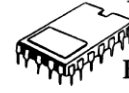




ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ
Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ

ΣΧΟΛΗ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ



ΤΜΗΜΑ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

Μάθημα: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ

Εισηγητής: ΤΑΣΟΣ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ

Ακαδημαϊκό Έτος 2011-12

**Επαναληπτικές εξετάσεις
Σεπτεμβρίου**

Σημειώσεις : κλειστές
Διάρκεια εξέτασης: 2.5 ώρες
Ημ. εξέτασης: 5/ 9 /2012

Θέμα 1^ο (3.0):

Να περιγράψετε την αρχή λειτουργίας διαφορικής μέτρησης σε ένα χωρητικό αισθητήρα επιτάχυνσης. Για πολύ μικρές μετατοπίσεις του κεντρικού ηλεκτροδίου, να εξαχθεί ο τύπος που συνδέει την μεταβολή της χωρητικότητας του συστήματος με τη μετατόπιση.

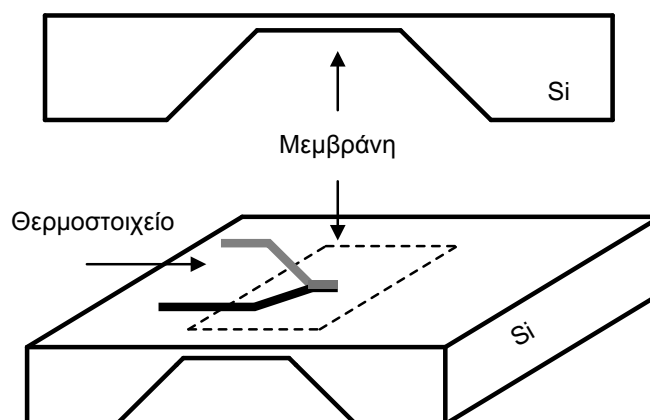
(Ξεκινήστε από το τη σχέση που συνδέει τη χωρητικότητα με την απομάκρυνση σε ένα πυκνωτή αποτελούμενο από δύο πλάκες. Να σχεδιάσετε τη διάταξη των ηλεκτροδίων και τις σχετικές τάσεις).

Θέμα 2^ο (2.5):

Να περιγράψετε την αρχή λειτουργίας θερμού νήματος (*hot-wire*) για έναν θερμικό αισθητήρα μέτρησης της ροής. Ποιο είναι το σήμα του αισθητήρα σε αυτή την περίπτωση; Ποιες οι εμπλεκόμενες παράμετροι και πως επηρεάζουν τη λειτουργία του;

Θέμα 2^ο (4.5):

Έστω αισθητήρας μέτρησης της θερμοκρασίας βασισμένος σε θερμοζεύγος, ολοκληρωμένο στη μεμβράνη ενός die πυριτίου. Το θερμοζεύγος αποτελείται από συνδυασμό αντιστατών n-Si/p-Si με συντελεστή Seebeck $800\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$.



α) Να προτείνετε μεθόδους αύξησης της ευαισθησίας του αισθητήρα.

β) Υποθέστε ότι η ψυχρή επαφή του θερμοστοιχείου διατηρείται σε θερμοκρασία 21,6°C, ενώ η θερμή επαφή ακουμπάει στο δέρμα ασθενούς. Αν η τάση που αναπτύσσεται στα άκρα του θερμοστοιχείου είναι 12mV, να αποφανθείτε για το αν ο ασθενής παρουσιάζει υψηλό πυρετό.

γ) Ο ίδιος αισθητήρας χρησιμοποιείται για την μέτρηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια ενός die πυριτίου, το οποίο θερμαίνεται από ένα αντιστάτη ο οποίος διαρρέεται από ηλ. ρεύμα (φαινόμενο Joule). Η εμπειρική σχέση που συνδέει την αύξηση της θερμοκρασίας που μετράει το θερμοζεύγος με την ισχύ που καταναλώνεται στο θερμαντήρα είναι:

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

Ισχύει ότι για ισχύ του θερμαντήρα $P_1=10\text{mW}$ η τάση του θερμοζεύγους είναι $V_1=20\text{mV}$, ενώ για $P_2=20\text{mW}$ η μετρούμενη τάση είναι $V_2=30\text{mV}$.

Να βρείτε την ευαισθησία του θερμοζεύγους ως προς την ισχύ του θερμαντήρα (dV/dP)

Θέμα 4° (2.0):

A) Να αναπτύξετε την έννοια του «έξυπνου αισθητήρα» (*smart sensor*). Πως διαφοροποιείται σε σχέση με έναν απλό αισθητήρα και ποιες είναι οι λειτουργίες των ηλεκτρονικών του;

B) Να αναφέρετε μια εκτίμηση για τον αριθμό των αισθητήρων που υπάρχουν σε ένα σύγχρονο αυτοκίνητο. Στη συνέχεια να αναφέρετε συγκεκριμένα παραδείγματα τύπων αισθητήρων στα επί μέρους πεδία:

i. Κινητήρας (3)

ii. Ασφάλεια (3)

iii. Να αναφέρετε παραδείγματα (τουλάχιστον 3) όπου οι αισθητήρες υποκαθιστούν τις αισθήσεις του οδηγού

Στην απάντηση να περιέχεται συγκεκριμένη πληροφορία για το φυσικό μέγεθος που μετράει ο αισθητήρας και σε ποιο σκοπό αντιστοιχεί. (π.χ. «αισθητήρας μέτρησης της απόστασης κοντινών αντικειμένων από τον προφυλακτήρα, χρησιμοποιείται για την διευκόλυνση του παρκαρίσματος»). Ποια πιστεύετε ότι μπορεί να είναι τα τελικά πλεονεκτήματα ενός αυτοκινήτου όπου η διαχείριση την πληροφορίας του συνόλου των αισθητήρων γίνεται κεντρικά; Παρουσιάζει αυτό αναλογίες με την περίπτωση του «έξυπνου αισθητήρα»;

Καλή επιτυχία

Ο Εισηγητής
Τάσος Πετρόπουλος