

Nome e Cognome:	<input type="checkbox"/> LUN	<input type="checkbox"/> MAR	<input type="checkbox"/> GIO	<b>6</b>
	Data:			

### Filtro RC

In questa esercitazione dovete progettare (dimensionare), costruire e caratterizzare un filtro composto da una resistenza  $R$  e un condensatore  $C$  (filtro “a un polo”). Potete scegliere liberamente tra filtro passa-basso e filtro passa-alto e dovete ovviamente verificarne le caratteristiche facendo uso di una forma d’onda alternata sinusoidale.

1. Stabilite se intendete realizzare un passa-basso o un passa-alto e scegliete la frequenza di taglio attesa  $f_{T,att}$  sulla base dei resistori e capacitori disponibili; disegnate lo schema del circuito.

Si consiglia di: (i) scegliere frequenze di taglio dell’ordine di alcune centinaia o poche migliaia di Hz, nel caso rispettivamente di passa-basso e passa-alto; (ii) impiegare valori di  $R$  “abbastanza” più grandi della resistenza interna del generatore per evitare di “sovraccaricarlo”; usare l’oscilloscopio con accoppiamento AC per non essere disturbati dall’eventuale offset residuo del generatore.

Espressione di $f_T$ :  $f_T =$	Schema circuitale:  Tipologia filtro: <input type="checkbox"/> passa-basso <input type="checkbox"/> passa-alto						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;"><math>R</math> [   ] misurata</th> <th style="width: 33%;"><math>C</math> [   ]</th> <th style="width: 33%;"><math>f_{T,att}</math> [   ]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	$R$ [   ] misurata	$C$ [   ]	$f_{T,att}$ [   ]				
$R$ [   ] misurata	$C$ [   ]	$f_{T,att}$ [   ]					

2. Determinate attraverso una misura con l’oscilloscopio il valore effettivo della frequenza  $f_{1/2}$  alla quale l’attenuazione del filtro vale  $\frac{1}{2}$ . Determinate poi allo stesso modo il valore della frequenza di taglio  $f_T$ . Ricordate che ci si aspetta  $f_{1/2} = \sqrt{3} f_T$  per il passa-basso e  $f_{1/2} = f_T/\sqrt{3}$  per il passa-alto. Misurate gli sfasamenti  $\Delta\phi_T$  e  $\Delta\phi_{1/2}$  a queste due frequenze. Commentate sulla congruenza con i valori attesi (sia per le frequenze che per gli sfasamenti!).

$f_T$ [   ]	$\Delta\phi_T$ [ $\pi$ rad]	$f_{1/2}$ [   ]	$\Delta\phi_{1/2}$ [ $\pi$ rad]

Commenti:

6

3. Misurate ora l'ampiezza  $V_{outj}$  (va bene anche picco-picco) in uscita dal filtro a diverse frequenze  $f_j$  e riportate i dati in un grafico su scala bilogarithmica. Dovete esplorare un vasto intervallo di frequenze, fino a 2-3 decadi. Dunque usate intervalli non regolari (per esempio, raddoppiate ogni volta la frequenza – una dozzina di punti al minimo). Osservate anche l'ampiezza  $V_{in}$  del segnale prodotto dal generatore e controllate che esso non vari “troppo” con la frequenza (con il filtro collegato).

Facoltativamente: potete anche registrare e graficare lo sfasamento  $\Delta\phi_j$ .

$V_{in}$	[ ]
----------	-----

$j$	$f_j$ [ ]	$V_{outj}$ [ ]	$\Delta\phi_j$ [ $\pi$ rad] <u>Facoltativo</u>	$j$	$f_j$ [ ]	$V_{outj}$ [ ]	$\Delta\phi_j$ [ $\pi$ rad] <u>Facoltativo</u>
1				11			
2				12			
3				13			
4				14			
5				15			
6				16			
7				17			
8				18			
9				19			
10				20			

4. Verificate “a occhio” dal grafico se l'andamento con la frequenza è in accordo con le attese (attenuazione per decade nella regione di rapida variazione). Scrivete la funzione che vi attendete possa descrivere le osservazioni sperimentali e fate un best-fit secondo questa funzione, riportando tutto quanto necessario nel riquadro. Molto facoltativo: fate un best-fit anche per  $\Delta\phi$ .

Espressione attesa : $V_{out}(f) =$	<u>Facoltativo</u> : $\Delta\phi =$
--	--

Commenti sull'entità dell'attenuazione al variare della frequenza e sul best-fit (quanti e quali parametri avete usato, risultati, attendibilità, etc. – continuate sul foglio dei grafici se necessario!):

5. Facoltativo, ma consigliato: costruite il “diagramma di Bode”, del filtro, cioè il grafico che riporta l'attenuazione in dB in funzione della frequenza, e provate a eseguire un best-fit della sola regione (di transizione) in cui l'attenuazione varia sensibilmente, commentando i risultati sullo stesso foglio del grafico e determinando graficamente il valore della corner frequency  $f_C$ .