

## چکیده سمینار دکتری : استفاده از انرژی بدن انسان جهت تولید برق

نام دانشجو: صفربدری (۹۲۱۵۸۴۰۲۰۱) استاد راهنما: جناب دکتر رسا

در سالهای اخیر بیشتر دستگاه های الکترونیکی قابل حمل شده اند مانند دستگاه هایی که برای ارتباط، سرگرمی، ورزش و برنامه های کاربردی بهداشت و درمان استفاده می گردد. تامین انرژی این دستگاه ها که جزء دستگاه های کم مصرف می باشند مورد توجه محققان قرار گرفته است [۱]. در حال حاضر همه این دستگاه های طراحی شده با استفاده از باتری که همراه خود دارند کار می کنند. اندازه، وزن اضافه و نیاز به شارژ شدن مداوم باتری ها باعث ناراحتی کاربر می گردد [۲]. که استفاده از منابع انرژی سازگار با محیط زیست و ساخت دستگاه هایی که همیشه شارژ مورد نیاز خود را داشته باشند الزامی می گردد.

راه حل این مساله دریافت انرژی از بدن انسان می باشد که طیف وسیعی از روش های مختلف را در بر می گیرد [۳]. یکی از این روش ها تبدیل انرژی جنبشی بدن انسان به انرژی الکتریکی مفید می باشد. در این مقاله طراحی یک ژنراتور پوشیدنی که انرژی جنبشی بدن را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند بررسی گردیده است. که این انرژی ممکن است مستقیم به دستگاه های قابل حمل اعمال گردد یا به عنوان شارژ کننده باتری دستگاه مورد نیاز مورد استفاده قرار گیرد. موارد بسیاری از این نوع ژنراتور مورد بررسی قرار گرفته است که برای لوازم جانبی شخصی مورد استفاده قرار گرفته است [۴،۵]. نتایج بدست آمده در مقالات دیگر نشان دهنده این است که حداکثر پتانسیل قابل برداشت از انرژی اطراف پا و دست هنگام راه رفتن می باشد [۶]. روش های ارائه شده در نحوه برداشت انرژی تولید شده هنگام راه رفتن مانند پنوماتیک، پیزوالکتریک، و الکترومغناطیس می باشد [۷، ۸، ۹].

یک امر مهم در برداشت انرژی این می باشد که این دریافت موجب بهم ریختگی حالت طبیعی راه رفتن در انسان نگردد. در اینجا ژنراتور ارائه شده این مساله را بخوبی رعایت کرده است که بدون نیاز به انرژی علاوه بر انرژی راه رفتن بتوان انرژی الکتریکی را بدست آورد. سطح انرژی بدست آمده وابسته به سرعت راه رفتن می باشد. انرژی وارد شده توسط کاربر بسیار بزرگ تر از انرژی کسب شده از آن می باشد سعی بر بهبود بخشیدن این مساله است. در قسمت های بعد به آنالیز های مکانیکی ژنراتور پرداخته می شود که عامل مهمی در فرکانس کار ژنراتور می باشد. به همین ترتیب در بخش های بعدی مدل الکترومغناطیسی و مدل ساخته شده در نوسانات مختلف مورد بررسی قرار می گیرد. مدل سازی، تجزیه و تحلیل یک ژنراتور الکترومغناطیسی برای برداشت انرژی جنبشی بدن انسان و تبدیل آن به برق ارائه شده است. ژنراتور طراحی شده قابلیت نصب بر روی قسمت های مختلف بدن انسان را دارا می باشد به طوری که برای راه اندازی آن نیازی به نیروی اضافه بر نیروی انجام عملیات های روزانه نداشته است. این انرژی برداشت شده را می توان برای تامین انرژی دستگاه های الکترونیکی قابل حمل از جمله دستگاه های کاشت پزشکی و حسگرهای بیسیم استفاده نمود. ماکسیمم ولتاژ برداشت شده برای یک مدل از ژنراتور برابر با ۹۲۰ میلی ولت می باشد که با استفاده از تعدادی از این ژنراتورها می توان انرژی قابل ملاحظه ای برداشت کرد.

- [1] N. Ben Amor, O. Kanoun, A. Lay-Ekuakille, G. Specchia, G. Vendramin, and A. Trotta, "Energy harvesting from human body for biomedical autonomous systems," in *Sensors*, 2008 IEEE, 2008, pp. 678-680.
- [2] T. J. Kazmierski, *Energy Harvesting Systems: Principles Modeling and Applications*: Springer, 2011.
- [3] C.-Y. Sue and N.-C. Tsai, "Human powered MEMS-based energy harvest devices," *Applied Energy*, vol. 93, pp. 390-403, 2012.
- [4] C. R. Saha, T. O'Donnell, H. Loder, S. Beeby, and J. Tudor, "Optimization of an electromagnetic energy harvesting device," *Magnetics, IEEE Transactions on*, vol. 42, pp. 3509-3511, 2006.
- [5] V. Bedekar, J. Oliver, and S. Priya, "Pen harvester for powering a pulse rate sensor," *Journal of Physics D: Applied Physics*, vol. 42, p. 105105, 2009.
- [6] T. Starner, "Human-powered wearable computing," *IBM systems Journal*, vol. 35, pp. 618-629, 199
- [7] O. Yaglioglu, "Modeling and design considerations for a micro-hydraulic piezoelectric power generator," *Massachusetts Institute of Technology*, 2002.
- [8] L. Mateu and F. Moll, "Optimum piezoelectric bending beam structures for energy harvesting using shoe inserts," *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, vol. 16, pp. 835-845, 2005.
- [9] N. S. Shenck and J. A. Paradiso, "Energy scavenging with shoe-mounted piezoelectrics," *Micro, IEEE*, vol. 21, pp. 30-42, 2001.