

TANDBERG

10XD STEREO

Professionelle Tonbandmaschine
mit Cross-field und Dolby-Technik



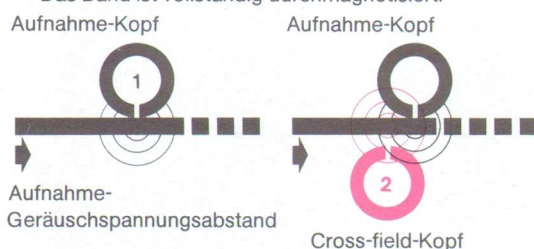


Das Modell 10XD ist das absolute Spitzengerät im «Tandberg-Tonbandgeräte-Programm» – entwickelt für einen anspruchsvollen kleinen Kreis, der etwas Außergewöhnliches verlangt. Es ist die beste jemals von Tandberg gebaute Tonbandmaschine. 10XD besitzt alles, was heute bei professionellen Tonbandgeräten vorausgesetzt wird, wie z. B. 3 Motoren, Möglichkeit zur Verwendung von 26,5 cm-Spulen (10 1/2"), 38 cm/s-Bandgeschwindigkeit und elektronisch-gesteuerte Drucktasten. 10XD besitzt auch Eigenschaften, die bislang noch in keinem anderen Tonbandgerät vereint worden sind. Tandberg Tonbandgeräte sind die einzigen der Welt, die die Tandberg Cross-field-Aufnahme-Technik mit dem Dolby* Rauschunterdrückungssystem verbunden haben. Jedes System stellt in seiner Art einen revolutionären Schritt vorwärts in der modernen Tonband-Technologie dar. Diese Kombination bedeutet, daß wir jetzt einen neuen Standard für das aufstellen, was man als echte, professionelle Eigenschaften und Möglichkeiten innerhalb des Marktes für Magnetband-Geräte bezeichnen kann. Ein garantierter, minimaler Geräuschspannungsabstand von 73 dB (gemessen bei 38 cm/s bei einem 4-Spur-Modell nach IEC A-Wertung).

Wie in der Elektronik, so in der Mechanik: Alle Teile wurden mit engen Toleranzen konzipiert und produziert. Das Zusammenspiel zwischen den drei Spezial-Motoren, dem Servo-System, das die Geschwindigkeit überwacht und der besonders sicheren Bandführung ergeben eine außergewöhnliche Präzision, insbesondere für den Band-Transport: Die maximale Toleranz für die Geschwindigkeit beträgt $\pm 0,3\%$; Tonhöhen-Schwankungen (Wow und Flutter) werden mit weniger als 0,07% garantiert (gemessen nach DIN).

1) Aufnahme mit konventioneller Aufnahme-Technik
Um einen optimalen Geräuschspannungsabstand, geringe Verzerrung und einen breiten Frequenzbereich zu erreichen, sollte das Band ganz durchmagnetisiert werden. Hier ist das Band nicht ganz durchmagnetisiert.

2) Aufnahmen mit der Tandberg Cross-field Technik
Das Band ist vollständig durchmagnetisiert.



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

Die Tandberg Cross-field Aufnahme-Technik

Um bestmögliche Aufnahme-Qualität zu erzielen, muß man die Eigenschaften der modernsten Magnetbänder voll ausschöpfen. Der Nachteil konventioneller Aufnahme-Techniken ist der, daß das Band nicht ganz durchmagnetisiert, und das Energie-Potential der Beschichtung nicht ganz ausgeschöpft wird.

Das Hauptmerkmal der Cross-field-Technik ist eine besonders intensive Vormagnetisierung des Bandes durch den rückseitig angeordneten Cross-field-Kopf. Während der Aufnahme führt der Cross-field-Kopf eine transversale Magnetisierung durch, d.h.: Das Band wird gründlich durchmagnetisiert. Das Band kann daher viel höhere Pegel verarbeiten, als dies mit konventionellen Techniken möglich wäre und es kann diese Signale ohne hörbare Verzerrung wiedergeben. Um Spitzenqualität bei der Aufnahme zu erreichen, ist das wichtigste Kriterium die «volle» Wiedergabe der hohen Frequenzen bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten. Genau in dieser Situation hat die Cross-field-Technik ihren größten Einfluß und trägt besonders zur Klangqualität bei.

Welche Bedeutung hat die Kombination von Cross-field und Dolby*?

Tandberg ist die einzige Firma in der Welt, die Tonbandgeräte mit der Kombination Cross-field-Technik und Dolby-Geräuschunterdrückungs-System herstellt. Der größtmögliche Frequenzbereich und das niedrigstmögliche Bandrauschen (größtmöglicher Geräuschspannungs-Abstand) sind zwei der wichtigsten Kriterien, die für eine Klangwiedergabe in Spitzenqualität erforderlich sind. Dies sind auch die Charakteristika, die durch normale Hör-Tests festgestellt werden können.

38 cm/s Bandgeschwindigkeit – natürlich!

Eine Bandgeschwindigkeit von 38 cm/s für Aufnahme und Wiedergabe ist seit langem eine Selbstverständlichkeit bei professionellen Tonband-Maschinen. Diese Geschwindigkeit ist ideal zum Archivieren, da es die Aufnahme über eine große Bandlänge spreizt.

Warum 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit bei einem professionellen Bandgerät?

Die Tandberg 10XD ist heute eines der wenigen professionellen Tonbandgeräte mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s. Der Nachteil bei einer Bandgeschwindigkeit von 38 cm/s ist die Wirtschaftlichkeit, d.h. eine kurze Spieldauer bei einer bestimmten Bandlänge. Es lag daher nahe eine niedrigere

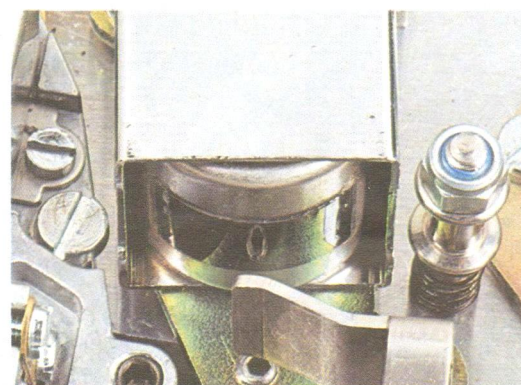
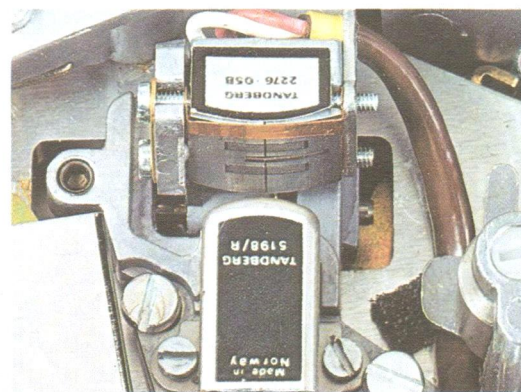
Bandgeschwindigkeit von 19 cm/s mit aufzunehmen. Desweiteren hat die Mehrzahl der Hersteller diese Geschwindigkeit als die niedrigste Grenze angenommen, da eine akzeptable Leistung bei noch kleineren Geschwindigkeiten nicht erreichbar schien. Mit der 10XD hat Tandberg die «Schallmauer» durchstoßen. Die Kombination von Cross-field und Dolby realisierte Übertragungseigenschaften bei einer Geschwindigkeit von 9,5 cm/s – die sich mit dem professionellen Standard messen kann.

Tandberg Cross-field Aufnahme-Technik (A)

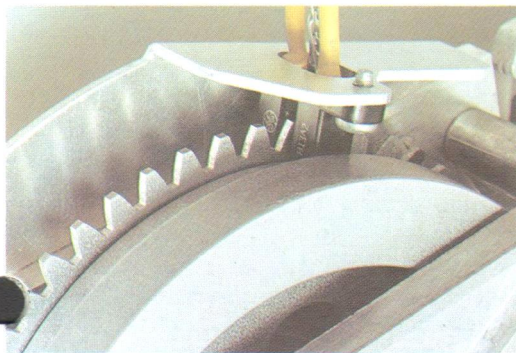
Der spezielle Crossfield-Kopf liegt dem Aufnahme-Kopf gegenüber und das Magnetband läuft zwischen den beiden Köpfen hindurch. Der Cross-field-Kopf sorgt für eine vollkommene Durchmagnetisierung und ermöglicht so dem Band viel höhere Pegel aufzunehmen, als dies mit konventionellen Aufnahme-Techniken möglich wäre.

Tandberg Ferrit-Wiedergabe-Kopf (B)

Ferrit als Material für Magnettonköpfe ist jetzt in einem solchen Ausmaß weiterentwickelt, daß wir dessen Einsatz für den Wiedergabe-Kopf beim 10XD befürworten können. Wir stellen diese Köpfe selbst her und sind davon überzeugt, daß Ferrit sehr niedrige Eigengeräusch- und Verschleißwerte erreicht.



Die Servo-Systeme



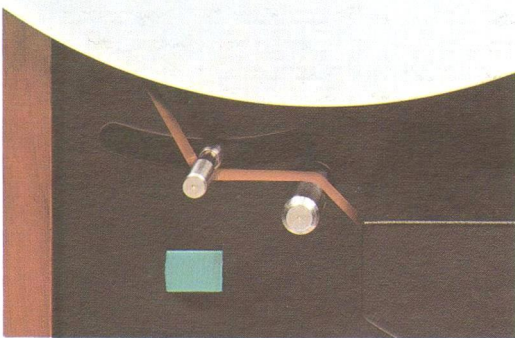
Elektronische, servo-gesteuerte Geschwindigkeits-Regelung

Das Servo-Kontroll-System funktioniert wie folgt: Eine Leuchtdiode ist an einer Seite neben einem Zahnrad, das mit dem Schwungrad rotiert, angebracht. Die Zähne des Zahnrads unterbrechen den Lichtstrahl und die daraus resultierenden Lichtimpulse werden über einen Photo-Transistor auf der anderen Seite des Zahnrads elektronischen

Schaltkreisen zugeleitet. Jede Geschwindigkeit (38 cm/s, 19 cm/s und 9,5 cm/s) entspricht einer bestimmten Impuls-Frequenz. Wenn der Vergleich eine Abweichung aufweist, erhöht oder senkt der Ton-Motor seine Geschwindigkeit entsprechend. Das System funktioniert ohne Zeitverzögerung und natürlich sind die Korrekturen viel zu klein, um sie zu bemerken.

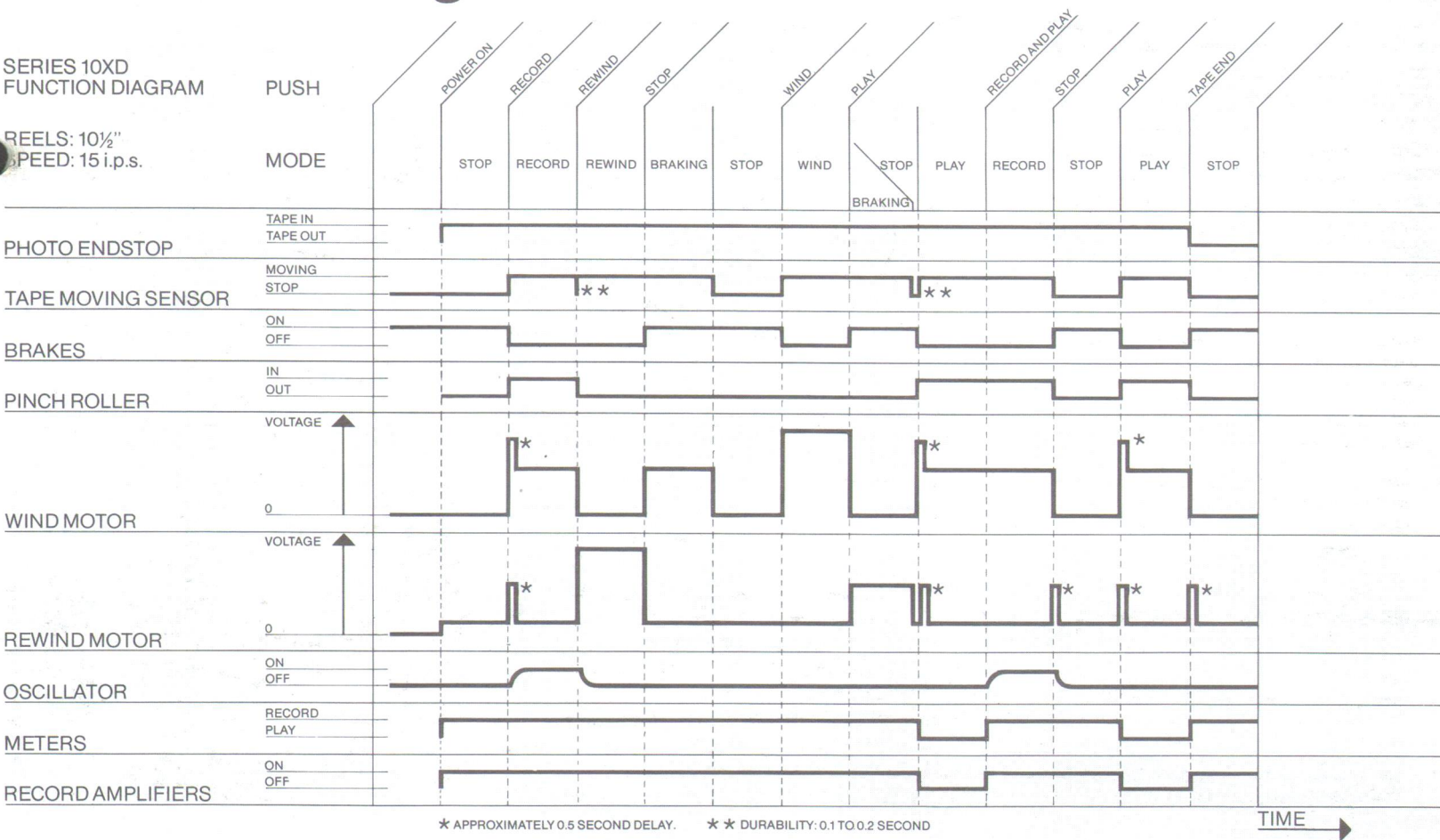
Servo-gesteuerter Bandzug

Bei Bandgeräten mit 3-Motoren-Antrieb wird der linke Spul-Motor während der Aufnahme oder Wiedergabe gewöhnlich mit einer konstanten Spannung versorgt. Die Spannung verursacht eine Bremswirkung, die die Bandspannung erhöht. Der Bandzug ist jedoch nicht gleichförmig, weil es auch davon abhängt, wieviel Bandmaterial auf der Spule ist. So besitzt das Gerät eine Tendenz zu hoher Tonkopf-Abnutzung und Banddeformierung,

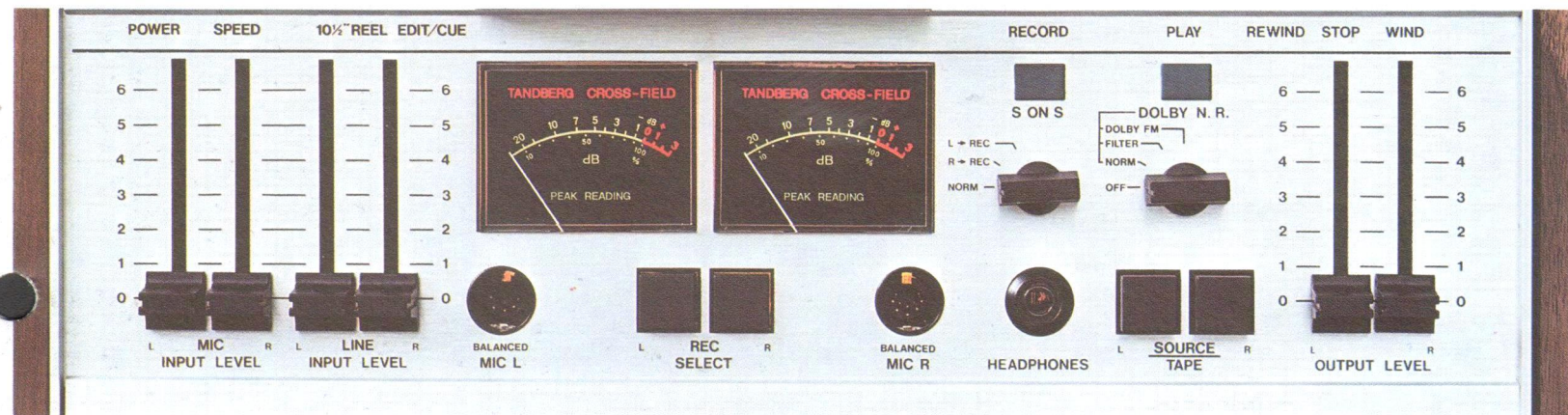


wenn die Abwickel-Spule leer ist oder eine Tendenz zu schlechtem Band/Kopf-Kontakt, wenn die Abwickel-Spule voll ist. Bei der 10XD wurde dieses Problem gelöst. Der linke Bandzug-Hebel arbeitet als «Fühler» in einem Servo-gesteuerten Bandzug-System. Der Bandzug ist bei allen Vorgängen und Verwendungszwecken konstant – unabhängig davon, wie das Verhältnis der Bandwickel auf den beiden Spulen ist.

Funktions-Diagramme



Verstärker-Elektronik



Das 10XD hat symmetrische Mikrofon-Eingänge

Aufnahmen, besonders für professionelle Zwecke, erfordern oft lange Mikrofon-Kabel. Diese Kabel nehmen leicht elektrische Störspannungen von Lichtschaltern, Motoren u.Ä. auf. Je länger das Mikrofon-Kabel ist, desto größer ist das Risiko unerwünschte Geräusche mit aufzunehmen. Aus diesem Grund müssen professionelle Ton-Ingenieure an ihren Geräten symmetrische Mikrofon-Eingänge haben. Die normale Methode, um einen symmetrischen Eingang zu erzielen, ist die Verwendung eines Transformators. Aber diese Methode hat Nachteile. Der Frequenzumfang wird z.B. vermindert und es besteht die Gefahr der Mikrophonie.

Ein anderes Problem kann dadurch entstehen, daß die Eingangs-Verstärker zusätzliche Geräusche mitliefern.

Wenn das Mikrofon-Ausgangssignal schwach ist, sodaß die Flachbahnregler am Tonbandgerät nachgestellt werden müssen, um maximale Aussteuerung zu erreichen, ist das Ergebnis oft ein hörbares Geräusch vom Eingangs-Verstärker.

Tandberg hat einen symmetrischen Mikrofon-Verstärker entwickelt, der sich *automatisch der Impedanz des Mikrofons anpaßt* und

minimale Geräuscentwicklung bei verschiedenen Mikrofon-Impedanzen garantiert. Die Eingangsstufe der 10XD ist eisenlos (ohne Übertrager) und hat die Eigenschaft der «Selbst-Anpassung» an irgendeine Impedanz und reduziert so Störgeräusche auf ein absolutes Minimum.

Mischen von Stereo-Aufnahmen

Die Tandberg 10XD hat 4 Eingangs-Regler, 2 Mikrofon- und 2 lineare-Eingänge (für Radioempfangsteil/Verstärker oder ein anderes Tonbandgerät). Dies schafft Möglichkeiten, Stereo- oder Mono-Aufnahmen zu mischen. Wie die Eingänge, so besitzen auch die Ausgänge Flachbahn-Regler, die leicht zu bedienen sind, da bei jedem Schieberegler die «Einstell-Strecke» groß ist.

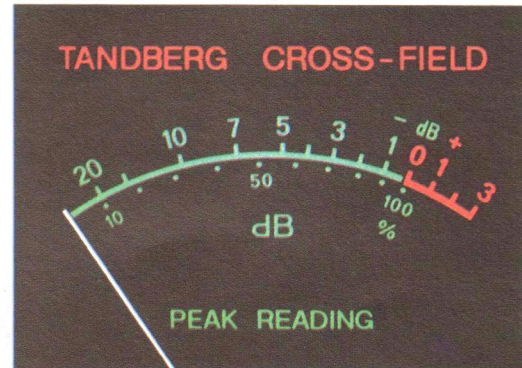
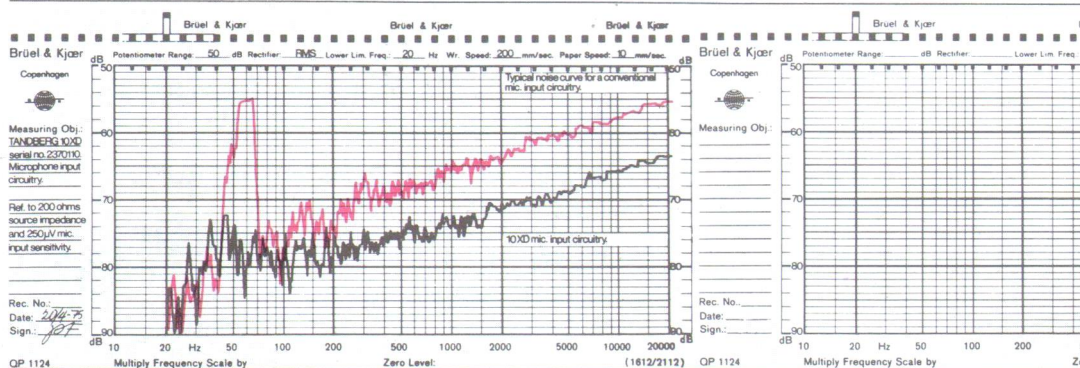
10XD mit «Spitzen-Spannungs-Anzeiger»

Anzeigeeinstrumente für die Eingangssignale sind die einzige Möglichkeit, Eingangssignale sichtbar zu machen. Daher ist die «Arbeitsweise» dieser Instrumente für jede Aufnahme die wir machen von primärer Bedeutung. 10XD wurde so gebaut, daß es den Charakteristika des besten Bandmaterials, das es z.Zt. gibt, entspricht. Um diese Kombination aus bestem Bandmaterial und Tonbandgerät

voll zu nutzen, ist es äußerst wichtig Qualitäts-Anzeigeeinstrumente zu haben, die nach den besten uns bekannten Meß-Techniken arbeiten. Die heute gebräuchlichen Anzeigee-Instrumente sind VU-Meter und Spitzenwert-anzeiger. Bei der Aufnahme ist es unser Ziel, das stärkst-mögliche Signal ohne hörbare Verzerrungen auf Band aufzunehmen. Sehr viele Impulse die aufgenommen werden sind von sehr kurzer Dauer, z.B. die Spitzen-Intensität eines Piano-Tons oder eines Becken-Tons. Das Problem hierbei ist, eine exakte Messung dieser Kurzzeit-Impulse zu erhalten, da es gerade sie sind, die zuerst verzerrt werden.

Ein VU-Meter zeigt nur den Mittelwert eines Klangpegels an, der irgendwo zwischen dem schwächsten und dem stärksten Pegel in einem festgelegten Zeitintervall liegt. Dieser Typ eines Anzeigeeinstrumentes wird die Spitzenintensität von kurzen, kräftigen Klangimpulsen nicht anzeigen. Gerade darin liegt sein Nachteil - gerade dort, wo die größte Gefahr zur Verzerrung liegt. In der Praxis ist es unmöglich zu vermeiden, daß ab und zu ein Band bei einem Tonbandgerät, das mit diesem Pegel-Anzeiger-Typ ausgerüstet ist, übersteuert wird.

Tandberg Tonbandgeräte wurden schon

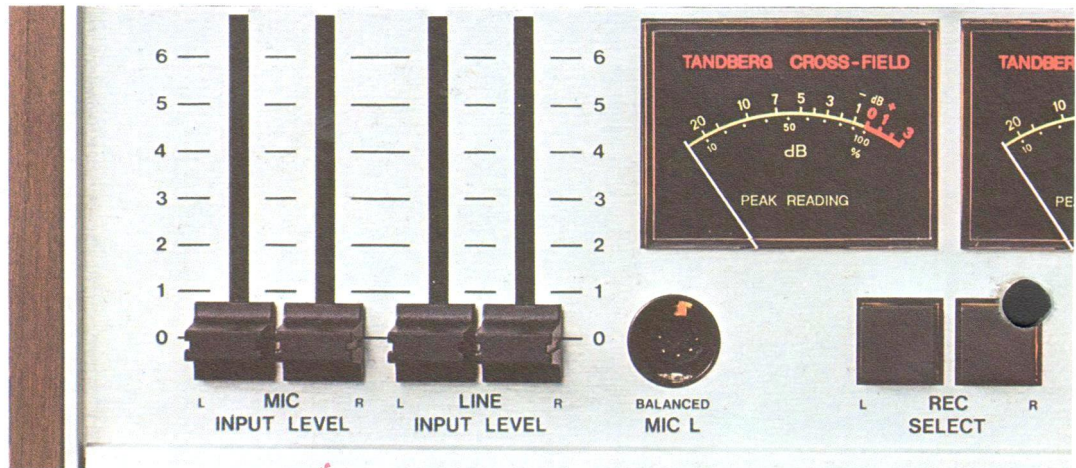
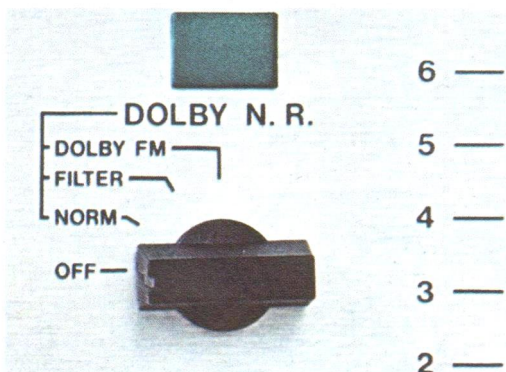


immer mit *Spitzenwert-Anzeigern* ausgerüstet, da wir glauben, daß diese den Klangpegel am wahrheitsgetreuesten anzeigen. Bei allen Tandberg Tonbandgeräten sind die Pegelanzeiger *hinter* dem frequenzkorrigierten Aufnahme-Verstärker angeschlossen. Daher messen diese Anzeige-Instrumente direkt die Spannung am Aufnahme-Kopf. Tandberg ist einer der wenigen Hersteller in der Welt, die Spitzenwert-Anzeigeeinstrumente in dieser Weise verwenden.

Spitzenwert-Anzeiger zeigen immer die grössten Amplituden eines Signals an, unabhängig von der Frequenz des Tones. Der richtige Gebrauch der großen, genauen Spitzenwert-Anzeiger der 10XD wird immer eine korrekte Pegelanzeige ermöglichen und niemals zu irgendeiner hörbaren Verzerrung führen! Zusätzlich besitzt die 10XD Übersteuerungs-Reserven, d.h. wenn trotz normaler Aussteuerung ein unerwartet starkes Signal auftreten sollte, kommt es immer noch nicht zu qualitätsmindernden Verzerrungen.

Der Dolby-Schalter

Der Dolby-Schalter der 10XD hat vier Stellungen OFF (Aus), NORMAL, FILTER und DOLBY FM (Dolby UKW). Das Dolby-System, das Bandrauschen bis zu 10 dB vermindert und die Cross-field-Technik sind Grundlagen für die hervorragende Aufnahme-Qualität. Zusätzlich eröffnet die DOLBY FM-Einstellung am Schalter eine besondere Möglichkeit, die man gewöhnlich nicht bei Tonbandgeräten findet. Sie können damit dolbisierte Ukw-Sendungen richtig entzerrt aufnehmen und wiedergeben. Mehr und mehr Länder streben die Einführung solcher Programme an. Der große Vorteil ist dabei, daß diese Sendungen fast völlig frei von Hintergrundgeräuschen sind. Um diese Sendungen richtig entzerrt wiedergeben zu können, müsste der Tuner mit einem Dolby-Dekoder ausgerüstet sein. Mit der DOLBY FM (UKW)-Einstellung am 10XD wird der



Dekoder eingeschaltet, womit Sie sich den Kauf eines teuren Zusatzgerätes ersparen können, zumal wenn «dolbisierte UKW-Sendungen» einmal so gebräuchlich werden wie Stereo-Sendungen.

Vor- und Hinterband-Kontrolle

Die SOURCE TAPE-Tasten ermöglichen Ihnen, Aufnahmen auf zweierlei Arten mitzuhören: Die Vor-Band-Kontrolle (A Test) gestattet das Mithören einer Aufnahme, *bevor* diese auf Band aufgenommen wird. Die Hinterband-Kontrolle (B Test) ermöglicht ein Mithören der Aufnahme *nachdem* diese auf das Band aufgenommen wurde (sofortige Wiedergabe über den getrennten Wiedergabe-Kopf). Es ist selbstverständlich, daß die Hinterband-Kontrolle der wichtigste Teil dieses Tests ist.

Stereo-Kopfhörer-Anschluß an der Vorderseite

Die 10XD besitzt Gegentakt-Ausgangsstufen für Stereo-Kopfhörer. Der Ausgang wurde so ausgelegt, daß er zu allen Kopfhörern mit 6,3 mm Klinkenstecker bei einer Impedanz über 8 Ohm. paßt. Der Ausgangs-Pegel kann durch die Ausgangs-Flachbahnregler eingestellt werden. Der Ausgang gibt den vollen Frequenzumfang (siehe «Frequenz-Umfang» unter Technische Daten) wieder und der Klirrfaktor beträgt weniger als 0,2 %.

Einstellbare Ausgangs-Pegel

Die Tandberg 10XD besitzt keine eingebauten Endverstärker, da sie zum Anschluß an Verstärker der Spitzenklasse konzipiert wurde. Der Ausgangspegel kann leicht und präzise durch die großen Schieberegler eingestellt werden. Die Spitzen-Wert-Anzeiger zeigen auch den Ausgangspegel an.

Fliegender Start

Es gibt eine Einrichtung die es ermöglicht, einen sogenannten «Fliegenden Start», der ein direktes Umschalten von Wiedergabe auf Aufnahme bezeichnet, durchzuführen. Diese Einrichtung ist besonders zum Archivieren nützlich und wenn eine Aufnahme sofort einer anderen folgen soll.

Leichtes Archivieren

Die EDIT/CUE-Einrichtung ermöglicht ein Abhören des Bandes während des Schnellspulens. Das bedeutet, daß Sie eine bestimmte Stelle der Aufnahme herausfinden können und ihnen so die Archivier-Arbeit erleichtert wird.

Photo-elektrischer Endabschalter

Die 10XD ist mit einem photo-elektrischen Band-Endabschalter ausgerüstet. Das Band läuft zwischen einer Lichtquelle und einem Photo-Transistor hindurch. Am Bandende, oder wenn ein Stück transparentes Band eingefügt ist, wird der Bandtransport automatisch unterbrochen und die Andruckrolle vom Band abgehoben. Das bedeutet, daß das Gerät in Betriebspausen keinen unnötigen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist.



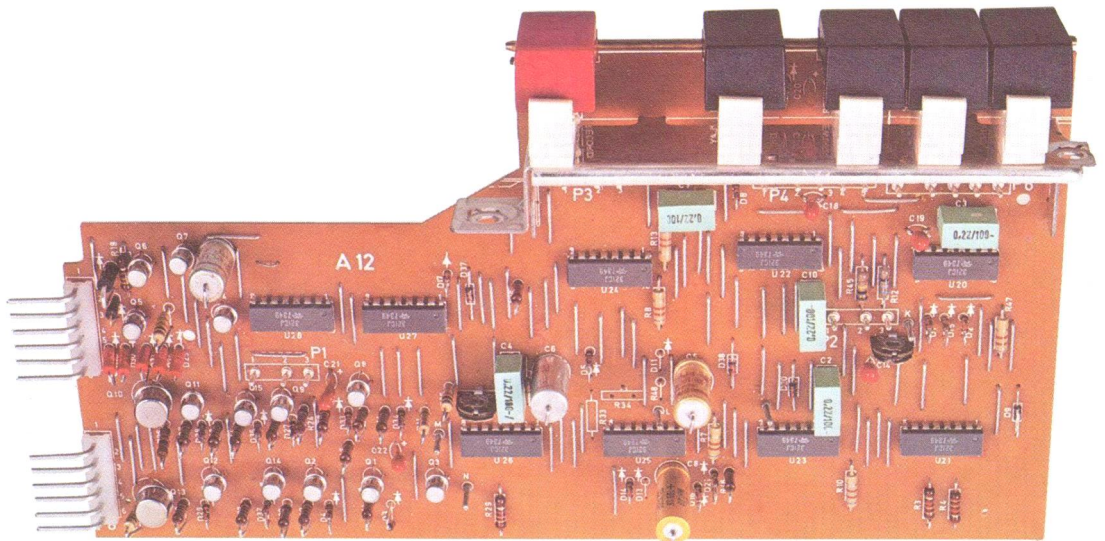
Elektronische Steuerung

Hochwertige integrierte Logik-Schaltkreise steuern die drei Motoren

Die Band-Transport-Mechanik in einem Tonbandgerät kann mechanisch oder elektronisch gesteuert werden. Mechanische Systeme, die in 3-Motoren-Tonbandgeräten üblich sind, haben gegenüber elektronischen Systemen schwieriger zu warten sind und vornehmlich aus dem Zwang, bei einer Anzahl mechanischer Teile enge Toleranzen zu wahren zu erhalten, wenn das System perfekt arbeiten soll. Kleine mechanische Ungenauigkeiten oder schlechte Einstellungen können leicht zu einem unzureichenden Bandlauf führen. Hinzu kommt, daß mechanische Systeme schwieriger zu warten sind und sich nicht zur Fernbedienung eignen. Die Tandberg 10XD hat drei Motoren und elektronische Steuerung mit hochwertigen, integrierten Logik-Schaltkreisen. Die beiden Umspul-Motoren sind direkt mit den Bandtellern verbunden, während der dritte Motor den Capstan antreibt. Hier wurde auch die Gesamtzahl der beweglichen Teile auf ein Minimum reduziert. Dies ist ein großer Vorteil, da alle mechanischen Systeme früher oder später verschleissen, nachgestellt oder ersetzt werden müssen. Der Hauptvorteil, der durch die elektronischen Steuerungen der 10XD erzielt wird, ist der, daß keine mechanischen Zeitverzögerungen eintreten, wenn von einer Betriebsart in eine andere umgeschaltet wird. Umschaltzeiten von einer Betriebsart in eine andere sind alle sehr kurz. Sie können vom schnellen Vorlauf direkt auf Rücklauf und vor allem vom Vor- oder Rücklauf direkt auf Wiedergabe umschalten. Der zuletzt erwähnte Umschalt-Vorgang ist bei mechanischen Systemen unmöglich.

Gesteuerte Brems-Funktion

Die meisten Tonbandgeräte benötigen ziemlich lange Verzögerungen zwischen der Vor-, bzw. Rücklauf- und der Wiedergabe-Betriebs-



stellung, wenn sichergestellt werden soll, daß während des Umschaltens keine Unregelmäßigkeiten auftreten. Diese Verzögerung kann bis zu einigen Sekunden ausmachen und stört oft, wenn das Gerät intensiv benutzt wird. Das Problem wurde bei der 10XD beseitigt. Eine Leuchtdiode und ein Photo-Transistor «fühlen» ob der rechte Spulen-Motor dreht oder nicht und senden diese Information an die Logik-Schaltkreise. In dem Moment, in dem der Spul-Motor anhält, gibt die Logik diese Information weiter und sorgt so für ein schnelles Umschalten in Wiedergabe-Funktion.

Fernbedienung (Zubehör-Teil)

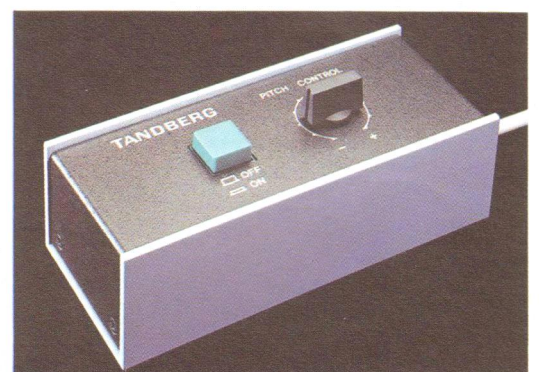
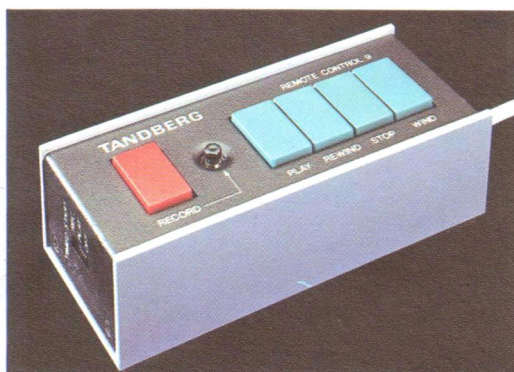
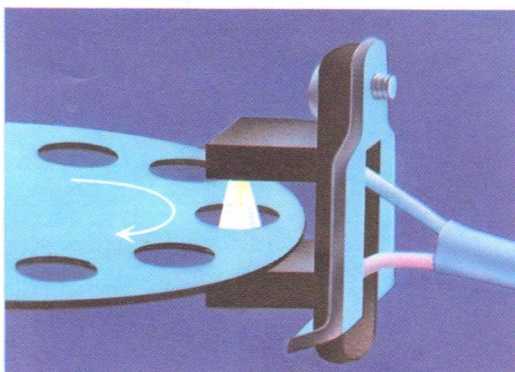
Alle Betriebsarten können von einem getrennten Steuerungsteil mit einem 5 m-Kabel fernbedient werden. Das Fern-Bedienungsteil enthält dieselben Drucktasten wie das Bandgerät. Selbst wenn die Fernbedienung angeschlossen ist, reagieren die Drucktasten am Bandgerät immer noch. Die Drucktasten leuchten auf und zeigen damit an, in welcher Betriebsstellung das Gerät zu irgendeinem Zeitpunkt ist. Das Fernbedienungsteil kann an einen Zeitschalter angeschlossen werden. Dieser schaltet automatisch auf Aufnahme, Wiedergabe oder Stop zu irgendeiner vorgeählten Tageszeit.

Die Steuerungslogik

Das Steuerungs-System der 10XD ist ein «elektronisches Gehirn» mit integrierten Schaltkreisen, die auf einer gedruckten Platine montiert sind. Dies entspricht einigen 100 Transistor-Funktionen. Die Drucktasten, die auf dieselbe gedruckte Platine montiert wurden wie die integrierten Schaltkreise, sind leicht bedienbar. Sie steuern alle Betriebsstellungen, Aufnahme, Wiedergabe, Vor- und Rücklauf und Stop. Die 10XD zu bedienen, ist daher sehr einfach und präzise. Unabhängig davon, wie die Betriebsarten-Tasten gedrückt werden, sichern die elektronischen Steuerungs-Systeme und das Servo-gesteuerte Bandzug-System einen sicheren und schonenden Bandlauf.

Geschwindigkeitsregelung (manuelle Geschwindigkeits-Regelbarkeit, Zubehör-Teil)

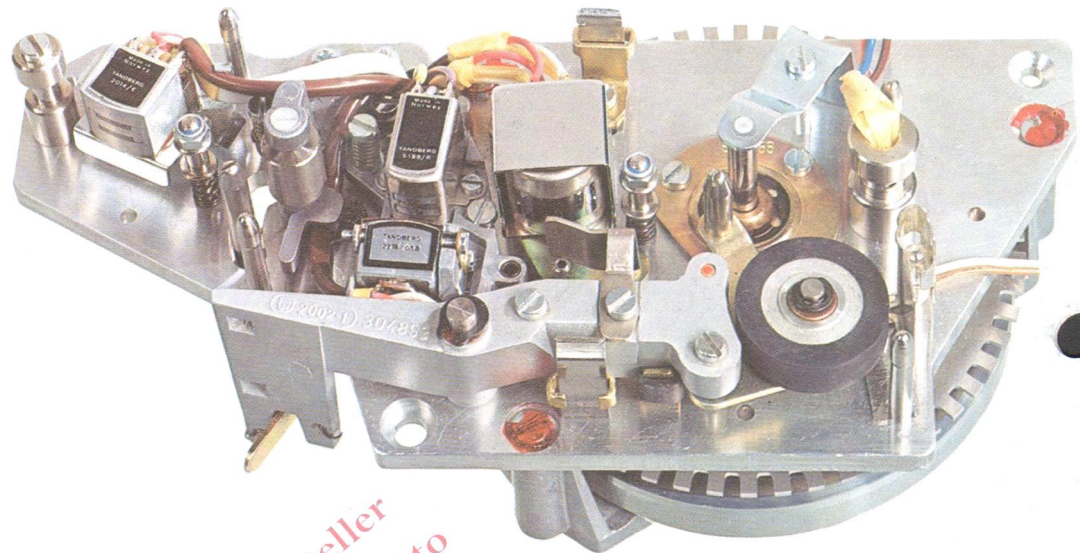
Zum professionellen Gebrauch kann die 10XD mit einer externen Geschwindigkeitsregelung (pitch control) ausgerüstet werden, die eine externe, manuelle Kontrolleinrichtung darstellt, um die Aufnahme- und Wiedergabe-Geschwindigkeit innerhalb einer Toleranz von $\pm 10\%$ der Sollgeschwindigkeit zu überwachen. Diese Einrichtung ist besonders nützlich um die Geschwindigkeit einer Aufnahme der Geschwindigkeit einer anderen genau anzupassen. Musiker werden dies nützlich finden und es kann auch eine Hilfe beim Archivieren des Bandes sein.



Mechanik in Studio-Qualität

Die Kopfträgerplatte

Die Bandführung und die Anordnung der Tonköpfe ist das «Herz» jedes Tonbandgerätes und der kritischste Teil für gute Aufnahme- und Wiedergabe-Qualität. Alle Teile im Bandführungs-System sind für den guten Band-Kopf-Kontakt extrem wichtig. Gibt es bei einem der Teile in diesem komplizierten System die geringste Schwäche oder verstellt sich eines der Teile, so wird dies den Kontakt zwischen den Tonköpfen und dem Band verändern und die Klangqualität vermindern. Bei einer Bandmaschine mit Studio-Mechanik, wie sie die 10XD besitzt, wird außergewöhnliche Sorgfalt darauf verwendet, Qualität und Präzision in der gesamten Bandführung zu erreichen. Alle Teile wurden mit sehr engen Toleranzen hergestellt und arbeiten beim Bandtransport mit einem Minimum an Spiel. Gleichzeitig müssen alle Teile die mit dem Band in Berührung kommen, nachstellbar sein, um einen optimalen Band-Kopf-Kontakt und damit von einem Mal zum anderen genau dieselbe Qualität zu erreichen. Bei der 10XD haben wir alle oben erwähnten Probleme gelöst, indem wir das gesamte Bandführungs-System auf eine extrem stabile, 5 mm dicke Aluminium-Platine montiert haben, die große Stabilität gewährleistet. Daher kann sich keines der Teile, die auf dieser Platte montiert sind, verstellen – unabhängig davon, in welcher Betriebsstellung sich das Tonbandgerät befindet. Die Tonwelle ist aus speziellem, nicht rostendem Stahl und in einem Prozess hergestellt, der eine vollkommene Kontrolle über die Maße und die Oberflächen-Behandlung ermöglicht. Die Tonwelle ist mit einem Schwungrad verbunden, das genau ausgewuchtet wurde und auf speziellen, selbstschmierenden, hermetisch abgeschlossenen Kugellagern läuft. Zusätzlich garantiert das professionelle Flutter-Filter eine minimale Geschwindigkeits-Abweichung und vermeidet Modulations-Geräusche, die auftreten können, wenn das Band über die verschiedenen, polierten Oberflächen gleitet. Alle Tonköpfe, die in Tandbergs Radiofabrikk in Oslo entwickelt und hergestellt wurden, werden besonderen Tests unterworfen und für jedes Gerät per Hand ausgesucht, um so weit wie möglich einen gleichbleibenden Leistungsstandard aufrechtzuerhalten. Die Tonköpfe, das mech. Flutter-Filter und die Andruckrolle können nach drei Richtungen Mikro-justiert werden! Dadurch wird zwischen den Tonköpfen und dem Band der bestmögliche Kontakt garantiert.



Riemenangetriebene Tonwelle

Wenn der Capstan-Motor zu nahe an den Tonköpfen montiert ist, können Induktionsströme vom Motor die Tonköpfe beeinflussen. Diese Ströme können die Klangwiedergabe stören. Es ist daher äußerst wünschenswert, daß der Ton-Motor so weit wie möglich von den Tonköpfen entfernt liegt. Gleichzeitig ist es ebenfalls sehr wünschenswert, wenn das System die Kraft vom Motor auf die Tonwelle so einfach und so direkt wie möglich überträgt. Der Ton-Motor könnte das Schwungrad direkt antreiben, dies jedoch leistet Ungleichmäßigkeiten und Vibrations-Problemen Vorschub. Die geringste Unwucht in der Tonwelle würde das Schwungrad «eiern» lassen und einen ungleichen Bandtransport verursachen. Wir waren daher gezwungen, diese Methode für 10XD abzulehnen.

In der 10XD wird die Kraft vom Ton-Motor durch einen Riemen auf das Schwungrad übertragen. Das bedeutet, daß der Motor ausreichend weit von den Tonköpfen entfernt ist und gleichzeitig ein sehr einfaches, gleichförmiges Kraft-Übersetzungs-System darstellt.

Die 3 Spezial-Motoren

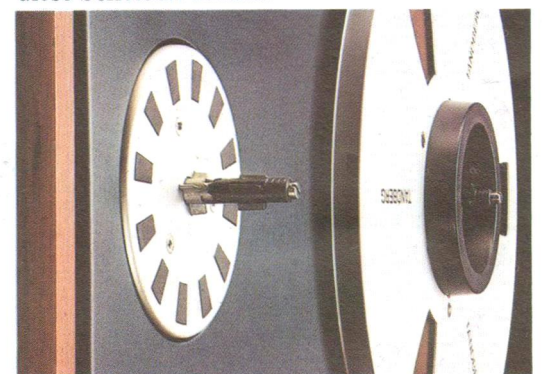
Zwei Spul-Motoren sind direkt mit den ihnen zugehörigen Bandtellern verbunden. Sie leisten die Vor- und Rücklauf-Arbeit. Mit Hilfe des «elektronischen Gehirns» in der 10XD, ermöglicht Ihnen dieses System von Vor- auf Rücklauf umzuschalten, oder umgekehrt, ohne zwischendurch die Stop-Taste drücken zu müssen. Der Ton-Motor, der für die Aufnahme- und Wiedergabe-Betriebsarten benutzt wird, ist ein extrem zuverlässiger, servo-gesteuerter Gleichstrom-Motor. Dieser Motor ist bürstenlos und erzeugt daher keine

elektrischen Geräusche. Die 10XD besitzt ein elektronisch, servo-gesteuertes Geschwindigkeits-Gleichlauf-System und der Ton-Motor wird durch eingebaute Hall-Effekt-Einrichtungen gesteuert.

Alle Vorteile, die ein 3-Motoren-Tape-Deck besitzen kann, wurden bei der 10XD voll ausgeschöpft. Sie wird durch Logik-Schaltkreise gesteuert und alle Betriebsarten können fernbedient werden. Desweiteren wurde die Mechanik selbst stark vereinfacht.

Funkenfrier, schneller Vorlauf

26,5 cm (10 1/2") – Spulen werden fast ausschließlich aus Metall hergestellt und erreichen so die erforderliche Stärke und Stabilität. Wenn diese Spulen mit hoher Geschwindigkeit rotieren entsteht statische Elektrizität, die leicht auf das Chassis überspringen kann und Funken erzeugt. Dies kann eine Bandaufnahme unbrauchbar machen. Diese statische Elektrizität muß sich daher entladen können. Bei der 10XD wurden die Gummiauflegescheiben auf den Spulen-Tellern mit einem elektrisch-leitenden Material imprägniert, sodaß sich die statische Aufladung über diese Scheiben entlädt.



Technische Daten

Eingestellt auf Tandberg Magnet-Tonband oder gleichwertiges Bandmaterial des Typs LH (Low Noise High Output).

Spuren: Lieferbar: 4-Spur-Modell 10XD-4. 2-Spur Modell 10XD-2.

Netzspannung: 240, 230 oder 115 V.

Leistungsaufnahme: Max. 100 W.

Bandgeschwindigkeiten: 38 cm/s (15"), 19 cm/s (7½"), 9,5 cm/s (3¾").

Gleichlaufschwankungen: Bei normaler Betriebstemperatur: nicht größer als $\pm 0,3\%$.

Wow und Flutter, Max.:

	Spitze DIN 45511	W.R.M.S.
38 cm/s (15")	0,07 %	0,04 %
19 cm/s (7½")	0,09 %	0,06 %
9,5 cm/s (3¾")	0,15 %	0,11 %

Frequenzumfang:

	DIN 45511*	± 2 dB*
38 cm/s (15")	30–30 000 Hz	30–25 000 Hz
19 cm/s (7½")	30–26 000 Hz	30–22 000 Hz
9,5 cm/s (3¾")	30–20 000 Hz	40–18 000 Hz

*Ohne Dolby.

Geräuschspannungsabstand, bei der höchsten Geschwindigkeit unter Verwendung von Tandberg-Band oder gleichwertigem LH-Typ-Bandmaterial:

	Normal		Dolby	
	4-Spur	2-Spur	4-Spur	2-Spur
IEC-A-Kurve, 2 % Verzerrung	64 dB	66 dB	72 dB	74 dB
IEC unbewertet R.M.S., 2 % Verzerrung	57 dB	57 dB	61 dB	61 dB
DIN 45511, bewertet	60 dB	62 dB	66 dB	68 dB
DIN 45511, unbewertet	56 dB	56 dB	60 dB	60 dB

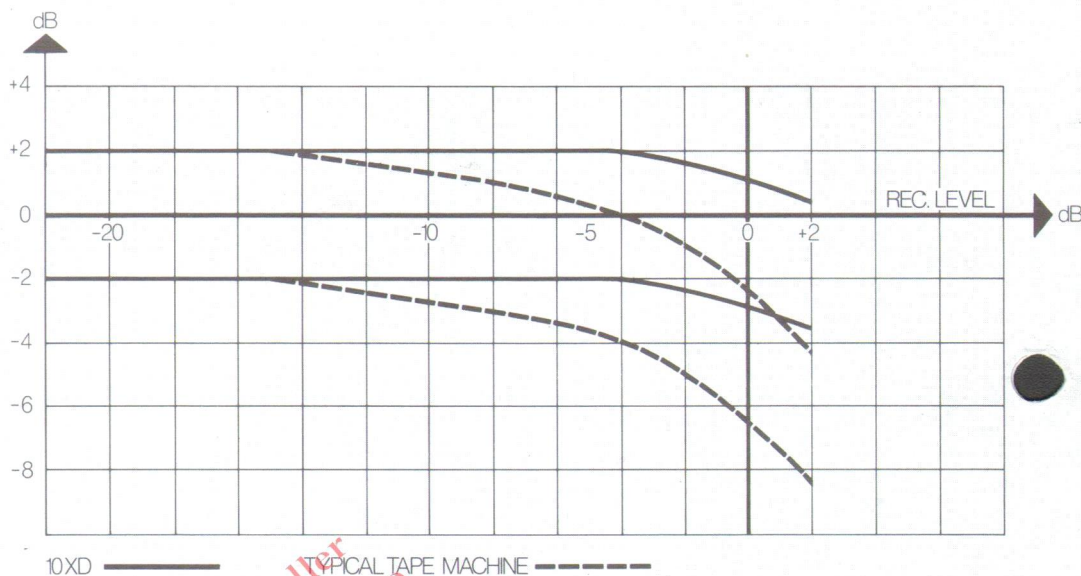
Kanaltrennung bei 1000 Hz: Mono größer als 60 dB.
Stereo größer als 50 dB.

Verzerrung:

Vom Aufnahme-Verstärker: Max.: 0,2 % bei 2 dB.

Vom Wiedergabe-Verstärker: Max.: 0,2 %.

Vom Magnettonband: Max.: 2 % bei 0 dB Aufnahmepegel.



Aufnahme- und Wiedergabetoleranz in Abhängigkeit vom Aufnahmepegel. Geschwindigkeit 38 cm/s. 0 dB Aufnahmepegel entspricht 2% Klirr bei 1000 Hz vom Band.

Eingänge:

MIKROFONE (MIC): Symmetrische Eingänge für dynamische Mikrofone. Die Empfindlichkeit selbst passt sich der Mikrofon-Impedanz an.

Empfindlichkeitsbereich: 0,23 mV–35 mV.

RADIO: Eingangs-Impedanz 50 kOhm. Die Empfindlichkeit beträgt 8 mV und die max. Spannung beträgt 1,2 V bei 400 Hz.

LINE (US-NORM): Eingangs-Impedanz 200 kOhm. Die Empfindlichkeit beträgt 100 mV und die max. Spannung beträgt 5 V bei 400 Hz.

Ausgänge:

RADIO: Ausgangs-Impedanz 5 kOhm. Die unbelastete Ausgangsspannung beträgt 0,75 V.

LINE (US-NORM): Ausgangs-Impedanz 150 Ohm.

Die unbelastete Ausgangsspannung beträgt 1,5 V.

KOPFHÖRER: Minimale Ausgangs-Impedanz 8 Ohm.

Ausgangsleistung 5 mW pro Kanal.

Abmessungen: (ohne Spulen): Breite 43,5 cm.

Höhe 18,5 cm. Tiefe 45,0 cm.

Gewicht: 16,4 kg.

Zubehör:

Mikrofon: Tandberg TM6. Dynamisches Mikrofon (Moving Coil) Kugel-Charakteristik. Frequenzumfang: 50–15 000 Hz (+ 3, – 6 dB).

Magnettonband: Tandberg-Band in verschiedener Länge.

Leerspulen: In Kunststoff oder Aluminium lieferbar.

Fernbedienungsteil und Geschwindigkeitsregler (pitch control) siehe besondere Beschreibung im Text.

Einbausatz zum Einbau des 10XD in einen 19"-Einschub (Amerikanischer Standard).

Tragekoffer.

TANDBERG

DEUTSCHLAND: Tandberg Radio Deutschland GmbH, 4006 Erkrath-Unterfeldhaus, Heinrich-Hertz-Straße 24.

ÖSTERREICH: Tandberg Ges. m.b.H., Hietzinger Kai 97, A-1130 Wien.

SCHWEIZ: Egli, Fischer & Co. A.G., Gotthardstraße 6, 8022 Zürich.

IHR HIFI-FACHHÄNDLER:

TANDBERGS RADIOFABRIKK A/S,
OSLO 8, NORWEGEN.