

Sonderdruck aus Heft 9/70
VERLAG G. BRAUN KARLSRUHE

HiFi Stereo phonie

Zeitschrift für
hochwertige
Musikwiedergabe

Tandberg 3000 X

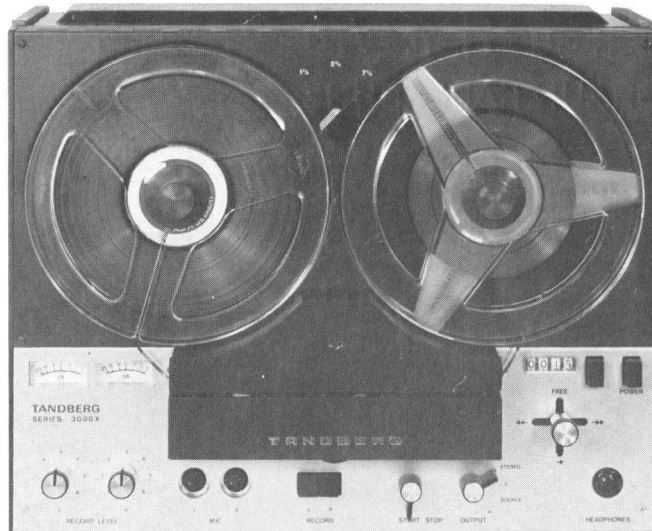
Hersteller
Michael Otto
Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

Generalvertretung für die BRD einschließlich West-Berlin: **syma electronic GmbH**
4000 Düsseldorf
Grafenberger Allee 39
Telefon: (02 11) 68 27 88/89



Tandberg 3000 X



Die norwegische Firma Tandberg hat Gestaltung und Aufmachung ihrer Tonbandgeräte modernisiert. Neben dem „Tape-Deck“ 3000 X, das Gegenstand dieses Testberichtes ist, gibt es das hinsichtlich der elektronischen Ausstattung noch aufwendigere Modell 6000 X (das auch schon zum Test vorliegt) und das mit einer 2 x 10-Watt-Stereo-Endstufe ausgestattete Modell 4000 X. Alle Modelle werden in Zwei- oder Vierspurausführung angeboten. Den Vertrieb der Tandberggeräte in der Bundesrepublik hat die Firma syma electronic, Düsseldorf, übernommen.

Kurzbeschreibung

Tonbandgerät ohne Endstufen (Tape-Deck). Getestet wurde die Vierspurausführung. Das Gerät ist mit vier Köpfen bestückt: Löschkopf, Aufnahmekopf, Wiedergabekopf und getrennter Vormagnetisierungskopf in Cross-Field-Technik, Geschwindigkeiten: 19, 9,5 und 4,75 cm/s. Maximaler Spulendurchmesser: 18 cm. Die mechanischen Funktionen werden über den etwas schwergängigen „klassischen“ Tandberg-Knüppel gesteuert. Linke Stellung: schneller Rücklauf; rechte Stellung: schneller Vorlauf; untere Stellung: Bandtransport für Aufnahme- und Wiedergabe. In Stellung „free“ sind die Wickelteller zum Aufsuchen von Schnittstellen ganz leicht von Hand zu bewegen. Dabei kann durch seitlichen Druck auf die Rändelscheibe in der unteren Kopfabdeckung das Band gegen den Wiedergabekopf gedrückt werden, so daß das präzise Auffinden von Schnittstellen möglich ist. Leider rastet diese

Vorrichtung nicht ein: Man muß mit den Händen die Spulen bewegen und gleichzeitig die Rändelscheibe nach rechts drücken. Hingegen ist das Mithören bei schnellem Vor- und Rücklauf auch ohne gesteigerte Fingerfertigkeit möglich. Eingänge: Linie (Line) in Form von Chinch-Buchsen, Radio (mit Ausgang) als fünfpolige DIN-Buchse, beide Anschlüsse auf der Rückseite des Gerätes; vorne im Bedienungsfeld fünfpolige DIN-Buchsen für ein Mikrofon je Kanal. Die Klinkenbuchse für den Anschluß von Stereokopfhörern liegt parallel zum Radio-Ausgang, mit dem die Stifte 3 und 5 belegt sind. Durch den Anschluß von Mikrofonen werden die anderen Eingänge automatisch abgeschaltet.

Bedienung: a) Wiedergabe: Netz durch Druck auf den mit „Power“ bezeichneten Knopf einschalten. Band einlegen, Steuerknüppel nach unten legen, Ausgangswahlschalter je nachdem auf Stereo, L (linker Kanal) R (rechter Kanal) stellen, Startschalter in Stellung „Start“ bringen. Beim Abhören einer Mono-Spur erscheint das Signal an beiden Ausgängen.

b) Aufnahme: Je nachdem ob eine Mono- oder Stereoaufnahme gemacht werden soll, die Taste L (linker Kanal) oder R (rechter Kanal) oder für Stereo beide „Record“-Tasten eindrücken und Steuerknüppel nach unten drücken. Die Aussteuerungselemente leuchten dann auf und die Aussteuerung kann an den mit „Record Level“ bezeichneten Drehknöpfen kanalweise eingestellt werden. Startschalter in Stellung „Start“ bringen. Steht der Ausgangswähler in Stellung Stereo,

L oder R, wird die Stereoaufnahme oder die Mono-Aufnahme auf L oder R hinter Band abgehört. In Stellung „Source“ hört man das Signal vor Band. Dabei sind die Konstrukteure offenbar von der Annahme ausgegangen, daß mehr Mono- als Stereo-Aufnahmen gemacht werden. Denn, wenn man bei Stereo zwischen Vor- und Hinterband umschalten will, muß man durch die Stellung „L“ hindurch, während die entsprechenden Stellungen bei Mono nebeneinander liegen. Der Geschwindigkeitswähler schaltet automatisch auch die Entzerrung um. Das Bandzählwerk ist vierstellig und kann durch Knopfdruck auf null zurückgestellt werden.

Der Vorverstärker kann auch, ohne daß ein Band eingelegt wird, als Stereo-Vorverstärker und als Mono-Vor- und Mischverstärker (zwei Mikrofone oder eine Quelle und ein Mikrofon) benutzt werden.

Trickmöglichkeiten: a) Sound-on-Sound (Überspielen der Aufnahme einer Spur auf die andere bei gleichzeitiger Aufnahme auf der ursprünglichen Spur), b) Add-a-Track (Hinzuspielen einer neuen Spur zu einer hinter Band abzuhörenden).

c) Echo (Hinzufügen eines dosierbaren Echos bei einer Mono-Aufnahme).

d) Mischen (zweier Mono-Aufnahmen von getrennten Quellen). Die unkomplizierte Bedienungsweise für das Bewerkstelligen dieser Trickaufnahmen ist der Bedienungsanleitung zu entnehmen.

Das Gerät kann sowohl liegend als auch stehend betrieben werden.

Ergebnisse unserer Messungen

a) Mechanische Eigenschaften:

Bewertete Gleichlaufschwankungen,

gemessen mit EMT 420 A, 18-cm-Spule; Gerät liegend:

Bandanfang	Bandmitte	Bandende
19 cm/s $\pm 0,05\%$	$\pm 0,06\%$	$\pm 0,07\%$
9,5 cm/s $\pm 0,09\%$	$\pm 0,08\%$	$\pm 0,08\%$
4,75 cm/s $\pm 0,13\%$	$\pm 0,13\%$	$\pm 0,14\%$

Das sind ganz ausgezeichnete Daten, die weit über den Angaben des Herstellers liegen und sogar bei 4,75 cm/s den von DIN 45 500 zugelassenen Wert von $\pm 0,2\%$ unterschreiten.

Umspulzeit für 18-cm-Spule Agfa-Band PE 36 (540 m): Vorlauf: 2' 14"; Rücklauf 2' 11".

Abweichungen der Ist-Geschwindigkeit von der Soll-Geschwindigkeit: 19 cm/s: $+0,5\%$; 9,5 cm/s: $+0,25\%$; 4,75 cm/s: $-0,125\%$. Sehr gutes Ergebnis.

Schlupf (Abweichung der Geschwindigkeit zwischen Spulenanfang und Spulende bei 18-cm-Spule: 19 cm/s: $-0,13\%$; 9,5 cm/s: $-0,13\%$; 4,75 cm/s: $-0,16\%$. Sehr gut.

Hochlaufzeit:

19 cm/s: maximal 1,8 s; 9,5 cm/s: maximal 1,2 s; 4,75 cm/s: maximal 1,2 s. Anfahren in die Aufnahme nicht möglich.

Hochlaufzeit bei Betätigung des Start-Stop-Schalters: 19 cm/s: maximal 0,9 s; 9,5 cm/s: maximal 0,8 s; 4,75 cm/s: 0,8 s. Auch diese Zeiten gestatten kein Hineinstarten in die Aufnahme, was bei einem 1-Motoren-Laufwerk auch nicht zu erwarten ist.

Bremszeit aus schnellem Vor- oder Rücklauf: etwa 0,5 s. Für ein Laufwerk, das mit nur einem Motor ausgestattet ist, bietet das Tandberg 3000 X sehr gute mechanische Eigenschaften.

b) Elektrische Eigenschaften

Eingangsempfindlichkeit für 1 kHz, Vollaussteuerung (0 dB am VU-Meter), Stereobetrieb Agfa PE 36:

Eingang	links	rechts
Linie (line)	99 mV	120 mV
DIN-Radio	4,6 mV	5,3 mV
Mikrofon	0,07 mV	0,094 mV

Der Hersteller gibt an: für Linie, bei 1 MOhm Impedanz und 400 Hz 100 mV; für DIN-Radio bei 57 kOhm Impedanz bei 400 Hz 5 mV; für Mikrofon bei 200 Ohm Impedanz und 400 Hz 0,1 mV. Die maximale Abweichung zwischen den Kanälen tritt am Mikrofon-Eingang auf und beträgt etwas über 2,5 dB.

Ausgangsspannungen bei Vollaussteuerung (0 dB am VU-Meter, Stereo) für 1 kHz:

	19 cm/s	9,5 cm/s	4,75 cm/s
links	700 mV	620 mV	480 mV
rechts	740 mV	670 mV	500 mV

Der Hersteller gibt bei Mindestbelastung mit 100 Ohm je Kanal für 400 Hz den Wert von etwa 750 mV an.

Pegelunterschied Vorband-Hinterband (Aufnahme-Wiedergabe) für 1 kHz, 0 dB-Aussteuerung, Stereo, an DIN-Ausgang und Kopfhörer-ausgang:

	19 cm/s	9,5 cm/s	4,75 cm/s
links	+ 0,8 dB	+ 2 dB	+ 4 dB
rechts	+ 0 dB	+ 1 dB	+ 6 dB

Frequenzgang Aufnahme-Wiedergabe (über-alles) Agfa-Band PE 36:

19 cm/s: 40 bis 20 000 Hz $+2,5 - 3$ dB bezogen auf 1 kHz

Herstellerangabe: 40 bis 20 000 Hz ± 2 dB

9,5 cm/s: 50 bis 14 000 Hz ± 3 dB bezogen auf 1 kHz, maximale Abweichung zwischen den Kanälen 2 dB.

Herstellerangaben: 50 bis 16 000 Hz ± 2 dB.

4,75 cm/s: im rechten Kanal 50 bis 8000 Hz ± 3 dB, im linken Kanal 50 bis 8000 Hz $+3 - 5$ dB bezogen auf 1 kHz, maximale Abweichung zwischen den Kanälen 3 dB.

Herstellerangaben: 50 bis 9000 Hz ± 2 dB.

Wenn auch die Angaben des Herstellers nicht ganz eingehalten werden, so liegen die Fre-

Aussteuerung
in dB

	19 cm/s		9,5 cm/s		4,75 cm/s	
	l	r	l	r	l	r
- 10	0,45	0,48	0,45	0,54	0,45	0,48
- 5	0,66	0,95	0,76	0,96	0,68	0,85
- 3	0,9	1,17	1,0	1,26	0,88	1,02
- 0	1,44	2,1	1,5	2,04	1,06	1,5
+ 1	1,8	2,4	1,65	2,52	1,14	1,9
+ 2	2,1	2,88	1,98	2,84	1,4	2,22
+ 3	2,88	3,8	2,7	3,6	2,25	2,64

Man sieht, daß bei Vollaussteuerung noch Reserve vorhanden ist.

Fremdspannungsabstand, gemessen mit Agfa PE 36, bei normgerechtem Abschluß:

	19 cm/s	9,5 cm/s	4,75 cm/s
links	56 dB	54,5 dB	51,5 dB
rechts	56,5 dB	55,5 dB	53 dB

Geräuschspannungsabstand, gemessen mit Agfa PE 36, bei normgerechtem Abschluß:

	19 cm/s	9,5 cm/s	4,75 cm/s
links	58,5 dB	55 dB	52,5 dB
rechts	61 dB	58,5 dB	55 dB

Das sind ausgezeichnete Werte, die weit über den Forderungen der DIN-Norm liegen.

Übersprechdämpfung von einer Stereo-Spur zur anderen, selektiv gemessen bei normgerechtem Abschluß des nicht ausgesteuerten Eingangs:

	19 cm/s	9,5 cm/s	4,75 cm/s
1 kHz l-r	44 dB	44 dB	46 dB
r-l	42 dB	43 dB	45 dB
10 kHz l-r	28 dB	28 dB	27 dB
r-l	28 dB	29 dB	26 dB
40 kHz l-r	48 dB	50 dB	51 dB
r-l	46 dB	52 dB	52 dB

Das sind ausgezeichnete Werte.

Löschdämpfung bei 1 kHz, selektiv gemessen:

	19 cm/s	9,5 cm	4,75 cm/s
l	61 dB	59 dB	58 dB
r	60,5 dB	60 dB	59,5 dB

Diese Werte genügen bei 19 cm/s dem nach DIN 45 500 geforderten Wert von 60 dB, sind aber in anbetracht der sehr guten Fremd- und Geräuschspannungsabstände etwas knapp.

Löschfrequenz: 82 kHz; Herstellerangabe: 85,5 kHz.

Betriebs- und Musik-Hörtest

Das Tandberg 3000 X wurde an eine hochwertige Anlage angeschlossen. Bei allen drei Geschwindigkeiten wurden Stereo-Rundfunksendungen aufgenommen. Bei 19 cm/s war zwischen Vor- und

quenzgänge bei allen Geschwindigkeiten doch erheblich über den Forderungen der DIN 45 500.

Wiedergabe-Frequenzgänge, gemessen mit DIN-Bezugsbändern 19 H und 9: Bezogen auf 1 kHz zeigt der Frequenzgang bei 19 cm/s eine maximale Anhebung von 7 dB bei 31,5 Hz und von 2 dB bei 18 kHz im linken und von 8 dB bei 31,5 Hz im rechten Kanal (andere Zeitkonstante). Bei 9,5 cm/s treten, bezogen auf 1 kHz zwischen 31,5 und 16 kHz Pegelabweichungen von maximal ± 3 im linken und von maximal $+3 - 2$ dB im rechten Kanal auf.

Kubischer Klirgrad in % bei 333 Hz in Abhängigkeit von der Aussteuerung, gemessen mit Agfa-Band PE 36:

Hinterband kein Qualitätsunterschied der Wiedergabe festzustellen. Abgesehen von häufiger auftretenden Drop-Outs war dies praktisch auch bei 9,5 cm/s der Fall. Für weniger anspruchsvolle Musikaufnahmen kommt man sogar mit 4,75 cm/s aus. Bei zugeordneten Aufnahmeregeln produziert das Gerät keine Schaltknackse. Der Bandwickel bei schnellem Vor- und Rücklauf ist akzeptabel. Die Bremsen aus schnellem Vor- und Rücklauf arbeiten tadellos. Die Gefahr der Bandschlaufenbildung ist nicht vorhanden. Abgesehen davon, daß der „Steuerknüppel“ etwas schwergängig ist, gibt es an der Bedienbarkeit des Gerätes nichts auszusetzen.

Zusammenfassung

Zum unverbindlichen Richtpreis von 1098.— DM, zuzüglich GEMA-Gebühren, ist die Tandberg 3000 X ein formschönes Einmotoren-Tonbandgerät ohne Endstufen, geeignet zum Betrieb in Verbindung mit HiFi-Stereoanlagen. Die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Gerätes liegen beachtlich über den Mindestanforderungen laut DIN 45 500. Eine Ausnahme bildet die Löschdämpfung, bei der der geforderte Wert gerade erreicht wird. Br.

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

Tandberg 3000 X

Ein Tonbandgerät in Cross-Field-Technik

Kurz nach dem Erscheinen des technisch vollkommen umgestalteten Modells 6000 X brachte die norwegische Firma Tandberg ein in den Abmessungen gleiches, aber technisch vereinfachtes Gerät unter der Bezeichnung 3000 X heraus. Eine Vierspurausführung dieses neuen Geräts wurde uns von der Vertretung in der Bundesrepublik, der Firma Syma Electronic, Düsseldorf, für Testzwecke zur Verfügung gestellt.

Das 3000 X besitzt in Tandberg-Tradition ein einmotoriges Laufwerk für die Geschwindigkeiten 19, 9,5 und 4,75 cm/s. Es ist als vierköpfige Maschine konzipiert, enthält also einen Löschi-, einen Wiedergabe-, einen Aufnahme- und zusätzlich einen Cross-Field-Kopf. Alle Laufwerkfunktionen werden durch einen einzigen Hebel gesteuert, den man in einem kreuzförmigen Schlitz auf die gewünschte Position

bringt. Lediglich zum Aufnehmen müssen gleichzeitig eine (für Mono) oder zwei (für Stereo) Aufnahmetasten gedrückt werden. Die Aussteuerung erfolgt durch zwei Drehregler an der linken vorderen Seite der Platine und kann anhand von zwei in dB geeichten und gut ablesbaren Anzeigeelementen kontrolliert werden. Hinterbandkontrolle ist bei dieser Maschine möglich. Durch einen Schalter kann man von Vor- auf Hinterbandkontrolle wechseln, und zwar entweder bei beiden Spuren gleichzeitig oder für jede einzeln; man kann sogar das Ausgangssignal gänzlich ausschalten. Dieser Schalter ist auch bei der Kontrolle über Kopfhörer wirksam. Die Kopfhörerklinkenbuchse ist vorne auf der Platine angebracht. Dort befinden sich auch DIN-Anschlußbuchsen für zwei niederohmige Mikrofone.

Die übrigen Anschlüsse sind auf der Rückseite des Geräts untergebracht. Vorhanden sind Eingänge für den linken und den rechten Kanal als Cinch-Buchsen und ein fünfpoliger DIN-Anschluß. Auf der Rückseite befindet sich ferner ein dreistelliger Schalter, der je nach seiner Position entweder den normalen Aufnahmebetrieb oder die Übertragung des Signals der einen Spur auf die andere ermöglicht; außerdem lassen sich durch geeignete Verwendung dieses Schalters Echoeffekte erzielen. Eine genaue Beschreibung des Vorganges ist hier nicht nötig, da Käufer des Gerätes darüber ausführlich in der Gebrauchsanweisung informiert werden.

Zur Ausstattung des 3000 X zählt außerdem ein Rändelrad an der vorderen Abdeckung der Tonköpfe; mit ihm läßt sich das während des Band-Schnelltransports normalerweise von den Köpfen abgehobene Band an den Wiedergabekopf anlegen, so daß bestimmte Passagen des Bandes akustisch auffindbar sind.

*

Ein Vergleich zwischen unseren Messungen und den Herstellerangaben zeigt, daß alle Werte mit Ausnahme der Übersprechdämpfung übereinstimmen, in manchen Punkten die propagierten Daten sogar übertroffen werden. So ist der Verlauf des Frequenzgangs (mit Low-Noise-Band gemessen) innerhalb des wichtigen Hörbereiches (50 – 15 000 Hz) bei der Geschwindigkeit 19 cm/s als sehr gut zu bezeichnen. Der Abfall in den Tiefen unterhalb von 40 Hz wirkt sich in den meisten Fällen gehörmäßig kaum aus. Ähnliches gilt auch für die kleinere Geschwindigkeit 9,5 cm/s, allerdings fallen hier die Tiefen schon etwas früher ab. In beiden Fällen ist die Übereinstimmung der beiden Kanäle auffällig gut. Der Anstieg der Höhen bei 15 kHz um rund 3 dB macht sich als Anstieg des Rauschens beim Hören kaum bemerkbar.

Interessant ist, daß auch bei der Tandberg 3000 X der Frequenzgang bei 4,75 cm/s bis 10 000 Hz reicht. Die Cross-Field-Technik macht sich also bei dieser



niedrigen Geschwindigkeit deutlich positiv bemerkbar. Aber auch hier werden wir diese für den Bandverbrauch sparsamste Einstellung nicht weiter behandeln, da sie sich in den übrigen Daten eben doch nicht ganz im Bereich der High Fidelity bewegt. Bei unserem Exemplar lag die Übersprechdämpfung unter der Werksangabe, war aber immer noch so gut, daß eine Verengung des Stereo-Klangeindrucks nicht zu verzeichnen ist.

Der Gleichlauf des Tandberg liegt auf gutem Niveau. Gleichlaufschwankungen sind im praktischen Betrieb nicht registrierbar. Unabhängig davon, daß wir es hier mit einer Vierspurmaschine zu tun haben, sind sowohl die Fremdspannungs- als auch die Geräuschspannungsabstände gut. Auch am Klirrgrad finde ich nichts zu beanstanden, er liegt beträchtlich unter dem von der DIN-Norm geforderten Wert.

Abgesehen von den guten elektrischen Eigenschaften hinterließ die Maschine nach der Erprobungszeit auch mechanisch einen positiven Eindruck. Ein schonender Bandtransport wird in jedem Fall gewährleistet. Auch hier bilden sich beim Stoppen keine Schleifen — was allerdings für jedes High-Fidelity-Gerät selbstverständlich sein sollte.

Für Aufnahme oder Wiedergabe empfiehlt es sich, beim Start von der „Pause“-Einstellung Gebrauch zu machen: Dabei wird durch Betätigung eines sehr leichtgängigen Drehhebels das Band um wenige Millimeter von der (sich drehenden) Tonwelle abgehoben, bleibt aber weiterhin auf den Tonköpfen. Dies hat den Vorteil, daß das Band beim Einschalten praktisch sofort seine Nenngeschwindigkeit erreicht und auch im ersten Augenblick kaum flattert.

Von der Bedienung her bietet das Gerät keine Schwierigkeiten. Das Einfädeln des Bandes ist spielend leicht und schnell möglich. Lediglich bei vertikalem Betrieb erforderte das Zurückführen des Steuerhebels auf seine Mittelposition vom normalen Vorlauf zumindest beim Testgerät einige Anstrengungen, und man mußte aufpassen, daß die Maschine dabei nicht nach hinten überkippte. Wenn man schnell eine bestimmte Passage auf dem Band finden will, könnte die im Vergleich zu dreimotorigen Laufwerken langsamere Umspulgeschwindigkeit manchmal stören.

Aufs ganze gesehen fallen solche „Schönheitsfehler“ jedoch bei einer Maschine mit einer so soliden Preis-Qualitätsrelation wenig ins Gewicht. Für Freunde der Zweispurtechnik steht auch eine Halbspurausführung zur Verfügung, bei der noch bessere Fremd- und Geräuschspannungsabstände zu erwarten sind.

Stratos Tsobanoglou

Herstellerangaben und Meßergebnisse im Überblick

Erläuterungen zu der Tabelle:

Bei Meßwerten linke Spalte Herstellerangaben, rechte Spalte eigene Messungen.

Gerät	Tandberg 3000 X	
Spurenzahl	4	
Besonderheiten	Cross-Field-Kopf Echo- und Trickmöglichkeit	
Antriebsart	einmotoriges Laufwerk	
Geschwindigkeiten	19, 9,5 und 4,75 cm/sec	
Maximale Spulengröße	18 cm Durchmesser	
Betriebslage	horizontal und vertikal	
Tonhörschwankungen	bei 19 cm/sec $\pm 0,1\%$ bei 9,5 cm/sec $\pm 0,2\%$	$\pm 0,08\%$ $\pm 0,12\%$
Schlupf	$\pm 1,5\%$	$-0,4\%$
Frequenzgang Aufnahme und Wiedergabe	bei 19 cm/sec 40–22000 Hz bei 9,5 cm/sec 40–18000 Hz	siehe Diagramm 2
Klirrfaktor	3–5% bei 400 Hz und 0 dB Aussteuerung	bei 19 cm/sec –3 dB 0,9% 0 dB 1,8% +3 dB 2,7% bei 9,5 cm/sec –3 dB 1,4% 0 dB 2,1% +3 dB 3,2%
Übersprechdämpfung bei 1 kHz	50 dB	36 dB
Fremdspannungsabstand	bei 19 cm/sec 51 dB	bei 19 cm/sec 51 dB bei 9,5 cm/sec 49 dB
Ruhegeräuschspannungsabstand	bei 19 cm/sec 54 dB	bei 19 cm/sec 54,5 dB bei 9,5 cm/sec 51,5 dB
Eingänge	Mikrofon 0,1 mV 200 Ohm Linie 100 mV 1 MOhm Radio 5 mV 57 kOhm	
Ausgänge	Radio etwa 0,75 V in 100 Ohm	
Abmessungen	35 x 16,5 x 32 cm	
Gewicht	9,1 kg	
Empfohlener Preis (einschl. Mwst.)	1098,— DM	

Diagramm Frequenzgang bei 19 cm (oben) und 9,5 cm (unten) Bandgeschwindigkeit

