



TEKNOFEST 2022

ROKET YARIŞMASI

Orta İrtifa Kategorisi

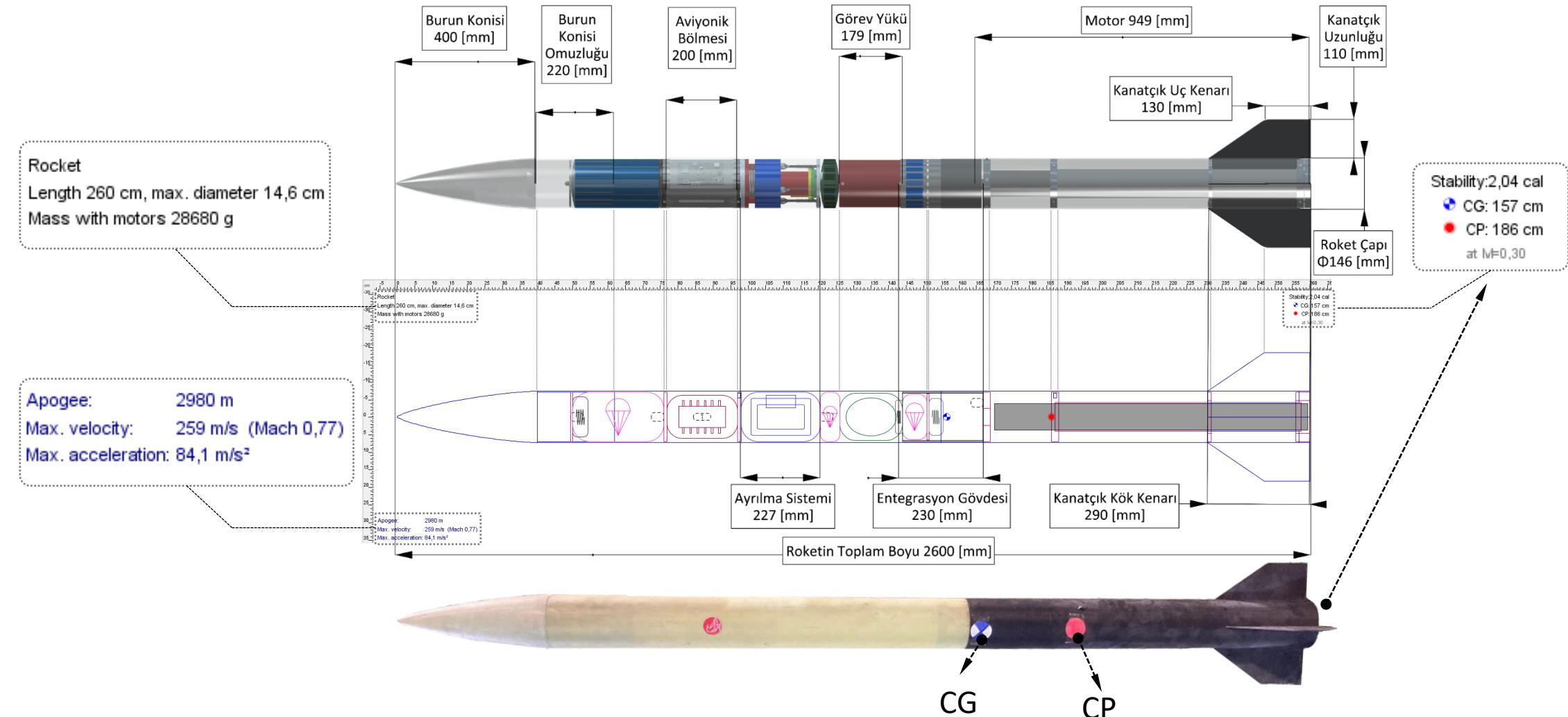
Atışa Hazırlık Raporu (AHR)

Sunuşu

MBK KUZGUN



OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm





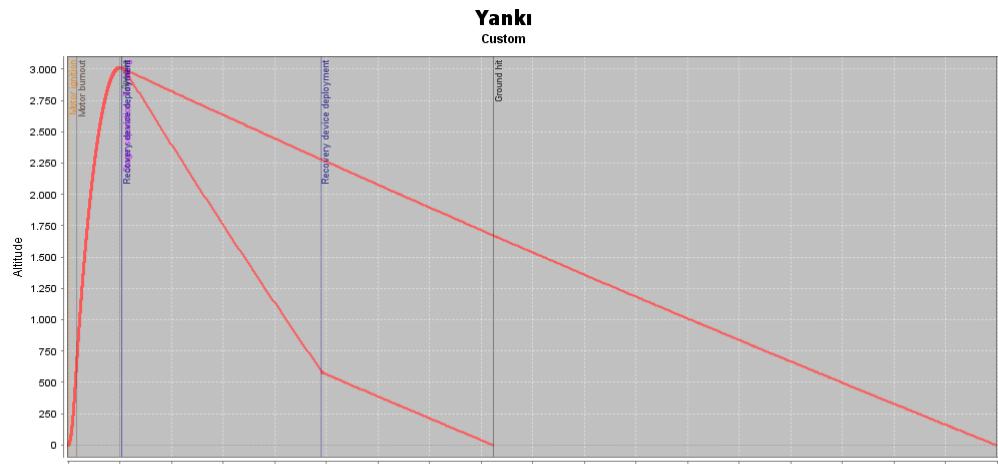
Statik Marjin CP / CG Karşılaştırması /son simülasyon



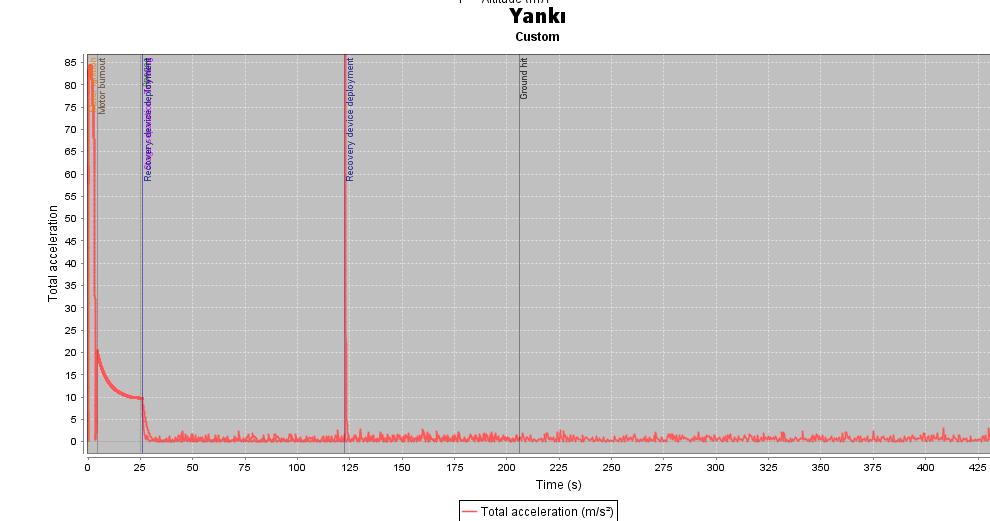
Veri	Tasarımdaki Değer	Üretim Sonrası Değer	Fark (%)
Maksimum İrtifa [m]	3033,157	3012,985	0,665
Maksimum Hız [m/s]	264,077	258,61	2,07
Maksimum İvme [m/s^2]	86,562	84,364	2,539
Rampa Çıkış Hızı [m/s]	31,867	31,44	1,33
CP Lokasyonu (burundan) [cm]	186	186	0
CG Lokasyonu (burundan) [cm]	157	157	0
Statik Marjin (0.3 Mach'taki değeri) [cal]	2,03	2,04	0,49



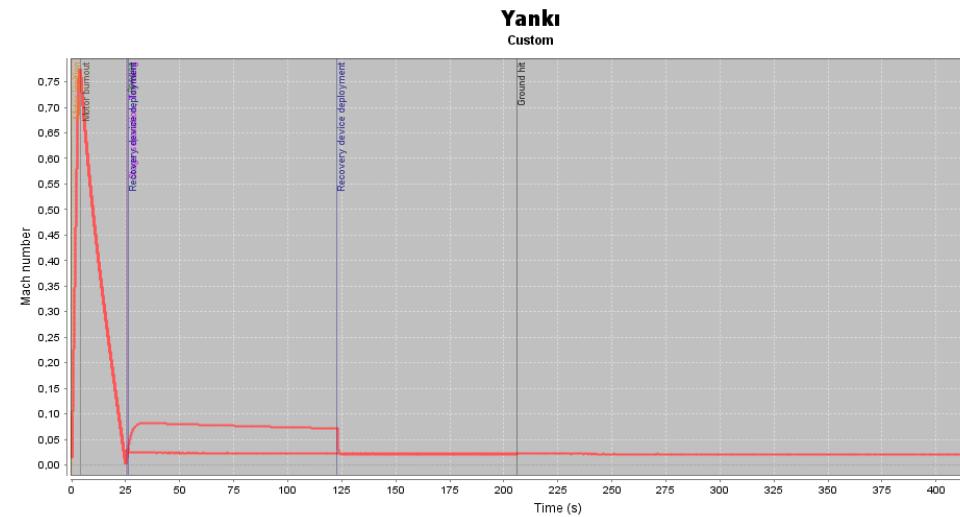
Statik Marjin CP / CG Karşılaştırması /son simülasyon



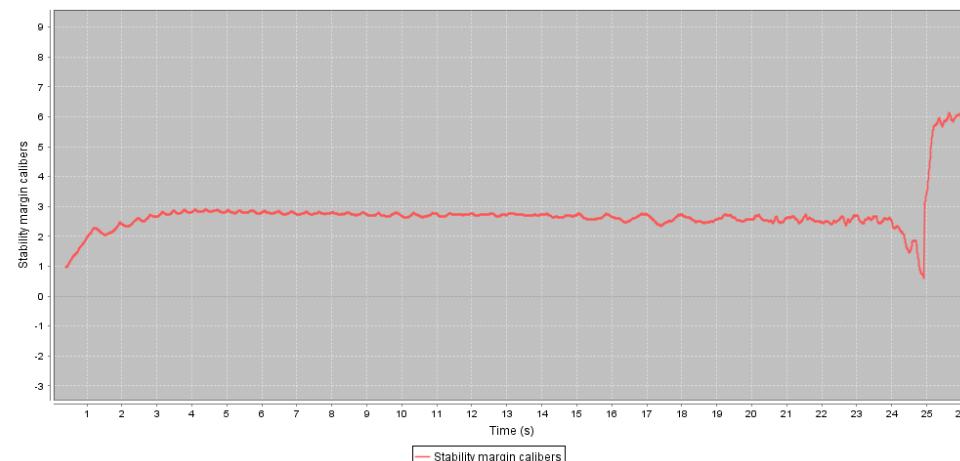
Time-Altitude



Time-Total Acceleration



Time-Mach Number



Time-Stability Margin



Roket Alt Sistemleri

Mekanik Görünümleri ve Detayları



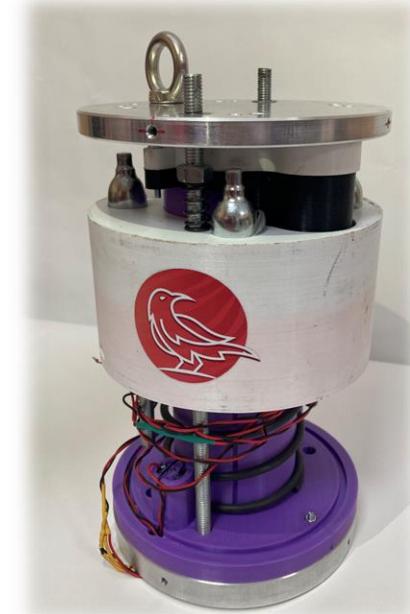
Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm



Paraşüt Açıma Sistemi
3 Boyutlu Görünümü (CAD)



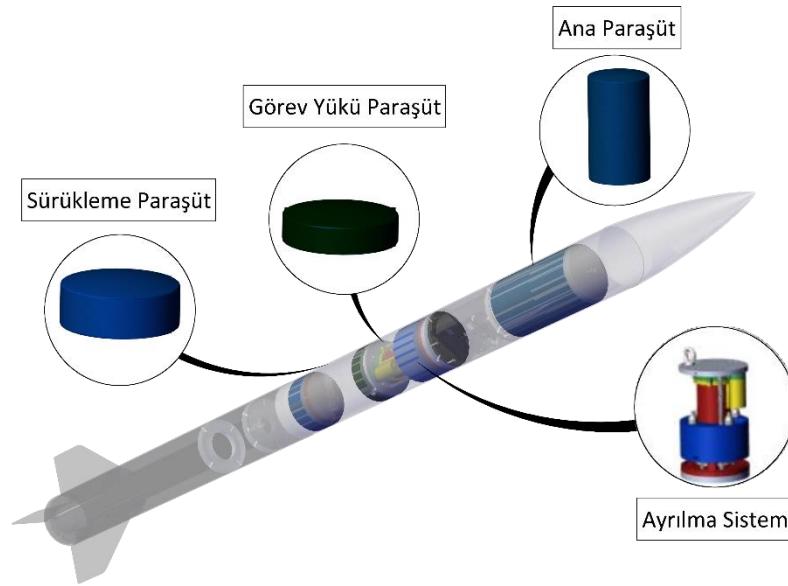
Entegre Edilmemiş Paraşüt Açıma Sistemi
Üretilmiş Görüntü



Entegre Edilmiş Paraşüt Açıma Sistemi
Üretilmiş Görüntü



Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm



Paraşüt Bölümleri 3 Boyutlu Görünümü (CAD)



Paraşüt Bölümleri Entegre Üretim Sonrası Fotoğraf



Paraşüt Açıma Sistemi Testi



<https://youtu.be/3k-Kd5VqrBI>





Paraşüt Testleri



Testler	Açıklama	Sonuç	Test Fotoğrafları
Paraşüt Açılma Testi	Kuzey rüzgarı alan, belirli yükseklikteki bir tepeden paraşütlerin açılması test edilmiştir.	İçine hava dolan paraşüt sorunsuz bir şekilde açılmıştır.	
Paraşüt ve Paraşüt İpi Dayanım Testi	Paraşütü iplerinden sağlam bir yere sabitleyip ip ve kumaş bağlantısının dayanımı test edilmiştir.	Kuvvetli bir şekilde kumaştan çekilen bağlantıya herhangi bir zarar gelmemiştir.	

Test sürecinde İSG kurallarına uyulmuştur.

Kritik Tasarım Raporunda belirtmiş olduğumuz paraşüt renkleri, kumaş tedarigi problemi yaşadığımız için değişmiştir. Her bir paraşüt birbirinden farklı renklerdedir.

- Ana Paraşüt: Kırmızı-Yeşil
- Sürükleme Paraşütü: Pembe-Sarı
- Görev Yükü Paraşütü: Kırmızı-Pembe

<https://youtu.be/sPP1IHtd5Qk>



Görev Yükü Mekanik Görünüm



Görev Yükü 3 Boyutlu Görünümü
(CAD)



Görev Yükü Üretim Sonrası Görünüm





Aviyonik – 1.Sistem Detay



Devre Elemanları:

Komponent	Ürün Adı / Kodu / Türü	Kurtarma Algoritmasında Verileri Kullanılıyor Mu?	Kuratma Algoritmasında Kullanılan Verilerin İşlevi
İşlemci	STM32F103C8T6		
1.Sensör	MPL115A2	EVET	Basınç verisi ile beraber irtifayı hesaplamak için kullanılmaktadır.
2.Sensör	MPU9250 Açı ve İvme Sensörü	EVET	İçinde bulunan jiroskop ile açı hesabında ve ivme ölçer ile de uçuşa başlanıldığın ve motorun burnout olduğunu anlamasında kullanılmaktadır.
3.Sensör	LM75A Sıcaklık Sensörü	EVET	Sıcaklık verisiyle basınç verisinin füzyonundan irtifayı hesaplamak için kullanılmaktadır
GPS Modülü	L80 GPS'i	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
Haberleşme Modülü	LoRa Ebyte E22-400T30DC	EVET	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır



Aviyonik – 1.Sistem Detay

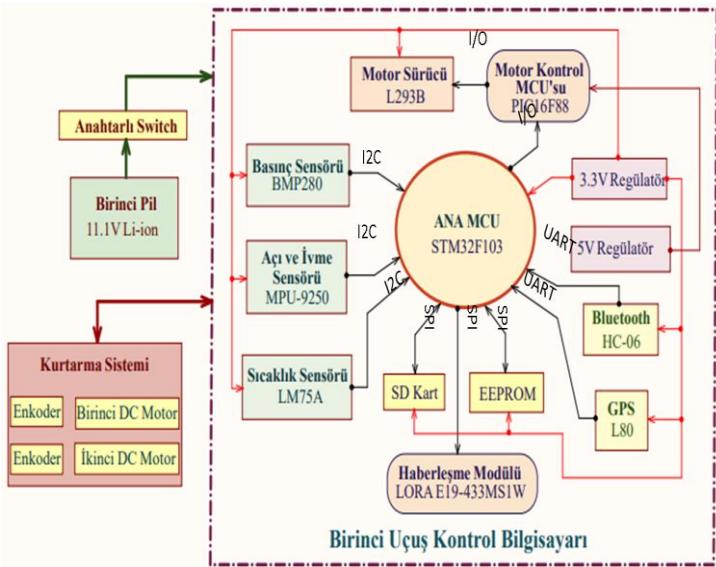


Devre Elemanları:

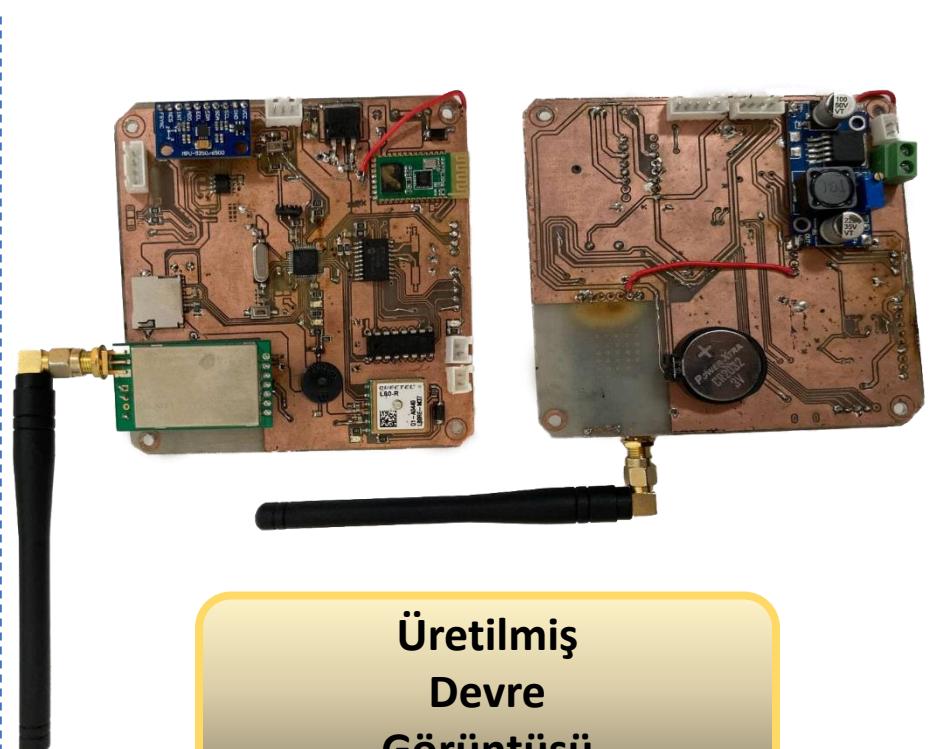
Komponent	Ürün Adı / Kodu / Türü	Kurtarma Algoritmasında Verileri Kullanıyor Mu?	Kuratma Algoritmasında Kullanılan Verilerin İşlevi
5V Regülatör	LM2596	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
3.3V Regülatör	LD1085	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
Bluetooth Modülü	HC-06	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
EEPROM	24LC512	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
SD Kart Yuvası	KLS1-TF-003	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
Buzzer	Piezo Buzzer	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
Motor Sürücü	L293B	EVET	Kurtarma sistemini çalıştıracak motorları sürmek için kullanılmaktadır



Aviyonik – 1.Sistem Mekanik Görünüm



Aviyonik Sistem Şeması



Üretilmiş Devre Görüntüsü



Üretilmiş Aviyonik Sistem Görüntüsü



Aviyonik – 2.Sistem Detay



Devre Elemanları:

Komponent	Ürün Adı / Kodu / Türü	Kurtarma Algoritmasında Verileri Kullanılıyor Mu?	Kuratma Algoritmasında Kullanılan Verilerin İşlevi
İşlemci	STM32F103C8T6		
1.Sensör	MPL115A2 Basınç Sensörü	EVET	Basınç verisi ile beraber irtifayı hesaplamak için kullanılmaktadır.
2.Sensör	HMC5883L Manyetometre	EVET	Manyetik alan yardımıyla açı hesabı için kullanılmaktadır.
3.Sensör	LM35DZ Sıcaklık Sensörü	EVET	Sıcaklık verisiyle basınç verisinin füzyonundan irtifayı hesaplamak için kullanılmaktadır
4.Sensör	MPU9250 Açı – İvme Sensörü	EVET	İvme verisi ile uçuşa başlanıldığının ve motorun burnout olduğunu anlamasında kullanılmaktadır.
GPS Modülü	L80 GPS'i	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
Haberleşme Modülü	LoRa Ebyte E22-400T30DC	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır



Aviyonik – 2.Sistem Detay

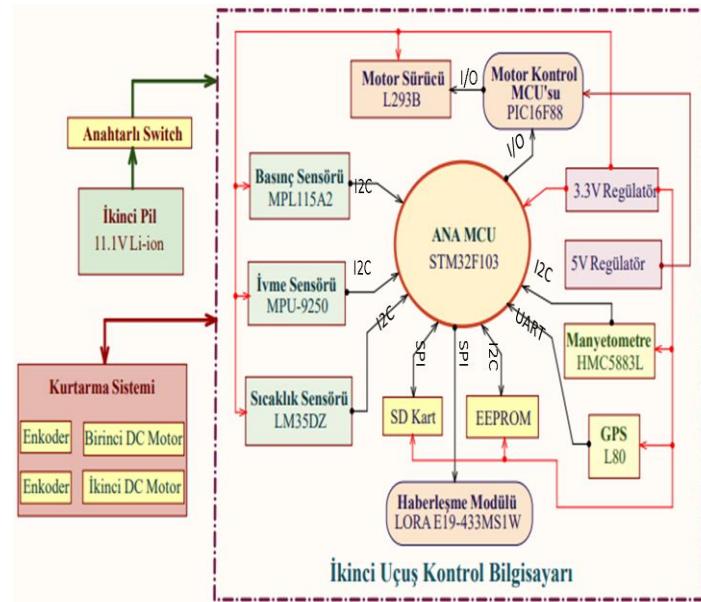


Devre Elemanları:

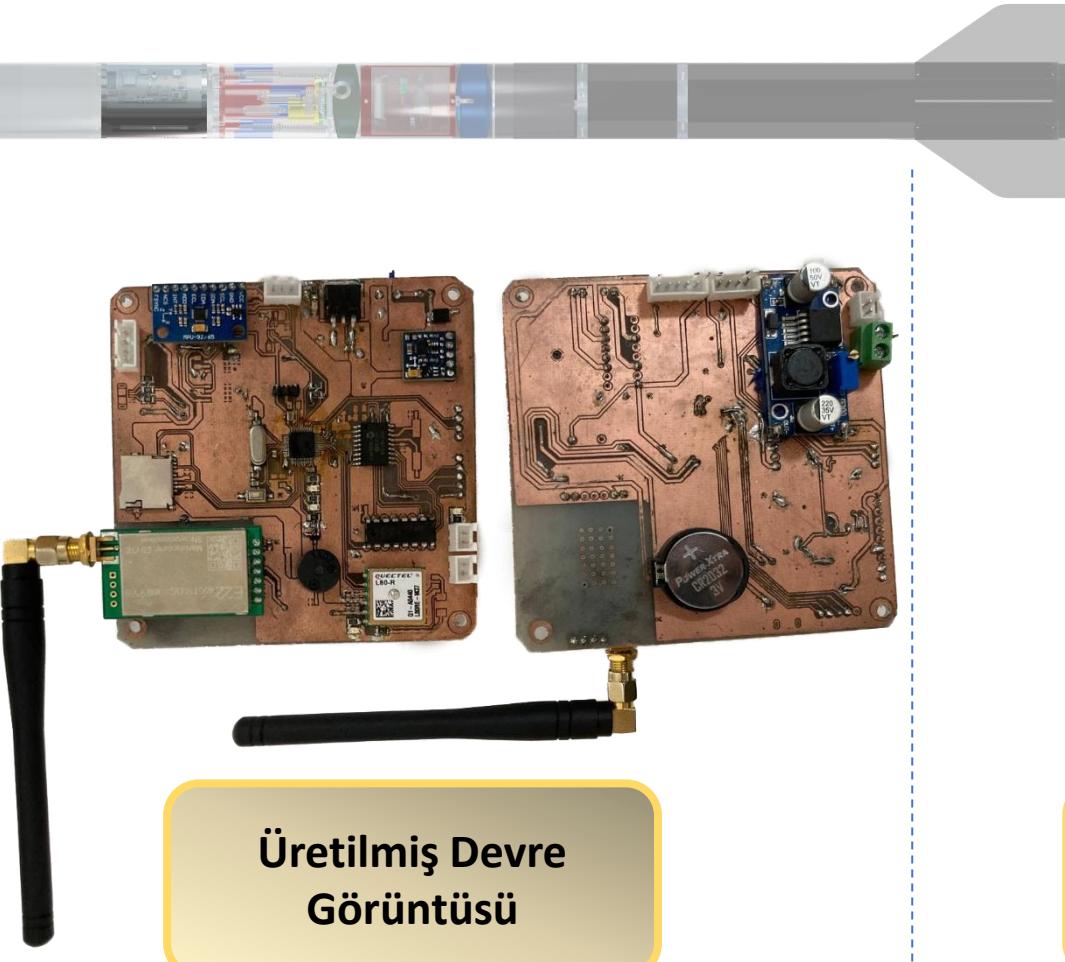
Komponent	Ürün Adı / Kodu / Türü	Kurtarma Algoritmasında Verileri Kullanılıyor Mu?	Kuratma Algoritmasında Kullanılan Verilerin İşlevi
5V Regülatör	LM2596	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
3.3V Regülatör	LD1085	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
EEPROM	24LC512	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
SD Kart Yuvası	KLS1-TF-003	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
Buzzer	Piezo Buzzer	HAYIR	Kurtarma algoritmasında verileri kullanılmamaktadır
Motor Kontrol İşlemcisi	PIC16F88		
Motor Sürücüsü	L293B	EVET	Kurtarma sistemini çalıştıracak motorları sürmek için kullanılmaktadır



Aviyonik – 2.Sistem Mekanik Görünüm



Aviyonik Sistem Şeması



Üretilmiş Devre Görüntüsü



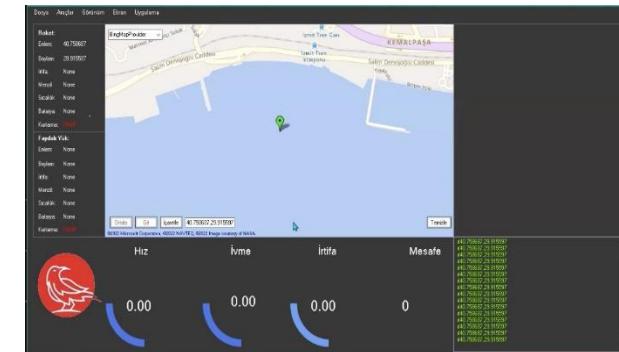
Üretilmiş Aviyonik Sistem Görüntüsü



Aviyonik Testler



<https://youtu.be/zwg0fXYwzRI>





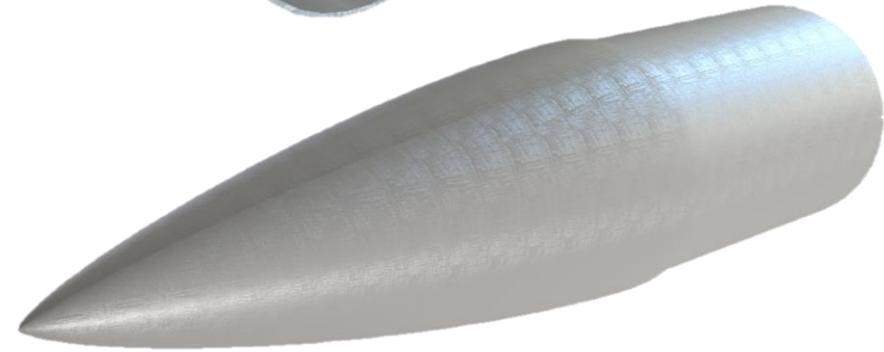
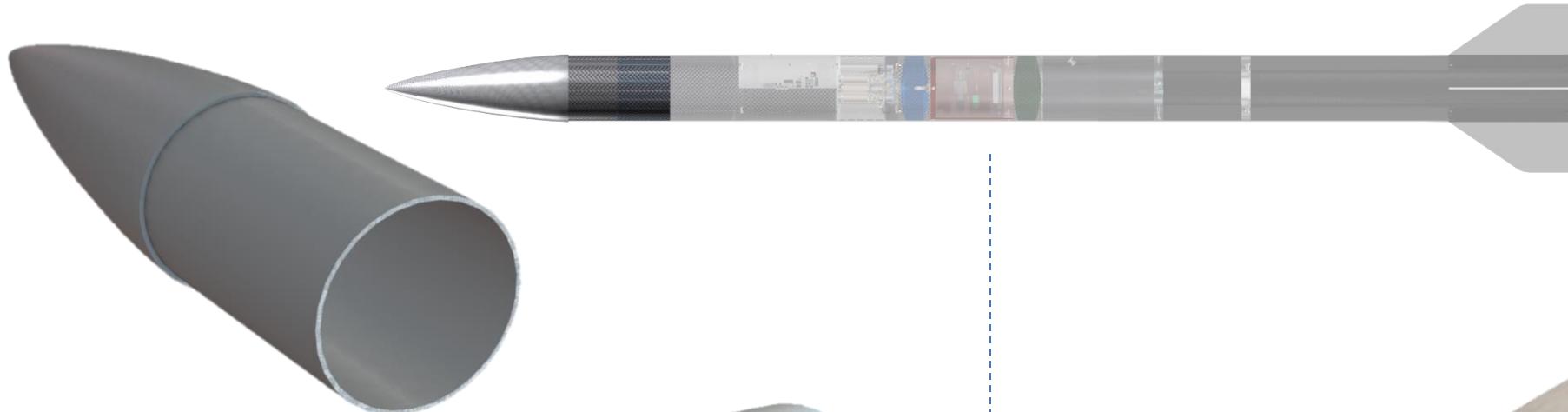
Hakem Yer İstasyonu Testi



<https://youtu.be/WxDTshM8LOs>



Burun Konisi Mekanik Görünüm



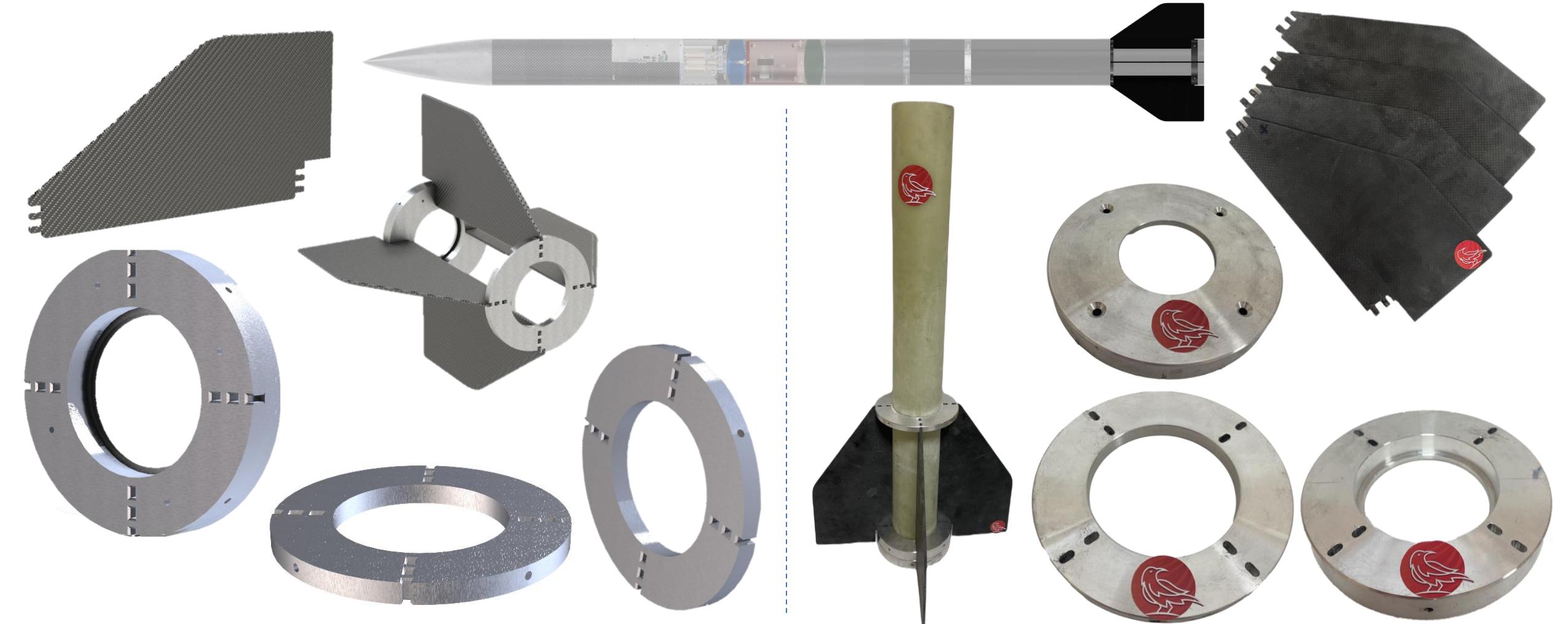
Burun Konisi
3 Boyutlu Görünümü (CAD)



Üretilmiş Burun Konisi Görüntüsü

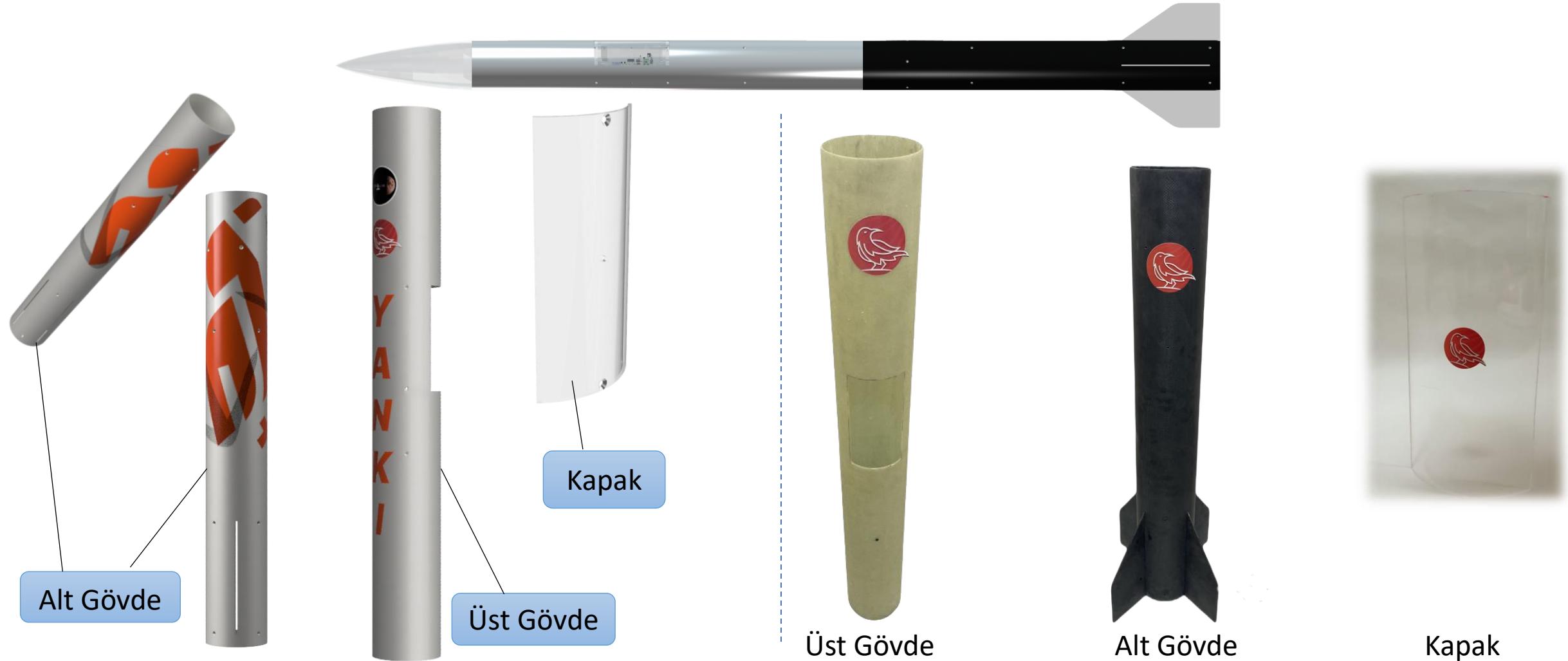


Kanatçık Mekanik Görünüm





Gövde Parçaları & Gövde Montaj Parçaları (YAPISAL) Mekanik Görünüm



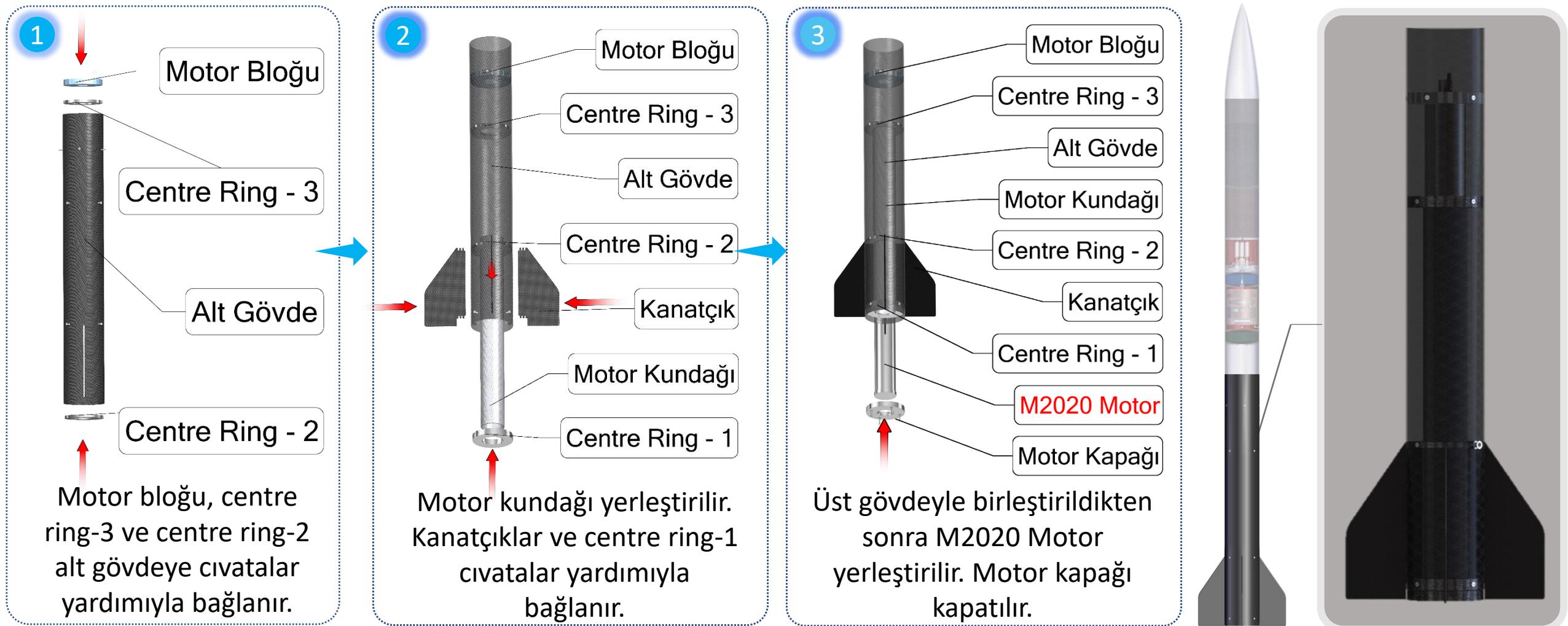


Yapısal – Gövde/Gövde İçi Yapısal Destekler (Entegrasyon Gövdeleri vb.)





Motor Bölümü Mekanik Görünüm & Detay





Motor Bölümü Mekanik Görünüm & Detay





Yapısal Testler

Test adı	Görsel						
		1 05 2022	15 05 2022	29 05 2022	12 06 2022	26 06 2022	
Çekme Testi Karbon Fiber/ Cam Elyaf/PLA	  	Başlangıç	Bitiş	1	15	29	12
Mukavemet Testleri	1 05 2022	13 05 2022					
Çekme Testi Üç Noktalı Eğme Testi	1 05 2022	3 05 2022	1				
Analizlerin Yapılması	5 05 2022	12 05 2022					
Elektrikli süpürge testi(avyonik)	5 05 2022	6 06 2022					
Çentik Darbe Testi	9 06 2022	11 06 2022					
Yazılım testi	17 06 2022	19 06 2022					
Kurtarmanın Denenmesi	15 06 2022	25 06 2022					
İletişim Testi	16 06 2022	29 06 2022					
Algoritma Testi	16 06 2022	30 06 2022					
Kart Fonksiyonellik Testi	17 06 2022	30 06 2022					
Darbe Testi Karbon Fiber/ Cam Elyaf							

<https://youtu.be/pmN6b-KSk4Y>



Roket Genel Montajı ve Atışa Hazırlık





Acil Durum Eylem Planı



Oluşabilecek Sorunlar	Sorunun Çözümü
Yangın Çıkması	Etraftaki kişiler uyarılıp yetkililere bilgi verilir. Alandaki kişiler uzaklaştırılır ve yanın söndürme çalışmalarına başlanır.
Sağlık Problemi Oluşması	Sağlık sorunu oluşan kişiye gerekli ilkyardım uygulanır. Çevredeki sağlık birimine haber verilir. Yaralının durumu değerlendirildikten sonra gerekli ise hastaneye sevk edilir.
Doğal Afet Yaşanması	Yağmur/rüzgar/doludan etkilenebilecek ekipmanlar koruma altına alınır ve zarar gören ekipman varsa sorun giderilir.
Elektrik Çarpması	Elektrik akımına maruz kalan kişi akımdan kurtarılır. Yetkililere bilgi verildikten sonra gerekiyorsa ilkyardım uygulanır ve sağlık personelinin gelmesi beklenir.



Riskler ve Analizler



Montaj Günü / Atış Günü

Olası Riskler	Eylem Planı
Kanatçıklarda kırılma gibi sorunlar ile karşılaşılması	Yedek kanatçıklar atış alanında bulundurulacaktır.
Paraşüt kumaşının kazara yırtılması	Gerekli yere yama yapılmaya çalışılacaktır.
Montaj alanında olası bir sensör arızalanması	Arızalı sensör tespiti sonrasında yedek sensör ile değişim yapılacaktır.
Aviyonik kapağının uygun görülmemesi durumu	Karbonfiber yedek aviyonik kapağı bulundurulacaktır. Herhangi bir sıkıntida aviyonik kapağı yedeğiyle değiştirilecektir.
Aviyonik kartta kısa devre olması durumu	Sorun tespit edildikten sonra sıkıntı devre kartında ise yedekli bir şekilde bulundurulduğu için çözüme ulaşılacaktır , sensörde ise gerekli sensörün değişimi yapılacaktır.
Yer istasyonu olarak kullanılacak bilgisayarının arızalanma durumu	Alana bir bilgisayardan fazla bilgisayar getirilecek ve yazılım gerekli durumda kullanılmak üzere hazır halde bulundurulacaktır.
Motor kundağının dar gelmesi sorunu	Kundak zımpara yöntemi ile genişletilerek motor girene kadar işleme devam edilecektir.



Yarışma Alanı Planlaması

Takım Üyesi	İş Tanımı	Montaj Günü	Atış Günü
Cenk Karaman	Danışman	Takım üyelerinden sorumlu.	Takım üyelerinden sorumlu.
Ömer Faruk Kahraman	Takım Kaptanı	Aerodinamikten ve roket montajından sorumlu.	Roketi aktif hale getirmeden, rampaya yerleştirmeden ve altimetre montajından sorumlu.
Ahmet Azboy	Aviyonik Sistem	Aviyonik sistemden ve faydalı yükten sorumlu.	Yer istasyonundan sorumlu.
Ayşenur Özcan	Kurtarma Sistemi	Kurtarma sisteminden ve paraşütlerden sorumlu.	Kurtarmadan sorumlu.
Jaufarusadique Rifaai	Kurtarma Sistemi	Kurtarma sisteminden ve roket montajından sorumlu.	Roketi kurtarmadan sorumlu.
Sahragül Charyyeva	Yapısal Sistemler	Yapısaldan ve faydalı yükten sorumlu.	Roketin rampaya taşınmasından sorumlu.
Muratcan Mutlu	Aviyonik Sistem	Aviyonik sistemden ve faydalı yükten sorumlu.	Yer istasyonundan sorumlu.