

Nome e Cognome:

☐LUN ☐MAR ☐GIO

Data:

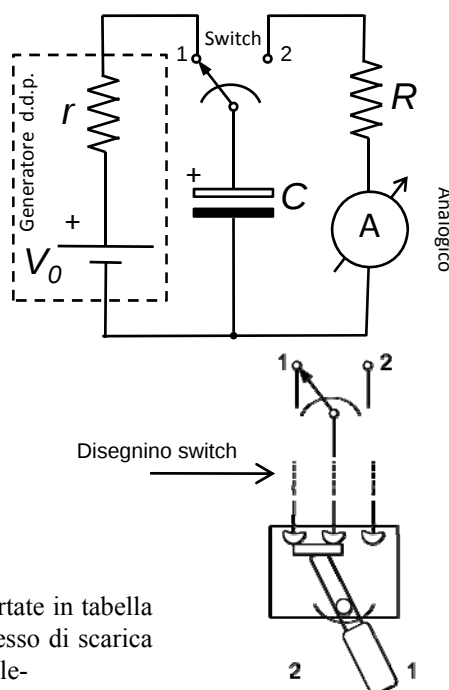
4

Scarica condensatore e oscilloscopio

Il circuito di figura, che dovete montare, comprende uno switch (deviatore o commutatore) che nella posizione 1 permette la carica del condensatore C e nella posizione 2 la sua “scarica”. Obiettivo dell’esperienza è “campionare” (a occhio!) l’intensità della corrente di scarica $I(t)$ allo scorrere del tempo t (misurato con un cronometro) dopo la commutazione dello switch in posizione 2.

Scegliete i valori di R e C in modo da consentire un’agevole misurazione. Allo scopo è opportuno che la costante tempo di scarica risultante sia sufficientemente lunga (oltre 10s). Inoltre, per aumentare la risoluzione della misura di corrente, è bene poter sfruttare l’intera scala del multimetro analogico, o quasi (fate delle prove ricordando che la massima deflessione della lancetta dipende dal valore iniziale della corrente e dal tempo di risposta dello strumento).

Nel montaggio fate attenzione a: (i) lo switch è realizzato come nel disegno e quindi usate le “giuste” boccole per la sua connessione; (ii) il condensatore è di tipo elettrolitico e quindi è polarizzato (in genere il negativo è “l’esterno del barattolo”, di metallo) e non deve essere montato al contrario; (iii) per la misura della (o delle) resistenze R potete usare il multimetro digitale, ma per la capacità C potete basarvi solo sul valore nominale (con tolleranza tipica $\pm 20\%$).



1. Determinate la relazione funzionale attesa per l’andamento temporale $I(t)$. Riportate in tabella la misura di R , il valore nominale di C , la costante tempo τ_{att} attesa per il processo di scarica del condensatore. Inoltre misurate V_0 e valutate il valore $I_{0,att}$ della corrente iniziale-

$I(t) =$	$R [\quad]$	$C [\quad]$	$\tau_{att} [\quad]$	$V_0 [\quad]$	$I_{0,att} [\quad]$

2. Campionate $I(t_j)$ a diversi istanti t_j e riportate i dati in tabella. (Organizzatevi per la misura e valutate in modo coscienzioso le incertezze! Se siete in due, ad esempio uno “batte il tempo” e l’altro misura la corrente).

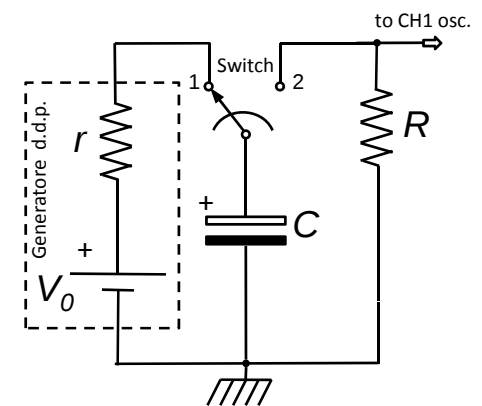
j	$t_j [\quad]$	$I(t_j) [\quad]$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

j	$t_j [\quad]$	$I(t_j) [\quad]$
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		

3. Eseguite un best-fit dei dati alla relazione attesa, scegliendo in modo opportuno i parametri di fit e riportando nel riquadro tutto quello che serve per valutare e rendere utile il fit (parametri, chi-quadro, incertezze, etc.). Valutate inoltre se c'è accordo con il valore atteso τ_{att} (e anche con il valore atteso $I_{0,att}$) e allegate il grafico ottenuto..

Commenti al best-fit (ed eventuali altri):

4. Rimuovete l'amperometro e realizzate il collegamento a terra (ovvero verso l'apposita boccola di massa dell'oscilloscopio) come in figura. Quindi collegate il CH1 dell'oscilloscopio in modalità Y-t (generalmente quella di default) al circuito e... divertitevi! Qualche nota/consiglio:



- L'oscilloscopio visualizza d.d.p. variabili nel tempo, dunque osserverete l'andamento $V(t)$: ricordate che $R_{int,oscill} = 1\text{Mohm}$;
- Controllate che CH1 sia attivo, cioè visualizzato sullo schermo: deve risultare accesa una spia verde sul pannello con scritta CH1, altrimenti agite sul tasto sottostante la scritta; analogamente, se CH2 è attivo disattivatelo agendo sul tasto corrispondente (tanto CH2 non lo usate);
- Il consiglio è di iniziare con il trigger in modalità automatica (ATO). In queste condizioni dovrebbe comparire una traccia continua sullo schermo, altrimenti provate ad agire sulla manopola LEVEL del TRIGGER (dovrebbe accendersi, o lampeggiare, la spia verde con scritta TRG);
- Preliminarmente dovete regolare il livello di zero agendo su POSITION di CH1 (per garantirvi che il segnale di ingresso sia davvero nullo, prima di questa fase premete il tasto GND di CH1);
- Se necessario, aggiustate anche la posizione orizzontale della traccia usando POSITION di HORIZONTAL;
- La scala verticale si aggiusta con VOLT/DIV di CH1 (il valore prescelto si legge sullo schermo in basso a sinistra): sceglietela in modo opportuno prima di fare le vostre osservazioni!
- Assicuratevi di accoppiare il canale "in continua" (controllate che l'indicazione "—" compaia sullo schermo accanto all'indicazione della scala, altrimenti agite sul pulsante AC/DC di CH1);
- Scegliete la "base dei tempi", cioè la velocità di sweep, in modo opportuno per visualizzare $V(t)$ agendo su TIME/DIV (il valore prescelto si legge sullo schermo in basso a destra);
- Per "sincronizzare" l'oscilloscopio con l'evento che state osservando agite sui comandi di trigger, passando dalla modalità automatica alla normale (spia verde NML accesa, la commutazione si fa con il tasto sottostante), quindi modificate la soglia di trigger attraverso la manopola LEVEL;
- Se non riuscite a triggerare correttamente, provate ad agire sul tasto SLOPE (e guardate come cambiano i simboli sullo schermo, estrema destra in basso, per capire cosa state facendo).

τ_{att} []	Δt_{90-10} []	τ []

5. Facoltativo. Se ne siete capaci (certo che sì!), provate a stimare, o misurare (con la debita, ampia, incertezza) il tempo caratteristico τ usando l'oscilloscopio. A questo scopo dovrete usare valori di R e C tali da rendere τ abbastanza piccolo (suggerito dell'ordine del secondo, o meno) e naturalmente triggerare in modo corretto. Può farvi comodo seguire la seguente procedura: (i) regolare il livello di zero [punto d) delle note qui sopra] in corrispondenza della linea orizzontale tratteggiata dello schermo marcata con "0%"; (ii) regolare la scala verticale in modo tale che il segnale "passi" per la linea orizzontale dello schermo marcata con "90" (potete anche "scalibrare" – se necessario ripetete il passaggio precedente); (iii) individuate la linea orizzontale dello schermo marcata "10"; (iv) misurate l'intervallo di tempo Δt_{90-10} necessario perché la traccia, dopo aver incrociato la linea del 90%, passi per quella del 10%. Per un esponenziale decrescente si ha infatti $\tau = \Delta t_{90-10} / \ln(9) \approx \Delta t_{90-10} / 2.2$. Riportate i risultati in tabella assieme al valore τ_{att} corrispondente alla scelta (o alle scelte, se più di una) di R e C .