

MUSIC CENTRE STEREO 6000

fig.1 zie foto omslag

INLEIDING

Naar aanleiding van de Doe-het-zelf-teevee van de afgelopen jaren, waarvan in *Elektuur* mei 1967 een uitvoerige handleiding gepubliceerd werd, wordt in dit artikel het Stereo Breedband Loopwerk 'Music Centre' 6000 van het fabrikaat Schaub-Lorenz besproken.

Dit apparaat, hetwelk indertijd in 1966 in mono-uitvoering in een complete radio als noviteit op de Firato zoveel opzien baarde, blijkt nu als stereo-chassis in de handel te worden gebracht door de firma Radio Service Twenthe te Den Haag, en wel als

speelklare stereorekorder. Het radio-chassis wordt er niet bijgeleverd, terwijl ook de stereo-eindversterker ontbreekt.

Verder biedt Radio Twenthe ook een bouwset voor deze rekorder aan en het leek de redactie van *Elektuur*, gezien het buitengewoon groot succes van de Doe-het-zelf-teevee, dat ook de constructie van een stereorekorder een interessant bouwontwerp voor vele amateurs zou kunnen zijn.

In deze beschrijving zal ook een aantal in de praktijk gebleken verbeteringen worden toegelicht, waaronder de toepassing van siliciumtransistoren in het apparaat.

PRINCIPE VAN DE 'MUSIC CENTER'

De doelstelling bij Schaub-Lorenz was een eenvoudig bedienbare rekorder te konstrueren met een grote afspeelcapaciteit – ca. 30 uur continu – zonder dat ook maar een enkele band behoeft te worden verwisseld, terwijl de mogelijkheid aanwezig moest zijn een snelle en overzichtelijke keuze te kunnen maken uit een groot aantal stukjes muziek, zoals zo ongeveer bij een grammofoonplatenverzameling. In de praktijk bleek een 10 cm of 4 inch brede geluidsband het beste te voldoen, waarop maar liefst 162 geluidssporen worden geregistreerd van 0,35 mm breedte! Voor stereo komt dit neer op 81 sporen. Voor het stereospoor zijn twee aparte kopjes aangebracht. Het enkele wiskopje bestrijkt het gehele stereospoor van bijna 1 mm breedte. Voor de handige zelfbouwer is het echter altijd mogelijk voor mono-opnamen het aantal beschikbare sporen te verdubbelen door de wiskop uit te schakelen voor het tweede spoor en de aanwezige opname/weergavekopjes om te schakelen. De lengte van de sporen, welke boven elkaar worden geregistreerd, dienen een tijdsduur te bezitten van 22 minuten. Bij het proefmodel bleek dit echter 25 minuten te zijn. Vermeld dient echter te worden dat het geleverde apparaat een oorspronkelijk export-chassis is voor Amerika, waar een netspanning gebruikelijk is van 110 Volt met een frekwentie van 60 Hz. Het toerental van de motor is daardoor uiteraard enigszins gedaald. Een 50 Hz-poelie kan echter door Schaub-Lorenz eventueel worden geleverd. De poelie dient aan de afmetingen te voldoen volgens afbeelding 3. Men kan dit ook eventueel in een draaierij o.i.d. laten vervaardigen. Dit laatste punt is alleen van belang wanneer men de kunststof spoorkeuzeschaal wil toepassen

MUSIC-CENTRE STEREO LOOPWERK VAN SCHAUB LORENZ

door H. Kolverschoten in samenwerking met redactie Elektuur.

DE BOUWSET

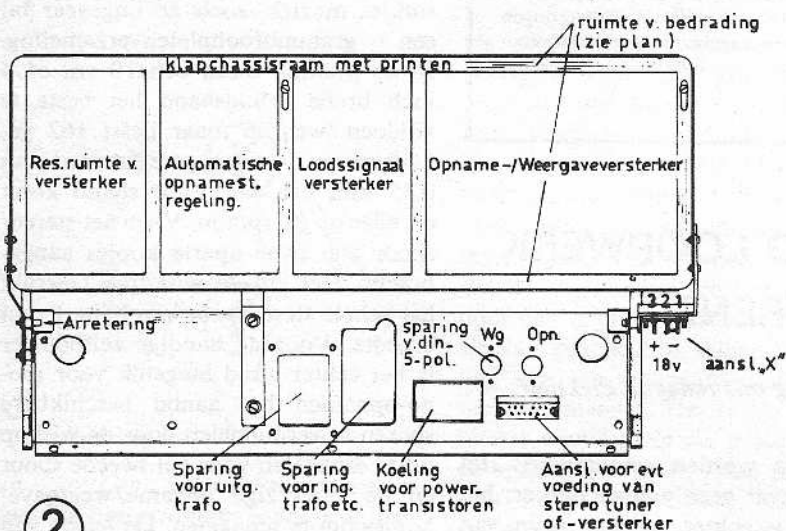
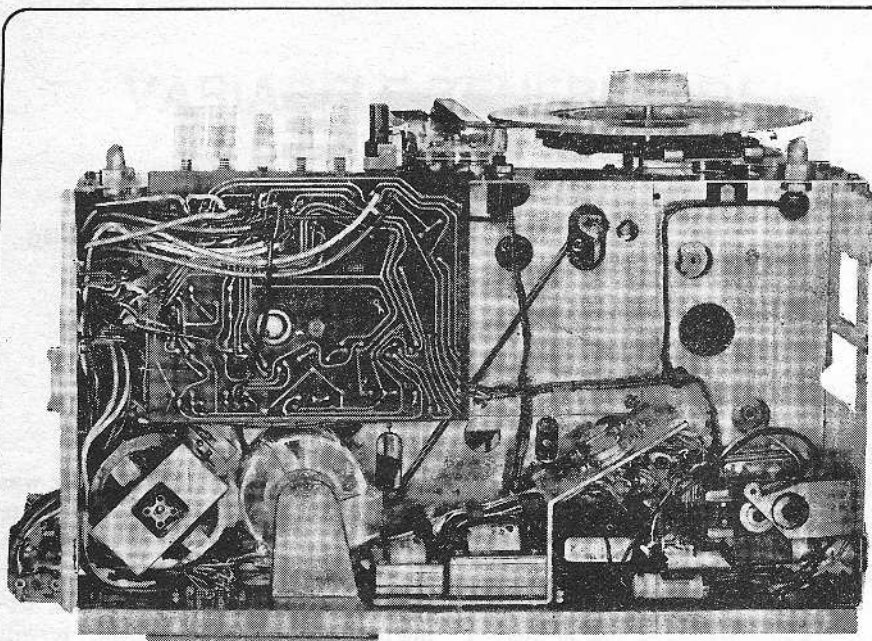
De bouwset bestaat uit een 81-sporig loopwerk voor stereo, welke mechanisch en elektrisch door de fabriek is gemonteerd en afgeregeld.

De te verrichten werkzaamheden bestaan uit de montage van het elektronische gedeelte en de vrij simpele afregeling daarvan. Onder de montage wordt verstaan het aanbrengen van de componenten op drie printjes (bij sommige bouwsets is één van de drie printjes reeds gemonteerd) en het aanbrengen van de bijgeleverde pasklare bedrading en bekabeling. Het zelf monteren levert een besparing op van f 125,- ten opzichte van het kant en klare chassis.

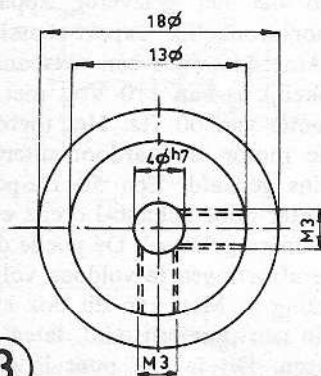
Het geleverde chassis (zie afbeelding 1) bevat een apart kleiner chassis voor de gestabiliseerde voeding, welke op een voor de brom zo gunstig mogelijke

plaats kan worden gemonteerd. Het chassis bevat geen eindversterker; het apparaat is echter dermate ruim van opzet dat er nog voldoende plaats is om een stereoversterker in te bouwen. De vrij forse afmetingen van het chassis – h = 26 cm, b = 47 cm en d = 27 cm – hebben als oorzaak dat het apparaat oorspronkelijk is opgebouwd voor samenbouw met een mono-AM/FM-tuner met 10 watt eindversterker, welke ten dele plaats vond in een ruimte onder het chassis en voor een deel in het chassis aan de achterzijde (zie afb. 2 en 2a).

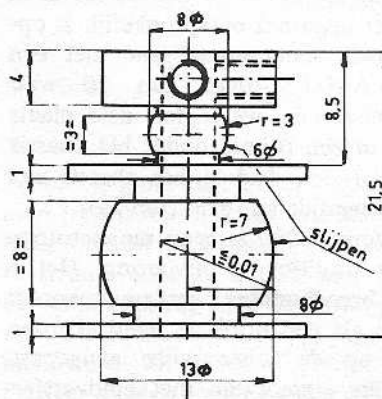
De Stereo 6000 is geen magnetfoon in de traditionele uitvoering. Het is een **breedbandige** verzamelrekorder welke als een normale bandrekorder, mits op de juiste wijze aangepast, op elke stereoradio met eindversterker of tuner met aparte stereoversterker kan worden aangesloten.



MONTAGE VAN DE ACHTERZIJDE "STEREO 6000"



MAATSCHETS AANDRIJFPOELIE



volgens afbeelding 4, die evenals de knop en schakelaar-indikatie met de opschriften: Wiedergabe-Pause-Stop-Aufnahme, tegen meerprijs kunnen worden geleverd door Radio Service Twenthe.

Opvallend is het kleine aantal bedieningsorganen van het apparaat: slechts vier druktoetsen, een spoorkeuzeschakelaar en een eventueel apart te monteren netschakelaar (niet in de bouwset bijgeleverd).

De Stereo 6000 bezit een opnameband welke vast op het loopwerk is gemonteerd achter de grote spoorkeuzeschaal (zie afb. 1). Deze band mag niet zonder meer worden verwisseld. Mocht dit door slijtage door de jaren noodzakelijk worden, dan zijn deze banden in de handel voor ongeveer f 60,-. De fabrikant garandeert echter de goede werking van de recorder door toepassing van één en dezelfde band. Vandaar dat het apparaat in een stofdichte kast dient te worden gemonteerd, met 'n stoffilter voor de koelopening aan de achterzijde (zie afb. 2).

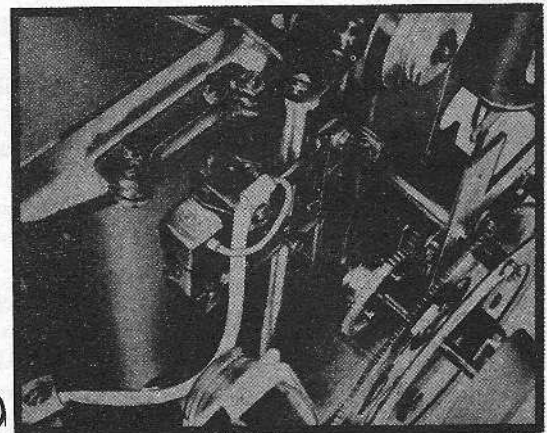
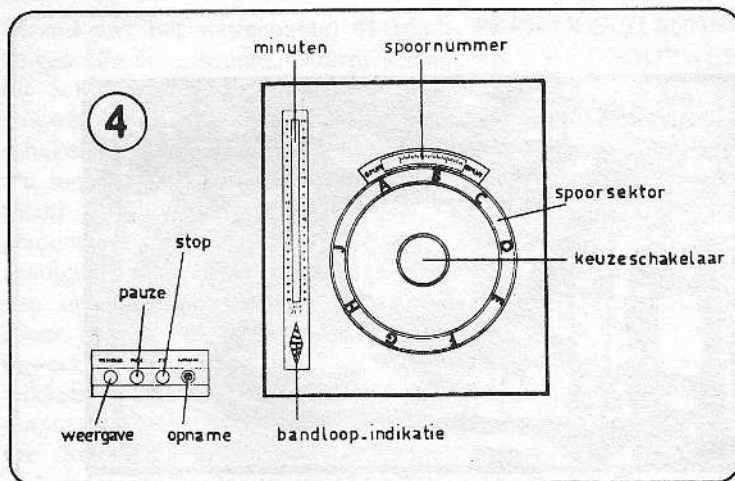
De lengte van de band is berekend op de tijdsduur van de normale langspeelplaat van 30 cm diameter, zodat het mogelijk is om meer dan 40 stereo-L.P.'s tweezijdig achtereen op te nemen en af te spelen. Dit zal voor de meeste muzikliefhebbers wel voldoende zijn.

OPNEMEN

De band en de kopjes staan na inschakeling telkens in de beginstand. De toets 'Aufnahme' wordt een kwart slag naar rechts gedraaid en ingedrukt. Nu wordt op het gekozen spoor een opname gemaakt. Aan het einde van de band wordt automatisch gestopt. Door het drukken op de toets 'Stop' wordt de band met een snelheid van 10 m/sek. naar het begin teruggespoeld, hetgeen neerkomt op een terugspoeltijd van ca. 20 sek.

Daarna kan een volgend spoor worden gekozen welk voor opnemen in aanmerking komt. 'Aufnahme' wordt opnieuw ingedrukt enz.

Wil men een pauze inlassen, bijvoorbeeld om reclameboodschappen of ander gesproken woord weg te laten, dan dient de toets 'Pause' te worden ingedrukt. De band wordt gestopt, blijft in de stand opname, zodat door opnieuw op de pauzetoets te drukken de opname kan worden voortgezet.



Wenst men de band niet over de gehele lengte vol te spelen, b.v. aan het einde van een langspeelplaat van 16 minuten, dan wordt de stop-toets ingedrukt. Automatisch wordt daarna gedurende 4 sek. een 50 Hz loodsignaal van ca. 45 mV aan de ingang van de opnameversterker voor het rechter kanaal gelegd. Daarna vindt automatisch terugspoelen plaats. Wordt vervolgens een volgend spoor gekozen, dan kan de opname op gelijke wijze worden voortgezet. Het niet gebruikte deel van het spoor is aldus geblokkeerd. Dit is noodzakelijk voor het afspelen teneinde van elke op te nemen plaat telkens daarvan ook het begin bij de start van elk spoor te verkrijgen. Op de minutenschaal kan men aflezen of het spoor het einde nadert en kan zodoende tijdig op een volgend spoor overschakelen na het drukken op de stop-toets. Het is niet mogelijk vergissingen te maken; de keuzeschakelaar is tijdens de opname automatisch geblokkeerd. De toepassing van het loodsignaal biedt de mogelijkheid om telkens een afgerond geheel te krijgen zonder hiaten in de stukjes muziek.

WEERGEVEN

Zoals ook bij de opname het geval was staat de band telkens bij het begin. Ook bij het uitvallen van de netspanning wordt alles ontkoppeld; bij het opnieuw opkomen van de netspanning spoelt de rekorder automatisch naar het startpunt en begint aan het volgende spoor.

Met de spoorkeuzeschakelaar worden de beide o/w-kopjes op het gewenste stereospoor ingesteld. Het betreffende spoornummer moet voor het groene

streepje komen te staan. Door een druk op de toets 'Wiedergabe' wordt het ingestelde spoor weergegeven. Tijdens het afspelen is er in de mogelijkheid voorzien ook nog een keuze te maken uit de 81 sporen met behulp van de spoorkeuzeschakelaar. Aan het einde van elk spoor start het apparaat automatisch het terugspoelen en speelt vanzelf door op het volgende spoor. De maximale afspeeltijd is op deze wijze ca. 30 uur. Aan het einde wordt het 81e spoor telkens herhaald ten teken dat de keuzeschakelaar opnieuw moet worden ingesteld. Bij de sporen welke niet geheel zijn volgespeeld, start het opgenomen 50 Hz-loodsignaal geheel automatisch na ongeveer 2 sek. het terugspoelen.

De volgorde van de toetsen is **Weergave - Pauze - Stop - Opname**.

AANSLUITINGEN

Het voedingsdeel is alleen geschikt voor 110 tot 120 Volt netspanning. Een verhuistransformator 220/110 V met een vermogen van 150 VA is daarom noodzakelijk. Dit is echter een dure en vooral voor de tijdsduur van het terugspoelen (40... 45 sek. door daling van de primaire spanning tot ca. 80 Volt) een ongunstige oplossing. Verderop in dit artikel zal hier nader op worden ingegaan.

In de primaire zijde van de transformator moet een netschakelaar worden toegevoegd, alsmede een zekering van 1A-tr. Het is eventueel mogelijk de gehele schakelaar naar wens te vervangen door de oorspronkelijke schakelaar waar een toets opzit voor een Radiotuner en een toets voor Music-Centre. Deze schakelaar levert Radio

Twenthe tegen de prijs van f 2,50. Het leverbare plaatje is daarop berekend.

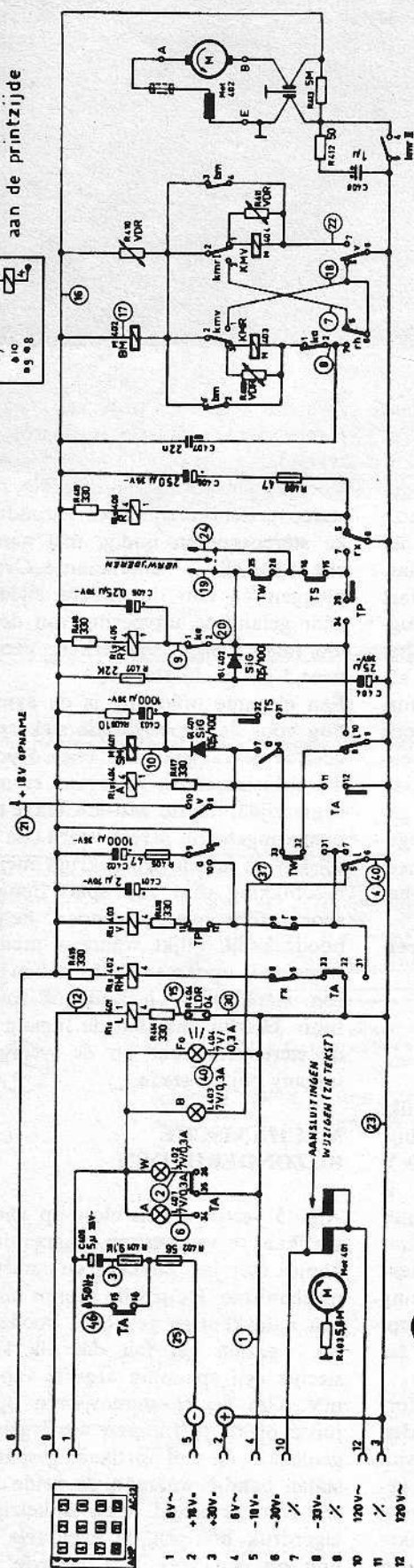
Voor de aansluiting van de radio, resp. stereoversterker zijn twee afzonderlijke stereosnoeren nodig, met aan de ene zijde elk 2 Amerikaanse Cynch-pluggen en aan de andere zijde, al naar gelang de uitvoering van de radio/tuner, resp. versterker, een of twee 5-polige dinpluggen.

Een elegante oplossing is de aansluiting voor de Amerikaanse stekers geheel te vervangen door twee 5-polige din-chassisdeeltjes, waarvoor er in de achterzijde van de Music-Centre twee uitsparingen zijn gereserveerd (zie afb. 2). Op de laatste wijze krijgt men de beschikking over een apart opnamesnoer, resp. weergavesnoer, hetgeen noodzakelijk blijkt wanneer men afwisselend opnamen wil maken van een stereotuner, pick-up of mikrofoon. Hierbij kan dan de ingang van de stereoversterker op de weergave-uitgang blijven staan.

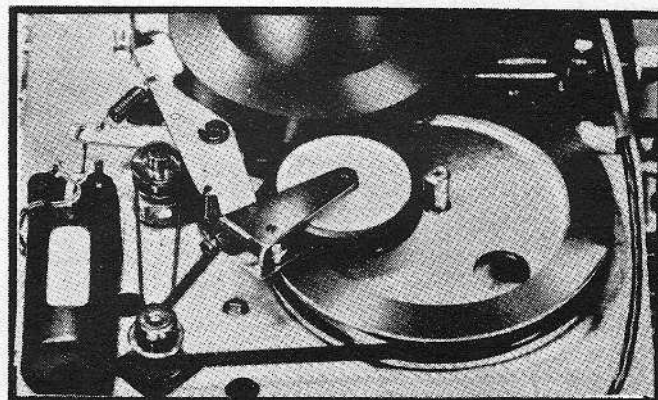
MECHANISCHE BIJZONDERHEDEN

Afb. 5 vertoont een close-up van de vertikaal te verplaatsen magnetofoonkopjes met het nokken- en tandwielmechanisme. De smalle sporen maken een nauwkeurige geleiding noodzakelijk gezien het feit dat elk kopje slechts een spanning afgeeft van 0,5 mV. Om de 81 stereosporen op de juiste plaats te fikseren werd gebruik gemaakt van een vertikaal gespannen stalen bandje waaraan de beide kopjes zijn bevestigd. Een enkelzijdige lagerdruk brengen de eventuele speling op een zeer lage waarde. Het stalen bandje is vast met de nokkenschiif verbonden, waarin korrespon-

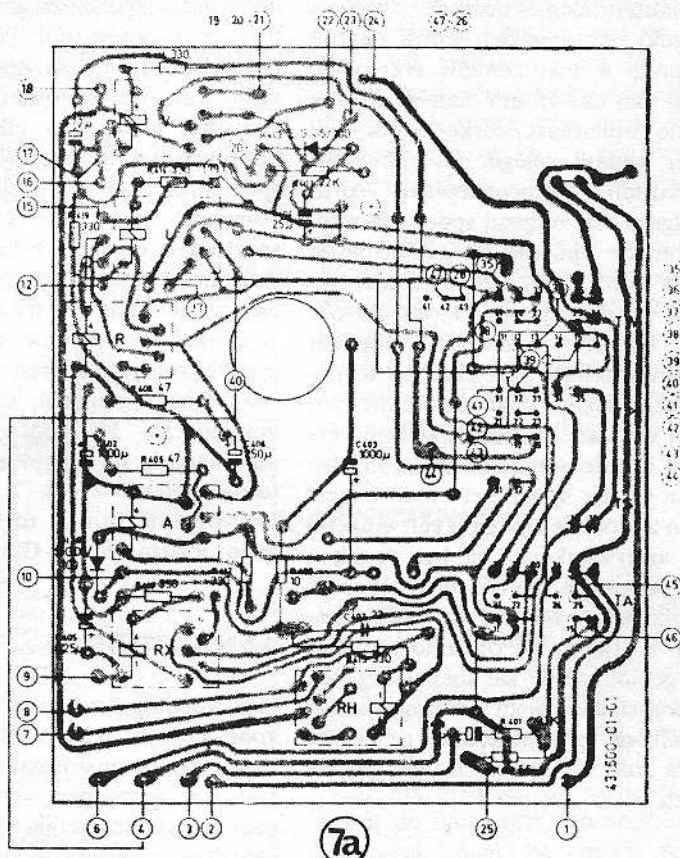
relaisvoet, gezien
aan de printzijde



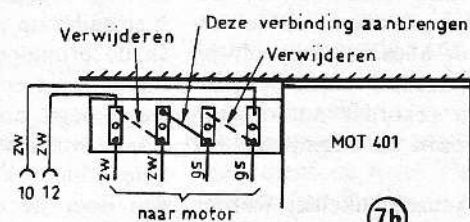
Schakeling van het reeds gemonteerde en afgeregelde loopwerk.



6



7a



7b

derend met het sporenaantal 81 sparringen zijn aangebracht. Duurproeven bij Schaub-Lorenz bewezen een betrouwbaarheid tot een half miljoen schakelingen. De opbouw is zodanig dat het chassis naar wens zowel vertikaal als horizontaal mag worden gemonteerd zonder dat dit nadelige gevolgen heeft. Het omlaagstappen van de slede na weergave van elk spoor wordt op mechanische wijze bewerkstelligd door middel van de afwikkeltrommel, die bij opname magnetisch is vergrendeld.

De aandrijving is eenvoudig. Omdat de band nooit wordt verwisseld en dus nooit op andere apparaten zal worden afgespeeld, is het niet nodig een genormaliseerde bandsnelheid aan te houden. Van een dure konstruktie met een kaapstander werd derhalve afgezien. Het aandrijfsysteem is te zien in afb. 6. Een induktiemotor drijft het vlieg wiel aan, welke m.b.v. een rubber tussenwiel de opspoeltrammel aandrijft. Deze verkrijgt dus zoals bij een grammofoonplaat een konstante snelheid, en wel 25 omw. per min., hetgeen aan het begin op een bandsnelheid neerkomt van $8\frac{1}{2}$ cm/sek. en aan het einde 14 cm/sek. Omdat er steeds sprake is van konstante verhoudingen zijn er geen merkbare snelheidsafwijkingen bij de weergave. Het tussenwiel wordt m.b.v. een elektromagneet gekoppeld; gelijktijdig wordt hierbij bewerkstelligd dat de opn./weerg.-kopjes en wiskopjes met een bepaalde kracht tegen de band worden gedrukt.

Voor het terugspoelen wordt een apart 24 Volts seriemotortje gebruikt, dat in zijn geheel m.b.v. een elektromagneet tegen de afwikkeltrommel wordt gedrukt. Onder de twee trommels bevinden zich richtingsafhankelijke remmen, welke door de remmagneet aan de rechterzijde tijdens het bedrijf buiten werking worden gesteld. De remmen bezitten een buitengewone kracht. Na het terugspoelen stopt het apparaat ogenblikkelijk. Voor het terugspoelen wordt een vermogen van 70 Watt aan de voedingstrafo onttrokken.

Gezien het feit dat door Radio Twenthe het complete schema wordt bijgeleverd, worden in het volgende enige gedeelten uit het schema toegevoegd met mogelijke wijzigingen, toevoegingen en verbeteringen.

ELEKTRISCH SCHEMA VAN HET LOOPWERK (afb. 7)

Dit gedeelte is geheel door de fabriek gemonteerd en afgeregeld. Er kan worden volstaan met het geven van enkele bijzonderheden. De terugspoelsnelheid is, zoals reeds beschreven, zeer hoog. Het is daarom betrekkelijk moeilijk door mechanische voorzieningen de band aan het begin te laten stoppen. Dit vond een oplossing in de toepassing van de LDR-weerstand R404, welke aan de voorzijde van de band werd aangebracht. Een lampje, L404, dat blijft branden aan de achterzijde tussen de twee bandtrommels, zorgt ervoor dat na het terugspoelen door middel van een aan het begin aangebrachte doorzichtige aanloopstrook het relais Rls401 wordt bekrachtigd. Hierna wordt automatisch de aanloop ingeschakeld totdat de normale band weer wordt bereikt. De aanloop wordt onderbroken en de band blijft staan op de grens lichtdonker. In het geval dat de weergavetoets is ingedrukt loopt, zoals reeds besproken, de band verder op het eerstvolgende spoor. Het loodssignaal wordt onttrokken uit de spanningsdeler, gevormd door R401 en R402. Bij het drukken op de stop-toets is het namelijk zo dat na een opname nog even het apparaat blijft draaien tot de kondensator C402 is ontladen. Via de sekte TA15-16 wordt dan nog even een loodstoontje van 50 Hz geregistreerd.

Bij de weergave doet het loodssignaal de punten 19 en 24 verbreken, waardoor een deel van de functies van de stop-toets worden overgenomen, behalve de bekrachtiging van de sper-magneet. Dit laatste geldt ook voor het eindkontakt bij weergave, dat is aangebracht achter de minutenschaal. In figuur 7a is het printje weergegeven van het loopwerk zoals deze in de Stereo 6000 wordt gebruikt. Hiermee kan men enigszins wegwijzen worden in de posities van de diverse relais en bijbehorende componenten, alsmede de sekties van de schakelaar op de print aan de onderzijde.

WIJZIGING IN HET SCHEMA VAN HET LOOPWERK

Bij de uitvoering van het proefmodel bleek het raadzaam de aandrijfmotor-aansluitingen te wijzigen volgens fig. 7b. De twee wikkelingen van Mot.

401 worden op de getekende wijze in serie geschakeld, waardoor de aandrijfmotor direkt op de 220 V wordt aangesloten tussen de bussen 10 en 12 van de Amphenol-plug, buiten de noodzakelijke verhuistrafo om. De betreffende klemmen zijn bereikbaar na het losschroeven van de relais-schakelprint.

VERKLARING VAN IN HET SCHEMA VOORKOMENDE RELAIS

Rls 401 L: Relais gestuurd door LRD-weerstand.

Rls 402 RH: Terugspoelhulprelais.

Rls 403 V: Bandlooprelais.

Rls 404 A: Opnamerelais.

Rls 405 RX: Terugspoelverbreekrelais.

Rls 406 R: Terugspoelrelais.

VERKLARING VAN IN HET SCHEMA VOORKOMENDE MAGNETEN

M 401 SM: Sperrmagneet spoorkeuze.

M 402 BM: Remmagneet, met bijbehorende kontakten.

M 403 KMR: Terugspoelmagneet met bijbehorende kontakten.

M 404 KMV: Bandloopmagneet met bijbehorende kontakten.

EINDKONTAKTEN AAN VOORZIJD ACHTER MINUTENSCHAAL

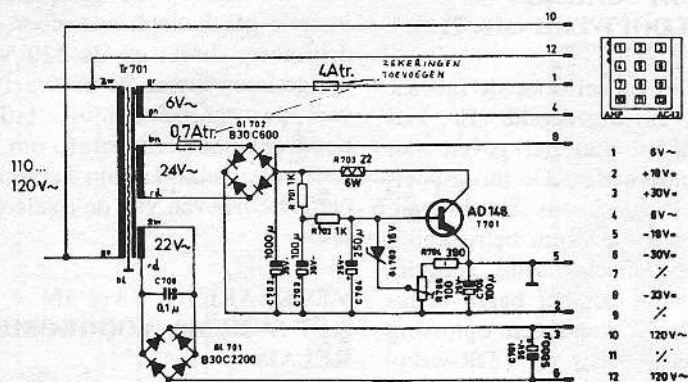
ke: Einde spoor.

ka: Begin spoor.

VOEDING VAN DE 'STEREO 6000'

De gestabiliseerde voeding is afgebeeld in fig. 8. Dit gedeelte is ook bij de bouwset geheel gemonteerd. Het is echter raadzaam drie zekeringen aan de schakeling toe te voegen (zie schema). Een voor de 6 V en een voor de 24 V. Voor de terugspoelmoter is het ongewenst een zekering aan te brengen. In de netleiding, d.w.z. na tussenschakeling van de 220/110 V-trafo, dient nog een zekering te worden aangebracht van 1A-tr.

De stabilisatie is konventioneel te noemen, het schema spreekt voor zichzelf. Rest te vermelden dat de voeding voldoende ruim is gedimensioneerd om nog een transistorversterker (stereo) te voeden van 2×12 Watt, aangezien het zo is dat het over-

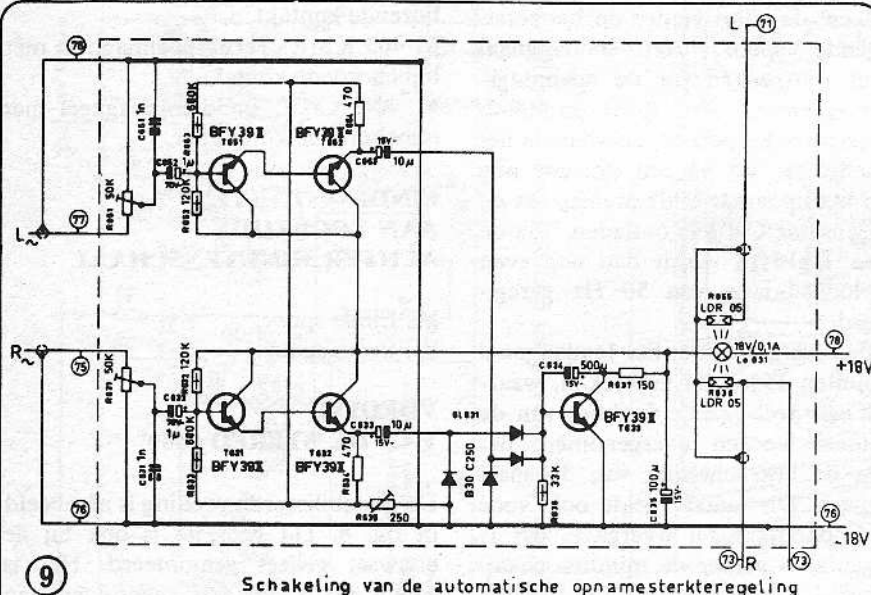


8

De gestabiliseerde voeding van de „Stereo 6000“

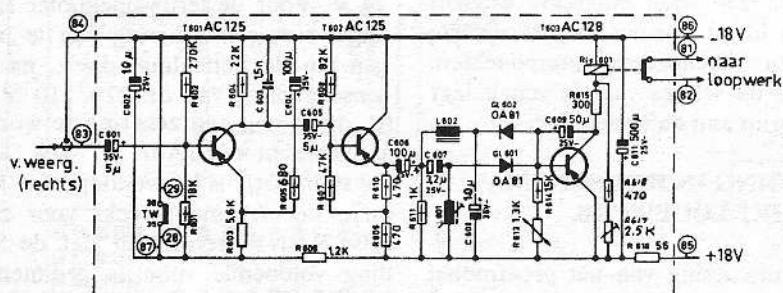
Wikkeling	Spanning	kleur	Aantal windingen	Draad dikte
w 1	220 V	gl-zw	595	0,55 mm
w 2	afscherming	blauw	90	0,4 mm
w 3	24 V	rd-bn	68	0,4 mm
w 4	6 V	gs-gn	17	0,85 mm
w 5	22 V	rd-zw	58	2 × 1 mm parall.

Tabel 8a



9

Schakeling van de automatische opnamesterkteregeling



10

Schema van de z.g. loodsignaalversterker

grote deel van het beschikbare vermogen wordt gebruikt voor het terugspoelen.

Bij het proefmodel werd de gehele transformator omgewikkeld voor de netspanning van 220 Volt. Gezien onze ervaringen bleek het nadelig voor de duur van het terugspoelen een verhuistransformator toe te passen. Voor velen zal dit ook een punt van overweging zijn bij de aanschaf van de bouwset, daar dergelijke transformatoren tegenwoordig nogal prijzig zijn. De **wikkelgegevens** zijn als volgt:

Afmetingen van het blikpakket 96 × 80 × 45 mm (Dymoblik type E 96). In volgorde vanaf de kern gerekend: zie tabel 8a

Het toegepaste wikkeldraad is van een zodanig goede kwaliteit dat het na het geheel afwikkelen en het aanbrengen van de nieuwe primaire winding opnieuw kan worden gebruikt. Tussen elke windingslaag dient een goede, doch niet al te dikke papierisolatie te worden aangebracht, anders krijgt men de bovenstaande windingen er niet op. De statische afscherming wordt gevormd door de aan één zijde doodlopende winding w2.

De bestaande 110 V winding, welke geheel onder zit, dient uiteraard te worden verwijderd. De laatste bestaat uit een draaddikte van 0,75 mm.

DE AUTOMATISCHE OPNAMESTERKTEREGELING

Het schema hiervan is afgebeeld in fig. 9. In deze schakeling wederom de toepassing van LDR-weerstanden. Door deze voorziening wordt het opnameniveau automatisch konstant gehouden, waardoor een knopje voor de opnamesterkte en een opname-indikator een overbodigheid zijn geworden. De laatste zijn derhalve ook niet aangebracht in de 'Stereo 6000'. De regeling heeft een inregeltijd van 100 msek. en een uitregeltijd van ca. 2 min. Niveaueverschillen tussen +6dB en -15dB worden hierdoor tot op ca. +1 en -1dB teruggebracht.

Het rechter- en resp. het linkersignaal van de uitgangen van de beide opneemversterkers worden apart versterkt door de als emittervolger geschakelde si-transistoren BFY 39 II. Het linker- en het rechttersignaal wordt elk apart gelijkgericht en verdubbeld m.b.v. de daarvoor uit economische gronden toegepaste brugcel. De gelijkgerichte spanning wordt aldus naar de

laatste BFY 39 II gestuurd. De 500 μ F-kondensator tussen basis en collector dient om de korte inregeltijd en lange uitregeltijd te bewerkstelligen. In de voedingsleiding is een lampje van 18 V-0,1 A aangebracht dat afwisselend sterker en zwakker gaat branden. Aldus wordt de weerstand van de beide LDR-weerstanden gevarieerd. Deze zijn verbonden met de punten 52 en 55 (zie fig. 11), waardoor de twee ingangen elk afzonderlijk worden belast. Met behulp van enkele serie-weerstanden wordt aldus het opneemsignaal konstant gehouden.

HET LOODSSIGNAALRELAIS (afb. 10)

Na een normale versterker met twee transistoren AC125 is een hoog doorlaatfilter toegepast met een grensfrequentie van 300 Hz en een laag doorlaatfilter met een kantelpunt bij 80 Hz. In het originele schema zijn enkele foutjes geslopen:

C602 moet zijn 10 μ F-25 V, R605 moet zijn 680 ohm en van C607 en C608 = 10 μ F moeten de + en - worden verwisseld.

Met behulp van de dioden OA81 worden de beide signalen tegengesteld gelijkgericht en naar de schakeltransistor AC128 gevoerd. Wanneer er nu een normaal muziekprogramma op de band staat, dan gebeurt er niets omdat daarin alle frequenties zijn vertegenwoordigd. Komt er nu evenwel een afzonderlijk 50 Hz-toontje door op het rechterkanaal, dan krijgt de negatieve spanning van de bovenste OA81 de overhand, waardoor het relais wordt bekrachtigd. C609 heeft hier een soortgelijke functie als in de opneemsterkteregelaar. In de praktijk bleek instabiliteit van de schakeling op te treden. De fabrikant heeft daarom R617 en R618 aan de schakeling toegevoegd. De bovenstaande onderdelen dienen zich bij de bouwset te bevinden.

WIJZIGINGEN EN VERBETERINGEN IN HET PROEFMODEL

Om tot een nog betere stabiliteit te komen werden de beide transistoren AC125 vervangen door de PNP-siliciumtransistoren BC159b van Siemens, die voor f 1,40 in de handel zijn. De AC128 werd vervangen door de bij de bouwset aanwezige AC126

of AC151-VII, welke een betere versterking bezit dan de AC128. Voor de laatste bleek het niet mogelijk een goedkoop vervangtype si-transistor te vinden. De AC126 voldoet overigens uitstekend in deze schakeling. Voor de toepassing van de BC159b moeten de volgende weerstanden worden uitgewisseld: R601 = 18 kOhm wordt 39 kOhm. R607 = 47 kOhm wordt 82 kOhm.

Ook zullen eventueel bruikbaar zijn BC179b of BC259b of BC154.

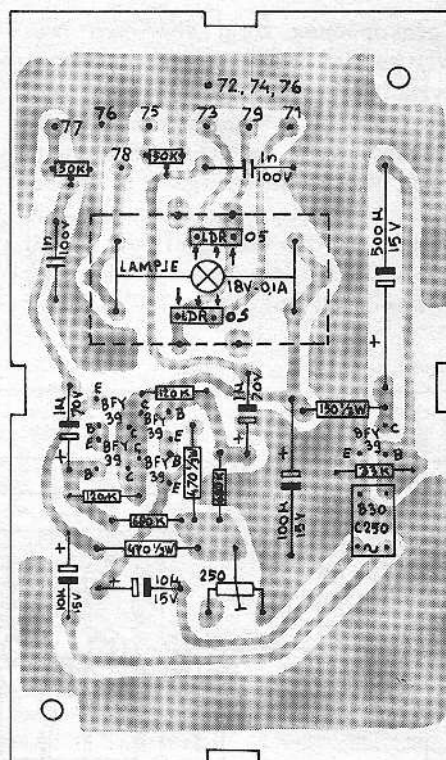
DE OPNAME/WEERGAVE- VERSTERKER

De opname/weergaveversterker is afgebeeld in figuur 11. Ook hier worden alleen de bijzonderheden besproken. De bovenste helft van het schema dient voor het linker-stereokanaal en de onderste helft voor het rechter-stereokanaal. In deze rekorder is voor elk kanaal een afzonderlijke opnameversterker en weergaveversterker gebruikt, welke afwisselend met de kopjes worden verbonden door de in serie geschakelde gasdrukrelais. Deze laatste zijn alleen bekrachtigd tijdens de opname, wanneer de + op punt 67 wordt aangelegd. Hierna wordt alleen kanaal R beschouwd.

De opneemversterker is in haar opbouw vrij konventioneel en wordt gevormd door een AC126, gevolgd door een iets minder versterkende AC125.

De gebruikelijke pre-emphasis wordt verkregen door een op 14 kHz resonerende seriekring, welke in de emitterleiding van de AC125 is geschakeld, en door het gebruik van betrekkelijk kleine koppelkondensatoren. Het betreffende spoeltje is door de fabriek afgeregeld. Er hoeft dus niet aan te worden gedraaid. De h.f.-magnetiseringsstroom wordt opgewekt door de op 54 kHz oscillerende AC128 en via L870 aan het kopje voor het rechterkanaal toegevoerd. De h.f.-wisspanning wordt direct van de oscillatorspoel L871 betrokken door de zowel voor het linker- als het rechterkanaal dienende wiskop. De laatste wist dus over de gehele breedte van het stereospoor. De betreffende spoelen zijn door de fabriek reeds afgeregeld.

De weergaveversterker is in opbouw ook vrij simpel. Drie transistoren van het ruisarme type ACY38 versterken het door het kopje geleverde signaal van 0,5 mV. Een betrekkelijk grote

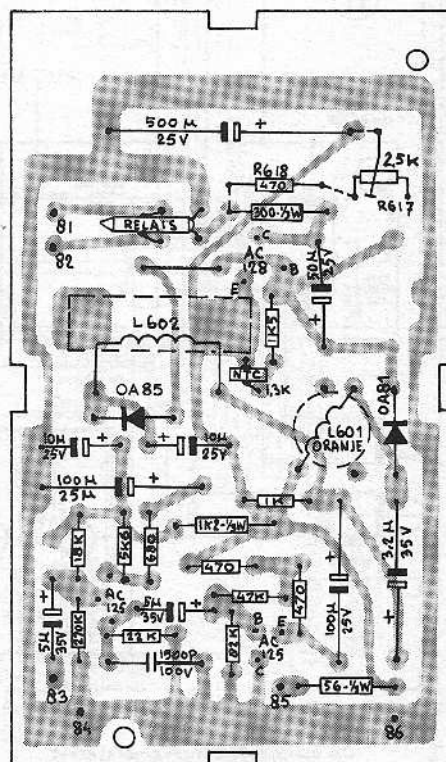


9a

Komponentenzijde van de automatische opneemsterkteregeling.

10a

Komponenten zijde loodsignaalversterker.



tegenkoppeling zorgt voor een lage vervorming. Ook hier is in de emitterleiding van de tweede ACY38 een op 14 kHz resonerende seriekring aangebracht; in dit geval om de hoge tonen tijdens de weergave te beoordelen. Niveauverschillen van de beide kanalen worden vereffend door de aan het schema toegevoegde R844 (100 kOhm-instel) en 844a (47 kOhm).

VERBETERING VAN HET FREKWENTIEBEREIK EN UITGANGSNIVEAU

In vergelijking tot de meeste kristal-pick-ups levert het apparaat een vrij lage uitgangsspanning. Dit ligt in de grootte-orde van max. 80 mV, hetgeen bij vele versterkers moeilijkheden zal veroorzaken.

Bij het proefmodel werden daartoe de weerstanden R845 en R945 (2,5 k-inst.) vervangen door 10 k-inst. R846 en R946 dienen dan te worden vervangen door twee draadbrugjes. De fabrikant geeft aan de uitgang naar de kollektor van de laatste ACY38 te verplaatsen, wat een minder gelukkige oplossing is omdat het uitgangssignaal dan niet meer is in te stellen.

Het frekwentiebereik van het apparaat is 40 Hz ... 14 kHz $\pm$ 6dB naar opgave van Schaub-Lorenz. Een toon van 13 kHz bleek dan ook nog net te horen. De oorzaak hiervan ligt hoofdzakelijk in het gebruik van de germaniumtransistoren. Het apparaat werd hierop beproefd. Alleen al de vervanging van de torren in de weergaveversterkers door siliciumtypen leverde het volgende op: verdrievoudiging van de totale versterking, waardoor de aanpassingsproblemen werden opgelost, met de daaraan verbonden lagere ruisfactor. Vergroting van het maximale frekwentiebereik: een frekwentie boven 26 kHz werd nog goed versterkt.

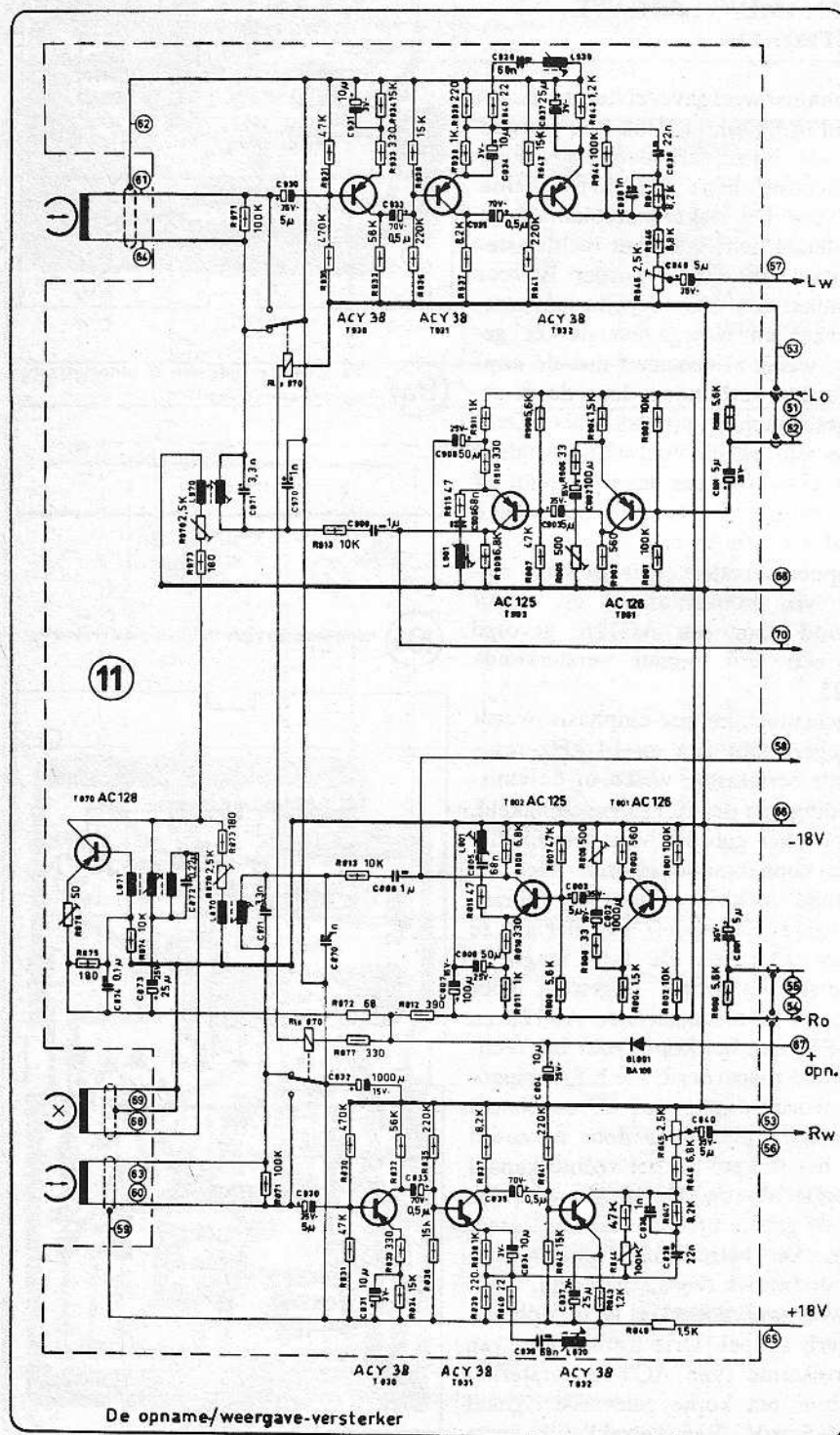
Vervanging van de torren in de beide opnameversterkers leidde tot minder ruis en een frekwentiebereik tot ca. 25 kHz. Wijziging in de versterking is uiteraard minder merkbaar door de werkzame opnamesterkteregeling. Een toon van 16 ... 17 kHz bleek aldus na opname nog goed weergeefbaar.

DE VOLGENDE VERANDERINGEN DIENEN TE WORDEN DOORGEVOERD

Alle transistoren in de opname/weergaveversterker vervangen door het silicium-type BC159b (PNP) van Siemens, behalve de AC128. Voor de laatste heeft het weinig zin om een (duur) silicium-vervangtype te gebruiken.

Weerstanden:

R831 en R931 (47 kOhm), beide vervangen door 120 kOhm.
R836 en R936 (15 kOhm), beide vervangen door 33 kOhm.
R842 en R942 (15 kOhm), beide vervangen door 27 kOhm.
R802 en R902 (10 kOhm), beide vervangen door 15 kOhm.
R808 en R908 (5,6 kOhm), beide vervangen door 6,8 kOhm.



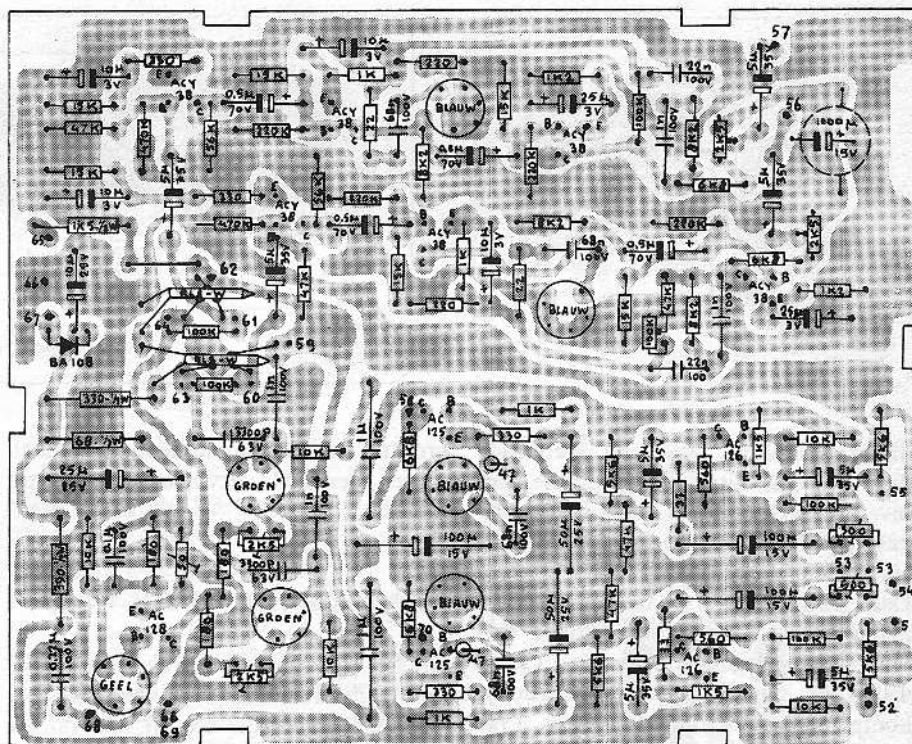
Spoolen:

L830, L930, L801 en L901 instellen op 18 kHz.

De vervanging van de transistoren in de o./w.-versterker plus loodssig-naalversterker behoeft niet meer te kosten dan f 20,-. Men verkrijgt hierdoor een rekorder die aan de moderne eisen voldoet en Hi-Fi-kwa-liteit benadert.

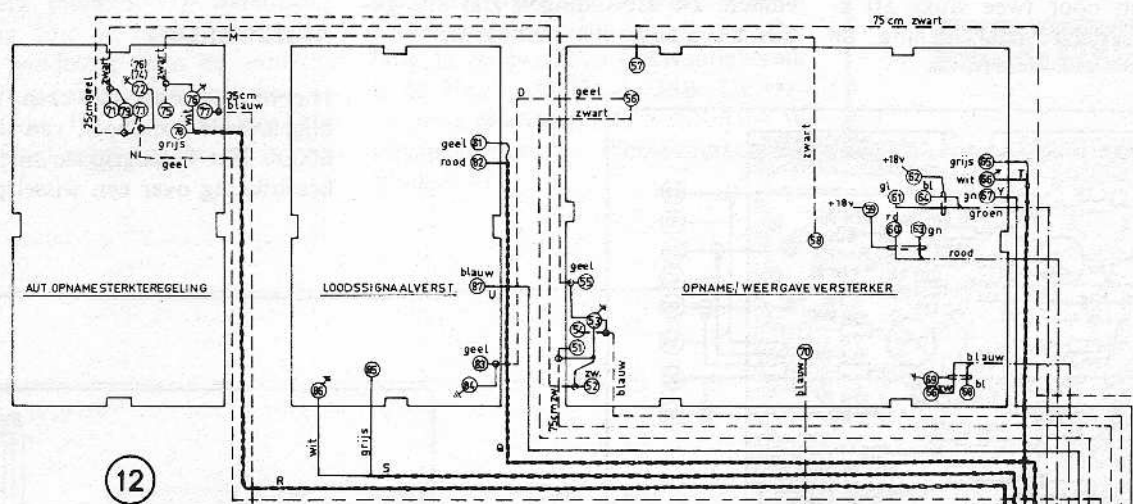
AANPASSING VAN DE OPNAME-INGANG

De uitgangsimpedantie van de signaal-bron, radio, tuner of voorversterker voor dynamische/magnetische pick-up mag niet groter zijn dan ca. 40 kOhm bij een signaal van 100 mV. Het blijkt daarom niet mogelijk door de toegepaste laagohmige opname-ingang (noodzakelijk voor de werking van de automatische opnamesterkteregeling) zonder meer opnamen te maken van een kristalpick-up of van een direkte



11a

Komponentenopstelling van de opname/weergaveversterker.



12

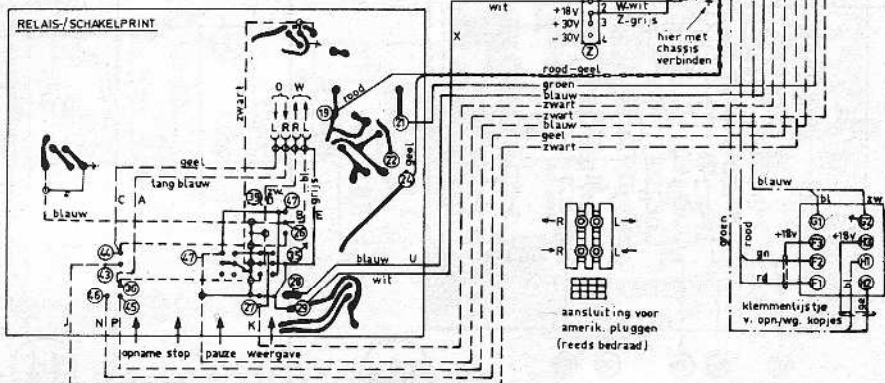
ALLE VERBINDINGEN AAN DE KOPERZIJDE V/D PRINTEN SOLDEREN

- AFGESCHERMD, 1-ADERIG.
- AFGESCHERMD, 2-ADERIG.
- MONTAGEDRAAD, OF-SNOER.
- MONTAGEDRAAD, GETWIST.

DOORVERBINDING ①-② VERWIJDEREN, LOSSE DRAAD VANAF ② VERWIJDEREN, ALVORENS SCHAKELAAR TE MONTEREN, DAAROVER PERTINAX PLAATJE SCHUIVEN.

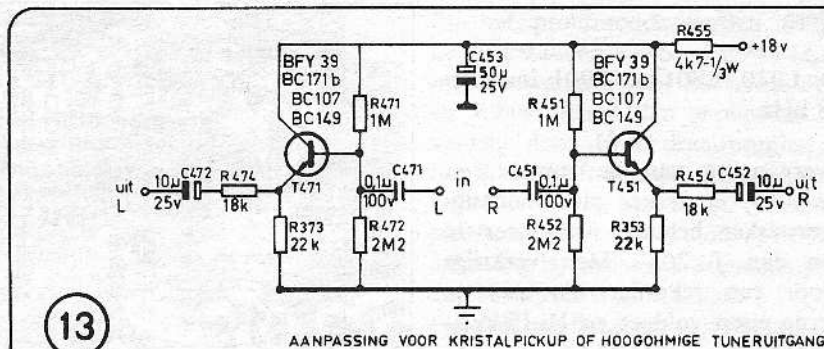
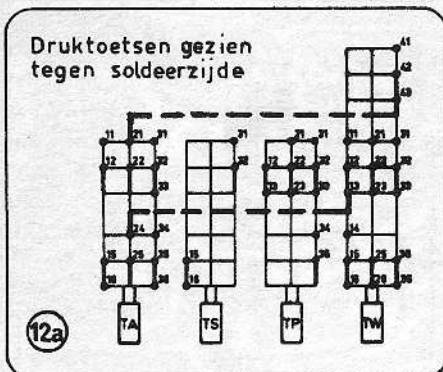
KLEMMENL. ① RECHTS ONDER KLAPCHASSIS. KLEMMENL. ② VOORAAN BIJ SCHAKELAAR

MONTAGEPLAN VAN DE STEREO 6000



aansluiting voor amerik. pluggen (reeds bedraad)

klemmenlijstje v. opn/wg. kopjes



diode-aansluiting van een stereo-radio met een uitgangsimpedantie van b.v. 100 kOhm tot 1 Meg. Hiervoor kan de schakeling worden gebruikt zoals afgebeeld in fig. 13.

Deze emittervolgerschakeling kan afzonderlijk worden geleverd door Radio Twenthe tegen de prijs van f 13,75, waarvoor men dan alle onderdelen compleet met printplaat (zie fig. 13a) krijgt.

Bij 'n lage impedantie van de signaalbron, b.v. 1 kOhm tot 10 kOhm, wordt de werking van de automatische niveauregeling verbeterd door de weerstanden R800 en R900 (beide 5k6) te vervangen door twee stuks 50 k-instel, justeerbaar naar gelang de

grootte van het op te nemen signaal tot er geen I.M.-vervalsing meer optreedt.

MONTAGE VAN DE BOUWSET

Bij het apparaat wordt een handboek geleverd. Ten einde de zelfbouwers ten dienste te zijn hierbij tekeningen waarin vrijwel alle in het handboek voorkomende gegevens op direct bruikbare en duidelijke wijze zijn verwerkt (afb. 9a, 10a en 11a). Zonodig kan men de nummers van de componenten in het handboek terugvinden. De afbeeldingen zijn alle gezien tegen de componentenzijde.

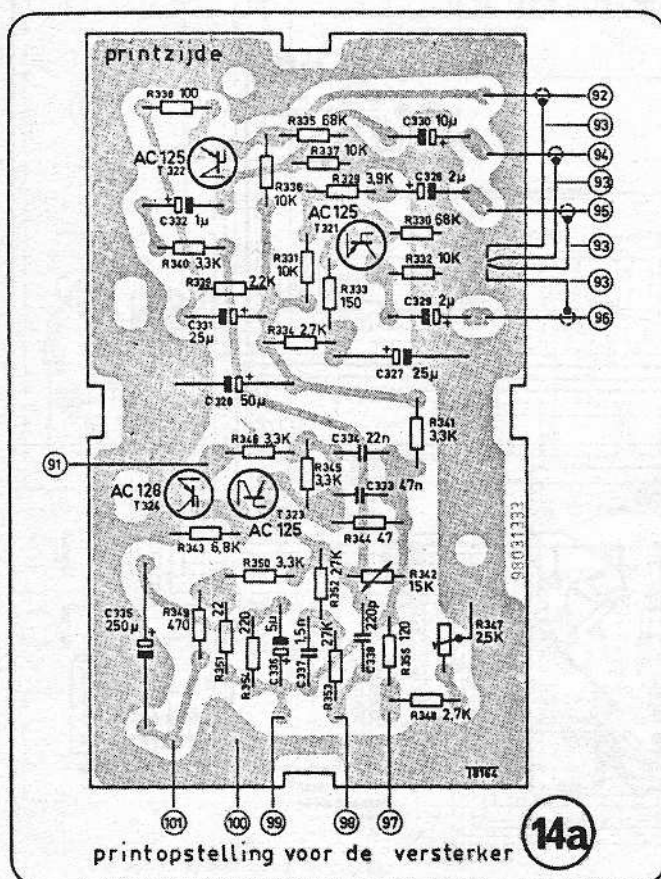
BEDRADING

Hiervan is hierbij een montageplan afgebeeld waarin alle gegevens zijn verwerkt volgens tekening 12. De afgebeelde printplaten zijn alle gezien aan de printzijde. Rest te vermelden dat er geen soldeerpinnen bij de set geleverd worden. Daar zijn er 35 van nodig. Ook zal men enkele beugeltjes missen om de kabeltjes naar de kopjes vast te zetten.

In sommige gevallen is de print voor de automatische opnamesterkteregeeling reeds gemonteerd bij de set geleverd.

AFREGELING

Hiervoor wordt verwezen naar het bijgeleverde handboek van de 'Stereo 6000'. Het belangrijkste hierbij is de beschikking over een wisselspannings-





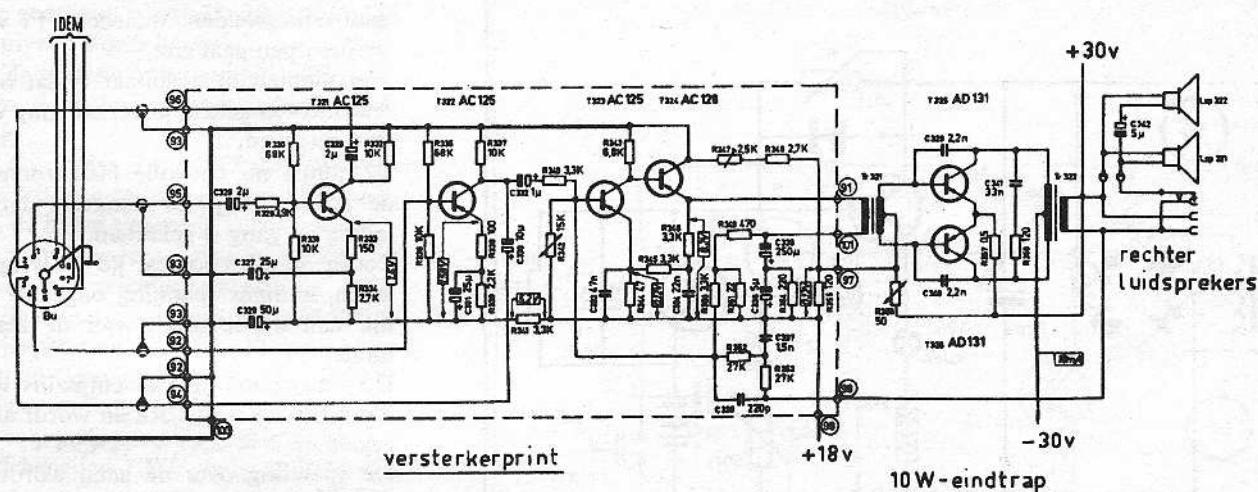
Komponentenopstelling van de aanpassingsversterker.

In de tekst bevindt zich nog een onvolkomenheid (blad 3 v/h handboek): afregeling van de opnameversterker: bij deze handeling dient de oscillator te worden uitgeschakeld door het los-solderen van R872 = 68 Ohm. Het laatste werd niet in de tekst vermeld.

**TOEVOEGING AAN
DE BEDRADING
OP HET LOOPWERK
(zie fig. 12a)**

Voor de geïnteresseerde zelfbouwer is hierbij ook nog een schema opgenomen van een eventueel in te bouwen stereoversterker, welke is berekend op het uitgangsvermogen van de rekorder (afb. 14 en 14a). Het frekwentiebereik is 30 Hz... 20kHz $\pm$ 3dB. De vervorming is kleiner dan 5 % bij 10 W uitgangsvermogen. Piekvermogen 12 Watt.

**ZEG
| DAT
U
| HET
ZAG
| IN
|**
elektuur



SCHAKELING VAN DE IN TE BOUWEN STEREO-VERSTERKER