جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة الطاقة الكهربائية

تصميم جهاز اختبار حراري للألواح الكهروشمسية «الغرفة البيئية»

Design a thermal test device for solar panels "The Environmental Chamber"

م. جعفر نهاد سلطون

المشرف: الأستاذ الدكتور غيث ورقوزق

المشرف المشارك الدكتور سمير حداد

الملخص

يقترح هذا البحث مجموعة من الاختبارات للتحقق من الوثوقية، كما أنه يحدد الضعف الفني الذي قد يؤدي إلى فشل المنتج وطرق تلافيه، لذا كان من الضروري تصميم غرفة اختبار تحاكي الظروف البيئية القاسية التي من الممكن أن تتعرض لها الألواح الكهروشمسية.

القسم النظري

- الدورة الحرارية وآلية الاختبار الحراري.
- آلية اختبار الرطوبة والتجميد.
اختبار الحرارة الرطبة.
- الهيكل الخارجي والداخلي لغرفة الاختبار.
- المتحكم القابل للبرمجة PLCمع تطبيق الخوارزميات المناسبة.
- تجهيزات غرفة الاختبار الحراري (ضواغط, سخانات, مبردات, مانع تكثيف, مراوح تبريد, لوحة التحكم, لوحة الاستطاعة, شاشة التحكم, نافذة العرض)

القسم العملي

- تصميم غرفة الاختبار الحراري:
1- نمذجة دارة التبريد.
2- نمذجة دارة التسخين.
3- نمذجة دارة الرطوبة.
4- نمذجة غرفة الاختبار.
5- نمذجة المتحكم العائم.
6- نمذجة المتحكم المنطقي المبرمج.
7- نمذجة الوسط المحيط.
8- نمذجة شاشة العرض

القسم العملي

- تصميم خوارزمية للتحكم بمعدل تغير درجة الحرارة والتبريد مع عرضها على شاشة لمس قابلة للبرمجة.

النتائج والمناقشة

1- المنحني الناتج عن اختبار الدورة الحرارية: يعبر عن سلوك درجة الحرارة داخل غرفة الاختبار باستخدام تقنية المنطق العائم وهو مطابق بشكل تقريبي للمنحني النظري حيث حصلنا على حالة الاستقرار عند درجة حرارة - 40 درجة مئوية بعد 10 دقائق في حين استخدام تقنية PIDمن قبل الشركات المصنعة لغرف الاختبار كان الاستقرار بعد 39 دقيقة.
2- المنحني الناتج عن اختبار الرطوبة والتجميد: مطابق بشكل تقريبي للمنحني النظري وباستجابة مثالية تقلل من فترة الاختبار مع زيادة الانحدار في درجة الحرارة حيث تم الوصول الى حالة الاستقرار بعد 18 دقيقة في حين أن فترة الاستقرار في الغرف المنتجة تكون بعد 36 دقيقة.
3- المنحني الناتج عن اختبار الحرارة الرطبة: يعبر عن سلوك درجة الحرارة داخل غرفة الاختبار باستخدام تقنية المنطق العائم وهو مطابق بشكل تقريبي للمنحني النظري حيث حصلنا على حالة الاستقرار عند درجة حرارة + 85 درجة مئوية بعد 19 دقيقة في حين استخدام تقنية PIDكان الاستقرار بعد 36 دقيقة

المراجع

- M. Fujimori, T. Kohno, Y. Tsuno and K. Morita. (2018). HIGHLY ACCELERATED THERMAL CYCLING TEST FOR SHORT TERM EXAMINATION OF PHOTOVOLTAIC MODULE RELIABILIT, 4-5-24 Chigasaki-higashi, Tsuzuki, Yokohama, 224-0033, Japan.
- S. Ahsan ur Rehman Omer and E. Muhammad. (2017). Design of Intelligent Air Conditioner Controller using Fuzzy Logic, 978-1-5090-3310-2/17/$31.00 ©2017 IEEE.
- A. M. Muslu, B. Ozluk, E. Tamdogan, and M. Arik, 2017, “Impact of Junction Temperature over Forward Voltage Drop for Red, Blue and Green High Power Light Emitting Diodes”, IEEE, ITHERM Conference, May 2017, Orlando, USA.