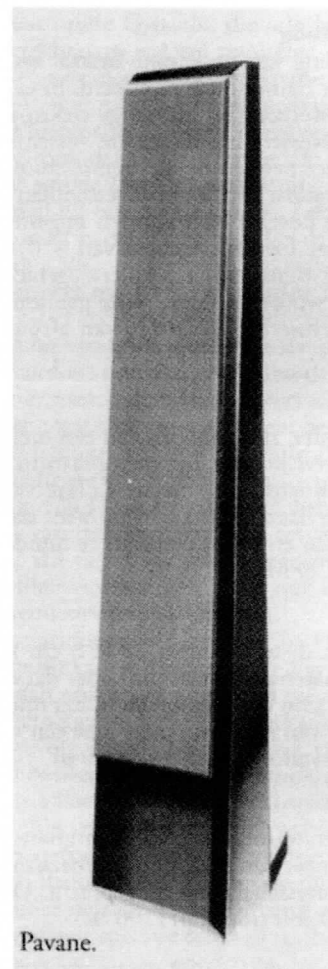


7.5 Translator Pavane hybride elektrostaat

De Pavane is een hybride elektrostaat die wordt geproduceerd door de firma Translator Nederland. Deze firma geniet al lange tijd een ruime bekendheid, wat vooral te danken is aan de vervaardiging van zeer hoogwaardige dynamische systemen. De Translator Pavane is de eerste (hybride) elektrostaat die door deze firma op de markt is gebracht. Ontwerpers van de Pavane zijn Cees Ruitenbergh en Hans Baan. De Pavane is genoemd naar een statige dans die in de zestiende eeuw in het Italiaanse Padua is ontstaan. De Pavane heeft een hoogte van 1.30 m en is opgebouwd uit een frame dat bestaat uit een paneel van MDF met een dikte van 22 mm (zie figuur 7.34). In dit paneel zijn openingen aangebracht waarin twee ESL-elementen en twee woofers zijn aangebracht. Het frame is bevestigd op een voetplaat met afmetingen 24 x 24 cm. De twee ESL-elementen zijn boven de woofers gemonteerd. De elektronica bestaat uit een audiotrafo, een hs- unit, een filter en een beveiligingsschakeling en is achter een metalen schot aan de achterkant van het paneel ondergebracht. Op dit schot zijn de audioaansluitingen aangebracht en voorts een LED- aan/uitindicatie voor de hoogspanning en een kleine potmeter voor het instellen van de geluidssterkte van het elektrostatisch midden/hoog. Standaard wordt de Pavane afgeleverd in de kleuren zwart of wit (hoogglans), tegen meerprijs zijn ook andere kleuren leverbaar. De weergever is aan beide zijden voorzien van luidsprekerdoek dat afneembaar is bevestigd. De constructie van de luidspreker en de afwerking staan op een hoog niveau, waarbij gebruik is gemaakt van zeer hoogwaardige materialen. Na deze eerste kennismaking met de Pavane vervolgen we met een bespreking van de ontwerptechnische en weergave technische eigenschappen van deze weergever.



Figuur 7.34. De Translator Pavane.

Het elektrostatisch midden/hoog

Het elektrostatisch midden/hoog van de Pavane bestaat uit twee vrij smalle ESL-elementen die boven elkaar in het frame zijn gemonteerd. Er is voor deze uitvoering gekozen omdat, zo betogen de ontwerpers, bij full-range elektrostaten door de grote lengte van het ESL-element looptijdverschillen tussen de verschillende frequenties kunnen optreden, die een nadelig effect hebben op de homogeniteit en plaatsing binnen het muziekbeeld. Om nu het ontstaan van looptijdverschillen te voorkomen is gekozen voor twee ESL-elementen, die boven elkaar worden opgesteld. Het onderste van deze twee ESL-elementen neemt het frequentiegebied van 470 Hz... 35.000 Hz voor zijn rekening, terwijl het bovenste element het frequentiegebied van 470 Hz... 1200 Hz weergeeft. Looptijdverschillen worden op deze wijze geminimaliseerd, wat resulteert in een grote homogeniteit en focusering (plaatsing van afzonderlijke elementen binnen het muziekbeeld).

Het membraan

De twee identieke ESL-elementen zijn voorzien van een membraan met de afmetingen van circa 25 x 5 cm, de oppervlakte van het membraan is ongeveer 0,125 m². Het membraan bestaat uit een kunststof folie met een dikte van 0,005 mm, waarop een geleidende laag met een oppervlakteweerstand van meer dan 100 k Ω is aangebracht. Om de lading tussen membraan en stator constant te houden wordt gebruik gemaakt van een externe weerstand van 20 M Ω .

Statoren

De beide ESL-elementen met de afmetingen 28 x 8 cm zijn voorzien van statoren waarvan het geleidend statormateriaal bestaat uit koper dat op een drager van geperforeerd kunststof is

aangebracht. Om het membraan in het midden te houden van de statoren wordt gebruik gemaakt van tussenstukken met een dikte van circa 1 mm. De capaciteit tussen membraan en stator is kleiner dan $50\mu\text{F}$.

Audiotransformator

Er is een hoogwaardige audiotrafo toegepast met een groot doorlaatbereik en met een transformatieverhouding van meer dan 100. Om overbelasting te voorkomen is in serie met de audiotrafo een beveiligingsschakeling aangebracht. Deze schakeling wordt geactiveerd bij een spanning van 80 volt (top-top) (100 W).

Hoogspanning

De hoogspanningsunit bestaat uit een Cockcroft-Walton-cascade die een hoogspanning levert van 6000 V. Om een constante lading tussen membraan en stator te realiseren, wordt gebruik gemaakt van een externe weerstand van $20\text{ M}\Omega$, die in serie staat met het membraan.

Dynamische laagweergevers

Het laag van de Pavane onder 470 Hz wordt verzorgd door twee 17 cm weergevers met een conus van polypropyleen. De luidsprekers zijn onder elkaar gemonteerd in het frame van de weergever. Aan deze configuratie zijn grote voordelen verbonden. Het eerste voordeel is dat kleuring van het geluid als gevolg van vertraagde (kast- en paneel) resonanties wordt voorkomen. Immers, als er geen kast is kun je die ook niet horen. Het tweede voordeel is dat de impulsweergave van het laag sterk verbetert, er is immers niets dat de snelheid van de conussen beperkt. Daarmee samenhangend is het derde voordeel dat betrekking heeft op de Q-factor, die laag blijft omdat de weergevers niet in een behuizing zijn ondergebracht, wat zal resulteren in een rustig verlopende laagweergave. De beide weergevers bezitten in de toegepaste configuratie een Q-factor van 0,5, wat een garantie is voor een optimaal impulsgedrag en rustige laagweergave. Het vierde voordeel is dat bij de toepassing van twee luidsprekers gebruik gemaakt kan worden van stralingskoppeling, dus dat de geproduceerde geluidsdruk stijgt. Het vijfde voordeel is de sterke afname van de Doppervorming: omdat beide weergevers minder grote uitslagen maken dan bij een enkele woofer, neemt deze vorm van vervorming drastisch af. Het zesde voordeel is dat als gevolg van de montage op een open klankbord de weergevers aan beide zijden even veel geluid zullen uitstralen en zo het karakter krijgen van een dipoolstraler, wat een goede aansluiting betekent aan het afstraalkarakter van de ESL-elementen. Een nadeel van deze opstelling van beide woofers is dat de akoestische kortsluiting een grote rol zal gaan spelen, waardoor normaal gesproken de geluidsproductie van het laag drastisch afneemt. Het frame waarin de beide woofers zijn aangebracht heeft zodanige afmetingen dat de akoestische kortsluiting pas een rol begint te spelen bij een frequentie van 470 Hz. Onder deze frequentie neemt de geluidsdruk langzaam af. Om nu toch onder de 470 Hz een vlakke frequentierespons te realiseren, is gebruik gemaakt van het feit dat de beide woofers bij 470 Hz een rendement hebben dat 12 dB hoger ligt dan de gemiddelde geluidsdruk van de weergever. Het teveel aan geluidsdruk bij een frequentie van 470 Hz van 12 dB van beide woofers ten opzichte van het elektrostatisch hoog wordt met een 6 dB- filter gereduceerd, zodat ook boven 470 Hz tot de bovenste weergave grens een vlakke frequentierespons ontstaat.

De Pavane heeft een frequentierespons die vanaf 70 Hz vlak loopt tot de bovenste weergave grens. Het -3 dB punt van de laagweergave ligt op 60 Hz. De laagweergave is met genoemd -3 dB punt dan ook zeker redelijk en zal in de meeste gevallen voldoende zijn voor normaal huiskamergebruik. De configuratie van de beide woofers in een open behuizing heeft tot gevolg dat de laagweergave van voortreffelijke kwaliteit is. Kleuring en een boemerige basweergave zal men bij deze weergever tevergeefs zoeken. Gok sluit de laagweergave naadloos aan bij het elektrostatisch midden/hog, waardoor een uiterst stabiel en ruimtelijk geluidsbeeld wordt gerealiseerd. Omdat beide woofers normaal gesproken bij deze toepassing niet worden afgeremd door een luchtkussen (er is immers geen kast met een luchthoud) is door de ontwerper veel aandacht besteed aan het dempingsgedrag onder de resonantiefrequentie van de beide luidsprekers. Zo wordt door de toepassing van een speciale schakeling (waarbij gebruik gemaakt wordt van stroombeheersing) de uitslag van de woofers onder de resonantiefrequentie onder controle gehouden zodat de uitslag van de conus lineair blijft. Dankzij deze

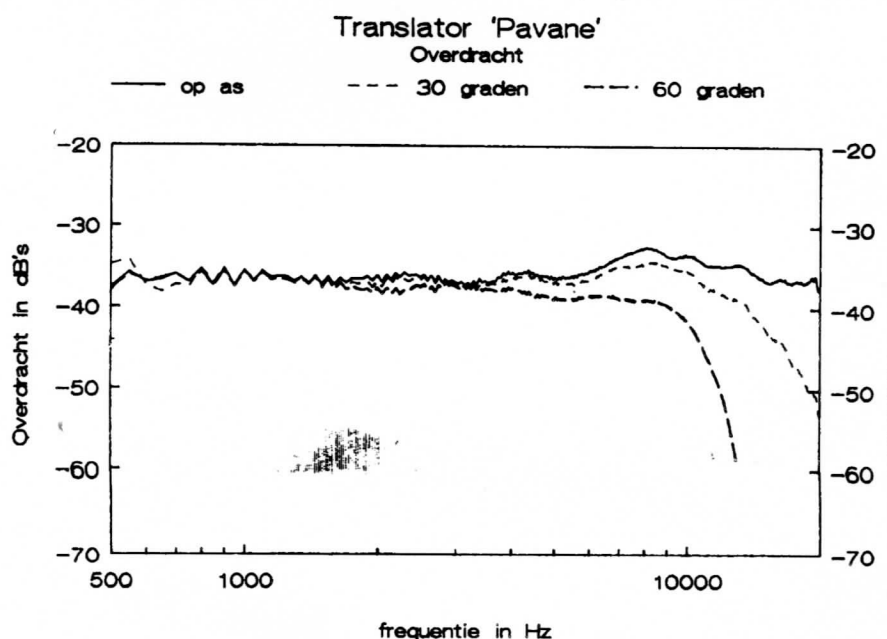
schakeling kan bij de Pavane een versterker worden gebruikt die een dempingsfactor heeft van 10 of meer.

Hoewel de laagweergave met een -3 dB punt van 60 Hz zeker niet slecht is, is de Pavane niet in staat om het onderste uit de baskan te halen. Door sommigen zal dit als een gemis worden ervaren. Daarbij dient men te bedenken dat normale muziek (populair of klassiek) vrij weinig bevat met een frequentie van 50 Hz of lager. Hieruit mogen we concluderen dat de laagweergave van de Pavane bij normale muziek kwantitatief meer dan voldoende zal zijn. Bovendien is de laagweergave van hoge kwaliteit, wat iedere muzikliefhebber zal aanspreken, die gesteld is op een schone en detailrijke, rustig verlopende laagweergave. Voor diegenen die zeer hoge eisen stellen aan de laagweergave, waarbij frequenties van 20... 30 Hz met een hoge geluidsdruk weergegeven dienen te worden, is bij Translator een subwoofer in voorbereiding, die ook de meest veeleisende laagliefhebbers tevreden zal stellen. De laagweergave van deze subwoofer loopt zo ver door dat het -3 dB punt op 18 Hz ligt. De subwoofer zal worden voorzien van een ingebouwd actief filter en een eindversterker. Een voorlopige prijsindicatie voor een paar van deze subwoofers is f 7000,—. Bij het gebruik van deze subwoofers zal elke Pavane voorzien worden van een eigen subwoofer; de aansluitingen voor deze sub-woofer zijn reeds aanwezig.

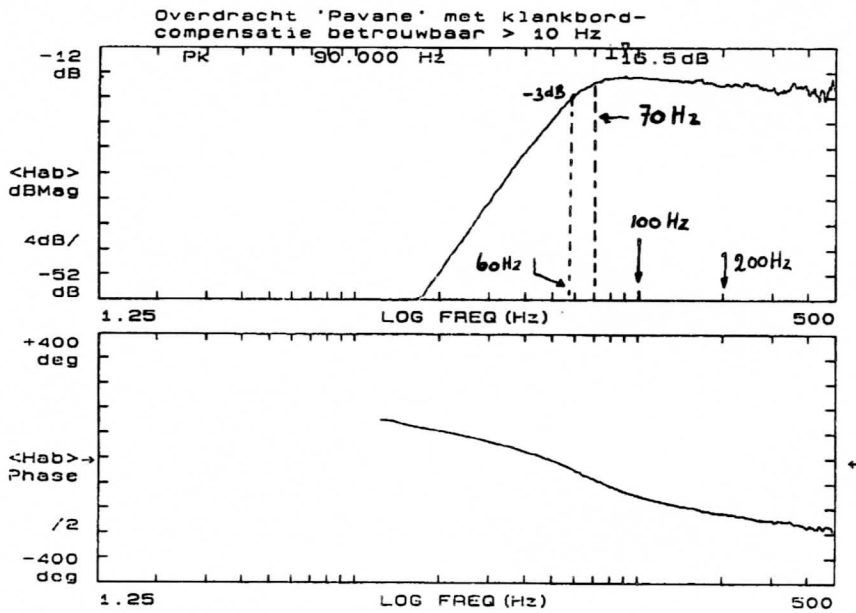
Technische metingen aan de Translator Pavane

Om de technische eigenschappen van de Pavane nader toe te lichten, is de weergever onderworpen aan een aantal metingen waarbij gebruik is gemaakt van het Advan-testmeetsysteem. Dit systeem is een realtime-meetsysteem, dat zeer veel (meet)- mogelijkheden biedt. De meetresultaten worden direct zichtbaar gemaakt, in tegenstelling tot het MLSSA-systeem waarbij de meetresultaten pas zichtbaar worden na bewerking van de data.

In figuur 7.35 is de frequentierespons van de Pavane zichtbaar in het frequentiegebied van 500 Hz... 20 kHz, dus het frequentiegebied waarin met name het ESL-gedeelte van de weergever werkzaam is. Bij deze figuur is goed te zien dat de respons (gemeten op de hoofdas) vrijwel vlak verloopt. Bij de meting op 30 graden uit de hoofdas is te zien dat frequenties boven 5000 Hz horizontaal enigszins gebundeld worden afgestraald. De horizontale spreiding van hogere frequenties is dankzij de geringe breedte van het membraan toch nog zodanig dat een redelijk grote luisterhoek tot stand komt.



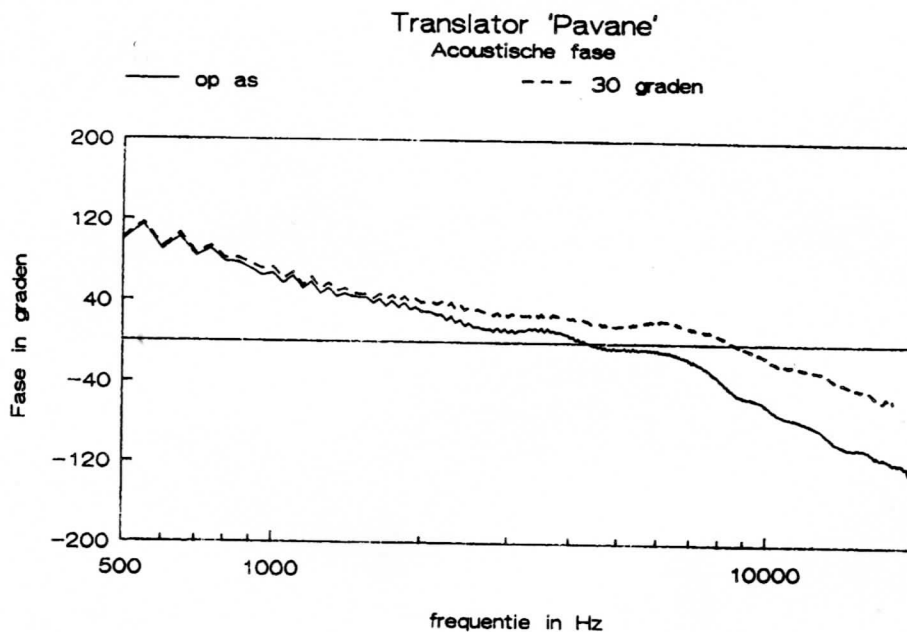
Figuur 7.35. Frequentierespons van de Pavane (500 Hz.....20kHz).



Figuur 7.36. Frequentierespons van de Pavane (1,25 Hz.. .500 Hz).

Verticaal verloopt de bundeling van het geluid sterker; de twee ESL-elementen hebben immers een totale lengte van Ca. 56 cm, waardoor de verticale afstraling aan grenzen gebonden is. Voor een optimale luisterpositie dient men dan ook in het verticale afstralingsveld van de weergever te blijven. De ontwerpers hebben voor deze opzet gekozen in verband met de minimalisering van de looptijdverschillen bij hogere frequenties, een keuze die in verband met het bereiken van een optimaal tijdgedrag zeker te verdedigen is, maar waaraan ook nadelen zijn verbonden.

Figuur 7.36 toont de laagrespons van de Pavane. Er is goed te zien dat de respons vanaf een frequentie van 70 Hz vrijwel vlak loopt. Het -3 dB punt ligt op 60 Hz. In figuur 7.37 is de akoestische fase van de Pavane voor het frequentiegebied van 500 Hz tot 20 kHz weergegeven.



Figuur 7.37. Akoestische fase van de Pavane (500 Hz.. .20 kHz).

Uit deze figuur blijkt dat hier sprake is van een constante fasehelling, zonder scherpe faseovergangen. Dit fasegedrag heeft tot gevolg dat de relatie tussen grond- en boventonen in de tijd gezien behouden blijft, wat resulteert in een zeer natuurlijke weergave. De onderste kromme in deze figuur geeft de fase weer, gemeten op 30 graden uit de hoofdas. Hierbij is te zien dat het looptijdverschil (faseverschil) tussen het signaal op 0 graden en op 30 graden uit de hoofdas vrij klein is, wat resulteert in een uitstekende plaatsing en homogeniteit.

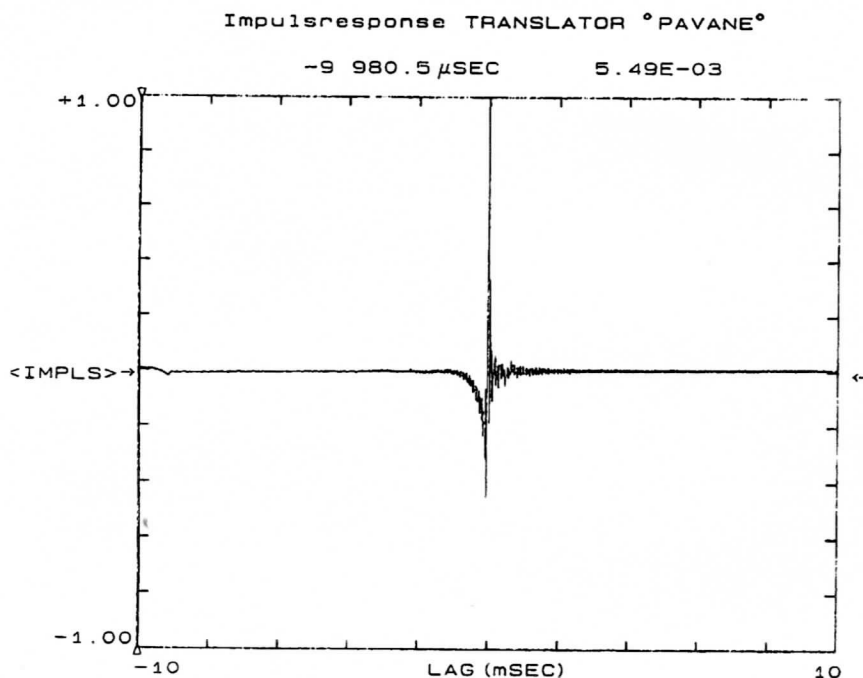
In figuur 7.38 is de impulsrespons weergegeven. In deze figuur is te zien dat de reactie van de Pavane op een impuls zeer goed is, er is vrijwel geen sprake van vertraagde uitslingeringen. Dit gedrag is te danken aan de opstelling van de beide woofers op een open klankbord. Dit uitstekende impulsgedrag sluit dan goed aan bij dat van de ESL unit.

De impedantie-respons is in figuur 7.39 weergegeven. De impedantie verloopt heel rustig zonder dat er sprake is van extreem a e of hoge waarden. De minimum impedantie ligt bij 16 kHz op 4Ω en de maximum impedantie bij 20 Hz op 15Ω . De aansturing van de Pavane zal voor geen enkele versterker een probleem zijn. In figuur 7.40 is de elektrische fase van de impedantie weergegeven.

De Pavane is voorzien van een potmeter, die aan de achterkant van de weergever is aangebracht en waarmee de geluidsdruk van het elektrostatisch midden/hog kan worden aangepast aan de akoestische omgeving (± 6 dB); figuur 7.41 toont deze instelmogelijkheden.

De Pavane in de luisterruimte

Met betrekking tot de opstelling van de Pavane geeft de producent aan dat deze het beste op een afstand van 70... 150 cm van de achterwand opgesteld kan worden. In verband met de lage Q-factor van de beide laagweergevers is de plaatsing van de Pavane in de luisterruimte minder kritisch dan van dynamische weergevers die voorzien zijn van een behuizing. De plaatsing zal in dat opzicht gezien weinig problemen opleveren. Wel is het aan te bevelen de Pavane enigszins op de luisterpositie te richten. De bereikbare geluidsdruk is 105 dB SPL op 1 meter (bij een toegevoerd vermogen van 100 W), waarmee ook in wat grotere ruimten een hoge geluidsdruk kan worden gerealiseerd.

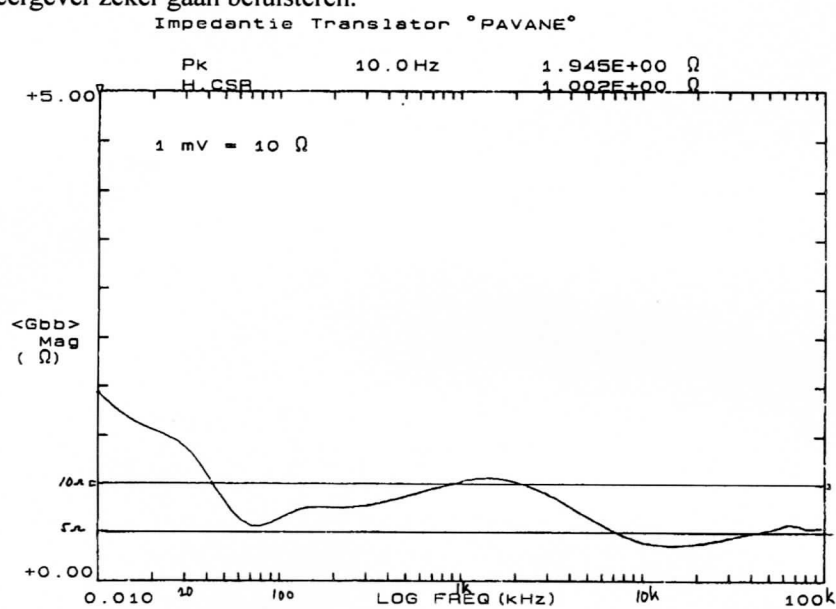


Figuur 7.38. Impulsrespons van de Pavane.

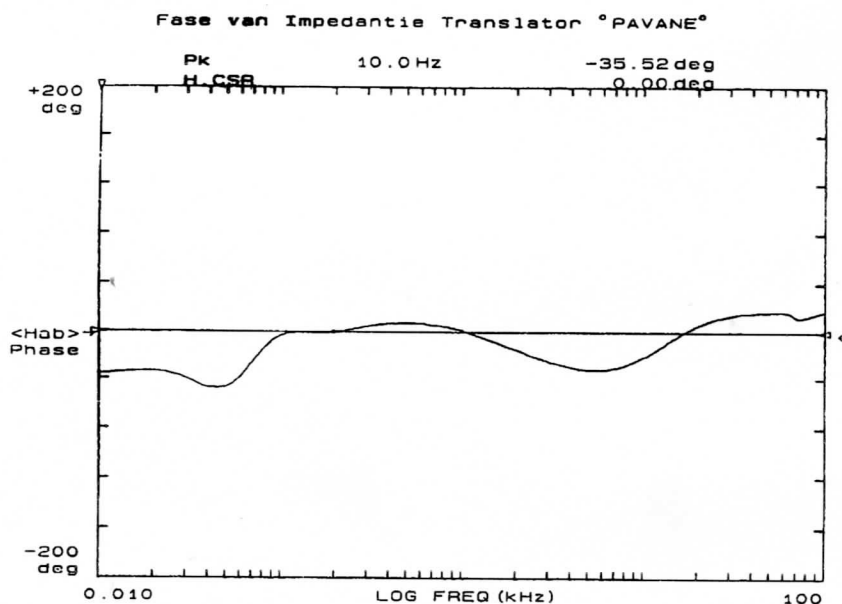
Beoordeling

Ontwerptechnisch staat de Pavane op een hoog niveau. Aan alle details is te merken dat het hier om een goed doordacht ontwerp gaat. Een zeer sterk punt van de Pavane is de homogeniteit van de weergave, waarbij het dynamisch laag naadloos aansluit op het elektrostatisch midden/hog. Bij de weergave is absoluut niet te horen dat het hier gaat om twee verschillende weergave systemen. De

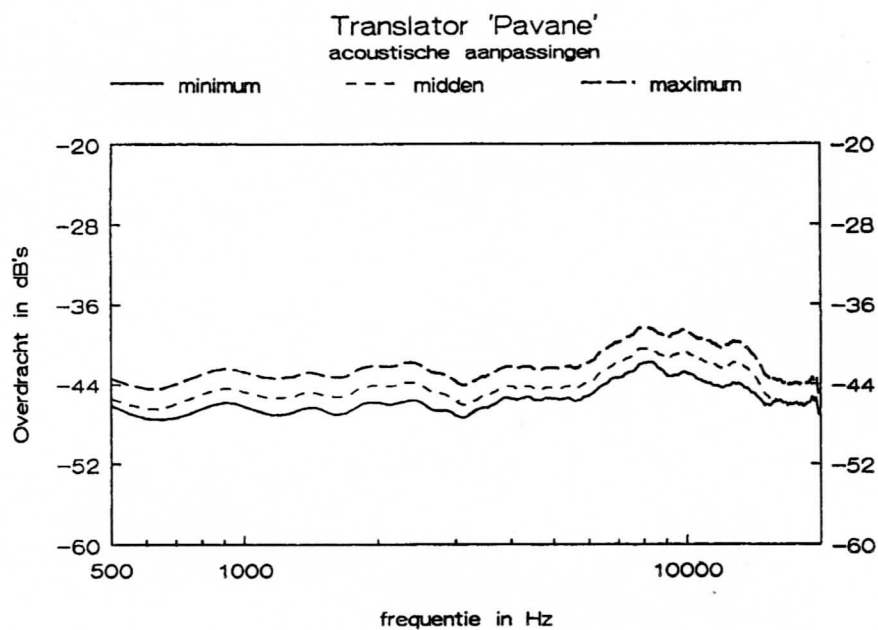
constructie en de gebruikte materialen zijn van uitstekende kwaliteit, en ook op de afwerking van de weergever valt niets aan te merken. Ook weergave technisch staat de Pavane zijn mannetje. De ruimtelijke afbeelding en de plaatsing binnen die ruimte zijn voortreffelijk, solo-instrumenten en stemmen worden binnen het muziekbeeld uitstekend geplaatst en in de juiste proporties neergezet. Een ander positief punt is de natuurlijkheid van de weergave, met name door de afwezigheid van kleuring. De weergave is zeer transparant en detailrijk, ook bij een wat hoger volume blijft de Pavane even open en helder klinken zonder te neigen naar versmering van het geluidsbeeld. Het is de moeite waard om de laagweergave nog apart te noemen, deze munt uit door een zeer rustig verloop waaraan elk spoor van kleuring ontbreekt. Concluderend is de Pavane een weergever die op muzikaal gebied heel wat in zijn mars heeft. Aan de Pavane hangt wel een pittig prijskaartje, maar daar heeft men dan ook een weergever voor die met name muzikliefhebbers van klassieke muziek en jazz zeker zal aanspreken. Als u zelf wilt gaan horen tot welke grote hoogten de Pavane de luisteraar kan voeren moet u deze weergever zeker gaan beluisteren.



Figuur 7.39. Impedantieverloop van de Pavane.



Figuur 7.40. Impedantie-fasecurve van de Pavane.



Figuur 7.41. Akoestische correctiemogelijkheden van de Pavane.

Technische gegevens Translator Pavane

afmetingen (cm)

hoogte 130

breedte 24

diepte 24

gewicht (kg) 9

ESL-elementen 2

afmetingen ESL-

element (cm) 28 x 8

aantal dynamische

weergevers 2

conusmateriaal polipropyleen

conusdiameter (cm) 17 (13 cm effectief)

behuizing laag open klankbord

frequentiebereik 70 Hz... 35.000 Hz (recht) 60 Hz — 3dB

nominale impedantie 4 Ω

minimum 4 Ω (16 kHz)

maximum 15 Ω (20 Hz)

belastbaarheid 100 W continu in 8 Ω

minimaal benodigd

vermogen 25 W in 8 Ω

rendement 85 dB/1 W/1 m

max. geluidsdruk 105 dB SPL/1 m (bij 100 W)

prijs per paar:

vanaf f 8000,— i.v.m. verschillende afwerkingmogelijkheden)

prijs per paar subwoofers: f 7000,— Figuur 7.42. Technische gegevens van de Pavane.