

***Arastırma Makalesi / Research Article***

# INVESTIGATION OF TRIBOELECTRICITY ON TEXTILE STRUCTURES THROUGH A TEG WHICH COMBINES SLIDING AND VERTICAL MODE

**Aristeidis REPOULIAS<sup>1\*</sup>** 

**Mustafa ERTEKİN<sup>2</sup>** 

**Sotiria F GALATA<sup>1</sup>** 

**Savvas VASSILIADIS<sup>1</sup>** 

**Arzu MARMARALI<sup>2</sup>** 

<sup>1</sup>Dept. of Electrical and Electronics Eng., University of West Attica, P. Ralli & Thivon 250, Athens, Greece

<sup>2</sup> Textile Engineering Department, Ege University, Bornova, Izmir, Türkiye

*Gönderilme Tarihi / Received: 01.09.2022*

*Kabul Tarihi / Accepted: 01.12.2022*

**ABSTRACT:** The use of textile materials and structures to build textile-based TEGs is of particular interest as they can also offer unique textile properties. In this work, the initial goal is to present a prototype TEG measuring device and its experimental results for comparing the open circuit voltages coming from various pairs of knitted samples which may constitute part of a textile TEG. We focus on representing realistic testing conditions as on a wearable garment, by introducing a friction stage between the contact and separation stages which is applied under a lightweight load. A second goal is to explore the possibilities of some environmentally friendly textile materials to provide electric energy, again under realistic conditions. From the carried tests, it was seen that even conventional natural knitted textiles structures like single jersey, without expensive and complex nano-treatments, can provide considerable voltages if they are part of a wearable garment. Moreover, it was found that even low friction under a weight load of 20grf is adequate to give the above results. The hereby presented measuring TEG device can be used in the comparison or improvement of textile or even non-textile based TEGs, in order to find optimal combinations of materials and designs to be used on clothing TEGs.

**Keywords:** *Textile, Fabric, Triboelectricity, Triboelectric Generator*

## KIZAKLI VE DİKEY MODU BİRLEŞTİREN BİR TEG İLE TEKSTİL YAPILARINDA TRİBOELEKTRİĞİN İNCELENMESİ

**ÖZ:** Tekstil malzemelerinin ve yapılarının tekstil bazlı triboelektrik üreteçleri (TEG) oluşturmak için kullanılması, benzersiz tekstil özellikleri de sunabildikleri için özellikle ilgi çekicidir. Bu çalışmada, ilk amaç, tekstil TEG'inin bir parçasını oluşturabilecek çeşitli örme numune çiftlerinden gelen açık devre gerilimlerini karşılaştırmak için bir prototip TEG ölçüm cihazı ve deneysel sonuçlarını sunmaktır. Hafif bir yük altında uygulanan temas ve ayrılma aşamaları arasında bir sürtünme aşaması getirerek, giyilebilir bir giysi üzerinde olduğu gibi gerçekçi test koşullarının temsil edilmesine odaklanılmıştır. İkinci hedef, yine gerçekçi koşullar altında, bazı çevre dostu tekstil malzemelerinin elektrik enerjisi sağlama olanaklarını keşfetmektir. Yürütülen testlerden, pahalı ve karmaşık nano-işlemler olmaksızın süprem gibi geleneksel doğal örme tekstil yapılarının bile giyilebilir bir giysinin parçası olmaları durumunda önemli voltajlar sağlayabildiği görülmüştür. Ayrıca, 20grf'lik bir yük altında düşük sürtünmenin bile yukarıdaki sonuçları vermeye yeterli olduğu bulunmuştur. Burada sunulan TEG cihazı ölçümleri, giyim TEG'lerinde kullanılacak optimum malzeme ve tasarım kombinasyonlarını bulmak için tekstil ve hatta tekstil bazlı olmayan TEG'lerin karşılaştırılması veya geliştirilmesinde kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** *Tekstil, Kumaş, Triboelektrik, Triboelektrik Üretici*

**\*Sorumlu Yazarlar/Corresponding Author:** [arepoulias@uniwa.gr](mailto:arepoulias@uniwa.gr)

**DOI:** <https://doi.org/10.7216/teksmuh.1222522> [www.tekstilmuhendis.org.tr](http://www.tekstilmuhendis.org.tr)

*This study was presented at "3<sup>rd</sup> International Congress of Innovative Textiles (ICONTEX2022)", May 18-19, 2022 Çorlu, Turkey. Peer review procedure of the Journal was also carried out for the selected papers before publication.*