

ESPERIENZA 2

Carica e scarica di un condensatore; Filtri RC

Scopi dell'esperienza:

- Familiarizzare con l'uso dell'oscilloscopio
- Misura della carica e scarica di un condensatore
- Realizzazione e misura della funzione di trasferimento (guadagno e fase) di un filtro RC in configurazione passa-alto e passa-basso in funzione della frequenza dell'onda AC di alimentazione,

Materiali a disposizione:

- Condensatori di capacità 100 nF
- Resistenza da 10 K Ω
- Oscilloscopio da banco interfacciato con possibilità di salvataggio dati su supporto informatico
- Cavi a banana, morsetti, breadboard, cavi e connettori BNC

Svolgimento dell'esperienza

Parte 1.

Un condensatore elettrico è un oggetto dal quale escono due fili elettrici e rispetta la relazione $Q = C \cdot V$. Un condensatore con una capacità di C Farad con V volt fra i suoi terminali ha $+Q$ Coulomb di carica su una faccia del condensatore e $-Q$ sull'altra.

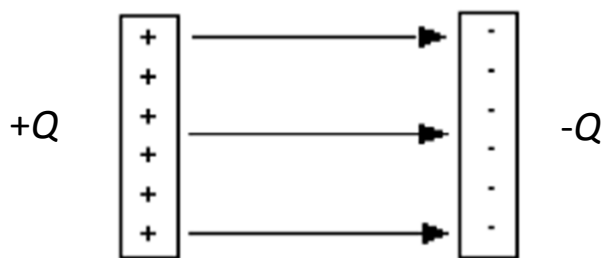


Figura 1.

Al fine di studiare la carica e scarica di tale oggetto, lo alimentiamo con un'onda quadra (fornita dal generatore di funzioni) e attraverso l'oscilloscopio osserviamo e confrontiamo l'onda quadra fornita al condensatore con quella misurata ai capi del condensatore stesso.

Per fare questo montiamo un circuito come quello riportato sotto, premurandoci di portare al canale 1 dell'oscilloscopio l'onda quadra come uscente dal generatore di funzioni e al canale 2 il segnale raccolto ai capi del condensatore.

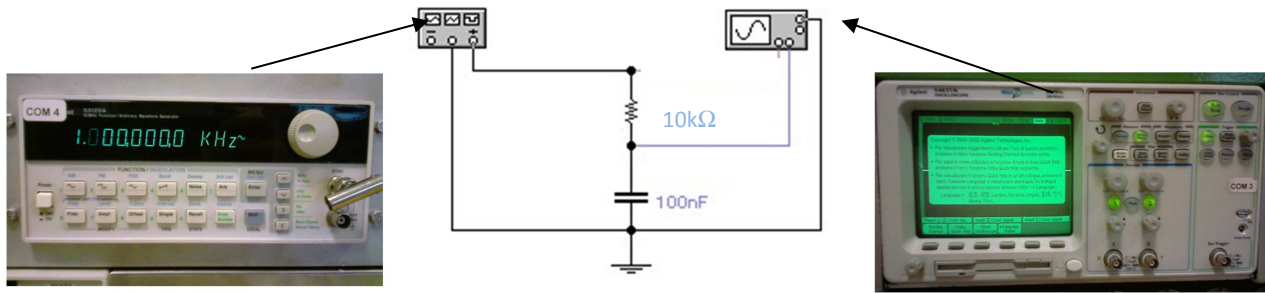


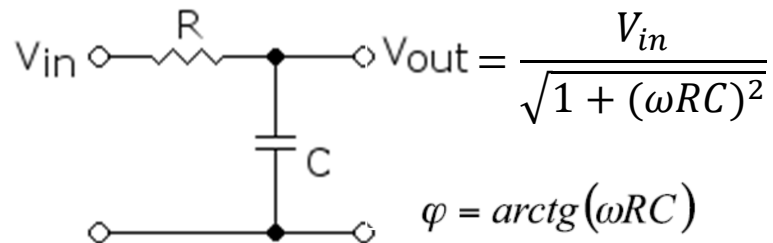
Figura 2.

Parte 2.

La combinazione di un elemento resistivo e di uno capacitivo all'interno di un circuito elettrico alimentato in corrente alternata si comporta come un filtro in frequenza. In sostanza tale circuito chiamato genericamente circuito RC ha una propria frequenza caratteristica (funzione di R e C appunto) sopra la quale (passa-alto) o sotto la quale (passa basso) le tensione alternata fornita al circuito passa sostanzialmente inalterata in fase e in ampiezza.

L'esperienza è nient'altro che una variante della carica e scarica del condensatore di cui alla **Parte 1.**, dove studieremo il comportamento del circuito di prima al variare della frequenza dell'onda sinusoidale questa volta fornita. Per questo esperimento usiamo le stesse capacità e resistenza della parte I il wiring è il medesimo di quello di Figura 2.

Passa Basso



Note pratiche:

- Montare gli esperimenti sulla breadboard (verificate preliminarmente come sono collegati elettricamente i vari fori: esercizio pratico....)

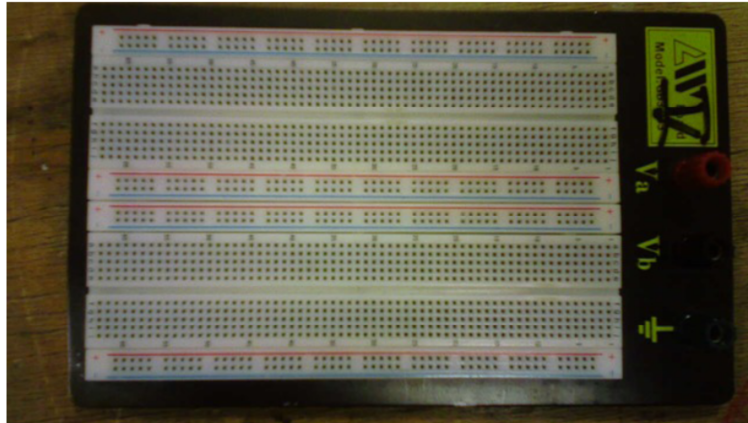


Figura 4.

- Eseguire le connessioni con i connettori forniti in Lab.

Cocodrillo BNC Banana



Figura 5.

- Per scaricare i files dall'oscilloscopio si può usare una chiavetta USB dall'oscilloscopio
- *Idealmente* usare la parte finale del tempo a disposizione ora per la redazione dell'esperienza in collaborazione con i docenti.
- Alla fine dell'esperienza pulire e riordinare il banco di lavoro.

Obiettivi dell'esperienza 2

- Obiettivo della **Parte 1.** è il **montaggio** del circuito di carica e scarica del condensatore indicato in Figura 2. sulla breadboard. **Il plot sull'oscilloscopio della curva di carica e scarica del condensatore** fornito e la verifica che il tempo di decadimento τ sia compatibile con i valori nominali/misurati di R e C forniti. La relazione che li collega è $V(t) = V_0 e^{-t/\tau}$ per la scarica e $V(t) = V_0(1 - e^{-t/\tau})$ per la carica. Nella relazione ci si aspetta il **salvataggio dei dati** presi dall'oscilloscopio e **la discussione critica e quantitativa (analisi dei dati colo loro fit)** di quanto misurato sperimentalmente.
- Obiettivo della **Parte 2.** è il **montaggio** dei circuiti di Figura 3. e la verifica sperimentale del loro comportamento come filtri in frequenza in configurazione passa basso quando

alimentati con un'onda sinusoidale. Il **plot sull'oscilloscopio** della sinusoidale di ingresso e di quella misurata ai capi di C. **Il salvataggio di tali dati** per una esposizione in relazione. **L'analisi dei dati** ottenuti attraverso il plot della funzione di trasferimento (intesa come il rapporto fra ampiezza dell'onda in ingresso e ampiezza dell'onda misurata ai capi di C) e dello sfasamento fra onda entrante e misurata ai capi di C. **La verifica** della compatibilità o meno di quanto ottenuto con i valori nominali/misurati di R e C e la **discussione critica e quantitativa** di quanto ottenuto.