektedir. Test altyapıları ekipman ve alt sistemlerin test gereksinimlerini karşılayacak şekilde geniş kapsamlı bir kabiliyete sahiptir. Bu altyapılar uydu ekipmanlarının geliştirme, mühendislik değerlendirmesi ve kalifikasyon testleri için kullanılmaktadır.

● Thermal Vacuum Test Facilities

TUBITAK UZAY Thermal Vacuum Test Facilities simulate thermal and vacuum space environment which is necessary for the verification of spacecraft equipment design and flight readiness. The Test Facilities offer a wide range of performance capability, which can be matched to the test requirements of equipment and subsystems. Typical uses of these facilities have included development, engineering evaluation, and qualification testing of spacecraft components.

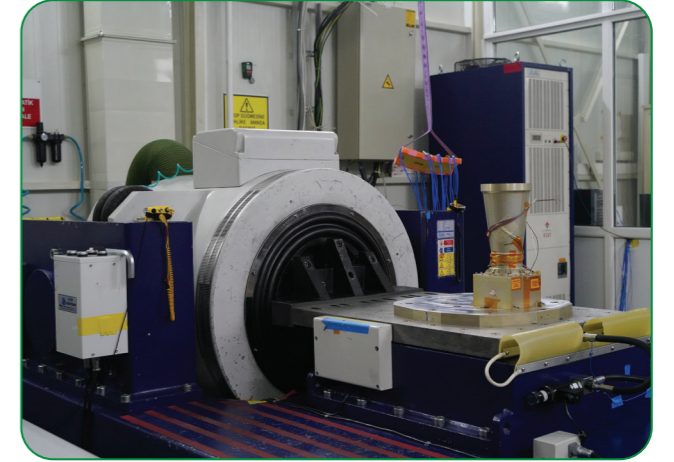


● Titreşim Test Altyapısı

Titreşim Test Altyapısı, uydu ve ekipmanların fırlatma sırasında maruz kalacağı statik, dinamik ve akustik yükleri simüle ederek bu yüklerle dayanımlarını doğrulamaktadır.

● Vibration Test Facility

Vibration Test Facility verifies the survivability of spacecraft and its equipment to static, dynamic and acoustic loads by simulating the launch conditions.

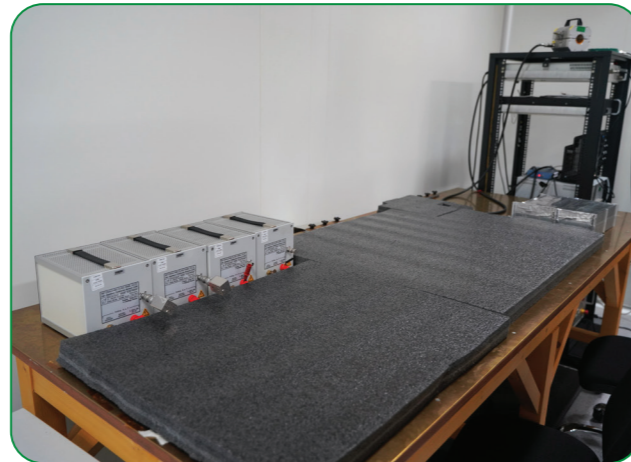


● EMI/EMC Test Altyapısı

Geliştirilmekte olan uzay ekipmanlarına, MIL-STD 461F standardına göre gerekli olan EMI/EMC testleri gerçekleştirilmektedir.

● EMI/EMC Test Facility

Required EMI/EMC tests are performed to the being developed space equipments according to MIL-STD 461F standard.



● Piroşok Test Altyapısı

Piroşok Test Altyapısı, uydu ve içerisinde bulunan alt sistemler ile ekipmanlarının uydunun fırlatıcıdan ayrılması, güneş panelleri, antenlerin açılması ve diğer piro teknik aktiveler sırasında maruz kalacağı şok koşullarını simüle ederek bu koşullara olan dayanımlarını doğrulamaktadır.

● Pyroshock Test Facility

Pyroshock Test Facility, verifies the survivability of spacecraft and its equipment by simulating the separation, solar panel - antenna deployment and other pyro-technic activities which cause shock loads.





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

MİLLİ
TEKNOLOJİ
HAMLESİ



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

