

# ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ 3<sup>ο</sup> έτος/Α' εξάμηνο

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ:

### Παθητικά Φίλτρα 1<sup>ης</sup> τάξης. Απόκριση συχνότητας

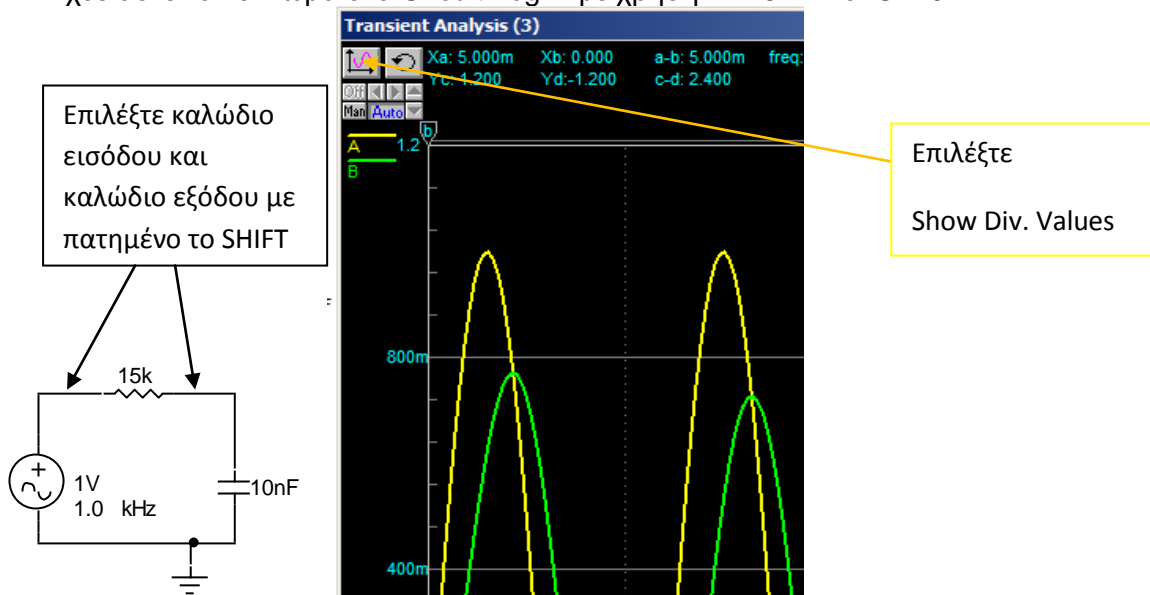
#### A. Βαθυπερατό

A1. Να σχεδιαστεί βαθυπερατό παθητικό φίλτρο 1<sup>ης</sup> τάξης. Να βρεθεί η συνάρτηση μεταφοράς, το μέτρο και η φάση αυτής. Θεωρώντας  $R=15\text{K}\Omega$  και  $C=10\text{nF}$ , να βρεθεί η θεωρητική τιμή της συχνότητας αποκοπής. Με τις ίδιες τιμές των στοιχείων να γραφούν το μέτρο και η φάση της συνάρτησης μεταφοράς ως συνάρτηση της συχνότητας **μόνο** και να συμπληρωθεί ο ακόλουθος πίνακας.

f(KHz)	$ V_{\text{OUT}}/V_{\text{IN}} $	$\varphi$ ( $^{\circ}$ )	G(dB)
0.1			
0.5			
0.8			
1			
5			
10			
20			
40			
50			
80			
100			

Σχεδιάστε τα διαγράμματα Bode (μέτρο σε dB και φάση)

A2. Σχεδιάστε το κύκλωμα στο Circuit Logix με χρήση  $R=15\text{K}\Omega$  και  $C=10\text{nF}$ .

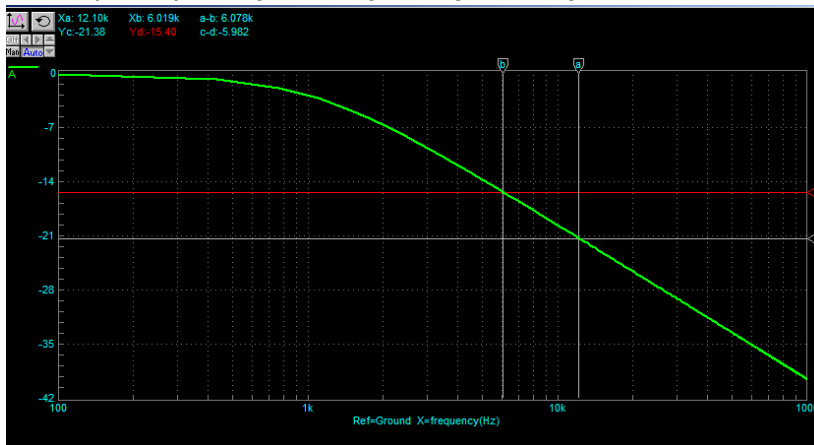


Εφαρμόστε ημιτονοειδή εναλλασσόμενη τάση στην είσοδο του κυκλώματος, πλάτους 1V. Για διάφορες τιμές της συχνότητας της τάσης εισόδου (A), μετρήστε την τάση εξόδου (B). Επίσης, μετρήστε τη χρονική καθυστέρηση της τάσης εξόδου και παρουσιάστε τα αποτελέσματα στον ακόλουθο πίνακα

f(Hz)	V <sub>OUT</sub> (Volt)	Δt (μs)	φ (°)	V <sub>OUT</sub> /V <sub>IN</sub>	G(dB)
0.1					
0.5					
0.8					
1					
5					
10					
20					
40					
50					
80					
100					

Σχεδιάστε τα διαγράμματα Bode.

A3. Από το μενού Options επιλέξτε Analog Analysis και επιτρέψτε (enabled) την AC Analysis (Bode Plotter) να κυμανθεί από 100Hz έως 100KHz. Στο παράθυρο μετρήσεων θέστε τη συχνότητα σε λογαριθμική κλίμακα ενώ το κέρδος σε γραμμική κλίμακα αλλά σε dB. Συμφωνούν τα αποτελέσματα με τα αποτελέσματα του βήματος 1 και 2; Πότε ισχύει η γνωστή κλίση για τις οκτάβες και τις δεκάδες;



A4. Υλοποιήστε το κύκλωμα στο breadboard και επαναλάβετε τις μετρήσεις του βήματος 2.

f(Hz)	V <sub>OUT</sub> (Volt)	Δt (μs)	φ (°)	V <sub>OUT</sub> /V <sub>IN</sub>	G(dB)
10					
50					
100					
200					
250					
400					
500					
750					
1000					
2000					
5000					
10000					
15000					

Συμφωνούν οι πειραματικές μετρήσεις με τα θεωρητικά αποτελέσματα και τα αποτελέσματα της προσομοίωσης;

A5. Εφαρμόστε τετραγωνικό παλμό στην είσοδο του κυκλώματος, κατάλληλης συχνότητας έτσι ώστε να παρατηρήσετε τη διαδικασία της ολοκλήρωσης στο σήμα εξόδου.

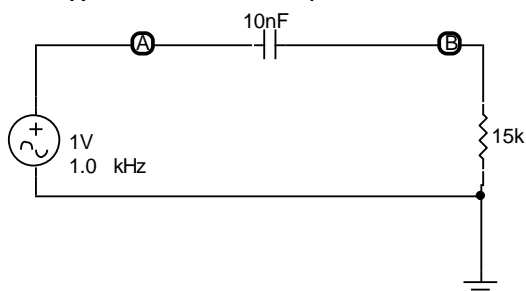
## B. Υψιπερατό

B1. Να σχεδιαστεί υψιπερατο παθητικό φίλτρο 1<sup>ης</sup> τάξης. Να βρεθεί η συνάρτηση μεταφοράς, το μέτρο και η φάση αυτής. Θεωρώντας  $R=15K\Omega$  και  $C=10nF$ , να βρεθεί η θεωρητική τιμή της συχνότητας αποκοπής. Με τις ίδιες τιμές των στοιχείων να γραφούν το μέτρο και η φάση της συνάρτησης μεταφοράς ως συνάρτηση της συχνότητας μόνο και να συμπληρωθεί ο ακόλουθος πίνακας.

f(Hz)	$ V_{OUT}/V_{IN} $	$\varphi (^{\circ})$	G(dB)
10			
50			
100			
200			
250			
400			
500			
750			
1000			
2000			
5000			
10000			
15000			

Σχεδιάστε τα διαγράμματα Bode (μέτρο σε dB και φάση)

B2. Σχεδιάστε το κύκλωμα στο Circuit Logix με χρήση  $R=15K\Omega$  και  $C=10nF$ .



Εφαρμόστε ημιτονοειδή εναλλασσόμενη τάση στην είσοδο του κυκλώματος, πλάτους 1V. Για διάφορες τιμές της συχνότητας της τάσης εισόδου (A), μετρήστε την τάση εξόδου (B). Επίσης, μετρήστε τη χρονική καθυστέρηση της τάσης εξόδου και παρουσιάστε τα αποτελέσματα στον ακόλουθο πίνακα

f(Hz)	$V_{OUT}$ (Volt)	$\Delta t$ ( $\mu s$ )	$\varphi (^{\circ})$	$ V_{OUT}/V_{IN} $	G(dB)
10					
50					
100					
200					
250					
400					
500					
750					
1000					
2000					
5000					
10000					
15000					

Σχεδιάστε τα διαγράμματα Bode.

B3. Από το μενού Options επιλέξτε Analog Analysis και επιτρέψτε (enabled) την AC Analysis (Bode Plotter) να κυμανθεί από 1Hz έως 15KHz. Στο παράθυρο μετρήσεων θέστε τη συχνότητα σε λογαριθμική κλίμακα ενώ το κέρδος σε γραμμική κλίμακα αλλά σε dB. Συμφωνούν τα αποτελέσματα με τα αποτελέσματα του βήματος 1 και 2;

B4. Υλοποιήστε το κύκλωμα στο breadboard και επαναλάβετε τις μετρήσεις του βήματος 2.

f(Hz)	V <sub>OUT</sub> (Volt)	Δt (μs)	φ (°)	V <sub>OUT</sub> /V <sub>IN</sub>	G(dB)
10					
50					
100					
200					
250					
400					
500					
750					
1000					
2000					
5000					
10000					
15000					

Συμφωνούν οι πειραματικές μετρήσεις με τα θεωρητικά αποτελέσματα και τα αποτελέσματα της προσομοίωσης;

B5. Εφαρμόστε τετραγωνικό παλμό κατάλληλης συχνότητας στην είσοδο του κυκλώματος, έτσι ώστε να παρατηρήσετε τη διαδικασία της παραγωγίσις στο σήμα εξόδου.