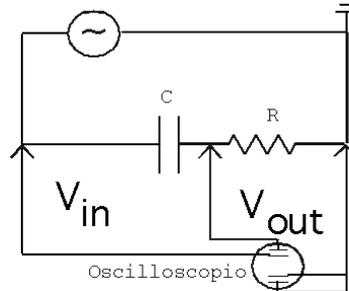


LABORATORIO DI ELETTROMAGNETISMO E CIRCUITI
SCHEMA RELATIVA ALL'ESPERIENZA n. 2
Circuiti RC e CR

Circuito CR.

Misure in regime sinusoidale.

Sulla basetta a disposizione si monti il circuito mostrato in figura.



Si noti che abbiamo scelto il punto di riferimento per il calcolo del potenziale (il punto di massa o “ground” $\frac{1}{\infty}$) in modo tale che sia collegato con il polo negativo dell’oscilloscopio: **questo punto del circuito deve essere connesso con lo schermo esterno dei connettori del tipo BNC dei canali d’ingresso dell’oscilloscopio. Occorre fare molta attenzione a ciò quando si utilizzano gli oscilloscopi della NATIONAL in dotazione al laboratorio, perché il costruttore NATIONAL ha montato i connettori BNC dell’oscilloscopio con lo schermo esterno dei due canali in contatto elettrico tra loro e con il contenitore metallico dell’oscilloscopio (detto anche “chassis”).**

Si connetta poi il generatore di segnali sinusoidali al circuito avendo sempre l’accortezza di collegare alla massa del circuito il capo del generatore connesso allo schermo esterno del suo BNC. Si suggerisce di regolare inizialmente l’ampiezza della tensione pari a $V_0 = 1$ V.

Connettiamo poi gli estremi della resistenza al canale 2 dell’oscilloscopio ed i poli del generatore al canale 1.

Studiamo contemporaneamente l’andamento della tensione fornita dal generatore V_{in} e quella ai capi della resistenza R , V_{out} , al variare della *frequenza* ω del segnale sinusoidale fornito dal generatore. A questo scopo misuriamo sia l’andamento delle ampiezze dei segnali che l’andamento della differenza di fase dei due segnali. Si noti che la precisione della scala delle frequenze riportata sulla manopola dei vecchi generatori di forma d’onda è peggiore della misura ottenibile con l’oscilloscopio. In questo caso occorre procedere ricavando ω dalle misure del periodo T del segnale sinusoidale effettuate con l’oscilloscopio.

Per le misure di fase si proceda in ambedue i modi possibili:

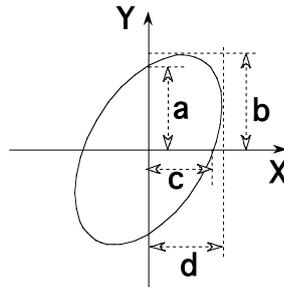
- misurando il ritardo temporale dei suoi segnali di ingresso Δt . A questo scopo si regoli il trigger dell’oscilloscopio sul canale 1 e si facciano apparire sullo schermo ambedue i segnali (funzione CHOP). In tal caso la differenza di fase tra i segnali è ottenuta sulla base della relazione

$$\Delta \varphi = 2 \pi \Delta t / T$$

- misurando il rapporto tra l’altezza dei segmenti b ed a disegnati in figura dell’ellisse ottenuto con l’oscilloscopio in configurazione X, Y.

Prima di iniziare quest’ultima misura, si faccia attenzione a porre al centro dello schermo il fascetto dell’oscilloscopio mettendo in corto i canali d’ingresso X ed Y (funzione “ground”). In tal caso la differenza di fase tra i segnali è tale che

$$\sin(\varphi) = a/b = c/d$$



Si riporti in grafico il rapporto delle ampiezze di V_{out} / V_{in} e la differenza di fase φ in funzione della frequenza. Dall'andamento delle ampiezze si deduca la frequenza di taglio del circuito f_p cioè quel valore di frequenza per cui il rapporto della ampiezze tra tensione d'ingresso e tensione d'uscita del circuito si riduce di un fattore $2^{1/2}$. Si confronti questo valore con quanto atteso dall'analisi teorica del circuito

$$f_p = (2\pi RC)^{-1} = (2\pi RC)^{-1}$$

. *Misure in regime impulsivo.*

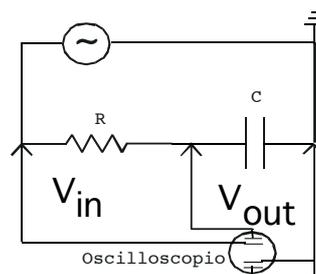
Mantenendo il circuito montato sulla basetta, con tutte le connessioni inalterate, si usi ora il generatore di tensione in configurazione "onda quadra". Si osservi sull'oscilloscopio la forma d'onda d'uscita del circuito in funzione del tempo che, in corrispondenza del salto di tensione d'ingresso avrà una forma tipicamente esponenziale. Si misuri il tempo di decadimento caratteristico τ dell'esponenziale.

$$V_{out} = V_o e^{-t/\tau}$$

Circuito RC

Misure in regime sinusoidale

Sulla basetta a disposizione si monti il circuito mostrato in figura, in cui C ed R sono invertite di posizione, e si ripetano le stesse misure effettuate con il circuito CR.



Misure in regime impulsivo.

Mantenendo il circuito montato sulla basetta, con tutte le connessioni inalterate, si usi il generatore di tensione in configurazione "onda quadra". Si osservi sull'oscilloscopio la forma d'onda d'uscita del circuito in funzione del tempo che, in corrispondenza del salto di tensione d'ingresso avrà una forma tipicamente esponenziale. Si misuri il tempo τ di salita caratteristico dell'esponenziale.

$$V_{out} = V_o (1 - e^{-t/\tau})$$