

Accuphase

MMB-COMPACT-DISK-SPIELER

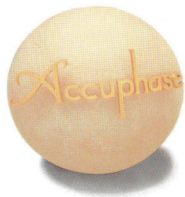
DP-65

● MMB-D/A-Wandler erreicht 20 Bit Linearität und minimiert Störungen ● Servomotoren mit erdfreier symmetrischer Ansteuerung ● 8-fach-Oversampling-Filter mit 20 Bit ● Optokoppler für 40 MBit/sec. gewährleisten die gänzliche Trennung digitaler von analogen Anteilen



COMPACT
disc
DIGITAL AUDIO

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto



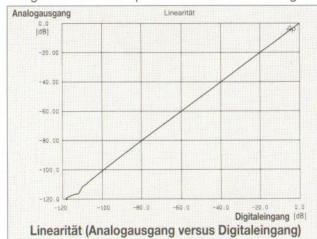
D/A-Wandler des MMB-Typs nähern sich an die Leistungsgrenzen einer 20-Bit-Präzision und werden ergänzt durch 8-fach-Oversampling-Digitalfilter mit 20 Bit und 3-poligem analogen GIC-Butterworth-Filter. Ein Optokoppler für 40-MBit/sec. sichert die gänzliche Trennung der digitalen von analogen Anteilen. Ein massives Chassis und der Arretierungsmechanismus für die Lade verhindert Resonanzen.

Seit der Geburt der Compact-Disk ist die technische Entwicklung ständig in erstaunlichem Maße fortgeschritten. Einige Hersteller investieren beachtliche Anstrengungen in immer mehr Bedienungskomfort bei den CD-Spielern; andere wiederum streben nach besserem Klang.

Accuphase ist immer der Vorreiter auf dem Gebiet der klanglichen Weiterentwicklung gewesen. Beweise hierfür sind der diskrete 20-Bit-D/A-Wandler, die Einführung der optischen Signalübertragung, die Eliminierung digitaler Interferenzen, und viele weitere bahnbrechende Entwicklungen. Ein typisches Beispiel: Das separate Wiedergabesystem, bestehend aus einer Neudefinition der digitalen Audiokunst. Der für den DC-91 entwickelte multiple Multi-Bit- (MMB) D/A-Wandler erregt Bewunderung wegen seiner schrankenlosen Entwicklung der 16 parallel angeordneten und strengstens selektierten 20-Bit-Wandler. Mit seiner herausragenden Linearität und der Freiheit von Restrauschstörungen repräsentiert dieser Wandlertyp die höchstmögliche Verwirklichung des Multi-Bit-Prinzips.

Der DP-65 ist ein integrierter CD-Spieler mit vielen technologischen Innovationen, die in der Kombination DP-90/DC-91 gepriesen werden. In der Klangqualität kommt er beinahe an diese überwältigenden Künstler. Eines der führenden Entwicklungsprinzipien beim DP-65 war das Streben nach einzigartiger 20-Bit-Leistung. Sein D/A-Wandler arbeitet nach der MMB-Technologie, mit vier strengstens ausgesuchten 20-Bit-Elementen, die zur Erzielung idealer Werte bei der Digital-Analog-Wandlung parallel angeordnet sind. Die Linearität zwischen Analog-Ausgang und digitalem Signaleingang ist über den gesamten Dynamikbereich ausgezeichnet, von sehr hohen bis zu extrem niedrigen Pegeln. Verzerrungen und Rauschen sind effektiv nicht vorhanden.

Auch die mechanische Seite des DP-65 hat viel zu bieten. Die Laserabst-Einrichtung ist mit einem integrierten ultra-kompakten HF-Verstärker aus-



tattet, der das Ausgangssignal wesentlich weniger anfällig gegen Rauschen und Interferenzen macht. Dies trägt auch zu einer bemerkenswert reduzierten Fehlerrate bei. Die Motoren und Operatoren für bewegliche Teile wie CD-Schublade, Achse, Schlitzen ebenso wie für die Fokussier- und Abtast-Einheit werden von einer symmetrischen Schaltung betrieben, bei der in der Masseleitung keine Ströme fließen. Stromschwankungen können deshalb nicht in den Signalweg eindringen und dadurch die Klangqualität verschlechtern.

Die Art der Schubladenverriegelung garantiert festen Halt während der Wiedergabe und verhindert damit schädliche Vibrationen und Resonanzen. Der gesamte CD-Mechanismus ist auf einem massiven Metallchassis mit hoher Stabilität befestigt; dadurch werden sowohl innerhalb als auch außerhalb des Gerätes entstehende Vibrationen effektiv absorbiert. Beim DP-65 sind alle grundlegenden Forderungen verwirklicht und bieten somit Spitzenqualität in jeder Beziehung, im mechanischen ebenso wie im elektronischen Bereich. Das Endresultat ist ein Digitalsignal von außergewöhnlicher Reinheit. Digital- und Analog-Sektionen arbeiten mit einem Ultra-Hochgeschwindigkeits-Optokoppler; diese Verbindung garantiert vollkommene elektrische Abschirmung. Zwei separate Leistungstransistoren für Digital- und Analog-Sektion bringen weitere Trennung zur Eliminierung jeder möglichen Klavverschlechterung durch HF-Interferenzen. Digitale Lautstärkeregelung und symmetrische Ausgangsschaltung tragen dazu bei, die vollkommen exakte Klangerzeugung zu erhalten. Hinter der einfachen und gleichzeitig eleganten Frontplatte dieses CD-Spielers residiert die gesamte Fülle der äußerst hochentwickelten Accuphase-Technologie. Mit dem DP-65 hat die digitale Audio-Welt noch ein wenig mehr Faszination und Reiz gewonnen.

MMB-D/A-Wandlersystem mit 20 Bit für optimale Linearität und minimales Rauschen

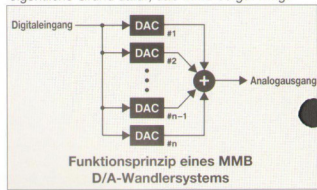
Der im DP-65 eingesetzte D/A-Wandler, eine wesentliche Komponente für die Klangqualität, basiert auf der MMB-Technologie, wie sie ursprünglich für den DC-91 entwickelt wurde. Dieses Wandlersystem hat sich großen Ruhm erworben durch seine atemberaubende Leistungsfähigkeit und untadelige Klangqualität. Der Begriff MMB steht für "Multiple Multi-Bit" und bezeichnet eine Konzeption, bei der eine Anzahl strengstens ausgesuchter 20-Bit-D/A-Wandler parallel geschaltet werden. Das parallele Antriebsprinzip hat seine Fähigkeiten in vielen elektronischen Anwendungen bewiesen, wie zum Beispiel bei Hochleistungs-Phono-Vorverstärkern und Hochfrequenz-Transistoren. Korrekt ausgelegt, reduziert dieses System das Rauschen auf ein absolutes Minimum und verbessert den Frequenzgang. Die durch Parallelverbindung erzielte Verbesserung wird durch die Tatsache bewiesen, daß durch parallele Verbindung von zwei Elementen der doppelte Strom fließt, jedoch Verzerrungen und Restrauschstörungen sich lediglich um den Faktor 1,4 erhöhen. Das Verhältnis von Nutzsignal und Rauschen beträgt in diesem Fall 3 dB. Verwendet man mehrere parallel geschaltete Elemente, kann die Verbesserung nach der folgenden Formel errechnet werden, wobei "n" die Anzahl der parallel geschalteten Elemente ist:

$$20 \log(1/\sqrt{n}) \text{ [dB]}$$

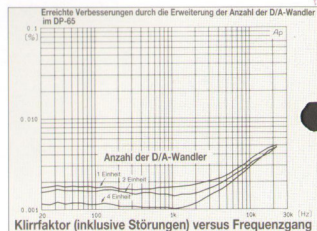
Beim DP-65 kommen vier parallel geschaltete Elemente zum Einsatz, die Verbesserung beträgt demnach 6 dB.

Die MMB-Schaltung verbindet nicht nur die Wandlerelemente in paralleler Schaltung, sondern treibt auch jeden Wandler separat, so daß er seine Fähigkeiten voll entwickeln kann. Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Phasenverhalten bei hohen Frequenzen gewidmet. Selektion der Bauteile, Schaltungsauslegung und Leitungsverlegung wurden zur Erzielung harmonischer Leistung optimiert.

Mit anderen Worten: Bei Accuphase kommt das parallele Verbindungsprinzip erst dann zur Anwendung, wenn vorher sichergestellt ist, daß jeder einzelne Wandler für sich perfekt arbeitet. Das ist der eigentliche Grund dafür, daß MMB so gut klingt.



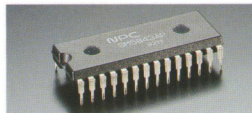
Aus der grafischen Darstellung wird ersichtlich, daß das Verhältnis zwischen Digitaleingang und Analogausgang absolut linear ist - und zwar von sehr hohen bis zu extrem niedrigen Pegeln, bis hinab zu staunenswerten -110 dB (tatsächliche Messung; die Grenze von 16-Bit-CDs beträgt -96 dB). Es gibt auch effektiv keinerlei Verzerrungen und Rauschstörungen, so daß der Wandler die theoretischen Grenzen der Leistungsfähigkeit erreicht. Das klangliche Ergebnis ist atemberaubend realistisch und fast unglaublich detailliert in der Auflösung. Selbst die feinsten Nuancen einer Pianissimo-Passage werden jetzt plötzlich unerfälscht und mit vollkommener Klarheit hörbar.



Hochwertiger 20-Bit-Digitalfilter mit 8fach-Oversampling.

Die Aufgabe eines Digitalfilters ist es, die Samplingfrequenz ganzzahlig zu multiplizieren und gleichzeitig jegliche Spur von Rauschstörungen nach weit außerhalb des Hörbereiches zu verschieben.

Das Filter im DP-65 wird von NPC hergestellt, er arbeitet mit einer dreistufigen linearphasigen FIR-Schaltung in der Interpolationsstufe (FIR = Finite Impulse Response = Begrenzte Impulswiedergabe). Dadurch ist perfekte Linearität garantiert, weil das Filter keine Gruppenlaufzeit-Verzögerungen bildet und Welligkeiten in der Bandbreite auf erstaunliche +/- 0,00005 dB reduziert werden. Die Abschwächung im ungewünschten Bereich ist besser als -110 dB. Somit erreicht auch das Digitalfilter die theoretischen Gren-



zen der möglichen Leistungsfähigkeit. Die Entzerrungsschaltung arbeitet mit einer IIR-Auslegung (IIR = Infinite Impulse Response = unendliche Impulswiedergabe) und gewährleistet damit präzise Verstärkung und genaue Phasencharakteristik.

3-poliger GIC-Analogfilter mit handverlesenen Komponenten

Ein leistungsstarkes 8fach-Oversampling-Digitalfilter wie beim D-65 genügt jedoch nicht; ein CD-Spieler benötigt außerdem auch ein Analog-Filter zur Entzerrung der Audio-Wellenform und zur Entfernung sämtlicher Rückstände digitaler Komponenten. Weil jedoch diese Komponenten oberhalb von 332,8 kHz angeordnet sind, kommt beim DP-65 ein 3-poliges GIC-Butterworth-Filter (GIC = Generalized Immitance Converter = Allgemeiner Immitanz-Wandler) mit sanfter Abrollcharakteristik zum Einsatz. Alle Komponenten der diskreten Filterstufe sind handverlesen zur Gewährleistung von Klangreinheit und vollkommener musikalischer Exaktheit.

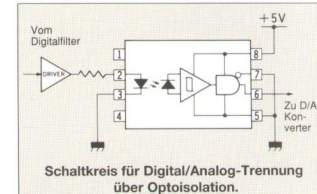
Digitale Pegelregelung verhindert Verschlechterung der Klangqualität

Der überaus präzise Digitalabschwächer in der

digitalen Filterstufe erzeugt keinerlei Verschlechterung der Klangqualität. Bei herkömmlichen Wandlern verursacht ein Phänomen, genannt "Bitverlust", digitales Rauschen, sobald die Abschwächung erhöht wird. Nicht so im DP-65. Der 20-Bit-MMB-D/A-Wandler hat eine Toleranz von 4 Bit, deshalb kann die Abschwächung bis auf -40 dB erfolgen.

Vollkommene Trennung der digitalen und analogen Baustufen

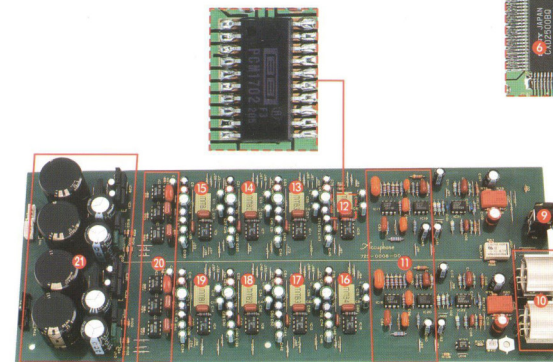
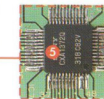
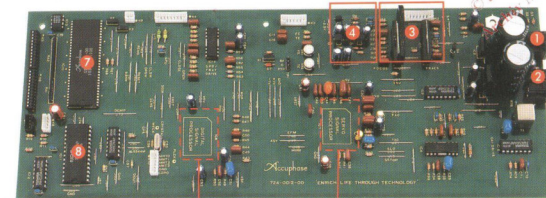
Ein digitales Signal besteht aus regelmäßigen periodischen Codes. Es kann deshalb - falls die Möglichkeit besteht in den analogen Signalweg einzudringen - Störungen verursachen, die sich klar von analogen Quellen unterscheiden. Das Ergebnis ist ein dumpfer unklarer Klang. Um diese Gefahr zu verhindern, ist eine gründliche Trennung der digitalen und analogen Baustufen notwendig, sowohl in Bezug auf statische als auch auf induzierte Interferenzen. Deshalb ist der DP-65 mit äußerst hochwertigen Opto-Isolatoren von Hewlett-Packard ausgestattet. Diese hochwertigen Komponenten besitzen eine Übertragungsrate von



40 MBit/Sekunde. Das optische Prinzip verhindert unerwünschte gegenseitige Beeinflussungen und schließt Interferenzen zuverlässig aus. Separate Leistungstransformatoren für Digital- und Analog-Stufen sind außerdem wichtig zur Verhinderung von Störungseinstrahlungen über die Stromversorgung. Selbstverständlich muß auch die restliche Stromversorgung getrennt ausgelegt werden. Beim DP-65 sind alle diese Anforderungen erfüllt. Darüberhinaus hält ein effektives Filtersystem aus herkömmlichen Ringspulen und Überbrückungskondensato-

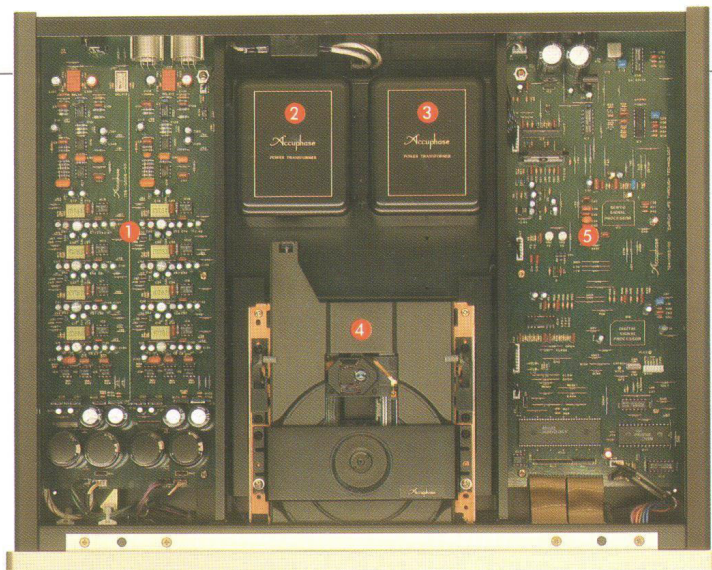
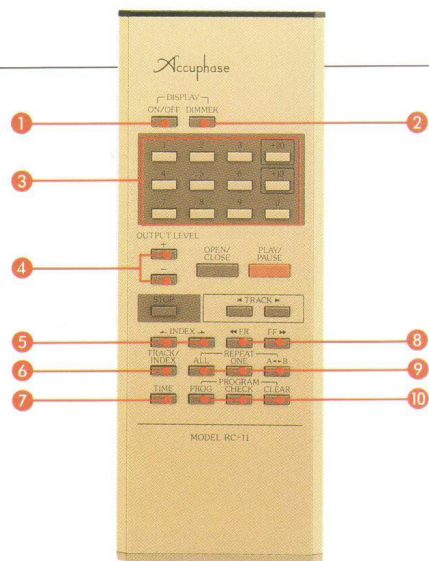
■ **Digitale Baugruppe**
Die digitale Schaltung enthält Operationsverstärker für den mechanischen Stimulmotor, IC's zur Servosteuerung und digitaler Signalverarbeitung, einen 8-Bit-Mikroprozessor und ein 8-fach-Oversampling-Digitalfilter mit 20 Bit.

- 1 Optischer Digitalausgangs-Anschluß
- 2 Digitalausgang-Coaxial-Anschluß
- 3 IC's für die Ansteuerung des Stimulmotors
- 4 Netzteil für die Laserabstastung
- 5 Servo-Signalprozessor (Rückseite)
- 6 CD-Decoder DSP-Chip (DSP = Digitaler Signal-Prozessor) (auf der Rückseite)
- 7 8-Bit-Mikroprozessor zur Systemsteuerung
- 8 8-fach-Oversampling-Digitalfilter mit 20 Bit



■ **D/A-Wandler- und Analogschaltkreis-Baugruppe**
Die Baugruppe beinhaltet einen Ultra-Hochgeschwindigkeits-Optokoppler für 40 MBit/sec., MMB-D/A-Wandler (4 parallele Einheiten pro Kanal auf der Rückseite), GIC-Butterworth-Filter und erdree symmetrische Audio-Ausgangsschaltkreise.

- 9 Unsymmetrischer Ausgangsanschluß
- 10 Symmetrischer Ausgangsanschluß
- 11 3-poliges GIC-Butterworth-Filter
- 12 ~ 7 Hochpräziser 20-Bit-A/D-Wandler (Rückseite, Acht Einheiten)
- 13 Ultra-Hochgeschwindigkeits-Optokoppler
- 14 Netzteil für die analoge Schaltung



■ Fernsteuerung RC-11 (Funktioniert nicht an der Haupt-Steereinheit)

- | | |
|--|---|
| 1 Display Ein/Aus-Taste | 6 Umschalttaste zur Titel/Index-Anzeige |
| 2 Display-Helligkeits-Selektor-Taste | 7 Zeitanzeige-Schalttasten |
| 3 Direktwiedergabe-Taste | 8 Schnell-Rückspul-/Vorspul-Tasten |
| 4 Tasten zur Ausgangspegel-Einstellung | 9 Wiederholungstasten |
| 5 Tasten zur Indexsuche | 10 Programmtasten |

■ Interne Anordnung

- | |
|---|
| 1 D/A-Wandler- und Analogschaltkreis-Baugruppe |
| 2 Netzteil-Transformator für Analog-Schaltkreise |
| 3 Netzteil-Transformator für Digital-Schaltkreise |
| 4 CD-Mechanismus-Deck |
| 5 Digitalschaltkreis-Baugruppe |

© beim Hersteller
Technik Michael Otto



ren Gleichstromrauschen und HF-Rauschstörungen fern. Diese Konzeption verhindert auch jegliche Rauschstreunungen.

Optische und koaxiale Digitalausgänge

Der DP-65 verfügt über digitale Ausgänge, mit denen die Übertragung einer CD auf einen DAT-Rekorder in digitaler Form leicht durchgeführt werden kann. Es sind keine umständlichen Einstellungen des Aufnahmepegels erforderlich; und die Ergebnisse werden niemals weniger als perfekt sein.

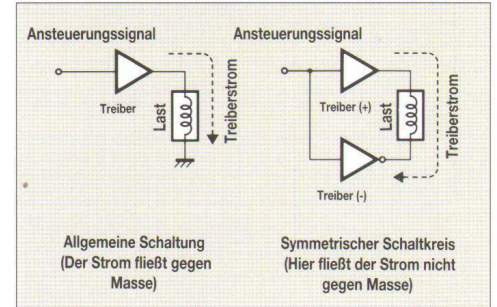
Laserabtastung mit integriertem HF-Verstärker für minimale Rauschstörungen

Der Ausgangspegel eines Laserabtasters ist sehr niedrig, deshalb ist er sehr empfindlich gegenüber von außen induzierte Störungen. Zur Vermeidung solcher Probleme arbeitet die Laserabtastung im

DP-65 mit einem HF-Verstärker, der so kompakt ausgelegt ist, daß er direkt in die Abtasteinheit integriert werden kann. Dies garantiert, daß das hochpegelige Ausgangssignal von Störinterferenzen frei bleibt, was wiederum die Fehlerrate reduziert.

Symmetrische Antriebsschaltung für die Servomotoren

Die Motoren und Aktuatoren zum Antrieb von Disk-Schublade, Achse, Schlitzen, Fokussier- und Tracking-Einheit erfordern einen Antriebsstrom, der sich in Abhängigkeit von der gegebenen Belastung sehr schnell ändern kann. Solche Stromänderungen können jedoch andere Strombereiche stören und eine Verschlechterung der Klangqualität verursachen. Beim DP-65 leiten zwei symmetrisch konfigurierte Verstärker zu all diesen Aktuatoren und Motoren. Nachdem in der Masseleitung kein Strom



fließt, bleibt die Arbeitsweise anderer Stromkreise im CD-Spieler vollkommen unbeeinflusst.

Feststellmechanismus für die Schublade verhindert Resonanzen

Ist die Disk-Schublade während der Wiedergabe einer CD von der rotierenden Ablesevorrichtung abgekoppelt, können Resonanzen die Klangqualität verschlechtern. Deshalb ist die CD-Schublade des CD-65 während der Wiedergabe fest an ihrem Platz verriegelt. Dadurch wird jede Möglichkeit von störenden Resonanzen ausgeschlossen.

Durchgehend symmetrisch ausgelegte Stromversorgung

Das Audio-Ausgangsteil verfügt über eine durchgehend symmetrisch ausgelegte Stromversorgung, deren Arbeitsweise nicht von der Masseleitung abhängt. Jedes Störgeräusch, das in den Signalweg induziert werden könnte, wird ausgeschaltet, so daß ein vollkommen reiner und ungeschwächter Wiedergabeklang garantiert werden kann. Äußerst hohe Flexibilität ermöglichen die vorhandenen XLR- sowie die RCA-Anschlußbuchsen.

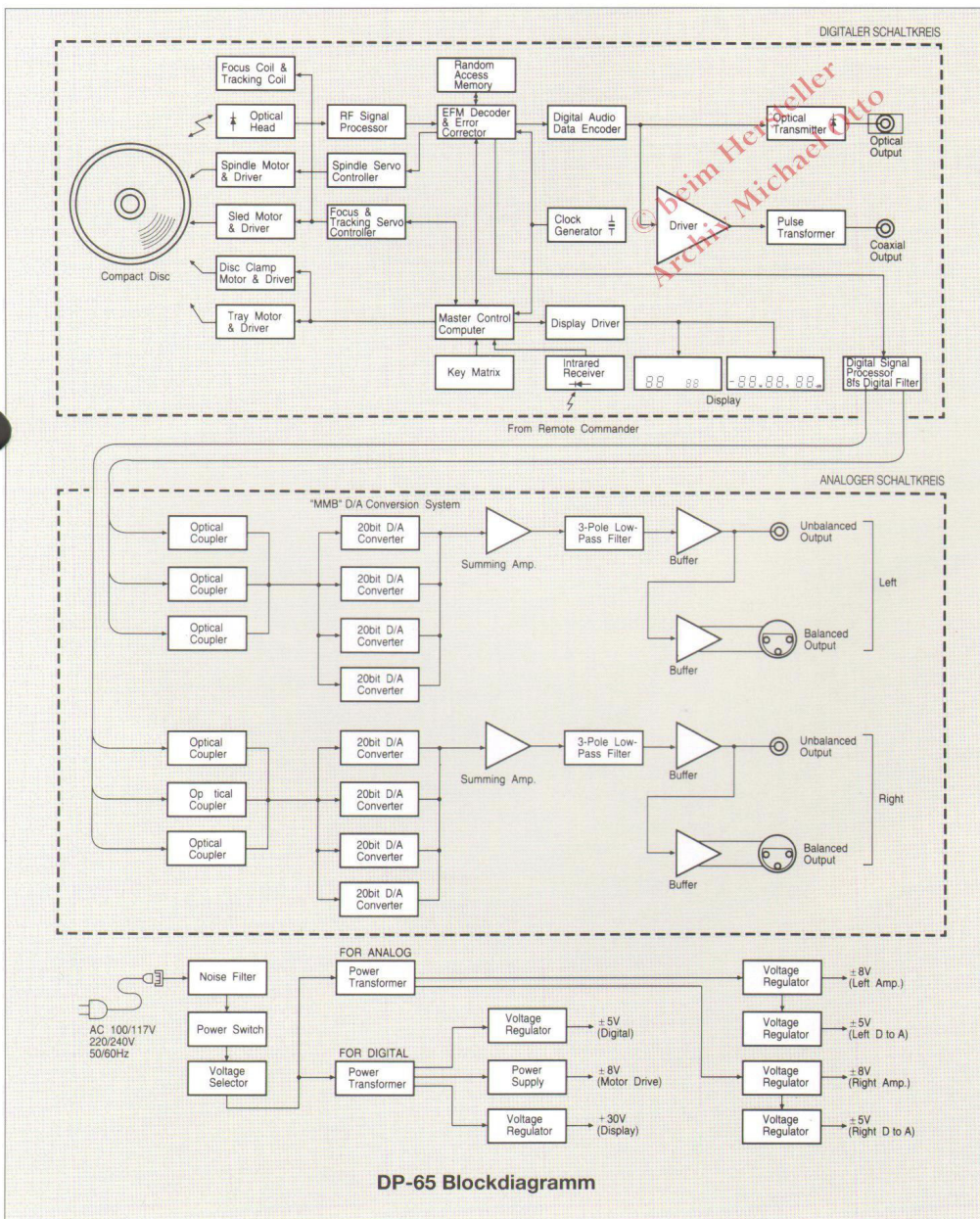
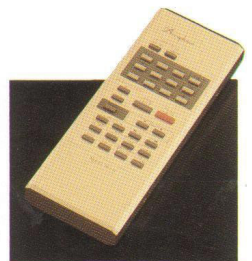


Sofortstart-Einrichtung und Rahmen-Anzeige

„Power-on play“ = „Sofortstart“ bedeutet, daß der DP-65 automatisch mit der Wiedergabe einer CD starten kann, wenn das Gerät eingeschaltet wird. Diese Einrichtung erlaubt die automatische Wiedergabe in Verbindung mit einer Zeitschaltuhr. Der DP-65 verfügt über eine Rahmen-Anzeige (1 Rahmen = 1/75 Sekunde), damit kann jede Stelle auf der CD genauestens lokalisiert werden; darüberhinaus ist auch die Suche bestimmter Rahmen und eine Wiederholfunktion möglich.

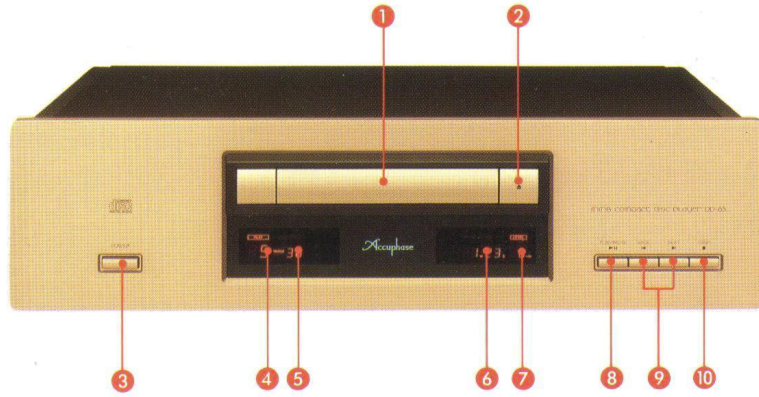
Mitgelieferte Fernsteuerung für sämtliche Funktionen

Die mitgelieferte Fernsteuerung RC-11 bietet höchsten Bedienungskomfort, weil mit ihr sämtliche Funktionen aktiviert werden können - einschließlich Direct Play, Wiederholung und programmierte Wiedergabe. Mit der Fernsteuerung kann sogar die Helligkeit des Displays eingestellt werden.



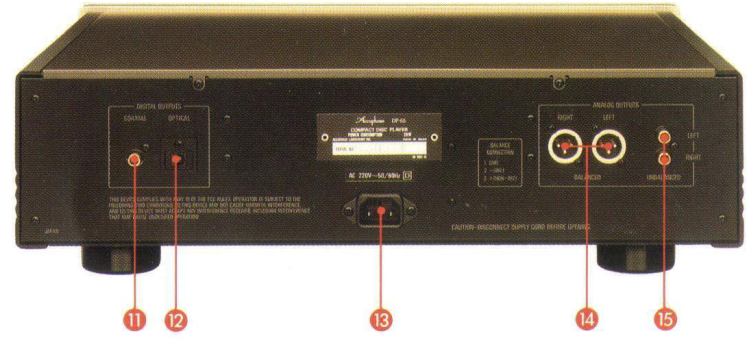
DP-65 Blockdiagramm

FRONTBLLENDE



- 1 CD-Schublade
- 2 Öffnen/Schließen-Taste für die CD-Schublade
- 3 Netzschalter
- 4 Titelwiedergabe-Anzeige
- 5 Titel/Index-Anzeige
- 6 Zeit-Anzeige
- 7 Pegel/-dB-Anzeige
- 8 Wiedergabe/Pause-Taste
- 9 Titelsuche-Tasten
- 10 Stop-Taste
- 11 Coax-Anschluß für den Digitalausgang
- 12 Optischer Signalanschluss mit Toslink-Glasfaseranschluss

RÜCKSEITE



- 11 Netzsteckbuchse (für mitgeliefertes Netz-kabel)
- 12 Ausgangsanschluß für den symmetrischen Audio-Ausgang:
 - 1 Masse
 - 2 Invertiertes Signal (-)
 - 3 Nicht invertiertes Signal (+)
- 13 Netzsteckbuchse (für mitgeliefertes Netz-kabel)
- 14 Ausgangsbuchse für unsymmetrischen Audio-Ausgang

GARANTIERTE TECHNISCHE DATEN

bereicherung des lebens durch Technologie

(Die garantierten technischen Daten wurden entsprechend den Bestimmungen der EIAJ-Norm CP-307 ermittelt)

Leistungsgarantie:

Alle technische Daten der Accuphase-Produkte werden wie angegeben garantiert.

- **Typ:**
CD-Digitalsignal-Spieler
- **Format:**
Compact-Disk-Standardformat
Anzahl der Quantisierungen: 16 Bit
Abtastfrequenz: 44,1 kHz
Fehlerkorrekturmethode: CIRC
Anzahl der Kanäle: 2
Spindelumdrehungen: 200 bis 500 rpm
Zugriffsgeschwindigkeit: 1,2 bis 1,4 ms
- **Datenabtastung:**
Kontaktfreier optischer Abtaster (Halbleiteleraser)
- **Laser**
GaAlAs (Double heterodyne Diode)
- **Frequenzgang:**
4,0 bis 20.000 Hz $\pm 0,3$ dB
- **D/A-Wandler**
MMB-Typ, 20 Bit
- **Digitalfilter**
20 Bit, 8-fach-Oversampling
Digitale Entzerrung
Abweichung: $\pm 0,001$ dB
- **Klirrfaktor**
0,0025% (20 bis 20.000 Hz)
- **Signal/Rauschabstand:**
118 dB
- **Dynamikbereich:**
98 dB
- **Kanaltrennung:**
106 dB
- **Ausgangs-Spannungen und -Impedanzen:**
Symmetrisch: 2,5 V an 50 Ohm, XLR-Typ
Unsymmetrisch: 2,5 V an 50 Ohm, RCA-Phono-Buchse
- **Digitale Pegel-einstellung:**
0 bis -40 dB in 1-dB-Stufen

• Digitaler Ausgang: Format und Pegel:

Format: Digitale Audio-Schnittstelle
Optisch: Ausgang: -21 bis -15 dBm (EIAJ)
Wellenlänge: 660 nm
Coaxial: 0,5 Vss an 75 Ohm

• Stromversorgungsdaten:

Spannung: 100 V, 117 V, 220 V oder 240 V - 50/60 Hz

• Leistungsaufnahme:

20 W

• Maximale Abmessungen:

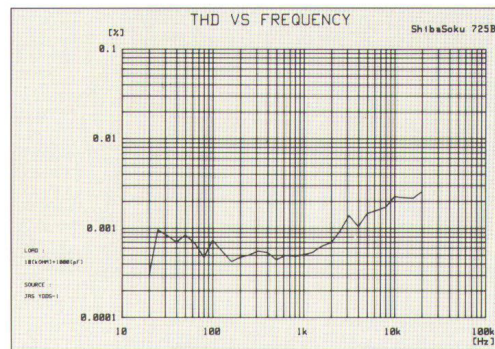
475 mm Breite, 140 mm Höhe,
385 mm Tiefe.

• Gewicht:

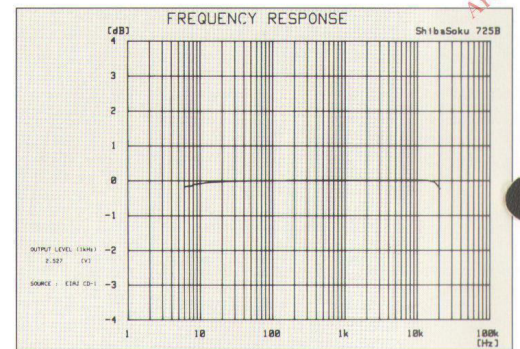
15,6 Kg netto
20,2 Kg im Transportkarton

• Mitgelieferte Fernsteuerung RC-11:

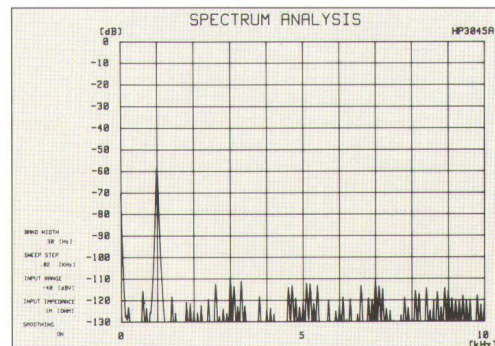
Fernsteuerungssystem: Infrarot-Impuls
Stromversorgung: 3 V durch
2 Batterien (IEC-Bezeichnung RO3) Größe AAA
Abmessungen: 66 mm Breite
175 mm Länge
20 mm Höhe
Gewicht: 210 g (inklusive Batterien)



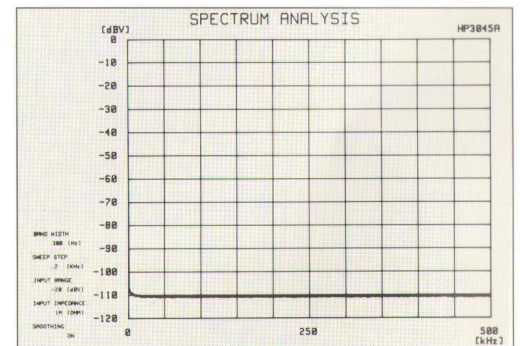
Klirrfaktor versus Frequenz



Frequenzgang



Signalwiedergabe-Frequenzspektrum von 1kHz, -60 dB



Frequenzspektrum, Rauschen ohne Signal

Accuphase

ACCUPHASE LABORATORY INC.