**به نام خدا**



**راهنمای تدوین گزارش طراحی**

**نسخه 1 - خرداد 1400**

فهرست

[1- مقدمه: 1](#_Toc72994754)

[2- کلیات 1](#_Toc72994755)

[3- بخشهای گزارش 2](#_Toc72994756)

[3-1- سیستم (10 الی 15 صفحه) 2](#_Toc72994757)

[3-2- کامپیوتر روی بورد 3](#_Toc72994758)

[3-3- مخابرات 4](#_Toc72994759)

[3-4- تعیین و کنترل وضعیت 4](#_Toc72994760)

[3-5- توان 5](#_Toc72994761)

[3-6- سازه و مکانیزم 5](#_Toc72994762)

[3-7- کنترل حرارت 5](#_Toc72994763)

فهرست اشکال

[شکل 1- نمونه شکل 2](#_Toc72994797)

فهرست جداول

[جدول 1- نمونه جدول 2](#_Toc71996394)

# مقدمه:

این سند به ارائه الگو و مفاد مورد نظر دبیرخانه رقابت علمی صنعتی طراحی و ساخت ماهواره مکعبی جهت تدوین و ارائه گزارش طراحی می‌پردازد. شرکت کنندگان می‌توانند از این سند به عنوان قالب (template) استفاده نمایند.

# کلیات

برخلاف رویه معمول در تدوین و ارائه گزارش‌های طراحی ماهواره که در سه سطح مفهومی، اولیه و دقیق صورت می‌پذیرد، در رقابت علمی صنعتی طراحی و ساخت ماهواره مکعبی، با هدف تمرکز بر جنبه‌های عملیاتی، تیم‌های شرکت کننده ملزم به ارائه گزارش‌های متعدد نبوده و تنها یک گزارش جامع طراحی ارائه خواهند داد. در این گزارش، نتیجه نهایی طراحی تیم‌ها می‌بایست ارائه شود. طراحی می بایست بر اساس ویژگی‌های مدل پروازی انجام پذیرد. اما با توجه به اینکه بر اساس روند مورد نظر برای مسابقه، تیم‌های راه یافته به مرحله بعد اقدام به ساخت مدل مهندسی خواهند نمود، لازم است تفاوت‌های میان مدل مهندسی و پروازی مورد نظر قرار گرفته و موارد مقتضی در گزارش طراحی ذکر گردد.

در شرح طراحی، از بیان موارد زیر می‌بایست خودداری شود:

* مبانی پایه، تاریخچه و انواع رویکردها در طراحی
* مقایسه تفصیلی انواع قطعات با یکدیگر
* فرمول‌ها و روابطی که در کتب و اسناد مرتبط دردسترس هستند (در صورت ارائه فرمول، تنها روابط نهایی می‌بایست ارائه شود)
* جزئیات الگوریتم‌ها (به عنوان مثال، شرح تفصیلی الگوریتمها ضرورتی ندارد و ارائه کلیات کفایت می‌کند)
* نتایج غیرنهایی تحلیل‌ها (به عنوان مثال، درصورتیکه برای رسیدن به ویژگی‌های نهایی یک بخش از طراحی، چندین گزینه مورد تحلیل قرار گرفته است، ذکر جزئیات تمامی تحلیل‌ها ضرورتی ندارد)

در شرح جداول و نمودارها، مواردی که به وضوح قابل مشاهده هستند نیازمند شرح مجدد نمی‌باشند و تنها در صورتیکه که برداشتی خاص از جداول و نمودارها مورد نظر باشد نیازمند توضیح اضافی است. شکلها و جداول به صورت نشان‌داده شده در ادامه می‌بایست عنوان گذاری شوند.

جدول 1- نمونه جدول

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **اقلام** | **شرح** | **ملاحظات** |
|  |  |  |



شکل 1- نمونه شکل

# بخشهای گزارش

از تیم‌های شرکت کننده تقاضا می‌شود توجه ویژه‌ای به اختصار داشته و مجموع گزارش (به غیر از صفحات اولیه و فهرست‌ها) محدود به 100 صفحه باشد. فزونی تعداد صفحات بیش از این میزان‌ امتیاز منفی محسوب می‌شود. گزارش طراحی می‌بایست شامل موارد زیر بوده و به ترتیب نشان داده شده تدوین و ارائه شود.

## مدیریت پروژه

در این بخش اطلاعات زیر می بایست ارائه شود:

* اعضای تیم به همراه رزومه (حداکثر سه خط برای هر نفر)
* گانت چارت فعالیت‌ها تا انتهای فاز مدل مهندسی
* طرح تامین قطعات برای مدل مهندسی همراه با آنالیز هزینه

## سیستم

بخش سیستم در گزارش طراحی دربردارنده معرفی محصول است. این بخش می‌بایست شامل موارد زیر باشد. عمده موارد در غالب جدول قابل ارائه هستند و شرح اضافی ضرورتی ندارد.

* درخت محصول تا سطح اجزای اصلی زیر سامانه (به عنوان مثال، چرخ عکس‌العمل جز اصلی زیرسامانه کنترل محسوب می‌شود)
* مدل سه بعدی ماهواره که معرف جانمایی اجزا و صحه‌گذاری بودجه بندی فضایی باشد.
* درخت عملکرد تا سطح زیر سامانه.
* معرفی فاز‌ها و مودها.
* فلوچارت عملکرد در هر فاز و مود.
* بودجه جرمی (تا سطح زیر سامانه).
* بودجه‌بندی توان بر اساس فاز و مود (تا سطح زیرسامانه).
* مدیریت و کنترل فصل مشترک‌ها (تنها به ذکر رئوس موارد پرداخت شود)
* مدیریت خرابی (تنها به ذکر تمهیدات پرداخته شود)
* بودجه‌بندی هزینه‌ای (تا سطح زیرسامانه)

## کامپیوتر روی بورد

بخش کامپیوتر روی بورد می‌بایست شامل موارد زیر باشد:

* ارائه معماری و مشخصات کامل سخت افزار (بلوک دیاگرام، ورودی و خروجی ها و ...))
* ارائه مشخصات کامل سخت افزاری و درخت محصول
* ارائه معماری کامل نرم افزار (فلوچارت، مودهای کارکردی، لیست توابع)
* ارائه تحلیل ميزان استفاده از توان پردازشي (با در نظر گرفتن بدترين حالت)
* ارائه تحلیل ميزان اشغال فضاي حافظه RAM (با در نظر گرفتن بدترين حالت)
* ارائه تحلیل ميزان اشغال فضاي حافظه FLASH (با در نظر گرفتن بدترين حالت)
* ارائه مشخصات سیستم عامل و نحوه انتخاب آن (قابلیت‌ها، بلادرنگ بودن، چند وظیفه‌ای بودن)
* نحوه مدیریت تله‌کامندها
* نحوه جمع‌آوری و ارسال اطلاعات تله‌متري
* اینترفیس‌های ارتباطی و سازه‌ای و ...
* بودجه‌‌بندی جرمی
* بودجه‌بندی حجمی و جانمایی
* بودجه‌بندی توانی
* بودجه‌بندی هزینه‌ای

## مخابرات

* ارائه طراحی سیستمی بخش مخابرات (انتخاب مدولاسیون، تعیین نرخ بیت، کدینگ و غیره…)
* ارائه بلوک دیاگرام، معماری و مشخصات کامل سخت افزار (درخت محصول)
* شبیه‌سازی و ارائه نتایج الگوی تشعشعی، VSWR، نسبت محوری و سایر مشخصات آنتن‌های TT&C بر روی بدنه ماهواره
* شبیه‌سازی و ارائه نتایج الگوی تشعشعی، VSWR، نسبت محوری و سایر مشخصات آنتن‌های محموله بر روی بدنه ماهواره
* محاسبات بودجه لینک نهایی TT&C در حالت عادی و اضطراری
* اینترفیس‌های ارتباطی و سازه‌ای و ...
* بودجه‌بندی توانی
* بودجه ‌بندی جرمی
* بودجه بندی حجمی و جانمایی
* بودجه بندی هزینه‌ای

## تعیین و کنترل وضعیت

* شرح مسیر چگونگی انتخاب نوع حسگرها و عملگرها (سایزینگ) همراه با بیان مدیریت ریسک تامین
* صحت سنجی عملکرد الگوریتم‌های تعیین وضعیت و کنترل وضعیت همراه با مدل حسگرها و عملگرها
* بیان ساختار و فرایند تعیین موقعیت همراه با روش صحه‌سنجی
* چگونگی کالیبراسیون حسگرها برای راه‌اندازی یا روی برد (در صورت نیاز)
* مدیریت مودهای عملکردی از منظر زیرسیستم کنترل
* درخت محصول
* بیان استراتژی در حوزه قابلیت اطمینان
* اینترفیس‌های ارتباطی و سازه‌ای و ...
* بودجه‌‌بندی جرمی
* بودجه‌بندی توانی
* بودجه‌بندی حجمی و جانمایی
* بودجه‌بندی هزینه‌ای

## توان

* مستندات مربوط به سایزینگ آرایه های خورشیدی و باتری و توان متوسط قابل تحویل
* ارائه معماری و مشخصات کامل سخت افزار (درخت محصول)
* مشخصات باس های توان، خطوط توزیع، مبدل‌ها و توان‌های لحظه ای
* ملاحظات قابلیت اطمینان
* اینترفیس‌های ارتباطی و سازه‌ای و ...
* بودجه‌بندی جرمی
* بودجه‌بندی حجمی و جانمایی
* بودجه‌بندی هزینه‌ای

## سازه و مکانیزم

* ارائه معماری و مشخصات کامل سازه (درخت محصول)
* ارائه طراحی سازه و صحه گذاری الزامات مربوط به شرایط محیطی
* معرفی مواد و اتصالات مورد استفاده در سازه
* شرح نحوه مونتاژ و دمونتاژ سیستم و مکانیزم ها
* شرح نحوه عملکرد مکانیزم ها
* ارائه بودجه ‌بندی جرمی سازه و مکانیزم ها
* بودجه بندی حجمی سازه و مکانیزم ها
* بودجه‌بندی هزینه‌ای
* بودجه‌بندی توانی (در صورت کاربرد)

## کنترل حرارت

* ارائه تحلیل های حرارتی
* شرح نحوه کنترل توزیع حرارت در سیستم
* شرح اجزا (درخت محصول)
* اینترفیس‌های ارتباطی و سازه‌ای و ...
* بودجه‌بندی جرمی
* بودجه‌بندی حجمی و جانمایی
* بودجه‌بندی توانی
* بودجه بندی هزینه‌ای

## جمع‌بندی

در این بخش مواردی چون ‌ارزیابی تیم‌ها از روند پروژه، درس آموخته‌ها، انتقادات، پیشنهادات و ... ارائه می‌شود. این بخش منفک از گزارش طراحی بوده و در شمار صفحات با محدودیت تعداد (100 صفحه) قرار نمی‌گیرد.