

TEKNOFEST 2020

ROKET YARIŞMASI

NEBULA ROKET TAKIMI

YÜKSEK İRTİFA

Atışa Hazırlık Raporu (AHR)

Takım Yapısı

Nebula Roket Takımı

Mekanik

Aviyonik

Danışman



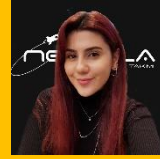
Ahsen Sağcan
Takım Lideri
Tasarım-Analiz

- ✓ Roketin tasarımından, boyutlardan, materyalden, dayanım analizlerinden, takım içi-dışı iletişimden ve üretimden sorumlu.
- ✓ İzmir Ekonomi Üniversitesi
- ✓ Fizik / 2. Sınıf



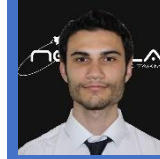
Levent Altınada
Çizim-Analiz

- ✓ Roketin üretim toleransları, CAD çizimleri, uygulanabilirliği, mekanik - aerodinamik analizlerinden ve üretimden sorumlu.
- ✓ İzmir Ekonomi Üniversitesi
- ✓ Havacılık ve Uzay Mühendisliği / 3. Sınıf



Buse Ay
Hesaplama-Analiz

- ✓ Roketin kurtarma sisteminin, genel tasarımın, kordon ve paraşütlerin hesaplamalarından, analizinden ve üretimden sorumlu.
- ✓ İzmir Ekonomi Üniversitesi
- ✓ Havacılık ve Uzay Mühendisliği / 2. Sınıf



Atıl Kan
Elektronik-Yazılım

- ✓ Roketin aviyonığının tasarımından, üretiminden, testlerinden, yazılımından (Tüm aviyonik'ten) sorumlu.
- ✓ İzmir Ekonomi Üniversitesi
- ✓ Elektrik – Elektronik Mühendisliği / 4. Sınıf



Öğr. Gör. Murat Türkan
Takım Danışmanı

- ✓ İzmir Ekonomi Üniversitesi

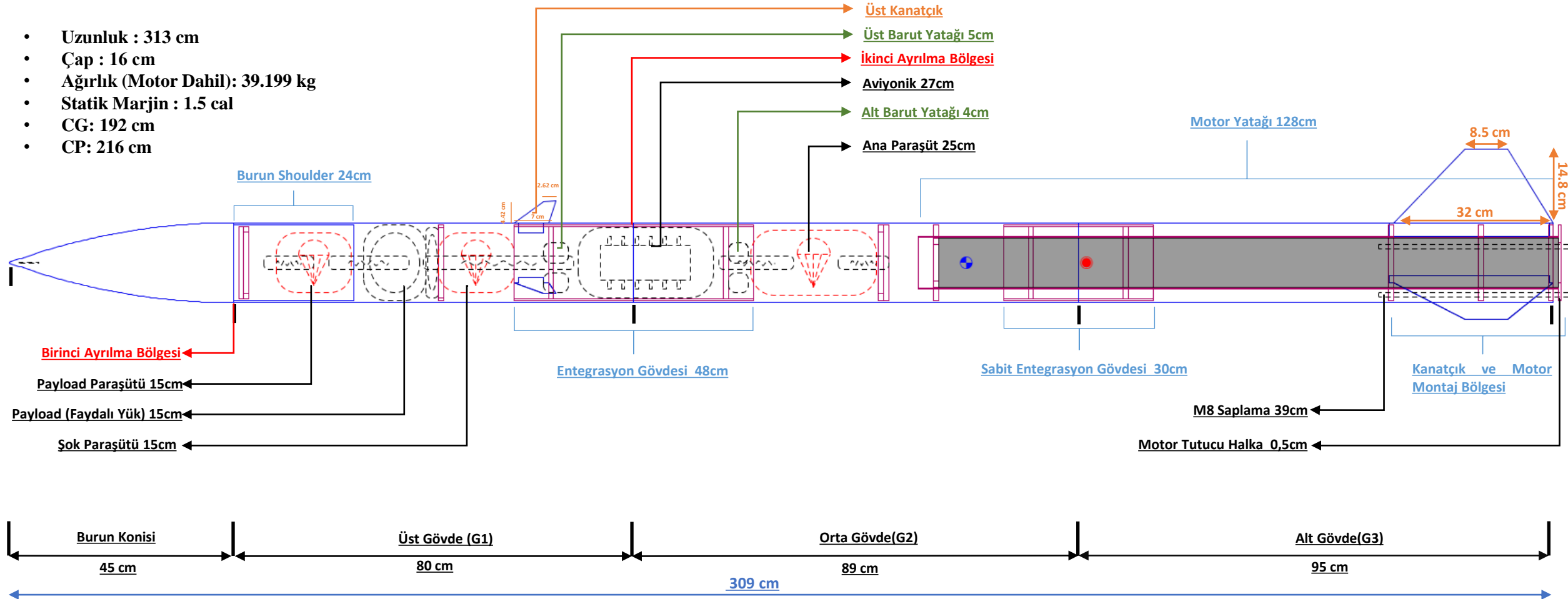
KTR'den Değişimler

SIRA NO	KONU	DEĞİŞİM	NEDENİ?
1	Ana Kanat üretim	Ana kanat üretim metodu olarak belirlenen lazer kesim yerine su jeti ile plakadan kesim yapılmıştır.	Lazer kesimde oluşabilecek pürüz, erime ve kesim ücretinin fazla olmasından dolayı, uygun bir fiyata anlaştığımız firma ile su jeti ile kesim yapılmıştır.
2	10 mm kalınlığında olan iç merkezleme halkaları ve bulheadler üretim	10 mm kalınlığında olan diskler torna ile üretilmesi yerine 10 mm'lik plakadan su jeti ile kesilmesidir. Not: Parçaların yanal delikleri henüz açılmamıştır. Cnc-torna ile yapılacaktır. Bayram sonrası işlemi yapacak firma ile anlaşma yapılmıştır. 10mm'lik parçalar hariç diğer parçalar torna ile üretilmiştir.	Pandemi ve bayram telaşından dolayı ağır bir yoğunluk ve telaş girmiş sanayi ve fabrikalarda üretimin yavaş ve ya yapılamamasıdır. Daha hızlı olacak şekilde düz parçalar su jeti ile üretilmiştir.
3	Ana Paraşüt renk	Kırmızı olarak belirtilen paraşütümüz pembe renk kullanılarak yapılmıştır.	Paraşütlerimiz, yedek yamaç paraşütü alınarak ve onları kesip tekrar birleştirilerek yapılması sebebi ile renklerinde değişiklik olmuştur. Yamaç paraşütlerinin bütçemize göre olanlarını alabildiğimiz için renkler değişmiştir.
4	Faydalı Yük Paraşütü renk	Turuncu olarak belirtilen paraşütümüz turuncu yoğunlukla turuncu ve beyaz renkli gore'lar kullanılarak yapılmıştır	Paraşütlerimiz, yedek yamaç paraşütü alınarak ve onları kesip tekrar birleştirilerek yapılması sebebi ile renklerinde değişiklik olmuştur. Yamaç paraşütlerinin bütçemize göre olanlarını alabildiğimiz için renkler değişmiştir.
5	Şok Paraşütü renk	Mor olarak belirtilen paraşütümüz beyaz yoğunlukla turuncu ve beyaz renkli gore'lar kullanılarak yapılmıştır	Paraşütlerimiz, yedek yamaç paraşütü alınarak ve onları kesip tekrar birleştirilerek yapılması sebebi ile renklerinde değişiklik olmuştur. Yamaç paraşütlerinin bütçemize göre olanlarını alabildiğimiz için renkler değişmiştir.

PARÇA	TEDARİK	ÜRETİM	Üretim Tarihi
BURUN	Kalıpların, ham maddelerin tedariki tamamlanmıştır.	Karbon fiber burun ve alüminyum burun ucunun üretimi tamamlanmıştır.	Üretim bitmiştir.
GÖVDELER / ENTEGRASYON / MOTOR YATAĞI	Gövde parçalarının, entegrasyonların ve motor yatağının kalıp üretimi tamamlanıp tedariki yapılmıştır. Üretimi yapacak firmada fiberglass ve karbon fiber bulunmaktadır.	Kompozit boru üretimleri pandemi sebebi ile anlaştığımız ve alternatif olarak anlaştığımız firmaların ertelenmesi sebebi ile ertelenmiştir. Net üretim tarihi için anlaşılmıştır.	Üretim 07.08.2020 tarihinde başlayacak ve 15.07.2020 tarihinde üretim tamamlanacak. Parçaların üzerinde ki işlemler 1 hafta içerisinde tamamlanacaktır.
AVİYONİK SİSTEM	Aviyonik sistem malzemelerinin tedariki yapılmıştır. Yurtdışından tedarik edilen yedek aviyonik PCB'si gümrükten geçmiş bulunmaktadır. Bayramdan sonra adrese teslim edilecektir.	Ana – yedek aviyonik donanım, yazılım tamamen tamamlanmıştır. Yalnızca yedek aviyonik PCB'si elimize geçtiğinde, hali hazırda yapılmış olan yedek aviyonik, PCB'ye yerleştirilecektir.	Üretim bitmiştir. Son paket işlemi kalmıştır.
AYRILMA SİSTEMİ	Ayrılma sistemi ham malzemeleri tedarik edilmiştir.	Ayrılma sistemi malzemeleri üretilmiştir. Yalnızca bulkheadlerin yanıl delikleri açılacak ve üst barut yataklarına dış açılacaktır.	11.07.2020 tarihinde üretim sonlanacaktır.
KURTARMA SİSTEMİ	Kurtarma sistemlerinde bulunan parçaların tamamı tedarik edilmiştir.	Paraşütlerin kesimi, dikimi tamamlanmıştır. Üretim bitmiştir.	Üretim bitmiştir.

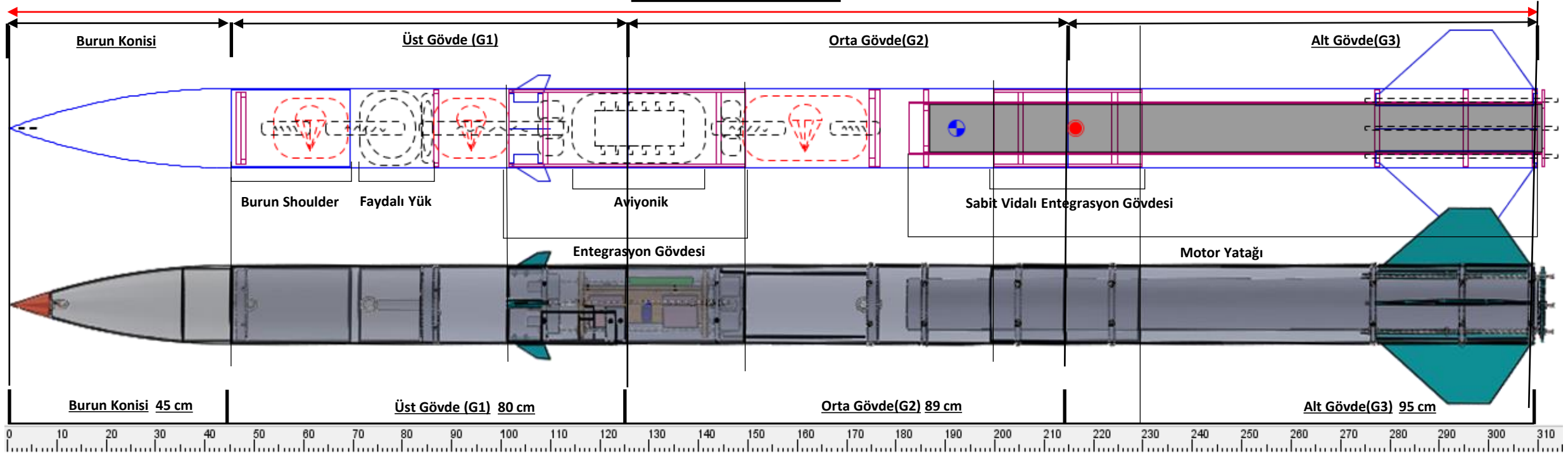
OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm

- Uzunluk : 313 cm
- Çap : 16 cm
- Ağırlık (Motor Dahil): 39.199 kg
- Statik Marjin : 1.5 cal
- CG: 192 cm
- CP: 216 cm



OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm

GÖKDOĞAN-2



Faydalı yük paraşütü



Şok paraşütü



Ayrılma sistemi ve aviyonik



Ana Paraşüt



Roket Alt Sistemleri

Mekanik Görünümleri ve Detayları

Burun ve Faydalı Yük Mekanik Görünüm



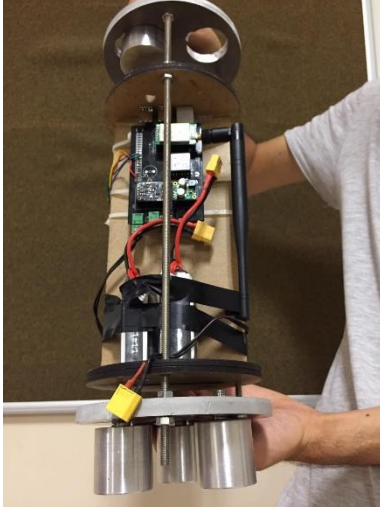
Burun – Detay

- Gökdoğan-2 roketi burnu 2 parçadan oluşmaktadır. Bu parçalar burun ucu ve burun konisidir.
- Burun ucu Alüminyum'un Cnc-torna ile işlenmesiyle üretilmiştir.
- Burun konisi için negatif kalıp üretilmiştir. Burun konisi negatif kalıp kullanılarak pre-preg yöntemi ile karbon fiberden yapılmıştır. Pürüzler zımparalanmış ve yüzeyine ince siyah boya sıkılmıştır.
- Burun shoulder içerisinde bulunan bulkheadine yanıl delikleri bayramdan sonraki ilk hafta cnc ile açılacaktır.

Faydalı Yük ve Faydalı Yük Bölümü – Detay

- Faydalı yük ham malzemeleri tedarik edilmiştir. Diğer işlerin tamamlanmaya çalışılması ve Bayram sebebi ile faydalı yük üretimi gecikmiştir.
- Faydalı yük 1 içi dolu disk ve 1 mil parçasından işlenecektir. 1 iş günü içerisinde bitirilecektir.
- Faydalı yük üretimi 12 ağustosta tamamlanacaktır.

Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm



1. Faydalı Yük Paraşütü



2. Şok Paraşütü

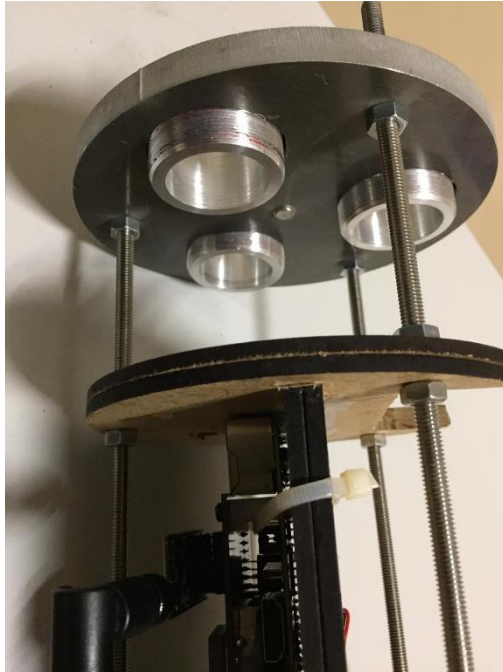


3. Ana Paraşüt

Bitmeyen işler;
Yanmaz kumaşlarımızın şok kordonu üzerine sabitlenmesi
(3-9 Temmuz arası tamamlanacaktır.)

Ayrılma Sistemi – Detay

- ❑ Üretilmiş ayrılma sistemimizin aviyonik haznesi, bulkheadler ve alt barut yatağı son montaj paketlemesi tamamlanmış ve üretim-montaj bitmiştir.
- ❑ Yalnızca üst barut yatağı içerisinde yer alan dişler henüz açılmamıştır. 3 adet işlenmiş üst barut yatağına yalnızca diş açma işlemi uygulanacaktır. 1 iş günü içerisinde tamamlanması öngörülmektedir. 9 Ağustos işlenecektir.



Paraşütler – Detay

Ana Paraşüt

260 cm çapa, 32,5 cm kubbe deliği çapına sahiptir. 12 parçadan ve 12 adet paraşüt ipinden oluşmaktadır. Rengi kırmızı yerine pembe olarak değiştirilmiştir.

<https://www.youtube.com/watch?v=npMBKraaHfg&feature=youtu.be>

<https://www.youtube.com/watch?v=LVxwDqZ8Gl8&feature=youtu.be>

Paraşütlerimizin kumaşları (6) ve paraşüt ipleri (3) için yedek yamaç paraşütleri satın aldık ve aldıklarımızdan kendi paraşütlerimizi oluşturduk.

Paraşüt parçalarını birbirine birleştirirken ilk önce iki parçanın kenarlarını dikiş paylarını dikkate alarak ve üst üste koyarak diktik, daha sonrasında kalan payı ikiye katlayıp bir kere daha diktik. Kubbe deliği çevresi ve paraşütlerin dış çevrelerinde ise kenarlara dayanıklı şerit kurdele (2) ekleyerek biye yöntemi denilen yöntemi uyguladık. (Kenarları şeritlerin etrafına iki kere sarıp çift dikiş atıldı.)

Paraşüt iplerini de daha sağlam olmasını istediğimiz için yine dayanıklı kurdele şeritler yardımı ile paraşütlerimize sabitledik.

Şok kordonları(4) için 3 cm genişliğinde cam elyaf şeritler kullandık.

Fırdöndülerimiz için ise 5mm'lik krom fırdöndüler(5) tercih ettik.

Alev almaz kumaşlarımızı (1) barut nedeniyle paraşütlerimizin zarar görmemesi için kullanacağız.



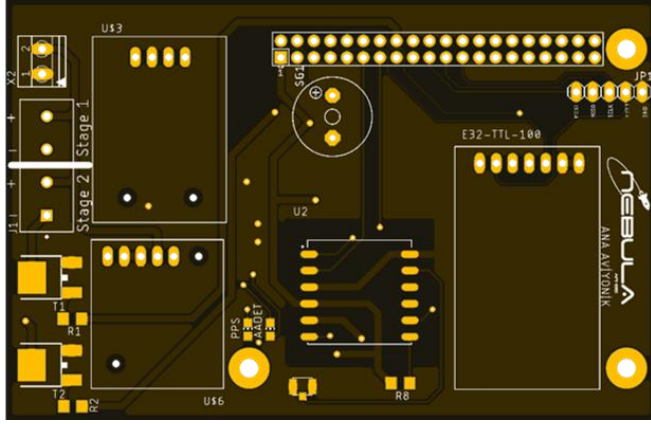
Şok Paraşütü

140 cm çapa, 17,5 cm kubbe deliği çapına sahiptir. 8 parçadan ve 8 adet paraşüt ipinden oluşmaktadır. Rengi mor yerine beyaz ve turuncu olarak değiştirilmiştir.(Beyaz çoğunlukta)

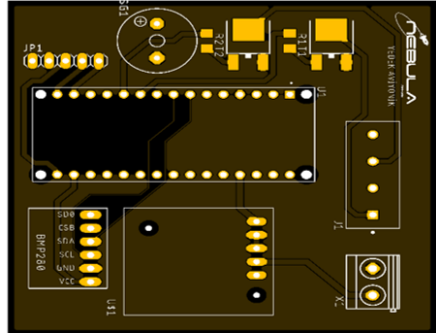
Faydalı Yük Paraşütü

125 cm çapa, 15,62 cm kubbe deliği çapına sahiptir. 8 parçadan ve 8 adet paraşüt ipinden oluşmaktadır. Rengi turuncu yerine beyaz ve turuncu olarak değiştirilmiştir. (Turuncu çoğunlukta)

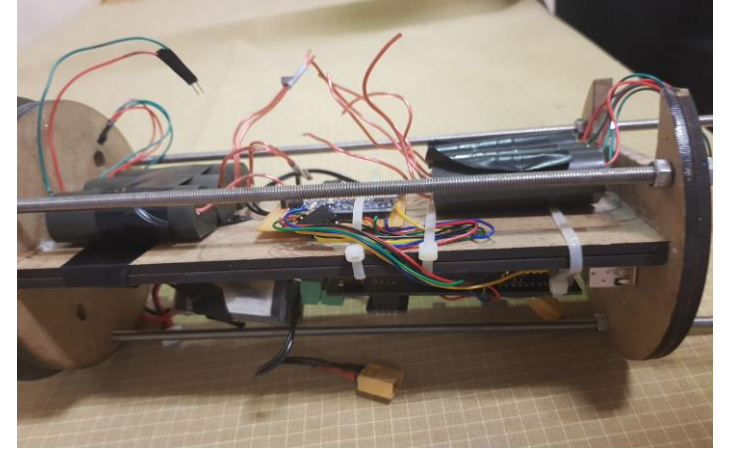
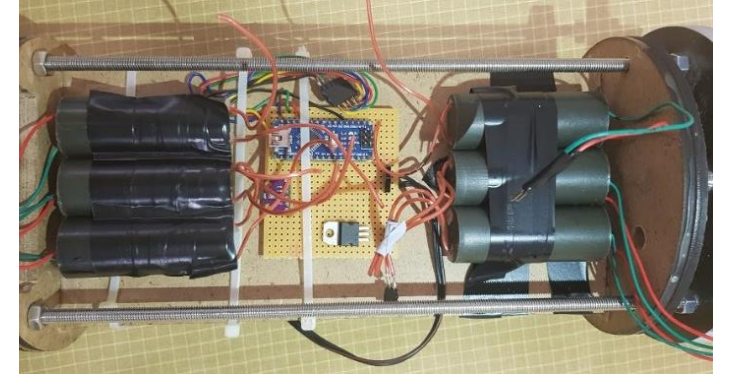
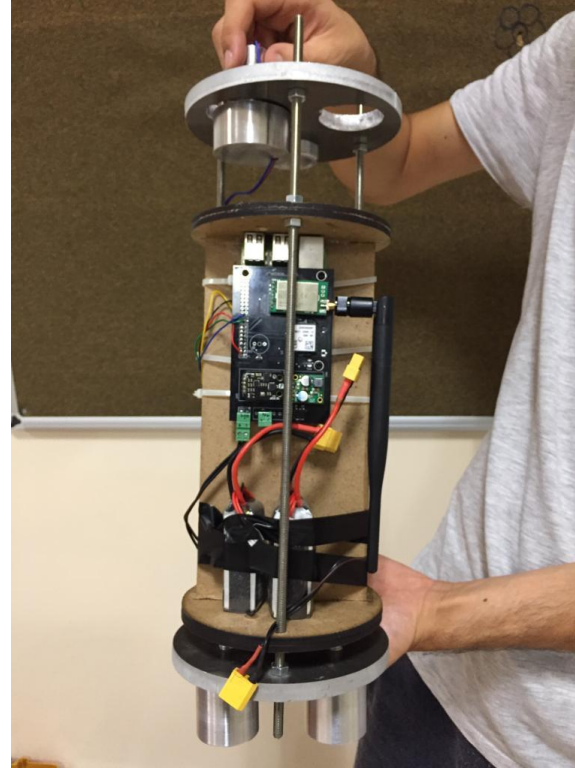
Aviyonik Sistem Mekanik Görünüm



Ana Aviyonik Devre Kartı



Yedek Aviyonik Devre Kartı



Aviyonik Sistem – Detay

❑ Aviyonik sistem hakkında detay bilgilendirme yapılmalıdır.

Aviyonik sistemlerin komponentleri yurtiçinden temin edilmiştir. Ana aviyonik sistem, ekip tarafından tasarlanan ve ürettirilen PCB üzerine kurulmuştur. Yedek aviyonik sistem PCB'si yurtdışında ürettirilmiş, gümrük işlemleri tamamlanmış ve kargonun ulaşması beklenmektedir. Bu sebeple yedek aviyonik prototip olarak kurulumu gerçekleştirilmiştir.

Aviyonik sistemler, kolay yerleşim ve sağlamlık göz önünde bulundurularak tasarlanmış olan aviyonik haznesi üzerine vidalama yöntemi ile sabitlenecek ve roketin içine sürülecektir. Kurtarma aktive eden ark jenaratörleri ve sistemlerin elektriksel olarak beslenmesini sağlayan Li-Po piller ise cırtcirt vasıtasıyla aviyonik haznesi montajlanacaktır.

Sistemleri aktif edilmesi; Barut yatakları yerleştirildikten sonra, barut yatakları klemens vasıtasıyla ark jenaratörlerine bağlanacak ve ardından konnektör yardımı ile ark jenaratörlerinin ana aviyonik ve yedek aviyoniğe bağlanması ile kurtarma sistemlerinin elektronik bağlantıları tamamlanacaktır. Kurtarma sistemlerinin bağlantılarının yapılmasının ardından, aviyonik sistemler ana ve yedek aviyonikler için birbirinden bağımsız olarak birer anahtar vasıtasıyla aktifleştirilecek ve sistemler çalışır duruma getirilecektir.

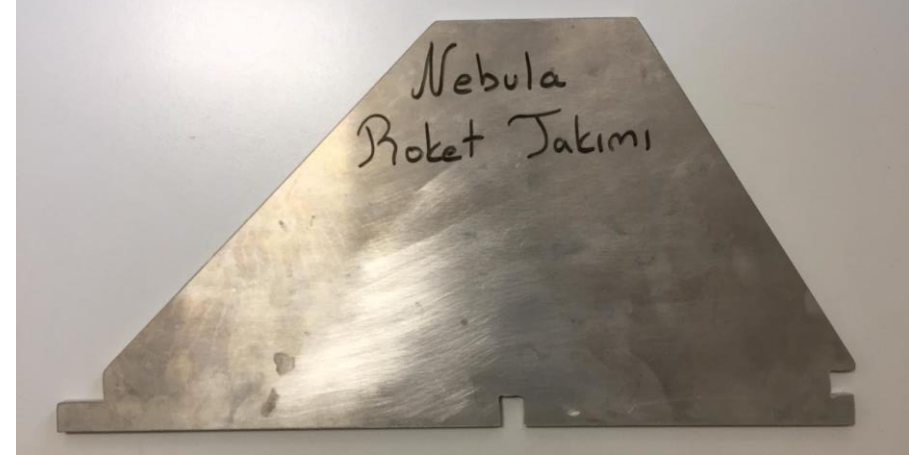
<https://www.youtube.com/watch?v=dAVc4GkU15U&feature=youtu.be>

Kanatçıklar Mekanik Görünüm

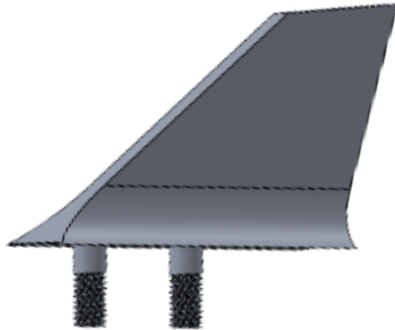
Alt (Ana) Kanatçık CAD



Alt (Ana) Kanatçık Üretilmiş



Üst Kanatçık CAD



Alt (Ana) Kanatçık Üretilmiş

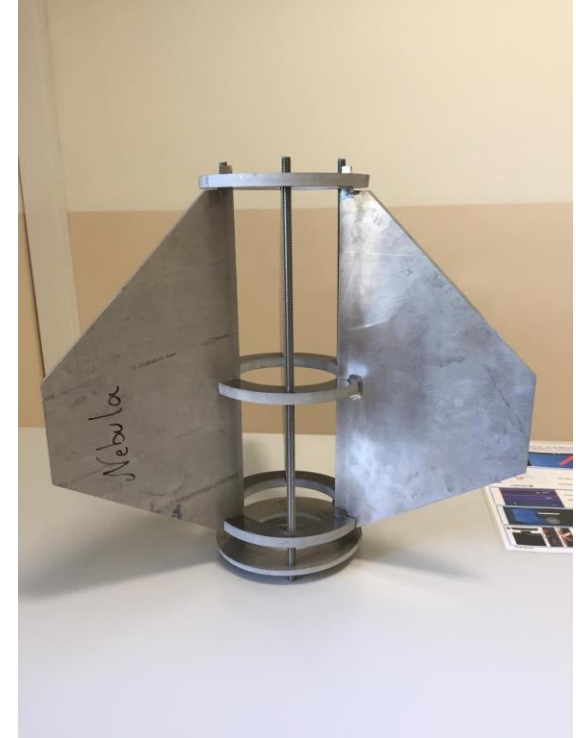
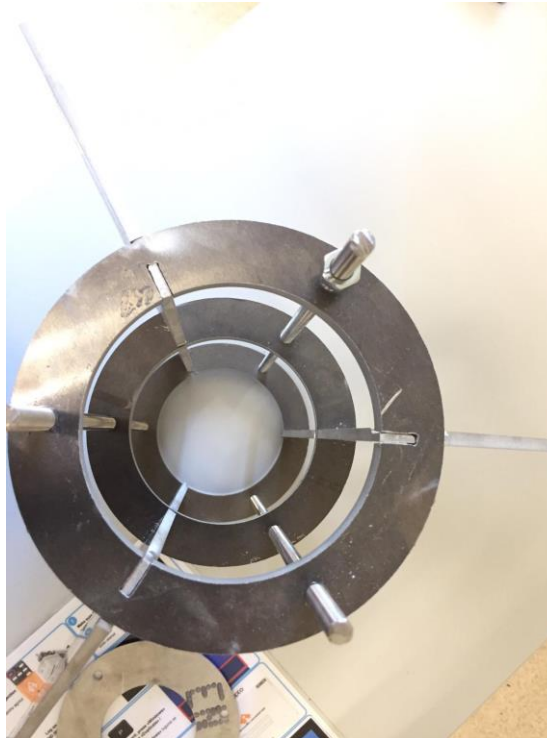


Kanatçıklar – Detay

- **Alt (Ana) Kanatçık** <https://www.youtube.com/watch?v=aWO-oLC9-MY&feature=youtu.be>
Ana Kanatçıklar 4mm plaka üzerinden su jeti ile kesilmiştir. Üretimi tamamlanıp montajı yapılmıştır.

- **Üst Kanatçık**
Üst (ön) kanatçıklar Cnc ile işlenerek üretilmiştir. Gövdelerimiz henüz üretilmediği için montajı yapılamamıştır.

Tüm kanatçıklarımız üretilmiştir.



Roket Genel Montajı



Roket Genel Montajı

Genel Montaj Videosu: <https://www.youtube.com/watch?v=qeXBLMGZuuk&feature=youtu.be>

Ayrılma sistemi montajı ve detayı: <https://www.youtube.com/watch?v=XOioA3tz-2k&feature=youtu.be>

Tüm montaj bittikten sonra, barut yataklarına barut doldurulup, roketin kapağı açılarak rokete takılır.

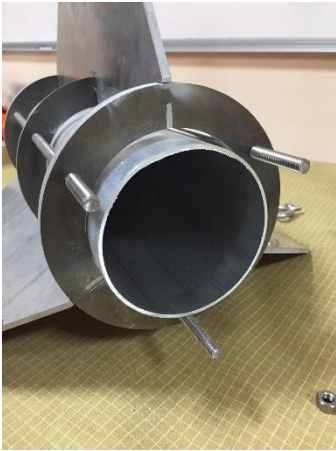
Roket Motoru Montajı

1



Tüm roket montajı
biter kanatçıklar
dahil.

2



Motor, motor
yatağına sürülür.

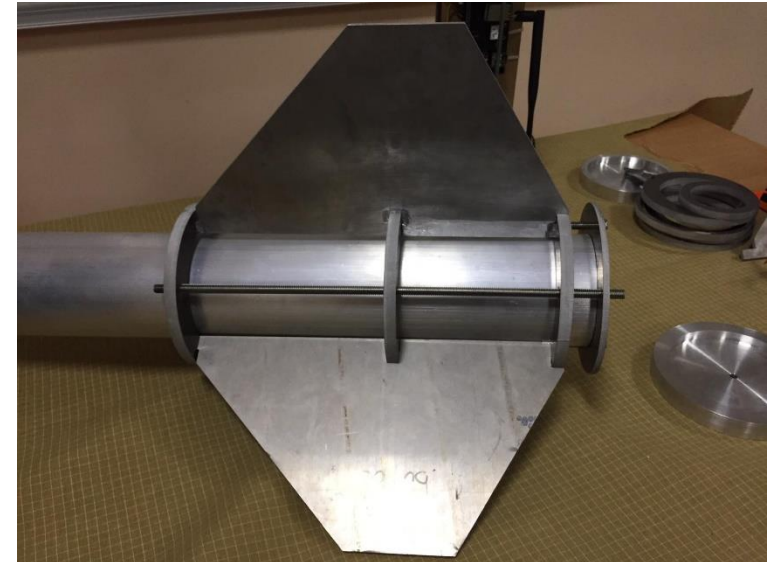
3



Motor tutucu 3 adet
olan m8 saplamaya
takılır ve kilit
somunla sabitlenir.



Temsili motor



NOT: görseldeki boru temsili gösterilmiştir.

<https://www.youtube.com/watch?v=WkqvpMATbDQ&feature=youtu.be>

Atış Hazırlık Videosu

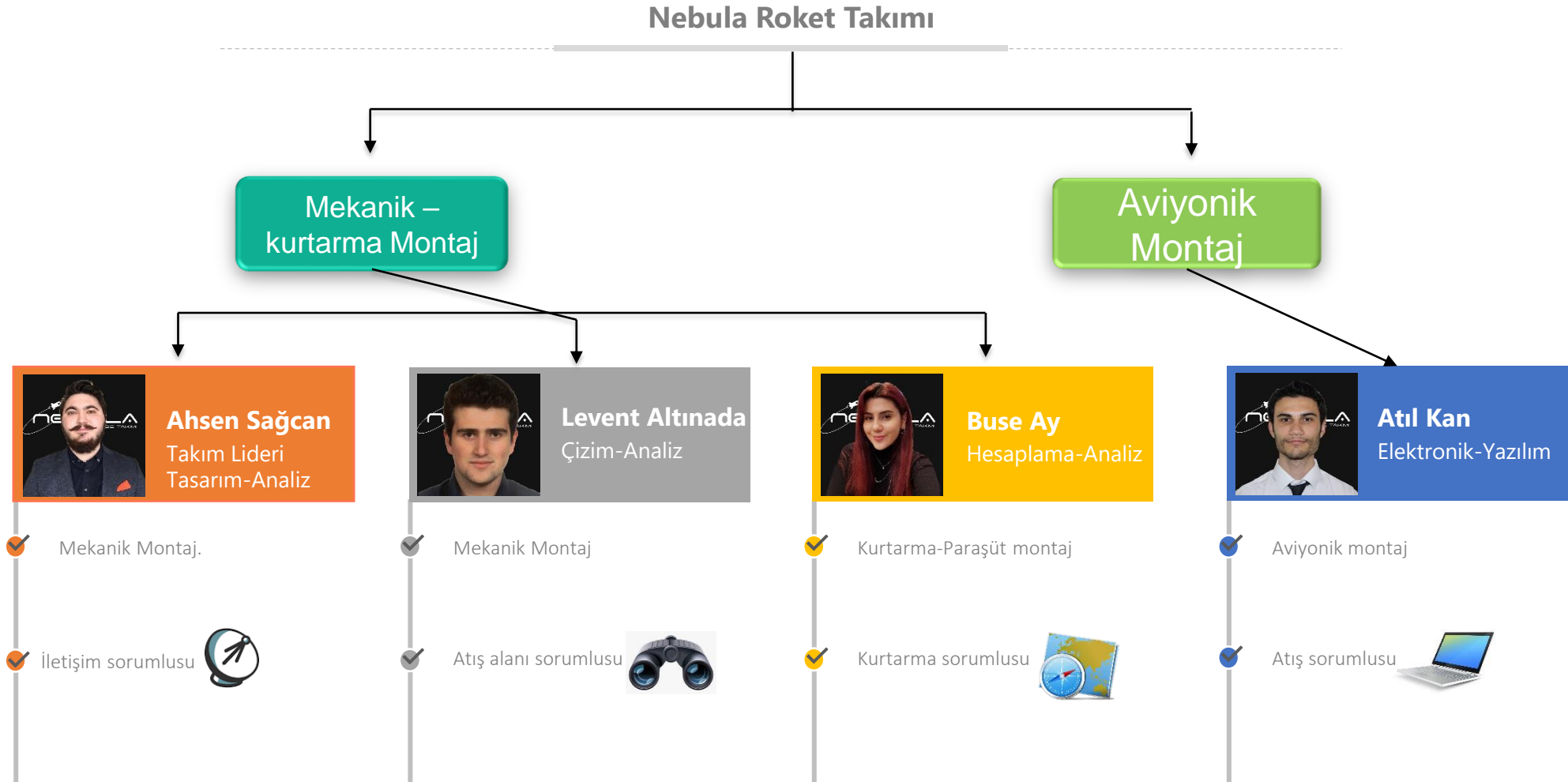
LİNK: <https://www.youtube.com/watch?v=AP4FCT6-Zko&feature=youtu.be>

Testler	Test Yöntemi	Test Düzeneği	Sonuçlar
Motor Tutucu statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,012278
Alt Bulkhead statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,02297
Aviyonik Üst Bulkhead statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,016051
Aviyonik Alt Bulkhead statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,008138
Burun shoulder Bulkhead statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,0028199
Faydalı Yük statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,0027471
Motor Bloğu statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,059437
Motor Yatağı statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,0049465
Üst (Ön) Kanatçık statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,17038
Alt (Ana) Kanatçık statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,027859
Alt Gövde statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,37758
Entegrasyon gövdesi statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,84029
Sabit Vidalı Entegrasyon Gövdesi statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,12857
Orta Gövde statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 1,9469
Üst Gövde statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 1,1606
Genel Roket statik testi	Bilgisayar otamında statik testi	Ansys	Max Deformasyon(mm)= 0,040291
Roket Tam Montaj Akış Analizi	Bilgisayar otamında akış analizi	Ansys	Başarılı kriterler içeresindedir
Kanatçık Akış Analizi	Bilgisayar otamında akış analizi	Ansys	Başarılı kriterler içeresindedir
Kanat Akış Analizi	Bilgisayar otamında akış analizi	Ansys	Başarılı kriterler içeresindedir

Testler	Test Yöntemi	Test Düzeneği	Sonuçlar
Yanmaz Kumaş ve Yanmaz Şok kordonu testi	Alev üstüne konulan kumaş ve şok kordonun alev alıp almadağı denendi	Mumun üstünde şok kordonu ve yanmaz kumaş bekletildi	Başarılı kriterler içeresindedir
Kullanılan Malzemelerin Çekme testi	Çekme deney cihazı	Sabitlenen parçalar cihaza yerleştirilip çekildi	Tüm mazlemeler başarılı kriterler içeresindedir
Gökdoğan 2 3D baskı montaj uyum testi	3D yazıcı	3D yazıcıdan çıkan parçalar montajlanmıştır	Başarılı kriterler içeresindedir
Paraşüt sistemi testi	Çatıdan ağırlık ile atmak	Ağırlık bağlanmış paraşüt sistemini çatıdan aşağıya attık	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Telekomünikasyon : Ana Aviyonik&Faydalı Yük Haberleşme Modül Testleri	Ana aviyonik ve faydalı yük sistemleri üzerinden yer istasyonuna veri aktarımı test edildi	Ana aviyonik, Faydalı yük, yer istasyonu ve Lo-Ra haberleşme modülleri	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Telekomünikasyon : Haberleşme Menzil Testi	Aviyonik sistemlerden araç içerisinde ilerlerken sabit bir konumda bulunan yer istasyonuna veri aktarımı test edildi.	Ana aviyonik, Faydalı yük, yer istasyonu ve Lo-Ra haberleşme modülleri	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Telekomünikasyon : Ana Aviyonik & Faydalı Yük GPS Okuma Testleri	Kapalı ortamda aviyonik sistemlerin GPS uyduları ile bağlantı kurulumu ve konum doğrulukları test edildi	Ana aviyonik, faydalı yük, GPS	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Donanım : Ana Aviyonik Tanıtım & Sensör Okumaları	Ana aviyonik sisteme ait 10 DOF IMU üzerinden basınç ve ivme verilerinin okunması test edildi	Ana aviyonik, 10 DOF IMU Sensör	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Donanım : Ana Aviyonik Basınç Ortam ve Serbest Düşüş Testleri	Ana aviyonik sisteme ait 10 DOF IMU üzerinde yer alan basınç sensörü basınçlı ortam altında, ivme sensörü ise paraşüt ile serbest düşüş altında test edildi	Ana aviyonik, 10 DOF IMU Sensör	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Donanım : Ana Aviyonik Ateşleme ve Güç testleri	Ana aviyonik sistem üzerinde ark jeneratörlerinin ateşlenmesi ve Li-Po pil ile tam kurulu haldeki sistemin çalışma süresi test edildi	Ana aviyonik, ark jeneratörleri, Li-Po pil ve DC Voltaj düşürücü	Başarılı kriterler içeresindedir

Testler	Test Yöntemi	Test Düzenegi	Sonuçlar
Aviyonik Donanım : Yedek Aviyonik Ateşleme ve Güç Testleri	Yedek aviyonik sistem üzerinde ark jeneratörlerinin ateşlenmesi ve Li-Po pil ile tam kurulu haldeki sistemin çalışma süresi test edildi	Ana aviyonik, ark jeneratörleri, Li-Po pil ve DC Voltaj düşürücü	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Donanım : Yedek Aviyonik Tanıtım & Sensör Okuma ve Basınç Ortam Testleri	Yedek aviyonik sistem üzerinde yer alan basınç sensörünün okunması ve basınç ortam altındaki tepkilerinin ölçülmesi test edildi	Yedek aviyonik, Basınç sensörü	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Donanım : Ana Aviyonik & Yedek Aviyonik SPI Haberleşme Testi	Ana aviyoniğin, oluşabilecek bir hata durumunda yedek aviyoniği bilgilendireceği ve yedek aviyoniğin kontrolü ele alacağı SPI haberleşme test edildi	Ana aviyonik, yedek aviyonik	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Donanım : Ana Aviyonik Basınç Ortam ve Serbest Düşüş Testleri	Ana aviyonik sisteme ait 10 DOF IMU üzerinde yer alan basınç sensörü basınçlı ortam altında, ivme sensörü ise paraşüt ile serbest düşüş altında test edildi	Ana aviyonik, 10 DOF IMU Sensör	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Donanım : Ana Aviyonik Ateşleme ve Güç testleri	Ana aviyonik sistem üzerinde ark jeneratörlerinin ateşlenmesi ve Li-Po pil ile tam kurulu haldeki sistemin çalışma süresi test edildi	Ana aviyonik, ark jeneratörleri, Li-Po pil ve DC Voltaj düşürücü	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Donanım : Yedek Aviyonik Ateşleme ve Güç Testleri	Yedek aviyonik sistem üzerinde ark jeneratörlerinin ateşlenmesi ve Li-Po pil ile tam kurulu haldeki sistemin çalışma süresi test edildi	Ana aviyonik, ark jeneratörleri, Li-Po pil ve DC Voltaj düşürücü	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Donanım : Yedek Aviyonik Tanıtım & Sensör Okuma ve Basınç Ortam Testleri	Yedek aviyonik sistem üzerinde yer alan basınç sensörünün okunması ve basınç ortam altındaki tepkilerinin ölçülmesi test edildi	Yedek aviyonik, Basınç sensörü	Başarılı kriterler içeresindedir
Aviyonik Donanım : Ana Aviyonik & Yedek Aviyonik SPI Haberleşme Testi	Ana aviyoniğin, oluşabilecek bir hata durumunda yedek aviyoniği bilgilendireceği ve yedek aviyoniğin kontrolü ele alacağı SPI haberleşme test edildi	Ana aviyonik, yedek aviyonik	Başarılı kriterler içeresindedir

Yarışma Alanı Planlaması



Yarışma Alanı Planlaması

❑ Acil durum eylem planı: https://drive.google.com/file/d/1_BKRZLdW8NmMLAd5MNXdhADuIHJPbbIF/view?usp=sharing

Riskler	Çözüm
Barut yataklarının iç kısmına dış açılabilmesi	Dış açılabilmediği takdirde barut yatağı mili ve kendisi ayrı olarak üretilecektir daha sonra barut yatağına girecek mile ve mil deliğine paso açılacaktır ve alttan sağlamlığı arttırmak için alüminyum kaynak atılacaktır
Fiberglass parçaların (entegrasyon gövdesi ve gövdeler) ve karbonfiber motor yatağı parçasının üretiminin gecikmesi	Parçaların üretimi geciktiği takdirde delik işlemleri için zaman kalmadığını varsaydığımız için İzmir Menderes Sanayide bulunan Feray makinede 5 eksen cnc de delik işlemlerimizi gerçekleştirmek için anlaştık.