



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)
واحد تهران غرب، 21 بهمن ماه 1395



کنترل دمای ماهواره با استفاده از سنسور DS18B20 و گرمکن های انعطاف پذیر
محمود فتاح هادوی¹ و مهدی اسلامی²

¹ دانشکده فنی و مهندسی، گروه برق، دانشگاه آزاد اسلامی-واحد تهران غرب، تهران، ایران، m.f.hadavi@gmail.com
² استادیار دانشکده فنی و مهندسی، گروه برق، دانشگاه آزاد اسلامی-واحد تهران غرب، تهران، ایران، m.eslami1@ut.ac.ir

چکیده - یکی از چالش های موجود در ماهواره ها کنترل دمای ماهواره می باشد که این زیر سیستم خود دارای دو چالش اساسی شامل سنسورها و گرمکن ها می باشد. به دلیل تعداد زیاد سنسورهای مورد نیاز در ماهواره ها، سنسورهای مورد استفاده در ماهواره ها دارای مدارات حجیم و سیم کشی های پیچیده می باشد. همچنین قسمت های مختلف داخلی ماهواره دارای شکل هایی هموار و نا هموار می باشد که نیاز به نصب گرمکن روی آن ها وجود دارد. در این پژوهش قصد داریم با استفاده از سنسور DS18B20 مشکلات جرمی و فضای اختصاصی به سنسورهای ماهواره را کاهش داده و همچنین با استفاده از گرمکن های انعطاف پذیر دمای بخش های مورد نیاز را کنترل نمود.

کلید واژه- سنسور دما، کنترل دما، گرمکن الکتریکی، ماهواره.

1- مقدمه

یک ماهواره در یک گردش مداری شرایط مختلفی را از نظر حرارتی تجربه می کند که باعث می شود دمای اجزای آن شامل باتری ها، قطعات الکترونیکی، چرخ های مومنتومی، موتورها، پیشران ها و... در بازه ی دمایی گسترده ای از منفی تا مثبت تغییر نماید. همچنین قطعات مختلف برای کارکرد مناسب دارای بازه ی دمایی مجاز می باشند. بنابراین کنترل دمای حرارت ماهواره جزء سیستم های بسیار مهم بوده و وظیفه حفظ دمای قطعات در محدوده مجاز، جلوگیری از تغییرات سریع دما در محدوده مجاز و یکسان نگاه داشتن دمای سطوح هم دما را بر عهده دارد [1].

اولین موضوع برای کنترل دما، تشخیص مقدار آن می باشد. آنچه مسلم است این کار توسط سنسورهای دما انجام می گیرد. سنسورهای مختلفی در ماهواره ها مورد استفاده قرار می گیرد که از رایج ترین آن ها می توان به سنسور AD590 اشاره کرد اما این سنسور دارای مشکلات خاصی می باشد. از جمله اینکه این سنسور دارای مدار نسبتاً حجیمی می باشد و برای هر سنسور باید مداری جداگانه در نظر گرفت. این موضوع در کنار این مسئله که برای هر قسمت از ماهواره باید سنسوری در نظر گرفت اهمیت پیچیدگی کار با این سنسور را دو چندان می کند. همچنین با توجه به محدودیت های جرم و فضا این سنسور فضای بسیاری برای سیم کشی نیاز خواهد داشت [2-3]. سنسور مورد استفاده در این پروژه سنسور DS18B20 می باشد که با توجه به دیجیتال بودن آن حجم طراحی را بسیار کاهش داده و با توجه به اتصال شبکه ای آن ها جرم را تا حد زیادی پایین می آورد [4].

موضوع دوم که باید مورد توجه قرار گیرد استفاده از ابزار مناسب برای کنترل دما می باشد. سیستم های کنترل دمای اکتیو ماهواره شامل گرمکن ی مقاومتی، خنک کننده های الکتریکی، لوله های حرارتی و ... می باشند. در ماهواره ها اجزایی که در معرض حرارت و تشعشع می باشند را با استفاده از عایق های چند لایه پوشش می دهند. همچنین قطعاتی که دارای حرارت بالا می باشند را نیز با استفاده از لوله های حرارتی خنک کرده و گرمای آن ها را به قسمت خنک تر ماهواره منتقل می کنند. آنچه در این مقاله به آن پرداخته شده است قسمتی از ماهواره است که نیاز به گرم کردن داشته و باید در رنج دمای خاصی قرار داده شود. برای اینکار از گرمکن استفاده می شود [5]. با تعیین دمای قطعه با استفاده از سنسورها، با روشن و خاموش کردن گرمکن ها به کنترل دما در محدوده مورد نظر می پردازیم. در این مورد توان و اندازه گرمکن ها مهم می باشد. بنابراین از گرمکن ی 5 وات و 10 وات ساخته شده از سیم های المنت بسیار نازک استفاده شده است و تا حد امکان جرم کاهش داده شده است.