

Accuphase

Integrierter Stereo-Verstärker

E-204

- 2x75 Watt durch Power MOS FET-Technik
- Reine Gleichstromverstärkung mit Gleichstrom-Servoregelung
- Eingebauter Vor-Vorverstärker in symmetrischem Gegentakt
- Zweistufige gehörrichtige Lautstärkekontur

Power MOS FET
2x75 Watt



- 2x75 Watt durch Power MOS FET-Technik
- Reine Gleichstromverstärkung mit Gleichstrom-Servoregelung
- Eingebauter Vor-Vorverstärker in symmetrischem Gegentakt
- Zweistufige gehörrichtige Lautstärkekontur

Das neue Accuphase-Modell E-204 ist ein hochwertiger integrierter 2x75 Watt-Stereo-Verstärker, bei dessen Entwicklung unsere langjährige Erfahrung im Verstärkerbau zum Tragen kam. Das Kernstück seiner leistungsstarken Endstufe bilden Metalloxyd-Feldeffekt-Transistoren (Power MOS FETs), die in der Audio-Technik als die besten heute verfügbaren Leistungstransistoren angesehen werden. Power MOS FETs bieten verbesserte Höhenbrillanz, gleichzeitig entfallen die Schaltverzerrungen, so daß eine der Betriebsklasse A ähnliche verzerrungsarme Ausgangsleistung erzielt werden kann. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der MOS FETs ist ihre hohe Lebensdauer und Hitzebeständigkeit, beides Faktoren, denen bei der Endverstärkung besondere Bedeutung zukommt.

Diese hochwertigen MOS FETs arbeiten bei Modell E-204 in einer komplementär-symmetrischen Gegentakt-Endstufe, die mit 2x75 Watt an 8 Ohm, beide Kanäle angesteuert, 20 Hz–20 kHz, bei einem Klirrfaktor von unter 0,01% eine sehr saubere Ausgangsleistung liefert.

Sowohl die Spannungs- als auch die Leistungsverstärkerstufen arbeiten mit reiner Gleichstromverstärkung, d.h. Direktkopplung der

Stufen garantiert hohe Klangqualität. Eine Gleichstrom-Servoschaltung unterbindet Spannungsdrift und sorgt so für hohe Betriebsstabilität.

Das Vorverstärkerteil verfügt über einen eingebauten MC-Vor-Vorverstärker von 26 dB Spannungsgewinn, der den Ausgangspegel von dynamischen Systemen auf die Pegelhöhe von Magnettonabnehmern (MM) bringt, so daß auch die hochwertigen MC-Systeme direkt angeschlossen werden können.

Alle Bauteile des E-204 wurden einer sehr strengen Qualitätskontrolle unterzogen, um an absolute Originaltreue grenzende Musikreproduktion sicherzustellen. Accuphase hat sich angesichts der Tatsache, daß zwei Verstärkermodelle trotz exakt gleicher Kenndaten durchaus ein unterschiedliches Klangbild erzeugen können, zur Grundregel gemacht, ausschließlich gründlich geprüfte Teile zu verwenden. Es zeichnet sich immer mehr ab, daß der Verwendung hochwertiger Bauteile entscheidende Bedeutung zukommt, wenn es darum geht dem Verstärker das entscheidende Mehr an Brillanz, Definition und Ausdrucksstärke der Wiedergabe mitzugeben.

2x75 WATT-ENDSTUFE MIT POWER MOS FETs UND GLEICHSTROMSERVOREGELUNG

Die Endstufe des E-204 arbeitet mit POWER MOS FETs, den zur Leistungsverstärkung eindeutig am besten geeigneten Halbleitern in der Audio-Technik, die eine hohe Ausgangsleistung von 2x75 Watt an 8 Ohm (beide Kanäle angesteuert von 20–20.000 Hz, bei einem Klirrfaktor von unter 0,01%) gewährleisten.

MOS FETs erzielen hohe Wiedergabetreue, da Schalt- und Übernahmeverzerrungen nicht auftreten. Gleichzeitig weisen sie auch ein gutes Breitbandverhalten auf, das, wenn voll nutzbar gemacht, auch die Entstehung von TIM-Verzerrungen bei stark dynamischen Passagen verhindert. Bei Modell E-204 wurde dies durch die Ausweitung des Frequenzganges der NFB-Schleife (negative Gegenkopplung) erreicht, wodurch die Schaltgeschwindigkeit so stark erhöht wurde, daß TIM-Verzerrungen nicht mehr entstehen.

Der Betrieb der Endstufe wird von einer Gleichstrom-Servoschaltung zusätzlich stabilisiert. Dieses Servosystem macht das Auftreten von Gleichspannungen unmöglich, die aufgrund von Temperatur- und/oder Netzspannungsschwankungen entstehen könnten, und verhindert, daß etwaige Gleichstromanteile oder extrem niederfrequente Störkomponenten an die Lautsprecher gelangen.

Transistoren in Differentialverstärkerschaltung bestückt, die, unterstützt durch die niederohmige Auslegung der Gegenkopplungsschleife, für einen Fremdspannungsabstand von hohen 70 dB (bei Nennleistung) sorgen. Aufgrund des breiten Dynamikbereiches dieses Vor-Vorverstärkers (max. Eingangsspannung 10 mV effektiv) kann jedes beliebige MC-System ohne Gefahr von Übersteuerung direkt angeschlossen werden.

PHONO-ENTZERRERSTUFE MIT HOHEM FREMDSPANNUNGSABSTAND

Ein hoher Fremdspannungsabstand in der Phonostufe läßt sich nur erzielen, wenn ausschließlich rauscharme Bauteile verwendet werden, sowohl bei den Aktiv- wie den Passiv-Bauteilen. Das Strom- und thermische Rauschen läßt sich darüberhinaus nur dann wesentlich reduzieren, wenn die Gegenkopplungsschleife entsprechend niederohmig ausgelegt wird.

Durch Klasse-A-Betrieb mit hohem Stromfluß in den abschließenden Entzerrer-Transistoren wurde die Impedanz der Gegenkopplungsschleife reduziert, gleichzeitig auch, und zwar erheblich, das Rauschen der Differential-Eingangsschaltung. Es ergibt sich ein Fremdspannungsabstand von 77 dB (bei Nennleistung), ein Wert der sehr nahe an der Grenze des theoretisch Möglichen liegt.

2 SERVOGEGELTE GLEICHSTROM-HOCHPEGELVERSTÄRKERSTUFE

Die Hochpegelverstärkerstufe ist mit Doppel-FETs in der Eingangstrennstufe bestückt, gefolgt von einem leistungsfähigen Operations-Differentialverstärker, der eine komplementär-symmetrische Breitband-Endstufe ansteuert. Dieses Vorverstärkerteil liefert den nachfolgenden Schaltungen eine verstärkte, verzerrungsfreie Signalspannung sauberster Qualität.

Auch hier kommt, genau wie in der Endstufe, eine Gleichstrom-Servoregelung zur Unterbindung von Spannungsdrift zum Einsatz. Dies, zusammen mit FETs im Eingang, ermöglicht volle Gleichstromdurchkopplung aller Stufen vom Eingang bis zum Ausgang ohne einen einzigen Kopplungskondensator im Signalweg. Kondensatorbedingte Klangverfärbungen treten daher nicht auf, so daß Modell E-204 in der Lage ist, das Musiksignal originalgetreu und mit verbesserter Transparenz zu reproduzieren.

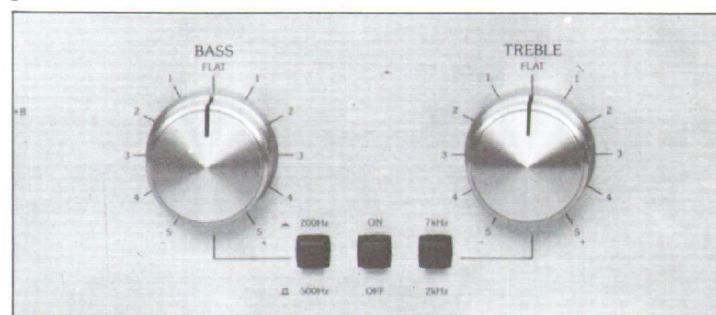
3 RAUSCHARMER VOR-VORVERSTÄRKER MIT BREITEM DYNAMIKBEREICH

Der MC-Vor-Vorverstärker ist vollständig in Gegentaktsschaltung ausgeführt, wobei der Eingang in Differential-Gegentakt, der Ausgang in komplementär-symmetrischem Gegentakt arbeitet.

Der Eingang des Vor-Vorverstärkers ist mit ultra-rauscharmen

5 KLANGREGELUNG MIT UMSCHALTbaren EINSATZFREQUENZEN

Wahltafeln für den Einsatzpunkt von Baß- und Höhenregler ermöglichen hohe Flexibilität bei der Klangregelung. Beim Baßregler ist die Einsatzfrequenz auf 200 bzw. 500 Hz, beim Höhenregler auf 2 bzw. 7 kHz umschaltbar. Bei der Kombination 200 Hz/7 kHz ergibt sich die Möglichkeit besonders nuancierter Klangregelung. Die Regler weisen jeweils zehn Raststellungen auf, so daß als optimal empfundene Einstellungen jederzeit mühelos wiederholt werden können. Über einen Umgehungsschalter kann die Klangregelung aus dem Signalweg genommen werden.



6 ZWEISTUFIGE GEHÖRRICHTIGE LAUTSTÄRKEKONTUR

Zwei Tasten bieten die Wahlmöglichkeit zwischen zwei verschiedenen Frequenzgang-Kompensationskurven für das verminderte Wahrnehmungsvermögen des menschlichen Ohres der Höhen und Bässe bei niedrigem Lautstärkepegel. Es kann damit auch ein Ausgleich für bestimmte akustische Eigenschaften des Hörraumes vorgenommen werden. Bei Einrasten der Taste COMP 1 werden die Bässe um +6 dB (bei 50 Hz) betont, bei Einrasten der Taste COMP 2 die Bässe um +10 dB (bei 50 Hz) und zusätzlich auch die Höhen um +6 dB (bei 20 kHz), jeweils bezogen auf die Stellung -30 dB des Lautstärkereglers.

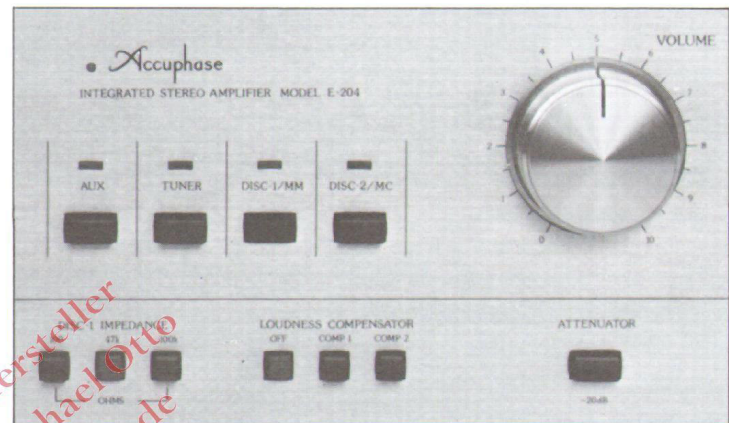
7 INFRASCHALL-FILTER (SUBSONIC)

Die Ausstattung mit Filtern beschränkt sich bei Modell E-204 auf ein Subsonicfilter, da nur diesem echte praktische Bedeutung zukommt. Es handelt sich um ein Aktivfilter mit 12 dB/Okt. Flankensteilheit zum Ausbleiben der Frequenzen unter 17 Hz, die durch Intermodulationen die Wiedergabequalität im Hörbereich beeinträchtigen könnten. Durch dieses Filter wird die Gleichspannungskoppelung nicht beeinträchtigt.

8 PRAXISGERECHTE AUSSTATTUNG

Dieser Verstärker verfügt über praktische Bedienungselemente wie eine -20 dB-Muting-Taste für die Absenkung des Wiedergabepegels (sehr praktisch z.B. zum Unterdrücken des Aufsetzgeräusches beim Plattenstart), Wahl-tasten für verschiedene Tonabnehmer-Abschlußimpedanzen und eine Schalter für separaten Betrieb von Vorverstärker-teil und Endstufe.

LED-Anzeigen geben jederzeit gut ablesbar Auskunft darüber, auf welche Programmquelle das Gerät gerade geschaltet ist. Die Wahl der Programmquelle erfolgt über bequeme frontseitige Drucktasten.



„LEISTUNGS-MOS FETs“

In der Audio-Technik weiß man schon seit geraumer Zeit, daß sich Metalloxyd-Feldeffekttransistoren (MOS FETs) auf Grund ihrer speziellen Eigenschaften für die Verstärkung in der Niederfrequenztechnik besonders gut eignen. Wegen einer Reihe technischer Probleme nahm es jedoch Jahre in Anspruch, diese MOS FETs als Bauteile produktionsreif zu machen. Es blieb schließlich den Japanern vorbehalten, diese Schwierigkeiten als erste zu meistern und die Leistungs-MOS FETs serienreif zu machen.

Im folgenden eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Vorteile der Verwendung von MOS FETs in der Verstärkertechnik

VERRINGERTE VERZERRUNGEN DURCH BESSERES ANSPRECHVERHALTEN

Bei Bipolar-Transistoren in normaler Gegentakt-Anordnung treten am Übergangspunkt zwischen N- und P-Kanal unangenehme Schaltverzerrungen auf, die durch den sogenannten Träger-Speichereffekt ausgelöst werden. Solche Verzerrungen fallen vor allem im Bereich hoher Frequenzen an. Will man die Schaltverzerrungen völlig unterbinden, bleibt bei Bipolar-Transistoren nur die Möglichkeit, sie in Betriebsklasse A arbeiten zu lassen.

MOS FETs weisen eine so hohe Schaltgeschwindigkeit auf, daß kein Träger-Speichereffekt auftritt, so daß das Problem der Schaltverzerrungen entfällt. Sie erlauben somit besonders verzerrungsarme Verstärkung.

SPANNUNGSGEREGLTE MOS FETs ERMÖGLICHEN VERBESSERTE TREIBERSTUFENKONSTRUKTION

MOS FETs als Leistungstransistoren weisen hohe Eingangsimpedanz auf und sind so spannungsgeregt, daß, im Gegensatz zu Bipolar-Transistoren, die relativ hoch angesteuert werden

müssen, zur Erzeugung einer hohen Ausgangsleistung schon eine geringe Eingangsspannung genügt. Dies bedeutet, daß man bei Verwendung von MOS FETs in der Endstufe die Betriebsbedingungen der vorgeschalteten Treiberstufe günstiger auslegen kann. Da nur eine niedrige Spannung erbracht werden muß, können höherwertige Bauteile mit niedriger Leistung verwendet werden. Man kann daher die Treiberstufe auch in Klasse A arbeiten lassen und so das Gesamtverhalten des Verstärkers verbessern.

HOHER VERSTÄRKUNGSGEWINN

Mit nur einer komplementären Gegentakt-MOS FET-Leistungsstufe läßt sich der gleiche hohe Verstärkungsgewinn erzielen wie mit zwei oder drei Verstärkerstufen mit Bipolar-Transistoren. Durch die verminderte Zahl der Verstärkerstufen bei MOS FET-Verstärkern vereinfachen sich die Signalwege, was zu höherer Stabilität und zur Verbesserung des Gesamtverhaltens des Leistungsverstärkers beiträgt.

VERBESSERTES HÖHENVERHALTEN

Für die NFB-Schleife eines Audioverstärkers, bei dem beträchtliche negative Gegenkopplung angelegt werden muß, sind ausreichende Bandbreite und saubere Verarbeitung der hohen Frequenzen sehr vorteilhaft zur Verhinderung von TIM-Verzerrungen (transiente Intermodulationen), die die Wiedergabetreue beeinträchtigen könnten. MOS FETs weisen sehr gutes Breitbandverhalten auf, so daß die TIM-Verzerrungen wirkungsvoller unterbunden sind.

LINEARITÄT

MOS FETs besitzen höhere Linearität als Sperrschicht-Feldeffekttransistoren, so daß, sehr wichtig

für die Verstärker-Endstufe, saubere Verstärkung mit niedrigerer Vorspannung bei verminderter Wärmeentwicklung erzielt werden kann. In dieser Hinsicht weisen auch Bipolar-Transistoren gutes Verhalten auf.

MOS FETs ÜBERHITZEN NICHT

MOS FETs haben einen negativen Temperaturkoeffizienten bei starkem Stromfluß, wodurch sie sich grundsätzlich von Bipolartransistoren unterscheiden. Dies trägt dazu bei, bei Auftreten von Problemen Beschädigung zu verhindern. Sollte beispielsweise aufgrund eines Kurzschlusses überhöhter Stromfluß auftreten, wird durch den negativen Temperaturkoeffizienten, oder, genauer gesagt, aufgrund plötzlichen Anstiegens der Pastillentemperatur, der Stromfluß reduziert, so daß die Wärme wieder fällt, ohne daß der Transistor Schaden nimmt. Bei Bipolartransistoren wäre für den Fall eines solchen Kurzschlusses Durchbrennen nicht ausgeschlossen, so daß auf Schutzschaltungen und besondere Vorsicht bei der Gerätebedienung nicht verzichtet werden kann.

MOS FETs haben also, wie diese Ausführungen verdeutlichen, einige wesentliche Vorteile. Als größter Nachteil wäre anzuführen, daß sie auch sehr teuer sind. Accuphase glaubt aber, daß aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit der Power MOS FETs deren Mehrkosten in Kauf genommen werden sollten.

Nachdem in dieser Darstellung einige Schwachpunkte der Bipolartransistoren deutlich geworden sind, sollte zu deren Verteidigung gesagt werden, daß es auch hochwertige Bipolar-Verstärker gibt, die den Vergleich mit manchem MOS FET-Verstärker durchaus aufnehmen können.

GARANTIERTE TECHNISCHE DATEN

LEISTUNGSGARANTIE: Accuphase garantiert die Einhaltung aller aufgeführten technischen Daten.

DURCHSCHNITTL. SINUSLEISTUNG:

(neue IHF-Norm)
 beide Kanäle ausgesteuert, 20 Hz–20.000 Hz, bei höchstens 0,02% Gesamtklirrfaktor:
 90 Watt pro Kanal, min., effektiv, an 4 Ohm
 75 Watt pro Kanal, min., effektiv, an 8 Ohm
 38 Watt pro Kanal, min., effektiv, an 16 Ohm

GESAMTKLIRR + N:

(neue IHF-Norm)
 beide Kanäle ausgesteuert, 20 Hz–20.000 Hz, alle Leistungen von 1/4 Watt bis Nennleistung
 0,02% max., an 4 Ohm
 0,01% max., an 8 Ohm
 0,01% max., an 16 Ohm

INTERMODULATIONSVERZER- RUNGEN:

(neue IHF-Norm) nicht über 0,005% bei Nennleistung

FREQUENZGANG:

(neue IHF-Norm)
 Endverstärkereingang: 20 Hz–20.000 Hz, +0, –0,2 dB bei Nennleistung
 1 Hz–300.000 Hz, +0, –3,0 dB bei 1 Watt Ausgang
 Hochpegeliger Eingang: 20 Hz–20.000 Hz, +0, –0,2 dB bei Nennleistung
 Niederpegeliger Eingang: 20 Hz–20.000 Hz, +0,2, –0,5 dB bei Nennleistung

DÄMPFUNGSFAKTOR:

(neue IHF-Norm)
 80, an 8 Ohm bei 50 Hz

EINGANGSEMPFINDLICHKEIT UND -IMPEDANZ:

EINGANG	EMPFINDLICHKEIT		IMPEDANZ Ohm
	Nennlei- stung	Nach Neuer IHF-Norm (1W Ausgang)	
DISC 1/MM	1,9 mV	0,22 mV	100, 47k, 100k
DISC 2/MC	0,09 mV	0,011 mV	100
TUNER, AUX, TAPE PLAY	120 mV	13,9 mV	47k
MAIN AMP-Eingang	1V	0,12V	47k

PHONO- ÜBERSTEUERUNGSFESTIGKEIT

(0,01% Klirr)
 DISC 1/MM: 200 mV effektiv bei 1 kHz
 DISC 2/MC: 10 mV effektiv bei 1 kHz

AUSGANGSPEGEL UND -IMPEDANZ:

Vorverst.-Ausgang: 1V bei Nenn-Eingangsspannung, 200-Ohm
 TAPE REC 1, 2: 120 mV bei Nenn-Eingangsspannung, 200 Ohm
 für niederimpedante dynamische Stereo-Kopfhörer (4–32 Ohm)

KOPFHÖREBUCHSE: VERSTÄRKUNGSGRAD IN DEZIBEL:

Endstufeneingang an Ausgang: 27,8 dB
 Hochpegeliger Eingang an Vorverst.-Ausgang: 18,4 dB
 DISC 1 an TAPE REC: 36,0 dB
 DISC 2 an TAPE REC: 62,0 dB

GERÄUSCHSPANNUNGSABSTAND, A-BEWERTET:

EINGANG	NENNLEISTUNG	NEUE IHF-NORM
Endstufen-Eingang	115 dB	95 dB
Hochpegeliger Eingang	100 dB	82 dB
DISC 1/MM	77 dB	80 dB
DISC 2/MC	70 dB	77 dB

KLANGREGELUNG:

Baß- und Höhenregler mit 11 Raststellungen, umschaltbaren Einsatzfrequenzen und Ein/Aus-Schalter
 BASS: Einsatzfrequenz 200 Hz, ±10 dB bei 50 Hz
 Einsatzfrequenz 500 Hz, ±10 dB bei 100 Hz
 TREBLE: Einsatzfrequenz 2.000 Hz, ±10 dB bei 10 kHz
 Einsatzfrequenz 7.000 Hz, ±10 dB bei 50 kHz

GEHÖRRICHTIGE LAUTSTÄRKEKONTUR:

(Lautstärke –30 dB)
 COMP 1: +6 dB bei 50 Hz
 COMP 2: +10 dB bei 50 Hz, +6 dB bei 20 kHz

SUBSONIC-FILTER:

12 dB Okt., Einsatzfrequenz 17 Hz

LAUTSTÄRKE-MUTING:

–20 dB

ABSCHLUSSIMPEDANZ:

4–16 Ohm

HALBLEITERBESTÜCKUNG:

55 Transistoren, 11 ICs, 8 FETs und 42 Dioden
 Spannungswahlstecker für 100, 117, 220 und 240 Volt, 50/60 Hz
 Leistungsaufnahme: 45 Watt bei Nullausgang
 285 Watt bei Nennleistung an 8 Ohm

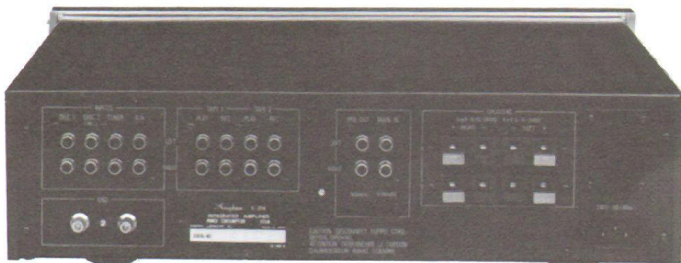
NETZSPANNUNG UND -FREQUENZ:

ABMESSUNGEN:

445 (B) × 128 (max. Höhe) × 370 (T) mm

GEWICHT:

13,6 kg netto, 18,0 kg mit Verpackung



Rückansicht

