

## POPULÆR elektronik

skrev:

## DYNAMISK STØJBEGRÆNSER

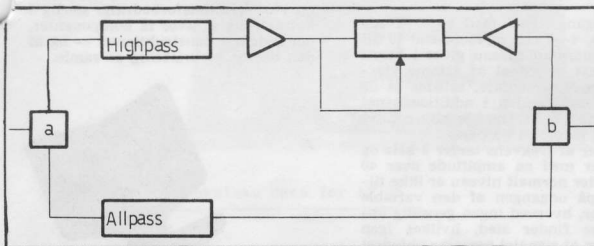
*-en opsigtsvækkende nyhed*

Når en nyhed præsenteres, spekuleres der på diagrammet, konstruktionen, kan anvendes med fordel til andre formål end netop de, artiklen oplyser. Må vi derfor sammenfatte de anvendelser, som ligger helt klart — opdager man andre, hører vi gerne herom. Først og fremmest i båndoptagere, som artiklen indgående forklarer. Dernæst mellem tunere og forstærkere til dæmpning af sus og støj. Mellem pladespillere og forstærker er konstruktionen virksom, hvor det drejer sig om ældre plader med en del støj — perfekte pladers ubetydelige overfladestøj går upåvirket gennem opstillingen.

□ De hastigt stigende krav til underholdningselektronikkens ydeevne gælder også bekæmpelse af støj fra de forstærkende led. Alle halvdeler frembringer støj, og når der er tilstrækkeligt mange og forstærkningen er af tilstrækkelig styrke, kan støjen blive generende. Det er ikke så mange år siden, at hi-fi fans med

tidligere her i PE beskrevet dette system, hvor en kompressor sørger for at placere signalet på tilstrækkelig afstand af båndsus, hvorefter en expander under afspilningen bibringer materialet dets tidligere dynamik. Det originale Dolby-system er næsten ubetalelig elektronik, som foruden støjbekæmpelse ned sætter

ningslinier for de virkelig avancerede eksperimentatorer, som helt givet får kløe i fingrene og redmen i loddekolben, når de oplever hvor meget Dolby kan betyde for gengivelsen. Men vi har opgivet. Opgaven er for kompliceret, ikke mindst fordi det er nødvendigt at disponere over en instrumentpark til nogle tusinde kroner for at kunne færdigjustere en nysamlet Dolby-enhed. — Så er det betydelig nemmere at ringe til Ortofon, hvor de også er så flinke . . . Men da vi for tre-fire måneder siden testede en ny, billig Aiwa båndoptager, bemærkede vi — og skrev det forresten også her i PE — at man utvivlsomt havde udviklet en japansk folke-Dolby, for denne billige båndspiller var reelt fri for irriterende susen fra bånd og halvdelere.



Blokdiagram for Dyn. Støj Begrænser. Funktionerne beskrives i artiklen.

stolthed lod højtonesus vælte ud i stuen for dermed at demonstrere anlæggets kapacitet i den høje ende. I dag er det lige modsat, man skyder hastigt et high-filter ind og beklager, at den originale indspilning desværre ikke var helt i toppen . . . i toppen!

Nu gælder den undskyldning ikke længere. For få år siden blev det geniale Dolby-system udviklet med henblik på pladeindustrien. Vi har

forvrængning etc. Det var derfor en naturlig udvikling, at et mere prisbilligt Dolby-system så dagens lys. Firmaet Ortofon importerer *Advent Dolby-system*, beregnet til seriøse båndamatører, som her får mulighed til at forbedre det bestående båndudstyr for et par tusinde kroner. PE's tekniske stab skal erkende, at vi på omgang har gransket Dolby-diagrammet for at prøve om det var muligt at angive konstruktive ret-

### DOLBY FOR FOLKET

Om som det så ofte sker, opstår en ide ikke hos én opfinder, men samtidig — næsten da — præsenterer konstruktører i Japan, Holland og USA nogenlunde samme løsning på problemet. For Philips vedkommende kaldes konstruktionen DNL, Dynamisk Støj Begrænser. Vort trykkeri beklager ikke at kunne vise på originalsproget, hvad japanerne har kaldt ganske samme, overordentlig snedige stykke elektronik. Vi lærte et par japanske diagrammer hos *Daneref* og undersøgte, hvordan man har skabt denne forbløffende støjfrihed, det stærkt forbedrede støj/signalforhold.

Det viste sig, at Aiwa's og Standard's konstruktive genier havde stort samme løsning som Philips.

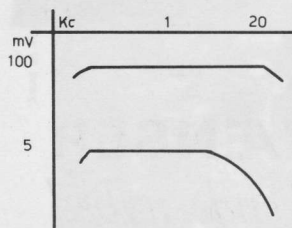
Næste gode spørgsmål er, hvorfor man overhovedet skal prøve at ændre, endevise forbedre gode, gamle Dolby. Fordi systemet faktisk er for godt til mindre seriøse formål. F. eks.

## ••• STØJBEGRÆNSER

kassetbåndoptagere. Fordi Dolby kun fungerer, når båndet er indspillet efter samme system. Ganske vist kommer der flere og flere dolbyrisede musikassetter i handelen — vi har et par pragtfulde eksempler af Decca's produktion, f. eks. Nyårs-koncerten fra Wien med Stehgeiger Boskovsky foran orkesteret. Ved afspilning på en middelsvært National med tilkoblet Dolbyenhed (da Ortofon) reproduceres et fantastisk levende, støjsvagt lyd billede. Måske kan man ikke høre den berømte knappenål falde til jorden. Men en stoppenål, i hvert fald.

### PHILIPS MODEL DNL

Den nye, forenkledte løsning på støjproblemet, DNL — lad os holde os til denne forkortede betegnelse, som Philips har æren af — blander sig



Kurven viser den helt store forskel mellem signalbehandlingen i DNL's systems 2 forgøinger.

ikke i optagetekniken, men koncentrerer sig om afspilningsledet, hvor båndsus elimineres i svage passager sammen med de øverste overtone. Dolby-systemet er primært for de, som laver levende optagelser eller har kun jævnt gode maskiner. Ved optagelser fra grammofon på kvalitetsmaskiner som f. eks. Revor er gevinsten ikke alverdens mærkbar, idet maskinens dynamik langt overskrider pladens. Først når materialets dynamik nærmer sig — eller overskrider — båndoptagerens, er der virkelig noget at hente — men så til gengæld meget.

### SÅDAN FUNGERER DNL

Funktionen af DNL er altså en automatiseret svækning af høje toner ved svage passager. Denne umiddelbart særprægede fremgangsmåde giver et forbløffende godt resultat. Philips oplyser, at ved 4.000 Hz er det først og fremmest overtone, der præger lydbilledet. Disse overtone er ikke i konstant balance med musikens grundtoner; dvs. at ved svage passager vil overtonerne svækkes mere end grundtonerne. Det betyder, at i svage passager spiller overtonerne en betydelig mere tilbagetrukket rolle end ved kraftigere niveauer. Man kan således tillade sig

at fjerne de højeste overtone, når niveauet er tilstrækkeligt lavt, og da den generende støj fra en båndoptager især ligger i den højere ende, vil en filtrering på dette sted også kunne fjerne støjen særdeles effektivt. Man har altså med DNL konstrueret et filter, som ved analyse af musikens styrke dæmper på rette tid og sted: over 4.000 Hz ved niveau —38 dB. Dæmpningen er af størrelsesordenen 10 dB ved 6 kHz og 20 dB ved 10 kHz med en tilsvarende forbedring i støj/signal forholdet til følge. En måling over hele frekvensområdet ved ørekrurvefilter viste en gennemsnitsforbedring på 3 dB støj/signal-forhold.

Indgangssignalet passerer en splitter (a), der deler signalet uden diskrimination for frekvens, således at størstedelen af signalet passerer gennem båndpas-(allpass)-filteret (som kun har til opgave at lave en impedansmæssig tilpasning, så højpas-filteret virker) med fuld frekvensbredde og kun ganske lidt svækket. Dette signal passerer gennem samleledet (b) til udgangen af DNL-systemet. Det interessante foregår i den øverste del af diagrammet, hvor signalet passerer gennem et højpas-filter, der shunter frekvenser under 4.000 Hz til stel. Det resterende højttonesignal går gennem en forstærker og et variabelt dæmpningsled til den fastjusterede dæmpningsled til den bl. a. foretages et 180° faseskift, så udgangen af det faste dæmpningsled er vendt 180° i forhold til det oprindelige indgangssignal. Det faste



Prototype til DNL-adaptor, Philips forbedrer.

dæmpningsled er konstrueret således, at det kun tillader gennemgang ved svage passager. Ved kraftige passager blokerer det faste dæmpningsled fuldstændigt for passagen.

Et indgangssignal med en frekvens over ca. 4–5 kHz og mere end 40 dB under normalt niveau giver i begge filterveje et signal af samme størrelse, men i modfase, således at de ophæver hinanden i additionstrinnet b. Netop i dette område bliver suset nemlig langsomt hørbar.

Signaler af frekvens under 5 kHz og signaler med en amplitude over 40 dB under normalt niveau er ikke tilstede på udgangen af den variable dæmper, hvorved ingen gensidig ophævelse finder sted, hvilket igen betyder, at signalet passerer uhindret igennem filteret.

Det er muligt at opnå en forbedring af S/N forholdet på indtil 20 dB målt ubalanceret på apparater i middeklassen, hvor man normalt regner med et S/N forhold i højt 45–55 dB. Da ved vore forsøg ingen CC-recorder eller normalt båndoptager var ved hånden, forsøgte vi at forbedre en Telefunken M10. M10 er den største båndoptager, Telefunken leverer til radiofonbrug, og koster omregnet ca. 30.000 kroner. Først målte vi maskinens S/N forhold til 62 dB, hvorefter vi med det viste støjfilter indskudt ved afspilning kunne trykke støjen endnu 3 dB. Data målt efter retningslinjerne fra IRT (Institut für Rundfunktechnik) på Agfabånd PER 525-Stereo ved 38 cm/s.

### TILKOBLING AF DNL

Da filteret som nævnt er niveauuafhængigt, må man drage omsorg for, at man ved indkoblingen i et bestående anlæg har et nyttesignal på mere end 20 mV, idet dæmpningen af de høje frekvenser begynder ved et niveau på ca. 10 mV. I visse tilfælde vil det dog være en fordel at starte afskæringen allerede medens der er et nyttesignal til stede, hvorved man måske kan lægge sit niveau på f. eks. 7 mV. Et potentiometer foran filteret vil lette indstillingen. Med R11 i filteret kan man indstille forstærkningen i allpass-vejen. Da filteret ingen forstærkning har mellem ind- og udgang, kan det måske være nødvendigt med en lille forstærker efter dette.

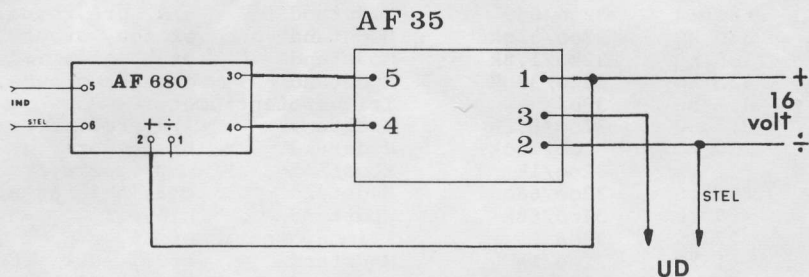
Tilsluttes filteret mellem en normal højohms lineudgang 50–500 mV og en efterfølgende forstærker med høj indgangsimpedans, skulle der ikke være problemer med tilpasningen.

DNL kommer utvivlsomt i flere båndoptagere i den kommende tid — helt sikkert i hvert fald, at Philips hurtigt muligt vil lancere den på det skandinaviske marked, og en adaptor vil formentlig også blive sendt på markedet af Philips. Baseret på japanske versioner af støjbe-grænsere sammenholdt med de europæiske udgaver kan det dansk byggesæt til en DNL-adaptor allerede nu præsenteres — diagram, print, styklister og monteringsplan hosstændigt. Ved indkobling i en båndoptager af prisklassen ca. 2500 kroner viste målingerne en forbedring af S/N forholdet på ca. 6 dB. En overordentlig stor kvalitetsforbedring, særlig i betragtning af hvor få komponenter, der indgår i konstruktionen — og at den derfor er prisbillig at samle.



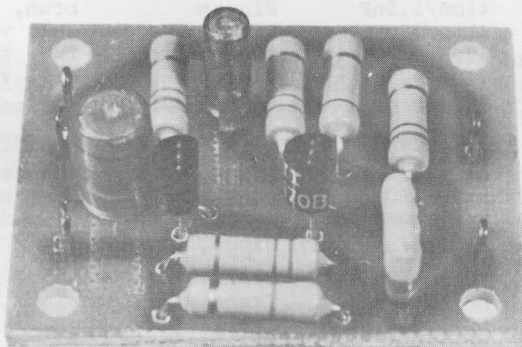
## TEKNISKE DATA:

Arbejdsspænding:	13,5 til 16 Volt.
Strømforbrug :	10 - 12 mA.
Forstærkning :	under 1.
Indgangsimpedans:	22 kohm.
Udgangsimpedans :	ca. 100 kohm.
Max. belastning af udgang :	100 kohm. (eventuelt emitterfølger AF 35)
Støjforbedring :	min. 6 dB. til max. 56 dB.



## EMITTERFØLGER.

## AF 35



### Tekniske data for AF 35.

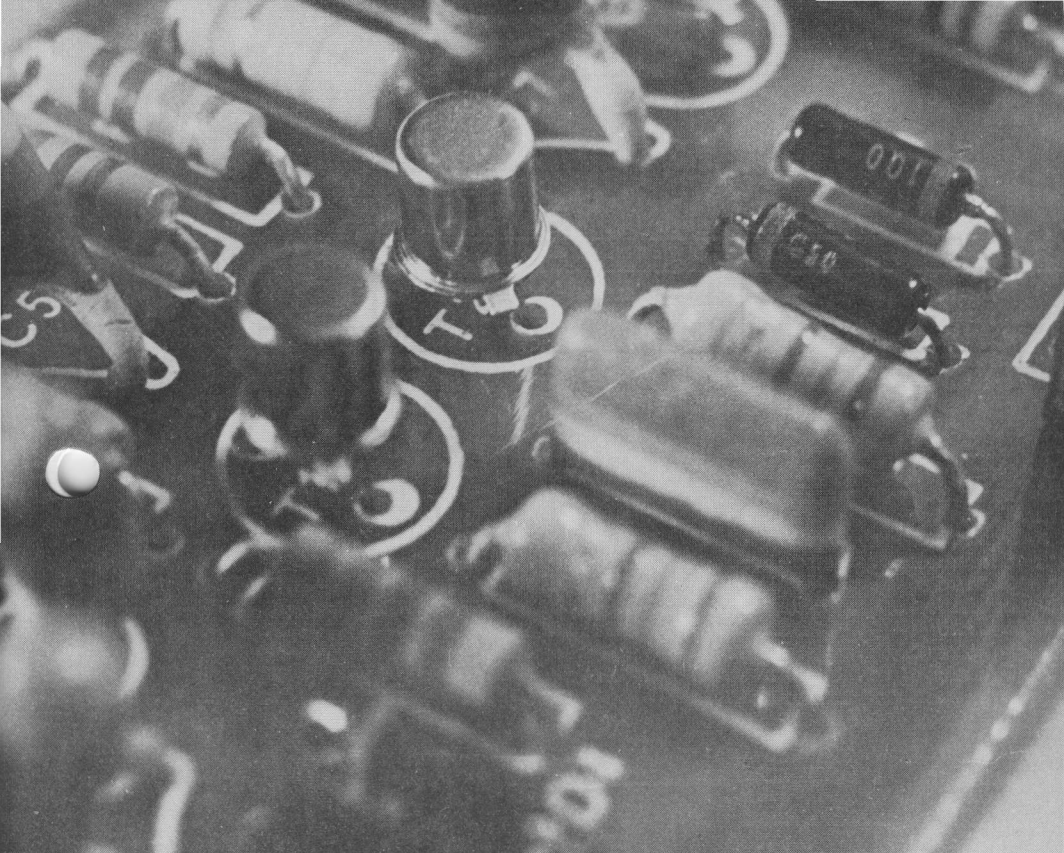
Forsyningsspænding:	20 volt.
Strømforbrug:	1 mA.
Forstærkning:	1 gang.
Frekvensgang:	20 Hz - 50 k Hz $\pm$ 0,3 dB.
Støj/signalforhold:	60 dB ved en belastning på 47 k $\Omega$ ind og 3 k $\Omega$ ud, og et udgangssignal på 1 volt.
Harmonisk forvrængning:	Mindre end 0,1 %
Intermodulation:	Mindre end 1 %
Indgangsimpedans:	1 M $\Omega$
Udgangsimpedans:	300 $\Omega$
Udgangsspænding:	1 volt

KOMPONENTLISTE for AF 680, S/N BEGRÆNSER:

Nr:	Værdi:	Varenummer:	Tekst:	Farvekode:
R1	120 kΩ	3200/120k	Modstand	brun, rød, gul.
R2	120 kΩ	3200/120k	Modstand	brun, rød, gul.
R3	22 kΩ	3200/22k	Modstand	rød, rød, orange.
R4	680 Ω	3200/680	Modstand	blå, grå, brun.
R5	4,7 kΩ	3200/4,7k	Modstand	gul, violet, rød.
R6	22 kΩ	3200/22k	Modstand	rød, rød, orange.
R7	680 Ω	3200/680	Modstand	blå, grå, brun.
R8	330 kΩ	3200/330k	Modstand	orange, orange, gul.
R9	1,8 kΩ	3200/1,8k	Modstand	brun, grå, rød.
R10	330 kΩ	3200/330k	Modstand	orange, orange, gul.
R11	4,7 kΩ	3904	Trimmpotentiometer.	
R12	8,2 kΩ	3200/8,2k	Modstand	grå, rød, rød.
R13	100 kΩ	3200/100k	Modstand	brun, sort, gul.
R14	1 kΩ	3200/1k	Modstand	brun, sort, rød.
R15	680 Ω	3200/680	Modstand	blå, grå, brun.
R16	68 kΩ	3200/68k	Modstand	blå, grå, orange.
R17	22 kΩ	3906	Trimmpotentiometer.	
R18	1 kΩ	3200/1k	Modstand	brun, sort, rød.
R19	680 Ω	3200/680	Modstand	blå, grå, brun.
R20	56 kΩ	3200/56k	Modstand	grøn, blå, orange.
C1	6,8uF/40V	4402	Elektrolyt.	
C2	22 nF	4203	kondensator	rød, rød, orange.
C3	22 nF	4203	kondensator	rød, rød, orange.
C4	15 nF	4202	Kondensator	brun, grøn, orange.
C5	470 pF	4100/470	Pin-up	gul, violet, brun.
C6	22 nF	4203	Kondensator	rød, rød, orange.
C7	1,5 nF	4100/1,5nF	Pin-up	brun, grøn, rød.
C8	470 pF	4100/470	Pin-up	gul, violet, brun.
C9	22 nF	4203	Kondensator	rød, rød, orange.
C10	4,7 nF	4100/4,7nF	Pin-up	gul, violet, rød.
C11	6,8uF/40V	4402	Elektrolyt.	
D1	BA 100	BA 100	Diode.	
D2	BA 100	BA 100	Diode.	
D3	BA 100	BA 100	Diode.	
D4	BA 100	BA 100	Diode.	
D5	BA 100	BA 100	Diode.	
D6	BA 100	BA 100	Diode.	
T1	BC 109	BC 109	Transistor.	
T2	BC 109	BC 109	Transistor.	
T3	BC 109	BC 109	Transistor.	
T4	BC 109	BC 109	Transistor.	

Desuden medfølger:

1 stk.	print	AF680P	Printplade i glasfiber.
6 stk.	øjne	9641	Loddeøjne.
1 rl.	tin	9610	Loddetin.



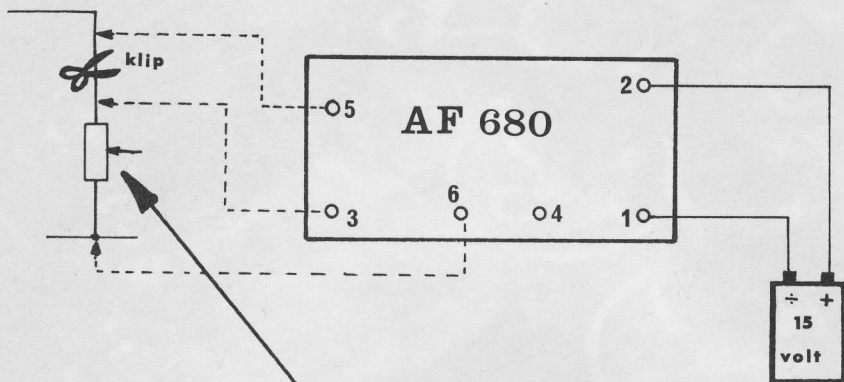
#### BYGGEVEJLEDNING:

- 1) Først monteres de 20 modstande fra R1 til R20, modstandene monteres helt ned til printet, og loddes efter loddevejledningen på bagsiden af garantibeviset, klip derefter.
- 2) De 6 loddeøjne trykkes i printpladen ved punkt 1,2,3,4,5 og 6.
- 3) Kondensatorerne C1 til C11 monteres derefter, disse monteres ligesom modstandene, husk at vende C1 og C11 den rigtige vej, således at komponent og tegning passer sammen.
- 4) De 6 dioder D1 til D6 monteres med den hvide streg mod plus, således som tegningen på printpladen viser.
- 5) De 4 transistorer T1 til T4 monteres derefter ca. 2 mm over printpladen, hvorefter de påloddess forsigtigt.
- 6) AF 680 S/N begrænser er nu klar til brug, og indkobles som vist på tegningerne i serie med et liniesignal. Husk at den ikke må belastes med mere end 150 kohm i udgangen, dette kan eventuelt klares ved at indkoble AF 35 efter den.  
Til stereo anvendes 1 til hver kanal.

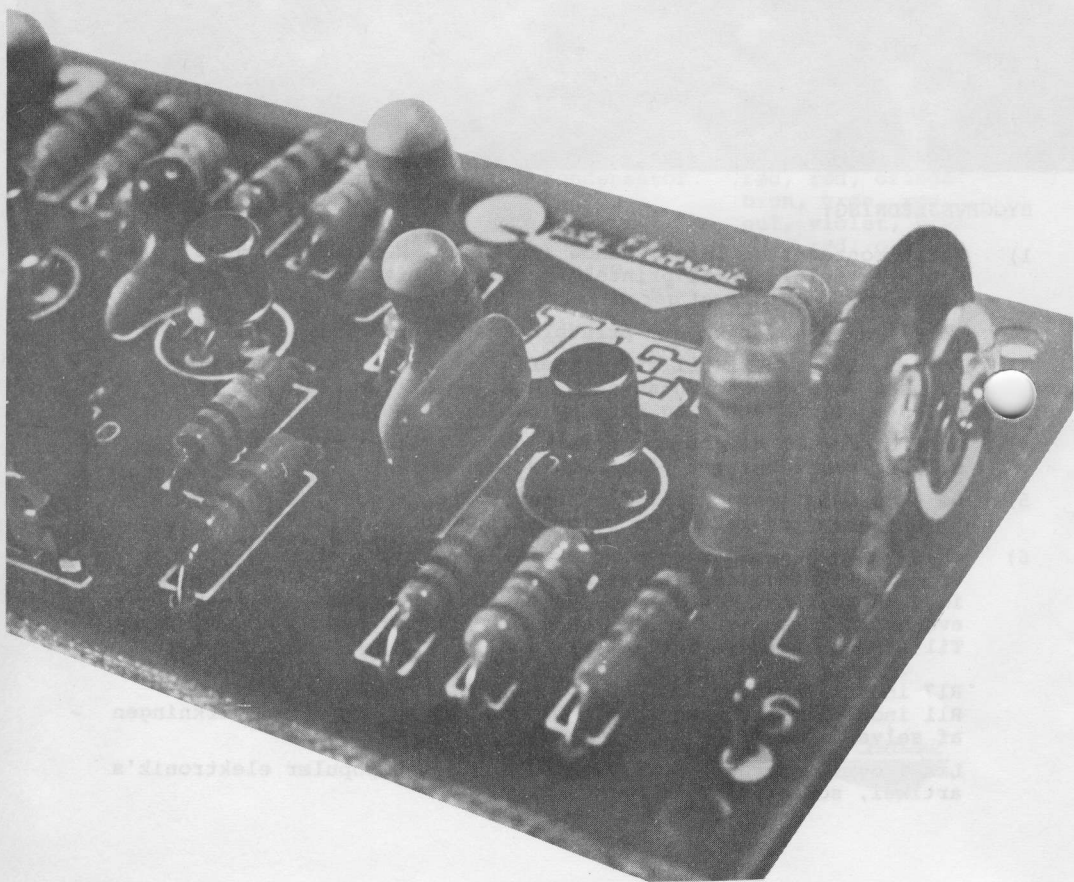
R17 indstiller styrken.

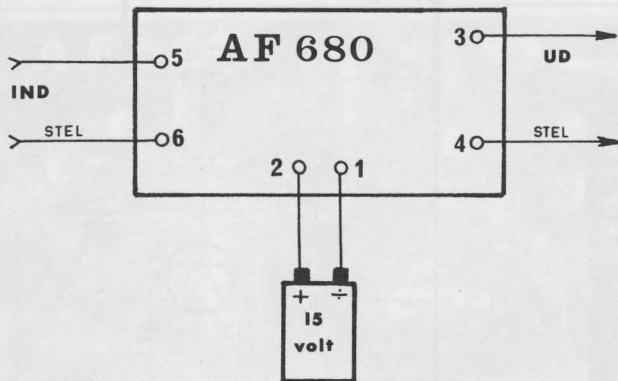
R11 indstiller gennemgangen i Allpass vejen, og altså virkningen af selve filteret.

Læs i øvrigt omtalen og tilslutningen efter populær elektronik's artikel, som er aftrykt her.



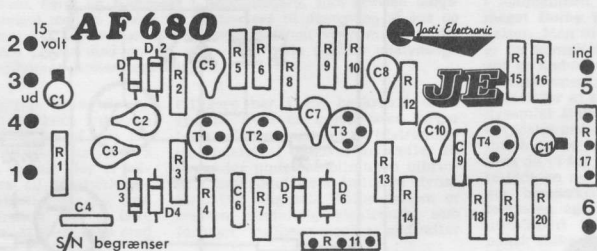
Således indkobles S/N begrænserentil et styrkepotentiometer i f.eks. båndoptageren eller forstærkeren.





Således indkobles AF 680 mellem linieudgang på båndoptager og udgangsforstærkeren, husk at der skal stykker til stereo.

Strømkilden kan være et batteri på 13,5 til 16 Volt, eller man kan eventuelt bruge strømkilden fra båndoptager eller forstærker, hvis der er spændinger omkring de 15 Volt.



Monteringsplanen vist i fuld størrelse — herunder printet.



Naturlig størrelse — non-commercial copy tilladt.

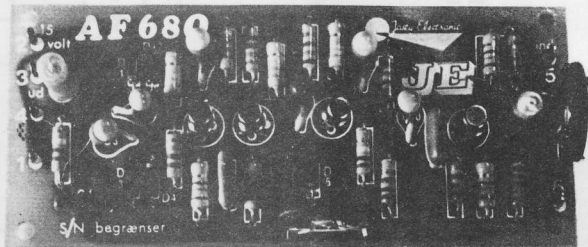
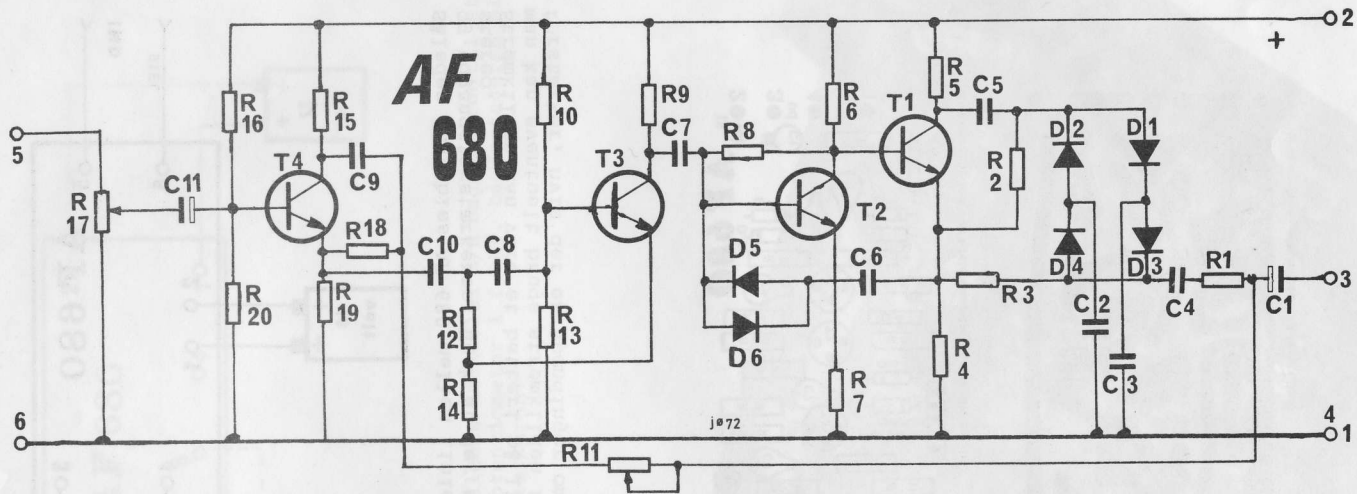


Foto af den færdigmonterede støjbeigrænsér — klar til brug.

