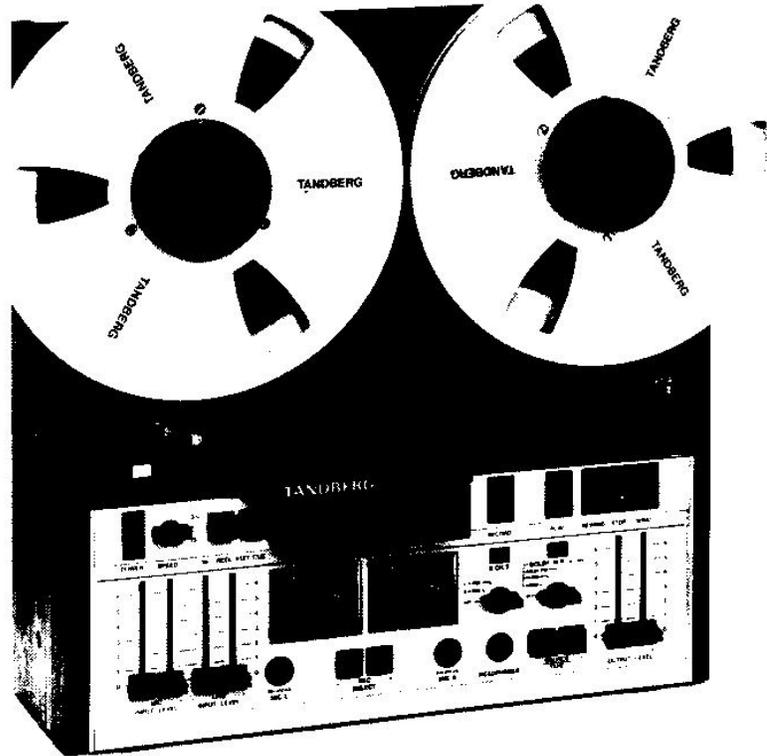


fono test

Tonband geräte

Tandberg 10 XD

Das neue Spitzenmodell von Tandberg, die Tonbandmaschine 10 XD, wird vom Hersteller als die beste für einen kleinen und anspruchsvollen Kundenkreis entwickelte Maschine bezeichnet. Drei Geschwindigkeiten, Drei-Motoren-Laufwerk, aufwendige Steuerlogik sowie symmetrische Mikrofoneingänge zeigen, daß dieses Gerät von der Ausstattung und Qualität her sehr hohe Ansprüche befriedigt, was natürlich auch seinen Preis hat.



Auch sie ist wie alle Tandbergmaschinen mit einem speziellen Kopf für den Vormagnetisierungsstrom – dem Crossfield-Kopf – ausgerüstet, welcher gegenüber dem eigentlichen Aufnahmekopf angeordnet ist. Diese Technik hat den Vorteil, daß sie einen sehr ausgeglichenen Frequenzgang zu hohen Frequenzen hin auch bei kleineren Geschwindigkeiten erlaubt, allerdings macht sie einen höheren Aufwand in der Mechanik und vor allem genaue Justage des Kopfes erforderlich. Zusätzlich bietet die 10 XD ein eingebautes Dolby-B-System. Mit dieser Kombination soll größtmöglicher Frequenzbereich und Störabstand erreicht werden, was für kleine Geschwindigkeiten sicher zutrifft. Bei höheren Geschwindigkeiten läßt sich ein gutes klangliches Ergebnis, ein gutes Band und optimale Aussteuerung vorausgesetzt, auch ohne diesen teuren Schaltungsaufwand erzielen. Für manchen Käufer wäre es sicherlich angenehm, wenn er zwischen einer Version mit und ohne Dolby wählen könnte. Ansonsten läßt die mit sehr viel Sorgfalt und Können konstruierte Maschine kaum einen Wunsch offen: die leichte Bedienbarkeit aller Tasten, Schalter und Regler macht die Arbeit mit der Maschine sehr angenehm.

Steckbrief der wesentlichen Merkmale

Bandgeschwindigkeiten 9,5, 19 und 38 cm/s. Halb- oder Viertelspurtechnik, Drei-Motoren-Laufwerk mit Steuerlogik, Tipptasten, servogesteuerter Bandzug, Umschaltung für größeren Bandzug bei 27 cm Spulendurchmesser,

Edit/Cue-Taste zum Schneiden, 4 Tonköpfe (Lösch-, Aufnahme-, Wiedergabe-, Crossfield-Kopf) zwei große Spitzenanzeigeelemente, vier Flachbahneingangsregler (zwei Mikrofon- und zwei Line-Eingänge direkt mischbar) symmetrische Mikrofoneingänge, Line und Din-Ein- und -Ausgänge, getrennte Aufnahmevorwahltasten für links und rechts, Vor-Hinter-Bandwahlschalter ebenfalls getrennt, Multiplayback mit „Sound on Sound“-Schaltung, Dolby-B mit einschaltbarem Multiplexfilter und Dolby-FM, regelbarer Ausgang (Flachbahnregler) Kopfhöreranschlußbuchse.

Ergebnis der meßtechnischen Untersuchung

Eine Maschine, die auch bei niedrigen Geschwindigkeiten gute Aufnahmequalität bringen soll, muß natürlich in ihrem mechanischen Aufbau besonders sorgfältig konstruiert und verarbeitet sein. Dies kann man bei der Tandberg 10 XD ohne Einschränkungen feststellen, sie bietet zum Teil noch bessere Werte als die Revox A 700. Auch die 10 XD ist mit einer aufwendigen Bandzugregelung ausgestattet, über den linken Führihebel wird das Bremsmoment des linken Wickelmotors gesteuert und somit der Bandzug konstant gehalten, was sich bei den ausgezeichneten Gleichlaufwerten und dem praktisch nicht vorhandenen Schlupf zeigt. Bei den Frequenzgängen bietet sich bei allen drei Geschwindigkeiten ein ausgezeichnetes Bild: Die Wiedergabefrequenzgänge halten eine enge Toleranz von $\pm 1,5$ dB ein, und genügen in diesem Punkt den Anforderungen an Studioge-

räte bereits bei 9,5 cm/s. Bei den Gesamtfrequenzgängen ist mit dem mitgelieferten TDK-Band ein Anstieg in den Höhen bis zu 3 dB zu verzeichnen, wozu zu bemerken wäre, daß der Verlauf des Frequenzganges vor allem im oberen Frequenzbereich sehr stark vom verwendeten Bandtyp abhängt. Der Hersteller ist auch bereit, die Maschine auf eine bestimmte Bandsorte einzumessen, allerdings werden voraussichtlich im Herbst Bänder unter dem Namen Tandberg auf den Markt kommen, auf welche die 10 XD dann eingemessen wird. Durch die Konstruktion bestimmt läßt sich der Frequenzgang nur durch die Stärke des Vormagnetisierungsstromes in engen Grenzen einstellen, denn die Verstärker besitzen kein Einstellpotentiometer für die Höhen, was die Möglichkeit die Maschine optimal auf ein Band einzumessen, leider etwas einschränkt. Beim Gesamtfrequenzgang der kleinsten Geschwindigkeit 9,5 cm/s ist mit Dolby von 10 kHz ab ein kontinuierlicher Abfall zu verzeichnen, der nur durch ungenügende Funktion des Dolby-B-Systems zu erklären ist, allerdings liegt der Frequenzgang immer noch innerhalb der weit gefaßten DIN-Norm.

Die Werte für Übersprechdämpfung und Löschdämpfung sind sehr gut, wobei bei der Zweispurversion noch um 2 dB bessere Werte möglich sind, was im übrigen auch für den Störabstand zutrifft. Bei dem getesteten Gerät wurden in diesem Punkt die propagierten Herstellerangaben zwar nicht in allen Werten erreicht, die Meßwerte sind aber insgesamt noch sehr gut und lassen sich mit dem eingebauten Dolby-B noch um 6 dB (unbewertet) bis 10 dB (bewertet) verbessern und erreichen damit Daten von professionellen Geräten. Auch die Höhdynamik läßt sich durch den Gebrauch des Dolby-Systems um etwa 10 dB erhöhen.

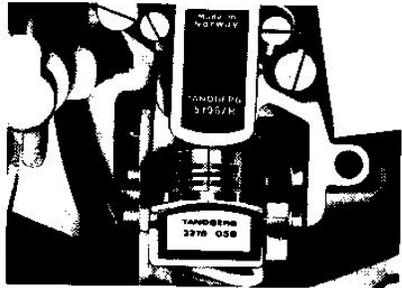
Besonders hervorzuheben ist die Verwendung von Spitzenspannungsaussteuerungsinstrumenten, welche im Gegensatz zu den meistens verwendeten VU-Metern die jeweils größte Amplitude des Signals anzeigen und so eine exakte Aussteuerung ermöglichen, unabhängig davon, ob das Programm sehr impulsreich ist, oder eher kontinuierlich verläuft. Da die Anzeige zudem hinter dem Aufnahmeverstärker liegt, zeigt sie je nach Bandgeschwindigkeit und entsprechender Entzerrung das Signal frequenzkorrigiert an. Eine Aussteuerung die in den roten Bereich hinein zeigt, ist nicht besonders kritisch, da die Vollaussteuerung des Bandes erst bei + 5 dB über 0 dB Instrumentenanzeige erreicht wird, in den Höhen erst bei + 7 dB. Hier macht sich der Einfluß der Crossfield-Technik jedenfalls positiv bemerkbar. Die beiden Mikrofon-eingänge sind symmetrisch ausgelegt, das heißt, daß keine gemeinsame Masse vorhanden ist, wodurch der Eingang sehr unempfindlich gegen Einstreuungen in die Mikrofonleitung ist, ein unschätzbare Vorteil bei langem Kabel. Auf den sonst üblichen Übertrager hat man bei der Konstruktion des Einganges verzichtet und arbeitet dafür mit einer Differenzverstärkerstufe. Etwas bedenklich ist der für den amerikanischen Markt entwickelte niedrige Eingangswiderstand von 250 Ω , was bei einigen deutschen Mikrofontypen eine Verzerrung des Frequenzganges ergeben kann. Allerdings ist nach Auskunft des Importeurs ab Herbst mit einer Änderung dieses Eingangs zu rechnen. Für bereits ausgelieferte Maschinen liefert der deutsche Vertrieb auf Wunsch eine Anleitung zum Umbau,

Tonbandgeräte

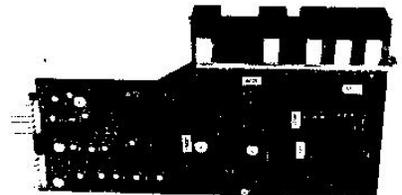
Meßergebnisse

Tandberg 10 XD (Vierspurversion)

Geschwindigkeiten (cm/s)		9,5	19	38
Gleichlaufschwankungen				
a) DIN bewertet in %	Bandanfang	0,09	0,025	0,025
	Bandmitte	0,07	0,03	0,02
	Bandende	0,08	0,03	0,025
b) linear in %	Bandanfang	0,15	0,1	0,08
	Bandmitte	0,2	0,15	0,07
	Bandende	0,2	0,1	0,08
Schlupf in %		0,05	0,05	0,03
Umspulzeit		1100 m in 145 sek.		
Frequenzgang		siehe Diagramme (alle Messungen mit Din-Bezugsband und TDK-Band)		
Übersprechdämpfung stereo 1 kHz 10 kHz		bei 19 cm/s 56 dB 55 dB		
Löschdämpfung bei 1 kHz		—	83 dB	85 dB
Störabstand (dB)		ohne/mit Dolby	ohne/mit Dolby	ohne/mit Dolby
Fremdspannung		56/62	57/62	57,5/62
Ruhegeräuschspannung		56/65	58/66	58/66
Höhendynamik		42/52,5	51,5/62	58/68,5
Tiefendynamik		48/57	53/58	54/58
Verschlechterung der angegebenen Störabstände durch die Eingänge		Ruhegeräuschspannung ohne/mit Dolby		Fremdspannung ohne/mit Dolby
Hochpegel		0/—2		—1/—4
Din		—0,5/—1		
Mikrofon		0/0		0/—2
Aussteuerbarkeit (Instrumentenanzeige) (3% Klirr)		bei 19 cm/s		
40 Hz		+9,5 dB		
1 kHz		+5 dB		
10 kHz		+7 dB		
Eingänge	Empfindlichkeit für Vollaussteuerung	Übersteuerungs- grenze	Eingangs- impedanz	
Line	170 mV	12 V	1 kHz 485 kOhm 10 kHz 200 kOhm 250 Ohm	
Mikrofon	0,34 mV	78 mV	1 kHz 53 kOhm	
Din	0,28 mV/kOhm	43 mV/kOhm	10 kHz 35 kOhm	
Ausgänge (Line)		9,5	19	38
Din-Bezugspegel		1,05 V	1,3 V	1,35 V
Vollaussteuerung		2,8 V	3,3 V	3,4 V
Aussteuerung 0 dB		1,35 V	1,7 V	1,8 V
bei % Klirr		1,1%	1%	0,95%
Pegeldifferenz Vor-Hinterband		—1 dB		
Quellimpedanz		20 Hz: 105 Ohm	1 kHz—10 kHz: 78 Ohm	
Abmessungen:		43,5 x 18,5 x 45 cm		
Circa-Preis:		2900 DM		



Aufnahme- und Crossfield-Tonkopf (vorn). Bei Aufnahme schwenkt der vordere Kopf an den hinteren, das Tonband läuft zwischen beiden durch.



Aufbau der Steuerlogik, die auch zur Fernsteuerung benutzt wird.



Lebendiger Klang!

Mit „shotglass“ klingt es wie das Original. Der amerikanische Physiker und HiFi-Spezialist Stan White hat dafür 20 Jahre Entwicklungsarbeit geleistet.

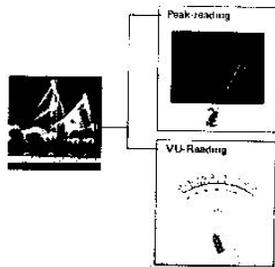
Bitte schicken Sie mir Informationen über „shot glass“-Lautsprecher und den Händler-nachweis.

Name _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

Ein senden an: Hermann Ruxwe Audio Import
Postfach 380245, 1000 Berlin 38



Vergleich zwischen Spitzenspannungs- und VU-Anzeige bei Impulsen.

oder baut diesen nachträglich selbst um. Die Übersteuerungsfestigkeit der Eingänge ist ziemlich gut, wobei nur der Line-Eingang durch Abfall der Eingangsimpedanz zu hohen Frequenzen Anlaß zur Kritik bietet. Die Ausgangsspannung ist bei allen Geschwindigkeiten ausreichend, auch die Quellimpedanz ist wünschenswert niedrig, so daß die Anschlußmöglichkeiten in der Praxis wohl kaum Beschränkungen unterliegen. Erwähnenswert ist noch der steile Abfall des Dolby-MPX-Filters bei 19 kHz um 15 dB. Obwohl sich bereits bei 15 kHz ein Abfall von - 4 dB bemerkbar macht, dürfte dies in der Praxis kaum eine Rolle spielen, da die meisten UKW-Sender nur bis 12 kHz übertragen.

Ergebnis der praktischen Erprobung

Das Laufwerk ist durch die Steuerlogik - direkte Umschaltmöglichkeit zwischen verschiedenen Betriebsarten - sicher gegen jede Fehlbedienung, wobei nur das laute Schalten der Relais etwas störend ist. Die Umpulgeschwindigkeit ist ziemlich schnell, allerdings ist die Verwendung rückseitenmatierter Bänder empfehlenswert, um einen wirklich sauberen Bandwickel zu erhalten. Bandzug und Bremsmomente sind nicht zu hart eingestellt, bei Verwendung unterschiedlich großer Spulen bilden sich aber leicht Schlaufen. Ein interessantes Detail ist beim Einschalten des Gerätes zu beobachten. Der linke Wickelmotor dreht sich nämlich um etwa 45 Grad nach rechts und zieht so eventuell entstandene Schlaufen wieder fest. Beim Einschalten des Netzes macht sich der nicht unterdrückte Einschaltimpuls nach etwa 8 Sekunden störend bemerkbar, so daß sich eine kurze Wartezeit empfiehlt, bevor man auf Wiedergabe schaltet.

Die Aufnahmequalität ist bereits bei 9,5 cm/s überzeugend, auch läßt sich durch Verwendung des Dolby das geringe Rauschen zwar völlig unterdrücken, man muß aber eine deutliche Beeinträchtigung der hohen Frequenzanteile in Kauf nehmen (siehe Diagramm). Hier zeigen sich eben die Grenzen des Dolby-B-Systems, was vor allem für die Geschwindigkeiten 19 und 38 cm/s zutrifft, bei welchen eine Verbesserung des Störabstandes kaum noch hörbar ist, allerdings auch keine Beeinträchtigung des Frequenzganges. Auch ist kein Dolbypegelregler vorhanden, so daß eine Austauschbarkeit von Bändern kaum möglich ist, ohne klangliche Verfälschungen zu riskieren. Das Anzeigeelement ist bei Aufnahme grundsätzlich „vor Band“ geschaltet, eine Umschaltung auf Hinterbandanzeige

erfolgt nur nach Lösen beider Aufnahmevorwahltasten. Leider ist dadurch keine Hinterbandaussteuerung möglich, was die volle Ausnutzung der Banddynamik erleichtern würde. Als Signal für die Aufnahmebereitschaft der beiden Kanäle dient nur die Beleuchtung der Anzeigeelemente, ein rotes Lämpchen wäre deutlicher. Auch die schwachen grünen Lämpchen für Dolby und „S on S“ sind leicht zu übersehen.

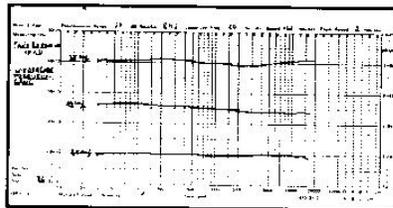
Die eingebaute Edit/Cue-Taste soll das Auffinden von Schnittstellen ermöglichen, in der Bedienungsanleitung ist auch eine Anleitung zum Schneiden von Bändern vorhanden. Man sucht aber vergeblich nach einer Klebeschleife bei der 10 XD, und freihändig kleben können wohl nur Profis. Der Hersteller sollte sich vielleicht überlegen, ob sich in das schöne Design der Maschine nicht noch eine Klebeschleife einfügen ließe.

Diese kleinen Schönheitsfehler vermögen den insgesamt hervorragenden Eindruck, den die Tandberg 10 XD hinterläßt, kaum zu beeinträchtigen. Die technische Qualität, die reichhaltige Ausstattung und der hohe Bedienungskomfort rechtfertigen den nicht ganz niedrigen Preis.

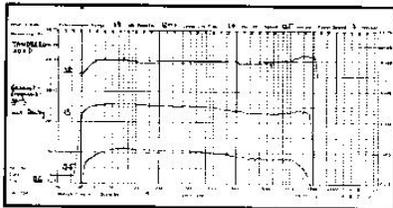
Material und Verarbeitung

Das Testgerät war in einwandfreiem Zustand, während des Tests traten auch keinerlei Fehler oder Mängel auf. Die Verarbeitung ist sehr sorgfältig, für den Gebrauch als mobiles Aufnahmegerät sollte man es aber in einen Koffer einbauen, um die empfindliche Mechanik und Elektronik vor Beschädigungen zu schützen.

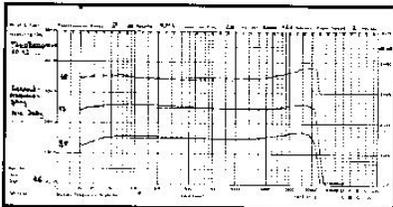
Reimund Grimm



Wiedergabefrequenzgang.



Gesamtfrequenzgang mit Dolby.



Gesamtfrequenzgang ohne Dolby