

5/57

1

NR.1 - 1975

# HOBBY ELEKTRONIKK

Spesialblad for elektronikk og High Fidelity

Les om  
Tandberg 10XD



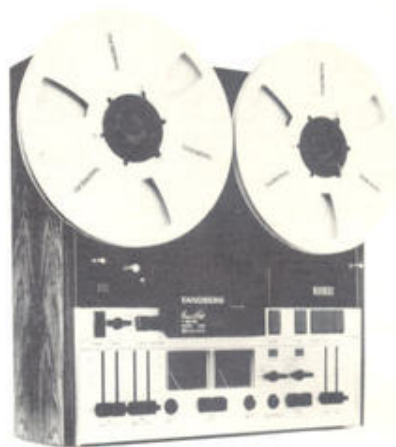
AV INNHOLDET:

- Digital fargerulett
- Bygg din egen lommeradio
- Månedens IC: 710C spenningskomparator

Pris kr. 5,50 (inkl. moms)  
I Danmark D.kr. 5,85  
I Sverige Sv.kr. 5,85

# TANDBERG BÅNDOPPTAKER 10 XD

Tandberg Radiofabrikk A/S har nå lansert sin nyeste båndopptaker, modell 10XD, i Norge. I den anledning bringer vi her en beskrivelse av båndopptakeren, skrevet av Per Froshaug ved Tandberg Radiofabrikk A/S.



## GENERELT

I de tyve år Tandbergs Radiofabrikk A/S har produsert båndopptakere, har apparatene vært under en kontinuerlig forandring og utvikling.

Vi har lenge hatt påtrykk fra markedet om å lage en båndopptakermodell som kunne spille 10 1/2" båndspoler. Vi har sett på dette som et lite spesialmarked, bestående delvis av rent profesjonelle brukere og delvis av Hi-Fi entusiaster, som vi betrakter som vårt tradisjonelle marked.

For denne kundegruppen, som alltid stiller store krav og er vanskelig å tilfredsstille, lanserer vi i disse dager vår nye modell 10XD. Modellen er bygd på ideene bak 9000-serien. Den kan, som tidligere nevnt, spille 10 1/2" båndspoler og kan spille inn og av med båndhastigheten 15" pr. sekund. En slik høyere hastighet vil selvfølgelig gjøre muligheten for redigering av programmer langt enklere.

Vi benytter også på modell 10XD kryssfelt innspillingsteknikk. Grunnen til dette er at vi mener denne teknikken ikke bare forbedrer innspillingen av høytoneområdet, men også reduserer tendensene til drop-out. At modellen også er utstyrt med Dolby støyreduksjonssystem, bidrar til å gjøre apparatet til en hjemmebåndopptaker med virkelig profesjonelle egenskaper. Båndhastighetene er servokontrollert idet vi bruker en børsteløs likestrømsmotor til hoveddriften.

Skifte av hastighet foregår rent elektronisk. Disse egenskaper gjør at en må vente en meget stor grad av hastighetsnøyaktighet. Modellens

andre egenskaper og avanserte bruksmuligheter vil bli beskrevet, og vi er sikre på at apparatet vil bekrefte sin posisjon som flaggskipet i vår nåværende serie av båndopptakere.

## 10 1/2" SPOLER

Muligheten for bruk av 10 1/2" spoler er selvfølgelig den mest iøyenfallende nyheten. De større og kraftigere spolemotorene som er nødvendige for å mestre de større og tyngre spolene, har fått en annen plassering på sjassiet for at spolene skal få plass. Prinsippene fra 9000X og 9100X er imidlertid beholdt.

Spolestørrelser fra 10 1/2" ned til 5" kan benyttes. For spoler med NAB-kjerne brukes NAB-adaptore.

## 15" PR. SEK. BÅNDHASTIGHET

Modell 10XD har tre båndhastigheter. På bakgrunn av at profesjonelle brukere stort sett benytter seg av hastigheten 15" pr. sek., er denne valgt som høyeste hastighet i 10XD.

I «gamle dager» var hastigheten 15" pr. sek. en nødvendighet for å oppnå en tilfredsstillende kvalitet på opptaket. I våre dager har ikke dette så mye for seg. Imidlertid er den høye hastigheten spesielt godt egnet når man skal redigere båndet. Høy hastighet gir stor spredning av programmet av båndet. Dermed er det lettere å kutte og skjote båndet på det eksakte ønskede punkt.

15" pr. sek. gir imidlertid dårlig båndøkonomi. Med Tandberg Cross-Field system gir 10XD meget gode resultater også på hastigheten 3 3/4" pr. sek. Med de tre hastighetene 15, 7 1/2 og 3 3/4" pr. sek. dekker modell 10XD mange behov.

#### SERVOSTYRT HASTIGHETSKONTROLL/ DC-CAPSTAN MOTOR

De krav Tandberg stilte seg om båndhastigheter og forbedrede hastighetstoleranser, gjorde det nødvendig å forlate det tradisjonelle system med hysere synkronmotor og mellomhjuls-overføring. Valget falt på en løsning med en servostyrt DC-capstanmotor med remkopling mellom motor og capstan/svinghjul. Mer detaljert er på dette modell 10XD følgende system:

##### Capstanmotor

Som motor ble altså valgt en DC-capstanmotor som uten vanskelighet kan kjøres opp i den hastighet som er nødvendig (ca. 5.000 omdreininger pr. min.) for at den gjennom et egnet overføringssystem skal kunne gi 15" pr. sek.-hastigheten.

En konvensjonell DC-motor vil i sitt børste/kommutatorsystem får gnist-dannelser som gir indusert støyimpulser i lydholder og forsterkere. For å unngå dette ble det benyttet en børsteløs DC-motor. I denne er børste/kommutator-systemet erstattet med et system av Hall-elementer og transistorer.

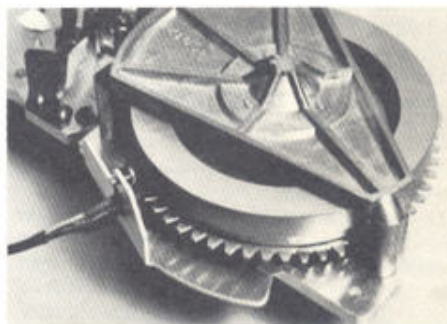
##### Remkopling

Capstanmotoren er plassert i passende avstand fra capstan/svinghjul og lydholderne. En rem forbinder motor og capstan/svinghjul. Man kunne ha valgt en direkte drift av capstanaksen. En slik løsning innebærer imidlertid enkelte



Capstan motor, rem, capstan/svinghjul og servostyringsplaten.

faremomenter. En motor omgir seg alltid med et magnetfelt. Hvis dette feltet slipper inn i lydholderne, vil disse bli magnetisert. Selvom feltet er relativt svakt, vil det allikevel forårsake at innspillingene blir kvalitetsforringet med et redusert signal/støyforhold. Denne løsningen vil også gi problemer med opplagringen for den lange motor/capstan-akselen. Kogging og vibrasjoner fra motoren er også vanskelig å dempe godt nok for å unngå wow og flutter.



Tacho-enhet.

##### Servostyring

I 10XD ble det stilt store krav til hastighetsnoyaktigheten. Det er derfor valgt et servostyringssystem basert på en tacho-enhet som avføler svinghjulets rotasjonshastighet. 10XD får dermed et lukket system som eliminerer alle avvik i overføringssystemet fra motoren.

Ved en noyaktig justeringsprosedyre er et tannhjul sentrert og festet til svinghjulet. En leseaffel, bestående av en lysemitterende diode og en fototransistor, står montert inn over tennene på hjulet. Når svinghjulet roterer, bryter tennene lysstrålen fra dioden til transistoren. Ut av fototransistoren fås dermed pulser med en frekvens som er bestemt av rotasjonshastigheten på svinghjulet. Avviket hastigheten på svinghjul/capstan fra den ønskede, får motoren korrektiv om å øke eller minske hastigheten.

Potensiometer-justering muliggjør eksakt innstilling av de tre hastighetene.

Som en følge av det capstandriftsystemet 10XD har, er hastighetsomkoplingen elektronisk, og hastighetsvelgeren en lettbetjent vender.

### LOGIKKSTYRING — FORBEDRET KRETSKONSTRUKSJON

Logikkenheten i modell 10XD er blitt en kompakt enhet bygget opp omkring bare 8 integrerte kretser og de nødvendige utgangstransistorer. Det er brukt en og samme kretstype i alle posisjoner. Dette letter eventuell service på systemet. Tilslagsfasen for pressvalse- og bremse-solenoidene bestemmes av en felles monostabil krets. Denne gir en tilslagstid som er nøyaktig avstemt til det som er nødvendig for et sikkert og presist tilslag av solenoiden. Dette garanterer at solenoiden ikke får tilført den høye tilslagseffekten i lengre tid enn nødvendig. Faren for varmegang er dermed eliminert.

Modell 10XD kan uten videre fjernstyres med samme enhet som 9000X og 9100X (Tandberg Remote Control 9).

#### Bremsefasekontroll

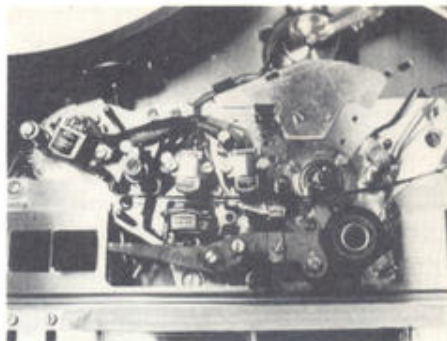
Et sensor-system basert på en lesegaffel bestående av en lysemitterende diode og en fototransistor avføler om høyre spolemotor roterer eller ikke. Når båndet i en bremsefase har avsluttet nedbremsingen, gir sensoren informasjon om dette til logikken. Når en direkte overgang fra spoling til avspilling er ønsket, går maskinen inn i avspilling med en gang nedbremsingen etter hurtigspolingen er avsluttet.

#### Flying start

Direkte overgang fra avspilling til innspilling er mulig på 10XD. Dette oppnås ved trykk av REC og PLAY samtidig. Logikken besørger en myk oppstarting av biasoscillator og innkopling av innspillingsforsterkerne. Overgangen til innspilling skjer dermed uten at sjenerende klikk blir innspilt.

#### Hurtig aksellerasjon

Når maskinen startes i inn- og avspilling, stiller de store spolene og den høye båndhastigheten store krav til båndtransportsystemet. Styrt av 10 1/2-venderens posisjon (nedtrykket når store spoler benyttes) og valgt båndhastighet, gir logikken i de første 0,2 sek. ved start i REC og PLAY høyre spolemotor en definert ekstra høy driftspenning. Denne kortvarige pulsen gir motoren mulighet for en rask aksellerasjon i startøyeblikket. Dette indikeres ved at WIND-tasten lyser opp. Sammen med høyre sløyfefanger sørger motoren for oppsamling av båndet i starten uten sjenerende sløyfedannelse og rykking.

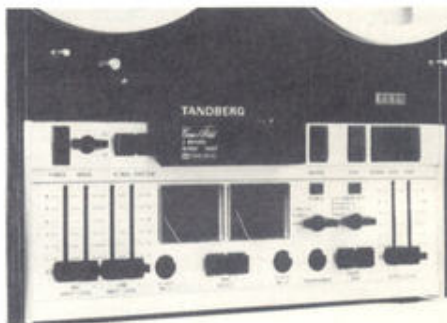


Båndlopet med blant annet kryssfelthodet.

### ELEKTRONIKK

#### Tandberg Kryssfelt

Som alle stereo spolebåndopptakere fra Tandberg har 10XD kryssfelt i formagnetiseringsystem. Vi skal her bare nevne at en av de viktigste fordelene med denne form for formagnetisering, er at båndet kan utstyres kraftigere i det høyere frekvensområdet for forvrengningen stiger til det utilletelige. Dette gir uten vider en forbedring av signal/støy-forholdet.



Betjeningspanelet.

#### Peak Reading indikatorer

Store instrumenter av peak reading typen viser nivåene under inn- og avspilling. Med dette forstås at selv kraftige partier i programmet med varighet på bare 40 — 50 m/sek. gir riktig viserutslag. Overstyres båndet med signaler av kortere varighet, vil ikke vårt øre oppfatte signalet som forvrengt.

Vanligvis finner man VU-instrumenter i båndopptakere. Et VU-instrument er imidlertid

tregt og viser middelnivået i programmet. Det gir dermed ingen informasjon om de eventuelt kortvarige kraftige partiene. Disse vil da overstyre båndet uten at dette indikeres av instrumentet.

I innspilling viser indikatorene strømmen i innspillingshodet og i avspilling utgangsnivået.

Indikatorene er koplet til innspillersiden når apparatet står i STOP. Nivåene kan dermed justeres for apparatet settes i innspilling.

#### *Dolby B*

I modell 10XD er Dolby B støyreduksjonssystem innført. Dermed er de tekniske spesifikasjoner for signal/støyforhold forbedret betraktelig. Båndsus fra de moderne båndtyper vil vel sjenerer de færreste, men med for eksempel bare de spedeste fiolintoner fra høytalerne vil man uvilkårlig måtte høre båndsusen. Benytter man seg da av Dolby, vil selv den kresne bli fornøyd.

10XD har en vender betegnet «DOLBY N.R.B.-TYPE» med fire posisjoner. Denne muliggjør inn- og avspilling med og uten Dolby. Koples 10XD til en tuner, kan Dolby benyttes ved innspilling av stereosendinger. Et filter er da innkoplet slik at pilottonene i sendingen blir dempet tilstrekkelig. Dette er nødvendig for at Dolby-prosessorene skal funksjonere korrekt. Med venderen i stilling «Dolby FM» kan opptak gjøres fra FM-stasjoner som sender «dolbyserte» programmer. 10XD kan også brukes som decoder for slike programmer når tuneren som benyttes ikke har egen decoder.

#### *Fire inngangskontroller*

Skal en bruker av båndopptaker kunne gjøre et kvalitetsopptak, er han avhengig av mulighetene for å kunne gi opptaket den riktige balanse og komposisjon.

Generell erfaring, kunnskaper om mikrofonplassering og en miksepult vil kunne bidra til oppnåelse av de beste resultater. I modell 10XD er det innebygget en liten miksepult. Apparatet er utstyrt med to inngangskontroller for hver kanal, en for mikrofon og en for linjesignal.

At alle disse kontrollene kan benyttes i mono-innspilling, gir brukeren ekstra store muligheter.

#### *Inngangskretsene*

Den nevnte utvidelse av funksjonene på inngangssiden ga stotet til en omfattende nykonstruksjon av de enkelte forsterkerblokkene.

Tandberg Cross-Field system og de moderne båndtyper muliggjør innspillinger med meget godt signal/støy-forhold. Dette stiller imidlertid ekstra store krav til kvaliteten på inngangsførsterkerne. Disse kravene tilfredsstiller 10XD. En viktig detalj: normalt vil en sammenføring av to forsterkere, i dette tilfelle mikrofon- og linjeførsterkere, gi reduksjon av signal/støyforholdet i systemet. I 10XD er denne ulempen unngått ved at de to forsterkerne er fort sammen i et såkalt «summepunkt».

Som angitt foran koples alle inngangsførsterkerne sammen ved mono-innspilling. Normalt gir dette en halvering av følsomheten på alle inngangene. Forsterkerne konstrueres da med en følsomhet som er tilstrekkelig for selv de svakeste programkilder i mono.

I stereo vil da inngangene få unødvendig høy følsomhet. Men den gitte dynamikken på inngangene, ca. 45 dB, risikerer man at kraftige programkilder gir overstyring av inngangstrinnene. Modell 10XD er konstruert slik at inngangene har samme følsomhet i stereo som i mono. Optimal utnyttelse av den tilgjengelige dynamikk er dermed oppnådd.

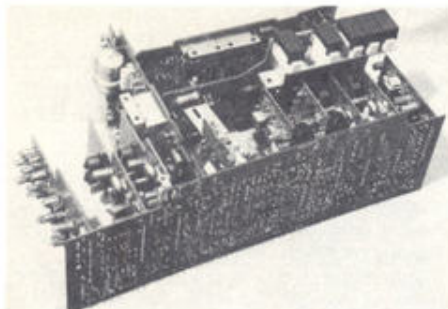
#### *Balanserte mikrofoninnganger*

Ved mikrofonopptak er det ikke uvanlig at opptaket skjemmes av knepp eller knitring. Denne støyen kan skyldes at det er mikrofonledningene induseres støyspenninger fra omkringliggende elektrisk utstyr og ledningsføring. Jo lenger mikrofonledningene er, jo større fare er det for at opptaket på denne måten skal kvalitetsforringes. I 10XD er denne faren eliminert ved at mikrofoninngangene er gjort balanserte.

Kretsen som først ble tatt i bruk i Tandbergs transportable, profesjonelle båndopptaker, Arrivox-Tandberg, er basert på to transistorer i en differentialkopling. Forsterkningen i kretsen er gitt av mikrofonimpedansen. Dermed vil et bestemt lydtrykk gi tilnærmet samme utstyring av båndet med en gitt posisjon på inngangskontrollen uavhengig av mikrofonenes impedans og følsomhet.

#### *Redigering*

Ved innføring av to nye inngangskontroller er mulighetene for redigering under selve opptaket i vesentlig grad forbedret. Men det er også behov for en senere bearbeiding av opptaket. Ved klipping og sammensetting av de enkelte opptak gis programmet sin endelige utforming.



*Oppbyggingen av elektronikken i 10XD.*

På denne bakgrunn er modellens redierings-egenskaper forbedret. En trykknapp betegnet EDIT/CUE er plassert ved siden av hastighetsvenderen. Trykkes denne knappen inn, oppnås fysisk kontakt mellom båndet og avspillingshodet i STOP, WIND og REWIND. Den elektroniske muting av avspillingsforsterkerne blir også opphevet. Dermed kan man i STOP med knappen inntrykket og ved å dreie båndspolene med hendene bevege båndet fram og tilbake foran avspillingshodet. Gjennom horetelefoner eller høyttalere lytter man seg fram til det nøyaktige ønskede punkt på båndet for klipping eller andre redigeringsarbeider. I hurtigspoling vil man med EDIT/CUE-knappen nedtrykket kunne lytte seg fram til et sokested på båndet.

#### *Lav forsterker-forvrengning*

Audio-elektronikken er i alle sine blokker konstruert ut fra kravet om minimal forvrengning. Med en push-pull utgangsfosterker kan hodetelefon med impedans helt ned til 8 ohm tilkoples uten at forvrengning i audioforsterker-systemet til noen tid overstiger 0,2% ved fullt utstyrt bånd.

#### *Ferrit avspillingshode*

Kontureffekten i avspillingshodet, som gir ujevn frekvensgang i det lavere frekvensområdet gjør seg spesielt gjeldende i 15" pr. sek. For 10XD ble det derfor konstruert et nytt avspillingshode for modell 10XD hvor kontureffekten er redusert ved å øke hodefrontens bredde.

På bakgrunn av den teknologiske utvikling på området ferritter, valgte man dette materiale som basis for hodet. Tidligere problemer med kornstorrelser, porositet, permabilitet, metningsinduksjon og temperaturdrift er blitt løst.

slik at ferritten nå virkelig egner seg som lyd-hodemateriale. Likeledes er teknikken med glassbundet spalt som for var komplisert og kostbar, blitt forenklet.

Med ferritt-kjerne i avspillingshodet har 10XD fått et lydhode med meget stor slitestyrke.

#### *Avspillingsforsterkeren*

Det nye avspillingshodet har som foran nevnt gitt modell 10XD forbedrede egenskaper. Imidlertid gjør kravet om redusert kontureffekt at hodet blir mer folsomt for utvendige felter. Dette vil gi et redusert signal/støy-forhold. Det ble derfor utviklet en ny avspillerkrets som på beste måte eliminerer dette problemet.

Hodeviklingens midtuttak er jordet, og de to «varme» viklingsendene er fort til hver sin inngang på en felt-effekt differensialforsterker. Ved justering av et potensiometer i differensialforsterkeren, balanseres systemet ut slik at de uønskede induserte støysspenninger fra motor og transformator blir kansellert. Systemet gjør også apparatet lite folsomt for støy fra omkringliggende elektrisk utstyr og anlegg.

#### *Innspillingsforsterkeren*

For å gi modell 10XD rikelig overstyringsreserve i innspillings-sidens forsterkersystem, benyttes en push-pull innspillingsforsterker. Man har dermed sikret at det til enhver tid er lydbåndet selv som er den begrensede faktor med hensyn til forvrengning i opptaket.

Det kan her også nevnes at apparatet er justert slik at full utstyring, d.v.s. utslag til 0 dB på indikator, maksimalt gir 2% harmonisk forvrengning.

#### *EKSTERIOR*

Modellens eksterior er i de fleste detaljer likt Tandberg Båndopptaker 9100X. Imidlertid har nødvendigvis apparatet større dimensjoner og vekt.

En ekstrudert profil på toppen av apparatet gir det et harmonisk utseende. Profilen er formet som et håndtak, slik at apparatet lett kan bæres.

Spoletallerknene er i eloksert aluminium. Gummiputene er gjort elektriskledende, slik at statisk elektrisitet som lett danner seg når metallspoler benyttes, ledes vekk. Gnistdannelser vil derfor ikke forekomme.

Pris ca. kr. 6.500.—