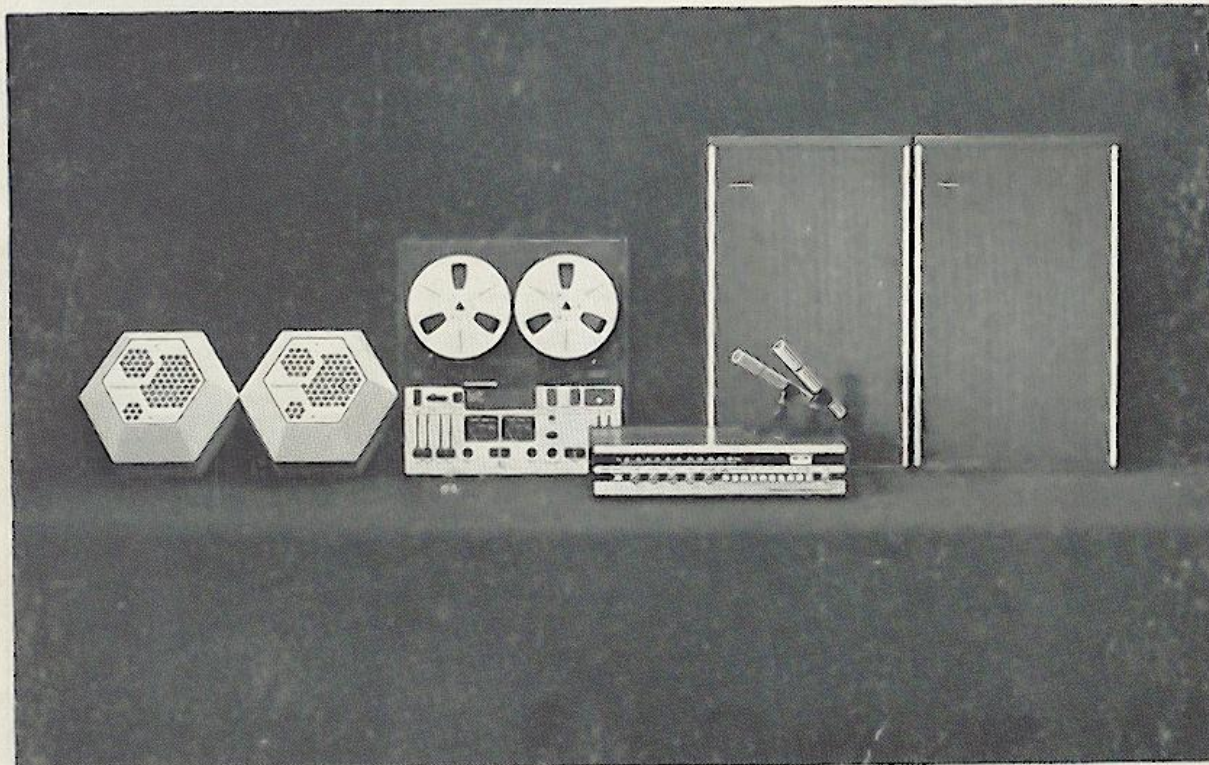


TANDBERG

test reports

1975



IRREFUTABLE ARGUMENTS

This newsletter from Tandbergs Radiofabrikk A/S contains test reports published in 1974 by hi-fi magazines of high esteem in many countries. Tandberg products are receiving good remarks in trade magazines all over the world, and we feel that our representatives and their customers should have a chance to get acquainted with the experts' opinion about our products. We know that Tandberg stands for quality, but it is always pleasant to see that objective experts of the trade agree.

Some of the reviews deal with Tandberg products which are already out of production. Their successors which are now on the market

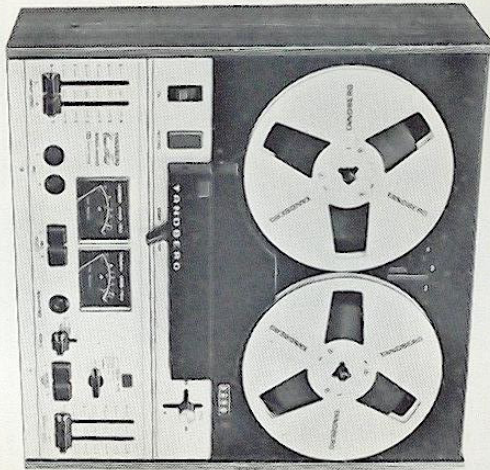
are, however, improved versions of the products tested and the reviews therefore support our claim that at any time Tandberg products are of good extraction.

We can mention that in addition to the test reports copied in this newsletter Tandberg products have also been tested by consumer organisations in many countries, where they have been judged «best buys» or «good value for the money» etc. However, tests published by such organisations are not for use for advertising or sales promotion purposes. Still it is nice to know that our products meet the strict requirements put forward by consumer associations in the most quality conscious markets of the world.

hi-fi stereo BUYERS' GUIDE

In Brief: TANDBERG 3600XD DOLBY/DOLBY-FM TAPE DECK

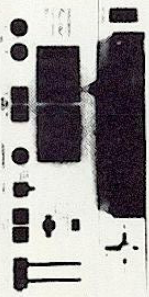
WINTER 1974



□ While a feature-packed modern recorder is a joy to use, things such as auto-reverse and auto-stop, remote control and sync-heads do cost money, often representing a considerable part of the total cost. Yet such features contribute little, if anything, to the final sound quality.

But it is a truism of marketing that controls and switches sell, and sound quality is often a second thought; so, frequently, the stereo-ophile with a modest sum to spend finds the recorders in his price range are heavy on convenience features and "just acceptable" when it comes to sound quality.

One place you can find what our listening panel termed "superb sound" for a modest price, is in Tandberg's new model 3600XD 7-inch reel-to-reel tape deck. Priced at about \$600, the 3600XD offers little in the way of "cute" operating convenience features, but the final sound quality equals or surpasses that of some of the best studio equipment we've used.



The capstan end-play stabilizer doesn't look like much, but it goes a long way towards providing rock-steady tape handling. Extreme use of precision tape-guides and an unusual tape-wrap roller (which forces the tape into the guides and play-head) produces one of the finest tape-to-head contacts ever found; tape-contact losses are essentially non-existent. For more on the 3600XD, circle 97 on the Reader Service Card.

The sound quality starts with the tape transport, a one-motor mechanically-operated device, essentially the same mechanism Tandberg has used for many years.

Except for the record interlock, all itself has an end-play stabilizer, functions are provided by a *jay*—something not even found on most stick control. Forward. Fast For studio machines. This stabilizer ward. Rewind and Freewheel. The prevents shaft drift, and is evi- freewheel mode releases the reel driven by rock-steady high-fre- brakes and the capstan pinch roller quency reproduction from a pre- so the user can thread easily, or recorded tape very slightly out of hand-cut the tape when editing. standard alignment. (Normally, Now, a mechanical mechanism is the highs would drift in and out not usually noted for outstanding with a "whisper" or shortwave- tape handling, but that's where the type fading effect.)

Tandberg 3600XD takes a differ- Fact is, this machine is among and 0.05% to 0.1% at 3.75 ips. First by essentially zero dropouts from wow and flutter of 0.05% at 7.5 ips to tape-to-head contact—evidenced by, the tape path is essentially pre- tape-contact losses. The electronics features peak- spring loaded center-pivot mount, reading, VU meters. In this record- ing such as found on the finest of er, 0 VU equals the tape saturation studio recorders and, typical of stu- level, so there's no guesswork, as to ment is a LARGE binder-head played by "average reading" VU ueve found; tape-contact losses are screw. Should you receive a tape meters—are diving into distortion, which is not in standard alignment. Another electronic highlight is you can easily adjust the 3600XD's the Dolby-record Dolby-FM. A alignment for optimum sound single switch provides three Dolby

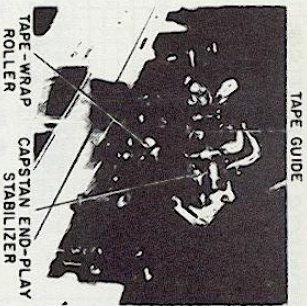
(best highs)—and then just as easi- functions: the first is wideband by restore the heads to standard Dolby record play; the second is alignment. Secondly, the tape again Dolby record/play but with guides are also the studio-recorder an input filter to remove any pilot path. Finally, we find the capstan FM tuner, the third switch position

is for Dolby-FM, with a flat record and a de-processed playback. In the Dolby-FM mode the signal from the FM station is recorded with the station's pre-processing; on playback the signal is de-pro- cessed flat. Typical of the latest Dolby-FM provisions on tape equipment, the 3600XD's record monitor is flat when receiving or recording Dolby-FM signals so the unit can function as a Dolby-FM decoder without need to go through the recording process.

The 3600XD has also been de- signed as a "production center" for those who need more than straight recording facilities, such as the photographic slide-show hobbyist. (In fact, an optional slide projector control unit is available for this recorder.) A front-panel lever switch provides SOS (sound on sound) and echo effects. Also, since each track can individually be switched to the record mode, it's possible to create multi-track re- cordings, signal input mixing, indi- vidual track echo, and finally, the tape program can be mixed with a microphone during playback.

Performance Plus. The most out- standing thing about the Tandberg 3600XD is the sound quality. First off, as you'll note from the test re- port in this issue, the frequency response at 3.75 and 7.5 ips is ex- cellent. But more than frequency response, you'll find that at 3.75 ips the signal-to-noise ratio *without* Dolby is 58 dB (using the specified Maxell UD-35-7 tape). It's 60 dB at 7.5 ips. This is as good as some full-track studio recorders. With the Dolby active the signal-to-noise ratio is better than 60 dB wide- band, 70 dB narrowband. In plain terms, the recording is essentially noise-free—"dead quiet." A notable achievement.

The sound quality of the record- ing itself was most impressive. With the signal peaks maintained at a meter-indicated level of -5 dB, the listening panel heard no distortion or coloration whatsoever, even from "live" piano recordings (which have peak signal transients usually running 10 dB and more above the "average" program level).



Though they have standard VU-meter markings, the record-level meters are peak indicators, with 0 VU referenced to tape saturation. The lever above the meters labeled "start/stop" is the pause control, which releases the capstan pinch-roller pressure. The two push-switches below the meters are the left and right record selectors—the either track can be switched to the record mode independently of the other.

At 0 VU peak signal level a very slight signal peak distortion was sometimes evident on "live" piano recordings—never from other re- corded sound sources. With instru- ments we traced a meter error of 5 dB commencing at 10,000 Hz and peaking at 15,000 Hz; in other words, tape saturation at 15,000 Hz was at the meter-indicated -5 dB. Simply allow for the 5 dB, as we did, and the result is a superb recording. If your signal source doesn't have excessive high-fre- quency energy, or you're not using condenser microphones, the error is meaningless and you can record at 0 VU. (But bear in mind we are nit-picking simply because the 3600XD is so outstanding in sound quality. When we say there was very slight distortion, other record- ers with standard VU meters refer- enced to tape saturation—as is the usual case—are well into very no- ticeable distortion.)

Finally, the tape-to-head contact is so good we could record/play sustained tone without hearing wavers, gurgles or dropouts—an other notable achievement, though some of the credit must go to the tape that was used.

Summing Up. As you have most likely perceived, we were highly impressed with the Tandberg 3600XD. It picks a lot of sound quality for the money and certainly deserves a listen at your local showroom. (But make certain the dealer demonstrates the machine using the tape for which the re- corder is aligned.) Even if you're not in the market for a recorder at the present time, listening to out- standing sound quality will be worth the trip. For more data on the 3600XD, circle number 97 on the Reader Service Card. ▲

TANDBERG 3341X STEREO

Single-motor transport with three speeds

A MONG open-reel stereo tape decks the Series 3300X may well be the finest single-motor recorders available, as well as the least expensive in the Tandberg line. The Model 3341X, the quarter-track version most widely distributed in the U.S., operates at speeds of 7½, 3½, and 1½ ips and can handle reels of up to 7 in diameter. (Each spindle has an integral reel lock.)

The retail price of the Tandberg Model 3341X stereo tape deck is \$430.

General Description. Tape motion in the 3341X is controlled by a single operating lever, a Tandberg feature for many years. For fast forward or rewind, the lever is moved to the right or left. Pulling it toward the front of the deck places the tape in normal forward motion, while pushing it toward the rear releases the reel brakes for easier tape loading. There is also a separate instantaneous STOP START lever, sometimes called a "pause" control.

The record interlock button is located at some distance from the tape transport's lever, making it virtually impossible to go into the recording mode accidentally. In addition, individual recording buttons for the two channels allow quarter-track mono recording or a "flying start" transition from playback to record, without going through stop.

The two INPUT LEVEL slide controls affect both LINE and MIC inputs. The microphones plug into front-panel jacks and mix with the line inputs (on the rear of the deck). However, the level control is common to both sources.



The two level meters are illuminated through the mic inputs at 600 ohms during record. They do not monitor the playback level, which is fixed. A small "S-O-S" switch connects the recording input of either channel to playback output of the other channel for making sound-on-sound recordings. Individual buttons connect the either line output to the source or playback signal for off-the-tape monitoring. If only one button is pressed, a quarter-track mono playback signal appears at both outputs.

Laboratory Measurements. The standard alignment tapes with Ampex play-back response were used.

With Maxwell UD tape for which the tuner interstation bias as a test signal is biased, the overall record-playback frequency response at 7½ ips was 32 to 22,500 Hz. At 3½ ips it was still an impressive 20,000 Hz. And at 1½ ips it was 11,000 Hz. At the line inputs, 140 mV was needed for a 0-dB recording level. The MIC input gain automatically adjusts itself to the impedance of the microphone over a very wide range to maintain optimum S/N and overload characteristics. With a 600-ohm source, about 0.5 mV was needed for a 0-dB level. (The meters are fast-acting peak-reading types.) Playback output is 3 percent THD level. The reference 3 percent THD level was attained at 0 dB with the two higher speeds, and at 3 dB at 1½ ips.

Summarizing, this is an outstanding tape deck. With the 3341X, it would seem to us that Tandberg has carried correlation with subjective effects, the single-motor transport to its peak of refinement. Further improvements would include we expect a change to no measurable increase in noise three motors.

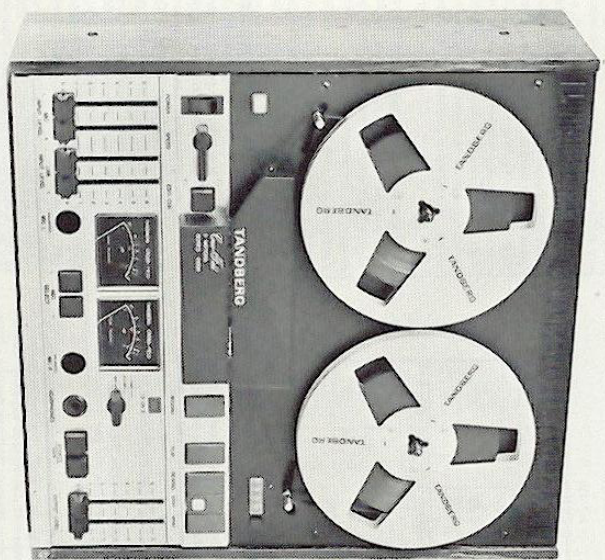
Resistance to flutter at the two percent, including wow. It increased to 0.09 percent at 3½ ips. And at 1½ ips, it was 0.17 percent which is comparable to that of a good cassette tape handling was smooth and gentle, although like all single-motor transports, the fast speeds were not impressively fast (about 110 seconds for 1800 ft reels).

The sonic performance of the Tandberg Model 3341X deck was virtually flawless. With FM tuner interstation bias as a test signal, we listened for changes between the input and output signals. At 7½ ips, the only difference was a slight bias alteration. (Most of the response variation at that speed occurs below 300 Hz.) At 3½ ips, there was a trace of added brightness, corresponding to the broad emphasis of 2 or 3 dB in the response above 11,000 Hz could be heard as a dulling of the noise. The same bass alteration could be heard at all three speeds.

HIFI STEREO DISQUES

TESTS APRES 500 HEURES

magnétophone TANDBERG 9100 X



Le magnétophone Tandberg 9100 X est fabriqué en Norvège et il est distribué en France par la Société Robert Bosch. Au début de l'année dernière, nous avons testé un appareil portant les mêmes références mais les circuits électroniques ont été modifiés et cela justifiait nos yeux un nouvel examen de l'appareil. La modification a porté essentiellement sur le transistors classiques et ceci dans les circuits d'enregistrement et de lecture. Le bande d'essai que nous avons fait, ne correspondait donc plus aux appareils qui sont livrés actuellement. Les services commerciaux de Robert Bosch nous ont donc demandé de tester à nouveau le 9100 X dans un grand souci d'honnêteté vis-à-vis de leur clientèle. Notre bande d'essai sur cet ou dire fait d'une façon

sommaire puisque nous n'avons pu à contrôler les résultats électroniques, mais dans un cas comme celui-là nous préférons de ce que nous avons l'occasion de tester un deuxième modèle pour vérifier si les performances trouvées sur le premier appareil sont toujours maintenues. Nous recommandons donc à nos lecteurs qui possèdent encore le numéro de notre revue de mai 1973 de reprendre le bande d'essai que nous avons fait à cette époque car nous y tenons souvent. Attention au cours de l'exposé qui va suivre. Nous serons en effet plus que brèves sur la description technique de l'appareil, alors nous nous référons à nos lecteurs qui seraient intéressés par des détails complémentaires que le numéro de notre revue auquel nous faisons allusion est disponible et où on peut se le procurer dans les conditions énon-

ciées dans la page du sommaire de la revue. Nous avons appris que beaucoup d'amateurs se privaient de cet excellent appareil parce qu'il ne pouvait recevoir que des bobines de 18 cm alors que des nombreux magnétophones peuvent actuellement recevoir des bobines de 26 cm. Nous allons exposer notre point de vue personnel sur ce sujet. Nous possédons en propre deux magnétophones: l'un capotable de recevoir des bobines de 26 cm, l'autre ne pouvant recevoir que des bobines de 18 cm. Mais ces deux magnétophones sont affectés à des tâches nettement différentes. Le magnétophone avec des bobines de 26 cm sert à faire des enregistrements professionnels à partir d'un microphone. Le diaphragme et ses vitesses de défilement sont 19 cm/s et 38 cm/s.

Les enregistrements les plus officiels sont réalisés à 38 cm/s, le temps d'enregistrement maximum sur une bande de 1,100 mètres enroulé sur cette bobine est de 48 minutes. A 19 cm/s le temps d'enregistrement est alors de 96 minutes soit un peu plus d'une heure et demi. Ce temps n'est pas suffisant pour enregistrer un concert complet. Nous prévoyons deux heures dans ce cas.

Notre magnétophone pouvait recevoir les bobines de 18 cm, peut fonctionner à trois vitesses: 4,75 cm/s, 9,5 cm/s et 19 cm/s. On trouve dans le commerce des bandes doubles durée ayant une longueur de 720 mètres livrées sur des bobines de 18 cm. Pour faire des copies d'émissions, radiophoniques ou d'émissions télévisées, la vitesse de 9,5 cm/s est largement suffisante. Il s'agit de courtes durées et celle de 4,75 cm/s bonne pour toutes les émissions parlées. A ces vitesses nous disposons dans le premier cas de deux heures d'enregistrement, dans le deuxième cas de quatre heures d'enregistrement.

Pour des raisons d'archives, nous n'avons que des magnétophones à deux pistes seulement et dans tous les cas les deux pistes sont enregistrées simultanément. Elles peuvent être enregistrées en monophasique ou en stéréophonie. Cela coûte évidemment de la bande, mais nous estimons que la bande est ce qui coûte le moins cher dans un magnétophone.

Il faut, en effet prévoir, lorsqu'on achète un magnétophone qu'il faudra effectivement acheter des bandes sans cela il est inutile d'acheter un tel appareil. Lorsqu'on achète une voiture, on sait bien qu'on achètera de l'essence pour la faire marcher. Sous prétexte que la bande peut être effacée, beaucoup d'amateurs ont un pare de bande extrêmement table. C'est un tort. Nous pouvons vous dire que lorsqu'après des années nous devons effacer une bande nous ne le faisons pas sans un serrement de cœur, car c'est quelque chose que nous ne pouvons pas nous empêcher de regretter.

Mais notre rôle n'est pas de prôner tel ou tel type de magnétophone et chacun est libre d'avoir son avis sur la question que nous venons d'aborder. D'autant plus que les magnétophones avec des bobines de 26 cm peuvent recevoir et parfaitement fonctionner avec des bobines de 18 cm. Nous tenons néanmoins à exposer notre façon d'utiliser les magnétophones et nous sommes sûrs que nos lecteurs qui nous savent d'être pour des raisons d'archives qu'ils enregistrent souvent des montages

NOS MESURES

Écart sur vitesse		début de bande	fin de bande
4,75 cms	+ 0,2 %	+ 1 %	
9,5 cms	+ 1 %	+ 1 %	
19 cms	+ 0,5 %	+ 0,5 %	

Taux de pleurage et de scintillement :	
4,75 cms	± 0,1 %
9,5 cms	± 0,050 %
19 cms	± 0,065 %

Temps de rebt pour une bande de 730 m : 109 s

Lecture de bande étalon		voie gauche	voie droite
9,5 cms :	40 Hz à 16 000 Hz	± 0,5 dB	± 1,25 dB
19 cms :	40 Hz à 18 000 Hz	± 1,5 dB	± 2 dB

Réponse Enregistrement/Lecture		voie droite	voie gauche
9,5 cms :	40 Hz à 16 000 Hz	± 1,5 dB	± 1 dB
19 cms :	40 Hz à 20 000 Hz	± 1 dB	± 1 dB

Distorsion harmonique à 1 000 Hz pour 0 dB au Vu mètre		1,8 %	0,9 %
4,75 cms	1,8 %		
9,5 cms	0,9 %		
19 cms	1 %		

Rapport Signal/Bruit pour 0 dB au Vu mètre		Pondéré SdB	Pondéré KdB
4,75 cms	19 cms	19 cms	19 cms
4,75 cms	19 cms	19 cms	19 cms

Spécifications du constructeur :
Voltages admis : 240/220/115 V, alt. 50 Hz. **Vitesses :** 19 - 9,5 - 4,75 cms. **Nombre de pistes :** 2 - sur option 4. **Pleurage et scintillement :** à 19 cms < 0,09 % à 9,5 cms < 0,15 % à 4,75 cms < 0,3 %. **Requance de réponse :** 30 à 22 000 Hz ± 2 dB à 19 cms, 40 à 18 000 Hz ± 2 dB à 9,5 cms, 40 à 9 000 Hz ± 2 dB à 4,75 cms. **Rapport signal/bruit :** > 56 dB. **Distorsion :** 0,2 %. **Séparation des canaux :** mono 60 dB, stéréo 50 dB. **Entrées :** deux micro, une haute impédance, une ligne. **Dimensions :** 40 x 41 x 18 cm. **Poids :** 15,5 kg. **Réducteur de bruit :** Grossshield incorporé.

Description : Cet appareil est une platine de magnétophone destinée à être incorporée dans une chaîne hi-fi idéale. Elle est équipée de trois étages magnétiques. Elle permet donc le monitoring. Le courant de préamplification est introduit dans la bande lors de l'enregistrement par une tête magnétique spéciale placée devant la tête d'enregistrement. La bande défile donc entre deux têtes magnétiques comme on peut le voir sur notre photographié. La tête de lecture est sur votre protégée contre les champs magnétiques ex-

NOS OBSERVATIONS

Bon résultat
 Les écrits sont de l'ordre du commun ou du décent-commun d'une abstraitement technique.

Très bon résultat. Note : la largeur de la bande.

Bon résultat dans l'ensemble.
 Note : voir le texte qui donne des détails.

Très bons résultats

Bon à 4,75 cms, très bons aux deux autres vitesses.

Excellentes performances, pour être les meilleures que nous ayons rencontrées.

térieurs par un écart binaire. Les réglages de volume et d'enregistrement à partir de magnétophone ou à partir de la ligne sont totalement indépendants. Ils sont réalisés au moyen de potentiomètres à déplacement linéaire qu'on aperçoit sur la gauche de notre photo.

Le réglage du niveau de sortie se fait également via un potentiomètre à déplacement linéaire.

Toutes les fonctions sont assurées par des potentiomètres, qu'il suffit d'effleurer. Puisqu'ils commandent des circuits logiques, les circuits logiques sont constitués par une « batterie » de nombreux circuits intégrés. Ils commandent des relais qui assurent toutes les fonctions de telle sorte que toute erreur de commande est automatiquement corrigée.

L'enregistrement se fait sur quatre pistes qui peuvent être enregistrées deux par deux pour les systèmes stéréophoniques ou une par une pour les enregistrements monophoniques. Les copies de piste à piste sont possibles autrement dit l'appareil permet des enregistrements multiplex.

Sur le plan technique nous avons remarqué que le circuit électronique destiné à fournir le courant de préamplification était particulièrement équilibré. Sur le plan fabrication, nous devons à cet appareil un grand coup de chapeau. Tous les circuits sont en effet en-

Contrôle des performances électroniques.
 Les contrôles que nous faisons en ce domaine sont très sévères et portent sur de nombreux paramètres : a) Lecture de bandes étalon qui nous permettent de savoir si les têtes magnétiques sont correctement alignées et si les amplificateurs de lecture ont des corrections conformes aux recommandations des organismes de normalisation. Ceci est absolument indispensable pour que tous les enregistrements réalisés sur tous les magnétophones puissent passer d'un magnétophone à l'autre. Ne dites pas que vous n'avez qu'un magnétophone et que vous ne pouvez pas passer que vos bandes. Le jour où vous changez de magnétophone, il faudra bien que vous puissiez lire les bandes que vous avez enregistrées sur le magnétophone précédent.

b) Enregistrement puis lecture de la bande enregistrée sur l'appareil. Par comparaison entre les résultats de la mesure précédente et celles faites à la suite de cet essai, nous pouvons connaître la valeur des enregistrements réalisés sur cet appareil. Accessoirement nous pouvons contrôler que les têtes d'enregistrement et de lecture sont parfaitement alignées entre elles, la première mesure nous ayant permis de contrôler que la tête de lecture est bien alignée dans l'absolu, nous pourrions savoir que les enregistrements réalisés sur l'appareil en question seront utilisables avec un autre magnétophone. c) Mesure du taux de distorsion en fonction du niveau d'enregistrement et du rapport signal/bruit.

Lecture des bandes étalon. Les résultats sont consignés dans le tableau 1. Comme dans l'appareil étudié précédemment nous trouvons un relevé des basses en dessous de 100 Hz à la vitesse de 19 cms. Ceci tendrait à faire dire que le courant de préamplification est réglé pour couvrir à l'enregistrement une bande très large dans les aigus. Nous conseillons à nos lecteurs qui seraient intéressés de connaître le pourquo de la chose de lire la série d'articles que nous commençons dans ce numéro sur l'enregistrement magnétique.

Lecture d'un enregistrement réalisé sur l'appareil. Le courant de préamplification avait été réglé en usine avec une bande assez peu répandue dans le commerce, nous avons demandé à l'importateur de vouloir bien venir procéder au réglage du courant de préamplification dans notre laboratoire après que l'appareil lui tourne ses 500 heures d'allure. Nous nous étions en effet aperçus après une mesure que le réglage ne convenait pas très bien avec la bande que nous avions décidé de tester, en l'occurrence la SCOTCH 207.

Nous avons fait des essais avec de nombreuses bandes comme nous le faisons toujours, mais nous recommandons à nos lecteurs de demander, lors de l'achat d'un magnétophone quel l'appareil soit réglé en usine pour une bande donnée, et ensuite il faudra s'en tenir à cette qualité de bande. Dans ces conditions, on peut faire des enregistrements à très faible vitesse, 3,4/5 cms en l'occurrence, qui auront une qualité supérieure ou égale à celle des magnétophones à cassette. Il est vrai que cela est en partie dû au fait que la largeur de la piste est deux fois plus grande sur un magnétophone à bobine quatre pistes que sur un magnéto-cassette. A toutes les vitesses les résultats sont excellents et nous pouvons dire que pour les en-

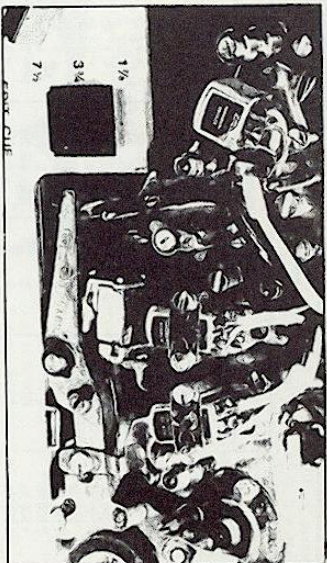


Tableau 1 : Résultats de la mesure de la bande enregistrée sur l'appareil. Le tableau est divisé en plusieurs sections correspondant à différentes vitesses et fréquences.

Fréquences	19 cms		9,5 cms		4,75 cms	
	gauche	droite	gauche	droite	gauche	droite
31 Hz	-1,2 dB	-0,2 dB	-1 dB	-1 dB	-3 dB	-1,5 dB
40 Hz	+1,2 dB	+2,0 dB	+1 dB	+0,5 dB	+3 dB	+4,4 dB
63 Hz	+1,8 dB	+2,0 dB	+1 dB	+2,0 dB	+2,5 dB	+4,4 dB
125 Hz	0	0	+3 dB	+2,0 dB	+1,5 dB	+2,5 dB
250 Hz	+0,8 dB	+0,8 dB	+2,0 dB	+1,5 dB	+1,5 dB	+0,5 dB
500 Hz	0	+0,2 dB	0	0	+1 dB	0
1 000 Hz	0	-0,2 dB	0	0	+1 dB	0
2 000 Hz	0	0	0	0	+2,0 dB	0
4 000 Hz	0	0	+0,5 dB	+0,5 dB	+1,0 dB	0
6 000 Hz	0	0	+1,0 dB	+1,0 dB	+1,0 dB	+1,0 dB
10 000 Hz	0	0	+1,5 dB	+1,5 dB	+2,0 dB	+2,0 dB
12 500 Hz	0	0	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB
14 000 Hz	+0,5 dB	0	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB
16 000 Hz	+1,0 dB	0	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB
18 000 Hz	+1,0 dB	0	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB
20 000 Hz	+2,0 dB	0	+2,0 dB	+2,0 dB	+2,0 dB	+2,0 dB

Bande Scotch 207

Fréquences	19 cms		9,5 cms		4,75 cms	
	gauche	droite	gauche	droite	gauche	droite
31 Hz	-1,2 dB	-0,2 dB	-1 dB	-1 dB	-3 dB	-1,5 dB
40 Hz	+1,2 dB	+2,0 dB	+1 dB	+0,5 dB	+3 dB	+4,4 dB
63 Hz	+1,8 dB	+2,0 dB	+1 dB	+2,0 dB	+2,5 dB	+4,4 dB
125 Hz	0	0	+3 dB	+2,0 dB	+1,5 dB	+2,5 dB
250 Hz	+0,8 dB	+0,8 dB	+2,0 dB	+1,5 dB	+1,5 dB	+0,5 dB
500 Hz	0	+0,2 dB	0	0	+1 dB	0
1 000 Hz	0	-0,2 dB	0	0	+1 dB	0
2 000 Hz	0	0	0	0	+2,0 dB	0
4 000 Hz	0	0	+0,5 dB	+0,5 dB	+1,0 dB	0
6 000 Hz	0	0	+1,0 dB	+1,0 dB	+1,0 dB	+1,0 dB
10 000 Hz	0	0	+1,5 dB	+1,5 dB	+2,0 dB	+2,0 dB
12 500 Hz	0	0	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB
14 000 Hz	+0,5 dB	0	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB
16 000 Hz	+1,0 dB	0	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB
18 000 Hz	+1,0 dB	0	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB	+1,5 dB
20 000 Hz	+2,0 dB	0	+2,0 dB	+2,0 dB	+2,0 dB	+2,0 dB

POPULÆR ELEKTRONIK



TANDBERG HIGH FIDELITY

Nr. 10 - Oktober 1974

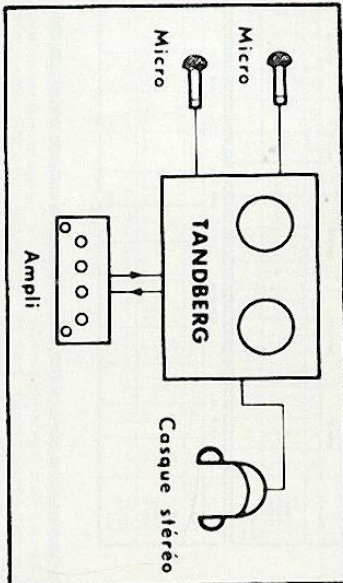
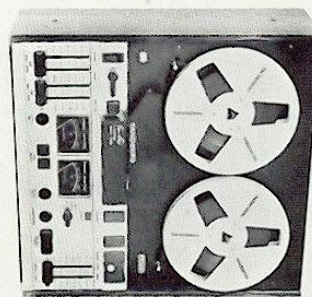
Frequens	19 cms			9.5 cms		
	venstre	højre	gennemsnit	venstre	højre	gennemsnit
31 Hz	+2 dB	+3 dB	+0.5 dB	+2 dB	+3 dB	+0.5 dB
40 Hz	+3 dB	+4 dB	+1 dB	+3 dB	+4 dB	+1 dB
63 Hz	+2.5 dB	+3 dB	+0.5 dB	+2.5 dB	+3 dB	+0.5 dB
125 Hz	0	+1 dB	+0.5 dB	0	+1 dB	+0.5 dB
250 Hz	+1 dB	+1 dB	+0.5 dB	+1 dB	+1 dB	+0.5 dB
500 Hz	0	0	0	0	0	0
1 000 Hz	0	0	0	0	0	0
2 000 Hz	0	0	0	0	0	0
4 000 Hz	+0.5 dB	+0.5 dB	+0.5 dB	+0.5 dB	+0.5 dB	+0.5 dB
6 300 Hz	0	-0.5 dB	-0.5 dB	0	-0.5 dB	-0.5 dB
8 000 Hz	-0.5 dB	-1 dB	-0.5 dB	-0.5 dB	-1 dB	-0.5 dB
10 000 Hz	0	-1 dB	-0.5 dB	0	-1 dB	-0.5 dB
12 000 Hz	+0.5 dB	-1 dB	-0.5 dB	+0.5 dB	-1 dB	-0.5 dB
14 000 Hz	0	-1 dB	-0.5 dB	0	-1 dB	-0.5 dB
16 000 Hz	0	-1 dB	-0.5 dB	0	-1 dB	-0.5 dB
18 000 Hz	0	0	0	0	0	0

TABLEAU IV

Taux de distorsion harmonique			
Banda Scor 207			
Vitesse	-3 dB	0 dB	+3 dB
19 cms	0.68 %	1 %	1.5 %
9.5 cms	0.68 %	0.9 %	1.4 %
4.75 cms	1.3 %	1.6 %	2.6 %

TABLEAU VI

Rapport Signal/Bruit			
Banda Scor 207			
Niveau 0 dB au Vu-Mètre			
Vitesse de déplacement	19 cms	64 dB	52 dB
	9.5 cms	62 dB	51 dB
	4.75 cms	58 dB	45 dB



gilets et amateurs, c'est-à-dire des copies d'émission radiophoniques à vitesse de 9,5 cms devra toujours être utilisée (tableau II).

Dans la série des tableaux III, nous avons recopiés les mesures que nous avons faites avec toutes les bandes disponibles dans notre laboratoire. Et cela sans changer le courant de préamplification. On voit que toutes les bandes ne sont pas comparables à très faible vitesse. Mais un réglage judicieux de la préamplification inverserait les situations, ne l'oublions jamais.

Mesures du taux de distorsion. Dans le tableau IV, nous avons reporté les mesures faites à différents niveaux d'enregistrement et à toutes les vitesses. On voit qu'au-delà de certaines supérieures, le taux de distorsion reste très bas même avec une surcharge de 3 dB. Nous répétons néanmoins à nos lecteurs que la distorsion harmonique dans un magnétophone est essentiellement conditionnée par sa harmonique 3, particulièrement désagréable à l'oreille. Il faut donc, dans un magnétophone, donner une valeur pour fixer les idées, à 4 %.

Mesure du rapport signal/bruit. Le tableau V donne les résultats que nous avons trouvés avec la bande Scor 207 en mesure pondérée et en mesure non pondérée. Si on compare ce tableau avec celui de l'année dernière, on peut croire que, pour les mesures non pondérées, il y a une erreur d'impression, il n'en est rien, les mesures non pondérées qui ont été publiées (en dernier lieu) ont été faites avec l'ordre de pondération professionnelle. Nous pensons à cette époque que les bruits aux fréquences subsoniques n'avaient que peu d'importance, donc qu'on pouvait négliger dans les mesures. Aujourd'hui, nous n'avons plus la même opinion. Notre première opinion était basée sur le fait que les fréquences subsoniques n'arrivent pas à l'oreille de l'auditeur, ce qui est tout à fait vrai, et qu'elles n'étaient pas reproduites par les haut-parleurs ce qui est encore vrai. Mais ces fréquences subsoniques, si elles ne sont ni entendues ni reproduites, interviennent dans le fonctionnement des haut-parleurs et nous publions prochainement une étude sur ce sujet. Surtout, dans ce domaine, ne parlez pas de résultats, il faudra bien parler un jour. En ce domaine, comme dans les autres, les résultats obtenus cette année sont remarquables. Les voix sont assez bien reproduites.

CLASSE DE PRIX : B
RAPPORT QUALITÉ/PRIX : TRÈS BON

Technique : particulière
 Fonctionnement : soignée
 Écoute : très bonne
 Incidents au cours des 500 heures : néant

PRIX : 2.490 F
 TELECOMMANDE : 556 F

Commande à distance. Dans notre étude de l'année dernière, nous n'avons pas testé la commande à distance qu'on peut rajouter sur ce magnétophone. C'est une commande qui permet de mettre en route le magnétophone aussi bien en enregistrement qu'en lecture, de l'arrêter, etc. Mieux encore, cette commande à distance peut être mise en série avec une minuterie, de telle sorte qu'on peut demander à l'appareil d'enregistrer une émission radiophonique même si l'on est absent de chez soi.

Résultats d'écoute. Nous avons réalisé des enregistrements à partir de disques et de la modulation de fréquence. Tous ces enregistrements nous ont donné satisfaction, dans les conditions que nous avons exposées plus haut. Nous avons également demandé à Robert Bosch de nous fournir le microphone Tandberg qui est recommandé. C'est un microphone cardioides muni d'une boucle anti-vent. Nous conseillons à nos lecteurs d'enregistrer la boucle anti-vent, surtout pour des enregistrements faits à l'extérieur, car sans cela il y a une très forte atténuation des fréquences aiguës. Les voix sont assez bien reproduites.

BETIENNINGEN

De tre hastigheder vælges med en drejeknapper og tændteknik. Rørdet og sig, mens tangentpladet hver for sig, mens tangentpladet for Rørdet, Stop og Wind sidder sammen, og alle har de en indbygget indikatorlampe, der lyser, når den pågældende tangent er aktiveret, og der kræves kun et let tryk.

En nyhed på denne model er knappen «Edit Cue», der muliggør muligheden for at sætte en stoppeknop på en anden måde end den sædvanlige. Ved hjælp af denne funktion kan man sætte en stoppeknop på en anden måde end den sædvanlige. Ved hjælp af denne funktion kan man sætte en stoppeknop på en anden måde end den sædvanlige.

TILSLUTNINGER

Trådstikene for mikrofonerne har man ved denne model flyttet lidt rundt på, og hvad mere vigtigt er – nu er der tale om balanceindgang eller indgangene i DIN-beslutningen. Man kan således mikse mellem to set signaler (f.eks. mikrofon og radio (mono eller stereo), eller hvad der er mere almindeligt mikroskop og plade-spiller, der her tænkkes placeret i den betydelige radiomodtager (receiver). Der er ingen egentlig indgang for pladespiller, men herom senere.

FRONTPLADEN har den sædvanlige jack-beslutning for en stereofonledning, og ved 3 ohm afgives et signal på max. 3 mW.

På bagsiden er den spolede DIN-beslutning og to set af phono-beslutninger for såvel LINE IN, som LINE OUT.

Som nævnt er der ikke indikation for direkte tilslutning af pladespiller – heller ikke i betjeningsvejledningen – men man kan selvfølgelig benytte LINE IN-beslutningerne, hvilket vi allerede har nævnt.

Med apparatet følger det obligatoriske stereo-kabel samt et D-bånd-til-skæbnet «Tandberg Magnetic Tape»-en springkasse, der i højeste grad

REVUE DU SON

TANDBERG 9200 XD



Le magnétophone

Ce magnétophone de la célèbre firme norvégienne Tandberg, réputée pour la qualité et la robustesse de ses fabrications, représente certainement l'un des appareils les plus complets, utilisant une technique électronique des plus modernes, pour servir l'amateur d'enregistrements magnétiques de très haute qualité.

Il s'agit d'un modèle stéréophonique bipiste, à l'aide duquel il est possible d'enregistrer soit simultanément sur les deux pistes, soit séparément, aux trois vitesses 19 cm/s, 9,5 cm/s et 4,75 cm/s. Équipé du système de polarisation à champ croisé « cross field » et d'un réducteur de bruit Dolby très élaboré, cet appareil permet à l'amateur d'obtenir, même aux vitesses réduites, une haute qualité d'enregistrement.

Enregistrement d'une piste sur l'autre

Cette opération est réalisée très aisément, un commutateur permettant de choisir la piste utilisée en lecture ou en enregistrement. Un voyant lumineux indique la mise en service de cette fonction.

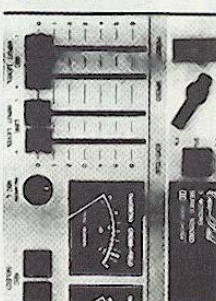


Fig. 2. — Vue détaillée du panneau de commande avant gauche.

Réducteur de bruit Dolby-B

Ce circuit est certainement la partie la plus remarquable de cet appareil par la qualité de sa réalisation et par ses possibilités, puisque, en dehors du Dolby-B normal, les ingénieurs de Tandberg ont prévu, d'une part, une position équipée d'un filtre de réjection à 19 kHz utilisable pour l'enregistrement « correct » d'émissions stéréophoniques en modulation de fréquence et, d'autre part, une position Dolby MF destinée aux émissions transmises en modulation de fréquence avec codage Dolby. Cette position est couramment utilisée aux États-Unis, de nombreuses émissions étant diffusées de cette façon pour améliorer le rapport signal/bruit. L'utilisateur dispose ainsi de toutes les possibilités imaginables offertes par le système de réduction de bruit Dolby B.

Oscillateur et prémagnétisation

La fréquence de 85 kHz utilisée pour l'effacement et la polarisation est obtenue à l'aide d'un oscillateur R-C à très faible distorsion alimentant un amplificateur de puissance très soigné.

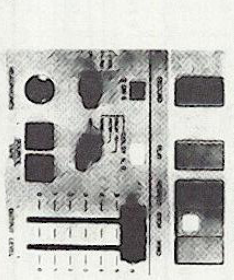


Fig. 3. — Vue détaillée du panneau de commande avant droit.

Amplificateurs de lecture et d'enregistrement

Ils sont équipés des circuits de correction nécessaires aux courbes d'égalisation normalisées. La compensation en fonction de la vitesse est obtenue de façon électronique.

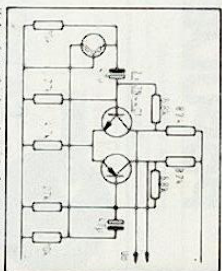
Contrôle de la modulation

Elle est obtenue à l'aide de VU-mètres lumineux, utilisables en lecture et en enregistrement. Deux touches permettent d'écouter la modulation de chaque piste, avant ou après enregistrement (cf. Montage 3).

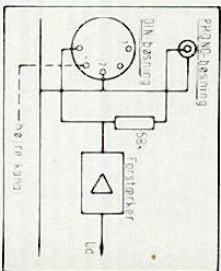
Entrées et sorties

Le 9200 XD est équipé de deux entrées synchrétiques à faible impédance : 200 Ω pour microphones, dont la sensibilité est de 0,15 mV. On dispose, en outre de deux entrées « ligne » à haute impédance (100 kΩ), ayant une sensibilité de 25 mV pour une modulation au niveau 0 VU.

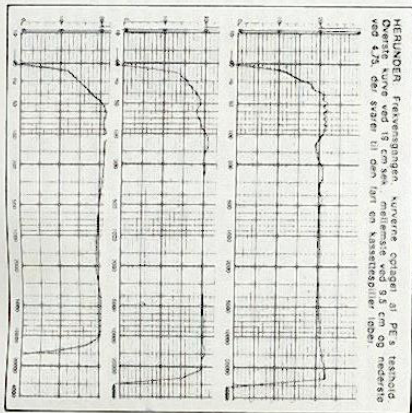
Une entrée Radio suivant la norme DIN autorise la liaison à tout récepteur autonome équipé d'une sortie adéquate. Les sorties de l'appareil fournissent à l'utilisateur une tension de 1 V, sous une impédance de 200 Ω, pour une modulation au niveau 0 VU (ce niveau correspond au niveau de référence de 32 mV/mm). En outre, une sortie casque permet le contrôle de la modulation et une sortie, dite « Radio », permet de disposer de 0,5 V sur une impédance de 5 kΩ.



Motorisation et induction de l'arbre de la bobine. Le moteur est alimenté par un transformateur à isolation galvanique. Les résistances indiquées sont en Ω, sauf indication contraire. Les valeurs des condensateurs sont en µF et des variateurs de fréquence en kHz.



Détails de la motorisation et de l'induction de l'arbre de la bobine. Le transformateur est à isolation galvanique.

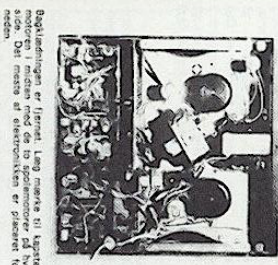


HÉLICES. Fonctionnement, transfert de la bande. Courbe de transfert de la bande à 19 cm/s, milieu de bande à 9,5 cm/s et à 4,75 cm/s, de gauche à droite en cascade (voir le texte).

TECHNICAL DATA: TANDBERG 9100 X

Construction	220 V, 50 Hz, 50 W
Dimensions (HxLxP)	18,95 et 4,75 cm/s
Hauteur de la bobine	2,1 m
Spécifications	ca 18 cm
Spécifications	ca 75 s
Spécifications	ca 75 s
Wob et flutter (DIN 45 511)	maxi
19 cm/s	0,06 %
9,5 cm/s	0,1 %
4,75 cm/s	0,18 %
Précision de la bande (DIN 45 511)	0,03 %
19 cm/s	0,1 %
9,5 cm/s	0,15 %
4,75 cm/s	0,3 %
Forçage de la bande	30-30.000 Hz
Signal/bruit (DIN 45 511) - 50 dB	30-20.000 Hz
Kydatals	30-11.000 Hz
Forçage de la bande	30-22.000 Hz, ± 2 dB
Udvalg	60 dB
Udvalg	60/60 dB (mono/stereo)
Udvalg	1,8 %
Udvalg	1,8 %
Udvalg	2,8 %
Indgangs	150 µV - 22 mV
Mikrofon	8 mV - 5 V
Radio	30 mV - 5 V
Line	3 mV
Udgangs	0,75 V
Radio	1,5 V
Line	3 mV

*) Vid 2-segers model angives den til 02 dB.
**) De to størrelsesregulatorer er for fuld følsomhed og for maksimalt signal med næsten midterregulator.



Beskrivelsen af figuren. Længdemåling af kassetten. De to størrelsesregulatorer er for fuld følsomhed og for maksimalt signal med næsten midterregulator.

rober sin herkomst — men hvorfor skriver man ikke, at det er et BASF LH-band — det andet kan være et irritationsmoment, også for salgeren! Yderligere er en norsk brugssammenging vedlagt — det går, men godt, at der er illustrationer for næppe mange danskere ved hoved- og Skjulestedet er et helårshvad. Skjulestedet er et for informationerne er gode, men misvisende er oplysningerne om, at mikrofonbaseringerne indvendigt har kontaktene 1 og 2 sammenkoblede — ? — det er en balanceret indgang!

Lige så slemt er det — efter vor mening — at man anbefaler at oprettere sine bånd ved en førstegangs omvikling, så undgår man utroop osv. Der er næppe nogen af de veltrokkede båndfabrikanter, der vil lægge navn til en sådan opfordring — det er unødigt, og det er en hånd-oplærer, kunden har købt — Ikke en polerbræk!

Prisen for hele herligheden ligger noget over de fem tusinde, hvilket kommer førstisynsombædet.

Det er dyrt — men det er dejligt! ■

Autres caractéristiques particulières

Une boîte de télécommande complète permet l'utilisation de l'appareil avec la même souplesse qu'en direct. Le réglage des niveaux d'entrée et de sortie est obtenu à l'aide de potentiomètres à curseur linéaire.

MESURES ET RESULTATS

Notre banc d'essais a porté sur les paramètres suivants :

1. Contrôle de la courbe de réponse de la chaîne de lecture.
2. Contrôle de la courbe de réponse de la chaîne d'enregistrement + lecture.
3. Mesure de la distortion par harmonique 3.
4. Mesure du niveau de bruit de fond.
5. Fluctuations entre pistes.
6. Diaphonie.
7. Résiduelle d'effacement.
8. Réponse en signaux rectangulaires.

1. Courbe de réponse de la chaîne de lecture

Ce contrôle n'a été effectué que pour les vitesses de défilement de 19 cm/s et 9,5 cm/s. Nous avons employé à cet effet une bande d'égalisation de fréquence BASF, pour la vitesse de 19 cm/s, et une bande d'égalisation Ampox, référence 01.31331.01, pour la vitesse de 9,5 cm/s. Nous avons relevé les résultats suivants (tableaux I et II).

2. Courbe de réponse de la chaîne d'enregistrement + lecture

Pour cette mesure comme pour tous les autres contrôles, nous avons employé le ruban magnétique pour lequel cette machine est réglée : le type UD 35 de « Maxell » (bande excellente grâce à laquelle on peut exploiter au maximum les performances du magnétophone).

Les figures 6, 7 et 8 fournissent les courbes de réponse obtenues aux trois vitesses 19, 9,5 et 4,75 cm/s. En haut se trouve la réponse de la piste gauche et en bas celle de la piste droite.

Les enregistrements furent effectués à un niveau de -20 dB par rapport au niveau de référence de 32 Mm/mn.

3. Distorsion par harmonique 3

On a relevé le niveau de distortion, d'une part, au niveau 0 dB correspondant à 0 VU (1 V en sortie ligne), et d'autre part, on a recherché le niveau admissible à l'entrée pour un taux de distortion

Fig. 4. — Vue en bloc des étages magnétiques après enlèvement de son capot. Remarque la tête de préamplification, située en face de la tête d'enregistrement.

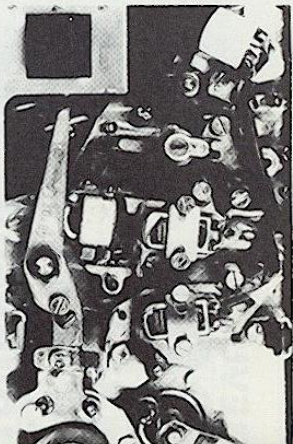


Fig. 5. — Vue partielle du circuit logique commandant le transfert du ruban magnétique.

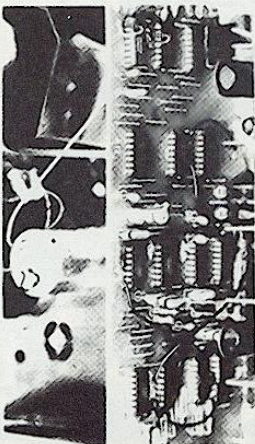


Tableau I (vitesse 19 cm/s)

Frequences	31,5 Hz	40 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz
Piste gauche (dB)	-2,5	-0,5	+0,5	0,6	+0,2	+0,2	0	-0,2
Piste droite (dB)	-0,5	+1,1	+1,8	+0,5	+0,5	-0,8	0	-0,1
Frequences	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12,5 kHz	14 kHz	16 kHz	18 kHz
Piste gauche (dB)	-0,5	-0,7	-0,8	-1	-1	-1,2	-1,2	-1,2
Piste droite (dB)	-0,5	-0,5	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,4

Tableau II (vitesse 9,5 cm/s)

Frequences	50 Hz	100 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2,5 kHz	5 kHz	7,5 kHz
Piste gauche (dB)	-0,2	+1,5	+0,8	0	0	+1,2	+2	+2
Piste droite (dB)	+0,5	+2	+1,2	0	0	-0,2	+0,2	+0,8

de 3%. La mesure a été effectuée à la fréquence de 400 Hz (tableau III).

4. Niveau de bruit de fond

Il a été évalué par rapport au niveau 0 VU de l'appareil. Le tableau IV résume les résultats obtenus.

5. Fluctuations entre pistes

Cette caractéristique très importante,

particulièrement en stéréophonie, a été mesurée à l'aide d'un oscilloscope à mémoire qui permet d'évaluer aisément les fluctuations crête à crête. On a obtenu les résultats suivants :

19 cm/s	≤ 10 µs
9,5 cm/s	≤ 15 µs
4,75 cm/s	≤ 25 µs

Tableau III

Vitesse (cm/s)	Taux de distortion par harmonique 3	
	Niveau 0 VU	Niveau harmonique 3 - 3%
19	0,5 %	+7,5 dB
9,5	1,2 %	+9 dB
4,75	0,68 %	+10,5 dB

Tableau IV

Vitesse cm/s	Niveau de bruit en lecture (dB)		Niveau de bruit en enregistrement + lecture (dB)	
	Sans Dolby	Avec Dolby	Sans Dolby	Avec Dolby
19	Non pon-déré 22 kHz	Courbe pon-déré 22 Hz - A	Non pon-déré 22 kHz	Courbe pon-déré 22 Hz - A
	-63,5	-72	-65	-77,5
9,5	-60	-66,5	-64,8	-75
	-54,5	-61	-62,5	-70,6
4,75	-58	-66	-52,5	-57
	-58	-66	-58	-66

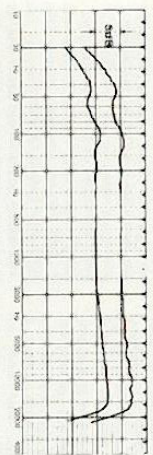


Fig. 6. — Courbe de réponse enregistrée + lecture, à la vitesse de 19 cm/s (en haut le canal gauche, en bas le canal droit).

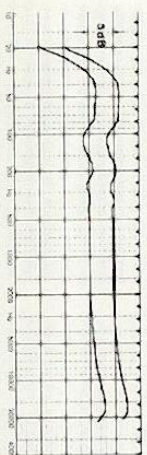


Fig. 7. — Courbe de réponse enregistrée + lecture, à la vitesse de 9,5 cm/s.



Fig. 8. — Courbe de réponse enregistrée + lecture, à la vitesse de 4,75 cm/s.

6. Diaphonie

Cette mesure effectuée aux fréquences de 40 Hz, 400 Hz et 10 kHz a donné les valeurs suivantes :

40 Hz :	-45 dB
400 Hz :	-47 dB
10 kHz :	-43 dB

7. Résiduelle d'effacement

Cette caractéristique met en cause le magnétophone mais aussi le ruban car pour un même courant d'effacement la résiduelle varie avec le type de bande magnétique. Dans le cas particulier du ruban Maxell UD 35 on trouve -88 dB.

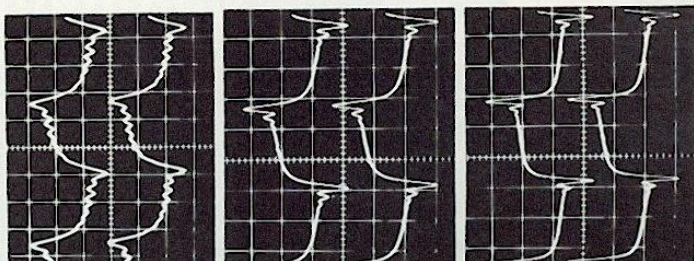


Fig. 9. — Restauration de signaux rectangulaires, à la fréquence de 1 kHz.

Fig. 10. — Restauration de signaux rectangulaires, à la fréquence de 1 kHz.

Fig. 11. — Restauration de signaux rectangulaires, à la fréquence de 1 kHz.

8. Réponse en signaux rectangulaires

Les figures 9 à 11 montrent la restitution à travers le magnétophone 92002 de signaux rectangulaires de fréquence 1 kHz pour les trois vitesses.

Remarque

Le lecteur aura certainement remarqué l'excellente qualité des résultats en ce qui concerne la distortion, le rapport signal/bruit, la courbe de réponse à plus faible vitesse et le niveau admissible (en lecture le niveau de saturation n'est atteint que pour +12 dB).

NOTRE CONCLUSION

Un magnétophone séduisant par ses possibilités et ses performances doit être inséré dans une chaîne de haute qualité. Une belle réussite à l'honneur la firme Tandberg.

Association Française pour le Développement de l'Enregistrement et de la Réproduction Sonore

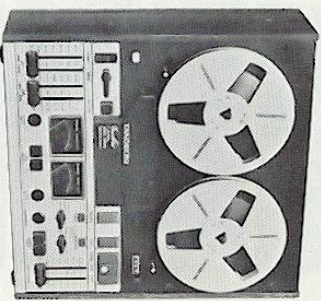


Fig. 1 — Une « belle pièce », le 9200 XD. On notera les deux grands modulateurs, et les commandes principales à curseurs linéaires.

• Introduction

C'est en effet certes pas d'aujourd'hui que, sous la persévérante action du symbole M. Barthe, les matériels norvégiens de la société **TANDBERG** sont bien connus en France. De fait, l'origine de la réputation dont cette firme bénéficie remonte tout loin dans le passé, nous nous permettrons de la situer. Depuis 1972, l'importateur M. Barthe n'en a gardé que le secteur audio-visuel, et c'est maintenant **Robert Bosch France** qui a repris le flambeau. C'est ce que rappelle Monsieur Olive, directeur du service commercial « Haute Fidélité » de **Robert Bosch**, en commençant à l'AFDERS la présentation de deux nouveaux matériels de la société norvégienne : le magnétophone à bande type 9200 XD, et la magnétophone du type platine pour cassette type 310 Stereo. Mais, avant d'aller plus avant dans notre compte rendu, si nous donnons quelques rapides indications sur Tandberg ?

• Une longue tradition

C'est en 1933 que fut fondée la société **Tandberg** d'Oslo du nom de son fondateur, Veblen Tandberg. Elle se développa dans tous les secteurs des matériels électroniques de grande consommation, avec récemment une incursion dans le domaine de l'électronique professionnelle. En 1971, forte de 1.300 collaborateurs, elle a fait un chiffre d'affaires de près de 15 milliards de francs anciens ! Ces chiffres ne peuvent que laisser un Français rêveur...

Pour bien des connaisseurs en matière

Les Nouveautés TANDBERG Magnétophone 9200 XD Minicassette 310 STÉRÉO

d'enregistreurs magnétiques, cette société est essentiellement représentée par son insubmersible monomoteur à mono-commande du type « marche à balai » qui, sous une apparence modeste, constitue une des plus remarquables réalisations du domaine.

Les deux appareils présentés à l'assistance de l'AFDERS marquent la victoire de **Tandberg** d'épouser son époque, qui est ainsi illustrée d'une part, par l'adoption de commandes digitales pour le magnétophone à bande type 9200 XD, et d'autre part, par la commercialisation d'une platine pour utilisation avec compact-cassettes, le modèle 310 Stereo.

• Un des trois ou quatre « grands »

D'emblee, le matériel 9200 XD se présente comme une « belle pièce » : bobines sur panneau noir, panneau avant de la partie électronique en acier brossé, curseurs linéaires d'ajustement, deux grands et modulomètres %, et un clavier à touches éclairées (rapport immédiatement. Un examen plus approfondi permet de vérifier que l'appareil est équipé du système de têtes d'enregistreur dit « à champs croisés », dont, à part ce constructeur, seul **Arai**, au Japon fait usage. On sait que cette

méthode d'enregistrement consiste à conserver dans son rôle habituel la tête spécialisée en l'alimentant avec la modulation électrique, mais contrairement aux règles établies, applique la polarisation haute fréquence d'accompagnement à une seconde tête, disposée en vis-à-vis de la première, la bande magnétique passant ainsi en « sandwich » entre les deux ! On assiste alors, après réglage convenable des courants respectifs, à une spectaculaire extension de la bande passante d'enregistrement vers l'air, qui on peut caractériser en disant qu'un enregistrement fait à une vitesse de 9,5 cm/s conduit aux mêmes résultats de mesure qu'un enregistrement fait sur un autre ap., réel à 19,5 cm/s ! A titre d'exemple, à 9,5 cm/s, la bande passante est à ± 2 dB « sténo de 40 à 18 000 Hz, et à 0 dB la taux de distorsion entrée-sortie est annoncée comme inférieur à 2 %.

Mais ce dont **Tandberg** semble le plus fier, c'est le rapport signal-bruit. Pour cela, on n'a pas hésité : l'appareil est muni d'un réducteur de bruit Dolby B, il en résulte, en version 2 pistes et à 19 cm/s, un rapport signal/bruit pon-

déré, mesuré par la méthode C.E.I., de 75 dB ! Par la norme DIN 45511, il est encore de 68 dB. Mais l'étude très soignée faite à Oslo sur les sources parasites de bruit garde son efficacité même en l'absence de Dolby, et pour les deux normes citées, les rapports signal/bruit sont respectivement de 67 dB et 62 dB, ce qui est excellent, et justifie le surnom de la firme créatrice à donné au 9200 XD, « The Siencer ».

Du côté de l'électronique, tous les réglages entrées sorties habituels sont présents, cependant une disposition particulière (très intéressante à être notée du côté des entrées « microphone », si vultureuses depuis que les transformateurs synchronistes d'entrées sont partis définitivement avec les tubes électroniques.

Les entrées transistorisées sont maintenant asymétriques, avec les connecteurs qui s'attachent à l'utilisation du blindage des câbles comme bien actif : inducteurs parasites, et réceptions radio-phoniques inévitables, limitant la longueur admissible de ces câbles. La solution des transformateurs synchronistes est là, mais elle est coûteuse, et peu élégante pour l'esprit créateur.

Tandberg guérit le mal par le mal, et son homologue ne conduit à synthétiser les entrées transistorisées par des circuits à transistors, très exactement des amplificateurs « opérationnels » aux entrées bouclées convenablement : il en retire, en plus, grâce aux vertus de ces bouclages, une adaptation d'impédance automatique des entrées microphone en fonction des microphones qui y sont raccordés, dans une gamme d'impédances comprises entre 150 et 750 ohms !

Signaux que l'oscillateur a fait l'objet d'une étude spéciale, et appartient à la famille des oscillateurs complémentaires à très faible taux de distorsion pour nous attarder un peu plus, au choix des modulomètres adoptés par **Tandberg**. En effet — et c'est actuellement une tendance qui se répand — il n'est plus fait ci usage des VU-mètres classiques, tels que définis en 1939 par trois Américains, et donnant plutôt l'enveloppe énergétique de la modulation (« volume units »), mais d'appareils à aiguille à très faible inertie et à large bande passante, rendant compte des crêtes de modulation dans l'aigu. Réagissant cinq fois plus vite qu'un VU-mètre, et connectés à la source de tension atténuant la tête d'enregistreur, ils donnent une idée exacte de la

tension, corrigée à l'enregistrement, véritablement appliquée à la tête.

Du côté de la mécanique %, le 9200 XD est un « trois moteurs », et trois vitesses, à dont toutes les fonctions sont commandées par des circuits logiques interdépendants radicalement toute fausse manœuvre. Le moteur principal est du type synchrone, et il entraîne le cabestan par l'intermédiaire d'un roue volant et d'un filtre mécanique des vibrations, les moteurs de rembobinage sont à rotor extérieur du type popularisé par Papsi. Un soin tout particulier a été apporté à ce mal nécessaire, le « galet-pressur », dont la bras-support, moulé en alliage de magnésium, possède des vis d'ajustement suivant, trois plans pour que le galet soit rigoureusement parallèle à l'axe du cabestan. Quant au bloc de têtes, il est monté suivant un sous-ensemble autonome, avec pour chaque tête, vis de réglage suivant trois plans, et ajustement de la tension mécanique homogène de la bande à son passage sur les entrées, par déplacement mesuré des têtes sous contrôle d'un ordinateur ! On voit que, véritablement, rien ne semble avoir été laissé au hasard dans cette machine.

On aurait envie de s'attarder plus sur ce beau produit né au milieu des neiges norvégiennes, mais un autre sollicite maintenant notre attention : le magnétophone pour cassettes type 310 Stereo.

• **Une belle mécanique autour d'une cassette**

C'est un sujet éternellement débattu à l'AFDERS de définir une position satisfaisante pour la logique dans le problème des magnétophones de luxe pour cassettes « compact ». Si l'on songe qu, lorsque Philips en défini les normes, il y a une dizaine d'années, le magnétophone correspondait le 3300, était présentée comme un bloc-notes sonore autonome de prix et d'ambition modestes... Et d'ailleurs la vitesse de 4,75 cm par seconde était imposée par la firme créatrice pour avoir droit à la licence de fabrication de la cassette. Or, c'est autour de celle-ci que, dans un défi permanent au bon sens, on a construit des enregistreurs-lecteurs électroniques par leurs perfectionnements électromécaniques et techniques multiples et... coûteux, les limitations congénitales de la pauvreté, aboutissant d'ailleurs à des réalisations qui, tant en prix d'achat qu'en prix d'exploitation (cassettes au boyard de chrome) nous incitent et qu'on ne peut dépasser par un exemple la référence constituée par un **Revox A77**, pour des résultats dans le domaine.

Mais **Tandberg** semble à être présent sur ce marché-là aussi, et il a joué la carte, avec son 310, de la robustesse mécanique. Refusant la conception légère du « gadget » pour une cadre dynamique, il a choisi une structure logique de gros matériel, mais repensée pour offrir étroitement compte des infirmités de la

cassette : trois moteurs, et deux câbles, avec galets-pressurés, asservis entre eux par une boucle fermée. Pour écarter tout risque de panne, les moteurs de rembobinage portent directement en bout d'axe les plateaux d'enroulement, ils sont asservis de telle sorte que la tension de la bande sur les têtes reste constante. Quant au moteur principal la encore, il est synchrone.

Les possibilités d'exploitation apportées par l'électronique du 310 sont, contrairement à d'autres réalisations où l'appareil constitue un simple substitut à une table de lecture de disques, les mêmes que du matériel à bande libre : entrées microphone, entrées radio et entrées ligne, ce qui est très judicieux. Là encore il est évidemment — cela s'impose ici impérativement — muni d'un réducteur de bruit Dolby, et il a aussi les deux grands modulomètres à aiguille sont des appareils de mesure de crête à faible inertie pour les menus travaux que plus haut. Bien entendu, les bandes au boyard de chrome sont utilisables avec un réglage ajustable par un commutateur, et le Dolby peut être mis hors circuit si nécessaire.

Les performances pratiques se situent de très bonne façon dans le domaine concerné, puisque pour un taux de distorsion entrée-sortie de 3 %, la bande passante annoncée à ± 2 dB s'étend de 40 à 12 500 Hz avec de la bande normale à l'oxyde de fer, avec un rapport signal/bruit pondéré de 46 dB par la norme DIN 45511, et de 55 dB avec Dolby en service.

• **Conclusions**

La présentation s'achève par une série d'essais pratiques, où disques et micro-phones furent mis à contribution, et où :

RESULTATS (*) DE MESURE « AFDERS »

A. Courbes de réponse Enregistrement-Lecture (0 dB à 1 000 Hz)			
19 05 cm/sec	— 1 dB à 20 KHz	— 1 dB à 100 Hz	— 1 dB à 13 KHz
	— 1 dB à 100 Hz	— 1 dB à 35 Hz	— 5 dB à 15 KHz
9,5 cm/sec	— 1 dB à 13 KHz	— 1 dB à 35 Hz	— 5 dB à 15 KHz
	— 1 dB à 15 KHz	— 1 dB à 45 Hz	— 1 dB à 45 Hz
4,75 cm/sec	— 1 dB à 7 KHz	— 3 dB à 10 KHz	— 1 dB à 45 Hz
	— 3 dB à 10 KHz	— 1 dB à 45 Hz	— 1 dB à 45 Hz
B. Distorsion et Rapport Signal-Bruit (à 1 000 Hz)			
	non pondéré	avec	
19 05 cm/sec	0 dB (VU)	1,7 %	DOLBY
	— 5 dB (VU)	1 %	65 dB
	— 5 dB (VU)	1 %	60 dB
9,5 cm/sec	0 dB (VU)	1,3 %	58 dB
	— 5 dB (VU)	1 %	53 dB
	— 5 dB (VU)	1 %	64 dB
	— 5 dB (VU)	1 %	59 dB

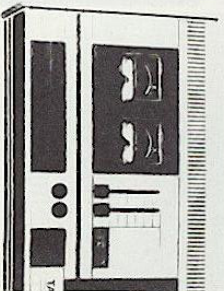


Fig. 2 — La 310 Stereo TANDBERG. On ne voit pas sur cette photographie, le réglage de la platine (gauche cabestan).

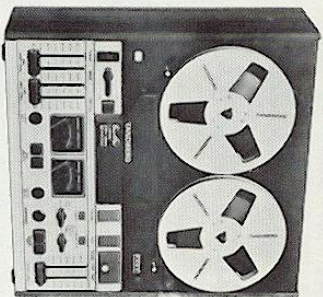
dans le peu de temps qui était imparti par une séance de présentation très riche, ce ne fut que trop rapidement à notre gré qu'il nous fut donné de faire « l'ajout » avec les deux nouveaux **Tandberg**. L'assistance put cependant se convaincre qu'ils étaient bien dans la tradition de son minuteur de la grande firme norvégienne, et qu'un nouveau venu, en l'espoir le 9200 XD, venait ainsi de prendre place aux côtés des trois ou quatre magnétophones universellement admis comme occupant la tranche de prix des 5 000 F 1974. Il faudra compter avec lui maintenant, et pour cette dernière fois nous lui renouveller la Société **Robert Bosch France**, en la personne de Monsieur Olive et son collaborateur Monsieur Martin pour la complaisance et l'attachabilité dont ils furent bénéficiaires à l'AFDERS pendant toute cette présentation. Maurice FAVRE

(*) Les mesures ont été faites avec une bande magnétique, d'origine non précisée, remise par l'importateur.

Stereo Review

NOVEMBER 1974 •

Tandberg 9200XD Stereo Tape Deck



● The Tandberg 9200XD is a slightly improved version of their popular Model 9000X, and in addition has built-in Dolby circuits. The 9200XD is a three-motor, three-head machine that can operate at 1 7/8, 3 3/4, and 7 1/2 ips. Its transport mechanism features the advanced logic-controlled, solenoid-operated system offered in the 9000X.

Like the other Tandberg tape recorders, the 9200XD uses cross-field biasing, with the recording bias signal applied to the base side of the tape by a special head located opposite the record head. The cross-field head extends the high-frequency response without the use of high levels of recording equalization. The tape follows a straight-line path across the heads, passing over tape-tensioning arms as it turns the 7-inch reels. The speeds are selected by a lever that also changes the recording and playback equalization. A new feature is the EDIT/RE button, which permits listening to the tape during fast forward or rewind (to locate recorded sections), as well as when the reels are rotated by hand to zero-in on editing points. There is also a pushbutton-rewind, four-digit index counter.

The tape-transport functions are controlled by a group of flat green buttons that operate with a very light finger touch. The logic system, which alone uses fifteen integrated circuits, makes it possible to operate the buttons in any sequence, or at any time, without risk of damaging or spilling the tape. A section of each button is illuminated when its function is selected. The PLAY button is spaced slightly from the fast-speed and STOP buttons, and the red RECORD button is still further away. The Tandberg 9200XD does not require simultaneous operation of two controls to engage the recording mode. However, one of both of the REC SELECT buttons under the meters must be depressed, and the tape stopped, before the RECORD mode can be engaged.

The lower portion of the panel, whose silver color contrasts with the black

transport section, contains the recorder's electronic controls. At the left are four vertical sliders that control the recording levels from two microphones and two line inputs (which can be mixed).

At the far right are two more vertical sliders for playback-level control. The two large illuminated meters read the peak levels after the recording equalizers have been applied, helping to insure against tape saturation at high frequencies (which can easily happen when the meters read the levels before equalization). The internal switching of recording and playback equalization when changing mode or speed, and of the metering circuits, is done by noiseless, solid state diode switches. When the machine is at a stop, and the REC SELECT buttons are pressed, the meters light up and indicate recording levels. This continues during recording, regardless of the position of the SOURCE/TAPE buttons, which can be operated to connect either the incoming signal or the playback-head outputs to the line outputs. However, when the machine is in the play mode, the meters are automatically switched to monitor the line-output levels, as they are affected by the playback-level controls.

Below the meters are two 1/2-inch jacks for balanced microphone inputs (unbalanced sources can also be used). The preamplifier gain is controlled automatically by the microphone impedance, to obtain optimum noise characteristics with dynamic microphones having impedances between 200 and 700 ohms.

The headphone jack is designed to drive 8-ohm phones, but provides an adequate level for most higher-impedance units.

Two small knob switches have signal lights above them to indicate that they are in use. The 3 o'clock switch connects the recording and playback amplifiers for making sound-on-sound recordings (in mono) by copying one track onto the other, with new material added. The DOUBLY NR switch has several operating modes, and it is the most distinctive new feature of this recorder. Its three positions are NORM, FILTER, and DOUBLY FM. The first is for Dolby recording from any source other than stereo FM, and for playing back any Dolbyized tape. The FILTER position introduces a 19-KHz notch filter to prevent the stereo-pilot carrier from interfering with the Dolby circuits when recording FM broadcasts. The DOUBLY FM mode has two distinctly different uses. When recording a Dolbyized FM broadcast, it bypasses the recording Dolby circuits but feeds the playback signal through the Dolby decoder. This avoids the need for "double Dolby" recording, while permitting the program to be heard with full quieting and correct frequency balance during recording. The second purpose of the DOUBLY FM mode is to listen to Dolby FM without making a recording.

The Tandberg 9200XD is 15 3/4 inches wide, 16 1/2 inches high, and 5 1/2 inches deep; it weighs 34 pounds. It can be operated either vertically or horizontally. Price: \$949. Optional accessories include a carrying case (S40), plastic dust cover (S12), and a remote-control box (S99/S0).

● **Laboratory Measurements.** The playback frequency response, with Ampex test tapes, was within ± 1 dB over the 50- to 15,000-Hz range of the tape at 7 1/2 ips, and within ± 1.5 dB from 50 to 7,500 Hz at 3 3/4 ips. The overall record-playback frequency response, with Maxell UD357 tape (for which the recorder was biased) was ± 2 dB from 40 to 11,300 Hz at 1 7/8 ips, ± 2 dB from 32 to 20,000 Hz at 3 3/4 ips, and ± 2 dB from 30 to 26,500 Hz at 7 1/2 ips. The meters of the 9200XD are calibrated differently

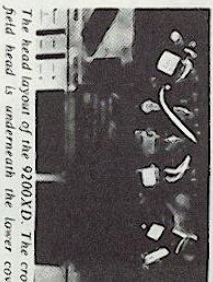
from most we have seen, so that a standard Dolby-level tape gives a meter reading of -10 dB and a 0.5-volt rms output. Since tape saturation begins rapidly at 0 dB or slightly above, peaks should be kept below that level as much as possible for best results.

We measured a reference 3 per cent distortion in the playback outputs with a recording level of 0 dB at 1 7/8 ips, +3 dB at 3 3/4 ips, and +1.5 dB at 7 1/2 ips. The unweighted noise levels referred to these levels were respectively -50.5 dB, -58 dB, and -61.5 dB. With IEC "A" weighting to attenuate the less audible low frequencies, these improved to -56.5 dB, -64.3 dB, and -68 dB. Finally, when we added the Dolby system, the noise levels became -64.7 dB, -71.5 dB, and -74 dB—all of them exceptionally good. The noise contributed by the microphone amplifiers (which are outside the Dolby system) was very small until the microphone gain controls were set to more than about 85 per cent of maximum. Considering the high gain of these circuits, that level will never be required with most microphones. At maximum gain, the noise increased by 5 to 14 dB depending on the impedance of the microphone used.

The line input for a 0 dB recording level was 0.1 volt (the microphone input required only 100 microvolts with a 600-ohm source), and the playback output was 1.23 volts at 7 1/2 ips, decreasing to 0.78 volt at 1 7/8 ips.

The tape speeds were exceptionally accurate, with errors of +0.13 per cent at 7 1/2 ips and +0.5 per cent at 1 7/8 ips (the 3 3/4-ips speed was exact). Wow was at the 0.01 per cent residual of our test tapes, and flutter was 0.06 per cent at 7 1/2 ips, 0.07 per cent at 3 3/4 ips, and 0.16 per cent at 1 7/8 ips. In fast forward and rewind, a 1,800-foot reel of tape was run through in 70 to 72 seconds. The meters read 100 per cent of their steady-state values on 300-millisecond tone bursts, with negligible overshoot and a visibly slower decay. The Dolby circuits tracked very accurately, affecting the overall frequency response by less than 1 dB at all frequencies up to 16,000 Hz. The multiplex filter had no effect up to 15,000 Hz, but reduced the 19-KHz response by more than 24 dB.

● **Comment.** If you do not become careless and let the recording levels climb too far into the red area of the meters, the 9200XD makes virtually perfect recordings at all three speeds from FM radio and discs. We did not use it for live recording, but would expect it to be equally outstanding for that purpose, especially at the two higher speeds. The Dolby system, as expected, had its greatest subjective effect at the lower tape speeds, but nevertheless made a worthwhile contribution at 7 1/2 ips. Obviously, when recording from microphones, it is desirable to keep the recording level controls at a reasonable setting

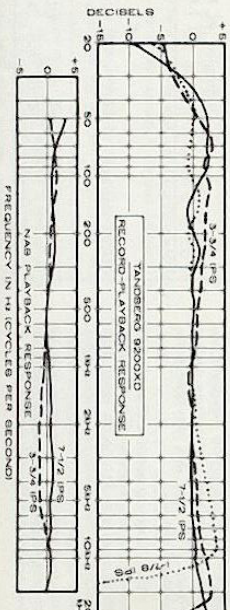


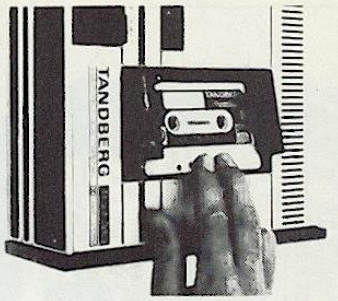
The head layout of the 9200XD. The cross-field head is underneath the lower cover.

to prevent microphone circuit noise from negating the effects of the Dolby system. We also found the Dolby FM mode very convenient for listening to Dolbyized FM broadcasts.

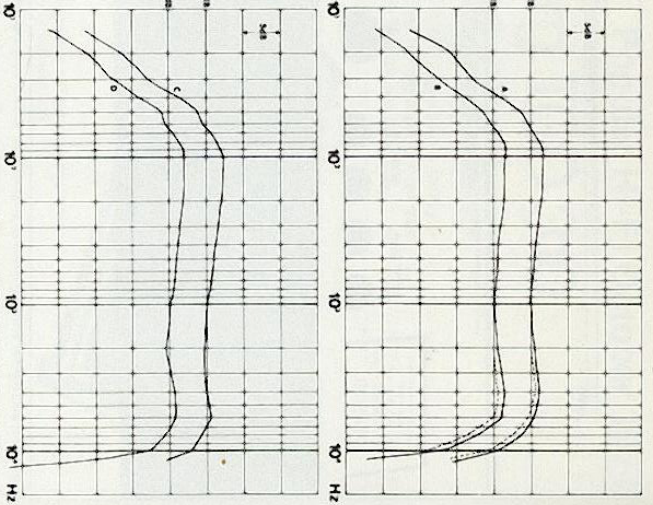
The 1 7/8-ips performance of the 9200XD is, in all respects, comparable to that of a good Dolby-equipped cassette recorder—but with the numerous advantages of open-reel tape, such as longer playing time, easy editing, and so on. This is not an insignificant achievement since most open-reel decks fall well short of top-level cassette-deck performance at that speed.

Having previously tested and used the Tandberg 9000X, we had no difficulty becoming accustomed to the 9200XD. Compared with the usual tape recorder, it is somewhat different in its operating characteristics, but all in all it is one of the easiest and most enjoyable recorders we have used.





Above: Top cover of the cassette compartment can be removed to give easy access for head cleaning. Top right: Frequency responses on Tandberg C60 HL cassette at 20dB ref 0VU. Curve A is with the Dolby circuit out and Curve B with Dolby in. Bottom right: Frequency responses with and without Dolby noise reduction, curves D and C respectively, for BASF chromiumoxide C90 SM cassette.



My measurements do not quite meet the given specification you will notice but there could be a good reason for this in that the head assembly requires some 'breaking in' to get the low values with any precision (I never do). The consumer cannot 'fair enough'?

Dolby response

Another thing you will notice is that the Dolby circuit tends to cut away some of the upper response, not a lot it's true and the effects of this are not greatly noticeable in comparison with the cleaner reproduction obtained by slicing off the hiss. Incidentally the data above refers to the right channel, its counterpart being slightly worse.

Total harmonic distortion (plus the inherent noise element of course) measured at 1kHz and 0VU checked out as follows:

	Left	Right
Fe	0.9 per cent	1.05 per cent
F ₂	Dolby 0.9 per cent	0.9 per cent
C/O ₁	1.8 per cent	4.3 per cent
C/O ₂	Dolby 1.6 per cent	3.7 per cent

I think the figures indicate that some adjustment is required generally but the performance of the recorder did not seem to be adversely affected by the read-out at 0VU on the right channel. Naturally the recordings I made for a subjective appraisal were made at less than 0VU, just the peaks entering the red zone by about a dB.

Testing for wow and flutter, was an incredible experience. Using a frequency counter and a 3kHz signal was only getting readings of -1 and -2Hz and this settled down very quickly to a steady 1.1VZ. Again, special care was taken to ensure that the frequency counter I used, yielding an outstanding figure of ± 0.024 per cent rms.

Incredible figures

Yet more incredible figures were produced when the frequency responses were extended to 10kHz, showing that the specification was exceeded handsomely and that the TCD-310 is the best noisy deck I have been my pleasure to test — well up to the best hi-fi mark on this count.

Cross-talk figures were around the 40dB mark, using all the permutations of tape, Dolby, and so forth. Measurement was made at 1kHz.

Nothing worthy of comment was discovered during checks of the inputs/outputs and their impedances. A 0VU recording at 1kHz produced the following outputs at the line terminal when feeding into 100k: Fe 692mV, C/O₁ 770mV.

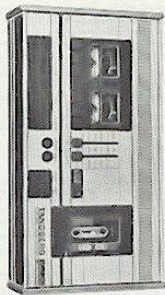
When testing was through I took a look inside the recorder and I was highly impressed with the sheer excellence of the production engineering and so much that I had to every object. So much so that I had to be a winner in spite of the results of some of the tests on this particular sample. Now that's sticking my neck out if you like!

The unit has taken some time to come on to the market but now that it's here I believe that it deserves to find a very strong foothold. I would like to end by reiterating some words which currently feature on Tandberg ads for the TCD-310, to wit 'if Tandberg treat cassettes this seriously, maybe it's time you did. Nice one.'

Manufacturer's specification

Tape speed: 1 1/2 ips
Speed tolerance: ± 1 per cent

Tape Deck QUARTERLY SUMMER 1974: Tandberg TCD-310 Stereo Cassette Deck



This new cassette deck from Tandberg looks for all the world like its predecessor, the Model TCD-310—which is rather a pity, because as excellent a performing unit as that earlier model was, the replacement TCD-310 runs rings around it in just about every performance category. It is without a doubt one of the finest cassette decks we have ever measured in its price category of \$450.00—or in any other price category for that matter.

Consider the front panel. For one thing, the unit can be safely operated in either the horizontal or vertical standing positions. Microphone input jacks are now full size and accessible. All transport motion is initiated by electronic push button controls. Jam proof, fool-proof features are fully as sophisticated as in the most professional open-reel machines. For example, it is perfectly safe to go from fast forward to fast-rewind, from play directly to either fast wind mode. Another much appreciated feature of the control arrangement is the ability to press the pause button first, then press record (no need to have a big finger spread to hit play and record at once) and then quickly jump over to 'pause' and then, whenever you are ready, simply release the pause button and recording commences. Why didn't anyone else ever think of that? Mono/Stereo, Dolby On/Off and Tape Selection buttons are located directly under the large VU meters, which flank a brightly lit 'record' light when the machine is in that mode. Adjacent to the meters are two slide record-level controls—one for each channel. The usual three-digit counter follows, and the actual cassette housing, is at the right end of the instrument, mounted at right angles to its left-to-right orientation. When the eject button is depressed, the cassette is easily inserted or removed and the entire housing cover is easily popped off to gain ready access to the heads for cleaning purposes. The rear panel contains the usual input and output jacks for line signals plus a DIN connector. That's about all there is to the outward appearance—simple, well laid out and seemingly devoid of the multitudinous features, switches, toggles, extra lights and knobs sometimes found on other machines. Ah, but look inside and consider the mechanism and the electronics and then operate the machine as we did—and that's when it begins to stand out from the others.

The electronics of the TCD-310 are essentially all seven plug-in circuit boards, for ease of servicing. The three motor, dual capstan drive system features servo controlled wind and rewind. The transport actuator automatically removes any slack in the tape before the pinch rollers are engaged and there is a servo-controlled emergency stop feature that disengages the drive system if a cassette jams. A very large solenoid engages the head-bridge which rides on a die-cast magnesium platform. Heads and pinch rollers are also die-cast mounted, and there are dual-matched, machined flanges for smoother tape motion and low wow and flutter figures. Head adjustment (performed at the factory) is possible in three planes: height, azimuth and parallelism. An interesting feature of the microphone input electronics is its ability to "adjust" itself to optimum signal-to-noise with any microphone impedance from 150 to 700 ohms. Unlike other machines equipped with level controls, signal-to-noise ratios vary by less than 1 dB with extreme settings of these controls. Thus actual S/N is truly a function of the tape's capability rather than of the electronics, whose inherent S/N is much lower than that of any tape.

The meter scales on the peak reading meters have been extended to +5 dB. Dolby level (non-adjustable by the user, in accordance with Dolby Laboratory latest recommendations) occurs at between -1.5 dB and -3 dB on the meters. Using Maxell UD tape, we were able to record to a level of +2 dB before exceeding 3 total harmonic distortion. In examining the schematic circuit, we determined that the Chromium Dioxide switch controlled playback equalization from 120 microseconds to 70 microseconds—an important requirement if full utilization of Chrome tape is to be realized. During recording, the peak reading meters indicate equalized recording signal rather than just the program signal—another key point in producing low distortion, unsaturated tape recordings.

Laboratory Measurements

Tandberg's typically conservative performance specifications for the TCD-310 are tabulated in our usual Specification Table at the end of this report. You can see from our measurement notations, even parameter is either as good (=) or better (+) than claimed, but that is only part of the story. We measured a weighted wow and flutter of 0.08% (claimed 1.8%), hardly ever met in production units by other cassette machines). Frequency response, measured at a level about -20 dB was within ± 3 dB from 50 Hz to 15,000 Hz—and that was recorded using Maxell UD tape, 7 chromium dioxide tape! Distortion at 0 VU measured 1.8%, increasing to about 2.4% at +2 VU—still 5 dB of the usual 3% reference that is normally used in making signal-to-noise measurements.

As for signal-to-noise measurements, are you ready for this? With Dolby on, and referencing +2 dB (point at which we exceeded 2% THD), weighted S/N measured an incredible 66 dB! Remember, we're dealing with a cassette machine here, not an open-reel unit. With Dolby out of the circuit and under the same conditions of measurement, we read over 55 dB weighted, which corresponds to better than 47 dB

AUDIO bulletin

Audio vragenuur: betr. VERSTERKERS, LUIDSPREKERS, PICK-UPS, e.d. alleen telefonisch elke DINSDAGAVOND van 19.00 tot 21.00 uur op 03462 - 3023

De cassette wordt volwassen...

DE TANDBERG TCD-300

ARMAND VAN OMNAREN EN
AALT JOUK v. d. HUL
(METINGEN)

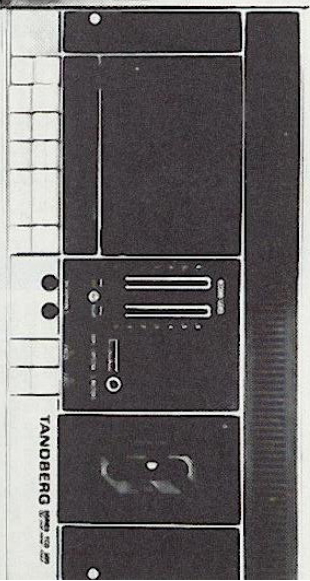
Hoewel de cassette langzaam maar exact dezelfde snelheid moeten hebben, zeker volwassenaan het worden is, ben, moet de eerste (= linker) toon- well ik er nogmaals op wijzen dat met as iets LANGZAMER lopen dan de een spoelrecorder nog steeds een tweede, dit om de juiste handspan- aanzienlijke winst gebrekkig wordt. Reechstreeks vergelijking met b.v. de 3300X van dezelfde fabrikant valt. Dat dit probleem niet zo eenvoudig vanzelfsprekend, in het voordeel van is, blijkt wel uit de jankverschijnselen bij het merendeel van de cassette recorders. Zoals we nog zullen zien, ligt het vaak aan de cassette en niet aan de recorder; veel cassettes hebben last van klemmende spoeljes of andere kwalen. Nu is het natuurlijk

recorders onafhankelijk. Daarom is het voor een aantal lezers misschien goed te weeten dat de komende maanden de Telefunken M 3000, de Carad R 73 en de Pioneer RT 1020 aan bod zullen komen.

Een goed middel hiervoor is het systeem met twee kaapstanders dat h door Tandberg gebruikt wordt. Met dit systeem wordt hetgeen er bij met de speelen gebeurt, gelijktijdig van de hand die zich voor de kopp bevindt. Bandtrekregeling is dan overbodig, waardoor het ideaal voor cassette-apparaten, waar toepassingen van bandtrekregeling c

Mechanisch
Het is niet voor niets dat ik die andere handopnemers hier noem. Met name de Carad R 73 (19-38 uitvoering) staat hier te imponeren vanwege zijn ongehoofwaardige jankcijfers. Het leuke is, dat de Carad hetzelfde aandrijf-systeem gebruikt als de hier te bespreken Tandberg TCD 300.

Een hysterisis-synchroonmotor drijft de m v. één snar beide vliegwielen aan. In tegenstelling tot de veelgehoorde krete dat deze vliegwielen



De elite onder de cassette recorders. De TCD 300 is ook in verticale stand te

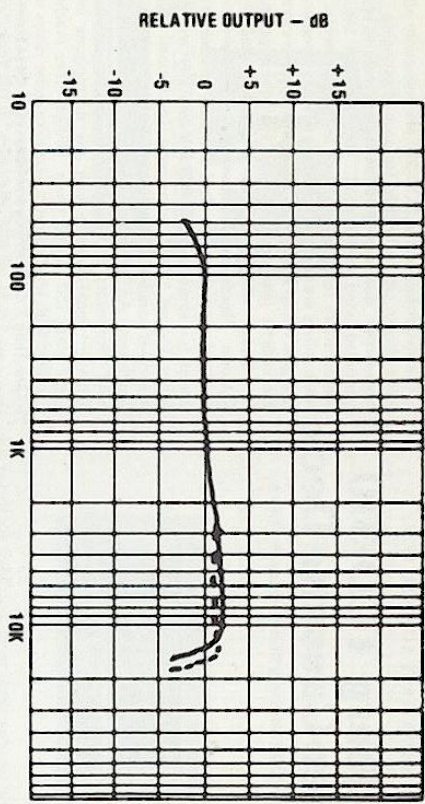


Fig. 2 Closed-loop frequency response, Tandberg TCD-310 Stereo Cassette Deck. — Standard Tape - - - - - Chrome Tape

or unweighted. The complete frequency response characteristic is plotted in Fig. 2 for both standard and Chrome tape.

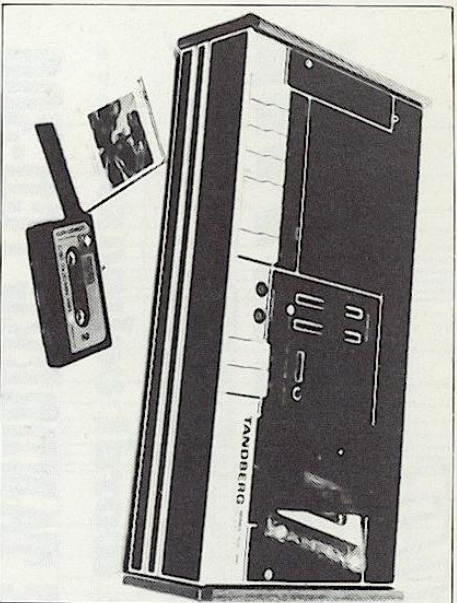
Listening and Use Tests

From a use point of view, the electronic push-button controls of the TCD-310 are really a joy. You simply can't do anything wrong—even if you try. When switching from a fast wind position to play, the cassette motion comes to an almost instant and complete stop—there is a fraction of a second pause, and then normal play speed is initiated. With Dolby in, using even our best disc records as program source material, the inherent noise already in the discs as surface noise (and therefore non-correctable by Dolby) predominated over any noise introduced in the tape record and play process. Of course, it is difficult to directly and instantaneously A/B "original" and "recorded" results with most cassette machines, since true tape monitoring is not possible in two-head configurations, but even lacking that facility, and having to depend on "musical memory," it was pretty obvious that the TCD-310 neither added nor subtracted anything from the fidelity of our program sources which included both FM "live" broadcasts and the best of our disc collection.

There are, as we said, a few items that the TCD-310 does not have that do appear on competitive machines. Output level controls are not provided (output level has to be set on the associated playback amplifier or receiver with which the machine is used). Rewind memory is also not featured. On the other hand, the transport system is so precise in its action that it is fairly easy to bring the tape to a predetermined point based upon the digit counter. Since wind and rewind are extremely fast (less than 30 seconds for a C-60 cassette), the tendency to "overshoot" during fast wind can be overcome by holding down the "stop" button while

tapping the fast forward or fast rewind button intermittently to move the tape the desired small amount forward or backwards. And most important of all is the signal-to-noise capability—which, when you get right down to it, is what tape recording is all about anyway. That, coupled with the extended and honest frequency response and relatively low distortion capability, earns the Tandberg TCD-310 just about the highest overall lab rating we assign to any cassette tape deck at this point in the "state of the art."

Specification	TANDBERG TCD 310 STEREO CASSETTE DECK	Manufacturer's Claim	Measured	Comments
Frequency Response, Normal Tape	30 13,000 Hz	+		
Frequency Response, CR10 Tape	30 14,000 Hz	+		
Wow and Flutter	0.15% Weighted	+		
Signal-to-Noise, No Dolby	55 dB	=		Standard Tape
Signal-to-Noise, Dolby	63 dB	+		Standard Tape
Max Input Sensitivity	0.13 mV	=		
Line Input Sensitivity	40 mV	=		
Output Level	0.775 V	=		
Headphone Output Level	NA	NA		
No. of Motors	3	=		Dual Capstan Drive
Head Type and Quantity	2	=		
Fast Rewind Time (C60)	30 sec	=		
Bus Frequency	NA	NA		
Level Indicators	16.5, 45, 9%	=		
Dimensions	153x45x93	=		
Power Consumption	34 watts	=		30 watts



... en bij deze recorder kunnen wel alle merken en soorten cassettes worden gebruikt.

mogelijk is. Daarom verbaast het mij dat zo weinig fabrikanten dit systeem voor cassettes gebruiken.

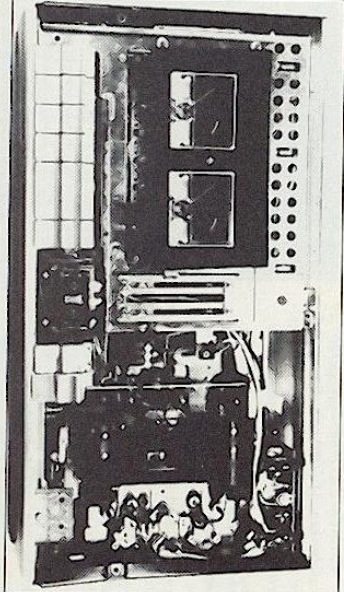
Maar goed, Tandberg heeft dat dan wel gedaan, met matig succes. Met de TCD 300 is een extreem goed zwaingsgetal haalbaar, maar de invloed van de cassette zelf op dit getal is, dachten wij, groter dan nodig is. We kunnen veilig stellen dat de wouwen-Fluiterwaarden hier bepaald worden door de cassette en niet door de recorder. Hoewel dit een compliment inhoudt voor Tandberg, dacht ik dat er nog iets meer uit het systeem te halen viel; de invloed van de cassette is nog vrij groot. Met de beste cassette, die we in ons bezit hadden, werd een jankniveau gehaald van 0,04%, met de slechtste kwamen we rond 0,22% uit.

Onderzoek van diverse fabrieken cassettes leverde ook weinig houvast op, daar de variaties bij één merk even groot waren, als die van de merken onderling. Alleen BASF en Philips sprongen er enigszins uit; bij deze merken waren de toleranties wat kleiner.

Over de mechanische constructie van de TCD-300 mets dan lof. Het duidelijk Japanse loopwerk doet zijn werk naar behoren en is degelijk afgewerkt. Ook de bezetting, toetsen en printen maken een verzorgde indruk en kunnen tot voorbeeld dienen van een aantal andere fabrikanten.

Bediening
Het Tandberg cassette-deck paart een fraai, evenwichtig en strak uiterlijk aan een uitzonderlijk gemakkelijke bediening. Het loopwerk wordt bediend door 8 solide en lichtwerkende druktoetsen, die op een zeer slimmemanier geconstrueerd zijn. Zij zijn, net als de voor- en achterzijde van de kast, uit aluminiumprofiel vervaardigd, hegeen zeer stijf is en fraai om te zien. Ook de gehele bovenkant is van aluminium, voor het grootste gedeelte matzwart geloxeerd. In het midden daarvan vinden we twee schuiven voor de instelling van het opnamenniveau, rechts daarvan de teller, die een beetje klein uitgevallen is en, helaas, onverlicht is.

Slim is ook de vergrendeling van de opnametoets. De opnametoets kan slechts ingedrukt worden als de pauzetoets ingedrukt is. Links zien we dan de twee meters, waarvoor ik gang één minuut stilte wil houden. Eindelijk weer eens een handopnemer die goede meters heeft. Ze zijn ruim van afmetingen en geschied als pikometers en niet, zoals gewoonlijk als VU, wat ik nog steeds ondingen vind. Op deze pikometers kan men veel beter de werkelijke waarde van het signaal aflezen. Tussen de meters is een rode opnamesignalering aangebracht. Jammer is het dat geen lampjes aanwezig zijn die aangeven of Dolby en C-02 in- of uitgeschakeld zijn. Nade gemist wordt ook een hoofdtelefoonuitgang. Zeer plezierig is het dat de verlichting van de meters langs de aansluitbussen doorschijnt, waardoor ook in het (halfd)duister de aansluitbussen makkelijk te vinden zijn.



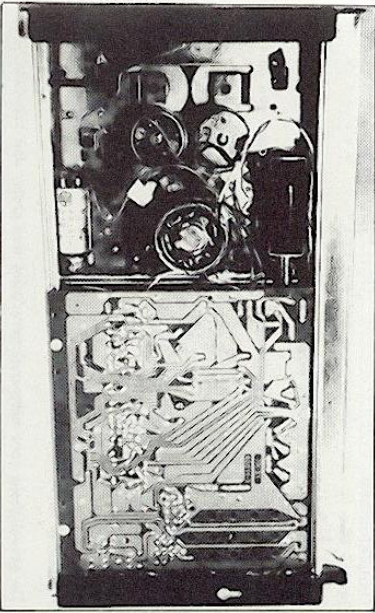
De TCD 300 zonder bovenkleiding.

Aan het einde van de band schakelt de TCD-300 de aandrukrollen uit. Als een band daarentegen versneld omgespoeld is blijft de recorder ingeschakeld staan. Onder de cassette is een vrij sterke lamp aangebracht, waardoor op afstand te zien is of de band loopt en tevens hoeveel band er nog op de voorraadspeel aanwezig is.

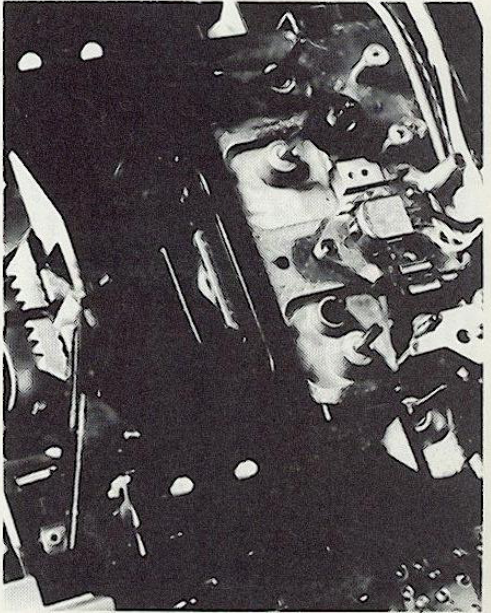
Net als bij de Philips is het bij de Tandberg onmogelijk de cassette uit te werpen, als het toestel in bedrijf is. Het onspoelen gaat snel, waarbij stroeflopende cassettes kans geven op bandslides. Doch de opspoelmotor slaat af indien er een cassette vast loopt. Tenslotte, wat het mechanische deel aangaat, nog de vermelding dat de deksel van het cassettecompartiment afgenomen kan worden om de koppen schoon te maken of de restanten van een slechte cassette te verwijderen.

Een waarschuwing nog aan het adres van enige lezers die de jank maten met een digitale frequentiemeter die geobserveerd werd nadat een 10KHz-toon op de band opgenomen was. Dit geeft geen enkele indicatie van het jankpercentage daar zo'n meter de frequentie éénmaal per seconde meet. Het is mogelijk dat de werkelijke waarde tienmaal zo hoog ligt.

Elektronisch gedeelte
De gehele elektronica van de TCD-300 maakt een, het is al gezegd, betrouwbare en zeer verzorgde indruk.



Achterzijde van de TCD 300, met links boven de grote elektromagneten, daaronder de drie motoren. Let op de gave afwerking van de print.



3 motoren, 2 vliegwielen, 2 aandrukrollen, het kan niet op.

De ingangsgewoeligheden zijn zeer groot $\pm 0,1$ mV voor de microfoon-ingang en 50 mV voor de lijn, waarbij de overspanningsreserve vrij groot is, gezien de maximale waarden die resp. 11 mV en 4 volt bedragen. (Voor exacte cijfers zie meetresultaten.)

De afgegeven spanning aan de uitgang is ruim voldoende voor de meest ongevoelige versterker, sterker nog, voor het merendeel is het veel te veel. Zeker een groot aantal Duitse tuerversterkers zal door de TCD-300 overstuurd worden. Om deze reden had ik graag een regelbare uitgang gezien. De uitgangsspanning bedraagt bijna 800 mV.

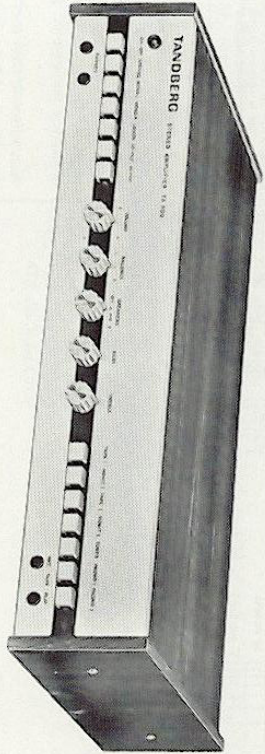
De correctie in deze Tandberg is volgens de nieuwe norm: 70 μ s i.p.v. 120 μ s. Konden we van het mechanische gedeelte stellen dat de jank voornamelijk door de cassette bepaald werd, bij het elektronische gedeelte kunnen we stellen dat de ruis vrijwel geheel door de band en de geluidsbrom wordt bepaald.

Voor u nu de conclusie trekt dat er niets meer te wensen overblijft, wil ik toch even de aandacht vestigen op een aantal andere factoren.

Bij het lezen van persinformaties en andere optimistische lectuur krijg ik men wel de indruk dat het frequentiebereik en de ruisstand de enige punten zijn die belangrijk zijn. Aan het begin van dit artikel is het al gezegd, als men de TCD-300 met de 3300X van dezelfde fabrikant vergelijkt, hetgeen mij redelijk lijkt, dan moet men toch concluderen dat die 3300X het een heel stuk verder scoopt dan de TCD-300. Dit is heel schande voor de TCD-300, maar de aspirantkoper dient zich dit terdege bewust te zijn. De weergave van de 3300X is ook die van andere, soortgelijke, bandopnemers zoals de

TANDBERG TA-300 STEREO AMPLIFIER

by F.C. Judd



High fidelity signal sources and loudspeakers performed to the same standard as good quality amplifiers we would be very pleased to see the real objective of hi-fi, perfect sound reproduction. Modern amplifiers may not be perfect, but they are little short of it. When I put an amplifier of the Tandberg TA 300 class on the bench for test I expect no only performance to specification but also to the high standard that is today's rule rather than exception. That the TA 300 amplifier came up to this expectation is no doubt due to the Tandberg policy of building quality into all products.

The TA 300 is a complete stereo amplifier based for a power output per channel (rms) of 33 watts for a 4 ohm load or 25 watts for an 8 ohm load. It is supplied in two versions—the TA 300 for normal domestic use and the TA 300M for schools, discotheques, hotels, etc., the TA 300M having a built-in signal mixing facility and an input for a microphone. Either model is available in a rack of two-wood case.

This review concerns the TA 300, which has all the requisites for home use and can be provided for radio tuner, magnetic pickup and tape recorder; the latter two being duplicated and permitting the connection of two record players and two tape recorders.

The tape inputs are coupled with a tape monitor function, for use with three head records, being recorded and the same signals actually recorded, e. g. tape. The tape recording to, by also allows for simultaneous between one recorder and another.

Major controls are on the amplifier front panel and include selector buttons for (stereo) mono, mono right or mono left, loudness which operates automatically when set for use low and high frequency filters, tape inputs 1 and 2, monitoring of disc, variable controls inputs, a tape speed of disc, variable controls, stereo balance and bass and

Performance

Clearly written and well-illustrated operating instructions are essential to the owner of any audio equipment to effect proper connections and obtain top performance. Tandberg have included in this respect even to the thoughtful inclusion of diagrams showing the individual pin connections to the DIN sockets.

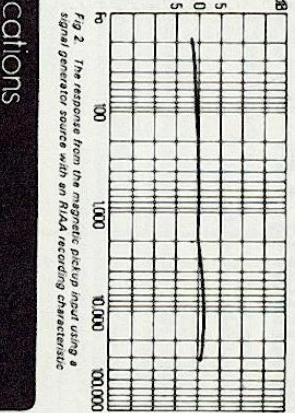
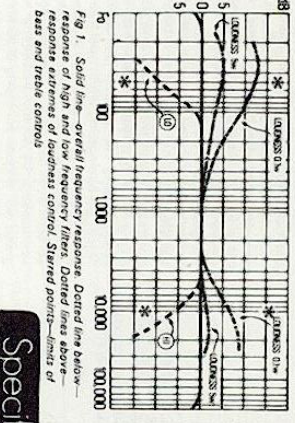
The duplication of pickup and tape inputs, the provision of two headphones and loudspeaker outputs and the direct and off-tape monitoring facility allow for considerable flexibility in use. Adjustment to frequency response is also well catered for with the automatic loudness control and the high and low frequency filters. So full marks for flexible operation.

The amplifier as a whole is well designed and constructed with complementary output stage configuration to ensure extremely low crossover distortion. Maximum protection of the amplifier is assured by an electronic short-circuit protection system and the loudspeakers are protected against transistor failure by series capacitors.

Now let's take a look at the measured performance which for most parameters was standard of performance as the figures in the up to specification. I could rate the power test table show. None of the tests at different power levels and frequencies yielded total harmonic distortion of more than 0.1 per cent, with one driven, 21 watts with a 4 ohm load to those obtained for power output and with one driven, 31 watts with a 4 ohm load, particularly for an 8 ohm load. This distortion figures obtained, as in the table, were for power bandwidth, with reference to 19 watts 8 ohm load and similar for other maximum power level before clipping oc-

urred. Tandberg however, quote distortion at 0.3 per cent for 25 watts 8 ohms. At this level of distortion the amplifier will deliver the specified 25 watts and as this was obtained at the onset of clipping periods it would be better to regard the TA 300 as a twenty-watt per channel amplifier for 8 ohm speakers, which is ample, anyway, for all domestic requirements.

Relating price to performance the Tandberg TA 300 is good value for money, particularly in view of its flexibility, sound construction and nice appearance. All Tandberg products are backed by the excellent after sales service facilities of the Tandberg Limited, of very reliable Tandberg Company, of Norway, and other audio products.



- (A) Input from square-wave generator at 1000Hz.
- (B) Output from amplifier supports frequency response check as in graph (1).
- (A) Input from generator at 1000Hz.
- (B) Output that top indicates good low frequency response.
- (A) Input from generator at 10000Hz.
- (B) Output from amplifier verifies good high frequency response.
- (C) At 10000Hz with 2µF capacitor loading across 8 ohms. Slight ringing normal but of no significance.

Specifications

SPECIFICATION AND TEST RESULTS TANDBERG TA-300 AMPLIFIER

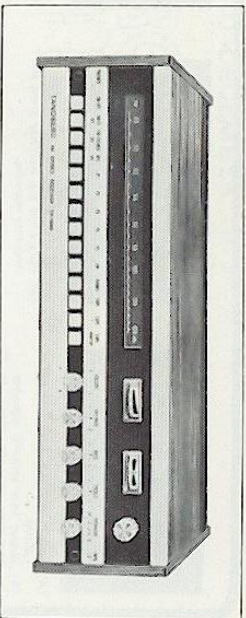
Parameter	Manufacturer's Specification	AudioLab Tests
Power output	4 ohms: 33 W (0.3% THD) 8 ohms: 25 W (0.3% THD)	8 ohms: 25 W (0.3% THD) 4 ohms: 33 W (0.3% THD)
Distortion	At 25 W: 0.3% THD At 10 W: 0.1% THD	At 25 W: 0.3% THD At 10 W: 0.1% THD
Frequency Range	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB
THD	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W	0.3% at 25 W, 0.1% at 10 W
Frequency Response	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz	±0.5 dB from 100 Hz to 10 kHz
Gain	20 dB	20 dB
Input Impedance	10 kΩ	10 kΩ
Output Impedance	8 Ω	8 Ω
Power Bandwidth	10 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
Dynamic Range	100 dB	100 dB

disk

nr. 92 september '74

Tandberg TR-1000

Boordeling: tunerdeel: 8 — versterkerdeel: 8 — prijs/kwaliteitsverhouding: 8,9



Het tunerdeel van dit Noorse apparaat maakt — zoals het uit de metingen naar voren komt — een goede middenklasse-afdruk. Sommige waarden zijn zelfs heel goed, waarbij de selectiviteit b.v. gunstig opvalt. Positief ook valt de boordeling van

Uitrusting

Alleen FM-tunerdeel met 5 voorkeuretoetsen AFC, geen MPX-filter, 2 afstemindicatoren. Antennering voor 75 en 300 Ohm. Uitrustingen voor twee stel luidsprekers, hoofdtelefoonuitgang, uitsluiting van een recordafspeling, 3 kanaalsgeluid en recordafspeling voor hoog en laag, rumble- en 2 rustfilters, die geprobeerd kunnen worden (de werking is geen dubbel, zie diagram). Alle ingangen en uitgangen buiten in-cinch en DIN, uitvoering en via meetregelaars voor beide kanalen tegelijk instelbaar. De 3e recorduitgang wordt bij ingebruik, pre-amp record, isets door de klankregeling beïnvloed. Omschakelbaar veldsterke instrument voor vermogensindicatie.

Metingen

Tunerdeel
De afstemstroom is in MHz-stappen verdeeld de ikking is bevredigend: 89MHz-200kHz, 92MHz-150kHz, 98MHz-100kHz, 100MHz-150kHz, 104kHz-0,100MHz-50kHz. Een verschuiving van de wijzer 150kHz naar beneden brengt van de

het vijf DIN gemeten eindvermogen van 2-80mV overtreft de fabrieksspecificatie (2-50mV), ook in de lage frequenties wordt het normale vermogen gehaald. Bij goede afleiding waren de vervoeringswaarden uitstekend, ook bij zeer gering vermogen. De dempingfactor is goed en loopt zelfs in de lage frequenties op. De ingangsspanning van de ingangsspanning is 10-30mV, 15 = 150mV, volledige uitslag bij ca. 500mV. Moeder was gewoest als dit laatste pas bij ruim 1mV gebeurde. Jammer genoeg ontbreekt een stereofilter.

De muting werkt weinig effectief en had op deze manier beter achterwerk kunnen bijbrengen. Ook de presentatie voorkeuzeschakeling bevredigt door de lichte volumebestuur. Het is zeker bij groot volume bestaand risico op luidsprekerschadiging.

De ingangswaarde van de p.u.-ingang heeft de juiste waarde, hij is lineair over het hele frequentiebereik en onafhankelijk van de stand der niveauregeling, heel mooi! De oversturingsgrenzen liggen vergelijkenderwijs (Wegall) gunstig. Reeds bij een iets geringeren van de maximale gevoeligheid wordt voor bijna alle praktische gevallen een toereikende reserve bereikt.

Het frequentieverloop is mooi recht, alleen knipte het in de middenstand van de hoge tonenregeling niet precies (zie bovenste curve). De basregeling werkt heel fraai. Bij geringe correctie wordt alleen het laagste gebied beïnvloed. De regelomvang en de karakteristiek der hoge tonenregeling zijn goed. De contourcorrectie werkt goed, de hoogbekerregeling is fors, dan we gwend zijn. Voor de in het diagram getoonde curven gelden de volgende standen van de volumeknop: 0dB = 5, -10dB = 5, 20dB = 4, 2, -30dB = 5, -40dB = 1, 2.

Rumble- en rustfilter voldoen heel goed, de contributie van beide rustfilters levert een drastische werking. Rustfilter 2 heeft een sterke karakteristiek en leent zich vooral voor verbetering van al te briljante klankbeelden. De balans tussen de kanalen was bij het geteste apparaat niet erg goed, zoals uit de diagrammen voor de contourcorrectie en de RLA correctie te zien is. Het niveauverschil kan een paar dB bedragen. De S/R waarden zijn voor alle ingangen mooi, voor p.u. bij volledige uitslag zelfs zeer goed.

Praktische beproeving

Het FM-klankbeeld van de TR-1000 is mooi gaai, veroveringsvrij, en ook in stereo evenwichtig, zonder enige scherpte. De schakelbaarheid van de pre-amp, die wat bepaalde uitslagreserve van de afstemindicatoren en de wat algemeen aandoende klankbeelden, met hun nogal onbevredigende beschrijving, leggen daarbij wel enig, maar toch minder gewicht in de schaal. Het veldsterke instrument geeft na het uittrekken van de luidsprekerkouschakelaar de uitgangsspanning aan. Tot halverwege klipt de ikking in volt precies, door de sterke demping moet men in de praktijk met een „handicap“ rekenen, men moet dus twee root tot metrekking „15“ (ca. 50W aan 4 Ohm), maar liefst tot „10“ uitstralen.

Aan de speciaal voor bandopnamen van de klankregeling en filters geconstrueerde voorversterkeruitgang (taps 3, ingedrukte „pre-amp record“ toets) herkent men

VERSTERKERDEEL	Tandberg TR-1000
Uitgangsvermogen bij 1 kHz bij 1% vervorming aan 4 Ohm bij 1% vervorming aan 8 Ohm bij 1% verform aan 4 Ohm bij 40 Hz	2,60 W 2,41 W 2,50 W
Frequentiebereik	zie fig. 1
Harmonische vervorming (L/R)	0,15% bij 2 x 50 mW 0,08% bij 2 x 50 W 0,05% bij 2 x 5 W
IM vervorming (L/R) 60-7000 Hz - 4 - 1	0,07% bij 2 x 50 mW 0,15% bij 2 x 50 W 0,02% bij 2 x 5 W (I)
Klankregeling	zie fig. 1
Contourregeling	zie fig. 3
Filters	zie fig. 2
Ingangsspanningseenheden en impedanties (1 p.u. band res. 2 eindtrap)	1,4-6,5 mV over 47 kOhm lin. 99,450 mV over 26,34 kOhm lin. 130,230 mV over 40-18 kOhm. 4,6 V over ca. 1 kOhm
Oversturingsgrenzen	35-100 mV 3,2-10 V 3,5 V
S/R verhouding lineair (L/R) 31	2 x 50 mW, 2 x 50 W 54 dB 55 dB a) 84 b) 78,5 dB
Correctie	zie fig. 2
Dempingfactor aan 4 Ohm (L/R)	27-34 bij 1 kHz 36-42 bij 40 Hz
Uitgangen band lin band DIN voorversterker	0,5 mV over 10-15 kOhm lin. 93-0-5 mV/Ohm 35,0 Ohm lin. 155 mV over 1 kOhm lineair (max. omhoogst. 1 V)
Afmetingen	430 x 120 x 305 mm
Gewicht	8,8 kg
Prijs incl. BTW	1.1490
Importeur	Tandberg Ned., Den Haag

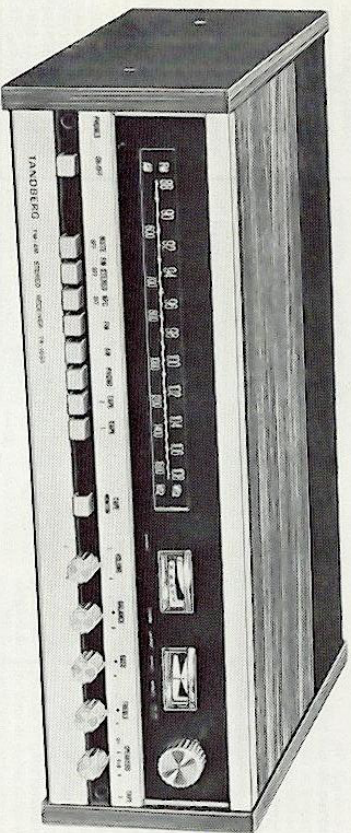
TUNERDEEL	Tandberg TR-1000
gegevens	
Toestand van geteste app. Ontvangstbereiken	zeer goed FM 87,5-108MHz
Gevoeligheid mono bij 30 dB (aan 80 Ohm S/R)	1,5mV/bij 15kHz zwaai 1,1mV/bij 40kHz zwaai
Gaveel gebied stereo bij 46dB S/R en 40kHz zwaai (240 Ohm)	60mV
Capitoren ratio	0,9dB bij 40kHz zwaai (I) 1,75dB bij 15kHz zwaai
Frequentiebereik stereo (L/R)	2-2,2dB 0/0dB 10kHz +2/-2,5dB
Harmonische vervorming bij 1 kHz mono (L/R) stereo (L/R) (L/R) stereo L gemiddeld stereo R gemiddeld	40kHz zwaai 75kHz zwaai 0,20/0,25% 0,5/0,6% 0,20/0,25% 0,5/0,5% 0,10% 0,7% 0,7%
Kanalafschending bij 40 Hz bij 250 Hz bij 1 kHz bij 6 kHz bij 10 kHz bij 15 kHz	L n R R n L (45 en haaltes AFC in) 44,5/60dB 44,5/43dB 44,0/64dB 52,0/62dB 35,5/65,5dB 39,5/69,5dB 30,5/60,5dB 31,5/61,5dB 25,5/75,5dB 25,5/75,5dB
Begrenzing begrenzing (3dB)	-1dB 3mV -3dB 1,4 mV
Stereobegrenzing	
S/R verhouding afgewogen voor 10 mV in stereo bij 15 kHz zwaai	28dB
S/R verhouding lineair bij 1 mV en 75 kHz zwaai (L/R)	mono 63,5/63,5dB stereo 63,5/63,5dB
S/R verhouding afgewogen bij 1 mV en 75 kHz zwaai (L/R)	mono 72,5/72,5dB stereo 71,0/71,0dB
Selectiviteit statisch	+300kHz 70dB -300kHz 50dB stoorz. -300kHz 70dB stoorz. 300kHz 70dB
Selectiviteit effectief	
Sprekselectie	71dB
AM onderdrukking bij 75 kHz zwaai	1mV & 61dB 100mV 62,5dB 20mV 5,3dB 10mV 50dB
Phonoonderdrukking	55dB
Kruismodulatieonderdrukking	106dB
MF onderdrukking	81dB
Deemfasis	50microsec.

Tandberg is recorderfabrikant. Het niveau komt hier onder normale gebruiksomstandigheden aan aansluiting (taps 3 overten DIN) (radio) uitgangen van recorders (ca. 50mV). Verlies in het hoog door de aansluitkabel kan niet optreden, omdat de uitgang voor recorders, versterkers of afzonderingsweerstand netjes (1xOhm).

Omdat de uitgang tot 1 V uitstuurbaar is en de gevoeligheid der eindtrap bij ingedrukte toets sterk vermindert, kan de volumeknop verder worden geopend, zodat het niveau ook toereikend is voor ongevoelige ingangskouschakelers van versterkers of afzonderingsweerstand netjes (1xOhm).

Bij niet ingedrukte toetsen „pre-amp record“ en „monitor“ is de Tape 3 aansluiting niet als de cinch uitgangen tape 1 en 2 te gebruiken. Het is niet mogelijk om de per ingang aangebrachte ingangsspanningsregelaars zijn b.v. bij nabandcontrole, maar in verloop van tijd te voorkomen. Als geheel een mooi volledig apparaat!

TANDBERG TR-1055



Seit Januar ist die norwegische Firma Tandberg nun auch mit einer Tochtergesellschaft hierzulande vertreten und erfolgreich dabei, ihr Angebot zu erweitern. Zum jüngsten „Nachwuchs“ gehört das Steuergerät TR-1055 mit dem ein wirklich guter Wurf gelungen ist. Vor allem der Verstärkerteil des Geräts (Handelspreis zwischen 1700 und 1800 Mark) läßt sich ohne weiteres in die Spitzenklasse einstußen, und auch sein Rundfunkempfang ist nicht weit davon entfernt.

Übersichtlich gegliedert ist die Frontplatte mit ihren rechteckigen Bedienungselementen. Deren erste ist der Ein/Aus-Schalter, die drei nächsten gehören zu den Funktionen UKW-Stillabstimmung, UKW-Stereo-Wiedergabe und automatische Schraatzstimmung (AFC). Sie sind zu drücken, wenn die betreffende Funktion ausgeschaltet werden soll – eine Sache an die man sich erst gewöhnen muß. Die beiden folgenden Tasten schalten die vorhandenen Welebereiche UKW und MW. Es schließen sich die Wahlstaste für Platten- und Tonbandwiedergabe (Bandplatte 1 und 2) an. Bei gedrückter „Tape Monitor“-Taste ist – mit entsprechendem Konstruktivem Gerät – Hintergrundkontrolle möglich.

Der erste der fünf sehr griffigen Drehknöpfe dient der Lautstärkeeinstellung, der zweite der Balanzregelung. Sein Einstellbereich läßt keinen Wunsch offen. Sehr gut ausgelegt sind auch die

sich anschließenden Einsteller für Tieftönen und hohen Seerläusen kanalisiert. Regelung sind also gegeneinander verstellbar. Die gemeinsame Verstellung erfordert dagegen etwas Geschick, da keine Rutschkupplung vorhanden ist und die beiden inneren Knopfnativen sehr leicht gehen. Der Drehknopf ganz rechts dient der Wahl zwischen zwei Boxenpaaren, die einzeln und gemeinsam zu- oder abgeschaltet werden können. Der Sendewahlknopf ist ebenfalls schon griffig. Der Skalenniveau geht sehr spitzförmig und ausreichend leicht. Doch nochmals zurück zur unteren

IN WENIGEN SÄTZEN:

Bei der Konstruktion ihres neuen Steuergeräts TR-1055 hat die Firma Tandberg ohne Zweifel eine glückliche Hand gehabt. Das kompakte und doch übersichtlich gestaltete Gerät weist viel Gedankungsarbeit wie z. B. drei Tonbandeingänge, Tape Monitor und Vorpegelregler auf. Seine UKW-Empfangseinstellung kann – zumal unter nicht extremen Bedingungen – als sehr gut bezeichnet werden. Aufgrund seiner übersaus hohen Ausgangsleistung und der übigen zum Teil vorbildlichen Merkmale kann der Verstärkerteil des Geräts sogar ohne Einschränkung das Prädikat „Seitenklasse“ für sich in Anspruch nehmen. Das TR-1055 ist eine echte Bereicherung des Hi-Fi-Geräte-Markts.

Ergabe. Die Metallteile mit der Typenaufschrift ist herabklappbar, sie verbirgt acht weniger oft benötigte Tasten. Die erste schaltet auf Stereo-Wiedergabe, die beiden nächsten regeln das Signal des linken bzw. des rechten Kanals allein auf beide Boxen. Gleichzeitiges Drücken der Tasten 2 und 3 ergibt die Wiederabgabe Stereoverkehr. Die vierte Taste schaltet die Regelkurve des Lautstärkenstellers von linear auf geneigt um. Die Korrektur ist günstig gewählt, lediglich bei sehr geringen Pegeln kommt die Balbbernung etwas schwächer sein.

Es folgen drei Klangfilterstufen, nämlich die für das Rumpelfilter und die beiden Rauschfilter. Was Einsatzpunkt und Dämpfungswert betrifft, sind Rumpelfilter und Rauschfilter 1 gut ausgelegt, während Rauschfilter 2 schon bei unter 5 kHz ansetzt. Werden beide Rauschfilterstufen gleichzeitig gedrückt, ist schon die Abschwächung mittlerer Frequenzen so stark, daß man von dieser Möglichkeit wohl kaum Gebrauch machen wird. Die letzte Taste unter der Frontklappe hat eine besondere Funktion. Wird sie gedrückt, so kann das Signal, das in das angeschlossene Bandgerät zur Aufnahme empfangen wird, über den Vorverstärker des TR-1055 in Lautstärke und Klang beeinflusst werden.

Dieser dritte Bandgerät wird über die Klappenbucht ganz rechts angeschlossen. Ein Pendant zu dieser Buchse befindet sich ganz links neben dem Netzschalter hier kann ein Kopfhörer angeschlossen werden. Soweit über die Bedienungsanleitung noch zu sagen wäre, daß beim Drücken einer der „Versteckten“ kleinen Tasten deren jeweilige Funktion von einer kleinen Leuchtschrift im Skalenfeld angezeigt wird. Die Leuchtdiagen sind unterhalb der beiden Anzeigeinstrumente angebracht, über die das Gerät verfügt.

Das rechte zeigt die genaue Abstimmung eines UKW-Senders auf Kanal-E mitte an, das andere die Feldstärke. Es schlägt erst dann voll aus, wenn ein Sender sehr stark hereinkommt. Hochstens beim Empfang einer starken Station über eine Richtantenne dürfte es noch etwas mehr „Luft“ haben. Übrigens erfüllt das Instrument eine Doppelfunktion. Wird der Lautsprecherwahlschalter herausgezogen, dient es als Leistungsanzeige. Eine Tabelle oder Bedienungsanleitung gibt an, welcher Ausschlag etwa welcher Ausgangsleistung entspricht. Dient man einmal richtig auf, dann kann man ermessen, welche Verstärkerleistung ein richtig wiedergegebenees Brücken-Fortissimo im Grunde doch erfordert!

Nun jedoch zunächst zum Aufhängerstück des TR-1055. An einer Außenempfangsantenne sei sich der MW-Bereich als hochwertig und leistungsstark. Gute Trennschärfe und geringer Kirrgrad komplizieren hier mit bestmöglicherm Erfolg gegen die Überbeladung dieses Welebereiches und gegen die meist schon sehr deuterig mangelhafte Übertragungsqualität. So hält sich der Hi-Fi-Interessent denn eher an dem UKW-Bereich und dem haben die Tandberg-Ingenieure ebenfalls ein hohes Maß an Qualität verliehen. Ein Blick auf die Tabelle mit den technischen Daten zeigt, daß es an ihm weder bei der Empfindlichkeit noch beim Kirrgrad oder bei der Störgeräuschfreiheit auch nur ein Quantchen auszusetzen gibt. Der Wert für die Gleichwellenleistung ist sogar ein-same Spitzenklasse.

Die exzellenten Meßdaten bestätigen sich beim Empfangstest. Für den Normalfall – also auch den saubereren Empfang von Stereo-Sendungen regionaler Stationen – reicht schon eine Zimmerantenne. Eine gute Außenantenne bringt auch fernere Sender einwandfrei herein. Das vermittelte Klangbild ist sehr sauber, transparent und – dank der hohen Kanaltrennung – räumlich gut gegliedert. Sofern die entsprechend gute Fernübertragung vorhanden bringt die Fernübertragung des Kanalenganges eine nochmalige Verbesserung der Werte für die UKW-Eingangsempfindlichkeit und

STEREO-TEST: TANDBERG TR-1055

findet sich ganz links neben dem Netzschalter hier kann ein Kopfhörer angeschlossen werden. Soweit über die Bedienungsanleitung noch zu sagen wäre, daß beim Drücken einer der „Versteckten“ kleinen Tasten deren jeweilige Funktion von einer kleinen Leuchtschrift im Skalenfeld angezeigt wird. Die Leuchtdiagen sind unterhalb der beiden Anzeigeinstrumente angebracht, über die das Gerät verfügt.

**WISSENSWERTES FÜR
TECHNISCH INTERESSIERTE**

Empfangsteil	UKW/MW
Empfindlichkeit Mono	1,2 µV
Empfindlichkeit Stereo	50 µV
(48 dB S/N, 40 kHz HdB)	
Begrenzungs (-3 dB)	1,3 µV
Trennschärfe (-300 kHz)	68 dB
Spiegelwellenselektion	70 dB
(Gleichwellenselektion	10,48
Z/Dämpfung	80 dB
Plattton-Dämpfung	55 dB
Übertragungsbereich	
Kirrgrad bei 1 kHz	25 Hz - 15 kHz ± 2 dB
(Ue = 1 mV, 40 kHz HdB)	
Fremdspannungsabstand	0,2 %
(Ue = 1 mV, 40 kHz HdB)	
Kanaltrennung bei 1 kHz	65 dB
(Ue = 1 mV, 40 kHz HdB)	
Verstärker	
Empfindlichkeit	> 2x70 W an 4 Ohm
Einstrahlung	2x65 W 1 kHz
Intermodulationsgrad	0,1 %
(250 Hz, 8 kHz, 4 I)	
Übertragungsbereich	
(-3 dB, K = 1 %)	8 Hz - 75 kHz
Frequenzgang	20 Hz - 20 kHz ± 1 dB
Kanaltrennung bei 1 kHz	50 dB
Fremdspannungsabstand	
(bezogen auf 2x65 W)	65 dB
Eingangsbereich	
Phono 1 + 2 / Z/Mon	80 dB
Lautstärkenstiller	
linear/geradenrichtig	
(lautstärk bei 20 dB unter Voll-	
aussteuerung + 8 dB bei 50 Hz und	
+ 5 dB bei 15 kHz; bez. auf 1 kHz)	
Tiefenstiller (bei 50 Hz)	± 18 dB
Höhenstiller (bei 10 kHz)	± 15 dB
Blauweissstiller	0 - Maximum
Rumpelfilter	
(-3 dB bei 70 Hz)	10 dB/Oktave
Rauschfilter 1	
(-3 dB bei 8 kHz)	9 dB/Oktave
Rauschfilter 2	
(-3 dB bei 6 kHz)	5 dB/Oktave
(Empfindlichkeiten)	
(reguliert durch Vorpegelsteller)	
Eingangsbereich	
Phono Magn. (1,5 - 7 mV	
Typ 1 + 2	120 - 500 mV
Dämpfungsfaktor (un 4 Ohm)	36
Ausgänge	
3x-Tonband, Aufnahme 2x Lautsprecher-	
baure (schaltbar), Kopfhörer	
Bestückung	
67 Transistoren, 44 Dioden, 3 FET,	
2 integrierbare Schaltkreise	
Leistungsaufnahme	max. 260 W
Mäße (BxHxT)	44x13x33 cm

weniger als 300 kHz) bemerkbar ist. kann es geringe Probleme geben. Aber hier tut sich auch Spitzengeräte schwer.

Bei all diesen geschiedenen Übertragungsmessungen bedarf es kaum noch der Erwartung, daß der Verstärker auch die harte Prufung mit Rechtecksignalen – sie gibt Bekanntheit Ausschub über das Impulswerthalten – bestens bestand. Das von ihm vermittelte Klangbild ist bei aller Fülle sehr klar, nützlich und ausgewogen. Bei mittlerer Ausgangsleistung ist der Kirrgrad gering, daß er sich kaum noch exakt messen läßt. Der große Dämpfungsfaktor läßt den Verstärker auch bei hohen Frequenzen absolut stabil arbeiten. Zu einer solchen Spitzenleistung kann man dem Hersteller nur gratulieren. Da alle Verstärkerengänge und -ausgänge sowohl nach DIN als auch nach US-Norm ausgelegt sind, rundet das Qualitätsbild vortrefflich ab.

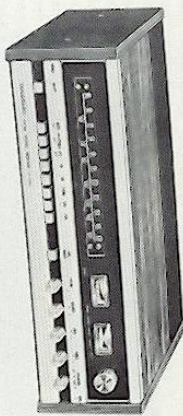
Kann also der UKW-Teil auch hohes Ansprüche voll befriedigen, so gilt dies er recht für den Verstärkerteil. Mit ein „Lautsprecherfreundlichen“ Einsatzverzögerung versehen und vollerelektrisch sowie auch noch thermisch ab gesichert, können die aus einem jeweils genen Netzteil gespeisten Endstufen über 70 Watt Dauerleistung ins Gefelck werfen. Das ist außergewöhnlich für ein so kompaktes Gerät. Bei solchen Resultaten kann auch der härteste Impulsdienst dem Verstärker nichts anhaben. Entsprechend belastbare Boxen VC ausgesetzt wird das schon erwähnte Brücken-Fortissimo zum klanglich Erlebniss, zumal auch die Werte für den Kirrgrad und den Intermodulationsgrad nur als vorbildlich bezeichnet werden können.

Gleichermäßen zu loben sind der außerordentlich große Übertragungsbereich die geringen Pegelabweichungen zwischen 20 Hz und 20 kHz sowie die me als ausreichende Kanaltrennung d Verstärkerreis. Beim Eingang Phono magnetischen ein, Fremdspannungsabstand von 60 dB zu erzielen, ist sehr ger nicht so leicht. Das TR-1055 brin es auf 65 dB, und das bei einer Eingangsempfindlichkeit von 1,5 mV. Die Fernübertragung ist gesteuert auch den Ausschub ganz hochwertiger, magne scher Tonbandnehmer ohne Verlust i Ausgangsleistung. Je nach verwendtem System kann die Empfindlichkeit durch einen (an der Unterseite des Geräts befindlichen) Vorpegelregler optimal eingestellt werden. Zwei weitere derartige Voreinsteller hier die beiden Tonbandeingänge. Hier bietet die für den ausgesprochen Hi-Fi-Fan ke Wunsch offen.

Die exzellenten Meßdaten bestätigen sich beim Empfangstest. Für den Normalfall – also auch den saubereren Empfang von Stereo-Sendungen regionaler Stationen – reicht schon eine Zimmerantenne. Eine gute Außenantenne bringt auch fernere Sender einwandfrei herein. Das vermittelte Klangbild ist sehr sauber, transparent und – dank der hohen Kanaltrennung – räumlich gut gegliedert. Sofern die entsprechend gute Fernübertragung vorhanden bringt die Fernübertragung des Kanalenganges eine nochmalige Verbesserung der Werte für die UKW-Eingangsempfindlichkeit und

Equipment Profiles

Tandberg Model TR-1055 FM/AM Stereo Receiver



MANUFACTURER'S SPECIFICATIONS

FM TUNER SECTION: IIF Sensitivity: 2.0 μ V (1.6 μ V typical) S/N: mono 68 dB stereo 66 dB THD: Mono 0.2%, Stereo 0.3% Selectivity: 80 dB Capture Ratio: 0.9 dB Frequency Response: 20Hz to 15,000 Hz (-3 dB) Separation: 40 dB AM TUNER SECTION: IIF Sensitivity: 600 μ V/Meter (external antenna) 60 μ V (external antenna) Selectivity: 45 dB IF Rejection: 57 dB Image Rejection: 39 dB THD: 1.0% Amplifier SECTION: Power Output: 55 watts/channel, 8 ohm loads, both channels driven, any frequency from 20 Hz to 20 kHz THD: 0.2% IM: 0.2% Power Bandwidth: 4 Hz to 40 kHz Damping Factor: (1 kHz) 55 (20 to 20,000 Hz) 50 Frequency Response: 7 to 70,000 Hz, -1.5 dB Input Sensitivity: Phono adjustable from 2 mV to 8 mV, Tape 1 and 2 adjustable from 150 to 600 mV Main amp Input Level: 220 mV

GENERAL SPECIFICATIONS: Dimensions: 17 in. W x 4 1/4 in. H x 12 in. D Weight: 23 lbs. Price: \$629.90 (cabinet included) The Tandberg Model TR-1055 is more than just a worthy addition to that company's line of receivers which began with the TR-1020 reviewed here more than a year ago. It is a superb product in every sense of the word and is NOT just a higher-powered version of the earlier entry. The sole criticism you will find in this entire review has to do with the listed specifications presented by this reputable manufacturer from Norway—and that is a two-fold criticism. First, the company failed to give us enough specifications, omitting such important numbers from their instruction booklet as AM suppression, Spurious Response Rejection, Image Rejection and IF Rejection. Since all of these parameters turned out to be excellent, Tandberg could have done themselves a lot of good by being more complete in their tabulation of performance specifications. Second, those specifications that are listed are almost without exception too conservative for the highly competitive US

market where manufacturers tend to squeeze every last watt and microvolt, and then send you their products!

Seriously, though, the TR-1055 is a handsome receiver—inside and out, and resembles the earlier TR-1020 in panel layout and execution. Clean aluminum extruded bars break up the long expanse of panel into easy-to-use and read sections, with a well illuminated AM and FM dial scale, a signal strength and center-of-channel meter and a large tuning knob occupying the upper section. Below the meter area are a series of illuminated words which light up to tell you mode of operation and presence or absence of such extra circuits as filters and loudness control in the audio chain. The center "bar" is legibly and boldly marked with the names and functions of the push-buttons and rotary controls located directly below. These include a power on/off switch, muting switch, stereo/mono FM switch, five program selection buttons (FM, AM, Phono, Tape 1 and Tape 2), tape monitor button and volume, balance, bass, treble and speaker selector in the form of easy to grip rotary knobs. This row also contains the usual phone jack and a "Tape 3" jack which, besides enabling you to connect a tape recorder directly via the front panel is special in another way. The lower bar of aluminum which looks for all the world like an immovable part of the front panel is in reality a hinged flap which, when pulled down, reveals such secondary controls as a mono/stereo selector, a mono/Left selector, mono Right selector, rumble filter switch, loudness control switch, a pair of high-frequency filters and a unique pre-amp record button which allows you to use the aforementioned Tape 3 jack without bypassing tone, volume, balance and filter controls for altering the tonal response of the recording in process. We honestly can't think of a single control facility that Tandberg might have added to this panel—and yet, when that flap is swung back into place, the Tandberg TR-1055 looks uncluttered, clean and elegant. Incidentally, in case the flap is closed and you're not sure of how the Tape 3 jack is in the circuit (bypassing controls or not) a light in the dial area lets you know that at a glance too.

The rear panel of the TR-1055, pictured in Fig. 1, contains conventional phono tip input and tape output jacks, with each pair of jacks supplemented by a standard DIN socket. Speaker connections for two sets of stereo speakers also provide a dual option—regular screw terminals or polarized sockets. By

connecting corresponding plugs to your speaker cables, you are assured of correct phasing if speakers should have to be unplugged and reconnected for any reason. The rear panel also contains preamp-main-amp jumpers which permit you to separate the two sections and insert a variety of auxiliary products such as equalizers, reverb units and the like. Antenna terminals are provided for either 75-ohm or 300-ohm transmission lines and a pair of a.c. outlets (one switched, the other unswitched) and grounding terminals complete the back panel layout.

But there's more! If you lift up the chassis and look under it you will find three input level controls (one for phono, and two for the pair of "Tape" inputs). These permit you to equalize the levels of these program sources with respect to the built-in AM and FM facilities but, more important, they permit you to adjust overall levels so that the front panel loudness control circuit, when used, becomes a precision device for aural compensation at low listening levels, rather than the "extra bass boost circuit" which it has been degraded to in less ambitious designs. To repeat—Tandberg, thought of everything this time!

Figure 2 shows the inside of the chassis, which is a model of orderliness and careful circuit layout. There are separate modules for the low-level preamp circuits, tape selector board, tone control circuits, power amplifier circuits, AM tuner circuit, FM-IF and MPX circuit and left and right power supply sections. An interesting innovation is Tandberg's use of two separate rectifier systems to power left and right channels. There are even small separate modules for circuit fuses and the various pilot lamps discussed earlier. The FM front end contains a pair of dual gate FET's plus two conventional 1J transistors and tuning is accomplished electronically through the use of four back-to-back varactor diode pairs. The IF section contains, in addition to two stages of amplification tuned by permanently aligned solid state filters, a multi-purpose CA 3069 IC which amplifies, hard limits and IC-rectifies only the composite audio signal. Although this IC requires only one tuning coil, Tandberg has elected to use a double-tuned, primary-secondary quadrature coil arrangement for greater linearity and lower distortion in the recovered audio. The heart of the MPX circuit is a single IC which operates in the phase-locked-loop mode and requires no coils or alignment. Nine additional transistors are used in this circuit and twin-T notch filters effectively reject carrier products from the output lines. Tone control circuits are of the feedback type, and two degrees of filtering slope rates are provided for the two hi-cut circuits. Each power amplifier section is fully direct-coupled from input to output, with a differential amplifier in the input stage for proper bias stability. Thermally activated switches as well as mechanical relays interrupt connection to the speakers in the event of overloads, shorts or other problems which might otherwise damage the set.

Tuner Section Measurements

The IIF sensitivity of our sample measured 1.7 μ V—more like the 1.6 μ V "typical figure" stated by Tandberg, than the "nominal" 2.0 μ V listed. 50 dB of quieting was achieved with an input signal strength of just under 40 μ V, while ultimate quieting reached exactly 70 dB as opposed to the 68 dB claimed for mono FM. Mono and stereo quieting and THD curves are plotted in Fig. 3 in stereo. S/N reached 65 dB with no external high frequency filters connected between the outputs and our measuring equipment. This means that not only was the random noise level down by that amount, but that all sub-carrier products (19 kHz, 38 kHz, etc.) were also suppressed by at least that amount.

The ultimate THD measurements constitute a "first" in our laboratory. This is the first time we have measured identical values of THD for both mono and stereo performance—0.2% for stereo and 0.3% for mono. Tandberg claims only 0.2% for

stereo—but our sample proved to be better than that. A couple of other firms are represented in the graphs of Fig. 4, where mid-band separation for stereo FM reached an incredible 50 dB—the theoretical limit of our stereo generator. Separation remained well above 35 dB all the way down to 50 Hz, decreasing to about 30 dB at 10 Hz. THD in stereo at very low frequencies approached 1.0%, but at the higher frequencies, THD was the same for both mono and stereo, approaching 0.5% at about 10 kHz with no evidence of "beats" observed in either the meter readings or the scope display used to examine the distortion components.

Other measurements made of FM performance were a capture ratio of 0.9% (as claimed), selectivity of 85 dB (better than claimed) and spurious response rejection in excess of 90 dB. Automatic switching to stereo takes place with an input signal strength of 5 μ V, while the muting circuits are adjusted to allow reception of signals of 3 μ V or higher.

The AM section, while not the most sensitive we have measured, proved to have excellent selectivity and relatively low distortion—0.8% for 30% modulation. AM tuning, unlike the FM arrangement, is done by means of a conventional variable capacitor and i.f. stages in this section are tuned by means of conventional interstage transformers. I.f. rejection measured 57 dB (as claimed), while image rejection was a bit better than 40 dB. Calibration of both the AM and FM dial scales was extremely accurate from one end of the band to the other.

Amplifier Measurements

Harmonic and intermodulation distortion characteristics of the amplifier section of the TR-1055 are shown in Fig. 5. The former with an input signal of 1 kHz applied to the Tape 1 inputs. Under these test conditions, with both channels driven and connected to 8-ohm loads, power output reached 66 watts for the rated THD of 0.2%. Tandberg makes no claims with respect to this measurement, preferring to quote power output over the entire frequency range from 20 Hz to 20 kHz at 55 watts.

Figure 6 is a plot of power bandwidth which extends from 4 Hz to 60 kHz (as opposed to the 40 kHz limit claimed by the manufacturer). Note that at 10 Hz the curve crosses the 0 dB level, corresponding to 55 watts. At the high end of the audio

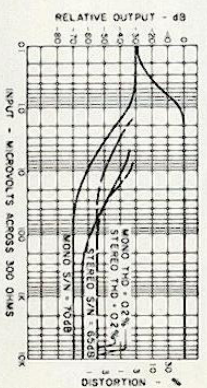


Fig. 3—FM quieting and distortion characteristics.

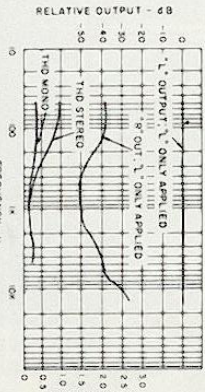


Fig. 4—Separation and distortion vs. frequency.

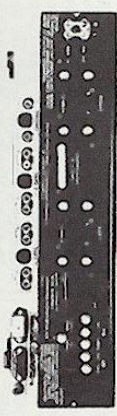


Fig. 1—Rear panel

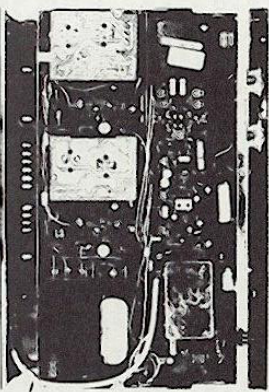


Fig. 2—View of the chassis

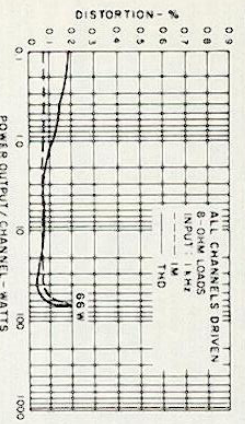


Fig. 5—Harmonic and intermodulation distortion characteristics.

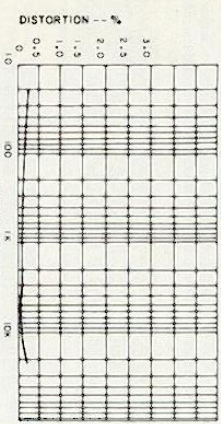


Fig. 6—Power bandwidth characteristics.

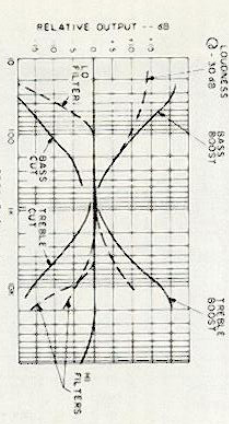


Fig. 7—Distortion vs. frequency at full power output.

range, the amplifier actually produces a bit more than 55 watts. At the rated power output, THD at 20 kHz measured 0.08%, as shown in the continuous frequency vs. THD graph of Fig. 7. While we normally present frequency vs. THD curves for three different power levels (full power, half power and 1 watt levels), there was no point in showing the lower output

curves in the case of this receiver, since even at full power output, THD was below 0.2% for all measured frequencies. At the one watt level, the curve would have actually crossed the "full power" curve because of residual hum. Residual hum measured via the Tape input terminals was -76 dB with reference to a 2 mV input signal, and with the input sensitivity adjusted for maximum sensitivity. Since most magnetic cartridges will produce more than 2 mV nominal output with typical record groove velocities of 3.14 cm/sec., this hum figure is quite impressive and must be interpreted in the light of actual cartridge outputs rather than with respect to the high sensitivity circuits of the phono preamplifier of the TR-1055. Overall frequency response was flat within 1.5 dB from 40 Hz to 70 kHz. At 100 kHz, audio response was down 2 dB. Phono overtones occurred at anywhere from 35 mV to 100 mV, depending upon the setting of the input sensitivity controls.

Tone control, loudness, and filter response characteristics of the Tandberg receiver are plotted in Fig. 8, and if you want to see how filters should be designed for greatest effectiveness, take a look at the steeper sloped hi-filter and the low-cut filter curves. Note that at 80 Hz and 8 kHz, the filters have just barely begun to cut into the response, while at 30 Hz (a prominent "rumble" frequency) and at about 17 kHz, attenuation produced by these two filters is some 15 dB. The alternate hi-filter has a more gradual slope and is intended for use when moderate high frequency attenuation is desired. Alternatively, both high filters may be used in tandem, which results in a somewhat steeper attenuation of highs with a lower crossover frequency.

Listening Tests

Before describing our reactions to the Tandberg TR-1055 under actual listening conditions, there is a useful, additional surprise on the front panel which we found. When you pull out on the speaker selector knob the signal strength meter becomes a power output indicating meter. Since it is calibrated in arbitrary numerals from 0 to 20, Tandberg thoughtfully supplies a chart in the owner's manual which relates meter readings in this mode to actual power output, depending upon speaker impedance. A very handy addition for such a power-fail set if you have any doubts about the power handling capacity of your associated speaker systems.

We were not surprised to find that FM performance, and particularly stereo FM, was superb. The very excellent capture ratio of this unit actually resulted in audibly better stereo FM—particularly from those stations where we ordinarily detect small amounts of multipath distortion even with "best" antenna orientation. Not a single "washable" signal was blocked by the introduction of the mating circuit, thanks to its very low but effective threshold setting of 3 μV.

De Noren kunnen 't ook al!
Tandberg TL-3520
drewegluidspreker
door Jan Kool

Het wordt steeds duidelijker dat beslist het niet de Engelsten alden meer zijn die een goede luidspreker maken. Er zijn inmiddels goede Japanners, Amerikanen, Duitsers, Zweden en Nederlanders (zie o.a. elders in dit nummer), en nu komen de Noren er bij met de aantrekkelijke Tandbergs.

Het te bespreken model is een royale luidspreker met een inhoud van ca. 35 liter en buitenafmetingen van 58,5x33,3. Naar huidige begrippen is een flinke kast. De uitvoering met lichtmetalen dunne strips aan de zijkanalen maakt hem toch niet log en zelfs vrij elegant, voor zover men dat ooit van luidsprekers kan zeggen. Voor een prijs van f/480—de flinke althans in de Nederlandse gerwonen verwacht men er na natuurlijk meer van dan van het verassende andere systeem dat wij elders in dit nummer behandelen. Dat kopt ook mooi: het midden is nog wat gaver en rustiger, het laag gaat verder door maar was eigenlijk niet minder verrassend omdat het verder hep en beter was dan geëist mocht worden. Het hoog is geheel onverwacht fijn, want Tandberg gebruikt daarvoor de koepel van Philips die we al vele malen als wat brutaal en agressief leerden kennen. Er moet aan gemiddeldheid zijn, want de top is duidelijk verflind en gedetailleerd, wat later bij het onderzoek met pulsen bevestigd werd. Het narlren was uitstekend gedempt, en één puls bleef er ook één met slechts zwakke uitslagingen en dat over het hele werkbare gebied.

De muziekvoering is zeer gaaf en warm zonder dat dit door resonantie en/of kleuring onnatuurlijk gesloten systemen kon er enige kleuring worden vastgesteld, maar men heeft dat zeer goed in de hand gehouden, wat bijvoorbeeld bij stemmen goed blijkt. Pas wanneer men de 3520 vlak op de grond zet gaat het lang wat overblijven en worden manensstemmen enigszins te donker. Zodra de kast een centimeter of 20 van de grond komt, verdwijnt dat geheel en is de werkgave bijzonder natuurlijk terwijl de basvoering volledig betrouwbaar blijft. Een verschijnsel dat tegenwoordig erg veel voorkomt. Vroeger wilden we nogal graag extra sterke koppeling naar de lucht in de kamer door hoekposities of plaatsing direct op de vloer en tegen een wand

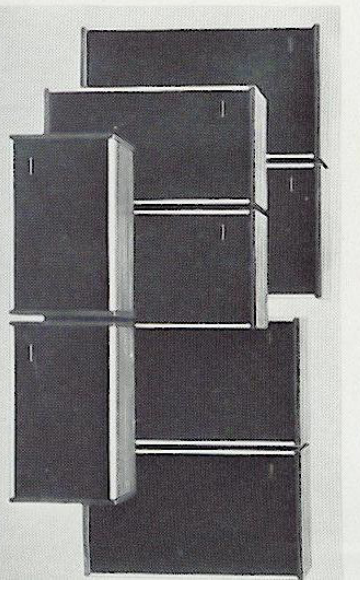
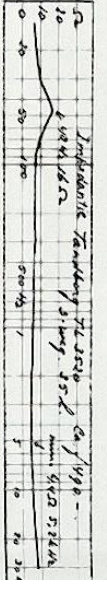
Nu blijken vele luidsprekers gebaat met een iets meer vrije opstelling omdat de systeemresonanties lager liggen en de bas geen of weinig extra steun vraagt.

De systeemresonantie van de Tandberg lag bij 48 Hz (spec. 331) en bij 5 Volt input bleef de golfvorm er een vol octaaf onder volmaakt schoon. 30 Hz verdroeg gemakkelij 7,5 Volt en 40 Hz niet dan 10. Een wonderbaarlijk mooie prestatie die wij, behalve bij de elders besproken Hepta, niet eerder tegenkwamen.

We moeten zelfs oppassen dit nu niet direct tot een eis te maken bij komende beoordelingen, want als een weerverver goed blijft tot ca. een half octaaf beneden de systeemresonantie is dat eigenlijk al bijzonder knap, al zijn we daar al vaak meer verwond. Als het echter zo door gaat kan het overigens best een eis worden! Een echt goede 25 Hz, zij het natuurlijk verzwakt uit een kast van 35 liter, is een heel opmerkelijke prestatie. Dit is typisch dus een luidspreker die niet bang is voor nog wat dieselft (ohj. Zaratius tral). Alle metellingen met pulsen leverden eveneens een zeer bevredigend resultaat op. Ook nu was de f-gedempte voor zeer goede spreiding dat ook behandeld was met demper materiaal, zeker goed maar De Tandberg heeft voor z gelid echter weer dat voor deze prijs zeker nauwelijks mogelijk is. Wat de toekomst bieden zal weten we natuurlijk niet. Nu zijn echter extra mooie middengebieden nog altijd kostbaar en de bestaande nog eens vregen vaak een nog wat hogere crossoverfrequentie, of kunnen te weinig vermogen verwerken. En vrij duur zijn ze ook. Tandberg vond een kennelijk goed compromis, zodat het geheel evenwichtig

mooi aansluitend op elkaar en z muzikaal geworden is. De extra yale basvoering zal veel liefhebbers verruggen. Natuurlijk zal, als in alle luidsprekerbesprekingen, een subjeet element niet te v mlijden zijn en willen sommigen n schelen meer hoop een tellere del lering of een wat uitgesproken midden. Of een kamer is zo str gedempt dat er een extra briljant luidspreker noodzakelijk is, mi evenals mijn mede-luisternaars z vermoeid ik, die niet direct de e dante prettige kwaliteit zullen h weergave moét haast iedereen k nen waarden; tenzij bij het monistveren een domme, ongunst plaats wordt gekozen, bijv. op grond en/of ingesloten tussen v andere kasten. Een methode v veel te vaak gevolgd wordt in w kots en waarbii geen enkele wor ijke beoordeling mogelijk is. Als een luidspreker seotorgesocht, krligt' mag it best vragen sat bij de rij' gehand' wordt of uit absurde stapels die te vaak voorl men. En verder vragen het obj van de verlijng (of soms h zucht!) een eerlijke kans te ge via een redelijk vrije opstelling engegens van de grond. Niet luis ren in een glazen, harde ruimte De Tandberg 3520 heeft voor z gedulds veel te bieden en kan i vele duurdere speakers knap mo ijk maken of ze gewoon overtf fen. Onze aanbeveling zij van han gegeven! Geadviseerde versterker minimaal een 2 x 15 Watt en ma maal tot 2 x 50 à 60 en van eers klas kwaliteit.

Importeur: Tandberg Nederland
Den Haag.
Prijs: f/480.—



Translation from review in "Lüster" nov. 1974.
(Written and translated by J. Kool, techn. editor)

NOW THE NORWEGIANS ARE DOING IT TOO!

Tandberg 3520 threeway loudspeaker system

BY JAN KOOL

It is getting more and more clear that no longer only the British are making good loudspeakers. In the meantime there are good Japanese, American, German, Swedish, Dutch, (see *Risör*) and even Danish speakers. The 3520 is put directly on the level of them with the attractive Tandbergs.

The model reviewed is a generous speaker with a net volume of 35 liters and outside dimensions of 58.5x35.3 cm, nowadays already considered to be a quite sizable cabinet. The design with the light alloy strips along the front upright edges does not make it look heavy but almost elegant, as far as this could ever be said about a loudspeaker. For a price of 490,- and taking into account the size, more is expected from it of course than from the other surprising design we also discuss in this issue. We were not disappointed. Mid-range is smoother, less gossamer deeper, but was hardly less good even though the output was lower than could be demanded. Treble is unexpectedly delicate. Unexpectedly because the same Philips dome tweeter is used by Tandberg, as the one we came to know as a rather aggressive and too forward unit many times before. It must have been modified, as treble is very smooth and well defined. This was confirmed in later tests with pulses. Ringing was very well damped, and one pulse really remained one with very little overshoot or delayed resonances. And this over the whole working range.

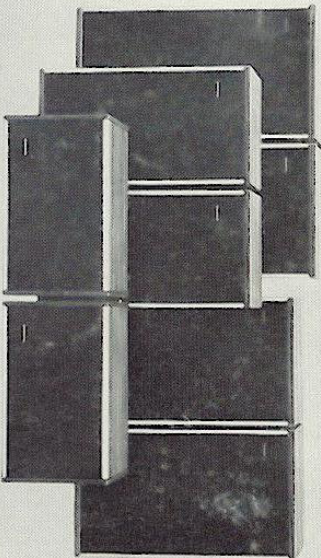
Music reproduction is firm and warm with the bottom end not being boosted by resonances and/or colouration. As in all totally enclosed designs, some colouration can always be found, but it is not in your hand as can be established with open designs. Only when the 3520 is put directly on the floor, bass is a bit dominating and male voices tend to sound too dark. As soon as it is brought some 20 cm from the floor, this effect disappears completely and reproduction becomes particularly natural without any loss of bass. A phenomenon that is often encountered these days. In the past we often wanted extra firm coupling to the air in the room by crossing a corner position or a place on the floor hard against the wall. Today many free-standing are better served by a more free-standing position, because systems/resonances are lower and bass hardly asks for additional help. System resonance of the Tandberg was 48 Hz (section 5) and the input wave shape remained absolutely flat even when tolerating easily 7½ V and 40 Hz more than 10 l. A miraculous achievement, and one we did not meet earlier except in the Hepta elsewhere reviewed. We should even be careful not always to demand such a performance in the future, because if a loudspeaker shows good behaviour till just an octave below resonance, this is already considered to be quite clever, although we have been spoiled many times already by such efforts. If this trend continues however, it could very well become a new standard. A really good 25 Hz, though at a much reduced level of

course, from a cabinet of 35 l. is a quite remarkable achievement. Evidently this is a loudspeaker that will never be afraid on some bass lift (in "Znabhusstra" for instance). Every kind of torture moreover, as with pulses, produced very satisfactory results.

This time too, the 7 cm mid-range unit, with its shallow cone for good dispersion was treated with a damping compound was good, but perhaps the weakest link. One can only realize however, that for this price a demand like this is hardly possible. What the future may have to offer we cannot know of course. At present extra good mid-range units will always be very expensive, and existing dome types often demand a too high crossover frequency and/or can handle too little power. Tandberg evidently arrived at a good compromise, which resulted in a well balanced system, with nicely matched units and a quite musical tone. The extra generous bass reproduction will delight many enthusiasts. Of course, a subjective element is unavoidable, as for speaker reviews, and some may wish to stage a robe, or rounded better definition of a note, or rounded mid-range. A room may be so severely damped that an extra bright loudspeaker may be imperative, but like my fellow listeners few musicians, I suspect, will fail to recognize immediately the evidently pleasant high quality. Especially the excellent bass must be appreciated by almost everyone. Unless of course, when it is demonstrated, a stupid unfavourable position is chosen. On the floor for example, or checked between a whole row of other speakers. A method far too often followed in shops, and one in which no real evaluation is possible at all. If a speaker is better, one is entitled to ask the absurd stacks that are far too often seen. You should moreover ask for a fair chance for the object of your desire (or greed!) by having it in a free-standing position a few decimeters from the floor. Never accept a listening room that is very hard because of glass and brick walls.

The Tandberg has much to offer for its price, and can make life difficult for many, more expensive speakers or may even surpass them.

Our recommendation is gladly given! Advised amplifiers: minimum 2x15 Watts, maximum 2x50 to 60 W, and of first class quality.

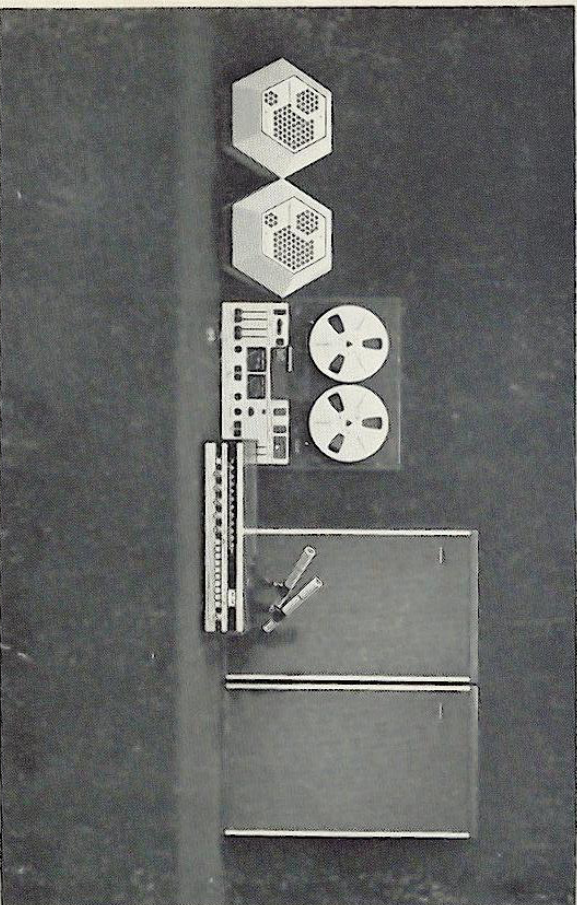


TANDBERG TEST REPORT

Published by
TANDBERGS RADIOFABRIKK A/S
Oslo, Norway
Editor: Tove Gjerdrum
Language Advisor:
Brian Halliwell
Printed by Leif H. Andersen, Oslo

TANDBERG test reports

1975



IRREFUTABLE ARGUMENTS

This newsletter from Tandbergs Radiolabrikk are, however, improved versions of the products A/S contains test reports published in 1974 by hi-fi magazines of high esteem in many countries. Tandberg products are receiving good remarks in trade magazines all over the world, and we feel that our representatives and their customers should have a chance to get acquainted with the experts' opinion about our products. We know that Tandberg stands for quality, but it is always pleasant to see that objective experts of the trade agree.

Some of the reviews deal with Tandberg products which are already out of production. Their successors which are now on the market

are, however, improved versions of the products tested and the reviews therefore support our claim that at any time Tandberg products are of good extraction. We can mention that in addition to the test reports copied in this newsletter Tandberg products have also been tested by consumer organisations in many countries, where they have been judged "best buys" or "good value for the money," etc. However, tests published by such organisations are not for use for advertising or sales promotion purposes. Still it is nice to know that our products meet the strict requirements put forward by consumer associations in the most quality conscious markets of the world.