

# TANDBERG

## High Fidelity



I denne katalogen finner du et utvalg av Tandbergs avanserte High Fidelity produkter. Både receiverne, kassetdeckene og spolebåndopptakeren er nye av året. Når du sammenlikner med andre merker, finner du fort ut at dette utstyret er blant det absolutt beste som kan skapes innenfor dagens teknologiske grenser. De nye produktene er basert på modeller som har fått en overstrømmende mottakelse i internasjonale Hi-Fi tidsskrifter og på verdens hardeste Hi-Fi merker. Kontinuerlig produktutvikling og forskning har satt oss i stand til å perfektionere vårt tilbud ytterligere.

Katalogen gir deg en grundig beskrivelse av de forskjellige produktene med utførlige tekniske data og spesifikasjoner. Det er grunnlaget du trenger når du skal kjøpe avansert Hi-Fi utstyr. Men før du tar den endelige avgjørelsen, skal du foreta en bruks- og lytteprøve.

All verdens imponerende tester og målinger kan ikke erstatte dine egne ører og din personlige sans for riktig gjengivelse.

Så selv om våre produkter har høy teknisk standard og en rekke tekniske løsninger som er egnet til å imponere, er dette bare et middel. Målet for Tandbergs produktutvikling er å få frem Hi-Fi utstyr som gir deg alle muligheter til ekte musikkopplevelse både ved aktiv lytting og bruk av produktene.





**TANDBERG**



## TR 2030

Studerer du imidlertid data for lyd kvalitet og foretar en lytteprøve, vil nok inntrykket forandre seg. Total forvrengning (THD) over hele frekvensområdet 20—20.000 Hz er så lav som 0,09%. Sammenlikner du med andre receivere

### Tuner 4 — et hørbart bevis på Tandbergs kvalitetslinje.

Til hele Serie 2000 har vi valgt en radiodel som har vakt oppmerksomhet i den ene internasjonale testen etter den andre. Faktisk finner du nøyaktig samme

Er du først og fremst interessert i lav pris og mange watt, har du fått feil katalog.

Liker du å lytte til musikk og mener lyd kvalitet er viktigere enn volum, leser du riktig katalog. Musikalitet er et nøkkelord for å forstå Tandbergs Serie 2000, et komplett utvalg i avanserte Hi-Fi receivere.

TR 2030 som du ser her, har en utgangseffekt på 2×30 W (FTC) (2×42 W DIN). For folk flest vil en receiver i denne effekt klassen være midt i blinken. Men vurdert etter effekt alene, er TR 2030 en kostbar receiver.

### Litt om spesifikasjoner.

Mulighetene til å måle og definere data for lydprodukter er nærmest ubegrenset. Dette fører både til forvirring og misforståelser. Tandberg oppgir alltid garanterte minimumsdata etter eksakt defi-

Sinuseffekt og musikeffekt er to begreper som kan være misvisende. Eksempelvis vil TR 2030 etter DIN med 4 ohms høyttalere ha en sinuseffekt på 2×42 W. Musikeffekten er hele 2×85 W/v 4 ohm, et stort tall uten praktisk interesse. Etter

med samme effekt, ser du straks forskjellen.

Mens andre produsenter ofte firer på kravene til lyd kvalitet i receiveere med lavere utgangseffekt, holder Tandberg samme strenge linje gjennom hele Serie 2000.

FM-tuner og praktisk talt identiske FM-data i både TR 2030 og toppmodellen TR 2080.

Velger du Tandberg TR 2030, behøver du ikke akseptere kompromissløsninger når det gjelder lyd kvalitet — selv om »bare» 2x30 W (FTC) dekker ditt aktuelle effektbehov.

nerte målinger. Bare data som er oppgitt etter samme målemetode er direkte sammenliknbare.

Oppgitt utgangseffekt er avhengig av impedansen til de tilkoblede høyttalere. Effektangivelser ved 4 ohm vil normalt ligge over verdien ved 8 ohm.

Målemetoden fastsetter dessuten den høyeste tillatte forvrengning. Jo høyere forvrengning som tolereres, desto større blir utgangseffekten.

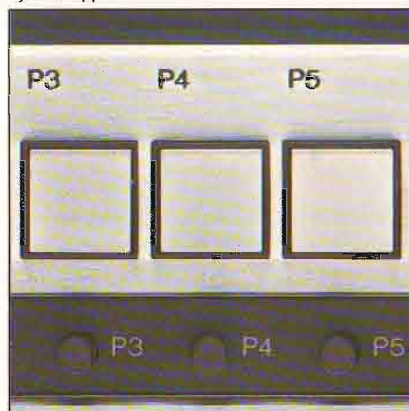
FTC med 8 ohms høyttalere, er utgangseffekten imidlertid 2x30 W med mindre enn 0,09% forvrengning.

Forskjellene skyldes at målinger etter DIN foretas kun ved 1 kHz, mens FTC krever måling over hele det såkalte «hørbare frekvensområdet», dvs. fra 20—20 000 Hz.

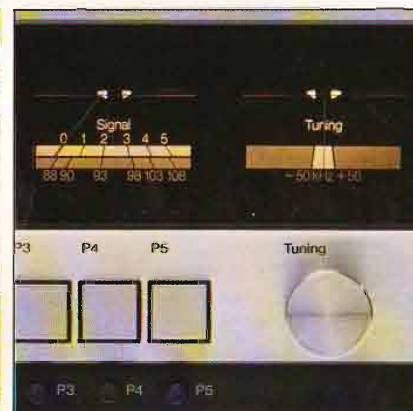
Vær oppmerksom på disse forhold når du skal sammenlikne Tandbergs receiveere med andre produkter.

TR 2030 er bygd opp på samme måte som TR 2045. Du vil derfor finne en rekke nyttige opplysninger som også gjelder TR 2030 på neste oppslag.

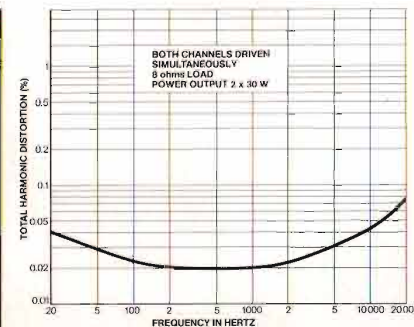
Forhåndsinnstilling av stasjoner (preset) gjør det mulig å stille inn hele 5 stasjoner på FM en gang for alle for siden å velge dem direkte med egne trykk-knapper.



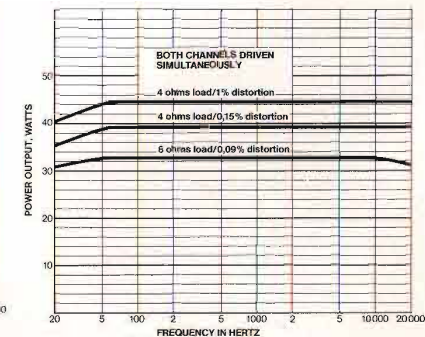
Signal- og tuningmetrene gjør det lett å finne sterke og gode FM-stasjoner. Signalmetret virker også som skala for preset funksjonen.

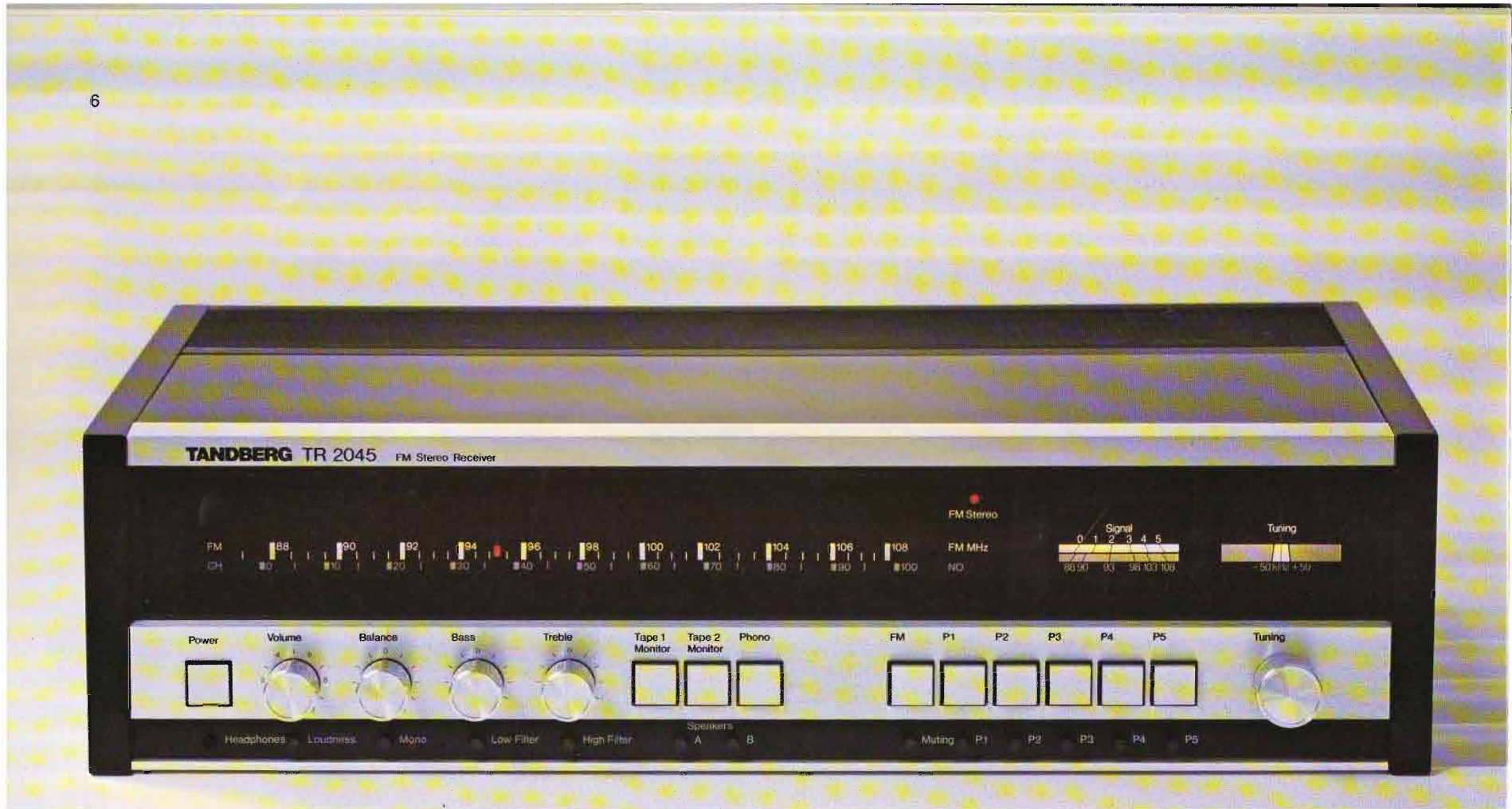


Kurven viser forvrengning som funksjon av frekvens. Total harmonisk forvrengning (THD) ligger så lavt som 0,09%.



Utgangseffekt som funksjon av frekvens, begge kanaler drevet samtidig.





## TR 2045

**TR 2045 er en receiver i mellomklassen når det gjelder utgangseffekten — 2×45 W (FTC) (2×72 W DIN). Men også denne modellen har Tandbergs anerkjente radiodel, Tuner 4, som gir mottagning i toppklasse. Forsterkerdelen har høyverdige egenskaper, THD måles lavere enn 0,09 % i hele frekvensområdet ved full utgangseffekt.**

### **FM-delen — en avansert konstruksjon som er lett å bruke.**

TR 2045 (og 2030) har mulighet for forvalg av hele 5 FM-stasjoner. Det betyr at du kan stille inn dine favorittstasjoner en gang for alle ved hjelp av separate

Automatisk frekvenskontroll (AFC) holder den innstilte stasjon på plass når den først er innstilt. I tillegg til disse funksjonene som letter innstillingen, har TR 2045 også FM-muting som gir støyfri søkning over hele båndet. Søkerkon-

### **Forsterkerdelens avanserte egenskaper.**

Forsterkerdelen i TR 2045 gjør også inntrykk ved sin konstruksjon. Den har inn-ganger for to båndopptakere og plate-spiller. Begge båndopptakerne har Tape

TR 2045 har både high og low-filtre som kobles med egne kontrollere. De demper henholdsvis høyfrekvent og lavfrekvent støy. I tillegg er receiveren utstyrt med loudness kontroll som også kalles fysiologisk volumkontroll. Øret

søkere, og siden koble dem inn direkte med et enkelt trykk på kontrollene merket P1 til P5.

Under innstilling av disse stasjonene kobles signalmeteret automatisk om og virker som FM-skala. Du slipper derfor å søke i blinde som du må på receiveren uten denne funksjonen.

Under vanlig søkning er signalmeteret et viktig hjelpemiddel til å oppnå maksimum signalstyrke fra hver enkelt stasjon. Det har høy dynamikk. Det betyr at det skiller klart mellom sterke og svake inngangssignaler. Finjustering skjer ved hjelp av senter-innstillingsinstrumentet som også kalles tuningmeter.

trollen er koblet til skalaviseren via et tungt svinghjul som gjør søkningen behagelig og presis.

Ved stereosendinger kobles automatisk om fra mono når signalet er av tilfredsstillende kvalitet. Stereomottagning markeres ved at »FM-stereo» feltet på skalaen blir belyst.

Monitor funksjon.

I alle receivere dannes elektriske felter som kan gi støy, f.eks. i form av brum. Tandberg har løst dette problemet ved å plassere inngangene for båndspillere, platespiller og antenne direkte på forsterkerens kretskort. Phono inngangen har dessuten fått sin egen, separate inngangsforsterker. Fra det øyeblikk signalene går inn i receiveren er de sterke og dette gir særdeles godt signal/støyforhold for modellene i Serie 2000.

vårt har vanskelig for å oppfatte lavfrekvente toner når lydstyrken er dempet, og loudness retter denne skjevheten i lydbildet.

TR 2045 har 2 par høyttaleruttak. Bruker du alle 4 høyttalerne i et rom, får du fantastiske muligheter til å eksperimentere med lydbilder og klang. Høyttalerparene kan også benyttes separat. De kan kobles ut, og du kan lytte ved hjelp av hodetelefon som kobles til i receiverens front med standard jack-plug.

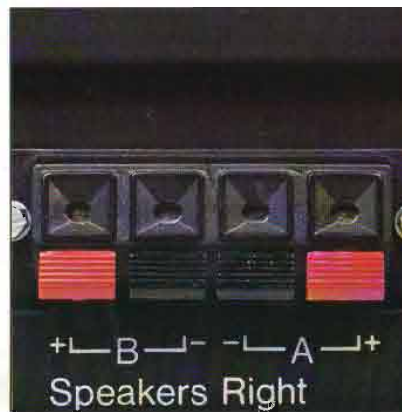
Receiverne i Serie 2000 har tydelige skalamerkinger som gjør det lett å søke. Skalaviseren blir drevet via et tungt svinghjul som sammen med de store viserinstrumentene gir nøyaktig innstilling. TR 2045 markerer stasjoner som sender stereo med en lysemitterende diode (LED).



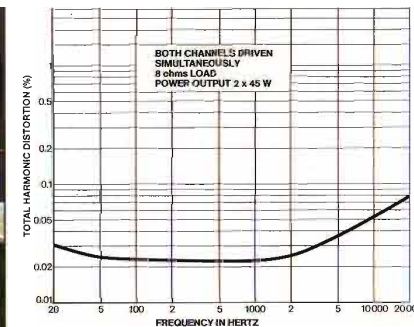
TR 2045 har høy- og lavtone-filtre som styres med egne kontroller. Høytone-filtret demper signalstøy som skyldes f.eks. slitasje på en gramfonplate eller sus ved mottagning av svake FM-stasjoner. Lavtone-filtret demper lavfrekvent støy som f.eks. rumble.

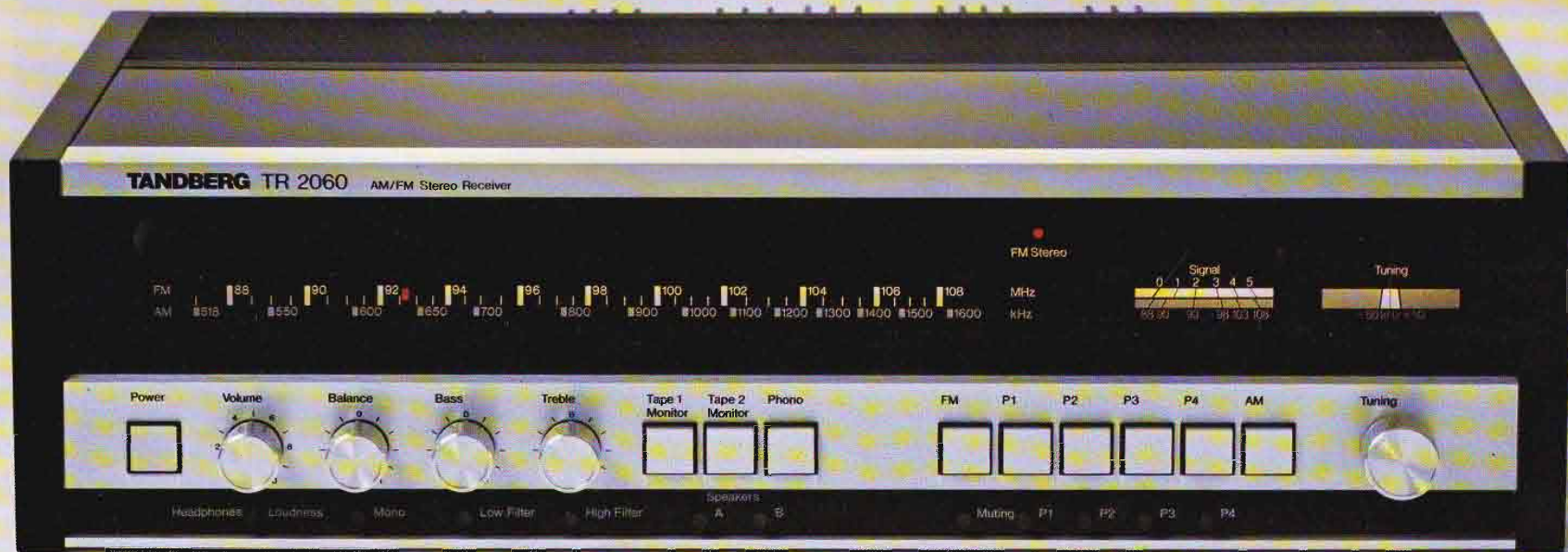


Høyttalerne kobles til på fjærbelastede kontakter av profesjonell klasse.



Forvrengning som funksjon av frekvens.





## TR 2060

En receiver som har den avanserte forsterkerens finesser i tillegg til Tandbergs unike FM-tuner. Men TR 2060 tar også inn AM-stasjoner med fremragende gjengivelse.

Forsterkeren har en effekt på  $2 \times 60$  W (FTC) med mindre enn 0,09 % total forvrengning (THD) i hele frekvensområdet fra 20 til 20 000 Hz ( $2 \times 88$  W DIN).

**TR 2060 har både FM- og AM-bånd.** I samtlige modeller i Serie 2000, brukes som nevnt en nyutviklet elektronisk avstemt FM-tuner, som sammen med den øvrige FM-del gir fremragende mottakerenskaner.

Du kan koble to båndopptakere (kassett/spole) og en platespiller til TR 2060. Platespillerinngangen er bestykket med RIAA forsterker som er plassert direkte på inngangskontakten. Resultatet er fremragende signal/støvnforhold. TR 2060

DIM, Rise-Time og Slew Rate er tre viktige uttrykk for receiverens dynamiske evne. DIM er en forkortelse for dynamisk intermodulasjon eller dynamisk forvrengning. DIM oppstår ved at transienter gir forvrengningsprodukter som ikke

Rise Time forteller om forsterkerens evne til hurtig gjengivelse av det vanskeligste signal som finnes: Den høyfrekvente firkantpulsene. Jo kortere Rise Time, desto bedre gjengivelse. For Serie 2000 er spesifikasjonen 1  $\mu$ sek. sant nå



Dual gate MOSFET-transistorer i inngangskretsene, femgangs, elektronisk avstemning, 3 faselineære, fire-polede keramiske filtre og faselåst stereodekoder, gir optimale data for både selektivitet, kryssmodulasjon, speilfrekvensdempning, følsomhet og kanalseparasjon.

AM-delen er utstyrt med avstemt inngangskrets som gir høy følsomhet, god selektivitet og gode speilfrekvenssekskaper. AM-delen gir bra gjengivelse selv på svake stasjoner, men den er også dimensjonert for sterke signaler uten at gjengivelsen forringes.

har som de andre modellene i Serie 2000 direkte-koblet (DC) utgangsførsterker som gir høy dempningsfaktor og dermed bedre bassgjengivelse.

### Fremragende transient gjengivelse.

Transientgjengivelse, gjengivelse av plutselige forandringer i signalnivå, er en hard prøve for alt lydutstyr. En receivers evne til å behandle transienter, forteller om naturtro musikkgjengivelse, om evnen til å reproducere musikkens dynamikk.

var med i det opprinnelige signal. Hørbarhetsgrensen for DIM er etter omfattende, praktiske forsøk funnet å ligge på 0,2%. TR 2060 måles til 0,03%. Og her, som ellers når Tandberg oppgir data, skal du være oppmerksom på at det dreier seg om en garantert spesifikasjon. Ingen apparater i en serie skal være dårligere enn dette, de fleste er bedre.

Når du sammenlikner spesifikasjoner må du være oppmerksom på dette. Mange produsenter oppgir såkalte «typiske data», dvs. gjennomsnittsdata for et antall produkter fra en serie.

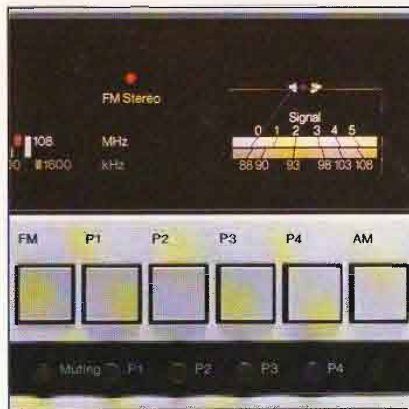
Et Tandberg-produkt holder alltid de oppgitte data — oftest ligger det over. Dette forhold gjelder altså alle spesifikasjoner på Tandbergs receivere — også Rise Time og Slew Rate.

en annen måte: Ett milliontedels sekund! Mens Rise Time forteller hvor raskt forsterkeren gjengir høyfrekvente signaler, er Slew Rate en spesifikasjon som viser hvordan den håndterer *kraftige* høyfrekvente signaler.

Slew Rate måles i volt pr.  $\mu$ sek. På en måte kan målingen sammenliknes med en akselerasjonsprøve for biler hvor en måler oppnådd hastighet etter f.eks. 10 sekunder. TR 2060 bygger opp en signalstyrke på 20 V/ $\mu$ sek.

Både DIM, Slew Rate og Rise Time er spesifikasjoner som bidrar til å komplettere bildet av TR 2060 som en receiver med avansert konstruksjon, både i forsterkeren og tunerdelen.

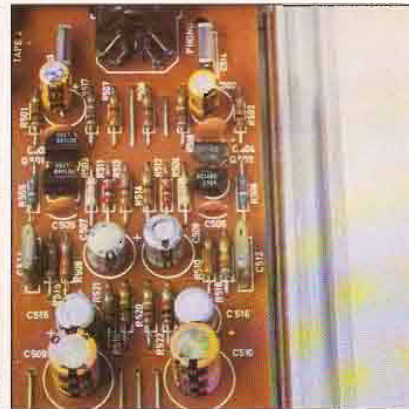
TR 2060 har AM i tillegg til FM. Tre stasjoner på FM kan velges ved hjelp av preset kontrollene.



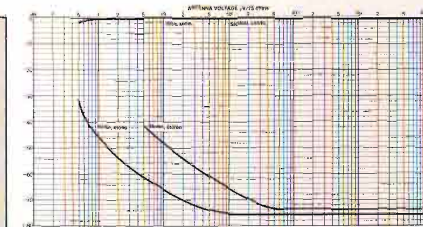
TR 2060 har flere innebygde kretser som sikrer mot overbelastning av enhver art. Selve nettsikringen som bryter ved spenningsfeil sitter lett tilgjengelig i panelet, og kan skiftes uten at apparatet må demonteres.



Signaler til platerspillerinngangen går direkte inn på en separat RIAA-forsterkerkrets.



Signal/støyforhold i stereo og mono og forvrengning i FM-mottakeren.





## TR 2080

Profesjonelle testere i anerkjente Hi-Fi magasiner og — institutter gransker en receiver som TR 2080 i detalj, måler nøyaktig, lytter kritisk og bedømmer en helhet. Det liker vi i Tandberg. Men best av alt synes vi det er at stadig større deler av publikum velger Hi-Fi utstyr på samme måte. TR 2080 yter  $2 \times 75$  W (FTC) med mindre enn 0,05 % THD ( $2 \times 125$  W DIN). Den har på alle punkter spesifikasjoner som kan måle seg med absolutte topp-produkter. TR 2080 er et topp-produkt.

### Kontinuerlig utvikling for å forbedre — der det er mulig.

Allerede TR 2075 MK I kunne hamle opp med separate komponenter til høyere pris. Med TR 2080 er vi kommet et godt

### Innganger og forforsterker — en god begynnelse legger grunnlaget for sluttresultatet.

TR 2080 har innganger for 2 platespillere og 2 båndopptakere. Med så mange til-

### Norge — et godt land for utvikling av avanserte tunere.

Det kreves mye av en radiomottaker som skal gi gode resultater i et fjell-land som Norge. Naturen er nærmest som skapt til

### De spesielle funksjonene.

Tape copy funksjonen gjør det mulig å kopiere begge veier mellom to båndopptakere. Tape copy kan pågå uavhengig av hvilke andre funksjoner som er i drift. Brukeren kan gjerne følge med

nå forvrengning (THD) lavere enn 0,05 % i hele frekvensområdet ved full utgangseffekt. Resultatet for intermodulasjon ligger på samme nivå.

Dynamikken er også eksepsjonell. Tandberg er en av de første produsenter som spesifiserer receiveere med hensyn på både DIM, Rise Time og Slew Rate. Derfor er kanskje ikke uttrykkene kjent for alle. Enkelt sagt forteller de om apparatets evne til å reagere raskt og riktig på store effektforandringer, — som i praksis vil være plutselige, sterke musikkpartier. Vi kan også kalle det transientgjengivelse.

Kjenner du allerede begrepene, forstår du hva DIM på 0,02 %, Rise Time mindre enn 1 u sek. og Slew Rate bedre enn 20 V/u sek. betyr. Hvis ikke, kan du finne en nærmere forklaring på side 9.

nalnivå fra de forskjellige programkilder lett et irritasjonsmoment. Og ved sjalting fra den ene programkilde til den andre må altså volumkontrollen stadig justeres. Med regulerbar følsomhet på inngangene, kan inngangssignalene innstilles på riktig nivå en gang for alle.

Når du bytter fra en programkilde til en annen, risikerer du ikke store, ubehagelige forskjeller i lydvolume. En innebygget tidsforsinkelse i sjalte-kretsene eliminerer dessuten det vanlige »slaget» i høytalerne ved programskifte.

Alle inngangene har egne, komplette forforsterkertrinn og med denne finessen reduserer vi mulighetene for signalforstyrrelser i form av brum. Inngangskapasitansen er 20 pF på platespillerinngangen. Om ønskelig kan både forforsterkeren og effektforsterkeren brukes separat ved at TR 2080 har egne phono-kontakter for forforsterkerutgang og effektforsterkerinngang i tillegg til de andre tilkoblingsmulighetene.

TR 2080 er derfor gitt en følsomhet som nærmer seg det teoretisk oppnåelige. Signal/støyforholdet er eminent, hele 75 dB i stereo! Dessuten har TR 2080 et signalmeter med høy dynamikk, som betyr at det tydelig indikerer antennesignaler på fra 0,5 uV til 200 mV i 300 ohm. Finjusteringen skjer ved hjelp av senterinnstillingsinstrumentet som også kalles tuning-meter.

Skalaviseren blir drevet via et tungt svinghjul som gir behagelig og stødig søkning over hele skalaen. Mutingfunksjonen undertrykker svake signaler og gir støyfri søkning.

TR 2080 har også egen AM-del (mel-lombølge). Avstemte høyfrekvenskretser gir fremragende følsomhet og speilfrekvensdempning. Høyfrekvenstrinnet er bestykket med MOSFET transistorer og har balansert inngang for mottagning av kraftige signaler uten forvrengning. AM-delen har høy selektivitet og god båndbredde.

i en radiosending eller lytte til en gram-mofonplate under kopiering.

En avansert receiver som TR 2080 har også Tone Defeat eller nøytralstillingsvender som setter tonekontrollene ut av funksjon og gir deg en referanseinnstilling med rett frekvenskurve.

Alle driftsfunksjoner som styres med trykkknapper har lysemitterende dioder (LED) som markerer om funksjonen er i bruk. Lysemitterende dioder har ekstremt lang levetid og de bidrar derfor effektivt til høy driftssikkerhet.

Preamp-record gir mulighet for tonekorrigert opptak fra Tape 2 inngangen.

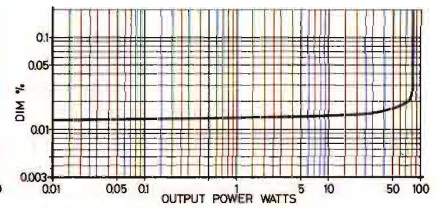
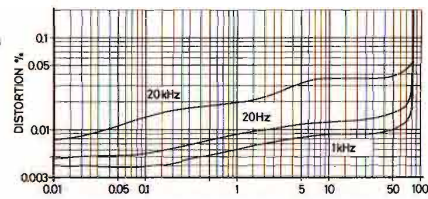
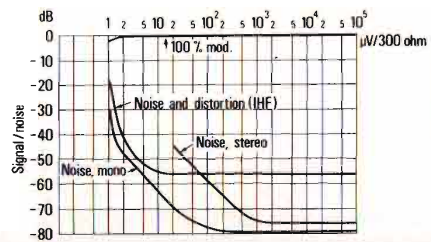
Alle kontroller som brukes under søking på FM er logisk samlet på frontpanelet.

Transformatoren har separate strømuttak for hver kanal. Et metalldeksel skjuler de øvrige komponenter mot støypåvirkning.

Inngangene for båndopptakere og en av platespillerinngangene har trinnløs regulerbar følsomhet.

Store viserinstrumenter. TR 2080 har to viserinstrumenter: Signalstyrkeinstrumentet gir fullt utslag først ved kraftige antennesignaler (200 mV). Det kan også brukes til å lese av utgangseffekten. Senterinstrumentet gjør det lett å stille FM-stasjonene nøyaktig inn og er spesielt viktig ved stereosendinger.





### Komplette kontroller.

I tillegg til kontrollene som er felles for hele Serie 2000, har TR 2080 separate tonekontroller for såvel bass, diskant som mellomtoner. Disse muliggjør individuell justering i begge kanaler.

Receiveren har 2 høytonefilter i tillegg til lavetonefilter. Høytonefilter 1 gir en demping på  $-3$  dB ved 9.000 Hz ( $-12$  dB/oktav). Høytonefilter 2 gir  $-3$  dB ved 8.000 Hz ( $-6$  dB/oktav). Når begge filterne kobles til samtidig, blir virkningen totalt  $-3$  dB ved 7.000 Hz ( $-18$  dB/oktav).

Tilsammen har TR 2080 7 spesielle beskyttelseskretser som sikrer mot overbelastning av enhver art, og bidrar til sikker drift og lang levetid.

### Signal/støyforhold i stereo og mono i FM-mottakeren.

TR 2080 har en virkelig unik FM-del. Den har allerede fått ry som en av de beste FM-mottakerne på verdensmarkedet — uansett pris!

Allerede ved et antennesignal på bare 200  $\mu$ V (ved 300 ohms antenneimpedans) har TR 2080 et signal/støyforhold på 78 dB i mono! Ved et antennesignal på 1 mV/300 ohm er signal/støyforholdet 75 dB i stereo!

En god FM-mottaker kjennetegnes også ved at den har stort signal/støyforhold ved meget lave antennesignaler. IHF-normene inneholder blant annet spesifisering for signalnivå som skal til for å oppnå 50 dB signal/støyforhold i mono. Ut fra kurven ser vi at for TR 2080 er dette så lavt som 3  $\mu$ V/300 ohm!

Se også de øvrige tekniske data på side 30.

### Forvrengning som funksjon av utgangseffekten (begge kanaler drevet samtidig).

Kurvene viser forvrengningen ved 20 Hz, 1 kHz og 20 kHz fra de aller laveste effekter og helt opp til nominell utgangseffekt. Det som skiller TR 2080 fra mange andre forsterkere er først og fremst at forvrengningen er ekstremt lav i det effektområdet som brukes mest (fra 0,5 watt opp til 10 watt). Og selv ved full utgangseffekt er total forvrengning mindre enn 0,05%!

Det er spesielt viktig at forvrengningen ikke viser tendens til å øke ved lavere effekter enn f.eks. 0,5 watt. Dette betyr i så fall at forsterkeren har svakheter i utgangstrinnet.

Som kurvene viser har TR 2080 så lav total forvrengning som 0,015% ved 50 mW/20 kHz!

### Dynamisk intermodulasjon (DIM) som funksjon av utgangseffekten.

Dynamisk intermodulasjon (tidligere kalt T.I.M.) oppstår når plutselige endringer i signalnivået fra programkilden gir forvrengningsprodukter som ikke var med i det opprinnelige signalet. Praktiske forsøk har vist at disse forvrengningsproduktene ikke er hørbare dersom de er lavere enn 0,2%.

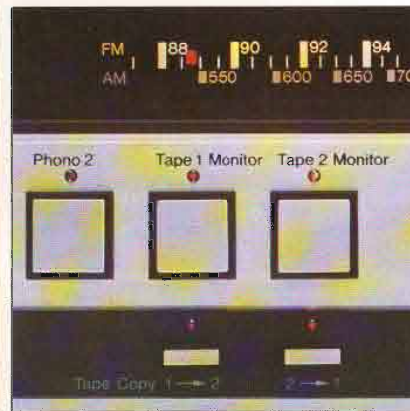
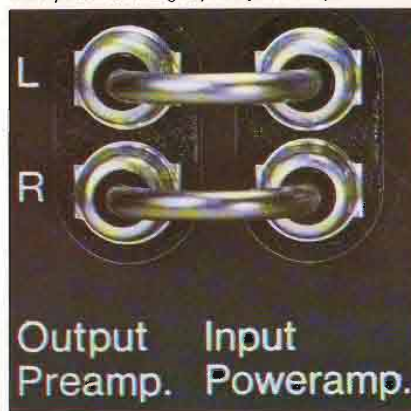
Kurven viser at den dynamiske intermodulasjonen for TR 2080 ligger langt under grenseverdien 0,2%. Tandberg er en av de første fabrikanter som oppgir reelle data for denne meget viktige spesifikasjonen.

Utgang fra forforsterker og inngang til sluttforsterker. Både forforsterkeren og sluttforsterkeren på TR 2080 kan brukes som separate enheter. På baksiden av apparatet er det phonokontakter med utgang og inngang for hver kanal. TR 2080 har en helt ny forforsterker med forbedrede data. Maksimal utgangsspenning fra forforsterkeruttaket er hele 5 volt ved mindre enn 0,1% forvrengning! Det gjør at TR 2080 kan tilpasses en mengde profesjonelt utstyr.

Nøytralstillingsvender for tonekontrollene («tone defeat»). En ny funksjon på TR 2080. Nøytralstilleren virker slik at tonekontrollene settes ut av funksjon og frekvenskurven blir absolutt rett, slik at man blant annet kan ha en referanseinnstilling.

Tape monitor og tape copy funksjonene. Begge båndopptakerinngangene har tape monitor funksjon som tillater kontroll av et opptak i program- eller båndtest. Tape copy funksjonen gir mulighet for kopiering begge veier mellom to tilkoblede båndopptakere. Kopieringsfunksjonen virker ikke inn på programmet som er valgt for lytting!

Den høyeffektive ferrittantennen. AM-antennen er festet bak på apparatet og kan svinges 270° for å finne den beste retningen for mottaking. TR 2080 har også kontakter for utendørs antenner for både FM og AM.





## TD 20 A

Med TD 20 A forlater Tandberg sitt enestående Cross-Field innspillingssystem, og lanserer et nytt og bedre som erstatning: Tandbergs patentesøkte Actilinear system. Et nytt bevis på Tandbergs avanserte teknologiske know-how.

### Actilinear — en klar fordel for brukeren, en utfordring til verdens båndprodusenter.

Samspillet mellom bånd og opptaker er avgjørende for lyd kvaliteten. Med Cross-Field systemet har Tandberg-eiere i en

Vårt nye system behandler signalene på en annen måte enn konvensjonelle båndopptakere. Resultatet er at TD 20 A preger lydbåndet kraftigere ved en gitt forvrengning enn andre, konvensjonelle båndopptakere. Med TD 20 A oppnår

kraftoverføringer og gearsystemer. Motorene er 100% tilpasset sin funksjon. I tillegg er presssvalsen som sørger for stabil kontakt mellom bånd og capstan under inn- og avspilling drevet med en egen motor. De konvensjonelle trekk-

### Tandbergs nye fjernstyring — virkelig fjernstyring.

Ikke alle ønsker fjernstyring til sin båndopptaker. Derfor er dette ekstrastyr. Men den som ønsker fjernstyring til TD 20 A, får en virkelig avansert enhet som

årrekke kunnet utnytte egenskapene i alle båndtyper optimalt. Men utviklingen av nye og bedre bånd, har gitt oss mulighet til å realisere enda sterkere løsninger.

Med Actilinear presenterer Tandberg en nyhet som ikke bare gir Hi-Fi interesserte større muligheter i dag — Actilinear har også skjulte reserver. Systemet kan tilpasses bånd som fremdeles befinner seg på eksperimentstadiet hos verdens ledende båndprodusenter. Du er helt sikkert ikke den eneste som nå ser nærmere på systemet!

### Actilinear — bedre dynamikk, bedre transientgjengivelse og signalreservert på over 20 dB.

På side 26 og 27 finner du en detaljert gjennomgang av den nyutviklede innspillingskjeden: Actilinear. Der finner du også utfyllende svar på spørsmålene som starter med Hvordan. Hva som skjer, skal vi kort fortelle her.

brukeren dermed en innspilling med bedre signal/støyforhold, og musikk med plutselige signalendringer, gjengis mer presist.

Actilinear betyr altså at båndet kan tilføres sterkere signaler uten forvrengning — og ved avspilling får forsterkeren et bedre signal å arbeide med. Innspiller-forsterkeren i TD 20 A kan faktisk gi en signalstyrke vel 20 dB over det nivå noe kjent bånd på markedet i dag kan akseptere uten generende forvrengning. Tilpasning til nye bånd som måtte komme, skjer ved biasjustering i opptakerens frontpanel. (Se illustrasjon).

### Tre motorer er etterhvert blitt vanlig på avanserte båndopptakere. TD 20 A har fire.

Fremdriftsmotoren i TD 20 A er en fase-låst synkronmotor. For å unngå at motor-vibrasjoner påvirker opptak og avspilling, drives svinghjul og capstan (drivaksel) via en removerføring. Separate motorer for frem- og tilbakespuling koblet direkte til spolespindlene eliminerer dessuten kompliserte, mekaniske

magnetene har dermed fått sin avløser og en operasjon som tidligere skjedde med et markert klikk, er gjort nærmest lydløs, men det viktigste med den nye løsningen er imidlertid høyere presisjon og mer skånsom båndbehandling.

### Separat strømforsyning til betjeningsfunksjoner og lydfunksjoner.

Delt strømforsyning gir sikkerhet for at lyd kvaliteten ikke påvirkes av elektriske forstyrrelser. Med delingen har vi også fjernet muligheten for varmebelastning i de elektroniske komponentene. Dermed er også driftssikkerheten blitt større.

### Det logiske kontrollsystemet.

Fullstendig elektronisk logikk-styring gjør at det ikke er mekaniske tidsforskjeller mellom de forskjellige funksjonene. Logikken sørger dessuten for at betjeningsfeil ikke fører til ødeleggelse av bånd med verdifulle opptak. Kobles en funksjon, som f.eks. avspilling, inn under hurtig tilbakespuling, sørger logikken for rask og myk bremsing, før den spesielle motoren trekker pressvalsen inn til båndet og avspillingen starter.

gir høy betjeningskomfort. Tandberg har utviklet en infrarød sender og mottakerenhet som er svært enkel å koble til. Trådløs fjernstyring låser deg ikke til en bestemt avstand fra apparatet, du kan bevege deg fritt i rommet og hele tiden ha opptak, avspilling eller spuling under full kontroll. (Se illustrasjon).

TD 20 A har spesielle kretser for fasekorleksjon som gir et imponerende lydbilde. I et eget avsnitt på side 29 kan du se hva disse kretsene i TD 20 A betyr for gjengivelsen sammenliknet med resultatet fra en konvensjonell båndopptaker av anerkjent fabrikat.

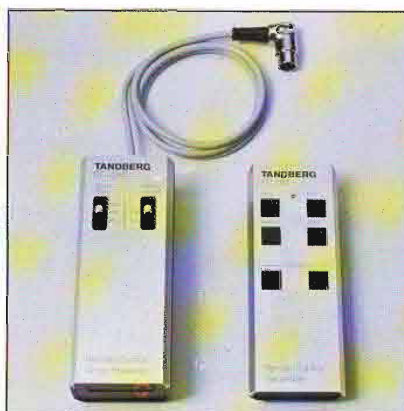
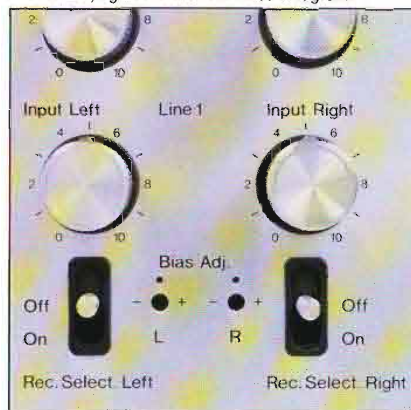
I TD 20 A kontrolleres spolehastigheten av en PROM elektronhjerne og TRIAC-styrte spolemotorer. Opptakeren har mixe-mulighet for 2 kanaler i stereo og 4 i mono. Mikrofonattenuator (25 dB) gir valgbar følsomhet på mikrofoninngangene. Frekvenskorrigerte spissverdimitre, Selsync (som muliggjør synkronisering av flere opptak), ekko og sound-on-sound via utvendig kobling, kompletterer bildet av TD 20 A som en båndopptaker for den krevende Hi-Fi entusiast.

Actilinear systemet kan håndtere signalnivåer vel 20 dB sterkere enn noe bånd på markedet i dag kan motta. Når bedre bånd en gang kommer, skjer biasjustering raskt på frontpanelet uten demontering. Slike justeringer krever avanserte, følsomme måleinstrumenter, og bør derfor overlates til fagfolk.

Fototransistoren som styrer den automatiske endestopp, mottar infrarødt lys fra en lysemitterende diode (LED). Hverken sollys eller lampelys kan derfor gi »falskt» stoppsignal under opptak eller avspilling.

Trådløs, infrarød fjernkontroll leveres som ekstrautstyr til TD 20 A. Den gir høy betjeningskomfort og påvirker ikke signalene under inn- og avspilling.

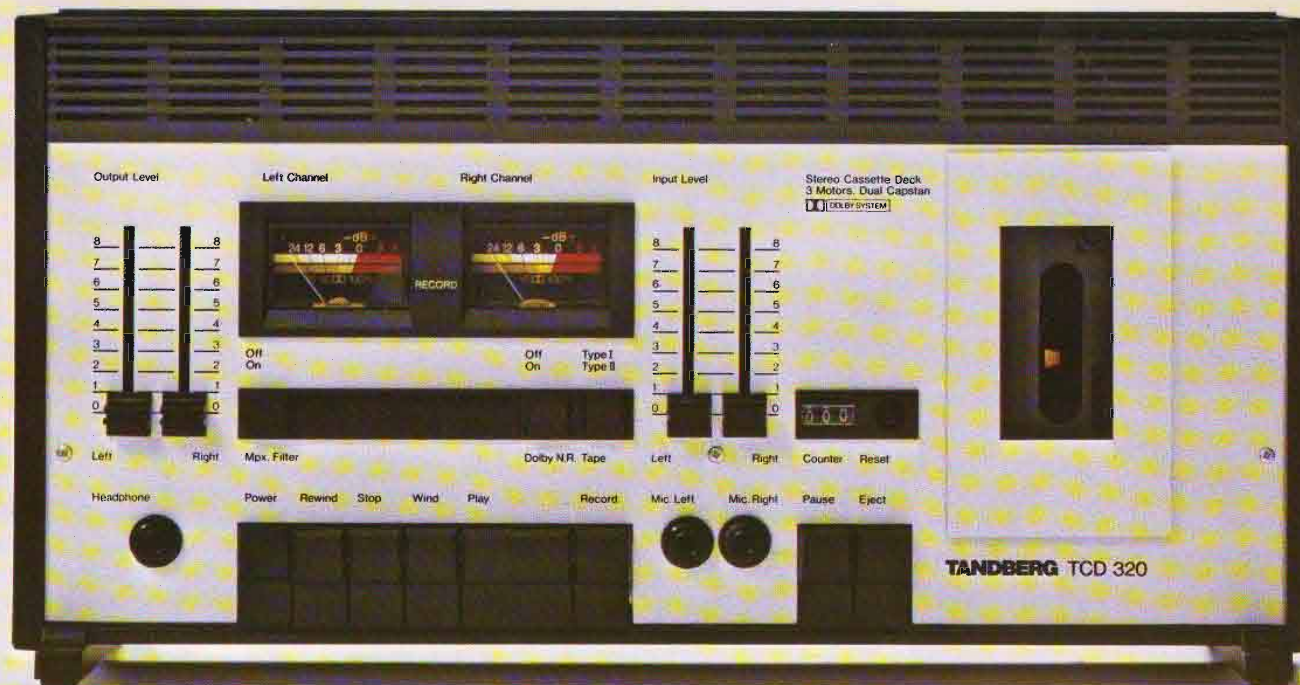
Innspillings-signalerne kan reguleres parallelt for begge kanaler med egen Master-kontroll.



# TEKNISKE DATA

RECEIVERE	TR 2080	TR 2060	TR 2045	TR 2030
<b>FORSTERKERDELEN</b>				
Utgangseffekt pr. kanal, sinus ved 1 kHz i 8 ohm (4 ohm). Begge kanaler drevet samtidig, DIN 45.500, 1 % forvrengning.	95 W (125 W)	68 W (88 W)	54 W (72 W)	34 W (42 W)
Utgangseffekt pr. kanal, sinus fra 20 til 20.000 Hz i 8 ohm. Begge kanaler drevet samtidig (FTC). Forvrengning 1 %.	75 W 0,05 %	60 W 0,07 %	45 W 0,09 %	30 W 0,09 %
Forvrengning ved 1 dB under nominell utgangseffekt og lavere ved 1 kHz og 8 ohm.	0,01 %	0,03 %	0,03 %	0,03 %
Intermodulasjon etter DIN 45.500.	0,05 %	0,07 %	0,09 %	0,09 %
Dempningsfaktor ved nominell utgangseffekt i 8 ohm (4 ohm).	60 (30) 20–20.000 Hz	55 (28) 20–20.000 Hz	55 (28) 20–20.000 Hz	55 (28) 20–20.000 Hz
Frekvensgang fra lineære innganger (–1,5 dB).	6–80.000 Hz	8–50.000 Hz	8–50.000 Hz	8–50.000 Hz
Kanalseparasjon ved 1 kHz, minimum.	60 dB	60 dB	60 dB	60 dB
<b>Tonekontroller.</b>				
Diskantregulering ved 10 kHz:	± 15 dB	± 15 dB	± 15 dB	± 15 dB
Loudness ved 10 kHz, maksimum:	+ 3 dB	+ 3 dB	+ 3 dB	+ 3 dB
Mellomtoneregulering ved 1 kHz:	± 7 dB	—	—	—
Bassregulering ved 30 Hz:	± 15 dB	± 15 dB	± 15 dB	± 15 dB
Loudness ved 50 Hz, maksimum:	+ 8 dB	+ 8 dB	+ 8 dB	+ 8 dB
Lavtonefilter (LOW) –12 dB (–6 dB) pr. oktav, –3 dB ved	30 Hz	70 Hz	70 Hz	70 Hz
Høytonefilter 1 (HIGH) –12 dB pr. oktav, –3 dB ved	9.000 Hz	8.000 Hz	8.000 Hz	8.000 Hz
Høytonefilter 2 (HIGH) –6 dB pr. oktav, –3 dB ved	8.000 Hz	—	—	—
<b>Inngangsfølsomhet for nominell utgangseffekt i 8 ohm.</b>				
TAPE 1	150–600 mV	240 mV	210 mV	180 mV
TAPE 2	150–600 mV	240 mV	210 mV	180 mV
PHONO 1 magn.	2,2–10 mV	3,5 mV	3,0 mV	2,5 mV
PHONO 2 magn.	3,0 mV	—	—	—
<b>Signal-støy forhold (fremmed spenning), referanse 2 x 50 mW i 8 ohm etter DIN 45.500.</b>				
TAPE 1	68 dB	61 dB	61 dB	61 dB
TAPE 2	68 dB	61 dB	61 dB	61 dB
PHONO 1	62 dB	60 dB	60 dB	60 dB
PHONO 2	64 dB	—	—	—
<b>FM-DELEN</b>				
Bølgelengde	87,5–108 MHz	87,5–108 MHz	87,5–108 MHz	87,5–108 MHz
Tonefrekvensområde (–3 dB)	20–15.000 Hz	20–15.000 Hz	20–15.000 Hz	20–15.000 Hz
Følsomhet i mono for 26 dB signal-støy forhold etter DIN 43.301 ved 75 (300) ohms antenneimpedans.	0,8 µV (1,6 µV)	0,8 µV (1,6 µV)	0,8 µV (1,6 µV)	0,8 µV (1,6 µV)
Følsomhet i stereo for 46 dB signal-støy forhold etter DIN 45.500 ved 75 (300) ohms antenneimpedans.	20 µV (40 µV)	20 µV (40 µV)	20 µV (40 µV)	20 µV (40 µV)
<b>Signal-støy forhold ved 1 mV antennespenning:</b>				
Etter IHF, stereo (mono)	75 (76) dB	74 (76) dB	74 (76) dB	74 (76) dB
Veiet etter DIN, stereo (mono)	62 (66) dB	62 (64) dB	62 (64) dB	62 (64) dB
Uveiet etter DIN, stereo (mono)	65 (68) dB	65 (65) dB	65 (65) dB	65 (65) dB
Forvrengning etter DIN 45.500, stereo (mono)	0,15 % (0,15 %)	0,3 % (0,2 %)	0,3 % (0,2 %)	0,3 % (0,2 %)
Selektivitet etter IHF, ± 400 kHz.	80 dB	80 dB	80 dB	80 dB
Speilfrekvensdempning.	100 dB	100 dB	100 dB	100 dB
AM-undertrykkelse etter IHF.	70 dB	70 dB	70 dB	70 dB
Mellomfrekvensdempning.	100 dB	100 dB	100 dB	100 dB
Begrensning (–3 dB) ved 75 ohms antenneimpedans.	0,7 µV	0,7 µV	0,7 µV	0,7 µV
Støysperrenivå ved 75 ohms antenneimpedans.	3 µV	3 µV	3 µV	3 µV
Fangforhold (capture ratio).	0,9 dB	1,5 dB	1,5 dB	1,5 dB
Kanalseparasjon etter DIN 45.500, målt selektivt.	40 dB	40 dB	40 dB	40 dB
Pilottonedempning etter DIN 45.500.	70 dB	62 dB	62 dB	62 dB
38 kHz-dempning etter DIN 45.500.	62 dB	62 dB	62 dB	62 dB
<b>AM-DELEN</b>				
<b>Bølgelengde:</b>				
Lansbølge (NB! Kun 2060 L)	518–1600 kHz	150–268 Hz	—	—
Mellombølge	—	518–1600 kHz	—	—
Selektivitet ved 1 MHz ± 9 kHz.	42 dB	40 dB	—	—
Forvrengning ved 30 % modulasjon.	0,8 %	0,8 %	—	—
Følsomhet ved 1 MHz, 30 % modulasjon og 20 dB signal-støy forhold	25 µV	25 µV	—	—
<b>MÅL OG VEKT</b>				
Bredde cm	51,5	51,5	51,5	51,5
Høyde cm	15,5	14,5	14,5	14,5
Dybde cm	35,5	32,0	32,0	32,0
(Tillegg for kontroller)	2,5	2,0	2,0	2,0
Vekt kg	12,5	10,0	9,6	8,3





## TCD 320

TCD 320 er basert på ideer som har gjort Tandbergs kassetdeck verdenskjente for ytelse og kvalitet. Naturlig nok er TCD 320 derfor bygd opp omkring systemet som Tandberg i sin tid lanserte: »Dual capstan, closed loop» i kombinasjon med tre motorer.

### Dual capstan, closed loop?

Kassettbåndets hastighet og stabilitet når det passerer lydhodet er mer enn noe annet avgjørende for opptaks- og avspillingskvalitet i et kassetdeck.

Tandbergs bygger derfor sine kassetdeck

### Avansert signalbehandling.

Mens konvensjonelle innganger er tilpasset en bestemt programkilde og oftest passer dårlig til andre, justerer inngangskretsen i TCD 320 følsomheten automatisk til de forskjellige kilder (ra-

inn på båndet. I andre, mindre avanserte kassetdeck, er det gjerne det ukorrigerte signalet som måles. En slik måling er imidlertid helt uten verdi for det endelige resultatet. Signalmetrene på TCD 320 viser også signalstyrken ved avspilling

For den som ikke bare gjør egne opptak, men også kjører ferdiginnspilte kassetter, er Dolby spesielt fordelaktig ettersom stadig flere slike opptak er gjort med dette støyreduksjonssystemet — og da kan bare et kassetdeck med Dolby gi

med dobbelt sett drivakslar (capstan). Under inn- og avspilling holdes båndet mot capstan-akslene med to pressvalser, og den delen av båndet som får eller avgir signal til lydhodet, blir dermed isolert mot påvirkninger fra resten av båndet eller fra svakheter i selve kassetten.

### Hvorfor 3 motorer?

Når en motor bare har en eneste funksjon, unngår man å konstruere kompliserte kraftoverførings- og clutchsystemer som slites i bruk og etterhvert fører til at lyd kvaliteten reduseres. TCD 320 har en synkronmotor som driver capstanene under inn- og avspilling og 2 motorer som tar seg av henholdsvis frem- og tilbakespuling. Disse er elektronisk regulert og koblet direkte til spolespindelene og har meget høy topphastighet. Det tar f.eks. bare ca. 45 sek. å spole om en C 60 kassett!

dio, forsterker, mikrofon). På denne måten oppnår vi et resultat som er umulig med de vanlige kretsene: Full dynamikk og minimal støy fra inn-gangene — uansett hvilken programkilde og hvilket opptaksnivå som brukes. Denne helt spesielle selvjusterende inn-gangskretsen er en Tandberg spesialitet. Ved hjelp av hurtige spissverdimetre, som reagerer på signalimpulser med varighet på 50 mikrosekunder eller lengre, er det mulig å gjøre opptak med optimalt signal/støyforhold uten hørbar forvrengning. Du risikerer ikke å overstyre båndet fordi metrene ikke er følsomme nok, noe som lett skjer når metrene er av VU-typen. Spissverdimetrene har en spesiell tilkobling som gjør at de registrerer signalstyrken som går gjennom lydhodet og

TCD 320 har separate volumkontroller for innspilling og avspilling. Avspillingskontrollen har stor praktisk betydning, f.eks. når du lytter til opptak gjennom hodetelefoner koblet direkte til dekket. Utgangen for disse er plassert i fronten og er regulerbare.

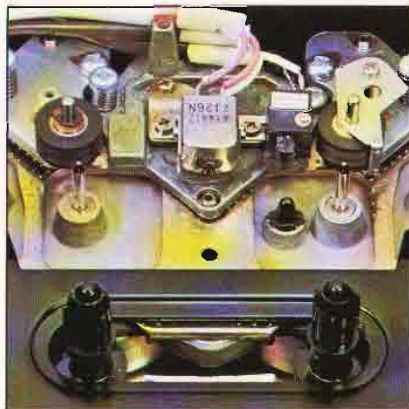
### Selvsagt også Dolby B\* støyreduksjonssystem, og MPX filter.

TCD 320 har Dolby støyreduksjonssystem. I et kassetdeck er Dolby systemet av spesielt stor betydning fordi støyen fra båndet her er markert i første rekke p.g.a. den lave standardhastigheten, men også båndets bredde og tykkelse spiller inn. Dolby reduserer båndstøyen med ca. 10 dB ved høye frekvenser i forhold til systemer uten Dolby — og gir en klart hørbar forbedring. Dolby-funksjonen kan kobles inn og ut etter ønske.

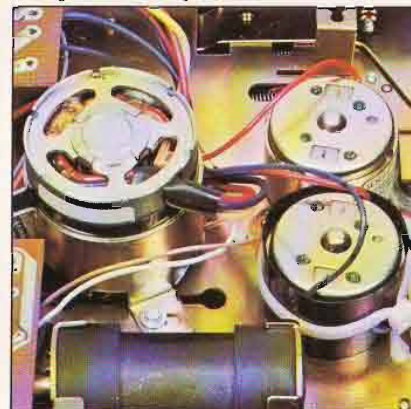
riktig avspillingsresultat. Alle stereosendinger på FM har en styretone (pilottone) som på et kassetdeck med så stort frekvensområde som TCD 320 kan registreres som om den var et programsignal. TCD 320 har derfor MPX-filter som demper pilottonen. Filteret kan kobles ut når det gjøres opptak fra andre programkilder enn stereo-FM radio. Frekvensområdet blir da utvidet. Under stereo-opptak fra radio spiller reduksjonen i frekvens ingen rolle fordi selve senderen er frekvensbegrenset til området fra 30 til 15.000 Hz.

\* Navnet »Dolby» er registrert varemerke for Dolby Laboratories Inc, USA.

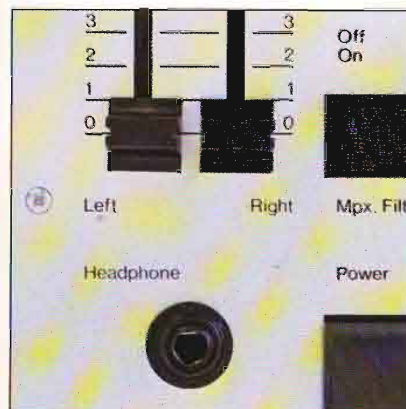
*Dual capstan, closed loop. Her sees drivakslene og pressvalsene som sikrer en korrekt og stabil båndføring forbi lydhodene. Samtidig behandler dette systemet lyd båndet på en skånsom måte, noe som er spesielt viktig for kassettbånd.*



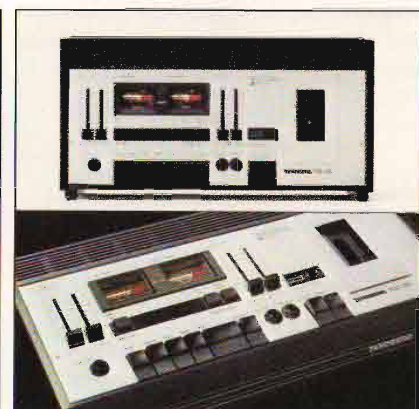
*Med de 3 spesialmotorene er det mulig å lage en meget enkel og driftssikker mekanikk. I et kassetdeck er det en stor fordel at antallet bevegelige deler er minimalt, slik som i TCD 320 og TCD 340 A (Se side 18). All mekanikk blir før eller senere slitt, og kompliserte clutch-systemer og kraftoverføringer som har mange deler, vil etter hvert bli slitt og gi dårlige tekniske data og altså redusert lyd kvaliteten.*



*Tandberg TCD 320 har separate volumkontroller for både innspillings- og utgangssignal. Decket har dessuten uttak for hodetelefoner plassert i fronten. Skyvepotensiometrene for utgangssignal er også volumkontroller for hodetelefonene.*



*Den høye stabiliteten i båndløpet sikrer at TCD 320 gir fullverdi data, uansett hvilken stilling det brukes i. Det leveres standard med ben som lett kan monteres på for bruk som »front-load», og det kan også monteres direkte på vegg. Det fungerer også perfekt som top-load, eller skråttstilt i spesialpaneler.*





## TCD 340 A

»Second to none.» (Nest etter ingen.) »Den beste vi har testet.» »Kan sammenlignes med avanserte spolebåndopptakere.» Fagtidsskriftene var fulle av lovord etter testene av TCD 330 som har vært utgangspunktet for vårt nye kassetdeck. Når nå TCD 340 A er på markedet, må selv TCD 330 finne seg i å komme i annen rekke.

### Etter opptakene å dømme skulle man tro det brukte spolebånd.

Kompakt kassetten styrke er standardisert hastighet og størrelse, som gjør at systemet er likt over hele verden — og dermed er det uslåelig også prismessig. I

Med det nye Actilinear-systemet er de dynamiske data sterkt forbedret. En egen artikkel på side 26 forklarer hvordan systemet virker. Enkelt sagt behandler vårt nye system signalene på en helt annen måte enn tidligere under inn-

### Tre hoder og azimuth-justering — profesjonelle finesser.

TCD 340 A har separate lydhoder for inn- og avspilling, og hodene er plassert slik at man kan lytte til opptaket samtidig med at det pågår. Denne såkalte AB-test

### Elektronisk logikk — sikker kontroll.

TCD 340 A er 100% logikkstyrt. Til og med kassetutløseren har sitt eget lille system. Logikken overvåker betjeningen, slik at menneskelige feil ikke fører til ødeleggelse av kassettbåndet. Fordelene

tillegg er det lett og enkelt å bruke. Med TCD 340 A beviser vi dessuten at det er mulig å lage fremragende lyd kvalitet også i det kompakte kassetformatet. Gjør et opptak og lytt nøye under avspillingen. Kan du klart og tydelig høre at dette er kassettopptak? Neppe.

#### Actilinear — dynamikk i særklasse.

Frekvensområdet som kan gjengis i et kassetdeck er begrenset av båndhastigheten, men fremfor alt er øvre grense avhengig av nøyaktige justeringer. I Hi-Fi kassetdecks flest, ligger den høyeste frekvens som kan gjengis fra 12.500 til 16.000 Hz. TCD 340 A kan med sitt unike system med doble drivakslar, isolert båndløp og separate lydholder, gjengi frekvenser fra 20 til 20.000 Hz etter DIN 45.500.

spilling. Innspillingen får bedret signal/støyforhold selv uten Dolbysering\*, og musikk med sterke transienter, altså plutselig signalendringer, gjengis mer korrekt enn på andre kassetdecks. Actilinear betyr at kassetbåndet kan tilføres sterkere signaler uten hørbar forvrengning — og ved avspilling blir altså utgangssignalet av bedre kvalitet. En stor fordel med Actilinear er dessuten at det har en signalstyrke-reserve på vel 20 dB over det nivå noe kjent bånd på markedet i dag kan behandle. TCD 340 A ligger langt fremme i utviklingen, og setter nye normer for ledende teknologi og data for kassetdeck.

har lenge vært en selvfølge i avanserte spolebåndopptakere, men har vært savnet i kassetdeck. I TCD 340 A er 3 hoders tenikken utnyttet på lik linje med hva som gjøres i profesjonelle spolebåndopptakere.

Det mest kritiske punkt i innspillingsprosessen er der båndet passerer innspillerhodet. Korrekt gjengivelse av de høyeste tonene er avhengig av at båndet passer hodet i nøyaktig 90° vinkel. På grunn av toleranseavvik i selve kassetmekanikken, varierer båndløpet litt fra kasset til kasset. Derfor er ikke vinkelen nøyaktig lik for alle kassetter. TCD 340 A har vinkeljustering av innspillerhodet (azimuth) slik at det kan justeres nøyaktig i rett vinkel på båndet i en hvilken som helst kasset.

Enhver innspilling og avspilling på TCD 340 A blir dermed maksimalt tilpasset den enkelte kasset.

med den elektroniske styringen av TCD 340 A er først og fremst at det ikke er mekaniske tidsforsinkelser mellom de forskjellige driftsfasene og at tiden mellom alle operasjoner er helt minimale. Også motorene er elektronisk styrt. De to spolemotorene er koblet direkte til spolespindlene, mens den tredje motoren styrer drivakslene. Antall bevegelige deler er redusert til et minimum — en stor fordel fordi all mekanikk før eller senere blir slitt og trenger justering eller utskifting.

Med separate spolemotorer går spoling meget raskt på TCD 340 A. Problemet er at båndet lett ville ryke ved enden hvis hastigheten og trekkraften blir for stor. Dette er løst i TCD 340 A ved at spolehastigheten blir redusert mot slutten av båndet slik at det hele tiden blir korrekt og forsiktig behandlet og ikke utsatt for kraftig rykk når det stopper.

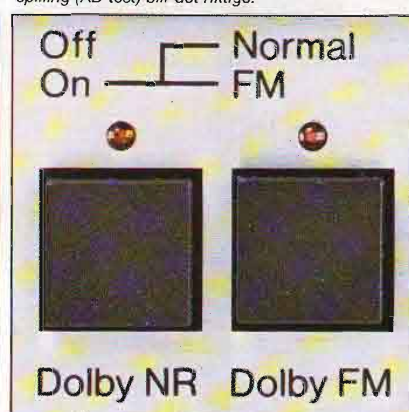
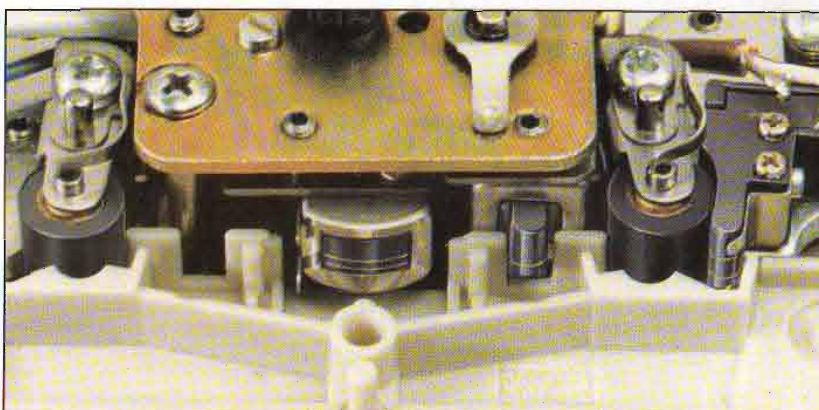
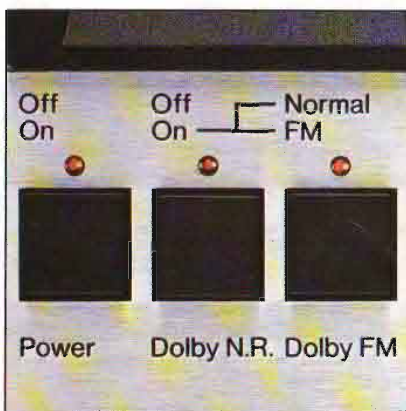
Se data for TCD 340 A bakerst i katalogen og prøvekjør hos forhandleren.

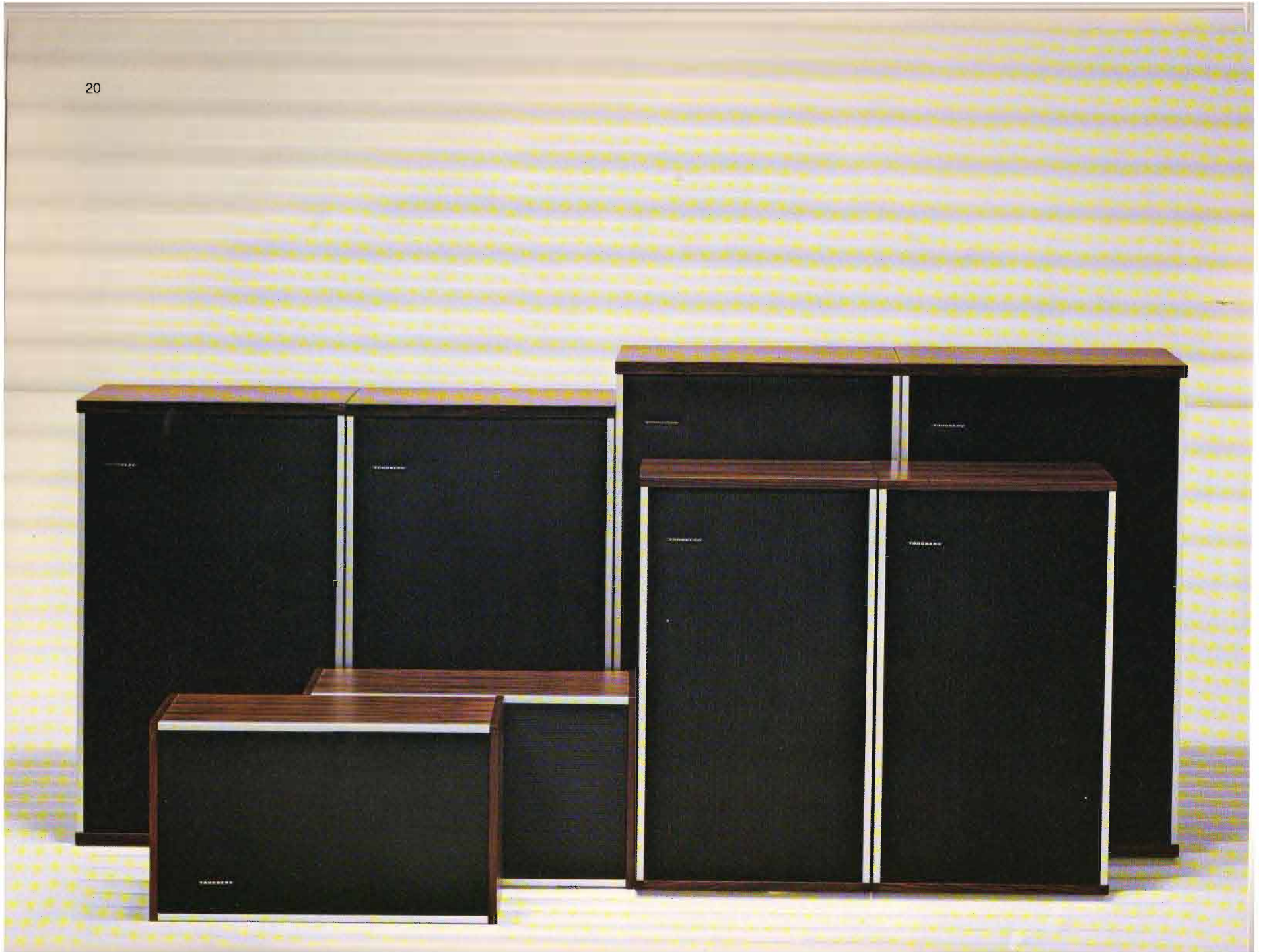
\* Navnet «Dolby» er registrert varemerke for Dolby Laboratories Inc., USA.

Lette trykk på knappene kobler den enkelte funksjon og lysemitterende dioder (LED) viser hvilken funksjon som i øyeblikket er i drift.

Den standardiserte kassetkonstruksjonen gir ikke mange alternativer når 3 hoder og doble capstan-akslar skal plasseres. Problemet er elegant løst i TCD 340 A.

I TCD 340 A er Dolby B\* funksjonen utnyttet både til vanlig inn- og avspilling og for opptak av såkalte Dolbyserte FM-programmer i stereo. Decket har separate Dolby-kretser for både inn- og avspilling, slik at det lydbildet som gjengis ved medhør under innspilling (AB-test) blir det riktige.





# TL 20

De enkelte høyttalerne i hvert system er spesielt valgt ut for å gi best mulig resultat i forhold til kabinettets størrelse. Det er lagt stor vekt på at lydbildet for alle systemene i TL-serien, fra det største til det minste, skal ha samme karakter. Derfor er forskjellen mellom dem faktisk bare at de større systemene kan gjengi kraftigere maksimal lydstyrke og enda dypere toner i bassområdet enn de mindre.

TL 5020 er et 3-veis system med 4 høyttalere, 2 »dome« diskant høyttalere (kulekalott) i søyle, mellomtone- og basshøyttaler. TL 5020 har spesiell beskyttelse for diskant høyttalerne.

TL 3520 og TL 2520 er også 3-veis systemer, mens den minste i 20-serien, TL 1520, er et 2-veis system med bass- og diskant høyttaler. Alle systemene i TL 20-serien har kabinett i ekte tre og leveres med svart frontstoff og aluminiumlister på sidene.

## Det er viktig å velge riktig.

Høyttalernes oppgave i et musikkopplegg er å formidle programmet fra plate, bånd eller radio via forsterkeren. Har man en god lydkilde og en god forsterker, må høyttalerne være minst like gode for å greie oppgaven. Derfor er det uklokt å spare penger når det gjelder siste leddet i kjeden. Det kan være vanskelig å velge riktig. Mange hensyn må tas, men ved å velge de høyttalerne produsenten anbefaler til forsterkeren, er et godt resultat sikret. Tandbergs høyttalere er utviklet for bruk sammen med Tandbergs forsterkere. De gir fullt utbytte av det forsterkerens data står for.

## TL 20-serien — skapt for alle typer musikk.

TL 20-serien er toppkvalitets høyttalere fra Tandberg. Teknikk og utforming står i stil med de øvrige Tandberg-produktene. TL 20-serien er testet i en rekke fagtidsskrifter med meget gode resultater.

## Hvordan vurdere og sammenlikne høyttalere.

Lytt til forskjellige typer musikk. Sørg for at programmateriale er godt (f.eks. en god plate) og at avspillingsutstyret er av høy kvalitet. Tonekontrollene på forsterkeren skal stå i nøytralstilling (midtstilling) så de ikke kompenserer for svakheter ved enkelte høyttalere.

Pass på at lydstyrken er den samme når det veksles mellom forskjellige høyttalere. Vær nøye med at de høyttalere som sammenliknes er plassert på samme måte i rommet og ikke med den ene f.eks. i et hjørne eller nærmere gulvet enn den andre. Lytt nøye til bass, diskant og mellomtoneregisteret. Bassen skal være distinkt uten rumling og ikke for dominerende. Diskanten skal være ren og til stede. Har du platespiller, båndopptaker og forsterker med et stort frekvensområde, så velg en høyttaler som kan gjengi det.

## Forholdet mellom høyttaler og forsterker.

Alle kvalitetsforsterkere har i dag nærmest forvrengningsfri lydgjengivelse. En av de viktigste oppgavene for en høyttalerkonstruktør, er å lage høyttalere som ikke selv legger til hörbar forvrengning — selv ved kraftig lydstyrke. Dette har alltid vært en viktig målsetting ved konstruksjonen av Tandberg-høyttalere!



# STUDIO MONITOR

»Konstruer det beste høyttalersystemet på markedet!» Dette var utfordringen til ingeniørene ved Tandbergs akustikklaboratorium. Resultatet ble Studio Monitor — det mest avanserte høyttalersystemet Tandberg noen gang har laget. Et 80 liters 3-veis system med 4 elementer som tåler mer enn 100 watt kontinuerlig tilført effekt og med frekvensområde fra 25 til 20.000 Hz, målt etter DIN-normene!

Gode platespillere, båndopptakere og forsterkere gjengir lyd praktisk talt uten forvrengning. En høyttaler som kan måle seg med de beste av disse produktene, må ha langt bedre egenskaper enn konvensjonelle høyttalere. Da Tandberg utviklet Studio Monitor, var det et krav at den skulle være tilpasset det beste Hi-Fi utstyret på markedet. Tandbergs lange erfaring med lydgjengivelse ble lagt til grunn for konstruksjonen av Studio Monitor. Høyttalerelementene ble valgt ut etter grundig prøving av det beste på markedet. Filteret ble konstruert med nivåkontroller for mellomtone og diskant

og en spesiell beskyttelseskrets for diskant-høyttalere for å sikre at de ikke overbelastes og ødelegges. Den trer i funksjon utelukkende ved ekstreme belastninger (ut over hva systemet tåler maksimalt) og begrenser effekten som tilføres diskantenheten. Begrensningen koples ut igjen straks effekten synker under dette overbelastningsnivået. Man er ikke i stand til å oppfatte inn- og utkoplingen av beskyttelseskretsen, og den påvirker ikke høyttalersystemets frekvensgang ved vanlige lydstyrker.

## Høyttalerne må tåle utgangseffekten fra forsterkeren.

De fleste moderne kvalitetsforsterkere har høy utgangseffekt. Gode høyttalere må kunne gjengi topp-intensiteten fra forsterkeren uten å bli ødelagt. Underdimensjonerte høyttalere vil forvrengre lyden ved kraftig nivå og antagelig bli ødelagt fordi de ikke tåler høy effekt over lengre tidsrom. Bak på alle Tandberg-høyttalere står det angitt hvor kraftig kontinuerlig effekt de kan tilføres. Den verdien bør være lik eller høyere enn effekten fra forsterkeren.

## Tandbergs omfattende testprogram

Nye høyttalermodeller fra Tandberg gjennomgår et omfattende testprogram med blant annet grundige frittfelts- og klangromsmålinger. Men viktigst av alle testene er praktiske prøver i lytterom der personer med forskjellig oppfatning om lydgjengivelse lytter til de nye modellene og sammenlikner dem med det beste fra konkurrentene. På denne måten er det menneskelige øre avgjørende for lydgjengivelsen i Tandberg-høyttalere. Ingen høyttaler blir satt i produksjon før alle er fornøyd. I produksjonen har Tandberg nøye kontroll av alle høyttalere. Samtlige høyttalere som forlater Tandberg-fabrikken er testet og holder de spesifikasjonene vi lover!







# FASETT

## Fasett — en ny høyttaleridé

Tandberg Fasett kombinerer naturtro lydgjengivelse i en liten høyttaler med de nyeste ideer om formgivning. Fasett har en mengde mindre flater satt sammen i forskjellige vinkler. Det gjør at den er meget plasseringsvennlig.

Fasett er et 2-veis Hi-Fi system utstyrt med såkalt bassrefleks, som gir den imponerende bassgjengivelse i forhold til høyttalerens små dimensjoner.

Fasett leveres i 3 farger: Svart, antikkhvit og oransje. Dermed er det lett å tilpasse den til forskjellige interiører.

## Lek med lyd!

Alle radio/stereoforsterkere fra Tandberg har uttak for minst 4 høyttalere. Dette gir meget store muligheter til å forbedre lydbildet i ethvert musikkunlegg. Med 4 Fasett høyttalere, eller 2 Fasett og 2 TL-systemer, kan man eksperimentere med et bredere lydbilde i rommet og med kombinasjoner av direkte og indirekte lyd. Fasett er utformet spesielt for å kunne vippe i mange stillinger. Hvis to høyttalere (én for hver kanal i musikkunlegget) stråler direkte mot lytterne,

kan de to andre vendes til siden, bakover eller oppover mot f.eks. en hard vegg eller taket. Disse høyttalerne gir da et tilskudd av reflektert lyd som gir økt romvirkning. Tandberg Fasett kan også henges som pendel fra taket og kombineres i grupper.

# TILBEHØR

## Tandberg Hodetelefon TH 18

En stereo hodetelefon i toppklasse med ortodynamisk konstruksjon. Denne konstruksjonen gir store akustiske forbedringer. Hodetelefonene har stor magnet og stort membran, og dette gir meget god gjengivelse uten forvrengning. Det ortodynamiske prinsippet gir TH 18 samme høye lyd kvalitet som de beste elektrostatiske hodetelefonene. Bassgjengivelsen er naturtro, og samtidig skjermer den innebygde polstringen for uønsket støy fra omgivelsene. TH 18 blir levert med stereo jackplug. Impedans: 110 ohm pr. system. Frekvensområde: 16 Hz til 20.000 Hz. Forvrengning: Mindre enn 1%. Vekt: 270 gram.

## Tandberg Hodetelefon TH 12

En meget god hodetelefon konstruert etter det dynamiske prinsippet. TH 12 er en meget gunstig kombinasjon av kvalitet og pris. Den er meget lett i vekt, og

skumplastputene gjør at den er behagelig i bruk. Skumplasten er laget slik at den slipper tonene uhindret gjennom. TH 12 blir levert med stereo jackplug. Impedans: 400 ohm pr. system. Frekvensområde: 16 Hz til 20.000 Hz. Forvrengning: Mindre enn 1%. Vekt: 215 gram.

## Tandberg Mikrofon TM 6 Complete

Elegant hus av ekstrudert aluminium. Velegnet for gjengivelse av både tale, sang og musikk. TM 6 er lite følsom for berøringsstøy og er godt dempet mot vindstøy og pustelyder. TM 6 har kulekarakteristikk og tar opp lyden praktisk talt like godt fra alle retninger. TM 6 Complete leveres med plastetui, bordstativ og holder for montering på golvstativ.

Som tilleggsutstyr leveres et større og mer stabilt bordstativ med mange bruksmuligheter. Hver enkelt mikrofon gjennomgår nøye kvalitetskontroll og in-

gen mikrofon forlater fabrikkens før den tilfredsstiller de tekniske kravene vi har.

Frekvensområde: 50–15.000 Hz (+3, -6 dB).  
Retningskarakteristikk: Kule (omnidireksjonell).  
Prinsipp: Elektrodynamisk.  
Følsomhet: 0,1 mV/μbar (ved 1000 Hz).  
Impedans: 250 ohm.  
Tilkopling: Fast montert 4 m ledning med 1/4" jackplugg.  
Dimensjoner: Lengde 185 mm, største diameter 23,5 mm.  
Vekt: 160 g med ledning og plugg.

## Tandberg Kassetlydbånd

Kvaliteten av en inn/avspilling på en båndopptaker er i stor grad avhengig av lydbåndets egenskaper. Tandberg har mer enn 25 års erfaring med utvikling og produksjon av båndopptakere. Dette har gitt forutsetninger for å gi spe-

sifikasjoner for et kassettbånd som tilfredsstiller kravene fra kresne brukere. Det er satt strenge krav til både de elektroakustiske og mekaniske egenskapene i Tandberg kassettbånd. En omfattende kontroll med snevre toleranser gir jevn, høy kvalitet. Dette er grunnlaget for et godt resultat. Tandberg kassetlydbånd leveres i flg. utvalg: Tandberg C-60XD  
Tandberg C-90XD

## Tandberg Fjernstyringskontroller

Modell TR C 20 for TD 20 A (infrarød, trådløs). Modell 9 for TCD 340 A (med 5 m kabel). Fjernstyring av hurtigspoling, innspilling, avspilling og stopp. Hvis båndopptakeren koples til en «timer», gir fjernstyringskontrollen automatisk innspilling, avspilling og stopp på et valgt tidspunkt.



# ACTILINEAR

Båndspillere, kassett såvel som spolemaskiner, er ikke egne selvstendige enheter, men må betraktes som komponenter i et større system.

Utviklingen foregår samtidig i to forskjellige miljøer. Båndprodusentene utvikler nye og bedre bånd og apparatprodusentene konstruerer opptakere som utnytter båndenes egenskaper optimalt.

Når en ny båndopptaker skal konstrueres, velger man et lydbånd som apparatet skal tilpasses, og så justeres apparatet slik at det blir i stand til å utnytte båndets egenskaper best mulig. For en båndopptakerprodusent er det derfor viktig å følge med i hva som kommer av nye lydbånd for så å sørge for at forbedringene kommer brukerne tilgode.

De største begrensningene i kvaliteten på et båndopptak ligger i for dårlig signal/støy-forhold og redusert frekvensgang, spesielt i lave hastigheter. For et gitt lydbånd kan signal/støy-forholdet og frekvensgang være avhengige av hverandre på en slik måte at hvis vi forbedrer frekvensgangen, får vi et dårligere signal/støy-forhold og omvendt.

Et lydbånd er laget av en plast-folie, vanligvis polyester, som for spolebånd er omlag 20µm tykk. På den ene siden er det påført en emulsjon som er omlag 12µm tykk. Denne emulsjonen består av små magnetiske partikler og et bindemiddel for å binde partiklene sammen samtidig som de heftes til bærefolien. Det totale volumet som oksydebelegget utgjør, består av omlag 40 % magnetisk materiale og 60 % bindemiddel. De magnetiske partiklene er nålførmede

med en gjennomsnittlig lengde på omlag 0,5µm og en diameter på omlag 0,1µm. Når båndet lages, blir disse partiklene orientert under et kraftig magnetfelt slik at de fleste blir liggende i båndets lengderetning. Det er de fysikalske egenskapene til disse partiklene samt måten de påføres bærefolien, som er bestemmede for båndets egenskaper.

To av de viktigste, er en partikkels *metningsinduksjon*  $B_m$  og en partikkels *koersitivstyrke*  $H_c$ . Metningsinduksjonen,  $B_m$ , er et mål for hvor kraftig et bånd kan magnetiseres og forteller noe om hvor kraftig vi kan spille inn før det oppstår uakseptabel forvrengning. Jo høyere  $B_m$ , jo kraftigere signal fra båndet og dermed høyere signal/støy-forhold.

Koersitivstyrken,  $H_c$ , er viktig av to grunner:

For det første sier den noe om hvor vanskelig det er å få spilt noe inn på båndet, altså hvor mye skrivestrøm og formagnetisering det er nødvendig å bruke for å få styrt båndet helt ut. For det andre forteller den noe om hvor mye av den magnetiske induksjonen som blir igjen på båndet etter en innspilling. Vi kan derfor si at med en høy koersitivstyrke er det vanskelig å få spilt inn på båndet, men det som først er kommet på båndet, sitter desto bedre. Det hjelper oss lite om vi har et bånd med høy metningsinduksjon hvis det ikke samtidig har tilstrekkelig høy koersitivstyrke som holder på magnetiseringen. Ja, ved høye frekvenser er det til og med slik at det er koersitivstyrken som er den dominerende størrelsen, så der er signalet som

**Utviklingen av nye lydbånd har gjort det nødvendig å foreta en endring av innspillingskjeden i båndopptakere. I det nye systemet som Tandberg bruker, Actilinear, er det tatt hensyn til den nye generasjon av høykoersitive lydbånd som etter hvert kommer i markedet. De målemessige og lyttemessige undersøkelser som er foretatt, viser at det nye systemet gir et bedre resultat enn noe annet av det som har vært prøvet.**

porsjonalt med koersitivstyrken. Med denne begrunnelsen er det lett å skjønne hvorfor utviklingen av nye lydbånd har gått i retning av høyere  $B_m$  og høyere  $H_c$ .

Produktet av  $B_m$  og  $H_c$  er et mål for den energien som lagres i form av magnetisk energi i et materiale, og derfor kalles disse båndene ofte for High Energy tape. Denne utviklingen vil også fortsette i den nærmeste fremtid, og det finnes i dag bånd på eksperimentstadiet med dobbelt så høy metningsinduksjon og dobbelt så høy koersitivstyrke som de båndene som er vanlige i dag, og det er utvilsomt riktig allerede nå å ta hensyn til at de kommer.

De første kompakt-kassettenes som ble laget, hadde bånd med  $H_c = 250$  Oe. (Oersted). Så kom de såkalte LH-båndene (Low Noise High Output) med  $H_c = 300$  Oe. Videre fikk vi CrO<sub>2</sub> bånd med  $H_c = 450$  Oe og i de to siste årene har vi fått bånd med  $H_c = 550$  Oe. Men utviklingen er ikke slutt med dette. Vi vet at det i dag eksperimenteres med nye typer som har  $H_c = 1000$  Oe. (Se tabell).

Den høyere koersitivstyrken i båndene øker kravene til apparatet, og dette har ført til at Tandberg har utviklet et helt nytt innspillingsystem, «Actilinear». Dette unike systemet er patentsøkt, patentsøknad nr. 780803 og varemerkesøkt, varemerkesøknad nr. 780702. Det er selve innspillingsforsterkeren, måten den koples sammen med oscilatoren til innspillingshodet og hodets egenskaper som har vært gjenstand for utv.

Den har egenskaper som en elektrisk transkonduktans, det vil si at en spenning på inngangen blir til en strøm på utgangen.

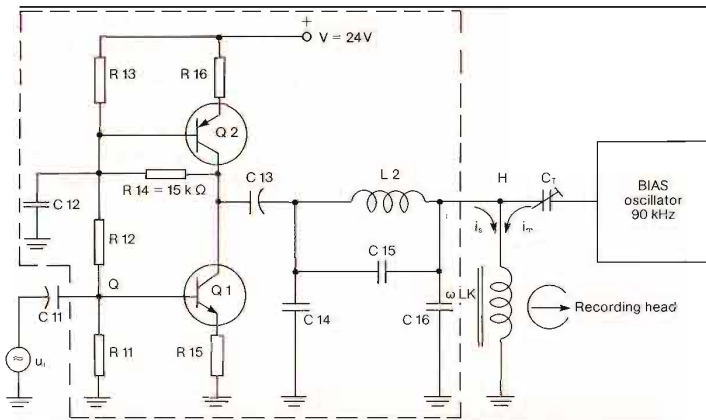
En har delt innspillingsforsterkeren i to uavhengige blokker som vist i fig. 1.

Den første delen inneholder en frekvenskorreksjon som er nødvendig for å få rett frekvenskurve. Den andre blokken gir en tilpasning til hodet i form av en aktiv strømgenerator. Denne løsningen gir en rekke fordeler sammenliknet med den konvensjonelle måten med en forsterker og passiv strømgenerator.

Den nye innspillingsforsterkeren har over 20 dB overstyringsreserve. Det betyr at den er godt forberedt for nye typer lydbånd. Fordi skriveutgangen arbeider med lave spenningsnivåer, blir det mindre intermodulasjon på grunn av begrensning i effektstigetid (slew rate) som finnes i alle forsterkere.

Transkonduktansblokken i fig. 1 gir også et elektrisk skille mellom oscillator og korreksjonsforsterker slik at en ikke får tilbakekopling av oscillatorspenning til foregående elektronikk. Dette gir mindre intermodulasjon og mindre interferens mellom skrivesignal og oscillator som eliminerer pipetoner når en spiller inn kraftige signaler ved høye frekvenser. Totalt sett har en ved hjelp av aktive komponenter klart å lage en innspillingskjede som er langt mere lineær, spesielt ved høye frekvenser og derfor navnet *Actilinear*.

Fig. 1



Det er vanlig å dele de forskjellige lydbånd inn i grupper.  
I tabellen nedenfor er gjengitt noen av de viktigste data for gruppene.

Gruppe	Kassett				Spole	
	I	II	III	IV	I	II
Bærefolie, tykkelse $\mu\text{m}$	7	7	7	7	23	21
Magnetbelegg, tykkelse $\mu\text{m}$	5	5	4+1	3,8	13	14
Bredde mm.	3,81	3,81	3,81	3,81	6,25	6,25
Remanens $B_r$ , gauss	1400	1500	1500	3000	1260	1350
Koersitivstyrke $H_c$ , (Ørsted, Oe)	320	550	320/550	1000	315	325
Magnetisk pigment	$\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\gamma\text{hFe}_2\text{O}_3$ ( $\text{CrO}_3$ )	$\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CrO}_2$	Fe	$\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\gamma\text{hFe}_2\text{O}_3$
Eksempel, båndtype	Tandberg XD Maxell UDXL I	Maxell UDXL II TDK SA	Sony Ferrichrome	Metafine***	Maxell UD-35	Maxell UDXL-35
Egner seg for modell	TCD 310 MK II TCD 330 TCD 320 TCD 340 A	TCD 310 MK II TCD 330 TCD 320 TCD 340 A	TCD 310 MK II** TCD 330** TCD 320** TCD 340 A**	TCD 340 A*	10 X 10 XD TD 20 A*	TD 20 A

\* Etter omjustering.

\*\* Båndvelger i forskjellig posisjon ved innspilling og avspilling.

\*\*\* «Metafine» er reg. varemerke for høykoersitivbånd fra 3M Company, USA.

Kurven viser den imponerende dynamikken Tandbergs patentsøkte «Actilinear» system gir, sammenliknet med en konvensjonell optaker av annet, anerkjent fabrikat.



# TEKNISKE UTTRYKK

## RECEIVERE

Tandbergs Serie 2000 er en komplett serie avanserte receivere. En receiver består av 3 deler: Tuner, forsterker og effektforsterker. For å få et fullstendig bilde av hva en receiver er god for, bør du i tillegg til å lytte til lyd kvaliteten, også studere spesifikasjonene for hver enkelt del.

## Tuner

### Signal/støyforhold.

Signal/støyforhold i tuneren er et mål for hvor klart signalet (radioprogrammet) lyder i forhold til de elektroniske forstyrrelser som omgir det. Jo høyere tall, desto bedre lyd kvalitet.

### Følsomhet

Følsomhet er et annet mål for en virkelig avansert tuner, som sier hvor rent et svakt signal kan gjengis. Denne spesifikasjonen viser det svakeste signal som kan mottas og gjengis i stereo med 46 dB signal/støyforhold. For samtlige tunere i serie 2000 er det garanterte minstemål for følsomhet 20  $\mu$ V.

### Selektivitet

Selektivitet er mål for hvor godt tuneren skiller ut den ønskede stasjon fra de omkringliggende. Jo høyere selektivitet, desto mindre interferens, bedre lyd og bedre tuner. Tuner 4 som er en del av alle receiverne i Serie 2000 måles etter IHF,  $\pm$  400 kHz så høyt som 80 dB.

### Fangforhold

Fangforhold eller capture ratio er et ut-

## Effektforsterker

Ved siden av data for utgangseffekt og distorsjon (forvrengning) er det viktig å se nærmere på data for transientgjengivelse. Disse forteller om forsterkerens dynamiske evne, altså hvordan den følger opp plutselige signalendringer.

### Rise Time, Slew Rate og DIM

Rise Time viser hvor lang (eller kort) tid forsterkeren trenger for å gjengi en høyfrekvent tone. Rise Time for effektforsterkerene i Serie 2000 er 1  $\mu$  sekund eller et milliontedels sekund.

Slew Rate forteller hvor godt forsterkeren gjengir kraftige, høyfrekvente signaler. Slew Rate oppgis i V pr.  $\mu$  sekund. Tandberg Serie 2000 spesifiseres til minimum 20 V/ $\mu$ sek.

DIM er et uttrykk for dynamisk intermodulasjon og forteller hvilke forvrengningsprodukter som oppstår som en følge av plutselige signalendringer.

Hørbarhetsgrensen for DIM ligger på 0,2% mens samtlige modeller i Serie 2000 ligger under 0,05%.

## BÅNDOPPTAKERE/KASSETTOPPTAKERE.

### Signal/støyforhold.

Signal/støyforhold defineres som forholdet mellom signalnivå (program) og støynivå. Signal/støyforhold oppgis i dB og tallet bør være så høyt som mulig.

### Støy.

I tillegg til selve programmet du spiller inn på bånd, får du alltid en viss støy med på opptaket. Støyen stammer ve-

Den kan derfor gjøres mindre hørbar ved å øke innspillingsnivået slikt at avstanden mellom programsignalet og støyen blir større.

### Distorsjon (Forvrengning)

På grunn av båndenes egenskaper, vil forvrengningen (distorsjonen) øke med økende styrke på innspillingsignal. Distorsjon forandrer lydets karakter. Fenomenet oppstår spesielt ved høye signalnivåer og kan reduseres ved å dempe innspillingsnivået. Dette har imidlertid, som du ser av foregående punkt, ufordelaktig virkning på signal/støyforholdet. På grunn av avhengigheten mellom disse, må distorsjon og signal/støyforhold alltid vurderes samlet. Du må derfor få vite ved hvilket distorsjonsnivå signal/støyforholdet er målt. Seriøse Hi-Fi produsenter oppgir alltid distorsjonsnivå.

### Distorsjon og signal/støyforhold

Det finnes en rekke målemetoder for signal/støyforhold. Hver av disse metodene er en klart definert standard. Hver standard kan så oppgis veiet eller uveiet. Et veiet mål gjelder målinger når visse støyfrekvenser er dempet. Det gir altså det høyeste tallet og tilsynelatende også det beste resultat.

Det uveide tallet står for en måling uten filter. Vær oppmerksom på dette når du ser data som ikke angir veid/uveid. Som det går frem av de tekniske data Tandberg oppgir, er det klar forskjell på resultatene med og uten filtrering. Vi oppgir resultater etter begge målemetoder for å gi deg best mulig sammenlikningsgrunnlag.

## Dynamikkområde

Et programs dynamikkområde er forholdet mellom det sterkeste og svakeste signal i programmet. I orkestermusikk er dynamikkområdet stort.

En båndopptakers dynamikkområde er begrenset nedover av båndstøy og oppover av distorsjon. Fordi høyere toner er vanskeligst å spille inn, blir de spesielt forsterket under opptak. De har dermed også lettere for å nå forvrengningsterskelen. Om opptaket er riktig gjort, er signal/støyforholdet det samme som dynamikkområdet.

## Frekvensområde

Jo større frekvensområde en båndopptaker har, desto mer vil lyden av opptaket ligne originalprogrammet. Videre må alle toner innen dette området gjengis med riktig innbyrdes styrkeforhold.

Derfor er spesifikasjon av frekvensområde utilstrekkelig hvis ikke målemetoden eller toleransen for avvik i styrkeforhold er oppgitt samtidig.

Når du derfor leser spesifikasjoner for frekvensområde skal du også merke deg tallet for  $\pm$  dB. Det tallet viser toleransen. Jo mindre toleranse, desto strengere måling. Hvis toleransen ikke oppgis, skal du være skeptisk til spesifikasjonen.

# TANDBERG



trykk for hvor godt tuneren avviser forstyrrende reflekterte signaler. Lave verdier er best.

### Kanalseparasjon

Her måles hvor godt tuneren kan skille signalene beregnet på høyre kanal fra signalene til venstre kanal under stereosendinger. Tandberg måler dette over frekvensområdet fra 60—10.000 Hz og ikke bare ved 1.000 Hz. Kanalseparasjonen i Serie 2000 ligger på 40 dB minimum.

### Forforsterker

Inngangssignalene som forforsterkeren skal behandle, er svake. Derfor er de også svært følsomme overfor støy og påvirkning fra de elektriske feltene som alltid dannes i elektriske apparater. Tandberg har likevel klart å bygge en forforsterker som er støysvak — usedvanlig støysvak. For det første har Serie 2000 forforsterkerdel med en egen, separat forsterkerenhet på phonoingangene. Dessuten er disse enhetene koblet direkte til inngangene. De svake inngangssignalene får riktig nivå i det de kommer inn i apparatet, og resultatet er data og lyd kvalitet i særklasse.

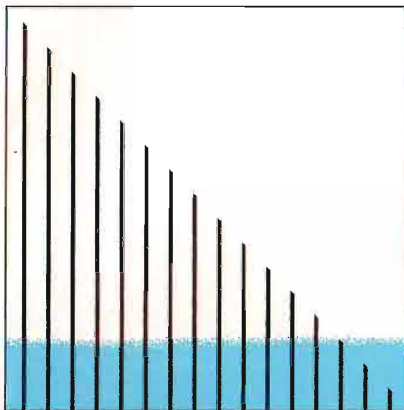
### Fasekorleksjon

De elektroniske korleksjonskretser som er nødvendige for inn- og avspilling i båndopptakere gir alltid fasevridning med utslag i dårlig transientrespons. For å forbedre dette forholdet er Tandberg TD 20 A forsynt med spesielt utviklede fasekorleksjonskretser. Transientresponsen kan undersøkes ved å spille inn et rent firkantpuls-signal fra en signalgenerator og deretter spille båndet av, og avlese signalet på et oscilloskop. Jo mer likt det avspilte signal er firkantpuls-signalet fra generatoren, desto bedre er transientresponsen.

sentlig fra selve båndet og høres som sus. Denne susen kan være irriterende, spesielt ved dempede partier i musikk eller i pauser. Støyen er nærmest konstant.

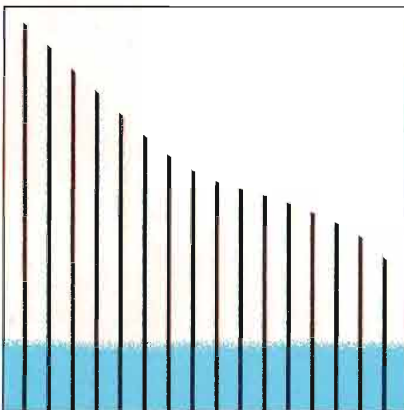
### Dolby\* støyreduksjon (TCD 320 og TCD 340 A)

*Opptak uten Dolby.  
Signalet blir blandet med båndstøyen.  
Ved avspilling vil støyen overdøve de svake tonene i høye frekvenser.*



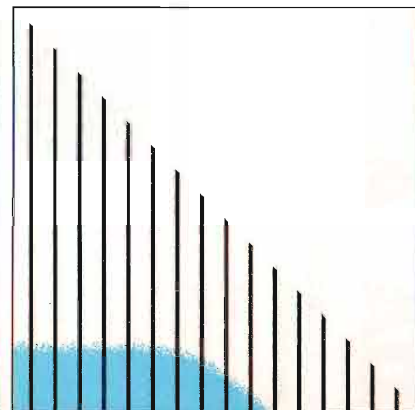
Hvis en produsent ikke oppgir målermetoder, bør du gå ut fra at det er en veid måling som altså presenterer produktet på den mest fordelaktige måten.

*Opptak med Dolby.  
De svakere høyfrekvente tonene forsterkes slik at de overdøver båndstøyen.*

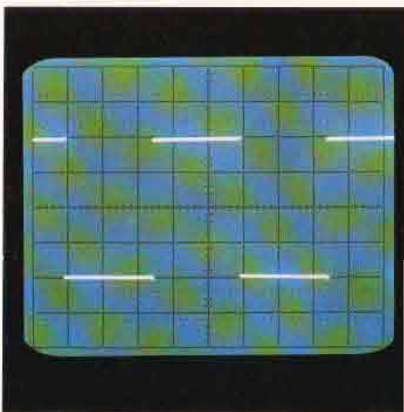


\* Navnet «Dolby» er registrert varemerke for Dolby Laboratories Inc., USA.

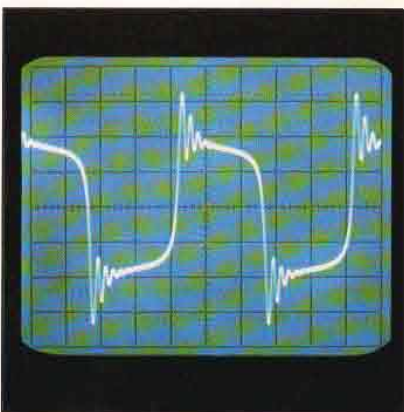
*Avspilling med Dolby.  
Tonene avspilles på sitt opprinnelige nivå. Støyen undertrykkes tilsvarende.*



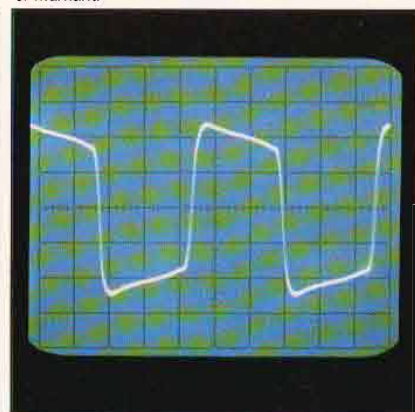
Signal fra signalkilde tilført båndopptaker. (Firkant puls)



Firkantpuls etter inn- og avspilling på typisk båndopptaker uten fasekorleksjonskretser.



Tilsvarende firkantpuls etter inn- og avspilling på TD 20 A med fasekorleksjonskretser. Kvalitetsforskjellen er markant.



# TEKNISKE DATA

RECEIVERE	TR 2080	TR 2060	TR 2045	TR 2030
<b>FORSTERKERDELEN</b>				
Utgangseffekt pr. kanal, sinus ved 1 kHz i 8 ohm (4 ohm). Begge kanaler drevet samtidig, DIN 45.500. 1 % forvrengning.	95 W (125 W)	68 W (88 W)	54 W (72 W)	34 W (42 W)
Utgangseffekt pr. kanal, sinus fra 20 til 20.000 Hz i 8 ohm. Begge kanaler drevet samtidig (FTC). Forvrengning 1 %.	75 W 0,05 %	60 W 0,07 %	45 W 0,09 %	30 W 0,09 %
Forvrengning ved 1 dB under nominell utgangseffekt og lavere ved 1 kHz og 8 ohm.	0,01 %	0,03 %	0,03 %	0,03 %
Intermodulasjon etter DIN 45.500.	0,05 %	0,07 %	0,09 %	0,09 %
Dempningsfaktor ved nominell utgangseffekt i 8 ohm (4 ohm).	60 (30) 20–20.000 Hz	55 (28) 20–20.000 Hz	55 (28) 20–20.000 Hz	55 (28) 20–20.000 Hz
Frekvensgang fra lineære innganger (–1,5 dB).	6–80.000 Hz	8–50.000 Hz	8–50.000 Hz	8–50.000 Hz
Kanalseparasjon ved 1 kHz, minimum.	60 dB	60 dB	60 dB	60 dB
<b>Tonekontroller.</b>				
Diskantregulering ved 10 kHz:	± 15 dB	± 15 dB	± 15 dB	± 15 dB
Loudness ved 10 kHz, maksimum:	+ 3 dB	+ 3 dB	+ 3 dB	+ 3 dB
Mellomtoneregulering ved 1 kHz:	± 7 dB	—	—	—
Bassregulering ved 50 Hz:	± 15 dB	± 15 dB	± 15 dB	± 15 dB
Loudness ved 50 Hz, maksimum:	+ 8 dB	+ 8 dB	+ 8 dB	+ 8 dB
Lavtonefilter (LOW) –12 dB (*–6 dB) pr. oktav, –3 dB ved	30 Hz	70 Hz	70 Hz	70 Hz
Høytonefilter 1 (HIGH) –12 dB pr. oktav, –3 dB ved	9.000 Hz	8.000 Hz	8.000 Hz	8.000 Hz
Høytonefilter 2 (HIGH) –6 dB pr. oktav, –3 dB ved	8.000 Hz	—	—	—
Inngangsfølsomhet for nominell utgangseffekt i 8 ohm.				
TAPE 1	150–600 mV	240 mV	210 mV	180 mV
TAPE 2	150–600 mV	240 mV	210 mV	180 mV
PHONO 1 magn.	2,2–10 mV	3,5 mV	3,0 mV	2,5 mV
PHONO 2 magn.	3,0 mV	—	—	—
Signal-støy forhold (fremmed spenning), referanse 2 x 50 mW i 8 ohm etter DIN 45.500.				
TAPE 1	68 dB	61 dB	61 dB	61 dB
TAPE 2	68 dB	61 dB	61 dB	61 dB
PHONO 1	62 dB	60 dB	60 dB	60 dB
PHONO 2	64 dB	—	—	—
<b>FM-DELEN</b>				
Bølgelengde	87,5–108 MHz	87,5–108 MHz	87,5–108 MHz	87,5–108 MHz
Tonefrekvensområde (–3 dB)	20–15.000 Hz	20–15.000 Hz	20–15.000 Hz	20–15.000 Hz
Følsomhet i mono for 26 dB signal-støy forhold etter DIN 43.301 ved 75 (300) ohms antenneimpedans.	0,8 µV (1,6 µV)	0,8 µV (1,6 µV)	0,8 µV (1,6 µV)	0,8 µV (1,6 µV)
Følsomhet i stereo for 46 dB signal-støy forhold etter DIN 45.500 ved 75 (300) ohms antenneimpedans.	20 µV (40 µV)	20 µV (40 µV)	20 µV (40 µV)	20 µV (40 µV)
Signal-støy forhold ved 1 mV antennespenning:				
Etter IHF, stereo (mono)	75 (78) dB	74 (76) dB	74 (76) dB	74 (76) dB
Veiet etter DIN, stereo (mono)	62 (66) dB	62 (64) dB	62 (64) dB	62 (64) dB
Uveiet etter DIN, stereo (mono)	65 (68) dB	65 (65) dB	65 (65) dB	65 (65) dB
Forvrengning etter DIN 45.500, stereo (mono)	0,15 % (0,15 %)	0,3 % (0,2 %)	0,3 % (0,2 %)	0,3 % (0,2 %)
Selektivitet etter IHF, ± 400 kHz.	80 dB	80 dB	80 dB	80 dB
Speilfrekvensdempning.	100 dB	100 dB	100 dB	100 dB
AM-undertrykkelse etter IHF.	70 dB	70 dB	70 dB	70 dB
Mellomfrekvensdempning.	100 dB	100 dB	100 dB	100 dB
Begrensning (–3 dB) ved 75 ohms antenneimpedans.	0,7 µV	0,7 µV	0,7 µV	0,7 µV
Støysperrenivå ved 75 ohms antenneimpedans.	3 µV	3 µV	3 µV	3 µV
Fangforhold (capture ratio).	0,9 dB	1,5 dB	1,5 dB	1,5 dB
Kanalseparasjon etter DIN 45.500, målt selektivt.	40 dB	40 dB	40 dB	40 dB
Pilottonedempning etter DIN 45.500.	70 dB	62 dB	62 dB	62 dB
38 kHz-dempning etter DIN 45.500.	62 dB	62 dB	62 dB	62 dB
<b>AM-DELEN</b>				
Bølgelengde:				
Lansbølge (NB! Kun 2060 L)	518–1600 kHz	150–268 Hz		
Mellombølge		518–1600 kHz		
Selektivitet ved 1 MHz ± 9 kHz.	42 dB	40 dB		
Forvrengning ved 30 % modulasjon.	0,8 %	0,8 %		
Følsomhet ved 1 MHz, 30 % modulasjon og 20 dB signal-støy forhold	25 µV	25 µV		
<b>MÅL OG VEKT</b>				
Bredde cm	51,5	51,5	51,5	51,5
Høyde cm	15,5	14,5	14,5	14,5
Dybde cm	35,5	32,0	32,0	32,0
(Tillegg for kontroller)	2,5	2,0	2,0	2,0
Vekt kg	12,5	10,0	9,6	8,3



## BÅNDOPPTAKERE

Alle data bedre enn DIN 45.500 BL. 4

Vær oppmerksom på at tallene i tekniske data har nøye sammenheng med de målemetoder som er brukt. (Se f.eks. nedenfor under signal/båndstøy).

		TD 20 A		TCD 340 A	TCD 320
<b>Driftspenning:</b> 50 Hz (60 Hz på bestilling)		230 V ± 10 %		230 V ± 10 %	230 V ± 10 %
<b>Effektforbruk</b>		110 W		40 W	40 W
<b>Hastighetstoleranse, maks.<sup>1)</sup></b>		± 0,5 %		± 0,5 %	± 1 %
<b>Sporstandard</b>		2 spor	4 spor	4 spor	
<b>Båndhastighet, tommer pr. sekund</b>		15-7 1/2	15-7 1/2	7 1/2-3 3/4	1 7/8
<b>Hastighetsvariasjoner, maks. (Wow &amp; Flutter)</b>					
Spissverdi DIN 45.500 BL. 4					
	15" pr. sek.	0,06 %	0,06 %		
	7 1/2" pr. sek.	0,08 %	0,08 %	0,08 %	
	3 3/4" pr. sek.			0,14 %	
	1 7/8" pr. sek.				0,15 %
W.R.M.S.	15" pr. sek.	0,03 %	0,03 %		0,2 %
	7 1/2" pr. sek.	0,05 %	0,05 %	0,05 %	
	3 3/4" pr. sek.			0,10 %	
	1 7/8" pr. sek.				0,12 %
W.R.M.S.	Avspilt			0,08 %	0,09 %
<b>Frekvensområder, DIN 45.500 BL. 4</b>					
	15" pr. sek.	15-34.000 Hz	15-34.000 Hz	15-30.000 Hz	
	7 1/2" pr. sek.	15-30.000 Hz	15-30.000 Hz	15-20.000 Hz	
	3 3/4" pr. sek.				20-20.000 Hz
	1 7/8" pr. sek.				30-18.000 Hz
± 3 dB	15" pr. sek.	20-30.000 Hz	20-30.000 Hz	20-25.000 Hz	
	7 1/2" pr. sek.	20-25.000 Hz	20-25.000 Hz	20-18.000 Hz	
	3 3/4" pr. sek.				30-18.000 Hz
	1 7/8" pr. sek.				40-17.000 Hz
<b>Signal/båndstøy, minimum, målt i høyeste hastighet, med anbefalt lydånd, se bruksanvisning.</b>					
IEC A-kurve/DIN 45.500 BL. 4 (Geräuschspannung)		69 dB	67 dB	66 dB	65 dB
IEC Lineært R.M.S./DIN 45.500 BL. 4 (Fremdspänning)		60 dB	60 dB	60 dB	55 dB
<b>Overhøringsdempning</b> ved 1000 Hz, minimum		64 dB (MONO)		side 1-2: 60 dB	side 1-2: 60 dB
		54 dB (STEREO)		spor 1-2: 35 dB	spor 1-2: 35 dB
<b>Harmonisk forvrengning, maks.</b>					
Fra bånd ved 0 ved dB innspillingsnivå		2 %		3 %	3 %
<b>Innganger.</b> Inngangsimpedans/følsomhet/maksimalspenning ved 400 Hz. (Mikrofoninngangenes følsomhet innstiller seg etter mikrofonenes impedans)					
Mikrofon:		(0 dB posisjon): 800 ohm/0,2 mV-20 mV (-25 dB posisjon): 15 kohm/3 mV-300 mV		0,15 mV-20 mV <sup>2)</sup>	0,15 mV-20 mV <sup>2)</sup>
Radio:		(0 dB posisjon): 22 kohm/5 mV-500 mV (-25 dB posisjon): 38 kohm/10 mV-1 V		47 kohm/8 mV-1 V	47 kohm/8 mV-1 V
Line in 1		150 kohm/50 mV-5 V		470 kohm/80 mV-10 V	220 kohm/40 mV-5 V
Line in 2		250 kohm/50 mV-5 V			
<b>Utganger.</b> Min. belastningsimpedans/spenning ved ubelastet utgang, eller utgangseffekt pr. kanal					
Radio		5 kohm/775 mV		5 kohm/775 mV	1,5 kohm/775 mV
Line out		100 ohm/1,5 V		100 ohm/1,5 V	1,5 kohm/775 mV
Headphone		8 ohm/1,3 V		8 ohm/1,5 V	8 ohm/2,3 V
<b>MÅL OG VEKT</b>					
Bredde cm		43,5		47,0	47,0
Høyde cm		45,0		10,5	10,5
Dybde cm		19,5		23,0	23,0
Vekt kg		17,0		6,6	6,6

<sup>1)</sup> Ved nominell nettspenning og normal driftstemperatur.

<sup>2)</sup> Mikrofoninngangene er tilpasset dynamiske mikrofoner, og følsomheten tilpasser seg automatisk mikrofonenes impedans. Vær oppmerksom på at verdiene for signal/båndstøy for modeller med og uten Dolby N.R. ikke kan sammenlignes direkte, idet Dolby-systemet ikke dekker hele frekvensspekteret som nyttes ved signal/båndstøy målinger.

## HØYTALERE

	STUDIO MONITOR	TL 5020	TL 3520	TL 2520	TL 1520	FASETT
<b>Ytre dimensjoner, cm</b>						
Lengde:	47,0	65,0	59,0	53,0	42,0	28,0
Bredde:	75,8	37,5	35,5	30,0	24,4	24,5
Dybde:	34,2	28,0	26,0	22,0	22,0	22,0
<b>Innvendig volum, liter</b>						
	80	50	35	25	15	6,5
<b>Frekvensområde, DIN 45.500</b>						
	25-20.000 Hz	33-20.000 Hz	38-20.000 Hz	43-20.000 Hz	48-20.000 Hz	50-20.000 Hz
<b>Resonansfrekvens</b>						
	30 Hz	50 Hz	53 Hz	60 Hz	70 Hz	85 Hz
<b>Driftseffekt<sup>1)</sup>, DIN 45.500</b>						
	6 watt	3 watt	4 watt	4 watt	3 watt	6 watt
<b>Maks. varig effekt, DIN 45.500</b>						
	100 watt	60 watt	50 watt	40 watt	30 watt	25 watt
<b>Musikkeffekt, DIN 45.500</b>						
	160 watt	100 watt	75 watt	65 watt	45 watt	40 watt
<b>Impedans</b>						
	8 ohm	8 ohm	8 ohm	8 ohm	4 ohm	4 ohm
<b>Høytaler-bestykning</b>						
Bass	12"	12"	10"	8"	7"	5"
Mellomtone	2" Dome	5"	3 3/8"	3 3/8"		
Diskant	2 x 1" Dome	2 x 1" Dome	1" Dome	2"	2"	2 1/4"

<sup>1)</sup> Nødvendig effekt å oppnå en bestemt lydstyrke (96 dB) målt i 1 m avstand fra høytaleren.