

harman/kardon

Definitiv High Fidelity

Stereo Musik Bausteine



steller
Michael Otto
Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HK-Classic.de

Harman Kardon überzeugt auch Skeptiker.

Die meisten HiFi-Komponenten auf dem Markt sehen einander ähnlich. Einige haben sogar die gleichen Leistungsdaten. Dennoch ist es selten, dass sie auch gleich klingen. Genau hier liegt der Schlüssel zu einem Verständnis, warum Harman Kardon-Bausteine sich von vielen anderen unterscheiden.

Genau wie andere Geräte benutzen Harman Kardon-Komponenten Transistoren, Widerstände, Kondensatoren und dergleichen. Und doch können Harman Kardon-Receiver einen angenehmen britischen Kritiker (bei der BBC) zu der Aussage veranlassen: "Er ermuntert zum Hören... Innovationen, die tatsächlich extra Hörvergnügen ermöglichen, und nicht bloss bessere Anzeigen auf Oszillographen und Messskalen... Ich muss sagen, ich war ein bisschen überrascht, denn ich habe zu der Ansicht tendiert, dass Klangdifferenzen zwischen Verstärkern alles in allem recht trivial seien. Gleichwohl, ich kann nicht leugnen, dass der HK-Receiver, den wir gehört haben, den Zugang zum Kern der Musik leichter macht..."

Klar, Harman Kardon überzeugt auch die Skeptiker.

Wer ist "wir" bei Harman Kardon?

Harman Kardon-Konstrukteure und -Ingenieure unterscheiden sich in Alter, ethnischer Abstammung, Nationalität, Persönlichkeitsstruktur und Lebensstil. Doch sie haben

eines gemeinsam: das kompromisslose Eintreten für eine genaue Musikwiedergabe, mit allen Nuancen der Original-Aufführung. Sie sind, mit einem Wort, Audiophile.

Dass solche Leute bei Harman Kardon einen Arbeitsplatz finden, ist kein Zufall. Seit seinen Anfängen suchte Harman Kardon Mitstreiter mit einer tiefen, andauernden Hingabe zur Musik. Und wenn wir sie fanden, stellten wir ihnen moderne, gutausgerüstete Laboratorien und Studioräume bereit, und dazu jene geistesverwandte, kreative Atmosphäre, in der Talent sich zu höchster Wirksamkeit entfaltet. Was dabei herauskommt, bereitet Vergnügen, und bedeutet Gewinn für jeden Musikliebhaber.

Wer kauft Harman Kardon-Geräte?

Es gibt keinen "Massenmarkt" für Harman Kardon-Produkte. Besitzer von Harman Kardon-Geräten neigen dazu, sich noch intensiver und ernsthafter der Musik zu widmen, als der Durchschnittskäufer es tut. Musik beansprucht in ihrem Leben mehr Raum, und deshalb hören sie häufiger Musik. Und sie sind im allgemeinen bereit, für Musik-Qualität etwas mehr zu investieren. Sicher ist es angemessen zu sagen, dass Besitzer von Harman Kardon-Produkten Musik mehr geniessen als Durchschnittshörer.

Wer kauft Harman Kardon-Komponenten? Das ist einfach. Wer geht in Konzerte? Wer hütet sorgsam seine Platten? Wer benutzt für Aufnahme und Wiedergabe die besten Bänder? Wer fordert für eine Musikreproduktion uneingeschränkte Genauigkeit, mit der Balance, der Klarheit und der Detailtreue des Originals? Dies sind die Leute, die sich für Harman Kardon entscheiden.

Laboratorium und Wiedergaberaum.

Das Entwicklungslabor ist eine hilfreiche Einrichtung. Es bildet den logischen Hintergrund für die Bestimmung konventioneller Daten, ist der geeignete Platz, um das Signalverhalten auf dem Bildschirm von Oszillographen darzustellen und hält alle Hilfsmittel für die Entwicklung neuer Konstruktionen bereit. Doch das Laboratorium ist weder ein Konzertsaal noch ein angemessener Wiedergaberaum. In der Tat (und dies bestimmt unsere Methode) kann die Art und Weise, in der HiFi-Geräte im Labor entwickelt werden, zu einem guten Klang beitragen.

Deshalb gehen wir mit jedem Harman Kardon-Gerät in jeder seiner Entwicklungsstufen vom Labor in den Abhörraum.

Ausserhalb des Entwicklungslabors hören wir, was Transistoren, Widerstände, Kondensatoren und dergleichen leisten. Denn genauso, wie die im Wettbewerb stehenden Geräte mit identischen Daten verschieden klingen, verhält es sich mit den Bauteilen, aus denen sie gefertigt werden.

Ausserhalb des Entwicklungslabors können wir die Verzerrungen hören, die als direktes Resultat von zu starker negativer Rückkopplung auftreten oder durch sie verstärkt werden. Und ausserhalb des Entwicklungslabors hören wir jene Verzerrungsformen, die in herkömmlichen Datenangaben noch gar nicht auftauchen, die aber zu verhindern oder abzuschwächen sind, bevor das Gerät auf den Markt kommt.

Messdaten kontra Musikalität.

Die Frage, warum ein Audio-Baustein mit guten Daten schlecht klingt, hat auch in einer Zeit ausgefeilter Laborausstattungen und Messtechniken Gültigkeit.

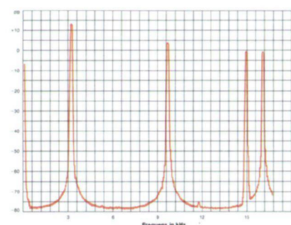
Wie bedeutsam diese Einsicht ist, wird klar, wenn man die Messgrösse "Harmonische Verzerrung" näher betrachtet. Fast regelmässig erzielen Ingenieure ausgezeichnete Klirrgradwerte, wenn sie einen Teil des Verstärker-Ausgangssignals, mit umgekehrtem Vorzeichen, erneut der Eingangsstufe zuführen—negative Rückkopplung genannt.

Dr. Matti Ojala¹ hat den Einfluss der Rückkopplung auf das elektrische und klangliche Leistungsvermögen untersucht und kommt zu dem Schluss, dass etwas zuviel negative Rückkopplung eine neue Serie von Verzerrungen verursacht. Einige von ihnen konnten isoliert, identifiziert und gemessen werden. Es sind dynamische Verzerrungen, die nur bei der Reproduktion von Musik auftreten. Sie erscheinen nicht in statischen Tests—exakt solchen, mit denen im Labor Intermodulations- oder harmonische Verzerrungen ermittelt werden. Aus diesem Grund sagt der "gute" Klirrgrad- oder Intermodulationswert wenig über die sonischen Qualitäten eines Verstärkers aus. Vielmehr ist es sehr wahrscheinlich, dass der Baustein mit den besseren Klirrgrad-Daten (aufgrund einer starken Rückkopplung) schlechter klingt. Für uns ist der universelle Einsatz massiver negativer Rückkopplung unbegreiflich.

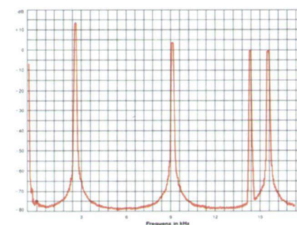
¹Dr. Ojala erlangte weltweites Ansehen für seine theoretischen und praktischen Arbeiten auf dem Gebiet der Identifizierung und Bewertung dynamischer Verzerrungen in Audio-Verstärkern.

Harman Kardon-Innovationen

Während wir uns weiter um die statischen Formen von Verzerrung (THD und IM) kümmern, galt unser Hauptaugenmerk der Reduzierung dynamischer Verzerrungsprodukte, die immer dann auftreten, wenn Musik reproduziert wird. Eine wichtige dynamische Verzerrungsform, zur Hauptsache durch massive negative Rückkopplung verursacht, ist die Impuls-Intermodulation, kurz TIM. Im Prinzip entsteht sie folgendermassen: Bei einer einzelnen, festen Frequenz ist der Zeitbetrag, den ein Signal vom Verstärkerausgang durch die Rückkopplungsschleife bis zur Eingangsstufe benötigt, relativ klein. Dass heisst, die Verzögerung durch die Rückkopplungsschleife wiegt nicht schwer und die Korrektur erfolgt fast augenblicklich. Doch Musik konfrontiert einen Verstärker mit extrem schnellen Impulsen (im Gegensatz zur festen, einzelnen Frequenz), die die Verzögerung in der Rückkopplungsschleife beträchtlich und folglich erreicht das Korrektursignal die Eingangsstufe zu spät. Ein schneller Eingangsimpuls wird die erste Stufe bereits passiert haben. Für den Bruchteil einer Sekunde fehlt der grosse Betrag der angewendeten Rückkopplung, so dass die erste Verstärkerstufe ohne Rückkopplung arbeitet. Die Amplitude des Eingangssignals wird so gross, dass die



Links die Spektralanalyse des Testsignals, mit dem wir die Impuls-Intermodulation (TIM) ermitteln. Jede grössere Spitze repräsentiert eine Frequenzkomponente des Testsignals. Rechts die Wiedergabe des HK 670. Die einzelne Spitze von -75 dB unterhalb 12 kHz ist das einzige gemessene Verzerrungsprodukt. TIM ist kleiner als 0,01%.



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

Stufe den Zustand der Sättigung (Clipping) erreicht. Mit dieser Erscheinung sind zahlreiche kurzzeitige Verzerrungseffekte verbunden, einschliesslich dem Entstehen von Intermodulationsprodukten. Diese dynamische Form von Verzerrung wird mit Impuls-Intermodulation (TIM) bezeichnet. Alle Harman Kardon-Geräte in dieser Broschüre weisen eine geringe Rückkopplung sowie eine extrem hohe Speicherrate auf, um grosse Spannungssprünge in kürzester Zeit verarbeiten zu können. Das resultierende Klangbild ist vollkommen frei und offen, ohne jene Rauheit, mit der heute zahlreiche Transistor-Verstärker behaftet sind.

Vielleicht erklärt dies auch den folgenden Kommentar in "Hi-Fi Buyer's Guide" zum Harman Kardon Receiver HK 670: *"Der HK 670 demonstrierte einen soliden Bass und seideweiche Höhen, mehr von der Art, wie sie gewöhnlich die besten Röhrenverstärker liefern."*

Eine weitere Form dynamischer Verzerrung, die erst jüngst entdeckt wurde, ist Interface-Intermodulation (IIM). Diese Störgrösse tritt auf, wenn Lautsprechersignale auf die Endstufe des Verstärkers zurückwirken.

Das Signal erreicht dann über die Rückkopplungsschleife die Eingangsstufe, in der es sich mit dem Eingangssignal mischt. So entsteht eine zusätzliche dynamische Verzerrung in Form von Intermodulations-

anteilen, die den Bereich der mittleren Bassfrequenzen überschattet. Oft wird dieses Phänomen den Lautsprechern oder dem Wiedergaberaum angelastet.

Durch Reduzieren der negativen Rückkopplung und Aufrechterhalten eines sehr niedrigen dynamischen Widerstandes in der Ausgangsstufe des Verstärkers wird jeder Spannungsrückfluss von den Lautsprechern nach Masse abgeleitet—IMM verringert sich auf verschwindend kleine Werte. Das Ergebnis ist ein ausgewogener, sauberer Klang im mittleren Bassbereich mit jedem beliebigen Lautsprecher.

Zusätzliche Wiedergabekriterien

Schallwellen, die als Musik gehört werden, reichen bis weit oberhalb und unterhalb des Frequenzbereiches von 20–20.000 Hz, der allgemein als Hörbereich gilt. In der Tat umfasst dieses Frequenzband die meisten Ereignisse, die wir normalerweise als musikalisch registrieren.

Harman Kardon ist lange Zeit einziger Verfechter des Ultrabreitband-Entwurfs gewesen. Musik klingt voller, klarer und viel genauer, wenn der Frequenzgang einer HiFi-Komponente über den traditionellen 20Hz–20 kHz-Bereich weit hinaus reicht. Die Analyse dieses Zusammenhangs geht weiter, doch schon heute sind zwei wichtige Vorteile der grossen Bandbreite erwiesen: exzellentes Impulsverhalten und ausgezeichnete Phasenlinearität.

Impulstreue ist das Vermögen einer Audio-Komponente, auf einen sprunghaft einsetzenden Klang

(Trommelschlag, Triangel, Tamburin) sofort zu reagieren. Konventionelle Verstärker mit schmaler Bandbreite können nicht schnell genug antworten, sie "verschlucken" Klangimpulse und nehmen der Musik viel von ihrer ursprünglichen Klarheit. Extreme Bandbreite sichert den Harman Kardon-Receiver und -Verstärker eine vorbildliche Impulsverarbeitung, eine Übermittlung von Musik mit allen harmonischen Strukturen und der Räumlichkeit des Originals.

Phasenlinearität beschreibt die Fähigkeit, komplizierte Frequenzmuster ohne die geringste Veränderung ihrer zeitlichen Beziehungen wiederzugeben. Phasenverschiebung bei tiefen Frequenzen führt zu trüben Bässen, Phasenfehler bei den Höhen verschleiern den Klang. Die Musik erscheint im gesamten Hörbereich verdeckt. Harman Kardon-Geräte erreichen optimale Phasenlinearität durch einen Frequenzgang, der sich bis weit oberhalb und unterhalb des Standard-Hörbereiches erstreckt. Die komplexen Beziehungen zwischen Grundtönen und Oberwellen musikalischer Klänge bleiben unangetastet.

Gleichstromkopplung

Die bestmögliche Phasenlinearität ist ausserdem durch gleichstromgekoppelte Verstärkerstufen gewährleistet, die auf Koppelkondensatoren im Signalweg und der Rückkopplungsschleife verzichten. Der Vorzug der Direktkopplung ist ein straffer, noch besser artikulierter Bass, da durch Kondensatoren hervorgerufene Phasenfehler ausgeschlossen sind. Einige Mitbewerber führen die Gleichstromkopplung jetzt bei ihren Spitzenprodukten ein. Harman Kardon baut Verstärkerschaltungen nach diesem Prinzip auch für seine kleineren Modelle, den Receiver HK 450 etwa und den Verstärker HK 503.

Gleichstromverstärkung und überdimensionierte, belastungssichere Netzteile ermöglichen allen HiFi-Komponenten von Harman Kardon, Bässe mit ausserordentlicher Kraft und Klarheit zu reproduzieren. "Hi-Fi Buyer's Guide" bemerkte zu dieser fortschrittlichen Auslegung in der Besprechung eines Harman Kardon-Receiver: *"Als ebenso exzellent erwies er sich in der Belastungsfestigkeit, speziell bei den tiefen Bässen am unteren Ende des Audiospektrums."*

Ebenfalls neu bei den Harman Kardon-Geräten ist eine ausserhalb der Rückkopplungsschleife angeordnete Kurzschlussautomatik (Patent angemeldet). Dies verhindert bei jedem Leistungspegel eine Interaktion mit dem Audiosignal. Die Ausgangsleistung wird nicht vorschnell beschnitten und die Tonqualität ist auch bei niedrigen Lautstärkepegeln exzellent.

Das Empfangsteil.

So wie Harman Kardon eine Sonderstellung im Verstärkerbau einnimmt, sind unsere Empfangsteile nach höchsten Standards entworfen. Während die meisten Hersteller sich auf die hochempfindliche Eingangsstufe konzentrieren, entwickelt Harman Kardon Tuner, die nichts an musikalischer Genauigkeit vernachlässigen lassen. Die sorgfältige Auswahl der HF- und ZF-Bauteile gewährleistet nicht nur einen guten Empfang, sondern ebenso exzellente Phasenlinearität. Hier sei noch einmal daran erinnert, dass Phasenfehler in den ersten Abstimmstufen direkt in hörbare Verzerrungen umgesetzt werden.

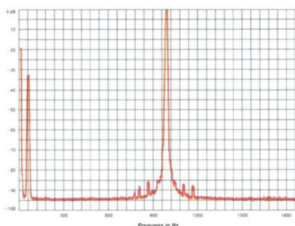
Wir benutzen einen "phase-locked-loop"-Stereo-Dekoder, weil er höchste Stabilität bei unterschiedlichsten Empfangsbedingungen gewährleistet. Aber wir ergänzen ihn durch eine spezielle Schaltung zur

Unterdrückung des 19-kHz-Hilfs-trägers, so dass der konventionelle Filter und die mit ihm verknüpfte Phasenverzerrung entfällt. Darüber hinaus unterstützt diese Lösung die Aufrechterhaltung des ultrabreiten, geradlinigen Frequenzgangs unserer Empfangsteile.

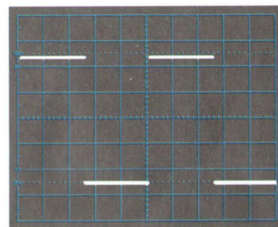
Strenge Phasenlinearität und grosse Bandbreite der Harman Kardon-Tuner erstrecken sich bis zur Niederfrequenz-Stufe. Und wie bei unseren Verstärkern verwenden wir eine niedrige negative Rückkopplung für geringste dynamische Verzerrung und ein klares, ungetrübtes Stereo-Klangbild.

Zusammenfassung

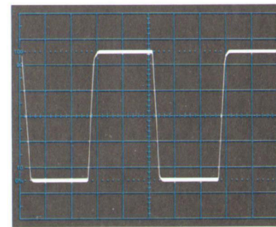
Die neuen Receiver und Verstärker von Harman Kardon sind nach Erkenntnissen entwickelt, gebaut und getestet, die erheblich weiter reichen als herkömmliche Vorstellungen über Verzerrung oder jene Faktoren, die ein Gerät besser klingen lassen als andere. Deshalb zählen sie ohne Zweifel zu den musikalisch perfekten HiFi-Komponenten.



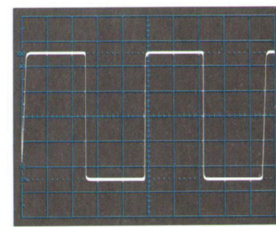
Mit zwei Testfrequenzen, 60 Hz und 995 Hz, messen wir die dynamische Störgrösse, die durch Rückwirkung der Lautsprecher auf den Verstärker entsteht: Interface-Intermodulation (IIM). Der HK 670 zeigt bei halber Nennleistung geringe Verzerrungsprodukte bei 900 Hz. Alle liegen bei -85 dB oder darunter, entsprechend einem IIM-Wert von 0,009%.



Harman Kardon-Geräte sind berühmt wegen ihres ausgezeichneten Rechteckverhaltens. Gezeigt ist die 20-Hz-Rechteckverarbeitung des HK 670. Schnur gerade obere und untere Signalbegrenzungen offenbaren exzellente Basswiedergabe und Phasenlinearität.



Der Rechteckdurchgang des HK 670 bei 20 Hz belegt seine extreme Bandbreite. Steile Signallanken und die geringe Ver-rundung der linken Signallecken zeigen, dass der Höhenfrequenzgang bis 140 kHz reicht.



HK-Tuner besitzen, so wie HK-Verstärker, ein vorbildliches Rechteckverhalten. Hier ein Rechteckimpuls am Ratiotektor-Ausgang des HK 560. Die charakteristische Form der Rechteckschwingung ist erhalten, Beweis für gute Phasenlinearität.

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classics.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classics.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classics.de

HK 670
AM/FM-Stereo-Receiver
mit 2 x 60 Watt
Dauerleistung

Der Receiver HK 670 entspricht vollkommen dem Harman Kardon-Entwicklungskonzept. Er ist konstruiert, gebaut und getestet mit neuen Erkenntnissen über jene Faktoren, die ein Gerät besser klingen lassen als andere. Das Klangbild des HK 670 bei der Schallplattenwiedergabe ist mit dem anderer Receiver seiner Preisklasse nicht vergleichbar. Es ist ähnlicher dem, das ein System aus hochwertigen Einzelkomponenten liefert. Der Empfangsteil des HK 670 verbindet Empfindlichkeit und Trennschärfe mit musikalischer Genauigkeit und Klarheit. Und obwohl Klangqualität bei jedem Harman Kardon-Produkt an erster Stelle steht, beinhaltet der HK 670 Merkmale, die ihm zu ausserordentlicher Vielseitigkeit verhelfen.

- Tiefen- und Höhenfilter mit einer Flankensteilheit von 12 dB pro Oktave reduzieren Störgeräusche, ohne den musikalischen Inhalt zu beschneiden.
- Das exklusive SMQ-Abstimminstrument erfasst alle drei kritischen Grössen für den optimalen UKW-Empfang: Signalstärke, Störungen durch Mehrwegempfang und Rauschabstand.
- Zwei getrennte Netzteile gewährleisten, dass der Leistungsbedarf eines Kanals den anderen nicht "verhungern" lässt.
- Die elektronische Kurzschlussicherung ist ausserhalb der Rückkopplungsschleife angeordnet, um vorzeitige Strombegrenzung und unerwünschte Interferenzen bei niedrigen Pegeln auszuschliessen.
- Sehr geringe negative Rückkopplung ermöglicht geringste Impuls-Intermodulationswerte.
- Ein 4-stufiger Phono-Vorverstärker garantiert Rauscharmut und perfektes Phasenverhalten.
- Ausgezeichnetes Rechteckverhalten im ganzen Audiobereich.
- Direktgekoppelte, voll komplementäre und symmetrische Endstufe.
- Schaltbare Deemphasis für DOLBY-UKW-Sendungen.
- Verbund-Schaltungsaufbau.
- Leicht und exakt arbeitende Schalter und Regler.
- Netzschalter mit zwei LEDs.
- Funktionswahlschalter mit fünf Positionen.
- Anschlüsse für zwei Tonbandgeräte.
- Monitor-Schalter mit LED.
- Überspielschaltung für Tonbandkopien mit LED-Anzeige.
- Klang- und Balanceregler mit Mittelraste.
- Klangregelung abschaltbar.
- LED-UKW-Mittenabstimmung.
- LED-Stereo-Anzeige.
- Parallaxenfreie Senderskala.
- Schaltbare Stummabstimmung.
- Mono/Stereo-Schalter.
- Lautsprecher-Wahlschalter
- Kopfhöreranschluss
- Taste für physiologische Lautstärkekorrektur
- Präzisions-Lautstärkeregler



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

HK 340

AM/FM-Stereo-Receiver

mit 2 x 20 Watt

Dauerleistung

Der HK 340 besitzt ein Leistungs-niveau, das seinen Preis Lügen straft. Es ist noch nicht lange her, dass zahlreiche Hersteller mit einem klanglichen Niveau wie diesem bei ihren Top-Modellen mehr als zufrieden gewesen wären. Ungeachtet seines niedrigen Preises plazierte der HK 340 den Hörer ins Zentrum dessen, was High Fidelity heute bedeutet.

HK 450

AM/FM-Stereo-Receiver

mit 2 x 30 Watt

Dauerleistung

Dieser Receiver vertauscht die Rollen. Er ist nicht geeignet, ein Rennen Watt gegen DM zu gewinnen. Doch er ist Favorit, wenn Musikalität und Preis an den Start gehen. Und so gesehen erfüllt er auf's Schönste die Absichten seiner Konstrukteure. Er reproduziert Musik mit jener klanglichen Ausgewogenheit, Klarheit und Detailtreue, die das Live-Geschehen kennzeichnen.

HK 560

AM/FM-Stereo-Receiver

mit 2 x 40 Watt

Dauerleistung

Der HK 560 besitzt das ganze Wiedergabevermögen unseres Top-Modells HK 670. Wir haben ihn für alle gebaut, deren Musikbegeisterung grösser ist als der Wiedergaberaum. Seine Ausgangsleistung wird jedem beliebigen Lautspecher-System gerecht, auch dem mit kleinem Wirkungsgrad. Und für den flexiblen Gebrauch besitzt der HK 560 eine Vielzahl von Ein- und Ausgängen sowie alle Regler, die für eine präzise Kontrolle der Wiedergabe notwendig sind. Das Klangbild ist genau definiert, weit und offen—ein logisches Ergebnis der geringen Gegenkopplung sowie des Ultra-breitbandentwurfs.

Ausstattungsmerkmale

Lautsprecherwahlschalter
Loudness-Taste
Separate Bass-, Höhen- und
Balanceregler
Tonbandanschluss
Kopfhörerbuchse auf der Frontseite
Hochleistungs-Netzteil
Feldstärkeinstrument
Stereo-Anzeige
Parallaxenfreie Senderskala
Leicht und präzise arbeitende
Bedienungselemente
Stummabstimmung
Netzschalter mit LED
Kurzschlussautomatik
Schaltbarer Interferenz-Rauschfilter
Direktgekoppelte Verstärkerstufen
Vollkomplementäre, symmetrische
Endstufe
Zwei Lautsprecherschalter
Mono/Stereo-Schalter
Präzisions-Lautstärkereglern
Funktionswahlschalter mit 5
Positionen
Monitor-Schalter mit LED
Anschluss für zweites Tonbandgerät
Minimale negative Rückkopplung
Monitor-Schalter mit 3 Positionen
und LED
Klang- und Balanceregler mit
Mittelraste
4-stufiger Phono-Vorverstärker
Tiefenfilter, 12 dB/Oktave
Überspielschaltung für
Tonbandkopien
Klangregelung abschaltbar
LED-UKW-Mittlenabstimmung

HK 340

HK 450

HK 560

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de



harman/kardon

Definitiv High Fidelity

Stereo Cassettenrecorder

Technische Daten

	hk1500	hk2500	hk3500
Kopfbestückung	2	2	3
Bandgeschwindigkeit	4,75cm/s	4,75cm/s	4,75cm/s
Gleichlaufschankungen			
NAB WRMS:	0,06%	0,06%	0,05%
DIN 45 507:	0,12%	0,12%	0,10%
Schlumpf	<1%	<1%	<0,75%
Geschwindigkeits-toleranz	<1%	<1%	<0,75%
Umspulzeit für Cassette C 60	75 s	75 s	60 s
Gesamt-Klirrgrad, 3dB unter Dolby- Pegel	1,5%	1,5%	1,3%
Frequenzgang	30Hz— 15,5kHz ±3dB (FeO- oder CrO ₂ - Band)	20Hz— 16kHz ±3dB (FeO-, FeCr-, oder CrO ₂ -Band)	20Hz— 17,5kHz ±3dB (FeO-, FeCr-, oder CrO ₂ -Band)
Fremdspannungsab- stand			
Mit Dolby:	-63dB	-63dB	-65dB
Ohne Dolby:	-55dB	-55dB	-57dB
Löschdämpfung bei 1kHz, 0 VU, alle Bandarten	>60dB	>60dB	>63dB
Kanaltrennung	>35dB	>35dB	>37dB
Übersprechdämpfung	>60dB	>62dB	>65dB
Kanalbalance	±1dB	±1dB	±1dB
Azimutdifferenz, bei 10kHz	1,0dB	1,0dB	1,0dB
Vormagnetisierung	105kHz ±3kHz	105kHz ±3kHz	105kHz ±3kHz
Aussteuerungsanzeige	-20 bis +5dB	-20 bis +5dB	-40 bis +6dB
Eingänge			
Mikrofon:	0,5mV/ 1kOhm	0,5mV/ 1kOhm	0,5mV/ 600 Ohm
Line:	50mV/30kOhm	50mV/30kOhm	50mV/30kOhm 200mV/50kOhm
Ausgänge			
Line:	775mV/50kOhm	1,5V/50kOhm	1,5V/50kOhm
Kopfhörer:	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
Abmessungen, mm			
Höhe:	178	178	178
Breite:	425	425	425
Tiefe:	260	260	260
Gewicht	4kg	4kg	4kg

Änderungen in Konstruktion und Ausführung, im Sinne des technischen Fortschritts, vorbehalten.

Die Bausteine in diesem Prospekt sind dargestellt mit regal Griffen, Walnuss- und Kästchen und Gehäusen, erhältlich als Zubehör von ihrem Harman Kardon Händler.

harman/kardon 55 Ames Court Plainview, N.Y. 11803
Printed in USA. 7-79 (D)



© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

Harman Kardon hat das Potential des Cassettenrecorders als möglichen HiFi-Baustein recht früh erkannt. Genau gesagt zu einer Zeit, als das Cassetendeck hauptsächlich eine bequeme, aber musikalisch ungenaue Komponente war. Die Anstrengung, die wir unternahmen, sein klangliches Niveau zu steigern, führte zum ersten Cassettendeck, das die Kennzeichnung "High Fidelity" wirklich verdiente. Kurz darauf wählte Ray Dolby diesen Recorder, um sein neues Rauschunterdrückungssystem zu demonstrieren. Diese zufällige "Hochzeit" resultierte im CAD 5, dem ersten Cassettengerät mit DOLBY-System. In der Folge wurden die Harman Kardon-Recorder verbessert, verfeinert und neuen Technologien angepasst – bis zu einem Punkt, an dem Kritiker den HK 2000 mit Spulen-Tonbandgeräten verglichen, die das Vielfache kosteten.

Doch nun zu den neuen Harman Kardon-Cassetten-decks. In ihnen ist alles enthalten, was wir auf dem Weg zum musikalisch genauesten Cassettenrecorder des HiFi-Marktes gelernt haben. Und dazu reflektieren sie die Anwendung der fortschrittlichsten Konzepte in Bezug auf Klangtheorie und elektromechanische Auslegung.

Konstruktionsgrundlagen

Der Bandtransport.

Um eine genaue und gleichmässige Geschwindigkeit zu erreichen, muss der Motor gegenüber Spannungsschwankungen immun sein. Seine Drehgeschwindigkeit darf auch dann nicht abweichen, wenn mit der Bandbewegung von der vollen zur leeren Spule die mechanische Belastung sich ändert. Und der Motor muss genügend Kraft und Drehvermögen besitzen, um den Umspulvorgang rasch und ruckfrei zu absolvieren.

Die neuen HK-Recorder benutzen einen Gleichstrom-Servomotor als treibende Kraft (ausser dem HK 3500, der zwei Motoren aufweist, einen für den Tonwellenantrieb, den zweiten für die schnelle Umspulfunktion). Der geregelte Gleichstrom-Antrieb arbeitet unbeeinflusst von Schwankungen der Netzspannung und gewährleistet eine konstante Geschwindigkeit auch bei Belastungswechsel. Eine massive, als Präzisions-Drehteil gearbeitete Schwungscheibe unterhalb der Tonwelle garantiert ausgezeichnete Bewegungsstabilität und hohe Durchzugsreserven für eine ruhige, gleichmässige Bandbewegung.

Durch Anordnung der Bewegungsmechanik in nur einer Ebene konnten Gleichlaufschwankungen weiter verringert werden. Alle bewegten Teile sind auf einer verwindungssteifen Montageplattform gelagert. Damit sind Toleranzen durch grosse Bauabstände ausgeschlossen sowie Schwingungsprobleme, die durch lange Verbindungsbolzen und Lagerspiel zwischen getrennten Montageplatten entstehen (oft Ursache für schlecht fluchtende Antriebsteile). Und alle bewegten Teile sind auf nur einer Ebene versammelt. Deshalb sind HK-Cassetten-decks etwas höher als zahlreiche andere Modelle, die im Interesse einer schmalen Silhouette den Bandtransport "stauchen." (Die geringe Bauhöhe aus stilistischen Gründen führt zwangsläufig zu mehr Tiefe und kann Ursache für unstabile Bewegungszustände sein, die als Tonhöhen-schwankungen gehört werden.)

Die Elektronik.

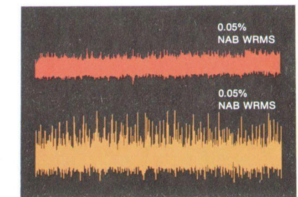
Um unseren Anspruch an das Klangbild eines Cassetten-decks einzulösen, verfeinerten wir die Auf-

nahme- und Wiedergabeelektronik, wobei unsere besondere Aufmerksamkeit den dynamischen Verzerrungen galt. Bis heute waren Konstrukteure in erster Linie an geringen statischen Verzerrungen interessiert (Klirrgrad und Intermodulation). Hierbei vergassen sie jene Verzerrungsprodukte, die auftreten, wenn Musik reproduziert wird. Harman Kardon verringerte diese Form von Verzerrung, weil sie musikalische Genauigkeit vereitelt. Alle Komponenten der Recorderelektronik sind hinsichtlich ihrer klanglichen wie ihrer elektrischen Eigenschaften sorgfältig ausgewählt.

Um eine Wiedergabe ohne Phasenfehler und mit perfekten harmonischen Strukturen im gesamten Bass- und Mittelbereich zu erzielen, reicht der Bassfrequenzgang der neuen HK-Modelle bis weit unterhalb der Frequenzen, die für andere Cassetten-decks eine magische Grenze zu sein scheinen. Der HK 1500 bietet einen nutzbaren Übertragungsbereich bis hinab zu 30 Hz, während HK 2500 und HK 3500 sogar noch 20 Hz aufzeichnen. Der Höhenfrequenzgang ist bei allen drei Modellen gleichermassen eindrucksvoll, mit einem nahezu glatten Verlauf bis zum Kurvenende.

Eine Besonderheit des HK 3500 ist eine Schaltungserweiterung, die korrekte Phasenbeziehungen bei der Aufnahme sichert. Üblicherweise ist dieses Extra nur in kostspieligen Studio-Tonbandmaschinen zu finden. Im HK 3500 sorgt es dafür, dass Aufnahmen mit diesem Cassetten-deck auch dann vorzüglich klingen, wenn sie auf anderen Recordern oder im Auto abgespielt werden.

Alle drei neuen HK-Recorder stellen höhere Dynamikreserven bereit. Das heisst, Aufnahmen sind mit weitaus höheren Signalpegeln ohne Überlastung der Elektronik möglich. Die einzige Begrenzung bildet das benutzte Bandmaterial.



Zwei Cassetten-decks mit identischen Gleichlaufdaten können im Messprotokoll ein durchaus unterschiedliches Gleichlaufverhalten zeigen.

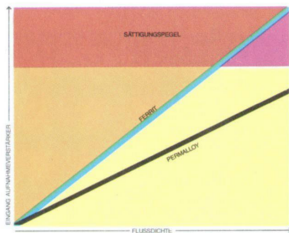
Höhere Dynamikreserven erlauben gleichzeitig einen exzellenten Signal-Rauschabstand. Rauschen ist einer der störendsten und zugleich am wenigsten verstandenen Aspekte im Aufnahme/Wiedergabe-Prozess. Es existiert als Hintergrundrauschen auf allen Bändern, unabhängig von ihrer Zusammensetzung. Und es wächst weiter an, wenn Auslegung oder Arbeitsweise der Recorder-Elektronik mangelhaft sind. Rauschen steht zudem in einer engen Wechselbeziehung mit dem Dynamikspielraum: kann der Recorder ein Signal mit höherem Pegel auf das Band "zeichnen", ist der Abstand zwischen Signal und Rauschschwelle grösser, und das Hintergrundrauschen wird schwächer sein.

Die Tonköpfe

Tonköpfe sind der Schlüssel zur Magnetbandaufzeichnung und in Bezug auf einen linearen Frequenzgang besonders kritische Bauteile. Die Köpfe im HK 1500, HK 2500 und HK 3500 werden aus speziell gehärtetem Permalloy gefertigt, einem Material, das sich besonders gut zur Erzeugung und Rückführung magnetischer Informationen eignet.

Ferrit oder Permalloy?

Es ist bezeichnend, dass in professionellen Studio-Maschinen ausschliesslich Permalloy-Tonköpfe zu finden sind. Sie weisen weniger Hysterese-Verluste auf und weniger Restmagnetismus (ein magnetisierter Tonkopf verstärkt die Rauschanteile und verursacht Höhenverluste bei der Wiedergabe). Anders als Ferrit kann Permalloy sehr hohe Aufschreibepiegel verarbeiten, ohne seine Sättigung zu erreichen. Mit einem Wort, die Verzerrung ist kleiner. Zusätzlich ist der Werkstoff Permalloy weniger spröde, so dass keine Riss- oder Schuppenbildung am Kopfspegel auftritt, womit das Leistungsvermögen weiter ansteigt. Aber das grösste Problem bleibt die rasche Sättigung von Ferrit-Köpfen, was gleichbedeutend mit Aufnahmeverzerrung ist.



Permalloy-Tonköpfe können höhere Aufschreibepiegel ohne Sättigung und die damit verbundene Verzerrung verarbeiten.

Die Endabschaltung

Jedes moderne Cassettendeck besitzt ein empfindliches System, das den Bandtransport am Bandende oder bei Störungen (Schleifenbildung, Bandriss oder Blockieren) abschaltet. Eine Abschaltautomatik arbeitet gewöhnlich mit einem Fühlelement am linken Spulenkern. Das Zählwerk ist in der Regel ebenfalls mit der linken Spulennachse gekoppelt. Diese Anordnung beeinträchtigt die Gleichlaufgenauigkeit, weil sie keine hinreichende Trennung zwischen Fühlmechanik, Zählwerktrieb und Capstan/Andruckrollen-Einheit gewährleistet.

Alle drei neuen HK-Geräte beinhalten eine Abschaltautomatik. Aber Fühlelement und Zählwerk arbeiten mit der rechten Aufwickelspule zusammen. Das reduziert nicht nur Gleichlauffehler, sondern erlaubt der Endabschaltung—da das Fühlelement hinter Tonwelle und Andruckrolle angeordnet ist—augenblicklich den Verlust an Rückhaltekraft zu erfassen, falls das Band reisst oder sich um die Tonwelle schlingt—der Bandtransport schaltet sofort ab.

Weitere Merkmale

• Tiefenfilter

Der Frequenzgang verläuft so linear, dass im HK 2500 und HK 3500 ein Tiefenfilter vorgesehen wurde, der subsonische Störfrequenzen auf dem Band (etwa von einer welligen Schallplatte verursacht) wirksam unterdrückt.

• Zählwerk

Ein genau anzeigendes Zählwerk gibt Auskunft über den Bandverbrauch und ermöglicht ein leichtes Auffinden jedes Aufnahmeabschnittes für die Wiedergabe. Mit dem RESET-Knopf kann das Zählwerk bei Aufnahme, Wiedergabe oder Stop jederzeit auf Null gestellt werden.

• Memory-Einrichtung

Die Memory-Funktion erlaubt es, einen bestimmten Punkt auf dem Band ohne umständliches Suchen wiederzufinden.

• DOLBY-B-Rauschunterdrückung*

Dieses System reduziert Rauschen, ohne den Frequenzgang zu beeinträchtigen. Die DOLBY-Schal-

tung des HK 1500 und HK 2500 ist im Werk präzise justiert und kann mit nur einer Schalterbewegung auf der Gerätevorderseite eingeschaltet werden. Das DOLBY-System des HK 3500 ist gleichfalls im Werk eingeschaltet, aber es kann zusätzlich vom Benutzer selbst exakt auf die verwendete Bandsorte eingemessen werden.

MPX-Filter

Dieser spezielle Filter verhindert, dass die in UKW-Stereo-Sendungen enthaltenen Pilotsignale auf dem Band hörbar werden. Bei der Überspielung von Platten oder Bändern kann er abgeschaltet werden, um einen besonders weitreichenden Höhenfrequenzgang zu gewährleisten.

• Bandlaufanzeige

Alle drei HK-Recorder signalisieren deutlich, ob der Bandtransport eingeschaltet ist.

• Beleuchtetes Cassettenfenster

Das Leuchtfeld hinter der Cassette ermöglicht mit einem Blick, Bandvorrat und korrekte Spulenbewegung zu kontrollieren.

• Separate Schalter für Vormagnetisierung und Entzerrung

Die beiden Schalter passen die Elektronik des Gerätes präzise der Magnetisierungscharakteristik der benutzten Cassette an.

• Blinkanzeige Aufnahme-Pause

Im HK 2500 und HK 3500 signalisiert diese Sicherheits-Einrichtung die Aufnahmebereitschaft des Cassettendecks. Die üblicherweise nur in professionellen Aufnahmegeräten anzutreffende Funktion arbeitet in Verbindung mit der Aufnahme/Vorlauf- sowie der Pause-Taste.

• Spitzenwert-Instrumente

Die Aussteuerungsinstrumente der neuen HK-Recorder zeigen nicht die durchschnittlichen Signalpegel, sondern Spitzenwerte an. Diese Methode ist für den Aufnehmenden weitaus brauchbarer, um Bandsättigung durch Impulsspitzen zu vermeiden.

• Spitzenwert-LED

Eine verzögerungsfrei ansprechende Leuchtdiode nahe den Zeigerinstru-

menten signalisiert augenblicklich jeden zu hohen Aufnahmepegel.

• Einstellbare

Vormagnetisierung

Für den optimalen Höhenfrequenzgang mit unterschiedlichsten Cassetten lässt sich die Vormagnetisierung des HK 2500 und HK 3500 stufenlos regeln.

• Erweiterter Anzeigebereich

Die Skalenbereiche der Zeigerinstrumente sind grösser geworden, um extrem niedrige oder hohe Pegel mit grösserer Genauigkeit aussteuern zu können.

• Tonhöhenregler

Ein Einstellregler auf der Rückseite des HK 3500 gestattet eine Veränderung der Wiedergabeschwindigkeit. Seine Raststellung garantiert die korrekte Sollgeschwindigkeit, wenn er nicht benutzt wird.

• Hinterbandkontrolle

Noch während der Aufnahme kann beim HK 3500 das Aufnahmeergebnis kontrolliert werden. Der separate Wiedergabekopf und ein Schalter auf der Bedienungsfläche ermöglichen den sofortigen Vergleich zwischen Programmquelle und Aufzeichnung.

• Aufnahme-Austastung

HK 2500 und HK 3500 besitzen eine Einrichtung, um das Eingangssignal während des Aufnahmevorgangs auszublenden, wenn ein bestimmter Programmteil (Einlauffrille einer Schallplatte, Vorspannband oder Ansagen bei einer Rundfunksendung) nicht aufgenommen werden soll.

• Kopfhöreranschluss

An den als Klinkenbuchse ausgelegten Anschluss kann jeder niederohmige Stereo-Kopfhörer angeschlossen werden (z. B. für Hinterbandkontrolle).

*DOLBY ist das geschützte Warenzeichen der Dolby Laboratories, Inc.

Die Ausstattung

Permalloy-Tonkopf
Kopfhörer- und Mikrofonbuchsen
Netzschalter mit LED
DOLBY-System mit LED-Anzeige
2-Stufen-Schalter für Vormagnetisierung
2 Stufen-Schalter für Entzerrung
Bandzählwerk
Bandlaufanzeige
Dualkonzentrischer Regler für Aufnahmepegel
Eingangswahlschalter
Separater Ausgangspegelregler
2 Spitzenwert-Instrumente mit erweitertem Anzeigebereich
Aufnahme-LED
LED-Übersteuerungsanzeige
Weich und exakt arbeitende Schalter und Regler
Automatische Endabschaltung
Hydraulisch bedämpfte Cassettentür
Beleuchtetes Cassettenfenster
3-Stufen-DOLBY-Schalter (MPX-Filter "Aus")
3-Stufen-Bias-Schalter
3-Stufen-EQ-Schalter
3-Stufen-Bias-Voreinstellung
3-Stufen-Eingangswahlschalter (Stummaufnahme)
Tiefenfilter
Memory-Funktion
Übersteuerungsanzeige mit 2 LED's
Blinkanzeige für Aufnahme/Pause
Hochpräziser Bandtransport
Doppelspalt-Tonkopf
Hinterbandkontrolle mit LED-Anzeige
Massive Schwungmasse
Tonhöhenregler mit Mittelraste
DOLBY-Einstellregler für Aufnahme und Wiedergabe
DOLBY-Pegeltongenerator
Stufenlos einstellbare Vormagnetisierung mit Raststellung
Bias-Pegeltongenerator
Separate Regler für Line- und Mic-Pegel
Mic/Line-Eingänge mischbar
Dualkonzentrischer Regler für Wiedergabe
Verstellbare Pegelmarken
Phasenkorrektur bei Aufnahme

HK 1500 Stereo- Cassettendeck

Der HK 1500 ist weitaus mehr als ein exzellenter Einstieg zu HiFi-Cassettenaufnahmen. Seine Konstruktion beinhaltet neue Erkenntnisse über jene Faktoren, die einige Cassettengeräte besser klingen lassen als andere. Und dies befähigt ihn zu einem Leistungsniveau, das einige der kostbarsten Cassettendecks besitzen. Er benutzt die fortschrittlichsten elektronischen und mechanischen Technologien, um grosse Bandbreite und strenge Phasenlinearität zu gewährleisten. Das zahlt sich aus bei Struktur und Timbre der Musik, die der HK 1500 reproduziert. Für einen flexiblen, vielseitigen Einsatz haben Harman Kardons Ingenieure dem HK 1500 zahlreiche brauchbare Extras mitgegeben.

HK 2500 Stereo- Cassettendeck

Der HK 2500 etabliert in seiner Preisklasse einen neuen Grad an musikalischer Genauigkeit. Er ist allen gewidmet, für die höchste Wiedergabegenauigkeit auch eine Preisfrage ist. Neue Testmethoden, einschliesslich kritischer Hörvergleiche für jedes neue Bauelement in diesem Gerät, begründen die ausserordentliche Musikqualität des HK 2500. Und ausserordentlich ist auch das Vergnügen, das seine vollständige Ausstattung vermittelt.

HK 3500 Stereo- Cassettendeck

Ausgezeichnete Klangqualität, das Erkennungszeichen der Harman Kardon-Cassettendecks, verbindet der HK 3500 mit Flexibilität. Separate Vormagnetisierungs- und DOLBY-Pegelsteller beispielsweise sorgen dafür, dass Sie den Recorder hochgenau auf jede Bandbeschichtung abstimmen können. Die Monitor-Funktion erlaubt die Kontrolle dieser Einstellung durch direkten Vergleich der Aufzeichnung mit dem Originalsignal. Aber letztlich ist es das durch und durch professionelle Leistungsvermögen des HK 3500, das ihn als besonders modernen Cassettenrecorder ausweist.

HK 1500

HK 2500

HK 3500

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto



Technische Daten

Verstärkerteil	hk340	hk450	hk560	hk670	hk503	hk505	hk500
Ausgangsleistung, an 8 Ohm, beide Kanäle gleichzeitig betrieben, von 20Hz–20kHz	2 x 20 Watt weniger als 0,10% Klirrrgrad	2 x 30 Watt weniger als 0,09% Klirrrgrad	2 x 40 Watt weniger als 0,08% Klirrrgrad	2 x 60 Watt weniger als 0,06% Klirrrgrad	2 x 40 Watt weniger als 0,08% Klirrrgrad	2 x 60 Watt weniger als 0,06% Klirrrgrad	–
Ausgangsleistung, DIN 45 500 an 8 Ohm	2 x 24,5 Watt	2 x 34,5 Watt	2 x 57 Watt	2 x 75 Watt	2 x 57 Watt	2 x 75 Watt	–
Leistungsbandbreite, an 8 Ohm	22Hz–100kHz	10Hz–100kHz	10Hz–100kHz	8Hz–100kHz	10Hz–100kHz	8Hz–100kHz	–
Frequenzgang	3Hz–100kHz, -3dB	3Hz–140kHz, -3dB	3Hz–140kHz, -3dB	3Hz–140kHz, -3dB	3Hz–140kHz, -3dB	3Hz–140kHz, -3dB	–
Klirrrgrad bei 1kHz und Nennleistung	0,08%	0,04%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	–
Intermodulation bei Nennleistung	0,10%	0,09%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	–
Impuls-Intermodulation	0,07%	0,03%	0,02%	0,01%	0,02%	0,01%	–
Interface-Intermodulation	0,07%	0,03%	0,02%	0,01%	0,02%	0,01%	–
Speicherrate	50V/us	60V/us	65V/us	65V/us	65V/us	65V/us	–
Rechteck-Anstiegszeit bei 20kHz	3,5us	2,5us	2,5us	2,5us	2,5us	2,5us	–
Rechteck-Dachschräge bei 20Hz	<5%	<5%	<5%	<2%	<5%	<2%	–
Gesamt-Rückkopplung	30dB	30dB	28dB	28dB	28dB	28dB	–
Dämpfungsfaktor, an 8 Ohm	>30	>30	>30	>30	>30	>30	–
Fremdspannungsabstand, A, IHF							
Phono:	-85dB	-88dB	-88dB	-90dB	-88dB	-90dB	–
Aux:	-95dB	-100dB	-100dB	-102dB	-100dB	-102dB	–
Eigenrauschen:	-95dB	-100dB	-100dB	-102dB	-100dB	-102dB	–
Eingangsempfindlichkeit							
Phono:	2,5mV	2,4mV	2,2mV	2,2mV	2,2mV	2,2mV	–
Aux:	160mV	180mV	180mV	130mV	180mV	130mV	–
Phono-Eingangsimpedanz	47kOhm	47kOhm	47kOhm	47kOhm	47kOhm	47kOhm	–
Phono-Übersteuerfestigkeit	>80mV	>115mV	>150mV	>225mV	>150mV	>225mV	–
Phono-Entzerrung, RIAA	±1,0dB	±1,0dB	±0,75dB	±0,5dB	±0,75dB	±0,5dB	–
Empfangsteil							
FM-Empfindlichkeit, Mono	2,5uV (13,2dBf)	2,0uV (11,2dBf)	1,9uV (10,8dBf)	1,9uV (10,8dBf)	–	–	1,9uV (10,8dBf)
Empfindlichkeit für 50dB Rauschabstand							
Mono:	3,5uV (16,1dBf)	3,2uV (15,3dBf)	3,1uV (15,1dBf)	3,0uV (14,8dBf)	–	–	3,0uV (14,8dBf)
Stereo:	39,5uV (37,2dBf)	37,5uV (36,7dBf)	35uV (36,1dBf)	30uV (34,8dBf)	–	–	30uV (34,8dBf)
FM-Rauschspannungsabstand	-65dB	-70dB	-75dB	-75dB	–	–	-75dB
Gleichwellenselektion	2,0dB	1,5dB	1,3dB	1,2dB	–	–	1,2dB
Trennschärfe	-60dB	-67dB	-70dB	-75dB	–	–	-75dB
ZF-Dämpfung	-90dB	-90dB	-95dB	-110dB	–	–	-110dB
AM Dämpfung	-50dB	-60dB	-60dB	-62dB	–	–	-62dB
Stereo Übersprechdämpfung bei 1kHz	38dB	50dB	50dB	55dB	–	–	55dB
Klirrrgrad bei 1kHz, 100% Modulation							
Mono:	0,20%	0,10%	0,10%	0,05%	–	–	0,05%
Stereo:	0,35%	0,15%	0,15%	0,08%	–	–	0,08%
FM-Frequenzgang	20Hz–15kHz ±1,0dB	20Hz–15kHz ±1,0dB	20Hz–15kHz ±0,5dB	20Hz–15kHz ±0,5dB	–	–	20Hz–15kHz ±0,5dB
AM-Empfindlichkeit	300uV/m	300uV/m	300uV/m	300uV/m	–	–	300uV/m
AM-Selektion	-40dB	-40dB	-40dB	-40dB	–	–	-40dB
Spiegelfrequenzdämpfung bei 1kHz	-50dB	-50dB	-50dB	-50dB	–	–	-50dB
ZF-Dämpfung bei 1kHz	-45dB	-45dB	-45dB	-45dB	–	–	-45dB
Abmessungen, mm							
Hohe:	125	140	140	159	133	133	133
Breite:	404	426	426	476	425	425	425
Tiefe:	311	324	324	360	349	349	260
Gewicht	8,6kg	9,6kg	9,6kg	12kg	10kg	11,4kg	7,3kg

Änderungen in Konstruktion und Ausführung, im Sinne des technischen Fortschritts, vorbehalten.

Die Bausteine in diesem Prospekt sind dargestellt mit regal Griffen, Walnuss-eind Knöpfen und Gehäusen, erhältlich als Zubehör von ihrem Harman Kardon Händler.

harman/kardon 55 Ames Court Plainview, N.Y. 11803

Printed in USA. 7-79 (D)