

**P 5.6.3**

Misura della velocità della luce con un segnale modulato elettronicamente

- P 5.6.3.1 Determinazione della velocità della luce con un segnale modulato elettronicamente e con piccole distanze
- P 5.6.3.2 Determinazione della velocità della luce in mezzi di propagazione differenti



Determinazione della velocità della luce con un segnale modulato elettronicamente e con piccole distanze

Per determinare la velocità della luce con un segnale modulato elettronicamente, si utilizza un trasmettitore di luce dotato di un diodo che emette impulsi luminosi ad una frequenza di 60 MHz. Il ricevitore contiene un fotodiode che converte il segnale luminoso in un segnale elettrico AC di frequenza uguale a 60 MHz. Attraverso un cavo di collegamento s'invia al ricevitore un segnale di riferimento sincronizzato con il segnale trasmesso ed in modo tale che, allo start, abbia la sua stessa fase. La distanza  $s$ , si misura spostando il ricevitore; tale spostamento provoca una variazione di fase del segnale ricevuto che dipende dalla variazione  $\Delta t$  del tempo di transito del segnale luminoso.

$$\Delta f = 2S \cdot f_1 \cdot \Delta t \text{ dove } f_1 = 60 \text{ MHz}$$

Il tempo di transito si può aumentare ricorrendo ad un "artificio" di tipo elettronico. Il segnale ricevuto ed il segnale di riferimento vengono entrambi mescolati (moltiplicazione) con un segnale di 59.9 MHz quindi, mediante un filtro passa basso, si preleva la differenza delle due frequenze  $f_1 - f_2 = 0.1 \text{ MHz}$ . Questa conversione di frequenza non influisce sullo sfasamento, ma equivale ad un tempo di transito  $\Delta t'$  aumentato del fattore

$$\frac{f_1}{f_1 - f_2} = 600$$

Nel primo esperimento si misura il tempo di transito  $\Delta t'$ , aumentato artificialmente, in funzione della distanza  $s$ , perciò la velocità della luce nell'aria si calcola con questa formula

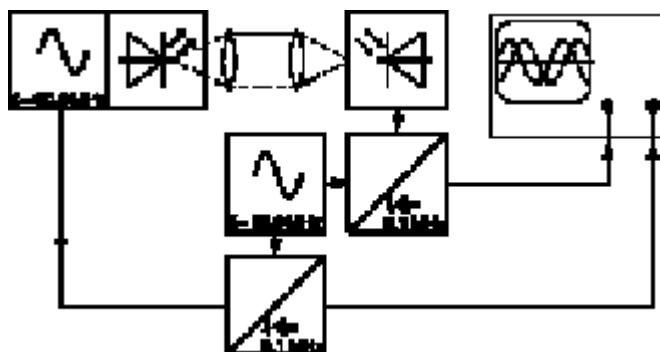
$$c = \frac{Ds}{\Delta t'} \cdot \frac{f_1}{f_1 - f_2}$$

Nel secondo esperimento, si determina la velocità della luce in diversi mezzi di propagazione. In questo caso, come accessorio, è necessario un tubo lungo 1 m pieno d'acqua con due finestre agli estremi. Al posto dell'acqua, all'interno del tubo si può inserire una vaschetta di vetro di 5 cm contenente altri liquidi oppure un corpo di vetro acrilico di 5 cm.

Per calcolare la velocità della luce con maggiore precisione, si consiglia di misurare le frequenze  $f_1$  ed  $f_1 - f_2$  con un contatore digitale.

Cat. No.	Descrizione	P56.3.1	P56.3.2 (a)	P56.3.2 (b)	P56.3.2 (c)
476 30	Trasmettitore e ricevitore di luce	1	1	1	1
476 35	Tubo con due finestre agli estremi		1		
671 972	Etanolo denaturato, 1 l			1	
672 121	Glicerina, 99%, 250 ml			1	
477 03	Vaschetta di vetro, 50 x 50 x 50 mm			1	
476 34	Corpo di vetro acrilico				1
460 25	Tavolo portaprismi			1	1
460 08	Lente, f = + 150 mm	1	1	1	1
575 221	Oscilloscopio 1004 a due canali	1	1	1	1
575 48	Contatore digitale	1*	1*	1*	1*
300 11	Zoccolo	2	4	3	3
311 02	Riga graduata verticale, 1 m di lunghezza	1	1	1	1

\* raccomandato



Schema a blocchi

