# UE3070800 OSCILLOSCOPIO DIDATTICO

## FUNZIONI

- **Analisi della deviazione di un fascio elettronico in un campo elettrico.**
- **Analisi della deviazione di un fascio elettronico in un campo magnetico.**
- **Dimostrazione della rappresentazione oscilloscopica prendendo come esempio i segnali periodici di un generatore di funzione.**
- **Calibrazione del regolatore di frequenza del generatore a dente di sega.**

## SCOPO

**Analisi dei principi fisici della rappresentazione oscilloscopica con risoluzione temporale dei segnali elettrici**

## RIASSUNTO

Con l'oscilloscopio didattico è possibile analizzare i principi fisici della rappresentazione di segnali elettrici con risoluzione temporale su uno schermo fluorescente. In un tubo a raggi catodici viene prodotto un fascio elettronico il cui punto di impatto sullo schermo può essere osservato come un punto luminoso verde. Deviato su una coppia di piastre da una tensione a dente di sega, il fascio elettronico si sposta a velocità costante da sinistra a destra per poi "saltare" al punto di partenza. Questo processo si ripete periodicamente con una frequenza regolabile. La tensione in funzione del tempo che deve essere rappresentata viene applicata a una bobina esterna al tubo e determina una deviazione verticale del fascio nel campo magnetico della bobina. La sua dipendenza dal tempo viene risolta dal contemporaneo movimento orizzontale del fascio elettronico e resa visibile sullo schermo fluorescente.

## APPARECCHI NECESSARI

| Numero | Apparecchio | Cat. n° | |
|---|---|---|---|
| 1 | Oscilloscopio didattico | 1000902 | |
| 1 | Alimentatore CC 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz) | 1003308 | o |
| | Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz) | 1003307 | |
| 1 | Generatore di funzione FG 100 (230 V, 50/60 Hz) | 1009957 | o |
| | Generatore di funzione FG 100 (115 V, 50/60 Hz) | 1009956 | |
| 1 | Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm | 1002843 | |





## BASI GENERALI

**Un'importante applicazione dell'emissione di elettroni termici in alto vuoto è l'oscilloscopio a raggi catodici, con il tubo a raggi catodici come sua parte costituente fondamentale. Nella versione didattica dell'oscilloscopio, un catodo incandescente circondato dal cosiddetto cilindro di Wehnelt e un disco forato a potenziale anodico costituiscono il sistema ottico elettronico del tubo a raggi catodici esternamente visibile. Una parte degli elettroni accelerati verso l'anodo attraversa il disco forato e forma un raggio visibile sullo schermo fluorescente del tubo sotto forma di un punto luminoso verde. Poiché il tubo è riempito di neon a bassa pressione, il fascio elettronico urta gli atomi di gas e conseguentemente è reso visibile sotto forma di un filo luminoso rossastro. Alla formazione di questo nuovo fascio contribuisce anche l'applicazione di una tensione negativa sul cilindro di Wehnelt. A favore della semplicità e della chiarezza si è rinunciato a dispositivi supplementari per l'accelerazione successiva e la messa a fuoco del raggio, comuni negli oscilloscopi tecnici.**

Dietro all'anodo è situata una coppia di piastre orientate parallelamente al fascio elettronico che possono essere collegate a un generatore di tensione a dente di sega (vedi fig. 1). Il campo elettrico della tensione a dente di sega $U_X(t)$ devia orizzontalmente il fascio, che si sposta sullo schermo fluorescente da sinistra a destra a velocità costante, per poi "saltare" al punto di partenza. Questo processo si ripete periodicamente con una frequenza regolabile.
Durante il moto da sinistra a destra, il fascio elettronico può inoltre essere deviato verticalmente in un campo magnetico applicando una tensione $U_Y(t)$ alla bobina esterna al tubo. Se questa tensione varia in funzione del tempo, la variazione viene resa visibile con risoluzione temporale sullo schermo fluorescente (vedi fig. 2).
Queste tensioni dipendenti dal tempo possono per esempio essere i segnali di uscita periodici di un generatore di funzione oppure i segnali amplificati di un microfono.
Nell'esperimento vengono analizzati i segnali periodici di un generatore di funzione. Per la rappresentazione ottimale, la frequenza a dente di sega viene scelta con un rapporto a numeri interi rispetto alla frequenza del generatore di funzione.

## ANALISI

Se sullo schermo fluorescente viene rappresentato un periodo del segnale proveniente dal generatore di funzione, la sua frequenza corrisponde alla frequenza del dente di sega.

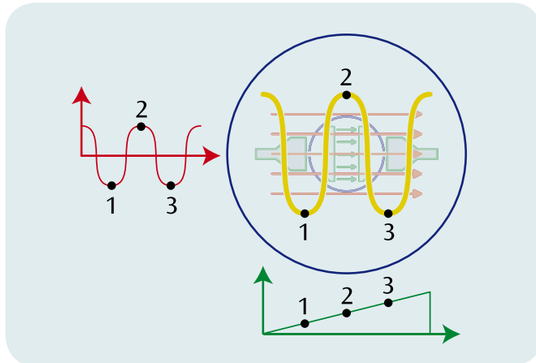


Fig. 2: Rappresentazione con risoluzione temporale di un segnale periodico

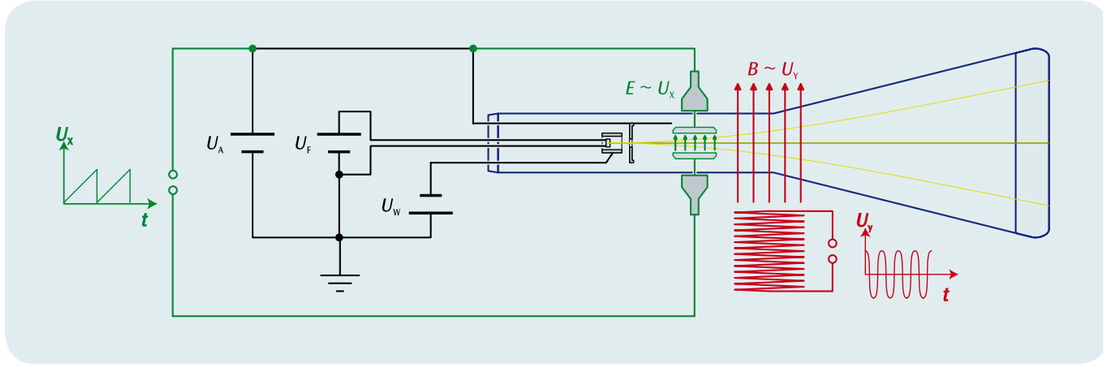


Fig. 1: Rappresentazione schematica dell'oscilloscopio didattico visto dall'alto