

Philips N2521 cassettedeck

Wim Jak

De N2521 is niet het eerste Hi-Fi cassettedeck dat Philips heeft uitgebracht. Toch lijkt het wel of ze pas met dit model hun entree in de Hi-Fi cassette-society hebben gemaakt. Wat een pittig ding, wat een bravour en wat toont hij zich niet een probleemloze, soepele, sprankelende muzikmaker. De N2521 begeeft zich op het niveau van de commerciële, niet-professionele top, van de f 1000,- klassers – dat is ook zijn adviesprijs –, maar komt met zijn extra's als postfading en DNL zo minzaam voor de dag dat hij in deze kring toch een opmerkelijke verschijning vormt.

Algemeen

De N2521 is een Hi-Fi cassettedeck van de gebruikelijke soort met jankcijfers rond de 0,12%, Dolby ruisreductie, frequentiegebied 25... 14 kHz (zie afb. 9) uitgerust met opneemsterktemeters met LED piekindicator, automatische en handomschakeling voor Fe, FeCr en Cr cassettes, multiplex filter, bandteller, microfoon en hoofdtelefoonaansluiting, cassettelaaadklep en het klassieke toetsenpakket voor de bediening van de cassette. Behalve deze gebruikelijke uitrusting bevat de N2521 als extra de in de kop aangehaalde DNL en postfading, over welke laatste straks meer. De DNL is het zeer bruikbare, geniale ruisreductiesysteem dat zijn sporen al verdiend heeft.

Voor menigeen die nog niet weet wat het is, maar een hoopvol vermoeden koestert, zal ook de kopreinigingsindicator als opmerkelijke bijzonderheid de waardering voor het deck opvijzelen. Daar zou ik niets aan af willen doen, maar gniffel even met me mee bij de ontdekking dat deze nobele vinding, die niets minder dan de goede voortgang van de werking van het apparaat beoogt door de gebruiker op het noodzakelijke, onvermijdelijke onderhoud te attenderen, geen revolutionaire sensor voor koppenvuil met alle daarbij denkbare verbindingen en elektronica'spuls omvat, doch slechts een kleine kunststof schijf met een rode markering achter een venstertje, welke telkenmale als de cassettelaaadklep open en dicht gaat een klein stapje verdraait. Na zoveel keren open- en dichtgaan van de cassette laat het rode waarschuwings-

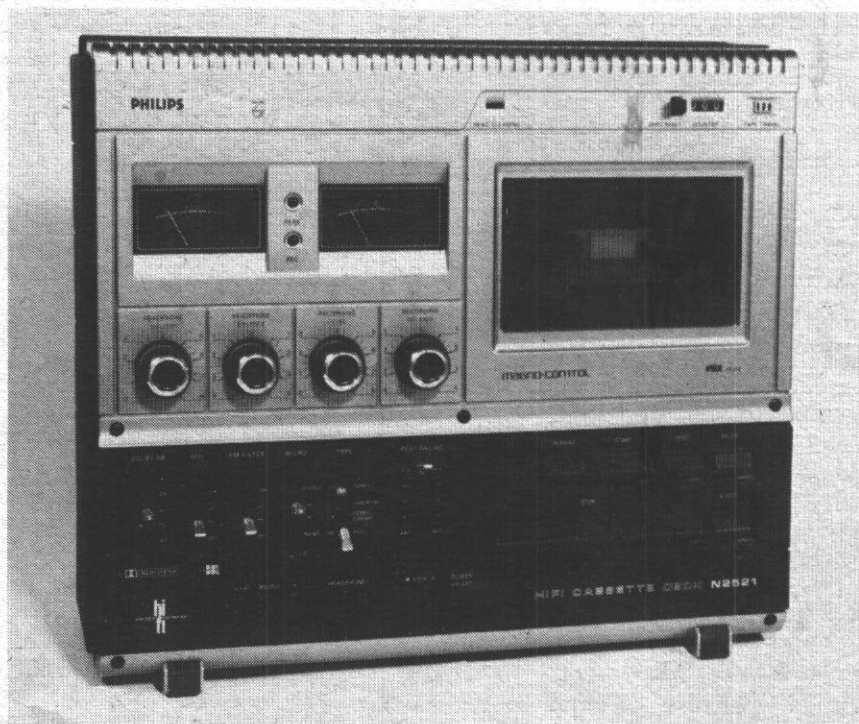
teken op het schijfje zich achter het venstertje zien om ons te waarschuwen dat het weer zo ver is. Hij werkt dus a.h.w. met de regelmaat van een telwerk – na zoveel C90 en C60 cassettes = zoveel speelminuten – en allerminst naar gelang de daadwerkelijke hoeveelheid vuil, die zich op de koppen heeft afgezet. Wie echter uitsluitend de betere cassettesoorten in de prijsklasse van boven f 5,- gebruikt, zal ontdekken dat de koppen verrassend lang schoon blijven.

Het enige wat het deck ten opzichte van

andere merken mist is een memory (geheugen) op de bandteller, waarmee het terugvinden van een bepaald plekje op de band wordt vereenvoudigd. De teller zelf is betrekkelijk goed afleesbaar en even groot als de tellers die je op alle andere merken aantreft, maar zou zo een teller eigenlijk niet iets groter en duidelijker mogen uitvallen? Hij is bijna even belangrijk als de opneemsterktemeters, maar aanzienlijk minder toegankelijk. Juist op de N2521 dient zich de behoefte aan een duidelijke en gedetailleerde bandindicatie aan. Lees hierover onder postfading.

In het geheel genomen echter mag de N2521 wel als een prominente vertegenwoordiger van zijn stam worden be-

1 Philips N2521 cassetterecorder.



schouwd, welke flink naar buiten neigt te treden. Hij kan helemaal in de kring meedoen. De cassetteslede opent gedempt, de inhoud van de cassette is tegen een verlichte achtergrond zichtbaar, de bedieningstoetsen liggen licht, doch stevig onder de vingers (magnoccontrol, waarbij een deel van de benodigde drukkracht door een elektromagneet wordt gereserveerd), alle transportfuncties worden aan het einde van de band uitgeschakeld, de schakelaars zijn fraai en bewegen zich goed, de sterkte- en balansregelaars liggen stevig in de hand (metalen assen) en hebben een soepel regelverloop. Het hele geval is opvallend licht en vormt nochtans een zeer starre eenheid, welke na algehele beschouwing niet nalaat de indruk te geven in ieder geval een verfijnd, goed uit-ontwikkeld kwaliteitsproduct te zijn.

De behuizing

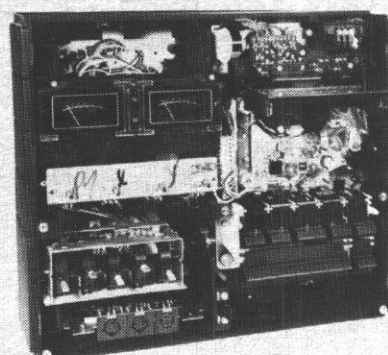
De behuizing bestaat van binnen en rondom geheel uit kunststof. De kast vormt tegelijk het frame en bestaat uit drie delen:

het voorpaneel met alle openingen voor de bedieningsorganen en de toegangswegen,

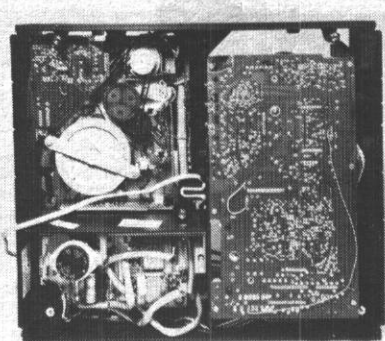
de achterwand met een grote uitsparing om eventueel het netsnoer in op te bergen en toegang tot de in- en uitgangcontactdozen te vinden en het 9 cm diepe chassis met tussenschotten en bevestigingspunten voor mechaniek en elektronica, dat zich tussen voorpaneel en achterwand bevindt en tegelijk de omlijsting van het geheel vormt.

Afb. 2 toont de voorzijde van het deck na verwijdering van het voorpaneel en afb. 3 de achterzijde na verwijdering van de achterwand. Het is een soort zelfdragende carrosserie, een term uit de auto-branche welke behelst dat het koetswerk of omhulsel tegelijk het chassis of de drager van het geheel is. Ik acht het een opvallende constructie. Hij is onder normale omstandigheden zeer vormvast, licht en star en vertoont door zijn hechte samenstelling, waarin de delen niet op elkaar zijn geschroefd, doch alles in enen in een persvorm tot stand is gekomen, een sterk verband. Wat het materiaal bij overmatige verwarming doet, weet ik niet.

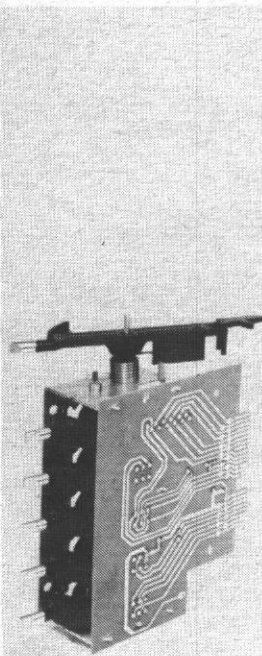
Een plastic frame, dat betekent dat alle elektrostatische en -magnetische velden onbelemmerd uitgestraald en opgepikt worden. Waarschijnlijk doordat de impedanties op alle signaalvoeren de leidingen laag zijn wordt hiervan



2



3



4

geen hinder ondervonden en vanzelfsprekend zijn alle leidingen afgeschermd als ze dat nodig hebben. De voedingstransformator, welke met de voedingsspanningstabilisator onder het mechanische deel is geplaatst, zie afb. 3 links-onder, heeft met zijn C-kern trouwens een minimaal strooiveld. Dit onderdeel en de metalen dragers voor de vier potmeters, de microfoon- en hoofdtelefooncontactdoos en het metalen chassis van het bandtransportmechanisme zijn via blanke, vertinde koperdraadjes met de massa op de hoofdmontageplaat verbonden, aldus een aardnet vormend.

Het frame bevat overal op de juiste plaats sleuven, gaten, verdikkingen en uitsparingen voor de elektronische en mechanische componenten. Het schakelaarsblok en het blok met de drie contactdozen voor hoofdtelefoon en microfoon, welke aan de voorzijde zitten, zijn los naar binnen geschoven en maken alleen aan de achterzijde contact

2 Cassettedeck na verwijdering van het voorpaneel.

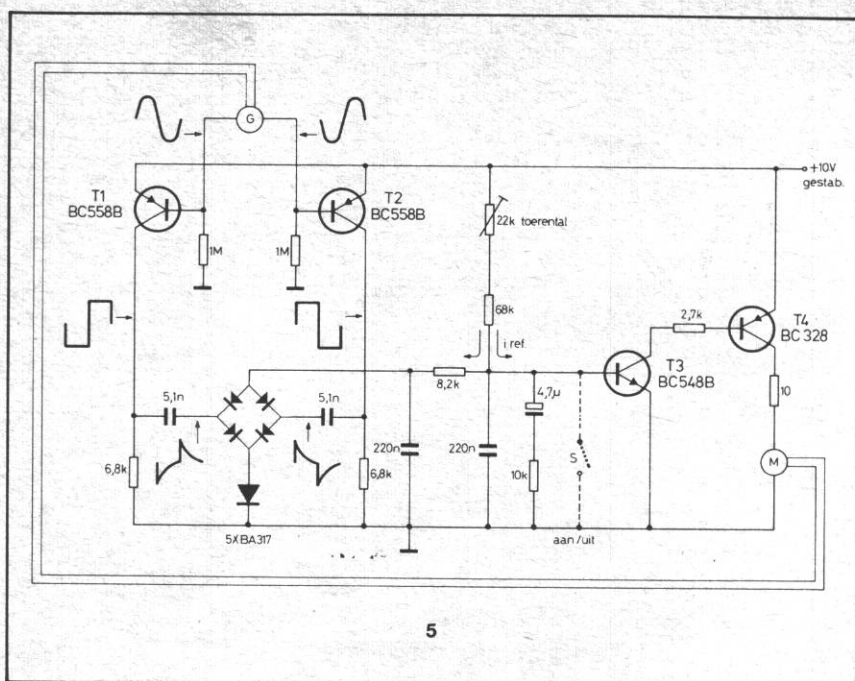
3 Achterzijde van het cassettedeck met weggenomen achterwand.

4 Het schakelaarsblok is een van de opsteekmodules op de hoofdmontageplaat.

met de hoofdmontageplaat. Afb. 4 laat het schakelaarsblok zien nadat dit uit het frame is getrokken. De vier potmeters en de opneemsterktemeters zijn vastgeschroefd.

Het mechaniek

Cassettes zijn klein, het transportmechanisme ook. Het is om een stalen montageplaat gedrapeerd met deels ingestanste, deels opgeschroefde lagers en spindels voor de voorraad- en opwikkelassen, de toonas, de arm met



5

5 De regelautoomaat met tacho-generator.

de aandrukrol, de geleiders voor de kopslede, tussenwielen en palletjes. Ook de kleine laagspanningsmotor, welke het gehele mechaniek aandrijft, is op dit onderdeel bevestigd. Hieronder bevinden zich de toetsen, welke recht toe recht aan met minimale tussenwegen de kopslede en de koppelingen voor snel heen en terugspoelen bedienen. Van de stuur- en ontkoppelmagneten is niets te zien. De tandwielen op de voorraad- en opwikkelschotels vormen stellig een bijzonderheid. Je hoort en merkt ze niet.

Wanneer je een cassette in de slede schuift en het deksel dichtklapt wordt de band in de cassette door de onmiddellijk geactiveerde opwikkelspoel strak getrokken. Dit geschiedt automatisch en snel voordat je een bedieningstoets hebt kunnen aanraken. Dit komt de betrouwbaarheid natuurlijk ten goede: de band kan moeilijk tussen de wal en het schip komen en een dolle, doch ongewenste slalom om de toonas maken of in de cassette een scheve schaats rijden. Wel moet men er in bepaalde gevallen rekening mee houden dat de band bij het inleggen van de cassette een stukje opschuift.

De motor treedt pas in werking als de cassetteslede met ingeschoven cassette wordt dichtgeklapt, in alle andere

gevallen is het mechaniek bewegingsloos.

Ook aan de achterzijde is het mechaniek zeer toegankelijk, zie afb. 3. Het aandrijfmotortje is d.m.v. een ingebouwde tachogenerator (tacho = snelheid) elektronisch gestabiliseerd en heeft een laag toerental. Daardoor staat de diameter van de motorpoelie in een kleine verhouding met het aandrijfwiel van de toonas. Het opspoel- en snelspoelmechaniek wordt met een aparte snaar aangedreven. Typisch Philips: vierkante snaar.

Het aandrijfwiel van de toonas vangt als vliegwiel kortstondige belastings- en aandrijfvibraties op. De stabilisatie van de omtreksnelheid wordt bepaald door de regelautoomaat van de motor. Dat merk je als je het vliegwiel met de vingers probeert af te remmen. De tachelektronica bevindt zich op de kleine montageplaat links bovenaan naast de motor. De schakeling geeft afb. 5.

De stabilisatie van de omwentelingsnelheid is bij een tachostabilisator minder straf dan bij een PLL schakeling, waarvan we de werking in RB oktober 1977 blz. 396 schetsten. Bij de PLL techniek lopen de omwentelingen absoluut synchroon met de golfbeweging van een stabiel referentiesignaal. In geval van een tacho-generator wordt de frequentie of de sterkte van het generatorsignaal wel gerefereerd aan een stabiele bron, maar de koppeling is in zijn aard al optimaal als het verschil tussen beide regesignalen rond de nul ligt, zonder steeds precies nul te zijn. In de

Philips schakeling van afb. 5 wordt het generatorsignaal d.m.v. T1 en T2 constant van amplitude gemaakt, daarna gedifferentieerd door de condensatoren van 5,1 nF en in de teldetector met de vijf dioden in een negatief regelsignaal omgezet, waarvan de grootte uitsluitend door de generatorfrequentie (= omwentelingssnelheid van de motor) wordt bepaald. De negatieve terugkoppelspanning onttrekt stroom aan de regeltak, gevormd door de instelpotmeter van 22 kΩ en de weerstand van 68 kΩ, en wel zodanig dat er evenwicht ontstaat. Bij dit evenwicht heeft de motor een bepaald toerental en wanneer dit door een belastingtoename o.i.d. dreigt af te nemen, vloeit uit het ontstane verschil extra stroom naar T3, T4 en de motor. In de praktijk van dit Philipsdeck werkt de tacho-techniek alleszins naar behoefte.

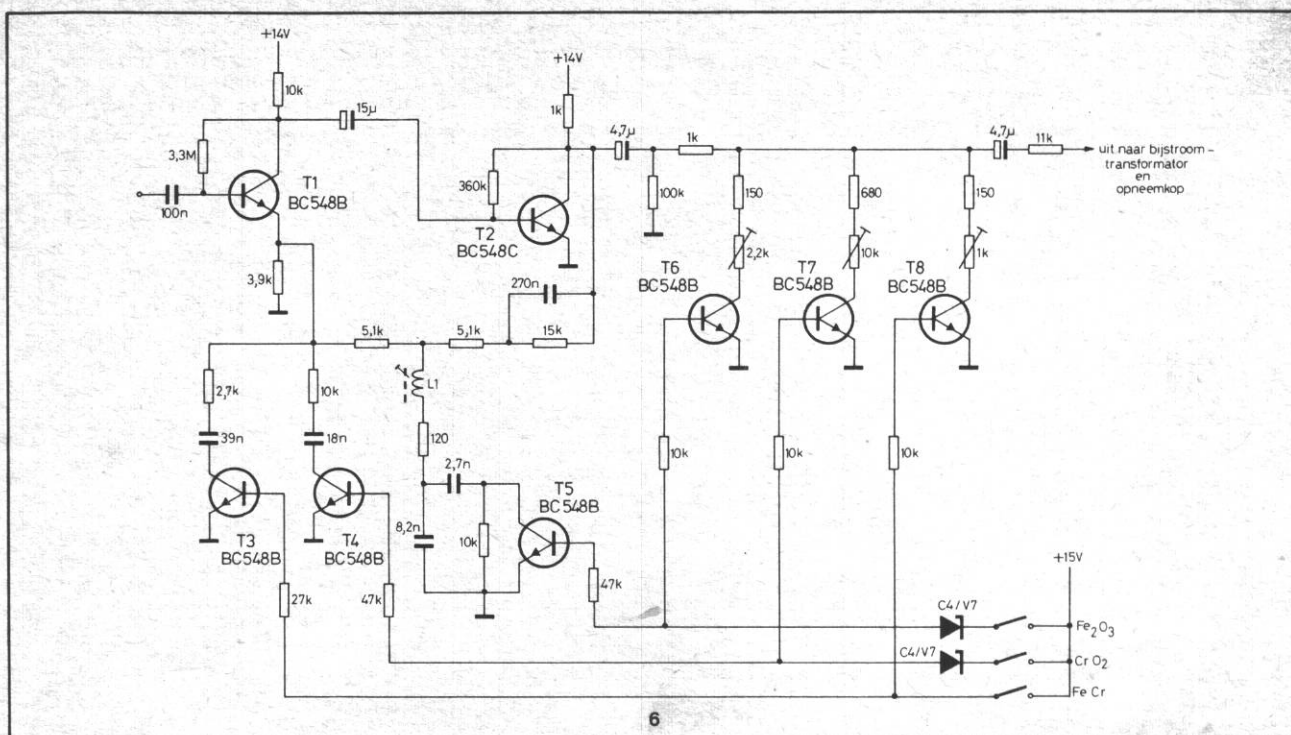
De opwikkeling van de cassetteband en het afremmen van de voorraadwikkeling geschiedt met magnetische slippkoppelingen. Dat werkt niet alleen slijtagevrij, maar ook bedrijfszeker en zeer soepel, zonder bibberen of trillen. De opwikkelkracht bedraagt in het geteste exemplaar 38 gcm. Dat is mooi: de opwikkelkracht moet minimaal 20 gcm bedragen wil men vooral bij toepassing van goedkopere cassettes geen janken en opwikkelproblemen krijgen. De remkracht is aan de hoge kant: 10 gcm, deze is normaliter ten hoogste 5 à 6 gcm. Ik heb geen vermoeden dat dit problemen zal geven.

Bij snelspoelen bedraagt de trekkracht nominaal 130 gcm. Voor goed spoelen dient deze minimaal 70 gcm te zijn, dus dat ligt goed.

De opneem-weergeefkop vormt de grens tussen mechaniek en elektronica. Het is een FSX Sendust kop, welke metaalsoort de meest slijtvaste is, welke de recorderfabrikanten momenteel ter beschikking staat. Dat is een plezierige gedachte.

De elektronica

Van voren gezien bevindt de elektronica zich achter de opneemsterktemeters, sterkteregelaars en schakelaars. Op de hoofdmontageplaat, zie afb. 3, zijn zes opsteekmodules ondergebracht, benevens het schakelaarblok, zie afb. 4 en het blok van de microfoon- en hoofdtelefooncontactdozen, welke zich aan de voorzijde bevinden. Met stekerverbindingen lopen er enkele kabelbomen naar de potmeters en het transportmechaniek. Alles modern, zo weinig mogelijk handwerk, vindingrijk.



Een beeld van de elektronica geven de afb. 5 t/m 8. Een doeltreffende techniek met de typerende, op het eerste gezicht soms even merkwaardige als ondoorgrondelijke Philips-opsmuk, die bij de gratie van zorgvuldige beschouwing echter steeds weer een bewonderenswaardig element ter meerdere glorie van de werking blijkt te vormen. Wie met één sensor, bijvoorbeeld die van de automatische bandsoortschakelaar in de cassetteslede, gecombineerd met een handschakelaar, in een elektronisch netwerk een zeshoekig schakelfuncties moet verrichten en geen relais met alle sores wil toepassen, die kan, evenals Philips, schakeltransistoren benutten. In afb. 6 zien we er drie toegepast in het tegenkoppelnets (T3, T4 en T5) en drie in de signaalleiding naar de bijstroomtransformator en opneem-weergeefkop (T6, T7 en T8). In de tegenkoppelleiding rond de versterker met T1 en T2 zorgt de condensator van 270 nF parallel aan 15 kΩ voor de 3180 μs laag-op correctie. L1 vormt met de seriecondensator van 8,2 nF een zuigkring op ca. 18 kHz. Als T5 in geval van een Fe-cassette geactiveerd wordt, neemt de resonantiefrequentie door bijschakeling van 2,7 nF af tot ca. 14 kHz. De resonantiekromme van deze zuigkring, waarvan ten behoeve van de opneemcorrectie alleen de helft onder de resonantiefrequentie wordt gebruikt, heeft door de 120Ω serie (damping)weerstand een zodanig ver-

loop dat hiermede precies de Fe_2O_3 opneemcorrectie wordt gedekt. Deze kromme vormt als grens van het hogetonen-uitsturinggebied een beperking van de hogetonen-dynamiek. Bij Cr en vooral FeCr cassettes met hun grotere bandbreedte ligt dat iets gunstiger: daarbij wordt de hogere resonantiefrequentie gebruikt. Met T4, resp. T3 wordt in dat geval echter nog een aanvullende op-correctie rond 900 Hz (chrom) of 1500 Hz (FeCr) bewerkstelligd in een dusdanige mate (bepaald door 2,7 kΩ of 10 kΩ) dat de juiste opneemcorrectie wordt verwezenlijkt. Met T6, T7 en T8 worden de gevoeligheidsverschillen van de bandsoorten gecorrigeerd. De weerstand van 11 kΩ aan de uitgang van de versterker is de voorschakelweerstand voor de opneem-weergeefkop ten behoeve van constante stroomsturing. Afb. 7 is de wis- en bijstroomoscillator met de schakeltransistoren T3 en T4 en de postfading voorziening. T4 is ook buffer (ca. 100Ω) voor de inschakelstroomstoot bij opname (rec). De resonantiekring van de balansoscillator wordt gevormd door de serieschakeling van de wiskop en de beide primaire wikkelingen van de bijstroomtransformatoren Tr1 en Tr2 en de condensatoren van 5,6 nF, 15 nF en 39 nF. In geval dat de postfading wordt bediend is de stroomtak door Tr1 en Tr2 kortgesloten en fungeert alleen de zelf-inductie van de wiskop. Dat de oscilla-

6 De opneemversterker met correctie- en gevoeligheids schakeltransistoren.

torfrequentie daardoor iets verhoogt is in dit geval natuurlijk van geen invloed. De condensatoren van 5,6 nF, 15 nF en 39 nF vormen door hun serieschakeling een capacatieve spanningsdeler ten behoeve van de juiste aanpassing op de emitters en bases van T1 en T2. De in feite als emittervolger geschakelde T1 en T2 versterken door hun impedantiëtransformatie. De verhoudingen van de amplitudes en de impedanties op de aftakpunten van de trillingskring zijn omgekeerd evenredig, resp. omgekeerd evenredig met het kwadraat van de verhoudingen van de condensatorwaarden. Wanneer een normale opname wordt gemaakt (rec) gaat de volle trillingskringstroom door de in serie geschakelde bijstroomtransformatoren. Door met behulp van de kern van deze trillingskringen de resonantie te verstemmen wordt een groter of kleiner deel van het oscillatorvermogen opgenomen en uiteindelijk aan de opneem-weergeefkop afgegeven. Met deze kringen wordt dus de juiste bijstroom ingeregeld. Deze is dan direct voor alle drie de cassette-soorten (Fe, FeCr en Cr) bepaald, want voor de omschakeling van het oscillatorvermogen ten behoeve van de ver-

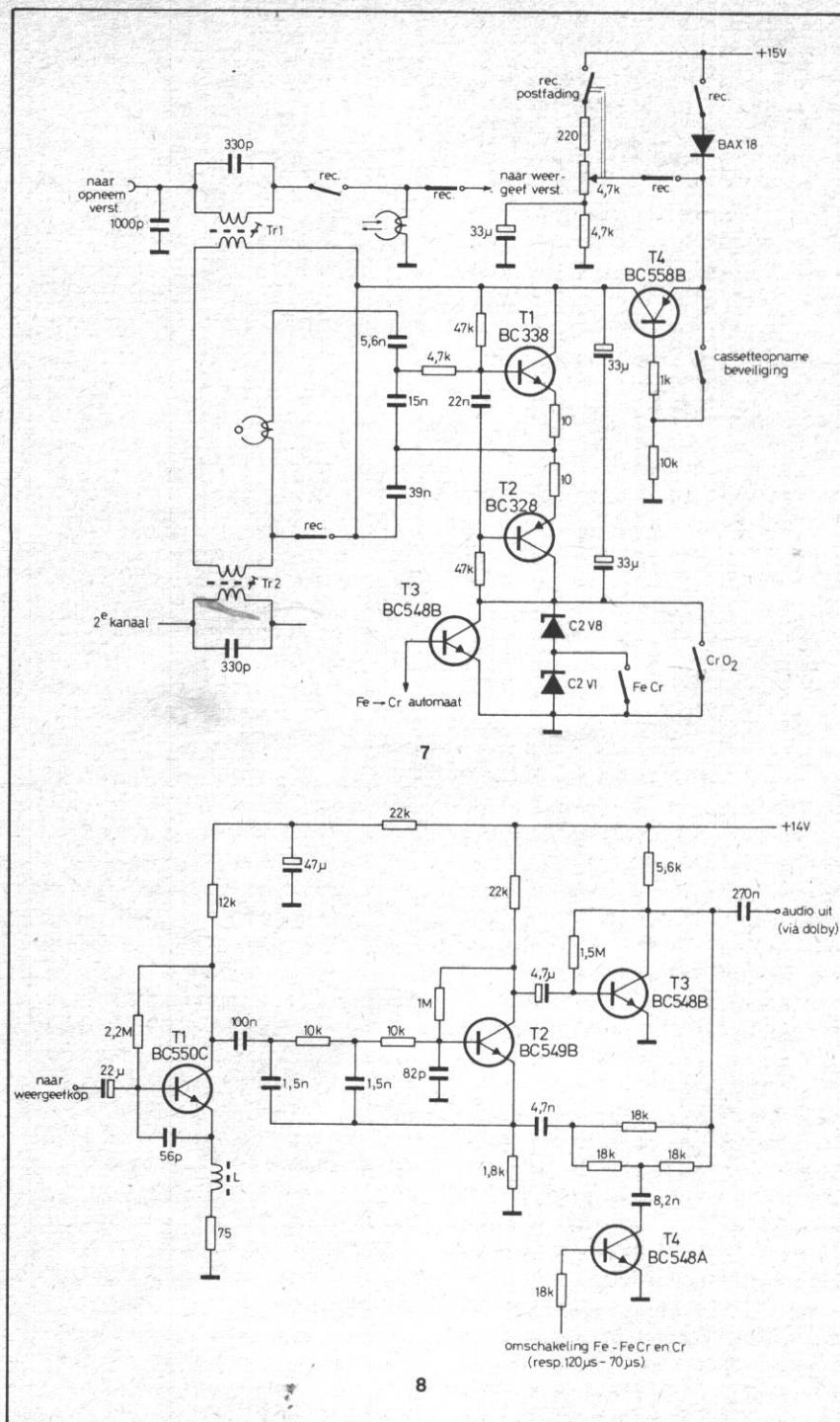
- 7 Wis- en bijstroomoscillator met postfading en bijstroom-omschakeling. De schakelaars staan in de positie weergeven en komen bij opnemen (rec), respectievelijk postfading in de andere positie.
- 8 De weergeefversterker.

schillende bandsoorten worden vaste, onveranderlijke elementen toegepast. Dat zijn de zenerdioden aan de massazijde van de oscillator met de FeCr en CrO₂ schakelaars. Met de zenerdioden wordt 4,9 V van de voedingsspanning afgenomen, waarna resp. 2,1 V en 4,9 V aan de voedingsspanning wordt toegevoegd door bediening van de schakelaars.

Afb. 8 tenslotte toont de drietraps weergeefversterker met twee bijzonderheden. Ten eerste de voorzorgen tegen hf-bijstroom instraling, welke maatregel noodzakelijk is geworden door de invoering van de postfading. In geval de postfading wordt bediend is de opneem-weergeefkop immers als weergeefkop werkzaam en wat deze kop aan hf-trilling oppikt zal verder in de versterkerketen onherroepelijk tot problemen leiden. Vandaar dus L in de emitter van T 1 en verder drie 10 kΩ weerstanden in serie (de eerste is de uitgangsimpedantie van T 1) met de aftakcondensatoren van 1,5 nF en 82 pF, waarmee een hoog-affilter wordt gevormd met het kantelpunt net boven het audiospectrum. Een dergelijke filterketen pleegt in deze samenstelling met T 2 vlak voor de hoog-afval spanningsopslinging te geven, dus dat is wellicht tegelijk de spleetcorrectie. De 100 nF koppelcondensator achter T 1 verzorgt de 3180 μs laag-af correctie. De tweede bijzonderheid is de 70 μs-120 μs weergeefcorrectie omschakeling m.b.v. T 4.

Het gebruik

De gebruiksaanwijzing is kort en goed. De opneemsterkte is zeer goed instelbaar en afleesbaar. De opneemsterktemeters zijn geen VU-meters, maar piekmeters met goede ballistiek, n.l. < 200 ms. Ze wijzen het juiste 0-dB niveau aan. De recorder neemt op wat via de DIN in- en uitgangcontactdoos wordt toegevoerd, benevens wat de microfooningang binnenkomt. Er vindt geen omschakeling van de ingangen plaats: men kan beide tegelijk gebruiken en constateren dat ze gemengd worden. De DIN-ingang en microfooningang hebben overigens wel afzonderlijke versterkers. De mengverhouding ligt



vast en dient op de microfoon en/of bij de signaalbron te geschieden. Philips voorziet niet in Cinchlijn in- en uitgangen.

Heel fijn gebruiksdetail is dat met de opneemtoets vooraf de opneemfunctie kan worden ingeschakeld om zodoende de opneemsterkte in te stellen, waarna het bandtransport door indrukken van de starttoets wordt ingeschakeld zonder dat men (zoals vroeger) ook de opneemtoets nog eens behoeft

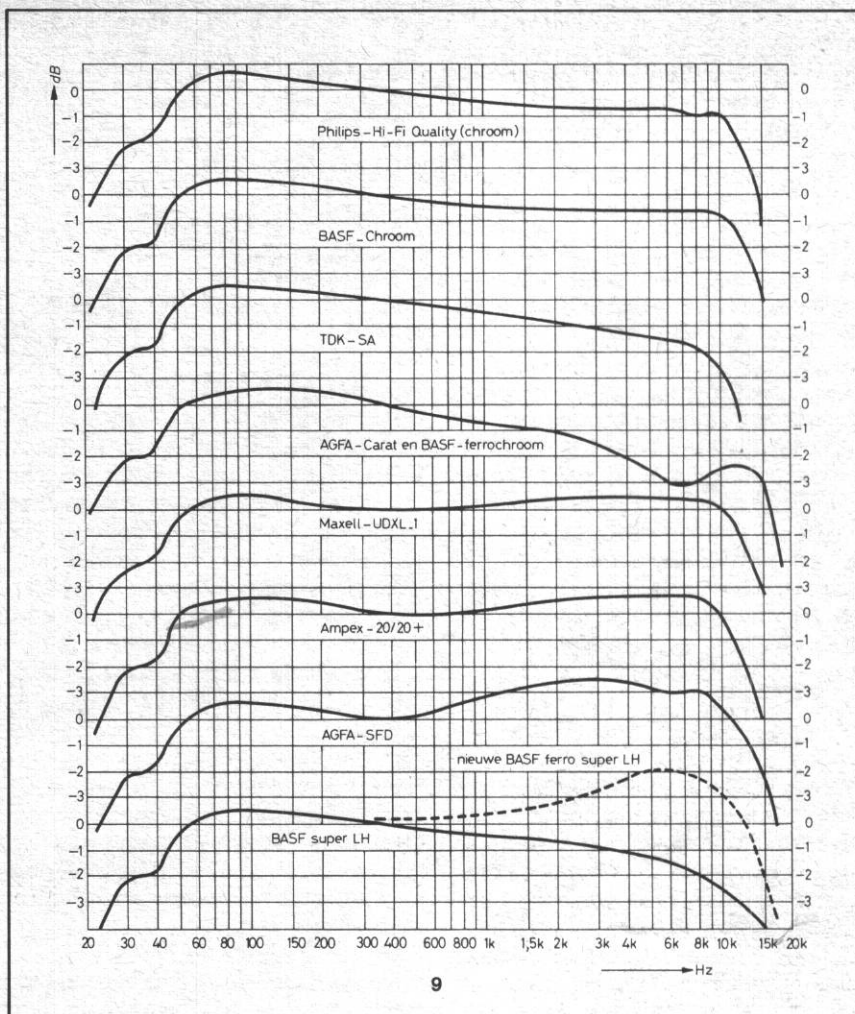
in te drukken of vast te houden. Erg vlot is het ook dat de cassettebedienings-toetsen direct na elkaar gedrukt kunnen worden. De hoofdtelefoon-aansluiting is voor ca. 600 Ω, maar ook hoogohmige typen (2000 Ω) doen het er goed op.

Heel jammer vind ik dat Philips geen schema van het apparaat bij de gebruiksaanwijzing meegeeft. Als er wat aan het apparaat mankeert zit je met de handen in het haar, geen uitkomen aan.

De postfading, de beste vinding sedert de pauzetoets

De postfading behelst een mogelijkheid om later, achteraf, kleine gedeelten van de band te wissen door daartoe de postfadinghendel te bedienen. Postfading = engels = na fading, na wegzakken, na verdwijnen. Hij is erg bruikbaar in die gevallen dat men signaal heeft opgenomen zonder dat men wist wat er allemaal te wachten stond: opnamen van de radio bijvoorbeeld. Zulke opnamen plegen zeer abrupte scheidingen en soms afgebroken zinnen van disc-jockeys te vertonen. Welnu, met de postfading verwijder je deze lelijke overgangen. Het gebruik lijkt erg simpel, maar wil je het goed doen en zo min mogelijk nuttig signaal wegwissen, dan behoeft hij degelijke oefening. Het euveltje is dat het wissen met de wiskop plaatsvindt en dat men met de weergeefkop pas een krappe seconde later het resultaat kan beluisteren.

In de praktijk van de postfading lijkt het wel of het wissen met vertraging plaatsvindt, zodat je de hendel eerder moet bedienen dan tijdens het afluisteren nodig wordt geacht. Bij het zoeken naar het juiste moment van indrukken van de postfading heb ik veel steun ondervonden van de bandteller door eerst vast te stellen op welk stukje van de eenheden-schijf het wissen dient te geschieden om vervolgens de proef op de som te nemen en in toenemende gevallen een verbeterde muziekovergang deelachtig te zijn. Een zig-zag markering naast de cijfers op de eenheidenschijf zou dacht ik wonderen doen. Wel moet men eerst twee of drie maal afluisteren om de band de gelegenheid te geven zich ter plekke strak en hecht op te wikkelen en dat is ook nuttig om zich in te prenten wat men moet doen. Veel oefenen, dan krijg je het vanzelf in de vingers. De postfading is zo een nuttige gebruiksmogelijkheid dat we mogen aannemen dat binnen de kortste keren alle recorderfabrikanten deze voorziening op hun spoelen- en recorderdecks zullen overnemen. Hoe is het mogelijk dat niemand eerder op het idee kwam? En als technische voorziening zo eenvoudig te realiseren!



Technische gegevens:

De N2521 is geschikt voor 110, 127, 220 en 240 V netspanning 50 of 60 Hz, opgenomen vermogen 16W. Frequentiegebieden bij de verschillende bandsoorten: zie afb. 9.

Signaal/stoorverhouding rond 55 dB zonder Dolby, 63 dB mét Dolby of DNL. Gemeten bandsnelheid binnen 0,75% correct.

Jank < 0,15% (0,12% gemeten) DIN gewogen.

Snelspoelen < 85 s voor C60 cassette. Hoofdtelefoon 400 ... 600Ω (ook Sennheiser HD 414 e.d.).

Ingangsgoedigheid DIN in- en uitgangcontactdoos: ≤ 2 mV/20 kΩ (pen-

9 Overalles karakteristieken van verschillende cassettesoorten. TDK SA doet het niet zo goed, maar ferrochrom, AGFA SFD en de nieuwe BASF ferro super LH met groen label laten zich van hun beste kant zien.

nen 1 en 4) of ≤ 100 mV/1MΩ (pennen 3 en 5).

Uitgangsspanning regelbaar 0 ... 0,5 V/10 kΩ.

Ingangsgoedigheid microfoon ≤ 0,25 mV/2 kΩ (pennen 1 en 4).

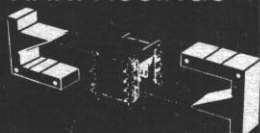
Afmetingen 360 x 305 x 155 mm.

Gewicht ca. 5,1 kg.

VOEDINGS- EN AANPASSINGSTRANSFORMATOREN, ook



print
typen



zelfbouw
typen

ringkern
typen



Documentatie en modellen bij de AMROH handelaar. Bel eventueel voor zijn adres: AMROH - MUIDEN - (02942) 19 51