

# Laboratorio di Fisica 3

Prof. F. Forti

## **Esercitazione N. 1** **Misure di tensione, corrente, tempi, frequenza.**

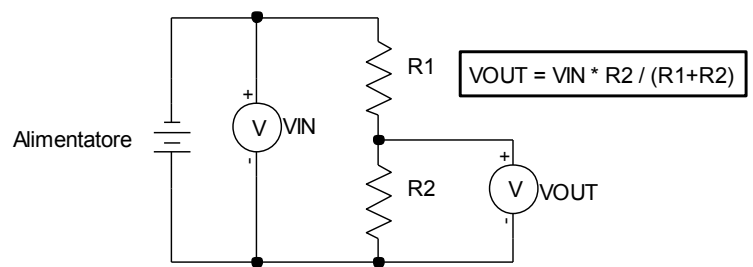
1) Scopo dell'esercitazione è di impratichirsi con la strumentazione disponibile

- Alimentatore
- Multimetro digitale ed analogico
- Oscilloscopio
- Generatore di funzioni
- Basetta per il montaggio

### **2) Misure di tensione e corrente**

a. Familiarizzare con i multimetri a disposizione e con i loro manuali.

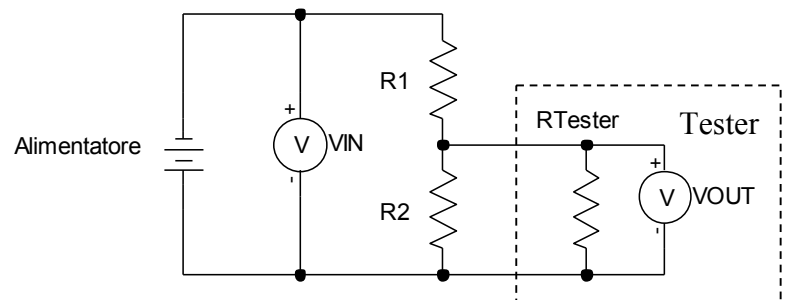
b. Montare il circuito in Fig. 1 e verificare la formula del partitore di tensione misurando  $V_{OUT}$  in funzione di  $V_{IN}$  (da variare da 0 a 10V), per valori di  $R_1$  e  $R_2$  di circa 1K.



**Figura 1. Partitore di tensione**

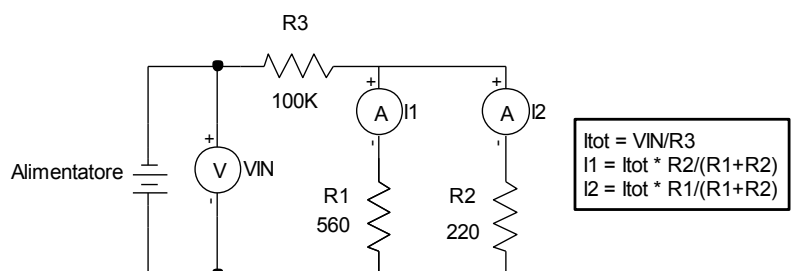
c. Ripetere la misura con  $R_1$  e  $R_2$  scelti di circa 4M. Le due tensioni devono essere misurate con i tester a disposizione. Discutere perché la misura è diversa dal punto b.

d. Utilizzando le misure del punto b e c, determinare la resistenza di ingresso del tester, considerando lo schema in Figura 2. Si può considerare il partitore costituito da  $R_1$  e dal parallelo  $R_2 // R_{Tester}$ , oppure sostituire al partitore il suo equivalente di Thevenin. In ogni caso considerare gli errori di misura.



**Figura 2. Circuito per la misura dell'impedenza di ingresso del tester**

e. Montare il circuito in Fig. 3 e verificare la formula del partitore di corrente. Le due correnti  $I_1/I_2$  devono essere misurate separatamente, sostituendo successivamente l'amperometro 1 e l'amperometro 2 con un corto-circuito. Spiegare in quale approssimazione la corrente  $I_{tot} = V_{IN}/R_3$



**Figura 3. Partitore di corrente**

### 3) Uso dell'oscilloscopio

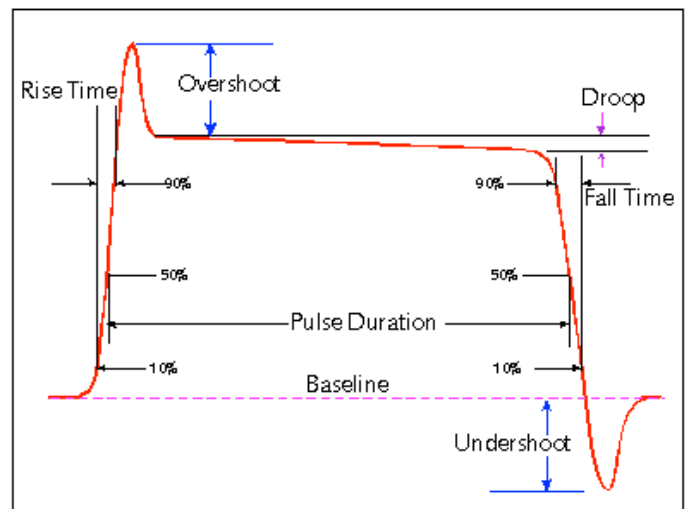
- Familiarizzare con i comandi dell'oscilloscopio e con il suo manuale.
- Utilizzare l'oscilloscopio per misure di tensione, utilizzando il circuito partitore montato nel punto 2) (tensione continua)
- Confrontare la misura tra la funzione DC e AC dell'oscilloscopio
- Valutare l'impedenza di ingresso dell'oscilloscopio in continua.

### 4) Misure di frequenza, di tempo

- Familiarizzare con i comandi del generatore di forme d'onda e con il suo manuale.
- Collegare il generatore di forme d'onda direttamente all'oscilloscopio, e misurare la frequenza del segnale, attraverso la relazione  $f = 1/(\text{periodo})$  per segnali sinusoidali di circa 1kHz, 10kHz, 100kHz, 1MHz. Effettuare la misura sia usando la scala graduata dell'oscilloscopio, sia usando la funzione di misura dell'oscilloscopio, valutando la precisione di misura.
- Inviare un'onda quadra e settare il duty cycle a circa il 10% , circa il 50% e circa il 90%, misurandolo di volta in volta.

### 5) Trigger dell'oscilloscopio

- Sperimentare con i diversi tipi di trigger dell'oscilloscopio. Variare il livello di trigger ed osservare la relazione tra l'onda e la scala orizzontale.
- Utilizzare il segnale di "Pulse" del generatore per triggerare l'oscilloscopio e determinarne la relazione temporale con l'onda principale.
- Inviare adesso un'onda quadra di circa 1MHz. Utilizzando il segnale di pulse per il trigger dell'oscilloscopio, studiare i fronti di salita e di discesa dell'onda, cercando di misurare il tempo di salita e di discesa (cioè il tempo tra il 10% e il 90% dell'onda; trovare la funzione relativa nell'oscilloscopio) con riferimento alla Fig. 4



representative pulse waveform

Figura 4. Definizione parametri di un impulso