



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ



## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ Ι ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

2<sup>η</sup> ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Εισαγωγή στον αναλογικό  
υπολογιστή

Μέρος Α (Θεωρητική ανάλυση ΤΕ και πείραμα συγκριτή-αθροιστή)  
και Μέρος Β (Χρονική και αρμονική απόκριση ΤΕ)

Ονοματεπώνυμο: Κωνσταντίνος Παπαθανασίου ΑΜ: 2008  
Ηλίας Σταθάκος ΑΜ: 2017  
Φίλιππος Τσότσιος ΑΜ: 1751

Τμήμα: Δευτέρα 11:00-13:00



#### 1. Ερωτήσεις θεωρίας

Ερώτηση 1.1.1: Σε έναν Τ.Ε. με λόγο ενίσχυσης  $a = R_f/R = 250$  (συνδεσμολογία με ανάδραση) και τροφοδοσία  $V_{CC} = \pm 15V$  οδηγούμε στην αναστρέφουσα είσοδο 2.5V. Πόση θα είναι η τάση στην έξοδο του Τ.Ε.?

Απάντηση:

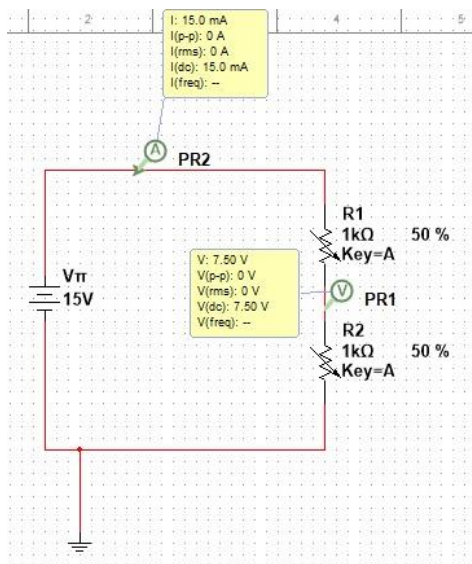
Έστω  $e(t) = 2.5V$ .

Θεωρητικά η τιμή που θα έχει στην έξοδο θα είναι  $V_{out} = -a * e(t) = -625V$ .

Πρακτικά αφού η τροφοδοσία είναι 15V, το  $V_{out}$  θα τείνει στο -15.

Ερώτηση 1.1.2: Να σχεδιαστεί ένας διαιρέτης τάσης ή αναλογικός ελεγκτής ( $1 \geq K_p \geq 0$ ).

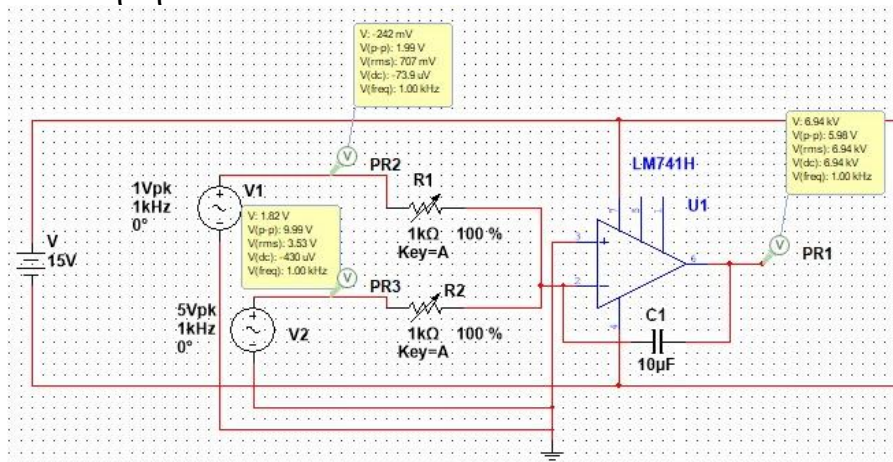
Απάντηση:





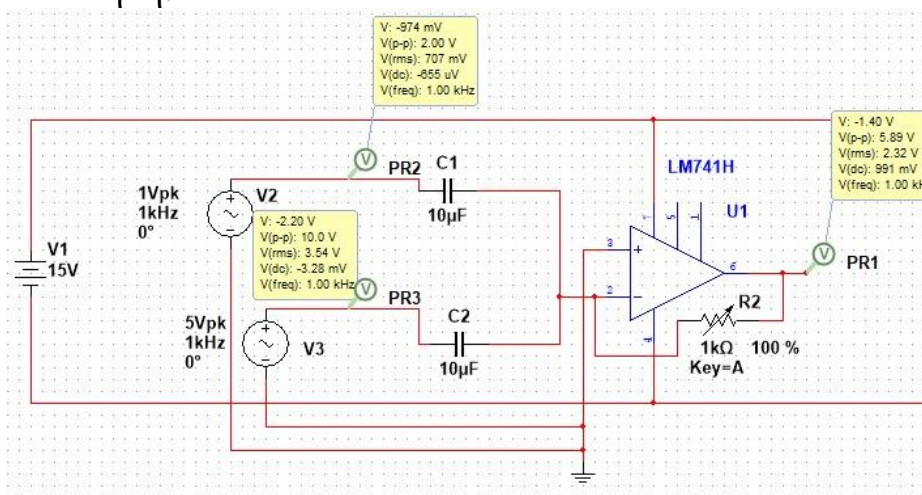
Ερώτηση 1.1.3: Να σχεδιαστεί το ηλεκτρολογικό σχέδιο ενός ολοκληρωτή 2 εισόδων (κάνοντας χρήση ενός Τ.Ε. 741).

Απάντηση:

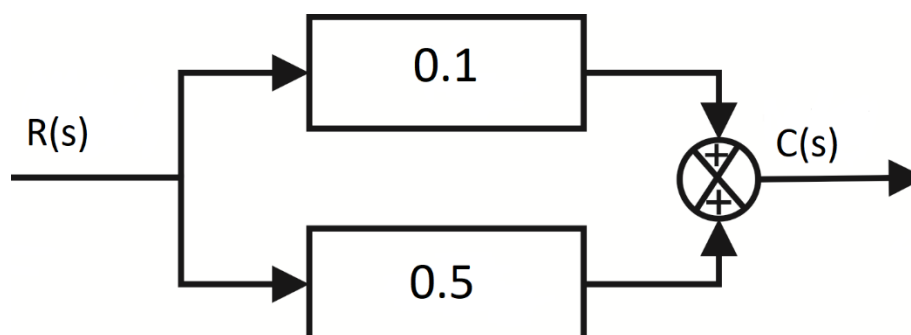


Ερώτηση 1.1.4: Να σχεδιαστεί το ηλεκτρολογικό σχέδιο ενός διαφοριστή 2 εισόδων (κάνοντας χρήση ενός Τ.Ε. 741).

Απάντηση:

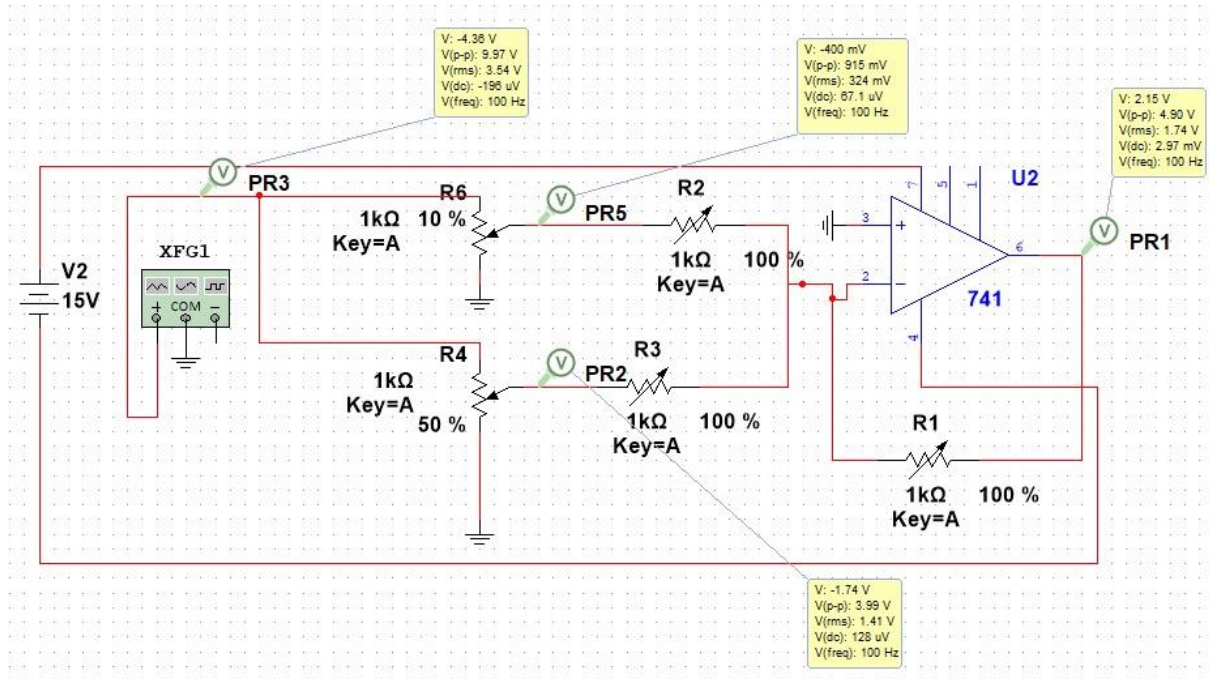


Ερώτηση 1.1.5: Να σχεδιαστεί το ηλεκτρολογικό σχέδιο που υλοποιεί το παρακάτω διάγραμμα βαθμίδων στον αναλογικό υπολογιστή για  $R(s) = \frac{3140}{s^2 + 394384}$ .





Απάντηση:



## 1.2.Πρακτικό

### Πείραμα 2.1: Αθροιστής

Ερώτηση 1.2.1: Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα με βάση τις μετρήσεις που πήρατε στο εργαστήριο και τις θεωρητικές τιμές.

Απάντηση:

$V_1 * 1(V)$	$V_2 * 1(V)$	$V_3 * 10(V)$	$V_o(V)$ -Μετρούμενη	$V_o(V)$ -Θεωρητική
0.6	1.4	0.5	-7.25	-7
0.2	1.7	0.5	-7.20	-6.9
1	4	-0.5	0.02	0
4	1	-0.5	0.02	0
-2	4	-0.1	-1	-1
-6	4	-0.1	3.05	3
-2	-2	-0.5	9.3	9
-9	-4	-0.1	14.4	14
-4	-2	-8	14.55	86







### Πείραμα 2.3α: Μέτρηση ενίσχυσης

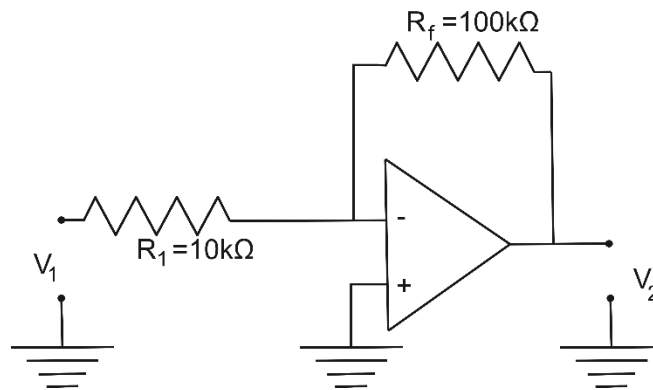
Ερώτηση 1.2.3: Εφαρμόζουμε στην είσοδο του τελεστικού ενισχυτή ημιτονική τάση  $u_1 = U_1 \sin(\omega t)$  με σταθερό πλάτος  $U_{1pp} = 1V$  και συχνότητα 100Hz. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα με βάση τις μετρήσεις που πήρατε.

Απάντηση:

$R_1$	$R_f$	$U_{1pp}$	$U_{2pp}$
1	1	0.8	0.8
1	10	0.8	0.92

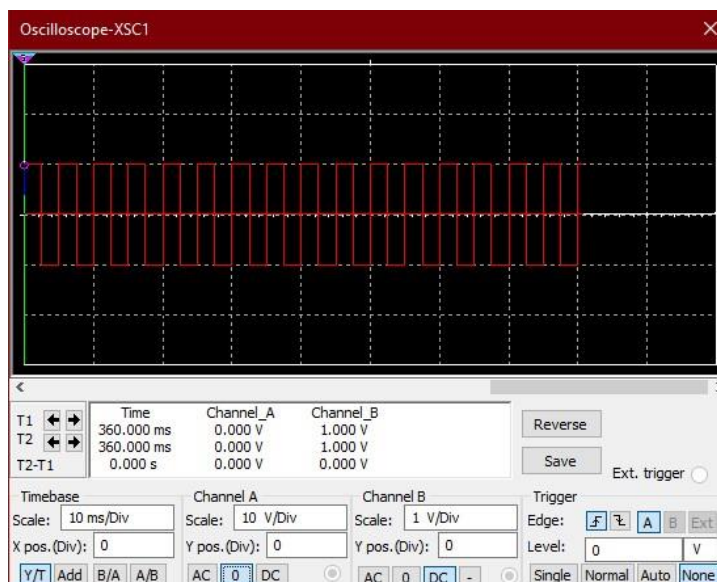
### Πείραμα 2.3β: Χρονική απόκριση

Ερώτηση 1.2.4: Να μελετηθεί στον παλμογράφο η χρονική απόκριση του αναλογικού ρυθμιστή P με τετραγωνικό παλμό εισόδου  $u_1$  ως προς το μηδέν, πλάτους  $1 V_{pp}$  και συχνότητας 200 Hz. Να σχεδιαστεί το σήμα εισόδου και εξόδου (καταγραφή από παλμογράφο).



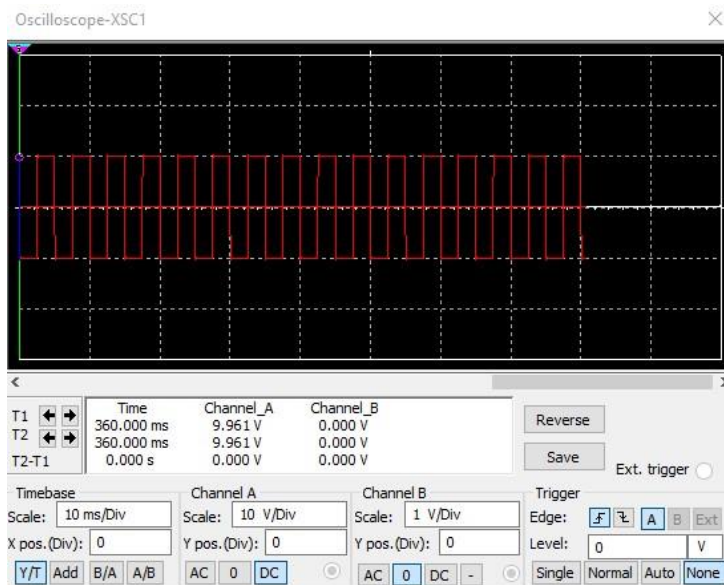
Απάντηση:

Σήμα εισόδου:





Σήμα εξόδου:



Με βάση τις τιμές των αντιστάσεων  $R_f$  και  $R_1$ , η ενίσχυση  $\alpha = R_f/R_1 = 10$ , στοιχείο το οποίο παρατηρούμε και στον παλμογράφο του multisim.

### Πείραμα 2.3γ: Αρμονική απόκριση

Ερώτηση 1.2.5: Εφαρμόζουμε στην είσοδο του τελεστικού ενισχυτή ( $\frac{R_f}{R} = 1$ ) ημιτονική τάση  $u_1 = U_1 \sin(\omega t)$  με σταθερό πλάτος  $1 V_{pp}$  και συχνότητα από 10Hz έως 20kHz. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

Απάντηση:

f (Hz)	100	1000	10000	20000
$U_1(V_{pp})$	1	0.96	0.8	0.8
$U_2(V_{pp})$	1	0.86	0.8	0.92

### Βιβλιογραφία