

Fyllig information om
Pioneers högtalarserie
HPM

Pioneers nya HPM-serie

Av Göran Mård

Högtalare kan vara utformade på många olika sätt. De kan se olika ut och de kan låta mycket olika. Det finns trots detta vissa grundläggande krav på varje högtalar-konstruktion. Krav som en del kan uppfylla, men som flertalet inte tycks kunna klara av.

Ett av dessa krav är att *diskantåtergivningen* skall vara dels god, dvs fri från distorsion, dels så väl spridd i lyssningsrummet att man kan befinna sig på sidan om högtalarens symmetriaxel rakt fram och ändå utan svårighet höra diskanten bra.

Ett annat krav är att *transientåtergivningen* skall vara bra, vilket betyder att ljudets snabba förlopp och ändringar skall kunna återges så fel fritt som möjligt. Ett transientförlopp som är av största betydelse är det sk insvängningsförloppet. Insvängningsförloppet är den första delen av ett ljud, just den del som inleder ett nytt ljud. T ex en ton från en trumpet eller en ton från en violin eller ett talat ord.

Insvängningsförloppen, som alltså kommer först, ställer det betydelsefulla kravet på en högtalare att denna omedelbart skall kunna bölja ut stråla ut ett ljud som helt överensstämmer med den inmatade elektriska ljudsignalen. Ett krav som är mycket svårt, kanske omöjligt, att uppfylla.

Snabba membran

Tänk Dig, att vad det hela gäller, är att så snabbt som möjligt accelerera i gång högtalarmembranen. Har Du försökt att skjuta i gång en bil så vet Du vad som menas med det här. Det går långsamt i början, trots att Du trycker på ganska bra, och först efter en stund rullar bilen med tillräcklig fart. Samma i högtalaren. Det tar en stund efter det att kraften satts an mot högtalarmembranet, innan detta börjar att röra sig. Och ju tyngre membranet är, desto längre tid tar det att accelerera i gång det. Samma som med bilen.

Kravet är därför att högtalarmembranet måste vara så lätt som möj-



Det fordras kraftiga högtalar-magneter för att få snabba membranrörelser och hög verkningsgrad på högtalarelementen. Både baselementet - woofer - och det ena diskantelementet - tweeter - i HPM-40 har sådana kraftiga magneter

ligt. Särskilt viktigt är detta i diskanten, eftersom det går snabbt undan med ljudändringarna i diskanttonerna.

Det går alltså att konstatera att det måste till en rätt stor kraft för att få i gång högtalarmembranen tillräckligt snabbt. Den kraften får man i de flesta fall från en talspole som rör sig i ett starkt magnetfält som alstras av en permanentmagnet. Den magneten sitter på högtalarelementets baksida och brukar vara rund. En stor magnet behövs det för att alstra en stor kraft på talspolen och därför kan man säga att ett av kriterierna på en god högtalare är att magneterna är kraftiga.

Piezoelektricitet

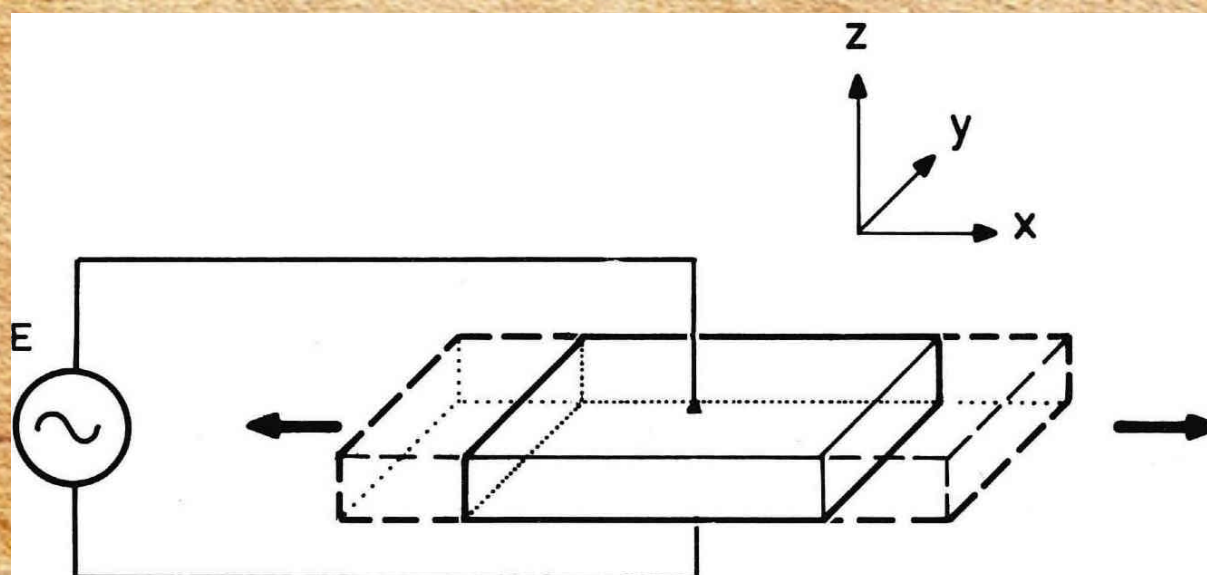
Men det finns också ett annat sätt att alstra kraften. Nämligen med hjälp av piezoelektricitet. Och det är en fascinerande företeelse bland naturens olika fenomen.

De vanligaste piezoelektriska materialen är keramiska material, t ex kvarts eller Rochellesalt. Om man böjer ett sådant material så uppstår det en elektrisk spänning i det. En elektrisk spänning som är någotsånär proportionell mot den böjning som materialet utsätts för. Man kan också gå andra vägen och påföra en elektrisk spänning till materialet, varvid detta böjer sig.

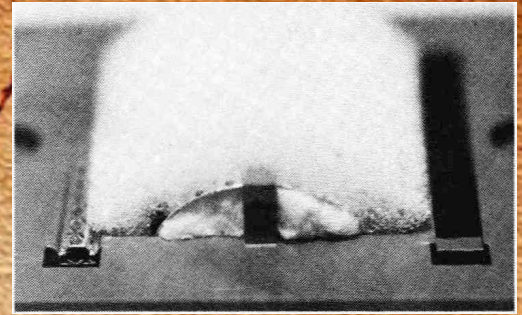
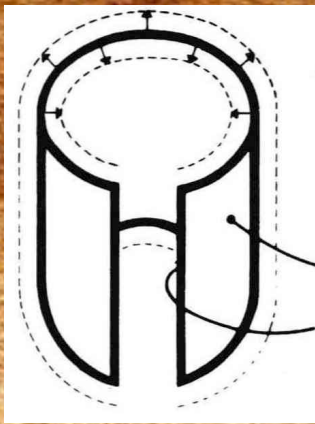
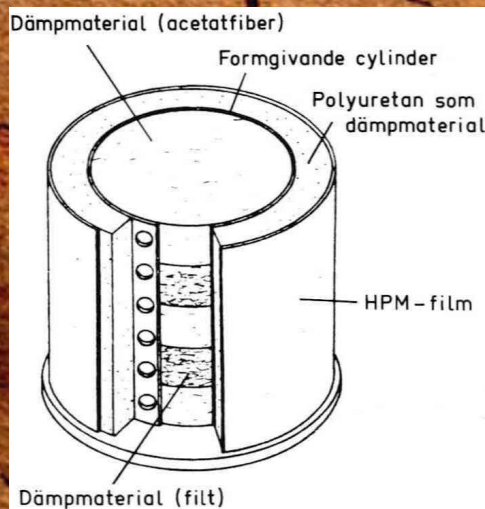
Två vanliga exempel på den piezoelektriska funktionen är sk kristallpickuper där böjningen alstrar spänning och "kristallhörlurar" där en påförd elektrisk signal - ljudsignalen - alstrar böjningar som sedan hörs som ljud.

HPM

Tyvärr är de här materialen ganska styva, vilket gör att de inte är särskilt lämpliga för HiFi-bruk, där kravet på stort frekvensomfång finns. Men lösningen på problemet fann man hos Pioneer i Japan. Den är att använda en tunn plastfilm som man förser med dels två ledande aluminiumskikt på vardera sidan, dels med ett "inbyggd" polarisationsfält. Om man sedan matar de två aluminiumskikten med en varierande elektrisk spänning, så drar filmen ihop sig eller ökar i längd alltefter spänningens storlek och riktning. En växelspanning kommer alltså att göra att filmen ändrar sig i storlek i takt med växelspanningens variationer.



Principen för HPM - High Polymer Film - ser ut så här. Man utnyttjar den piezoelektriska effekten. På båda sidor om en speciell plastfilm finns aluminiumskikt. När en spänning E kopplas till dessa skikt blir filmen längre eller kortare alltefter spänningens variationer.



Man kan bygga HPM-element som en rund cylinder eller som en halv cylinder. I båda fallen liksom andas HPM-filmen i takt med ljudet. Fotografiet visar hur HPM-elementet ser ut inuti i en Pioneer högtalare HPM-40, HPM-60 och HPM-100.

Om man monterar den här filmen, som heter *Piezoelectric High Polymer Film*, runt en cylinder, eller runt en halv cylinder, och sätter fast filmen i ytterändarna mot varandra eller mot vardera kanten av halvcylindern, så kommer filmen att böja sig i takt med den påmatade växelspänningen. Filmen rör sig utåt och inåt allteftersom den blir större eller mindre. Det praktiska resultatet är att *hela* filmytan liksom andas ut och in i takt med ljudsignalen. Och den kan utan problem andas mycket fort och med stora amplituder (stora utslag) om så behövs, därför att hela filmytan påverkas *samtidigt* av den drivande piezoelektriska kraften. Denna kraft verkar ju nämligen likartat på varje del av filmen.

Många fördelar

Man erhåller på det här sättet dels ett mycket lätt membran, dels en stor och snabb drivkraft som kan accelerera hela membranet så snabbt som behövs för att även diskantljudet skall bli riktigt.

Ännu så länge använder man HPM - High Polymer Film - endast i tweeters (diskanthögtalarelement), hörtelefoner, mikrofoner och pickuper, men man forskar med god framgång på möjligheten att utveckla systemet också för större högtalare.

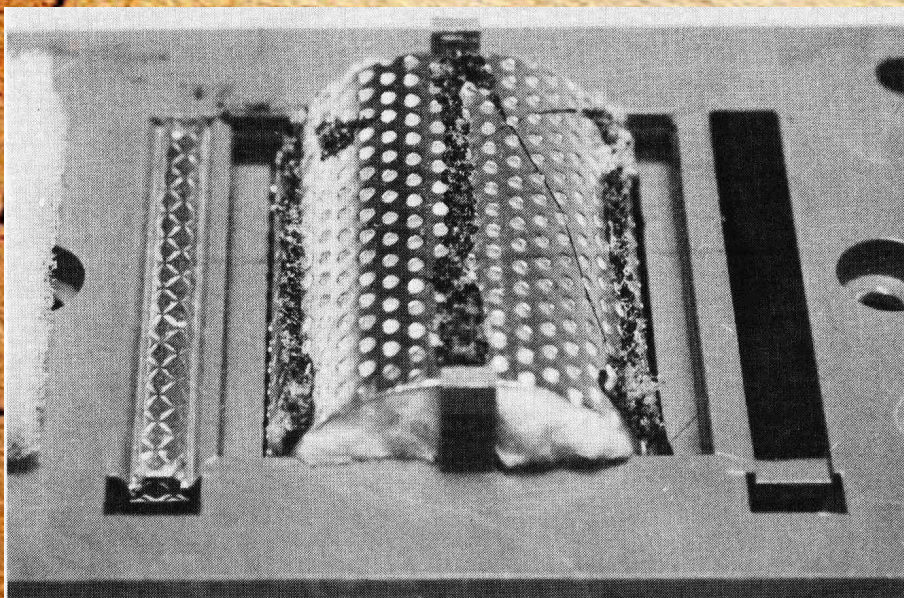
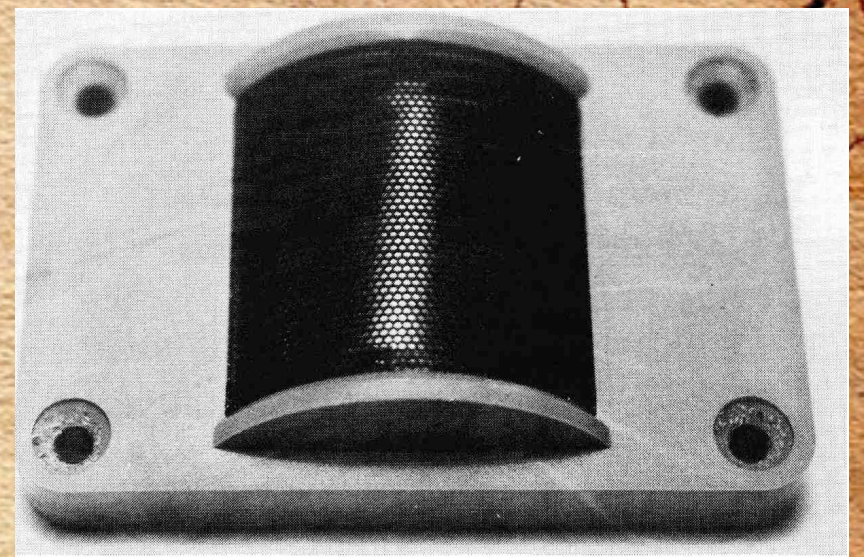
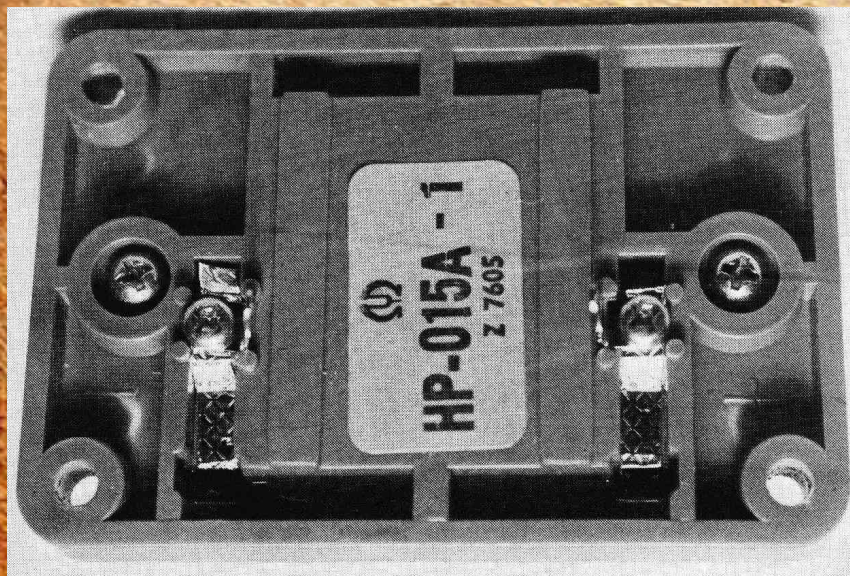
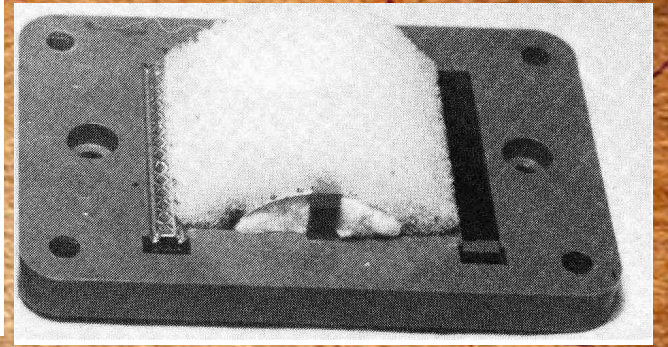
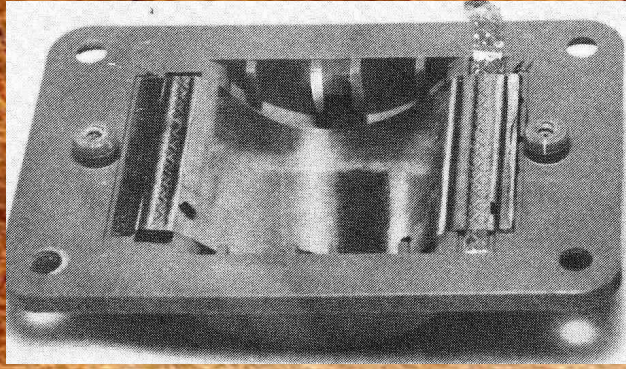
HPM-filmen är okänslig för smuts och damm. Den är också okänslig för fukt, vilket är mycket ovanligt när det gäller diskanthögtalarelement. Men det bästa är kanske ändå att den tål nästan hur stor påmatad spänning som helst. Det är ju nämligen ingenting som blir varmt och det enda som begränsar tillåten inmatad spänning är den genomslagsspänning som finns mellan de två aluminiumbeläggen som sitter på plastfilmens båda sidor. Och den genomslagsspänningen är ca 2 000 volt i rums temperatur och normal fuktighet!

När det gäller ljudspridningen i lyssningsrummet är HPM-systemet utan tvekan perfekt; det går ju nämligen att göra högtalarelementet som en rund helt homogent strålande cylinder. Eller, som i Pioneers HPM-40, HPM-60 och HPM-100 högtalare, i form av en halvcylinder som strålar homogent omkring sig med ca 180° spridning.

Så ser HPM ut inuti

HPM-elementen är små. De består av en gjuten dubbel plastform som innehåller den perforerade formgivande halva plåt cylindern, två sorters

Mera i detalj visas här ett isär-taget HPM-element. I locket t v sitter HPM-filmen. T h syns skumplasten av polyuretan som är fastsatt vid den halva plåtcylindern. Under plåtcylindern syns ytterligare dämpmaterial av acetatfiber.



Ett komplett HPM-element visar vi här. T v syns baksidan med de två anslutningskontakterna och de från dem gående aluminiumtillledningarna. T h visas elementets framsida med det perforerade plåtskyddet framför HPM-filmen.

Tar man bort skumplasten mellan HPM-filmen och plåtcylindern, så ser man att plåtcylindern också är perforerad. Detta beroende på att luften skall kunna röra sig fritt bakom membranet, dvs bakom HPM-filmen.

dämpmaterial och HPM-filmen med tilliedningar från de två aluminium - skikten. HPM-elementen är 8 cm långa, 5,5 cm breda och 2,5 cm djupa och väger inte mera än ca 40 gram!

Man driver de här HPM-elementen med hjälp av en liten transformator. Elementet självt är ju helt kapacitivt och därför fordras det, tillsammans med delningsfiltret i högtalaren, både en induktans och en resistans. Dem får man med hjälp av transformatorn och ett seriemotstånd före denna. För övrigt fungerar HPM-elementen utifrån sett som vilket diskantelement som helst, dvs inkopplingen kräver inga extra kopplingar förutom transformatorn.

Vill Du veta hur man gör HPM-filmen?

För Dig som är litet mera intresserad av hur man tillverkar HPM-filmen kan vi berätta att den först och främst består av polyvinylidenfluorid

samt att den tillverkas i tjocklekar mellan 8-300 gm. I HPM-tweetern används 30 μ m tjocklek. För att få fdmen att bli piezoelektrisk gör man så här:

- 1 Man sträcker fdmen upp till fyra gånger sin ursprungliga längd.
Sträckningen sker vid en temperatur mellan 60-100°C.
- 2 Aluminiumskikten sprayas på de två fdmsidorna.
- 3 Filmen polariseras genom att den får vara i ett starkt likströmsmagnefält vid en temperatur av 80-100°C under en tid av 1 timma.

Processen är i stort sett densamma som används för andra piezoelektriska material. När en hög växelspanning vid användningen av elementet kopplas till fdmen, så samverkar denna växelspanning med polarisationen i fdmen så att det bildas hystere slingor mellan det pålagda fältet och polarisationsfältet.

Delningsfrekvenser och högtalarelement

I Pioneers nya HPM-högtalare arbetar HPM-elementen som högtonselement - på engelska super-tweeters. De tar hand om frekvenserna just under och ovanför 10 000 Hz. Delningsfrekvensen i högtalarnas delningsfält är 10 000 Hz respektive 12 000 Hz. Man kan kanske tycka att den lilla del av programinnehållet som finns i det frekvensregistret inte skulle ha någon större inverkan på ljudkvaliten, men så är det inte. Det är en högst påtaglig ljudförbättring som sker med hjälp av HPM-diskantelementet. Vi föreslår ett praktiskt lyssningsprov, vilket torde övertyga Dig om att påståendet är riktigt.

Tonområdet under 10 000 Hz respektive 12 000 Hz och ned till nästa delningsfrekvens tas om hand av en annan tweeter. I HPM-40 är det en 4,5 cm-tweeter med *kolfbermembran*. I HPM-60 är det också en 4,5 cm-tweeter, men en annan sort, och i HPM-100 är det en tredje sorts 4,5 cm-tweeter. Alla är de nämligen noga inmätta i sina totala system. I HPM-40, den minsta av de tre högtalarna, använder man 4 000 Hz som delningsfrekvens mellan 4,5 cm-tweetern och bashögtalarelementet - woofer - som är ett 25 cm-element, också det med kolfbermembran. I HPM-60 tar HPM-tweetern hand om frekvenserna ovanför 12 000 Hz, nästa tweeter tar hand om frekvenserna mellan 4 000 Hz och 12 000 Hz och därunder finns det ett *speciellt mellanregisterelement* på 10 cm som tar hand om frekvensområdet 1 200-4 000 Hz. Detta mellanregisterelement har också kolfbermembran. Baselementet på 25 cm tar alla frekvenser under 1 200 Hz. I HPM-100 är det också ett speciellt mellanregisterelement och dessutom är baselementet ett 30 cm-element. Delningsfrekvenserna är desamma som i HPM-60.



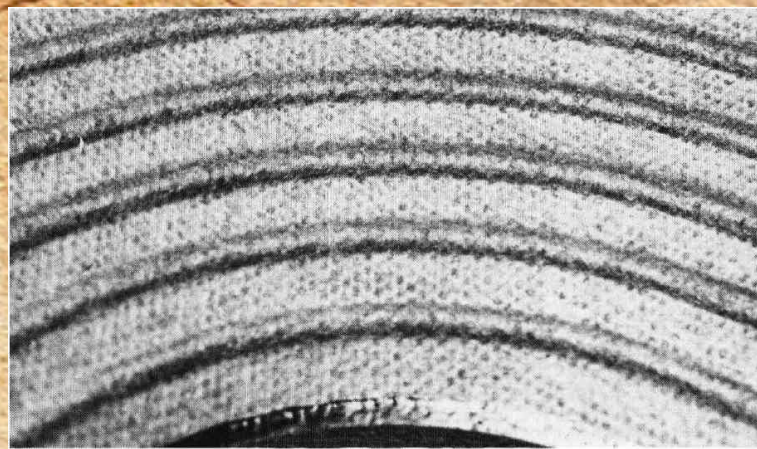
Här är de. De tre nya HPM-högtalarna. Tv HPM-40. I mitten HPM-60 och t h HPM-100.

Attackljud

En starkt bidragande orsak till det goda attackljudet, den fina transient-återgivningen, i de här högtalarna, är kolfibermembranen.

Det var Pioneer som var först med att introducera dessa nya kolfiber-membran. Membranen är resultatet av ett forskningssamarbete mellan flera japanska företag. I det här fallet mellan Pioneer Electronic Corporation, närmare bestämt Cone Paper Development Group vid Pioneers Acoustic Laboratories, och Toray Industries.

Ett skäl till det bra ljudet är det stadiga kolfibermembranet i såväl baselementet som i det ena diskantelementet. Den här bilden visar basmembranet i närbild.



Tillsammans utvecklade man en speciell metod att *blanda* kolfibrer med de tidigare använda pappersfibremå, så att man fick fram en lättare kon som samtidigt var betydligt starkare än de tidigare papperskonerna. Detta betyder i praktiken att hela konen kan arbeta med rena kolvrörelser, och det betydligt längre upp i frekvensområdet än tidigare. Normalt för papperskoner är nämligen att de "bryter upp", dvs de böljar att vibrera ojämnt och ge delsvängningar utefter sin yta när frekvensen ökar. Genom att kolfibermembranen är hårda, så bryter de alltså inte upp så lätt. För övrigt stagas de ytterligare / *baselementen* med hjälp av cirku-lära "ribbor" som pressas in i konen vid tillverkningen. Resultatet ser ut som en sorts well-papp.

Kolfibermembran låter bättre

En närmare titt på kolfibremåns inverkan på ljudkvaliteten ger vid handen att det främst är den större hållfastheten och den ökade styvheten som gör att det ljudmässiga resultatet blir så bra. Det går nämligen att göra konen så mycket lättare än vad som skulle ha varit fallet med vanligt, betydligt mjukare konpapper. Dessutom, vilket inte är det minst viktiga, ger kolfiberkonpappret genom sin styvhet möjlighet till avsevärt bättre och jämnare drivning av konen, från dess centrum där talspolen sitter. Med mjukt konpapper gör ofta denna centrumdrivning att konen bryter upp tidigare än den i och för sig skulle ha gjort själv. Med kolfiberpappret går det alltså utmärkt att driva konen från dess centrum, även vid höga ljudnivåer.

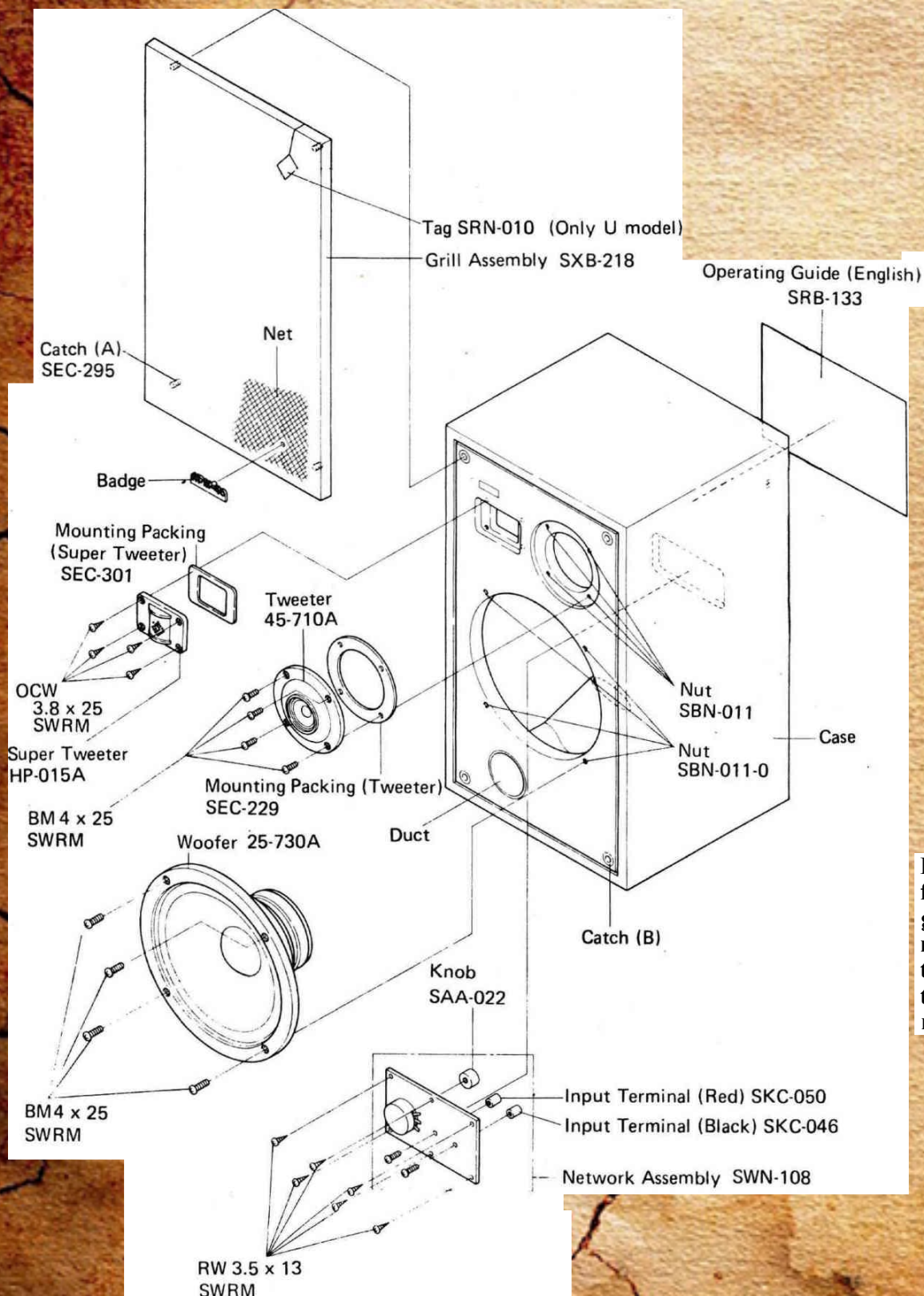
Om man mäter frekvensgången hos ett högtalarelement med papperskon och ett med kolfiberkon så finner man omedelbart att kolfiberkonen ger betydligt jämnare frekvensgång, dvs frekvenskurvan har betydligt färre ojämnheter och snabba nivåsprång. Dessutom finner man att frekvensområdet uppåt ökar med kolfiberkon; ett bevis på att upp-brytningseffekterna är mindre störande. Lyssningsmässigt kan man beskriva kolfiberljudet som mera distinkt och samtidigt mera öppet än det ljud man får från konventionella papperskoner. Kolfiberkonerna bidrar alltså starkt till Pioneers nya ljud, men det är egentligen just *samverkan* mellan det hårda och lätta kolfibermembranet och det tåliga och ytterst

snabba HPM-membranet som ger alla de viktiga deltonema i ljudet deras inbördes riktiga styrke- och tidsförhållanden.

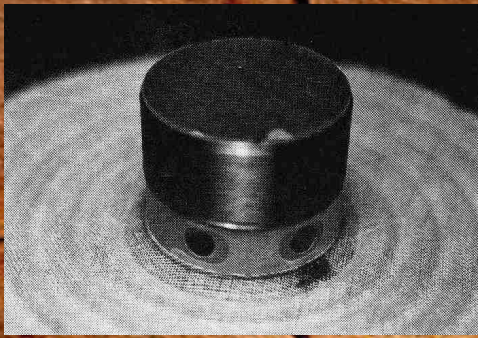
HPM-40

Låt oss så beskriva en av de tre HPM-högtalarna, nämligen den minsta HPM-40. Praktiskt taget samtliga finesser hos denna högtalare åter kommer i de större och mer komplicerade högtalarna.

Vi börjar med baselementet som heter 25-730A och kan konstatera att det inte ser ut som vilket baselement som helst. Man använder en påtagbart stor ferritmagnet med 110 mm diameter. Talspolens diameter är 35 mm och lindningens längd är 16 mm, dvs det rör sig om en s k längslagig talspole, som genom sin långa lindningslängd uppför sig linjärt även vid stora utslag. Centrumpolen i magneten är klädd med koppar. Detta ger små virvelströmförluster vid talspolens rörelser och dessutom blir högtalarelementets impedans påtagbart jämn. Man får också en mjukt avtagande frekvensgång vid högtalarelementets bandkanter, vilket förbättrar ljudet.

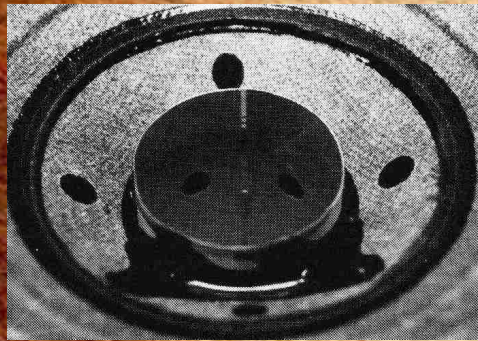


HPM-40 i sprängskiss. Här framgår samtliga delar som ingår i den här högtalaren. Lägga märke till packningarna Mounting Packing för såväl super-tweeter HPM som för den andra diskant-tweetern.

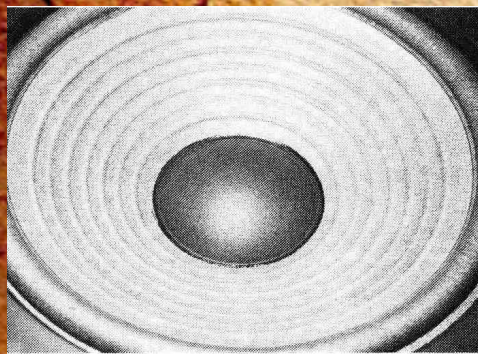


Talspolen i baselementet har lufthål för bättre kylning.

Det finns hål också i konen på baselementet för att luften skall kunna cirkulera under centrumkupolen som här är borttagen.



Så ser det kompletta membranet ut när centrumkupolen också är med.



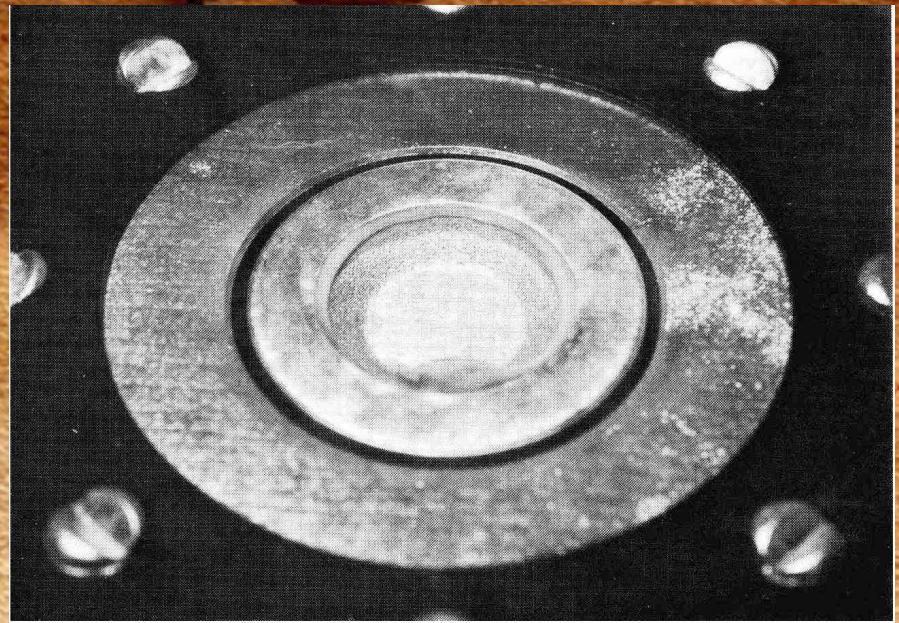
Noggrannhet. Genomföringen av tilledningarna är skyddad med en speciell plast.



Här visas den viktiga kanten på membranet. Kanten som skall stoppa alla kantreflexer.



Magnetens centrum i baselementet är klädd med en kopparhätta. Detta betyder jämnare impedans vid olika frekvenser samt mindre virvelströmsförluster.



Talspolen är lindad på en pappcylinder som på sedvanligt sätt är fastlimmad vid kolfiberkonen i dess centrum. I pappcylindern är 6 hål stansade. Dessa hål används för att luft utan motstånd skall kunna cirkulera inuti talspolen och magneten så att talspolens och konens rörelser inte blir hämmade genom att luften i spalten komprimeras. Dessutom ger den här lösningen bättre kylning av talspolen än vad som brukar vara normalt med pappersbobin. Sådana här hål finns det också i konen just vid dess nederdel. Det är 4 hål och genom dem rör sig den luft som är instängd under den skyddande och samtidigt frekvensbestämmande kupol som är limmad vid konens centrum, just över talspolen. Det är viktigt att denna under kupolen bildade kavitet verkligen kan "andas" ordentligt.

Det är mycket som är viktigt

Konen styrs i sidled av den s k centreringen (eng damper). Denna består av ett runt impregnerat veckat tyg. Denna centrering är extra stor i de här baselementen för att ge tillförlitlig styrning av konen även vid stora konamplituder. Häri ligger en stor del av hemligheten bakom olika baselements prestanda. En dålig centrering ger omedelbart utslag i olinjäriteter även vid relativt låg inmatad effekt till högtalarelementet.

En annan finess är att de flätade koppartilledningarna till talspolen är speciellt limmade och skyddsöverdragna med en plasthinna vid genomgången genom konen till talspolen. Detta är viktigt för långtidshållfastheten. Annars kan tilledningarna, efter lång tids användning och vibration, gå av eller bli så förtunnade vid genomgångarna att strömmen genom dem begränsas.

Runt konens ytterkant sitter en mjuk kant. Det är mycket viktigt hur denna kant är formad och hur mjuk den är. Dels skall den staga hela konen, dels skall den vara så mjuk att inga s k kantreflexioner kan uppstå. Sådana reflexioner skall dämpas ut i den mjuka kanten. Att få kanten både mjuk, dämpande och *samtidigt* tillräckligt stabil för konstyrningen är en konst. Och ljudkvaliten, sådan den upplevs vid lyssningen, är direkt beroende av denna kants utformning. Hur den exakt är gjord talar inte fabriken konstruktörer om, men att den fungerar, det hör man. Och dessutom ser man det om man tillför högtalarelementet stora amplituder vid mycket låga frekvenser. Rörelserna är absolut jämna runtom.

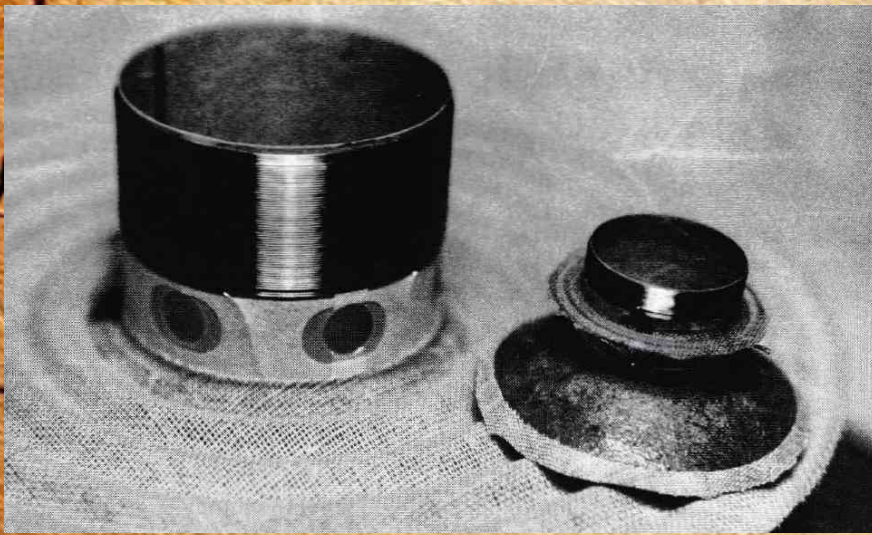
Till saken hör också att samtliga högtalarelement i den här högtalarserien är framtagna med hjälp av såväl matematiska beräkningar, laboratorieprov som vittomfattande lyssningsprov, varav de senare verkligen

har starkt beaktats vid det här konstruktionsarbetet.

Hur mycket konen väger? Mycket litet. Hela konen inklusive talspole, centrering och kant väger endast omkring 25 gram.

Tweetern

Övre mellanregistret och nedre diskanten tas om hand av en kontweeter. Även den har ovanligt väl tilltagen magnet med 55 mm diameter. Konen i denna tweeter är också gjord av kolfibrer. Den har 35 mm diameter och är ca 5 mm djup. Talspolens diameter är 16 mm, vilket kan betecknas som en kraftig och väl tilltagen drivning för denna lilla kon. Lindningens längd är ca 3 mm, men här rör det sig också om små amplituder, trots att mellanregistret låter så mycket. En finess är att skyddskupolen i koncentrum är limmad direkt på talspolens bobin och inte på konen. Det kan tyckas vara betydelselöst, men en så liten sak betyder mycket för främst transientåtergivningen. Och i mellanregistret är det viktigt att allt kommer med ordentligt om den totala transientåtergivningen skall bli den rätta. Alltså, extra stor magnet, kolfibermembran även här, speciell kupolfastsättning som ger både bra transientåtergivning och bra spridning av ljudet. Hela tweeter-systemet är fastsatt i en plastkåpa som dels tätar mot baksidan där inga bastoner får komma in och ge intermodulations - distorsion, dels gör att tweetern kan skruvas fast så att den hamnar en bit utanpå frontbaffeln i högtalarlådan. Detta har visat sig vara viktigt för att erhålla bästa ljudspridning. Detsamma gäller för övrigt bashögta larelementet.

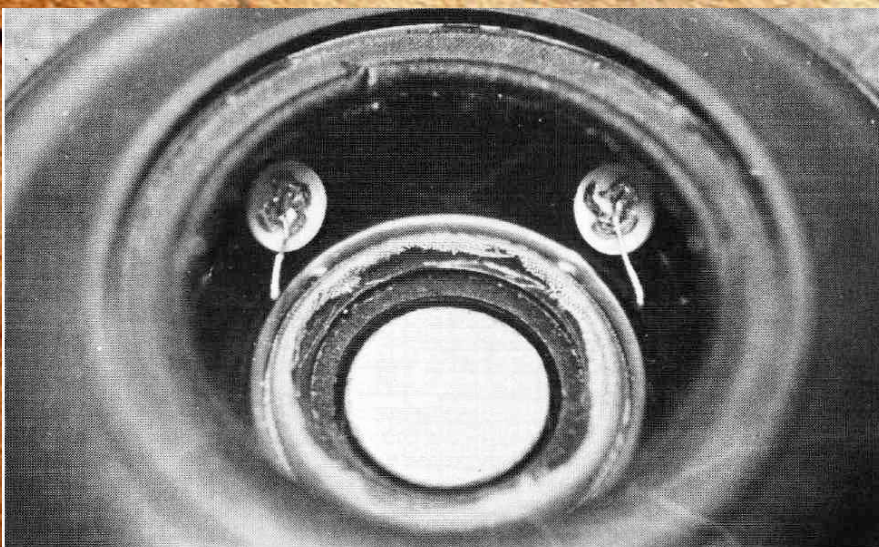


En jämförelse mellan diskant-tweeterns membran, talspole och centrering och baselementets talspole och centre ring visar hur kraftigt även twee terns drivsystem är.



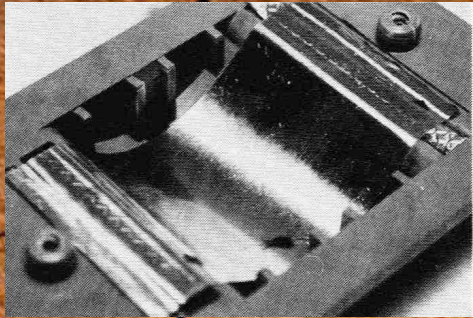
En finess hos tweetern är att centmmkupolen är limmad på talspolens bobin och inte vid membranet. Detta betyder bättre transientåtergivning, vilket är mycket viktigt.

Med membran, centrering och talspole bortskurna ur tweetern ser man centrum på den kraftiga magneten och luftgapet runtom.



Viktigt i HPM-högtalarna är att både baselementet och diskantelementen är monterade en bit framför frontbaffeln.





Låt oss återigen se på hur HPM-filmen sitter i super-tweetern.

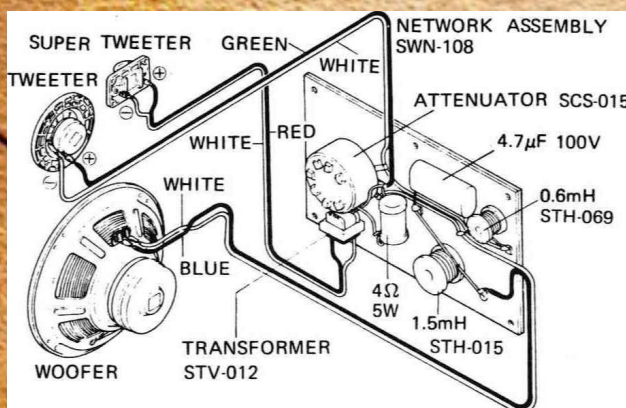
HPM-tweetern.

Så är vi framme vid den lilla HPM-tweetern HP-015A. Super-tweetern. Den består av två plastdelar som är sammanfogade med skruvar. Den går att skruva isär, men detta är inte tillrådligt. I den ena plastdelen sitter membranet fastsatt bakom ett perforerat skydd. I den andra plastdelen sitter dämpmaterialen och den halva perforerade plåt cylindern. Bakom plåt cylindern mot plasten används en fin sorts acetatfiber som dämpmaterial. Dämpningen mellan plåt cylindern och HPM-membranet består av en väl utvald skumplast (polyuretan). I respektive plastdel sitter också de två tillledningarna av aluminiumfolie. Det är viktigt att aluminium ligger mot aluminium. Annars kan det uppstå elektrolys som kan förstöra aluminiumet i membranet.

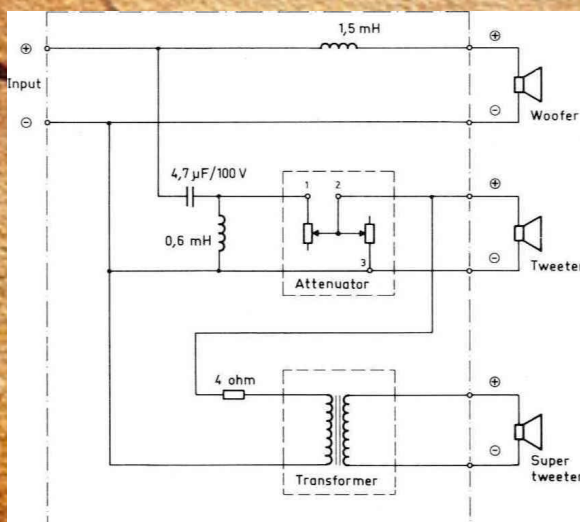
Normalt men anpassat delningsfilter

Delningsfiltret innehåller två drosslar på 1,5 mH och 0,6 mH. Dessa är lindade på ferritkärnor med rätt grov koppartråd 0,75 mm. Den kondensator som ingår i filtrets diskantdel är av extra god kvalitet - en metallfilm-kondensator. Dessutom ingår den tidigare nämnda transformatorn med omsättningen 1:10 samt ett trådlindat motstånd och en trådlindad potentiometer på 8 ohm. Denna potentiometer reglerar nivån till de två tweetrarna, så att man kan ställa in diskantåtergivningen efter lyssningsrummet och den egna smaken. Anslutningskontakterna till högtalaren sitter också på filterplattan. Det är den enkla och funktions-säkra typen av anslutning där man trycker in en knapp, stoppar i högtalarledningen i ett litet hål och släpper knappen. Därmed låses högtalarledningen fast. Det här filtret ser enkelt ut och är det förvisso också. Det kan dock omtalas att det ligger förvånansvärt mycket arbete bakom just det här filtret, eftersom det är ytterst noga anpassat till i högtalaren ingående högtalarelement, deras respektive frekvensgång och deras uppförande i just den här högtalarlådan.

Det viktiga delningsfiltret i HPM-40 består av två spolar med grov tråd, en metallfilm-kondensator, ett motstånd, en transformator för super-tweetern och en vridpotentiometer för fininställning av diskanten.



Kopplingsschemat för det visade delningsfiltret från HPM-40 klargör tråddragningen ytterligare.



Filtret från baksidan av högtalaren. Observera snabbanslutningskontakterna.



Basreflexsystem

Lådan är en basreflexlåda tillverkad av speciellt hård 15 mm pressad board som är hårdlimmad och kantförstärkt på insidan med träklotsar. Frontbaffeln är 21 mm tjock board. Lådan är exakt tät och kan inte tas i sär. Det går dock bra att komma in i den om samtliga högtalarelement skruvas loss. Vad beträffar högtalarelementen, så sitter det tätande packningar mellan dessa och själva lådan. Detta är också viktigt för ljudåtergivningen, särskilt när det gäller en basreflexlåda som absolut enbart får släppa ut ljud från högtalarkonerna och från basreflexhålet med sin tunnel.

Det är alla dessa små och väl genomtänkta detaljer som är så betydelsefulla för den slutliga ljudkvaliteten. Många högtalare tycks se mer eller mindre likadana ut, men ändå kan så många olika små konstruktionsdetaljer skilja dem åt så väsentligt.

Låg intermodulationsdistorsion

Den som tittar noga kommer att upptäcka att ett stycke in i lådan är basreflexröret böjt. Det är en finess som är ny. Genom böjningen hindrar man mellanregistertoner att komma ut eller in i lådan genom basreflexöppningen. Därmed hindrar man också intermodulationsdistorsion att bildas mellan bastoner och högre toner. Och detta är viktigt för ljudets renhet.

Själva basreflexprincipen gör att man får bättre återgivning även av låga bastoner än man brukar få med slutna lådor. Påståendet är dock inte generellt, men om man, som i det här fallet, mycket noga dimensionerar både baselement och låda tillsammans, så är basreflexprincipen den bästa. Basen blir så att säga aldrig ansträngd på det här sättet. Lyssna själv!

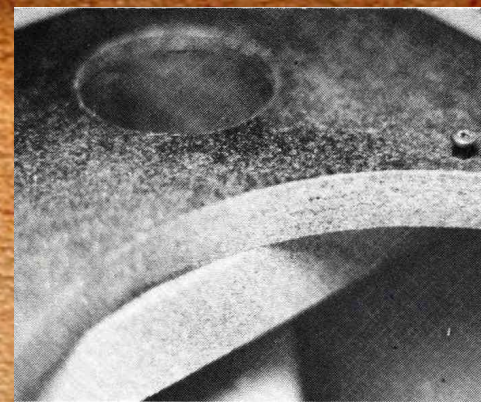
Högtalaren och lyssningsrummet

Till sist något om en högtalares sätt att uppföra sig i ett lyssningsrum. Beroende på var man ställer högtalaren så låter den olika. I ett rums hörn t ex uppstår det bashöjning genom samverkande rumsreflexer i hörnets ytor. På en öppen vägg blir ljudet tunnare och upplevs ofta mera öppet. Naturligtvis ska man inte ställa något framför en sådan här direktstrålande högtalare, eftersom man då stoppar diskantutstrålningen. Samma sak inträffar om man sitter eller står sidledes alldeles bredvid högtalaren eller bakom den. Då hör man inte diskanten bra eftersom denna inte strålar åt det hållet. Däremot hör man alltid basen, ty den är mer eller mindre rundstrålande. En högtalare skall därför både bedömas och normalt avlyssnas så rakt framifrån den som möjligt. När det gäller HPM-högtalarna kan man dock röra sig ovanligt mycket i sidled och ändå behålla det riktiga lyssningsintrycket.

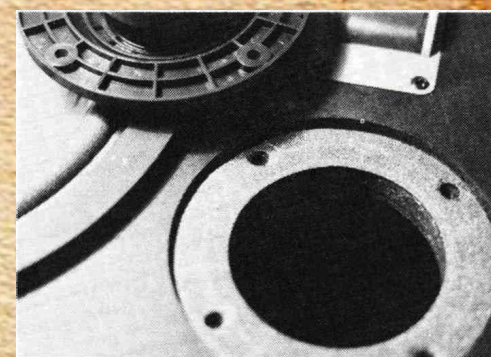
Frekvenskurvor

När Du tittar på uppmätta frekvenskurvor skall Du komma ihåg att kurvan gäller just vid de mätbetingelser som rådde vid mättillfället. Och man kan inte heller *enbart* med hjälp av en frekvenskurva och distorsionskurvor se hur högtalaren verkligen låter. Däremot ger kurvorna, om man känner till mätförfarandet, mätinstrumenten och mätrummet specialiteter, en god vägledning mot ett första urval mellan olika sorters högtalare.

Den mätning av HPM-40 som vi visar här har skett hos Statens Provningsanstalt under gängse mätbetingelser och med högtalaren placerad

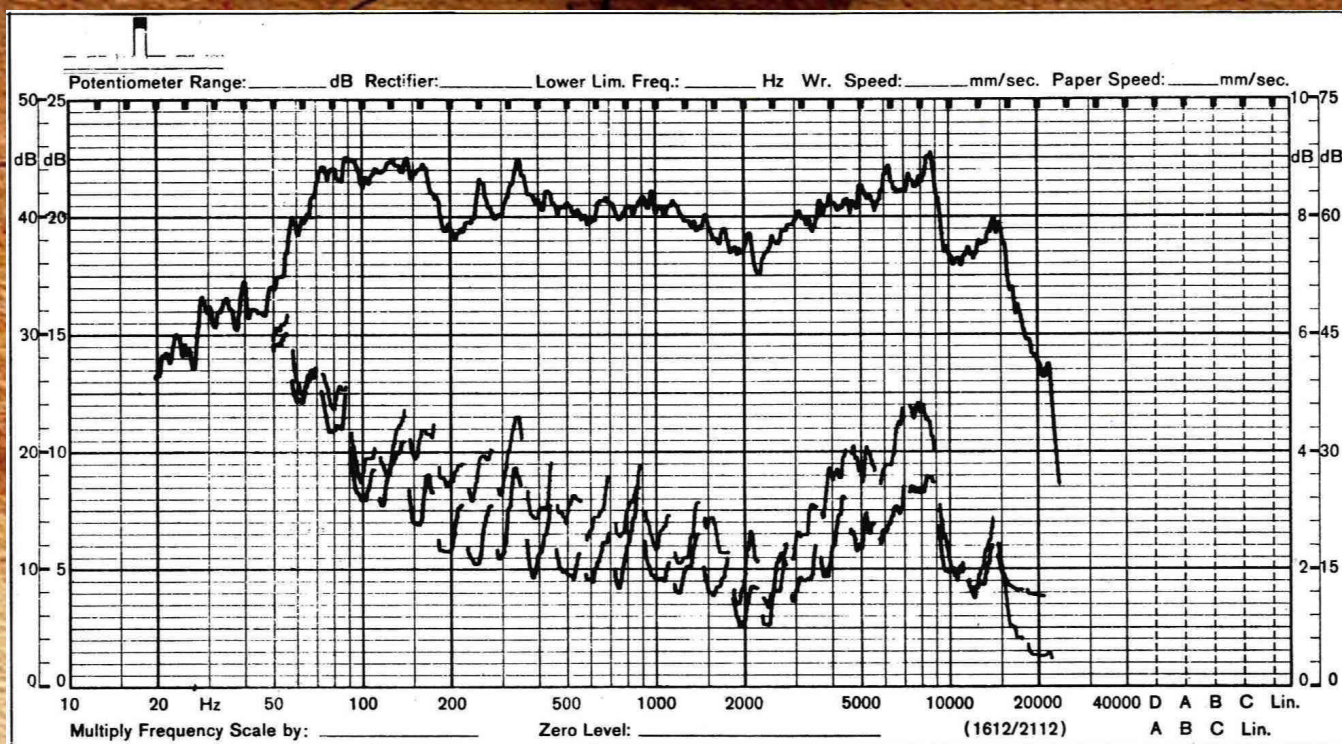


En stadig högtalarlåda av specialpressad board med stagiister och stagklotsar inuti är en del av förklaringen till det rena ljudet.



Återigen. Lagg märke till den noggranna packningen mellan högtalarelement och haffel. Detta är mycket viktigt för att lådan skall fungera.

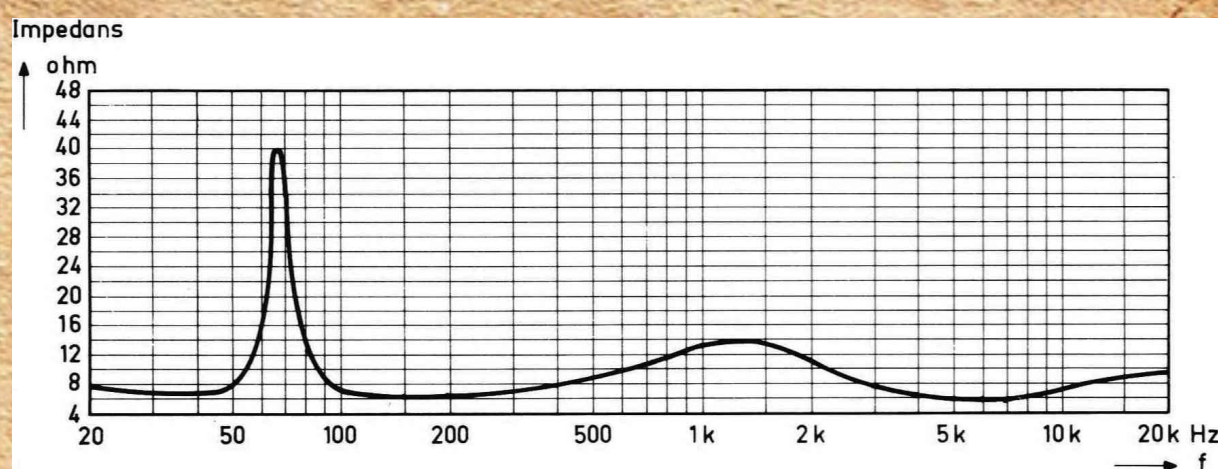
Överst visas en frekvenskurva upptagen i ett sk efterklangsmättrum. Därunder syns två distorsionskurvor vid olika effekt. Kurvorna är upptagna på en HPM-40 vars diskantkontroll stod på max +3 dB.



Dessa fyra kurvor avser delningsfiltrets frekvensgång vid anslutningarna för högtalarelementen i en HPM-40. Tv frekvensgången för baselementet. Th tre olika kurvor vid tre inställningar av diskantkontrollen.



Den sk impedanskurvan visar att impedansens frekvensberoende är ovanligt litet i den här HPM-40 högtalaren. Toppen längst ned tv skall vara sådan, ty den kommer från basreflexsystemet.



i ett efterklangsmättrum intill och mitt på ena väggen samt ca 1 meter från golvet (för att undvika bl a bashöjande reflexfenomen). Mätresultaten visar några typiska kännetecken för just den här högtalaren.

Längst ned i basen ser man en lätt puckel mellan 70 Hz och 150 Hz. Den går att höra även i verkligheten, men är medvetet ditlagd av konstruktörerna för att ge högtalaren en riktig *total* klang. I diskanten från ca 3 kHz och uppåt till ca 10 kHz ser vi en diskantförhöjning. Den skall vara där i det här fallet, eftersom vi mätte högtalaren med diskantkontrollen fullt uppvriden på +3 dB. Om Du jämför med kurvorna för delningsfiltret så ser Du likheterna. Nedgången i nivå omkring 2000 Hz återfinns också

vid jämförelse med delningsfiltrets frekvensgång och är också medvetet ditlagt av konstruktörerna för att forma den här högtalarens speciella klang. Över 10 kHz tar HPM-tweetern vid. Den ligger på en lägre nivå än den andra tweetern, men det skall den göra, eftersom dess diskant - utstrålning är så effektiv jämfört med de andra elementen, att nivån har sänkts så här mycket för att ge riktig totalbild i ljudet.

Tilläggas bör också, att man med hjälp av ändrade komponentvärden men med bibehållande av deras kvalitet kan högst påtagligt påverka en högtalares totalt utstrålade ljudkvalitet vad gäller klangfärg. Däremot, när det gäller olinjäritetsdistorsion av olika slag, så uppstår sådan i allmänhet i dåliga högtalarelement, i delningsfilter med dåliga komponenter och i lådor med lådresonanser och vibrerande lådväggar. Det är alltså inte säkert att en högtalare skall ha rak frekvensgång, sådan den uppmätts i ett mättrum, för att den skall *låta* bäst. Högtalaren arbetar nämligen intimt samman med det lyssningsrum där den placeras, och det är *kombinationen* av detta lyssningsrum och högtalarens utstrålade effekt - ljudkurva som ger det slutliga lyssningsintrycket. Det är t ex därför diskanttratten finns på HPM-40.

Vår målsättning med den här beskrivningen är att dels lära ut litet högtalarkunskap i största allmänhet, dels intressera Dig för Pioneers sätt att lösa högtalarfrågan, kanske få Dig att bli så intresserad att Du väljer en av våra högtalare, men vi vill också entusiasmera Dig till att lyssna och bedöma högtalare så riktigt som möjligt när Du väljer.

För Dig som vill veta ändå mera ...

Litteraturreferenser angående HPM

E. Fukada "Piezoelectricity in Crystalline High Polymers" Bull. Kobayashi Inst. Phys. Res. Vol 9, sid 45 (1959)

E. Fukada, M. Tamura, I Yamamuro "Polypeptides Piezoelectric Transducers" 6th International Congress on Acoustics, D-31, Tokyo (1968)

H. Kawai "The Piezoelectricity of Poly-vinylidene-fluoride" Japan. J. Appl. Phys. Vol 8, sid 975 (1969)

R. Hayakawa, Y. Wada "Piezoelectricity and Related Properties of Polymer Films" Adv. in Polymer Sci. Vol 11, sid 1 (1973)

M. Tamura, K Ogosawara, S. Hagiwara, N. Ono "Piezoelectricity in Uniaxially Stretched Poly-vinylidene-fluoride" J. Appl. Phys. Vol 45 (1974)

M. Tamura, T. Yamaguchi, T. Oyaba, T. Yoshimi "Electroacoustic Transducers with Piezoelectric High Polymer Films" JAES Vol 23, sid 21 (1975)

K Hatakeyama, S. Kinoshita, A. Haeno, T. Asanuma "Development of a Loudspeaker System with omni-directional High Polymer tweeters" AES 52nd Convention preprint (1975)

TEKNISKA DATA

PIONEER HPM-40

Märkeffekt	20 W
Maximal effekt	40 W
Volym	44 l
Frekvensomfång	35-25 000 Hz
Känslighet	91 dB/W/m
Impedans	8 ohm
Princip	Basreflex
Högtalarelement bas	25 cm kolfiber
Mellanregister/ diskant	4,5 cm kontyp kolfiber
Diskant	HPM
Delningsfrekvenser	4 000 Hz 10 000 Hz
Anslutning	Snabbkoppling
Mått BxHxD	325 X570X317 mm
Vikt	13 kg
Hölje	Imiterad valnöt vinyl på pressad board
Tillverkare	Pioneer Electronic Corp Japan
Generalagent	Pioneer Electronic Svenska AB
Särskilda egenskaper	3-vägs 3-element system. Inställbart mellanregister/diskant

TEKNISKA DATA

PIONEER HPM-60

Märkeffekt	30 W
Maximal effekt	60 W
Volym	54 l
Frekvensomfång	35-25 000 Hz
Känslighet	93 dB/W/m
Impedans	8 ohm
Princip	Basreflex
Högtalarelement bas	25 cm kolfiber
Mellanregister	10 cm kontyp kolfiber
Diskant	4,5 cm kontyp kolfiber och HPM
Delningsfrekvenser	1 200 Hz 4 000 Hz 12 000 Hz
Anslutning	Snabbkoppling
Mått BxHxD	350X610X321 mm
Vikt	18 kg
Hölje	Imiterad valnöt vinyl på pressad board
Tillverkare	Pioneer Electronic Corp Japan
Generalagent	Pioneer Electronic Svenska AB
Särskilda egenskaper	4-vägs 4-element system. Inställbart mellanregister/diskant

TEKNISKA DATA

PIONEER HPM-100

Märkeffekt	50W
Maximal effekt	100 W
Volym	84 l
Frekvensomfång	30-25 000 Hz
Känslighet	93 dB/W/m
Impedans	8 ohm
Princip	Basreflex
Högtalarelement bas	30 cm kolfiber
Mellanregister	10 cm kontyp kolfiber
Diskant	4,5 cm kontyp kolfiber och HPM
Delningsfrekvenser	1 200 Hz 4 000 Hz 12 000 Hz
Anslutning	Snabbkoppling
Mått BxHxD	390 X 670 X 393 mm
Vikt	27 kg
Hölje	Imiterad valnöt vinyl på pressad board
Tillverkare	Pioneer Electronic Corp Japan
Generalagent	Pioneer Electronic Svenska AB
Särskilda egenskaper	4-vägs 4-element system. Inställbart mellanregister. Inställbar diskant

Loud and Proud

HIFI GÖTEBORG.se a



WANT TO RELAX TO BEAUTIFUL
MUSIC

WELCOME

WE HAVE GOOD HIFI AT YOUR
SERVICE

PLEASE WAIT HERE & A MEMBER
OF OUR TEAM WILL BE WITH
YOU SHORTLY.

Or press finger HERE