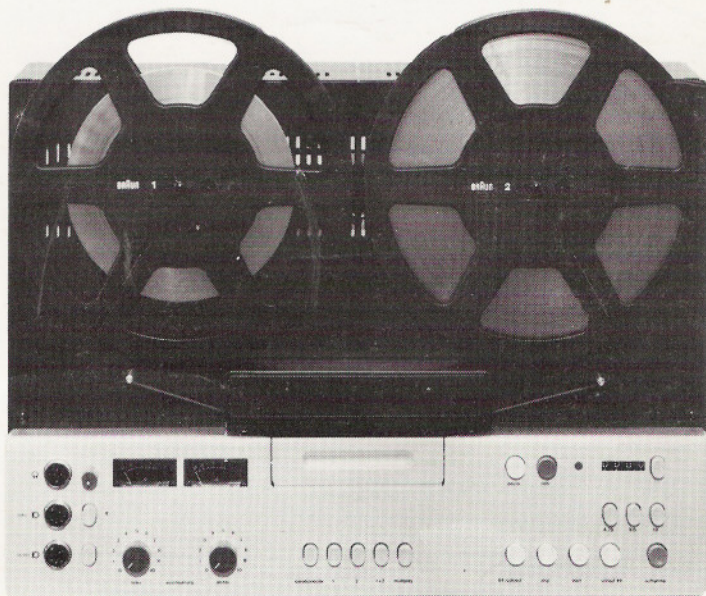


disk test

Overdruk uit Disk - september 1971

Om meteen de conclusie van het testrapport vast te vermelden: een van de allermooiste recorders die we op de meetbank kregen! Vrijwel louter positieve ervaringen die de nieuwe Braun recorder meteen plaatsen in de hoogste regionen der topkwaliteits-recorders!



Braun bandrecorder TG 1000/2

Natuurlijk is de nieuwe, vorige zomer op de HiFi tentoonstelling in Düsseldorf voorgestelde Braunrecorder niet zomaar uit de lucht komen vallen. Bij Braun heeft men vanzelfsprekend geprofiteerd van de ervaringen, die met eerdere modellen, zoals de TG 60, 502 en 550 waren opgedaan. Maar achter de TG 1000, die naar keuze in twee- en vierspoeruitvoering leverbaar is (wij onderzochten de tweespoers versie) schuilt wel zoveel denkwerk en vernieuwingsdrang, dat van een heel nieuw ontwerp sprake is.

Uiterlijk

De uiterlijke vormgeving is aangepast aan andere Brauncomponenten met een aluminiumkleurige onderzijde van de frontplaat, waarop de bedieningsorganen zijn aangebracht. Het bovenste deel van het compact gebouwde apparaat is met antracietkleurige kristallak gespoten. De koppenhouder en het chassis zijn zwart. Het apparaat, dat zowel staand als liggend kan worden gebruikt (2 plastic voetjes worden bijgeleverd voor vertikaal gebruik) kan haspels van maximaal 22 cm verwerken. Deze worden eenvoudig en effectief op de schotels vergrendeld. Het bandtransport behoort tot de volmaakste oplossingen, die we op dit punt kennen. Om te beginnen is de capstan, die via een platte snaar wordt aangedreven door een nogal kleine, krap bemeten elektronisch gestuurde collectorloze geijkstroommotor en die van een dynamisch uitgebalanceerd vliegwiel is voorzien, midden tussen opname- en weergavekop gemonteerd, wat al tot een zeer gelijkmatige, uitgebalanceerde transportwijze bijdraagt. In de handleiding spreekt men van directe aandrijving, dat is dus niet zo. De drie bandsnelheden worden ook elektronisch geregeld door een spanningsvergelijkende regelversterker. Als wikkelmotoren zijn twee Papst asynchroon Aussenläufer toegepast. Het bandtransport, dat door licht aansprekende relais wordt gestuurd, wordt fotoelektrisch en mechanisch gecontroleerd terwille van een zo ge-

lijkmatic mogelijke bandspanning. Daartoe zijn links en rechts van de kopjes bandgeleidehefbomen aangebracht, die onafhankelijk van de bandsnelheid en de spoeldiameter de trekkracht van de wikkelmotoren onderling en apart regelen. Een en ander ziet er doodsimpel uit en werkt bijzonder effectief! Onder de koppenhouder bevinden zich drie kopjes voor opname, weergave en wissen. Beide eerstgenoemde types zijn wat de spoelkernen betreft in V-techniek uitgevoerd, hyperbolisch geslepen en geheel van metaal; de wiskop is een ferrietkop met dubbele spleet. Ze zijn hooguit wat lastig bereikbaar, wanneer men ze wil poetsen, verder hebben ze een ongewoon grote spoorbreedte van 2,7 mm, wat een grote dynamiek begunstigt, zonder nadelig op de kanaalscheiding uit te werken. Onderop het frontpaneel dus de bedieningsorganen met v.l.n.r. een 5-2000 Ohmige hoofdtelefoonuitgang met 4-pens DIN uitgang met bijbehorende volumeregelaar. Daaronder twee 6-pens DIN microfooningangen voor laagohmige types, ook van schakelaar voorzien. Dan twee middelmatig grote, alleen tijdens opname verlichte VU meters. Daaronder de kanaalsgewijs werkende volumeregeling, daarnaast druktoetsen voor v.l.n.r. monitor, kanaal 1 en 2, 1+2 en multiplay. Bovenaan rechts de pauzetoets (die de aandrukrol van de capstan licht, terwijl de band tegen de koppen blijft gedrukt, wat montage vergemakkelijkt. In de koppenhouder is overigens voor dit doel een bandsleuf met snijspleet aangebracht. Daarnaast rechts de teller (4 cijfers) met nultoets, daaronder druktoetsen voor instelling van de bandsnelheden 4,75, 9,5 en 19 cm/sec. en daaronder tenslotte druktoetsen voor de functies snel terugspoelen, stop, start, snel opspoelen en opname — alles dus met relaisbediening. Achterop het apparaat (of onderop, als men het liggend gebruikt) de verzonken aangebrachte DIN in/uitgangen voor versterker, kristal p.u. element, dia projector en synchronisator TDS 1000. Verder een ingang voor de afstandbediening TGF 3, een spanningscarroussel en netzekering (630 mA, waarvoor reserves worden meegeleverd).

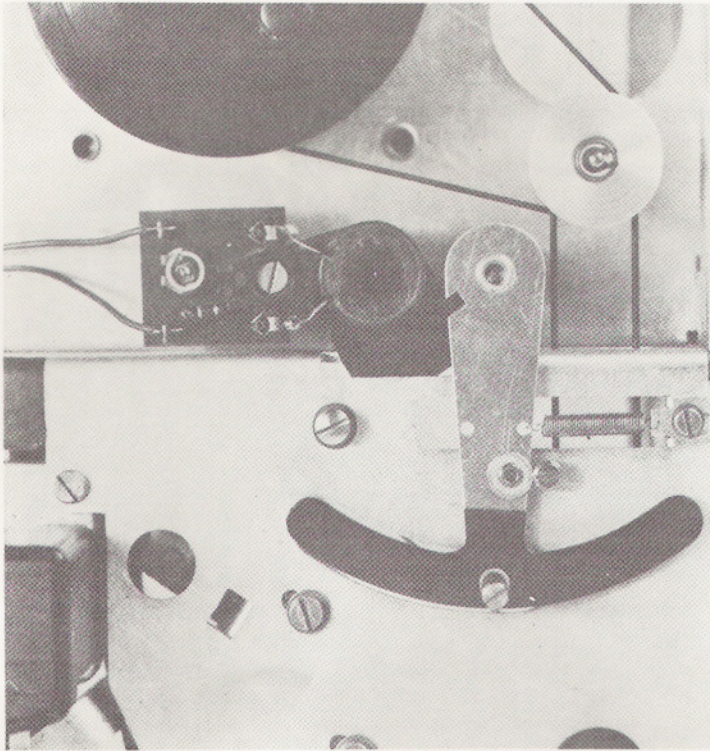
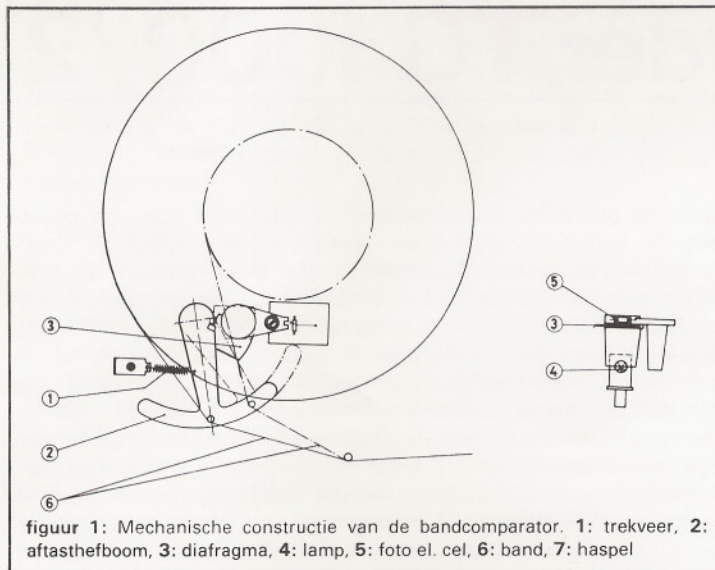
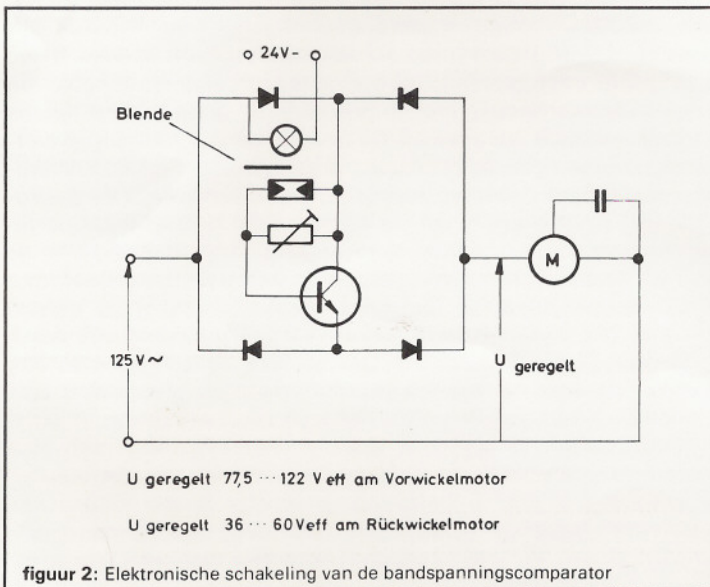


foto 1: Detail van de bandspanningscomparator



figuur 1: Mechanische constructie van de bandcomparator. 1: trekveer, 2: aftasthefboom, 3: diafragma, 4: lamp, 5: foto el. cel, 6: band, 7: haspel



figuur 2: Elektronische schakeling van de bandspanningscomparator

Inwendig

Opvallend zijn de overzichtelijke bouw, de betrekkelijk makkelijk bereikbare montage en de degelijkheid; het chassis is erg zwaar uitgevoerd. De beveiligde netvoeding is keurig gestabiliseerd, de prints (nog ouderwets bruine modellen, die wat goedkoop aandoen) zien er keurig uit. Op Foto 1 is een detail van de bandspanningscomparator, die in fig. 1 schematisch is weergegeven, te zien. Uit fig. 2 kunt U afleiden, hoe de comparator elektronisch wordt gestuurd.

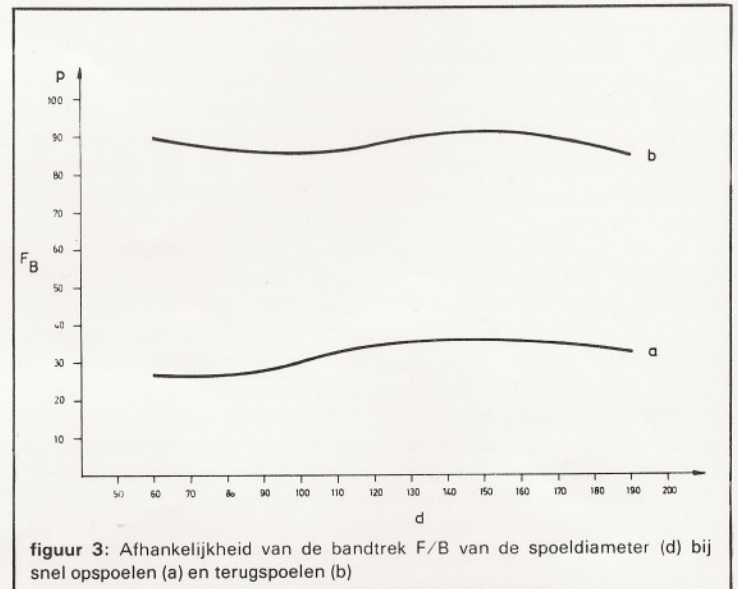
Metingen

Mechanisch

Maximaal kan de TG 1000 22 cm haspels bevatten. Braun zelf levert hiervoor TB 1022 low noise, high output band, feitelijk tripelspeelband, die nogal prijzig is (f 69,-) doch kwalitatief voortreffelijk, voor een 22 cm haspel met 1000 m band, maar dat komt, omdat de achterzijde van de band een speciale bewerking onderging om hem wat ruwer te maken terwille van een gelijkmatiger opwickelen. Het apparaat is elektronisch op de eigenschappen van TB 1022 band afgeregeld, hoewel het natuurlijk altijd mogelijk is andere bandsoorten te gebruiken. Helaas ontbreekt de daarvoor noodzakelijke regelbare azimuth instelling.

Zoals al opgemerkt: het bandtransport munt uit door schijnbare eenvoud, maar evenzeer door perfectie. Iets beters op dit punt kennen we eigenlijk niet. De motoren hoort men vrijwel niet; de band loopt in alle functies met voorbeeldige souplesse. Zonder risico kan men van de ene functie op de andere overschakelen zonder eerst de stoptoets in te hoeven drukken. De relais en een vertragsautomat vangen bijna alles op. Breuk, kreukel, rek, slip of andere narigheid kunnen haast niet voorkomen. Alleen bij snel omspoelen en stoppen dreigde soms bandsla te ontstaan.

Metingen onderstreepten deze bevindingen; de afwijkingen van de juiste bandsnelheid waren verwaarloosbaar: 0,1 % bij 19 cm, 0,2 % bij 9,5 cm en 0,4 % bij 4,75 cm. Die afwijking was bovendien constant, om het even, of men het apparaat kort of lang gebruikte, of men aan het begin of het eind van een cyclus metingen deed. Al even voortreffelijk waren wow- en flutterwaarden, die met resp. 0,04 %, 0,06 % en 0,15 % voor de drie snelheden onder de hooggestelde fabrieksspecificaties blijven. De bandslip is met een maximum van 0,09 % verwaarloosbaar. Lusvorming bij start en stop trad praktisch niet op, de start- en stoptijden bij de hoogste bandsnelheid zijn met resp. 0,1 en 0,15 sec. ook heel gunstig. De 1000 m band op de 22



figuur 3: Afhankelijkheid van de bandtrek F/B van de spoeldiameter (d) bij snel opspoelen (a) en terugspoelen (b)

cm spoel werd in 1' 11" c.q. 1' 13" versneld heen en terug gespoeld.

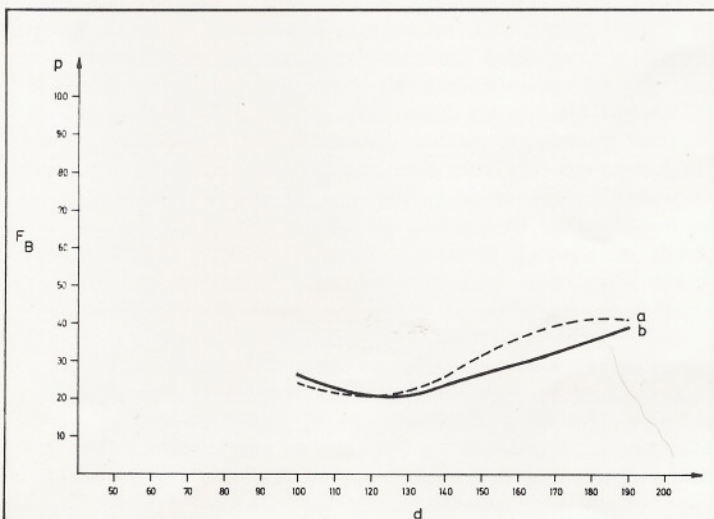
De remtijden lagen in dit geval rond de 1,9 sec. Prachtig gelijkmatig werd de band opgewikkeld; de remmen werkten prachtig dankzij het elektrische tegendraaimoment, dat op de wikkelmotoren wordt uitgeoefend in combinatie met een via een magneetrem uitgeoefend mechanische remkracht. Automatisch stoppen kan op twee manieren onafhankelijk tot stand worden gebracht: a) met schakelfolie op de band, b) wanneer de bandgeleidehefboom rechts vrij komt. Dit alles functioneert volkomen foolproof.

Elektronisch

Allereerst controleerden we met DIN meetbanden 19H en 9 het frekwentieverloop bij weergave en met een eigen testband ook bij 4,75 cm/sec. Bij 19 cm/sec. was het verloop +0,5, -1 dB van 31,5 tot 18.000 Hz, bij 9,5 cm + 0,5, - 2,5 dB van 31,5 tot 18.000 Hz en bij 4,75 cm/sec. + 1, - 3 dB van 31,5 tot 10.000 Hz. Erg fraaie cijfers. Niet minder keurig zien die voor de volledige opname/weergavecyclus, bepaald met Braun TB 1022 band — een trippelplay soort, die door de coating dubbel-play dikte heeft — er uit: +0,5, -2 dB van 20-21.000 Hz bij 19 cm, + 1, - 2,5 dB van 28-16.100 Hz bij 9,5 cm en + 1,5, - 3 dB van 33-9.900 Hz bij 4,75 cm. Onder de 800 Hz loopt de curve iets op met een piekwaarde rond de 100 Hz, die zich echter niet hoorbaar manifesteert. Ook de harmonische vervormingswaarden bij weergave blijven net gunstig onder de bepaald niet conservatieve specificatie met 0,5 % bij 19 cm, 0,6 % bij 9,5 cm en 0,8 % bij 4,75 cm.

Mooier nog naar verhouding zijn deze cijfers bij opname/weergave: 0,8 % c.q. 1 % en 1,4 %. Bij + 6 dB overmodulatie werd de toegestane 3 % grens pas overschreden. Erg goed dus alweer. De overeenkomst der kanalen bleek steeds binnen 1 dB te kloppen. Wat de correctie betreft, hield men terecht de NAB, en niet de CCIR norm aan met tijdconstanten van 50 en 3180 microsec. bij 19 cm, 90 en 3180 bij 9,5 en 120 en 3180 bij 4,75 cm. De afwijking bedroeg hoogstens 0,5 dB.

Dan de S/R verhouding, waarvoor uitzonderlijk hoge waarden te registreren waren: bij 19 cm/sec. 56 dB op 0 DB niveau met DIN 19 H band, bij 4,75 cm/sec. altijd nog 54 dB. De in de DIN norm toegestane 5 % vervormingsgrens werd pas bij een waarde van 61 dB bij 19 cm overschreden! Dit is een geweldig mooi resultaat, dat er in de praktijk op neerkomt dat deze recorder een voortreffelijke dynamiek geeft bij een nagenoeg verwaarloosbaar klein ruisaandeel. De eerder genoemde grote spoorbreedte draagt hiertoe veel bij. Een ogenblik twijfelden



figuur 4: Afhangelijkheid van de bandtrek F/B van de spoeldiameter d (a = rechts, b = links van de koppen gemeten) tijdens opname en weergave

RECORDER BRAUN TG 1000/2

gegevens:	door fabrikant verstrekt:	onze metingen:
aandrijving	3 motoren	—
bandsnelheden	19, 9,5 en 4,75 cm/sec.	—
snelheidsafwijking 220 V, 50 Hz	+ en - 0,2 %	19 cm/sec.: 0,1 % 9,5 cm/sec.: 0,2 % 4,75 cm/sec.: 0,4 %
max. spoeldiameter	22 cm	—
gebruik	horizontaal en vertikaal	—
wow en flutter	19 cm/sec.: 0,05 % 9,5 cm/sec.: 0,10 % 4,75 cm/sec.: 0,20 %	0,04 % 0,06 % 0,15 %
bandsslip	—	+ en - 0,09 % bij 19 cm/sec.
lusvorming bij start en stop	—	geen
starttijd bij 19 cm/sec.	—	0,1 sec.
stoptijd bij 19 cm/sec.	—	0,1 sec.
stoptijd bij snel omspoelen	—	1,9 sec.
tijd snel omspoelen 1000 m band op 22 cm spoel	—	1'13"
frekwentiebereik weergave	19 cm/sec.: — 9,5 cm/sec.: — 4,75 cm/sec.: —	+ 0,5, - 1 dB 31,5-18.000 Hz + 0,5, - 2,5 dB 31,5- 18.000Hz + 1, - 3 dB 31,5-10.000 Hz
frekwentiebereik opname/weergave	19 cm/sec.: 20-25.000 Hz 9,5 cm/sec.: 20-15.000 Hz 4,75 cm/sec.: 20-8.000 Hz	+ 0,5, - 2 dB 20-21.100 Hz + 1, - 2,5 dB 28-16.100 Hz + 1,5, - 3 dB 33-9.900 Hz
harm. vervorming bij 0 VU, 1 kHz weergave	19 cm/sec.: 0,6 % 9,5 cm/sec.: 0,7 % 4,75 cm/sec.: 0,8 %	0,5 % 0,6 % 0,8 %
idem bij opname/weergave	19 cm/sec.: — 9,5 cm/sec.: — 4,75 cm/sec.: —	0,8 % 1 % 1,4 %
correctie	NAB	NAB binnen 0,5 dB
S/R verhouding 0 VU lineair	19 en 9,5 cm/sec.: 55 dB 4,75 cm/sec.: 52 dB	19 cm/sec.: 56 dB 9,5 cm/sec.: 55 dB 4,75 cm/sec.: 52 dB
kanaalscheiding bij 1 kHz en 19 cm/sec.	55 dB	40 Hz: 52 dB 1 kHz: 64 dB 10 kHz: 51 dB
oscillatorfrekwentie	110 kHz	112 kHz
wisdemping 19 cm/sec. en 1 kHz	70 dB	19 cm/sec.: 83 dB 9,5 cm/sec.: 82 dB 4,75 cm/sec.: 78 dB
aantal koppen	3	—
aantal sporen	2 (naar keuze ook 4)	—
ingangsgevoeligheid	micr.: 100 microvolt/ 1 kOhm verst.: 5mV/50 kOhm phono: 100 mV/1 MOhm	87 microvolt 4,7 mV 97 mV
uitgangsgevoeligheid 0 VU niveau	verst.: 1V/500 Ohm hoofdteel.: 2mW/4-2000 Ohm	0,6 V —
bereik VU meters	-20 — + 4 VU	ijking klopt binnen 0,5 dB
aantal transistors	44 Si trans., 26 Diodes e.d.	—
opgenomen vermogen	—	—
afmetingen	450 x 140 x 320 mm	—
gewicht	20 kg	—
prijs	f 1898,- incl. BTW	—
fabrikant	Braun AG.	—
importeur	Braun Ned., Den Haag	—

we, of met zo'n grote spoorbreedte gemaakte opnamen wel goed afspeelbaar zouden zijn op andere recorders. Proeven met een Revox A 77 toonden aan, dat banden zonder meer compatibel zijn, ook de kanaalscheiding was niet nadelig beïnvloed. Wat die kanaalscheiding betreft, vonden we volgende waarden: bij 19 cm 52 dB bij 40 Hz, 64 dB bij 1 kHz en 51 dB bij 10 kHz; bij 9,5 cm 51 dB bij 40 Hz, 63 dB bij 1 kHz en 48 dB bij 10 kHz; bij 4,75 cm 50 dB bij 40 Hz, 60 dB bij 1 kHz en 47 dB bij 8 kHz. Niets op aan te merken!

De wisdemping lag voor de hoogste bandsnelheid netjes bij 83 dB, de oscillatorfrequentie bedraagt 112 kHz, geen last dus van interferentiefluitjes bij FM stereo-opnamen. De ingangsgoedheden waren alle wat gunstiger dan opgegeven. De uitgangsspanning dienovereenkomstig mogelijk ook wat geringer dan gespecificeerd. Punten van weinig consequentie overigens. Het niveauverschil tussen monitor- en versterkeruitgang was miniem, in de orde van de 0,5 dB. De ijking van de VU meters, die een royaal bereik van -20 tot + 4 VU hebben en waarvan de wijzers snel uitslaan, maar gunstig vrij langzaam terugvallen, klopt binnen 0,5 dB.

Praktische beproeving

Voor een uitgebreide praktische beproeving sloten we de Braun TG 1000/2 aan op een uit de Sony TA 1120A, 2 AR 3a boxen, Thorens TD 125 met SME 3009 en ADC 25 draaitafel en Revox A 76 tuner, terwijl we (via een noodzakelijk verloopsnoertje) zowel de 8 Ohms Sansui SS 2 als de 2000 Ohms Sennheiser HD 414 hoofdtelefoon gebruikten. We namen FM stereoprogramma's op, kopieerden banden en gaven e.e.a. weer, waarbij we de foolproof, handige, lichte bediening, de stille loop en de verwaarloosbaar geringe kwaliteitsverliezen hooglijk leerden waarderen. Louter positieve ervaringen kortom, echter met één uitzondering: de bij opname onderbreking ontstane duidelijk bij weergave waarneembare schakelklikken vinden we een schoonheidsfoutje.

Conclusie

Met de TG 1000/2 is het de Braunontwerpers gelukt door te stoten naar de piek van de topkwaliteitsrecorders. In mechanisch opzicht zijn door de toegepaste foto-elektrisch gestuurde bandspanningscomparator, de elektronisch geregelde aandrijving en het elektromechanische remsysteem nieuwe hoge normen gesteld. De mechanische werking is voorbeeldig. Ook in elektronisch opzicht worden prachtige resultaten geboekt. Op alle punten met uitzondering van de uitgangsspanning worden de hooggestelde specificaties waargemaakt. Subliem vinden we vooral de S/R waarden. Die zullen bij de op wens leverbare 4-spoors uitvoering wel wat lager liggen, net als de kanaalscheidingswaarden.

Het apparaat, dat vergezeld gaat van een DIN versterkerkabel, twee plasticvoetjes, een lege 22 cm haspel, reservezekeringen en een duidelijke Duitstalige handleiding (een Nederlandse vertaling is op komst), wordt 1 jaar gegarandeerd. Slechts de optredende schakelklikken stoorden ons. Veeleisende perfectionisten zullen mogelijk betreuren, dat het apparaat niet meteen voor 26,5 cm spoelen geschikt is gemaakt, dat men er niet omgekeerd mee kan weergeven en dat een eenvoudige omschakeling op andere bandsoorten door een afregelbare azimuthinstelling onmogelijk is. We vonden de weliswaar erg dure Braunband zo goed, dat we daaraan minder behoefte hadden. Met deze band kregen we in elk geval de mooiste resultaten. Het opleggen van de band is overigens doodeenvoudig gemaakt. Ook de per snelheid aparte biasinstelling waarderen we positief. Bij snel omspoelen en stoppen, werd de remmotor o.i. wat te vroeg ingeschakeld. Ook vragen we ons af, in hoeverre de kleine capstanmotor zich op langere termijn goed houdt, zeker, wanneer geen keurig vlakke, maar zwabberende haspels worden gebruikt. Overigens zoals gezegd: alle waardering!