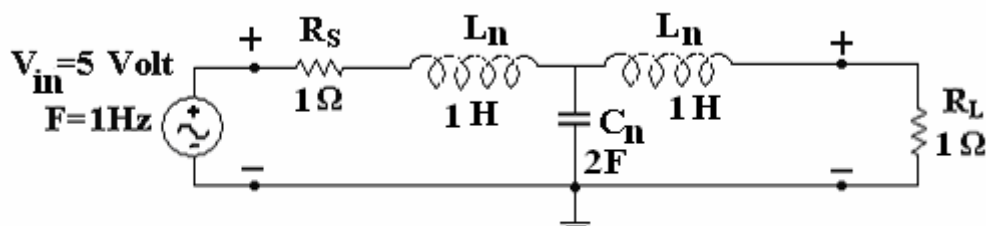


**ΘΕΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (ΚΙΙΙ) 2013-2014.**

1. **ΘΕΜΑ 1:** Στο Σχ.1, έχουμε ένα κανονικοποιημένο βαθυπερατό φίλτρο τύπου (T) τρίτης τάξης **Butterworth**. Οι αντιστάσεις (R_S) και (R_L) είναι αντίστοιχα, η εσωτερική αντίσταση της πηγής V_{in} και το φορτίο. Για την κανονικοποίηση ή κλιμάκωση, σαν συντελεστής κλιμάκωσης των αντιστάσεων έχει χρησιμοποιηθεί ο ($Z_0=200$). Η γωνιακή συχνότητα αποκοπής είναι ($\omega_c=20000$ rad/sec).



Σχήμα 1 . Βαθυπερατό φίλτρο Butterworth τρίτης τάξης.

- 1). Να γίνει η αποκανονικοποίηση των στοιχείων του κυκλώματος και να σχεδιασθεί το φίλτρο με τις πραγματικές τιμές του.

Δίνονται: $L_n = \frac{L}{L_0}$, $C_n = \frac{C}{C_0}$ όπου:

$$C_0 = \frac{1}{\omega_0 Z_0}, L_0 = \frac{Z_0}{\omega_0} \text{ και } \omega_0 = \omega_c$$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

- 2). Να συναρμολογηθεί το φίλτρο και να ελέγξετε εργαστηριακά αν είναι το είδος του φίλτρου που αναμένατε. Αναφέρετε την μεθοδολογία που ακολουθήσατε.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

3). Να γίνουν οι κατάλληλες μετρήσεις και να συμπληρωθεί ο ΠΙΝΑΚΑΣ Ι.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι.

$$|H(j\omega)|_{\omega \rightarrow 0} = \dots\dots\dots db$$

$$|H(j\omega)|_{\omega = \omega_c} = \dots\dots\dots db$$

$$P_{V_{in}} = \dots\dots\dots mWatt$$

(για $\omega \rightarrow 0$)

$$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt$$

(για $\omega \rightarrow 0$)

$$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt$$

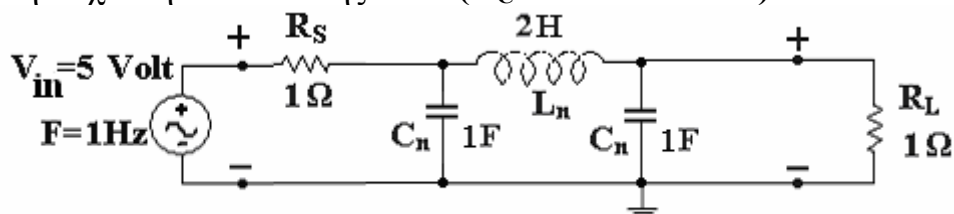
(για $\omega = \omega_c$)

4). Να υπολογισθεί η εξασθένηση που προκαλείται (σε db) λόγω των ωμικών αντιστάσεων των πραγματικών πηνίων στις χαμηλές συχνότητες.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

<p>5). Να μετρηθεί η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης εξόδου και εκείνης της πηγής στην γωνιακή συχνότητα αποκοπής ($\omega=\omega_C$).</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>6). Η τιμή του πραγματικού και φανταστικού μέρους της συνάρτησης μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$, στην γωνιακή συχνότητα αποκοπής ($\omega=\omega_C$).</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>7). Για ποια συχνότητα (κατά προσέγγιση) η συνάρτηση μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$ έχει μόνο πραγματικό μέρος;</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>8). Για ποια συχνότητα (κατά προσέγγιση) η συνάρτηση μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$ έχει μόνο φανταστικό μέρος;</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>

2. **ΘΕΜΑ 2:** Στο Σχ.1, έχουμε ένα κανονικοποιημένο βαθυπερατό φίλτρο τύπου (II) τρίτης τάξης **Butterworth**. Οι αντιστάσεις (R_S) και (R_L) είναι αντίστοιχα, η εσωτερική αντίσταση της πηγής V_{in} και το φορτίο. Για την κανονικοποίηση ή κλιμάκωση, σαν συντελεστής κλιμάκωσης των αντιστάσεων έχει χρησιμοποιηθεί ο ($Z_0=200$). Η γωνιακή συχνότητα αποκοπής είναι ($\omega_C=20000$ rad/sec).



Σχήμα 1 . Βαθυπερατό φίλτρο Butterworth τρίτης τάξης.

- 1). Να γίνει η αποκανονικοποίηση των στοιχείων του κυκλώματος και να σχεδιασθεί το φίλτρο με τις πραγματικές τιμές του.

Δίνονται: $L_n = \frac{L}{L_0}$, $C_n = \frac{C}{C_0}$ όπου:

$$C_0 = \frac{1}{\omega_0 Z_0}, \quad L_0 = \frac{Z_0}{\omega_0} \quad \text{και} \quad \omega_0 = \omega_C$$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

- 2). Να συναρμολογηθεί το φίλτρο και να ελέγξετε εργαστηριακά αν είναι το είδος του φίλτρου που αναμένατε. Αναφέρετε την μεθοδολογία που ακολουθήσατε.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

3). Να γίνουν οι κατάλληλες μετρήσεις και να συμπληρωθεί ο ΠΙΝΑΚΑΣ Ι.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι.

$$|H(j\omega)|_{\omega \rightarrow 0} = \dots\dots\dots db$$

$$|H(j\omega)|_{\omega = \omega_c} = \dots\dots\dots db$$

$$P_{Vin} = \dots\dots\dots mWatt \text{ (για } \omega \rightarrow 0 \text{)}$$

$$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt \text{ (για } \omega \rightarrow 0 \text{)}$$

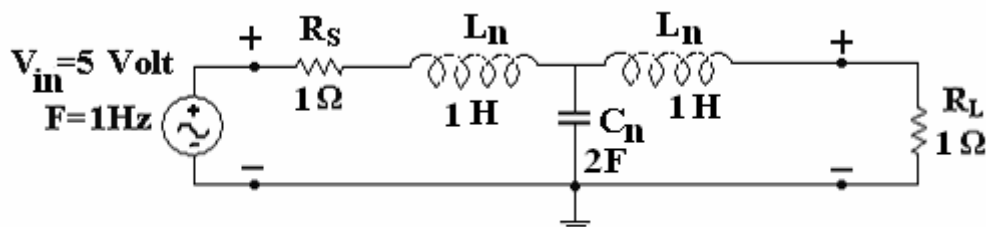
$$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt \text{ (για } \omega = \omega_c \text{)}$$

4). Να υπολογισθεί η εξασθένηση που προκαλείται (σε db) λόγω των ωμικών αντιστάσεων των πραγματικών πηνίων στις χαμηλές συχνότητες.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

<p>5). Να μετρηθεί η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης εξόδου και εκείνης της πηγής στην γωνιακή συχνότητα αποκοπής ($\omega = \omega_C$).</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>6). Η τιμή του πραγματικού και φανταστικού μέρους της συνάρτησης μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$, στην γωνιακή συχνότητα αποκοπής ($\omega = \omega_C$).</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>7). Για ποια συχνότητα (κατά προσέγγιση) η συνάρτηση μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$ έχει μόνο πραγματικό μέρος;</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>8). Για ποια συχνότητα (κατά προσέγγιση) η συνάρτηση μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$ έχει μόνο φανταστικό μέρος;</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>

- 3. ΘΕΜΑ 3:** Στο Σχ.1, έχουμε ένα κανονικοποιημένο βαθυπερατό φίλτρο τύπου (T) τρίτης τάξης **Butterworth**. Οι αντιστάσεις (R_s) και (R_L) είναι αντίστοιχα, η εσωτερική αντίσταση της πηγής V_{in} και το φορτίο. Για την κανονικοποίηση ή κλιμάκωση, σαν συντελεστής κλιμάκωσης των αντιστάσεων έχει χρησιμοποιηθεί ο ($Z_0=200$). Η γωνιακή συχνότητα αποκοπής είναι ($\omega_c=20000$ rad/sec).



Σχήμα 1 . Βαθυπερατό φίλτρο Butterworth τρίτης τάξης.





- 1). Να μετατραπεί το κανονικοποιημένο βαθυπερατό φίλτρο του Σχ.1, σε κανονικοποιημένο υψηπερατό φίλτρο, με βάση τους μετασχηματισμούς του ΠΙΝΑΚΑ I. Να σχεδιασθεί το νέο φίλτρο με τις αποκανονικοποιημένες τιμές του.

Δίνονται: $L_n = \frac{L}{L_0}$, $C_n = \frac{C}{C_0}$ όπου: $C_0 = \frac{1}{\omega_0 Z_0}$,

$L_0 = \frac{Z_0}{\omega_0}$ και $\omega_0 = \omega_c$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

ΠΙΝΑΚΑΣ I

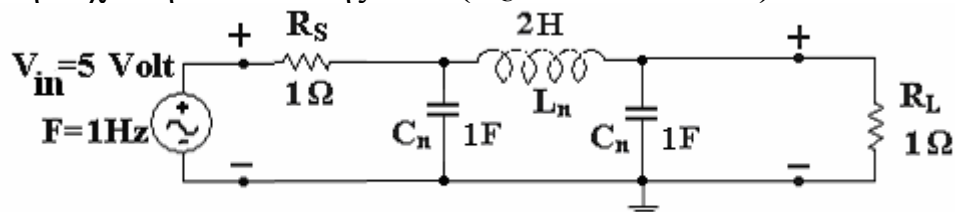
Κανονικοποιημένα στοιχεία Βαθυπερατού φίλτρου.	Στοιχεία Υψηπερατού φίλτρου.	
L_n 	$1/\omega_c L_n$ 	
C_n 	$1/\omega_c C_n$ 	

<p>2). Να συναρμολογηθεί το φίλτρο και να ελέγξετε εργαστηριακά αν είναι το είδος του φίλτρου που αναμένατε. Αναφέρετε την μεθοδολογία που ακολουθήσατε.</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>					
<p>3). Να γίνουν οι κατάλληλες μετρήσεις και να συμπληρωθεί ο ΠΙΝΑΚΑΣ II.</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p> <p><u>ΠΙΝΑΚΑΣ II.</u></p> <table><tr><td>$H(j\omega) _{\omega \rightarrow \infty} = \dots\dots\dots$</td></tr><tr><td>$H(j\omega) _{\omega=\omega_c} = \dots\dots\dots db$</td></tr><tr><td>$P_{V_{in}} = \dots\dots\dots mWatt$ (για $\omega \rightarrow \infty$)</td></tr><tr><td>$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt$ (για $\omega \rightarrow \infty$)</td></tr><tr><td>$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt$ (για $\omega = \omega_c$)</td></tr></table>	$ H(j\omega) _{\omega \rightarrow \infty} = \dots\dots\dots$	$ H(j\omega) _{\omega=\omega_c} = \dots\dots\dots db$	$P_{V_{in}} = \dots\dots\dots mWatt$ (για $\omega \rightarrow \infty$)	$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt$ (για $\omega \rightarrow \infty$)	$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt$ (για $\omega = \omega_c$)
$ H(j\omega) _{\omega \rightarrow \infty} = \dots\dots\dots$						
$ H(j\omega) _{\omega=\omega_c} = \dots\dots\dots db$						
$P_{V_{in}} = \dots\dots\dots mWatt$ (για $\omega \rightarrow \infty$)						
$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt$ (για $\omega \rightarrow \infty$)						
$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt$ (για $\omega = \omega_c$)						

<p>4). Να υπολογισθεί η εξασθένηση που προκαλείται (σε db) λόγω των ωμικών αντιστάσεων των πραγματικών πηνίων στις υψηλές συχνότητες π.χ $\omega=200\text{kr/s}$.</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>5). Να μετρηθεί η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης εξόδου του φίλτρου και εκείνης της πηγής, στην γωνιακή συχνότητα αποκοπής ($\omega=\omega_C$).</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>6). Η τιμή του πραγματικού και φανταστικού μέρους της συνάρτησης μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$, στην γωνιακή συχνότητα αποκοπής ($\omega=\omega_C$).</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>7). Για ποια συχνότητα (κατά προσέγγιση) η συνάρτηση μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$ έχει μόνο πραγματικό μέρος;</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>

<p>8). Για ποια συχνότητα (κατά προσέγγιση) η συνάρτηση μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$ έχει μόνο φανταστικό μέρος;</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
---	--------------------------------

4. **ΘΕΜΑ 4:** Στο Σχ.1, έχουμε ένα κανονικοποιημένο βαθυπερατό φίλτρο τύπου (II) τρίτης τάξης **Butterworth**. Οι αντιστάσεις (R_s) και (R_L) είναι αντίστοιχα, η εσωτερική αντίσταση της πηγής V_{in} και το φορτίο. Για την κανονικοποίηση ή κλιμάκωση, σαν συντελεστής κλιμάκωσης των αντιστάσεων έχει χρησιμοποιηθεί ο ($Z_0=200$). Η γωνιακή συχνότητα αποκοπής είναι ($\omega_c=20000$ rad/sec).



Σχήμα 1 . Βαθυπερατό φίλτρο Butterworth τρίτης τάξης.

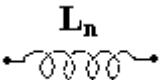


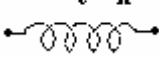
1). Να μετατραπεί το κανονικοποιημένο βαθυπερατό φίλτρο του Σχ.1, σε κανονικοποιημένο υψηπερατό φίλτρο, με βάση τους μετασχηματισμούς του ΠΙΝΑΚΑ I. Να σχεδιασθεί το νέο φίλτρο με τις αποκανονικοποιημένες τιμές του.

Δίνονται: $L_n = \frac{L}{L_0}$, $C_n = \frac{C}{C_0}$ όπου: $C_0 = \frac{1}{\omega_0 Z_0}$,

$L_0 = \frac{Z_0}{\omega_0}$ και $\omega_0 = \omega_c$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

ΠΙΝΑΚΑΣ I

Κανονικοποιημένα στοιχεία Βαθυπερατού φίλτρου.	Στοιχεία Υψηπερατού φίλτρου.
	$1/\omega_c L_n$ 
	$1/\omega_c C_n$ 

2). Να συναρμολογηθεί το φίλτρο και να ελέγξετε εργαστηριακά αν είναι το είδος του φίλτρου που αναμένατε. Αναφέρετε την μεθοδολογία που ακολουθήσατε.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

3). Να γίνουν οι κατάλληλες μετρήσεις και να συμπληρωθεί ο **ΠΙΝΑΚΑΣ II.**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

ΠΙΝΑΚΑΣ II.

$$|H(j\omega)|_{\omega \rightarrow \infty} = \dots\dots\dots db$$

$$|H(j\omega)|_{\omega=\omega_c} = \dots\dots\dots db$$

$$P_{Vin} = \dots\dots\dots mWatt$$

(για $\omega \rightarrow \infty$)

$$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt$$

(για $\omega \rightarrow \infty$)

$$P_{RL} = \dots\dots\dots mWatt$$

(για $\omega = \omega_c$)

<p>4). Να υπολογισθεί η εξασθένηση που προκαλείται (σε db) λόγω των ωμικών αντιστάσεων των πραγματικών πηνίων στις υψηλές συχνότητες π.χ $\omega=200\text{kr/s}$.</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>5). Να μετρηθεί η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης εξόδου του φίλτρου και εκείνης της πηγής, στην γωνιακή συχνότητα αποκοπής ($\omega=\omega_c$).</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>6). Η τιμή του πραγματικού και φανταστικού μέρους της συνάρτησης μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$, στην γωνιακή συχνότητα αποκοπής ($\omega=\omega_c$).</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>7). Για ποια συχνότητα (κατά προσέγγιση) η συνάρτηση μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$ έχει μόνο πραγματικό μέρος;</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>
<p>8). Για ποια συχνότητα (κατά προσέγγιση) η συνάρτηση μεταφοράς τάσης $H_{(j\omega)}$ έχει μόνο φανταστικό μέρος;</p>	<p><u>ΑΠΑΝΤΗΣΗ:</u></p>