



Denna skrift handlar om min tid som högtalarkonstruktör och de olika högtalarmodeller som under min verksamhetstid såg dagens ljus. Längre ner i artikeln beskrivs följande högtalare som jag konstruerat. Kanske saknas det någon modell i listan, men det mesta är nog med.

Fabriksbyggda högtalare

				Sid.
OM3-27	1971	3-vägs, diskant uppåt	Även byggsats	4
OM3-28	1973	3-vägs, diskant uppåt	Även byggsats	5
OM2-22	1974	2-vägs, diskant uppåt		9
OM2-17	1974	2-vägs, frontstrålande		10
OM2-20	1975	2-vägs, frontstrålande		11
OM5-32	1975	3-vägs, diskant uppåt		12
OM3-29	1976	3-vägs, med Ambiofoni		12
P34	1976	2-vägs, med slavbas, frontstrålande		--
OM3-38	1976	3-vägs, med 10" bas		12
OM3-23	1977	3-vägs, diskant uppåt		--
OM21	1977	2-vägs kub, snedstrålande		16
OM 322	1977	2-vägs med slavbas		11
OM50/51	1978	2-vägs, diskant uppåt		19/21
OM60	1978	3-vägs, diskant uppåt	Även byggsats	19
OM61	1979	3-vägs, diskant uppåt	Med tonreglage	22
OM71	1979	3-vägs, diskant uppåt	Med tonreglage, dubbla diskant och överlastindikatorer	23
OM 72	1978	Direkt/indirekt, med 6 element		24
OM452	1979	Direktstrål, dubbla basar och diskant		26
OM 2000	1984	2-vägs, direkt/indirekt		56
NG18	1994	2-vägs, kubformig med sned front		60
NG20	1995	2-vägs golvmödel med sned front		61
NG22	1996	2-vägs långsmal med 5" bas		62
Rondo AF 2-42	1994	2-vägs klotmodell med 7" bas		63
Rondo AF 2-34	1995	2-vägs klotmodell med 5" bas		64

Experthögtalare

Expert OM2-21	1975	2-vägs, diskant uppåt	33
Expert 2-40	1977	2-vägs, diskant uppåt	33
Expert 4-70	1977	3-vägs, dubbla diskanter	33
Expert 2-35	1979	2-vägs, diskant uppåt	33
Expert 2-33	1978	2-vägs, frontstrålande	27
Expert 2-50	1978	2-vägs, diskant uppåt	31
Expert 2-55	1979	2-vägs, diskant uppåt	32
Expert 3-60	1978	3-vägs, frontstrålande	28
Expert 4-90	1978	3-vägs, dubbla diskanter	33
Expert 3-100	1977	3-vägs, frontstrålande	29
Expert 3-100 MkII	1978	3-vägs, frontstrålande Med tonreglage	30

Hembyggen, beskrivna i Elektronikvärlden

Big Bang	1988	Bassystem i IKEA-skåp	37
Big Bang	1988	2-vägs sidsystem, mellanreg + diskant	38
Big Bang	1988	Vägghängda sidosystem	39
Prisma	1988	Vägghängda 2-vägssystem	40
Kameleont	1989	3-vägs med 12-tums bas	41
Tuben	1989	"Rörhögtalare", dubbla basar och 4 disk	42
Kubikfoten	1992	Smal 3-vägs med bas i botten	52
Hyper Sida	1994	Surround Fronthögtalare	48
Hyper Bak	1994	Surround Bakhögtalare	50
Hyper Mitt	1994	Surround Mitthögtalare	49
Hyper Bas	1994	Surround Bashögtalare	51
NG8	1991	2-vägs fullregister, kubisk med sned front	44
NG8B	1991	Separat bas för NG8	45
NG9 Black Aros	1993	Tvådelat 3-vägs system.	46

Hifi som hobby

Det började som en hobby. Samma sorts hobby som tusentals män har ägnat sig åt under många decennier. Ja, jag säger män, för hur många kvinnor finns det som konstruerar egna högtalare, och ägnar en stor del av sin tid åt att återskapa konserthusets klang i sitt eget vardagsrum?

Jag lämnar jämlikhetsaspekten, och konstaterar att mitt högtalarintresse var inte enbart en hobby. Alltsedan jag fick uppgiften att förestå ELFAs nyöppnade Hifi-butik på Holländargatan i Stockholm år 1957 blev ju intresset för reproducerad musik det som jag skulle leva på. När jag några år senare fick jobbet som teknisk produktchef inom Hifi-sektorn på Philips var det inte längre en hobby, utan något som jag specialiserat mig på för att ha en

intressant arbetsuppgift som min försörjning.

De produkter som jag ansvarade för var skivspelare, förstärkare, bandspelare och högtalare. Jag ingick i en internationell grupp inom Philips som hette INSPECO, dvs. International Specification Committee där jag representerade de skandinaviska länderna. Philips-representanter från alla länder träffades 3 gånger årligen på olika orter i Europa. Vi satt varje gång ett par dagar i ett stort konferensrum och diskuterade hur framtidens Hifi-produkter skulle utformas. Det kändes ju överväldigande att få vara med och bestämma hur dessa jättelika företags produkter skulle se ut i framtiden.

Men mina uppgifter låg inte bara på det internationella planet. Jag ingick i den svenska TC-gruppen, där T stod för Technical och C för Commercial. Det innebar bl.a. att jag enligt ingenjörerna på Philips-fabriken i Norrköping låg mest åt den kommersiella sidan, medan säljorganisationen mest betraktade mig som en teknisk idiot. Men arbetsuppgiften var entydig. Jag skulle lära och trimma säljpersonalen om produkternas tekniska kvalitet, och få dem att använda egenskaperna som argument i sin säljverksamhet. Vidare var jag företagets kontakt mot konsumenterna, fick svara på frågor om produkterna, redigera bruksanvisningar, arrangera utställningar och delta i möten med andra leverantörer i Hifi-Institutet och SRL, Sveriges radioleverantörer.

Men nu måste jag återvända till Philips INSPECO-grupp. Varje gång vi träffades redovisade våra huvudmän hur de nya produkterna utvecklades, och när vi såg vad som skulle erbjudas nästa år var det svårt, för att inte säga omöjligt, att hitta något spår av de förslag som man själv lämnat ett par år tidigare. Det här började kännas lite frustrerande. Jag var fylld av idéer om hur man kunde forma högtalare, både tekniskt och estetiskt, men genom de här kanalerna fann idéerna ingen väg till utveckling. Det var här och nu som mitt beslut om eget företag började ta form.

7 år senare täckte mina högtalare 18 % av den svenska marknaden, mer än något annat företag och dubbelt så mycket som Philips.

En envis tanke förverkligas

Men nu har jag bestämt gått händelserna i förväg. Det var på våren 1971 som mitt beslut att starta eget mognade. Till min omgivnings stora förvåning lämnade jag min trygga anställning hos Philips med en avgångslön på 12 000 kronor. Som startkapital skulle det inte räcka långt. Min finansieringsplan var byggd på banklån, leverantörskrediter och fakturabelåning. Och jag hade några fördelar som andra egenföretagare oftast saknar.

För det första var mina blivande kunder radiohandlare runt om i Sverige som jag blivit bekant med under många produktmöten. Jag hade hunnit etablera mig som Hifi-specialist och träffat många viktiga personer i branschen, mest i samband med min funktion som ordförande i Svenska Hifi-Institutet.

På leverantörsidan utnyttjade jag mina kontakter med Philips komponentavdelning. Philips högtalarelement satt ju inte bara i Philips egna apparater, utan såldes till många olika företag.

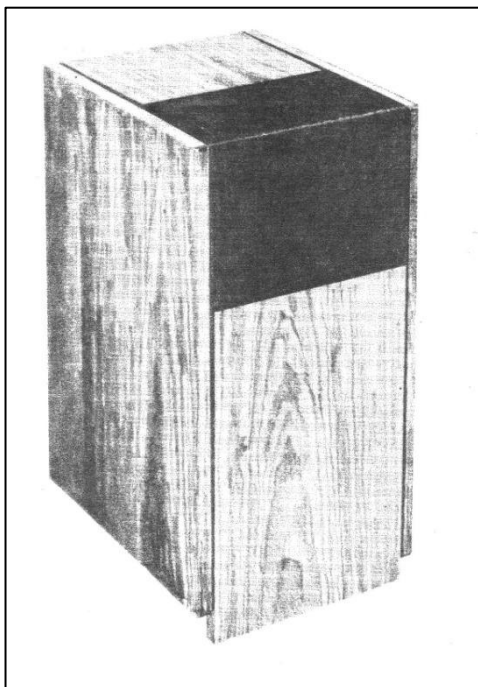
Att mina högtalare skulle produceras i Skillingaryd var klart från början. Jag kän-

de de flesta snickeriföretagen där, eftersom jag under Philipstiden lagt grunden för beställningar av bl.a. högtalare och TV-bänkar. Jag behövde bara hyra en lokal, skaffa en platschef och anställa några som monterade. I Småland är det här något som sker fort och effektivt.

Och så behövde jag ett labb. Jag etablerade mig i ett litet vindsrum i min bostad, inköpte en tongenerator och en universalvoltmeter, och satte igång.

Men hur skulle mina första högtalare se ut? Jag baserade min plan på 3 väsentliga funktioner, nämligen **ljudkvalitet**, **pris** och **utseende**. Jag måste nämligen komma igång med en tillräckligt stor serie. En för dyr högtalare skulle begränsa produktionsvolymen, så efter en bedömning av den då rådande marknaden för högtalare beslöt jag att konsumentpriset inte fick överstiga 1000 kronor per par. Därmed kunde jag också lägga mig något under den största konkurrenten, Sonabs OA5, som var den högtalare som alla talade om.

Nu tillkom min första konstruktion, **OM3-27**.



Under den första perioden använde jag ett modellnamnssystem där den första siffran angav antalet högtalarelement och den andra siffran stod för lådans nettovolym. Alltså 3 element, 27 liter lådvolum.

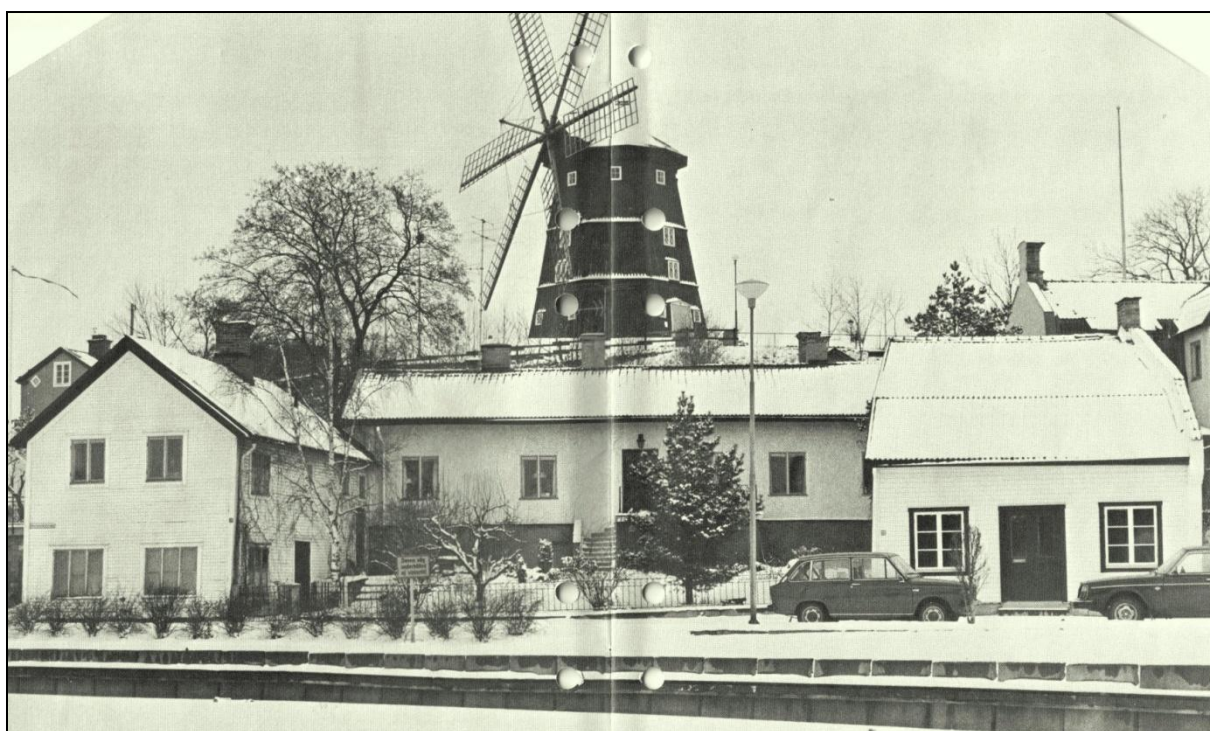
Min ursprungliga tanke var att mina högtalare alltid skulle ha diskanten uppåtriktad. Med en delningsfrekvens på 3000 Hz var det i huvudsak musikinnehållets övertoner som strålades ut av diskantelementet, och den rundstrålande effekten, med reflektioner i bakväggen, gav ett mycket luftigt intryck åt ljudet.

Men det gällde att välja rätt element. Philips tillhandahöll sin dometweeter i 2 versioner. AD0160T gav en jämn kurva vid frontplacering. AD0161T däremot gav mera energi, just med tanke på att den inte skulle vara direktstrålande. Frontriktad skulle den tweetern upplevas som skrikig. Mellanregistret var ett bakåt kapslad 5-tums konelement, basen ett av Philips standard 8-tums system.

Lådan till OM3-27 var enkel att tillverka. Den syntes vara hopsatt av 5 bräder. Visst, men det var prydligt fanerat i äkta trä, valnöt, jakaranda, furu eller masurbjörk.

Den fanns dessutom i vitlack. I och med produktionsstarten hade jag engagerat 5 olika företag i Skillingaryd. Ett snickeri gjorde lådorna, en lackeringsverkstad gav dem rätt glans. Ett företag löt ihop filterkomponenter och ytterligare ett klädde frontskivorna med tyg. Slutligen var det några som i en liten lokal skötte monteringen, inpackning och utleveranser.

1973 flyttade jag till Strängnäs, där hela familjen och mitt företag inrymdes i den gamla Garvargården med anor från 1600-talet.



Var hitta kunderna?

Redan från början hade jag bra kontakt med en grupp radiohandlare. Den gamla traditionella sorten med lyssningsrum och omkopplingsboxar på Kungsgatan eller Drottninggatan i vilken stad som helst. Andra märken, särskilt Sonab, hade redan banat vägen för det växande intresset för välljud i hemmiljö.

Men handlarna var bortskämda med säljstöd från leverantörerna. Jag bestämde mig därför att redan under mitt första år delta i mässan som ordnades av Hifi-Institutet i Stockholmsmässans lokaler. Utanför det ljudrum där högtalarna demonstrerades ställdes en stor hästskoformad disk upp. Där fanns det möjlighet för intresserade besökare att "under sakkunnig ledning" montera ihop sina egna högtalare. OM3-27

fanns nämligen redan från början också som byggsats. Det var många besökare som gick hem med ett par Mirsch-högtalare under armen, vilka de givetvis fått till specialpris.

En nyetablerad storhandlare, Daler, fann självbygget så intressant att de erbjöd mig att flytta hela monteringsbänken till deras lokal på Kungsgatan i Stockholm, samma lokal där Telia nu håller till. Där stod jag en hel vecka i skyltfönstret och monterade högtalare för fulla muggar. Kunderna fick komma och montera sina egna högtalare, eller köpa de som jag nyss monterat. Det gick bra, även om det i början kändes lite ovant att agera som skyltdocka inför alla som stod utanför fönstret och glodde.

Nu började det komma igång

Daler köpte, många handlare köpte, och snart började det ringa från handlare jag aldrig hört talas om. "Är det ni som har de där Mirsch-högtalarna." Jovisst var det vi, men nu hade det blivit problem. Produktionskapaciteten måste ökas, annars kan vi inte leverera.

Vi måste dessutom ha en modell till och det behövs någon som tar hand om telefonkontakten med både leverantörer och kunder.

De två första åren handlade det mest om att få bättre fart på produktionen. En produktionschef var redan anlitad, och ny monteringspersonal anställdes allteftersom volymerna växte. Jag upptäckte också att en ökad omsättning krävde större rörelsekapital. Växande kundfordringar och lager måste finansieras. Det fanns bara en väg att gå, och den ledde till banken. Här gällde det att bygga upp förtroende, och det hände då och då att finkostymen kom på när ett nytt besök hos Sparbanken i Strängnäs blev nödvändig.



Ett produktsortiment med bara en modell räckte ju heller inte, så snart såg den nya **OM3-28** dagens ljus.

Den fick en stramare, enklare design. Mellanregistret var ett metallkapslat element från Peerless. KO40 nånting hette det visst. Med frontriktad bas kunde den undre delningsfrekvensen höjas till 700 Hz. I OM3-27 var den ju 450 Hz.

Från början hade OM3-28 impedansen 4 ohm, men senare under produktionen ändrades den till 8 ohm. – Hur gör man det då, kan man fråga sig. Ja, helt enkel nya element och nya filterkomponenter.

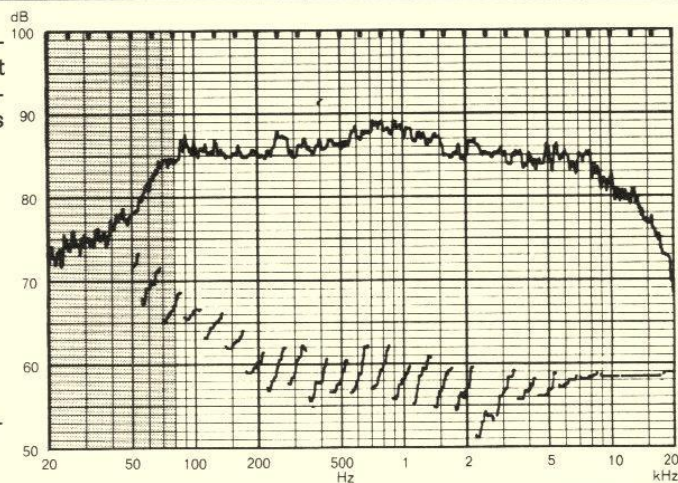


HiFi data för OM 3-28

Princip		Sluten låda
Lådans volym	(liter)	28
Högtalarelement, basregister		1 st dyn, 20 cm ytterdiam.
mellanregister		1 st dyn, 12 cm ytterdiam.
diskantregister		1 st dyn, 2,5 cm "dome tweeter"
Delningsfrekvenser	(Hz)	700, 4000
Märkeffekt	(W)	50
Verkningsgrad	(%)	0,25
Impedans	(ohm)	4
Anslutning		6 meter kabel med DIN-kontakt
Ytermått B×H×D	(cm)	25×51×32
Vikt	(kg)	9

Frekvenskurvan visar högtalarens akustiska effekt vid olika frekvenser i efterklangsrum, mätt av Statens Provningsanstalt.

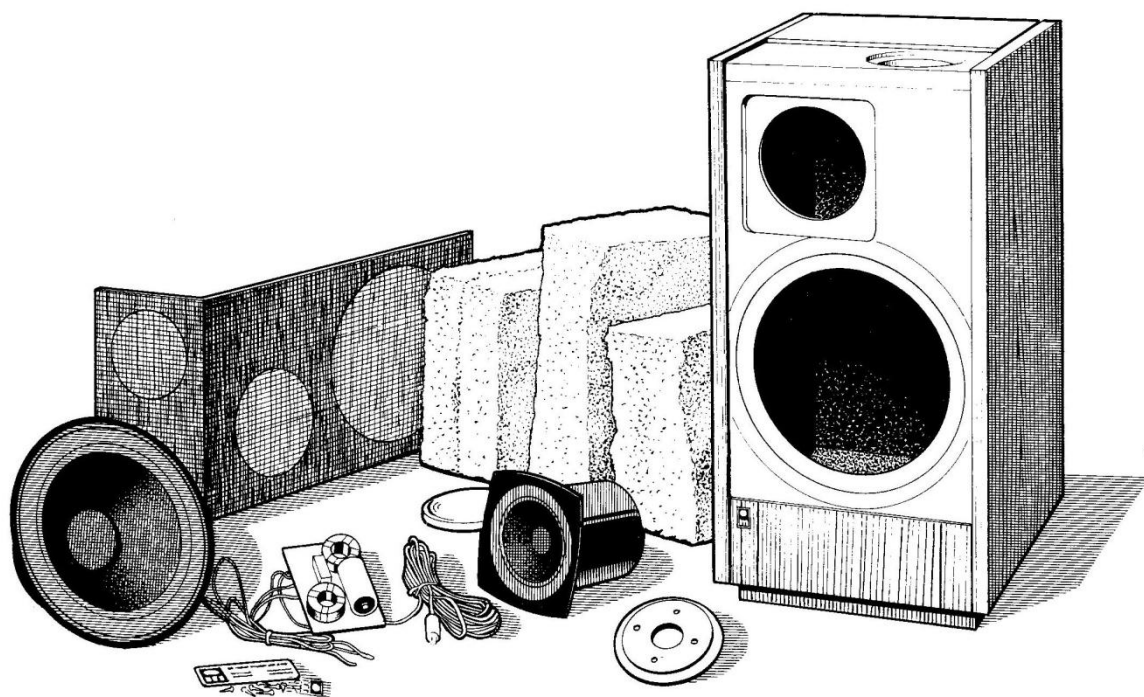
Distorsionskurvan visar högtalarens totala distorsion vid olika frekvenser.



Och med OM3-28 kom vi också ut på exportmarknaden. Här kan vi se en engelsk presentation som i första hand avser byggsatsvarianten.

Build your own MIRSCH Speaker

You can also build the OM 3-28 speaker yourself. It is delivered as a kit with a box ready made glued, veneered and with a finished surface. To build two Mirsch speakers no soldering-tools are necessary, only a screwdriver and a hammer — no special knowledge, only a couple of free hours. You can't do it wrong. Appearance and sound quality will be identical to factory made speakers.



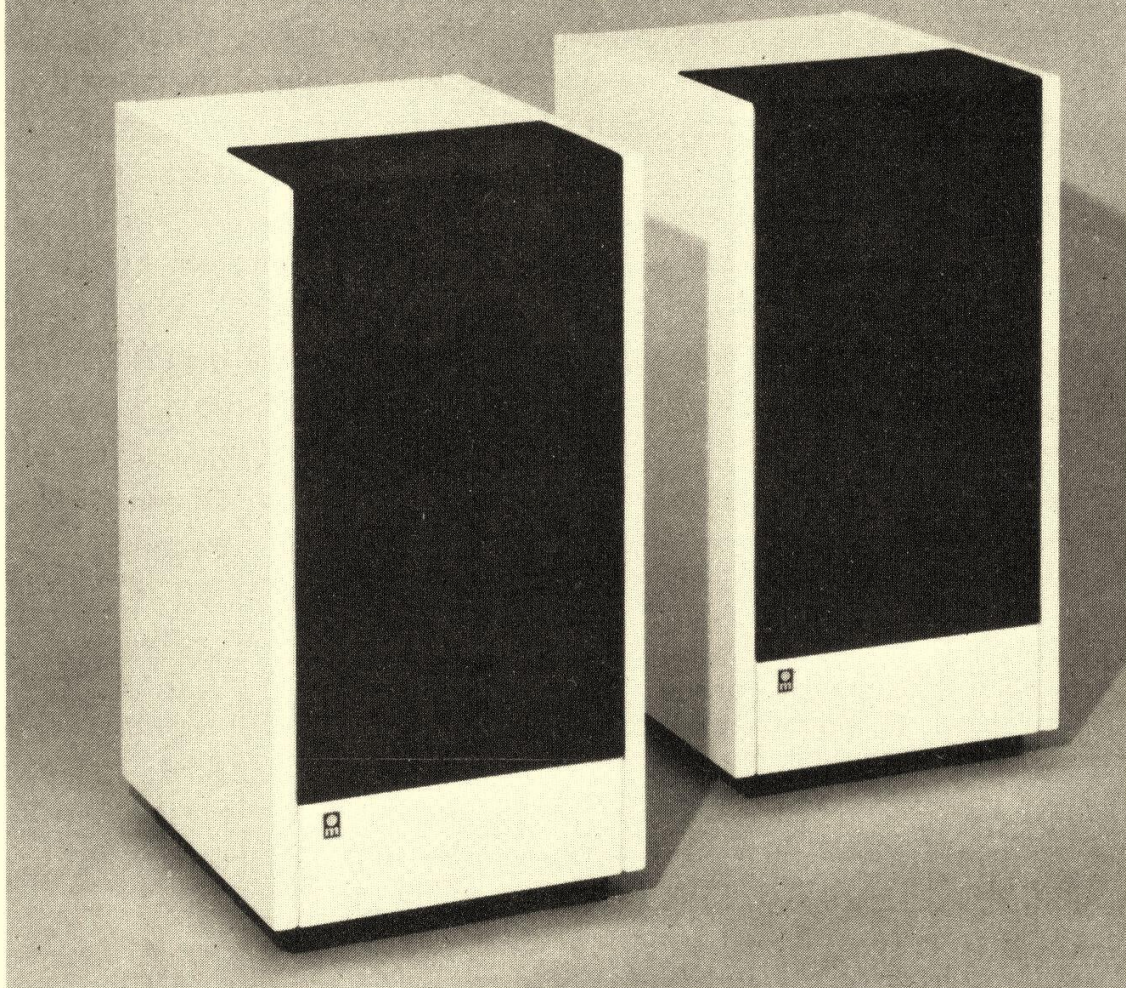
The OM 3-28 has the facility of winding the cord into the bottom socle, from which six metres of cable can be unwinded. It is therefore easy to adjust the length of the cable — it is never too long, never too short.

OM 3-23 is sold in the following types of wood: Palisander
Walnut
White-painted
Black Oak

I början på 70-talet var vita högtalare mycket uppskattade. Kontrasten mot det svarta tyget underströk den rena designen. Men givetvis kunde man få högtalarna i

traditionella träslag, särskilt valnöt och jakaranda. Och observera, det var äkta träfaner som gällde, oftast med vackert utvalt trämönster.

OM 3-28



MIRSCH-högtalaren OM 3-28 är dimensionerad för 50 watts effekt, och har tre skilda system för bas, mellanregister och diskant.

Bashögtalaren återger ljudet från orkesterns basinstrument. För att erhålla en fyllig, balanserad återgivning av basen, bör högtalaren helst stå mot en vägg på någon meters avstånd från rummets hörn.

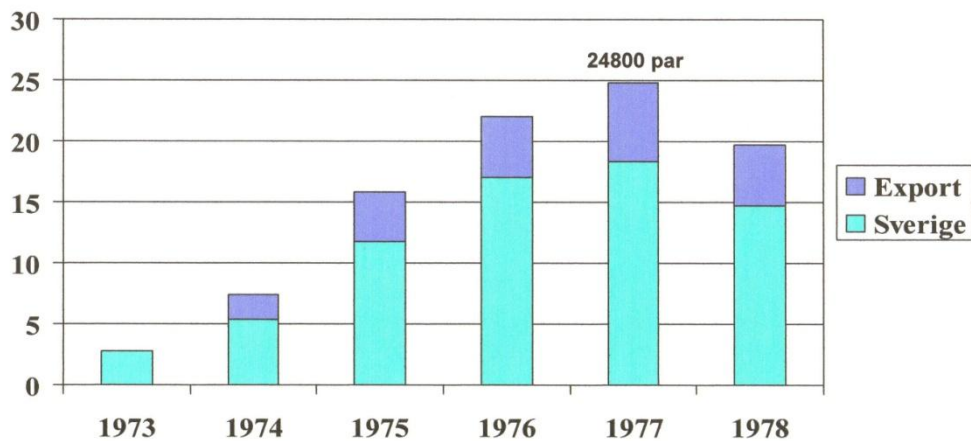
Mellanregistret är till för solister, sångare och instrumentens grundtoner. Denna viktiga del vänder sig direkt mot lyssnaren, genom att högtalaren är riktad framåt. Det direktstrålande mellanregistret gör ljudet mera pregnant och ger en ökad närvarokänsla hos de olika musikinstrumenten.

Diskanthögtalaren som är en uppåtriktad dome-högtalare, återger de högsta övertonerna. Väggens bakom högtalaren reflekterar diskanten, och alla höga toner blir på detta sätt fullständigt rundstrålande.

OM3-28 blev högtalarprogrammets genom tiderna största långkörare. Den var mycket omtyckt, även på de olika exportmarknaderna som vi etablerade oss på. Bara under 1977 sålde vi totalt 25 000 par högtalare.

Av dessa var ca hälften OM3-28. I Sverige uppnådde vi det året en försäljning av 18 000 par, vilket motsvarade 18 % marknadsandel. Vi hade därmed kulminerat som Sveriges största högtalarleverantör.

Totalförsäljningen av Mirsch-högtalare, antal par



För ett utökat sortiment låg en 2-vägare nära till hands. **OM2-22** följde den valda designlinjen, men nu fick baselementet arbeta ända upp mot 2000 Hz. I detta område arbetade de två elementen tillsam-

mans, och med de olika riktningarna kunde det ha varit besvärligt om inte filtret varit av första ordningen. Därigenom överlappade elementen varandra inom ett relativt brett område.



Sortimentet växer

I och med att Mirsch högtalarna började synas ute i affärerna, kom också önskemålet från handlarna att få högtalare att ställa i en hylla, och inte bara på golvet under hyllorna. Kring året 1975 tillkom inte mindre än 3 olika frontriktade mo-

deller, **OM2-17**, **OM2-20** och **OM322**. För att mildra effekten av priskonkurrens mellan handlarna kunde olika handlargrupperingar koncentrera sig på olika modeller.

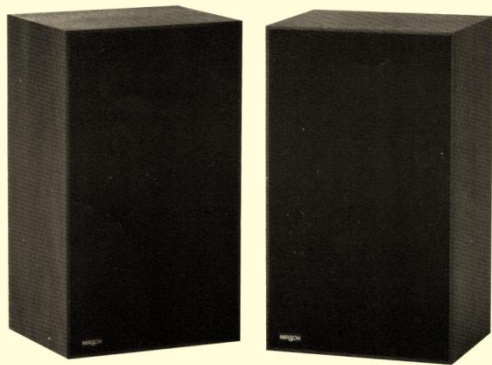


MIRSCH-högtalaren OM 2-17 är en HiFi högtalare, lämplig för placering fristående på golvet, på bänk, eller i en bokhylla.

För återgivning av det lägre registret har OM 2-17 ett 8-tums system med kraftig magnet, vilket ger god verkningsgrad och fyllighet i basområdet.

Diskantområdet återges av en dome-högtalare med mycket bred utstrålningsvinkel.

MIRSCH OM 2-20 MIRSCH



Minsta Mirsch en högtalare i populärprisklass!

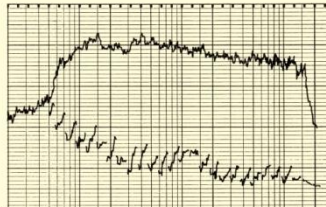
Med hölje av äkta valnötspaner och svart fronttyg. Kan placeras i en bokhylla, på en bänk eller på golvet.

Frekvensgången är rak och ingen del av tonregistret framhävs eller undertrycks i förhållande till någon annan. Distorsionen (ljudförvrängningen) är mycket låg.

OM 2-20 är tillverkad vid Mirsch-fabriken i Skillingaryd.

Tekniska data

Märkeffekt:	35 W
Impedans:	4 Ω
Volym:	20 liter
Frekvensomfång:	45—20 000 Hz
Princip:	Sluten låda
Element:	20 cm ytterdiam. 2,5 cm dome tweeter
Delningsfrekvens:	5 000 Hz
Anslutning:	5 m kabel med DIN-kontakt
Mått B x D x H:	27 x 21 x 46 cm
Finish:	Valnöt



Mirsch-ljudet, det syns hur bra det låter

Mirsch AB

MIRSCH



HÖGTALARE OM 322

Den första tyngre högtalaren hette **OM5-32**.

Tyvärr saknar jag en bild på den. Den var bestyckad med dubbla mellanregister och

dubbla diskanter, alltså sammanlagt 5 element.

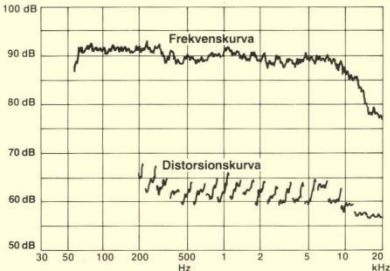
En annan, där också bild saknas, var **OM3-38**, ett 3-vägssystem som var bestyckat med en 10" bas.

Till samlingen hörde vid den här tiden också **OM3-29**. Ett högtalarpar med Panorama-effekt! I grunden ett 3-vägs system med sidsvängd baffel, så att elementen riktade sig mera mot mitten av rummet. I den baffelkant som bildades var ett 4-tums element monterat, vilket alltså kom att riktas snett ut mot sidoväggarna. Högtalarna var sammanbundna med en

extra kabel, varigenom sidoelementen kunde återge stereokanalernas skillnad, alltså A – B. Systemet var delvis besläktat med det som kallades Ambiofoni, där skillnadssignalen återgavs med separata sidohögtalare. En på den tiden känd finsk konstruktör gick så långt att han hade en centerhögtalare för summasignalen och 2 sidohögtalare för skillnadssignalen.



Panoramaeffekt

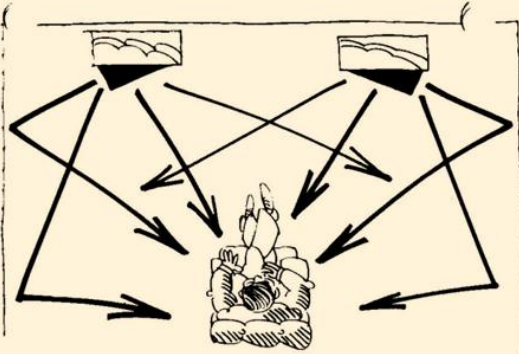


OM 3-29

OM 3-29 är egentligen inte en högtalare utan **ett högtalarpar**. Varje högtalare består i grunden av ett 3-vägssystem, i vilket de ingående enheterna noggrant dimensionerats för absolut rak frekvenskurva och lägsta möjliga distorsion. Liksom i de övriga Miraphone-högtalarna är mellanregistret och basen framåtriktade, medan högtonssystemet — den så kallade domehögtalaren — är monterad horisontellt för att åstadkomma en total spridning av diskanttonenerna och samtidigt ett gynnsamt förhållande mellan den direkta och den reflekterade informationen.

Om tekniska data kan du läsa på sidan 22.

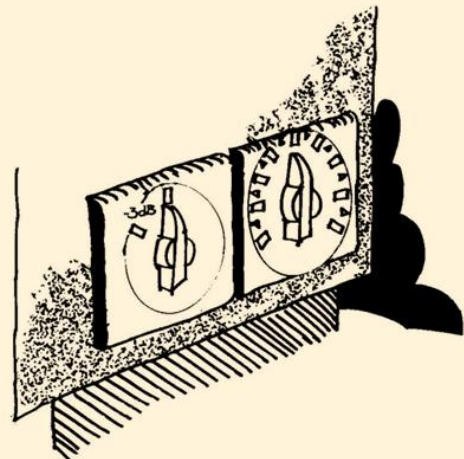
OM3-29



VIKTIGT: För att få ut dessa sidoriktade signaler måste också högtalarna kopplas ihop sinsemellan. I kartongen finns en 6 m lång enkel-ledare. Den ska kopplas in mellan de uttag som finns i botten på varje högtalare. Om denna ledning inte kopplas in (eller blir avbruten) kopplas sidohögtalarna bort, och OM 3-29 arbetar som vanliga stereohögtalare.

Om det inte hörs något i sidohögtalarna bör man först kontrollera att det inte är avbrott i denna förbindningskabel. Observera också att vid **mono** kommer det normalt inte att höras något i sidohögtalarna!

Om Du följt dessa råd bör Du nu kunna njuta av panoramaljudet från OM 3-29. Ett öppet, brett och levande ljud, precis som i konsertsalen!



Panorama-effekten

Den ena högtalaren har en kontinuerligt inställbar kontroll för inställning av sidoreflex-ljudet. Vid vridning fullt medurs uppnås maximalt reflex-ljud. Vid vridning åt andra hållet kopplas reflex-ljudet bort.

Diskantomkopplare

Akustiken i rummet beror i hög grad på den dämpning som uppstår i mjuka textil material, som gardiner, stoppade möbler och heltäckande mattor. Denna dämpning är mest märkbar i diskantområdet. Båda högtalarna är försedda med en diskantomkopplare som har två lägen. För normalt möblerade rum ska omkopplaren stå i läge "normal". Ett tämligen glest möblerat, kallt rum har låg diskantdämpning, och då ställer man omkopplaren i läge "-3 dB".

Det finns mycket mer vi skulle kunna berätta om högtalare och ljudåtergivning. Kontakta oss så skickar vi vår broschyr om ljudteknik. Gratis!

Konsumentinformationen viktig

För en aktiv marknadsföring behövs vanligen omfattande reklam. Men för ett litet växande företag blir lätt reklam i traditionell bemärkelse en tung post, svår att finansiera. Jag använde hellre konsumentriktad produktinformation. Genom intensiva insatser i samband med ljudmässor, genom Hifi-Institutet, och inte minst ge-

nom mitt broschyrmaterial fick köparna gedigen information om allt som var viktigt vid köp av högtalare. Testerna på Statens Provningsanstalt bidrog också till köparnas växande förtroende. Här följer några sidor ur olika produktblad och kataloger.

Ljudspridningen i rummet.

Den ljudbild som vi upplever i vårt rum är alltid en samverkan mellan det direkta ljudet från högtalaren och ljudreflektioner som uppstår i rummet, dvs akustiken. Högtalarna måste därför från början vara konstruerade så att de genom lämplig placering samverkar med rummets akustik. För att nå rätt samverkan mellan högtalarna och rummets akustik, bör Mirsch-högtalarna ställas på golvet, med ryggen mot en vägg.



Högtalarna bestämmer hur många watt du skall ha på förstärkaren.

Det är vanligt att tala om watt och effekt i hifi-sammanhang. Det kan vara bra att veta hur stor effekt en förstärkare kan ge, men framför allt måste man veta hur många watt man behöver. Och det bestäms uteslutande av ditt eget rum och de högtalare som du väljer. Väljer du ett par Mirsch-högtalare som har hög verkningsgrad, kan du i stort sett räkna med en watt per kvadratmeter. Har du ett rum på t ex 30 m², räcker det utmärkt med en förstärkare på 2x30 watt.

Samspelet mellan högtalarna och förstärkaren.

De flesta förstärkare är känsliga för oregelbunden impedans och för färförskjutningar i högtalarna. Effekten sjunker och det låter illa redan vid måttliga ljudnivåer. Endast mycket dyra och exklusiva förstärkare är tämligen okänsliga för impedans- och färförskjutningar.

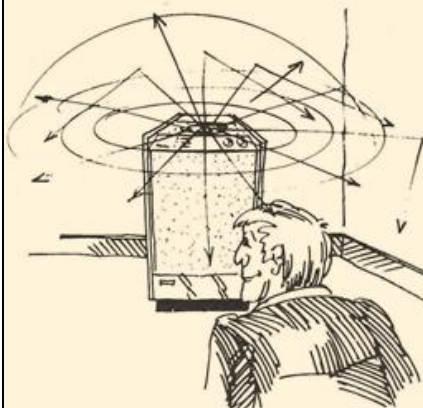
Mirsch-högtalarnas impedans- och faskurvor är mycket raka, och lockar därför fram de bästa egenskaper även hos medelmåttiga förstärkare.



Varför blir ljudet i Mirsch-högtalarna så naturligt?

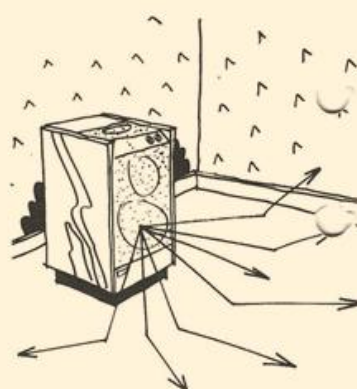
Mellanregistret riktas framåt.

Högtalarens mellanregister återger de flesta av grundtonerna. Mellanregistret är därför riktat rakt ut mot rummet – mot lyssnaren. På detta sätt får du en känsla av att vara nära både orkester och solister. Du får samtidigt bästa tänkbara stereo-effekt genom samverkan mellan de båda högtalarna.



Diskanten är rundstrålande.

I Mirsch-högtalarna är den högsta diskanten rundstrålande. Ett bredstrålande diskantelement med kupolformat membran är placerat uppåtvänt på lådans ovansida. Det bidrar till en luftig klang och gör klangbilden likartad i större delen av rummet.



Basen förstärks vid golvplacering.

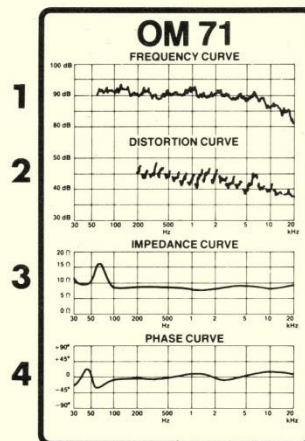
Baselementet kommer i omedelbar närhet av golvet, som verkar som en förstärkande reflektoryta. Du får en fyllighet som du går miste om ifall högtalaren placeras högre upp. Bastonerna är alltid rundstrålande till sin karaktär och sprider sig lätt i rummet.

Om det tekniska . . .

Effekten

En högtalare med hög effekttålighet eller "wattstyrka" anses oftast vara av särskilt hög kvalitet, speciellt om man vill spela mycket starkt. I själva verket är watttalet bara ett mått på hur stark förstärkare man är tvungen att köpa för att uppnå en viss ljudnivå.

Det här sammanhänger med högtalarens verkningsgrad eller känslighet, vilken anger hur mycket av effekten som blir ljud och hur mycket som bara blir värme. När det gäller högtalare, är vi givetvis mera intresserade av hur mycket ljud det kommer ur den, än hur mycket värme den utvecklar. Följande enkla tabell visar sambandet mellan känslighet, rumsstorlek och effektbehov. Den är beräknad för en ljudnivå i rummet på 100 dBA, vilket är mycket starkt ljud.



1. Frekvensomfånget

Alla Mirsch-högtalare uppmäts i ett efterklangsrum. Den uppmätta frekvenskurvan återspeglar därför den totala utstrålade energin i rummet, inte bara ljudtrycket mitt framför högtalaren. Det här är speciellt viktigt för högtalare som inte är enbart direktstrålning.

Kurvan ska vara så rak som möjligt, utan påtaglig lyftning eller sänkning av något enskilt frekvensområde.

2. Distorsionen

Distorsion betyder ljudförvrängning och det säger sig självt att denna ska vara så låg som möjligt. Om den registrerade distorsionskurvan håller sig under 50 dB-linjen, är distorsionen under 1 %, vilket garanterar att förvrängningarna inte är hörbara. För de flesta Mirsch-högtalarna ligger distorsionen under 0,5 %.

3. Impedansen

Det finns 4 ohms och 8 ohms högtalare och även andra impedanser förekommer ibland. De flesta förstärkare passar bra för både 4 ohms och 8 ohms högtalare, men vill man ansluta dubbla par högtalare samtidigt, gör man klokt i att välja 8 ohm.

Det viktiga är emellertid att högtalarna har så konstant impedans som möjligt inom hela frekvensregistret, annars får man inte ut rätt effekt vid de olika frekvenserna. Speciellt viktigt är det att impedansen inte sjunker mycket under det angivna värdet.

4. Fasvinkeln

När högtalaren kopplas till förstärkaren utgör den en "belastning", vars karaktär bestämmer hur bra förstärkaren kan fungera. Om det uppstår fasförskjutningar inom högtalaren t ex i delningsfiltret, kan man inte få ut optimala värden ur förstärkaren. Effekten minskar och distorsionen ökar. Högtalarens fasförskjutningar, d v s fasvinkeln, bör därför vara så låg som möjligt.

Rumsyta	84	87	90	91	92	93	96	dBspl känslighet
	16	8	4	3,3	2,5	2	1	watt driveffekt
	0,06	0,12	0,25	0,3	0,4	0,5	1,0	% verkningsgrad
20 m ²	80 w	40 w	20 w	16 w	12 w	10 w	5 w	
30 m ²	120 w	60 w	30 w	25 w	20 w	15 w	8 w	
40 m ²	160 w	80 w	40 w	30 w	25 w	20 w	10 w	
50 m ²	200 w	100 w	50 w	40 w	30 w	25 w	12 w	

effektbehov

EXEMPEL:

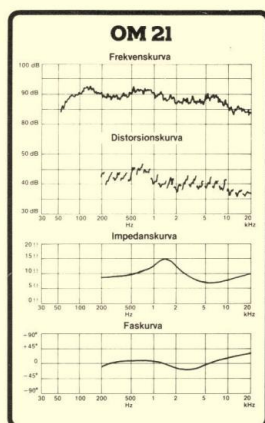
Om känsligheten är 90 dB, behövs det 30 watt för 30 m².

Om högtalaren har en känslighet på t ex 90 dBspl (motsvarar driveffekt 4 watt, eller verkningsgrad 0,25 %), så behövs det 1 watt per kvadratmeter av rumsytan. Och det skall högtalaren, och givetvis även förstärkaren vara dimensionerad för. Är däremot högtalarens känslighet låg, behövs det mycket mera effekt, — fast det blir inte mera ljud för det, bara energiförluster i form av värme.

Flera högtalare

Högtalarnas placering i rummet har ju stor betydelse för den upplevda ljudkvaliteten. Det var därför frestande att skapa en modell som kunde placeras på olika sätt i

rummet, med olika strålningsriktningar. En kub ur vilken ljudet strålade snett ut från en sida var en till synes optimal lösning, och **OM21** såg dagens ljus.



Läs mera om tekniska data hos OM 21 på sidan 22.

OM 21

Det är inte bara de tekniska mätvärdena, eller högtalarnas ljudegenskaper som är utslagsgivande vid valet av högtalare.

Ibland kan även sådana frågor som kostnaden och placeringsmöjligheten få avgörande betydelse i köpsammanhanget.

OM 21 har, trots sitt lilla format och det låga priset, utmärkta ljudegenskaper.

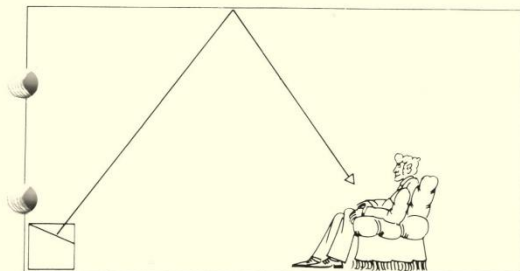
Men det är framförallt de många olika placeringsmöjligheterna som gör OM 21 unik. Oavsett hur du har det möblerat hemma, kan du alltid finna en plats för OM 21. Den fyller de primära kraven för alla Mirsch-högtalare, nämligen att genom en gynnsam placering på bästa sätt samverka med rummets begränsningsytor och sålunde ge perfekt ljudspridning i hela rummet.

Du kan välja mellan tre olika klangkaraktärer, beroende på hur du placerar OM 21.

Starkt rundstrålade återgivning.



OM 21 placeras med frontytan vågrätt och med baselementet närmast väggen och diskanten mot rummet. Här är en golvplacering eller en placering i taket att föredra. Vid placering i öronhöjd kan direktinformationen och därmed stereotydligheten bli reducerad.

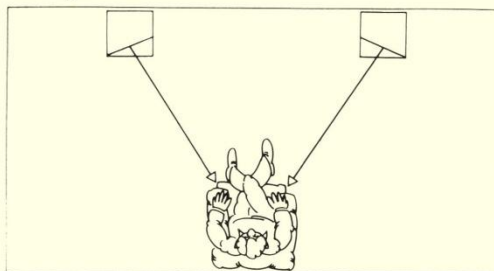


Huvudstrålningsriktning i rummet

Bredstrålade återgivning.

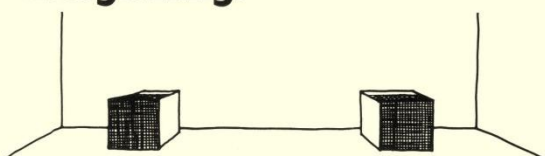


Stereobredden blir maximal när OM 21 vänds med frontytorna in mot rummet och med elementplanen vända snett in mot varandra. Denna placering är speciellt gynnsam i bokhylla eller frihängande på väggen i mellanhöjd.

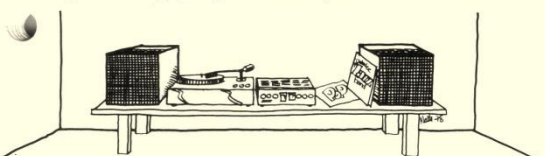


Huvudstrålningsriktning i rummet

Direktstrålade återgivning.



OM 21 riktas med frontytan ut mot rummet och med diskanten ovanför basen. Den här placeringen kommer bäst till sin fördel vid placering på golv eller på en bänk.



Huvudstrålningsriktning i rummet

Om rummet är långsträckt, och du vill placera högtalarna mot den ena kortväggen, kan det vara fördelaktigt att vända högtalarna utåt istället. Genom de reflektioner som uppstår mot sidoväggarna blir stereobilden bredare och rummet fylls effektivare med ljud.



Huvudstrålningsriktning i rummet

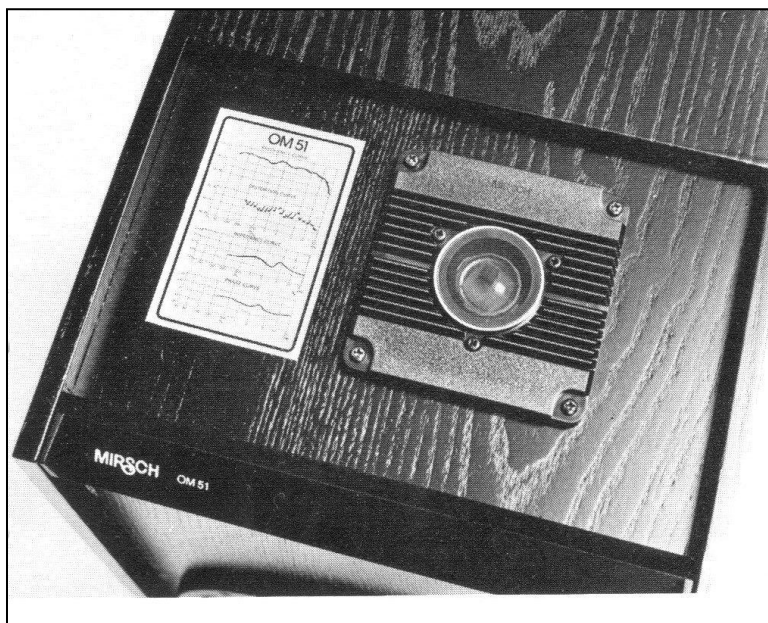
OM 21 är med sina små ytterdimensioner — endast 28 cm i fyrkant — ett litet "kraftpaket" som kan avge en ljudeffekt på 110 dBp. Det är tillräckligt för lyssningsrum på upp till 50 m². Och för detta behövs inte mera än 30 watts effekt från förstärkaren, tack vare god verkningsgrad hos högtalaren.

Bassystemen i Mirsch-högtalarna

Med **OM21** introducerades också det danska baselementet **Peerless KP65** i Mirsch-sortimentet. Det återkommer i ett flera senare konstruktioner.

Valet av bassystem kan vara värt ett litet eget kapitel. Från början var det bara **Phi-**

lips 8 tums basar som gällde. De satt i slutna lådor, och kunde användas i både 2-vägs och 3-vägs system. När produktionsvolymerna ökade kunde jag också beställa en specialvariant av Philips diskantelement med kupolmembran.



I mitten på 70-talet fick jag kontakt med företaget **Albeka** i Eskilstuna. Av någon oförklarlig anledning producerade man här bland mycket annat även 8 tums basar. Den gjordes med två alternativa magnetstorlekar. Det var hela sortimentet. Elementen fungerade bra i slutna lådsystem, och det blev många tiotusen element som gick från Eskilstuna till Skillingaryd. Tyvärr var inte 8 tum detsamma i Eskilstuna som i övriga världen (var det inte där som Mått-Johansson verkade?). Albeka-basen var något större, vilket ledde till problem med reservdelsförsörjningen efter att Albeka upphört med sin verksamhet.

Som nummer 3 av elementleverantörerna kom **Peerlees**. De levererade utmärkta system för både bas, mellanregister och diskant. De kom ofta till användning, särskilt i de olika byggbeskrivningarna som senare publicerades i Elektronikvärlden, nuvarande Ljud o Bild.

Jag hade också successivt börjat gå över från slutna lådor till basreflexkonstruktioner, vilket givetvis påverkar valet av element. I några lådor använde jag slavbasar, d.v.s. ett passivt membran, oftast av sam-

ma storlek som det aktiva elementet. Det fungerar enligt samma princip som basreflexrör.

Elementets storlek sammanhänger i viss mån med lådstorleken och med den ljudnivå man vill kunna press ut. I projektet BigBang t.ex. använde jag 2st 10 tums push-pull kopplade basar. I "Kameleonten" (den fick det namnet av Elektronikvärlden för att den kunde användas för såväl discoartad som seriös musik) ingick en 12 tums bas med en jättemagnet. Men så småningom började jag också arbeta med små baselement. Och det var framför allt Peerless utmärkta 130WR26/72PPB som kom att ingå i flera konstruktioner, bl.a. NG8, NG18, NG22 och lilla Rondo AF2-34. Med en nettovolym runt 10 liter kunde man med detta element avstämna lådan till 50 Hz, vilket också blev undre gränsfrekvensen för konstruktionen. Enligt DIN-mätnormen gick den ner till 40 HZ, vilket är utmärkt för ett så litet hölje.

I de senaste konstruktionerna blev det **ScanSpeak** som fick stå för basåtergivningen. Det gällde NG9 (Black Aros) och "Kubikfoten" och stora Rondo AF2-42.

Ny design

Men låt oss återvända till modellutvecklingen. Som jag berättat i annat sammanhang blev jag under en tid frestad att överta marknadsföringen av Sonabs produkter, inklusive Carlsson-högtalarna. Det var närmare bestämt år 1976-77. Med överenskommelsen följde också ett löpande

avtal med den kände formgivaren **Lars Lallerstedt** som ansvarat för formgivningen för praktiskt taget alla Sonabs produkter.

Med Lallerstedts hjälp fick Mirsch-sortimentet en uppfräschning som rörde alla aktuella modeller, nämligen **OM50**, **OM51**, **OM60**, **OM61**, **OM71** och **OM72**.



OM 50 — en liten klenod

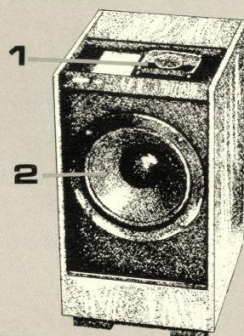
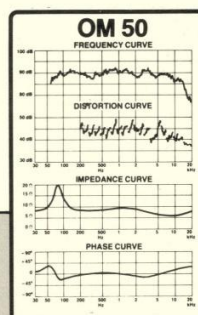


OM 50 är ett utmärkt exempel på att en bra HiFi-högtalare ingalunda behöver vara varken skrymmande eller dyrbart påkostad för att kunna fylla även höga anspråk på god ljudåtergivning.

OM 50 följer den gängse Mirsch-principen, vilket innebär att bas- och mellanregistret, vilka här återges av ett gemensamt element, är framåtriktade, medan diskanten är rundstrålade liksom i övriga Mirsch-högtalare.

Den är en typisk golvhögtalare, vilket här ger fördelen av en förstärkt basåtergivning och en diskantdel, som tack vare reflektionerna i väggen och i taket, fördelar sig jämnt i hela rummet.

OM 50 finns i svart ask eller valnöt och den har en praktisk sladdvinda i botten, varigenom man lätt anpassar sladdlängden till förstärkaren.



OM 50

1. 1 tums "dome" diskant
2. 8 tums bassystem

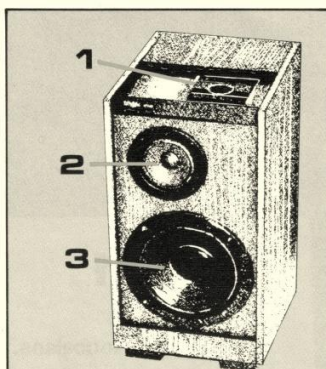
OM 60 — med raka ärliga kurvor

Den neutrala klangkaraktären är ett kännetecken för Mirsch-högtalarna och det gäller i hög grad även OM 60. Den har egentligen det mesta vad man behöver begära av en god HiFi-högtalare.

Bassystemet är uppbyggt enligt bas-reflex-principen och ger rak ofärgad återgivning av de lägsta tonerna.

Från 700 Hz uppåt är frekvenserna uppdelade på ytterligare två system av vilka mellanregistret, som återger solisternas och människorösternas grundtoner, är riktat framåt, medan de högsta övertonerna återges rundstrålade av dometweetern på högtalarens ovansida.

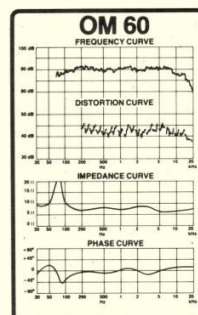
OM 60 kan belastas med inte mindre än 75 watt och kan, tack vare den höga verkningsgraden, åstadkomma mycket höga ljudnivåer.



OM 60

1. 1 tums "dome" diskant
2. 5 tums mellanregister
3. 8 tums bassystem

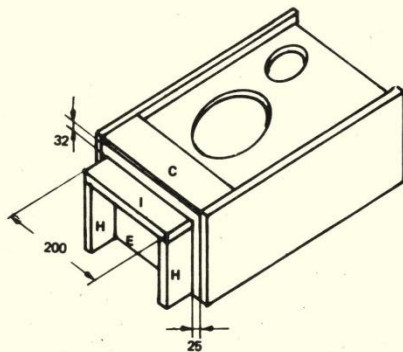
Den finns att få i svart ask eller valnöt. I botten av högtalaren finns en praktisk sladdvinda.



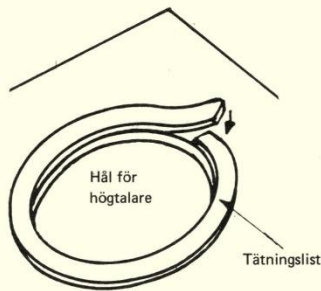
Mera om tekniska data på sid 14

OM60 var en modell som man också kunde köpa som byggsats. På följande blad ur beskrivningen kan man se en filterkoppling som var typisk för många Mirsch-högtalare. Om bara elementen passar till

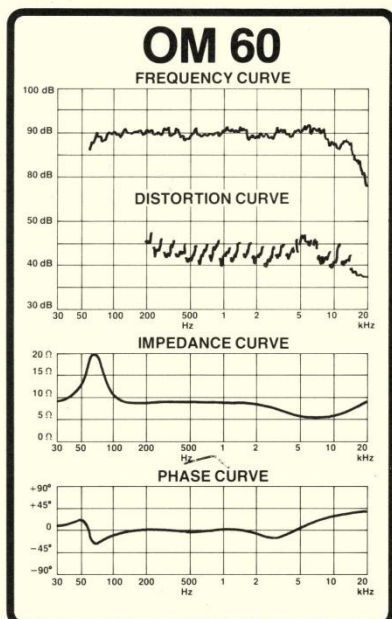
varandra kan man helt enkelt använda ett rent seriefilter. Det ger oftast små fasförskjutningar, rak impedans och en jämn frekvenskurva. Alla element uppför sig hyfsat inom sina verkningsområden.



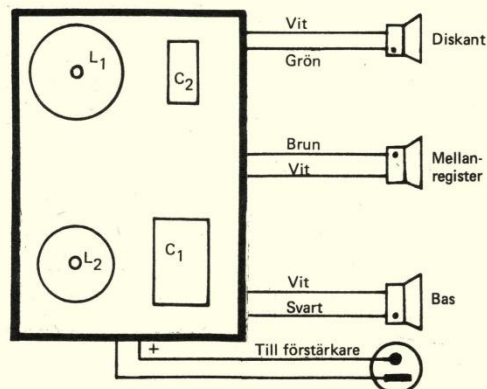
Måttskiss för fotens montering på högtalarens undersida.



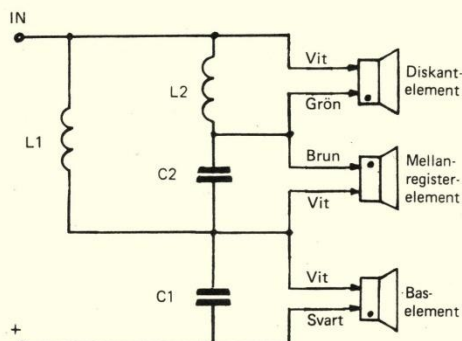
På detta sätt anbringas tättningslistan innan högtalarelementen skruvas fast.



Kurvor för frekvensomfång, distorsion, impedans och fasförskjutning, uppmätta på Statens Provvningsanstalt.



Anslutningsledningarna till delningsfiltret.



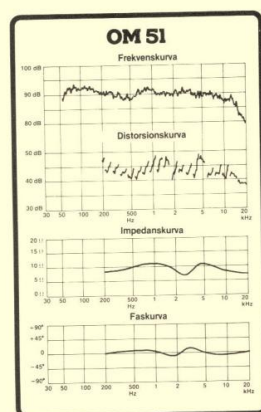
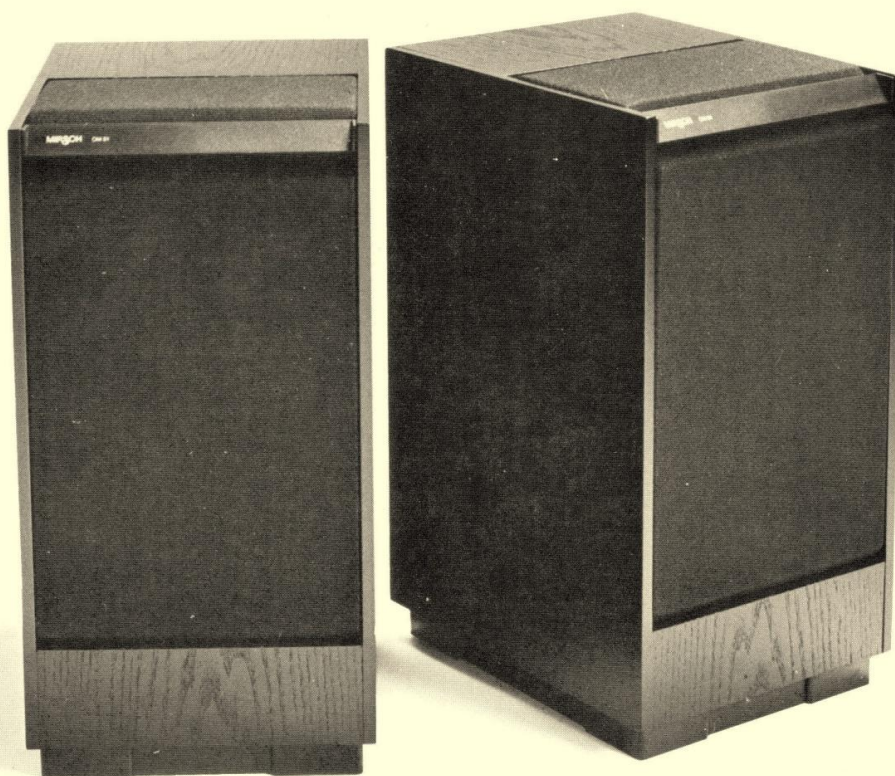
Principschema för delningsfiltret.

MONTERINGSANVISNING

Lämpligt kan vara att man låter brädgården eller byggvaruhuset säga upp plattan i bitar enligt mått i tabellen och i sågschemat.

Därefter gäller det att ta upp hål för högtalarelementen i frontstycket B och överstycket D. Detta sker på följande sätt:

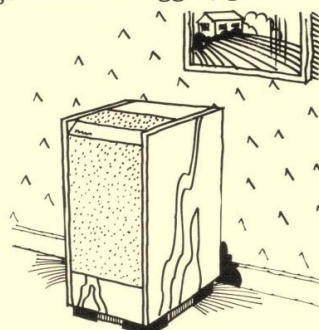
1. Börja med att på frontstycket B med en sticksåg säga ut hålet för den stora bashögtalaren – mått se sågschemat. Man kan också ta upp hålet genom att med en 6 mm borrhörst ta upp ett stort antal 6 mm hål längs hålets periferi. Slå därefter försiktigt ut det cirkulära stycket med ett stämjärn.
2. Ta på samma sätt på frontstycket B upp hålet för mellanregisterelementet och på överstycket D hålet för diskantelementet.
3. Limma och spika ihop plattorna D och F enligt sprängskissen. För först på trålim på kontaktytan mellan de två plattorna. Spika sedan ihop plattorna med 1 1/4 tum dyckert, försänk spikhuvudena med en lämplig dorn.



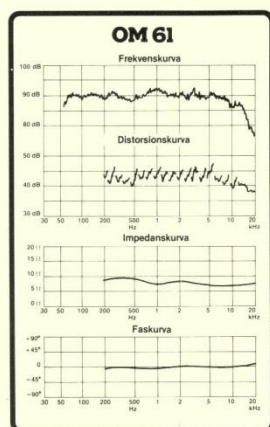
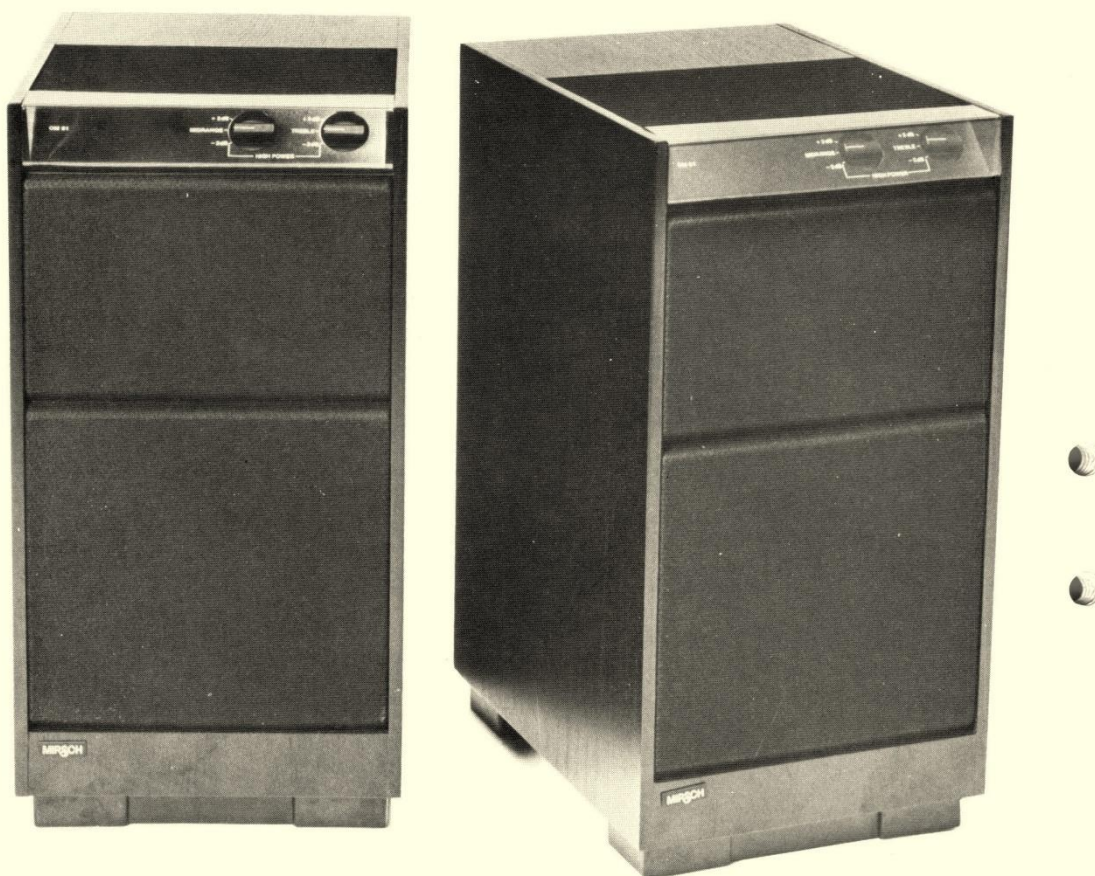
Mera om tekniska data på sidan 22.

OM 51

En grundläggande egenskap hos OM 51, liksom hos alla Mirsch-högtalare, är att man redan vid konstruktionen har tagit hänsyn till de ljudreflektioner som alltid uppstår mot lyssningsrummets väggar, golv och tak.



Därför låter OM 51 bäst när den står på golvet med baksidan tätt mot en vägg. Den



Läs mer om tekniska data hos OM 61 på sidan 22.

OM 61

OM 61 är en i alla avseenden mycket påkostad golvhögtalare, som fyller stora krav på perfekt ljudåtergivning.

Liksom de övriga modellerna i Mirsch-sortimentet har OM 61 en ljudspridningsprincip som genom samverkan med rummets begränsningsytor maximalt tillvaratar möjligheterna att återge ett naturtroget ljud.

OM 61 är ett trevägssystem, vilket innebär att tonområdet är uppdelat i tre olika delar, som i högtalarens delningsfilter leds till var sitt högtalarelement.

Diskantelementet, en dometweeter med kupolformat membran är monterat på högtalarens ovansida och riktat uppåt. Det ger en absolut jämn spridning av de högsta tonerna i hela rummet. Samtidigt får man, genom de reflektioner som uppstår framförallt i väggen bakom högtalaren, en perfekt

OM 71 — För musik på hög nivå

Vid mycket höga krav på brett frekvensområde och hög effekttålighet krävs en extra kraftig dimensionering av de element som ingår i högtalaren.

OM 71 är gjord speciellt med tanke på de kraftiga belastningar som kan uppträda i såväl bas- som diskantområdet med moderna inspelningar av både seriös och underhållningsmusik.

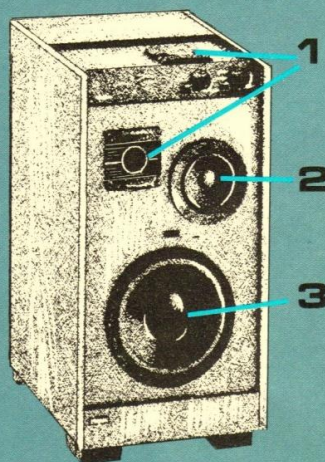
I basområdet samverkar ett stryktåligt 8-tums element och en s.k. slavbas, ett 10tums passivt element som är placerat i lådans botten. Elementen samverkar så att slavbasen ensamt återger huvuddelen av de högsta bastonerna från 25 Hz upp till ca 70 Hz, där den aktiva basen sedan dominerar i det övre basområdet.

Mellanregistret är ett bakåt slutet system som verkar inom det frekvensområde där de flesta musikinstrument och människoröster har sina grundtoner. Dessa toner riktas framåt, vilket bidrar till en påtaglig närvarokänsla.

För att klara höga effekter även i diskantområdet har OM 71 dubbla diskantsystem, s.k. dometweeters, av vilka den ena är riktad framåt, den andra uppåt. Härigenom uppnår man en absolut jämn spridning av diskanttonerna och tonbalansen låter riktig var man än befinner sig i rummet.



OM 71 har både överstyrningsindikatorer och nivåkontroller.



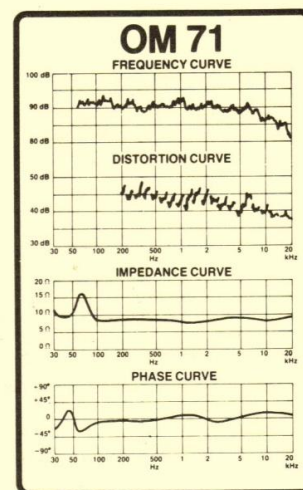
OM 71

1. Dubbla "dome" diskanter, varav en framåtriktad
2. 5 tums mellanregister
3. 8 tums bassystem

OM 71 är försedd med nivåomkopplare för både mellanregistret och diskantsystemen. Med hjälp av dessa kan man justera högtalarnas tonbalans med hänsyn till rummets akustik. Oavsett den dämpning som rummets absorberande ytor kan ge, kan man alltså alltid få rätt klangkaraktär.

OM 71 är också försedd med tre överstyrningsindikatorer för de tre tonområdena bas, mellanregister och diskant. Indikatorerna består av röda lysdioder, som kommer att lysa upp i takt med musiken när man spelar med kraftig ljudnivå. Inställningen av diodernas ljusnivå är gjord så att de kommer att lysa mer eller mindre konstant om ljudnivån är så kraftigt uppskruvad att det uppstår risk för att något av elementen kan förstöras.

OM 71 kan även förses med hjul, vilka kan beställas som extra tillbehör.



Mera om tekniska data på sid 14

Seriens tyngsta modell blev **OM72** som var både direkt- och indirektstrålande i hela frekvensområdet. På fronten fanns två reglage. Med det ena kunde man balansera

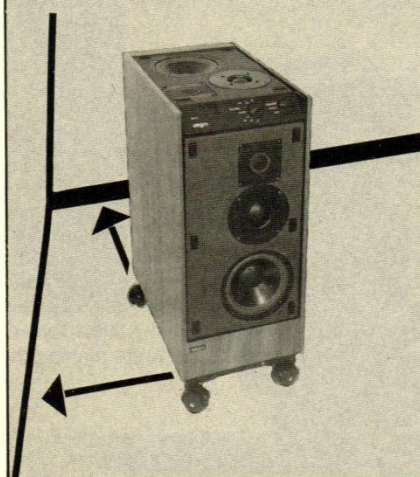
graden av direkt/indirektstrålning. Det andra reglaget var en volymkontroll med loudness-funktion avsedd för t.ex. spelning nattetid.

OM 72 — Kronan på verket

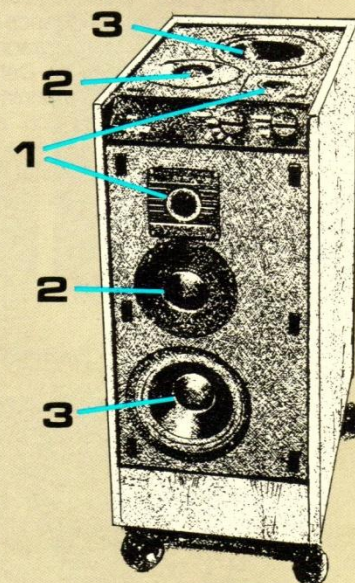
OM 72 är en helt ny typ av högtalare som innehåller ett par okonventionella lösningar på problemet att få den reproducerade musiken att låta helt naturlig.

Med OM 72 kan ljudspridningen anpassas till lyssningsrummets akustik, genom att graden av direkt- och rundstrålning kan varieras inom hela frekvensområdet. Högtalaren innehåller i själva verket två separata 3-vägssystem, av vilka det ena ger lyssnaren den viktiga direktinformationen från höljets front. Det andra systemet är vänt uppåt och förmedlar sitt ljud till lyssnaren efter reflektion i väggarna och i taket. Graden av direkt/rundstrålning kan inställas med en balanskontroll.

OM 72 bör gärna vid lyssningen placeras på någon meters avstånd från både bakväggen och sidoväggen.

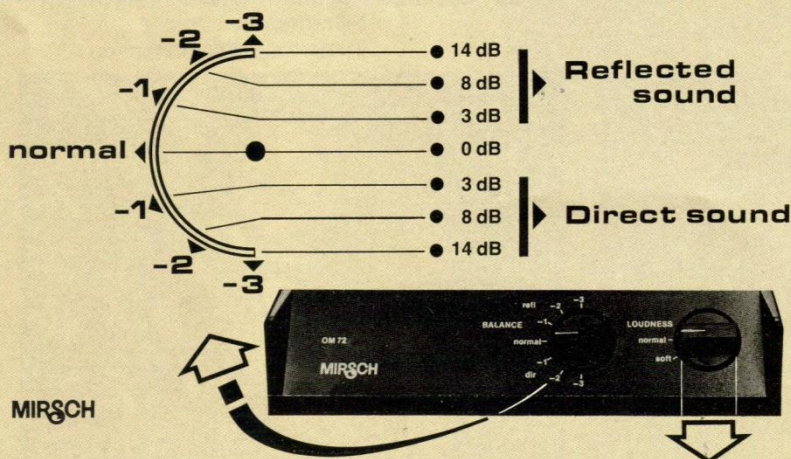


Då får man en levande ljudbild som inte bara har en vanlig stereobredd utan också en djupverkan som åstadkommer den levande klangkaraktären. Högtalaren har som standard länkrullar, vilket gör att den lätt rullas fram till optimal lyssningsplats.



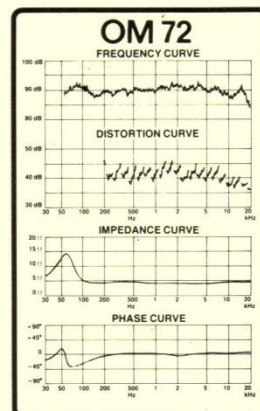
OM 72

1. 6,5 tums bassystem
2. 2 tums "dome" mellanregister
3. 1 tums "dome" diskant



Inbyggd loudnesskontroll

Med den högra ratten på frontpanelen kan man sänka ljudnivån 14 dB, vilket kan bli aktuellt vid bakgrundsmusik eller vid spelning på nätter. Ett specialfilter håller tonbalansen korrekt, både vid normal och sänkt ljudnivå.



Mera om tekniska data på sid 14

"The moral of the story".

There is a very large assortment of sound outfits on the market and it isn't easy to choose the one which suits your wishes best.

But if you begin with your own room and the sound you want to experience there, then you will understand that it depends on the loudspeakers, and that therefore you should begin by choosing loudspeakers.

This is what you should demand from good speakers:

1. The frequency curve should be flat.
2. The distortion must be low.
3. The degree of efficiency must be good, as this gives you a high acoustic output.
4. The loudspeaker should co-act with the room thanks to its design.
5. The impedance and phase curves for the speaker must be of high class so that the amplifier can function properly.

If all these conditions can be filled by your loudspeaker then you can sit down in peace and quiet and listen to demanding music and let your ears confirm the high quality of sound which the technical properties make possible.

Comparisons of Mirsch data.

[illegible]

Sent i produktionen kom också den pop-inriktade **OM452**, avsedd för de mera tryckintresserade. Just den hade dock inte rörts av Lallerstedts hand.

OM 452 — En högtalare med tryck

Den lättare moderna musiken karakteriseras av sin egen klangkaraktär som ofta kan skilja sig en del från den klassiska orkestermusikens klangbild.

OM 452 är inte bara dimensionerad för höga effekter i både bas- och diskantområdet, den har också hög verkningsgrad, vilket gör att man — om man så vill — kan spela mycket högt med den här högtalaren.

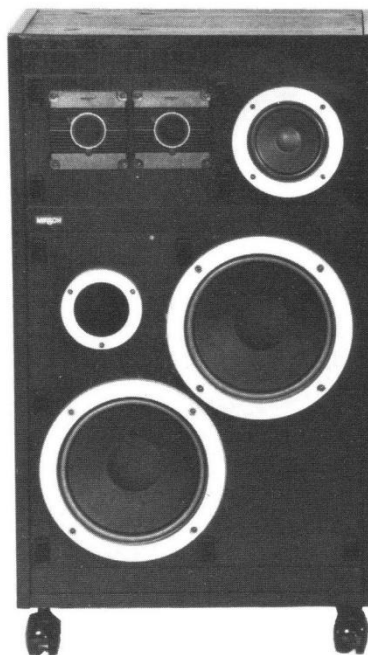
Dessutom gör den extra dimensioneringen av både bas- och diskantområdet, att man kan dra på lite extra på tonkontrollerna utan att riskera att överbelasta högtalarna.

I basdelen verkar dubbla 8 tums element som inom ett lågt avstämt basreflexsystem ger en framträdande men distinkt återgivning av bastonerna.

Mellanregistret återges med ett 5 tums element som är helt slutet bakåt och som verkar inom området 700—6 000 Hz.

Diskantsystemen har kupolmembran av s k softdome-typ och ger en effekttålighet inom det högsta frekvensområdet, som är praktiskt taget omöjlig att överskrida. Denna typ av kupolmembran ger dessutom de höga tonerna en bred spridningsvinkel, vilket gör att man ingalunda behöver sitta mitt framför högtalarna för att få bästa möjliga lyssningsintryck.

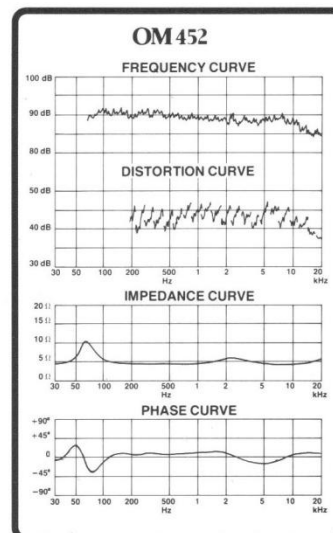
Samtliga element är säkert skyddade bakom de två mattsvart lackerade järntrådsnäten.



OM 452 är en kraftigt tilltagen, tung högtalarkonstruktion och den är därför också som standard försedd med länkrullar, vilket gör det lätt att dra fram den till optimal spelposition och rulla dem åt sidan, t ex vid städning.

Tekniska data för OM 452

Märkeffekt	150 Watt
Frekvensomfång	25—20 000 Hz
Impedans	4 Ohm
Verkningsgrad	0,4 %
Driveffekt	2,5 Watt
Känslighet	92 dB spl
Nettovolym	65 liter
Högtalarelement	
Bas	2 st 8 tum
Mellanregister	1 st 5 tum
Diskant	2 st 1 tums dome
Delningsfrekvenser	700, 6 000 Hz
Ytermått	bredd 44 cm höjd 75 cm djup 31 cm
Utförande	Valnöt eller Svartbetsad ask



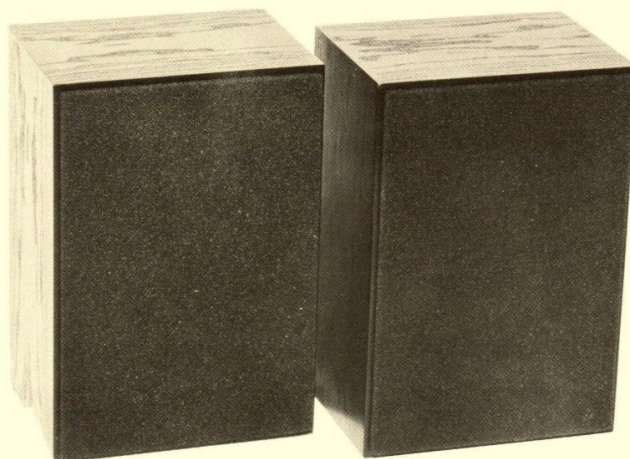
Expert-högtalare

Expertkedjan var mycket aktiv inom HiFi på 70-talet, och de behövde ett konkurrenskraftigt sortiment av högtalare under eget namn. Genom ett exklusivavtal med kedjan fick jag under flera år leverera högtalare i olika prisklasser. Namnet skulle

vara **Expert**, men det gjordes inga hemligheter av att de tillverkades av Mirsch. Det var faktiskt lätt att se att nästan varje modell hade en motsvarighet i Mirsch-programmet.

Högtalare

Expert 2-33



EXPERT 2-33

- HiFi-högtalare med 2-vägs-system.
- Utmärkt ekonomihögtalare med 17 cm baselement.
- Diskantelement av typ dome-tweeter.
- Effekttålighet 30 W/135 dBp.

FAKTA FÖRE KÖPET

EXTERIÖR

HÖLJE: Svart eller valnöt.
FRONT: Skumplast.
MÅTT: Bredd 27, höjd 39, djup 20 cm.
VIKT: 4,5 kg.

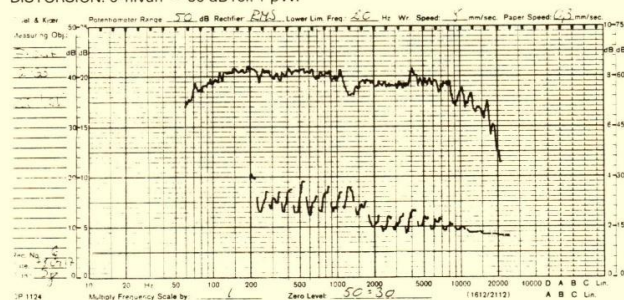
HÖGTALARE SYSTEM

PRINCIP LÅDA: Sluten.
LÅDANS VOLYM: 15 liter.
BASREGISTER: 1 st 17 cm.
DISKANTREGISTER: 1 st dome-tweeter.
BASENHETENS EGENRESONANS: 70 Hz.
DELNINGSFREKVENSER: 4000 Hz.
FREKVENSOMFÅNG: 50 - 20 000 Hz.
MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 30 W/135 dBp.
AKUSTISK UTEFFEKT VID MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 110 dBp.
VERKNINGSGRAD: 0,3%/-25 dB.
IMPEDANS: 4 ohm.
ANSLUTNING, TYP: DIN.
LEDNINGSLÄNGD: 5 meter.
TILLVERKARE: Mirsch Production AB.

Frekvenskurva och distorsionskurva uppmätt av Statens Provvningsanstalt (efterklangsrum).

FREKVENSKURVA: Övre kurvan
PÅFÖRD SIGNALSPÄNNING: 1,2 V brus
30 Hz bandbredd.
TONKURVA: 0-nivån = 50 dB rel. 1 pW.
DISTORSION: 0-nivån = 30 dB rel. 1 pW.

DISTORSIONSKURVA: Nedre kurvan
SKALA: Avståndet mellan varje skalstreck = 1 dB.
MÄTPPOSITION: På golvet mot vägg.



Högtalare

Expert 3-60 *Pro Sound*



EXPERT 3-60 *Pro Sound*

- 3-vägs HiFi högtalare för förstärkare upp till 50 W/137 dBp.
- Rak frekvensgång samt låg distorsion.
- Dome-tweeter för god diskantspridning.
- Hög verkningsgrad - hela 0,5%/-23 dB.

FAKTA FÖRE KÖPET

EXTERIÖR

HÖLJE: Valnöt eller svart.
FRONT: Svart, löstagbar tygfront.
MÅTT: Bredd 34, höjd 50, djup 23 cm.
VIKT: 9 kg.

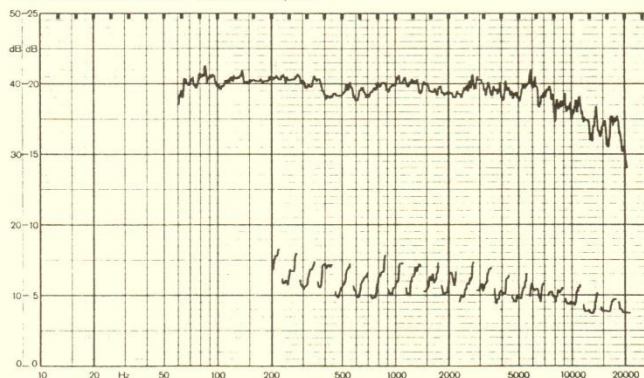
HÖGTALARE SYSTEM

PRINCIP LÅDA: Sluten låda.
LÅDANS VOLYM: 28 liter.
BASREGISTER: 1 st 22 cm.
MELLANREGISTER: 1 st 12 cm.
DISKANTREGISTER: 1 st dome-tweeter.
BASENHETENS EGENRESONANS: 30 Hz.
DELNINGSFREKVENSER: 700, 4000 Hz.
FREKVENSBOMFÅNG: 35 - 20 000 Hz.
MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 50 W/137 dBp.
AKUSTISK UTEFFEKT VID MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 114 dB.
VERKNINGSGRAD: 0,5%/-23 dB.
IMPEDANS: 8 ohm.
ANSLUTNING, TYP: DIN-kontakt.
LEDNINGSLÅNGD: 6 meter.
TILLVERKARE: Olle Nirsch AB.

Frekvenskurva och distorsionskurva uppmätt av Statens Provningsanstalt (efterklangsrums).

FREKVENSKURVA: Övre kurvan
PÅFÖRD SIGNALSPÄNNING: 1,25 V brus
30 Hz bandbredd.
TONKURVA: 0-nivån = 50 dB rel. 1 pW.
DISTORSION: 0-nivån = 30 dB rel. 1 pW.

DISTORSIONSKURVA: Nedre kurvan
SKALA: Avståndet mellan varje skalstreck = 1 dB.
MÄTPPOSITION: På golv mot vägg.



78-09



expert

Högtalare

Expert 3-100 *Pro Sound*



EXPERT 3-100 *Pro Sound*

- 3-vägs HiFi högtalare.
- Separat 3-läges diskantomkopplare för maximal anpassning.
- Hela 100 W märkeffekt.
- Högtalare av "dome-typ" för både mellan och diskantregister.

FAKTA FÖRE KÖPET

EXTERIÖR

HÖLJE: Valnöt, jakaranda eller svart ek.
FRONT: Svart, löstagbar tygfront.
MÅTT: Bredd 38, höjd 56, djup 26 cm.
VIKT: 12 kg.

HÖGTALARE SYSTEM

PRINCIP LÅDA: Sluten låda.
LÅDANS VOLYM: 40 liter.
BASREGISTER: 1 st 25 cm.
MELLANREGISTER: 1 st "dome-squawker".
DISKANTREGISTER: 1 st "dome-tweeter".
BASENHETENS EGENRESONANS: 26 Hz.
DELNINGSFREKVENSER: 700, 5.000 Hz.
FREKVENSOMFÅNG: 30 - 20.000 Hz.
MÄRKEFFEKT SINUS: 100 W.
MAX. REK. FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 90 W/140 dBp.
AKUSTISK UTEFFEKT VID MAX. REK. FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 116 dB.
VERKNINGSGRAD: 0,4 %/-24 dB.
IMPEDANS: 8 ohm.
ANSLUTNING, TYP: DIN.
LEDNINGSLÄNGD: 6 m.
SÄRSKILDA EGENSKAPER: 3-läges diskantomkopplare för maximal anpassning.
TILLVERKARE: Mirsch Produktion AB.

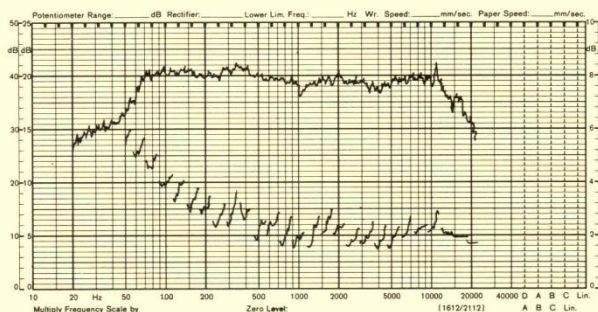
Frekvenskurva och distorsionskurva uppmätt av Statens Provningsanstalt (efterklangsrum).

FREKVENSKURVA: Övre kurvan

PÅFÖRD SIGNALSPÄNNING: 1,4 V brus
30 Hz bandbredd.
TONKURVA: 0-nivån = 50 dB rel. 1pW.

DISTORSIONSKURVA: Nedre kurvan

SKALA: Avståndet mellan varje skalstreck - 1 dB.
MÄTPosition: På golv mot vägg.



expert

Högtalare Expert 3-100 Mk II *Pro Sound*



EXPERT 3-100 Mk II *Pro Sound*

- HiFi högtalare med 3-vägs system - tål hela 90 W/140 dBp.
- Separata omkopplare för maximal anpassning av diskant/mellanregister.
- 3 st LED-indikatorer som lyser vid överbelastning.
- Bredstrålande diskant och mellanregister.

FAKTA FÖRE KÖPET

EXTERIÖR

HÖLJE: Valnöt eller svart.
FRONT: Svart, löstagbar tygfront.
MÅTT: Bredd 38, höjd 56, djup 26 cm.
VIKT: 12 kg.

HÖGTALARE SYSTEM

PRINCIP LÅDA: Sluten låda.
LÅDANS VOLYM: 40 liter.
BASREGISTER: 1 st 25 cm.
MELLANREGISTER: 1 st konhögtalare.
DISKANTREGISTER: 1 st dometweeter.
BASENHETENS EGENRESONANS: 55 Hz.
DELNINGSFREKVENSER: 700, 4000 Hz.
FREKVENSBOMFÅNG: 30-20.000 Hz.
MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 90 W/140 dBp.
AKUSTISK UTEFFEKT VID MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 116 dB.
VERKNINGSGRAD: 0,4%/-24 dB.
IMPEDANS: 8 ohm.
ANSLUTNING, TYP: DIN.
LEDNINGSLÅNGD: 6 m.
TILLVERKARE: Olle Mirsch AB.

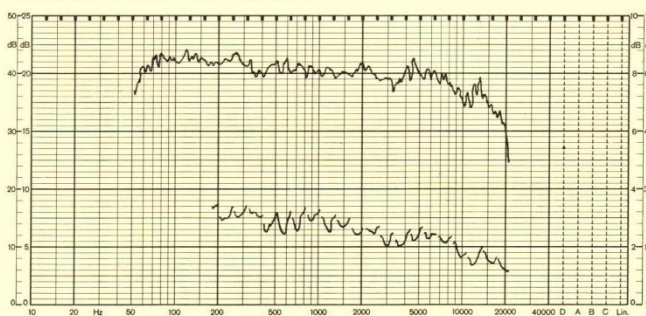
Frekvenskurva och distorsionskurva uppmätt av Statens Provningsanstalt (efterklangsrum).

FREKVENSKURVA: Övre kurvan.

PÅFÖRD SIGNALSPÄNNING: 1,5 V brus
30 Hz bandbredd.
TONKURVA: 0-nivån = 50 dB rel. 1 pW.
DISTORSION: 0-nivån = 30 dB rel. 1 pW.

DISTORSIONSKURVA: Nedre kurvan.

SKALA: Avståndet mellan varje skalstreck = 1 dB.
MÄTPPOSITION: På golv mot vägg.



78-10



expert

Högtalare

Expert 2-50 *Pro Sound*



EXPERT 2-50 *Pro Sound*

- HiFi högtalare för förstärkare upp till 40 W/136 dBp.
- Uppåtriktad, rundstrålande diskant högtalare av dometyp.
- Rak frekvensgång och låg distorsion.
- 6 meter kabel med sladdvinda i sockeln.

FAKTA FÖRE KÖPET

EXTERIÖR

HÖLJE: Valnöt, svart.
FRONT: Svart, löstagbar tygfront.
MÅTT: Bredd 25, höjd 46, djup 29 cm.
VIKT: 8 kg.

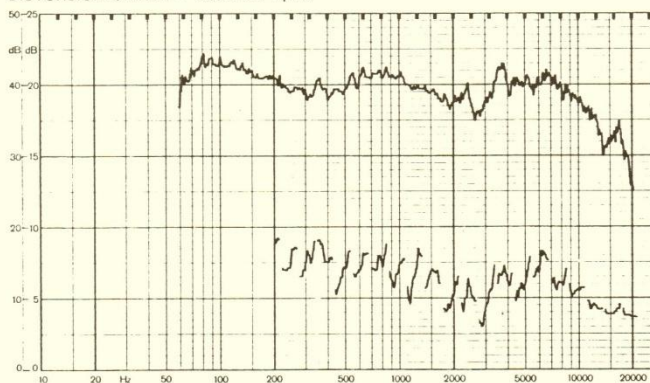
HÖGTALARE SYSTEM

PRINCIP LÅDA: Sluten.
LÅDANS VOLYM: 21 liter.
BAS/MELLANREGISTER: 1 st 22 cm.
DISKANTREGISTER: 1 st dome-tweeter.
BASENHETENS EGENRESONANS: 32 Hz.
DELNINGSFREKVENSER: 4500 Hz.
FREKVENSBOMFÅNG: 40 - 20 000 Hz.
MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 40 W/136 dBp.
AKUSTISK UTEFFEKT VID MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 112 dB.
VERKNINGSGRAD: 0,40 %/-24 dB.
IMPEDANS: 8 ohm.
ANSLUTNING, TYP: DIN.
LEDNINGSLÄNGD: 6 meter.
SÄRSKILDA EGENSKAPER: Diskantelementet är uppåtriktat, vilket ger både direkt och rundstrålande ljusspridning. Sladdvinda i sockeln.
TILLVERKARE: Olle Nirsch AB

Frekvenskurva och distorsionskurva uppmätt av Statens Provingsanstalt (efterklangsrum).

FREKVENSKURVA: Övre kurvan
PÅFÖRD SIGNALSPÄNNING: 1,45 V brus
30 Hz bandbredd.
TONKURVA: 0-nivån = 50 dB rel. 1pW.
DISTORSION: 0-nivån = 30 dB rel. 1 pW.

DISTORSIONSKURVA: Nedre kurvan
SKALA: Avståndet mellan varje skalstreck = 1 dB.
MÄTPPOSITION: På golv mot vägg.



78-09



expert

Högtalare

Expert 2-55 *Pro Sound*



EXPERT 2-55 *Pro Sound*

- 2-vägs Hi Fi högtalare för förstärkare upp till 50 W/ 137 dBp.
- Rak frekvenskurva samt låg distorsionsnivå.
- God verkningsgrad - 0,4% / - 24 dB.
- Uppåtriktad rundstrålande diskanthögtalare av dome tweeter typ.
- 6 meter kabel med sladdvinda i sockeln.

FAKTA FÖRE KÖPET

EXTERIÖR

HÖLJE: Svartbetsad ask.
FRONT: Svart, löstagbar.
MÅTT: Bredd 26, höjd 45, djup 29 cm.
VIKT: 9 kg.

HÖGTALARE SYSTEM

PRINCIP LÅDA: Sluten.
LÅDANS VOLYM: 21 liter.
BAS/MELLANREGISTER: 1 st 22 cm.
DISKANTREGISTER: 1 st dome tweeter.
DELNINGSFREKVEN: 4000 Hz.
FREKVENSMÅNG: 40 - 20.000 Hz.
MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 50 W/137 dBp.
AKUSTISK UTEFFEKT VID MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 113 dBp.
VERKNINGSGRAD: 0,4% / - 24 dB.
IMPEDANS: 8 ohm.
ANSLUTNING, TYP: DIN - kontakt.
LEDNINGSLÄNGD: 6 meter.
SÄRSKILDA EGENSKAPER: Diskantelementet är uppåtriktad, vilket ger både direkt och rundstrålande ljudspridning. Sladdvinda i sockeln.
TILLVERKARE: Olle Mirsch AB

Frekvenskurva och distorsionskurva uppmätt av Statens Provningsanstalt (efterklangsrums).

FREKVENSKURVA: Övre kurvan

PÅFÖRD SIGNALSPÄNNING: 1,4 V brus
30 Hz bandbredd.

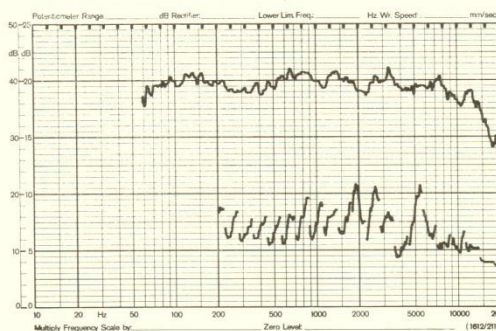
TONKURVA: 0-nivån = 50 dB rel. 1 pW.

DISTORSION: 0-nivån = 30 dB rel. 1 pW.

DISTORSIONSKURVA: Nedre kurvan

SKALA: Avståndet mellan varje skalstreck = 1 dB.

MÄTPPOSITION: På golv mot vägg.



expert

Högtalare

Expert 4-90 *Pro Sound*



EXPERT 4-90 *Pro Sound*

- Golvmödel med både direkt och uppåtriktad diskant av dome-typ ger mycket god ljudspridning.
- Stor effekttålighet, 70 W/138 dBp.
- Mycket låg distorsion och rak frekvensgång
- Hög verkningsgrad hela 0,6%/-22 dB.
- Löstagbar tygfront.

FAKTA FÖRE KÖPET

EXTERIÖR

HÖLJE: Valnöt eller svart.
FRONT: Löstagbar tygfront.
MÅTT: Bredd 27, höjd 52, djup 30 cm.
VIKT: 11 kg.

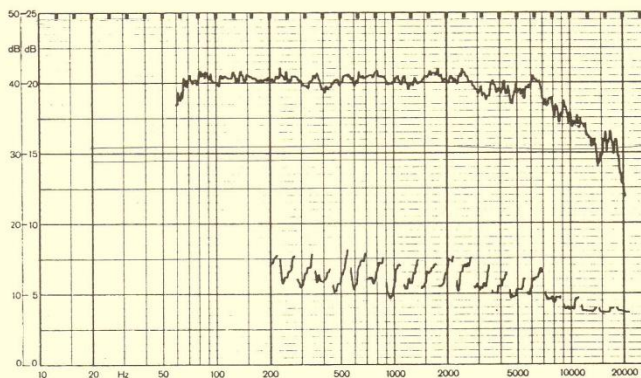
HÖGTALARE SYSTEM

PRINCIP LÅDA: Sluten låda.
LÅDANS VOLYM: 30 liter.
BASREGISTER: 1 st 22 cm.
MELLANREGISTER: 1 st 12 cm.
DISKANTREGISTER: 2 st dome-tweeter.
BÄSENHETENS EGENRESONANS: 65 Hz.
DELNINGSFREKVENSER: 700, 4000 Hz.
FREKVENSBOMFÄNG: 35 - 20 000 Hz.
MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 70 W/138 dBp.
AKUSTISK UTEFFEKT VID MAX REK FÖRSTÄRKARUTEFFEKT: 116 dB.
VERKNINGSGRAD: 0,6%/-22 dB.
IMPEDANS: 8 ohm.
ANSLUTNING, TYP: DIN.
LEDNINGSLÄNGD: 6 m.
SÄRSKILDA EGENSKAPER: Dubbla dome-tweeter, en framåtriktad och en uppåtriktad, ger en god spridning av diskanten.
TILLVERKARE: Mirsch Produktion AB.

Frekvenskurva och distorsionskurva uppmätt av Statens Provingsanstalt (efterklangsrum).

FREKVENSKURVA: Övre kurvan
PÅFÖRD SIGNALSPÄNNING: 1,20 V brus
30 Hz bandbredd.
TONKURVA: 0-nivån = 50 dB rel. 1 pW.
DISTORSION: 0-nivån = 30 dB rel. 1 pW.

DISTORSIONSKURVA: Nedre kurvan
SKALA: Avståndet mellan varje skalstreck = 1 dB.
MÄTPPOSITION: På golv mot vägg.



78-09



expert

Därtill kommer ytterligare 4 Expertmodeller, av vilka jag dock saknar bilder, nämligen:

Expert OM 2-21, tvåvägs med 20cm bas och uppåtriktad 1" diskant, 1975.

Expert 2-35 tvåvägs med 20cm bas och 1" diskant, 1979.

Expert 2-40 tvåvägs med 22cm bas och uppåtriktad 1" diskant, 1977.

Expert 4-70 3-vägs med dubbla diskanten, 1977.

Det var inte bara högtalarna och framgången med dem som vi var stolta över. Vår egen fabrik byggdes 1977 och var förstås skräddarsydd för sitt ändamål. I snitt lämnade 4000 högtalare fabriken varje månad, för att spridas ut över landet och till 9 olika exportländer.

Fabriken.



Mirsch högtalarfabrik i Skillingaryd.

Tillverkningen av Mirsch-högtalarna vid fabriken i Småland är en kombination av traditionsbundet snickerihantverk och minutiöst noggrann montering av de ingående komponenterna.

Höljet består av fukt- och temperatur-resistent träfibermaterial fritt från egenresonanser. Högtalarna kläs med utvalt fanér, svartbetsat eller i valnöt.

Löpande band-principen, liksom ackordsarbete är bannlyst vid Mirsch-fabriken. Varje högtalare tillverkas från början till slut av samma monterare, vilket garanterar högsta tänkbara omsorg och noggrannhet.



Redan 1974 togs de första exportkontakterna och inom ett par år kom exportförsäljningen att omfatta följande länder:

Tyskland
England
Holland
Belgien
Finland

USA
Australien
Italien
Frankrike

Produktionen läggs ner

Men tiderna förändrades. I och med den kraftiga japanska importen förändrades strukturen i radiohandeln helt. Priserna pressades och högtalare var i fortsättningen oftast något som man hittade nedpackade samma kartong som elektroniken, och intresset för högklassigt ljud försvann nästan helt.

Till slut fanns ingen annan utväg än att lägga ner produktionen och avsluta verksamheten. 1983 upphörde tillverkningen av högtalare hos Olle Mirsch AB och 24 anställda miste sitt arbete. Men detta var ändå inte slutet på min verksamhet som högtalarkonstruktör. Nya utmaningar väntade.

Japaner, japaner.....

När framgångarna var som störst i senare delen av 70-talet väckte naturligtvis Mirsch-högtalarna uppmärksamhet även hos konkurrenterna. Mest nyfikna var de japanska elektronikföretagen, som jobbade in sig på de skandinaviska marknaderna. Deras marknadskraft var enorm, men de led alla av ett problem. Ljudet från de japanska högtalarna var inte uppskattat i Norden, och det låg därför nära till hands att de sökte kontakt med lokala tillverkare av högtalare.

Först kom **Kenwood**. De ville sondera möjligheten att köpa billiga högtalare till sina stereopaketer. Klart att jag blev intresserad. Inte minst när jag fick veta att de ville lägga en fast order på 18 000 högtalare, delat på två modeller. Nu gällde frågan, kan vi leverera bra högtalare till ett mycket lågt pris, i jättestora kvantiteter? Svaret var givet. Nej!

Men jag hade redan då skapat kontakt med ett företag i Mikkeli i Finland, som hade stora produktionsresurser och som levererade högtalare till Panasonic i Finland. Här såg jag en väg öppna sig. Jag snickrade ihop ett par frontriaktade enkla 2-vägs system, skickade underlaget till Mikkeli och bad om en offert.

Samarbetet med Kenwood började så med att de skickade en ljudingenjör till Strängnäs. Under 3 dagar följde han noggrant med hur jag mätte på högtalarna, lyssnade intresserat på ljudet, framförde några egna åsikter, och nickade slutligen som tecken på att han accepterade konstruktionen. Sen for han vidare till Mikkeli för att studera deras produktionsmetoder. Alla bitar föll på plats, och snart hade vi en fast order på nämnda antal, uppdelat på bestämda leveranstemeriner.

Så här fungerade det:

Jag fick ett pris från Mikkeli, som jag vidarebefordrade till Kenwood. De skickade ordern till mig, som jag vidarebefordrade till Mikkeli.

Mikkeli skickade högtalarna till Kenwoods olika lager i Skandinavien, räkningen till Kenwood och provisionen till mig.

Jag har aldrig gjort så stora affärer på ett så enkelt sätt. Men det här var ändå bara början.

Snart dök nästa japan upp, och det var bara att börja om från början enligt det etablerade mönstret. Under de närmaste åren levererade vi högtalare till **Panasonic, Sanyo, Technics, Yamaha och Aiwa**. Givetvis inte till alla på en gång.

Men så småningom hittade japanerna andra vägar till leverantörer, några etablerade egna högtalarfabriker i Europa. Det totala antalet japanska högtalare var inemot 50 000 par. Det fick förstås inte utåt framgå att det var Mirsch som stod

bakom konstruktionen, vilket jag nog var rätt tacksam för. Konstruktionsmässigt var inte dessa enkla högtalare något att skryta över. Men att de uppskattades högre än japanernas egna högtalare blev förstås för mig ändå en fjäder i hatten.

Mirsch Audio AB kommer till

När verksamheten i Olle Mirsch AB upphörde, hade jag redan startat mitt nya företag. Det japanska samarbetet fortsatte ett bra tag in på 80-talet, men så småningom klarade sig japanerna utan min hjälp, och det gällde att hitta nya vägar för att kunna hålla igång. Med mitt nya företag köpte jag innehållet i

Olle Mirsch AB, vilket framför allt var kvarvarande lager och inventarier.

Mirsch Audio hade bara en anställd, och det var jag. På något sätt kände jag det som om jag hade rätt fria händer. Inga anställda att ta ansvar för och inga bankmänniskor att bocka för

Byggsatser på löpande band

En nära vän till mig, Thomas Wedel, var chefredaktör för den danska tidningen HiFi & Elektronik. Redan på 60-talet hade vi ett nära samarbete, då han basade för Allt i Hemmet. Han hade länge en frågespalt där läsarna fick fråga om Hifi och Stereo, och den som svarade var jag. Det var mitt första inlägg i tidningsvärlden.

Men nu var Thomas intresserad av högtalare som läsarna kunde bygga själva. Och så kom nästa fas i mitt högtalarliv igång. Jag upptäckte att jag kunde fungera både som högtalarkonstruktör, snickare och författare. Vadå snickare? Jo, varje högtalarbyggsats krävde en helt färdig prototyp, ett par förstås, för testning och fotografering. Det skulle inte bara låta bra, det skulle se snyggt ut också. Med tanke på hur många konstruktioner det blev, har jag snickrat och målat en hel del i mitt liv.

De danska konstruktionerna har jag inte längre något underlag för. Men denna aktivitet genererade ett samarbete med Elektronikvärlden (Ljud & Bild), som också visade ett klart intresse att få publicera högtalarbyggsatser. Min närmaste kontakt på tidningen blev förstås Bertil Hellsten, och det samarbetet kom att vara i flera år.

Jag var etablerad medarbetare på tidningen, och för varje artikel jag skrev fick jag honorar per sida. Bertil var ett bra bollplank för att hitta roliga konstruktioner, och han var också sakkunnig i sin bedömning av slutresultatet, som alltid publicerades i anslutning till byggbeskrivningen. Varje artikel avslutades med en faktaruta där läsaren fick besked om hur han kunde beställa alla delar till byggsatsen.

Jag hade tidigare försökt inleda ett samarbete med IKEA för leveranser av högtalare mer eller mindre i byggsatsform. Men det blev nobben. Men lite IKEA skulle det bli i alla fall. Min första byggsatskonstruktion i Elektronikvärlden blev **Big Bang**. En stor baslåda med två alternativa frontsystem. Baslådan blev en musikmöbel från IKEA som hade namnet **Marin**. Som vanligt enkelt att skruva ihop, men lådsidorna var kanske i tunnaste laget, så den förstärktes invändigt med extra spånskivor. I lådan satt 2 push-pull kopplade Peerless 10-tummare och ett delningsfilter som delade vid 150 Hz. Signalerna behövde inte kopplas ihop till gemensam bas. Istället matades varje baselement från varsin kanal.

■ I detta avsnitt av vår serie ska vi koncentrera oss på uppbyggnaden av själva baslådan. Vi skall också förse den med ett passivt delningsfilter, så att den kan kopplas ihop med de högtalare som används som sidosystem.

Basmodellens skåpstomme är en IKEA-möbel som säljs under namnet Marin. Du kan välja utförande mellan svartfolierat eller viktflackerat utförande. Vilka delar som behövs framgår av materiallistan.

Möbelen monteras samman enligt IKEAs beskrivning, dock med den skillnaden att varje fog också ska limmas. Kontaktlim är bäst, men även snickarlim går att använda. Limmets uppgift är att hålla samman sidorna så att inga vibrationer uppstår. Dessutom bör fogarna vara täta, så att luft inte läcker in och ut i lådan, när basen pumpar sina låga bastoner.

Hyllskivan kompletteras med en list, 8 x 15 mm i bakkanten, så att hyllan när ändå fram till bakstycket. Hyllan ska också förses med hål, enligt fig 1. De tre stora hålen är till för att förbinda den blivande undre kammaren med den övre. Det lilla hålet ska så småningom användas för kabelgenomföring. Hyllan limmas in på sin plats, mitt emellan ovan- och undersidan. Bakstycket förankras mot hyllan med lim och skruv.

21 spånskivor stabiliserar lådan

För att få lådan tillräckligt vibrationsfri, kläs den invändigt med flera lager av 12 mm spånskivor, sammanlagt 21 stycken. Måtten på dessa framgår av fig 2 och 3. Enklarest beställer man färdigt tillsågade skivor från ett byggvaruhus eller ett snickeri.

Det går åt en standardskiva 1200×2500 mm, samt lite till på ytterligare en skiva. Skivorna numereras enligt figuren, och limmas sedan in i lådan. Använd kontaktlim, struket på bägge limmyrtorna. Du kan också använda snickarlim. I så fall kompletterar du limningen med lagom långa dyckert som håller skivorna på plats medan limmet torkar. Det är mycket viktigt att skivorna sitter väl limmade mot varandra så att de inte kan röra sig och skramla. Speciellt känslig är skåpets ursprungliga baksida som är tunn och skramlig. Limma i följande ordning:

Baksida, uppe	1
Baksida, nere	2
4 sidor	3, 4, 5, 6
Baksida uppe, nere	7, 8
4 sidor	9, 10, 11, 12
Botten, ovansida	13,14

Nu återstår 7 framsidor, 4 till den undre delen, 3 till den övre. De ska förses med hål enligt fig 4. Det lilla hålet i ski-

Big Bang del 2:

NU BYGGER VI BASHÖGTALAREN

I förra numret presenterade vi vårt stora ljudsystem Big Bang. Nu visar vi konkret hur grundstenen i anläggningen läggs: Den stora bashögtalaren.

Av Olle Mirsch

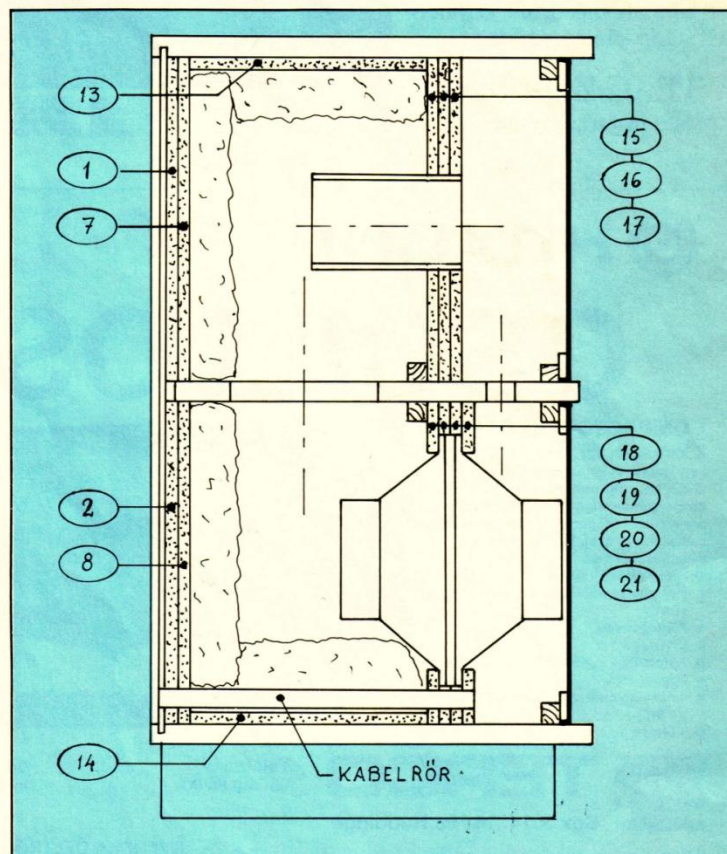


Fig 5. Tvärsnitt av baslådan, med alla detaljer på plats.

Konstruktionen var beskriven i EV 11/1987. Enligt Bertil Hellstens test gick basen ner till 30 Hz utan förluster, och med en inmatad effekt på 2x100 watt gav den ett ljudtryck på 112 dB kontinuerligt, rent och odistorderat.

Det första alternativet till sidosystem var en traditionellt formad låda i spånplatta, innehållande ett 6,5 tums mellanregister och en 1 tums dometweeter, bägge från Peerless.



Nu gäller spik och hammare! Sidosystemen är mycket lättbyggda, speciellt jämförda med bashögtalaren. Men även om konstruktionen är skenbart enkel så är den noga beräknad och utprovad, och ger ett mycket välljudande resultat.

Big Bang del 4:

BYGG SIDOSYSTEM TILL BASHÖGTALAREN

Vår byggserie fortsätter nu med anpassade sidosystem till centerbasen. Systemen består av lättbyggda, slutna lådor som bestyckas med vardera två element. I denna artikel beskrivs också ett passivt delningsfilter, och i nästa del av serien visar vi hur man kan bygga ett mera avancerat aktivt.

Av Olle Mirsch

■ Vi har nu kommit till steg 3 i Big Bang-projektet såsom det presenterades i nr 10, 1987. Nu gäller det alltså sidosystemens konstruktion. Vi går igenom vilka krav de måste uppfylla, samt visar hur man själv kan bygga ett par sidosystemer.

systemens konstruktion. Vi går igenom vilka krav de måste uppfylla, samt visar hur man själv kan bygga ett par sidosystemer.

högtalare med goda effektresurser, jämn tonbalans inom hela frekvensområdet, och med optimal anpassning till bashögtalaren.

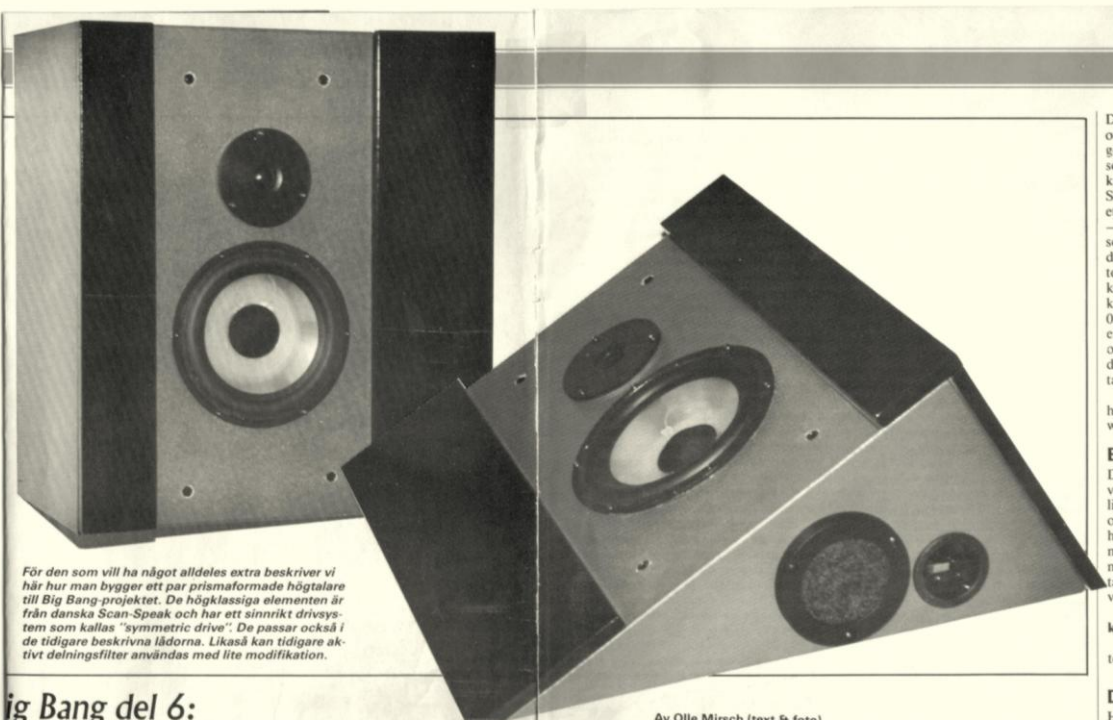
Som vi strax skall se, kan dessa målsättningar nås med ett par behändigt små, lättplacerade lådor, nu när hela basproblematiken separerats i en egen modul.

Sidosystemen passar bra till basmo- ►

elektronikvärlden 1 1988 77

Kombinationen baslåda – sidosystem fick av Hellsten omdömet ”rent och snyggt ljud, som framför allt kan ge en mycket fin rumsupplösning åt ljudet”. Sidosystemet beskrevs i EV 1/1988.

Bassystemets stora kapacitet lockade till ett annat, mera exklusivt alternativ till sidosystem för Big Bang. Det skulle bli ett system med hög effekttålighet (för att matcha basens ljudresurser), rak frekvensgång och ingen distorsion. Målsättningen enligt artikeln i EV 5/1988 var "den perfekta högtalaren". Den som är detaljintresserad kan gräva fram artikeln.



För den som vill ha något alldeles extra beskriver vi här hur man bygger ett par prismaformade högtalare till Big Bang-projektet. De högklassiga elementen är från danska Scan-Speak och har ett sinnrikt drivsystem som kallas "symmetric drive". De passar också i de tidigare beskrivna lådorna. Likaså kan tidigare aktivt delningsfilter användas med lite modifikation.

ig Bang del 6:
Hur gör man

Av Olle Mirsch (text & foto)

många högtalare som sett dagens ljus förefaller att vara konstruerade "på gehör".

Tekniken en vägledning
På samma sätt som i es motoreffekten

ett stabilt betonghölje, om högtalaren har en ojämn frekvenskurva som ändå ger högtalaren ett burkigt ljud.
De olika egenskaper som vi måste ta hänsyn till är i stort sett följande:
Akustisk effekt i rummet

Det ova
got
son
kni
Sor
et l
— i
son
det
ten
kor
kär
0,2
en l
och
det
tal:

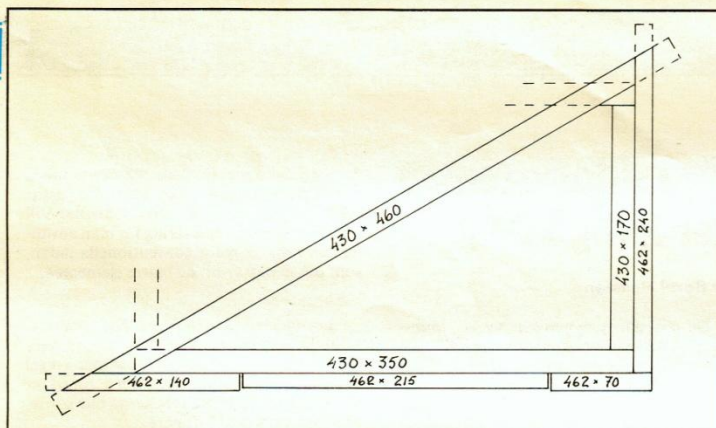
höv
wai

Efi
Det
vad
lig
och
hög
ma
mo
tali
vär

kär
tete

Dis
Hä
och
Me
tera
van
viss
de
enk
så l

Som man kan ana av formen var högtalarna avsedda att hängas på väggen. Därmed trollades alla problem (och eventuella fördelar) med bakväggs-reflexerna bort, samtidigt som ljudet blev mera distinkt och analytiskt torrt. Men allt fanns där från lägsta till högsta ton. De valda elementen var Scan-Speak 18W/8543 och D2008/8512.



Tvärsnitt av lådan, med mått på de olika skivorna.

mm. Till det behöver du följande skivor
i 16 mm spånskiva:

- 2 st 430×350 mm
2 st 430×170 mm
2 st 350×202 mm

Limma ihop lådan, och använd gärna dyckert som ersätter limpress. Men längs två kanter får du låta bli att spika om du är rädd om din fogsgavs, för nu skall lådan klyvas diagonalt i två halvor. Med rätt styrning på sägen och med tungan rätt i mun, får du plana snittytor, och då limmar och spikar du fast bakstycken, som skall ha dimensionen 430 x 460 mm, också i 16 mm spånskiva.

När limmet torkat, sågar du bort det överflödiga materialet vid de sneda kanterna, och så är det dags att spackla och slipa. Alla gropar och springor skall fyllas igen, så spacklingsproceduren kan behöva upprepas ett par gånger.

Nu skall det till tre dekorpaneler och en tygpanel till varje låda. Dekorpanelerna skall vara 12 mm tjocka, och kan lämpligen göras av s k MDF-skiva. Den ser ut som masonit, men är tätare och slät på bägge sidor. Fördelen med denna skiva är att den är lätt att bearbeta och

att ytbehandla. Tygpanelen görs av 10 mm tjock masonit, eller motsvarande.

Till dekorpanelerna behöver du följande skivor:

- 2 st 462×140 mm, 12 mm MDF
2 st 462×70 mm, 12 mm MDF
2 st 462×240 mm, 12 mm MDF
Till tygskivorna väljer du
2 st 460×215 mm, 10 mm masonit.

Placera ut skivorna på lådstommen, och fäst dem provisoriskt på sin plats med korta spikar. Rikta in skivorna så att det blir en 1 mm springa runt tygskivan, för tyget. De skivor som möter de sneda kanterna ska senare justeras och fasas av, på samma sätt som bakstycket.

Nu börjar vi ta upp håll. På tygfron-
ten märker du ut centrum för basen och
för diskanten enligt fig F. Borra sedan
centrumhålen med en 2 mm borr, rakt
igenom både tygskivan och lådfrenten.
Med hålen som centrum för en passare,
kan du nu rita upp cirklar för de hål som
skall tas upp. Då kan det vara bekväma-
re att först lossa alla skivor igen.

Hålens storlek framgår av fig F. Dessutom tillkommer hål i lådans bot-

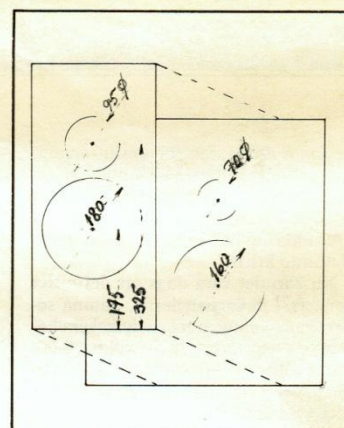


Fig. F

Komplett paket

En komplett komponentsats för två sidosystem innehåller följande delar:

- 2 st baselement 18W/8543.
2 st diskantelement D2008/8512.
Komponenter för 2 st delningsfilter,
inkl printplatta och kabel.

Tyg.

Tättningslist.

Skruv.

Anslutningsterminaler.

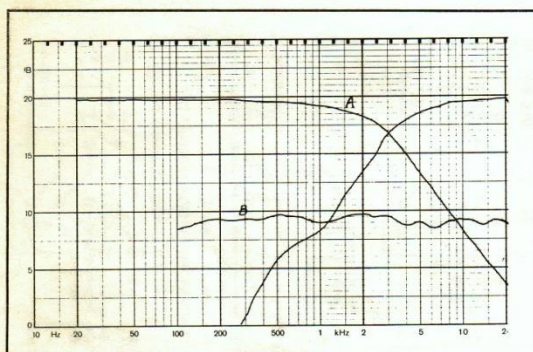
2 st akustiska ventiler.

Pris inkl moms och porto 2.700 kr.

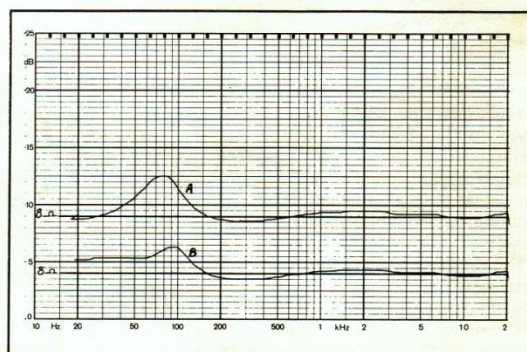
Fabriksbyggda lådor, lämpliga för bokhylla. Samma som för läsoystem i EV nr 1/2. Specialpris i samband med ovanstående, totalt 100 kr.

Endast elementen, 2 bas + 2 diskant
2.200 kr.

Ovanstående kan beställas från
Mirsch Audio AB, Törunda, 725 92
VÄSTERÅS, Tel. 021-556 80.



A. Delningsfiltrets funktion.
B. Högaltalarens tonkurva, uppmätt med smalbandigt brus.



A. Impedanskurvan utan akustisk ventil.
B. Impedanskurvan med akustisk ventil.

Jag tog också fram en större låda för denna elementkombination. Den presenterades i ett senare nummer och fick namnet **Prisma**. Det valda baselementet hade ju förmåga att gå långt ner i basområdet, och denna vägghängda Prisma blev nog den mest analytiskt korrekta högtalare jag någonsin gjort.

Men det skulle bli mera. I EV 4/1989 beskrevs en udda konstruktion som tidningens redaktion döpte till **Kameleonten**. Ett kryptiskt namn kan man tycka, men det motiverades av att man på redaktionen ansåg att den visade sig fungera bra med både klassisk musik, pop och hårdare rock.

Det var ett 3-vägs system med en rejäl Perserless 12-tummare i botten. Om bilden nedan ser lite märkelig ut, kan det förklaras av att man försökt illustrera högtalarens förmåga att verka inom olika musikerter.



Vi har nu kommit fram till världshistoriens första rörhögtalare **Tuben**. Efter allt nostalgiskt prat om rörförstärkarnas utomordentliga egenskaper, tyckte jag det var dags att ta fram en rörhögtalare i motsvarande klass. Se här, denna konstruktion

kunde göra vilken rörmokare som helst grön av avund. Eller betongarbetare, för denna högtalare var helt uppbyggd av papprör som man använder för att gjuta betongpelare.



TUBEN — EN

Rörförstärkare uppskattas av många, men hur är det med rörhögtalare? En högtalare behöver inte alltid ha formen av en fyrkantig låda. Genom att välja en mera okonventionell form, kan man uppnå både estetiska och tekniska fördelar, vilket konstruktören Olle Mirsch påvisar i denna artikel.

Av Olle Mirsch

**B
Y
G
G
E**

Foto: Anders Albinsson
56 elektronikvärlden 10, 1989

Den var jätterolig att klura ut. Här behövdes inga farhågor för höljets stabilitet, för den krökta formen ersatte vad som eventuellt saknades i materialets tjocklek. Och det var verkligen en upplevelse att förvandla ett 2,5 meter långt papprör till en valfungande högtalare, vars estetiska fördelar

kunde både risas och rosas. Konstruktionen innehöll en 8 tums push-pull bas, ett 6,5 tums mellanregister, och 4 st diskantelement med rundstrålade placering. Uppbyggnaden framgår någorlunda av ritningen. Detaljer kan man hitta i EV10/1989.

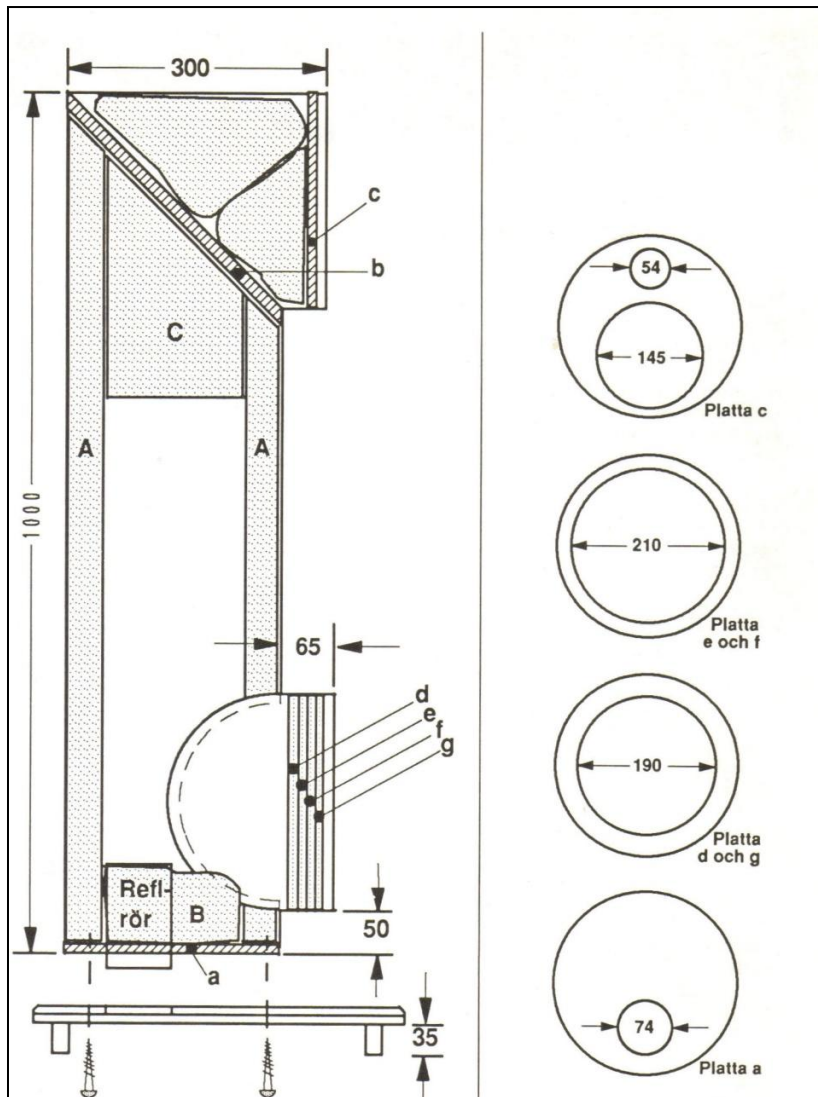


Fig 2. Tvärsnitt genom Tuben. Bottenplattan skruvas fast när baskammaren är iordningställd.

Fig 3. Håltagningen i de olika runda plattorna.

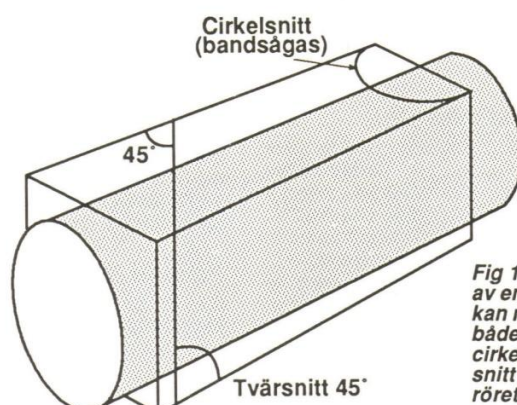
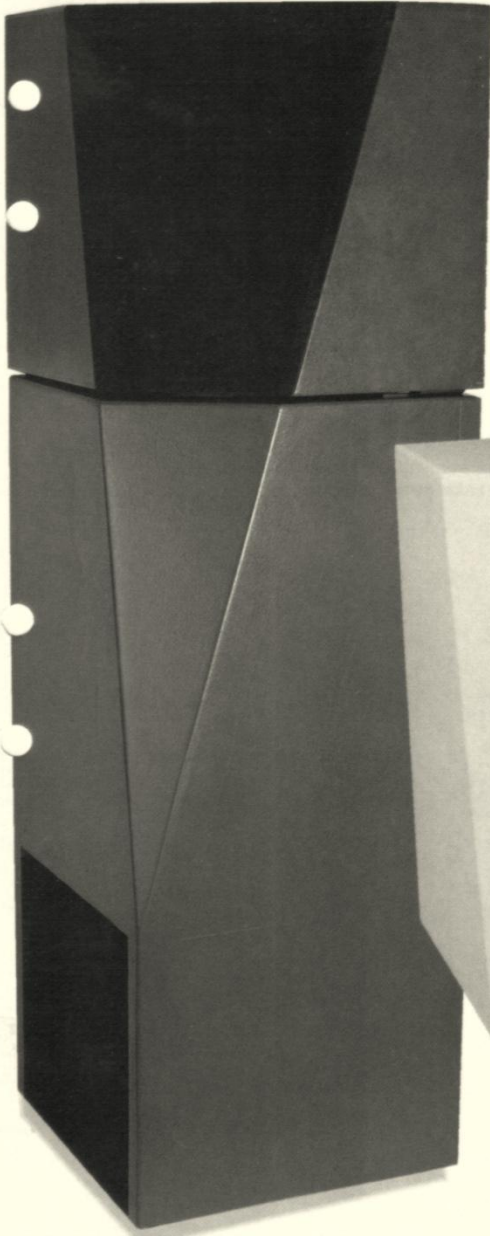


Fig 1. Med hjälp av en "såglåda" kan man såga både raka och cirkelformade snitt genom röret.

Nästa byggsatsprojekt blev **NG8**, som skulle komma att utgöra grund för flera konstruktioner framöver. En 5 tums bas och en dometweeter från Peerless var stommen inte bara i denna konstruktion, utan också i kommande NG18, NG22, Hyper Bak och den lilla Rondo AF2-34.



Elegant snedskurna blir högtalarna efter denna beskrivning. Och ljudet är också elegant, med djup och lödighet både om man enbart bygger de små överdelarna eller kompletterar med den undre baslådan.

NG8



BYGG SJÄLV

**ÖR KRÄSNA ÖRON
ADA HÄNDER**

AUDIO 

elektronikvärlden 6-7, 1991 83

Flera av mina kommande konstruktioner utnyttjar den rektangulära formen med ett snett avskuret hörn. Det ger både estetiska och ljudtekniska fördelar. Lådresonanserna blir mindre, ljudstrålningen blir något mindre direkt, och högtalarna vänder sig naturligt mera mot lyssningsplatsen. NG8 blev mycket populär som hembygge,

och fanns även under en tid som fabriksbyggd under namnet Allegro.

Genom sin ringa storlek hade naturligtvis NG8 sina givna begränsningar i basområdet, åtminstone ur effektsynpunkt. Därför tillkom NG8B som blev som en piedestal som man kunde ställa NG8 på.

BYGG SJÄLV

Lådan byggs av 6 sidor. Botten ska kunna monteras sist. Hörnet kapas enligt skissen för att passa till överdelen.

Delningsfilter för basen.

Genomsnitt av baslådan med dämpmaterial och stagande "hyllplan". Terminalbrunnarna bildas av 2 kvadratiska hål med större "lapp" på insidan.

1,5 cm. Dessa draperas runt sidorna i de tre olika kamrarna. Mot toppskivan placeras ytterligare 2 skivor med måttet 15 x 15 cm. Slutligen rullar man ihop en skiva med måtten 18 x 50 cm och skjuter in rullen i kammaren bakom basen så att det bildas ett

hål i rullens mitt, där basreflexröret ska träs in.

Se till att basreflexrörets inre mynning inte blir blockerad, när bottenkivan fästs på plats med limning och spikning med dyckert.

Lådan måste också försees med fötter, annars skulle basreflexhålet bli blockerat. Mindre än 35 mm avstånd från golvet bör man inte välja.

En bra typ av fötter är t.ex. dörrstoppare av gummi, av den typ som brukar skruvas fast i golvet. Naturligtvis kan lådan också försees med hjul.

Material & priser

De komponenter som ingår i högtalarna, i form av element och delar, kan beställas från

Mirsch Audio AB
Jakobsbergsgatan 3 A
724 61 VÄSTERÅS
Tel 021-18 19 50

I komponentsatsen ingår:

2 st baselement Peerless 180WR33/102PPB/4
Komponenter med krets-kort och kopplingskablar för 2 delningsfilter.

2 st basrör 72 x 160 mm

8 st polskruvar
8 st elementskruvar
Tättningslist och tyg

Priset för hela satsen är 1 390 kr, inklusive moms och porto.

Till lådorna behöver man ca 2 m av 19 mm spån- eller MDF-skiva. Därtill kommer ett par mindre skivor för tygfronterna.

Som dämpmaterial behöver man drygt 1 m Gullfiber, 45 mm tjock.

Slutligen behöver man också lite lim, spik och lackfärg eller kontaktfolie, beroende på hur man vill ytbehandla lådan.

Bertil Hellstens kommentar i EV8/1991 säger att "kombinationen knappast går speciellt mycket djupare med den extra Baslådan". Samtidigt konstaterar han att NG8 går djupt nog, men det är just effekttåligheten man kan förbättra med baslådan.

Framgången med NG8-konceptets estetiska och ljudtekniska framtoning frestade mig att låta fabriksstillverka en lyxigare variant. Den fick namnet **NG9** och hade samma yttre form som NG8/NG8B. Invändigt var detta dock en hel ny konstruktion. Elementen kom från ScanSpeak,

7 tum i basen, 4 tums mellanregister och en 1 tums domediskant. Basen var placerad i lådans botten och basreflexröret riktades ut från basdelens sneda hörn. Konstruktionen var fortfarande uppdelad i två lådor, men de fungerade bara tillsammans.



NG9 rosades i HiFi & Musik 1-2/1993. Men även här ansåg redaktionen att högtalaren måste få ett namn och det blev omväxlande **Black Power** och **Black Aros**. Det där sista Aros syftade på att konstruktionen kom från Västerås, där jag vid den tiden huserade. Men detta var alltså ingen byggsats, så ursäkta att den hamnat under fel rubrik. Det beror på släktskapet med NG8.

Black Power!!!

Allegro NG8 och Cubismo har vi haft all orsak att rosa tidigare; svenska musikaliskt lättlyssnade högtalare till vettiga priser. Nu kommer Allegro Black Aros. Formatet känner vi igen från Cubismo, men den låter bra mycket större. Och ställer krav på ett helt annat vis, såväl på resten av anläggningen som på plånboken.

TEXT: OLLE LINDER

BILD: ATELJÉ PM

● ● ● Till skillnad från Allegro NG8/Cubismo, så går det inte att bara köpa satelliterna till Allegro Black Aros. Delningsfrekvensen ligger så högt som vid 200 Hz och därmed är basdelarna absolut nödvändiga.

I och med att delningsfrekvensen är såpass hög, går det utmärkt att använda en 4-tummare i mellanregistret vilket ger högre upplösning. (Cubismon delar vid 120 Hz till en femma i mellanregistret.)

Ovriga element är en 25 mm diskant och i den separata nedre lådan en 7-tums bas, alla från ScanSpeak. Delningen sker med 12 dB per oktav, elementen är konjugatlänkade och högtalaren impedanskomparerad - förstärkaren ser en resistiv last.

För den som verkligen vill maximera välljudet skall ABA tri-wiras, dvs separata kablar från förstärkare till respektive element. I framtiden kommer vi troligtvis att få se en uppdaterad version med aktiva filter och då skulle det gå att tri-ampa högtalaren!

I övrigt ser högtalarna likadana ut. Skillnaden märks främst på vikten. Den

nya högtalaren väger mer eftersom den är kraftigt stagad invändigt. Allt för att minska oönskade vibrationer i lådan. Priset är också högre. Cubismon kostar 8.500 kronor medan Black Aros (Svart Västerås) är värd 15.000 kronor.

DET HÄR ÄR EN mycket bra högtalare och jag vet inte riktigt i vilken anda jag ska börja med att ösa beröm.

Vid den första lyssningen började vi bland annat att associera till Mirage M1, Opus Chaconne och Thiel SC 2.2. Black Aros har samma klang, den går åt det mörkare hållet och kan först verka detaljfattig. Vilket den definitivt inte är. Det är bara det att enskilda detaljer aldrig överbetonas.

Klangen är homogen på samma behagliga vis som nyss nämnda högtalare. Musiken blir aldrig utstuderat hifamässig utan istället musikalisk. Dessutom är Black Aros ypperlig som rytmåtergivare. Är det bra drag i skivorna så rycker det i fötterna.

Trots den till synes dova klangen är ABA en mycket analytisk högtalare. The

Hooters skivor brukar vara hårda till karaktären och det hörs på en gång. På mer inställsamma högtalare brukar det inte göra så mycket, men med ABA fördrar jag att dra ner volymen.

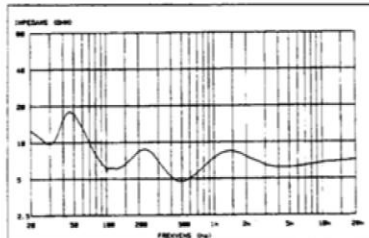
Även hårdvara är lätt att dissekera med ABA. Vi har använt den här högtalaren en hel del när vi lyssnat på olika signalkablar, och skillnaderna har varit tydliga. Inte minst i perspektivåtergivning.

När allt stämmer är ljudbilden stor i alla dimensioner. På välgjorda inspelningar och med bra kringutrustning försvinner högtalarna.

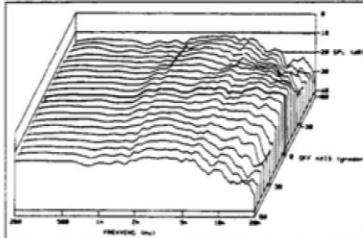
GIVETVIS HAR JAG jämfört ABA med den nya favoriten i Paket 25.000; Jamo Concert VII. Det är i sig en trevlig och synnerligen prisvärd högtalare. Men jämfört med ABA så låter den mycket blekt. Den kostar visserligen bara 4 tiondelar så mycket, men det är ändå häpnadsväckande hur mycket mer man får för pengarna! Det är inte överord att kalla ABA en High End-högtalare!

Jämfört med en annan favorit, Apogee Stage som kostar ytterligare ca tjugotusen, så kommer dock ABA till det korta i ett avseende. Den amerikanska panelen har en renare basåtergivning. Även en bit upp i mellanregistret är den luftigare och andas mer, s a s. Men det intressanta är att det på intet vis känns som en orättvis jämförelse.

Vete 17 om inte Allegro Black Aros är en folkhemstappning av Wilson Audios WATT/Puppies? Och det är ett högt beröm till Bengt Burr Pettersson och Olle Mirch!



Ganska små variationer i impedanskurvan. Som synes håller sig impedansen huvudsakligen mellan 5 och 10 ohm.



Högtalaren har en mycket rak och fin frekvensgång on axis. Även i stora spridningsvinklar är frekvensgången mycket bra.

Fakta Allegro Black Aros

Princip: 2-vägs dynamiskt, slutna låda
1-vägs basreflex i basen

Frekvensomfång:

32-22.000 Hz, +/- 2 dB

Delningsfrekvenser: 200 Hz, 3,5 kHz,
12 dB/oktav

Känslighet: 87 dB

Impedans: 8 Ohm

Mått: 27x27x87 cm

Pris: 15.000 kronor

Info: Allegro Svenska AB,
021-15 46 31

Mera byggsatser

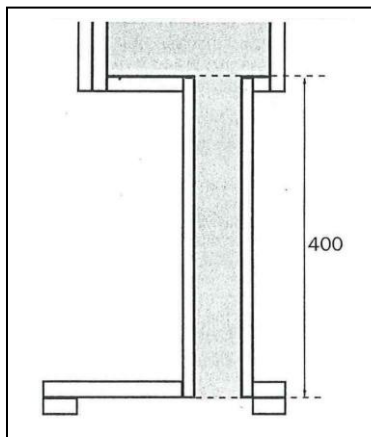
I mitten på 90-talet blev det alltmera aktuellt att sprida ut ljudet i hela rummet. Nu skulle det vara **Surround**. Mitt, Fram, Bak och Bas skulle det vara, och det var bara att på redaktionens begäran att sätta igång. Bertil Hellsten hade myntat ett

begrepp som han kallade hyperstereo. Därav namnen **Hyper Sida**, **Hyper Mitt**, **Hyper Bak** och **Hyper Bas**, som följande konstruktioner skulle komma att kallas. De fanns publicerade i EV9/94, 10/94, 11/94 och 12/94. I alla lådorna använde jag genomgående element från Peerless.



HyperSida

Det här är ett par helt vanliga stereohögtalare, men så vanliga var de ändå inte. Lådorna är helt integrerade med sitt stativ, helt enkel av den anledningen att stativets pelare samtidigt var lådans basreflexrör.



Lösningen var också praktisk, för den verksamma volymen i lådan reducerades inte av den volym som själva "röret" utgjorde. Samtidigt dämpades eventuella blåsljud från röret, genom att det mynnade nedåt, under sockelplattan.

Hyper Sida hade en frekvensgång ända ner mot 30 Hz, så egentligen borde det räcka som bas.

Den kommande Hyper Bas hade därför bara till uppgift att öka effekttåligheten i basområdet.

Hyper Mitt ställde krav som jag inte arbetat med förut. Klangkaraktären måste vara så lik sidosystemen som möjligt, och elementen måste vara magnetiskt avskärmade så att inte TV-bilden stördes om högtalaren ställdes ovanpå Teven.



*Avfasning av lådfronten,
snett uppifrån (ovan) och rakt uppifrån (nedan).*

Två små, något snett vinklade bassystem med en diskant i mitten blev den bästa lösningen. Elementen satt helt symmetriskt i ljudbilden, och man fick en sammanhållen ljudklang från vänster till höger.

Så var det dags för **Hyper Bak**. I princip var detta ett fullregister 2-vägs system, men den ringa lådvolyten begränsade basområdet till ca 100Hz, vilket givetvis var fullt tillräckligt för denna funktion.

BYGG SJÄLV

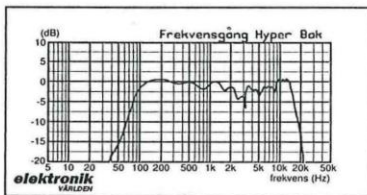
Det där med tyg har vi ju berört ganska ingående i beskrivningen av de tidigare högtalarna. Vill du ha tyg på dina Hyper Bak, följ då de tidigare beskrivningarna.

Fullvuxet delningsfilter

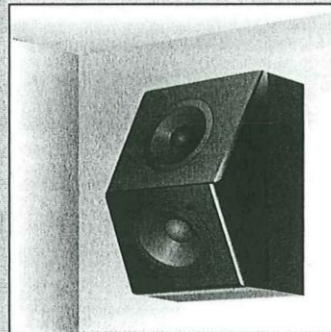
Hyper Bak är som tidigare nämnts konstruerad som en helt komplett 2-vägs högtalare. Det innebär att även delningsfiltret har alla nödvändiga delar för att resultatet ska bli så bra som möjligt. I kretsschemat är de inringade komponenterna de som ger själva frekvensdelningen till elementen. De övriga komponenterna är dels en spänningsdelare till diskanten, dels tre impedanskorrigeringar konjugatlänkar.

I den kompletta byggsatsen ingår färdigkopplade delningsfilter och anslutningsterminal. För terminalen behövs ett hål i baksidan som är 55 mm högt och 75 mm brett.

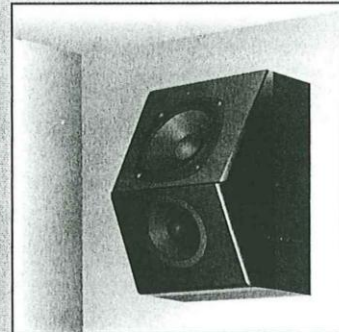
Föredrar du att montera ditt filter själv, bör du tänka på att spolen på 0,8 mH inte får ha ett högre likströmsmotstånd än 0,4 ohm. Den inringade kondensatorn på 4,7 µF bör vara av polykarbonat, 22 µF kan vara en bipolariserad el-lyt, de övriga kondensatorerna av polyester. Motstånd genomgående 5 watt trådlindade.



Hyper Bak har en ren och snygg frekvensgång ned till 100 Hz.



Med diskanten mot taket får man en hög spridning av rums ljudet.



Om taket t ex dämpar diskanten kraftigt kan man få bättre resultat genom att rikta diskanten nedåt.

Anpassa Hyper Bak till olika rum!

Ljudet från bakhögtalarna i ett hystereosystem ska framför allt skapa ett atmosfärsljud som fyller lyssningsrummet. Men dessutom ska de kunna återge visa effektljud som ska komma mera distinkt bakifrån.

Resultatet kommer i hög grad att påverkas av hur ljudet sprids i rummet. Och det i sin tur påverkas mycket kraftigt av rummet självt. Därför går det att placera Hyper Bak på många olika sätt så att man har möjlighet att finna en optimal placering i varje rum.

En placering som ofta fungerar mycket bra är att rikta diskanten uppåt och låta den reflekteras i taket. Antingen kan man sätta högtalarna på sidoväggarna eller på bakväggen. Man får lite olika spridning, men

vilken som är bäst beror t ex på hur långt bakom lyssningsplatsen bakväggen sitter. Helst ska bakväggen sitta långt bakom lyssningsplatsen (en eller flera meter), men i praktiken kan det vara svårt att åstadkomma.

Om taket sitter mycket högt eller reflekterar diskant dåligt kan dock denna placering vara mindre bra.

Ett alternativ kan då vara att vända diskanten nedåt så att den blir mera direkt riktad mot lyssnaren. Man får då sämre spridning av diskanten, men det hela fungerar ändå rätt bra om bakhögtalaren sitter tillräckligt långt bak.

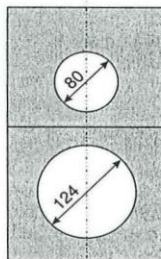
Även här kan man välja att sätta högtalarna på sidoväggarna eller bakväggen, vilket som passar bäst i lyssningsrummet.

Men man kan också lägga högtalaren ned

Mått för lådsidor

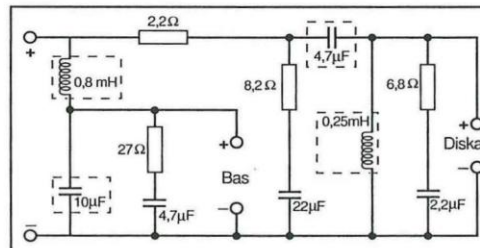
A = 2 st	250 x 135 mm
B = 1 st	250 x 200 mm
C = 1 st	90 x 200 mm
D = 1 st	110 x 200 mm
E = 1 st	180 x 200 mm
F = 1 st	160 x 200 mm

Material 19 mm MDF-skiva

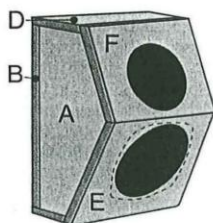


Följ anvisningarna i texten för att ta hål för elementen! Vid cirkeln görs ett genomgående hål.

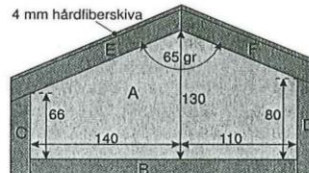
Ytterkonturerna ritas på den tunna skivan med hjälp av elementen.



Kopplingsschema för delningsfiltret. De inringade komponenterna styr delningsfrekvensen, de andra sköter utjämning av impedanskurva och frekvensgång.



Lådan sammanfogas av de utsågade MDF-delarna enligt denna skiss. Det största problemet vid hopsättningen är att forma de sneda kanterna på bitarna. Med en kombination av skicklighet och spackel kan de hela dock bli mycket snyggt.



Tvårsnitt över lådan, sedd från sidan. Diskantelementet ska sättas i den högra överdelen och baselementet i den vänstra.

Lådsidorna tillverkas av 19 mm MDF-skiva med mått enligt tabellen.

Lådorna var utformade så att man kunde vända dem på olika sätt, vilket delvis framgår av bilden. De kunde monteras vågrätt eller lodrätt, med diskanten riktad nedåt eller upp mot taket. Här fanns rika möjligheter till variationer, delvis beroende på rummets egenheter, delvis på vilken klangkaraktär man önskade.

För det låga dundret använde jag i **Hyper Bas 2** st Peerless 10-tummare som matades från var sin kanal. Lådvolymer var på 80 liter. I det här fallet matades inte basen direkt från förstärkare, utan skildes från sidosystemen med ett passivt filter inbyggt i baslådan. Delningsfrekvensen var 80 Hz och max ljudtryck på 116 dB med rak kurva ner till 40Hz.

BAS



Nu är Hyper-familjen komplett. Som sista del presenterar vi här Hyper Bas neders på familjefotot. Ovanpå den ligger Hyper Mitt. Till höger på stativ Hyper Sida och längst upp till höger Hyper Bak.

så som beskrivits för de andra Hyper högtalarna.

På baksidan sker håltagningen på motsvarande sätt i etapper. Märk ut på den yttre skivan rektangulära hål för de två terminalerna. Märk sedan ut ett enda större hål på den undre skivan, och såga ut detta först.

Först när hålen för element och terminaler är klara, kan du limma de yttre skivorna på plats. I mitten av lådans botten tar du upp ett hål för basreflexröret, vilket har en inre diameter på 100 mm och längden 250 mm. Märk ut håldiametern genom att rita av röret mot botten.

Om den fortsatta behandlingen av lådan är inte mycket mera att säga. Kanterna formas precis som på de andra lådorna, och ytbehandling väljer du efter egna önskemål.

Större låda ger lägre bas

Gör man lådan såsom beskrivits ovan, får den en resonansfrekvens på 30 Hz, och den undre gränshfrekvensen ligger också strax under 30 Hz. Effektiviteten är mycket hög, 300 watt för hela lådan, vilket betyder rejält med basdunder - om man vill.

Om man ökar lådans dimensioner, kan man göra detta utan att ändra på basröret eller dämpmaterialet. En nettovolymer på 100 liter sänker undre gränsen till 27 Hz, och med 120 liters volym får man 25 Hz. Men tänk på att en större lådvolymer också medför att elementens slaglängd kommer att öka i området 40 - 50 Hz, vilket i praktiken innebär att distorsi- ➤

Högtalare med design

Att experimentera med former lockade mig i olika sammanhang. Under åren som gick var det många som försökte göra intressanta högtalare genom att utgå från en modernt designad konstruktion och sedan göra om den till en högtalare. Det var aldrig någon som lyckades, inte heller jag.

Jag blev en gång kontaktad av en person som hittat en krukmakare i England som gjorde stora klotformiga urnor, avsedda för att plantera växter i. Det här borde bli perfekta högtalare tyckte han, och jag frestades att göra ett försök. Krukan hade ett lagom stort hål för en uppåtriktad bas, och jag fick fram en variant som också hade 4 små hål för diskant i ring runt bashålet. Ett mera resonansfritt hölje kan man inte tänka sig, och visst lät den rätt bra, men konstruktionen hade ändå på något sätt startat i fel ände.

Det skulle aldrig gå att hitta köpare till en trädgårdsurna som det kom ljud ifrån.

Mina keramikhögtalare slutade också i trädgården i Strängnäs där jag bodde.

Design på högtalare är naturligtvis viktig, men den måste utgå från en grundförutsättning för att göra bra ljud. Det gällde även den sista byggsatsen jag gjorde för Elektronikvärlden – **Kubikfoten**. Den fick sitt namn av redaktionen för att den hade samma volym som en fot i kubik, nämligen 25 liter. Konstruktionen återfanns i EV10/92.

En 7 tums bas placerades i botten, en 5-tums mellanregister och en 1-tums domediskant i frontens överdel. Alla av fabrikat ScanSpeak. Basröret var också riktat ned mot golvet.

Från början var det tänkt att man alternativt skulle kunna använda ett elektroniskt filter som skilde basen från de övriga elementen. Därför placerades basfiltret i en separat box som kunde kopplas in mellan förstärkaren och högtalaren.



Kubikfoten

De ingående elementen och två separata delningsfilter. Basfiltret lagt i en separat box utanför högtalaren.

För basen måste ett urtag göras i lådsidor-nas nederkant.

BYGG SJÄLV

En gammal svensk kubikfot rymmer ungefär 26 liter. Vårt högtalarbygge rymmer bara 25 liter, men i stället en mycket kraftfull, exakt och neutral musikåtergivning.

Kubikfoten är varken särskilt lätt eller billig att bygga, men ger hörbar lön för mödan!

Av Olle Mirsch,
foto, Anders Albinsson

Det är svårt, för att inte säga omöjligt att gradera alla de olika detaljkrav som man måste ställa på en högtalare för att göra den så bra som möjligt.

För en billig högtalare är kanske just ett lågt pris avgörande för att väcka intresset. En mera påkostad högtalare utsätts för andra krav, t ex hög effekttålighet, bra basåtergivning och jämn frekvenskurva.

Men när man närmar sig den högsta klassen, blir kraven mera svåra att definiera, i varje fall i tekniska termer. En rak frekvenskurva från den allra djupaste basen till den högsta diskanten är en självklarhet, liksom tillräcklig effekttålighet för att det aldrig ska låta ansträngt. Alla olika former av distorsion som kan vara aktuella i högtalarsammanhang ska naturligtvis också vara reducerade till låga nivåer.

Högtalaren som musikinstrument

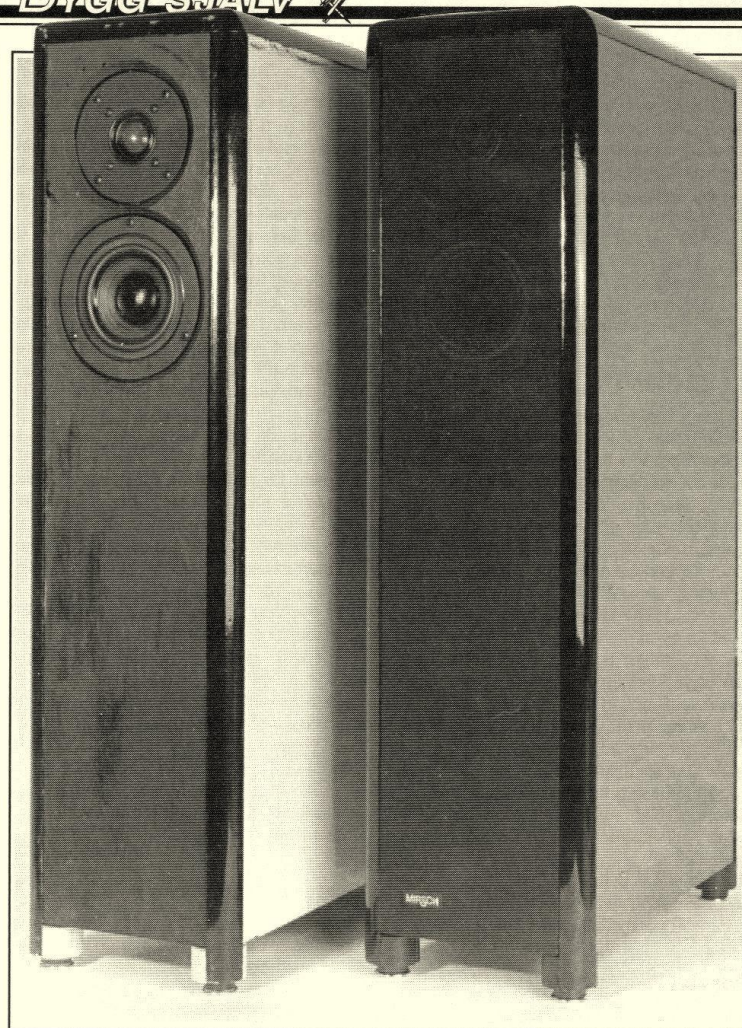
När de tekniska, mätbara kraven är uppfyllda, är det inte säkert att högtalaren är helt perfekt för det. För nu kommer vi fram till de mera sublima egenskaperna, som bara kan bedömas av öronen. Nu ska högtalaren bedömas på samma sätt som ett musikinstrument.

Man kan leta efter ett brett klangmönster med utbredning både i sidled och djup. Man kan uttrycka sig i termer som kan gälla för både musikinstrument och goda viner, t ex fyllighet, rundhet, värme, eller mjukhet. Man ska gärna uppnå en känsla av att man inte bara påverkas av ögonen och öronen, utan "upplever" högtalaren med alla sinnen. När allt är helt perfekt ska man helt enkelt kunna känna att man är på god fot med högtalaren.

Det handlar alltså i hög grad om rent psykologiska faktorer, och de är förmodligen mycket viktiga vid valet av såväl viner som musikinstrument och högtalare.

Tekniken ett måste

Som högtalarkonstruktör är det trots allt svårt att under arbetets gång lämna de rent tekniska frågorna på ett alltför tidigt stadium. Det finns en rad egenheter som t ex kantreflektion, transientåtergivning, fasvinklar och komplexa impedanser, vilka kan vara svåra att ange i tekniska termer. I



Bygg själv:

EN KUBIKFOT MED MUSIK

varje fall kan det vara svårt att gradera i vilken utsträckning dessa, och andra tekniska komplikationer, verkligen påverkar ljudet så som vi hör det.

Men det är ingen tvekan om att en noggrann kontroll över dessa egenheter under utvecklingsarbetet verkligen leder till ett slutresultat som har goda chanser att uppfattas musikaliskt riktigt.

Så låt oss därför trots allt stanna upp ett tag inför de problem som måste lösas vid konstruktionen av en högtalare, på vilken stora krav kommer att ställas.

Exklusiva element

Resultatet skulle vara spolerat från början om man inte valde en elementuppsättning som har de rätta förutsättningarna. I Kubikfoten ingår tre element av fabrikat **Scan-Speak**. Gemensamt för dessa, utöver att de är dyra, är god frekvenslinjäritet, hög effekttålighet och hög upplösningsförmåga av även de minsta detaljerna i musiken. Stommen är av vibrationsfritt, gjutet material och samtliga element har mycket kraftiga magneter. ➤

Sammanlagt blev det 13 par högtalarbyggsatser (om inte flera) som jag gjorde för Elektronikvärlden. Varje modell skulle genomgå alla stadier med idéutveckling, elementval, filterdimensionering, låddimensionering, för att inte tala om snickeri och ytbehandling. Eftersom komponentsat-

serna i de flesta fall levererades från mitt företag, kunde jag konstatera att byggverksamheten var ganska omfattande i de svenska stugorna. Mest uppskattad var komponentsatsen NG8 som levererades i mycket stora antal.

1995 flyttade jag till Stockholm, där jag tillsammans med ett par unga entusiaster redan hade bildat bolaget **Mirsch Audiform AB**. Under åren 1993-96 tillkom ytterligare några konstruktioner i fabriksmässigt utförande.

Sista perioden

Varje epok brukar ha sin renässans. För min del innebar det att jag vågade höja målsättningen, varvid ett pressat pris skulle få spela mindre roll än det exklusiva utförandet och höga prestanda. Under de fyra sista åren av min yrkesverksamhet tillkom följande högtalare:

OM2000
NG18
NG20
NG22
Rondo AF2-34
Rondo AF2-42
BigRondo AF3-34

Jag fortsatte utvecklingsarbetet i mitt labb, och genom kontakten med Mikkeli-fabriken i Finland kunde jag också få följande konstruktion producerad.

OM2000 var ett 2-vägs system med

Peerless element. Det var KP65 i basdelen och två dometweeters, av vilka den ena var riktad framåt, den andra uppåt. Modellen väckte viss uppmärksamhet. Den lät bra och den hade klart både estetiska och ljudtekniska fördelar.





Olle Mirsch berättar om OM 2000

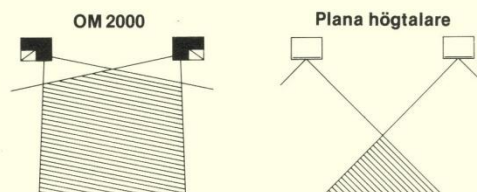
Då jag konstruerar mina högtalare har jag målet att de i lyssningsrummet skall återskapa klangen av de levande musikinstrumenten. För att göra detta får högtalaren inte ha något eget ljud, utan bara återge varje ton exakt så som den klingade vid inspelningstillfället.

Det är en fråga om klangbalans, dvs styrkeförhållandet mellan olika höga toner. Och det är naturligtvis viktigt att klangbalansen blir korrekt, inte bara i de speciella mättrum som används vid konstruktionen, utan också i vanliga bostadsrum, där klangen påverkas av rummets akustik.



OM 2000 ger en djupdimension åt ljudet som inte kan upplevas med vanliga planstrålande högtalare. Detta har jag uppnått genom att placera huvudelementet i en snedställd yta, och därigenom fått ett mycket gynnsamt förhållande mellan direkt och indirekt ljudstrålning, dvs mellan de ljudvågor som går direkt mot lyssnaren och de som först reflekteras i väggen och i taket.

En bredare lyssningsyta med perfekt stereoeffekt får du genom att OM 2000 är höger- respektive vänstervända, och vänder sin sneda yta inåt mot rummets mittpunkt. Jämför detta mot konventionell placering av plana högtalare.



Alla höga toner sprids jämnt i hela rummet genom två kraftiga diskantelement med kupolmembran, där det ena är vänt framåt och det andra uppåt.

Det är givetvis de ljudtekniska egenskaperna såsom hög effekttålighet, perfekt klangbalans och distorsionsfrihet, som har varit mina viktigaste mål vid konstruktionen av OM 2000. Samtidigt har jag inte glömt högtalarens funktion som möbel i en omsorgsfullt planerad vardagsrumsmiljö. OM 2000 tål att både synas och höras, de ansluter sig väl till både konventionell möbelstil och till moderna interiörer med ljusa väggar och möbler. Du kan dessutom helt anpassa OM 2000 till inredningen i ditt rum genom att själv välja tyg till högtalarnas front. Läs mer om detta på sista sidan.

På motstående sida finner du teknisk information om OM 2000. För den tekniskt intresserade säger dessa data en hel del om högtalarnas höga prestanda. Men du kan också gå en genväg förbi det tekniska, och bara slå dig ner och lyssna till OM 2000.

För att i ditt eget rum uppnå en musikåtergivning av motsvarande klass som i konsertsalen, måste du välja högtalare med samma omsorg som musikerna väljer sitt musikinstrument. Högtalaren är ditt musikinstrument.

Man kunde beställa OM2000 utan tyg, och själv förse den med tyg som passade till övrig inredning i rummet, som t.ex. på föregående bild.

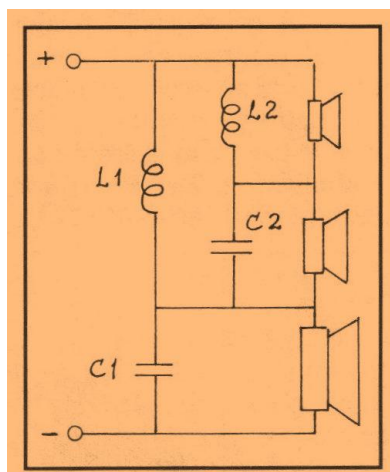
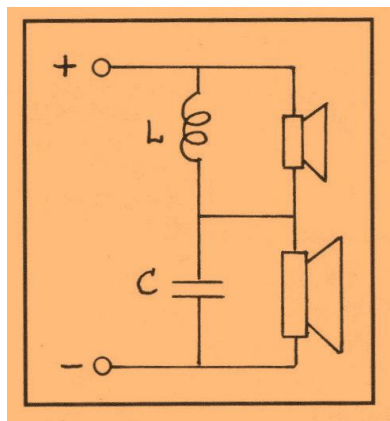
Att mäta och konstruera

Men nu återvänder jag till byggsatsen NG8, för den kom att bli grundstommen i ett par av de sista konstruktionerna. Och då vill jag börja med att berätta hur den och alla andra modeller kom till i mitt labb.

Det är många parametrar som skall hamna på plats innan man lyckas forma en bra högtalare.

Det estetiska har jag talat om förut och om nödvändigheten att samordna den estetiska utformningen med den tekniska konstruktionen som sedan skall resultera i bästa möjliga ljudegenskaper hos den färdiga högtalaren.

Men hur sätter man ihop två eller flera element för att få dem att samklinga på ett sätt som motsvarar det naturliga ljudet från instrument och röster?



I början var min instrumentuppsättning ganska begränsad. Under den tiden då OM3-27 och OM3-28 kom till hade jag en enkel tongenerator och en voltmeter. Jag försåg mig med ett stort sortiment av kondensatorer, spolar och motstånd, och började med att mäta upp elementens impedanskurvor. Värdena plottade jag ner för hand på ett frekvensgraderat papper, för någon skrivare hade jag inte.

På detta sätt såg jag inom vilket frekvensområde elementen fungerade idealiskt, och var jag kunde lägga delningsfrekvenserna. Jag kunde också se var impedansen skulle komma att behöva justeras.

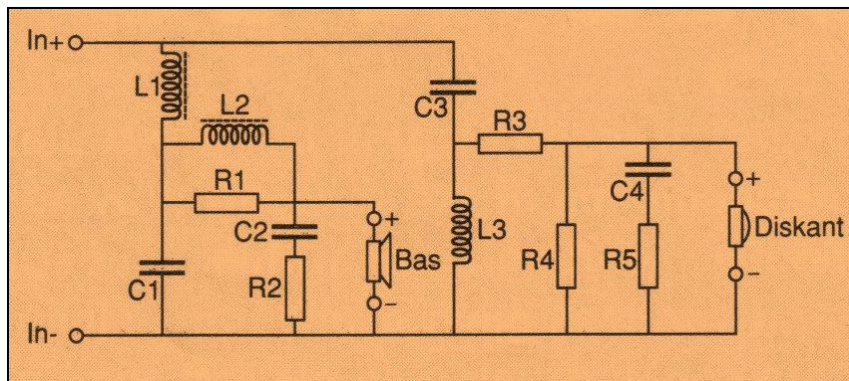
Så började jag bygga upp delningsfiltret. Det skulle helst vara så enkelt som möjligt, och det allra enklaste var ett första ordningens seriefilter.

Med ett 6dB-filter kommer man undan fasförskjutningar i filtret. Å andra sidan blir flankerna vid delningsfrekvensen ganska flacka, vilket kan bli en nackdel om inte elementen har en lugn impedanskurva inom hela delningsområdet. Ett seriefilter ger bättre avskärning än ett parallellfilter om elementens impedanskurva avviker mycket från den nominella, särskilt vid diskantelementets resonansfrekvens.

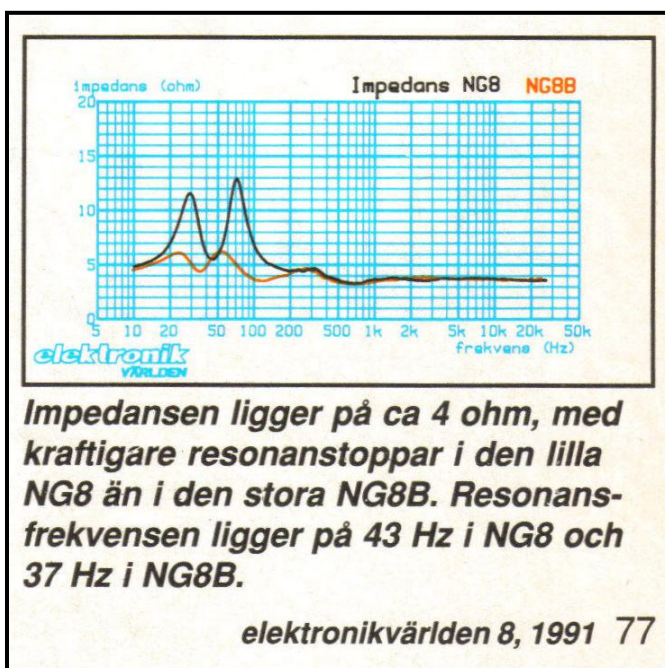
Även i ett 3-vägssystem kan ofta ett seriefilter vara bästa lösningen, när elementen har lugna impedansförlopp, samma verkningsgrad och från början är avsedda att passa för varandra.

Ett parallellfilter kan alltid ersättas av ett aktivt filter, alternativt förses s.k. bi-wiring med dubbla kablar till förstärkaren. Denna möjlighet saknas dock med seriefilter.

Men även om man gärna söker en enkel filterlösning, kan det trots allt till slut bli ganska komplicerat. I NG8 var uppgiften att koppla ihop två element, en bas och en diskant. Så här blev det slutliga resultatet, parallellkopplat för att möjliggöra bi-wiring.



Här ingår en nivåkorrigering för basens övre del, nivåanpassning för diskanten, samt impedansutjämnande konjugatlänkar för bägge elementen. Resultatet blev en tämligen spikrak impedanskurva. Diagrammet visar **NG8** och **NG8B** uppmätta var för sig på samma papper. När NG8 mäts över sitt inkopplingsfilter i basdelen försvinner givetvis de höga resonansstopparna.



Under årens lopp kunde jag förse mig med bättre mätutrustning, och förfogade så småningom över en komplett utrustning från Bruel & Kjaer med ton- och brusgenerator, band- och passfilter, samt skrivare och ett par olika mätmikrofoner. En del andra instrument ingick också.

Akustiska mätningar är alltid svåra att utföra, i varje fall om man vill leta sig fram till högtalarnas klangkaraktär i ett normalt bostadsrum. Jag använde mig flitigt av

SPA, Statens provningsanstalt, där högtalarna kunde mätas i ett efterklangsrum, enligt normer som hade fastställts tillsammans med Hifi-Institutet. Man får då ett begrepp om den totala energi som utstrålades i rummet. Ljudtrycket mitt framför högtalarna tillmättes alltså mindre betydelse.

Det var intressant att notera att bland de högtalare som fick de bästa resultaten från SPA var dels mina, men också Carlssons högtalare.

Nya sortimentet

De sista högtalarna bestod av två grupper, de **snedfasade rektangulära**, och de **klotformade**. Vi börjar med **NG18**, som var en fabriksstillverkad, modifierad variant av byggsatsen NG8



Få högtalare har under de senare åren blivit så uppskattade och omtalade som NG8, vilken presenterades första gången år 1991.

Så skrev t ex HiFi & Musik:

"Vi blev mycket överraskade över vad den förhållandevis billiga tvåvägaren kunde prestera. Dess öppna, oforcerade och stundtals häpnadsväckande realistiska återgivning gav den en samstämmig finalplacering."

Nu kommer nya **NG18** - i samma lådform - men i övrigt ändrad i väsentliga avseenden. Den presenteras nu under originalnamnet **MIRSCH**. Den är fanerad i betsad rödbok, har ett helt nytt delningsfilter och kan kompletteras med ett elegant stativ, specialutvecklat just för NG18.

På något sätt kändes avsaknaden av basdelen till NG8 som något påträngande, men det blev ändå ingen separat bas för NG18.

I stället tillkom **NG20** som var en storebror till NG18, nu med överdelen från NG18 kombinerad med ett baselement i lådans botten.



NG20 ingick i en test som HiFi & Musik gjorde av 5 olika högtalare i prisklass omkring 10 000 kronor per par. Den blev inte nummer ett, det fanns andra högtalare som bättre motsvarade den nya tidens krav på basdunk och häftigt poptryck. Men den lilla texten från bedömningen som jag klippt in på bilden, bekräftar att NG20 uppfyllde de målsättningar som jag ställt upp.

NG20 hade alltigenom passiva filter med delningsfrekvensen 80 Hz för basen, vilket garanterade att den återgivna musikens grundtoner i huvudsak kom genom mellanregistret. Ja, i varje fall de grundtoner som har riktningsverkan.

Formen hos NG20 inbjöd också till en placering där elementen vände sig mot en punkt strax framför den optimala lyssningsplatsen. Enligt min erfarenhet finns det ingen anledning att låta högtalarna stråla med huvudriktningarna parallellt

förbi lyssnarens öron. Detta är tydligt förklarat i presentationen av OM2000 ovan.

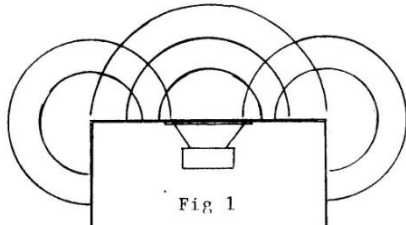
Det fanns ytterligare en högtalare i NG-serien, nämligen **NG22**. Den hade samma element- och filterkoncept som NG18, men hade ett långsträckt, smalt hölje, med ett sexkantigt tvärsnitt. Egentligen var den tänkt som en del i ett surround-system, men flera delar blev det inte den här gången.

Tyvärr saknar jag bild på NG22.

Rondo-högtalarna

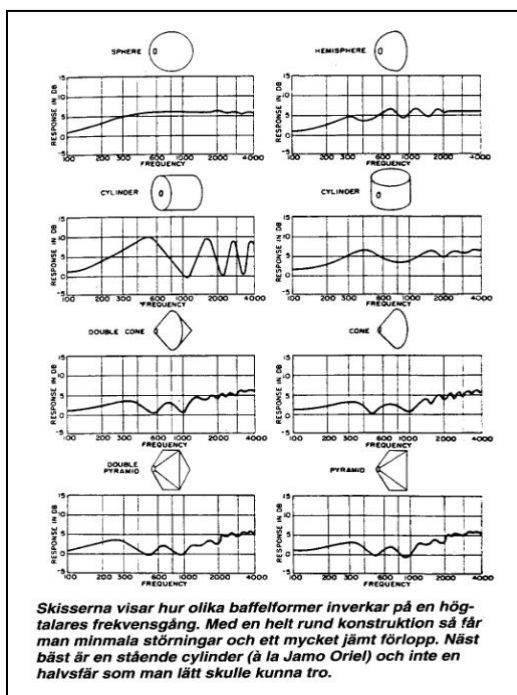
Jag har tidigare nämnt mitt försök att använda en sfärisk form på högtalarhöljet. Det var keramikkruckorna som aldrig fick en framtid. Men idén hade bitit sig fast i huvudet, och jag blev uppmuntrad av en avhandling om kantreflektioner hos högtalare som hade gjorts av Harry F. Olsson

redan på 50-talet, och som kom att aktualiseras på en AES-kongress långt senare. Olsson gjorde mätningar på frekvenskurvan hos en högtalare placerad i höljet med olika form. Han konstaterade att den utstrålade ljudvågen stördes av skarpa kanter i närheten av elementet.



Vid kanten uppstår en brytning som ger upphov till sekundärvågor som inte hamnar i fas med huvudvågen.

Denna kantreflex, eller diffraktion som den också kallas, gör därför att frekvenskurvan blir oregelbunden.



I recensionen av Rondo-högtalarna gjorde tidningen Hifi & Musik en sammanfattning av Harry F. Olssons resultat.

Man kan se att inom 400 till 4000 Hz, där diffraktionen uppträder störande, är kurvan hos det klotformade höljet helt opåverkad, medan t ex en cylindrisk högtalare med elementet mitt i den plana ytan får kraftiga störningar i frekvens- gången.

Här har vi den första,

Rondo 2-42 2 element, 42cm i diameter.



En högtalare helt utan diffraktion och helt utan lådljud. I en vanlig låda uppstår en lådklang som beror på vibrationer i lådsidorna, reflexer inuti lådan mellan de parallella ytorna, och på de nämnda kantreflexerna. I ett klot finns det bara en reflex som skulle kunna bli störande, nämligen vågen som motsvaras av den inre diametern. Här finns plats för en rejäl resonans. Men denna resonans var dock enkel att eliminera. Klotet fick en inre skiva i "ekvator"-höjd. I skivan upptogs ett lagom

stort hål, och de två luftvolymerna kunde kommunicera.

De ingående elementen var av ScanSpeak fabrikat:
18W/8542 med gummikant och
D2905/9000

Foten var gjuten i aluminium
Höljet fanns i flera olika träslag, naturbok,
rödbetsad bok och ek.

Och här följer den andra, **Rondo 2-34**. 2 element, 34cm i diameter.

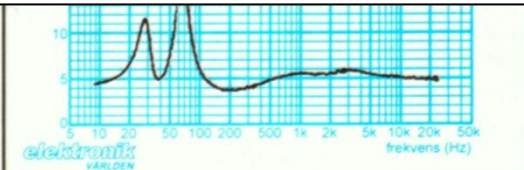
Bilden är tagen ur en recension i Elektronikvärlden, nr 9 1994.

...minns det risk för reflektioner mot golvet som kan färga ljudet märkbart. En matta minskar den risken.

SLUTSATSER

Rondo AF2-34 är en högtalare som hörs ovanligt lite. I stället är det musiken som kommer fram ovanligt ostört, mycket tack vare klotformen som saknar det normala lådljudet.

Trots att högtalaren inte väger mer än 16 kilo så är detta verkligen tung hifi!

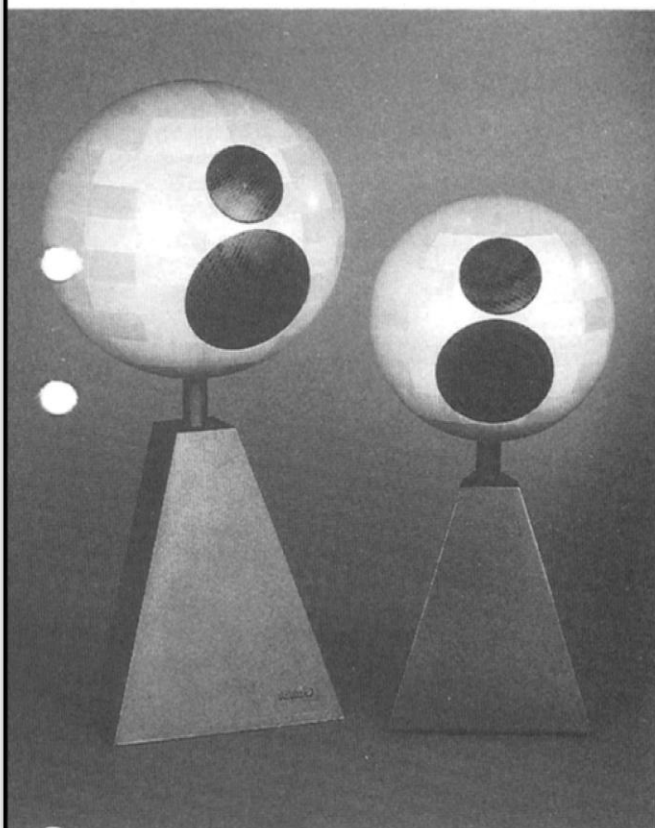


Impedanskurvan visar basavstämning omkring 42 Hz och en genomsnittlig impedans runt 5 ohm. Den lägsta impedansen är 3,7 ohm vid ca 200 Hz och den högsta 17 ohm vid 70 Hz.



Hos denna mindre RONDO var foten gjord i kraftig stålplåt.
Liksom på stora Rondo var basreflexröret placerat på baksidan, riktat snett nedåt.

På de följande sidorna återges en gemensam presentation för de två modellerna, samt en sammanfattning av olika tidningars utlåtanden.



De två RONDO-modellerna är konstruerade utgående från samma grundprincip. Det rör sig om 2-vägs basreflexkonstruktioner, med ett avstämningsrör som mynnar på höljets baksida.

Höljet är hantverksmässigt sammansatt av noggrannt utvalda och exakt formade trästycken i rödbok.

Bägge modellerna kan fås i naturbok eller mörkbetsad bok.

Den större modellen har en kraftig gjuten fot i aluminium, den mindre modellens fot är i kraftig stålplåt.

RONDO-högtalaren fungerar som en tonspegel som återskapar orkesterns levande musikinstrument i din egen lyssningsmiljö.

Den saknar den traditionella högtalarens vinklade kanter och plana utstrålningsyta och ger därför mer än vad även mycket goda traditionellt byggda högtalare kan prestera.

Det runda höljet ger en överlägsen stabilitet som eliminerar alla resonanser. Fyrkantiga högtalare kräver mycket tjocka väggar för att nå samma resonansfrihet.

En rund kula har inga kanter, och därför har RONDO heller inga kantreflexer. Alla fyrkantiga högtalare skapar en distorsion som kallas diffraktion p g a ljudets brytning vid lådkanterna.

RONDO har en helt linjär klangbalans som sträcker sig från den djupaste basen upp över de högsta hörbara diskanttonerna.

Tekniska data

	AF2-42	AF2-34
Frekv. omf.	36-20000 Hz	42-20000 Hz
Effekttålighet	150 watt	100 watt
Diameter	42 cm	34 cm
Vikt	19 kg	16 kg
Riktpris	19300 22000,-	13300 13500,-

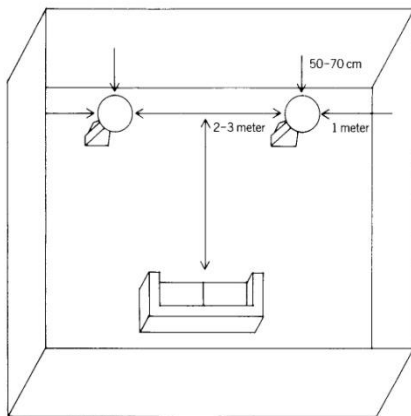
Technical specifications

	AF2-42	AF2-34
Bass unit	7"	5"
Treble unit	1" Dome	1" Dome
Frequency range, 3 dB	36-20000 Hz	42-18000 Hz
Nominal impedance	6 ohms	6 ohms
Rated Power	80 watts	60 watts
Peak capacity	150 watts	100 watts
Sensitivity	85 dB/w/m	85 dB/w/m
Diameter	42 cm	34 cm
Total height	90 cm	73 cm
Total weight	19 kg	16 kg

RONDO in your living room

The walls of a room affect the RONDO's sound, as is the case for every loudspeaker. Placing the loudspeaker 50 to 70 cm from the rear wall produces a flat frequency response and spacious well-defined sound.

The loudspeaker should be 2-3 meters apart, although not too close to the room's corners. A distance of at least one meter from side walls is ideal.



Det blev inga stora serier av Rondo-högtalarna. Tillsammans med NG9 och NG20 presenterades de på internationella ljudmässor i Chicago, Singapore och London.

Uppskattningen blev stor, men det visade sig ändå att framgångar inte kunde nås bara med bra produkter. Därtill fordrades också stora ekonomiska resurser för aktiv marknadsföring för att kunna tävla mot de stora redan väletablerade företagen.

De flesta Rondo-högtalarna exporterades till Hongkong och Singapore. Där såldes AF2-42 för motsvarande 80.000 kronor till konsument

Dags att lägga av

Vi hade kommit fram till 1996. Jag hade hållit igång i 25 år och hade redan passerat bäst-föredatum med 3 år.

I samråd med min revisor bestämde jag att det var dags att lägga av. Från 1997 måste minsta aktiekapital höjas till 100.000,- men jag såg ingen anledning att stoppa in mera pengar i verksamheten.

I gengäld kunde man detta år få viss skattefördelning när man tog ut sina slantar ur ett fåmansföretag, så det var bara att sätta ett streck för det hela.

Ibland har jag saknat att kunna gå in på labbet och testa en ny idé, skissa på en ny lådkonstruktion, eller mäta på en uppsättning element och filter.

Men dessa möjligheter var avkapade i och med att jag sålde inte bara mina sista högtalare, utan också hela labbutrustningen, med instrument, komponenter och verktyg.

Sista examensarbetet

Jag skulle inte vilja avsluta den här redogörelsen utan att berätta vad jag höll på med det sista året av min yrkesverksamhet. Jag lämnade det kommersiella och använde labbet som min lekstuga, där jag skulle ta fram en högtalare som skulle uppfylla alla mina krav, både estetiskt och ljudtekniskt. Och kostnaden kunde jag i princip strunta i, för det skulle bara bli ett enda par. De behövde inte bli lönsamma, bara bra helt enkelt.

Jag gick i princip samma väg som jag hade gjort med NG8. Jag byggde helt enkelt en extra baslåda att ställa under klotet. Men nu kunde jag välja det mindre klotet, eftersom den inte skulle så långt ner i basen. Stora Rondo var den bästa högtalaren jag hittills gjort, och skulle jag tänka mig en förbättring, så var det trycket i den lägsta basen som kunde ges ny dimension, om man ibland vill spela med full volym.



Baslådan förenar två formidéer som jag arbetat med i tidigare modeller.

Dels har vi det avskurna hörnet av en rektangulär låda, dels det reflexfria klotet.

Lådan är uppbyggd av dubbla 16 mm MDF-skivor och klädd med utsökt fanér i naturbok. Alla resonanser och yttre reflexer är totalt dämpade

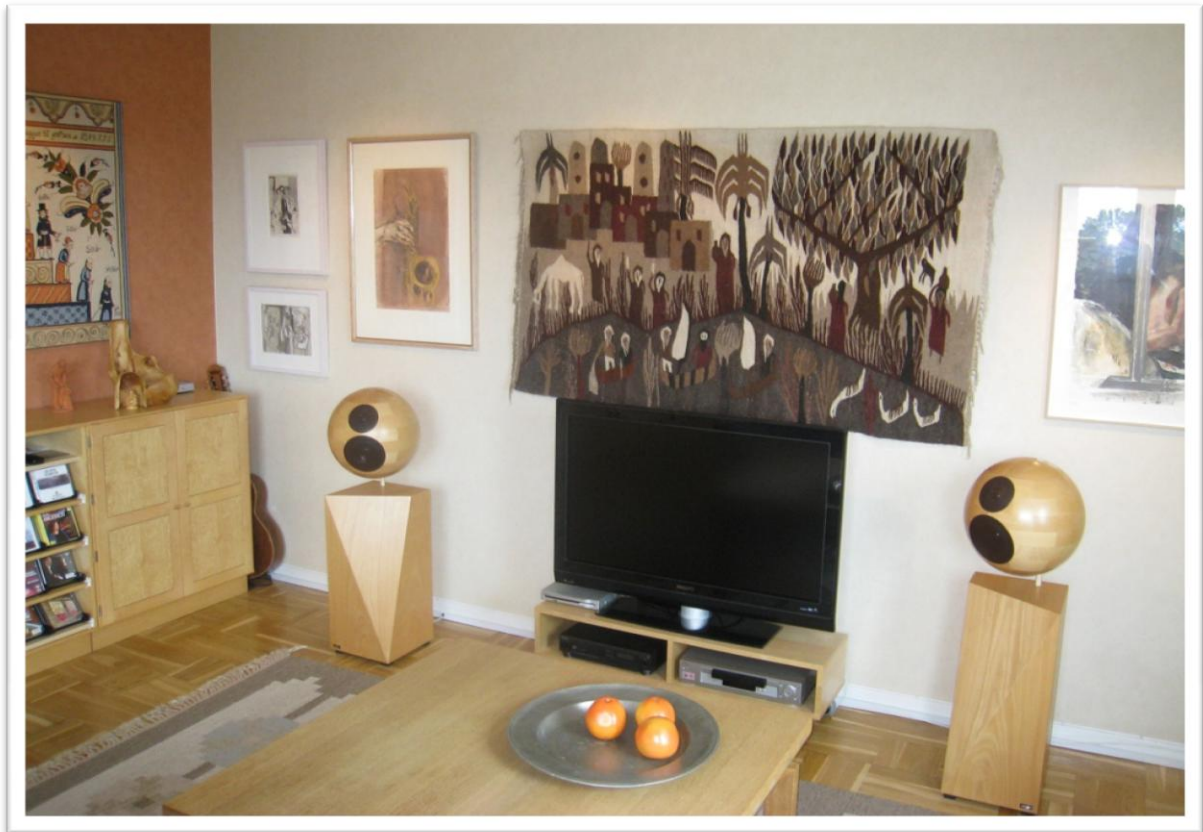
Presentation av Bigrondo - en Mirsch-högtalare i spetsklass

I gränsområdet mellan levande musik och reproducerad musik finns ett hinder som är svårt att forcera ens med de mest noggranna datorprogram. Nämligen att få uppleva ljudet som en riktig orkester och inte bara som från ett par mycket bra högtalare.

I praktiskt taget alla högtalare finns det kvar ett problem som kallas kantreflektion eller **diffraktion**. När ljudvågen från elementet når lådans kant bryter den av i en ny riktning och skapar en ny våg som delvis strålar samman med den direkta vågen. Mellan den direkta vågen och den reflekterade vågen uppstår en fasförskjutning som örat upplever som något tillkommande, onaturligt. Man får ett lådljud som är karakteristiskt för varje kantig högtalarlåda.

Det enda sättet att få bort lådljudet är att ta bort lådans kanter. Man får då ett klotformat hölje, helt utan diffraktion.





”Bigrondo” var den sista högtalaren jag konstruerade. Tanken var att i första hand uppnå det runda klotets fördelar inom största delen av grundtonsområdet. Mellanregistret täcker 80 – 2500 Hz och en sub-bas i botten av fundamentet tar 38 – 80 Hz. Diskantsystemet är ett balanserat direkt/indirekt system, med två element, ett framåt/uppåt och ett bakåt/uppåt. På baksidan finns balanskontroller för val av grad direkt/indirekt.

Delningsfiltren är i princip av 2:a ordningen med justeringslänkar för nivå, impedans och faslinearitet. Basdelen kan drivas av eget slutsteg genom speciell koppling på baksidan.

Basdelens hölje är tillverkat hos ett modellsnickeri. Väggarna består av dubbla lager 18mm MDF-skiva, och är fanerat i exklusiv lackerad rödbok. Hela högtalaren är tung och extremt resonansfri.



Bigrondo har balanskontroller för fram/bakdiskanterna och separata anslutningar för bas och för mellanreg/diskant.

Hifi & musik skrev 1995 om Rondo AF2-42:

"Vilken realism! Nästan kuslig! I samma veva som jag höll på med Rondo gjorde jag en musikinspelning för P2 och Ingmar von Heine. Med lokalkänslan från inspelningen i mycket färskt minne så var jag "där" i valven med Rondo. Lyssningsrummet transformerades till inspelningsrummet. Kusligt är det ordet."

Elektronikvärlden skrev 1994 om Rondo AF2-34:

"Rondo AF2-34 är en högtalare som kommer fram ovanligt ostört, mycket tack vare klotformen som saknar det normala lådljudet. Trots att högtalaren inte väger mer än 16 kg så är detta verkligt tung hifi!"

Bigrondo har aldrig blivit testad av facktidning.
De finns bara i ett par, tämligen okända för yttervärlden.

Tekniska data för Bigrondo AF3-34

Baselement	Scanspeak 18W/8545K, 8 ohm
Mellanregister	Vifa PL14J09 8 ohm
Diskanter, 2st	Scanspeak D2905/9000, 8 ohm
Frekvensomfång	38 - 20000 Hz
Effekttålighet	180 watt
Mått, klotets diam.	34 cm
Sockelns tvärsnitt	28 x 28 cm
Högtalarens höjd	103 cm
Högtalarens vikt	30 kg