

Skapad:
C.Elofsson Dec. 09

Reviderad:

117 – Simulering på elektriska kretsar

Laborationen omfattar följande moment:

1. Mätning på seriekrets
2. Inverkan av en parallellgren på en krets
3. Mätning på parallellkrets
4. Mätning av resistans
5. Studium av frekvensgång i en reaktiv krets
6. Mätning av fasförskjutning i en reaktiv krets
7. Mätning av resonansfrekvens

Åter senast:

Namn			Inl. datum	Kommentarer
Gruppenr.	Period	Läsår		
Kurs		Kurskod		
Handledare				
Godkänd den		Signum		

Syfte

Syftet med laborationen är att genom använda ett simuleringsverktyg pröva några av de grundläggande sambanden och satserna i likströmsläran, samt att förstå enkla växelströmskretsar. Dessutom bör studenten efter genomförd laboration få en förståelse för hur enklare kretsar kan simuleras.

Allmänna instruktioner

Laborationen utförs i grupper om 2 studenter.

En rapport per laborationsgrupp skall lämnas senast 5 arbetsdagar efter laborationstillfället.

OBS! En s.k. fullständig, dvs en egenhändigt författad, rapport skriven enligt gängse regler skall lämnas in, kompletterad med nödvändiga diagram och figurer.

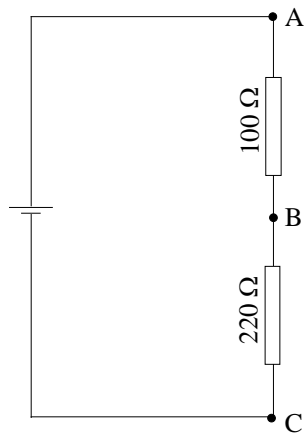
Förberedelser

Teoretiska uppgifter och härledningar skall ha utförts på förhand.

Instruktioner

1 Mätning på seriekrets

Koppla upp kretsen enligt figuren nedan i Multisim



Välj någon lämplig spänning hos spänningskällan och mät strömmen i punkterna A, B, resp. C.

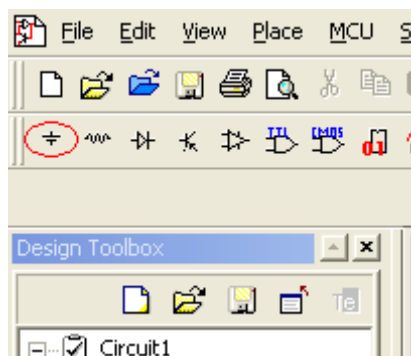
Kommentera!

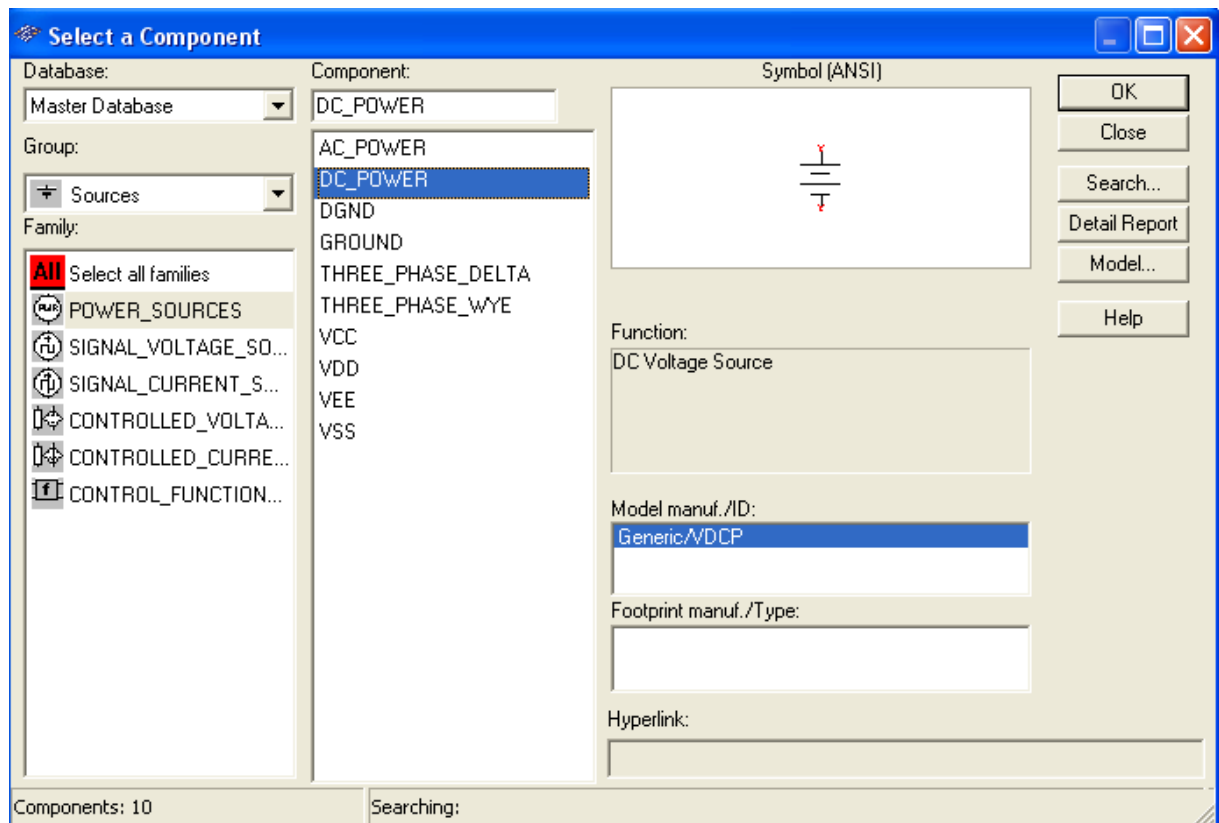
Mät spänningarna mellan AB, BC och AC.

Kommentera utgående från Kirchhoffs 2:a lag.

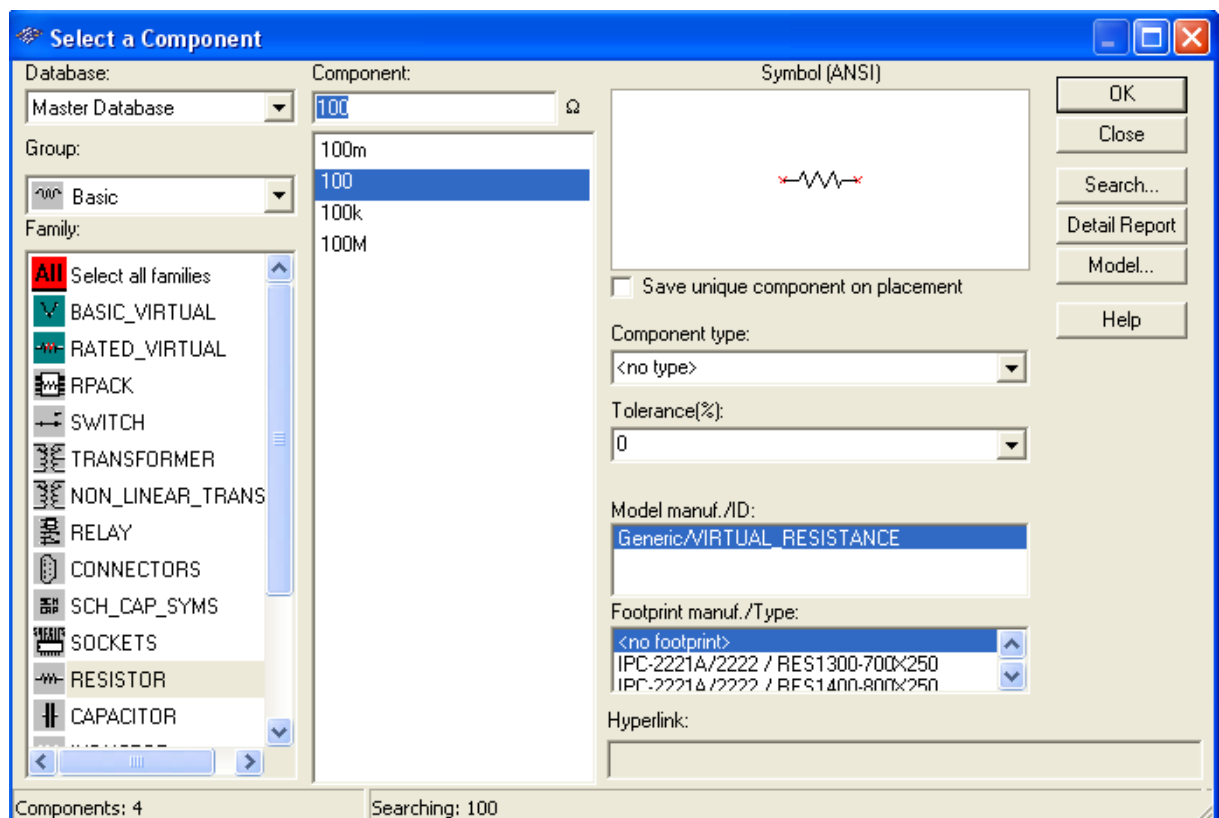
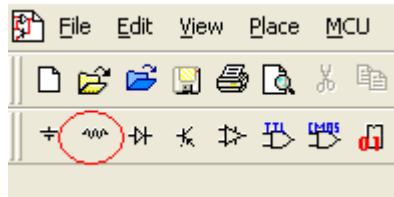
Kommentera utgående från spänningsdelningslagen.

Placera en DC spänningskälla på arbetsytan och välj lämplig spänning.



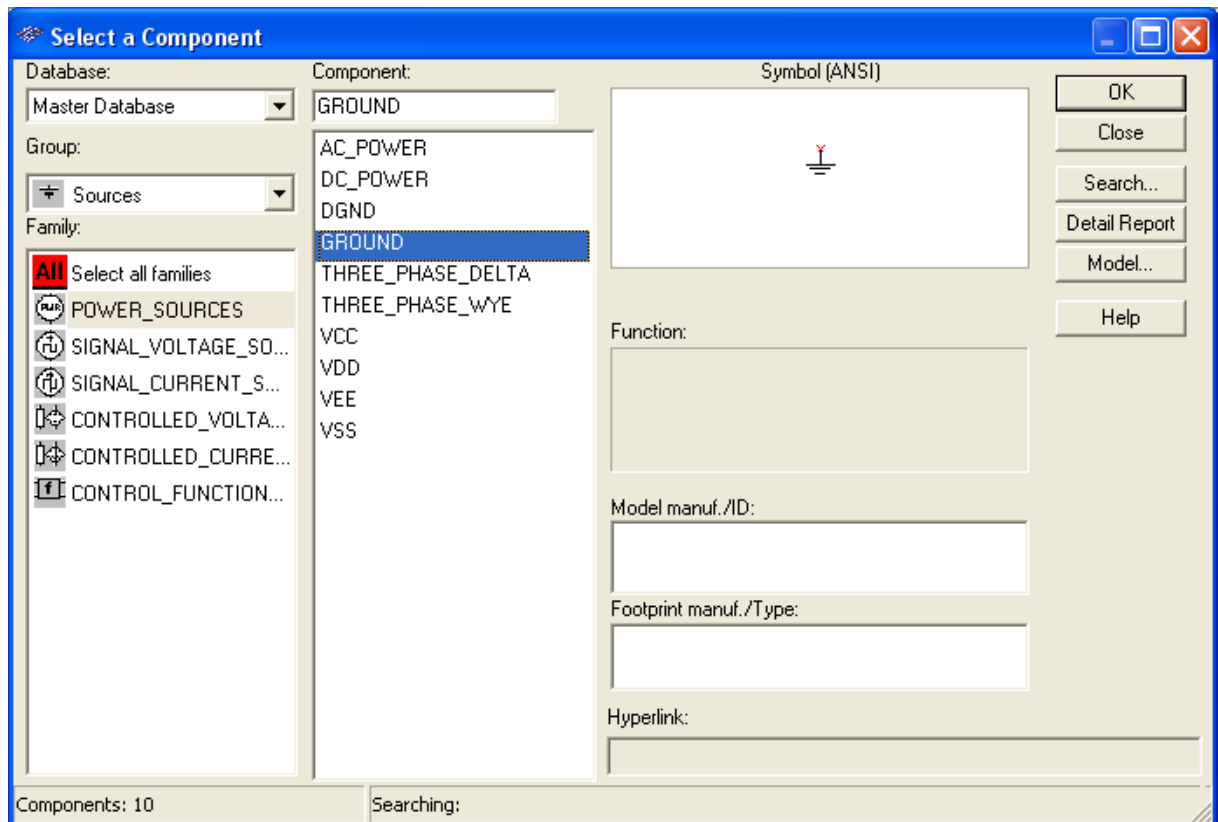
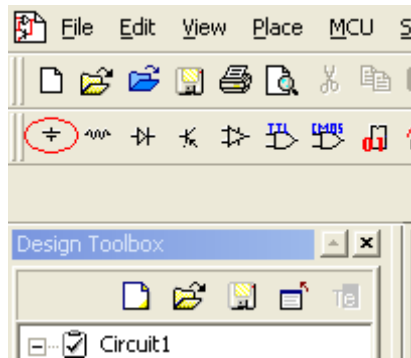


Placera därefter ut två resistorer

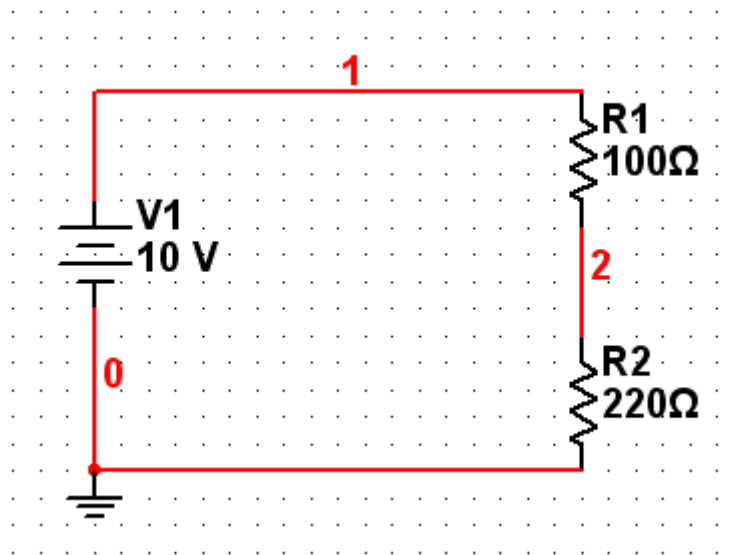


Koppla ihop komponenterna på önskat sätt. Klicka på porten på komponenten och dra en ledare till port på komponent som skall kopplas ihop.

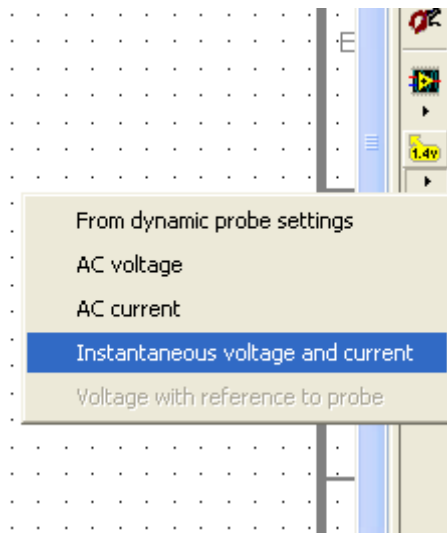
Placera därefter ut en jord.



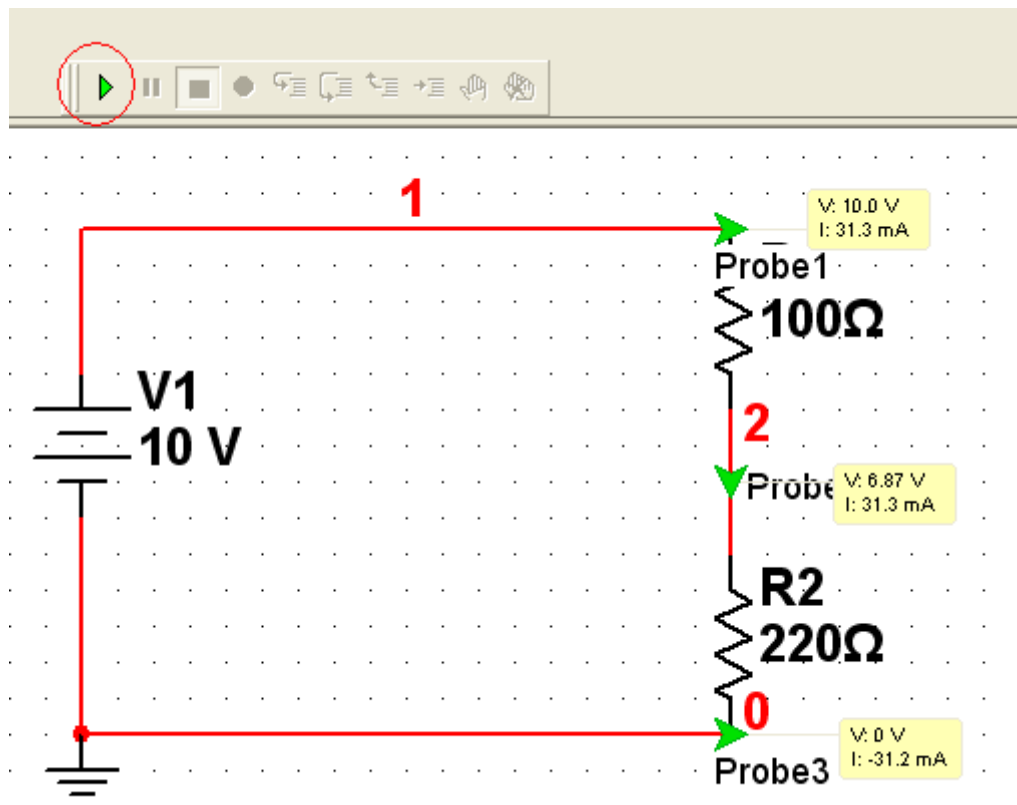
Exempel på uppkopplingen



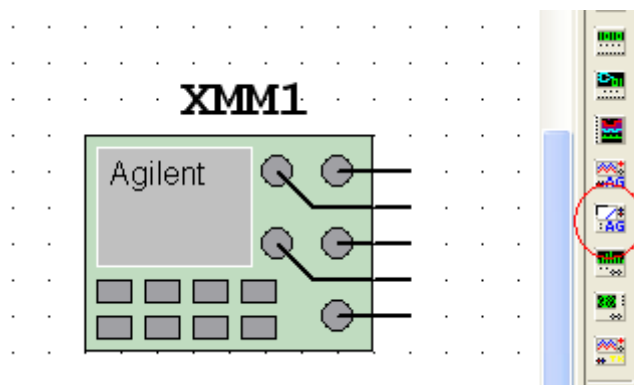
Placera ut probär på önskade mätpunkter



Starta därefter simuleringen



Prova att placera in en Agilent Multimeter och mäta ström och spänningar.



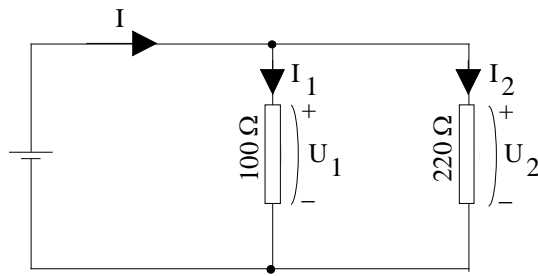
2 Inverkan av en parallellgren på en krets

Behåll uppkopplingen från 1, men arrangera strömmätning dels i punkten B och dels direkt från spänningskällan.

Haka på en 330 Ω -resistor mellan punkterna A och C. Mät strömmen i punkten B samt strömmen direkt från spänningskällan.

3 Mätning på parallellkrets

Parallellkoppla två resistorer och en spänningskälla enligt kretsen nedan.



Välj någon lämplig spänning hos spänningskällan. Mät de markerade strömmarna och kommentera utgående från Kirchhoffs 1:a lag.

Mät de markerade spänningarna och kommentera.

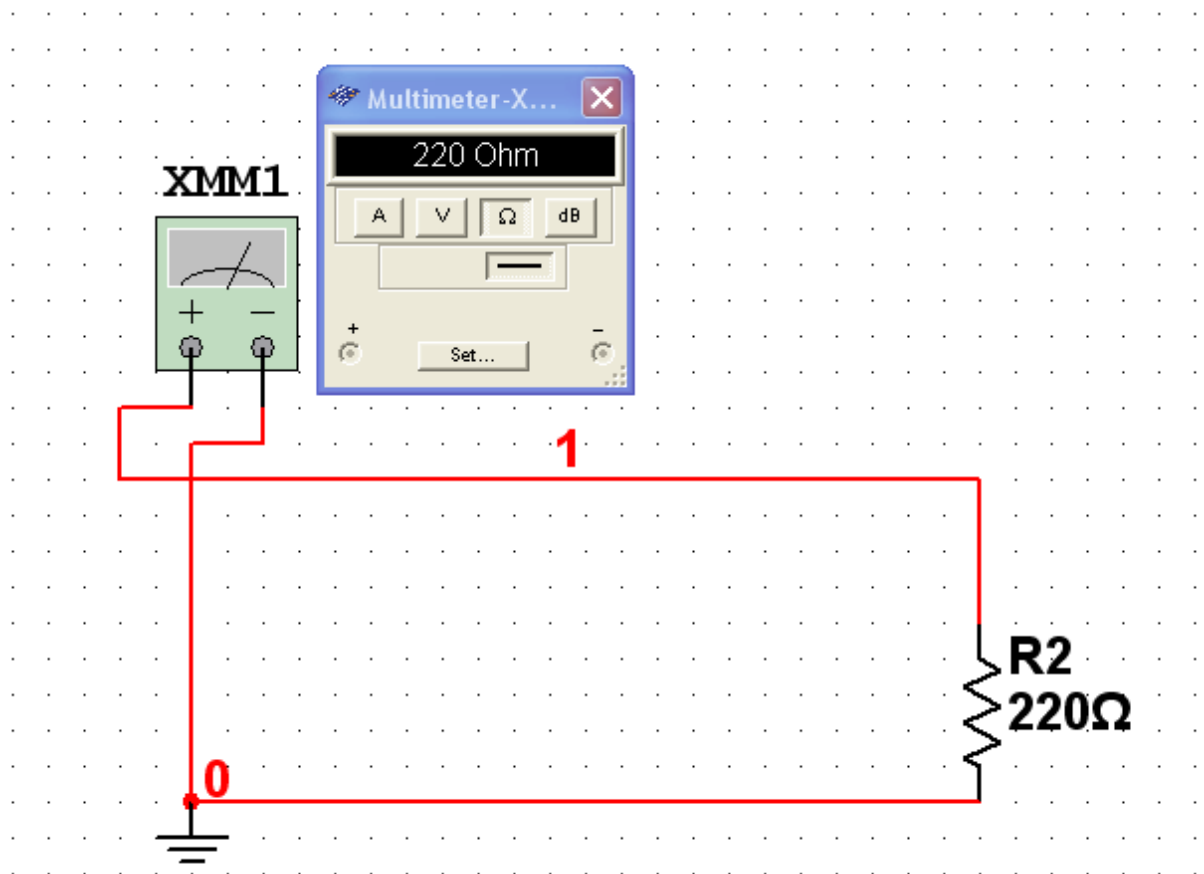
4 Mätning av resistans

Denna uppgift byggs upp i ett antal logiska steg. Då du mäter resistans med en ohmmeter (ingår i universalinstrumentet) skall du vara noga med att inga spänningskällor är inkopplade till mätkretsen. Ohmmetern förser nämligen själv mätkretsen med lämplig spänning och beräknar resistansen.

Koppla upp enligt figur a

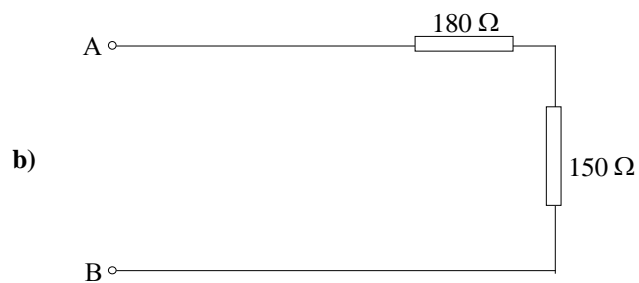
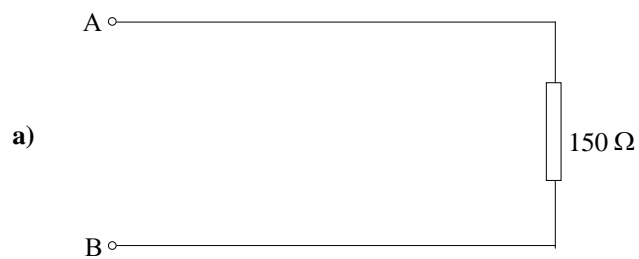
Använd multimeter

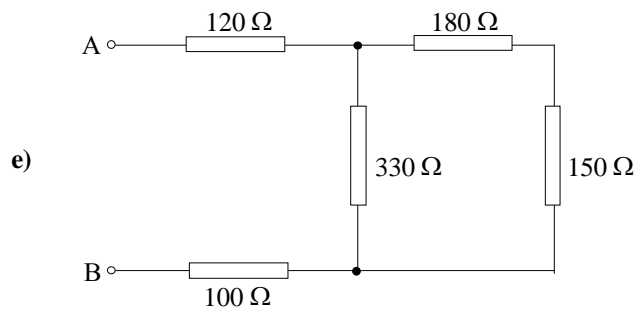
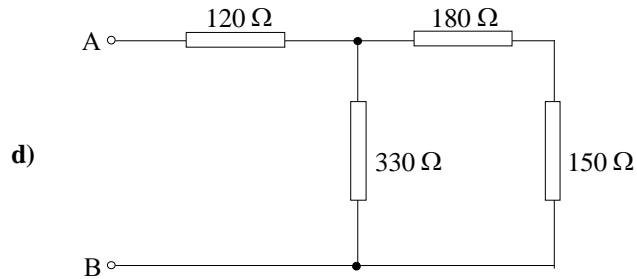
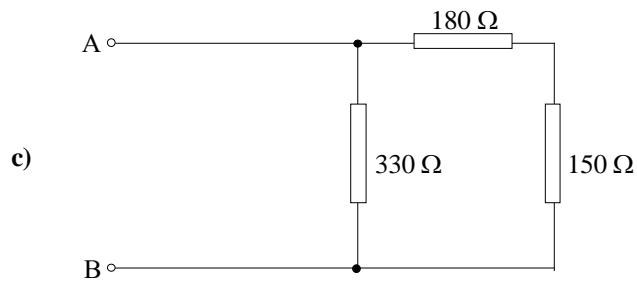




Mät resistansen mellan A och B i nedanstående kretsar.

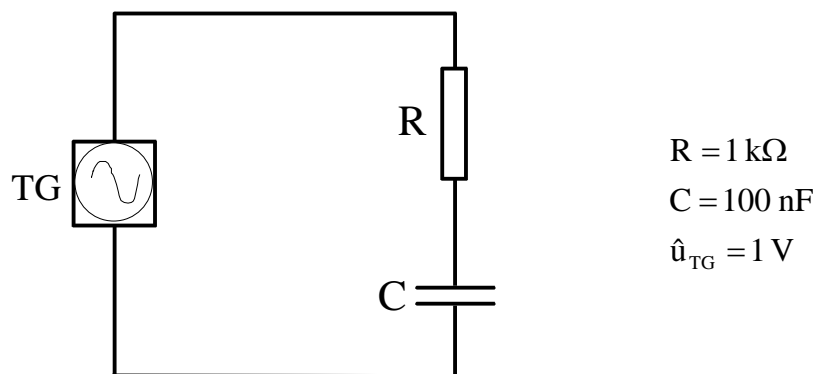
För varje mätning skall du verifiera resultatet med en teoretisk beräkning.





5 Studium av frekvensgång i en reaktiv krets

Koppla upp enligt nedanstående schema.

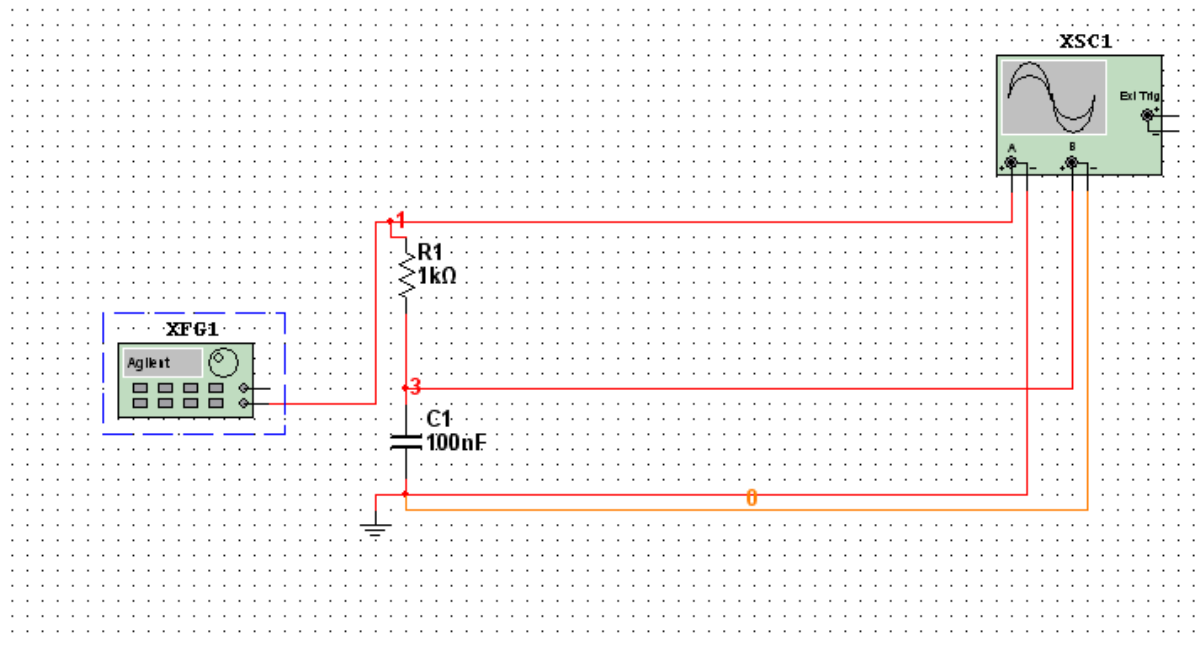


Mät samtidigt spänningen över tongeneratoren och spänningen över kondensatorn med oscilloskopet. Variera frekvensen t. ex. mellan 100 Hz och 1900 Hz i steg om 200 Hz. Gör upp en tabell som för varje frekvens anger tongeneratorns signalamplitud, amplituden hos spänningen över den studerade kondensatorn, kvoten mellan den senare amplituden och den tidigare, samt om fasförskjutning förekommer.

Kontrollera dina resultat genom att utnyttja följande formel:

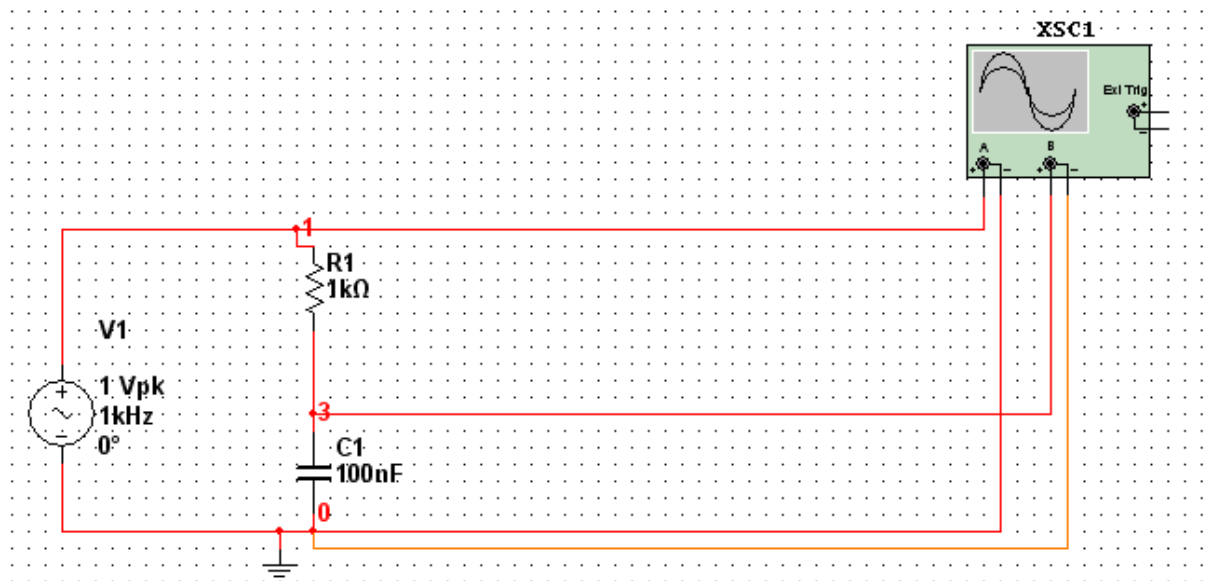
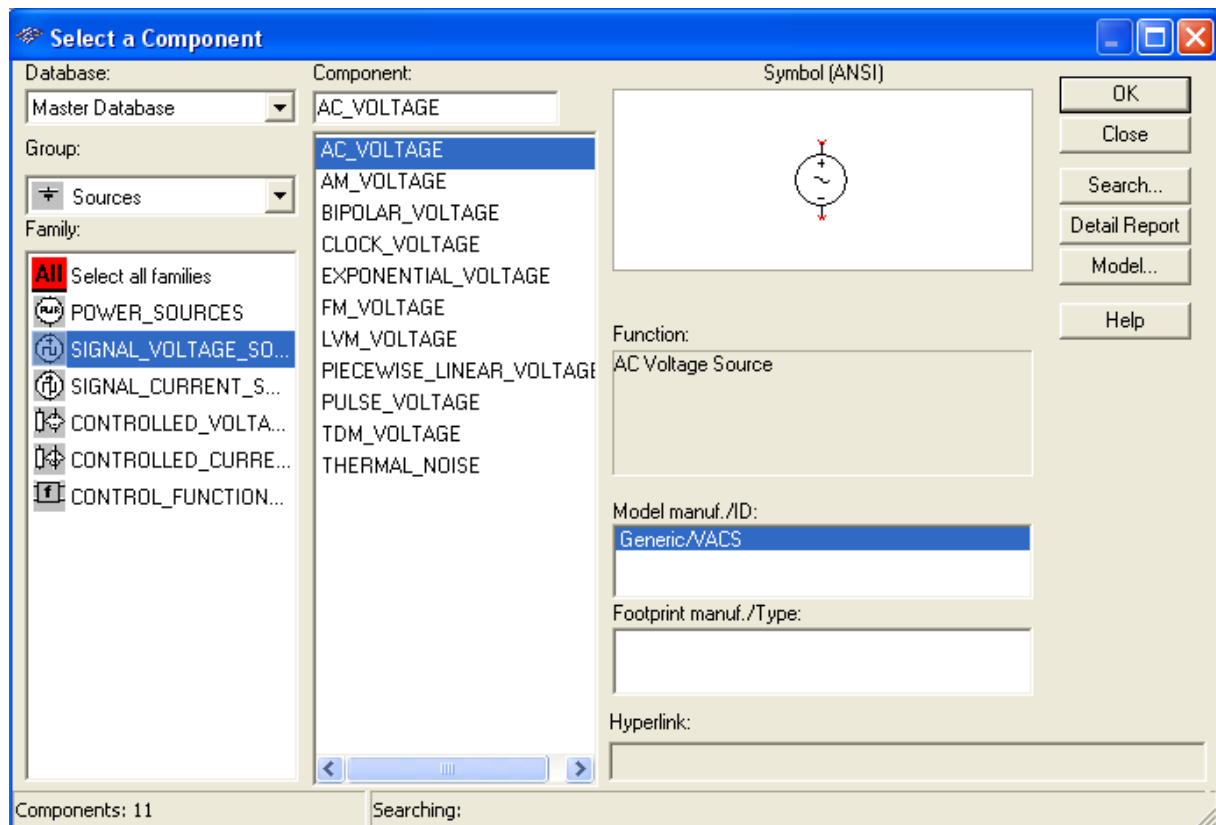
$$\frac{\hat{u}_C}{\hat{u}_{TG}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi \cdot f \cdot R \cdot C)^2}}$$

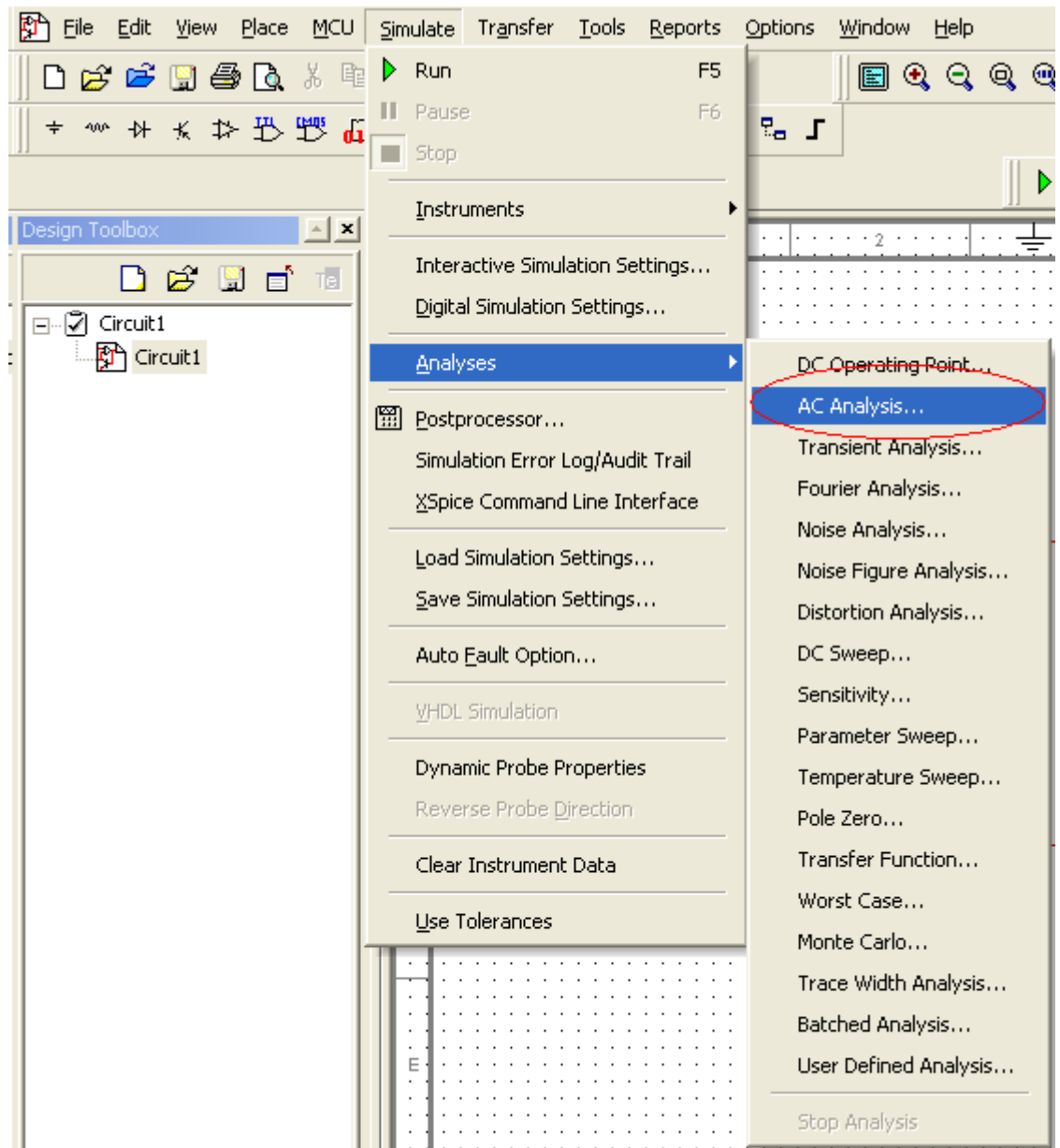
Uppkoppling i Multisim



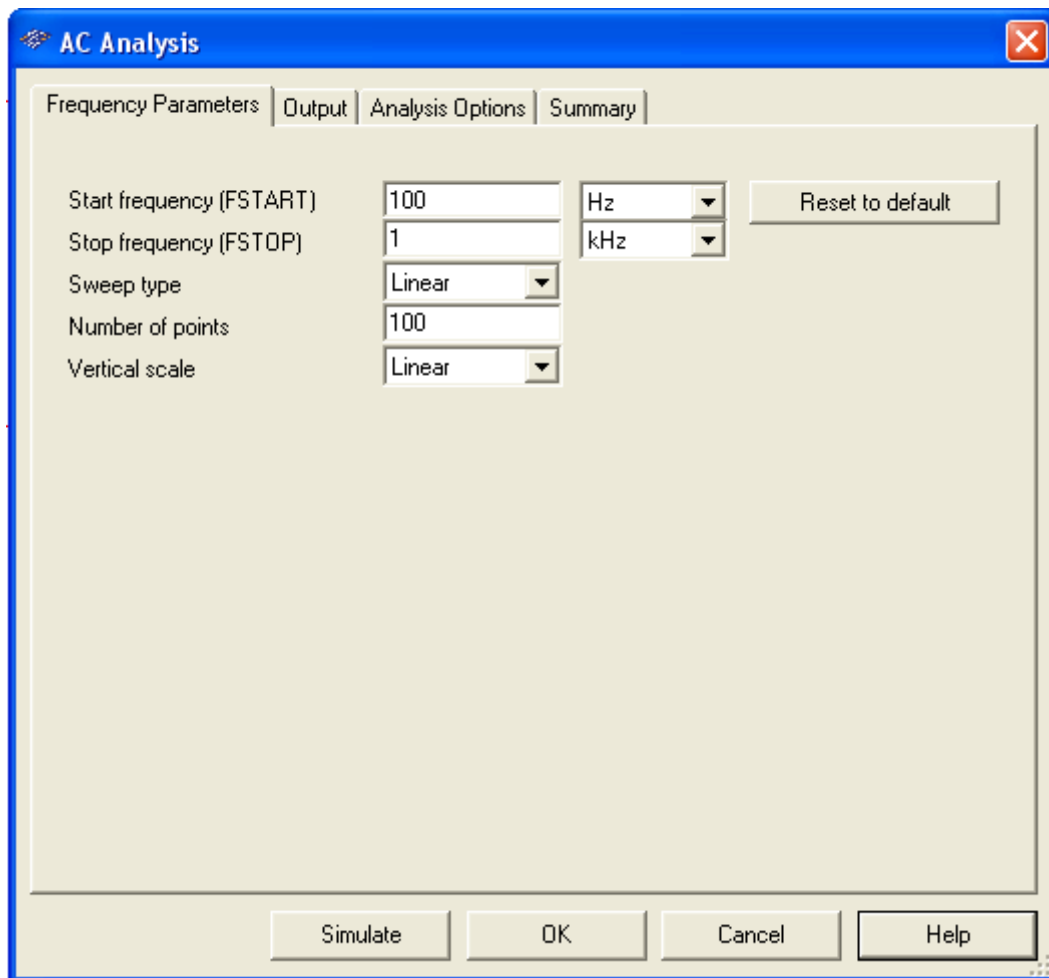
6 Mätning av fasförskjutning i en reaktiv krets

Utnyttja uppkopplingen i föregående uppgift. Du skall nu mäta fasen (fasförskjutningen) hos kondensatorspänningen. Byt ut funktionsgenerator mot en Signal Voltage Source





Ställ in önskad startfrekvens, stoppfrekvens, antal punkter samt linjärt svep och vertikal skala.
Kör Simulate.



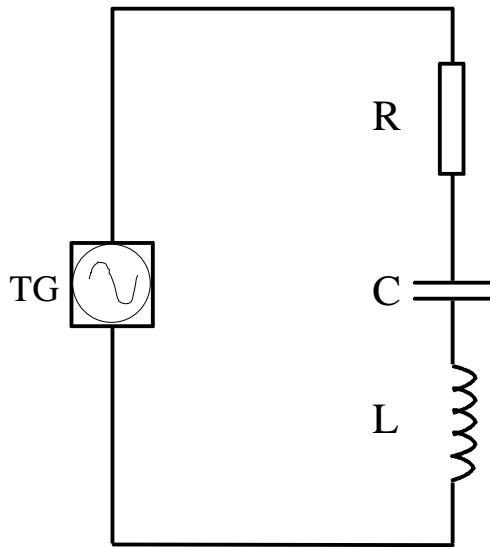
Kommentera resultatet

Kontrollera dina resultat genom att utnyttja följande formel:

$$\varphi = -\arctan(2\pi \cdot f \cdot R \cdot C)$$

7 Mätning av resonansfrekvens

Koppla upp enligt nedanstående schema i simulink. Du skall nu mäta spänningen över resistorn R.



$$R = 100 \, \Omega$$

$$C = 100 \, \text{nF}$$

$$L = 1 \, \text{mH}$$

$$\hat{u}_{\text{TG}} = 1 \, \text{V}$$

Variera frekvensen och försöka hitta den frekvens som ger högst spänningsamplitud över R. Du har nu hittat resonansfrekvensen för seriekretsen. Notera resonansfrekvensen.

Kommentera följande:

Förekommer fasförskjutning mellan u_{TG} och u_{R} vid denna frekvens?

Ändrar fasen sig om du varierar frekvensen kring den uppmätta resonansfrekvensen? I så fall hur?

Om laboration 61 har gjorts, jämför resultatet med de uppmätta värdena.

Stämmer de överens om inte, varför?