

Πείραμα 3: Παραγωγή, παρατήρηση και ακρόαση χρονικά μεταβαλλόμενων σημάτων

Εργαστηριακό τμήμα: Τρίτη 11:00-13:00, B4

Ομάδα: Ομάδα 5

Μέλη: Αντωνία Μπαλτά (el20873), Αλεξοπούλου Γεωργία (el20164)

*Σημειώνεται ότι κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων, το τροφοδοτικό λόγω κάποιας δυσλειτουργίας (όπως ενημερωθήκαμε από τους βοηθούς) να μην έδειχνει $V_{pp} = 2\text{kV}$, ωστόσο παρείχε πλάτος 2. Επομένως οι μετρήσεις έχουν γίνει, στην ουσία, με $V_{pp}=4\text{kV}$ *

1. Ρυθμίζοντας τον παλμογράφο σύμφωνα με τις οδηγίες του πειράματος, η εικόνα που λαμβάνουμε από τον παλμογράφο είναι η κάτωθεν.



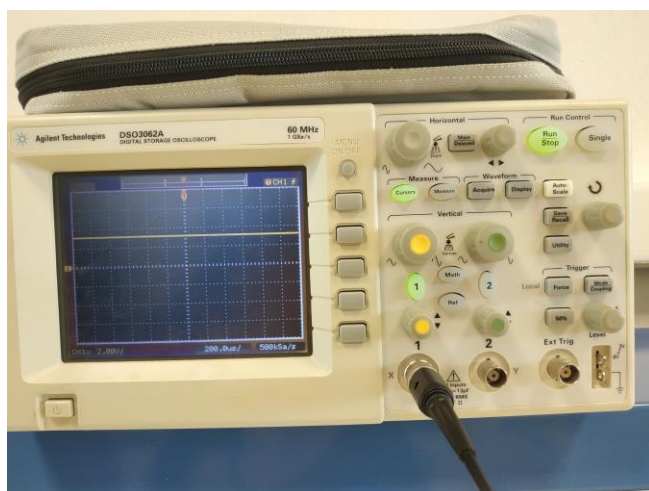
2. Όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα, στο κανάλι 1 ο χρόνος για μια πλήρη σάρωση είναι $200\mu\text{s}/\text{div}$, δηλαδή $0,2\text{s}/\text{div}$.

3. Ακολουθώντας τις οδηγίες του πειράματος, έχουμε ήδη συνδέσει το ομοαξονικό καλώδιο στην έξοδο 1 του παλμογράφου, με τον σηματολήπτη να βρίσκεται στη ρύθμιση X1.

4. Ρυθμίζουμε το τροφοδοτικό περίπου στα 3V:



και η εικόνα που λαμβάνουμε στον παλμογράφο είναι η εξής:



Αν, στη συνέχεια, μεταβάλουμε την τιμή της τάσης που παρέχεται από το τροφοδοτικό, στα 2V, το σήμα επίσης μεταβάλλεται:

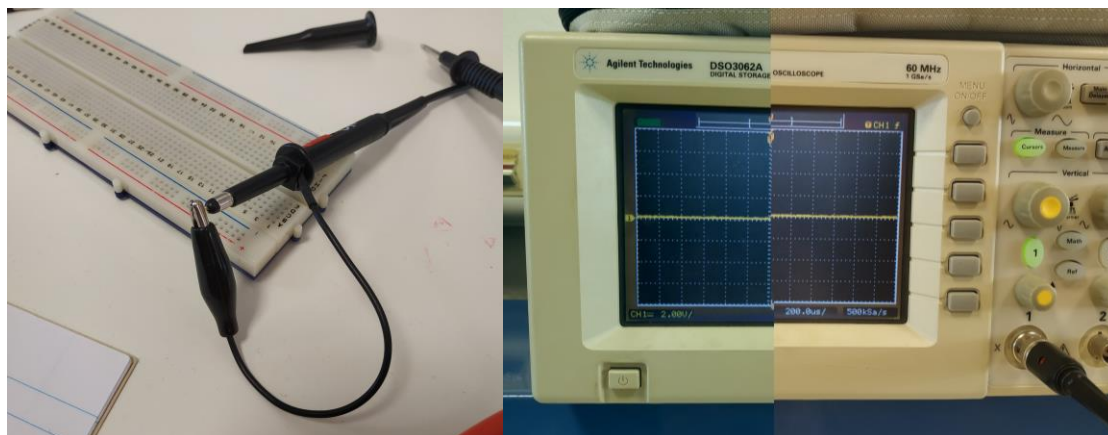


Αντιστρέφοντας την πολικότητα, αλλάζει και το σήμα του παλμογράφου. Πιο συγκεκριμένα, εφαρμόζοντας τάση περίπου -3V το σήμα αντιστρέφεται, σε σχέση με την αρχική του εικόνα:



Συνεπώς, παρατηρούμε πως η τιμή του πλάτους του σήματος εξαρτάται από την κατά απόλυτη τιμή της τάσης του τροφοδοτικού, ενώ η θέση του στον άξονα (πάνω ή κάτω από αυτόν), εξαρτάται από το πρόσημό της. Συγκεκριμένα, με θετική τάση το σήμα βρίσκεται στο θετικό τμήμα του πλέγματος, ενώ με αρνητική τάση βρίσκεται στο αρνητικό τμήμα του πλέγματος.

5. Όπως ενημερωθήκαμε από τους βοηθούς, η τάση με τιμή 1V/div είναι υπερβολικά μικρή, ώστε να φανεί το σήμα στον παλμογράφο, επομένως, μετά από σύσταση των βοηθών, χρησιμοποιήσαμε τάση τιμής 1kV/div. Σύμφωνα με τις οδηγίες του πειράματος, βραχυκυκλώνουμε τους ακροδέκτες του σηματολήπτη και πράγματι εξασφαλίζεται η μηδενική στάθμη:

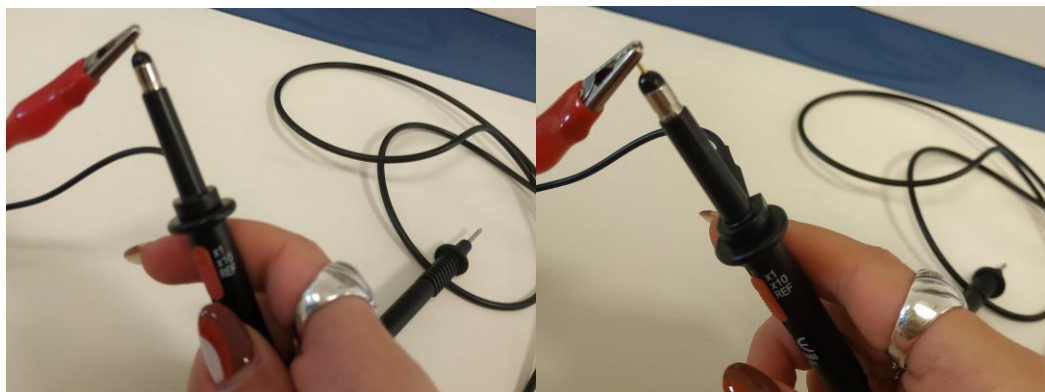


Εν συνεχεία, αποσυνδέουμε το βραχυκύκλωμα. Παρατηρούμε ότι, όπως ήταν αναμενόμενο, η μηδενική στάθμη διατηρείται.

6. Όπως παρατηρήθηκε και στο βήμα (4), μεταβάλλοντας την παρεχόμενη τάση, από 3 σε 2 Volt, το σήμα μετατοπίζεται κατά δύο (περίπου) div προς τα κάτω. Έτσι, αν δεν γνωρίζαμε την τιμή της τάσης του τροφοδοτικού και θέλαμε να την υπολογίσουμε, διαπιστώνουμε πως ο τύπος :

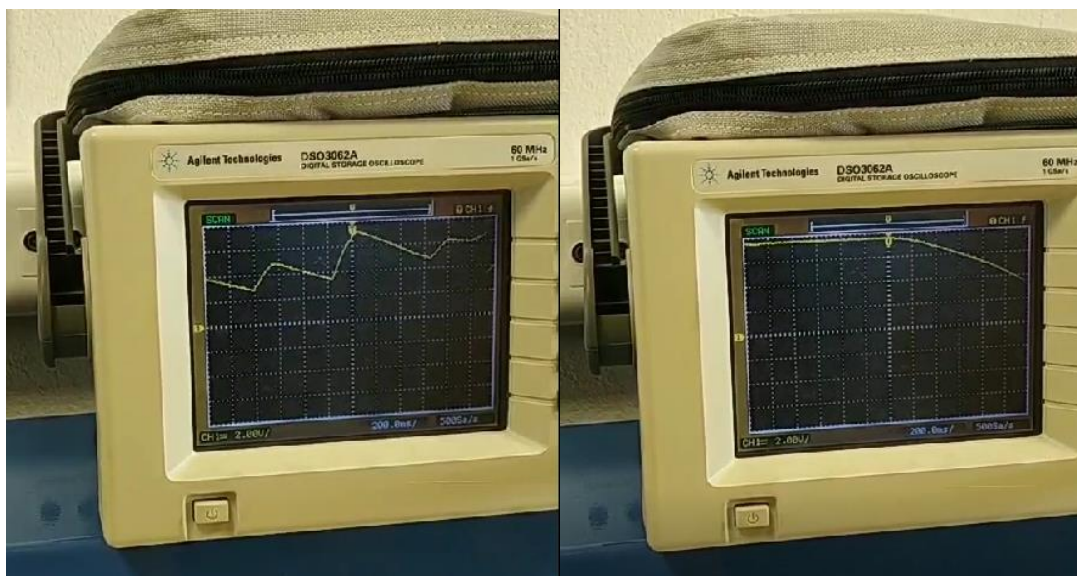
Τάση(V) = $|-2| * 0,2 \text{ s/div} = 0,4 \text{ s/div}$, το οποίο ισχύει.

7. Σε αυτό το βήμα, μετατοπίζουμε τον επιλογέα, από την επιλογή X1 στην επιλογή X10, βραχυκυκλώνοντας παράλληλα το κύκλωμα για να εξασφαλίσουμε εκ νέου τη μηδενική στάθμη.



Παρατηρούμε, όπως άλλωστε είχαμε προβλέψει, πως το σήμα συρρικνώνεται.

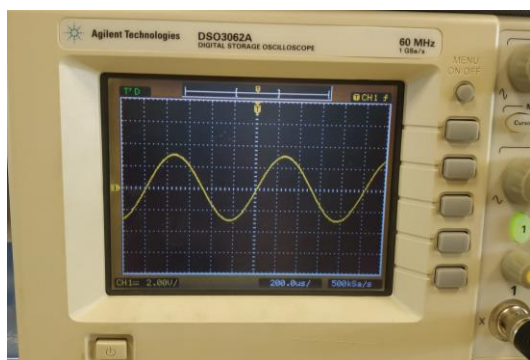
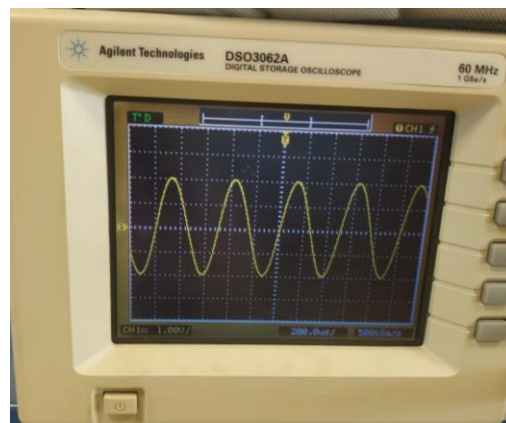
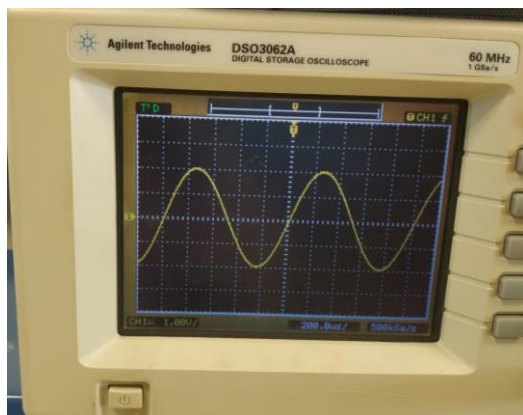
8. Έχοντας επαναφέρει τον επιλογέα στο X1, εφαρμόζουμε μεταβαλλόμενη τάση (manually), και το σήμα μεταβάλλεται όπως φαίνεται παρακάτω:



Συνεπώς, η μεταβαλλόμενη τάση επηρεάζει τόσο την τιμή του πλάτους, όσο και τη μορφή του σήματος.

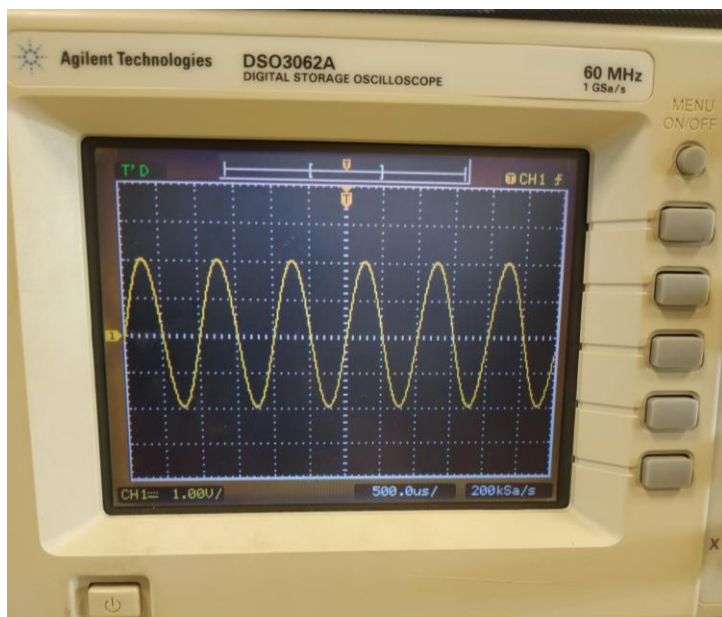
9. Ρυθμίζουμε τον παλμογράφο σύμφωνα με τις οδηγίες του πειράματος (με μόνη διαφορά, ξανά, την τάση στα 1kV).

10. Μεταβάλλοντας τους μηχανισμούς ρύθμισης πλάτους κι ευαισθησίας του παλμογράφου, σαφώς το σήμα υπόκειται αλλαγές.

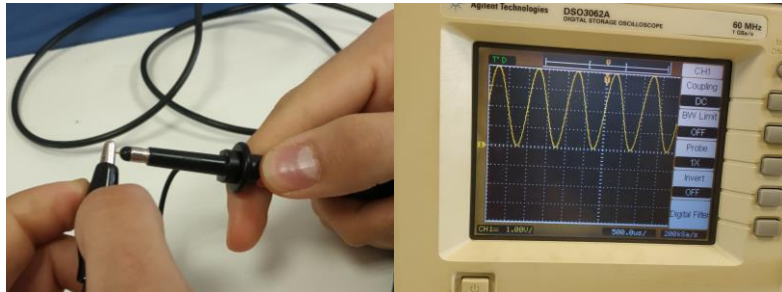


Παρατηρούμε πως σε μικρότερη κλίμακα του παλμογράφου, το πλάτος παραμένει ίδιο, ωστόσο οι επαναλήψεις του σήματος αυξάνονται, καθώς αυτό παρουσιάζεται σε μια πιο συμπικνωμένη του μορφή.

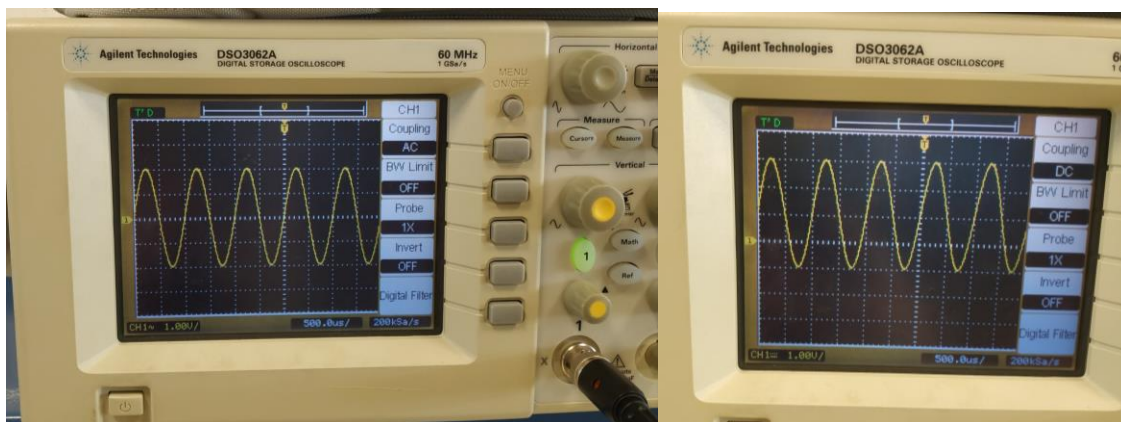
11. Μεταβάλλουμε τους μηχανισμούς ρύθμισης της συχνότητας της γεννήτριας και συχνότητας σάρωσης του παλμογράφου όπως φαίνεται παρακάτω. Η μορφή του σήματος δεν έχει αλλάξει, ωστόσο η συχνότητα και η τιμή του πλάτους είναι πλέον διαφορετικές.



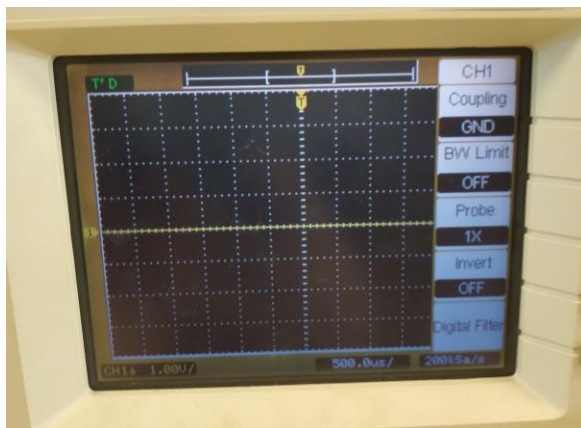
13. Βραχυκυκλώνουμε εκ νέου τον παλμογράφο και επαναφέρουμε τη μηδενική στάθμη. Στη συνέχεια, επιλέγουμε τη ρύθμιση DC offset, όπως αναγράφεται στις οδηγίες του πειράματος. Παρατηρούμε πως, με τις ίδιες παρεχόμενες συνθήκες από τη γεννήτρια, το σήμα μετατοπίζεται κατά δύο div (δηλαδή μια τιμή του πλάτους) προς τα πάνω, εξού και ο όρος “εκτροπή DC”.



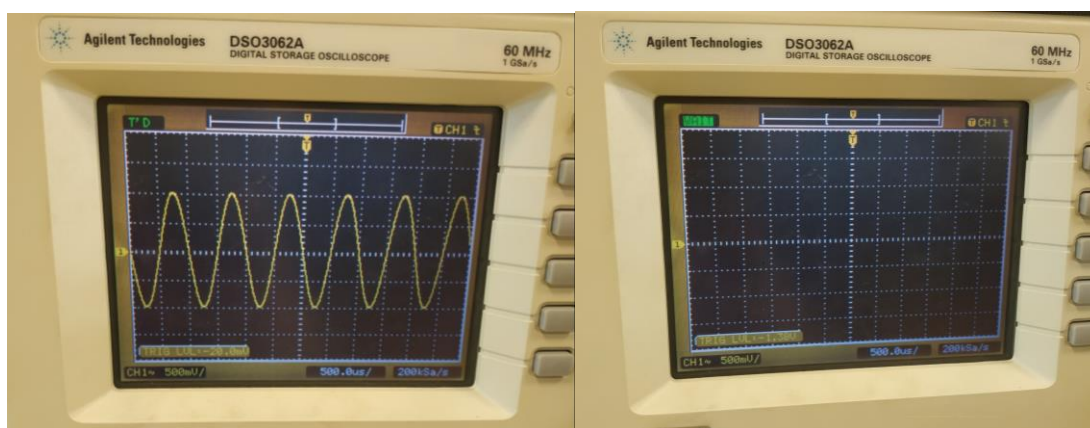
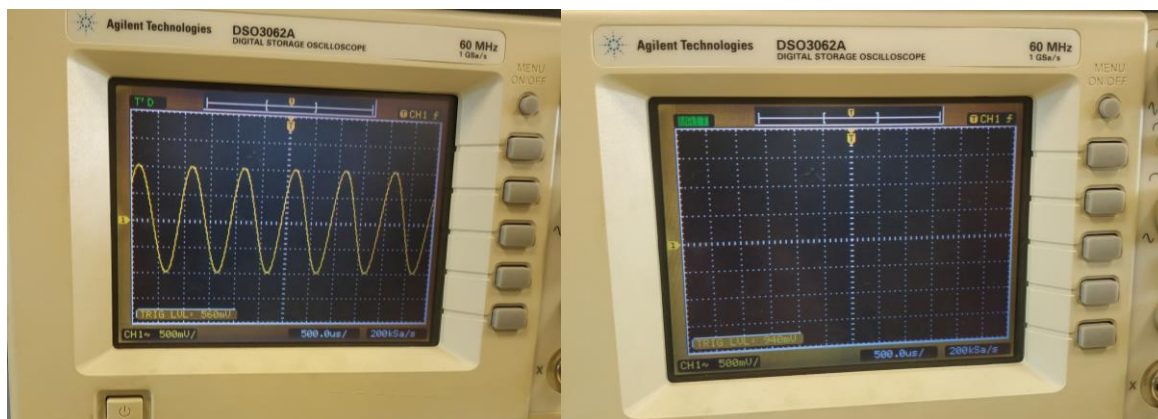
14. Συγκρίνοντας τις εξόδους των σημάτων στην οθόνη του παλμογράφου, αφενός με AC coupling και αφετέρου με DC coupling, παρατηρούμε την εκτροπή του σήματος. Στην πρώτη περίπτωση, η μηδενική στάθμη αποτελεί το οριζόντιο κέντρο του σήματος, ενώ στη δεύτερη το οριζόντιο κέντρο του σήματος βρίσκεται πάνω από τη μηδενική στάθμη.



15. Με τη ρύθμιση του coupling σε GND, δηλαδή σε γείωση, ο παλμογράφος πράγματι βραχυκυκλώνεται εσωτερικά και στην οθόνη εμφανίζεται το σήμα της μηδενικής στάθμης.



17. Ρυθμίζουμε τον παλμογράφο σύμφωνα με τις οδηγίες που παρέχει το πείραμα.



Παρατηρούμε ότι στο level triggering, τόσο με θετικές όσο και με αρνητικές τιμές τάσης, το σήμα παύει να φαίνεται στον παλμογράφο για μεγάλες τιμές τάσης.