



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HIFI-Classic.de

BRD
BOSE GmbH
Postfach 1160, 6380 Bad Homburg
Telefon (0 61 72) 4 20 42

Schweiz
BOSE AG
Weihenweg 32, 4054 Basel
Telefon 22 24 34

Osterreich
Generalvertrieb: Bräuer & Weineck
Spittelwiese 7, 4020 Linz/Donau
Telefon 2 78 03

BOSE

Die neue BOSE 901

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HIFI-Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

Wenn sie den Kauf einer Stereoanlage ins Auge fassen, gehen viele von einer falschen Überlegung aus. Ihnen ist nicht klar, daß der eigentliche Wert der Anlage – ideell und materiell – die mit viel Liebe und Sachverstand ausgewählten Schallplatten sind. Und wie gut sie klingen, hängt entscheidend vom Lautsprecher ab.

Oft stellt man sich die Frage: „Kann ich mir den besten Lautsprecher leisten?“

Eine vernünftige Überlegung. Mehr Aufmerksamkeit jedoch

verdient die Frage: „Kann ich mir erlauben, soviel Geld für Schallplatten und HiFi-Geräte auszugeben und dann auf den besten Lautsprecher verzichten?“

Hat diese Frage nicht mehr Gewicht!

Die Mehrausgabe für den besten Lautsprecher wird bei weitem von dem Wert der Schallplattensammlung überschattet.

Ganz abgesehen von der besseren Wiedergabequalität und dem gesteigerten Hörvergnügen. Das läßt sich nicht in Geld messen.

Ihre Wert-Anlage

Das Erbe

Der Test

Die vier Grundkonzepte

Der neue Hochleistungs-Driver

Die Akustische Matrix

Der neue aktive Equalizer

Die neue Fertigung

Mehr Freude an Musik

In dieser Broschüre wird ein Lautsprecher vorgestellt, der sicher einer der besten ist. Im Grundkonzept und in seinen Bauteilen kann er mit keinem anderen verglichen werden.

Hier ist er einzig in seiner Art. So ein Lautsprecher kann nur das Erbe langjähriger Grundlagenforschung und einer weiter denkenden Entwicklung sein.

Er basiert auf Erkenntnissen, die in 2 Jahrzehnten erforscht wurden, und deren Gültigkeit die Fachwelt längst nicht mehr bestreitet.

Von Anfang an hat man im Lautsprecherbau nach Konstruktionen gesucht, die bessere Meßergebnisse aufweisen. Mitte der fünfziger Jahre gelang den Ingenieuren ein großer Schritt in diese Richtung. Die produ-



zierten Lautsprecher hatten einen ausgezeichneten Frequenzgang, hervorragendes Einschwingverhalten und sehr geringe, meßbare Verzerrungen.

Nichtsdestotrotz war das Klangbild scharf, schrill und unmusikalisch.

Um diesen Widerspruch zwischen Messungen und Wahrnehmung zu erforschen, begann Prof. Amar G. Bose am Massachusetts Institute of Technology 1956 ein spezielles Forschungsprogramm. Es enthüllte, daß man sich bislang nie der Mühe unterzogen hatte, die Beziehungen zwischen Meßergebnissen und hörbarer Wahrnehmung aufzudecken – ein peinlicher Tatbestand.

So konnte es nicht überraschen, daß das Ingenieururteil „gut“ auf Grund von Messungen mit dem „gut“ des Musikliebhabers nicht übereinstimmte.

Es war folglich Schwerpunkt der Universitätsforschung, die Beziehungen zwischen Messen und Wahrnehmen aufzuklären. Eine Disziplin, die Psychoakustik heißt.

Vier Jahre später, 1960, kristallisierte sich heraus, daß die üblichen Meßmethoden für die Beurteilung der Wiedergabequalität von Lautsprechern ungeeignet waren.

Deshalb wurden aussagekräftigere Meßverfahren und neue Konzepte für den Lautsprecherbau entwickelt.

VIER DER WICHTIGSTEN KONZEPTE SIND:

- 1 Die richtige Verteilung von direktem und reflektiertem Schall
- 2 Die Vielzahl von Breitbandsystemen
- 3 Die aktive Equalisierung
- 4 Die gleichmäßige Verteilung der Schallenergie

Der BOSE 901 ist der erste Lautsprecher, in dem die vier Konzepte konsequent verwirklicht wurden.

Die Begeisterung, mit der die 901 von der internationalen Musik- und HiFi-Fachwelt aufgenommen wurde, ist heute schon legendär. „Der BOSE 901“, so ein amerikanischer Kritiker, „ist mit größter Wahrscheinlichkeit der einzige Lautsprecher, der einen in die Atmosphäre des Konzertsaals quasi hineinschleudert.“

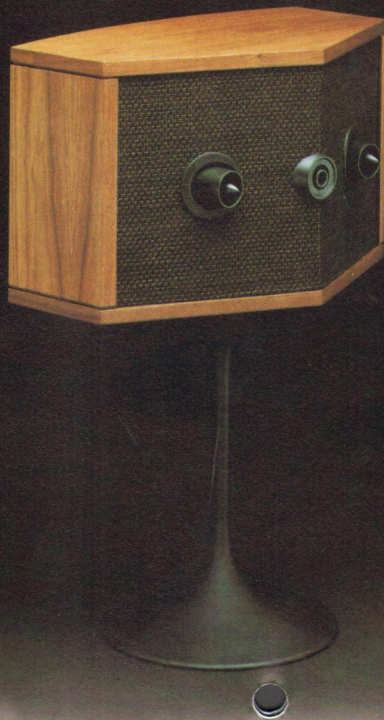
Oder, wie es eine französische Fachzeitschrift formulierte: „... er setzt neue Maßstäbe in der Musikwiedergabe.“ Und das Zitat eines Kritikers aus Österreich: „... Bose besitzt mehr technische Innovationen als jeder andere Lautsprecher der letzten 20 Jahre.“

Die neue BOSE 901 unterscheidet sich in den vier Grundkonzepten nicht von der ersten 901, die 1968 auf den Markt kam. Diese Konzepte sind nach wie vor gültig.

Das neue Forschungsprogramm konzentrierte sich auf jedes einzelne Bauelement. Ein Team von Spezialisten der Gebiete Metallurgie, Psychoakustik, Elektronik, Werkzeugkunde und Elektroakustik entwickelte Bauteile für Bauteile von Grund auf neu. Einschließlich neuer, präziserer Fertigungs- und Montageverfahren.

Das Resultat: eine BOSE 901.

**Das Erbe
Der Test
Die vier Grundkonzepte
Der neue Hochleistungs-Driver
Die Akustische Matrix
Der neue aktive Equalizer
Die neue Fertigung
Mehr Freude an Musik**



Die unüberhörbaren Vorteile der BOSE-Technologie zeigen sich im direkten, unmittelbaren Vergleich zwischen der neuen BOSE 901 und herkömmlichen Lautsprechern, unabhängig von deren Größe und Preis.

Zwei Bedingungen sind für einen aussagekräftigen Test wichtig:

- ① Die zu vergleichenden Lautsprecher müssen dicht beieinander stehen, damit der Schall an gleicher Stelle erzeugt wird (am besten die 901 auf dem anderen Lautsprecher plazieren).
- ② Alle anderen Lautsprecher im Testraum müssen mindestens einen Meter Abstand haben. Es besteht sonst die Gefahr, daß sie im Nahfeld des Schalldrucks mitschwingen und das Klangbild verfärben.

TEST 1: WIRKUNGSGRAD.

Für diesen Vergleich wird der Lautstärkereglern am Receiver bzw. Verstärker beim Umschalten zwischen herkömmlichen Lautsprechern und 901 nicht verstellt. Man bemerkt sofort, daß die BOSE 901 viel lauter klingt.

Das ist ein wesentlicher Vorteil. Für das volle Klangvolumen der Musik reichen bei der 901 viel kleinere Verstärker aus. Und die kosten bedeutend weniger.

In den folgenden Tests wird die Klangqualität verglichen. Dazu werden beide Lautsprecher bei gleicher Lautstärke betrieben.

Hier zeigt sich, welche Bedeutung die neue Technologie auf das Hörerlebnis hat.

TEST 2: RÄUMLICHKEIT, EXAKTE ORTUNG UND TIMBRE.

Hören Sie sich ein großes Orchester mit Violinpassagen über den herkömmlichen Lautsprecher an. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf die Klangfarbe der Violinen auf der linken Bühnenseite. Dann gehen Sie von links nach rechts.

Sie merken, wie die Obertöne schwächer werden, das Klangbild stumpf wird und die Instrumente Ihnen quasi nachlaufen. Ganz anders bei der 901.

Selbst dicht vor dem rechten Lautsprecher sind die Obertöne noch deutlich zu hören und die Instrumente bleiben an der gleichen Stelle.

Oder wer hat schon wandernde Musiker auf der Bühne erlebt?

Diese Vorteile der BOSE-Technologie sind in der Tat gravierend. Akkurate Stereo-Wiedergabe im ganzen Wohnraum. Wo man auch sitzt, überall ein räumliches, plastisches Klangbild mit natürlich klingenden und eindeutig ortbaren Instrumenten.

TEST 3: DEFINITION UND KLARHEIT.

Man wählt eine komplexe Orchesterpassage und hört sie sich erst über herkömmliche Boxen an.

Dann über die BOSE 901. Nach ausreichendem Einhören schaltet man mehrmals zwischen beiden Lautsprechern um.

Es ist nicht zu überhören, daß die 901 die einzelnen Instrumente offener, räumlicher und klarer wiedergibt. Selbst über sehr komplexe Passagen hinweg – also, wenn das gesamte Orchester im Einsatz ist – kann man einzelnen Musikinstrumenten genau folgen.

TEST 4: EXAKTE BASS WIEDERGABE.

Zu diesem Vergleich wählt man eine Aufnahme mit den tiefsten Bässen aus. Musikstücke mit Orgelpedaltönen, Kontrabaß oder elektrischen Gitarren.

Der tiefe Baß bei der 901 ist gewaltig. Hier sind tiefe Bässe in ihrem Grundton zu hören und auch zu fühlen. Ebenso bemerkenswert die Definition, mit der jede Note wiedergegeben wird. Mit Leichtigkeit kann man z.B. verschiedene Trommeln oder zwischen Kontrabaß und elektrischem Baß unterscheiden.

TEST 5: EXAKTE AUSGEWOGENHEIT DES KLANGES.

Es ist einfach unglaublich – und dies gilt für alle Musikprogramme – wie sauber und exakt die 901 bei guten Aufnahmen die Tonqualität jedes Instruments abstrahlt.

Angefangen bei den tiefen Noten der Orgel bis zu den hohen Tonlagen der Violinen.

Von den zarten Klangstrukturen der Holzblasinstrumente bis zu den klaren, durchdringenden Tönen der Schlaginstrumente.

TEST 6: DAS GEFÜHL DER PRÄSENZ.

Die überlegene Lebendigkeit in der Wiedergabe des BOSE 901 Direct/Reflecting® Lautsprechersystems ist leicht zu hören.

Aber es ist schwer, hierfür Worte zu finden. Sie ist einfach da. Bei jeder Art von Musik.

Und ganz besonders zeigt sie sich bei komplexer Musik mit vielen Instrumenten.

Das Umschalten von herkömmlichen Boxen auf die BOSE 901 ist eine Offenbarung. Sie zeigt vielleicht mehr als alles andere, was ein Lautsprecherkonzept letztlich ausmacht.

Hier scheidet sich die Spreu vom Weizen. Gutes vom Mittelmäßigen.

Der Test
Die vier Grundkonzepte
Der neue Hochleistungs-Driver
Die Akustische Matrix
Der neue aktive Equalizer
Die neue Fertigung
Mehr Freude an Musik

Beginnen wir mit dem Konzept, worin sich die 901 schon äußerlich von anderen Lautsprechern unterscheidet:

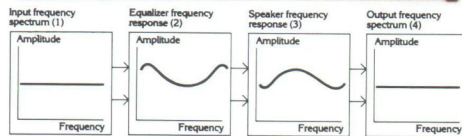
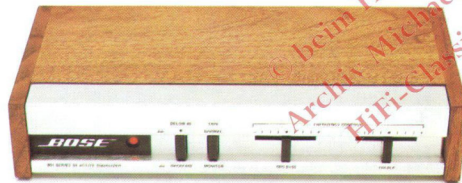
DIE AUSGEWOGENE VERTEILUNG ZWISCHEN DIREKTEM UND REFLEKTIERTEM SCHALL.

Die steigende Zahl von Lautsprecherherstellern, die sich am BOSE Direct/Reflecting® System versuchen, bestätigen seine richtungsweisende Bedeutung.

Das Klangbild einer Live-Aufführung wird entscheidend von den Reflexionen im Konzertsaal bestimmt. Nur ein kleiner Teil der von den Instrumenten ausgehenden Schallwellen erreicht uns direkt. Der dominierende Teil ist reflektierter Schall.

Herkömmliche Lautsprecherkonstruktionen berücksichtigen nur die direkte Schallkomponente. Mehrere Einzellautsprecher (typisch sind Bass-, Mittel- und Hochtonsystem) werden in ein schalldämpfendes Gehäuse eingebaut und strahlen direkt auf den Hörer ab. Obgleich etwas direkter Schall von den Wänden im Wohnraum reflektiert wird, ist sein Anteil trotzdem weit größer als im Konzertsaal.

Das Ergebnis ist ein „HiFi-Klang“, bei dem Musiker einen Mangel an Timbre und Klangfülle empfinden und die unnatürliche Schrilie gegenüber der



menten zu simulieren. Von den 9 identischen Breitbandsystemen der BOSE 901 richten 8 ihren Schall in genau definierten Winkeln auf die Rückwand. Nur ein System strahlt nach vorne ab.

Durch die Reflexion ist die 901 in der Lage, im relativ kleinen Wohnraum das Verhältnis zwischen direktem und reflektiertem Schall im Konzertsaal nachzubilden.

So vermittelt dieses Konzept das Gefühl der Räumlichkeit, Offenheit und Präsenz, das sich beim Hören der 901 so spontan und unverwechselbar einstellt.

DIE VIELZAHL VON BREITBANDSYSTEMEN.

Der Klang von Musikinstrumenten setzt sich aus Tönen verschiedener Frequenzen zusammen. Um den charakteristischen Klang jedes Instruments genau wiederzu-

Das Prinzip der aktiven Equalisierung: Kein Lautsprecher – gleich welchen Prinzips – strahlt alle hörbaren Frequenzen mit gleicher Intensität (Amplitude) ab. Ohne Equalisierung des Lautsprecherfrequenzgangs würden folglich hörbare Verfärbungen und Verzerrungen auftreten. Grafik 1 zeigt den glatten Frequenzverlauf des Eingangssignals. Der Verlauf eines Lautsprechers (Grafik 3) zeigt deutlich, daß die Frequenzkurve des Lautsprechers von dem Ideal abweicht. Um wieder eine glatte Kurve zu erhalten, muß der Equalizer eine dem Lautsprecher reziproke Kurve aufweisen. Er hebt an, wo der Lautsprecher dämpft; er dämpft, wo der Lautsprecher verstärkt (Grafik 2). Das Resultat ist das gewünschte, gleichmäßige Ausgangsspektrum der Grafik 4.

untergebracht. Sie sind über die sie umgebende Luft miteinander gekoppelt – eine „akustische Kopplung“.

Nun ist es aber eine physikalisch bekannte Tatsache, daß zwei gekoppelte Resonatoren nicht mit der gleichen Resonanzfrequenz schwingen können, selbst wenn sie die gleiche haben. Die Kopplung zwingt, sich auf verschiedene Frequenzen aufzuteilen, zu splitten.

Der Effekt in der 901 ist, daß zwei Einzelsysteme nie die gleiche Eigenresonanz haben können. Der Frequenzverlauf ist folglich gleichmäßiger.

Der mittlere Verlauf der Frequenzen ist ebenfalls eine Folge der akustischen Kopplung. Er beruht auf der Tatsache, daß bei jeder bestimmten Frequenz nur eines der neun Systeme Unregelmäßigkeiten haben kann. Ein einzelnes System erzeugt aber nur 1/9 der gesamten Schallenergie. Die Aus-

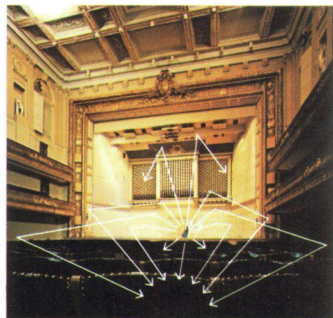
Zweitens: Direkt abstrahlende Lautsprecher lassen sich zwecks eines ausgeglichenen Frequenzverlaufs nur in der direkten Abstrahlrichtung equalisieren.

Mit dem Resultat, daß sie im hohen Frequenzbereich noch schriller klingen. Beides trifft auf die 901 nicht zu. Infolge des Resonanz-Splittings und des mittleren Frequenzverlaufs ist die BOSE 901 für das Equalisieren geradezu prädestiniert. Der Frequenzverlauf ist quasi bereits vorequalisiert. Er hat weder viele Resonanzspitzen, noch strahlt die 901 nur in eine bevorzugte Richtung ab.

Gleichmäßige Verteilung der Schallenergie über den ganzen Wohnraum und ein glatterer Frequenzverlauf sind jedoch Voraussetzungen für den sinnvollen Einsatz eines aktiven Equalizers.

GLEICHMÄSSIGE VERTEILUNG DER SCHALLENERGIE.

Althergebrachte Methoden bedienen sich sogenannter schalltoter Kammern, um den Frequenzverlauf von Lautsprechern zu messen. Schalltote Kammern haben aber keine Reflexionen. Die „auf Achse“ durchgeführten Messungen sagen deshalb nur wenig darüber aus, wie der Lautsprecher in Wohnräumen klingt. BOSE hat ein Verfahren entwickelt, bei dem die gesamte abgestrahlte Energie bei jeder Frequenz gemessen wird. Dabei wird die Wirkung benachbarter Grenzflächen – wie z. B. eine dahinter befindliche Wand – exakt vorgegeben und in die Messung einbezogen.



In einer Live-Darbietung dominiert der indirekte, reflektierte Schall.

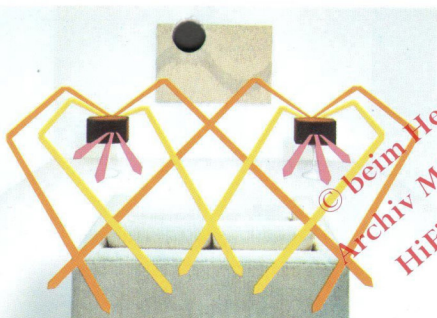
lebendigen Musik kritisieren.

Die ersten Versuche, um die herkömmlichen Lautsprechern anhaftenden Mängel zu verringern, führten zu sog. omnidirekt abstrahlenden Boxen. Sie strahlen den Schall gleichmäßig in alle Richtungen ab.

Zweifelloso ein Schritt in die richtige Richtung. Man hat aber nicht bedacht, daß der Hörer zuhause viel näher am Lautsprecher sitzt als vor den Instrumenten im Konzertsaal.

Der Schall omnidirektionaler Lautsprecher kommt also immer noch von einer schmalen Zone und weist viele unerwünschte Eigenschaften auf, die auf zuviel direkte Schallanteile zurückzuführen sind – z. B. die Punktquelle.

Der BOSE 901 ist anders konstruiert. Er „benutzt“ die Wand hinter sich, um die große Bühnenrückwand hinter den Instru-



Durch die überwiegend indirekte Abstrahlung des BOSE 901 wird der hohe Anteil an reflektiertem Schall erzeugt.

geben, muß ein Lautsprecher all diese Frequenzen im korrekten Verhältnis reproduzieren.

Leider sind dem Grenzen gesetzt. Jeder Lautsprecher, gleich welcher Bauart, hat viele Resonanzen. Sie verursachen Unregelmäßigkeiten im Frequenzverlauf. Auch die einzelnen 9 Systeme der 901.

Nur, daß sie durch ein einmaliges Konzept nicht mehr zu hören sind.

Bei den 9 identischen Breitbandsystemen, die den gesamten hörbaren Frequenzbereich wiedergeben, treten zwei willkommene, physikalische Phänomene auf: „Resonanz-Splitting“ und der sogenannte „mittlere Verlauf der Frequenzen“.

Resonanz-Splitting kommt folgendermaßen zustande: Im BOSE 901 sind alle 9 Breitbandsysteme sehr dicht nebeneinander in einem gemeinsamen Gehäuse

wirkungen sind deshalb viel zu gering, um sie überhaupt hören zu können. Das sind die Gründe für die höhere Klarheit und die exaktere Wiedergabe des musikalischen Timbres im Gegensatz zu herkömmlichen Lautsprechern.

AKTIVE EQUALISIERUNG.

Jeder Lautsprecher ist eine mechanische Konstruktion.

Die Umwandlung von elektrischer in akustische Energie erreicht nie ganz das Ideal, wie es für die ausgewogene Reproduktion instrumentaler Klangfarben notwendig ist.

Diesen Mangel kann nur aktive Equalisierung beseitigen.

Ein aktiver Equalizer ist ein elektronischer Schaltkreis. Speziell dafür konstruiert, um in den kritischen Frequenzbereichen des Lautsprechers die korrekte Balance herzustellen.

Warum – und das ist eine gute Frage – hat dann nicht jeder Lautsprecher einen Equalizer? Warum nur der BOSE 901?

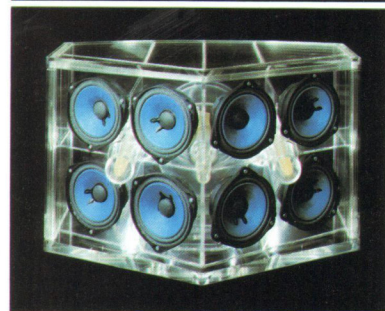
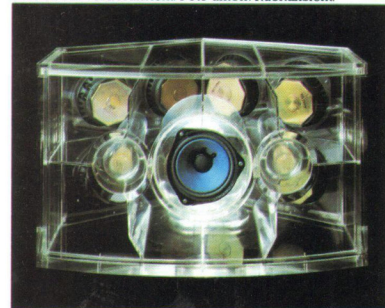
Die Antwort: der Einsatz elektronischer Equalizer wird erst bei akustisch gekoppelten Breitbandsystemen sinnvoll.

Aus zwei Gründen: Erstens: Es ist höchst unpraktisch und viel zu teuer, die vielen Eigenresonanzen von Einzelsystemen zu equalisieren.

Das Ergebnis wäre unbefriedigend, der Aufwand der Mühe nicht wert.

In Übereinstimmung dazu werden 901 und Equalizer so ausgeliegt, daß die gesamte abgestrahlte Schallenergie – und nicht nur die längs der Lautsprecherachse – bei jeder Frequenz im richtigen Verhältnis zueinander steht.

Foto oben: Vorderansicht. Foto unten: Rückansicht.



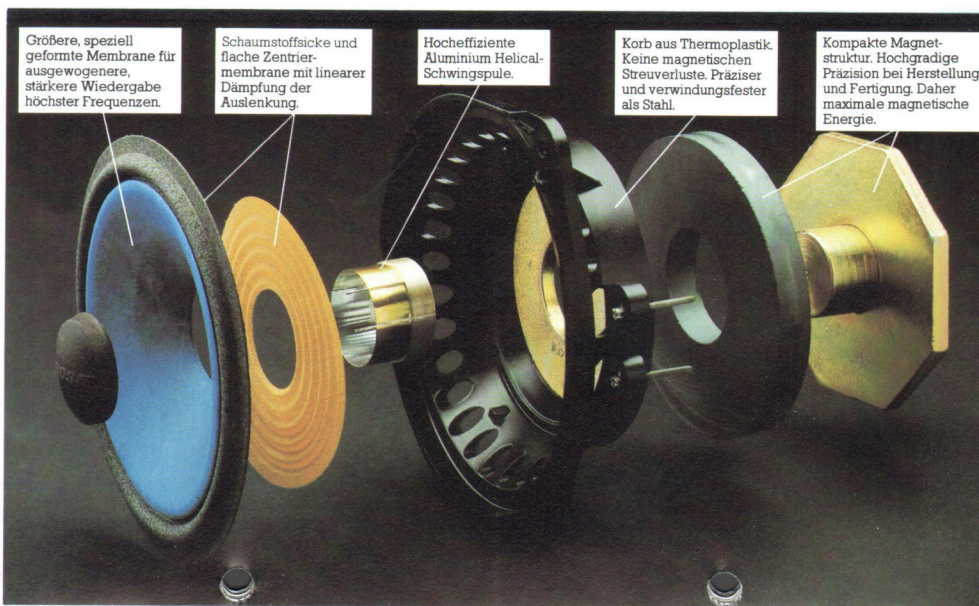
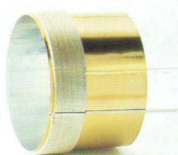
Die vier Grundkonzepte
Der neue Hochleistungs-Driver
Die Akustische Matrix
Der neue aktive Equalizer
Die neue Fertigung
Mehr Freude an Musik

Das Herz jedes Lautsprechers ist der elektro-akustische Wandler (Driver). Er setzt die elektrische Energie am Verstärkerausgang in Luftbewegung um, die wir als Schall wahrnehmen.

Für die neue BOSE 901 wurde ein von Grund auf völlig neuer Driver entwickelt. Mehr als in jedem anderen Lautsprecher ist dieser Driver untrennbarer Teil des Gesamtsystems. Die optimale Einheit von Aufgabe und Funktion der 9 Driver untereinander, dem aktiven Equalizer und dem ebenfalls neu entwickelten Gehäuse ist Grundbedingung.

Das Resultat ist beispiellos: ein einmaliger Driver mit wirklich ungewöhnlichen Leistungsmerkmalen: Ein sehr hohes Verhältnis zwischen treibender Schwingspulenkraft und der beweglichen Masse. Diese Relation bestimmt die Fähigkeit, hohe Frequenzen sauber wiederzugeben.

Die Helical-Schwingspule von BOSE.



Größere, speziell geformte Membrane für ausgewogenere, stärkere Wiedergabe höchster Frequenzen.

Schaumstoffsicke und flache Zentriermembrane mit linearer Dämpfung der Auslenkung.

Hocheffiziente Aluminium Helical-Schwingspule.

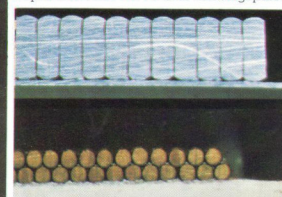
Korb aus Thermoplastik. Keine magnetischen Streuverluste. Präziser und verwindungsfester als Stahl.

Kompakte Magnetstruktur. Hochgradige Präzision bei Herstellung und Fertigung. Daher maximale magnetische Energie.

alle herkömmlichen Methoden völlig neu überdacht werden.

Selbst der eigene Stand der Driverfertigung bei BOSE war davon nicht ausgenommen. Erst die Vielzahl konstruktiver Neuerungen in Verbindung mit bis dahin unbekanntem Fertigungstechniken haben diesen Driver möglich gemacht.

Vergleich zwischen der Packungsdichte herkömmlicher Schwingspulen mit rundem Kupferdraht und der Helical-Schwingspule.



DIE HELICAL-SCHWINGSPULE.

Die Schwingspule ist der Kern des Drivers. Hier fließt der elektrische Strom durch den Luftspalt im Magnetfeld und erzeugt die Kraft, mit der die Lautsprechermembran angetrieben wird.

Grundsätzlich muß eine hohe Antriebskraft für maximale Membran auslenkung bei minimaler Verstärkerleistung angestrebt werden. Denn ein schlechter Wirkungsgrad bedingt große und somit teure Verstärker.

Dieser Wirkungsgrad hängt von mehreren Faktoren ab. Von der Masse der Schwingspule, der Zahl der stromführenden Drahtwindungen an der Spule, der Größe des Luftspaltes im Magnetfeld und von der Magnetkraft. Bei einem gegebenen Magnetfeld ist der Wirkungsgrad umso höher, je leichter die Schwingspule, je enger der Luftspalt und je größer der Strom in den Windungen ist.

Herkömmliche Schwingspulen werden aus rundem, relativ schwerem Kupferdraht gewickelt. Die Nutzung des Magnetfeldes ist deshalb durch den zwangsläufig entstehenden Leerraum um die einzelnen Drahtwindungen gering.

BOSE war gezwungen, eine in jeder Hinsicht andere Schwingspule zu entwickeln, um eine hohe Effizienz bei hohen und tiefen Frequenzen zu erreichen.

So entstand, was der Lautsprechertechnologie neue Impulse geben wird: die Helical-Schwingspule von BOSE.

- Aluminiumdraht für minimales Gewicht
- Extrem dünne Isolation mit außergewöhnlicher Lebensdauer (anodisiertes Aluminium)
- Hochkantgewickelter Flachdraht (Einlagenwicklung)
- Präzisionsfertigung höchster Reproduzierbarkeit

Doch das sind nicht die einzigen Merkmale der Helical-Schwingspule. Da diese Konzeption nur wenige Windungen verlangt, beträgt die Impedanz der Spule ganze 0,9 Ohm!

In Reihe geschaltet erreicht man den wünschenswerten 8 Ohm Widerstand.

Der neue Hochleistungs-Driver



Eine Spule dieses Qualitätsgrades bedarf hochentwickelter Fertigungstechniken. Die heutigen Standard weit hinter sich. Spulen mit rechteckigem Draht sind zwar nicht neu. Ihr Durchmesser war jedoch größer, und außerdem wurden sie von Hand gewickelt. Solche veralteten Wickeltechniken sind zu ungenau. Sie werden dem Präzisionsgrad der 901 nicht gerecht. Dieses Niveau ist nur über computergesteuerte, automatisch ablaufende Prozesse zu verwirklichen. Sie wurden von BOSE in eigener Regie entwickelt.

DER KUNSTSTOFFKORB.

Der Korb eines Lautsprechersystems wird üblicherweise aus Stahlblech ausgestanzt und in Form gepreßt. Er hat zwei entscheidende Nachteile: Stahlblech ist magnetisch leitend. Ein Teil des Magnetfeldes fließt nutzlos über den Korb ab und verringert den Wirkungsgrad.

Zum anderen ist Blech nicht beliebig formbar. Am fertig gepreßten Werkstück treten zuweilen Materialspannungen auf. Sie verursachen häufig Verformungen bei der Montage, die ein exaktes Zentrieren der Membran unmöglich machen. Die unausbleibliche Folge: Verzerrungen im Frequenzverlauf. Der Korb der 901 Driver wird aus hochstabilem Kunststoff im Hochdruck-Spritzguß-Verfahren hergestellt. Magnetverluste und Zentrierverzerrungen sind damit ausgeschaltet.

DER HOHE WIRKUNGSGRAD.

Das Resultat der neuen Technologie ist ein Driver höherer Effizienz, größerer Genauigkeit im Frequenzverhalten, gleichmäßigen Frequenzganges und minimaler Verzerrungen. Die Werte übertreffen die Daten der bisherigen 901 Driver beträchtlich – und die waren schon ungewöhnlich. Die neuen Materialien, Konstruktionen und Fertigungstechniken erhöhen den Wirkungsgrad der neuen BOSE 901 um ein Vielfaches. Ein 15 Watt Verstärker erzeugt die gleiche Lautstärke wie bislang ein 50 Watt Verstärker.

Eine Steigerung um mehr als 300%!

Der neue Hochleistungs-Driver
Die Akustische Matrix
Der neue aktive Equalizer
Die neue Fertigung
Mehr Freude an Musik

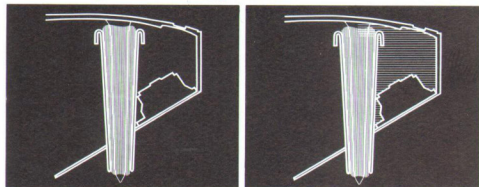
Am Eingang zur reaktiven Luftsäule vermischen sich die Luftvolumen der hinter den 4 Drivern befindlichen Kammern.

Der Eingang der Luftsäule ist sorgfältig geformt, um Turbulenzen in der Luftströmung auszuschalten.

Die den Luftstrom laminar machenden Kerne ragen aus den reaktiven Luftsäulen heraus.

4 Driver auf jeder Seite strahlen die tiefsten Baßfrequenzen über eine spitz zulaufende, reaktive Luftsäule ab.

Beim Blick in das Innere der neuen BOSE 901 wird jedem klar – so ein Gehäuse hat es zuvor nie gegeben. Selbst dem technisch weniger Versierten wird bewußt, daß schöpferische Ingenieur-



Die beim Zurückschwingen der Membran entstehende Druckwelle wirkt durch die reaktive Luftsäule auf die Membran zurück.

leistungen eine neue Dimension im Lautsprecherbau aufgestoßen haben.

In der neuen BOSE 901 richtete man das Hauptaugenmerk auf die Abstrahlung von der Rückseite der Lautsprechermembranen. Dies ist eminent wichtig. Der rückseitig entstehende Luftdruck beeinflusst die Membranbewegung und somit auch den Klang.

Bei herkömmlichen Lautsprechern werden die Baßsysteme entweder in ein luftdichtes oder mit einer bestimmten Öffnung versehenes Gehäuse eingebaut (Akustiksuspension bzw. Baßreflexprinzip). Beide Lösungen sind nicht problemlos. Luftdichte Gehäuse vermindern den Wirkungsgrad,

Baßreflexboxen verändern den Frequenzgang.

Die Akustische Matrix hält die Luftbewegungen hinter den Membranen unter Kontrolle. Beim Zurückschwingen wird die Luft in der Kammer komprimiert, über schmale Kanäle aus den Kammern herausgepreßt und mit den benachbarten Luftströmen vereinigt. Diese Druckwelle lastet auf einer reaktiven Luftsäule des folgenden Sammelkanals, der wie eine Düse aus der Rück-

seite des Lautsprechers herausragt. Kammern, Sammelkanäle und reaktive Luftsäulen sind in sich geschlossene schwingende Systeme, bei denen die Luftsäulen die Rolle einer reaktiven Masse spielen. Die Vorteile der Akustischen Matrix sind einmalig:

- Auf jede Membran wirkt der exakt richtige Druck.
- Alle Driver halten sich gegenseitig genau unter Kontrolle.
- Die tiefen Bässe werden nicht nur von den Membranen, sondern überwiegend von den drei reaktiven Luftsäulen abgestrahlt.

Im Gegensatz zu Baßreflexboxen werden also weder der Frequenzgang noch das

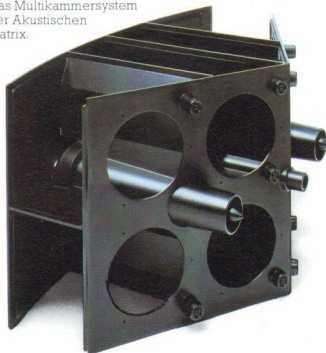
Einschwingverhalten negativ beeinflusst.

Das ist der Grund für die bislang nicht mögliche saubere Wiedergabe tiefster Bässe und den geradezu überwältigenden Dynamikumfang der neuen BOSE 901.

Für die Konstruktion der Akustischen Matrix war über 1 Jahr Entwicklungsarbeit notwendig. Abgesehen von der Genauigkeit – die Lautsprecherkammern müssen exakt das gleiche Volumen haben – gab es besonders bei den Luftkanälen große aerodynamische Probleme.

Hier treten Strömungsgeschwindigkeiten von mehr als

Das Multikammersystem der Akustischen Matrix.



Beim Übergang in den Sammelkanal treten Strömungsgeschwindigkeiten von über 100 km/h auf.

100 km pro Stunde auf. Bei solchen Geschwindigkeiten ist die Tendenz zu Turbulenzen groß. Turbulenzen verursachen jedoch unerwünschte Energieverluste, Geräusche und Verzerrungen. Sie mußten unterbunden werden.

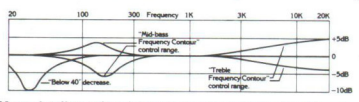
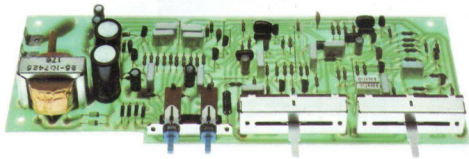
Länge, Durchmesser und der Kern der jetförmigen Gebilde waren so zu dimensionieren, daß die Luft laminar und turbulenzfrei strömen konnte.

Die Fertigung der Akustischen Matrix verlangte im Lautsprecherbau nicht bekannte Techniken und Werkstoffe. Herkömmliche Holzgehäuse sind unbrauchbar, wenn Genauigkeiten von 0,13 mm eingehalten werden müssen. Es gab nur eine einzige, adäquate Lösung: das Hochdruck-Spritzguß-Verfahren.

Eine lange Strecke vom einfachen Holzgehäuse zur Akustischen Matrix.

Die Akustische Matrix Der neue aktive Equalizer Die neue Fertigung Mehr Freude an Musik

© beim Hersteller
 Archiv Michael Otto
 HiFi-Classics.de



Von der Normalstellung abweichende Regelmöglichkeiten für verschiedene Konturen der Equalisierungskurve erlauben eine Anpassungsflexibilität, welche mit herkömmlichen Kontrollen unmöglich ist.

Mit der 901 wurde die aktive Equalisierung für HiFi-Lautsprecher eingeführt. Ein Novum für die HiFi-Industrie.

Der Einsatz aktiver Equalizer ist jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen sinnvoll. Neben der bereits erwähnten Vorequalisierung durch akustisch gekoppelte Breitbandsysteme kommt es besonders auf die Fertigung an. Engste Fertigungstoleranzen sind unabdingbar. Die Kombination Equalizer/Lautsprecher arbeitet nur optimal, wenn alle gefertigten Breitbandsysteme völlig identisch sind.

BOSE hat für die Fertigungskontrolle den Syncom-Computer entwickelt. Mit dieser Meßeinrichtung hat unsere Serienfertigung einen bislang nicht erreichten Grad an Genauigkeit und Reproduzierbarkeit erreicht. Die Vorteile der aktiven Equalisation können voll ausgeschöpft werden. Jeder Equalizer ist präzise, auf die Charakteristik der neuen BOSE 901 zugeschnittene Maßarbeit.

Der neue Equalizer hat indes noch weitere Vorteile. Die Wiedergabequalität eines Lautsprechers hängt auch vom Wohnraum ab. Größe, Schnitt und Art der Einrichtung beein-

flussen die Schallausbreitung. So werden z. B. in Räumen mit dicken Teppichen und schweren Polstermöbeln die hohen Töne stark gedämpft. Dämpfende Wirkung haben auch Vorhänge oder andere, leicht absorbierende Materialien, die sich vor oder auf der Wand hinter der 901 befinden.

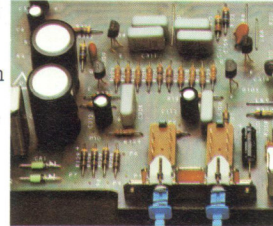
Diese Verluste kompensiert der stufenlos einstellbare Hochfrequenz-Konturschalter.

Neu ist auch ein Konturregler für den mittleren Baßbereich. Mit seiner Hilfe läßt sich die Wirkung dem Lautsprecher benachbarter Grenzflächen und anderer in diesem Frequenzbereich absorbierende Materialien ausgleichen. Grenzflächen sind Wände, Fußboden und Decke, die aus physikalisch bedingten Gründen die Stärke der Baßwiedergabe beeinflussen.

Eine Tatsache, die von der Lautsprecherindustrie bisher wenig berücksichtigt wurde.

Fest eingebaut ist weiter ein Subsonic-Filter, der Frequenzen im Infrarotbereich ausfiltert. Die Frequenzen sind sehr energiereich. Sie können entweder von außen auf die Anlage einwirken (Fremdsignale) oder auch in der Anlage selbst entstehen. Die Folgen sind gravierend. Einmal verliert der hörbare Frequenzbereich an Dynamik und somit an Wiedergabequalität. Zum anderen werden Endverstärker und Lautsprecher überlastet.

Diese Gefahren werden von vorne herein ausgeschaltet.



14 Transistoren und über 100 elektronische Bauteile kontrollieren exakt jede Frequenz.

- LAUTSPRECHER.**
- Abstrahlcharakteristik:** Direct/Reflecting® Lautsprechersystem mit 9 Breitbandsystemen pro Lautsprecher. 1 System strahlt nach vorn, die 8 Systeme auf der Rückseite werfen den Schall in einem Winkel von 30° gegen die Rückwand. Direkter und reflektierter Schall stehen in optimaler Balance. Richtige Einfallswinkel der reflektierten Schallsignale.
 - Bestückung:** 9 identische Breitbandsysteme mit Helical-Schwingspule. Langhubige Aufhängung mit linearer Bedämpfungscharakteristik. Niedrige Impedanz (0,9 Ohm). In Serie geschaltete Schwingensulen.
 - Magnete:** Wie bei allen BOSE Lautsprechern werden auch hier nur Keramikmagnete verwendet. Dadurch werden Demagnetisierungseffekte, wie sie bei Alnicomagneten auftreten, ausgeschaltet. Gesamtgewicht der Magnete pro Lautsprecher 2,4 kg.
 - Gehäuse:** Akustische Matrix (Multikammersystem).
 - Verstärkerleistung:** Minimum 10 Watt rms. Empfohlenes Maximum für Wiedergabe in Wohnräumen 70 Watt rms. Bei hochwertigen Verstärkern hängt die Klangqualität nicht von der Ausgangsleistung ab. Sie bleibt über den ganzen Bereich von 10 bis 70 Watt rms gleich. Das einzige, was sich mit zunehmender Verstärkerleistung ändert, ist die Lautstärke. In der Regel sind 20 Watt mehr als adäquat.
 - Gehäusekonstruktion:** Kunststoffgehäuse hergestellt im Hochdruck-Spritzgußverfahren. Außenflächen in Nußbaum natur.
 - Impedanz:** 8 Ohm
 - Frequenzverlauf, Einschwingverhalten, Verzerrungen:** Die herkömmlichen Meßverfahren für diese Parameter lassen sich bei einem Lautsprechersystem, das für die gleichmäßige Verteilung der Schallenergie konzipiert ist, nicht anwenden.
 - Abmessungen:** Höhe: 31,4 cm; Breite: 53,3 cm; Tiefe: 33,0 cm.
 - Transportgewicht:** Part 1: 20,6 kg; Part 2: 19,7 kg
- EQUALIZER (beide Kanäle).**
- Hochfrequenz-Konturschalter:** Stufenlos einstellbar. Mittenrastung. Regelbereich bei 4 kHz \pm 3 dB.
 - Mittelbaß-Konturschalter:** stufenlos einstellbar von -5dB bis +3dB im Bereich 80 bis 260 Hz. Mittenrastung.
 - Tape Monitor Schalter:** Ersetzt den Tape Monitor Schalter am Receiver oder Verstärker, wenn der Equalizer am Tape Monitor Kreis angeschlossen wird.
 - Below 40 K Konturschalter:** Zwei-Positions-Schalter. Dämpfung 8 dB bei 40 Hz.
 - Eingangsimpedanz:** 60 kOhm
 - Minimale Lastimpedanz:** 5 Ohm
 - Rauschabstand:** 85 dB bei 1 Volt
 - Klirrfaktor:** Weniger als 0,1% bei 1 Volt Ausgangsspannung
 - Gehäusekonstruktion:** Nußbaum
 - Anschlüsse:** An Vorverstärker, Verstärker und Receiver mit zugehörigen Kabeln.
 - Abmessungen:** Höhe: 6,4 cm; Breite: 27,9 cm; Tiefe: 12,7 cm

Der neue aktive Equalizer

Die neue Fertigung

Mehr Freude an Musik

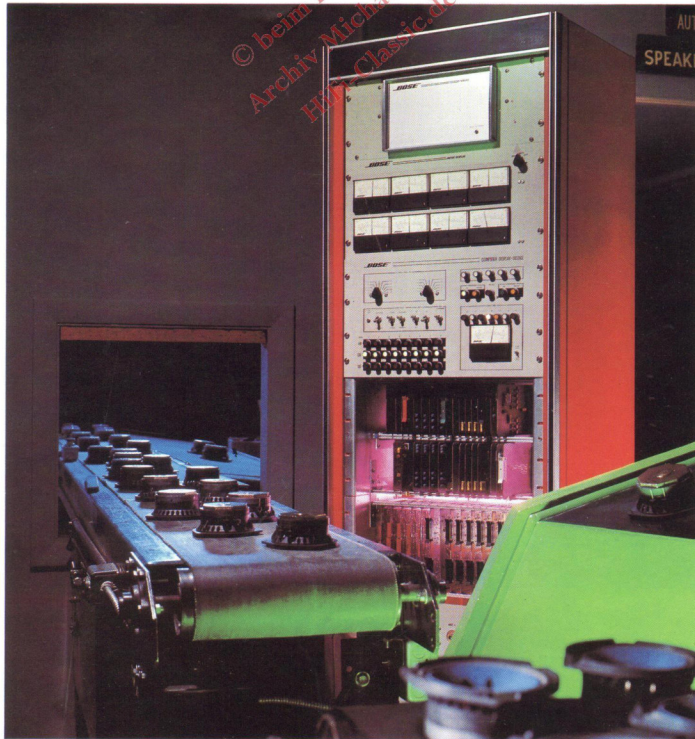
© beim Hersteller
 Archiv Michael Otto
 HiFi-Classics.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

Ein Lautsprecher wie die BOSE 901 kann nicht das Werk eines Einzelnen sein. Zu vielfältig, zu kompliziert sind die zu lösenden Probleme.

Es tauchen nicht nur elektroakustische, psychoakustische und elektronische Fragen auf.

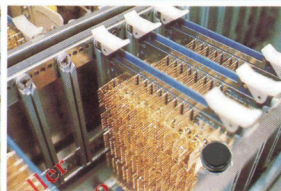
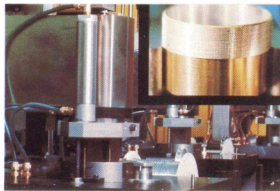
Bei der 901 mit Werkstoffen und Fertigungstechniken, an die sich die HiFi-Industrie bis heute nicht herantraut, mußte das Team um Fachleute aus Metallurgie, Kunststoffkunde und Werkzeugmaschinenbau erweitert werden.



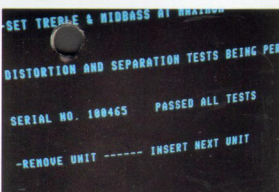
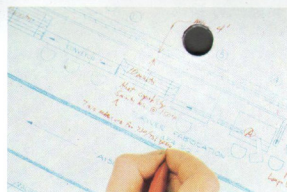
Der von BOSE entwickelte Syncrom-Computer ist das genaueste Qualitätskontrollverfahren in der HiFi-Industrie. Vorteile für den Käufer: 5 Jahre volle Garantie auf die BOSE 901.

Das mag für den Kenner der Branche überraschend sein. In der Regel bedienen sich die Lautsprecherhersteller der Zulieferindustrie. Wir fanden aber keinen Hersteller, der unsere Forderungen an die Präzision der Zulieferprodukte erfüllen konnte. Geschweige denn, die Fertigung selbst zu übernehmen. Die erforderlichen Maschinen waren überhaupt nicht vorhanden. Man sah sich sogar außerstande, sie zu entwickeln. So waren wir gezwungen, unsere eigene Fertigung aufzuziehen.

Für die Fertigung der Helical-Schwingspule mußte eine eigene Drahtwalzmaschine entwickelt werden, die elektronisch gesteuert wird.



Ein Computer überprüft alle einzelnen Fertigungsabläufe. Eine einmalige Präzision. Toleranzgrenze im Schwingspulen Durchmesser in der Serienfertigung: Bei 0,025 mm.



Die arbeitsaufwendige und kritische Fließbandmontage im Lautsprecherbau wurde bei der 901 durch einen vollautomatisch ablaufenden Prozeß abgelöst. Jeder 901 ist mit dem anderen vollkommen gleich.

Betrachten wir z.B. die Helical-Schwingspule. Ihr Draht hat einen rechteckigen Querschnitt. Diesen Draht gibt es nicht fertig zu kaufen. Er muß in einer Drahtwalzmaschine in die gewünschte Form gepreßt werden.

Herkömmliche Drahtwalzmaschinen können aber keinen rechteckigen Draht, der viermal so hoch wie breit ist, fertigen.

Wir mußten unsere eigene Walzmaschine konstruieren.

Diese Maschine ist ein ausgeklügeltes mechanisches System und wird über 200 Kontrollsignale gesteuert. Jede Bearbeitungsphase wird elektronisch abgetastet, dem Computer zugeführt und der überprüft, ob alles richtig abläuft.

Damit erreichen wir Genauigkeiten im Spulendurchmesser, die bei einer Serie von Tausenden von Schwingspulen weniger als 1/40 mm voneinander abweichen.

Eine einmalige Präzision. Nur so war aber letztlich der 3-fach höhere Wirkungsgrad für die neue 901 erreichbar.

Nicht weniger schwierig war das Gießproblem der Kunststoffträger für die Luftsäulen der Akustischen Matrix.

Allein am spitzzulaufenden Hohlzylinder – dem Kern der reaktiven Luftsäule – haben 2 Spritzgußfachleute über 12 Wochen gearbeitet, bis sie das Preßdruckproblem lösen konnten. Der Gießkern, der diesen Hohlzylinder formt, wird einem Druck von über 2100 atü ausgesetzt.

Neu entwickelt wurde auch ein automatisiertes Audio-testsystem für den Equalizer der 901. Es wird digital gesteuert und

ermöglicht Produktionseinheiten mit einer Genauigkeit von 0,5 dB über den gesamten, hörbaren Frequenzbereich.

Für ein Filternetzwerk dieser Art einmalig.

Abgeschafft wurde auch die weitgehend von Hand verrichtete Fließbandmontage. Abgesehen vom enormen Arbeitsaufwand sind trotz guter Meßgeräte Fehler beim Zusammenbau nicht auszuschließen. Man denke an die berühmte Montagsproduktion.

All diese Probleme wurden durch einen vollautomatischen Prozeß umgangen. Jeder 901 aus unserer Fertigung ist dem anderen vollkommen gleich.

Wir haben akustische und mechanische Toleranzgrenzen erreicht, die man bislang für ausgeschlossen hielt.

Für den Käufer ein entscheidender Vorteil. Für jeden Lautsprecher BOSE 901 und für jeden Equalizer volle 5 Jahre Garantie. Auf Material und Arbeitszeit.

Weniger ist für ein HiFi-Produkt heute einfach undiskutabel.

Hier trennt sich die Spreu vom Weizen in der HiFi-Industrie. Die Zeiten, in denen ein Hersteller, den Markt einfach nur zum Geldmachen verwendet, sind vorbei.

Chancen werden nur noch Firmen haben, welche die ganze Konstruktionsidee Lautsprecher als ernste, ingenieurwissenschaftliche Aufgabe verstehen, um letztlich das beste Produkt zu schaffen.

BOSE ist so eine Firma.

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

Die neue Fertigung Mehr Freude an Musik



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

Beenden wir all die Betrachtungen über Forschung und Technologie. Der Leser, der sich Zeit und Mühe nahm, diese Broschüre bis zur letzten Seite zu studieren, muß die Fakten in Ruhe verarbeiten können.

Wenden wir uns dem zu, auf das am Ende all unsere Bemühungen gerichtet sind: Ihrer Freude an der Musik.

Jede Technologie ist nur rein akademisch, wenn sie nicht versucht, das bewegende Erlebnis einer lebendigen Darbietung den Hörer zuhause so hautnah wie möglich nachleben zu lassen.

Musik hat schon immer eine bedeutende Rolle gespielt. Sie weckt tiefste Empfindungen. Ohne sie wäre das Leben um vieles ärmer. Gerade heute.

Eine HiFi-Anlage ist kein Luxus. Sie ist eines der schönsten Freizeitvergnügen.

Lebendige Musik so exakt wie nur möglich wiederzugeben, das war unsere Leitidee. Eben dafür haben wir unseren besten Lautsprecher entwickelt – die BOSE 901.

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

Mehr Freude an Musik

BOSE[®] introduces an unconventional
loudspeaker system—in concept and performance
a speaker unlike any ever before.

The Bose 901[®] Series III.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

The heritage

This brochure describes a loudspeaker completely unique in design, materials, and performance. Such a loudspeaker could only result from a long heritage of basic research and advanced engineering. Although every component is different from that of its two predecessors, it shares with them the design principles that emerged from more than two decades of research into music reproduction.

Evolution in speaker design has been traditionally associated with making speakers that produced better measurements on technical instruments. By the mid 1950s engineers had made great progress toward this goal and had produced speakers with excellent frequency response, transient response and distortion measurements. But musicians characterized these same speakers as harsh, shrill and unmusical.

It was specifically for the exploration of this difference between performance judged by measurements and perception that a research program was started in 1956 by Dr. Amar Bose at M.I.T.¹ The research revealed that almost no work had

been done to relate loudspeaker measurements to human perception of music. Thus, it was not surprising that "good" as measured by engineers did not coincide with "good" as perceived by musicians.

The university research program focused upon understanding the relationship between measurements and perception (a field of study called psychoacoustics). In the 1960s, this program revealed that existing measurements were inadequate criteria for speaker performance and it developed new measurement and design concepts.

Four of the most important of these concepts are:

1. The correct proportion of reflected and direct sound.
2. The use of multiple full-range speakers.
3. Active equalization.
4. Uniform acoustic power radiation.

The first speaker incorporating these four concepts, the Bose 901, was introduced in 1968. Its acceptance by musicians and equipment critics around the world is now legendary. In the words of three of these reviewers: "The 901 is very possibly the only speaker to date to actually pour forth in true concert hall fashion" (U.S.A.), "...sets new standards for loudspeaker music reproduction" (France), "...Bose contains more technical innovations than any other speaker of the last 20 years" (Austria).

Shortly after the introduction of the 901, Bose began a research program devoted to improving every component of the original 901 system. In succeeding years, a research and development effort of dimension unprecedented in the high fidelity industry was carried out. A team of engineers and designers from fields as diverse as metallurgy, psycho-acoustics, and electronics redesigned every component of the original 901 and developed new techniques for their precision assembly.

The result is a new standard in performance in home loudspeaker systems: the Bose 901 Series III.



The performance

To fully appreciate the advantages of Bose technology you will want to make a direct comparison of the sound of the 901 Series III to that of a conventional speaker system. (The conventional speaker system should be chosen without regard to its size or price.) To make the comparison valid two guidelines are important: The speakers being compared should be placed close together (usually placing the 901 on top of the other speaker is best) so the sound appears to come from the same direction; there should be no other speakers closer than about three feet to the speakers being compared (these other speakers tend to re-radiate sound and will color the sound of the conventional speakers and of the 901s).

First make the comparison with the amplifier volume control at the same setting for both speakers. You will notice that the 901 plays louder than the conventional speaker and so requires a smaller amplifier for reproduction of the full volume range of music.

Now, so the tonal quality may be compared, make the comparisons with both speakers playing at the same volume and hear what the design features and technology of the 901 Series III mean to the enjoyment of music.

Spaciousness with Accurate Localization and Timbre

The 901 Series III reproduces the timbre and position of instruments on a stage with an accuracy not possible with conventional speakers. Listen to an orchestral recording, for example, and notice the tonal quality of the violins on the left side of the stage. First listen to the conventional speakers and walk from the left side of the room to the right side. You will notice that as you move away from the left speaker, the overtones of the violins diminish and their sound becomes dull. With the same recording played over the 901 Series III notice that you can still hear the overtones from the left speaker even when you are standing in front of the right speaker. This illustrates the freedom the 901 Series III provides to hear accurate stereo from virtually anywhere in the room.

Definition and Clarity

Select a recording with complex orchestration and listen first to the conventional speaker and then to the 901. Switch back and forth several times. Notice the open spacious and clear sound of the 901 III and observe how much easier it is to follow the sound of any single instrument even with many other instruments playing.

Accurate Bass

Select a recording with the deepest bass notes, such as organ pedal tones, a bass drum or an electric bass guitar. Notice the depth of the sound from the 901. You begin to feel as well as hear the deepest notes. Notice also the clarity with which each note is reproduced. It becomes very easy to distinguish, for example, the sounds of different kinds of drums, or a string bass from an electric bass.

Accurate Tonal Balance

On good recordings, you will immediately notice the accuracy with which the 901 reproduces the correct tonal quality of each instrument; from the low notes of the organ through the high ranges of the violins; from the subtle textures of the woodwinds to the clear incisiveness of the percussion instruments.

Sense of Presence

The superiority of the Direct/Reflecting® 901 with respect to this quality is easy to hear, but difficult to describe in words. It is noticeable on all music but is most striking on complex music with many instruments playing at once. Start by playing the conventional speaker and then switch to the 901 Series III. It's an experience. And perhaps more than any other factor, it's what speaker design is all about.

1. This research is described in two articles by Dr. A.G. Bose published in "Technology Review". Reprints are available from Bose for \$0.50.

The cover shows the 901 Series III speaker and a Plexiglas demonstration unit.

© 1976 Bose Corporation

Covered by patent rights issued and pending.

Cabinets are walnut veneer construction.

The four basic design concepts

Multiplicity of full-range speakers

The sounds of musical instruments are composed of tones of different frequencies. To accurately reproduce the tone quality of every instrument, a loudspeaker system must reproduce all these frequencies in correct balance. However, every loudspeaker has many inherent resonances that cause irregularities in its frequency response. The 901 system utilizes unique methods for reducing the audible effect of these resonances.

Two physical phenomena come into play as a result of using nine matched full-range loudspeakers to cover the entire audible frequency range. We call these "resonance splitting" and "response averaging." Resonance splitting occurs as follows: Since the speakers in each unit are located very close to each other, they are "acoustically coupled." Two coupled resonators cannot resonate at the same frequency; the coupling forces the resonances to "split" to different frequencies. The effect is that no two speakers in the 901 system can have cone resonances at exactly the same frequency, effectively smoothing the frequency response.

"Response averaging" refers to the fact that at any specific frequency, only one speaker is likely to have a response irregularity. Since each speaker contributes only 1/9 of the total power, the audible effect of each individual speaker's irregularities is negligible. By making the individual response irregularities inaudible, the 901 Series III produces increased definition, clarity, and more accurate musical timbre than a conventional speaker.

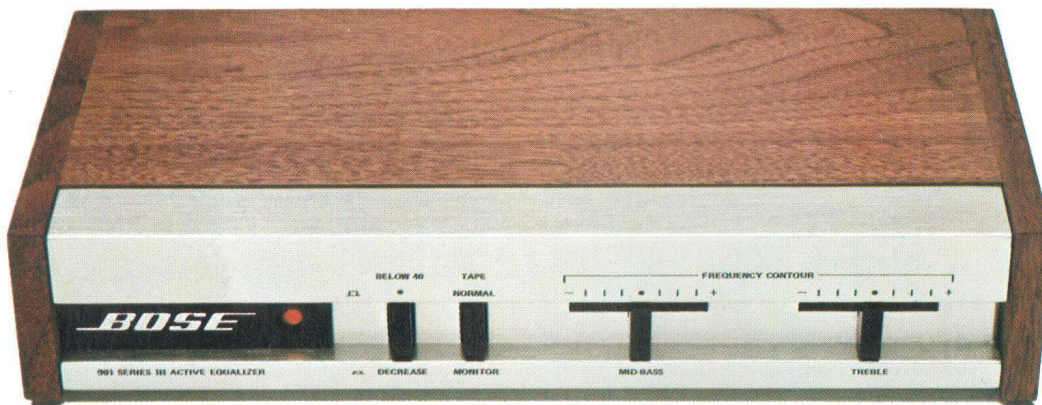
Active equalization

It is a fact that as a result of mechanical design constraints, the tonal balance of any speaker design falls short of the ideal for accurate reproduction of instrumental timbre. That is why active equalization can improve the performance of a speaker. An active equalizer is an electronic circuit designed specifically for a particular speaker that balances the tones in a manner to correct for the specific imbalances inherent in that speaker.

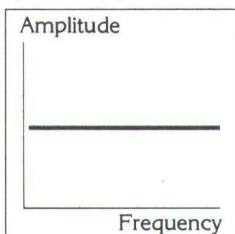
Small response irregularities are rendered inaudible by acoustic coupling of nine matched full-range drivers.

One driver on the front of the speaker provides the small proportion of direct sound needed for proper localization.

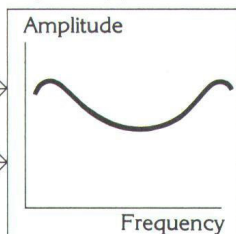
Eight drivers on the two angled rear panels reflect sound off back and side walls of the listening room.



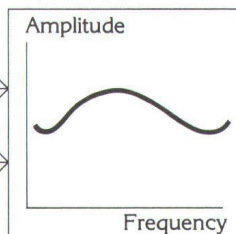
Input frequency spectrum (1)



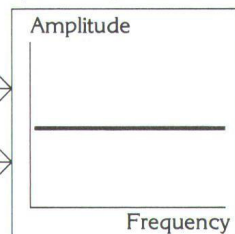
Equalizer frequency response (2)



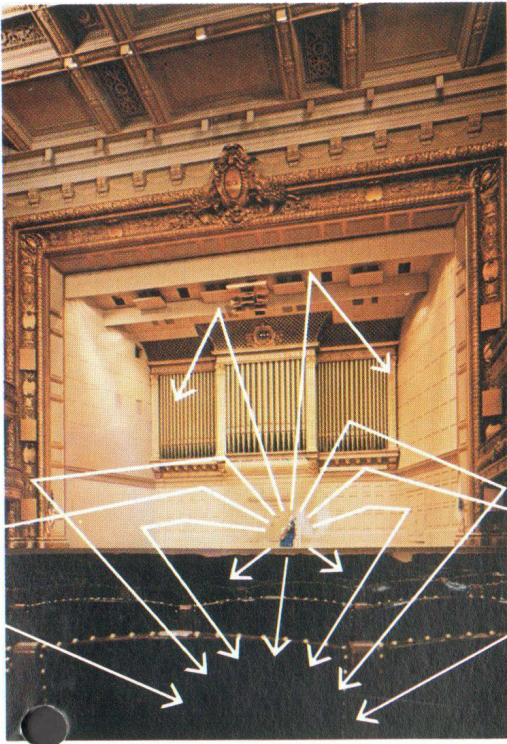
Speaker frequency response (3)



Output frequency spectrum (4)



For a given input signal spectrum (1), the response of any speaker (3) deviates somewhat from the ideal. An active equalization circuit applies a compensating curve (2), which yields the desired output spectrum (4).



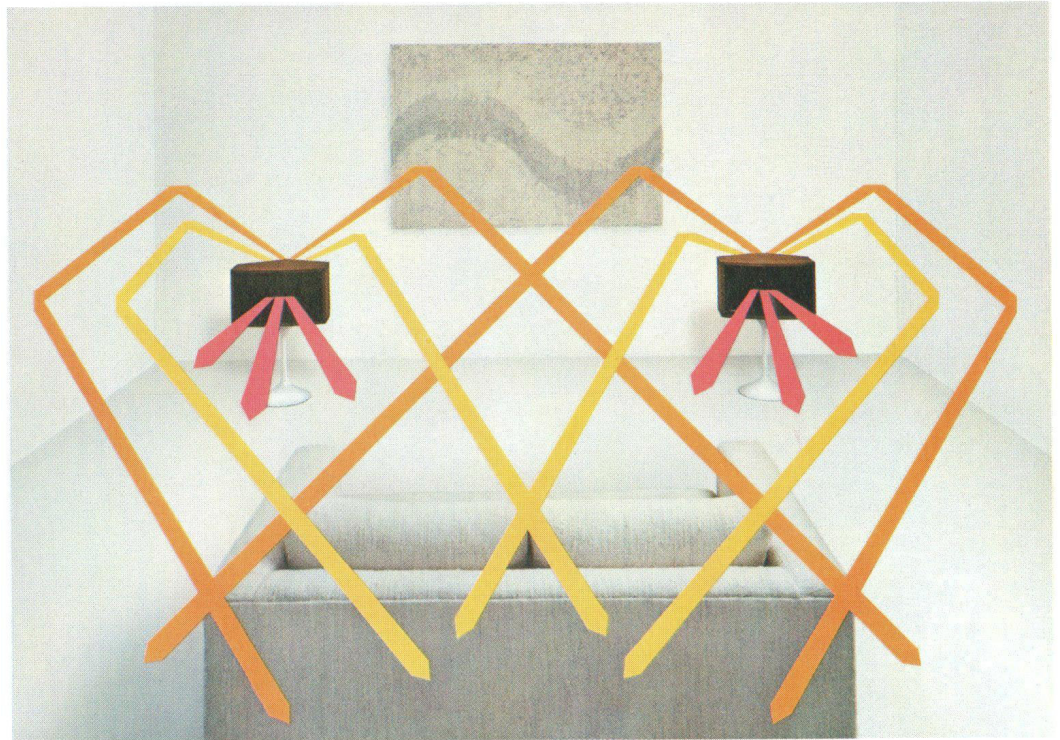
At a live performance the listener hears predominantly reflected sound.

However, the full potential benefit of electronic equalization can only be realized in a speaker system utilizing multiple full-range loudspeakers. There are two reasons for this. First, it is impractical to equalize the many individual resonances present in the response of a single speaker. The 901 eliminates the need for equalizing individual resonances by “response averaging” and “resonance splitting” as discussed above. Second, a conventional direct-radiating speaker can be equalized to produce correct frequency response in only one direction as a result of the “beaming” of tweeters at high frequencies. The Direct/Reflecting® 901 speaker provides a uniform energy distribution of sound throughout the listening room, permitting correct equalization for virtually any listening position.

Correct balance of reflected and direct sound

The sound of music in a live performance depends strongly upon reflections from all surfaces of the room. Only a small portion of the sound reaches the listener by a direct path from the instrument; the vast majority of the sound arrives via reflections from the walls.

Traditional loudspeaker design provides only the direct component of sound. Conventional loudspeakers are generally constructed with a few drivers (typically a woofer, midrange, and tweeter) mounted on a flat baffle and aimed directly toward the listener. Although some of this direct sound from the loudspeaker eventually



The Bose 901 Series III creates in a living room the high proportion of reflected sound heard at a live performance.

reflects from the walls, it is in a much higher proportion in the listening area than is actually present in a live performance. The result is a “hi-fi sound” that has long been characterized by musicians as lacking in timbre and fullness and as possessing a harshness uncharacteristic of live music.

The first attempts to reduce the problems associated with conventional loudspeakers led to the so-called omnidirectional speaker designs that radiated sound equally in all directions. This was a step in the right direction, but because the listener sits much closer to the speakers in the home than he does to the instruments in the live performance, the sound of omnidirectional speakers still appears to come from a small area and still has many of the problems associated with too much direct sound.

The Bose 901 Series III is designed to use the wall of your listening room that is behind the speakers to simulate the much larger stage wall behind the instruments in a live performance. The 901 Series III accomplishes this by using nine matched full-range loudspeakers in each enclosure. Eight of these speakers are directed at selected angles toward the rear wall and one is directed toward the listener.

By reflecting most of the sound from the rear wall, the 901 is able to create, in the relatively small space of a living room,

the proportion of reflected to direct sound that is heard in the larger environment of a live performance. This design is responsible for the sense of spaciousness and presence that is immediately apparent when listening to the 901.

Uniform acoustic power radiation

Traditional measurements of the frequency response of a loudspeaker are made in special echo-free rooms called “anechoic” chambers. Since anechoic chambers are free of reflections, these measurements do not accurately represent how a speaker will sound in an actual listening room.

Bose measures the total power radiated at each frequency by the speaker into a room when the speaker is properly placed in relation to the wall behind it. In accordance with these measurements, the 901 speakers and equalizer are designed so that the total acoustic power radiated into the room (not just the energy radiated from the front of the speaker) is in correct balance at every frequency. This “uniform power radiation” design criterion results in more accurate reproduction of instrumental timbre in the listening room.

The new high-performance driver

The heart of any loudspeaker system is the transducer (driver) that converts the electrical output of the amplifier into the air motion we hear as sound. In the 901 Series III more than in any other speaker, the driver is designed as an integral part of the complete system. It is specifically optimized to work in combination with eight other drivers, electronic equalization, and a highly sophisticated enclosure.

This optimization has resulted in a driver of unique design with several outstanding performance characteristics:

- > A very high ratio of force on the voice coil to moving mass. (It is this ratio that determines the high-frequency capability of the speaker.)
- > A very high driving force at low frequencies for maximum efficiency.
- > Exceptional uniformity of frequency response from driver to driver. (This allows maximum precision of system equalization.)
- > High output capability without distortion for an exceptionally wide dynamic range.

Achieving this performance required complete rethinking of the design and construction techniques normally applied to loudspeakers and the development of Bose Corporation's own state-of-the-art driver manufacturing facility.

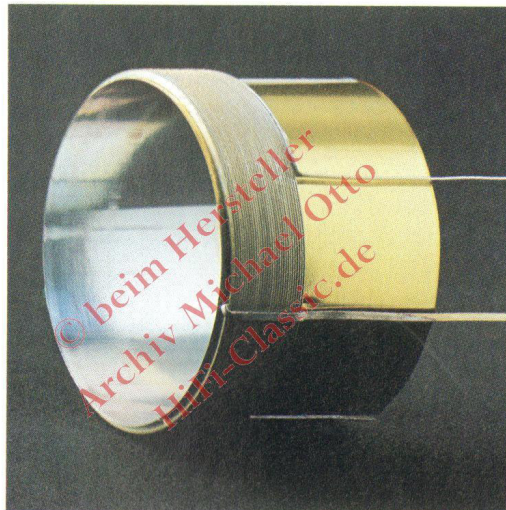
The new Bose driver technology

A combination of technological advances make possible the outstanding performance of the 901 Series III driver:

- > An aluminum helical voice coil for better utilization of magnetic energy.
- > A high-strength, injection-molded plastic frame for elimination of distortion of the magnetic field caused by steel frames and for added precision in assembly.

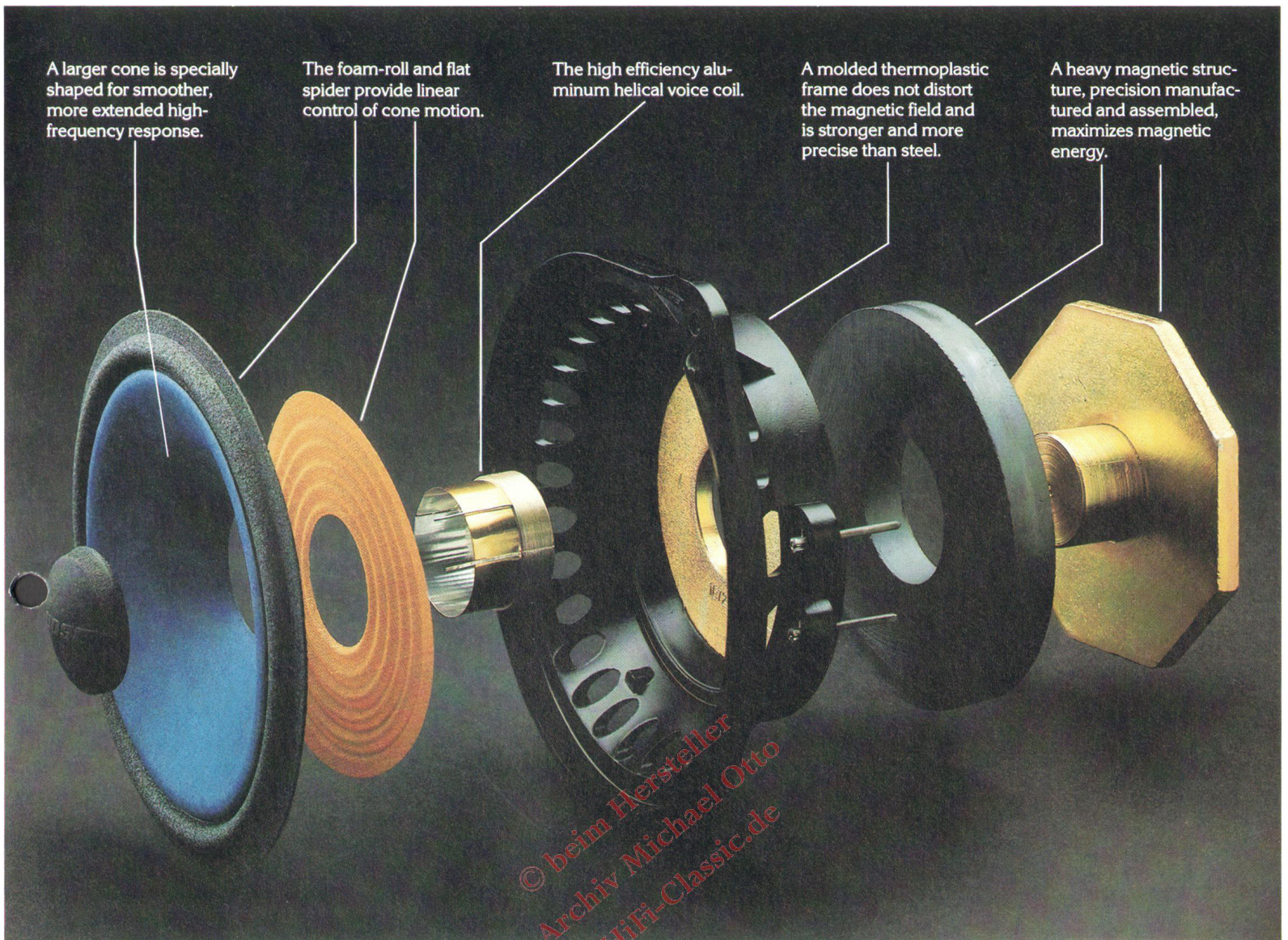
Flat aluminum wire wound on-edge around an aluminum core places more conducting wire in the magnetic field for higher efficiency.

Automated manufacturing processes make possible the extraordinary precision of the Bose helical voice coil.



The new high performance, high efficiency full-range driver is the heart of the 901 Series III speaker.





> A new cone and suspension for smoother, more controlled frequency response and lower distortion.

> A highly efficient magnetic structure with all parts assembled to precise tolerances to provide maximum magnetic field energy.

> Precision automated assembly to reduce otherwise wasted "clearance" spaces.

The helical voice coil

If the heart of a speaker system is the driver, the heart of the driver is the voice coil. This coil conducts the electric current through the space of the magnetic field to generate the force that moves the cone. The generation of high forces for maximum cone acceleration with minimum amplifier power requires that the coil be light in mass yet highly efficient in utilizing the energy of the magnet. Efficient utilization of the energy of the magnet in turn depends on the amount of conducting voice coil wire in the magnetic gap.

A conventional coil using round copper wire is relatively heavy with low utilization of magnetic field energy due to the large

spaces left around turns of wire. In the Bose driver, the requirement for efficient reproduction of high as well as low frequencies dictated the need for a coil of truly extraordinary design:

> Aluminum wire for minimum weight.

> Extremely thin insulation combined with exceptional durability.

> Edge winding of flat wire in a single layer full frequency range coil.

> Extraordinary precision and repeatability from coil to coil.

The Bose aluminum helical coil has one other unusual characteristic. Its design requires relatively few turns, resulting in an impedance of only 0.9 ohm. The nine drivers of the 901 Series III system are, therefore, connected in series to give the desired eight-ohm system impedance.

Production of coils of this quality, precision, and performance has been considered beyond the state-of-the-art of the speaker industry. Previous coils using rectangular wire were larger and were wound by hand. It was clear that hand

winding would not provide the precision required for the 901 Series III. Thus, Bose has developed a proprietary computer controlled automated process for manufacture of these coils.

The performance

The result of this technology is a driver with greater efficiency, higher precision of response characteristics, smoother frequency response, and lower distortion than the previous outstanding Bose driver. The combination of the helical voice coil and precision assembly results in an efficiency so high that a 15-watt amplifier can now produce the loudness that previously required a 50-watt amplifier. And the smooth, controlled frequency response characteristics in combination with the new active equalizer provide a still more accurate reproduction of the timbre of musical instruments.

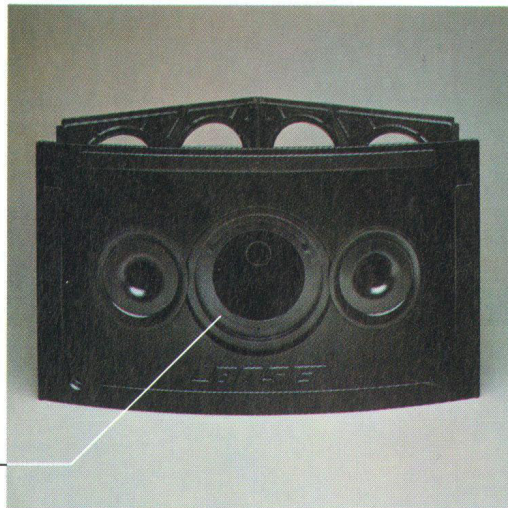
The Acoustic Matrix™ enclosure

In the 901 Series III, extraordinary attention has been directed to the radiation from the back side of the speaker cones. This is extremely important because the air pressure exerted on the back of the cones affects their motion, which in turn affects the sound they radiate into the room.

In conventional speakers, the region behind the woofer is simply a sealed box or a box with a hole through which a tube (port) is placed. Examination of the Acoustic Matrix enclosure inside the 901 Series III makes it immediately apparent that creative engineering has put Bose in a different league in still another dimension of speaker design.

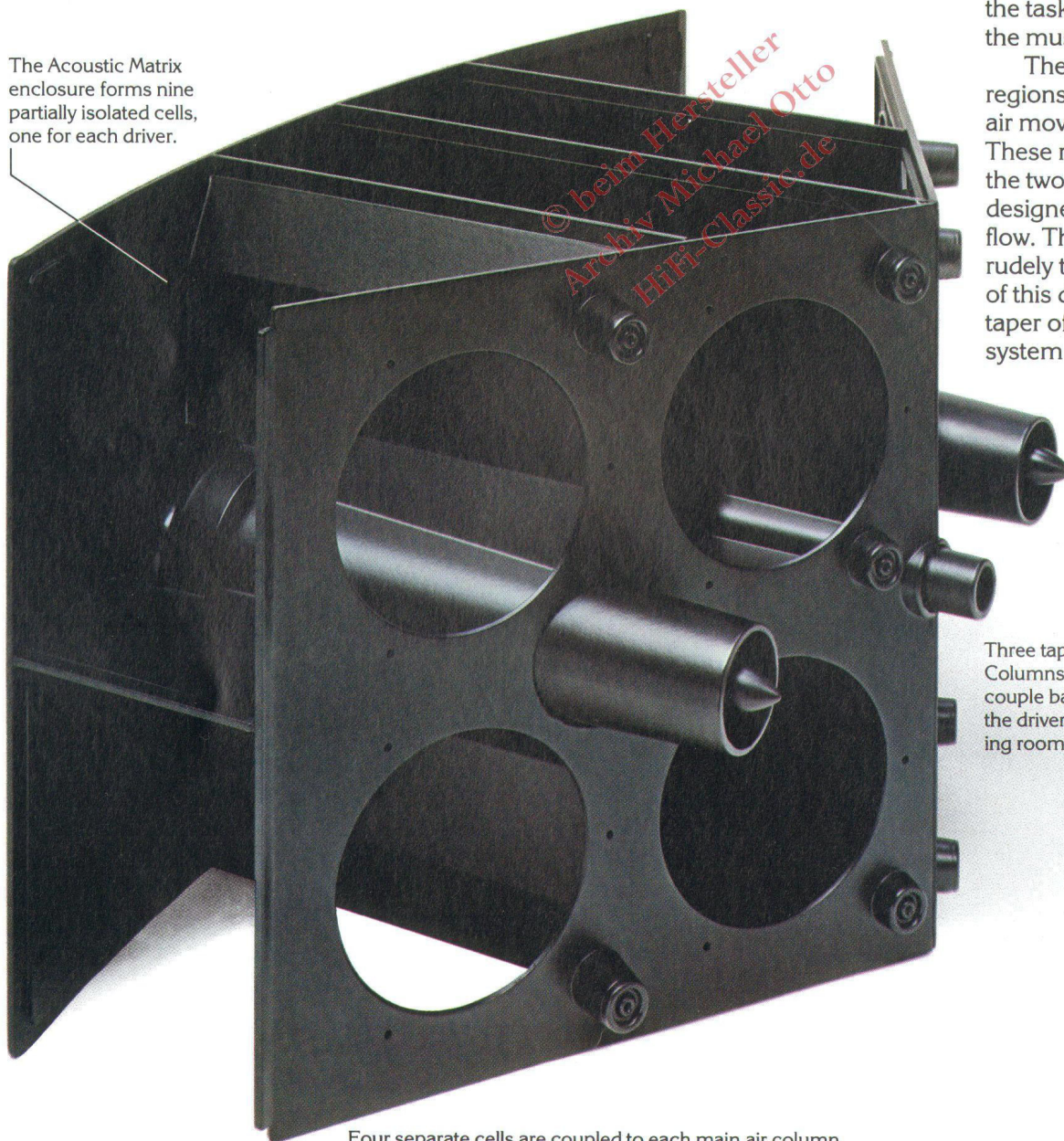
The Acoustic Matrix enclosure functions by controlling the motion of air from the back of each driver cone. This controlled air flow results in areas of air compression, expansion, and mixing within fourteen principal regions inside the enclosure. These regions interact to provide the proper pressure to the back of the cones, to provide a controlled interaction between the different speakers in the enclosure, and to share with the speakers the task of radiating the very low notes of the musical scale.

The design is so unusual that in some regions of the Acoustic Matrix enclosure, air moves faster than 60 miles per hour. These regions (the mixing regions and the two main Reactive Air Columns) are designed aerodynamically for laminar air flow. The two jet-like structures protruding rudely through the rear grille are the result of this design. The length, diameter, and taper of these structures are critical to the system operation.



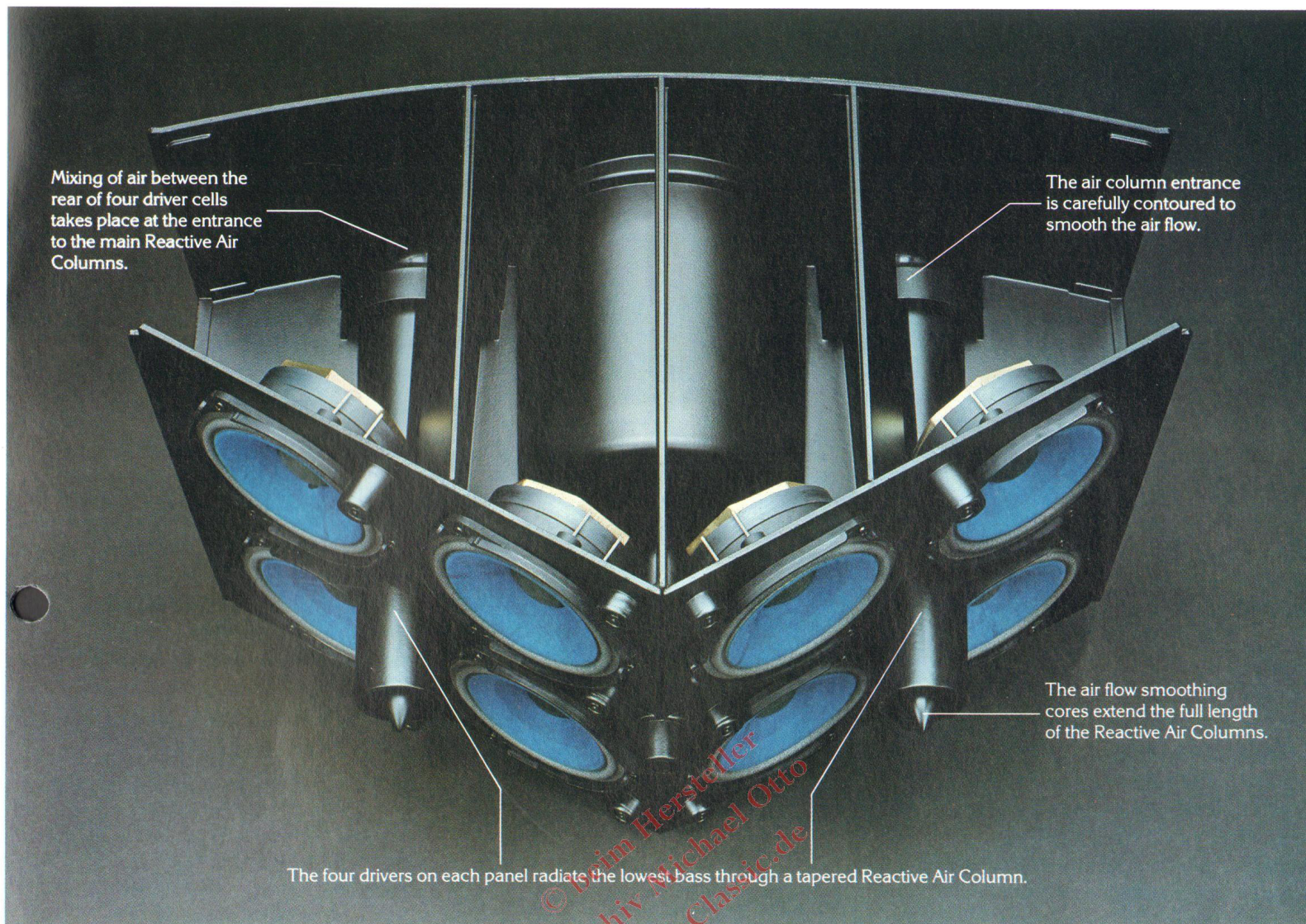
The front driver, in a separate cell, couples bass energy through its own Reactive Air Column.

The Acoustic Matrix enclosure forms nine partially isolated cells, one for each driver.



Three tapered Reactive Air Columns dynamically couple bass energy from the drivers into the listening room.

Four separate cells are coupled to each main air column.



The four drivers on each panel radiate the lowest bass through a tapered Reactive Air Column.

Unlike "ports" in conventional speakers, the Acoustic Matrix enclosure does not affect the frequency response or transient response of the system. It is designed to improve the linear motion of the cones and to increase dramatically the dynamic range (range of sound volume) which the speaker can reproduce accurately the bass notes of musical instruments.

Every dimension in the Acoustic Matrix enclosure has a functional reason. And with tolerances as tight as 0.005 inches the engineering design created and perfected in the laboratory is preserved in the production units in your home. This extraordinary combination of acoustics, geometry, and precision could only be accomplished with the most sophisticated injection-molding and construction techniques. The 901 Series III has come a long way from the simple boxes of conventional speakers and the tolerances of woodworking.



The performance

The result of combining the Acoustic Matrix enclosure with the high performance driver and the new active equalizer is reproduction of the lowest bass notes with an accuracy, clarity, dynamic range and efficiency readily apparent by comparison with conventional speakers.

The new active equalizer

The original 901 system introduced active equalization to home loudspeaker systems. It effectively demonstrated the significant performance advantages of incorporating this powerful concept as part of the speaker system design.

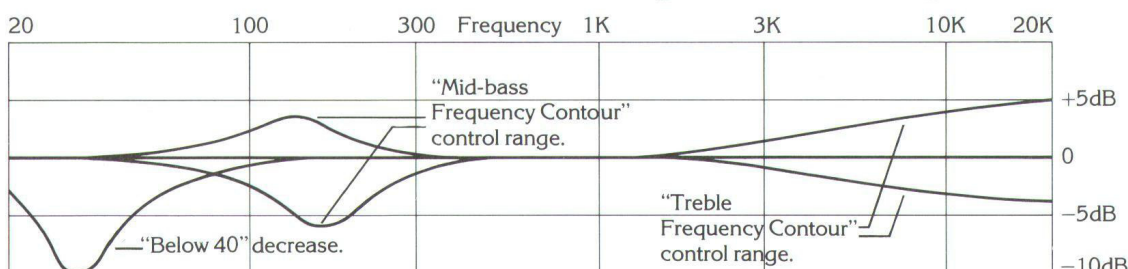
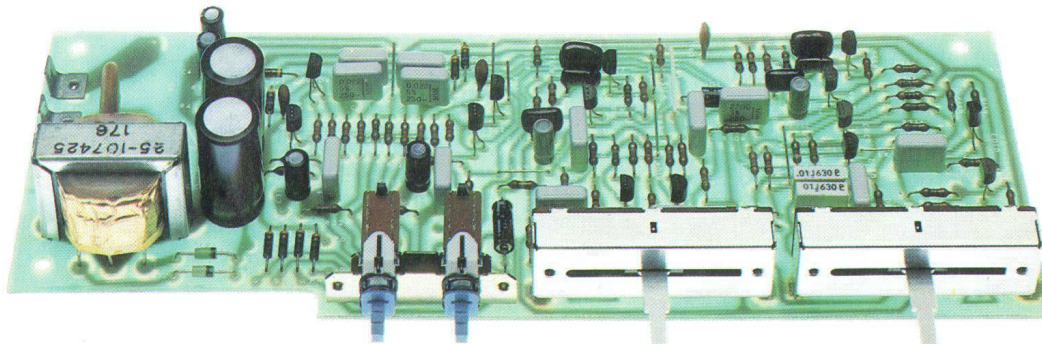
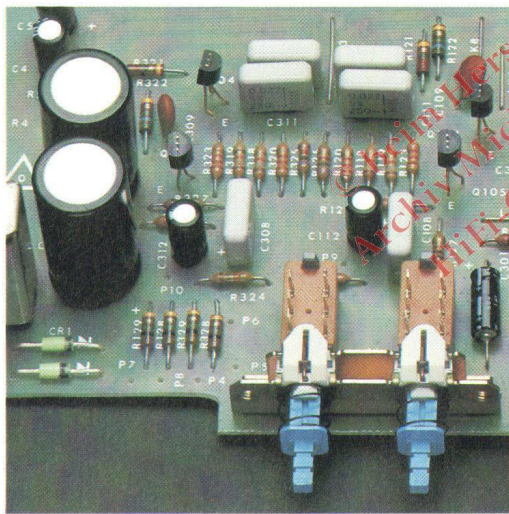
To realize fully the benefits of active equalization, the most demanding conditions must be imposed on production speakers' tolerances. Namely, successive production speakers must be virtually identical if very precise equalization is employed and if the same equalizer design is to apply to every speaker made. Through its proprietary computer-controlled precision speaker assembly and its Syncom™ speaker testing computer, Bose has achieved a level of consistency that allows the 901 Series III to achieve the full performance advantages possible with active equalization. The equalizer is precisely tailored to the specific properties of the speaker with full confidence that it will work perfectly with every 901 Series III speaker we produce. The tailoring of the equalizer is so precise that it takes 14 transistors and over 100 components to meet the precision that we demand.

In addition to its equalization function, the 901 Series III Active Equalizer provides other benefits not available in any conventional speaker. The equalizer incorporates two controls to help achieve optimum speaker performance in a wide variety of listening situations. A "treble frequency contour" control is specifically designed to adjust the high frequencies to compensate for materials in the room that affect the absorption of high frequency sound. This control also compensates for curtains or other lightly absorbing materials that might be located on the wall behind the speakers.

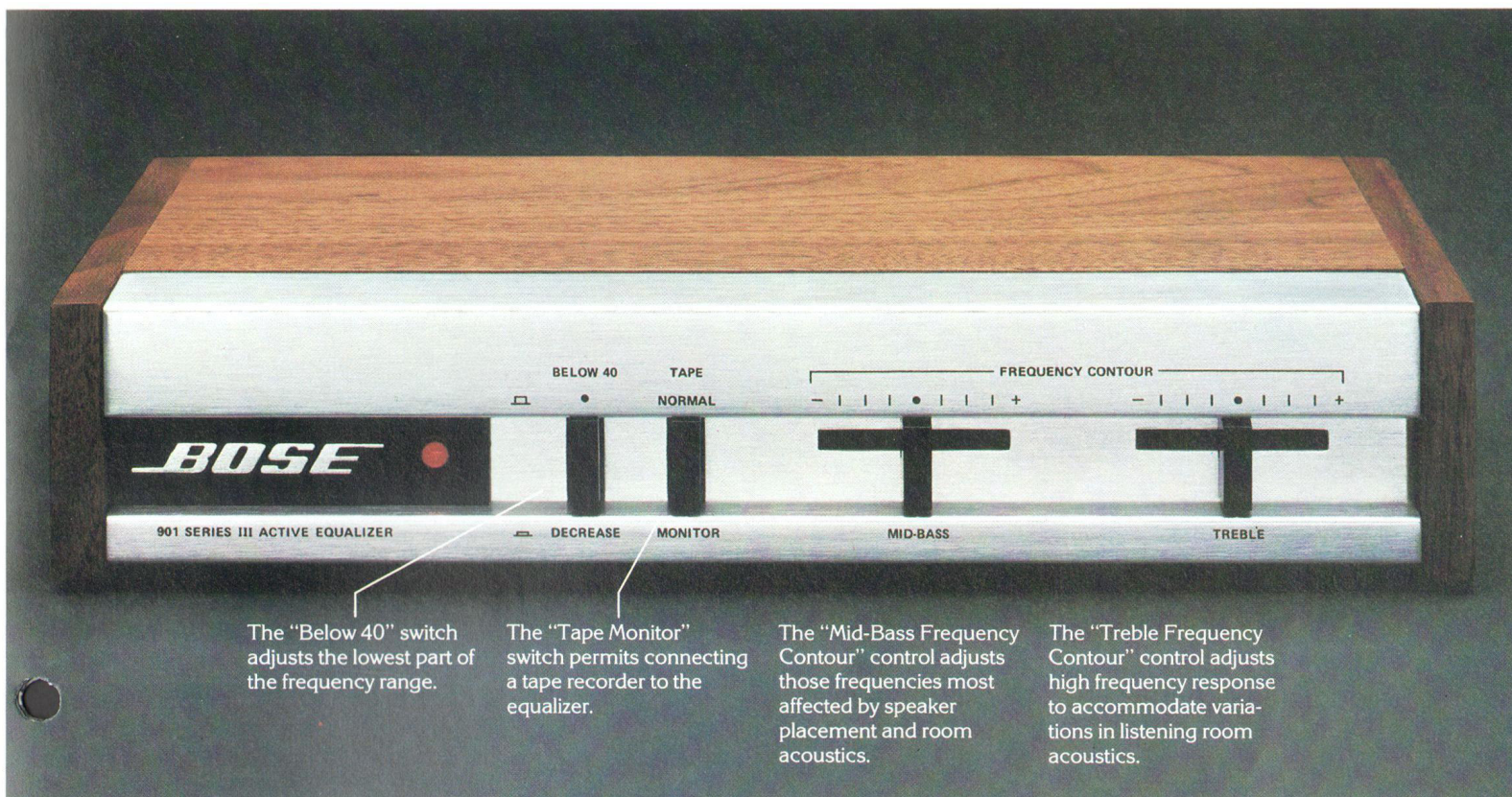
A "mid-bass frequency contour" control is specifically designed to adjust those frequencies most affected by speaker placement and for different amounts of mid-bass absorbing materials in the room.

Also, built-in filters control the response to frequencies beyond the audible range. These filters act to prevent spurious signals from overloading the amplifiers and speakers and thus increase the dynamic range for audible frequencies.

Fourteen transistors and over 100 electronic components are used to precisely balance every part of the frequency range.



Variations in equalizer response from the normal setting permit adjustment flexibility not possible with conventional controls.



The "Below 40" switch adjusts the lowest part of the frequency range.

The "Tape Monitor" switch permits connecting a tape recorder to the equalizer.

The "Mid-Bass Frequency Contour" control adjusts those frequencies most affected by speaker placement and room acoustics.

The "Treble Frequency Contour" control adjusts high frequency response to accommodate variations in listening room acoustics.

System specifications

Speaker (each enclosure)

Spatial characteristics One speaker directed into the listening area; eight speakers reflecting sound at 30° angles from the wall behind the speaker to provide the optimum range of ratios of reflected to direct sound and the proper angles of the reflected sound incident upon the listener.

Speaker complement Nine matched full-range speakers utilizing aluminum helically wound voice coils. Linear, high excursion suspension. Low impedance (0.9 ohm) voice coils connected in series.

Magnets 5.3 pounds in each enclosure.

All Bose speakers, only ceramic magnets are used to avoid the demagnetization effects associated with alnico magnets.

Enclosure Acoustic Matrix™ multi-cell chamber.

Amplifier power Minimum: 10 watts; maximum recommended for full dynamic range home listening: 70 watts. For high-quality amplifiers, the quality of the sound will remain the same over the 10- to 70-watt amplifier power range. The only change is the increase in the maximum attainable sound volume as the amplifier power is increased. Twenty watts should provide more than adequate sound levels in most listening rooms.

Cabinet construction Injection molded core with particle board external panels and walnut veneer finish.

Impedance Eight ohms.

Frequency response; Transient response; Distortion The normal measurements of these parameters are not applicable to a system that is designed for uniform total power radiation.

Dimensions 12³/₈" high, 21" wide, 13" deep.

Shipping weight Part I—45¹/₂ lbs; Part II—43¹/₂ lbs.

Active equalizer (both channels)

High-frequency contour Continuously adjustable slider with center detent. Shelving control with range of ±3 dB above 4 kHz.

Mid-bass contour Continuously adjustable slider with center detent. +3 dB, -5 dB adjustment over band from 80 Hz to 260 Hz.

Below 40 contour control Two position 8 dB decrease at 40 Hz.

Tape monitor switch Replaces tape monitor switch on receiver or amplifier when equalizer is connected in tape monitor circuit.

Input impedance 60 k ohms.

Minimum load impedance 5 k ohms.

Noise (A-weighted) 85 dB below 1 volt.

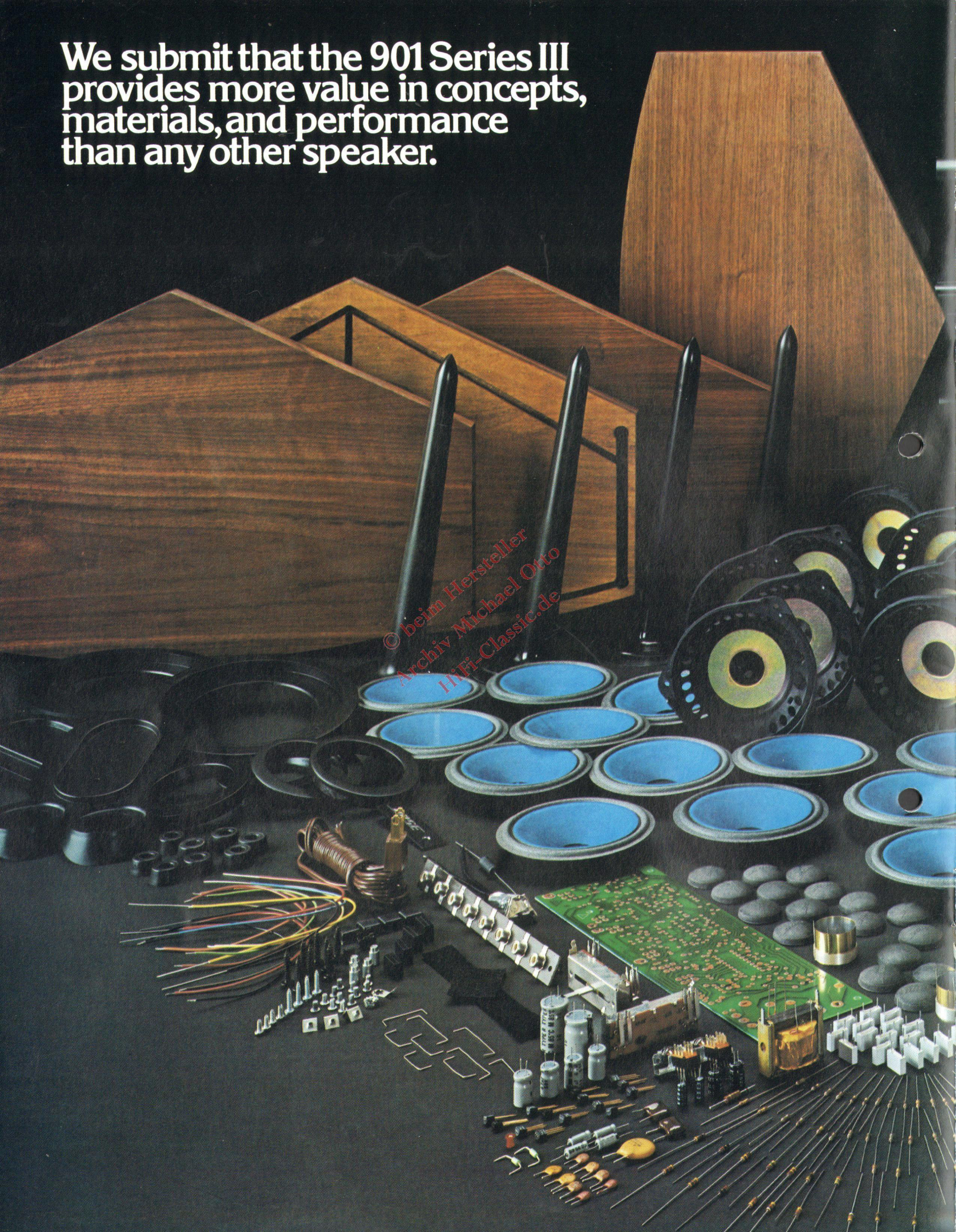
Harmonic distortion Less than 0.1% at 1-volt output.

Cabinet Construction Walnut veneer on particle board.

Installation Conveniently connected to any preamplifier, amplifier, or receiver using cables supplied.

Dimensions 2¹/₂" high, 11" wide, 5" deep.

We submit that the 901 Series III provides more value in concepts, materials, and performance than any other speaker.





© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

The 901 Series III Components

Owning the Bose 901 Series III

Bose quality control

The sophisticated design of the Bose 901 Series III would be to no avail without equally advanced techniques for quality control on the production line. For every critical performance characteristic of the speaker system Bose has developed its own specialized test systems to provide a degree of quality control unmatched in the high-fidelity industry.

For example, the Bose Syncom computer tests the performance of every individual driver used in the 901 using techniques similar to those employed during the design process. The test accurately characterizes the performance of the speaker by taking into account the relations between the measurements and the perception of sound. For the Series III equalizer, Bose has developed a computerized system to test every significant performance characteristic with high precision and dependability.

In addition, at many stages of the manufacturing process sophisticated instruments are used to check carefully dynamic range, maximum power output, and enclosure sealing integrity, among other items. And of course, the most stringent standards are applied to every aspect of the appearance of the 901 Series III. Inspection of the carefully selected walnut veneers is even carried out under special lighting with controlled color characteristics to insure a consistent finish.

Full five-year warranty

Each Bose 901 Series III speaker and active equalizer is warranted to be free of defects in workmanship and material for five years from the date of purchase. During that period, any defect that occurs in normal use will be repaired with no charge for parts or labor.



Your investment

In contemplating an investment in a music system, many people do not realize that the most expensive part of their hi-fi system will probably be their records. And the quality of all the music reproduced from these records is determined most of all by the speakers. The additional cost to own the best speakers may well be overshadowed by the cost of your records and by the value that the best speakers add to your entire record collection.

A question often asked is, "Can I afford to invest in the best speakers?" But serious consideration should be given to the question, "Can I afford to make the larger investment in records and the other system components without owning the best speakers?"

The added technology and components in the 901 Series III clearly make it more expensive than the original 901. But the cost of your total 901 Series III system, including a receiver, should be less than the cost of a complete system with the original 901. This is because of the breakthrough accomplished in the efficiency of the 901 Series III. A 15-watt receiver will provide the same maximum loudness as a 50-watt receiver with the original 901. And a 70-watt receiver (we simply don't see any need for greater power than this) with the new speaker will provide performance that required a 250-watt amplifier with the original 901. Thus, the savings in the receiver more than offset the increased cost of the 901 Series III.

Your enjoyment

It's now time to stop talking about research and technology and to consider the objective toward which all of the efforts have been focused—your enjoyment. In the end, all the technology is only of academic interest if the product does not bring you closer to the total involvement and excitement that is the experience of live music. Over the centuries music has evolved, constantly striving in its compositions and performances to touch the deepest roots of human emotion. When the music reproduction is right, you will have the experience, know it, and remember it. It won't matter whether you are a musical connoisseur or a novice, an audiophile or an engineer. At such time, the thought of hi-fi and loudspeakers will be furthest from your mind.

If we can produce a loudspeaker that can give you this experience, that indeed is our ultimate pride. And we rest our reputation on it with the best we have to offer—the Bose 901 Series III.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

BOSE[®]
Better sound through research.

The Mountain, Framingham, Mass. 01701
Amsterdam, Athens, Basel, Brussels, Frankfurt, Koza, London, Rome, Seoul, Stockholm, Tokyo