

Τεχνολογία των Αισθητήρων

Απαντήσεις ασκήσεων, εξεταστικής Σεπτεμβρίου 2011 - 2012

Θέμα 2

α) Σε ένα θερμικό αισθητήρα, η αύξηση της ευαισθησίας του μπορεί να επιτευχθεί μέσω του περιορισμού διάχυσης της θερμότητας από τα αισθητήρια στοιχεία προς το υπόστρωμα. Πιθανές μέθοδοι είναι η αύξηση της επιφάνειας της μεμβράνης, η μείωση του πάχους της μεμβράνης, ή η αντικατάσταση του υλικού της μεμβράνης με κάποιο χαμηλότερης θερμικής αγωγιμότητας.

Επιπλέον, αν στην επιφάνεια του αισθητήρα πάνω από την μεμβράνη εναποτεθεί υλικό μεγαλύτερης απορροφητικότητας στη θερμική ακτινοβολία.

β) Ισχύει

$$\Delta V = \alpha_s \Delta T \quad (1)$$

$$12\text{mV} = 800 \mu\text{V}/^\circ\text{C} \cdot (T' - 21.6) \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T' = 36.6 \text{ }^\circ\text{C}$$

Άρα η θερμοκρασία του ασθενούς είναι $36.6 \text{ }^\circ\text{C}$, δηλ δεν έχει πυρετό.

γ) Ισχύει ότι $\Delta T(P) = a P + b P^2$

Ζητείται η παράγωγος της τάσης που αναπτύσσεται στο θερμοζεύγος ως προς την ισχύ (ευαισθησία του αισθητήρα). Οπότε, από τη σχέση (1):

$$\Delta V = \alpha_s (a P + b P^2)$$

Λύνουμε το σύστημα που προκύπτει με βάση τα δεδομένα. Ιδιαίτερη προσοχή στις μονάδες (π.χ. $800 \mu\text{V} = 0.8\text{mV}$)

$$\left. \begin{aligned} 20 &= 0.8 (10a + 100b) \\ 30 &= 0.8 (20a + 400b) \end{aligned} \right\}$$

Από την επίλυση του συστήματος προκύπτει ότι

$a = 3.125 \text{ }^\circ\text{C} / \text{mW}$ και

$b = -0.0625 \text{ }^\circ\text{C} / \text{mW}^2$

Οπότε τελικά, $dV/dP = a + 2bP = 3.125 - 0.125P \text{ [}^\circ\text{C} / \text{mW]}$.

Το μέγεθος αυτό καταδεικνύει την διαφορά θερμοκρασίας ΔT που αναπτύσσεται μεταξύ της ψυχρής και της θερμής επαφής του θερμοζεύγους, ανά mW θερμικής ισχύος (και επιπλέον είναι εξάρτηση της τελευταίας).