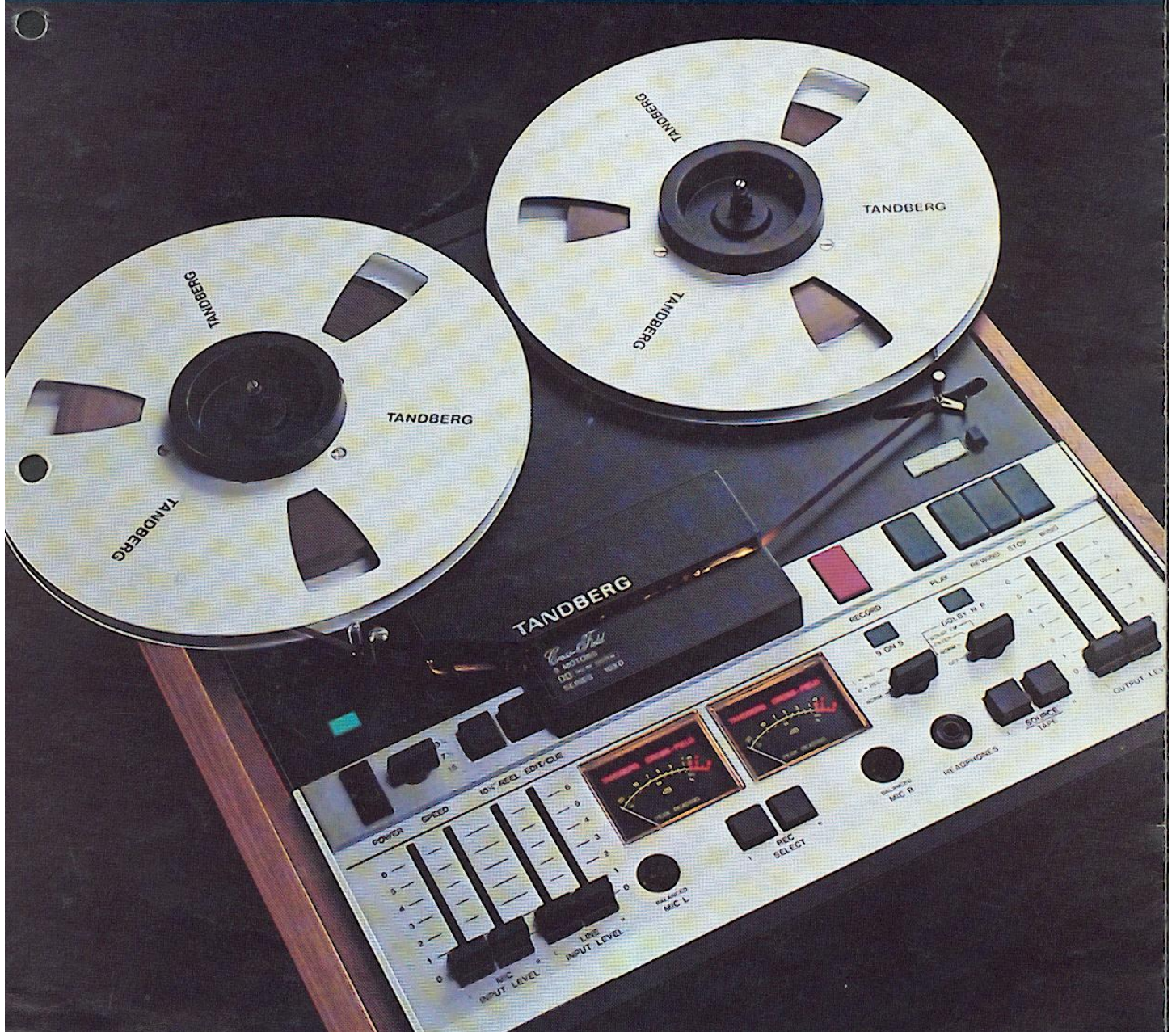


# TANDBERG

---

# 10XD STEREO

Professioneel 3-motoren recorderdek

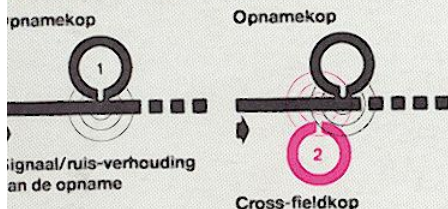




Model 10XD is het vlaggeschip van de vloot Tandberg bandrecorders - ontworpen voor kritisch ingestelden die zich niets buitengewoons wensen. Het is de beste bandrecorder die Tandberg ooit gemaakt heeft. De 10XD heeft alles waarmee tegenwoordig alle professionele bandrecorders zijn uitgerust, zoals: motoren, 26 cm spoelen, een bandsnelheid van 38 cm/s en elektronische tiptoetsen. Maar de 10XD beschikt ook nog over opmerkelijke kenmerken die men tot nu toe op geen andere bandrecorder aantroef. Tandberg bandrecorders zijn namelijk de enige machines ter wereld waarin het Tandberg Cross-field opname-systeem met een Dolby<sup>®</sup> ruisonderdrukkingssysteem gekombineerd worden gebruikt. Dit is de betekenis van een revolutionaire stap voorwaarts op het gebied van de moderne bandrecordertechniek. In feite betekent deze combinatie dat wij op het gebied van de consumenten elektronica bepalen wat werkelijk professionele eigenschappen en faciliteiten kunnen worden genoemd: een gegarandeerde minimale signaal/ruis-verhouding van 72 dB (gemeten bij 38 cm/s aan een 4-spoelen model, C curve A-weighted). Dit geldt ook voor het mechanisme: bij ontwerp en productie van de onderdelen worden zeer nauwe toleranties eingehouden zodat ze uitzonderlijk stabiel zijn. De wisselwerking tussen de trekkracht van de drie speciale motoren, het servosysteem voor de snelheidsregeling, en de uitzonderlijk stabiele bandweg resulteert in een uitzonderlijk stabiel bandtransport. De maximale snelheidstolerantie bedraagt 0,3% terwijl de snelheidsvariaties bij 38 cm/s gegarandeerd kleiner zijn dan 0,07% (gemeten volgens DIN). Alle functies worden gestuurd door logische schakelingen (8 IC's).

**Opname met conventionele opnametechnieken**  
 Om een optimale signaal/ruis-verhouding, een geringe vervorming en een groot frequentiebereik te verkrijgen moet de band door-en-door worden gemagnetiseerd. Hier is de band niet volledig gemagnetiseerd.

**Opname met Tandberg Cross-field techniek**  
 De band is door-en-door gemagnetiseerd.



Dolby Type B. Dolby is een geregistreerd handelsmerk van Dolby Laboratories Inc., Ver. Staten.

### Tandberg Cross-field opnametechniek

Om een geluidsoptopname van topkwaliteit te kunnen maken moeten alle karakteristieke eigenschappen van de moderne magneetbanden volledig worden benut. Het bezwaar van de conventionele opnametechnieken is dat de band niet door-en-door wordt gemagnetiseerd en dat de potentiële mogelijkheden van de oxydelaag niet volledig worden benut. Kenmerkend voor de Cross-field techniek is dat de band tussen de opnamekop en een speciale Cross-field kop wordt doorgevoerd. Tijdens de opname zorgt de Cross-field kop voor een transversale voormagnetisatie wat betekent dat de band door-en-door wordt gemagnetiseerd. Het resultaat is dat de band veel sterkere signalen kan verwerken dan met conventionele opnametechnieken mogelijk is en dezelfde signalen zonder hoorbare vervorming kan weergeven. Het belangrijkste criterium bij de kwaliteitsbeoordeling van een opname is dat de hoogste tonen ook bij lagere bandsnelheden volledig worden weergegeven. En juist onder deze omstandigheden heeft de Cross-field techniek de grootste invloed en draagt het meeste bij tot de kwaliteit van de opname.

### Wat betekent een combinatie van Cross-field en Dolby?

Tandberg is het enige bedrijf ter wereld dat bandrecorders vervaardigt waarin Cross-field opnametechniek en Dolby ruisonderdrukkingssysteem gecombineerd worden toegepast. Een zo groot mogelijk frequentiebereik en een zo laag mogelijke bandruis (maximale signaal/ruis-verhouding) zijn twee van de belangrijkste eigenschappen die voor een kwaliteits geluidswaergave nodig zijn. Dit zijn ook de eigenschappen die zich met normale luisterproeven gemakkelijk laten beoordelen.

### Een bandsnelheid van 38 cm/s - natuurlijk!

Een bandsnelheid van 38 cm/s is voor opname en waergave met professionele bandrecorders al lange tijd volledig geaccepteerd. Deze snelheid leent zich bij uitstek voor geluidsmontages omdat de opname over een grotere lengte van de band wordt verspreid.

### Waarom nu ook 9,5 cm/s op een professionele bandrecorder?

Vandaag de dag is de Tandberg 10XD een van de weinige professionele bandrecorders met een bandsnelheid van 9,5 cm/s. Het nadeel van een bandsnelheid van 38 cm/s is het oneconomische bandgebruik. Met andere woorden: de kortere speelduur van een gegeven bandlengte. Daaruit is de vraag ontstaan om

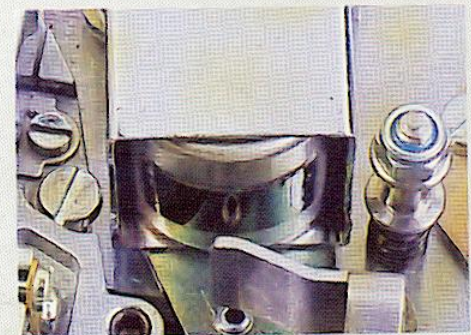
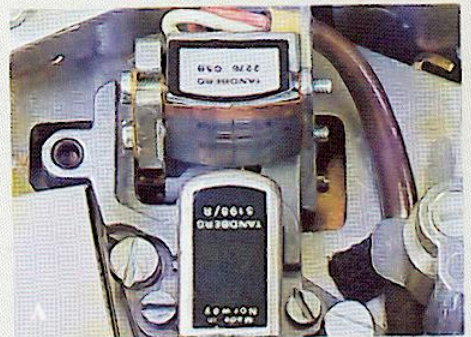
ook dit soort machines met een bandsnelheid van 19 cm/s uit te rusten. Door de meeste fabrikanten wordt deze snelheid als de laagst mogelijke snelheid beschouwd omdat ze bij lagere snelheden geen aanvaardbare prestaties meer kunnen bereiken. Met de 10XD heeft Tandberg ook deze hindernis genomen. De combinatie van Cross-field en Dolby resulteert ook bij een snelheid van 9,5 cm/s in eigenschappen die de professionele normen benaderen. De frequentie karakteristiek loopt van 30 tot 20.000 Hz en de grootste snelheidsvariatie bedraagt 0,15% (DIN 45511).

### Tandberg Cross-field opnamekop (A)

De speciale Cross-fieldkop is tegenover de opnamekop gemonteerd, en de magneetband loopt tussen de beide koppen door. De Cross-fieldkop garandeert dat de magneetband door-en-door wordt gemagnetiseerd zodat de band veel sterkere signalen kan verwerken dan met conventionele opnametechnieken mogelijk is.

### Tandberg ferriet-weergavekop (B)

Ferriet is nu als materiaal voor magneetkoppen zo ver ontwikkeld dat wij het verantwoord vinden om het voor de weergavekop voor de 10XD te gebruiken. Deze koppen worden in eigen huis vervaardigd en we zijn ervan overtuigd dat ferriet een zeer geringe intrinsieke ruis en een zeer grote slijtvastheid bezit.



# Laagfrequent gedeelte



## De 10XD heeft gebalanceerde microfoon-ingangen

Bij een opname, vooral voor professionele doeleinden, zijn vaak lange microfoonkabels nodig. Deze kabels nemen elektrische stoor-signalen op die door lichtschakelaars en motoren worden opgewekt. Hoe langer de microfoonkabels, hoe groter de kans dat ongewenste signalen worden opgenomen. Dit is de reden waarom de machines van professionele geluidstechnici met gebalanceerde ingangen zijn uitgerust. De normale methode om een gebalanceerde ingang te verkrijgen is een transformator op te nemen. Aan deze methode kleven echter enkele bezwaren. Zo wordt bijvoorbeeld het bereik van de lagere frequenties beperkt en bestaat er een duidelijk risico voor het optreden van microfonie. Een ander probleem dat zich kan voordoen is de ruis die door de ingangsversterker wordt opgewekt. Is het ingangssignaal zo zwak dat de ingangsgevoeligheid op maximaal moet worden ingesteld, dan ontstaat vaak een hoorbare ruis.

Tandberg heeft een gebalanceerde microfoon-versterker ontwikkeld die zichzelf *automatisch* op de *microfoonimpedantie* instelt en die bij verschillende microfoonimpedanties een *minimale ruisbijdrage* levert. Uiteraard is de ingangstrap

van de 10XD transformatorloos, stelt zich automatisch in op elke impedantie en draagt maar weinig bij tot de totale ruis.

## Mengen in stereo

De Tandberg 10XD heeft 4 ingangen: 2 microfoon- en 2 lijn-ingangen (programma's van tuner/versterkers of een andere bandrecorder). Hiermee kunnen zowel stereo- als mono-programma's worden gemengd. Evenals de uitgangen zijn ook de ingangen uitgerust met grote schuifpotentiometers waarmee gemakkelijk kan worden gewerkt.

## De 10XD is uitgerust met piekwaardemeters

Een ingangsniveaumeter geeft ons de enige visuele indicatie van het signaalniveau dat aan de band wordt toegevoerd. Het meetprincipe dat aan deze meting ten grondslag ligt is dan ook voor elke opname van het allergrootste belang. Bij het ontwerp van de 10XD is gestreefd naar aansluiting op de karakteristieke eigenschappen van de beste magneetbanden die momenteel leverbaar zijn. Om een combinatie van band en bandrecorder - beide van topkwaliteit - volledig te kunnen benutten, is het bijzonder belangrijk dat de meters volgens de beste meetmethode werken. Vandaag de dag bedient men zich van

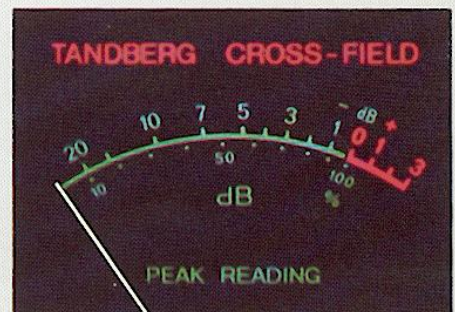
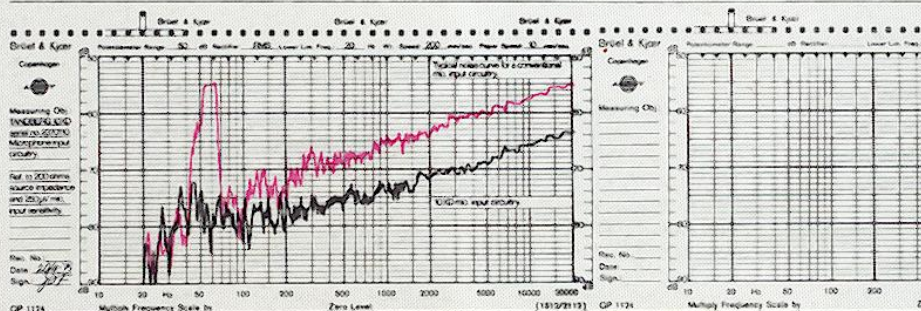
zogenaamde VU-meters of van piekwaardemeters. Het doel dat wij hebben nagestreefd is dat zelfs de sterkste signalen zonder hoorbare vervorming op de band worden opgenomen. Veel geluidsimpulsen zijn echter van zeer korte duur, bijvoorbeeld de piekintensiteit van een pianotoon of een paukenslag. Het probleem dat zich hierbij voordoet is dat ook deze kortstondige geluidsimpulsen exact moeten worden gemeten omdat deze het eerst aan vervorming blootstaan.

Een VU-meter geeft alleen de *gemiddelde waarde* van het geluidsniveau aan. Een aanwijzing dus die gemeten over een gegeven tijdsinterval ergens tussen het zwakste en het sterkste signaal ligt. Dit soort meters wijst niet de piekwaarde aan van kortstondige, sterke geluidsimpulsen die het gevaar van vervorming inhouden, wat het grootste bezwaar is.

In de praktijk is het onmogelijk om met een bandrecorder die met dit soort niveaumeters is uitgerust, nu en dan oversturing te voorkomen.

Tandberg bandrecorders zijn dan ook altijd uitgerust met *piekwaardemeters* omdat wij van mening zijn dat deze de enig juiste indicatie van het geluidsniveau geven.

Voorts zijn bij alle Tandberg bandrecorders de niveaumeters *achter* de frequentie-



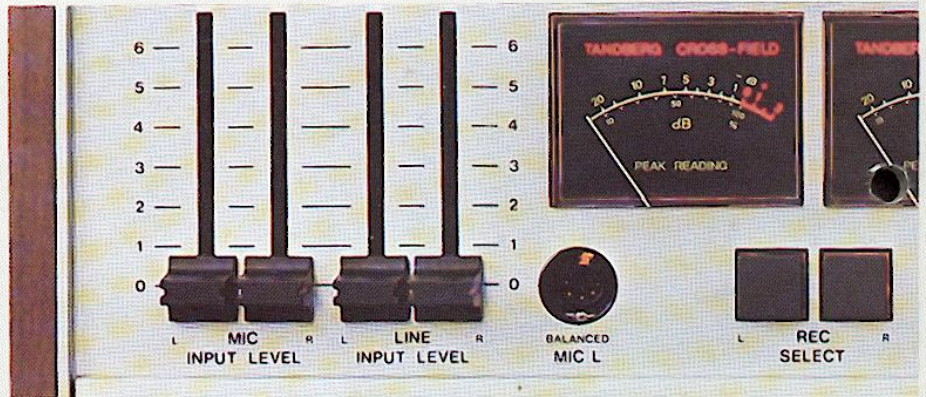
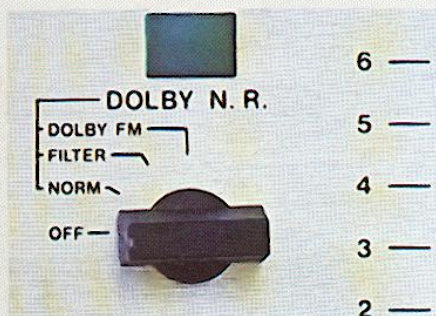
gecorrigeerde opnameversterker aangesloten. Hierbij wordt het aan de opnamekop toegevoerde signaal gemeten. Tandberg is een van de zeer weinige fabrikanten ter wereld die piekwaardemeters op deze wijze aansluiten! Piekwaardemeters geven *altijd de sterkste componenten in het audiosignaal aan, ongeacht de frequentie ervan*. Een juist gebruik van de grote, nauwkeurige piekwaardemeters op de 10XD resulteert in een op elk tijdstip juiste aanwijzing van het niveau, en het ontbreken van elke hoorbare vervorming! Daarenboven beschikt de 10XD over enige oversteringsreserve. Zie curve op de laatste bladzijde.

#### De Dolby schakelaar

De Dolby schakelaar op de 10XD heeft 4 standen: OFF, NORMAL, FILTER en DOLBY FM. Het Dolby systeem waarmee de bandruis met tot 10 dB wordt verminderd, en de Cross-field techniek vormen de basis voor een sublieme opname. Daarnaast vormt de stand DOLBY FM van deze schakelaar een speciale faciliteit die men gewoonlijk niet op bandrecorders aantreft. Hiermee is het mogelijk om zogenaamde «gedolbyseerde programma's» van de FM-ontvanger correct weer te geven. Steeds meer landen gaan tot het gebruik van dit soort programma's over. Het grote voordeel ervan is dat ze vrijwel geheel vrij zijn van achtergrond ruis. Om deze programma's correct te kunnen weergeven moet de ontvanger van een Dolby-decoder voorzien zijn. Met de stand DOLBY FM op de 10XD beschikt u over een dergelijke decoder zodat u, als gedolbyseerde programma's eenmaal net zo gewoon zijn geworden als stereo, geen duur hulpparaat hoeft aan te schaffen.

#### A- en B-test

Met de knoppen SOURCE/TAPE kunt U de opname op twee verschillende manieren af luisteren. A-test: af luisteren van de bron *voordat* het programma op de band wordt



opgenomen. B-test: af luisteren van de band onmiddellijk *nadat* het programma op de band is opgenomen (onmiddellijk afspelen via een afzonderlijke weergavekop). Het spreekt voor zichzelf dat de B-test de belangrijkste van beide mogelijkheden is omdat het werkelijk een kritische luistertest is van de kwaliteit van de opname op het moment dat deze plaats vindt.

#### Aansluiting voor hoofdtelefoon op het frontpaneel

De 10XD is uitgerust met een balansuitgang voor stereo hoofdtelefoons. Deze uitgang is geschikt voor hoofdtelefoons met 1/4 inch stekker en impedanties vanaf 8 ohm en hoger. Het uitgangsniveau wordt ingesteld met de schuifpotentiometers. De uitgang volgt het volle frequentiebereik (zie ook: «Frequentiebereik» onder de technische gegevens). De vervorming is minder dan 0,2%!

#### Instelbaar uitgangsniveau

De Tandberg 10XD heeft geen ingebouwde eindversterkers. Bij het ontwerp ervan is uitgegaan van aansluiting op een kwaliteitsversterker. Het uitgangsniveau laat zich met de grote schuifpotentiometers gemakkelijk en nauwkeurig regelen. Op de piekwaardemeters kan ook het uitgangsniveau worden afgelezen.

#### Vliegende start

Met deze voorziening kunt U een zogenaamde vliegende start maken, dat wil zeggen onmiddellijk van weergave op opname overgaan. Dit is vooral nuttig bij geluidsmontages of wanneer opnamen direkt op elkaar moeten aansluiten. Veel aandacht is hierbij besteed aan het voorkomen van schakelklikken en andere

elektrische stoorsignalen die bij het overschakelen van weergave naar opname op de band kunnen worden opgenomen.

#### Gemakkelijke geluidsmontage

Met de knop EDIT/CUE kunt U een bandopname beluisteren die snel wordt doorgespoeld. Dit betekent dat de plaats van een bepaalde passage van een opname snel kan worden vastgesteld wat de geluidsmontage aanzienlijk vergemakkelijkt. Daarnaast beschikt de 10XD als betrouwbaar hulpmiddel om programmadelen op te zoeken, over een 4-cijferige bandteller, aan de hand waarvan ook een lijstje van de inhoud van de band kan worden gemaakt.

#### Foto-elektrische eindstop

De 10XD is uitgerust met een foto-elektrische eindstop. De band loopt hierbij tussen een lampje en een fototransistor door. Aan het einde van de band of wanneer een stukje transparante band passeert, stopt het bandtransportmechanisme automatisch en wordt de aandrukrol van de band teruggetrokken. Dit betekent dat er tijdens pauzes geen onnodige mechanische spanningen in de machine optreden!



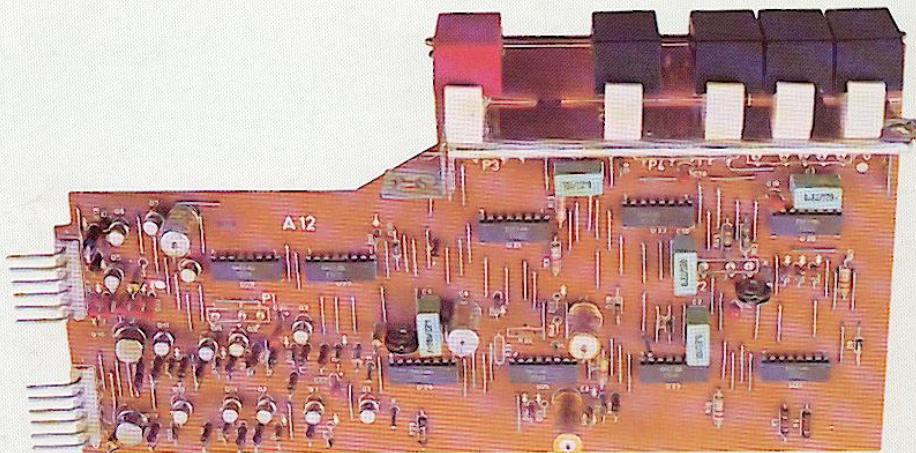
# Elektronische bedieningsorganen

## Geïntegreerde hoog-niveau logicaschakelingen besturen de 3 motoren

De werking van het bandtransportmechanisme in een bandrecorder kan zowel mechanisch als elektronisch worden bestuurd. De in 3-motorige bandrecorders gebruikelijke mechanische systemen hebben bepaalde nadelen ten opzichte van elektronische systemen. Deze nadelen vloeien voornamelijk voort uit de noodzaak dat voor een perfect werkend mechanisme bij een aantal onderdelen zeer nauwe toleranties moeten worden aangehouden. Kleine mechanische onvolkomenheden of slechte afstellingen kunnen gemakkelijk in een gebrekkig bandtransport resulteren. Daarenboven zijn mechanische systemen veel moeilijker te onderhouden en zijn ze ongeschikt voor afstandsbediening. De Tandberg 10XD heeft 3 motoren en een uit geïntegreerde hoog-niveau logicaschakelingen opgebouwde elektronische besturing. De beide spoelchotels zijn rechtstreeks op de motorassen gemonteerd, en de derde motor drijft de toonas aan. De elektronische besturing en het 3-motoren systeem elimineren de nadelen van een vol-mechanisch systeem volkomen. Het totale aantal bewegende delen is hier tot een minimum teruggebracht.

## Gestuurde volgorde van remmen

De meeste bandrecorders is de vertraging tussen versneld op- en afspoelen tamelijk lang om er absoluut zeker van te zijn dat er tijdens het overschakelen niets mis zal gaan. Deze vertraging kan wel tot enkele seconden bedragen en is vaak onplezierig als de bandrecorder intensief wordt gebruikt. Ook dit probleem is bij de 10XD ondervangen. Een licht-emitterende diode en een fototransistor tasten af of de juiste spoelmotor draait of niet en geven deze informatie door aan de besturingslogica. Komt de spoelmotor tot stilstand, dan geeft de besturingslogica een signaal dat de bandrecorder tot weergave kan overgaan - en onvertraagd!



## De besturingslogica

Het besturingssysteem van de 10XD bestaat uit een «elektronisch brein» dat is opgebouwd uit geïntegreerde schakelingen op een gedrukt bedradingspaneel. Alhoewel dit overeenkomt met enkele honderden transistoren is het ontwerp ervan zeer compact. De drukknoppen zijn op hetzelfde gedrukte bedradingspaneel gemonteerd als de IC's en zijn gemakkelijk te servicen. Met deze drukknoppen worden alle functies gecommandeerd: opname, weergave, snel op- en afspoelen en stop. De bediening van de 10XD is derhalve bijzonder eenvoudig en nauwkeurig. Ongeacht hoe

de functieknoppen worden ingedrukt, de «zelfdenkende» elektronica en het servogestuurde bandspanningssysteem garanderen een altijd juist bandtransport waarbij de band niet kan worden beschadigd.

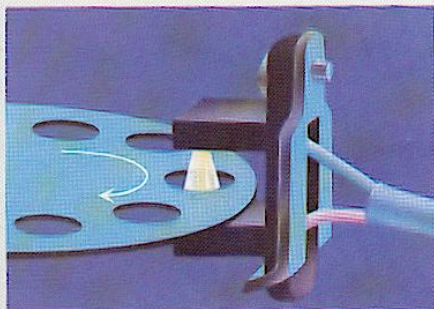
Wordt bijvoorbeeld tijdens snel opspoelen de netspanning plotseling onderbroken, dan zal de elektronische besturing de motoren sterk maar geleidelijk laten afremmen en automatisch uitschakelen. Op de volgende bladzijden zijn voor de verschillende functies de vertragingstijden in een aantal diagrammen uitgezet.

## Afstandsbediening (hulp-unit)

Alle functies kunnen vanaf een losse afstandsbesturingseenheid met 5 m kabel ook op afstand worden bediend. Deze afstandsbediening heeft hetzelfde toetsenbord als de bandrecorder. Ook als de afstandsbediening op de recorder is aangesloten kunnen de functietoetsen van de bandrecorder normaal worden gebruikt. Uit het oplichten van de toetsen blijkt in een oogopslag welke functie wordt uitgevoerd. Desgewenst kan de afstandsbediening op een tijdschakelklok worden aangesloten zodat op elk willekeurig moment van de dag automatisch kan worden opgenomen, weergegeven of gestopt.

## Pitch Control (hand snelheidsregeling - hulp-unit)

Voor professioneel gebruik kan de 10XD worden uitgerust met een zogenaamde PITCH CONTROL. Hiermee heeft men de mogelijkheid om opname- en weergavesnelheid extern met de hand tot  $\pm 10\%$  van de nominale snelheid te variëren. Deze voorziening is bijzonder nuttig om de snelheid van het ene programma exact op die van een ander programma af te stellen. Niet alleen musici waarderen deze mogelijkheid, maar het kan ook bij geluidsmontages goede diensten bewijzen. Het is een losse regeleenheid met 5 meter kabel.



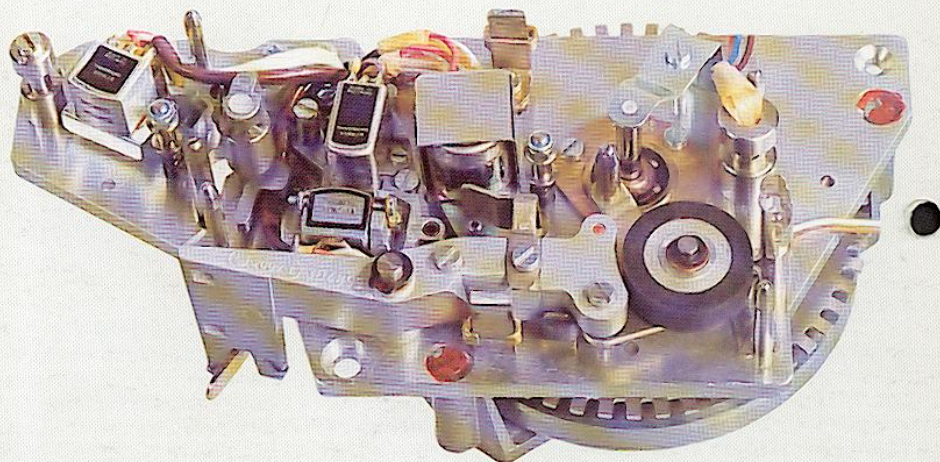
# Mechanisme van studio-klasse

## De bandweg

Bandgeleiding en plaats van de magneetkopen vormen het «hart» van elke bandrecorder en het meest kritische deel voor een goede geluidsweggeve. Alle onderdelen van de bandweg dragen bij tot de overdracht van het audiosignaal tussen magneetkopen en magneetband. Is een van de onderdelen van dit gecompliceerde systeem wat zwakker dan de andere, of raakt een van de onderdelen ontregeld, dan verandert daardoor het aanrakingscontact tussen koppen en band wat tot een verminderde geluidskwaliteit aanleiding geeft.

In een machine met een mechanisme van studio-klasse, zoals in de 10XD, is buitengewoon veel zorg besteed aan kwaliteit en precisie van de hele bandweg. Alle onderdelen worden tot binnen zeer nauwe toleranties bewerkt en werken tijdens het bandtransport met minimale speling. Tegelijkertijd moeten alle onderdelen die met de band in aanraking komen, voor een optimaal bandcontact instelbaar zijn uitgevoerd zodat in alle gevallen exact dezelfde weergave wordt verkregen. In de 10XD zijn alle hierboven genoemde problemen opgelost door de hele bandgeleiding op een uitzonderlijk solide, 5 mm dikke aluminiumplaat te monteren wat een zeer grote stabiliteit verschaft.

Hierbij kan geen van de op deze plaat gemonteerde onderdelen ontregeld raken – ongeacht de functie van de bandrecorder. De toonas wordt uit een speciale soort roestvrij staal vervaardigd, volgens een proces dat een absolute beheersing van afmetingen en oppervlaktebehandeling garandeert. De toonassas aan een zeer nauwkeurig uitgebalanceerd liegwiel gekoppeld dan in speciale zelfsmee-ende, hermetisch-gesloten lagers loopt. Daarnaast garandeert een flutterfilter van uitzonderlijke kwaliteit minimale snelheidsvariaties en voorkomt het modulatieuis dat kan ontstaan doordat de band over verschillende gepolijste oppervlakken loopt. Alle door Tandbergs radiofabriek in Oslo ontwikkelde en vervaardigde magneetkopen worden aan speciale testen onderworpen en voor elke machine net de hand op zo goed mogelijke gelijke eigenschappen geselecteerd. Koppen en notorsnaarschijf kunnen met micrometerchroeven in drie richtingen worden versteld! Dit garandeert een zo goed mogelijk contact tussen koppen en band.



## Snaaraandrijving

Wordt de toonasmotor te dicht bij de koppen opgesteld, dan kunnen door de motor stoorsignalen in de koppen worden geïnduceerd die de geluidsweggeve beïnvloeden. Het is derhalve beslist noodzakelijk dat de toonasmotor zo ver mogelijk van de koppen wordt opgesteld. Tegelijkertijd is het echter gewenst dat het systeem waarmee de kracht van de motor op de toonas wordt overgebracht zo eenvoudig en direct mogelijk is. In principe zou men het vliegwiel direct op de motoras kunnen bevestigen, maar dat veroorzaakt zwingingen en trillingen. De minste of geringste excentriciteit van de toonas zal het vliegwiel in schokkende bewegingen brengen en een ongelijkmatig bandtransport veroorzaken. Van deze methode werd voor de 10XD dan ook afgezien. Bij de 10XD wordt de kracht van de motor door middel van een snaar overgebracht op het vliegwiel. Op deze wijze is de motor voldoende ver van de koppen verwijderd om elektrische stoorsignalen te onderdrukken terwijl toch meteen zeer eenvoudig en stabiel aandrijfsysteem kan worden gewerkt.

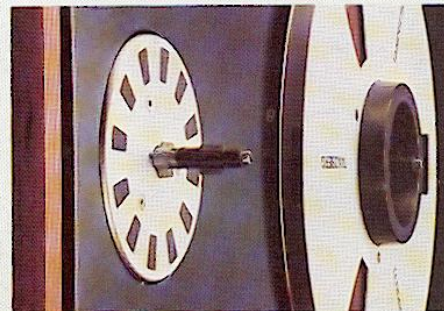
## 3 Speciale motoren

De beide motoren voor versneld op- en afspoelen zijn rechtstreeks aan de spoelschotels gekoppeld. Met behulp van het «elektronisch brein» van de 10XD kan met dit systeem onmiddellijk van snel opspoelen naar snel afspoelen of omgekeerd worden overgeschakeld zonder eerst te behoeven stoppen. De toonasmotor die bij opname en weergave wordt gebruikt is een uitzonderlijk betrouwbare, servogeregelde gelijkstroommotor. Deze motor heeft geen koolborstels en produceert dan ook geen elektrische stoorsignalen. De 10XD is uitgerust met een elektronische,

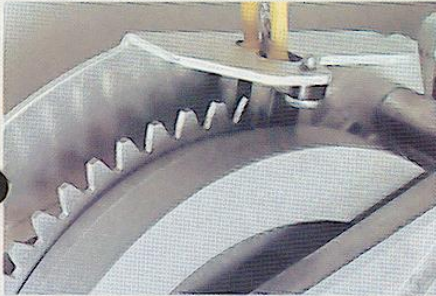
servogestuurde snelheidsregeling waarbij de gelijkstroom-toonasmotor door ingebouwde Hall-effekt halfgeleiders wordt gestuurd. Alle aan een 3-motoren recorder inherente voordelen zijn in de 10XD volledig benut. Er wordt een logica-besturing toegepast, en alle functies kunnen op afstand worden bediend. Verder is het mechanisme zelf sterk vereenvoudigd.

## Snelspoelen zonder vonken

Om ze de nodige mechanische sterkte en stabiliteit te verschaffen worden 26 cm-spoelen vrijwel uitsluitend uit metaal vervaardigd. Wanneer deze spoelen met hoge snelheid ronddraaien worden statische ladingen opgewekt die in de vorm van vonken gemakkelijk naar het chassis kunnen overslaan. Dit kan bandopnamen verstoren. Een dergelijke statische lading moet derhalve vrij kunnen afvloeien. Op de 10XD zijn daartoe de rubbermatjes op de spoelschotels met elektrisch geleidend materiaal geïmpregneerd, en de statische elektriciteit vloeit via deze rubbermatjes af. Het optreden van vonken is hierbij dan ook uitgesloten!



# De servosystemen

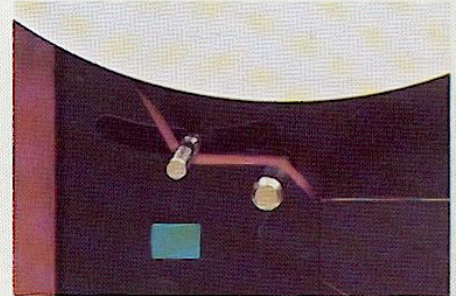


**Elektronische, servogeregelde snelheidsregeling**  
 Het servosysteem werkt als volgt: Naast een getande ring op het vliegwiel is een licht-emitterende diode gemonteerd. De tandjes daarvan onderbreken de lichtbundel en de daarbij ontstane lichtimpulsen worden via een fototransistor die aan de andere zijde van de ring is gemonteerd, aan een elektronische schakeling toegevoerd. Elk van de snelheden (38, 19 en 9,5 cm/s) komt overeen met een

bepaalde impulsfrequentie. Telkens wanneer bij een vergelijking daarmee een afwijking wordt geconstateerd, zal het toerental van de toonas dienovereenkomstig worden verhoogd of verlaagd. Het systeem reageert onmiddellijk.

## Servogeregelde bandspanning

Voor een goed contact tussen band en koppen is het belangrijk dat de band onder de juiste spanning wordt gehouden. Is de bandspanning te groot, dan treedt te sterke slijtage van de koppen op en kan de band deformeren. Bij bandrecorders met 3 motoren wordt aan de linker spoelmotor tijdens opname of weergave gewoonlijk een constante elektrische spanning toegevoerd. Deze spanning zorgt voor een remmende werking die de benodigde bandspanning verschaft. De bandspanning is echter niet constant omdat ze ook bepaald wordt door de hoeveelheid band die op de spoel aanwezig is. Is de spoel leeg, dan zal de machine de neiging vertonen de koppen

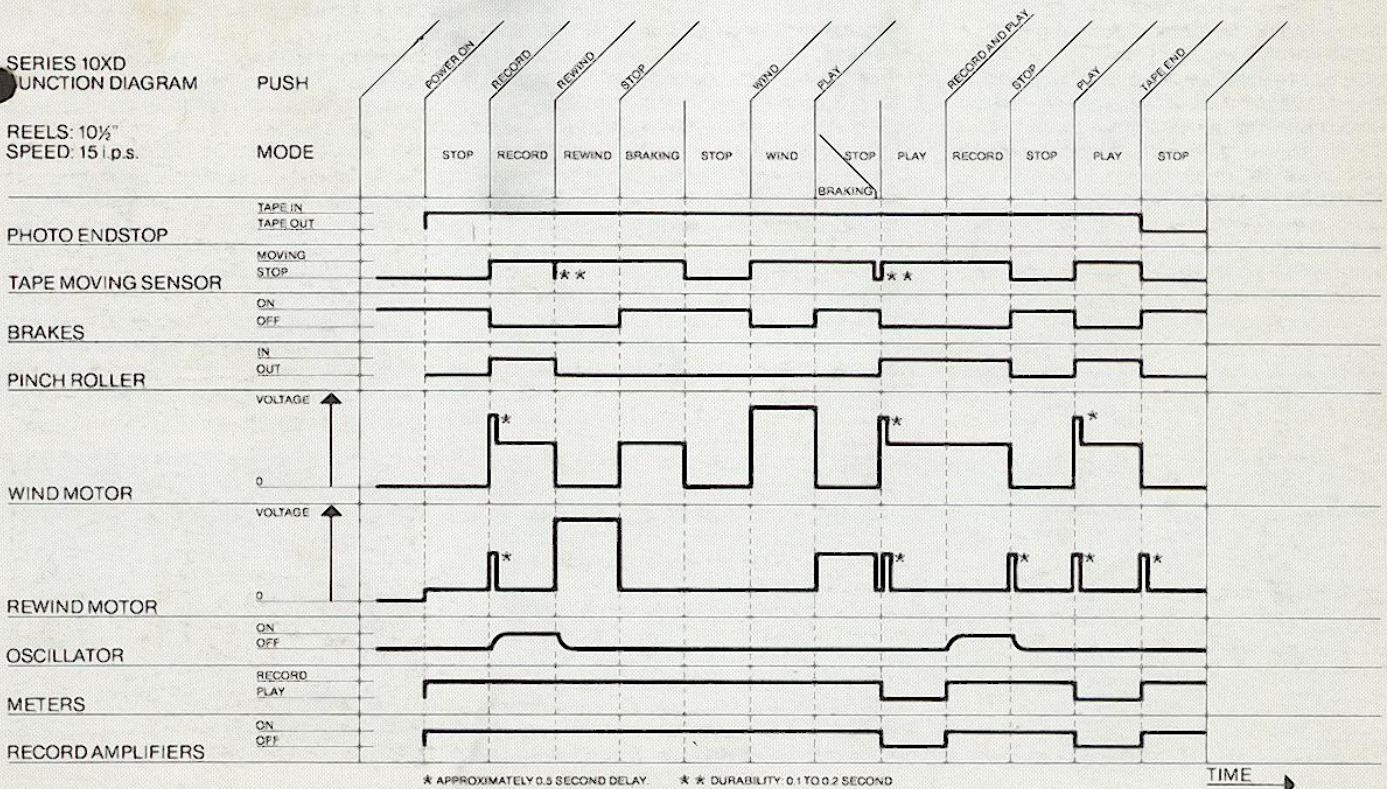


sterker te laten slijten en de magneetband te deformeren. Bij een volle spoel daarentegen wordt een onvoldoende contact tussen band en magneetkoppen verkregen. Bij de 10XD is dit probleem opgelost. De linker bandspanningsarm werkt als een opnemer in een servogestuurd regelsysteem. De bandspanning blijft nu te allen tijde constant - ongeacht hoeveel band er nog op de spoel aanwezig is!

# Overzicht van de functies

SERIES 10XD  
 FUNCTION DIAGRAM

REELS: 10 1/2"  
 SPEED: 15 i.p.s.



## TANDBERG 10XD – Übersichtsblatt

Wenn Sie mit Tonbandmaschinen vertraut sind, so benutzen Sie stattdessen diese Übersicht.

Sie werden sicherlich auf die Bedienungsanleitung zurückgreifen, wenn Sie anfangen, die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten dieser Tonbandmaschine zu entdecken. Sie können sich dann an die farbigen Zahlen auf diesem Blatt halten, um die Seite zu finden, die Sie für mehr Einzelheiten aufschlagen möchten.

**Besonderer Bandzug-Stift.** Das Band muß über diesen Stift geführt werden.

**Linker Spannungsausgleichs-Stift.** Das Band muß unter diesem Stift liegen.

**Bandgeschwindigkeits-Wahlschalter** für Aufnahme und Wiedergabe.

**Netz-Ein/Aus-Schalter.** Die grüne Lampe über dem Schalter leuchtet auf.

**Spitzenwert-Anzeiger** für den linken und rechten Kanal. Zeigt den Pegel während Aufnahme und Wiedergabe an.

**Mikrofon-Eingang-Pegel-Einsteller (MIC INPUT LEVEL)** linken und rechten Kanal. Bei Aufnahmen stellen Sie jeden Flachbahnregler so ein, daß der Zeiger bei hohen Tönen ein kleines Stück in den roten Bereich anschlägt.

**LINE-Eingang-Pegel-Einsteller (LINE INPUT LEVEL)** für den linken und rechten Kanal. Stellen Sie jeden Flachbahnregler so ein, daß der Zeiger bei hohen Tönen ein kleines Stück in den roten Bereich ausschlägt.

**REC SELECT-Tasten** für den linken und rechten Kanal. Wählt den/die Eingangskanal(e) bei Aufnahmen. Drücken Sie beide Tasten für Stereo-Aufnahmen, jedoch nur eine Taste für Mono-Aufnahmen.

**10 1/2" REEL-Taste.** Muß gedrückt werden, wenn 10 1/2" (26,5 cm) Spulen aufgesteckt werden.

**EDIT/CUE-Taste.** Drücken, um beim Schnellspulen ungefähr die Stelle einer Aufnahme zu finden. Kann auch verwendet werden, wenn die Spulen von Hand bewegt werden.

**Spulen-Schloß.** Drehen Sie beide Spulenschlösser um 60° um die Spulen zu sichern.

**Spulhalter** für 10 1/2" (26,5 cm)-Spulen.

**Aktions-Wahltasten.** Aufnahme (RECORD). Aufnahme nur möglich, wenn eine oder beide REC SELECT-Tasten gedrückt sind. Außer der "Fliegenden-Start"-Methode (s.S. 13), muß auch die Lampe der STOP-Taste aufleuchten, bevor die Aufnahme beginnen kann. Für die Tasten PLAY (Wiedergabe), REWIND (Rückspulen), STOP und WIND (Aufspulen) keine Beschränkungen.

**Rechter Spannungsausgleichs-Stift.** Das Band muß in der Gabel liegen.

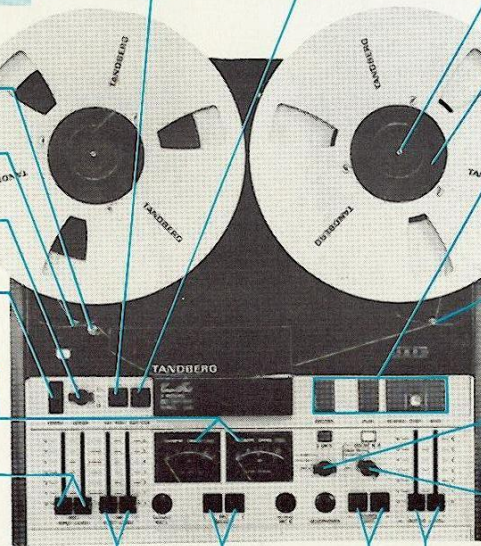
**Überspiel-Kontrolle (Sound-on-Sound).** Dieser (Wahl) Schalter muß bei normalen Aufnahmen auf OFF (Aus) stehen. Für Trick-Aufnahmen, sehen Sie bitte unter Trick, Echo und Sprachen-lernen in der Bedienungsanleitung nach.

**Dolby\* Rauschunterdrückungsschalter.**  
**NORM:** Normale Aufnahme und Wiedergabe  
**FILTER:** Nur zur Aufnahme von UKW-Sendungen.  
**DOLBY FM:** Nur zur Aufnahme dolbierter\* UKW-Sendungen.  
**OFF:** Aufnahme und Wiedergabe ohne Benutzung des Dolby-Systems.

**Ausgangspegel-Einsteller (OUTPUT LEVEL)** zur Regulierung des Lautstärke-Pegels des linken und rechten Kanals.

**SOURCE/TAPE-Tasten.** Drücken Sie die SOURCE/TAPE L-Taste, um den linken Kanal an den Ausgangsbuchsen zu verbinden. Das gleiche gilt sinngemäß für die SOURCE/TAPE R-Taste. Drücken Sie beide Tasten bei Stereo-Wiedergabe: Mithör-Kontrolle s.S. 10.

\* Die Worte "Dolby" und "dolbierter" sind eingetragene Markenzeichen der Dolby Laboratories Inc.





Vorgang/Betriebsart	REC SELECT		SOURCE/TAPE		Aktionswahl-Taste	S O N S	DOLBY N.R.	Siehe Seite
	L	R	L	R				
Normale Stereo-Aufnahme					RECORD	OFF	NORM	
Aufnahme einer UKW-Stereo-Sendung					RECORD	OFF	FILTER	10
Aufnahme einer dolbisierten UKW-Sendung					RECORD	OFF	DOLBY FM	11
Mono-Aufnahme über den linken Kanal					RECORD	OFF	NORM	12
Mono-Aufnahme über den rechten Kanal					RECORD	OFF	NORM	13
Stereo-Wiedergabe					PLAY	OFF	NORM	14
Mono-Wiedergabe über den linken Kanal					PLAY	OFF	NORM	8
Mono-Wiedergabe über den rechten Kanal					PLAY	OFF	NORM	9
Trick-Aufnahmen. Erst-Aufnahmen über den linken Kanal					RECORD	OFF	NORM	
Trick-Aufnahmen. Zweit-Aufnahmen über den rechten Kanal					RECORD	L→REC	NORM	18
Trick-Aufnahmen. Dritt-Aufnahmen über den linken Kanal					RECORD	R→REC	NORM	19
Echo-Effekt-Aufnahme über den linken Kanal					RECORD	L→REC	NORM	21
Echo-Effekt-Aufnahme über den rechten Kanal					RECORD	R→REC	NORM	
Mono-Vorverstärker über den linken Kanal					—	OFF	NORM	
Mono-Vorverstärker über den rechten Kanal					—	OFF	NORM	
Stereo-Vorverstärker					—	OFF	NORM	23
Mikrofon-Verstärker und Wiedergabe über den linken Kanal					PLAY	L→REC	NORM	
Mikrofon-Verstärker und Wiedergabe über den rechten Kanal					PLAY	R→REC	NORM	

# Technische gegevens

Afgegeregeld voor Tandberg magneetband of gelijkwaardige banden.

**Sporen:** wordt geleverd in 4-sporen uitvoering (2-sporen uitvoering op bestelling).

**Netspanning:** 240, 230 of 115 V bij 50 Hz (60 Hz op bestelling).

**Opgenomen vermogen:** 100 W maximaal.

**Bandsnelheden:** 38, 19 en 9,5 cm/sec.

**Snelheidstolerantie** bij normale bedrijfstemperaturen: niet groter dan  $\pm 0,3\%$ .

**Gelijkloopafwijkingen, maximaal:**

	Piek DIN 45511	W.R.M.S
38 cm/s	0,07 %	0,04 %
19 cm/s	0,09 %	0,06 %
9,5 cm/s	0,15 %	0,11 %

**Frequentiekenmerk:**

	DIN 45511*	$\pm 2$ dB*
38 cm/s	30-30 000 Hz	30-25 000 Hz
19 cm/s	30-26 000 Hz	30-22 000 Hz
9,5 cm/s	30-20 000 Hz	40-18 000 Hz

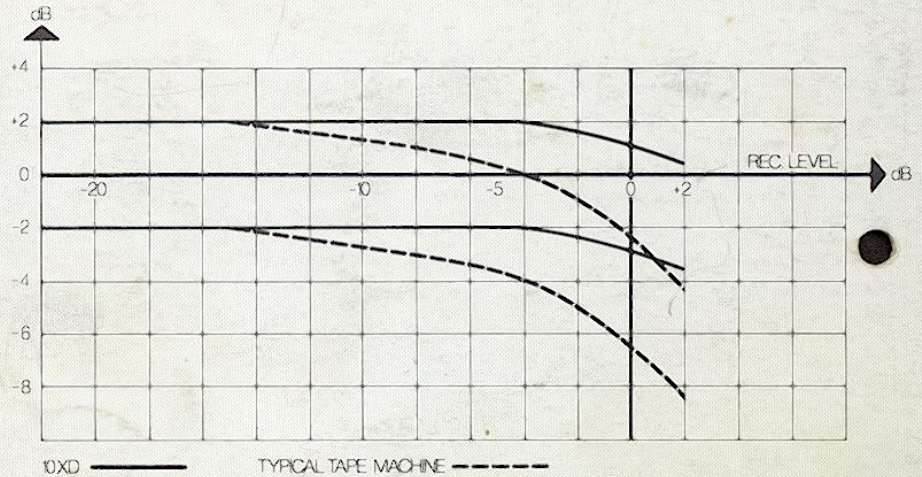
\*Gemeten zonder Dolby.

**Signaal/bandruis-verhouding** bij de hoogste bandsnelheid met Tandberg of gelijkwaardige LH-band:

	Normaal		Dolby	
	4-sporen	2-sporen	4-sporen	2-sporen
IEC A-kromme, 2% vervorming	64 dB	66 dB	72 dB	74 dB
IEC unweighted R.M.S., 2% vervorming	57 dB	57 dB	61 dB	61 dB
DIN 45511, weighted	60 dB	62 dB	66 dB	68 dB
DIN 45511, unweighted	56 dB	56 dB	60 dB	60 dB

**Kanaalscheiding** bij 1 000 Hz: mono beter dan 60 dB, stereo beter dan 50 dB.

**Vervorming:** van de opnameversterker maximaal 0,2% bij 0 dB. Van de weergaveversterker maximaal 0,2%. Van de magneetband maximaal 2% bij 0 dB opname-niveau.



Opname/weergave tolerantie bij 25.000 Hz als functie van het opname-niveau. Bandsnelheid 38 cm/sec. 0 dB opname-niveau is gelijk aan 2% vervorming in nabandcontrole bij 1000 Hz.

## Ingangen

**MIC:** Gebalanceerde ingangen voor dynamische microfoons. De gevoeligheid stelt zichzelf in op de microfoonimpedantie.

Gevoeligheidsbereik: 0,23 mV-35 mV bij 400 Hz.

**RADIO:** Ingangsimpedantie 50 kilo-ohm. De gevoeligheid is 8 mV; de maximale spanning 1,2 V bij 400 Hz.

**LJN:** Ingangsimpedantie 200 kilo-ohm. De gevoeligheid is 100 mV, de maximale spanning 5 V bij 400 Hz.

## Uitgangen

**RADIO:** Uitgangsimpedantie 5 kilo-ohm. De onbelaste uitgangsspanning is 0,775 V.

**LJN:** Uitgangsimpedantie 150 ohm. De onbelaste uitgangsspanning is 1,5 V.

**HOOFDTELEFOON:** Minimum belastingsimpedantie 8 ohm. Uitgangsvermogen 5 mW per kanaal.

**Afmetingen** (zonder spoelen): 43,5 x 18,5 x 45 cm (b x h x d).

**Gewicht:** 16,4 kg.

**Met elke bandrecorder worden de volgende accessoires meegeleverd:**

2 NAB verloopstukken (voor spoelen met een groot middengat), 1 Tandberg metalen 26 cm spoel en een z.g. diode aansluitkabel. De 10XD is uitgerust met speelvergrendelingen.

## Accessoires

**Microfoon:** Tandberg TM6, dynamische microfoon rondom gevoelig, Frequentiekenmerk: 50-15 000 Hz (+3, -6 dB).

**Magneetband:** Tandberg band in verschillende lengten.

**Legge spoelen:** Verschillende maten in plastic of aluminium.

**Afstandsbediening en Snelheidsregelaar:** voor beschrijvingen hiervan zie de tekst.

**Bevestigingsmateriaal voor montage van de 10XD** in 19"-rekken (Amerikaanse Standaard).

**Draagkoffer.**

# TANDBERG

Uw HiFi-Dealer:

TANDBERGS RADIOFABRIKK A/S  
Oslo 8, Noorwegen.