

Τίτλος

Προσομοίωση θερμογεννητριών βασισμένων σε 3D θερμοηλεκτρικά πλέγματα

Περιγραφή

Οι θερμογεννήτριες που βασίζονται σε τρισδιάστατα αρχιτεκτονικά θερμοηλεκτρικά (3D architected thermoelectrics) συνιστούν μια καινοτόμο κατεύθυνση στην ανάπτυξη θερμοηλεκτρικών συστημάτων. Αυτή η τεχνολογία συνδυάζει προηγμένα σχεδιαστικά μοντέλα με ισχυρές θερμοηλεκτρικές επιδόσεις, επιτρέποντας τη βελτίωση της μετατροπής θερμικής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω έξυπνης ρύθμισης των υλικών και της γεωμετρίας τους. Κεντρική ιδέα πίσω από τα 3D θερμοηλεκτρικά είναι η δημιουργία σύνθετων δομών που μπορούν να ελέγξουν τη θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα. Μέσω της χρήσης ελάχιστου όγκου και πολύπλοκων σχημάτων, οι ερευνητές επιτυγχάνουν να μειώσουν τη θερμική αγωγιμότητα, ενώ παράλληλα βελτιώνουν την ηλεκτρική αγωγιμότητα, επιτρέποντας έτσι μεγαλύτερο συντελεστή Seebeck. Αυτή η συνδυαστική προσέγγιση καταργεί τους περιορισμούς των παραδοσιακών θερμοηλεκτρικών υλικών, ανοίγοντας το δρόμο για πιο αποδοτικές ενεργειακές λύσεις. Οι εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας είναι ποικιλόμορφες και περιλαμβάνουν συστήματα ανακύκλωσης θερμότητας, ηλεκτρονικές συσκευές που απαιτούν εξαιρετική θερμική διαχείριση και φορητές πηγές ενέργειας. Η ικανότητα των 3D θερμοηλεκτρικών να αξιοποιούν τη σπατάλη θερμότητας σε βιομηχανικά περιβάλλοντα και οχήματα μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και εκπομπών CO₂.

Στο πλαίσιο της εργασίας θα γίνει προσομοίωση διατάξεων θερμογεννητριών με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού (ANSYS). Θα μελετηθούν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των θερμογεννητριών σαν συνάρτηση της αρχιτεκτονικής τους, της θερμικής διέγερσης και των κυκλωμάτων εξόδου, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η λειτουργία τους. Θα γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων με θερμογεννήτριες που θα κατασκευαστούν με τεχνικές 3D εκτύπωσης και επικάλυψης με θερμοηλεκτρικά υλικά.

Προαπαιτούμενες γνώσεις

Γνώσεις Φυσικής Στερεάς Κατάστασης και γενικές γνώσεις Φυσικής

Μαθησιακά αποτελέσματα

- Προσομοίωση, σχεδιασμός και ανάπτυξη θερμογεννητριών με μεθόδους μικροηλεκτρονικής
- Μελέτη θερμοηλεκτρικών υλικών
- Ανάλυση αποτελεσμάτων
- Εκμάθηση τρόπων παρουσίασης αποτελεσμάτων στο πλαίσιο ερευνητικής εργασίας.

Υπεύθυνος καθηγητής

Η εργασία θα πραγματοποιηθεί στο ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος/INN

Εργαστήριο Συλλογής Ενέργειας και Αυτόνομων Αισθητήρων

Δρ Χρήστος Τσάμης, Τηλ: 210 650 3112, e-mail: c.tsamis@inn.demokritos.gr 1