

*Limited  
Centennial  
Edition*  
© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto  
Yamaha #10000 Series

Lasset das Orchester und  
die Musik beginnen.  
Damit ich Frieden finde  
im Chaos des Lebens.  
Schritt für Schritt  
durch meine eigene Welt.  
Erinnerungen an Vergangenes,  
und das Versprechen  
der Zukunft.  
Verklingt der letzte Ton,  
weicht die Vision.  
Für einen kurzen Augenblick  
war ich glücklich.  
Yamahas \*10000 Series.  
Ein Traum ist wahr.



© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto

# Jahrhundertwerk.

## *Limited Centennial Edition*

Yamaha \*10000 Series

Audiophiles Hören ohne Kompromiß.

Ein Anspruch höchster Seltenheit. Und nur von auserwählt wenigen erreichbar. Vorbehalten denen, die mit seinem Empfinden Werte für Lebensart suchen.

Zum 100sten Jahrestag waren die Ingenieure Yamahas gefordert, Audio-Komponenten zu entwickeln, die sich durch vorausgrifende Innovation und aufwendigste Konstruktion als Höhepunkt des Jahrhunderts präsentieren.

Das Resultat ist Yamahas Limited Centennial Edition. Eine Leistung, die zur Legende wird.

Jede einzelne Komponente wurde zum Spitzenbeispiel seiner Kategorie. Kompromißlos fand nur das Beste vom Besten, das Feinste vom Feinen Verwendung.

Während der Entwicklungsphase wurde die Entdeckung neuer, bahnbrechender Technologien und deren Umsetzung schon fast zur alltäglichen Selbstverständlichkeit.

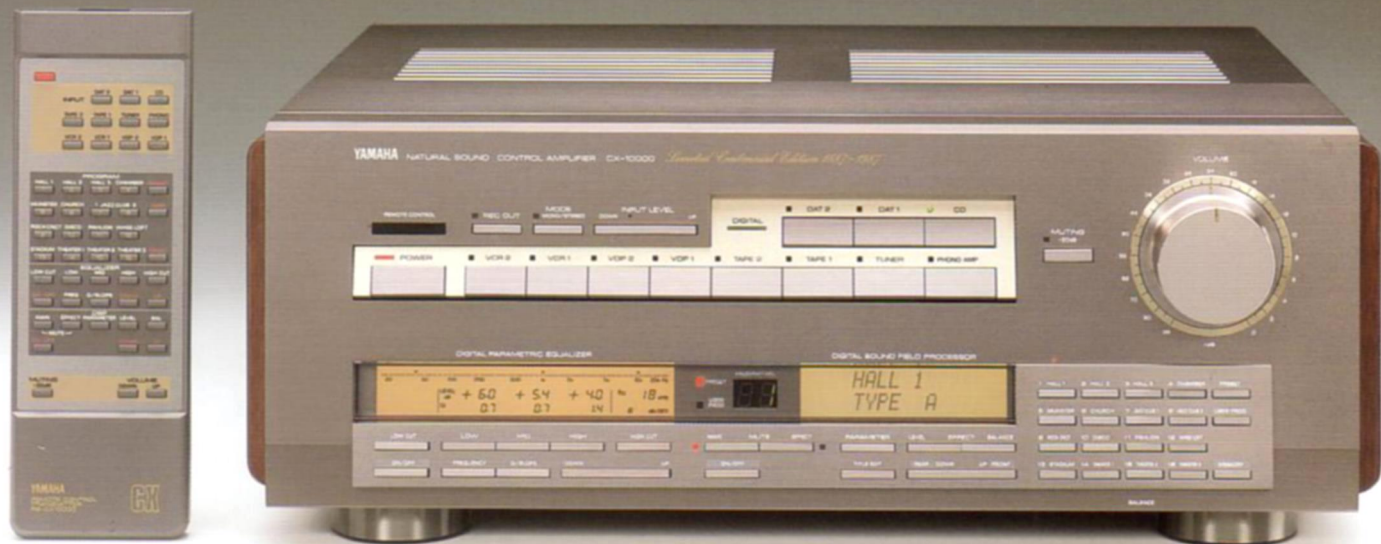
Die Limited Centennial Edition verkörpert nicht nur in audiophilen Werten eine wesentliche Bereicherung, sondern auch in der ästhetischen Vollendung von Design und Verarbeitung ein technisches Monument des heute Machbaren.

Klangpuristen, die musikalische Qualitäten zu unterscheiden vermögen, laden wir zum Erleben einer neuen Erfahrung ein. Die besten Audio-Geräte, die Yamaha je herstellte, sind Sinnbild unserer traditionellen Verpflichtung zur Musik.

*© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto*

# CX-10000

Natural Sound Digital-Vorverstärker



*© beim Hersteller*

## KLANGFELD-DARSTELLUNG

Der CX-10000 ist kein Vorverstärker in üblichem Sinn; seine Leistungsfähigkeit sprengt die Schranken analoger Technik.

Als Steuerzentrale eines HiFi-Systems der audiophilen Sonderklasse gestattet er die perfektionierte Klangregie einer neuen Dimension. Kompromißlose Digital-Technologie steht für direkte digitale Aufbereitung des digitalen Eingangssignals.

Der CX-10000 ist der erste Steuerbaustein mit digitalem Ein- und Ausgang für Audiophile. Als reinrassiger Digital-Vorverstärker markiert er einen neuen Höhepunkt der zukunftsorientierten Spitzentechnologie des Hauses Yamaha. Das digitale Eingangssignal wird ohne analoge Umwandlung direkt digital aufbereitet und ebenfalls in digitaler Form bis zum Lautstärkeregel geführt. Die DEQ-(Digital Parametric Equalization) Funktion gestattet höchst präzise digitale Entzerrung zur Verfeinerung des Signals. Die Samplingfrequenz wird zwischen 44,1 und 48 kHz automatisch - abhängig vom Eingangssignal - angepaßt.

## DIGITALE KLANGFELD-GESTALTUNG

Yamahas technologische Leistungsfähigkeit dokumentiert sich immer wieder erneut in aufsehenerregenden Innovationen. Die eindrucksvollste jedoch ist die digitale Klangfeld-Gestaltung. Durch die Reproduktion unterschiedlicher akustischer Räume steigert sie das Hörvergnügen zum »live«-Erlebnis.

Die in ausgewählten Räumen, vom intimen Jazz-Club bis zum riesigen Konzertsaal - gemessenen Charakteristika für Hall, Echo, Präsenz und Umgebung werden im Abhörraum getreulich nachempfunden und vermitteln den räumlichen Realismus der Anwesenheit.

### Die Entdeckung des Klangfeldes

Der im Jazz-Club oder Konzertsaal wahrgenommene Klang besteht aus direktem Schall und einer Vielzahl einzelner Reflexionen. Die Reflexionen setzen sich zusammen aus »frühen Reflexionen«, die den Hörer innerhalb von 50 bis 80 Millisekunden erreichen, und dem folgenden Hall, der aus den zusammengesetzten Reflexionen verschiedener Flächen besteht.

Die Primär-Reflexionen - also »frühen Reflexionen« - vermitteln dem Hörer die Orientierung in bezug auf Raumgröße und -form sowie auf weitere akustische Eigenschaften. Das Klangfeld ist die Summe früher Reflexionen, kombiniert mit dem direkten Schall. Jeder Raum ist ein einzigartiges Klangfeld. Durch Messen der Primär-Reflexionen eines bestimmten Raumes ist es möglich, dem aufgezeichneten Musiksignal genau die individuellen Charakteristika dieses bestimmten

Umfeldes zu verleihen. Das Ergebnis ist die erregende »live«-Atmosphäre, die genau dem musikalischen Erleben in einem bestimmten Raum entspricht.

### Die Wiedergabe des Klangfeldes

Durch die besonders exakte Quadro-Mikrophon-Punktmessung werden die Richtungs-, Zeit- und Pegel-Informationen für eine Auswahl besonders musikalischer Räume ermittelt und können digital nachempfunden werden. Digitale Technologie gestattet die Gestaltung der individuellen akustischen Eigenschaften jedes vorgegebenen musikalischen Raumes mit höchster Präzision und Authentizität.

Der CX-10000 stellt das individuelle Klangfeld von 16 unterschiedlichen Räumen bereit: Vom intimen Jazz-Club bis zur Freiluft-Arena; es finden sich ein Saal für Kammermusik und sogar eine Kathedrale. Darüber hinaus ist es möglich, eigene Klangmuster bzw. eigene Räume zu gestalten.

Durch Zuschalten des Yamaha M-35 - eines Vierkanal-Verstärkers für mehrere Lautsprechergruppen - und eines oder zwei



Rückansicht (japanische Ausführung)

zusätzlicher Lautsprecherpaare wird das originale Klangfeld eines bestimmten musikalischen Raumes in den Abhörraum transponiert. Diese erregende musikalische Authentizität wird zu einem unvergeßlichen Hörerlebnis.

## DIGITALE KLANGREGIE DURCH DEQ

Digital-Technologie steht für kristallklare Klangreinheit: DEQ gestattet subtile digitale Klangregie ohne jegliche Beeinträchtigung des digitalen Musiksignals. Es ist nicht erforderlich, das digitale Signal in ein analoges Signal zu wandeln, um es dann mit einem herkömmlichen graphischen Equalizer zu entzerren und wieder zu digitalisieren. Dieser Prozeß wäre der Klangqualität sehr abträglich.

DEQ gestattet höchst individuelle Klangregie auf digitale Weise. Mittenfrequenz, Bandbreite (Q) und Pegel werden separat bestimmt. Jedes Band kann in Schritten von je 1/6 Oktave geregelt werden; der Mittenfrequenz stehen 61 Positionen zur Verfügung. Die Bandbreite beträgt 0,7/1,4/3,0 oder 6,0. Pegelregelung erfolgt in 0,1 dB-Schritten zwischen -12 und +6 dB. Verfügbar sind Höhen- und Tiefenfilter mit variabler Flankensteilheit und Einsatzfrequenz. Daraus ergeben sich nahezu unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten. Darüber hinaus entwickelte Yamaha ganz spezielle LSIs für digitalen Klang in höchsten Sphären. Für die unerhörte Dynamik von 200 dB steht ein 32-bit Multiplikator.

## SPEICHER FÜR UNTERSCHIEDLICHE KLANGFELDER UND ENTZERRUNG

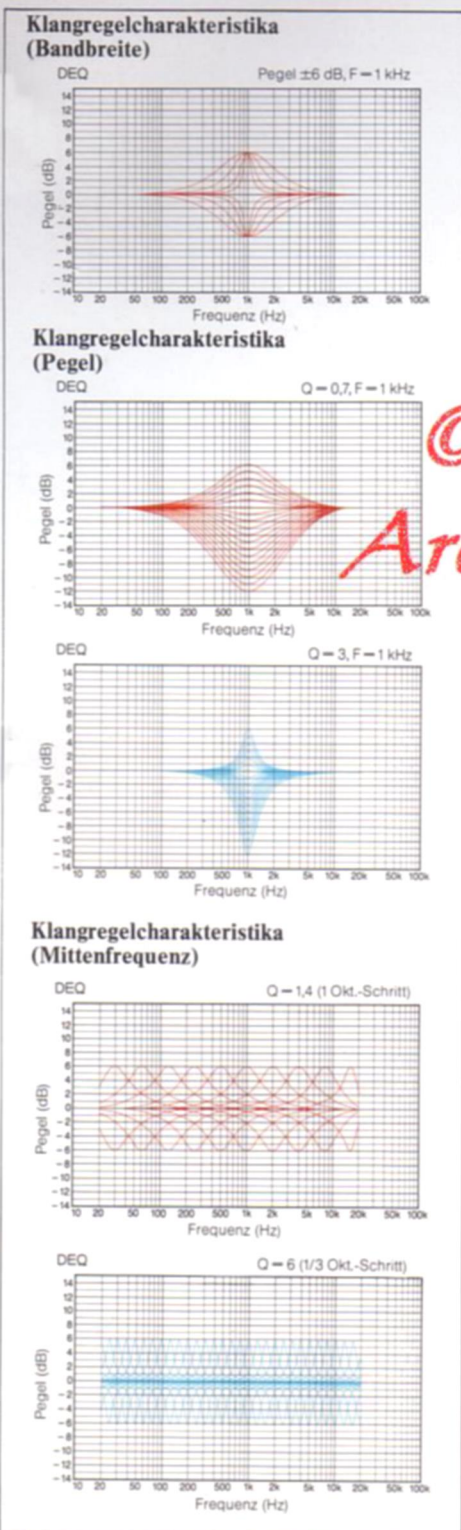
Der Speicher nimmt 16 Klangfeldmuster kombiniert mit der vorgewählten Entzerrung auf. Individuelle Klangregie unbegrenzter Vielseitigkeit steht für das musikalische Hörvergnügen einer neuen Dimension. Differenzierte Regelmöglichkeiten und interessante Kombinationen laden zu Experimenten ein.

So ist es möglich, den Klang eines auf CD aufgezeichneten Streichquartetts von einem kleinen Raum in eine Kathedrale oder eine Freiluft-Arena zu transponieren oder wahlweise Violinen oder Cello besonders hervortreten zu lassen. Der Vielfalt sind keine Grenzen mehr gesetzt.

## ANALOGHE HIFI-VERSTÄRKUNG UND ÜBERTRAGUNG

Herkömmlicher Lautstärkeregelung weit überlegen, besticht die VCA-(Voltage Controlled Amp) Schaltungsauslegung durch restlos überzeugende Klangreinheit. Der VCA regelt die Verstärkung und das Ausmaß der Amplitudenerweiterung selbst und direkt durch Gleichspannung. Mechanische Verbindungen, die das Signal in seiner Reinheit beeinträchtigen, entfallen. 2 VCA ermöglichen die Verstärkung von 20 dB: VCA 1 ist dem analogen Eingang unmittelbar nachgeschaltet; VCA 2 befindet sich direkt vor dem analogen Ausgang. Der erste regelt die Verstärkung zwischen +20 und -6 dB; der zweite zwischen -6 und  $\infty$  dB.

In Analogie zu herkömmlichen Lautstärke-Regelschaltungen könnte man die Auslegung des CX-10000 als 4fachen Lautstärkereger bezeichnen. Der wichtigste Bestandteil ist ein Hochleistungs-VCA, der über 8 ICs mit 64 Super Low Noise-Transistoren verfügt. Darüber hinaus kontrolliert ein kontaktloser Elektroschalter - in eigenen Laboratorien entwickelt und durch einen 8-bit Mikroprozessor gesteuert - den Eingang und Ausgang. Höchster Aufwand im Detail verhindert die Beeinträchtigung der Aura des analogen Signals und resultiert in High Fidelity der audiophilen Sonderklasse. Obwohl digital verarbeitet, entspricht der Klang analogen Vorstellungen. Die Bandbreite beträgt 300 kHz; der Klirrfaktor bleibt unter 0,003%.



*© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto*



## Acoustic Mode Parameters

No	Program Name	Parameter Name	Low	Preset Value	High	No	Program Name	Parameter Name	Low	Preset Value	High	
1	HALL 1	TYPE A	TYPE A, TYPE B			9	ROCK CONCERT	DYNAMITE!	DYNAMITE!, REVERSE, SPACIOUS, LIVE			
		ROOM SIZE	0.1	1.0	4.0			ROOM SIZE	0.1	4.0	—	
		LIVENESS	0	5	10			LIVENESS	0	9	10	
		INIT DLY	5ms	30ms	150ms			INIT DLY	5ms	15ms	150ms	
		HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz			HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz	
		LPF	10kHz	70kHz	~16kHz, THRU			LPF	10kHz ~ 16kHz	THRU	—	
2	HALL 2	TYPE C	TYPE C, TYPE D			10	DISCO	DYNAMITE!	DYNAMITE!, REVERSE, SPACIOUS, LIVE			
		ROOM SIZE	0.1	1.0	4.0			ROOM SIZE	0.1	1.0	4.0	
		LIVENESS	0	5	10			LIVENESS	0	6	10	
		INIT DLY	5ms	30ms	150ms			INIT DLY	5ms	10ms	150ms	
		HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz			HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz	
		LPF	10kHz	70kHz	~16kHz, THRU			LPF	10kHz ~ 16kHz	THRU	—	
3	HALL 3	LIVE CONCERT	LIVE CONCERT, ON STAGE			11	PAVILION	REV TIME	0.3s	1.9s	10.0s	
		ROOM SIZE	0.1	2.0	4.0			HIGH	0.1	0.9	1.0	
		LIVENESS	0	5	10			INIT DLY	—	5ms	150ms	
		INIT DLY	5ms	45ms	150ms			HPF	THRU,	32Hz ~ 10kHz	56Hz	10kHz
		HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz			LPF	10kHz	2.5kHz	~16kHz, THRU	
		LPF	10kHz	40kHz	~16kHz, THRU			REV LVL	0% ~ 95%	100%	—	
4	CHAMBER	REV TIME	0.3s	1.1s	10.0s	12	WAREHOUSE LOFT	REV TIME	0.3s	1.0s	10.0s	
		HIGH	0.1	0.7	1.0			HIGH	0.1	0.7	1.0	
		INIT DLY	5ms	15ms	150ms			INIT DLY	5ms	20ms	150ms	
		HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz			HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz	
		LPF	10kHz	10kHz	~16kHz, THRU			LPF	10kHz	90kHz	~16kHz, THRU	
		REV LVL	0%	50%	100%			REV LVL	0%	100%	—	
5	Münster	REV TIME	0.3s	4.0s	10.0s	13	STADIUM	SPACIOUS	SPACIOUS, LIVE, DYNAMITE!, REVERSE			
		HIGH	0.1	0.8	1.0			ROOM SIZE	0.1	4.0	—	
		INIT DLY	5ms	95ms	150ms			LIVENESS	0	5	10	
		HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz			INIT DLY	5ms	85ms	150ms	
		LPF	10kHz	70kHz	~16kHz, THRU			HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz	
		REV LVL	0% ~ 95%	100%	—			LPF	10kHz	3.6kHz	~16kHz, THRU	
6	CHURCH	REV TIME	0.3s	2.5s	10.0s	14	THEATER 1	LIVE CONCERT	LIVE CONCERT, ON STAGE, HALL TYPE A, HALL TYPE B			
		HIGH	0.1	0.9	1.0			ROOM SIZE	0.1	1.0	4.0	
		INIT DLY	5ms	40ms	150ms			LIVENESS	0	5	10	
		HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz			INIT DLY	5ms	30ms	150ms	
		LPF	10kHz	80kHz	~16kHz, THRU			HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz	
		REV LVL	0% ~ 95%	100%	—			LPF	10kHz	50kHz	~16kHz, THRU	
7	JAZZ CLUB 1	LIVE	LIVE, DYNAMITE!, REVERSE, SPACIOUS			15	THEATER 2	LIVE	LIVE, DYNAMITE!, REVERSE, SPACIOUS			
		ROOM SIZE	0.1	1.0	4.0			ROOM SIZE	0.1	1.0	4.0	
		LIVENESS	0	5	10			LIVENESS	0	5	10	
		INIT DLY	5ms	20ms	150ms			INIT DLY	5ms	20ms	150ms	
		HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz			HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz	
		LPF	10kHz ~ 16kHz	THRU	—			LPF	10kHz	70kHz	~16kHz, THRU	
8	JAZZ CLUB 2	LIVE	LIVE, DYNAMITE!, REVERSE, SPACIOUS			16	THEATER 3	MOVIE TYPE A	A, B, C, D			
		ROOM SIZE	0.1	1.2	4.0			ROOM SIZE	0.1	1.0	4.0	
		LIVENESS	0	7	10			LIVENESS	0	5	10	
		INIT DLY	5ms	20ms	150ms			INIT DLY	5ms	20ms	150ms	
		HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz			HPF	—	THRU	32Hz ~ 10kHz	
		LPF	10kHz ~ 16kHz	THRU	—			LPF	10kHz	70kHz	~16kHz, THRU	

© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto

Die Werte der Parameter in dieser Tabelle sind relativ; jeweils spezifisch auf die Klangfeld-Bedingungen jedes Modus bezogen. Daher entspricht der Bereich für die Raumgröße und der vorgewählte Wert beispielsweise für Hall 1 Typ A nicht dem Bereich oder vorgewählten Wert für Jazz Club Live (1/2), auch wenn die Ziffern gleich sind.

Unterschiedliche Signalverarbeitung für den linken und rechten Kanal bei der Stellung Theater 1, 2 oder 3 bewirkt bei Mono-Eingangssignalen Stummschaltung des Klangfeld-Ausgangs.

### VORPEGELREGLER FÜR SÄMTLICHE EINGÄNGE

Die Empfindlichkeit jedes Eingangs kann im Bereich von 0 bis -6 dB justiert werden. Lautstärkeunterschiede der einzelnen Eingänge werden ausgeglichen.

### KONTAKTLOSE STEUERUNG DURCH EXKLUSIVE ELEKTROSCHALTER

Ein in diskreter Transistortechnik aufgebauter Elektroschalter – durch einen 8-bit Mikroprozessor gesteuert – schaltet zwischen digitalen, analogen sowie Video-

Eingängen und -Ausgängen. Diese kontaktlose Schaltung unterbindet die herkömmlichen Schaltern eigene Beeinträchtigung der Klangqualität. Durch diesen konstruktiven Aufwand und die VCA arbeitet der CX-10000 völlig kontaktlos vom Eingang bis zum Ausgang. Das Resultat zeigt sich in weiter gesteigerter Klangreinheit.

### DIGITALE DIREKT-VERBINDUNG/DIGITALE EIN- UND AUSGÄNGE

Die digitalen Ein- und Ausgänge – CD, DAT 1, DAT 2, VDP 1, VDP 2 – entsprechen dem Digital Audio Interface Standard. Da

die DSP- und DEQ-Funktionen das eingegebene Digitalsignal direkt, d. h. ohne Umwandlung in ein analoges Signal, verarbeiten, haben die digitalen Eingänge Vorrang vor den analogen, falls beide belegt sind. Die Samplingfrequenz wird entsprechend dem Eingangssignal automatisch zwischen 44,1 und 48 kHz umgeschaltet.

### HOCHLEISTUNGS A/D-KONVERTER MIT DITHER-SCHALTKEIS

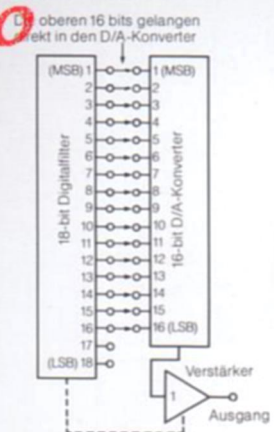
Werden analoge Signale in die DSP- oder DEQ-Schaltung eingespeist, werden sie durch einen A/D-Konverter mit 48 kHz Samplingfrequenz und 16-bit linearer Quantisierung in digitale Signale umgewandelt. Um die Linearität der A/D-Umwandlung zu steigern, enthält jeder Konverter einen Dither-Schaltkreis. Das durch den Wandlungsprozeß entstehende Quantisierungsrauschen wird durch Addition oder Subtraktion des statistischen Rauschsignals in weißes Rauschen umgewandelt.

### ULTRAPRÄZISER HI-BIT D/A-KONVERTER MIT 18-BIT

Zur Umwandlung des digitalen Signals für die analoge Regelelektronik bedient sich der CX-10000 eines hochauflösenden D/A-Konverters; entsprechend dem des CD-Players CDX-10000.

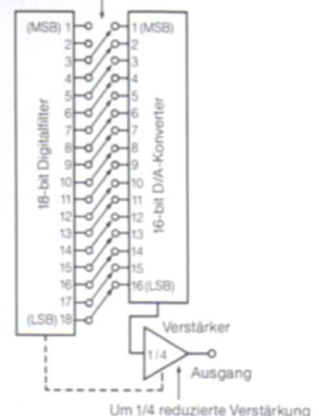
#### Hi-Bit D/A-Konverter

##### Prinzip der 18-bit Verarbeitung durch einen 16-bit D/A-Konverter



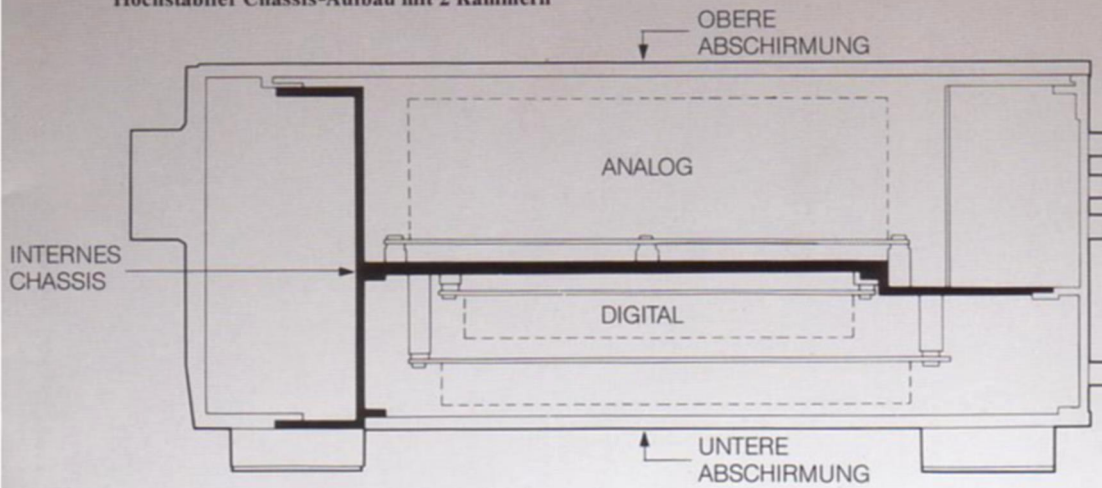
##### Hochpegeliges Signal

Der D/A-Konverter senkt den Arbeitspegel um bis zu 2 bits zur Anpassung an den Filter



##### Niederpegeliges Signal

**Hochstabiler Chassis-Aufbau mit 2 Kammern**



**WEITERE ÜBERLEGENE AUSSTATTUNG**

- Doppelseitig beschichtetes durchkontaktiertes Durchgangsloch/Glasepoxyd-Substrat: Sämtliche Platinen in der digitalen und analogen Sektion bestehen aus dieser hoch-widerstandsfähigen und zuverlässigen Grundlage.
- Stromversorgung durch 3 getrennte Transformatoren: Unabhängige Stromversorgung für die digitale, analoge und Video-Sektion.
- Drahtlose Fernsteuerung (RS-CX 10000): Die Fernbedienung verfügt über gleiche Funktionen wie die Bedientasten an der Front des Gerätes.
- Vergoldete Messingbuchsen: Sämtliche Eingangsbuchsen – digitale, analoge oder Video (insgesamt 57) – bestehen aus vergoldetem Messingblech und nehmen Cinch-Stecker auf.

**CX-10000 Technische Daten**

**Eingang Analog: Pegel/Impedanz** 150 mV/47kOhm  
**Eingang Video: Pegel/Impedanz** ... 1 Vp-p/75 Ohm  
**Eingang Digital: Pegel/Impedanz** 0,5 Vp-p/75 Ohm  
**Klirrrgrad**  
 (20–20.000 Hz, Analog ein, DEQ aus) ..... 0,003%  
**Maximaler Ausgangspegel** ..... 3 Vrms  
**Geräuschspannungsabstand (IHF A)** ..... 110 dB  
**Frequenzgang**  
 (Analog ein, DEQ aus) ..... 15–100.000 Hz  
**Klangregelung**  
 Tiefen ..... 20 bis 500 Hz  
 Pegel: –12 bis +6 dB  
 Q: 0,7/1,4/3,0/6,0  
 Mitten ..... 22–18.000 Hz  
 Pegel: –12 bis +6 dB  
 Q: 0,7/1,4/3,0/6,0  
 Höhen ..... 500–20.000 Hz  
 Pegel: –12 bis +6 dB  
 Q: 0,7/1,4/3,0/6,0  
 Tiefenfilter ..... 20–900 Hz  
 Flanke: 6, 12, 18 dB/Oktave  
 Höhenfilter ..... 5.000–19.000 Hz  
 Flanke: 6, 12, 18 dB/Oktave  
**Abmessungen (B×H×T)** ..... 475×177×442 mm  
**Gewicht** ..... 24 kg

Technische Änderungen vorbehalten.

Die Hauptsignale werden durch den 18-bit Digitalfilter mit Vierfach-Oversampling und den ultrapräzisen 18-bit D/A-Konverter verarbeitet. Darüber hinaus erfahren die Effekt-Signale zur Erzielung optimaler Qualität D/A-Umwandlung durch Digitalfilter mit Vierfach-Oversampling und doppelte 16-bit D/A-Konverter.

**UNIVERSELLES HIFI-VIDEO CENTER**

4 Video-Eingänge – VCR 1, VCR 2, VDP 1 und VDP 2 – und 2 Video-Ausgänge machen den CX-10000 zum Audio/Video-Steuerbaustein höchster Qualität. Die Anschlüsse VDP 1 und VDP 2 stehen für zukünftige digitale Videoplattenspieler bereit.

**NICHTMAGNETISCHES, STRANGGEPRESSTES ALUMINIUM/HOCHSTABILES ZWEIFELIGES CHASSIS**

Zur Erzielung größtmöglicher Signal-

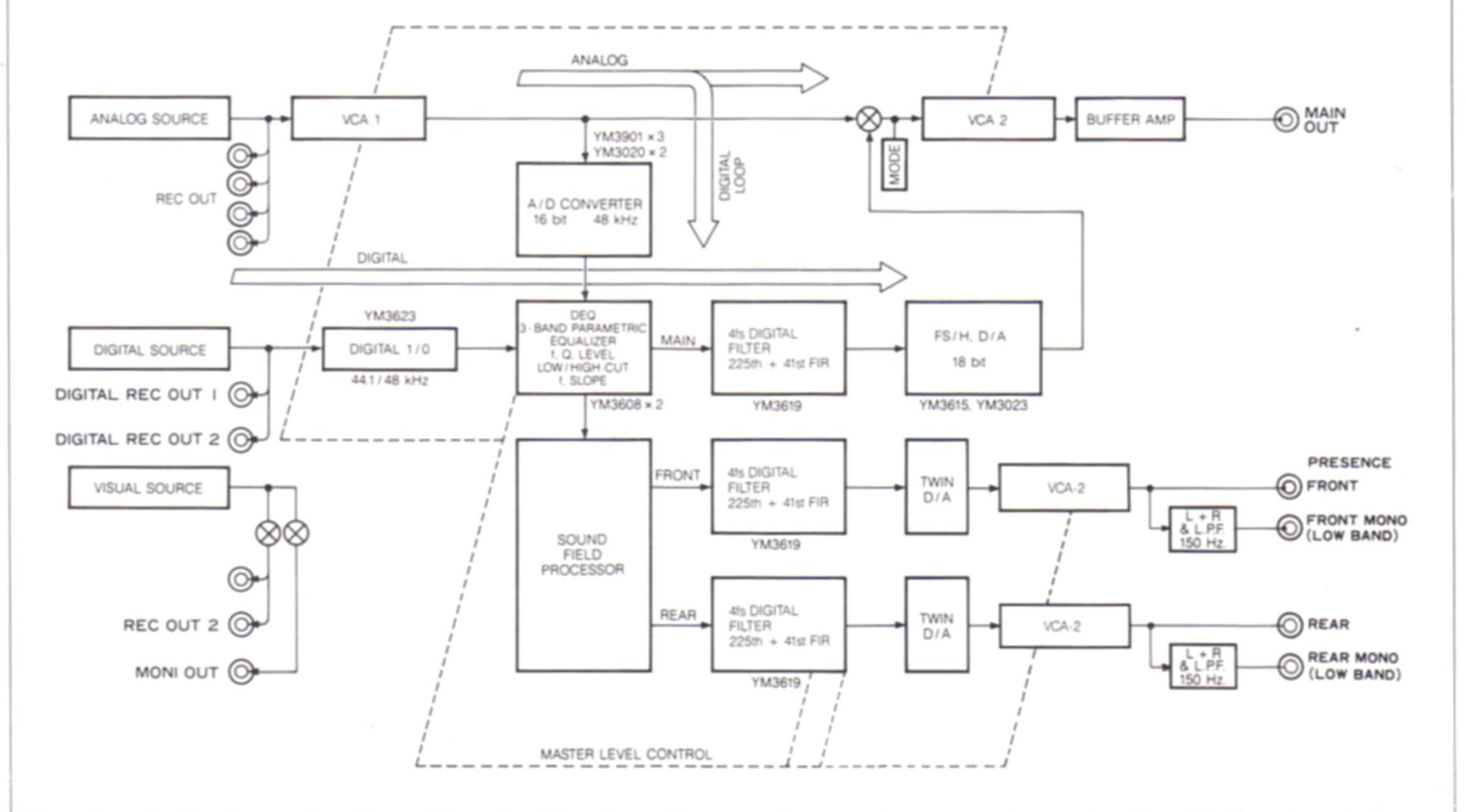
reinheit sind digitale und analoge Schaltkreise durch ein stabiles, zweiteiliges Chassis völlig voneinander abgeschirmt. Eine Platte aus 5 mm starkem, stranggepresstem Aluminium teilt die beiden Sektionen und verhindert Beeinträchtigung des digitalen Signals durch analoge Vibrationen. Ein Teil der analogen Schaltkreise – VCA 1, VCA 2, LPF- und Ausgangs-Pufferverstärker – befindet sich auf einer Mutterplatine; jeder einzelne Verstärker verfügt über ein separates Gehäuse aus stranggepresstem Aluminium. Diese aufwendige Konstruktion verhindert durch analoge Vibrationen induzierte Modulation und Verzerrungen. Sie bildet auch eine zuverlässige Abschirmung gegen Störungen aus dem Äther.

**© beim Hersteller**  
**EINSCHALTEN DER ENDSTUFE DURCH PHOTOKOPPLER**

Der CX-10000 kann die Endstufe MX-10000 durch ein chancen. Der Photokoppler verhindert jegliche Beeinträchtigung der Klangqualität, die herkömmliche mechanische Verbindungen mit sich bringen.

*Archiv Michael-Otto*

**CX-10000 Blockschaltbild**



# MX-10000

Natural Sound Leistungsverstärker

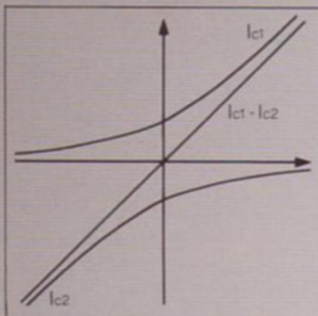


*© beim Hersteller*

*Archiv Michael-Otto*

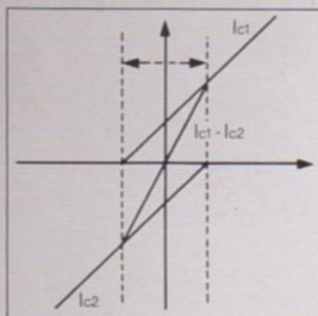
## Class A-Verstärkung und -Linearität

CLASS A-BETRIEB  
PARAMETER (UNBEGRENZT)



HC CLASS A-VERSTÄRKUNG

PARAMETER



HERKÖMMLICHE  
CLASS A-VERSTÄRKUNG

## HC (HYPERBOLIC CONVERSION) CLASS A-SCHALTKEIS

Yamahas erlesenster Class A-Verstärker kommt in seiner Klangqualität der Perfektion nahe. Die endgültige Class A-Schaltung überwindet alle Schranken. Der einzige Nachteil der Class A-Technologie wurde durch Yamahas HC Class A-Schaltung eliminiert: Bei Auftreten eines Arbeitsstroms von mehr als der doppelten Stärke des Ruhestroms ging der Verstärker bisher auf nicht-lineare Class AB-Arbeitsweise über. Diese Eigenschaft beeinträchtigte die hervorragende Klangqualität reiner Class A-Verstärkung ein wenig. Diese Einschränkung ist jetzt überholt.

Da die HC Class A-Schaltung im

Gegensatz zu herkömmlichen Verstärkern über keine diskontinuierlichen Punkte verfügt, behält sie die Class A-Arbeitsweise bei und hält das Signal zwischen Ein- und Ausgang so lange linear, wie es die Leistungsfähigkeit der Ein- und Ausgangsstufe und der Stromversorgung zulässt.

Der HC Class A-Schaltkreis ist auf elegante Weise schlicht: Er besteht lediglich aus 2 Dual-

transistor-Schaltungen. Er bedarf keiner flankierenden Schaltungen, die die Arbeitskurve in komplizierter Weise verändern, oder etwa Rückkopplung, mit der die Übertragungseigenschaften verzögert werden. Mit höchster Geschwindigkeit und Präzision wandelt der HC Class A-Schaltkreis den Eingangsstrom in positive und negative hyperbolische Charakteristika.

Der MX-10000 liefert unbeirrt höchste Class A-Klangreinheit ohne Schalten oder Abschalten für jeden Leistungsbereich und jede Belastung; für jeden Arbeitsstrom zwischen 0 und unendlich. Unter allen Arbeitsbedingungen gewährleistet der HC Class A-Schaltkreis lineare, gemischte Charakteristika für N CH und P CH in der Ausgangsstufe. Gemeinsam mit positiven und negativen hyperbolischen Eigenschaften ist stabiler Class A-Betrieb mit gewaltiger Ausgangsleistung und überlegener Impulsleistung gewährleistet.

Die Ausgangsleistung beträgt  $2 \times 300 \text{ W}$  (6 Ohm); die Impulsleistung höchst eindrucksvolle  $2 \times 1.200 \text{ W}$  (1 Ohm).



Rückansicht (japanische Ausführung)

## HYPERBOLIC CONVERSION UND MOS FET-LEISTUNGSTRANSISTOREN

8 Hochleistungs-MOS FETs in vierfacher Gegentaktschaltung pro Kanal stehen in der Ausgangsstufe zur Verfügung und versorgen den HC-Schaltkreis mit Kleinlast Class A-Betrieb. Speziell für den MX-10000 entwickelt, verarbeiten die MOS FETs in Höchstgeschwindigkeit ungeheure Leistung.

Durch mehrfache Trägersteuerung kontrolliert, gewährleisten die MOS FETs exzellente Verstärkungseigenschaften über einen besonders großen Bereich ohne die durch Schaltverzerrungen hervorgerufenen Probleme.

Trotz der gewaltigen Impulsleistung von  $2 \times 1.200 \text{ W}$  (1 Ohm) wird selbst bei höchster dynamischer Kraftentfaltung ein beispielhaft sanftes und reines Klangbild überzeugender Musikalität geliefert.

## 0,0005% KLIRR UND 132 dB GERÄUSCHSPANNUNGSABSTAND

Zusätzlich zu dem HC Class A-Schaltkreis verstärkt ein Vortreiber die Spannung der sehr schwachen Eingangssignale, die direkt auf die Eingangsbuchsen gelangen, und bewirkt auch hier Class A-Betrieb genau wie in der Ausgangsstufe. Daraus resultiert die hohe Anstiegsgeschwindigkeit von  $500 \text{ V}/\mu\text{sec}$  in dieser Stufe und eine Verstärkung von 30 dB, wodurch Rauschen unterbunden wird. Die niedrige Impedanz verbessert das Rauschverhalten nochmals. Die unerhörte Reinheit der Hochleistungs-Verstärkung dokumentiert sich in einem Klirrgrad von nur 0,0005% und einem Geräuschspannungsabstand von 132 dB.

## LEISTUNGSPUFFERVERSTÄRKER

Leistungs-Pufferverstärker stellen die Leistung für die Class A-Ausgangsstufe mit Leistungs-MOS FETs bereit. Diese Class A-Technologie, die mit selbstentwickelten Yamaha Dual-Amp-Verstärkern versehen ist, löst das im Class A-Betrieb möglicherweise auftretende Hitzeproblem. Um der Ausgangsstufe unverzüglich große Leistung zuzuführen, bedienen sich die Pufferverstärker Hi-fr Leistungstransistoren von hervorragender Audio-Qualität in sechsfacher Gegentaktschaltung: Sechs für N CH und sechs für P CH; d. h. 12 pro Kanal. Da sich diese Dual-Amp-Verstärker in Class A-Schaltung signalfreier Erdung bedienen, die nur benötigt wird, um das Erdungspotential zu bestimmen, ist instabile Arbeitsweise des Verstärkers durch Stromfluß in die Erdung ausgeschaltet.

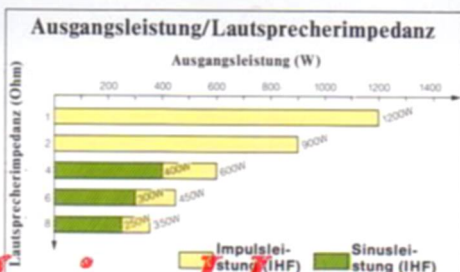
## SCHALTKREIS ZUR UNMITTELBAREN FEHLERKORREKTUR

Um eine Beeinträchtigung des musikalischen Signals zu verhindern, ist die Endstufe nur mit einem Paar Lautsprecheranschlüssen versehen. Jeglicher Verzerrungsanteil - aus Schutzrelais, Ausgangsspulen oder der Ausgangsstufe selbst - wird von den Direct Error Correction Amplifiers ermittelt und eliminiert. Die sensible Schaltung reagiert schon auf allgeringste Abweichungen von der Linearität. Auch im Klirrverhalten setzt der MX-10000 neue Maßstäbe.

## REINE STABILITÄT: GEHÄUSE UND RAHMEN AUS NICHT-MAGNETISCHEM ALUMINIUM

Der MX-10000 ist aus besonders stabilem, nichtmagnetischem Material gefertigt. Die Stärke der Frontplatte aus stranggepresstem Aluminium beträgt ca. 12,5 mm. Sogar Gewicht und Ausführung der Schrauben wurden sorgfältig analysiert, um durchgängig gleichförmige Stabilität zu gewährleisten.

Computeranalysen untersuchten die Verträglichkeit und optimale Arbeitsweise der unterschiedlichen Materialien, um Vibrationsstreuung zu reduzieren. Stärke der Kühlrippenbasis, Länge und Form der Rippen selbst wurden in idealer Weise abgestimmt und präsentieren sich in einem leistungsfähigen Kühlblock aus einem Guß. Solide Paneele aus Walnußholz, beeindruckendes Gewicht (43 kg) und höchste Solidität von Chassis und Schaltungsaufbau vereinen sich zu einer zuverlässigen Abschirmung gegenüber Magnetismus und Spannungsfluß zur Erhaltung des Signals in perfekter musikalischer Reinheit.



## WEITERE ÜBERLEGENE AUSSTATTUNG

- Vergoldete Messingwellen und vergoldete oxygenfreie Stromschienen aus Kupfer.
- 100  $\mu$  Kupferfilm/Glasepoxyd-Substrat: Sämtliche Signal- und Spannungsplatinen bestehen aus dieser Grundlage.
- Analoge Spitzenwertleistungsanzeige höchster Präzision: Die logarithmische Skala ist in dB geeicht.
- Netzschalter mit Photokoppler: Das Einschalten des MX-10000 durch den CX-10000 über Photokoppler eliminiert jede mögliche Beeinträchtigung des Signals.

### MX-10000 Technische Daten

<b>Ausgangsleistung (RMS) pro Kanal</b>	
(von 20–20.000 Hz bei einem Klirrfaktor stets unter 0,001%):	
8 Ohm .....	250 W
6 Ohm .....	300 W
4 Ohm .....	400 W
<b>Impulsleistung (1 kHz) pro Kanal:</b>	
8 Ohm .....	350 W
6 Ohm .....	450 W
4 Ohm .....	600 W
2 Ohm .....	900 W
1 Ohm .....	1.200 W
<b>Dämpfungsfaktor</b> (6 Ohm, 1 kHz) .....	1.000
<b>Eingangsempfindlichkeit/Impedanz</b> 1,5V/25 kOhm	
<b>Frequenzgang</b> (2–300.000 Hz) .....	+0, -2 dB
<b>Geräuschspannungsabstand</b> (IHF A) .....	132 dB
<b>Restrauschen</b> (IHF A) .....	10 $\mu$ V
<b>Klirrgrad</b>	
(20–20.000 Hz, halbe Nennleistung, 6 Ohm) 0,0005%	
<b>Kanaltrennung</b> (20–20.000 Hz) .....	90 dB
<b>Abmessungen</b> (B×H×T) .....	475×220×543 mm
<b>Gewicht</b> .....	43 kg

Technische Änderungen vorbehalten.

© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto



# CDX-10000

Natural Sound Compact Disc Player

COMPACT  
disc  
DIGITAL AUDIO



*© beim Hersteller*

## ZUKUNFTSORIENTIERTE DIGITAL-TECHNOLOGIE



Die musikalische Anwendung digitaler Technologie ist ein Meilenstein in der HiFi-Geschichte. Auf den Einstieg in das digitale Zeitalter ist Yamaha seit langem vorbereitet. So werden nicht nur hochwertige Komponenten entwickelt und gefertigt, sondern auch zukunftsorientierte LSIs und ergänzende Bauteile konstruiert und hergestellt. Durch intensive Forschung und Kontrolle über jedes Detail entstehen begehrte CD-Player, die neue Maßstäbe setzen. Sie bieten mehr als auch der anspruchsvollste Audiophile zu träumen wagt.

## HI-BIT DIGITALFILTER MIT VIERFACH-OVERSAMPLING: DIE FILTER

Digitalfilter dienen der Trennung des Durchlaßbereichs des Audiosignals (0–20 kHz) vom Samplingrauschen oberhalb 20 kHz, das unvermeidlich bei dem komplexen Sampling- und Umwandlungsprozeß entsteht. Übliche PCM-Schaltungen arbeiten mit einer Samplingfrequenz von 44,1 kHz und speichern den Wert für eine Zeit von 22,7  $\mu\text{sec}$  (1/44.100 sec) bevor sie ihn durch das folgende Signal ersetzen. Im großen und ganzen entspricht die PCM-Kurvenform der des ursprünglichen analogen Signals. Anstelle der gleichförmigen Flanken tritt

jedoch die zusammengesetzte Folge kleiner Schritte; verursacht durch die Samplingfrequenz von 44,1 kHz.

Zur Aussonderung des mit dem Signal vermischten Samplingrauschens sind Tiefpaßfilter nötig. Frühe Digital-Technologie der ersten CD-Player-Generation verwendete üblicherweise Tschebyscheff-(Chebyshev)Filter mit sehr steiler Charakteristik. Diese analogen Tiefpaßfilter 9. oder 11. Ordnung erreichten eine Dämpfung von ca. 60 dB pro Oktave. Das rührt daher, daß der Audiodbereich bis 20 kHz geht; der digitale Samplingbereich sich jedoch bis 24,1 kHz erstreckt. Dadurch wurde bei höheren Frequenzen Phasendispersion hörbar. Der Höhenbereich trübte das Hörvermögen gelegentlich durch unangenehme Schärfen.

Sorgfältige Forschung ergab, daß demgegenüber digitale Filter auch bei noch so komplizierten Aufgaben stets lineares Phasenverhalten zeigen. Damit erwiesen sie sich als ideale Partner für anspruchsvolle CD-Player. Sie unterdrücken das Samplingrauschen besonders zuverlässig und bleiben phasenlinear.

## HI-BIT DIGITALFILTER MIT VIERFACH- OVER- SAMPLING: DAS OVER- SAMPLING

Die Vorzüge der Digitalfilter beschränken sich

nicht auf einen Phasengang; sie erzeugen auch zusätzliche digitale Daten. Bei der üblichen Samplingrate von 44,1 kHz im D/A-Wandlungsprozeß entsteht eine Pause von 22,7  $\mu\text{sec}$  zwischen den einzelnen Daten. Diese Pause kann durch interpolierte Daten, die auf einer Berechnung des einkommenden Datenstroms basieren, ausgefüllt werden. Dadurch erhöht sich die Samplingfrequenz; die einzelnen Schritte des Signals werden kleiner, und die Kurve nähert sich der analogen Signalkurve weiter an.

Dieser Vorgang heißt Oversampling. Wird die Anzahl der interpolierten Daten verdoppelt, schrumpft die Pause auf 11,3  $\mu\text{sec}$ ; die Samplingfrequenz verdoppelt sich ebenfalls auf 88,2 kHz. Wird die Interpolationsrate verdreifacht, beträgt die Frequenz 176,4 kHz; die Pause 0,57  $\mu\text{sec}$ . Das Endresultat ist Vierfach-Oversampling. Mit bedeutend kleineren Einzelschritten kommt die Kurvenform des Signals nun der analogen Form schon sehr nahe.

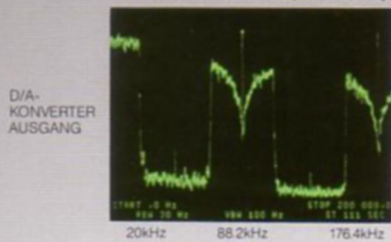
Durch die Verlagerung des Samplingprozesses in einen Bereich weit über dem Audio-Spektrum ist die Verwendung analo-



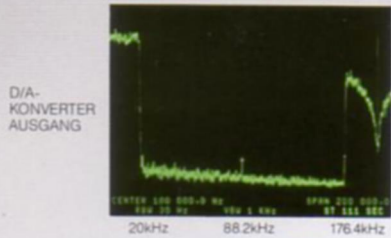
Rückansicht (japanische Ausführung)

### Oversampling Charakteristika

#### OVERSAMPLING (88,2 kHz)



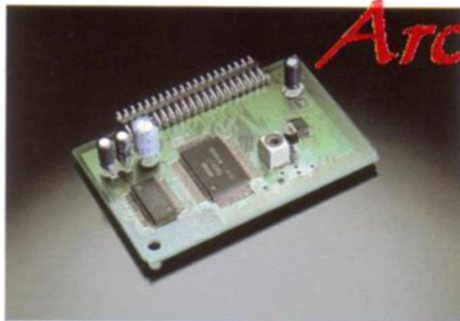
#### VIERFACH (176,4 kHz)



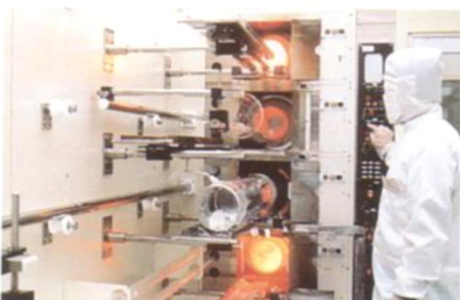
ger Tiefpaßfilter geringer Flankensteilheit zur Ausfilterung des Samplingrauschens und damit eine erhebliche Klangverbesserung möglich. Durch die aus dem mehrfachen Oversampling gewonnenen zusätzlichen Informationen werden die Einzelschritte kleiner; ebenso wie die Anzahl der Quantisierungsfehler und der Klirrgrad.

### HI-BIT DIGITALFILTER MIT VIERFACH-OVERSAMPLING: DIE HI-BIT TECHNOLOGIE

Zur Umsetzung dieser Theorie sind Digitalfilter und D/A-Konverter erforderlich, die höchst komplexe Vorgänge mit Höchstgeschwindigkeit verarbeiten.



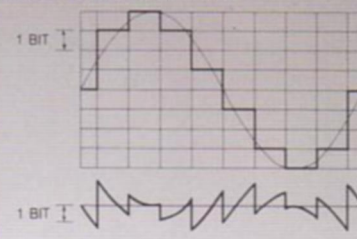
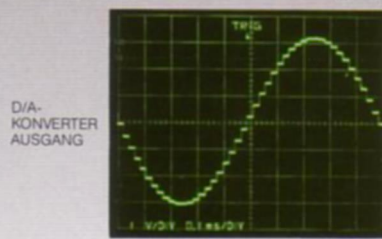
Der neuentwickelte Hi-Bit Digitalfilter LSI.



Entwicklung und Fertigung von LSIs im eigenen Haus.

### Auflösung der Signalkurve durch Oversampling

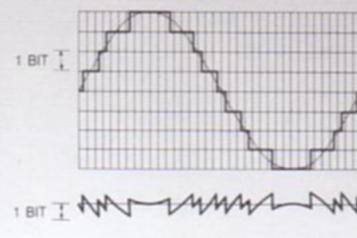
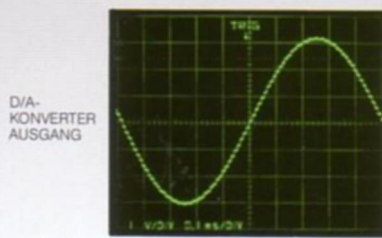
#### 16-BIT OHNE OVERSAMPLING



SIGNALKURVE NACH DER D/A-UMWANDLUNG

FEHLERKURVE OBIGEN SIGNALS (VERZERRUNGEN)

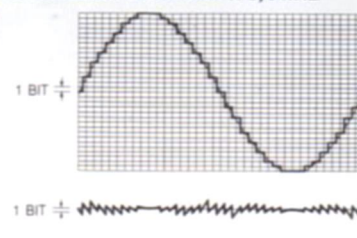
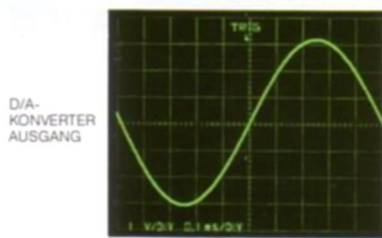
#### 16-BIT OVERSAMPLING BEI 88,2 kHz



SIGNALKURVE NACH DER D/A-UMWANDLUNG

FEHLERKURVE OBIGEN SIGNALS (VERZERRUNGEN)

#### HI-BIT VIERFACH-OVERSAMPLING BEI 176,4 kHz



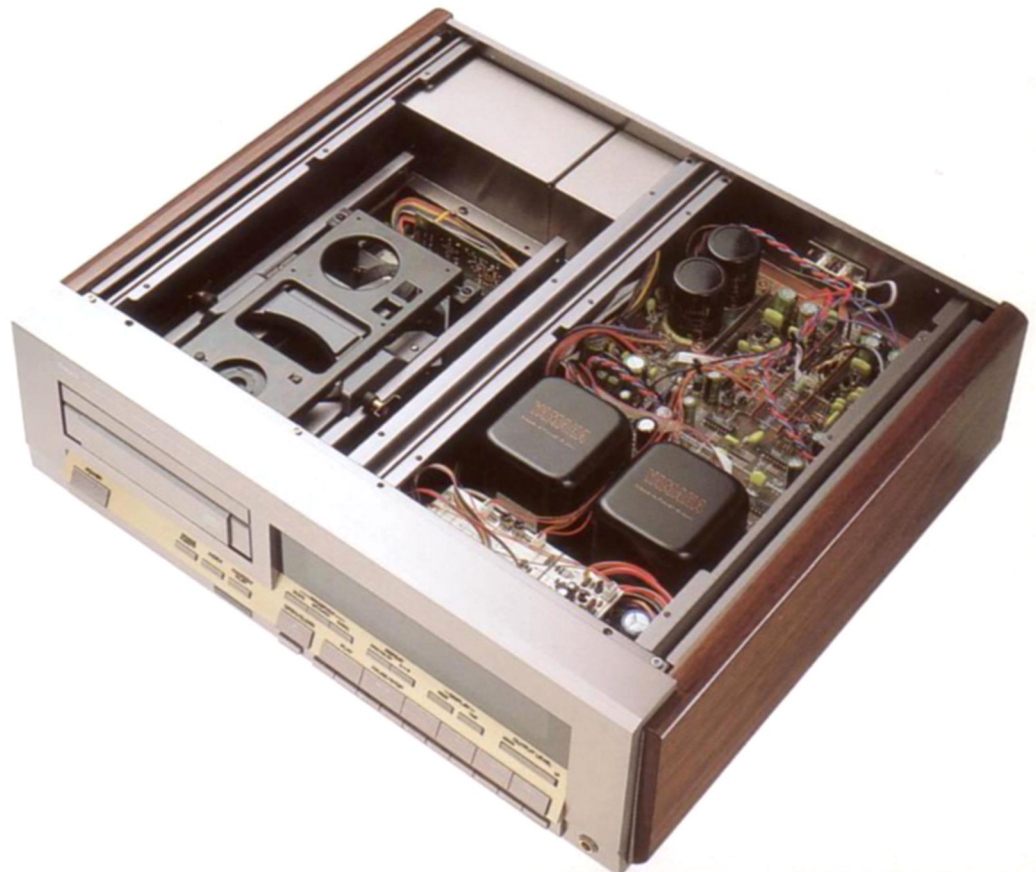
SIGNALKURVE NACH DER D/A-UMWANDLUNG

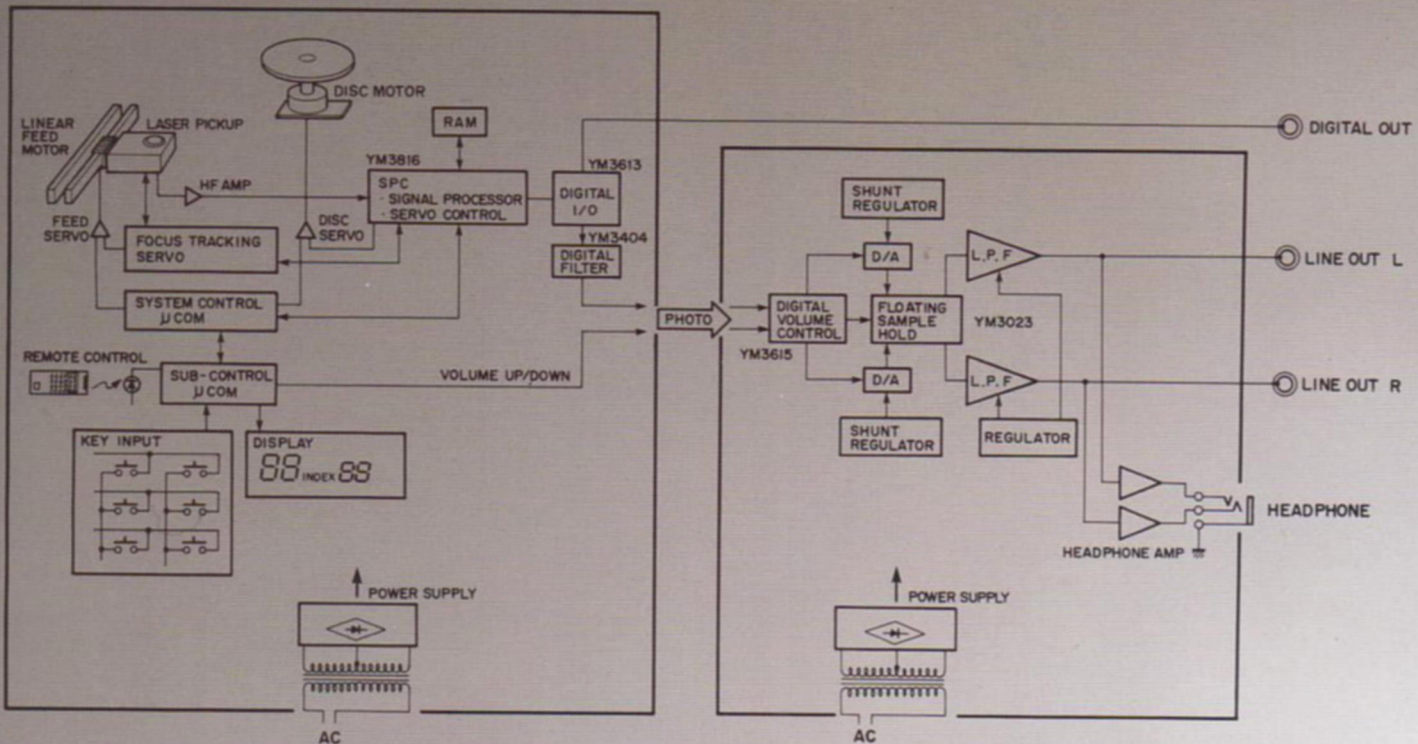
FEHLERKURVE OBIGEN SIGNALS

**© beim Hersteller Archiv Michael-Otto**

Obwohl Filter hoher Ordnung (96. oder 120. Ordnung) verwendet werden, konnte Yamahas Hi-Bit Technologie R & D zu einem Digitalfilter, der aus einem gestaffelten Paar von FIR-Filtern 275. und 41. Ordnung mit linearer Phasencharakteristik besteht. Er erzielt eine Durchlaßbereich-Weite von weniger als  $\pm 0,0001$  dB und reduziert das Grundrauschen auf unglaubliche  $-100$  dB,

ohne die geringste Beeinträchtigung des Phasenverhaltens. Ein einziger in der neuen  $1,5 \mu\text{m}$ -Technologie gefertigter und bisher aufwendigster IC, mit den Funktionen von 9.000 Transistoren, übernimmt all diese Funktionen. Seine Leistungsfähigkeit ist »State of the Art«. Mehr wird nicht erforderlich sein. Hier hat Yamaha bereits die Perfektion für die CD-Technologie erreicht.





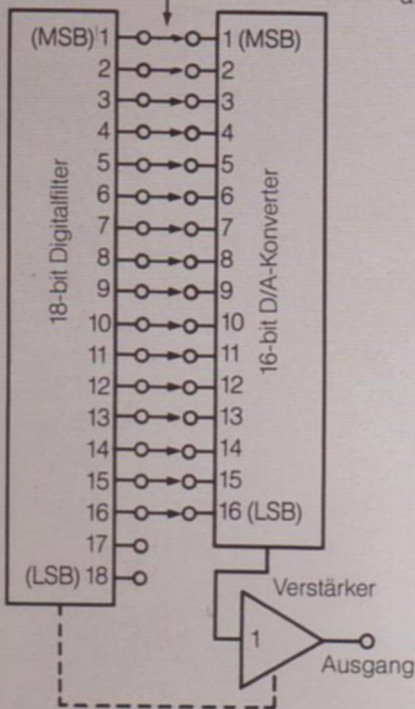
© beim Hersteller

Hi-Bit D/A Conversion System

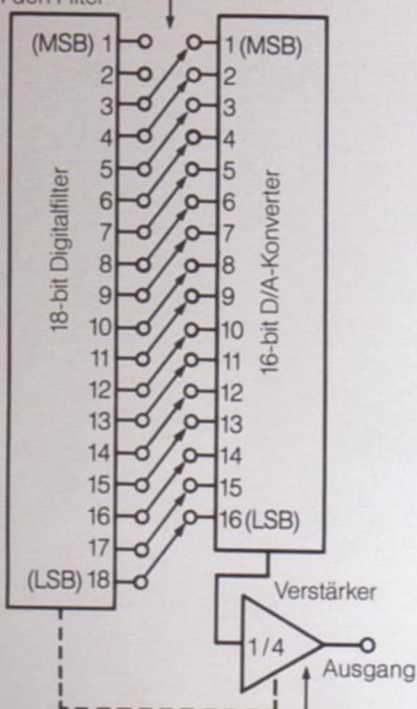
Prinzip der 18-bit Verarbeitung durch einen 16-bit D/A-Konverter

Die oberen 16 bits gelangen direkt in den D/A-Konverter

Der D/A-Konverter senkt den Arbeitspegel um bis zu 2 bits zur Anpassung an den Filter



Hochpegeliges Signal



Um 1/4 reduzierte Verstärkung

Niederpegeliges Signal

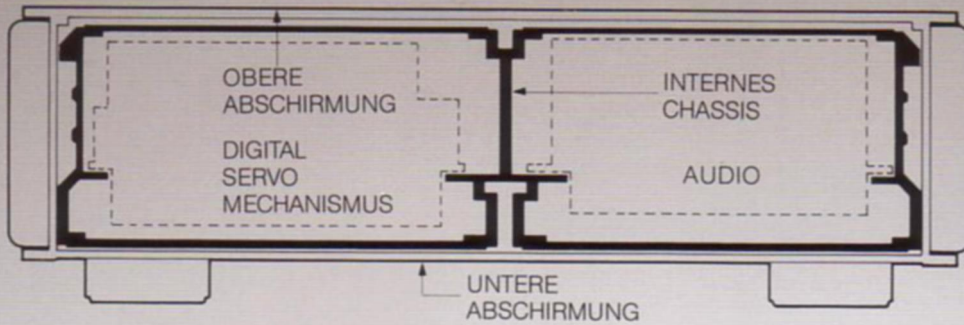
HI-BIT DIGITALFILTER MIT VIERFACH-OVERSAMPLING: DER 18-BIT PROZESS

Die Umsetzung der Informationen eines 16-bit Tonträgers durch 16-bit Technologie beeinträchtigt die Wiedergabequalität durch Phasenprobleme und Verzerrungen bei der Requantisierung, die sich in jeder Stufe des digitalen Prozesses addieren. Das durchaus mögliche sehr hohe Qualitätsniveau wurde in der Praxis bisher nicht erreicht.

Yamahas neuartige Hi-Bit Digitaltechnologie bewältigt dieses Problem, weil es in der Lage ist, die gesamte Information einer CD 100%ig zu erschließen.

Vierfach-Oversampling erzielt eine vierfach bessere Auflösung des Signals, bezogen auf die Zeitachse, auf der die Signalkurve dargestellt wird. Daraus resultiert eine erhebliche Steigerung der Klangqualität. Dies ist jedoch nur das Ergebnis einer mathematischen Berechnung, und der Erfolg hängt von den Details ab, wie die erzeugten Daten in angemessene digitale Werte umgesetzt werden.

Yamahas Hi-Bit Digitalfilter mit Vierfach-Oversampling beeindruckt durch ultrapräzise 18-bit Umsetzung; die Auflösungspräzision der einzelnen Schritte vervierfacht sich. Zwei zusätzliche bits gestatten drei weitere Sampling-Schritte (also vier statt eines). 0,25/0,50/0,75-Schritte zwischen 0 und 1 reduzieren Quantisierungsfehler proportional sowohl bei Sampling- als auch Oversampling-Daten auf ein Viertel gegenüber dem üblichen 16-bit Sampling.



## HI-BIT D/A-KONVERTER HÖCHSTER PRÄZISION

Anders als analoge Systeme weisen PCM-Schaltungen bei schwachen Signalen erhöhte Verzerrungen der Signalkurve auf. Das rührt daher, daß der Quantisierungsfehler auch bei kleinerer Amplitude gleich bleibt. Der Klirrfaktor erscheint bei kleinen Amplituden überproportioniert. Entsprechend dem Rang der bits am Ausgang des Digitalfilters wird das digitale in ein analoges Signal umgewandelt.

Das Musiksignal nutzt das volle Potential von 16 bits selten aus. Daher erreicht das digital gefilterte Signal den D/A-Konverter mit freien bits der höheren Ordnung.

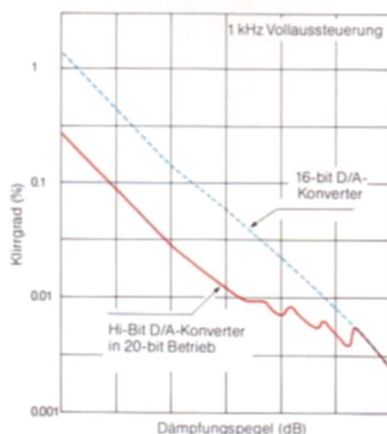
Aus diesem Umstand zieht Yamahas Hi-Bit D/A-Konverter Nutzen, indem er den Arbeitspegel bis zu 2 bits herunterschaltet, wenn die höherrangigen 2 bits unbesetzt sind. Auf diese Weise kann er die unteren 16 bits des 18-bit Datenausgangs des Digitalfilters verarbeiten. Auch wenn der D/A-Konverter nur über 16 bits verfügt, verbessert sich der Fremdspannungsabstand um 12 dB, die Signalaufklärung vervierfacht sich.

## DIGITALE 20 BIT-LAUTSTÄRKEREGELUNG

Von dem Hi-Bit Konzept profitiert auch die Pegelregelung des CDX-10000. 20-bit Arbeitsweise beherrscht den gewaltigen Dynamikbereich des Verstärkers von 120 dB; die zusätzlichen 4 bits reduzieren den Dynamikverlust bei niedrigen Abhörpegeln. Die digitale Lautstärkeregelung dämpft in 240 präzisen 0,4 dB-Schritten; frei von Verzerrungen, Frequenz- und Abstufungsfehlern analoger Potentiometer.

Da die musikalische Qualität des variablen Ausgangs dem des festgelegten entspricht, ist der direkte Anschluß an eine Leistungsstufe ohne Einbuße gewährleistet.

### Digitaler 20-bit Lautstärkeregl.



## VÖLLIG ABGESCHIRMTE UND ISOLIERTE ANALOGE SEKTION

Um eine musikalische Signalkurve in ungetrübter Reinheit übertragen zu können, muß ein analoger Schaltkreis gegenüber Interferenz – wie Vibration oder Einstrahlung digitaler Rauschens – völlig abgeschirmt sein. Daher entschlossen sich Yamahas Entwicklungsingenieure, analoge und digitale Schaltkreise perfekt zu isolieren. Sie befinden sich auf separaten Platinen und sind nur durch Photokoppler miteinander verbunden. Diese übertragen das Signal optisch und schließen Rauschen durch elektrische Übertragung völlig aus. Jede der beiden Abteilungen verfügt über eine separate, nebenschlußregulierte Stromversorgung mit ebenfalls separater Erdung.

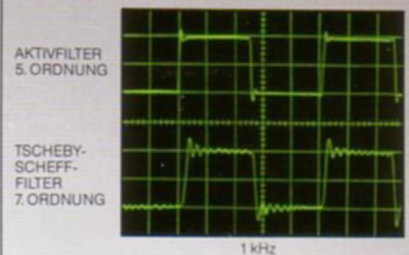
Auch für äußerst stabilen Aufbau wurde Sorge getragen. Dicke Aluminiumplatten in der Mitte und an den Ecken werden ergänzt durch Stahlplatten von 3 mm Stärke für Basis und obere Abdeckung. Dieser Aufbau schafft abgeschirmte und völlig isolierte Käme frei von Vibration und Resonanz. Die abgeschirmte Antriebseinheit befindet sich auf einem Subchassis. Eine hochwertige Platine beherbergt die analogen Schaltkreise. Äußere Vibrationen schließlich werden durch 4 Hochleistungs-Isolierfüße ferngehalten.

## WEITERE ÜBERLEGENE AUSSTATTUNG

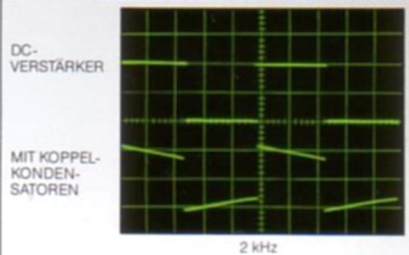
- Mechanik für superschnellen Zugriff durch einen kern- und bürstenlosen DC-Motor mit starkem Drehmoment und einen Linear-Motor. Längstmöglicher Titelzugriff: 0,7 sec.
- LSI für digitale Signalaufbereitung in neuer 1,5 µm-Technologie. Der höchst kompakte und flache LSI wurde für besonders zuverlässige und stabile digitale Signalverarbeitung entwickelt.
- Separate Stromversorgung durch 2 nebenschlußregulierte Transformatoren. Je ein Trafo versorgt den digitalen und den analogen Bereich. Class A-Betrieb wird perfektioniert durch ultrastabile Stromversorgung.
- Digitale Ausgänge. Direkter Anschluß an den CX-10000 garantiert bestmöglichen Klang.
- Besonders leiser Schlittenmechanismus der höchsten Qualitätsstufe. Stabile und leise Funktion durch geregelten Riemenantrieb, Antriebsmotor und Stabilisierungsmotor für den Schlitten.
- Neuartiger Aktivfilter 5. Ordnung und reiner DC-Verstärker.
- Drahtlose Fernsteuerung RS-CDX 10000.

### Analoger Tiefpaßfilter

#### EINSCHWINGVERHALTEN DES TIEFPASSFILTERS



#### NIEDERFREQUENTER AUSGANG



### CDX-10000 Technische Daten

AUDIOBEREICH	
Frequenzgang (DC – 20.000 Hz)	± 0,3 dB
Klirrgang und Rauschen (1 kHz)	0,002%
Geräuschspannungsabstand	115 dB
Dynamik	100 dB
Gleichlaufschwankungen	nicht meßbar
Ausgangsspannung (voll ausgest.)	2 ± 0,1V
Ausgangsimpedanz	47 Ohm
Kopfhörerausgang/Impedanz	3V/150 Ohm
INTERNER AUFBAU	
Optische Abtastung	Dreistrahl-Laser
Fehlerkorrektur	CIRC
Filter	Hi-Bit Digitalfilter und ein neuartiger Aktivfilter 5. Ordnung
ALLGEMEINES	
Abmessungen (B×H×T)	475×157×406 mm
Gewicht	25,5 kg

Technische Änderungen vorbehalten

# HX-10000

Natural Sound Phonoverstärker



*© beim Hersteller*

## VIER PHONOVORVERSTÄRKERSCHALTKREISE

Der HX-10000 markiert den Stand des Machbaren für audiophile Schallplattenwiedergabe. Da sowohl Phono 1 als auch Phono 2 für die Verstärkung von MM- und MC-Abtastern bestückt sind, ist höchst komfortable Bedienung gewährleistet. Umschalter auf der Frontplatte gestatten für jeden der beiden Eingänge 6-stufige Impedanz/Kapazitätsanpassung hochwertiger Tonabnehmer. Selbst bei Anschluß von zwei unterschiedlichen Plattenspielern mit verschiedenen Tonabnehmern ist die einfache Umschaltung durch den Phono 1/Phono 2-Wahlschalter möglich. Erneute Anpassung ist nicht erforderlich.

Um jegliche Beeinträchtigung der Klangqualität auszuschalten, sind beide Phonoeingänge mit je zwei Vorverstärkern bestückt. Das aus insgesamt vier Phonoverstärkern bestehende System ermöglicht die Umschaltung, ohne die Anzahl der Kontakte an jedem Phonoverstärker-Ausgang zu vermehren. Frei von jeglicher Klangverfälschung ist komfortable Bedienung gewährleistet.

## BESONDERS RAUSCHARME MC-VORVERSTÄRKER

Jede Eingangsstufe der vier Vorverstärker verfügt über insgesamt 8 besonders rauscharme Transistoren in komplementärer Gegentaktschaltung. Daraus resultiert der extrem niedrige Pegel des Einschwingrauschens von -160 dBV: Das entspricht einem Fremdspannungsabstand von 88 dB

bei 250 mV Eingangsspannung; Verstärker- und Ausgangsstufen sind ebenfalls in komplementärer Gegentaktschaltung völlig diskret aufgebaut. IC-Operationsverstärker kommen nicht zum Einsatz.

## MM-PHONOENTZERRER-AUSGÄNGE MIT RAUSCHARMEN MOS FETS

Ebenso wie die MC-Vorverstärker setzen sich auch die MM-Vorverstärker ausschließlich aus diskreten Bauteilen zusammen. Die Hochgeschwindigkeits-MOS FETs der Niederimpedanz RIAA-Schaltung versorgen mit hoher Stromlieferfähigkeit souverän die nachfolgenden Stufen. Die Eingangsstufen der beiden Entzerrerverstärker enthalten zwei parallel geschaltete, rauscharme Dual FETs mit besonders hohem  $G_n$  Wert. Der Rauschpegel bleibt dadurch äußerst gering: -145 dBV gegenüber dem Eingang; das entspricht einem Fremdspannungsabstand von 93 dB bei 2,5 mV Eingang.

## BESONDERS STABILER VERSTÄRKERAUFBAU

Die Verstärkungsschaltungen auf der Platine bestehen aus vier separaten Abteilungen. Um den Klirrvgrad durch mechanische Vibrationen auf ein Minimum zu reduzieren, wird jede Sektion durch fünf Messingstifte arretiert. Darüber hinaus besteht das Chassis aus stranggepresstem Aluminium; einem Material, das ideale Abschirmung gegenüber elektrischer Interferenz sowie thermische Stabilität garantiert.

## WEITERE ÜBERLEGENE AUSSTATTUNG

- Stromversorgung hoher Kapazität durch 100.000  $\mu$ F.
- Zweiteiliger Chassis-Aufbau vermeidet klangmindernde Interferenz innerhalb des Systems.
- Hochstabiler Aufbau des Chassis eliminiert negative Einflüsse durch äußere Vibrationen.

## HX-10000 Technische Daten

<b>Eingangsempfindlichkeit/Impedanz</b>	
MC	60 $\mu$ V/10, 30 Ohm
	200 $\mu$ V/30, 100 Ohm
MM	2,5 mV/47 kOhm (100, 330 pF)
<b>Maximaler Eingangspegel (1 kHz)</b>	
MC (hohe/geringe Verstärkung)	3,4/12 mV
MM	120 mV
<b>Ausgangspegel/Impedanz (Rec Out)</b>	
	150 mV/470 Ohm
<b>Maximale Ausgangsspannung</b>	
(20-20.000 Hz, Klirr: 0,01%)	5 V
<b>RIAA-Abweichung (20-20.000 Hz)</b>	
MC/MM	$\pm$ 0,2 dB
<b>Gesamtklirrvgrad (20-20.000 Hz)</b>	
MC - Pre Out (3 V)	0,002%
MM - Pre Out (3 V)	0,001%
<b>Geräuschspannungsabstand (IHF A)</b>	
MC (500 $\mu$ V, Eingang kurzgeschl.)	94 dB
MM (5 mV, Eingang kurzgeschl.)	99 dB
<b>Kanaltrennung (Eingang kurzgeschl.)</b>	
MC (1 kHz/10 kHz)	50/50 dB
MM (1 kHz/10 kHz)	86/66 dB
<b>Abmessungen (B x H x T)</b>	
	475 x 130 x 432 mm
<b>Gewicht</b>	
	20 kg

Technische Änderungen vorbehalten.

# NSX-10000

Natural Sound Lautsprecher-System



*© beim Hersteller*

## RIESENKRISTALL-BERYLLIUM-KALOTTEN FÜR MITTEL- UND HOCHTÖNER

Der von Yamaha entwickelte Vakuum-Aufdampfprozeß wurde für die Fertigung dieser hochleistungsfähigen Riesenkristall-Berylliumkalotten weiter verfeinert. Diese spezielle Technik reduziert die Übertragungsverluste zwischen den Kristallen und steigert Übertragungsgeschwindigkeit und Auflösung.

## SCHNELLANSPRECHENDE SPULENKÖRPER AUS REINEM BERYLLIUM

Die Spulenkörper der Schwingspulen – aus reinem Beryllium gefertigt – verbessern die Wärmeleitfähigkeit und Belastbarkeit. Ultraschnelles Ansprechen und höchst präzises Einschwingverhalten sind weitere Resultate dieser aufwendigen Technologie: Der ausgeprägte Hochtonbereich audiophiler CDs wird mit musikalischer Präzision reproduziert.

## NEUARTIGE DIFFUSOREN AUS SOLIDEM MESSING

Diffusoren für Mittel- und Hochtöner aus schwerem Messing reduzieren harmonische Resonanzen, bewirken bessere Dispersion der Schallwellen sowie eine günstigere Richtcharakteristik. Das Resultat zeigt sich in präziser Stereo-Definition.

## NEU AUSGEFORMTE RESONANZKAMMER FÜR DEN MITTELTÖNER

Höhere Stabilität und bessere Dämp-

fung verhindern harmonische Resonanzen im Mitteltönbereich.

## BASSMEMBRAN UND ZENTRALE KAPPE AUS REINEM LANGFASER-CARBON

Der Baßkonus ist aus langfaseriger Carbonfiber gefertigt, die in nur eine Richtung wirkt. Der Konus besteht aus vier jeweils um 45° versetzten Falten. Die gegenüber herkömmlichen Konstruktionen deutlich gesteigerte Festigkeit resultiert in profunder Baßwiedergabe höchster Präzision und Dynamik.

## CAD LAUTSPRECHERKÖRBE

CAD- (Computer Aided Design) Technologie beruht auf Computeranalysen der Vibrationen und ermittelt die optimale Auslegung der Lautsprecherchassis. Die massive Konstruktion des Korbs für den Baß aus 12 mm starkem Druckguß eliminiert Klangverfärbung durch harmonische Resonanzen, indem sie diese aus dem Frequenzbereich des Baßlautsprechers entfernt. Mehr Halteschrauben als sonst üblich, 10 mm stark, verankern den Baß auf der Grundplatte und verhindern durch besondere Festigkeit des gesamten Systems störende Resonanzen.

## GERUNDETE SCHALLWAND AUS 12 SCHICHTEN BIRKE

Aus Yamahas langjähriger Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung wertvoller Konzertflügel erwuchs die Kompetenz zur Konstruktion einer abgerundeten Schallwand, mit der die übliche, zusammenge-

setzte Bauweise abgelöst wird. Sie bedarf keiner gesonderten Verstärkungen mehr, da sie durch Verzahnung und fugenlos verarbeitete Kanthölzer mit dem Gehäuse zu einer Einheit höchster Stabilität verwächst.

## WEITERE ÜBERLEGENE AUSSTATTUNG

- Plasma-punktgeschweißte Weichen bieten direkte Kontakte ohne Lötstellen, verhindern die Einflüsse unterschiedlicher Metalle, erzielen niedrige Impedanz und reinste Signalübertragung.
- In-Line Lautsprecherkonfiguration.
- Metallisierte Papierkondensatoren; oxygenfreie Kupferspulen und Verdrahtung; vergoldete, höchst solide Kabelklemmen.
- Elegante Ausführung in Amerikanisch Walnuß.

## NSX-10000 Technische Daten

Bauart	3-Wege, akustisch bedämpft
Bauweise der Chassis	
Tieftöner	33 cm $\phi$ , reme, langfaserige Carbonfiber
Mitteltöner	8,8 cm $\phi$ , Riesenkristall-Berylliumkalotte
Hochtöner	3 cm $\phi$ , Riesenkristall-Berylliumkalotte
Sinus-Belastbarkeit	125 W
Impulsbelastbarkeit	250 W
Impedanz	6 Ohm
Schalldruckpegel	90 dB/W/m
Tiefste Resonanzfrequenz (f <sub>0</sub> )	35 Hz
Übertragungsbereich	35 - 20.000 Hz
Übergangsfrequenzen	
Baß/Mitten:	500 Hz (12 dB/Okt.)
Mitten/Höhen:	5 kHz (12 dB/Okt.)
Gehäuseausführung	offenporiges Amerikanisch Walnuß
Abmessungen (B×H×T)	450×752×410 mm
Gewicht	54 kg

Technische Änderungen vorbehalten.

*© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto*

Ausführliche Information und Beratung  
durch den autorisierten Yamaha-Fachhandel

Hifi - Studio  
**SILOMON GmbH**  
Merianstr. 5  
78 Freiburg i. Br.  
Tel. 07 61 / 3 11 86

**YAMAHA**  **HIFI**

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