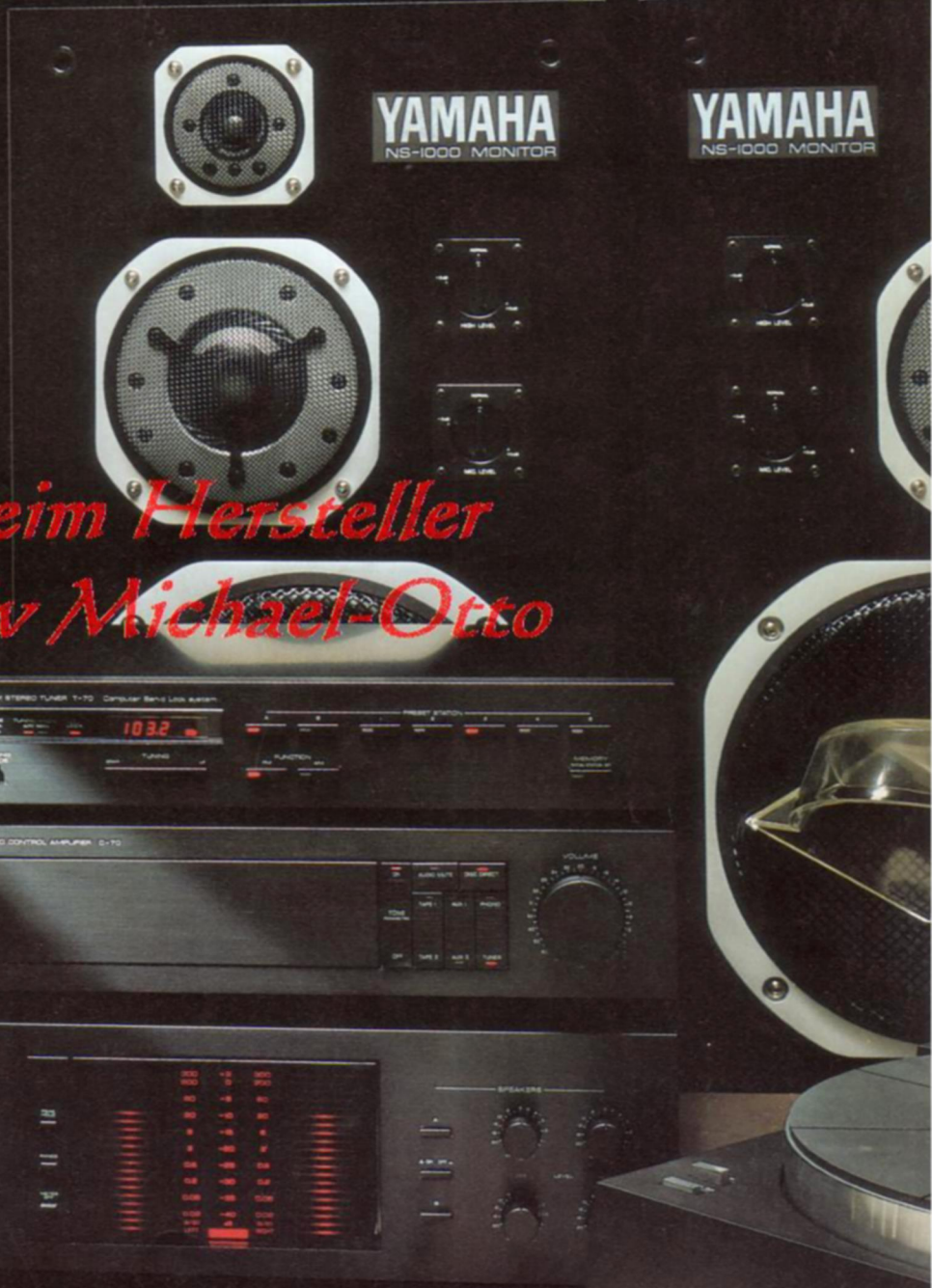


YAMAHA HI-FI

Ein Jahrhundert musikalische Erfahrung



*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto*



Behind the Superior Yamaha Sound

Yamahas audiophile Geräte verdanken ihre weltweit anerkannte Qualität modernsten Technologien und traditionell hochwertiger handwerklicher Verarbeitung, nicht zuletzt jedoch auch den reichen Erfahrungen des umfangreichen Produktionsprogramms in verschiedensten Fertigungszweigen. Bei der Entwicklung und Herstellung von HiFi-Geräten wird das technische und handwerkliche »Know-how« mit dem musikalischen Einfühlungsvermögen erfahrener Musikinstrumentenbauer verbunden. Vom Konzertflügel bis zur Piccoloflöte gilt Yamaha als weltgrößter Musikinstrumentenhersteller mit nahezu hundertjähriger Tradition. Viele der ausgereiften Analog- und Digitalschaltungen waren eigentlich für Yamahas beliebte Elektronik-Orgeln bestimmt, bis man herausfand, daß diese sich in modifizierter Form auch zur Verbesserung der Leistung und Klangqualität für die HiFi-Technik hervorragend eignen. Jedes anscheinend noch so unbedeutende Teil wird mit selbstkonstruierten Maschinen in eigenen Werken hergestellt. Dazu gehören nicht nur Transistoren und andere Halbleiter, sondern ebenso spezielle Kunststoffe und Metall-Legierungen, die in Yamaha-Laboratorien entwickelt wurden. Und jedes dieser Eigenerzeugnisse wird immer wieder peinlich genau bis zur Serienreife bei extrem hohen Anforderungen an »kompromißlose Qualität« geprüft.

Audiophile Pionierleistungen

Yamaha gilt durch bahnbrechende Neuerungen als Schrittmacher der Unterhaltungselektronik. So war beispielsweise die Vorverstärker-Endstufen-Kombination C-1/B-1 die erste dieser Art, die vom Eingang bis zu den Lautsprecheranschlüssen ausschließlich mit Feldeffekt-Transistoren bestückt wurde; ein gewaltiger Fortschritt auf dem Weg zum Original. Die legendären Lautsprecher NS-1000 und NS-1000M werden wegen vorbildlicher Wiedergabetreue in führenden Tonstudios als Monitor-Klangwandler eingesetzt; die Mittel- und Hochtonbereiche der mit Beryllium-Kalotten bestückten Systeme sind bisher unerreicht. Der Tuner T-2 ist heute Maßstab für Spitzenleistung der Hochfrequenztechnik. Und nicht zuletzt konnte die ideale »Abtastlinie« bei der Schallplattenwiedergabe durch den Plattenspieler PX-2 mit Tangentialtonarm realisiert werden. Der vorläufige Höhepunkt im Reigen audiophiler Meisterleistungen dürfte zweifelsohne in der Entwicklung der »X«-Verstärkertechnologie sowie in der neuen Zero Distortion Rule – verzerrungsfreie Leistungsverstärkung – liegen, mit denen eine bisher für unerfüllbar gehaltene Wiedergabequalität zu dynamischer Wirklichkeit geworden ist. Überlegenes Leistungsvermögen und beispielgebendes Design der HiFi-Geräte des anspruchsvollen Natural

© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto



Sound finden durch internationale Auszeichnungen immer wieder die Bestätigung ihrer gültigen Konzeption. Jedes neue Erzeugnis der HiFi-Fertigung wird gnadenlosen Prüfungen unterzogen. Die letzte Prüfung jedoch obliegt den Experten der Musikinstrumenten-

Produktion, deren unbestechlichem Gehör auch die geringste klangliche Unsauberkeit nicht entgeht. Yamaha ist die Entscheidung für ein Leben mit HiFi vor dem glaubwürdigen Hintergrund einer musikalischen Produktphilosophie.



*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto*

YAMAHA TECHNOLOGISCHE HÖHEPUNKTE

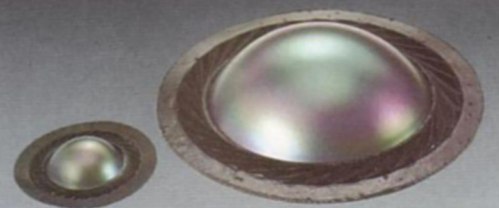
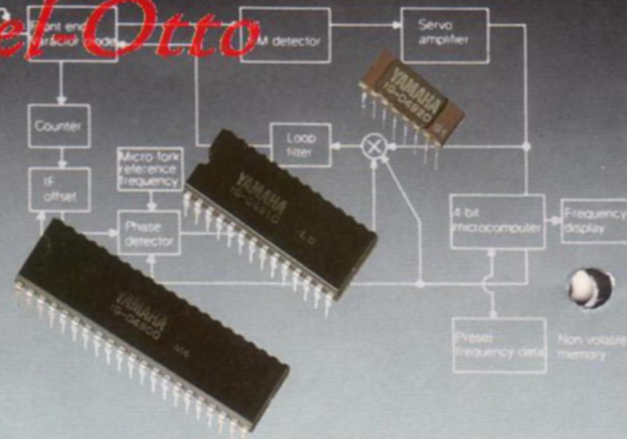
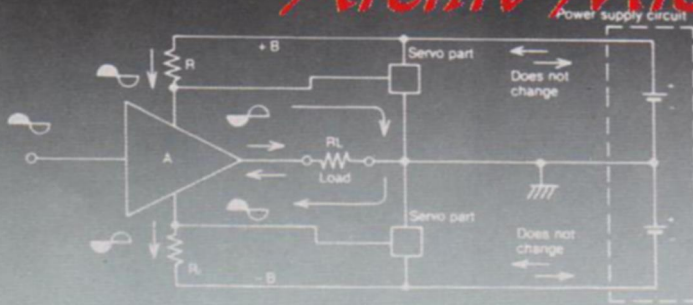
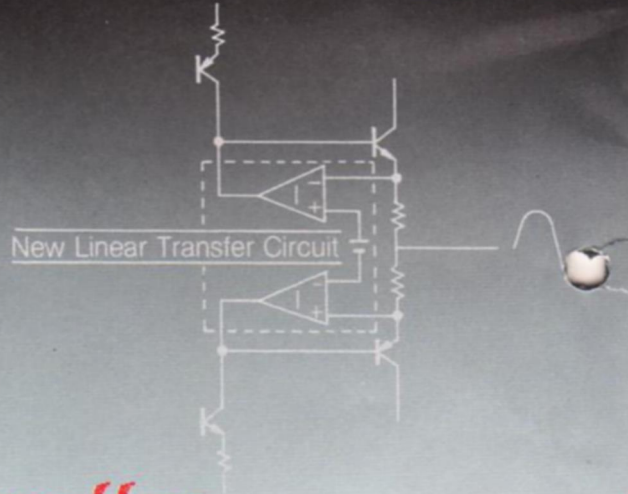
Yamahas besonderes Ansehen in der Welt der Musik – fest gegründet auf unübertreffliche Solidität und natürliche Musikwiedergabe, die nur am Original zu messen ist – wäre undenkbar ohne eine ständig steigende Anzahl von technologischen Innovationen. Neuerungen, die Klangpräzision und Bedienungskomfort in Bereiche vorantreiben, die anderen verschlossen bleiben. Durch die Optimierung vorhandener und den Einsatz völlig neuer Technologien erfährt die Produktpalette entscheidende Bereicherung. Unablässiges Forschen und Streben nach technologischen Meisterleistungen – verbunden mit äußerster Fertigungspräzision – eröffnen den Zugang zu dem mitreißenden Erleben von Musik, das mit dem Namen Yamaha untrennbar verbunden ist.

Zero Distortion Rule (Abb. 1) – verzerrungsfreie Leistungsverstärkung – verhindert zuverlässig, daß das Musiksignal in der Endstufe Qualitätsminderungen erfährt, während die New Linear Transfer Schaltung (Abb. 2) Verzerrungen, die durch nichtlineare Arbeitsweise von Halbleitern in Class-A Verstärkerstufen auftreten, drastisch reduziert. Kaum noch meßbare Klirrwerte sichern den neuentwickelten Vorverstärkern eine Spitzenposition. Die aufsehenerregende »X«-Technologie (Abb. 3) verleiht Endstufen, integrierten Verstärkern und Receivern äußerste Stabilität und Leistungsfähigkeit. Der Vorverstärker der absoluten Spitzenklasse C-70 besticht unter anderem durch die unübertreffliche Klangregie eines echten para-

Zero
Distortion
Rule

© beim Hersteller

Archiv Michael Otto

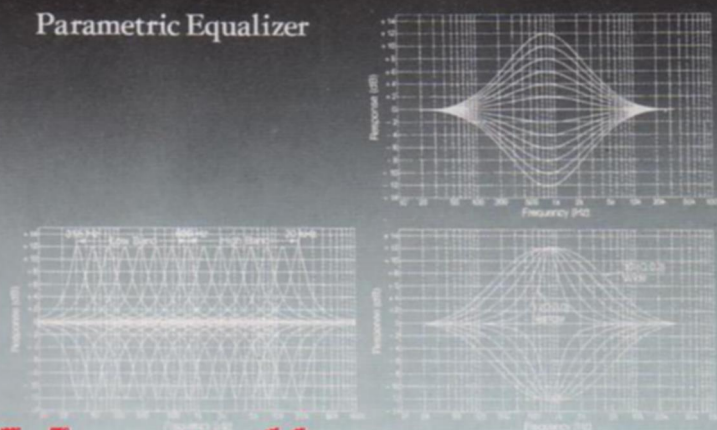


metrischen Zwei-Band-Equalizers (Abb. 4). Pure Current Servo (Abb. 5) – bereits seit einigen Jahren bewährt – garantiert durch signalunabhängige Stromversorgung der Verstärkerstufen höchste Klanggüte. Die Empfangsteile T-1060 und T-70 in Computertechnologie sichern durch servoverriegelte Abstimmung (Abb. 6) Komfort und Klang, der herkömmlichen PLL-Synthesizern weit überlegen ist. Unter jeglichen Empfangsbedingungen garantiert die exklusive RF Servo Control (Abb. 7) – geregelte HF-Servo-Verstärkung – das störungsfreie brillante Klangbild des Natural Sound. Sämtliche Yamaha Plattenspieler sind mit dem geraden Optimum Mass-Tonarm besonders geringer Resonanz ausgerüstet (Abb. 8). Größte Klarheit von

Tonbandaufzeichnungen sichert der von Yamaha entwickelte Tonkopf aus reinem Sendust (Abb. 9). Das weltweit hohe Ansehen von Yamaha-Lautsprechern ist nicht zuletzt begründet auf Beryllium-Technologie, die Mittel- und Hochtonlautsprechern (Abb. 10) sowohl Stabilität als auch Flexibilität verleiht. Aus diesen Eigenschaften resultiert die Maßstäbe setzende Klangpräzision. In aufwendigen Fertigungsprozessen erschlossenes reines Beryllium als Nadelträger (Abb. 11) von dynamischen Abtastern trägt maßgeblich zu authentischer Schallplattenwiedergabe bei. Orthodynamische Kopfhörer (Abb. 12) ermöglichen ungestört packenden Musikgenuß.

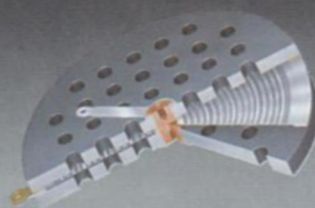
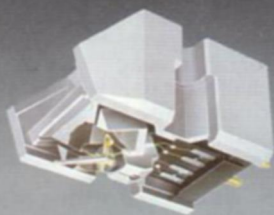
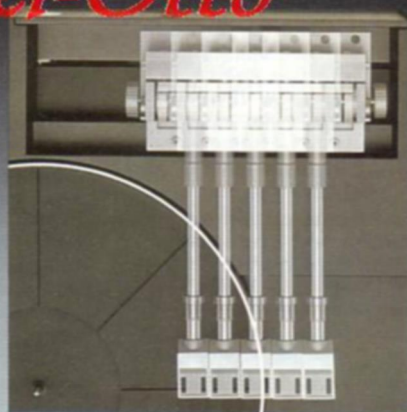
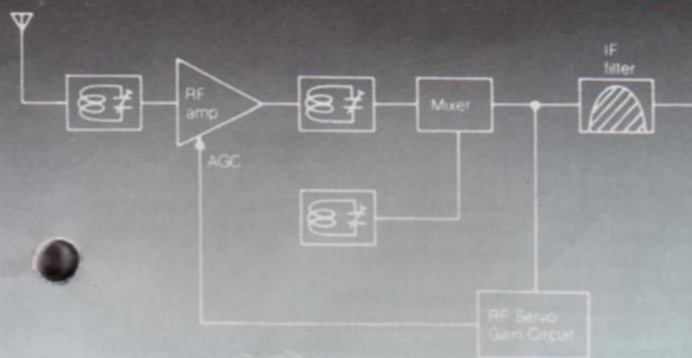
The sound of
X
POWER

Parametric Equalizer



© beim Hersteller

Archiv Michael-Otto



C-70 Natural Sound Vorverstärker



Zukunftsorientierte Perfektion

In langen Jahren aufgebautes technologisches Potential ist die solide Basis für aufsehenerregende Erfolge in Forschung und Entwicklung, die sich im neuentwickelten HighEnd-Vorverstärker C-70 manifestieren. Besondere Sorgfalt bei der Materialauswahl und Fertigung sind unabdingbare Voraussetzung zur Realisierung der vorbildlichen Wiedergabequalität und Vielseitigkeit. Entwickelt aus unerschöpflichem technischen Ideenreichtum und nach strengen handwerklichen Kriterien sorgfältig gefertigt, stellt sich der C-70 als vielseitige Steuerzentrale für die Anforderungen der absoluten Spitzenklasse selbst professionellen Ansprüchen.

Separate Vorverstärker für MM- und MC-Tonabnehmer

Völlig getrennte Entzerrer-Vorverstärker für hochwertige dynamische oder magnetische Abtaster gewährleisten durch aufwendige Schaltkreise eine Maßstäbe setzende Präzision der Signalverarbeitung. Allein dieser unabhängige Aufbau der Vorverstärker gestattet die optimale Erschließung der beiden Wandlerprinzipien. Aus höchstem konstruktiven Aufwand und präziser Fertigung resultiert eine Schallplattenwiedergabe von unvergleichlicher Auflösung und packender Dynamik.

Phono-Direkteingänge

Um die Qualität der Schallplattenwiedergabe weiter zu perfektionieren, sind die vergoldeten Eingangsbuchsen für Magnet- und MC-Abtaster direkt auf die jeweiligen Entzerrer-Vorverstärker geschaltet. Durch die so erreichte Umgehung des Wahlschalters für Phono 1 und 2 werden Schalterwiderstände in dieser besonders empfindlichen Verstärkerstufe vermieden. Das niederpegelige Signal erfährt hohe Verstärkung ohne Qualitätsminderung.

Extended Rolloff Phono-Entzerrer

Der Extended Rolloff-Entzerrer – von Yamaha

entwickelt – genügt höchsten Anforderungen an Wiedergabequalität, indem er auch in den Frequenzbereichen, in denen herkömmliche Entzerrer bereits von der RIAA-Kennlinie abweichen, Phasenverschiebungen unterbindet. Durch gesteigerte Präzision im Bereich hoher Frequenzen garantiert die exklusive Schaltung eine Perfektion der Signalverarbeitung, die bisher unerreichbar schien. Darüber hinaus verfügt die zukunftsorientierte Technologie über einen integrierten Subsonic-Filter, der für Flankensteilheit im Tieftonbereich eine exakte definierte Wiedergabe ohne störende Einflüsse bis 10 Hz ermöglicht.

Varigain-Lautstärkeregelung

Yamahas Varigain-Lautstärkeregelung vermeidet die Nachteile herkömmlicher Schaltungen, indem sie tatsächlich die Verstärkung steuert, anstatt einen Teil des Musiksignals leerlaufen zu lassen. Hat der Verstärker nur geringe Leistung zu erbringen, bleibt auch das Restrauschen auf einem niedrigen Pegel; gleichzeitig werden bei allen Lautstärken die günstigsten Fremdspannungsabstände realisiert. Darüber hinaus erzeugt das Varigain-System keinerlei Impedanzabweichungen, so daß Klirrgrad und Frequenzgang bei allen Einstellungen optimale Werte annehmen.

New Linear Transfer-Schaltung

Die Leistungsfähigkeit herkömmlicher Gegenakt-Class A-Bias-Verstärkerstufen wird durch Spannungsverzerrungen beeinträchtigt, weil die gm-Kennlinie (gm – Gegenwertwert) jedes Halbleiters außerhalb ihres idealen linearen Abschnitts deutlicher Nicht-Linearität unterliegt. Yamahas Forschungs- und Entwicklungspotential fand in New Linear Transfer die geeignete Schaltung, diese Verzerrungen auf ein Minimum zu reduzieren. Der aufwendige Schaltkreis versorgt die Transistoren in der Class A-Stufe mit einer vom Audiosignal abhängigen Vorspannung, so daß der lineare gm-Bereich der Halbleiter stets mit dem verarbeiteten Musiksingnal korrespon-

diert. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß jegliches Eingangssignal einem absolutem Minimum an Verzerrungen unterliegt. Angefangen vom Phono-Entzerrer bis zum Ausgang verfügen alle Verstärkerstufen des C-70 über bedeutende Leistungsverbesserung durch New Linear Transfer.

Kapazitätsanpassung für Magnet-Tonabnehmer

Die Umschaltung des 47-kOhm-Eingangs auf 100, 220 oder 330 pF gestattet die exakte Anpassung aller Tonabnehmer der Spitzenklasse. Ein weiteres Merkmal der vielseitigen Ausstattung ist die 100-Ohm-Position des Wahlschalters zur genauen Anpassung der dynamischen Abtaster, die über eine hohe Ausgangsspannung verfügen. (Die neuen FTZ-Bestimmungen erlauben keine Kapazitätsanpassung für Magnet-Tonabnehmer, deshalb ist für Deutschland nur eine Impedanzanpassung vorgesehen.)

Disc Direct-Schaltung

Zur Realisierung audiophiler Ansprüche wird der Extended Rolloff Entzerrer-Vorverstärker unter Umgehung von Eingangswahlschalter und Klangregelnetzwerk direkt auf einen Linearverstärker durchgeschaltet, um auch die geringste Beeinflussung durch Schalterwiderstände zu beseitigen. Der direkte Signalweg garantiert äußerste Perfektion der Schallplattenwiedergabe.

Parametrischer 2-Band-Equalizer

Der parametrische Equalizer ist derzeit in bezug auf Präzision und Vielseitigkeit die optimale Möglichkeit der Klangregie. Der in den C-70 integrierte parametrische Equalizer hält zwei Bänder zur Frequenzgangentzerrung bereit. Eines deckt den Bereich von 31,5 bis 800 Hz, das andere den von 800 bis 20.000 Hz ab. In beiden Bereichen ist stufenlose Bestimmung der Bandbreite (Q = 3,3; Bandbreite wird bei professionellen parametrischen Equalizern durch »Q« bezeichnet) und Anhebung bzw. Absenkung des Signalpegels um je 12 dB möglich. Diese hochentwickelte Equalizer-Ausführung gestattet äußerst differenzierte Klangregie zur Ausschaltung raumbedingter Klangverfälschungen oder Gestaltung individueller Musikerlebnisse. Sie verleiht der Dimension des Natural Sound die ganz persönliche Note.

Phasengedrehte VorverstärkerAusgänge

In Verbindung mit den üblichen Ausgangsbuchsen gestatten die phasengedrehten Ausgänge den Anschluß von zwei Stereo-Endstufen. Je eine Endstufe pro Kanal, in der Funktion als Mono-Endstufe, realisiert Leistungsbereitschaft und Klangqualität in höchster Vollendung. Durch phasengedrehte Ansteuerung des linken und rechten Kanals einer Endstufe und Umpolen der Lautsprecher wird der Wirkungsgrad verbessert und die Baßwiedergabe intensiviert.

Weitere Ausstattung

- Solenoidrelais-Funktionsschalter
- 2 Aux-Eingänge
- Frontabdeckung
- Schaltbarer 10-kHz-Filter
- Schaltbarer 15-Hz-Subsonic-Filter
- 2 wählbare PhonoEingänge
- Stereo/Mono-Wahlschalter

Vergoldete Phono-Direkteingänge und Ausgangsbuchsen (Normal/Invert)



C-50 Natural Sound Vorverstärker



Kompromißlose Präzision

Zur Realisierung dynamischer, naturgetreuer Musikwiedergabe ist der Natural Sound Vorverstärker C-50 mit einer eindrucksvollen Vielzahl technologischer Innovationen ausgestattet. Geradlinige, hochsensible Schaltungsauslegung und umfangreiche Regelmöglichkeiten sichern gesteigerten Hörgenuß. Inanspruchsvolle Audiophile gehört der C-50 bei der Zusammenstellung wertbeständiger HiFi-Komponenten zur ersten Wahl. Ein Hörvergleich vermag mehr zu überzeugen als Worte.

Eingang für dynamische Abtaster

Ohne zusätzlichen Aufwand für einen separaten Moving Coil-Vorverstärker gestattet der Wahlschalter für dynamische Tonabnehmer den Anschluß von MC-Systemen. Eingangsempfindlichkeit und Impedanz sind auf den Betrieb leistungsfähiger Abtaster abgestimmt; beispielsweise auf die Yamaha-Systeme MC-1X/1S, MC-3, MC-5, MC-7 oder MC-9.

Extended Rolloff Phono-Entzerrer

Herkömmliche Entzerrer-Vorverstärker nach RIAA-Norm sind nicht in der Lage, hochfrequente Signale unverzerrt zu verarbeiten. Der Extended Rolloff Equalizer – von Yamaha entwickelt – dagegen genügt höchsten Anforderungen an Wiedergabequalität, indem er nur in der Frequenz bereichen anbringt, in die Entzerrer bereits von der RIAA-Kennlinie abweichen, Phasenverschiebungen unterbindet. Durch gesteigerte Präzision im Bereich hoher Frequenzen garantiert die erhaltene Schaltung eine Perfektion, die bisher unerreichbar schien.

Vierfach-Lautstärkereger

Auch bei geringer Abhörlautstärke werden hervorragende Fremdspannungsabstände realisiert, da der exklusive Lautstärkereger minimales Eigenrauschen gewährleistet. Der Vierfach-Regler dämpft den Signalpegel in den verschiedenen Verstärkerstufen je nach Bedarf, so daß das Eigenrauschen der einzelnen Baugruppen das empfindliche Signal nicht beeinträchtigt.

New Linear Transfer-Schaltung

Die Leistungsfähigkeit herkömmlicher Gegenakt-Class A-Bias-Verstärkerstufen wird durch Spannungsverzerrungen beeinträchtigt, weil die gm-Kennlinie (gm – Gegenwirkleitwert)

jedes Halbleiters außerhalb ihres idealen linearen Abschnitts deutlicher Nicht-Linearität unterliegt. Yamahas Forschungs- und Entwicklungspotential fand in New Linear Transfer die geeignete Schaltung, diese Verzerrungen auf ein Minimum zu reduzieren. Der aufwendige Schaltkreis versorgt die Transistoren in der Class A-Stufe mit einer vom Audiosignal abhängigen Vorspannung, so daß der lineare gm-Bereich der Halbleiter stets mit dem verarbeiteten Musiksignal korrespondiert. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß jegliches Eingangssignal einem absolutem Minimum an Verzerrungen unterliegt. Angefangen vom Phono-Entzerrer bis zum Ausgang verfügen alle Verstärkerstufen des C-50 über bedeutende Leistungsverbesserung durch New Linear Transfer.

Disc Direct-Schaltung

Zur Realisierung audiophiler Ansprüche wird der Extended Rolloff Entzerrer-Vorverstärker unter Umgehung von Eingangswahlschalter und Klangregelnetzwerk direkt auf einen Linearverstärker durchgeschaltet, um auch die geringste Beeinflussung durch Schalterwiderstände zu beseitigen. Der direkte Signalweg garantiert äußerste Perfektion der Schallplattenwiedergabe.

Stufenlos regelbare Einsatzfrequenzen der Klangsteller

Die Klangregelmöglichkeiten der meisten Verstärker erfahren eine deutliche Einschränkung durch die Tatsache, daß Einsatzfrequenzen für Baß- und Höhenregler vom Hersteller willkürlich vorgegeben sind. Weiter fortgeschrittene Konstruktionen gestatten eine Verbesserung der Klangregelung durch die Vorwahl von zwei oder drei Einsatzfrequenzen. Den Höhepunkt markiert der Yamaha Vorverstärker C-50, der die Möglichkeit bietet, Einsatzfrequenzen auf einen ausgedehnten Frequenzbereich stufenlos zu bestimmen. Zwischen 100 und 500 Hz ist die Mittenfrequenz für den Baßregler stufenlos regelbar, während der Höhenregler zwischen 1 kHz und 5 kHz zum Einsatz kommt. Durch diese komfortable Vielseitigkeit werden raumakustische Einflüsse kompensiert und individuelle Klangvorstellungen realisiert.

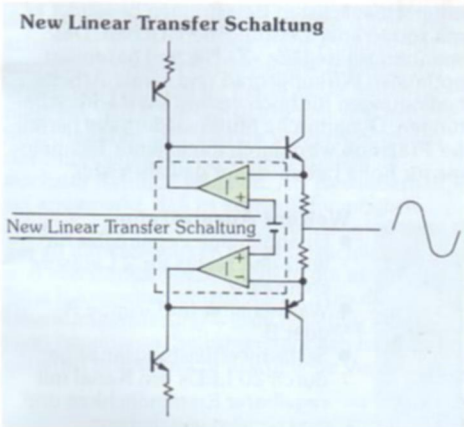
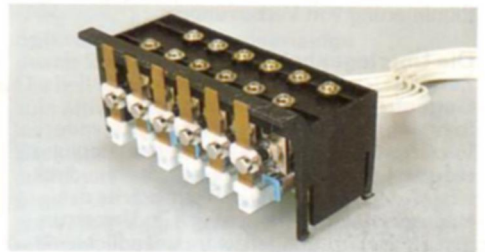
Solenoidrelais-Funktionsschalter

Sensible Kontakte, die auf leichte Berührung reagieren, aktivieren Solenoidrelais zur Durchschaltung von Eingangswahl und Audio Muting-Funktion. Diese Fernschaltung ermöglicht den direkten Signalweg und damit maßstäbliche Fremdspannungsabstände. Darüber hinaus gewährleisten vergoldete Schaltkontakte, daß Schalterwiderstände die Präzision der Signalübertragung in keiner Weise nachteilig beeinflussen.

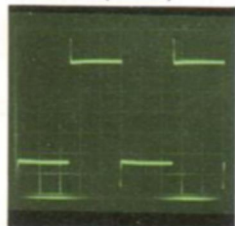
Weitere Ausstattung

- 2 Aux-Eingänge
- Frontabdeckung
- Schaltbarer 15-Hz-Subsonic-Filter
- Direkter Phonoeingang
- 2 wählbare Phonoeingänge
- Stereo/Mono-Wahlschalter

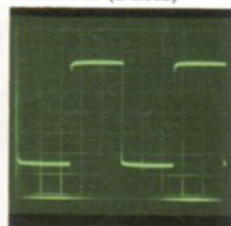
Solenoid-Schaltbaustein



Herkömmlicher Phono-Entzerrer (2 kHz)



ERE Extended Rolloff-Phono-Entzerrer (2 kHz)



M-70 Natural Sound Leistungsverstärker



Zero Distortion Rule – Verzerrungsfreie Verstärkung

Mit jeder neuen technologischen Entwicklung kommen Kraftverstärker der absoluten Spitzenklasse dem Ideal der verzerrungsfreien Verstärkung einen wichtigen Schritt näher; ob dieses jedoch zu erreichen ist,

Yamahas neuentwickelte, hochintelligente Zero Distortion Rule-Endverstärker-Technologie zwischen Verzerrungen und dem Musiksinal zu unterscheiden vermag, ist – erstmals in der HiFi-Geschichte – die völlige Eliminierung im Kraftverstärker addierter Verzerrung möglich.

Arbeitsweise der ZDR

Im wesentlichen besteht der ZDR-Schaltkreis aus dem Leistungsverstärker, einem Verzerrungsdetektor und einer Additionsschaltung. Der Detektor leitet ein Signal ab, das jeglicher im Verstärker addierter Verzerrung entspricht; diese »reine Verzerrung« speist die Additionsschaltung in die originale – aus Audiosignal und Verzerrungen bestehende – Information phasengedreht und im Pegel exakt dimensioniert ein. Auf diese Weise löschen sich jegliche im Schaltkreis auftretende Verzerrungen aus; das Musiksinal bleibt verzerrungsfrei in höchster Reinheit erhalten. Als Besonderheit sei angemerkt, daß es konstruktiv möglich wäre, das abgeleitete Verzerrungssignal größer zu dimensionieren als es tatsächlich ist und »verstärkte Verzerrung« in die ursprüngliche Information einzuspeisen. Aus dieser Überkompensierung würde negative Verzerrung resultieren. Selbstverständlich ist diese genauso unerwünscht wie übliche Verzerrungen; doch belegt diese Tatsache die außergewöhnlichen Fähigkeiten des ZDR-Systems zur Eliminierung von Verzerrungen.

Die Überlegenheit von Zero Distortion Rule über Gegenkopplung und Mitkopplung

In herkömmlichen Verstärkern auftretende Verzerrungen werden durch Gegenkopplung reduziert. Die Reduzierung ist jedoch in direktem Maßstab abhängig von der Stärke der eingespeisten Rückkopplung. Um Verzerrungen auf Null zu bringen, wäre unendliche

Gegenkopplung erforderlich. Erhöhte Einspeisung von Gegenkopplung kann lediglich eine Annäherung an Null bewirken. Ein weiteres herkömmliches Prinzip, Verzerrungen zu reduzieren, arbeitet durch Mitkopplung. In diesem Fall wird am Verstärkerausgang, wo die Pegel schon sehr hoch sind, ein phasengedrehtes Verzerrungssignal eingespeist. Dazu sind kostenintensiv gefertigte Hochleistungsschaltkreise erforderlich. Weitere Nachteile dieses Ansatzes sind der sehr reduzierte Wirkungsgrad und die Gefahr, daß der Schaltkreis zusätzliche Verzerrungen einbringt. Demgegenüber umgeht Zero Distortion Rule diese Probleme, indem die Auslöschung der im Verstärker addierten Verzerrungen bereits am Eingang erfolgt. Yamahas neuartiger Schaltkreis optimiert nur ein niederpegeliges Signal, so daß er keine zusätzlichen Verzerrungen einbringen kann.

Besondere Vorzüge der Zero Distortion Rule

Durch den Prozeß der Leistungsverstärkung erhitzen sich Transistoren und fügen dem Musiksinal Verzerrungen zu. Während herkömmliche Verstärker außerstande sind, dieses Verzerrungsprodukt zu eliminieren, werden sie von Yamahas exklusivem Zero Distortion Rule-Verzerrungsdetektor aufgespürt und ebenso kompensiert wie alle anderen in der Endstufe induzierten Verzerrungen. Genauso zuverlässig wie die internen Verzerrungen des Verstärkers eliminiert der Zero Distortion Rule-Schaltkreis auch durch die EMK (Elektromotorische Kraft) der Lautspre-

cher hervorgerufene Verfälschungen: was üblichen Verstärkern – seien die Klirrwerte auch noch so gut – nicht möglich ist.

Linear Transfer Bias

Zusätzlich zu der neuartigen Schaltung für verzerrungsfreie Verstärkung verfügt der M-70 über Linear Transfer Bias. Übernahmeverzerrungen, aus nicht-linearer Arbeitsweise der Leistungstransistoren resultierend, werden durch den Linear Transfer Bias-Schaltkreis unterdrückt. Den Leistungstransistoren der Gegentakt-Kaskoden-Endstufe wird eine präzise kalibrierte Vorspannung zugeführt, die durch Staffellung der Arbeitspunkte völlig lineare Übertragungseigenschaften bewirkt. Übernahmeverzerrungen sind praktisch ausgeschaltet.

»X«-Leistungsverstärker

Die hohe Leistungsfähigkeit des »X«-Kraftverstärkers erklärt sich daraus, daß ein verzögerungsfreier Sensor ihn in Abhängigkeit vom zu erwartenden Ausgangssignal entweder mit hoher oder niedriger Betriebsspannung versorgt. Für durchschnittliche Pegel ist die niedrige Spannung ausreichend; spürt der Detektor im abgetasteten Signal eine Spitze auf, wird verzögerungsfrei auf die hohe Betriebsspannung umgeschaltet. Bei herkömmlichen Verstärkern unvermeidliche Leistungsverluste, die in Form von Wärme über umfangreiche Kühlbleche abgeleitet werden müssen, werden durch die bewährte »X«-Technologie vermieden. Maximaler Wirkungsgrad und minimale Wärmeentwicklung kennzeichnen einen Hochleistungsverstärker, der jederzeit unter optimalen Bedingungen arbeitet und auch unter Vollast natürliche Musikwiedergabe gewährleistet.

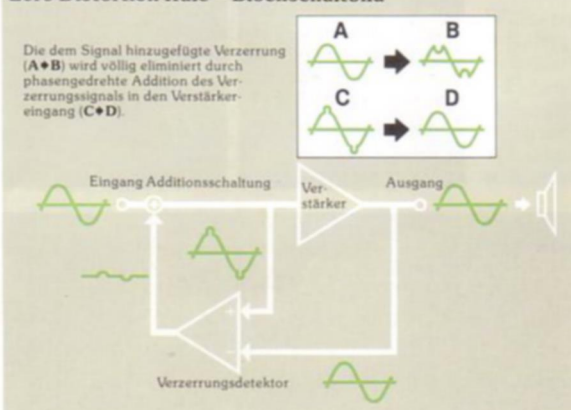
»X«-Netzteil von größter Stabilität

Der hohe eigentümliche Wirkungsgrad und höchste Leistungsbereitschaft entspricht das »X«-Netzteil den hohen Anforderungen deutlich besser als herkömmliche Konstruktionen von gleichen Maßen oder gleichem Gewicht. Durch Spannungsregelung nimmt das »X«-Netzteil stets nur so viel Strom auf wie der Kraftverstärker im Augenblick zur Signalverstärkung benötigt. Aus der Tatsache, daß auf diese Weise die bereitgestellte Leistung auch voll verarbeitet wird, resultiert der hervorragende Wirkungsgrad. Durch die aufwendige Regelelektronik ist der Transformator von äußerster Stabilität; selbst Schwankungen der Netzspannung von $\pm 10\%$ haben keinerlei Einfluß auf die Ausgangsspannung. Den unterschiedlichsten Belastungen begegnet er mit souveräner Leistungsbereitschaft. Das spannungsgeregelte »X«-Netzteil garantiert optimalen Wirkungsgrad und ideale Arbeitsbedingungen für hochwertige Verstärkerschaltungen. Dynamische Musikwiedergabe perfekter Präzision wird durch intelligente Technologie für hohe Lebensdauer gewährleistet.

Weitere Ausstattung

- Unabhängige Pegelregler für links und rechts für 2 Lautsprecherpaare
- Wahlschalter für Gruppe A oder B
- Spitzenwertleistungsanzeige durch 20 LEDs pro Kanal mit regelbarer Empfindlichkeit und Spitzenwertspeicherung

Zero Distortion Rule – Blockschaltbild



M-50 Natural Sound Leistungsverstärker



Zero Distortion Rule

Zero Distortion Rule – Verzerrungsfreie Verstärkung

Mit jeder neuen technologischen Entwicklung kommen Kraftverstärker der absoluten Spitzenklasse dem Ideal der verzerrungsfreien Verstärkung einen winzigen Schritt näher; ohne es jedoch zu erreichen. Da

Yamahas neuentwickelte, hochintelligente Zero Distortion Rule-Endverstärker-Technologie zwischen Verzerrungen und dem Musiksignal zu unterscheiden vermag, ist – erstmals in der HiFi-Geschichte – die völlige Eliminierung im Kraftverstärker addierter Verzerrung möglich.

Arbeitsweise der ZDR

Das Wesentliche besteht der ZDR-Schaltkreis aus dem Leistungsverstärker, einem Verzerrungsdetektor und einer Additionsschaltung. Der Detektor leitet ein Signal ab, das jeglicher im Verstärker addierter Verzerrung entspricht; diese »reine Verzerrung« speist die Additionsschaltung in die originale – aus Audiosignal und Verzerrungen bestehende – Information phasengedreht und im Pegel exakt dimensioniert ein. Auf diese Weise löschen sich jegliche im Schaltkreis auftretende Verzerrungen aus; das Musiksignal bleibt verzerrungsfrei in höchster Reinheit erhalten. Als Besonderheit sei angemerkt, daß es konstruktiv möglich wäre, das abgeleitete Verzerrungssignal größer zu dimensionieren als es tatsächlich ist und »verstärkte Verzerrung« in die ursprüngliche Information einzuspeisen. Aus dieser Überkompensierung würde negative Verzerrung resultieren. Selbstverständlich ist diese genauso unerwünscht wie übliche Verzerrun-

gen; doch belegt diese Tatsache die außergewöhnlichen Fähigkeiten des ZDR-Systems zur Eliminierung von Verzerrungen.

Die Überlegenheit von Zero Distortion Rule über Gegenkopplung und Mitkopplung

In den herkömmlichen Verstärkerkonstruktionen werden durch Gegenkopplung reduzierte. Die Reduzierung ist jedoch in direktem Maßstab abhängig von der Stärke der eingehenden Rückkopplung; um Verzerrungen auf Null zu bringen, wäre unendliche Gegenkopplung erforderlich. Erhöhte Einspeisung von Gegenkopplung kann lediglich eine Annäherung an Null bewirken. Ein weiteres herkömmliches Prinzip, Verzerrungen zu reduzieren, arbeitet durch Mitkopplung. In diesem Fall wird am Verstärkerausgang, wo die Pegel schon sehr hoch sind, ein phasengedrehtes Verzerrungssignal eingespeist. Dazu sind kostenaufwendige Hochleistungsschaltkreise erforderlich. Weitere Nachteile dieses Ansatzes sind der sehr reduzierte Wirkungsgrad und die Gefahr, daß der Schaltkreis zusätzliche Verzerrungen hervorruft. Demgegenüber umgeht Zero Distortion Rule diese Probleme, indem die Auslöschung der im Verstärker addierten Verzerrungen bereits am Eingang erfolgt. Yamahas neuartiger Schaltkreis optimiert nur ein niederpegeliges Signal, so daß er keine zusätzlichen Verzerrungen einbringen kann.

Besondere Vorzüge der Zero Distortion Rule

Durch den Prozeß der Leistungsverstärkung erhitzen sich Transistoren und fügen dem Musiksignal Verzerrungen zu. Während herkömmliche Verstärker außerstande sind, dieses Verzerrungsprodukt zu eliminieren, werden sie von Yamahas exklusivem Zero Distortion Rule-Verzerrungsdetektor auf-

gespürt und ebenso kompensiert wie alle anderen in der Endstufe induzierten Verzerrungen.

Genauso zuverlässig wie die internen Verzerrungen des Verstärkers eliminiert der Zero Distortion Rule-Schaltkreis auch durch die EMK (Elektromotorische Kraft) der Lautsprecher hervorgerufene Verfälschungen; was üblichen Verstärkern – seien die Klirrwerte auch noch so gut – nicht möglich ist.

Linear Transfer Bias

Um höchsten Anforderungen an originalgetreue Wiedergabe zu genügen, ist auch die Endstufe M-50 mit zukunftsweisender Linear Transfer Bias ausgestattet. Diese einzigartige Schaltungsauslegung reduziert aus nichtlinearer Arbeitsweise der Leistungstransistoren resultierende Übernahmeverzerrungen. Den Endtransistoren der Gegentakt-Kaskoden-Endstufe wird eine präzise kalibrierte Vorspannung zugeführt, die eine Staffelung der Arbeitspunkte und damit völlig lineare Übertragungseigenschaften bewirkt. Übernahmeverzerrungen sind praktisch ausgeschaltet.

»X«-Netzteil von größter Stabilität

Kraftverstärker der höchsten Leistungsklasse benötigen eine besonders zuverlässige Spannungsversorgung. Das Netzteil versorgt die Endstufe mit stabiler Spannung und muß bei Spitzenbelastung äußerster Reserven bereithalten, ohne zusammenzubrechen. Durch gesteigerten Wirkungsgrad und höchste Leistungsbereitschaft entspricht das »X«-Netzteil den hohen Anforderungen deutlich besser als herkömmliche Konstruktionen von gleichen Maßen oder gleichem Gewicht. Durch Spannungsregelung nimmt das »X«-Netzteil stets nur so viel Strom auf wie der Kraftverstärker im Augenblick zur Signalverstärkung benötigt. Ist für durchschnittliche Leistungsabgabe nur geringe Spannung erforderlich oder wird für Spitzenleistung hohe Spannungsversorgung benötigt, stellt das »X«-Netzteil genau im richtigen Augenblick die erforderlichen Reserven bereit. Aus der Tatsache, daß auf diese Weise die bereitgestellte Leistung auch voll verarbeitet wird, resultiert der hervorragende Wirkungsgrad. Durch die aufwendige Regелеlektronik ist der Transformator von äußerster Stabilität; selbst Schwankungen der Netzspannung von $\pm 10\%$ haben keinerlei Einfluß auf die Ausgangsspannung. Den unterschiedlichsten Belastungen begegnet er mit souveräner Leistungsbereitschaft. Das spannungsgeregelte »X«-Netzteil garantiert optimalen Wirkungsgrad und ideale Arbeitsbedingungen für hochwertige Verstärkerschaltungen. Dynamische Musikwiedergabe perfekter Präzision wird durch intelligente Technologie für hohe Lebensdauer gewährleistet.

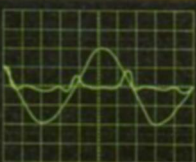
Lautsprecherausgänge mit Pegelreglern

Der zur Spitzenklasse zählende Endverstärker M-50 verfügt nicht nur über zwei Paare schaltbarer Ausgänge, sondern auch über unabhängige Pegelregler für die Gruppen A und B. Sie bieten die Möglichkeit, die maximale Ausgangsleistung zu begrenzen, falls Lautsprecher geringer Belastbarkeit zum Einsatz kommen. Auch Lautsprechergruppen unterschiedlichen Wirkungsgrades können durch die Pegelsteller in der Lautstärke aufeinander abgestimmt werden.

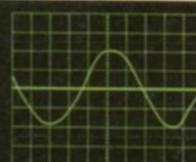
Spitzenwert-Leistungsanzeige durch 20 LEDs

Die hell-leuchtende Präzisionsanzeige trägt zum attraktiven Erscheinungsbild der Hochleistungsstufe bei und informiert auf einen Blick über die abgegebene Leistung. Sie erleichtert die präzise Justage des Ausgangspegels, um weniger belastbare Lautsprecher vor Verzerrungen oder gar Zerstörung zu schützen.

A: Ohne ZDR. Musiksignal mit Verzerrungskurve.



B: Exakt dimensionierte ZDR bewirkt Auslöschung der Verzerrungskurve.

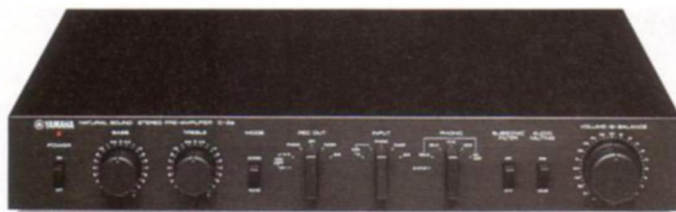


C: Experimentelle Überdimensionierung der ZDR. Negative Abbildung der ursprünglichen Verzerrungskurve.



C-2a

Natural Sound Vorverstärker



Die Besonderheit dieses Vorverstärkers ist der verblüffend geradlinige Schaltungsaufbau in labormäßiger Präzision, der ihn zum Referenzbaustein anspruchsvoller Testinstitute machte. Alle Verstärkerstufen, vom sensiblen Vor-Vorverstärker für MC-Tonabnehmer über den

Phono-Entzerrer mit der von Yamaha entwickelten Störspannungsunterdrückung, den Klangregelverstärker mit präziser Einstellmöglichkeit bis zur verzerrungsfreien, komplementären Gegentakt-Ausgangsstufe sind direkt gekoppelt. Der C-2a ist ausschließlich

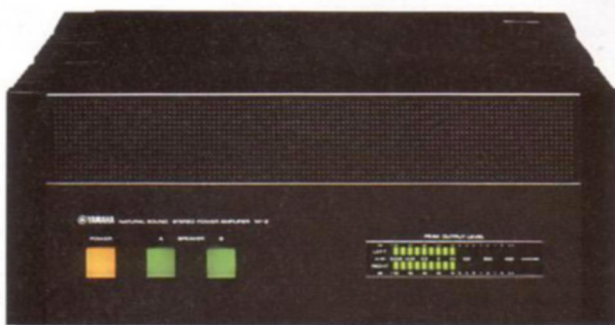
Rauscharmer DUAL-FET mit hoher gm (2SK-101)



mit speziell selektierten, hochwertigen Bauteilen bestückt und ermöglicht eine äußerst feinfühligere Einstellung der wichtigen Klang-Parameter ohne nachteilige Beeinflussung des natürlichen Klangbildes. Zur anspruchsvollen Ausstattung einer in jeder Hinsicht Maßstäbe setzenden Komponente gehört weiterhin die Möglichkeit von Simultan-Programmtrieb mit Tape Copy, ein schaltbarer Subsonic-Filter und Audio Muting.

M-2

Natural Sound Leistungsverstärker



Die gewaltige Ausgangsleistung der M-2 ist das Produkt ausgefeilter Schaltungstechnik und modernster Technologie. Der rauscharmen Doppel-FET-Eingangsstufe in Kaskoden-Bootstrap-Schaltung folgt eine Stromspiegel-Vortreiberstufe in Kaskodenschaltung und eine 3stufige komplementär-kompensierte Gegentaktstufe, die mit der exklusiven Linear

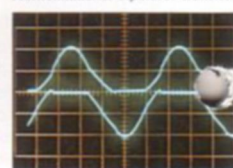
transfer-Bias-Schaltung für drastische Reduzierung der Verzerrungen sorgt. Jede einzelne Stufe gewährleistet überlegene, verzerrungsfreie Verstärkung durch ausgewogenes Zusammenspiel von rückwirkungsfreier Regenschleife und optimaler Gegenkopplung. Bei dieser Stufe sind diese anspruchsvollen Kategorie gewinnen feinste

Schaltcharakteristik bei 100 kHz und 100 W

High-FT Transistor



Herkömmlicher bipolarer Transistor



Details Bedeutung, Qualität, Anordnung und Selektion der einzelnen Bauteile sowie deren Verdrahtung unterliegen strengsten Maßstäben. 2,5 mm starke Kupferbleche sichern einwandfreie Masseverbindungen für die Kondensatoren. Leiterplatten mit doppelter Dicke Kupferleitbahnen (70µ), selektierte Koaxialkabel und phasenkorrigierte Polystyren-Kondensatoren, induktionsfreie Emitterwiderstände mit verkupferten Anschlußdrähten und vergoldete Cinch- und Lautsprecheranschlüsse sind Beispiele für höchste Perfektion im Detail.

B-6

Natural Sound Leistungsverstärker



Die in Konstruktion und Design einzigartige Hochleistungs-Endstufe B-6 wurde durch das revolutionäre »X«-Netzteil und den »X«-Verstärker zu einem internationalen Maßstab.

Durch intelligente Spannungsregulierung aktiviert das »X«-Netzteil unbändige Kraftre-

serven zu exakt dem Zeitpunkt, zu dem sie benötigt werden. Endlich werden auch spektakuläre Dynamikspitzen so wiedergegeben, wie sie im Original zu begeistern vermögen. Extremsten Anforderungen begegnet das überlegene Netzteil mit höchster Stabilität. Selbst starke Schwankungen der Netzspannung haben keinerlei Einfluß auf die zuverlässige Arbeitsweise. Da dem ebenfalls spannungsgeregelten »X«-Verstärker zu jedem Zeitpunkt nur die zur Signalverstärkung erforderliche Leistung zugeführt wird, besteht keinerlei Notwendigkeit, die Verlustleistung in Form von Hitze über gewaltige Kühlbleche abzuleiten. Durch Ausschaltung der bei herkömmlichen Verstärkern qualitätsmindernden Hitzeprobleme garantiert die Endstufe B-6 langlebige Stabilität und das ungeminderte dynamische Klangerlebnis des Originals.

Technische Daten Vorverstärker

	C-2a	C-70	C-50
Klirrfaktor (20-20.000 Hz)			
Phono 1, 2 MM	0,003%	0,001%	←
Fremdspannungsabstand			
Phono MM (5 mV, Eingang kurzgeschlossen)	98 dB	94 dB	93 dB
Phono MC (500 µV, Eingang kurzgeschlossen)	92 dB	90 dB	←
Tuner, Tape, Aux	107 dB	105 dB	←
Restrauschspannung	0,03 µV	1,8 µV	2,5 µV
Eingangsempfindlichkeit	Phono MM 2,5 mV	←	←
Ausgangsspannung und -impedanz	Pre Out 2 V/250 Ohm	1,5 V/47 Ohm	←
	Rec Out 150 mV/100 Ohm	150 mV/470 Ohm	←
max. Leistungsaufnahme	36 W	50 W	40 W
Abmessungen (B x H x T)	435 x 72 x 320 mm	435 x 96,5 x 369 mm	←
Gewicht	7,9 kg	7,2 kg	6,8 kg

Technische Änderungen vorbehalten

Technische Daten Leistungsendstufen

	B-6	M-2	M-70	M-50
Sinusleistung pro Kanal	20–20.000 Hz	20–30.000 Hz	20–20.000 Hz	←
8 Ohm	200 W (K=0,003%)	200 W (K=0,005%)	200 W (K=0,002%)	110 W (K=0,002%)
4 Ohm	←	←	250 W	200 W
Intermodulation (50/7000 Hz, 4:1)	0,003%	0,002%	←	←
(Halbe Nennleistung)	←	←	←	←
Leistungsbandbreite	10–100.000 Hz	10–100.000 Hz	10–100.000 Hz	10–100.000 Hz
(8 Ohm, 100 W, K=0,003%)	←	(8 Ohm, 100 W, K=0,01%)	(8 Ohm, 100 W, K=0,002%)	(8 Ohm, 55 W, K=0,02%)
Dämpfungsfaktor (8 Ohm)	200 (1 kHz)	200 (20 kHz)	200 (1 kHz)	←
Frequenzgang	DC–100.000 Hz	←	←	←
	+0, –0,5 dB	–0,7 +0,5 dB	–0,5 dB	←
Eingangsempfindlichkeit/Impedanz	1,41 V (100 W/8 Ohm)	1,48 V (200 W/8 Ohm)	1,41 V (200 W/8 Ohm)	1,05 V (110 W/8 Ohm)
	25 kOhm	←	←	←
Fremdspannungsabstand (IHF A)	127 dB	127 dB	124 dB	121 dB
Stereo-Übersprechdämpfung	1 kHz	92 dB	100 dB	95 dB
	20 kHz	72 dB	80 dB	70 dB
max. Leistungsaufnahme	1.200 W	1.500 W	900 W	550 W
Abmessungen (B x H x T)	290 x 176,5 x 290 mm	435 x 182,7 x 361,5 mm	435 x 133 x 380 mm	←
Gewicht	9,2 kg	23 kg	13,7 kg	11,8 kg

Technische Änderungen vorbehalten

Ausstattung der Vorverstärker im Vergleich

a: Schaltung b: Klangregelung c: Komfort

		C-2a	C-70	C-50
a	New Linear Transfer-Schaltung			✓ ✓
	ERE (Extended Rolloff Equalizer)			✓ ✓
	Direkter MC-Anschluß			✓ ✓
	Phasengedrehte Vorverstärkerausgänge			✓
	DC-Linearverstärker		✓	✓ ✓
	MC-Vorverstärker		✓	✓ ✓
	Wählbare Phono-Impedanz und -Kapazität			✓ ✓ ✓
	Parametrischer 2-Band-Equalizer			✓
	Varigain Lautstärkeregelung			✓
	4fach-Lautstärkesteller			✓
b	Wählbare Einsatzfrequenz der Klangsteller			✓
	Disc-Direct-Schaltung			✓ ✓
	Schaltbarer 10-kHz-Filter			✓
	Schaltbarer Subsonic-Filter			✓ ✓
	Stereo/Mono-Wahlschalter			✓ ✓ ✓
	Simultan-Programmbetrieb			✓ ✓ ✓
	Solenoidrelais-Schalter			✓ ✓ ✓
	Phono-1/2-Wahlschalter			✓ ✓ ✓
	2 Aux-Eingänge			✓ ✓
	Frontabdeckung			✓ ✓

Ausstattung der Leistungsendstufen im Vergleich

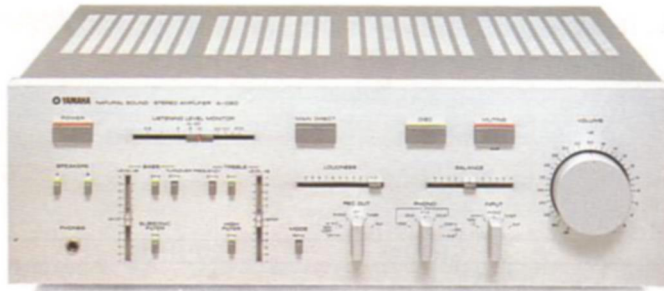
a: Schaltung b: Komfort

		B-6	M-2	M-70	M-50
a	Zero Distortion Rule			✓	✓
	Linear Transfer Bias			✓	✓ ✓
	Gleichstromkoppelung			✓	✓ ✓ ✓
	X-Netzteil			✓	✓ ✓ ✓
	X-Kraftverstärker			✓	✓ ✓ ✓
	Pc-Schutzschaltung			✓	✓ ✓ ✓
	DC-Schutzschaltung			✓	✓ ✓ ✓
	Ausgangspegelregler			✓	✓ ✓
	Unabhängige Ausgangspegelregler für links und rechts				✓
	Spitzenwertanzeige durch 20 LEDs				✓ ✓
b	Meßwertspeicherung			✓	
	Umschaltbare Empfindlichkeit			✓	
	Anzeigenabschaltung			✓	✓ ✓
	Lautsprecher-Wahlschalter			✓	✓ ✓ ✓
	AC/DC-Eingang			✓	
	Überlastungsanzeige			✓	

INTEGRIERTE VERSTÄRKER

A-1060

Natural Sound
Vollverstärker



High Fidelity in neuer Sicht

Neben dem außergewöhnlichen »X«-Netzteil und der Pure Current-Servoschaltung kann der Spitzenverstärker A-1060 mit einer ganzen Reihe schaltungstechnischer Raffinessen aufwarten, die ein Höchstmaß an Wiedergabequalität garantieren. In einem aufwendigen Selektionsverfahren wird jedes einzelne der mit höchster Präzision gefertigten Bauteile ausgewählt. Um Magnetströme, die die Klangqualität – wenn auch nur in geringem Maße – beeinflussen könnten, fernzuhalten, sind besonders kritische Sektionen des soliden Chassis verkupfert. Selbstverständlich ist die Ausstattung dieses Verstärkers dem hohen Leistungsniveau angepaßt: Eingebauter Vor-Vorverstärker für MC-Tonabnehmer, Tonabnehmer-Impedanzumschalter, Direktschaltung unter Umgehung von Klangstellern und Filtern, TURNOVER-Schalter zur Bestimmung der Einsatzfrequenzen des Baß- und Höhenreglers, opto-elektronische Leistungskontrolle, stufenlos regelbare Loudness und Simultan-Programmbetrieb. Die Gegentaktendstufe des A-1060 mit extrem schneller Anstiegszeit liefert die wahrhaft enorme Sinusleistung von 120 Watt pro Kanal von 20 bis 20.000 Hz bei einem Klirrfaktor von maximal 0,005%.

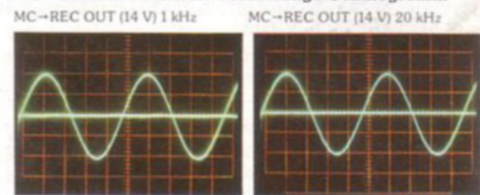
Leistungsendstufe mit Yamaha Linear Transfer Bias

Zwei der größten Probleme aller Verstärker in B/AB-Schaltung – Übernahme- und Schaltverzerrungen – konnten beim A-1060 restlos beseitigt werden. Während man Schaltverzerrungen durch den Einsatz spezieller High-f_T-Leistungstransistoren in den Griff bekam, werden Übernahme-Verzerrungen durch die Linear Transfer Bias-Schaltung unterdrückt. Sie bewirkt ein gestaffeltes Verlegen der Arbeitspunkte der parallel geschalteten Transistorenpaare, wodurch die Kennlinie vor allem bei geringem Kollektorstrom linearisiert wird. Dadurch arbeitet die gesamte Endstufe ebenfalls im linearen Übertragungsbereich, wodurch eine phantastisch saubere und natürliche Musikwiedergabe gesichert ist.

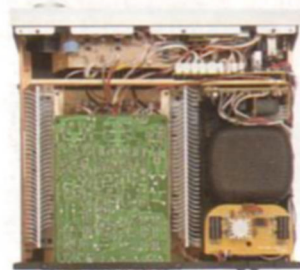
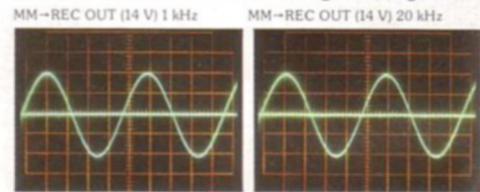
Pure Current Servo-Schaltkreis

Über vergoldete, ganz speziell entwickelte Phonoeingänge und aufwendigen Aufbau des Phono-Entzerrers hinaus verfügt der A-1060 über Yamahas exklusiven Pure Current Servo-Schaltkreis. Die Spannung des Vorverstärkers wird durch Servo-Steuerung besonders zuverlässige Spannungsversorgung für den Entzerrer-Vorverstärker, die bei herkömmlichen

MC-Vor-Vorverstärker: Verzerrungs-Oszillogramm



Entzerrer-Vorverstärker: Verzerrungs-Oszillogramm



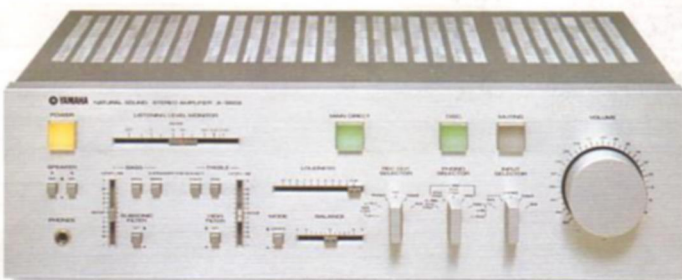
Verkupfertes Chassis gegen Magnetfelder

Aufbau unvermeidliche Beeinflussung der Stromversorgung durch das Audiosignal – resultierend in Verzerrungen und Transient Intermodulation – wird durch Pure Current Servo völlig ausgeschaltet. Zur Gewährleistung besonders naturgetreuer Wiedergabe von Magnet- und dynamischen Tonabnehmern wird auch Stromrauschen wirkungsvoll unterdrückt.

*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto*

A-960II

Natural Sound
Vollverstärker



Auch in Schwarz lieferbar

Zero Distortion Rule

Hohe Leistungsbereitschaft mit besonderem Komfort

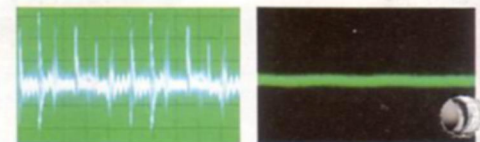
»X«-Netzteil, DC-Verstärker und die neuentwickelte Zero Distortion Rule-Schaltung für verzerrungsfreie Verstärkung sind der technische Hintergrund für gesteigerte Leistungsbereitschaft und erhöhten Komfort

eines Verstärkers, der unter strengsten Meßbedingungen 2 x 100 W (BRD: 105 W) bei nur 0,005% Klirr für packenden Musikgenuß bereitstellt. Ultrastabile Stromversorgung durch Pure Current Servo verbessert Übersprechen und Verzerrungen im Phono-Verstärker. MC-Eingang, Impedanz- und Kapazitäts-Wahlschalter für Magnetabtaster garantieren präzise definierte Schallplattenwiedergabe. Wählbare Einsatzfrequenzen der Klangsteller, Simultan-Programmbetrieb, Leistungsanzeige mit wählbarem Einsatzpunkt, direkte Durchschaltung des Phono-Eingangs, Phono-Vor-

zugsschaltung und stufenlos regelbare Loudness gestatten individuellen Hörgenuß.

Zero Distortion Rule

Besonderes Merkmal des A-960 II ist die aufsehenerregende Zero Distortion Rule-Schaltung, die erstmals die Entwicklung eines Endverstärkers ermöglicht, der keinerlei Verzerrungen produziert. Obwohl die Einzelheiten der hochentwickelten Technologie höchst kompliziert sind, ist das Prinzip leicht zu erläutern. Im wesentlichen besteht der Zero Distortion Rule-Schaltkreis aus einem Verzerrungsdetektor und einer Additionsschaltung. Der Detektor leitet ein Signal ab, das jeglicher im Verstärker addierter Verzerrung entspricht; dieses Signal speist die Additionsschaltung in die originale – aus Audiosignal und Verzerrungen bestehende – Information phasengedreht ein. Auf diese Weise löschen sich die Verzerrungen aus; das Musiksignal bleibt praktisch verzerrungsfrei in höchster Reinheit erhalten. Die Überlegenheit gegenüber herkömmlicher Gegen- oder Mitkopplung offenbart sich kristallklar im Hörvergleich. (Ausführliche Darstellung der ZDR im Text zu M-70).



Phono-Direkt- und Phono-Vorzugsschaltung

Durch den Main Direct-Schalter des A-960 II gelangen das besonders empfindliche Phono-Signal und alle Eingänge unter Umgehung von Klangstellern und Filtern unmittelbar an das servo-direktgekoppelte Hochleistungs-Endverstärkerteil. Der vereinfachte Signalweg gestattet dem audiophilen Puristen die Ausschaltung sämtlicher Netzwerke, die das Musiksignal beeinflussen könnten. In konsequenter Fortsetzung einer Schaltungslösung für größte Klangreinheit erlaubt der Disc Priority-Schalter nicht nur sofortige Umschaltung auf Phonobetrieb, sondern verhindert durch Umgehung von Eingangswahlschalter und Einrichtung für Simultan-Programmbetrieb die Gefahr von Qualitätsminderung durch Schalterwiderstände.



»X«-Netzteil Triac und Trigger IC

A-760II

Natural Sound Vollverstärker



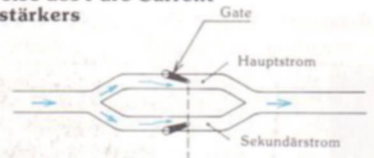
Obwohl es hochentwickelter Technologie gelang, durch Verstärker produzierte Verzerrungen auf sehr niedrige Werte zu reduzieren, bleibt immer noch ein Rest, der dem Vorstoß zu äußerster Präzision der Musikwiedergabe im Wege steht. Mit jeder neuen Entwicklung kam man dem

ersehnten Ziel – verzerrungsfreie Verstärkung ein winziges Stück näher, konnte es jedoch trotz aller Anstrengungen nicht erreichen. Wieder einmal blieb es Yamahas Forschungs- und Entwicklungsabteilung vorbehalten, den entscheidenden Schritt zu vollenden. Durch Zero Distortion Rule geregelt, fügt das Endverstärkerteil des A-760 II dem sensiblen Signal keinerlei Verzerrungen mehr zu.

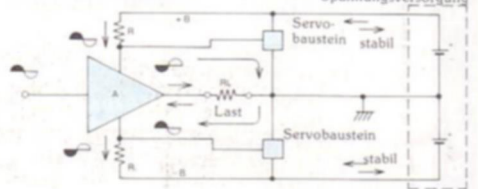
Ein reichlich dimensioniertes Netzteil, ähnlich aufgebaut wie das der beispielgebenden Endstufe M-70, verleiht dem DC-Servo-Verstärker außerordentliche Reserven für die kraftvolle Ausgangsleistung von 2 x 80 W sin (20 bis 20.000 Hz an 8 Ohm) bei nur 0,005% Klirr. Verbesserte Schallplattenwiedergabe resultiert aus der stabilen Stromversorgung des Magnetvorverstärkers durch Pure Current Servo. Dem Ideal äußerster Klangreinheit verpflichtet sind auch Disc Priority-Schaltung zur Überbrückung der Eingangswahlschalter und Main Direct zur Umgehung von Klangstellern und Filtern.

Eine Vielzahl intelligenter Konstruktionsdetails sichert hohen Gebrauchswert. Simultan-Programmbetrieb gestattet das Abhören eines Eingangs bei gleichzeitiger Bandaufzeichnung eines anderen. Sensible Vorverstärker erschließen die Vorzüge hochwertiger dynamischer oder magnetischer Tonabnehmer. Weitere praxisgerechte Extras sind stufenlos

Arbeitsweise des Pure Current Servoverstärkers



Pure Current-Servoschaltung - Blockschaltbild



regelbare Loudness, Ausgangsleistungs-Monitor und schaltbarer Höhenfilter.

A-560

Natural Sound Vollverstärker



*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otta*

Auch in Schwarz lieferbar

Ein Verstärker der Mittelklasse mit Spitzenleistung: 2 x 55 Watt bei einem Klirrfaktor von nur einmal 0,01%. Für dynamische, natürliche Klangwiedergabe sorgt die fortschrittliche Schaltungstechnik der gleichstromgekoppelten Endstufe; für linearglatten Frequenzgang und exakt durchgezeichnete Schallplattenwiedergabe der rauscharme Phono-Entzerrer. Der A-560 bietet für seine Klasse einen beispielhaften Bedienungskomfort und eine

ebensolche Ausstattung: Stufenlos regelbare Loudness, Direkteingang für Plattenspieler mit MC-Tonabnehmer, Simultan-Programmbetrieb, Klangregler mit linearer Mittelstellung, eingebauter Subsonic-Filter und zuschaltbarer Rauschfilter. Vergoldete Cinch-Buchsen sind eines der vielen Konstruktionsmerkmale, die höchsten Aufwand im Detail demonstrieren.

PHONO
MM



Abb.: Deutsche Version; sonst Gehäusefarbe Schwarz.

A-460

Natural Sound Vollverstärker

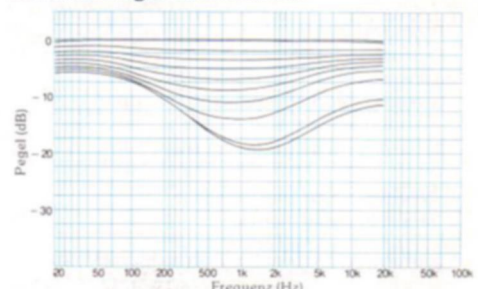


Auch in Schwarz lieferbar

Das solide Basismodell – in klangbestimmenden Meßwerten der Spitzenklasse nahezu ebenbürtig – stellt sich den Leistungsanforderungen der Mittelklasse: 2 x 35 W sin (20 bis 20.000 Hz an 8 Ohm) bei nur 0,015% Klirr. Ein sensibler Entzerrer-Vorverstärker hoher Präzision und ein besonders standfestes Verstärkerteil werden durch vielfältige Regelmöglichkeiten angesteuert. Stufenlos regelbare

Loudness, schaltbarer Rauschfilter und Bass- und Höhenregler mit linearer Mittelstellung gestatten präzise Klangjustage der Ausgänge für zwei Lautsprecherpaare. Durch Simultan-Programmbetrieb kann während des Abhörens eines Programms ein anderes aufgezeichnet werden. In der Ausgangsleistung gemäßigt, profitiert der A-460 von den wertvollen Errungenschaften der Spitzentechnolo-

Loudness Regelcharakteristik



gie. Unaufdringliches Design und praxisgerechte Ausstattung sind beste Yamaha-Tradition.

Abb.: Deutsche Version; sonst Gehäusefarbe Schwarz.

Ausstattung der Verstärker im Vergleich

a: Schaltung b: Klangregelung c: Komfort

		A-1060	A-760 II	A-560	A-460	
a	Zero Distortion Rule	Verzerrungsfreie Verstärkung in der Endstufe realisiert bisher unerreichte Klangqualität				✓
	Pure Current Servo Entzerrer-Vorverstärker	Getrennte Spannungsversorgung des Entzerrer-Vorverstärkers zur Reduzierung von Verzerrungen und Übersprechen				✓
	MC-Eingang	Direkter Anschluß dynamischer Tonabnehmer				✓
	MC-Kapazitäts- und Impedanzanpassung	Gestattet die optimale Erschließung der Wiedergabequalität hochwertiger dynamischer Abtaster				✓
	X-Netzteil	Hochleistungs-Netzteil, durch Spannungsregelung in Wirkungsgrad und Leistungs-Potential ein neuer Maßstab				✓
b	Impedanz- und Kapazitätsanpassung	Für optimale Nutzung hochwertiger Magnet-Tonabnehmer				✓
	Stufenlos variable Loudness	Präzise, gehörrichtige Lautstärkenkorrektur bei jeder Abhörlautstärke				✓
	Baß- und Höhenregler mit linearer Mittelstellung	Befinden sich die Regler in Mittelstellung, ist die Wiedergabe völlig linear				✓
	Wählbare Einsatzfrequenzen der Klangsteller	Erhöhte Flexibilität von Baß- und Höhen-Regelung				✓
	Phono-Vorrang-Schaltung	Direkte Durchschaltung des Phonoverstärkers auf die Leistungsstufe für gesteigerte Signalgüte				✓
	Main Direct-Schalter	Direkte Durchschaltung der Eingänge unter Umgehung von Klangstellern und Filtern für den HiFi-Puristen				✓
	Höhenfilter schaltbar	Reduziert Rauschen von Platten und Bändern minderer Qualität				✓
	Subsonic-Filter schaltbar	Eliminiert tieffrequente Signale verweilter Platten zum Schutz der Lautsprecher				✓
	Subsonic-Filter	Stets zugeschaltet. Vorteile siehe oben				✓
	Stereo/Mono-Wahlschalter	Zur monauralen Musikwiedergabe über beide Lautsprecher				✓
c	Aufnahme-Wahlschalter	Gestattet das Abhören eines Programms während der Bandaufzeichnung eines anderen				✓
	Simultan-Programmbetrieb	Gestattet Bandaufzeichnungen bei gleichzeitigem Abhören eines zweiten Programms und Tape-to-Tape-Copy				✓
	Listening Level Monitor	Spitzenwertanzeige für vorgewählte Leistungsabgabe in Watt				✓
	Muting	Absenkung des Hörpegels ohne Veränderung des Lautstärkereglers				✓

Technische Daten Vollverstärker

	A-1060	A-760 II	A-560	A-460
Sinusleistung pro Kanal				
8 Ohm, 20-20.000 Hz	120 W (K=0,005%)	100 W (K=0,005%)	80 W (K=0,005%)	55 W (K=0,015%)
DIN 1 kHz, 8 Ohm, Kges = 1%	100 W	80 W	60 W	40 W
4 Ohm, 1 kHz, Kges = 0,5%, Clipping	200 W	150 W	100 W	55 W
Klirrfaktor (20-20.000 Hz)				
Phono MM bis Rec-Ausgang	0,003% (10 V)	←	0,003% (5 V)	←
Phono MC bis Rec-Ausgang	0,003% (10 V)	0,006% (7 V)	0,006% (5 V)	0,01% (3 V)
Aux/Tape/Tuner bis L-Ausgang (20-20.000 Hz)	0,005% (halbe Leistung)	←	←	0,01% (1 W)
Intermodulation (60/7000 Hz; 4:1)				
Aux/Tape/Tuner bis L-Ausgang				
8 Ohm bei Nennleistung	0,002%	←	←	0,01%
8 Ohm bei 1 W Ausgangsleistung	0,01%	←	←	0,015%
Frequenzgang (Aux/Tape/Tuner bis L-Ausgang an 8 Ohm)	10-100.000 Hz, +0 dB, -1 dB	1-100.000 Hz, +0 dB, -2 dB	←	20-20.000 Hz, -0,2 dB
Abweichung von der RIAA-Kennlinie				
Phono MM	±0,2 dB	←	←	±0,3 dB
Phono MC	±0,2 dB	±0,3 dB	←	±0,5 dB
Leistungsbandbreite (8 Ohm, halbe Nennleistung, Kges = 0,02%)	10-100.000 Hz	←	←	(0,05% THD)
Dämpfungsfaktor (8 Ohm, 1 kHz)	200	65	←	80
Eingangsempfindlichkeit und -impedanz				
Phono MM	2,5 mV/100, 33 k, 47 k, 100 kOhm	2,5 mV/100 Ohm, 47 kOhm	2,5 mV/47 kOhm	←
Phono MC	100 µV/100 Ohm, 10 kOhm	160 µV/100 Ohm, 10 kOhm	160 µV/100 Ohm	←
Aux/Tape/Tuner	150 mV/47 Ohm	←	←	150 mV/40 Ohm
Max. zulässige Eingangsspannung (1 kHz)				
Phono MM (mVeff)	280 mV	250 mV	180 mV	150 mV
Phono MC (mVeff)	11 mV	15 mV	10 mV	8 mV
Regelbereich				
Baßregler (Übergangsfrequenz)	(125/500 Hz)	←	(350 Hz)	←
Höhenregler (Übergangsfrequenz)	(2,5/8 kHz)	←	(3,5 kHz)	←
Ausgangsspannung und -impedanz				
Tonbandausgang (Rec Out)	150 mV/560 Ohm	150 mV/270 Ohm	←	150 mV/470 Ohm
Fremdspannungsabstand (IHF A)				
Phono MM (Eingang kurzgeschlossen)	94 dB (5 mV)	93 dB (5 mV)	92 dB (5 mV)	92 dB (80 dB)*
Phono MC (Eingang kurzgeschlossen)	84 dB (500 µV)	77 dB (500 µV)	76 dB (500 µV)	76 dB (64 dB)*
Aux/Tape/Tuner (Eingang kurzgeschlossen)	103 dB	106 dB	←	100 dB
max. Leistungsaufnahme	700 W	630 W	520 W	300 W
Abmessungen (B x H x T)	435 x 144 x 422 mm	435 x 132 x 365 mm	435 x 112 x 365 mm	435 x 112 x 299,5 mm
Gewicht	12,5 kg	10,6 kg	9,1 kg	7 kg

* Angaben für BRD in Klammern

Technische Änderungen vorbehalten

T-7 Natural Sound UKW/MW-Tuner



Klangorientierte Technologie

Besondere Klangqualität ist das wesentliche Ziel bei der Entwicklung leistungsorientierter Empfangsteile. Viele der für die klassischen Spitzentuner CT-7000 und T-2 entwickelten Technologien verbinden sich mit bedeutenden Innovationen zu einem einzigartigen Schaltungsaufbau für ein kristallklares, weitgefächertes Stereo-Klangbild bei einem Höchstmaß an Bedienungskomfort. Die Vorzüge von je 5 Stationsspeichern für UKW- und MW-Sender werden nicht durch die klanglichen Nachteile erreicht, die herkömmlichen Synthesizer-Eingangsstufen mit Varactordioden anhaften.

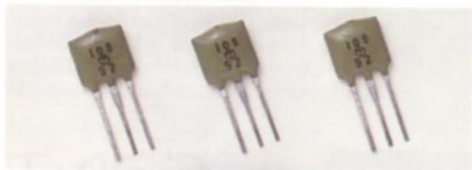
Anstelle in klanglicher Hinsicht problematischer Dioden-Abstimmung kommt ein aufwendiger Drehkondensator zum Einsatz; angetrieben durch einen geräuschlosen, mikrocomputer-gesteuerten Gleichstrom-Servomotor. Aufbauend auf reichem Forschungs- und Entwicklungspotential entstand ein Empfangsteil, das durch geschickte Kombination bewährter Technik Klangtreue und Komfort demonstriert.

Optische Senderabstimmung

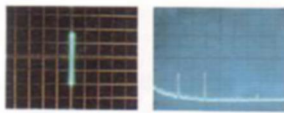


a. Zur optimalen Abstimmung leicht nach rechts drehen.
b. Nach links feinabstimmen.
c. Perfekt.

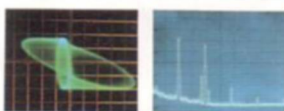
Uniresonanz-Keramikfilter



Übersprechen mit Anti-Interferenz PLL



Übersprechen ohne Anti-Interferenz PLL



Linke Bilder: Übersprechen (H-Achse) gegen ein 9,5-kHz-Signal (V-Achse). Rechte Bilder: Spektralanalyse vom Übersprechen.

fangsteil, das durch geschickte Kombination bewährter Technik Klangtreue und Komfort demonstriert.

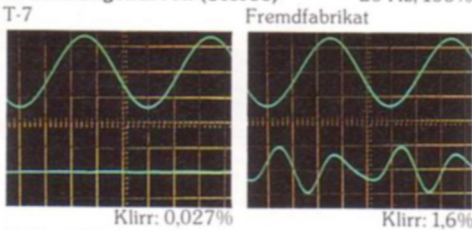
Uniresonanz-Keramikfilter

Yamahas einzigartige Uniresonanz-Keramikfilter gewährleisten Rundfunkempfang ohne störende Nebenfrequenzen. In der Filterstruktur eingesetzt, stehen diese speziellen Filter für eine gegenüber konventionellen Bauteilen deutlich gesteigerte Selektivität. Aus wirksamer Unterdrückung unerwünschter Interferenzen, die durch benachbarte Frequenzen hervorgerufen werden, resultiert der kristallklare Empfang des gewünschten Senders.

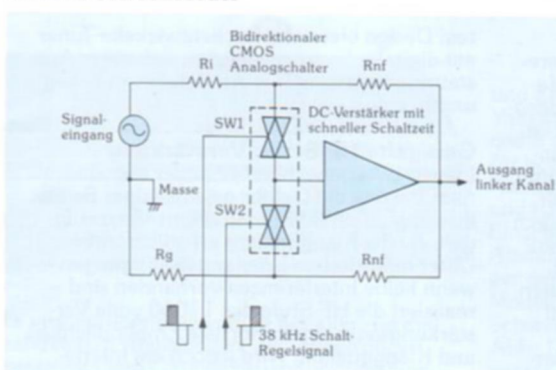
Leistungsorientierte Schaltungsauslegung

Senderabstimmung durch Varactordioden ermöglicht hohen Bedienungskomfort, verschlechtert jedoch die klanglichen Eigenschaften. Für stabilen Empfang und hervorragende Musikwiedergabe erhielt eine besonders präzise Ausführung der Drehkondensator-Abstimmung den Vorzug. Der zur Decodierung des Stereosignals erforderliche 38-kHz-Hilfsträger wird durch eine aufwendige Anti-

Verzerrungskurven (Stereo)



Echtzeit-Stereodecoder



Interferenz-Schaltung gewonnen, die durch Interferenz induziertes Transient-Übersprechen zuverlässig verhindert. Nicht herkömmliche Filterschaltkreise dienen der Unterdrückung des 19-kHz-Pilottons, sondern Yamahas exklusive Pilotton-Austastung mit Nachführschaltung. Daraus resultieren verbesserter Frequenzgang und gesteigerte Klangqualität.

Optische Senderabstimmung

Je eine grüne Leuchtdiode auf der linken und rechten Seite des Skalenzeigers gestatten die präzise Senderabstimmung für rauschfreien Empfang. Wird der Skalenzeiger einer Station angenähert, leuchtet die grüne Diode auf der dem Sender abgewandten Seite auf; das heißt, daß in der Drehrichtung fortzufahren ist. Diese LED erlischt jedoch, wenn der Skalenzeiger über die Station hinausgeführt wird. In diesem Fall leuchtet die gegenüberliegende Diode auf; das heißt, daß der Abstimmknopf zurückzudrehen ist. Das gleichzeitige Aufleuchten beider Dioden zeigt perfekte Senderabstimmung an.

Echtzeit-PLL-Multiplex-Stereodecoder

Für besonders definierte Auffächerung des Stereo-Klangbildes kommt ein hochentwickelter Decoder zum Einsatz. Üblicherweise erfolgt die Decodierung durch analoge Schalttransistoren, die bei 38 kHz zu- bzw. abschalten. Da diese sich jedoch im Signalweg befinden und eine bestimmte Schaltzeit benötigen, entstehen Schaltverzerrungen. Im T-7 dagegen übernehmen Hochgeschwindigkeits-CMOS-Halbleiter, die nicht in den Signalweg, sondern in die Gegenkopplungsschleife eines DC-Verstärkers mit extrem schneller Schaltzeit integriert sind, diese Aufgabe. Exzellente Kanaltrennung, bestechende Werte für jegliche Art von Verzerrungen und hervorragendes Einschwingverhalten kennzeichnen einen Stereodecoder besonderer Güte.

Ultralineaer UKW-Demodulator

Die Aufgabe des Demodulators besteht darin, rapide Frequenzänderungen des UKW-Trägers, die das Audiosignal darstellen, in korrespondierende Spannungsänderungen umzuwandeln.

Dazu muß der Demodulator völlig linear arbeiten; eine Frequenzänderung am Eingang muß eine entsprechende Spannungsänderung am Ausgang zur Folge haben. Da konventionelle Ratio-Demodulatoren von Natur aus nichtlinear arbeiten, verursachen sie hörbare Verzerrungen. Yamaha-Technologie markiert entscheidenden Fortschritt; durch Zuschalten eines geradlinigen Gleichspannungs-Stabilisators wird eine Linearität erreicht, die allen bekannten Detektorschaltungen einschließlich der Zähldiskriminatoren hörbar überlegen ist. Der rausch- und verzerrungsfreie Demodulator garantiert eindrucksvolle Musikwiedergabe.

Vielseitige Ausstattung

Das integrierte Optimum Tuning-System ermöglicht maximale Kanaltrennung bei einem Minimum an Verzerrungen, während je 5 digitale Stationsspeicher für UKW- und MW-Sender sofortigen Abruf eines gewünschten Programms gestatten. Durch Bandbreitenumschaltung werden sowohl Orts- als auch Fernsender optimal empfangen. Weiterhin verfügt der T-7 über Auto Blend, UKW-Muting, Feldstärkeanzeige mit Doppelfunktion, Testton-Generator, Ausgangspegelregler und eine niederohmige MW-Rahmenantenne großer Bandbreite.

T-2

Natural Sound
UKW-Tuner



Kompromißloser Einsatz aufwendiger Hochleistungstechnologie realisiert perfekten Rundfunkempfang für Audiophile. Der Tuner verfügt über einen frequenzlinearen Siebenfach-Drehkondensator, 3 Dual-Gate MOS-FETs in der Eingangsstufe, einen DC-NFB-PLL Stereodemodulator sowie Pilottonaustastung und -unterdrückung mit Nachführschaltung. Weiterhin bietet der anspruchsvolle Baustein RF/ZF-Umschaltung von der Frontplatte aus, Optimal Tuning-System, UKW-

Muting, Testtonoszillator, UKW-Blend und Feldstärkeanzeige.

Schaltbare RF- und ZF-Betriebsart

Durch umschaltbare RF-Betriebsart für hohe Empfindlichkeit oder hohe Trennschärfe realisiert der T-2 unter allen Empfangsbedingungen überlegene Wiedergabequalität. Die Wahl hoher Empfindlichkeit ermöglicht verbesserte Empfangsqualität entfernt und damit schwächerer Sender mit minimaler Interferenz;

während hohe Trennschärfe die überragende RF-Intermodulation von über 100 dB für pak-kenden, dynamischen Klang und hervorragende Linearität beim Empfang starker – das heißt ortsnaher – Sender gewährleistet. Ein weiterer entscheidender Vorzug des Hochleistungstuners ist die LOCAL/Auto-DX Bandbreitenumschaltung. In Stellung LOCAL werden nahe Stationen mit hervorragendem Fremdspannungsabstand und differenzierter Stereo-Kanaltrennung wiedergegeben. Umschaltung der ZF auf Auto-DX bewirkt automatische Erhöhung der Trennschärfe, falls Interferenzen aufgespürt werden. Durch geschickten Einsatz dieser beiden hochentwickelten Schaltkreise wird unter jeglichen Empfangsbedingungen die besondere Klangqualität des Natural Sound erzielt.

T-70

Natural Sound
UKW/MW-Tuner



In fortschrittlicher Schaltungsauslegung von Yamahas Spitzentechnologie profitierend, besticht der T-70 durch Maßstäbe setzenden Bedienungskomfort. Äußerste Abstimmpräzision und ultra-leichte Bedienung kennzeichnen ein Empfangsteil für besondere Ansprüche. Der Servo-Lock-Synthesizer in Computer-Technologie verfügt über eine HF-Servo-Verstärkung (siehe T-1060). Abstimmung durch Sendersuchlauf oder Abruf von bis zu 10 UKW- und MW-Stationen ohne manuelle Bandbreitenumschaltung sichern besonders schnelle und komfortable Bedienung. Weitere Ausstattungsmerkmale sind der ultralineare UKW-Demodulator, der exklusive Echtzeit-CMOS-DC-NFB-PLL-Stereodecoder, Bandbreitenumschaltung, Testton-Generator, Feldstärkeanzeige, Vorwahl der beim Einschalten gewünschten Station und digitale Frequenzanzeige.

Computer-Synthesizer mit Servo Lock

Da in herkömmlichen Empfangsteilen eingesetzte Kristalloszillatoren selbst HF-Sender produzieren, die Verzerrungen hervorrufen, sind sie in einem Tuner dieser Leistungsklasse fehl am Platz. Im T-70 wird die Senderzeugung mit Hilfe durch den Servo-Lock-Prinzip durch einen Mikro-Stromgenerator erzeugter Referenzfrequenz exakt abgestimmt. Das völlig neuartige Oszillator-Bauteil – aus einer von Yamaha entwickelten Metall-Legierung gefertigt – besticht durch allen Quarzen überlegene, temperaturstabile Frequenzkonstanz. Servo Lock verhindert Senderdrift und garantiert störungsfreien Empfang, da die Schaltung keinerlei Eigenrauschen erzeugt.

Hoher Komfort durch 10 Stationsspeicher

10 Stationsspeicher

10 Speicher gestatten die Programmierung von UKW- oder MW-Sendern zum unmittelbaren Abruf. Im Gegensatz zu üblichen Schaltungen, die nur Belegung mit beispielsweise 5 UKW- und 5 MW-Stationen gestatten, sind die Speicher des T-70 beliebig programmierbar. Es ist sogar möglich, alle 10 Speicher nur für UKW oder ausschließlich für MW einzusetzen. Die Computer-Technologie, die nicht nur die Senderfrequenz, sondern auch das betreffende Band (UKW oder MW) speichert. Sind 10 favorisierte Stationen in beliebiger Folge eingegeben, ist der unmittelbare Abruf ohne manuelle Bandumschaltung möglich. Darüber hinaus ist der beim Einschalten des Tuners gewünschte Sender programmierbar.

Stereodecoder ICs



T-1060

Natural Sound
UKW/MW-Tuner



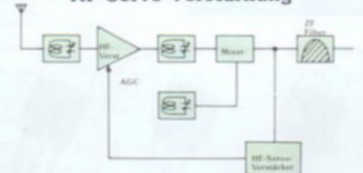
Ausgestattet mit Servo-Lock-Synthesizer-Abstimmung in Computer-Technologie, geregelter HF-Servo-Verstärkung, dem besonderen Echtzeit-CMOS-DC-NFB-PLL-Stereodecoder und ultra-linearen UKW-Demodulator ist das Empfangsteil der Spitzenklasse die günstigste Realisierung hochkarätiger HiFi-Träume. Herausragende Klangtreue vereint sich mit außerordentlichem Bedienungskomfort durch 10 Stationsspeicher für UKW- oder MW-Sender, die in beliebiger Folge ohne manuelle Bandumschaltung abgerufen werden können, Sendersuchlauf (abschaltbar) und Vorwahl des beim Einschalten gewünschten Programms. In anspruchsvollem, klar geglieder-

tem Design bietet der hochentwickelte Tuner mit digitaler Frequenzanzeige vielseitige Ausstattung für audiophile Ansprüche an Klang und Komfort.

Geregelte HF-Servo-Verstärkung

Liegen zwei benachbarte Sender eng zusammen, besteht die Gefahr gegenseitiger Beeinflussung durch Intermodulations-Verzerrungen, die die Klangqualität erheblich trüben. Unter unkritischen Empfangsbedingungen – wenn keine Interferenzen vorhanden sind – realisiert die HF-Stufe des T-1060 volle Verstärkungsleistung für höchste Empfindlichkeit und Klangqualität. Wird jedoch ein Interfe-

Yamaha HF-Stufe mit geregelter HF-Servo-Verstärkung



renz-Signal aufgespürt, reduziert Yamahas exklusiver Regelschaltkreis die Verstärkung um einen genau definierten Betrag. Durch Ausschaltung von Intermodulations-Verzerrungen sind optimale Empfindlichkeit, hervorragende Fremdspannungsabstände und unge-trübtes Hörvergnügen gewährleistet.

T-960II

Natural Sound
UKW/MW-Tuner



Auch in Schwarz lieferbar

Viele der bedeutenden Innovationen aus Yamahas Forschungs- und Entwicklungspotential sind konstruktiv im T-960 II verwirklicht. Als Maßstab seiner Klasse profitiert er von der Servo-Lock-Synthesizer-Abstimmung in Computer-Technologie mit Mikrostimmgabel-Oszillator, dem DC-NFB-PLL-Stereodecoder und der Anti-Interferenz-PLL-Schaltung. Aus diesem hohen Aufwand resultiert packende Musikwiedergabe ohne Störungen. Besonderen Bedienkomfort bieten 10 Stationsspeicher für UKW oder MW, die beliebig ohne manuelle Bandumschaltung abgerufen werden können, Sendersuchlauf und Vorwahl des beim Einschalten gewünschten Senders. Automatische Bandbreitenumschaltung gewährleistet optimalen Empfang auch entfernt Sender. Die weitere Ausstattung sieht in Feldstärkeanzeige, Pegelton-Generator und einer leistungsfähigen MW-Rahmenantenne.

Automatische Bandbreitenumschaltung

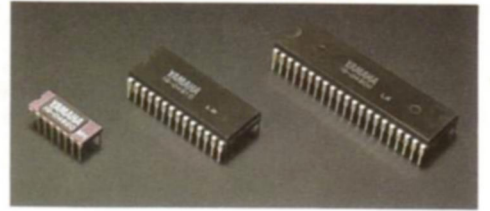
Beim Empfang schwacher, gestörter Sender ist hohe Selektivität vorteilhaft, da sie Interferenzen ausschaltet und klare Wiedergabe

gewährleistet. Bei der Wiedergabe eines starken Senders jedoch ist geringe Selektivität von Vorteil; durch sie werden klangbestimmende Parameter und Stereo-Kanaltrennung verbessert. Herkömmliche Tuner müssen sich mit einem Kompromiß begnügen; sie verfügen über konstante Selektivität, die unter allen Empfangsbedingungen annehmbare Signalqualität garantiert, jedoch vom Ideal weit entfernt ist. Dieses Problem löst Yamahas Auto-DX-Schaltkreis, der die Selektivität des ZF-Verstärkers je nach der Qualität des empfangenen Signals von DX (hohe Selektivität) auf Local (geringe Selektivität) automatisch umschaltet. Durch diese intelligente Technologie ermöglicht der T-960 II unter jeglichen Empfangsbedingungen optimale Wiedergabequalität.

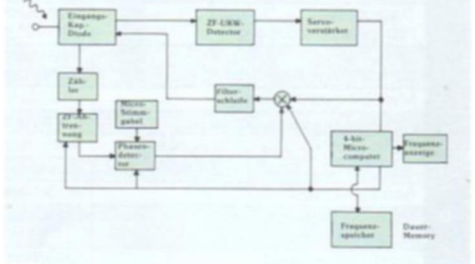
Initial Station Set

Die Initial Station Set-Einrichtung gestattet die Vorwahl des beim Einschalten des Tuners gewünschten Programms. Nach Betätigen des Netzschalters ist der Lieblingssender sofort exakt abgestimmt. Diese Ausstattung ist nicht nur bequem, sondern bei Timer-Aufnahmen unentbehrlich. Darüber hinaus ist die

CSL Microcomputer und zugehörige ICs



Servoverriegelter Computer-Synthesizer Blockschaltbild



Speichereinrichtung leistungsunabhängig. Auch wenn der Tuner vom Netz getrennt ist, bleiben die programmierten Funktionen gespeichert. Über Lösungen mit Hilfe von Batterien oder Kondensatoren hinausgehend, ist diese Speicherung zeitlich unbegrenzt.

T-760

Natural Sound
UKW/MW-Tuner



Durch hohen Bedienkomfort mit Senderspeichern sowie elegantes Design ähnelt der T-760 einem herkömmlichen Quarz-Synthesizer. Da diese jedoch in klanglicher Hinsicht nicht zu befriedigen vermochten, hat Yamaha die Synthesizer-Technologie neu erarbeitet;

jedes Schaltungsteil in diffiziler Kleinarbeit genauestens untersucht und – falls erforderlich – durch modernste Technik aufgewertet. Dabei wurde alles, was nur die geringsten Störungen verursacht oder nicht die Empfangsqualität hochentwickelter Tuner mit Drehkon-

Station-Lock-Synthesizer-Blockschaltbild



densatorabstimmung erreicht, verworfen. Die Musikreproduktion ist derart überwältigend lebendig und naturgetreu, daß niemand sie im Hörtest einem komfortablen Synthesizer zuschreiben würde.

T-560

Natural Sound
UKW/MW-Tuner



Auch in Schwarz lieferbar

Yamaha-Philosophie heißt, daß der reine, natürliche Klang über alles geht. Das ist im vergleichenden Hörtest nachvollziehbar. Demgegenüber genügt es zahlreichen Her-

stellern, ihre Produkte durch eindrucksvolle technische Daten aufzuwerten, was in vielen Fällen auf Kosten der Klangqualität geht. Auch noch so phantastische technische Daten

sagen nichts darüber aus, wie sich das Gerät im praktischen Gebrauch verhält. Bei der Entwicklung des T-560 kam es in erster Linie darauf an, ein Gerät zu bauen, dessen Leistung im Wohnzimmer genauso perfekt ist wie im Meßlabor. Darüber hinaus verfügt er über eine praxiserprobte Ausstattung, die leichter und präziser Senderabstimmung dienen, ohne jedoch die klanglichen Eigenschaften zu mindern. Was dabei herauskam, beweist am eindrucksvollsten eine Hörprobe: kristallklarer, natürlicher Klang – eben das, was als Natural Sound zum Begriff für Musikalität wurde. Abb.: Deutsche Version; sonst Gehäusefarbe Schwarz

T-460

Natural Sound
UKW/MW-Tuner



Auch in Schwarz lieferbar

Wie bei Yamaha-Tunern selbstverständlich, ermöglicht der T-460 selbst unter erschwerten Empfangsbedingungen optimale Wiedergabe.

Er verfügt über aufwendige Schaltkreise mit zahlreichen Neuerungen, die Verzerrungen beseitigen und Geräuschspannungsabstand

und Eingangsempfindlichkeit verbessern. Yamahas bewährter PLL-Multiplex-Stereodecoder mit Gleichstrom-Gegenkopplung sorgt für höchste Klangqualität, exakte Stereokanaltrennung, geringste Intermodulations- und Klirrfaktorwerte und ausgezeichnetes Einschwingverhalten. Die opto-elektronische Abstimmungsanzeige durch LEDs am Skalenzeiger garantiert perfekte Scharfabstimmung. Modell T-460 L mit LW lieferbar für die Schweiz. Abb.: Deutsche Version; sonst Gehäusefarbe Schwarz

Ausstattung der Tuner im Vergleich

a: Schaltung b: Abstimmung c: Empfangskontrolle d: Anzeigen e: Komfort

		T-2	T-7	T-70	T-1060	T-960 II	T-760	T-560	T-460
a	Computer-Servo-Verriegelung					✓	✓	✓	
	Synthesizer-Abstimmung mit Servo-Lock					✓	✓	✓	✓
	Ultra-linearer FM-Detector					✓	✓	✓	
	Anti-Interferenz PLL-System					✓	✓	✓	✓
	DC NFB PLL Multiplex-Demodulator	✓				✓	✓	✓	✓
	Echtzeit CMOS DC NFB PLL Multiplex-Demodulator				✓	✓	✓		
	Tracking Type Pilottonunterdrückung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	RF Servo-Verstärkungs-Regelung					✓	✓		
	MW-Rahmenantenne					✓	✓	✓	✓
	Digitale Frequenzanzeige	✓				✓	✓	✓	✓
b	Random Access für 10 Stationen					✓	✓	✓	
	Speicher für je 5 UKW- und MW-Sender					✓	✓	✓	
	Sendersuchlauf					✓	✓	✓	
	Manuelle Abstimmung in Einzelschritten					✓	✓	✓	
	Initial-Station-Wahl					✓	✓	✓	
c	Optische Abstimmung					✓			✓
	Automatische Bandbreitenumschaltung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Auto Blend	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
d	Wählbare MW-Selektivität					✓	✓	✓	
	Feldstärkeanzeige	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
e	LED-Stereoanzeige	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Kalibrierton	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto*

Technische Daten Tuner

	T-2	T-7	T-70	T-1060	T-960 II	T-760	T-560	T-460
UKW-EMPfangSTEIL								
Eingangsempfindlichkeit								
IHF (75 Ohm) 98 MHz	0,75 µV (8,8 dBf)	0,85 µV (9,8 dBf)	0,9 µV (10,3 dBf)	←	←	1 µV (11,2 dBf)	1,2 µV (12,8 dBf)	1 µV (11,2 dBf)
DiN (Mono/Stereo)	1,2 µV/28 µV	1,2 µV/35 µV	←	←	1,2 µV/32 µV	1,4 µV/44 µV	1,2 µV/50 µV	1,2 µV/50 µV
bei 50 dB Fremdspannungs- abstand	Mono 2,5 µV (13,2 dBf) Stereo 28 µV (34,2 dBf)	Mono 3,2 µV (15,3 dBf) Stereo 38 µV (36,8 dBf)	Mono 3,0 µV (14,7 dBf) Stereo 32 µV (35,3 dBf)	←	←	3,5 µV (16,1 dBf) 4 µV (17,3 dBf)	3 µV (14,8 dBf) 40 µV (37,3 dBf)	3,1 µV (15,1 dBf) 42 µV (37,7 dBf)
Spiegelfrequenzdämpfung bei 98 MHz	120 dB	100 dB	85 dB	←	70 dB	62 dB	65 dB	50 dB
ZF-Dämpfung bei 98 MHz	120 dB	100 dB	←	←	80 dB	100 dB	←	←
Nebenwellendämpfung bei 98 MHz	120 dB	100 dB	←	←	80 dB	100 dB	90 dB	80 dB
AM-Unterdrückung (IHF)	68 dB	67 dB	65 dB	←	60 dB	65 dB	60 dB	←
Gleichwellenselektion	1,5 dB	1,5 dB	Local 1,2 dB/DX 2,5 dB	←	Auto DX 2,5 dB	1,5 dB	←	←
Trennschärfe								
IHF DX	100 dB	90 dB	85 dB	←	90 dB	70 dB	65 dB (75 dB)*	55 dB
DiN DX	75 dB	70 dB	70 dB	←	70 dB	52 dB	40 dB	36 dB
Fremdspannungsabstand								
Mono/Stereo	88 dB/85 dB	90 dB/85 dB	88 dB/83 dB	←	88 dB/84 dB	82 dB/79 dB	86 dB/84 dB	←
DiN Mono/Stereo	83 dB/80 dB	84 dB/79 dB	80 dB/76 dB	←	←	76 dB/73 dB	80 dB/78 dB	←
Klirrfaktor								
Mono bei 1 kHz (Local/DX)	0,05/0,15%	0,04/0,3%	0,03/0,3%	←	0,05%	0,05/0,3%	0,04%	0,1%
Stereo bei 1 kHz (Local/DX)	0,05/0,4%	0,04/0,5%	0,04/0,6%	←	0,05%	0,05/0,5%	0,06%	0,2%
Intermodulationsdämpfung (IHF)								
Mono Local/DX	0,03/0,3%	0,04/0,5%	0,03/0,3%	←	←	0,05/0,5%	0,05%	←
Stereo Local/DX	0,08/0,5%	0,04/1,0%	0,04/0,6%	←	←	0,08/1,0%	0,1%	←
Stereo-Übersprechdämpfung (Local)	1 kHz 55 dB	DC-1 kHz 60 dB	50 Hz 60 dB 1 kHz 60 dB	←	100 Hz 60 dB 1 kHz 58 dB	DC-1 kHz 55 dB	50 Hz 50 dB 1 kHz 55 dB	1 kHz 50 dB
Frequenzgang								
30-15.000 Hz	+0,5/-1,5 dB	+0,3/-0,5 dB	←	←	+0,3/-1,0 dB	±0,5 dB	+0,5/-1,0 dB	+0,5/-1,5 dB
10-18.000 Hz	+0,3/-3 dB	+0,5/-3 dB	←	←	←	+0,5/-3 dB	←	←
MW-EMPfangSTEIL								
Eingangsempfindlichkeit (IHF)								
	←	15 µV	10 µV	←	←	15 µV	10 µV	←
Trennschärfe								
1000 kHz ± 10 kHz Local/DX	←	17 dB/27 dB	←	←	25 dB	26 dB	27 dB	←
Geräuschspannungsabstand	←	52 dB	50 dB	←	←	46 dB	55 dB	←
Spiegelfrequenzdämpfung (1000 kHz)	←	50 dB	45 dB	←	←	40 dB	45 dB	←
Nebenwellendämpfung	←	50 dB	←	←	←	←	←	←
ALLGEMEINES								
max. Leistungsaufnahme	12 W	16 W	12 W	←	←	16 W	8 W	7 W
Abmessungen (B x H x T)	435 x 70 x 349 mm	435 x 95 x 335 mm	435 x 72 x 320,5 mm	←	←	435 x 72 x 318,5 mm	435 x 92 x 305 mm	←
Gewicht	7,0 kg	5,2 kg	4,0 kg	←	←	3,8 kg	3,1 kg	←

* Angaben für BRD in Klammern

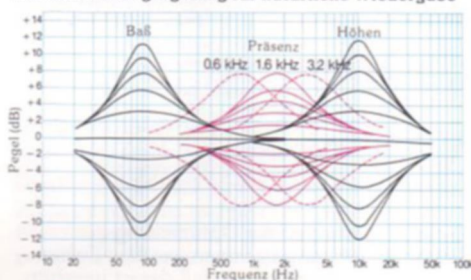
Technische Änderungen vorbehalten

R-2000 Natural Sound Receiver

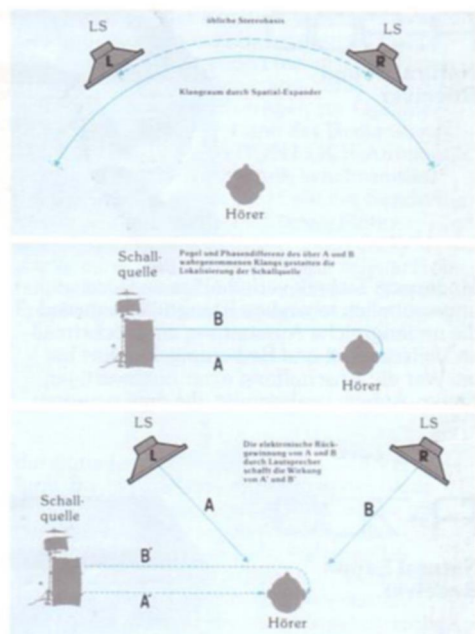


Gefüllt mit klangorientierter Technik, garantiert der R-2000 bei jeder Art von Musik optimale Wiedergabe. Als Spitzenreceiver des Yamaha-Programms verfügt er über vollendeten Bedienungskomfort, der seiner exzellenten Leistung ebenbürtig ist. Die elektronische Regelung der Stereobasis verwandelt jedes Wohnzimmer in einen Konzertsaal. Der Präsenzregler mit wählbaren Mittenfrequenzen gestattet die Betonung des für Instrumental- und Gesangssoli wichtigen mittleren Frequenzbereichs. Eine automatische Phono-Einblendung, die den Receiver ohne Rücksicht der jeweiligen Programmquelle auf Phono-Betrieb umschaltet, sobald der Tonabnehmer Rillenkontakt hat, erhöht den Bedienungskomfort. Der Verstärkerteil ist nach der neuen Yamaha »X«-Schaltungstechnik ausgelegt und

Exklusive Klangregelung für natürliche Wiedergabe



liefert 150 Watt Sinusleistung pro Kanal. Im Rund- und Eintragssteilkontakt jeder Dreikontaktschleife des hochüblichen Synthesizers wird die Abstimmung zum Einsatz. Yamaha setzt auf



ein völlig neues System, das den hohen Bedienungskomfort des Synthesizer-Tuners bietet, wobei es jedoch im Gegensatz zu herkömmlichen Schaltungen dieser Art zu keinerlei Einbußen bei der Klangqualität kommt. Mit ultra-präziser musikalischer Definition, hervorragender Verarbeitung in bester Yamaha-Tradition und vielseitigen Regelmöglichkeiten ist der R-2000 eine wertige Steuerung für die HiFi-Ausstattung des verwöhnten Musikfreundes.

Archiv Michael-Otto

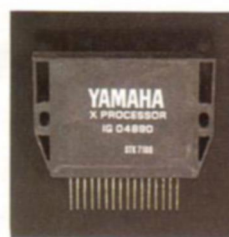
R-1000 Natural Sound Receiver



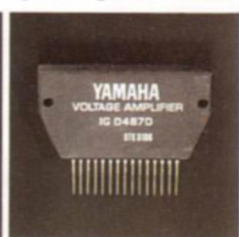
Der R-1000 ist ein ideales Beispiel für die gelungene Kombination überragender Klangqualität mit beispielhaftem Bedienungskomfort und elegantem Design: typischen Yamaha-Merkmalen. Zur serienmäßigen Ausstattung gehören der Stereo-Expander und ein aufwendiges Klangregelnetzwerk mit Baß-, Präsenz- und Höhenregler, die eine sehr feinfühligere Klangnuancierung innerhalb des gesamten Hörspektrums erlauben. Der überlegene »X«-Verstärkerteil steht mit 2x100 Watt für kraftvolle, verzerrungsfreie Musikwiedergabe. Kernstück des Tuners ist die von Yamaha entwickelte STATION LOCK-Synthesizer-Abstimmung mit Sendersuchlauf und Stationsspeichern für 7 MW- und UKW-Sen-

der. Sie bietet den Vorteil der bequemen und präzisen Senderwahl des Synthesizers ohne dessen übliche Klangverfälschungen. Eine weitere Besonderheit des R-1000 ist der Empfindlichkeits-Wahlschalter für den Sendersuchlauf. In Stellung »High« dieses Schalters werden nur solche Sender empfangen, deren Feldstärke einwandfreien Stereo-Empfang in höchster Klangqualität garantiert. In Stellung »Low« hingegen auch schwächer einfallende, entfernte Stationen. Durch Ausstattung, Funktion, Bedienungskomfort und hohe Wiedergabequalität gehört der R-1000 zu den Receivern der absoluten Spitzenklasse.

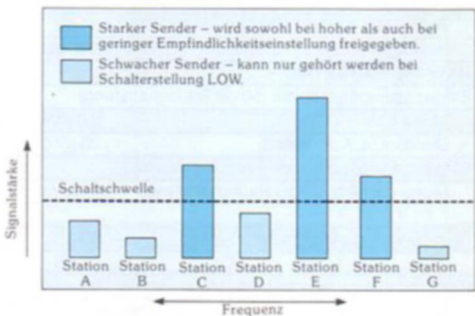
»X«-Verstärker IC



Spannungsverstärker IC



Schaltsschwelle



R-900

Natural Sound Receiver



fühlbar in den privaten Hörbereich. Besondere Aufmerksamkeit verdient auch das Rundfunk-Empfangsteil mit STATION LOCK-Synthesizer-Abstimmung. Im Gegensatz zu herkömmlichen Synthesizern arbeitet er weit- aus präziser, da er die Abstimmfrequenz fort- laufend und vollautomatisch mit der Sendefre- quenz synchronisiert und dadurch für eine kontinuierliche Scharfabstimmung sorgt. Alles in allem ist der R-900 das richtige Gerät für den anspruchsvollen Musikfreund.

Modernste Technik verleiht diesem Receiver ungewöhnlich lebendige Klangfülle, während die umfangreiche Ausstattung ein Höchstmaß an Vielseitigkeit und Bedienungskomfort bietet. Wer die Anschaffung einer hochwertigen Stereo-Anlage beabsichtigt, die dem neuesten

Stand der technischen Entwicklung ent- spricht, für den ist der R-900 gültiger Grund- stein für eine ideale, zukunftssichere Anschaf- fung. Die einzigartige Stereo-Bandbreiten- regelung zaubert durch beeindruckend räum- lichen Klangeffekt das natürliche Erlebnis

R-700

Natural Sound Receiver



wesentliche Beiträge, daß Yamaha-Geräte wegen ihrer überragenden Wiedergabegüte und ihres vollen, natürlichen Klanges Welt- geltung erreichen.

Der SPATIAL EXPANDER macht Stereo- Wiedergabe zu einem besonderen Erlebnis räumlicher Klangfülle. Außerdem verfügt der R-700 über die bequeme und präzise STATION LOCK-Synthesizer-Abstimmung, die durch Feststationstasten zur Speicherung von je 5 MW- und UKW-Sendern ergänzt wird.

Kein Gerät verläßt das Werk, bevor die Klang- qualität nicht 100% den strengen Anforderun- gen der Yamaha-Musikexperten entspricht. Ihren geschulten Ohren entgeht nicht die kleinste klangliche Unsauberkeit, und ihr Urteil ist maßgeblich, wenn schaltungst-

nische Änderungen zur Optimierung der Klangqualität vorgenommen werden. Daher ist es nicht verwunderlich, daß derart unerbit- tliche Qualitätskontrollen zwangsläufig zu einer Neuerungsgenehmigung bedürftigen, weil deren Einwirkungen für den Hörer nicht

© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto

Technische Daten Receiver

	R-2000	R-1000	R-900	R-700	R-500	R-300
STEREO-VERSTÄRKERTEIL						
Sinusleistung pro Kanal						
8 Ohm, 20-20.000 Hz, Kges = 0,015%	150 W (21,8 dBW)	100 W (20 dBW)	70 W (18,5 dBW)	50 W (17 dBW)	40 W (16 dBW)	30 W (14,8 dBW)
DIN 1 kHz, 8 Ohm, Kges = 1%	155 W	105 W	78 W	62 W	48 W	36 W
4 Ohm, 1 kHz, Kges = 0,5%	150 W	120 W	100 W	80 W	60 W	45 W
Übersteuerungsgrenze						
Klirrfaktor (Kges) 20-20.000 Hz						
Phono MM - Rec-Ausg. (3 V Ausg.-Span.)	0,005%	←	←	←	←	←
Phono MC - Rec-Ausg. (3 V Ausg.-Span.)	0,01%	←	0,015%	←	←	←
Intermodulation						
Aux/Tape-Eingang - Sp-Ausg. (8 Ohm)	0,01%	←	←	←	←	←
Fremdspannungsabstand (IHF A)						
Phono MM (5 mV, Eingang kurzgeschl.)	90 dB	←	90 dB (75 dB)*	85 dB (75 dB)*	←	←
Phono MC (500 µV, Eingang kurzgeschl.)	84 dB	←	76 dB	←	←	←
Aux/Tape (Eingang kurzgeschl.) (120 mV)	100 dB	104 dB	100 dB	←	←	←
UKW-EMPFANGSTEIL						
Eingangsempfindlichkeit (50 dB Rauschabstand)						
Mono (DX)	2,8 µV (14,2 dBf)	←	3,2 µV (15,3 dBf)	←	3,0 µV (14,8 dBf)	←
Stereo (DX, Auto Blend)	25 µV (33,2 dBf)	←	←	←	20 µV (31,2 dBf)	40 µV (37,3 dBf)
Eingangsempfindlichkeit (nach IHF-Norm)						
Mono (98 MHz, 30 dB Rauschabstand)	0,7 µV (75 Ohm)	←	0,8 µV (75 Ohm)	←	←	←
		8,2 dBf	9,3 dBf			
Nachbarkanalselektion (IHF), Local						
DX	30 dB	←	←	←	55 dB	←
	82 dB	←	←	←		
Geräuschspannungsabstand (Mono/Stereo)						
DIN	85 dB/81 dB	←	84 dB/80 dB	←	←	←
	80 dB/75 dB	←	78 dB/74 dB	←	←	←
Klirrfaktor						
Mono 1 kHz DX/Local	0,3%/0,06%	←	←	←	0,1%	←
Stereo 1 kHz DX/Local	0,5%/0,07%	←	←	←	0,15%	0,2%
MITTELWELLEN-EMPFANGSTEIL						
Eingangsempfindlichk. (m. Rahmenantenne)						
	200 µV/m	←	←	←	300 µV/m	←
Fremdspannungsabstand						
	50 dB	←	←	←	←	←
ALLGEMEINES						
max. Leistungsaufnahme	920 W	680 W	430 W	320 W	250 W	180 W
Abmessungen (B x H x T)	540 x 122 x 385,6 mm	←	480 x 122 x 337 mm	←	435 x 122 x 337 mm	←
Gewicht	13,0 kg	12,5 kg	9,5 kg	9,0 kg	8,0 kg	7,7 kg

* Angaben für BRD in Klammern

Technische Änderungen vorbehalten

R-500

Natural Sound Receiver



Mit einem Klirgrad von kaum meßbaren 0,005% arbeitet das gleichstromgekoppelte Verstärkerteil ebenso verzerrungsarm wie die

Spitzenmodelle. Yamahas Ingenieure und Musikexperten haben den R-500 strengsten kritischen Hörtests unterzogen und verbürgen

sich dafür, daß der Receiver unter Wohnraumbedingungen genauso hervorragend klingt, wie es die überzeugenden technischen Daten ahnen lassen. Zahlreiche, von Yamaha entwickelte Schaltungsdetails tragen zur Optimierung der Klangqualität und des Bedienungskomforts bei. Die STATION LOCK-Automatik des Rundfunk-Empfangsteils synchronisiert die Abstimmfrequenz exakt mit der Senderfrequenz. Die automatische Stereo/Mono-Umschaltung wird aktiviert, wenn die Feldstärke eines weit entfernten oder schwach einfallenden Senders für einwandfreien Stereo-Empfang nicht mehr ausreicht.

R-300

Natural Sound Receiver



Auch in Schwarz lieferbar

Der extrem geringe Klirrfaktor des Verstärkerteils von nur 0,005% bei Vollaussteuerung entspricht dem der Yamaha-Spitzenmodelle.

Zu beispielhaften technischen Daten und überzeugender Wiedergabe gesellt sich die praxisgerechte Ausstattung. Beispiel dafür ist

die stufenlose, gehörrichtige Lautstärkeregelung. Sie bewirkt eine Anhebung der tiefen und hohen Frequenzen bei Wiedergabe mit geringer Lautstärke, um ein Defizit des menschlichen Gehörs zu korrigieren. Im Gegensatz zu herkömmlichen Lautstärkekorrekturen, die mit einem oder zwei festen Pegeln arbeiten, ist die variable gehörrichtige Lautstärkeregelung des R-300 im gesamten Einstellbereich wirksam. Sie garantiert eine äußerst realistische Musikwiedergabe, die im vergleichenden Hörtest überzeugt.

© beim Hersteller Archiv Michael-Otto

Ausstattung der Receiver im Vergleich

a: Schaltung b: Klangregelung c: Komfort d: Abstimmung e: Empfang

			R-2000	R-1000	R-900	R-700	R-500	R-300
	DC-Verstärker	Ultra-präzise Signalübertragung durch Direktkopplung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Synthesizer-Abstimmung mit Station-Lock (SLL)	Komfortable Synthesizer-Technologie ohne bisher unvermeidliche Abstriche an Klangtreue		✓	✓	✓	✓	
a	X-Kraftverstärker	Hochleistungsverstärkerteil für außergewöhnliche Klangreinheit	✓	✓				
	Senderverriegelung	Automatische Anpassung an die Empfangsfrequenz, keine Beeinflussung durch Sender-Dritt	✓	✓	✓	✓	✓	
	DC NFB PLL Multiplex-Demodulator	Verbessertes Frequenzgang und präzise Stereo-Abbildung mit geringsten Verzerrungen. Zuverlässige IC-Pilotton-Unterdrückung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Ultra-linearer FM-Detektor	Überlegene Linearität des vereinfachten Signalwegs sichert verbesserte Übertragungseigenschaften	✓	✓	✓	✓	✓	
	MC-Eingang	Direkter Anschluß dynamischer Abtaster	✓	✓	✓			
	MW-Rahmenantenne	Erhöhte Empfindlichkeit und geringer Klirrgrad durch niedrige Impedanz	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Spatial Expander	Stufenlose elektronische Erweiterung der Stereo-Basis	✓	✓	✓	✓		
	Präsenz	Regelung im Mittenbereich, zur Betonung von Stimm- oder Instrumental-Solisten	✓	✓				
	Präsenz mit variabler Einsatzfrequenz	Mittenregelung durch 3 wählbare Einsatzfrequenzen verfeinert	✓					
	Wählbare Phono-Impedanz und Kapazität	Gestattet die optimale Anpassung hochwertiger Magnetsysteme	✓	✓				
b	Stufenlos variable Loudness	Präzise, gehörrichtige Lautstärkenkorrektur bei jeder Abhörlautstärke	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Baß- und Höhenregler mit linearer Mittelstellung	Befinden sich die Regler in Mittelstellung, ist die Wiedergabe völlig linear	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Höhenfilter schaltbar	Reduziert Rauschen von Platten und Bändern minderer Qualität	✓	✓	✓	✓		
	Subsonic-Filter schaltbar	Eliminiert tieffrequente Signale verwellter Platten zum Schutz der Lautsprecher	✓	✓	✓			
	Subsonic-Filter	Stets zugeschaltet. Vorteile siehe oben					✓	✓
	Auto Phono	Automatische Phono-Vorzugschaltung, sobald die Nadel Rillenkontakt hat	✓					
	Simultan-Programmbetrieb mit Tape-Copy	Gestattet Bandaufzeichnungen bei gleichzeitigem Abhören eines zweiten Programms und das Kopieren von Bändern	✓	✓	✓	✓	✓	
c	Tape Monitor	Ermöglicht Hinterbandkontrolle von Bandaufzeichnungen						✓
	Vor-, Endstufen-Auftrennung	Problemloses Einschleifen von Equalizern oder Rauschunterdrückern	✓	✓	✓			
	Lautsprecherwahlschalter für A, B oder A + B	Schaltet den Verstärker auf Gruppe A, B oder beide gemeinsam		✓	✓	✓	✓	✓
	Wahlschalter für A, B, A + B oder C	Schaltet den Verstärker auf eine der 3 Gruppen oder 2 gemeinsam	✓					
	Sendersuchlauf	Automatische Abstimmung durch simplen Tastendruck	✓	✓	✓	✓		
	Speicher für je 7 UKW- und MW-Sender	Komfortabler Abruf von 14 Sendern	✓	✓				
	Speicher für je 5 UKW- und MW-Sender	Komfortabler Abruf von 10 Sendern				✓	✓	
d	Digitale Frequenzanzeige	Übersichtliche Senderanzeige äußerster Präzision	✓	✓	✓	✓		
	Optische Abstimmung	Zwei grüne LEDs am Skalenzeiger weisen die Richtung zur optimalen Abstimmung. Gleichmäßiges Aufleuchten beider signalisiert richtige Einstellung					✓	✓
	Sendersuchlauf mit einstellbarer Empfindlichkeit	Entscheidet darüber, ob alle Stationen, oder nur solche hoher Feldstärke freigegeben werden	✓	✓				
	LED-Signalarkeanzeige	Eine Leuchtdiodenkette dient als Abstimmlilfe. Flackern bedeutet Mehrwegeempfang	✓	✓	✓	✓	✓	
e	Automatische Bandbreitenumschaltung, DX-Betrieb	Gesteigerte Selektivität durch Umschaltung auf schmale Bandbreite für klaren Empfang auch entfernter Sender	✓	✓	✓	✓		
	Auto Blend	Automatische Klangverbesserung bei verrauschtem Stereo-Empfang	✓	✓	✓	✓	✓	

PX-2 Natural Sound Schallplatten-Abspielereinheit



Ideale Abtastung

Beim Schneiden einer Schallplatte bewegt sich der Schneidstichel linear vom Plattenrand zur Plattenmitte. Beim Abspielen mit einem herkömmlichen Tonarm dagegen beschreibt die Abtastnadel eine bogenförmige Bahn, wobei sich der Winkel zwischen Plattenrinne und Nadel fortlaufend verändert. Der Techniker bezeichnet diesen Winkel, der die wesentliche Ursache für die beim Abspielen auftretenden Verzerrungen anzusehen ist, als Spurfehlwinkel. Selbst bei den besten herkömmlichen Tonarmen beträgt er bis zu 0,3°, beim Tangential-Tonarm des Yamaha PX-2 jedoch nicht mehr als 0,15°, so daß Verzerrungen praktisch ausgeschlossen sind. Gleichzeitig werden durch die tangentialen Tonarmführung auch die auf die Plattenmitte wirkenden lateralen Kräfte (Skating) beseitigt. Durch den absolut gleichmäßigen Flankendruck der Abtastnadel wird beim Abspielen von Stereo-Schallplatten eine optimale Links-Rechts-Symmetrie erreicht. Der Tangential-Tonarm des PX-2 ist auf einem Transportschlitten angebracht, der auf Gleitschienen läuft. Für den Vorschub sorgt der kollektorlose Gleichstrommotor, dessen hohes Drehmoment geräuschlos über einen Riemen auf ein Präzisions-Zahnradgetriebe übertragen wird. Zur

Beseitigung mechanischer Laufgeräusche wurde der aus einer besonders schweren Legierung mit höchster Präzision gefräste Transportschlitten auf Rollen gelagert, die auf Gleitschienen laufen. Durch diesen erheblichen konstruktiven Aufwand konnte beim PX-2 der Rumpel-Geräuschspannungsabstand auf den ungewöhnlichen Wert von 20 dB erreicht werden.

Ausgefeilte Technik

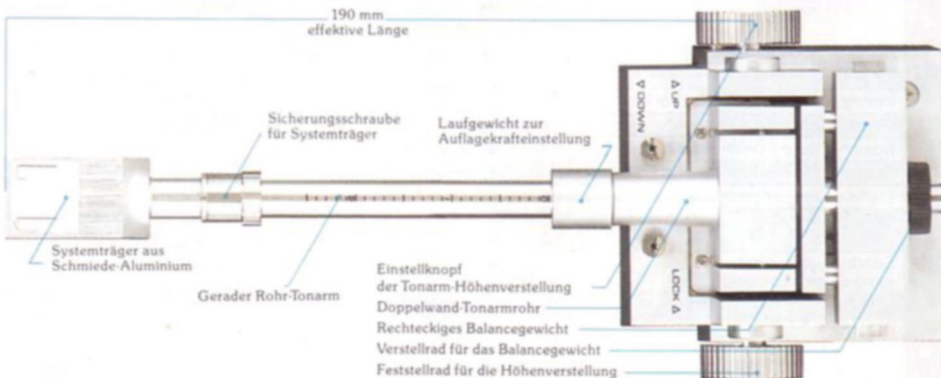
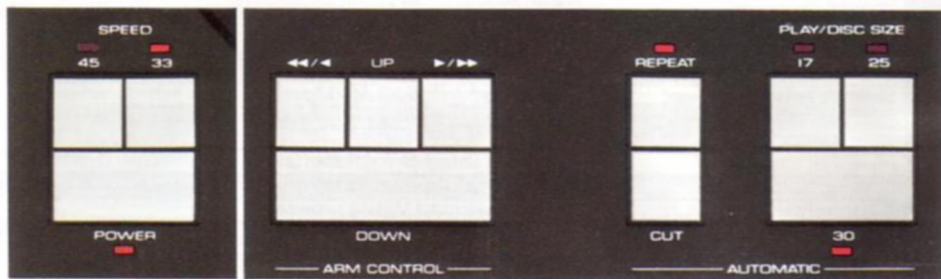
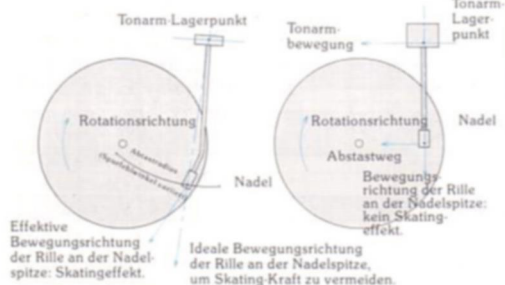
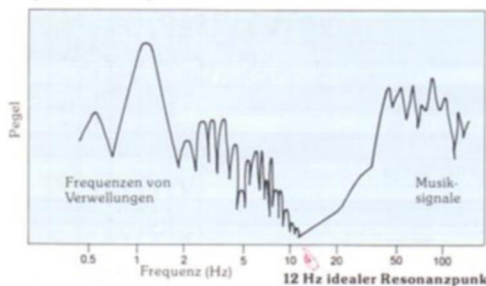
Der PX-2 beweist in allen Aspekten der Ehrgeiz der Yamaha's Ingenieurdelegation, als es darum ging, einen erstbesten Plattenspieler auf dem Weltmarkt zu entwickeln. Das wichtigste Merkmal ist zweifellos Yamahas neuer resonanzarmer, gerader Tonarm mit optimaler Masse, justierbar für alle hochwertigen Abtaster. Der Direktantrieb des Plattentellers erfolgt durch einen kollektorlosen Gleichstrom-Halleffektmotor mit quartzstabiler PLL-Drehzahlregelung. Die mustergültige Ausstattung des PX-2 macht seine Bedienung noch einfacher als bei allen Vorgängermodellen. Eine besondere Annehmlichkeit ist die Einknopf-Bedienung, wobei die Startfunktion mit

der Plattendurchmesser-Vorwahl gekoppelt ist. Die Tonarmsteuerung erfolgt wahlweise vollautomatisch oder manuell mit zwei Geschwindigkeiten. Sämtliche Funktionen, einschließlich der automatischen Wiederholung (Dauerbetrieb), werden durch leichtgängige IC-Logik-Tipptasten gesteuert.

Optimum Mass-Tonarm

Diese Tonarmentwicklung bietet eine ganze Reihe erheblicher Vorzüge und garantiert eine Wiedergabegüte, wie sie mit herkömmlichen Tonarmkonstruktionen nicht zu erreichen ist. Seine ungewöhnliche mechanische Festigkeit macht ihn gegen Eigen- und Fremdresonanzen völlig immun. Die meisten bekannten Rohrtonarme neigen zu Schwingungen um ihre Längsachse, die durch die seitliche Auslenkung der Abtastnadel verursacht werden und zu Intermodulationen führen. Bei Yamaha hat man das Problem der Torsionschwingungen auf dreifache Weise in den Griff bekommen: Durch einen kurzen, geraden Rohrtonarm großer Verwindungstiefe, durch ein rechteckiges Ausgleichsgewicht, das so dicht wie möglich am Tonarmlager angeordnet wurde, und durch ein extrem breites Tonarmlager zur Erhöhung der Stabilität. Biegeschwingungen, die am Verbindungspunkt zwischen Tonarm und Lagerblock entstehen, werden durch eine 30 mm lange Muffe beseitigt, die das Tonarmrohr umschließt. Die Masse des Tonarms wurde nach besonderen Kriterien berechnet, um eine optimale Abstimmung bei geringsten Verzerrungen zu gewährleisten. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Eigenresonanz gewidmet. Der optimale Wert beträgt 12 Hz und liegt unterhalb der Hörbarkeitsgrenze subsonischer Störsignale wie z. B. Rumpelgeräusche beim Abspielen stark verzogener oder gewellter Schallplatten und tieffrequenter Musiksignale. In direkter Konsequenz entstand ein Tonarm, der zum Einbau nahezu aller handelsüblicher Tonabnehmersysteme geeignet ist und der aufgrund seiner exakt berechneten Eigenresonanz von 12 Hz eine optimale Klangqualität gewährleistet. Der Erfolg zeigt sich in außergewöhnlich sauberer, natürlicher Schallplattenwiedergabe ohne die geringsten Störungen durch Verzerrungen oder Eigenresonanzen des Tonarms.

Spektralanalyse einer Direktschnitt-Platte



PX-3 Natural Sound Schallplatten-Abspielunit

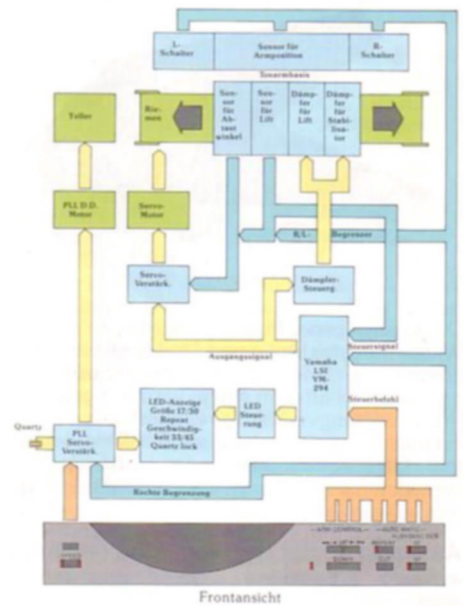


Aus dem Vorbild PX-2 wurde PX-3
Yamahas Ingenieure waren vom Erfolg ihres Spitzenplattenspielers so motiviert, daß sie sich entschlossen, ein weiteres Modell mit einfacherer Ausstattung zu entwickeln. Das Ergebnis war der PX-3. Auch dieser Plattenspieler verfügt über die beim PX-2 bewährte, nahezu verzerrungsfreie Tangential-Tonarmkonstruktion, den gleichen Antrieb und quartz stabilisierte PLL-Drehzahlregelung. Von diesem Plattenspieler beispielhafter Klangqualität geht die gleiche professionelle Faszination aus wie von seinem großen Vorbild.

Fehlbedienungsicher durch IC-Logik

Herzstück des PX-3 ist ein von Yamaha entwickelter und gefertigter LSI Logik-Großschaltkreis, der die Steuerungen nahezu aller Funktionen des Plattenspielers übernimmt. Die Eingabe der Steuerbefehle erfolgt durch leichtgängige Tipptasten, die in der Frontseite des Plattenspielers angeordnet und durch ein geschlossenes Schutzhaus zugänglich sind. Zwei kombinierte Vorwahltasten für Start und Plattendurchmesser ermöglichen das Abspielen von Schallplatten mit 17 cm oder 30 cm Durchmesser, wobei der Tonarmnehmer vollautomatisch bis zur Einlaufrille

Automatik-Funktionen & Lineares Abtast-Servo-System



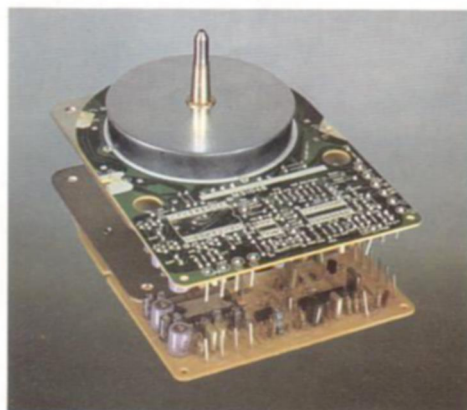
der Platte vorläuft und punktgenau aufsetzt. Selbstverständlich läßt sich der Tonarm auch so steuern, daß der Abspielvorgang an jeder gewünschten Stelle der Platte beginnt oder endet. Für das genaue Aufsetzen in der Einlaufrille sorgt ein opto-elektronischer Sensor. Die Drehzahlvorwahl (45 oder 33 1/3 U/min.) erfolgt über eine einzige Tipptaste. Die Bewegung des Tonarmes am Plattende, d.h. der Übergang vom letzten Plattenteil zur Auslaufrille, wird durch einen Beschleunigungssensor aufgenommen, der die automatische Tonarmrückstellung aktiviert. Dabei hebt der Tonarm automatisch von der Platte ab und kehrt in seine Ausgangsposition zurück.

*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto*

P-850 Natural Sound Plattenspieler Direktantrieb



Für makellose Schallplattenwiedergabe sorgt neben dem resonanzarmen, ultraleichten Optimum Mass-Tonarm die Mikroprozessor-Steuerung und die Ausstattung mit 3 Motoren. Der Mikroprozessor – über leichtgängige Tipptasten gesteuert – regelt die mit der Drehzahleinstellung gekoppelte Plattendurchmesservorwahl, das automatische Abheben und Rückstellen des Tonarms in zwei wählbaren Geschwindigkeiten und den Dauerbetrieb. Neben einem starken Gleichstrommotor mit quartzstabiler Drehzahlkontrolle für den Direktantrieb des Plattentellers verfügt der P-850 über je einen Tonarm-Steuermotor für vertikale (Heben und Senken) und horizontale Bewegungen (Ein- und Ausschwenken). Eine Besonderheit ist die NF-Stummschaltung, die das störende Knacken beim Aufsetzen der Abtastnadel ausblendet. Für die extrem hohe Gleichlaufkonstanz sorgt eine quartzstabile PLL-Servosteuerung.



P-700 Natural Sound Plattenspieler mit Direktantrieb



Der gerade Optimum Mass-Tonarm minimaler Resonanz ist eines der konstruktiven Merkmale, die dem P-700 überdurchschnittliche Wiedergabetreue verleihen. Quarz-Lock-PLL-Servo-Steuerung garantiert besonders niedrige Gleichlaufschwankungen von nur 0,015%. Hohen Komfort für gesteigerten Hörgenuss bieten Vollautomatik und Wiederholeinrichtung. Durch besonderen konstruktiven Aufwand (Mechanical Integrated Circuit) werden die Automatikfunktionen zuverlässig ausgeführt und während des Abspielens von Schallplatten so entkoppelt, daß keine klangliche Beeinflussung erfolgt. Zum problemlosen Austausch von Tonabnehmern wird ein stabiler zweiter Systemträger mitgeliefert.

P-500 Natural Sound Plattenspieler mit Direktantrieb



P-300 Natural Sound Plattenspieler mit Direktantrieb



Auch in Schwarz lieferbar

P-200 Natural Sound Plattenspieler mit Riemenantrieb



Auch in Schwarz lieferbar

Direktgetriebener Vollautomat mit Wiederholeinrichtung und Drehzahlfeinregulierung ($\pm 3\%$), der hervorragende Wiedergabeeigenschaften in einem vernünftigen Preis/Leistungsverhältnis realisiert. Der Fremdspannungsabstand von 78 dB und minimale Gleichlaufschwankungen (0,015%) sprechen für sich. Ein zweiter Systemträger ist im Lieferumfang enthalten.

Das FG-servo-gesteuerte, direktgetriebene Laufwerk mit dem überlegenen Optimum Mass-Tonarm minimaler Resonanz verfügt über Halbautomatik, Drehzahlfeinregulierung und Frontbedienung auch bei geschlossener Haube. Im Lieferumfang ist ein Abtaster sowie ein zweiter Systemträger enthalten.

Auch das halbautomatische Basismodell mit Gleichstrom-Servo-Motor und bewährtem Riemenantrieb verfügt über Yamahas Optimum Mass-Tonarm für eine Wiedergabequalität, die in dieser Klasse ihresgleichen sucht. Zur Grundausstattung gehört ein Abtaster und ein zweiter Systemträger.

Ausstattung der Plattenspieler im Vergleich

a: Tonarm b: Bedienung c: Wiedergabequalität d: Antrieb e: Komfort

			PX-2	PX-3	P-850	P-700	P-500	P-300	P-200
a	Optimum-Mass-Tonarm minimaler Resonanz	Der leichtgewichtige Yamaha-Tonarm hoher Stabilität besticht durch sensible Abtaftfähigkeit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Gleitende Justierung der Auflagekraft	Hochpräzise Feinregulierung der Auflagekraft des Abtasters	✓	✓	✓				
	Justierung der Auflagekraft durch Gewinde	Präzise Einstellung der Auflagekraft für gesteigerte Wiedergabequalität					✓	✓	✓
	Tonarm-Höhenjustierung	Optimale Anpassung an unterschiedliche, hochwertige Abtaster	✓	✓					
b	Opto-elektronischer Sensor	Ausgefeilte opto-elektronische Servoschaltung gewährleistet ideale Tonarmführung	✓	✓	✓				
	Wahl von Plattengröße und Drehzahl	Exakte Bestimmung des Aufsetzpunktes bei Automatikbetrieb			✓				
	Hydraulischer Lift	Schonende manuelle Lift-Betätigung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cut-Schalter	Schnelle Bedienung des Abspielvorgangs durch Frontbedienung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Automatische Endabschaltung	Automatische Abschaltung des Motors nach Abschluß der Wiedergabe	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Automatik-Start	Durch Betätigung der Play-Taste senkt sich der Arm auf die Einlaufrille		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Wahl des Plattendurchmessers	Automatische Bestimmung des Aufsetzpunktes für die Abspielnadel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Play-Schalter	Bewirkt Tonarmführung zur Einlaufrille und schonendes Absetzen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Repeat-Schalter	Stellt die automatische Wiedergabe des Abspielvorgangs zurückgeführt	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Drehzahl-Einstellung	Automatisch mit Durchmesser-Vorwahl gekoppelt	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
c	Microcomputer-Steuerung	Schnelle und präzise Steuerung sämtlicher Funktionen durch Knopfdruck			✓				
	Tonarmführung mit zwei Geschwindigkeiten	Durch leichten Druck auf die Tasten für Tonarmschwenken nach links oder rechts wird der Arm exakt in die gewünschte Position geführt. Verstärkter Druck bewirkt erhöhte Geschwindigkeit	✓	✓	✓				
	Play/Size-Schalter	Abstimmung von Drehzahl und Plattengröße; 45 Upm für Singles und 33 Upm für LPs	✓	✓					
	LSI-Funktionssteuerung	Sanfte und präzise Funktionssteuerung durch Yamahas einzigartige LSI/IC-Logik	✓	✓					
	Antiskating	Eliminiert beim Abspielen auftretende Seitenkraft für gleichmäßiges Abtasten beider Kanäle und Nadelschonung			✓	✓	✓	✓	✓
	Rückkopplungsfreier Aufbau	Durch Spezialgehäuse hoher spezifischer Dichte und isolierende Standfüße	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
d	Drehzahl-Feinregulierung	Manuelle Justierung der Drehzahl, z.B. für den aktiven Musikliebhaber					✓	✓	✓
	Servogesteuerter Quarz-Direktantrieb	Durch PLL-Schaltung und einen Quarz-Oszillator ist ultrapräzise Drehzahlkontrolle gewährleistet	✓	✓	✓	✓			
	FG-Servo-Direktantrieb	Präzise Drehzahlkontrolle durch den PLL-FG-Servo-Schaltkreis						✓	✓
e	FG-Servo-Riemenantrieb	Optimierte Drehzahlkontrolle des zuverlässigen Riemenantriebs							✓
	3 Motoren	Unabhängige Präzisionsmotoren für Antrieb sowie horizontale bzw. vertikale Tonarmbewegung					✓		
e	Frontbedienung	Sämtliche Tasten und Schalter sind auch bei geschlossener Abdeckhaube zugänglich	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Muting	Stummschaltung, bis die Abspielnadel sicheren Rillenkontakt hat					✓		

© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto

Technische Daten Plattenspieler

	PX-2	PX-3	P-850	P-700	P-500	P-300	P-200
Antriebsart	Direktantrieb, quarz-stabile PLL/FG-Servo-Drehzahlkontrolle mit elektronischer Bremse	Direktantrieb, quarz-stabile PLL/FG-Servo-Drehzahlkontrolle	Direktantrieb mit quarzstabiler PLL-Servo-Drehzahlkontrolle	←	Direktantrieb mit tonfrequenz-gesteuerter Servo-Drehzahlkontrolle	←	Riemenantrieb
Motor	8poliger kernloser 4-Phasen-Halleffekt-Motor	←	kernloser Gleichstrom-Halleffekt-Motor	←	←	←	Gleichstrom-motor
Plattenteller (einschl. Gummiauflage)	31 cm, 2,1 kg	30 cm, 1,6 kg	←	30 cm, 1,0 kg	←	←	30 cm, 0,9 kg
Drehzahlen	33 $\frac{1}{3}$, 45 Upm	←	←	←	←	←	←
Rumpel-Fremdspannungsabstand	80 dB	77 dB	←	78 dB	←	70 dB	←
Gleichlaufschwankungen (WRMS)	0,01 % direkte Tonfrequenzmessung)	0,015 % (direkte Tonfrequenzmessung)	←	←	←	←	0,04 % (Testschallplatte)
Tonarm	Tangent-Rohrtonarm	←	gerader Rohrtonarm	←	←	←	←
Effektive Länge	190 mm	←	222 mm	←	←	←	←
Überhang	keiner	←	16 mm	←	←	←	←
Tonkopfräger	geschmiedetes Aluminium, 8 g	←	Kunstharz/Kohle-faser, 2,8 g	←	←	←	←
max. Leistungsaufnahme	25 W	27 W	10 W	6 W	7 W	←	3 W
Abmessungen (B x H x T)	493 x 156 x 428 mm	469 x 149 x 428 mm	440 x 132 x 372 mm	435 x 111 x 378 mm	←	←	←
Gewicht	17 kg	12 kg	7,5 kg	6,4 kg	←	6,2 kg	5,0 kg

Technische Änderungen vorbehalten

K-960 Natural Sound Cassettendeck Auch in Schwarz lieferbar



Rein-Sendust-Tonkopf

Sendust hat sich als idealer Werkstoff für Tonköpfe von Cassettengeräten erwiesen. Yamaha-Sendust ist von 99,9prozentiger Reinheit, da es in einem speziellen Hochvakuum-Schleudergußverfahren gewonnen wird. Das Endprodukt überzeugt durch maximale magnetische Feldliniendichte und extreme Abriebfestigkeit. Dieser Tonkopf zeichnet sich durch ungewöhnliche Empfindlichkeit, ausgezeichnete Linearität und sehr lange Lebensdauer aus. Der hohe Fertigungsaufwand sichert sauberen, kristallinen und natürlichen Klang auch nach jahrelanger Benutzung.

5schichtige Laminarbauweise

Die Laminarbauweise, in fünf Sendust-Schichten mit Zwischenlagen aus Isolierstoffen, bietet wesentlich bessere magnetische Eigenschaften und eine um 2 dB höhere Aussteuerbarkeit im Hochtonbereich. Musikwiedergabe gliedert sich durch erweiterten Frequenzgang und ein detailreiches, klares und natürliches Klangbild.

Niederimpedanz-Tonkopf

Beim Rein-Sendust-Tonkopf des K-960 ist die Zahl der Spulenwindungen im Vergleich zu denen eines herkömmlichen Tonkopfes um



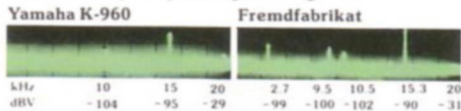
Rein-Sendust-Niederimpedanz-Tonkopf in 5schichtiger Laminarbauweise

die Hälfte geringer, die Impedanz beträgt nur noch 25%. Dadurch verringert sich Überschwingen der Anstiegsflanke ganz wesentlich, so daß auch komplexe Musiksignale mit höchster Genauigkeit wiedergegeben werden. Verbesserte Linearität, reduzierter Klirrfaktor, erweiterter Dynamikumfang und höhere Stereoübertragungsdämpfung für mittleren Frequenzbereich kennzeichnen das Deck der Sonderklasse.

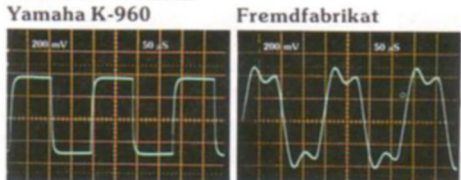
Pure Current-Servo-Verstärker

Die Aufnahmeverstärker sind nach Yamahas exklusiver Pure Current-Schaltung ausgelegt, die sämtliche Verstärkerstufen mit einem hochstabilen, konstanten Betriebsstrom versorgt. Dadurch werden Verzerrungen und unsaubere Stereo-Kanaltrennungen durch Spannungsschwankungen des Netzteils vermieden. Zur Gewährleistung optimaler Phasenreinheit des Signals ist der Aufnahmekopf direkt, d. h. ohne Kondensator, an den Aufnahmeverstärker gekoppelt. Die Wiedergabeverstärker sind mit Dual-Gate-FETs bestückt; sämtliche Stufen galvanisch gekoppelt. Aus diesem konstruktiven Aufwand

Aufnahmekopf - Spannungsszillogramm



Rechteckverhalten



resultiert hoher Wirkungsgrad und völlig brumm-, rausch- und verzerrungsfreier Betrieb.

Unerhörte »dbx«-Dynamik

Der Dynamikumfang – d. h. die Differenz zwischen der leisesten und der lautesten Passage – beträgt bei Orchestermusik bis zu 110 dB. Und gerade diese gewaltige Dynamik macht ein Live-Konzert zu einem faszinierenden Erlebnis. Bei der Wiedergabe mit einem herkömmlichen Cassettengerät schrumpft der Dynamikumfang jedoch auf 50 bis 60 dB zusammen. Der »dbx«-Expander hingegen – im K-960 integriert – gestattet die zuverlässige Speicherung des Originals. Die Fülle musikalischer Details und die gewaltige Dynamik von direktgeschnittenen oder Digital-Schallplatten werden wie in einem Konzertsaal naturgetreu in allen Einzelheiten wiedergegeben.

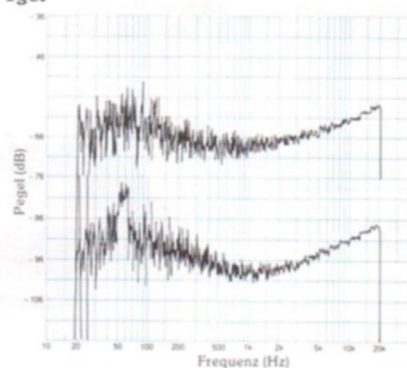
Superstabiler Bandtransport

Das Zweimotoren-Laufwerk und die mit höchster Präzision gefertigte Mechanik des Bandtransports sind Gewähr für die außergewöhnliche Gleichlaufkonstanz und tragen wesentlich zu der unglaublich realistischen Musikwiedergabe bei.

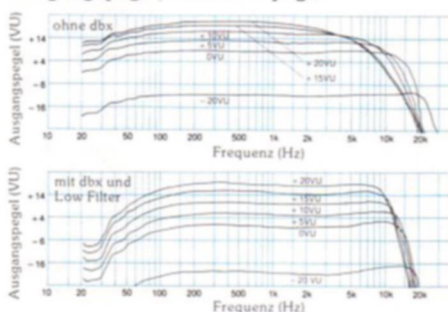
Komfortable Klangregie

Für optimale Bandaufzeichnung ist eine Vielzahl von Möglichkeiten vorgesehen. Die Sound Focus-Schaltung gestattet die Wahl zwischen optimalem Frequenzgang oder maximaler Stereo-Kanaltrennung und Phasenpriorität. Der Bandsortenwähler mit drei Stellungen (Normal, CrO₂, Reineisen sowie die stufenlos regelbare Vormagnetisierung) ermöglicht die genaue Anpassung an hochwertige Cassetten zur Erzielung optimaler Aufnahme- und Wiedergabequalität, während das bewährte Dolby-System Bandrauschen nahezu vollständig unterdrückt. Die Memory-Schaltung dient zum schnellen Wiederauffinden eines bestimmten Programmtitels beim Rückspulen der Cassette. Der exakten Aussteuerung des Aufnahmepegels dienen zwei Spitzenwert-Fluoreszenzanzeigen. Sämtliche Funktionen lassen sich durch leichtgängige Tipptasten und IC-Logik steuern. Eine besondere Annehmlichkeit ist die als Sonderzubehör lieferbare Fernbedienung RS-10.

Wiedergabe-Geräuschpegel



Ausgangspegel/Aufnahmepegel

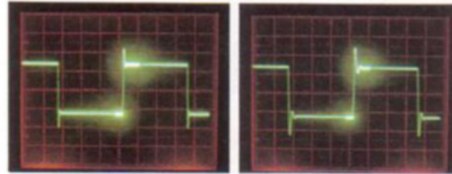


K-500

Natural Sound
Cassettendeck



Langjährige Erfahrung in Entwicklung und Fertigung grundsolider Cassettendecks ist unter Berücksichtigung neuester Technologien für verbesserten Klang und Komfort die Basis für die Produktion leistungsorientierter Bandgeräte. Entscheidend für naturgetreue Wiedergabe ist der Einsatz hochpräziser Transportmechanik und sensibler Tonköpfe, denn üppige Ausstattung hat auf den Klang wenig Einfluß. Da überzeugende Musikwiedergabe oberstes Ziel der Yamaha-Philosophie ist, wurde der selbst entwickelte Niederimpedanz-Tonkopf aus reinem Sendust, der die volle Leistungsbereitschaft des wertvollen Materials erschließt, für den K-500 ausgewählt. Ultra-stabilen und zuverlässigen Bandtransport sichert Yamahas optimierte 2-Motoren-Technologie, die die Nachteile üblicher Transportmechanik ausschaltet. Durch aufwendige Bauweise erzielte hohe Fremd-

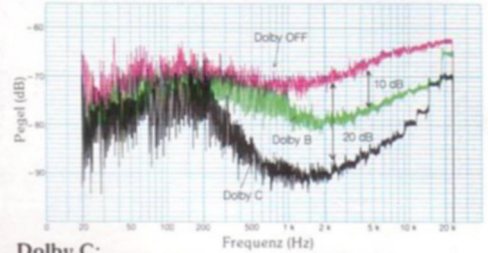


Rechteckverhalten:
Niederimpedanz-
Tonkopf des K-500

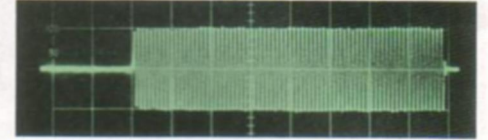
Rechteckverhalten:
Herkömmlicher
Tonkopf

spannungsabstände sind die Voraussetzung für naturgetreue Wiedergabe, die durch Dolby-C, Dolby-B und Reineisen-Fähigkeit garantiert wird. Sensible IC-Voll-Logik-Steuerung und automatische Bandsortenwahl gestatten hohen Bedienungskomfort.

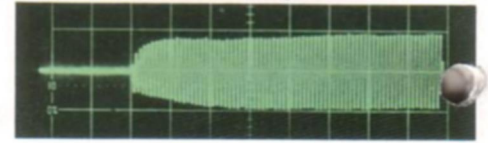
Fremdspannungsabstand (Dolby C/Dolby B/
ohne Dolby, CrO₂)



Dolby C:
präzise Wiedergabe eines Tonfrequenzburst



Andersartige Rauschunterdrückung:
Clipping durch Überschwingen



K-300

Natural Sound
Cassettendeck

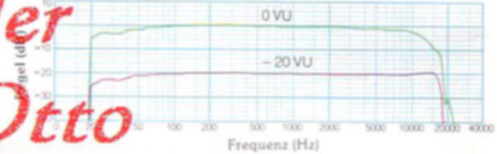


Auch in Schwarz lieferbar

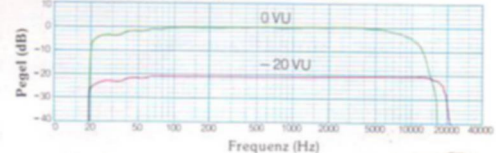
In Ergänzung zur bewährten Rauschminderung durch Dolby-B verbessert die neuentwickelte Dolby-C Schaltung den Fremdspannungsabstand um beachtliche 20 dB zur zuverlässigen Ausschaltung störender Bandrauschens. Stabile Laufwerkseigenschaften garantiert Yamahas überlegene 2-Motoren-Technologie, während der neuentwickelte superharte Permalloy-Tonkopf für besondere Klangqualität und lange Lebensdauer aus-

gelegt ist. Automatische Bandsortenwahl und IC-Logik-Laufwerkssteuerung durch eine sensible Kontaktplatte gestalten die Bedienung kinderleicht. Weitere Ausstattungsmerkmale des Reineisen-Recorders sind Timer-Funktion, Balkendiagramm-Spitzenwertanzeige zur zuverlässigen Aussteuerung sowie Record Mute-Einrichtung.

Frequenzgang (CrO₂, Dolby C)



Frequenzgang (CrO₂, ohne Dolby)



K-200

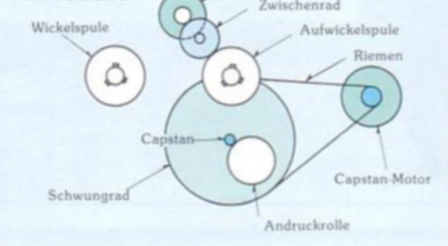
Natural Sound
Cassettendeck



Auch in Schwarz lieferbar

Profitierend von den Errungenschaften hochentwickelter Bandgeräte-Technologie überzeugt der K-200 durch ein besonders vorteilhaftes Preis/Leistungsverhältnis. Zuverlässiger Transport durch 2 Motore, superharter Permalloy-Tonkopf, Dolby und Reineisen-Funktion schaffen die Voraussetzungen für hochwertige Aufnahmen mit allen Bandsorten. Die weitere Ausstattung des durch elektronische Tipptasten gesteuerten Gerätes sind Timer-Funktion, Record Mute, Automatik Stop und Präzisions-VU-Meter zur zuverlässigen Aussteuerung naturgetreuer Aufzeichnungen.

2-Motoren-Laufwerk
von Yamaha



RS-10 Fernsteuerung



Die Fernsteuerung gestattet die komfortable Bedienung von 5 Laufwerksfunktionen und Record Mute für die Cassettendecks K-960 und K-500.

Ausstattung der Cassettendecks im Vergleich

a: Wiedergabequalität b: Klangbeeinflussung c: Komfort d: Aussteuerung

		K-960	K-500	K-300	K-200
a	dbx-Expander	Realisiert über 110 dB Dynamikumfang für packende Musikreproduktion	✓		
	Dolby B und C Rauschunterdrückung	Dolby B oder das neuartige Dolby C gewährleisten klare, rauscharme Bandaufzeichnungen	✓	✓	✓
	Dolby B Rauschunterdrückung	Die bewährte Rauschunterdrückung zur Reduzierung von Bandrauschen	✓		✓
	Rein-Sendust Niederimpedanz-Tonkopf	Überlegene Materialien und Technologien gewährleisten höchste Klangtreue und Lebensdauer	✓	✓	
	Antrieb durch 2 Motoren	Yamahas exklusive 2-Motoren-Konstruktion für Bandantrieb und Wickelkerne gewährleistet zuverlässigen Bandtransport für lange Lebensdauer	✓	✓	✓
b	Schieberegler	Kontrollieren die Aufnahmeaussteuerung für den linken und rechten Kanal	✓	✓	
	Aufnahmebalance	Steuert die Balance zwischen linkem und rechtem Kanal	✓	✓	
	Ausgangspegelregler	Beeinflusst den Ausgangspegel zur Lautstärkeanpassung an weitere Komponenten und für Kopfhörerbetrieb	✓		
	Aussteuerungsregler für den linken und rechten Kanal	Gestatten die unabhängige Kontrolle des Eingangspegels für links und rechts bei Bandaufzeichnungen			✓
	Bias-Feinjustierung	Optimale Einstellung der Vormagnetisierung für gebräuchliche Bandsorten	✓		
c	Sound-Focus-Schalter	Vorzugsschaltung für optimalen Frequenzgang oder besonders scharfe Kanaltrennung	✓		
	Schaltbarer Subsonic-Filter	Eliminiert tieffrequente Signale – z.B. verweilter Schallplatten – zum Schutz der Lautsprecher	✓		
	MPX-Filter	Verhindert nachteilige Beeinflussung der Dolby-Schaltung durch den 19 kHz Pilotton für das Stereosignal von UKW-Sendungen	✓		
	Automatische Bandsortenwahl	Bedienungsfreundliche und zuverlässige Einstellung von Vormagnetisierung und Entzerrung für Low Noise, CrO ₂ und Reineisenband		✓	✓
	Transportsteuerung in IC-Logik	Leichte, präzise und direkte Bedienung durch sensible Kontakte	✓	✓	✓
d	Tipptasten-Steuerung	Sanfte und zuverlässige Bedienung mit direkter Umschaltung von jeweils 2 Funktionen			✓
	Muting	Aufnahme-Stummschaltung zur Gestaltung exakt dosierter Pausen	✓	✓	✓
	Pausenschaltung	Aufnahme-Stop und -Start zum direkten Anschluß der aufgezeichneten Passagen	✓	✓	✓
	Memory Rewind/Stop	Bewirkt automatisches Anhalten des Bandes beim Rückspulen, wenn das Zählwerk 000 anzeigt	✓	✓	
	Memory Rewind/Repeat	Bewirkt automatische Bandwiedergabe, sobald das Zählwerk beim Rückspulen die Position 000 erreicht		✓	
c	Timeranschluß	Gestattet durch Anschluß eines Timers Aufnahme- oder Wiedergabestart	✓	✓	✓
	Automatik-Stop	Am Bandende wird der Transport automatisch abgeschaltet	✓	✓	✓
	Bandsorten-Wahlschalter	Ermöglicht die exakte Einstellung von Vormagnetisierung und Entzerrung für Low Noise, CrO ₂ und Reineisenband	✓		✓
	Anschluß für Fernsteuerung	Zum Anschluß der gesondert lieferbaren Fernsteuerung	✓	✓	
	Mehrfarbige LED-Spitzenwertanzeige	Anzeige des Pegels bei Aufnahme und Wiedergabe durch sukzessives Aufleuchten der LEDs; Pegel oberhalb 0 dB werden rot angezeigt		✓	✓
d	Fluoreszenz-Spitzenwertanzeige	Anzeige des Pegels bei Aufnahme und Wiedergabe durch übersichtliche Balkendiagramme	✓		
	VU-Meter	Anzeige des durchschnittlichen Pegels bei Aufnahme und Wiedergabe durch VU-Meter für den linken und rechten Kanal			✓

Technische Daten Cassetten decks beim Hersteller

	K-960	K-500	K-300	K-200
Motor	Gleichstrom-Servomotor (Tonwiedergabe) Gleichstrom-Servomotor mit linearem Drehmoment (Bandantrieb)	←	←	←
Tonköpfe	Niederimpedanz-Aufnahme-/Wiedergabekopf aus reinem SENDUST	←	Superhartes Permalloy (Aufnahme-/Wiedergabekopf)	←
Bandgeschwindigkeit	4,75 cm/s	←	←	←
Vorlauf- und Rückspulzeit (bei C-60-Kassetten)	70 Sek.	80 Sek.	90 Sek.	←
Laufschwankungen	WRMS weniger als 0,028% nach DIN weniger als 0,1%	weniger als 0,05% weniger als 0,08%	←	←
Fremdspannungsabstand (ohne Dolby, mit CrO ₂ -Band)	60 dB	←	←	58 dB
Frequenzgang	Normalband (LH) 40–17.000 Hz ±3 dB	40–16.000 Hz ±3 dB	40–15.000 Hz ±3 dB	←
CrO ₂ -Band (Chrome)	40–19.000 Hz ±3 dB	40–18.000 Hz ±3 dB	40–16.000 Hz ±3 dB	40–15.000 Hz ±3 dB
Reineisenband (Metall)	40–22.000 Hz ±3 dB	40–20.000 Hz ±3 dB	40–17.000 Hz ±3 dB	40–15.000 Hz ±3 dB
Klirrfaktor	Normalband (LH) weniger als 1,0% CrO ₂ -Band (Chrome) weniger als 1,5% Reineisenband (Metall) weniger als 1,0%	←	←	←
Eingangsempfindlichkeit und -impedanz	Mikrofon (Mic) 0,3 mV/5 kOhm hochpegeliger Eingang (Line) 50 mV/100 kOhm	0,4 mV/3,9 kOhm 60 mV/60 kOhm	←	0,3 mV/5,0 kOhm ←
Ausgangsspannung und -impedanz	Line-Ausgang 340 mV/1,6 kOhm Kopfhörer (8 Ohm) 1 mW (150 Ohm) 5 mW	350 mV/47 kOhm 0,6 mW	←	350 mV/2,2 kOhm ←
max. Leistungsaufnahme	32 W	20 W	←	14 W
Abmessungen (B x H x T)	435 x 140,8 x 305,5 mm	435 x 112 x 278 mm	←	←
Gewicht	8,0 kg	4,5 kg	←	←

Technische Änderungen vorbehalten

NS-1000/1000M Natural Sound 3-Wege-Studiolautsprecher



NS-1000

NS-1000M

Beryllium-Präzision

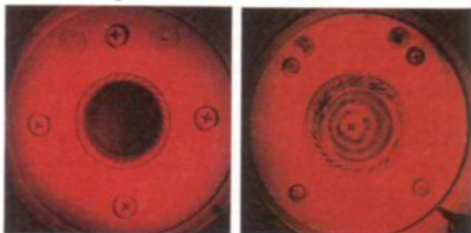
Für authentische Musikwiedergabe müssen die Auslenkungen einer Lautsprechermembran den Amplituden des Eingangssignals möglichst exakt folgen. Bei hohen Frequenzen jedoch schwingt die Membran nicht mehr gleichmäßig; Teilschwingungen führen zu starken Verzerrungen. Daher müssen gerade an die mechanische Festigkeit der Membranen von Hochtonlautsprechern besondere Anforderungen gestellt werden; schwingen sie doch bis zu 20.000mal pro Sekunde.

Der ideale Werkstoff für größte Stabilität bei geringstem Gewicht ist bekannt: Beryllium. Aufgrund seiner enormen Härte lässt sich Beryllium jedoch nicht mit herkömmlichen Techniken formen.

Yamahas Forschungslabor fand einen ebenso einmaligen wie ungewöhnlichen Weg zur Herstellung von Beryllium-Membranen. Die Grundform der Lautsprechermembran, eine Kupferkalotte, wird in einem Hochvakuum-Elektronenstrahl-Ofen mit reinem Beryllium bedampft.

Nachdem sich eine Beryllium-Schicht entsprechender Dicke auf der Form niedergeschlagen hat, wird diese abgelöst. Das Endprodukt ist eine perfekt geformte Kalotte aus Beryllium mit einer chemischen Reinheit von 99,99%, außergewöhnlich dünn und leicht, dabei aber von höchster mechanischer Festigkeit. Die Beryllium-Kalotte spricht verzögerungslos und weitaus exakter auf die vom Verstärker gelieferten Signale an. Sie liefert das für die

Laser-Holograf-Bilder bei 20 kHz



a) Beryllium-Kalotte b) Konventionelle Kalotte

Mittel- und Hochtonsysteme des NS-1000 präzise, perfekt durchgezeichnete, kristallklare Klangbild. Jedes noch so feine musikalische Detail wird naturgetreu wiedergegeben. Durch präzise Ein- und Ausschwingvorgänge erreicht man einen überragenden Frequenzgang, der weit über die Obergrenze des Hörspektrums hinausreicht. Das Mitteltönsystem erhält von einer aufwendigen Frequenzweiche genau den Bereich zugeteilt, in dem es seine volle Leistungsfähigkeit verzerrungsfrei entfalten kann. Zwei Präzisionsregler gestatten Feinkorrekturen von 500 bis 6.000 Hz.

Baß-Technologie

Um stets gleichbleibende Qualität zu gewährleisten, werden Lautsprecherkörbe und Konusmembranen nur in eigenen Verfahren nach Yamaha-Technologien hergestellt. Die aus der Zellulose selektierter Holzarten gefertigte Membran weist gegenüber vergleichbaren Produkten höhere spezifische Dichte für gesteigerte Stabilität auf. Selbst die Zentrierspinne am Verbindungspunkt zwischen Membran und Schwingspule wird mit Hilfe einer Computersteuerung aus imprägniertem Spezialgewebe paßgenau geschnitten. Voluminöse, dynamische Baßwiedergabe und perfektes Ein- und Ausschwingverhalten garantiert der großzügig dimensionierte Magnet besonderer Feldliniendichte in Verbindung mit einer Flachdraht-Schwingspule.

Handwerkliche Tradition

Mit nahezu 100jähriger Erfahrung als einer der führenden Musikinstrumentenhersteller weiß Yamaha, welche Rolle Holz bei der

Klangwiedergabe spielt. Nach alter Tradition werden nicht nur für Konzertflügel, sondern auch für Lautsprechergehäuse auserlesene Holzarten in aller Welt eingekauft, lange Zeit abgelagert und vor der Verarbeitung nochmals einer Spezialbehandlung unterzogen. Lautsprechergehäuse werden aus besonders resonanzarmen Hölzern hergestellt und an kritischen Stellen verstärkt. Schnittstellen sind so fein, als sei das ganze Gehäuse aus einem einzigen Block gearbeitet. Überlegene Verarbeitung und Klangtreue sind für Yamaha Verpflichtung. Der Lautsprecher NS-1000 prä-

sentiert sich in noblem Makassa-Ebenholz, der Studio Motor NS-1000 in professionellem Mattschwarz.



NS-1000 Querschnitt

Beryllium-Kalotten



Frequenz-Weiche



Die Fotos zeigen zwei Kalotten im Vergleich während der Schwingbewegung. a) vollzieht eine komplette kolbenartige Bewegung, während b) Biege-/Bruchverzerrungen anzeigt.



FX-3 Natural Sound Baß- reflex-Standmonitor



FX-3 Querschnitt

Überlegenes Leistungsvermögen in Entwicklung und Fertigung schaffen gültige Wertmaßstäbe für dynamische Klangreproduktion. Intensive Forschung auf dem Gebiet der Metallurgie führte zur Herstellung von Beryllium-Kalotten für Mittel- und Hochtöner nach einem von Yamaha entwickelten Hochvakuum-Bedampfungsverfahren. Nur diese Kalotten garantieren die kristallklare Wiedergabe eines ausgedehnten Frequenzspektrums mit breitem Abstrahlwinkel. Durch zwei Regler ist Feinjustierung des Klangbildes möglich. Der Tieftöner mit 36 cm Durchmesser ist durch konzentrische Versteifungsrippen gegen Teilschwingungen immun und folgt präzise dem Takt der Schwingspule. Die mit größter Sorgfalt konstruierte und gefertigte Frequenzweiche ist der Garant für lineare Wiedergabe des gesamten Frequenzspektrums. Nach akustischen Eigenschaften und Festigkeit ausgewählte edle Hölzer sind durch exakt berechnete Verstrebungen und Eckkonstruktionen nach handwerklichen Qualitätsmaßstäben zusammengefügt, so daß keinerlei unerwünschte Schwingungen entstehen.



NS-690III Natural Sound 3-Wege-Lautsprecher

*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto*

Reine Fichtenholz-Zellulose
für die Baß-Membran



Mikro-Foto des
Fichten-Membran-Materials

Forschung, Modellpflege und handwerkliche Tradition finden ihre Bestätigung in ungewöhnlicher Klangfülle, perfekter Linearität und gestochen scharfer Wiedergabe feinsten musikalischer Nuancen. Die 30-cm-Baßmembran – hochstabil und leichtgewichtig – wird aus 100%iger Fichtenholz-Zellulose hergestellt. Ausgesuchtes Fichtenholz qualifiziert sich bereits als idealer Resonanzboden edler Yamaha-Konzertflügel. Der hohe Aufwand eines speziell entwickelten Verarbeitungsverfahrens bewirkt eine besonders präzise, dynamische Wiedergabe tiefer Frequenzen. Die Weichkalotten des Mittel- und Hochtonsystems sprechen verzögerungsfrei an, übertragen einen ausgedehnten Frequenzbereich und zeichnen sich durch hervorragendes Einschwingverhalten aus. Zur individuellen Feinregulierung des Klangbildes oder zur Optimierung der Wiedergabe unter ungünstigen raumakustischen Bedingungen sind ihnen stufenlos einstellbare Pegelregler zugeordnet.



NS-100M

Natural Sound Monitor-Lautsprecher
Kompakte Regallautsprecher bieten den opulenten Klang weit größerer Systeme. Die weiße Konusmembran des 20-cm-Tieftonsystems wurde nach einem neuartigen Verfahren aus einem Stück verformt, während die Weichkalotten des Mitteltonsystems (55 mm ϕ) und des Hochtonsystems (30 mm ϕ) aus mehreren Lagen verschiedener Werkstoffe bestehen, um perfektes Einschwingen zu gewährleisten. Sonstige Merkmale: Tangential-Randeinspannung der Weichkalotte beim Hochtonsystem, verzerrungsfreie Frequenzweiche mit linearer Charakteristik, Pegelregler für Mittel- und Hochtonsystem sowie symmetrische Anordnung der Systeme im linken und rechten Lautsprechergehäuse für optimalen Stereo-Effekt. Der NS-100M überzeugt auch anspruchsvolle Musikfreunde durch brillante, natürliche Klangqualität.



NS-100 M
Querschnitt

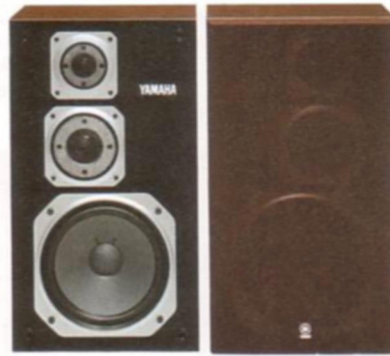
Weiße Membran



NS-366

Natural Sound
3-Wege-Lautsprecher

HiFi-Lautsprecher hohen Wirkungsgrades bei kompakten Abmessungen in bester Yamaha Tradition. Der 25-cm-Tieftöner mit stabiler Membran aus Fichtenholz-Zellulose garantiert profunde Baßwiedergabe; Mittel- und Hochtöner-Weichkalotten sind für lineare Wiedergabe in einem ausgedehnten Abstrahlwinkel ausgelegt. Separate Pegelregler für Mittel- und Hochtonbereich gestatten subtile Justierung und Anpassung an akustische Raumverhältnisse.



NS-266

Natural Sound
3-Wege-Lautsprecher

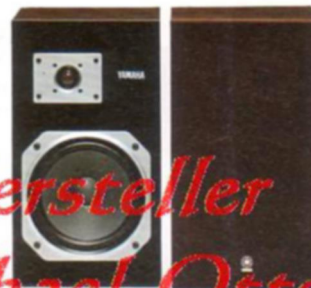
Auch dieser Kompaktlautsprecher profitiert von der intensiven Forschungsarbeit im High End-Bereich. Abgelagertes Fichtenholz – als Resonanzboden nobler Konzertflügel bewährt – ist der Grundstoff zur Fertigung stabiler Baßmembranen hoher Impulstreue. Im Mittel- und Hochtonbereich sorgen neuentwickelte Kalotten mit oxigenfreier Kupferspule für verzerrungsfreien, brillanten Klang.



NS-166

Natural Sound
2-Wege-Lautsprecher

Der günstige Wirkungsgrad dieses kompakten Modells sichert ein voluminöses, ausgewogenes Klangbild. Das Gehäuse exakt berechneter akustischer Dämpfung bietet in Verbindung mit der 20-cm-Baßmembran aus echter Fichtenholz-Zellulose und einer Weichkalotte von 3 cm Durchmesser für den Hochtonbereich bestehend natürliche Klangwiedergabe.



NS-066

Natural Sound
2-Wege-Lautsprecher

Durch besondere Sorgfalt in Entwicklung und Fertigung verfügt dieser kleine Kompaktlautsprecher über kristallklare, dynamische Musikwiedergabe mit weit aufgefächertem Stereo-Klangbild. Durch eine aufwendige Frequenzweiche aufeinander abgestimmt, reproduzieren Baßmembran aus reiner Fichtenholz-Zellulose und Weichkalotte für den Hochtonbereich das breite Spektrum von 55–20.000 Hz in kraftvoller Klangtreue.

*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto*



NS-C5 Natural Sound Mini-Regallautsprecher

In gefälligem Design sind Kleinlautsprecher die Lösung von Stellproblemen. Diesem Vorzug steht jedoch in der Regel als Nachteil ein sehr eingeschränktes Klangbild gegenüber. Intensive Forschung ermöglicht Yamaha die Präsentation eines Mini-Lautsprechers, der mit definierter Baßwiedergabe und kristallklaren, detaillierten Höhen das ganze Spektrum musikalischer Nuancen erschließt. Die Baßmembran von 13,8 cm Durchmesser ist – leichtgewichtig und resonanzstabil – aus reiner Fichtenholz-Zellulose; die superleichte 3-cm-Weichkalotte spricht verzögerungsfrei an. Besonderer konstruktiver Aufwand kam dem Gehäuse zugute. Basierend auf dem Acoustic Suspension-Prinzip ist es so stabil gefertigt, daß Resonanzen und Vibrationen, die den Klang herkömmlicher Kleinlautsprecher einschränken, zuverlässig vermieden werden. Über akustische Leistungsfähigkeit hinaus ist die Komponente in Schwarz oder Silber ein ansprechendes Accessoire stilvollen Wohnens.



NS-W1

Natural Sound Tiefbaß
mit eingebautem
Verstärker

Mischadapter



Da Kompaktlautsprecher naturgemäß nicht das volle Baßspektrum wiedergeben können, bietet sich als Ergänzung eine leistungsstarke Tiefbaßeinheit an. Der kraftvolle Tieftöner von 25 cm Durchmesser reproduziert den Tiefbaßbereich mit dynamischer Wucht. Eine Leistungsfähigkeit, die bisher nur wesentlich größeren Systemen vorbehalten war. Eingebaut ist ein Verstärker mit 35 W sin Ausgangsleistung, der zur Entlastung einer vorhandenen Verstärkeranlage beiträgt. Eine Anpaßeinheit und elektronische Filter gestatten die Kombination mit beliebigen Lautsprechern. Die subtile Regulierung der Übergangsfrequenz gestattet auch die Zuschaltung von Mini-Lautsprechern. Hervorragende Musikwiedergabe und anspruchsvolles Styling bereichern akustisch und ästhetisch jeden Wohnraum.

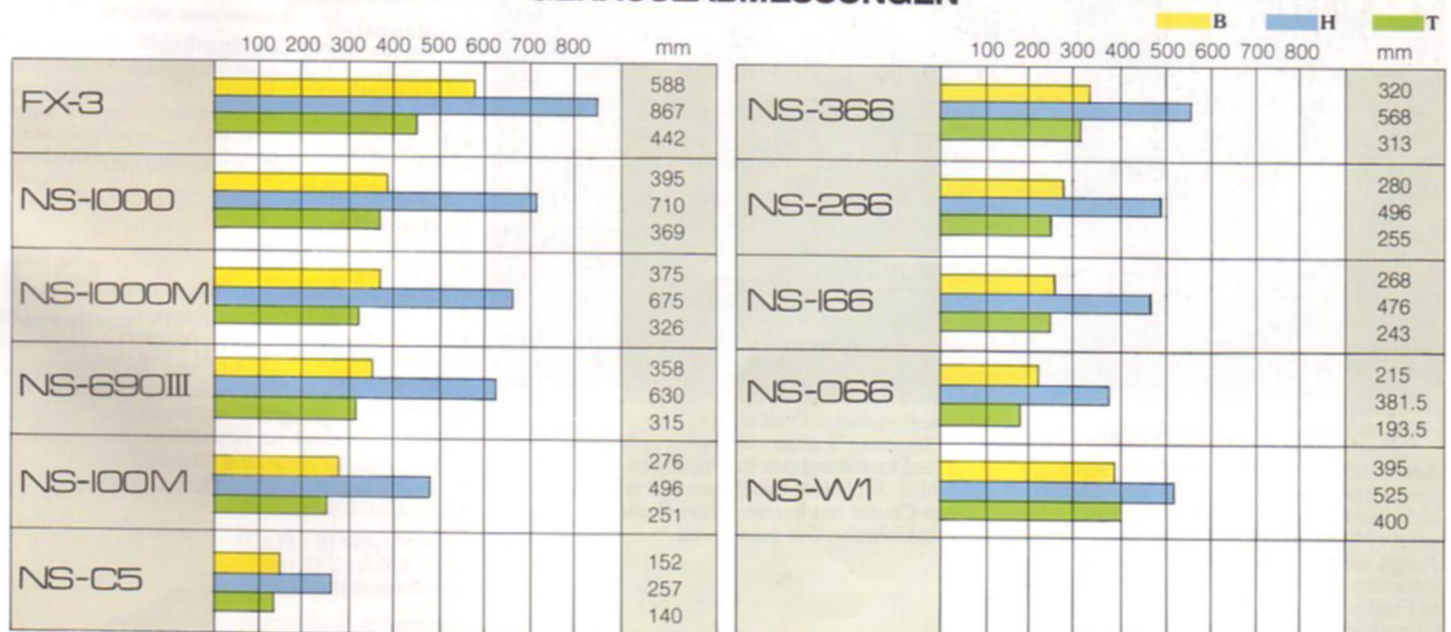
Technische Daten Lautsprecher

	FX-3	NS-1000	NS-1000 M	NS-690 III	NS-100 M
Bauart	3-Wege-Baßreflex-Standmonitor	3-Wege-System mit akustischer Dämpfung	←	←	←
Lautsprecherbestückung					
Tiefensystem	Konusmembran 36 cm ϕ	Konusmembran 30 cm ϕ	←	←	Konusmembran 20 cm ϕ
Mitteltensystem	Beryllium-Kalotte 8,8 cm ϕ	←	←	Weichkalotte 7,5 cm ϕ	Weichkalotte 5,5 cm ϕ
Hochtonsystem	Beryllium-Kalotte 3 cm ϕ	←	←	Weichkalotte 3 cm ϕ	←
Dauerbelastbarkeit	100 W	←	←	80 W	60 W
Schalldruckpegel (1 m Distanz)	92 dB/W/m	90 dB/W/m	←	←	87 dB/W/m
Übertragungsbereich	30-20.000 Hz	40-20.000 Hz	←	35-20.000 Hz	50-20.000 Hz
Nennimpedanz	8 Ohm	←	←	←	6 Ohm
Übertragungsfrequenzen	600 Hz, 6.000 Hz	500 Hz, 6.000 Hz	←	800 Hz, 6.000 Hz	1.000 Hz, 6.000 Hz
Pegelsteller	für Mittel- und Hochtöner	←	←	←	←
Abmessungen (B x H x T)	588 x 867 x 442 mm	395 x 710 x 369 mm	375 x 675 x 326 mm	358 x 630 x 315 mm	276 x 496 x 251 mm
Gewicht	62 kg	39 kg	31 kg	27 kg	12 kg
	NS-366	NS-266	NS-166	NS-W1	
Bauart	3-Wege-Regalsystem mit akustischer Dämpfung	←	2-Wege-Regalsystem mit akustischer Dämpfung	Bauart: Sub Woofer mit eingebautem Verstärker	
Lautsprecherbestückung				Lautsprecherteil	
Tiefensystem	Konusmembran 25 cm ϕ	Konusmembran 20 cm ϕ	←	Tiefensystem:	
Mitteltensystem	Weichkalotte 4,5 cm ϕ	←	←	Konusmembran 25 cm ϕ	
Hochtonsystem	Weichkalotte 3 cm ϕ	←	←	Spitzenbelastbarkeit:	
Spitzenbelastbarkeit	140 W	120 W	100 W	70 W	
Schalldruckpegel (1 m Distanz)	89 dB/W/m	88 dB/W/m	←	Schalldruckpegel:	
Übertragungsbereich	45-20.000 Hz	50-20.000 Hz	←	111,5 dB/W/m	
Nennimpedanz	6 Ohm	←	←	Übertragungsbereich:	
Übertragungsfrequenzen	600 Hz, 5.500 Hz	700 Hz, 5.000 Hz	1.700 Hz	40-200 Hz	
Pegelsteller	für Mittel- und Hochtöner	←	←	Nennimpedanz:	
Abmessungen (B x H x T)	320 x 568 x 313 mm	280 x 496 x 255 mm	268 x 476 x 243 mm	6 Ohm	
Gewicht	14,5 kg	11 kg	8 kg	Eigenresonanz:	
	NS-066	NS-C5		40 Hz	
Bauart	2-Wege-Regalsystem mit akustischer Dämpfung	←		Verstärkerteil	
Lautsprecherbestückung				Ausgangsleistung	
Tiefensystem	Konusmembran 18 cm ϕ	Konusmembran 15,8 cm ϕ		(20-200 Hz, 0,1% Klirr, 6 Ohm):	
Mitteltensystem	←	←		35 W	
Hochtonsystem	Weichkalotte 3 cm ϕ	←		Eingangsempfindlichkeit	
Spitzenbelastbarkeit	80 W	40 W		(40 Hz, 35 W):	
Schalldruckpegel (1 m Distanz)	87 dB/W/m	87 dB/W/m		5,45 V	
Übertragungsbereich	55-20.000 Hz	40-20.000 Hz		Abmessungen (B x H x T):	
Nennimpedanz	6 Ohm	←		395 x 525 x 400 mm	
Übergangsfrequenz	1.600 Hz	2.000 Hz		Gewicht: 15,5 kg	
Pegelsteller	←	←			
Abmessungen (B x H x T)	215 x 381,5 x 193,5 mm	152 x 257 x 140 mm			
Gewicht	5 kg	2,8 kg			

© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto

Technische Änderungen vorbehalten

GEHÄUSEABMESSUNGEN



KR-1000

Natural Sound
Cassette-Receiver



Klang- und komfortorientiert – der Einstieg in die Dimension des Natural Sound

Teils Cassetdeck, teils Steuergerät ist der KR-1000 nach den strengen Wertmaßstäben der Yamaha Tradition entwickelt und gefertigt. Der Cassette-Receiver basiert auf einem leistungsstarken Verstärker für unverzerrte Musikwiedergabe und einem Quarz-Synthesizer-Tuner für hohe Empfangsleistung und besonderen Komfort durch Sendersuchlauf und 10 Speicher für UKW- und MW-Sender. Die Krönung des Ganzen ist der leistungsfähige Recorder mit automatischer Bandsortwahl und Aufnahmeaussteuerung. Durch federleichte Berührung schalten sensible Kontakte alle Eingänge – Recorder, Tuner, Phono und Aux – direkt um. Darüber hinaus gestattet eine Mischvorrichtung die Einblendung eines externen Mikrophons oder Musikinstruments. Als stilistisch und akustisch anspruchsvolle Einheit präsentiert sich eine komfortable Steuerzentrale für den verlockenden Einstieg in eine neue Klangwelt.

Leistungsfähiger Empfänger-Verstärker

Trotz kompakter Bauweise wartet der Verstärker mit beachtlicher Leistung auf. Reali-

siert wird eine Sinusleistung von 2x 30 W (20–20.000 Hz an 8 Ohm) bei dem minimalen Klirrfaktor von 0,05%; ausreichend, um Lautsprecher günstigen Wirkungsgrades kraftvoll zum Klingen zu bringen. Auch das Empfangsteil für UKW und MW ist mit Quarz-PLL-Synthesizer-Technologie auf dem neuesten Stand. Sendersuchlauf – auch manuell abstimbar – und Speicher für 5 UKW- und 5 MW-Stationen sichern hohen Bedienungskomfort. Mittels sensibler Kontakte in Voll-Logik kann jeder gewünschte Eingang unmittelbar eingespeist werden; mit leichtem Fingerdruck werden UKW, MW, Phono- oder der Aux-Eingang aktiviert. Aufwendige Entwicklungsarbeit und präzise Fertigung schufen eine besonders einfach zu bedienende Steuerzentrale für klangvolle Musikwiedergabe.

Vielseitiges Cassetdeck

Der Cassetteil des KR-1000 wartet mit all den Eigenschaften auf, die auch von einem leistungsfähigen separaten Deck erwartet werden. Automatische Bandsortwahl listiert selbständig Vormagnetisierung und Entmagnetisierung für alle abzurufenen Bandsorten; sei es Low Noise, Chromdioxid oder Reineisenband. Durch neuentwickelte, auf-

wendige Schaltkreise erfolgt auch die Aufnahmeaussteuerung automatisch. Neben der Fähigkeit, Reineisenbänder zu verarbeiten, verfügt der Cassetteil über Dolby-Rauschminderung, Tipptasten-Logik-Steuerung, Record Mute, Pausenschaltung und die Möglichkeit von Timer-Aufzeichnung oder Wiedergabe.

Verstärkerteil

- 30 W Sinus pro Kanal (8 Ohm, 20–20.000 Hz bei 0,05% Klirrfaktor)
- Frequenzgang (20–20.000 Hz): $\pm 0,5$ dB
- Fremdspannungsabstand: 95 dB

UKW-Empfangsteil

- Eingangsempfindlichkeit (300 Ohm/75 Ohm): $1,8 \mu\text{V}/0,9 \mu\text{V}$
- Fremdspannungsabstand (Mono/Stereo): 75 dB/72 dB
- Klirrfaktor (Mono/Stereo, 1 kHz): 0,15%/0,4%
- Stereo-Kanaltrennung (1 kHz): 40 dB

MW-Empfangsteil

- Eingangsempfindlichkeit: $15 \mu\text{V}$
- Fremdspannungsabstand: 50 dB

Cassetteil

- Gleichlaufschwankungen (WRMS/DIN): 0,04%/0,15%
- Frequenzgang (–20 VU, Metall): 40–17.000 Hz ± 3 dB
- Fremdspannungsabstand (ohne Dolby, CrO₂): 52 dB

Allgemeines

- Leistungsaufnahme: 180 W
- Maße (B x H x T): 435 x 107 x 350 mm
- Gewicht: 9,7 kg

Technische Änderungen vorbehalten

MOBILE SYSTEM-KOMPONENTEN

Nicht in Europa lieferbar:



PC-9 Portable Stereoanlage

Diese reichhaltig ausgestattete Mini-Anlage kompromißloser Qualität läßt im Wohnbereich, auf Ausflügen, im Boot oder Auto favorisierte Musik erklingen. In Leistung und Design aufeinander abgestimmt, finden die portablen Bausteine stets dort ihren Platz, wo sie Freude bringen. Eine Vielzahl nützlicher Ausstattungsmerkmale gestattet die zuverlässige

Einstellung des gewünschten Klangbildes. An jedem beliebigen Ort steht das Stereo-Center mit komfortabler Bedienung für musikalische Genüsse bereit.

Verstärker-Cassetdeck

- Vorwahl für 3 Musiktitel
- Dolby für rauschfreie Tonbandaufnahmen
- Bandwahl für Reineisen und Low Noise
- Loudness für optimale Wiedergabe auch beim leisen Hören
- Record Mute
- Baß- und Höhenregler
- 16 W Musikleistung
- Maße (B x H x T): 215 x 120,5 x 206 mm
- Gewicht: 2,75 kg

Empfangsteil

- 4 Wellen (UKW, MW, KW, LW)
- Anzeige für Feinabstimmung
- LED Feldstärkenanzeige
- Stereoanzeige
- Teleskopantenne
- Maße (B x H x T): 215 x 58 x 205 mm
- Gewicht: 1,15 kg

Lautsprecher

- 2-Wege
- Baßreflex
- 20 W Leistungsaufnahme
- Tieftöner mit 12 cm Durchmesser
- Hochtöner mit 4 cm Durchmesser
- Maße (B x H x T): 140 x 231 x 184 mm
- Gewicht: je 1,45 kg

Stromversorgung

- Batterie
- Anschluß für Netz- und Gleichstrom
- Maße (B x H x T): 215 x 62,5 x 225 mm
- Gewicht: 3,4 kg

Gesamtmaße (B x H x T):

515 x 306,5 x 232 mm

Gesamtgewicht: 11,2 kg

Technische Änderungen vorbehalten

GRAPHISCHE EQUALIZER

GE-5

Graphischer Equalizer



Der graphische Equalizer GE-5 ermöglicht durch subtile Klangkorrektur in 10 Frequenzbereichen eine gezielte Veränderung und Verbesserung jeglicher HiFi-Anlage. Er gleicht

nicht nur raumbedingte Verfälschungen aus, sondern gestattet auch die Herstellung eines ganz individuellen Klangbildes. Über die Leistungsfähigkeit üblicher Equalizer hinaus-

gehend, verfügt er über Yamahas bewährten Spatial Expander. Diese elektronische Schaltung bewirkt die akustische Verbreiterung der Stereobasis für das lebendige, weit gefächerte Klangbild des Originals. Zur Erzielung einer besonders realistischen Wirkung ist der Grad der Verbreiterung in einem ausgedehnten Bereich stufenlos regelbar. Die Komponente verfügt über Tape-Monitor und Line-Anschluß. Das entzerrte Signal steht für Bandaufzeichnungen zur Verfügung. Der EQ-Schalter gestattet den Vergleich des entzerrten mit dem direkten Signal.

Technische Daten GE-5

Ausgangsspannung (Line/Tape, 150 mV Eingang)	150 mV \pm 2 dB
Eingangsimpedanz (Line/Tape, 150 mV Eingang)	50 kOhm
Klirrgrad (20-20.000 Hz, 1 V Ausgang, Lautstärkeregl. linear)	weniger als 0,01 %
Frequenzgang	20-20.000 Hz, \pm 0,2 dB
Fremdspannungsabstand (IHF A, 150 mV/4,7 kHz kurzgeschlossen)	besser als 85 dB

Mittelfrequenzen	30, 60, 120, 250, 500, 1.000, 2.000, 4.000, 8.000, 16.000 Hz (\pm 10%)
Regelbereich	+10 dB, +2, -1 -10 dB, +2, -1
Leistungsaufnahme	6 W
Maße (B x H x T)	435 x 72 x 279 mm
Gewicht	3,25 kg

Technische Änderungen vorbehalten

CASSETTENBÄNDER

Cassettenbänder

Um mit den leistungsfähigen Recordern optimale Ergebnisse zu erzielen, stellt Yamaha als musikorientierter Hersteller nun auch 4 Band-sorten für 60 und 90 Minuten Aufnahmezeit für unterschiedliche Ansprüche zur Verfügung. Sie gestatten präzise Musikaufzeichnung mit hoher Dynamik bei minimalem Klirrgrad. Entwicklung und Fertigung der Gehäuse setzen Maßstäbe für stabile Transporteigenschaften und optimalen Bandkontakt.

*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto*



MA 60/90, Bias: Metal, EQ: 70 μ s

Maßstab für Musikaufzeichnung

Yamahas exklusives Reineisenband markiert in überzeugender Weise den Höchststand des derzeit Möglichen. Neuentwickelte Metallpartikel hoher Energie gewährleisten überlegene magnetische Eigenschaften. Diese Referenz-Qualität ist unentbehrlich für Live-Aufzeichnungen und Bandaufnahmen von Half-Speed- und Direktschnittplatten.

CR 60/90, Bias: High (CrO₂), EQ: 70 μ s

Musikalische Priorität

Das Cassettenband höchster Leistungsfähigkeit demonstriert Wieder-gabequalität für audiophile Ansprüche. In einem besonders aufwendigen Fertigungsprozeß werden zwei unterschiedliche Typen von Magnet-partikeln in Zweischicht-Technik gebunden. Zukunftsorientierte Technologie gewährleistet kristallklare Musikwiedergabe.

CR-X 60/90, Bias: High (CrO₂), EQ: 70 μ s

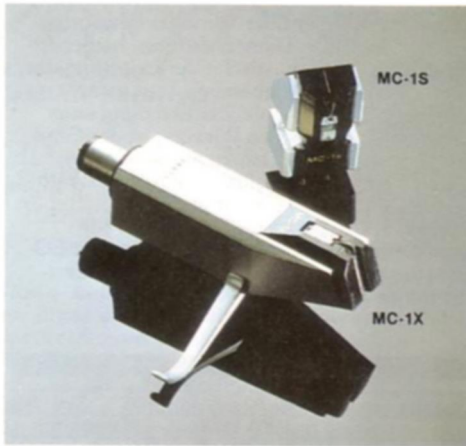
Dynamische Musikalität

Für besondere Ansprüche an authentische Musikwiedergabe emp-fiehlt sich die CR-Cassette. Durch spezielle Bandzusammensetzung und einen exklusiven Fertigungsprozeß sind Koerzitivkraft und Remanenz gegenüber herkömmlichen Chromdioxymbändern erheblich verbessert. Das hochentwickelte Bandmaterial gewährleistet außergewöhnlich naturgetreues Musikerleben.

NR 60/90, Bias: Normal, EQ: 120 μ s

Universelle Musikaufzeichnung

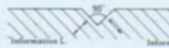
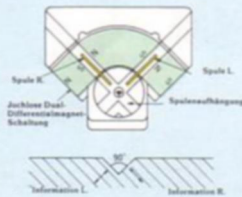
Unter allen Bedingungen entfaltet die NR-Cassette optimale Leistung. Ganz besonders feine Magnetpartikel hoher Remanenz gewährleisten gesteigerte Dynamik, verbesserten Frequenzgang und einen un-gewöhnlich hohen Ausgangspegel. Natürliche Musikwiedergabe und uni-verseller Einsatz auf jeglichen Recordern sind Garantien für packenden Stereogenuß an jedem Ort.



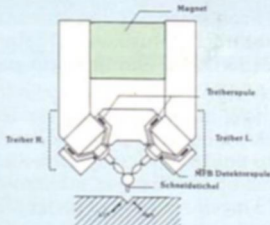
MC-1X/MC-1S Natural Sound MC-Tonabnehmer

Diese außergewöhnlichen Tonabnehmer stellen einen Durchbruch in der Verwirklichung von zwei wichtigen Konstruktionsidealen dar: Abtastgenauigkeit und vollendete Musikwiedergabe. Yamahas überlegene Technologie und Konstruktion zeigen sich in der Anwendung eines starren, leichten Berylliumrohr-Nadelträgers, der selbst bei feinsten Plattentrillen noch Modulationen durch unglaublich präzises Ansprechen erzielt. Weiterhin werden kleine, doppelt laminierte, kernlose Spulen, die in einem speziellen Bedampfungsverfahren gefertigt werden, mit Hilfe von Yamahas einzigartigem Root-Wing-Spulen-aufhängungssystem mit dem Nadelträger verbunden. Das Resultat ist eine extrem geringbewegte Strukturmasse für eine exakte Wiedergabe mit minimalsten Resonanzen. Die jochlose, Dual-Differentialmagnet-Schaltung ermöglicht bessere Wiedergabetreue und Linearität bei minimalem Übersprechen und kaum meßbaren Verzerrungen. Der MC-1X mit integriertem Kopfgehäuse und der MC-1S, der Universaltyp der Drehspulen-Tonabnehmer, sind Garantien für brillante Klangleistung mit unvergleichlicher Wiedergabetreue.

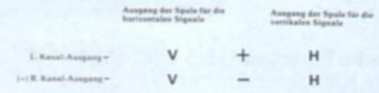
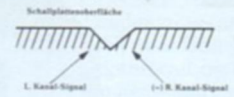
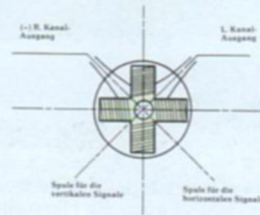
Wandlerprinzip des MC-1X/MC-1S



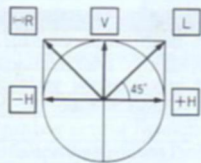
Schneidkopf



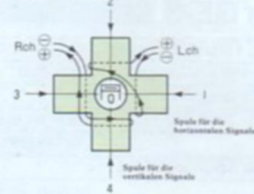
Kreuzmatrix-Design (1)



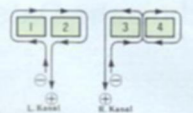
Kreuzmatrix-Design (2)



Kreuzmatrix-Design (3)



Wicklungsaufbau



Kreuzmatrix-Spulensystem

Das Kreuzmatrix-Spulensystem von Yamaha bietet eine außergewöhnlich klare und präzise Stereo-Abbildung und eine genaue Wiedergabe aller musikalischen Einzelheiten. Bei diesem System werden die zwei Spulen nicht in einem 45°-Winkel auf jeder Seite des Nadelträgers (in Übereinstimmung mit der linken und rechten Wand der Schallplattenrinne) angebracht; sie werden auf der vertikalen und horizontalen Achse ausgerichtet, wobei das Signal des linken Kanals aus der Summe der Ausgänge der beiden Spulen abgeleitet wird, während das Signal des rechten Kanals aus der Differenz zwischen den Ausgängen der vertikalen und horizontalen Spule hervorgeht. Auf diese Weise können die vertikalen und horizontalen Tonabnehmer Teile unabhängig voneinander justiert werden, wodurch außergewöhnliche Abtastgenauigkeit und Wiedergabetreue erzielt werden.



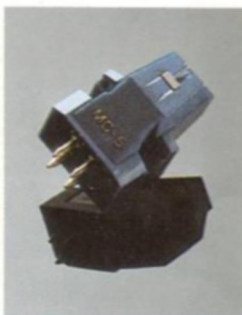
MC-3
Natural Sound
MC-Tonabnehmer



MC-7
Natural Sound
MC-Tonabnehmer

Beispielhafter Tonabnehmer der Spitzenklasse mit exklusiven Yamaha-Entwicklungen wie Kreuzmatrix-Spulensystem für perfekte Kanaltrennung, konischem Nadelträger aus einem Beryllium und Einpunkt-Aufhängung mit Equalizer-Dämpfer für optimale Resonanzunterdrückung auch unter besonders kritischen Bedingungen.

Der MC-7 ist wie der MC-5 mit dem Kreuzmatrix-Spulensystem und einem Equalizer-Dämpfer ausgestattet, die mühsame Abtastung und verbesserte Stereotrennung gewährleisten. Eine Sendestrom-Magnetschaltung von hoher Flußdichte und das resonanzfreie, einteilige Gehäuse bieten ein außergewöhnlich reines und natürliches Klangbild, das Schallplattenwiedergabe wie ein Live-Konzert erscheinen läßt.



MC-5
Natural Sound
MC-Tonabnehmer



MC-9
Natural Sound
MC-Tonabnehmer

Der MC-5 wurde speziell für verbesserte Abtastgenauigkeit und Stereo-Abbildung konstruiert. In seiner Aufhängung sind ebenfalls ein Kreuzmatrix-Spulensystem, ein Berylliumrohr-Nadelträger und ein Equalizer-Dämpfer eingebaut. Dank dieser ausgeklügelten Konstruktions-Elemente kann eine lebendige, dynamische Klangwiedergabe mit minimalsten Verzerrungen erzielt werden.

Das Basismodell einer anspruchsvollen Baureihe profitiert von den Erfahrungen der Spitzentechnologie. Kreuzmatrix-Spulensystem und Einpunkt-Aufhängung des Nadelträgers mit Equalizer-Dämpfung garantieren ein weit aufgefächertes Stereo-Klangbild ohne Verzerrungen und Resonanzen.



YH-100 Natural Sound Kopfhörer

Dieses leichte, jedoch leistungsstarke Mitglied der Yamaha Kopfhörer-Familie wurde nach dem orthodynamischen Prinzip entwickelt. Die Konstruktion basiert auf einer Polyester-Membran mit extrem geringer Masse, die sich im Kraftfeld zweier flankierender, starker Magnetscheiben bewegt. Die Resultate dieser beispielgebenden Konstruktion liegen in einer erheblichen Verbesserung des Einschwingverhaltens und der Abstrahl-Charakteristik sowie in Verminderung von Auflösungsverzerrung, Übertragungsverlust und Klirrfaktor. Diese Kopfhörer liefern eine ungewöhnlich saubere und dynamische Stereo-Wiedergabe. Zusätzlich bietet der YH-100 außergewöhnlichen Hörkomfort durch »supra-aurale« Bauweise. Die Hörmuscheln aus Urethan-Kunststoff liegen nur leicht an den Ohren auf, wodurch ermüdungsfreies Hören auch über längere Zeit gewährleistet ist. Der YH-100 wird zur Entdeckung eines neuen Hörempfindens in der Klangdimension des Natural Sound.

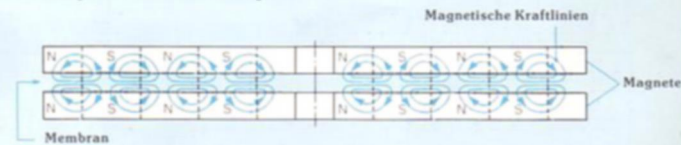


HP-1·2·3 Natural Sound Kopfhörer

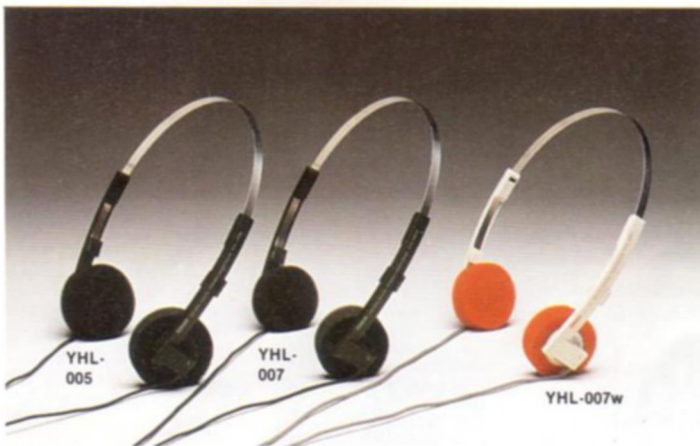
Alle Kopfhörer der HP-Serie verfügen gleich dem YH-100 über orthodynamisches Prinzip und »supra-aurale« Bauweise. Dies bedeutet hohe Leistung, leichtes Gewicht, Einstellmöglichkeit der Höhe und überraschend viel Komfort. Der ausgedehnte Frequenzbereich mit minimalsten Verzerrungen garantiert eine absolut saubere und natürliche Klangwiedergabe. Auch bei stundenlangem Hören mit extrem hohem Ausgangspegel bleibt die Leistung konstant; es treten keinerlei Ermüdungserscheinungen auf. Der Wirkungsgrad des HP-1 ist geringfügig besser als der des HP-2. Bei gleicher Leistungsaufnahme wird höhere Lautstärke bei größerer Empfindlichkeit erzeugt. Der HP-3 ist das leichteste und preisgünstigste Modell dieser Serie, die in der Klangqualität einer Longnote verweilt, der besten Lautsprechern vergleichbar ist.

*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto*

Orthodynamisches Prinzip



YHL-005·007 Natural Sound Kopfhörer

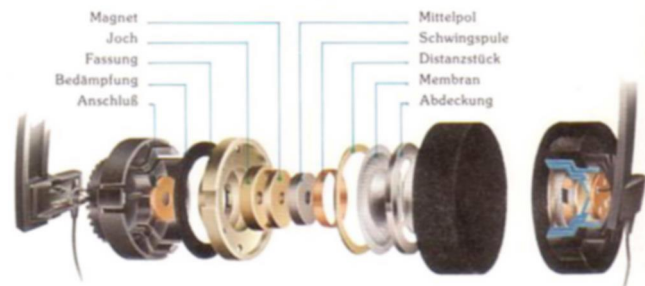


Yamahas neueste Entwicklung in der Kopfhörer-Technologie bringt unglaublichen Hörgenuß. Erstaunliche Klangleistung ist in diesen ultraleichten Kleinhörnern untergebracht. In aufwendigen Prozessen gefertigte Samarium-Kobalt-Magnete sichern ihnen die Dynamik der Großen. Dennoch ist das einzige, was man fühlt, die Freude an der originalgetreuen Übertragung der Lieblingsmusik. Federgewicht und

Leistung ist im Kopfhörerbau kein Widerspruch mehr. Der Mini-Phono-stecker-Adapter ermöglicht den Anschluß an fast alle tragbaren Geräte. Dynamischer Stereoklang war noch nie so leicht, bequem und stilvoll.



Adapter für Mini-Klinkenstecker



Technische Daten MC-Abtaster

	MC-1X/1S	MC-3	MC-5	MC-7	MC-9
Wandlungsmethode	bewegte Spule	bewegte Kreuzmatrix-Luftspule	bewegte Kreuzmatrix-Spule	←	←
Abtastnadel	Quadrat-Reindiamant (0,1 mm Kantenlänge)	Quadrat-Festdiamant (0,06 mm Kantenlänge)	Quadrat-Festdiamant (0,14 × 0,07 mm)	Quadrat-Festdiamant (0,14 × 0,07 mm)	Quadrat-Festdiamant (0,2 × 0,1 mm)
Nadelträger	Spezialschliff (8 × 40 µ) elliptisch	Spezialschliff (8 × 40 µ) elliptisch	Spezialschliff (8 × 40 µ) elliptisch	8 × 20 µ elliptisch	8 × 20 µ elliptisch
Spulenwicklung	konisches Reinberylliumrohr	←	←	konisches Aluminiumrohr	←
Spule	laminierter Reinsilizium-Grundplatte/Luftspule	V/H Kreuzkern aus hochverdichtetem Kunststoff	←	←	←
Lagerung	IC-Aluminiumfilm-Spule	unabhängige V/H Matrix	←	←	←
Masse des Nadelträgers	0,25 mg	0,145 mg	0,167 mg	←	←
Dämpfer	←	Equalizer-Dämpfer für die V/H-Aussteuerung	←	←	←
Magnetschaltung	jochlose Dual-Differentialanordnung	←	←	←	←
Magnet	Samarium-Kobalt-Hochleistungsmagnet	←	Magnet aus seltenem Erdkobalt	←	←
Gehäuse	Aluminium-Druckguß	hochverdichteter Kunststoff	←	←	←
Ausgangsspannung	0,2 mV (1 kHz, 5 cm/Sek. Höchstleistung, 45°)	←	0,3 mV (1 kHz, 5 cm/Sek. Höchstleistung, 45°)	←	←
Kanalbalance	innerhalb von 1 dB (1 kHz)	innerhalb von 0,8 dB (1 kHz)	innerhalb von 1 dB (1 kHz)	←	←
Kanaltrennung	besser als 28 dB (1 kHz)	←	←	←	←
Elektrische Impedanz	30 Ohm ± 20% (R/L-Symmetrie innerhalb von 20%)	30 Ohm	←	←	←
Frequenzgang	10-20.000 Hz (Abilität: 60 kHz)	←	←	←	←
Empfohlene Auflagekraft	1,8 g ± 0,2 g	1,2 g ± 0,2 g	←	1,5 g ± 0,3 g	←
Nachgiebigkeit (100 Hz)	11 × 10 ⁻⁶ cm/dyne (dynamisch)	H: 17 × 10 ⁻⁶ cm/dyne (dynamisch) V: 16 × 10 ⁻⁶ cm/dyne (dynamisch)	H: 14 × 10 ⁻⁶ cm/dyne (dynamisch) V: 13 × 10 ⁻⁶ cm/dyne (dynamisch)	H: 12 × 10 ⁻⁶ cm/dyne (dynamisch) V: 11 × 10 ⁻⁶ cm/dyne (dynamisch)	H: 11 × 10 ⁻⁶ cm/dyne (dynamisch) V: 9 × 10 ⁻⁶ cm/dyne (dynamisch)
Vertikaler Spürwinkel	20° ± 2°	22° ± 2°	←	20° ± 2°	←
Gewicht	MC-1X (integrierter Typ): 18,5 g ± 0,1 g MC-1S (Universaltyp): 7,8 g ± 0,1 g	5,9 g	5,7 g	←	5,3 g

Technische Änderungen vorbehalten

Technische Daten Kopfhörer

	YH-100	HP-1	HP-2	HP-3
Typ	ortho-dynamisch	←	←	←
Impedanz	150 Ohm	←	←	←
Membran (Durchmesser)	55 mm	←	←	←
(Dicke und Material)	12 µm Polyester	←	←	←
Magnet (Material)	anisotropes Ferrit	gesintertes Ferrit	←	←
(Durchmesser)	55 mm	←	46 mm	←
(Kraftfluß)	1.700 Gauss	500 Gauss	500 Gauss	←
Übertragungsbereich	20-20.000 Hz	←	←	←
Schalldruckpegel	98 dB/mV (100 µV)	95 dB/mV (104 µV)	75 dB/mV (100 µV)	←
Nennbelastbarkeit (W)	3	←	←	1
Spitzenbelastbarkeit (W)	10	←	←	3
Klirrfaktor (90 dB Schalldruck)	-50 dB (0,3%)	←	←	←
(120 dB Schalldruck)	-30 dB (3%)	←	←	←
Hörmuschel-Andruckkraft (140 mm Abstand)	350 g	250 g	150 g	250 g
Kabellänge (einschließlich Stecker)	2,4 m	←	←	←
Gewicht (mit/ohne Anschlußkabel)	390 g/340 g	290 g/250 g	230 g/190 g	210 g/170 g
	YHL-005	YHL-007		
Typ	dynamisch	←		
Impedanz	45 Ohm	←		
Ausgangs-Schalldruckpegel (dB/mW/1 kHz)	102	99		
Membran				
Durchmesser	25 mm Ø	23 mm Ø		
Dicke und Material	12 µm, Polyester	16 µm, Polyester		
Schwingspule				
Material	O.F.H.C.	←		
Durchmesser	15 mm Ø	10 mm Ø		
Magnet-Material	seltener Erdsamarium-Kobalt	←		
Frequenzgang	20-20.000 Hz	←		
Nennbelastbarkeit	100 mW	←		
Schalldruckpegel	122 dB	119 dB		
Hörmuschel-Andruckkraft (140 mm Abstand)	90 g	←		
Hörmuschel-Durchmesser	43 mm	40 mm		
Kabellänge	2,4 m	←		
Stecker	6,34 mm Ø	←		
Gewicht (ohne Kabel)	50 g	40 g		
Gewicht (mit Kabel)	80 g	70 g		

Technische Änderungen vorbehalten

Empfohlene Kombinationen für perfekte Zusammenstellung.

Vorverstärker	Endstufe	Tuner	Plattenspieler	Cassettendeck
C-50	M-50	T-70	PX-3	K-960

Verstärker	Tuner	Plattenspieler	Cassettendeck
A-960II	T-960II	P-700	K-960

A-760II	T-760	P-500	K-500

Auch in Schwarz lieferbar

A-560*	T-560*	P-300	K-300

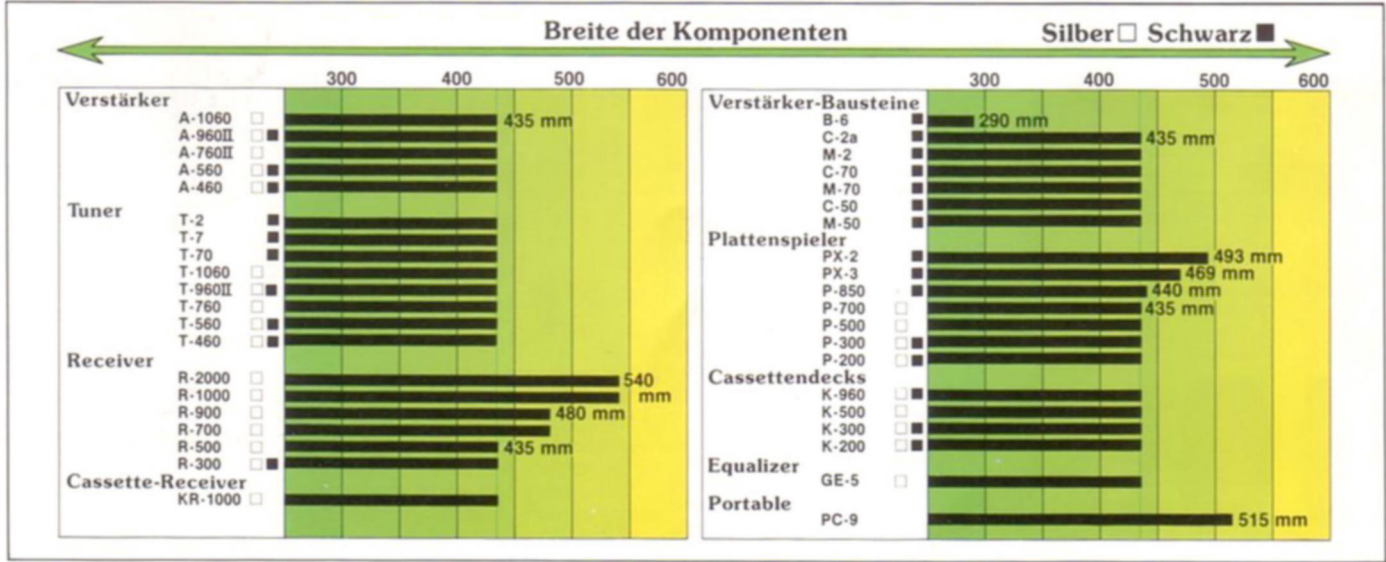
*© beim Hersteller
Archiv Michael-Otto*

Receiver	Plattenspieler	Cassettendeck
R-500	P-300	K-300

Auch in Schwarz lieferbar

R-300	P-200	K-200

*Deutsche Version; sonst Gehäusefarbe Schwarz





© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
YAMAHA HI-FI

Yamaha Elektronik Europa GmbH
Siemensstraße 22-34, 2084 Rellingen bei Hamburg

**Ausführliche Informationen und Beratung
durch den autorisierten Yamaha-Fachhandel.**