

(Av Tore Grønvold): Tandberg lanserte for noe tid siden sin toppserie når det gjelder tyngre hi-fi, 3000 serien. Bestående av tuneren TP3001, kassettpilleren TCD 3004, forsterkersettet TCA 3002/TPA 3003 og høyttalerne TML 3005. Det har også kommet en alternativ og billigere linje i 3000 serien med tuneren TPT 3011 og kassettpilleren TCD 3034. Man må vel regne med at det er et billigere forsterkeralternativ underveis også. Nærmere presentasjon av Tandbergs produkter finnes forøvrig i Puls Hi-Fi nr. 1. Det vi skal se nærmere på her er forforsterkeren TCA3002 til kr. 4.950,- og sluttrinnet TPA 3003 til kr. 5.950,-.

høyre. Denne betjener et vanlig kullpotensiometer og har klikkstop. Til venstre for volumknappen finnes balansekontroll og inngangsvelger for tuner, moving coil, moving magnet, pick-up og aux. Valg av båndspiller skjer ved fire trykknapper som gir en alle muligheter for båndkopiering og innspilling. Videre har en loudnessknapp, mono, sub-sonisk filter og en tone defeat. Alle trykknappene er forsynt med lysdioder som viser om funksjonene er i bruk. Hodetelefonuttaket på forforsterkeren har sin egen volumkontroll. Det sub-soniske filteret har en angrepsfrekvens på 15 Hz og en steilhet på -12 dB pr. oktav. Kretsløpene for tonekontrollene gir dessverre en godt hørbar forringelse av lyden selv med kontrollene i nullstilling. Bruk av defeatfunksjonen anbefales derfor. På bakplata er det brukt phonokontakter. Det finnes separate innganger for moving coil og moving magnet. På moving magnet inngangen er det også tilpassning av pick-up belastning med velger for 100

forsterkeren klipper eller om en av de mange sikringskretsløpene har trådt i funksjon. På bakplata er det phonoinganger samt ett par høyttalerbøsninger. Høyttalerterminalene er av skrutyten og kan ta rimelig grove kabler. Det er dessverre ikke mulig å bruke 4mm. bananstikker i dem. Også effekttrinnet er nydelig oppbygget innvendig. Mestparten av plassen i kassa tas opp av en stor ringkjærnetransformator og kjølingen til utgangstransistorene.

Oppkoblingen av forsterkersettet går greit, men det anbefales å lese gjennom bruksvisningene som følger med. Disse er på seks språk (deriblant norsk) og har bra illustrasjoner og korte forklaringer om de forskjellige funksjoner. Når man skruer på apparatene forsinkes innkoblingen av høyttalerne noen sekunder av et relékretsløp. Alle funksjoner fungerer bra, trykknapper og dreievendere er fine og kontante i sine bevegelser.

Tandberg

TCA 3002 / TPA 3003

Praktisk beskrivelse

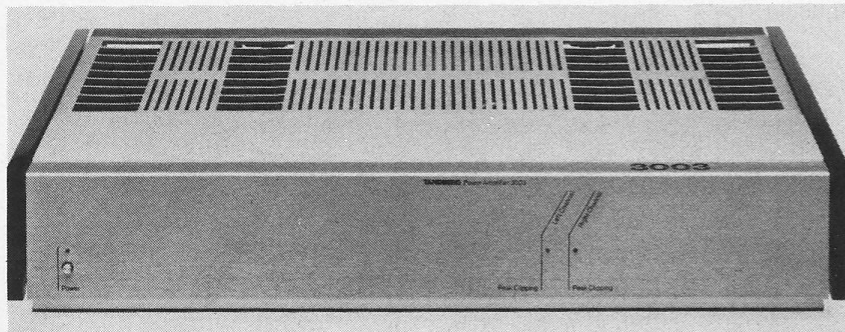
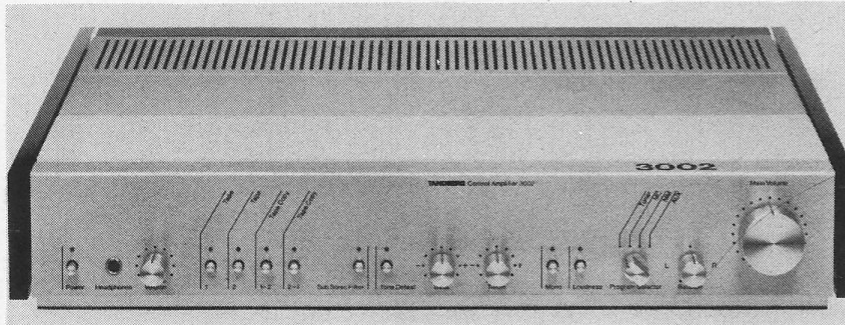
Forsterkersettet er innebygget i flate kabinetter som er kun 8.3 cm høye. Til gjengjeld er dybden 35 cm. pluss knapper og tilkoblinger. Men uansett må en si at effekttrinnet, som er på nominelt 150 watt i 8 ohm, virkelig er kompakt. Og med det stilige designet settet har, bør det være ganske plasseringsvennlig. (Husk å sette effekttrinnet øverst for best mulig ventilasjon). Settet kommer uten spesielle sideplater, dette fås som ekstrautstyr, likeledes kan monteringssett i 19"-rack format med skrufeste og håndtak leveres. Kabinettene er av aluminium, hvor front og bakplate er eloksert i en stålgrå nyanse, og topplaten er børstet. Fronten på forforsterkeren er oversiktlig lagt ut med en stor volumknapp lengst til

kohm, 47 kohm og 33 kohm, samt velger for 20 pF, 120 pF og 350 pF. Dette skulle kunne gi de fleste pick-ups rimelige arbeidsbetingelser. Ellers er forsterkeren nydelig lagt ut på fire printplater med et minimum av ledningstrekk. Komponentene som er brukt er av høy kvalitet og en får ikke inntrykk av at sparekniven er brukt særlig mye. Forforsterkeren har i likhet med effekttrinnet løs nettleddning. Dessuten er det tre switchede pluss et direkte nettutak som er plugges igjen med blindeplugg pga. NEMKO. Disse er beregnet for amerikanske plugg og man bør ikke fikle med disse. (De er jo også sperret). Effektforsterkeren har som tidligere nevnt de samme dimensjoner og det samme design som forforsterkeren. På fronten av denne er det nettbryter med lysdiodemarkering, samt to lysdioder som indikerer om

Teknisk beskrivelse

På samme måte som med Pioneer A-8, skal vi her forsøke oss på en teknisk beskrivelse av forsterkersettet – mynnet på våre mer teknisk interesserte lesere.

Generelt kan det sies om dette Tandberg-settet at den tekniske kvaliteten er svært god, både når det gjelder de medgåtte komponenter og den målbare tekniske kvalitet. Det er svært sjelden vi ser en slik ryddig og oversiktlig forsterker. For å få til dette har Tandberg måtte velge systemløsninger som er svært dyre i innkjøp og utvikling. På den annen side betyr en slik investering i layout og komponentvalg at serieproduksjon av produktet blir mindre arbeidskrevende og følgelig også billigere i et høykostland som Norge. Klokk



av skade har Tandberg med dette også sørget for en servicevennlighet som overgår de fleste fabrikanter av kommersielt stereoutstyr. Tandbergs servicemanualer regnes også for å være blandt de beste, slik at en eventuell kjøper av dette forsterkersettet skulle være sikret rask og rimelig service når dette måtte være påkrevet.

Forforsterkeren

Alle linjeinnganger, dvs. aux-tuner, tape 1 og tape 2 har sin egen bufferforsterker. Disse utgjøres av to-transistors DC-forsterkere med 1 gangs forsterkning, AC koblet på inn og utgang.

Phono inngangene, dvs. MM og MC er helt separate. Derved unngås bl.a. brytere i den delen av signalveien hvor enhver form for kontakter er uønsket. Videre kan hvert av trinnene letter optimaliseres til den tilkoblede signalkilde på denne måten. For best mulig signal/støyforhold er det ikke benyttet differensialtrinn i noen av inngangene. Derimot er phono-inngangene utstyrt med induktiv emitterkompensasjon på inngangstransistorene. Selv om den slags koblinger er sjelden brukt, er det på ingen måte noen teknisk nyvinning. Før i tiden, den gang transistorer var vanskelig å hanske med ved frekvenser over noen kilohertz, måtte man ty til slike kompensasjonsmetoder. Uten å øke støybidraget ved lave frekvenser, bid-

rar denne koblingen til å øke open loop båndbredden ganske betraktelig. I praksis er slike koblinger ganske enkle. En parallellresonanskrets med motstander og spoler skutt inn i transistorens emittergren er hele greia. Men det fungerer. Firkantrespons, forvrengning og stabilitet ved høyere frekvenser rapporteres forbedret i stort monn.

Etter den emitterkompenserte inngangstransistoren sitter et ganske ordinært kvasisymmetrisk trinn. Hele herligheten blir så lineært tilbakekoblet, og forsterkningen er satt til ca. 8 ganger. Så følger passiv diskantkorreksjon i henhold til RIAA. Det påfølgende forsterkertrinn er ganske ordinært og oppbygget av seks transistorer pr. trinn. I tilbakekoblingen er det lagt inn en parallellresonanskrets med motstander og kondensatorer for å oppnå den nødvendige basskorreksjon etter RIAA-standarden.

Forskjellen mellom MM og MC inngangene er bare valg av inngangstransistor og dennes forspenning, foruten en høyere forsterkning i det første trinnet. Phonosignalet er nå korrigert og forsterket opp til linjenivå. Neste del av forforsterkeren er inngangsvelgeren, før signalet går til filterkretsene.

Det forbikoblingsbare høypassfilteret er et annen ordens aktivt Butterworth filter som kombinerer en re-

lativt skarp avskjæring med minimale fasdreininger. Som før nevnt er angrepsfrekvensen 15 Hz. Så følger de helt passive balanse og volumkontroller. Her tappes signalet til den separat hodetelefonforsterkeren (før volumkontrollen, men etter balansekontrollen). Sistnevnte forsterker har en egen volumkontroll, som er tilgjengelig fra fronten av apparatet. Den er oppbygget omtrent på samme måte som annet trinn i phonodelen, men er noe kraftigere for å kunne drive lavimpedante hodetelefoner problemfritt.

Etter volumkontrollen følger nok et forsterkertrinn, AC-koblet på inn og utgang. Endelig har vi kommet til det siste trinn; den utkoblinsbare tonekontrollen. Sistnevnte er også aktiv, og bygget opp rundt et inverterende forsterkertrinn.

Strømforsyningen i TCA 3002 er et kapittel for seg. Det første som slår en er at forsyningsspenningen er svært høy: plus/minus 32V. Oppbygning er helt diskret, noe man lett innser når rippelundertrykkelsen oppgis til å være 90 dB. Videre er den uregulerte spenningen så høy at store fluktasjoner i nettspenningen ikke skal influere på forsterkeren. Med 230 V som nominell nettspenning oppgis det at først ved 198 V kan problemer begynne og oppstå. Neppe noen stor nyhet i Norge hvor nettspenningen er så konstant, men i land med f.eks. 120 V nominell nettspenning er dette en fordel som er verd å ta med seg.

Effektforsterkeren

Effektforsterkeren er med ganske få unntak tradisjonelt oppbygget. Unntakene finner vi i nettdelen, samt i inn- og utgangsdelen.

Nettdelen består i hovedsak av en solid ringkjernetrafo, en kraftig likeretter pluss et par digre elektrolyttkondensatorer til glatting av den likerettede spenning. De nevnte kondensatorer er forresten av et merke som er kjent for pålitelige (og kostbare) produkter, og størrelsen er 15000 uF/80V.

Ved første øyekast ser inngangstrinnet temmelig ordinært ut, men når man ser nærmere etter finner man også her at det er kompensert med spole i diff.trinnet for å "speede" opp forsterkeren. Tandberg er tydeligvis opptatt av begrep som "slew rate" og "båndbredde". Diff.trinnet er videre

opphengt med strømspeil. Deretter følger nok et spenningsforsterkende trinn, før driverne og utgangstrinnet.

Driverne og utgangstrinn er symmetrisk og komplementært sammensatt. Det spesielle her er "bare" valget av transistorer. Tandberg bruker ganske kostbare typer, og selvfølgelig ikke uten god grunn. De av leserne som kjenner til Motorola's MJE/MJ 15000-serie vet at dette er hardføre saker. I utgangen har man parallellkoblet to og to transistorer for å være på den sikre siden. Beskyttelseskretsløpet har til hensikt å forhindre at driver- og utgangstrinnets transistorer holdes innen sitt arbeidsområde til enhver tid.

En ekstra beskyttelse av høyttalerne finnes i form av en offset beskyttelse, som kobler fra høyttalerne dersom DC opptrer på utgangen. Klippeindikatorne lyser opp når utgangssignalet nærmer seg forsyningsspenningen. Høyttalerutgangen er selvfølgelig kortslutningssikker, en forutsetning ved bruk av høyttalere som Quad ESL-63.

Praktisk utprøving

For å få de beste resultatene, anbefales det som tidligere nevnt å bruke tone defeat funksjonen. Da er lyden via linjeinngangene meget bra, transparent og luftig, ellers virker det som om moving magnet inngangen ikke er helt transparent, mellomtonen blir litt klemt. Det ble oppnådd bedre gjengivelse med et eksternt RIAA trinn over aux-inngangen. Det er egentlig ikke noe stort ankepunkt, men da forforsterkeren ellers låter svært bra var dette litt skuffende. Det ble prøvd flere pick-uper og trikset endel med belastningsvelgerne uten å oppnå den helt tilfredstillende gjengivelsen fra MM-trinnet. Til gjengjeld er det vanskelig å finne noe særlig ankepunkter på effekttrinnet. Til og begynne med virket det som om det låt litt lyst, men dette er bare en illusjon en får på grunn av at mellomtonen er meget åpen og transparent. Det er virkelig en nytelse å høre den uanstrengte, naturlige gjengivelsen. Diskanten er behersket og låter luftig og naturlig, uten den tendensen mange forsterkere har til å fokusere på diskanten i musikk med mye "høyfrekvens". Bassen kan virke litt tilbaketrukket, men det kommer mye av at forsterkeren har bra kontroll på høyttalermembranene

og der er kraft nok til å gi basstransienter bra slag. Orgelmusikk låter også bra her, og det er det ikke så mange effekttrinn som rår med, særlig ikke i Tandbergs prisklasse. Da den åpne gjengivelsen fra effekttrinnet til en viss grad kompenseres for svakhetene ved forforsterkeren låter forsterkersettet som helhet temmelig bra. Gjengivelsen er rimelig transparent og stemmegjengivelsen er bra. Enkel akustisk musikk er en nytelse å høre på da dette behandles uanstrengt og transient, forforsterkerens unoter kommer ikke til "syne" her. Det er ved klassisk musikk med større orkester forforsterkeren kommer dårligst ut, det blir for flatt og en mister oversikten over orkesterbesetningen. På grunn av forsterkersettets transientvillighet låter rytmisk musikk meget bra. Det er klart at med et forbedret RIAA-trinn vil Tandberg settet være en virkelig sterk kombinasjon som ikke mange forsterkersett i denne prisklasse kan hamle opp med. Det må jo her bli opp til enhver og vurdere hvilken egenskaper en setter mest pris på, men det er ikke tvil om at Tandberg-settet, og da i særdeleshet effekttrinnet hever seg godt over den gemene hop, og til en pris av knapt 11.000 kr. må det betegnes som et gunstig kjøp.