



High Fidelity
ohne
Platzprobleme

SERVO-SOUND

SERVO-SOUND Cybernetic HiFi



Musik ist ein Ausdruck des ganz persönlichen Stils, die individuelle Freude an ihrer umfassenden Vielfalt und Schönheit. Und es gibt wenig Dinge, deren Genuß sich mit Hilfe einer perfekten Technik noch so steigern und nuancieren ließe wie Musik. Eine gute HiFi-Anlage, die diesen Anspruch erfüllt, gehört daher heute bereits für viele Menschen ebenso zum kultivierten Wohnen wie etwa eine geschmackvolle Einrichtung.

Wenn dann jedoch die Suche nach dieser HiFi-Anlage beginnt, so kann sich sehr rasch eine arge Diskrepanz zwischen diesen Vorstellungen und der Möglichkeit zu deren Realisierung ergeben. Nicht nur, daß sich im Klein-Appartement die Unterbringung von zwei großen Lautsprecher-Boxen äußerst schwierig gestaltet, auch in größeren Räumen lassen sich die Boxen oft nicht harmonisch in das Gesamtbild integrieren.

Also keine HiFi-Anlage? Oder optische Schönheit auf Kosten der Qualität? Denn Lautsprecher, die nicht größer sind als ein paar Klassiker aus dem Bücherregal, können eben keine High-Fidelity-Lautsprecher sein. Das ist jedenfalls die

weitverbreitete Meinung – und bisher nicht ganz zu Unrecht.

Wie man jedoch physikalische Grundgesetze elegant umgehen und mit ausgefeilter Elektronik die Mechanik überlisten kann, zeigt die Firma Servo-Sound. Ihre Lautsprecher, unkonventionell in der Konzeption und chic im Design, sind der Beweis. Mit einer Klangfülle wie wesentlich größere, mit einer Durchsichtigkeit wie wesentlich teurere, mit Abmessungen, die gerade noch realisierbar sind. Diese neue, wirklich sensationelle Idee möchten wir Ihnen hier erläutern.

Die originalgetreue Musikwiedergabe unterliegt sehr strengen Gesetzen, speziell dann, wenn es um Lautsprecher geht. Ihre Größe und Gestaltung hängt von akustischen Gesetzmäßigkeiten ab. Je kleiner man Lautsprecher und ihre Gehäuse baut, um so weniger sind sie in der Lage, auch wirklich alle Tonbereiche in der ursprünglichen Dynamik und der lebendigen Transparenz einer guten Schallplatte wiederzugeben.

Und dennoch war es möglich, mit einem neuen Gedanken eine neue Entwicklung einzuleiten. Der von Servo-Sound

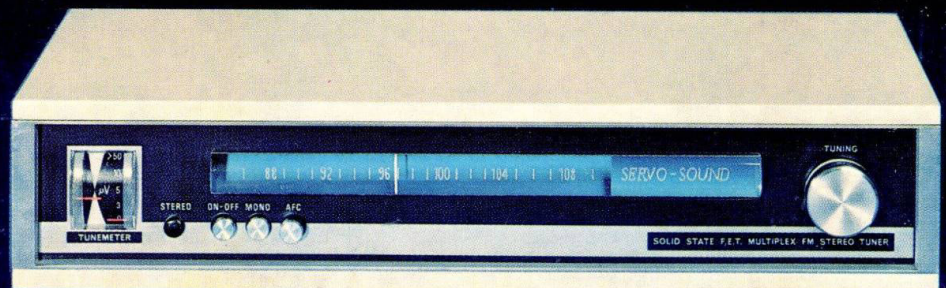
Servo-Sound SP 70

Als Steuer- und Bedienungsgerät übernimmt der Servo-Sound Vorverstärker die Funktionen der Programmwahl und der Klangbeeinflussung. Er enthält die Anschlußbuchsen für die Schallstrahler und die Programmquellen wie Plattenspieler, Tuner und Tonbandgerät. Zu Abhör- und Kontrollzwecken können dynamische Kopfhörer (≥ 400 Ohm) an der Frontplatte angeschlossen werden.



Servo-Sound SR 2

Durch die ausgezeichnete Qualität von monauralen und stereophonen UKW-Sendungen erfreut sich der Rundfunkempfang in High Fidelity immer größerer Beliebtheit. Der Servo-Sound Tuner SR 2 schöpft die Möglichkeiten für störungsfreien Empfang aller erreichbaren UKW-Programme voll aus. Abschaltbare Automatikfunktionen wie Stereo/Mono-Umschaltung und Scharfabstimmung (AFC), und Anzeigeinstrumente für Feldstärke und Ratio-Mitte erleichtern die Bedienung.



entwickelte „Cybernetic“-Schaltkreis macht eine echte High-Fidelity-Wiedergabe nahezu unabhängig von der Größe des Lautsprechergehäuses. Servo-Sound baut in das attraktiv gestaltete 10-Liter-Gehäuse auch noch den dazugehörigen Leistungsverstärker ein. Zwischen Verstärker und Lautsprecher liegt das Geheimnis, der „Cybernetic“-Schaltkreis. Ihm unterliegen, vereinfacht dargestellt, folgende Funktionen:

Messung der vom Gehäuse beeinflussten Membranschwingungen

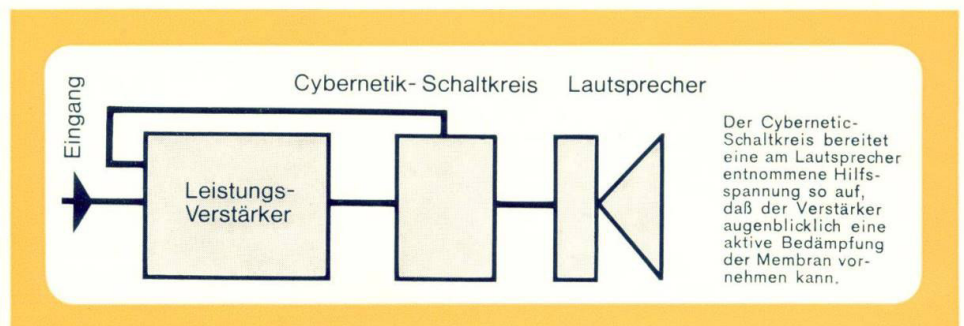
Vergleich dieser Messung mit dem Original-Tonsignal

Übersetzung in ein korrigiertes Signal

Beeinflussung der Membrane gemäß dem korrigierten Signal

Dämpfung der Eigenresonanz um mehr als 10 dB

Nach diesem Konzept baut Servo-Sound einen echten HiFi-Lautsprecher mit den kleinsten, gerade noch realisierbaren Abmessungen. Mit Vorverstärker, Tuner und Thorens Plattenspieler TD 150/II kombiniert, bietet sich eine hochwertige HiFi-Anlage an, die problemlos unterzubringen ist und sich harmonisch jedem Wohnstil anpaßt.



Was gegen die „Kleinbox“ spricht

Der Trend im Lautsprecherbau geht zu stets kleineren und flacheren Gehäusen. Großvolumige Lautsprecher mit klassischen Gehäuseformen lassen in akustischer Hinsicht zwar kaum Wünsche offen, können aber aus naheliegenden Gründen nicht immer Verwendung finden. Kleineren Lautsprechern haftet hingegen ein genereller Mangel an: die aus physikalischen Gründen zwangsläufig vorhandene Eigenresonanz von Lautsprecher und Gehäuse verlagert sich, von den ganz tiefen Frequenzen kommend, um so weiter in den Übertragungsbereich der Musik hinein, je weiter man die Verkleinerung der Gehäuseabmessungen treibt. Sehr große Lautsprecher haben Resonanzfrequenzen um 30 Hz; die naturgetreue Wiedergabe wird hierdurch nicht oder nur sehr wenig beeinflusst. HiFi-Lautsprechern mittlerer Größe ist eine Resonanzfrequenz zwischen 50 und 100 Hz eigen, sogenannte „Bookshelf“-Lautsprecher können Resonanzfrequenzen bis zu 150 Hz aufweisen. Unnötig, darauf hinzuweisen, daß diese Erscheinung höchst unerwünscht und störend ist.

Natürlich hat man inzwischen fast alle Möglichkeiten in Betracht gezogen, Resonanzstellen im Übertragungsbereich von Lautsprechern auszuschalten, jedoch sind alle mit rein passiven Mitteln (Glas- und Gesteinswolle, Schaumstoffe usw.) durchgeführten Bedämpfungen der unerwünschten Resonanzen nur außerordentlich beschränkt wirksam.

Warum diese Einwände auf „SERVO SOUND“ nicht zutreffen

Eine neue Idee brachte frischen Wind in diesen Bereich der High Fidelity. Anstatt einen Verstärker, einen Lautsprecher und ein Gehäuse als unabhängige Komponenten zu betrachten, sieht Servo Sound die genannten drei Elemente als eine untrennbare elektroakustische Einheit. Dadurch öffnen sich neue Wege, um die mechanischen Resonanzen auf eine aktive Weise zu unterdrücken, nämlich durch elektro-mechanische Gegenkopplung, auch SERVO SYSTEM genannt. Dieses Verfahren ist wirksamer als alle mechanischen, passiven Dämpfungsmöglichkeiten.

Die Einzelheiten der Schaltung sind das Ergebnis einer langwierigen Entwicklung; das Grundprinzip sei jedoch hier angedeutet: Der Ausgang des Leistungsverstärkers arbeitet auf eine Brückenschaltung. Ein Zweig der Brücke ist der Lautsprecher mit seiner rein elektrischen Impedanz. Neigt nun der Lautsprecher dazu, Bewegungen auszuführen, die nicht dem steuernden Signal entsprechen (Resonanzerscheinungen), so überlagert sich die mechanische Bewegungsimpedanz der elektrischen Impedanz und bringt die Brückenschaltung aus dem Gleichgewicht. Als Folge hiervon entsteht eine elektrische Hilfsgröße, die auf dem Gegenkopplungsweg den Verstärker so beeinflusst, daß augenblicklich eine aktive Bedämpfung der Membran (negativer Widerstand) erfolgt.

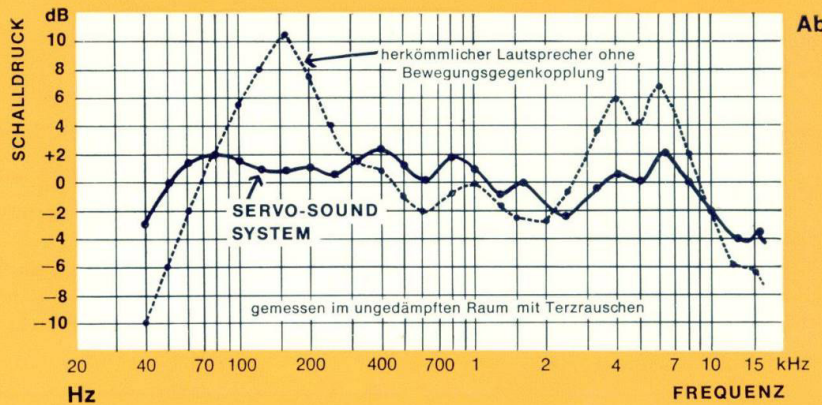


Abb. 1

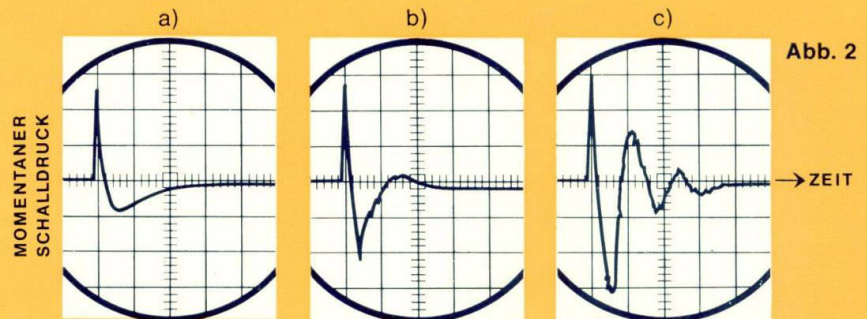


Abb. 2

Abb. 1 Schalldruckkurve des Servo Sound Schallstrahlers verglichen mit einem herkömmlichen Lautsprecher unter sonst gleichen Bedingungen. Die Unregelmäßigkeiten im Schalldruck des herkömmlichen Lautsprechers können mit keinem Klangregler ausgeglichen werden.

Abb. 2 Impulsverhalten des Servo Sound Schallstrahlers
a) Originalimpuls
b) Die Wiedergabe durch den Servo Sound Schallstrahler
c) Die Wiedergabe durch eine herkömmliche Lautsprecher/Verstärker-Kombination

Und hier der Beweis

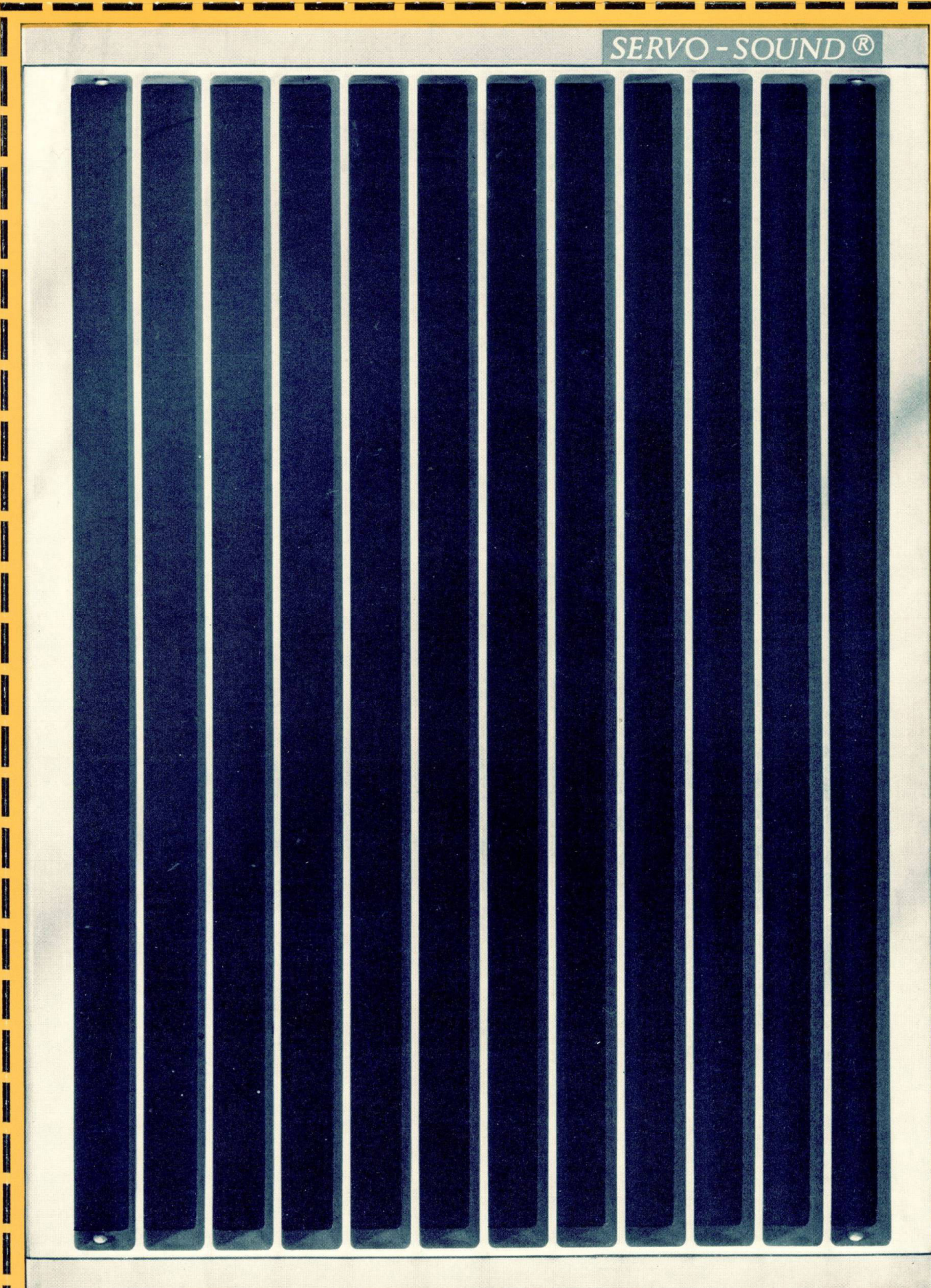
Von der Wirksamkeit dieser Maßnahme kann man sich unschwer im Hörvergleich zwischen SERVO SOUND und einem beliebigen, kleinen Lautsprecher herkömmlicher Bauart überzeugen.

Mehr noch als die rein subjektive Beurteilung sagt aber die graphische Darstellung der Schalldruckkurve aus, die von SERVO SOUND und einem in der Größe vergleichbaren Lautsprecher unter sonst gleichen Bedingungen aufgenommen wurde (Abb. 1). Die für kleine geschlossene Lautsprecherboxen typische Resonanzüberhöhung bei ca. 150 Hz ist völlig unterdrückt und es findet eine homogene Schallabstrahlung im gesamten Übertragungsbereich statt. Hinzuzufügen ist, daß der außergewöhnliche Wirkungsgrad der SERVO SOUND Schallstrahler im Bereich der extremen Bässe (unterhalb 70 Hz) zum großen Teil der „Stereo-Crossing“-Schaltung des SERVO SOUND Vorverstärkers zu verdanken ist.

Die von echter HiFi-Wiedergabe geforderte Neutralität und Durchsichtigkeit des Klangbildes wird durch das ausgezeichnete Impulsverhalten der SERVO SOUND Anlage gewährleistet. Ein in Abbildung 2 dargestellter, stark aperiodischer Originalimpuls wird durch SERVO SOUND ohne wesentliche Ausschwingvorgänge wiedergegeben (Abb. 2b), während Resonanzen der Membran bei Lautsprechern vergleichbarer Größe nach Auslenkung durch den Originalimpuls noch eine Anzahl unkontrollierter Schwingungen verursachen und den Klang verfälschen (Abb. 2c).

Dies ist die Originalgröße der Servo Sound
Lautsprecher. Trennen Sie die Box heraus
und machen Sie den Versuch.

SERVO - SOUND®



Präzisions-Plattenspieler Thorens TD 150 Mk II

Ein bildschöner Plattenspieler mit modernem Design und extrem flacher Bauweise – wie geschaffen zur Kombination mit der Servo-Sound Anlage. Seine hervorragenden Laufeigenschaften sind ein Beweis weltbekannter Thorens-Qualität.

Das Konstruktionsprinzip des TD 150 Mk II, die absolute Trennung zwischen Antriebsmotor einerseits und Plattenteller/Tonarm

andererseits, bewirkt einen außergewöhnlich niedrigen Rumpel-Fremdspannungspegel. Der Antrieb, ein 16-poliger Synchronmotor mit niedriger Drehzahl, gewährleistet besten Gleichlauf.

Der Plattenspieler ist mit dem Präzisionstonarm Thorens TP 13 A ausgerüstet, der in seinen Resonanz-Eigenschaften speziell auf den TD 150 Mk II abgestimmt wurde.

Durch die geringe Lagerreibung kommen selbst teure Tonabnehmersysteme voll zur Geltung.

Der Thorens TD 150 Mk II ist – ebenso wie die Servo-Sound Anlage – in weißer oder in Nußbaum-Ausführung lieferbar.

Abmessungen komplett mit Plexihaube
403 x 132 x 335 mm (B x H x T)



Technische Daten des Laufwerkes

Plattendrehzahlen	33 $\frac{1}{3}$ und 45 U./min
Antriebsart	16-Pol-Synchronmotor (375 U./min) 110–120 V, 200–240 V, 50/60 Hz Gummitreibriemen zwischen Motorachse und Plattenteller
Plattenteller	3,2 kg, 300 mm Durchmesser
Material	Zinkspritzguß, nicht-magnetisch
Gleichlaufschwankungen	$\pm 0,09\%$ nach DIN 45507
Rumpel-Fremdspannungsabstand	– 43 dB
Rumpel-Geräuschspannungsabstand	– 65 dB

Technische Daten des Tonarmes

Länge (Drehpunkt bis Abtastspitze)	230 mm
Überhang	14,4 mm justierbar
Max. tangentialer Spurfehlwinkel	weniger als 0,2°/cm Radius
Feinregulierung der Auflagekraft	durch Gewicht, geeichte Skala mit $\frac{1}{2}$ -p-Einteilung zwischen 0,5 und 3,5 p
Material	Al-Rohr

Technische Daten

Vorverstärker SP 70

Eingangsempfindlichkeiten und Impedanzen	Phono: 6 mV an 47 kOhm Aux: 500 mV an 40 kOhm Tape: 500 mV an 40 kOhm
Klangeinsteller	TREBLE: + 16 dB / - 10 dB bei 10 kHz BASS: + 13 dB / - 16 dB bei 100 Hz
Höhenfilter	SCRATCH: 8 dB Abfall/Oktave ab 8 kHz
Ausgangsspannung für Tonbandaufnahme	von Phono: 600 mV (10 cm/sec bei 1 kHz) an 10 kOhm von Aux: direkt
Ausgangsspannung für Schallstrahler	max. 1200 mV an 400 Ohm (entspricht max. 30 Schallstrahler pro Kanal)

Frequenzgang	35–30 000 Hz \pm 1 dB mit Lautstärke-einsteller in "3 Uhr"-Position. Physiologisches Loudness-Filter mit Lautstärke-einsteller kombiniert
Klirrgrad	< 0,25% bei 1 kHz
Bestückung	12 Silizium-Transistoren
Netzspannung	220 Volt \sim
Netzanschluß	Abnehmbares Schuko-Anschlußkabel 1,2 m
Besonderheiten	Sicherheit gegen Hochfrequenzstrahlung durch spezielles HF-EingangsfILTER. Kopfhörer-Anschluß mittelmäßig, 200–800 Ohm

Schallstrahler SL 70

Schall-Leistung	103 dB in 1 m Entfernung, entspricht etwa 15 Watt Sinus-Leistung
Klirrgrad (Verstärker einschl. Lautsprecher)	< 1,5% bei 1 kHz (Vollast) < 1% bei 1 kHz (6 dB unter Vollast)

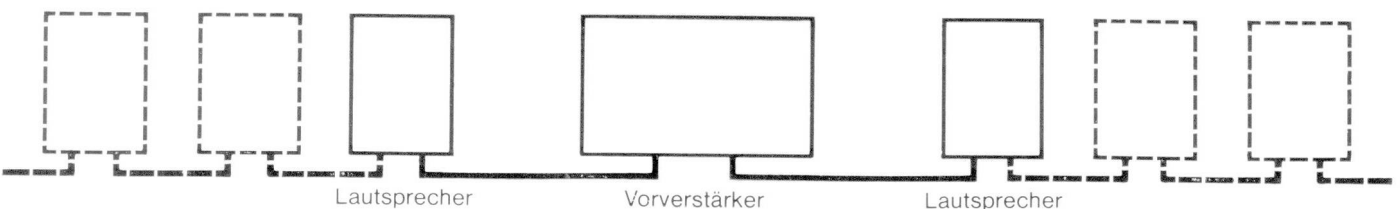
Stromaufnahme	38 W bei Vollast 5 W bei Leerlauf
Frequenzgang	35–20 000 Hz
Stromversorgung	über SP 70, Mehrfach-Leitung
Bestückung	7 Transistoren, 4 Dioden

UKW-Stereo-Tuner SR 2

Empfangsbereich	87,5 – 108 MHz
Empfindlichkeit	Mono: 1,8 μ V, Stereo: 4 μ V
Bandbreite (-6 dB)	ZF-Verstärker: 250 kHz FM-Demodulator: 1 MHz
Klirrgrad bei 1 kHz	< 0,5%
Übersprechdämpfung	> 32 dB bei 1 kHz
Fremdspannungsabstand	> 60 dB

Pilottonunterdrückung	45 dB bei 38 kHz 45 dB bei 19 kHz
NF-Ausgangsspannung	500 mV an 15 kOhm
Bestückung	2 FET, 7 Si-Transistoren, 4 IC, 9 Dioden
Netzspannung	220 Volt \sim
Netzanschluß	Abnehmbares Schuko-Anschlußkabel 1,2 m
Besonderheiten	Getrennte Anzeigeinstrumente für Feldstärke und Ratio-Mitte Abschaltung der Rauschsperr bei Mono-Fernempfang

Das Prinzip der in den Lautsprecherboxen integrierten Endverstärker gestattet einen einfachen Ausbau der Gesamtanlagen auf eine Vielzahl von Lautsprecherboxen und nahezu unbegrenzte Ausgangsleistung. Bis zu 10 Lautsprecher pro Kanal können über mitgelieferte, fertig konfektionierte Kabel angeschlossen werden. Dies entspricht einer möglichen Gesamtausgangsleistung von max. 300 Watt!



SERVO-SOUND

die High-Fidelity Anlage mit besonderer Note
aus dem Thorens HiFi-Programm

Abmessungen:

Vorverstärker SP 70	420 x 90 x 160 mm
UKW-Stereo-Tuner SR 2	420 x 90 x 160 mm
Schallstrahler SL 70	180 x 260 x 280 mm



BOLEX GMBH
FOTO · HIFI · AUDIOVISION / ABT. THORENS HIFI
8045 ISMANING BEI MÜNCHEN · TEL. 08 11 / 9 69 91
Mitglied des Deutschen High-Fidelity-Institutes (DHFI)

THORENS
High Fidelity Geräte von Weltruf