

Båndpassfilter med operasjonsforsterker og RC-nettverk

Av Ola W. Dyngvold *

Den kopligen som skal beskrives her, er tidligere omtalt i bladet «Elektronikk» og Burr Brown Handbook. For radioamatører som ikke har våget seg på

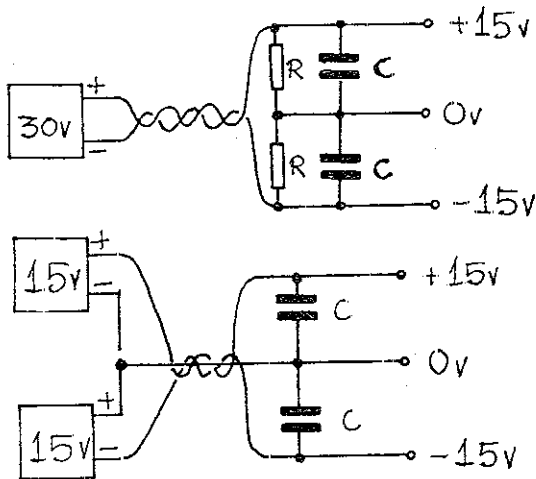


Fig. 1. Kraftforsyning fra enkel spenningskilde.
R = 10 K, C = 10 - 100 nF.

Fig. 2. Kraftforsyning fra dobbelt spenningskilde
C = 10 - 100 nF.

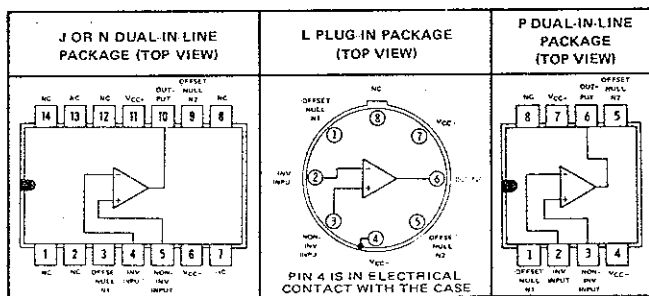
kretser med operasjonsforsterkere, kan det være til hjelp å få oppgitt ett sett med komponentverdier til denne kretsen.

ENKEL KRAFTFORSYNING.

Men først litt om kraftforsyningen til en operasjonsforsterker. Den skal vanligvis ha +15 volt og -15 volt, og det kan gjøres på to måter. På fig. 1 er det vist hvordan man med et enkelt 30 volts opply tar ut de nødvendige spenninger med to motstander. R kan være 10 kohm, og C 10 til 100 nF. Har man to 15 volts spenningskilder, kan man kople som vist på fig 2.

72741.

En operasjonsforsterker jeg har hatt gode erfaringer med, heter 72741 (Texas Instruments). Den er innvendig kompensert mot oscillasjoner, som kan



NC—No internal connection

Fig. 3. Terminalkoplinger for forskjellige innkapslinger.

* Havgløttveien 11, 4890 Grimstad.

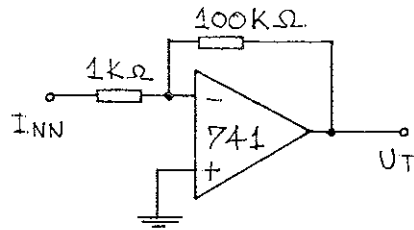


Fig. 4. Spenningsforsterker med 100 gangers forsterking.

være et stort problem med enkelte typer, f.eks. den mye brukte 709-forsterkeren. Kretsens kopligen sees på fig. 3.

Forsterkeren kan fåes i forskjellige «pakker», hvor P-pakken som regel er den billigste (til høyre på fig. 3). Vil man bruke operasjonsforsterkeren som en ren spenningsforsterker, med en forsterkning på la oss si 100, kan kopligen på fig. 4 anvendes. Her er spenningsforsterkningen bestemt ved forholdet mellom tilbakekoplingsmotstanden (100 k) og inngangsmotstanden (1 k). Denne kretsen har en frekvenskarakteristikk som går fra likestrøm til ca. 10 kHz før forsterkningen begynner å reduseres.

BÅNDPASSFILTER.

Filteret ser slik ut:

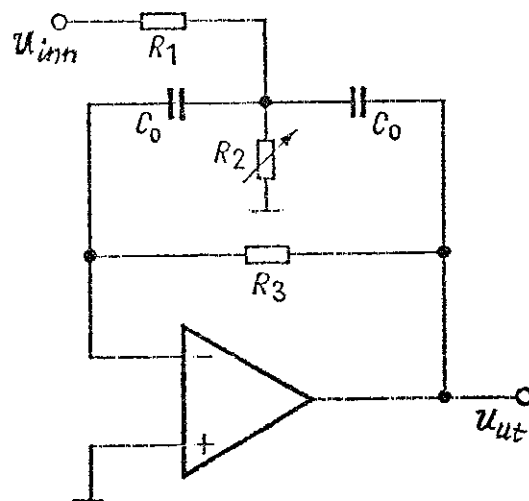


Fig. 5. Båndpassfilter.

Komponentverdier:

- $R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 30 \text{ ohm (f.eks.)}$
- $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$
- $C_0 = 0,22 \text{ }\mu\text{F}$

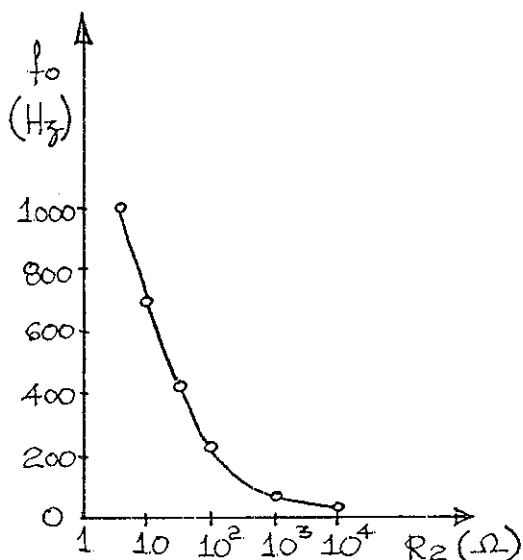


Fig. 6. Forholdet mellom R_2 og filterfrekvens.

Med disse verdiene får vi et båndpassfilter med følgende egenskaper:

Senterfrekvens, $f_0 = 420$ Hz.

Båndbredde (-3dB), $B = 14$ Hz (!)

Spenningsforsterkning ved f_0 , $A = 10$ ganger.

Ved å variere R_2 vil senterfrekvensen bli forandret uten at båndbredde og forsterkning ved senterfrekvensen påvirkes! På fig. 6 er det vist hvordan senterfrekvensen forandres med R_2 . Med en motstandsverdi på R_2 mindre enn 5 ohm oppstår av en eller annen grunn oscillasjon.

FORMLENE SOM GJELDER FOR FILTERET.

$$B = \frac{1}{\pi C_0 R_3} \quad f_0 = \frac{1}{2\pi C_0 \sqrt{(R_1 \parallel R_2) R_3}} \quad A = \frac{R_3}{2 R_1}$$

$$\left(R_1 \parallel R_2 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \right)$$

(tilsvarer parallell-kopling av R_1 og R_2)

Framgangsmåte ved beregningen kan være:

Velg $R_3 = 100$ k Ω (f.eks.).

Regn først ut C_0 ut fra formelen for B.

Finn deretter $R_1 \parallel R_2$ ut fra formelen for f_0 .

Bestem så R_1 ut fra formelen for A.

Finn til slutt R_2 .

Gi dine venner i utlandet et
gaveabonnement på
„AMATØRRADIO“

1/år kr. 35,—.

Presidentens hjørne

De nye lisensvilkårene er nå gjeldende, og flere viktige forandringer er foretatt, blant annet både med fastsettelsen av senderens effekt og den maksimale effekt.

Etter de gamle vilkårene var det bærebølgens effekt som ble begrenset ved at den tilførte effekt til sluttrinnet ikke skulle overstige 50 eller 150 W avhengig av lisensklasse.

Etter de nye vilkårene skal den effekt som tilføres sluttrinnet aldri kunne overstige 15 W for begynnerlisensen eller 600 W for A-lisensen, uansett den modulasjonstype som nyttes, og uansett hvor kortvarig effektilførselen er. Det er den maksimale spisseffekt som nå er begrenset.

Dette betyr i praksis at du kan «trekke opp» til en sluttrinns effekt på 600 W hvis du skal sende på CW, FM eller SSB, mens du ikke kan «trekke opp» til mer enn 150 W hvis du sender AM med full bærebølge og begge sidebånd. Dette fordi du ved 100 % modulasjon øker bærebølgens spenning til det dobbelte under oppover-modulasjon og spisseffekten derved blir det fire-dobbelte eller 600 W. Det er følgelig for CW og FM at de nye vilkår betyr en merkbar effektøkning.

Med hensyn til avholdelsen av prøven, har jeg kontaktet LA7OF, Thormod Bøe, som er den som i Teledirektoratet kommer til å ta hånd om dette. Med et lite forbehold om mulige misforståelser, kunne han fortelle følgende:

De sentralt avholdte prøver vil bli lagt til de steder der det avholdes kurs og i forbindelse med avslutningen av kurset. Prøven vil bli skriftlig. For teoridelen vil man nytte avkryssingsmetoden ved at det til hvert spørsmål er angitt flere svar, hvorav bare ett er riktig. Det vil bli stilt totalt mellom 50 og 75 spørsmål innenfor feltene teori, reglement og ekspedisjonsdugelighet. Spørsmålene vil gjelde for begge lisenskategoriene, og hvis en kandidat ikke greier klasse A, men greier nok til begynnerlisensen, vil han få tilbud om dette såfremt han har greid kravet i telegrafi som er henholdsvis 40 og 60 bokstaver feilfritt pr. minutt.

Jeg håper dette er svar på noen av de spørsmål som enkelte har.

Televerket kommer til å sende ut de nye vilkårene i stensilert form på grunn av den lange leveringstiden i trykkeriet.

Per G. Waitz
LA4RF.