

Pioneer HPM Speaker Systems

HPM-1100/HPM-900/HPM-700/HPM-500/HPM-300



PIONEER HPM HÖGTALARE

Nya Högtalare för det nya ljudet PCM digitalinspelning

Fråga vilken ljudteknikkunnig person som helst var den svagaste länken i en ljudkedja ligger och hans troliga svar blir « högtalarna ». Ja, egentligen är det så att ett HiFi-systems prestanda är helt beroende av sina högtalares prestanda. Faktiskt är det så att en högtalare är en klart begränsande faktor jämfört med de

andra komponenterna i ljudsystemet, radiodelen — bandspelaren — pick-upen — förstärkaren. Alla de elektroniska delarna är bättre på frekvensgång, distorsion och transientåtergivning. Medan många förstärkare i dag erbjuder frekvensomfång från likström till 100 kilohertz eller mera, till och med vid mycket höga

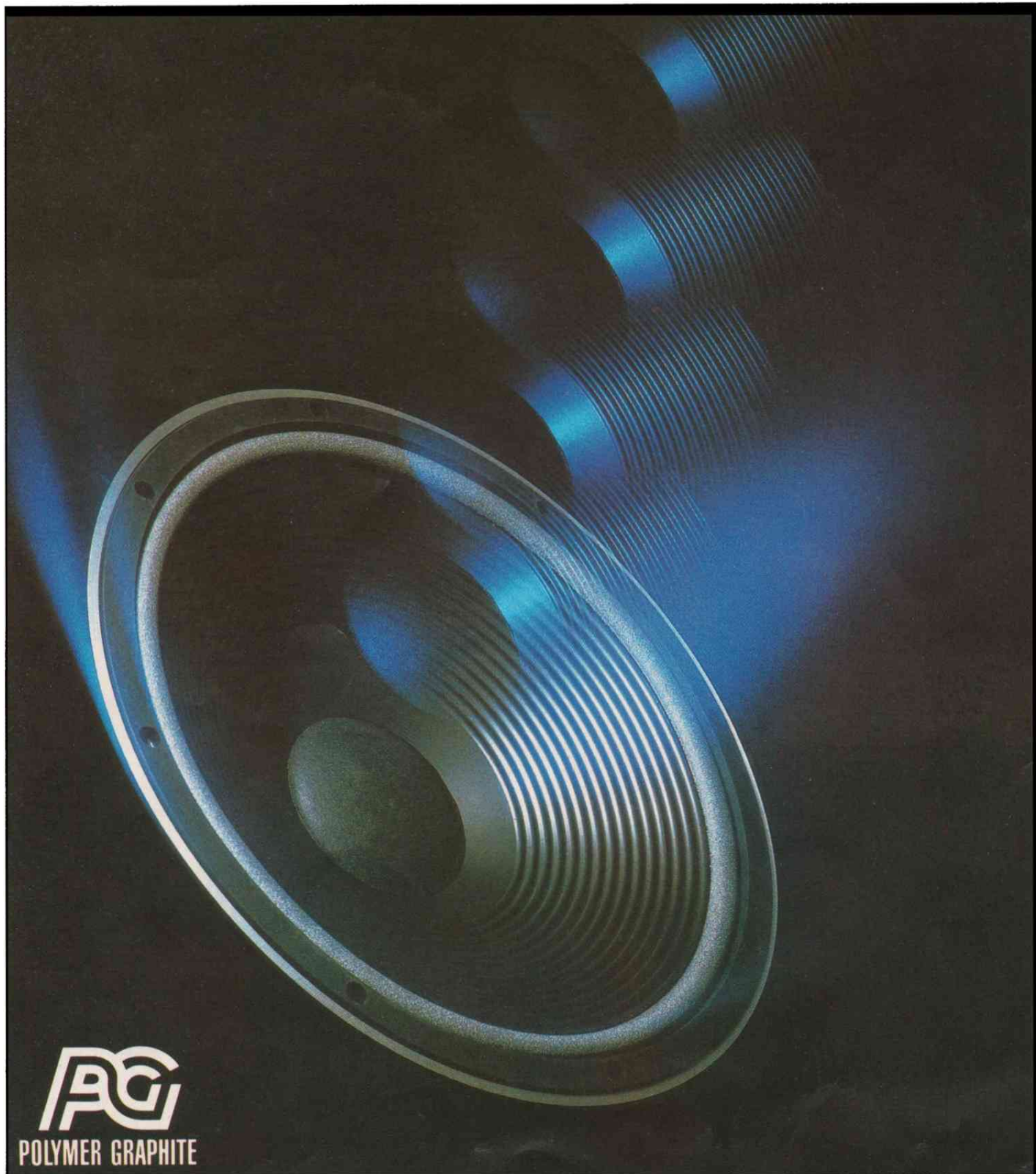
uteffekter, och distorsion på bara tusendels procent, så kan högtalare ha ända upp till 5 % distorsion också vid ganska låga lyssningsnivåer.

Just nu befinner vi oss på tröskeln till en ny ljudvärld, en av de mest spännande och intressanta som finns i ljudteknikens historiebok — den digitala revolutionen. PCM, som betyder pulskodmodulering, finns redan på marknaden i form av både skivor, som fram till graveringen spelats in helt med digital ljudinformation utan förluster, och videoband med PCM-information på. Även *fullständiga* digitala PCM-skivor (Laser Disc)* är nu på väg. Allt det nya med en enormt utökad dynamik tillsammans med utomordentligt låg distorsion. Nu är det därför dags för den nya generationen högtalare också !

Vilka högtalare är då bäst för det nya PCM-ljudet? Ja, svaret är inte så enkelt som det kan tyckas. Det finns förvisso kanske lika många lösningar som det finns högtalartillverkare. Vilken princip som än tillämpas så är dock högtalarfunktionen inte längre att bara omvandla elektriska signaler till ljud — högtalaren måste också kunna ge lyssnaren samma känslor och upplevelser som om lyssningen skedde i en akustisk verklighet där musiken framfördes. Högtalarkonstruktioner enligt sedvanliga konstruktionsprinciper visar sig i dag vara sorgligt dåliga på att återge transienter och raka frekvensspektra, vilket än mera framgår när de drivs med PCM-ljudinspelningar. Pioneers nya HPM*-högtalarsystem med Polymer Graphite (PG)* utgör här en annorlunda lösning som ger en ljudåtergivning med utropstecken. Det är första gången något sådant här släpps ut på ljudmarknaden. Förmodligen har det aldrig funnits någon högtalare med bättre transientåtergivning och bättre frekvensgång inom ett så brett område.

Pioneers erfarenheter sträcker sig vida omkring, inte bara när det gäller högtalarkonstruktion, utan också inom t ex professionell inspelningsteknik. Ur sådant följer en snabb utveckling.

* (Laser Disc, HPM, Polymer Graphite och PG är Pioneers varumärken.)



PG
POLYMER GRAPHITE

Polymer Graphite : Pioneers perfekta högtalarkonmaterial

Polymer Graphite (« PG » i förkortning) är ett nytt material som Pioneers forskare har utvecklat i sitt sökande efter det material som så nära som möjligt överensstämmer med de teoretiska krav som ställs på högtalarmembran. PG är så nytt och så annorlunda — och så överlägset alla andra hittills använda membranmaterial — att vi vill kalla det för den största högtalarframgången på 80-talet. Egentligen behövs det inte sägas, men vi har naturligtvis patentsökt den unika tillverkningsprocessen för PG över hela världen !

PG är en kemisk förening som består av mikroskopiskt små kristalliniska grafitpartiklar. Dessa framställs genom en mycket speciell kemisk process. PG är nästan lika hårt som diamant och används också i nosen på rymdraketer, som strålsköldmaterial på satelliter, som turbinlager i kärnkraftverksturbiner. Pioneer är först med att använda det till högtalarkonmaterial.

Vilka är då de mest ideala högtalarmembranen?

Ett idealt högtalarmembran skall ha låg täthet, stor draghållfasthet och mycket hög inre dämpning. Dessutom skall ljudut-

bredningshastigheten inuti membranet vara mycket hög. Låt oss ta en sak i sänder :

Låg täthet. Det ideala högtalarmembranet skall ha så låg massa per volymenhet (täthet) som möjligt. Det ska med andra ord väga litet. I så fall blir resultatet högre verkningsgrad och bättre transientåtergivning.

Stor draghållfasthet. Innebär att materialets töjningskoefficient, som definieras som « en koefficient som talar om förhållandet mellan erhållen töjning mot anlagd mekanisk dragspänning », skall vara liten. Ett materials elasticitet har med töjningen att göra och detta kan uttryckas som « elasticitetsmodulen ». Om den är stor så blir ljudutbredningshastigheten i materialet också stor. Samma inträffar om materialets täthet är liten. Och om samtidigt elasticitetsmodulen är stor och tätheten liten så blir utbredningshastigheten följaktligen mycket stor. Detta gäller för PG-materialet.

Om utbredningshastigheten är stor så blir samtidigt den utbildade våglängden i materialet stor. Detta är bra. Det innebär nämligen att för en viss hög frekvens (diskant) kommer man högre upp vid en given längd på membrankanten. Den övre gränzfrequensen är därför mycket hög för ett membran gjort av Polymer Graphite.

Hög inre dämpning. Hög dämpning innebär att konmaterialet inte så lätt utvecklar delvibrationer som andra högtalarkonmaterial. Man brukar tala om att en högtalarkon « bryter upp » vilket innebär att membranytan börjar att vibrera för sig själv utefter sin yta. Detta färgar ljudet från högtalaren. Med hög inre dämpning uppstår inte denna « uppbyggnad » vilket ger ett rent ljud som resultat.

Sanningen är den att tills nu har det faktiskt inte funnits något material som tillfredställt de teoretiska kraven för en högtalarkon. Pappersmembran har höga inre förluster men låg draghållfasthet. Metallmembran (aluminium, titan, beryllium, boron osv) har precis de omvända förhållandena. Deras låga inre förluster gör att de « ringer » vilket färgar ljudet starkt.

Polymer Graphite

I en tabell visas hur Polymer Graphite är närmast idealt. Dess inre ljudhastighet är 1,2 gånger den som uppnås i aluminium eller titan. Dess resonansfrekvens är 3 gånger högre än för aluminium och titan. Den inre dämpningen är 25 gånger högre. Dess inre dämpning motsvarar faktiskt papper!

Förutom dessa två fördelar har PG två ytterligare fördelar : det är lätt att forma och mycket stabilt när det är format. PG kan lätt pressas till praktiskt taget vilken form som helst, en stor 63 cm baskon eller en liten ultratunn 50 μm tweeterkon. PG tål dessutom höga temperaturer och fukt.

Fantastiska siffervärden

Nu ska vi se på några av de typiska fördelarna med det fantastiska PG-konmaterialet.

1) *Låg distorsion vid hög uteffekt.* Distorsionen är typiskt mindre än 0,03 % vid 90 dB ljudtrycksnivå. Detta tack vare PG-materialets höga ljudhastighet och dess dubbla frekvensomfång innan uppbyggnad av membranytan sker, samt inte minst dess dämpning av höga resonansfrekvenser.

2) *Stort dynamikomfång.* En så hög ljudtrycksnivå som 115 dBp erhålles vid så låg harmonisk distorsion som 0,3 %. Detta är resultatet av PG-materialets motståndskraft mot sträckning och mekanisk utmattning.

3) *Rak frekvensgång och superb transientåtergivning.* Dessa parametrar, speciella för PG, har ytterligare förbättrats genom att låta datorer räkna ut hur konerna skall se ut och pressas. Kontroll av resultatet har sedan skett genom praktisk mätning på konytan med hjälp av hologrammätning med laserljus.

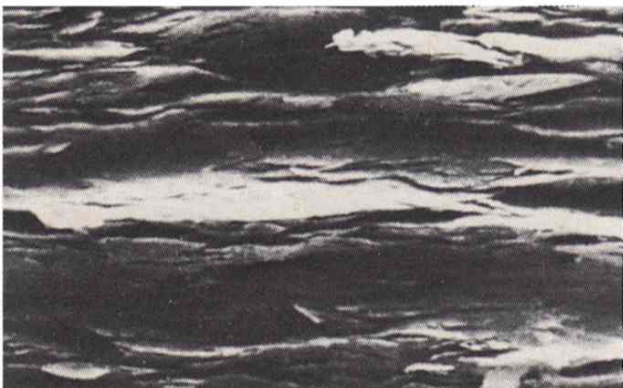
Synbara bevis

För att konstruera ett högtalarsystem och för att sedan kontrollera att det verkligen utför vad det ska, använder vi sofistikerade datasystem. Sådana analyser bevisar att Polymer Graphite är överlägset det bästa konmaterialet.

Laserholografi. Laserholografi är ett effektivt sätt att åskådliggöra karaktäristiska ytvibrationer hos t ex en högtalarkon. Vi belyser den vibrerande konen med

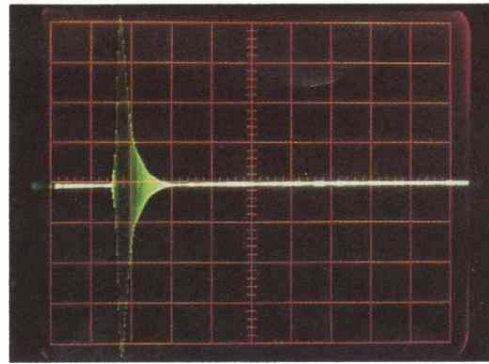


Grafitstycke

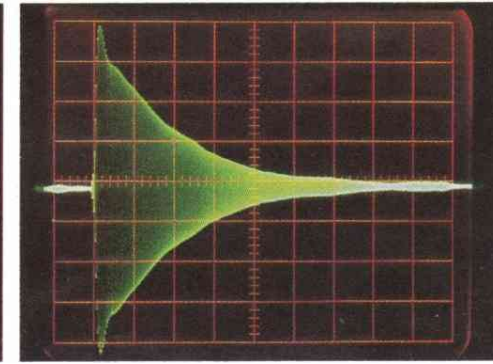


Mikrofoto av Polymer Graphite

Material	Elasticitetsmodul (E) N/m ²	Täthet ρ kg/m ³	Ljudhastighet (VETg) m/sek.	Inre Dämpning (tan δ)
Polymer Graphite	7.0X10 ¹⁰	1.8X10 ³	6.2X10 ³	0.05
Aluminium	7.0x10 ¹⁰	2.7X10 ³	5.1X10 ³	0.002
Titan	11.0X10 ¹⁰	4.5x10 ³	4.9x10 ³	Q. 002
Papper	0.2X10 ¹⁰	0.5x10 ³	2.0X10 ³	0.05



Transientsvar för Polymer Graphite



Transientsvar för Aluminium

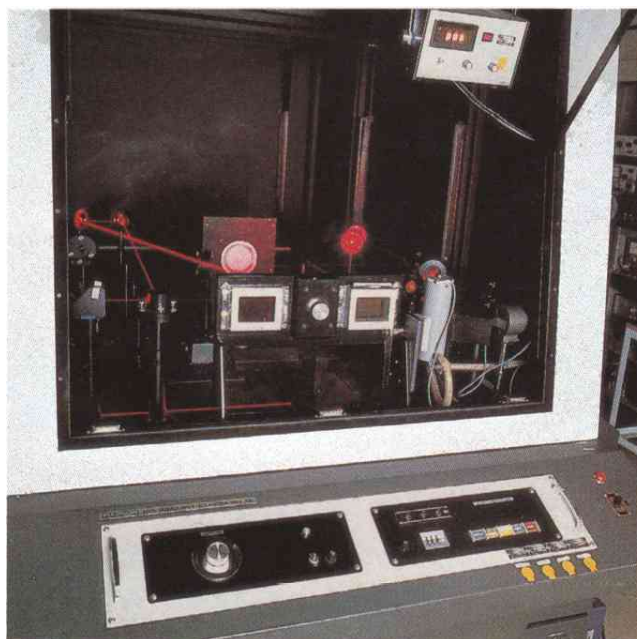
laserljus. Då uppstår det interferenser mellan laserljuset och konytan. Genom att fotografera dessa interferenser kan mätresultaten bibehållas för detaljanalys. (Hologram från en papperskon).

Det komplexa mönstret i det här laserhologrammet visar att en papperskon som vibrerar med frekvensen 5.000 Hz bryter upp i sin yta, vilket ger distorsion. (Hologram från en PG-kon).

Hologrammet från en PG-kons yta vid frekvensen 5.000 Hz har inga komplexa mönster, vilket visar att någon uppbyggnad inte sker och därmed att ingen distorsion bildas.

Laserdopplervibrometer. Laserdopplervibrometern är ett annat nyligen utvecklat instrument som vi har mycket hjälp av i våra laboratorier. Varje acceleration och retardation var som helst på en membran-yta kan mätas exakt och oberoende av varandra. Många mätresultat av detta slag matas så in i en dator, som sammanväger det hela och levererar ett resultat som visar hur *hela* konen uppför sig. Dessa mätresultat kan datorn så jämföra till åtgärder under konstruktionsstadiet. Vi kan här bredvid se hur en PG-kon har en rakare frekvensgång över ett större område än en papperskon.

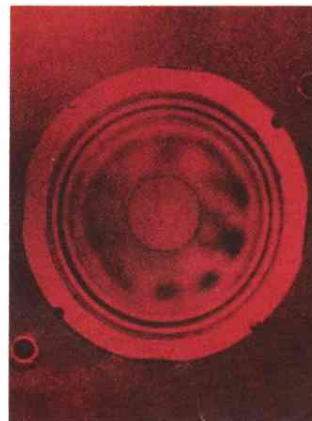
Oscillogram. När ett visst konmaterial ges en stöt utifrån, så bildas en svängning i konen. Denna skall dämpas så snabbt som möjligt! PG dämpar mycket fortare än t ex aluminium, faktiskt 3-4 gånger fortare med resultat att ljudfärgningen blir ytterst ringa.



Laserholografi

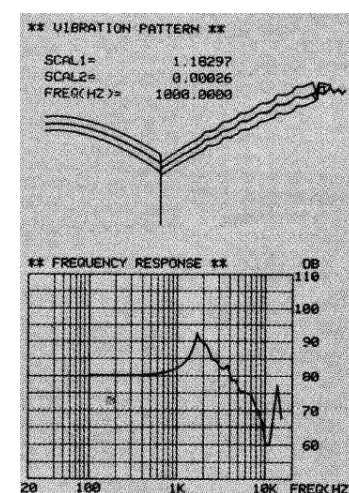


Hologram för papperskon

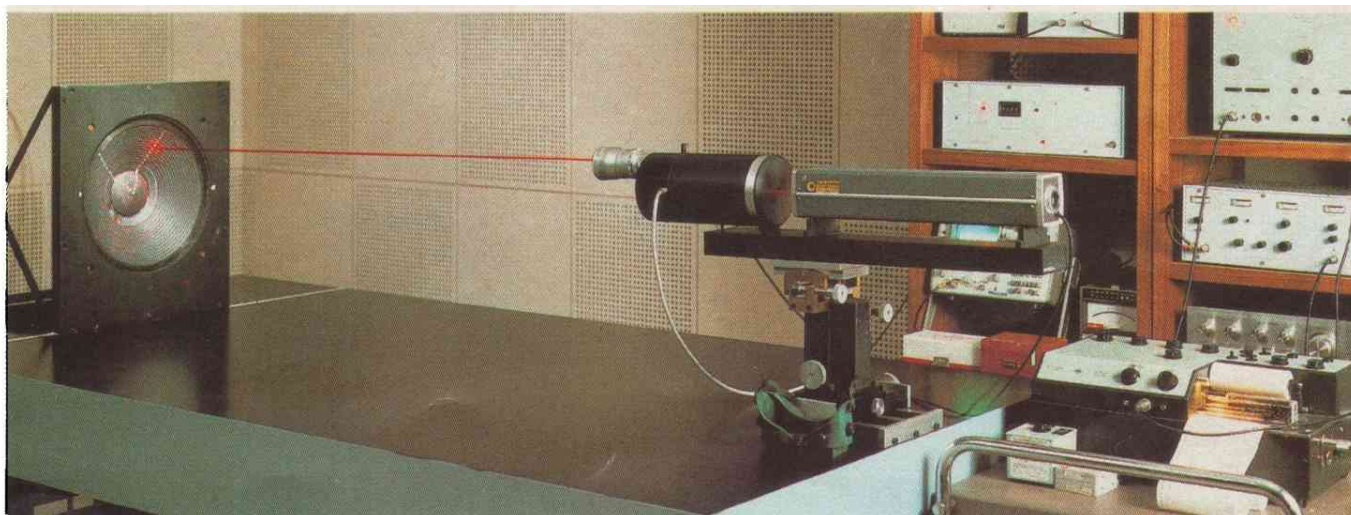
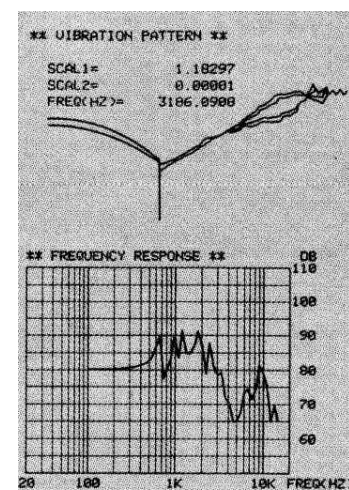


Hologram för PG-kon

Vibrationsmönster och frekvensgång för ett PG-konbaselement



Vibrationsmönster och frekvensgång för ett baselement med papperskon



Laserdopplervibrometer

Polymer Graphite högtalarna i HPM-serien

40 cm PG-kon för basen i HPM-1100

Sådana metaller som aluminium, titan och boron används i mellanregisterelement och tweetrar, aldrig i baselement. Skälet är deras relativt låga inre dämpning — de har en resonanstopp inom det hörbara området. Å andra sidan skulle en papperskon, om den vore lika stor som baskonen i HPM-1100, säcka ihop under sin egen vikt. I det här högtalarsystemet används PG-konmaterialet inte bara i mellanregisterelement och tweeter utan också i baselementet — allt tack vare den teknologi som ger oss hög inre dämpning och en resonanstopp utanför det hörbara området.

I HPM-1100:s baselement kopplas en superb transientåtergivning och en rak frekvensgång samman med hög känslighet samt möjlighet till stora inmatade effekter. Magneten är gjord för extra god värmeavledning och talspolen är gjord av värmehärdigt material, en speciell glasemulsion. Så klarar därför HPM-1100 hela 250 watt maximal ineffekt samtidigt som känsligheten är så hög som 92,5 dB/W på 1 meters avstånd framför.

Specifikationer som ger Dig en ljudåtergivning som Du knappast trott vara möjlig. Och det vid en ljudtrycksnivå som kan vara extremt hög om Du så önskar. All risk för oönskade vibrationer är eliminerad genom montering i en lättmetallram. Särskilt återgivningen av de låga frekvenserna är fantastiskt övertygande.



30 cm PG-kon för basen i HPM-900

I HPM-900:s baselement med PG har vi satsat på hög känslighet genom att använda en mycket kraftig magnet som är hela 165 mm i diameter. Talspolen som är extra lång och lindad på det värmehärdiga glasmaterialet i talspolebobinen, 65 mm i diameter, är väsentlig för låg dynamisk distorsion. Även här använder vi en kraftig vibrationshämmande lättmetallram vid monteringen. Ända ned till 30 Hz går den här högtalaren med påfallande ren basåtergivning. Genom användningen av PG-konmaterialet har transientåtergivningen, liksom friheten från färgning, förbättrats mycket.

25 cm PG-kon för basen i HPM-700 och HPM-500.

Både HPM-700 och HPM-500 har samma baselement. Centerpolen är överdragen med en slitsad värmeavledande ring för att ge möjlighet till de höga effekterna 120 och 80 watt maximum för respektive högtalare. Baselementets låga gränsfrekvens är 35 Hz tack vare den mycket mjuka upphängningen. Återgivningen är frekvensrak genom hela det lågfrekventa området tack vare PG-konens höga elasticitetsmodulvärde. Lättmetallram hindrar egenvibrationer och hjälper till att få ett ofärgat ljud. Sammanfattningsvis får Du en förvånansvärd renhet och klarhet i basen från de här mycket bra högtalarna.

20 cm PG-kon för basen i HPM-300

En verkligt vacker tontransparens, en utmärkt fin transientåtergivning och en överallt rak frekvensgång är HPM-300:s kännemärken. Ytan på baselementkonen är korrugerad för att öka möjligheten till inmatad effekt som med bibehållna kolvrörelser ger stora konrörelser. Maximal ineffekt är hela 60 watt. Resonansfrekvensen är låg och elementets frekvensgång blir fin ända upp i mellanregistret.

12 cm/10 cm mellanregisterelement med PG-kon för HPM-1100/HPM-900/HPM-700

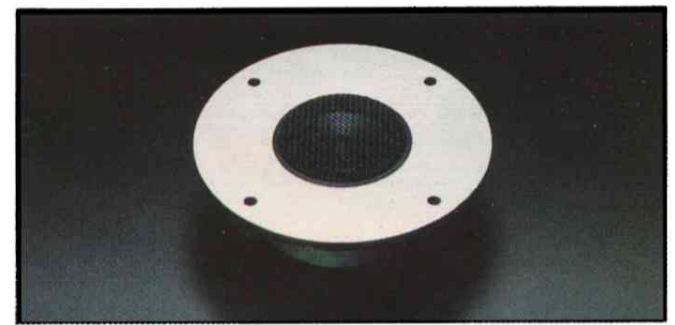
Var och en av de tre toppmodellerna i HPM-serien har mellanfrekvensselement med PG-kon — 12 cm i HPM-1100 och 10 cm i HPM-900 och HPM-700. Många av baselementens fördelar finns också i mellanregisterelementen: en PG-kon plus en kraftig magnet och lättmetallhölje. Ett av de främsta skälen att konstruera ett bra mellanregisterelement är återgivning av vokal sång fri från alla nasala klanger som annars lätt kan tillkomma.



4,5 cm PG-kontweeter i HPM-1100/HPM-900/HPM-700/HPM-500/HPM-300

Det här högtalarelementet som ingår i alla HPM-modellerna, har Pioneers PG-kon och en högenergimagnet samt, förutom i HPM-300, lättmetallhölje. Egentligen är den här enheten ett miniatyruutförande av ett baselement och ett mellanregisterelement. Genom PG-materialets höga draghållfasthet kan frekvenser ända upp till 40.000 Hz återges exakt utan ringning eller konuppbyggnad.

Hela det högfrekventa frekvensspektrat återges mjukt och linjärt. PG-materialets fantastiska prestanda ger dessutom högst förbättrad transientåtergivning och lägre distorsion. Liksom för mellanregisterelementet, så täcks tweeters front av ett skydd.



Högpolymer supertweeter utökar frekvensomfånget till 50.000 Hz

Högpolymer (HP) membran

De superhögfrekvenserna upp till 50.000 Hz återges med minsta möjliga distorsion av Pioneers supertweeter HP (High Polymer)* som sitter i alla fem modellerna av HPM. Nu säger Du kanske att det går ju inte att höra ända upp till 50.000 Hz — vår hörsel sträcker sig bara till ca 20.000 Hz. Jovisst, i och för sig. Men skälet till att utöka frekvensomfånget så här långt utanför vad vi kan höra är för att felaktigheter utanför hörbarhetsgränsen kan återverka in i det hörbara området. HPM-supertweetern erbjuder nu följande fördelar:

1) Dess halvcirkelform ger 180 graders ljudspridning, vilket innebär att någon utpräglad högfrequensriktning inte finns, som annars är det vanliga för högtonelement.

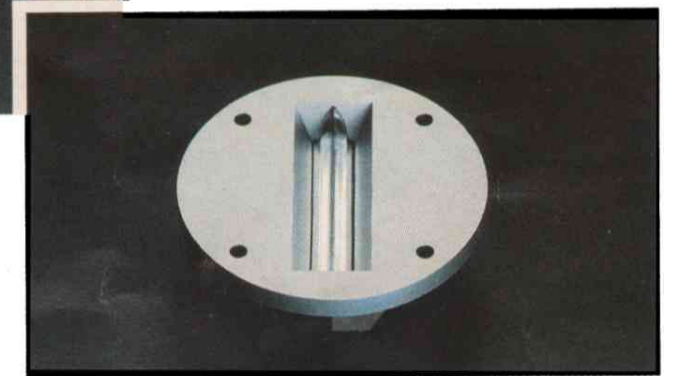
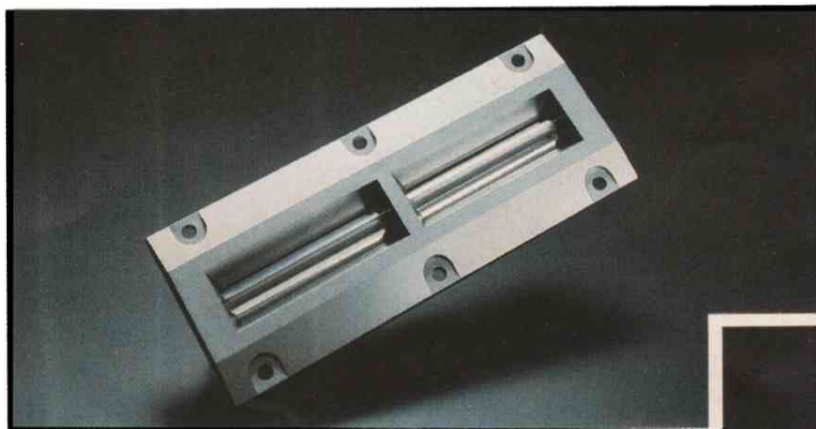
2) Det ultratunna membranet vibrerar i en sorts « andningsrörelse » över hela sin yta samtidigt och överallt exakt lika, vilket betyder enormt fin fasriktighet.

3) Dess elasticitetsmodul är exceptionellt hög, faktiskt lika hög som för Polymer Graphite. Därför är transientåtergivningen enastående och någon harmonisk distorsion existerar knappast. Ljudet är klart och rent.

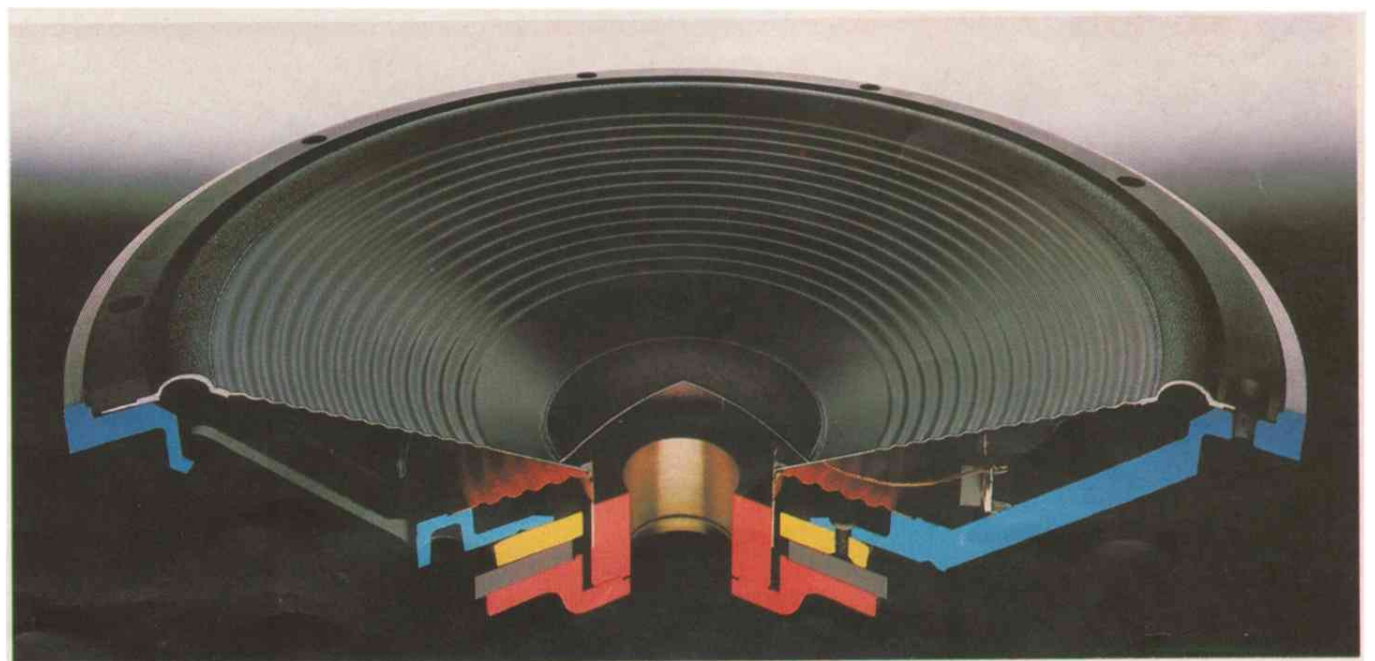
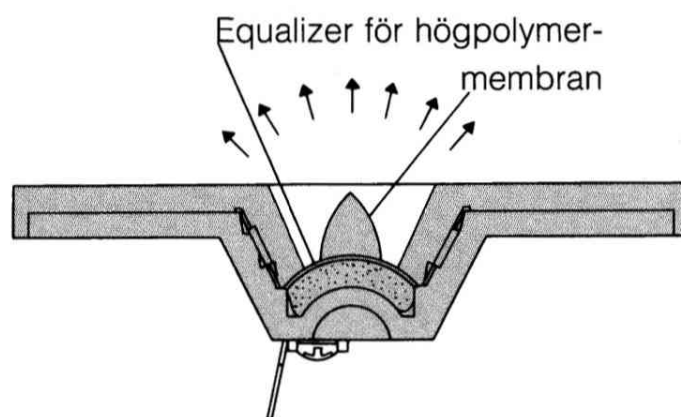
4) Den klarar höga inmatade effekter. Dessutom har vi kopplat supertweetern till ett horn för att öka verkningsgraden. Till sist har vi också lagt till en akustisk anpassning för att bevara fasriktigheten och förhindra fasdistorsion för bästa möjliga stereobild. I toppmodellen HPM-1100 har vi till och med kopplat två supertweeters i serie för att ytterligare höja effektåtagelsen och ytterligare förbättra distorsionsvärdena.
(* High Polymer och HP är Pioneers varumärken).

Basreflexlåda

Trots det kompakta utförandet är basåtergivningen från en HPM-låda naturlig och dessutom utökad till den lägsta hörbarhetsgräns vi känner. Vi har sedan länge använt basreflexprincipen och gör det alltså. För att ytterligare ge möjlighet till exakt anpassning av högtalaren till lyssningsrummet finns det dubbla nivåkontroller i HPM-1100 och HPM-900 som påverkar mellanregistret och diskanten. Kontrollerna sitter på fronten på baffeln. HPM-1100:s låda är avsedd att stå på golvet.



Så är den nykonstruerade högpolymera supertweetern uppbyggd



JÄMFÖRELSE AV FINESSER

	HPM-1100	HPM-900	HPM-700	HPM-500	HPM-300
<u>Polymer Graphite: Pioneers perfekta hötalarkonmaterial</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Vilka är de mest ideala högtalarmembranen?</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Polymer Graphite</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Fantastiska siffervärden</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Synbara bevis</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Polymer Graphite - högtalarna i HPM-serien</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>40 cm PG-kon för basen i HPM-1100</u>	<input type="radio"/>				
<u>30 cm PG-kon för basen i HPM-900</u>		<input type="radio"/>			
<u>25 cm PG-kon för basen i HPM-700 och HPM-500</u>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<u>20 cm PG-kon för basen i HPM-300</u>					<input type="radio"/>
<u>12 cm/10 cm mellanregistrelement med PG-kon för HPM-1100, HPM-900, HPM-700</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
<u>4,5 cm PG-kontweeter i HPM-1100, HPM-900, HPM-700, HPM-500, HPM-300</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Högpolymer supertweeter utökar frekvensomfånget till 50.000Hz</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Högpolymer (HP) membran</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Basreflexlåda</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

HPM-1100

Med en ljudkvalitet som når det yttersta du kan önska

- Pioneers nyutvecklade PG-koner för bas- mellanregister och diskant
- Exakt basåtergivning ända ned till 25 Hz från det extrastora 40 cm PG-baselementet
- Klart och naturligt ljud från 12 cm PG-konelement i mellanregistret
- Brillianta högtoner från 4,5 cm PG-kontweeter
- Hornlastad dubbel HP supertweeter
- Högeffektanpassad : 250 watt maximum
- Superbrett frekvensomfång : 25 Hz till 50.000 Hz
- Låg distorsion och excellent transientåtergivning för rätt återgivning av PCM-inspelningar



HPM-900

För de mest utpräglade krav du vågar ställa

- Pioneers nyutvecklade PG-koner för bas- mellanregister och diskant
- Exakt basåtergivning ända ned till 30 Hz från 30 cm PG-konbaselement
- Klart och naturligt ljud från 10 cm PG-konelement i mellanregistret
- Brillianta högtoner från 4,5 cm PG-kontweeter
- En extra oktav i återgivningen av höga frekvenser upp till 50 kHz genom en hornlastad HP supertweeter
- Högeffektanpassad : 200 watt maximum
- Mycket brett frekvensomfång : 30 Hz till 50.000 Hz
- Låg distorsion och excellent transientåtergivning



HPM-700

Mellanstora högtalaren där PG gör underverk

- Pioneers nyutvecklade PG-koner för bas-mellanregister och diskant
- Naturlig basåtergivning ända ned till 35 Hz från 25 cm PG-konbaselement
- 10 cm PG-konelement för realistiskt mellanregister
- Brillianta högtoner från 4,5 cm PG-kontweeter
- Hornlastad HP supertweeter utökar frekvensomfånget med en hel oktav
- Högeffektanpassad : 120 watt maximum
- Stort frekvensomfång — över 10 oktaver — 35 Hz till 50.000 Hz
- Låg distorsion, förbättrad transientåtergivning



PG
POLYMER GRAPHITE

HPM-500

PG-teknologin i en helt annorlunda kompakthögtalare

- Pioneers nyutvecklade PG-koner för bas och diskant
- 25 cm PG-konbaselement för återgivning ända ned till 35 Hz
- 4,5 cm PG-kontweeter för exakt ren diskant
- Hornlastad HP supertweeter för ytterligare en oktav uppåt
- Bra effekttålighet : 80 watt maximum
- Mycket brett frekvensomfång : 35 Hz till 50.000 Hz
- Låg distorsion och excellent transientåtergivning



HPM-300

Till och med den minsta låter storartat

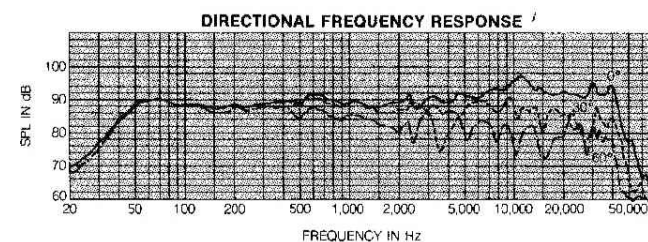
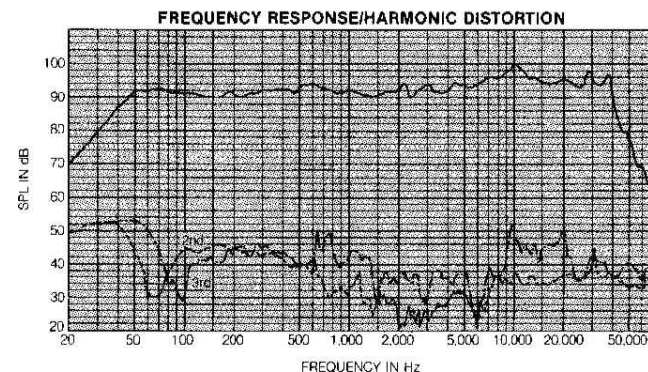
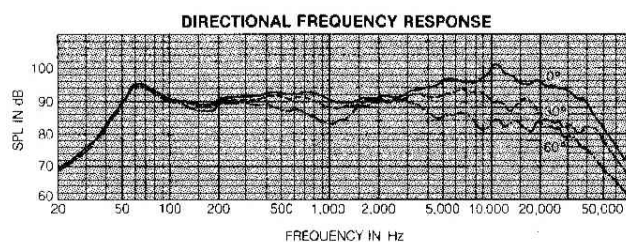
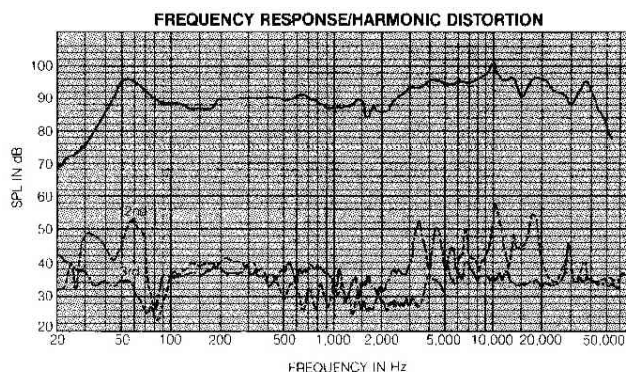
- Pioneers nyutvecklade PG-koner för bas- och diskant
- Frekvensbrett 20 cm PG-konbaselement för exakt bas och mellanregister
- Naturlig och öppen diskant tack vare 4,5 cm PG-kontweeter
- Hornlastad HP supertweeter för låg distorsion
- Bra effektållighet parad med låg distorsion : 60 watt maximum
- Stort frekvensomfång : 40 Hz till 50.000 Hz



SPECIFIKATIONER

	HPM-1100	HPM-900
Låda :	Basreflex	Basreflex
Högtalarelement :		
Baselement :	40cm PG-kontyp	30cm PG-kontyp
Mellanregister :	12cm PG-kontyp	10cm PG-kontyp
Diskant :	4,5cm PG-kontyp	4,5cm PG-kontyp
Supertweeter :	Hornlastad dubbeldriven högpolymer typ	Hornlastad högpolymer typ
Impedans ;	6,3 ohm	8 ohm
Frekvensomfång ;	25 till 50,000Hz	30 till 50.000Hz
Känslighet (på 1m avstånd) :	92,5 dB/W	92,5 dB/W
Ineffekt för att erhålla 96dB SPL på 1 meters avstånd (DIN) :	2,1 W	2,1 W
Max ineffekt :	250 W	200 W
Nominell ineffekt :	125 W	100 W
Rekommenderad förstärkareffekt område* :	50 - 300 W	50 - 270 W
Delningsfrekvenser :	850Hz (låg-medel) 2000Hz (medel-hög) 16000Hz (hög-superhög)	2500Hz (låg-medel) 5500Hz (medel-hög) 16000Hz (hög-superhög)
Dimensioner (utan förpackning) :	500 (W) x 910 (H) x 358 (D) mm	390 (W) x 670 (H) x 393 (D) mm
Vikt (utan förpackning) :	31,8 kg	23,4 kg

* **VIKTIGT** : Med nominell ineffekt menas den ineffekt som högtalaren klarar vid kontrollmätning med kontinuerligt inmatat musikprogram med momentana toppar med högre effekt. För att erhålla optimal transientåtergivning, skall uteffekten från högtal arförstärkaren ligga inom i tabellen angivna områden. Högtalarförstärkaren får inte drivas till klippning om förstärkarens nominella uteffekt är högre än högtalarens nominellt angivna ineffekt.



HPM-700

Basreflex

25cm PG-kontyp
10cm PG-kontyp
4,5cm PG-kontyp
Hornlastad
högpolymer typ
8 ohm
35 till 50.000Hz
92,5 dB/W

2,1 W
120 W
60 W
30- 150 W
1700Hz (låg-medel)
3000Hz (medel-hög)
16000Hz (hög-superhög)
350 (W) X 610 (H) X 321 (D) mm
14,7 kg

HPM-500

Basreflex

25cm PG-kontyp
4,5cm PG-kontyp
Hornlastad
högpolymer typ
8 ohm
35 till 50,000Hz
91 dB/W

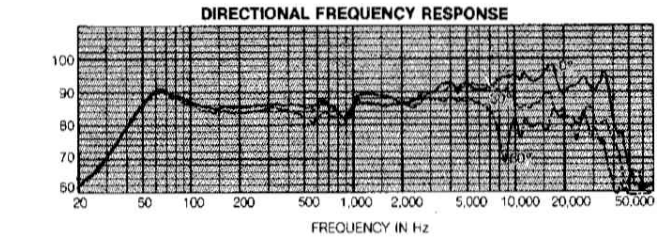
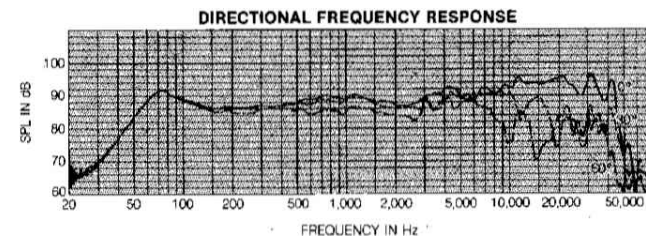
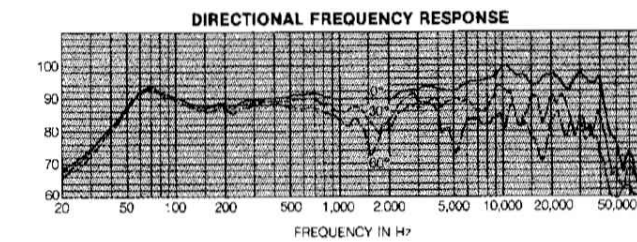
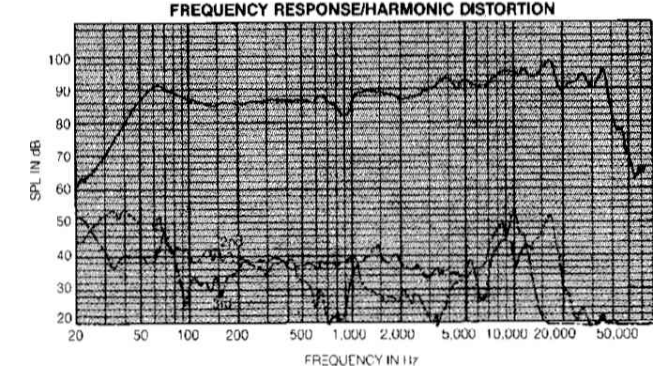
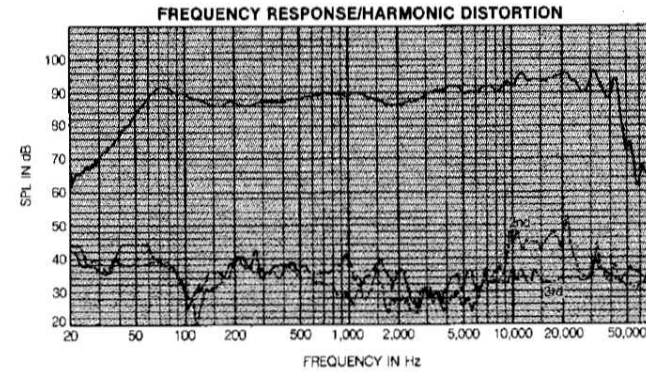
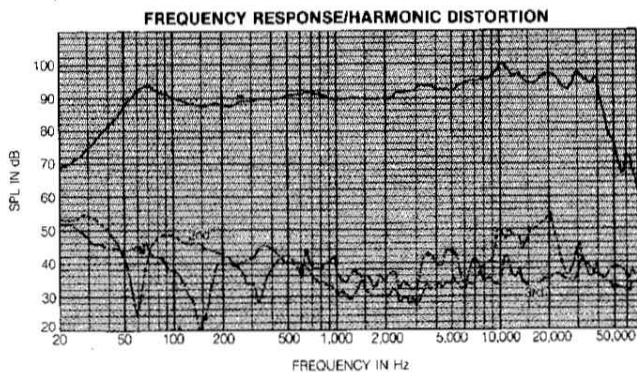
3.2 W
80 W
40 W
20- 100 W
2500Hz (låg-hög)
8000Hz (hög-superhög)
325 (W) x 570 (H) x 317 (D) mm
12.2 kg

HPM-300

Basreflex

20cm PG-kontyp
4,5cm PG-kontyp
Hornlastad
högpolymer typ
8 ohm
40 till 50.000Hz
89 dB/W

5 W
60 W
30 W
20 - 80 W
1500Hz (låg-hög)
8000Hz (hög-superhög)
300 (W) x 530 (H) x 296 (D) mm
11 kg



OBSERVERA : Specifikationer och konstruktion kan ändras utan att information om detta gives.

Loud and Proud

HIFI GOTEBORG.se a


PIONEER

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

