

**P 5.6.2**

**Misura eseguita con impulsi luminosi**

- P 5.6.2.1 Determinazione della velocità della luce nell'aria mediante il tempo di transito di un impulso luminoso lungo un percorso prestabilito
- P 5.6.2.2 Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi di tensione nei cavi coassiali

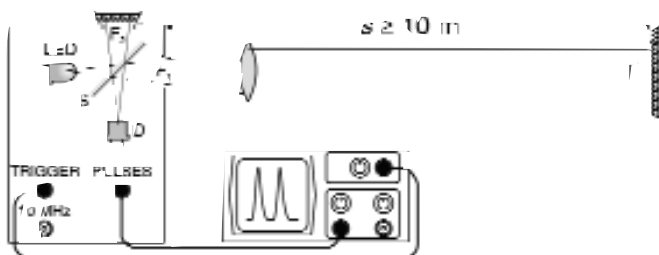
Determinazione della velocità della luce nell'aria mediante il tempo di transito di un impulso luminoso lungo un percorso prestabilito (in figura non compare lo specchio T<sub>1</sub>)

Cat. No.	Descrizione	P 5.6.2.1	P 5.6.2.2
476 50	Strumento di misura della velocità della luce	1	1
562 791	Alimentatore a spina 230V/12 V AC/20 W	1	1
460 10	Lente, f = + 200 mm	1	
460 32	Banco ottico di precisione a profilo normalizzato, 1 m	1	
460 352	Cavaliere ottico, H = 90 mm/W = 50 mm	2	
575 211	Oscilloscopio 303 a due canali	1	1
501 02	Cavo BNC, 1 m di lunghezza	1	2
501 024	Cavo BNC, 10 m di lunghezza		1
501 091	Adattatore BNC a T		1
501 10	Adattatore BNC, dritto		1
575 35	Adattatore BNC/4 mm, 2 poli		1
577 79	Resistenza STE variabile 1 kV		1
577 28	Resistenza STE 47 V, 2 W		1
311 03	Riga graduata, lunghezza 1 m	1	
300 01	Base di appoggio a V, 28 cm	1	
300 44	Asta di sostegno, 100 cm	1	
301 01	Morsetto Leybold	1	
300 11	Zoccolo		1

Lo strumento di misura della velocità della luce emette una successione di impulsi luminosi aventi una durata di circa 20 ns. Gli impulsi luminosi, dopo aver percorso in entrambe le direzioni una distanza prestabilita, sono trasformati in impulsi di tensione osservabili su un oscilloscopio. Nel primo esperimento, si varia la distanza percorsa dagli impulsi luminosi e contemporaneamente si misura con l'oscilloscopio la variazione del tempo di percorrenza. La velocità della luce si determina facendo il rapporto tra le variazioni della distanza e le corrispondenti variazioni del tempo di transito. È possibile eseguire anche una misura assoluta del tempo di transito degli impulsi luminosi utilizzando un impulso di riferimento. In questo caso, la velocità della luce si calcola facendo il rapporto tra la distanza ed il corrispondente tempo di transito. Per calibrare la base tempi dell'oscilloscopio, bisogna visualizzare contemporaneamente sullo schermo il segnale fornito dallo strumento di misura della velocità della luce ed il segnale fornito da un oscillatore stabilizzato in frequenza da un cristallo di quarzo. In questo modo la misura del tempo non dipende più dalla base tempi dell'oscilloscopio. Nel secondo esperimento, si determina la velocità di propagazione degli impulsi di tensione lungo un cavo coassiale. La prova si esegue collegando l'uscita dello strumento di misura della velocità della luce sia all'oscilloscopio sia ad un cavo coassiale lungo 10 m tramite un adattatore a T. Gli impulsi, dopo la riflessione in corrispondenza dell'estremo remoto del cavo, giungono sull'oscilloscopio con un ritardo uguale al tempo di transito. La velocità di propagazione  $n$  si calcola facendo il rapporto tra il doppio della lunghezza del cavo e l'intervallo di tempo che intercorre tra l'impulso diretto e l'impulso riflesso. Inserendo il valore ottenuto nella formula

$$n = \frac{c}{v} \quad c: \text{velocità della luce nel vuoto}$$

si ricava la costante dielettrica relativa  $\epsilon_r$  del materiale isolante che separa il conduttore interno del cavo da quello esterno. Collegando una resistenza variabile  $R$  ad un estremo del cavo è anche possibile eseguire misure sulla riflessione degli impulsi di tensione. In questo caso, è interessante analizzare il comportamento del cavo in alcune particolari condizioni di carico: "cavo con una terminazione aperta" (riflessione senza sfasamento), "cavo con una terminazione in corto circuito" (riflessione con sfasamento), "cavo con una terminazione chiusa su un carico di 50 Ω uguale all'impedenza caratteristica" (riflessione nulla).



Schema di misura della velocità della luce mediante impulsi luminosi