

**SÅDAN GØR
DU DINE
INDSPILNINGER
BEDRE**

INDLEDNING & INDHOLDSFORTEGNELSE

GRUNDBEGREBER

Lyd – hvad er det? side 4

Båndoptagere

Sådan fungerer båndoptageren side 6

Hvilken båndoptager skal jeg vælge side 8

Udstyringsinstrumenter side 10

Pas godt på din båndoptager side 12

Båndet

Sådan laves lydbånd side 13

Den vigtige kassette side 14

Forskellige typer bånd side 16

Hvilket kassettebånd skal jeg vælge? side 16

Hvilket spolebånd skal jeg vælge? side 18

Opbevaring af bånd side 18

Indspilning

Nogle få indspilningstips side 19

Mikrofonindspilning side 19

Mikrofonen er vigtig side 23

MAXELL

Maxell – en præsentation af båndene side 24

Garanti side 25

Kassettetyper side 26

Spoletyper side 28

Specifikationer/Kassettebånd side 30

Specifikationer/Spolebånd side 31

Lyd på bånd – at bevare nutiden i fremtiden

De noder og partiturer, som de store komponister efterlod sig, kan ikke sige os eksakt, hvordan disse mestre ville have, at deres musikalske værker skulle lyde. På trods af, at de anstrengte sig for både i ord og med nodesprogets symboler at beskrive tempi og nuancer, er vi alligevel henvist til andre kunstneres mere eller mindre personlige fortolkninger af de musikalske værker. Det kan aldrig blive det samme som at høre Chopin personligt fremføre sine egne værker for klaver eller at høre Leopold Mozart spille en af sønnens violinkoncerter, præcis som unge Wolfgang havde tænkt sig. Ikke bare fordi vi savner komponistens egen fortolkning – vi savner også hans instrument og det samtidige musikmiljø. Sandsynligvis ville disse faktorer give den svundne tids musikkultur en anden karakter.

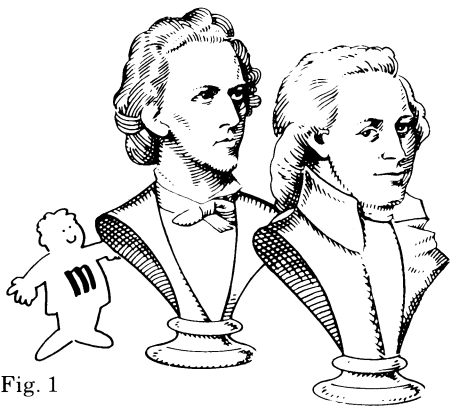


Fig. 1

Og vi ville kunne indleve os i tidligere tider og forstå budskaber og mennesker bedre, hvis vi kunne lytte til de store vigtige taler. Idag har vi den teknik, der kræves for at indspille forskellig lyd og bevare den. Men det er ikke bare for de kommende generationer, vi indspiller den verden af lyd, som omgiver os. Vi har selv både stort udbytte af og brug for at kunne indspille de lyde, som er en del af vort liv: familiehøjtid, barnets første ord, musik – både vores egen og andres.

Idag foregår næsten alle indspilninger på magnetbånd. En teknik, som først udvikledes 40 år efter, at man havde gjort de første forsøg med magnetisk indspilning i slutningen af 1800-tallet.

Efter vor tids målestok var de første magnetbånd meget primitive. En papirstrimmel belagt med jernspåner kunne magnetiseres af en elektrisk strøm, som varierede i takt med den lyd, som skulle indspilles. Efter-som jernpartiklerne forblev magnetiserede i en vis retning og med en vis styrke, kunne de oprindelige signaler gengives ved afspilningen. Og allerede dengang kunne man forstærke disse signaler. Selv om udstyret var primitivt, klodset og vanskeligt at have med at gøre, var båndindspilningsteknikken et faktum.

I 40'erne udvikledes teknikken først og fremmest til studiebrug. I 50'erne blev den tilgængelig for interesserede amatører. I 60'erne kom der kassetter til alle og enhver. I 70'erne fik kassettebånd desuden hi-fi kvalitet. Ikke bare selve båndoptageren, men i højeste grad også båndene, som i dag er langt bedre end tidligere. Metaloxider og gydesystemer er blevet udviklet af specialuddannede kemikere. Selve båndet – basis – er af moderne polyester: stærkt og ufor-gængeligt. Produktionen styres og kontrolleres af en avanceret data-teknik for at give helt jævn kvalitet.

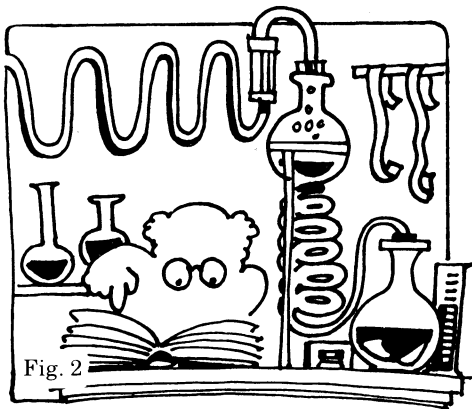


Fig. 2

Idag anvendes magnetbånd på flere områder: Data-teknik, videobåndoptagere, forskning og meget andet.

For at du skal få det bedste udbytte af dine MAXELL lydbånd, har vi lavet denne brochure om lyd og indspilningsteknik. Samtidig håber vi, den vil stimulere interessen for lydindspilningsteknik i al almindelighed.

GRUNDBEGREBERNE

LYD – hvad er det?

Rent teknisk er lyd trykforandring i luften. Dette betyder, at uden luft kan ingen lyd opstå eller overføres. I et vacuum eksisterer altså absolut stilhed.

Det, vi opfatter som lyd, er egentlig kontinuerlige vibrationer eller svingninger i luften. Disse svingninger kan ske med forskellig frekvens. Hvis de er langsomme, opfatter vi dem som lave toner – **bas**. Hvis de er hurtige, opfatter vi dem som høje toner – **diskant**.

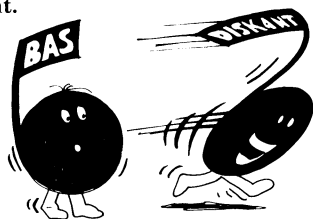


Fig. 3

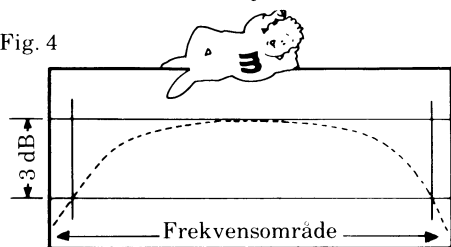
Lydens egenskaber og hvordan vi oplever den ved hjælp af vor hørelse, kan beskrives med visse tekniske begreber. De vigtigste inden for båndindspilningsteknik kan beskrives som følger:

FREKVENSSOMRÅDE

Et givet musikinstrument kan spille fra en lav til en høj tone. Instrumentet siges at have et vist toneomfang eller **frekvensområde**. Det, man så medregner, er grundtonerne. Grundområdet for de fleste musikinstrumenter ligger fra ca. 20 til 5.000 Hz. Overtonerne, som er multiplum af hver grundtone, går derimod op til ca. 20.000 Hz, afhængigt af hvilket instrument det drejer sig om. Det er overtonerne, som skaber hvert instruments specielle klangkarakter. Derfor er det vigtigt, at båndoptageren kan gengive dem.

Når man er ung, kan man opfatte toner fra 20 til 20.000 Hz. Når man bliver ældre, kan man ikke høre de højeste frekvenser.

Fig. 4



FREKVENSKURVEN

Ved lydoverførsel skal alle frekvenser gengives med korrekt indbyrdes styrke, uden at påvirkes af udstyret. Disse egenskaber beskrives med en **frekvenskurve**, som kan se ud som i fig. 4. Frekvensområdet plejer man at regne som værende området mellem de punkter, hvor kurven er faldet 3 dB (–3 dB i fig. 4). **Decibel**, eller dB, er en måleenhed, som anvendes bl.a. inden for akustik og elektronik. Den er tilpasset ørets egenskaber og dets reaktion over for forskellige lydstyrker. 3 dB er en halvering af lydeffekten, men opfattes af øret som en lille niveau-forskel.

DYNAMIK

Tale og musik varierer ikke bare i frekvens, men også i styrke (volumen). Forskellen mellem de kraftigste og de svageste partier i et musikstykke kaldes **dynamik**.

Denne varierer p.g.r.a. musikens karakter. Et symfoniorkester kan i koncertsalen opnå ca. 70 dB dynamik. Almindelig tale har en dynamik på ca. 20 dB. Ørets dynamikområde er ca. 130 dB. Af tekniske grunde må man sætte en grænse ved plade- og båndindspilning eller radioudsendelser. Sædvanligvis er det på ca. 20–40 dB, afhængig af musiktype.

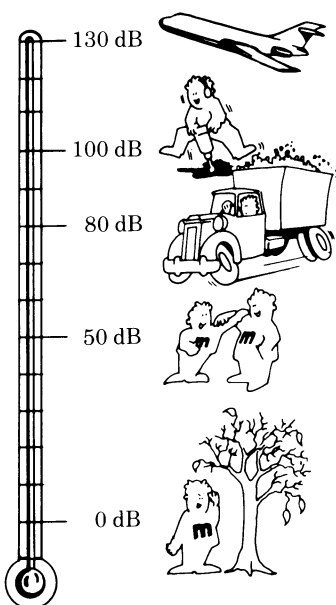


Fig. 5

SIGNAL/STØJ forhold (S/N)

For at undgå at et programmateriales (musik, tale) dynamik forringes ved ind- og afspilning på bånd, skal bl.a. forholdet mellem den ønskede lyd og summen af sus, brum og andre forstyrrelser være så stort som muligt. Dette kaldet for **signal/støj** forhold (eng. signal/noise). Måleenheden er dB – jo større værdi, som angives, jo bedre.

Rent teknisk gælder det om at undertrykke eller begrænse de ikke-ønskede signaler. Dette gøres ved hjælp af forskellige elektroniske kredsløb, men det gælder også om at kende båndet og båndoptagerens egenskaber for at opnå det bedste resultat.

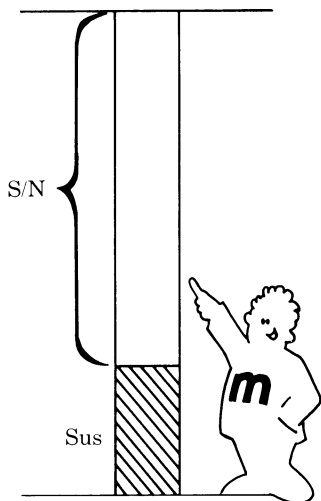


Fig. 6

FORVRÆNGNING

Fra studiet til lytterummet passerer lyden en mængde elektronisk udstyr. Det kan bl.a. være ind/afspilningsapparat i form af en båndoptager og magnetisk lydbånd. Overalt sker der en vis påvirkning af lyden. Den er ganske vist lille, men hvis forvrængningen bliver **for** stor, bliver lyden dårlig. Resultatet bliver bl.a., at lyttetræthed opstår.

Det fænomen, der er tale om, kaldes forvrængning (eng. distortion), hvilket er et fællesbegreb for en mængde forskellige fænomener, hvor visse indebærer, at det lyder direkte dårligt, og visse andre påvirker originallyden på anden måde. Over for en del forvrængningstyper er øret meget følsomt,

over for andre ganske uberørt. Teknisk set indebærer forvrængning, at apparaturet lægger nye toner og lyd til de oprindelige signaler og/eller gengiver oprindelige toner med fejlagtig styrke.

WOW/FLUTTER

Dette er egentlig også en type forvrængning. Lydgengivelse fra båndoptagere er altid behæftet med visse variationer i tonehøjden, som kaldes **wow/flutter**. Dette stammer fra afvigelser fra den rigtige båndhastighed. Årsagen er manglende præcision i de mekaniske smådele, der driver båndet i båndoptageren. Wow/flutter lyder værst på musik med lange toner, f.eks. klavermusik.

Wow/flutter tallene er i første omgang et tegn på båndoptagerens mekaniske egenskaber, men et dårligt bånd, som har tendens til at strække sig, giver samme symptomer, præcis ligesom dårlige kassettemekanismer.

BÅNDOPTAGEREN

SÅDAN FUNGERER BÅNDOPTAGEREN

Båndoptagere er elektro-mekaniske apparater. De består af en mekanisk del og en elektrisk del, som arbejder sammen. Grundprincipperne er altid de samme, men detaljer, kvalitet og ydeevne varierer.

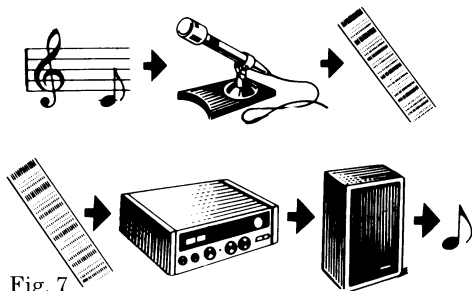


Fig. 7

Den **mekaniske** del består af bandtransporten, som skal føre bandet forbi den elektroniske sektion med helt jævn hastighed og med bandet i det helt rette leje. Hvis hastigheden ikke er rigtig, kan det som indspilles på én båndoptager ikke afspilles på en anden. Små, tilfældige, hurtige hastighedsvariationer d.v.s. wow/flutter, er desuden meget forstyrrende for lyd kvaliteten.

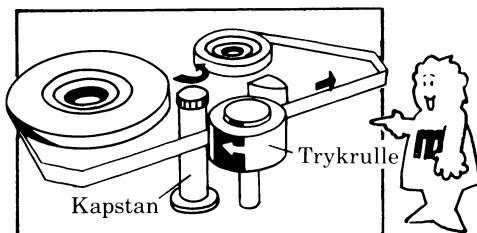


Fig. 8

To vigtige dele af båndtransporten kan ses inden for kassetlugen: **Kapstanakselen**, en smal, poleret aksel som roterer med jævn hastighed og **trykrullen**, som presser mod kapstanakselen, når båndoptageren skal ind/afspille. Båndet løber mellem kapstan og trykrulle og drives på den måde fremad.

Den **elektroniske** del består dels af **tonehoved** og **slettehoved**, dels af **elektronik**, som forstærker signalerne. Tonehovedet er i princippet et U-formet metalstykke, som

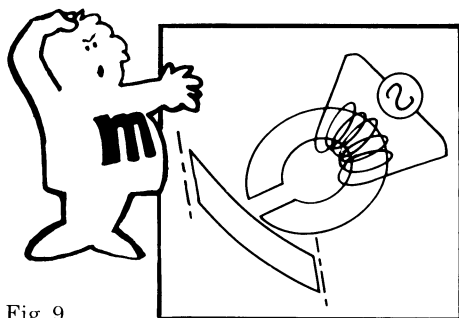


Fig. 9

fungerer som anker i en elektrisk spole. Den åbne del af U'et, som er meget smalt – nogle få tusinddele millimeter – kaldes spalten og er i kontakt med lydbandet. De fleste båndoptagere har to hoveder: **slettehovedet**, som sletter tidligere indspilninger og **kombihovedet**, som anvendes både ved ind- og afspilning. Mere avancerede båndoptagere har separate ind- og afspilningshoveder. Dette er ganske vist en dyrere løsning, men til gengæld forenkles kontrollen med indspilningen, samtidig med at resultatet også kan blive lydmæssigt bedre.

FRA LYD TIL MAGNETISME OG TILBAGE IGEN ...

Meget enkelt udtrykt forvandles først lydens bas- og diskanttoner til et elektrisk signal, hvis frekvens varierer på tilsvarende måde som lyden. Dette elektriske signal forvandles i indspillehovedet til et tilsvarende varierende magnetisk felt i indspillehovedets spalte, som påvirker lydbåndets magnetiserbare lag. Derved overføres de elektriske signaler i form af et magnetisk mønster til båndet. Mønsteret på båndet er naturligvis usynligt for øjet. Det består jo af styrken og retningen af magnetismen i alle de små metaloxidpartikler på båndet i forhold til programsignalet variationer. Båndet "husker" nu signalet, indtil det slettes af et kraftigt magnetfelt.

Ved gengivelse "føler" afspillehovedet det magnetiske mønster på båndet. Dette magnetiske felt forvandles nu atter til et elektrisk signal, som kan forstærkes og høres i en højttaler.

Passer båndoptageren og lydbåndet sammen?

Nu er båndoptagerteknikken naturligvis betydeligt mere kompliceret end som så. Der er fremfor alt to tekniske idéer, som bidrager til, at en moderne båndoptager har så gode lydegenskaber.

Forskellige slags bånd har forskellige egenskaber, afhængig af hvilken type metaloxid der er anvendt på det givne bånd. For at få det bedste resultat med en given båndtype må **båndoptageren** tilpasses dette bånd. For at forstå denne tilpasning bør man kende til disse forskelle.

Formagnetisering

Hvis man forsøger at indspille en lyd direkte på båndet, vil man erfare, at der opstår kraftig forvrængning og sus. Det skyldes, at lyd-båndet har en vis træghed, d.v.s. det modsætter sig at blive magnetiseret. Resultatet bliver, at båndet ikke "husker" præcist, hvad der blev indspillet. Men hvis man i stedet indspiller **hjælpesignaler** sammen med et højfrekvens **lydsignal**, bliver gengivelsen meget bedre!

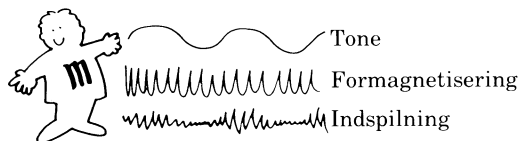


Fig. 10

Dette extrasignal kaldes **formagnetisering** (eng. bias). Eftersom signalet har meget høj frekvens, kan man ikke høre det. Men resultatet er i allerhøjeste grad hørbart i form af mindre forvrængning og sus. Formagnetiseringen er noget, som kun er indkoblet ved indspilningen. Ved gengivelsen anvendes den overhovedet ikke.

Formagnetiseringen frembringes af båndoptageren selv og indspilles automatisk sammen med programsignalet. Styrken på formagnetiseringssignalet er meget vigtig, eftersom forskellige bånd kræver forskellig signalstyrke. De fleste kvalitetsbåndoptagere er derfor forsynet med omskifter for mindst to båndtyper, sædvanligvis endda tre eller fire. Denne omskifter er næsten altid mærket "bias". De faste niveauer for bias kan i reglen også finjusteres indeni båndoptageren for helt at passe til et givet

båndfabrikat. Denne justering kan udføres på et serviceværksted med de rette måleinstrumenter. På en del avancerede modeller har man endog mulighed for at foretage justeringen på båndoptagerens frontpanel.

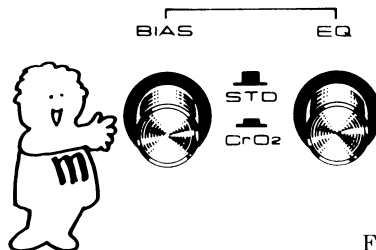


Fig. 11

Frekvenskorrektion

Det engelske ord for denne funktion er **equalization**.

I al båndoptagerteknik forekommer det kendte fænomen, at der opstår visse tab i begyndelsen og slutningen af frekvensbåndet, d.v.s. i bas- og diskantområdet. For at undgå dette problem anvender man en teknisk finesse. Ved **indspilningen** øges indspilningsniveauet netop så meget som de tab, der opstår ved afspilningen inden for samme frekvensområde. Resultatet ved gengivelse bliver da en række frekvenskurver uden tab i bas og diskant, se fig. 12. Dette kaldes **frekvenskorrektion** og giver, foruden en ret frekvenskurve, også færre forstyrrelser og sus.

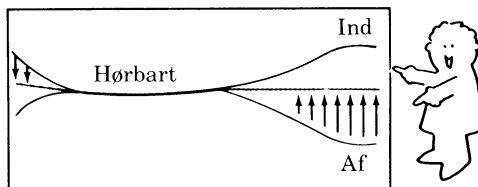


Fig. 12

For at et givet bånd skal kunne bruges på forskellige båndoptagere, er **afspilningskorrektionen** internationalt standardiseret. Indspilningskorrektionen derimod kan justeres, så kan man udnytte forskellige båndtyper optimalt. Her gælder det som for formagnetiseringen: Trimming og justering kan kun foregå på et værksted med det rette udstyr. Mange producenter af kvalitetsbåndoptagere justerer deres produkter, så de giver de bedste resultater med netop

Maxell lydbånd. Er det tilfældet, står det i båndoptagerens brugsanvisning. Hvis det ikke er tilfældet, vil forhandleren kunne justere båndoptageren til MAXELL.

At tilpasse eller justere båndoptageren til et givet bånd gælder ikke bare MAXELL, men **alle** fabrikater. Det er snarere sådan, at MAXELLS bånd er lavet på en sådan måde, at disse indstillinger ikke er kritiske.

Justering er i princippet kun aktuel for hi-fi båndoptagere, ikke enklere transportable.

Er bias og equalizer korrekt indstillet?

Det kan et kvalificeret hi-fi værksted afgøre. Man kan også foretage en retningsgivende kontrol uden måleudstyr.

– Stil receiveren/tuneren på FM **mellem to stationer**, så kun suset høres.

– Sæt båndoptageren til optagelse med en evt. Dolby frakoblet. Justér indspilningsniveauet til ca. –20 dB på VU-metrene. Indspil FM-suset med bias og EQ-omskifter i den stilling, der passer for det pågældende bånd.

– Spol tilbage og afspil båndet. Skift mellem båndoptager og FM og sammenlign suset. Du bør have samme lyd karakter på indspillet sus og sus fra modtageren.

Er der **markant** forskel i susets karakter, er båndoptageren sandsynligvis ikke tilpasset båndet.

– Gentag indspilningen med bias- og EQ i forskellige positioner og forsøg at finde ud af, om en anden position er bedre. Hvis det ikke er muligt, kan et serviceværksted justere båndoptageren. **Eller** måske er det sådan, at den aktuelle båndoptager er af meget dårlig kvalitet!

Som tommelfingerregel gælder følgende:

- For lav bias: Suset fra båndoptageren lyder spidsere (skarpere) end suset direkte fra receiveren/tuneren.
- For høj bias: Suset fra båndoptageren lyder mere dæmpet og mørkere end suset direkte fra modtageren.

Hvilken båndoptager skal jeg vælge?

At vælge den rette båndoptager er at finde et produkt, hvis ydeevne og finesser er tilpasset ens behov og til en rimelig pris. At vælge **båndoptagertype** er ikke så kompliceret. Der findes i princippet kun to typer: **Spolebåndoptagere** og **kassettebåndoptagere**. Sidstnævnte er der flest af i dag, takket være at den enklere betjening nu også kan forenes med virkelig god lyd kvalitet. Sådan har det ikke altid været. For blot få år siden stod valget mellem **enten** god lyd kvalitet (d.v.s. spolebåndoptagere) **eller** nem betjening (d.v.s. kassettebåndoptagere). I dag har den situation – ihvertfald hvad angår kassettedecks – helt ændret sig.

Spolebåndoptagere

Det er stadig sådan, at det er spolebåndoptagere, der giver den absolut bedste lyd kvalitet. Grunden er, at båndet er bredere og kører med højere hastighed end på kassettebåndoptagere. Man anvender flere magnetpartikler for at indspille samme lyd signal, og derved får man også bedre kvalitet. Rent teknisk vil det sige, at større mængde "magnetisk energi" på båndet forbedrer ydeevnen ved afspilningen. Desuden giver højere båndhastighed mindre risiko for wow/flutter.

Spolebåndoptagerne har i reglen også indstillelig hastighed. Det betyder, at man selv kan vælge mellem en højere lyd kvalitet eller et lavere båndforbrug. Den gode lyd kvalitet gør dog, at spolebåndoptagerne til gengæld er både store og dyre.

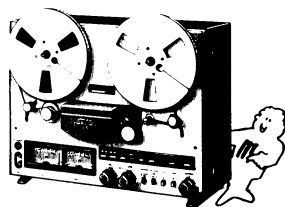


Fig. 13

Desuden er de vanskeligere at betjene, eftersom båndet skal føres manuelt gennem mekanismen. Spolebåndoptagere er i dag fremfor alt for den virkelige lyd entusiast.

Kassettebåndoptagere

Næsten alle nye båndoptagere, som sælges i dag, er kassettebåndoptagere (decks) af den ene eller den anden slags. De findes til alle tænkelige formål: transportable, bilstereo, kassetteradio og hi-fi.

Det gode ved disse forskellige typer er, at de allesammen anvender de samme kassetter, da formatet på en båndkassette er internationalt standardiseret.

At vælge den rigtige type kassettebåndoptager kan dog være sværere end at vælge mellem spole- og kassettebåndoptager. Her er det atter anvendelsesområdet, som i første omgang afgør **typen**. Vil man have en transportabel båndoptager med indbygget radio og samtidig have en rimelig lyd kvalitet og stereomuligheder, findes der i dag de såkaldte stereokassetteradioer. Det er transportable hi-fi anlæg, som har vakt begejstring, specielt hos det yngre publikum.

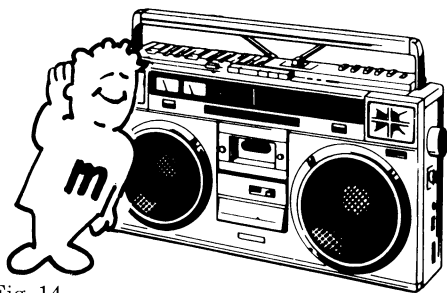


Fig. 14

Har man behov for en lille og let båndoptager til optagelse af tale, findes der kassette-decks, som ikke er meget større end selve kassetten. Til disse findes der også et stort udbud af tilbehør, som gør den velegnet til diktérmaskine til kontorbrug.

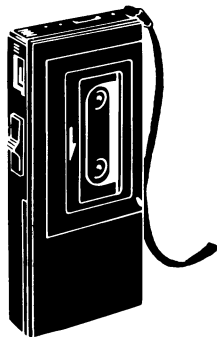


Fig. 15

Når det gælder hi-fi kassettedecks til stationære stereoanlæg, er udbuddet af modeller i alle prisklasser enormt. Helt generelt kan man sige, at det vigtigste er at kontrollere kvaliteten på de **mekaniske detaljer**.

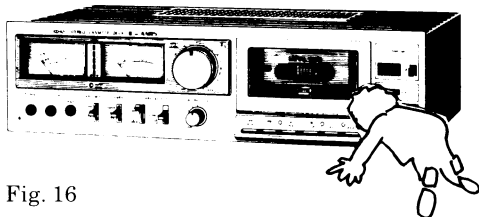


Fig. 16

Elektronikken i kassettebåndoptagerne har egentlig aldrig givet nogle problemer. Derimod har der været – og er stadig – kassettebåndoptagere på markedet med en alt for ringe mekanik. Foruden wow/flutter er der flere andre negative effekter – bl.a. slitage af båndet. Naturligvis er det svært at bedømme den mekaniske kvalitet på det ydre. Men med en vis erfaring kan man godt lære det.

- Bed om at lytte til en kassette indspillet med lange toner, helst klaver. Eventuelle wow/flutter tendenser afsløres ubarmhjertigt.
- Kontrollér at båndoptageren har fuldautomatisk stop i alle funktioner. Enklere båndoptagere har kun dette på ind- og afspilning.
- Tryk flere gange på funktionsknapperne. Hvis knapperne svigter og føles "slappe", er det måske tegn på en dårlig mekanisk kvalitet.
- Båndoptagerne bør være forsynet med **mindst to omskiftermuligheder til forskellige båndtyper**, helst 3 eller 4. Hvorfor forklares på side 7. Forskellige båndtyper på side 16.
- Båndoptageren bør desuden være forsynet med en eller anden form for **støjreduktion**, Dolby, DBX ell.lign.

Dyre kassettedecks er forsynet med såkaldt logisk betjening. Det betyder, at de forskellige betjeningsfunktioner styres af **elektriske signaler** fra betjeningsknap til mekanik. Bortset fra, at denne teknik giver mulighed for mange forskellige styrefunktioner – fjernbetjening, forenklet manøvrering, automatikfunktioner o.s.v. – indebærer det også næsten undtagelsesfrit, at disse kassettedecks har en betydeligt bedre mekanisk kvalitet end de rent "mekaniske" mo-

deller. Men man må også være forberedt på, at disse kassettebåndoptagere koster mere end de sædvanlige, enklere modeller. En anden vigtig detalje er **udstyringsinstrumenterne**, d.v.s. hvor præcise måleinstrumenterne og lysdioderne er, og hvad de egentligt viser. Nedenfor forklares dette udførligt. En kassettebåndoptager skal man stille store krav til. Den skal fungere længe uden problemer og give det bedste lydresultat hele tiden, trods evt. vanskeligheder som støj, snavs og andet, der kan påvirke resultatet. Eftersom det i længden er **båndkassetterne**, som står for den største investering, skal man have en båndoptager, som yder alle bånd retfærdighed!

Udstyringsinstrumenter

Udstyringskontrol betyder, at man måler programsignalerne. I båndoptagersammenhæng er dette meget vigtigt. Det indebærer nemlig, at størrelsen på det programsignal, der skal indspilles – eller gemmes – på båndet, indstilles på det niveau, som giver den bedste lyd kvalitet. Kort sagt: Udstyringen indebærer, at **magnetiseringsniveauet** indstilles.

Det er nu ønskeligt, at indspilningsniveauet skal være så kraftigt som muligt, da dette giver et bedre S/N forhold, d.v.s. mindre sus ved gengivelse. Men hvis indspilningsniveauet er **for højt**, er der risiko for, at båndet **overstyres** og resultatet bliver forvrængning.

Udstyringsgraden er altså at finde det passende kompromis mellem det bedste S/N forhold og den mindste forvrængning. Fig. 17 viser den såkaldte udstyringskurve for magnetisk bånd. Den horisontale akse er **indspilningsstrømmen**. Den vertikale akse er **udstyringsniveauet** for båndet, d.v.s. styrken på det magnetiske felt, som påvirker dette. Som det ses, falder kurven af efter 6 dB på den vertikale akse. Det er altså det maksimale niveau, som båndet kan acceptere. Derefter begynder der at opstå forvrængning. Man siger, at båndets **mætningspunkt** er nået. 0 dB (eller VU) er det såkaldte **referenceniveau**, men mere om det senere.

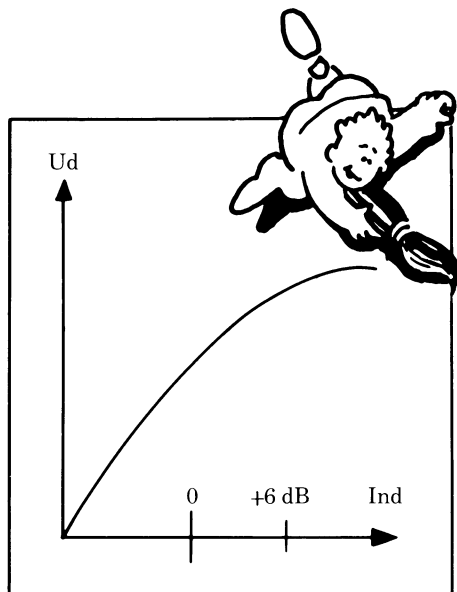


Fig. 17

Forskellige programtyper (musik eller tale f.eks.) har forskelligt **energiindhold**. Problemet med båndindspilning er at indstille det gennemsnitlige niveau for forskellige programtyper, så de bliver ensartede, uden at der opstår hverken forvrængning eller dårligt signal/støjforhold.

Middelværdi-instrument

Dette instrument måler den **gennemsnitlige** værdi i signalerne. Eftersom det er gennemsnitsniveauet, man skal forsøge at lægge så højt som muligt ved indspilningen, burde det altså være det bedste meter at arbejde med. Men hvis niveauet lægges for højt, kan der opstå forvrængning – afhængig af musiktype – i de hurtige og kraftige signaldele (de såkaldte transienter), som middelværdiinstrumentet ikke kan registrere.

Spidsværdi-instrument

Dette instrument har en **hurtig reaktion** d.v.s. følger hele tiden den maksimale værdi, spidsværdien, i signalerne. Hvis udstyret indstilles ved hjælp af dette meter, er der ingen risiko for overstyring og forvrængning. Derimod er det svært at bedømme, hvor stor udstyring, der kan tillades, uden at der bliver nogen forvrængning. Det almindeligste resultat plejer at være for lavt middelniveau, hvilket resulterer i dårligt S/N forhold.

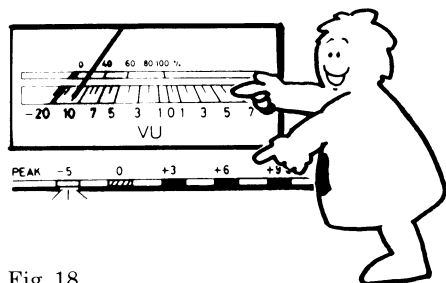


Fig. 18

Det er altså en god idé i første omgang at gå efter **middelværdien** for at få et godt S/N forhold. **Samtidig** bør man kontrollere spidsværdien, så transienterne ikke overstyrer for meget og giver forvrængning.

De fleste moderne kvalitets kassettedecks er forsynet med middelværdiinstrument og desuden en form for spidsværdiinstrument – enten omskiftbart instrument; viserinstrument med dobbelte funktioner eller (almindeligvis) viserinstrument for middelværdi og spidsværdiindikator i form af lysdioder (LED), en eller flere på række. Dette muliggør samtidig kontrol af både spids- og middelværdiudstyringen.

Hvordan indstiller man udstyringen ved indspilning?

Dette er et omfattende og kompliceret emne, men for amatører kan følgende tommelfingerregel give et udmærket resultat:

- Sæt indspilningsniveauet sådan, at middelværdiinstrumentet holder sig så nær 0 dB som muligt hele tiden. 0 dB er det såkaldte **reference level** for udstyring, d.v.s. det niveau, som giver fuld udstyring af båndet.
- Samtidig kontrolleres, at spidsværdiinstrumentet ikke giver for store udslag. Dette varierer p.gr.a. musiktypen: **Pop-musik**: har lille dynamik, d.v.s. lille forskel mellem middel- og spidsværdiudslag.

Klassisk koncertmusik: har stor dynamik, d.v.s. stor forskel mellem middel- og spidsværdi.

Husk, at en vis overstyring af transientforløbet er tilladt. Det medfører meget lidt forvrængning, og desuden kan øret ikke mærke det. Hvis f.eks. båndoptageren er af en type, som **kun** har én lysdiodeindikator for spidsværdien (indicerer normalt +3 dB se fig. 18) så stilles udstyringen sådan, at LED-indikatoren kun lyser ved stærke passager.

– Hvis båndoptageren har flere indikatorer for spidsværdien, stilles udstyret, så +3 dB indikatoren "småbinker" hele tiden. +5 dB indikatoren nås kun ved stærke passager (pauker etc.). Niveauet +7 dB bør ikke overskrides, da der så er risiko for forvrængning.

Hvis båndoptageren er udstyret med viserinstrumenter for spidsværdiindikationen, gælder naturligvis de samme dB-grænser, som vi her har foreslået.

Pas godt på din båndoptager

En båndoptager – spole eller kassette – er et kompliceret mekanisk apparat. Selv om den måske ikke er specielt følsom ved normal anvendelse, kræver den ligesom en bil regelmæssigt eftersyn for at fungere som den skal. Det er ikke omfattende og komplicerede krav, men de giver stort udbytte i form af god lydkvalitet og pålidelighed.

Hold rent!

Støv er båndoptagerens værste fjende. Det slider på alle bevægelige dele, det kan give wow/flutter og båndproblemer, og det kan forringe lyden kraftigt. Og husk: forsømmelser mod båndoptageren rammer også dine kassette- og spolebånd i form af større slitage og påvirkning af bånd og kassetter fra en snavset båndmekanisme.

Sørg for det første for, at båndoptageren opbevares nogenlunde støvfrit. Lad f.eks. være med at stille den under sengen. Gør båndoptageren ofte ren – helst hver gang du skal



Fig. 19

indspille. En dårlig indspilning er og bliver dårlig – den bliver ikke bedre, selv om båndoptageren senere rengøres. Anvend aldrig metalværktøj. Enklest er f.eks. vatpinde. Ved rengøring skal man i øvrigt følge brugsanvisningen. Du ved vel, hvor den er – og har vel læst den?

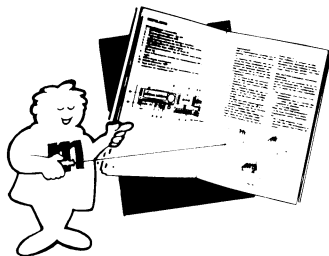


Fig. 20

Fugt vatpinden med isopropylalkohol og fjern alt støv og snavs fra tonehoved, båndstyr og trykrulle. Undgå at hælde rensesvæske i kapstanlejer eller på evt. plasticdele, der kan beskadiges. Kontrollér til slut, at tonehovedet ikke virker slidt. Tonehovedets overflade skal være blankt og uden ridser. Hvis man passer på det, tåler det flere tusind timers anvendelse.

Afmagnetiser

Efterhånden opstår der en magnetisme i tonehovedet, som ikke forsvinder af sig selv. Denne permanente magnetisme i tonehovedet kan man høre ved afspilning i form af sus, d.v.s. et ringere S/N forhold. Derfor bør båndoptageren ca. en gang om året afmagnetiseres med et specielt apparat, som alle serviceværksteder har. Man kan også gøre det selv: der findes afmagnetiseringsapparater i handelen, og de er ikke særligt dyre.

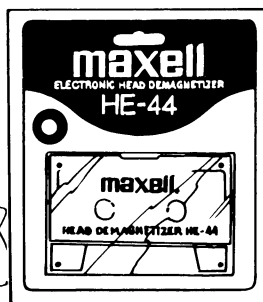


Fig. 21

Hvis man ikke gør dette, bliver lyden fra kassetterne efterhånden ringere og ringere. Det sker gradvist, og først bemærker du sikkert ingenting. Det er især diskanten, som forsvinder. Og en dag vil du opdage, at der er noget, der ikke lyder, som det skal. Så sidder du måske med mange kassetter med værdifuld musik, men med dårlig indspilningskvalitet. Så kan du ihvertfald ikke gøre andet ved kassetterne end at slette dem og indspille dem påny – hvis det er praktisk muligt. Sådan noget er uheldigt. Derfor bør du også efterse din båndoptager regelmæssigt.

BÅNDET

Sådan laves lydbånd

Der findes gode lydbånd, og der findes mindre gode. Der findes selvfølgelig også rigtigt dårlige bånd. En stor del af forklaringen på dette er naturligvis fremstillingsprocessen og den forskning, som ligger til grund for nye og bedre bånd. Med en smule kendskab til, hvordan lydbånd fremstilles, er det lettere at forstå, hvorfor nogle lydbånd er meget bedre end andre.

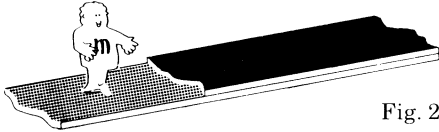


Fig. 22

Grundidéen er enkel: et magnetiserbart emne fæstnes på en plastfilm, som skæres ud i passende strimler for derefter at spoles op i f.eks. kassetter. Med dette udgangspunkt har forskellige producenter siden gået i helt forskellig retning for at skabe et godt produkt.

Først den magnetiske blanding . . .

Vi begynder med en gullig blanding af jernoxid i en vædske. Efter flere kemiske reduktioner får vi MAXELLS unikke, rene gammahematit. Derefter knuses denne i en specialkonstrueret maskine, til vi har oxidpartikler med nøje kontrolleret størrelse og form.

MAXELL har fremstillet bånd næsten ligeså længe, som der har eksisteret båndoptagere. Men det er for ganske nylig, at det er lykkedes at fremstille ens oxidpartikler, som er betydeligt mindre end tidligere. Dette var et meget betydeligt teknisk fremskridt, eftersom mindre partikelstørrelse indebærer, at partiklerne kan pakkes tættere på båndet. Desuden giver det også plads til flere partikler på samme overflade – endnu et

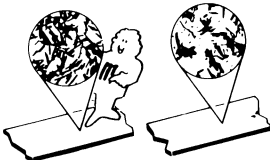


Fig. 23

vigtigt fremskridt for at forbedre båndets egenskaber.

Den større tæthed giver et helt nyt bånd med fantastiske egenskaber: højere følsomhed, lavere sus, højere output og meget bedre diskant. Men det skabte også nye problemer.

De mindre oxidpartikler krævede en helt ny limtype for at fæstne dem på båndet, samtidig med at partiklerne ikke måtte klumpe sig sammen i "øer" på båndoverfladen. Selv dette problem løste MAXELL. Og det er nok den grund mere end nogen anden, der gjorde alle de andre fremskridt mulige. Den nøjagtige sammensætning af limen er selvfølgelig MAXELLS velbevarede hemmelighed.

Plaststrimmelen som bliver et bånd . . .

Plastbåndet, som oxiden skal fæstnes på, er meget vigtig. MAXELL anvender en speciel slags polyester, som tilpasses MAXELLS specifikationer under kontrol af deres egne ingeniører. Under fremstillingen "strækkes" båndet, for at det ikke skal udvide sig senere. Polyesterbåndet er egentlig et teknisk under: I forhold til sin vægt er det lige så bestandigt over for stræk som stål!

At fæstne oxiden til båndet er en kompliceret og følsom proces, som overvåges meget nøje. Denne del af fabrikken er for øvrigt ligeså støvfri som en operationsstue. Når oxiden er på plads, poleres båndoverfladen i en speciel maskine, hvor båndet løber mellem præcisionsfremstillede stålroller, til ydersiden er spejlblank. Dette forbedrer de magnetiske egenskaber betydeligt.

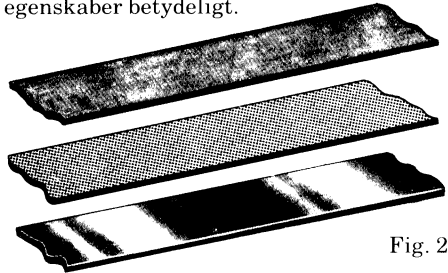


Fig. 24

Den spejlblanke overflade har flere fordele. Friktionen mellem bånd og tonehoved reduceres, hovedet holder længere, og lydkvaliteten svarer til specifikationen i længere tid. Den polerede overflade giver en bedre kontakt mellem hoved og bånd – en forudsætning for gode indspilninger. Selv de magnetiske egenskaber forbedres af poleringen.

Når poleringen er foretaget for det brede originalbånd (ca. 70 cm), føres dette til en skæremaskine, som med meget stor nøjagtighed deler det i strimler: 3,81 mm til kassetter og 6,35 mm til spolebånd.

Naturligvis indeholder tilvirkningen en mængde komplicerede processer foruden dem, vi her har redegjort for. De ovennævnte er dog de vigtigste, hvad angår kvalitetsfremstilling af lydband.

Den vigtige kassette

MAXELL har fremstillet kassetter siden 1964, året efter at kassettebåndet introduceredes. MAXELL er altså en af verdens mest erfarne kassettebåndsproducenter. MAXELLs kassetter anvendes også verden over til båndoptagertests – et tydeligt bevis på tiltro til kvaliteten. Denne kvalitet ligger ligeså meget i båndet som i selve kassetteskallen. Eftersom en del af båndtransportmekanismen er indbygget i kassetten, kræves der både et godt bånd og en kassette med høj præcision, for at opnå det bedste resultat.

MAXELL-kassetten fremstilles med den største præcision. Skallen støbes i første-klasses polystyren med en nøjagtighed, som er betydeligt større end den, de internationale normer kræver. Dette opnås ved at fremstille betydeligt færre eksemplarer pr. støbeform, i forhold til andre fabrikanter. Desuden anvendes der mere plastmasse til hver kassette, hvilket giver en stivere og mere holdbar skal. Grunden til, at MAXELL lægger så megen omhu i kassetstens mekaniske kvalitet, er følgende: hvis ikke styrepinde, båndføringsruller, filtpude og de andre dele gør deres til ved hver indspilning at holde båndet helt på plads, er det uden betydning, hvor godt båndet er i sig selv. Resultatet bliver alligevel dårligt.

Hvordan er kassetten opbygget?

MAXELLs forskellige kassettetyper har flere egenskaber og finesser til fælles.

Fig. 25



Indløbsbåndet har hos MAXELL fire unikke funktioner. For det første renser det tonehovedet. Efter et stykke tid vil lidt oxid komme til at sidde fast på tonehovedet og båndføringen. (Jo bedre bånd, desto mindre oxid løser der sig). Dette kan give problemer i form af ringere lyd og højere wow/flutter. Den specielle overflade på MAXELLs indløbsbånd fjerner meget af denne oxid

uden samtidig at slide tonehovedet. Og det gøres automatisk, hver gang kassetten anvendes.

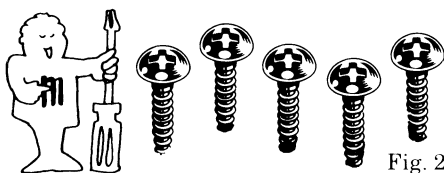


Fig. 26

Bogstaverne på indløbsbåndet angiver, om det er **side A** eller **side B**, der af/spilles. Pile på indløbsbåndet fortæller om båndets transportretning. Sidst, men ikke mindst, er der et startmærke, som fortæller, at om præcis 5 sekunder begynder båndet.

MAXELLs kassetter er skruet sammen. Det er den bedste måde at sikre sig, at kassetten ikke bliver skæv eller klemmer båndet fast. Skulle det alligevel ske, kan en MAXELL-kassette åbnes, så båndet kan reddes.

Alle MAXELL-kassetter har filtpuden siddende i en lille holder, så den ikke kan komme til at sidde skråt. Det forbedrer indspilnings- og afspilningskvaliteten. Fjederen, som filtpuden sidder på, er af fosforbronz – et dyrt, men også førsteklasses, holdbart materiale. Derfor presses båndet altid med tilpas kraft mod tonehovedet. For svagt pres ville give dårlig lyd, for stærkt pres for stor slitage på tonehoved og bånd.

Inden i kassetten er der desuden flere interessante detaljer. Mellem båndruller og plastskallen ligger en **glidefolie**. Den skal dels styre båndet, så det rulles jævnt op, dels bremse magasinrullen, d.v.s. det bånd der "ruller ud", i tilpas grad. Er presset for hårdt, bliver wow/flutter forøget. I værste fald kan båndet komme til at sidde fast. Er trykket for lavt, skulper båndet rundt i kassetten og bliver ødelagt i kanterne.

MAXELL anvender teflon blandet med grafit – også et meget kostbart materiale. Teflonfolien har dog de helt rette egenskaber, hvad angår friktion og slidstyrke. Eftersom det er et homogent materiale (ens tværs igennem), kan det praktisk talt ikke slides op. Desuden har MAXELL ved en speciel varmebehandling givet det en vis bøjlet form, som hjælper med til at kontrollere båndets bevægelser.

Hvordan MAXELL-kassetten er opbygget i detaljer, og hvad den består af, fremgår af fig. 27.

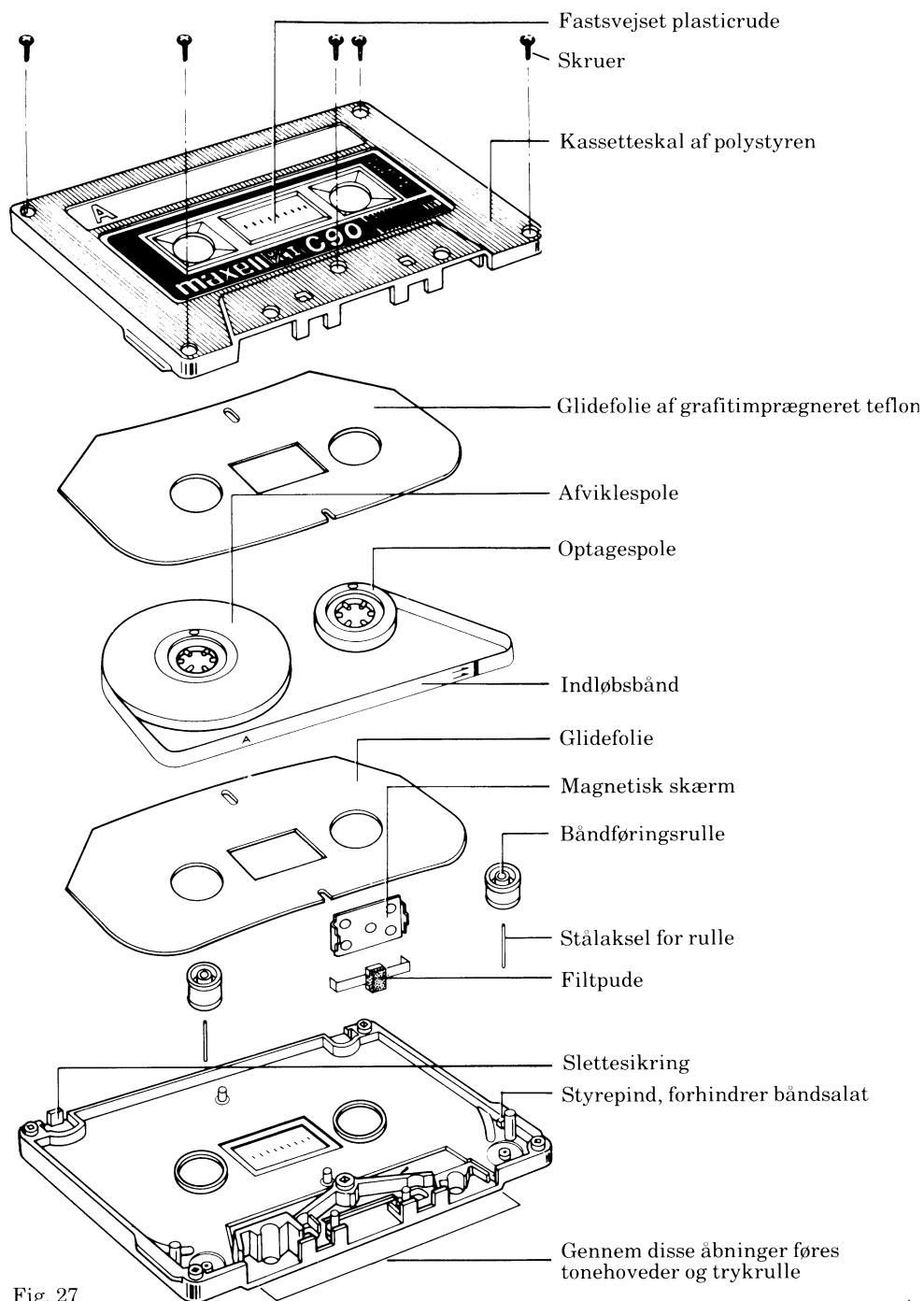


Fig. 27

Forskellige typer bånd

Forskellige anvendelsesområder stiller forskellige krav til lydbåndet. For lettere at kunne vælge det rigtige lydbånd – ikke bare ud fra et teknisk synspunkt, men også fra et økonomisk – er det en stor hjælp at kende noget til forskellige båndtyper, deres egenskaber, og hvordan de skal bruges for at give det bedste resultat.

I de ca. 15 år kassettebånd har eksisteret, har de gennemgået en enorm udvikling. Fra oprindeligt at være beregnet til en enklere taleregistrering, findes der i dag kassettebånd, som sammen med en god kassettebåndoptager har data, der langt overgår minimumkravene for hi-fi. At bånd stadig er så forskellige – ikke blot typerne imellem, men også blandt forskellige fabrikater – skyldes, at lydbåndsfremstillingen ofte er et spørgsmål om at finde et passende kompromis. Hvis visse egenskaber skal fremhæves, sker det på bekostning af noget andet. En god diskantgengivelse kan betyde ringere egenskaber, når det gælder sus og forvrængning.

Jernbånd

De første kassettebånd havde en belægning af jernoxid. De blev konstrueret til et vist formagnetiseringsniveau og en vis frekvenskorrektur ($EQ = 120\text{ Us}$) for at få en ret frekvenskurve, inden for det frekvensområde, båndene kunne klare. Disse båndtyper findes stadig, selv om de i årenes løb er blevet betydeligt bedre. De benævnes normalt LH-bånd eller normalbånd og findes i en mængde varianter, fra den enkleste kvalitet til den virkelige gode. MAXELLS typer hedder UL, UD, UD-XLI og XLI-S.

Chrombånd og pseudochrombånd

For ca. 10 år siden introduceredes bånd, som havde en belægning af chromdioxid (CrO_2). De havde gennemgående bedre data end de daværende jernbånd (i dag er forskellen dog mindre). Fordelene var bedre frekvensgang og mindre sus, som dog skulle vejes mod behovet for en betydeligt større bias (ca. 50 % mere end jernbåndene). Desuden krævede de en anden frekvenskorrektur (70 Us) – båndoptageren måtte forsynes med en chromomskifter. Chrombåndene var også dyrere end jernbåndene. Fremstillingen var vanskeligt ud fra et miljømæssigt hensyn.

I dag har man også et alternativ til disse bånd: pseudochrombåndene. De indeholder ikke chromdioxid, men har mindst samme kvalitet som disse og arbejder med samme EQ og bias. Kvalitetsmæssigt repræsenterer disse bånd en meget høj ydeevne til en rimelig pris. MAXELLS bånd hedder UDXLII og XLII-S.

Metalbånd

I de senere år (1979–80) er en helt ny type bånd kommet på markedet. Det er et bånd, hvis magnetiske lag består af **rene jernpartikler**.

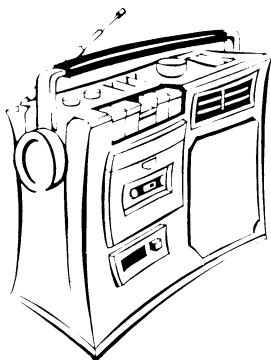
Fordelene ved metalbånd er, at lyd kvaliteten er klart bedre end alle andre kassettebånd: mindre sus (bedre S/N forhold) og renere og klarere diskantgengivelse. Faktisk har metalbånd en ydeevne, som nærmer sig spolebåndenes.

Men på andre måder kræves betydelige forandringer i selve kassettebåndoptageren, for at metalbåndene skal kunne præstere de lydmæssige forbedringer. Frekvenskorrektionen (EQ) er ligesom for chromdioxidbånd: 70 uS . Til gengæld kræver det en **meget** højere bias. Dette stiller store krav til dels båndoptagerens elektronik, men fremfor alt til **tonehovederne**, så de helt enkelt må rekonstrueres. Metalbånd kan derfor kun indspilles på båndoptagere, som er konstrueret til det, hvis de skal komme til deres ret. **Afspilning** kan dog ske på kassettedecks med omstilling til chrom. MAXELLS metalbånd hedder MX.

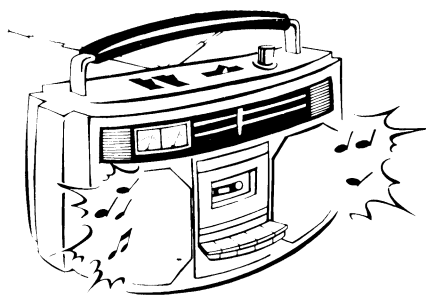
Hvilket kassettebånd skal jeg vælge?

Til ethvert formål findes der et passende MAXELL-bånd, og det er ikke altid sikkert, at en bedre – og dyrere – type altid giver et bedre resultat. I dette afsnit vil vi forsøge at give dig forskellige praktiske råd:

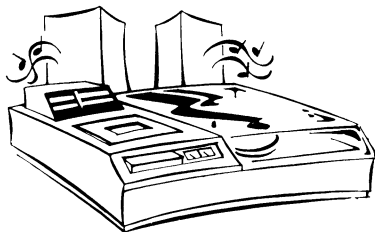
Hvis du vil anvende samme (indspillede) kassette til flere apparater, bør du vælge den bedste kassette, som passer til alle apparaterne.



Enkle transportable monoapparater (batteri- eller normalt net/batteridrevne) giver godt resultat med MAXELL UL eller eventuelt UD. Selv UD-XLI og XLI-S passer teknisk, men ville være ødselt.

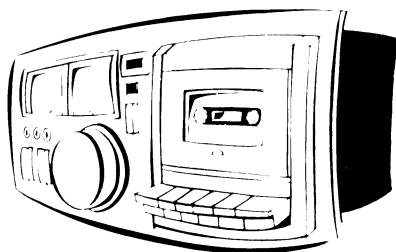


Transportable stereoapparater (sædvanligvis med indbygget radio) findes i dag i mange modeller. Billigere kassetteradioer klarer sig udmærket med UL. Dyrere apparater yder UD-bandet retfærdighed, medens UD-XLI og XLI-S er ødselt. Rigtigt avancerede typer klarer både UD-XLI, XLI-S, pseudochrombandene UD-XLII, XLII-S og måske ovenikøbet MX, men kvalitetsgevinsten er relativt beskednen.



Kompakte anlæg – stereoanlæg med indbygget kassettedeck – findes også i flere forskellige kvaliteter. Mindre anlæg med ca. 2 x 20 W, klarer sig udmærket med MAXELL UD. Til mere avancerede typer kan man også overveje UD-XLI og XLI-S

eller UD-XLII og XLII-S, hvis man stiller meget store krav.

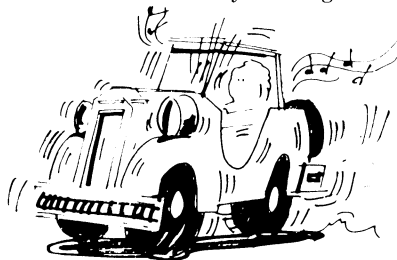


Kassettedecks findes også i mange afskygninger, som fordrer forskellige båndtyper. Til rutinemæssigt hverdagsbrug i næsten alle båndoptagere er MAXELL UD et udmærket kompromis mellem pris og kvalitet. Har du en god båndoptager og et godt anlæg i øvrigt, kan du overveje Maxells bedre typer, UD-XLI, XLI-S, UD-XLII eller XLII-S. UD-XLII og XLII-S er at foretrække, hvis man lytter meget til "stille" musik – sangere, enkelte instrumenter – og vil undgå sus i svage partier. Til kraftig musik – pop, beat etc. – er UD-XLI og XLI-S et godt valg. Glem ikke, at UD-XLII og XLII-S kræver chromindstilling på alle båndoptagere. Du kan altså ikke anvende det til de fleste typer bilstereo.

På de allermest moderne båndoptagere kan man også vælge metalbandet MX, som giver en klart overlegen lyd kvalitet, hvis hele dit anlæg er af høj kvalitet, og du er indstillet på at betale meget mere end det, et UD-band koster.

Bilstereo

For de almindelige typer bilstereo er MAXELL UL eller UD lydmæssigt fuldt



tilstrækkeligt. Har du avanceret komponentstereo, kan du eventuelt endda have glæde af UD-XLI, XLI-S, UD-XLII eller XLII-S. Se afsnittet om kassettedecks ovenfor!

Spolebånd

Fremstilling, kontrol og krav til spolebånd følger selvfølgelig samme principper, som gælder for kassettebånd. Takket være større båndhastighed og bredere bånd bliver resultatet dog betydeligt bedre. Større frekvensområde, mindre sus og større dynamik er de mest fremtrædende egenskaber på spolebåndoptagere. Den grundlæggende regel for al båndoptagerteknik er, at jo større overflade af båndet, der anvendes ved ind-/afspilning, jo mere **magnetisk energi** kan opbevares på det, og derigennem opnås generelt bedre egenskaber.

Spolebåndoptagere er normalt store og har mange forskellige muligheder, og de er også dyre. Men lydkvaliteten er uovertruffen.

Foruden virkeligt gode lydegenskaber udmærker MAXELL spolebånd sig på to andre punkter:

Lav kopieffekt

Kopieffekten er det forstyrrende element, der opstår, når signalerne på et lag af båndet "smitter" af, d.v.s. overføres som et svagt ekko på det næste lag af båndet. **Alle** Maxell bånd har en meget lav kopieffekt, selv kassettebåndene.

Back-Coating

Det vil sige, at bagsiden af båndet er belagt med et ledende lag grafit. Det har flere fordele. Det giver mindre wow/flutter, eftersom båndet løber jævnt gennem transportmekanismen (grafit er et udmærket smøremiddel), og båndet spoles mere jævnt.

Ved friktion mellem bånd og tom spole skabes der statisk elektricitet. Når den udlades, opstår der ubehagelig knitren i højtalerne. Det ledende grafitlag på MAXELLs back-coated bånd afleder den statiske elektricitet og forhindrer udladningsstøj.

Hvilket spolebånd skal jeg vælge?

Maxell har to kvalitetsklasser. **UD** til de store krav og **XL** (med back-coating) til den absolut bedste kvalitet. **UD**-båndet findes i fire tykkelser (50 μ til professionelt brug, 35 μ til normalbrug, 25 μ og 18 μ når lang spilletid pr. spole er nødvendig), og **XL**-båndet findes i 50 μ og 35 μ .

Opbevaring af bånd

Undgå støv ved altid at anvende original-emballagen.

Opbevar bånd i normale rum: Undgå meget høje temperaturer, f.eks. stærkt sollys.

Sørg for, at båndet ikke opbevares tæt op ad radio, TV, højttalere eller andre apparater, som kan skabe stærke magnetfelter.

Skal båndet opbevares i længere tid, så sørg for at den sidste gennemspilning er en ind- eller afspilning, ikke en hurtigspoling. De fleste båndoptagere spoler nemlig ujævnere ved hurtigspoling, hvilket efter længere tids opbevaring kan medføre, at båndets kanter bliver beskadiget og kopieffekten øges.

INDSPILNING

Nogle få indspilningstips

De fleste båndoptagelser sker sikkert fra radioen eller fra grammofoonplader. Naturligvis skal disse indspilninger ske med tilslutningsledning mellem radio/ grammofoon og båndoptager. At indspille med en mikrofon placeret foran højtaleren giver **altid** et dårligt resultat, bl.a. på grund af akustiske forhold, som påvirker resultatet.

Når båndoptageren er indstillet til det rigtige bånd, er der egentlig kun ét problem at tænke på, nemlig den såkaldte **udstyring**. Dette indebærer, at styrken på det signal, som skal indspilles, sættes på et passende niveau. Se i øvrigt mere om dette under **Udstyringsinstrumenter**. Hvis indspilningen bliver for svag, bliver resultatet for meget sus. For kraftige indspilninger giver kraftig forvrængning. Det er derfor båndoptageren er forsynet med en form for instrument: viserinstrument eller lysdiode-række, som skal vise et vist niveau (normalt 0 VU) ved kraftig lyd. Læs båndoptagerens brugsanvisning igen!

Indspilning fra radioen plejer ikke give problemer: her har en tekniker fra Danmarks Radio jo allerede overvåget sendingen og så at sige "gjort jobbet". Så snart man én gang har lært, hvor indspilningskontrollen skal stå, behøver den knapt ændres. Udstyringsniveauet på radioprogrammet **skal** i princippet altid være det samme fra gang til gang (kan naturligvis ændres noget p.gr.a. programmets **karakter**). En god båndoptager kombineret med et godt bånd vil sandsynligvis senere give en aldeles fortræffelig indspilning af radioprogrammet.

En praktisk detalje: hvis man vil undgå speakerens annonceringer ind imellem programmet, er pauseknappen en god finesse. Denne måde at undgå ikke-ønskede indslag på kaldes **redigering**.

Indspilning fra grammofoonplader kan være lidt mere vanskeligt. Plader kan nemlig været indspillet på forskelligt niveau, d.v.s. forskellig udstyringsgrad. Det medfører, at hvis en plade skal indspilles, må man først prøveindspille for at finde ud af, hvilken styrke, man skal stille båndoptagerens indspilningskontrol på.

Desuden kan det forekomme, at plader har et større **dynamikområde** (forskellen mellem de svageste og stærkeste partier i musikken), end båndoptageren kan klare. Det er oftest tilfældet med klassisk musik eller moderne, seriøs musik. Pop og beat giver meget sjældent anledning til problemer. Problemet med for stor dynamik i musikken er, at de svagere partier drukner i baggrundsstøj og/eller de kraftige partier overstyrer båndet, hvilket giver forvrængning. Dette kan undgås ved at "følge med" med indspilningskontrollen og tilpasse niveauet musikken og forsigtigt øge eller mindske indspilningskontrollen ved svage eller stærke passager.

Mikrofonindspilning

Musik på bånd behøver ikke bare være grammofoonplader, som man indspiller, eller et program som optages fra radioen. I dag findes der mange virkeligt gode mikrofoner til overkommelige priser. Desuden findes der mixerpulte til rimelige priser. Ved hjælp af en mixerpult kan lydsignalerne fra flere mikrofoner blandes. Desuden er der ofte mulighed for at tilslutte en grammofoon eller en båndoptager. Ved hjælp af dette udstyr kan man, selv på amatørniveau, nå imponerende resultater.

Det er derfor både let og underholdende at indspille sine egne programmer "live". Men at skabe en lyd, som **lyder** professionelt er ikke helt så enkelt. Hertil kræves bl.a. erfaring med at placere mikrofonerne rigtigt.

Lydreportage og kassettebåndoptageren

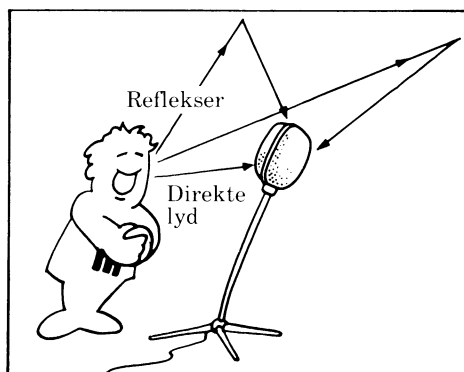
Hvis kravet til lyd kvalitet ikke er altfor højt, f.eks. taleindspilning, så findes der et godt og enkelt hjælpemiddel. De transportable kassetteradioer af bedre kvalitet, som findes i dag, er i reglen forsynet med indbyggede mikrofoner og automatisk indspilningskontrol (ALC, Automatic Level Control), som giver et helt pænt resultat.

Man undgår dog ikke helt de generende lyde, som kassetteradioen selv frembringer, i og med at mikrofonerne sidder indbygget i samme kasse som båndoptagermekanismen. Disse svagheder kan reduceres ved at tilkoble en **løs** mikrofon. Det forudsætter dog, at kassetteradioen har tilslutningsmuligheder for ydre mikrofon(er). Det kan enten være én separat stereomikrofon (se nærmere

næste afsnit) eller to separate monomikrofoner. Indspilningsmulighederne er dermed mange flere.

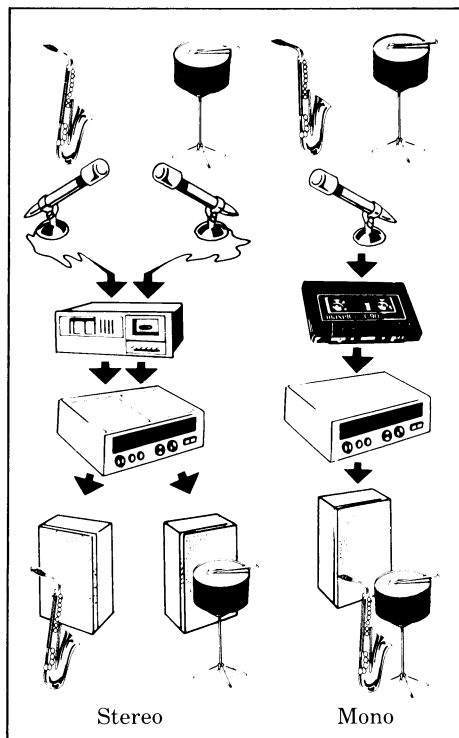
Direkte lyd og refleksioner

Jo nærmere mikrofonen placeres ved en lydkilde desto færre lydrefleksioner opfanger den. Lyden bliver tør – man taler om nærfelt – og den påvirkes ikke akustisk af omgivelserne. Omvendt gælder det, at jo længere væk fra lydkilden, mikrofonen placeres, desto mere konturløs bliver lyden. Rummets refleksioner tager overhånd.

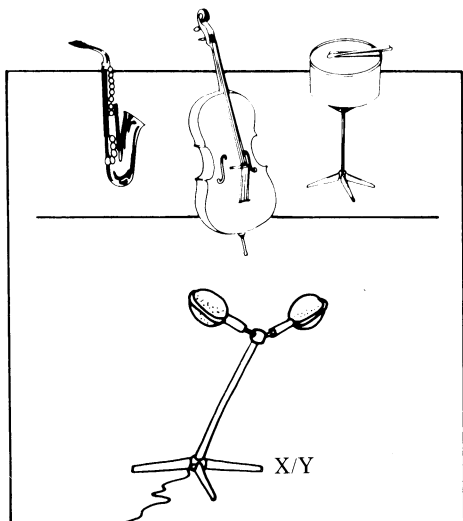


Refleksionerne i rummet bestemmer rummets karakter, hvad angår efterklang og absorption. Også rumstørrelse påvirker frekvensgangen ved lytning. Visse frekvenser absorberes eller reflekteres mere end andre og påvirker derfor frekvenskurven.

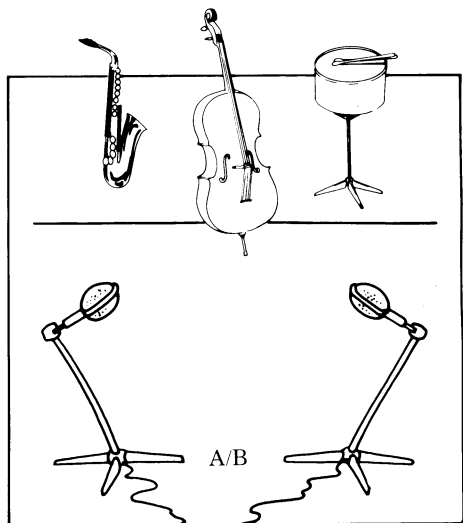
Stereo eller mono?



Med **stereofonisk lyd** understreges rumindtrykket yderligere. Man taler i den sammenhæng ofte om følelsen af "at være der selv". Men det kræver også to separate lydkanaler, som aldrig må forenes **elektrisk** hverken på mikrophon, forstærker eller højttalersiden, hvis stereoeffekten skal kunne bibeholdes. Dog er de to kanaler normalt mekanisk sammenbyggede, f.eks. i samme forstærker.



Måden at opfange lyd stereofonisk varierer meget. Men principielt drejer det sig dog om to systemer: X/Y og A/B systemerne. Det første forudsætter to mikrofoner sammenbygget i samme kapsel. Disse kan være bøjelige i forhold til hinanden, hvorved åbningsvinkelen (som bestemmer stereolydbilledets bredde) kan varieres. Mikrofoner, der er sammenkoblede på denne måde, kaldes for stereomikrofoner.



Med to monomikrofoner (A/B systemet) kan man opnå et hvilket som helst lydbillede (se

side 23). Hovedsagen er, at begge mikrofoner har de samme egenskaber. Bredden på lydbilledet bestemmes af afstanden mellem dem. For stor afstand giver et for bredt lydbillede, hvor midterindtrykket forsvinder – man taler om "hul i midten". For kort afstand giver derimod en smal stereoeffekt. Metoden med to monomikrofoner er lettere at håndtere end X/Y metoden lydmæssigt, men kan give et ringere resultat ved monolytning. Samtidig gælder det, at det med en sammenbygget stereomikrofon er sværere at skabe et præcist, bredt stereobillede.

Større krav end til "husmandsbrug"

At foretage mikrofonindspilninger som professionelle teknikere er ikke let. Ofte er det slet ikke muligt. Faktorer, som begrænser indspilningsresultatet, er normalt rumakustikken, mikrofonkvaliteten, mikrofonplaceringen, antal mikrofoner og udstyrningen:

– Professionelle indspilninger foregår normalt i specielle studier, som er bygget, så de har en **passende akustik**, d.v.s. ret lang efterklang (ekko) og ingen forstyrrende baggrundsstøj. Almindelige beboelsesrum er langt fra ideelle. Indspilning af musik i kirker, aulaer etc. bliver bedre – ihvertfald i akustisk henseende.

Mikrofonens kvalitet udtrykkes bl.a. i susniveau, frekvensområde og retningsvirkning. De allerenkleste amatør-mikrofoner, f.eks. de, der er indbygget i en kassetteradio, har et begrænset frekvensområde og ujævn frekvensgang. De giver desuden ofte en vis baggrundsstøj. Se videre s. 22.

Mikrofonplaceringen er vigtig. Jo nærmere mikrofonen kan placeres ved lydkilden, jo mindre forstyrres den af rumakustikken. At placere mikrofonen på en sådan afstand, at man får den rigtige balance mellem direkte lyd og rumakustik, er en kunst, som det tager selv professionelle lang tid at lære.

Lydteknikere og producenter taler undertiden om rumradius. Det er betegnelsen for det grænseområde, hvor direkte lyd og reflekteret lyd mødes. Inden for dette område findes både den direkte lyd (der er vigtig for at gengive lydkildens kontur) og den reflekterede lyd (der er vigtig for at oplyse om rummets akustik). Et eller andet sted i dette grænsefelt bør man følgelig placere sine mikrofoner, hvis et godt resultat skal opnås.

Dette gælder dog mest musikindspilninger, teaterforestillinger etc. Hvis man derimod skal optage en debat, er det vigtigt med **tydelig** lyd. Direkte lyd er her mere interessant end den reflekterede lyd.

Nærfelt

Vælger man en ekstrem nærfeltindspilning, f.eks. en mikrofon tæt ved munden, kræves der dels specielle mikrofoner og/eller vindstøjsdæmpning (skumgummihylster), samt extra opmærksomhed over for optageniveau. Selv om vi ikke altid kan opfatte det, er der i virkeligheden meget store styrkeforskelle mellem lydkilder. Dette stiller store krav til indspilningsteknikken. Hvis flere mikrofoner er tilkoblet samtidig, må ingen af dem dominere, så de overdøver de andre.

Godt resultat både i stereo og mono

Ved en god stereoeindspilning må der heller ikke ved **monolytning** optræde nogen væsentlige balanceforskelle i lyden. På samme måde må ingen lyd forsvinde i monoversionen. I så fald er det sandsynligt, at der er en elektrisk fasefejl et eller andet sted i indspilningsudstyret, så signalerne udfaser hinanden. F.eks. kan ledningerne til én mikrofon være vendt forkert i forhold til den anden. Hvis man ønsker et bredt stereobillede uden "hul i midten", er det et godt kompromis at placere to monomikrofoner nær hinanden, men udadrettede. En passende afstand mellem mikrofoner er 20–30 cm. Afstanden og vinklen mellem mikrofonerne afgør stereobredden.

Akustikken er vigtig

Til kor- og kammermusik, blæsere og symfoniorkester, samt solosang til klaverakkompagnement eller soloinstrument er lokalets akustik meget afgørende. Den integreres både i musikkens karakter og kunstnernes fortolkninger. Musikerne og sangerne tager helt enkelt højde for lokalets akustiske egenskaber i deres nuancer og fraseringer. Dette må også fremgå af indspilningen. Men mange gange må teknikken også prøve at skjule både akustiske og musikalske brist. Man anvender normalt flere mikrofoner og dermed en mikrofonomixer. Desuden en veludviklet sans for klang og lydmixing.

At optage scenemusik er svært

At indspille i et akustisk for lille lokale kan give mange problemer, hvis resultatet skal blive acceptabelt. På samme måde kan det være meget vanskeligt at optage offentlig scenefremtræden, da musiker og sanger agerer for publikum. Et orkester i orkestergrav med hjælpehøjttalere giver ikke mange muligheder for at placere lydkilderne eller mikrofonerne. Derfor må man ofte acceptere et kompromis og betragte indspilningen som dokumentation eller reportage, end perfekt registrering af musik.

Men betydeligt godt resultat kan også opnås med et ganske enkelt mikrofonomixtur. Så sent som i slutningen af 1940 indspillede mange pladeselskaber og radiofonier ovenikøbet big bands med én eneste mikrofon.

I dag har vi andre klangidealer. Fremfor alt vil vi have ligeså meget nærkarakter på bas og trommer som på soloinstrumenter og solister. Og så er det også nødvendigt med en mixer med filter og efterklangmuligheder samt et hav af mikrofoner, for at undgå at trommerne ikke lyder distinkt, og at basinstrumenterne klinger for længe. Men så er vi inde på en betydeligt mere avanceret form for musikteknik.

Mikrofonen er vigtig

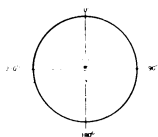
Mikrofonen har en af de sværeste opgaver under indspilningen. Den skal forvandle en svag lyd til et elektrisk signal, som siden forstærkes.

Hvis det ikke lykkes, har det ingen betydning, hvor godt resten af anlægget er. Resultatet bliver lige dårligt.

Retningsvirkningen

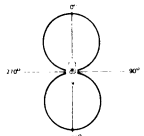
En mikrofon kan "høre" lyd fra forskellige retninger og med forskellig styrke. Man plejer at skelne mellem tre forskellige typer: En mikrofon med **kuglekarakteristik** (kugleformet retningsdiagram), der hører lige godt i alle retninger.

Retningsvirkning



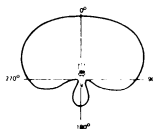
Kugle

En **ottetals** mikrofon hører fremad og bagud, men ikke til siderne.



Ottetotal

En **retningsbestemt** mikrofon (nyre, cardioid) hører kun fra én retning og er mere eller mindre "døv" over for lyd fra andre sider. Det er i dag den almindeligste type.



Nure

Frekvensområde

En mikrofon, der kun skal optage tale, bør ikke gå længere ned i bassen end 100–200 Hz. Visse mikrofoner har eller kan forsynes med specielle filtre til dette formål. Andre er specialkonstruerede til tale gengivelse. Mikrofoner til musikoptagelser bør naturligvis have et så bredt frekvensområde som muligt.

Nærfelt eller afstand?

Det er meget svært at konstruere en mikro-

fon som lyder godt både tæt ved munden og på flere meters afstand. En sådan mikrofon bliver dyr og/eller klodset. Derfor er de fleste mikrofoner i den normale prisklasse kompromisser på den ene eller den anden måde.

Dynamisk eller elektret mikrofon?

Den **dynamiske mikrofon** arbejder i princippet på samme måde som en højttaler, dog omvendt. En membran sættes i bevægelse af lydbølgerne i luften. På membranen sidder en spole, som bevæger sig i et magnetfelt, påvirket af en permanentmagnet. I spolen opstår så en elektrisk strøm.

Den **dynamiske mikrofon** er robust, enkel og pålidelig. Prisen er rimelig, og lyd kvaliteten kan være virkelig god.

I en **kondensatormikrofon** findes der normalt en bevægelig, let aluminiums-membran og en fast membran. Mellem disse er der en høj, konstant elektrisk jævnspænding.

Kondensatormikrofonen giver den højest tænkelige lyd kvalitet, men er dyr og relativt ømtålelig og kræver sin egen strømforsyning.

I **elektret mikrofonen** har man p.gr.a. en ny teknik formået at undgå en kompliceret ydre spændingsforsyning. Man har dog stadig brug for en lille forstærker, sammenbygget med mikrofonkapselen, hvorfor elektret mikrofonen bruger et indbygget batteri med en levetid på nogle tusind timer. I øvrigt er elektret mikrofonen lille, let, billig og kan under gunstige omstændigheder give en god lyd kvalitet.

Impedans, tilpasning og ledning

De fleste mikrofoner har en elektrisk impedans mellem 200 og 500 Ohm. Mikrofonindgangen skal have mindst samme værdi for korrekt tilpasning. Disse kaldes lav-ohms mikrofoner. En stor fordel ved dem er, at de kan forsynes med flere hundrede meter mikrofonledning, uden at lyd kvaliteten påvirkes. En forudsætning er dog, at ledningen er afskærmet, d.v.s. forsynet med et flettet "strømpe" af fint metalvæv, som beskytter mod ydre forstyrrelsesfelter. Der findes også høj-ohms mikrofoner. Her må kun nogle få meter ledning anvendes.

MAXELL

MAXELL begyndte at fremstille kassetter så tidligt som i 1965 og byggede da på mange års erfaring fra spolebånd. Maxell tog kassettebåndet som en udfordring – og fandt nye veje til at øge lyd kvaliteten og driftssikkerheden væsentligt.

Objektive tests verden over placerer år efter år Maxell's kassetter og bånd i topklassen. De udviser en enestående kombination af god lyd, høj driftssikkerhed og ensartet kvalitet.

Derfor er MAXELL også Danmarks mest solgte kassettebånd af de anerkendte mærker.

Præcis lyd gengivelse – et kompromis

Der findes mange forskellige egenskaber, som kendetegner et bånd: maksimalt output, følsomhed, frekvensomfang, sus o.s.v. Det er dog desværre sådan, at disse egenskaber påvirker hinanden indbyrdes.

Antag f.eks. at man ønsker det højeste tænkelige output, eftersom det mindsker den hørbare forvrængning. Hvis nu båndkonstruktøren forsøger at frempresse et for højt output, går det i stedet ud over frekvensområdet, og lyden opfattes som ringere af den grund.

Et godt bånd må nødvendigvis være et godt kompromis.

Passer til alle båndoptagere

Dit bånd skal passe sammen med din båndoptager, for at det bedste resultat opnås. Bl.a. må båndoptagerens såkaldte formagnetisering (bias) passe til båndets egenskaber. MAXELL bånd er konstruerede således, at tilpasningen ikke er spor svær. Derfor giver Maxell bånd udmærkede resultater i næsten alle båndoptagere (se også side 26).

MAXELLs nye magnetpartikler

Et lydbånd består af en plaststrimmel, som er beklædt med et tyndt lag mikroskopiske små magneter, som påvirkes ved inspilning. Ved gengivelsen "afføles" disse små magneters tilstand. Signalerne forstærkes og bliver hørbar lyd.

De små magnetpartikler er derfor nøglen til et bånds egenskaber. Jo mindre de er, jo

tættere kan de pakkes på båndet. Jo mere aflange de er, desto bedre kan de registrere lyd signaler.

MAXELL har fremstillet mindre og længere partikler end nogensinde før. Det er den grundlæggende hemmelighed bag MAXELLs høje lyd kvalitet.

Den unikke EPITAXIALoxid

Denne MAXELL opfindelse kombinerer de bedste egenskaber i gammajernoxid og koboltferrit – uden nogen begrænsninger. Gammajernoxid har udmærket følsomhed og output ved lave og mellemhøje frekvenser, medens koboltferriten har de bedste højfrekvens egenskaber.

Maxells forskere fandt en måde at kombinere disse egenskaber på: hver magnetpartikel er opbygget næsten som fyldt chokolade med en kerne af gammaoxid og en tynd skal af koboltferrit. Disse nye magnetpartikler er desuden meget, meget små, så de kan pakkes tættere på båndet.

Resultat: stærkt forbedret dynamikomfang og et jævner oxidlag uden forstyrrende drop-outs. Desuden er EPITAXIALoxiden meget holdbar. Selv efter mange år er ydeevnen uforandret.

EPITAXIALoxidens utrolige egenskaber udnyttes i kassetterne UD-XLI, XLI-S og UD-XLII, XLII-S, samt spolebåndet UD-XL.

Holdbart oxidlag skåner båndoptageren

Magnetpartiklerne må fæstnes på plaststrimmelen med en god lim. Maxell kalder det endda et limsystem, da det består af mere end 15 komponenter. En god lim gør stor forskel i den faktiske ydeevne og egentlige levetid for bånd og båndoptager.

Lav kopieffekt

Kopieffekten er det forstyrrende fænomen, hvor signalerne på noget af båndet smitter af på dybere liggende båndlag og derfor høres som forstyrrende ekko. Alle Maxellbånd har usædvanligt lav kopieffekt (se data på side 30).

Præcisionsfremstillet kassetteskal

Hvis man ikke ser nøje efter, er det vanskeligt at se forskel på de forskellige kassetter. Alle ser næsten ens ud. Men i virkeligheden findes der store og vigtige mekaniske forskelle mellem Maxells enestående kassetter og enklere typer. Enklere kassetteskaller kan give ringere, mere ujævn lyd og fremfor alt dårlig driftssikkerhed.

En grund til at Maxell lægger så stor vægt på kassettenes skal og ofrer så mange penge på den er, at den direkte påvirker den hørbare lyd kvalitet.

Det er jo for en stor del kassettenes kvalitet – ikke båndoptagerens – som afgør, om båndet kører jævnt forbi indspilningshovedet, så lyden bliver ren, klar og uden wow/flutter.

Kassettenes udseende og mål bestemmes af en international norm, men MAXELLS kassetter er fremstillet med op til 5 gange større præcision, end det normen kræver. Du kan selv se, at spalten mellem de to kassetthalvdele er så nøjagtig, at den er næsten usynlig.

For at bibeholde denne præcision anvender MAXELL hver plaststøbeform til kun en fjerdedel af det mulige antal støbninger.

Kassetteskallen er støbt i stærkt polystyren. MAXELL anvender mere plast i hver kassette end mange andre fabrikater for at få en absolut stabil kassette med lang levetid.

Præcis båndføring

På begge sider af båndspolerne sidder glidefolie af Teflon, imprægneret med grafit: Det bevirker, at båndet løber jævnt, uden at båndets kanter beskadiges eller statisk elektricitet opstår. Båndføringsrullerne løber på præcise, vertikale stållejer.

Den rigtige kontakt mellem bånd og tonehoved

Bånd og tonehoved skal altid have sikker kontakt. Båndet bliver presset mod tonehovedet af en filt pude.

MAXELL har opdaget, at en bestemt slags filt giver tilpas blødt og stabilt tryk. Filt-puden er fastlimet i en lille holder, for at den skal blive på plads.

Holderen bliver presset mod båndet ved hjælp af en fjeder af fosforbronz – et dyrt, men virkeligt godt materiale.

Extra avanceret XL/MX kassette

MX, UD-XLI, XLI-S, UD-XLII og XLII-S kassetterne har endnu flere finesser. En speciel konstruktion sikrer, at kassetten ikke bliver skæv, når den udsættes for ydre, tryk, f.eks. under udtagning fra båndoptager. En styrepind inde i kassetten forhindrer båndsalat. Båndet sidder fast ved navet med en speciel klemme.

Med hver XL-kassette følger der to løse, selvklæbende etiketter. Du kan skrive titlen på etiketten, og du kan udskifte den.

Garanti

Vi garanterer, at dine MAXELL-band og kassetter altid vil fungere tilfredsstillende ved normal brug i korrekt fungerende maskiner. Skulle det ikke være tilfældet, ombytter vi bandet for dig uden beregning.

KASSETTEBÅND

MX

Maxell's bedste kassette. Anvendes til kritiske indspilninger, hvor selve programmet er af den højeste kvalitet. Anvendes i kassettedecks med metalposition. Passer endda nogle få transportable anlæg og bilstereo.

Metalbånd giver væsentligt kraftigere og klarere diskant sammenlignet med andre typer – men kræver virkelig gode båndoptagere med metalposition. Maxell's metalbånd MX udmærker sig ved en yderst stabil oxid, som bevarer sine fornemme egenskaber i lang tid. De lydtekniske data er i topklasse. Båndposition: Bias metal. EQ 70 Us.

XLII-S

Den bedst mulige Maxell-kvalitet med høj formagnetisering. Passer specielt godt til stille musik. Anvendes i gode kassettedecks med chromposition.

Passer også til de få transportable anlæg og bilstereo, som har chromposition.

Dette bånd er en stærkt forbedret udgave af UD-XLII båndet med 2 dB højere output, kraftigere diskant, meget lavere intermodulation, lavere kopieffekt og mindre modulationsstøj. Alle disse forbedringer er et resultat af Maxell's forbedrede EPITAXIAL-oxid. Båndposition: Bias chrom. EQ 70 Us.

XLI-S

Den bedst mulige Maxell-kvalitet med høj formagnetisering. XLI-S er specielt beregnet til kraftig musik. Anvendes først og fremmest i gode kassettedecks, specielt hvis man også ønsker at anvende den samme kassette i bilen eller i et transportabelt anlæg.

Dette bånd er en forbedret version af Maxell's berømte UD-XLI med 1,5 dB højere output og kraftigere diskant. Maxell's unikke Epitaxialoxid giver overlegne lydegenskaber og meget lang levetid. Den avancerede XL-kassette sikrer lavt wow/flutter og stor pålidelighed.

Båndposition: Bias normal. EQ: 120 Us.

UD

Høj lyd kvalitet til en rimelig pris! Anvendes i alle slags stereoanlæg. Passer udmærket i transportable anlæg og i bilstereo.

Maxell's forskere har fundet en måde at forbedre den berømte UD-kassette på, som er blevet fremstillet uforandret i 8 år. Nu har Maxell udviklet et forbedret oxidpartikel, som hedder PX, der kan pakkes tættere på båndet. Den nye UD-kassetten med PX-gammajernoxid har 2 dB større dynamik-omfang i hele frekvensområdet. Både grund-suset og modulationsstøjen er blevet betydeligt mindre.

Båndopstilling: Bias normal. EQ: 120 Us.

UL

Maxell kvalitet til økonomipris. Anvendes i kassettedecks, stereoanlæg, transportable apparater og i bilen.

UL er et helt nyt kassettebånd fra Maxell, som næsten er af samme kvalitet som det gamle UD-bånd, men til en betydeligt lavere pris. En ny oxid giver et meget bedre resultat end tidligere økonomibånd. Sammenlignet med Maxell's tidligere LN-kassette i samme prisklasse er det maximale output 3 dB bedre i hele frekvensområdet, diskanten ca. 2 dB bedre, støjniveauet klart lavere og følsomheden højere. Selv UL-kassetten er fremstillet med Maxell's sædvanlige høje præcision, hvilket garanterer en høj lyd kvalitet, også efter mange års brug.

Båndposition: Bias normal. EQ: 120 Us.



SPOLEBÅND

UD-XL

Maxell's bedste spolebånd

"Det bedste vi har testet", udtalte det ansete svenske tidskrift HiFi & Musik efter at have testet 10 spolebånd – den største test i Sverige nogensinde. Slutbedømmelsen blev som følger:

"Maxell UD-XL er det bedste bånd, vi har prøvet i denne omgang. Det har lav forvrængning, lav intermodulation, næsten ingen sus, og man kan indspille kraftigt på det. Ser man på det totale resultat, fremstår Maxell UD-XL som det bedste bånd, o.s.v."

Maxell's unikke EPITAXIAL-oxid er forklaringen på UD-XL's virkeligt gode egenskaber. Det giver et bredt frekvensområde (uden at det går ud over frekvensgangen i mellemtoneområdet), extra lavt sus og større følsomhed. Sammenlignet med et normalt LN-bånd er følsomheden 1,5 dB større og signal/støjforholdet 2 dB bedre. Back-coating indebærer, at bagsiden af båndet er beklædt med et matsort grafitlag. Derved

løber båndet bedre gennem maskinen, og wow/flutter, modulationsstøj, kopieffekt og opspolingen forbedres. UD-XL er konstrueret sådan, at det ikke er følsomt over for formagnetiseringen og fungerer derfor udmærket på alle spolebåndoptagere af god kvalitet. Hvis båndoptageren har biasomskifter, så stil den i højeste position.

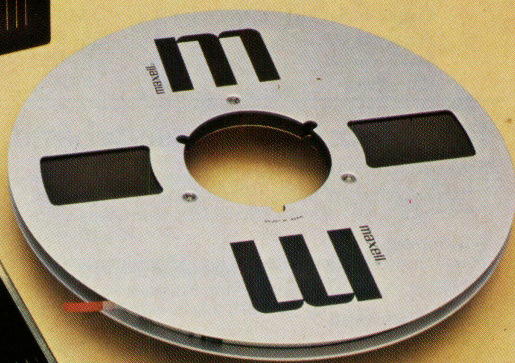
UD

Et godt spolebånd for både professionelle og avancerede amatører,

UD-båndet er belagt med Maxell's specielle, finfordelte jernoxid, som fæstnes på båndet med Maxell's unikke limsystem. Resultatet er et tæt pakket absolut jævnt oxidlag, som giver mindre sus og bedre dynamik end de konventionelle bånd. UD er konstrueret således, at det ikke er følsomt over for formagnetiseringen og fungerer derfor udmærket på alle spolebåndoptagere af god kvalitet. Hvis båndoptageren har biasomskifter, så stil den i højeste position.

Type	Spole	Båndlængde	Båndtykkelse	
UD-XL 50-120B	10" metal	762 m	50 mikron	ST
UD-XL 35-90B	7" metal	550 m	35 mikron	LP
UD-XL 35-180B	10" metal	1100 m	35 mikron	LP
UD 35-50	7" plast	550 m	35 mikron	LP
UD 35-180	10" metal	1100 m	35 mikron	LP
UD 25-120	7" plast	762 m	25 mikron	DP
UD 18-180	7" plast	1100 m	18 mikron	TP

10" metalspoler er til en NAB nav, undtagen UD 35-180PR, der er på plastspole.
Tomme spoler MR-7: 7" metal MR-10: 10" metal.



maxell

verdens mest roste og mest efterspurgte bånd
SØ + HØYEM A-S, Alhambravej 12, 1826 København V. Tlf. 01-22 44 34