

TSTE92 Elektriska kretsar

Lab 2: RC-kretsar

I denna laboration undersöker vi vad som händer när signaler med olika frekvens kopplas till två olika kretsar som innehåller resistans och kapacitans. Vi mäter kretsarnas amplitudkaraktäristik med Elvis II+. Därefter bestämmer vi en okänd kondensators kapacitans.

Skriv ut och läs noga genom laborationskompendiet. Besvara förberedelseuppgifterna *innan* laborationen och ta med kompendiet till laborationen.

Innehåll

1	Förberedelseuppgifter	2
2	Mätning av amplitudkaraktäristik.....	4
2.1	RC-krets 1.....	4
2.2	RC-krets 2.....	6
3	Bestäm kapacitansen för en kondensator	8
3.1	Mätplatta med okänd kapacitans	8

1 Förberedelseuppgifter

Uppgift 1

Läs manualen *Laborationutrustning.pdf* som finns på sidan

<http://www.isy.liu.se/edu/kurs/TSTE92/laboration/> .

Hur använder man funktionsgeneratoren FGEN och oscilloskopet Scope för att mäta upp amplitudkaraktärstiken för en krets?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Uppgift 2

Vilken typ av filter utgör kretsen i figur 1?

.....

Uppgift 3

Beräkna gränshfrekvensen för kretsen i figur 1.

.....

.....

.....

Uppgift 4

Vilken typ av filter utgör kretsen i figur 5?

.....

Uppgift 5

Beräkna gränshfrekvensen för kretsen i figur 5.

.....

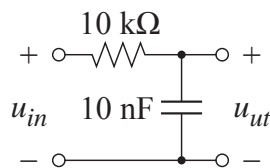
.....

.....

2 Mätning av amplitudkaraktäristik

2.1 RC-krets 1

Koppla upp kretsen som visas i figur 1 nedan. Använd gärna multimetern för att kontrollera att komponenternas värden stämmer innan du kopplar.



Figur 1: RC-krets 1.

Anslut funktionsgeneratorns utgång till kretsens ingång u_{in+} med jord ansluten till u_{in-} . Koppla även u_{in+} till den analoga ingången AI7+ samt u_{ut+} till den analoga ingången AI6+. Koppla minusingångarna AI7- och AI6- till jord. Tips: använd en av de långa vertikala banorna längst till vänster på kopplingsplattan som jordförbindelse.

Vi ska nu undersöka kretsens *amplitudkaraktäristik* genom att jämföra topp-till-topp-värden för in- och utsignal vid olika frekvenser. Observera att det topp-till-topp-värde som presenteras numeriskt i oscilloskopet enbart baseras på den del av signalen som syns på skärmen. Justera därför tidsbasen på oscilloskopet så att 5-10 perioder syns på skärmen för att vara säker på att hela spänningssvinget finns med under mätningen.

Uppgift 6

Håll inspänningen u_{in} konstant med t ex topp-till-topp-värdet 10 V och variera inspänningens frekvens f under mätningen. Mät topp-till-topp-värdet för kretsens utspänning u_{ut} med oscilloskopet vid olika frekvenser och för in mätresultaten i tabell 1 på nästa sida.

Uppgift 7

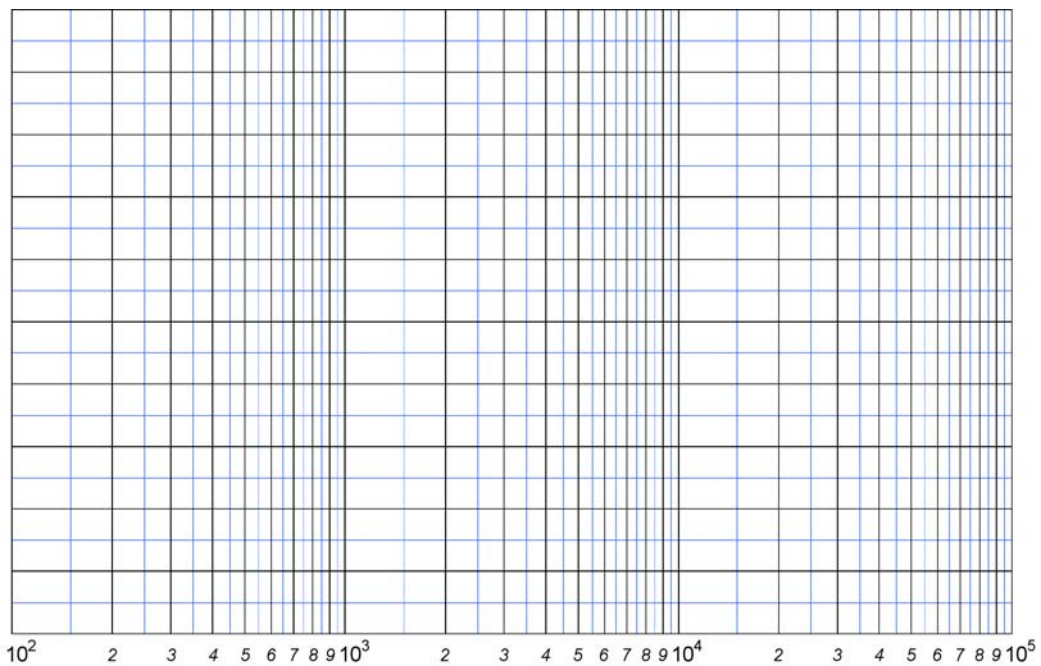
Beräkna kvoten mellan ut- och invärden som $A = U_{ut,pp} / U_{in,pp}$ för de olika frekvenserna f och för in resultaten i tabell 1.

Uppgift 8

Skissa A som en funktion av f i figur 2 på nästa sida.

f [Hz]	$U_{in,pp}$ [V]	$U_{ut,pp}$ [V]	$A = U_{ut,pp}/U_{in,pp}$
100			
200			
500			
1 000			
2 000			
5 000			
10 000			

Tabell 1: Uppmätt karakteristik för RC-krets 1.



Figur 2: Lin-log-diagram för uppritning av amplitudkarakteristik.

Uppgift 9

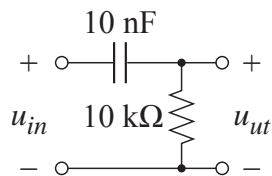
Bestäm filtrets gränshfrekvens ur den uppmätta amplitudkarakteristiken som ritades i figur 2.

Uppgift 10

Hur stämmer resultatet med det teoretiskt beräknade värdet i förberedelseuppgift 3?

2.2 RC-krets 2

Koppla upp kretsen i figur 5 nedan på samma sätt som i föregående uppgift. Bestäm sedan amplitudkaraktärstiken för denna RC-krets med samma metod som tidigare.



Figur 5: RC-krets 2.

Uppgift 12

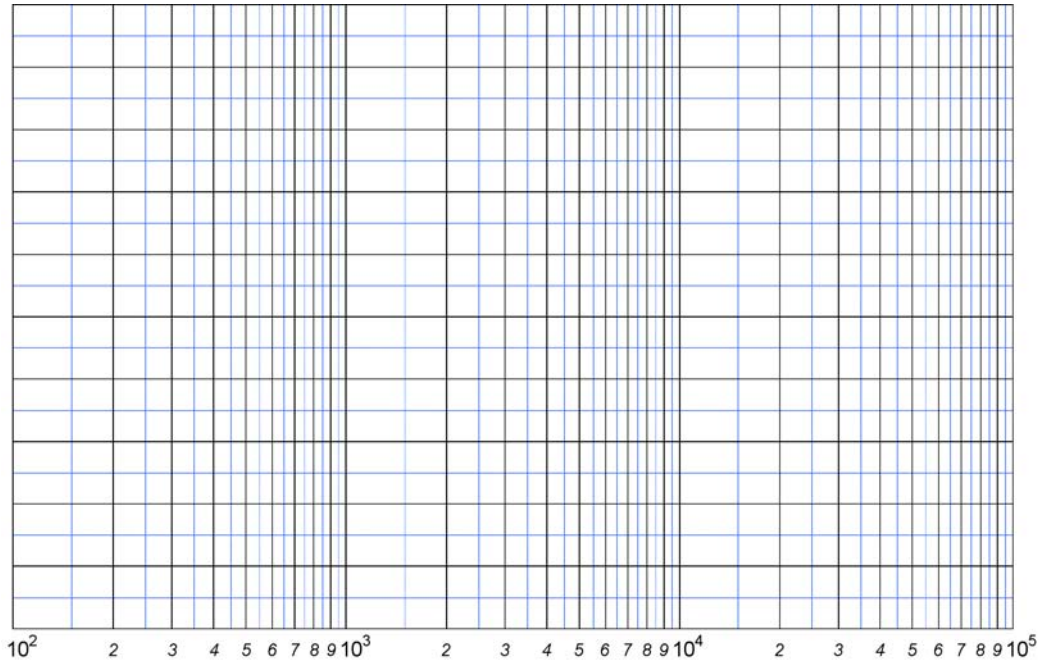
Mät topp-till-topp-värdet för kretsens utspänning u_{ut} vid olika frekvenser och för in mätresultaten i tabell 2 tillsammans med kvoten $A = U_{ut,pp}/U_{in,pp}$.

f [Hz]	$U_{in,pp}$ [V]	$U_{ut,pp}$ [V]	$A = U_{ut,pp}/U_{in,pp}$
100			
200			
500			
1 000			
2 000			
5 000			
10 000			

Tabell 2: Uppmätt karaktärstik för RC-krets 2.

Uppgift 13

Skissa A som en funktion av f i figur 6.



Figur 6: Lin-log-diagram för uppritning av amplitudkaraktäristik.

Uppgift 14

Bestäm filtrets gränshfrekvens ur den uppmätta amplitudkaraktäristiken som ritades i figur 6.

.....

Uppgift 15

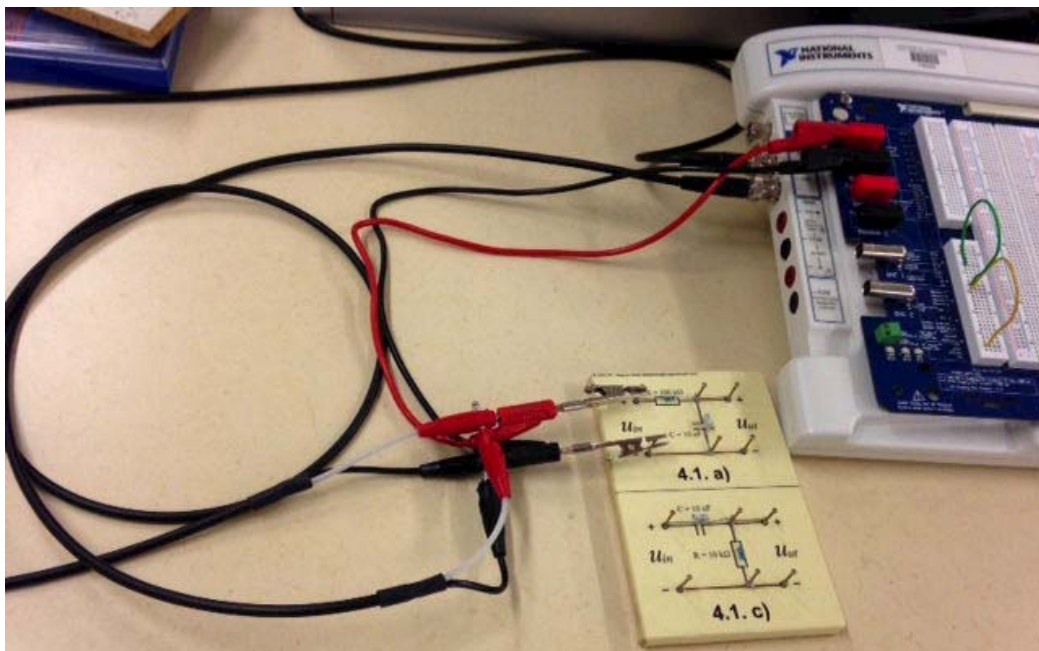
Hur stämmer resultatet med det teoretiskt beräknade värdet i förberedelseuppgift 5?

.....

3 Bestäm kapacitansen för en kondensator

3.1 Mätplatta med okänd kapacitans

Kapacitansen C_x på mätplatta 4.1 är okänd och nu är uppgiften att bestämma dess storlek utan att använda multimeter. Använd koaxialkabel och krokodilklämmor för att ansluta signalgenerator och oscilloskop på vänster sida av kopplingsplattan på det sätt som visas i figur 7. Koaxialkablarna har en röd och en svart anslutning. Koppla alltid den svarta mot jord. Ställ in funktionsgeneratoren så att dess utsignal går genom FGEN BNC och oscilloskopet så att dess insignaler går genom SCOPE CH0 och SCOPE CH1.



Figur 7: Mätning av storleken på en kapacitans.

Uppgift 17

Föreslå en metod för att mäta storleken på C_x .

.....

.....

Uppgift 18

Mät upp storleken på C_x med den föreslagna metoden.

.....

.....

Uppgift 19

Mät upp storleken på C_x med multimetern och jämför resultaten.

.....

.....