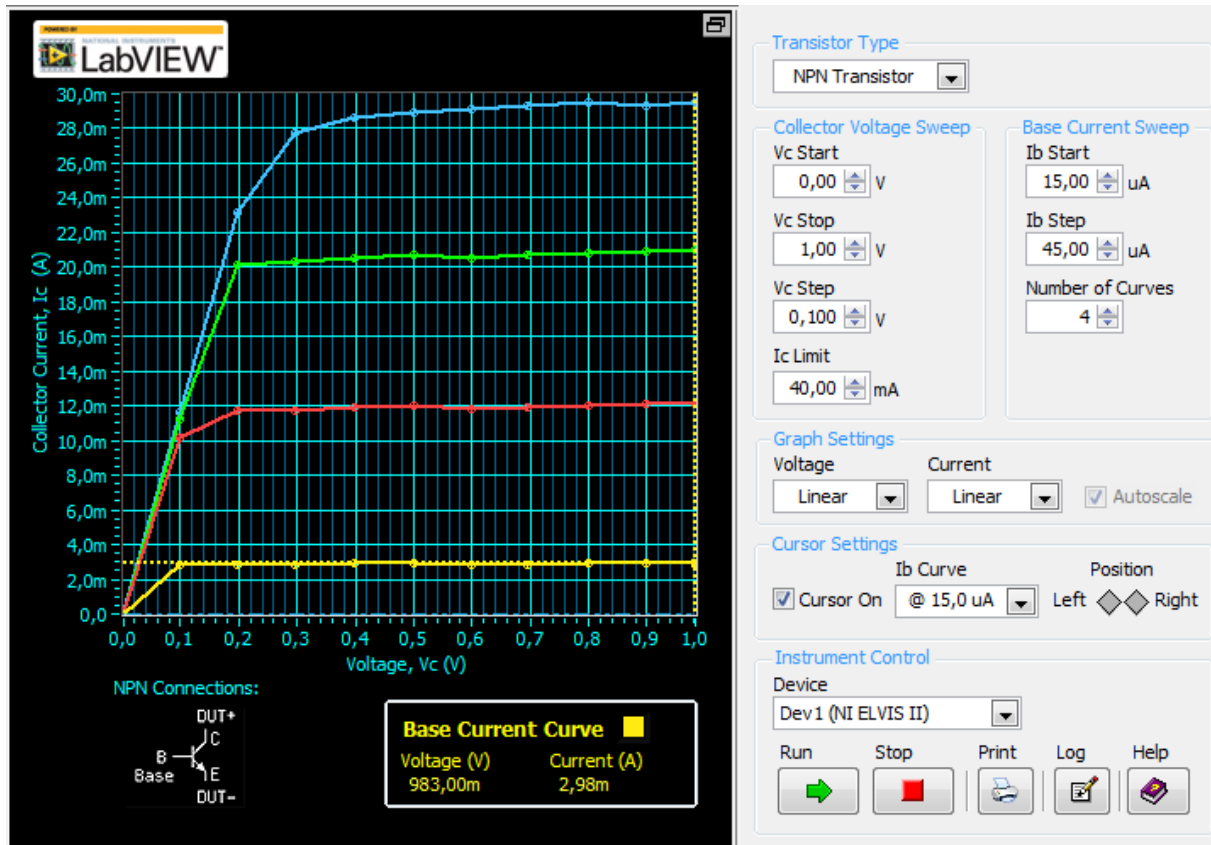


## Lab 5

### Oppgave 1)

På dropdown menyen på  $I_b$  Curve er det 15,0uA, 60,0uA, 105 uA og 150uA

$\text{Beta} = I_c/I_b$



Ib Curve	Vc	Ic	Beta
15uA	1V (0,983V for alle)	2,98mA	198
60uA	1V	12,16mA	203
105uA	1V	21,05mA	191
150uA	1V	19,50mA	130

**Kommenter tabellen; hvorvidt  $\beta$  er som du kunne forvente.**

Beta skar være mellom 20-300, så dette virker greit.

**Hvilke to operasjonsområder er synlige i figuren?**

Metning: Liten økning i  $V_{ce}$  gir stor forskjell i  $I_c$

Lineært:  $I_c$  er nesten ikke avhengig av  $V_{ce}$ , kun av  $I_b$

**Hva kalles spenningen som skiller operasjonsområdene?**

Barriærepotensialet

Oppgave2 a)

**Finn en verdi for  $R_L$  slik at  $V_O = V_S/2 = 5 \text{ Volt}$  for en DC-tilstand.**

Hvis  $V_o = V_s/2 = 5V$ , vil voltage-droppen være på 5V.

$$5\text{mA} * R_L = 5V$$

Løser denne, og får  $R_L = 1k\Omega$

Oppgave 2b)

**Finn en verdi for  $R_E$  slik at forsterkningen er omtrent 10.**

$$A = \Delta V_o / \Delta V_b \cong -(R_L/R_E)$$

$$10 = -(1000/R_E)$$

$$R_E = R_L/A = 1k/10 = 100\Omega$$

**Anta at strømmen gjennom  $R_E$  er like stor som  $I_C$ . Beregn deretter spenningene  $V_e$  og  $V_b$**

$$V_E = I_E * R_E = 5\text{mA} * 100\Omega = 0,5V$$

$$V_b = 0,5 + 0,7 = 1,2$$

Oppgave 2c)

$$I_b = I_c / \beta$$

$$I_b = 5\text{mA} / 180 = 27,7 \text{ uA}$$

$$10 * I_b = 277 \text{ uA}$$

$$10V = (R_1 + R_2) * 277 * 10^{-6}$$

$$R_{\text{tot}} = (R_1 + R_2) = 36,6k \Omega$$

$$V_b = 1,2 = (R_2 / 36,6k \Omega) * 10$$

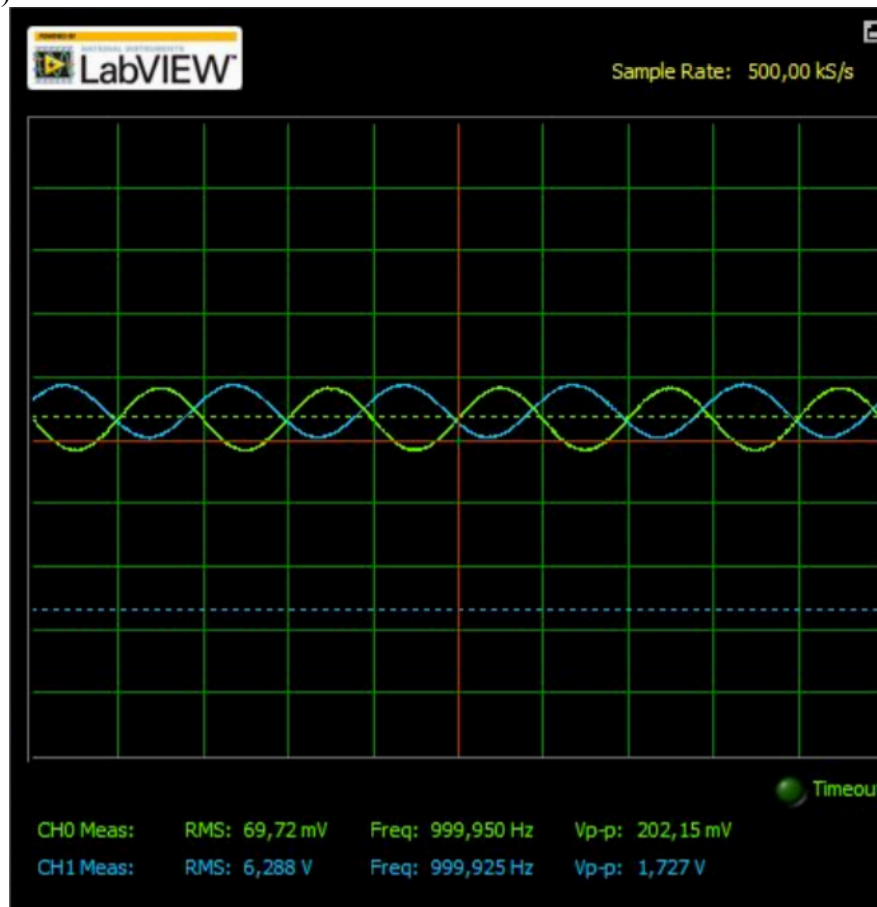
$$R_2 = 4,4k \Omega$$

$$R_1 = R_{\text{tot}} - R_2 = 32,2k \Omega$$

$$R_E = 100 \Omega$$

$$R_L = 1k \Omega$$

### Oppgave 2d)



Som man kan se av bildet er forsterkningen ca. = 10

Brukte skopet til å finne peak-to-peak verdien, og fant at det var 8,54

$$R_2 = 4,7k \Omega$$

$$R_1 = 36k \Omega$$

### Oppgave 2e)

$$R_e + R_E = 1000/10 = 100$$

Ut i fra formel gitt i oppgaven løste jeg den for  $R_e$  og fant at det var  $17 \Omega$

$$R_E = 100 \Omega - 17 \Omega = 83 \Omega$$

### Oppgave 2f)

Dette er vell en klasse A-forsterker

Dette er en bra forsterker, fordi den er lett å omplementere slik at man kan få en lineær reproduksjon av input-signalet.

### Oppgave 3a)

Dette er en differensiell Op-Amp.

Hvis:  $V_i > V_{ref} \Rightarrow$  Høy  $V_o$

Hvis  $V_{ref} > V_i \Rightarrow$  Lav  $V_o$

### Oppgave 3b)

Dette er en buffer Op-Amp

Gainen blir:  $R_f/R_i + 1$  (Fordi  $R_f = 0$ )

Gainen er 1, da vil Op-Ampen bare "holde på"  $V_i \Rightarrow F(V_i) = V_o$

### Oppgave 3c)

Dette er en forsterker som ikke inverterer. Dette siden  $V_i$  er koblet inn i den ikke-inverterende inngangen til Op-Ampen. (+)

Hvis  $V_x = V_i \Rightarrow V_i = V_o$ -spenningsfallet (over  $R_1$ )

$$V_o = V_i * ((R_1/R_2)+1)$$

$$A = ((R_1/R_2)+1)$$

### Oppgave 3d)

**Bestem  $R_1$  slik at forsterkningen blir 10.**

Hvis  $R_2 = 100 \Omega$ , og  $A = 10$  må  $R_1 = 10 * R_2 = 1k \Omega$



### Oppgave 3e)

**For kretsen i oppg 3 d hva skjer med utgangssignalet når inngangssignalet blir for stort?**

Utgangssignalet vil stoppe å bli forsterket når utgangssignalet går over ca. 5V.

Hvor stor  $V_o$  kan være, er bestemt/begrenset av  $V_{dd}$ .