

LAFAYETTE

OSCILLOSCOPI DA 10 MHz A TRACCIA SINGOLA

OS -10

Manuale d'uso

Downloaded by
RadioAmateur.EU

 **marcucci**^{SPA}

INDICE

1.	Misure di sicurezza.....	3
2.	Specifiche tecniche.....	4
2.1	Sistema verticale.....	4
2.2	Sistema trigger.....	4
2.3	Sistema orizzontale.....	4
2.4	Modalità X – Y.....	4
2.5	Segnale di calibrazione.....	4
2.6	CRT.....	4
2.7	Alimentazione.....	4
2.8	Caratteristiche fisiche.....	4
2.9	Ambiente operativo.....	4
2.10	Prova di pressione.....	5
3.	Comandi e Indicatori.....	5
3.1	Disposizione del pannello di comando.....	5
3.1.1	Pannello anteriore.....	5
3.1.2	Pannello posteriore.....	6
3.2	Funzioni dei commutatori di comando.....	7
3.3	Istruzioni d'uso.....	7
3.3.1	Verifica tensione di alimentazione.....	7
3.3.2	Operazioni base.....	7
3.3.3	Impiego del sistema verticale.....	8
3.3.4	Sorgente di impulsi.....	8
3.3.5	Impiego del sistema orizzontale.....	8
3.3.6	Collegamento al segnale.....	9
4.	Misurazioni.....	10
4.1	Esami e Regolazioni prima delle misurazioni.....	10
4.1.1	Rotazione traccia.....	10
4.1.2	Compensazione della sonda.....	10
4.2	Misure.....	10
4.2.1	Misure di tensione p-p.....	10
4.2.2	Misure di tensioni continue.....	11
4.3	Misura del tempo.....	12
4.3.1	Misure tempo-spazio.....	12
4.3.2	Misure di cicli e frequenze.....	12
4.3.3	Misure tempo di salita e di caduta impulso.....	13
4.4	Misura dei segnali TV.....	13
4.5	Applicazioni della modalità X - Y.....	13
5.	Accessori.....	14

1. MISURE DI SICUREZZA

Questo è un oscilloscopio portatile con una banda passante che va da 0 a 10 MHz ed una sensibilità compresa fra 5 mV/Div e 5 V/Div. Dotato di una sonda 10 : 1 con cui la sensibilità può essere portata a 50 V/Div. Nel sistema orizzontale la deflessione va da 0,1 s/Div a 0,1_s/Div. L'oscilloscopio è di facile impiego ed altamente affidabile. Si tratta di uno strumento ideale per la ricerca, per la produzione, per la didattica e per lo sviluppo di apparecchiature o circuiti elettronici.

Lo strumento è stato progettato e tarato in accordo la pubblicazione EN 61010, CAT II, con grado di inquinamento II e sovratensione di 600 V. Lo strumento è stato tarato in accordo con le seguenti direttive EV (EMC):

- a. EN50082
- b. EN55011
- c. EN610000-3-2
- d. EN61000-3-3

Lo strumento è conforme ai requisiti dell' European Council Directive 89/336/EEC (Direttiva EMC) e 73/23/EEC (Direttiva sulle basse tensioni). Al fine di garantire un impiego sicuro si invita ad attenersi a tutte le istruzioni di sicurezza e di impiego contenute in questo manuale. Se lo strumento non venisse utilizzato come indicato si vanificherebbero le sue prestazioni di sicurezza.



ATTENZIONE!

Se non ci si attiene agli avvertimenti e/o alle istruzioni d'uso si possono provocare danno allo strumento e/o ai suoi componenti e l'operatore può essere soggetto a seri infortuni.

Quando si utilizza lo strumento rispettare scrupolosamente le seguenti condizioni:

- Per la vostra stessa sicurezza e per quello dello strumento, vi dovrete attenere alle procedure descritte in questo manuale d'uso ponendo particolare attenzione a tutte le note precedute dal

simbolo:

- Non utilizzare questo strumento in ambienti dove vi sia la presenza di gas esplosivi. L'accensione dello strumento in tali ambienti potrebbe provocare una esplosione.
- Se si notasse la presenza di fumo, di strani odori o suoni provenire dallo strumento, spegnerlo immediatamente e staccare il cavo di alimentazione dalla presa. Se si continuasse ad utilizzare lo strumento in queste condizioni si potrebbe essere soggetti a scossa elettrica e si potrebbe provocare un incendio. Una volta staccato il cavo di alimentazione, rivolgersi ad un centro di assistenza per la riparazione. La riparazione da parte dell'operatore è pericolosa ed è assolutamente vietata.
- Non fare entrare acqua nello strumento evitando anche la condensa. L'utilizzo di questo strumento in ambiente umido può essere causa di scosse elettriche o di incendi. Nel caso in cui dell'acqua o altre sostanze finissero dentro lo strumento, spegnerlo immediatamente, staccare il cavo di alimentazione e richiedere l'intervento dell'assistenza tecnica.
- Non disporre lo strumento su di una superficie instabile, come su di un ripiano traballante o in pendenza.. la caduta dello strumento può essere causa di scosse elettriche, ferite o incendi. Nel caso lo strumento fosse caduto o il suo coperchio risultasse danneggiato, spegnerlo, staccare il cavo di alimentazione e richiedere l'intervento dell'assistenza tecnica.
- Evitare che oggetti metallici o sostanze infiammabili entrino nelle bocchette di ventilazione. Questo potrebbe provocare incendi, scosse elettriche o cortocircuiti.
- Utilizzare lo strumento con la corretta alimentazione elettrica. L'utilizzo con tensioni diverse da quelle specificate potrebbe provocare incendi, scosse elettriche o cortocircuiti. La tensione elettrica da utilizzare è indicata nell'etichetta fissata al pannello posteriore.
- Non aprire né il coperchio né il pannello dello strumento.
- Prendere le debite misure di sicurezza quando si misurano alte tensioni.
- Non apportare modifiche allo strumento.
- Non usare mai cavi o adattatori danneggiati.

2. SPECIFICHE TECNICHE

2.1 Sistema verticale

Sensibilità	5 mV/Div ~ % V/Div ±3%
Tempo di hold off	≥ 2,5 : 1
Tempo di salita	≤ 35 ns
Larghezza di banda (-3 dB)	CC: 0 ~10 MHz; CA: 10 Hz ~10 MHz
Impedenza d'ingresso	1 M_ ±30 pF ±5 pF
Tensione di ingresso massima	400 V (CC+ picco CA)

2.2 Sistema trigger

Sensibilità di trigger	Int 1 div, Est 0,3 V
Impedenza di ingresso trigger	1 M_ 30 pF
Tensione di ingresso max di trigger	400 V picco
Sorgenti di trigger	Interna, linea, esterna
Modalità trigger	Normale, Auto, TV

2.3 Sistema orizzontale

Sweep time	0,1 s/Div ~0,1 _s/Div ±3%
Portata variabile	≥ 2,5 : 1

2.4 Modalità X – Y

Sensibilità	0,2 V/Div ~ 0,5 V/Div ±3%
Larghezza di banda (.3 dB)	CC: 0 ~1 MHz; CA: 10 Hz ~10 MHz

2.5 Segnale di calibrazione

Forma d'onda	Onda quadra simmetrica
Portata	0,5 V ±2%
Frequenza	1 kHz ±2%

2.6 CRT

Area visione	8 x 10 Div 1 Div = 6 mm
Tensione di accelerazione	1200 V
Colore schermo	Verde

2.7 Alimentazione

Tensione	220 V
Frequenza	50 Hz ± 2 Hz
Colore schermo	Verde

2.8 Caratteristiche fisiche

Peso	3 kg
Dimensione (Alt x Lar. Prof)	85 x 215 x 278 mm

2.9 Ambiente operativo

Temperatura d'esercizio	0°C ~ 40°C
Temperatura d'immagazzinamento	-40°C ~ 60°C

Umidità d'esercizio	90% (40° C)
Umidità d'immagazzinamento	90% (50° C)
Quota operativa	500 m
Quota non operativa	15.000 m

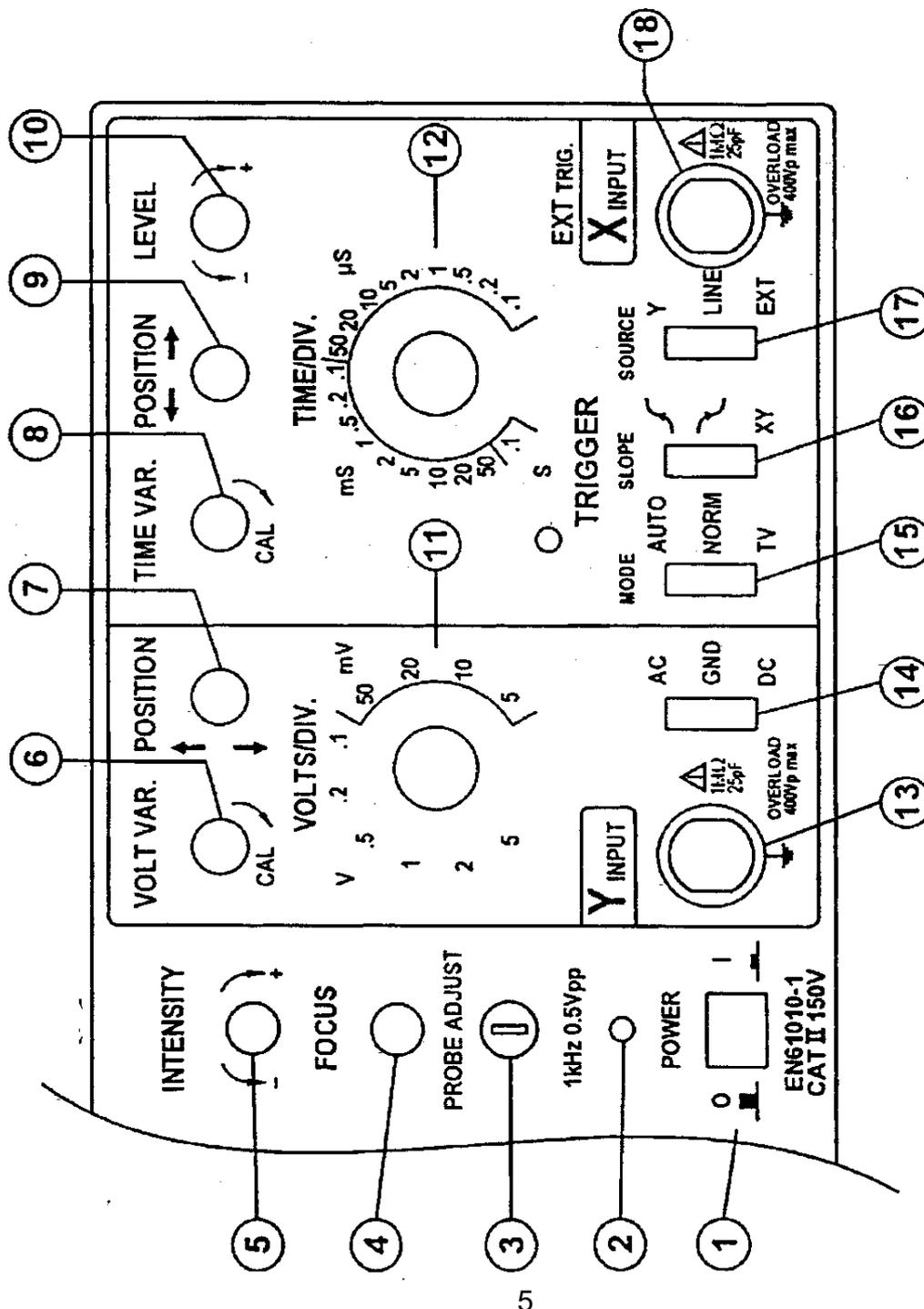
2.10 Prova di pressione

Prova di pressione	1500 V 1 min
--------------------	--------------

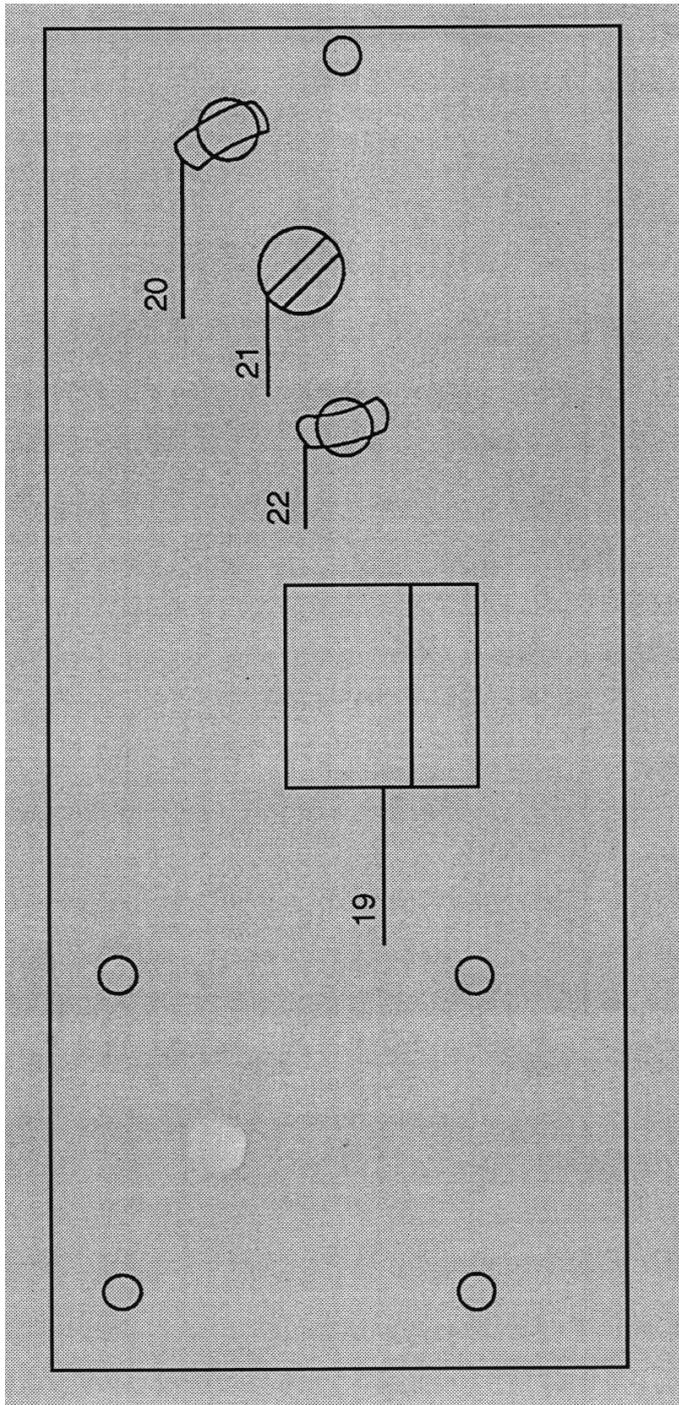
3. COMANDI E INDICATORI

3.1 Disposizione del pannello di comando

3.1.1 Pannello anteriore



3.1.2 Pannello posteriore



3.2 Funzioni dei commutatori di comando

N.	Commutatore di comando	Funzioni
1	POWER SWITCH	Commutatore di accensione e spegnimento
2	POWER LIGHT	Si accende quando lo strumento è acceso.
3	PROBE ADJUST	Fornisce onda quadra simmetrica per una portata di m0,5 V, frequenza = 1 kHz. Utilizzato per compensare le differenze di impedenza di ingresso fra oscilloscopi.
4	FOCUS	Una volta ottenuta la luminosità desiderata con il comando INTENSITY, regolare FOCUS fino ad ottenere le linee più nitide.
5	INTENSITY	Regola la luminosità dello schermo
6	VAR (Vertical)	Fornisce la variazione continua della frequenza di esplorazione, ruotare verso destra fino ad ottenere la posizione di calibrazione
7	POSITION	Regola la posizione della traccia sull'asse verticale
8	VAR (Horozontal)	Fornisce la variazione continua della frequenza di esplorazione, ruotare verso destra fino ad ottenere la posizione di calibrazione.
9	POSITION	Regola la posizione della traccia sull'asse orizzontale
10	LEVEL	Comanda il segnale di trigger per esplorare ad un certo livello
11	VOLTS/DIV	Regola la sensibilità del sistema verticale
12	TIME/DIV	Regola la frequenza di esplorazione
13	INPUT	Terminale di input del segnale Y
14	Opzioni di accoppiamento (CA _ CC)	Seleziona le opzioni di accoppiamento di ingresso.
15	Modalità trigger (AUTO, NORM, TV)	AUTO: mostra una singola traccia anche in assenza di segnale. Converte automaticamente su funzionamento Triggered sweep quando viene inserito un adeguato segnale di trigger. NORM: nella modalità di triggering normale, l'esplorazione viene generata solamente solo quando è presente un adeguato segnale di trigger. TV: utilizzato per i segnali televisivi.
16	SLOPE (+/-;X)	+ : il triggering si verifica quando il segnale di trigger attraversa il livello di trigger verso il segno positivo - : il triggering si verifica quando il segnale di trigger attraversa il livello di trigger verso il segno negativo X :seleziona la modalità X – Y
17	Y/LINE / EXT	Commuta la selezione della sorgente di Trigger: Y/Linea/Esterna
18	Terminale di input del trigger esterno	Quando si commuta (16) su EXT/XY, è il terminale di ingresso di X-Y; Quando si commuta (17) su EXT è il terminale di ingresso del trigger esterno
19	POWER INPUT CONNECTOR AND FUSE	Connettore di ingresso dell'alimentazione 220 V (per la tensione fare riferimento al pannello posteriore)

3.3 Istruzioni d'uso

3.3.1 Verifica tensione di alimentazione

Questo oscilloscopio va alimentato con 220 V CA. Prima di utilizzarlo assicurarsi che l'alimentazione disponibile sia corretta. Se si usano tensioni diverse si possono provocare danni allo strumento e alle persone.

3.3.2 Operazioni base

(1) DISPOSIZIONE DEI COMANDI

COMANDO	POSIZIONE
INTENSITY [5]	Al centro
FOCUS [4]	Al centro
POSITION [7] [9]	Al centro
VOLTS/DIV [11]	0,1 V
VAR [6] [8]	Posizione di calibrazione
AUTO/NORM [15]	Auto
TIME/DIV [12]	0,6 ms
SLOPE +/- [16]	+
Y/LINE/EXT [17]	Y
AC ⊥ DC [14]	DC

(2) FUNZIONAMENTO

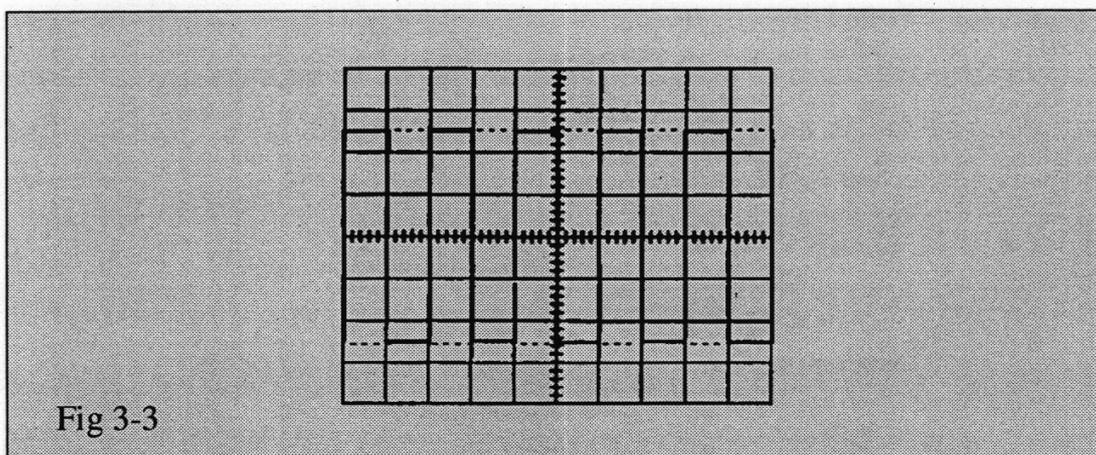
- a) Accendere lo strumento [1];
- b) Si accende la luce spia [2];
- c) Lasciare che lo strumento si scaldi per circa 5 minuti, quindi regolare la luminosità con intensità [5];
- d) Regolare poi il fuoco [4] fino ad ottenere la migliore nitidezza delle linee. Nel caso fosse instabile regolare [10].

(3) REGOLAZIONE DEL LIVELLO ORIZZONTALE

- a) Allentare un po', senza svitare [20] e [22];
- b) Inserire in [21] un cacciavite piatto e osservare la forma d'onda. Ruotare il cacciavite fino a far in modo che la forma d'onda sia parallela alla linea orizzontale;
- c) Serrare [20] e [22].

(4) Collegare il segnale di calibrazione [3] al terminale di ingresso Y [13] con la sonda 1:1;

(5) Regolare i comandi di posizioni [7] e [9] fino ad ottenere una forma d'onda simile a quella riportata in figura 3-3.



3.3.3 Impiego del sistema verticale

- (1) Ruotare il commutatore VOLTS/DIV sulla portata adatta al campo del segnale in ingresso.. Regolare la posizione [7] fino a mostrare l'intera forma d'onda nell'area disponibile. Se necessario regolare VAR [6], il rapporto variabile è $\geq 2,5 : 1$.
- (2) Opzioni di accoppiamento di ingresso: "DC" viene utilizzato per osservare oggetti con corrente continua quali i segnali logici e statici; "DC" deve essere usato con bassa frequenza. "AC" viene usato per osservare le componenti CA dei segnali. "⊥" viene utilizzato per stabilire una traccia al valore zero di riferimento.
- (3) Impiego X -Y: quando [16] è su EXT/XY, l'oscilloscopio X4010 dovrà essere impiegato con X - Y; l'asse Y presente al momento su [13] dovrà avere la stessa sensibilità di Y; su [18] si inserisce l'input dell'asse X.

3.3.4 Sorgente di impulsi

Nella figura 3-1 si vede che [17] consente tre opzioni di selezione: trigger Y, linea (LINE) di ingresso dall'alimentazione e EXT segnale di input di trigger da [13].

3.3.5 Impiego del sistema orizzontale

- (1) Impostazione della deflessione: ruotare la manopola della deflessione (sweep) per correggere la posizione in funzione della frequenza del segnale. Regolare la posizione [9] per visualizzare l'intera forma d'onda nell'ambito dell'area disponibile. Se necessario regolare VAR [8], il rapporto variabile è $\geq 2,5 : 1$.

- (2) Vi sono tre tipi di sorgenti di trigger: AUTO [15] deflessione automatica, quando viene applicato un segnale di triggering, il Level [10] provvederà alla regolazione sulla posizione più opportuna. Per ottenere la visione di una forma d'onda ferma è necessario che la frequenza sia superiore ai 20 Hz; NORM [15] in attesa di deflessione, nessuna traccia; quando si riceverà il segnale di input, i circuiti verranno sollecitati alla scansione e mostreranno una forma d'onda [15] "TV" utilizzata per la determinazione dei segnali televisivi. Il segnale è negativo.
- (3) Selezione dello SLOPE: viene utilizzato per selezionare il segnale di trigger sia quando attraversa il livello di trigger in senso positivo, sia in senso negativo.
- (4) Impostazione del livello: viene utilizzato per regolare il segnale di scansione su di un livello come riferimento di partenza.

3.3.6 Collegamento al segnale

- (1) Impiego della sonda: si può utilizzare sia con rapporto 10:1 sia con 1:1. quando si utilizza la sonda con rapporto 10:1, l'impedenza di ingresso è di 10 M_16 pF. Mentre se viene utilizzato con rapporto 1:1 per osservare segnali più bassi, l'impedenza di ingresso è di 1 M_30 pF con una capacità d'ingresso di 70 pF. A questo stadio si tenga in considerazione dell'influenza della sonda sui circuiti sotto esame.
- (2) Regolazione della sonda: prima di utilizzare la sonda con portata 10:1, sarà necessario regolarla. Si veda al proposito il capitolo 4.1.2.

4. MISURAZIONI

4.1 Esami e Regolazioni prima delle misurazioni

Al fine di essere più precisi e di evitare errori, prima di eseguire le misurazioni sarà opportuno fare le seguenti considerazioni.

4.1.1 Rotazione traccia

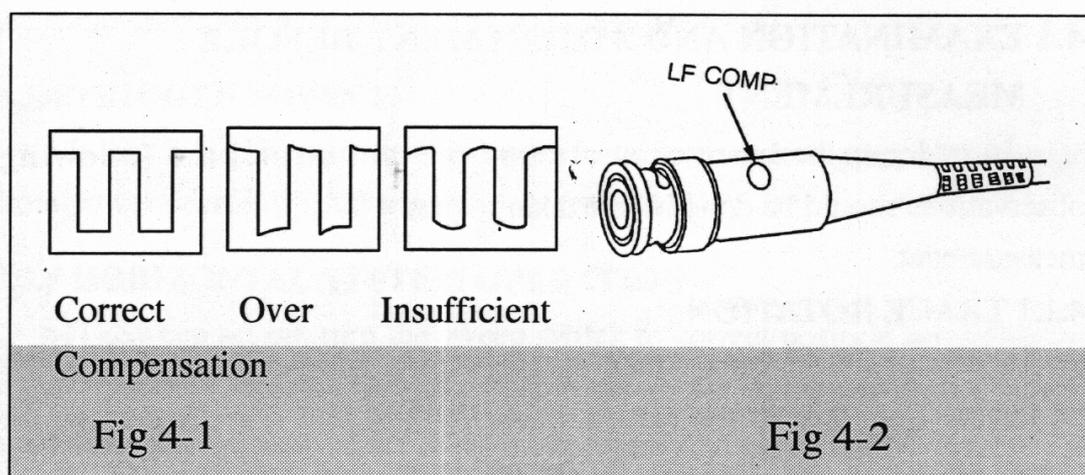
Generalmente la traccia orizzontale sullo schermo dovrebbe essere parallela alla linea orizzontale. Tuttavia in conseguenza degli effetti del campo magnetico terrestre e di altri fattori che provocano l'inclinazione della traccia e generano errori, prima di eseguire le misure sarà opportuno esaminare quanto segue:

- (1) Regolare i comandi del pannello frontale fino ad ottenere sullo schermo una traccia orizzontale.
- (2) Regolare la posizione verticale fare in modo che la linea base di scansione sia in corrispondenza della linea centrale verticale.
- (3) Verificare se la linea di base della scansione è parallela alla linea orizzontale e, nel caso che non lo fosse, correggerne la posizione seguendo le istruzioni riportate al capitolo 3.3.2 (3).

4.1.2 Compensazione della sonda

La regolazione della sonda serve per compensare gli errori provocati dalle differenti caratteristiche dei segnali di ingresso nell'oscilloscopio:

- (1) Attenersi alle impostazioni dei comandi del pannello viste al capitolo 3.3.2 ed ottenere un linea base di scansione.
- (2) Impostare VOLTS/DIV su 10 mV/DIV.
- (3) Collegare la sonda 10:1 CH1 al terminale di ingresso e collegarla con "CAL".
- (4) Attenersi a quanto detto nel capitolo 3 per l'impiego dei vari comandi fino ad ottenere sullo schermo una forma d'onda come quella riportata in figura 4-1.
- (5) Ottimizzare la forma d'onda, se no vi si riuscisse, sarà necessario regolare la compensazione LF come indicato nella figura 4-2.



4.2 Misure

4.2.1 Misure di tensione p-p

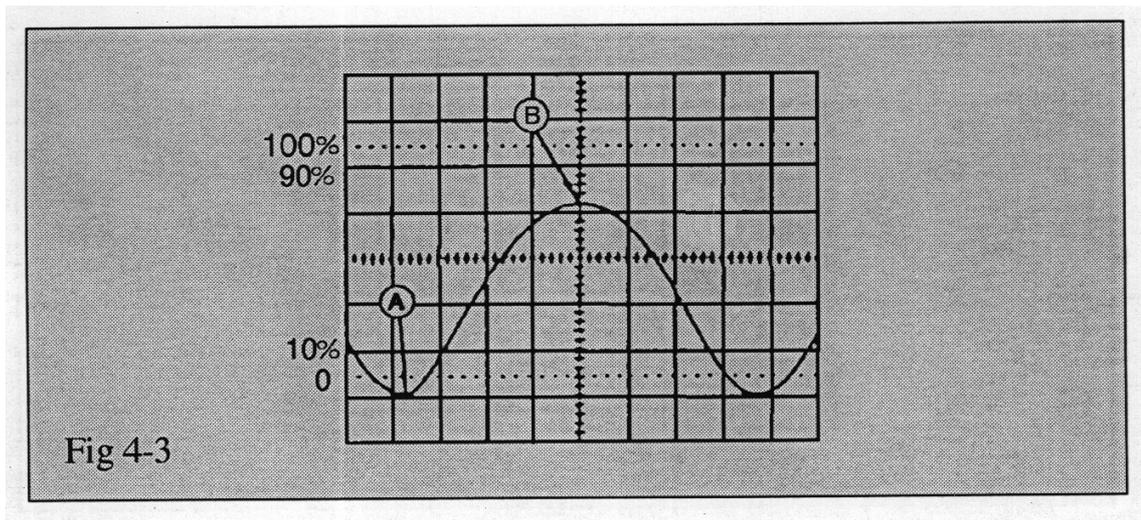
Procedura:

- (1) Collegare il segnale di ingresso al terminale INPUT [13].
- (2) Impostare VOLTS/DIV ed osservare il segnale, fare in modo che la forma d'onda si disponga sullo schermo su 5 divisioni e ruotare in senso orario VAR sulla posizione di calibrazione.
- (3) Regolare il livello in modo da rendere la forma d'onda stabile.
- (4) Regolare il comando di scansione in modo da visualizzare sullo schermo almeno un ciclo completo della forma d'onda.

- (5) Regolare la posizione verticale fino a portare il lato inferiore della forma d'onda a coincidere con l'asse orizzontale dello schermo. Fig. 4-3°.
- (6) Regolare la posizione orizzontale fino a portare l'estremità superiore della forma d'onda in corrispondenza dell'asse verticale centrale, Fig. 4-3B.
- (7) Leggere, in senso verticale, il numero di divisioni fra il punto A ed il B.
- (8) Calcolare il valore V_{p-p} del segnale applicando la formula seguente:

$$V_{p-p} = n. \text{ divisione verticali} \times \text{sensibilità}$$

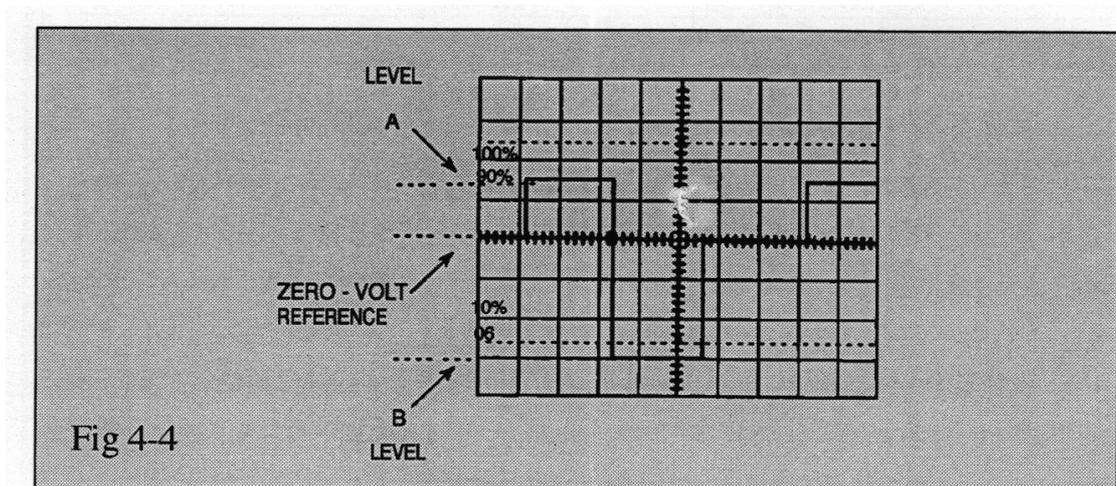
Per esempio, nella figura 4-3, il numero di divisioni verticali fra il punto A e il B è di 4,1, la sensibilità della sonda a 10:1 è di $2V/DIV$, di conseguenza $V_{p-p} = 2 \times 4,1 = 8,2 V$



4.2.2 Misure di tensioni continue

Procedura:

- (1) Impostare il connettore del pannello frontale in modo da ottenere sullo schermo una linea base di scansione.
- (2) Selezionare le opzioni di accoppiamento di entrata su " \perp ";
- (3) Impostare POSITION, fare in modo che la linea di base di scansione coincida con la linea orizzontale centrale, definita come livello zero di riferimento.
- (4) Immettere il segnale nel terminale.
- (5) Impostare l'accoppiamento di ingresso su "DC", regolare VOLTS/DIV, fare in modo che la forma d'onda venga mostrata sullo schermo in posizione opportuna, ruotare Var sulla posizione di calibrazione.
- (6) Leggere il numero di divisioni che vi sono fra il livello zero di riferimento alla cresta della forma



d'onda dell'oggetto che si sta verificando.

(7) Calcolare la tensione DC (corrente continua):

$$V = n. \text{ divisioni sull'asse verticale} \times \text{sensibilità} \times \text{direzione (+/-)}$$

Osservare la figura 4-4; il livello zero di riferimento al centro, usare la sonda 10:1, la sensibilità è di 2V/Div, i due punti A e B distano dallo zero 1,5 Div. Il livello di tensione DC dei due punti è rispettivamente:

$$V_A = 1,5 \times 2 \times (+) = +3 \text{ V} \quad V_B = 3 \times 2 \times (-) = -6 \text{ V}$$

4.3 Misura del tempo

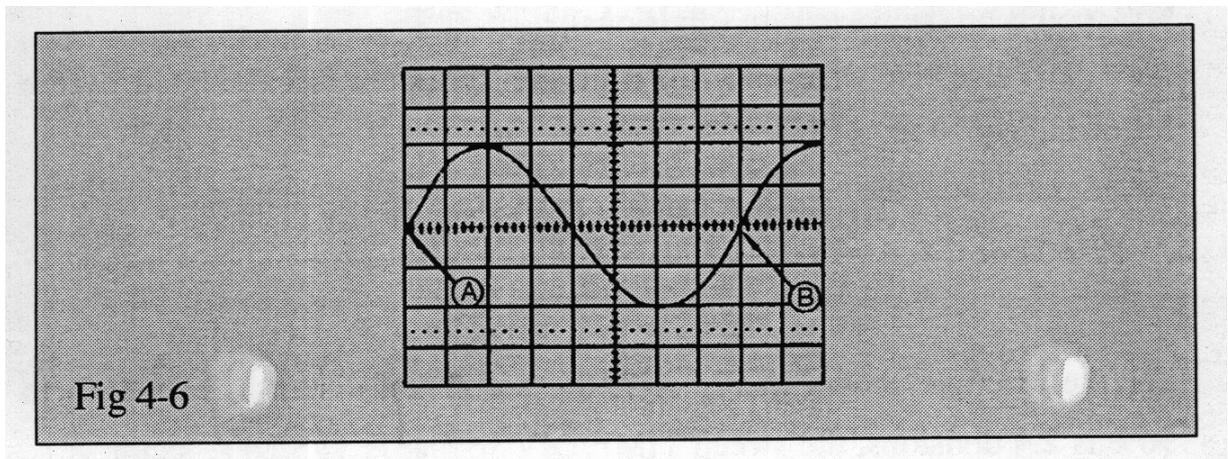
4.3.1 Misure tempo-spazio

Questo è il procedimento per eseguire misurazioni del tempo (periodo) fra due punti di una forma d'onda.

- (1) Collegare il segnale da misurare al terminale di ingresso [19].
- (2) Regolare il livello fino ad ottenere una forma d'onda stabile.
- (3) Ruotare VAR in senso orario sulla posizione di calibrazione, ed agire ai comandi di deflessione fino ad ottenere la normale visualizzazione di 1-2 cicli del segnale.
- (4) Usando la posizione verticale ed orizzontale impostare i due punti da misurare sulla forma d'onda in modo che siano allo stesso livello orizzontale.
- (5) Misurare la distanza fra i due punti. La misura verrà calcolata con la seguente equazione:

$$\text{TEMPO (secondi)} = \frac{\text{Distanza fra i due punti (n.Div)} \times \text{rapporto di scansione (t/Div)}}{\text{Fattore orizzontale}}$$

Nella figura 4-6, la distanza fra i punti A e B è di 8 Div., la sensibilità è di 2 μ s/Div, il fattore orizzontale è x1. il risultato è quindi : TEMPO = 16 μ s.



4.3.2 Misure di cicli e frequenze

Come compare nella figura 4-6 le misure della frequenza partono dal calcolo del tempo di un periodo del ciclo della forma d'onda (T), per poi passare al calcolo della frequenza che è il reciproco del periodo di tempo. Per esempio:

se $T = 16 \mu\text{s}$ la frequenza sarà

$$F = 1/T = \frac{1}{16 \times 10^{-6}} = 62,5 \text{ kHz}$$

4.3.3 Misure tempo di salita e di caduta impulso

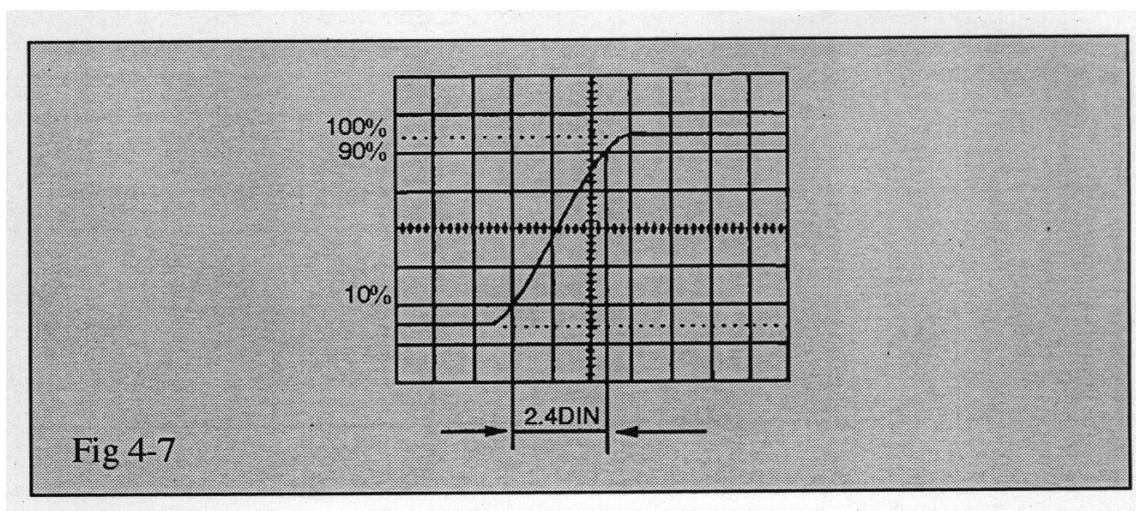
Per le misure del tempo di salita e di quello di caduta, come riferimenti iniziale e finale, vengono utilizzati i punti corrispondenti al 10% ed il 90% dell'ampiezza.

- (1) Applicare il segnale al connettore di ingresso [13];
- (2) Usare i comandi VOLTS/DIV e VAR per regolare l'ampiezza della forma d'onda in modo che da picco a picco vi siano 5 divisioni.
- (3) Regolare la posizione verticale in modo che la cresta superiore della forma d'onda coincida con il punto del 100%, mentre la cresta inferiore coincida con il punto dello 0%.
- (4) Regolare il commutatore di scansione fino ad ottenere sullo schermo la direzione positiva o quella negativa della forma d'onda.
- (5) Utilizzare il comando POSITION orizzontale fino ad ottenere che il punto del 10% dell'ampiezza coincida con una linea verticale di riferimento.
- (6) Misurare sulla forma d'onda, la distanza orizzontale, espressa in numero di divisioni, fra i punti del 10 e del 90% .
- (7) La misura del tempo di salita dell'impulso viene calcolata mediante la seguente equazione:

$$\text{Tempo di salita} = \frac{\text{distanza orizzontale (n. div)} \times \text{sensibilità (tempo/div)}}{\text{Fattore orizzontale}}$$

Per l'esempio illustrato nella figura 4-7, la distanza orizzontale fra i punti del 10 e del 90% è di 2,4 divisioni, l'impostazione di scansione TIME/DIV e di 1_s/DIV, fattore x 1. Il calcolo darà il seguente risultato:

$$\text{Tempo di salita} = \frac{1_s/\text{DIV} \times 2,4 \text{ DIV}}{1} = 2,4 _s$$



4.4 Misura dei segnali TV

Procedura:

- (1) Collegare il segnale TV al connettore di INPUT [13];
- (2) Impostare la modalità di trigger su "TV" [10], e ruotare il commutatore (sweep) di scansione su 2ms/Div.
- (3) Osservare lo schermo, dovrebbe comparire l'onda di pulsazione negativa della sincronizzazione.
- (4) Regolare VOLTS/DIV e VAR fino ad ottenere la gamma preferita.

4.5 Applicazioni della modalità X - Y

Vi sono alcuni casi in cui è necessario ricorrere a segnali esterni per controllare l'asse X, per esempio collegamento a segnali di scansione esterni, segnali per le figure di Lissajous o altre impostazioni dello schermo dello strumento. Ruotare il comando di modalità X - Y [16] su EXT/XY, applicare il segnale su [18] ed il segnale Y su [13].

5. ACCESSORI

1. una sonda
2. un cavo di alimentazione
3. manuale d'uso



ATTENZIONE!

NON APRIRE LO STRUMENTO; CONTIENE COMPONENTI ALIMENTATI CON ALTE TENSIONI!

 **marcucci**^{S.P.A.}

Strada Provinciale Rivoltana
20060 Vignate (Milano)
Tel. 02 95029.1 – 02 95029.220
Fax 02 95029.310-400-450
marcucci@marcucci.it

www.marcucci.it

Downloaded by
RadioAmateur.EU