

Nome e Cognome:

☐ LUN ☐ MER ☐ GIO

Data:

7

### Filtro RC

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

1. Stabilite se volete realizzare un passa-basso o un passa-alto e scegliete la frequenza di taglio attesa  $f_{T,att}$  sulla base dei resistori e condensatori 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 di passa-basso e passa-alto; (ii) impiegare valori di  $R$  “abbastanza” più grandi della resistenza interna del generatore; (iii) usare l’oscilloscopio con accoppiamento AC per non essere disturbati dall’eventuale offset residuo del generatore (salvo se diversamente indicato).

Espressione di  $f_T$ : $f_T =$ 

Schema circuitale:

Tipologia filtro:

☐ passa-basso  
☐ passa-alto

$R$ [ ] misurata	$C$ [ ]	$f_{T,att}$ [ ]

2. Determinate attraverso una misura con l’oscilloscopio il valore della frequenza  $f_{1/2}$  alla quale il guadagno del filtro vale  $\frac{1}{2}$ . Stabilite di conseguenza il valore della frequenza di taglio  $f_T$ . Misurate gli sfasamenti  $\Delta\phi_T$  e  $\Delta\phi_{1/2}$  alle due frequenze. Determinate le incertezze ricordando che si tratta di misure “condizionate”. Commentate sulla congruenza con le aspettative.

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

Commenti:

3. Misurate ora le ampiezze  $V_{inj}$  e  $V_{outj}$  (vanno bene picco-picco) a diverse frequenze  $f_j$ . Dovete esplorare un vasto intervallo di frequenze, fino a 4 decadi, usando spaziatore non regolari e registrando più di una dozzina di punti. Siete consigliati di misurare anche gli sfasamenti  $\Delta\phi_j$  corrispondenti (magari non per tutti i punti, possibilmente accoppiando il canale dell’oscilloscopio in DC per le eventuali misure di sfasamento a “bassa” frequenza).

$j$	$f_j$ [ ]	$V_{inj}$ [ ]	$V_{outj}$ [ ]	$\Delta\phi_j$ [ $\pi$ rad]
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

4. Per alcuni valori di frequenza, date anche un'occhiata al segnale rappresentato nella visualizzazione X-Y dell'oscilloscopio (si attiva con un pulsante o ruotando la manopola della base dei tempi, a seconda del modello). Date una breve spiegazione di cosa si osserva scrivendola da qualche parte (per esempio, dietro al foglio del grafico).
5. Graficate il guadagno (o attenuazione)  $A_j = V_{outj}/V_{inj}$  in funzione di  $f_j$  (scegliendo la rappresentazione più "efficace") e fate un best-fit dei dati secondo la funzione modello da scrivere nel riquadro qui sotto, decidendo se considerare, o meno, la resistenza interna  $r$  del generatore. Verificate "a occhio", cioè osservando il grafico, che  $A(f)$  abbia l'andamento previsto nella regione di transizione, cioè per  $f$  maggiore, o minore, di  $f_T$  (per il caso rispettivamente di passa-basso, o passa-alto). Riportate tutti i commenti (accordo con le attese, eventuali discrepanze, risultati del best-fit e tutte le informazioni necessarie sul foglio del grafico).

Funzione modello usata per il best-fit: $A(f) =$	Andamento atteso (pendenza nella regione di transizione) : $A \sim$ [dB/decade]
---	---

6. Alternative e facoltative: in alternativa al grafico di sopra (o in aggiunta, se avete tempo), potete realizzare il diagramma di Bode del filtro costruito, individuando graficamente la corner frequency  $f_C$  ed eseguendo un best-fit lineare per i soli dati che seguono tale andamento. Inoltre, potete anche graficare lo sfasamento  $\Delta\phi_j$  in funzione di  $f_j$  e farne un best-fit secondo l'opportuna funzione modello. Al solito, commenti, risultati, informazioni rilevanti vanno scritti sul foglio del, o dei, grafici.