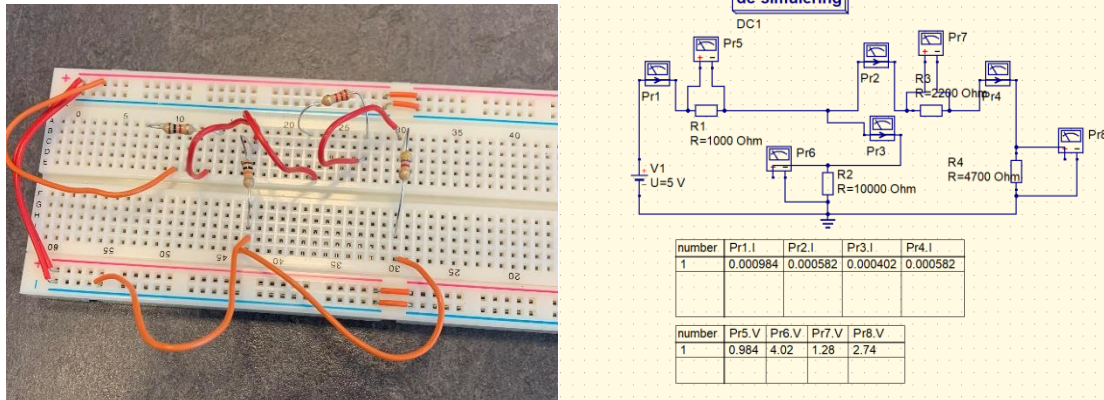


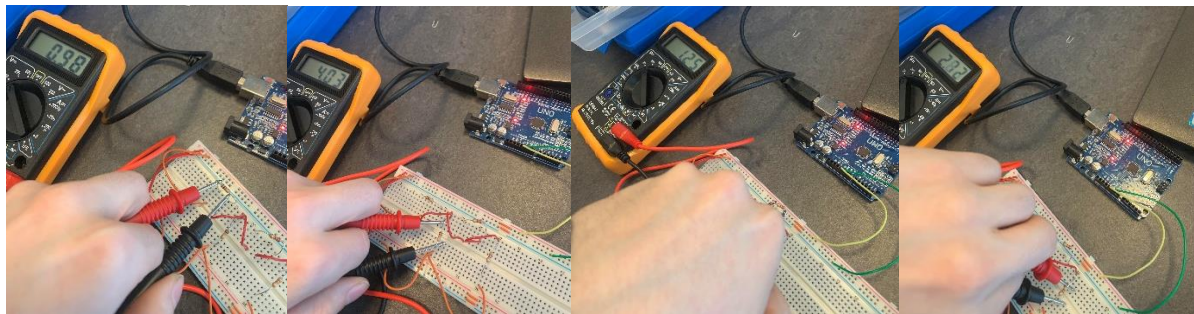
# Ellära laboration

## Laboration 1

### 1.1



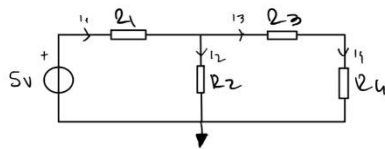
Kretsen byggd på breadboarden samt simulerat i qucs



Över resistorerna får vi följande värden över  $R_1=0,98V$ ,  $R_2=4,03V$ ,  $R_3=1,25V$ ,  $R_4=2,02V$

	k Ohm	V	mA	Ohm	mW	V	mA	mW
	R	V	I	calc	calc	Sim	Sim	Sim
	multimeter	multimeter	multimeter	$R=V/I$	$P=V \cdot I$	V	I	P
$R_1$	1	0,98	0,97	1010	0,95	0,9837	0,9837	0,9676
$R_2$	10	4,13	0,40	10350	1,72	4,0163	0,40163	1,6130
$R_3$	2,2	1,26	0,57	2210	0,7182	1,2865	0,58207	0,7453
$R_4$	4,7	2,76	0,57	4842	1,57	2,735	0,58207	1,59196
Arduino 5V	X	4,95	0,97	X	4,8	5	0,98	4,9

Denna tabell visar de mätvärdena vi får när vi mäter med multimetern, simulerar samt räknar ut de olika svaren. Vi kan konfirmera att kretsen stämmer med hjälp av KVL i 2 loopar på följande sätt.



KVL i  $V - R_1 - R_2$

$$V = 5 = (R_1 \cdot I_1) + (R_2 \cdot I_2) = 0,98 + 4,3 = 5,28 \approx 5V$$

KVL i  $R_2 - R_3 - R_4$

$$V_{R2} = 4,3 = V_{R3} + V_{R4} = 1,26 + 2,76 = 4,02 \approx 4V$$

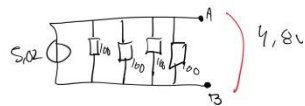
$$I_1 = 0,97 = I_2 + I_3 = 0,9 + 0,57 = 0,97 \approx I_1$$

1.2

1.2

$$R_{TH} = 25 \Omega$$

$$V_{TH} = 4,8 V$$

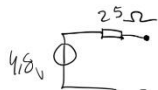


$$5,02 V$$

$$\frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{R_{eq}}$$

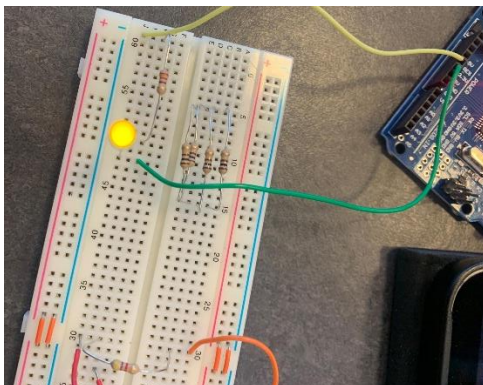
$$\frac{4}{100} = 0,04$$

$$\frac{1}{0,04} = 25 \Omega$$



1.3

Gul LED:

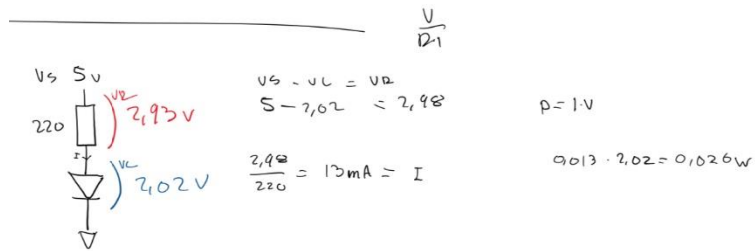


Spänningen över 220Ω resistorn blir 2,93V

Spänningen över LED 2,02V

När vi räknar ut effekten över LEDen gör vi på följande

Viktor Björkén



Då får vi att effekten över LEDen är 26mW

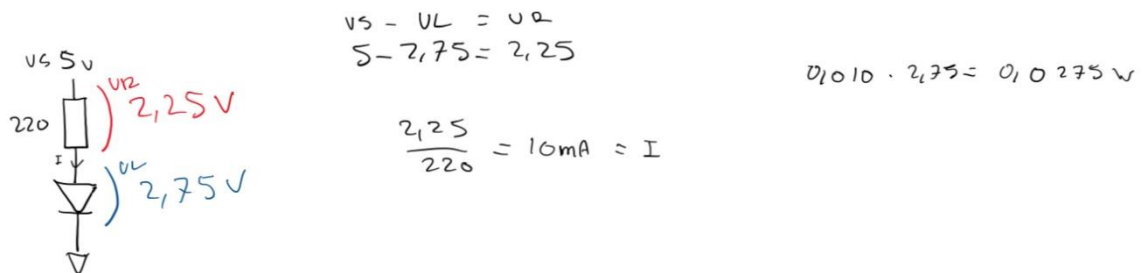
Blå LED:



Spänningen över 220Ohm resistorn är 2,25V

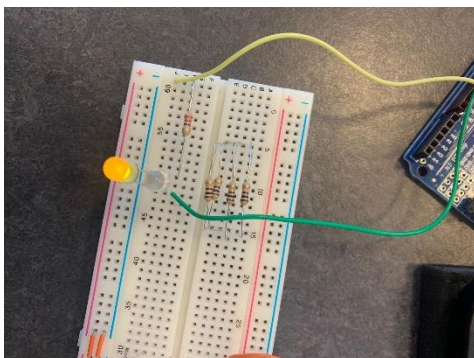
Spänningen över LED är 2,75V

När vi räknar ut effekten över LEDen blir



Då får vi att effekten över LEDen blir 28mW

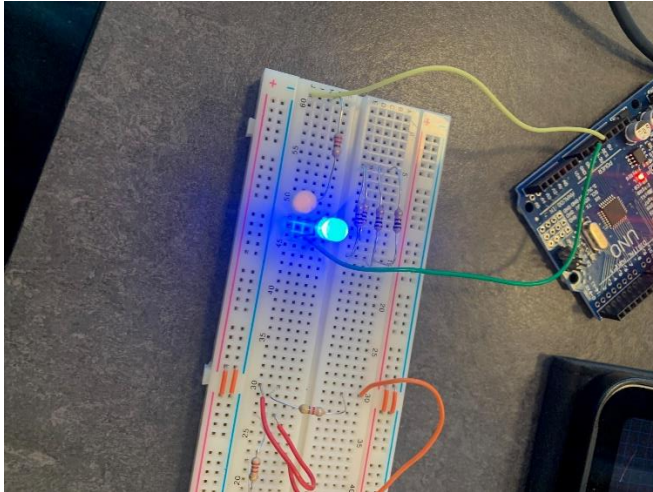
Parallell kopplade:



Den gula lyser men inte blåa.

När vi i stället parallellkopplar 2 LED händer följande är att den ena lyser medan den andra inte. Detta sker pga att när 2 leds är parallellkopplade som kräver olika volt kommer den led där minst volt krävas att tändas. Det kan också hända att ena leden går sönder pga detta.

Serie kopplade:



Den blåa lyser och den gula lyser svagt.

Det som händer här är i stället att ledsen ”delar” på samma ström därför kommer det behövas en tillräckligt stark spänningskälla för att båda ska lysa i full styrka.

## Laboration 2

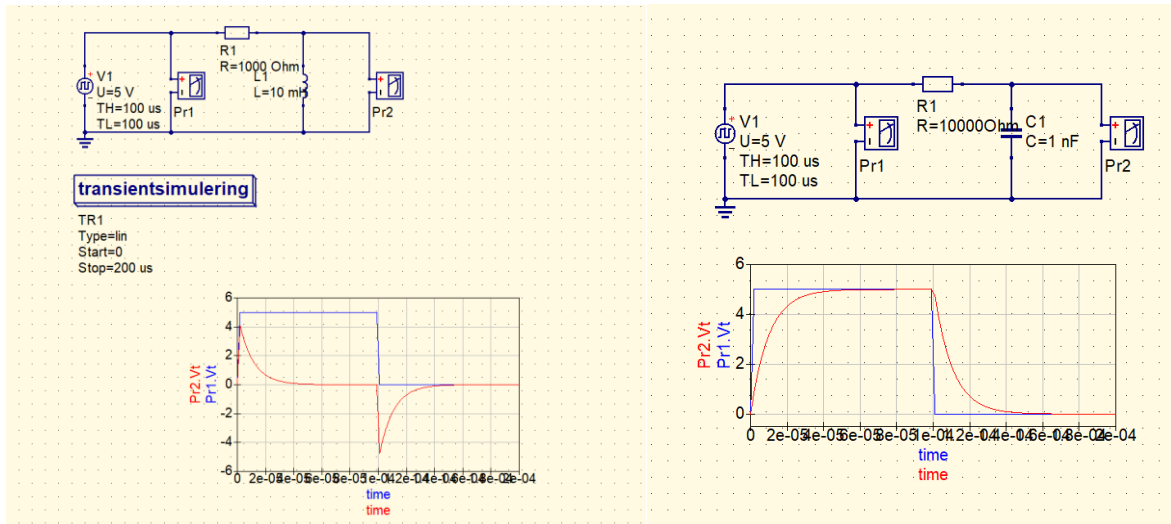
- Räkna ut tids konstant med hjälp av värden man fått i uppgiften

Induktans: Tidskonstanten kan räknas ut från formeln:  $T = \frac{L}{R}$ , med hjälp av denna formel kan vi få att  $\frac{0,01}{1000} = 1 * 10^{-5}$  Detta ger oss en tids konstant på 10 mikrosekunder.

Kondensator: Tidskonstanten när vi har en kondensator i stället för en induktans blir att vi nu gångrar R med C för att få tau  $T = R * C$ . Detta ger oss  $T = 10000 * 10^{-9} = 10^{-5}$ . Vilket ger en tidskonstant på 10 mikrosekunder.

- Simulera i QUCS och få fram tids konstant



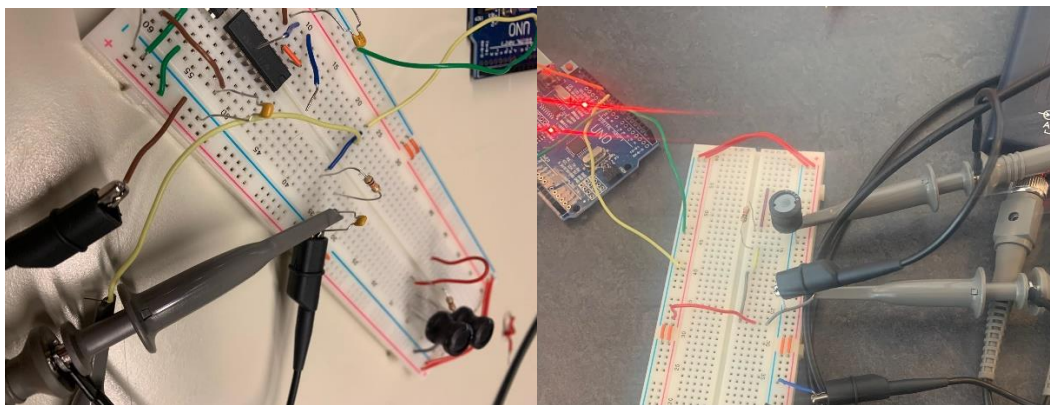


När vi ska räkna ut tidskonstanten med hjälp av QUCS kan vi göra på följande sätt, vi tittar på grafen för att bestämma när spänningen över induktansen/kondensatorn når upp till 5v värdet. Tiden detta tar delar vi med vårt tidsvärde, som i detta fall är 5, då får vi att tidskonstanten är 10 mikrosekunder.

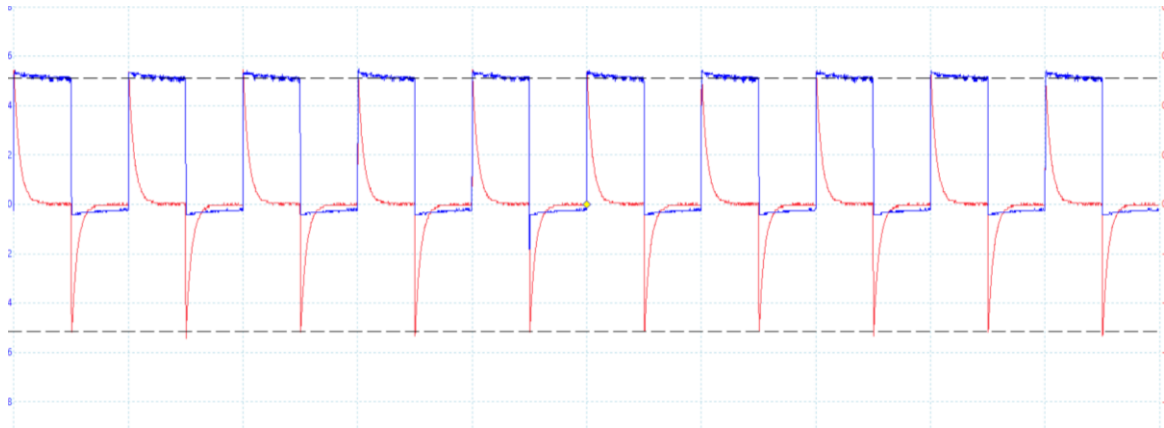
- Förklarar varför strömmen och spänningen över induktansen/kondensatorn ser ut på sättet som det gör.

D

## Bygga krets

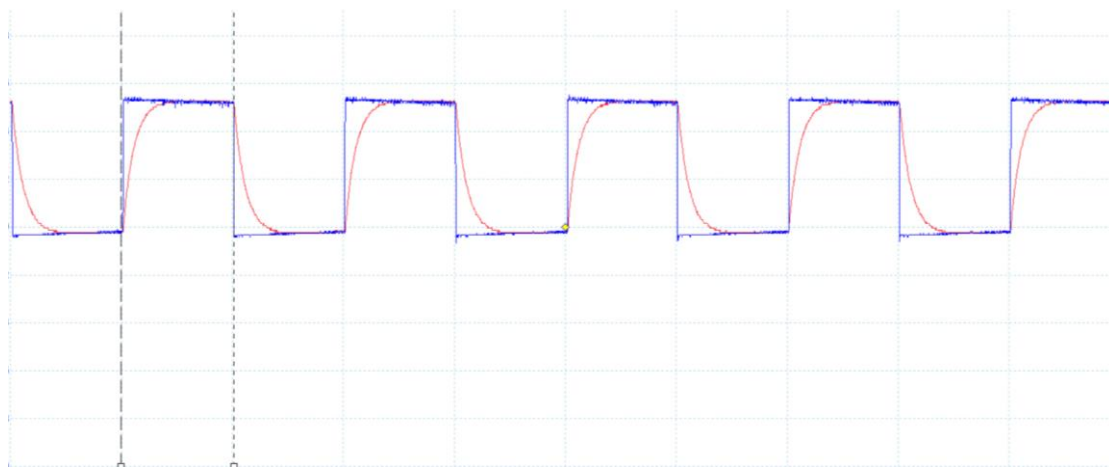


- Förklara varför volten varierar som den gör över induktansen/kondensatorn när kvadratvågen går från låg till hög och vice versa.



Picoskopet med induktans

Induktans: D



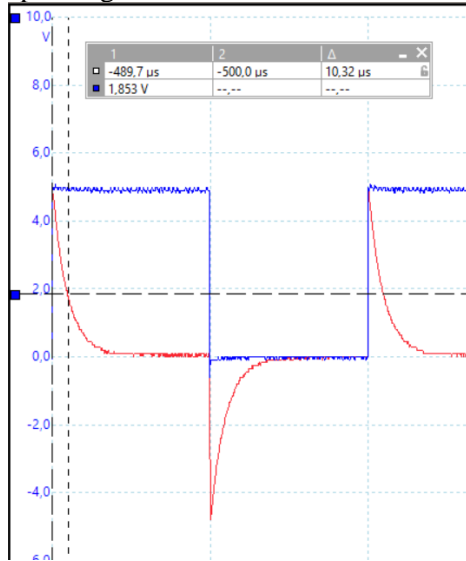
Picoskopet med konduktor

Kondensator: När vi har ett kvadratisk pulsande våg som källa kommer vi få att spänningen över kondensatorn "laddar" upp till 5v när vågen är "hög", när vågen sedan går ner till "låg" kommer i stället kondensatorn att "urladda" tillbaka till 0v. Beroende på hur hög frekvens vi har på vår våg kommer tiden som spänningen över kondensatorn är fullt laddad variera.

- Räkna tids konstanten för det mäta värdena och förklara hur du gick till väga, jämför med tidigare värde.

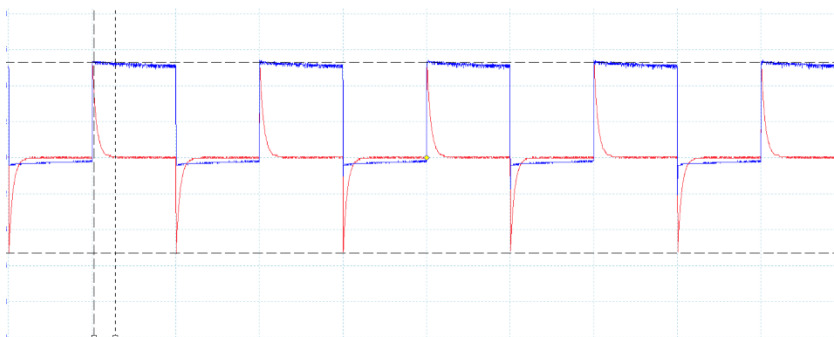
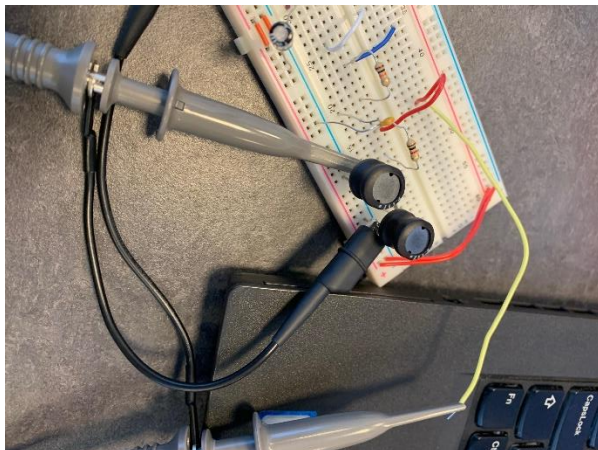
För att räkna ut tidskonsten från våra värden vi fick med hjälp av picoskopet använde jag formeln  $100e^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)}$ , (Dvs om induktansen är på 100%.) Om tiden  $t = \tau$  får vi

$100e^{-1} = 36,8\%$ . För att då får ut tidskonstanten kollar vi tidsdeltat mellan 100 och 36,8% av spänningen. Detta tidsdelta mellan 5v och 1,84v blir då 10,32 mikrosekunder.



- Lägg till en till induktans/kondensator i parallell sedan en i serie och mät tidskonstanten, jämför osv

Induktans parallellt

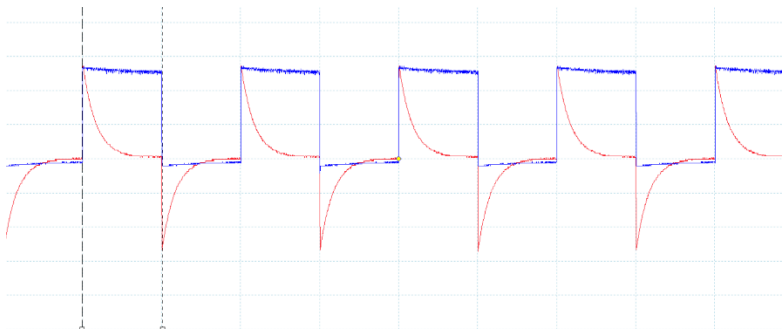


När vi adderar en induktans parallellt med den första kommer vi få en annan tidskonstant. När vi ska räkna ut L parallellt gör vi på samma sätt som med resistorer, vi tar

Viktor Björkén

$L_{tot} = \frac{1}{L} + \frac{1}{L} = \frac{1}{L}$  vilket ger  $\frac{1}{0,01} + \frac{1}{0,01} = \frac{1}{0,005} = 200$ . Detta värde tar vi sedan genom resistansen som tidigare formel säger.  $T = \frac{0,005}{1000} = 5 * 10^{-6}$ , 5 mikrosekunder.

Induktans serie

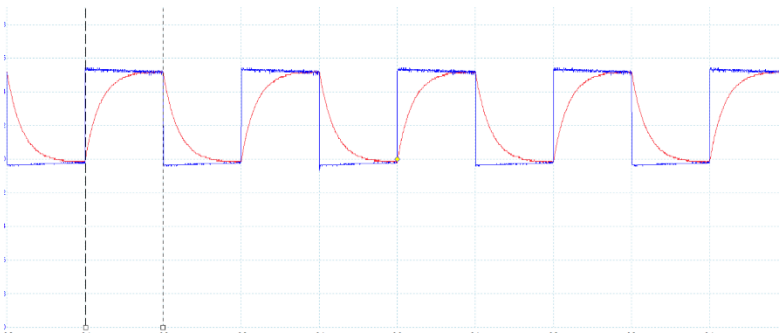
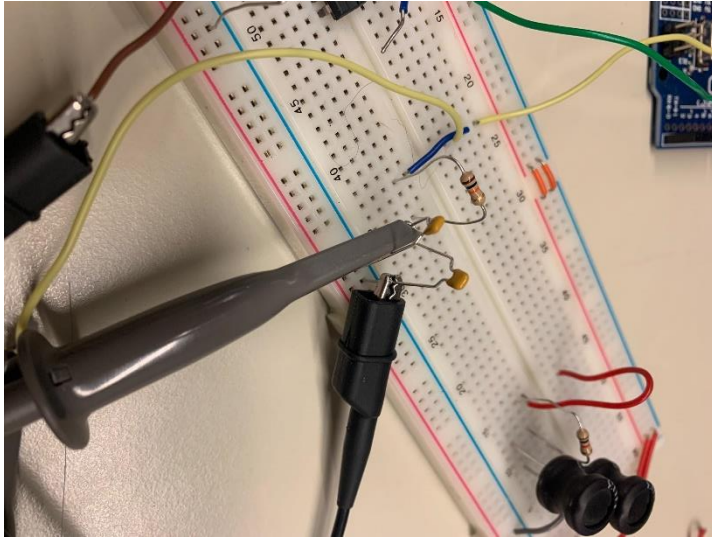


Serie: När vi i stället seriekopplar dessa komponenter får vi att vi adderar våra L värden

$L + L = L_{tot}$  och sedan använder vår formel för tidskonstant får vi  $T = \frac{0,01+0,01}{1000} = 2 * 10^{-5}$ , vilket blir 20 mikrosekunder.

Kondensator parallell

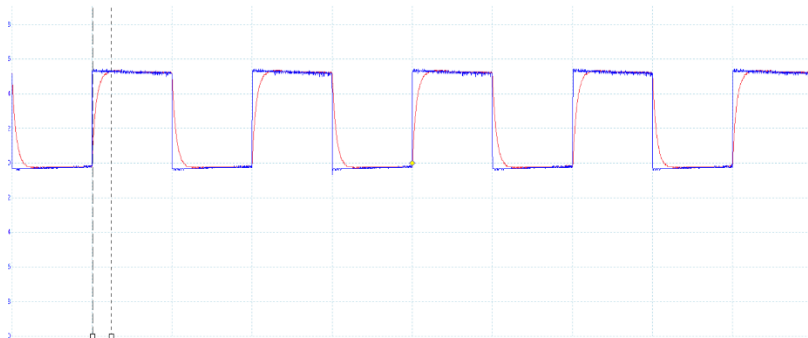
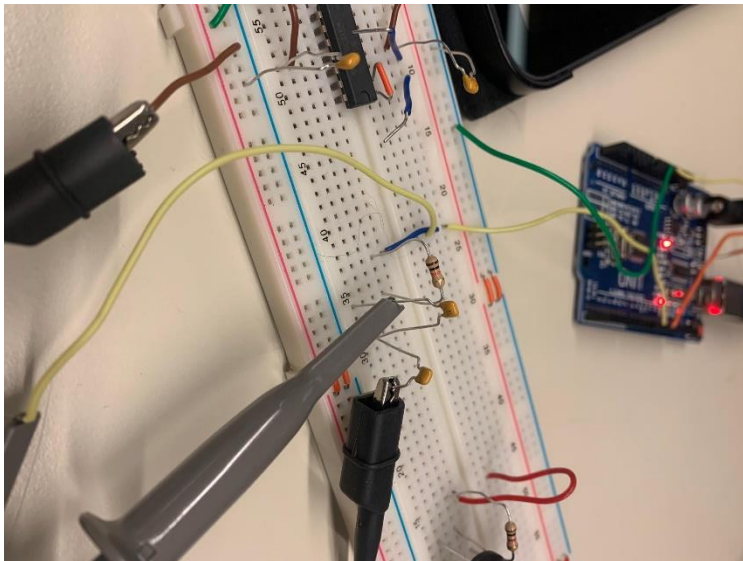




Parallellt: När vi har 2 parallella kondensatorer gör vi motsatsen till parallella och seriekopplade resistorer, så i stället tar vi  $C + C$  för att få fram den parallella kondensen.

$T = 10^{-9} + 10^{-9} = 2 * 10^{-9}$ . Detta värde tar vi gånger resistansen för att få fram vår nya tidskonstant.  $2 * 10^{-9} * 10000 = 2 * 10^{-5}$  vilket blir 20 mikrosekunder.

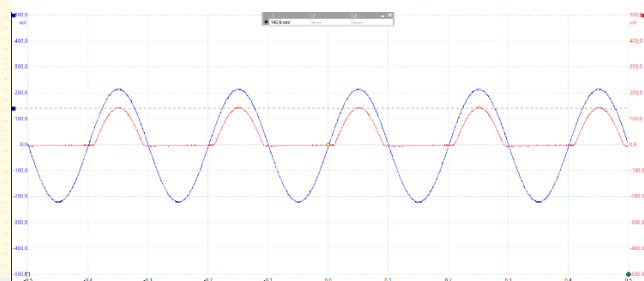
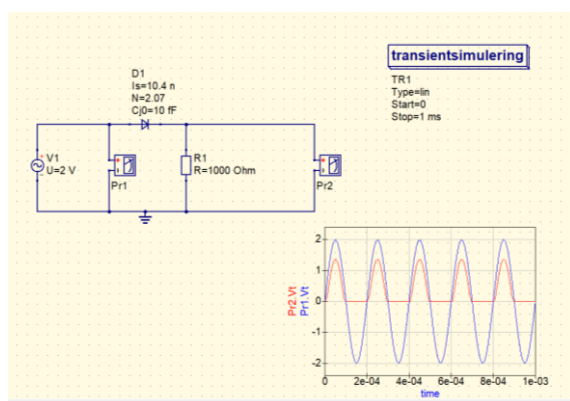
## Kondensator serie



Serie: När kondensatorerna är i serie gör man då i stället på sättet vi räknar parallell resistans. Då får vi att vårt C blir  $\frac{1}{\left(\frac{1}{10^{-9}}\right) + \left(\frac{1}{10^{-9}}\right)} = 5 * 10^{-10}$ , 5 mikrosekunder.

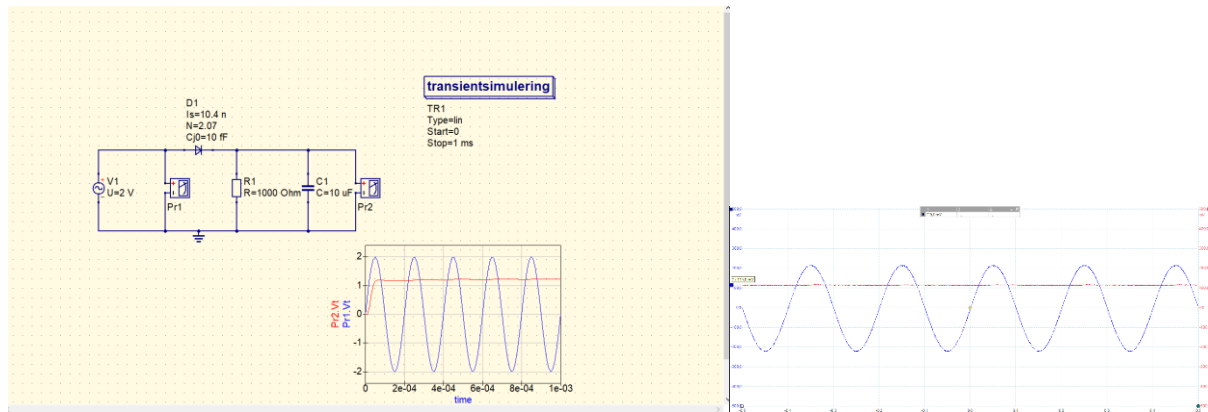
### 2.3

Simulera första kretsen utan kondensatorn

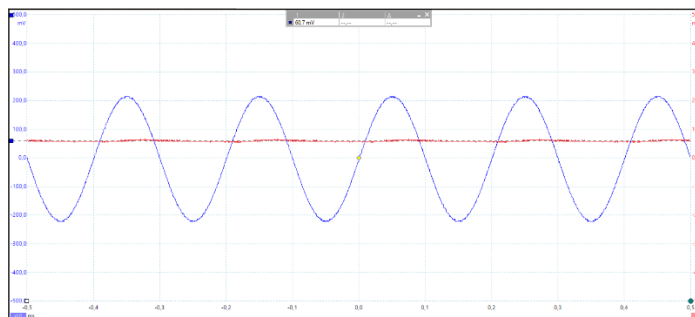


### D

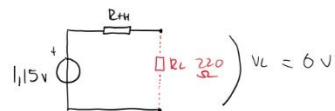
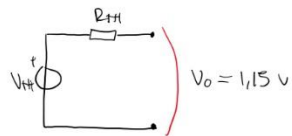
Lägg till kondensatorn i kretsen



Addera en 220Ohm resistor och räkna ut RTH.



Det vi får när vi räknar på detta är



$$\frac{220 \cdot I_1}{220} \approx 6$$

$$\frac{1,15}{0,027} \approx 42,5 \Omega = R_{TH}$$

$$I_1 = 27 \text{ mA}$$

