

Araştırma Makalesi / Research Article

NEM KARŞISINDA YÜKSEK KARARLILIĞA SAHİP TEKSTİL TABANLI SICAKLIK SENSÖRÜ

Burcu ARMAN KUZUBAŞOĞLU^{1,2*} 
Senem KURŞUN BAHADIR³ 

¹İstanbul Teknik Üniversitesi, Tekstil Teknolojileri ve Tasarımı Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

²Sabancı Üniversitesi, Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, İstanbul, Türkiye

³İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 18.04.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 15.03.2022

ÖZ: Bu çalışmada, tamamen inkjet baskı tekniği ile üretilmiş tekstil tabanlı sıcaklık sensörlerinin farklı nem ortamlarında gösterdiği davranış incelenmiştir. Sıcaklığa duyarlı malzeme olarak, karbon nanotüp (KNT), Poli (3,4-etilendioksitiyofen) polistiren sülfonat (PEDOT:PSS) ve kompozit yapılı KNT/PEDOT:PSS kullanılmıştır. Üç farklı tip sensörün performans karşılaştırması ele alınmıştır. Sensör hassasiyetini değerlendirmek için, sensörlerin elektriksel direnci, 25 ile 50 °C arasında değişen sıcaklıklarda ve %65 ve %85 bağıl nem koşulları altında ölçülmüştür. Deneysel sonuçlar, sensör direncinin bağıl nem ve seçilen malzeme özelliklerine bağlı olarak değişebildiğini göstermektedir. Farklı nem ortamlarında en düşük ölçüm hassasiyeti KNT mürekkep baskılı sensörde olmasına rağmen, bağıl nem %65'ten %85'e çıktığında sıcaklık direnç katsayısı (TCR, α) değişimi KNT/PEDOT:PSS kompozit mürekkep baskılı sensöre kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Dolayısı ile 65-85% bağıl nem karşısındaki değişime en iyi kararlılık sergileyen sıcaklık sensörü KNT/PEDOT:PSS kompozit mürekkep baskılı sıcaklık sensörü olduğundan 65-85% bağıl nem ortamlarındaki sıcaklık sensörü uygulamaları için KNT/PEDOT:PSS kompozit mürekkep baskılı sıcaklık sensörünün kullanılmasının daha uygun olduğu saptanmıştır (TCR değişimi=0,02 °C⁻¹). Genel olarak değerlendirildiğinde ise, KNT içeren sıcaklık sensörlerinin PEDOT:PSS içeren sıcaklık sensörlerine nazaran nemden daha az etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnkjet baskı, giyilebilir elektronik, karbon nanotüp, sıcaklık sensörü, PEDOT:PSS

TEXTILE BASED TEMPERATURE SENSOR WITH HIGH STABILITY AGAINST HUMIDITY

ABSTRACT: In this study, the behavior of textile-based temperature sensors developed by inkjet printing technique in different humidity environments was investigated. Carbon nanotube (CNT), Poly (3,4-ethylenedioxythiophene) polystyrene sulfonate (PEDOT: PSS), and CNT/PEDOT:PSS composites were used as temperature sensitive materials. Performance comparison of three different types of sensors was discussed. To evaluate the sensor sensitivity, the electrical resistance of the sensors was measured at temperatures ranging from 25 to 50 °C and under 65% and 85% relative humidity. Experimental results show that the sensor resistance can vary depending on the relative humidity and the selected material properties. Although the lowest measurement sensitivity in different humidity environments is in the CNT ink printed sensor, when the relative humidity rises from 65% to 85%, the change in temperature resistance coefficient (TCR, α) was found to be higher compared to the CNT/PEDOT: PSS composite ink printed sensor. The temperature sensor that exhibits the best stability to the change against 65-85% relative humidity is found to be CNT/ PEDOT: PSS composite ink printed temperature sensor (TCR change = 0.02 °C⁻¹). Therefore, it is more suitable to use CNT/ PEDOT: PSS composite ink printed temperature sensor for temperature sensor applications where the environmental conditions include 65-85% relative humidity. In general, it is concluded that temperature sensors containing CNT are less affected by humidity than temperature sensors containing PEDOT: PSS.

Keywords: Inkjet printing, wearable electronic, carbon nanotube, temperature sensor, PEDOT: PSS

***Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** armanb@itu.edu.tr

DOI: <https://doi.org/10.7216/1300759920222912501>

www.tekstilvemuhendis.org.tr