

Kretsen byggdes med resistorerna $R_1=1\text{kohm}$, $R_2=10\text{kohm}$, $R_3= 2.2\text{kohm}$, $R_4=4.7\text{kohm}$. Sedan mättes volten och amperen. Sedan räknades effekten ut. Därefter skrevs det simulerade värdena ned från Qucs. Därefter räknades strömmen och spänningen ut med KVL och KCL och resultaten blev det samma som mätvärdena med multimetern och i Qucs.

TASK 1.2:

Lab 1.2

equivalent resistance: $25\ \Omega$
 Voltage over Arduino: 5.1V
 Voltage over resistor: 4.8V

Source: $R_{TH} = 25\ \Omega$
 $V_{TH} = 4.8\text{V}$, $R_{TH} = 25\ \Omega$

Pin 11 High, pin 10 Low, 5 kHz on Pin 9.

Case 1:
 Digital output high: 5V
 $220\ \Omega$ resistor to output pin. Voltage over resistor: 4.8V

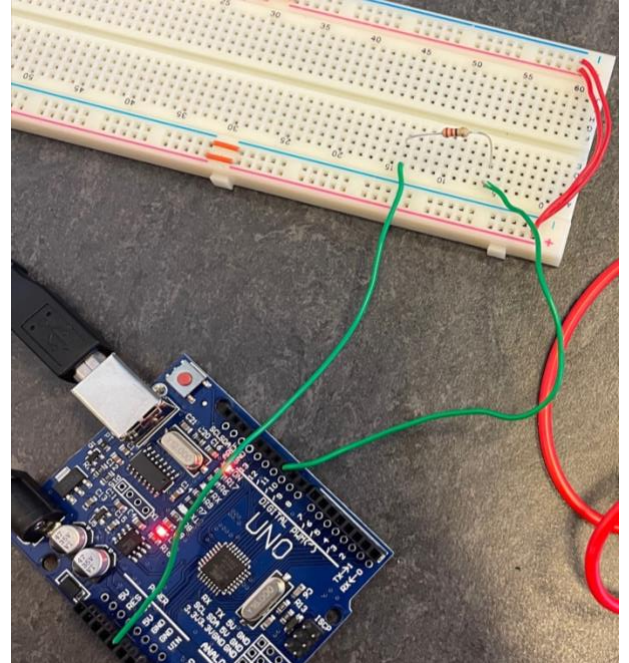
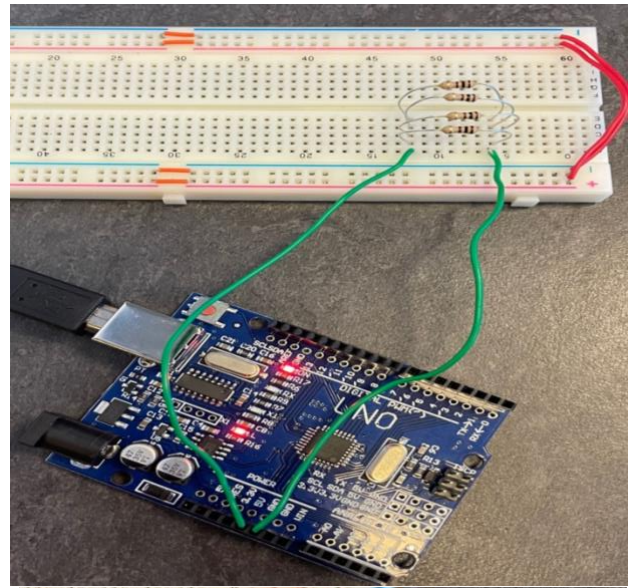
$5\ \text{V} \approx 2.8\ \text{mA}$
 $I = 0.022\text{A}$

Case 2:
 Digital output low: 0V
 $220\ \Omega$ resistor between $+5\text{V}$ and output pin.
 Voltage across resistor: 4.7V
 Voltage from output pin to ground: 0.3V

$5 - IR - V_{pg} = 0$
 $-IR = -4.7$
 $-I = -0.022$
 $I = 0.022$

$R = 17\ \Omega$

$5 - IR - V_{pg} = 0$
 $I = 0.022\text{A}$
 $5 - IR - I R_{TH} = 0$
 $5 - 0.022 \cdot 220 - I R_{TH} = 0$
 $R_{TH} = 200\ \Omega$



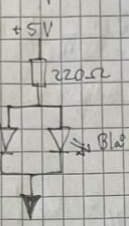
Med hjälp av mätvärden så räknas det ut R_{th} och V_{th} för både arduinon och för kretsen med 4st resistorer på $100\ \Omega$ var.

TASK 1.3:

③ Svar:
Det är bara den gula LED som lyser här eftersom den gula LED parallellt kopplade & det är så eftersom den gula LED har lägre forward-voltage drop. Det enda scenario som uppfyller KVL är att ledaren med lägst forward voltage drop får sin spänning & att resten av den inte får tillräckligt med spänning.

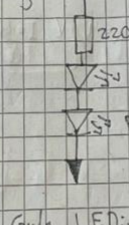
Om det skulle vara lika LED:s med lika forward voltage drop skulle alla troligtvis lysa men den med lägst f.v.d. skulle lysa optimalt då dess "tännings nivå" är allra lägst (V).

Koppling: +5V



* Parallellt kopplade LED:s behöver sina egna resistorer *

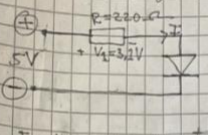
④ Koppling: +5V



Svar: Den gula LED:en lyser svagt & den blåa LED:en lyser som den gjorde enskilt. Detta är eftersom den blå lampen avgår ampereen igenom dioderna (vilket är samma) & den blås led kräver 10,5mA & gula led 19,1mA därför lyser blåa leden "Normalt" & gula leden "svagt".

① 220Ω resistor in series with yellow LED. Lab 1.3

Voltage over resistor: 3,3V
forward Voltage drop: 1,9V



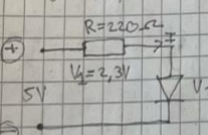
$I = \frac{V_R}{R} \Rightarrow I = \frac{3,3}{220} \approx 14,1 \text{ mA}$

Electrical power consumed in led:
 $P = V \cdot I \Rightarrow P = 1,9 \cdot 14,1 \text{ mA} \approx 26,8 \text{ mW}$

Svar: Voltage over resistor = 3,3V, forward Voltage drop led = 1,9V, current in led ≈ 14,1mA, Power consumed in led ≈ 26,8mW.

② 220Ω resistor in series with blue LED

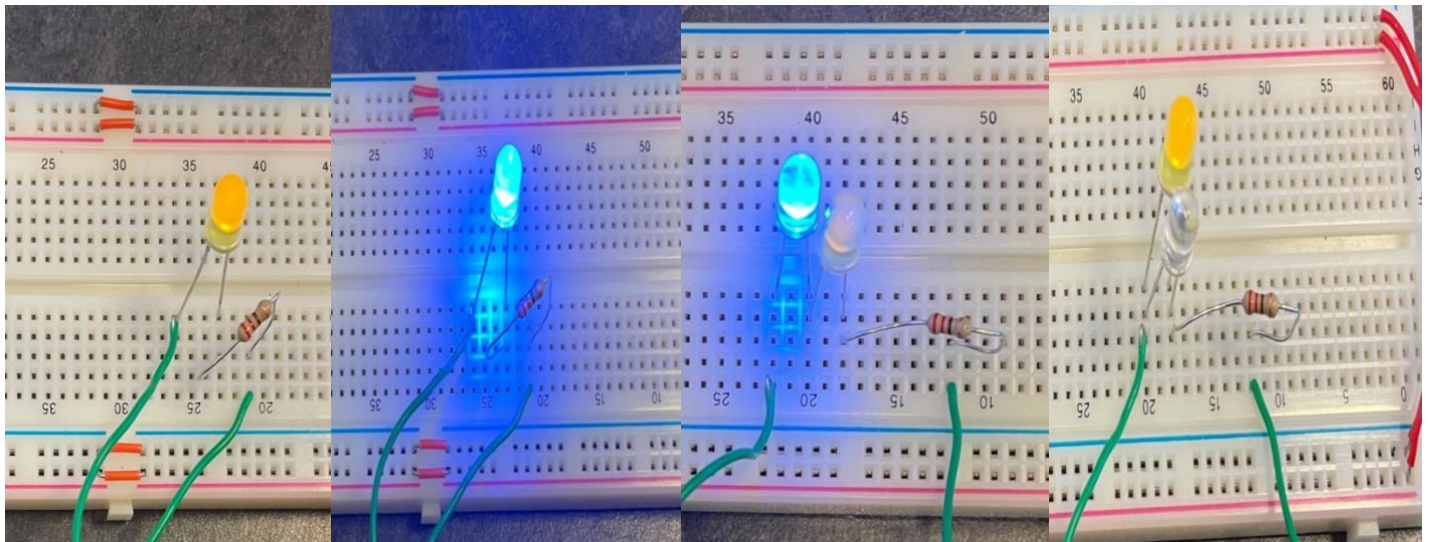
Voltage over resistor: 2,3V
Voltage Drop over LED: 2,7V



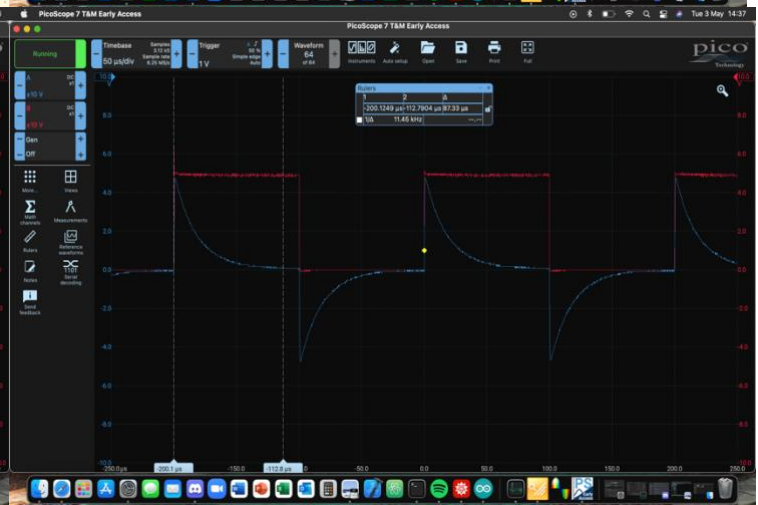
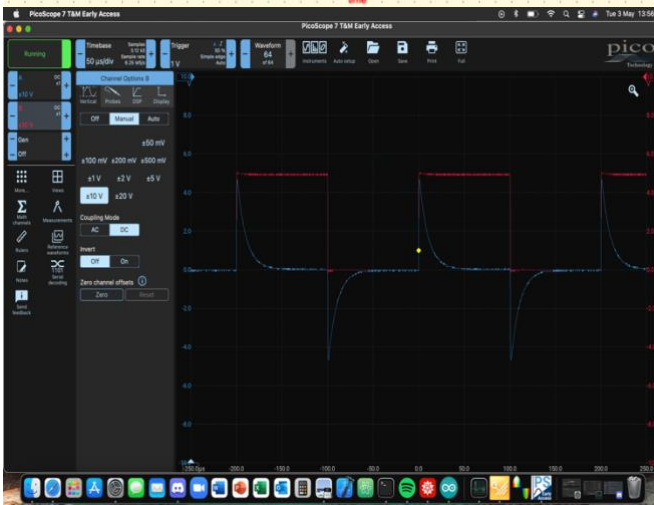
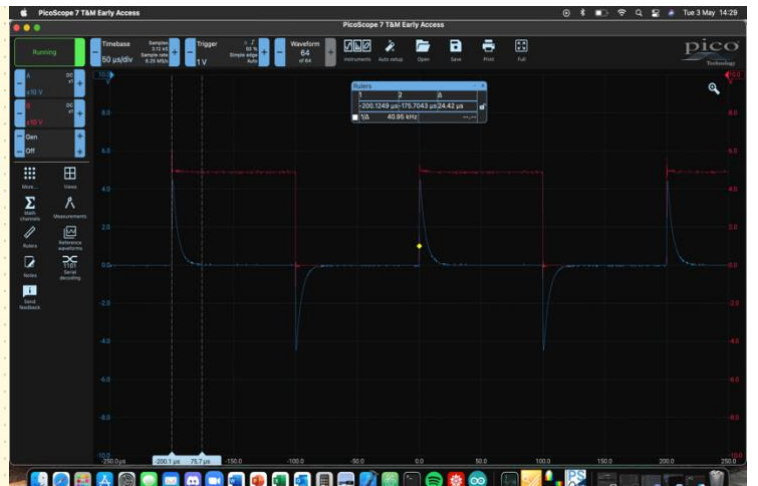
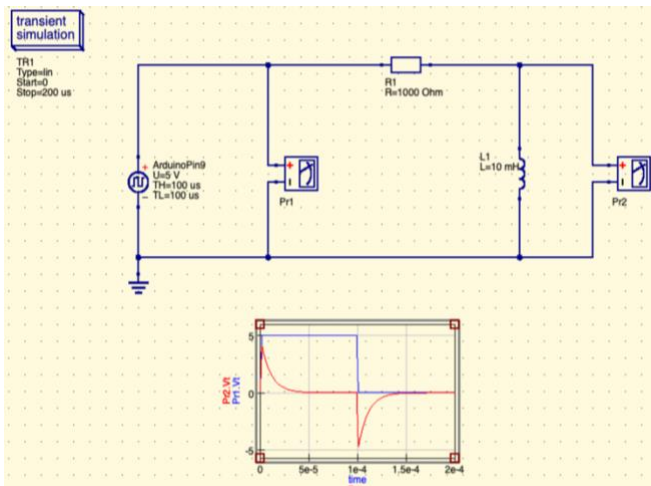
$I = \frac{V_R}{R} \Rightarrow I = \frac{2,3}{220} \approx 10,5 \text{ mA}$

$P = V \cdot I \Rightarrow P = 2,7 \cdot 10,5 \approx 28,4 \text{ mW}$

Svar: Voltage over resistor = 2,3V, forward Voltage drop LED = 2,7V, current in LED ≈ 10,5mA, Power consumed by LED ≈ 28,4mW.



TASK 2.1:



Labb 2.1

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{0.01}{1000} = 0.00001 = 10 \mu s$$

L parallell:

$$\frac{1}{0.01} + \frac{1}{0.01} = \frac{1}{L} = \frac{1}{200} = 0.005$$

$$\tau = \frac{0.005}{1000} = 5 \cdot 10^{-6} = 5 \mu s$$

L serie:

$$\frac{0.01 + 0.01}{1000} = 2 \cdot 10^{-5} = 20 \mu s$$

Determine time constant from measured Voltage:

Vi säger att induktansen är på 100% & det kan vi skriva på följande sätt:

$$100 \cdot e^{-(t/\tau)}$$

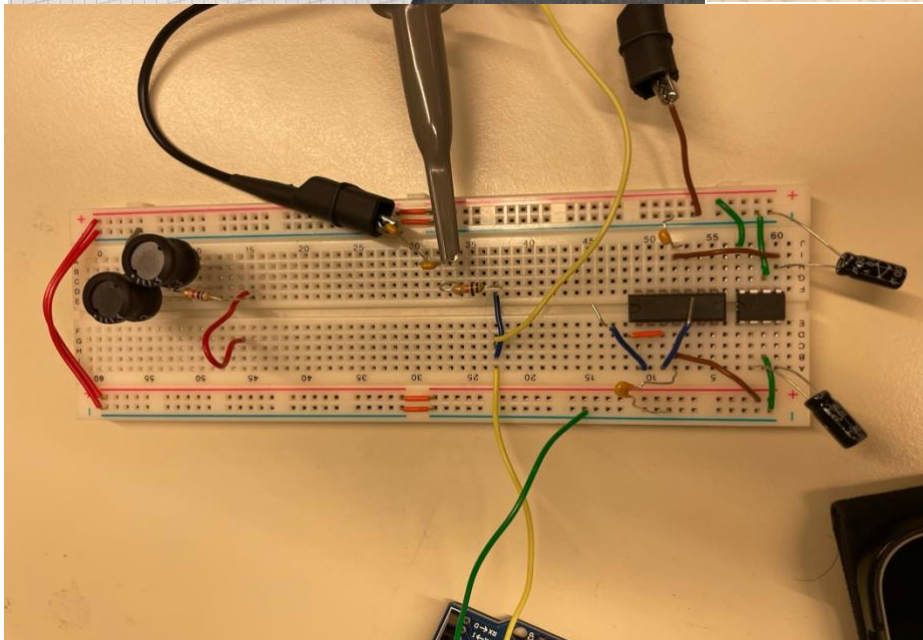
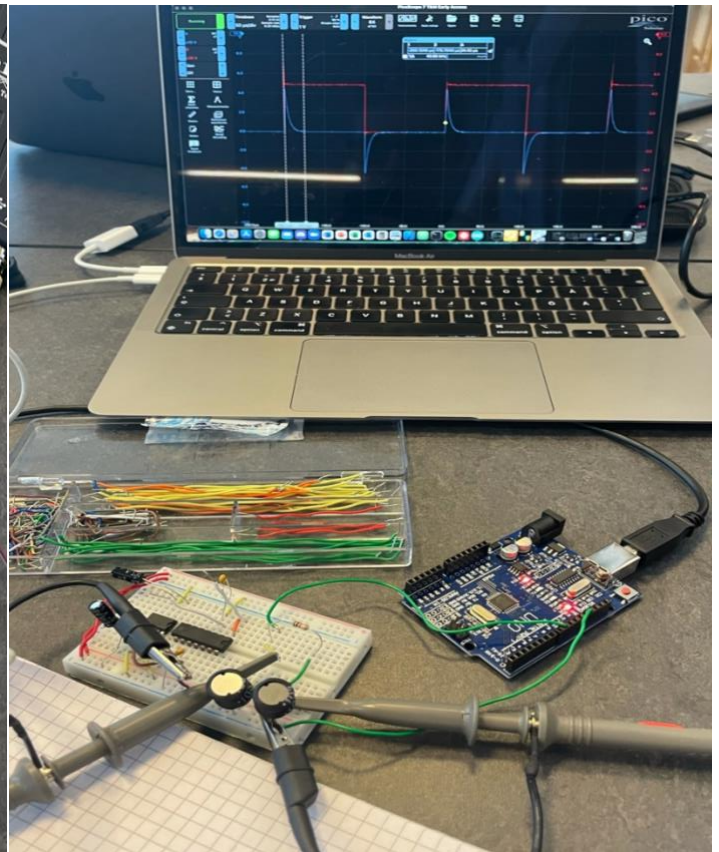
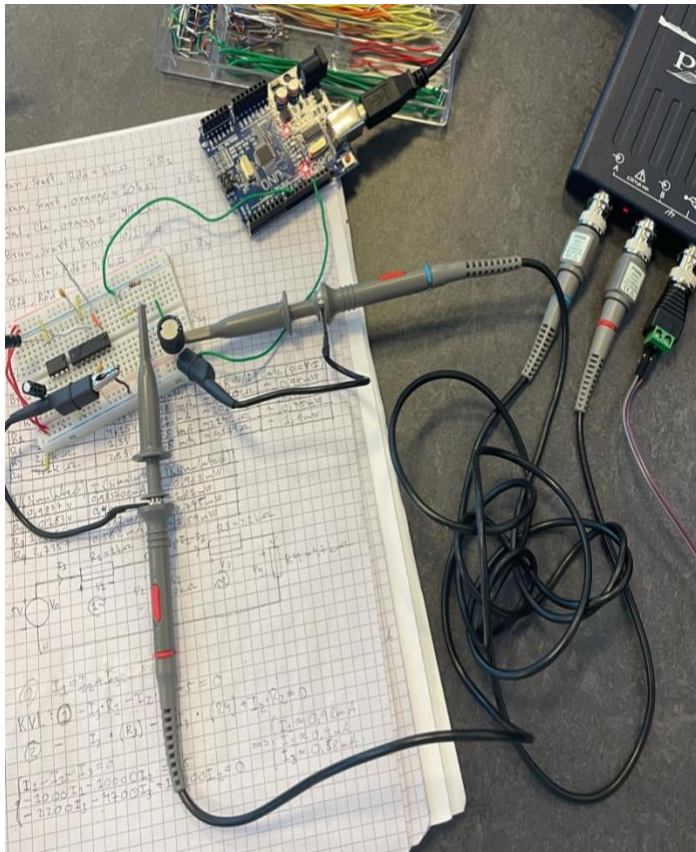
om $t = \tau$ får vi:

$$100 \cdot e^{-1} = 36.8\%$$

36.8% av 5V = ~~2.84~~ 1.84V

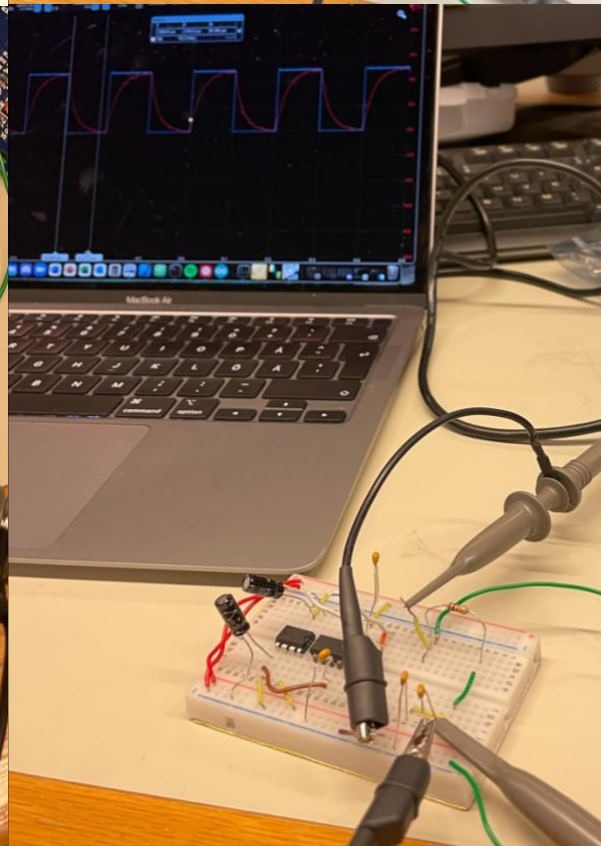
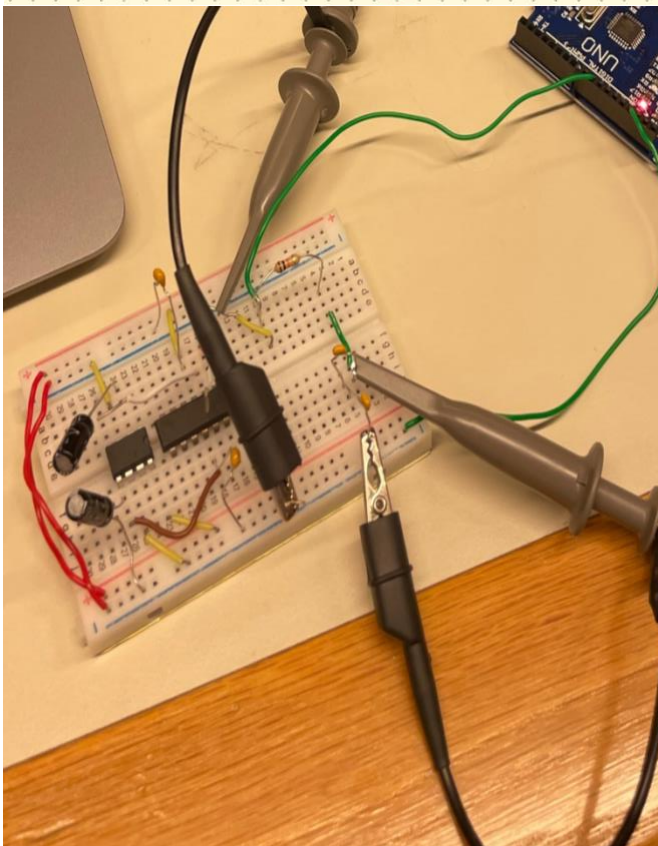
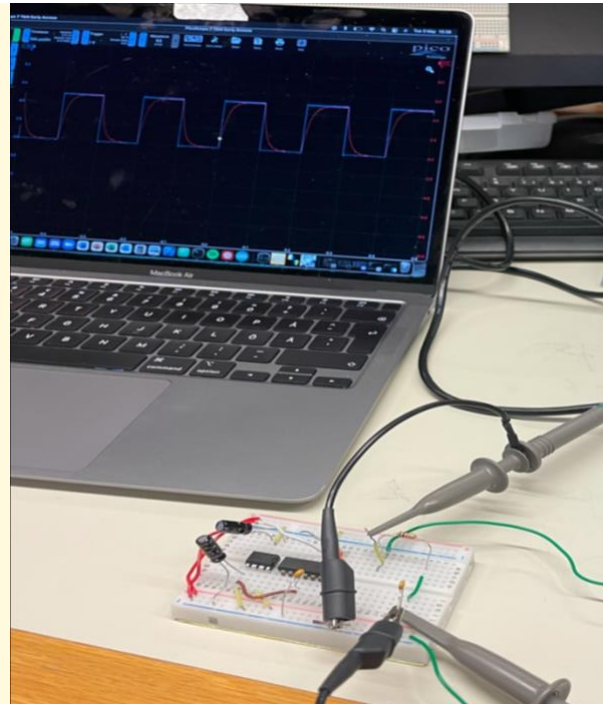
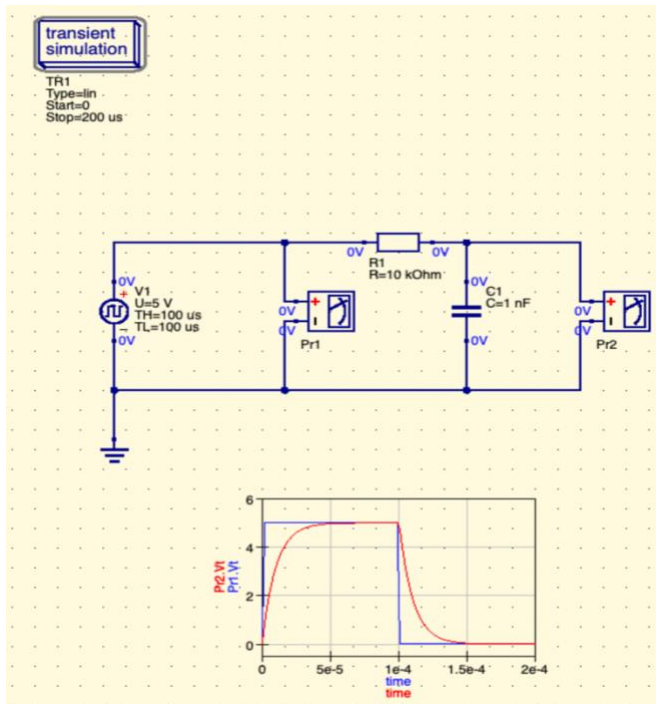
Tidsdelta mellan 5V & 1.84V = 10.32 μs

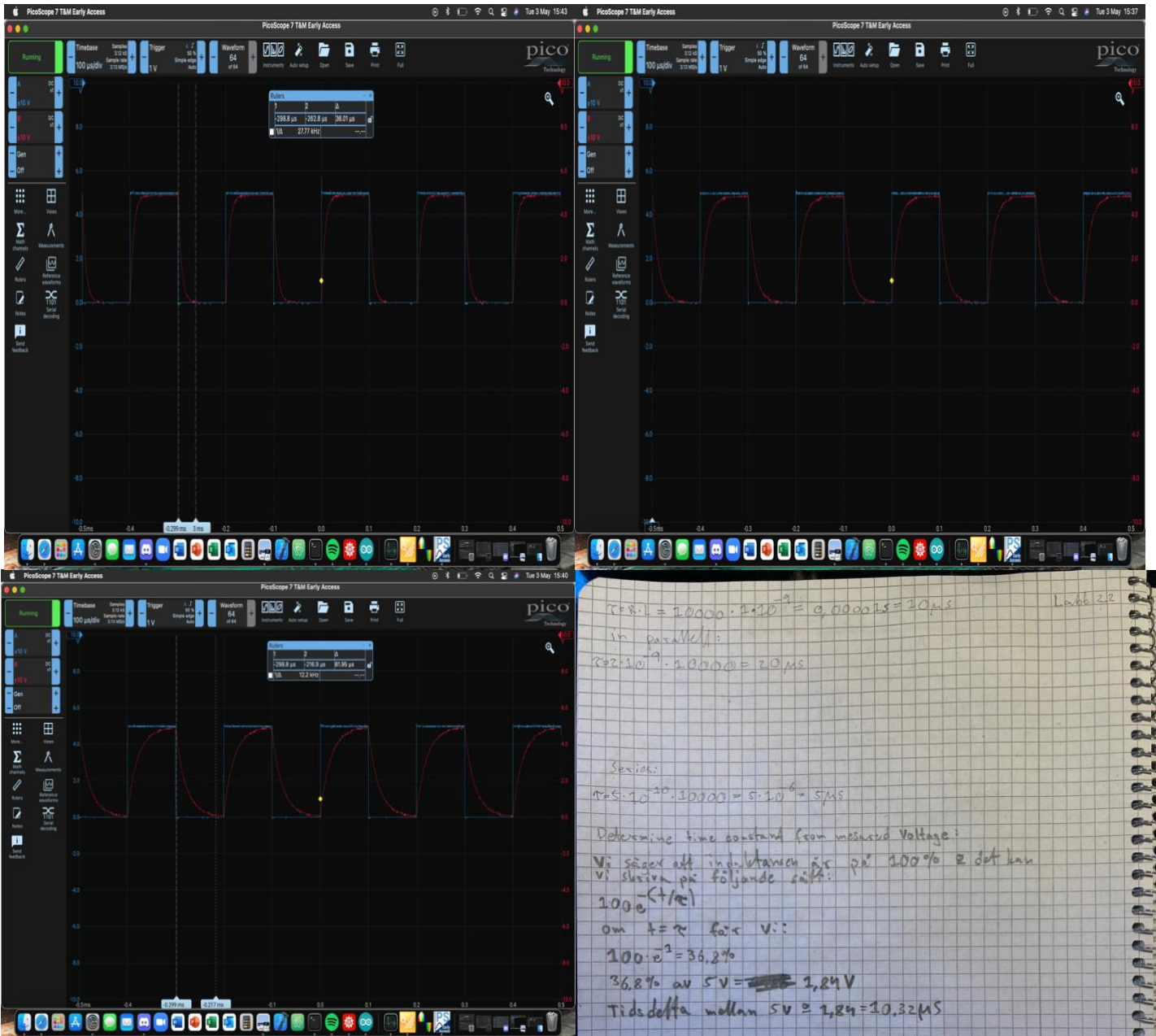
Tid



I labb 2.1 kopplades det in en induktor där tidskonstanten τ skulle beräknas både med mätvärdena från oscilloskopet som jag visar på en av bilderna och rent fysikaliskt. Svaren blev med felmarginal från mätvärdena det samma. När induktorerna är parallellt kopplade blir tidskonstanten τ lägre ($5\mu s$) istället för ($20\mu s$) då induktorerna är seriekopplade eftersom $\tau = L/R$ och i parallell blir L ett lägre värde enligt lagen för parallellt kopplade induktorer.

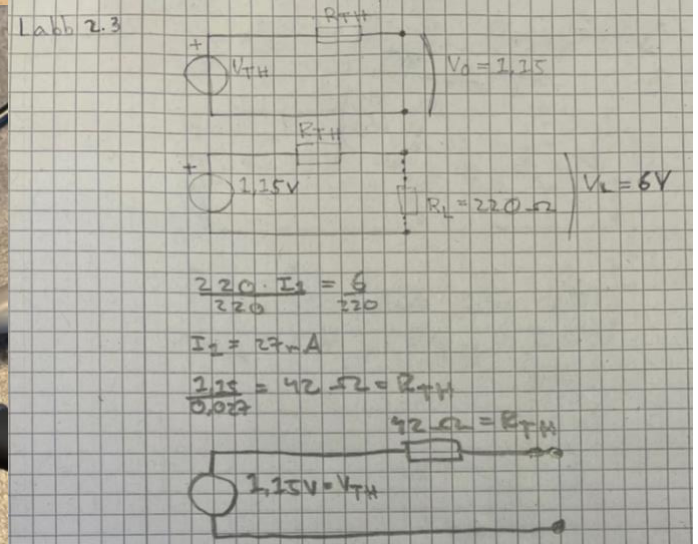
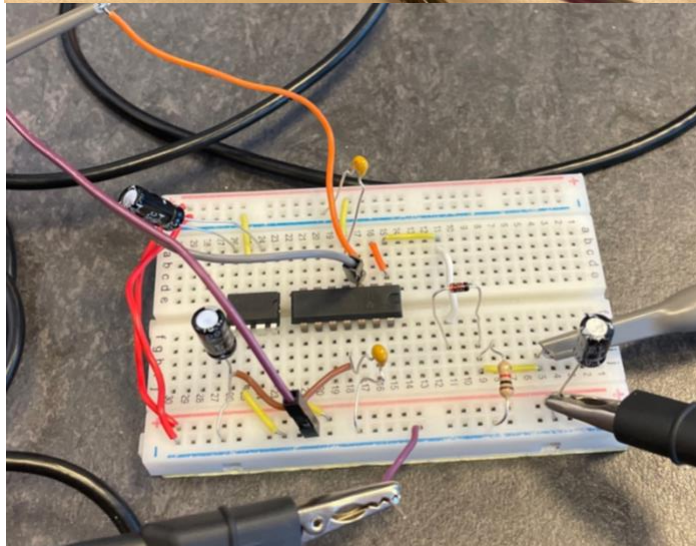
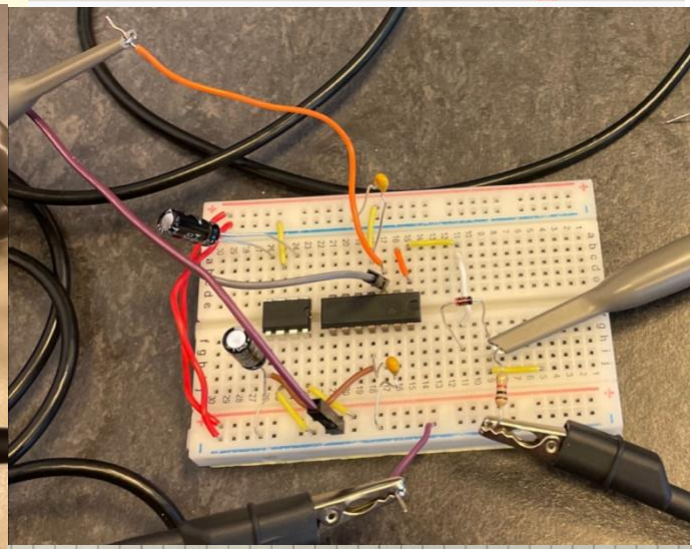
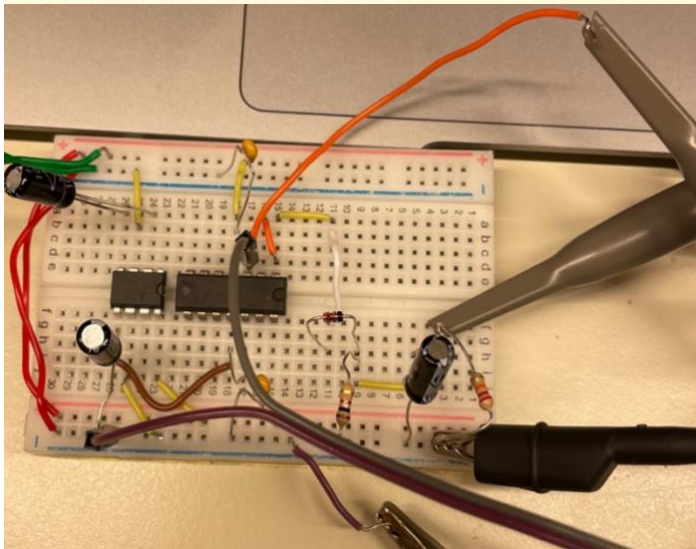
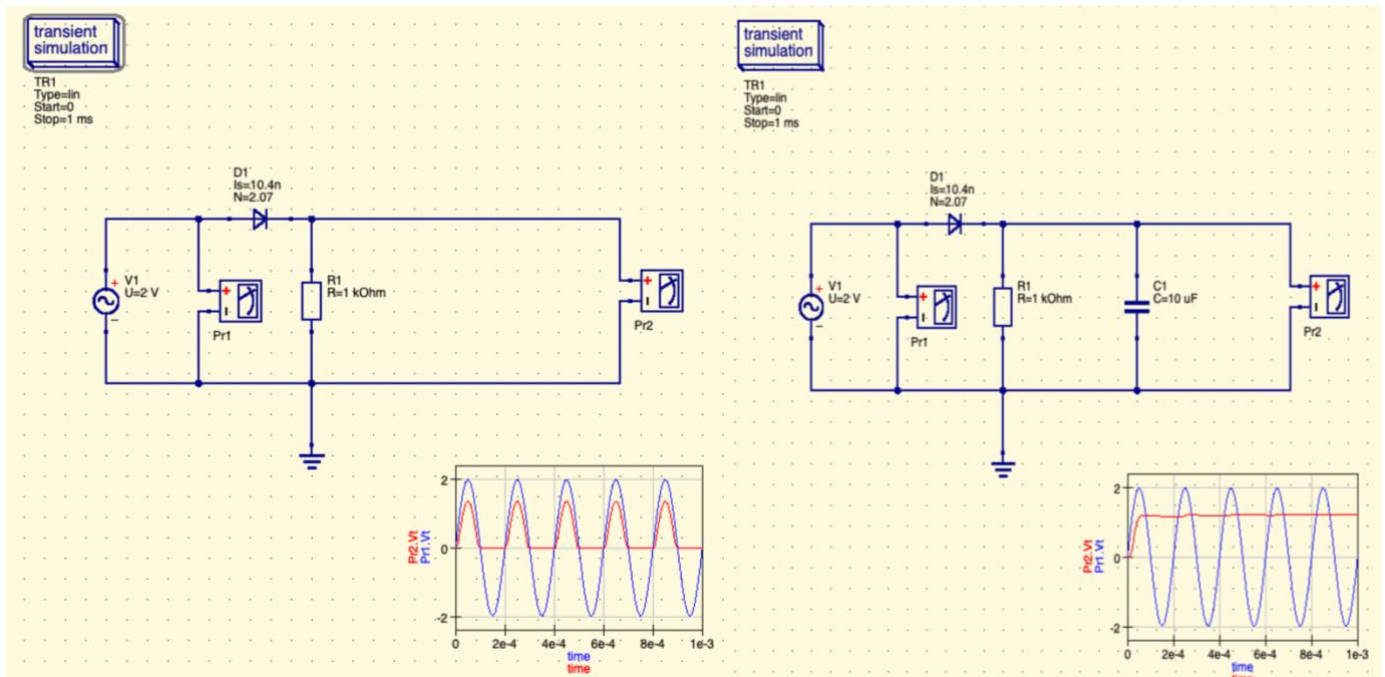
TASK 2.2:

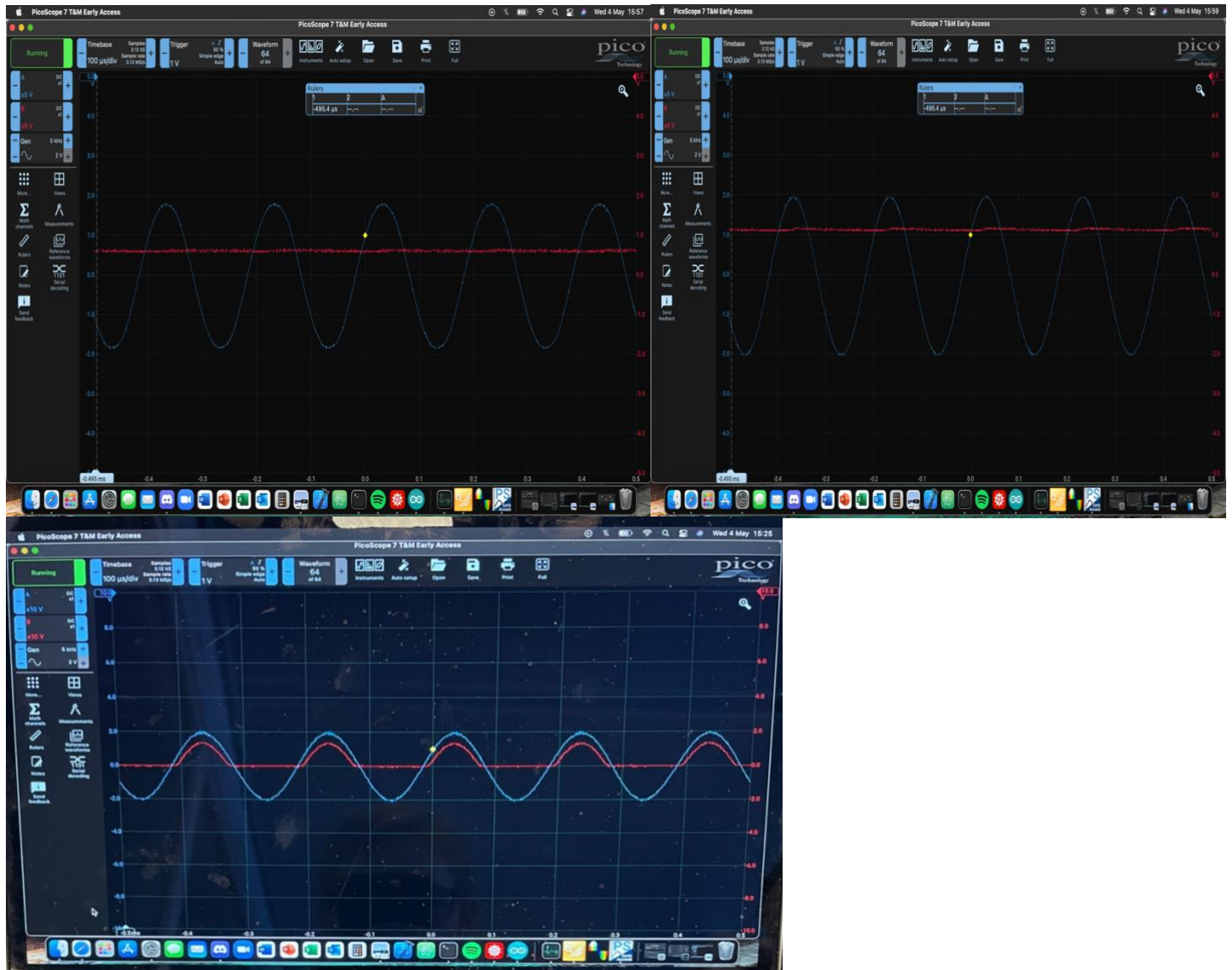




Lab 2.2 var liknande med lab 2.1 fast det användes kondensatorer i stället för induktorer. Den stora skillnaden är att när kondensatorer är i seriekoppling halveras dess kapacitans. Så tidskonstanterna tau från lab 2.1 och 2.2 för serie och parallell får varandras värden.

TASK 2.3





I labb 2.3 byggdes en elektrisk krets med en diod som var i serier med en kondensator och resistor i serier. Spänningskällan var i form av sinuskurva med amplitud på 2V och frekvens på 5kHz. Den konstanta volten som kan läsas av i det två olika fallen från Pr2 är strax under och över 1 volt beroende på om den extra resistorn är inkopplad. Sedan räknas V_{th} och R_{th} ut enligt bild ovan.