

Laboratorio – Circuito RC

Strumenti e materiali

- Oscilloscopio (marca: _____; modello: _____)
- Generatore di funzioni (marca: _____; modello: _____)
- Breadboard, 2 sonde, un cavetto coassiale, R (indicativamente 10 k Ω) e C (indicativamente 100 nF).

Ripasso: oscilloscopio digitale

(Vedere eventualmente il file **Uso_dell_oscilloscopio.pdf**, sulla cartella “pubblica”)

Individuare la funzione dei comandi fondamentali:

- Volt/div (per i due o quattro canali, a seconda del modello)
- Sec/div
- Sezione di trigger
- Verificare il funzionamento utilizzando inizialmente l'uscita di compensazione
- Se si dispone di una sonda X10, effettuare la compensazione

Ripasso: generatore di funzioni

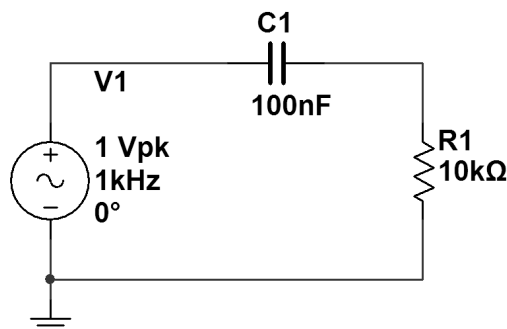
Individuare la funzione dei comandi fondamentali:

- Scelta della frequenza e dell'ampiezza (i valori riportati in seguito sono indicativi)
- Scelta della forma d'onda (in questa prova deve essere sinusoidale)
- Scelta dell'offset (in questa prova deve essere zero)

Usare l'oscilloscopio per verificare quanto impostato

Circuiti RC

- Realizzare su breadboard il seguente circuito RC



- Collegare il generatore di funzioni V1 (sinusoide, 1 kHz, 1 Vp) e visualizzare il segnale sull'oscilloscopio. Attenzione: occorre collegare tutte le masse tra di loro e al nodo indicato nello schema con il simbolo di terra
- Visualizzare la tensione V_{R1} ai capi del resistore con il secondo canale dell'oscilloscopio
- Misurare il modulo del segnale V_{R1}
- (contemporaneamente) Misurare la fase del segnale V_{R1} rispetto al segnale di ingresso
- Variare la frequenza del segnale in ingresso e completare la seguente tabella di seguito riportata
- Disegnare su una coppia di grafici modulo e fase di V_{R1} in funzione della frequenza (primo grafico: $|V_{R1}| / f$; secondo grafico: $\varphi(V_{R1}) / f$). Interpretando il funzionamento del circuito.



Copyright 2012 – VincenzoV.net – <http://www.vincenzov.net>

- Scegliere un paio di frequenze tra quelle della tabella e verificare teoricamente i risultati attraverso il calcolo simbolico

$ V_1 $	f	$ V_{R1} $	$\phi(V_{R1})$
1 V	50 Hz		
1 V	100 Hz		
1 V	200 Hz		
1 V	500 Hz		
1 V	1 kHz		
1 V	2 kHz		
1 V	5 kHz		
1 V	10 kHz		
1V	20 kHz		
1V	50 kHz		
1V	100 kHz		

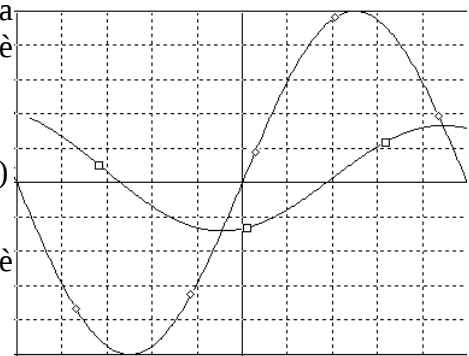
Nota sulla misura della fase

La fase può essere misurata in vari modi, nessuno immediato:

- Facendo riferimento alla rappresentazione parte immaginaria / parte reale, metodo visto in classe
- Usando la formula riportata nel file PDF citato all'inizio di questa pagina (pagina 28)
- (approfondimento, solo per chi è interessato, sempre a pagina 28 del PDF) Usando le figure di Lissajous

Esempio, in riferimento al grafico riportato a fianco e per la sinusoide di minore ampiezza (l'altra ha ovviamente fase zero... è il riferimento visto che, convenzionalmente, passa per l'origine):

- $V_{MAX} = 1,6$ "quadretti" circa (modulo)
- $V_{(t=0)} = 1,4$ "quadretti" circa (parte immaginaria, negativa)
- $T = 10$ "quadretti" $\rightarrow f = 1 / 10$ di "quadretto"
- $\Delta T = 2$ "quadretti" circa, con segno negativo in quanto "è in ritardo"



Metodo visto in classe:

$$\phi = \sin^{-1}\left(\frac{1,4}{1,6}\right) \approx 1,18 \text{ rad} \approx 68^\circ$$

Formula sul file PDF:

$$\phi = 2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot \frac{1}{10} \approx 1,25 \text{ rad} \quad \text{oppure} \quad \phi = 2 \cdot 360^\circ \cdot \frac{1}{10} \approx 72^\circ$$

- Il segno (non indicato esplicitamente nei risultati) è negativo.
- Si noti che non è necessario conoscere la scala assoluta del grafico (s/div oppure V/div), basta contare i quadretti.
- E' sempre consigliabile misurare i tempi (ritardo e periodo) in corrispondenza dei fronti più ripidi, cioè ad un'altezza intermedia tra minimo e massimo della sinusoide (perché?).



Copyright 2012 – VincenzoV.net – <http://www.vincenzov.net>