



TEKNOFEST 2020 ROKET YARIŞMASI ATALAY ROKET TAKIMI Atışa Hazırlık Raporu (AHR) Sunuşu



Takım Yapısı





KTR'den Değişimler

Değişim Konusu	Değişilen Kısım	Değişim Nedeni
FAYDALI YÜK	TASARIM	Faydalı yük kendi elektronik sistemini koruyacak şekilde yeniden tasarlanmıştır.
MOTOR KAPAĞI	TASARIM	İmalat zorluğu ve motorun entegrasyonunun daha kolay olması
PARAŞÜT	RENK	Paraşütlerimizin kumaşını kırmızı-turuncu tonlarında renk bulamadığımızdan siyah renk olarak değiştirdik.
11.1 V Pil Ekleme	PİL	Sistemin daha sağlıklı çalışması için fünye patlatmaları için ayrı bir pil ekledik.



Roket Alt Sistemleri



ÜRETİM VE TEDARİK











PARÇA NO	KOMPONENT	ADET	MALZEME/MODEL	SON DURUM	AÇIKLAMA
1	NOSE CONE	1	Fiberglass (1.85 g/cm ³)	● %100	İçerisinde Fiberglas malzemeyi reçine ile sarma şeklinde ürettik.
2	BODY TUBE 1	1	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	● %100	Alüminyum olan dikişsiz borularımız 9m uzunlukta tedarik edilmiştir. İstedığımız uzunlukta kesimi için kendimiz spiral makinesi ile kestik.
3	BODY TUBE 2	1	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	● %100	
4	GÖVDE SHOULDER	1	Steel (7,85 g/cm ³)	● %100	Fiber ile güçlendirilmiş çelik sac malzeme kullanılmıştır.
5	FAYDALI YÜK	1	Steel (7,85 g/cm ³)	● %100	Tasarımımız uygun olacak şekilde 4000g'lık faydalı yükümüz torna'da işlenmiştir.
6	ARA PLANT-3 (MOTOR TUTUCU)	1	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	● %100	Torno'da tasarıma uygun olacak şekilde işlenmiştir.
7	MOTOR DESTEK RİNGİ	3	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	● %100	
8	MOTOR KAPAĞI	1	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	● %100	
9	KANATÇIKLAR	4	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	● %100	Nalbur'dan Alüminyum sac malzemedan lazer kesim ile üretilmiştir.
10	KÖŞEBENT	4	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	● %100	
11	GÖVDE KAPAĞI (PENCERE)	2	Fiberglass (1.85 g/cm ³)	● %100	İçerisinde Fiberglas malzemeyi reçine ile sarma şeklinde ürettik.



Roket Alt Sistemleri



KURTARMA SİSTEMİ

PARÇA NO	KOMPONENT	ADET	MALZEME/MODEL	SON DURUM	AÇIKLAMA
12	SÜRÜKLENME PARAŞÜTÜ	1	Ripstop (67 g/m ²)	 %80	Paraşüt kumaşı siyah renkte Ripstop naylon olup Zeytinburnu'ndan kumaş dükkanından tedarik edilmiştir. Terziden bayram sonrası ilk hafta içerisinde gerekli ölçülerde teslim alınacak. Videolarda kullanılan turuncu renkte paraşütlerimiz geçen yıldan olduğundan tekrardan üretiyoruz.
13	ANA PARAŞÜT	1	Ripstop (67 g/m ²)	 %80	
14	FAYDALI YÜK PARAŞÜTÜ	1	Ripstop (67 g/m ²)	 %80	
15	PARAŞÜT İPİ	1	Paracord	 %100	Paraşüt ipleri için paracord tercih edilecektir. Tedarik edilmiştir.
16	ARA PLANT 1	1	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	 %100	Torno'da tasarıma uygun olacak şekilde işlenmiştir.
17	ARA PLANT 2	1	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	 %100	
18	ARA PLANT 3	1	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	 %100	
19	BARUT TÜP	3	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	 %100	Freze'de tasarıma uygun olacak şekilde işlenmiştir.
20	TENDER DESCENDER	1	Alüminyum (2.7 g/cm ³)	 %100	
21	MAPA	4	Steel (7,85 g/cm ³)	 %100	Nalbur'dan tedarik edilmiştir.



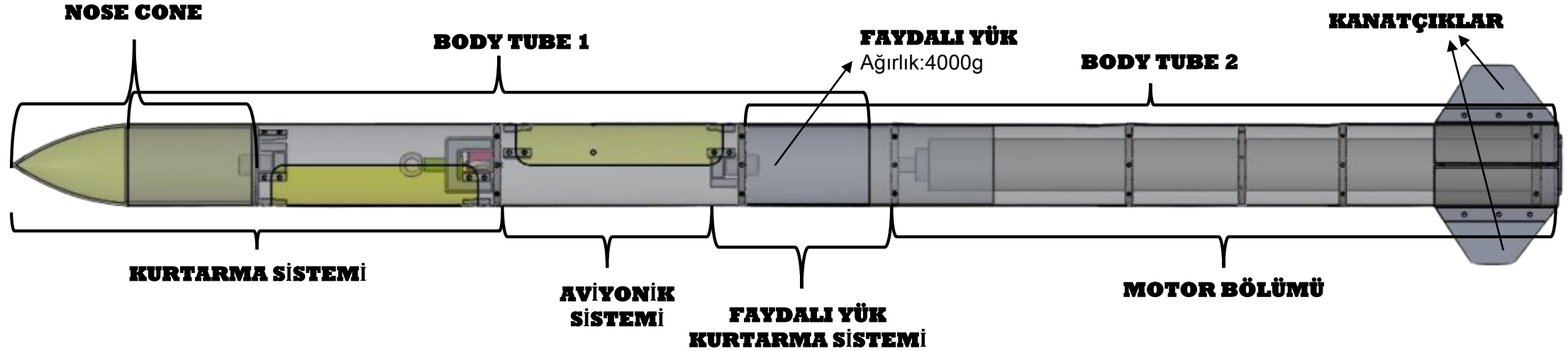
Roket Alt Sistemleri



AVİYONİK SİSTEMİ	PARÇA NO	KOMPONENT	ADET	MALZEME/MODEL	SON DURUM	AÇIKLAMA
	22	MİKRO DENETLEYİCİ	2	STM32F103C8T6	● %100	Kartal Otomasyon'dan tedarik edilmiştir.
	23	ATMOSFERİK BASINÇ SENSÖRÜ	2	BMP180-BMP280	● %100	F1 Depo'dan tedarik edilmiştir.
	24	ARDUİNO	1	Nano Klon CH340	● %100	Direnç.Net 'den tedarik edilmiştir.
	25	İVME VE GYRO SENSÖRÜ	2	MPU6050-MPU9250	● %100	
	26	GPS SENSÖRÜ	3	GY Neo-6m	● %100	
	27	TETİKLEME ANAHTARI	3	Elektronik Kibrit Başı	● %100	
	28	MİKRO SD KART MODÜLÜ	2	Mikro SD	● %100	
	29	LİPO PİL	4	3 adet 7.4V 25C 2S1P 1 adet 11.1 V	● %100	
	30	ANTEN	4	LoRa 433 Mhz - 5dbi	● %100	
	31	GPS ANTENİ	3	1575 MHz	● %100	Robotistan'dan tedarik edilmiştir.
	32	LORA	4	SX1278	● %100	M2M Market'den tedarik edilmiştir.
	33	AVİYONİK TÜP	1	PLA (1.23 g/cm^3)	● %100	Tüpümüzü 3d yazıcımızla bastık.



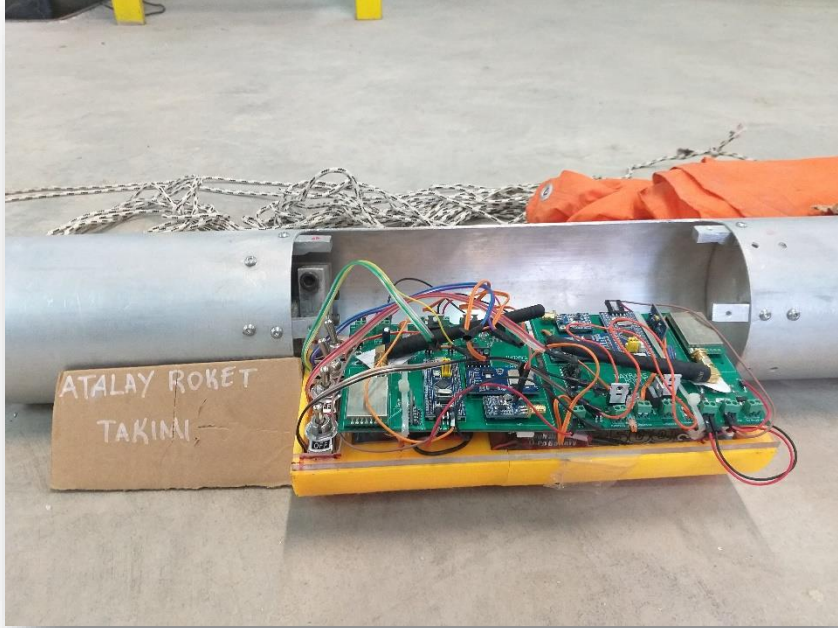
OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm



ROKET BÖLÜMLERİ	ÇAP	BOY	KÜTLE
MIZRAK ROKETİ	12 cm	224 cm	28118 g
KURTARMA SİSTEMİ	12 cm	71 cm	4809 g
FAYDALI YÜK KURTARMA SİSTEMİ	12 cm	27 cm	5431 g
AVİYONİK SİSTEM	11 cm	27 cm	1455 g
MOTOR BÖLÜMÜ	12 cm	94.8 cm	11446 g



Roket Alt Sistemleri Mekanik Görünümleri ve Detayları

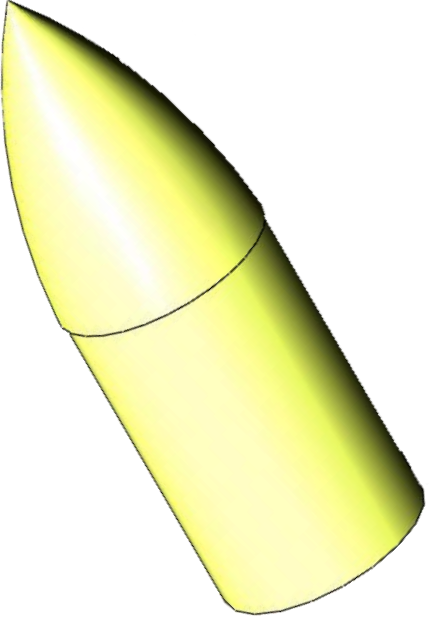




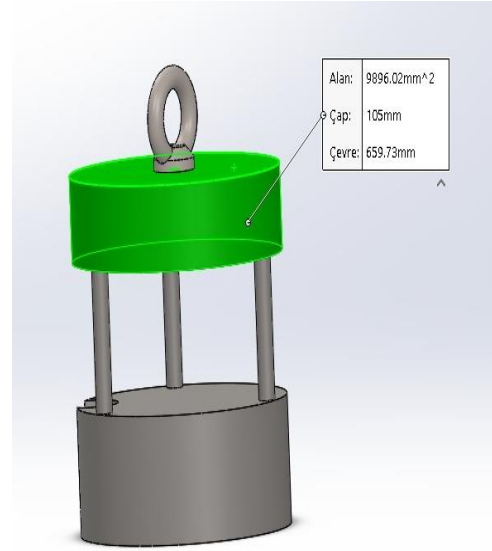
Burun ve Faydalı Yük Mekanik Görünüm



BURUN

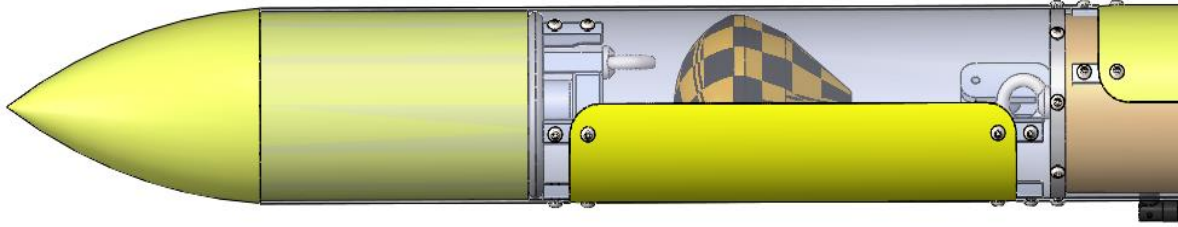


FAYDALI YÜK

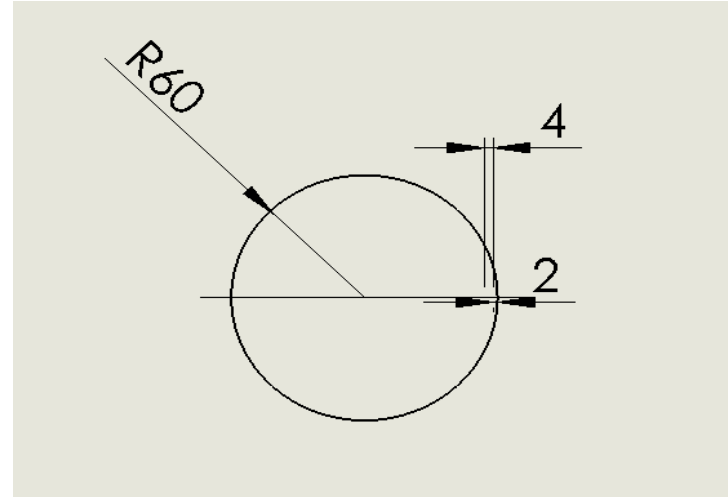
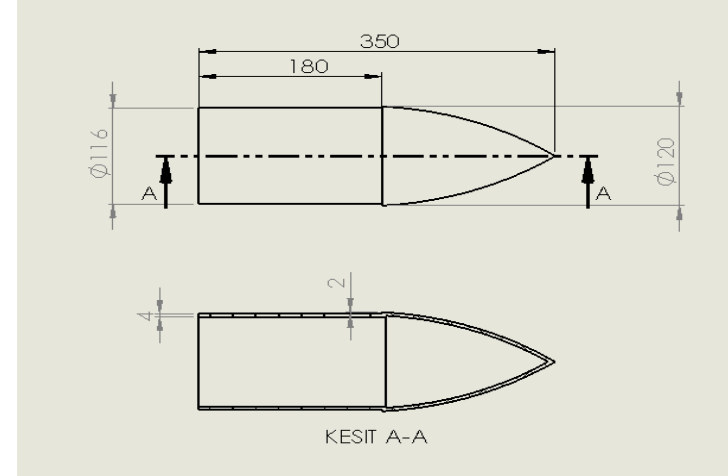




Burun – Detay



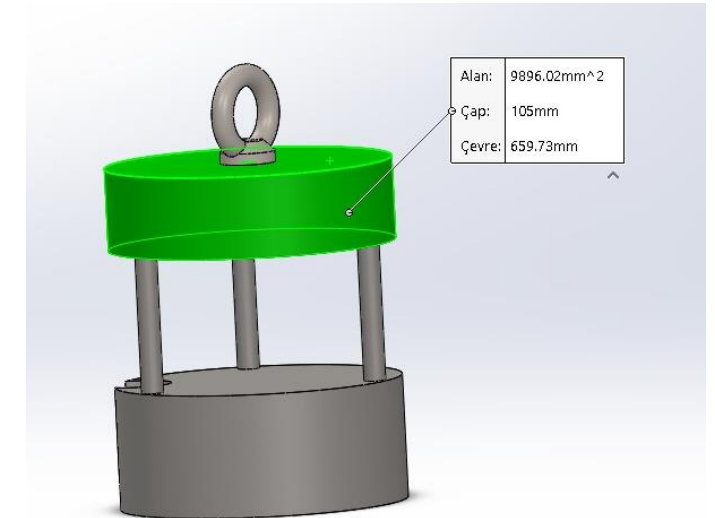
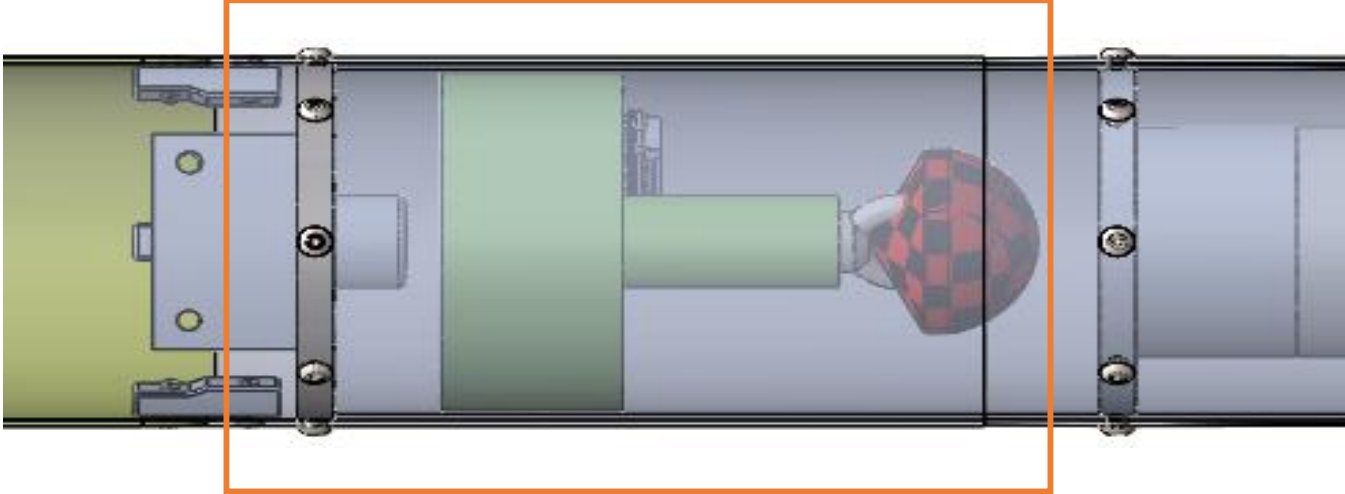
- Burnumuzun geometrisi için Tangent Ogive geometrisini seçtik çünkü model roketçilikde imal edilebilirlik bakımından en kolay burun şekillerinden bir tanesi ayrıca açık kaynaklardan aldığımız bilgiler ve open rockette yaptığımız analiz sonucu subsonic hızlarda diğer karşılaştırdığımız geometrilere göre çok az bir fark olduğunu gördük yani irtifa konusunda bize bir engel çıkartmadı .
- Burun malzemesini seçerken dikkate aldığımız hususlardan biri de fiyat , hafiflik ve mukavemet değerleridir. Karşılaştırdığımız diğer malzemelere göre hafif bir malzeme olması , piyasada çok rahat ve ucuz şekilde ulaşılabilir olması ve aynı zamanda istediğimiz mukavemet değerlerini karşılıyor olması kestamit malzemesini seçmemizdeki en büyük etmendir.





Faydalı Yük ve Faydalı Yük Bölümü – Detay

- Faydalı yük roketin iki gövdesinin kesiştiği bölmede olacaktır. Faydalı yük bölmemiz faydalı yük ve paraşütün sığacağı hacimdedir. Bu bölmede maksimum irtifada bir patlama yaşanacaktır.
- Faydalı yük ve paraşüt m6 mapa sayesinde birbirine bağlanacaktır. Maximum irtifaya gelindiğinde faydalı yük bölümünde barut patlayacak ve bu patlamanın etkisiyle motorun olduğu gövde ve ana gövde birbirinden ayrılacaktır daha sonra açıkta kalan faydalı yüke bağlı paraşüt havanın etkisiyle açılacak ve faydalı yükümüz güvenli şekilde iniş gerçekleştirecektir. İnişten sonra faydalı yükün üstünde bulunan GPS ve anten sayesinde konumu tespit edilip görevli arkadaşlarımız tarafından bulunacaktır.

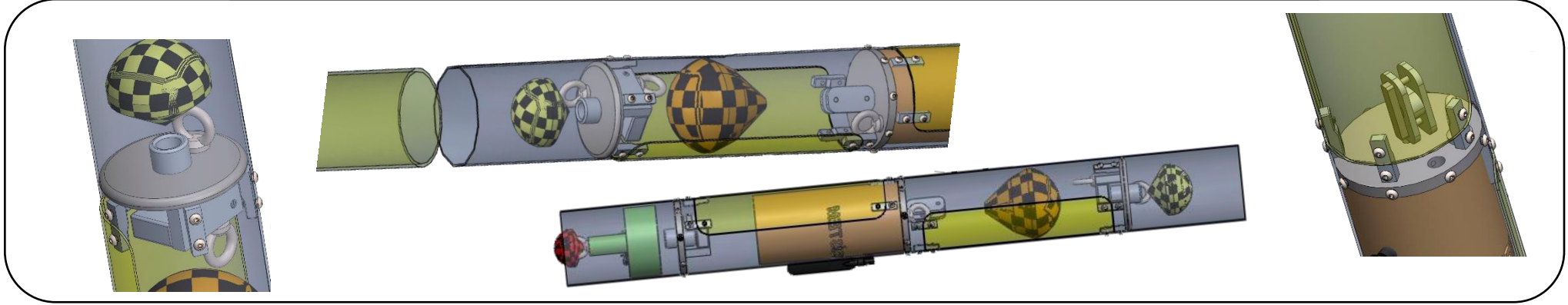




Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm

AYRILMA SİSTEMİ

BARUT TÜPÜ 1,2,3 - PLAKA 1,2,3 - TENDER DESCENDER - MAPA



Tender Descender



Ara Plaka ve Patlama



Motor Merkezleme O Ring

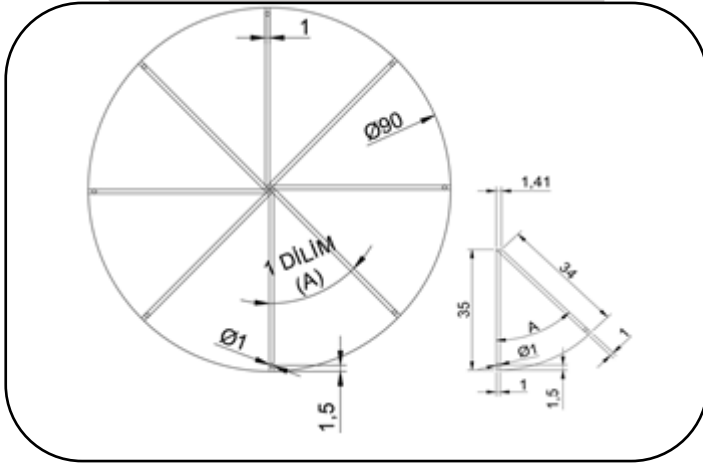


Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm

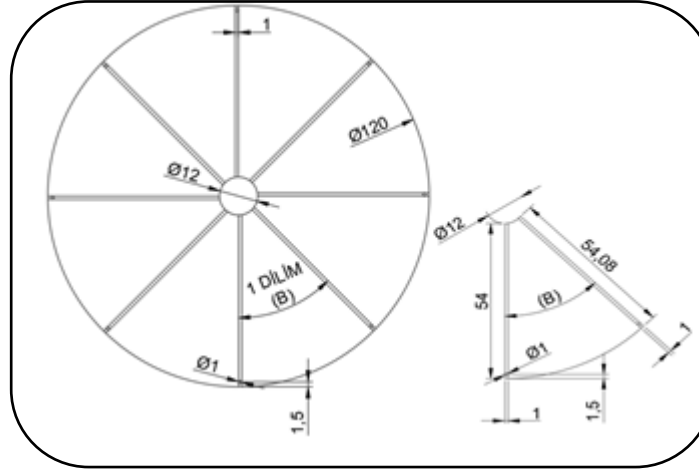


PARAŞÜTLER

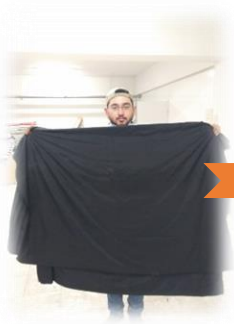
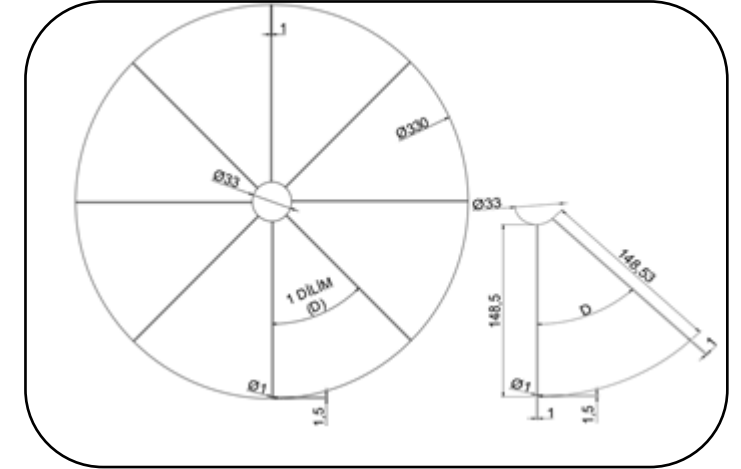
SÜRÜKLENME PARAŞÜTÜ



FAYDALI YÜK PARAŞÜTÜ



ANA PARAŞÜT

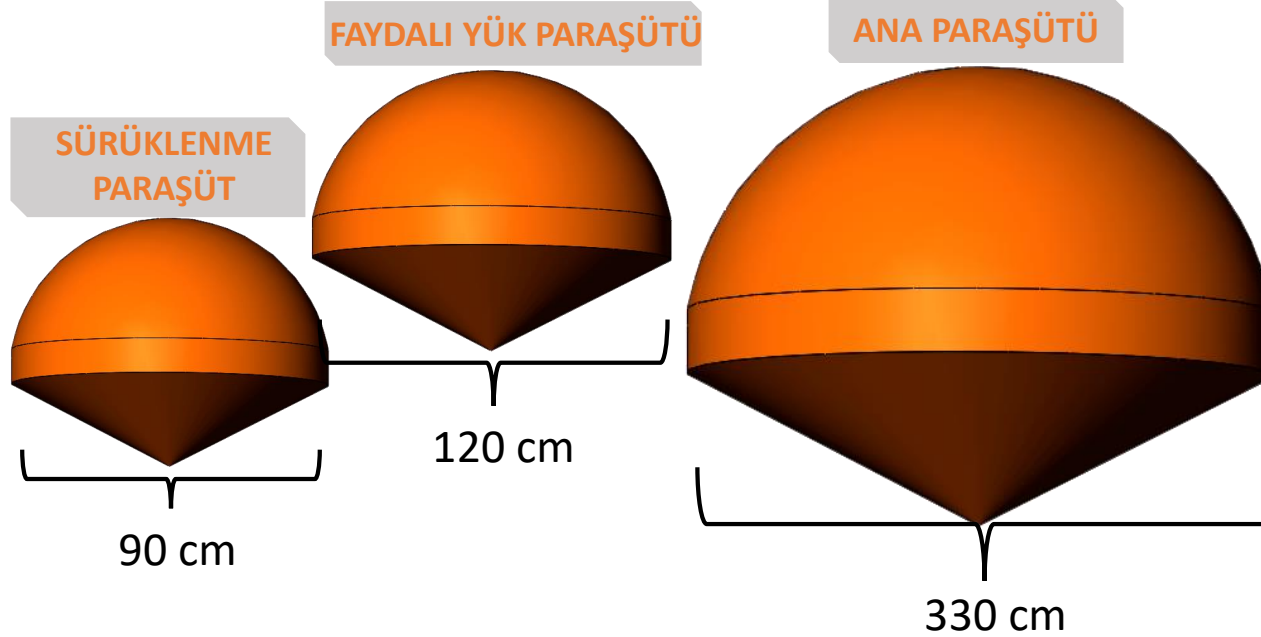


Terziye verilen siyah renkli ripstop kumaş



- Apogee de üst gövdede ilk patlama gerçekleşir. Burun kısmındaki patlama ile burun kısmının fırlatılması akabinde sürüklenme paraşütünün aktivasyonu gerçekleştirecek. Burundaki paraşülle eşzamanlı olarak iki gövdenin arasında bulunan patlama tüpünün içindeki barut da ateşlenir. Bu patlama sonucu 4kg'lık faydalı yük ve üzerindeki gps, lipo piller ve kendi paraşütü ile roketten ayrılır. Son 600 metrede ise ana Paraşütün aktivasyonunu sağlayan Tender Descender devreye girerek drag paraşütünün ana paraşütü çekmesi ile ana paraşüt sistemden çıkar ve açılır.
- Sitem tamamen sıcak kurtarma mantığı üzerine şekillenmiştir. Bu sistemi hazır elektronik fünyeler ile aktive edeceğiz.

Paraşütler – Detay



- Alçak İrtifa roketimizde şartnameye uygun olarak 3 adet paraşüt bulunmaktadır. Bu paraşütler Sürüklenme paraşütü, ana paraşüt ve gövdede bulunan faydalı yükü yere sağlam indirecek faydalı yük paraşütü olarak adlandırılmıştır. Seçilen paraşüt kumaşı öncelikle hafif ve mukavemetli olması gerekiyor. Kumaşı siyah tonlarında Ripstop kumaş kullanacağız.
- Paraşütlerin ise sistemden çıkarılması şu şekildedir; Sürüklenme paraşütü, roketimiz maksimum irtifaya çıktığında barut bölmesine konulan barutun patlaması sonucu oluşan basınç ile çıkacaktır. Patlayan barut burnu fırlatır ve peşinden sürüklenme paraşütü çıkar. Ana paraşüt, son 600 metrede Tender Descender sisteminin aktive edilmesi ve sürüklenme paraşütünün ana paraşüt'ü çekmesi sonucu açılacaktır. Faydalı yük paraşütü, sürüklenme paraşütü ile eşzamanlı olarak açılacaktır. Orta gövdedeki barut kabı burundaki barut kabı ile aynı anda patlayacak ve hem burun hem de gövde ayrılacaktır. Gövdenin ayrılması sonucu ise faydalı yük paraşütü sistemden çıkacaktır.

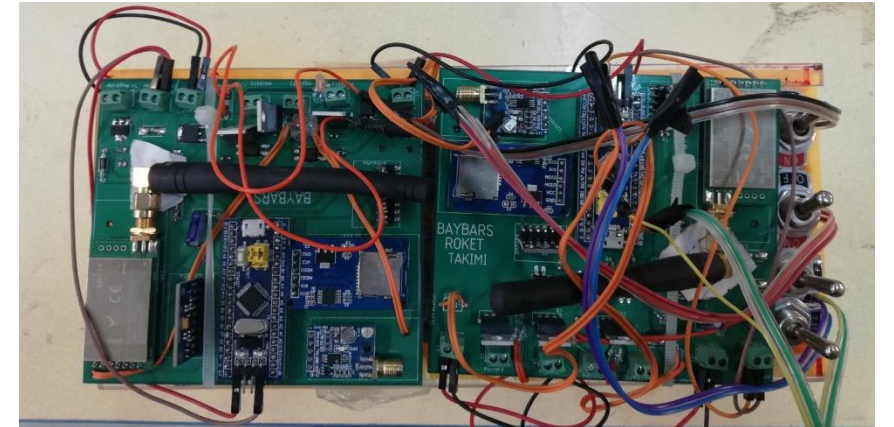
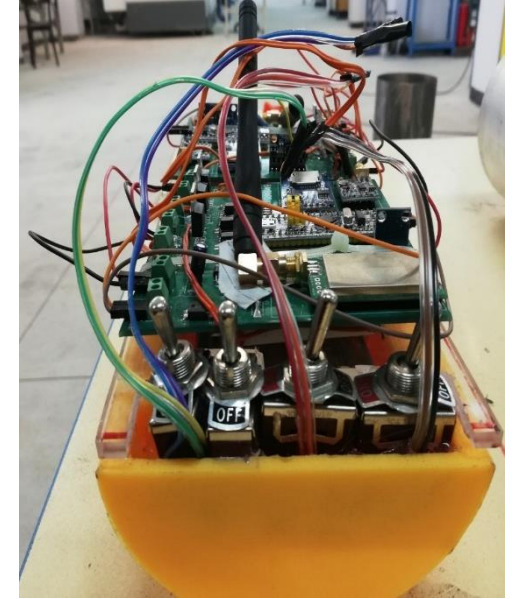
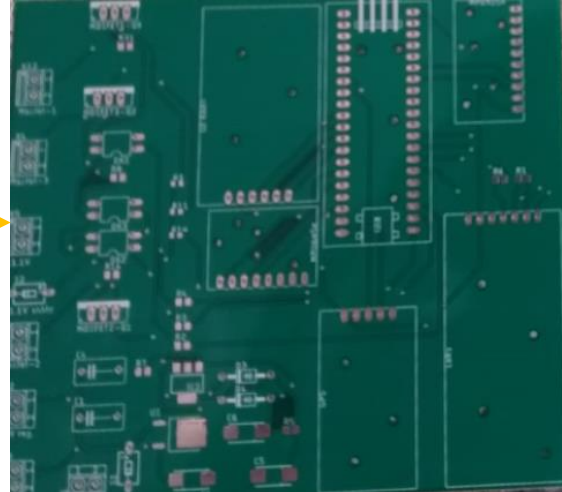
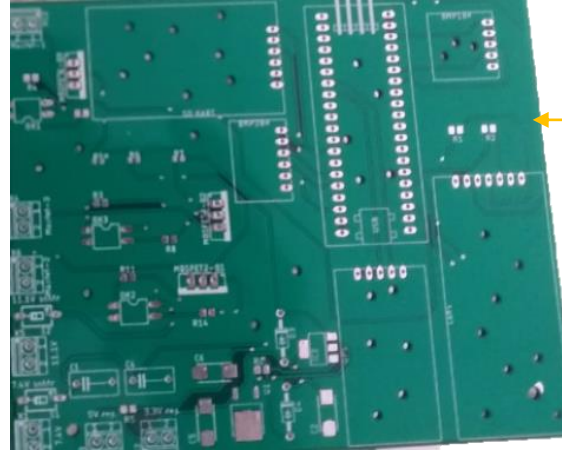
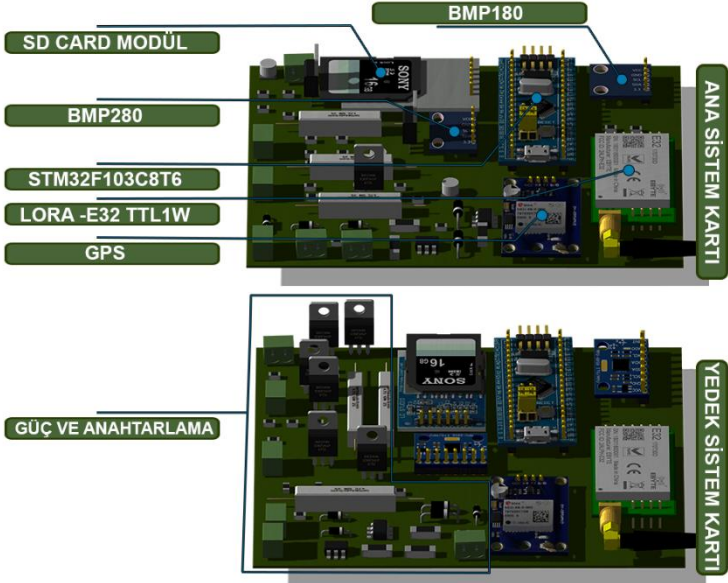


Aviyonik Sistem Mekanik Görünüm

AVİYONİK SİSTEM

ANA SİSTEM

YEDEK SİSTEM





Aviyonik Sistem – Detay



ANA SİSTEM:

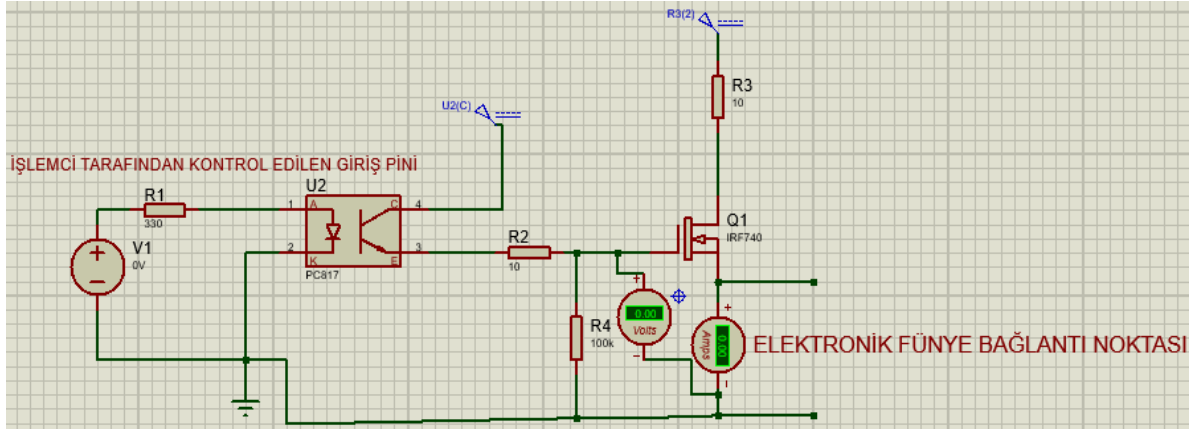
Basınç sensörlerinin aldığı ham verileri önce kalman filtresinden geçirdikten sonra yükseklik verisine dönüştürmektedir. Yükseklik verisi algoritma tarafından kontrol edilerek ateşlemenin gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine karar vermektedir. Üzerinde bulunan 1 adet gps sensörü ile konum belirlenmektedir. Bütün veriler aynı zamanda arayüze yansıtılmaktadır. Bununla birlikte fünyelerin ateşlenmesi için üzerinde 3 adet mosfet ile anahtarlama devresi bulunmaktadır. Ateşleme devresi dijital izolasyona sahiptir. Bütün bu devrelerin kontrol edilmesi için 1 adet güç ünitesi bulunmaktadır. Bu güç ünitesinde 1 adet 7.4 V lipo pil ve 1 adet 11.1 V lipo pil kullanılmaktadır. 7.4 V lipo pil sistemi beslemektedir ve geri beslemeye sahip regülatörler tarafından 3.3V ve 5V güç kaynaklarında besleme kaynağıdır. 11.1V lipo pil ise mosfetin gate ucunu sürmek için gerekli olan voltaj değerini, işlemciden gelen komutun optokuplör üzerinden geçtikten sonra mosfetin aktif ve pasiflik durumlarını belirlemektedir.

YEDEK SİSTEM:

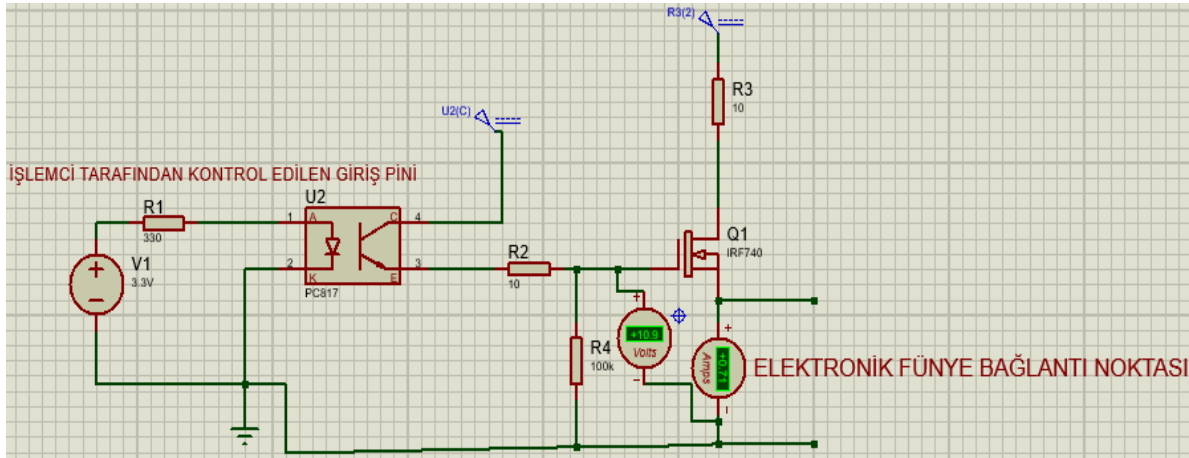
İvme ve gyro sensörlerinin aldığı ham verileri önce kalman filtresinden geçirdikten sonra eğim verisine dönüştürmektedir. Eğim verisi algoritma tarafından kontrol edilerek ateşlemenin gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine karar vermektedir. Bununla birlikte fünyelerin ateşlenmesi için üzerinde 3 adet mosfet ile anahtarlama devresi bulunmaktadır. Ateşleme devresi dijital izolasyona sahiptir. Bütün bu devrelerin kontrol edilmesi için 1 adet güç ünitesi bulunmaktadır. Bu güç ünitesinde 1 adet 7.4 V lipo pil ve 1 adet 11.1 V lipo pil kullanılmaktadır. 7.4 V lipo pil sistemi beslemektedir ve geri beslemeye sahip regülatörler tarafından 3.3V ve 5V güç kaynaklarında besleme kaynağıdır. 11.1V lipo pil ise mosfetin gate ucunu sürmek için gerekli olan voltaj değerini, işlemciden gelen komutun optokuplör üzerinden geçtikten sonra mosfetin aktif ve pasiflik durumlarını belirlemektedir.



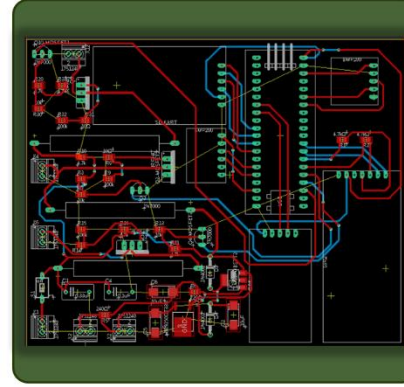
Aviyonik Sistem – Detay



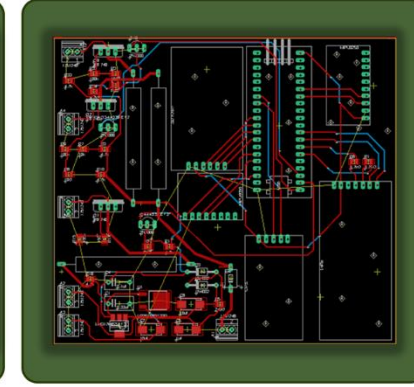
Kapalı konumda mosfet devresinin simülasyon üzerinden gözlemlenmesi.



Açık konumda mosfet devresinin simülasyon üzerinden gözlemlenmesi.



ANA SİSTEM TASARIMI



YEDEK SİSTEM TASARIMI

Ana ve Yedek Sistem PCB kart çizimi.



Ana ve yedek aviyonik sistemleri için tepe noktası ve son 600 metre karar mekanizmaları birbirinde farklı verileri işleyerek kendi algoritmaları içindeki karar mekanizmalarına göre hareket etmektedir. Her iki sistemin karar mekanizmaları aktif duruma geldikleri zaman kartlarında bulunan mosfet devreleri etkinleşecektir. Bu sayede aviyonik sistemimizden herhangi birinin kısmen veya tamamen bozulması durumunda diğer aviyonik sistemde bulunan karar mekanizması üzerindeki mosfeti aktif edeceği için kurtarma sistemimizde başarılı bir şekilde tamamlanmaktadır. Her kartta 3 adet mosfet devresi kullanılmaktadır. Bu mosfet beslemeleri tamamen ayrı bir pilden beslemektedir. Bu piller yedek ve ana sistem için ayrı ayrı olmak üzere toplam iki adettir. Bu sayede kurtarma sistemimizin herhangi bir aşamasında sorun yaşamayacaktır.

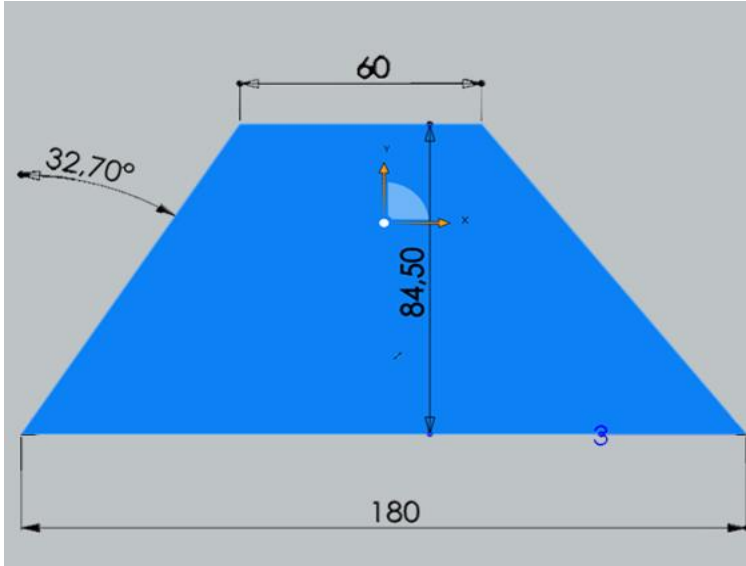
Yan taraftaki şematikte elektronik füyelerin ateşleme devresi gözükmemektedir. Bu devreden ana ve yedek sistemde olmak üzere toplam 6 adet vardır.



Kanatçıklar Mekanik Görünüm



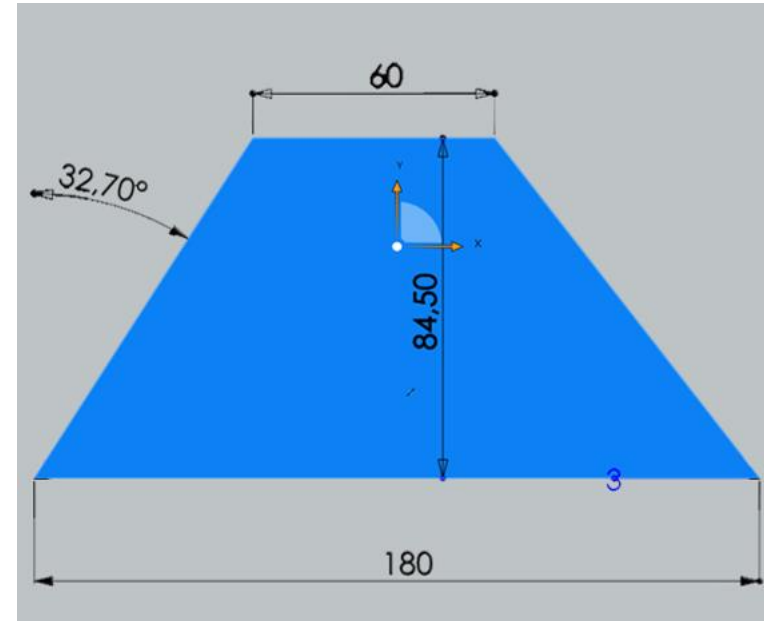
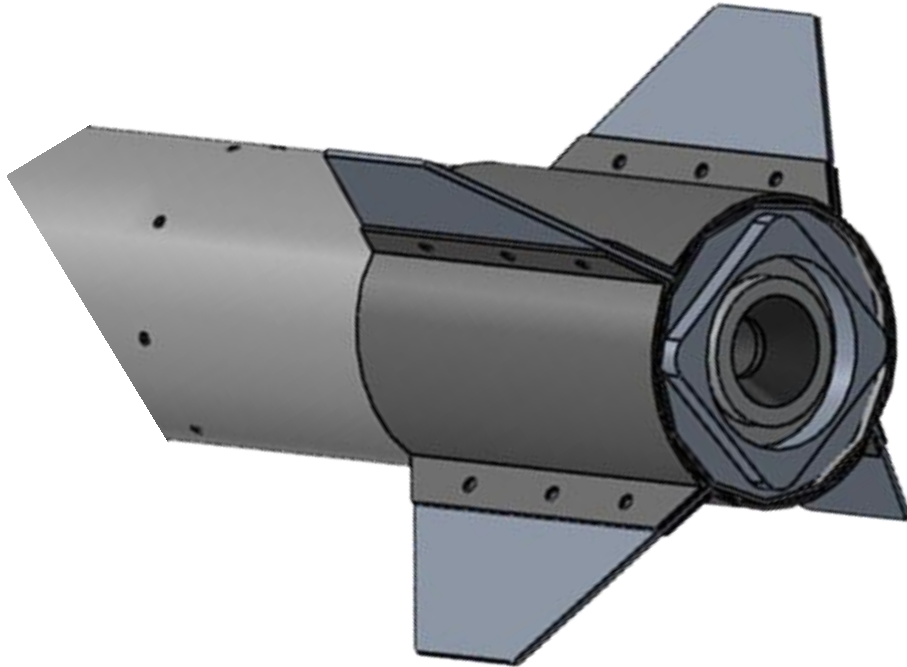
KANATÇIKLAR





Kanatçıklar – Detay

- Kanatçık malzememiz Alüminyumdur çünkü bulunabilirliği, işlenebilirliği kolaydır, istediğimiz mukavemet değerlerini karşılıyor ve gövdeye çeşitli bağlantı malzemeleriyle rahatlıkla entegre edildiğinden uçuş esnasında sabitliğini korur.
- Kanatçık sayımız 4 adet olacak şekilde tasarladık.
- Montajımız kanatlar roket gövdesine sac levhanın uygun şekilde bükülmesiyle oluşturulan köşebent ile sabitlenecektir. Köşebentin kanata oturan kısmı M4 perçin ile sabitlenecektir, gövdeye ise vidalar ile sabitlenecektir.



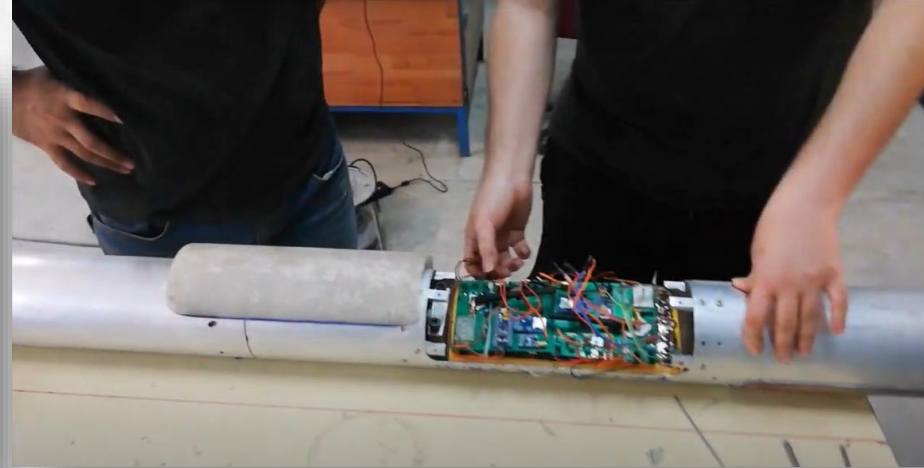


Roket Genel Montajı



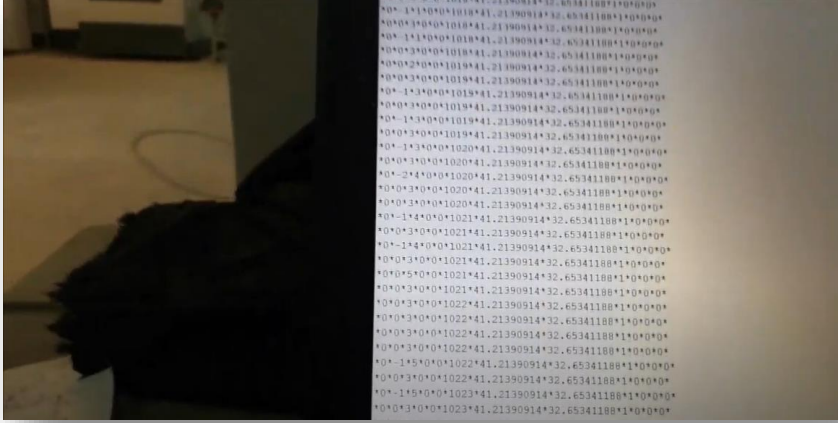
Bütünleştirme:

<https://youtu.be/rNb4nImCj4Y>





Roket Genel Montajı





Roket Genel Montajı

 Sıcak Kurtarma Sistemi:
<https://youtu.be/CIzRjBUteD8>



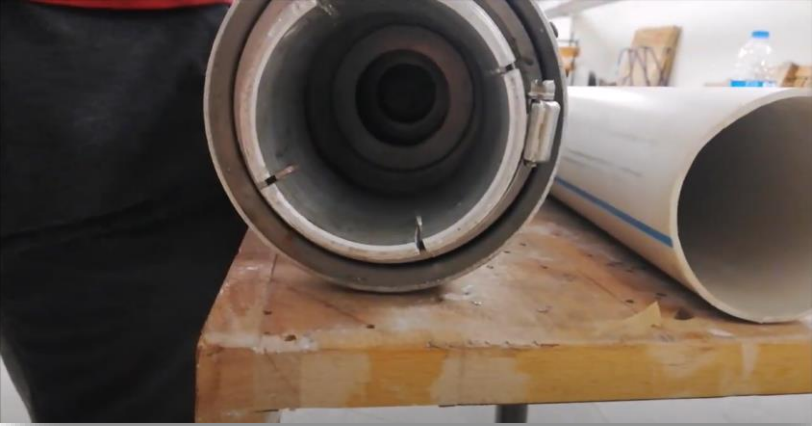


Roket Motoru Montajı



Motor Entegrasyon:

<https://youtu.be/S5EoNI3SPRs>





Atış Hazırlık Videosu



Atış Öncesi Rampa Aktifleştirilmesi:
<https://youtu.be/-wlz8e3q39U>





Testler



YAPISAL/MEKANİK MUKAVEMET TESTLERİ

TEST NO	TEST ADI	TEST YÖNTEMİ	TEST DÜZENEGİ	TESTİN SONUCU	TEST VİDEOSU
1	ÇEKME VE BASMA TESTİ	Model gövde oluşturuldu ve mukavemet değerlerinin ölçülmesi için itme, çekme vb. uygulamalar yapıldı	Malzemesi belli olan numune parçaların çekme-basma makinesine girmeden önceki ve makineden çıktıktan sonraki şekilleri gözlemlendi	İtme, çekme gibi farklı işlemlerdeki değerler not edildi ve değerler kaydedildi.	https://bit.ly/3fb5z9m https://www.youtube.com/watch?v=iBksKy_Wlmc&t=71s
2	KANATÇIK DAYANIM TESTİ	ANSYS programında simülizasyon ile dayanabileceği ortalama kuvvet hesaplandı ve model üzerinde denendi.	Hesaplanmış değerin on katı büyüklüğünde bir kuvvet oluşturacak şekilde bir ip düzeneği kuruldu ve kanatçık hareketleri gözlemlendi	Kanatçık uygulanan kuvvet karşısında herhangi bir değişime, bozulmaya, kırılmaya uğramadı.	
3	MOTOR ENTEGRASYON TESTİ	Roket için uygun görülen motor ile aynı boyutlarda bir boru yardımı ile motorun sabitlenmesi test edildi.	İstenilen boyutlarda kesilmiş boru, roketin motor için ayrılmış olan yerine yerleştirilip vida yardımıyla sıkıştırılmıştır.	Yerleştirilmiş, sabitlenmiş ve motorla aynı boyutlarda olan boru hareket etmesi engellenmiştir.	
4	ŞOK KORD DAYANIM TESTİ	Faydalı yükü taşıması beklenen shock cord test edildi.	Shock cord faydalı yüke bağlandı ve bir köprüden aşağı fırlatıldı.	Sarkıtılan ve üzerindeki gerginlik değerleri değişen shock cord kopmadı ve faydalı yükü taşıdı.	



Testler



KURTARMA SİSTEMİ TESTLERİ

TEST NO	TEST ADI	TEST YÖNTEMİ	TEST DÜZENEGİ	TESTİN SONUCU	TEST VİDEOSU
1	PARAŞÜT AÇILMA TESTİ	Açık şekilde atılan sürüklenme paraşütünün peşinden ana paraşütün açılması test edildi.	Belirli bir yükseklikten bırakılan faydalı yük ve sürüklenme paraşütü yavaşlatmak için ikincil paraşütün sorunsuz şekilde açılıp açılmadığı gözlemlendi.	Güvenli şekilde açılan ve sorunsuz çalışan paraşüt ile gövdeyi temsil eden boru ve faydalı yük istenilen şekilde iniş yaptı.	https://bit.ly/2Dfoene
2	BURUN AÇILMA TESTİ	Fünye ile ateşlenen burun parçasının ayrılmasını ve ana paraşütün açılması gözlemlendi	Tepe noktasında roketin sahip olacağı eğim ile aynı açıda sabitlenen roketin içinde güç kaynağına bağlı olan fünye ateşlenerek bir patlama gerçekleştirildi bu patlama sonucu burunun, paraşütün ve bağlantı elemanlarının sağlamlığı test edildi.	Fünye ile başarılı bir patlama gerçekleştirildi, burun parçası patlama sonrası ayrıldı, paraşüt patlamayla birlikte dışarı çıktı ve bağlantı elemanları zarar görmedi.	https://bit.ly/2XblFto
3	GÖVDE AYRILMA TESTİ	Faydalı yükümüzün tepe noktasından paraşüt ile beraber shock cord kopmadan barut haznesindeki barutlar patladığında çıkabilmesinin test edilmesi.	Tepe noktasında sahip olacağı eğimi hesaplanmış olan roketimizi gerekli açı verilerek sabit kalması sağlandı, barut haznesinin patlaması için ateşleme yapıldı.	Ateşlemeden sonra barut haznesi patladı ve gövde ayrılarak faydalı yükümüz dışarı çıktı.	https://bit.ly/309AxKH



Testler



AVİYONİK SİSTEM DONANIM TESTLERİ

TEST NO	TEST ADI	TEST YÖNTEMİ	TEST DÜZENEGİ	TESTİN SONUCU	TEST VİDEOSU
1	BASINÇ KABI TESTİ	Ekibimiz aviyonik alanında uzman üyeleri tarafından test düzeneği oluşturuldu. Vakum tekniği ile basınç sensörü test uygulamaları yapıldı.	Bir vakum düzeneği ve dış ortamdan izole bir sistem düzenlendi. Ana bilgisayar izole sisteme entegre edildi ve sistemdeki basınç değiştirildi.	Yer istasyonunda elde edilen veriler not edildi ve belirtilen irtifalar görüntüldü.	https://bit.ly/2DdQS8i
2	TİTREŞİM TESTİ	Ekibimiz aviyonik alanında uzman üyeleri tarafından test düzeneği oluşturuldu. Dekupaj makinesi yardımıyla titreşim tekniği ile test uygulaması yapıldı.	Dekupaj makinesi mekanik olarak ana bilgisayara entegre edildi. Dekupaj makinesi çalıştırıldı ve bilgisayar titreştirildi.	Titreşim esnasında sensörler aracılığıyla "roll" ve "pitch" değerlerinde aktif bir şekilde değişim gözlemlendi.	
3	GPS DOĞRULUK TESTİ	Ana bilgisayar açık bir alanda yer istasyonuna direkt olarak bağlandı. GPS sensörü ile doğruluk testi yapıldı.	Ana bilgisayar COM port bağlantısıyla yer istasyonuna bağlandı. Ana bilgisayar çalıştırıldı ve doğruluğu bir harita uygulamasından onaylandı.	GPS verisi sağlıklı bir şekilde yer istasyonuna ulaştı. Enlem ve boylam verileri 1-2 metre tolerans ile doğrulandı.	
4	İRTİFA DOĞRULUK TESTİ	Ana bilgisayar yer istasyonuna direkt olarak bağlandı. Basınç sensörü ile doğruluk testi yapıldı.	Ana bilgisayar COM port bağlantısıyla yer istasyonuna bağlandı. Ana bilgisayar çalıştırıldı ve düzeneğin yüksekliği artırıldı.	İrtifa verisi sağlıklı bir şekilde yer istasyonuna ulaştı. İrtifa verisi değişimleri görüntüldü.	
5	SD KART KAYIT TESTİ	Ana bilgisayar yer istasyonuna direkt olarak bağlandı. Düzeneğe herhangi bir eylem uygulanmadı. Veriler SD kart'a kaydedildi.	Ana bilgisayar COM port bağlantısıyla yer istasyonuna bağlandı. Ana bilgisayar çalıştırıldı ve SD Kart verileri kaydedildi. Ardından veriler bir kişisel bilgisayarda doğrulandı.	SD Kart'a veriler başarıyla kaydedildi. Veriler okunup onaylandı.	
6	PİTCH VE ROLL DOĞRULUK TESTİ	Ana bilgisayar yer istasyonuna direkt olarak bağlandı. Eğim sensörü ile doğruluk testi yapıldı.	Ana bilgisayar COM port bağlantısıyla yer istasyonuna bağlandı. Ana bilgisayar çalıştırıldı ve düzeneğin eğimi değiştirildi.	"Pitch" ve "roll" verileri yer istasyonuna sağlıklı bir şekilde ulaştı. Eğim verisi değişimleri görüntüldü.	



Testler



AVİYONİK SİSTEM YAZILIM TESTLERİ

TEST NO	TEST ADI	TEST YÖNTEMİ	TEST DÜZENEGİ	TESTİN SONUCU	TEST VİDEOSU
1	EĞİM İLE KARAR TESTİ	Ana bilgisayar yer istasyonuna direkt olarak bağlandı. Eğim sensörü ile doğruluk testi yapıldı.	Ana bilgisayar COM port bağlantısıyla yer istasyonuna bağlandı. Ana bilgisayar çalıştırıldı ve düzeneğin eğimi değiştirildi.	"Pitch" ve "Roll" verileri yer istasyonuna sağlıklı bir şekilde ulaştı. Eğim verisi değişimleri görüntülendi.	https://bit.ly/3f8IISB
2	NEGATİF İVME TESTİ	Ana bilgisayar simüle bir rampaya yerleştirildi. Ana bilgisayar el ile fırlatıldı. Algoritmanın çalışması test edildi.	Ana bilgisayar 85° eğimli bir rampaya yerleştirildi. Kurtarma sistemi roketimizde elektronik fünyeyle çalıştığı için güvenlik önlemleri açısından elektronik fünye yerine 5V bir LED kullanıldı. Ana bilgisayar insan gücü ile rampadan fırlatıldı ve algoritma test edildi.	85° eğimli bir rampadan fırlatılan ana bilgisayar başarılı bir şekilde LED'in yanmasını sağladı. Elektronik fünye ve fırlatma bu şekilde simule edildi.	

TELEKOMİNİKASYON TESTLERİ

TEST NO	TEST ADI	TEST YÖNTEMİ	TEST DÜZENEGİ	TESTİN SONUCU	TEST VİDEOSU
1	UZAKLIK TESTİ TESTİ	Ana bilgisayar ve yer istasyonu belirli bir uzaklıkta konumlandırıldı ve veri alışverişi test edildi.	Ana bilgisayar tamamen hazır bir şekilde (GPS, basınç, eğim, haberleşme sensörleri çalışır vaziyette) çalıştırıldı. Yer sistemi ana bilgisayardan yaklaşık 6 km uzağa yerleştirildi. İletişim ve ara yüz test edildi.	Haberleşme başarıyla sağlandı. Tüm veriler sağlıklı bir biçimde ara yüz ekranında görüntülendi.	https://bit.ly/30YsDmS https://youtu.be/NOmLbYa0jCo
2	AHR TÜM SİSTEM TESTİ TESTİ	Bilgisayarlar'ın eğimi değiştirilerek kurtarma sistemi içerisindeki elektronik fünye'nin çalışması test edildi.	Ana ve yedek bilgisayarlar roketin gövdesine yerleştirildi. Gövdenin eğimi değiştirilerek kurtarma sistemindeki elektronik fünye test edildi.	Bilgisayarlar simülasyon için elektronik fünyenin 45° eğimde çalışması üzerine kodlandı. (Atış için eğim açısı yazılım içerisinde değiştirilecektir.) Roketin gövdesi yaklaşık 45° eğime getirildi ve elektronik fünye başarıyla ateşlendi.	



Yarışma Alanı Planlaması

MONTAJ VE ATIŞ EKİP ÜYELERİ VE İŞ PLANI

ÜYELER	MONTAJ	ATIŞ
ÜMİT KARADAYI	Aviyonik sistemin hakem heyetine tanıtılması ve elektronik fünye çıkışlarının kontrol edilmesi.	Roketin rampaya yerleştirilmesi ve anahtarların açılması
ASLI ÖZER	Devre kartlarının ve güç ünitesinin kontrol edilmesi.	Arayüz Sisteminin aktif edilmesi ve veri akışının kontrolü
MUHAMMET EMİN AKIN	Roketin mekanik parçalarının montajlanması,kurtarma sisteminin anlatılması ve barut tüpünün yerleştirilmesi	Roketin hangardan alınıp rampaya yerleştirilmesi ve altimetrenin yerleştirilmesi
FURKAN CİNKILIÇ	Roketin mekanik parçalarının montajlanması,kurtarma sisteminin anlatılması ve barut tüpünün yerleştirilmesi	Atış sonrası kurtarmaya gidilmesi ve gps verilerinin kontrolü
MESUT YILMAZ	Paraşüt ve Kurtarma sistemlerinin bağlantılarının yapılması.	Atış sonrası kurtarmaya gidilmesi ve roketin parçalarının kontrolü
ULAŞ İNAN PAMUK	Faydalı yük yerleştirilmesi ve kanatçık kontrolünün yapılması.	Atış sonrası kurtarmaya gidilmesi ve aviyonik sistemin anahtarlarının kapatılması



Yarışma Alanı Planlaması



RİSK TABLOSU

RİSK ADI	RİSK TANIMI	ÇÖZÜM
PARAŞÜT	Burun kısmındaki ana paraşütü koyduğumuz alanın küçük olması sebebiyle paraşütün açılmaması riski vardır.	Bu riske karşı firdöndü kullanarak paraşütün açılmasında bir problem olmayacak.
	Paraşüt'ün taşınmasında herhangi bir nedenden dolayı zarar görebilir.	Paraşütün zarar görmesi durumunda yedeği ile değiştirilir.
BARUT	Barut'un patlaması sonucu üzerindeki paraşüt yanabilir.	Paraşütün yanmaması için barut ile paraşüt arasına yanmaz bez yerleştirilerek yanması engellenir.
	Barutun montaj alanında patlaması veya ateş alması	Barut tüpleri roket montajı tamamen bittikten sonra monte edilecek şekilde tasarlanmıştır ve fünyeler takılmadan önce bağlanacağı yerin elektronik ekibi tarafından kontrol edilmesi yapılır.
MOTOR	Motorun gövdeye entegrasyonu yapılırken sorun çıkabilir.	Motorun sabitlenmesinde kullanılacak roket elemanları tamamen demonte şekilde tasarlanmıştır. Bu şekilde çıkacak herhangi bir arızada hemen çıkarılıp tamiri yapılır ve montajı gerçekleştirilir.
GÖVDE	Vida deliklerin alüminyum gövde üzerinde çıkart tak yapılırken genişleyebilir.	Çözüm olarak bir üst metrikli vida atılır.
GPS	Gps verisinin alınmaması	Anten kontrol edilir eğer veri geliyorsa gps sensörünün anteni değiştirilir.
LİPO PİL	Kullanılan lipo pilin şarjının bitmesi	Yedek pil ile değişimi için 15 dakika yeterlidir.