

KLANG & TON

DAS LAUTSPRECHER-SELBSTBAU-MAGAZIN

HIGH-END-BREITBAND-LAUTSPRECHER

Punktschallquellen von E.J. Jordan und J. Manger



DIE BESSERE MEMBRAN: PAPIER ODER POLYPROPYLEN?
Zehn 17-cm-Tieftöner von 75 bis 100 Mark im Test

RÖHRENTAUM ZUM SELBSTBAUEN

Eintakt-Triodenendstufe mit der legendären 300 B

BASSREFLEXBERECHNUNG IN SEKUNDEN

Grundlagen: Näherungsformeln für Bassreflexlautsprecher

HORNLAUTSPRECHER MIT ALUMEMBRAN-TREIBER


mit ausführlichem Exponential-Bauplan



CHEAP TRICKS
High-End-Zweiweglautsprecher für unter 200 Mark

EXOTEN UNTER SICH

Vergleichstest: Manger Zerobox 105 und E.J.Jordan-Exponentialhorn



Das Streben nach dem perfekten Lautsprecher führt früher oder später bei jedem Entwickler zur Verwendung eines einzigen breitbandigen Schallwandlers, der das gesamte Audiospektrum überträgt. Dieser besitzt im Gegensatz zu Mehrwege-Lautsprechern nur einen einzigen Ausschwingvorgang, trotzdem aber noch genügend Probleme: Er soll schnell und gleichmäßig ausschwingen, der Schalldruck soll über der Frequenz zwischen 50 und 20000 Hertz linear verlaufen, und das alles soll er bei niedriger und hoher Lautstärke sowie unter verschiedenen Winkeln gleichermaßen gut erledigen.

Zwei Exemplare der inzwischen nicht mehr gar so seltenen Gattung Vollbereichslautsprecher gaben sich im K&T-Hörraum ein Stelldichein: Der Alu-Konusmembran-Wandler JX 92 aus der britischen Lautsprecherschmiede E.J.Jordan als Treiber eines großen Exponentialhorns aus der Feder Horst Möllers („HM-Art“) und der Manger'sche BiegeWellenwandler in dreifacher Anordnung in der „Zerobox 105“, unterstützt durch einen 25-Zentimeter-Tieftöner im geschlossenen Gehäuse.

HM-Art Tuba J1

Horst Möller gab seinem für den 14-Zentimeter-Treiber JX 92 gebauten Exponentialhorn den Namen eines nach dem gleichen Grundprinzip funktionierenden Musikinstruments: Die Tuba J1 ist bei Möller neben der Baßtuba und der Helikon die kleinste seiner drei Exponentialhörner; „klein“ ist dabei ein relativer Begriff: Das 112 Zentimeter hohe Gehäuse umbaut immerhin ein Raumvolumen von 167 Litern. In diesem Gehäuse wirkt der in einen 14-Zentimeter-Gußkorb aus dem Hause Vifa aufgebaute E.J. Jordan JX 92 (siehe K&T 4/93) besonders winzig. Das an die mit etwa 8 Litern recht große Druckkammer anschließende Exponentialhorn ist 2,3 Meter lang und auf eine Grenzfrequenz von 35 Hertz berechnet; die Mundfläche



Die Frequenzweiche der Manger-Zerobox 105: Optisch dominieren die großen Folienkondensatoren. Durch Herausziehen des Corobarkerns aus der 12-Millihenry-Spule um 6 Millimeter ergibt sich die von Manger geforderte Induktivität von 11,4 Millihenry.



Der in der Zerobox 105 seitlich angeordnete Tieftöner sollte zur Mitte zeigen.

mißt gute 1400 Quadratzentimeter und ist damit doppelt so groß wie die des ebenfalls in dieser Ausgabe vorgestellten E.J.Jordan-Horns aus dem K&T-Labor. Der Hornhals besitzt einen Querschnitt von 70 Quadratzentimetern, das ist das 0,88-fache der Membranfläche. Dieses moderate Kompressionsverhältnis sorgt dafür, daß der Klirrfaktor infolge der Luftkompression im Hornhals auch bei hohem Pegel niedrig bleibt; der Wirkungsgrad ist dementsprechend nicht übermäßig hoch, jedoch auch für kleine Endstufen bei weitem ausreichend.

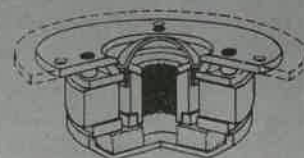
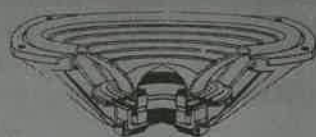
Der Gehäuse-Aufbau

Das Möller'sche Horn ist im Innern weitgehend mit Weichfaserplatten ausgekleidet. Diese lassen sich infolge ihrer faserigen Beschaffenheit einfach bearbeiten, was angesichts der Vielzahl der in einem Baßhorn erforderlichen Gehrungsschnitte alleine schon ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist. Darüber hinaus besitzen sie eine hohe innere Dämpfung, ersticken also jegliches Mitschwingen der Hornwände schon im Keim. An der für störende Gehäuseschwingungen gefährdetsten Stelle, der Horn-Austrittsöffnung, stützt eine stabile Strebe die Gehäuse-Seitenwände gegeneinander ab.

Einen besonderen Gag ließ sich Möller nicht nehmen: Die Tuba J1

morel

high fidelity range



Achtung:
Baumappe anfordern!
Schutzgebühr DM 5,-

AMA

Ulmenstraße 47
41363 Jüchen

Tel. 0 21 81 / 47 95 54

GRANDEL

TONTECHNIK

Lautsprecherbausätze

frachtfrei ab Lager lieferbar:

DAVIS

Volcano	3.600,- DM
Calypso	1.790,- DM
Dacapo	990,- DM

PEERLESS

Kit one	438,- DM
Kit two	678,- DM
PP 33	838,- DM

FOCAL

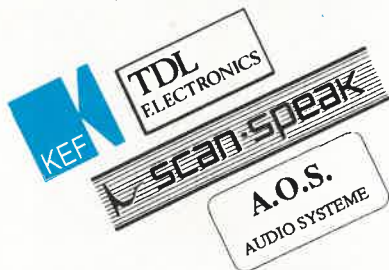
Suspense 93	1.750,- DM
-------------------	------------

Gehäuse und andere Kits auf Anfrage
Zubehör von Monitor PC

GRANDEL TONTECHNIK

Jakoberstraße 18, 8900 Augsburg
Tel. 08 21/15 76 46 • Fax 08 21/51 95 90

Lautsprecher Selbstbau für anspruchsvolle Hörer!



Einzelchassis, Bauteile und Bausätze
mit KEF und SCAN-SPEAK-Chassis.
Transmission-Line Bausätze
mit TDL- und A.O.S.-Chassis.

KEF UNI-Q-Technik für HiFi-Selbstbau
und Home-Video
Dolby-Surround-Lautsprecher.

Kataloge, Preislisten, Testberichte und
Händlernachweise gegen Einsendung von
DM 5,- in Bfm, Schein o. Scheck

HiFi-Vertrieb Axel Oberhage
Postfach 1515, Tel. 08151/14321
D-82305 Starnberg

Vertrieb Österreich: IEK-Akustik, E. Kraußner,
Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz
Tel. 0722/48982
(FOCAL, KEF, SCAN, A.O.S./TDL)

besitzt eine Horn-Innenbeleuchtung. Im Ernst: In der Gehäuse-rückwand befindet sich ein Kaltgeräte-Einbaustecker mit Wippschalter, der die in das Horn eingebaute 15-Watt-Glühlampe mit Strom versorgt.

Die Bedämpfung

Die Druckkammer der Tuba J1 wird mit 120 bis 200 Gramm Polyesterwatte bedämpft, ist also recht gut gefüllt. Zusätzlich wird die Druckkammer mit hochflorigen Teppichresten oder mit Bofoam ausgekleidet, und die ersten 50 Zentimeter des Horns, vom Hornhals aus gesehen, empfiehlt Möller mit 4 Millimeter starkem Filz auszukleiden. Die ungenutzten dreieckigen Kammern hinten oben und unten im Gehäuse schließlich sollte der Erbauer mit Sand füllen.

Der Schallwandler wird asymmetrisch in die Schallwand eingelassen: Zu den drei benachbarten Gehäusekanten besitzt er unterschiedliche Abstände, sodaß die unvermeidlichen auf Kantenreflexionen beruhenden Interferenzeffekte sich nicht bei einer Frequenz häufen können. Der Schallwand-ausschnitt sollte zum Gehäuseinnenraum hin stark vergrößert werden, um Luftturbulenzen hinter der Membran zu vermeiden. Das oberflächenbündige Einfräsen des Wandlers dient dagegen nur dem guten Bild.

Manger Zerobox 105

Der Manger-Schallwandler (MSW; K&T 1/93 und 4/93) unterscheidet sich von herkömmlichen Konusmembran-Wandlern grundsätzlich: Auf seiner weichen, durch einen sternförmigen Dämpfer begrenzten Flachmembran breiten sich Schallwellen von der 70-Millimeter-Schwingspule ausgehend in alle Richtungen gleichförmig aus. Das ausgeklügelte Dämpfungsverhalten unterdrückt dabei jede Reflexion am Rand der Membran, sodaß stehende Wellen und mithin Verzögerungen des Ausschwingvorgangs nicht auftreten können. Im Augenblick der Anregung durch ein im-

pulsförmiges Signal „sieht“ die Schwingspule nur ihr eigenes Gewicht, während die Membranmasse unberücksichtigt bleibt, da sie erst später durch die nach außen laufende Schallwelle in Bewegung versetzt wird. Der MSW erreicht daher trotz seiner recht großen Membran eine obere Grenzfrequenz des Amplitudenfrequenzgangs von über 20 Kilohertz. Die Anstiegszeit des Wandler liegt mit 14 Mikrosekunden extrem hoch. Selbst kürzeste Schallergebnisse, die das menschliche Gehör nur erkennt, ohne die Tonhöhe identifizieren zu können, vermittelt der MSW dem Zuhörer daher.

Das Zerobox-Prinzip

In einer unendlichen Schallwand liefert der MSW eine dem theoretischen Ideal eine Hochpasses sehr nahe kommende Sprungantwort. In ein Lautsprechergehäuse mit endlicher Schallwand eingebaut, strahlt er eine zunächst halbkugelförmige Wellenfront ab, die an der Schallwandgrenze zur Vollkugel wird. Der plötzliche Druckabfall bei Erreichen der Schallwandkante schlägt sich in einer Verformung der Sprungantwort nieder, die nach Verstreichen der Laufzeit von der Wandlermitte bis zur Kante auftritt. Zwei weitere Wandler, auf die Gehäuseseiten montiert, korrigie-



Auf dem Anschlußfeld der Tuba J1 irritiert der 230-Volt-Stromanschluß: Es handelt sich mitnichten um eine Aktivbox, sondern nur um die Stromversorgung der Horn-Innenbeleuchtung.

Seit 1975 entwickelt ACR mit Feingefühl und technischer Finesse erstklassige Qualitäts-Lautsprecher. In einem neuen Katalog werden Chassis für jeden Anwendungsbereich und für alle Größenordnungen vorgestellt. Der Katalog wendet sich nicht nur an den versierten Boxen-Selbstbauer, auch Anfänger finden eine Fülle von Hinweisen für die Realisierung eigener Selbstbau-Boxen.

Beginnend mit den Breitband-Lautsprechern der FE- und FP-Serie führt die Broschüre über die Bässe der FW-Serie zu leistungsstarken Woofer-Midrange- und Midrange-Systemen und Hochtönern bis hin zu Hörnern, Horntreibern und -adaptern. Ein besonderes Kapitel ist den vielgepriesenen Magnetostaten mit RP-Technologie gewidmet.

Frequenz- und Impedanzgang-Schriebe sowie die kompletten Thiele-Small-Parameter für alle Bässe und Mittelton-Chassis erleichtern die Auswahl für einen bestimmten Verwendungszweck. Auch sind für alle Chassis Aussen- und Einbaubmessungen angegeben.

Der Katalog kann kostenlos bei allen ACR-Läden abgeholt oder per Postkarte angefordert werden. Weitergehende Informationen und Einbau- bzw. Kombinationsvorschläge erhalten Sie ebenfalls bei jedem ACR-Händler.

ACR in Deutschland: 01159 Dresden Reisewitzer Str. 29(0351) 432 26
15 01558 Großenhain Meißner Str. 27 (03522) 73 57 01979 Lauchhammer Max-Baer-Str. 8 (03574) 12 03 66 02727 Neugersdorf Hutung 7 (03586) 70 02 62 02997 Wittichenau Kamenzer Str. 13 (035725) 704 00 06108 Halle/Hafenstr. 29a(0345) 50 33 05 09116 Chemnitz Zwickauerstr. 319 (0172) 377 88 91 09366 Stollberg Herrenstr. 23 (037296) 20 45 10965 Berlin Mehringdamm 81 (030) 691 87 73 20146 Hamburg Bundesstr. 35(040) 45 92 82 21682 Stade Bremervörder Str. 5-7 (04141) 820 42 23556 Lübeck Krempelsdorfer Allee 34 (0451) 499 34 51 24113 Kiel Lauenburger Str. 33 (0431) 64 31 26 24534 Neumünster Johannisstr. 7 (04321) 448 27 24939 Flensburg Schiffbrücke 14 (0461) 138 91 26121 Oldenburg Zieglhofstr. 97 (0441) 77 62 20 28719 Bremen Burger Heerstr. 22A (0421) 64 73 74 30159 Hannover Bahnhofstr. 12 (0511) 36 37 39 31224 Peine Echternstr. 25 (05171) 189 42 34117 Kassel Oberste Gasse 17 (0561) 10 25 50 35390 Gießen Bleichstr. 5-7 (0641) 975 27 12 38100 Braunschweig Wendensstr. 58 (0531) 150 01 38889 Blankenburg Karl-Zerbst-Str. 16 (039446) 61636 39104 Magdeburg Schönebecker Str. 103 (0391) 561 51 38 40210

Düsseldorf Steinstr. 28 (0211) 13 39 84 41061 **Mönchengladbach** Hindenburgstr. 118 (02161) 160 72 44137 **Dortmund** Rheinische Str. 47 (0231) 14 72 60 45128 **Essen** Hohenzollerstr. 54 (0201) 79 45 71 45657 **Recklinghausen** Harnerstr. 24 (02361) 224 02 46045 **Oberhausen** Nohlstr. 29 (0208) 80

48 89 46499 **Hamminkeln** Ringenbergerstr. 7 (02852) 55 02 47623 **Kevelaer** Twistedenerstr. 26 (02832) 783 75 48143 **Münster** Am Stadtgraben 50 (0251) 51 11 33 48529 **Nordhorn** Bantheimerstr. 209 (05921) 731 16 49082 **Osnabrück** Iburgerstr. 26 (0541) 58 88 10 50670 **Köln** Hansaring 137 (0221) 72 05 51 51645 **Gummersbach** Köhnerstr. 279 (02261) 663 22 53119 **Bonn** Vorgebirgstr. 43b (0228) 69 21 20 54290 **Trier** Bruchhausenstr. 7 (0651) 720 78 56068 **Koblenz** Bahnhofstr. 54 (0261) 171 74 57072 **Siegen** Löhstr. 42 (0271) 224 87 58095 **Hagen** Frankfurter Str. 35a (02331) 283 88 59065 **Hamm** Ostentalallee 4c (02381) 283 88 63820 **Eisenfeld** Nordring 18 (06022) 78 68 64293 **Darmstadt** Kasinostr. 97 (06151) 29 38 18 65197 **Wiesbaden** Wiesbadener Str. 77 (Ecke Dotzheimer Str.) (0611) 42 10 31 65929 **Frankfurt-Nöchst** Königsteiner Str. 59 C (069) 30 10 91 66115 **Saarbrücken** Ludwigstr. 61 (0681) 49 93 29 66740 **Saarlois** Bahnhofallee 4 (06831) 98 92 98 67655 **Kaiserslautern** Richard-Wagnerstr. 65 (0631) 633 55 69115 **Heidelberg** Rohrbacherstr. 79 (06221) 16 07 26 70178 **Stuttgart** Sophienstr. 26 (0711) 29 61 75 73033 **Göppingen** Geislingerstr. 9 (07161) 68 37 81 74072 **Heilbronn** Karlsstr. 39 (07131) 896 16 75175 **Pforzheim** Östl. Karl-Friedrichstr. 36 (07231) 143 24 76133 **Karlsruhe** Hirschstr. 11a (0161) 372 71 14 76829 **Leinsweiler** Hauptstr. 13 (06345) 77 00 78467 **Konstanz** Rudolf-Diesel-Str. 4 (07531) 154 16 79108 **Freiburg** Komturplatz 2 (0761) 50 68 44 81669 **München** Schwarzstr. 2 (089) 48 83 48 83395 **Freilassing** Reichenhaller Str. 72 (08654) 667 88 85049 **Ingolstadt** Josef-Ponsschabstr. 3 (0841) 336 70 85416 **Langenbach** Gartenstr. 17 (08761) 12 48 86154 **Augsburg** Schilllerstr. 3 (0821) 42 11 33 87435 **Kempten** Lindauerstr. 209 (0831) 879 70 88045 **Friedrichshafen** Scheffelstr. 35 (07541) 236 18 89073 **Ulm** Hafenbad 35 (0731) 626 99 90402 **Nürnberg** Marienstr. 3a (0911) 241 99 55 91054 **Erlangen** Neue Str. 30 (09131) 20 30 70 93142 **Maxhütte** Schulstr. 14 (09471) 2212 95030 **Hof** Ossecker Str. 19+21 (09281) 911 22 96047 **Bamberg** Innere Löwenstr. 6 (0951) 211 99 97072 **Würzburg** Klieberstr. 3 (0931) 57 12 12 97493 **Bergheimfeld** Schweinfurterstr. 52 (09721) 994 18

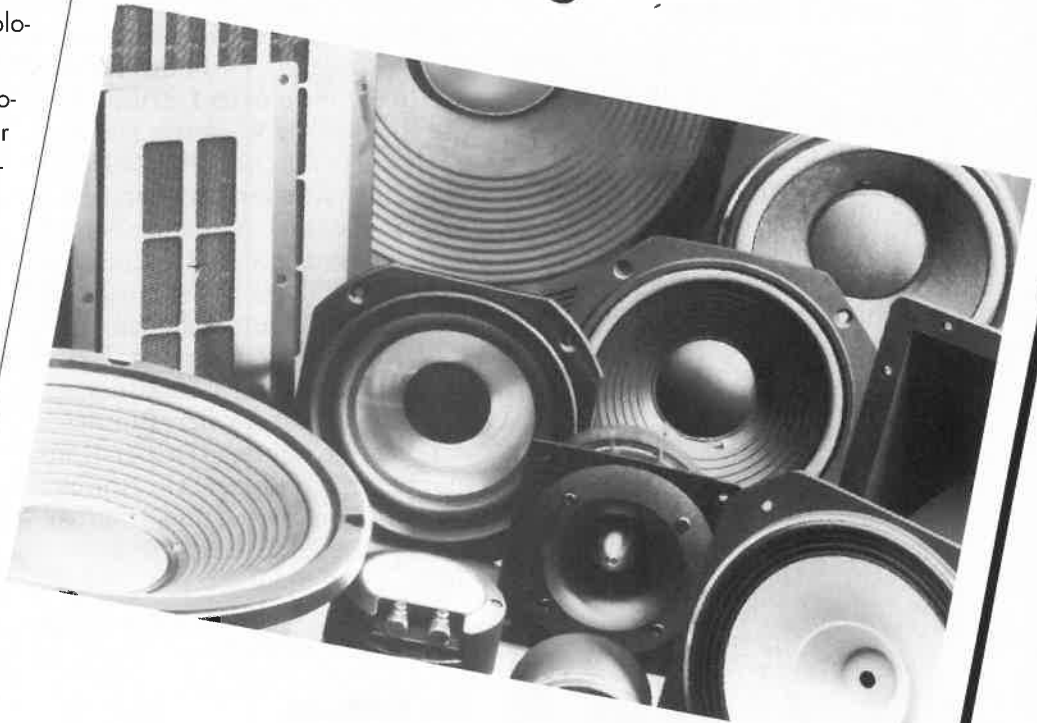
ACR in der Schweiz: 1004 **Lausanne** Rue de Genève 77 (021) 626 23 43 1227 **Carouge/Genève** 4, rue du Pont-Neuf (022) 342 53 53 2502 **Biel** Untergasse 41 (032) 22 27 40 3400 **Burgdorf** Rutschelengasse 25 (034) 22 23 44 4057 **Basel/Feldbergstr.** 2 (061) 691 61 71 4612 **Wangen (b. Olten)** Dorfstr. 122 (062) 32 96 46 5430 **Wettingen** Landstr. 107 (056) 26 24 50 8005 **Zürich** Heinrichstr. 248 (01) 271 12 22 8200 **Schaffhausen** Fulachstr. 46 (053) 24 47 88 8620 **Wetzikon** Zürcherstr. 1 (01) 932 28 73 9400 **Rorschach** Hauptstr. 94 (071) 41 66 66

ACR in Oesterreich: 6845 **Hohenems** Bahnhofstr. 10 (05576) 235 40 8010 **Graz** Schönaugürtel 26 (0316) 83 57 19

ACR in Holland: 5038 **TW Tilburg** St. Annaplein 23-24 (013) 43 92 28 5709 **EK Helmond** Rakhof 12 (04920) 158 01 6211 **SX Maastricht** Grote Gracht 40 (043) 25 58 75

Vertrieb: ACR, Brändli + Vögeli AG, Bohrtruweg 1, CH-8437 Zurchach, (0041 56) 49 01 81, Fax (0041 56) 49 42 32 03/94 nm

Lautsprecher-Chassis-Gesamtkatalog



ACR
SWISS

Ja, ich möchte kostenlos den ACR-Chassiskatalog.

Name: _____

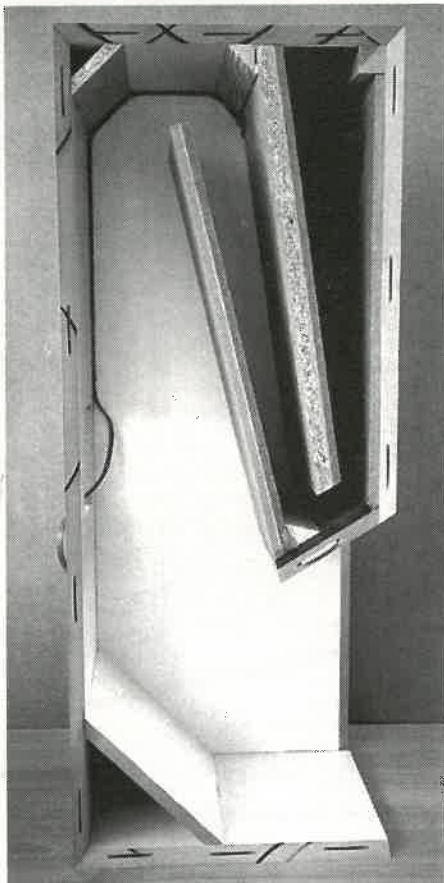
Strasse: _____

Ort: _____

ren diesen Effekt: Sie füllen gewissermaßen die Sprungantwort auf und simulieren so die fehlende unendliche Schallwand. Sie sind in Reihe geschaltet und liegen gemeinsam parallel zum vorderen Wandler. Josef W. Manger bezeichnet diese Anordnung als symmetrische Zerobox. Seine asymmetrische Zerobox, die als Kompromiß zu verstehen ist, besteht aus nur einem seitlichen Wandler auf der zur Mitte gekehrten Seitenwand.

SE- und OX-Wandler

Zwei Typen von Manger-Schallwandler finden sich in dem hier vorgestellten Bauvorschlag nebeneinander: Der mit fast 1000 Mark teurere SE-Typ mit Seltenerd-Magnet und höherem Wirkungsgrad zielt die Schallwand, während die seitlichen Wandler vom OX-Typ sich mit preiswerten Ferritmagneten und geringerem Wirkungsgrad begnügen. Beide Bauarten gibt es



Der Schnitt zeigt den aus MDF-, Span- und Weichfaserplatten bestehenden Innenaufbau der Tuba J1 sowie die Anordnung der Dreieck- und Viereckleisten.

mit der Typenbezeichnung WO 4 und WO 5, die akustisch identisch sind und sich nur durch die Korbausführung (blank oder schwarz anodisiert) unterscheiden.

Das Manger-Tieftonchassis

Da der MSW eine untere Grenzfrequenz von 100 Hertz besitzt, sorgt ein Tieftöner für die Ergänzung des Baßbereichs. Bei dieser niedrigen Trennfrequenz ist die zeitrichtige Addition zum MSW laut Manger unproblematisch. Die passive Frequenzweiche besteht aus einem Tiefpaß zweiter Ordnung für den Tieftöner und einer 6-Dezibel-Weiche für den MSW, deren Übertragungskurve durch die Parallelschaltung eines Kondensators und eines RC-Gliedes im Übernahmereich noch langsamer abfällt als die eines einfachen Filters erster Ordnung. Das Manger-Tieftonchassis MTC 1001 ist ein 25-Zentimeter-Tieftöner des dänischen Chassisherstellers Vifa. Er ist für den Einsatz in der geschlossenen 41-Liter-Kammer bestens geeignet. Mit Bofoam, Noppenschäumstoff und Schafwolle-Vlies bedämpft, liefert er eine untere Grenzfrequenz von 50 Hertz, was für ein geschlossenes Tieftonsystem beachtlich ist.

Das Gehäuse

Das 110 Zentimeter hohe Gehäuse der Zerobox 105 verjüngt sich nach hinten ein wenig: Es besitzt eine 26 Zentimeter breite Schallwand, während die Rückseite nur 22 Zentimeter breit ist. Für die drei MSW ist ein gemeinsames 24-Liter-Gehäuse abgeteilt, während der Tieftöner ein eigenes 40-Liter-Abteil besitzt, das mit mehreren Versteifungsbrettern stabilisiert wird. Die Mittelhochtonkammer ist mit Bofoam ausgekleidet und wird mit Schafwolle und Noppenschäumstoff nach einem ausgeklügelten Packschema bedämpft.

Meßergebnisse

Die Messungen der Lautsprecher im Zeitbereich liefern, wie nicht anders zu erwarten, ein konventio-

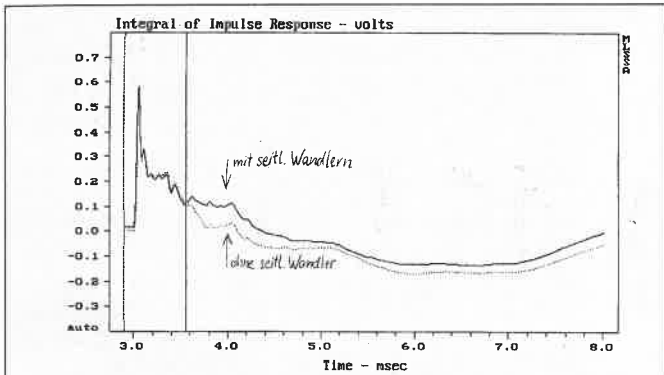
nellen Mehrweglautsprechern weit überlegenes Bild: Die Sprungantwort des Manger-Systems liegt sehr nahe beim theoretischen Ideal, und der Jordan-Treiber kann von einem ausgeprägten Einschwingprozeß im Zeitbereich bis 200 Mikrosekunden nach Signalbeginn abgesehen ebenfalls überzeugen. Auch im Frequenzbereich überzeugt das Manger-System: Die Amplitudenkurve verläuft sehr gleichmäßig; die Mitteltonsenke ist auf das Freifeld-Meßverfahren zurückzuführen, das nur die Schallabstrahlung der seitlichen Wandler in Richtung des Meßmikrofons berücksichtigt.

Der JX 92 von E.J. Jordan erlaubt sich dagegen eine ausgeprägte Frequenzgangsenke um 4000 Hertz, die bei Instrumentalmusik durchaus angenehm wirkt, da sie mit dem Empfindlichkeitsmaximum des menschlichen Gehörs zusammenfällt. Bei Stimmenwiedergabe kann diese Senke allerdings Probleme bereiten.

Die Richtcharakteristik des JX 92 zeigt ab 4 Kilohertz eine deutliche Schallbündelung: Während er unterhalb dieser Frequenz ein sehr gutes Rundstrahlverhalten besitzt, fällt der Hochtonbereich außerhalb der Symmetrieachse stark ab. Die exakte Ausrichtung des Lautsprechers auf den Hörplatz ist daher sinnvoll. Weniger kritisch verhält sich in dieser Beziehung die Zerobox 105: Zwar zeigt auch sie ab 6 Kilohertz ein zunehmendes Richtverhalten, das aber längst nicht so stark ausgeprägt ist wie das der Tuba J1, sodaß ein anwinkeln der Manger-Lautsprecher je nach Hörraum-Akustik nicht erforderlich ist.

Hörtest: Tuba J1

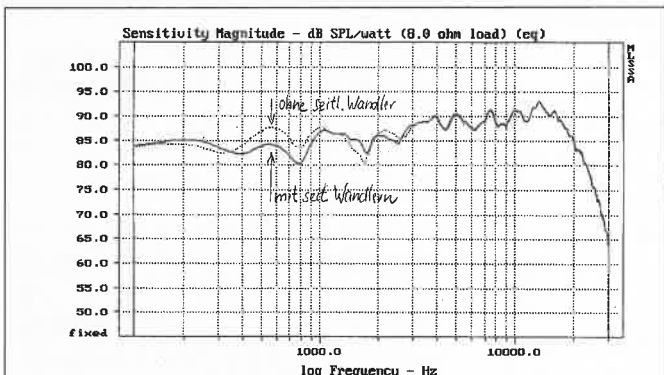
Im Hörtest zeichnete sich die Tuba J1 durch ihr atemberaubendes Baßvolumen aus: Ihre Tieftonwiedergabe ist druckvoll und sehr präzise. Erst der extreme Tiefbaß, der sich nur auf wenigen Musikkonserven, zum Beispiel bei den Kodo-Trommlern (Sheffield CD-KODO) finden läßt, tritt in den Hintergrund. Die



CURSOR: dy = 0.000456989 x = 3.5530 (323)

Manger MSS: Wirkung der seitlichen Wandler

Die Wirkung der seitlich angeordneten Wandler in der Manger'schen Zerobox setzt 2,5 Millisekunden hinter der Anstiegsflanke der Sprungantwort ein; sie füllt den an der Schallwandkante einsetzen den Druckabfall auf.



CURSOR: dy = -0.246689 x = 110.9730 (5)

Manger MSS mit (—), ohne (...) seitliche Wandler

Auf den Amplitudenfrequenzgang wirken sich die seitlichen Manger-Wandler weniger stark aus: Zwischen 400 und 1000 Hertz reduzieren sie den Schalldruckpegel sogar.

Mittenwiedergabe der Tuba mit Jordan-Bestückung gefällt durch ihre Plastizität, während es in puncto tonale Ausgewogenheit sicherlich neutralere Lautsprecher gibt. In den Höhen schließlich zeigt der Lautsprecher, allerdings nur bei exakter Ausrichtung auf den Hörplatz, ein erstaunliches Auflösungsvermögen und eine verblüffende Luftigkeit, die manchem guten Kalottenhochtöner zur Ehre gereichen würde.

Das schwerste Gewicht, das die Möller'sche Box in ihre Waagschale werfen kann, ist schließlich die räumliche Staffellung des Musikgeschehens: Wiederum penible Ausrichtung vorausgesetzt, reicht die Musikbühne weit in die Tiefe und an den Seiten deutlich über die

THE IMP

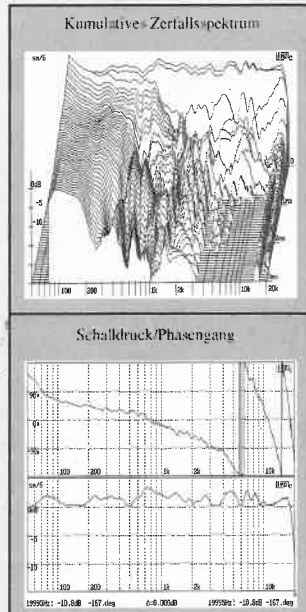


Audio Analyzer

- °Schalldruckfrequenzgang
- °Phasenfrequenzgang
- °Wasserfalldiagramm
- °Impedanzfrequenzgang
- °Thiele/Small Parameter
- °Spektralanalyse.....

Vorteil: Aufgrund des Meßverfahrens wird kein reflexionsarmer Raum benötigt !!!

Bausatz ab **DM 990,-**



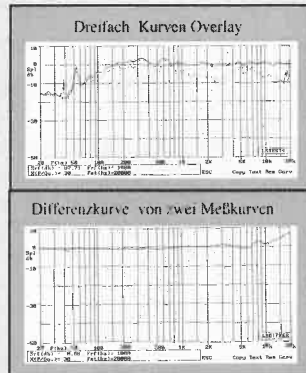
MEPEG



Audio Analyzer

- °Absolute Schalldruckfrequenzgang
- °Impedanzfrequenzgang
- °Thiele/Small Parameter
- °Störspannungsabstand
- °Millivoltmeter
- °Computer gest. Sinusgenerator....

Fertigerät **DM 777,-**



Weiter im Programm:

- °Schrittmotor gesteuerter Drehtisch
(MLSSA und LMS kompatibel zum Computer gesteuerten Erstellen von Polardiagrammen)
- °Verschiedene Lautsprecher Simulationsprogramme
(u.a. TERM PRO, professionelles CAD Programm aus den USA mit umfangreichem Handbuch)
- °Meßmikrophone
- °Preiswerte MOSFET Endstufenmodule

Kostenlose Information bei

RCM akustik

Tel.: 05252/4943 Fax: 4279

und Vertriebspartner

AE Systeme

Tel./Fax: 02151/562458

Turntable



Computer gesteuertes Drehteller

Messung von Polardiagrammen

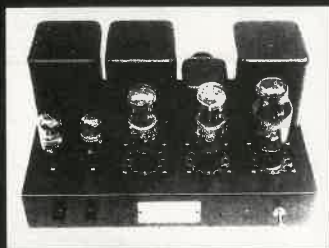
- °Drehteller inkl. Schrittmotor Steuerung
- °MLSSA und LMS kompatibel
- °Auflösung 0,25°
- °Geschwindigkeit 0,25 ms pro Grad
- °Belastbar bis 300 Kg

Ab **DM 1990,-**
Infos von **RCM akustik**

Tel.:05252/4943 Fax:4279

EINSTEIGER-DROGE...

... wurde er schon genannt, der 2A3 Triodenverstärker-Bausatz von Masaho Uchida. Leicht umzurüsten auf 300B, VT52, KT88 etc.! Ausgesuchte Bauteile, Stromversorgungs- und Ausgangsübertrager von TAMURA und damit von absolut zweifelsfreier Qualität. Für Leute, denen das Bessere mehr wert ist. Mechanisch vormontiert, deutsche Bauanleitung, "Free-wiring", kein Platinenkonzept! Testberichte in HiFi-Exklusiv 1/94 von Roland Kraft und "La Nouvelle Revue du Son" 11/92 von Jean Hiraga beweisen seine überragenden musikalischen Fähigkeiten. Vorführbereit bei einigen Händlern und in unserem Auditorium.



Bausatz 2A3

DM 3.200,-
unverb. Preisempfehlung

Auditorium 23
Keith Aschenbrenner, Gabelsbergerstr. 23,
60389 Frankfurt, Tel. 069/46 52 02.
Geöffnet Di-Fr 15-18.30, Sa 10-14 Uhr.
Infos gegen DM 5,- in Briefmarken.

Lautsprecherpositionen hinaus. Schallquellen werden in ihrer Position und Größe realistisch beschrieben. Zwischen den Instrumenten bleibt genügend Luft. Selbst bei geringer Lautstärke bleibt das Schallbild erhalten, und alle Details bleiben hörbar.

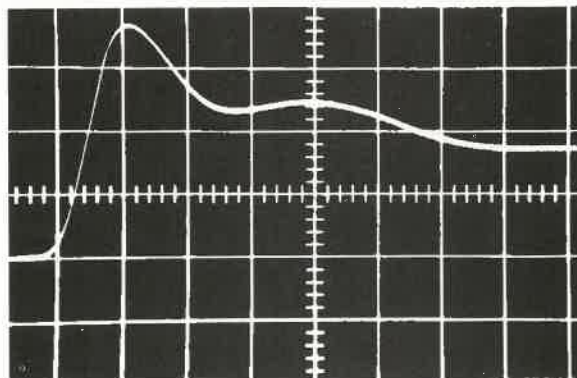
Fazit: Mit nur 400 Mark für den Schallwandler und darüber hinaus lediglich geringen Investitionen für das Gehäusematerial eröffnet die Tuba J1 preiswert den Einstieg in die Welt der Fullrange-Lautsprecher. Tonal ein wenig gewöhnungsbedürftig, überzeugt sie ihre Zuhörer mit Detailauflösung und fantastischer Räumlichkeit, und das uneingeschränkt auch bei geringer Lautstärke.

Hörtest: Zerobox 105

Die mit drei Manger-Schallwandlern bestückte symmetrische Zerobox 105 nimmt den Zuhörer mit der Selbstverständlichkeit ihrer Schallwiedergabe gefangen: Der Zuhörer hat nicht das Gefühl, einem Lautsprecher zuzuhören, sondern glaubt das Schallereignis im Original zu erleben. Dieser Eindruck kommt zustande, weil der Zuhörer sich weitgehend frei im Raum bewegen kann, ohne daß die räumliche Ordnung des Schallbildes verändert wird. Selbst auf der direkten Verbindungslinie zwischen den beiden Lautsprechern stehend, bleibt die räumliche Staffelung erhalten.

Aber nicht nur die Position der Schallquellen im Raum beschreibt das Manger-System zutreffend, auch ihre Größe reproduziert es originalgetreu: Selbst der Größenunterschied zwischen einer Violine und einer Bratsche wird hörbar.

Die Auflösung feinsten Details bereitet dem Manger-Wandler keinerlei Probleme: Die Durchhörbarkeit der komplizierten Klangstrukturen zum Beispiel der Carmina Burana verblüfft jeden Zuhörer aufs neue, und das überaus ge-



Die analog mit einem Oszilloskop gemessene Sprungantwort des Manger-Schallwandlers (horizontale Auflösung: 20 Mikrosekunden/Linie) besitzt eine Anstiegszeit von 14 Mikrosekunden.

schickte Arrangement von Donald Fagens „Kamakiriad“ wird zum Lehrstück im Fach Komposition. Um diese Vorzüge zu genießen, ist nicht einmal ein hoher Lautstärkepegel erforderlich: Schon bei geringer Zimmerlautstärke arbeitet der Manger-Wandler alle Feinheiten der Musik vorzüglich heraus.

Auch tonal weiß die Zerobox 105 zu gefallen: Das gesamte Frequenzspektrum überträgt sie gleichmäßig, von den angenehm seidigen Höhen bis zum außerordentlich präzisen und druckvollen Baß. Die tonale Ausgewogenheit des Mitteltonbereichs weiß zu überzeugen, wengleich ein sehr guter konventioneller Mehrweglautsprecher wie die Davis Calypso eine linearere Übertragungskurve besitzt.

In der Summe aller Eigenschaften hat das Manger-System allerdings die besseren Karten: Die Musikreproduktion belastet den Zuhörer nicht, weil die Wiedergabequalität von der Hörposition weitgehend unabhängig ist und sich durch bisher kaum gehörte räumliche Staffelung einschließlich der größenrichtigen Wiedergabe auszeichnet. Selbst bei geringster Lautstärke bleiben diese Qualitäten erhalten, und auch bei großer Lautstärke stößt der Manger-Wandler nicht so schnell an seine Dynamikgrenze. Wer die Möglichkeit hat, diesen Lautsprecher probezuhören, sollte sie unbedingt nutzen.

Ivp

alles was das Ohr begehrt

Lautsprecher, Bausätze, Röhren u. Zubehör für Home-HIFI und STAGE

Wir liefern:

BEYMA - BRAVOX - CELESTION
E.VOICE - EMINENCE - ETON
FANE - GÖRLICH - ISOPHON - JBL
KEF - LINK DYNAMICS - McCAULEY
McFARLOW - MCKENZIE - MIVOC
MONACOR - MONARCH - PROEL
RADIAN - STAGE ACCOMPANY
VISATON - WESTRA - WHD u.a.

Wir sind preiswert:

FANE COLOSSUS 18XB 8Ω **583,-**
macht 35Hz in 150 ltr. Bassreflexbox!

Wir bieten fachlich fundierte Beratung durch Dipl. Ing. Donnerstag 18-20.30
Samstag 11-14

Wir ruhen, aber nur Sonn- u. Dienstag

Wir sind für Sie erreichbar:

per Post Ivp Pattberg
Friedrich Ebert Str. 128
50374 Erftstadt

per Tel. 02235 / 86261

per Fax 02235 / 85713

Unser INFO ist kostenlos!

Hifi Studio Holger Stein

Röhrenverstärkerbausätze

Klassische Röhrentechnik zu Ende gedacht...

Röhren CD-Filter. Digitale Dynamik gepaart mit analoger Musikalität. Die Verbesserung für jeden CD-Spieler. Komplettbausatz incl. Netzteil **DM 389,-**

alle frequenzbestimmenden Bauteile
ausgemessen auf < 1% **DM 438,-**
+2 Paar Stromquellen BFW 12 **DM 489,-**

300 B Single Ended Triodenendstufe
7 Watt reine Class A Triodenleistung, hardwired
Bausatz incl. 300 B China **DM 2.498,-**
Fertiggerät incl. 300 B China **DM 2.798,-**

Hybridamp: Das Beste aus zwei Welten
Stereo Endstufe Minihybrid 2 x 20 Watt Komplettbausatz
incl. Netzteil ! **DM 498,-**
Mono Endstufe wahlweise 25 Watt Class A oder 80 Watt
A/B, Komplettbausatz o. Gehäuse **DM 598,-**
Trafosatz hierzu **DM 240,-**

Vorstufenbausatz in Modulbauweise
Phono Stufe wie in K&T 5/92 **DM 268,-**
Line Stufe wie in K&T 1/92 **DM 268,-**
Netzteil für Phono und Line Stufe **DM 268,-**

Upgrade Kit für Netzteil (>100000 µF)
(mehr als 100000 F) **DM 158,-**
Relais Umschalteneinheit incl. Netzteil **DM 268,-**
Gehäuse aus Edelstahl/Acrylglas universal gebohrt,
daher leicht für alle Projekte anzupassen **DM 398,-**

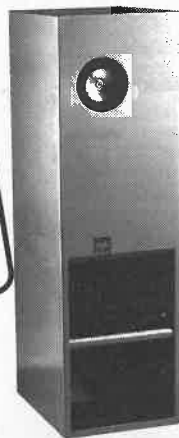
Fordern Sie unseren Gesamtkatalog an!

Scharpenberg 64a • 45468 Mülheim
Telefon 02 08 / 3 20 89 • Fax 02 08 / 39 09 38
Mo. - Fr.: 11 - 18.30 Uhr • Sa 10 - 14 Uhr

K&T
Test

Vergleichstest

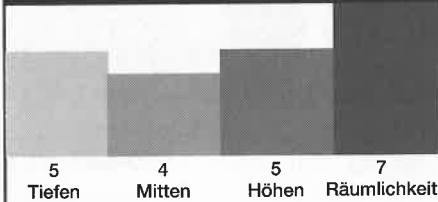
HM Art Tuba J1



aufgenommen in die
Klang&Ton
EMPFEHLUNGSLISTE
Test **Klang&Ton** 4/94

Stückpreise:
um 400 Mark
(Wandler)

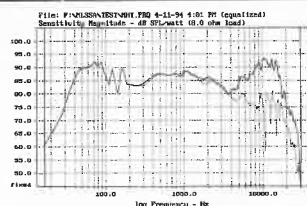
Klangbewertung



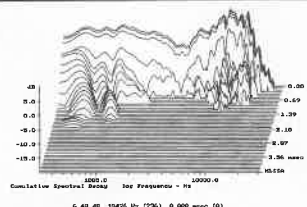
Preis-Leistungs-Verhältnis

sehr gut

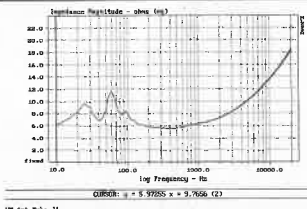
Amplitudenfrequenzgang des Schalldruckpegels



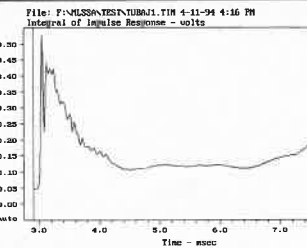
Kumulatives Zerfallsspektrum



Betragsfrequenzgang der Impedanz



Sprungantwort



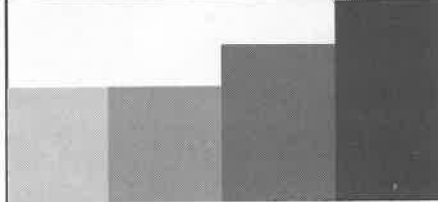
Manger Zerobox 105



aufgenommen in die
Klang&Ton
EMPFEHLUNGSLISTE
Test **Klang&Ton** 4/94

Stückpreise:
um 3000 Mark
(ohne Gehäuse)

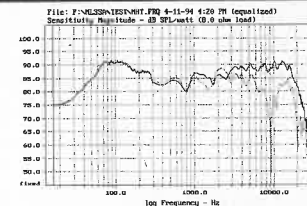
Klangbewertung



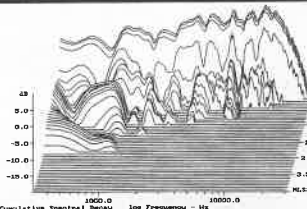
Preis-Leistungs-Verhältnis

sehr gut

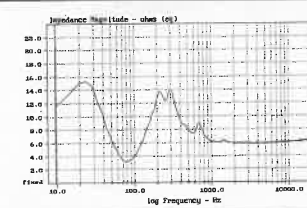
Amplitudenfrequenzgang des Schalldruckpegels



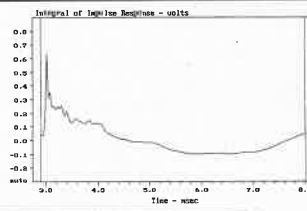
Kumulatives Zerfallsspektrum

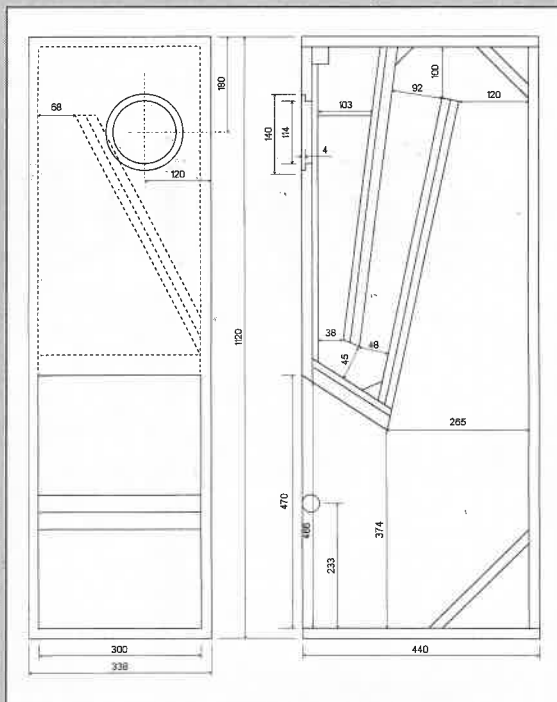
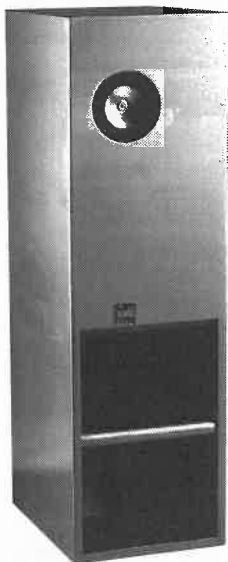


Betragsfrequenzgang der Impedanz



Sprungantwort





STECKBRIEF

Bausatzname:
Tuba J1
Hersteller:
HM Art
Konstruktion:
Horst Möller
ChassisHersteller:
E.J.Jordan

TECHNISCHE DATEN

Abmessungen:
BxHxT = 340x1120x440 mm
Innenvolumen des Maßgehäuses:
130 Liter
Funktionsprinzip:
Exponential-Baßhorn
Bestückung:
140 mm Vollbereichswandler mit
Aluminiumkonus
Nennimpedanz gem. DIN:
8 Ohm
Schalldruckpegel/2.83 V, 1m:
88 dB
Nennbelastbarkeit:
k.A.
Thiele-Small-Parameter des Tieftöners:
fs = 41 Hz
Re = 5,8 Ohm
Qms = 1,6
Qes = 0,75
Qts = 0,51
Vas = 23 Liter
SPL = 85 dB

CA.-STÜCKPREISE:

Wandler 400 Mark
Gehäuse MDF roh 950 Mark
Fertigbox lackiert ab 3250 Mark
..Bauanleitung 115 Mark

STÜCKLISTE:

Lautsprecherchassis:
1 Vollbereichswandler E.J.Jordan JX 92

Gehäusebauteile:
Spanplatte oder MDF 19 mm
2 Seitenteile 1120x440 mm
1 Rückwand 1082x300 mm
2 Boden, Deckel 440x300 mm
1 Schallwand 616x300 mm
Teiler Nr. 3 270x300 mm
Teiler Nr. 4 166x300 mm
Teiler Nr. 5 93x300 mm
Spanplatte oder MDF 22 mm
Teiler Nr.1 593x300 mm
Weichfaserplatte 13 mm
Teiler Nr. 2 (590x300 mm) und Teiler Nr. 6
(503X103/38 mm) bestehen aus 2 Lagen
Weichfaserplatte; Teiler Nr. 1 und Nr. 4 sowie
die Schallwand mit Weichfaserplatte
verkleiden.

1 Rundstab 35 mm Durchmesser x 300 mm
1 Vierkantstab 40x40x300 mm
2 Dreieckleisten 40x40x300 mm

Dämmmaterial:
ca. 120-200g Polyesterwatte für die
Druckkammer
4 mm Filz und Teppichbodenreste

Zubehör:
Anschlußterminal:
Schraubdose mit Polklemmen

STECKBRIEF

DAAS 3 NT
ATB 2.4
AUDIO CAD PRO

MESSEN WIE DIE PROFIS!

Das Umfangreiche

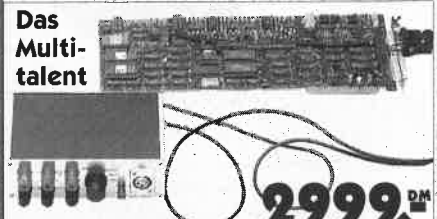


5450,-^{DM}

Frequenzgang, Phasenmessung, Impedanzmessung, Thiele-Small-Parameter, Klirranalyse, Intermodulationsmessung, Pegelmessung, Spektralanalyse, Kumulatives Zerfallspektrum, Sprungantwort.

"Als einziges System beherrscht es Messungen von Intermodulations-, Transienten Intermodulations- und Differenzton-Verzerrungen." Report Audio-Meßsysteme HIFIVISION 11/93

Das Multi-talent



2999,-^{DM}

"+komfortabel und komplett ausgestattetes Meßsystem +sehr variable und gute graphische Oberfläche +Messungen im Frequenz- und Zeitbereich möglich +überragender Meßumfang +Klirrfaktormessung möglich"

"Außer dem DAAS-System bietet nur das ATB serienmäßig Klirrfaktor- und Klirrspektrum-Messungen." Report Audio-Meßsysteme HIFIVISION 11/93

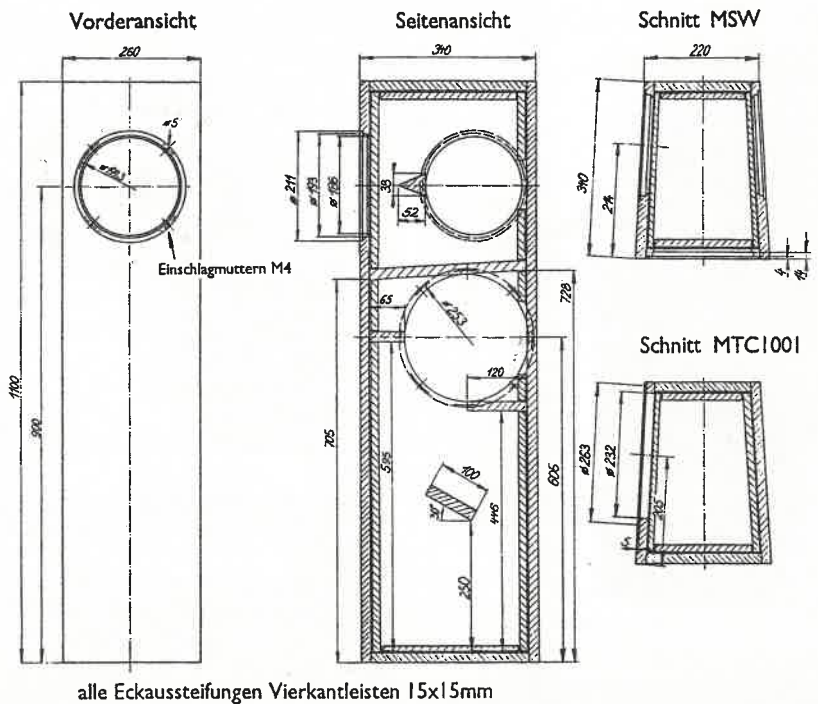
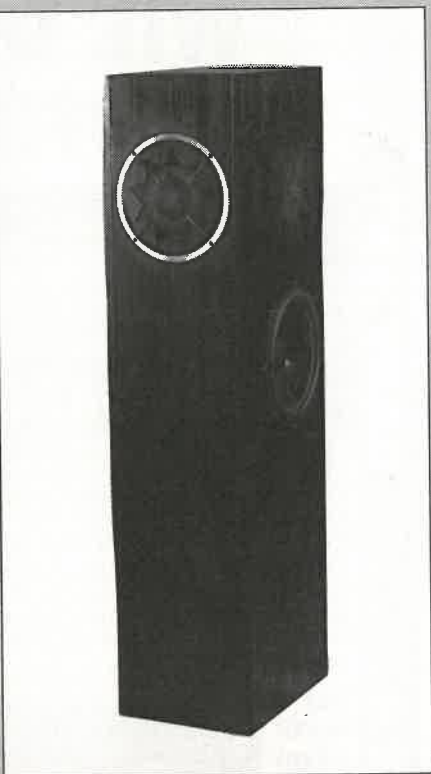
Umschaltgerät nicht im Lieferumfang enthalten.

Passende Lautsprecher Simulationssoftware

- Einsteigerprogramm
 - Audio Cad Pro 2.6 Light **98,-DM**
 - Volle Leistung
 - Audio Cad Pro 3.6 **298,-DM**
 - Profi-Programm
 - Audio Cad Pro 4.2 **498,-DM**
 - Demo mit Handbuch
 - Audio Cad Pro 4.2 Demo **25,-DM**
 - Ab 3.6 neue Schnittstellen
- Händleranfragen erwünscht. Zu beziehen über:



Postfach 1026 63 506 Hainburg
Tel 061 82-7084 Fax 061 82-7150



Bausatzname:
Symmetrische Zerobox 105
Hersteller:
Manger
Konstruktion:
Manger
Chassishersteller:
Manger, Vifa

TECHNISCHE DATEN

Abmessungen:
BxHxT = 260x1100x340 mm
Innenvolumen des Baßgehäuses:
41 Liter
Funktionsprinzip:
geschlossenes Gehäuse
Bestückung:
262 mm Tieftöner mit Papiermembran
3 Stück 211 mm Vollbereichswandler
Nennimpedanz gem. DIN:
4 Ohm
Schalldruckpegel/2,83 V, 1m:
88 dB
Nennbelastbarkeit:
k.A.
Thiele-Small-Parameter des Tieftöners:
fs = 23 Hz
Re = 6,4 Ohm
Qms = 3,5
Qes = 0,20
Qts = 0,19
Vas = 179 Liter
SPL = 92,5 dB

CA.-STÜCKPREISE:

Komplettbausatz 3000 Mark
SE-Wandler ab 900 Mark
OX-Wandler ab 700 Mark

STÜCKLISTE:

Lautsprecherchassis:
1 Tieftöner Manger MTC 10 01
1 BiegeWellenwandler WO 4 oder WO 5 mit SE-Magnet
2 BiegeWellenwandler WO 4 oder WO 5 mit OX-Magnet

Frequenzweichenbauteile:

L1 = 11,4 mH Pulverkernspule, 1,4 mm Draht (12 mH mit 6 mm weit herausgezogenem Kern)
C1 = 200 uF Folie (2x 100 uF parallel)
C2 = 100 uF MKP Folie (3x 33 uF parallel)
C3 = 220 uF Elko rauh
R1 = 24 Ohm, 20 Watt (2x 12 Ohm, 10 Watt in Serie)

Gehäusebauteile:

Spanplatte oder MDF 19 mm
2 Seitenteile 1100x340 mm
1 Front 1100x184 mm
1 Rückwand 1100x222 mm
3 Boden, Deckel, Teiler 302x184/220 mm
1 Versteifung 120x184/198 mm
1 Versteifung 100x196/208 mm
1 Versteifung 65x212/220 mm
1 Versteifung 38x52 mm dreieckig, 208 mm lang

Dämmmaterial:

Bofoam
Noppenschaumstoff
Naturwolle

Zubehör:

Anschlußterminal:
Schraubdose mit Polklemmen

