

Laseri pikimoodide uurimine skaneeriva Fabry-Perot' interferomeetriga

Taavi Tammaru

4 detsember 2025

Töö eesmärk

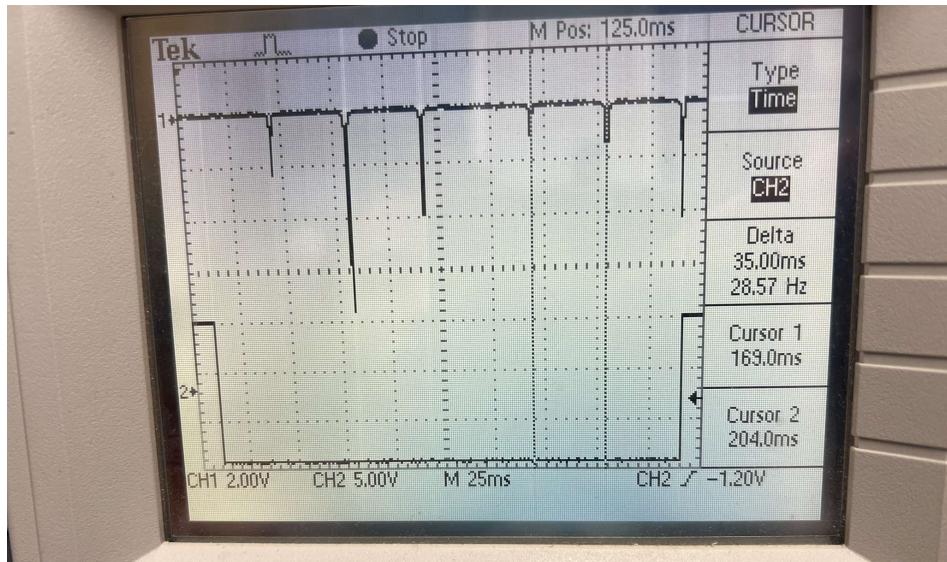
Määrata skaneeriva Fabry-Perot' interferomeetriga helium-neoon laseri pikimoodide vaheline kaugus. Lisaks, määrata laseri peeglitevaheline kaugus.

Töövahendid

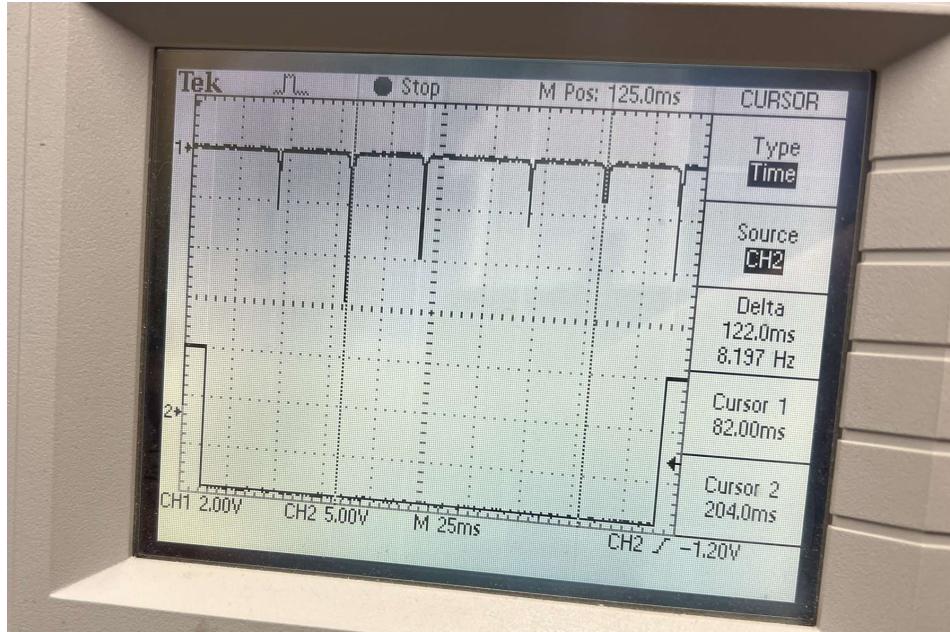
- Heelium-neoon laser
- Skaneeriv konfokaalne Fabry-Perot' interferomeeter (spektrianalüsaator)
- Digitaalne ostsiloskoop

Arvutused

Laseri pikimoodide vaheline kaugus



Joonis 1: Ostsiloskoobi ekraan, märgitud on moodide vaheline kaugus



Joonis 2: Ostsilosoobi ekraan, märgitud on jäirkude vahel

Leiame esimeselt jooniselt, et moodide vaheline erinevus on $\Delta t_{\text{moodid}} = 35.0 \text{ ms}$. Teiselt jooniselt näeme, et jäirkude vaheline erinevus on $\Delta t_{\text{FP}} = 122.0 \text{ ms}$. Nüüd arvutame nende vahede omavahelise suhte ning korrutame saadud tulemuse etteantud jäirkude vahelise sageduse erinevusega $\Delta\nu_{\text{FP}}$.

$$p = \frac{\Delta t_{\text{moodid}}}{\Delta t_{\text{FP}}} = \frac{35.0 \text{ ms}}{122.0 \text{ ms}} = 0.286885 \approx 0.287$$

$$\Delta\nu_{\text{FP}} = 1.5 \text{ GHz}$$

$$\Delta\nu_{\text{laser}} = p \cdot \Delta\nu_{\text{FP}} = 0.287 \cdot 1.5 \text{ GHz} = 0.4305 \text{ GHz}$$

$$\boxed{\Delta\nu_{\text{laser}} \approx 4.3 \times 10^8 \text{ Hz} = 430 \text{ MHz}}$$

Laseri peeglite vaheline kaugus

Laseri peeglite vahelise kauguse määramine konspektis antud valemi abil:

$$L = \frac{c}{2 \Delta\nu_{\text{laser}}} = \frac{3.0 \times 10^8 \text{ m/s}}{2 \cdot 4.305 \times 10^8 \text{ Hz}} = 3.48 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$\boxed{L \approx 0.35 \text{ m} = 35 \text{ cm}}$$