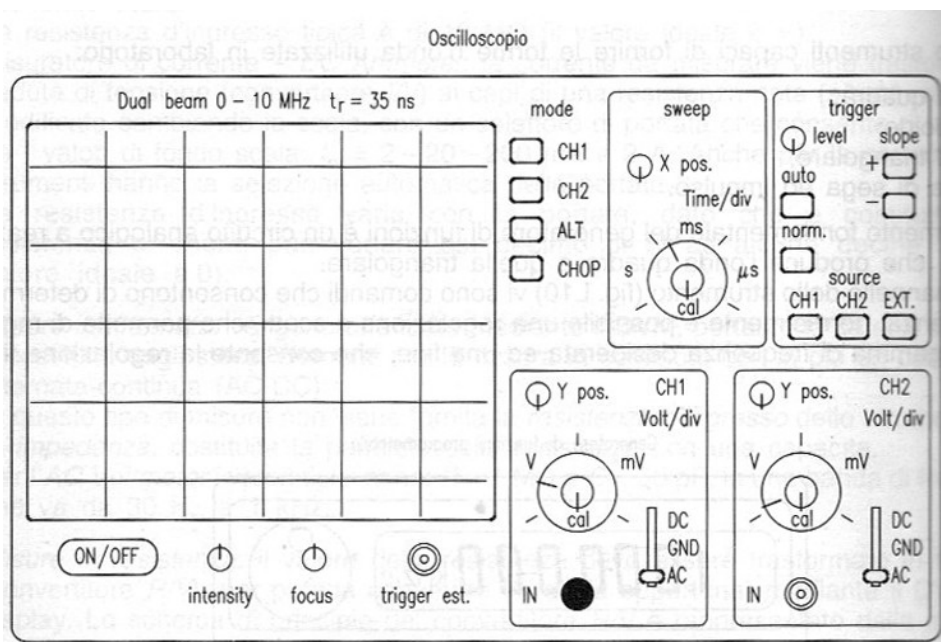


Oscilloscopio



Campo elettrico crescente comanda il movimento del fascio da sinistra a destra.
Campo elettrico d'ampiezza proporzionale al segnale muove il fascio in verticale.

Parti dello strumento:

- Parte controlli tubo catodico:

Intensity: regola l'intensità del fascio

focus: messa a fuoco fascio

Trigger est: segnale esterno per la sincronizzazione della traccia

- Parte controllo canali verticali CH1 e CH2

Input: segnale di ingresso da visualizzare con presa BNC

Y-position: sposta la traccia in verticale

DC: visualizza anche componenti continue

AC: visualizza solo componenti alternate

GND: mette a massa l'ingresso dell'oscilloscopio per rilevare il livello di riferimento in assenza di segnale

Volt/div: scala ampiezza segnale

cal: regolazione fine della sensibilità (regola all'interno della singola tacca volt/div)

- Parte controlli di modo

CH1/CH2 si seleziona il canale

ALT: le due tracce vengono tracciate una dopo l'altra e visualizzate simultaneamente.

CHOP: si visualizza alternativamente nel complesso l'una o l'altra traccia.

- Parte sweep: permette la regolazione della scansione orizzontale

Time/div: base dei tempi, velocità di scansione

cal: regolazione fine della base tempi all'interno di una divisione della base

X-position: regola la posizione orizzontale della traccia per valutare con precisione la durata del segnale in base alle griglie dello schermo.

- **Parte Trigger:** permette sincronizzazione tra segnale di ingresso e inizio traccia

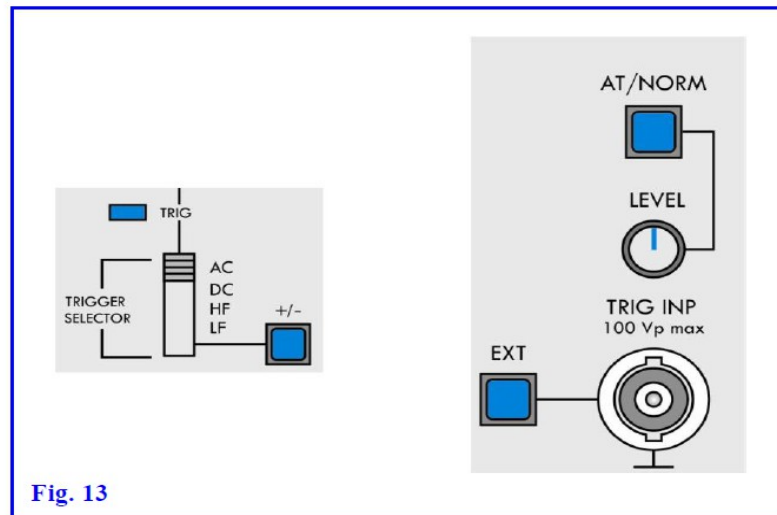


Fig. 13

Auto: inizio automatico della traccia quando il segnale passa per lo 0. La traccia parte automaticamente dopo un certo tempo dall'ultima visualizzazione.

Normal: la traccia viene visualizzata quando il segnale passa da un livello predefinito, è questa la condizione per la maggior parte dei segnali.

Tasti AT/NORM

Single: la spazzolata viene abilitata tramite un comando esterno.

Level: stabilisce il valore del segnale da cui ha inizio la traccia.

Slope: +/- definisce il fronte che a parità di livello da inizio alla traccia, salita(+) discesa(-)

Source: permette di stabilire quale segnale produce il triggering: CH1, CH2, EXT(se in ingresso a trigger ext)

Trigger Selector: AC/DC/HF/LF

La sincronizzazione viene fatta con segnali: AC, DC, HF, LF del segnale con cui si effettua il trigger

EXT: normalmente posto in posizione OUT, quando viene posto nella posizione IN va inserito un segnale esterno con cui avviene la sincronizzazione(Trigger IN).

HOLD OFF: permette di introdurre un ritardo nel segnale di trigger, utile per visualizzare alcune parti di segnali che si ripetono in maniera non periodica.

- **Parte canali CH1, CH2**

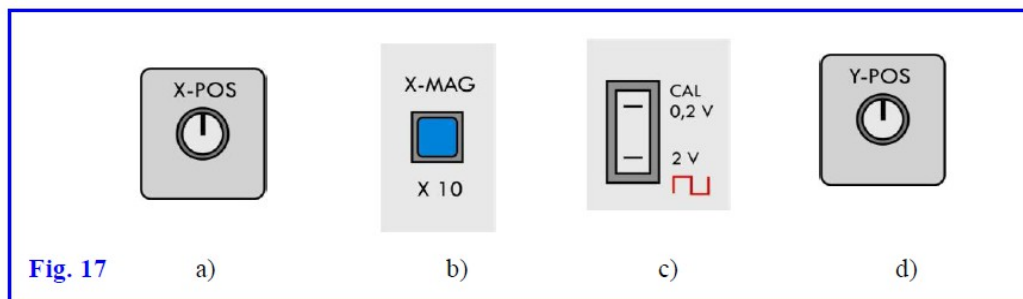


Fig. 17

a)

b)

c)

d)

X-POS Permette di muovere l'intero grafico V/t verso sinistra o destra sullo schermo dell'oscilloscopio. Questo risulta utile quando si usa la griglia incisa sullo schermo per misurare l'ampiezza o il periodo del segnale.

X-MAG Quando è attivato questo pulsante, la scala orizzontale (asse t) del diagramma V/t è espansa di 10 volte (MAG = *magnification*). Per esempio, se il commutatore *time/div* è posto su 1 ms/div ed è attivato il comando X-MAG, la scala è cambiata a 0,1 ms/div così che il segnale viene allargato.

Cal outputs Questa uscita fornisce un segnale ad onda quadra di ampiezza e frequenza ben determinate. Se viene inviato all'ingresso dell'oscilloscopio, permette di controllare se quest'ultimo è calibrato correttamente.

Y-POS CH I (Fig. 17d) e Y-POS CH II. Sono i controlli della posizione verticale (Y) dei canali 1 e 2 dell'oscilloscopio a doppio canale. Questi permettono alla traccia corrispondente di essere mossa verso l'alto o verso il basso sullo schermo dell'oscilloscopio.

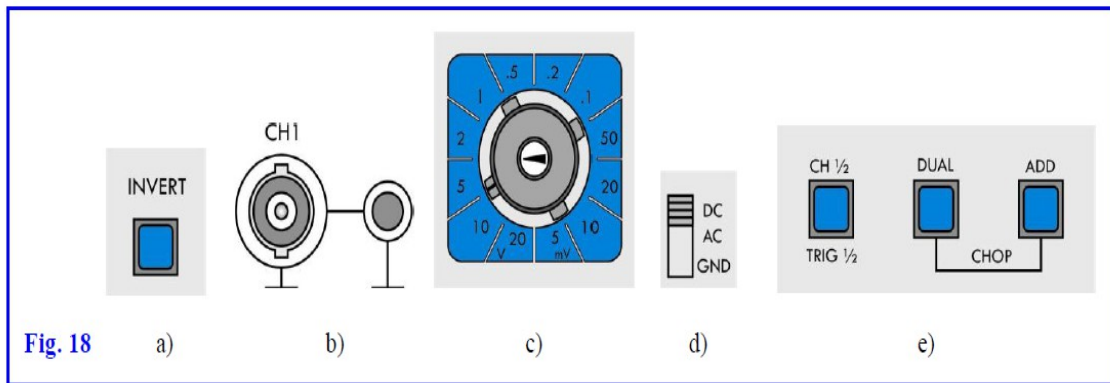


Fig. 18

Invert Quando questo bottone è premuto, il segnale corrispondente è rappresentato con l'alto e basso in modo invertito sullo schermo. È utile quando occorre comparare dei segnali.

CH 1 e CH 2 inputs . I segnali da visualizzare sono connessi agli ingressi con connettori BNC solitamente mediante sonde BNC. A volte un piccolo connettore posto nelle sue vicinanze fornisce un ulteriore ingresso per 0V, massa o terra.

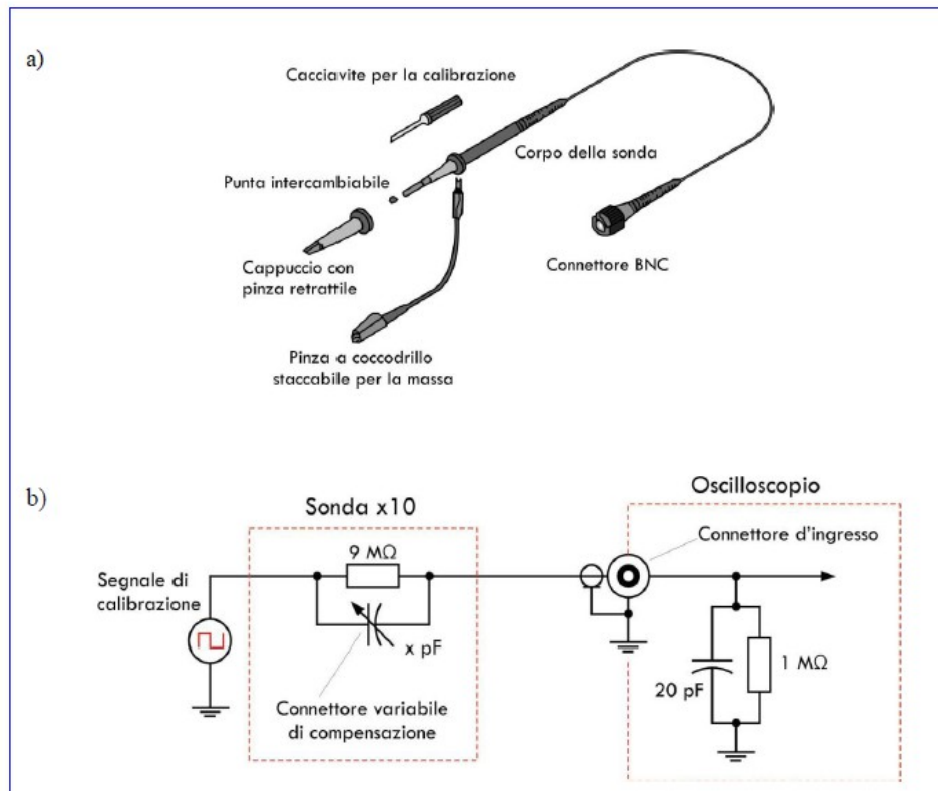
VOLTS / DIV Regola la scala verticale del diagramma V/t per 1 canali 1 (CH 1) e 2 (CH 2) indipendentemente. Un piccolo verniero centrale, se non è posto nella posizione CAL, permette di variare con continuità la scala, ma non è quasi mai utilizzato.

DC/AC/GND commutatori a slitta Nella posizione DC, il segnale d'ingresso è connesso direttamente all'attenuatore o amplificatore Y del corrispondente canale 1 o canale 2. Nella posizione AC, un condensatore è connesso in serie al percorso del segnale in modo che la componente di tensione continua (DC) del segnale è bloccata e passa solo quella alternata. Nella posizione GND, l'ingresso dell'amplificatore Y è connesso a 0 V. Questo permette di controllare la posizione di 0 V sullo schermo dell'oscilloscopio.

Trace selection switches Questi interruttori permettono di selezionare quali tracce far apparire sullo schermo dell'oscilloscopio. Gli effetti di questi differenti tasti sono riepilogati nella tabella 1 in cui le righe colorate in grigio sono quelle usate più frequentemente.

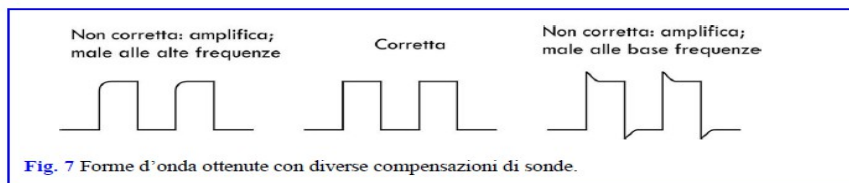
Sonde

- sonde passive (le più usate); hanno rapporti di attenuazione di 1:1, 10:1 e 100:1; 1x 10x 100x
- sonde attive; 10x
- sonde differenziali; permettono di effettuare misure tra due punti nessuno dei quali è a massa;
- sonde per alta tensione;
- sonde di corrente.



Sul naso(punta) della sonda vicino al segnale si pone un circuito RC che compensa il circuito di ingresso dell'oscilloscopio(resistenza di ingresso + Capacità di ingresso somma della capacità dell'ingresso vero e proprio e della capacità del cavo coassiale connettore).

Si fa la regolazione con un segnale di calibrazione interno a onda quadra in modo da avere sullo schermo un segnale sufficientemente simile; occorre non avere sottocompensazione o sovracompensazione:



Si può porre inoltre: $R_s = 9R_i$, $C_s = C_p/9$, $C_p = C_i + C_c$

Regolando opportunamente la sonda si fa in modo di aumentare la banda passante dell'oscilloscopio(anche 10 volte es: da 3 MHz a 30 Mhz).

Sonde differenziali

La maggior parte degli oscilloscopi eseguono misure di tipo *single ended*, vale a dire sempre tra un punto la massa e mai tra due punti a diversi potenziali. Le sonde differenziali sono di nuova generazione e permettono di misurare la tensione tra due punti nessuno dei quali è a massa come, per esempio, su motori elettrici, thyristor, circuiti di alimentazione.

Sonde di corrente

Queste sonde consentono una misura diretta della corrente continua o alternata in un circuito senza

interrompere il conduttore interessato. Sono costituite da una pinza che avvolge il cavo attraverso il quale si vuole misurare la corrente e utilizzano la tecnologia a effetto Hall che permette una buona risposta in frequenza.

Modalità: **ALTERNATE, CHOP**

ALTERNATE

Si fa una spazzolata su un segnale e poi una sull'altra

CHOPPED

Si fa una spazzolata su una porzione di un canale e una sull'altro

Velocità di scansione bassa: CHOP ha minore sfarfallio.

Velocità di scansione elevata: in ALTERNATE si hanno tracce più nitide.

Oscilloscopio digitale

Separa la parte di acquisizione dalla parte elaborazione ma non in maniera così netta.

Si acquisisce il segnale con circuiti di condizionamento campionamento e memorizzazione.

Dotato di funzionalità di Trigger anche molto complesse (es: pre-trigger).

Si esegue il campionamento:

- In tempo reale(one-shot)
- sequenziale in tempo equivalente
- casuale in tempo equivalente

In tempo reale

Basta che il campionamento segua il teorema di Shannon; si può far uso di un interpolatore esempio SINC che riduce di molto il sovracampionamento rispetto al limite teorico del teorema di Shannon

Sequenziale in tempo equivalente

Il campionamento avviene ad intervalli maggiorati di un certo tempo τ rispetto agli eventi di Trigger; in tal modo la frequenza di campionamento può essere inferiore al limite imposto dal teorema di Shannon

Sequenziale casuale

Si prendono più campioni dopo l'evento di Trigger e si ricostruisce la sequenza originaria successivamente