

Enrico Ribiani
4AUB

Esperienza laboratoriale bipolo ohmico-capacitivo

esperienza n°1

01-10-2021

Indice

1	Scopo:Verificare il comportamento di un bipolo ohmico-capacitivo sperimentalmente.	1
1.1	Materiale	1
1.2	Strumenti	1
1.2.1	Schema	2
2	Cenni teorici	2
2.1	Generalità bipolo RC	2
2.2	Previsione comportamento	3
3	Procedimento/Analisi	3
3.1	Tabelle	3
3.2	Calcoli	3
4	Conclusioni	4
4.1	Diagramma vettoriale	4

1. Scopo:Verificare il comportamento di un bipolo ohmico-capacitivo sperimentalmente.

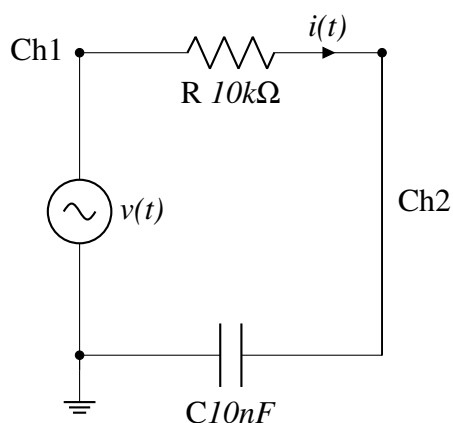
1.1 Materiale

- Breadboard
- Condensatore da $10nF$
- Resistenza da $10k\Omega$

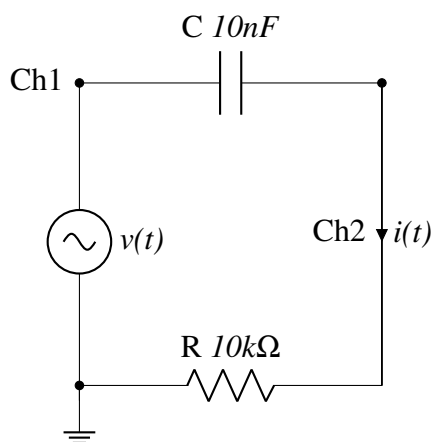
1.2 Strumenti

- Generatore di funzione
- Oscilloscopio

1.2.1 Schema



Il primo circuito verrà utilizzato per effettuare le misure su R mentre il secondo che è l'equivalente del primo solo con R e C invertiti per effettuare le misurazioni su C.



2. Cenni teorici

2.1 Generalità bipolo RC

Il bipolo ohmico-capacitivo è formato da una sorgente di alimentazione, un resistore (R) e un condensatore (C) con resistenza e capacità costante, mentre la tensione di alimentazione varia in modo sinusoidale. Questo circuito può essere in serie o in parallelo, in questa esperienza laboratoriale prendiamo in considerazione quello in serie.

Nel bipolo sono presenti 3 tensioni, la tensione ai capi del resistore \vec{V}_R quella ai capi del condensatore \vec{V}_C e quella totale \vec{V} , mentre consideriamo solamente la corrente totale \vec{I} .

Come nel caso dei bipoli puramente resistivi \vec{V}_R sarà in fase con la corrente, analogamente come nel bipolo puramente capacitivo \vec{V}_C sarà sfasato di 90° ($\frac{\pi}{2}$) in ritardo rispetto alla corrente.

In base alla frequenza e alla capacità del condensatore la tensione V sarà più o meno sfasata.

2.2 Previsione comportamento

Una volta collegato il circuito all'oscilloscopio e regolato il generatore di funzione con i parametri desiderati ci aspetteremo di vedere due onde sinusoidali una sfasata all'altra di un tempo t in ritardo, quella in ritardo deve essere quella ai capi del condensatore.

3. Procedimento/Analisi

3.1 Tabelle

C			R		
Vpp	t±	φ	Vpp	t±	φ
6V	-90μs	-32,4°	3,56V	170μs	61,2°

3.2 Calcoli

Incognite: \vec{Z} , V , V_R , V_C , I .

$$V_P = \frac{V_{PP}}{2} = \frac{7V}{2} = 3,5V$$

$$V = \frac{V_P}{\sqrt{2}} = \frac{3,50V}{\sqrt{2}} = 2,47V$$

$$V_{PR} = \frac{V_{PPR}}{2} = \frac{3,56V}{2} = 1,78V$$

$$V_R = \frac{V_{PR}}{\sqrt{2}} = \frac{1,78V}{\sqrt{2}} = 1,26V$$

$$V_{PC} = \frac{V_{PPC}}{2} = \frac{6V}{2} = 3V$$

$$V_C = \frac{V_{PC}}{\sqrt{2}} = \frac{3V}{\sqrt{2}} = 2,12V$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \cdot 1000 \cdot 10^{-9}} = 159,15k\Omega$$

$$\varphi_R : 2\pi = t : T$$

$$\varphi_R = \frac{2\pi \cdot t}{T}$$

$$\varphi_R = \frac{360 \cdot (-90 \cdot 10^{-6})}{0,001} = -32,4^\circ$$

$$\varphi_C : 2\pi = t : T$$

$$\varphi_C = \frac{2\pi \cdot t}{T}$$

$$\varphi_C = \frac{360 \cdot (170 \cdot 10^{-6})}{0,001} = 61,2^\circ$$

$$\varphi = \frac{-X_C}{R} = \frac{15,9}{10}k\Omega = -57,8^\circ \quad \vec{Z} = (R - jX_C) = (10 - 15,915)k\Omega$$

$$Z = \sqrt{10000^2 + 15,9^2} = 18,8k\Omega$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{2,47V}{18,8k\Omega} = 13mA$$

4. Conclusioni

L'esperienza ha verificato correttamente il comportamento di un bipolo ohmico-capacitivo soddisfacendo lo scopo.

Abbiamo osservato che gli sfasamenti sono corretti V_C è in ritardo rispetto alla corrente mentre V_R ha uno sfasamento nullo ossia è in fase la tensione totale appunto risulta avere uno sfasamento φ negativo.

Gli angoli φ_R e φ_C non risultano rappresentati dal diagramma vettoriale perché hanno uno sfasamento iniziale.

4.1 Diagramma vettoriale

$$u=IV$$

