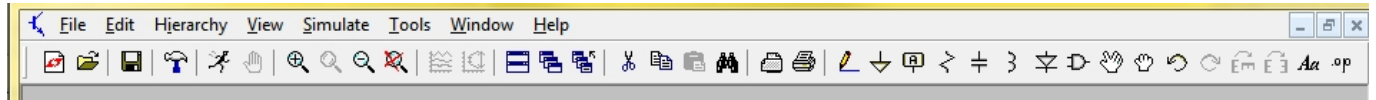


Introduktion till LTspice

LTspice kan laddas ned gratis från www.linear.com/designtools/software. Där hittar man även en fullständig användarguide. För att det ska vara lättare för er att komma igång följer här lite användarinstruktioner som explicit tillämpas på projektet.

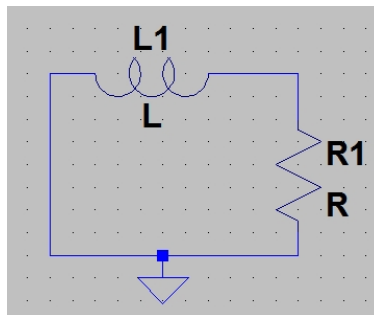
Rita krets

När du installerat det kan du öppna en ny fil genom att välja *New Schamatic* i ikonfältet (se Figur 1).



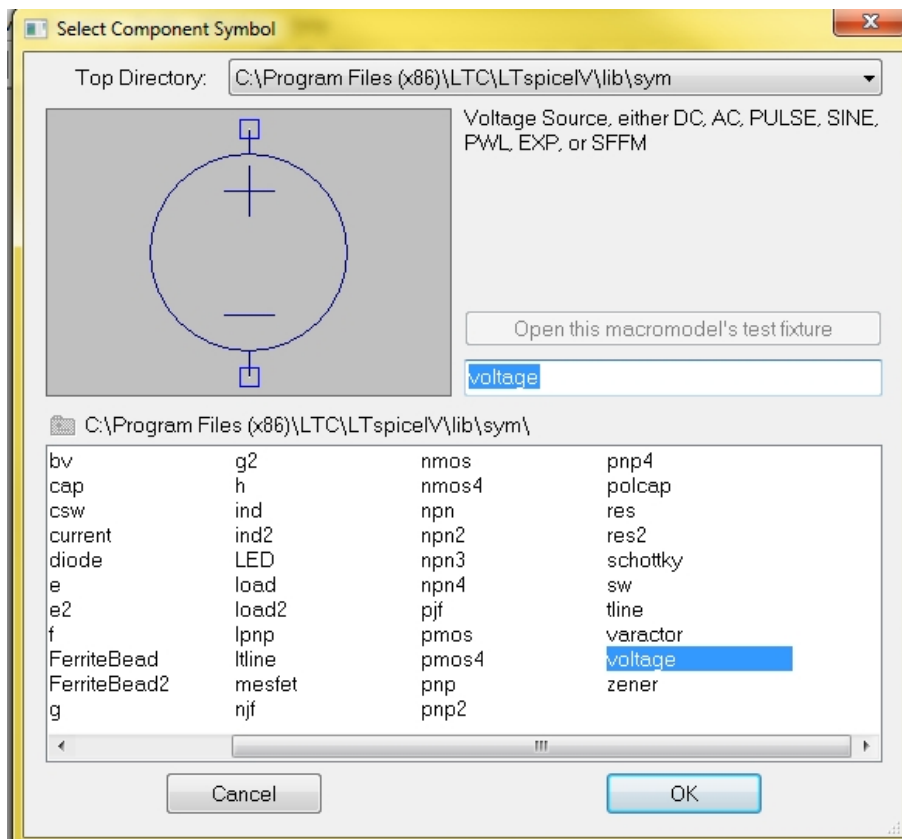
Figur 1: Ikonfältet i LTspice.

Med hjälp av knapparna i samma fält kan du rita upp din krets (se Figur 2) bestående av kapacitanser (*Capacitor*), induktanser (*Inductor*) och resistorer (*Resistor*). Glöm inte att lägga ut en jord med hjälp av knappen *Ground*. Kommandot `ctrl-R` kan användas för att vrida på komponenter och på så vis få en mer överskådlig krets. Komponenterna kan bindas ihop med hjälp av *Wire*.



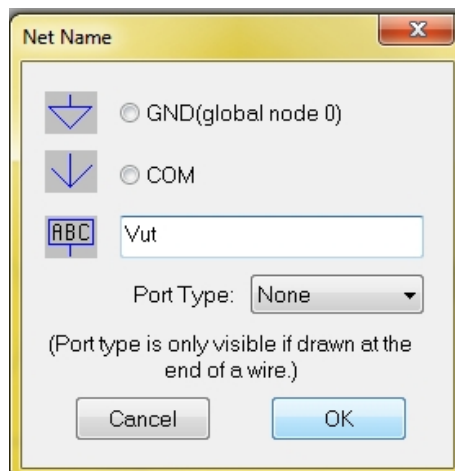
Figur 2: Enkel LR-krets

Om man väljer *Component* får man upp en lista på olika komponenter som kan läggas till (se Figur 3). Här kan man bland annat få en spänningskälla genom att välja *voltage*.



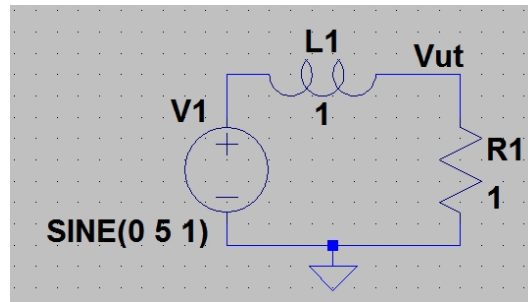
Figur 3: Dialog för att lägga till komponenter i LTspice.

Till simuleringarna behöver man definiera en utsignal. Detta görs genom att välja *Label Net* och i *ABC*-rutan skriva in namnet på sin utsignal (se Figur 4).



Figur 4: Dialog för att lägga in etiketter. Dessa är till hjälp i simuleringarna.

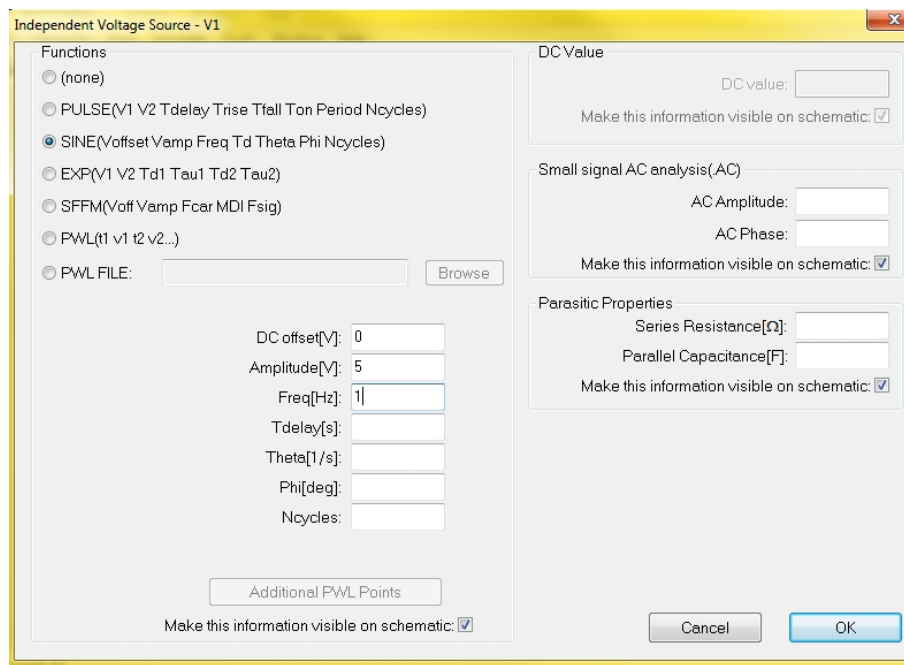
Komponenterna ges värden genom att högerklicka på dem och skriva in värdena i de dialoger som poppar upp. Värdena skrivs sedan ut i kretsschemat (se Figur 5). Spänningskällan kan ha lite olika typer av insigaler.



Figur 5: LR-krets med inlagda komponentvärden, spänningskälla. Utsignalen Vut kommer att mäta från jord till etiketten Vut, dvs över resistansen.

Val av insignal

När man högerklickar på spänningskällan och väljer *Advanced* får man upp dialogrutan i Figur 6.



Figur 6: Dialogruta för spänningskällan.

Sinus

En sinussignal genereras enkelt genom att välja *SINE* och sätta in värden för dc-spänning, amplitud och frekvens, *DC offset[V]*, *Amplitude[V]* och *Freq[Hz]*.

Fyrkantsvåg

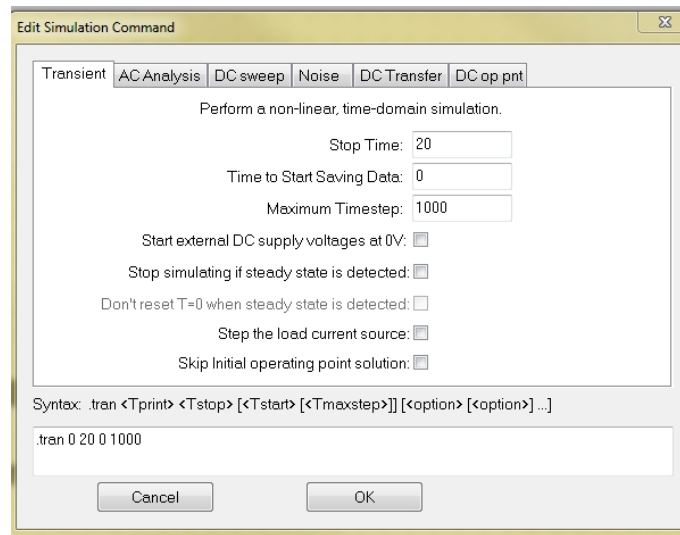
Vill man istället ha en fyrkantsvåg får man välja *PULSE* och ställa in periodtid, maximal spänning och minimal spänning, *Tperiod[s]*, *Von[s]*, och *Vinitial[V]*. För att inte få ett pulståg måste *Ton[s]* sättas till halva periodtiden (denna anger hur länge pulsen har sitt maxvärde).

Stegsvar

Även detta fås genom att välja *PULSE* och lämna rutorna *Tperiod[s]* och *Ton[s]* tomma. Det kan vara bra att lägga till en liten delay i början för att lättare se filtrets beteende.

Simulera

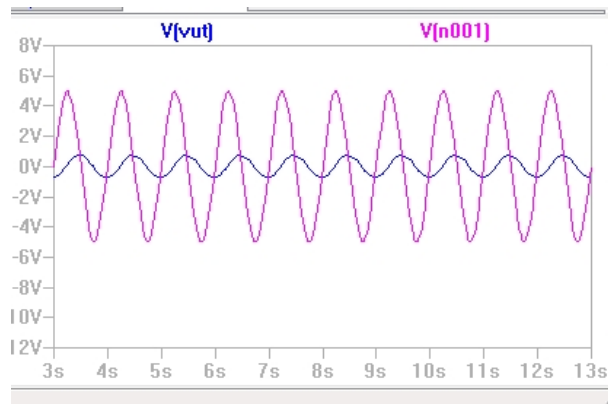
När kretsen är färdig och insignalen valts är det dags att simulera. Detta körs enklast genom att klicka på Run i ikonfältet. Första gången du kör kretsen kommer en dialog för att simuleringsinställningar upp (se Figur 7). I det här projektet kommer du bara behöva använda fliken Transient. Fyll i hur länge du vill simulera (Stop Time) och hur stora tidsteg du vill ha (Maximum Timestep). Om du märker att du behöver ändra steglängd eller stoptid kan du alltid välja *Simulate -> Edit Simulation Cmd* i menyn längst upp i LTspice.



Figur 7: Dialog för simuleringsinställningar.

Ibland kan man behöva simulera under lång tid för att undvika s.k. transienta beteenden. Då kan det vara praktiskt att fylla i rutan (Time to Start Saving Data) till en tid som är lång för filtret (1 s är tillräckligt för era filter.) och sedan lägga till denna tid till det man har i rutan (Stop time). OBS: gör inte detta vid stegsvarssimuleringar eftersom det är just det transienta beteendet vi är ute efter där!

När simuleringarna är klara kommer simuleringsfältet (se Figur 8) upp. Man lägger till signaler genom att högerklicka i simuleringsfältet och välja namnet på de signaler man vill se.



Figur 8: Simuleringsfältet när signalen är en sinus.

Figurer

För att ändra färgsättning i en figurerna kan du gå in under *Tools -> Color preferences*. De kan vara lämpligt att välja en vit bakgrund till graferna. Det går bra att lägga in skärmdumpsfigurer i rapporten, men tänk på att axlar ska vara läsbara.