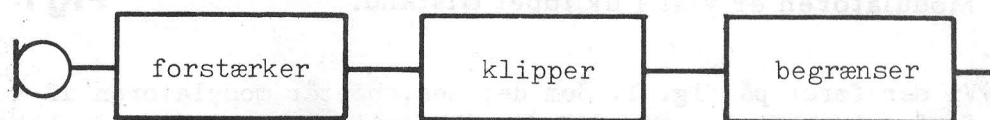
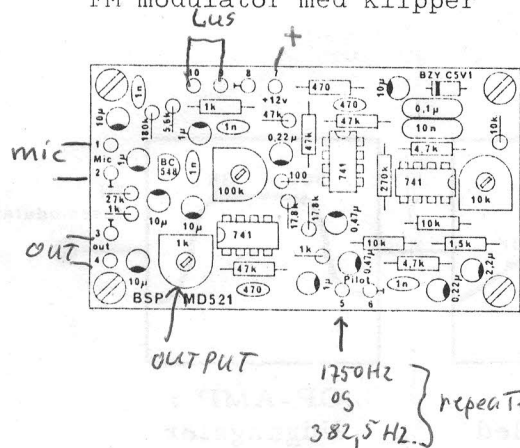


FM modulator med klipper



MD 521 er en modulator, opbygget med OP-AMPS og arbejder efter dobbeltrespons-systemet, hvilket vil sige, at når modulatorens kører i uklippet tilstand, antager denne retrespons, når den overgår til klippet tilstand, vil responsen antage - 6dB/oktav. Klippersymmetrien, frekvenssvinget og forforstærkningen kan reguleres separat.

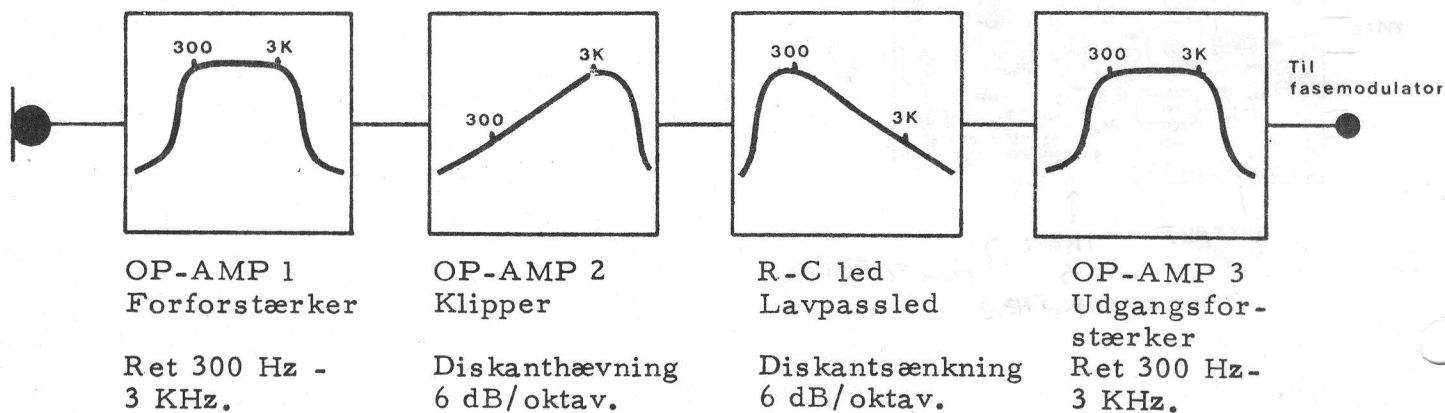
## TEKNISKE DATA.

Input	20 mV. RMS.
Output	0,5 V. RMS.
Respons uklippet	ret 300 Hz - 3000 Hz.
Respons klippet	1/6 dB/oct. 300 Hz. - 3000 Hz.
Spænding	13,8 Volt
Strømforbrug	25 mA.
Mål	L 80 mm. B 45 mm. H 20 mm.

# MANUAL MD521

Først vil vi ønske tillykke med det ny erhvervede MD 521 byggesæt.

## Modulationen:



Modulatoren er vist i uklippet tilstand.

**Fig1**

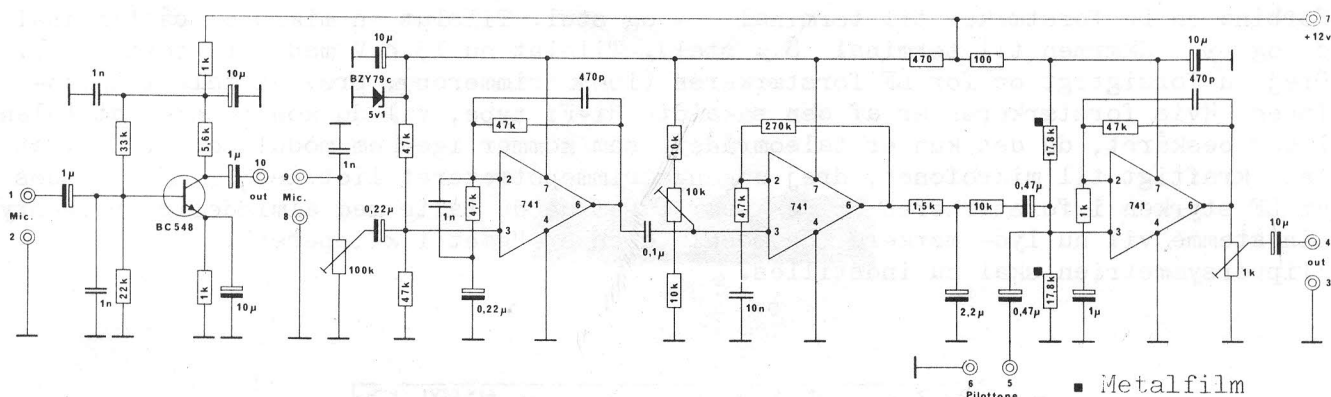
Vi ser først på fig. 1. Som det ses, består modulatorens af 4 trin. OP-AMP nr. 1 er et forforstærkertrin, som foruden at forstærke mikrofonsignalet op, også foretager den første beskæring af signalet. Denne beskæring er lagt således, at kun taleområdet (300 Hz - 3 KHz) bliver forstærket op. OP-AMP nr. 2 er klipperen. Den har til opgave at hindre senderen i, at det udsendte frekvenssving bliver for stort. For helt at forstå, hvorledes en sådan klipper virker, må man forestille sig en forstærker, som kun kan behandle signaler af en vis størrelse. Når denne størrelse overskrides, vil forstærkeren beskære signalet. Denne behandling bliver signalet ikke ligefrem kønnere af, men en ting er sikret - signalet kan ikke blive større, end klipperniveauet er indstillet til. Klipperen er jo som før nævnt også en forstærker, derfor har den også en frekvensgang, se fig. 1, som diskant hæver, nærmere bestemt med 6 dB/oktav. Denne hævelse medfører, at de højeste frekvenser bliver klippet først. Bringer vi nu hele taleområdet op på det niveau, hvor klipperen er i funktion, vil klipperens output antage noget, der minder om retrespons, da henholdsvis 300 Hz og 3 KHz vil antage samme amplitude grundet klipperens begrænsede virkning.

Man kan i praksis sige, at klipperen kan antage 2 responstilstande afhængig af, om klipperen er trådt i funktion eller ej.

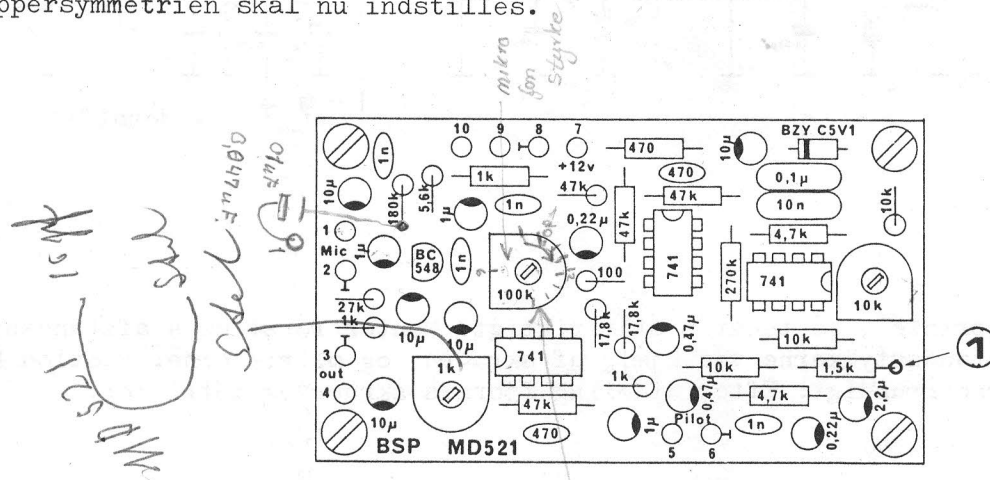
Efter klipperen går signalet ind i et RC-led, som beskærer signalet med 6 dB/oktav. Ser vi på den tilstand, hvor klipperen ikke er i funktion, vil vi konstatere, at RC-leddets beskæring lige præcis ophæver den diskant hævelse, som klipperen foretager, hvorved signalet atter bliver retrespons.

Når klipperen træder i funktion, vil dens diskant hævelse af før nævnte årsager forsvinde.

Efter RC-leddet vil signalet nu ikke længere være retrespons, men vil antage en respons på 6 dB/oktav. Derfor tales der om 2 responser, en ved uklippet tilstand og en anden ved klippet tilstand. Hvorfor modulatorens er lavet således, beskrives under fase-modulatoren. OP-AMP nr. 3 arbejder stort set som nr. 1 med beskæring under 300 Hz og over 3 KHz.



Forbind en LF forstærker til terminal 4 og stel. Tilslut en mikrofon på terminal 8 og 9. (Skærmen til terminal 8 = stel). Tilslut nu 13,8 V med + på terminal 7. Drej nu forsigtigt op for LF forstærkeren (look trimmeren), prøv at tale i mikrofonen. Hvis forstærkeren er af den såkaldte Hi-Fi type, vil du konstatere, at talen lyder beskåret, da det kun er taleområdet, som kommer igennem modulatorens. Prøv at tale kraftigt til mikrofonen, drej udgangstrimpotmeteret lidt ned (1 K), således at LF styrken i forstærkeren er den samme, som da du talte med almindelig stemmestyrke. Din stemme vil nu lyde mørkere, da modulatorens er "gået i klipperen". Klippersymmetrien skal nu indstilles.



Tilslut en tonegenerator (evt. 1750 Hz tonesender) til mikrofonindgangen. Indgangstrimpotmeteret skal stadig være helt opskruet. Hvis du er i besiddelse af et oscilloscope, kan dette tilsluttes på modstanden på 270 Kohm, som går til ben 6 på OP-AMP nr. 2 (målepunkt 1). Du kan nu justere 10 Kohm trimpotmeteret til det punkt, hvor firkanterne fra klipperoutputtet er symmetriske. Modulatorens må max. få tilført 300 mV RMS. Overskrides denne grænse, vil OP-AMP nr. 1 klippe signalet.

Hvis du ikke er i besiddelse af et oscilloscope kan du gøre følgende:

Tilslut tonegeneratoren som før beskrevet. Bruger du vor 1750 Hz tonesender, er du sikker på ikke at overstyre OP-AMP nr. 1.

Reguler LF forstærkeren, så tonen høres. Drej nu symmetripotmeteret ned mod sit ene stoppunkt. Du vil nu fornemme, at du hører 2 toner. Drejes potmeteret mod det andet stoppunkt, vil du atter kunne fornemme 2 toner. Omkring potmeterets midterstilling vil du finde et punkt, hvor kun en tone høres. I dette punkt er symmetrien korrekt, og klipperen vil derefter være rigtigt indstillet.

Brug skærmerkabel til sammenkobling med mikrofon og de øvrige print.

BC 548 er monteret som en ekstra forstærker, da en kraftigere modulation undertiden kan være ønskelig. Mikrofonen monteres i dette tilfælde til ben 1 og skærmen til ben 2. Forbind da samtidig ben 9 og 10 sammen. 1750 Hz tonegenerator skal altid monteres til ben 9 evt. med 15 Kohm i serie for ikke at belaste indgangen.

Pilottonegeneratoren skal kobles til terminal 5 og 6. Denne indgang er monteret efter klipperen, så pilottonen ikke bliver klippet sammen med modulationen.

# BSP

ELEKTRONISKE BYGGESÆT

05-141679 07-852611