

TANDBERG

High Fidelity

eller
Michael Otto

© beim
Archiv M...



TANDBERG TR 2080 AM/FM Stereo Receiver



In diesem Katalog finden Sie die neu hinzugekommenen Tandberg-Hi-Fi-Bausteine. Alle Receiver, Cassettenrecorder und Tonbandgeräte sind neueste Entwicklungen. Beim Vergleich mit anderen Fabrikaten wird Ihnen sehr schnell bewußt werden, daß diese Geräte zu den besten gehören und die Grenzen der heutigen technologischen Möglichkeiten ausschöpfen. Diese neuen Produkte basieren auf Modellen, die bereits ein außerordentliches Echo bei allen internationalen Fachzeitschriften und auf allen hochentwickelten Hi-Fi-Märkten gefunden hatten. Kontinuierliche Produktentwicklung und Forschung gaben uns die Möglichkeit, unsere Geräte weiter zu perfektionieren.

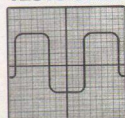
Dieser Katalog gibt Ihnen eine eingehende Beschreibung der verschiedenen Bausteine einschließlich ausführlicher technischer Informationen und Daten und bildet somit für Sie eine notwendige Grundlage für den Kauf moderner Hi-Fi-Geräte. Vor Ihrer endgültigen Entscheidung sollten Sie jedoch auf jeden Fall die audio-mechanischen Merkmale sorgfältig prüfen.

Keine noch so eindrucksvollen Testberichte und Messungen aus

aller Welt können Ihr eigenes Gehör bzw. Ihr persönliches Empfinden für eine gute Musikwiedergabe ersetzen. Obwohl unsere Produkte höchsten technischen Standard

erreichen und eine Vielzahl eindrucksvoller technischer Lösungen bieten — so ist dies doch nur ein Teil des Ganzen. Tandbergs Ziel in der Weiterentwicklung besteht darin, Hi-Fi-Geräte zu produzieren, die Ihnen alle Möglichkeiten bestmöglichen Musikgenusses bieten — in zweierlei Hinsicht: Durch Hören und durch die Anwendung der Geräte.

TESTSICHER



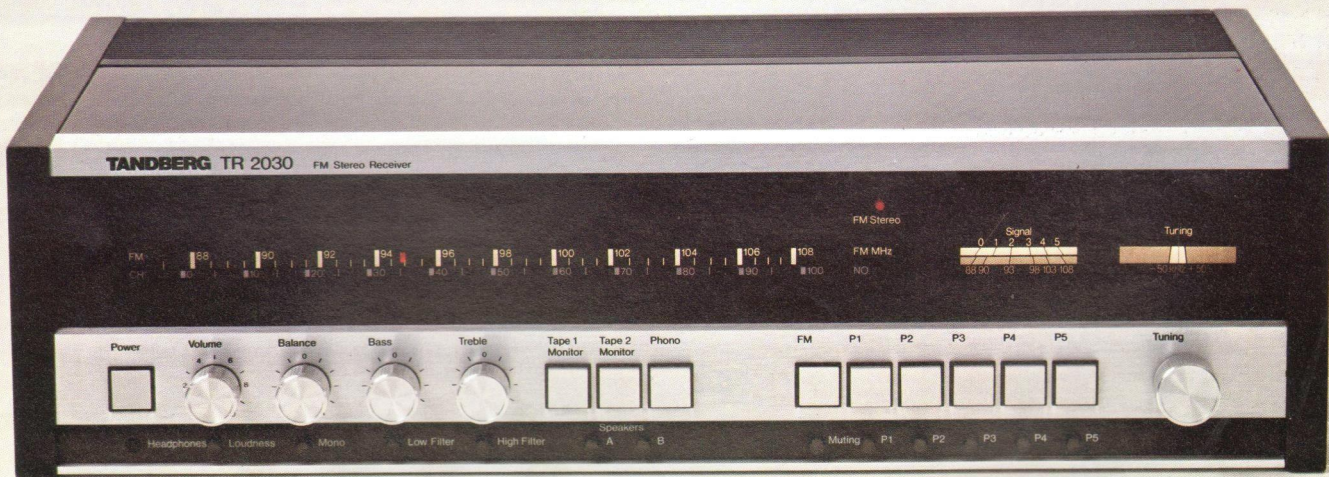
DIE TANDBERG
HIFI FAMILY



TANDBERG

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto



TR 2030

Der hier gezeigte TR 2030 hat eine Nennleistung von 2x42 W (DIN) bzw. 2x30 W (FTC) — für die meisten Benutzer eine durchaus ausreichende Leistung.

Beurteilt man dieses Gerät allein nach

der Nennleistung, kann der Eindruck entstehen, daß der TR 2030 ein teurer Receiver ist. Der TR 2030 ist jedoch ein hervorragender Receiver.

Was z.B. die Tonqualität anbelangt, so werden Sie schon bei näherem Hinsehen die Leistungsfähigkeit des TR 2030 feststellen, denn der Gesamtklirrfaktor (THD) über den vollen Frequenzbereich von 20—20.000 Hz beträgt nur 0,09 %.

Wenn Sie ihn mit anderen Receivern der gleichen Leistungsklasse vergleichen, so werden Sie sofort den Unterschied hören. Während andere Hersteller oft die Anforderungen an die Tonqualität der Receiver durch eine niedrigere Ausgangsleistung wieder herabsetzen, gilt für die gesamte Serie 2000 von Tandberg das gleich hohe Qualitätsniveau.

Tuner 4 — hörbarer Beweis für Tandbergs Qualitätsstruktur.

Für die gesamte 2000er Serie haben wir einen Tuner gewählt, der in einem internationalen Test nach dem anderen Aufmerksamkeit erregt hat.

Tatsächlich werden Sie für den UKW-Tuner sowohl bei TR 2030 wie auch beim Spitzenmodell TR 2080 identische technische Daten finden.

Wählen Sie den Tandberg TR 2030, so brauchen Sie in bezug auf die Klangqualität keine Kompromisse eingehen — auch wenn »nur« 2x42 W (DIN) Ihren aktuellen Leistungsbedarf decken.

Wenn Sie in erster Linie an einem niedrigen Preis und einer hohen Ausgangsleistung interessiert sind, dann ist dies nicht der richtige Katalog für Sie.

Wenn Sie aber Musik lieben und der Ansicht sind, daß zur Tonqualität mehr gehört als Ausgangsleistung, dann halten Sie den richtigen Katalog in der Hand. Musikalische Qualität ist das Schlüsselwort, um die Serie 2000 der Firma Tandberg schätzen zu können, die Ihnen eine komplette Auswahl an hervorragenden Hi-Fi Receivern bietet.

Einige Anmerkungen zu den technischen Daten:

Es gibt fast unbegrenzte Möglichkeiten, Leistungsdaten zu messen und zu definieren. Dies führt zu Unklarheiten und Mißverständnissen. Tandberg gibt immer

Der TR 2030 hat nach DIN-Norm bei 4-Ohm Lautsprechern eine Sinusleistung von 2x42 W.

Die sogenannte Musikleistung ist als Grundlage für die Qualitätseinschätzung völlig unbrauchbar. Tandberg ist der An-

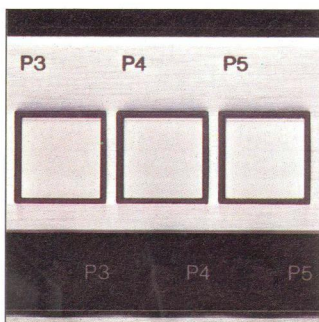
nach exakt ausgeführten Messungen garantierte Mindestdaten an. Nur die Daten sind direkt vergleichbar, die aufgrund der gleichen Meßmethode erzielt worden sind.

Die angegebene Ausgangsleistung hängt z.B. von den Impedanzen der angeschlossenen Lautsprecher ab. Leistungsangaben an 4 Ohm liegen normalerweise über dem Wert an 8 Ohm. Durch die Meßmethode wird außerdem der größte zulässige Klirrfaktor bestimmt. Je höher der erlaubte Klirrfaktor ist, desto größer wird die Ausgangsleistung.

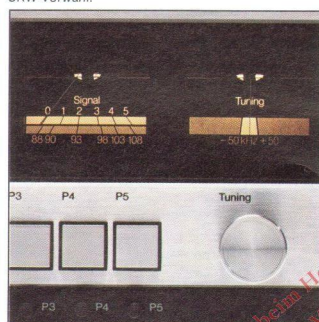
sicht, daß Daten, die sich auf die Musikleistung beziehen, ohne jeglichen praktischen Wert sind und verwendet diese Daten daher höchstens als zusätzliche Angabe.

Bitte denken Sie daran, wenn Sie die Receiver von Tandberg mit anderen Fabrikaten vergleichen. Der TR 2030 entspricht in vielerlei Hinsicht dem TR 2045. Sie finden daher auf der nächsten Seite eine Reihe nützlicher Hinweise, die auch für den TR 2030 gültig sind.

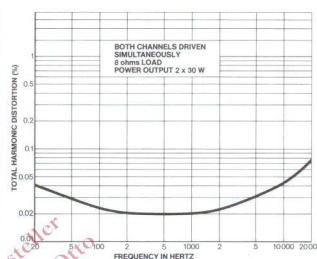
Die UKW-Vorwahl ermöglicht es, 5 Sender auf UKW fest einzustellen und diese über Drucktasten direkt abzurufen.



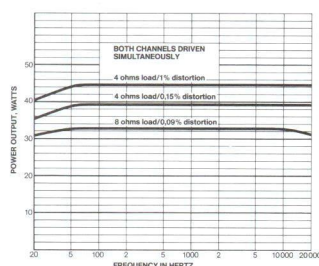
Signal- und Tuninginstrument machen es Ihnen leicht, die UKW-Sender richtig abzustimmen. Das FeldstärkeMeßinstrument dient als Skala für die UKW-Vorwahl.



Die Kurve stellt den Klirrfaktor als Funktion der Frequenz dar. Der Gesamtklirrfaktor (THD) liegt bei dem extrem niedrigen Wert von 0,09 %.



Die Ausgangsleistung als Funktion der Frequenz, bei gleichzeitigem Betrieb beider Kanäle.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto



TR 2045

Der TR 2045 ist, was die Ausgangsleistung betrifft, ein Receiver der Mittelklasse — $2 \times 72 \text{ W}$ (DIN) bzw. $2 \times 45 \text{ W}$ (FTC). Aber auch dieses Modell hat Tandbergs bestes Empfangsteil, den Tuner 4, der qualitativ bestmöglichen Empfang garantiert. Der Verstärker ist ebenfalls Spitzenklasse. Der Gesamtklirrgrad über den gesamten Frequenzbereich liegt bei voller Ausgangsleistung unter 0,09 %!

Der UKW-Tuner — eine hochentwickelte Konstruktion für präzise und problemlose Bedienung.

Der TR 2045 (und 2030) ist zur Vorwahl von 5 UKW-Sendern eingerichtet. Das bedeutet, daß Sie mit 5 getrennten Ab-

Die AFC (automatischer Senderfang) hält den gewählten Sender fest, nachdem er eingestellt ist.

Abgesehen von diesen Funktionen, die die Einstellung erleichtern, verfügt der TR 2045 noch über eine UKW-Muting-

Merkmale des Verstärkerteils:

Auch der Verstärkerteil des TR 2045 hat einen ausgezeichneten Qualitätsstandard. Er hat Buchsen für zwei Tonbandgeräte und Plattenspieler. Beide Tonbandanschlüsse sind für Tape-Monitor-

Der TR 2045 verfügt über Höhen- und Tiefenfilter, die hochfrequente (Rauschen) und niedrigfrequente (Brummen) Störgeräusche dämpfen. Der Receiver ist außerdem mit einer physiologischen Lautstärkeregelung ausgestattet. Es ist

stimmknöpfen Ihre Lieblingssender einstellen können und diese dann durch Druck auf die Programmtasten P1 bis P5 abrufen können.

Bei der Einstellung dieser Sender wird das Feldstärke-Instrument automatisch umgeschaltet und dient als Frequenzanzeige. Sie brauchen deshalb nie ohne Abstimmkontrolle einen Sender einzustellen, wie das bei Receivern ohne dieses Instrument der Fall ist.

Bei normaler Senderwahl ist das Feldstärkeinstrument ein wichtiges Hilfsmittel, um für jeden einzelnen Sender das ankommende Eingangssignal bestmöglich einstellen zu können. Dieses Instrument wird den Unterschied zwischen starken und schwachen Eingangssignalen eindeutig anzeigen. Eine zusätzliche Feineinstellung erlaubt das Instrument für Ratio-Mitte, auch O-Durchgang genannt.

Einrichtung, die eine geräuschfreie Abstimmung über den gesamten UKW-Bereich ermöglicht. Die Abstimmung erfolgt über Schwungradantrieb für eine leichte und exakte Senderwahl.

Bei Stereosendungen wird automatisch von Mono auf Stereo umgeschaltet, sobald das Signal eine befriedigende Qualität erreicht hat. Der Stereoeingang wird dadurch angezeigt, daß das Feld »FM-Stereo« in der Skala beleuchtet wird.

Funktion (Hinterbandkontrolle) ausgelegt. In allen elektrischen Geräten treten Streufelder auf, die Geräusche (z.B. Brummen) hervorrufen können. Tandberg hat dieses Problem gelöst, indem die Eingänge für Tonbandgeräte, Plattenspieler und Antenne direkt mit der Vorverstärkerplatine (ohne zusätzliches Kabel) verbunden sind. Der Plattenspielerangabe hat darüber hinaus seinen eigenen Eingangsverstärker. Hierdurch wird ein besonders guter Störspannungsabstand für die Modelle der Serie 2000 erreicht.

für das menschliche Ohr schwierig, bei niedriger Lautstärke niedrigfrequente Töne wahrzunehmen. Dies wird durch die physiologische Lautstärkeregelung ausgeglichen.

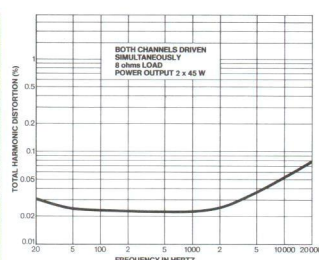
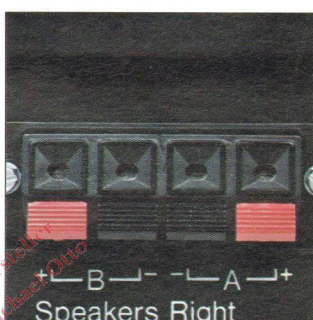
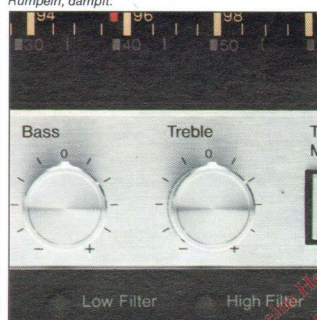
Der TR 2045 hat zwei Paar Lautsprecheranschlüsse. Wenn Sie alle 4 Lautsprecher in einem Raum verwenden, haben Sie ungeahnte Möglichkeiten, mit Tonbildern und Klang zu experimentieren. Die Lautsprecher-Paare können auch getrennt verwendet werden oder man kann sie ausschalten und nur mit dem Kopfhörer hören, der an der Frontseite des Receivers über einen 6,3 mm-Klinkenstecker angeschlossen wird.

Die Receiver der Serie 2000 haben eine große Skalenunterteilung, die das Abstimmen erleichtert. Der Skalenanzeiger wird durch ein großes Schwungrad angetrieben. Dies ermöglicht in Verbindung mit den großen Anzeigeelementen eine genaue Einstellung. Stereosendungen werden durch Leuchtanzeige (FM Stereo) angezeigt.

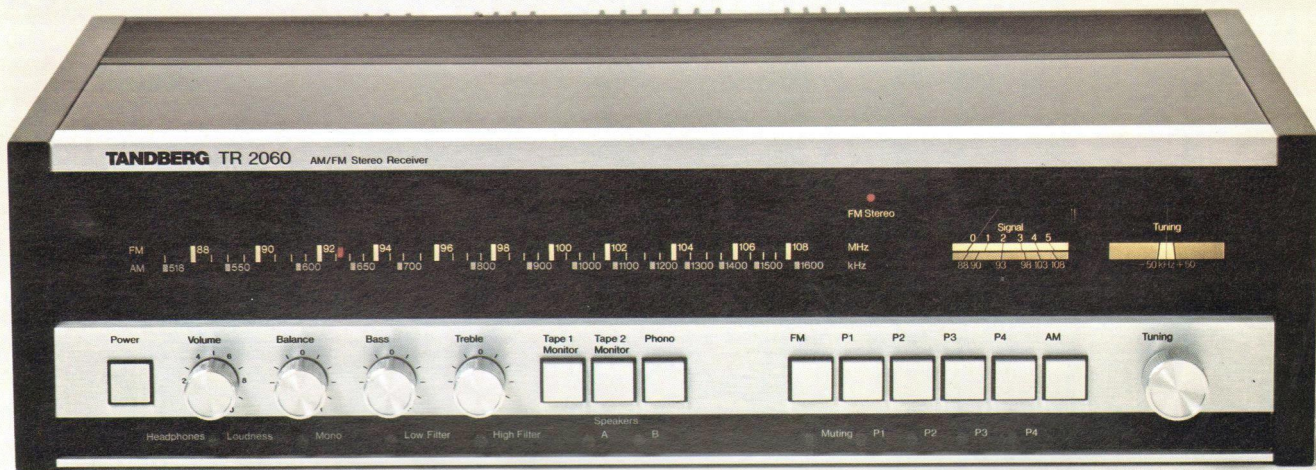
Der TR 2045 ist mit Höhen- und Tiefenfiltern ausgerüstet, die durch eigene Regler gesteuert werden. Der Höhenfilter dämpft Signalaussehen, wie es z.B. durch nicht einwandfreie Schallplatten oder Störungen beim UKW-Empfang entsteht, während der Tiefenfilter niedrigfrequentes Rauschen, wie z.B. Rumpeln, dämpft.

Die Lautsprecher werden durch hochwertige Federdruckkontakte eingeschaltet.

Der Klirrfaktor als Funktion der Frequenz.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto



TR 2060

Ein hochwertiger Receiver, der neben dem einzigartigen UKW-Tuner von Tandberg auch noch außergewöhnliche Qualitätsmerkmale im Verstärkerteil aufweist. Der TR 2060 kann auch AM-Sender mit hervorragender Wiedergabe empfangen. Der Verstärker hat eine Leistung von 2×60 W (FTC) mit einem Gesamtklirrfaktor von weniger als 0,09 % im gesamten Frequenzbereich von 20 bis 20.000 Hz. (2×88 W Sinusleistung nach DIN).

Der TR 2060 ist ein AM/FM-Receiver

Alle Modelle der Serie 2000 haben, wie bereits erwähnt, einen neu entwickelten, elektronisch abgestimmten UKW-Tuner, der in Verbindung mit dem übrigen

An den TR 2060 können zwei Magnetbandgeräte und ein Plattenspieler angeschlossen werden. Unmittelbar hinter dem Plattenspieler-Eingang liegt ein separater RIAA-Phono-Entzerrer-Vorverstärker. Wie alle anderen Modelle der

DIM, Rise Time und Slew Rate sind drei wichtige Faktoren für die dynamischen Eigenschaften eines Receivers. DIM ist die Abkürzung für dynamische Intermodulation oder dynamische Verzerrung. DIM tritt dann auf, wenn mehrere Sig-

Unter Rise Time (Anstiegszeit) versteht man die Fähigkeit des Receivers, das schwierigste Signal, das es gibt, korrekt wiederzugeben: den hochfrequenten Impuls. Je kürzer der Rise-Time-Wert, desto besser die Wiedergabe. Für die

UKW-Teil hervorragende Empfangseigenschaften gewährleistet. Doppel-Gitter MOSFET-Transistoren, 5-stufige elektronische Abstimmung, 3 phasenlineare 4-polige Keramikfilter und ein Stereo-Decoder in PLL-Schaltung (Phase Locked Loop) garantieren optimale Daten für Trennschärfe, Kreuzmodulationen, Spiegelfrequenzunterdrückung, Empfindlichkeit und Kanaltrennung. Der AM-Teil ist mit einem genau abgestimmten Eingangstuner bestückt. Damit werden hohe Empfindlichkeit, ausgezeichnete Trennschärfe und eine hervorragende Spiegelfrequenzunterdrückung erreicht. Dieser AM-Teil sorgt für gute Empfangsergebnisse bei schwach einfallenden Sendern, genauso wie für verzerrungsfreie Wiedergabe starker Sender.

Serie 2000 hat auch der TR 2060 direktgekoppelte Endstufen. Damit werden ein hoher Dämpfungsfaktor und somit auch bessere Baßwiedergabe erreicht.

Hervorragende Wiedergabequalität Besonders die Wiedergabe von plötzlichen Veränderungen des Signalpegels ist für jeden Verstärker eine harte Bewährungsprobe. Die Art und Weise, wie ein Receiver diese Erscheinung verarbeiten kann, ist ein Beweis für naturgetreue Musikwiedergabe und für die Fähigkeit, die Dynamik der Musik reproduzieren zu können.

nale gleichzeitig empfangen werden und dadurch Verzerrungen entstehen. Umfassende praktische Versuche haben ergeben, daß die Grenze der Hörbarkeit für diese Verzerrungen bei 0,2 % liegt. Der Wert des TR 2060 liegt bei 0,03 %. Auch hier sind die technischen Daten garantiert, wie stets bei Tandberg. In einer Serie darf kein einziges Gerät schlechtere Daten als diese haben, die meisten sind also besser. Beim Vergleich von technischen Daten sollte man folgendes beachten: Viele Hersteller geben sogenannte »typische Daten« an, d.h. durchschnittliche Werte wie sie an einer gegebenen Zahl von Geräten aus einer Serie ermittelt werden. Ein Gerät von Tandberg hat immer die angegebenen Daten — meistens übertrifft es sie sogar. Dies trifft für alle technischen Daten des Receivers von Tandberg zu — auch für Rise Time und Slew Rate.

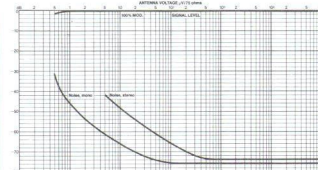
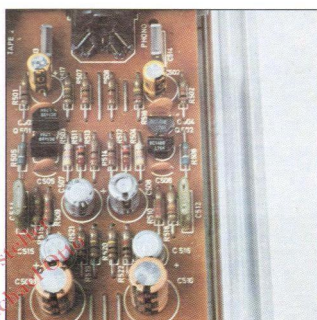
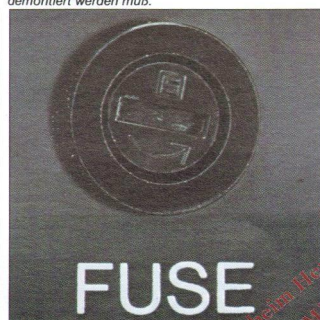
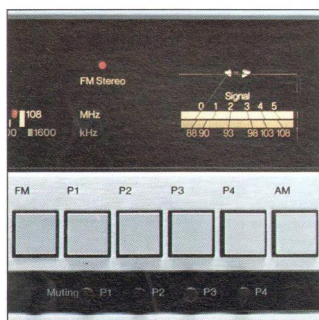
Serie 2000 beträgt die Rise Time 1 µ/sec, d.h. 1 Millionstel Sekunde. Während Rise Time angibt, wie schnell der Verstärker hochfrequente Signale wiedergibt, ist Slew Rate (Anstiegsgeschwindigkeit) das Merkmal für die Verarbeitung von kräftigen hochfrequenten Signalen. Slew Rate wird in Volt pro µ/sec gemessen. In gewisser Weise kann diese Messung mit dem Beschleunigungstest von Autos verglichen werden, wo die erreichte Geschwindigkeit z.B. in 10 sec. gemessen wird. Der TR 2060 baut eine Signalstärke von 20 V/µ sec auf. DIM, Slew Rate und Rise Time sind technische Daten, die den hohen Qualitätsstandard des TR 2060 als einen Receiver mit ausgereifter Technik sowohl im Verstärker als auch im Tunerteil verdeutlichen.

Der TR 2060 ist zusätzlich zum UKW-Teil noch mit einem AM-Teil (Mittel- und Langwelle) ausgestattet. Auf UKW können vier Sender über Vorwahltasten eingestellt werden.

Der TR 2060 verfügt über mehrere eingebaute Schaltkreise, die gegen Überlastung jeder Art schützen. Die Netzsicherung befindet sich an leicht zugänglicher Stelle an der Rückwand des Geräts und kann ausgewechselt werden, ohne daß das Gerät demontiert werden muß.

Die Signale für den Plattenspieler Eingang werden direkt in einen separaten RIAA-Vorverstärkerschaltkreis eingegeben.

Störspannungsabstand in Stereo und Mono sowie Verzerrung im UKW-Empfänger.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto



TR 2080

Der TR 2080 erreicht eine Ausgangsleistung von 2×125 W (DIN 45500) bzw. 2×75 Watt (FTC) bei einem Klirrfaktor (THD) von unter 0,05 %. In ausnahmslos allen Punkten werden Daten erreicht, die ohne weiteres mit den Daten anderer

Eingangs- und Vorverstärker — ein guter Anfang bildet die Grundlage für ein gutes Endergebnis.

Der TR 2080 hat Eingänge für 2 Plattenspieler und 2 Tonbandgeräte. Bei so vielen Anschlußmöglichkeiten wird der

Professionelle Hi-Fi-Experten von anerkannten Fachzeitschriften und Fachverbänden lassen sich nicht allein von gewonnenen Auszeichnungen oder hohen Ausgangsleistungen beeindrucken. Sie studieren genau die Konstruktion eines Geräts, führen exakte Messungen durch, haben ein kritisches Ohr und beurteilen dann die Gesamtleistung. Wir von Tandberg schätzen diese fachliche Einstellung. Vor allem aber schätzen wir es, daß ein immer größerer Kundenkreis seine Hi-Fi-Ausrüstung auf eine ebenso fachliche und realistische Weise auswählt. Denn genauso machen wir es nämlich auch.

Norwegen — das richtige Land zur Entwicklung von hochwertigen Rundfunkempfängern.

An ein Gerät, welches in einem gebirgsreichen Land wie Norwegen gute Ergebnisse erzielen soll, werden ganz

Spiegelfrequenzunterdrückung. Der Hochfrequenzteil ist mit MOSFET-Transistoren ausgerüstet und hat einen symmetrischen Eingang zum Empfang von kräftigen Signalen ohne Verzerrung. Der AM-Teil hat eine hohe Selektivität

Geräte der absoluten Spitzenklasse vergleichbar sind. Der TR 2080 ist — ganz eindeutig — ein Spitzenprodukt.

Ständig neue Entwicklungen, um immer neue Verbesserungen durchzuführen.

Bereits der TR 2075 brauchte den Vergleich mit anderen Geräten zu einem höheren Preis nicht zu scheuen. Mit dem TR 2080 sind wir noch ein ganzes Stück weitergekommen. Für den Verstärkerteil wird in dem gesamten Frequenzbereich bei voller Ausgangsleistung ein Klirrrgrad von weniger als 0,04 % gemessen. Ganz hervorragend ist auch die Dynamik. Tandberg ist einer der ersten Produzenten, der bei Receivern auch technische Angaben über DIM, Rise Time und Slew Rate macht. Diese Bezeichnungen sind vielleicht nicht allen geläufig, sie bedeuten kurz gesagt, wie schnell und exakt das Gerät auf große Leistungsschwankungen reagieren kann (dies ist in der Praxis z.B. bei schnelleren Musikelementen der Fall). Wir können hier auch von Transientwiedergabe sprechen.

Alle Bedienungselemente, die für den UKW-Empfang benötigt werden, sind auf der Frontplatte logisch zusammengefaßt.

unterschiedliche Signalpegel von den verschiedenen Programmquellen leicht zu einem Problem. Kleine Unterschiede in den Eingangssignalen wirken sich in der Lautstärke deutlich aus. Beim Umschalten von der einen Programmquelle auf eine andere muß auch das Lautstärkepotentiometer ständig justiert werden. Ist die Empfindlichkeit an den Eingängen einstellbar, können die Eingangssignale dem normalen Pegel durch einmaliges Einstellen angepaßt werden. Eine eingebaute Zeitverzögerung in den Schaltkreisen eliminiert außerdem das gewöhnliche »Knackgeräusch« in den Lautsprechern bei Programmänderungen.

Alle Eingänge haben ihren eigenen Verstärker, womit wir die Möglichkeit von Signalstörungen in Form von Brummen reduzieren. Wenn es gewünscht wird, kann sowohl der Vorverstärker als auch der Leistungsverstärker separat verwendet werden, da der TR 2080 eigene für den Vorverstärker ausgang und den Leistungsverstärker eingang hat, und dazu kommen die anderen Anschlußmöglichkeiten.

Der Transformator hat für jeden Kanal eine separate Stromabnahme. Ein Metalldeckel schützt die übrigen Komponenten gegen Streufelder ab.

besonders hohe Ansprüche gestellt. Die topographischen Verhältnisse sind für eine Qualitätsminderung von Rundfunksignalen wie geschaffen. Tandberg hat den TR 2080 daher mit einer Empfindlichkeit ausgestattet, die an die Grenzen theoretischer Möglichkeiten geht. Der Geräuschspannungsabstand kann mit über 75 dB bei Stereoeingang nur als hervorragend bezeichnet werden! Der TR 2080 hat auch ein Feldstärkeinstrument mit großem Anzeigebereich. Das bedeutet, daß das Instrument deutlich zwischen Antennensignalen von 0,5 μ V bis zu 200 mV bei 300 Ohm unterscheidet. Die richtige Senderwahl wird dadurch wesentlich erleichtert. Der Skalenzeiger wird durch ein schweres Schwungrad angetrieben, welches ein einfaches Suchen über die ganze Skala ermöglicht. Die Muting-Funktionen unterdrücken schwache Signale und erlauben eine Sendersuche ohne Rauschen.

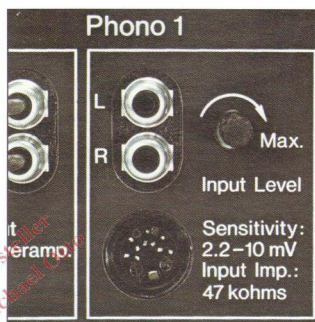
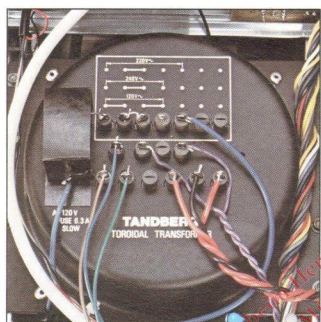
Der TR 2080 hat auch einen eigenen AM-Teil (Mittelwelle). Abgestimmte Hochfrequenzschaltkreise sorgen für eine erstklassige Empfindlichkeit und

und eine ausgezeichnete Bandbreite.

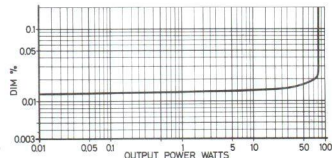
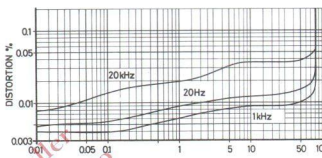
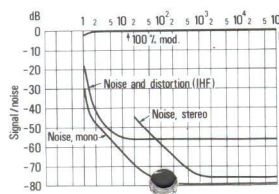
Besondere Merkmale.

Die Tape-Copy-Möglichkeit erlaubt Bandaufzeichnungen zwischen zwei Tonbandgeräten in beiden Richtungen. Die Tape-Copy-Funktion kann unabhängig von anderen Funktionen, die in Betrieb sind, angewandt werden. Während der Bandaufzeichnung (Tape Copy (Kopieren)) können Sie sich eine Radiosendung oder eine Schallplatte anhören. Ein hochentwickelter Empfänger wie der TR 2080 verfügt auch über Tone Defeat (Lineartaste), die die Klangregler ausschaltet und Ihnen eine Bezugseinstellung mit linearer Frequenzkurve gibt. Alle Betriebsfunktionen, die durch Drucktasten gesteuert werden, sind mit Leuchtdioden (LED) versehen, die anzeigen, ob eine bestimmte Funktion eingeschaltet ist. Diese Leuchtdioden haben eine extrem lange Lebensdauer und tragen deshalb effektiv zu einer hohen Betriebssicherheit bei. Über Preamp-Record sind klangkorrigierte Magnetbandaufnahmen am Eingang Tape 2 (Band 2) möglich.

Große Abstimminstrumente. Der TR 2080 hat zwei Abstimminstrumente: Die Feldstärke-Anzeige erreicht erst bei kräftigen Antennensignalen (200 mV) den vollen Skalenausschlag, dieses Instrument kann gleichzeitig zur Anzeige der Ausgangsleistungen umgeschaltet werden. Die Ratio-Mitten-Anzeige erleichtert die Abstimmung der UKW-Sender und ist bei Stereo-Sendungen besonders wichtig.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto



Umfassende Einstellmöglichkeiten.

Außer den Einstellmöglichkeiten, die für die gesamte Serie 2000 gelten, verfügt der TR 2080 über separate Einsteller für Tiefen, Höhen und Mittellungen. Dadurch wird eine individuelle Justierung der beiden Kanäle ermöglicht. Der Empfänger hat außer dem Tiefenfilter zwei Höhenfilter. Der Höhenfilter 1 dämpft —3dB bei 9.000 Hz (—12dB/Oktave). Der Höhenfilter 2 dämpft —3dB bei 8.000 Hz (—6dB/Oktave). Wenn beide Filter gleichzeitig eingeschaltet werden, ergibt sich eine Gesamtwirkung von —3dB bei 7.000 Hz (—18dB/Oktave). Der TR 2080 hat insgesamt 7 spezielle Schutzschaltungen, die gegen Überlastung jeglicher Art sichern und einen wirksamen Beitrag zum sicheren Betrieb und zur langen Lebensdauer leisten.

Signal-Rauschspannungsabstand in Stereo und Mono im UKW-Empfänger.

Der TR 2080 hat einen wirklich hervorragenden UKW-Teil, er hat auf dem Weltmarkt den Ruf des besten UKW-Empfängers, unabhängig vom Preis. Der TR 2080 hat bereits bei einem Antennensignal von nur 200 μ V, (bei einer Antennenimpedanz von 300 Ohm) einen Signal-Rauschspannungsabstand von 78 dB in Mono. Bei einem Antennensignal von 1 mV/300 Ohm ist der Signal-Rauschspannungsabstand 75 dB in Stereo. Ein guter UKW-Empfänger ist u.a. dadurch gekennzeichnet, daß er bei sehr niedrigen Antennensignalen einen großen Signal-Rauschspannungsabstand hat. Die IHF-Normen enthalten u.a. die Spezifikation für die Antennenspannung, die zur Erreichung eines 50 dB Signal-Rauschspannungsabstandes in Mono erforderlich ist. Aus der Kurve ergibt sich, daß dieser für den TR 2080 nur 3 μ V/300 Ohm beträgt.

Die Verzerrung als Funktion der Ausgangsleistung (beide Kanäle gleichzeitig betrieben).

Die Kurven zeigen den Klirrrgrad bei 20 Hz, 1 kHz und 20 kHz von den niedrigsten Leistungen bis zur Ausgangsnennleistung. Der TR 2080 zeichnet sich im Vergleich zu anderen Verstärkern besonders dadurch aus, daß der Klirrrgrad in dem am meisten angewandten Leistungsbereich (von 0,5 Watt bis zu 10 Watt) besonders niedrig ist. Sogar bei voller Ausgangsleistung ist der Gesamt-Klirrrgrad weniger als 0,05 %! Es ist besonders wichtig, daß der Klirrrgrad nicht dazu neigt, bei niedrigeren Leistungen als z.B. 0,5 Watt größer zu werden, denn das würde bedeuten, daß der Verstärker im Ausgangsteil Schwächen hat. Wie die Kurven zeigen, hat der TR 2080 einen niedrigen Gesamt-Klirrrgrad von nur 0,015 % bei 50 mW/20 kHz!

Dynamische Intermodulation (DIM) als Funktion der Ausgangsleistung.

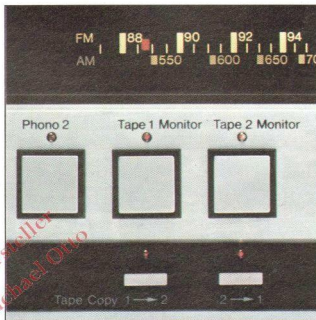
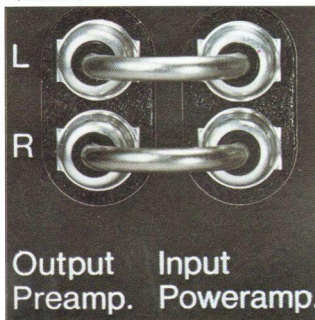
Die dynamische Intermodulation (früher als TIM bezeichnet) entsteht, wenn plötzliche Änderungen des Signalpegels der Programmquelle zu Verzerrungsprodukten führen, die zum ursprünglichen Signal nicht gehören. Praktische Versuche haben gezeigt, daß diese Verzerrungsprodukte nicht hörbar sind, wenn sie niedriger als 0,2 % sind. Die Kurve zeigt, daß die dynamische Intermodulation für den TR 2080 weit unter dem Grenzwert von 0,2 % liegt. Tandberg ist einer der ersten Hersteller, der die Daten dieser sehr wichtigen Spezifikation angibt.

Ausgang von Vorverstärker und Eingang für Hauptverstärker. Der Vorverstärker und der Hauptverstärker können beim TR 2080 separat betrieben werden. An der Rückseite des Gerätes befinden sich Anschlüsse mit Ausgang und Eingang für jeden Kanal. Der TR 2080 hat einen völlig neuen Vorverstärker mit verbesserten Daten. Die maximale Ausgangsleistung des Vorverstärkers beträgt 5 Volt bei einem Klirrfaktor von weniger als 0,1 %. Das bedeutet, daß sich der TR 2080 auch an eine Menge professioneller Geräte anpassen läßt.

Die Lineare Umschaltung („Tone Defeat“). Eine neue Funktion am TR 2080. Der Tone-Defeat-Knopf wirkt so, daß die Klang-einsteller ausgeschaltet werden und die Frequenzkurve absolut linear wird, so daß man u.a. eine Bezugseinstellung erhält.

Die TAPE MONITOR- und TAPE COPY-Funktionen. Beide Tonbandedgänge haben die TAPE MONITOR-Funktion, die es ermöglicht, eine Aufnahme in Programm- oder Bandtest zu kontrollieren. Die TAPE COPY-Funktion ermöglicht Bandaufzeichnungen zwischen zwei angeschlossenen Tonbandgeräten in beiden Richtungen. Diese Kopierfunktion beeinflußt das Programm nicht, das zum Hören gewählt worden ist.

Die hochempfindliche Ferrit-Stab-Antenne. Die AM-Antenne ist an der Rückseite befestigt. Sie kann um 270° gedreht werden, um die beste Richtung für den Empfang zu finden. Der TR 2080 hat ebenfalls Eingangsbuchsen für externe UKW- und AM-Antennen.





TD 20 A

Mit dem TD 20 A verläßt Tandberg das einzigartige Cross-Field-Aufnahmesystem und bringt eine noch bessere Neuheit auf den Markt: Nämlich das Actilinear-System, für das ein Patent beantragt worden ist. Dieses System ist ein neuer Beweis für das hochentwickelte technologische Know-how von Tandberg.

Actilinear — ein klarer Vorteil für den Verbraucher, eine Herausforderung an die Bandhersteller der Welt.

Entscheidend für die Tonqualität ist das Zusammenspiel zwischen Band und

heute auf dem Markt erhältlichen Bänder und Tonbandgeräte aufnehmen und abspielen können.

Actilinear heißt also, daß dem Band stärkere Signale ohne zusätzliche Verzerrung zugeführt werden können. Die An-

passung an neue Bänder, die auf dem Markt gebracht werden, erfolgt durch Einstellmöglichkeiten an der Frontseite des Gerätes (siehe Abbildung).

Die Steuerlogik.

Die vollelektronische Steuerlogik hat zur Folge, daß zwischen den einzelnen Funktionen keine mechanischen Zeitverzögerungen auftreten. Dieses Logiksystem sichert außerdem, daß wertvolle Bandaufnahmen durch Bedienungsfehler nicht zerstört werden. Wird während des schnellen Rücklaufes eine Funktion, wie z.B. Wiedergabe, eingeschaltet, so sorgt das Logiksystem dafür, daß das Band schonend und schnell abgemremst wird, bevor der spezielle Steuermotor die Andruckrolle betätigt.

Die neue Fernsteuerung von Tandberg — eine echte Fernsteuerung.

Da nicht alle an einer Fernsteuerung ihres Tonbandgerätes interessiert sind, ist diese eine Zusatzausrüstung. Wer aber für den TD 20 A eine Fernsteuerung wünscht, kann sich eine Einheit mit wirklich hohem Bedienungskomfort kaufen. Tandberg hat eine Infrarotsender- und Empfänger-einheit entwickelt, die ohne Schwierigkeiten angeschlossen werden kann. Mit dieser drahtlosen Fernsteuerung sind Sie in Bezug auf die Entfernung vom Gerät völlig unab-

hängig. Sie können sich frei im Zimmer bewegen und haben dennoch alle wichtigen Funktionen des Tonbandgerätes völlig unter Kontrolle.

TD 20 A hat einen speziellen Schaltkreis für die Phasen-Korrektur.

So wird ein beeindruckendes Klangbild erreicht. Auf Seite 29 beschreibt ein spezieller Artikel, welche Bedeutung dieser Schaltkreis im TD 20 A für die Klangwiedergabe hat, verglichen mit den Ergebnissen konventioneller Tonbandgeräte anerkannter Qualität.

Die Bandgeschwindigkeit wird durch ein sogenanntes »elektronisches Gehirn« mit PROM-Schaltkreisen und TRIAL-gesteuerten Umspulmotoren überwacht. Das Gerät hat Mischmöglichkeiten für zwei Stereo-Kanäle bzw. 4x Mono. Der Mikrofon-Wahlschalter (25 dB) ermöglicht die Empfindlichkeit der Mikrofon-eingänge umzuschalten. Frequenzkorrigierte Spitzenwertanzeige. Echtes Duoplay (Selsync.) für absolute Synchronisation zweier Aufnahmen. Echo und Multiplayback (Sound-on-Sound) über Steckverbindungen runden das Bild des TD 20 A als eines Tonbandgerätes auch für den anspruchsvollsten Hi-Fi-Enthusiasten ab.

Tonbandgerät. Mit Hilfe des Cross-Field-Systems haben die Tandberg-Besitzer seit Jahren die Eigenschaften aller Bandtypen optimal ausnutzen können. Die Entwicklung von neuen und besseren Bändern hat uns in die Lage versetzt, noch größere Aufgaben in Angriff zu nehmen und zu lösen.

Mit dem Actilinear-System stellt Tandberg eine Neuheit vor, die den Hi-Fi-Interessenten nicht nur heute größere Möglichkeiten gibt — Actilinear hat auch zusätzliche Reserven.

Actilinear — bessere Dynamik, bessere Aufnahme — und Wiedergabequalität und Signalreserve von über 20 dB.

Auf den Seiten 26—27 finden Sie eine detaillierte Beschreibung des neuentwickelten Aufnahmesystems Actilinear. Wir wollen nun kurz beschreiben, was diese Neuerung beinhaltet.

Unser neues System verarbeitet die Signale auf eine andere Art und Weise als konventionelle Tonbandgeräte. Das Actilinear-System kann Signalpegel verarbeiten, die gut 20 dB stärker sind als die

Drei Motoren gehören heute zu der Standardausrüstung eines guten Tonbandgerätes.

Der TD 20 A verfügt über 4.

Der Antriebsmotor des TD 20 A ist ein gekapselter, bürstenloser Synchronmotor. Um zu verhindern, daß Motorvibrationen Aufnahme und Wiedergabe beeinflussen, werden Schwungrad und Capstan-Welle (Antriebswelle) über einen Riemetrieb angetrieben. Der Vor- und Rücklauf wird durch separate Motoren gesteuert, die mit den Band-Tellern direkt verbunden sind. Somit werden komplizierte mechanische Kraftübertragungen und Übersetzungssysteme vermieden, und die Motoren konnten optimal an ihre jeweilige Funktion angepaßt werden.

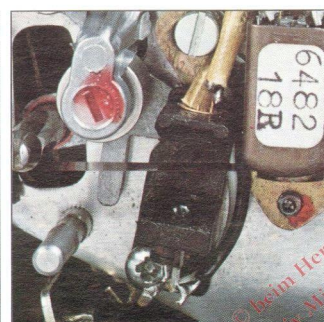
Darüber hinaus wird die Andruckrolle, die bei der Aufnahme und beim Abspielen für eine stabile Verbindung zwischen Band und Capstan-Welle sorgt,

Das Actilinear-System kann Signalpegel verarbeiten, die gut 20 dB stärker sind als das, was das beste, heute auf dem Markt erhältliche Band aufnehmen kann. Wenn auf dem Markt noch bessere Bänder erhältlich werden, erfolgt einfach eine Neueinstellung der Vormagnetisierung, ohne daß eine Demontage erforderlich ist. Diese Vormagnetisierung sollte jedoch Fachleuten überlassen werden.

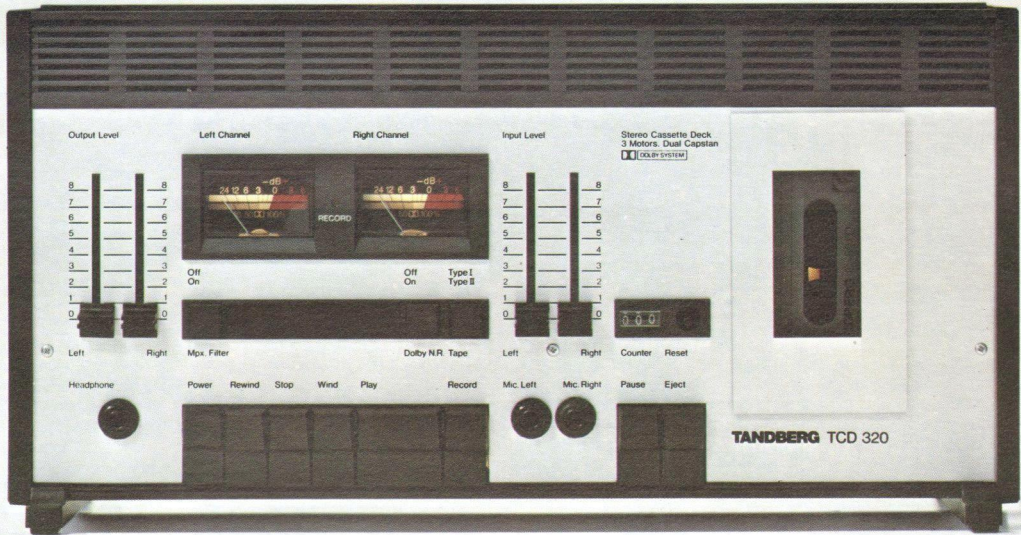
Der Phototransistor, der den automatischen Endstopp steuert, empfängt infrarote Lichtsignale von einer Leuchtodiode. Das bedeutet, daß weder Sonnenlicht noch das Licht einer Lampe während des Aufnehmens oder des Abspielens ein »falsches« Stoppsignal geben kann.

Für das TD 20 A ist als Zusatzausrüstung eine drahtlose Infrarot-Fernbedienung lieferbar. Die Fernbedienung gibt Ihnen hervorragenden Bedienungskomfort und beeinflusst beim Aufnehmen oder Abspielen die Signale nicht.

Die Aufnahmepegel können für beide Stereo-Eingänge gleichzeitig über den zusätzlichen Hauptregler (Master Control) eingestellt werden.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto



TCD 320

Der TCD 320 basiert auf Eigenschaften, die dem Tandberg-Cassettenrecorder wegen ihrer Leistung und Qualität einen Namen von Weltruf verschafft haben. Der TCD 320 ist deshalb selbstverständlich auf dem früher von Tandberg auf den Markt gebrachten »Dual-Capstan, Closed-Loop« — System in Verbindung mit 3 Motoren aufgebaut.

Dual-Capstan, Closed-Loop?

Die Geschwindigkeit und die Stabilität des Cassettenbandes am Aufnahmekopf sind die beiden maßgebenden Voraussetzungen für die Aufnahme- und Wiedergabequalität der Cassettenrecor-

der. Deshalb baut Tandberg seine Cassettenrecorder mit Capstan-Antriebswellen. Beim Aufnehmen und Abspielen wird das Band durch zwei Andruckwalzen gegen die Capstan-Wellen gedrückt. Damit der Teil des Bandes, der Signale aufnimmt oder dem Tonkopf Signale abgibt, gegen Einwirkungen des restlichen Teils des Bandes oder der Kassette selbst isoliert.

Weshalb 3 Motoren?

Wenn jeder Motor nur eine einzige Funktion hat, vermeidet man, komplizierte Kraftübertragungs- und Schaltungssysteme zu bauen. Der TCD 320 hat einen Synchronmotor, der die Capstan-Wellen beim Aufnehmen und Abspielen antreibt, und 2 Motoren, die für den Vor- bzw. Rücklauf zuständig sind. Diese sind direkt mit dem jeweiligen Wickeldorn verbunden und sorgen für eine hohe Umspulgengeschwindigkeit, z.B. dauert es nur etwa 45 sek., eine C 60 Kassette umzuspulen.

Hochentwickelte Verstärkertechnik

Während konventionelle Eingänge einer bestimmten Programmquelle angepaßt sind und meistens nicht zu anderen passen, paßt sich der Eingangsschaltkreis des TCD 320 automatisch an die ver-

schiedenen Quellen (Radio-Verstärker, Mikrofon) an. Auf diese Weise erzielen wir ein Ergebnis, das mit den gewöhnlichen Schaltungen nicht erreichbar ist: Volle Dynamik und minimales Rauschen von den Eingängen, ganz gleich welche Programmquelle und welcher Aufnahmepegel angewandt werden. Dieser einzigartige, selbstregelnde Eingangsschaltkreis ist eine Tandberg-Entwicklung. Mittels schneller Spitzenwertanzeiger, die auf Signale mit einer Dauer von 50 Mikrosekunden oder mehr reagieren, sind Aufnahmen mit einem optimalen Signal-Rauschspannungsabstand ohne hörbare Verzerrung möglich. Sie brauchen nicht zu befürchten, daß das Band übersteuert wird, weil die Anzeige nicht empfindlich genug sind — dieses geschieht leicht bei Anzeigern des VU-Typs. Die Spitzenwertanzeiger haben eine besondere Schaltung, die die Signalstärke registriert, die direkt am Tonkopf anliegt

und am Band wirksam wird. Bei anderen Cassettenrecordern wird oft das unkorrigierte Signal gemessen. Eine solche Messung ist natürlich völlig wertlos für das Endergebnis. Die Instrumente des TCD 320 messen auch die Signalstärke

beim Abspielen. Der TCD 320 hat für Aufnahme und Wiedergabe separate Pegel-einsteller. Die Abspielkontrolle ist ein Detail von großer praktischer Bedeutung, z.B. beim Abhören über Kopfhörer, die direkt an den Recorder angeschlossen sind. Deren Ausgang befindet sich an der Frontseite und ist einstellbar.

Das Gerät ist natürlich auch mit Dolby B* und MPX-Filter ausgerüstet.

Der TCD 320 verfügt über das Dolby-Rauschunterdrückungssystem. Das Dolby-System spielt bei Cassettenrecordern eine besonders große Rolle, weil das Rauschen des Bandes hier in erster Linie wegen der niedrigen Bandgeschwindigkeit entsteht, aber auch wegen der Breite und Dicke des Bandes. Die Dolby-Funktion kann auf Wunsch ein- und ausgeschaltet werden. Diejenigen, die keine eigenen Aufnahmen machen, sondern fertigbespielte

Kassetten kaufen, haben auch einen großen Vorteil bei Dolby-Geräten, weil immer mehr dieser Aufnahmen mit diesem System gemacht werden, und nur ein Cassettenrecorder mit Dolby kann das richtige Abspielergesamt bringen.

Wenn Sie Stereo-Aufnahmen über Ihren UKW-Receiver machen wollen, müssen Sie einen Cassettenrecorder mit Multiplex-Filter wählen. Alle UKW-Stereo-Sendungen werden zusätzlich mit einem »Steuerton« (Pilotton) ausgestrahlt, der bei einem Cassettenrecorder mit einem großen Aufnahme-Frequenzbereich, wie es beim TCD 320 der Fall ist, als Programmsignal registriert und auch als solches verarbeitet wird. Der TCD 320 hat einen MPX-Filter, der ausgeschaltet werden kann, wenn Aufnahmen von anderen Quellen als dem Stereo-UKW-Radio gemacht werden. Dadurch wird der Frequenzbereich erweitert. Bei Aufnahmen vom UKW-Receiver spielt diese Reduktion der Frequenz keine Rolle, weil der Sender selbst auf den Bereich von 30 bis 15000 Hz frequenzbegrenzt ist.

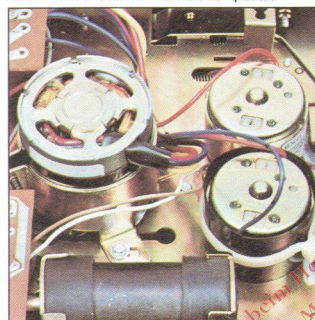
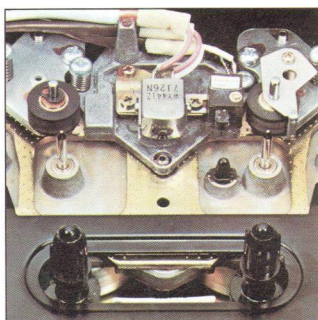
* Der Name »Dolby« ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dolby Laboratories Inc., USA.

Dual-Capstan, Closed-Loop. Hier sehen Sie die Antriebswellen und die Druckwalzen, die für eine korrekte und stabile Bandführung sorgen. Gleichzeitig behandelt dieses System das Band sehr schonend, was für Cassettenbänder besonders wichtig ist.

Die 3 Spezialmotoren ermöglichen eine einfache und betriebssichere Mechanik. Es ist für einen Cassettenrecorder von großem Vorteil, daß die Anzahl der beweglichen Teile so minimal wie möglich ist, so wie es beim TCD 320 und TCD 340 A (Siehe Seite 18) der Fall ist. Alle mechanischen Teile unterliegen dem Verschleiß, und komplizierte Schaltungssysteme und Kraftübertragungen, die aus vielen Teilen bestehen, nutzen allmählich ab und ergeben verringerte technische Daten und somit eine schlechtere Tonqualität.

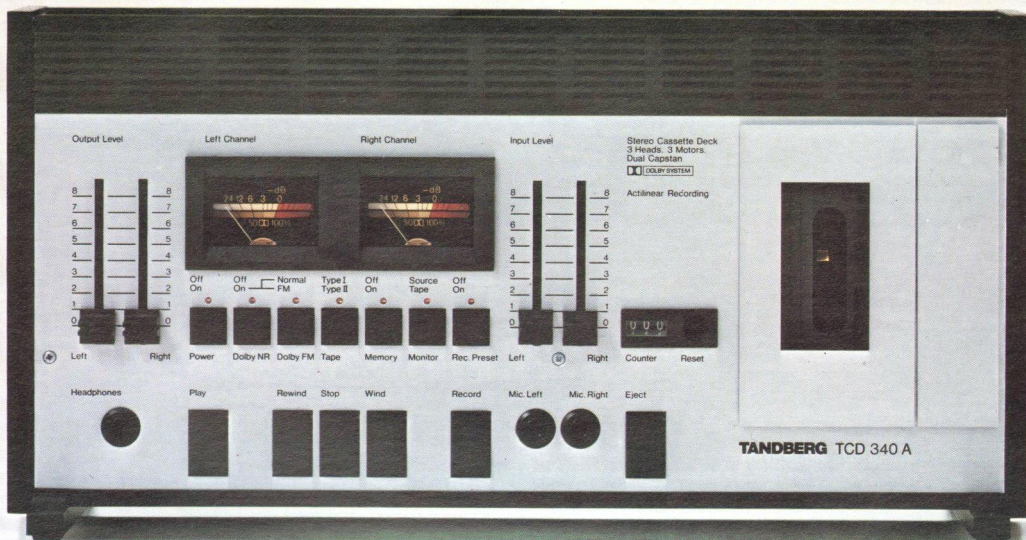
Der TCD 320 ist mit getrennten Pegel-Einstellern für Aufnahme- und Wiedergabepegel ausgestattet. Zusätzlich besitzt das Gerät auf der Frontplatte einen Anschluß für Kopfhörer. Die Schiebe-Einsteller für den Ausgangspegel sind gleichzeitig die Lautstärke-Einstellung für den Kopfhörer.

Die außerordentliche Stabilität des Bandlaufs bewirkt, daß der TCD 320 die besten Daten hat, ganz gleich in welcher Stellung er gebraucht wird. Der TCD 320 wird mit Füßen geliefert, die sich leicht für den Gebrauch als »front-load« montieren lassen, und er kann auch direkt an der Wand montiert werden. Der TCD 320 funktioniert auch perfekt in »top-load«-Stellung oder Schräglagestellung.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto



TCD 340 A

Wenn Sie die Aufnahmen beurteilen, könnten Sie glauben, daß diese von einem Spulengerät gemacht worden sind.
Der Vorteil der Compactcassetten ist, daß Geschwindigkeit und Größe in der

separaten Tonköpfen Frequenzen von 20 bis 20.000 Hz wiedergeben, gemessen nach DIN 45.500. Mit dem neuen Actilinear-System sind auch die dynamischen Eigenschaften wesentlich verbessert worden. Der Auf-

»Second to none« (unübertroffen) — »The best we've tested« (... den Besten, den wir je getestet haben ...) — »Can be compared with advanced tape recorders« (kann mit sehr guten Tonbandgeräten verglichen werden).
Die internationale Hi-Fi-Fachpresse ist voll des Lobes über die Testergebnisse beim TCD 330. Für uns war dieses Gerät Basis des neuen Cassettenrecorders. Nun, nachdem der TCD 340 A auf dem Markt ist, muß sich der TCD 330 mit dem zweiten Platz der Rangliste abfinden.

3 Köpfe und Azimut-Justierung sind Details, die in den professionellen Bereich gehören.
Der TCD 340 A hat für Aufnahme und Wiedergabe separate Tonköpfe. Diese sind so angebracht, daß man die Auf-

justiert werden kann, und zwar für jede Cassette.
Das elektronische Logik-System — eine sichere Kontrolle.
Der TCD 340 A wird über Logikschalt-

ganzen Welt standardisiert sind, was bedeutet, daß das System überall gleich ist — und somit ist es auch preislich unübertroffen. Außerdem ist es leicht und einfach, es zu verwenden. Mit dem TCD 340 A beweisen wir darüber hinaus, daß es möglich ist, eine hervorragende Klangqualität auch bei dem kompakten Cassettenformat zu erreichen. Machen Sie eine Aufnahme und hören Sie beim Abspielen ganz genau zu — können Sie dann wirklich hören, daß das eine Cassettenaufnahme ist? Wohl kaum.

Actilinear bedeutet Dynamik in der Sonderklasse.

Der Frequenzbereich, der von einem Cassettenrecorder wiedergegeben werden kann, ist in erster Linie durch die Bandgeschwindigkeit begrenzt; vor allem hängt aber die obere Grenze von genauen Justierungen ab. Die höchste Frequenz, die von den meisten Hi-Fi Cassettenrecordern wiedergegeben werden kann, liegt bei 12.500 bis 16.000 Hz. Der TCD 340 A kann mit seinem einzigartigen System mit doppelten Antriebswellen, stabilem Bandlauf und 3

kel über dieses System auf Seite 27 beschreibt, wie dies funktioniert. Unser neues System behandelt kurz gesagt bei der Aufnahme die Signale auf eine andere Art und Weise als früher. Die Aufnahme hat sogar ohne Dolbisierung* einen besseren Signal-Rauschspannungsabstand, und Musik mit plötzlichen Signaländerungen (Gefahr der Verzerrung) wird exakter wiedergegeben als andere Cassettenrecorder es vermögen.
Actilinear bedeutet, daß dem Cassettenband stärkere Signale ohne hörbare Verzerrung zugeführt werden können — das bedeutet, daß das Ausgangssignal bei der Wiedergabe von einer besseren Qualität ist.
Ein weiterer großer Vorteil des Actilinear-Systems besteht außerdem darin, daß es eine Signalstärkenreserve von gut 20 dB über dem Pegel hat, den die besten auf dem Markt bekannten Bänder verarbeiten können.

* Der Name »Dolby« ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dolby Laboratories Inc., USA.

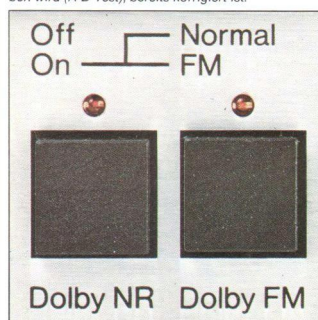
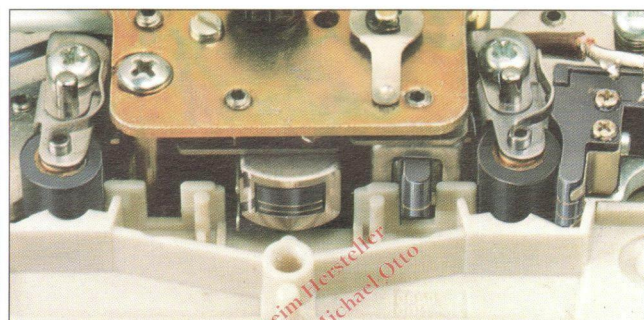
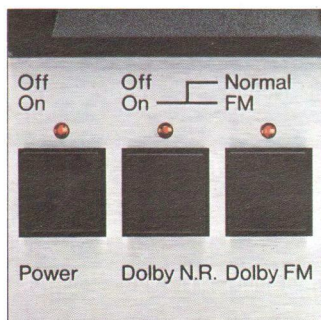
nahme während des Aufnahmeprozesses über den Wiedergabeteil v. Band abhören kann. Diese Eigenschaft ist seit langem eine Selbstverständlichkeit für gute Spulenbandgeräte. Bei Cassettenrecordern hat man auf diese bisher verzichten müssen. Tandberg TCD 340 A ist eine der ganz wenigen Cassettenmaschinen, welche echte Hinterbandkontrolle (AB-Test) bietet und damit die Vorteile der Dreikopf-Technik voll ausschöpft.
Der kritische Punkt während des Aufnahmeprozesses entsteht, wenn das Band an dem Aufnahmekopf vorbeiläuft. Die korrekte Wiedergabe der höchsten Töne hängt davon ab, ob das Band am Kopf in einem Winkel von genau 90° vorbeiläuft. Wegen Toleranzabweichungen in der Cassettenmechanik selbst ist der Bandlauf von einer Cassette zur anderen unterschiedlich. Deshalb ist der Winkel für alle Cassetten nicht gleich, und aus diesem Grunde ist der TCD 340 A mit einer Winkeljüstierung (Azimutjustage) des Aufnahmekopfes ausgestattet, so daß dieser genau auf einen Winkel von 90° zum Band

kreise gesteuert. Bis zum Bandauswurf hat jede Funktion ihr eigenes System. Die Logik überwacht die Bedienung, so daß menschliche Fehler nicht zu einer Zerstörung des Cassettenbandes führen. Der Vorteil der elektronischen Steuerung des TCD 340 A besteht vor allem darin, daß zwischen den einzelnen Betriebsphasen keine mechanischen Zeitverzögerungen auftreten und daß die Zeit zwischen den einzelnen Operationen ganz minimal ist.
Die beweglichen Teile sind auf ein absolutes Minimum reduziert, was ein großer Vorteil ist, denn alle mechanischen Teile unterliegen dem Verschleiß und müssen früher oder später justiert oder erneuert werden.
Die Spulensmotoren gewährleisten ein schnelles Umspulen am TCD 340 A. Das Problem besteht jedoch darin, daß das Band am Ende durch einen Ruck gestoppt werden würde, falls Geschwindigkeit und Zugkraft zu hoch sind. Dieses Problem ist beim TCD 340 A dadurch gelöst worden, daß die Umspulgeschwindigkeit gegen Ende des Bandes reduziert wird.

Ein leichtes Drücken auf die Tasten schaltet die jeweilige Funktion ein, und Leuchtdioden (LED) zeigen an, welche Funktion im Moment in Betrieb ist.

Die standardisierte Cassettenkonstruktion läßt nicht viele Alternativen zu, wenn es darum geht, drei Köpfe und doppelte Antriebswellen unterzubringen. Mit dem TCD 340 A ist dieses Problem elegant gelöst worden.

Im TCD 340 A ist die Dolby-B*-Funktion für das gewöhnliche Be- und Abspielen sowie für Aufnahmen von sogenannten dolbisierten UKW-Programmen in Stereo ausgenutzt worden. Der Recorder hat sowohl für die Aufnahme als auch für die Wiedergabe separate Dolby-Schaltkreise, so daß das Klangbild, das beim Mithören während der Aufnahme wiedergegeben wird (A-B-Test), bereits korrigiert ist.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto



TL 20

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

Die TL-20-Serie — für alle Musikarten wie geschaffen. Die TL-20-Serie besteht aus Lautsprechern der Spitzenqualität von Tandberg. Die Technik und die Gestaltung entsprechen den übrigen Produkten von Tandberg. Die TL-20-Serie ist von der deutschen Fachzeitschrift »Hi-Fi Stereophonie« und von der »Statens Provningsanstalt« (der Staatlichen Materialprüfungsanstalt), Schweden, getestet und in dem schwedischen Hi-Fi Handbuch -77 vorgestellt worden. Die Tests haben zu hervorragenden Ergebnissen geführt.

Die einzelnen Systeme jeder Lautsprecherbox sind speziell ausgewählt, um im Verhältnis zur Größe des Gehäuses das bestmögliche Ergebnis zu gewährleisten. Bei allen Systemen der TL-Serie ist größter Wert darauf gelegt worden, daß das Klangbild den gleichen Charakter hat. Der Unterschied zwischen den Lautsprechern besteht tatsächlich nur darin, daß die größeren Systeme eine kräftigere maximale Lautstärke und tiefere Töne im Baßbereich wiedergeben können als die kleineren.

TL 5020 ist ein 3-Wege-System mit 4 Lautsprechern, 2 Kalotten-Hochtönern, einem Mittel- und einem Tieftonlautsprecher. TL 5020 hat eine besondere Schutzschaltung für die Hochtönlautsprecher (siehe auch den besonderen Abschnitt).

TL 3520 und TL 2520 arbeiten auch nach dem 3-Wege-System, während das kleinste System der 20-Serie, TL 1520, ein 2-Wege-System mit Baß- und Diskantlautsprecher ist. Alle Systeme der TL-20-Serie haben Gehäuse aus echtem Holz und werden mit schwarzer Stoffvorderseite und Aluminiumleisten an den Seiten geliefert.

Die richtige Wahl ist wichtig.

Die Aufgabe der Lautsprecher in einer Musikanlage besteht darin, das Programm von einer Schallplatte, einem Band oder Radio über einen Verstärker auszustrahlen. Verfügt man über eine gute Tonquelle und einen guten Verstärker, so müssen die Lautsprecher mindestens genauso gut sein, um die Aufgabe meistern zu können. Deshalb ist es unklug, bei dem letzten Glied der Kette Geld sparen zu wollen. Es kann schwierig sein, die richtige Wahl zu treffen, denn viele Gesichtspunkte müssen berücksichtigt werden. Wenn Sie die Lautsprecher wählen, die von dem Hersteller empfohlen werden, ist das ideale Ergebnis gesichert. Die Lautsprecher von Tandberg sind für die Verstärker von Tandberg entwickelt worden, d.h. sie nutzen die für die Verstärker angegebenen Daten voll und ganz aus.

Wie kann man Lautsprecher einschätzen und vergleichen?

Hören Sie sich verschiedene Musikarten an. Sorgen Sie dafür, daß das Programmmaterial gut ist (z.B. eine gute Schallplatte) und daß die Abspielausrüstung von hoher Qualität ist. Die Klangeinsteller des Verstärkers werden auf Neutralstellung (Mittelstellung) eingestellt, damit sie die Schwächen einzelner Lautsprecher nicht ausgleichen. Achten Sie darauf, daß die Lautstärke gleich ist, wenn Sie zwischen verschiedenen Lautsprechern umschalten. Die Lautsprecher, die miteinander zu vergleichen sind, müssen außerdem auf gleiche Weise im Zimmer angeordnet werden, und nicht so, daß der eine z.B. in einer Ecke oder niedriger als der andere angebracht ist. Hören Sie sich genau die Baß-, Diskant- und Mitteltöne an. Die Tiefen müssen deutlich ohne Nachhall klingen und dürfen nicht dominieren. Die Höhen sollen klar und durchsichtig erscheinen. Verfügen Sie über einen Plattenspieler, ein Tonbandgerät und einen Verstärker mit einem großen Frequenzbereich, so entscheiden Sie sich für einen Lautsprecher, der diesen Bereich reproduzieren kann.

Das Verhältnis zwischen Lautsprecher und Verstärker.

Gleiche Klangqualität. Alle hochwertigen Verstärker garantieren heute fast verzerrungsfreie Wiedergabe. Eine der wichtigsten Aufgaben des Lautsprecher-Herstellers ist, Boxen zu entwickeln, die auch bei großem Schalldruck keine hörbaren Verzerrungen produzieren. Diesem Kriterium wurde bei der Konstruktion der Tandberg-Lautsprecher immer besondere Beachtung geschenkt.



STUDIO MONITOR

»Bauen Sie den besten Lautsprecher des Marktes«!
Diese Aufgabe wurde den Ingenieuren des Tandberg-Akustiklaboratoriums gestellt. Das Ergebnis war das Studio-Monitor-System — das hochwertigste Lautsprechersystem, das je von Tandberg entwickelt und gebaut worden ist. Ein 80 Liter 3-Wege-System mit 4 Lautsprechern, die bei einem Frequenzbereich von 25—20 000 Hz, gemessen nach DIN, eine Dauertonleistung von über 100 Watt vertragen!

Gute Plattenspieler, Tonbandgeräte und Verstärker können praktisch jeden Klang verzerrungsfrei reproduzieren. Ein Lautsprecher, der sich in die Reihe der besten dieser Geräte einreihen will, muß konventionellen Boxen weit überlegen sein. Als Tandberg den Studio-Monitor entwickelte, war der Anspruch, daß er an die beste Hi-Fi-Ausrüstung des Marktes anzupassen war. Die langjährige Erfahrung der Tandberg-Entwicklung auf dem Gebiet der Schallreproduktion fand in der Konzeption und in der Entwicklung des Studio-Monitors ihren Niederschlag. Die Lautsprechersysteme wurden nach gründlichen Untersuchungen aus den besten des Marktes ausgewählt. Der Filter wurde mit Pegelinstellern für die mittleren und höheren Töne konstruiert,

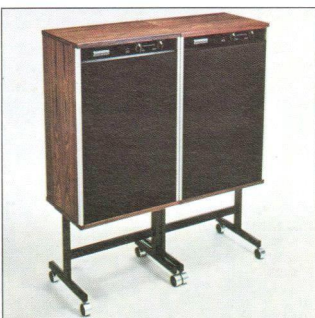
und eine spezielle Schutzschaltung für Hochtonlautsprecher wurde in unserem Laboratorium konstruiert, um die Lautsprecher gegen Überlastung zu schützen. Erst bei außergewöhnlich großen Belastungen (oberhalb des vom System akzeptierten Maximalwertes) schaltet sich die Schaltung ein und begrenzt die Leistung, die der Hochtoneinheit zugeführt wird. Nach dem Absinken unter diesen Überlastungspegel schaltet sich die Schutzschaltung automatisch sofort aus. Die Umschaltung der Schutzschaltung wirkt auf den Frequenzgang des Lautsprechersystems bei durchschnittlichen Lautstärken nicht ein.

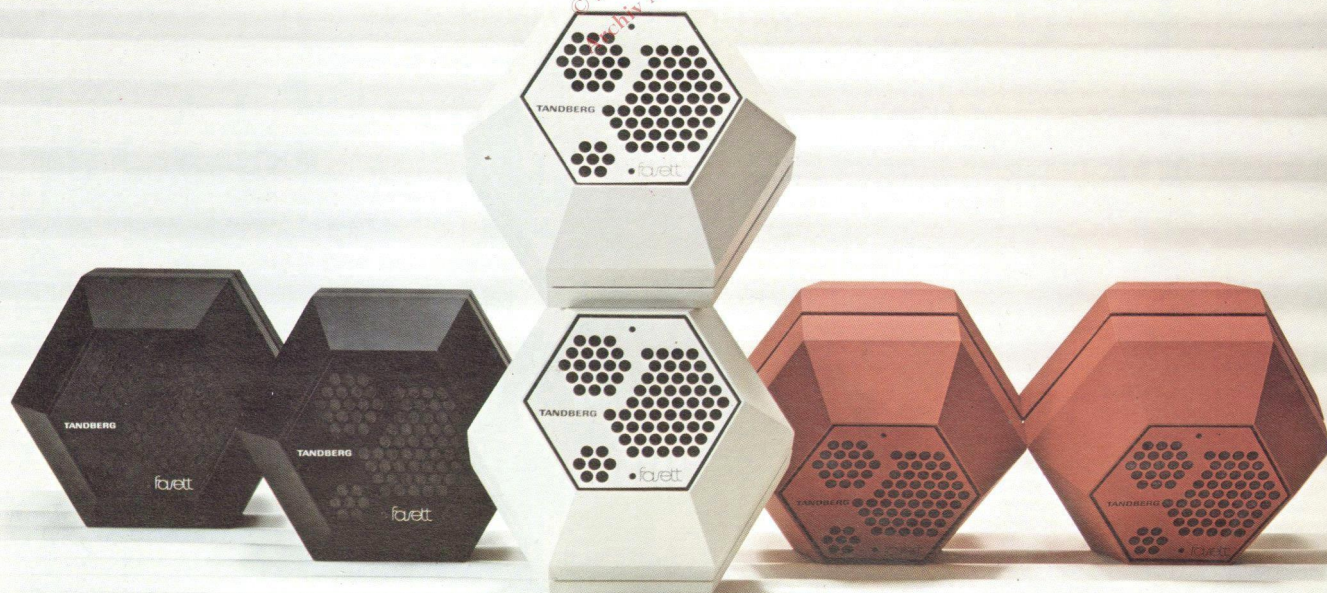
Der Lautsprecher muß die Ausgangsleistung des Verstärkers vertragen können.

Die meisten modernen Qualitätsverstärker haben eine hohe Ausgangsleistung. Gute Lautsprecher müssen auch die Leistungsspitzen reproduzieren können, ohne dabei beschädigt zu werden. Sehr leicht kann man sich einen unterdimensionierten Lautsprecher, der bei kräftigem Pegel verzerrt und möglicherweise beschädigt wird, weil er über einem größeren Zeitraum die hohe Leistung nicht verträgt. An der Rückseite aller Tandberg-Lautsprecher gibt ein Typenschild über die maximale Belastbarkeit Auskunft. Dieser Wert muß gleich der Sinusleistung oder größer als die Sinusleistung von dem Verstärker sein.

Das umfassende Testprogramm von Tandberg

Die neuen Lautsprechermodelle von Tandberg werden jeweils einem umfassenden Testprogramm unterworfen, bei dem u.a. gründliche Freifeld- und Klangmessungen durchgeführt werden. Der wichtigste Teil dieser Tests sind jedoch die praktischen Versuche, bei denen sich Personen mit unterschiedlichen Auffassungen die neuen Modelle anhören und diese mit den besten der Konkurrenten vergleichen. Auf diese Weise spielt das menschliche Ohr die entscheidende Rolle für die Klangwiedergabe der Tandberg-Lautsprecher. Kein Lautsprecher wird in die Produktion übernommen, bevor alle Probleme beseitigt sind. Während des Produktionsprozesses werden alle Tandberg-Lautsprecher genau kontrolliert. Alle Lautsprecher, die die Tandberg-Fabrik verlassen, sind getestet und entsprechen den von uns versprochenen Spezifikationen!





FASETT

Fasett — ein neues Lautsprecher-konzept

Die Tandberg Fasett vereint ausgezeichnete Wiedergabe mit den neuesten Entwicklungsideen. Fasett besteht aus einer Vielzahl von Flächen, die in unterschiedlichen Winkeln zueinander stehen und hat so keinerlei Platzierungsprobleme. Die Fasett ist ein 2-Weg-System, welches nach dem Baßreflex-Prinzip arbeitet. Damit wird eine eindrucksvolle Baßwiedergabe erreicht. Die Fasett wird in drei Farben geliefert:

schwarz, antik weiß und orange. Dadurch ist sie für die verschiedensten innenarchitektonischen Gegebenheiten bestens geeignet.

Das Spiel mit dem Klang

Alle Tandberg Receiver besitzen 4 Lautsprecherausgänge. Dadurch sind viele Verbesserungen des Klangbildes zu verwirklichen. Mit 4 Fasett-Lautsprechern oder 2 Fasett und 2 TL 20 Boxen finden Sie erstaunliche Möglichkeiten, Ihr Wunschklangbild, bestehend aus di-

rektem und indirektem Schall, zu ermitteln. Sie können die Fasett in viele Positionen bringen. Werden zwei Lautsprecherboxen (für jeden Kanal eine) zur direkten frontalen Schallabstrahlung benutzt, können Sie die beiden anderen an den Seiten, von hinten oder nach oben gerichtet montieren. Diese Lautsprecher erzeugen dann einen reflektierenden Schall, der den Raum-Effekt verstärkt. Auch kann die Fasett von der Decke abgehängt, oder in Gruppen kombiniert werden.

ZUBEHÖR

Tandberg Kopfhörer TH 18

Stereo-Kopfhörer der Spitzenklasse nach orthodynamischem Prinzip. Durch dieses Prinzip erreicht man große akustische Verbesserungen. Das Kopfhörersystem besteht aus einem Magneten und einer großen Membran. Dadurch wird gute Klangreproduktion ohne Verzerrungen gewährleistet. Das orthodynamische Prinzip gibt dem TH 18 eine Qualität, die mit den besten elektrostatischen Kopfhörern vergleichbar ist. Naturgetreue Baßwiedergabe. Spezielle abgeschirmte Ohrmuscheln unterdrücken unerwünschte Nebengeräusche. TH 18 wird mit 6,3 mm US-Klinken-Stecker geliefert. Impedanz: 110 Ohm/ System. Übertragungsbereich: 16—20.000 Hz. Klirr: < 1%. Gewicht: 270 g.

Tandberg Kopfhörer TH 12

Sehr guter dynamischer Kopfhörer. Der TH 12 hat ein ausgezeichnetes Preis-/Leistungsverhältnis. Es ist ein sogenannter Leicht-Kopfhörer mit Schaumstoff-Ohrmuscheln für guten Sitz. Der Schaumstoff ist so ausgelegt, daß alle Frequenzen ungehindert durchdringen können. TH 12 wird mit 6,3 mm US-Klinken-Stecker geliefert. Impedanz: 400 Ohm/System. Übertragungsbereich: 16—20.000 Hz. Klirr: < 1%. Gewicht: 215 g.

Tandberg Mikrofon TM 6 komplett

Elegantes Gehäuse aus gezogenem Aluminium. Für Sprache, Gesang- oder Instrumental-Aufnahmen gleich gut geeignet. TM 6 ist unempfindlich gegen Bewegungsgeräusche, ebenso werden Wind- und Atemgeräusche gut unterdrückt. TM 6 hat Kugelcharakteristik und kann so von allen Seiten einfallende Klangereignisse gleich gut aufnehmen. TM 6 wird in einem Plastiketui mit Tisch-Stativ und Halter für Boden-Stativ geliefert. Für verschiedene Anwendungen steht

zusätzlich ein größeres Tisch-Stativ zur Verfügung. Jedes Mikrofon wird einer strengen Qualitätskontrolle unterzogen und kein Mikrofon verläßt das Werk, wenn die veröffentlichten Daten nicht eingehalten werden. Frequenzbereich: 50—15.000 Hz (+3, —6 dB). Richtcharakteristik: kugelförmig (omnidirektional). Arbeitsprinzip: elektrodynamisch. Empfindlichkeit: 0,1 mV/µbar (1 kHz). Impedanz: 250 Ohm. Anschlüsse: fest angeschlossenes 4-Meter-Kabel mit DIN- bzw. LIS-Klinkenstecker. Abmessungen: Länge: 185 mm, max. Durchmesser: 23,5 mm. Gewicht: 160 g mit Kabel und Stecker.

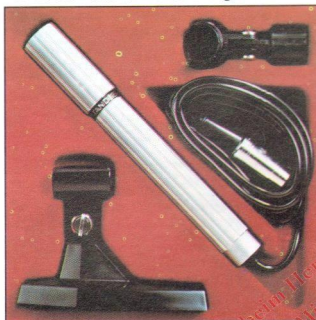
Tandberg Compactcassetten

Die Qualität der Aufnahme und Wiedergabe eines Tonbandgerätes hängt in großem Maße vom Bandmaterial ab. Tandberg kann auf über 25 Jahre Entwicklung und Produktion von Magnetbandgeräten zurückblicken. Tandberg

stellt strenge Anforderungen an die akustischen und mechanischen Eigenschaften. Ständig durchgeführte Tests garantieren geringste Abweichungen und damit hohe unveränderte Qualität. Dies ist die Basis für gute Ergebnisse mit Ihrem Cassettenrecorder. Tandberg Compactcassetten sind in folgenden Ausführungen lieferbar: Tandberg Cassette C 60 XD und Tandberg Cassette C 90 XD.

Tandberg Fernbedienungen

Für die Modelle Tandberg TD 20 A und TCD 340 A sind Fernbedienungen erhältlich. Modell TR 20 C ist eine drahtlose Fernbedienung in Infrarot-Technik, die speziell für TC 20 A entwickelt wurde. Modell 9 mit 5 Meter langem Kabel ist für TCD 340 A bestimmt. Beide Modelle haben folgende Funktionen: Vorlauf, Rücklauf, Aufnahme, Wiedergabe und Stop.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

Bandgeräte, und zwar sowohl Cassetten — als auch Spulengeräte, sind nicht mehr selbständige Einheiten, sondern müssen als Komponenten eines größeren Systems angesehen werden. Die Entwicklung geht hierbei in zwei verschiedenen Schichten vor sich, und zwar auf der einen Seite im Bereich der Bandhersteller, die sich immer bemühen, die Bänder zu verbessern, und auf der anderen Seite im Bereich der Gerätehersteller, die mit ihren verfügbaren Mitteln zu einer ständigen Qualitätsverbesserung beitragen. Wenn ein Tonbandgerät konstruiert werden soll, wird zuerst eine Bandqualität bestimmt, nach der das Gerät zu justieren ist, und danach wird das Tonbandgerät so ausgelegt, daß es in der Lage ist, die Eigenschaften des Bandes so gut wie möglich auszunutzen. Es ist deshalb wichtig, daß sich ein Gerätehersteller ständig darüber orientiert, welche neuen Bandqualitäten es gibt, so daß er durch seine Geräte gewährleistet, daß die Verbesserungen auch den Verbrauchern zugute kommen. Die größten Qualitätsbegrenzungen bei einer Bandaufnahme liegen in einem zu schlechten Geräuschspannungsabstand und einem reduzierten Frequenzgang, besonders bei niedrigen Geschwindigkeiten. Es verhält sich so, daß der Geräuschspannungsabstand und der Frequenzgang voneinander abhängen, und zwar so, daß bei einem verbesserten Frequenzgang der Spannungsabstand schlechter wird und umgekehrt. Die Bandhersteller kennen natürlich diese

schicht mit einer Dicke von 12 µm aufgetragen. Diese Emulsion besteht aus kleinen magnetischen Partikeln (Pigment) und einem Bindemittel, das die Partikel untereinander verbindet und diese gleichzeitig mit der Grundfolie verbindet. Das Gesamtvolumen der Oxybeschichtung besteht aus etwa 40 % magnetischem Material und 60 % Bindemittel. Die magnetischen Partikel sind nadelförmig und haben eine durchschnittliche Länge von etwa 0,5 µm und einen Durchmesser von etwa 0,1 µm. Bei der Herstellung des Bandes werden diese Partikel in einem kräftigen Magnetfeld orientiert, so daß die meisten in der Längsrichtung des Bandes liegen. Eben die physikalischen Eigenschaften dieser Partikel und die Art und Weise, wie diese auf die Grundfolie aufgetragen werden, bestimmen die Eigenschaften des Bandes. Die beiden wichtigsten Eigenschaften sind die Sättigungsflußdichte B_m und die Koerzitivstärke H_c einer Partikel. Die Sättigungsinduktion B_m gibt das Maß dafür an, wie stark ein Band magnetisiert werden kann und wie stark die Aufnahmen sein können, bevor eine unakzeptable Verzerrung auftritt. Je größer der B_m -Wert ist, um so stärker ist das Signal vom Band, und um so höher ist der Geräuschspannungsabstand. Die Koerzitivkraft H_c ist aus zwei Gründen wichtig: Auf der einen Seite ergibt sich aus diesem Wert, wie schwierig es ist, das Band zu bespielen, also wieviel Aufsprechstrom und Vormagnetisierung

Die Entwicklung von neuen Bandqualitäten erfordert eine Änderung der Aufnahmekette in den Spulbandgeräten. Mit dem neuen System, das Tandberg anwendet — Actilinear — wird die neue Generation von hochkoerzitativen Tonbändern berücksichtigt, die in Zukunft auf den Markt kommen werden. Messungen und Hörtests bestätigen diesem System hervorragende Ergebnisse, die bisher mit keiner anderen Aufnahmetechnik erreicht werden konnten. Hören Sie selbst.

hoher Koerzitivkraft schwer zu bespielen ist, auf der anderen Seite ist es aber so, daß die Signale, die vom Band aufgenommen worden sind, besser festgehalten werden. Es hilft uns, wenn wir ein Band mit einer hohen Sättigungsflußdichte haben, wenn es nur nicht gleichzeitig eine genügend hohe Koerzitivkraft hat, die die Magnetisierung festhält. Bei hohen Frequenzen verhält es sich oft so, daß die Koerzitivkraft die dominierende Größe ist, d.h. das Signal ist proportional zur Koerzitivkraft. Das ist die Begründung dafür, daß die Entwicklung von neuen Tonbändern höhere B_m - und höhere H_c -Werte anstrebt. Das Produkt von B_m und H_c ist ein Maß für die Energie, die in Form von magnetischer Energie in einem Material gespeichert wird, und deshalb werden diese Bänder oft *High Energy* Tape genannt. Diese Entwicklung wird sich auch in der nächsten Zukunft fortsetzen, und bereits heute gibt es Bänder im Versuchsstadium mit einem doppelt so hohen Wert für B_m und H_c , als es heute üblich ist. Es wird sicherlich noch eine Zeit dauern, bevor diese Bänder auf den Markt kommen, es ist aber ohne Zweifel richtig, bereits heute zu berücksichtigen, daß diese Bänder kommen werden. Die ersten Compact-Cassetten hatten eine Koerzitivkraft H_c von 200 Oe (Oerstedt). Danach erschienen die sogenannten LH-Bänder (Low Noise High Output) mit einer H_c = 250 Oe, gefolgt von den CHO-Bändern mit H_c = 450 Oe. Im Laufe der letzten zwei Jahre gab es Bänder mit H_c = 550 Oe. Aber diese

andere Gebiete des Gerätes, was dazu geführt hat, daß die gesamte Aufnahmekette erneut durchgearbeitet worden ist, angefangen von den Eingängen des Aufnahmeteiles bis zu dem Luftspalt des Aufnahmekopfes. Der Aufnahmeverstärker selbst, die Ankopplung des Oszillators an den Aufnahmekopf und die Eigenschaften des Kopfes sind neu durchdacht worden. Das Ergebnis ist eine neue Schaltungsmethode elektrischer Transkonduktanz; d.h. eine Spannung am Eingang wird zu einem Strom am Ausgang. Abb. 1 zeigt den in zwei unabhängige Blöcke geteilten Aufnahmeverstärker. Der neue Aufnahmeverstärker hat eine Übersteuerungsreserve von über 20 dB. Das bedeutet wiederum, daß dieser auf neue Typen von Bändern vorbereitet ist. Da der Aufnahmeverstärker am Ausgang mit niedrigen Spannungspegeln arbeitet, ergeben sich niedrige IM-Werte. Der Transkonduktanzblock in Abb. 1 ergibt eine elektrische Trennung zwischen Oszillator und Korrekturverstärker, so daß keine störende Rückwirkung der Oszillatorspannung auf die vorhergehende Elektronik erfolgt. Dadurch wird die Intermodulation geringer, wie auch die Interferenz zwischen Aufnahme und Oszillator niedriger wird. Störsignale (»Zwitschern«) werden selbst bei der Aufnahme hochpegeliger Signale auch bei hohen Frequenzen vermieden. Zusammenfassend bedeutet das, daß mit Hilfe von aktiven Komponenten eine Aufnahmekette geschaffen worden ist, die besonders bei hohen

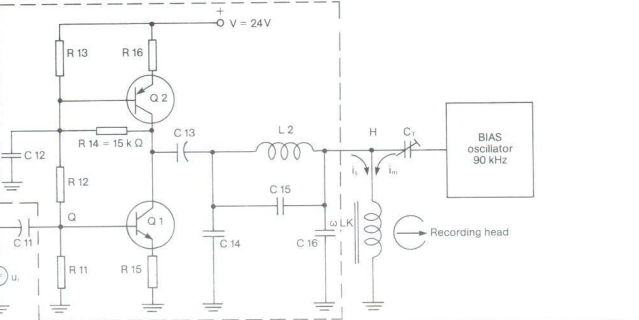
Begrenzungen und versuchen, sie zu verbessern. Ein Tonband besteht aus einer Kunststoffolie, normalerweise aus Polyester, die bei Spulbändern 20 µm dick ist. Auf die eine Seite wird eine Emulsions-

erforderlich sind, bevor das Band völlig ausgesteuert ist. Auf der anderen Seite gibt dieser Wert an, wieviel der magnetischen Induktion nach einer Aufnahme auf dem Band übrigbleibt. Wir können deshalb feststellen, daß ein Band mit

Entwicklung geht immer weiter! Schon heute wissen wir, daß neue Bandtypen mit einer Koerzitivkraft H_c von 500 Oe erprobt werden (siehe Tabelle). Die höhere Koerzitivkraft der Bänder erhöht gleichzeitig die Anforderungen an

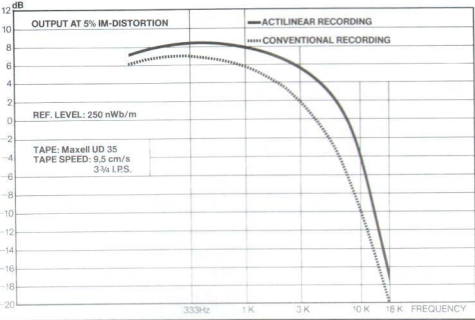
Frequenzen weit linearer ist — daher die Bezeichnung *Actilinear*.

Abb. 1. Der erste Teil enthält eine Frequenzkorrektur, die erforderlich ist, um eine lineare Frequenzkurve zu erzeugen. Der andere Block sorgt für eine Anpassung an den Kopf in Form eines aktiven Stromgenerators. Diese Lösung bietet im Vergleich zum konventionellen Verfahren mit einem Verstärker und einem passiven Stromumformer eine Reihe von Vorteilen.



Es ist üblich, verschiedene Bandarten in Gruppen zu unterteilen. Die Tabelle gibt einen Überblick der wichtigsten Daten für Compact-Cassetten und Tonbänder.

Der eindrucksvolle Dynamikbereich des zum Patent angemeldeten ACTILINEAR-Aufnahmesystems, verglichen mit der Dynamik eines konventionellen Tonbandgerätes hoher Qualität.



	Cassette				Spule	
Gruppe	I	II	III	IV	I	II
Trägermaterial, Dicke in µm	7	7	7	7	23	21
Beschichtung, Dicke in µm	5	5	4 + 1	3,8	13	14
Magnetbandbreite in mm	3,81	3,81	3,81	3,81	6,25	6,25
Remanenz, Br Gauss	1400	1500	1500	3000	1260	1350
Koerzitivkraft, Hc in Oerstedt (Oe)	320	550	320/550	1000	315	325
Beschichtung	γFe ₂ O ₃	γhFe ₂ O ₃ (CrO ₃)	γFe ₂ O ₃ + CrO ₂	Fe	γFe ₂ O ₃	γhFe ₂ O ₃
Beispiele, Bandsorten	Tandberg XD Maxell UDXL	Maxell UDXL II TDK SA	Sony Ferrichrome	Metafine***	Maxell UD-35	Maxell UDXL-35
Geeignet für	TCD 310 MK II	TCD 310 MK II	TCD 310 MK II**	TCD 340 A*	10 X	TD 20 A
Tandberg-Geräte	TCD 330	TCD 330	TCD 330**		10 XD	
	TCD 320	TCD 320	TCD 320*		TD 20 A*	
	TCD 340 A	TCD 340 A	TCD 340 A**			

** Nach entsprechender Justierung
*** Bandartenschalter in unterschiedlichen Schalterstellungen bei Aufnahme und Wiedergabe
*** »Metafine« ist ein eingetragenes Warenzeichen der 3M Company, USA

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

TECHNISCHE BEGRIFFE

RECEIVER

Die Tandberg Serie 2000 ist eine komplette Modellreihe fortschrittlicher Receiver (Empfänger/Verstärker). Ein Receiver besteht aus 3 Teilen: Tuner, Vorverstärker und Leistungsverstärker. Um einen Receiver vollständig beurteilen zu können, sollten Hörtests durchgeführt und die technischen Daten jedes Teiles genau studiert werden.

Tuner

Geräuschspannungsabstand

Der Geräuschspannungsabstand eines Tuners ist ein Wert der zeigt, wie sauber eine Sendung im Verhältnis zu elektronischen Störungen, die immer vorhanden sind, empfangen wird. Je höher der Wert, desto besser die Klangqualität.

Eingangsempfindlichkeit

Die Eingangsempfindlichkeit ist ein weiterer Wert für einen wirklich guten Tuner. Die Empfindlichkeit gibt an, wie sauber ein schwach einfallendes Signal reproduziert wird. Der angegebene Wert zeigt das schwächste Signal auf, welches mit 46 dB Geräuschspannungsabstand empfangen und wiedergegeben werden kann. Für alle Tuner der 2000er Serie wird eine Mindestempfindlichkeit von 20 μ V bei Stereoeingang garantiert.

Trennschärfe

Die Trennschärfe ist ein Maß dafür, wie genau ein Tuner dicht nebeneinanderliegende Sender trennen kann. Je höher die Trennschärfe, desto kleiner die Überlagerungen und desto besser die

entwickeln, der ungewöhnlich frei von diesen Störungen arbeitet.

Zunächst wurde der Vorverstärker der 2000er Serie für jeden einzelnen Eingang getrennt aufgebaut. Dazu wurden diese unmittelbar an die Eingänge angeschlossen. Schwache Eingangssignale werden daher unmittelbar am Eingang entsprechend verarbeitet. Das Resultat ist eine hervorragende Qualität.

Verstärker

Unabhängig von der Ausgangsleistung und den Verzerrungen ist es wichtig, die Werte für die sogenannten »schnellen« Signale näher zu betrachten. Diese sind ein Maß für das Dynamik-Verhalten des Verstärkers, d.h. wie plötzlich auftretende Signalveränderungen verarbeitet werden.

Anstiegszeit (Rise Time), Anstiegseschwindigkeit (Slew Rate) und Dynamische Intermodulation (DIM) sind 3 Werte, mit denen das Dynamik-Verhalten eines Gerätes bestimmt wird. Die Anstiegszeit zeigt, wie schnell ein Verstärker sehr hohe Frequenzen verarbeiten kann. Die Anstiegszeit für die Verstärker der 2000er Serie beträgt 1 μ s, das ist der millionste Teil einer Sekunde!

Die Anstiegsgeschwindigkeit (Slew Rate) gibt an, wie gut die Wiedergabe sehr starker Signale im oberen Frequenzbereich ist. Slew Rate wird in V/ μ s angegeben. Die Tandberg 2000er Serie erreicht mindestens 20 V/ μ s.

Die Dynamische Intermodulation (DIM) gibt an, welche Verzerrungen bei plötzlichen Signalschwankungen auftreten können. Die hörbare Grenze für DIM ist

0,2%. Alle Geräte der Tandberg 2000er Serie haben eine Dynamische Intermodulation, die nicht größer als 0,05% ist.

TONBANDGERÄTE/CASSETTENRECORDER

Signal/Bandrauschen

Das Signal/Bandrauschen kann als ein Verhältnis zwischen dem Nutzsignal (Programm) und dem Störsignal betrachtet werden. Das Signal/Bandrauschen wird in dB gemessen. Der Wert sollte so groß wie möglich sein.

Dynamikbereich

Der Dynamikbereich eines Programms ist das Verhältnis zwischen dem stärksten und dem schwächsten Signal. Ein Sinfonieorchester hat einen großen Dynamikbereich. Der Dynamikbereich eines Magnetbandgerätes ist im unteren Frequenzbereich durch das Bandrauschen und im oberen Bereich durch Verzerrungen begrenzt. Da hohe Töne schwieriger aufzunehmen sind, werden sie zusätzlich während der Aufnahme verstärkt und erreichen so die Grenze der Verzerrung schneller. Bei einer guten Aufnahme entspricht das Signal/Bandrauschen dem Dynamikbereich.

Frequenzgang

Je größer der Frequenzgang eines Magnetbandgerätes ist, umso mehr entspricht die Aufnahme dem Original. Zusätzlich müssen alle Frequenzen innerhalb dieses Bereiches im richtigen Verhältnis zum Eingangssignal stehen. Daher müssen Angaben des Frequenzganges als ungenügend angesehen werden, wenn nicht gleichzeitig die Meßmethode bzw. die Abweichungen publiziert sind.

Rauschen

Zusätzlich zum aufgenommenen Programm wird eine Aufnahme immer einen gewissen Rauschanteil haben. Dieses Rauschen kommt hauptsächlich vom Band selbst und kann stören. Dieses Rauschen ist immer konstant und kann besonders bei leisen Musikpassagen

oder Pausen den Hörgenuß beeinträchtigen. Das Rauschen kann dadurch vermindert werden, indem man den Aufnahmepegel erhöht und damit den Unterschied zwischen Nutzsignal und Störsignal größer macht.

Klirrfaktor

Es ist eine Eigenschaft des Bandmaterials, daß der Klirrfaktor mit der Erhöhung des Aufnahmepegels ansteigt. Verzerrungen verändern die Klangcharakteristik.

Wie bereits im vorigen Absatz aufgeführt, ist dadurch jedoch eine unerwünschte Beeinflussung des Signal/Bandrauschens die Folge. Aufgrund der Abhängigkeit dieser beiden Faktoren voneinander müssen Signal/Bandrauschen und Klirrfaktor immer zusammen beurteilt werden.

Klirrfaktor und Signal/Bandrauschen

Für die Messung des Signal/Bandrauschens gibt es verschiedene Meßmethoden. Jede dieser Methoden hat einen klar definierten Standard. Es kann bewertet oder unbewertet gemessen werden. Bei einer bewerteten Messung sind gewisse Rauschanteile bereits ausgefiltert. Der gemessene Wert ist hoch und damit auch augenscheinlich gut. Bei einer unbewerteten Messung werden keine Rauschanteile ausgefiltert. Bei der Beurteilung von Daten sollte daher darauf geachtet werden, ob bewertet oder unbewertet gemessen wurde. Tandberg gibt grundsätzlich die Meßwerte für beide Methoden an, um

Wiedergabequalität. Tuner 4, der ein Teil aller Receiver der 2000er Serie ist, bringt gemessen nach IHF über 80 dB Trennschärfe bei ± 400 kHz.

Gleichwellenselektion

Dieser Wert sagt aus, um wieviel einer von zwei Sendern, die auf der gleichen Frequenz arbeiten, stärker sein muß, damit der andere unterdrückt wird. Je niedriger der Wert, desto besser.

Kanal-Trennung

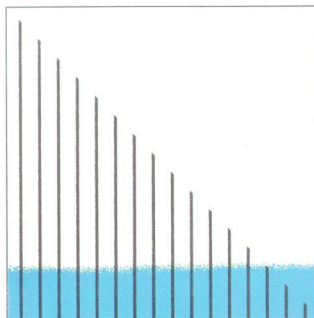
Diese Angabe sagt aus, wie gut ein Tuner Signale des rechten Kanals von den Signalen des linken Kanals bei Stereo-Übertragungen trennen kann. Tandberg mißt diesen Wert über den Frequenzbereich von 60 bis 10.000 Hz nicht nur bei 1.000 Hz. Die Kanaltrennung der 2000er Serie beträgt mindestens 40 dB.

Vorverstärker

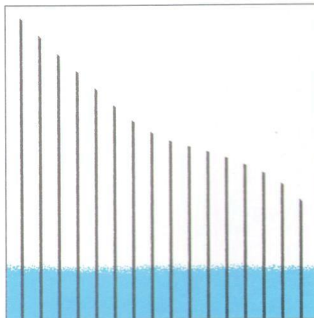
Die Eingangssignale, mit denen der Vorverstärker versorgt wird, sind außerordentlich schwach. Daher sind sie auch extrem empfindlich gegen Rauschen und Störungen durch elektrische Felder, wie sie ausnahmslos in allen elektrischen Geräten entstehen. Tandberg ist es gelungen, einen Vorverstärker zu

Dolby® rauschunterdrückungssystem (TCD 320 und TCD 340 A)

Aufnahme ohne Dolby
Das Aufnahmesignal wird vom Bandrauschen überblendet. Bei der Wiedergabe beeinträchtigt das Bandrauschen die schwachen, hohen Frequenzen.



Aufnahme mit Dolby
Die schwächeren, hohen Frequenzen werden so verstärkt, daß sie das Bandrauschen unterdrücken.

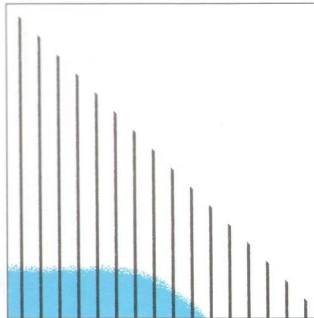


damit einen bestmöglichen Vergleich zu ermöglichen.

Sollte ein Hersteller die Art seiner Messungen nicht angeben, muß davon ausgegangen werden, daß es sich um eine bewertete Messung handelt, um damit das Produkt besonders attraktiv zu machen.

* Der Name »Dolby« ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dolby Laboratories Inc., USA.

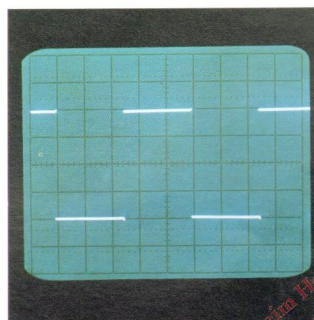
Wiedergabe mit Dolby
Die leisen Töne werden mit Originalpegel wiedergegeben. Entsprechend ist das Rauschen abgesenkt.



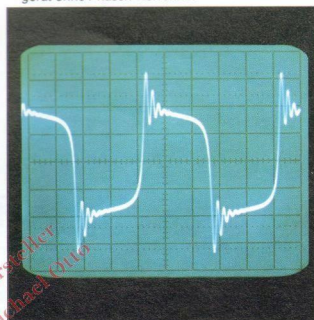
Phasenkorrektur

Für die Aufnahme und Wiedergabe eines Programms mit einem Magnetbandgerät sind bestimmte elektronische Schaltkreise notwendig, die immer eine gewisse Phasendrehung verursachen, die sich in einer schlechten Wiedergabe des Gesamt-Klangbildes äußern. Zur Verbesserung dieser Mängel ist Tandberg TD 20 A mit einer speziellen Phasen-Korrektur ausgerüstet. Die damit entstehende Durchsichtigkeit einer Aufnahme kann verdeutlicht werden, indem man ein reines Rechtecksignal über einen Signalgenerator aufnimmt und bei Wiedergabe dieses Signal auf einem Oszillographen sichtbar macht.

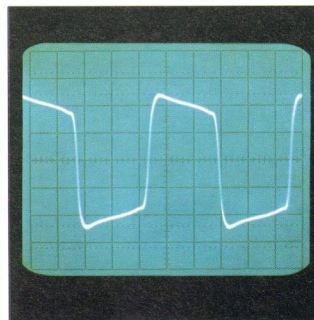
1. Original-Signal von der Signalquelle eingespeist in das Magnetbandgerät (Rechteck).



2. Das Rechtecksignal nach der Aufnahme und Wiedergeben mit einem normalen Magnetbandgerät ohne Phasen-Korrektur.



3. Das gleiche Rechtecksignal nach Aufnahme und Wiedergabe mit TD 20 A mit Phasen-Korrektur. Ein deutlicher Qualitätsunterschied ist feststellbar.



TECHNISCHE DATEN

RECEIVER	TR 2080	TR 2060	TR 2045	TR 2030
VERSTÄRKERTEIL				
Sinusleistung bei 1 kHz an (4 Ohm) 8 Ohm pro Kanal, beide Kanäle betrieben. DIN 45.500. 1 % Klirrgrad.	95 W (125 W)	68 W (88 W)	54 W (72 W)	34 W (42 W)
Sinusleistung pro Kanal bei 20 Hz bis 20 000 Hz an 8 Ohm, beide Kanäle betrieben (FTC). Klirrgrad in %.	75 W 0,05 %	60 W 0,07 %	45 W 0,09 %	30 W 0,09 %
Klirrgrad bei 1 dB unter Nennleistung und niedriger, 1 kHz und 8 Ohm (4 Ohm).	0,01 %	0,03 %	0,03 %	0,03 %
Intermodulation DIN 45.500.	0,05 %	0,07 %	0,09 %	0,09 %
Dämpfungsfaktor bei Nennleistung an 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
Frequenzgang, lineare Eingänge, –1,5 dB	6–80.000 Hz	8–50.000 Hz	8–50.000 Hz	8–50.000 Hz
Kanaltrennung bei 1 kHz, min.	60 dB	60 dB	60 dB	60 dB
Klangeinsteller:				
Höhen bei 10 kHz	±15 dB	±15 dB	±15 dB	±15 dB
Loudness bei 10 kHz, max.	+ 3 dB	+ 3 dB	+ 3 dB	+ 3 dB
Mittenfrequenz bei 1 kHz	± 7 dB	—	—	—
Tiefen bei 50 Hz	±15 dB	±15 dB	±15 dB	±15 dB
Loudness bei 50 Hz, max.	+ 8 dB	+ 8 dB	+ 8 dB	+ 8 dB
Tiefenfilter (LOW) –12 dB pro Oktoave, –3 dB bei	30 Hz	70 Hz	70 Hz	70 Hz
Höhenfilter 1 (HIGH) –12 dB pro Oktave, –3 dB bei	9.000 Hz	8.000 Hz	8.000 Hz	8.000 Hz
Höhenfilter 2 (HIGH) –6 dB pro Oktave, –3 dB bei	8.000 Hz	—	—	—
Eingangsempfindlichkeit für Nennleistung an 8 Ohm				
BAND 1:	150–600 mV	240 mV	210 mV	180 mV
BAND 2 (EXTRA):	150–600 mV	240 mV	180 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	—	—	—
Fremdspannungsabstand, bezogen auf 2 x 50 mV an 8 Ohm nach DIN 45.500.				
BAND 1:	68 dB	61 dB	61 dB	61 dB
BAND 2 (EXTRA):	68 dB	61 dB	61 dB	61 dB
PHONO 1:	62 dB	60 dB	60 dB	60 dB
PHONO 2:	64 dB	—	—	—
UKW-TEIL (FM)				
Empfangsbereich	87,5–108 MHz	87,5–108 MHz	87,5–108 MHz	87,5–108 MHz
NF-Übertragungsbereich (–3 dB)	20–15.000 Hz	20–15.000 Hz	20–15.000 Hz	20–15.000 Hz
Empfindlichkeit Mono für 26 dB Rauschabstand nach DIN 45.301 bei 60 (240) Ohm Antennenimpedanz.	0,8 µV (1,6 µV)	0,8 µV (1,6 µV)	0,8 µV (1,6 µV)	0,8 µV (1,6 µV)
Empfindlichkeit Stereo für 46 dB Rauschabstand nach DIN 45.500 bei 60 (240) Ohm Antennenimpedanz.	20 µV (40 µV)	20 µV (40 µV)	20 µV (40 µV)	20 µV (40 µV)
Signal-Rauschspannungsabstand bei 1 mV Antennensp.:				
nach IHF, Stereo (Mono)	75 (78) dB	74 (76) dB	74 (76) dB	74 (76) dB
bewertet nach DIN, Stereo (Mono)	62 (66) dB	62 (64) dB	62 (64) dB	62 (64) dB
unbewertet nach DIN, Stereo (Mono)	65 (68) dB	65 (65) dB	65 (65) dB	65 (65) dB
Klirrgrad nach DIN 45.500, Stereo (Mono)	0,15 % (0,15 %)	0,3 % (0,2 %)	0,3 % (0,2 %)	0,3 % (0,2 %)
Trennschärfe nach IHF, ± 400 kHz	80 dB	80 dB	80 dB	80 dB
Spiegelfrequenzunterdrückung.	100 dB	100 dB	100 dB	100 dB
AM-Unterdrückung nach IHF.	70 dB	70 dB	70 dB	70 dB
Mittelfrequenzunterdrückung.	100 dB	100 dB	100 dB	100 dB
Begrenzung (–3 dB) bei 75 Ohm Antennenimpedanz.	0,7 µV	0,7 µV	0,7 µV	0,7 µV
Muting-Einsatz bei 75 Ohm Antennenimpedanz.	3 µV	3 µV	3 µV	3 µV
Gleichwellenselektion (capture ratio)	0,9 dB	1,5 dB	1,5 dB	1,5 dB
Kanaltrennung nach DIN 45.500, selektiv gemessen.	40 dB	40 dB	40 dB	40 dB
Pilottonunterdrückung nach DIN 45.500.	70 dB	62 dB	62 dB	62 dB
38 kHz Unterdrückung nach DIN 45.500.	62 dB	62 dB	62 dB	62 dB
AM-TEIL				
Empfangsbereich:				
Langwelle (TR 2060 L)		150–268 Hz		
Mittelwelle	518–1600 kHz	518–1600 kHz		
Trennschärfe, ± 9 kHz bei 1 MHz	42 dB	40 dB		
Harmonische Verzerrung bei 30 % Modulation.	0,8 %	0,8 %		
Empfindlichkeit bei 1 MHz, 30 % Modulation und 20 dB Rauschabstand.	25 µV	25 µV		
ABMESSUNGEN				
Breite cm	51,5	51,5	51,5	51,5
Höhe cm	15,5	14,5	14,5	14,5
Tiefe cm	35,5	32,0	32,0	32,0
(+ cm für Knöpfe)	2,5	2,0	2,0	2,0
Gewicht kg	12,5	10,0	9,6	8,3

MAGNETBANDGERÄTE

Alle Daten besser als DIN 45.500 BL 4. Beachten Sie, daß sich die in den technischen Daten enthaltenen Zahlenwerte durch Anwendung einer bestimmten Meßmethode ergeben haben. (Siehe beispielsweise die nachstehenden Angaben zum Quotienten Signal/Bandrauschen).

	TD 20 A			TCD 340 A	TCD 320
Betriebsspannung: 50 Hz (60 Hz auf Wunsch)	230 V ± 10 %			230 V ± 10 %	230 V ± 10 %
Leistungsaufnahme	110 W			40 W	40 W
Geschwindigkeitstoleranz, max. ¹⁾	± 0,5 %			± 0,5 %	± 1 %
Spur-Standard	2	4	4		
Bandgeschwindigkeit, cm/sek.	15–7 1/2	15–7 1/2	7 1/2–3 3/4	1 7/8	1 7/8
Tonhöhenchwankungen, max. (Wow & Flutter)					
Spitzenwert DIN 45.500 BL 4	15" pro sek. 7 1/2" pro sek. 3 3/4" pro sek. 1 7/8" pro sek.	0,06 % 0,08 %	0,06 % 0,08 % 0,08 % 0,14 %	0,15 %	0,2 %
W.R.M.S.	15" pro sek. 7 1/2" pro sek. 3 3/4" pro sek. 1 7/8" pro sek.	0,03 % 0,05 %	0,03 % 0,05 % 0,05 % 0,10 %		
W.R.M.S.	Nur Wiedergabe			0,12 % 0,08 %	0,15 % 0,09 %
Frequenzgang DIN 45.500 BL 4	15" pro sek. 7 1/2" pro sek. 3 3/4" pro sek. 1 7/8" pro sek.	15–34.000 Hz 15–30.000 Hz	15–34.000 Hz 15–30.000 Hz	15–30.000 Hz 15–20.000 Hz	30–18.000 Hz
± 3	15" pro sek. 7 1/2" pro sek. 3 3/4" pro sek. 1 7/8" pro sek.	20–30.000 Hz 20–25.000 Hz	20–30.000 Hz 20–25.000 Hz	20–25.000 Hz 20–18.000 Hz	40–17.000 Hz
Signal/Bandrauschen, min. bei höchster Geschwindigkeit mit empfohlenem Magnetband, siehe Gebrauchsanweisung. IEC A-Kurve/DIN 45.500 BL 4 (Geräuschspannung) IEC Linear R.M.S./DIN 45.500 BL 4 (Fremdspannung)	69 dB 60 dB	67 dB 60 dB	66 dB 60 dB	65 dB 55 dB	65 dB 55 dB
Übersprechdämpfung bei 1000 Hz, min.	64 dB (MONO) 54 dB (STEREO)			Seite 1–2: 60 dB Spur 1–2: 35 dB	Seite 1–2: 60 dB Spur 1–2: 35 dB
Harmonische Verzerrung, max. von Band bei 0 dB Aufnahmepegel	2 %			3 %	3 %
Eingänge, Eingangsimpedanz/Empfindlichkeit/Höchst- spannung bei 400 Hz (Empfindlichkeit der Mikrophoneingänge stellt sich nach der Mikrofon-Impedanz ein.)					
Mikrofon	(0 dB position): 800 ohm/0,2 mV–20 mV (–25 dB position): 15 kohm/3 mV–300 mV (0 dB position): 22 kohm/5 mV–500 mV (–25 dB position): 38 kohm/10 mV–1 V 150 kohm/50 mV–5 V 250 kohm/50 mV–5 V			0,15 mV–20 mV	0,15 mV–20 mV
Radio				47 kohm/8 mV–1 V	47 kohm/8 mV–1 V
Line in 1				470 kohm/80 mV–10 V	220 kohm/40 mV–5 V
Line in 2					
Ausgänge, Mindest-Belastungsimpedanz/Spannung bei un- belastetem Ausgang oder Ausgangsleistung pro 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
ABMESSUNGEN					
Breite	43,5			47,0	47,0
Höhe	45,0			10,5	10,5
Tiefe cm	19,5			23,0	23,0
Gewicht kg	17,0			6,6	6,6

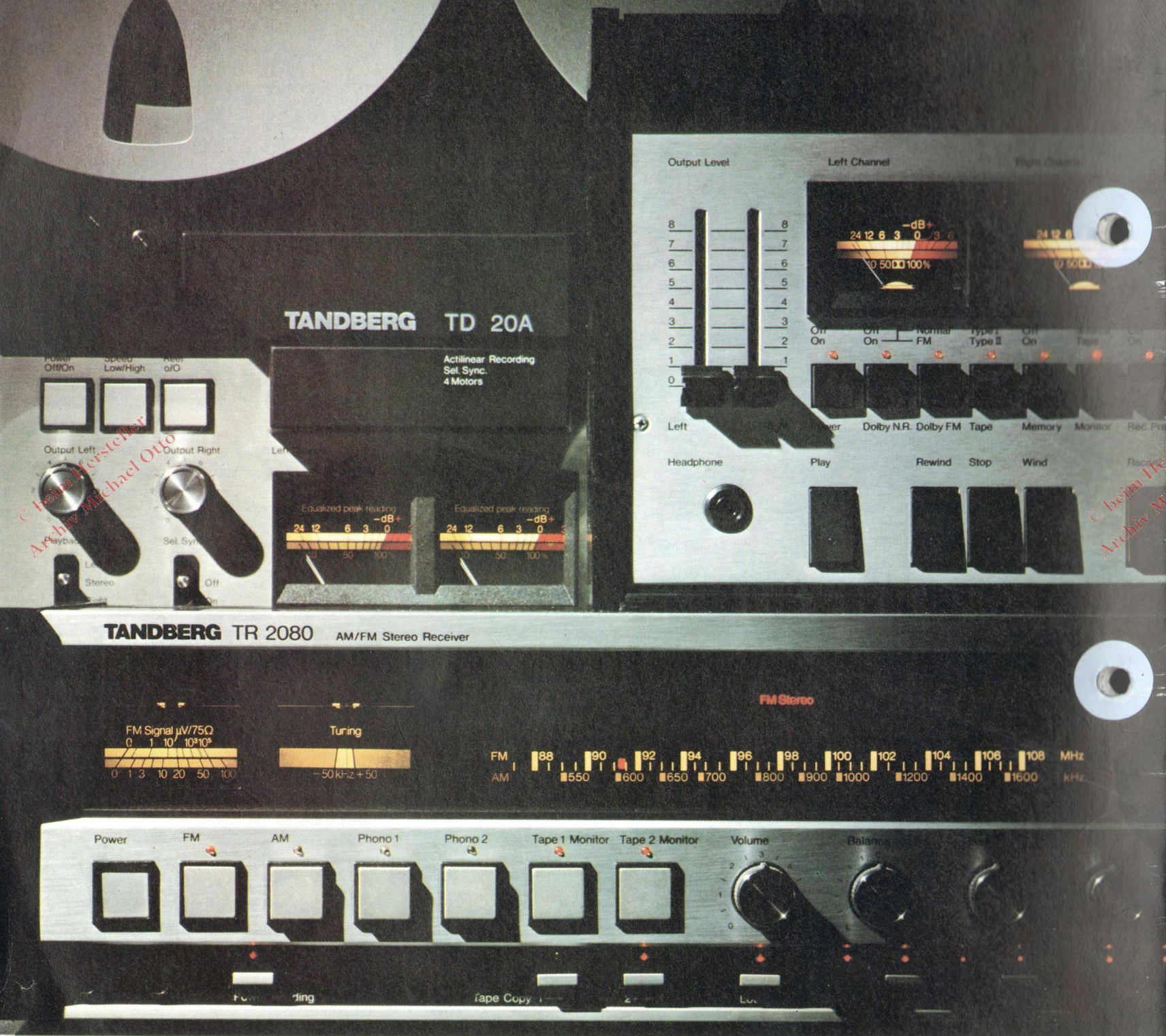
¹⁾ Bei nomineller Betriebsspannung und normaler Betriebstemperatur.

LAUTSPRECHERBOXEN

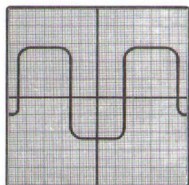
	STUDIO MONITOR	TL 5020	TL 3520	TL 2520	TL 1520	FASETT
Außenabmessungen, cm						
Länge:	47,0	65,0	59,0	53,0	42,0	28,0
Breite:	75,8	37,5	35,5	30,0	24,4	24,5
Tiefe:	34,2	28,0	26,0	22,0	22,0	22,0
Innenvolumen	80	50	35	25	15	6,5
Frequenzumfang, nach DIN 45.500	25–20.000 Hz	33–20.000 Hz	38–20.000 Hz	43–20.000 Hz	48–20.000 Hz	50–20.000 Hz
Resonanzfrequenz	30 Hz	50 Hz	53 Hz	60 Hz	70 Hz	85 Hz
Betriebsleistung ¹⁾ , DIN 45.500	6 watt	3 watt	4 watt	4 watt	3 watt	6 watt
Maximale Leistungslänge, DIN 45.500	100 watt	60 watt	50 watt	40 watt	30 watt	25 watt
Musikbelastbarkeit, DIN 45.500	160 watt	100 watt	75 watt	65 watt	45 watt	40 watt
Impedanz	8 ohm	8 ohm	8 ohm	8 ohm	4 ohm	4 ohm
Anzahl Lautsprecher						
Bass	12"	12"	10"	8"	7"	5"
Mittelton	2" Dome	3 3/8"	3 3/8"	3 3/8"	2"	2 1/4"
Hochton	2 x 1" Dome	2 x 1" Dome	1" Dome	2"		

¹⁾ Betriebsleistung ist die elektrische Leistung, die ein Lautsprecher benötigt, um einen Schalldruckpegel von 96 dB im Abstand von einem Meter von der Schallwand erzeugen zu können.

TANDBERG



TESTSICHER



DIE TANDBERG
HIFI FAMILY

Deutschland: Tandberg Radio Deutsch-
land G.m.b.H., 4006 Erkrath 1,
Heinrich-Hertz-Straße 24.

Österreich: Tandberg Ges.m.b.H.,
Heitzinger Kai 97, A-1130 Wien.

Schweiz: Egli, Fischer & Co. A.G.,
Gotthardstraße 6, 8122 Zürich

Dietrichson/H, Y&R Centrum/Wezäta
Foto: Albert Fotostudio
Printed in Sweden