HOE "HET KM SYSTEEM" HET "ECHTE" GELUID IN UW HUISKAMER BRENGT.

INTRODUCTIE

Het streven van alle Hi-Fi luidsprekerfabrikanten is, een weergavesysteem te ontwikkelen welke in de huiskamer een geluidskwaliteit waarborgt, dat overeenstemt met de werkelijkheid. Tot voor kort stelde elk systeem op dit punt teleur; of het nu een voordelig compact systeem was of een hoogwaardige kwaliteitsluidspreker waarbij de kosten geen rol spelen.

Professor T.S. Korn van Korn & Macway Laboratories in België is van mening, dat een juist begrip van de wijze waarop onze menselijke oren bij het luisteren met onze hersenen samenwerken van essentieel belang is bij de constructie van een luidspreker-systeem dat in staat moet zijn werkelijk natuurgetrouw geluid te reproduceren.

Deze brochure, gebaseerd op de belangrijke onderzoekingen van professor Korn op het gebied van de akoestiek en de klankweergave, is geschreven om U enigzins vertrouwd te maken met de theoriën en achtergronden die tot de ontwikkeling van het nieuwe KM Systeem hebben geleid.

HET BIJZONDERE VAN DE KM LUIDSPREKER

Ieder KM Systeem bestaat uit twee compacte luidpsrekers en een Acoustic Intermodulation Reduction System (A.I.R. System). Iedere luidsprekerkast is uitgerust met een eigen eindversterker en een Motional Feedback circuit.

Met behulp van de door Professor Korn ontwikkelde, geavanceerde M.F.B. technologie kan aan de twee belangrijkste voorwaarden worden voldaan om te komen tot een muziekweergave die gelijk is aan een"live" uitvoering:

- het onderdrukken van de resonanties van de luidsprekerbox.
- het onvervormd weergeven van de diepste bassen.

Maar de grootste doorbraak naar de K.M. "live"-weergave is ongetwijfeld het Acoustic Intermodulation Reduction System (A.I.R. System) dat bij ieder KM Systeem hoort. Dit verbazendwekkende apparaat haalt verborgen informatie uit Uw stereo-opnamen en gebruikt deze om de akoestische omstandigheden van de opnameruimte in Uw huiskamer te reproduceren.

Bij Korn & Macway Laboratories is namelijk een nieuwe soort akoestische vervorming ontdekt waar andere producenten van geluidsapparatuur tot nu toe geen acht op hebben geslagen (akoestische intermodulatie vervorming). Wat echter belangrijker is, er werd een methode ontwikkeld om deze ernstige vervorming te elimineren. Op deze wijze bereikte Korn & Macway Laboratories iets waar reeds lange tijd vruchteloos naar was gezocht: een zuivere drie-dimensionale weergave met behulp van slechts twee compacte luidsprekerkasten.

Wilt U graag weten hoe Korn & Macway Laboratories het KM Systeem ontwikkelden, leest U dan verder. Interesseert het U hoofdzakelijk hoe het KM Systeem klinkt, stap dan eens bij één van de betere Hi-Fi zaken binnen en ga eens op Uw gemak zitten om te ervaren hoe ongelooflijk realistisch een KM Systeem klinkt.

DE GESCHIEDENIS VAN DE LUIDSPREKER.

In vergelijking met de electronica is de vooruitgang van de luidspreker de laatste 25 jaar sterk achtergebleven. De electronische ontwikkeling werd gestimuleerd door technieken als de vertikale FET's en de geïntegreerde schakelingen. Met behulp hiervan slaagden de ingenieurs erin vervormingen in versterkers beneden de 0,005% te brengen en konden zij een frequentieverloop met een nauwkeurigheid van plus of min 0,3 dB realiseren. Luidsprekerspecificaties zijn nog verre van deze indrukwekkende waarden verwijderd. De dynamiek in een normale luisterruimte kan immers wel met plus of min 10 dB variëren.

Desondanks zijn de luidsprekers de laatste tien jaar aanmerkelijk verbeterd. Nieuwe materialen en meettechnieken, met inbegrip van computerberekeningen, hebben hoorbare verbeteringen gebracht. De basis-principes zijn gedurende de laatste vijftig jaar nauwelijks veranderd.

Dit in aanmerking genomen, is het dan ook niet zo verrassend dat veel van de duurdere luidsprekers enorme afmetingen en soms wanstaltige vormen hebben aangenomen om een enigzins aanvaardbaar laag frequentiebereik te realiseren. Gigantische afmetingen tot zo'n 2, 5 meter hoog, meervoudig regelbaar, mono lage tonen woofers, vijfweg luidsprekerboxen met ingewikkelde crossoverfilters enz, waren het resultaat. En wie zo'n luidspreker kocht, moest altijd nog een serie concessies doen en compromissen sluiten. De opstelling in de kamer was zeer kritisch, de optimale luisterpositie was beperkt tot een zeer klein gebied en het was allemaal even duur! En uiteindelijk klinkt zelfs het meest uitgelezen luidsprekersysteem niet anders dan wat het ook is, gewoon een goede *luidspreker.*

HET STREVEN NAAR EEN "RUIMTELIJK" EFFECT.

Bijna elke vooruitgang in de geluidstechniek was het resultaat van een poging om een werkelijk "ruimtelijk" geluid te realiseren. In de dagen van de mono-installatie was een enkele luidspreker in staat om een bijna perfecte weergave van een enkel instrument of een zanger te produceren. Moet echter door dezelfde luidspreker een ingewikkelde passage van een groot orkest ten gehore worden gebracht, dan zal zelfs de ongeoefende luisteraar direct kunnen vaststellen dat het typisch "luidsprekergeluid" is.

De eerste stereo-ontwikkelingen waren pogingen om tot een verbeterde riumtelijke weergave te komen. Bij deze vrij primitieve stereo opnametechnieken werden ver uit elkaar geplaatste microfoons gebruikt. Dit resulteerde in een uitstekende links/rechts verhouding, maar veroorzaakte tevens het beruchte gat in het midden, het zogenaamde "ping-pong" effect. Zo'n weergave is natuurlijk verre van natuurgetrouw.

Veel vooraanstaande Hi-Fi fabrikanten in die dagen zagen zich dan ook genoodzaakt een aparte luidspreker voor het middengebied te produceren om het ontstane gat op te vullen. Naarmate de opnametechniek verder werd geperfectioneerd werd dit probleem opgelost. Daarbij werd een belangrijke les geleerd: met de juiste microfoonopstelling en mix-techniek is men zeer goed in staat een duidelijk geluidsbeeld van links naar rechts te scheppen. Toch merken kritische luisteraars dat er bij stereo-weergave iets ontbreekt, zelfs bij de beste apparatuur de zgn. ruimtelijke diepte of de voor/achter verhouding.

De voordelen van stereo treden vooral aan het licht bij opnamen van kleine muziekgroepen die gebruik maken van korte microfoonafstanden in een "geluiddode" studio. De weergave van dit soort opnamen kan een gevoel van werkelijkheid in Uw kamer brengen, omdat ze niet zo sterk afhankelijk zijn van de akoestische absorbtie van bijvoorbeeld een publiek om een "live" indruk te realiseren.

De tekortkomingen van de conventionele stereo blijken vooral bij het beluisteren van opnamen van grote orkesten. Dan hoort U duidelijk een verrauwing, vooral bij groter volume. Ook treedt dan een verloop van de plaatsbepaling van de diverse instrumenten op. Bij het ontdekken en uit de weg ruimen van de laatste sporen van vervorming in de electronica hebben technici ongelooflijke prestaties geleverd. Toch is dat onaangename effect nog steeds aanwezig. Wat is hiervan de oorzaak? Professor Korn heeft gedurende zijn jarenlange research aan dit fenomeen aandacht geschonken. Zijn verklaring luidt als volgt: *tijdens een muziekuitvoering treedt er een akoestische vervorming op als gevolg van het beïnvloeden van de directe en indirecte (weerkaatste) geluiden. Omdat die twee niet in fase liggen, wordt bij de opname een tegengestelde signaalbeïnvloeding veroorzaakt. Het resultaat is een opname die "diepte" mist. In feite is deze vervorming veel ernstiger dan de minimale "eigen" vervorming van de installatie.*

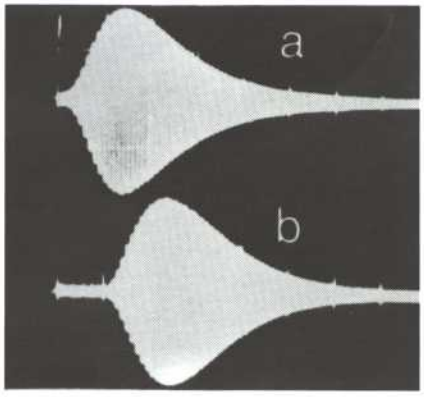
Om deze akoestische intermodulatie vervorming bij de weergave te vermijden, onderzocht professor Korn de manier waarop onze oren en hersenen bij het luisteren samenwerken. Uit dit onderzoek bleek welke akoestische effecten aan de weergave moeten worden toegevoegd om een natuurgetrouwe geluidsweergave te bereiken. Bovendien ontdekte Professor Korn een manier om deze, reeds op Uw stereoplaten aanwezige, informatie uit het signaal te reconstrueren. Quadrafonie en andere recentelijke-ontwikkelde technieken zijn wel in staat een indrukwekkende ruimtelijke illusie te veroorzaken, doch ze doen dit ten koste van de fundamentele stereo-geluidsinformatie. En we zijn weer even ver: het één gaat ten koste van het ander.

ZO HOREN WIJ "LIVE" MUZIEK.

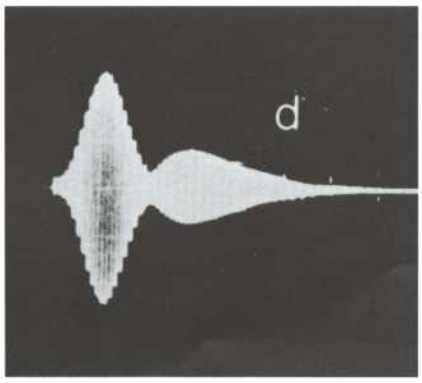
Wellicht heeft U zelf wel eens ervaren dat de (akoestisch) beste plaatsen in een concertzaal zich daar bevinden waar het directe geluid onder de breedste hoek invalt, terwijl de reflecties (de indirecte geluiden) van de zij- en achterwand van de zaal sterk worden geabsorbeerd. De snelle reflecties van de zijwanden en het plafond van het podium geven het geluid zijn warme en volle klank. Waarom kunnen opnametechnici dit effect niet nabootsen en ons zo de beste plaats van de concertzaal thuis bezorgen? Een korte blik op de afbeeldingen zal verhelderend werken.

Figuur Ia. geeft de indruk van een direct signaal zoals dat van een podium de concertzaal wordt ingestraald. In figuur Ib. ziet men het indirecte signaal; duidelijk is te zien dat er een vertraging (t) ontstaat tussen het directe en het indirecte signaal. Bij het luisteren in de concertzaal komen de signalen a. en b. uit verschillende richtingen. Het menselijke gehoor is echter in staat de signalen a. en b. ruimtelijk te scheiden en daardoor vervorming te vermijden. Het signaal dat ons gehoor waarneemt toont figuur III. Figuur II toont het signaal a. + b. zoals een microfoon dat waarneemt. Het gereflecteerde signaal is vrijwel nooit in fase met het directe signaal, waardoor een volledig andere golfvorm wordt verkregen. Dit effect komt overeen met een sterke vervorming die door de installatie wordt veroorzaakt.

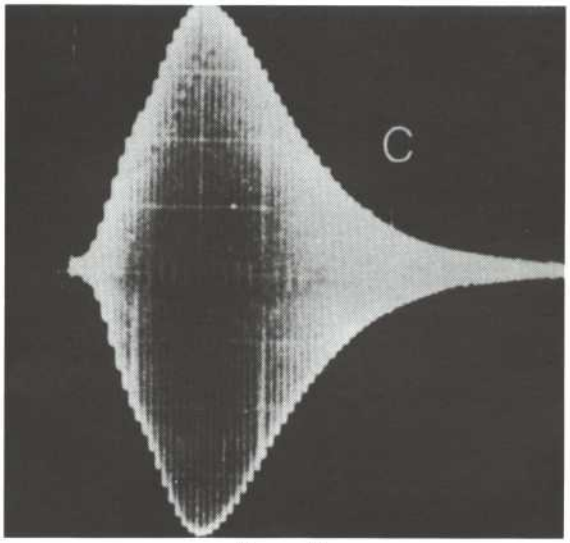
Dit onlangs ontdekte verschijnsel staat bekend als akoestische intermodulatie vervorming. De vraag is nu waarom wij deze vervorming niet opmerken als wij een "live" concert bijwonen.



Figuur I

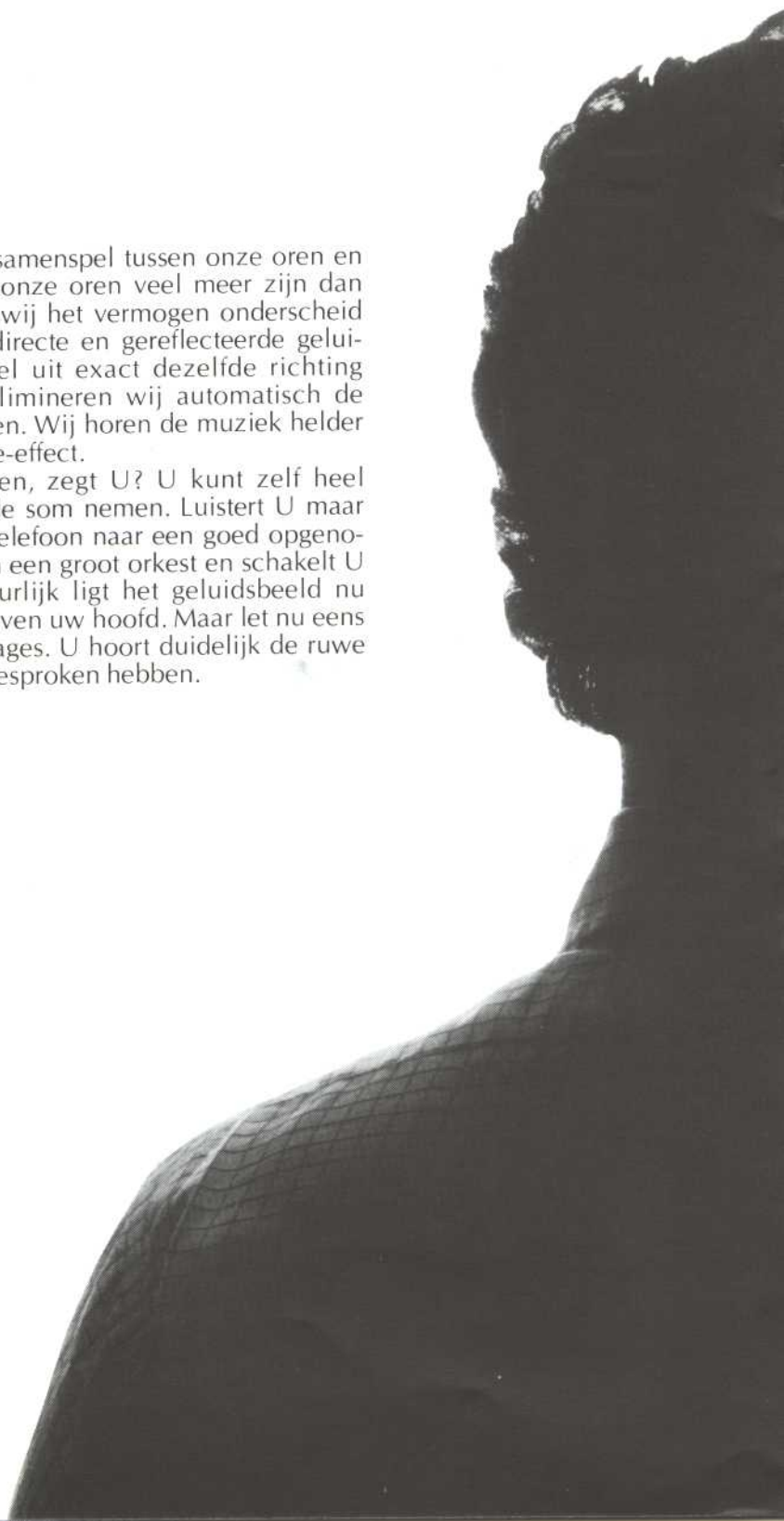


Figuur II



Figuur III

HET BINAUR



Ons horen is een samenspel tussen onze oren en onze hersenen. En omdat onze oren veel meer zijn dan twee microfoons, bezitten wij het vermogen onderscheid te kunnen maken tussen directe en gereflecteerde geluiden, zelfs als deze vrijwel uit exact dezelfde richting komen. Op deze wijze elimineren wij automatisch de gevolgen van faseverschillen. Wij horen de muziek helder en met een volmaakt ruimte-effect.

Moeilijk te geloven, zegt U? U kunt zelf heel gemakkelijk de proef op de som nemen. Luistert U maar eens via een goede hoofdtelefoon naar een goed opgenomen grammofoonplaat van een groot orkest en schakelt U dan eens op mono. Natuurlijk ligt het geluidsbeeld nu geconcentreerd midden boven uw hoofd. Maar let nu eens speciaal op de harde passages. U hoort duidelijk de ruwe vervorming waarover wij gesproken hebben.

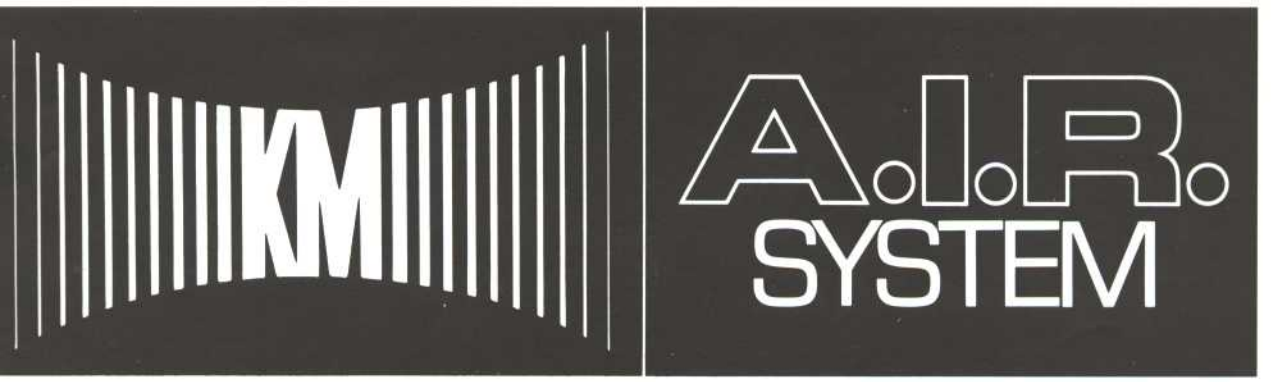
RALE HOREN.

Als U nu de technische specificaties van Uw installatie bestudeert, zult U bemerken dat deze zowel voor mono als stereo gelden. De optredende vervormingen moeten dus een andere oorzaak hebben. Dit blijkt nu de zgn. akoestische intermodulatie vervorming te zijn. Deze zelfde vervorming kunt U ook horen wanneer U tijdens een "live" concert één oor bedekt.

Daarmee is dan ook meteen de fisische grens van een microfoon verklaard. Deze werkt als een kegelvormige collector in het totale geluidsveld.

Net zoals één enkel oor alle geluiden op uniforme wijze opvangt en de hersenen niet de mogelijkheid biedt ze te analyseren, vangt ook een microfoon alle geluiden op uniforme wijze op, ongeacht of ze in of uit fase zijn, ongeacht of het nu directe of indirecte geluiden betreft.

HET KM ACOUSTIC INTERMODULATION REDUCTION SYSTEM (A.I.R. SYSTEM) HERSTELT DE RUIMTELIJKE WEERGAVE.



Gelukkig heeft professor Korn ontdekt dat het mogelijk is uit een gewone stereo opname die informatie te halen welke nodig is om de invalshoeken van het directe en het gereflecteerde geluid te kunnen vaststellen.

Het KM Systeem gebruikt deze informatie om in de huiskamer die reflecties te veroorzaken welke onze hersenen in staat stellen opnieuw het oorspronkelijk geluid te horen. Dit alles met behulp van slechts één paar luidsprekers!

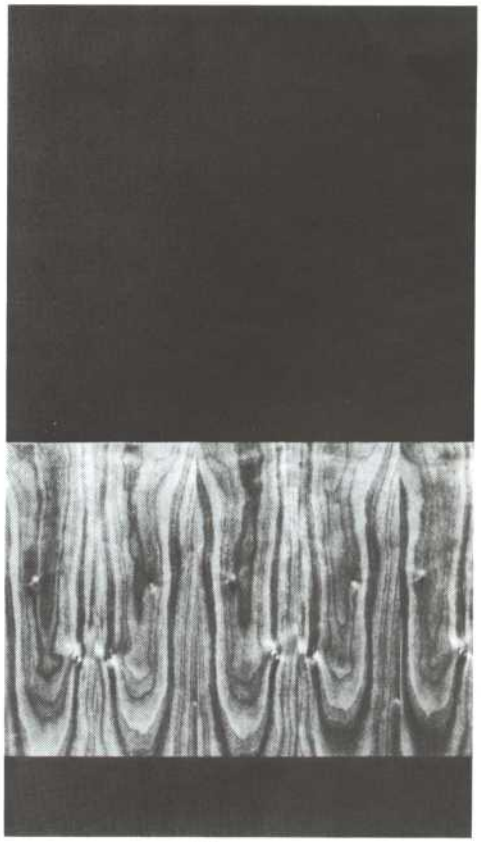
Daarmee is voor het eerst bereikt dat met slechts twee luidsprekers een volkomen ruimtelijke weergave wordt bereikt.

HOE GROOT MOET DE IDEALE LUIDSPREKER ZIJN?

Het spreekt vanzelf dat de ideale luidspreker het hele frequentiegebied op hetzelfde geluidsniveau als een "live" uitvoering moet kunnen weergeven. Het juiste volume-niveau is immers een wezenlijk onderdeel van de werkelijkheid. Luidsprekers met enorme afmetingen zouden dit niveau wellicht bereiken, maar denk eens aan de resulterende problemen op het gebied van het dempen van de resonanties. De oplossing daarvan zou ongetwijfeld tot hoge kosten leiden, om nog maar te zwijgen van de aanpassing van dergelijke gigantische luidsprekers aan Uw interieur en de akoestiek van Uw kamer... Wat zou het prettig zijn een kleine luidspreker te hebben met dezelfde of nog betere prestaties dan een grote!

Problemen in verband met de plaatsing in de kamer, de boxresonantie, de juiste uitstraling en de goede karakteristiek zouden zijn opgelost.

Het grote probleem waarvoor de ontwerper van een dergelijke luidspreker zich gesteld ziet, is hoe een goede lage-tonen-weergave te verkrijgen uit een kleine box.



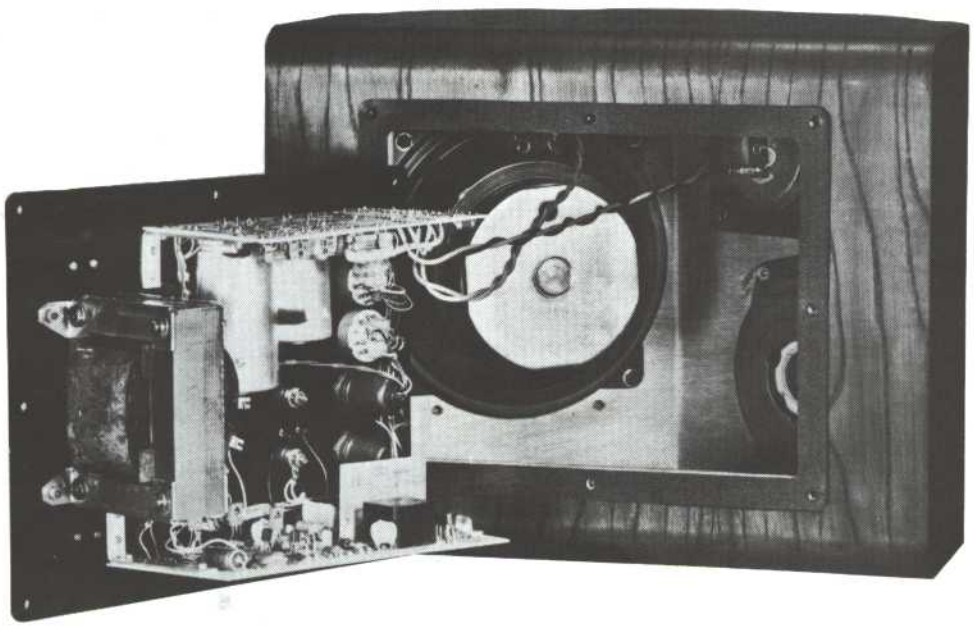
Schaal: 1/10

DE NAUWKEURIGE REPRODUCTIE VAN DE LAGE TONEN DOOR MIDDEL VAN M.F.B.

Motional feedback is het gebruik maken van een "gesloten kring", servo-systeem, bestaande uit luidsprekers, een analoge computer en een versterker. Dit systeem vergelijkt voortdurend het uitgaande signaal met het oorspronkelijke en corrigeert ogenblikkelijk alle afwijkingen en vervormingen. Het MF.B. Syteem wordt door verschillende fabrikanten toegepast, maar tot voor kort werden ze allemaal met hetzelfde probleem geconfronteerd:

- *het ondervangen en verminderen van verschillende ongewenste resonanties.*
- *het weergeven van een zuivere, strakke bas.*

Een fundamentele natuurkunde-wet vereist de verplaatsing van een grote hoeveelheid lucht om een lage toon hoorbaar te maken. Luidsprekerontwerpers gebruiken daarom luidsprekers met een grote conus en een kleine uitslag of juist het tegenovergestelde. Het huidige M.F.B. Systeem maakt het mogelijk juist kleine lage-tonen-luidsprekers met een grote uitslag toe te passen, omdat de conusbeweging door het systeem wordt gecontroleerd. Iets dat vroeger niet mogelijk was vanwege het zgn. Doppler-effect en de niet-lineairiteit.



STATE-OF-THE-ART M.F.B. ELECTRO-PNEUMATISCH M.F.B.

Elke passieve weergever heeft een exact uitgekiende massa die is aangepast aan de laagst hoorbare frequentie. Deze pneumatische koppeling tussen de actieve en de passieve weergever zorgt ervoor dat ook bij zeer lage frequencies (33 Hz-60 Hz) een krachtige toon hoorbaar is.

Maakt de actieve weergever bijvoorbeeld een uitslag van 2 mm dan reageert de passieve weergever met een uitslag van 20 mm. Een verhouding van 1 : 10. En dat alles zonder enige vervorming. U zou het een impedantie-transformatie kunnen noemen.

Door gebruik te maken van electro-pneumatische M.F.B. is Korn & Macway Laboratories erin geslaagd een serie compacte luidsprekers voort te brengen, die het hele frequentiebereik, met inbegrip van de extreem lage tonen, zonder enige afwijking kunnen weergeven.

De eerste belangrijke bijdrage van professor Korn aan de verdere ontwikkeling van M.F.B. was het direct aansluiten van de M.F.B. kringen op de spreekspoel van de luidspreker (patent 1968). Op deze wijze kon vertragingsloos, met de snelheid van electriciteit, worden gecontroleerd en corrigeerd. Andere M.F.B. Systemen bereiken dit door via een ingewikkeld en duur systeem de membraambeweging af te tasten...

Het KM M.F.B. Systeem identificeert de resonantie van de luidspreker in de behuizing als vervorming en corrigeert deze ogenblikkelijk. Daarmee is een van de grootste problemen van de luidsprekersbouwers overwonnen.

De electro-pneumatische M.F.B. was de tweede belangrijke ontwikkeling van KM op het gebied van de servo-gecontroleerde luidspreker. De toepassing van passieve weergevers om de bas-weergave te verbeteren is op zichzelf niet nieuw, maar de integratie van deze techniek in het M.F.B. Systeem was revolutionair (patent 1972). De passieve weergever met zijn naar verhouding kleine diameter is in het KM Systeem in de voorwand van de behuizing gemonteerd. De drukverschillen van de lucht in de behuizing activeren de passieve weergever. Vandaar de naam electro-pneumatisch M.F.B.

EINDELIJK IS HET ER DAN, HET KM SYSTEEM!

Tenslotte een korte samenvatting van de opmerkelijke voordelen van het KM Systeem:

- *"live" muziek uit een luidspreker.*

Dit is te danken aan het Acoustic Intermodulation Reduction System, dat kleine computertje dat de akoestische omstandigheden van de originele opname herstelt en op deze wijze de "live" uitvoering in Uw huiskamer reproduceert. De (A.I.R. System) onderdrukt bovendien de storende akoestische intermodulatie vervorming door het juiste dieptebeeld te geven.

- *zuivere en diepe bas uit een kleine luidspreker.*

Dankzij electro-pneumatisch M.F.B.

- *past in ieder interieur.*

Door de compacte afmetingen en de sobere, strakke en toch originele vormgeving.

- *eenvoudige plaatsing.*
- *drastische beperking van luidsprekervertragingen.*

Korn & Macway Laboratories zijn de eerste en tot nu toe enige die de akoestische intermodulatie vervorming, die optreedt door de beperkingen van de microfoon en die veel groter is dan de ergste vervorming van een goede geluidsinstallatie, elimineert.

Voor het eerst hoort U stereo opnamen in Uw huiskamer met een in alle opzichten ruimtelijke weergave. De muren in Uw kamer schijnen te verdwijnen. U hoort het ECHTE GELUID, een "live" uitvoering met een volmaakt stereo-beeld dat zich niet alleen van links naar rechts, maar ook van voren naar achteren uitstrekt.

U kunt het KM Systeem beluisteren bij de betere Hi-Fi specialist.

Op verzoek sturen wij U een dealerlijst toe.

KORN & MACWAY LABORATORIES

Chaussée de Tubize - 1420 Braine-L'Alleud - België
Tel. (02) 384 58 50 - Telex 23776 KM Labs

s.a. **KORN & MACWAY LABORATORIES n.v.**

PRIJSLIJST - 1979

		Prijs excl.BTW.	Prijs incl.BTW.
AIRS 2	A.I.R.Systeem	ƒ 148,30	ƒ 175,==
AIRS 8	A.I.R.Systeem	ƒ 673,72	ƒ 795,==
PR 6	Processor	ƒ 673,72	ƒ 795,==
PR 8	Processor	ƒ 673,72	ƒ 795,==
KM 20	M.F.B.luidsprekerbox	ƒ 402,54	ƒ 475,==
2.KM 20 / AIRS 2	Set compleet	ƒ 953,39	ƒ 1125,==
KM 30	M.F.B.luidsprekerbox	ƒ 580,51	ƒ 685,==
2.KM 30 / AIRS 2	Set compleet	ƒ 1309,32	ƒ 1545,==
KM 40	M.F.B.luidsprekerbox	ƒ 673,72	ƒ 795,==
2.KM 40 / AIRS 2	Set compleet	ƒ 1495,76	ƒ 1765,==
2.KM 40 / AIRS 8	Set compleet	ƒ 2021,19	ƒ 2385,==
KM 50	M.F.B.luidsprekerbox	ƒ 983,05	ƒ 1160,==
2.KM 50 / AIRS 2	Set compleet	ƒ 2114,40	ƒ 2495,==
2.KM 50 / AIRS 8	Set compleet	ƒ 2639,83	ƒ 3115,==
PA 6	Stuurversterker	ƒ 506,78	ƒ 598,==
TU 5	Tuner	ƒ 631,35	ƒ 745,==
M 2004	Mengpaneel	ƒ 1184,75	ƒ 1398,==
M 6 ST	Microfoon-mixer	ƒ 1015,25	ƒ 1198,==
A 110	Schakel/regel-paneel	ƒ 506,78	ƒ 598,==
M 7	Bulgin-plug KM	ƒ 1,10	ƒ 1,30
S 7	Kabel KM	ƒ 1,69	ƒ 2,==
BJ 2	Junction-box	ƒ 21,18	ƒ 25,==
Servo-max	M.F.B.luidsprekerbox	ƒ 5927,97	ƒ 6995,==

Korn & Macway Laboratories n.v.
Schalkeroord 90 - Rotterdam 26 - Tel: 010-824361