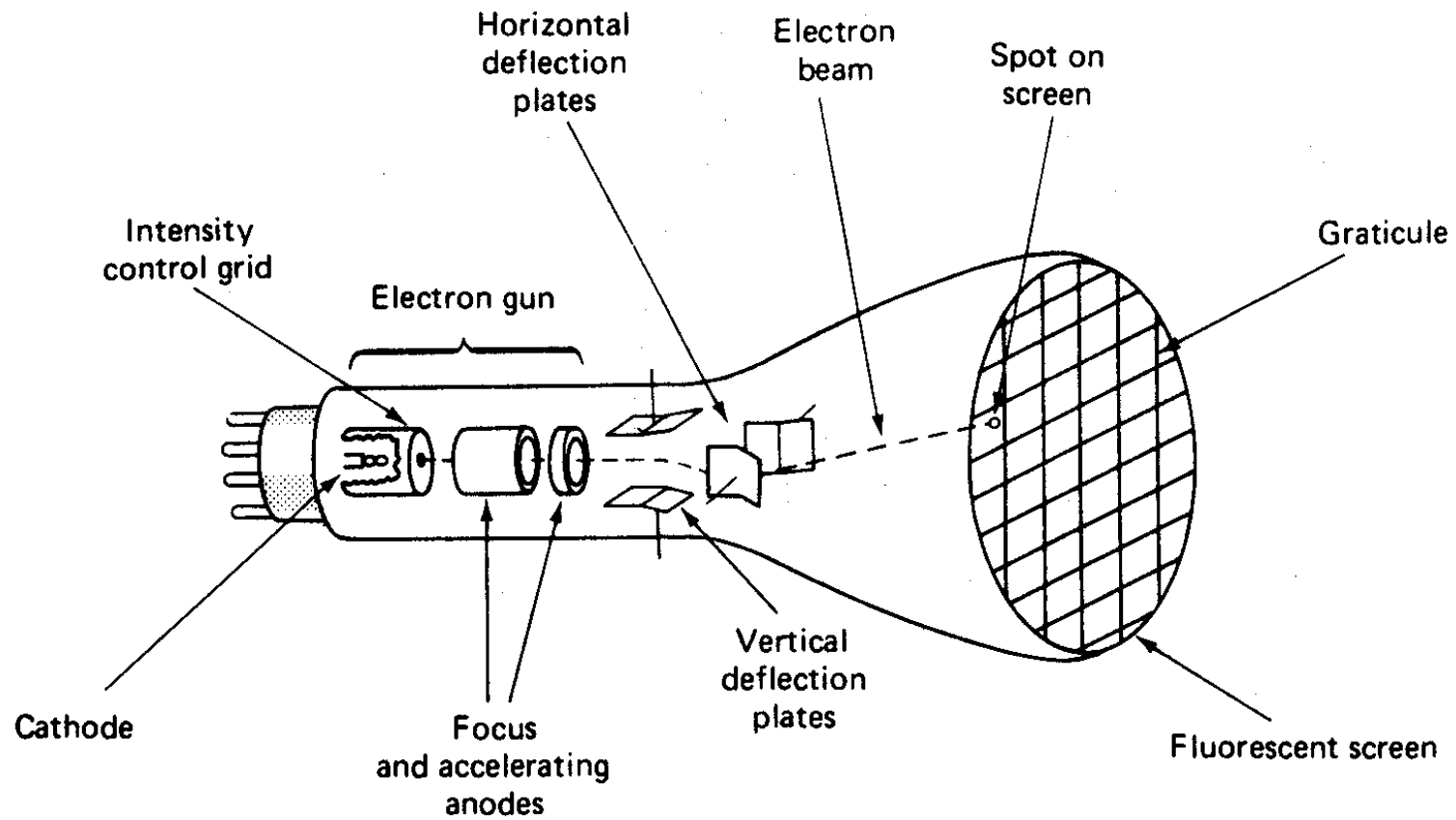
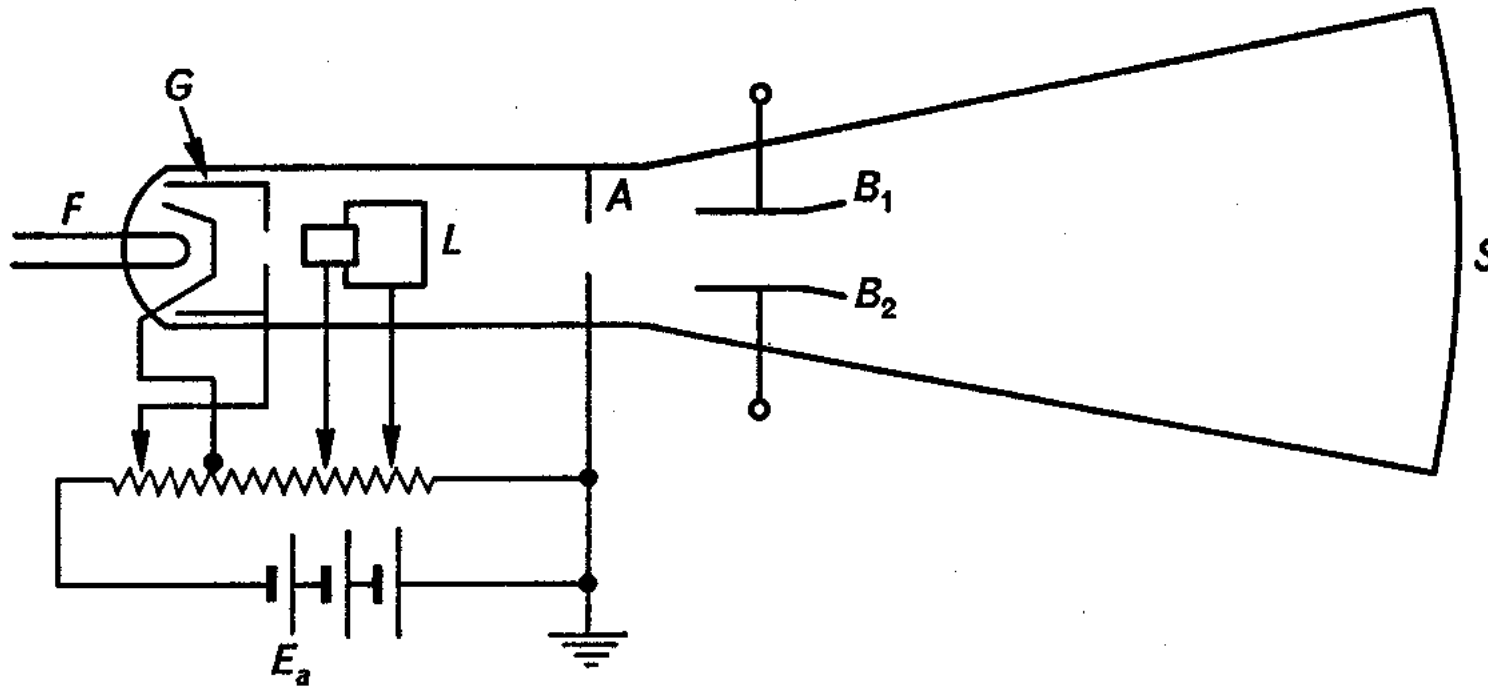


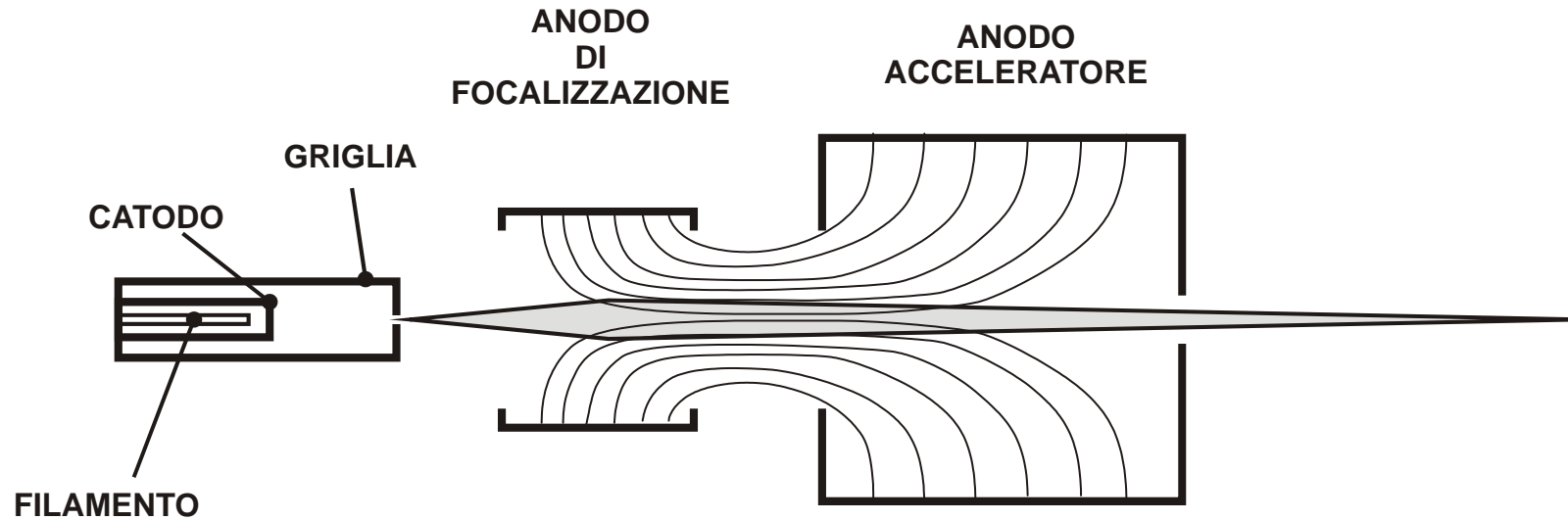
Tubo a raggi catodici



cont ...

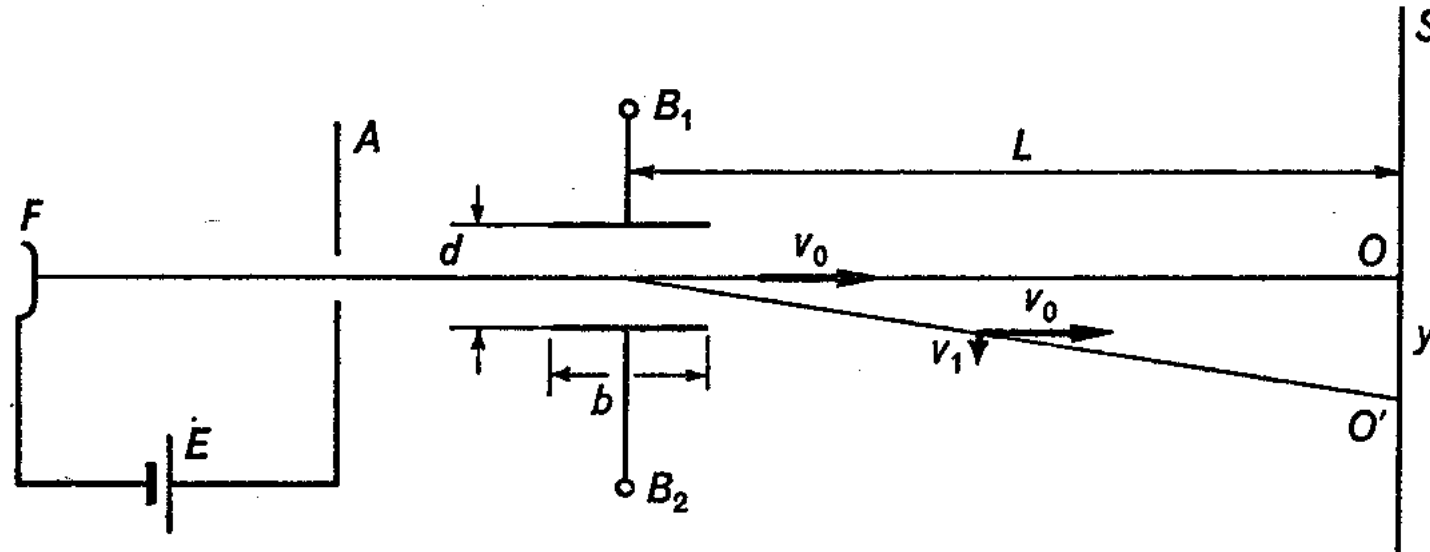
- ☐ F: filamento
- ☐ G: griglia
- ☐ L: lenti elettrostatiche
- ☐ A: anodo
- ☐ S: schermo fluorescente
- ☐ B₁, B₂ placche di deflessione

Cannone elettronico



- ❑ la tensione negativa applicata alla griglia controlla l'intensità del fascio
- ❑ la tensione positiva applicata all'anodo di focalizzazione controlla il fuoco dello spot luminoso

cont.



□ un elettrone all'uscita dall'anodo possiede l'energia: $\frac{1}{2}mv_0^2 = eE$

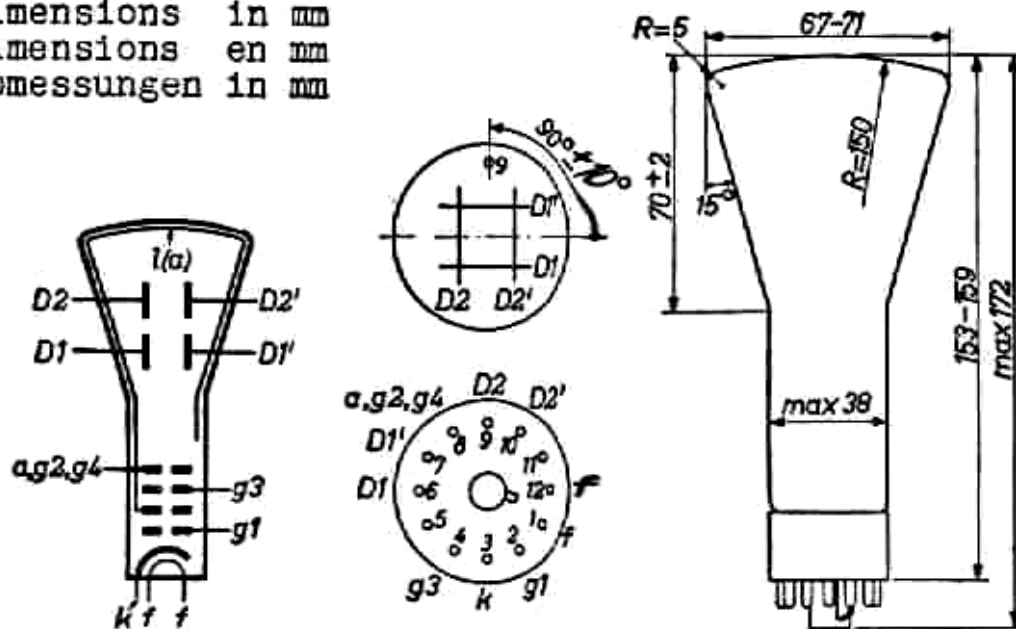
□ tempo di attraversamento delle placche di deflessione: $t = b / v_0$

□ accelerazione perpendicolare all'asse del tubo: $a = \frac{V}{d} \cdot e \cdot \frac{1}{m}$

□ velocità secondo y: $v_1 = a \cdot t = \frac{e \cdot V \cdot b}{m \cdot d \cdot v_0}$ $\Rightarrow y = \frac{v_1}{v_0} L = \frac{b \cdot L}{2 \cdot d \cdot E} \cdot V$

Esempio (DG 7-32 [1959])

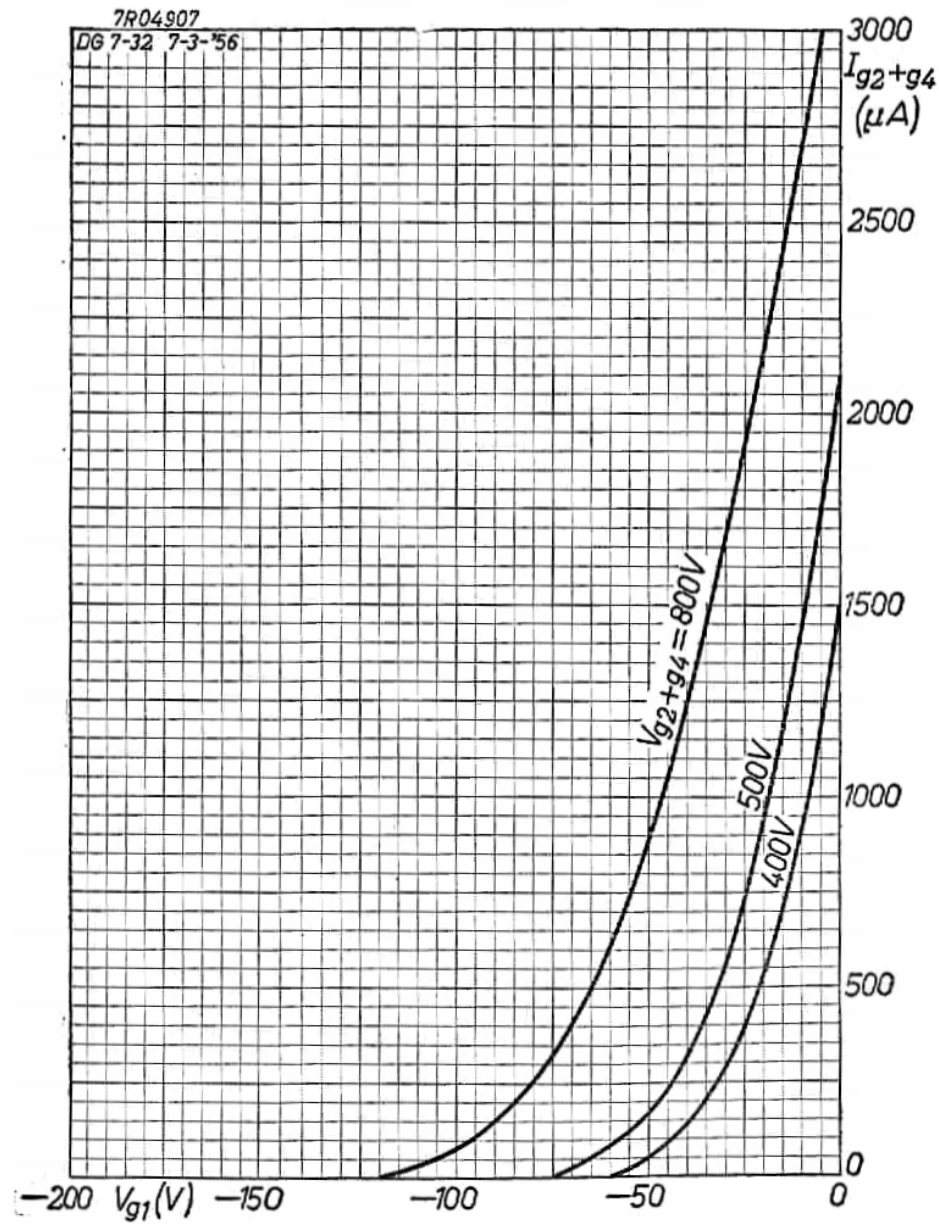
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



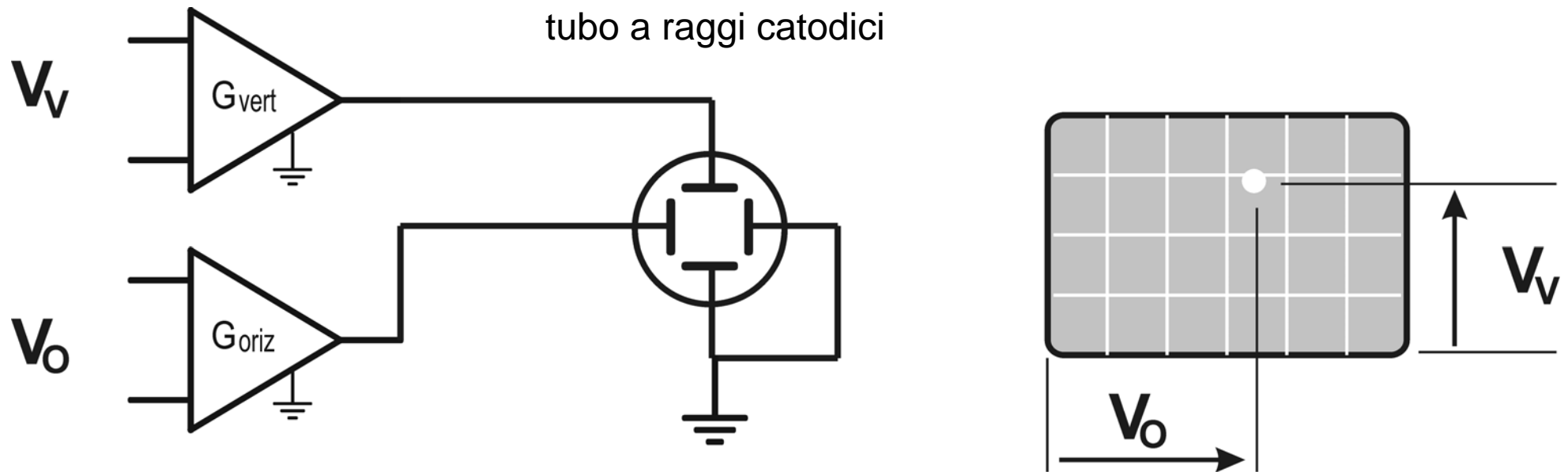
- ❑ tensione anodo: 500 V
- ❑ sensibilità: $0,25 \div 0,50$ mm/V
- ❑ tensione controllo fuoco: $0 \div 120$ V
- ❑ tensione griglia di controllo: $-(50 \div 100)$ V
- ❑ capacità tra le placche di deflessione ≈ 1 pF

cont ...

□ curve caratteristiche

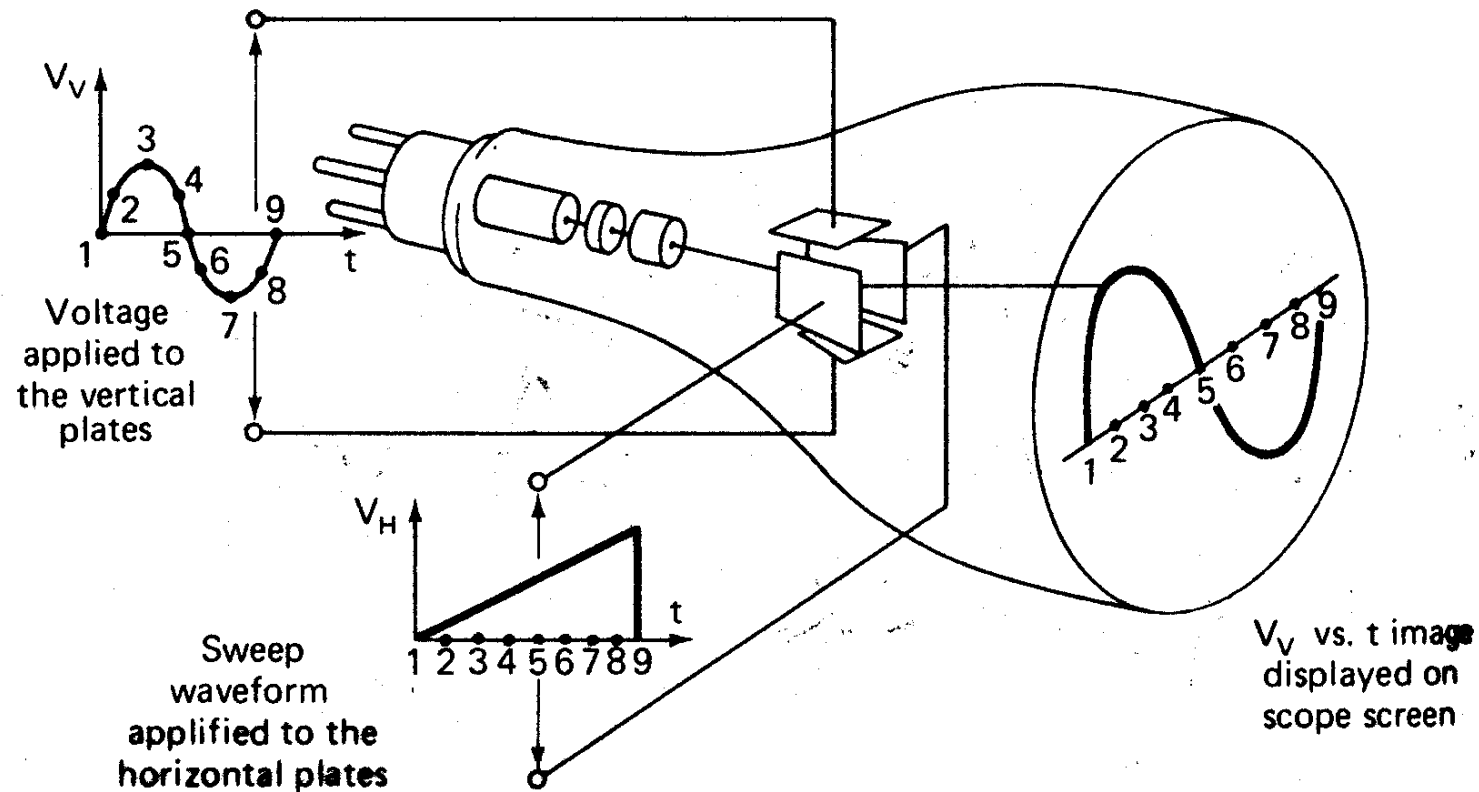


Oscilloscopio



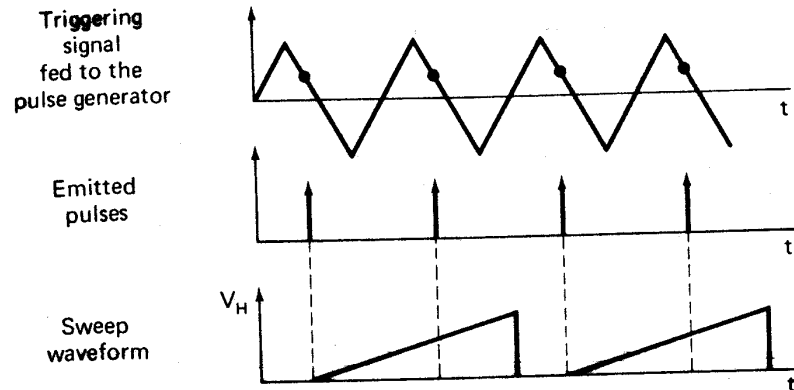
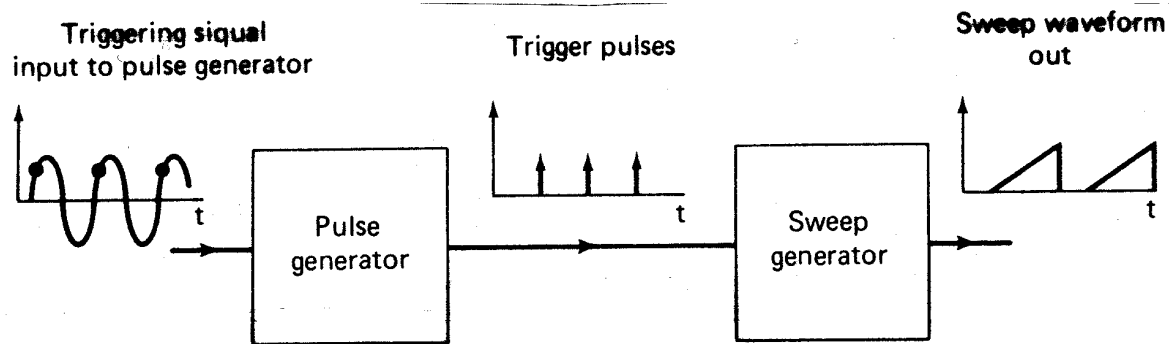
□ un oscilloscopio è un voltmetro elettronico a due canali: X,Y

Oscilloscopio



- se al canale X si applica un segnale a rampa, di pendenza nota, si ottiene una traccia che rappresenta l'andamento del segnale in ingresso al canale Y in funzione del tempo

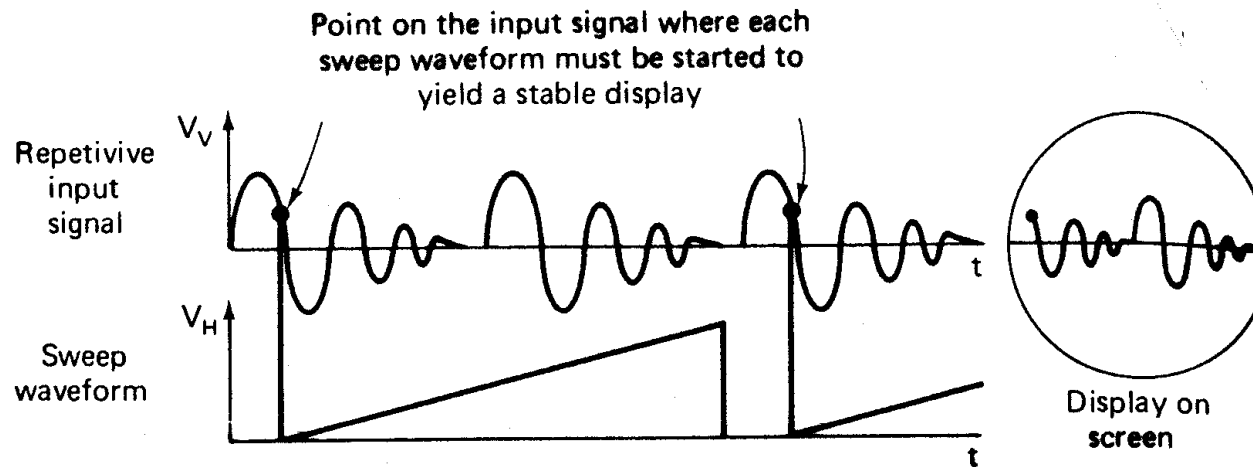
Base dei tempi



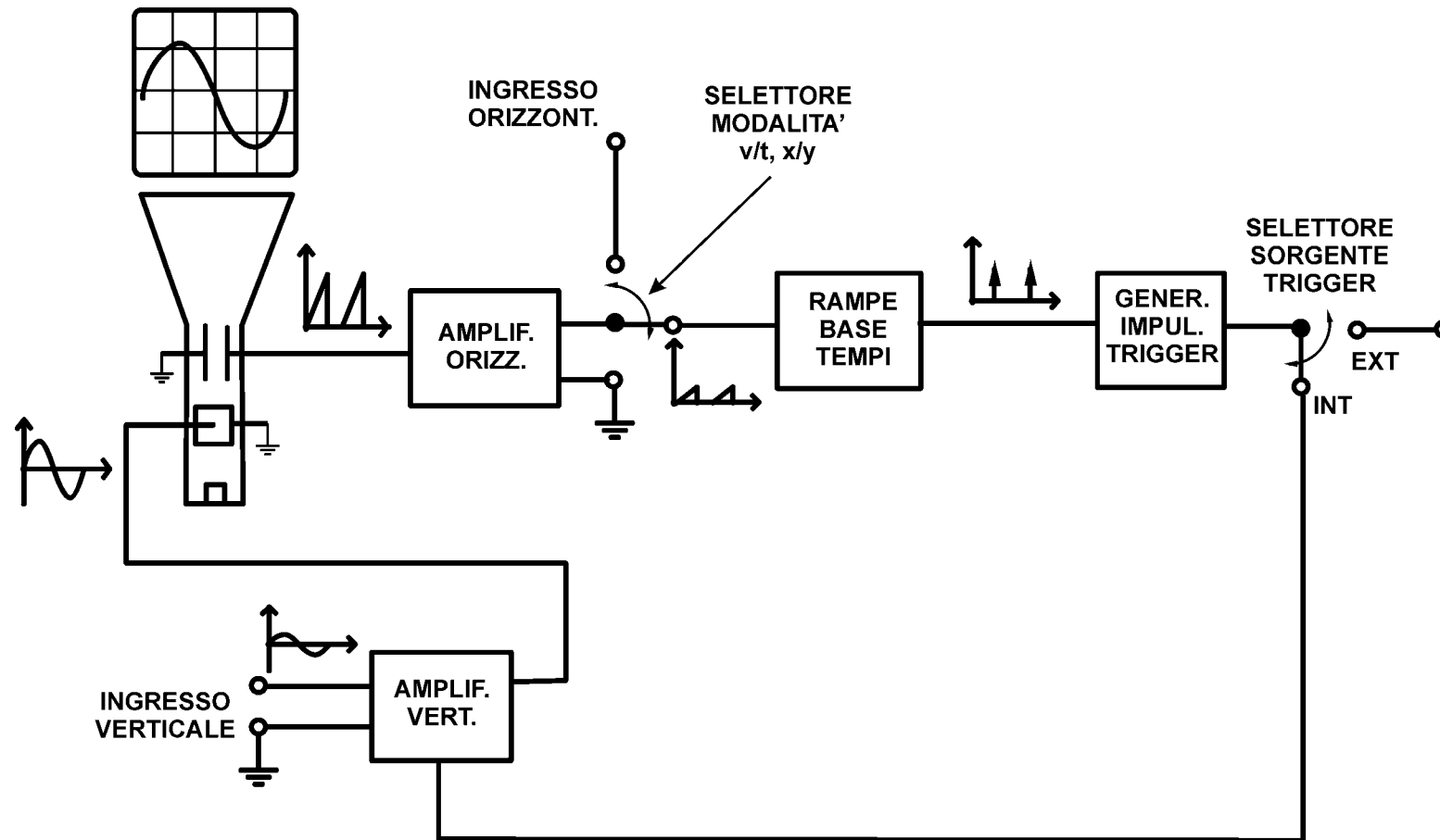
- ❑ **trigger slope:** pendenza del segnale necessaria per generare l'impulso di trigger
- ❑ **trigger level:** ampiezza del segnale necessaria per generare l'impulso di trigger

Trigger

- per ottenere una traccia stabile è necessario che il segnale di trigger sia sincrono con il segnale visualizzato



cont.



□ il segnale di trigger può essere:

- ♦ **interno**, ricavato dallo stesso segnale che comanda la scansione verticale;
- ♦ **esterno**, prelevato da un apposito ingresso;

Modalità di trigger

□ normal

- ♦ l'impulso di trigger viene generato se e solo se si verifica l'evento di trigger: pendenza e ampiezza del segnale di trigger coincidenti con i valori impostati

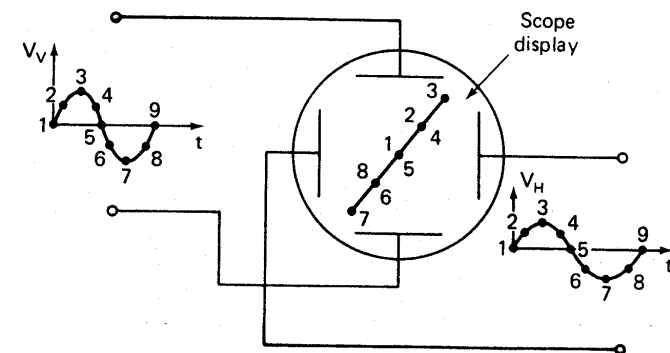
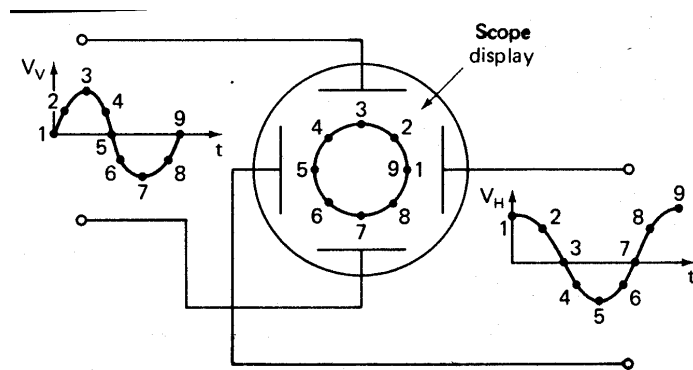
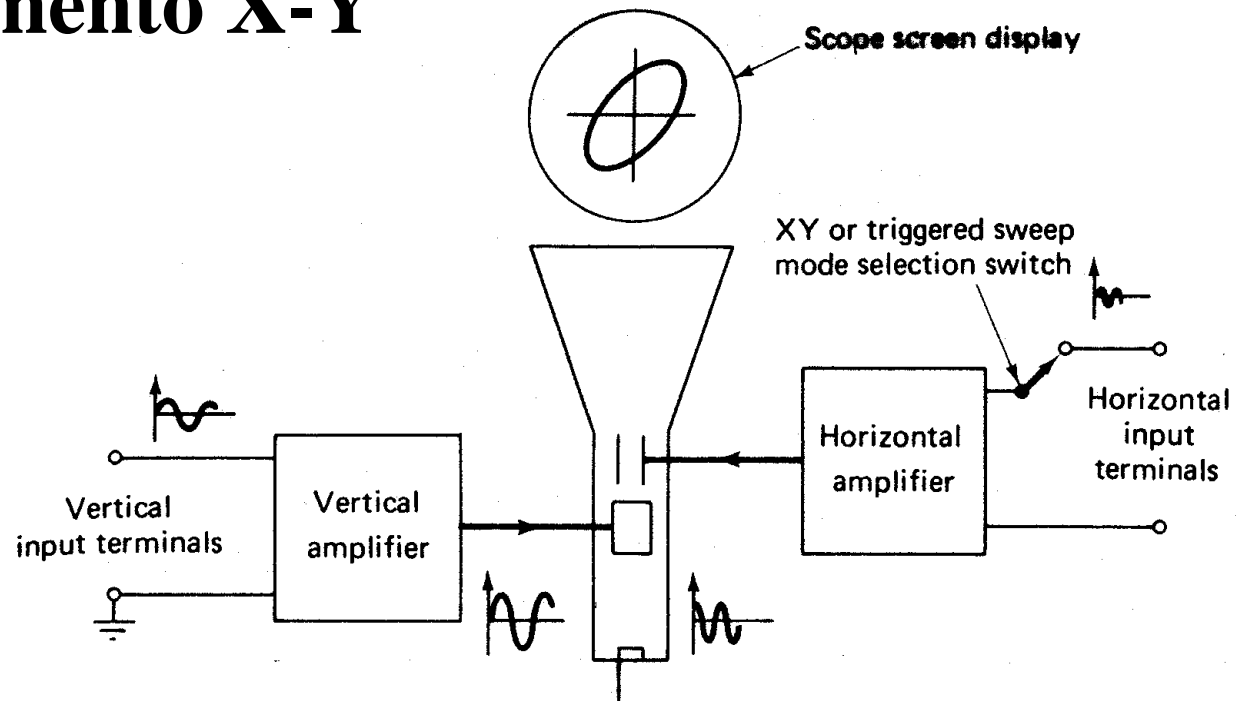
□ auto

- ♦ l'impulso di trigger viene generato
 - se si verifica l'evento di trigger
 - allo scadere di un intervallo di tempo prefissato se l'evento di trigger non si è verificato entro tale tempo

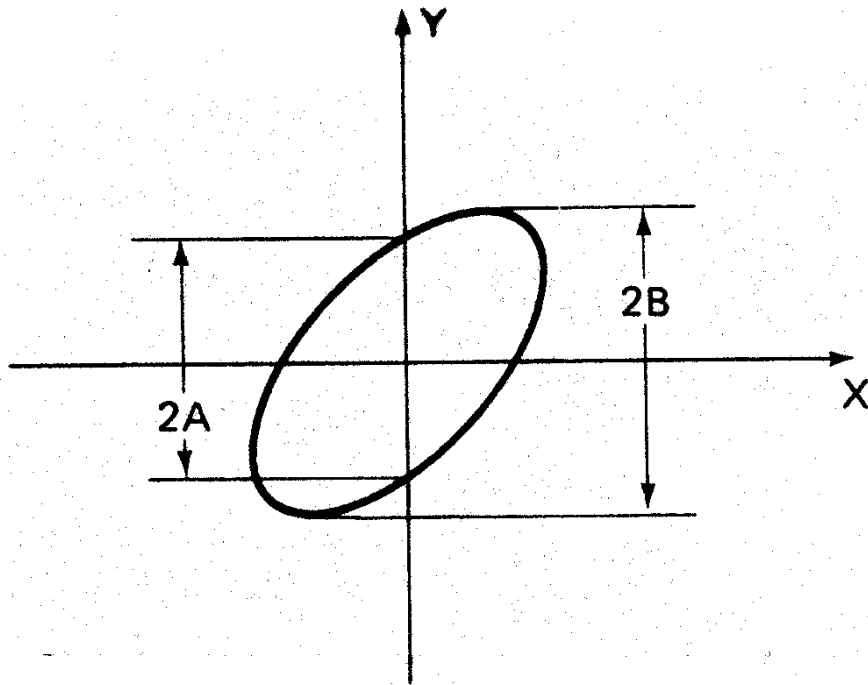
□ single sweep

- ♦ come per normal, in questo caso però viene generato un solo impulso di trigger. Il trigger viene “armato” manualmente con un pulsante di reset

Funzionamento X-Y



Misure di fase



$$X = C \cdot \sin \omega t$$

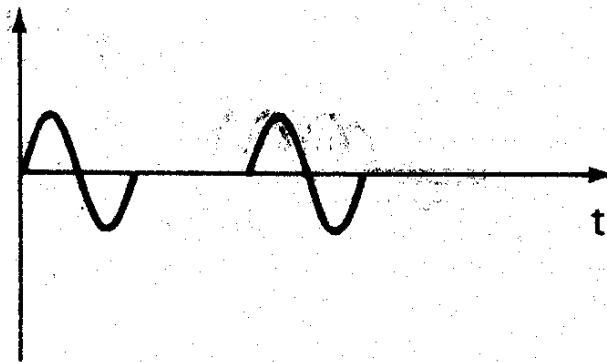
$$Y = B \cdot \sin(\omega t + \vartheta)$$

$$X = 0 \Rightarrow \omega t = 0$$

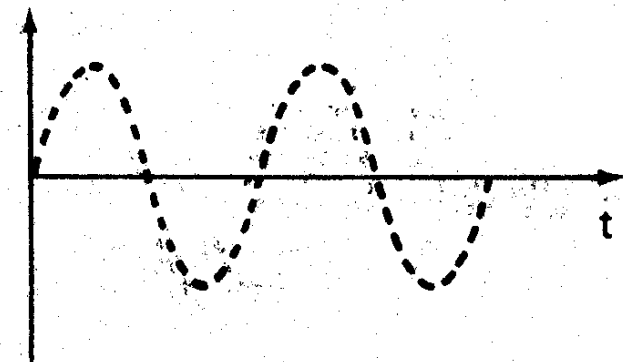
$$\Rightarrow \frac{A}{B} = \sin \vartheta$$

Oscilloscopio a doppia traccia

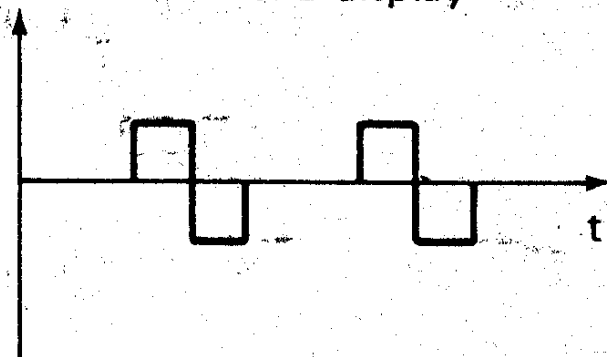
Channel A display



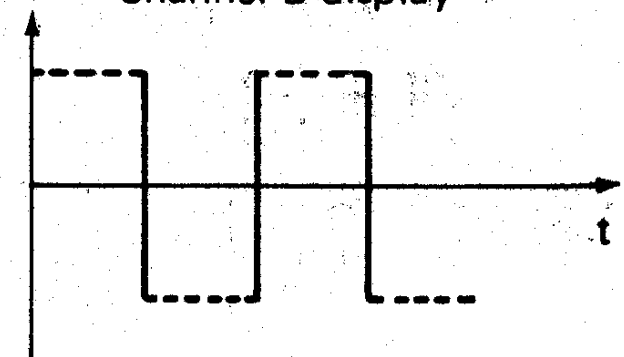
Channel A display



Channel B display



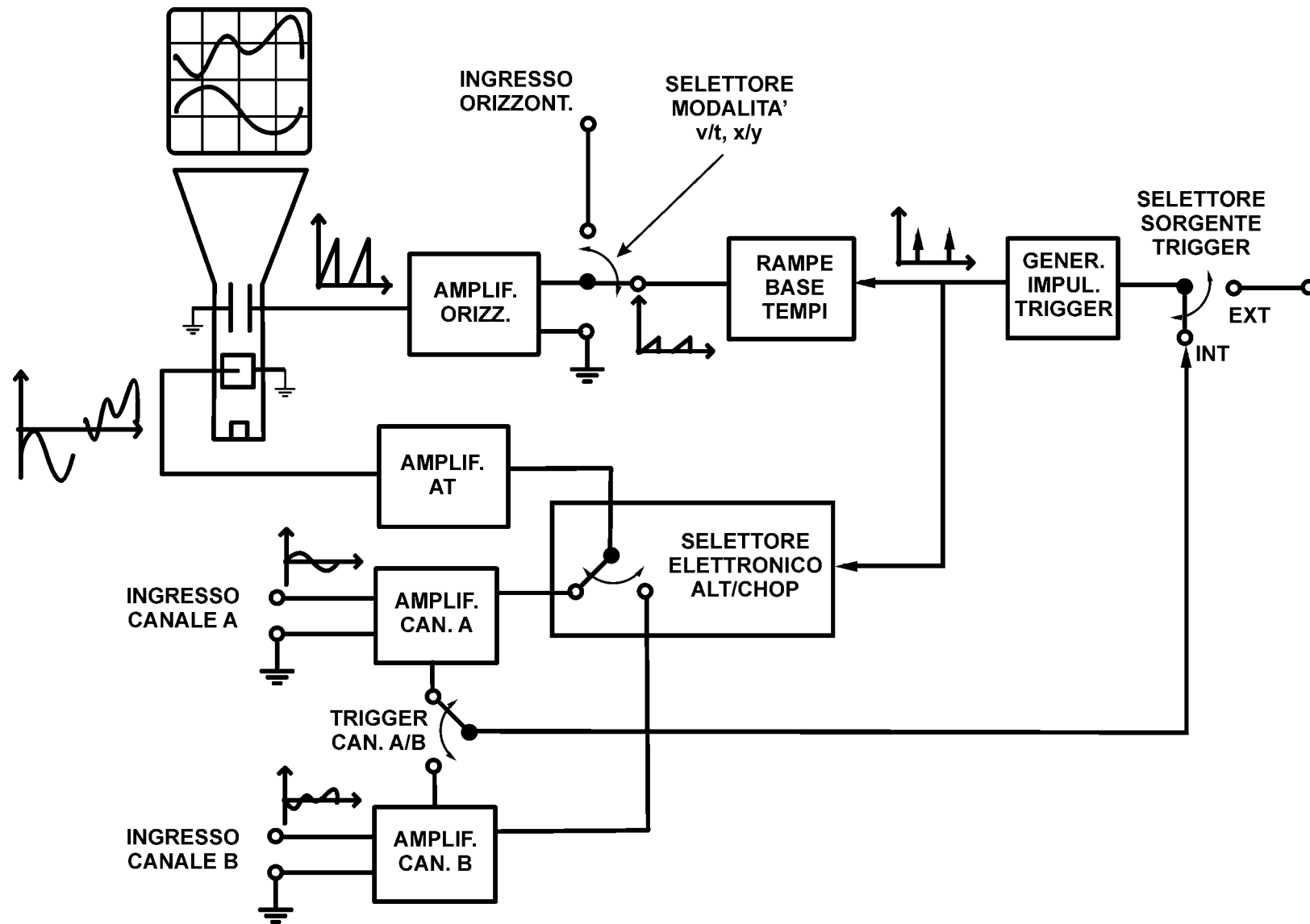
Channel B display



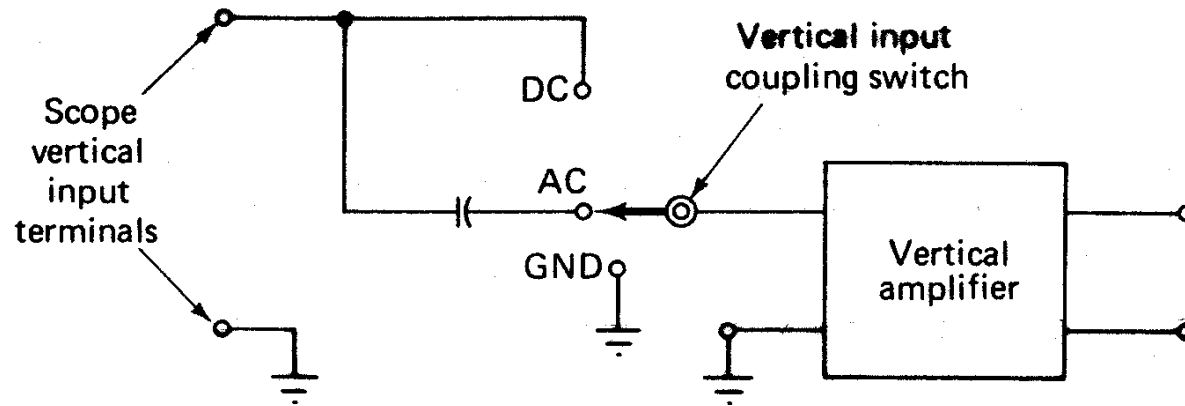
Alt display mode

Chop display mode

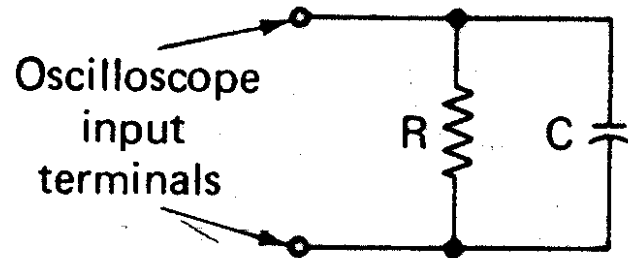
Oscilloscopio doppia traccia



Commutatore accoppiamento in ingresso



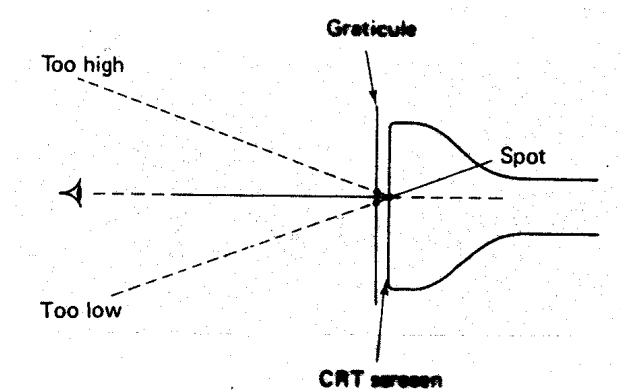
Impedenza di ingresso



Errori di misura

❑ errore di lettura: $\cong \pm 0,05 \cdot \text{divisione}$

❑ errore di parallasse



❑ errore di calibrazione: espresso in % del valore di calibrazione

❑ effetto di filtro passa-basso dell'amplificatore verticale

❑ effetto di carico sul circuito in prova