

Tandberg TIA3012

Av Rolv-Karsten Rønningstad.

Tandberg A/S skulle vel ikke trenge noen nærmere presentasjon for dette tidsskriftets lesere. Vi kan vel bare konstatere at man siden reorganiseringen for endel år siden har satsset på audioutstyr i de høyere kvalitetsklasser. Tidligere har jo firmaets for- og effektforsterker vært til bedømmelse i dette bladets spalter, og nå er altså turen kommet til den relativt nye integrerte forsterkeren TIA 3012. Her har Tandbergs ingeniører benyttet seg av mer moderne teknologi enn i de eldre separate komponentene. Bl.a. har man tatt hensyn til kondensatorers uheldige innflytelse på gjengivelsen.

I de senere år er jo søkelyset i høyere grad enn tidligere blitt rettet mot passive komponenters innflytelse på lyden. Passive komponenter er i denne forbindelse ikke nødvendigvis bare konden-

satorer, men også kabler, tilslutningsstikk, motstander, printbaners tykkelse etc. Både komponenter som det kan synes usannsynlig skulle ha noen innflytelse og de som det finnes en vitenskapelig forklaring på at virker uheldig inn på lyden, er trukket fram i lyset. Dette kommer naturligvis av at de øvrige ledd i kjeden har nådd en slik grad av forfining at disse fenomenene er blitt detekterbare.

Derfor har Tandbergs utviklingsingeniører bare benyttet høykvalitetens kondensatorer i signalveien i TIA 3012. Hos alle kondensatorer finnes fenomenet *dielektrisk absorpsjon*. Verst i så henseende er elektrolyttkondensatorer, som forøvrig er relativt små i størrelse og rimelige i pris. Best er diverse foliekondensatorer, og da spesielt med metallisert polystyrene og polypropy-

len, litt større tap finnes i polycarbonatkondensatorene og igjen noe større i polyesterkondensatorene. Tandberg har generelt brukt polypropylen og polyelektrolyttkondensatorer i forsterkeren.

I utgangsforsterkeren har man anvendt såkalte MOS-FET effekttransistorer istedenfor de mer tradisjonelle *bipolare* transistorer. Disse transistorene ble i sin tid utviklet av **Hitachi** i Japan, men er nå allment tilgjengelige. De brukes f.eks. i **Hafers** effektforsterkere. Fordelene med disse transistorene er at de har ekstremt høy øvre grensefrekvens, de er altså veldig raske; desuten har de negativ temperaturkoeffisient. Det siste vil si at dersom temperaturen i transistoren øker vil den lede *mindre* strøm, og dermed vil temperaturen synke av seg selv. I konvensjonelle transistorer er det akkurat omvendt,

dersom temperaturen øker vil også strømmen øke; og følgene vil være katastrofale om ikke forsterkeren sikres med spesielle sikringskretsløp. Fenomenet kalles forøvrig **Thermal Runaway**. Videre er disse transistorene kortslutningssikre. En effektforsterker oppbygd med slike transistorer kan altså gjøres enklere enn en bipolar ditto i og med at man sparer en masse sikringskretsløp.

Imidlertid, ingenting i denne verden er gratis, ei heller i dette tilfelle. Effektforsterkerens utgangsimpedans blir forholdsvis høy med disse transistorene, med forringet dempningsfaktor til følge.

Forsterkeren er utstyrt med Tandbergs siste fidus kalt **T.S.L.** (Thermic Servo Loop). Dette er et stabiliserings-system som fungerer i forbindelse med tilbakekoblingen. En diode pr. utgangstransistor "føler" temperaturen på kjøleplata. Via et balansert forsterkerrinn som justeres til null volt offset på utgangsterminalene holdes forsterkeren på dette punkt ved at det balanserte forsterkertrinnet forflytter likespenningsnivået internt slik at null volt igjen måles på utgangen. Dette skjer fortløpende ettersom temperaturvariasjonene flytter DC-nivået på utgangen vekk fra null volt. Herved har man unngått å få en separat AC- og en separat DC-tilbakekoblingssløyfe, og man slipper aktive komponenter i tilbakekoblingen.

TIA 3012 er forsynt med inngang både for moving-coil og moving-magnet pickup. Omskiftingen foregår automatisk etter hvilke kontakter på baksiden man benytter. Fast innkoblet i disse **RIAA-trinnene** ligger et infrasonicfilter som fjerner *rumble* og hindrer intermodulasjon mellom musikkmaterialer og infralyd forårsaket av ujevnheter i platene. *Infrasonisk lyd* og *infralyd* er det samme som frekvenser beliggende i området under 20 Hertz, altså frekvenser *under* de som er oppfattbare for det menneskelige øre.

En IEC-publikasjon anbefaler som et tillegg til RIAA-korreksjonen at man også legger inn et subsonisk filter. Det anbefales at dette høypass-filter kutter med 12 dB pr. oktav og at +3 dB punktet ligger ved 20 Hz. Tandberg bruker isteden et tredjeordens filter, dvs et filter som skjærer med 18 dB pr. oktav, og +3 dB punktet har man lagt til 15 Hz. Uten, mener man, å påvirke det hørbare toneområde noe mer, har man oppnådd å fjerne enda mer av lavfrekvent støy fra plater og pickup/arm-kombinasjoner.

Også TIA 3012's tonekontroller fortjener et ord med på veien; de er *helt* passivt utført, altså bare med kondensatorer og motstander og uten noe forsterkende ledd.

Dermed skulle det mest interessante av teknologisk karakter være nevnt.

UTSEENDE

Testeksemplaret av Tandberg TIA 3012 framstår i svarteloksert aluminiumsfinish, men den leveres også blankeloksert. Fronten domineres av volum- og balansekontrollen på høyre side. Her må vi med en gang uttrykke vår store misnøye; spesielt volumknappen er vond å bruke. Den er helt glatt uten rifler og dessuten relativt smal. Den må kunne gjøres bedre. Til venstre for disse knappene finnes to likt utseende dreievendere merket henholdsvis **Program** og **Record**. Førstnevnte velger hva man vil ha gjengitt ut i høyttalerne og derpå nevnte knapp velger hva som skal tas opp på båndopptagene. Slik kan man høre på noe mens noe annet spilles inn på bånd. Her er også mulighet for såkalt **Tape dubbing**. Som en ekstra framtidssikring har man en inngang merket **Digital Disc**. Dette er bare en regulær linjeinngang med samme data som f.eks. tunerinngangen. Men det er jo greit å ha en ferdig merket inngang så man ikke går surr, og salgshemmende er det sikkert heller ikke.

Derpå følger en liten, meget liten,

trykknapp for *loudness*-funksjonen. Denne virker kun i bassområdet. Like ved denne knappen finnes en av utvendende helt lik knapp som velger overgangsfrekvens for diskantkontrollen som er utført som en dreievender med faste klikk. Basskontrollen er utført på samme måte som diskantkontrollen og plassert ved dennes side. Til venstre for denne igjen finnes en liten, liten trykknapp for valg av overgangsfrekvens for basskontrollen. Ved siden av denne igjen finnes **Tone Defeat**-knappen med vilken man kan koble ut hele levittene. Så følger to vedsideavhverandreplasserte lysdioder som indikerer når forsterkeren klipper toppene i signalet. En nyttig sak. Neste betjeningsgrep er en høyttalerverger for to sett høyttalere. Knappen er den gammelkjente fra de andre dreievenderne. Derpå følger en jack-bøssning for hodetelefoner og tilsist av/på-knappen med tilhørende rød lysdiode.

Bakplaten opptas av phono-bøssninger for innganger og båndopptagerutgangene. Høyttalerterminalene er bananbøssninger med mulighet for tilkobling av kabelsko og avisolerte kabelender. Tilsist må det nevnes at nettleddningen meget praktisk er til å ta av.

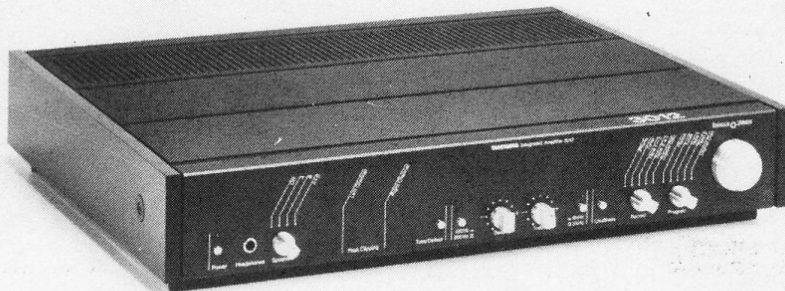
Tandberg TIA 3012 har et oversiktlig og særpreget design, men vi synes at betjeningsgrepeene enten er noe små eller ubekvemme å bruke. Imidlertid; de er tross deres størrelse greie å få grep om.

PRAKTISK AVPRØVING

Av en forsterker av TIA 3012's kaliber, fra en seriøs elektronikkprodusent som Tandberg, forventer man en meget god gjengivelse. Og det står raskt klart for lytteren at her er det ikke store feil å sette fingeren på. På et effektkrevende, men impedansmessig lett-drevet system som **Magnapan** spiller forsterkeren like godt som noe til dato avlyttet apparat. Følelsen av rom og dybde er ganske imponerende.

På et sett **Bowers&Wilkins 801F** håpet vi å få avslørt at utgangforsterkeren ikke hadde styring på den tunge bassmembranen. Men den gang ei! Tandberg'en beholdt kontrollen gjennom hele toneområdet. Vel gjengir kanskje vår referanseforsterker dyptbasen med en enda større autoritet, men forskjellen er marginell. Dessuten er referansen en ekstrem forsterker som i produksjon nok ville ha kostet en god del mer enn TIA 3012, og således henvendt seg til en ganske annen kjøperkategori. Mellomtonen er ren, detaljert og godt oppløst. Diskanten er meget luftig og fin.

Etter vårt skjønne fortjener forsterke-



ren disse rosende ord både for forforsterkerdelen og effektforsterkerdelen. Forforsterkerdelen fungerer fint. Vi har ikke stort å bemerke om de frekvenskorrigerende funksjoner. De som leser anmeldelsen av **Altec Lansing** i dette nummer vil se at vi fant diskantkontrollen velegnet til å dempe en viss aggressivitet hos disse høyttalerne.

De store forskjeller mellom forforsterkere pleier å oppstå i korreksjonsforsterkerne for platespillerinngangene. Plater innspilles med ulineær frekvensgang. Dette er den såkalte **RIAA-korreksjonen**. RIAA = Record Industry Association of America. Ved innspilling senkes nivået i bassen og nivået i diskanten heves. Grunnen til dette er at ellers ville de store bassamplitydene oppta alt for mye plass, og diskanttonene ville drukne i platens overflatestøy. Selvsagt skjer denne korreksjonen etter nøye fastlagte tidskonstanter som bestemmer frekvensgangen. I de såkalte RIAA-forsterkere skal *nøyaktig* det motsatte utføres. Dessverre er det heller sjelden dette skjer med 100% nøyaktighet. Grunnen er at det her kreves svært lave toleranser på verdiene for motstander og kondensatorer. Denslags kondensatorer er temmelig dyre, så derfor ligger det vel i dagen hvorfor mange forsterkere er upresise på dette punktet. Vi har ikke undersøkt Tandberg på dette punkt, men da den låter så nøytralt som den gjør vil vi tro den følger RIAA-kurven meget nøyaktig.

Vi finner ikke mye å kritisere platespillerinngangene for. Moving-magnet inngangen *burde* vært utstyrt med en omskifter for valg av inngangskapasitet, og gjerne en for valg av inngangs-

resistans også. Dermed vil man lettere kunne oppnå en optimal tilpassning til disse pick-up-typene, noe som er absolutt nødvendig om de skal spille pent. Med en korrekt tilpasset pickup spiller MM-inngangen på TIA 3012 veldig naturlig. Tandberg bør oppgi data for kapasitans og resistans for inngangen slik at brukere kan belaste sin pickup korrekt.

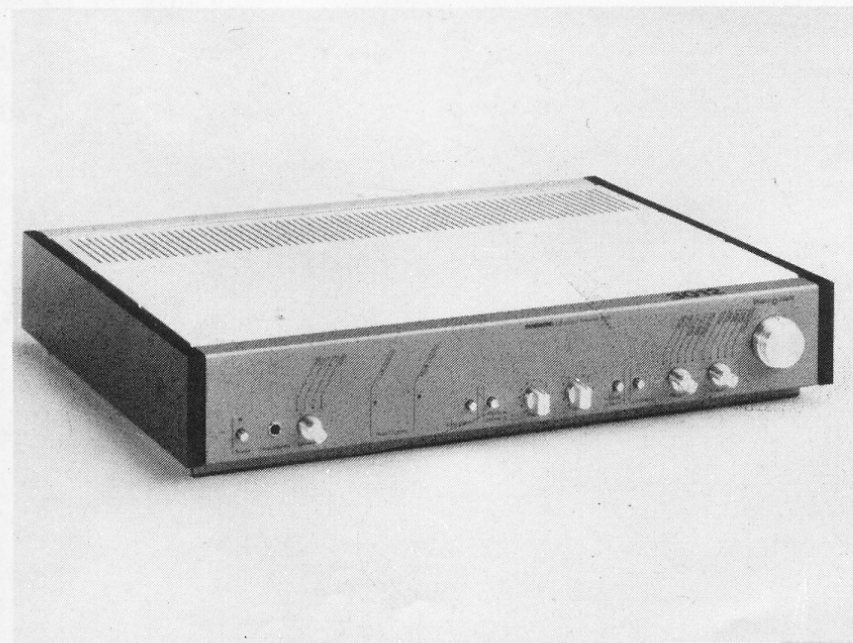
Moving-coil pickuper er ukritiske med hensyn til kapasitiv belastning. Derimot er det et noe omdiskutert tema hvorvidt disse skal belastes med en høy- eller lavohmig forsterkerinngang. I dette tilfellet er inngangsimpedansen 150 ohm. Vi skal ikke utdype temaet videre, kun konstatere at med tilgjengelige MC pickuper var lydkvaliteten av en høy karat, uten at den dermed kommer *helt* i toppklasse hva angår impulsfasthet i dyptoneområdet. Det øvrige toneområde blir gjengitt meget glatt og åpent.

Forsterkeren gjengir all slags musikk på en åpen og uanstrengt måte. En samlet vurdering av forsterkeren fra inngang til utgang må ende opp med at den gjensker et fint dybdeperspektiv, en god romillusjon og et på alle måter nøytralt lydbilde.

KONKLUSJON

Tandberg TIA 3012 er en svært vellykket integrert forsterker. Den får et par kommentarer angående enkelte betjeningsgrep, og et par på den lydmessige side. Vi finner at apparatet har et ganske stilrent design.

Tandberg TIA 3012 er en meget anbefalelsesverdig forsterker.



Produsentens kommentarer: Utgangsimpedans, dempningsfaktor.

Utgangsimpedansen open-loop er gitt av formelen $\frac{1}{s} + \frac{R_g}{\beta}$ s er steilheten på utgangstransistorene, R_g er kildeimpedansen på utgangstransistorene, eller utgangsimpedansen på drivertransistorene. β er strømforsterkningen på utgangstransistorene. R_g på et godt designet bipolar utgangstrinn er ca. 25 ohm, β er ca. 25, det gir 1 ohm. Steilheten er ca. 40, leddet $\frac{1}{s}$ bidrar i liten grad.

Emitter-motstanden på 0,5 ohm gir totalt utgangsimpedans på 1,5 ohm.

Når det gjelder mosfet, er utgangsimpedansen tilnærmet $\frac{1}{s}$. Steilheten er ca. 1 ampere pr. volt, dette gir en utgangsimpedans på ca. 1 ohm. Utvendige source-motstander er ikke nødvendige.

Konklusjon:

Mosfet utgangforsterker (i dette eks. TIA 3012) gir lavere utgangsimpedans i open-loop enn mange av de beste bipolare transistorløsninger. Dempningsfaktoren på TIA 3012 er 180 ved 8 ohm last, TPA 3003 er ca. 200 ved 8 ohm last. Denne forsterkeren har dobbelt sett utgangstransistorer.

T.S.L.

T.S.L. — Thermic Servo Loop. Dette er et DC-stabiliseringssystem som korrigerer en eventuell DC-offset på utgangen termisk, uavhengig av forsterkerens tilbakekoblingsløyfe. Dermed unngås en frekvensavhengig tilbakekobling i bassen.

Differensialtrinnene på inngangen (som normalt er årsak til offset) blir via termisk kobling styrt av et separat differensial-trinn med høy forsterkning som føler på DC-spenningen på utgangen. DC-offset-spenningen på utgangen blir ved dette systemet holdt til under ± 10 mV. T.S.L. er helt isolert fra lydsignalet.

Utseende:

TIA 3012 er fra januar 1983 levert bare i sort eloksert aluminium.

Volumknapp

Volumknappens utførelse er allerede endret for å gjøre den mer brukervennlig. (Samme type/størrelse volumkontroll som på TCA 3002.)

Digital Disc:

Inngangen har ikke buffer-trinn, men går direkte til toppen av volumkontrollen.

Med vennlig hilsen
for Tandberg A/S
Leif Ernsten Hans E. Sundvold
T. Andresen