

Esperienza 2

CIRCUITO RC CARICA / SCARICA

OBIETTIVO:

Imparare l'uso dell'oscilloscopio, compreso il trigger, l'impostazione di diverse misure, e l'acquisizione dati per la successiva elaborazione con il PC.

Misurare il valore di capacità di un condensatore tramite il comportamento del circuito RC in fase di carica / scarica.

Misurare la resistenza e la capacità parassite del circuito di misura (oscilloscopio).

PREPARAZIONE:

Analizzare il circuito a fem costante nel tempo (carica / scarica RC), compresa la presenza dell'oscilloscopio.

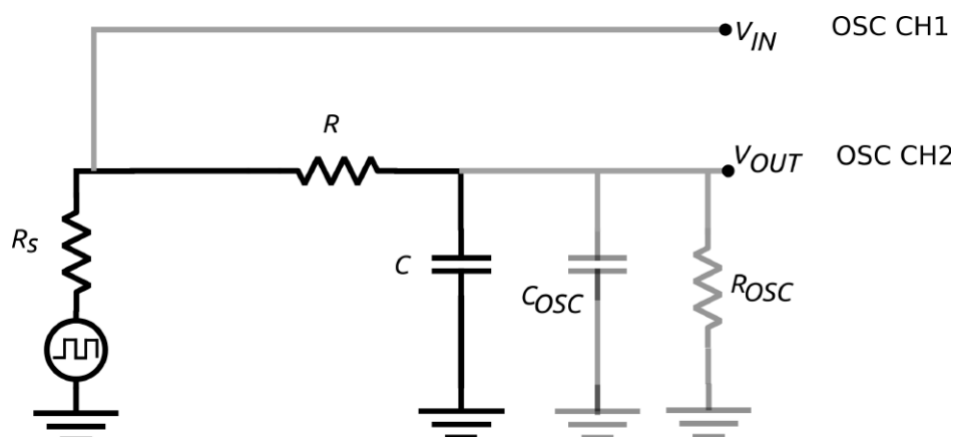


Figura 1 C_{OSC} rappresenta la capacità dell'oscilloscopio e dei cavi coassiali di connessione, R_{OSC} la resistenza all'ingresso dell'oscilloscopio, e R_S la resistenza interna del generatore.

SVOLGIMENTO:

- Montare il circuito di **Figura 1**. Collegare l'oscilloscopio tramite cavo coassiale in modo da misurare la ddp all'ingresso del circuito (canale 1) ed ai capi del condensatore (canale 2) come indicato in figura.
- Usando un'onda quadra (0 – V picco, con V picco 2-4 V), acquisire la forma d'onda nella **fase di scarica** del condensatore in funzione della resistenza R . Acquisire almeno 5 forme d'onda per ogni valore di resistenza (per avere un minimo di statistica nei parametri che descrivono la scarica del circuito) e misurare per almeno 5 valori diversi di resistenza.
- Dall'analisi dei risultati con il modello del circuito discusso a lezione, estrarre i parametri C_{TOT} e R_{OSC} , dove $C_{TOT} = C + C_{OSC}$, è la capacità totale rilevante al tempo di scarica del circuito.

- Rimuovere il condensatore C. Con la stessa tecnica di misura e analisi, misurare C_{osc} in modo da poter avere una misura finale di C.
- Misurare i valori di tutti i componenti passivi usati – C, R, e il contributo di C_{osc} che viene dal cavo coassiale – con il DMM (non tentare la misura di resistenza e di capacità per l'oscilloscopio, in quanto circuito attivo)

Consigli e domande

- I risultati delle regressioni sono consistenti con il modello della scarica “esponenziale” ricavato dalle equazioni del circuito?
- I valori ottenuti per C, R_{osc} e C_{osc} sono consistenti con i valori misurati con il DMM (oppure da manuale)? **NB: questi valori serviranno poi per il modello dei filtri RC e RLC nelle prossime esperienze (tenere il condensatore studiato!).**
- I due valori di R_{osc} ottenuti dalla misura con e senza il condensatore C sono consistenti fra di loro?
- Si consiglia di dimensionare la scala orizzontale dell'oscilloscopio e la frequenza dell'onda quadra in modo di poter di acquisire dati per un tempo sufficiente per $3-5 \tau$ per ogni scarica misurata.
- Nella fase di acquisizione dati, si può usare come trigger il “SYNC” esterno piuttosto che VIN (scollegando poi quest'ultimo dall'oscilloscopio). In questo modo si elimina una sorgente di imperfezione nell'onda quadra, introdotto dal “carico” su VIN rappresentato dal cavo + oscilloscopio.
- Si può usare il valore della resistenza di sorgente R_s dal manuale del generatore. In alternativa, misurare R_s usando un semplice circuito partitore resistivo, scegliendo opportunamente l'altra resistenza R del partitore.