

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی هوافضا گرایش مهندسی فضایی

طراحی زیرمجموعه کنترل حرارت ماهواره بر اساس

تحلیل حساسیت

نخازنده: هادی زبانی

استاد راهنما: دکتر مهران میرشمس

استاد مشاور: مهندس علی جعفرصاحبی

بهمن ۱۳۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم ہے:

پدر و مادر عزیز و مہربانم





تاسیس ۱۳۰۷
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین
طوسی

تأییدیه هیأت داوران

شماره:

تاریخ:

هیأت داوران پس از مطالعه پایان نامه و شرکت در جلسه دفاع از پایان نامه تهیه شده تحت عنوان :

توسط آقای / خانم ، صحت و کفایت تحقیق انجام شده را برای اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته گرایش در تاریخ / / ۱۳..... مورد تأیید قرار می دهند.

۱- استاد راهنمای اول جناب آقای / سرکار خانم دکتر امضاء

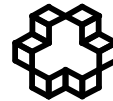
۲- استاد راهنمای دوم جناب آقای / سرکار خانم دکتر امضاء

۳- استاد مشاور جناب آقای / سرکار خانم دکتر امضاء

۴- ممتحن داخلی جناب آقای / سرکار خانم دکتر امضاء

۵- ممتحن خارجی جناب آقای / سرکار خانم دکتر امضاء

۶- نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده جناب آقای / سرکار خانم دکتر امضاء



تاسیس ۱۳۰۷
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین
طوسی

اظہارنامہ دانشجو

شماره:
تاریخ:

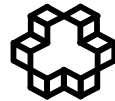
اینجانب دانشجوی کارشناسی ارشد رشته
گرایش دانشکده دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی گواهی می‌نمایم
که تحقیقات ارائه شده در پایان‌نامه با عنوان

با راهنمایی استاد محترم جناب آقای / سرکار خانم دکتر، توسط شخص اینجانب انجام شده و
صحت و اصالت مطالب نگارش شده در این پایان‌نامه مورد تأیید می‌باشد، و در مورد استفاده از کار دیگر محققان به مرجع مورد استفاده
اشاره شده است. بعلاوه گواهی می‌نمایم که مطالب مندرج در پایان‌نامه تا کنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط
اینجانب یا فرد دیگری در هیچ جا ارائه نشده است و در تدوین متن پایان‌نامه چارچوب (فرمت) مصوب دانشگاه را بطور کامل رعایت
کرده‌ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ:





تاسیس ۱۳۰۷
دانشگاه صنعتی خواجه
نصیرالدین طوسی

حق طبع و نشر و مالکیت نتایج

شماره:
تاریخ:

- ۱- حق چاپ و تکثیر این پایان نامه متعلق به نویسنده آن می باشد. هرگونه کپی برداری بصورت کل پایان نامه یا بخشی از آن تنها با موافقت نویسنده یا کتابخانه دانشکده دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی مجاز می باشد.
ضمناً متن این صفحه نیز باید در نسخه تکثیر شده وجود داشته باشد.
- ۲- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی می باشد و بدون اجازه کتبی دانشگاه به شخص ثالث قابل واگذاری نیست.
همچنین استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مراجع مجاز نمی باشد.

*** توجه:**

این فرم می بایست پس از تکمیل، در نسخ تکثیر شده قرار داده شود.



تقدیر و تشکر:

با تشکر فراوان از استاد ارجمند و گرانقدر، جناب آقای دکتر مهران میر شمس که در انجام این پروژه از راهنمایی های ارزنده ایشان برخوردار بوده ام و از خداوند بزرگ برای ایشان آرزوی سعادت و موفقیت می نمایم.

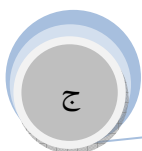
همچنین از جناب آقای مهندس علی جعفر صالحی که با راهنمایی های خود به اینجانب در انجام این پروژه یاری رساندند کمال تشکر را دارم.

همچنین از مهندس حجت بهروز خانیکی (مدیریت محترم بخش کنترل حرارت شرکت صایران) که اینجانب را در طول پروژه یاری نموده اند کمال تشکر را دارم.

سپاس بی کران خویش را از خانواده بسیار عزیزم که با صبر خود مرا در طی مسیر و رسیدن به اهداف عالی یاری می نمودند، ابراز می دارم.

هادی زمانی

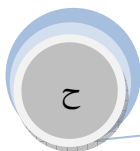
بهمن ۹۰



چکیده:

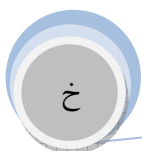
اکثر مدل سازی هایی که در سال های گذشته در پروژه های دانشگاهی و تحقیقاتی انجام گرفته مدل ۴ وجهی (مکعبی) بوده که بسیار ساده می باشد اما با پیشرفت های انجام شده در صنعت ماهواره ای کشور پروژه های صنعتی به سمت استفاده از ماهواره های ۶ و ۸ وجهی (به دلایل کارایی بهتر آن ها در بعضی موارد) در حرکت می باشد در این پروژه به تحلیل و طراحی سیستم انتقال حرارت در یک ماهواره ۶ وجهی پرداخته شد. این ماهواره ها با توجه به مزایایی که در بهره گیری از آنها وجود دارد، دارای پیچیدگی های طراحی بیشتری نیز هستند. یکی از پیچیدگی های آن محاسبه ضرایب دید می باشد بنابراین محاسبات کامپیوتری و استفاده از نرم افزار در این پروژه اجتناب ناپذیر است. در این پروژه تحلیل و طراحی سیستم حرارتی را با کمک آنالیز حساسیت دمای المان های ماهواره بر روی پارامتر های اتلاف حرارتی، ضریب کوپلینگ هدایتی و ارتفاع مدار با استفاده از روش مشتقات دیفرانسیلی مورد مطالعه قرار گرفته و در مورد میزان این تاثیرات بحث شد. برای این منظور ابتدا ماهواره در شرایط کاری آن مدل شده و بالانس انرژی برای آن انجام گردید و دمای تمام المان های آن در طول زمان محاسبه شد. و در نهایت حساسیت حرارتی بررسی گردید. (برای انجام مراحل کار این پروژه کدنویسی با استفاده از نرم افزار Matlab انجام گردید)

واژه های کلیدی: انتقال حرارت – آنالیز حساسیت – ماهواره ۶ وجهی

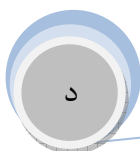


فهرست:

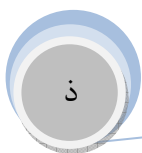
فصل اول:	۱
مقدمه	۱
۱-۱ مقدمه:	۲
۱-۲ بررسی پیشینه پژوهشی کار:	۴
فصل دوم:	۶
ماهواره ، روش ها و المان های کنترل حرارت	۶
۱-۲ مقدمه:	۷
۲-۲ دسته بندی ماهواره ها:	۸
۱-۲-۲ دسته بندی از نظر کاربرد:	۸
۲-۲-۲ دسته بندی از نظر وزن:	۱۰
۳-۲-۲ دسته بندی از نظر ارتفاع مداری:	۱۴
۳-۲ روش های کنترل حرارت و المان های آن:	۱۷
۱-۳-۲ محدوده های دمایی	۱۸
۲-۳-۲ سیستم های کنترل دما	۱۹
۱-۲-۳-۲ سیستم کنترل دمای غیر فعال	۲۱
۱-۲-۳-۲-۱ رادیاتورها	۲۱
۲-۱-۲-۳-۲ داپلر های حرارتی	۲۷
۳-۱-۲-۳-۲ پوشش های حرارتی	۲۸
۴-۱-۲-۳-۲ عایق های چند لایه تشعشی	۳۲
۵-۱-۲-۳-۲ دریچه ها	۳۵
۶-۱-۲-۳-۲ سیستم های تغییر فاز دهنده	۳۶
۷-۱-۲-۳-۲ صفحات سرد	۴۰



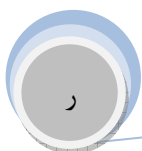
- ۴۱..... سوئیچ‌های حرارتی ۸-۱-۲-۳-۲
- ۴۱..... سیستم شبکه‌ای پمپ ۹-۱-۲-۳-۲
- ۴۲..... سیستم‌های کنترل دمای فعال ۲-۲-۳-۲
- ۴۳..... گرمکن‌ها ۱-۲-۲-۳-۲
- ۴۴..... پمپ‌های حرارتی ۲-۲-۲-۳-۲
- ۴۶..... سامانه های سرمازای فضایی ۳-۲-۲-۳-۲
- ۴۶..... دریچه‌های فعال ۴-۲-۲-۳-۲
- ۴۸..... مبدل‌های حرارتی ۵-۲-۲-۳-۲
- ۴۸..... جمع بندی و مقایسهٔ سامانه های کنترل دمای فعال و غیرفعال ۳-۲-۳-۲
- ۵۰..... فصل سوم:
- ۵۰..... اصول و مبانی طراحی زیرسیستم کنترل حرارت
- ۵۱..... ۱-۳ مقدمه:
- ۵۳..... ۲-۳ مشخصات و پارامترهای مداری:
- ۵۶..... ۳-۳ محیط حرارتی یک ماهواره:
- ۵۷..... ۱-۳-۳ تابش مستقیم خورشید به ماهواره:
- ۵۸..... ۲-۳-۳ انعکاس تشعشع خورشید از سطح زمین به ماهواره
- ۶۰..... ۳-۳-۳ تابش مادون قرمز زمین :
- ۶۱..... ۴-۳-۳ تشعشع به فضای دور دست :
- ۶۱..... ۵-۳-۳ اتلافات حرارتی:
- ۶۲..... فصل چهارم:
- ۶۲..... مدل سازی و معادلات حاکم
- ۶۳..... ۱-۴ مقدمه:
- ۶۵..... ۲-۴ مدل کروی برای حالت پایا:



- ۳-۴ مدل کروی برای حالت گذرا: ۶۵
- ۴-۴ مدل ۴ وجهی ۶۷
- ۵-۴ مدل ۶ وجهی برای حالت گذرا بدون کوپلینگ های حرارتی و انتقال حرارت داخلی: ۶۸
- ۶-۴ مدل ۶ وجهی برای حالت گذرا با کوپلینگ های حرارتی بدون تولید انرژی داخلی: ۷۰
- ۷-۴ مدل نهایی (۶ وجهی برای حالت گذرا با کوپلینگ های حرارتی و تولید انرژی داخلی): ۷۰
- فصل پنجم: ۷۲
- آنالیز حساسیت ۷۲
- ۱-۵ مقدمه: ۷۳
- ۲-۵ تابع حساسیت: ۷۴
- ۲-۲-۵ حساسیت دما نسبت به اتلاف حرارتی ۷۵
- ۱-۲-۵ حساسیت دما نسبت به کوپلینگ هدایتی ۷۶
- ۳-۲-۵ حساسیت دما نسبت به تغییرات ارتفاع مدار ۷۷
- فصل ششم: ۷۸
- حل عددی و نرم افزار ۷۸
- ۱-۶ حل عددی: ۷۹
- ۱-۱-۶ محاسبه کوپلینگ تشعشعی: ۸۱
- ۱-۱-۱-۶ محاسبه ضریب دید دو سطح دیفرانسیلی: ۸۲
- ۲-۱-۱-۶ ضریب دید دو صفحه موازی: ۸۴
- ۳-۱-۱-۶ ضریب دید دو صفحه عمود: ۸۵
- ۴-۱-۱-۶ ضریب دید دو صفحه با زاویه α : ۸۶
- ۲-۱-۶ محاسبه کوپلینگ هدایتی: ۸۷
- ۲-۶ نرم افزار و الگوریتم حل ۸۸



۹۰	۱-۲-۶ مدل سازی هندسی:
۹۱	۲-۲-۶ تعیین پارامتر های مداری
۹۱	۳-۲-۶ تعیین مشخصات مواد
۹۱	۴-۲-۶ تعیین مشخصات تشعشی سطوح
۹۲	۵-۲-۶ تعیین کوپلینگ ها
۹۲	۶-۲-۶ تعیین وضعیت ماهواره در مدار:
۹۲	۷-۲-۶ تعیین بارهای حرارتی خارجی:
۹۳	۸-۲-۶ تعیین اتلافات حرارتی:
۹۳	۹-۲-۶ تعیین دمای قطعات و گره ها:
۹۳	۱۰-۲-۶ تعیین حساست دمای المان ها نسبت به پارامتر سامانه:
۹۴	فصل هفتم:
۹۴	نتایج
۹۵	۱-۷ توزیع دمایی المان ها در طول زمان:
۱۰۱	۲-۷ صحت عملکرد نرم افزار حاضر به وسیله مقایسه با نرم افزار STAS
۱۱۱	۳-۷ حساسیت دمایی المان نسبت به تغییر ارتفاع:
۱۱۴	۴-۷ حساسیت دمایی المان نسبت به تغییر کوپلینگ هدایتی:
۱۱۶	۵-۷ حساسیت دمایی المان نسبت به تغییر اتلاف حرارتی:
۱۱۹	فصل هشتم
۱۱۹	ارزیابی روش و نتایج
۱۲۲	منابع:



فهرست اشکال:

- شکل ۱-۲: توزیع ماهواره های کوچک پرتاب شده در دو دهه آخر قرن بیستم ۱۱
- شکل ۲-۲: دسته بندی وزنی ماهواره های کوچک ۱۲
- شکل ۳-۲: دسته بندی ماهواره ها از نظر مداری ۱۶
- شکل ۴-۲: یک ماهواره در شرائط روز و شب مدار ۲۰
- شکل ۵-۲: شماتیک سیستم کنترل دمای غیرفعال ۲۱
- شکل ۶-۲: شماتیک کلی یک رادیاتور ۲۲
- شکل ۷-۲: شماتیک کار یک رادیاتور ۲۳
- شکل ۸-۲: نحوه اتصال قطعات ماهواره به رادیاتورهای سازه ای ۲۴
- شکل ۹-۲: نمای یک پره و انتقال حرارت آن ۲۵
- شکل ۱۰-۲: طرح کلی یک رادیاتور گسترش یافته ۲۵
- شکل ۱۱-۲: رادیاتور نصب شده روی بدنه ۲۷
- شکل ۱۲-۲: طرح کلی یک داپلر حرارتی ۲۸
- شکل ۱۳-۲: نمودار طیفی جذب طیفی بر حسب طول موج برای ۴ سطح ۳۰
- شکل ۱۴-۲: نمونه ای از عایق های تعشعشی چند لایه ۳۳
- شکل ۱۵-۲: شماتیک دو نوع دریچه باز و بسته ۳۵
- شکل ۱۶-۲: شماتیک سیستم تغییر فازدهنده در حالت مسطح ۳۷
- شکل ۱۷-۲: شماتیک سیستم تغییر فازدهنده در حالت کروی ۳۷
- شکل ۱۸-۲: شماتیک سیستم تغییر فازدهنده در حالت سیستم مرکزی ۳۸
- شکل ۱۹-۲: کوپله شدن رادیاتور با سیستم تغییر فازدهنده ۳۹
- شکل ۲۰-۲: شماتیک یک صفحه سرد ۴۱
- شکل ۲۱-۲: شماتیک سیستم کنترل دمای فعال ۴۲



- شکل ۲-۲۲ : شماتیک یک گرمکن استوانه‌ای ۴۳
- شکل ۲-۲۳ : نمونه‌ای از گرم‌کن‌های لایه‌ای قابل انعطاف ۴۴
- شکل ۲-۲۴ : شماتیک یک سیستم پمپ حرارتی ۴۵
- شکل ۲-۲۵ : یک در یچه با محرک مکانیکی ۴۷
- شکل ۲-۲۶ : یک مبدل از نوع بسته ۴۸
- شکل ۳-۱ : الگوریتم طراحی حرارتی ماهواره ۵۲
- شکل ۳-۲ : پارامترهای مداری ۵۴
- شکل ۳-۳ : بارهای حرارتی ماهواره ۵۷
- شکل ۳-۴ : نمایش زاویه θ ۵۹
- شکل ۳-۵ : نمودار ضریب دید ماهواره نسبت به زمین ۶۰
- شکل ۴-۱ : مدل ۶ وجهی ۶۹
- شکل ۵-۱ : نمایش المان‌ها ۷۶
- شکل ۶-۱ : ضریب دید دو المان ۸۲
- شکل ۶-۲ : نمایش موقعیت دو صفحه موازی برای محاسبه ضریب دید ۸۴
- شکل ۶-۳ : نمایش موقعیت دو صفحه عمود برای محاسبه ضریب دید ۸۵
- شکل ۶-۴ : نمایش موقعیت دو صفحه با زاویه α برای محاسبه ضریب دید ۸۶
- شکل ۶-۵ : نمایش کوپلینگ هدایتی ۸۷
- شکل ۶-۶ : الگوریتم نرم افزار ۸۹
- شکل ۶-۷ : تقسیم بندی المان‌های ماهواره ۹۰
- شکل ۷-۱ : نمودار تغییرات دما بر حسب زمان برای ۱۹ المان ماهواره ۹۵
- شکل ۷-۲ : مجموع شارهای خارجی رسیده به ۱۹ المان ماهواره در یک پریود مداری ۹۷
- شکل ۷-۳ : نمودار تغییرات دما بر حسب زمان برای المانهای ۱ الی ۶ ماهواره در یک پریود مداری ۹۸

- شکل ۷-۴ : نمودار تغییرات دما بر حسب زمان برای المانهای ۱۱ الی ۱۶ ماهواره در یک پیرومداری
 ۹۹
- شکل ۷-۵ : نمودار تغییرات دما بر حسب زمان برای المانهای داخلی ۹-۱۰-۱۹ ماهواره در یک پیرومداری
 ۹۹
- شکل ۷-۶ : نمودار تغییرات دما بر حسب زمان برای سطوح بالا و پایین ماهواره (۷-۱۷) در یک پیرومداری
 ۱۰۰
- شکل ۷-۷ : نمودار تغییرات دما بر حسب زمان برای سطوح (۸-۱۸) ماهواره در یک پیرومداری ۱۰۰
 ۱۰۰
- شکل ۷-۸ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱ ماهواره در یک پیرومداری با نرم افزار STAS
 ۱۰۱
- شکل ۷-۹ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۲ ماهواره در یک پیرومداری با نرم افزار STAS
 ۱۰۲
- شکل ۷-۱۰ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۳ ماهواره در یک پیرومداری با نرم افزار STAS
 ۱۰۲
- شکل ۷-۱۱ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۴ ماهواره در یک پیرومداری با نرم افزار STAS
 ۱۰۳
- شکل ۷-۱۲ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۵ ماهواره در یک پیرومداری با نرم افزار STAS
 ۱۰۳
- شکل ۷-۱۳ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۶ ماهواره در یک پیرومداری با نرم افزار STAS
 ۱۰۴
- شکل ۷-۱۴ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۷ ماهواره در یک پیرومداری با نرم افزار STAS
 ۱۰۴
- شکل ۷-۱۵ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۸ ماهواره در یک پیرومداری با نرم افزار STAS
 ۱۰۵
- شکل ۷-۱۶ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۹ ماهواره در یک پیرومداری با نرم افزار STAS
 ۱۰۵
- شکل ۷-۱۷ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۰ ماهواره در یک پیرومداری با

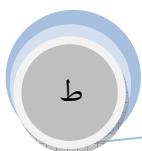


- نرم افزار STAS ۱۰۶
- شکل ۷-۱۸ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۱ ماهواره در یک پریود مداری با
نرم افزار STAS ۱۰۶
- شکل ۷-۱۹ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۲ ماهواره در یک پریود مداری با
نرم افزار STAS ۱۰۷
- شکل ۷-۲۰ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۳ ماهواره در یک پریود مداری با
نرم افزار STAS ۱۰۷
- شکل ۷-۲۱ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۴ ماهواره در یک پریود مداری با
نرم افزار STAS ۱۰۸
- شکل ۷-۲۲ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۵ ماهواره در یک پریود مداری با
نرم افزار STAS ۱۰۸
- شکل ۷-۲۳ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۶ ماهواره در یک پریود مداری با
نرم افزار STAS ۱۰۹
- شکل ۷-۲۴ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۷ ماهواره در یک پریود مداری با
نرم افزار STAS ۱۰۹
- شکل ۷-۲۵ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۸ ماهواره در یک پریود مداری با
نرم افزار STAS ۱۱۰
- شکل ۷-۲۶ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۹ ماهواره در یک پریود مداری با
نرم افزار STAS ۱۱۰
- شکل ۷-۲۷ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱ (سطح جانبی ماهواره) در یک
پریود مداری با تغییر ارتفاع مدار ۱۱۲
- شکل ۷-۲۸ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۷ (سطح بالایی ماهواره) در یک
پریود مداری با تغییر ارتفاع مدار ۱۱۲
- شکل ۷-۲۹ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۷ (سطح پایینی ماهواره) در یک
پریود مداری با تغییر ارتفاع مدار ۱۱۳
- شکل ۷-۳۰ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۹ (المان داخلی ماهواره) در یک

- پریود مداری با تغییر ارتفاع مدار ۱۱۳
- شکل ۷-۳۱ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۱ (سطح جانبی ماهواره) در یک پریود مداری با تغییر کوپلینگ هدایتی بین دو المان ۱۷ و ۱۹ ۱۱۴
- شکل ۷-۳۲ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۷ (سطح پایینی ماهواره) در یک پریود مداری با تغییر کوپلینگ هدایتی بین دو المان ۱۷ و ۱۹ ۱۱۵
- شکل ۷-۳۳ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۸ (سطح مرکزی ماهواره) در یک پریود مداری با تغییر کوپلینگ هدایتی بین دو المان ۱۷ و ۱۹ ۱۱۵
- شکل ۷-۳۴ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۹ (المان داخلی ماهواره) در یک پریود مداری با تغییر کوپلینگ هدایتی بین دو المان ۱۷ و ۱۹ ۱۱۶
- شکل ۷-۳۵ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۱ (سطح جانبی ماهواره) در یک پریود مداری با تغییراتلاف حرارتی المان ۱۹ ۱۱۷
- شکل ۷-۳۶ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۷ (سطح پایینی ماهواره) در یک پریود مداری با تغییراتلاف حرارتی المان ۱۹ ۱۱۷
- شکل ۷-۳۷ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۸ (سطح مرکزی ماهواره) در یک پریود مداری با تغییراتلاف حرارتی المان ۱۹ ۱۱۸
- شکل ۷-۳۸ : مقایسه تغییرات دما بر حسب زمان برای المان شماره ۱۹ (المان داخلی ماهواره) در یک پریود مداری با تغییراتلاف حرارتی المان ۱۹ ۱۱۸

فهرست جداول:

- جدول ۱-۲ : دسته بندی وزنی ماهواره ها ۱۰
- جدول ۲-۲ : محدوده‌ی دمای مجاز برخی قطعات ماهواره ۱۹
- جدول ۳-۲ : خواص تشعشعی پوشش‌های مورد استفاده در ماهواره ۳۱
- جدول ۴-۲ : مقایسه سامانه کنترل دمای فعال و غیرفعال ۴۹
- جدول ۱-۷ : مشخصات ماهواره ۹۶



فصل اول:

مقدمه



ویژگی‌ها و مشخصات هر مجموعه مرکب، تابع مستقیمی از شرایط محیط عملکرد آن مجموعه است. محیط عملکرد از طرق گوناگون بر روی فعالیت مجموعه و زیر مجموعه‌های آن اثر می‌گذارد. یکی از عوامل موثر محیطی که همواره طراحی عمومی هر مجموعه مرکب را تحت الشعاع خود قرار می‌دهد، حرارت است. ماهواره به عنوان یک مجموعه مرکب، که محیط‌های عملکردی متنوعی را از نظر ویژگی‌های فیزیکی در طول عمر خود تجربه می‌کند، نسبت به این عامل خاص یعنی حرارت حساسیت بیشتری دارند. زیر مجموعه‌های یک ماهواره بایستی کارایی خود را از محیط زمینی تا فضای خارج از جو در خلاء حفظ کنند. یکی از زیر مجموعه‌هایی که نقش کلیدی در این امر بر عهده دارد، زیر مجموعه کنترل دما ماهواره است. هدف از این پروژه طراحی زیر سامانه کنترل حرارت ماهواره ۶ وجهی بر اساس آنالیز حساسیت می‌باشد. همانطور که می‌دانید برای یک طراحی خوب نیاز به تحلیل و بررسی دقیق می‌باشد، به طور کلی در فصل اول این پروژه پس از معرفی ماهواره‌ها و دسته بندی آن انواع سیستم‌های کنترل دمای ماهواره‌ها آورده شده است و سپس به تشریح سیستم‌های تنظیم درجه حرارتی غیر فعال و سیستم‌های کنترل دمای فعال پرداخته شده است و با یکدیگر مقایسه شده اند. در این قسمت رادیاتورها، داپلرها، پوشش‌های حرارتی، منعکس کننده‌ها و جذب کننده‌های خورشیدی، عایق‌های چند لایه تشعشعی، دریچه‌ها، سیستم‌های تغییر فاز دهنده، صفحات سرد، سویچ‌های حرارتی و سیستم‌های