

Technische Kurzbeschreibung der Lautsprecherbox TMR-1 :

Die TMR-1 ist seit nunmehr eineinhalb Jahren auf dem Markt und erfreut sich zunehmender Beliebtheit bei ernsthaften Musikliebhabern. Seit ihrem Erscheinen stellt sie in ihrer Preisklasse einen neuen Standard dar, an dem alle anderen Mitbewerber sich zu messen haben.

Hauptmerkmale dieser Box sind ihre Verfärbungsfreiheit, ihr hoher Wirkungsgrad und daraus resultierend eine in dieser Preisklasse sehr ungewöhnliche dynamische Differenzierfähigkeit, die ein analytisches und lebendiges Klangbild garantieren. Hervorzuheben ist auch die Klirrfreiheit, die auch beim längeren Musik-hören das Klangbild nicht lästig werden läßt.

Im folgenden einige , für den Anwender wichtige technische Daten:

Betriebsleistung: 1,7 W RMS bei 96 dBA / 1m

Belastbarkeit: abhängig von Qualität des verwendeten Verstärkers,
nach DIN 85 W (bewertetes Rauschen)

Impedanz: 8 Ohm, siehe Meßdiagramm

Frequenzgang: abhängig von Raumgröße und -bedämpfung,
ansonsten siehe Meßdiagramm

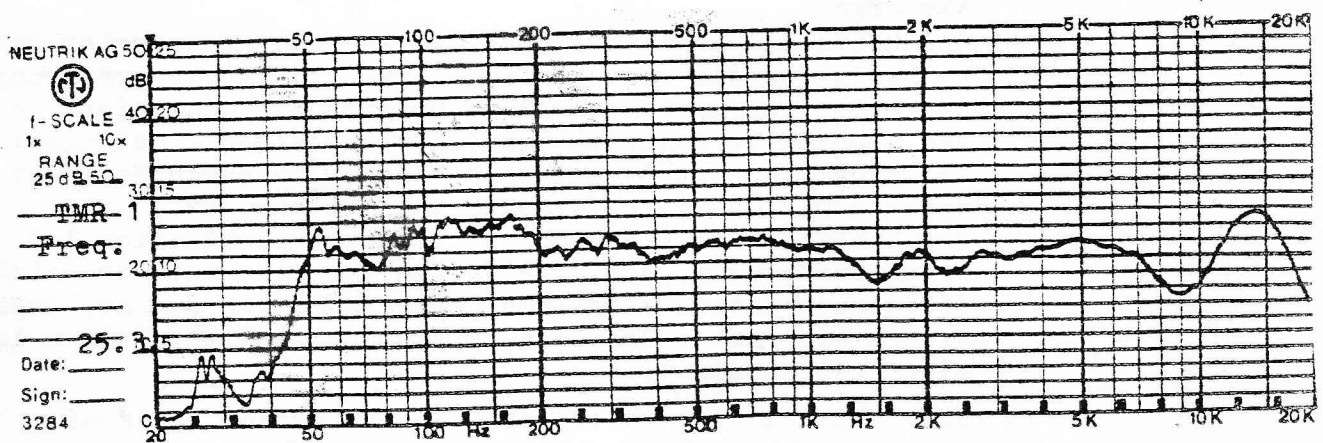
Zu den Meßdiagrammen:

Meßraum: wohnraumähnliche Bedämpfung, 3,5 m x 4 m x 5 m

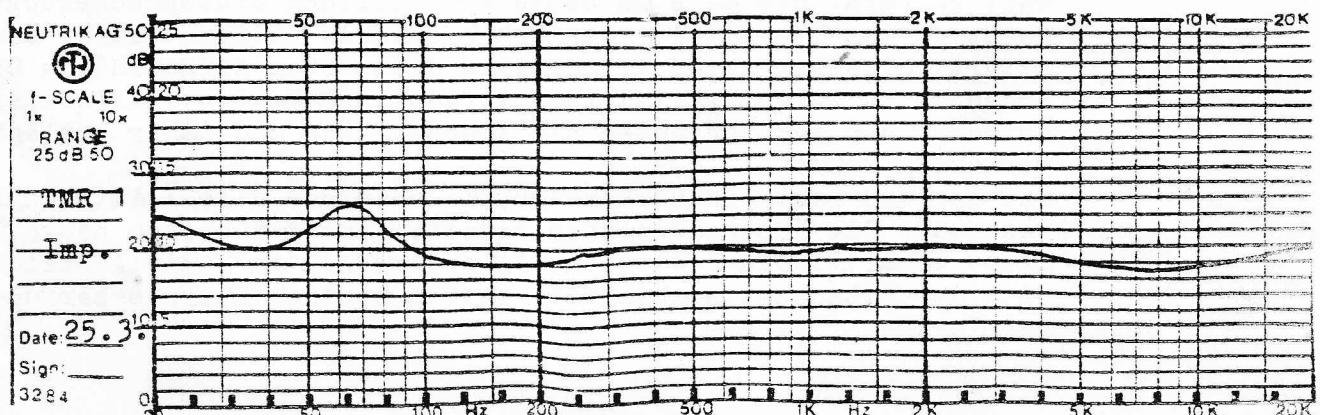
Mikrofonaufstellung: 2m Abstand, Boxenmitte, Winkel 0°

Meßsignal: gleitender Sinus, gewobbelt mit 1 Terz Wobbelhub
und Wobelfrequenz 5 Hz

Paper speed: 1,3 mm/s , writing speed: 100 mm/s



Frequenzgang: Skala 50 dB



Impedanzgang: Skala 50 dB

Technische Kurzbeschreibung der Lautsprecherbox TMR-1:

Im folgenden ein paar Erläuterungen zu umstehenden technischen Daten:

Weit davon entfernt, Datenfetischisten zu sein, sind wir der Meinung, daß ein so sensibles und problematisches Gerät wie ein Lautsprecher nicht einem gerade vorherrschenden Publikumsgeschmack zuliebe konstruiert werden sollte. Der Lautsprecher stellt im Idealfall einen Wandler dar, der elektrische in mechanische Energie umwandeln soll. Bei diesem Umwandlungsprozeß sollten weder Informationen dazukommen, noch welche verschwinden. Leider ist der Stand der Technik noch weit von diesem Ideal entfernt.

Bei der Konstruktion von Lautsprechern müssen also in jedem Fall Klangverfärbungen in Kauf genommen werden. Die Ursachen für die Verfärbungen können im kleinsten Detail der Lautsprecherbox liegen. Nachfolgend einige Beispiele:

- die üblichen Lautsprecherkondensatoren haben Verluste, ändern ihren Kapazitätswert mit der Zeit, haben nichtlineare Kennlinien und verzerren daher.
- die in der Industrie üblichen Ferritkernspulen verzerren trotz aller gegenteiligen Beteuerungen.
- Baßreflexboxen müßten wegen der Toleranzen der Chassis alle individuell abgestimmt werden, ein Unding bei der heute üblichen Fließbandproduktion; deswegen sind schlecht abgestimmte, dröhnende Bässe nicht die Ausnahme, sondern die Regel.
- die Gehäusekonstruktionen beeindrucken in der Regel mehr durch aufgesetzte optische Reize als durch Schwingarmut und schwere Masse, eine Grundvoraussetzung für impulstreue Baßwiedergabe.
- die heute allgemein üblichen Mitten- und Höhenregler sind nachweislich die Ursache für Klirr- und Impulsverzerrungen.
- es werden Lautsprechersysteme miteinander kombiniert, die die Signale verschieden schnell verarbeiten (Beispiel: Elektrostaten mit dynamischen Bässen, Ionenhohtöner mit dynamischen Chassis, Hörner mit Kalotten, usw.)
- der Eingangswiderstand der Lautsprecherkombination ist frequenzabhängig, d.h. der Verstärker gibt bei verschiedenen Frequenzen unterschiedliche Leistung an die Box ab; Impulse, die ja ein ganzes Frequenzspektrum darstellen, werden deformiert reproduziert.

Man könnte die Liste noch beliebig lange fortsetzen, aber schon aus den aufgezählten Fakten läßt sich ohne Mühe ablesen, wie weit entfernt die meisten heute erhältlichen Lautsprecherboxen noch von dem h e u t e technisch Machbarem entfernt sind. Das hat natürlich seinen guten Grund: Alle diese oben aufgezählten Dinge bedeuten zu ihrer Realisierung Aufwand und Kosten; allerdings Aufwand, den man von außen nicht sehen kann und daher schlecht verkaufen kann.

Bei den TMR-Lautsprecherkonstruktionen wurde dieser Aufwand nicht gescheut. Die Frequenzweichen bestehen aus den besten heute überhaupt erhältlichen Bauteilen. Alle verwendeten Bauteile zeichnen sich durch Langzeitstabilität, extrem geringe Klirrverzerrungen und Verlustarmut aus.

Technische Kurzbeschreibung der Lautsprecherbox TMR-1:

Der Frequenzgang ist gleichmäßig von tiefsten Bässen bis zu den höchsten Obertönen. Der auf dem Diagramm erkennbare Abfall bei 50 Hz ist durch den Meßraum bedingt, die Anhebung bei 14 kHz rührt von der einsetzenden Bündelung her; bei einem Meßwinkel von 30° verschwindet diese Anhebung. Ansonsten ist völlig auf eine Schönfärbung der Box durch Anheben der unteren Mitten verzichtet worden. Auch im Baßbereich ist keine im allgemeinen übliche Anhebung vorhanden. Die TMR-1 reproduziert alles im gleichen Lautstärkeverhältnis, wie es auf der Platte oder dem Band aufgezeichnet worden ist. Diese Eigenschaft macht sie auch beim längeren Hören nicht lästig. Allerdings setzt diese Eigenschaft auch ein gewisses Maß an Hörbildung seitens des Hörers voraus. Es ist für einen Anfänger in Sachen HIFI meist schwer, auf seinen gewohnten verfärbten Klang zu verzichten.

Aber ein ernsthaft interessierter Hörer wird bald die Vorteile, aber auch die Nachteile einer einigermaßen linearen Wiedergabe zu schätzen wissen: je sauberer die Boxen arbeiten, desto mehr treten die Eigenschaften der vorgeschalteten Glieder der Übertragungskette zutage. . .

Einen großen Einfluß auf die Arbeitsweise des Verstärkers hat nämlich auch der Impedanzgang des Lautsprechers, wie oben angedeutet. Die TMR-1 hat keinen vorbildlichen Impedanzverlauf ab 80 Hz.

Die Phasendrehungen sind minimal. Damit sind Rückwirkungen auf den Verstärker auf den Baßbereich beschränkt. Zur Optimierung empfehlen wir den Betrieb an einen Verstärker mit hohem Dämpfungsfaktor (allerdings nur, wenn dieser nicht mit sehr hoher Gegenkopplung erkaufte worden ist) und die Verwendung von dickstem Anschlußkabel. So wird man Klangunterschiede von Verstärkern feststellen, deren Beurteilung vorher durch schlechtes Zusammenarbeiten des Verstärkers und der Lautsprecherbox erschwert worden ist. Auch Nuancen von Tonabnehmersystemen werden eindeutig identifizierbar. Aus unserer Erfahrung könnte jedem interessierten Hörer nur empfohlen werden, seine Platten mit einem "moving coil"-System zu fahren. Nur so werden alle Fähigkeiten der TMR-1 ausgeschöpft.

Große Unklarheit herrscht im allgemeinen über die Angabe der Belastbarkeit. Die Grenzen der Belastbarkeit sind dann erreicht, wenn entweder der Lautsprecher thermisch überlastet ist, d.h. die Schwingspulen die zugeführte Energie, die zu ca. 93% in Wärme umgewandelt wird, nicht mehr verarbeiten können, oder der Lautsprecher an die Grenzen seiner mechanischen Belastbarkeit gerät, indem die Schwingspule an die Polplatte anstößt. Bei der Wiedergabe von Musik ist es äußerst schwierig Angaben zu machen, wann eine Überlastung stattfindet. Im allgemeinen steigt der Klirrfaktor sofort an und signalisiert dem geübten Ohr eine Überlastung. Das Klangbild wird lästig, undurchsichtig und aggressiv. Allerdings kann die Überlastungserscheinung auch auf den Verstärker zurückgeführt werden; bei Erreichen der Leistungsgrenze "clippt" der Verstärker. Das bedeutet die Erzeugung von Oberwellen mit hoher Energie, die unter Umständen den Hochtonlautsprecher zerstören können. Auf diese Weise sind vermutlich die meisten Hochtöner zerstört worden.

Technische Kurzbeschreibung der Lautsprecherbox TMR-1:

Wir möchten daher mehr vor zu kleinen Verstärkern warnen, als eine Obergrenze angeben.
Für eine Raumgröße von 20- 40 qm dürften die dynamischen Reserven der TMR-1 bei normalen Abhörlautstärken ausreichen. Bei größeren Räumen oder größeren Abhörlautstärken sollte man ein größeres TMR-Modell wählen.

Worauf sollte man nun beim Hörvergleich mit anderen Boxen achten?

D e f i n i t i o n :

Die klare Abbildung der Instrumente und Sänger, die räumliche Abgrenzung der einzelnen Instrumente und Sänger untereinander, die Plastizität der Instrumente (3-dimensional).
Derjenige Lautsprecher ist der bessere, der klarer durchzeichnet, feiner abbildet und ^{feinste} kleinste Nuancen der Instrumente hervortreten läßt.

R ä u m l i c h k e i t :

Achten Sie darauf, ob zwischen den einzelnen Instrumenten Luft ist, oder ob die Instrumente ineinander verfließen, unscharf werden. Bei einem guten Lautsprecher sollten präzise ortbar sein: die Instrumente selbst, der Abstand der Instrumente untereinander, der Raum, in dem die Aufnahme gemacht worden ist, sollte als Raum erkennbar bleiben.

Hüten Sie sich vor Lautsprechern, die scheinbar sehr präsent und vordergründig abbilden, die Rauminformation wird hierbei in den meisten Fällen unterdrückt.

L ä s t i g k e i t :

Dies erfordert ein einigermaßen geübtes Ohr, aber meistens reagiert auch ein ungeübtes Ohr auf dieses Phänomen, ohne allerdings die Ursache für dieses zu erkennen. Das menschliche Ohr ist ein äußerst empfindliches Meßinstrument, das auf kleinste Verfärbungen und Klirrfaktorerhöhungen sofort mit einer Erhöhung des subjektiven Lautstärkeempfindens reagiert. Zur Illustrierung ein Beispiel: Kofferradios können trotz ihrer geringen Ausgangsleistung wegen der großen Verfärbungen und Verzerrungen einen " ohrenbetäubenden" Lärm veranstalten. Spitzenlautsprecher können den zehnfachen Schalldruck ohne Belästigung des Ohres erzeugen.

Beim Lautsprechertest sollte man nun darauf achten, ob beim Umschalten von einem zum anderen Lautsprecher sich irgendwie ein Gefühl der Erleichterung einstellt, als ob man von einem Druck oder einer Last befreit worden ist. Derjenige Lautsprecher ist der bessere, der streßfreier klingt. Diesen Test sollte man mit verschiedenem Programmmaterial machen, um die Gefahr aus zuschalten, daß ein Lautsprecher, der die Fehler und Schwächen der Aufnahme und der vorgeschalteten Elektronik aufdeckt, als der schlechtere identifiziert wird. Auch sollte man nicht den Fehler machen, einen Lautsprecher mit Schönfärbung (angehobene untere Mitten), mit abgesenkten Höhen ("Dieser Lautsprecher klingt aber schön warm") oder überbetonten, schwammigen Bässen als angenehm zu bezeichnen. Diese angenehme Gefühl verschwindet spätestens nach einiger Zeit zu Hause, wenn ~~man~~ feststellen muß, daß sich alle Platten gleich angenehm

Technische Kurzbeschreibung der Lautsprecherbox TMR-1:

anhören, bzw. die Verfärbung immer im gleichen Frequenzbereich auftritt. Es wird vielfach behauptet, daß Lautsprecherauswahl eine reine Geschmacks- und Geldfrage sei. Wir halten diese Einstellung für fortschrittshemmend. Man sollte vielmehr das Problem vom informationstheoretischem Standpunkt sehen. Dasjenige Lautsprechersystem sollte bevorzugt werden, das in der kürzeren Zeit mehr Informationen mit möglichst wenig Fehlinformationen liefert. Leider ist der Lautsprechermarkt vollgepfropft mit Systemen, die diesen Ansprüchen nicht genügen. So wird der Maßstab, an dem sich jeder Lautsprecher messen müßte, total verzerrt. Es gehört viel Erfahrung (die im allgemeinen recht teuer bezahlt werden mußte) dazu, aus dem riesigen Angebot die Spreu vom Weizen zu trennen. Wir sind der Meinung, daß nur ein natürlich klingender Lautsprecher angenehm klingen kann.

L a u t s t ä r k e :

Ein in der Praxis kaum zu bewältigendes Problem liegt im unterschiedlichen Wirkungsgrad der zu testenden Lautsprecher. Pegelangleichungen hinter der Endstufe des Verstärkers sind indiskutabel, vor der Endstufe problematisch. Meistens werden zur Pegelanpassung Kohleschichtpotentiometer als Dämpfungsglieder verwendet. Diese verursachen Klirrverzerrungen und Anpassungsschwierigkeiten, die in der Regel nur durch aufwendigste Konstruktionen behoben werden können. In jedem Fall wird das Klangbild verändert. So bleibt nur der Pegelausgleich am Lautstärkesteller übrig und eröffnet der Manipulation Tür und Tor. Deswegen trägt die Hin- und Herschalterei doch nur recht wenig zur Meinungsbildung bei. Natürlich ist sie wichtig zum oberflächigem " Abchecken". Der ernsthafte Musikliebhaber sollte einen anderen Weg wählen: Das selbe Musikstück hintereinander, einmal auf diesen, das andere Mal auf jenen Boxen. Dabei sollte immer auf ungefähr gleiche Abhörlautstärke geachtet werden.

Im übrigen gilt: Wer laut ist, hat nicht immer recht!

P r o g r a m m u n d E l e k t r o n i k :

Es sollte ein möglichst vielseitiges Programmmaterial benutzt werden, großorchestralklassik, Kammermusik, Klavier, Jazz, Synthesizer (allerdings mit Vorsicht), Stimmen, Chor.

Nur völlig einwandfreie Platten sollten zur Vorführung kommen, die Pressungen und Aufnahmen sollten außerhalb jeder Diskussion stehen, kurz: Nur das allerbeste Programmmaterial. Ebenso die Elektronik, Plattenspieler und System. Jeder Störeinfluß, der nicht den Lautsprechern anzulasten ist, sollte vermieden werden. Schließlich sollen die Lautsprecher getestet werden und nicht der Rest. Auch wenn Sie sich nicht entschließen, sich Topelektronik zu zulegen. Ein guter Lautsprecher deckt nämlich schonungslos alle Mängel der Übertragungskette auf. Diese dann den Lautsprechern zu-zuschreiben, wäre ein Fehler, der später bezahlt werden müßte.

Technische Kurzbeschreibung der Lautsprecherbox TMR-1:D y n a m i k :

Eines der wichtigsten Voraussetzungen zur lebendigen Musikwiedergabe ist die dynamische Differenzierfähigkeit.

Das kann sehr leicht bei Fortissimo-Stellen in der klassischen Musik bemerkt werden; eine undynamische Box verschluckt sich, wird undurchsichtig und lästig. Besonders Kompaktboxen, Boxen mit Kalottenmitteltönern, sowie fast alle anderen Lautsprecher, die mit hinten geschlossenen Mitteltönern arbeiten, erfahren bei Pegelsprüngen Dynamikkompressionen, ähnlich dem "Clipping" bei Verstärkern. Bei Mitteltönern, die nach hinten frei strahlen oder auf eine "transmission line"-Schallführung arbeiten, ist der Punkt der Dynamikkompression zu höheren Lautstärken hin verschoben. Auch macht sich hier die Güte der in der Frequenzweiche verwendeten Bauteile bemerkbar. Die Box, die die Musik locker und leicht reproduziert und bei plötzlichen Dynamiksprüngen sauber bleibt, ist die bessere.

V e r f ä r b u n g e n :

Vergleichen Sie, ob beim Umschalten eine Box topfig, schwammig, verwaschen oder eng klingt. Wenn Sie das Gefühl haben, über der einen Box hängt eine Decke oder ein Vorhang, so ist dies ein Zeichen für mangelnde dynamische Differenzierfähigkeit, für Impulsverwaschungen und lineare Verzerrungen. Zur optimalen Impulswiedergabe gehört unverzichtbar ein linearer Frequenzgang. Trösten Sie sich nicht damit, daß diese Box vielleicht ein wenig angenehmer, schmeicheln-der klingt, sie klingt trotzdem f a l s c h . Für Ihr gutes Geld sollten Sie sich lieber für die Wahrheit einer Klangwiedergabe entscheiden, obwohl die Wahrheit (wie immer) manchmal eher aufrüttelnd statt einschmeichelnd ist.

Oft wird argumentiert, man solle sich den Höreindruck vor Ohren halten, den man erhält, wenn man in einem Konzertsaal einer Aufführung beiwohnt. Das hieße Apfel mit Backobst vergleichen. Die Verhältnisse liegen völlig anders. Im Konzertsaal beträgt der Abstand der Schallquelle zum Ohr mindestens 10 m (meistens aber 20-25m). Nach einem physikalischen Gesetz nimmt der Schalldruck mit dem Quadrat der Entfernung ab. Dies gilt im besonderen Maße für die energiearmen Hochtonanteile. Den Erbauern von Konzertsälen ist dies natürlich bekannt. Es werden besondere Maßnahmen getroffen, um den Konzertbesuchern auf den hinteren Plätzen ein ausreichendes Maß an Hochtonanteilen zukommen zu lassen. Unter anderen werden dazu über dem Orchester angebrachte Reflektoren oder eine besonders ausgeklügelte Dachformgebung benutzt. Trotzdem gibt es in jedem Konzertsaal mehr schlechte als gute Plätze.

Man kann aus einem Wohnzimmer keinen Konzertsaal machen. Man sollte sich damit abfinden, daß Schallplatten-wiedergabe im Wohnraum ein eigenständiges Medium mit eigenen Gesetzmäßigkeiten ist. Die meisten Tonmeister und Toningenieure haben dies bereits erkannt und in ihre Produktionen mit einbezogen. Man kann getrost auf die Nachteile, die physikalisch bedingt im Konzertsaal auftreten, verzichten.

Ein interessanter Nebenaspekt dieses Problems ist übrigens, daß die klassischen Komponisten ihre eigenen Werke als Zuhörer mehr in einem hellen, präsentem Klangbild gehört haben. Die Aufführungsorte waren damals sehr viel kleiner und halliger. Auch die Zuhörerschaft war nicht so groß wie heute. Die Entwicklung der klassischen Musikinstrumente hin zu lautstärkeren und tieferen Formen stellt nur einen Tribut an die wachsende Zuhörerschaft dar.