



“CanSat Azerbaijan 2018” müsabiqəsi Yekun Hesabat Sənədi (YHS)

Komanda №2253

MS_U_FO



Diqqət edilməsi tələb edilən məqamlar



- **Hesabat sənədinin hazırlanmasında diqqət edilməli məqamlar:**
 - Bu şablonda verilmiş başlıqlar və onların ardıcılığı komandalar tərəfindən dəyişdirilməməlidir
 - Komandanın nömrəsi və adı, təqdimatçının adı və komandanın loqosu tələb edilən bütün slaydlarda qeyd edilməlidir
 - Sənəddə yazılmış bütün məlumatlar aydın şəkildə olmalıdır, aydın yazılmayan hissələr münsiflər tərəfindən aşağı balla qiymətləndirilə bilər
 - Əgər ehtiyac varsa bölmələr üzrə başlıqların eyni saxlanması şərti ilə əlavə slaydlar daxil edilə bilər
- **Hesabat sənədinin təqdimatında diqqət edilməli məqamlar:**
 - Təqdimat və suallar üçün hər bir komandaya sadəcə 30 dəqiqə ayrılır
 - Yalnız Təşkilatçılar tərəfindən işarələnmiş (bax: loqonun üzərindəki ulduz işarəsi) slaydlar təqdimat zamanı komanda tərəfindən danışılır
 - İşarələnməmiş slaydlarla bağlı suallar münsiflər tərəfindən 30 dəqiqəlik təqdimat müddətinin xaricində verilə bilər



Təqdimatın mündəricatı



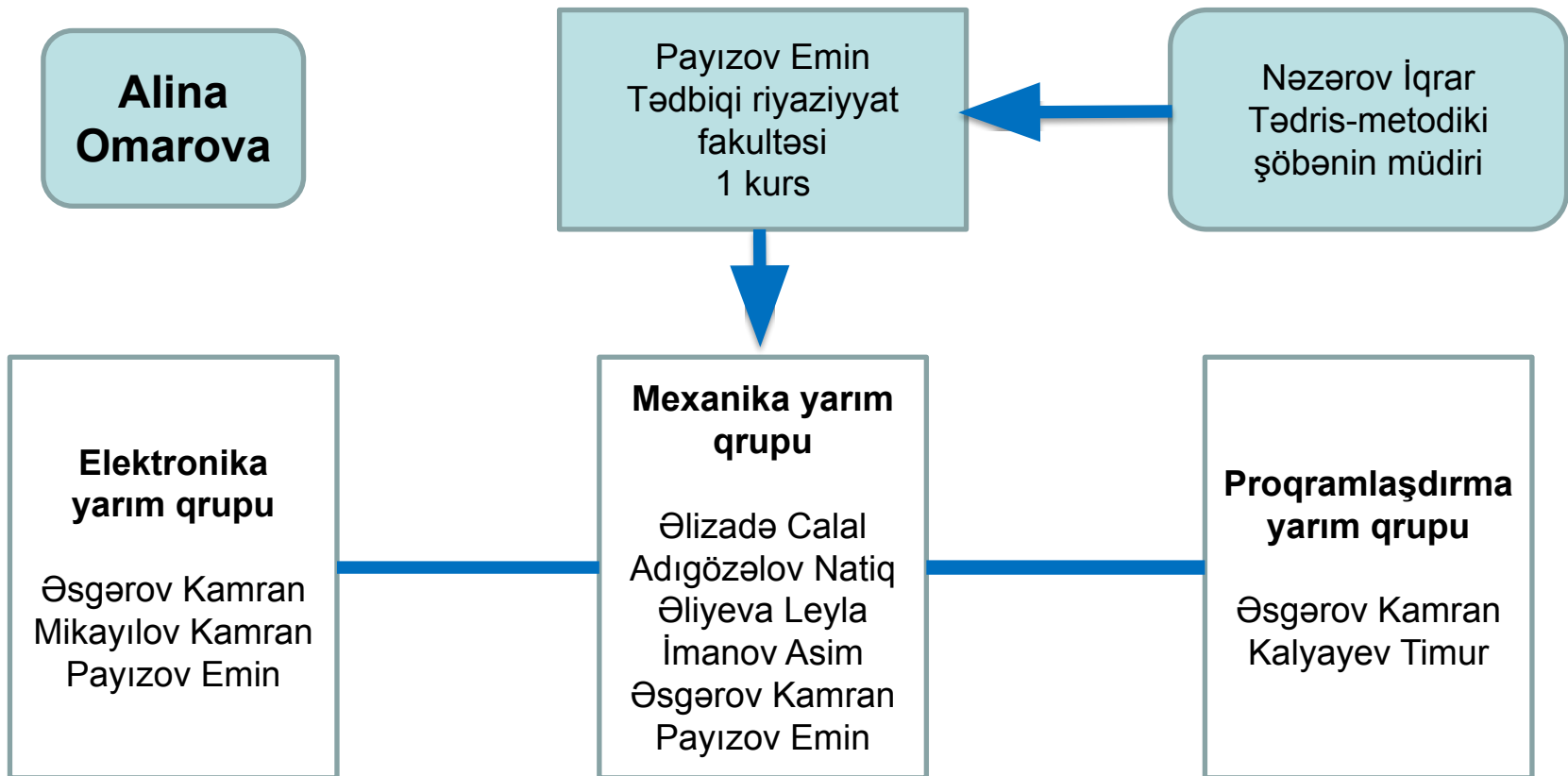
Texniki tapşırığın ümumi təsviri	Asim İmanov
Mexanika altsistemi	
<input type="checkbox"/> Struktur dizaynı bölməsi	Calal Əlizadə, Emin Payızov, Kamran Əsgərov
<input type="checkbox"/> Enməyə nəzarət bölməsi	Kamran Mikayılov
Elektronika altsistemi	
<input type="checkbox"/> Sensorlar bölməsi	Kamran Əsgərov
<input type="checkbox"/> Kommunikasiya və Verilənlərin İdarəedilməsi bölməsi	Kamran Əsgərov
<input type="checkbox"/> Enerji sərfiyyatı bölməsi	Kamran Mikayılov
Proqram təminatı altsistemi	
<input type="checkbox"/> Uçuş proqramının dizaynı bölməsi	Kamran Əsgərov
<input type="checkbox"/> Yerüstü idarəetmə stansiyasının proqram təminatı bölməsi	Kamran Əsgərov
Əlavə tapşırıq	Kamran Əsgərov
Planlaşdırma və maliyyə hissəsi	
<input type="checkbox"/> Planlaşdırma	Asim İmanov
<input type="checkbox"/> Maliyyə	Emin Payızov



Komandanın strukturu haqqında məlumat



- Komandanın strukturu aşağıda nümunə olaraq göstərilən diaqramaya uyğun hazırlanmalıdır:





Abreviaturalar



Abreviatura	Açıqlama
KVİ	Kommunikasiya və Verilənlərin İdarəedilməsi
UP	Uçuş Planı
YİS	Yerüstü İdarəetmə Sistemi
İHS	İlkin Hesabat Sənədi
TŞ	Texniki Şərt
I2C	İnter-İntegrated-Circuit
I2S	Integrated Interchip Sound
MCU	Multipoint Control Unit
GPS	Global Position System
PWM	Pulse-Width Modulation
SPI	Serial Peripheral Interface



Abreviaturalar



Abreviatura	Açıqlama
CSV	Concurrent Versions System
dBi	Decibel Isotropic
RTC	Real Time Clock
IDE	Integrated Development Environment
UART	Universal Asynchronous receiver/transmitter
SC	Sabit cərəyan
RAM	Random Access Memory
SRAM	Static Random Access Memory
RVS	Real vaxt saati
YHS	Yekun Hesabat Sənədi



Texniki Tapşırığın Ümumi Təsviri

Təqdimatçı(lar)nın Adı və Soyadı



Texniki şərtlər

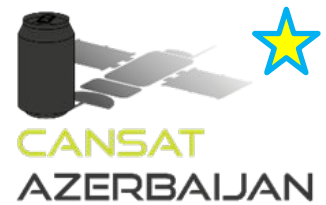


- **Texniki tapşırığı oxuyaraq yarışmanın bütün texniki tələbləri ilə tanış olun**
- **Texniki tapşırıqda göstərilən şərtlər (tələblər) seçilərək cədvəl şəklində göstərməlidir:**
 - Missiyanın texniki şərtlərinə ümumi sistem səviyyəsində baxış təqdim olunmalıdır
 - Tələblərin təsviri üçün aşağıdakı cədvəl formasından istifadə edin

Tələb ID	Tələbin Təsviri
1	Tələbin təsviri
2	Tələbin təsviri
...	...



İHS – dən sonrakı dəyişikliklər

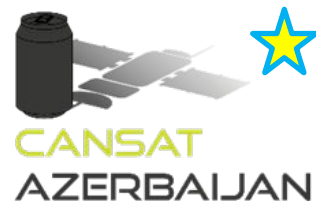


- **İHS – dən sonra ümumi sistem səviyyəsində baş tutmuş dəyişikliklər haqqında qısa məlumat verin**
 - Mövzu hər bir altsistem üzrə növbəti slaydlarda əhatə olunacaq. Bu slaydın tələbi, ən əsas sistem səviyyəsində baş tutmuş dəyişikliklərin qısa şəkildə açıqlanmasıdır (məs: ayrılma mexanizmində edilmiş dəyişiklik və s.)

QEYD: Dəyişiklik olmasa belə dəyişikliyin olmaması haqqında məlumat daxil edilməlidir.



Missiyanın ümumi təsviri

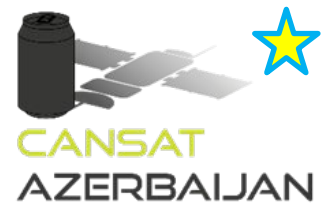


- **Missiyaya ümumi baxış**

- Vizual qaydada missiyanın bütün fazalarını göstərin
- Uçuşdan öncəki, uçuş ərzindəki və sonrakı əməliyyatlar göstərməlidir



Dizayn & Tərtibat



- **Seçilmiş model və daşıyıcı konteynerin mexaniki struktur tərtibatını izah edən vizual təsvirlər, eləcə də aşağıda sadalanan parametrlərin təsviri tələb olunur:**
 - Həndəsi ölçülər (konteyner və model peyk)
 - Modelin konteynerə rahatlıqla yerləşməsinin təmini (hesablanmış ara məsafələri və s.)
 - Əsas komponentlərin yerləşdirilməsi (vericilər, ayrılma mexanizmləri və s.)
- **Slaydın məqsədi dizaynın detallı analizinə keçməzdən əvvəl “CanSat” -in ümumi quruluşu haqqında ilkin təsəvvürün təsvir edilməsi və ümumi dizaynın müsabiqənin şərtlərinə uyğunluğunun göstərilməsidir**



Mexanika Altsistemi



Struktur Dizaynı Bölməsi

Təqdimatçının Adı, Soyadı



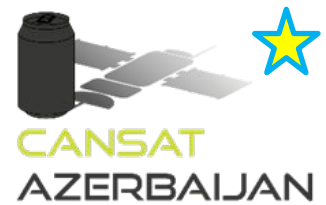
Texniki şərtlər



- **Yarışmanın texniki şərtlərini oxuyaraq bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtlərlə tanış olun**
- **Bu alt sistemə (bölməyə) qoyulmuş texniki şərtlər barəsində qeydlər**
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtləri cədvəl şəklində təsvir edin
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid şərtləri və digər törəmə yaxud əlavə şərtləri bir-birindən fərqləndirin
- **Nəzərə alın ki, slaydın əsas məqsədi komandanın bu alt sistemə (bölməyə) aid olan texniki şərtlər haqqında anlayışını münsiflərə ifadə etməkdir**
- **Aydın şəkildə izah edin:**
 - Missiyanın hansı texniki şərtlərinin bu alt sistemə (bölməyə) aid olmasını
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan hər hansı törəmə və əlavə şərtləri



İHS – dən sonrakı dəyişikliklər

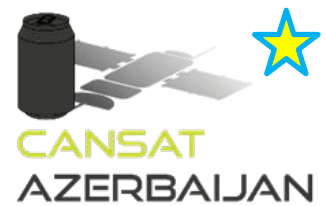


- **İHS – dən sonra mexaniki struktur dizaynında baş tutmuş dəyişikliklər və onların səbəbləri haqqında məlumat verin**

QEYD: *Dəyişiklik olmasa belə dəyişikliyin olmaması haqqında məlumat daxil edilməlidir.*



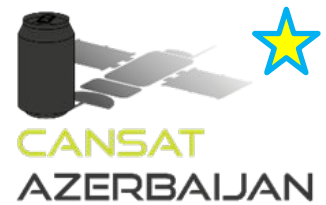
Modelin mexaniki tərtibatı



- **Modelin hissələri haqqında məlumatlar əks olunmalıdır:**
 - Enməyə nəzarət sistemində yer alan birləşmələr
 - Elektronika üçün ayrılmış hissə
 - Kameranın yerləşmə yeri
 - Elektronik hissələrin bərkidilməsi üçün yerlərin göstərilməsi
 - Modelin ölçü, rəng, material seçimi
- **CAD diaqramlar tələb olunur**



Konteynerin mexaniki tərtibatı



- **Konteynerin dizaynı:**

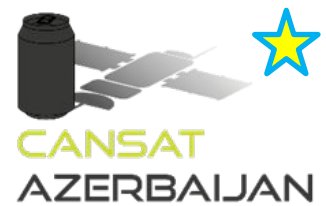
- Material və rəng seçimi, həndəsi ölçü və formasının CAD diaqramlarla göstərilməsi və əlavə hər hansı vacib məqamların qeyd olunması (əgər varsa)

- **Modelin konteynerdən ayrılma mexanizmi:**

- Ayrılma prosesində istifadə olunan elektronik komponentlər, onların yerləşdirilməsi və ümumilikdə strategiyanın vizual qaydada təsviri (avtomatik ayrılma, yerdən əmr və ya hər ikisi)



Kütlə hesabati



- **Aşağıdakıları təmin edən cədvəl:**
 - Bütün elektronik komponentlərin ayrılıqda kütləsi
 - Bütün struktur elementlərinin kütləsi
 - Kütlə hansı mənbələr vasitəsi ilə təyin olunub (məlumat kitabçası, birbaşa ölçmə metodu və s.)
 - “CanSat” – in (model + konteyner) səmaya buraxılmağa tam hazır vəziyyətdə (enmə sistemi ilə birlikdə) ümumi kütləsi
- **Kütlənin hər hansı gözlənilməz halda uçuş günü nizamlanması metodları**
 - Hesabatlarda nəzərə alınmış ehtiyat kütlə miqdarı (margin)

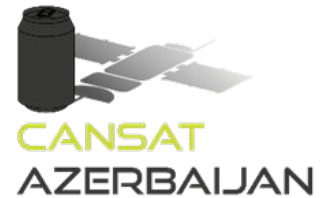


Enməyə Nəzarət Bölməsi

Təqdimatçının Adı və Soyadı



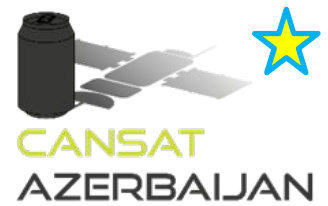
Texniki şərtlər



- **Yarışmanın texniki şərtlərini oxuyaraq bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtlərlə tanış olun**
- **Bu alt sistemə (bölməyə) qoyulmuş texniki şərtlər barəsində qeydlər**
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtləri cədvəl şəklində təsvir edin
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid şərtləri və digər törəmə yaxud əlavə şərtləri bir-birindən fərqləndirin
- **Nəzərə alın ki, slaydın əsas məqsədi komandanın bu alt sistemə (bölməyə) aid olan texniki şərtlər haqqında anlayışını münisiflərə ifadə etməkdir**
- **Aydın şəkildə izah edin:**
 - Missiyanın hansı texniki şərtlərinin bu alt sistemə (bölməyə) aid olmasını
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan hər hansı törəmə və əlavə şərtləri



İHS – dən sonrakı dəyişikliklər

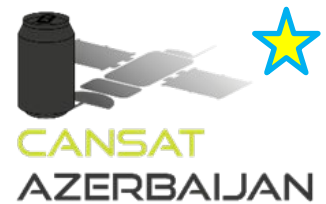


- **İHS – dən sonra enməyə nəzarət bölməsində baş tutmuş dəyişiklikləri və onların səbəbləri haqqında məlumat verin**

QEYD: *Dəyişiklik olmasa belə dəyişikliyin olmaması haqqında məlumat daxil edilməlidir.*



Enmə sürətinin hesablanması və stabilliyin təmini



- **Modelin enmə sürətinin hesabatını aparın (hesabatın ardıcılığına və aydın şəkildə olmasına xüsusi diqqət yetirilməlidir)**
- **Hesabat zamanı istifadə edilmiş düsturlar və metodlar barəsində qısa məlumat verin**
- **Modelin uğurlu, stabil enməsini təmin edəcək bölmələrin detallı analiz və hesabatının xülasəsi**
 - Modelin stabil enməsi üçün nəzərdə tutulan tədbirlər
 - Passiv enməni təmin edəcək bölmələrin (məsələn: paraşüt seçimi və onun birləşmə nöqtəsinin dizaynı) təqdimatı
 - Həndəsi ölçülər



Enmə sürətinin hesablanması və stabilliyin təmini

Paraşutun formasını oktaqon seçdiyimizə görə biz sahəni belə sayırıq:

$$S_p = \frac{2mg}{\rho C_x V^2}$$



- C_x - Əmsal = 0.75
- V - Enmə sürəti = 4.5 m/s
- P - Havanın sıxlığı = 1.2 kq/m³
- m = 0.45 kq
- g = 9.81 m/s²

Hesablanmalardan sonra aldığımız:

- S_p - Paraşutun sahəsi = 0.52 m²
- A - Hər seqmentin oturacağı = 0.32 m
- H - Hər seqmentin hündürlüyü = 0.43 m

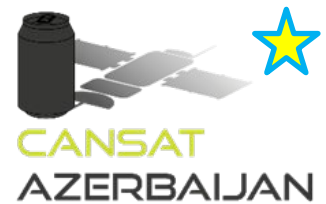
- CanSatın uçuş zamanı stabilizasiyası üçün paraşutun ortasında deşik nəzərdə tutulub
 $S = 0.03 \text{ m}^2$ ($r = 0.09 \text{ m}$)



Elektronika Altsistemi



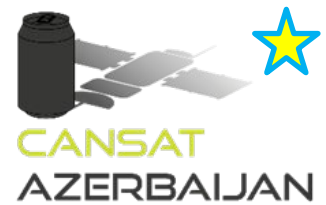
Elektronik dövrənin ümumi quruluşu



- Elektronik dövrənin prinsipial sxemi detallı şəkildə göstərilməli, sensorların və bütün elektronik komponentlərin mikrokontrollərə hansı qaydada qoşulması göstərilməlidir
- Prinsipial sxemdə bütün sensorların hansı gərginliklə qidalandırıldığı qeyd edilməlidir
- Prinsipial sxem əl və ya CAD proqramları vasitəsilə çəkilə bilər
- İstifadə ediləcək bütün elektronik komponentlər (açar, tranzistorlar, ayrılma mexanizmində istifadə edilən bütün komponentlər (servo, nixrom, elektromaqnit və s.), kondensatorlar və gərginlik çeviriciləri və s. daxil olmaqla) göstərilməlidir.
- Hər bir komponentin yanında və ya üstündə onun markası və hansı parametri ölçüydüyünü göstərən qısa qeyd qoyulmalıdır (məs: NEO6MV2 GPS)
- Qida mənbəyinin dövrəyə necə qoşulacağı sxemin sol tərəfində qeyd edilməlidir



Elektronik dövrənin ümumi quruluşu



- Modeli işə salmaq üçün elektrik açarının prinsiplial sxemdə qoşulma qaydası
- Modelin çalışmasını göstərən işıq və səs signalı göstəricisinin prinsiplial sxemdə qoşulma qaydası

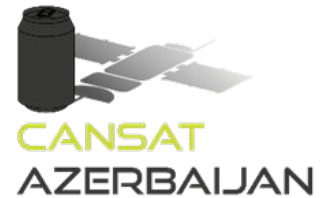


Sensorlar Bölməsi

Təqdimatçının Adı və Soyadı



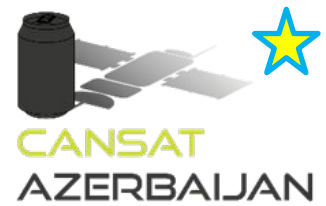
Texniki şərtlər



- **Yarışmanın texniki şərtlərini oxuyaraq bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtlərlə tanış olun**
- **Bu alt sistemə (bölməyə) qoyulmuş texniki şərtlər barəsində qeydlər**
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtləri cədvəl şəklində təsvir edin
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid şərtləri və digər törəmə yaxud əlavə şərtləri bir-birindən fərqləndirin
- **Nəzərə alın ki, slaydın əsas məqsədi komandanın bu alt sistemə (bölməyə) aid olan texniki şərtlər haqqında anlayışını münisiflərə ifadə etməkdir**
- **Aydın şəkildə izah edin:**
 - Missiyanın hansı texniki şərtlərinin bu alt sistemə (bölməyə) aid olmasını
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan hər hansı törəmə və əlavə şərtləri



İHS – dən sonrakı dəyişikliklər

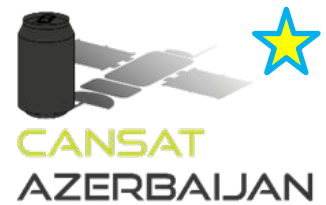


- **İHS – dən sonra senrolar bölməsində baş tutmuş dəyişikliklər və onların səbəbləri haqqında məlumat verin**

QEYD: *Dəyişiklik olmasa belə dəyişikliyin olmaması haqqında məlumat daxil edilməlidir.*



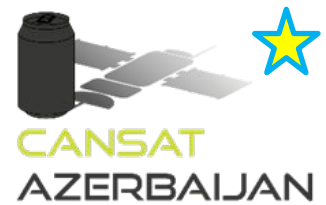
Hündürlük sensorunun seçiminin əsaslandırılması və xülasə



- **Hündürlük sensorunun texniki xarakteristikaları və seçimin xülasəsi**
- **Tələb edilir:**
 - Sensorun adı, dəqiqliyi və ölçmə aralığı, ölçüləri, istifadə etdiyi gərginlik və cərəyanın qiymətləri, məlumatın formatı
 - Ölçülən məlumatın emalı(əgər istifadə edilən düsturlar varsa, seçimin uyğunluq kriteriyaları)
 - Sensorun ümumi quruluşunu göstərən ən az bir şəkildən istifadə edilməlidir.



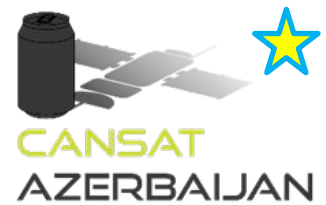
Təzyiq sensorunun seçiminin əsaslandırılması və xülasə



- **Təzyiq sensorunun texniki xarakteristikaları və seçimin xülasəsi**
- **Tələb edilir:**
 - Sensorun adı, dəqiqliyi və ölçmə aralığı, ölçüləri, istifadə etdiyi gərginlik və cərəyanın qiymətləri, məlumatın formatı
 - Ölçülən məlumatın emalı(əgər istifadə edilən düsturlar varsa, seçimin uyğunluq kriteriyaları)
 - Sensorun ümumi quruluşunu göstərən ən az bir şəkildən istifadə edilməlidir.



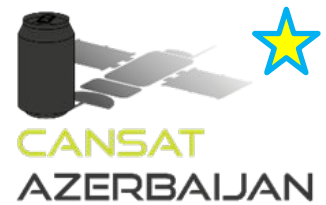
Temperatur sensorunun seçiminin əsaslandırılması və xülasə



- **Temperatur sensorunun texniki xarakteristikaları və seçimin xülasəsi**
- **Tələb edilir:**
 - Sensorun adı, dəqiqliyi və ölçmə aralığı, ölçüləri, istifadə etdiyi gərginlik və cərəyanın qiymətləri, məlumatın formatı
 - Ölçülən məlumatın emalı(əgər istifadə edilən düsturlar varsa, seçimin uyğunluq kriteriyaları)
 - Sensorun ümumi quruluşunu göstərən ən az bir şəkildən istifadə edilməlidir.



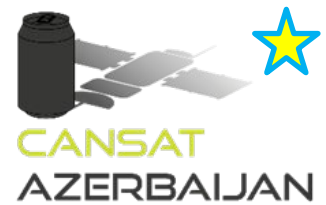
GPS qəbuledicinin seçiminin əsaslandırılması və xülasə



- **GPS qəbuledicinin texniki xarakteristikaları və seçimin xülasəsi**
- **Tələb edilir:**
 - Sensorun adı, dəqiqliyi və ölçmə aralığı, ölçüləri, istifadə etdiyi gərginlik və cərəyanın qiymətləri, məlumatın formatı
 - Ölçülən məlumatın emalı(əgər istifadə edilən düsturlar varsa, seçimin uyğunluq kriteriyaları)
 - Sensorun ümumi quruluşunu göstərən ən az bir şəkildən istifadə edilməlidir.



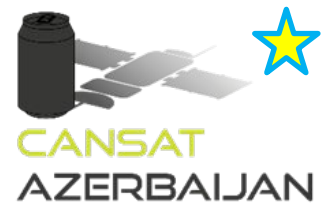
Kamera modulunun seçiminin əsaslandırılması və xülasə



- **Kamera modulunun texniki xarakteristikaları və seçimin xülasəsi**
- **Tələb edilir:**
 - Modulun adı, ayırdetmə dəqiqliyi (piksel), ölçüləri, istifadə etdiyi gərginlik və cərəyanın qiymətləri, məlumatın formatı
 - Çəkilən şəklin emalı(emalın modul üzərində və ya mikrokontrollerdə emal olunacağı haqqında məlumat, seçimin uyğunluq kriteriyaları)
 - Modulun ümumi quruluşunu göstərən ən az bir şəkildən istifadə edilməlidir.



Gərginlik sensorunun seçiminin əsaslandırılması və xülasə



- **Gərginlik sensorunun texniki xarakteristikaları və seçimin xülasəsi**
- **Tələb edilir:**
 - Sensorun adı, dəqiqliyi, ölçüləri, istifadə etdiyi gərginlik və cərəyanın qiymətləri, məlumatın formatı
 - Ölçülən məlumatın emalı(əgər istifadə edilən düsturlar varsa, seçimin uyğunluq kriteriyaları)
 - Sensorun ümumi quruluşunu göstərən ən az bir şəkildən istifadə edilməlidir

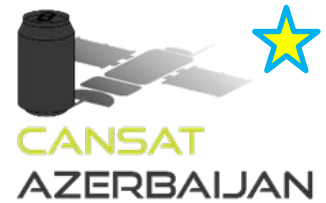


Enerji Sərfiyyatı Bölməsi

Təqdimatçının Adı və Soyadı



Batareya tutumunun hesablanması



- Seçilmiş batareyanın əsas göstəriciləri qeyd olunmalıdır
- Batareya seçilərkən modeli ən azı 1 saat çalışdıracaq tutumda olması nəzərə alınmalıdır
- Aşağıdakılar göstərilməlidir:
 - Dövrəyə qoşulmuş bütün komponentlərin gərginlik, cərəyan qiyməti və gücü
 - Modelin yekun gücü
 - Modelin seçilmiş batareyaya görə çalışma müddətinin hesabı
 - Enerji sərfiyyatı ilə əlaqədar digər əlaqəli hesabatlar (əgər varsa)
 - Batareya ilə bağlı təhlükəsizlik tədbirləri haqqında məlumat (batareyanın tipi, gövdənin materialı, bərkidilmə metodu və s.)

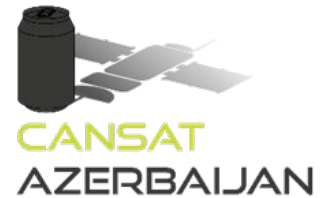


Kommunikasiya və Verilənlərin İdarəedilməsi (KVI) Bölməsi

Təqdimatçının Adı və Soyadı



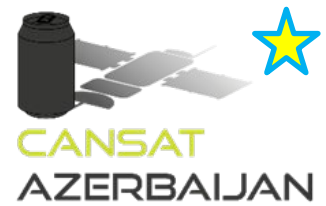
Texniki şərtlər



- **Yarışmanın texniki şərtlərini oxuyaraq bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtlərlə tanış olun**
- **Bu alt sistemə (bölməyə) qoyulmuş texniki şərtlər barəsində qeydlər**
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtləri cədvəl şəklində təsvir edin
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid şərtləri və digər törəmə yaxud əlavə şərtləri bir-birindən fərqləndirin
- **Nəzərə alın ki, slaydın əsas məqsədi komandanın bu alt sistemə (bölməyə) aid olan texniki şərtlər haqqında anlayışını münisiflərə ifadə etməkdir**
- **Aydın şəkildə izah edin:**
 - Missiyanın hansı texniki şərtlərinin bu alt sistemə (bölməyə) aid olmasını
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan hər hansı törəmə və əlavə şərtləri



İHS – dən sonrakı dəyişikliklər

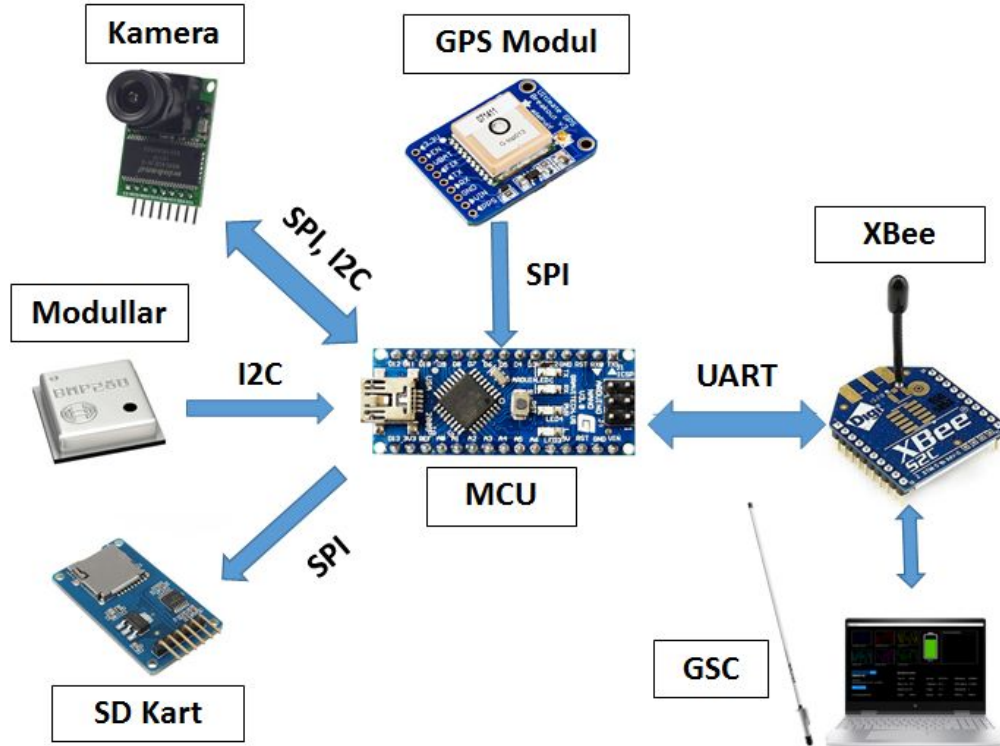


- **İHS – dən sonra KVI bölməsində baş tutmuş dəyişikliklər və onların səbəbləri haqqında məlumat verin**

QEYD: *Dəyişiklik olmasa belə dəyişikliyin olmaması haqqında məlumat daxil edilməlidir.*



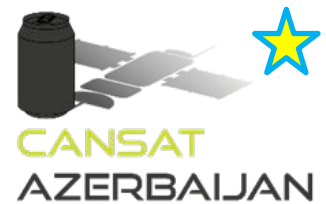
KVi bölməsinə ümumi baxış



Modul	Tip	Interfeys	Funksialar
XBee	Xbee S2C Zigbee	UART	Məlumatlar in ötürülməsi
Kamera	OV5642	Komanda	Şəkilin çəkilməsi
SD Kart	Arduino SD Kart	SPI	Məlumatlar in yaddaşa yazılması
GPS	Adafruit GPS	SPI	GPS Məlumatlar ı
Sensorlar	BMP 280 və s.	I2C	Məlumatlar ıyıdır
Gərginlik Sensoru	Arduino Gərginlik Sensoru	Trigger	Gərginliyi göstərir



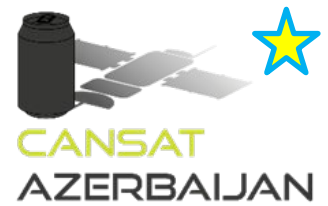
İdarəedici qurğu və yaddaş bölgüsü



- İdarəedici qurğunun (kontroller) əsas parametrlərini qeyd edin(sürət, yaddaş, girişi-çıxış qurğuları və onların dəqiqliyi və s.)
- Verilənlərin interfeyslərini qeyd edin(tiplər və nömrələr)
- Daxili yaddaş, istifadə edilmiş digər yaddaş qurğuları və yaddaş bölgüsü haqqında məlumat verin



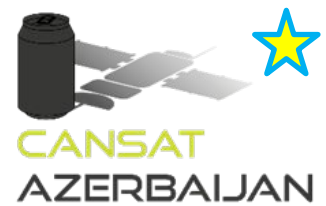
Modelin antenası



- **Model üçün seçilmiş antenanın əsas parametrlərini və xüsusiyyətlərini qeyd edin**
 - Kommunikasiya məsafəsi
 - Şüalanma diaqramları və s.



Radiomodulun seçimi və ilkin konfiqurasiyası



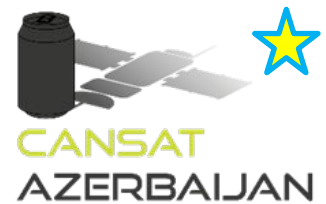
- XBee radiomodulun seçimini qeyd edin
- NetID – ni və digər gərəkli konfiqurasiyaları göstərin
- Qarşılıqlı xəbərləşməyə necə nəzarət olunacağını daxil edin:
 - Missiyanı müxtəlif keçid anlarında xəbərləşməyə nəzarət necə olacaq?

QEYD 1: Adətən hər hansı bir missiyanı bir neçə alt mərhələlərə bölürlər ki, missiyaya ümumi yanaşma asanlaşsın. Burada da missiyanın keçid anı deyəndə, missiyanın məntiqi və şərti alt mərhələləri arasındakı keçid məqamları nəzərdə tutulur. Alt mərhələlər komanda tərəfində ortaya qoyulur və komandanın missiyaya yanaşma tərzini ifadə edir (bu hal şərtidir, yəni yanaşma elə ola bilər ki, heç bir alt mərhələdən söhbət getməsin).

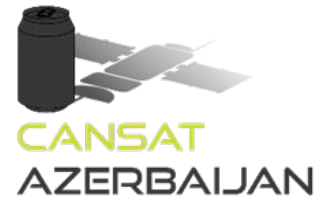
QEYD 2: Xəbərləşməyə nəzarət etmək model ilə yerüstü stansiya arasında informasiya mübadiləsini saxlamaq deməkdir. Real uçuş zamanı model ilə yer arasında məsafənin artması və yaxud uçuşun müxtəlif məntiqi keçid anlarında (mərhələlərində) telemetriya formatının dəyişməsi və ya digər amillərə görə informasiya mübadiləsi itə bilər.



Telemetriya formatı



- **Hansı verilənlər daxil edilmişdir?**
 - Telemetriya formatı üçün texniki tapşırıqdakı tələbləri cədvəl şəklində qeyd edin
 - Bonus verilənlər üçün mövqeləri daxil edin (əgər bonus verilənlər yoxdursa bu barədə qeyd daxil edin)
- **Yerüstü stansiyaya göndəriləcək olan verilənlərin formatlaşdırılması haqqında məlumat verin**
 - Nümunə telemetriya paketləri daxil edin və yarışmanın şərtləri ilə üst-üstə düşdüyünü göstərin



Programlaşdırma Altsistemi



Uçuş Proqramının (UP) Dizaynı Bölməsi

Təqdimatçının Adı və Soyadı



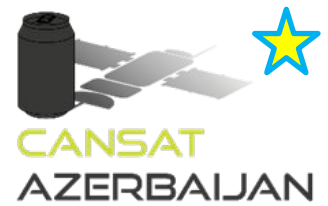
Texniki şərtlər



- **Yarışmanın texniki şərtlərini oxuyaraq bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtlərlə tanış olun**
- **Bu alt sistemə (bölməyə) qoyulmuş texniki şərtlər barəsində qeydlər**
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtləri cədvəl şəklində təsvir edin
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid şərtləri və digər törəmə yaxud əlavə şərtləri bir-birindən fərqləndirin
- **Nəzərə alın ki, slaydın əsas məqsədi komandanın bu alt sistemə (bölməyə) aid olan texniki şərtlər haqqında anlayışını münisiflərə ifadə etməkdir**
- **Aydın şəkildə izah edin:**
 - Missiyanın hansı texniki şərtlərinin bu alt sistemə (bölməyə) aid olmasını
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan hər hansı törəmə və əlavə şərtləri



İHS – dən sonrakı dəyişikliklər

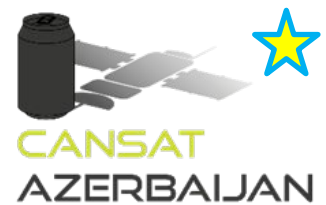


- **İHS – dən sonra UP bölməsində baş tutmuş dəyişikliklər və onların səbəbləri haqqında məlumat verin**

QEYD: *Dəyişiklik olmasa belə dəyişikliyin olmaması haqqında məlumat daxil edilməlidir.*



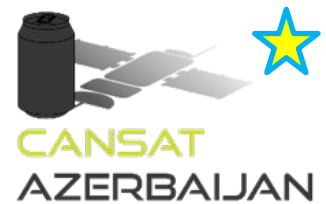
UP – na ümumi baxış



- **CanSat UP-nın dizaynına ümumi baxış**
- **Aşağıdakı məqamlar qeyd edilməlidir:**
 - Əsas arxitektura, proqramın alqoritminin bloklarlar təsviri
 - Proqramlaşdırma dilləri
 - Proqramlaşdırma mühitləri
 - UP-nı yerinə yetirdiyi tapşırıqlarla bağlı qısa məlumat



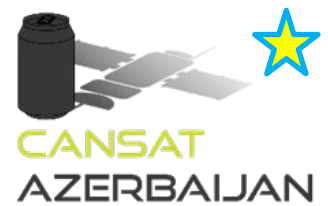
UP – nın hal diaqramı



- **UP – nın daxilində alqoritmik cəhətdən baş verən keçid hallarından bəhs edin**
- **Aşağıdakı sadalanlar barəsində yazın**
 - Vericilərlə məlumat mübadiləsi və sürət
 - Xəbərləşmələr (komandalar və telemetriya)
 - Yaddaş bölgüsü (əgər əsaslıdırsa)
 - Mexanizm aktivləşdirmələri
 - Gücün idarə edilməsi
- **UP – da uçuş zamanı hər hansı bir səbəbdən sıfırlanma olarsa (soft reset), onun doğru vəziyyətə necə gətiriləcəyini qeyd edin**
 - Hansı verilənlərin yaddaşda saxlanması və sonradan bərpası lazımdır?



UP – nın hazırlanması planı



- **Aşağıdakı sadalanlar barəsində yazın**

- Prototip və prototip mühitlər (proqramlaşdırma üçün)
- Proqramlaşdırmanın həyata keçirilmə ardıcılığı
- Proqramlaşdırma komandası
- UP – a aid testlərin həyata keçirilmə metodologiyası

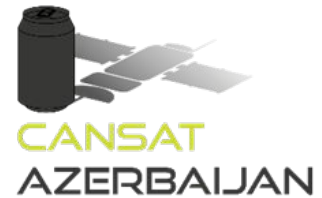


Yerüstü İdarəetmə Sisteminin (YİS) Dizaynı

Təqdimatçının Adı və Soyadı



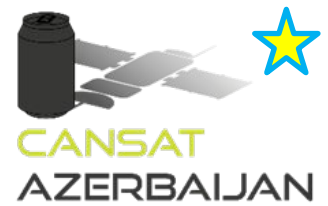
Texniki şərtlər



- **Yarışmanın texniki şərtlərini oxuyaraq bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtlərlə tanış olun**
- **Bu alt sistemə (bölməyə) qoyulmuş texniki şərtlər barəsində qeydlər**
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan şərtləri cədvəl şəklində təsvir edin
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid şərtləri və digər törəmə yaxud əlavə şərtləri bir-birindən fərqləndirin
- **Nəzərə alın ki, slaydın əsas məqsədi komandanın bu alt sistemə (bölməyə) aid olan texniki şərtlər haqqında anlayışını münisiflərə ifadə etməkdir**
- **Aydın şəkildə izah edin:**
 - Missiyanın hansı texniki şərtlərinin bu alt sistemə (bölməyə) aid olmasını
 - Bu alt sistemə (bölməyə) aid olan hər hansı törəmə və əlavə şərtləri



İHS – dən sonrakı dəyişikliklər

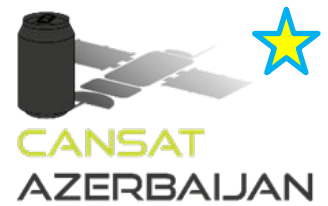


- İHS – dən sonra YİS – nin dizaynı bölməsində baş tutmuş dəyişikliklər və onların səbəbləri haqqında məlumat verin

QEYD: *Dəyişiklik olmasa belə dəyişikliyin olmaması haqqında məlumat daxil edilməlidir.*



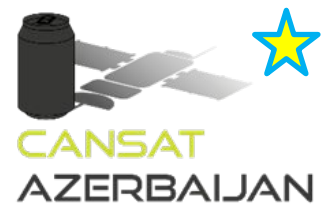
YİS – nə ümumi baxış



- **Blok – diaqramlar vasitəsilə YİS-in ümumi strukturunu göstərin (kompüterlər, antena, birləşdiricilər və s.)**



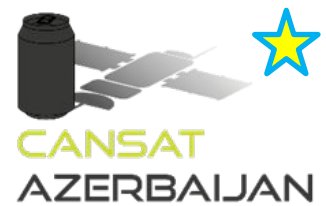
YİS – nin dizaynı



- **Yerüstü stansiyanın diaqramını göstərin**
 - Komponentləri və onların necə qoşulduğunu təsvir edin
- **Aşağıdakı sadəliklər barəsində yazın**
 - Yerüstü stansiya elektrik qida mənbəyi olmadan nə qədər müddətdə fəaliyyət göstərə bilər?
 - İfrat isinməyə qarşı tədbirlər (nəzər alın ki, final mərhələsi açıq ərazidə və yayda baş tutacaq)
 - Yarana biləcək nasazlıqların aradan qaldırılması (məsələn, YİS-nin kompüteri avto yenilənmə edə bilər)



YİS – in antenası



- **Antena üçün aşağıdakılar qeyd edilməlidir:**
 - Seçilmiş antenanın əsas parametrləri (kommunikasiya məsafəsi, üfüqi və şaquli istiqamətdə şüalanma (radiation pattern) diaqramları və s.)
 - Antenanın YİS – də dizaynı



YİS – in antenası



Model	Gücləndirmə ə əmsalı	Şüa bucağı	Ölçüsü	Çəkisi	Tezlik	Qiymət
TL-ANT241 2D	12 dBi	Üfüqi: 360° Şaquli: 12°	48 x 1200 x 48 mm	0.5 kg	2.4GHz	\$26

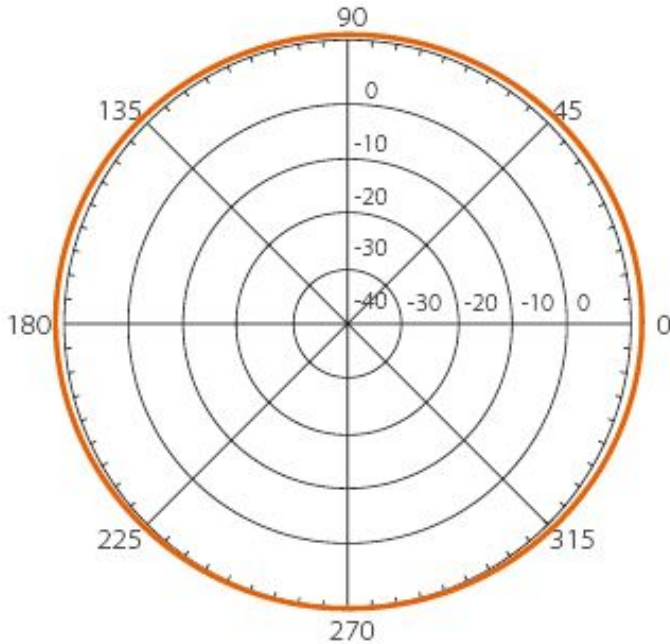




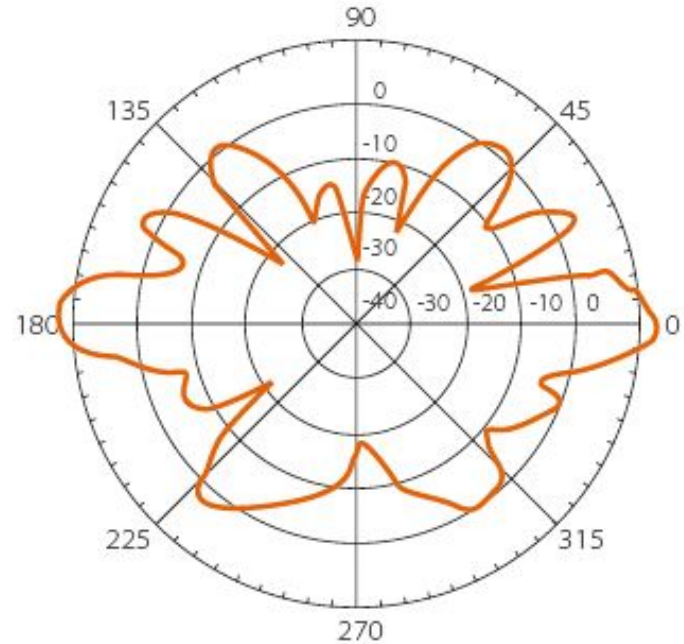
YIS – in antenası

Üfüqi və şaquli istiqamətdə şüalanma (radiation pattern) diaqramı

Üfüqi istiqamətdə şüalanma diaqramı
(2450MHz)



Şaquli istiqamətdə şüalanma diaqramı
(2450MHz)





YİS – in antenası

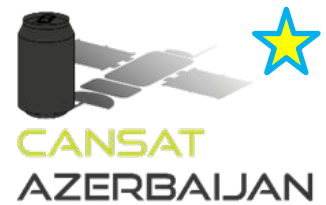


TL-ANT2412D

Birləşdiricinin tipi	N Dişi
Şüalanma	Hər istiqamətə yönələ bilən
Tam müqavimət	50 Om
İşləyə bildiyi rütubət	10%~90% kondensasiyasız
İşləyə bildiyi temperatur	-40°C ~ 65°C
Quraşdırma	Qütbi quraşdırılma / Divarüstü quraşdırılma



YİS – in proqramı



- Telemetriyanın təsvirinə dair proqramdan şəkillər daxil edin
- Telemetriyanın necə real zaman anında göstəriləcəyi və necə saxlanılacağı barəsində qeydləri daxil edin.
- Kommersiya tərkibli kitabxana, modul və proqram paketlərindən istifadə edilmədiyini əsaslandırın
- Real zaman ərzində telemetriyaya uyğun qrafiki çəkən proqramın dizaynını verin
- Əmr (command) proqram interfeysini göstərin

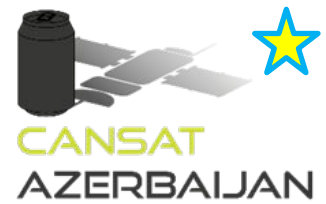


Əlavə Tapşırıq

Təqdimatçının Adı və Soyadı



Əlavə tapşırığın izahı



- Seçilmiş əlavə tapşırığın məqsədini detallı şəkildə izah edin
- Əlavə tapşırığın necə həyata keçiriləcəyini və əsas tapşırığa təsirinin (həm müsbət, həm də mənfi tərəfdən) olub – olmadığı haqqında detallı məlumat verin

QEYD: Layihə şərtlərinə əsasən əlavə tapşırığa görə komandaya əlavə ballar hesablanacaq.



Əlavə tapşırıq bölməsi – Rütubət Sensoru



Model	Ölçmə aralığı	Enerji sərfiyyatı	Ölçüsü	Çəkisi	İnterfeys	Qiyməti
BME280	0 ~ 100 %	1.71 ~ 3.6 V	2.5 x 2.0 x 0.95 mm	1.8 qr	SPI, I2S	\$3



SEÇİLDİ: BME280

- Ucuz qiymət
- Kiçik ölçü və yüngül çəki
- Çox aşağı gərginlik və enerji istehlakı
- SPI və I2C interfeysi

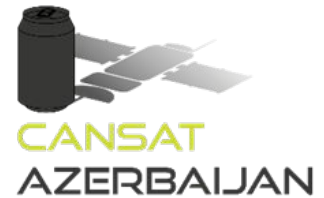


Testlər və Alınmış Nəticələr

Təqdimatçının Adı və Soyadı



Testlərin həyata keçirilməsi



Aşağıda sadalananlara uyğun testləri təsvir edin: testlərin həyata keçirilmə ardıcılığı, məqsədi, üsulu, hansı tələblərdən irəli gəldiyini (“Texniki Tapşığın Ümumi Təsviri” adlı hissədə tələb edilən) və digər vacib hesab etdiyiniz məqamlar haqqında növbəti slaydda göstərilmiş cədvəl formasından istifadə edərək məlumat verin

- Bütün bölmələr üzrə ayrılıqda (Məs: Sensorlar, YİS dizaynı və s.)
- Sistem səviyyəsində:
 - Qarşılıqlı xəbərləşmə
 - Telemetriya qəbulu və emalı
 - Mexanizmlər
 - Ayrılma və enmə testi
 - Ölçü və çəki testləri



Testlərin həyata keçirilməsi

Test	Testin Təsviri	Tələb ID(lər)	Nəticə
1	Testin başa düşülən formada izahı və onun məqsədi; Testin həyata keçirilmə üsulu və s.	..., 10, 12, ...	UĞURLU
2	Testin başa düşülən formada izahı və onun məqsədi; Testin həyata keçirilmə üsulu və s.	..., 15, 19, ...	UĞURSUZ
...	

Həyata keçirilmiş testlər üçün “Nəticə” sütununun cədvəldə göstərilən formada doldurun. Əgər test planlaşdırılırsa, “Nəticə” sütununda uyğun xananı boş buraxın

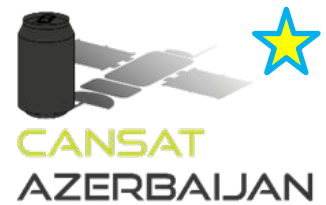


Planlaşdırma və Maliyyə

Təqdimatçının Adı və Soyadı



Planlaşdırma



- **Bütün mərhələlər üzrə görülmüş və görülməyəcək işlər barədə detallı məlumat**
 - Məlumatları mərhələlər üzrə qruplaşdırın
 - Mərhələlər üzrə alt sistemlər də edilmiş və ediləcək işləri plan şəklində təsvir edin
- **Komanda üzvləri arasında işlərin necə bölüşdürüldüyünü göstərin**



- **Ümumilikdə “CanSat” – a (konteyner + model) çəkilən xərclər**
 - Alt sistem olaraq xərclərin təyin olunması
 - Sonda ümumi xərcləri təyin olunması və şərtlərlə uyğunluğun yoxlanılması
 - “CanSat” üçün nəzərdə tutulmuş büdcənin idarə olunması haqqında məlumat
- **Mövcud maliyyə dəstəyi haqqında məlumat**

QEYD: Qiymətlər yerli valuta ilə göstərilməlidir (əgər ehtiyac varsa digər valyuta növləri də əlavə oluna bilər).

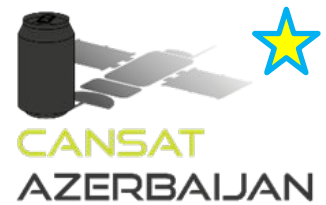


Tələblərə Uyğunluq

Təqdimatçının Adı və Soyadı



Tələblərə uyğunluğa ümumi baxış



- **Texniki tapşırıqdan irəli gələn tələblərə uyğunluğun hansı vəziyyətdə olduğunu ümumi olaraq təsvir edin**
- **Əgər hansısa texniki tapşırıqdan irəli gələn tələbə uyğunluq pozulmuşsa bu barədə izah verin:**
 - Uyğunluğun pozulması ümumi işin gedişinə nə dərəcədə təsir göstərir?
 - Problemin həll olunması yönündə işlər görülürmü?



Tələblərə uyğunluğun təqdimatı

- **Texniki tapşırıqdan irəli gələn bütün tələblərə uyğunluğun hansı vəziyyətdə olduğunu detallı olaraq təsvir edin**
 - Aşağıdakı cədvəl formasından istifadə edin
 - Ehtiyac olduqda əlavə slaydlar daxil edin

#	Tələb	Cari Status	Slaydlar	Qeyd
1	Modelin və konteynerin ümumi kütləsi maksimum 500 qrama qədər ola bilər	TM	15, 18, ...	200 qram ehtiyatımız belə var
2	Model silindr formalı konteynerə yerləşə bilən formada olmalıdır.	YY		Nə qədər çalışdıq alındıra bilmədik
...

Cədvəldə “Cari Status” üçün *TM*, *NT*, *YY* kimi qısaltmalardan (*TM* – Tamam, *NT* – Natamam, *YY* – Yerinə Yetirilmədi), fon rəngi olaraq isə **TM üçün yaşıl**, **YY üçün qırmızı** və **NT üçün çəhrayı** rəngdən istifadə edin. “Sıra (#)”, “Tələb” və “Qeyd” sütunlarını rəngləməyə ehtiyac yoxdur.