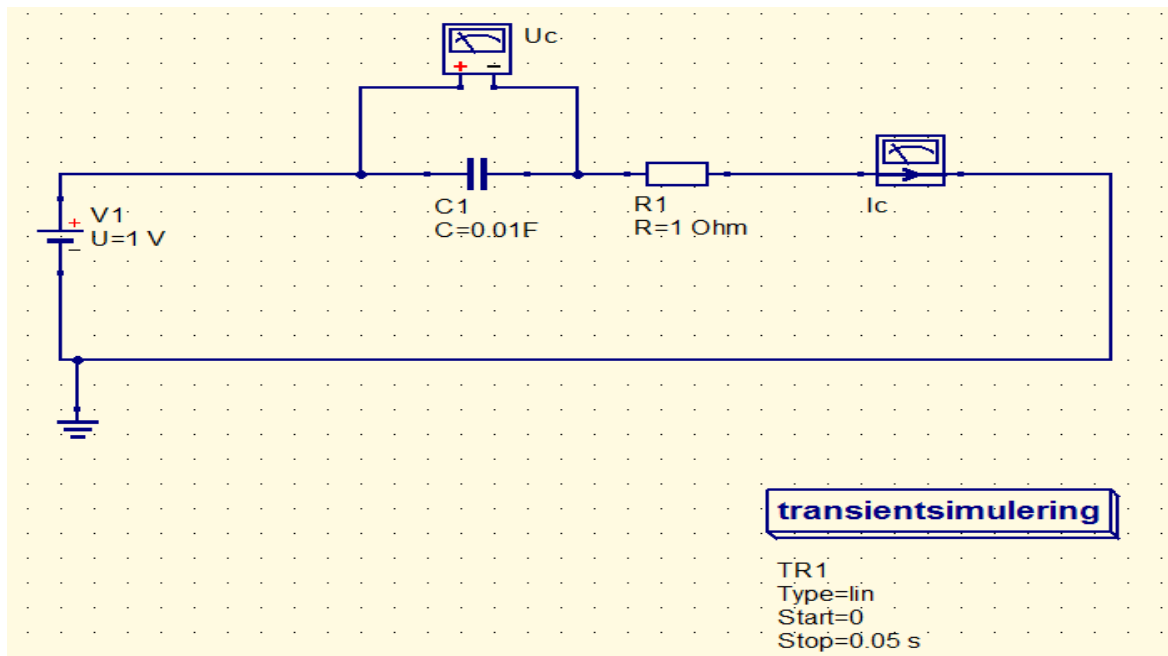


Qucs: Laboration kondensator

I denna laboration skall vi undersöka hur en kondensator fungerar med likström, detta gör vi genom att titta på hur spänningen ser ut de första ögonblicken när vi slår på strömmen, detta kan man göra i qucs med hjälp av transientsimulering, det är en simulering som tar ett antal mätpunkter utspridda i tiden.

För att få ett resultat som är lätt att förstå så väljer jag en kondensator på 0.01 F (vilket är ett väldigt stort värde) kondensatorn måste dessutom kopplas i serie med ett motstånd annars blir uppladdningstiden väldigt kort. Tidskonstanten kan beräknas med formeln, $\tau = R \cdot C$, så om vi sätter $R=1\Omega$ så blir den 0.01s. Nu kan vi börja.

Starta Qucs och rita följande schema.



Nu skall vi ställa in värdena i transientsimuleringen detta görs enligt följande lista:

- type = lin //detta för att vi vill ha samma tidsintervall mellan mätpunkterna
- Start=0 //vi vill se förloppet från början
- Stop=0.05 //kondensatorn anses vara fullt laddad vid $5 \cdot \tau$ dvs. $5 \cdot 0.01 = 0.05$
- Antal =1001 //vi måste ha ett stort antal punkter för att få en fin graf
- byt flik till egenskaper
- leta rätt på raden där det står initial DC och ändra det som står där till no

Kör nu simuleringen genom att klicka på kugghjulet, ge datafönstret ett namn, dra sedan in ett kartesiskt diagram och gör följande inställningar:

- välj Ic.It och Uc.Vt som kurvor att visa //detta förutsätter att du har namngett mätprobarna enligt figuren ovan.
- markera Ic.it och ställ in följande
 - färg: blå
 - Stil: hel linje
 - tjocklek: 2
 - y-axel: vänster axel
- markera Uc.Vt och ställ in följande
 - färg: röd
 - Stil: hel linje
 - tjocklek: 2
 - y-axel: höger axel

Studera nu resultatet och besvara följande frågor:

1. Vilken spänning har kondensatorn när den är fullt laddad?

2. Vad händer med strömmen när kondensatorn är fullt laddad?

3. Vilket värde har spänningen vid tiden för tidskonstanten?

4. Vilket värde har strömmen vid tiden för tidskonstanten?

5.

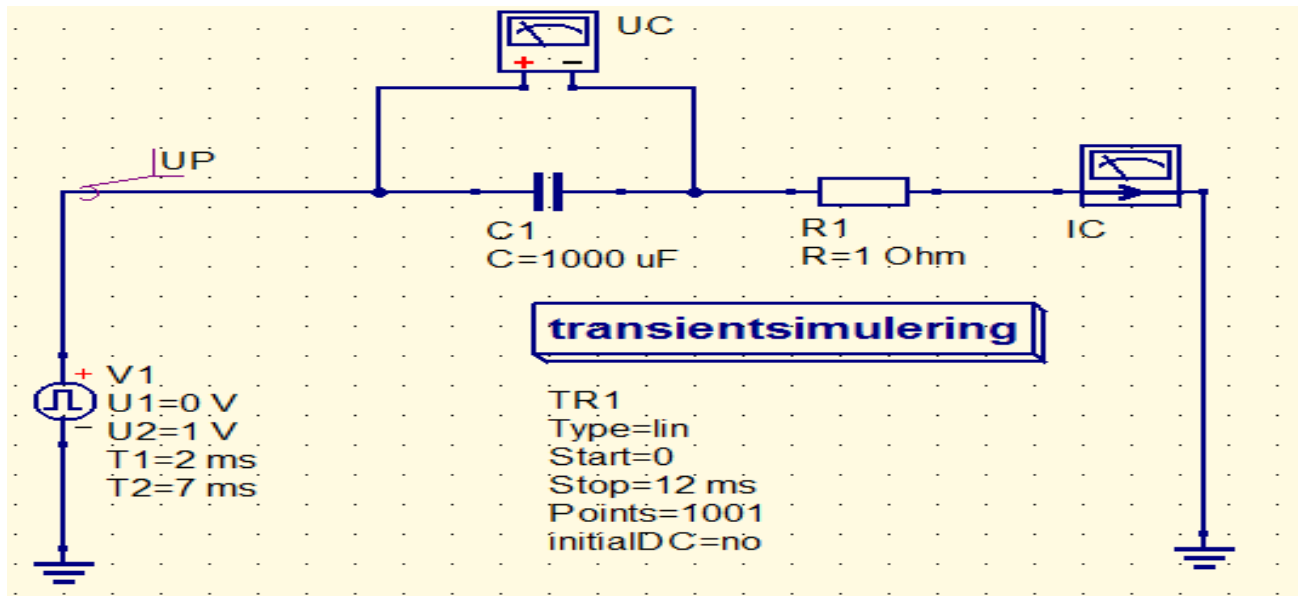
- a. Om du ändrar spänningen på batteriet till ett annat värde vad händer då med spänningen vid full laddning?

- b. Påverkas tidskonstanten?

- c. Hur påverkas kurvans utseende?

Vi skall nu titta på en annan funktion i qucs. Om vi vill se vad som händer när vi bryter strömmen till kondensatorn så duger inte föregående koppling, vi behöver något som både slår till strömmen och bryter den på bestämda tider, detta kan vi åstadkomma med pulsfunktionen. Vi skall nu undersöka hur den fungerar.

Koppla enligt nedanstående schema.



Vi ställer in värdena på pulskällan enligt följande:

- U1=0V //Spänningen innan Pulsen
- U2=1V //Pulsens amplitud är 1V
- T1=2ms //Tiden när pulsen startar
- T2=7ms //tiden när pulsen tar slut 7-2=5ms pulslängd alltså samma som i //tidigare simuleringar

Observera också att stopptiden i transientsimuleringen är satt till 12 ms dvs. 5 ms efter pulsens slut.

Kör nu simuleringen genom att klicka på kugghjulet, ge datafönstret ett namn, dra sedan in ett kartesiskt diagram och gör följande inställningar:

- välj Ic.It och Uc.Vt och UP.Vt som kurvor att visa //detta förutsätter fortfarande att du har namngett mätprobarna enligt figuren ovan.
- markera Ic.it och ställ in följande
 - färg: blå
 - Stil: hel linje
 - tjocklek: 0
 - y-axel: vänster axel
- markera Uc.Vt och ställ in följande
 - färg: röd
 - Stil: hel linje
 - tjocklek: 0
 - y-axel: Vänster axel
- markera UP.Vt och ställ in följande
 - färg: Grön
 - Stil: punktlinje
 - tjocklek: 0
 - y-axel: Höger axel

6. Har urladdningskurvan en annan tidskonstant än uppladdningskurvan?

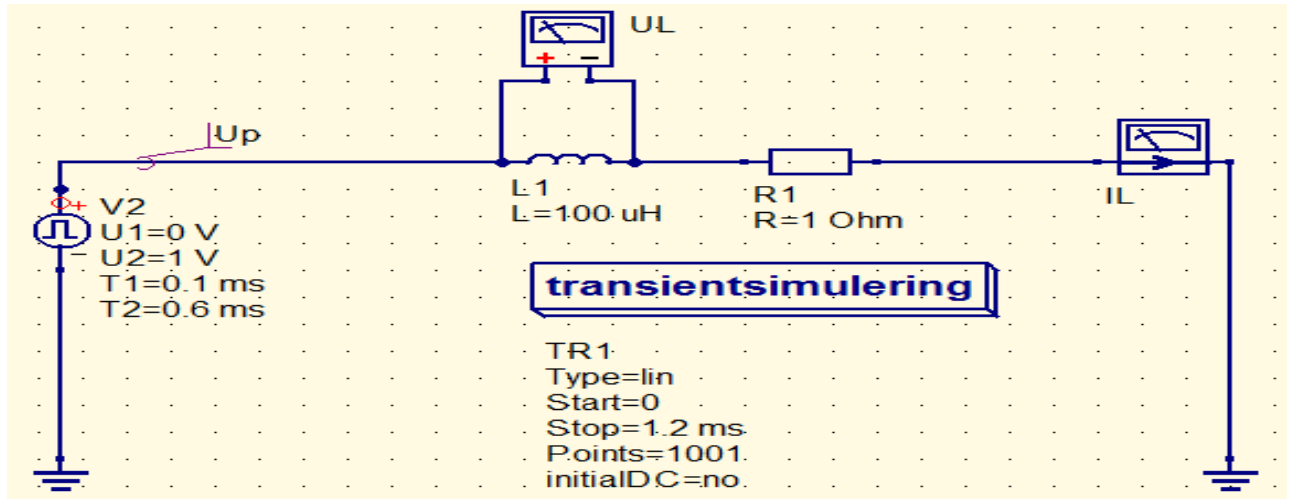
7. Vad visar den gröna prickade kurvan?

8. Vad betyder det att strömmen blir negativ vid urladdning?

Laboration Spolen

Vi skall nu undersöka en annan komponent, spolen och det gör vi genom att använda en koppling som liknar den som vi använde till kondensatorn.

Koppla följande krets.



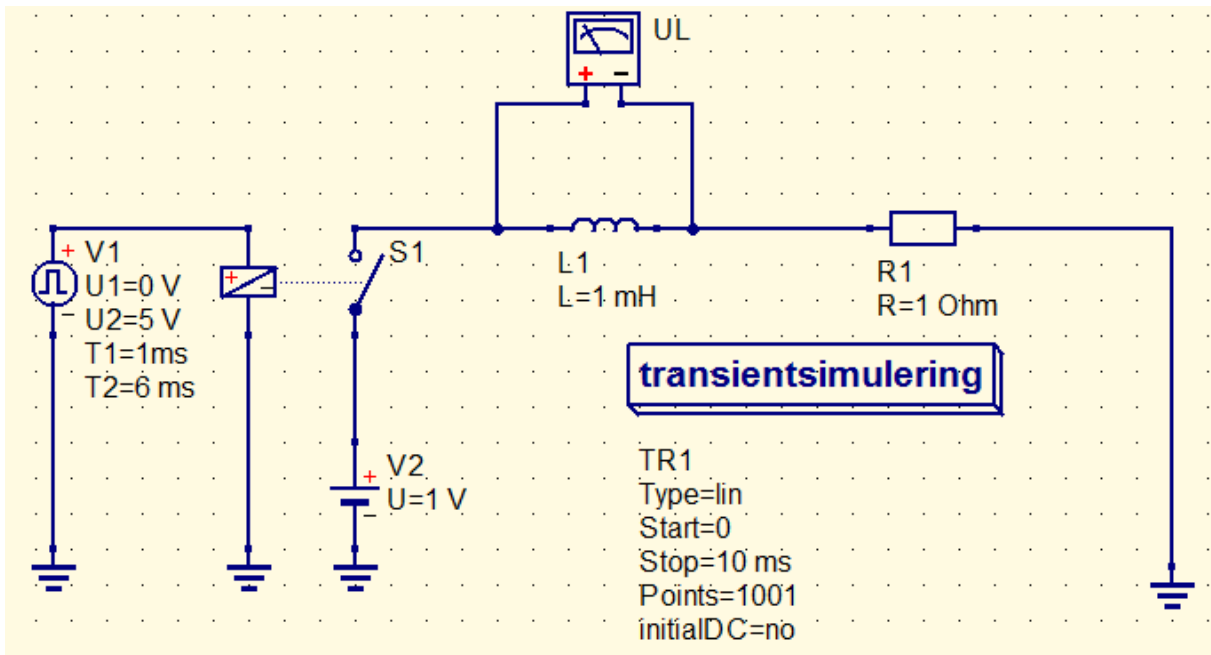
Kör nu simuleringen, dra in ett kartesiskt diagram och gör följande inställningar:

- välj IL.It och UL.Vt och UP.Vt som kurvor att visa //detta förutsätter fortfarande att du har namngett mätprobarna enligt figuren ovan.
- markera IL.it och ställ in följande
 - färg: blå
 - Stil: hel linje
 - tjocklek: 0
 - y-axel: vänster axel
- markera UL.Vt och ställ in följande
 - färg: röd
 - Stil: hel linje
 - tjocklek: 0
 - y-axel: Vänster axel
- markera UP.Vt och ställ in följande
 - färg: Grön
 - Stil: punktlinje
 - tjocklek: 0
 - y-axel: Höger axel

Det vill säga samma inställningar som i sista simuleringen med kondensatorn

9. Detta diagram är ganska likt det sista diagrammet med kondensatorn men det finns en avgörande skillnad, vad är det?

Spolen har också en egenskap som kan ställa till med problem, för att undersöka denna egenskap, så skall vi se vad som händer, om vi försöker att hindra spolen från att ladda ur sig när vi bryter strömmen, detta gör vi genom att sätta in en strömbrytare i kretsen. Koppla följande krets.



Kör simuleringen dra in ett kartesiskt koordinatsystem och ställ in följande

- välj UL.Vt som kurva
- klicka på fliken gränser
- markera rutan manual på x-axeln och ställ in följande
 - början: 0
 - steg: 0.001
 - slut: 0.007
- markera rutan manual på vänster axel och ställ in följande
 - början: -2
 - steg: 1
 - slut: 1

klicka på OK och titta på kurvan som du fick.

10. Vad ser ut att hända vid 6 ms _____

Sträcket nedåt ser ut att fortsätta nedanför diagrammet så vi måste nog zooma ut lite för att se bättre. Testa med att dubbelklicka på diagrammet, välj fliken gränser och ändra början på vänster axel till -20

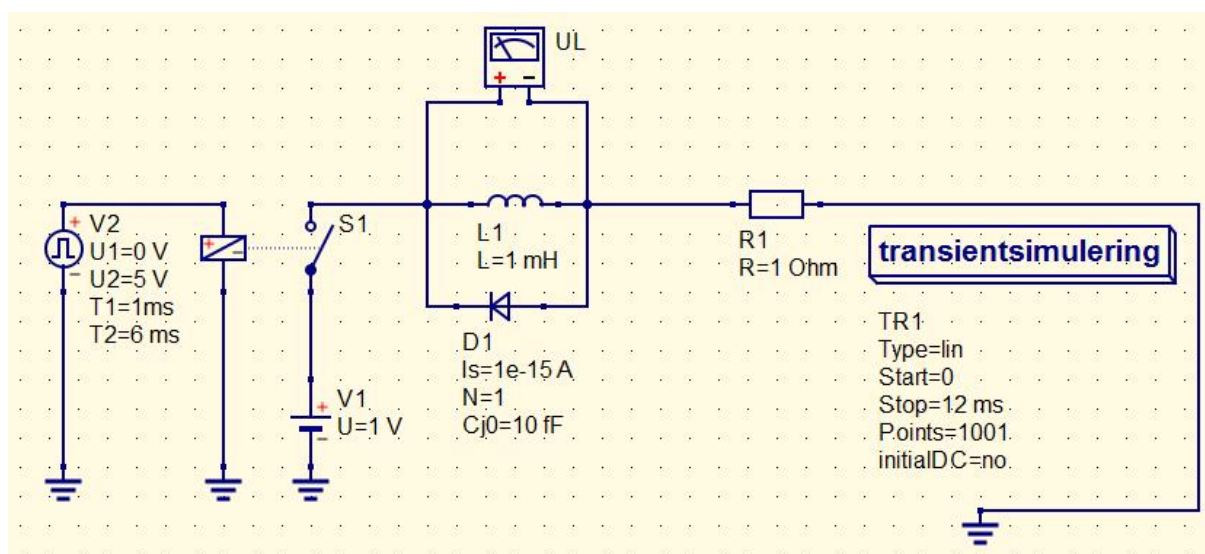
11. Räckte det? _____

Om inte så får du väl fortsätta med att ändra värdet igen.

12. Försök att hitta hur långt ner strecket går, och när du hittar rätt så skriv också hur många gånger du fick ändra värdet innan du hittade rätt.

Denna spänning är ju väsentligt mycket större än vad det mesta elektroniken tål, så man måste på något sätt få bort den om man vill ansluta en spole till elektronik(dator). Komponenter som innehåller spolar inkluderar reläer och motorer, ventiler, ställdon, dvs. aktuatorer.

I nedanstående koppling har jag lagt till en komponent som kallas för diod koppla upp detta och undersök vad som händer.

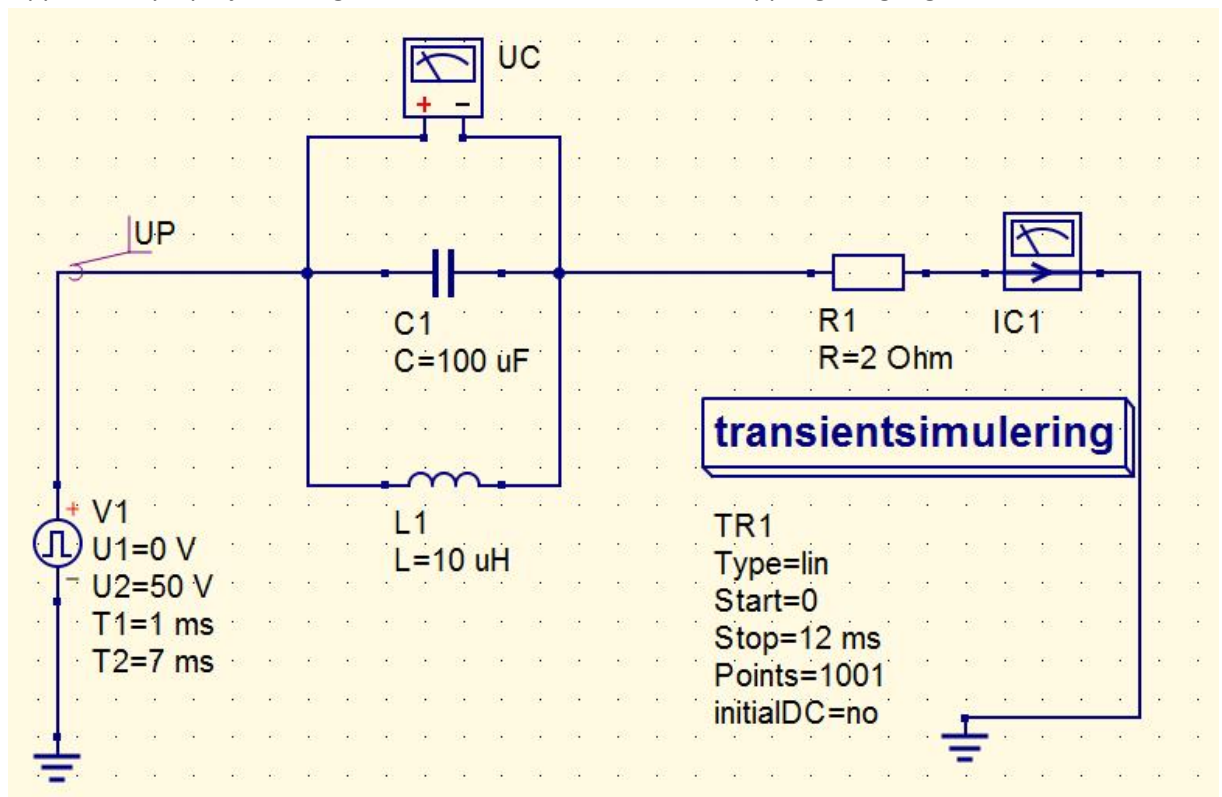


När du tittar på resultatet så bör du ändra sluttiden på x-axeln till 0.008 s för att se hela bilden.

Vi skall återkomma till dioden men först skall vi titta på vad som händer om vi kopplar en krets med både en kondensator och en spole.

Resonanskrets:

- Öppna ett nytt projekt och ge det namnet Resonans, rita en koppling enligt figuren nedan.



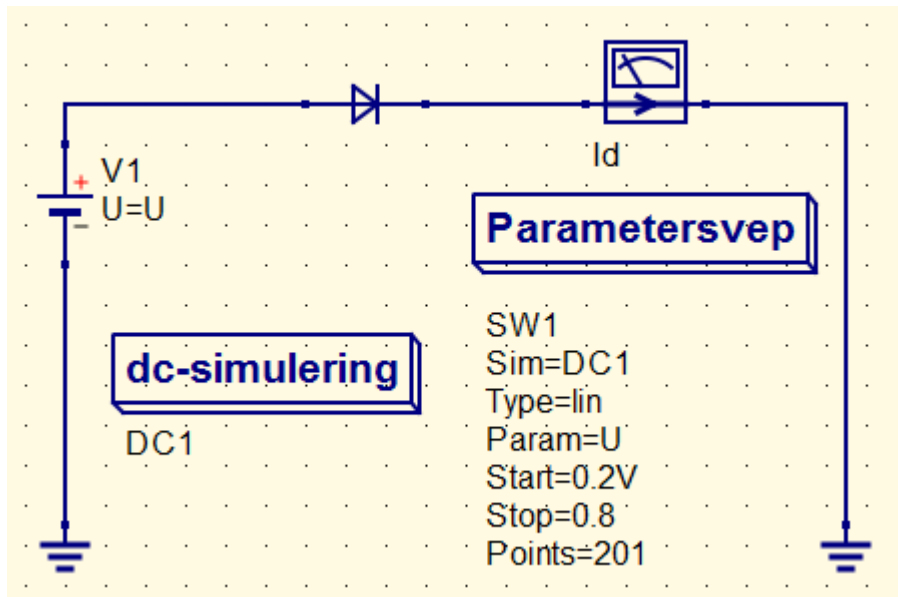
- De värden som du behöver ställa in är de som syns i figuren.

13. Vad händer om du ökar motståndet till 20 Ω ?

14. En lång ledare fungerar både som kondensator och spole, man säger att den har både induktans och kapacitans. Kan detta ha någon betydelse om man vill skicka en massa pulser på en lång ledare med hög frekvens? _____

Dioden

- Rita följande krets och kör simuleringen



- Lägg in ett kartesiskt diagram med följande inställningar.
 - välj Id.I som kurva
 - ställ in gränserna på x-axeln manuellt till:
 - början: 0.2
 - steg: 0.1
 - slut: 0.9

15. Vid vilken spänning ser det ut att börja gå ström i dioden?

16.