

ΜΑΘΗΜΑ: ΙΑΤΡΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ (Θ)

ΕΞΑΜΗΝΟ: Δ΄

ΠΕΡΙΟΔΟΣ: Α΄ ΕΑΡΙΝΟ

ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΕΤΟΣ: 2010-2011

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 1,5 ΩΡΑ

Ημερομηνία: 24-06-2011

Εισηγητής: Π. Ασβεστάς

### ΘΕΜΑ 1 (3 μονάδες)

Το κύκλωμα εισόδου ενός ηλεκτροκαρδιογράφου αποτελείται από την εν σειρά σύνδεση των ακόλουθων κυκλωμάτων:

- ενός ενισχυτή οργανολογίας
- ενός ενεργού υπιπερατού φίλτρου πρώτου βαθμού με συχνότητα αποκοπής 0,16Hz και κέρδος στη ζώνη διέλευσης 1
- ενός ενεργού βαθυπερατού φίλτρου πρώτου βαθμού με συχνότητα αποκοπής 160Hz και κέρδος στη ζώνη διέλευσης 1
- ενός μη αναστρέφοντος ενισχυτή.

Το συνολικό διαφορικό κέρδος είναι 40dB.

(α) Να σχεδιαστεί το κυκλωματικό διάγραμμα. (0,5 μονάδα)

(β) Να υπολογιστούν οι τιμές των στοιχείων ώστε να ικανοποιούνται οι προδιαγραφές. (2 μονάδες)

(γ) Να περιγραφεί η εργαστηριακή διαδικασία με την οποία θα επιβεβαιωθούν οι προδιαγραφές. (0,5 μονάδα)

### ΘΕΜΑ 2 (3 μονάδες)

Ένα υπιπερατό φίλτρο τύπου Butterworth έχει τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Γωνιακή συχνότητα της ζώνης διέλευσης,  $f_p = 1000\text{Hz}$ .
- Μέγιστη εξασθένιση στη ζώνη διέλευσης,  $A_{\max} = 3\text{dB}$ .
- κέρδος ζώνης διέλευσης = 1.
- Γωνιακή συχνότητα ζώνης φραγής  $f_s = 100\text{Hz}$ .
- Ελάχιστη εξασθένιση στη ζώνη φραγής,  $A_{\min} = 50\text{dB}$ .

(α) Να γίνει η γραφική παράσταση του κέρδους (db) ως προ τη συχνότητα (0,5 μονάδα).

(β) Να βρεθεί η συνάρτηση μεταφοράς του φίλτρου (1,5 μονάδα).

(γ) Χωρίς να υπολογιστούν τιμές αντιστάσεων ή πυκνωτών, να σχεδιαστεί το κυκλωματικό διάγραμμα που υλοποιεί τη συνάρτηση μεταφοράς (1 μονάδα).

Δίνονται τα ακόλουθα:

- $10^{0,3} = 2$ .
- $\omega_0 = \omega_p (1/\epsilon^{1/N})$

Βαθμός (N)	Πολυώνυμα προσέγγισης Butterworth για $\epsilon = 1$ και $\omega_p = 1$
1	$s + 1$
2	$s^2 + 1,4142s + 1$
3	$(s+1)(s^2 + s + 1)$
4	$(s^2 + 1,8478s + 1)(s^2 + 0,7654s + 1)$

### ΘΕΜΑ 3 (2,5 μονάδες)

(α) Σχεδιάστε το μπλοκ διάγραμμα ενός ταλαντωτή; Ποια συνθήκη πρέπει να ικανοποιείται για να υπάρχουν ταλαντώσεις με σταθερό πλάτος; (1 μονάδα)

(β) Σχεδιάστε το κυκλωματικό διάγραμμα και υπολογίστε τις τιμές των στοιχείων ενός ταλαντωτή γέφυρας Wien με συχνότητα ταλάντωσης 16kHz. (1,5 μονάδα)

### ΘΕΜΑ 4 (1,5 μονάδα)

Να γίνει το κυκλωματικό διάγραμμα ενός μετατροπέα ψηφιακού σε αναλογικό σήμα (DAC) 3 bits τύπου R2R.