



HiFi-Anlage Quad

Die NF-Geräte von Quad sind auch heute noch, zehn Jahre nach ihrem Erscheinen, der HiFi-Spitzenklasse zuzuschreiben. Bemerkenswert ist ihre Kompaktheit und die Minimalisierung der Bedienungselemente bei Vorverstärker und Tuner (bei Endverstärker und Lautsprecher sind sie sogar auf Null reduziert); als weitere Vorzüge erweisen sich die universellen Kombinationsmöglichkeiten, der propere Aufbau und der (dafür) günstige Preis.

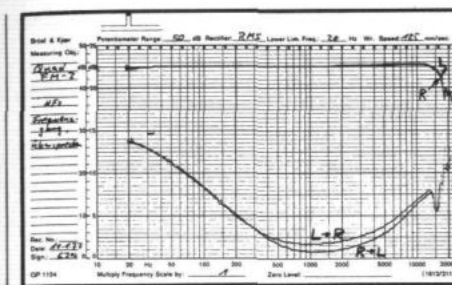
Quad fiel schon immer durch kleine HiFi-Bausteine mit großen Daten auf. Nach der Röhrenära, als mutige Mädchen Mary Quants „Mini“ aus England in alle Welt verstreuten, stellte Quad seine Mini-HiFi-Bausteine in Volltransistortechnik vor. Neben den Konkurrenten in Chrom und Edelholz wirken die braunbeigen Zwerge fast unscheinbar (analog werden auch die einzelnen Modelle nur mit nüchternen Nummern bezeichnet). Quad sah bis heute keinen (vernünftigen) Grund, seinen einzigen Lautsprecher, den elektrostatischen EL-S, eine Konstruktion aus dem Jahre 1957, technisch zu modifizieren. Neben diesem Lautsprecher werden auch die anderen Quad-HiFi-Bausteine (aus dem Jahre 1967) ohne Konstruktionsänderung angeboten (entgegen der Übung anderer Hersteller, das gesamte Programm zum Teil mehrmals im Jahr auszutauschen).

Unser letzter Quad-Test galt den Röhrengeräten – mit den Möglichkeiten 1977 testeten wir nun die gesamte volltransistorisierte HiFi-Anlage von Quad. Außer dem neuen großen Endverstärker 405 (siehe fono forum 6 und 10/76) besteht die Anlage aus dem Vorverstärker 33, dem Endverstärker 303, dem UKW-Empfangsteil FM3 und dem Lautsprecher EL-S. Die Amerikaner verwenden für Quadrophonie meist das Kürzel „Quad“. Pikanterweise gehört die Firma Acoustical im englischen Huntingdon, die Quad herstellt, zu den wenigen Firmen, die Quadrophonie immer als Spielerei abtaten.

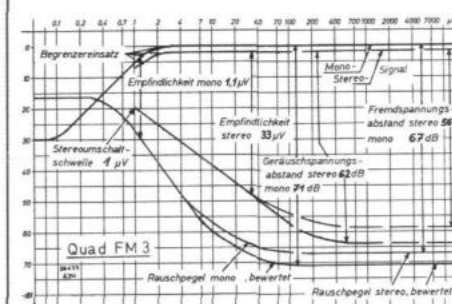
Tuner Quad FM 3

Dieses Rundfunkempfangsteil ist nur für UKW ausgelegt. Es verfügt lediglich über ein Bedienungsteil: Der große Knopf links von der Skala dient zur Senderwahl. Beim Hineindrücken nimmt er die Markierpeile innerhalb der Skala mit. So können einzelne Sender ohne Hilfsmittel schnell wieder aufgefunden werden. Der Tuner verfügt, wie auch die Endverstärker, über keinen Netzschalter. Eingeschaltet wird über den Vorverstärker. Auf der Rückseite kann bei erster Inbetriebnahme des Gerätes mit einem Drehknopf die Mutingschwelle festgelegt werden. Bei richtiger Einstellung unterbleibt das Rauschen bei der Senderwahl und trotzdem können wahlweise auch weiter entfernte, verrauschte Sender empfangen werden. Bei Stellung max. werden nur Stationen mit bester Qualität empfangen; alle anderen werden unterdrückt. Die Antenneneingänge sind universal für 75 und 300 Ohm nach DIN ausgelegt. Der Signalausgang erfolgt über eine fünfpolige DIN-Buchse für Stereo und Mono.

Im Betrieb zeigte sich der FM 3 als recht praktisch. Die Senderwahl geht etwas schwergängig; hingegen ist die Abstimmung elegant gelöst. Leuchten die beiden Lämpchen links in der Skala gleichmäßig, ist richtig abgestimmt. Stereosendungen werden auch mit einer kleinen Lampe angezeigt. Durch die für europäischen Verhältnisse abgestimmte Trennschärfe

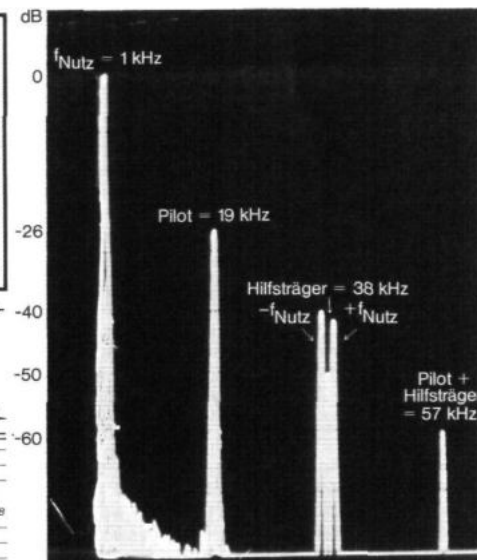


Frequenzgang und Übersprechen beider Kanäle



Meßergebnisse Empfangsteil

Wellenbereiche	UKW 87,5–109,7 MHz					
Trennschärfe b. Störsender (kHz)	–300	–200	–100	+100	+200	+300
NF-Dämpfung bei $U_{\text{Stör}} = U_{\text{Nutz}}$	75 dB	54 dB	49 dB	43 dB	76 dB	79 dB
Erforderliche HF-Erhöhung für 30 dB NF-Störabstand	23 dB	4 dB	0,5 dB	2 dB	9 dB	>40 dB
Spiegelfrequenz-Dämpfung	–					
ZF-Dämpfung	80 dB					
Klirrfaktor bei 1 kHz	40 kHz Hub		75 kHz Hub			
Mono Ratio-Mitte	0,15%		0,3 %			
Minimum	0,12%		0,27%			
Stereo (L=R) Ratio-Mitte	0,37%/0,36%		0,5%/0,5%			
Minimum	0,29%/0,28%		0,26%/0,27%			
Stereo L (R=O) Ratio-Mitte	0,42%		0,84%			
Minimum	0,22%		0,45%			
Stereo R (L=O) Ratio-Mitte	0,47%		0,77%			
Minimum	0,25%		0,33%			
Übersprechdämpfung	L → R		R → L			
bei 250 Hz	37 dB		37 dB			
bei 1 kHz	41,5 dB		43,5 dB			
bei 6 kHz	36,5 dB		38 dB			
bei 10 kHz	31,5 dB		32,5 dB			
bei 15 kHz	33 dB		33 dB			
Frequenzgang, bezogen auf 1 kHz, bei 22,5 kHz Hub (L/R)	30 Hz: 0 dB/0 dB		10 kHz: +0,5 dB/+0,5 dB			
			15 kHz: –1 dB/–0,5 dB			
Eingangsempfindlichkeit Mono an 75 Ohm bei 40 kHz Hub	26 dB S/R		30 dB S/R			
	1,1 µV		1,3 µV			
Eingangsempfindlichkeit Stereo an 75 Ohm bei 40 kHz Hub	46 dB S/R		33 µV			
Begrenzereinsatz bei 40 kHz Hub	–1 dB: 2 µV		–3 dB: 1,2 µV			
Fremdspannungsabstand bei 1 mV U_e und 40 kHz Hub	Mono		Stereo			
	67 dB		56 dB			
Geräuschspannungsabstand bei 1 mV U_e und 40 kHz Hub	Mono		Stereo			
	71 dB		62 dB			
Pilotton-Dämpfung	26 dB					
Hilfsträger-Dämpfung	50 dB					
Stereomutingschwelle	1 µV					
Mutingeinsatz	0–200 µV regelbar					
UNF (75 kHz Hub)/Quellimpedanz	0,375 V/880 Ω					
Maße (B x H x T)	26 x 8,3 x 16,5 cm					
Circa-Preis	700 DM					



Spektrogramm des Nutzsymbols, Pilot, Hilfsträger und Mischprodukt

Nutzsignal und Rauschen bei 40 kHz Hub vom 75-Ω-Antenneneingang bis NF-Ausgang

Quad FM3

stören sich benachbarte Sender kaum, wie dies vielfach bei einigen auch teureren USA- und Fernost-Geräten der Fall ist.

Trotz einiger guten bis sehr guten Daten erreicht dieses UKW-Empfangsteil nicht die sonst ausgezeichnete Gesamtwertung der anderen Quad-Bausteine.

Speziell Technisches

Trotz Fehlen einer AFC läuft die Oszillatorfrequenz dieses Tuners auch über Stunden nicht weg. Sehr gut ist der Frequenzgang. Recht gut kann das gleichmäßige Übersprechen beurteilt werden, durch die Tatsache, daß unser Ohr unter 200 Hz kaum mehr orten kann. Die Klirrfaktoren hingegen sind schon an der kritischen Grenze, auch wenn man bedenkt, daß die Sender kaum über 40 kHz moduliert werden und einen recht hohen Eigenklirr haben. Der Rundfunk hat in letzter Zeit doch wesentliche Fortschritte gemacht und die technische Qualität steigt ständig. Der FM 3 war bei seinem Erscheinen vor zehn Jahren sicher sehr gut, aber heute wirken seine Kurven für Empfindlichkeit und Rauschen doch etwas bieder. Mit seiner Trennschärfe, die für den 100 kHz-Senderabstand entwickelt wurde, kann er dennoch einiges wiedergutmachen. Die einstellbare Mutingschwelle von nicht vorhanden bis 200 µV leistet in der Praxis recht gute Dienste. Eine Besonderheit ist der fünfpolige DIN-Ausgang, bei dem auf Kontakt 3 & 5 Stereo oder Mono (abhängig von der Sendung) und auf Kontakt 1 dauernd das Monosignal anliegt.

Zusammenfassung

Der UKW-Tuner Quad FM 3 verfügt über sehr praktische Einrichtungen, wogegen er bei einigen Meßwerten die anderen sehr guten Bausteine von Quad nicht erreichen kann.

Guido J. Wasser

Vorverstärker Quad 33

Einbauen läßt er sich ganz leicht. Hinten zwei Schrauben lösen, Gehäuse abziehen, Ausschnitt nach mitgelieferter Schablone sägen, reinstecken, Haube mit den zwei Schrauben anziehen und schon sitzt das Einbaubrett zwischen Frontplatte und Gehäuse. Jetzt ist nur noch die Frontplatte mit den Bedienungselementen sichtbar. Der große Knopf dient als Drehschalter und Lautstärkereglern. Das beleuchtete Quad-Zeichen zeigt den Betriebszustand an. Unter dem Lautstärkeknopf ein Schieber zur Lautstärkebalance links – rechts. Darunter die orangenen Drucktasten für Stereo oder linker bzw. rechter Kanal auf beide Lautsprecher. Beide Tasten zugleich gedrückt ergibt Mono. Daneben die vier weißen Tasten zur Eingangswahl. Ganz rechts die Tasten mit dem Regler für das Höhenfilter. Damit lassen sich hohe Töne bei drei verschiedenen Einsatzpunkten und mit stufenlos einstellbarer Steilheit abschwächen. Eine Möglichkeit, die in dieser Form zum Eliminieren von Bandrauschen und Fehlern bei alten Schallplatten einmalig ist (siehe Diagramm). Mit etwas Fingerspitzengefühl lassen sich Störungen von Schellackplatten praktisch unterdrücken, ohne die Musik zu verfremden. Diese Filtermöglichkeit läßt sich mit der Taste „cancel“ ausschalten. Zusätzlich sind Baß-

und Höhenregler vorhanden, mit denen sich die Klangbalance gut einstellen läßt. Ihre Wirkung ist aus dem Diagramm ersichtlich. Für besondere Effekte läßt sich beides kombinieren. So läßt sich auch ein „Telefonklang“ erzeugen. Bei Mittelstellung der Klangregler und ausgeschalteten Filtern ergibt sich wieder ein neutraler Klang.

Auf der Rückseite sind alle Eingänge als fünfpolige DIN-Buchsen ausgeführt. Als Besonderheit kann der Plattenspieler Eingang, der hier mit „Disc“ bezeichnet ist, an unterschiedlich laute Tonabnehmer angepaßt werden. Zu diesem Zweck kann ein Print aus dem Gerät hinten herausgezogen und auf vier verschiedene Arten wieder eingesteckt werden. Die ersten beiden Möglichkeiten (M1, M2) sind für den Anschluß von magnetischen Systemen mit unterschiedlichem Wirkungsgrad gedacht. Dann kann auch ein Kristall- oder Spezialsystem angeschlossen werden und als letzte Möglichkeit hat der Hersteller Platz freigelassen, um eine Spezialschaltung, z. B. Trafo oder IC, für dynamische Tonabnehmer einzubauen. Auch für den Anschluß unterschiedlicher Tonbandgeräte kann eine herausziehbare Steckkarte durch unterschiedliches Beschalten mittels vier M3-Schrauben optimal an Ein- und Ausgänge angepaßt werden. Aus historischen Gründen sind zwei Rundfunkeingänge für UKW- und Mittelwellenempfänger vorhanden. Natürlich kann da auch ein zweites Tonbandgerät, allerdings

nicht für Aufnahme, angeschlossen werden. Dann sind noch Erdklemmen, zwei geschaltete Netzausgänge für USA-Stecker und der Ausgang zum Endverstärker als vierpolige DIN-Buchse vorhanden.

Die vielen Möglichkeiten, die dieser kleine Vorverstärker bietet, sind sehr genau in der leider nur englischen, aber gut illustrierten, Bedienungsanleitung aufgezeigt. Dabei wird auch auf allgemeine HiFi-Probleme, wie z. B. Brummen bei Plattenspielern durch unsachgemäße Anschlußart, hingewiesen. Die gemessenen Daten zeigen, daß diese zwar nicht mehr allerneueste Konstruktion unabhängig vom günstigen Preis der HiFi-Spitzenklasse zuzuschreiben ist. Dieser Vorverstärker ist zwar zur Aussteuerung der Quad-Endverstärker entwickelt worden, die nur eine geringe Eingangsspannung benötigen. Trotzdem kann er auch für die meisten anderen Fabrikate eingesetzt werden. Verzerrungen jeder Art sind bei vollem Pegel wie auch bei sehr leiser Lautstärke so gering, daß sie mit Sicherheit unhörbar bleiben. Auch das gefürchtete Brummen und Rauschen liegt sogar bei kleinen Lautstärken unterhalb der Störgeräusche jedes Platten- oder Rundfunkprogrammes. Tiefe Frequenzen, wie z. B. Plattentrumpeln, das außerhalb des menschlichen Hörbereiches liegt, aber die Lautsprecher stören kann, wird automatisch unterdrückt. Die Ein- und Ausgänge sind so universell ausgelegt, daß auch längere Leitungen zwischen den Geräten keine Qualitätseinbuße bringen.

Leider ist das bei vielen DIN-Ausgängen anderer Geräte nicht der Fall, hohe Frequenzen werden dort teilweise schon durch einige Zentimeter Verbindungskabel stark gedämpft.

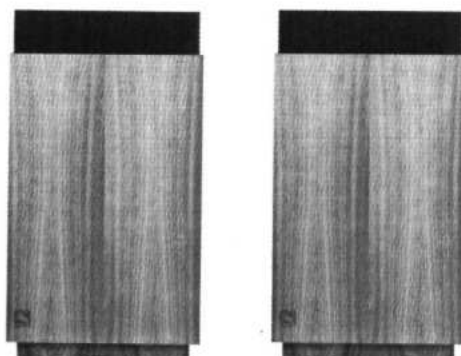
Messungen an einem zweiten, dieses sauber und stabil aufgebauten Geräts, das schon sieben Jahre in Betrieb ist, ergaben praktisch gleiche Daten wie beim Testgerät!

Speziell Technisches

Ein- und Ausgänge sind in der Impedanz über den ganzen Hörbereich fast ideal konstant, so daß keine Anschlußprobleme entstehen. Einzig beim Tonbandausgang sollte beachtet werden, daß der nachfolgende Eingang in den Tiefen eine Impedanz von größer als 50 k Ω hat. Die sonst bei DIN-Ausgängen gefürchteten Höhenabfälle durch Kabelkapazität sind nicht zu befürchten, da hier die Quellimpedanz sogar unter 100 Ohm liegt.

Eine zweite Tonbandeingangsbuchse (Tape Replay) ist parallel zur ersten geschaltet. Die gemessenen Klirrwerte waren auf die 303-Endstufe bezogen (Empfindlichkeit und Ri) jeweils ein wenig besser als nach fono test-Norm, was aber bei so kleinen Werten nicht mehr relevant ist. Der Frequenzgang bei Phono beginnt unter 30 Hz nach einer Besselfunktion langsam abzufallen, um bei 7 Hz, der Resonanzfrequenz der meisten Plattenspie-

Wir nennen sie die größten „Kopfhörer“ der Welt. Unsere Hi-Fi Boxen.



Unsere Hi-Fi Boxen erlösen Sie vom Zwang der Symmetrie und geben Ihnen das Gefühl durch die Natürlichkeit des Klangbildes in einem Konzertsaal zu sitzen. Wollen Sie mehr von der Technik und Qualität wissen, dann schicken Sie uns den Coupon. Dankeschön!

COUPON BITTE EINSENDEN

Name _____

Straße _____

Ort _____

Unsere Anschrift: **POHLER-SOUND**,
6055 Hausen/Offenbach, Postfach 168,
Telefon (06104) 71484, Telex 410183 ps d

POHLER-SOUND
REPRODUKTION

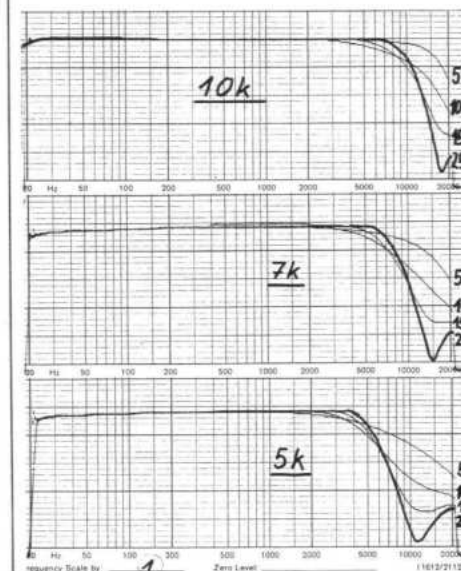
ler-Tonarmkombinationen, schon -30 dB zu erreichen. Damit wird eine sehr hohe Unterdrückung von Schallplattenrumpeln erreicht. Andererseits wird durch diese Filterauslegung vermieden, daß Einschwingungsvorgänge zu lange dauern, die die Musik doch erheblich verzerren können.

Die Eingangswahlschalter sind gegenseitig auslösend, bis auf dem Tapeschalter, so daß er bequem zur Hinterbandkontrolle benutzt werden kann. Der Balanceregler ist kein Schiebepotentiometer, sondern ein Drehregler mit Gestänge. Das ist verständlich, wenn man das Konstruktionsjahr und die Zuverlässigkeit der (damaligen) Schieberegler speziell gegen Staub bedenkt.

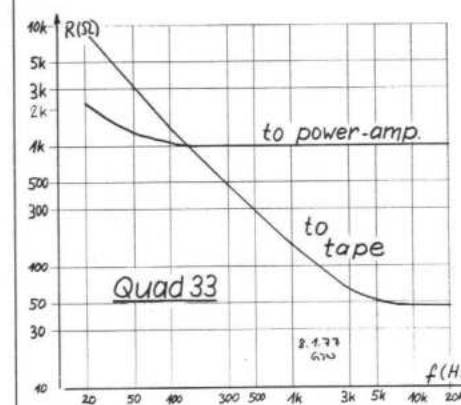
Zusammenfassung

Dieser kleine unscheinbare Vorverstärker besticht durch seine sehr guten Meßwerte und die universelle Ausstattung. Wer auf Tonbandüberspielungen in beiden Richtungen bzw. Aufnahmen mit zwei Tonbandgeräten und einem Kopfhörerausgang verzichten kann, sollte dieses preisgünstige, leicht einbaubare Gerät in die engere Wahl ziehen.

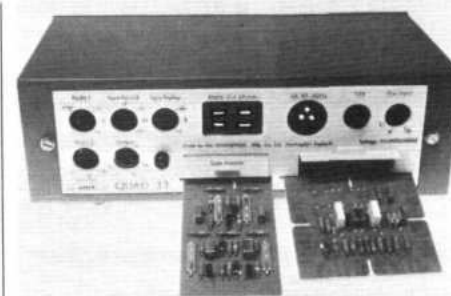
Guido J. Wasser



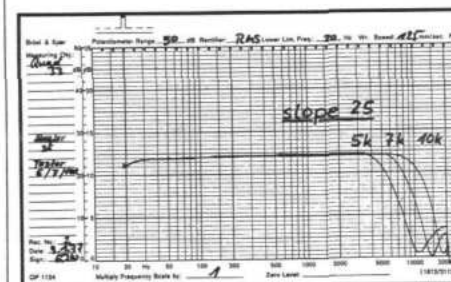
Die drei Höhenfilter in den vier markierten Stellungen



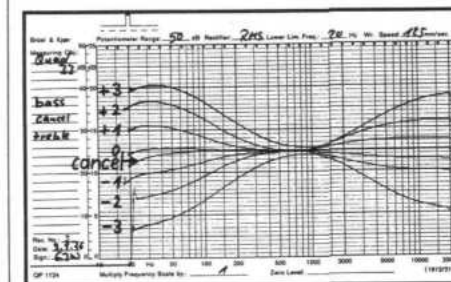
Ausgangswiderstände für Tonband und Endverstärker



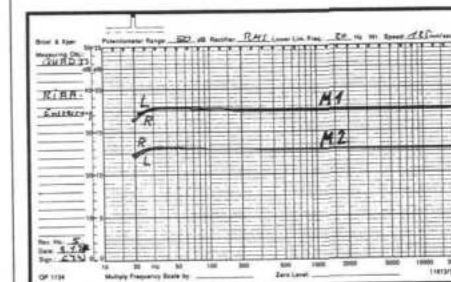
Rückansicht des Vorverstärkers mit den zwei steckbaren Prints zur Empfindlichkeitsanpassung bei „disc“ und „tape“



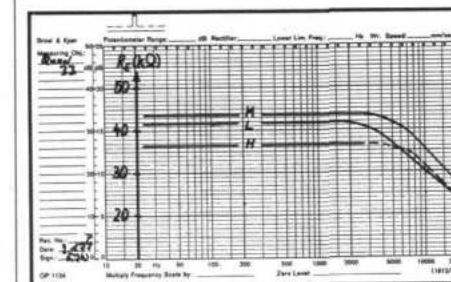
Alle Höhenfilter in Stellung 25



Drehregler „bass“ und „treble“ in allen markierten Stellungen und mit gedrückter „cancel“-Taste



Entzerrungen der Eingänge für magnetische Tonabnehmer mit Normverzerrer gemessen



Eingangswiderstände der Tonbandbeschaltung



Was gut aussieht...

Die echten Hi-Fi-Liebhaber in der ganzen Welt finden die SME Form klassisch: leicht, grazios, zart ausgeglichen – wie eine erlesene Skulptur. Der SME Tonarm ist aber nicht einfach eine Meisterleistung des Stils. Seine besondere Form wurde vielmehr deshalb gewählt, weil sie für die Erzielung perfekter Klangtreue richtig ist. Und in der Tat ist der SME den meisten anderen Tonarmen weit überlegen. Techniker sagen 'was gut aussieht, ist auch gut', und dies gilt für alles von einem einfachen Stuhl bis zu den feinsten Musikinstrumenten. Vielleicht ist das der Grund dafür, daß Sie auch andere Tonarme kaufen können, die nahezu – aber nicht ganz – wie ein SME aussehen.

Für vollständige technische Daten und unabhängige Gutachten schreiben Sie bitte an:
Dept 1542, SME Limited
Steyning, Sussex, England, BN4 3GY

Alleinvertretung für die BRD:
Bolex GmbH
8045 Ismaning bei München
Oskar-Messter-Straße 15

SME



TEAC Tonbandgerät A 2300SD

Klang, Rauschfreiheit, Bedienungskomfort und Lebensdauer sind die Merkmale dieses TEAC-Tonbandgerätes mit integriertem Dolby-System.

Technische Daten:

Antrieb:	3 Motoren
Köpfe:	3
Geschwindigkeit:	9,5/19 cm/s $\pm 0,5\%$
Fremdspannungsabstand:	74 dB WTB bei 3% Klirrfaktor mit Dolby
Klirrfaktor:	unter 1% bei 0 VU und 1 kHz

Lassen Sie sich doch die A 2300SD von unserem Fachhändler vorführen. Sie werden seine überragende Qualität sofort erkennen.

Harman Deutschland GmbH
Rosenbergstr. 16, 7100 Heilbronn
Tel. 07131/68961

Bei Einsendung dieses Coupons schicken wir Ihnen gerne die Liste der von uns autorisierten Fachhändler.

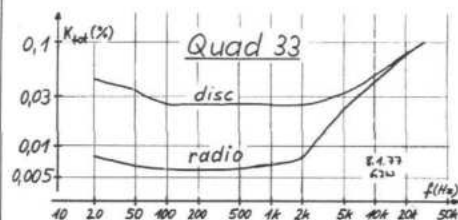
Name:

Straße:

PLZ, Wohnort

A 2300 SD/3/77

fonotest



Gesamtverzerrungen der Hoch- und niederpegeligen Eingänge

Meßergebnisse Vorverstärker

Quad 33

Maximale unverzerrte Ausgangsspannung	unbelastet an 4,7 k Ω	1,93 V 1,45 V	Quellimpedanz 0,965 k Ω (s. Diag.)
Klirrfaktor (1 kHz)		Klirr	IM
Intermodulation (50/7000 Hz; 4:1)	0,5 V an 18 k Ω 1 V unbelastet 1 V an 4,7 k Ω (18 k Ω) 1 V - 30 dB	0,007% 0,011% 0,016% (0,01%) 0,080%	0,03% 0,05% 0,07% (0,04%) 0,05%
Frequenzgang „cancel“ (0-Position)		(18,75 Hz) 22 Hz - 46 kHz (-1 dB) (16,3 Hz) 18,4 Hz - 114 kHz (-3 dB)	
Eingänge	Empfindlichkeit	Überst.-Grenze	Eingangswiderstand
Phono M1	1,95 mV	55 mV	67,9 k Ω
Phono M2	5,56 mV	155 mV	66,8 k Ω
Phono C1	98 mV	920 mV	98,8 k Ω
Radio 1 & 2	95 mV	4,05 V	95,4 k Ω konstant
Tape H	950 mV	> 12 V	36,5 k Ω siehe
Tape M	375 mV	> 12 V	43,7 k Ω auch
Tape L	95 mV	> 12 V	41,8 k Ω Diag.
Tonbandausgänge	Ausgangsspannung	Quellimpedanz	siehe Diagramm
DIN H	94 mV	785 Ω	
DIN M	19,1 mV	785 Ω	
DIN L	3,5 mV	176 Ω	
Fremdspannungsabstand/Geräusch	0,5 V an 22 k Ω	1 V - 30 dB	
Phono M1; M2; C1	78/90 dB	49,5/63 dB	
Radio 1 & 2	78/92 dB	49/63 dB	
Tape H	79,5/93,5 dB	50/63 dB	
Tape M	77/91 dB	50/63 dB	
Tape L	79,5/93 dB	50/63 dB	
Abmessungen (B x H x T)	26 x 8,3 x 16,5 cm		
Gewicht	3 kg		
Circa-Preis	700 DM		

Endverstärker Quad 303

Der Endverstärker ist lediglich dazu da, die vom Vorverstärker abgegebene Steuerspannung proportional in Leistung umzuwandeln und an die Lautsprecher zur Erzeugung von Schallwellen weiterzugeben. Darum hat der Quad 303, außer der dreipoligen Netzsteckdose mit Spannungswähler, Sicherung und Kontrollampe auf der Frontplatte, lediglich die vierpolige DIN-Eingangsbuchse und je zwei Bananenbuchsen pro Kanal für die Lautsprecheranschlüsse. Bedienungselemente fehlen völlig. Sie wären auch unnötig, denn alles, was es zu regeln gibt, wird am Vorverstärker eingestellt, da er die Zentrale des ganzen Systems ist. So kann der Endverstärker da stehen, wo er am wenigsten stört. Das Verbindungskabel darf ohne Qualitätseinbußen zehn Meter überschreiten. Da auf den Einschalter verzichtet wurde, ist vorgesehen, die Netzleitung mit dem Vorverstärker zu verbinden (Kabel beiliegend), der den 303 dann auch ein- und ausschaltet. Trotzdem die Anlage sofort betriebsbereit ist, treten keine Ein- und Ausschaltknacker auf. Auch nicht, wenn der Verstärker an einem elektrostatischen Lautsprecher angeschlossen ist. Der Hersteller bezeichnet das Modell als 8- Ω -Verstärker. Hier gibt er auch seine maximale Leistung bei geringsten Verzerrungen ab. Jedoch kann er problemlos an 4-16- Ω -Lautspre-

chern betrieben werden. Die maximale Leistung wird dann zwar nicht ganz erreicht, was aber im Wohnzimmer nicht von Belang ist. Auch die Verzerrungen steigen bei 4- Ω -Last an, was aber nur einen akademischen Aussagewert besitzt; eine Beeinträchtigung des Klangbildes dadurch ist ausgeschlossen. Eine Besonderheit des Quad 303 (und auch des neuen, stärkeren 405; siehe fono forum 6 und 10/76) ist, daß er an komplexen Lasten, wie sie Lautsprecher nun mal darstellen, stabil bleibt. Auch der Betrieb an einem Elektrostaten verändert die Meßwerte nicht. Ein Vorteil, den viele andere Fabrikate nicht bieten. Alle Herstellerangaben werden eingehalten, meist sogar wesentlich übertroffen. Der Quad 303 benötigt weniger als ein halbes Volt Steuerspannung für volle Ausgangsleistung. Dadurch kann er mit jedem mir bekannten Vorverstärker problemlos betrieben werden.

Speziell Technisches

Die Verzerrungskurven zeigen, daß der Gesamtklirr im mittleren Hörbereich extrem niedrig liegt. Der Anstieg speziell zu hohen Frequenzen bei großer Leistung ist in der Praxis

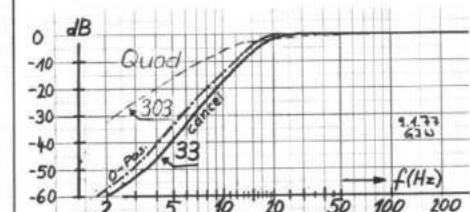
nicht wesentlich. Erstens haben alle greifbaren Musikquellen incl. Studioaufnahmen bis etwa 17 kHz einen höheren Klirr als der 303 und zweitens verzerrt er nur harmonisch.

Also liegt schon das erste Klirrprodukt von 10 kHz mit Sicherheit außerhalb des menschlichen Hörvermögens. Viel wichtiger ist, daß dieser Endverstärker auch an den komplexen Lautsprecherlasten nicht zur Selbsterregung neigt. Bei impulsartigen Klängen, woraus die Musik größtenteils besteht, können durch Phasendrehungen und Speichereffekte in den Weichen speziell von hochwertigen Lautsprechern Spitzenspannungen von einigen Dutzend Volt auftreten. Solche Effekte können die Schutzschaltungen oder Gegenkopplungen verrückt spielen lassen. Der Vorverstärker verzerrt dadurch immer wieder für einige Sekundenbruchteile. Das gibt dann den Anhängern der meßtechnischen schlechteren Röhrenverstärker, deren Elektronenwolke sich nicht stören läßt, Diskussionsgrundlage über „Röhren“- und „Transistor“-Klang“. Diese Probleme treten beim Quad nicht auf. Sein Verhalten mit einem 500-Hz-Recht- oder Dreiecksimpuls (siehe Oszillographenbilder) an einer 3-Weg-Lautsprecherweiche mit recht komplexer Last ist vorbildlich. Auch die Intermodulationsmessung zeigte lediglich die in der Natur auch auftretenden harmonischen Verzerrungen. Dies trifft sogar für den völlig übersteuerten Verstärker zu, wo das leichter sichtbar gemacht werden kann. Auch Kurzschlüsse in den Lautsprecherleitungen sind ungefährlich, der Endverstärker bleibt dabei kühl.

Das Übersprechen ist sehr gleichmäßig reduziert. Der Frequenzgang ist recht praxisnahe ausgelegt (siehe auch Quad 33). Der Dämpfungsfaktor wird zu tiefen Frequenzen meßtechnisch etwas knapp, doch sollte man bedenken, daß die Weichenspule in Reihe zum Tieftöner bei sehr guten Lautsprecherboxen schon einen Gleichstromwiderstand von etwa 0,5-1 Ω hat und damit auch den besten Dämpfungsfaktor auf 8-16 an 8 Ω herunderdrückt. Dazu kommen dann noch die Kabel- und Steckerkontaktwiderstände. Für den Reparaturfall günstig sind die drei herausklappbaren Prints, auf denen praktisch die ganze Elektronik Platz findet.

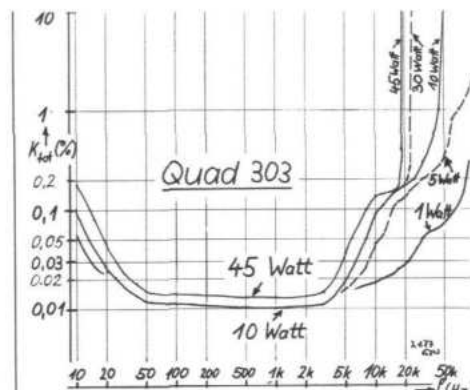
Zusammenfassung

Der Endverstärker Quad 303 läßt sich an jeden handelsüblichen Vorverstärker anschließen und besticht durch das Fehlen von Ein- und Ausschaltknackern, von Brummen und Rauschen. Auch an unterschiedlichen Lautsprechern verhält er sich vorbildlich, was selbst bei wesentlich teureren Verstärkern nicht immer zutrifft. Guido J. Wasser

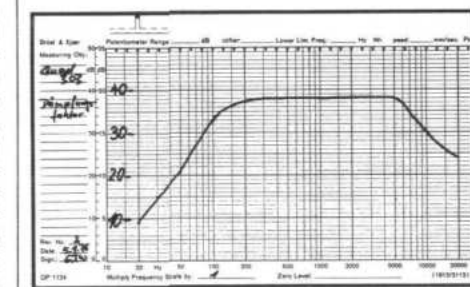


Frequenzgang des Vor- und Endverstärkers im unhörbaren Tiefenbereich. Die Umschaltung ergibt praktisch die Kurve „33“

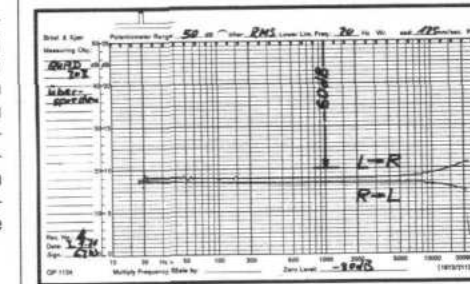
HiFi-Anlagen



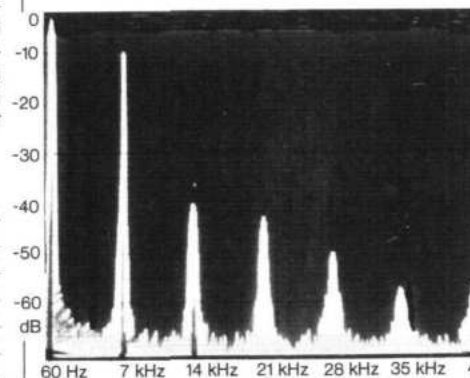
Gesamtverzerrungen bei unterschiedlichen Leistungen an 8 Ω



Dämpfungsfaktor an 8 Ω im gesamten Hörbereich



Übersprechen von links nach rechts und rechts nach links



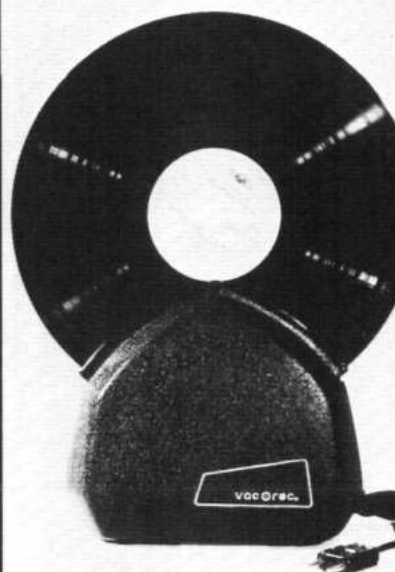
Intermodulation bei 60 Hz und 7 kHz und stark übersteuertem (55 W)-Verstärker. Störende Oberwellen treten lediglich als Harmonische von 7 kHz auf

HiFi - Hilfe!!!

Ihre wertvolle Schallplattensammlung braucht Pflege - damit sie wertvoll bleibt. Und außerdem wollen Sie Musik hören und nicht Knistern und Knacken.

- „Naßfahren“ ist problematisch
- Alle seitherigen Trockenpflegemittel zeigen wenig Wirkung

Endlich gibt es die Lösung:



VAC-O-REC Schallplattenreinigungs- maschine

- saugt mikrofines Staub mittels Vacuum-Pumpe aus den Rillen
- entlädt die elektrostatische Oberflächen-Aufladung mittels Ionizer

Ergebnis: reiner, knisterfreier Musikgenuß! Wer seine Schallplatten liebt, sollte sie auch pflegen: mit VAC-O-REC! DM 198,-

(unverbindl. Preisempfehlung)

„Musikalisch“

lautet das Urteil von Musikexperten über diesen Vorverstärker



Genau dies, nichts mehr und nichts weniger, wollten wir (und wollen Sie) hören!

RADFORD ZD*-22 HIGH DEFINITION CONTROL-AMPLIFIER

Seine technischen Daten lassen musikalische Qualitäten erwarten:

Signal-Störabstand	Phono: -80 dBV Line: -88 dBV
Klirrgrad	Phono: Null (Zero) Line: Null (Zero)

Hervorragende Klangergebnisse mit BAK-KES & MÜLLER, Philips MFB, JAMO MFB-100 und MFB-200

*ZD = Zero Distortion

AUDIO ARTE

Hi-Fi-Vertrieb

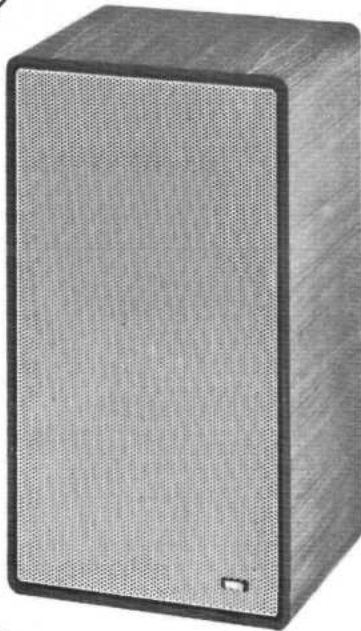
D-6501 Stadeldeken-Elshelm 1, Am Bittborn
Telefon 06136 / 2749

accuracy[®]

Lautsprecherboxen

die neue HiFi-Serie für extreme Ansprüche an Design, Klangtreue, Leistung und Preiswürdigkeit

von WHD



Unser Angebot richtet sich an Musikfreunde mit verwöhnten Ohren und einem Sinn für Preisvernunft. An kritische Kunden, denen wir mit jedem der 5 Modelle der accuracy-Serie beweisen:

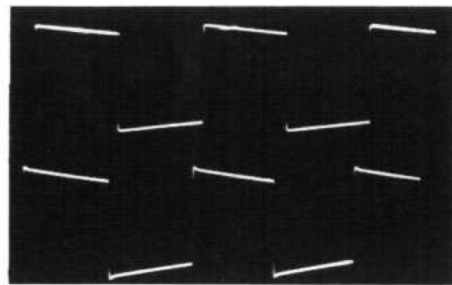
WHD HiFi-Lautsprecher bieten das optimale Preis-/Leistungsverhältnis

Übrigens: alle Teile — Lautsprecher, Weichen, Schallwände — baut WHD selber. Damit sind Güte und bestmögliche Abstimmung der Baugruppen gewährleistet.

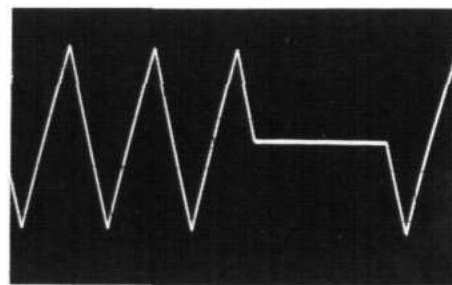


Wilhelm Huber + Söhne oHG
7212 Deißlingen/Neckar
Postfach 20

fonotest



500-Hz-Rechteckdurchgang. Oben Abschluß mit 8Ω reell, unten Belastung mit einer Dreiweg-Lautsprecherweiche



500-Hz-Dreiecktonburst mit Weiche belastet

Meßergebnisse Endverstärker

Quad 303

Dauerton –	1 kHz an 4 Ohm	2 x 33 W			
Ausgangsleistung	40 Hz an 4 Ohm	2 x 32,5 W			
(220 V Netz, 1% Klirr)	1 kHz an 8 Ohm	2 x 51,5 W			
	1 kHz an 16 Ohm	2 x 31,5 W			
Klirrfaktor (1 kHz)	Klirr		IM		
Intermodulation	4 Ω	8 Ω	16 Ω	4 Ω	8 Ω
(60/7000 Hz 4:1)					
2 x Nennleistg.	0,055%	0,013%	0,09%	0,12%	0,037%
2 x 5 W	0,02%	0,01%	0,0063%	0,05%	0,027%
2 x 50 mW	0,065%	0,05%	0,037%	0,06%	0,036%
Dämpfungsfaktor bezogen auf 4 Ω	siehe Diagramm 2				
Frequenzgang	31 Hz – 30 kHz (–1 dB) 16 Hz – 47 kHz (–3 dB)				
Eingang	Empfindlichkeit	Überst.-Grenze	Impedanz		
	0,45 V	0,48 V	18,4 kΩ		
Fremdspannungsabstand/Geräusch		2 x 45 W	92/102 dB		
		2 x 5 W	82/92 dB		
		2 x 50 mW	62/72 dB		
Abmessungen (B x H x T)	12 x 16 x 32,4 cm				
Gewicht	8,2 kg				
Circa-Preis	700 DM				

Lautsprecher Quad EL-S

Weil die Lautsprecher der 50er Jahre den Quad-Entwicklern nicht genügten, bauten sie kurzerhand einen eigenen. 1957 erschien der EL-S, basierend auf den theoretischen Grundlagen von Mr. Hunt, auf dem Markt, ein elektrostatischer Lautsprecher, bei dem eine dünne, metallisierte Kunststoffolie in einem statischen Feld schwingt. Um dieses Feld aufrecht zu erhalten, ist Energie nötig, der Lautsprecher hat also auch einen 220-Volt-Anschluß. Der Strom, der dabei fließt, ist so gering, daß sich der Haushaltszähler noch nicht einmal bewegt.

Der flache, 87,6 cm breite und 78,7 cm hohe Quad EL-S wird, abgesehen von unbedeutenden Designänderungen, seit 1957 unverändert gebaut. Er liefert trotz seines Alters ein extrem sauberes Klangbild, wie es nur selten von einem anderen Lautsprecher erreicht wird. Vom Soloinstrument bis zu großen Orchestern reproduziert er alles annähernd originalgetreu. Voraussetzung ist allerdings, daß man seine Eigenheiten berücksichtigt. In mittelgroßen Wohnzimmern sollte er möglichst genau auf den Hörplatz ausgerichtet sein. In horizontaler Richtung kann man sich höchstens $\pm 35^\circ$ (ideal sind $\pm 20^\circ$) aus der Achse fortbewegen, will man keine Obertöne verlieren. In der Vertikalen sind es nur noch etwa $\pm 7^\circ$. In größeren Räumen ist man nicht mehr so stark an die Richtung gebunden, da dort bald der reflektierte Schall überwiegt.

Hier sollte der Lautsprecher in einer Raumecke aufgestellt (Baßverstärkung) und die Dämpfungsmatte für die hohen Frequenzen auf der Rückseite entfernt werden. Dadurch ergibt sich ein fast idealer Dipolstrahler und die Reflexionen der Höhen nehmen zu. So wird die Höhenabsorption der Luft kompensiert. Auch die hohen Schalleistungen eines großen Orchesters können damit reproduziert werden. Bei Pop-Musik kann im extremen Tiefenbereich die Grenze erreicht werden. Dies ist aber auch erst bei Schalldrücken, die schon mittelfristig zu Gehörschäden führen, kritisch. Mit einem Verstärker, der 2 x 115 Watt an 4 Ohm liefert, wird diese Grenze erreicht. Wer nicht diese letzte Lautstärke-Spitze ausschöpfen möchte, ist mit einem Verstärker von 30 Watt pro Kanal gut beraten. Der Hersteller gibt die Impedanz nur sehr vage an. Er macht aber auf ein sehr wichtiges Moment aufmerksam. Der angeschlossene Verstärker muß absolut stabil auch an extrem komplexen Lasten arbeiten. Sonst kann die Qualität dieses Lautsprechers nicht einmal annähernd ausgeschöpft werden und es besteht Zerstörungsgefahr für den Verstärker. Nach meiner Erfahrung ist dieser Elektrostat einer der wenigen, dessen Membranspannung nicht schon nach 3–4 Jahren merkbar nachläßt, wodurch dann ein hörbarer Höhenabfall eintritt. Die Schweizer Rundfunkstudios hatten für ihre Quad-Abhörlautsprecher einen „Spezialisten“, der dieser Krankheit mit

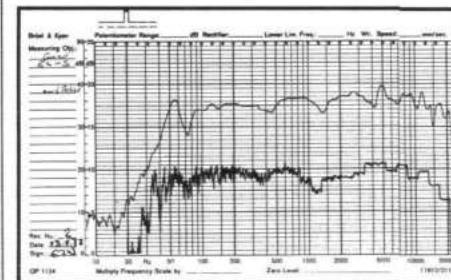
dem Haartrockner auf den Leib rückte. Der Erfolg ließ sich durch Messungen beweisen, vor Nachahmung möchte ich trotzdem warnen.

Speziell Technisches

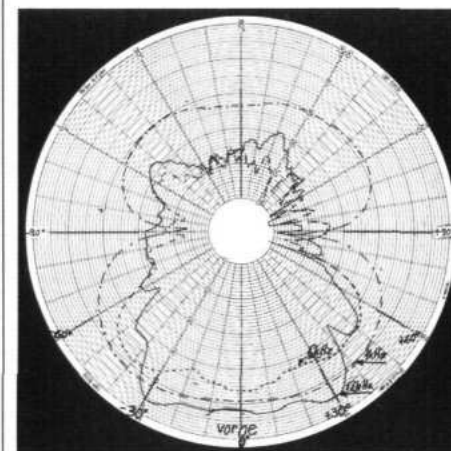
Wie die im reflexionsarmen Raum gemessenen Frequenzgänge zeigen, verfügt der EL-S über einen sehr ausgeglichenen Frequenzgang. Wie auch der unwesentliche Einbruch bei 1,3 kHz zeigt, ist dieser Elektrostat kein Breitbandsystem. Vielmehr werden die Höhen von einem 15 cm breiten Segment in der Mitte und die Tiefen von der restlichen Fläche links und rechts davon abgestrahlt. Daher rührt auch der für diese Lautsprecherart relativ breite horizontale aber schmale vertikale Abstrahlwinkel. Die Aussteuerungskompression, die beginnende Unlinearitäten (Klirr) zeigt, wurde in einem Meter Abstand im reflexionsarmen Raum gemessen. Die Grenze wurde bei folgenden Schalldrücken (über 2×10^{-5} N/m²) erreicht:

50 Hz : 91 dB, 100 Hz : 98 dB, 200 Hz bis 15 kHz : 103 dB.

Der letzte Wert wurde bei einer Klemmenspannung von 21,4 Volt effektiv erreicht. Dies entspricht einem Verstärker, der 115 Watt/4 Ω leistet. Die Impedanzkurve ist so ungewöhnlich, daß nochmals betont werden muß, nur sehr stabile Endstufen zu verwenden. Von den 15–30 Ohm im mittleren Bereich sinkt die Impedanz über 8 kHz sehr schnell auf eine praktisch kapazitive Last, die etwa 2 Ohm entspricht, ab. Mit einem Watt an 4 Ω lassen sich in einem Meter Abstand 82 dB



Frequenzgang auf Achse mit Sinus (oben) und Trezraschen im reflexionsarmen Meßraum



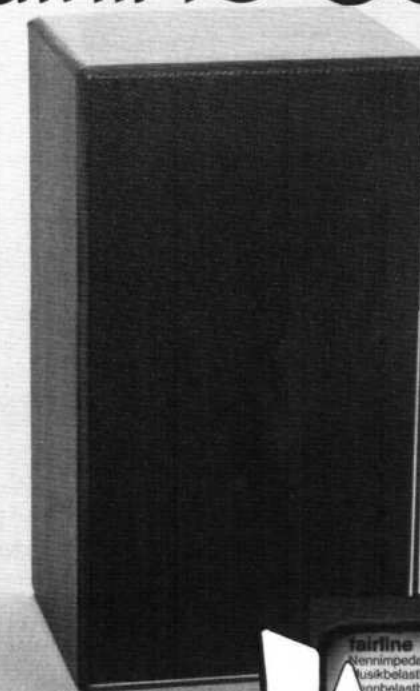
Abstrahlverhalten in horizontaler Ebene bei 1 kHz, 6 kHz und 12 kHz

HiFi-Anlagen

Zusammenfassung

Der Lautsprecher Quad EL-S liefert bei richtiger Aufstellung ein Klangbild, das bei jeder Lautstärke in puncto Natürlichkeit kaum zu überbieten ist. Voraussetzung ist allerdings ein stabiler Verstärker für seine in den Höhen fast kapazitive Last. Lediglich extrem hohe Lautstärken bei tiefen Frequenzen, wie sie bei Pop-Musik teilweise verlangt werden, kann er nicht liefern. Guido J. Wasser

HILTON FLS Fairline Super



- Softline-Gehäuse in Nußbaum Natur oder schwarz mit lackiertem Alu-Frontgitter
- Neu: An der Rückwand leicht zugängliche Spezialsicherung
- Tieftonsystem in neuer Technologie + ausgeglichene Mittel- und Kalottenhöchttöner + Spezialfrequenzweiche – Hohe Belastbarkeit
- Drei Modelle: 60, 100, 125 Watt Musikbelastbarkeit
- 5 Jahre Garantie

...mit der eingebauten Sicherheit!



Sicher ist sicher! Denn diese Hilton-Boxen weisen eine wichtige Neuerung auf: Die eingebaute Sicherheit. Eine Spezialsicherung verhindert Beschädigungen der wertvollen Lautsprecher innerhalb der Box und Ihres Steuergerätes oder Verstärkers, selbst in extremen Belastungssituationen.

Sicher ist sicher! Denn durch die neue Hilton-Technik ist eine optimale Anpassung der FLS-Lautsprecher-Boxen an jede Endstufe aller HiFi-Geräte ab 15 Watt Sinusleistung gewährleistet.

Verzichten Sie nicht auf Sicherheit! Fordern Sie noch heute den kostenlosen Spezialprospekt an!

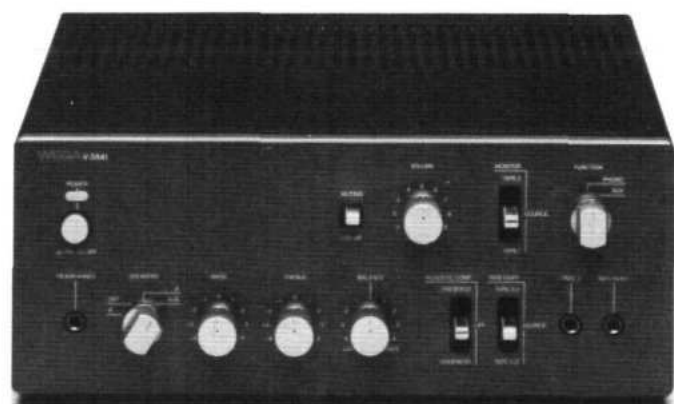
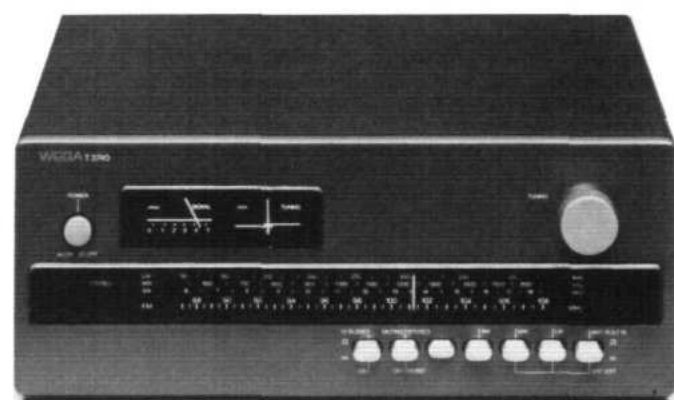


Elektroakustische Geräte
H. Hilgers GmbH & Co. KG
405 Mönchengladbach 2
Mülgastr. 225
Tel. (0 21 66) 6 41 71
Telex 08 52 364

Bitte abschneiden auf Prospekt senden, anhängen von HILTON FLS-Serie
Schicken Sie mir bitte weitere Unterlagen über die neue HILTON FLS-Serie
(Name und Anschrift)

fono test

HiFi-Anlage Wega



Für rund 2000,- DM bietet Wega eine Anlage aus den Bausteinen Allwellentuner, Verstärker und Cassettengeräte an. Für diesen mittleren Preis erhält man recht gute Bausteine, bei denen einzelne Daten schon in die gehobene Klasse vorstoßen.

Obwohl Wega im Frühjahr 1975 von Sony übernommen wurde, zeigt die neue Produktlinie im Design und Fabrikation Unabhängigkeit. Allerdings konnte und wollte man nicht auf das japanische „Know-how“ verzichten und übernahm wesentliche Elemente von Sony. Die stahlblauen oder grauen Gehäuse mit chromfarbenen Knöpfen sowie die übersichtliche weiße Beschriftung verleihen den Geräten ein exklusives Aussehen.

Cassettendeck C 3941

Wesentliche Merkmale

Ein-Motoren-Laufwerk, zwei Ferrit-Tonköpfe, drei Eingänge (Line, DIN, Mic.), ein Ausgang, dreifache Vormagnetisierungs- und Entzerrungsumschaltung, Dolby-B, Limiter, zwei Aussteuerungsinstrumente, Memory-Zählwerk.

Meßtechnische Untersuchung

Der Wega C 3941 basiert technisch auf dem Sony TC-186. Das Ein-Motoren-Laufwerk zeigt insgesamt akzeptable Gleichlaufseigenschaften. Obwohl der Motor für Wiedergabe wie für Schnellauf benutzt wird, sollten mit der eingebauten Servo-Regelung Werte um 0,1% möglich sein. Die Frequenzgänge sind ausgezeichnet linear, die leichte Höhenanhebung bei Wiedergabe dürfte sich auch bei vorbespielten Cassetten noch nicht nachteilig auswirken. Der größte Frequenzumfang konnte mit der FeCr-Cassette von Sony erreicht werden, nämlich von 30 Hz bis 15 kHz, wobei anschließend durch ein Tiefpaßfilter ein steiler Abfall erreicht wird (Quasi-MPX-Filter). Etwas auffallend sind leichte Ungleichmäßigkeiten des Dolby-Frequenzganges oberhalb 1 kHz (Einsatzpunkt der Dolby-Regelung). Eine pegelabhängige Überprüfung die-

ses Frequenzganges ergab aber keine Mängel. Die Übersprechdämpfung zeigt ihr Minimum im Bereich von 40 Hz, im Mittel liegt sie bei 30 dB. Wesentlich bessere Werte wären mit mono-kompatiblen Stereoköpfen (die beiden Spuren liegen direkt nebeneinander) nur mit großem und teurem Schaltungsaufwand erzielbar.

Deutliche Unterschiede zeigen die Störabstände und die Aussteuerbarkeit bei Cr- und FeCr-Cassetten. Das neue FeCr-Zwei-Schichten-Band – eine Kombination von einer Eisenoxid und einer Chromdioxidschicht – soll die Vorteile beider Pigmente vereinen. Die Meßwerte zeigen auch eine wesentliche Verbesserung der Tiefenaussteuerbarkeit und damit der Tiefendynamik. Daß dies nicht ganz ohne Einbuße geschieht, zeigt ein Vergleich der Höhendynamikwerte. Allerdings fällt dieser Verlust weniger stark ins Gewicht als die Verbesserung um 9 dB bei den Tiefen. Eine durchschnittliche Verbesserung um 3 dB zeigt aber den Vorteil dieser Cassette deutlich. Die gemessenen Störabstände sind insgesamt gut, mit der FeCr-Cassette wird die DIN-Norm auch ohne Dolby-System erfüllt.

Diagramm 6 zeigt die nutzbare Aussteuerungsfläche, die oben durch die Aussteuerbarkeit und unten durch die Störspannung begrenzt wird. Die Aussteuerbarkeit des Wega-Cassettendeckes ist sehr gut, besonders bei hohen Frequenzen. Ab 10 kHz sinkt sie zwar um etwa 6 dB gegenüber 1 kHz, die DIN erlaubt aber den doppelten Wert. Ziemlich klein und gegenüber dem restlichen Störspektrum nicht sehr ausgeprägt sind die Brummanteile durch Netztrafoein-

streuungen. Auch das Ansteigen des Rauschens bei kleinen Wellenlängen ist deutlich, verläuft aber sehr ausgeglichen und nimmt nur um knapp 10 dB zu.

Die Aussteuerungsinstrumente entsprechen den üblichen Anforderungen dieser Geräteklasse als VU-Meter. Allerdings würden zwei zusätzliche Leuchtdioden als Spitzenwertanzeige den Informationsgehalt wesentlich erhöhen und ein genaueres Aussteuern ermöglichen.

Die Limitercharakteristik zeigt die Begrenzung der Eingangsspannung auf einen Wert unterhalb der 3%-Klirr-Grenze. Da die Regelung erst kurz vor diesem Punkt einsetzt, die Kennlinie also einen relativ scharfen Knick aufweist, wird die Originaldynamik weitgehend erhalten.

Die unterschiedlichen Empfindlichkeiten bei Chrom- und Eisenchromcassetten ergeben sich durch die wesentlich größere Aussteuerbarkeit letzterer. Die Eingänge sind insgesamt recht empfindlich, die Übersteuerungsfestigkeit ausgezeichnet. Auch die Eingangsimpedanzen sind den unterschiedlichen Bedingungen gut angepaßt und ausreichend konstant.

Die Ausgangsspannung genügt zur Ansteuerung jedes Kompaktverstärkers, ist aber leider nicht regelbar. Das Gerät kann so nicht an unterschiedliche Empfindlichkeiten angepaßt werden.

Praktische Erprobung

Die Laufwerksteuerung des C 3941 ist rein mechanisch aufgebaut. Dennoch kann mit Ausnahme der Aufnahmetaste zwischen allen Funktionen direkt umgeschaltet werden. Da auch deren Anordnung recht gut durchdacht ist, kann das Laufwerk rasch und sicher bedient werden. Trotzdem sollte mit Rücksicht auf größtmögliche Bandschonung – eine kleine Verwellung oder Dehnung des Bandes beeinträchtigt das Klangbild erheblich – nicht direkt aus dem Schnellauf auf Wiedergabe umgeschaltet werden. Die jeweils eingeschaltete Funktion und Stellung der Schalter und Regler ist sehr gut sichtbar, auch sind alle Umschaltungen knackfrei. Die konzentrischen Eingangsregler sind sehr griffig und gleichförmig zum Ein- und Ausblenden regelbar. Die Aussteuerungsinstrumente sind ebenfalls gut ablesbar als helle Zeiger über dunkler Skala und rot beleuchteter Skalenmarkierung. Insgesamt kann diesem Gerät einfache und übersichtliche Bedienbarkeit bescheinigt werden, das auch dem Laien wenig Schwierigkeiten bereiten dürfte. Beim Einstellen der Aussteuerungsregler sollte der Empfehlung des Herstellers entsprechend nur bis zu einer Anzeige von 0 VU angesteuert werden. Der Vorlauf der Instrumente ist mit 3 dB zwar etwas knapp gewählt, kritisch dürfte es nur bei Musik mit vielen Dynamikspitzen – etwa Schlagzeug – werden.

Der Limiter wird wohl vor allem bei Rundfunkschnittstellen Verwendung finden, wenn der genaue Pegel vorher nicht eingestellt werden kann.

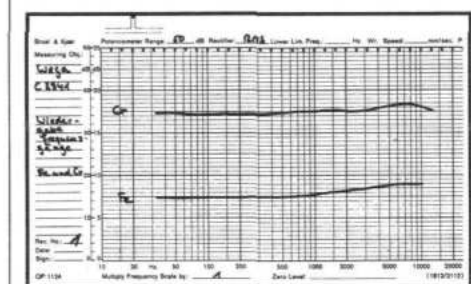
Wie bereits die technische Untersuchung zeigte, sind die Störanteile des C 3941 recht gering. Deshalb erweist sich das Klangbild als nahezu brummfrei, mit Verwendung des Dolby B ist auch das Rauschen genügend

HiFi-Anlagen

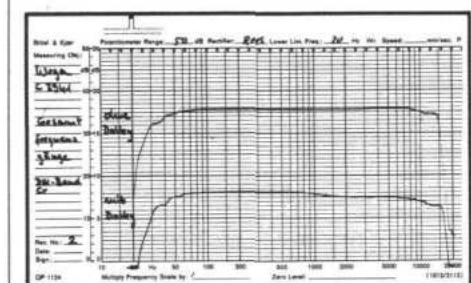
unterdrückt und keineswegs störend. Allerdings beeinträchtigt die Dolbyfunktion die Höhenwiedergabe etwas, das Klangbild verliert dadurch an Brillanz. Insgesamt ist das Klangbild sauber und natürlich, wenn auch eine leichte Höhenkompression hörbar bleibt.

Material und Verarbeitung

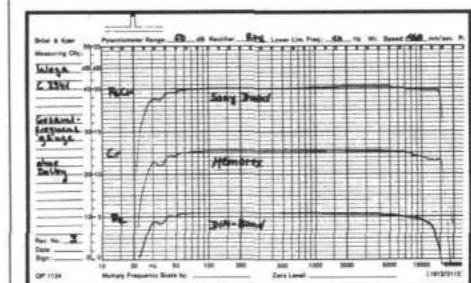
Das Gerät ist sehr sorgfältig aufgebaut und verarbeitet, Knöpfe und Schalter sind gut bedienbar.
Reimund Grimm



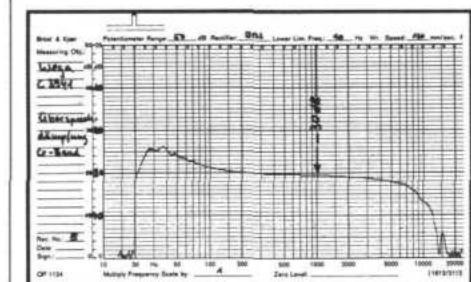
Wiedergabefrequenzgang für Eisenoxid- und Chromdioxidband



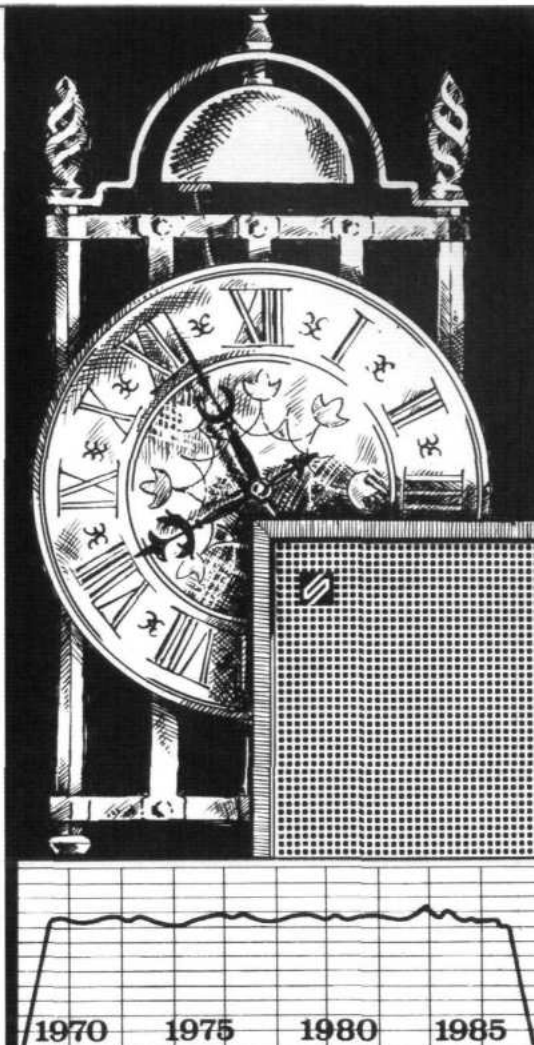
Gesamtfrequenzgang bei DIN-Cr-Band mit und ohne Dolby



Gesamtfrequenzgang ohne Dolby mit verschiedenen Bandcassetten



Übersprechdämpfung mit Cr-Band



Testsieger kommen und gehen, Favoriten werden entdeckt und vergessen, Neuheiten tauchen auf und wieder unter, – doch SPHIS-Lautsprecherboxen bleiben! Sie waren vor 5 Jahren so aktuell wie heute, und in 10 und mehr Jahren behalten sie ihre Aktualität, so modern und zeitlos wie eine runde Uhr, denn sie sind linear, verfärbungsfrei und klangneutral, in der Technik so ausgereift, daß Verbesserungen fast unmöglich sind. Und diese Spitzengeräte werden bei schärfsten Kontrollen für Sie wie Einzelanfertigungen montiert, im bestausgerüsteten Spezialbetrieb und von versierten Fachkräften.

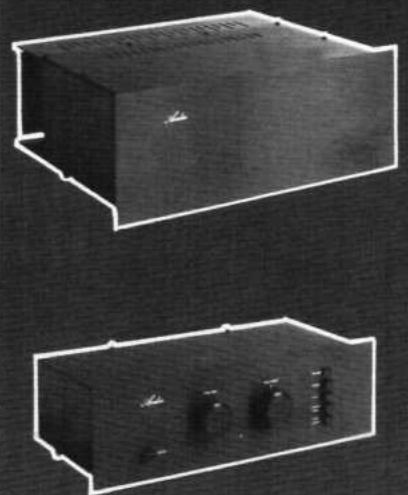
Prospekte und technische Unterlagen schicken wir Ihnen gern zu!

SPHIS

Regieboxen Studioboxen

SPHIS AUDIOPRODUCT
741 Reutlingen / Wttbg.
Wilhelmstraße 61-1
Telefon (07121) 38331

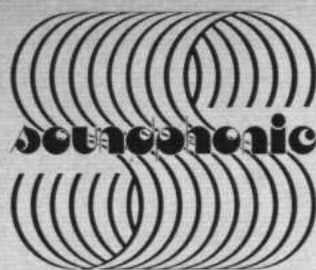
Audire



Die Großen wollen meist Kraftprotz sein...
... doch die Kleinen sind die Starken.

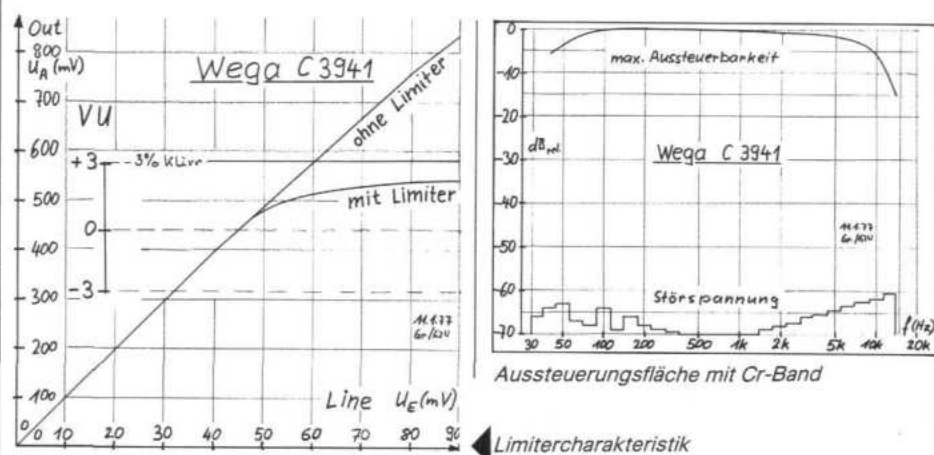
Einer der nichts anderes kann als ein schwaches Signal eines Plattenspielers oder Tuners (etc.) auf lautsprechergerichte Leistung zu erhöhen, ohne dabei etwas hinzuzufügen oder wegzulassen.

Exklusiv bei



Mallnitzer Str. 23 · 8000 München 21
hifi wohnstudio BECKER · soundphonic-General-
Vertretung · 7 Stuttgart 1 · Schloßstraße 60
Telefon 07 11-65 47 89

fonotest



Meßtechnische Untersuchung

Wega C 3941

Geschwindigkeit	4,75 cm/s
Abweichung von der Sollgeschwindigkeit	+ 0,25%
Gleichlaufschwankungen	
a) bewertet	
Bandanfang	0,15%
Bandmitte	0,12%
Bandende	0,14%
b) linear	
Bandanfang	0,4 %
Bandmitte	0,4 %
Bandende	0,38%
Umspulzeit für C 60	75 sek.
Zeit zum Abschalten	2,5 sek.
Bandzug	30 p
Frequenzgang	siehe Diagramm
Übersprechdämpfung	1 kHz stereo 32,5 dB (siehe auch Diagramm)
Löschdämpfung	1 kHz 70 dB
Störabstand	Cr ohne/mit Dolby 50/54 dB FeCr ohne/mit Dolby 54/57,5 dB
Fremdspannung	50/54 dB
Ruhegeräuschspannung	54/62,5 dB
Höhendynamik	48/56,5 dB
Tiefendynamik	48/51 dB
Verschlechterung der angegebenen Störabstände durch die Eingänge	Fremdspannung ohne/mit Dolby 0/0 dB DIN 0/0 dB Mikrofon -1/-1,5 dB
Aussteuerbarkeit	Die Vollaussteuerung mit Sinus-Dauerton wird bei folgender Anzeige (Vorband) erreicht: 333 Hz + 3 dB 10 kHz + 4 dB 40 Hz + 3 dB
Instrument	Frequenzgang 20 Hz - 17 kHz (-3 dB) Anstiegszeit 160 ms Rücklaufzeit 310 ms
Eingänge	Empfindlichkeit für Vollaussteuerung (3% Klirr) Line 60 mV 135 mV DIN 0,06 mV/kΩ 0,08 mV/kΩ Mikrofon 0,22 mV 0,5 mV
Ausgänge	Vollaussteuerung (3% Klirr) 0 VU (% Klirr) Line 0,55 V 1,15 V DIN 0,50 V 1,15 V
Überst.-Grenze Eingangs-impedanz	> 12 V 112 kΩ 28,6 mV/kΩ 3,5 kΩ 100 mV 1,2 kΩ
Bezugs-pegel	0,37 V (1,4%) 0,75 V 0,36 V (1,6%) 0,75 V
Quell-impedanz	1 kΩ 1 kΩ
Abmessungen (B x H x T)	42 x 14 x 26 cm
Gewicht	6,3 kg
Circa-Preis	800 DM

Tuner T 3740

Wesentliche Merkmale

Neben der Möglichkeit, alle Wellenbereiche zu empfangen, hat der Tuner so kleine Extras wie Stereofilter (Hi-Blend), Antennenumschalter für MW und LW und, sehr nützlich, Ratio-Mitte-Instrument. An der Rückseite befinden sich über der Ferrit-Antenne die Klemmanschlüsse für die Antennen. Auch der 75-Ohm-Antenneneingang ist leider nur als Klemmanschluß ausgeführt.

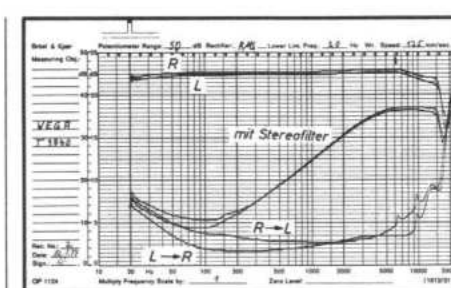
Meßtechnische Untersuchung

Obwohl die Herstellerangaben in den meisten Punkten nicht erreicht werden, kann man trotzdem, im Hinblick auf die Preis-Leistungs-Relation, von einem guten Ergebnis sprechen. In der Einzelkritik heißt dies, daß für die Eingangsempfindlichkeiten (mono 0,75 µV; stereo 24 µV) sehr gute Werte ermittelt wurden. Die Stereumschaltswelle liegt bei einem Mikrovolt, was viel zu tief ist. Sie ist mit dem Mutingeinsetz gekoppelt. Für die Fremdspannungsabstände wurden mit mono 63 dB und stereo 55 dB befriedigende Werte ermittelt. Die gleiche Bewertung verdienen die um 6 dB bzw. 8 dB besseren Geräuschabstände. Der Anzeigebereich des Feldstärkeinstruments ist etwas eng ausgelegt.

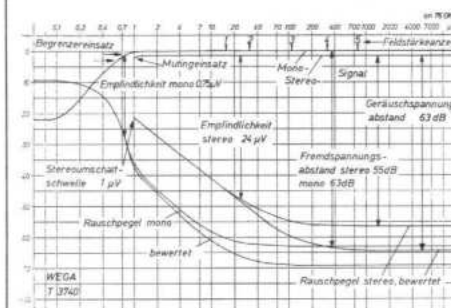
Die Spiegelfrequenzdämpfung hat mit 40 dB nur einen ausreichenden Wert. Dagegen wird die Zwischenfrequenz mit 82 dB gut gedämpft. Um die Pilotton- und Hilfstägerdämpfung zu veranschaulichen, wurde ein Foto vom Schirmbild des Spektrumanalysators gemacht. Es zeigt neben der 1-kHz-Linie die um 48 dB kleinere Spektrallinie des 19-kHz-Pilottons. Außerdem sind noch der Hilfstäger und die Modulationsfrequenzen (38 kHz ± 1 kHz) mit der Signalfrequenz und eine weitere Spektrallinie (38 kHz + 19 kHz) zu erkennen. Der Frequenzgang des Gerätes verläuft ziemlich linear. Er hat nur einen leichten Höhenabfall und die beiden Kanäle differieren um 0,5 dB. Das lineare Übersprechen von Kanal zu Kanal hat über den gesamten Frequenzbereich recht gute Werte. Die Klirrfaktorwerte pendeln zwischen gut und ausreichend. Bei der Messung der Trennschärfe wurden nach beiden Methoden recht brauchbare Ergebnisse erzielt.

Praktische Erprobung

Beim Anschluß an die Dipolantenne hinterließ der Tuner einen guten Eindruck. Es konnten eine Vielzahl von Sendern, teilweise rauschfrei, empfangen werden. Durch den Anschluß der Rotorantenne ergaben sich leichte Schwierigkeiten. Die, durch die günstige Empfangslage des Labors, auftretenden hohen Feldstärken (20 mV) ließen im Gerät Kreuzmodulation auftreten. Dem könnte man allerdings, bei ähnlich guter Empfangslage, mit Dämpfungsgliedern leicht abhelfen. Dadurch würde der Empfang der starken Sender noch nicht einmal beeinträchtigt, da der Fremd- bzw. Geräuschspannungsabstand ab 1 mV wieso nicht mehr ansteigt. Material und Verarbeitung entsprechen der Preisklasse.
Hartmut Niemeier



Frequenzgang und Übersprechen mit und ohne Stereofilter



Spektrogramm von Nutzsignal, Pilotton, Hilfstäger sowie deren Verzerrungen

Signal und Rauschen an 75 Ohm bei 40 kHz Hub

Meßergebnisse Tuner

Wega T 3740

Wellenbereiche	UKW (87,1-108,3 MHz), KW, MW, LW					
Trennschärfe b. Störsender (kHz)	-300	-200	-100	+100	+200	+300
NF-Dämpfung bei U _{Stör} =U _{Nutz}	77 dB	68 dB	49 dB	3,5 dB	63 dB	77 dB
Erforderliche HF-Erhöhung für 30 dB NF-Störabstand	44 dB	17 dB	1,5 dB	-0,5 dB	13 dB	44 dB
Spiegelfrequenz-Dämpfung	40 dB					
ZF-Dämpfung	82 dB					
Klirrfaktor bei 1 kHz	40 kHz Hub 0,17 %					
Mono Ratio-Mitte	0,16%					
Minimum	0,17%/0,15%					
Stereo (L=R) Ratio-Mitte	0,16%/0,14%					
Minimum	0,3 %					
Stereo L (R=0) Ratio-Mitte	0,2 %					
Minimum	0,38%					
Stereo R (L=0) Ratio-Mitte	0,19%					
Minimum	L → R 42 dB					
Übersprechdämpfung bei 250 Hz	40 kHz Hub 39 dB					
bei 1 kHz	40 dB					
bei 6 kHz	38 dB					
bei 10 kHz	32 dB					
bei 15 kHz	24 dB					
Frequenzgang, bezogen auf 30 Hz: -1 dB/-1 dB	10 kHz: -1,5 dB/-1 dB					
1 kHz, bei 22,5 kHz Hub (L/R)	15 kHz: -3 dB/-2 dB					
Eingangsempfindlichkeit Mono an 75 Ohm bei 40 kHz Hub	26 dB S/R 0,75 µV					
Eingangsempfindlichkeit Stereo an 75 Ohm bei 40 kHz Hub	46 dB S/R 24 µV					
Begrenzereinsatz bei 40 kHz Hub	-1 dB: 0,8 µV -3 dB: 0,6 µV					
Fremdspannungsabstand bei 1 mV U _e und 40 kHz Hub	Mono 63 dB Stereo 55 dB					
Geräuschspannungsabstand bei 1 mV U _e und 40 kHz Hub	Mono 69 dB Stereo 63 dB					
Pilotton-Dämpfung	48 dB					
Hilfstäger-Dämpfung	54 dB					
Stereumschaltswelle	1 µV					
Mutingeinsetz	1 µV					
UNF (75 kHz Hub)/Quellimpedanz	780 mV/2,39 kΩ					
Maße (B x H x T)	36 x 26 x 15 cm					
Circa-Preis	550 DM					

Verstärker V 3841

Wesentliche Merkmale

Auf der asymmetrisch gegliederten Frontseite läßt sich sowohl ein Stereokopfhörer als auch ein (zweites) Tonbandgerät über Klinkenbuchsen anschließen. Es gibt eine Umschaltmöglichkeit für zwei Lautsprecherpaare, die getrennt oder wahlweise betrieben werden können. Der Lautstärkeregler ist in 22 Stufen stellbar, Baß- und Höhenregler sind jeweils zehnmal gesteppt. Der Balance-

regler hat eine Nullraste. Ein kleiner Schalter links neben dem Lautstärkeregler dient zur Absenkung der Lautstärke um 20 dB (Muting). Zwei Umschalter sind dem Betrieb von zwei Tonbandgeräten vorbehalten, wobei kopieren von einem auf das andere Gerät möglich ist. Eine Besonderheit weist der Verstärker in Hinblick auf die lautstärkeabhängige Klangkorrektur auf: Mit dem Umschalter „Acoustic comp“ kann wahlweise eine „Loudness“- oder „Presence“-Korrektur eingeschaltet werden. Ihre Wirkung ist von der Stellung des Lautstärkereglers abhängig.

Auf der Rückseite befinden sich die Cinch-Anschlüsse für Phono, Tuner, Aux sowie die Ein- und Ausgänge für zwei Tonbandmaschinen. „Tape 1“ läßt sich wahlweise auch über

ein DIN-Kabel anschließen. Für die zwei Lautsprecherpaare stehen 8 Klemmbuchsen zur Verfügung, der Netzanschluß erfolgt über eine Kaltgerätebuchse.

Ergebnis der Messungen

Die Leistungsreserven des V 3841 sind mit 2 x 81 Watt an 4 Ω hoch und sinken auch im Tiefenbereich nur um 4,5 W ab. Der Betrieb mit 8 Ω -Lautsprechern ist problemlos möglich, da die gemessenen 2 x 58 Watt auch stark bedämpfte Boxen genügend aussteuern. Der Dämpfungsfaktor liegt mit 23 an 4 Ω (entsprechend 46 an 8 Ω) in dem vernünftigerweise zu fordernden Bereich.

Die Klirr- und Intermodulationswerte sind insgesamt gut, das Ansteigen bei kleinen Leistungen ist auf Rauschen zurückzuführen. Die Empfindlichkeit der Eingänge liegen innerhalb der Norm, wie auch die Werte für die Übersteuerungsgrenze der Eingänge unverzerrten Betrieb selbst bei „lauten“ Programmquellen versprechen.

Für ein Gerät, das so auf Tonbandbetrieb konzipiert wurde, erstaunt die hohe Quellimpedanz von 9,5 k Ω . Die Fremdspannung besteht aus Rauschen, lediglich bei Vollaussteuerung des Phonoeingangs mischt sich hierzu eine Brummeinstreuung.

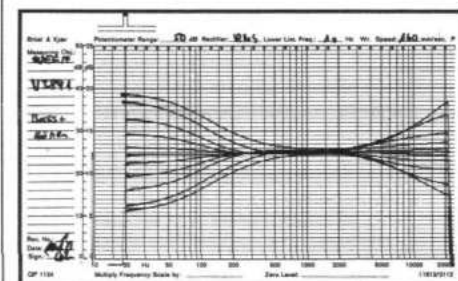
Diagramm 1 zeigt die Wirkungsweise der Klangregler bei Anhebung und Absenkung um je eine Stufe des Drehreglers. Die Diagramme 2 und 3 stellen die Charakteristik der „Loudness“- und der „Presence“-Schaltung dar. Dabei zeigen die Präsenzkurven eine größte Anhebung von 3 dB im Bereich von etwa 1 bis 3 kHz bei kleineren Reglerstellungen.

Praktische Erprobung

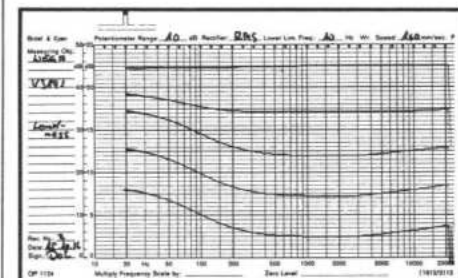
Der Verstärker ist einfach zu handhaben, die Bedienung bereitet keinerlei Schwierigkeiten. Besonders zu loben sind die vielfachen Tonbandanschlußmöglichkeiten. Selbst wenn schon zwei Maschinen fest mit dem Verstärker verbunden sind, läßt sich eine dritte an der Frontseite anschließen. Automatisch werden durch Einschieben der Klinkenstecker die hinteren Anschlüsse (Tape 2) aufgetrennt, so daß nun Kopien von oder auf das dritte Gerät gemacht werden können, ohne umständliches Neuverkabeln der Anlage. Dabei besteht natürlich auch Hinterband-Kontrollmöglichkeit. Sollen Aufnahmen von einem Bandgerät auf das andere gemacht werden, so kann gleichzeitig ein anderes Programm über die Lautsprecher wiedergegeben werden. Über den Einsatz automatischer Klangkorrekturen muß der persönliche Geschmack sowie der Hörraum entscheiden. Es ist begrüßenswert, daß neben der „Loudness“- eine „Presence“-Korrektur schaltbar ist, die in bestimmten Fällen eine Klangverbesserung bewirken kann. Durch die Kombination in einem Wechselschalter können ihre Wirkungsweisen gut mit dem „Original“ verglichen werden.

Material und Verarbeitung

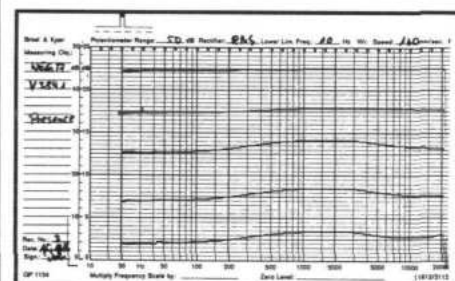
Das Gerät war in einwandfreiem Zustand, lediglich der Lautstärkereglerknopf ließ sich leichter von der Achse abziehen, als drehen. Werner Dabringhaus



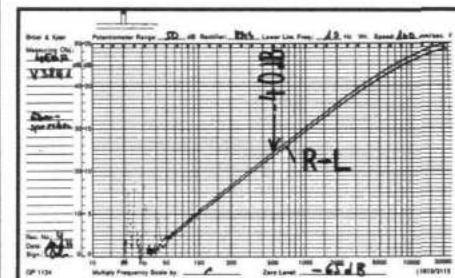
Wirkungsweise der Klangregler in sämtlichen Stufen



Loudness-Korrektur



Presence-Korrektur



Übersprechen zwischen den Kanälen

Meßergebnisse Verstärker

Wega V 3841

Dauerton -	1 kHz an 4 Ohm	2 x 81 Watt	
Ausgangsleistung	40 Hz an 4 Ohm	2 x 76,5 Watt	
(220 V Netz, 1% Klirr)	1 kHz an 8 Ohm	2 x 58 Watt	
Klirrfaktor (1 kHz)		Klirr	IM
Intermodulation	2 x 60 W	0,025%	0,02%
(50/7000 Hz 4:1)	2 x 5 W	0,038%	0,015%
	2 x 50 mW	0,3%	0,1%
Dämpfungsfaktor bezogen auf 4Ω	23		
Frequenzgang	9 Hz- 90 kHz (-1 dB) 2,5 Hz- 185 kHz (-3 dB)		
Eingänge	Empfindlichkeit	Überst.-Grenze	Eingangswiderstand
Phono	2,1 mV	180 mV	38,4 kΩ
Tuner, Aux	115 mV	> 12 V	65,7 kΩ
Tape Cinch	115 mV	> 12 V	75,6 kΩ
Tape DIN	1,52 mV/kΩ	> 12 V	75,6 kΩ
Ausgänge		Ausgangsspannung	Quellimpedanz
Tape Cinch		115 mV	9,5 kΩ
Tape DIN		0,29 mV/kΩ	63,4 kΩ
Fremdspannungsabstand/Geräusch		2 x 50 mW	Vollaussteuerung
Phono		53/56 dB	67/74,5 dB
Aux		60/63,5 dB	88/92,5 dB
Abmessungen (B x H x T)		42 x 14 x 26 cm	
Gewicht		6 kg	
Circa-Preis		800 DM	

fono test Cassetten deck Marantz 5420

Dem Cassettenrecorder 5420 von Marantz liegt eine interessante, in dieser Geräteklasse bisher nicht realisierte Konzeption zugrunde: Das Mischpultteil kann unabhängig vom Laufwerk betrieben werden. Weitere nützliche Details wie Panoramapotiometer und Limiter vervollständigen die Ausstattung.

Wesentliche Merkmale

Vier Eingänge (Mikrofon oder Line), zwei einschaltbare Panoramapotiometer, Summenregler, Dolby-B-System, Dolby-FM, MPX-Filter, zwei calibrierbare Dolby-Eingänge für externe Geräte, Limiter, Bandsortenumschaltung, Memory-Schaltung, Funktionsanzeigelampen, je zwei VU-Meter und Spitzenwertanzeigedioden.

Meßtechnische Untersuchung

Die Firma Marantz erhebt den Anspruch auf dem Gebiet von Cassettengeräten unübertroffen zu sein und verspricht „hochqualitative Leistung“. Die sinnreiche Konzeption wie auch der logische Aufbau des 5420 versprechen dem interessierten Kunden vielfältige Verwendungsmöglichkeiten, wie auch gute technische Qualität. Leider zeigte die meßtechnische Überprüfung des Gerätes, daß mangelhafte Fertigung und schlechte Endkontrolle im Werk eine Nutzung der Möglichkeiten einschränken. Zwar erfüllen die Werte fast ausschließlich die DIN-Norm 45500, doch gemessen am Anspruch den die Marantz-Werbung erhebt und im Vergleich zu vielen billigeren Konkurrenzgeräten muß an vielen Punkten Kritik geübt werden, zum Beispiel an den mäßigen Gleichlaufseigenschaften der sehr schlechten Kopfstage (180° Phasendrehung bei 10 kHz) und den mangelhaften Frequenzgängen. Die Wiedergabefrequenzgänge weisen eine Anhebung im oberen Mittenbereich bis zu 3 dB auf, bei 12,5 kHz aber einen Abfall um 2 dB. Diese Unausgewogenheit macht sich besonders deutlich bei der Wiedergabe bereits bespielter MusiCassetten bemerkbar, da das Ohr wesentlich empfindlicher auf Verfärbungen durch Anhebung eines bestimmten Frequenzbereichs reagiert als auf eine Absenkung. Bei Eigenaufnahmen ist dieser Effekt sicherlich weniger stark hörbar, da der Gesamtfrequenzgang im Mittenbereich etwas ausgeglichener verläuft, allerdings weist der Höhenfre-



quenzgang bereits bei 13 kHz einen Abfall um 5 dB auf. Ein Vergleich von drei Bandsorten (Cr, FeCr, Fe) zeigt, daß das FeCr-Band noch am ausgewogensten ist. Auch das Fe-Band ist noch akzeptabel, dagegen sind mit dem Chromband keine HiFi-gerechten Aufnahmen möglich. Mit diesem Gerät und speziell der Cr-Vormagnetisierungs- und Höheneinstellung sollten nur sehr höhenempfindliche Cassetten verwendet werden. Bei derartigen Frequenzgängen ist ein Dolby-Multiplexfilter absolut überflüssig, etwaige Multiplex-Restprodukte können überhaupt nicht aufgezeichnet werden.

Die Störabstände sind eher durchschnittlich, die Ruhegeräuschspannung erreicht nicht ganz den DIN-Norm-Wert. Für wirklich HiFi-gerechte Wiedergabe wäre eine Verbesserung des bewerteten Dolby-Rauschabstandes um wenigstens 3 dB nötig. Der nutzbare Aussteuerungsbereich wird im Tiefenbereich durch Netzeinstreuungen vermindert (siehe Diagramm 5). Wie problematisch der obere Frequenzbereich besonders bei kleinen Bandgeschwindigkeiten in der Magnetontechnik ist, zeigt dieses Diagramm ebenso deutlich. Der nutzbare Bereich wird von beiden Grenzen stark eingegrenzt: die Aussteuerbarkeit sinkt bei kleinen Wellenlängen stark ab, andererseits nimmt das Rauschen stark zu.

Die Übersprechdämpfung zeigt bei 7 kHz ein deutliches Minimum (siehe Diagramm), bleibt aber mit durchschnittlich 35 dB in einem akzeptablen Bereich. Wie Diagramm 6 zeigt, begrenzt der Limiter das Ausgangssignal auf maximal 0,8 V, die 3%-Klirr-Grenze wird dadurch nirgendwo überschritten. Die Ansprechzeit dieses Systems ist mit über zwei Sekunden erheblich zu träge (siehe Bild 7). Um kurze und hohe Impulsspitzen erfassen zu können, müßte diese im Millisekundenbereich liegen. Da der Regelvorgang bei diesem Limiter erst mit einiger Verzögerung eintritt, kann er leicht hörbar werden, zumal die Systeme für links und rechts nicht verkoppelt

sind. Ein plötzliches Ansprechen eines Begrenzers führt damit unweigerlich zu einer Balanceverschiebung des Stereobildes. Bild 8 zeigt die Hochregelzeit für eine Pegelverminderung von 10 dB.

Die Eingänge sind ausreichend empfindlich, die Übersteuerungsfestigkeit ist sogar hervorragend. Mit Ausnahme des hochhohen DIN-Eingangs sind auch die Impedanzen gut gewählt und ausreichend konstant. Ein ziemlicher Minuspunkt ist die schlechte Übereinstimmung der Eingangsempfindlichkeit der Mikrofoneingänge. Der Pegelunterschied beträgt 3 dB, was einer Auslenkung der Schallquelle um 7° aus der gewünschten Position entsprechen würde. Der Hersteller kann zwar geltend machen, daß es sich eventuell um einen „Ausreißer“ aus der Serie handeln könnte. Wenn aber in der Bedienungsanleitung versprochen wird, daß alle im 5420 verwendeten elektronischen Präzisionsteile aufgrund ihrer engen Funktionsabweichungen und langen Betriebsdauer ausgewählt worden sind, muß das Produkt daran gemessen werden.

Praktische Erprobung

Der 5420 ist mit seinem pultartigen Aufbau sehr übersichtlich gestaltet und gut bedienbar. Alle Funktionen sind gut wählbar und werden durch Lämpchen deutlich angezeigt. Das Laufwerk ist ebenso bequem zu bedienen; zwischen den einzelnen Funktionen kann direkt umgeschaltet werden. Die großen VU-Meter sind angenehm zu beobachten, mit ihrer relativ kurzen Ansprechzeit kann man sie fast als Spitzenwertanzeige betrachten. Es sollte dennoch nur vorsichtig an die 0 VU Marke angesteuert werden, da bei diesem Wert bereits 2,3% Klirr entstehen und der Vorlauf mit 2,25 dB ziemlich klein ist. Die Ansprechschwelle der Peak-Leuchtdioden liegt bei 5,5% Klirr viel zu hoch, ebenso ist der Limiter mit Vorsicht zu genießen. Er sollte nur im Notfall eingeschaltet werden,