

Einige Daten über

**TECHNIK,
FORSCHUNG,
WISSENSCHAFT.**

Hersteller
Michael Otto
Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

THE **BOSSE** 901

**DIRECT/REFLECTING TM
SYSTEM**



Das BOSE 901 Lautsprechersystem ist das Ergebnis einer zwölfjährigen Forschung, in deren Verlauf fundamentale Probleme des Lautsprecherbaus gelöst wurden

Es gibt viele Lautsprecher. Wir nennen sie konventionell, wenn bestimmte Probleme ungelöst oder ganz außer acht gelassen sind. Es gibt auch eine Entschuldigung dafür: die Selbstverständlichkeit des schon immer schwächsten Glieds der Kette. Das muß nicht so sein. Natürlich werden hier und da Verbesserungen vorgenommen. Doch auch Fachleute sind der Meinung, daß beim konventionellen Lautsprechertyp nur geringe Fortschritte erzielt werden können. Wie gering sie sind, beweist die Sisyphusarbeit bei Vergleichstests.

In diese stagnierende Entwicklung ist nun Bewegung gekommen: durch die BOSE Corporation. Ihr »901« Lautsprechersystem überrascht schon von der Größe her. Es ist bedeutend kleiner als herkömmliche Spitzensysteme. Das will etwas heißen, wenn man bedenkt, daß bisherige Leistungsberichte immer mit der Einschränkung »für seine Größe« versehen waren. Die Überlegenheit des »901« beim Vergleich Reproduktion-Original gegenüber allen Lautsprechern des Marktes sei offensichtlich, behauptet BOSE – und tritt den Beweis an: zunächst nicht den theoretisch-technischen – denn der Beweis des Puddings liegt im Essen –, sondern die praktische Hörprobe. Erst dann ist der Zuhörer in der Lage, die technischen Neuerungen – es sind mehr als bei jedem anderen Lautsprecher der letzten zwanzig Jahre – richtig zuzuordnen.

Dr. Amar G. BOSE, Professor am Massachusetts Institute of Technology, widmete sich zwölf Jahre lang Grundproblemen der Lautsprechertheorie. Eine zentrale Rolle spielten hierbei die Untersuchungen über die Verwendung eines Ensembles kleiner Breitbandsysteme zur verzerrungs- und resonanzfreien Wiedergabe des ganzen Frequenzbereichs. Die

hier praktizierte Methode des sogenannten »frequency contouring« hat eine Reihe von patentierten Forschungsergebnissen zum Inhalt.

Dies ist aber nur einer der Forschungsschwerpunkte, die, alle zusammengenommen, zu dem verblüffenden Resultat BOSE 901 geführt haben.

Problem: Tieftöner, Hochtöner und Frequenzweichen

Als bisher beste Lösung zur Wiedergabe des gesamten Frequenzspektrums bot sich die Aufteilung in Tief-, Mittel- und Hochtonbereiche an. Ein ausgeklügeltes Arrangement aus Frequenzweichen und verschieden großen Lautsprechern ermöglichte dies. Nachteil der Methode: Verzerrungen in den Wiedergabekurven.

Lösung:

Ein immenser Aufwand an Messungen zur Raumcharakteristik und die Computeranalyse von Bandaufnahmen mit Hilfe eigens dazu entwickelter Meßverfahren bewiesen Dr. Boses These, daß mehrere kleine Lautsprecher den gleichen Höreindruck wie eine ideal platzierte Membran vermitteln.

Der BOSE 901 enthält neun kleine Breitbandsysteme ($\varnothing = 10$ cm). Sie übertragen den gesamten Frequenzbereich und arbeiten ohne Weiche. Die Ursache für ihre sensationelle Baßwiedergabe liegt in dreierlei:

1. große Amplitude, hohe Compliance
2. »array effect« (Reiheneffekt): mehrere kleine, sich phasengleich bewegende Lautsprecher wirken wie ein großer mit der Fläche aller zusammen
3. »equalization«: exakte elektronische Kontrolle der dem Lautsprecher zugeführten Energie über den ganzen Frequenzbereich.

Problem: Resonanzen

Jeder Lautsprecher besitzt Resonanzfrequenzen. In ihrer Umgebung wird seine Wiedergabe ungleichmäßig. Bei Verwendung einer zu kleinen Anzahl von Lautsprechern sind Resonanzerscheinungen unvermeidlich und hörbar.

Lösung:

Mehrere dicht nebeneinander befindliche Lautsprecher im geschlossenen System unterliegen der akustischen Kopplung. Die Resonanzfrequenzen jedes einzelnen unterscheiden sich von denen jedes anderen. Sie werden unhörbar, weil sie immer nur von einem einzigen herrühren und nur dessen Output verändern. Eine Klangverfärbung durch Resonanzen ist also ausgeschlossen.

Auch stehende Wellen sind Resonanzen. Sie entstehen an parallelen Flächen der Lautsprechergehäuse und können auch durch noch so gute Dämpfung nicht beseitigt werden. BOSE umgeht dieses Problem durch den fünfeckigen Grundriß.

Problem: Die Wand

Die Wiedergabe eines Konzerts im Wohnraum mit konventionellen Lautsprechern erweckt den Eindruck, als sei man vom Orchester durch eine Wand mit zwei Löchern getrennt. Der Raum ist aber ein integraler Bestandteil der Konzertsalauführung. Der größte Teil des Schalls erreicht den Hörer auf indirektem Wege. Konventionelle Lautsprecher versuchen, dieses komplexe Schallereignis mit direkter Abstrahlung zu reproduzieren, ähnlich untauglich wie der Versuch, einen Raum mit

zwei starken Scheinwerfern zu erhellen. Dies hat mindestens zwei Nachteile zur Folge: 1. ungleichmäßige Energieverteilung im höheren Frequenzbereich und 2. das sogenannte Loch in der Mitte auch bei multi- oder omnidirektionaler Abstrahlung.

Lösung:

Für die Reproduktion der Konzertsalauführung ist das Verhältnis von indirektem zu direktem Schall wohldefiniert und muß unbedingt eingehalten werden. Das haben Messungen in verschiedensten Sälen ergeben. Das BOSE 901 System realisiert dies durch die Anordnung der Lautsprecher: einer vorn und acht auf den verwinkelten Rückflächen.

Wichtigster Gewinn einer so proportionierten Abstrahlung ist die gleichmäßige Energieverteilung des oberen Frequenzbereichs im Raum. Die Illusion der Bühne hängt eng zusammen mit dieser »Omnipräsenz« der Höhen. Sie ist ebenso überraschend wie die überwältigende Baßwiedergabe. Sie steht im krassen Widerspruch zur herkömmlichen Auffassung, hohe Frequenzen müßten bei nicht direkter Abstrahlung verloren gehen. Der Grund für diese scheinbare Mißachtung des alten »Axioms« der Höhenabstrahlung liegt darin, daß der BOSE 901 durch das Prinzip des reflektierten Schalls auf eine gleichmäßige Energieverteilung hin konstruiert werden konnte. Hingegen muß bei konventionellen Lautsprechern die Höhenwiedergabe bei hoher Energie stark bedämpft werden, um Gleichmäßigkeit entlang ihrer Achse zu erreichen.

Problem: Unregelmäßigkeiten der akustischen Bedingungen / Klangkorrektur

So schwierig es auch war, einen Lautsprecher zu konstruieren, dessen akustischer Output mit dem elektrischen Input möglichst genau übereinstimmt, so beginnt das eigentliche Problem doch erst hier. Eine Reihe zusätzlicher Faktoren, die das Ziel der Übereinstimmung erschweren, müssen kompensiert werden, um neue Verzerrungen zu vermeiden. Es sind Unregelmäßigkeiten des Programmaterials, des Hörraums, der Wiedergabeparatur und nicht zuletzt auch der Hörgewohnheiten und des Geschmacks.

Die konventionellen Baß- und Höhenregler eignen sich nur für eine mehr oder weniger zufällige Einstellung und vermitteln weiter nichts als das Gefühl verstärkter Höhen oder Bässe. Sie sind nicht geeignet, eine glatte Wiedergabekurve herzustellen, noch weniger dazu, eines der oben erwähnten Probleme zu lösen. In Wirklichkeit verursachen sie nur neue Verzerrungen.

Verstärker mit Frequenzausgleich kommen der Problematik etwas näher. Ihre Brauchbarkeit ist beschränkt, weil die Regelkurve mit der Baßdämpfung des jeweiligen Lautsprechers übereinstimmen muß.

Lösung: Der »Active Equalizer« (aktives Klangregelnetzwerk) – abgestimmt auf den Lautsprecher

Die Leistung eines jeden Lautsprechers könnte verbessert werden, indem man mit Hilfe entsprechend konstruierter elektronischer Netzwerke Abweichungen von der flachen Wiedergabekurve beseitigt. Weil es aber unpraktisch ist, durch Resonanz

hervorgerufene Abweichungen auszugleichen, sollte man dieses Prinzip nur in grundsätzlich resonanzfreien Systemen realisieren.

Der BOSE 901 genügt dieser Bedingung. Der BOSE 901 Active Equalizer ist ein raffiniert aufgebauter elektronischer Bauteil mit zehn Transistoren und mehr als hundert weiteren Komponenten. Er ist integrierter Bestandteil des Systems und bewirkt die »equalization« hinsichtlich Abstrahlungsimpedanz, Lautsprechercharakteristik, Gehäusefaktoren etc.; sogar das Verkleidungsgewebe wird berücksichtigt.

Die »active equalization« des Signals vor dem Kraftverstärker ist der passiven hinter dem Verstärker weit überlegen. Sie vermeidet die Kontrolle hoher Energien und benötigt keine Eisenkerninduktoren, die Verzerrungen verursachen. Darüber hinaus können in einem aktiven Netzwerk ohne weiteres mehr Elemente verwendet werden, die insgesamt die Genauigkeit der »equalization« erhöhen (Toleranzgrenzen: max. 1 % und 5 %).

Doch das ist nicht alles. Der »Active Equalizer« erlaubt 20 verschiedene Einstellungen der Frequenzgangkontur. Unregelmäßigkeiten aller obengenannten Variablen (Aufnahme, Raum etc.) können hiermit kompensiert werden.

Problem: Messungen am BOSE 901

Es ist inzwischen allgemein bekannt, daß herkömmliche Meßtechniken zur Qualitätsbestimmung von Lautsprechern zu wenig mit der Natürlichkeit der Reproduktion korrelieren. Die Folge: meßtechnisch perfekte Lautsprecher klangen oft schlecht.

Messungen in schalltoten Räumen sind mangelhaft, weil die Qualität des abge-

strahlten Schalls stark von den räumlichen Gegebenheiten abhängt. Die Frequenzspektren in Wohnraum und schalltoter Kammer unterscheiden sich ganz erheblich. Bestimmend für die Qualität eines Lautsprechers kann doch nur sein Verhalten in normaler Umgebung sein. Nur-Messungen im Wohnraum sind jedoch ebenso fragwürdig, weil zwischen Abweichungen des Lautsprechers und Absorptions- bzw. Resonanzerscheinungen des Raums nicht differenziert werden kann.

Lösung:

Die im Rahmen der Forschungsarbeiten neu entwickelten Kriterien zur Konstruktion und Messung von Lautsprechern gestatten nunmehr die Prüfung unter Normalbedingungen. Mit Hilfe von Computern können die Meßergebnisse genau zugeordnet werden. Das Verfahren ist zu kompliziert und entzieht sich hier der Darstellung. Es wäre auch sinnlos, einfach ein paar Zahlen zu nennen (Publikationen ab 1969).

Zur Illustration: Obwohl die Raumwirkung des »901« die Verwendung des Wortes »Durchbruch« erlaubt, und obwohl wir wissen, daß dies eng mit dem Verhältnis zwischen direktem und indirektem Schall zusammenhängt, müssen wir zugeben, daß die räumlichen Eigenschaften als solche immer noch nicht meßbar sind. Wir müssen hier auf die Sensibilität des Zuhörers für den Raum, in dem die Musik gespielt wird, verweisen und nicht auf die Schallverteilung des Lautsprechers, die meßbar ist und oft mit dem Raumeindruck verwechselt wird. Aber die Überlegenheit des »901« wirkt so unmittelbar, auch auf das Ohr eines Durchschnittszuhörers, daß

neben dem Vergleichstest mit den besten konventionellen Lautsprechern keine technischen Meßdaten für die Urteilsbildung erforderlich sind.

Quantität und Qualität:

Die Darstellung aller Vorteile, die von dem neuen Lautsprecher behauptet werden, ist ungewöhnlich lang geworden. Aber wenn Sie es hierher gelesen haben, werden Sie verstehen, warum. Jede grundsätzliche Verbesserung in der Lautsprecher-technik verlangt nach einer detaillierten Beschreibung. Aber der BOSE 901 vereint vier wichtige Neuerungen im Lautsprecherbau, die in vielfacher Hinsicht zu einer verbesserten Wiedergabe beitragen. Jede einzelne Verbesserung würde, für sich genommen, den Bau eines fortschrittlichen Lautsprechers ermöglichen. Unter anderen Umständen verdient es jede einzelne, gesondert dargestellt zu werden. Es besteht tatsächlich die Gefahr, daß sich die umwälzenden Aspekte dieser Verbesserungen gegenseitig verunkeln, wenn nicht jede einzelne sorgfältig erklärt wird. Wir sagen lieber ein bißchen zuviel als zuwenig. Es ist gerade die Kombination aller, die die Überlegenheit des BOSE 901 so ohrenfällig macht. Wenn Ihr eigener Vergleichstest diese Behauptung bestätigt, dann werden Sie diese detaillierte Darstellung sicher nützlich finden, damit Sie wissen, auf welche Weise diese Verbesserungen erreicht worden sind.

Die wichtigsten Erkenntnisse der BOSE-Forschung

1. »Direct/Reflecting TM« Prinzip

1 Frontlautsprecher und 8 rückwärtige Lautsprecher in einem exakt ermittelten Winkel zur Wand angeordnet.

a) Simulation der Räumlichkeitseigenschaften von direktem und indirektem Schallanteil einer Originaldarbietung: — ein erhöhtes Gefühl der Präsenz und Natürlichkeit, bei dem die Wand Ihres Raumes die Rolle der Bühnenwand hinter der lebendigen Darbietung spielt.

b) Dies entspricht genau der Informationsverarbeitung unseres Gehörsystems, wobei die richtigen Anteile der Laufzeitverzögerung und Intensitätsunterschiede der Schallenergie eingehalten werden. Dies beinhaltet, daß die stereophonischen Eigenschaften der Wiedergabe beinahe an jedem Punkt des Raumes optimal wahrnehmbar sind, sogar in einem Meter Abstand von einem Lautsprecher.

2. »Active Equalization«

a) Über 100 elektronische Komponenten bewirken eine genaue Abstimmung der in den »901« eingespeisten Schallsignale.

b) Ermöglicht eine präzise Kontrolle der akustischen Energie, die für den richtigen Anteil an Oberwellen der verschiedenen Instrumente verantwortlich ist. Daraus resultiert eine bisher unerreichte Authentizität der einzelnen instrumentalen Klangkörper.

3. Gleichmäßige Energieabstrahlung

Das Gehörsystem decodiert keine einzelnen Frequenzen sondern es werden immer komplizierte Schallmuster verarbeitet. Die exakte Ausbalancierung der Frequenzanteile sollte nicht nur von einer bestimmten Achse, sondern im ganzen Raum ohne Verlust an Energie wahrnehmbar sein. Der BOSE 901 vermittelt ein Abbild der Schallverteilung einer lebendigen Darbietung. Das Resultat ist, endlich in der Lage zu sein, die klangliche Attacke der Instrumente ohne das bisher typische Flirren, das mit Hi-Fi-Klang oft verwechselt wird, wahrzunehmen.



Abb.1 Frontansicht des Equalizers

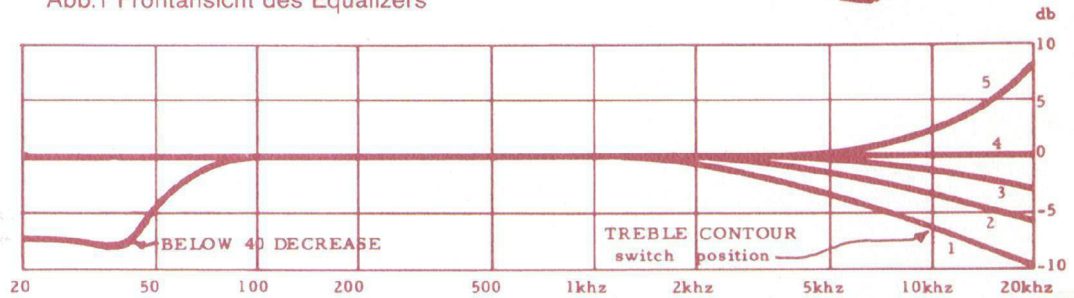


Abb. 2 Frequenzgänge in Normalstellung des Treble Level-Schalters

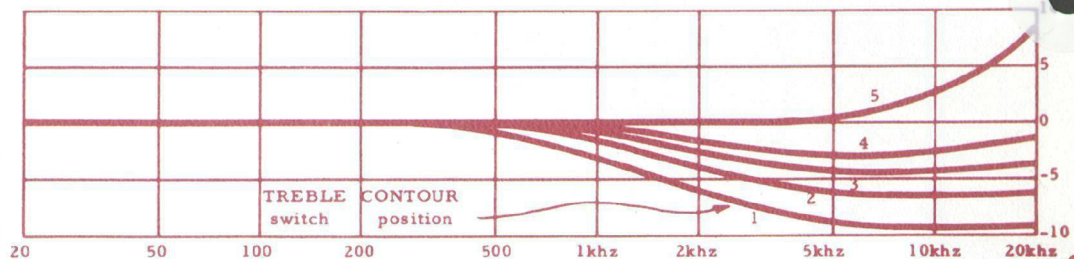


Abb. 3 Frequenzgänge bei Position Decrease

4. Ein System von mehreren, akustisch gekoppelten Breitbandsystemen

a) Eliminiert Verfärbungen, die durch verschiedene Lautsprechergrößen und dadurch notwendige Frequenzweichen entstehen. Das Ergebnis ist eine höhere Klarheit und Definition des Klages.

b) Durch die akustische Kopplung werden die Resonanzen der einzelnen Systeme so verteilt, daß sie nicht mehr hörbar sind.

c) In den Schwingspulen der meisten Lautsprecher wird die Eingangsleistung in Wärmeenergie umgesetzt. Durch das Vorhandensein von 9 Energiewandlern kann der »901« mehr Leistung als konventionelle Typen verarbeiten. Das bedeutet, daß der »901« einen wesentlich größeren Dynamikbereich besitzt (das Verhältnis vom leisesten, gerade noch hörbaren, zum lautesten Ton). Mit kleinen Verstärkern (30 Watt pro Kanal) bietet der »901« eine Dynamik, die den meisten konventionellen Lautsprechern

überlegen ist. Mit größeren Verstärkern erreichen Sie dynamische Werte, die Sie bei Musikreproduktionen bisher für nicht möglich hielten.

...

Lautsprecherbox

Schallverteilung:

direkt abgestrahlte Energie 11 %
indirekt abgestrahlte Energie 89 %

Belastbarkeit:

270 Watt RMS für Sprach- und Musikwiedergabe

Aufstellung:

ca. 30 cm vor Reflexionsfläche

Anschlußwiderstand: 8 Ohm

Abmessungen:

32,5 (h) × 52,5 (b) × 33,5 (t)

Bestückung:

9 Breitbandlautsprecher 10 cm Ø mit extrem hoher Compliance und Hochleistungsmagneten, akustisch gekoppelt

Gewicht: 15 kg

»Active Equalizer«

»Equalization«:

20 verschiedene Einstellmöglichkeiten

Einbau:

zwischen Vor- und Endverstärker bzw. Tonbandeingang und -ausgang

Bestückung:

10 Transistoren, über 100 elektronische Komponenten, Toleranzen 1% und 5%

Netzversorgung:

220 Volt Wechselstrom

Abmessungen:

7,2 (h) × 23,5 (b) × 17 cm (t)

Ihr Fachhändler:

© beim He
Archiv M
HiFi

Die wichtigsten Erkenntnisse der BOSE-Forschung

1. »Direct/Reflecting TM« Prinzip

1 Frontlautsprecher und 8 rückwärtige Lautsprecher in einem exakt ermittelten Winkel zur Wand angeordnet.

a) Simulation der Räumlichkeitseigenschaften von direktem und indirektem Schallanteil einer Originaldarbietung: – ein erhöhtes Gefühl der Präsenz und Natürlichkeit, bei dem die Wand Ihres Raumes die Rolle der Bühnenwand hinter der lebendigen Darbietung spielt.

b) Dies entspricht genau der Informationsverarbeitung unseres Gehörsystems, wobei die richtigen Anteile der Laufzeitverzögerung und Intensitätsunterschiede der Schallenergie eingehalten werden. Dies beinhaltet, daß die stereophonen Eigenschaften der Wiedergabe beinahe an jedem Punkt des Raumes optimal wahrnehmbar sind, sogar in einem Meter Abstand von einem Lautsprecher.

2. »Active Equalization«

a) Über 100 elektronische Komponenten bewirken eine genaue Abstimmung der in den »901« eingespeisten Schallsignale.

b) Ermöglicht eine präzise Kontrolle der akustischen Energie, die für den richtigen Anteil an Oberwellen der verschiedenen Instrumente verantwortlich ist. Daraus resultiert eine bisher unerreichte Authentizität der einzelnen instrumentalen Klangkörper.

3. Gleichmäßige Energieabstrahlung

Das Gehörssystem decodiert keine einzelnen Frequenzen sondern es werden immer komplizierte Schallmuster verarbeitet. Die exakte Ausbalancierung der Frequenzanteile sollte nicht nur von einer bestimmten Achse, sondern im ganzen Raum ohne Verlust an Energie wahrnehmbar sein. Der BOSE 901 vermittelt ein Abbild der Schallverteilung einer lebendigen Darbietung. Das Resultat ist, endlich in der Lage zu sein, die klangliche Attacke der Instrumente ohne das bisher typische Flirren, das mit Hi-Fi-Klang oft verwechselt wird, wahrzunehmen.



Abb.1 Frontansicht des Equalizers

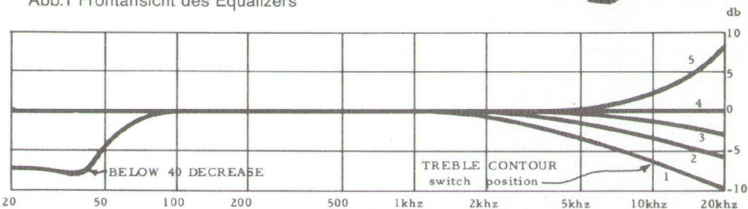


Abb. 2 Frequenzgänge in Normalstellung des Treble Level-Schalters

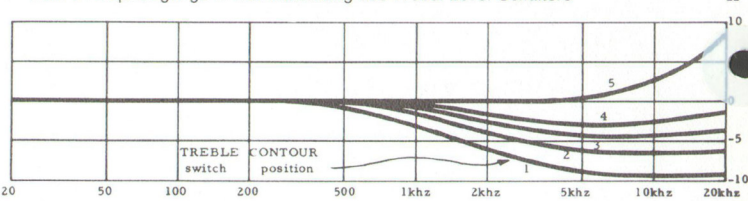


Abb. 3 Frequenzgänge bei Position Decrease

4. Ein System von mehreren, akustisch gekoppelten Breitbandsystemen

a) Eliminiert Verfärbungen, die durch verschiedene Lautsprechergrößen und dadurch notwendige Frequenzweichen entstehen. Das Ergebnis ist eine höhere Klarheit und Definition des Klanges.

b) Durch die akustische Kopplung werden die Resonanzen der einzelnen Systeme so verteilt, daß sie nicht mehr hörbar sind.

c) In den Schwingspulen der meisten Lautsprecher wird die Eingangsleistung in Wärmeenergie umgesetzt. Durch das Vorhandensein von 9 Energiewandlern kann der »901« mehr Leistung als konventionelle Typen verarbeiten. Das bedeutet, daß der »901« einen wesentlich größeren Dynamikbereich besitzt (das Verhältnis vom leisensten gerade noch hörbaren, zum lautesten Ton). Mit kleinen Verstärkern (30 Watt pro Kanal) bietet der »901« eine Dynamik, die den meisten konventionellen Lautsprechern

überlegen ist. Mit größeren Verstärkern erreichen Sie dynamische Werte, die Sie bei Musikreproduktionen bisher für nicht möglich hielten.

Lautsprecherbox

Schallverteilung:
direkt abgestrahlte Energie 11%
indirekt abgestrahlte Energie 89%

Belastbarkeit:
270 Watt RMS für Sprach- und Musikwiedergabe

Aufstellung:
ca. 30 cm vor Reflexionsfläche

Anschlußwiderstand: 8 Ohm
Abmessungen:
32,5 (h) x 52,5 (b) x 33,5 (t)

Bestückung:
9 Breitbandlautsprecher, 10 cm Ø mit extrem hoher Compliance und Hochleistungsmagneten, akustisch gekoppelt

Gewicht: 15 kg

»Active Equalizer«

»Equalization«:
20 verschiedene Einstellmöglichkeiten

Einbau:
zwischen Vor- und Endverstärker bzw. Tonbandeingang und -ausgang

Bestückung:
10 Transistoren, über 100 elektronische Komponenten, Toleranzen 1% und 5%

Netzversorgung:
220 Volt Wechselstrom

Abmessungen:
7,2 (h) x 23,5 (b) x 17 cm (t)

Weiteres Informationsmaterial, insbesondere die Auszüge von über 20 Testberichten der internationalen Fachpresse, sowie Unterlagen über andere BOSE-Produkte (BOSE 501 Lautsprecher, BOSE 800 Musiker-Lautsprecher, BOSE Elektronik) senden wir Ihnen gern zu. Den von der Audio Engineering Society veröffentlichten Forschungsbericht des Prof. Dr. Bose (Massachusetts Institute of Technology) »On the design, measurement and evaluation of loudspeakers« erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 2,- in Briefmarken (Coupons).

BOSE EUROPA GmbH · 6 Frankfurt/M. 90 · Ginnheimer Straße 41

BOSE®



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

Das BOSE 901 Direct/Reflecting Lautsprecher-System. Einige Daten über Technik, Forschung, Wissenschaft.

Das BOSE 901 Lautsprechersystem ist das Ergebnis einer zwölfjährigen Forschung, in deren Verlauf fundamentale Probleme des Lautsprecherbaus gelöst wurden

Es gibt viele Lautsprecher. Wir nennen sie konventionell, wenn bestimmte Probleme ungelöst oder ganz außer acht gelassen sind. Es gibt auch eine Entschuldigung dafür: die Selbstverständlichkeit des schon immer schwächsten Glieds der Kette. Das muß nicht so sein. Natürlich werden hier und da Verbesserungen vorgenommen. Doch auch Fachleute sind der Meinung, daß beim konventionellen Lautsprechertyp nur geringe Fortschritte erzielt werden können. Wie gering sie sind, beweist die Sisyphusarbeit bei Vergleichstests.

In diese stagnierende Entwicklung ist nun Bewegung gekommen durch die BOSE Corporation. Ihr »901« Lautsprechersystem überrascht schon von der Größe her. Es ist bedeutend kleiner als herkömmliche Spitzensysteme. Das will etwas heißen, wenn man bedenkt, daß bisherige Leistungsberichte immer mit der Einschränkung »für seine Größe« versehen waren. Die Überlegenheit des »901« beim Vergleich Reproduktion-Original gegenüber allen Lautsprechern des Marktes sei offensichtlich, behauptet BOSE – und tritt den Beweis an: zunächst nicht den theoretisch-technischen – denn der Beweis des Puddings liegt im Essen –, sondern die praktische Hörprobe. Erst dann ist der Zuhörer in der Lage, die technischen Neuerungen – es sind mehr als bei jedem anderen Lautsprecher der letzten zwanzig Jahre – richtig zuzuordnen.

Dr. Amar G. BOSE, Professor am Massachusetts Institute of Technology, widmete sich 12 Jahre lang Grundproblemen der Lautsprechertheorie. Eine zentrale Rolle spielten hierbei die Untersuchungen über die Verwendung eines Ensembles kleiner Breitbandsysteme zur verzerrungs- und resonanzfreien Wiedergabe des ganzen Frequenzbereichs. Die

hier praktizierte Methode des sogenannten »frequency contouring« hat eine Reihe von patentierten Forschungsergebnissen zum Inhalt.

Dies ist aber nur einer der Forschungsschwerpunkte, die, alle zusammengenommen, zu dem verblüffenden Resultat BOSE 901 geführt haben.

Problem: Tieftöner, Hochtöner und Frequenzweichen

Als bisher beste Lösung zur Wiedergabe des gesamten Frequenzspektrums bot sich die Aufteilung in Tief-, Mittel- und Hochtonbereiche an. Ein ausgeklügeltes Arrangement aus Frequenzweichen und verschiedenen großen Lautsprechern ermöglichte dies. Nachteil der Methode: Verzerrungen in den Wiedergabekurven.

Lösung:

Ein immenser Aufwand an Messungen zur Raumcharakteristik und die Computeranalyse von Bandaufnahmen mit Hilfe eigens dazu entwickelter Meßverfahren bewiesen Dr. Boses These, daß mehrere kleine Lautsprecher den gleichen Höreindruck wie eine ideal pulsierende Membran vermitteln.

Der BOSE 901 enthält neun kleine Breitbandsysteme ($\varnothing = 10$ cm). Sie übertragen den gesamten Frequenzbereich und arbeiten ohne Weiche. Die Ursache für ihre sensationelle Baßwiedergabe liegt in dreierlei:

1. große Amplitude, hohe Compliance
2. »array effect« (Reiheneffekt): mehrere kleine, sich phasengleich bewegendes Lautsprecher wirken wie ein großer mit der Fläche aller zusammen
3. »equalization«: exakte elektronische Kontrolle der dem Lautsprecher zugeführten Energie über den ganzen Frequenzbereich.

Problem: Resonanzen

Jeder Lautsprecher besitzt Resonanzfrequenzen. In ihrer Umgebung wird seine Wiedergabe ungleichmäßig. Bei Verwendung einer zu kleinen Anzahl von Lautsprechern sind Resonanz-

erscheinungen unvermeidlich und hörbar.

Lösung:

Mehrere dicht nebeneinander befindliche Lautsprecher im geschlossenen System unterliegen der akustischen Kopplung. Die Resonanzfrequenzen jedes einzelnen unterscheiden sich von denen jedes anderen. Sie werden unhörbar, weil sie immer nur von einem einzigen herrühren und nur dessen Output verändern. Eine Klangverfärbung durch Resonanzen ist also ausgeschaltet.

Auch stehende Wellen sind Resonanzen. Sie entstehen an parallelen Flächen der Lautsprechergehäuse und können auch durch noch so gute Dämpfung nicht beseitigt werden. BOSE umgeht dieses Problem durch den fünfeckigen Grundriß.

Problem: Die Wand

Die Wiedergabe eines Konzerts im Wohnraum mit konventionellen Lautsprechern erweckt den Eindruck, als sei man vom Orchester durch eine Wand mit zwei Löchern getrennt. Der Raum ist aber ein integraler Bestandteil der Konzertsaal-aufführung. Der größte Teil des Schalls erreicht den Hörer auf indirektem Wege. Konventionelle Lautsprecher versuchen, dieses komplexe Schallereignis mit direkter Abstrahlung zu reproduzieren, ähnlich untauglich wie der Versuch, einen Raum mit zwei starken Scheinwerfern zu erhellen. Dies hat mindestens zwei Nachteile zur Folge: 1. ungleichmäßige Energieverteilung im höheren Frequenzbereich und 2. das sogenannte Loch in der Mitte auch bei multi- oder omnidirektionaler Abstrahlung.

Lösung:

Für die Reproduktion der Konzertsaal-aufführung ist das Verhältnis von indirektem zu direktem Schall wohldefiniert und muß unbedingt eingehalten werden. Das haben Messungen in verschiedensten Sälen ergeben. Das BOSE 901

System realisiert dies durch die Anordnung der Lautsprecher: einer vorn und acht auf den verwinkelten Rückflächen.

Wichtigster Gewinn einer so proportionierten Abstrahlung ist die gleichmäßige Energieverteilung des oberen Frequenzbereichs im Raum. Die Illusion der Bühne hängt eng zusammen mit dieser »Omnipräsenz« der Höhen. Sie ist ebenso überraschend wie die überwältigende Baßwiedergabe. Sie steht im krassen Widerspruch zur herkömmlichen Auffassung, hohe Frequenzen müßten bei nicht direkter Abstrahlung verloren gehen. Der Grund für diese scheinbare Mißachtung des alten »Axioms« der Höhenabstrahlung liegt darin, daß der BOSE 901 durch das Prinzip des reflektierten Schalls auf eine gleichmäßige Energieverteilung hin konstruiert werden konnte. Hingegen muß bei konventionellen Lautsprechern die Höhenwiedergabe bei hoher Energie stark gedämpft werden, um Gleichmäßigkeit entlang ihrer Achse zu erreichen.

Problem: Unregelmäßigkeiten der akustischen Bedingungen / Klangkorrektur

So schwierig es auch war, einen Lautsprecher zu konstruieren, dessen akustischer Output mit dem elektrischen Input möglichst genau übereinstimmt, so beginnt das eigentliche Problem doch erst hier. Eine Reihe zusätzlicher Faktoren, die das Ziel der Übereinstimmung erschweren, müssen kompensiert werden, um neue Verzerrungen zu vermeiden. Es sind Unregelmäßigkeiten des Programmaterials, des Hörraums, der Wiedergabeapparat und nicht zuletzt auch der Hörgewohnheiten und des Geschmacks.

Die konventionellen Baß- und Höhenregler eignen sich nur für eine mehr oder weniger zufällige Einstellung und vermitteln weiter nichts als das Gefühl verstärkter Höhen oder Bässe. Sie sind nicht geeignet, eine glatte Wiedergabekurve herzustellen, noch weniger dazu, eines der oben erwähnten Probleme zu lö-

sen. In Wirklichkeit verursachen sie nur neue Verzerrungen.

Verstärker mit Frequenzungleich kommen der Problematik etwas näher. Ihre Brauchbarkeit ist beschränkt, weil die Regelkurve mit der Baßdämpfung des jeweiligen Lautsprechers übereinstimmen muß.

Lösung: Der »Active Equalizer« (aktives Klangregelnetzwerk) – abgestimmt auf den Lautsprecher

Die Leistung eines jeden Lautsprechers könnte verbessert werden, indem man mit Hilfe entsprechend konstruierter elektronischer Netzwerke Abweichungen von der flachen Wiedergabekurve beseitigt. Weil es aber unpraktisch ist, durch Resonanz hervorgerufene Abweichungen auszugleichen, sollte man dieses Prinzip nur in grundsätzlich resonanzfreien Systemen realisieren.

Der BOSE 901 genügt dieser Bedingung. Der BOSE 901 Active Equalizer ist ein raffiniert aufgebauter elektronischer Bauteil mit zehn Transistoren und mehr als hundert weiteren Komponenten. Er ist integrierter Bestandteil des Systems und bewirkt die »equalization« hinsichtlich Abstrahlungsimpedanzen, Lautsprechercharakteristik, Gehäusefaktoren etc.; sogar das Verkleidungsgewebe wird berücksichtigt.

Die »active equalization« des Signals vor dem Kraftverstärker ist der passiven hinter dem Verstärker weit überlegen. Sie vermeidet die Kontrolle hoher Energien und benötigt keine Eisenkerninduktoren, die Verzerrungen verursachen. Darüber hinaus können in einem aktiven Netzwerk ohne weiteres mehr Elemente verwendet werden, die insgesamt die Genauigkeit der »equalization« erhöhen (Toleranzgrenzen: max. 1% und 5%).

Doch das ist nicht alles. Der »Active Equalizer« erlaubt 20 verschiedene Einstellungen der Frequenzgangkontur. Unregelmäßigkeiten aller obengenannten Variablen (Aufnahme, Raum etc.) können hiermit kompensiert werden.

Problem: Messungen am BOSE 901

Es ist inzwischen allgemein bekannt, daß herkömmliche Meßtechniken zur Qualitätsbestimmung von Lautsprechern zu wenig mit der Natürlichkeit der Reproduktion korrelieren. Die Folge: meßtechnisch perfekte Lautsprecher klangen oft schlecht.

Messungen in schalltoten Räumen sind mangelhaft, weil die Qualität des abgestrahlten Schalls stark von den räumlichen Gegebenheiten abhängt. Die Frequenzspektren in Wohnraum und schalltoter Kammer unterscheiden sich ganz erheblich. Bestimmend für die Qualität eines Lautsprechers kann doch nur sein Verhalten in normaler Umgebung sein. Nur-Messungen im Wohnraum sind jedoch ebenso fragwürdig, weil zwischen Abweichungen des Lautsprechers und Absorptions- bzw. Resonanzerscheinungen des Raums nicht differenziert werden kann.

Lösung:

Die im Rahmen der Forschungsarbeiten neu entwickelten Kriterien zur Konstruktion und Messung von Lautsprechern gestatten nunmehr die Prüfung unter Normalbedingungen. Mit Hilfe von Computern können die Meßergebnisse genau zugeordnet werden. Das Verfahren ist so kompliziert

und entzieht sich hier der Darstellung. Es wäre auch sinnlos, einfach ein paar Zahlen zu nennen (Publikationen ab 1969). Zur Illustration: Obwohl die Raumwirkung des »901« die Verwendung des Wortes »Durchbruch« erlaubt, und obwohl wir wissen, daß dies eng mit dem Verhältnis zwischen direktem und indirektem Schall zusammenhängt, müssen wir zugeben, daß die räumlichen Eigenschaften als solche immer noch nicht meßbar sind. Wir müssen hier auf die Sensibilität des Zuhörers für den Raum, in dem die Musik gespielt wird, verweisen und nicht auf die Schallverteilung des Lautsprechers, die meßbar ist und oft mit dem Raumdruck verwechselt wird.

Aber die Überlegenheit des »901« wirkt so unmittelbar, auch auf das Ohr eines Durchschnittshörers, daß neben dem Vergleichstest mit den besten konventionellen Lautsprechern keine technischen Meßdaten für die Urteilsbildung erforderlich sind.

Quantität und Qualität:

Die Darstellung aller Vorteile die von dem neuen Lautsprecher behauptet werden, ist ungewöhnlich lang geworden. Aber wenn Sie bis hierher gelesen haben, werden Sie verstehen, warum.

Jede grundsätzliche Verbesserung in der Lautsprecher-technik verlangt nach einer detaillierten Beschreibung. Aber der BOSE 901 vereint vier wichtige Neuerungen im Lautsprecherbau, die in vielfacher Hinsicht zu einer verbesserten Wiedergabe beitragen. Jede einzelne Verbesserung würde, für sich genommen, den Bau eines fortschrittlichen Lautsprechers ermöglichen. Unter anderen Umständen verdient es jede einzelne, gesondert dargestellt zu werden. Es besteht tatsächlich die Gefahr, daß sich die umwälzenden Aspekte dieser Verbesserungen gegenseitig verdunkeln, wenn nicht jede einzelne sorgfältig erklärt wird. Wir sagen lieber ein bißchen zuwenig. Es ist gerade die Kombination aller, die die Überlegenheit des BOSE 901 so ohrenfällig macht. Wenn Ihr eigener Vergleichstest diese Behauptung bestätigt, dann werden Sie diese detaillierte Darstellung sicher nützlich finden, damit Sie wissen, auf welche Weise diese Verbesserungen erreicht worden sind.

Abbildung von links nach rechts:
1. BOSE 901 Ebony dunkelbraune Bespannung
2. BOSE 901 Walnut Front Walnut
3. BOSE 901 Standard hellbeige Bespannung



© beim Hersteller Archiv Michael Otto HiFi-Classic.de

BOSE 901

BOSE 901



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

Direct/Reflecting[®] Speaker System

“If music is important in your life...
sooner or later you will own the Bose 901.”

What you will hear

to provide correct frequency balance based on the stringent Bose criterion for flat power radiation.

Ask your dealer to give you a demonstration of the Bose 901 with any speakers of your choosing — regardless of their size or price. The factors that will be immediately evident upon comparison are listed below, followed by the technical reasons for the superior performance that you will observe from the 901.

Sense of Presence

The sound will surround you, yet seem to originate from a stage in front of you as at a live performance. The observation most often made by listeners is, "It's like passing through a door opening into the performance when the switch is thrown from conventional speakers to the Bose 901."

A New Dimension in Stereo

The orchestra will seem to be uniformly distributed across the stage. The "hole in the middle" effect, so characteristic of conventional stereo, is absent in the Bose 901. You will also observe that on good recordings individual instruments will remain fixed in position when reproduced over the 901. Finally, by walking around you will encounter the new experience of enjoying these stereo advantages from almost any position in the room.

Clarity and Definition of Instruments

A striking comparison can be made with conventional speakers by simply switching from any of them to the Bose 901 during a loud musical passage involving full orchestration. The clarity and definition of the 901 will be immediately observable. You will be able to clearly follow any one instrument through a complex passage without losing it in the background rumble characteristic of conventional speaker designs.

Accurate Tonal Balance

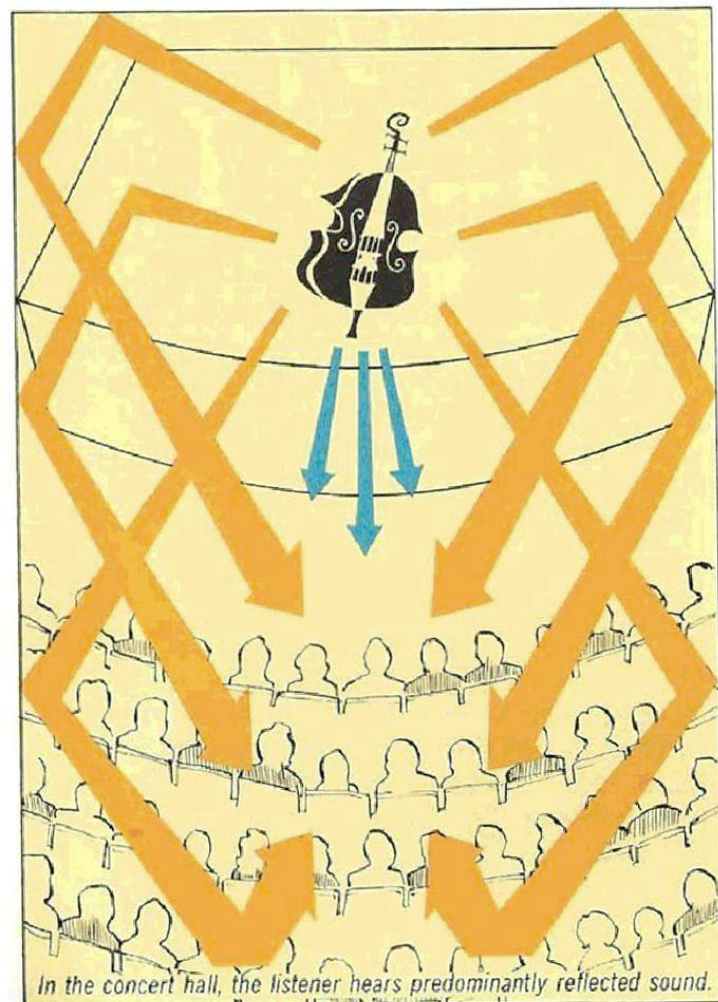
On good recordings, you will immediately notice the accuracy with which the Bose 901 reproduces the correct timbre of each instrument; from the low notes of the organ, through the high ranges of the violins, to the full range of the percussion.



Why the Bose 901 outperforms conventional speakers

Correct Balance of Reflected and Direct Sound

The sound of music in a live performance is strongly dependent upon sound 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.

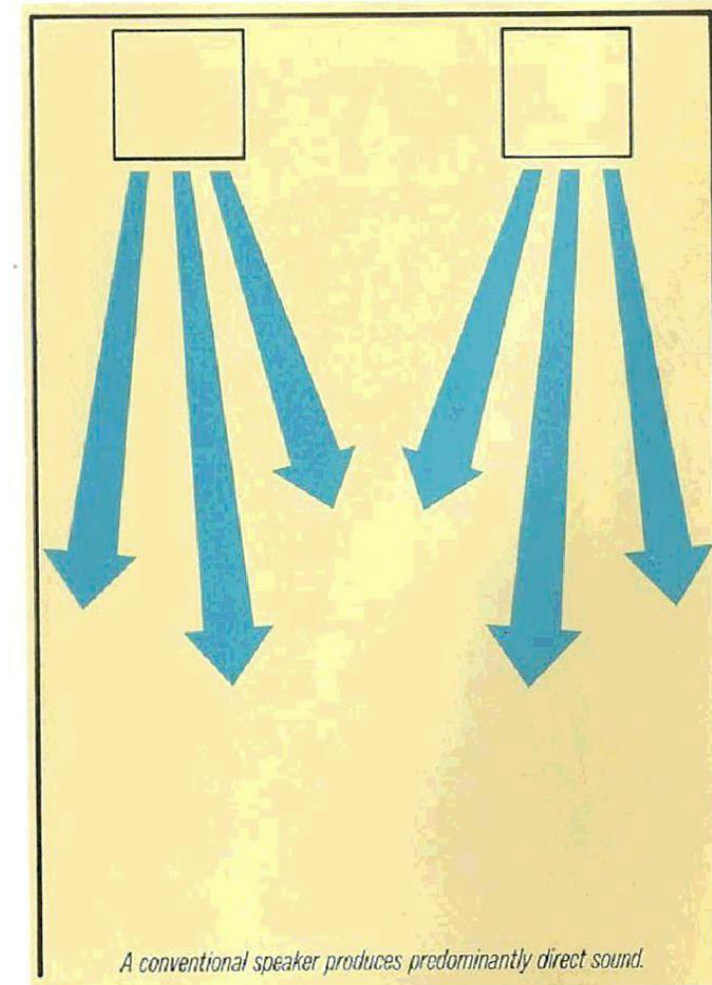


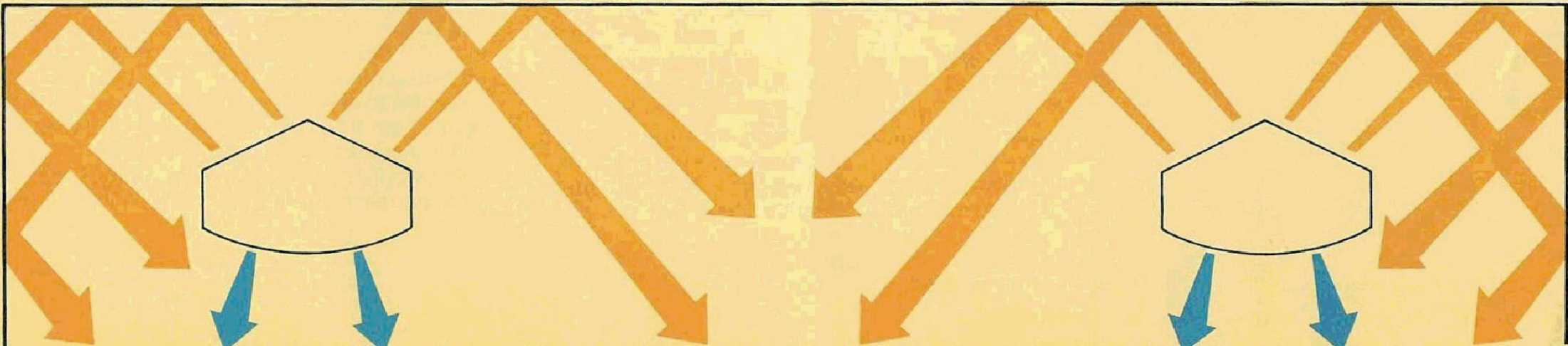
Traditional loudspeaker design provides only the direct component of sound. Conventional loudspeakers are generally constructed with a few drivers (typically a woofer, mid-range and tweeter) mounted on a flat baffle and aimed directly toward the listener. Although this direct component of sound from the loudspeaker eventually reflects from the walls, it is in a much higher proportion in the listening area than actually experienced 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 performances.

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 speakers in the home than he does to the instruments in the live performance, the sound of omnidirectional speakers still appears to come from small point sources and still has many of the problems associated with too much direct sound radiation.

The Bose 901 is the first loudspeaker designed to use the walls of your listening room to simulate the much larger stage wall behind the instruments in a live performance. The 901 accomplishes this by using 9 matched full range loudspeakers in each enclosure. Eight of these speakers are directed at selected angles toward the rear wall and one is directed into the listening area.

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 experienced in the larger environment of a live performance. This design is responsible for the sense of spaciousness and presence that is immediately experienced when listening to the 901.





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

Nine Speakers Operating Simultaneously Over the Entire Audio Frequency Range

To accurately reproduce the timbre of every instrument and of the human voice, a loudspeaker system must reproduce every portion of the frequency spectrum in exactly correct balance. However, every loudspeaker has many inherent resonances that cause its response in a portion of the frequency range to be reduced or accentuated. The 901 system utilizes a unique method for reducing the audibility of these resonances.



As a result of using 9 carefully selected and matched full range loudspeakers to cover the entire audible frequency range, two unusual physical phenomena come into play. We refer to these as “resonance splitting” and “response averaging.” Resonance splitting occurs as follows: since 9 speakers in each unit are located very close to each other, they are in effect “acoustically coupled.” This means that each speaker is affected by the acoustic output of every other speaker. It is a fundamental fact of physics that two coupled resonators cannot resonate at the same frequency; the coupling forces the resonances to “split” to different frequencies. The net effect is that no two speakers in the 901 system can have resonances at the same frequency, effectively smoothing the frequency response.

“Response averaging” refers to the fact that at any given frequency only one speaker will have a cone resonance or response irregularity. Since each speaker contributes only 1/9 of the total power, the audible effect of each speaker’s response irregularities is reduced to 1/9 of its individual level.

To further guarantee inaudible resonances, the 901 enclosure has no sides parallel to the drivers. If a speaker enclosure has any surfaces parallel to the baffle upon which the speakers are mounted, standing waves result which can affect the frequency response, even with fiberglass damping. Because there are no sides parallel to any baffle on which any of the nine speakers are mounted, the 901 system avoids this problem.

Thus, the multi-speaker, pentagonally shaped 901 provides increased definition and clarity when compared with other speaker systems.

Active Equalization — Precise Control of Frequency Response

It is a technical fact that the performance of any speaker system, regardless of type or design, can be improved by the use of properly designed equalization networks. Such networks electronically correct for deviations in the frequency response caused by mechanical design constraints in the speaker. However, the full potential inherent in the concept of electrical equalization can only be realized in speaker systems utilizing a multiplicity of small full range loudspeakers. This follows from two considerations. First, it is impractical from the point of view of complexity and stability to attempt equalization for the many individual resonances present in the response of conventional speakers. The 901 eliminates these 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® provides a uniform distribution of sound throughout the listening room, permitting correct equalization for virtually any listening position.



A New Criterion for Frequency Balance — Flat Power Radiation

Conventional 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.

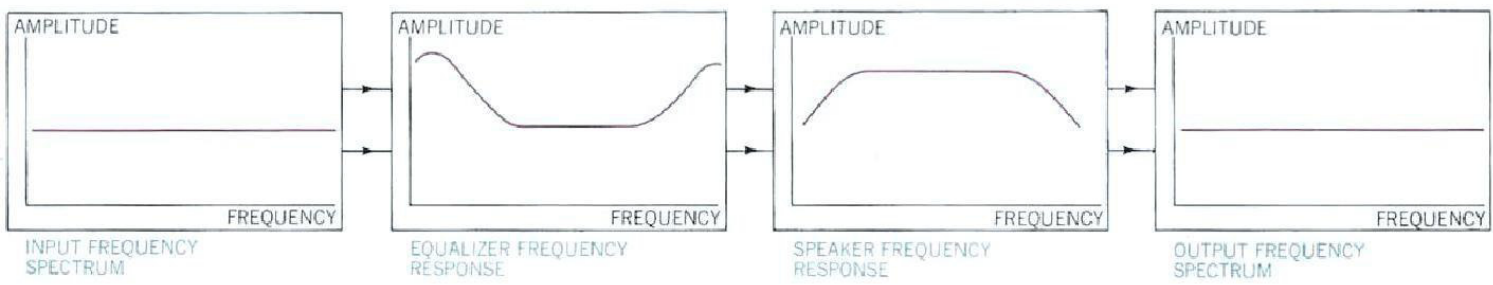
All design measurements for Bose loudspeakers are made in special rooms that include the reflected sound in the measurements. In accordance with these measurements, the 901 speakers and equalizer are designed so that the total energy radiated into the room (not just the energy radiated from the front of the speaker) is in correct balance at every frequency. This new “flat power radiation” design criterion results in more accurate reproduction of instrumental timbre in the listening room.

Syncom™ II — Computerized Speaker Testing

The sophisticated design of the Bose 901 would be to no avail without equally advanced techniques for quality control on the production line. The Syncom II speaker testing computer was developed by Bose to measure loudspeakers using techniques similar to those employed during the design process. The Syncom computer selects and matches the individual speakers to provide maximum uniformity from system to system, providing a degree of quality control unmatched in the high fidelity industry.

The accuracy of the equalization network is also of major importance. The 901 active equalizer contains over one hundred components to accurately equalize the stereo response for the effects of radiation impedance, speaker characteristics, enclosure dimensions, and even for the presence of the grille cloth. All of this equalization is achieved with the introduction of absolutely no audible distortion on any music or speech signals.

In addition to the equalization that produces the flat power response of the radiated sound, the active equalizer in the Bose 901 system provides a choice of nineteen additional equalization contours that can be selected from the front panel. This gives the listener the flexibility to exercise his own taste in compensating for recording techniques and listening room characteristics.



The concept of active equalization

Components and Specifications

Since its inception, it has been the goal of Bose Corporation to provide excellence in design and manufacture that is a standard for the industry. Every decision in the design process is made in a manner that provides the maximum value in the finished product. In particular, the 901 system contains many costly components and materials whose design has been painstakingly evolved over a period of years to provide the maximum performance, consistency, reliability and value.

The heart of the 901 system is an exclusive 4½" full range speaker. Although basically similar to the design used in the original 901, this speaker has been improved in power handling, frequency response, and low frequency output capability through improvements in cone material, suspension, adhesives and particularly by refinements in the construction and testing process. Each individual speaker is tested, selected and matched by our unique Syncom™ II computer. This exceptional quality control makes the Bose 4½" speaker unquestionably one of the most consistent high performance speakers ever manufactured.

In the active equalizer many of the components are high precision frequency contouring elements not usually found in consumer products. A military grade printed circuit board is used to insure durability and consistency. The transistors are chosen to provide the lowest possible noise and the maximum stability of frequency response. And finally, each equalizer is tested by automatic equipment in a 37 step procedure to insure exact conformance to stringent Bose quality standards.

The walnut veneer speaker enclosures are constructed to high quality furniture standards and 100% tested for air tightness utilizing high power sub-sonic test signals. The grille cloth is hand assembled and bonded to the baffle board to prevent sagging and to insure perfect alignment of the weave. To complete the process, every finished speaker is tested to specifications that assure the highest level of performance in even the most demanding professional applications.

FULL FIVE YEAR WARRANTY

Each Bose 901 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.

SPECIFICATIONS

SPEAKER (each enclosure)

Spatial Characteristics 8 speakers reflecting sound at 30° angles from the wall behind the speaker. One speaker directed into the listening area to provide the optimum ratio of reflected to direct sound and the proper angles of the reflected sound incident upon the listener.

Speaker Complement 9 high-compliance full-range speakers with high energy magnets to allow large excursions without audible distortion and to provide high efficiency for operation with moderate power amplifiers. Ceramic magnet material prevents demagnetization that is possible with conventional alnico magnets.

Total Magnet Weight 5.4 lbs.

Effective Radiating Area Equivalent to 12" woofer

Recommended Amplifier Power Minimum: 20 watts continuous; Maximum: 270 watts continuous. Note: The quality of the reproduction will be the same over this power range — only the maximum volume level will increase with amplifier power.

Impedance 8 ohms

Dimensions 12 3/4" high, 20 9/16" wide, 12 7/8" deep (standard enclosure)
12 5/8" high, 20 1/2" wide, 12 5/16" deep (Continental enclosure)

Shipping Weight 38 lbs.

Cabinet Construction Walnut veneer on particle board.

ACTIVE EQUALIZER (both channels)

Below 40 Contour Control 2 position, 8 dB shelf decrease below 40 Hz.

Treble Level Control (normal mode) 5 position shelving control, approximately 2 dB per step for frequencies over 3 kHz.

Treble Level Control (decrease mode) 5 position high frequency attenuator with variable break frequency.

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

Input Impedance 150 k ohms

Minimum Load Impedance 5 k ohms

Maximum Output Voltage 4.0 volts rms (minimum)

Noise (A weighted) 80 dB below 4 volts

Harmonic Distortion Less than .05% (1 volt output, 1 kHz)

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

Dimensions 2 13/16" high, 9 1/4" wide, 6 3/4" deep.



The Critics Speak

The ultimate test of a loudspeaker design resides, after all, in listening. All the theory and all the research are of only academic interest unless the end product reproduces music with a significantly increased dimension of realism.

Here is what the most respected music and equipment critics around the world are saying about the Bose 901.

U.S.A.: e/e High Fidelity — “The Bose 901 speaker system delivers the most natural stereo sound, creating the illusion of being in a concert hall, with a uniformity of frequency response and freedom from distortion that is unbelievable... It is our opinion that this is the speaker system to own, regardless of price, if one wants the ultimate in listening pleasure.”

High Fidelity — **Norman Eisenberg** — “In its midrange and highs—for clarity, full range, wide dispersion, open and natural sound—it is unsurpassed by anything I've heard... if your own response to it is like ours, you'll be reluctant to turn it off and go to bed.”

Stereo Review — **Hirsch-Houk Laboratories** — “...I must say that I have never heard a speaker system in my own home which could surpass, or even equal, the Bose 901 for overall 'realism' of sound.”

Audio — **Bert Whyte** — “To hear a thunderous 'low C' organ pedal..., or a clean, weighty impact of a bass drum is truly impressive... There is no doubt that the much abused and overworked term 'break-through' applies to the Bose 901 and its bold new concepts.”

Saturday Review — **Irving Kolodin** — ... “After a time trial measured in months rather than weeks, this one can definitely proclaim Bose is best, big or small, high or low.”

American Record Guide — **Larry Zide** — “I urge that you listen for yourself. I think you will have to agree that Bose has, in a single giant step, produced one of the finest speaker systems ever made.”

Downbeat — **Chuck Lishon** — “The Bose have replaced forever our bulky studio speakers with compact, handsome units. The only trouble is — our studio is beginning to look like a living room!”

Stereo & Hi Fi Times — “A stereo pair fills the wall with stereo, yet each instrument has its prescribed space—and it stays there... these speakers provide a quality that is not to be matched.”

Hi-Fi Buyer's Guide — “The 901 is very possibly the only speaker to date to actually pour forth in true concert hall fashion.”

GERMANY: Der Spiegel — “Full sound and clean lows... usually expected only from huge supersized loudspeakers emerges... the stereo effect is effective at literally every point in the room.”

BELGIUM: La Revue des Disques de la Haute-Fidelite — **Jaques Dewevre** — “It is grand! It is no longer recorded music... the orchestra is there in front; and the atmosphere of the concert hall, all around!”

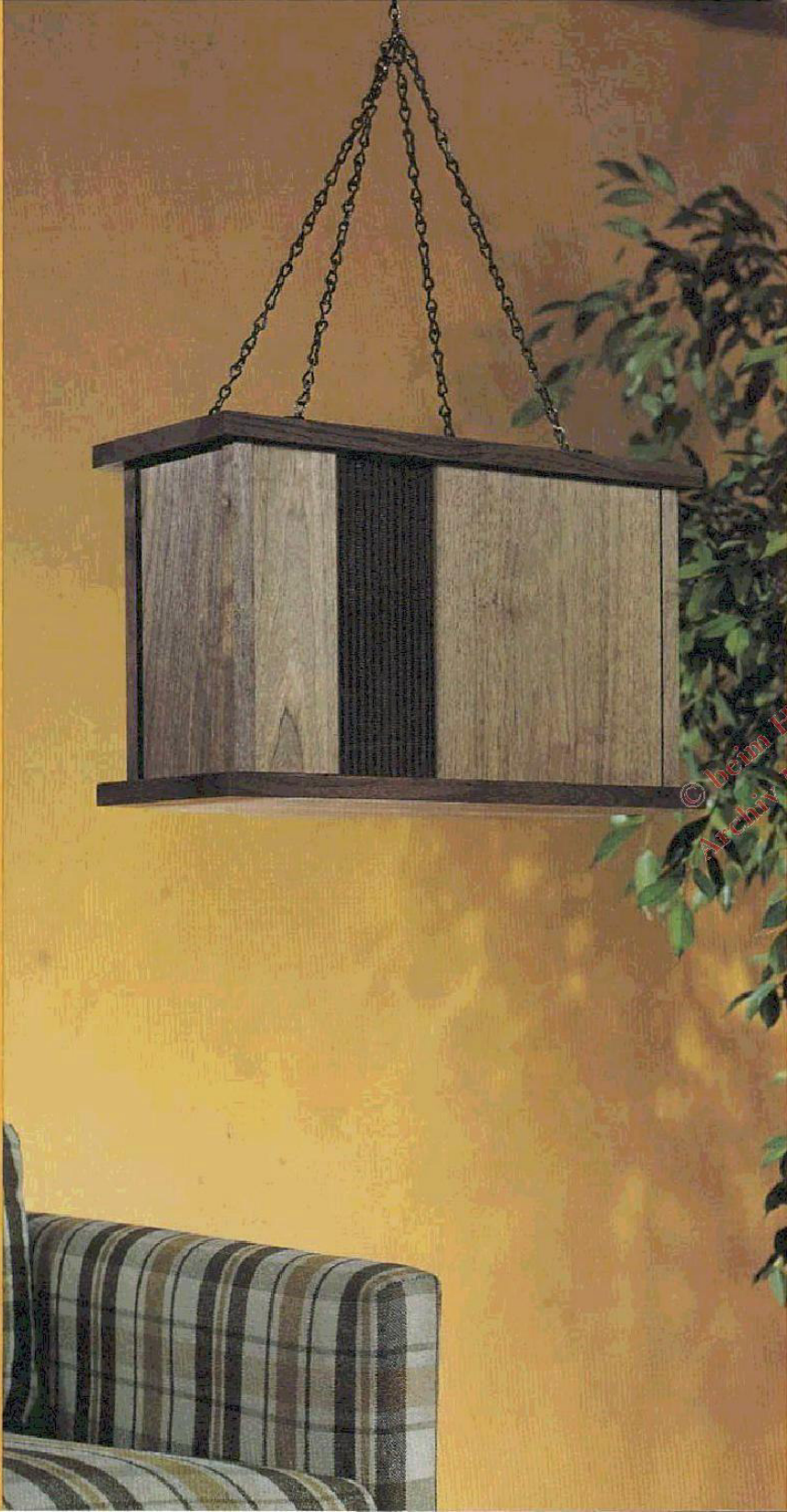
DENMARK: Hobby blad + Lyd & Tone — **Claus Sorensen** — “The 901 can produce lower notes than any speaker I have ever listened to... the class is elite...”

HOLLAND: Disk — **Jan de Kruif** — “The BOSE speakers belong to the small group of the best and most valuable speakers we know. Without doubt, for some it will be the very best.”

FRANCE: Revue du Son — **Jean-Marie Marcel und Pierre Lucarain** — “... 901 with (its) equalizer system is absolutely tops... sets new standards for loudspeaker music reproduction.”

Shown opposite—left to right: Standard 901's with ebony, walnut, and grassweave grilles; 901 Continentals with walnut and white cabinets. Pedestals optional.





© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

"For the first time the critics all over the world are unanimous in (their) verdict on a loudspeaker ... BOSE contains more technical innovations than any other speaker of the last 20 years."

AUSTRIA: Oberösterreichische — Nachrichten Linz

BOSE[®]

The Mountain, Framingham, Mass. 01701

AMSTERDAM • ATHENS • BASEL • BRUSSELS • FRANKFURT •
KOZA • LONDON • ROME • SEOUL • STOCKHOLM