

## INTRODUZIONE

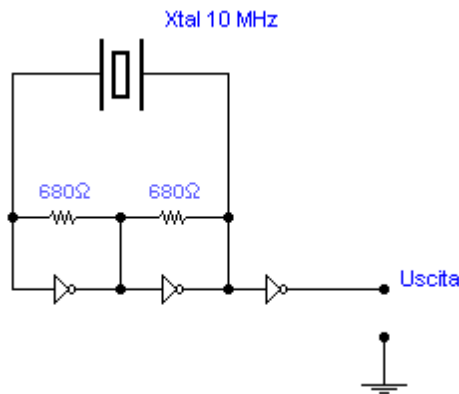
Il frequenzimetro o contatore di frequenza , è uno strumento digitale che viene utilizzato per misurare la frequenza di un segnale in genere sinusoidale . Esso è costituito essenzialmente da un contatore in grado di contare il numero di impulsini sincroni al segnale in una determinata frazione temporale stabilita in fase di progetto. Dividendo il numero di impulsi contati per il periodo di osservazione si ottiene la frequenza incognita o meglio una sua stima , la cui precisione dipende da numerosi fattori riguardanti la scelta dei dispositivi reali del circuito e l'effettivo grado di sincronismo ottenibile nel circuito tra il segnale misurando e un segnale generato all'interno del frequenzimetro come riferimento detto segnale base dei tempi. Facendo in modo che il tempo di conteggio degli impulsi sia unitario si ottiene dal contatore un numero di conteggi numericamente uguale alla frequenza incognita. Tale realizzazione è da considerarsi di natura prettamente sperimentale e didattica e le prestazioni del circuito , a riguardo soprattutto della massima frequenza misurabile sono assai limitate rispetto ai risultati ottenibili oggi con dispositivi "all in one" che incorporano in maniera integrata tutte le funzioni dei blocchi che costituiscono il frequenzimetro. La maggior compattezza dei circuiti ottenibili con tali apparati garantisce ottime prestazioni in frequenza . Un esempio di tali circuiti integrati è l' ICM-7216D con il quale si possono realizzare frequenzimetri capaci di misurare una frequenza fino ai 30 MHz e con l'impiego di opportuni circuiti prescaler ci si può spingere facilmente ai 600 MHz. Non si è optato per un progetto del genere a causa del fatto che non si avrebbe focalizzato l'attenzione verso quelle problematiche di progetto inerenti al corso e cioè al dimensionamento temporale del sistema , all'utilizzo di celle di memoria fondamentali , al dimensionamento di contatori e all'utilizzo di decodificatori BCD a led. In base a tali esigenze didattiche , probabilmente sono state fatte da noi scelte tecnicamente inefficienti , ma , mi ripeto , tale esperienza si prefigge di giungere ad un progetto funzionante a partire dalle nozioni di base del corso e quindi utilizzando dispositivi , che se pur in forma integrata , sono comunissimi contatori e decodificatori , nonché transistor e diodi discreti e quindi componenti semplici che al massimo contengono poche porte logiche.

## FUNZIONAMENTO DEL FREQUENZIMETRO

Possiamo dare uno sguardo allo schema a blocchi di questo frequenzimetro , che pur nella sua semplicità costituisce il fondamento di progetto di qualsiasi strumento del genere . Per la descrizione dello schema a blocchi seguiamo il percorso del segnale misurando  $s(t)$  : esso viene generato da un oscillatore a frequenza fissa ed incognita da un circuito esterno che utilizza l'integrato LM555. Tale segnale non ha bisogno di ulteriori processi in quanto è già di forma rettangolare e ad un livello di tensione compatibile con la logica TTL dello strumento . Contemporaneamente viene generata la base dei tempi  $b(t)$  grazie ad un preciso oscillatore al quarzo da 10 MHz contrassegnato con Xtal seguito da una serie di divisori di frequenza realizzati con contatori decadici asincroni.  $b(t)$  passa attraverso un JKFF in configurazione toggling (TFF) che funge da divisore di frequenza dandoci il segnale  $d(t)$  che ci permette di ottenere la finestra temporale unitaria per il campionamento . Tale segnale viene introdotto insieme ad  $s(t)$  in una porta and la cui uscita è collegata al contatore a 4 digits decimali costruito con 4

integrati del tipo 74AS90 dotati di un un morsetto di reset del conteggio. Tale morsetto è collegato direttamente ad un altro LM555 che funge da monostabile . Quest'ultimo viene eccitato dal fronte di salita del segnale a(t) ottenuto da un altro TFF collegato all'uscita del precedente TFF . Il contatore pilota 4 decoder driver a 4 bit che a loro volta pilotano i display a led a 7 segmenti. I registri in configurazione PIPO servono a mantenere memorizzati per un certo tempo i valori di conteggio per evitare un fastidioso sfarfallio dei display. La durata della finestra temporale può essere scelta in base al deviatore D che commuta o il segnale b1(t) ad 1 kHz oppure il segnale b2(t) ad 1 Hz , garantendo rispettivamente il conteggio quindi la misura della frequenza di s(t) , in kHz o in Hz.

### Oscillatore campione per la base dei tempi



E' costituito da un oscillatore a quarzo ottenuto da un anello in porte not reazionato . E' utilizzato un IC 74SN04 . I due resistori da 680 ohm costituiscono un partitore simmetrico ; il quarzo ha una frequenza di risonanza di 10.240 MHz ed è stato ottenuto da un canalizzatore PLL surplus di un ricetrasmittitore CB.