



<http://www.marrazzoantonio.altervista.org>

Misurare le tensioni alternate con l'oscilloscopio

In questa lezione dedicata all'uso dell'oscilloscopio, andremo a spiegare come eseguire delle misure di tensione alternata ad una frequenza di 50 Hertz. Queste misure di tensione si riescono ad eseguire anche con un normale tester posto in AC (Alternate Current), ma solo con l'oscilloscopio è possibile appurare se la tensione alternata che misuriamo è formata da un'onda sinusoidale oppure triangolare o quadrata e se tali onde sono perfette oppure deformate da autoscillazioni o da distorsioni, inoltre l'oscilloscopio ci permette anche di conoscere il valore della tensione continua che otteniamo dopo aver raddrizzato questa tensione alternata ed anche l'esatto valore della frequenza del segnale alternato.

MISURA di TENSIONI ALTERNATE a 50 Hz

Si ricorda che prima di iniziare ad effettuare la misura è necessario calibrare lo strumento, successivamente si dovranno predisporre i comandi nel seguente modo:

- **Trigger Mode** (vedi fig.1) = sotto questa scritta premete il tasto Auto.
- **Trigger Source** (vedi fig.2) = in corrispondenza di questa scritta troviamo un selettore, che bisogna posizionare sulla scritta Norm o int (Normale o internal).
- **Time/Div** (vedi fig.3) = misurando una tensione alternata con una frequenza di 50 Hz conviene posizionare questa manopola sulla portata 10 millisecondi, in questo modo vedrete apparire sullo schermo dell'oscilloscopio 5 sinusoidi complete. Se la frequenza del segnale alternato da misurare fosse ad esempio di 1.000 Hz, per vedere sullo schermo dell'oscilloscopio 5 **sinusoidi complete bisognerà** ruotare questa manopola sulla **portata 0,5 millisecondi**,
- **Vertical Mode** (vedi fig.4) = vicino a questa scritta sono presenti dei pulsanti posti quasi sempre in senso **verticale**, che servono per selezionare **l'ingresso dell'oscilloscopio** che si desidera utilizzare CH1 oppure CH 2 (noi utilizzeremo quasi sempre CH1)
- **Selettore AC-GND-DC** (vedi fig.5) = questo selettore dovrà essere posizionato inizialmente su GND in modo da **cortocircuitare l'ingresso**.
- **Manopole Spostamento verticale** = questa piccola manopola dovrà essere ruotata in modo da posizionare la **traccia** orizzontale al centro dello schermo, come visibile in fig.5.
- **Sonda oscilloscopio** = è consigliabile posizionare il deviatore presente nel puntale su x10 come indicato in fig.6.
- **Selettore Volt/Div del CH1** = se conosciamo all'**incirca** il **valore della tensione** che ci apprestiamo a **misurare**, potremo ruotare la manopola dei **volt x divisione** tenendo presente che, trovandosi la **traccia orizzontale** posizionata al **centro** dello schermo, abbiamo disponibili un **totale di 8 quadretti**, cioè 4 per le semionde **positive** e 4 per le **semionde negative**,
Se invece non conosciamo il valore della tensione da misurare, ci converrà portare il selettore **Volts/div.** sul valore della **massima portata** e cioè **5 Volts/div.** (vedi fig.7).
- **Importante** prima di posizionare questa manopola sulla portata volt x divisione, bisogna ricordarsi che i **volt** di una **tensione** alternata non corrispondono a quelli che leggiamo con un qualsiasi **tester**, perché il tester legge i v volt efficaci, mentre l'oscilloscopio legge i volt picco-picco (appunti Cod A019)

TRIGGER MODE

SINGLE NORM AUTO

Fig.1 Per far apparire una traccia perfettamente stabile bisogna premere il tasto AUTO del Trigger Mode.

TIME/DIV.

(VERTICAL) MODE

CH.1 CH.2 CHOP ALT.

Fig.2 Per sincronizzare il segnale occorre invece porre il tasto del Trigger Source in posizione NORM (Normal).

(TRIGGER) SOURCE

NORM CH1 CH2 LINE EXT

Fig.3 Per misurare una tensione AC di 50 Hz conviene ruotare il selettore Time/Div. sulla posizione 10 millisecc.

Fig.4 Nel Vertical Mode premete il pulsante del canale che volete visualizzare, cioè l'ingresso CH1 oppure CH2.

FACCIAMO LA MISURA IN AC

Prima di fare la misura poniamo il selettore **AC-GND-DC** in posizione GND (vedi fig.5) avremo sullo schermo una traccia orizzontale, a questo punto ci sarà possibile spostare la traccia al centro dello schermo o se lo desideriamo in un altro punto ruotato la piccola manopola dello spostamento **traccia in verticale**, successivamente prima di collegare le sonde ed effettuare la misura andremo a spostare il selettore dalla posizione GND alla posizione AC (vedi fig.7).

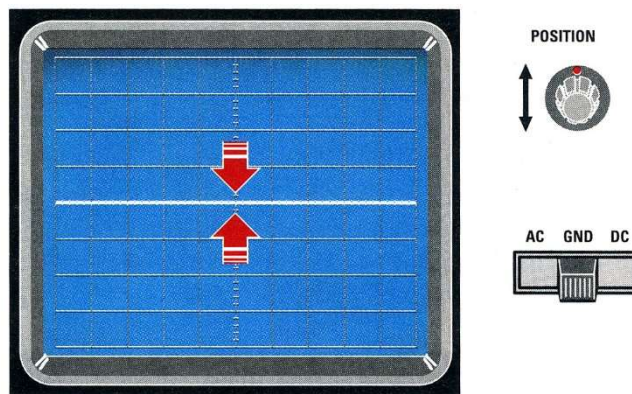


Fig 5

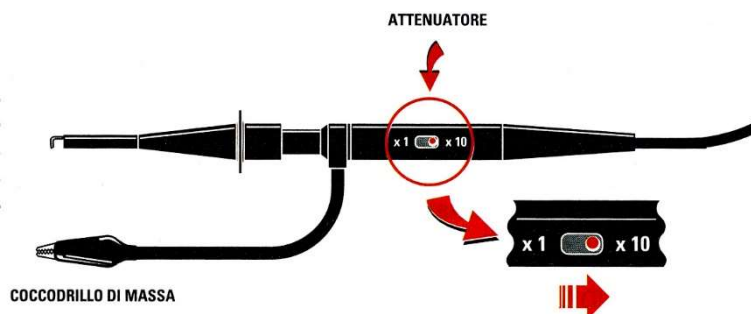


Fig 6

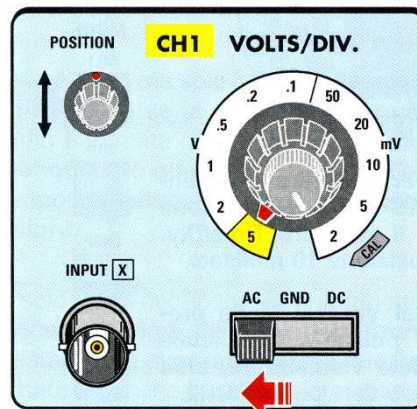


Fig 6

Se abbiamo a disposizione un **trasformatore** provvisto di un **secondario** in grado di erogare **12 volt**, potremo controllare come questa tensione viene letta da un **tester** e da un **oscilloscopio**.

Se nel vostro trasformatore non è indicato quale dei due avvolgimenti è il **primario** e quale il **secondario**, ciò non rappresenta un problema perché è possibile distinguerli facilmente essendo l'avvolgimento **primario** realizzato con filo di rame **più sottile** rispetto a quello utilizzato per il **secondario**.

Dopo aver applicato sul **primario** del trasformatore la tensione di rete, potremo leggere con un **tester** quale tensione esce dal **secondario**, tensione che sarà sicuramente pari ad un valore di **12 volt alternati**, (attenzione questo è un valore efficace).

Per eseguire la stessa misura con l'**oscilloscopio**, dovremo predisporre il collegamento al trasformatore utilizzando la sonda, poi posizionato il **Selettore Volts/div.** del canale CH1 del nostro oscilloscopio sulla portata **5 Volts/div.**, poiché utilizziamo una sonda provvista di deviatore posto in posizione **x10** (vedi fig.6) ogni **quadretto** in **verticale** corrisponderà ad una tensione di **5 x 10 = 50 volt** (se era posto su **x1** corrispondeva a **5x1 = 5 volt**).

Poiché una **tensione alternata** di **12 volt efficaci** corrisponde ad un'**ampiezza** di **33,9 volt picco-picco**, sullo schermo vedremo apparire delle sinusoidi non più alte di **mezzo quadretto**. Per ampliarle potremo adottare queste soluzioni:

- spostare il **deviatore** presente sulla **sonda** del puntale dalla posizione **x10** alla posizione **x1** e tenere il **Selettore Volts/div.** del canale CH1 sulla portata **5 Volts/div.**
- tenere il **deviatore** della **sonda** in posizione **x10**, ma ruotare il **Selettore Volts/div.** del canale CH1 dalla portata **5 Volts/div.** alla portata **0,5 Volts/div.**

La prima soluzione è la più semplice perché in funzione del numero dei **quadretti** e delle **tacche**, potremo subito conoscere il valore dei volt. Infatti misurando la **tensione alternata di 12 volt efficaci**, pari a **33,9 volt picco-picco**, vedremo apparire sullo schermo delle **sinusoidi** che superano leggermente i **6 quadretti** (vedi fig.8). Spostando leggermente queste **sinusoidi** sulla **prima riga in basso** tramite la manopola del **Position** (vedi fig.9), scopriremo che la loro estremità superiore supera il **6° quadretto di 4 tacche**.

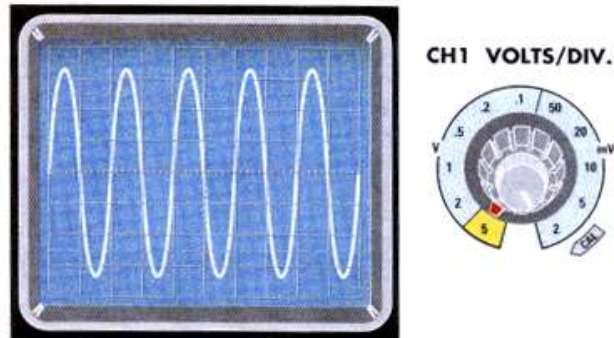


Fig 8

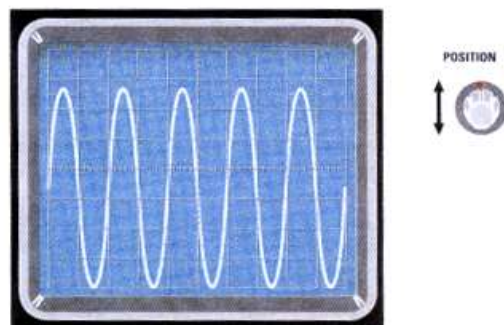


Fig 9

CALCOLIAMO IL VALORE VPP

Se sullo schermo appaiono delle sinusoidi che coprono 6 quadretti quando il selettore d'ingresso CH1 è ruotato sulla portata 5 Volts/div., avremo una tensione di:

$$6 \times 5 = 30 \text{ volt}$$

rimangono ancora 4 tacche, che sarebbero i decimali dei volt.

Come già sappiamo, in rapporto alla portata scelta tramite la manopola dei Volts/div., ogni tacca ha un determinato valore vedi **Tabella**, possiamo notare che alla portata di 5 volt, la 4° tacca corrisponde ad un valore di **4,0 volt**, pertanto sommando questo al valore precedente di **30 volt** si otterranno:

$$30 + 4 = 34 \text{ volt}$$

anziché 33,9 volt.

Ottenendo **34 volt** anziché i reali **33,9 volt**, si ha una **tolleranza** decisamente minore di quella che si otterrebbe con un **tester a lancetta**.

TABELLA

Volts/div.	1°	2°	3°	4°	5° tacca
2 mV	0,4 mV	0,8 mV	1,2 mV	1,6 mV	2,0 mV
5 mV	1,0 mV	2,0 mV	3,0 mV	4,0 mV	5,0 mV
10 mV	2,0 mV	4,0 mV	6,0 mV	8,0 mV	10 mV
20 mV	4,0 mV	8,0 mV	12 mV	16 mV	20 mV
50 mV	10 mV	20 mV	30 mV	40 mV	50 mV
0,1 V	0,02 V	0,04 V	0,06 V	0,08 V	0,1 V
0,2 V	0,04 V	0,08 V	0,12 V	0,16 V	0,2 V
0,5 V	0,1 V	0,2 V	0,3 V	0,4 V	0,5 V
1 V	0,2 V	0,4 V	0,6 V	0,8 V	1,0 V
2 V	0,4 V	0,8 V	1,2 V	1,6 V	2,0 V
5 V	1,0 V	2,0 V	3,0 V	4,0 V	5,0 V