

TEKNOFEST 2020

ROKET YARIŞMASI

MAVERİK Roket Teknolojileri Takımı

Atışa Hazırlık Raporu (AHR)

Takım Yapısı



Resimlerde bu sene için tasarladığımız Alkar roketinin maketi kullanıldı.

| TAKIM ÜYESİ | OKUL | BÖLÜMÜ | TAKIM ROLÜ | GÖREV |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---|
| Zeynep Rumeysa Akgül | Necmettin Erbakan Üni | Mekatronik Müh | Takım Kaptanı | Roket Genel Tasarımı,paraşütler, Ayrılma Sistemi |
| Hasan Şenyürek | Necmettin Erbakan Üni | Uçak Müh | Aerodinamik/Analiz/Atış Sorumlusu | Kanatlar Ve Analiz, Üretim |
| Enes Yusufoglu | Necmettin Erbakan Üni | Mekatronik Müh | İnsan Kaynakları/Kurtarma Sorumlusu | Sponsorluk, İletişim, Medya |
| Yüksel Gürsoy | Necmettin Erbakan Üni | Elektrik Elektronik Müh | Arge-insan Kaynakları | Arge- Sponsorluk,iletişim,medya |
| Berk Demirkan | Necmettin Erbakan Üni | Mekatronik Müh | Arge-mekanik/Kurtarma Sorumlusu | Arge- Sıkıştırma Sistemi, Acil Durum Faydalı Yüğü |
| İsmetcan Özkütükçü | Necmettin Erbakan Üni | Makine Müh. | Arge-mekanik/Atış Alanı Sorumlusu | Arge-faydalı Yüğü Ve Aviyonik Sürgüsü |
| Süreyya Sevinç varol | Necmettin Erbakan Üni | Uçak Müh | Arge- Aerodinamik/ Analiz | Kanat Tasarımı Ve Yapısal Testler |
| Ahmet Ataşoglu | Necmettin Erbakan Üni | Mekatronik Müh | Arge-aviyonik | Arge-kamera İle Canlı Görüntü Aktarımı |
| Tarık Ünler | Konya Teknik Üni/Doktora | Elektrik Elektronik Müh | Aviyonik/Atış Alanı Sorumlusu | Elektronik |
| TAKIM DANIŞMANI | OKUL | | BÖLÜMÜ | GÖREV |
| Emre Özkan | Necmettin Erbakan Üni (Mezun) | | Mekatronik müh | Aviyonikler-Yazılım |

Faydalı Yük için koruma aparatı



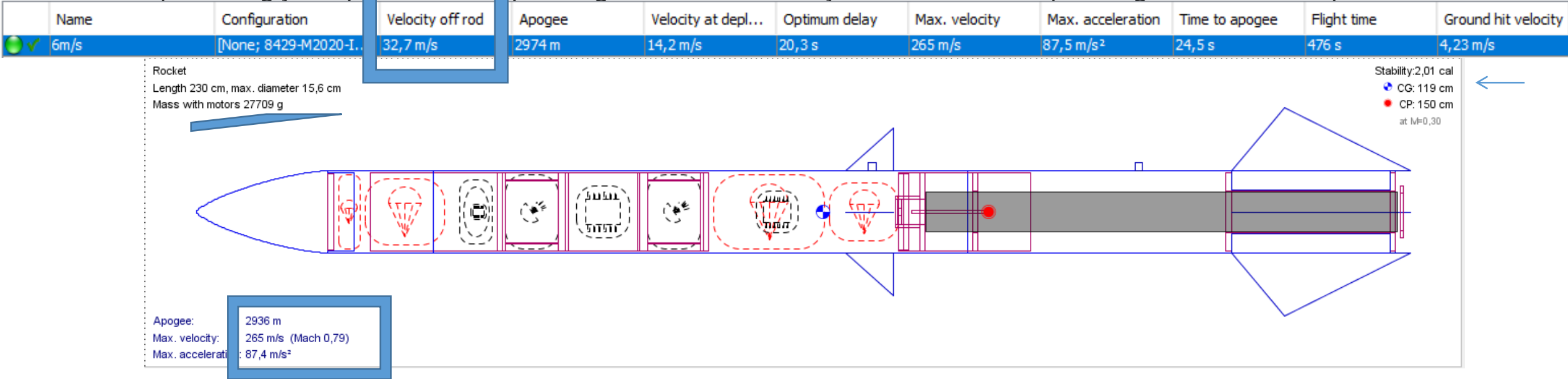
Şekilde bahsedilen ve videoda çalıştığı kanıtlanan sistemin amacı roketin faydalı yükü bırakacağı anda yüksek ivmelenmeyi engellemek için konan hız kesme paraşütünün şok kordonlarına dolaşma ihtimalini engellemektir. Sorun faydalı yükün içine konan ve roketin anabilgisi ile aynı özelliklere sahip bilgisayarını şok kordonlarını koruyacak basit bir ayardan gene tel kesme yöntemi kullanarak çözüldü.

Sistem: Yay fırlatma sisteminde dayanıklılığını ve hızlıca kesildiğini kanıtladığımız beyaz perlon ipin açılma esnasında yüksek kuvvete dayanmasını garanti etmek amacıyla kevlar kemere geçirdik. Daha sonra herhangi bir yüke maruz kalmayacak şekilde kabloları en yakın yerinden telle beyaz kumaşa bağladık telin yanma esnasında diğer iplere zarar vermeyecek şekilde makaron ile yalıtıttık. Daha sonrasında ise testte görüldüğü gibi roketten çıktığı bir anı canlandıracak şekilde astık ve ipi keserek şok kordonunu inceledik. Testimiz sonucunda paraşütle faydalı yükü bir birine olabildiğince yakın tuttuğumuz ve açılmasını geciktirdiğimiz için hız kesme paraşütünün şok kordonuna dolaşmayacağı sonucunu doğruladık

| TEST | YÖNTEM | İSTENEN | SONUC | TARİH | GÜNCEL | LİNK |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|----------|----------|--------|---|
| Faydalı yük tel kesme | İple asarak simüle etme | Parçayı bütün olarak tutma | başarılı | 26/07/20 | yok | https://youtu.be/myxcoTvAgTU |

KTR'den Değişimler

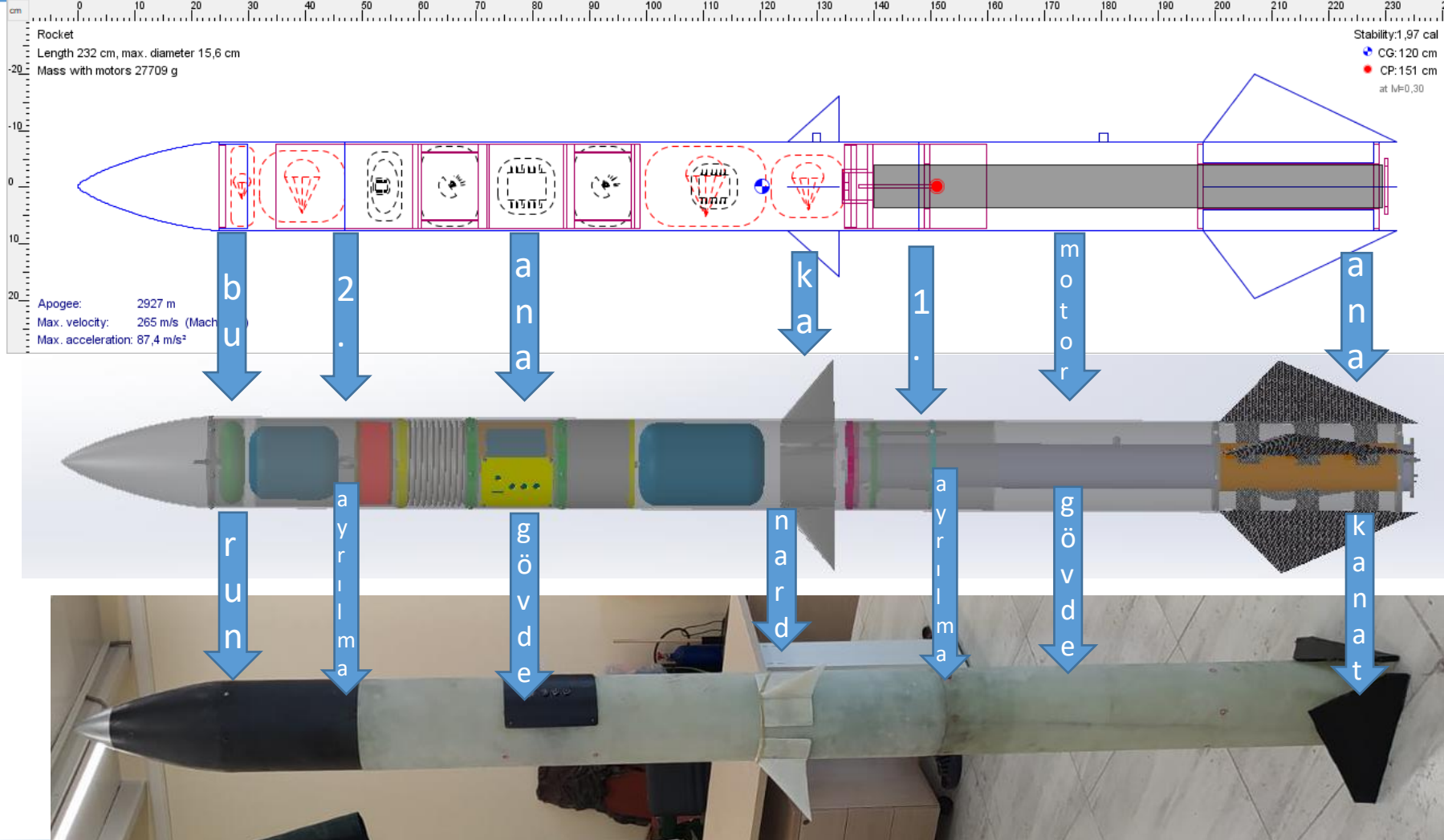
- Tekrar eden ayrılma testleri sonucu uçuş esnasında şok kordonun gerilip içerdeki parçaları çektiği aşama için faydalı yükün gövdeyi hemen terk edebileceği noktada bulunmasının daha mantıklı olduğuna karar verildi ve içerdeki elemanlara yer değişikliği uygulandı.
- Test sonuçlarına ve üretim sonucu elde edilen kütlelere göre yaptığımız güncellemede PAYLOAD'ın kütlesi 4300 gr oldu.payload sayfasında gösterildi.
- Kanat boyutları değişti. Kuyruk kanadının yüksekliği 11cm den 12 cm e çıktı. Orta kanatların yüksekliği 9cm den 8cm e yükseldi.



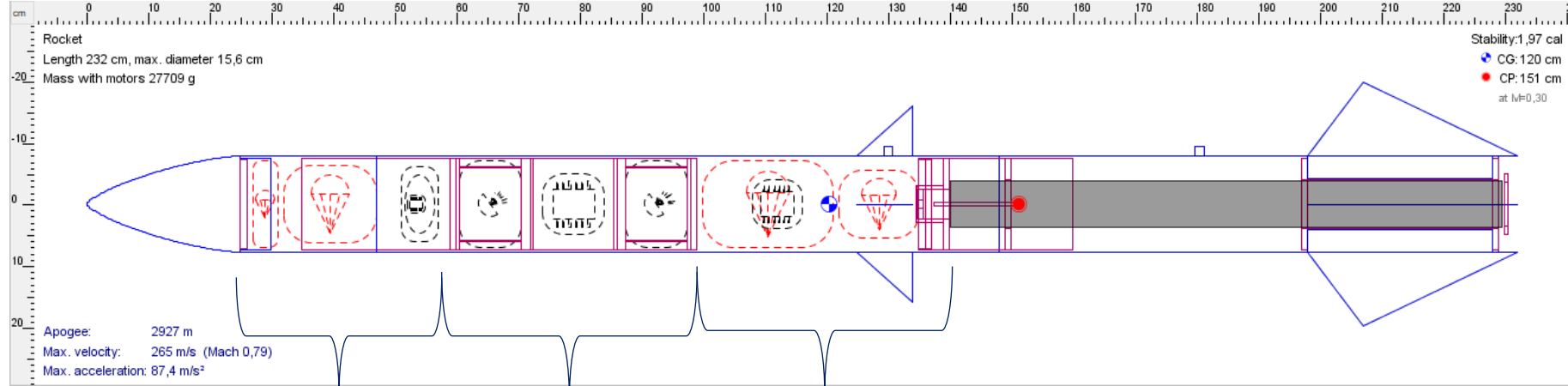
Roket Alt Sistemleri

| ROKETİN BİLEŞENLERİ | ÜRETİM | TEDARİK | TARİH | AÇIKLAMA | ROKET BİLEŞENLERİ | ÜRETİM | TEDARİK | TARİH | AÇIKLAMA |
|----------------------------|--------|------------------------|-------------|--|----------------------|--------|--------------------|----------|--|
| Burun + Gövdesi | %100 | Kompozitshop | 2019 | Tamamen Bitti | Aviyonik Sürgüsü | %90 | Abg | 09/07/20 | Tamamlandı, Sadece Daha Hafif Olması Sağlanırsa Denencek |
| Hız Kesme Paraşütü | %90 | Özşahka Terzi | 2019 | Şok Kordonu Kaldı | Ana/Yedek Bilgisayar | %100 | Jlpcb | 12/06/20 | Tamamlandı Yedekleride Üretilecek |
| Faydalı Yük Paraşütü | %90 | Özşahika Terzi | 2019 | Şok Kordonu Kaldı | Kamera | %100 | - | 03/07/20 | Tamamlandı |
| Payload | %80 | Özçil Döküm | 29/07/20 | Aviyoniklerin Yerleştirilmesi Ve Dış Kabı Kaldı. Bayramdan Sonra Tamamlancak | Ana Paraşüt | %90 | Özşahika Terzi | 2019 | Şok Kordonu Kaldı . |
| Payload Aviyoniği | %100 | Jlpcb | 12/06/20 | Tamamlandı | Paraşüt Kilidi | %80 | Abg, Kotçu Mustafa | 26/07/20 | Deliklerinin Ve Bağlama Yerlerinin Belirlenmesi Kaldı |
| Ayrılma Sistemi | %100 | Karaca Yay | 16-27/07/20 | Tamamlandı | Sürüklenme Paraşütü | %90 | Özşahika Terzi | 2019 | Şok Kordonu Kaldı. |
| Sıkıştırma Mekanizması | %100 | Şah Aparat, Emin Torna | 1-27/07/20 | Tamamlandı | Kilit Elektroniği | %100 | Jlpcb | 12/06/20 | Tamamlandı |
| Kapak | %80 | Kompozitshop | 29/07/20 | Kapağın Zımpara Ve Delikleri Kaldı | Motor Diskleri | %100 | Şah Aparat | 12/07/20 | Tamamlandı |
| Acil Durum Faydalı Yükleri | %90 | Özçil Döküm | 29/07/20 | Hazırlar Sadece Delikleri Ve Gijonların Kesimi Kaldı | Orta Kanat | %80 | Kompozitshop | | Tamamlandı Gövdeye Yerleştirilmedi |
| Gövdeler | %80 | Kompozitshop | 19/07/20 | Zımpara, Boya Bazı Kesikler | Kuyruk Kanadı | %60 | Hepsiantep.Com | 14/08/20 | Üretimin Tekrar Güncellenme İhtimali Var Boyut Olarak Ancak Eğer Güncelleme Gerçekleşirse Bu Kısım Sponsorumuz Sayesinde 3 Gün İçinde Tamamlanıyor. |
| Entegrasyonlar | %90 | Kompozitshop | 24/07/20 | Yapıldı Sadece Yerine Yapıştırılmadı | İç Diskler | %100 | Şah Aparat | 12/07/20 | Tamamlandı |
| Manyetik switch | %100 | Jlpcb | 17/07/20 | Tamamlandı | | | | | |

OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm



OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm



Hız kesme p,
payload p,
payload

Ayrılma ve
aviyonik

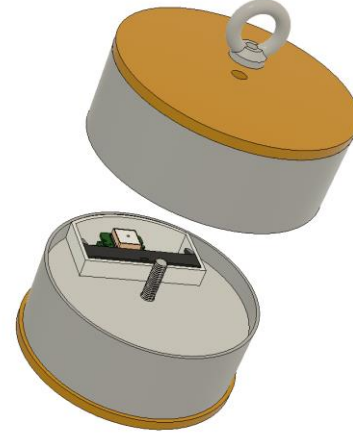
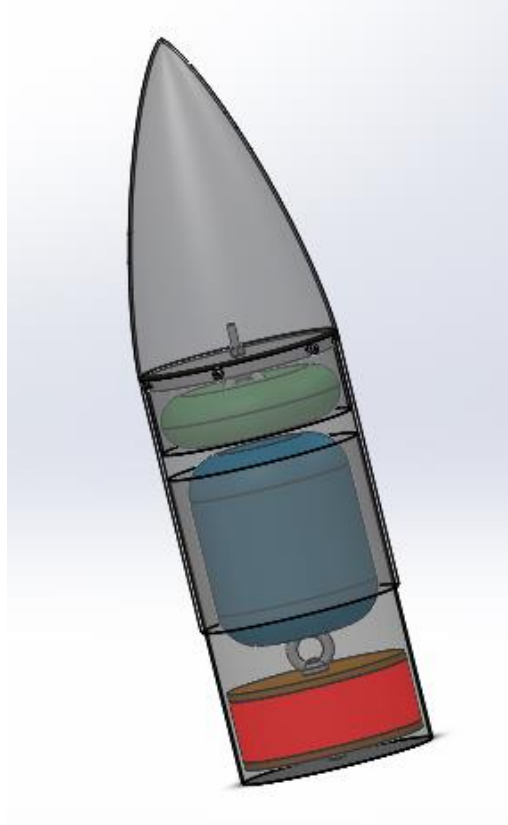
Ana p,
sürüklenme p



Roket Alt Sistemleri

Mekanik Görünümleri ve Detayları

Burun ve Faydalı Yük Mekanik Görünüm



Burun – Detay

- Burunun %100 üretilmiştir. Bu burun geçen sene yarışmaya katıldığımız ancak uçuş yapamadığımız roketi aittir . 2020 teknofeste katılacağımızda benzer kalıpları rahatca kullanabilmek adına aynı tasarım yapısını seçmiştik.

- Bu kalıp üretim tıpkı önceki raporlarda belirtildiği gibi von karman geometrisinde, 3mm kalınlığına fiberglass borudan üretilmiş önceki ölçülerle aynı bir üründür.

-Üretiminde kullandığımız kalıbı öncelikle burnun birebir ölçüsünde 3b parçasını bastıktan sonra epoksi fiber karışımında kalıbını ürettik daha sonrasında ise bu kalıbın içine kompozitler yatırılarak üretimini gerçekleştirdik.



- Üretimi bitmiş olup rötuş işlemleri kalmıştır.

- Üretimi yapılırken yapmış olduğumuz kalıp döküm kumuna gömüldükten sonra kalıp yerinden çıkarılıp eritilmiş kurşun döküm kumuna dökülmüştür

- Acil durum faydalı yükü olup. Burun içerisinde konumlanacaktır.

- Kullanım amacı olağanüstü durumda statik marjin değerini dengelemek için kullanılacaktır



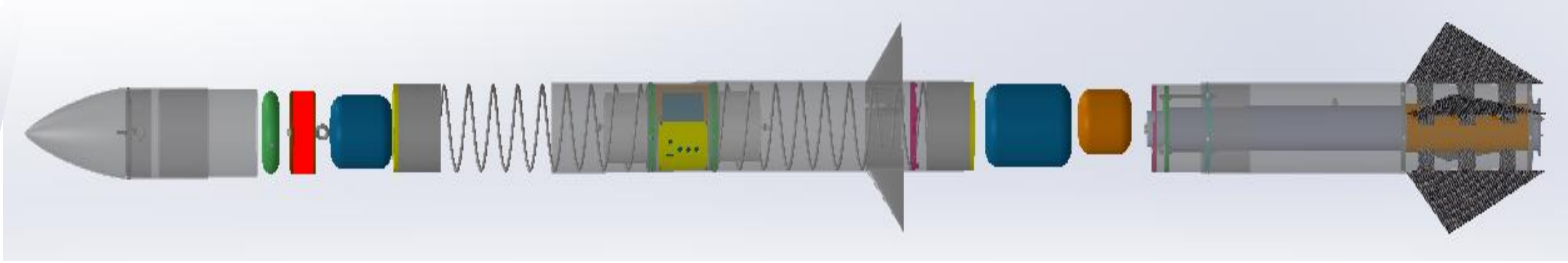
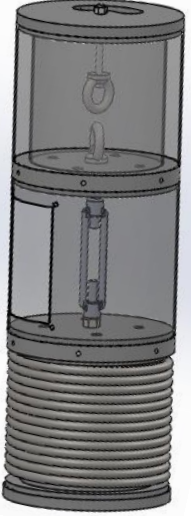
Faydalı Yük ve Faydalı Yük Bölümü – Detay

- Faydalı yük üretimimizin %85’lik kısmı bitmiştir. İleriki zamanda fiberglassdan üretilecek olan yan çeper ve Elektroniklerin konacağı 3d baskı kutudur. Tahmini üretim süremiz 2-3 gündür.
- Faydalı yükün alt ve üst polyemidi router da işlenmiştir. İçindeki ağırlık kısmı kurşun dökülerek yapılmıştır. M8 mapa, gijon ve somun kullanılmıştır.
- Faydalı yükümüzün ağırlığı 4300 gramdır.
- Faydalı yükde yapılan değişiklikler;
 1. Şok kordonundaki kalınlaşmadan dolayı faydalı yük çapı 140mm’den 133mm’ye düşürülmüştür.
 2. Paraşüt tel yakma kablolarından dolayı elektronik kutusu mapa kısmına biraz daha yaklaştırılmıştır.

PAYLOAD ve Acil Durum Faydalı Yüklerinin Üretimi(kurşu) : <https://youtu.be/DQVww7-3BL0>

Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm

resimler



Roketin ayrılma sistemi %100 olarak tamamlandı. Güncel open rocket simülasyonlarında sonuç olarak yayların max 460N min 230N a maruz kalacağı tespit edilmiştir, bu kuvvetleri yenebilmek için yay 7mm et kalınlığında, serbest uzunluğu 60cm e denk gelen, 10 cm alana kapatıldığında 340N elde edeceğimiz bir yay olmuştur. Bu koşullar altında yay çalışma konumuna geldiğinde kuvvetler yayın lehinde bulunacak ve yaklaşık 680-720N ile itiş sağlayacaktır. oluşturabilmek için polyemid iki disk ve iç içe geçecek fiberglass borularla merkezlenip birleştirilmesi gerekiyordu. Fiberglass borular entegrasyonla birebir aynı borular ancak bu ölçülerde standart boru bulmak zor olduğu için 3 boyutlu yazıcıda borunun içine sarılacak biçimde kalıplar üretildi ve bu kalıplar daha sonra kesildiler. Daha sonrasında ise karaca yay da üretilen yaylar kutuya yerleştirilip sıkıştırılmadan önce videodaki gibi kablolar ve teller bağlanır. Yay sıkıştırma mekanizmasında sıkıştırılır ve artık hazır hale gelmiş bulunmaktadır.

Bu parçayı uygun hale getirmek için sırasıyla

İki mapa arasına bağlanacak olan ipin uygun dayanımına ve hızlı yanması için denemeler yapıldı

Uygun düğüm için denemeler yapıldı

Yay yatay dikey ve zor şartlar altında yeterli güce sahip mi incelendi

Bir gece boyunca beklemesi

Yay dış entegrasyonlarının yayın ilerleyişini bozup bozmadığı kontrol edildi

Sonuç:

-Yukarıda sayılan maddeler için sırasıyla perlon kurdele

-Kördüğüm

-bir gece boyunca max 2mm esneme

-Ve ayrılma testleri yapıldı bunlar aşağıdaki linklerde paylaşıldı ve testlere yay dış entegrasyonlarının planlandığı gibi çalıştığı gözlemlendi.

Çözümler:

-Yayın açılma esnasında kabloyu yırttığı gözlemlendi ve bunun için bağlanan kablo açılma mesafesi kadar uzatılıp ısıtılarak kıvrıcık hale getirildi

-Beyaz ipin yeni alacağımız şok kordonunun fazla kalın olmasından dolayı sıkıntı oluşturabileceğini fark edip ayrı bir mapa yeri bulundurduk.

-Gerçek konumuna göre yapılan burun açılma testinde yayın diske sabitlenmesine karar verildi

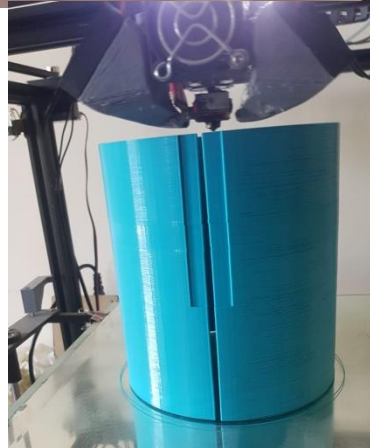
-Entegrasyonların ayrılması için ise yayın kuvvetiyle kırılacak pim denenecek, ayrılmanın bu esnasında kendi ağırlığı dışında herhangi bir kuvvete maruz kalmayacağı için pimlerin yayın parçalayabileceğin yapıda olması yeterli olacak yapılan testlerde gerekli gözükme bile her ihtimale karşı bulunacak.

Link, yayın ölçülerini gösteren: <https://youtu.be/udkjmlFhFO8?t=11>

Link, iç bağlamayı gösteren: <https://youtu.be/N7OLVKwu3zY?t=229>

Üretim(diskler ve kompozit borular): <https://youtu.be/yMPFULMcRiE>

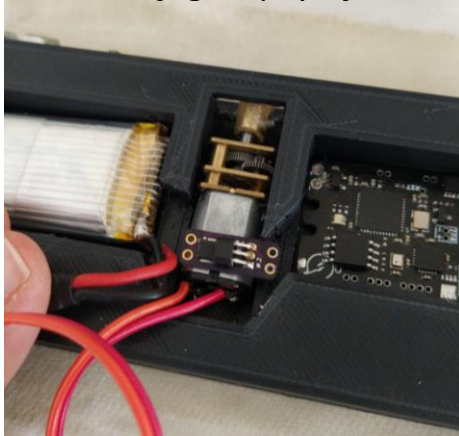
Ayrılma Sistemi – Detay



Paraşütler – Detay

Üretim: paraşütlerin %90 ı hazırdir %90 olarak belirtilmesinin nedeni sadece şok kordonlarının henüz tam olarak gelmemesinden kaynaklanıyor ancak geldiklerinde düğümlenecek ve başka bir işlemi kalmamış olacak. Paraşütler görseldeki açık mavi yamaç paraşütünün ölçülerine göre roketin hedeflenen düşüş hızına oranlanmış ve Solidworks programında modellenip buradan gerçek boyutta dilimler elde edilmiştir. Bir değişiklik söz konusu olduğunda tekrar bu yöntemlerle üretilmesi planlanmıştır. Kumaşlar "kumasci.com"dan sipariş edilen paraşüt kumaşı ile ripstopnylon kumaştır. Yamaç paraşütü, Veysel Aydın tarafından temin edilmiştir. Paraşüt ise Celal Kır tarafından ÖZŞAHİKA terzide dikildi.

Ktr deki paraşüt kilidi kumaşı kevlar olarak değiştirilecekti ve yapıldı. Bu kumaş ayrıca test edildi ve aşağıda paylaşıldı.



Hız kesme p.



Faydalı yük p



Ana paraşüt

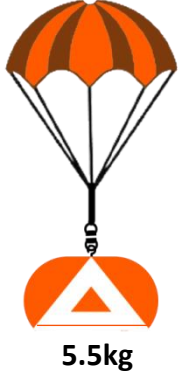


Sürüklenme p.



Not: Videolardan ayrıntılı bir biçimde paraşütleri görebilirsiniz

Paraşütler – Detay



Faydalı Yük Paraşütü:
Çap: 1.28m
Cd: 1.85 – Toroidal
Renk: Lacivert
Çekme İpi Uzunluğu: 1.47m

Faydalı Yük Paraşütü:
Kütle(kg): 5.85
Cd: 1.85
P(kg/m³): 0.8947
V(m/s): 7.34
Çap(m): 1.28



Sürüklenme Paraşütü:
Kütle(kg): 23.65
Cd: 1.85
P(kg/m³): 0.7653
V(m/s): 15.95
Çap(m): 1.28

Sürüklenme Paraşütü:
Çap: 1.28m
Cd: 1.85 – Toroidal
Renk: Turuncu
Çekme İpi Uzunluğu: 1.47m

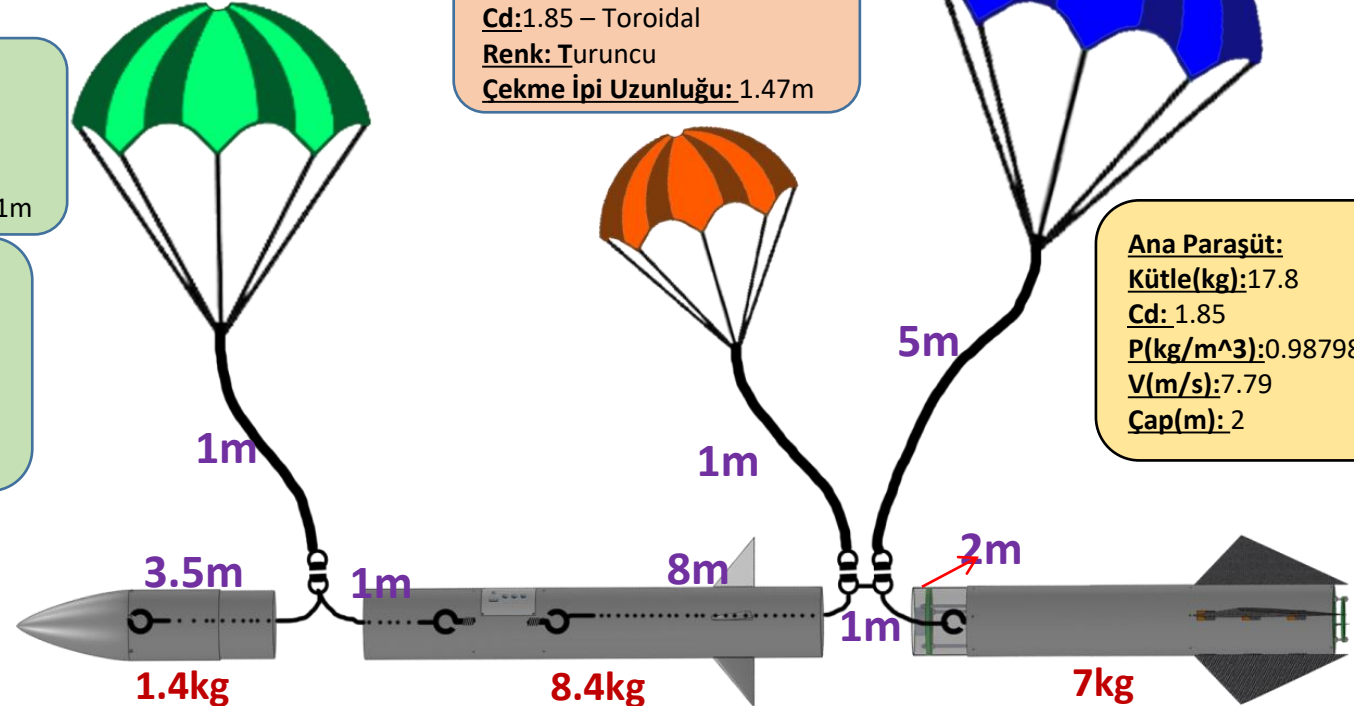
Ana Paraşüt:
Çap: 2m
Cd: 1.85 – Toroidal
Renk: Lacivert
Çekme İpi Uzunluğu: 2.3m

$$V = \sqrt{\frac{2W}{Cd \cdot A}}$$

Ayrılma önceki sayfalarda gösterildiği için tekrardan kaçınıldı. Burada daha çok nasıl bağlanacağı, paraşüt boyutuna ve özet halde nereden ayrıldığına değinildi. Paraşüt hesaplama değerleri gösterildi.

Parçaların açıldıkları kütleleri verilmiştir. Yani paraşütün, yakıtın ve faydalı yükün çıktıktan sonraki halleri

Hız Kesme Paraşütü:
Kütle(kg): 17.8
Cd: 1.85
P(kg/m³): 0.8947
V(m/s): 17.07
Çap(m): 0.96



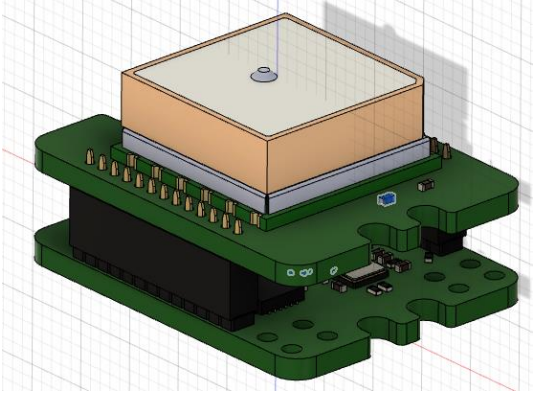
Ana Paraşüt:
Kütle(kg): 17.8
Cd: 1.85
P(kg/m³): 0.98798
V(m/s): 7.79
Çap(m): 2

Aviyonik Sistem Mekanik Görünüm



- Aviyonik bloğu ve sürgü kısmı, aviyoniğe en kolay ve rahat şekilde ulaşmak için özgün olarak tasarlanıp, 3D printer da üretilmiştir.
- Aviyonik sürgü ve destek kısmında yapılan değişiklikler şu şekildedir;
 1. Destek kısmı aviyonik bloğunun daha sağlam oturması ve titreşimi en aza indirmesi için 20 mm uzatılmıştır.
 2. Aviyonik bloğu üstündeki altimetre, pil ve sürgü kısmının sabit kalması için üstüne vidalı kapak eklenmiştir.

Aviyonik Sistem Mekanik Görünüm



Aviyonik Elektroniği Alt ve Üst Görünümü(Ayrı)



Yer İstasyonu Alıcısı



Manyetik Kilit ve Aviyonik Elektroniği

Aviyonik Elektroniği Alt ve Üst Görünümü(Bitişik)



Yer İstasyonu Alıcısı



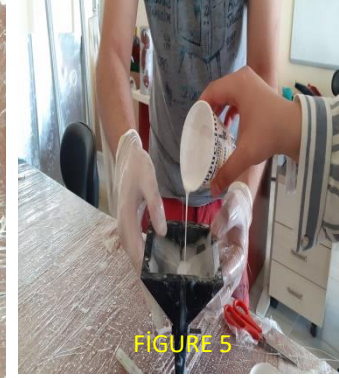
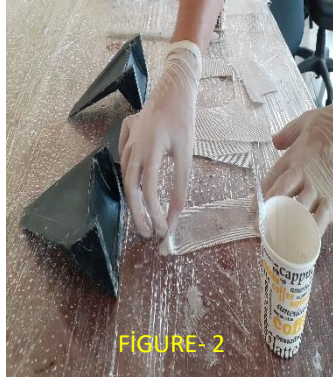
Aviyonik Sistem – Detay

- ❑ Kullanacağımız aviyonik sistemi STM32 serisi bir işlemci etrafında kurulmuştur. Barometre(BMP280), IMU(MPU6050), GPS(L80-M39), voltaj(gerilim bölücü dirençler) gibi sensör birimleri bulunmakta. Bu sensörler yardımı ile roketin 3 eksenindeki konumu, yüksekliği, açısı ve ivmesini ölçebilmekteyiz.
- ❑ Tüm aviyonik donanımı rokette kullanacağımız elektronik sistemlere uyumlu olması sayesinde tüm alanlarda kullanabiliriz.
- ❑ Tasarım artısı olan 2 katlı devre sayesinde üst katı gerektiği yerlerde kullanacağız. Alt kat elektroniği ise tüm sistemler için geçerli olacaktır.
- ❑ 1. kat olarak bahsedilen tasarımda kontrolcü, GPS hariç diğer sensörler, yüksek amper çıkışlı mosfetler ve bağlantı noktaları, pil bağlantı noktası, 3 renkli LED ve aktif buzzer bağlantı noktaları bulunmakta.
- ❑ 2. katta ise telemetri modülü(433mHz Lora), telemetri anteni bağlantı noktası(433mHz etiket anten) ve GPS(L80-M39) bulunmakta. Örneğin bu iki komponent yedek bilgisayarda ve paraşüt kilidinde gerekli olmadığı için kullanılmayacak.
- ❑ Ana bilgisayar ve faydalı yük bilgisayarında ise her iki elektronik kat da kullanılacaktır.
- ❑ 1. kat tasarımında bulunan bir diğer parça ise hafıza entegresi(W25Q64) olup tüm uçuşu kayıt altına alacaktır.
- ❑ Her elektronik için tek hücreli LI-ON pil(18650) yeterli gelmektedir. Yalnızca paraşüt kilidini küçük tutmamız gerektiği için onun enerjisini 1S LI-PO pil ile sağlayacağız.

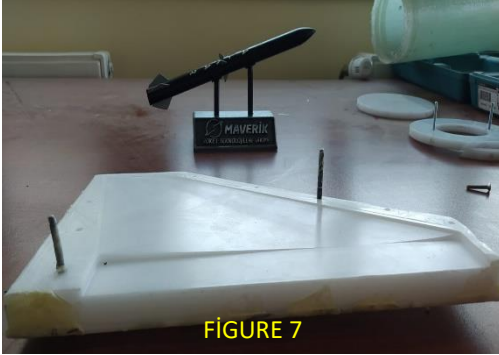
Aviyonik Sistem – Detay

- ❑ Paraşüt kilidi ve faydalı yük elektronikleri roket gövdesine sabit olmadıkları için enerjilerini kesebileceğimiz anahtarlar gövdeye sabitlenemiyor. Bu yüzden manyetik alan ile tetiklenebilen, Hall Effect sensörü olarak geçen bir komponent etrafında kurulan bir anahtarlama devresi ürettik. Mıknatısın belirli bir kutbu ile aktif, diğer kutbu ile deaktif olan devrede anahtarlamaı yüksek amperli bir mosfet yapmakta.
- ❑ Deaktif olması halinde sadece Hall effect sensörü akım tüketecektir. Deaktif durumda iken tükettiği akım ile 500mAh(paraşüt kilidinde kullanacağımız bataryanın kapasitesi) kapasiteli batarya 100 saatin üstünde bekleme süresi sunabilmekte. Diğer sistemlerde kullanacağımız batarya(18650) daha yüksek kapasiteye sahiptir.
- ❑ Faydalı yük bilgisayarında GPS dışında sensör bulunmayacak olup, konum bilgilerini yer istasyonuna gönderecek ve şok kordonunu bağlı tutan ipi kesecektir.
- ❑ Ana bilgisayar ve yedek bilgisayar algoritmaları sayesinde düşüş anında ve belirli irtifalarda paraşüt açma görevlerini üstlenecekler. Ana bilgisayar barometre ve IMU ile birlikte çalışan algoritmaya sahip olacaktır. Yedek bilgisayar ise sadece IMU ile çalışan algoritmaya sahip olacaktır. Bu şekilde IMU hatası durumunda barometre, barometre hatasında IMU devreye girecektir. Paraşüt kilidi de barometre ile çalışan algoritmayı kullanacaktır. Belirlenen irtifaya ulaştığında ayrılma sinyali ile paraşütü serbest bırakacaktır.
- ❑ Ana ve yedek bilgisayarlar ayrılma sinyali ile açılan mosfetler sayesinde 0.2mm kalınlığındaki iplere enerji gönderecektir. Bu enerji ile ısınan teller ipleri keserek ayrılmayı gerçekleştirecektir. Faydalı yük ise mosfet ile gönderilen bu enerjiyle redüktörlü DC motoru aktif edecek ve paraşütü serbest bırakacaktır.

Kanatçıklar Mekanik Görünüm



ORTA KANAT



KUYRUK KANADI

- KUYRUK KANATLARI , ORTA KANATLARIN ÜRETİLDİĞİ METOD İLE SADECE MALZEME DEĞİŞİKLİĞİ YAPILARAK ÜRETİLECEKTİR.
- KUYRUK KANATLARIN TASARIM VE KALIP ÜRETİMİ YAPILMIŞ OLUP SADECE 3 GÜNLÜK BİR SÜRE İÇERİSİNDE BÜTÜN KUYRUK KANATLARININ ÜRETİMİ YAPILACAKTIR.
- KANATLARIN TAMAMI ATOLYE DE TAKIM ARKADAŞLARIMIZ TARAFINDAN ÜRETİLECEKTİR.

ORTA KANAT

- Orta kanatlar bir önceki sunu da görüldüğü üzere fiberglass kompozitten airfoil profil olarak üretilmiştir.
- Kanatların kalıpları solidworks üzerinde tasarlandıktan sonra 3-D yazıcı ile üretilmiştir, üretilen kalıpların yüzeyi kalıp ayırıcı ile parlatılıp kompozitin kalıba yapışması engellenmiştir. (Figure - 1)
- Gerekli miktarda ki fiberglass kesilerek epoxy reçine ile ıslatılmış ve daha sonra kalıpların içerisine yatırılarak kalıp yüzeyine yapıştırılmıştır.(Figure-3)
- Kompozitler her iki kalıba da yatırıldıktan sonra kalıplar birbiri üzerine kapatılarak kalıp üzerinde ki vidalama noktalarından vidalanmış ve kalıplar birbirine sabitlenmiştir.(Figure-4)
- Daha sonra epoxy reçine içerisine belirli oranlarda silika karıştırarak epoxy reçine daha yoğun bir hale getirilmiş ve yoğun olan bu reçine kalıbın içerisine dökülerek kalıp içinde ki boşluklar doldurulmuştur.(Figure-5)
- Son olarak vakumlama işlemi yapılarak kanat içerisinde ki hava boşaltılmış ve kalıp kurumaya bırakılarak üretim tamamlanmıştır. (Figure-6)

KUYRUK KANADI

- Cad tasarımı yapılan kanatların kalıpları polyamid malzemeden CNC ile işlenmiştir.(Figure - 7)
- Bütün üretim adımları orta kanadın üretimi ile aynı şekilde yapılacak olup sadece malzeme olarak fiberglass yerine karbon fiber malzeme kullanılacaktır.

Roket Genel Montajı

Montaj aşamasındaki karışıklığı önlemek ve daha kolay hareket etmek için parçalar önceden bütünlenerek 7 parça halinde getirilecektir, bunlar:

- 1- Burun gövdesi
- 2- Ana Gövde
- 3- Yay Kutuları + Yay Sıkıştırma Mekanizması
- 4- Aviyonik Gövdesi
- 5- Aviyonik Sürgüsü
- 6- Paraşütler ve bağlanacağı bloklar
- 7- Motor Gövdesi

Bütün vidalar M4x16 yıldız başlı vidadır. Aviyonik disklerindeki mapalar hariç bütün mapalar M6 dişi mapadır. Bu mapalara bağlanan vidalar 5 cm'lik M6 vidalardır. Ray butonları önceden bağlanarak gelecektir. Montaj aşamasında karışıklık yaşanmaması için sadece birleştirme ile ilgilenen üyelerin alet kemerleri bulunacaktır.

Montaj 9 aşamada gerçekleşektir.

- 1- Paraşütler katlı halde gelecek bir tanesi açılarak gösterilecek, onay alındıktan sonra katlanacak aynı anda faydalı yük içinde onay alınacak.
- 2- Paraşütlerin şok kordonları mapalara bağlı gelecektir. Hızkesme paraşütünün bir şok kordonu burun diskine takılacak
- 3- Yay mekanizması hakemlere anlatılacak >> hız kesme paraşütünün boşta kalan şoku aviyonik diskinin mapasına bağlanacak >> yay kutularının içinden sokulup aviyonik diskine vidalanacak, içeride yayın serbest kalmasını engelleyen kızartılacak ip o esnada bağlı

olacak(tel ve kablolarda) ve misinayla mapanın ucunun diskin deliğinden geçebilmesi için tutulacak >> sıkıştırma mekanizması yükseltilecek>> bu halde yay sıkıştırma mekanizmasında sıkıştırılan yay aviyonik diskinin altından vidalanacak ve kilitlenmiş olacak. Aynı işlem alttaki yay ve ana paraşütün şok kordonu ile tekrar edecek. Bu işlem tamamlanınca burun diski yerine rahatça takılabilecek.

4- Sonuç olarak elimizde kutulanmış iki yay olacak>> 1.kutunun altından çıkan m6 mapanın vidasına halat gerdirmeye aparatı takılacak>> aviyonik gövdesi yerleştirilecek>> ikinci kutu halat gerdirmeye aparatına dödürülerek sokulacak. Sistemin son görüntüsü şok kordonlarının disklerden sarktığı büyük bir silindir şeklinde olacaktır.

5- Ana gövdeye üstten sokulan sürüklenme ve ana paraşüt indirilip ayrılma sistemi ana gövdede vida delikleri denk gelecek şekilde tekrar aparat ayarlanarak vidalanacak. Aviyonik gövdesinden kablolar ve soketler kapak tarafına doğru çekilecek

6- Tamamlanan ana gövde ile burun gövdesi ipleri düzeltilerek birleştirilecek.

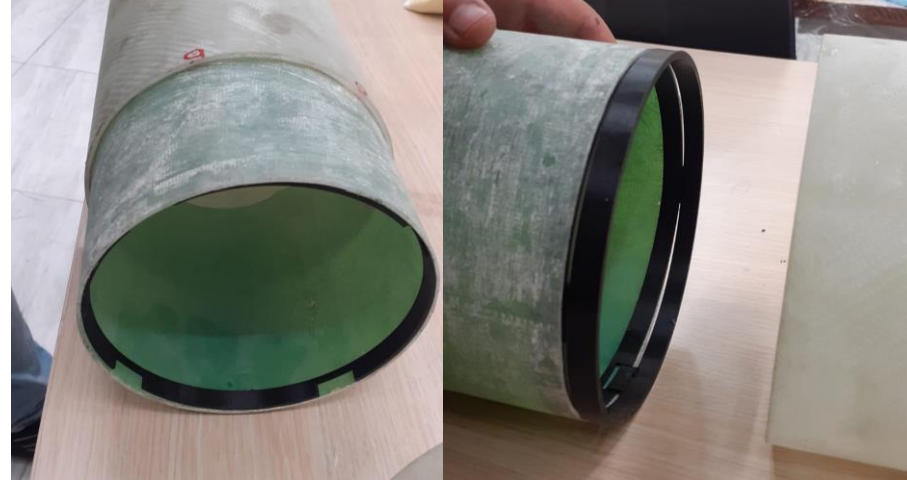
7- Elektroniklerden onay alındıktan sonra aviyonik gövdesinin cebinden kablolar dışarı çıkartılacak ve bunlar soketlerden kartlara bağlanılıp yapılan sürgü ile bütün elektronikler kolayca gövdeye yerleştirilecektir.

8- Alt gövdeye motor sokulacak forward closure kısmından vidalanacak ve alt kısma retaining ring de takılıp M4 vidalar ile vidalandıktan sonra biten motor montajının üst gövdeyleyse birleşmesi ile montaj tamamen bitecektir

Roket Genel Montajı



- **Sıkıştırma mekanizması:**
- Üretiminde polyemid malzemeler frezede işlendikten sonra millere tornada dış açılmıştır, trapez gijon ve somunu emin tornada yapıldıktan sonra montajı yapılmıştır
- İlk aşamada kullandığımız gijonlarda lineer hareket olmadığından , iyileştirmeye gidilmiştir ve lineer rulman kullanarak mekanizma daha stabil bir hale getirilmiştir ve son halini almıştır.
- Lineer olarak hareket eden yay sıkıştırma mekanizması ile tek kişi kolaylıkla kurulum yapabilmektedir , kurulum işleminden sonra alt kısımdan somunu takılarak yay sabitlenir



Kanard ve kanatarın paralel durmasını sağlayacak parça (burda henüz kalıcı olarak yapıştırılmadılar)

Video linkleri: <https://youtu.be/N7OLVKwu3zY>

Üretim linkleri: <https://youtu.be/yMPFULMcRiE>

Roket Motoru Montajı

Motorun takılma stratejisi:

Motor gövdesi yarışma alanına forward closure ve retaining ring takılmadan bütün olarak getirilecektir. Bu aşamadan sonra:

1- Motor gövdesine motor girişinden, disk1'e kadar ilerletilecek forward closure kısmından vidalanacak. İçerde motor kundağı ve kanat bloğu bulunduğu için motor merkezlenmiş olacaktır.

2- Daha sonra motor girişi bloğuna retaining ring olarak kullandığımız disk somunlanacak böylece motor montajı bitecek, böylece motoru iki noktadan bağlı ve güvenli hale getiriyoruz. Motor mekanik olarak roketle bağlanmış hale geliyor ve tekrar çıkartıp takabiliyoruz.

3- Motor bulunan gövdeyi, tamamlanmış üst gövdeye entegrasyonun dişi erkek kalıbı oturtularak soktuktan sonra roketin montajı tamamen tamamlanmış oluyor. Bu sayede kanatlarda birbirine paralel duruyor, ray butonları ve aviyonik kapağı arasında çakışma meydana gelmeden rahatça rampaya yerleştirilebilir.

Montaj linki: <https://youtu.be/N7OLVKwu3zY?t=693>



Atış Hazırlık Videosu

ATIŞA HAZIRLIK LİNKİ: <https://youtu.be/N7OLVKwu3zY?t=746>

KTR'ye ait tüm videolar: <https://www.youtube.com/watch?v=h0H75jiuRJs&list=PLLDmg4Y8ZE6bouXjN-KTQfytEIUO67DEz>

GTR'ye ait tüm videolar: <https://www.youtube.com/watch?v=Mj89DYaGmmg&list=PLLDmg4Y8ZE6Yf4zmXoAJk13CFF0oXltlp>

Üretimlere ait tüm linkler: <https://youtu.be/DQVww7-3BL0>
<https://youtu.be/yMPFULMcRiE>

Yay Bekletme Testi/Testler

Bu testin amacı montaj gününden sonra atış gününe geçecek olan ayrılma sisemimizin bir gece boyunca ne kadar esnediğini gözlemektir. Eğer uzama 5mm olsaydı test tekrarlayacaktı ancak yapılan gözlem sonucu yayın 2mm esnediği gözlemlendi. Bu esneme çaprazlama olarak gerçekleşmişti. Bu da gövdeye girdiğinde dışındaki kaptan dolayı lineer ve eşit bir şekilde yükselmek zorunda kalacağı bunun sonucunda da açılmanın daha az olacağına varılmıştır. Yani sonuç başarılı ve herhangi bir tehlike arz etmemektedir. Burada kullanılan ip tel kızartmada 1sn de yanan ve dayanım testinden geçen perlon beyaz kurdeledir. Kullanılan düğüm kördüğümüdür.

Test sıkıştırma mekanizmasında yayı sıkıştırdıktan sonra fırlama ihtimaline karşı basan disk ölçüm sağlayabilecek bir şekilde boşluk açıp 24 sonra aradaki mesafenin ölçülmesi ile gerçekleştirildi.

| TEST | YÖNTEM | İSTENEN | DÜZENEK | SONU C | TARİH | GÜNCELLEME | LİNK |
|------------------------------|--------------------------------------|---------|------------|--------|-------------|------------|------|
| 24 Saat Bekleme Testi | Düzenegi kurup güvenli alana bırakma | <5mm | Asıl parça | 2mm | 13-14/07/20 | Gerek yok | - |



Ayrılma testlerinde **1.linkte**: ktr de bahsedildiği gibi asıl üretilmiş olan gövdeler üzerinde iplerle asılarak gerçek konumlara göre test yapılmıştır. Bu testin asıl amaçları yay dış entegrasyonlarının gövde içinde hareketini incelemek ve roket bu konumdayken lineer olarak açılmasını engelleyen bir unsur var mı bunu görmektir.

1. videoda **yatay ayrılma** konuma getirilen roketin ilk ayrılma noktasının başarıyla açıldığı gözlenmektedir.
2. Videoda **dikey ayrılma** burun bu konumdayken açılması ve içerideki parçaların konumları incelenmiştir. Bu aşamada yayların sabitlenmesi gerektiği fark edilmiştir.
3. Videoda **faydalı yük ayrılması** gösterilmiştir, bu şekilde göstermemizin nedeni yayla ayrıldığında belli olmamasından kaynaklanıyor. Roketi uçar haldeyken durumuna benzer şartlarda simüle etmeye çalıştık. Burada anlatmak istenilen roket dikey konumda iniş yaparken 2.ayrılmanın gerçekleşmesi ile burundaki cisimler serbest düşüş yapmaya başlayacak ancak hız kesme paraşütünün şok kordonu kısa gelip burundan dışarı çıkmaya çalışmasıyla önündeki parçaları iterek faydalı yükü ve paraşütünü atmış olacak.
4. Videoda ise **zor şartlarda ayrılma** gösterilmiştir. Dış yüklerin(8kg), en uzun yay mesafesinin(45cmde itiş gerçekleştirilmek ve kendinin iki katı fırlatmak) ve en zor konum anında yayın tepkisi incelenmiştir. Bunun eski gövdede denenmesinin nedeni yukardan düşen parçaların yeni gövdelere zarar vermemesi içindir. Ancak gövde boyut olarak aynıdır.

2.Linkte ise **rezistans teli ile ip kesme** testini görmekteyiz daha önce ktr de de yapılan bu testte incelenen 3 unsur vardı ipin yanma işleminin çok kısa sürede gerçekleşmesi, ipin esnememesi, yayın açılma yönünde kuvvet yemesiyle bu kuvvete dayanabilmesi gerekmekteydi. Videodaki ip bu şartları sağlayan iptir ve ktrde elde edilen sonucu **optimize etmek için kullandığımızda yanma süresi başarılı olarak 1 saniyeye düşürüldü.**

İpin dayanımı mekanik testte paylaşıldı.

3. Linkte ise yayı sıkıştırmak üzere kullanılan sıkıştırma mekanizmasının çalışmasını görülmektedir, burda ktr raporundan farklı olarak lineer rulmanlar eklenmiş ve hız kazanılmıştır. Bu mekanizmanın çalışma testi olmasının yanında aynı zamanda montaj aşamasının bir parçasıdır.

| TEST | YÖNTEM | İSTENEN | SONUC | TARİH | GÜNCELLEME | Bakılacak LİNK | Eski link(karşılaştırma amaçlı) |
|----------------|----------------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------------------|---|---|
| Ayrılma | İple Asarak Açılı Ayarlama | Lineer ilerleme | Başarılı | 16-27/07/20 | Orjinal parçada denendi | https://youtu.be/h0H75jiuRJs | https://youtu.be/udkjmlFhFO8?t=157 |
| 2.Link | İp Eriterek Kesme | 1 sn de kesilme | 1sn/Başarılı | 16/07/20 | Son numunede denendi | https://youtu.be/N7OLVKwu3zY?t=173 | https://youtu.be/udkjmlFhFO8?t=101 |
| 3.Link | Yay Sıkıştırma | Daha hızlı ve az güç | Başarılı | 16/07/20 | Son halinde denedi | https://youtu.be/N7OLVKwu3zY?t=376 | https://youtu.be/udkjmlFhFO8?t=36 |

- Fiberglass ve karbonfiber kompozitten üretilen orta ve kuyruk kanatları roketin ağırlığından fazlasını tek başına taşıyacak şekilde dayanıklı olarak üretilmiştir.
- Fiberglass kompozitten üretilen orta kanatlar tek başına sağ da teknik özellikleri verilen kompresörü tek başına kaldırabilmiştir.
- Eğitim videolarında roketi kanatlardan tutup kaldırılabilir durumda olması gerektiğinden söz edilmiştir. **Roketimiz de orta da ve kuyrukta olmak üzere iki yerde kanatlar olduğu için 24 kg lık roketimizi bu 2 kanat ortak olarak taşıyacaktır. Buna rağmen orta kanat tek başına 37.5 kg lık kompresörü tek başına taşıyabilmiştir.**
- Orta kanada göre daha büyük ve daha dayanıklı malzemeden üretilecek olan kuyruk kanadımız roketin kendi ağırlığından daha büyük kuvvetleri tek başına kaldırabilecektir.
- Video linki aşağı da mevcuttur.

| TEST | YÖNTEM | İSTENEN | SONUC | TARİH | GÜNCELLEME | LİNK |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------|----------|----------|------------|---|
| Kanat Yük Ve Üretim Testi | Ağırlığı ipler ile kanada taşımak | Bozulma Olmaması | Başarılı | 20/07/20 | Yok | https://youtu.be/LkF0oyu6Xbs |

Ürün Açıklaması

- 50 lt kompresör
- Motor gücü: 2.0 Hp
- Voltaj: 220//50Hz
- 2800 RPM
- Çalışma kapasitesi: 8 BAR/116 PSI
- Hava giriş kapasitesi: 170 lt/dak
- Tank kapasitesi: 50 lt
- Ağırlık: 37,5 kg
- 740x320x680mm

Tornado

Tornado Hava Kompresörü
50 LT

Havale ile
1.046,41 TL

Stok Kodu
EHKNTY27

Kategori
YAĞLI KOMPRESÖRLER

1.334,71 TL

1.067,77 TL

Daha önceki raporumuzda paraşütlerin hız testini ve numuneleri test etmiştik ve bunlardan olumlu sonuç almıştık ancak yaptığımız hız testinde paraşütün geç açıldığı gözlemledik ve bunun için katlama yöntemlerini denedik ilk videoda montaj aşamasında paraşütü son olarak tek patlama cepli olmasına karar verdiğimiz ve nasıl katladığımız gösteriyor. İkinci linkte ise tek patlama cebi ve çok patlama cebinde verdiği tepkileri görüyorsunuz. Geçikme 2 sn iken bu 1.5 saniyeye düşürüldü.

| TEST | YÖNTEM | DÜZENEK | İSTENEN | SONUC | TARİH | GÜNCELLEME | LİNK | AÇIKLAMA |
|-------------------------------------|---|--------------------|---------------|----------------|----------|-------------------------------------|---|------------|
| Paraşüt Katlama | Acil Durum Paraşütü Katlama Yöntemi | Orjinal Paraşütler | - | - | 29/07/20 | - | https://youtu.be/N7OLVKwu3zY | - |
| Paraşüt Açılma Optimizasyonu | Patlama Cepleri Nin Denenmesi İçin Yük İle Atma | Orjinal Paraşütler | 1-1.5 sn | 1.5sn/başarılı | 11/07/20 | Ktrdeki sonuçtan dolayı güncellendi | https://youtu.be/WodbtMhrKKY | - |
| Paraşüt Açılma Ve Hız Testi | Aviyonik İle Atma | Orjinal Paraşütler | 1,07m/s düşüş | uyumlu | 02/07/20 | - | https://youtu.be/GzFspks6QsQ | Ktr ye ait |

Gerçek Gövdeye Yük Testi/Testler



Ktr raporunda daha önce tasarımımızla uyumlu fiberglass numulerimizi üretip test etmiştik yapılan testler sonucunda gövdenin 100.000N a dayandığı, çekmede 34.000de koptuğu ve radyal basmada da 1098N kırıldığı gözlenmişti. **Bizim güncel open rocketten yapılan hız değişimlerinde elde edilen şok kuvvetimiz 8000N'du test sonuçlarından üretimler fazlası ile bunlara dayanmaktadır.** Roketin üretilen asıl gövdesine ise teyit amaçlı yediği max ivme ve o esnadaki kütlesine göre basma kuvveti olarak 2464 N a dayanması gerekiyordu. Testte 328 kglik yük uygulanmıştır. Gövdeler 150mm pvc boruya sırasıyla kağıt bant yapıştırılıp, polivaks sürülüp, üzerinden kayması için fırınkağıdı ve poşetle sarıldıktan sonra kurlenmeye bırakılmış daha sonrada yüzeyi tormalanıp, aviyonik penceresi ve delikleri açılmıştır.

| TEST | YÖNTEM | DÜZENEK | İSTENEN | SONUC | TARİH | GÜNCEL | LİNK | AÇIKLAMA |
|-------------------|------------------------------|----------------|---------|-----------------|----------|--------|---|------------------------|
| Üretim | El Yatırma, Torna,cnc | Pvc Boru | - | - | 15/07/20 | - | https://youtu.be/yMPFULMcRiE?t=364 | |
| Yük Testi | Ağırlık Koyma | Vinç | >2464N | 3200N /Başarılı | 29/07/20 | - | https://youtu.be/U3OZGufqXN4 | Özçil Döküm de yapıldı |
| Eski Numune Testi | Kompozit Standartlarına Göre | Çekme Makinası | >8000N | 34000N/Başarılı | 02/07/20 | - | https://youtu.be/Mj89DYaGmmg?t=4 | |

Kevlar Kumaş Çekme Testi



Bu kumaş paraşüt kilidinin navlakasında kullanılacak olup sürüklenme paraşütünün açılacağı esnadaki ve sonrasındaki sarsılmalarda max 580N yiyecektir.

4cm x 30cm ebatında 3 adet kevlar kumaş numuneleri çekme cihazında 100 mm/dak hızla çekilerek test edildi. Test sonucunda elde edilen değer 2808.95 N' dur. **Bu sonuç istenilen değer üstündedir. Bu nedenle, kumaş kullanıma uygundur.**

Kevlar İp Çekme Testi



Kevlar ipler paraşüt kilidinde navlakayı daraltan ve kilide sıkıştırılan kısımdır, 2 adettir. yük burda 2 ye bölünmektedir. Buraya düşen kuvvet 290N olacaktır.

12 cm boyunda (düğüm arası) 2 adet 8'li düğüme sahip kevlar ip numuneleri 250 mm/dak hızla çekilerek test edildi. Test sonucunda elde edilen değer 746.46 N' dur. **Bu sonuç istenilen değer üstündedir. Bu nedenle, kumaş kullanıma uygundur.**

Roketimizin şok kordonu olarak sipariş edeceğimiz ipin maruz kaldığı yükü sönmemesi için esnemesi yani yüksek uzamaya sahip olması bu yüzden de polyamid malzemeden tercih edilmesi tavsiye edilmektedir. Burda söz konusu düşüş olduğu için dağcılıkta bunlara uygun olarak dinami halat kullanılır. Yaptığımız araştırmalarda dinamik halatların EN892 standartlarda tercih etmemizin daha uygun olacağına varıldı. Eğer statik olarak seçilecekse EN1891 olması gerekmektedir. Halatlarda durumu etkileyen diğer bir mevzu ise düğümdür. Düğümler her tip halatta muavemet kaybına sebep olur ancak bunların içinde en az mukavemet kaybına sebep olacak olan 8'li düğümdür. Testlerde iki düğüm üzerinden bunu karşılaştırarak teyit ettik. **Bu testlerin sonucunda %20lik kayıpta hesap edilerek 11mmlik(30000N)(kayıp sonucu ile 18000N. 8000N dan büyük olması sağlanıyor)** halat kullanılmasına ve 8'li düğüm tercih edilmesine karar verilmiştir. Sipariş ağustosun 14ünde ulaşacaktır.

Halat Çekme Testi (8'li Düğüm)



10cm boyunda 7mm et kalınlığında 2 adet numune 250 mm/dak hızla çekilerek test edildi. Test sonucunda elde edilen değer 7957.59 N' dur. Bu sonuç istenilen değerle **sınır sonuçlara sahip**. Bu nedenle, halat **kullanıma uygun değildir**.

Çözüm: 11mm lik halat siparişi. Bunlar aynı tip oldukları için dayanacağı teyit edilmiş oldu.

Halat Çekme Testi (İdam Düğümü+Dikiş)



23 cm boyunda 2 adet numune 250mm/dak hızla çekilerek test edildi (Düğümün açılmaması ve sağlamlığın artırılması için düğümlerin uçları halata diktirildi.). Test sonucunda elde edilen değer 5580.57 N' dur. **Bu sonuç istenilen değerin altında.**

Bu nedenle, kumaş kullanıma uygun değildir. 8'li düğüm tek başına tercih edilecektir.

Beyaz İp Çekme Testi

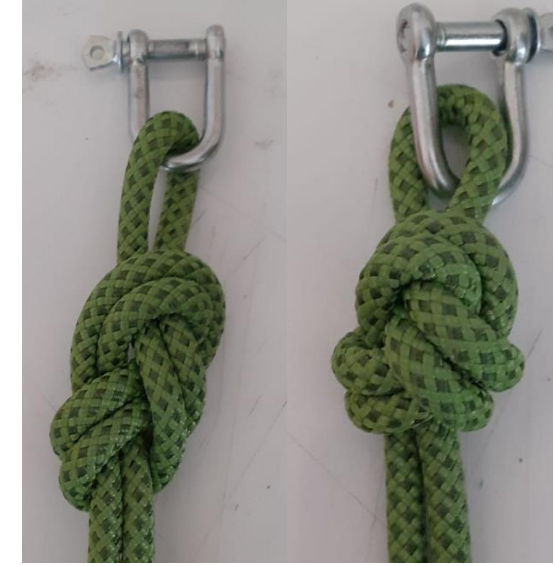


Uçuş ve iniş esnasında yayların açılacağı yönde yaylara kuvvetler etki ediyor. Yayların açılmasını engellemek için iki mapa arasına görselde olduğu gibi beyaz bir ip bağlanacaktır. İplerin dayanması gereken kuvvet yayın kendi verdiği kuvvet + ivmelenmeden oluşan kuvvet ile 1680N dur.

İki mapa arasına beyaz ip bağlanarak oluşturulan numune 10 mm/dak hızla çekilerek test edildi. Test sonucunda elde edilen değer 1778.94 N' dur. Bu sonuç istenilen değerın üstünde. Bu nedenle, kumaş kullanıma uygundur.



Yakından idam düğümü ve dikişleri



8'li düğümün gevşek ve sıkıştırılmış yakın çekimi

| TEST | YÖNTEM | İSTENEN | SONUC | TARİH | GÜNCELLEME | LİNK |
|-------|--------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------|---------------------|---|
| Çekme | Düğüm, Dikiş | >580N >290N >8000N >1680N | 2809N 746.46N 18000N 1779N | 22/07/20 | Ktr dekilerin hepsi | https://youtu.be/7ufni-j34Kk |

- ❑ Daha önceki raporlarda gerçekleştirmedığımız testler:
- ❑ GPS konum doğruluk testi: Enerji verildikten kısa süre sonra kilitlenen GPS ile çok doğru konum okumaları yapıldı. Yer istasyonu uygulamasında gösterilen canlı konum ile bir telefonda açtığımız konumların uyuşması sonucunda testimiz başarılı olmuştur.
- ❑ Manyetik kilit testi: Manyetik anahtarın kullanacağımız parçalar ile gövde içinde testleri yapılmıştır. Bu test buzzer kullanılarak çalışma durumunun işitsel olarak kontrol edilmesi ile yapılmıştır. Mıknatısın bir kutbu ile açılması diğer kutbu ile de kapanması test edilmiştir.
- ❑ Faydalı yük tel kesmesi: Bu kısım ayrıntılı olarak ktrden değişimler kısmında anlatılmıştır.

Ktr de gösterilen paraşüt kilidi orjinal mekanizma üzerinden denenmişti ancak bağlandığı kumaşın güncelleneceği raporda belirtilmişti. Burada yeni görüntüsüne ait görseller paylaşıldı. Bu kısım %90 olarak hazır sadece birbirlerine bağlı olmadıkları için %10 eksik dendi. Bayramdan sonraki ilk 1 gün içinde tamamlanabilecek seviyededir.



| TEST | YÖNTEM | SONUC | TARİH | GÜNCEL | LİNK |
|------------------------------|--------------------------|----------|-----------|---------------------|---|
| Ktr Kilit | Asarak Simüle Etme | Başarılı | 02/07 /20 | | https://youtu.be/GzFspks6QsQ?t=89 |
| Gps | | Başarılı | 23/07 /20 | Ktr'de paylaşım adı | https://youtu.be/MiyIGAhTWvY |
| Switch | Gerçek Konumun da Deneme | Başarılı | 18/07 /20 | | https://youtu.be/Y0rBI56GZZY |
| Faydalı Yük Tel Kesme | Asarak Simüle Etme | Başarılı | 26/07 /20 | | https://youtu.be/myxcoTvAgTU |

| TESTLER | DÜZENEK | SONUÇ | GÜNCELLEME | GÜNCEL SONUÇ | SONUÇ AYRINTISI | YENİ/ESKİ | AÇIKLAMA/ÇÖZÜM |
|---------------------------------|----------------|--------------|--|-------------------------------------|--|-----------|-------------------------------|
| Ayrılma Testi | Prototip | Başarılı | Orjinalinde test yapıldı | - | | Yeni | BU TEST SÜREKLİ TEKRAR EDECEK |
| Kilit Testi | Prototip | Başarılı | Altındaki kumaş değişti ama test orjinal mekanizma yapılmıştı tekrar yapılmadı | - | Ktr deki test asıl kullanılacak olan sistemdi | Eski | |
| Kamera Testi | Asıl Mekanizma | Başarılı | Gerek yok | - | Ktr deki test asıl kullanılacak olan sistemdi | Eski | Bitti |
| Paraşüt Hız Testi | Asıl Sistem | Başarılı | Gerek yok | | | Eski | Bitti |
| Kompozit Numune Testleri | Numune | Başarılı | Orjinal gövde | Başarılı | Yiyeceğimiz max şok 8000N dan yüksek dayanım(34000N) | Eski | Bitti |
| 24 Saat Yay Bekletme | Orjinal | Başarılı | Gerek yok | - | 2mm altında esneme | Yeni | Bitti |
| Şok Kordonu Testi | İlk Numune | Başarısız | Son numune | Başarılı ancak daha kalını alınacak | Ürünün sahte olmadığı kanıtlandığı için daha kalını alınacak | Yeni | Gelen Ürün İncelenecek |
| Düğüm Testi | İlk Numune | Başarısız | Son numune | Başarılı | Kördüğüm ve 8'li düğüm kullanılacak | Yeni | Bitti |
| Tel Kızartma Testi | İlk Numune | Optimizasyon | Son seçilen | Başarılı | Tel süresi 1 sn düştü | Yeni | Bitti |

| TESTLER | DÜZENEK | SONUÇ | GÜNCELLEME | GÜNCEL SONUÇ | SONUÇ AYRINTISI | ESKİ/YENİ | ÇÖZÜM |
|------------------------------|--------------------|------------------|--|---------------------------|---|--------------|---|
| Faydalı Yük Tel Testi | Asarak Simüle Etme | | - | başarılı | | Yeni | - |
| Paraşüt Açılma Testi | Asıl | Optimize Gerekli | Ktr dekinе göre katlama çeşidi tekrar incelendi | 1.5 sn de açılma sağlandı | | Güncellen di | - |
| Kanat Dayanım Testi | Yapılmadı | | Eski tasarımdan örnek verilmişti orjinal üretim üzerinde gösterildi. | Henüz değil | Kanat tekrar üretildikten sonra aynı yöntemle üretilen yedeğin üstünde sonuçlar incelenecek | Yeni | Bu kanatlar daha önce ürettiğimiz kanatlardan sadece şekil olarak farklı ancak kanatlar her zaman dayanıklıydı yinede ayrıca test edilip raporlanacak |
| Sallama Testi | Yapılamadı | | - | - | - | - | Montaj provaları sürekli devam edeceği için tamamlanıp yapılack ve raporlanacak |
| Gps | Asıl Bilgisayar | Başarılı | - | - | | Yeni | - |
| Telemetri | Asıl Bilgisayar | Başarılı | - | - | | Eski | - |
| Barometre | Asıl Bilgisayar | Başarılı | - | - | | Eski | - |
| İvme Ölçer | Asıl Bilgisayar | Başarılı | - | - | | Eski | - |

Yarışma Alanı Planlaması

| TAKIM ÜYESİ | MONTAJ GÜNÜ | MONTAJ YERLERİ | TAKIM ROLÜ | GÖREV |
|----------------------|---|------------------------------|--|---|
| Zeynep Rumeysa Akgül | Etiket Toplama,montajı Takip Etme | Montaj Alanı | Takım Kaptanı | Roket Genel Tasarımı,paraşütler, Ayrılma Sistemi |
| Hasan Şenyürek | Gövde Yerleşimi | Atış Alanı | Aerodinamik/Analiz/Atış Sorumlusu | Kanatlar Ve Analiz, Üretim |
| Emre Özkan | Kartları Rokete Yerleştirme | Atışa Hazırlık/Yer İstasyonu | Danışman/Aviyonik/Atış Alanı Sorumlusu | Aviyonik |
| Yüksel Gürsoy | Paraşütlerin Hazırlanması | Montaj Alanı | Arge-insan Kaynakları | Arge- Sponsorluk,iletişim,medya |
| Berk Demirhan | Yay Sıkıştırma Mekanizmasını Kurma/ Roketi Kurtarma Takip | Kurtarma Alanı | Arge-mekanik/Kurtarma Sorumlusu | Arge- Sıkıştırma Sistemi, Acil Durum Faydalı Yüğü |
| İsmetcan Özkütükçü | Aviyonik Sürgüsünü Kurma | Atışa Hazırlık | Arge-mekanik/Atış Alanı Sorumlusu | Arge-faydalı Yüğü Ve Aviyonik Sürgüsü |
| Süreyya Sevinç Varol | Paraşütlerin Hazırlanması | Montaj Alanı | Arge- Aerodinamik/ Analiz | Kanat Tasarımı Ve Yapısal Testler |
| Enes Yusufoglu | Gövde Yerleşimi/Roketi Kurtarma -Takip | Kurtarma Alanı | İnsan Kaynakları/Kurtarma Sorumlusu | Sponsorluk, İletişim, Medya |
| Ahmet Ataşoğlu | Kamera Ve Veri Akışı | Atışa Hazırlık/Yer İstasyonu | Arge-aviyonik | Kamera İle Görüntü Alma |
| Tarık Ünler | Montajı Takip Etme | Montaj Alanı | Montaj Alanı Güvenliği | Elektronik |

Kırmızı olanlar gelmesi planlananlar

Acil durum eylem planı:

Olası sorunlar:

1. Pandemiden etkilenme
2. Halatların gelmemesi
3. Kanat kalıpların üretilmemesi
4. Montaj günü taşınma esnasında sorun yaşanması
5. Montaj gününe önemli malzemelerin unutulması

Çözümler:

1. Pandemiden etkilenme durumunda filyasyonda bulunulacağından dolayı, tehlikedeki üyenin ekipten kendini izole etmesi ve filyasyon sürecinin erken işleme konması için uğraşmalıdır. Bu 14 gün süre içerisinde roket ve ekndi görevlerine dair dikkatlice planlama yapmalı bunları not etmeli ve onun yerine ilgilenecek olan üyeye devretmelidir. 14 gün eğer montaj güüne denk geliyorsa durum teknofeste bildirilmeli ve gelemeyen üyelerden biri alana alınmalıdır.
2. Halatların gelmemesi durumunda yarı statik halat olan standartı araştırmamızla uygun olan <https://www.meydankamp.com/urun/beal-aqualine-9-5mm-x-100m-dinamik-ip> halatın sipariş edilmesi. Eğer bu esnada para bulunmazsa okuldn para talep edebiliyoruz.

Yarışma Alanı Planlaması

3. Kalıplar normalde bayramdan sonra 1 gün cnc işlemi (sposorumuz şah aparat), 1 gün kürlenme işlemi ve 1 günde zımparalama işlemi ile 3 gün sürmesi planlanan bir işlemdir. Bu aralıkta herhangi bir sorun yaşanması durumunda kalıplar yazıcıdan üretilecek ve 1 hafta içinde tamamlanacaktır.

4. montaj günü taşınma esnasında yaşanabilecek sorunlar;

Kanatların zedelenmesi: bunun için sandık, aparat ve okul için ulaşım ile anlaşıldı. Ancak yine de buna rağmen kanatlar hasar alırsa ekstrasından getirilecek kompozitler ile hızlı bir kaplama yapılacaktır.

Paraşütlerin takılıp yırtılması: elimizde yedek paraşüt bulunuyor ve yedek kumaş ve dikiş aletleri getirilecektir

Bilgisayarın yanması: yedek bilgisayarların hazırlanması ile bu risk ortadan kaldırıldı.

Ekip üyesinin yarışma alanına gelememesi: bu durum için tıpkı pandemi durumdaki gibi herkesin gelememe ihtimaline göre montaj gününde tek seferde diğer üyelerin işlem yapmasına gerek kalmayacak şekilde düzenekler hazırlanacaktır.

5. montaj gününden önce hazırlanacak olan liste sıkı sıkıya takip edilecek daha sonra yarışma alanına getirildiğimizde liste kontrol edilecek eğer buna rağmen unutulmuş malzeme varsa konyada bulunan ve anlaşılan aile üyeleriyle kargolama vs işleri tamamlanacaktır.