

Esperienza di laboratorio: CARICA DI UN CONDENSATORE.

Note:

- I condensatori, per ottenere le elevate capacità richieste da questa esperienza, sono del tipo elettrolitico. Vanno quindi utilizzati polarizzandoli correttamente: sull'involucro è riportato un segno "-" per indicare quale delle due armature deve trovarsi al potenziale negativo.

1) Misura della resistenza

Raccolta dati:

- Misurare direttamente la resistenza.

Relazione:

1.1 Riportare il risultato della misurazione.

2) Misura della costante di tempo RC_1

Raccolta dati:

- Impostare il generatore a 5 V.
- Utilizzando la basetta collegare in serie la resistenza, il condensatore C_1 (più piccolo) e il multimetro configurato come amperometro scegliendo un fondo scala di 200 μA .
- Con i cavi di collegamento a disposizione collegare la serie al generatore. Rapidamente il condensatore si caricherà; per scaricarlo è sufficiente utilizzare un altro cavo di collegamento per cortocircuitare le due armature.
- Togliere il corto circuito e far partire il cronometro.
- Leggere il valore della corrente ogni 5 s per un totale di 1 minuto (anche meno se ritenete opportuno).
- Misurare direttamente la capacità C_1 .

Relazione:

- 2.1 Riportare in una tabella le correnti misurate I , $\ln(I/I_0)$ (dove I_0 è il valore della corrente iniziale) e il tempo.
- 2.2 Fare il grafico di $\ln(I/I_0)$ in funzione del tempo (dovendo scegliere, trascurare i punti corrispondenti a tempi lunghi e motivarlo), determinare la costante di tempo del circuito e il valore della capacità C_1 .
- 2.3 Confrontare il valore di C_1 ottenuto al punto 2.2 con quello della misura diretta e dalle due misurazioni determinare il valore di C_1 .

3) Misura della costante di tempo RC_2

Raccolta dati:

- Sostituire il condensatore più piccolo con quello più grande (C_2), configurare il multimetro come voltmetro (scegliere opportunamente il fondo scala), e porlo in parallelo alla resistenza.

- Ripetere le operazioni descritte al punto 2 (naturalmente adesso dovete effettuare la misura della tensione ai capi della resistenza).

Relazione:

3.1 Relazione come ai punti 2.1 – 2.3 (naturalmente riferiti ora non alla corrente ma alla tensione ai capi della resistenza) e ricavare il valore di C_2 .

4) Misura della costante di tempo RC_p (C_p parallelo di C_1 e C_2)

Raccolta dati:

- Collegare in serie la resistenza e il parallelo dei due condensatori facendo attenzione alle loro polarità.
- Configurare il multimetro come voltmetro, misurare dapprima la tensione del generatore e poi porlo in parallelo ai condensatori.
- Ripetere le stesse operazioni dei punti precedenti effettuando in questo caso la misura della tensione ai capi dei condensatori.

Relazione:

4.1 Relazione come ai punti 2.1 – 2.3 (naturalmente riferiti ora alla tensione ai capi della resistenza, ma attenzione che avete misurato la tensione ai capi del condensatore ...), e ricavare il valore di C_p .

5) Verifica della legge di somma di capacità in parallelo

Relazione:

5.1 Dalle misure effettuate, stabilire se è verificata la relazione $C_p = C_1 + C_2$.

NB:

- Per le misure eseguite con il multimetro digitale assumere un'incertezza pari a $3 \cdot (\text{sensibilità dello strumento}) / \sqrt{12}$.
- I grafici vanno fatti su carta millimetrata
- Tranne che per i dati delle tabelle, tutte le misure vanno riportate con incertezza.