



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



ولتاژ بهینه ماژول‌های نیمه‌رسانای ترموالکتریک برای بالاترین نرخ خنک‌سازی در آلیاژهای حافظه دار

حامد جهانی پورفتیده¹، امیر امینی²، علی مقداری³

¹ گروه مهندسی برق، دانشکده فنی و مهندسی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

hamed_jahanipour@yahoo.com

² گروه مهندسی برق، دانشکده فنی و مهندسی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران amini@wtiau.ac.ir

³ گروه مهندسی مکانیک، دانشکده مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران. meghdari@sharif.edu

⁴ گروه مهندسی مکانیک، دانشکده فنی و مهندسی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده - دستیابی به نرخ بالای خنک‌سازی منجر به افزایش سرعت در آلیاژهای حافظه‌دار می‌شود که این افزایش سرعت عملکرد، در رباتیک مورد توجه است. در این پژوهش از ماژول نیمه‌رسانای ترموالکتریک با ابعاد 2 در 2 سانتی متر مربع استفاده شد. با توجه به ابعاد کوچک ماژول، میزان نرخ خنک‌سازی توسط گرماخورهای متفاوت بررسی شد، سپس انواع گرماخورها و روند خنک‌سازی با روش‌های آزمایشگاهی مقایسه و بهترین نرخ خنک‌سازی با توجه به ولتاژ کاری ترموالکتریک، اندازه گرماخور، میزان توان مصرفی فن گرماخور بهینه گردید. با توجه به نرخ بهینه به دست آمده، بهترین گرما خور از نوع هواخنک لوله گرما و ولتاژ بهینه، 3 ولت است که از آن می‌توان در طراحی ربات‌های جراح با اندازه کوچک استفاده نمود.

کلید واژه- ماژول نیمه‌رسانا، گرماخور فلزی، گرماخور لوله گرما، آلیاژ حافظه دار

1- مقدمه

ربات‌ها و اندام‌های مصنوعی قطعات میکاترونیکی هستند که به انسان‌ها در امور روزانه کمک شایانی می‌نمایند. امروزه طراحی و ساخت ربات‌هایی که در امور مختلف زندگی کمک کار انسان‌ها باشند، از اولویت بالایی برخوردار می‌باشد. ربات‌هایی که مسئولیت انجام امور مختلفی از کارهای منزل تا جراحی بدن را به عهده گرفته‌اند. به موازات این ربات‌ها، ساخت اندام مصنوعی که بتوانند شبیه اندام‌های طبیعی کار کنند، نگاه بسیاری از پژوهشگران و مهندسين را به خود معطوف داشته است [1-3]. به دلیل مزایای بسیار زیاد آلیاژهای حافظه دار، از جمله سبک، کم حجم، عملکرد بی صدا و ارزان بودن آن، در بسیاری از صنایع به خصوص صنایع پزشکی و رباتیک مورد استفاده روزافزون قرار گرفته است [4]. سامانه‌های ساخته شده مبتنی بر آلیاژ حافظه‌دار و موتورهای جریان مستقیم به دلیل مشکلات خنک‌سازی از قبیل نشتی آب، سر و صدای هوای فشرده و ... و عدم استفاده از این روش‌های خنک‌سازی، دارای فواصل عملکرد طولانی بیشتر از 30 ثانیه می‌باشند. [5].

به صورت کلی ماژول‌های ترموالکتریک، از عناصر نیمه‌رسانا آرایش شده n و p تشکیل میشوند. اگر جریانی از قسمت n به قسمت p انتشار یابد حامل‌های اکثریت هر دو ماده شروع به حرکت کرده و گرما را با خود حمل میکنند. برای اینکه ماژول ترموالکتریک بازده بالا و در عین حال حجم کمی داشته باشد، بسته به محل مورد استفاده ماژول، روش‌های بسیاری مورد آزمایش قرار گرفتند [1,3,4]. ماژول ترموالکتریک در اثر عبور جریان به عنوان یک خنک‌کننده و با دادن گرما به آن به عنوان یک مولد ولتاژ عمل می‌کند. این دسته از خنک‌کننده‌ها دارای وزن بسیار سبک، کوچک، ارزان و فاقد هرگونه مایع یا گاز خنک‌کننده و کمپرسور می‌باشند. بسیاری از روش‌های خنک‌کننده دارای خرابی‌های بالا به دلیل نشت گاز، آب، خرابی کمپرسور و ... می‌باشند. تا کنون بیشترین استفاده از این نوع ماژول‌ها در خنک‌سازی دیود لیزری شده است [6].