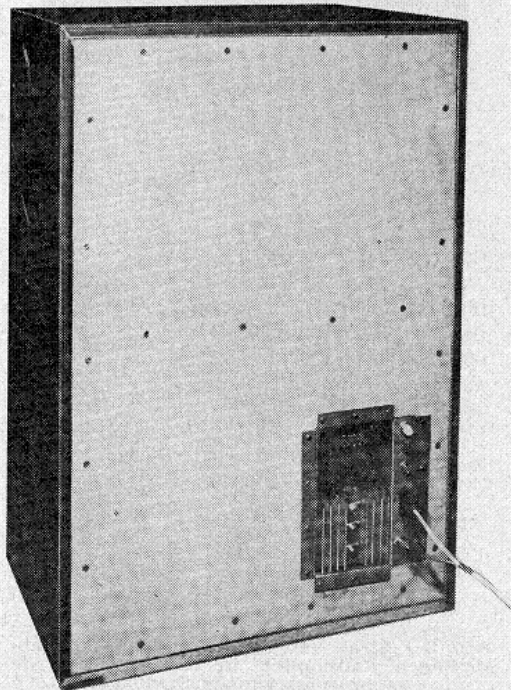




door W. JAK

Silicion is de klankrijke benaming van een stereo muziekinstallatie van moderne opzet, welke uit normaal in de handel verkrijgbare componenten is samengesteld en door elke WW enthousiast kan worden nagebouwd. De muziekinstallatie als geheel is samengesteld uit enkele afzonderlijke eenheden, die in dit en de komende nummers van RB zullen worden beschreven. Zo zal men achtereenvolgens kennis maken met de geluidswergevers met ingebouwde versterkers: de kleine, sierlijke regelversterker met de pickup versterker; en tenslotte de magnetofon versterkers, welke onder een magnetofondek dienen te worden aangebracht.

DE versterker-ontwerpen garanderen een hoogstaande geluidskwaliteit, hetgeen voor een belangrijk deel zijn realisering vindt door de toepassing van silicium transistoren. Het karakter en de opzet van de installatie wordt in hoge mate bepaald door het toepassen van deze moderne versterker componenten. Zo is het mogelijk



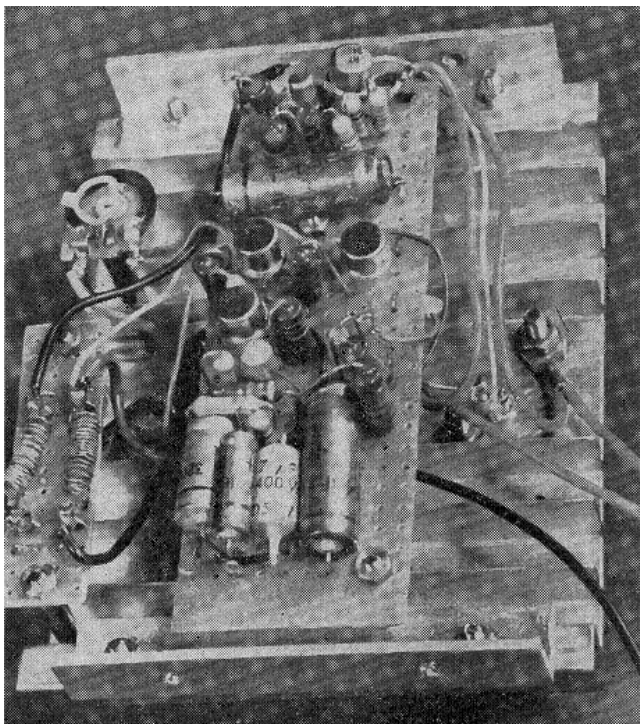
geworden de eindversterker onder te brengen op de achterwand van de geluidswergever, gelijk dit is gedaan bij de muziekinstallatie van Sennheiser, de Philharmonic HS 303 (afb. 1).

De omslag en afb. 2 tonen de hoofdversterker, welke rond om een aluminium koelplaat is opgebouwd. Afb. 1 laat zien hoe deze eenheid op een chassis is aangebracht, dat verzonken in de achterwand van de kast valt.

De afmetingen van de geluidswergever, welke als eerste onderdeel van de installatie aan de orde is, werden met opzet niet te klein genomen. Ofschoon de kleine „boekenplank” weergever momenteel erg in trek is, omdat het daarmee ook mogelijk is lage frequenties weer te geven, moet toch worden vastgesteld dat voor een natuurlijke, droge weergave van de lage tonen, een grote weergever in het voordeel is. Het is immers niet alleen van belang dat de frequentie karakteristiek geen sterke pieken vertoont, een voorwaarde waaraan de beste miniweergevers min of meer wel voldoen, maar ook moet de onderste grensfrequentie redelijk laag zijn.

Om tot een zo groot mogelijk frequentiegebied te komen, ontwierpen de fabrikanten kleine luidsprekers met

Afb. 1 - De achterzijde van een geïntegreerde weergever, waarbij luidsprekerkast en hoofdversterker tot één geheel zijn samengesmeed.



Afb. 2 - Ter grootte van een kinderhand: een 25 watt transistor versterker, met stabilisator, zonder voedingsdeel.

een eigen resonantie, die varieert van 20 tot 30 Hz. Door deze in kleine kastjes in te bouwen, komt de resonantie freq. op ca. 50 à 60 Hz. te liggen, een waarde, die voor een alledaagse muziekinstallatie alleszins aanvaardbaar is. Maar niet voor een Sicilion, die pretendeert een WW installatie te zijn. Door nu wel gebruik te maken van deze moderne luidsprekers, maar ze een groter behuizing te geven, krijgen we weergevers die wel een lage grensfrequentie bezitten.

De lage tonen luidspreker

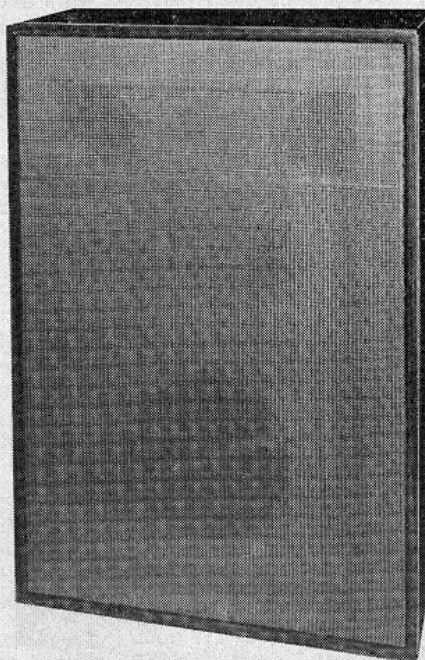
Een bijzondere lage tonen weergever werd anderhalf jaar geleden door Philips op de Firato geïntroduceerd: ontworpen voor een bescheiden weergever met een inhoud van 40 liter en een onderste grensfrequentie van 40 Hz, verscheen daar de AD2501S onder de naam Bombardon, ook wel „lage tonen pomp” genoemd. Zijn eigen resonantie frequentie van ca 26 Hz is veelbelovend voor toepassing in een grotere weergever.

Zijn bijzondere constructie, te weten de stugge schuimplastieken conus, de moderne ophanging van deze conus in een soepele plastic rand, welke geen bijzondere trillingen kan uitvoeren door de demping van het luchtkussen, dat door deze rand en de conus is ingesloten, en tenslotte de demping van de conus zelve, waarborgen een laag vervormingspercentage voor de laagste frequenties.

De midden- en hoge tonen luidsprekers

Het is zeer goed mogelijk voor het midden- en hoge frequentiegebied één luidspreker te nemen. Gezien het sterke richteffect bij de hogere frequenties, dat elke luidspreker vertoont, is het wel aantrekkelijk twee of meer luidsprekers voor dit frequentiegebied te nemen en deze luidsprekers dan niet recht naar voren te laten stralen, maar ze onder een hoek te plaatsen. Hierdoor wordt het hoog beter verspreid. De toe te passen luidspreker(s) dienen een zo vlak mogelijk verlopende frequentie karakteristiek te bezitten vanaf ca. 500 Hz en, het belangrijkste, een zo glad mogelijke karakteristiek zonder al te veel „rafeltjes”.

Omdat deze luidspreker voor de lage frequenties geen bijzondere eigenschappen behoeft te hebben, zullen we beslist niet in dure typen vervallen. De conus maakt geen grote uitslag, zodat de luchtspleet niet extra lang zal moeten zijn en geen bijzonder zware magneet behoeft te worden toegepast, en aan de ophanging van de conus worden ook al geen buitengewone eisen gesteld.



Afb. 3 - Strak van lijn en ondanks zijn afmetingen harmonisch in elk interieur: de weergever van de Sicilion.

Het is dan ook op het eerste gezicht zeer inconsequent dat in de Sicilion voor het middengebied wél een luidspreker is toegepast, waaraan de ontwerpers zoveel aandacht besteedden aan de weergave van de lage frequenties: de 9710. De reden is, dat deze luidspreker ook in het middengebied zo'n goed figuur slaat. Het is wellicht een kwestie van smaak, die de keuze bepaalt. Het staat een ieder vrij om een andere luidspreker te nemen, bijvoorbeeld twee stuks van het type AE 370.10 welke oorspronkelijk door Philips in de 40 literkast in combinatie met de Bombardon worden toegepast. In serie met de 9710 is een zelfinductie opgenomen, die het hoge frequentiegebied vanaf ca. 5000 Hz laat afvallen met 6 dB/octaaf. Dit is gedaan, deels omdat deze luidspreker in het hoog iets op loopt, deels om hem bij de allerhoogste frequenties niet actief te laten zijn.

Om een goede spreiding van de hoge tonen te verkrijgen, worden twee hoge tonen luidsprekertjes onder een hoek van ca. 30° in de kast geplaatst.

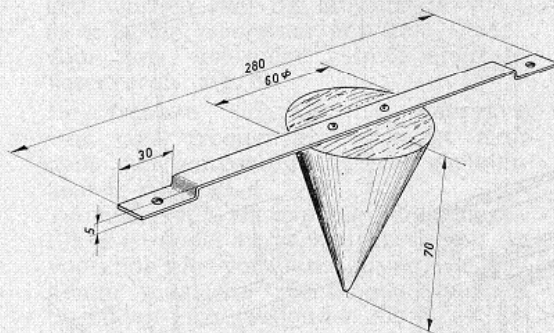
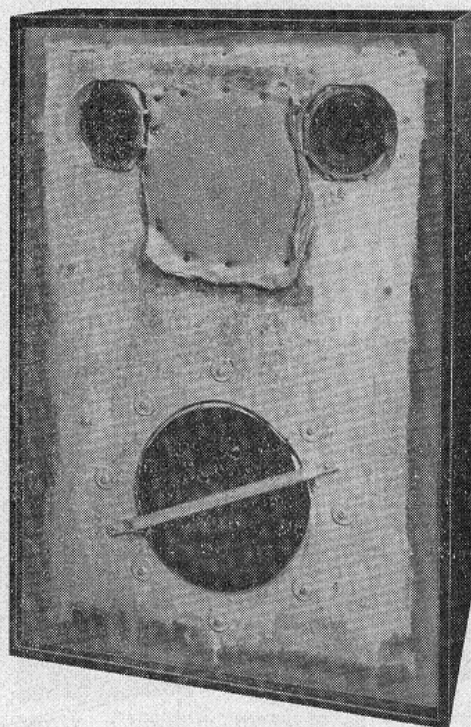


Fig. 5 - Klankverstrooier, om de hoge tonen iets beter te spreiden.

Hiervoor kunnen worden aanbevolen de typen LPH 65/12/100 F van Lorenz. De Lorenz luidsprekertjes genieten een zekere faam, temeer daar zij niet duur zijn. Men kan er met voordeel vier per weergever nemen en ze dan serieparallel schakelen, waardoor de juiste impedantie blijft gehandhaafd en het vermogen wat gunstiger wordt verdeeld (afb. 4).

Om verder het rondstralen te bevorderen is vóór de 9710 een houten kegel gemonteerd, welke op een metalen strip is bevestigd (fig. 5).

Tenslotte is vóór de 9710 een damping aangebracht in de vorm van vier laagjes flanel. Bij gehoorproeven leek het



Afb. 4 - De weergever, als het raam met het doek is verwijderd. Achter het textiel gaat een Philips 9710 en een beugel met klankverstrooier schuil. De beugel voor de onderste luidspreker dient slechts om de klappen op te vangen.

n.l. alsof deze luidspreker te luid klonk, ofschoon voor alle luidsprekers een zelfde rendement is opgegeven. Een weerstand in serie met de spreekspoel bleek niet zo bevredigend als een akoestische damping.

Het wisselfilter

De in het wisselfilter (fig. 6) toegepaste condensatoren dienen zowel als koppelcondensator en/als frequentiewisselende componenten. De wat wonderlijke samenstelling hangt ten nauwste samen met de configuratie van de versterker. Op het punt A komt een

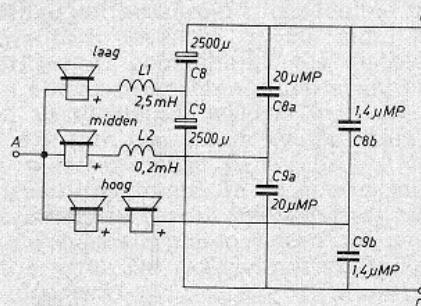


Fig. 6 - Het wisselfilter.

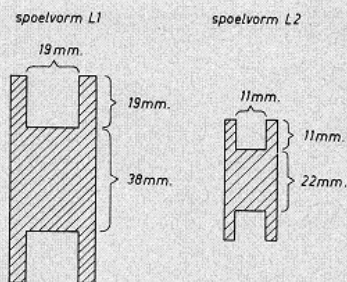


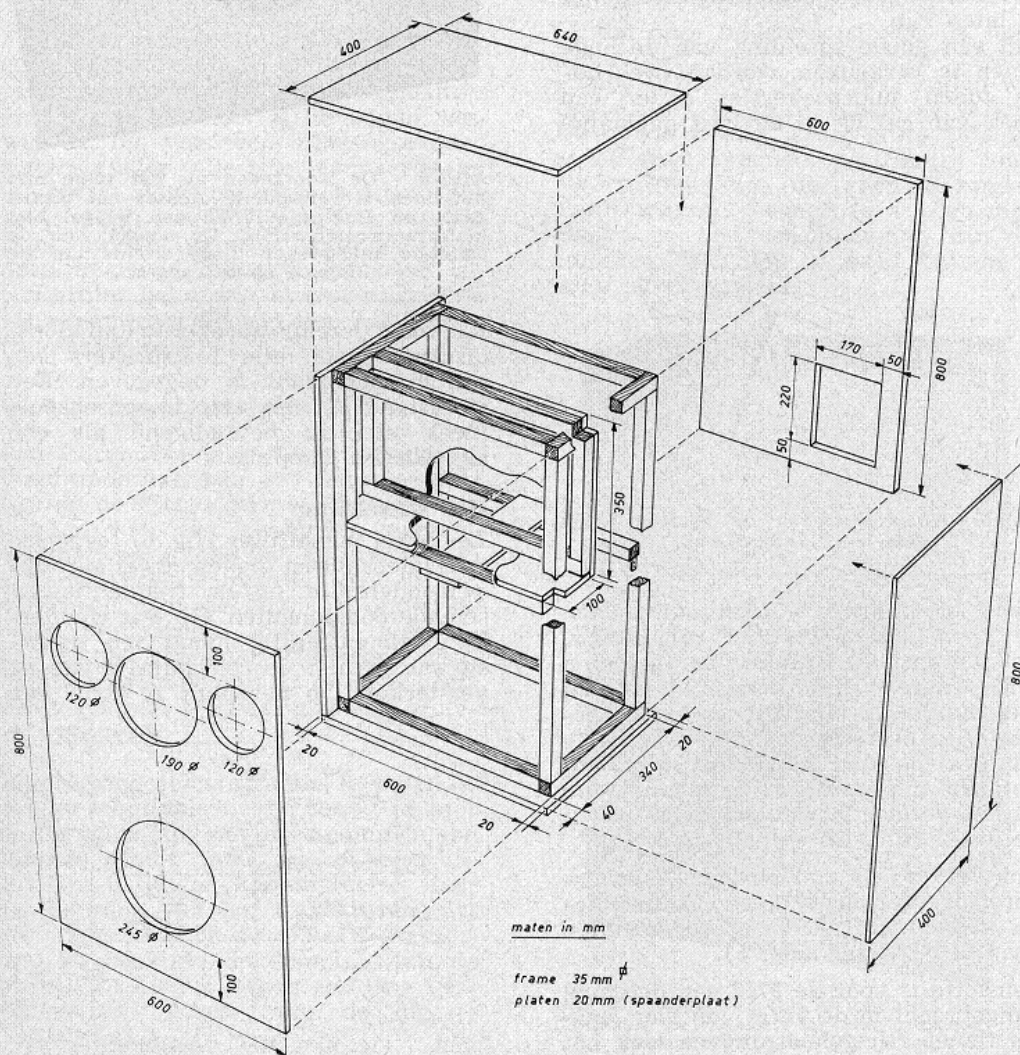
Fig. 7 - Spoelvormafmetingen voor de spoelen L1 en L2 in fig. 6. De lichamen wikkel men vol met geëmailleerd koperdraad $\varnothing 1,2$ mm.

gelijkspanning van 25 volt en het audiosignaal te staan. Punt B is de voedingsspanning (+ 50 volt) en punt C is aarde. Voor de audiofrequente spanningen kunnen we de condensatoren

parallel denken. De condensatoren C8 en C9 dienen elco's van minimaal $1000 \mu F$ te zijn. C8a en C9a mogen ook elco's zijn, maar gezien de rimpelstroom door een elco een bepaalde waarde niet mag overschrijden, leek het ons veiliger hier MP (metaal papier) condensatoren te nemen. Ze zijn verkrijgbaar in de surplushandel of uit kleinere waarden samen te stellen.

C8b en C9b zijn ook MP condensatoren. Dat leek ons nuttig, omdat ze de hogere frequenties ongehinderd doorlaten en niet, zoals dat bij elco's het geval is, enige weerstand behouden. Men dient goed op de polariteit van de luidsprekers te letten. Men controleert

Fig. 8 - Indien men de kast zó in elkaar zet, is men verzekerd van een goede laag weer-gave.



de polariteit door de condensatoren C9, C9a en C9b kort te sluiten en een 1,5 cel tussen A en C te houden. Bovendien moeten we er zorg voor dragen, dat de polariteit van twee weergevers (voor een stereo installatie) dezelfde is, want later (als de kasten gesloten zijn) is de polariteit (faze) niet meer te veranderen.

De spoelen voor het wisselfilter kan men zelf heel gemakkelijk op een houten klos wikkelen. De afmetingen van de spoelvorm, zoals in fig. 7 gegeven, kan men ook vinden in de nomogrammen in het Elek. Jaarboekje van 1963. De spoelvormen wikkelt men uit de hand vol met geëmailleerd koperdraad, diameter 1,2 mm, men hoeft in principe het aantal windingen niet te tellen, maar voor de volledigheid geven we de waarden: $L_1 = 240$ wdg ϕ 1,2 mm, zelfinductie 2,5 mH en $L_2 = 80$ wdg ϕ 1,2 mm zelfinductie 0,2 mH.

De constructie van de weergever

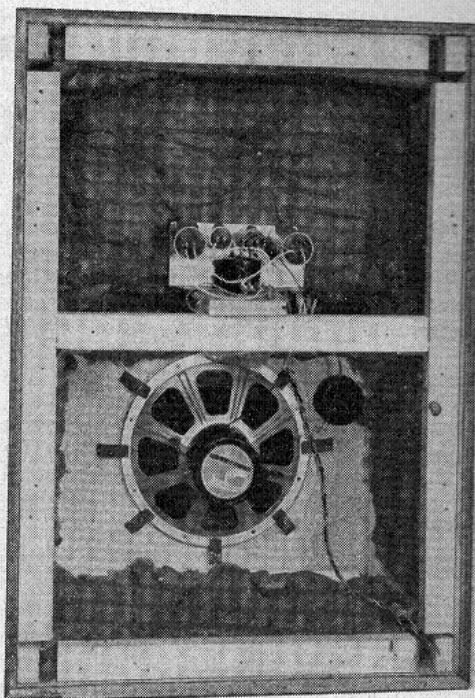
De nuttige inhoud van de weergever, waarin we de Bombardon toepassen, zou ca. 150 liter worden. De afmetingen worden aan de buitenzijde 40 x 64 x 84 cm, voorwaar een kast, waarvoor men wel enige ruimte dient te reserveren (fig. 8).

De fraaiste, ongekleurde weergave van lage frequenties verkrijgt men door een eenvoudige, geheel gesloten kast te nemen.

Teneinde een zo aantrekkelijk mogelijk kastmodel te verkrijgen, kreeg de voorzijde de verhouding van de bekende magische rechthoek, waarvan de zijden zich verhouden als 3 : 4. De bouwtekening verschaft duidelijke aanwijzingen omtrent de constructie. Het gebruik van vezel- of spaanderplaat, en wel de gladde, harde soort (z.g. tablepan), is vanwege de prijs te prefereren boven multiplex. Meubelplaat moet worden afgeraden, aangezien de hierin verwerkte houtjes vaak niet aansluiten, waardoor de plaat ter plaatse zwakker is en gemakkelijker trilt.

Trillende wanden zijn taboe, daarom passen we spaanderplaat toe van minimaal 18 à 20 mm dikte. Een extra balkje dwars over de achterwand en een plankje tussen voor- en achterwand verstevigt de grote vlakken aanzienlijk (afb. 9).

De luidsprekers voor het midden- en hoge tonen gebied moeten worden afgescheiden en in een apart compartiment worden ondergebracht, omdat



Afb. 9 - Kijkje binnen in de weergever.

hun conussen de lucht weinig weerstand bieden, waardoor de kast dan niet meer zal werken als een geheel gesloten ruimte, terwijl bovendien de akoestische koppeling tussen de luidsprekers alle voordelen van gescheiden weergave teniet zou doen.

De ruimte, die wordt afgescheiden, verkleint de inhoud van de lage tonen sectie tot circa 125 liter, hetgeen niet als een ernstig bezwaar geldt.

We moeten bedenken, dat alle luidsprekers in één kast moeten zitten, want indien deze luidsprekers te ver uit elkaar komen, ontstaat een ruimtelijk geluid, dat voor monofonie wel erg aantrekkelijk is, maar voor stereofonie onbruikbaar is omdat dit het stereobeeld te veel vertroebelt.

Teneinde een stevige constructie te verkrijgen, worden alle verbindingen gelijmd en geschroefd, dit laatste met platkopschroeven 5 x 50 mm. Het werkt heel gemakkelijk als de beide aan elkaar te hechten delen even worden vastgeklemd, waarna men om de ca. 150 mm een 3 mm gaatje boort op de plaatsen waar een schroef moet worden ingedraaid. In de houten balkjes laten we deze 3 mm gaatjes, maar in de spaanderplaten boren we ze op tot 5 mm. De houtschroeven vliegen er dan in.

(Vervolg op blz. 271)

SICILION

(Vervolg van blz. 269)

De schroefgaten in de spaanderplaat worden eerst met een 100 mm boor of conisch freesje verzonken, zodat de schroeven onder het oppervlak komen te liggen. Daarna alles glad afwerken met Gupa.

De Bombardon wordt vastgezet met minimaal vier beugeltjes en boutjes M5 x 50. Zorg er voor, dat hij goed aansluit tegen de voorwand.

De midden- en hoge tonen luidsprekers worden van voren op het paneel geschroefd. Het is dus mogelijk om eerst de kast geheel af te maken, te weten ook het compartiment, waarvan de achterwand dus nooit behoeft te worden losgenomen.

Alvorens de luidsprekers te monteren, kunnen we de binnenkant afwerken met stoffeerdswatten, die in drie à vier lagen met voor dit doel geschikte nageltjes worden vastgehecht. Stoffeerdswatten zijn voor dit doel zeer goed bruikbaar en het is niet duur. Het is verkrijgbaar bij meubelmakers en stoffeerdswatten. Men kan ook tandenschuim toepassen, maar dat is een vrij kostbare geschiedenis. Het kosten-vraagstuk is hier wel van belang, want men heeft heel wat nodig voor een goede demping van de kast: ca. tien meter (de breedte bedraagt ca. 1,50 meter).

Het kleine compartiment behoeven we niet te bekleden: we proppen deze ruimte gewoon vol. Daarna kunnen we de luidsprekers aanbrengen en het wisselfilter, waarna de achterwand erop kan. De versterker wordt later in het vierkante gat geschoven en van buiten af vastgeschroefd.