

Bölüm 10

DENEYSEL KULLANIM İÇİN OTOMASYON KONTROLLÜ GÜNEŞ SİMÜLATÖRÜNÜN TASARIMI VE İMALATI

Ahmet SÜSLÜ¹
Osman GÖKDOĞAN²
Recep KÜLCÜ³

GİRİŞ

Fosil enerji kaynaklarının sınırlı oluşunun yanı sıra artan enerji ihtiyacı ve doğal dengedeki bozulmalar, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimin artmasına neden olmuştur. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında, elektrik ve ısı üretme potansiyelinin yüksek oluşu ve erişim kolaylığı nedeniyle güneş enerjisine olan ilgi sürekli artmaktadır (1, 2). Güneş enerjili ısıtma sistemleri, düşük yatırım maliyetleri ve nispeten basit yapısı sebebiyle, özellikle ülkemizin güneş ışınımı yüksek bölgelerinde yoğun şekilde kullanılmaktadır (3). Son yıllarda güneş enerjisi ile doğrudan elektrik üretimi sağlayan güneş panellerinin verimleri %15 ile %20 arasına kadar artmış ve üretilen birim enerji başına maliyet düşmüştür (4, 5). Bu sebeple güneş enerjili sistemlere olan talep ve verimi artırmaya yönelik akademik çalışmalar da artmıştır (6).

Güneş enerjisi ile çalışan tüm sistemler yapısı gereği dış ortam şartlarında işletilmektedir. Bu durum, sistemin birçok çevresel faktöre maruz kalabilme olasılığını da beraberinde getirir. Güneş enerjili sistemin performansı belirlenirken deney düzeneğinin belirli standartlarda test koşullarına sahip olması beklenir (7). Güneş enerjili sistemlerde performansı etkileyen en temel faktör güneş ışınımının şiddetidir ve gün içerisinde dünyanın değişen konumu itibarıyla belirli bir konumdaki ışınım şiddeti devamlı olarak değişiklik gösterir. Güneş enerjili sistemler üzerinde yapılan çalışmalarda kontrollü deney şartlarını oluşturabilmek için kullanılan en önemli araçlardan birisi güneş simülatörleridir. Güneş si-

¹ Zir. Yük. Müh., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, mail@ahmetsuslu.com,

² Doç. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Isparta, osmangokdogan@gmail.com

³ Prof. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Isparta, recepkulcu@isparta.edu.tr

ma oluşturmak gerekmektedir. Delta marka PLC'lerin programlanabilmesi için kullanılan WPLSoft v2.51 yazılımı ile güneş simülatörüne ait özgün bir yazılım geliştirilmiştir.

Sonuç

Bu çalışmada; güneş enerjisi ile çalışan sistemlerin dış ortam değişkenlerinden bağımsız şekilde test ve optimize edilebilmesini sağlayan güneş simülatörlerinin yapılacak deneysel çalışmalar için temel araçlarından biri olduğu belirtilmek istenmiştir. Ayrıca, güneş simülatörleri ile ilgili yapılmış çalışmalar incelenerek ve belirlenmiş standartlar dahilinde bir güneş simülatörünün tasarımıdan imalata kadar olan sürecinde izlenen yöntemler ve elde edilen sonuçlar anlatılmıştır. Sonuç olarak, iç ortam şartlarında güneş enerjili sistemler üzerine yapılacak çalışmalarda kullanılabilir;

1. Işınım miktarının ayarlanabildiği,
2. Geliş açısının değiştirilebildiği,
3. %10'dan daha az hatayla homojen ışınım dağılımı sağlayabilen,
4. Araştırmacının belirlemiş olduğu parametreler üzerinden deney sürecini kontrol edebilen,
5. 4 farklı sıcaklık verisini dakikada bir kayıt edebilen,
6. Akışkan hızını ve debisini ayarlayabilen,

halojen lambalarla işletilen bir güneş simülatörünün tasarımı ve imalatı gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKÇA

1. Kılıç Demircan, R. & Gültekin, A. B. (2017). Binalarda Pasif ve Aktif Güneş Sistemlerinin İncelenmesi. TÜBAV Bilim Dergisi, 10 (1), 36-51.
2. Yıldız, A. (2013). Gıda Kurutma Sistemlerinde Kullanılan Havalı Güneş Enerjisi Toplayıcıları. 11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 65-76.
3. Bulut, H., Şahin, H. ve Karadağ, R. (2006). Güneş Enerjili Su Isıtma Sistemlerinin Tekno-Ekonomik Analizi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa MYO, İklimlendirme ve Soğutma Programı, Şanlıurfa.
4. German Energy Society (2008). Planning and Installing Photovoltaic Systems: A Guide for Installers, Architects and Engineers. 2nd ed. London, UK, CRC Press.
5. Sulukan, E., (2020). İstanbul'da bir fotovoltaik sistemin tekno-ekonomik ve çevresel analizi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 26(1), 127-132.
6. Toniazzo, F., Klajn, F.F., Nogueira, C.E.C., Siqueira, J.A.C., Souza, S.N.M.D, (2017). Solar Energy and its Global Investments. Revista Brasileira De Energia Renováveis , V. 6, P. 845.
7. TS EN ISO 9806, (2014). "Güneş Enerjisi-Güneş kollektörleri- Deney metotlar".

8. Wang W., (2014). Simulate a Sun for Solar Research: A Literature Review of Solar Simulator Technology. Stockholm, Sweden.
9. Bhatia, S.C., (2014). Advanced Renewable Energy Systems, WPI Publishing, New Delhi. <https://doi.org/10.1201/b18242>
10. Gueymard, C.A., (2018). A reevaluation of the solar constant based on a 42-year total solar irradiance time series and a reconciliation of spaceborne observations. *Sol. Energy* 2018, 168, 2–9.
11. řen, Z. (2004). Solar energy in progress and future research trends. *Progress in Energy and Combustion Science* 30:367–416.
12. J.A. Duffie, W.A. Beckman, (2013). *Solar Engineering of Thermal Processes* (Fourth Edition), John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
13. Riverola A, Vossier A, Chemisana D., (2019). Fundamentals of solar cells. In: *Nanomaterials for solar cell applications*. Elsevier. p. 3–33.
14. Gueymard C.A., Myers D., Emery K. (2002). Proposed reference irradiance spectra for solar energy systems testing *Sol. Energy*, 73, pp. 443-467.
15. Gonzalez C. C. and Ross R. G. (1980) Performance measurement reference conditions for terrestrial photovoltaics. In *Proceedings of the International Solar Energy Society Conference*, Phoenix, AZ.
16. Wang, W. (2014) Simulate a 'Sun' for Solar Research: A Literature Review of Solar Simulator Technology, Royal Institute of Technology, Department of Energy Technology, Swede, Stockholm, 2014, p. 7
17. N. Mohamad Samiudin, F. Hussain, M. Othman, B. Yatim, M. Ruslan, K. Sopian and Z. Ibrahim, (2016) "Development Of Solar Simulator For Indoor Testing Of Solar Collector," *Journal of Industrial Technology*, vol. 24, no. 21908/jit, pp. 27-42.
18. V. Esen, ř. Saęlam, B. Oral, (2017) Light sources of solar simulators for photovoltaic devices: a review *Renew Sustain Energy Rev*, 77, pp. 1240-1250.
19. Y.M. Irwan, W.Z. Leow, M. Irwanto, M. Fareq, A.R. Amelia, N. Gomesh, I. Safwati, (2015) Indoor test performance of PV panel through water cooling method, *Energy Procedia*, 79, pp. 604-611
20. M. Tawfik, X. Tonnellier, C. Sansom (2018) Light source selection for a solar simulator for thermal applications: a review *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 90, pp. 802-813.
21. Wikipedia, Solar Simulator, Erişim Tarihi: 04.08.2022 https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_simulator