

Nome e Cognome:

 LUN  MAR  GIO

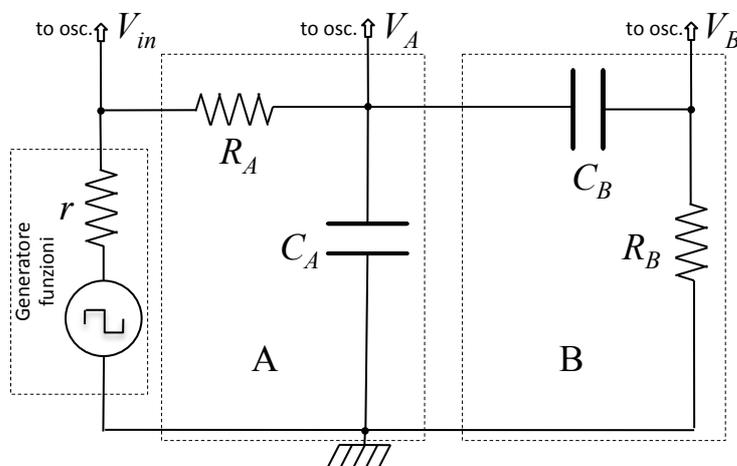
Data:

7

### Integratore/derivatore RC

Dovete dimensionare gli elementi  $R_A$ ,  $C_A$ ,  $R_B$ ,  $C_B$  del circuito di figura in modo tale che, a una frequenza  $f$  di vostra scelta, il sotto-circuito A si comporti da integratore e il B da derivatore. La verifica dovrà essere fatta esaminando le forme d'onda in uscita dai sotto-circuiti ( $V_A$  e  $V_B$ ) che dovranno risultare affette da distorsione in modo trascurabile.

Naturalmente siete invitati a esaminare preventivamente il comportamento dei due sotto-circuiti separati, attraverso prove che dovete progettare e realizzare dandone conto nei commenti. Nello svolgimento considerate trascurabile la resistenza interna del generatore e molto alta quella dell'oscilloscopio. Si consiglia di puntare a una frequenza  $f$  compresa tra qualche centinaio e diverse migliaia di Hz, e di regolare il generatore per avere una "grossa" ampiezza del segnale in ingresso.

Espressioni di  $f_{TA}$  e  $f_{TB}$ :

$$f_{TA} = \quad \quad \quad f_{TB} =$$

Condizioni su  $f$  (rispetto a  $f_{TA}$  e  $f_{TB}$ ):Espressione della capacità "efficace" in f.ne di  $C_A$  e  $C_B$ :Condizione su  $C_A$  e  $C_B$ :

1. Scrivete la relazione che esprime le frequenze di taglio  $f_{TA}$  e  $f_{TB}$  dei due sotto-circuiti considerati separatamente in funzione delle espressioni letterali dei componenti ( $R_A$ ,  $C_A$ ,  $R_B$ ,  $C_B$ ) e la condizione che deve sussistere tra tali frequenze e la frequenza di lavoro prescelta  $f$ .
2. Collegando i due sotto-circuiti come in figura, le loro condizioni di lavoro, e dunque le frequenze di taglio, potrebbero essere modificate, portando a un comportamento non previsto dell'intero circuito. Questo può essere approssimativamente evitato ponendo un'ulteriore condizione sui valori di  $C_A$  e  $C_B$ . Esprimete grossolanamente la capacità "efficace" del collegamento dei due condensatori che si realizza nel circuito e determinate di conseguenza la condizione (grossolana) richiesta. Siete anche invitati a provare sperimentalmente se e quanto un circuito influenza l'altro attraverso prove che dovete progettare e realizzare dandone conto nei commenti.
3. Dichiarate i valori stabiliti per  $R_A$ ,  $C_A$ ,  $R_B$ ,  $C_B$ , determinate le frequenze di taglio attese  $f_{TA,att}$  e  $f_{TB,att}$  e scrivete la frequenza di lavoro  $f$  prescelta.

$R_A$ [     ] misurata	$C_A$ [     ]	$R_B$ [     ] misurata	$C_B$ [     ]

$f_{TA,att}$ [     ]	$f_{TB,att}$ [     ]	$f$ [     ]

4. Verificate "a occhio" che il circuito funzioni secondo le aspettative (chiamateci al banco per farlo vedere anche a noi!), esaminando le forme d'onda di ingresso e quelle all'uscita dei sotto-circuiti A e B.
5. Misurate le ampiezze (o ampiezze picco-picco)  $V_{in}$ ,  $V_A$ ,  $V_B$  e determinate le attenuazioni  $A_A = V_A/V_{in}$  e  $A_B = V_B/V_{in}$ , sia come rapporto che nella scala [dB]. Inoltre misurate gli sfasamenti  $\Delta\phi_A$  e  $\Delta\phi_B$  tra la forma d'onda "in ingresso" e quelle "in uscita" da A e B. Commentate sui risultati, in particolare se forme d'onda e attenuazioni sono in accordo con le vostre attese.

pedice	Forma d'onda	$V$	$A$	$A$ [dB]	$\Delta\phi$ [ $\pi$ rad]	7
$in$		[ ]	1	0	0	
$A$		[ ]				
$B$		[ ]				

Commenti:

6. È molto probabile che il segnale “in uscita” da B risulti poco intelligibile a causa dell’effetto di “rumore ad alta frequenza”. La misura può “migliorare” usando il dispositivo, costituito da una tee-BNC e un connettore BNC con saldato un condensatore ceramico (forse da 1nF), che trovate sul banco. Debitamente collegato, questo dispositivo pone il condensatore fra ingresso dell’oscilloscopio e massa. Quantificate l’effetto di riduzione del rumore stimando il signal to noise ratio (S/N) come rapporto tra l’ampiezza del segnale e quello della “banda di rumore” e valutandolo senza e con il dispositivo collegato. Spiegate grossolanamente come funziona, secondo voi, questo delicato aggeggio.

Stima S/N senza e con il dispositivo ed eventuale (auspicabile!) spiegazione grossolana:

7. Facoltativo: Ci sono tante altre prove che, “per divertimento” (e tempo permettendo) possono essere fatte sul circuito o sui sotto-circuiti. Per esempio, potete verificare come varia l’attenuazione  $A = V_A/V_{in}$  a diverse frequenze, riportando i risultati su un foglio, e anche confrontare questa attenuazione con quella che si ha usando in ingresso una forma d’onda sinusoidale. Potete verificare la risposta in presenza di un offset in  $V_{in}$  oppure di una forma d’onda asimmetrica, potete provare a scambiare ingresso con uscita o a modificare i valori delle capacità e resistenze usate, uscendo dalle condizioni di funzionamento di integratore/derivatore, e varie altre cose. Qualsiasi prova (significativa) facciate, descrivetela e commentatela su un foglio.