

INF1411 Obligatorisk oppgave nr. 4

Fyll inn navn på alle som leverer sammen, 2 per gruppe (1 eller 3 i unntakstilfeller):

1 Vegard Steen

2 Elsie Mestl

3

Gruppenummer: 6

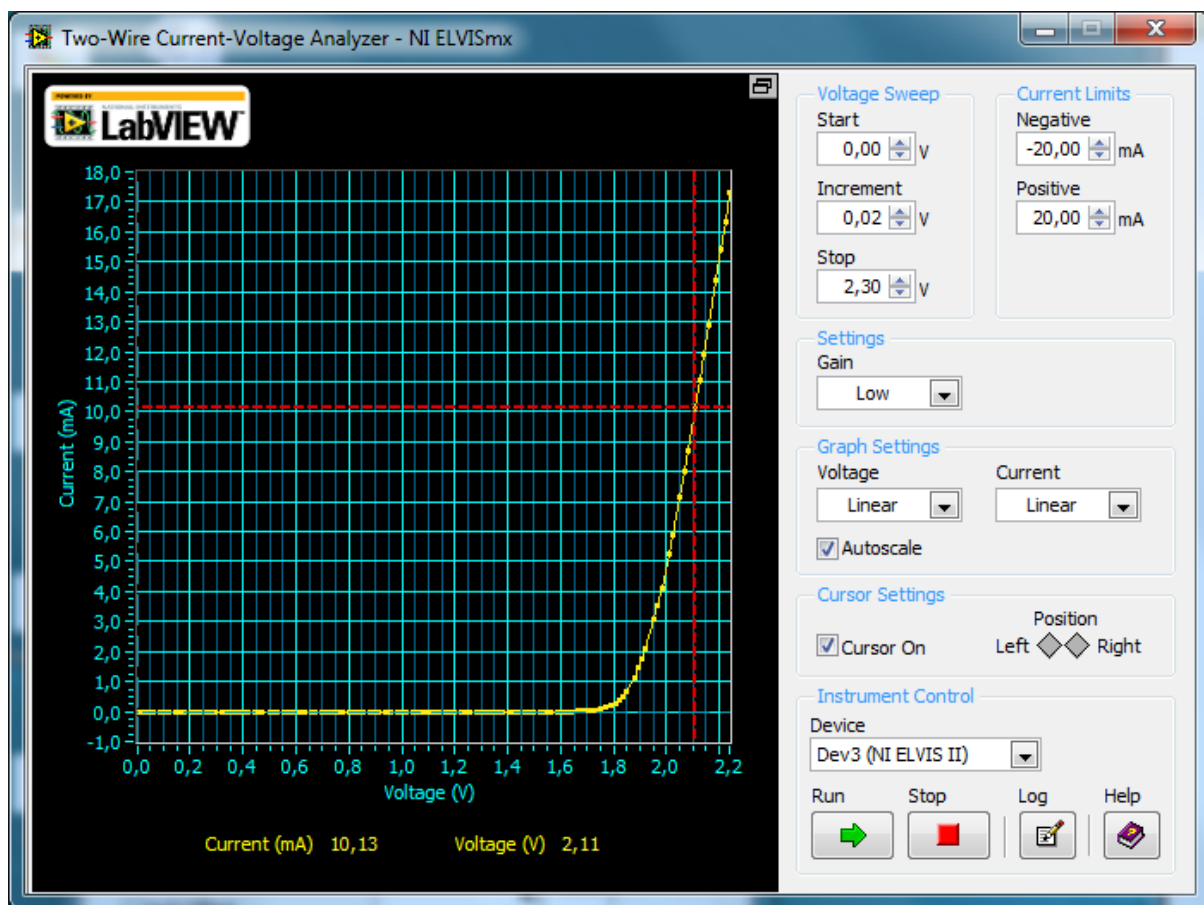
Informasjon og orientering

Alle obligatoriske oppgaver ved IFI skal følge instituttets reglement for slike oppgaver. Det forutsettes at du gjør deg kjent med innholdet i reglementet og at besvarelsen er i henhold til dette. Reglementet finner du på <http://www.ifi.uio.no/studier/skjemaer/oblig-retningslinjer.pdf>

Besvarelsen leveres elektronisk i Devilry (<https://devilry.ifi.uio.no/>). Frist for innlevering kunngjøres på kursets webside.

Det lagt opp til at du skal redigere dette dokumentet i Word. Ønsker du å bruke en annen tekstbehandler står du fritt til dette, men du må da selv organisere innholdet i besvarelsen på en ryddig måte. Figurene må også være med.

Oppgave 1a)



Oppgave 1b)

$$V_s = 5V$$

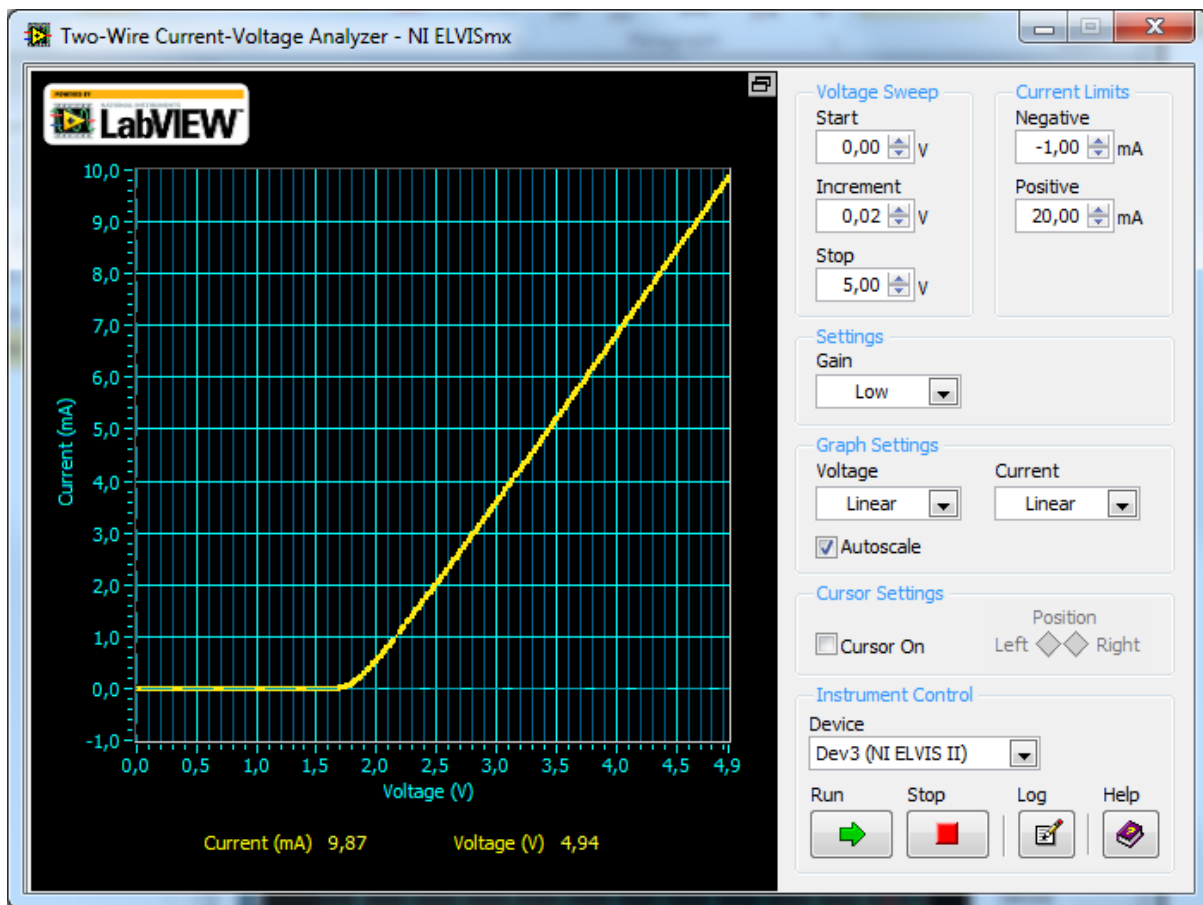
$$V_f = 2,1V$$

$$I = 10mA$$

$$\text{Ohms lov: } R = \frac{5V - 2.1V}{10mA} = 290\Omega$$

Oppgave 1c)

Seriekobling med 3 motstander på tilsammen: $287,9\Omega$ ga følgende data:



$$G_s = 0,99\text{mA}/0,31\text{V} = 3,19\text{mA/V}$$

$$R_s = 0,31\text{ V/mA} = \underline{313\Omega}$$

Vi antar at dioden også fungerer som en resistor, men ikke en lineær en før vi når forward breakdown voltage. Derfor ser vi på dataen på oppgave 1a og regner stigningstallet for G der og dermed $1/G = R$

$$G = 48,1\text{ mA/V}$$

$$R = \frac{1}{G} = 20,8\Omega$$

$287,9\Omega + 20,8\Omega = 308,7\Omega$ (Sikkert noe unøyaktigheter i målingenes parametere, men nærme nok)

Oppgave 1d)

Resistor: $\frac{2,9\text{V}^2}{287,9\Omega} = 0,03\text{W}$

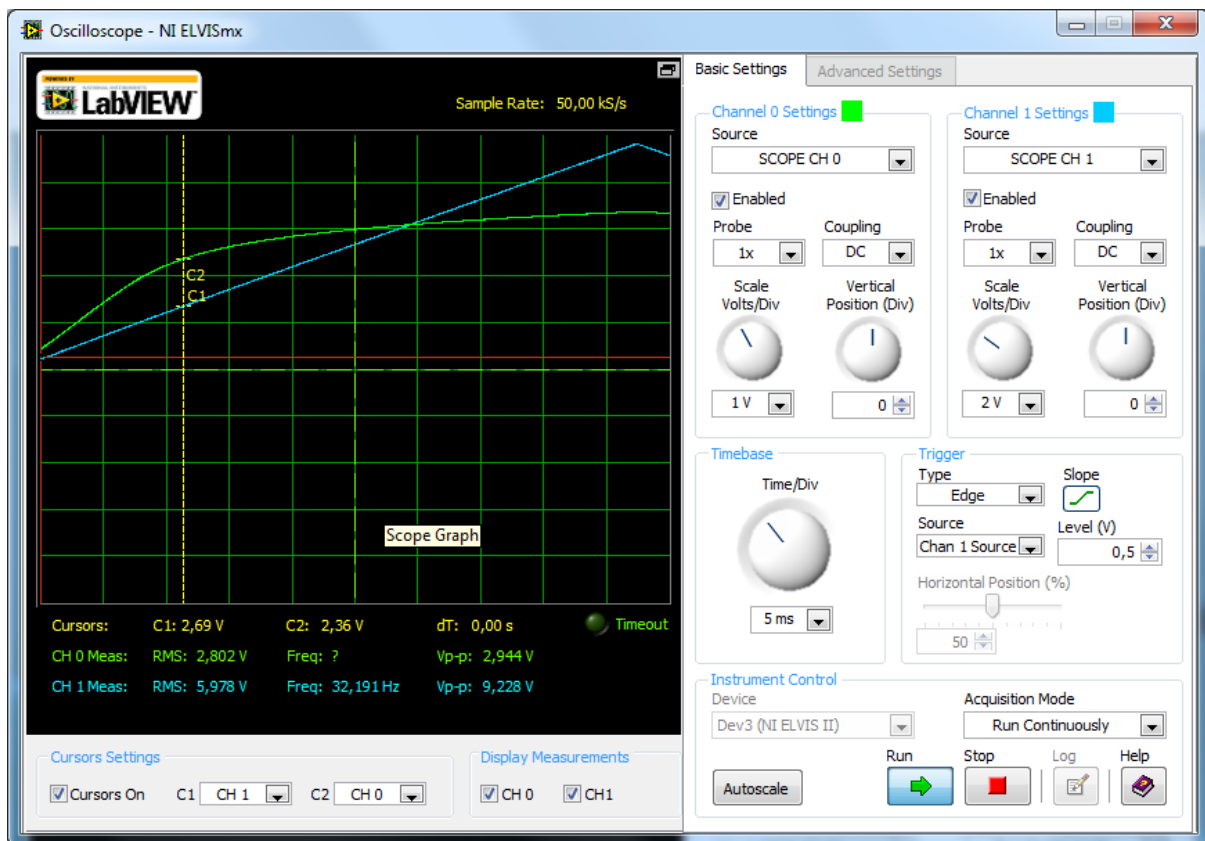
Diode: $2,1V * 10mA = 0,021W$

Fordeler: Du kan bruke en høyere spenningskilde uten å være redd for at dioden kortslutter fordi du begrenser maksimumspenningen. Du får også et større slingringsmonn i forhold til det å ha en spennings som er mindre enn maks.

Ulempe: Som vi ser av effekttap er det et stort effekttap over resistoren før den når dioden (ca 70%). Hvis dioden skal lyse vil vi helst at det meste av effekten skal brukes av dioden og ikke resistoren.

Oppgave 2a)

OBS vi bruker ~10V i stedet for 12V maks i løpet av oppgaven.



Oppgave 2b)

$V_{inn1} = 5,37V$

$V_{out1} = 3V$

$V_{inn2} = 9,65V$

$V_{out2} = 3,37V$

Endring i V_{inn} er på 4,28V(80% endring), mens V_{out} er på 0,37V (12% endring)

$$\frac{(9,65V - 3,37V)^2}{0,99k\Omega} = 0,04W$$

$$\frac{(5,73V - 3V)^2}{0,99k\Omega} = 0,006W$$

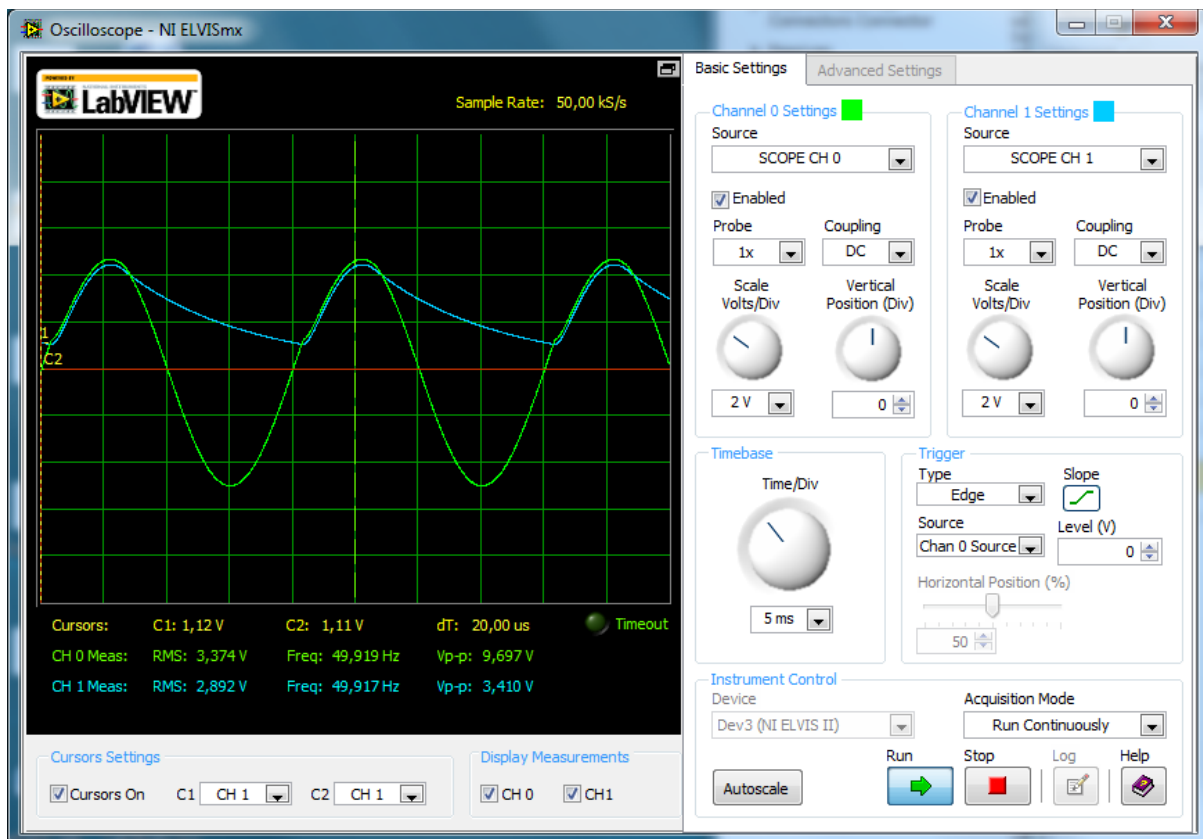
3. Med for lav resistans og for høy spenning vil spenningsfallet over resistoren bli for lav og dermed blir strømmen gjennom dioden for høy. Da risikerer vi at kretsen kortslutter pga. breakdown i dioden.

4. Hvis R blir for høy vil vi aldri nå breakdown punktet i Zener-dioden og dermed vil bare spenningskurven være flat fram til en høy spenning (langt over 12V)

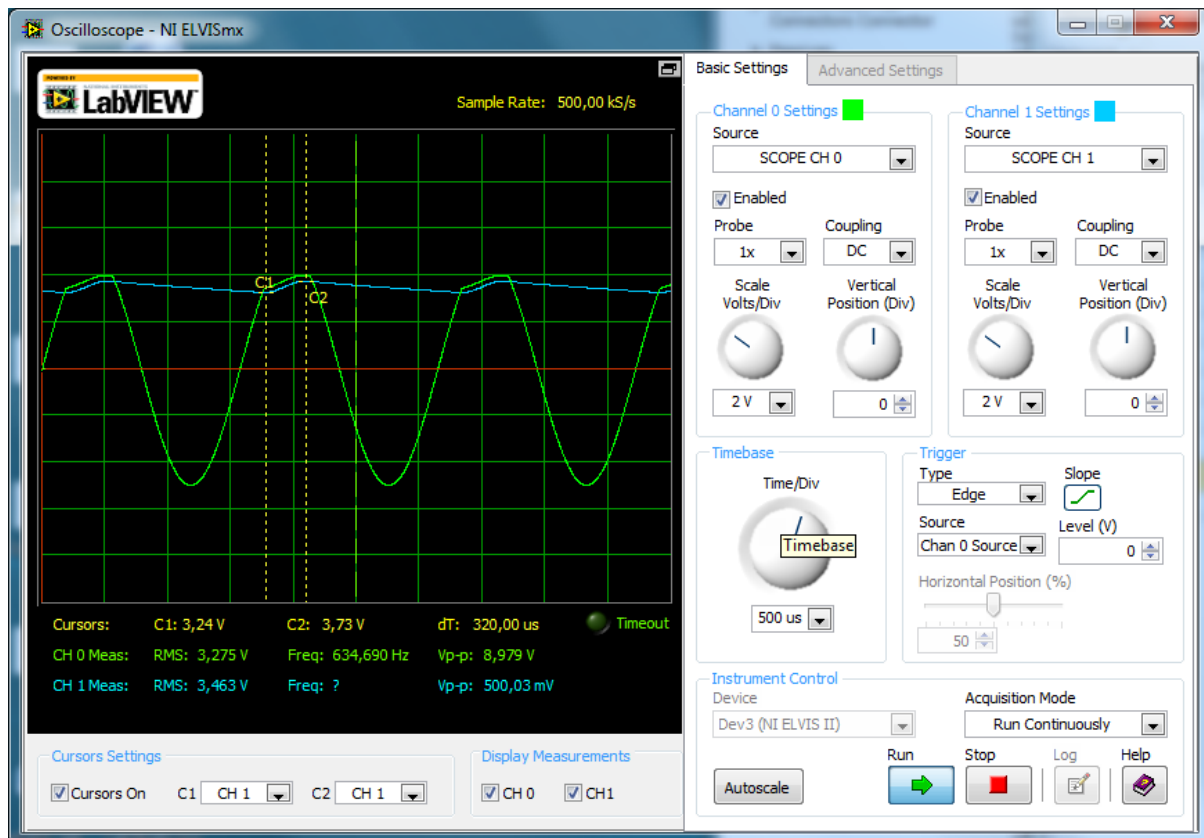
Oppgave 2c

Når det kobles en motstand i parallell med dioden vil strømmen gjennom dioden bli mindre. Utslaget vil vi se når vi går mot break spenningen for dioden. Dette vil dermed også føre til at diodens vil trenge en høyere spenning (V_{inn}) for å treffe breakspenningen.

Oppgave 3a)



Med frekvens på 635Hz ser vi at V_{out} varierer med ca. 500mV:



Oppgave 3b

1. Øke frekvens (Ved frekvensøkning rekker ikke kapasitoren å lade seg ut (det er heller ingen negativ volt pga. dioden), dermed blir kapasitve reaktansen stabilt høy, dette fører til at det blir mindre strøm i kretsen som gjør at spenningen over dioden vil endre seg mindre)
2. Øke motstand (Øker vi motstand og lar frekvensen være så vil den totale strømmen i kretsen bli mindre og dermed vil spenningen over dioden endre seg mindre)
3. Mindre kapasitans vil også stabilisere spenningen gjennom dioden. (Vi testet dette også ved å sette to 10uF i parallell i kretsen).

(begge er uten filter)

1. Med en Full-bølgelikeretter vil vi ikke kunne regulere endringen i spenning, men kun retningen på spenningen. Den vil også dobbel frekvensen med positiv frekvens (i forhold til originalsignalet).
2. Med en halv-bølgelikeretter vil vi heller ikke kunne regulere endring i spenning. Det vil være halve perioder uten inn-spenning. Frekvensen på det positive spenningssignalet er uendret.

Oppgave 4a)

$R_L = 4,64\text{k}\Omega$

$R = 0,99\text{k}\Omega$

1. Måling

$V_s = 10\text{V}$

$V_x = 9,76\text{V}$

$V_{\text{out}} = 2,77\text{V}$

$V_{\text{ref}} = 3,37\text{V}$

2. Måling

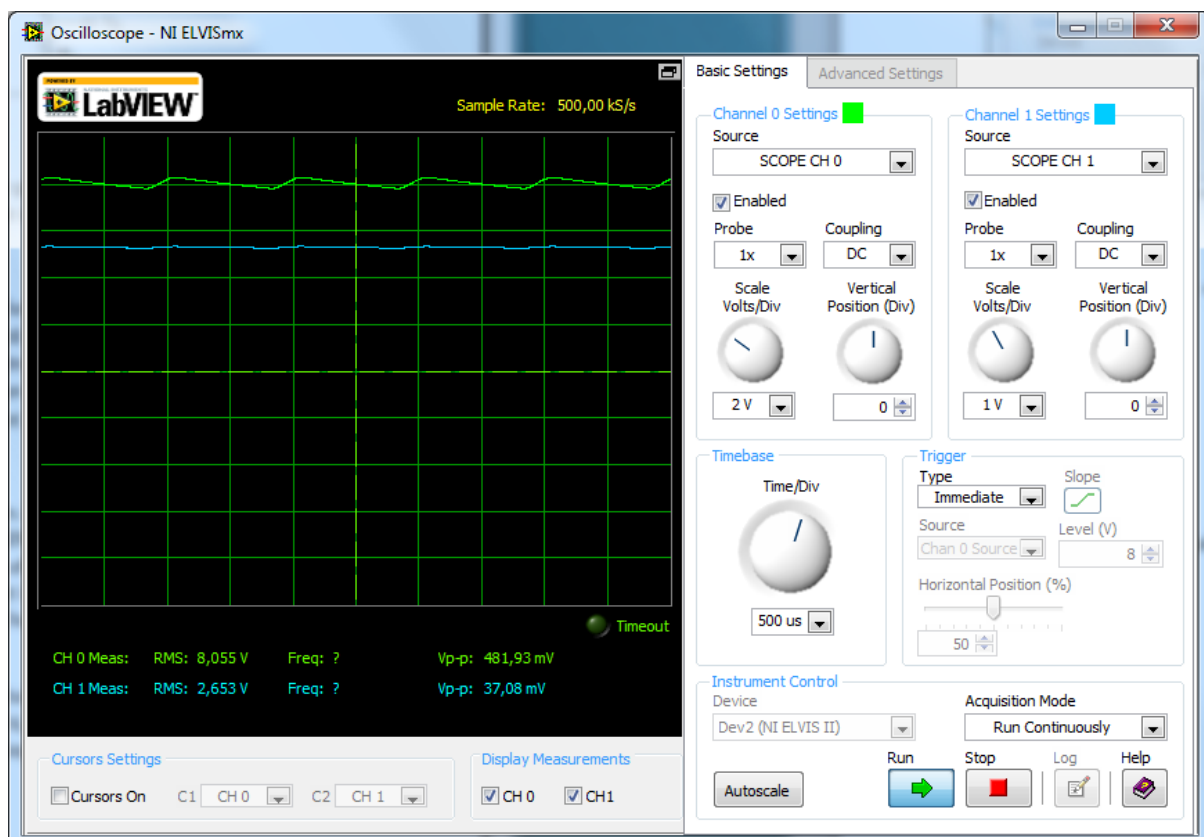
$V_{\text{out}2} = V_{\text{out}} - V_{\text{out}} \cdot 0,15 = 2,35\text{V}$

$V_s = 5,19\text{V}$

$V_x = 4,97\text{V}$

Oppgave 4b

Elvis FGEN gir oss en maksvolt på 8,52V over hele kretsen, så vi bruker denne. CH0 = V_x og CH1 = V_{out}



Vi antar oppgaven spør etter effekten over R_L

$$V_{out} = 2,65V$$

$$P = \frac{V^2}{R_L} = \frac{2,65V^2}{4,64\Omega} = 1,52 \text{ mW}$$

$$V_x - V_{out} = 8V - 2,65V = 5,4V$$

Vi brukte DMM for å sjekke strømtrekket i kretsen og fant at det var størst gjennom Zenerdioden. Den var litt under 5mA, og inngangsstrømmen var på 5mA.

Hvis R_L blir mindre vil V_x øke og V_o øke litt.

Vi befinner oss i det aktive området av transistoren og ut i fra I_c over V_{ce} grafen kan vi se at ved å minke resistansen R_L så vil V_{ce} øke, men strømmen holde seg stabil, derfor vil V_o holde seg relativt stabil (Ohms lov). Grunnen til at V_o øker er den minimale stigningen i det aktive området. V_x øker fordi når vi minker resistansen i en del av parallellkretsen så vil den totale resistansen i kretsen øke, dermed øker også spenningen.

Siden vi fant at $V_{out} = 2,65V$ så satt vi bare LED-dioden rett i og den lyste.