



## FUNZIONI

- Registrazione punto per punto dell'andamento della tensione del condensatore in fase di carica attraverso la misurazione dei tempi di carica.
- Registrazione punto per punto dell'andamento della tensione del condensatore in fase di scarica attraverso la misurazione dei tempi di scarica.
- Determinazione delle capacità e delle resistenze interne attraverso la misurazione dei tempi di carica e scarica nonché confronto con parametri esterni noti.

## SCOPO

Misurazione dei tempi di carica e scarica

## RIASSUNTO

La curva di scarica di un condensatore viene analizzata punto per punto misurando i tempi di carica fino al raggiungimento delle tensioni di confronto predefinite. Allo stesso modo viene misurata anche la curva di carica. Dai valori misurati si ricavano i dati delle resistenze e dei condensatori coinvolti.

## APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Apparecchio di carica e di scarica (230 V, 50/60 Hz)	1017781 o
	Apparecchio di carica e di scarica (115 V, 50/60 Hz)	1017780
1	Condensatore 1000 µF, 16 V, P2W19	1017806
1	Resistenza 10 kΩ, 0,5 W, P2W19	1012922
<b>Ulteriormente consigliato:</b>		
1	Multimetro digitale P1035	1002781

1

## BASI GENERALI

In un circuito a corrente continua, attraverso un condensatore passa corrente solo durante l'accensione o lo spegnimento. Tramite la corrente, il condensatore viene caricato all'accensione, fino al raggiungimento della tensione applicata, e scaricato allo spegnimento, finché la tensione non ha raggiunto lo zero.

Per un circuito a corrente continua con capacità  $C$ , resistenza  $R$  e tensione continua  $U_0$  vale all'accensione

$$(1) \quad U(t) = U_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

e allo spegnimento

$$(2) \quad U(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

con la costante di tempo

$$(3) \quad \tau = R \cdot C$$

Per verificare tale correlazione, nell'esperimento vengono misurati i tempi necessari al raggiungimento delle tensioni di confronto predefinite. Il cronometro viene pertanto avviato con la fase di carica o scarica e successivamente arrestato per mezzo di un comparatore non appena la tensione di confronto risulta raggiunta. La misurazione di diverse tensioni di confronto consente di analizzare punto per punto la curva di carica e scarica. Interessante dal punto di vista pratico è anche il tempo

$$(4) \quad t_{5\%} = -\ln(5\%) \cdot R \cdot C \approx 3 \cdot R \cdot C$$

in cui la tensione del condensatore in fase di scarica raggiunge il 5% del valore di default  $U_0$  e in fase di carica raggiunge il 95% del valore finale  $U_0$ . Tramite la misurazione di  $t_{5\%}$  è possibile monitorare ad es. i parametri  $R$  e  $C$ .

## ANALISI

Con resistenza esterna nota  $R_{ext}$ , la capacità esterna  $C_{ext}$  viene calcolata in base a (4) dal tempo  $t_{5\%}$ :

$$C_{ext} = \frac{t_{5\%}}{3 \cdot R_{ext}}$$

La capacità esterna così determinata viene collegata in parallelo alla capacità interna ignota  $C_{int}$  ai fini del rilevamento in un confronto dei tempi di carica e scarica.

Le tre resistenze interne ancora ignote  $R_{int,i}$  si ottengono infine dai rispettivi tempi di carica e scarica:

$$R_{int,i} = \frac{t_{5\%,i}}{3 \cdot C_{int}}$$

con  $i = 1, 2, 3$

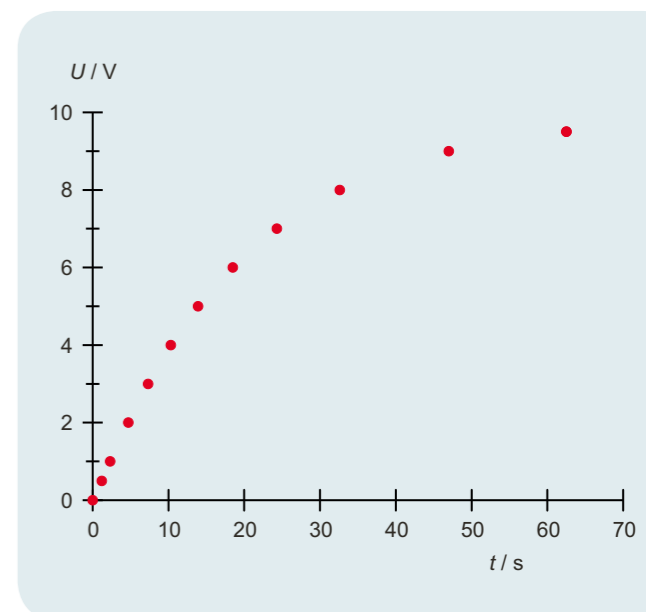


Fig. 1: Curva di carica di una coppia RC interna

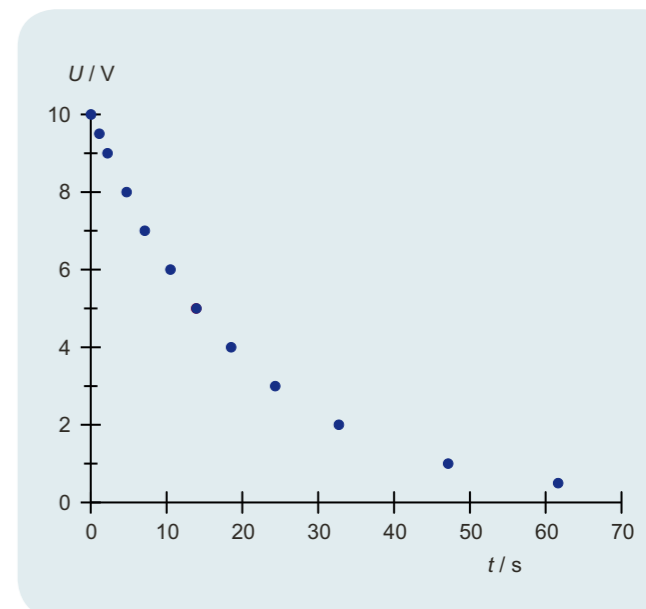


Fig. 2: Curva di scarica di una coppia RC interna