

Dankzij de samenwerking van de Nederlandse en Belgische Dynaudio-importeurs kunnen we u ditmaal een Dynaudio-ontwerp presenteren met een echt Benelux-karakter, de Nuance. Dit fraaie slanke tweeweg-systeem heeft een unieke eigenschap: het toegepaste type tweeter kan aangepast worden aan de beurs van de koper. Er zijn op deze wijze drie varianten mogelijk.

Dynaudio Nuance

Dynaudio is een luidspreker-fabrikant die in Europa een werkelijk uitstekende reputatie heeft weten op te bouwen in de afgelopen tien jaar. Het luidsprekerprogramma van deze firma is klein, in verhouding tot sommige andere zelfs zeer klein, maar de units hebben een zeer goede naam verworven. Zowel hobbyisten als boxenfabrikanten passen de Dynaudio-drivers met veel succes toe. Er is slechts één nadeel aan dit merk verbonden: de prijs. De

Technische gegevens

naam:

Dynaudio Nuance

ontwerp:

G. Krüger (KLS, Nederland)/

T. Weyns (IHT, België)

type behuizing:

basreflex

netto-inhoud:

30 l

afmetingen:

1100 x 190 x 276 mm

(h x b x d)

luidsprekerbezetting:

1 17-cm-woofer

1 28-mm-dome-tweeter

rendement:

86 dB (2,83 V/1 m)

nominale impedantie:

8 Ω

belastbaarheid:

130 W

geschatte bouwkosten per box

(luidsprekers plus filter, zonder kast):

met D-28/2:

circa f 475,-/Bfrs. 8800

met Esotec D-260:

circa f 600,-/Bfrs. 10.000

met Esotar T-330D:

circa f 975,-/Bfrs. 18.000

importeur voor Nederland: KLS, De Hoge

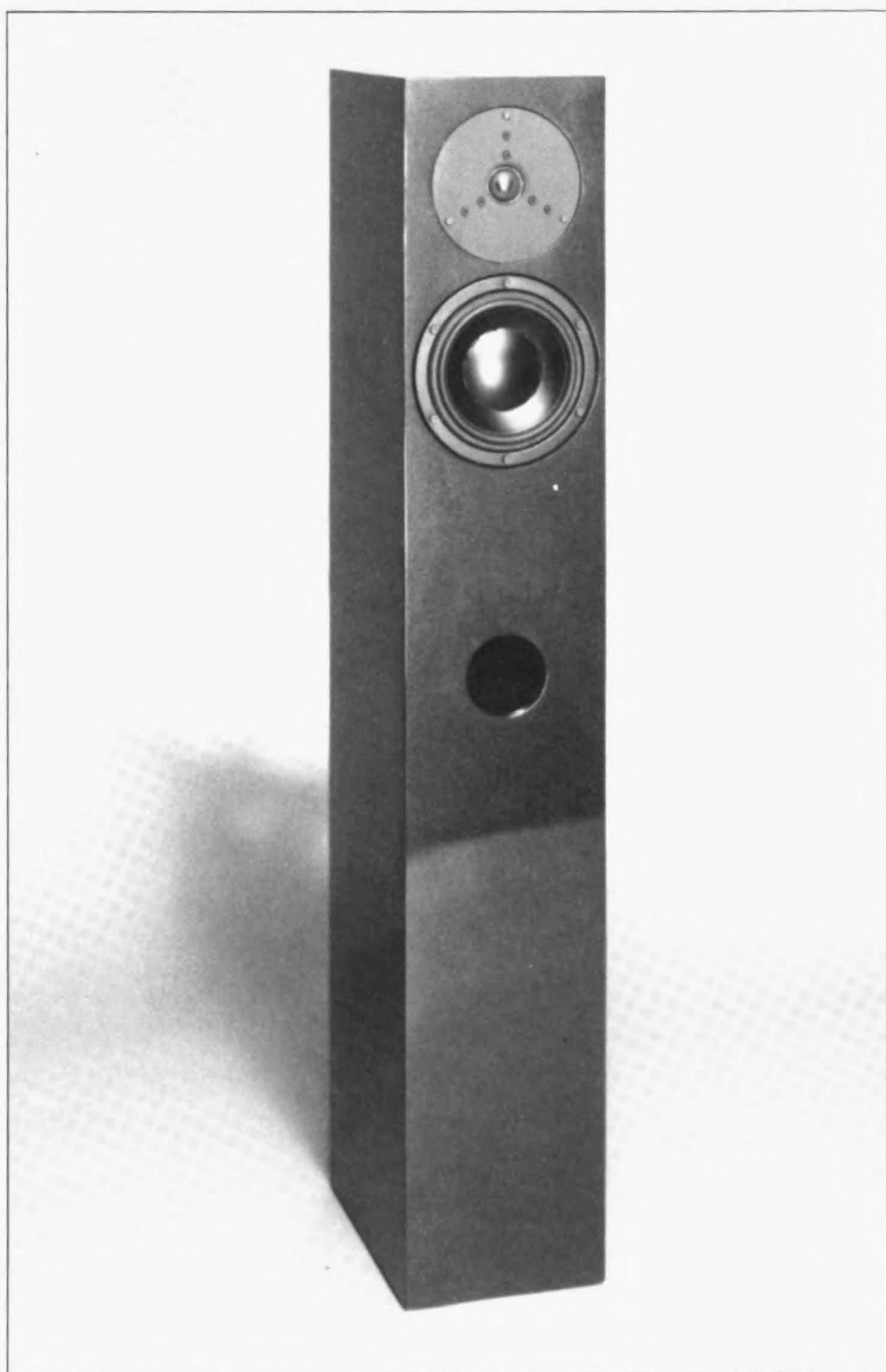
Bomen 7, 8271 RE IJsselmuiden, tel.

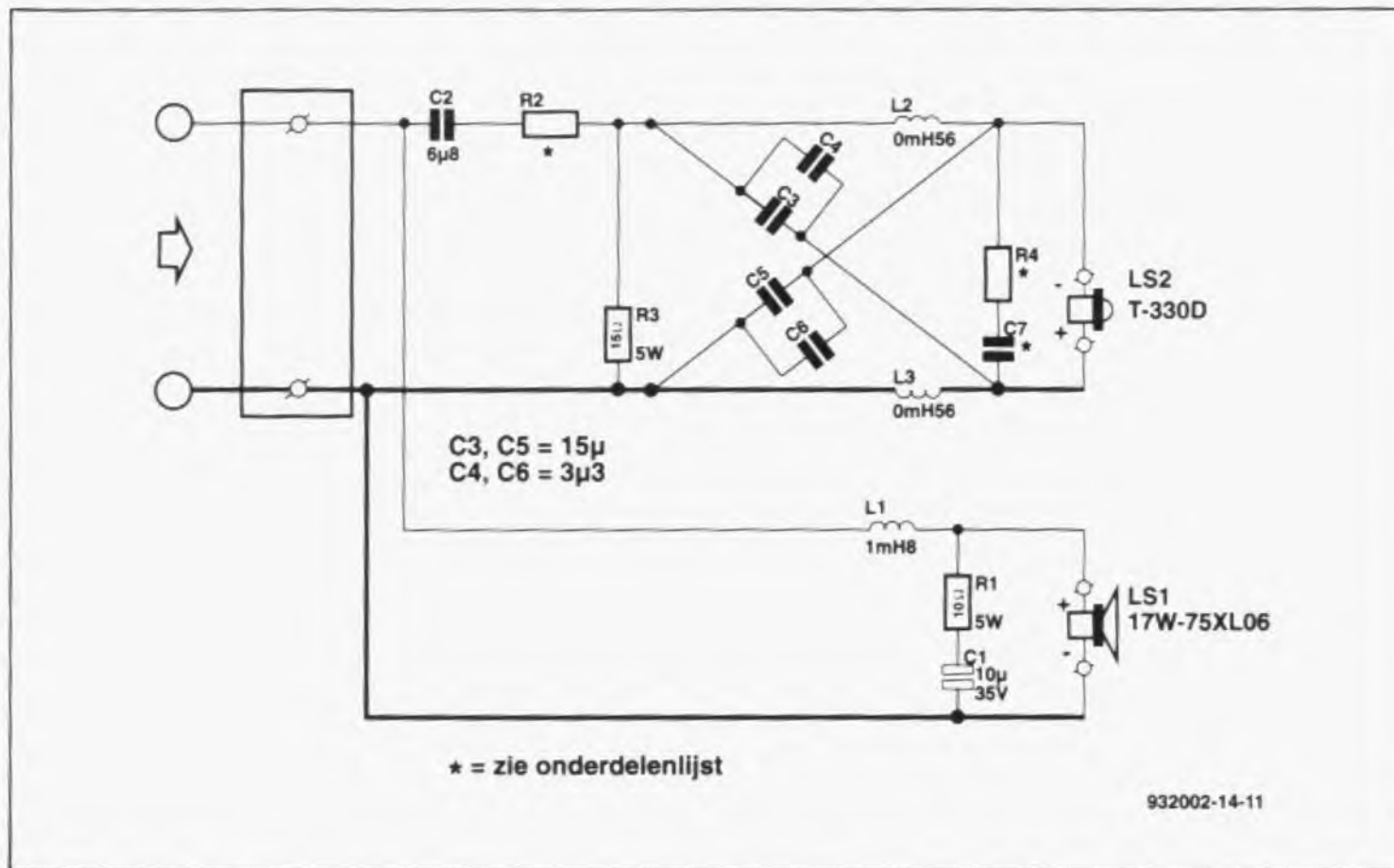
05202-24933

importeur voor België: IHT Services,

Rossemhoek 4, B-1861 Wolvertem-Meise,

tel. 052-374141





Figuur 1. Het scheidingsfilter van de Nuance wordt gekenmerkt door een allpass-sectie die voor de tweeter is geschakeld.

luidsprekers van Dynaudio zijn duidelijk een stuk duurder dan de producten van de concurrentie. Maar dat heeft natuurlijk ook een reden. De luidspreker-units van deze gerenommeerde Deense firma zijn met zeer veel zorg (grotendeels met de hand) vervaardigd en de kwaliteitscontrole is zeer streng, zodat de toleranties tussen de vervaardigde chassis werkelijk miniem zijn. Maar, zoals gezegd, heeft dat alles zijn prijs.

De distributie van Dynaudio-luidsprekers in Nederland is al jaren in handen van de firma KLS in IJsselmuiden. De Nederlandse koper heeft dus nooit problemen gehad met de verkrijgbaarheid van Dynaudio-producten. In België lag dat echter anders. Afgezien van wat grijs-import was daar gewoon geen officiële vertegenwoordiging en dat had tot gevolg dat onze zuiderburen nogal wat moeite moesten doen als ze Dynaudio-units wilden aanschaffen.

Sinds begin 1993 is er nu ook een officiële Belgische importeur die (na onze eerste kennismaking) zeer enthousiast blijkt te zijn over dit merk en bovendien reeds de nodige ervaring met het bouwen van luidsprekerboxen heeft. Wat wil je nog meer? Na enkele contacten met de Nederlandse importeur werden beide het snel eens over een ontwerp voor deze Luidspreker-special en dat werd een vrij uitzonderlijke box.

Als je er zo naar kijkt, dan lijkt de Nuance een heel gewoon tweewegstelsel. De kast is 1,10 m hoog en

de luidsprekerbezetting bestaat uit een 17-cm-woofer en een 28-mm-dome-tweeter. Wat is dan de bijzonderheid van de Nuance? Nou, dat zit niet alleen in de Dynaudio-drivers, maar ook in de "upgradable" tweeter. De box is zo ontworpen dat alle 28-mm-tweeters van Dynaudio erin kunnen worden toegepast. En Dynaudio heeft de afgelopen jaren een behoorlijk assortiment tweeters opgebouwd. Het normale model, de D-28, was en is nog steeds een fraai exemplaar met een 28-mm-textieldome, dat alom als een zeer neutrale tweeter beschouwd wordt. De originele D-28 heeft het 14 jaar op de markt volgehouden en pas vorig jaar werd hij lichtelijk gemodificeerd; hij heet nu D-28/2. Na die D-28 heeft Dynaudio enkele jaren geleden een tweeter ontworpen met de benaming Esotar T-330D. Deze Esotar is wel een heel bijzonder exemplaar, je hoeft er alleen maar eens goed naar te kijken en je weet meteen hoeveel zorg aan de fabricage is besteed. Hij heeft een voor tweeter-begrippen enorme frontplaat met een diameter van 14 cm, waarachter het krachtige magneetsysteem is bevestigd. De T-330D wordt in de Dynaudio-fabriek gefabriceerd onder lab-kondities. De aparte delen en de opgebouwde tweeters worden zo vaak getest tijdens het productieproces dat deze tweeter alleen om deze reden al een werkelijk kostbaar exemplaar is. De prijs ligt dan ook in de buurt van f 675,-. Om het gat tussen de gewone D-28 en de T-330D te vullen, introduceerde men daar-

Onderdelenlijst (per box)

luidspreker-chassis:

LS1 = Dynaudio 17W-75XL06

LS2 = Dynaudio D-28/2, Esotec D-260 of Esotar T-330D

komponenten scheidingsfilter:

L1 = 1,8 mH luchtspoel, CuL-draad 1,4 mm Ø

L2, L3 = 0,56 mH luchtspoel, CuL-draad 0,71 mm Ø

C1 = 10 µF/35 V bipolaire elko glad (of MKT)

C2 = 6,8 µF MKP

C3, C5 = 15 µF MKT

C4, C6 = 3,3 µF MKP

C7 = 1,5 µF MKT (D-28-II, Esotar T-330D), 1 µF MKT (Esotec D260)

R1 = 10 Ω/5 W

R2 = 1,8 (2,2) Ω/5 W (D-28-II, Esotec D260), 5,6 Ω/5 W (Esotar T-330D)

R3 = 15 Ω/5 W

R4 = 10 Ω/5 W (D-28-II, Esotar T-330D), 6,8 Ω/5 W (Esotec D-260)

hout (22 mm dik MDF of extra verdichte spaanplaat):

voor- en achterkant:

2 stuks 1100 x 190 mm

zijpanelen:

2 stuks 1056 x 232 mm

boven- en onderzijde:

2 stuks 232 x 190 mm

tussenschot:

1 stuk 232 x 146 mm

Diversen:

circa 0,6 m² BAF-wadding

1 basreflex-pijp 75 mm buitendiameter, lengte 181 mm

aansluitdoos (evt. biwiring)

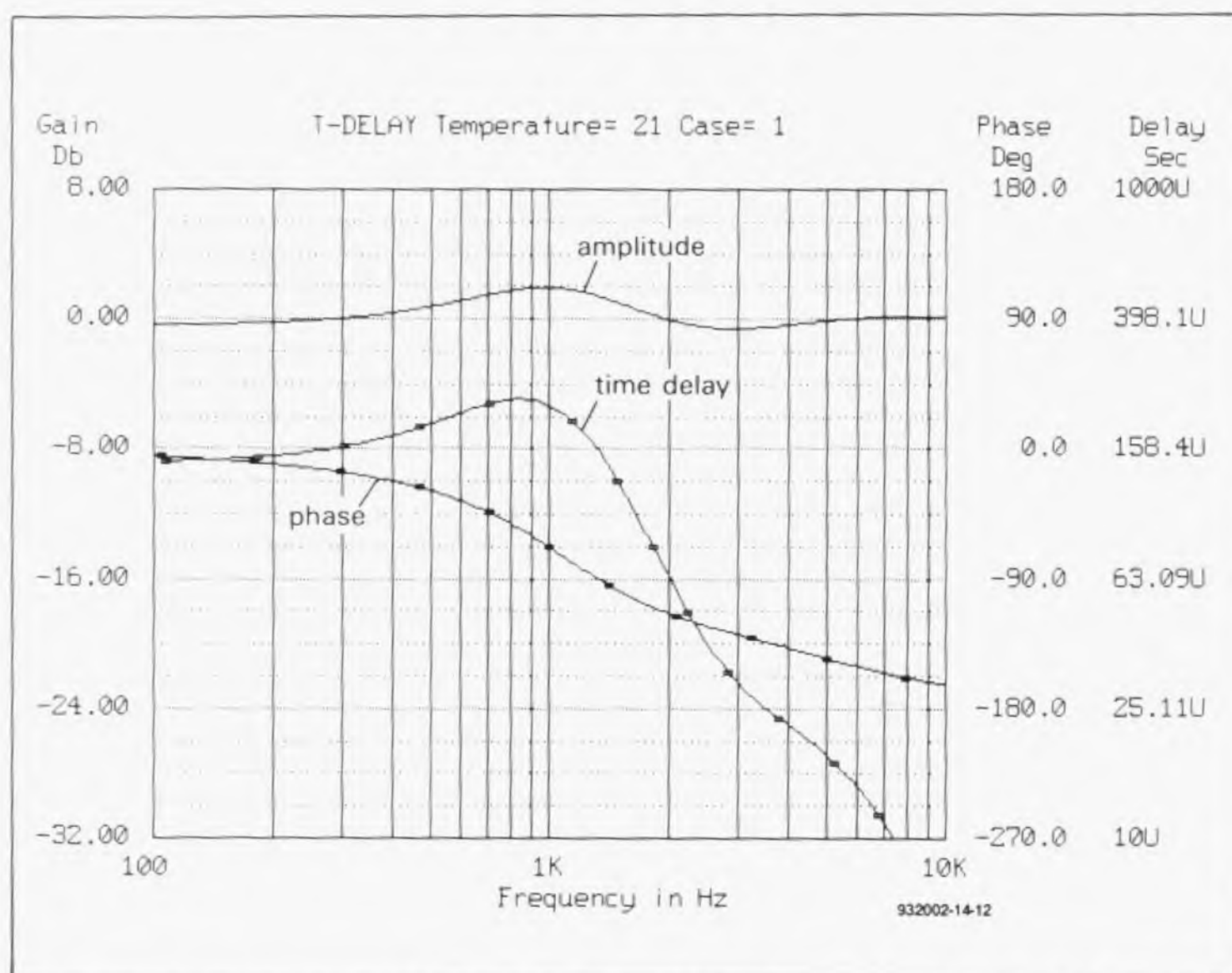
na nog een derde 28-mm-tweeter, de Esotec D-260. Je zou dit een goedkopere afgeleide van de Esotar-tweeter kunnen noemen. Qua prijs ligt hij een stukje boven de D-28/2 (namelijk zo'n f 305,- t.o.v. f 170,- voor de D-28/2). De Esotec is eveneens uiterlijk zeer fraai opgebouwd. Bij de Nuance heeft u nu de mogelijkheid om, afhankelijk van de financiële draagkracht, te kiezen uit een van die drie tweeters. Het filter kan door het aanpassen van enkele componentenwaarden eenvoudig worden geoptimaliseerd voor een bepaald type. In principe is het zelfs mogelijk om te beginnen met de goedkoopste tweeter en naderhand over te stappen op een duurder exemplaar. Er moet dan wel rekening worden gehouden met de diameter van de frontplaat, want het is naderhand zeer moeilijk om in een gelakte kast de ingefreesde tweeter-rand te vergroten zonder dat dit nadelige gevolgen voor de laklaag (afbrokkelende randjes) heeft. Het is dus wel verstandig dat

u van tevoren al een idee heeft van wat u later wilt en daar dan de box op voorbereidt. Het is dan mogelijk om in het begin met een verloopring voor de tweeter te werken, zodat later gemakkelijk een groter exemplaar zonder extra frees- of zaagwerk kan worden ingezet (de D28/2 en de Esotec hebben praktisch dezelfde frontplaat-diameter, die zijn dus eenvoudig uitwisselbaar).

De woofer in de Nuance is de inmiddels ook al zeer bekende 17W-75XL. Deze 17-cm-woofer heeft weliswaar nog een gewoon stalen frame, maar verder is het toch een zeer vooruitstrevende luidspreker. Hij kan gezien worden als de opvolger van de gewone 17W-75. Men heeft dit exemplaar een grotere magneet gegeven en de konus heeft een zeer grote bolkap gekregen, waardoor het frekwentiebereik aan de bovenzijde met enkele kilohertzen werd uitgebreid. Hierdoor is hij een ideale keus voor een tweewegsysteem.

Typisch Dynaudio-filter

Wie wat beter in het zelfbouwgeburen zit of regelmatig deze uitgave leest, die kent waarschijnlijk al lang de Dynaudio-filterfilosofie. De drivers van deze fabrikant zijn namelijk ontworpen om zeer grote energiepieken kompressievrij te kunnen verwerken. Piekvermogens van 1000 W zijn mogelijk zonder dat een Dynaudio-driver daar schade door oploopt. Zo'n grote energiereserve geeft ongekende mogelijkheden bij de filtering. Theoretisch is een eerste-orde-filter namelijk de beste methode om het fasegedrag tussen de luidsprekers korrekt te laten verlopen en het impulsgedrag van het hele systeem optimaal te houden. Een zes-dB-filtering betekent echter dat de luidsprekers buiten hun werk-frekwentieggebied nog een heel eind goed moeten blijven lopen. Ga maar na: een tweeter die op 2 kHz gefilterd wordt met een eerste-orde netwerk, die zit bij 1 kHz pas op -6 dB, bij 500 Hz op -12 dB, enzovoorts. Dat betekent dat die tweeter bij zo'n slappe filtering ook heel wat energie van lagere frekwenties te verduren krijgt. De drivers die bij een



Figuur 2. De functie van het allpass-netwerk wordt hier duidelijk gemaakt door een simulatie. De door het netwerk veroorzaakte tijdvertraging bedraagt circa 150 μ s.

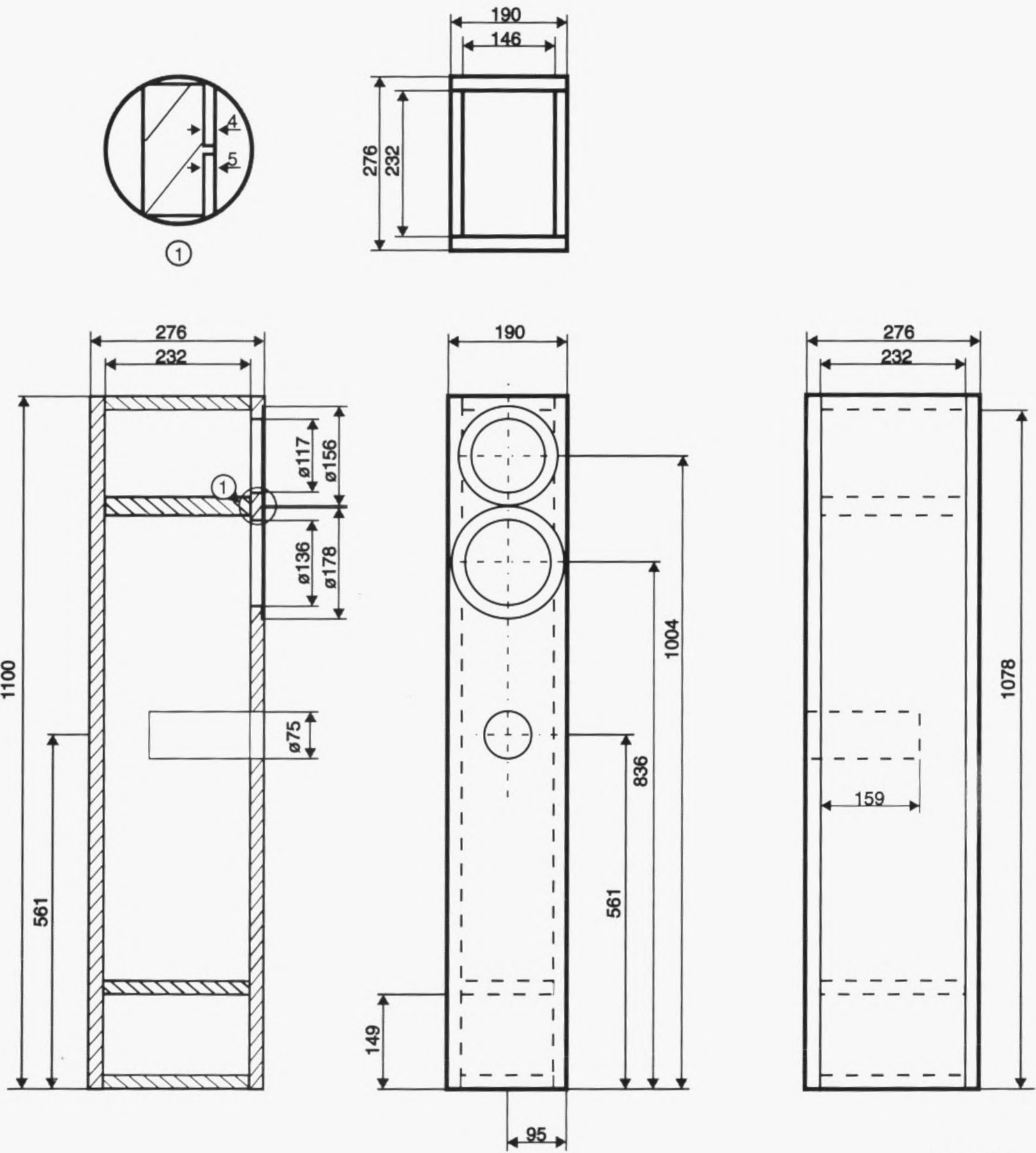
zes-dB-filtering ingezet worden, moeten dus niet bang zijn van een beetje vermogen.

In figuur 1 ziet u het scheidingsfilter voor de Nuance. De filtering bestaat daadwerkelijk uit slechts één enkele reactieve component per luidspreker. De overige onderdelen hebben andere taken.

Spoel L1 zorgt voor de hoogaf-filtering van de 17-cm-woofer bij circa 2 kHz. Aangezien die spoel alleen een rechte 6-dB/oktaaf-helling levert bij een zuiver ohmse belasting, is het inductieve gedrag van de woofer-spreekspoel gekompenseerd met behulp van het netwerkje R1/C1. Bij de tweeter doet C2, een condensator van 6,8 μ F, het filterende werk. Daarna volgt een verzwakkersectie (R2/R3) waarmee het rendement van de tweeter aangepast wordt aan dat van de 17W-unit. De waarde van R2 is dan ook afhankelijk van het type tweeter dat voor LS2 gekozen wordt.

De configuratie die u hierna ziet en die er misschien wat warrig uitziet, is inmiddels ook een soort handelsmerk van Dynaudio geworden. Het gaat hier om een vertraging-netwerk (allpass) dat het signaal van de versterker naar de tweeter een zekere tijd vertraagt. Dit type netwerk heeft Dynaudio de laatste jaren al in diverse ontwerpen toegepast. Het zorgt er voor dat de twee-

ter, die normaal met zijn dome iets vóór de konus van de woofer zit (in het verticale vlak), op elektronische wijze iets naar achteren geschoven wordt. De signalen van de woofer en de tweeter bereiken de luisteraar dan op hetzelfde moment en dat is natuurlijk de ideale situatie. Het filter werkt in dat geval ook optimaal. Het allpass-netwerk bestaat uit twee identieke spoelen (L2 en L3) en twee kruislings daarover geschakelde identieke condensatoren (C3 en C4). Dit netwerk zal een bepaalde tijdvertraging geven voor een zeker frekwentiebereik, terwijl het zelf geen filterende werking heeft. Om het allpass-netwerk korrekt te laten werken, moet het (net zoals de filtercomponenten) ohms belast worden. Daarom is parallel aan de tweeter nog het netwerkje R4/C5 opgenomen. In figuur 2 hebben we met behulp van een simulatieprogramma uitgerekend welke tijdvertraging dit netwerk geeft (wat u hier ziet, is dus het gedrag van het allpass-netwerk zonder filtercondensator C2). Tot ongeveer 1,5 kHz blijft de tijdvertraging konstant op een waarde van zo'n 150 μ s, waarna ze snel daalt tot nul. Voor frekwenties onder 1,5 kHz komt dat dus overeen met het naar achteren verschuiven van de tweeter over zo'n 5 cm. Rond het kantelpunt (2 kHz) is de vertraging al een stuk minder,



932002-14-13

Figuur 3. De lange slanke behuizing van de Nuance blijkt onderin een hoeveelheid zand te bevatten.

omgerekend zo'n 2 cm. De lichte bult in de frekwentiekurve wordt veroorzaakt door de misaanpassing tussen allpass-netwerk en de resonantiepiek in de impedantiekurve; bij het voorschakelen van de filterkondensator is hier overigens nauwelijks meer iets van terug te vinden. Het was bij de dimensionering van het allpass-netwerk waarschijnlijk beter geweest als men de tijdvertraging korter had gekozen, maar deze wel over een groter frequentiegebied konstant had gehouden.

In de onderdelenlijst is aangegeven welke componentenwaarden bij een bepaald tweeter-type moeten worden toegepast. Grote verschillen zijn er niet, het gaat om de dempingsweerstand voor de tweeter (R_2) en het korrektienetwerk over de tweeter (R_4/C_5).

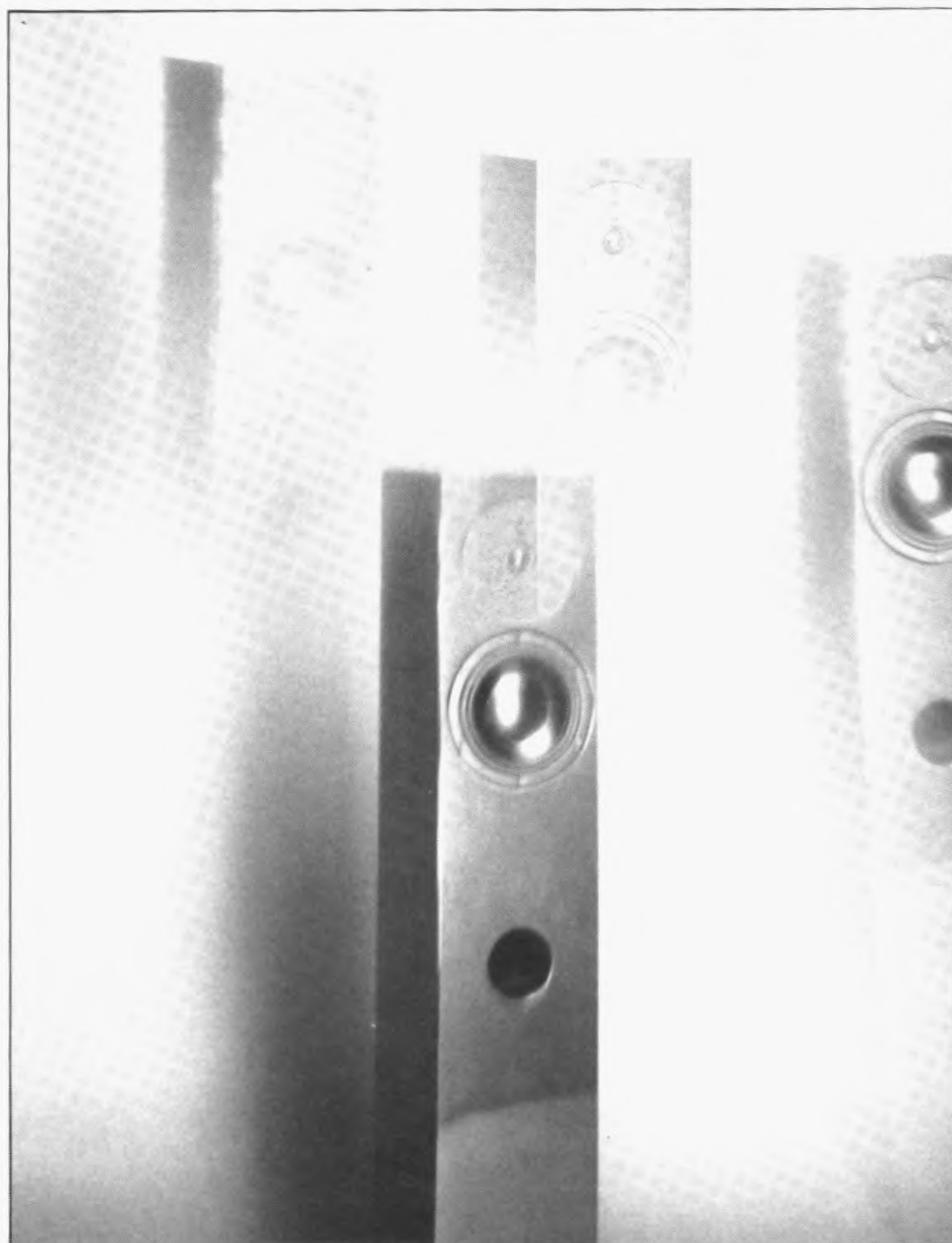
Kast met zand

De heer Krüger van KLS kwam ons persoonlijk een paar Nuance-boxen brengen en wat ons daarbij meteen opviel was de schitterende afwerking van de kasten. Ze waren in een donkerrode metallique-kleur gespoten en de laklaag verraadde een zeer kundige vakman. De donkere kleur en de dimensionering van de box gaven samen een zeer slanke verschijning die ondanks de hoogte van de kast nauwelijks opviel in de luisterruimte.

In figuur 3 is de bouwtekening voor de behuizing afgebeeld. De kast is zeer smal en hoog, met als bijzonderheid een zandgevuld compartiment onderaan. Deze zandmassa verzwaart de voet, zodat de box ondanks zijn hoogte-breedte-verhouding stevig blijft staan. Bovendien blijken kasttrillingen daarvoor sneller te worden gedempt (volgens de Nederlandse importeur). De konstruktie van de box is ook voor de doe-het-zelver goed mogelijk. Intern bevinden zich onderin een tussenschot (voor het compartiment onderaan, dat met zand gevuld wordt) en achter de woofer zit nog een verstevigingsbalkje tussen de twee zijwanden. Zowel de tweeter als de woofer worden verzonken gemonteerd, een punt dat zeker bijdraagt tot de uiteindelijke geluidskwaliteiten van de box. Verder is de kast heel strak gehouden. De afwerking mag zeker



Figuur 4. De duurste luidspreker-kombinatie voor de Nuance, een 17W-75XL met een Esotar-tweeter.



wat extra aandacht krijgen, zodat de uiterlijke verschijning goed aansluit bij de kwaliteiten van de drivers.

De demping van de kast is vrij summier: een prop BAF-wadding bovenin, achter de tweeter, en verder een laag tegen achterwand en zijwanden. Let er op dat de opening van de basreflex-pijp aan de achterzijde vrij blijft, want die loopt nogal ver naar achteren door. Het filter, dat op een experimenteerprint of een houten plankje (komponen-

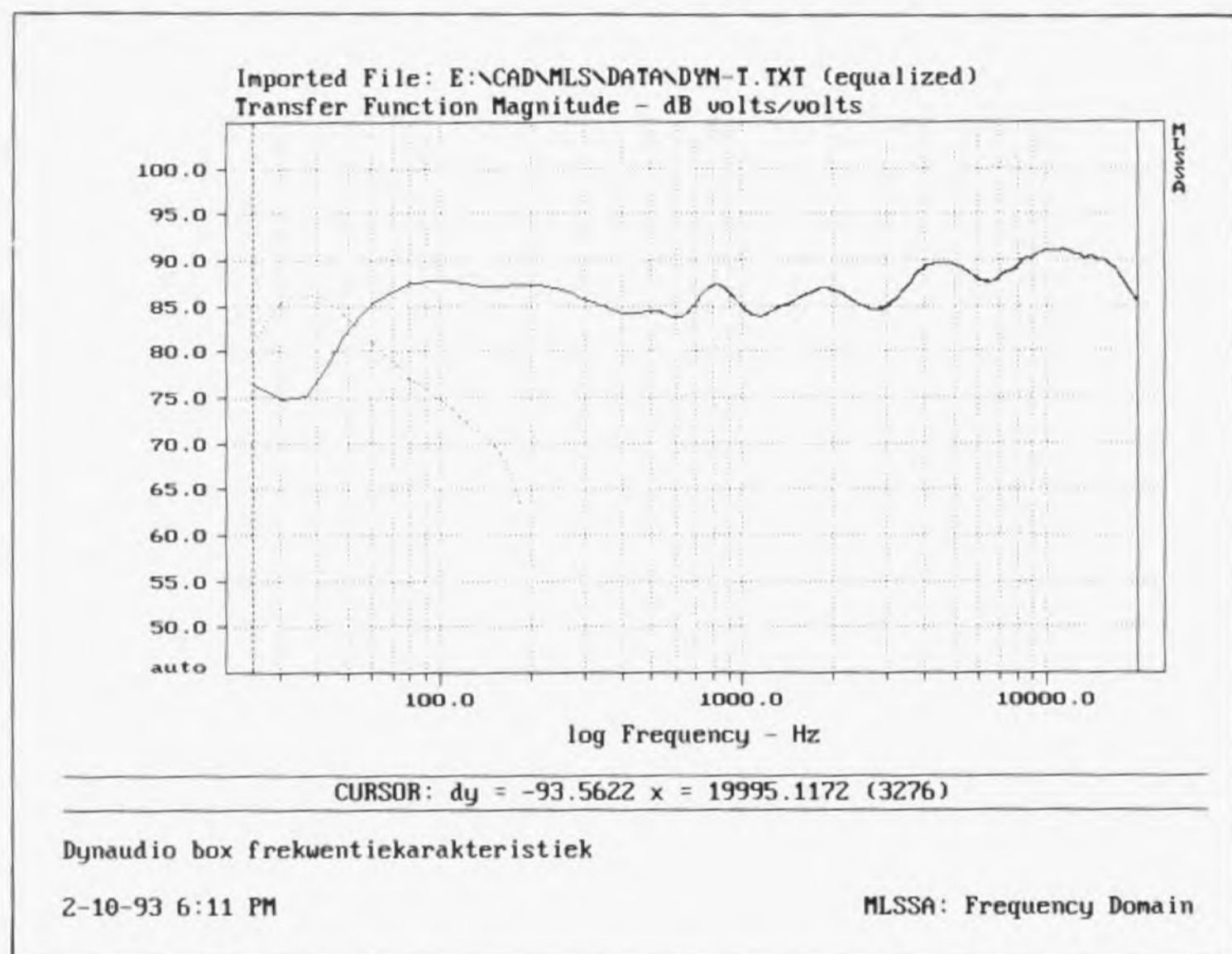
ten vastlijmen en dan een zwevende bedrading leggen) kan worden opgebouwd, krijgt een plaatsje achter de woofer of de tweeter. Daarna kunnen de verbindingen worden gelegd tussen drivers, filter en aansluit-terminal.

Verrassende eigenschappen

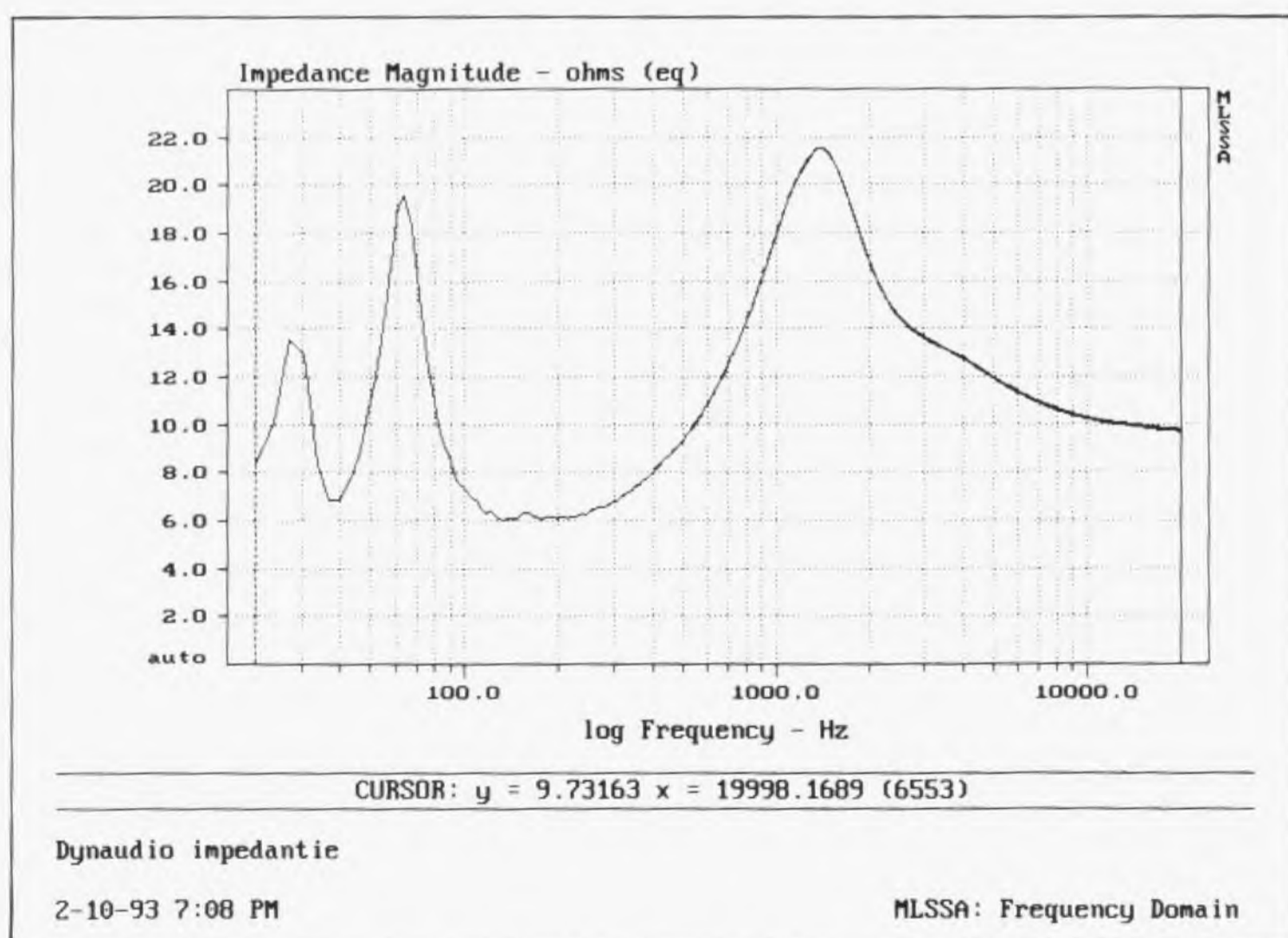
De metingen aan de Nuance lieten een gedrag zien dat we eigenlijk al

verwacht hadden van dit systeem: een mooie rustige frekwentiekarakteristiek (figuur 5). Weliswaar loopt de tweeter enige dB's op aan het einde van de curve, maar dat geeft zeker geen reden tot kritiek. De impedantiekurve is niet gekompenseerd zoals we bijvoorbeeld bij de Pink-Noise-box gezien hebben, maar hier wordt ook geen Ocos-verbinding toegepast. Er zijn geen gevaarlijke impedantieminima (figuur 6, minimum 6 Ω) waar versterkers het eventueel moeilijk mee zouden kunnen krijgen. De metingen gelden overigens voor de combinatie met de Esotar-tweeter, bij de andere tweeters zullen deze curves echter praktisch hetzelfde verlopen. De luistertest bleek een zeer aangename verrassing te zijn, want de Nuance bleek de meeste andere boxen van soortgelijke afmetingen gemakkelijk tegen de muur te spelen. Alle soorten muziek werden met zo'n gemak tussen de kasten neergezet, dat we ons af en toe afvroegen hoe het mogelijk was met zo'n kleine luidsprekerbezetting. In het basbereik werden echte lage tonen geproduceerd, zo laag dat sommige grotere kasten daar eens ja-loers naar mogen kijken. Strak, echt diep en in de juiste proporties. Midden en hoog sloten daar perfect bij aan, waarbij de Esotar-tweeter zich ook van zijn beste kant liet zien en voor een zeer fijnzinnige hoogweergave zorgde. Een breed, stabiel en diep stereo-beeld werd door de Nuance geproduceerd. De enige opmerking die we moeten maken, is het iets te hoge nivo van de Esotar-tweeter t.o.v. de 17-cm-woofer (ten minste, in onze luister-ruimte). Dat is echter een kwestie van het aanpassen van weerstand R2 in het filter. Dit moet experimenteel worden bepaald in uw eigen kamer-akoestiek, want dat is een kwestie van fine-tuning om een optimaal evenwicht tussen de twee units in de Nuance te vinden. Het is wel een heleboel geld waar we hier over praten voor een tweeweg-systeem, maar dit ontwerp is het absoluut waard. Voor een kant-en-klare box met dergelijke kwaliteiten (en drivers!) zult u in een hifi-zaak zeker meer dan 5000 gulden moeten neertellen!

(932002-14)



Figuur 5. De frekwentiekurve van de Nuance, gemeten op 1,5 m afstand ter hoogte van de tweeter (onder 300 Hz dichtbij-meting voor de woofer).



Figuur 6. Het impedantieminimum ligt op 6 Ω , hetgeen betekent dat er zuinig met energie wordt omgesprongen.