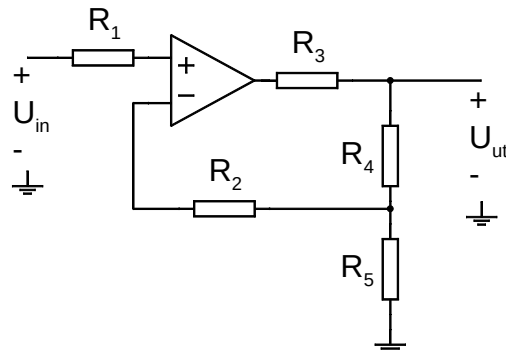


## I E1207 Analog elektronik Studentövning

Lösningarna skall skrivas för hand på A4-papper. Alla lösningsblad skall vara märkta med ditt namn i övre högra hörnet. Dina lösningar skall finnas inlämnade i Canvas innan övningen börjar.

### Uppgift 1.1

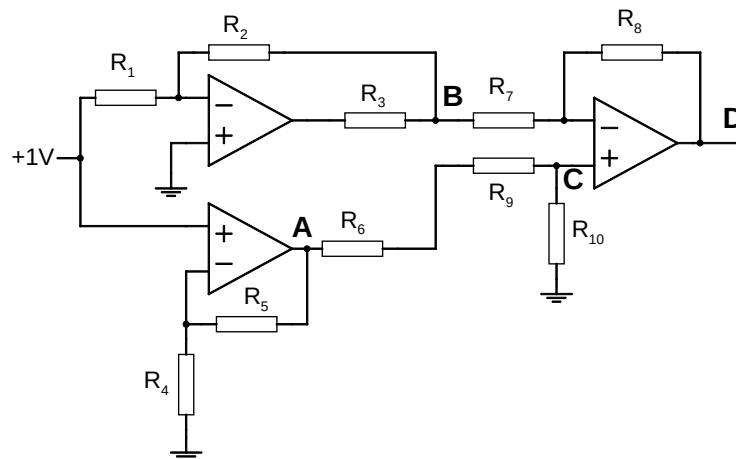
Figuren visar en förstärkarkoppling med en operationsförstärkare. Operationsförstärkaren har matningsspänningen  $\pm 15$  V och kan betraktas som ideal för övrigt.



Antag att  $U_{in} = 2$  V,  $R_1 = 2$  k $\Omega$ ,  $R_2 = 2$  k $\Omega$ ,  $R_3 = 1$  k $\Omega$ ,  $R_4 = 4$  k $\Omega$  och  $R_5 = 1$  k $\Omega$ . Beräkna alla strömmar i kopplingen samt utspänningen  $U_{ut}$ !

### Uppgift 1.2

Kopplingen nedan har inspänning +1 V relativt jord och angivna resistansvärden.



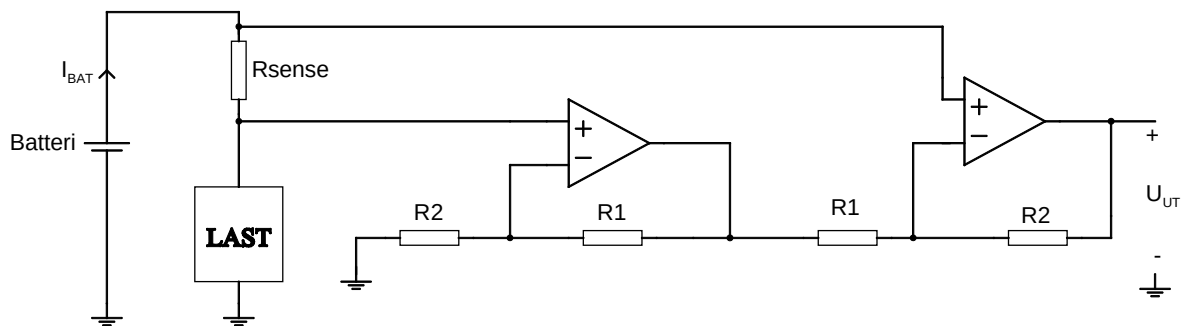
$$R_1 = R_3 = R_4 = R_6 = R_7 = R_9 = R_{10} = 1 \text{ k}\Omega \text{ och } R_2 = R_5 = R_8 = 2 \text{ k}\Omega$$

Operationsförstärkarna kan betraktas som ideala med matningsspänningarna +15 V och -15 V.

- Vilka antaganden är lämpliga att göra för den ideala operationsförstärkaren om du skall beräkna likspänningar i nätet? Dvs. vad menas med begreppet "ideal OP".
- Använd dessa antaganden för att bestämma värdet på likspänningarna **relativt jord** i noderna A, B, C och D.

### Uppgift 1.3

Nedanstående koppling används för att mäta ström som tas från ett batteri till en last. Betrakta operationsförstärkarna som ideala.

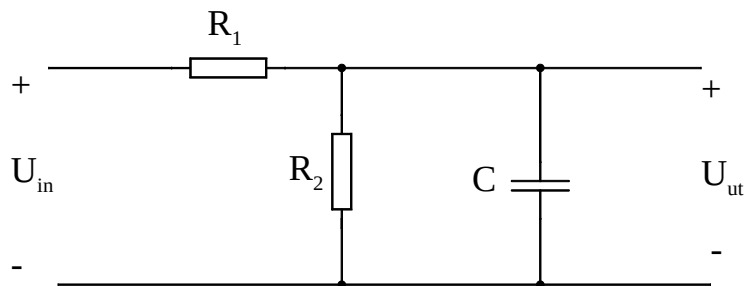


Härled ett uttryck för hur utspänningen  $U_{UT}$  beror av strömmen  $I_{BAT}$  från batteriet.

### Uppgift 1.4

Ställ upp överföringsfunktionen  $\frac{U_{ut}}{U_{in}}$  på bode's normalform.

Bestäm brytfrekvenser samt skissera bodediagrammet (belopp- och faskurva) i bifogat diagram för nedanstående RC-filter. Ett graderat diagram hittar du på sista sidan i häftet. Ta loss bladet och bifoga det till din lösning. Använd värden  $R_1 = 9 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$  och  $C = 100 \text{ nF}$ .

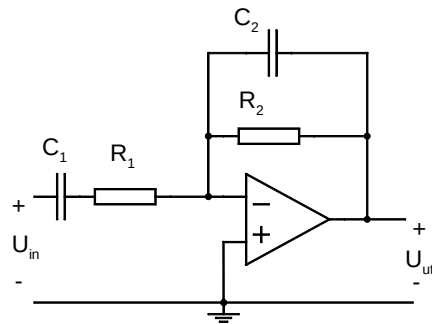


Frågor att fundera på när du gör din lösning:

Hur kan du kontrollera att din lösning är korrekt genom att studera specialfall då frekvensen är noll respektive oändlig? Tillämpa det i din lösning!

Hur kan du upptäcka om det blir dimensionsfel i dina algebraiska uttryck?

## Uppgift 1.5

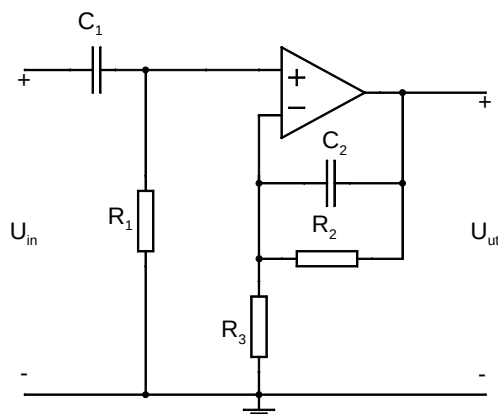


Ställ upp uttrycket för överföringsfunktionen  $\frac{U_{ut}}{U_{in}}$  hos ovanstående förstärkarkoppling på bode's normalform. Operationsförstärkaren kan anses vara ideal.

Dimensionera ingående komponenter så att förstärkaren erhåller en maximal spänningsförstärkning på 20 gånger med en undre gränshfrekvens 10 Hz och en övre gränshfrekvens 10 kHz. Skissera bodediagram för amplituden som funktion av frekvensen.

Gör enkla kontroller för att verifiera att uttrycket för förstärkningen är korrekt.

## Uppgift 1.6



Ställ upp uttrycket för överföringsfunktionen  $\frac{U_{ut}}{U_{in}}$  hos ovanstående förstärkarkoppling på bode's normalform. Operationsförstärkaren kan anses vara ideal.

Dimensionera ingående komponenter så att förstärkaren erhåller en maximal spänningsförstärkning på 20 gånger med en undre gränshfrekvens 10 Hz och en övre gränshfrekvens 10 kHz. Skissera Bode-diagram för amplituden som funktion av frekvensen.

Gör enkla kontroller för att verifiera att uttrycket för förstärkningen är korrekt.

# Uppgift 1.4

Namn .....

