

Esperienza 1

Misura di resistenza mediante prova volt-amperometrica in corrente continua

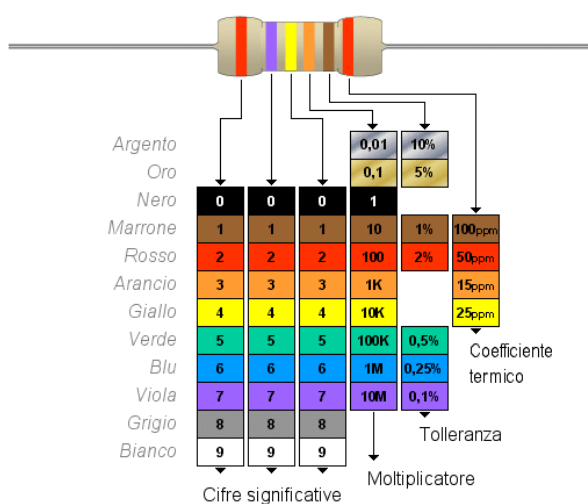
L'obiettivo dell'esperienza è la misura di due resistenze, R_1 e R_2 , mediante prova volt-amperometrica in corrente continua.

Il valore della resistenza è dedotto a partire da una serie di misure di corrispondenti tensioni e correnti, mediando i valori della resistenza misurata per ogni singola misura o tracciando una retta di interpolazione fra i punti di misura riportati su un piano corrente-tensione.

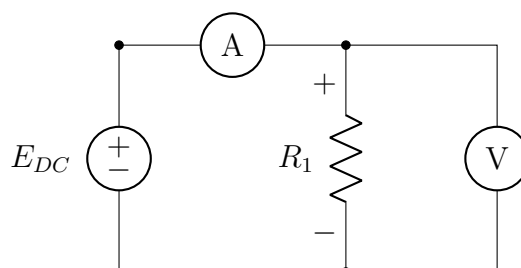
Il valore misurato sarà comparato con quello nominale della resistenza e della sua tolleranza desunti dai codici colore riportati sulla resistenza stessa.

Svolgimento

1. Creare il circuito in Figura 1b usando i componenti forniti nel kit
2. Scegliere due resistenze a piacere (diverse) tra quelle presenti nel kit
3. Variare la tensione di alimentazione a step di 2V fino ad un massimo di 24V e annotare i valori indicati dall'amperometro e il voltmetro (Attenzione a scegliere correttamente il fondoscala dello strumento per avere la miglior precisione possibile)
4. Calcolare la resistenza con la legge di Ohm e graficare i risultati



(a) Codice colori resistenze



(b) Schema elettrico del circuito di misura

Figura 1

Nr. Misura	R_1			R_2		
	V [V]	I [A]	R_1 [Ω]	V [V]	I [A]	R_2 [Ω]
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

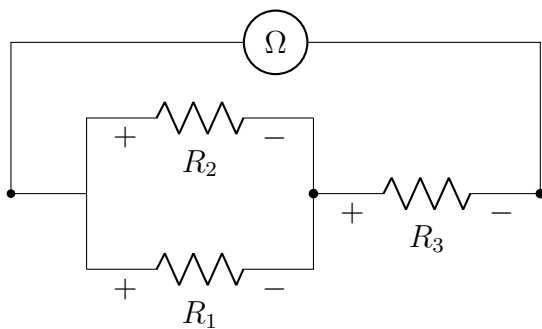
Esperienza 2

Misura di resistenze in serie e in parallelo

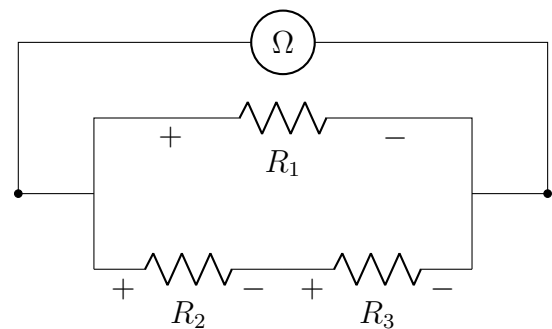
L'obiettivo è calcolare il valore di una resistenza (R_3) a partire dalla misura della resistenza equivalente delle due configurazioni proposte in Figura 2.

Il calcolo di R_3 sarà eseguito 2 volte: prima a partire dalla misura di R_{eq1} e poi da R_{eq2} . Saranno utilizzate le due resistenze R_1 e R_2 misurate nell'esperienza precedente più la terza resistenza, R_3 , incognita.

Per le misure resistenza equivalente sarà utilizzato l'ohmetro.



(a) Schema elettrico del circuito di misura, R_{eq1}



(b) Schema elettrico del circuito di misura, R_{eq2}

Figura 2

Svolgimento

1. Creare i circuiti in Figura 2 usando i componenti forniti nel kit
2. Usare le due resistenze R_1 e R_2 delle prova precedente e sceglierne una terza R_3 a piacere tra quelle presenti nel kit
3. Ricavare con l'ohmetro la resistenza equivalente del circuito (assicurarsi di usare la miglior portata possibile che lo strumento può fornire per la resistenza considerata)

4. Utilizzando le formule per la serie e il parallelo tra resistenze ricavare il valore di resistenza R_3 sapendo R_{eq} (misurata)

	R_{eq} [Ω]	R_3 [Ω]
Circuito (a)		
Circuito (b)		

Esperienza 3

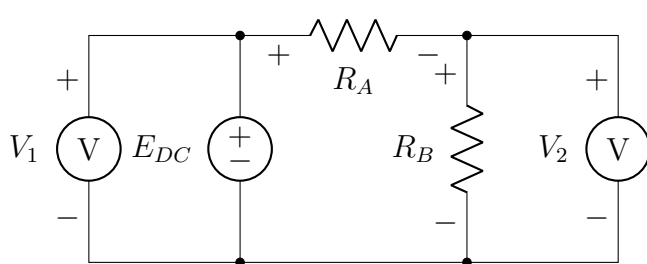
Partitore di tensione

L'obiettivo dell'esperienza è quello di verificare sperimentalmente il principio del partitore di tensione (vedi Figura 3a).

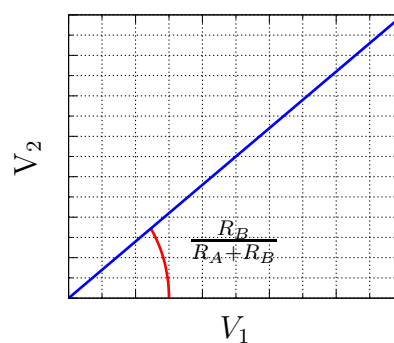
Saranno costruiti diversi partitori di tensione utilizzando le seguenti combinazioni delle resistenze utilizzate nell'esperienza 2:

1. $R_A = R_1$
 $R_B = R_2$
2. $R_A = R_2$
 $R_B = R_3$
3. $R_A = R_3$
 $R_B = R_1$

Misurata la tensione che cade sulla resistenza R_B , il suo valore sarà confrontato con il valore ricavato dalla formula del partitore di tensione.



(a) Schema elettrico del circuito di misura



(b)

Figura 3

Svolgimento

1. Creare i circuiti in Figura 2 usando i componenti forniti nel kit

2. Usare le tre resistenze R_1 , R_2 e R_3 delle prova precedente
3. Utilizzare una tensione $E_{DC} = 10\text{ V}$ (si possono usare anche tensioni più basse per verifica)

	V_1 [V]	V_2 [V]
Caso 1		
Caso 2		
Caso 3		

Esperienza 4

Resistenze connesse a stella

Questa esperienza riproduce il modo di misurare la resistenza di un dispersore di terra (per esempio R_4 in Figura) mediante due altri dispersori ausiliari (di resistenza pure incognita) collocati ad adeguata distanza. Dei dispersori è ovviamente disponibile il solo terminale “fuori terra”. La terna è costituita dalle resistenze R_4 , R_5 e R_6 , incognite. L’obiettivo dell’esperienza è quello di ricalcolare il valore delle resistenze R_4 , R_5 e R_6 .

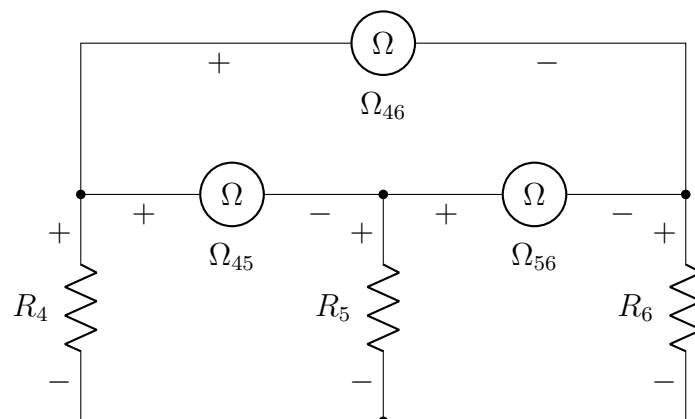


Figura 4: Schema elettrico del circuito di misura

Svolgimento

1. Utilizzare l’apposito circuito (già pronto, basta chiederlo) schematizzato in Figura 4.
2. Misurare le tre resistenze tra i tre morsetti disponibili
3. Ricavare le tre resistenze sapendo che sono collegate a stella

$$R_{45} =$$

$$R_{56} =$$

$$R_{46} =$$

$$R_4 =$$

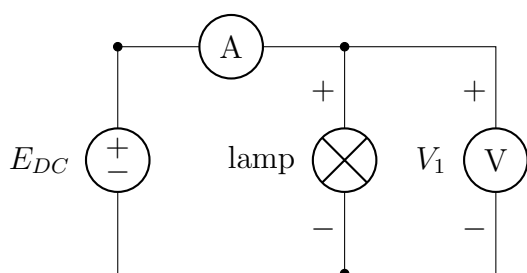
$$R_5 =$$

$$R_6 =$$

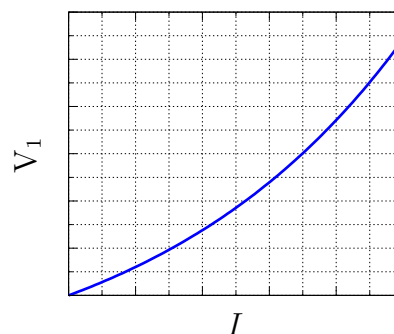
Esperienza 5

Misura della resistenza di una lampadina

L'obiettivo dell'esperienza è quello di determinare la resistenza di una lampadina tramite una misura volt-amperometrica. Il valore di E_{DC} deve essere modificato fino ad ottenere sul voltmetro V_1 i valori di tensione riportati nella tabella sottostante.



(a) Schema elettrico del circuito di misura



(b)

Figura 5

Svolgimento

1. Creare il circuito in Figura 5a (chiedere la lampadina)
2. Settare correttamente l'amperometro (consigliato portata massima)
3. **NON SUPERARE IL VALORE DI 24 V SULLA LAMPADINA (MISURA DEL VOLTMETRO V_1)**
4. Variare la tensione di alimentazione a step di 2V fino ad un massimo di 20V e annotare i valori indicati dall'amperometro e il voltmetro (Attenzione a scegliere correttamente il fondoscala dello strumento per avere la miglior precisione possibile)

5. Supponendo che la prima misura venga fatta a temperatura ambiente (20°C) e sapendo che il filamento della lampadina è di tungsteno ($\rho_{20} = 5.25 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ e $\alpha = 4 \times 10^{-3} \text{ T}^{-1}$) calcolare la potenza e la temperatura raggiunta del filamento ai diversi valori di tensione V1

Nr. Misura	V [V]	I [A]	R [Ω]	P [W]	T [$^\circ\text{C}$]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Esperienza 6

Carica e scarica del circuito RC

Durante l'esperienza un circuito RC viene caricato applicando una tensione costante E_{DC} e successivamente scaricato. Vengono misurate con l'oscilloscopio le cadute di tensione sulla resistenza V_R e sul condensatore V_C .

Lo scopo dell'esperienza è determinare a partire da queste misure la costante di tempo del circuito ($\tau = RC$) e ricalcolare la capacità C_1 del condensatore.

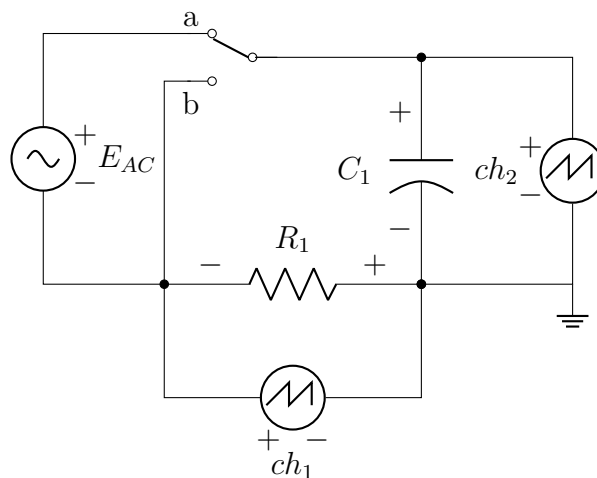


Figura 6: Schema elettrico del circuito di misura

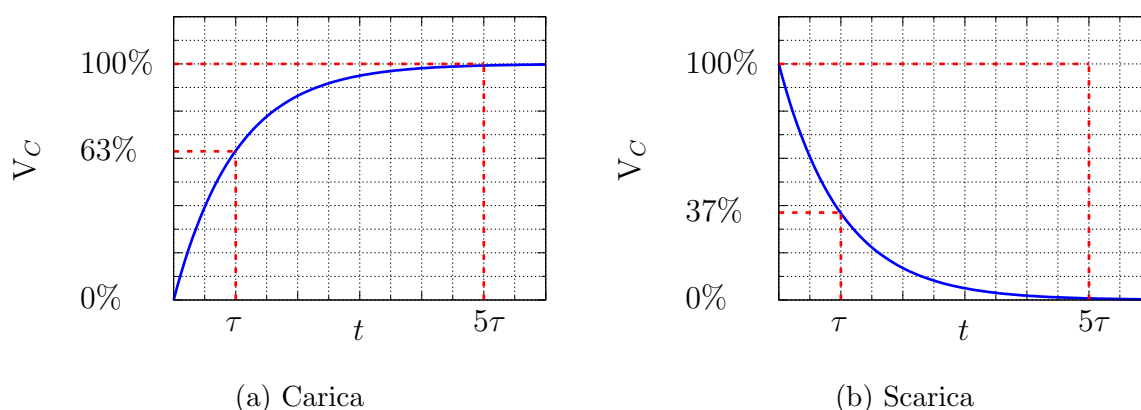


Figura 7

Svolgimento

1. Creare i circuiti in Figura 6 usando i componenti forniti nel kit. Usare la resistenza $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 100 \text{ }\mu\text{F}$ (condensatore nero cilindrico)
N.B. il condensatore elettrolitico dev'essere collegato con la giusta polarità !!!
2. Settare la tensione di alimentazione pari a $E_{DC} = 10 \text{ V}$
3. Settare l'oscilloscopio in modalità Normale
4. Impostare il trigger in Salita/Discesa in base alla prova e posizionarlo correttamente
5. Invertire la lettura del canale che misura la tensione sulla resistenza in base alla prova che si sta eseguendo
6. Interruttore in posizione (a) permette di fare la carica del condensatore
 Interruttore in posizione (b) permette di fare la scarica del condensatore
7. Salvare le misure e post-elaborarle
8. Rappresentare $\ln(V_R)$ e $\ln(V_C)$ in funzione del tempo

Esperienza 7

Bilancio delle tensioni in regime sinusoidale

Durante l'esperienza un circuito RC viene alimentato con una tensione sinusoidale E_{AC} ad una certa frequenza e ampiezza variabile. Le cadute di tensione sulla resistenza V_R e sul condensatore V_C vengono misurate con un oscilloscopio.

Il primo scopo dell'esperienza è misurare lo sfasamento tra queste forme d'onda e la tensione di alimentazione. Inoltre il valore di V_C deve essere calcolato analiticamente a partire da E_{AC} e V_R e il risultato deve essere confrontato con il valore ottenuto dalla misura. In maniera analoga deve essere calcolato V_R e confrontato con il valore misurato.

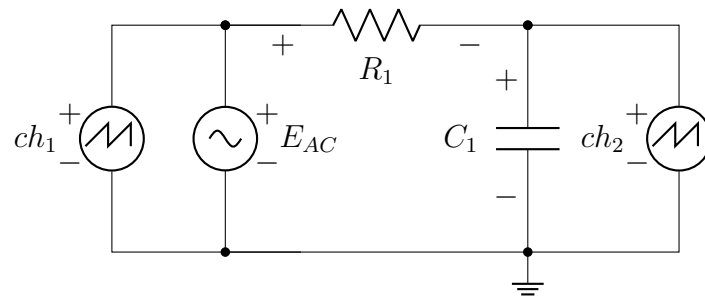
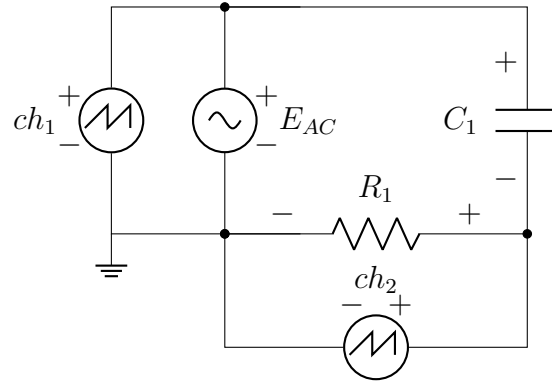
(a) Schema elettrico del circuito di misura di V_C (b) Schema elettrico del circuito di misura di V_R

Figura 8

Svolgimento

1. Creare i circuiti in Figura 8 usando i componenti forniti nel kit. Usare la resistenza $R_1 = 2.2 \text{ k}\Omega$ e $C_1 = 0.1 \text{ }\mu\text{F}$ (condensatore rosso)
2. Usare il generatore di funzioni come alimentatore
3. Settare la frequenza di alimentazione pari a 250 Hz
4. Variare il valore della tensione di picco \hat{E}_{AC} a step di 2 V fino ad un valore massimo di 10 V
5. Usare la funzione di misura per verificare la tensione picco-picco dell'alimentazione (la tensione picco-picco è il doppio della tensione di picco)
N.B. aspettare qualche secondo che si stabilizzi la tensione quando la si varia tramite l'alimentatore
6. Annotare i valori di tensione misurati
7. Ripetere l'esperienza imponendo la frequenza di alimentazione pari a 500 Hz e 1 kHz

	Nr. Misura	E_{AC} [V]	V_C misurata [V]	V_R [V] analitica
$f = 250$ Hz	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
$f = 500$ Hz	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
$f = 1$ kHz	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

	Nr. Misura	E_{AC} [V]	V_C analitica [V]	V_R [V] misurata
$f = 250$ Hz	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
$f = 500$ Hz	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
$f = 1$ kHz	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

Esperienza 8

Circuito risonante LCR serie

Durante questa esperienza deve essere realizzato un circuito composto dalla serie di un'induttanza, una resistenza e un condensatore. Il circuito è alimentato da un generatore di segnale che può essere rappresentato come la serie di una resistenza interna $R_i = 50 \Omega$ e di un generatore di tensione sinusoidale. La tensione E_{AC} verrà mantenuta costante durante la prova.

Lo scopo dell'esperienza è riconoscere la frequenza di risonanza f_r del circuito RLC serie di Figura 9. A tal scopo viene misurata la caduta di tensione sulla resistenza R_1 , per diversi valori della frequenza di alimentazione.

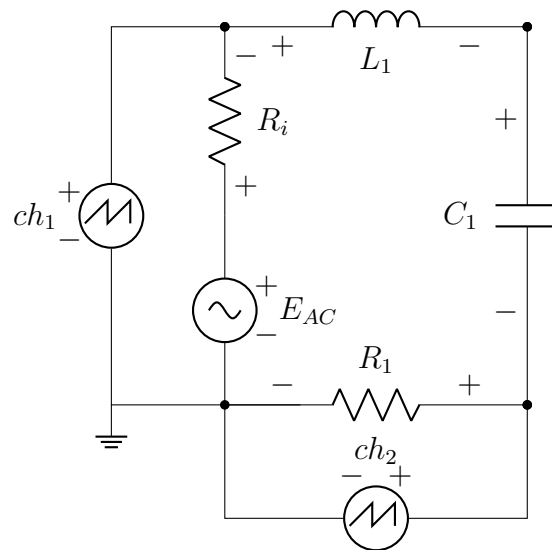


Figura 9: Schema elettrico del circuito di misura

Svolgimento

1. Creare i circuiti in Figura 9 usando i componenti forniti nel kit. Usare la resistenza $R_1 = 100 \Omega$, $C_1 = 470 \text{ nF}$ (condensatore nero rettangolare) e un'induttanza $L_1 = 1 \text{ mH}$
2. Settare la tensione di alimentazione pari a $\hat{E}_{AC} = 5 \text{ V}$ di picco
3. Usare il generatore di funzioni come alimentatore
4. Usare la funzione di misura per verificare la tensione picco-picco dell'alimentazione (la tensione picco-picco è il doppio della tensione di picco)
N.B. aspettare qualche secondo che si stabilizzi la tensione quando la si varia tramite l'alimentatore
5. Variare il della frequenza tra 1 kHz e 30 kHz
6. Annotare i valori di tensione misurati
7. Annotare lo sfasamento ϕ della forma d'onda rispetto alla tensione di alimentazione e V_R in corrispondenza di 3 frequenze: $f_1 < f_r$, $f_2 = f_r$ e $f_3 > f_r$. Tracciare inoltre il diagramma vettoriale.

Nr. Misura	f [Hz]	E_{AC} [V]	V_R [V]	ϕ [°]
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Esperienza 9

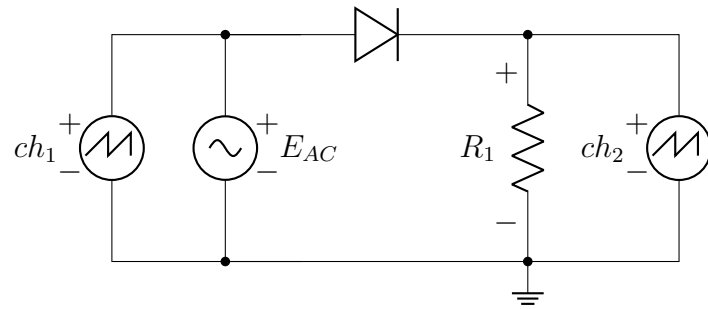
Raddrizzatore a singola semionda

Durante questa esperienza viene realizzato un raddrizzatore a semi-onda utilizzando una resistenza R_1 e un diodo. Il circuito viene alimentato con una tensione sinusoidale E_{AC} . Lo scopo dell'esperienza è osservare l'andamento della forma d'onda della tensione misurata ai capi della resistenza R_1 .

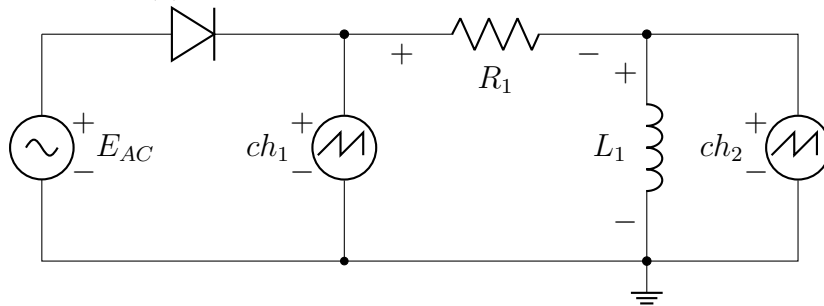
Successivamente si richiede di collegare l'induttanza fornita durante l'esperienza, con lo scopo di osservare l'andamento della forma d'onda misurata sul catodo del diodo e sull'induttanza L_1 (2 – 3 H, chiederla).

Svolgimento

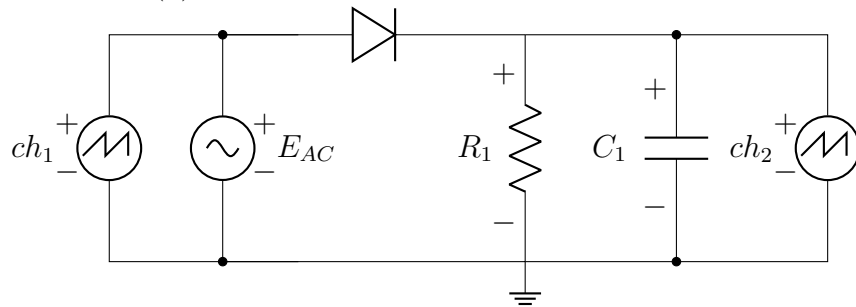
1. Creare i circuiti in Figura 10a usando i componenti forniti nel kit. Usare la resistenza $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ e il diodo.
2. Utilizzare l'apposito alimentatore fornito per l'esperienza.
ATTENZIONE A NON CORTOCIRCUITARE I TERMINALI !!!
3. Salvare le misure e post-elaborarle
4. Ripetere l'esperienza collegando l'induttanza (chiederla !) fornita per l'esperienza (Figura 10b)
5. FACOLTATIVO: Aggiungere un condensatore (Figura 10c) $C1 = 100 \mu\text{F}$ in parallelo alla resistenza (fare attenzione alla polarità del condensatore !!!). Osservare come si modifica la forma d'onda della tensione V_R .
N.B. bypassare le resistenze di protezione facendo ancor più attenzione a non far cortocircuiti.



(a) Schema elettrico del circuito di misura



(b) Schema elettrico del circuito di misura



(c) Schema elettrico del circuito di misura

Figura 10