

Bang & Olufsen

MÅLETEKNIK 2

KASSETTEBÄNDOPTAGERE

Compact Cassette båndoptageren som high-fidelity udstyr har flere problemer at slås med end dens storebror, spole-til-spole maskinen. Den lave båndhastighed (4,75 cm/sek.), 4 magnetspor på et smalt bånd (3,81 mm), samt afhængigheden af en båndkassettes kvalitet, gør det vanskeligt at opnå tilfredsstillende frekvensområde, signal/støjforhold og wowprocent.

At kassettebåndoptageren alligevel har formået at leve op til forventningerne på grundlag af et intensiveret udviklingsarbejde, bevises bl. a. af at DIN 45 500 også er begyndt at beskæftige sig med den. DIN 45 500, blad 4, april 1975, omhandler både spole- og kassette teknik, og for kassettebånd foreligger der på nuværende tidspunkt forslag af DIN 45 513, blad 6 for jernoxid og blad 7 for chromdioxid båndbelægning.

Ønskes en nærmere uddybning af målebetingelserne og Hi-Fi normen, henvises til de originale DIN normblade, der udstedes af

DANSK STANDARDISERINGSRÅD
Aurehøjvej 12
2900 Hellerup

MÅLETEKNIK 2 omhandler målinger af tekniske data på kassettebåndoptagere.

Stoffet er alment orienterende og er ikke bundet til bestemte modeller, men kan betragtes som et supplement til serviceanvisninger og tekniske produktinformationer.

Der er i et vist omfang benyttet Bang & Olufsen måleinstrumenter i forbindelse med måleprocedurer.

Udgivet 1975 af
Bang & Olufsen

DIN 45 500

DIN 45 500 blad 4 omhandler en række mindstekrav, der skal være opfyldt for at en kassettebåndoptager må betegnes som et high-fidelity apparat.

Måling af	Mindstekrav
1. Hastighedsafvigelse	$\leq \pm 1,5 \%$
2. Wow og flutter	$\leq \pm 0,2 \%$
3. Fuld udstyring 10.000 Hz	$\leq 15 \text{ dB}$
4. Frekvensområde (kurve)	40 - 12.500 Hz
5a. Signal/støjforhold vejet	$\geq 56 \text{ dB}$
5b. Signal/støjforhold uvejet	$\geq 46 \text{ dB}$
6. Slettedæmpning 1000 Hz	$\geq 60 \text{ dB}$
7a. Kanaladskillelse 1000 Hz	$\geq 20 \text{ dB}$
7b. Kanaladskillelse 500-6300 Hz	$\geq 15 \text{ dB}$
8a. Kanaladskillelse modsat rettet spor, 1000 Hz	$\geq 60 \text{ dB}$
8b. Kanaladskillelse modsat rettet spor, 500-6300 Hz	$\geq 45 \text{ dB}$
9. Kanalforskel	$\leq 2 \text{ dB}$
10. Indgangsfølsomhed	0,1-2 mV per kohm
11. Udgangsspænding	0,5-2 V

Bemærk:

Støjreduktionssystemer, f. eks. Dolby, er ikke medtaget i den følgende måleprocedure. DIN 45 500 blad 4 omtaler ikke dette direkte, men efter de nuværende forslag af DIN 45 513 for nombånd vil udstyringen af magnetbånd samt dets tidskonstant blive påvirket ved tilkobling af Dolby systemet.

Eventuel optage-automatik bør sættes ud af funktion under målingerne.

VU meter

En båndoptagers VU meter må betragtes som en udstyringsindikator til dagligt brug under optagelse, og ikke som egentligt måleinstrument. Hvis der i konstruktionen er lagt vægt på at vise en gennemsnitsværdi, vil instrumentets udslag være langsomt, og 0 dB vil oftest svare til en lavere værdi end pegel, 250 pWb, fordi man da er sikker på at undgå overstyring. Et spidsvisende instrument er mere anvendeligt i praksis, fordi det også viser de kortvarige kraftige passager over et gennemsnitsniveau. Som oftest tillader man kortvarige udslag over 0 dB, uden at der høres generende forvrængning.

Måleinstrumenter

	Minimumskrav	Eksempler		Minimumskrav	Eksempler
Wow meter	Målefrekvens 3150 Hz filter 4 Hz D DIN 45 507	Bruno Woelke, ME 102 B	Filter	Målefilter for volt-meter, skal opfylde betingelserne i DIN 45 633, filter A.	
Tonegenerator	20-20.000 Hz sinus output $\pm 0,05 \text{ dB}$. Forvrængning mindre end 0,1%. Udgangsspænding 1-1000 mV	Bang & Olufsen TG 7	Distorsion meter	333 Hz (selektiv måling 1000 Hz, 333 Hz k 3). Fuldt udslag 10%.	Bang & Olufsen (prototype)
AC voltmeter	Skal opfylde betingelserne i DIN 45 633, bl. 1 (effektiv værdi, „schnell“).		Testbånd	DIN 45 513 bl. 6 og 7	Bang & Olufsen Service kassetter 6 bånd

1. HASTIGHEDSAFVIGELSE

Hermed menes afvigelsen fra den nominelle hastighed, som medfører at gengivelsen sker med for højt eller for lavt toneleje.

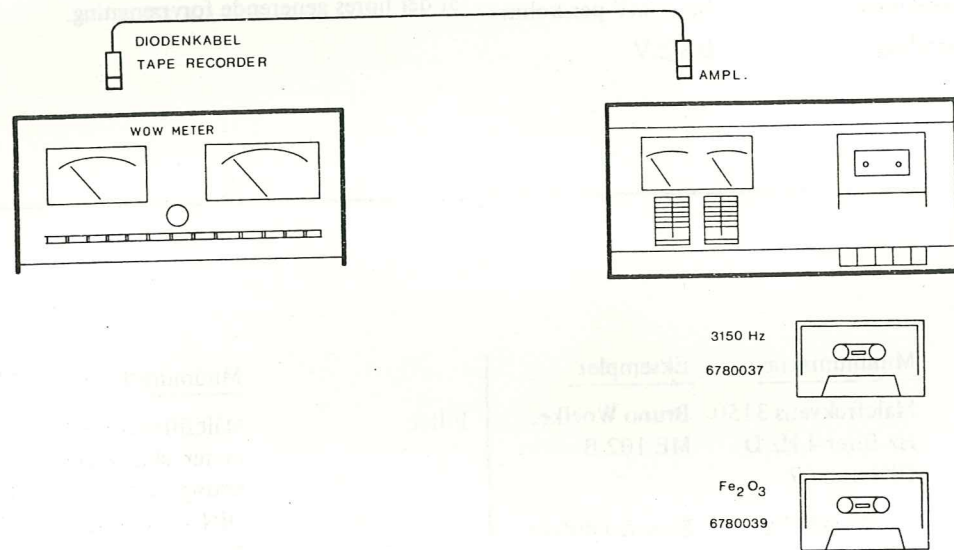
DIN 45 500 tillader højst $\pm 1,5\%$, målt i mindst 30 sekunder. I båndoptagere med DC styret motor vil hastigheden ofte kunne justeres.

Selve måleproceduren indgår i det følgende afsnit.

2. WOW, KORTVARIGE HASTIGHEDSVARIATIONER

Det er betegnelsen for uønskede variationer i lydets frekvens under gengivelsen. De virker især generende når en lyd skal holdes på samme toneleje i nogen tid, f. eks. klokkespil, klaver eller en ren sinustone.

En båndoptagers wowprocent er afhængig af de mekaniske egenskaber. Båndet skal transporteres ud af båndkassetten, passere forbi magnethovederne med konstant hastighed og atter opsamles i kassetten. Kortvarige hastighedsvariationer kan opdeles i wow og flutter, der defineres sådan at wow er variationer under ca. 10 Hz, medens flutter er fra 10 Hz og op efter.



Wowmeter

I beskrivelsen af den praktiske måleopstilling er der benyttet et wowmeter af følgende fabrikat og type:

Bruno Woelke, ME 102 B.

Ved brug af andre wowmetre må der derfor påregnes afvigelser i tilslutning og procedure.

Båndoptagerens signalledning (AMPLIFIER) sluttes til stikdåsen bag på wowmeteret, mærket Diodenkabel Tape-Recorder.

Både båndoptager og wowmeter må stå tændt ca. 15 minutter inden målingerne foretages.

DIN 45 500 foretager ikke en sådan opdeling, men angiver en vejet måling, optage og gengive, spidsværdi, og minimumskravet er $\leq \pm 0,2\%$.

Vejet måling vil sige, at der måles med et 4 Hz båndpas filter.

Ved uvejet eller lineær måling udelukkes dette filter, så man også aflæser variationer med højere frekvenser. Værdien bør naturligvis være så lav som muligt, men DIN 45 500 stiller ingen minimumskrav for uvejet måling.

Måling med forindspillet wowbånd, nr. 6780037, vil alene give et indtryk af en båndoptagers gengive egenskaber. Det er velegnet til fejlfinding og til måling af hastighedsafvigelser, men til den endelige kontrol af hvorvidt et apparat overholder DIN 45 500, skal der først optages med båndoptageren og derefter måles wow under afspilning.

Det venstre instrument DRIFT indstilles til 0 med drejeknappen i midten af forpladen. Ved indtrykning af "+2%" skal instrumentet vise 2%. Derefter indtrykkes knapperne "LINEAR", " $\pm 0,1\%$ " og "0,1%", men ikke "TRÅGE", og det højre instrument skal nu vise fuldt udslag til 1 på venstre skala. Såfremt disse udslag ikke er korrekte, justeres måleinstrumentet ifølge den tilhørende instruktion.

Måling af hastighedsafvigelse

Testbånd for wow, nr. 6780037, 3150 Hz indsættes i båndoptageren til afspilning. En eventuel afvigelse aflæses på venstre instrument, og den må højst være 1,5%, enten + eller -, målt over en periode på mindst 30 sekunder.

Måling af wow, kun gengive

Denne måling kan kun foretages, hvis hastighedsafvigelsen ligger indenfor den angivne tolerance. Det samme testbånd benyttes til afspilning, en af knapperne "0,1%", "0,3%" eller "1%" trykkes ind, medens "LINEAR" og "TRÅGE" skal være ude. Wow procenten aflæses på det højre instrument og må højst være 0,2%.

Ved fejlfinding, hvor udslagene kan være stærkt svingende, kan det være en fordel at indtrykke "TRÅGE", hvorved der opnås en aritmetisk middelværdi. Ved indtrykning af "LINEAR" udkobles vejningsfilteret, så måleområdet udvides til 0,5 – 500 Hz variationer, og dermed gives der mulighed for analyse af wow frekvenser. Bemærk, at disse to målinger ikke omfattes af DIN 45 500.

3. FULD UDSTYRING

DIN 45 500 betegner fuld udstyring som det niveau, hvor der på båndet optages 333 Hz med en forvrængning på 3%, svarende til at 3 harmoniske er dæmpet 30,5 dB i forhold til 333 Hz grundtonen.

Fuld udstyring ved 333 Hz er altså ikke i sig selv en måledata, men en forudsætning som indgår i målinger af signal/støjforhold, udstyring ved 10.000 Hz samt i nogen grad frekvensområde (26 dB under fuld udstyring).

Måling af wow, optage og gengive

På den samme båndoptager skal der først optages en tone 3150 Hz, som derefter afspilles og måles. Hertil anvendes den generator, der er indbygget i wowmeteret, og som automatisk vil afgive optagetonen til båndoptageren gennem DIN stikdåsen "Diodenkabel".

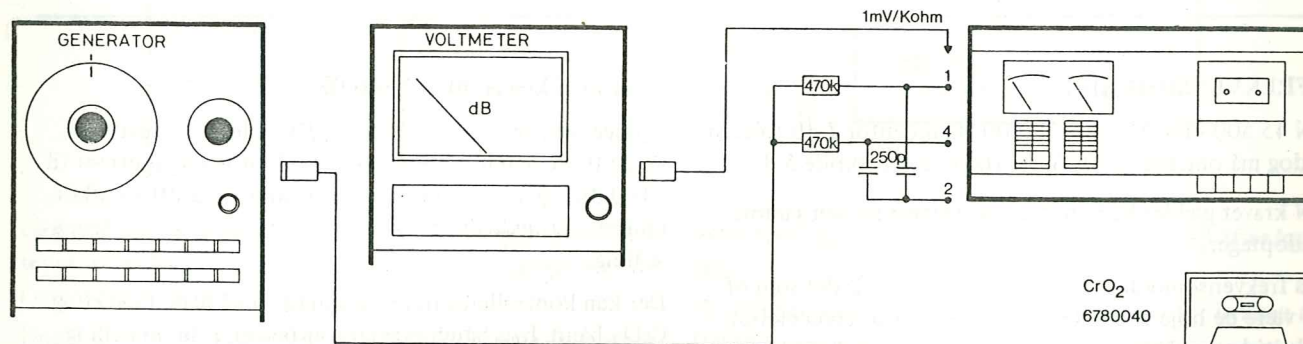
Normbånd Fe₂O₃, nr. 6700039, indsættes til optagelse, og VOLUME på båndoptageren stilles til VU 0 dB. Der optages i ca. 2 – 3 minutter.

Derefter skiftes om til afspilning, og wowmeteret aflæses som omtalt i det foregående afsnit, højst 0,2%.

Bemærk, at DIN definitionen for fuld udstyring kun gælder for frekvensen 333 Hz. I de følgende afsnit forekommer andre frekvenser, f. eks. 1000 Hz og 6300 Hz, og her kan det blive nødvendigt at benytte VU meterets udslag ved regulering til fuld udstyring. Aflæs og notér derfor VU metrenes udslag ved både 333 Hz og de andre frekvenser ved samme output fra tonegeneratoren.

Vær opmærksom på forskelle i VU meter kredsløb, og deres tilkobling før eller efter equalising.

Måleopstilling, fuld udstyring 333 Hz



Der optages og afspilles med normbånd, enten Fe₂O₃ nr. 6780039 eller CrO₂ nr. 6780040. DIN kravet er det samme i begge tilfælde.

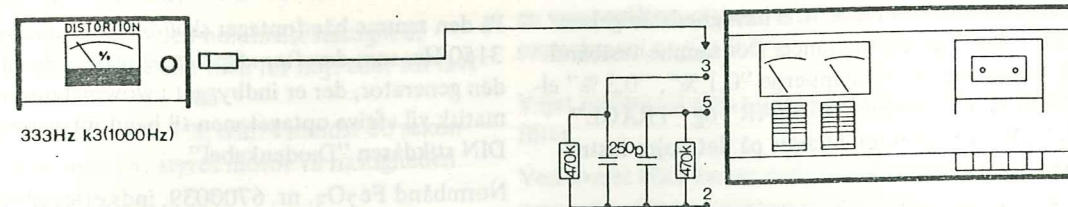
Tonegenerator, f. eks. B&O TG 7, sluttes til båndoptagerens stikdåse eller signalledning for AMPLIFIER som vist i ovenstående skitse. (Ved båndoptagere med fastsiddende signalledning udelades 250 pF).

Begge kanaler benyttes ved indtrykning af knapperne L og R på generatoren TG 7.

Generatoren indstilles til 333 Hz (aflæsningstolerance 325-

340 Hz), og attenuatoren indstilles til en indgangsspænding til båndoptageren, der svarer til 1 mV per 1 kohm indgangsimpedans, målt efter seriemodstanden med et AC voltmeter, f. eks. B&O RV 9. Hvis impedansen er 22 kohm, skal spændingen være 22 mV, 47 kohm giver 47 mV o.s.v.

Optagereguleringerne på båndoptageren skal nu indstilles til den udstyring på båndet, der giver 3% forvrængning af 333 Hz. Niveaulet vil ligge omkring 0 dB på VU meteret, afhængigt af båndoptagerens konstruktion, og det er derfor nødvendigt at prøve sig frem. Optag 333 Hz i ca. et minut, og skift til afspilning og måling af forvrængningen.



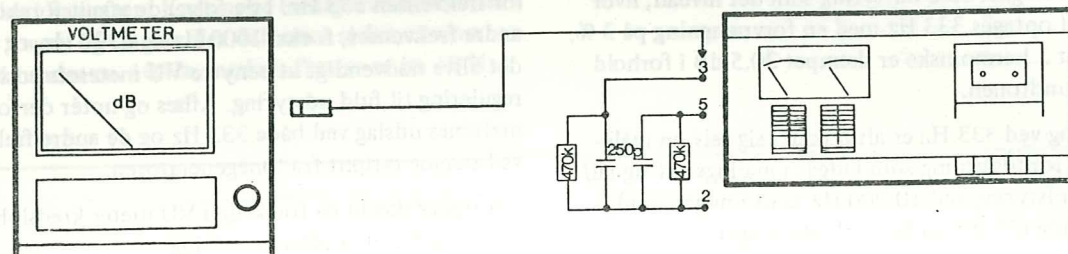
I stedet for tonegenerator kobles et distortion meter for 333 Hz til ben 3 – 5 og stel ben 2. Hvis forvrængningen er lavere eller højere end 3 %, må der optages igen fra generatoren med henholdsvis højere eller lavere optagestyrke.

Måling af udstyring ved 10.000 Hz

DIN 45 500 kræver, at udstyringen ved 10.000 Hz højst må falde 15 dB i forhold til fuld udstyring ved 333 Hz.

Når optageniveauet for 333 Hz er fundet, fastholdes reguler-

ringerne på båndoptageren. Generatorens frekvens ændres til 10.000 Hz, og der optages på båndet med et niveau, der giver maksimum output ved afspilning. Først nedreguleres generatorens output ca. 20 dB. Signalet optages, og afspilningens output kontrolleres. Derefter optages igen med ca. 3 dB højere output fra generatoren, og afspilningen kontrolleres. På denne måde fortsættes, indtil båndet „ikke kan tage mere 10.000 Hz.”



Til slut sammenlignes dette niveau med det tidligere optagne 333 Hz signal. Forskellen må højst være 15 dB ifølge DIN 45 500.

4. FREKVENSONRÅDE

DIN 45 500 kravet er 40–12.500 Hz indenfor 7 dB tolerance, dog må området 250–6300 Hz ikke overskride 5 dB.

DIN kravet gælder både optage og gengive på den samme båndoptager.

Hvis frekvensområdet ikke kan overholdes, vil det som oftest være de høje toner der falder udenfor tolerancefeltet. De kritiske punkter såsom tonehovedets spaltebredde, biasstrøm, biasfilter, equalizer og slettefrekvens har størst betydning ved høje frekvenser. En kontrol og eventuel justering af disse punkter vil derfor ofte være nødvendige for at bringe frekvensområdet i overensstemmelse med de angivne data.

Kontrol af kravet 40–12.500 Hz

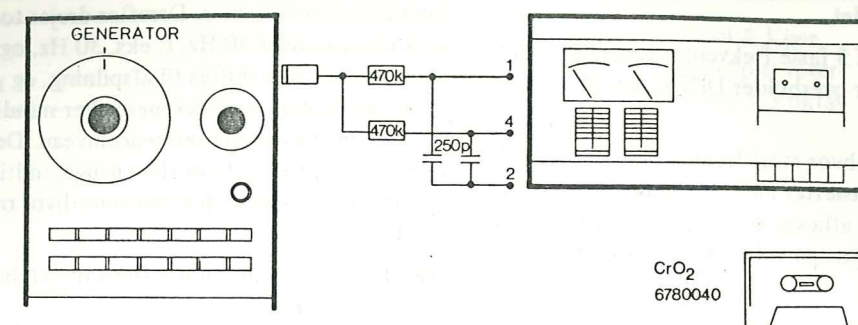
Optageniveauet skal være ca. 26 dB under fuld udstyring. På de fleste båndoptagere svarer fuld udstyring omtrent til VU 0 dB, og selv om niveauet kan variere ± 3 dB, er aflæsningen tilstrækkelig nøjagtig som udgangspunkt for denne måling.

Der kan kontrolleres frekvensområde med både Fe_2O_3 og CrO_2 bånd, hvis båndoptageren er beregnet til omstilling mellem disse. DIN kravet for frekvensområde er ens for de to typer bånd.

Normbånd Fe_2O_3 nr. 6780039 opfylder specifikationerne i DIN 45 513 bl. 6 (tidskonstanter 1590 μs og 120 μs).

Normbånd CrO_2 nr. 6780040 opfylder specifikationerne i DIN 45 513 bl. 7 (tidskonstanter 3180 μs og 70 μs).

Følgende frekvenser optages på båndet: 333 Hz, 40 Hz, 250 Hz, 6300 Hz og 12.500 Hz.



En tonegenerator, f. eks. Bang & Olufsen TG 7, sluttes til båndoptagerens indgang for AMPLIFIER, ben 1–4 og stel ben 2. Både venstre og højre indgang skal være korrekt belastet med 470 kohm, og da generatorens impedans i dette eksempel er meget lav, 75 ohm, indskydes seriemodstande 470 kohm til begge kanaler. Endvidere skal indgangen parallelforbindes med 250 pF som kompensation for kabelkapacitet. (Ved båndoptagere med fastsiddende signalkabel skal der ikke monteres 250 pF kondensatorer under målingerne).

Udgangsspændingen for TG 7 er ret konstant, $\pm 0,05$ dB, og overvågning med voltmeter er derfor unødvendig.

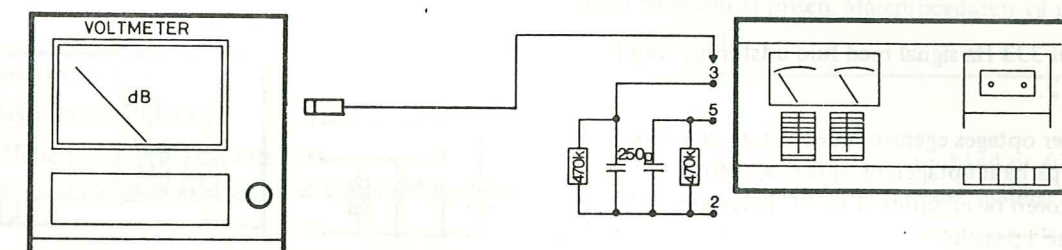
Begge kanaler benyttes; knapperne L og R på TG 7 trykkes ind.

Først indstilles generatoren til 333 Hz, og båndoptagerens styrkereguleringer indstilles til hvad der svarer til normalt optageniveau for den pågældende båndoptager (knapperne fysiske indstilling, ikke VU meter aflæsning).

Generatorens output reguleres først til VU 0 dB, og derefter reguleres generatoren ca. 26 dB ned.

Optagelsen startes, og 333 Hz indspilles i f. eks. 30 sekunder. Derefter skiftes til 40 Hz, uden ændring af generatorens output, i 30 sekunder.

På tilsvarende måde indspilles frekvenserne 250 Hz, 6300 Hz og 12.500 Hz hver i ca. 30 sekunder.

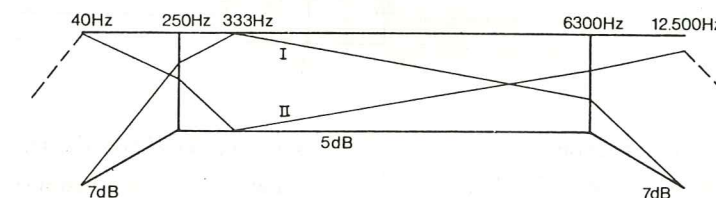


Derefter skiftes til afspilning. I stedet for tonegenerator sluttes et AC voltmeter med dB skala til båndoptageren som vist i ovenstående skitse.

Under afspilningen kontrolleres om de 5 optagne frekvenser

indbyrdes ligger indenfor tolerancerne, 5 og 7 dB efter kurven.

Hovedtelefonstikket kan benyttes til medhør for hvilken af frekvenserne der måles.



Bemærk, at DIN ikke stiller krav om \pm dB i forhold til 333 Hz. Begge de viste eksempler I og II vil altså overholde minimumskravet.

Måling af frekvensområdet

Ovennævnte målinger af 5 faste frekvenser fortæller kun, hvorvidt en båndoptager overholder DIN kravet 40–12.500 Hz.

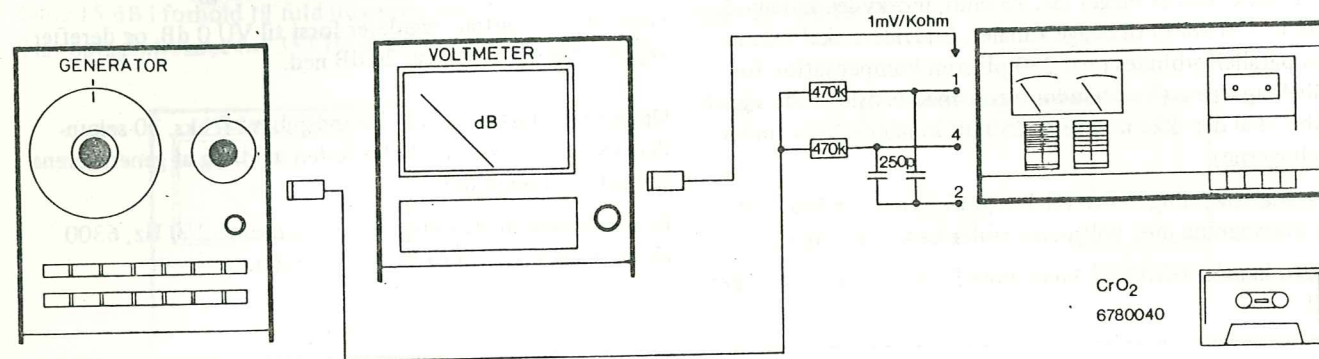
Hvis man vil undersøge, hvor stort frekvensområdet er inden for 7 dB tolerancen, fortsættes med den samme måleopstilling. Som udgangspunkt aflæses den af de 5 faste frekvenser, der giver det største output på voltmeteret, og dette niveau

benyttes som reference. Derefter drejes tonegeneratoren til en frekvens under 40 Hz, f. eks. 30 Hz, og der optages ca. 30 sekunder. Der skiftes til afspilning, og på voltmeteret aflæses om output er faldet mere eller mindre end 7 dB i forhold til det førnævnte referenceniveau. Det kan være nødvendigt at prøve sig frem flere gange, indtil man på tonegeneratoren kan aflæse den frekvens, hvor output netop falder 7 dB.

På tilsvarende måde findes frem til den høje grænsefrekvens, over 12.500 Hz.

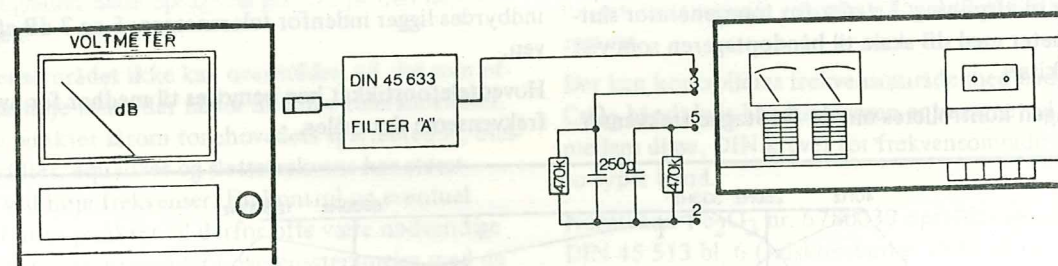
5 a. SIGNAL/STØJFORHOLD, VEJET MÅLING

DIN 45 500 kravet er mindst 56 dB, målt i forhold til fuld udstyring af båndet til 3 % forvrængning ved 333 Hz.



Først optages et 333 Hz signal med fuld udstyring, som beskrevet på side 3.

Derefter skal der optages egenstøj uden tilført signal, og uden at ændre på båndoptagerens optageregulering frakobles tonegeneratoren og erstattes af en RC belastning, 470 kohm og 250 pF i parallel.



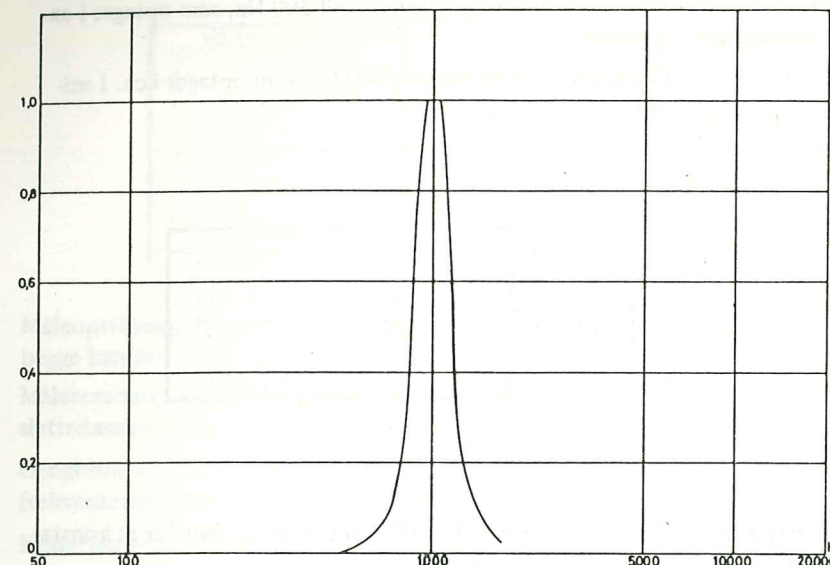
Måling af 333 Hz foretages uden filter indkoblet.
Måling af egenstøjen foretages med filter A indkoblet.

Forskellen mellem de to værdier skal ifølge DIN være mindst 56 dB.

5 b. SIGNAL/STØJFORHOLD, UVEJET MÅLING

Målingen af 333 Hz og egenstøj skal foretages uden filter indkoblet.

DIN kravet for signal/støj uvejet måling er mindst 46 dB.



Brüel & Kjær
principiell filter-
kurve 1/3 oktav

6. SLETTEDÆMPNING

Slettedæmpningen er et udtryk for en båndoptagers evne til at fjerne tidligere optagelser fra de to spor L og R, når der optages et nyt program.

DIN 45 500 kræver en dæmpning på mindst 60 dB ved 1000 Hz.

Slettedæmpningen kan kun måles korrekt med et selektivt filter, 1000 Hz 1/3 oktav filter. Uden et sådant vil man måle egenstøjen over et større frekvensområde, og måleresultatet vil nærme sig signal/støjforholdet, hvor kravet er 56 dB.

Imidlertid må et sådant filter henregnes under laboratorieudstyr på grund af prisen. Måleproceduren vil ikke blive gennemgået her.

7 – 8. KANALADSKILLELSE

Kanaladskillelse (overhøring, krydstale, kanalseparation) er betegnelsen for uønsket overføring af et signal fra en kanal til en anden.

DIN 45 500 skelner mellem kanaladskillelse mellem venstre og højre stereokanal, og mellem de benyttede og de ikke benyttede, modsat rettede spor.

Kanaladskillelse mellem L og R, 1000 Hz ≥ 20 dB

Kanaladskillelse mellem L og R, 500-6300 Hz ≥ 15 dB

Kanaladskillelse til modsat rettet spor 1000 Hz ≥ 60 dB

Kanaladskillelse modsat rettet spor
500–6300 Hz ≥ 45 dB

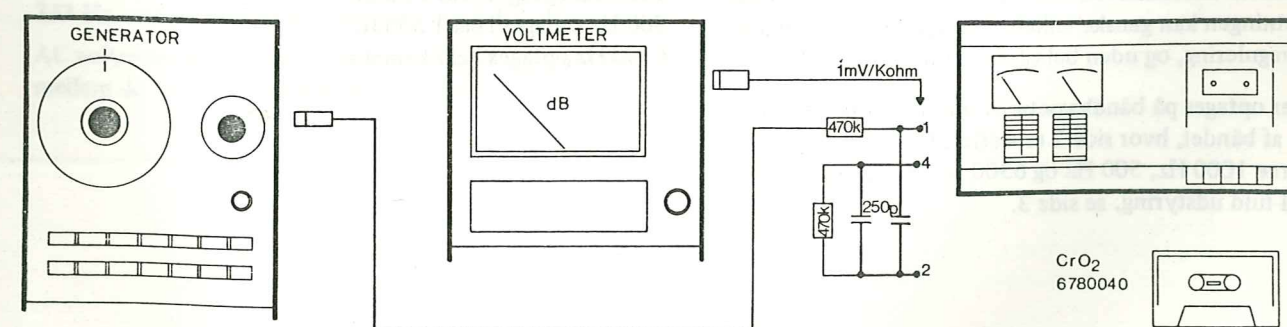
Der kan benyttes enten Fe₂O₃ normbånd nr. 6780039 eller CrO₂ normbånd nr. 6780040 til denne måling.

Spor med signal skal optages med fuld udstyring af båndet ved frekvenserne 1000, 500 og 6300 Hz.

Spor uden signal skal være slettet på den samme båndoptager, uden signal tilført men med korrekt belastning af indgang.

7 a og 7 b. Måleopstilling, kanaladskillelse mellem L og R

Tonegeneratoren sluttes til venstre kanal på båndoptageren som vist i skitsen.

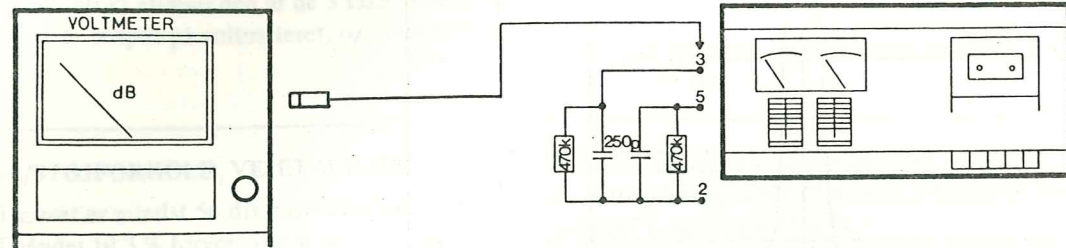


Højre kanal skal ikke have signal tilført, men belastes med 470 kohm og 250 pF. (Ved båndoptagere med fastsiddende signalledning udelades de to 250 pF kondensatorer).

Generatoren indstilles først til 1000 Hz, og der optages i ca. 1 minut med fuld udstyring, se side 3.

Derefter indstilles generatoren til 500 Hz, som optages i ca. 1 minut.

Generatoren indstilles til 6300 Hz, som optages i ca. 1 minut.

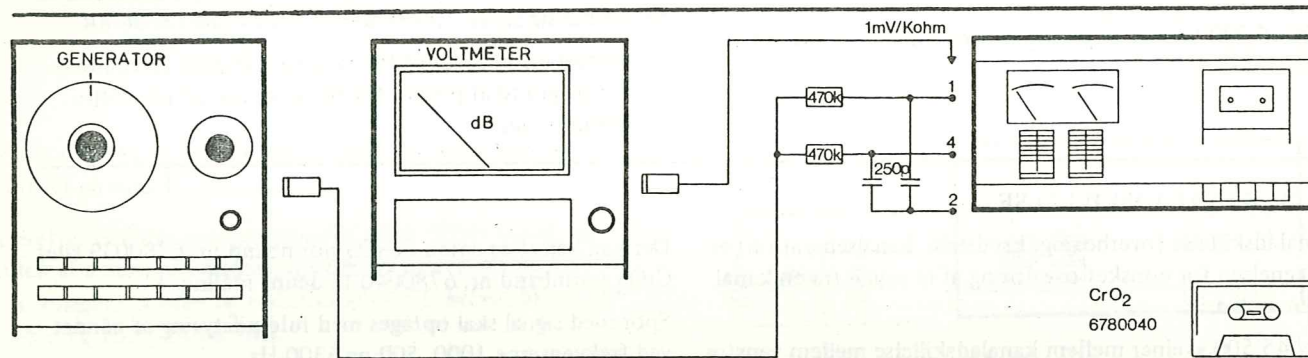


Måleopstillingen ændres ved tilkobling af AC voltmeter, der skiftevis skal kunne måle det ønskede signal i venstre kanal, L ben 3, og det uønskede signal i højre kanal, R ben 5.

Eventuelt benyttes hovedtelefon som medhør for at konstatere, ved hvilken frekvens der måles.

Forholdet skal være mindst

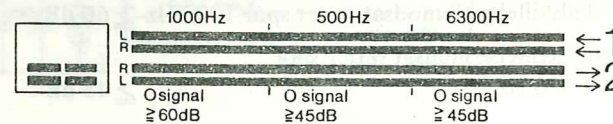
- 20 dB ved 1000 Hz
- 15 dB ved 500 —
- 15 dB ved 6300 —



8 a. Kanaladskillelse, modsat rettet spor, 1000 Hz

8 b. — — — — — , 500–6300 Hz

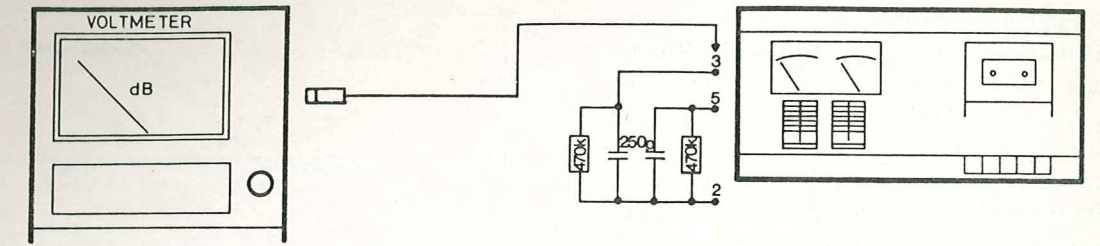
Bemærk, at disse målinger kun kan udføres helt korrekt ved brug af selektive filtre, fordi måleværdierne ligger i samme størrelsesorden som signal/støjforholdet.



Først slettes båndkassetts side 2 i begge spor, ca. 3 minutter. Sletningen kan ganske enkelt foretages med neddrejet optageregulering, og uden belastning af indgangsstikket.

1000 Hz optages i ca. 1 minut.
500 Hz optages i ca. 1 minut.
6300 Hz optages i ca. 1 minut.

Derefter optages på båndkassetts side 1 over det samme stykke af båndet, hvor side 2 er slettet. Der optages frekvenserne 1000 Hz, 500 Hz og 6300 Hz i begge kanaler L og R til fuld udstyring, se side 3.



Måleopstillingen ændres ved tilslutning af AC voltmeter til begge kanaler, ben 3 og 5, og stel ben 2.

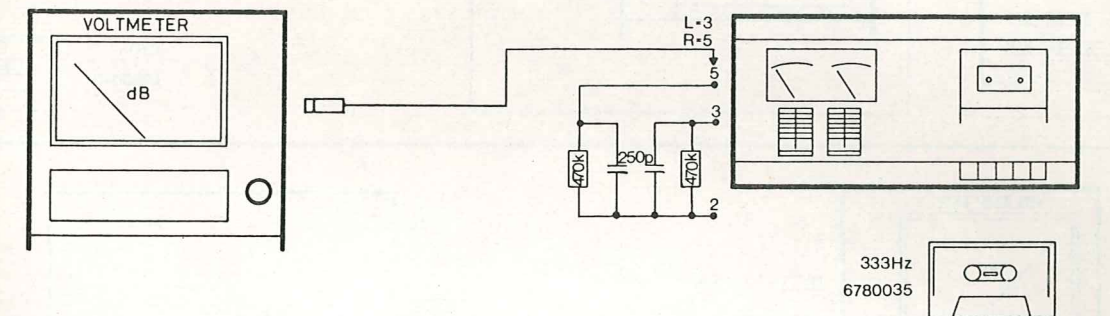
Måleresultatet er afhængigt af tonehovedets justering og af slettetæmpningen, og i mindre grad af forstærkerdelen.

Gengiveniveauet af båndkassetts side 1 aflæses for hver af frekvenserne 1000 Hz, 500 Hz og 6300 Hz.

Kassetten vendes til side 2, og gengiveniveauet for den slettede båndlængde aflæses for de tre afsnit overfor de indspillede frekvenser på side 1. Vær opmærksom på den modsatte båndløbsretning ved aflæsning af tæller. Brug eventuelt hovedtelefon ved opsøgningen.

DIN 45 500 minimumskrav:

Side 1	Side 2	
1000 Hz	slettet	mindst 60 dB
500 Hz	slettet	mindst 45 dB
6300 Hz	slettet	mindst 45 dB



9. KANALFORSKEL

Under afspilning må niveauforskelle mellem venstre og højre kanal ikke overstige 2 dB.

Der benyttes et forindspillet Pegel bånd, nr. 6780035, med 333 Hz optaget med samme niveau i begge kanaler.

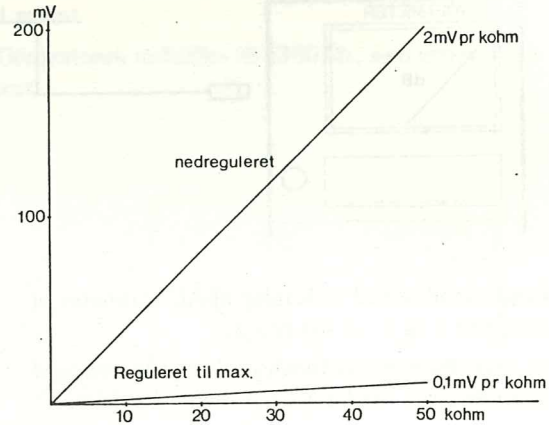
AC voltmeter kobles skiftevis til ben 3 og 5, og forskellen mellem de to målinger må højst være 2 dB.

10. INDGANGSFØLSOMHED

Stikdåsen for radiomodtager eller forstærker, der er en 5 polet DIN stikdåse og benævnt AMPLIFIER eller RADIO, skal ifølge DIN 45 500 kunne behandle et spændingsområde mellem 0,1 og 2 mV per kohm indgangsimpedans, og denne impedans må højst være 47 kohm. Det vil sige, at ved fuldt opdrejet optageregulering skal der kunne opnås fuld udstyring ved 0,1 mV per kohm, og denne værdi kan derfor betragtes som mindstekravet for båndoptagerens følsomhed. Ved 2 mV indgangsspænding skal der skrues ned for optagereguleringen.

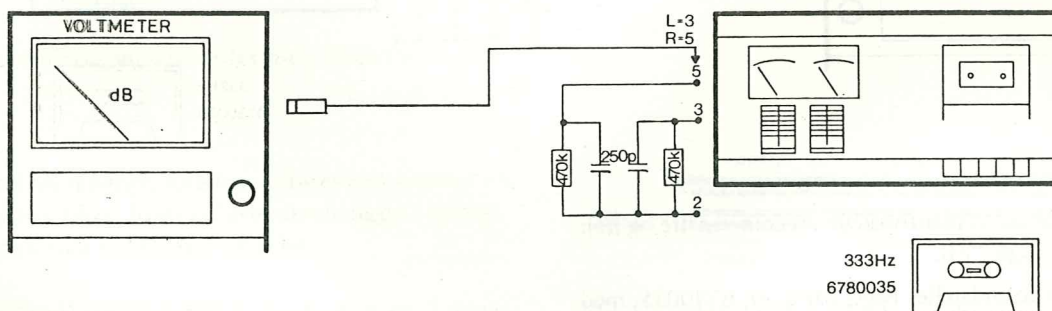
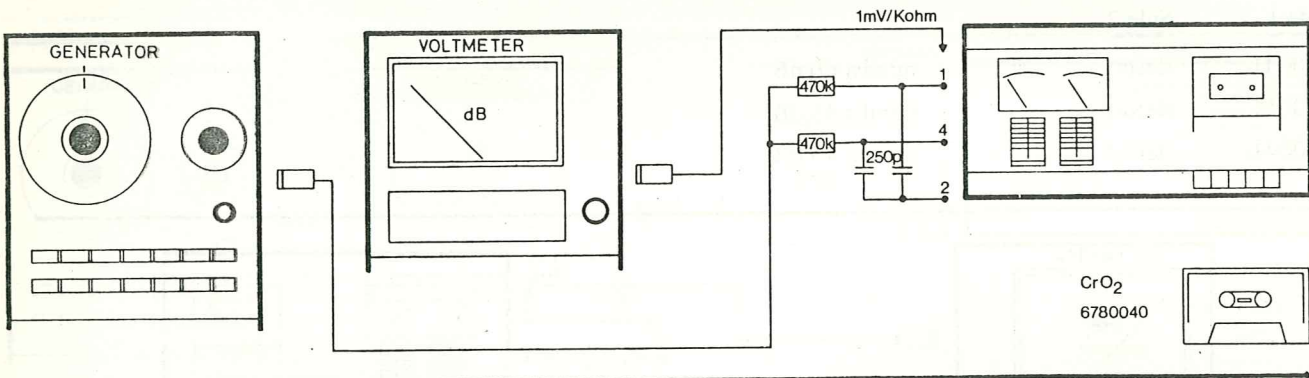
Den værdi i mV, der skal tilføres fra en signalkilde, skal altså sammenholdes med båndoptagerens indgangsimpedans, og denne må aflæses af dataskema eller diagram. F. eks. vil følsomheder på 1 mV ved 10 kohm eller 4,7 mV ved 47 kohm ved fuldt opdrejet optageregulering begge lige akkurat overholde DIN kravet.

Ved den angivne følsomhed skal der kunne opnås fuld udstyring af båndet, 3 % forvrængning ved 333 Hz. Almindeligvis vil det være tilstrækkeligt at måle ved 1000 Hz under aflæsning af VU metrene til 0 dB, og med fuldt opdrejet regulering. Kun hvis målingen viser et resultat der



ligger tæt på 0,1 mV per kohm, bør optageniveauet for 333 Hz 3 % findes gennem prøveoptagelser og brug af distortion meter som tidligere beskrevet. Derefter drejes generatoren til 1000 Hz med uændret output, og voltmeteret aflæses.

Der er ingen DIN krav for øvrige indgangsstik (mikrofon, pick-up, AUX).



11. UDGANGSSPÆNDING

Signalspændingen fra båndoptager mod radio eller forstærker ved afspilning af et fuldt udstyret bånd skal være mellem 0,5 og 2 V ifølge DIN 45 500, udgangsimpedans ≤ 47 kohm.

Som fuldt udstyret bånd anbefales Pegel bånd nr. 6780035, med 333 Hz optaget til referenceniveau 250 pWb (25 mM).