

ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ 2

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΙΙ

ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ 2018030139

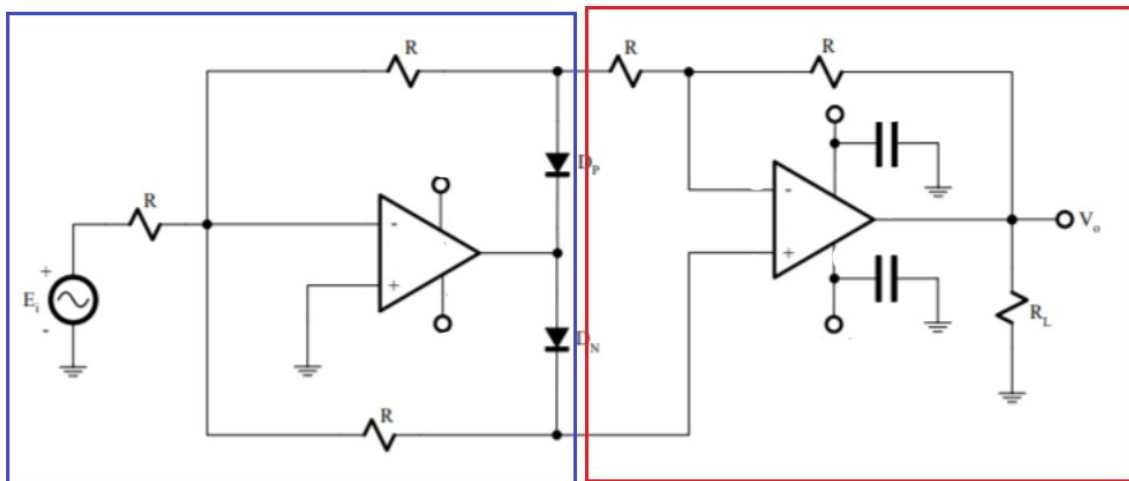
ΤΙΚΑΣ ΘΟΔΩΡΗΣ

2018030177

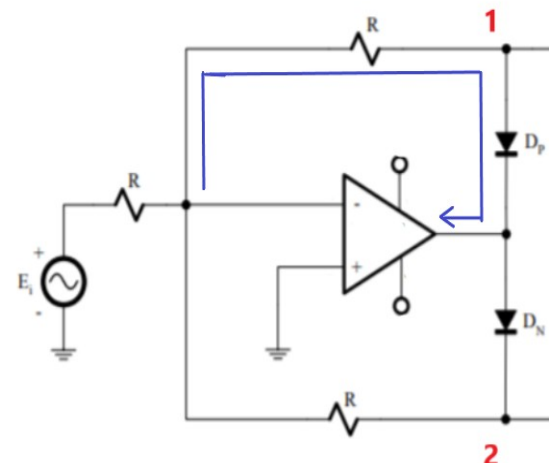
A) Ανορθωτής πλήρους κύματος

1) Θεωρητική ανάλυση

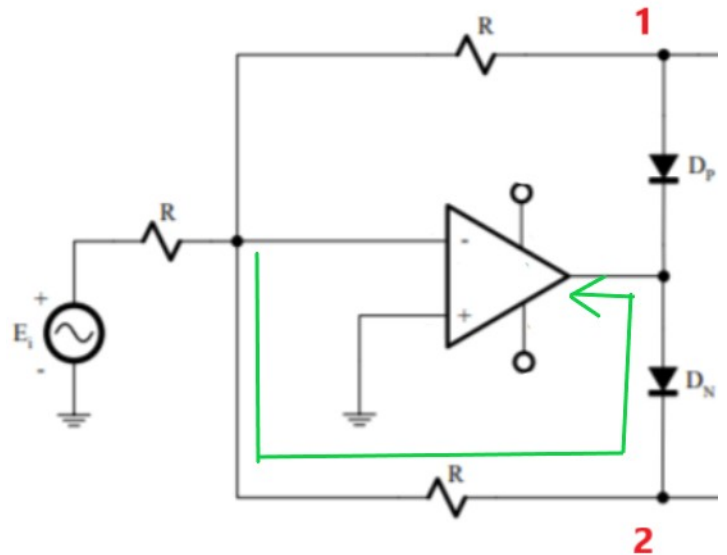
Το κύκλωμα αυτό αποτελείται από δύο επιμέρους κυκλώματα.



Στο αριστερό κύκλωμα βλέπουμε πως η είσοδος δίνεται από μια ημιτονοειδή πηγή τάσης 1V. Όταν η τάση είναι θετική ($V_{in} > 0$) τότε το ρεύμα περνάει από την δίοδο D_p καθώς αυτή “άγει”. Έτσι, η ανατροφοδότηση στον τελεστικό ενισχυτή κατά την θετική ημιπερίοδο γίνεται μέσω της διαδρομής που απεικονίζεται στην διπλανή εικόνα. Τέλος, κατά την θετική ημιπερίοδο η τάση εξόδου εμφανίζεται στον κόμβο 1 ως ανεστραμμένη αφού το κύκλωμα συμπεριφέρεται ως αναστροφέας σήματος και $V_1 = -V_{in}$.



Κατά την αρνητική ημιπερίοδο το ρεύμα περνάει από την δίοδο D_N καθώς αυτή ‘άγει’ σε αυτή την περίπτωση. Έτσι, η ανατροφοδότηση κατά την αρνητική τάση γίνεται από την διαδρομή που φαίνεται στην διπλανή εικόνα. Επίσης η τάση εξόδου εμφανίζεται στον κόμβο 2 ως θετική για τον ίδιο λόγο με παραπάνω ($V_2 = -V_{in}$).

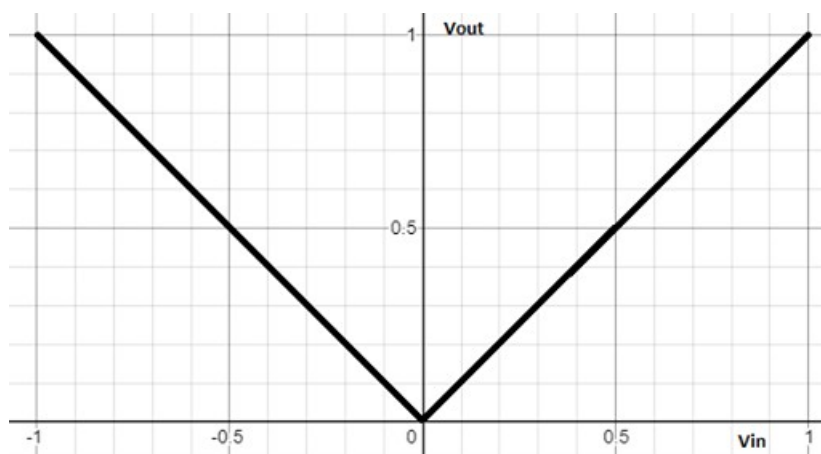


Κατά την θετική ημιπερίοδο η τάση στον θετικό ακροδέκτη του δεξιού τελεστικού ενισχυτή είναι μηδέν καθώς η δίοδος D_N και το γεγονός πως δεν περνάει ρεύμα σε εκείνη την διαδρομή (πράσινη γραμμή) λειτουργεί ως γείωση για τον τελεστικό ενισχυτή. Το σύστημα λειτουργεί ως αναστρέφων ενισχυτής και η τάση εξόδου θα είναι θετική $V_{out} = 0 - \left(\frac{V_1 \cdot R}{R} \right)$

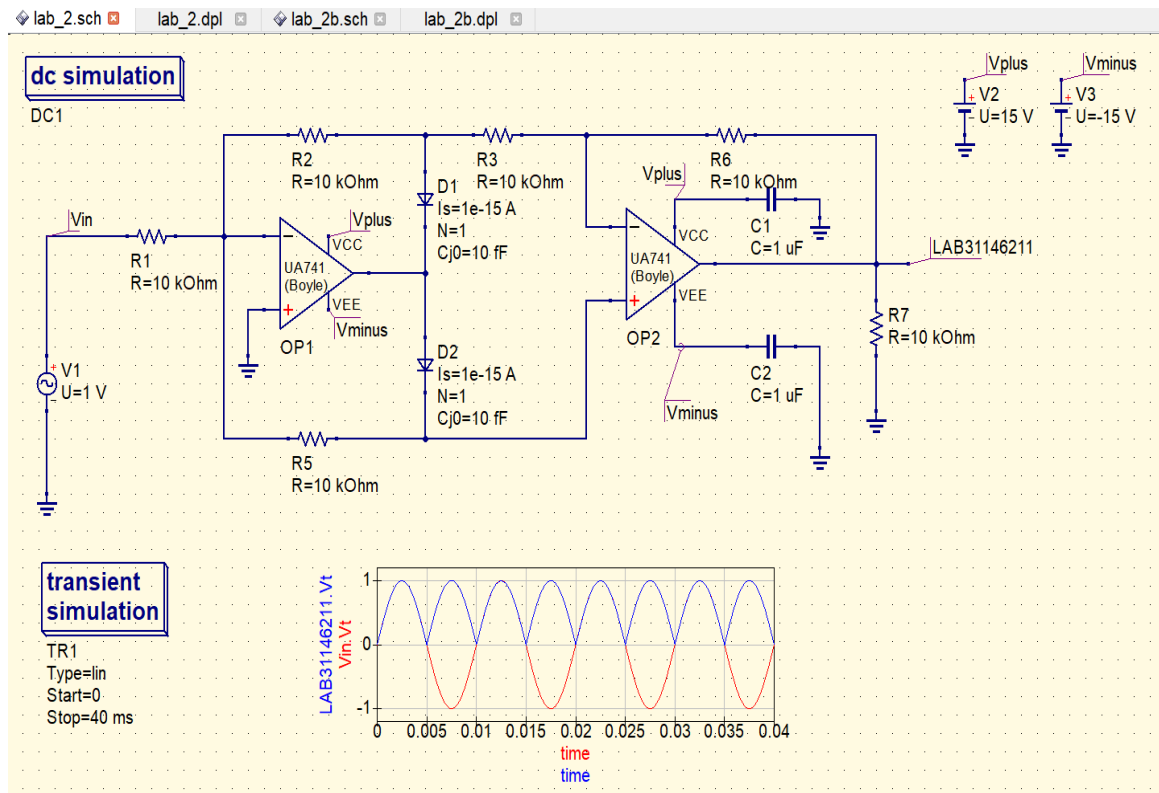
Κατά την αρνητική ημιπερίοδο δεν διέρχεται ρεύμα από την δίοδο D_p (κόκκινη γραμμή) έτσι ο δεξιός τελεστικός ενισχυτής παρουσιάζει μηδενική τάση στην αρνητική του είσοδο και η έξοδος του συστήματος είναι θετική καθώς λειτουργεί ως μη αναστρέφων ενισχυτής $V_{out} = V_2$

V_{in}	V_1	V_2	V_{out}
+	-	0	+
-	0	+	+

2) Θεωρητική χαρακτηριστική μεταφοράς του κυκλώματος



3) Screenshot



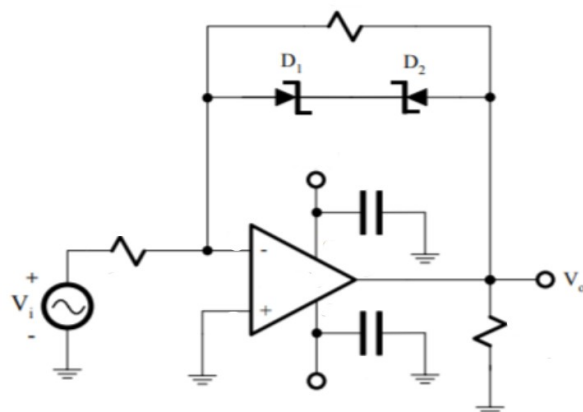
4) Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Βλέπουμε πως τα αποτελέσματα της θεωρητικής ανάλυσης του κυκλώματος ταυτίζονται απόλυτα με τα πειραματικά δεδομένα από την προσομοίωση. Αυτό είναι λογικό καθώς το κύκλωμα συμπεριφέρεται ακριβώς όπως το περιγράψαμε στην θεωρητική μας ανάλυση “βγάζοντας” θετική έξοδο κάθε φορά και πηγαίνοντας από την σωστή “διαδρομή” για τις δύο περιπτώσεις τάσεων (θετική / αρνητική).

B) Περιοριστής

1) Θεωρητική ανάλυση

Ο συγκεκριμένος περιοριστής παρουσιάζει δύο διόδους zener (5.1V) και ημιτονοειδή τάση εισόδου 10V. Η θετική είσοδος του τ.ε. είναι



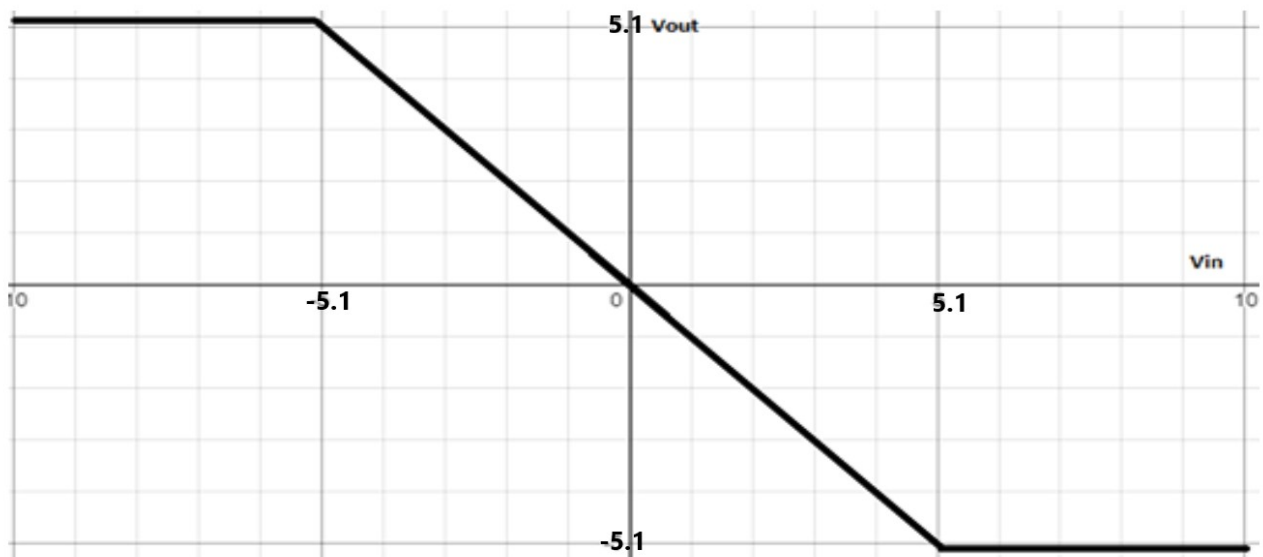
γειωμένη και ο τ.ε. θεωρώντας ότι είναι ιδανικός έχει και την αρνητική του είσοδο μηδενισμένη ($V^+ = V^- = 0$).

Οι δίοδοι zener εμποδίζουν τάσεις μεγαλύτερες των 5.1V και μικρότερες των -5.1V να περάσουν (λόγω ψαλιδισμού) και εφόσον έχουμε κύκλωμα αναστροφείας τότε:

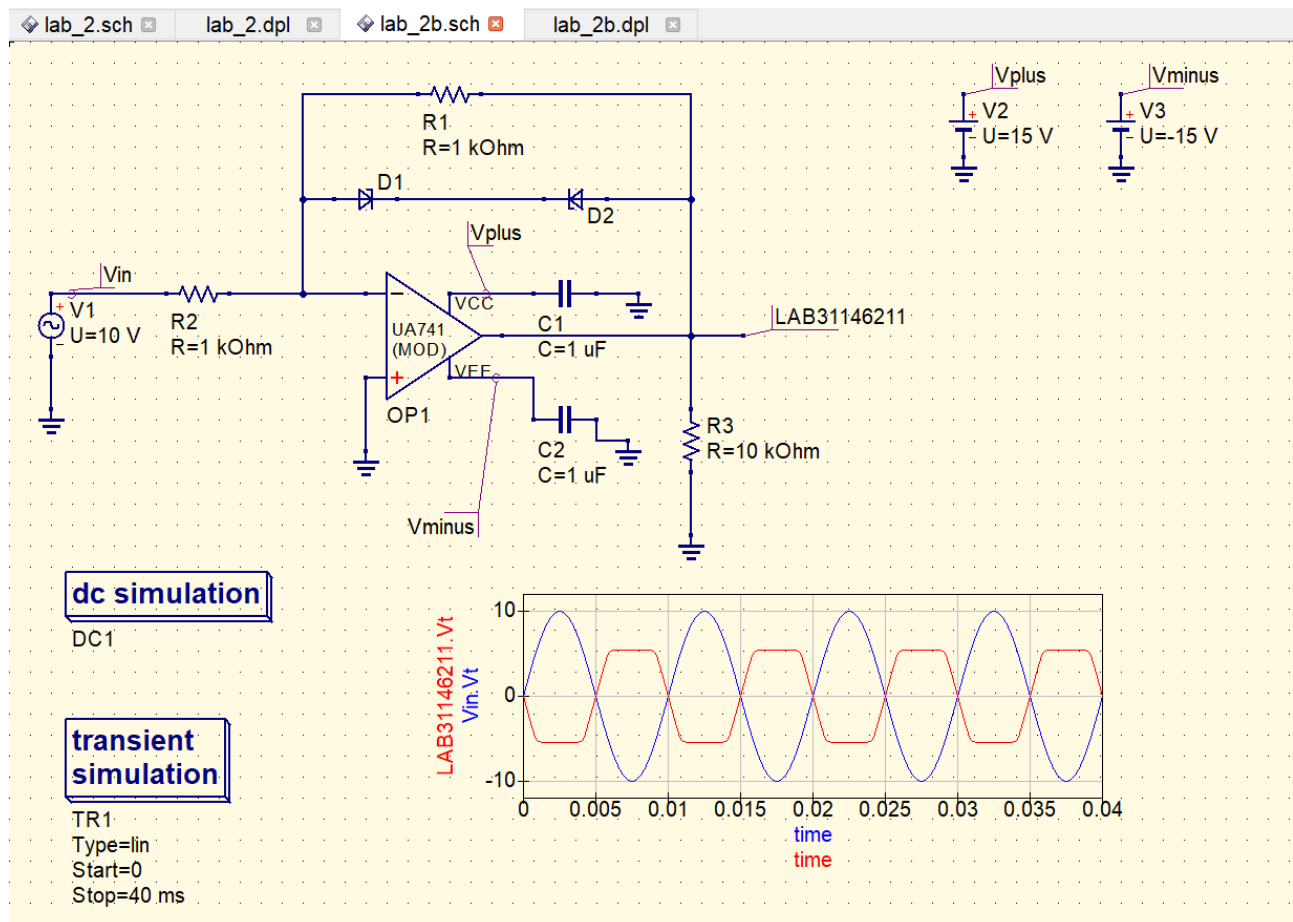
$$V_{out} = V^- - IR = 0 - \frac{V_{in} \cdot R}{R} = -V_{in} \quad (-5.1 < V_{in} < 5.1)$$

- Για $V_{in} > 5.1V$:
 $V_{out} = -5.1$ αφού άγουν οι δίοδοι
- Για $-5.1V < V_{in} < 5.1V$:
 $V_{out} = -V_{in}$
- Για $V_{in} < -5.1V$:
 $V_{out} = 5.1V$ αφού άγουν οι δίοδοι

2) Θεωρητική χαρακτηριστική μεταφοράς του κυκλώματος



3) Screenshot



4) Σύγκριση και σχολιασμός αποτελεσμάτων

Το κύκλωμα συμπεριφέρεται όπως αναμέναμε καθώς δεν επιτρέπει να περάσουν τάσεις μεγαλύτερες από την απόλυτη τάση zener ($-5.1V < V_{out} < 5.1V$). Ειδικότερα στις κυματομορφές του Qucs εμφανίζεται τόσο ο ψαλιδισμός όσο και η αναστροφή σήματος στις τάσεις που περιμέναμε να συμβούν.