
Bestemmelse af lyshastigheden ud fra tidsmåling

Øvelse 4, 10030, Januar 2009

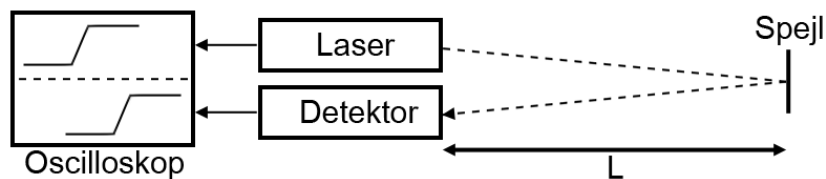
Formål

Målet med denne øvelse er at bestemme lysets hastighed. Det findes der en række forskellige metoder til, men vi vil her benytte den nok mest basale, nemlig at måle lysets ”flyvetid” for en given strækning. Forsøget er bygget over en artikel, der dokumenterer muligheden for dette[1].

I øvelsen vil indgå basale elektriske komponenter og måleudstyr. I vil endvidere se indvirkningen af det benyttede udstyr på jeres måleresultater.

Udførsel

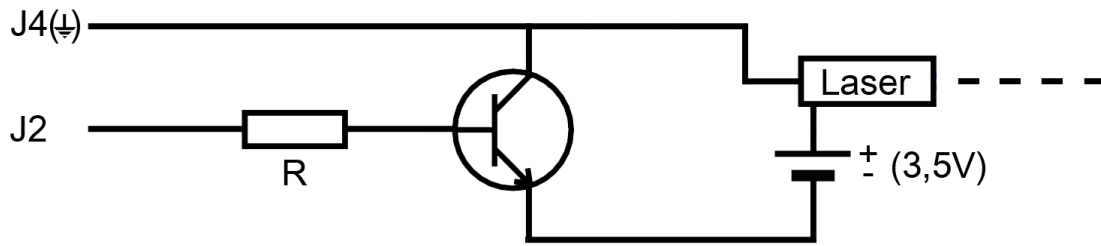
Ideen er at bygge følgende opstilling, se figur 1, hvilket gør det muligt at bestemme alle nødvendige størrelser for at beregne lysets hastighed.



Figur 1: Den generelle opstilling til at måle lysets hastighed med. En laserstråle reflekteres fra spejlet og sendes derved tilbage til detektoren. Tænd/sluk-signalet til laseren og signalet fra detektoren måles på oscilloskopet.

For at få et brugbart signal bliver I nødt til at kunne sende korte pulser afsted fra laseren. Det gøres ved at benytte et datakort i computeren og et LabVIEW program, der netop kan generere en puls. Et sådan program ligger på computerens skrivebord. Detektor dioden er langsom om at aflade, så det bedste resultat opnås ved at sætte tændt-tiden til $1 \mu\text{s}$ og slukket-tiden til 20 ms. Da strømsignalet fra datakortet er for svagt til at drive laseren, skal det forstærkes før det kobles til laseren. Det kan gøres via en forstærker som den på figur 2

Opbyg nu opstilling og lav en måling af lysets hastighed. Giver det hvad I forventer?



Figur 2: Diagram over forstærkeren der skal benyttes til at drive laseren. $J2$ og $J4$ er ben på datakortet og R skal være på omtrent $6,8\text{ k}\Omega$

Journal

Den generelle ide med en journal er, at I om et halvt år ville kunne lave jeres forsøg igen ved udelukkende at følge den. Den skal derfor beskrive det udførte forsøg og beskrive hvilke problemer der var undervejs.

Journalen skal også indeholde jeres rå data. Det er derved muligt at afgøre om underlige resultater skyldes utilstrækkelig måledata eller om der er sket fejl ved den efterfølgende behandling.

Endeligt skal fejlkilder og overslag på deres størrelser angives. Ved en senere gentagelse af forsøget vil det da være muligt at forbedre på de kritiske områder og derved opnå mere præcise resultater.

Referencer

[1] K. Aoki and T. Mitsu. A tabletop experiment for the direct measurement of the speed of light. *AMERICAN JOURNAL OF PHYSICS*, 76(9):812-815, September 2008.