

Zeitschrift für Schallplatte

Tonband

HF-Stereophonie

P 5455 E

SONDERDRUCK

Heft 5 · 7. Jahrgang

Mai 1968

H i F i STEREO PHONIE



K+H Stereoverstärker ES 20



K + H Stereoverstärker ES 20

Mit dem ES 20 stellt Klein & Hummel einen neu entwickelten, preisgünstigen und ausschließlich mit Silizium-Transistoren bestückten Stereoverstärker vor, der eine Ausgangsleistung von 2 x 30 Watt unverzerrt abgeben kann. Das Gerät ist sowohl als Chassis wie auch mit einem Naturholz- oder Schleiflackgehäuse lieferbar. Sein Aussehen ist durch eine ebenso klare wie ansprechende Aufmachung und Linienführung gekennzeichnet.

a) Betriebsmöglichkeiten und Aufbau

Der Stereoverstärker ES 20 enthält Anschlußmöglichkeiten für einen magnetischen und Kristalltonabnehmer, für einen Rundfunk- bzw. UKW-Empfänger mit hochpegeligem Ausgang sowie für ein

Tonbandgerät. Mittels der entsprechenden, auf der linken Frontplattenseite angeordneten Tasten läßt sich jeweils eine der vorgenannten Modulationsquellen auf die beiden Verstärkerkanäle schalten, die naturgemäß auch für monaurale Übertragungen benutzt werden können (Bild 1). Während sich die Tasten „Phono“ und „Radio“ gegenseitig auslösen, springen sie nicht aus ihrer Raststellung, wenn man die mit „Tape“ bezeichnete Taste drückt. Hierdurch wird erreicht, daß man bei Verwendung eines Dreikopf-Magnettongerätes die laufende Aufnahme sofort „über Band“ abhören kann. Bild 1 läßt außerdem erkennen, daß ein Filter — es handelt sich um ein Rauschfilter — benutzt sowie von frequenzlinearer auf gehörliche Laut-

stärkeinstellung umgeschaltet werden kann. Die insgesamt fünf Drehknöpfe haben von links nach rechts, folgende Aufgabe: Lautstärke-, Balance-, Baß- und Höhenregelung sowie Ein-/Ausschalter. Unter letzterem befinden sich zwei Normbuchsen zum Anschluß eines Stereokopfhörers. Beim Benutzen dieser Ausgangsbuchsen werden die angeschlossenen Lautsprecher automatisch abgeschaltet.

Auf dem rückwärtigen Anschlußfeld, das ebenso übersichtlich wie die Frontplatte aufgeteilt ist, haben — außer den Anschlußbuchsen — auch die vier Silizium-Leistungstransistoren ihren Platz gefunden. Für sie dient die Chassis-Rückwand gleichzeitig als Kühlfläche (Bild 2).

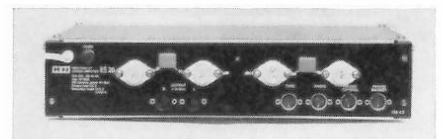
Das für den ES 20 benutzte Gehäuse besteht nicht aus einem als Einheit abziehbaren Holzrahmen, sondern aus vier kräftigen Holzteilen. Jedes dieser Gehäuseteile wird mit vier Schrauben an dem Gerätechassis befestigt. Für den Verstärker hat man einen klaren, übersichtlichen Aufbau gewählt (Bild 3). Jedes einzelne Bauelement ist leicht zugänglich, der Stromlauf in den gedruckten Leiterbahnen mühelos zu verfolgen.



1 Tastenfeld des Stereoverstärkers ES 20

Der Hersteller nennt für den Stereoverstärker ES 20 folgende Solldaten:

Ausgangsleistung an 4 Ohm:	2 x 30 Watt
Klirrgrad bei Nennleistung und 1 kHz:	0,3 %
Intermodulation bei Nennleistung und den Frequenzen 250/8000 Hz bei einem Pegelunterschied von 12 dB	< 1 %
Eingangsempfindlichkeit:	
Phono, magnetisch	3 mV
Phono, kristall	200 mV
Radio und Tonband:	250 mV
Phono-Entzerrung:	3180, 318, 75 μ s
Frequenzgang:	20 Hz bis 20 kHz \pm 0,5 dB 10 Hz bis 40 kHz — 2,0 dB
Klangregelung:	
Bässe	\pm 14 dB bei 30 Hz
Höhen	\pm 16 dB bei 20 kHz
Fremdspannungsabstand:	
Phonoeingang	60 dB
hochpegelige Eingänge	85 dB
Übersprechdämpfung bei 1 kHz:	ca. 50 dB
Rauschfilter:	10 dB/Oktave (6 kHz)



2 Rückseite des ES 20 mit Eingangs- und Ausgangsanschlußfeld. (Die Schutzabdeckung für die vier Endstufentransistoren ist abgenommen.)

b) Die Soll-Übertragungseigenschaften und unsere Meßwerte

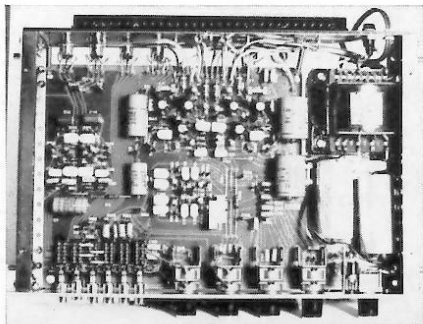
An die Ausgangsbuchsen des Verstärkers können Lautsprecher mit einer Impedanz von 4 bis 16 Ohm angeschlossen werden.

Da sich die vorgenannten Daten auf einen Verbrauchswiderstand von 4 Ohm/Kanal beziehen, haben auch wir bei unseren Messungen den ES 20 mit 4-Ohm-Widerständen an den beiden Ausgängen belastet. Wie bei allen unseren Untersuchungen üblich, erfolgten diese bei gleichzeitiger Modulation beider Kanäle. Soweit zwei Meßwerte genannt werden, bezieht sich der linke auf den linken Kanal, der rechte hinter dem Bruchstrich auf den rechten Kanal. Der getestete Verstärker gab bei einer Netzspannung von genau 220 Volt und 1 kHz bei gerade einsetzender Spitzenverflachung der oszillografierten Sinuskurve eine Ausgangsleistung von 2 x 31,5 Watt ab. Um die Sollausgangsleistung von 2 x 30 Watt zu erreichen, waren an den einzelnen Eingängen folgende Signalspannungen erforderlich:

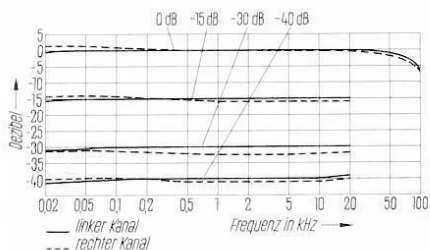
Phono, magnetisch	3,0 mV /	3,25 mV
Phono, kristall	200,0 mV /	215,0 mV
Radio und Tonband	255,0 mV /	270,0 mV

Der Frequenzgang bei nicht gedrückter „Contour-Taste“ ähnelt, wie die Kurven in Bild 4 ausweisen, bei allen Dämpfungseinstellungen des Lautstärkereglers im Bereich von 20 Hz bis 20 kHz einem Linealstrich. Erst zwischen 50 bzw. 40 kHz überschreitet der Frequenzgang beider Kanäle die -1 -dB-Grenze. Über den Rechteckdurchlaß, der ab 5 kHz leider nicht mehr ganz sauber ist, geben die Oszillogramme in den Bildern 5a bis 5e Auskunft. Bei dem Einsatzpunkt der gehörrichtigen Lautstärkeregelung wurde berücksichtigt, daß die Ausgangsleistung des ES 20 30 W/Kanal beträgt. Um bei ihrer Benutzung eine Überbetonung der Tiefen und Höhen zu vermeiden, bleibt der Frequenzverlauf, wie Bild 6 zeigt, bis zu einer Dämpfungseinstellung von -20 dB praktisch linear. Erst bei höheren Dämpfungswerten beginnt die dem Empfindlichkeitsverlauf des menschlichen Ohres angepaßte Tiefen- und Höhenanhebung.

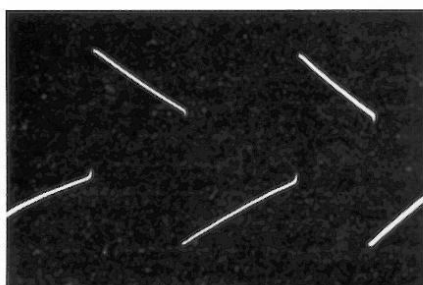
Über den Bereich der mit dem Tiefen- und Höhenregler einstellbaren Frequenzgangbeeinflussung gibt Bild 7 die erforderliche Information. In Bild 8 wird der Sollfrequenzgang der Schallplattenverzerrung ($3180, 318, 75 \mu s$) mit dem des Schallplattenvorverstärkers im ES 20 verglichen. Der Unterschied zwischen dem



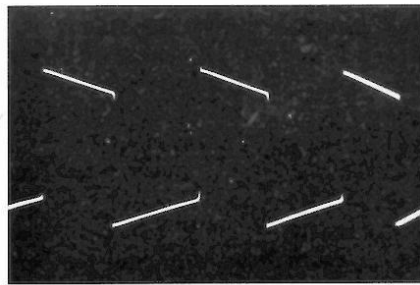
3 Chassisoberseite des ES 20 mit allen Bauelementen



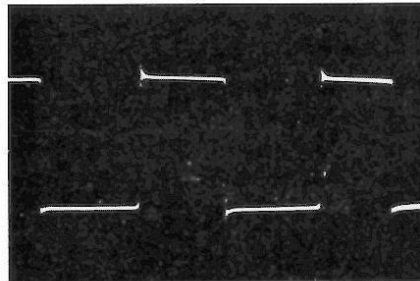
4 Frequenzgang des ES 20 bei nicht gedrückter „Contour-Taste“ und vier Dämpfungseinstellungen (0, -15 , -30 , -40 dB) des Lautstärkereglers



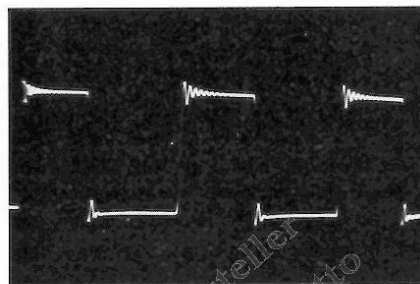
5a



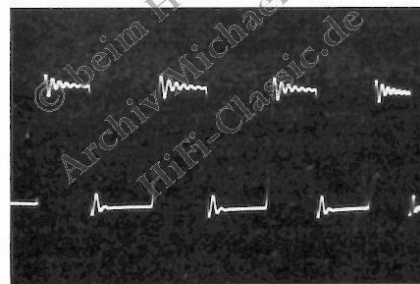
5b



5c



5d



5e

5a bis 5e Rechteckdurchlaß des ES 20 für die Folgefrequenzen 40 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 5 kHz und 10 kHz

Soll- und Istfrequenzverlauf ist im Bereich von 40 Hz bis 20 kHz so gering, daß er nur in einem verschwindend geringen Prozentsatz aller Betriebsfälle, und auch dann nur mit ausgezeichneten Lautsprechern, wahrgenommen werden kann. Auch der zwischen 40 und 20 Hz gegebene Kurvenunterschied wirkt sich gehörmäßig mit Sicherheit nicht aus. Weniger Freude empfand der Tester bei der Messung des Frequenzganges mit eingeschaltetem Rauschfilter. Im Datenblatt ist als Grenzfrequenz 6 kHz angegeben, d. h. die bei dieser Frequenz entstehende Amplitudendämpfung soll den Wert von -3 dB höchstens um ein Geringes überschreiten. Wie Bild 9 erkennen läßt, ist dieser Dämpfungsbetrag bereits zwischen 2 und 3 kHz gegeben und erreicht bei 6 kHz bereits einen Wert von $-8,9$ dB bzw. $9,7$ dB. Dadurch entsteht bei Benutzung des Rauschfilters eine deutliche Verschlechterung des

Höhenklangbildes. Die mit 10 dB/Oktave genannte Sollsteilheit des Filters wird erst oberhalb 8 kHz etwa erreicht.

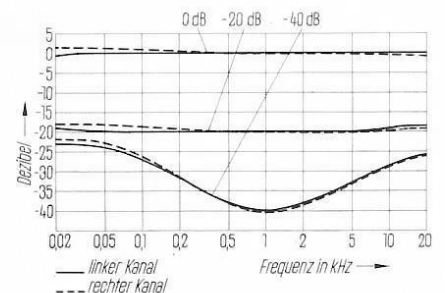
Alle vorstehenden Frequenzgangkurven für die verschiedenen Betriebsarten lassen eine relativ gute, wenn auch etwas von der Einstellung der Regler abhängige Pegelübereinstimmung zwischen den beiden Kanälen erkennen.

Über die bei einer Netzspannung von 220 V im Bereich zwischen 40 Hz und 15 kHz entstehenden nichtlinearen Verzerrungen geben die Kurven in den Bildern 10a und 10b Aufschluß. Auch diese übertreffen mit Sicherheit die Mindestforderungen der DIN 45 500, Blatt 6. Die Intermodulationsverzerrungen bei der Soll-Netzspannung und Vollaussteuerung betragen bei:

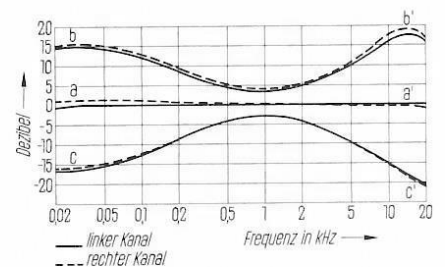
150 / 7 000 Hz	1,60 % / 1,80 %
60 / 7 000 Hz	1,60 % / 1,80 %
60 / 12 000 Hz	1,65 % / 1,90 %
40 / 7 000 Hz	1,60 % / 1,80 %
40 / 12 000 Hz	1,80 % / 1,95 %

Wir erwähnen im Zusammenhang mit den nichtlinearen Verzerrungen die Netzspannung deshalb, weil der ES 20 kein stabilisiertes, sondern sogar ein „weiches“, d. h. netzspannungs- und lastabhängiges Netzteil aufweist. Dadurch können bei Netzunterspannung die nichtlinearen Verzerrungen ansteigen. Sie erreichen aber bei der zulässigen Netzspannungstoleranz noch nicht den von der DIN 45 500, Blatt 6, gesetzten Grenzwert.

Der Pegelunterschied zwischen Vollast und Leerlauf der Verstärkerausgänge beträgt 0,2 dB, d. h. der effektive Innen-

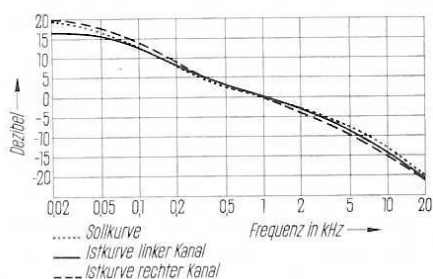


6 Frequenzgang des ES 20 bei gedrückter „Contour-Taste“ und drei Dämpfungseinstellungen (0, -20 , -40 dB) des Lautstärkereglers

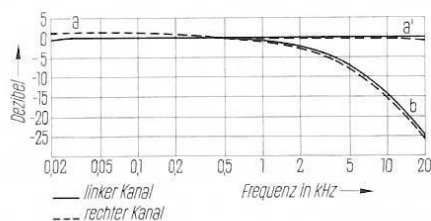


7 Wirkung des Tiefen- und Höhenreglers beim ES 20

Kurve a/a' = Frequenzgang bei Mitteleinstellung
 Kurve b/b' = Frequenzgang bei maximaler Tiefen- und Höhenanhebung
 Kurve c/c' = Frequenzgang bei maximaler Tiefen- und Höhenabsenkung



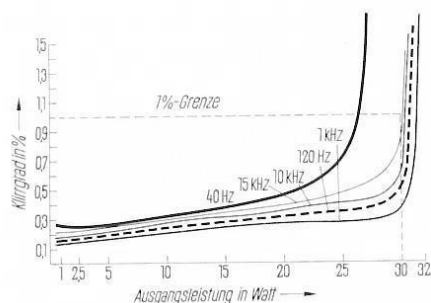
8 Vergleich des Soll- und Istfrequenzganges für Schallplattenentzerrung beim ES 20



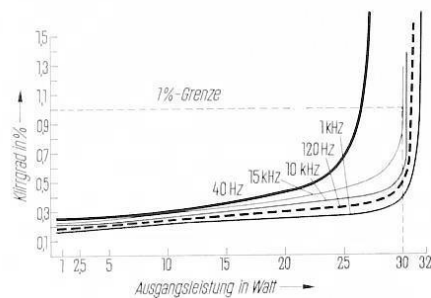
9 Wirkung des Rauschfilters beim ES 20

Kurve a/a' = Frequenzgang bei nicht eingeschaltetem Rauschfilter

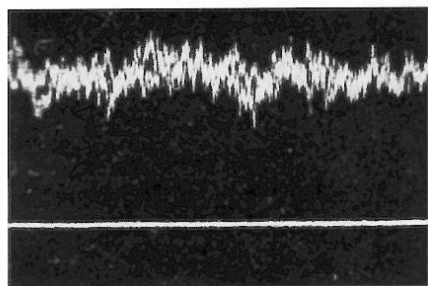
Kurve a/b' = Frequenzgang bei eingeschaltetem Rauschfilter



10a Klirrgradverlauf (k_{ges}) des ES 20 im linken Kanal an 4 Ohm reell in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung für den Frequenzbereich von 40 Hz bis 15 kHz



10b Klirrgradverlauf (k_{ges}) des ES 20 im rechten Kanal an 4 Ohm reell in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung für den Frequenzbereich von 40 Hz bis 15 kHz



11 Zusammensetzung der Störspannung aus Brumm- und Rauschteilen beim ES 20

Oberes Oszillogramm: bei geschaltetem Tonabnehmereingang

Unteres Oszillogramm: bei geschaltetem Radioeingang

widerstand der Endstufen ist sehr klein. Hierdurch werden ungesteuerte Ausschwingvorgänge der Lautsprechermembranen zusätzlich gedämpft und damit die Wiedergabe präzisiert. Wie alle neu entwickelten Transistorverstärker, besitzt auch der ES 20 einen elektronischen Überlastungsschutz für seine Endstufen. Um dessen Wirksamkeit zu erproben, haben wir versucht, durch Übersteuerung der Endstufe diese zu überlasten. Hierbei wurde jedoch sofort die Endstufe blockiert, so daß diese keinen Schaden erleiden konnte.

Ein Qualitätskriterium bei Stereoverstärkern ist die Höhe der Übersprechdämpfung. Wir haben folgende, sehr gute Werte gemessen:

	von links nach rechts	von rechts nach links
40 Hz	50,0 dB	50,0 dB
1 kHz	50,0 dB	48,0 dB
5 kHz	49,0 dB	47,0 dB
10 kHz	47,5 dB	45,0 dB

Besonders erwähnenswert erscheint dem Tester der sehr gute Fremdspannungsabstand des K + H ES 20 beim Betrieb mit Tonabnehmer. Hierbei beträgt der erreichte Wert 61 dB. Bei geschaltetem Radio- oder Tonabnehmereingang beträgt der auf Vollaussteuerung bezogene Signal-Fremdspannungsabstand 83 dB. Über die Zusammensetzung der Störspannung bei geschaltetem Tonabnehmer- bzw. Radio- und Tonbandeingang geben die beiden Oszillogramme in Bild 11 Auskunft. Nach der HiFi-Norm ist der Fremdspannungsabstand nicht auf Vollaussteuerung, sondern auf eine Leistung von 50 mW/Kanal zu beziehen. Unter diesen Bedingungen erhält man bei Phonobetrieb den ausgezeichneten Fremdspannungsabstand von 57,5 dB, bei den hochpegeligen Quellen von 59,5 dB. Dies bedeutet, daß selbst bei extrem leiser Wiedergabe kein durch den Verstärker verursachtes Brummen oder Rauschen hörbar wird.

Musik-Hörtest

Der ES 20 wurde im Test-Studio nacheinander an zwei Boxen Heco B 250/8 und Braun L 1000 angeschlossen. Eingangsseitig wurde am Empfängereingang ein Braun CE 1000 und auf Phono ein Shure V 15 II am Audio & Design-Tonarm verwendet. Während bei FM-Wiedergabe an beiden Boxentypen noch ausreichend Reserve vorhanden war, mußte der Verstärker auf Phono zur Erzeugung hifigerechter Lautstärke fast ganz aufgedreht werden. An 4-Ohm-Boxen ist freilich noch etwas mehr Reserve vorhanden, sofern diese nicht zu stark bedämpft sind. Trotzdem sind wir der Meinung, daß in Anbetracht der immer kleiner werdenden Übertragungsfaktoren hoch-

wertiger magnetischer Tonabnehmer die Empfindlichkeit der entzerrten Phono-eingänge etwas verbessert werden sollte. Bei völlig aufgedrehtem Lautstärkeregelung der Verstärker zu blubbern an, was durch das relativ weiche Netzteil verursacht wird. Unterhalb der Blubbergrenze ist der Klang des ES 20 mehr als zufriedenstellend, sehr sauber und durchsichtig.

Zusammenfassung

Bei der Qualitätsbeurteilung eines jeden Gerätes muß man seine Übertragungseigenschaften sowohl mit der DIN 45 500 als auch mit dem gegebenen Verkaufspreis in Beziehung setzen. Der Richtpreis des K + H Stereoverstärkers ES 20 ist mit etwa DM 800.— nicht hoch. Auf Grund unserer vorgenannten Meßwerte, die zu einem überwiegenden Prozentsatz die vom Hersteller veröffentlichten Solldaten bestätigen, läßt sich folgende Vermutung ableiten: Mit dem ES 20 sollte wohl ein Stereoverstärker geschaffen werden, der überall da sehr gute Übertragungswerte aufweist, wo diese erhöhte Sorgfalt und Mühe bei der Entwicklung, aber keine Zusatzkosten für die Fertigung erforderten. Wo hingegen zusätzlicher Materialaufwand notwendig gewesen wäre, nur um ideale Meßwerte zu erreichen, die sich gehörmäßig ohnehin nur in Ausnahmefällen auswirken könnten, hat man darauf verzichtet. Vielmehr wurden dann Wiedergabedaten gewählt, die auch von einem geschulten Ohr, selbst unter Berücksichtigung der bei einer kostensparenden Serienfertigung eintretenden Toleranzen, noch nicht als Qualitätsminderung wahrgenommen werden können. Betrachtet man die schaltungstechnische Konzeption des K + H ES 20 unter diesem Blickwinkel, so muß man feststellen, daß dieses Ziel sicher erreicht wurde. Man verzeiht daher dem ES 20 sein etwas weiches Netzteil und hat auch Verständnis für das nicht gerade sehr schöne Rauschfilter. Der Firma Klein & Hummel ist es gelungen, mit dem ES 20 das Marktangebot um einen preisgünstigen HiFi-Verstärker zu erweitern, der die Mindestforderungen der DIN 45 500, Blatt 6, in allen Punkten mit Sicherheit übertrifft. Di.

Hinweis

Nach Redaktionsschluß erhielten wir von der Firma Klein & Hummel eine telegraphische Mitteilung, aus der hervorgeht, daß die Eingangsempfindlichkeit für magnetische Tonabnehmer von 3,0 mV (erfreulicherweise) auf 2,4 mV erhöht wurde. Der von uns getestete Verstärker ES 20 hat noch die oben angeführte kleinere Eingangsempfindlichkeit. Red.