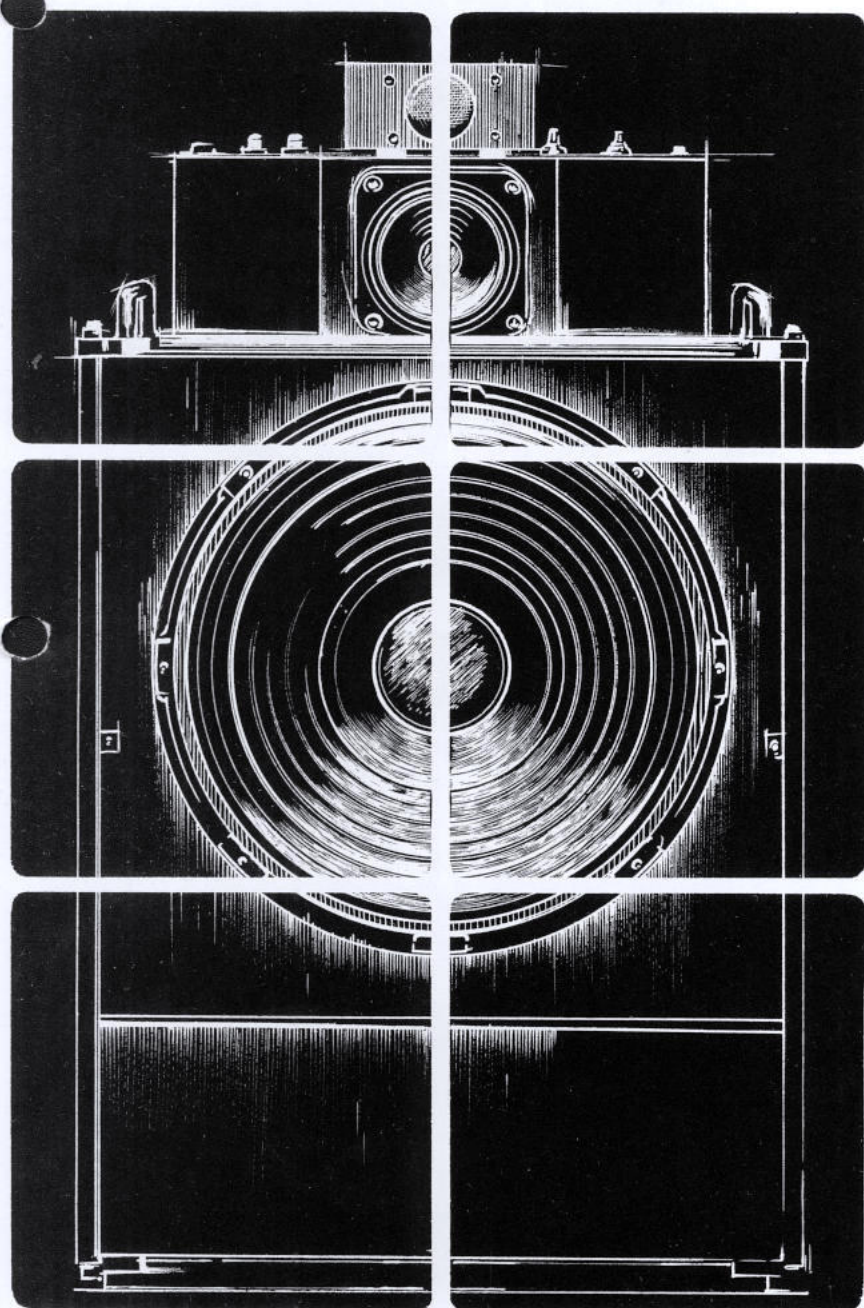




Technics

“Linear Phase”

Das neue Gestaltungskonzept für Lautsprecher



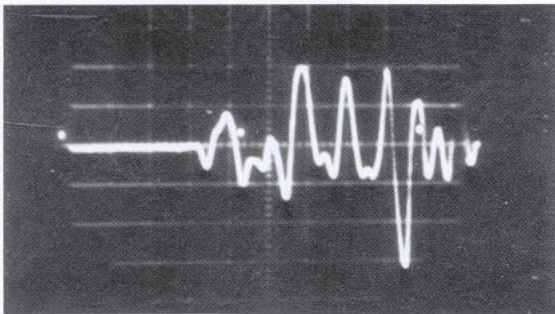
Originalgetreue Wiedergabe der Tonwellen

Wir sind der Meinung, daß die Tonwiedergabe genau die Wellenform, die von dem Mikrofon aufgenommen wurde, widerspiegeln soll. Diese einfache Regel kann uns eine wissenschaftlich nachweisbare Wiedergabetreue ermöglichen. Oszilloskopbilder der elektrischen Wellenformen, die den Lautsprechern zugeleitet werden, und

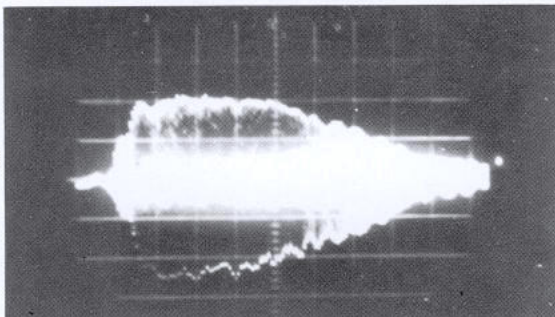
des akustischen Druckes, den sie abgeben, (wie durch ein B & K-Eichmikrophon im Schallfeld gemessen) zeigen, wie gut die Wiedergabetreue der Wellenform ist. Jedes Instrument hat bei der Wellenform seine eigene "Handschrift", vorher und nachher sind klar zu erkennen.

Wellenform des Klanges von Musikinstrumenten

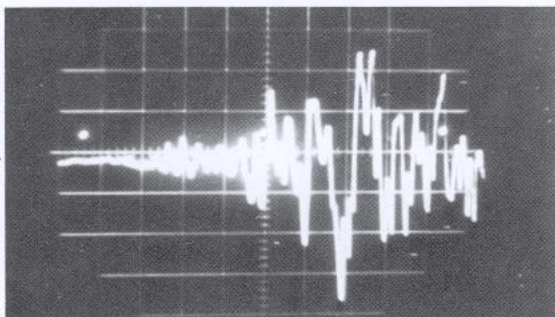
Violine



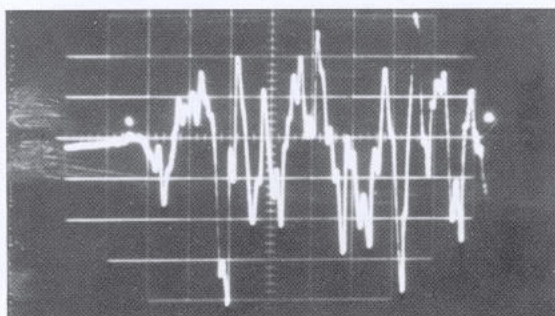
Trompete



Klavier

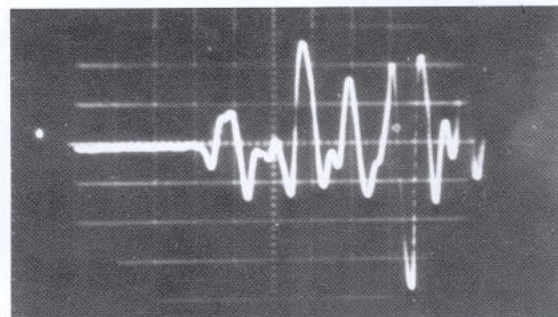


Baßtrommel

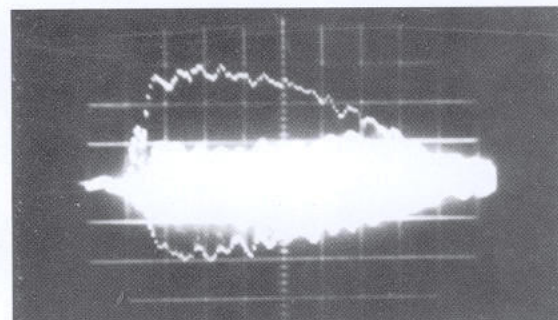


Von der SB-7000 wiedergegebene Wellenform

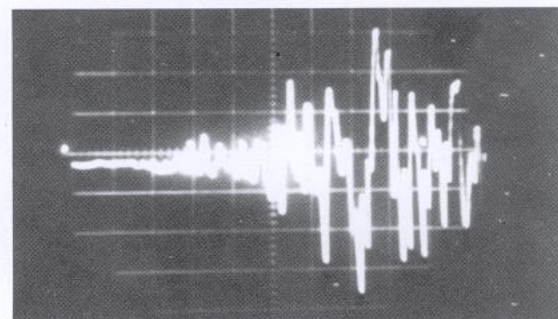
Violine



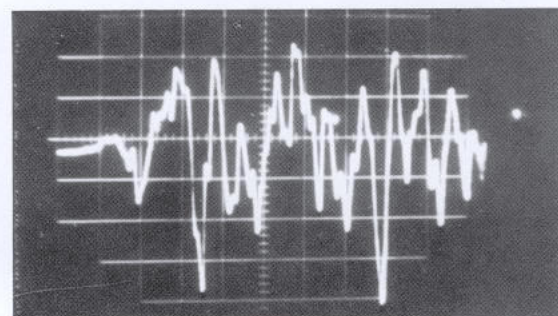
Trompete



Klavier



Baßtrommel

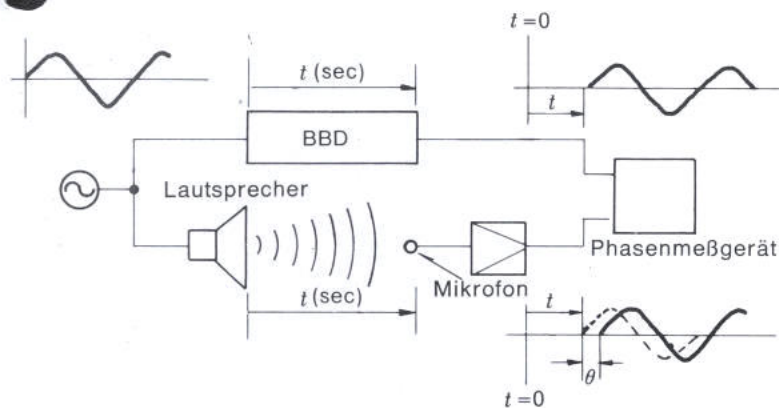
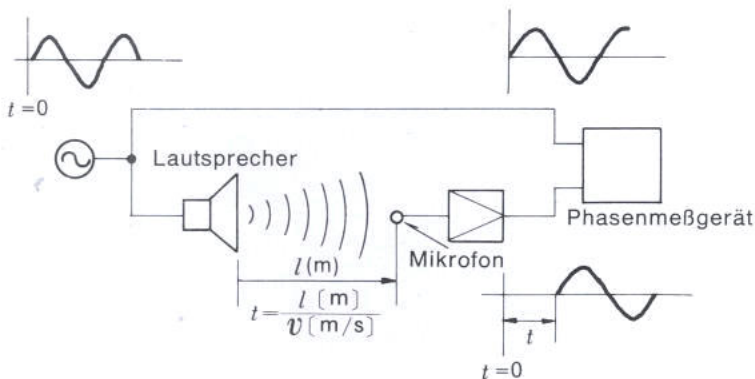


Frequenzbereich linearer-Phase und Amplitude

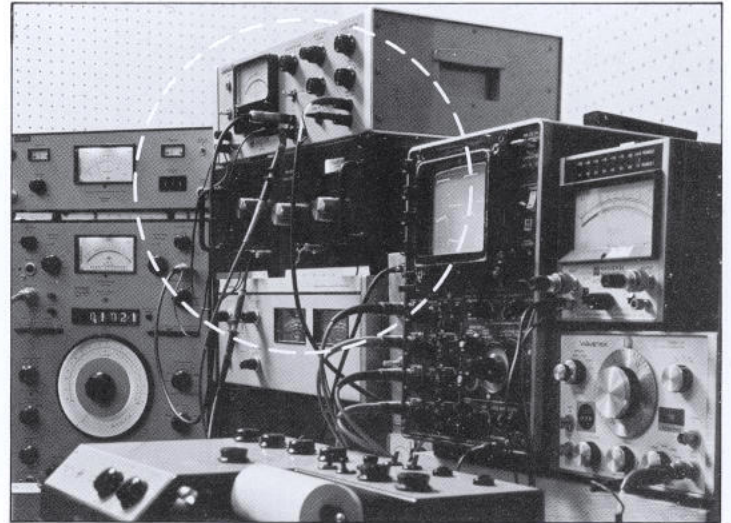
Eine allgemein bekannte Tatsache in der Tontechnik—die bisher schwierig in Messungen darzustellen war—ist das Geheimnis der Beibehaltung der Wellenform als linear-phasige Wiedergabe, zusätzlich zu der üblichen Wiedergabe eines Frequenzbereichs mit linearer Amplitude. Linear-phasiger Frequenzbereich bedeutet, daß alle Frequenzen—vom tiefen Baß bis zu den Hochtönen—bei der Reproduktion durch Lautsprecher gleichmäßig verzögert werden. Mit anderen Worten: Alle Wellen und die Bestandteile aller Wellen bleiben vollständig erhalten. Nur Rechteckwellen und Klangspaltungsanalysen, Wellenformen mit einer deutlichen Vorderflanke und ausgeprägtem Muster, können dies verdeutlichen, nicht jedoch Tests mit Sinuswellen (d.h. mit der Schwingung reiner Einzelfrequenzen).

Aber diese Einsicht brachte das erste Problem: Wie sollte man die kleinen Verzögerungen, die im Lautsprecher und im Leitungsnetz selbst entstehen, unterscheiden von der tatsächlichen Verzögerung beim Durchgang der Klangwelle vom Lautsprecher zum Aufnahmefunktor, und wie kann man sie genau messen?

Die Lösung lag in den BBD-Einheiten, welche eine frequenzunabhängige veränderliche Verzögerung lieferten und die Verzögerung des Luftschalls "t" genau ausgleichen konnten.



Anwendung der BBD-Einheit für genaue Phasenmessungen



Spezial-BBD-Schaltung (BBD-Verzögerungsgerät von Technics)

Weshalb linear-phasiger Frequenzbereich?

Linear-phasiger Frequenzbereich ist entscheidend für die Wiedergabetreue der Wellenform. Soweit jedoch der Hörer betroffen ist, bedeutet er reine, klar brillante Übertragung des gesamten Volumens des Originalklanges. Das heißt scharfe und genaue Ortung jeder einzelnen Klangwelle im Stereo-Schallfeld. Mit anderen Worten—hervorragende Auflösung des Stereo-Eindrucks. Und noch etwas, das nicht überall erkannt wird: Linear-phase Wiedergabe bedeutet, daß störende Unregelmäßigkeiten, im Amplitudenfrequenzbereich sich gegenseitig aufheben, weil die Frequenz-unregelmäßigkeiten der auf gegenteiliger Phase liegenden Lautsprecher in der Nähe der Überschneidungsfrequenz eliminiert werden können.

Gesamt linear-phasige Frequenzbereiche (in den Frequenzweichen und den Lautsprechern)

In der Vergangenheit hat es Versuche gegeben, die Phasenabhängigkeit durch Entwicklung von Frequenzweichen für genaue Wellenformübertragung zu verbessern. Tatsächlich ist schon vor ca. 10 Jahren in einer japanischen Fachzeitschrift für Technik ein Artikel über Frequenzweichen für einen linear-phasigen Frequenzbereich erschienen. Es gab auch Versuche, die Lautsprecher auf die besten Phasenverhältnisse abzugleichen. All' diese Anstrengungen sind zum Scheitern verurteilt, wenn der Frequenzbereich nicht überall phasen-linear ist.

Drei Voraussetzungen für einen Frequenzbereich mit linearen Phasen und Amplituden

Für einen Frequenzbereich mit linearen Phasen und Amplituden müssen drei Voraussetzungen erfüllt werden, wenn die Wellenform des Klanges der Lautsprecher ein getreues Abbild der Wellenform des elektrischen Eingangssignals sein soll. Erstens ist erforderlich, daß die Frequenzweiche für eine allumfassende linear-phasige Charakteristik der gesamten Lautsprecherbox, einschließlich der einzelnen Lautsprecherchassis, ausgelegt ist. Zweitens sind Geräte notwendig, von denen jedes einen breiten Frequenzbereich und eine große Leistungsstärke besitzt. Drittens müssen die Lautsprecherboxen genau in die optimalen Positionen gebracht werden.

1. Entwicklung der idealen Schaltung für die Charakteristiken von Lautsprechern

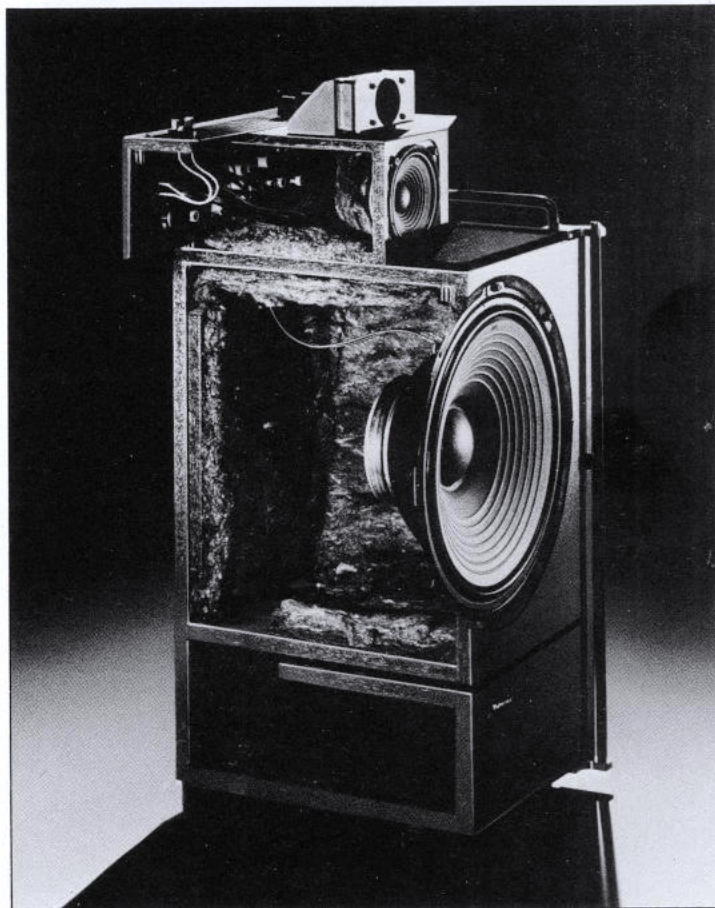
Es ist absolut zwecklos, eine Frequenzweiche mit linear-phasigen Eigenschaften zu entwickeln, wenn sie in einer Multi-Lautsprecheranlage verwendet werden soll. Es muß die Möglichkeit zur Veränderung des Phasenbereichs für das einzelne Gerät gegeben werden. Die große Schwierigkeit der praktischen Messung des Phasenbereichs eines Gerätes verhinderte die genaue Untersuchung dieses Problems, bis Technics mit einer BBD-Schaltung ein Zeitverzögerungsgerät entwickelte.

2. Die Notwendigkeit von Hochleistungsgeräten mit Breitbandsystem

Nur die Verbindung der besten Anordnung von Geräten—mit extrem breiten Bereichen und geringen Verzögerungen sowie speziellen Frequenzweichen—bietet die Möglichkeit, einen Frequenzbereich mit linearen Phasen und Amplituden zu erhalten.

3. Idealer Standort der Geräte

Der Ort, von dem der Klang eines Lautsprechers zu stammen scheint, wird als akustisches Zentrum bezeichnet. Je nach Konstruktion des Lautsprechers kann dieses Zentrum hinter oder vor der Lautsprechermembrane liegen. Selbst wenn die Systeme bündig in die Schallwand eingebaut sind, verursacht diese Divergenz der akustischen Zentren einen Unterschied in der Phase, was wiederum als Fehlen eines bestimmten Klangzentrums empfunden wird. Dieses Problem wurde durch Anbringung der Schallerreger in der Weise gelöst, daß die akustischen Zentren von der Seite gesehen in der gleichen Ebene liegen. Dabei bestehen noch ganz leichte Verschiebungen zum Fein-Einstellungs-Ausgleich.



Einbauschema der Systeme für phasen-lineare Wiedergabe



Technics
Matsushita Electric