

TSTE92 Elektriska kretsar

Lab 4: Filtermätning

Denna laboration är den sista delen av projektuppgiften. Under laborationen ska vi koppla upp filtret som vi konstruerade under förra laborationen, mäta på filtret för att se hur väl det uppfyller ställda krav och slutligen använda det genom att filtrera musik och lyssna på musiken. Inför denna laboration så ska du ha kontrollerat att dina komponentvärden är korrekta med hjälp av de simuleringar som beskrivs i förra laborationen. *Om detta inte är gjort så får du inte göra laborationen.*

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

Innehåll

1	Förberedelseuppgift	2
2	Uppkoppling	4
2.1	Komponenter	4
2.2	Koppling	5
3	Mätning	6
3.1	Mätinstrument	6
3.2	Mätuppgifter	6
4	Användning	8
4.1	Lyssna	8

1 Förberedelseuppgift

Uppgift 1

Läs manualen *Laborationutrustning.pdf* som finns på sidan

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

Hur använder man mätinstrumentet Bode för att mäta upp amplitudkaraktärstiken för en krets?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

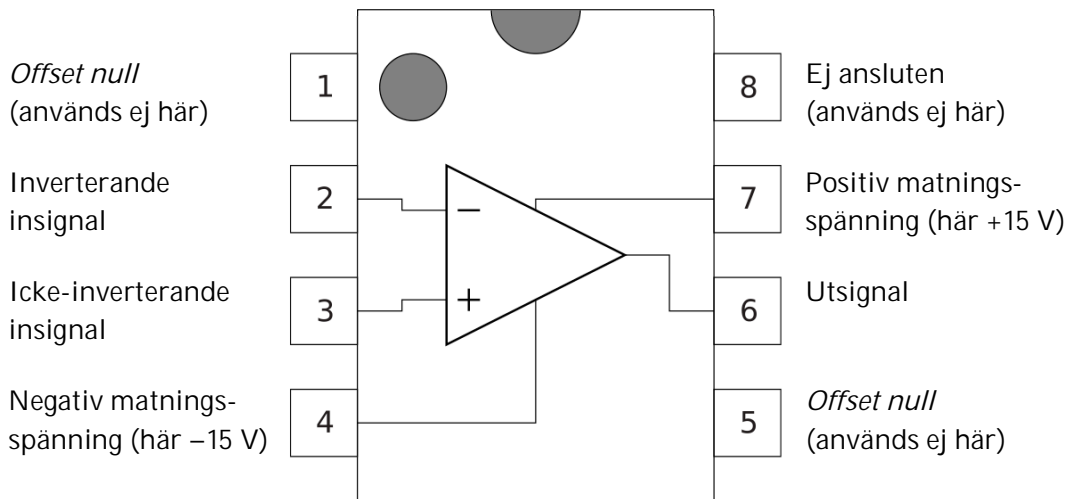
Uppgift 2

Rita ett kopplingsschema över filtret från förra laborationen. Använd de komponentvärden som du valde ur E6-serien.

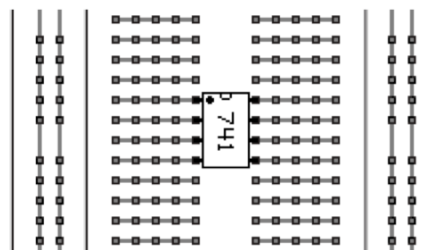
2 Uppkoppling

2.1 Komponenter

Filtret som ritats i förberedelseuppgift 2 ska nu kopplas upp på ELVIS kopplingsplatta. Kontrollera alla motståndsvärden och kapacitansvärden genom att mäta dem med den multimeter (DMM) som finns till ELVIS innan du kopplar. I figur 1 visas hur operationsförstärkarens anslutningar är placerade runt kapseln och i figur 2 visas hur operationsförstärkaren lämpligen placeras på kopplingsytan.



Figur 1: Benplacering för operationsförstärkaren 741. Tre av benen används inte.



Figur 2: Lämplig placering av operationsförstärkaren 741 på kopplingsplattan. Grå linjer indikerar hur hålen i kopplingsplattan är sammankopplade.

2.2 Koppling

Operationsförstärkaren behöver drivas med två spänningskällor för att fungera. I denna laboration ska spänningarna +15 V och –15 V användas som finns på anslutningarna 51 och 52 på ELVIS. Undvik långa jordledningar och jordslingor när du kopplar då det kan orsaka att kretsen tar upp störningar från omgivningen. Dessa störningar kommer framför allt från elnätet och har därför en grundfrekvens på 50 Hz. Idealt ska alla jordanslutningar samlas i en punkt. Koppla denna jord till anslutning nummer 53 (märkt GROUND) långt ner till vänster på ELVIS.

Uppgift 3

Kontrollera att filtret är rätt kopplat med hjälp av signalgeneratoren och oscilloskopet. Vilken gränsfrekvens har det uppmätta filtret?

.....

3 Mätning

3.1 Mätinstrument

I mätningarna nedan ska instrumentet Bode användas. Det mäter automatiskt amplitudkaraktärstiken och faskaraktärstiken som vi tidigare gjorde för hand. När Bode används måste både signalgeneratoren och oscilloskopet vara avstängda på grund av att instrumentet behöver dessa resurser. Insignalen till kretsen tas från anslutning 33 (märkt FGEN) nere till vänster på ELVIS och ansluts till oscilloskopsanslutningen CH0 som finns på vänster sida av ELVIS. Utsignalen mäts med den andra oscilloskopsanslutningen CH1. Frekvensintervallet som vi vill mäta över väljs genom att vi anger intervalllets gränser samt antalet mätpunkter per dekad. Insignalens amplitud anges till exempelvis 1 V i mätningarna. När man kör instrumentet gör det en mätning per frekvenspunkt och bygger successivt upp de två kurvorna genom att mäta och jämföra amplitud och fasvridning för såväl insignal som utsignal.

3.2 Mätuppgifter

Filtrets egenskaper ska nu mätas. Gör skärmdumpar av varje graf du skapar så att du kan använda dessa då du redovisar resultaten i den sista hemuppgiften. Det finns en markör som kan användas för att göra avläsningar i grafen. Använd denna markör i avläsningarna och låt markören stå på rätt ställe när skärmdumpar görs.

Vi börjar med att göra en mätning för att se amplitudkaraktärstiken över ett relativt stort frekvensområde. Denna graf görs lämpligen för frekvenser mellan 10 Hz och 100 kHz. För att mätningen inte ska ta orimligt lång tid är det lämpligt att välja 10 mätpunkter per dekad. Detta blir en grov mätning med låg frekvensupplösning.

Uppgift 4

Mät upp och anteckna vad största förstärkning och gränshfrekvensen approximativt är. *Gör en skärmdump.*

Nu ska vi bestämma parametrarna noggrannare. Mät upp amplituden med minst 100 punkter per dekad över ett mindre frekvensintervall runt de approximativa frekvenser som är intressanta.

Uppgift 5

Mät upp och anteckna vad största amplitud är med en noggrann mätning. *Gör en skärmdump.*

.....

Uppgift 6

Mät upp och anteckna vad gränsfrekvensen är med en noggrann mätning. *Gör en skärmdump.*

.....

Uppgift 7

Mätningar avviker antagligen något från de teoretiska siffrorna. Vad kan detta bero på?

.....

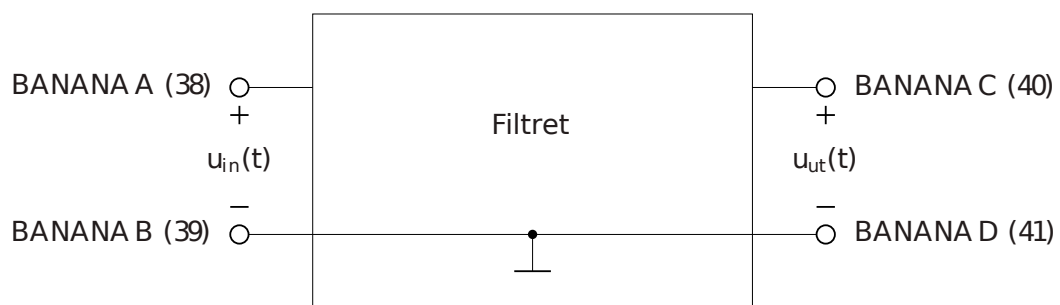
.....

.....

4 Användning

4.1 Lyssna

Avslutningsvis ska vi filtrera musik från en CD-spelare och lyssna på resultatet. Koppla bort insignalanslutningen från FGEN samt oscilloskopsanslutningarna CH0 och CH1. Anslut sedan kretsens insignal och utsignal till banankontakterna via anslutningarna 38–41 enligt figur 3.



Figur 3: Banankontakter kopplas till filtret.

Uppgift 8

Låt laborationsassistenten hjälpa till med att koppla in filtret till en enkel ljudanläggning. Hur förändras ljudbilden av filtreringen?

.....

.....

.....