

Ηλεκτρονική 3

Αναφορά Εργαστηρίου

Θεόδωρος Κατζάλης

AEM:9282

katzalis@auth.gr

15 Ιανουαρίου 2021

Contents

1	Άσκηση 1	2
1.1	Ερώτημα 4	2
1.2	Ερώτημα 5	3
1.3	Ερώτημα 6	4
1.4	Ερώτημα 7	4
2	Άσκηση 2	5
2.1	Ερώτημα 3	5
2.2	Ερώτημα 4	6

1.2 Ερώτημα 5

Πραγματοποιούμε παραμετρική ανάλυση για 1k έως 101k με step 20k για την αντίσταση R και βλέπουμε την V_{out} και την V_2 προκειμένου να βρούμε την μέγιστη συχνότητα λειτουργίας, δηλαδή πότε ο τετραγωνικός παλμός αρχίζει πλέον και παραμορφώνει ή για ποιιά τιμή οι κορυφές της τριγωνικής κυματομορφής αρχίζουν και καμπυλώνουν. Επειδή δεν είναι πολύ σαφές πότε αλλοιώνεται το "γόνατο" του τετραγωνικού παλμού θα εστιάσουμε την προσοχή μας στις κορυφές των τριγώνων. Με βάση τα παρακάτω γραφήματα μπορούμε να ισχυριστούμε ότι για 61k αρχίζει η αλλοίωσή τους. Οπότε για αυτήν την τιμή της αντίστασης βλέπουμε τον τριγωνικό παλμό και έχουμε $f_{max} = 1/T_{max} = 1/1.7ms \approx 600H$.

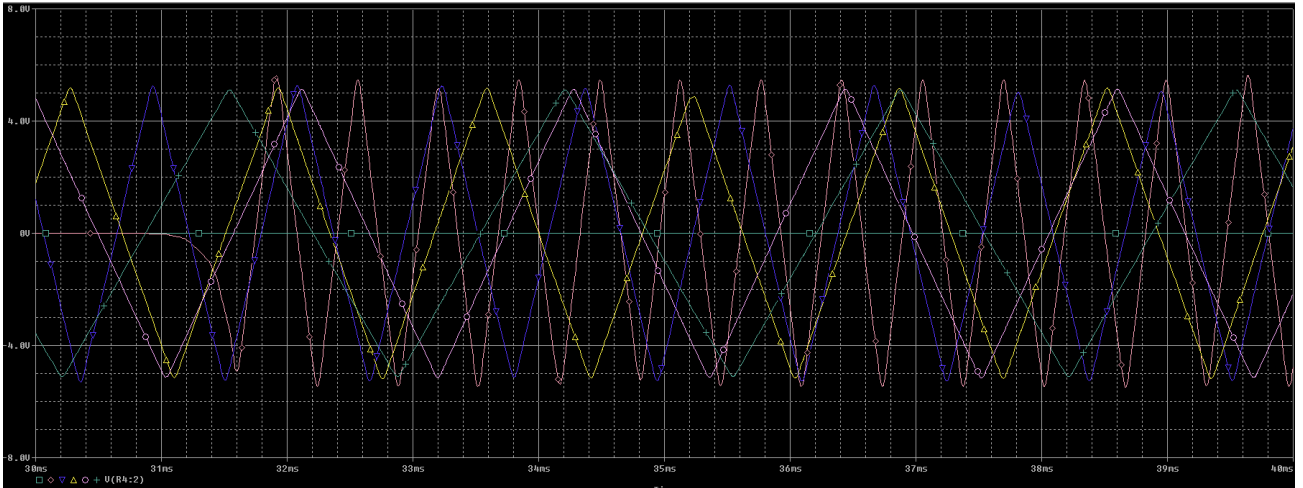


Figure 3: R2 = 4.7k

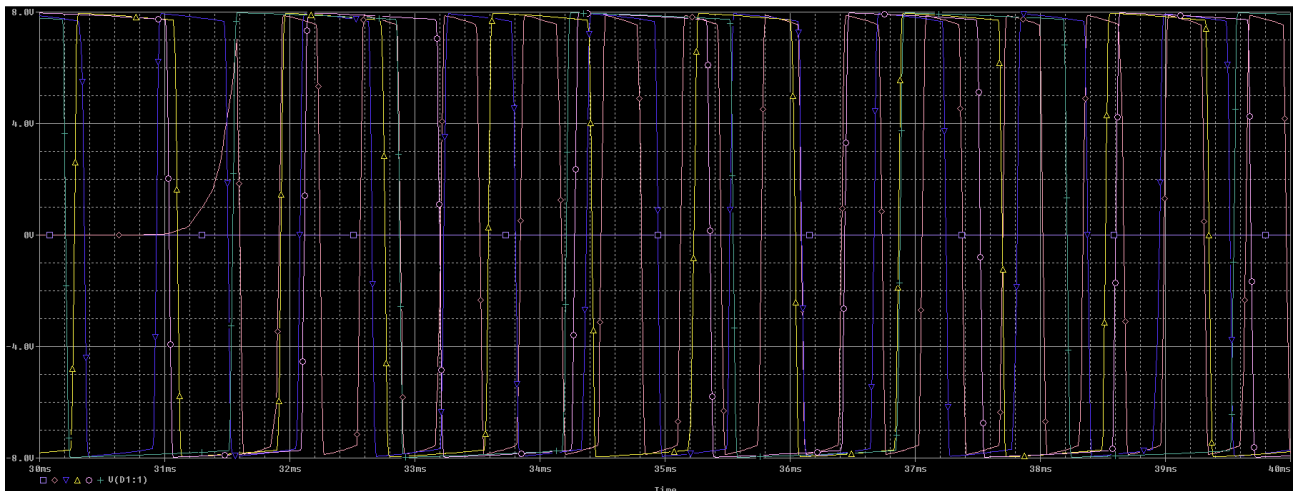


Figure 4: R2 = 4.7k

1.3 Ερώτημα 6

Πραγματοποιούμε τις ίδιες παραμετρικές αναλύσεις του ερωτήματος 5 για την τιμή $R_2 = 1k$ και έχουμε τα εξής γραφήματα:

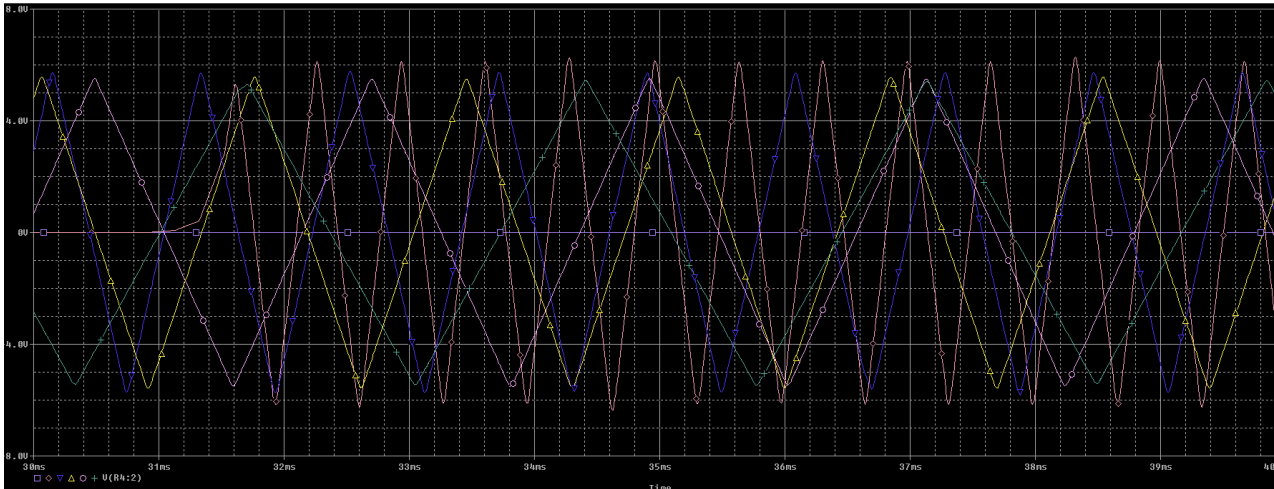


Figure 5: $R_2 = 1k$

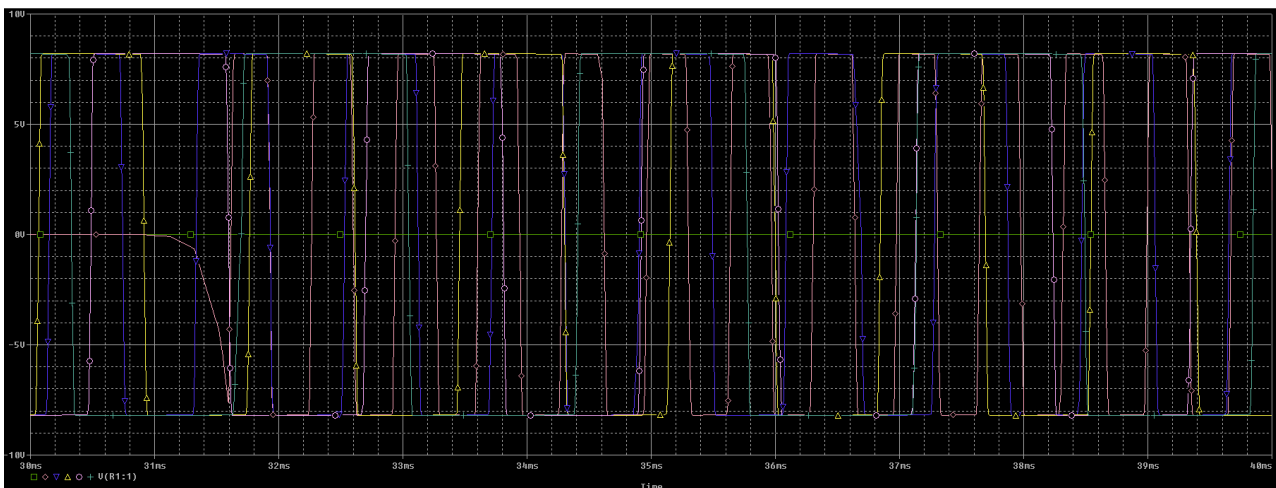


Figure 6: $R_2 = 1k$

Παρατηρούμε ότι για τιμή μικρότερη της R_2 , ο παλμός της V_2 προσεγγίζει καλύτερα έναν τετραγωνικό. Αυτό συμβαίνει διότι η R_2 είναι υπεύνη για την πτώση τάσης στην V_2 της οποίας η δίοδος zener πολώνεται πλέον αποτελεσματικά. Επίσης απόρροια αυτού είναι να έχουμε έναν πιο "καθαρό" τριγωνικό παλμό, οι κορυφές είναι πιο απότομες.

Με ανάλογο τρόπο με το ερώτημα 4, βλέποντας τις παραμετρικές αναλύσεις θεωρούμε ως τιμή αντίστασης που ξεκινάει η αλλοίωση την τιμή $21k$. Οπότε θα έχουμε $f_{max} = 1/T_{max} = 1/0.6ms \approx 1.7kHz$. Πράγματι η μέγιστη συχνότητα εύρυθμης λειτουργίας αυξήθηκε.

1.4 Ερώτημα 7

Επειδή η τάση εξόδου αλλά και η περίοδος εξαρτώνται από τον λόγο αντιστάσεων R_f και R_1 , για να μεταβάλουμε αποκλειστικά το πλάτος της τριγωνικής κυματομορφής θα μπορούσαμε να μεταβάλλουμε την V_2 επηρεάζοντας την τάση φραγής της zener (η τρέχουσα τιμή είναι 7.5).

2 Άσκηση 2

Η άσκηση 2 αναφέρεται στην δημιουργία γεννήτριας κλιμακωτής τάσης. Ο ασύμμετρος ασταθής πολυδονητής B ελέγχει την λειτουργία του ασύμμετρου ασταθή πολυδονητή A και του ολοκληρωτή. Ο ασταθής A (555 timer) παράγει έναν τετραγωνικό παλμό ο οποίος είναι η είσοδος του ολοκληρωτή. Στη συνέχεια, αυτός ο παλμός φορτίζει τον πυκνωτή που είναι συνδεδεμένος στην έξοδο του ολοκληρωτή, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται σκαλοπάτια κάθε φορά που συναντάμε στην είσοδο έναν παλμό. Αυτά τα σκαλοπάτια θα μπορούσαν θεωρητικά να συνεχίζουν την ανοδική τους πορεία μέχρι να φτάσουμε την τιμή της τροφοδοσίας. Για να μην συμβεί κάτι τέτοιο, υπεύθυνος είναι ο ασταθής B. Ο ασταθής B ελέγχει τα δύο τρανζίστορ (2N222) και απο τη μία εκφορτίζει τον πυκνωτή κατάλληλα επαναφέροντας τα σκαλοπάτια στην αρχική τους κατάσταση και απο την άλλη προκειμένου να γίνει αυτό αποτελεσματικά, κρατάει τον 555 εκτός λειτουργίας. Αξίζει να σημειωθεί ότι προκειμένου να μην έχουμε τάση στην βάση χαμηλότερη απο τον εκπομπό, χρησιμοποιούμε μια δίοδο ως ανορθωτή.

Για να ισχύουν οι προϋποθέσεις της εκφώνησης έχουμε: $R1 = 2886 \Omega$ (2.7k), $R2 = 54834 \Omega$ (56k), $Ra = 18181 \Omega$ (18k), $Rb = 163636 \Omega$ (150k).

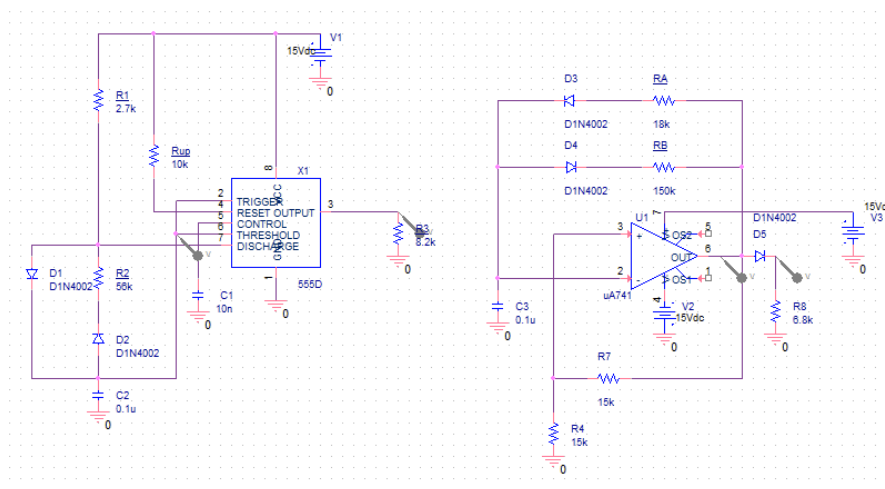


Figure 7: Κυκλώματα των ασταθών A και B

2.1 Ερώτημα 3

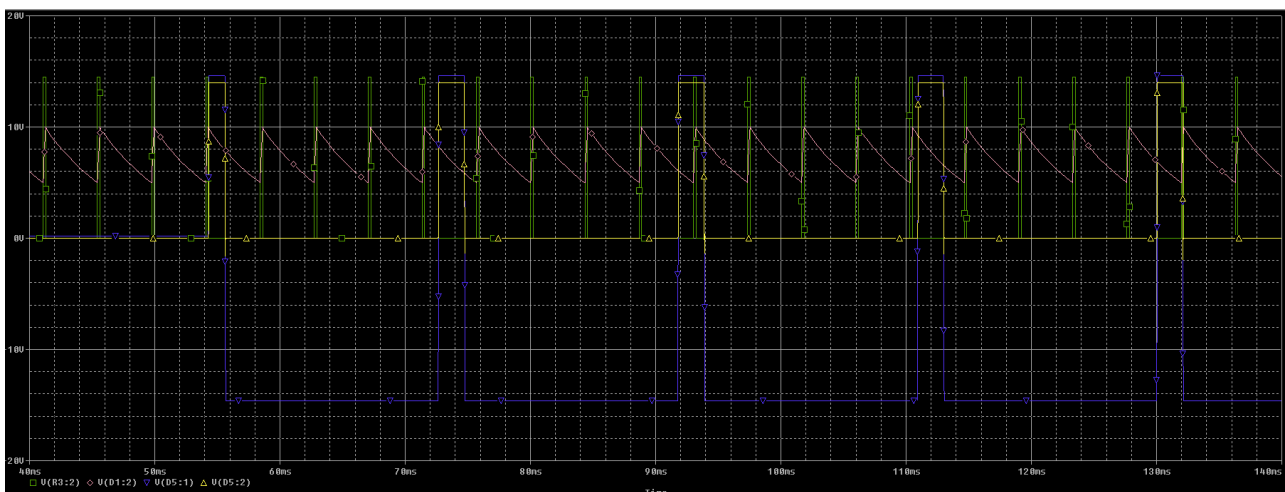


Figure 8: Οι κυματομορφές των V1, ακροδέκτης 6 του 555 και V2 και V3

Παρατηρούμε ότι η δίοδος κάνει σωστά την δουλειά της και κόβει τις αρνητικές τιμές τάσεις.

2.2 Ερώτημα 4

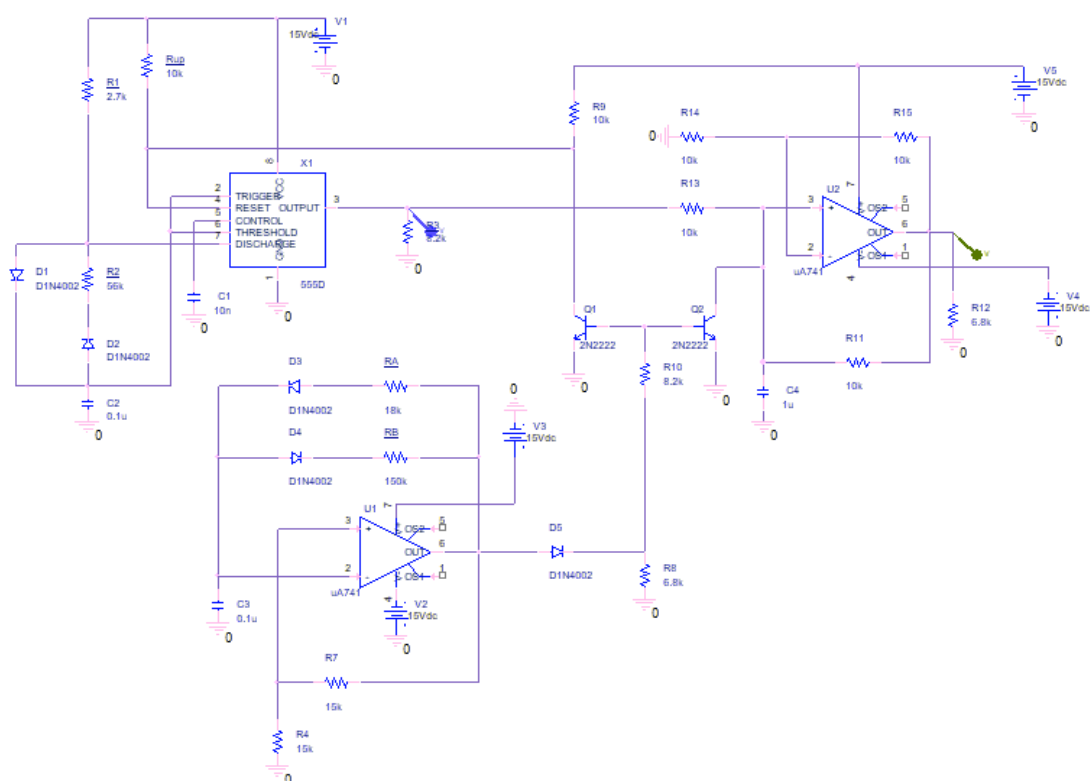


Figure 9: Ολικό κύκλωμα. Πλέον συνδέσαμε και τον ολοκληρωτή

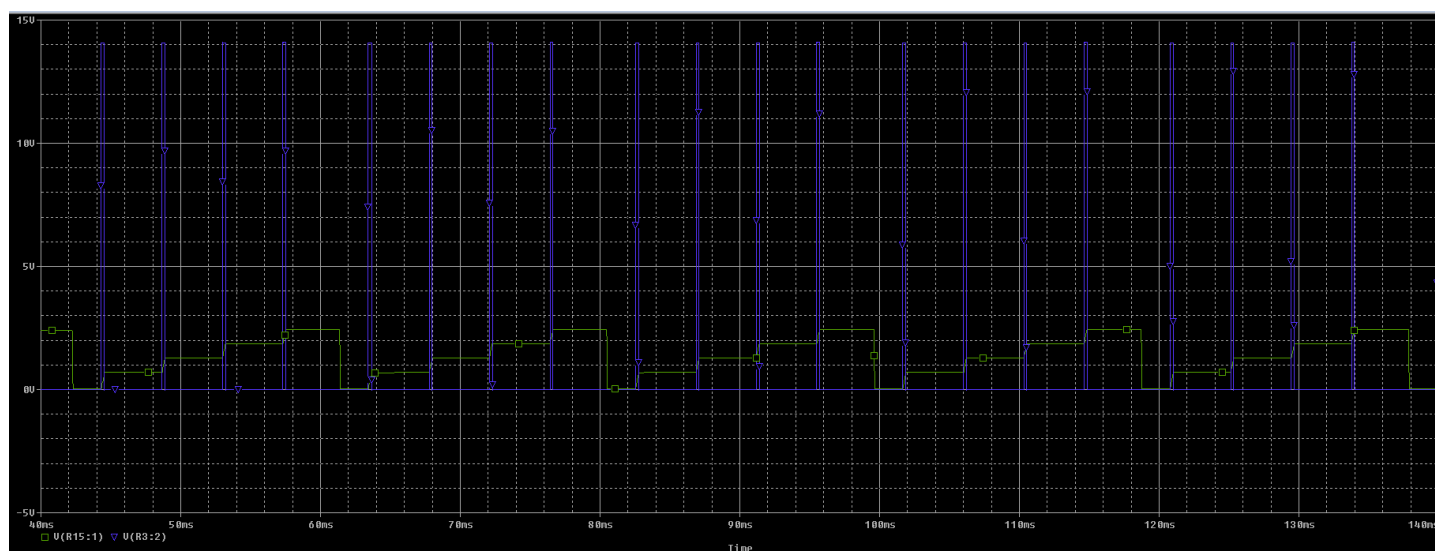


Figure 10: Οι κυματομορφές των V_1 και V_{out}

Επιτυχώς βλέπουμε την κλιμακωτή τάση και τα σκαλοπάτια αλλά και την επαναφορά τους.