Zeitschrift für hochwertige Musikwiedergabe

hifi stereophonie

Sonderdruck aus Heft 12/67

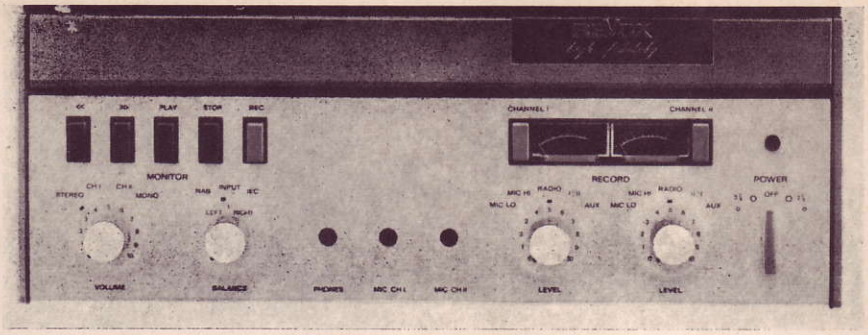
HiFi-Stereophonie testet



Das Stereo-Magnettongerät Revox, Modell A 77

Verlag G. Braun · 75 Karlsruhe 1 · Karl-Friedrich-Straße 14-18 · Telefon *26951 · Telex: 07826904 vgb d

Wegen seiner Gesamtqualität und Zuverlässigkeit war das mit drei Motoren und drei Köpfen ausgerüstete Revox-Magnettongerät schon in Deutschland wohl bekannt, als sich vor einer Reihe von Jahren dessen Verkaufsstelle noch in Gießen a. d. Lahn befand. Der Autor dieses Testberichtes kennt ein Opern- und ein Schauspielhaus, in denen je zwei Revox-Maschinen schon über ein Jahrzehnt ihren täglichen Dienst mit mindestens sechs Betriebsstunden ohne irgendeine Störung versehen und auch beim jährlichen Service keine großen Ersatzteilkosten verursachen. Von den damaligen Revox-Geräten konnte man jedoch noch nicht sagen, daß sie gut zur Inneneinrichtung irgendeines Wohnraumes passen. Dies hat sich bei der erst jetzt neu herausgebrachten Stereo-Revox, Modell A 77, die auch nicht mehr aus Gießen, sondern aus Löffingen im Schwarzwald kommt, geändert. Geblieben ist jedoch die Grundkonzeption. Die Revox A 77 ist ein mit drei Halb- oder Viertelspurköpfen bestücktes Dreimotoren-Laufwerk. Geblieben sind außerdem der saubere Innenaufbau des Gerätes und seine bekannte Zuverlässigkeit. Auf Wunsch kann die Revox A 77 mit zwei zusätzlich steckbaren Endverstärkern, die eine Ausgangsleistung von 8 Watt pro Verstärker an 8 Ohm liefern, bestückt werden. Der Richtpreis für die A 77 incl. Nußbaumzarge beträgt: Ohne Stereo-Endstufe DM 1720,50, mit 2 × 8 Watt Endstufe DM 1942,50. Wird die A 77 ohne Nußbaumzarge bestellt, so ermäßigt sich ihr Richtpreis um DM 150,–.



1 Frontseite der REVOX A 77

1. Bedienung, Betriebsmöglichkeiten und Konstruktionsmerkmale

Um es bereits vorweg zu sagen: Obwohl die Revox A 77 außer dem üblichen Mono- und Stereo-Aufnahme- / Wiedergabebetrieb eine Reihe von Trickmöglichkeiten bietet, ist ihre Bedienung dennoch nicht schwierig. Die richtige Handhabung dieses Gerätes wird — besonders zu Anfang seiner Benutzung — zusätzlich dadurch erleichtert, daß jeder „A 77" u. a. ein 64 Seiten starkes, gut illustriertes „Revox-Handbuch" beigegeben wird. Dieses enthält außer einer Kurz- und einer ausführlichen Bedienungsanleitung auch einige Kapitel über Trick-, Mikrofon- und Aufnahmetechnik, Geräte- und Bandpflege sowie Fehlermöglichkeiten und deren Ursache.

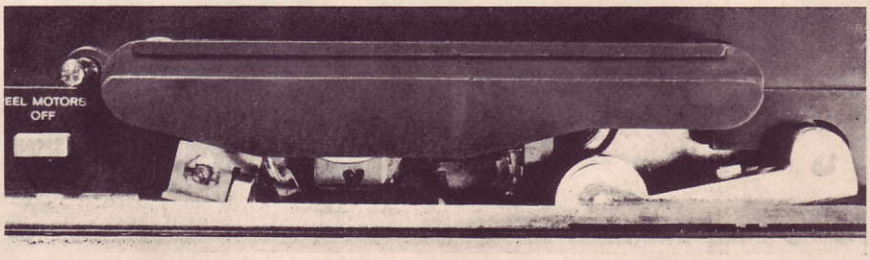
a) Bedingung

Sämtliche Bedienungselemente sowie die beiden zur Aussteuerungskontrolle dienenden VU-Meter sind übersichtlich auf der gegen Fingerabdrücke usw. wenig empfindlichen aluminiumfarbenen Frontplatte angeordnet (Bild 1). Die an ihrer linken Seite befindlichen fünf Drucktasten steuern über Relais die Laufwerkfunktionen schneller Rücklauf, schneller Vorlauf, Bandtransport für Wiedergabe mit 9,5 cm/s bzw. 19 cm/s. Bei gleichzeitiger Betätigung der Tasten „PLAY" und „REC" (= Recording) erfolgt Aufnahme mit der gewählten Bandgeschwindigkeit. Um auch optisch anzuzeigen, daß die Maschine aufnahmebereit ist, wird — je nach gewählter Aufnahmespur — gleichzeitig die Skala des linken oder des rechten, bei Stereoaufzeichnung beider VU-Meter beleuchtet. Die Kanalwahl für die Aufnahme erfolgt mittels der neben den beiden VU-Metern befindlichen Tasten (Bild 2), wobei „CHANNEL I" der oberen, „CHANNEL II" der unteren Kopfspur zugeordnet ist. Drückt man für Monobetrieb nur eine der beiden Tasten, so gelangt die Modulation beider Kanäle zu der jeweils gewählten Spur des Aufsprechkopfes.

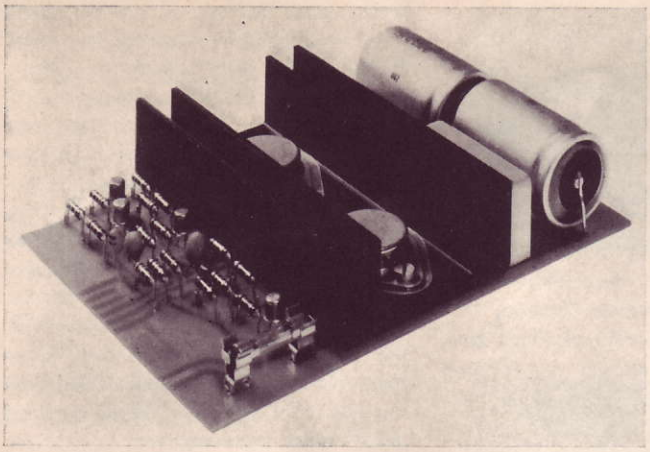


2 Bedienungs- und Kontrollelemente für den Aufnahmeteil der REVOX A 77. (Neben den beiden Aussteuerungsinstrumenten befinden sich die Kanal-Wahltasten, darunter die Eingangswahlschalter und die Aufsprechpegelregler für die Aufnahmeverstärker.)

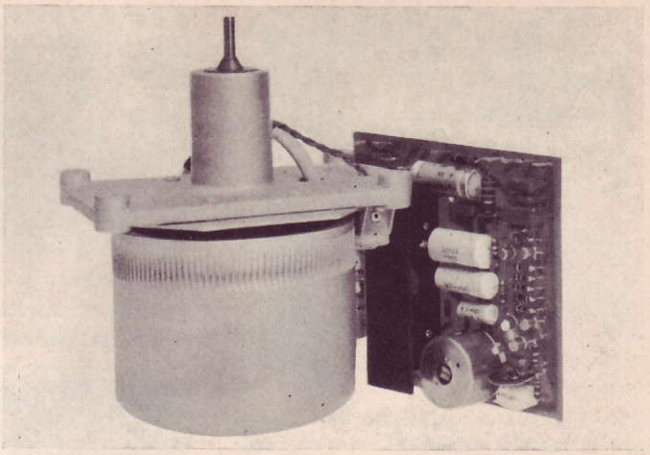
Die Doppel-Bedienungsknöpfe an der linken Frontplattenseite dienen der Wahl und Einstellung aller Wiedergabefunktionen, die an der rechten aller Aufnahmefunktionen (siehe Bild 1). Ihre Bedeutung von links nach rechts ist folgende: Erstes Knopfpaar = Stereo- / Monoumschalter und Wiedergabe-Lautstärkeregler. Befindet sich die größere Scheibe in Stellung „CH I" bzw. „CH II", so wird die obere bzw. untere Bandspur abgetastet und gelangt monaural an beide Verstärkerausgänge. In Stellung „MONO" werden — z. B. zwecks monauraler Wiedergabe einer Stereoaufzeichnung — die obere und untere Bandspur gleichzeitig abgetastet. Die so zusammengesetzte Modulation liegt gleichzeitig an beiden Verstärkerausgängen. Zweites Knopfpaar = Wiedergabeentzerrungs- / Vorband - Überband - Wahlschalter und Balanceregler. Mit der größeren Scheibe kann bei der Bandgeschwindigkeit 19 cm/s zwischen der amerikanischen NAB- und der im europäischen Studiobetrieb üblichen Wiedergabe-Entzerrungsnorm IEC (entsprechend CCIR bzw. DIN 45 513) gewählt werden. Bei der Abtastung von Aufnahmen, die mit der Revox A 77 gemacht wurden, ist dieser Schalter auf „NAB" zu stellen. Bei der Schalterstellung „INPUT" kann die aufzuzeichnende Modulation „Vor Band" abgehört werden. Drittes und viertes Knopfpaar: Grö-



3 Klebeschiene und 45° Schneideschablone an der Kopfabdeckung der REVOX A 77



4 Steckbare 8-Watt-Endstufe für die REVOX A 77. (Auf der linken Seite der Steckkarte sind deutlich die Kontaktbahnen erkennbar, die in die Kontaktleisten im Gerätechassis eingreifen.)



5 Der Tonwellenmotor der A 77 mit der die Steuer- und Regelelektronik enthaltenden Printplatte. (Am oberen Ende des Motorgehäuses sind deutlich die zur Erzeugung der Umlauf-Kontrollfrequenz erforderlichen Einfräsungen, auf der rechten Seite des Motorträgers die hierfür erforderliche Abtastspule sichtbar.)

ßere Scheibe = Eingangswahlschalter für Aufsprechverstärker, kleinerer Drehknopf = Aussteuerungs-Pegelregler. Der mit „POWER" bezeichnete Schaltknebel dient als Netzschalter, zur Wahl der Bandgeschwindigkeit ($3^1/_4$" = 9,5 cm/s, $7^1/_2$" = 19 cm/s) sowie zur Bremskraftwahl für Spulen mit einem Durchmesser von $\leq$ 18 cm (o) und Spulen mit einem Durchmesser von $>$ 18 cm bis 26,5 cm (0).

Beim Magnettonbetrieb läßt sich das Zusammenkleben und Schneiden von Bändern nicht vermeiden. Um dieses so sauber, einfach und exakt wie möglich durchführen zu können, besitzt die Revox A 77 in der Kopfträgerabdeckung zunächst eine Klebeschiene mit einer zusätzlichen 45° Schneidelehre (Bild 3). Soll eine Bandmontage erfolgen, so betätigt man zusätzlich die unter der Abdeckklappe befindliche Taste „REEL MOTORS OFF" und die für den schnellen Bandrücklauf. Damit zum Aufsuchen der genauen Schnittstelle der Band-Wiedergabekopfkontakt erhalten bleibt, schiebt man außerdem noch den unter der Abdeckklappe, rechts neben dem Arm der Gummiandruckrolle befindlichen Hebel nach rechts. Durch diese beiden Maßnahmen werden die Spulenbremsen gelöst und gleichzeitig der Bandtransport durch die Tonwelle verhindert.

b) Betriebsmöglichkeiten

Die Revox A 77 kann sowohl in waagrechter als auch senkrechter Betriebslage benutzt werden. Um die Betriebsabwicklung — soweit erwünscht — noch zusätzlich zu erleichtern, kann als Zubehör eine Fernbedienungseinrichtung zur Steuerung sämtlicher Laufwerksfunktionen bezogen werden.

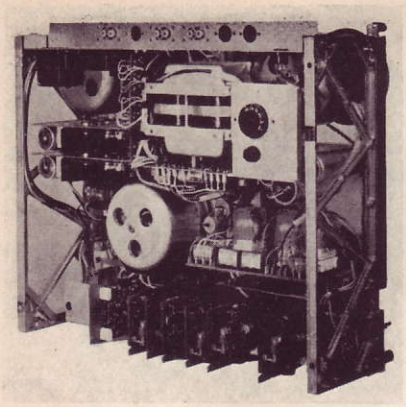
Wie bereits zu Anfang des Abschnitts 1 erwähnt, ist die Aufnahme und Wiedergabe von monauraler und stereofoner Modulation bei den Bandgeschwindigkeiten 9,5 cm/s und 19 cm/s die einfachste der gegebenen Betriebsmöglichkeiten. Anstelle von Stereoaufzeichnungen können die beiden Aufnahme- und Wiedergabewege auch für Simultanbetrieb (z. B. Fremdsprache und deren Übersetzung) Verwendung finden. Bei monauralen Aufnahmen kann die Signalspannung von zwei Tonfrequenzquellen in beliebigem Amplitudenverhältnis mittels der beiden Aufsprech-Pegelregler gemischt und dann auf der oberen oder unteren Spur aufgezeichnet werden. Außerdem sind folgende Aufnahme- und Trickmöglichkeiten gegeben: Überspielung von einer Spur auf die zweite einschließlich Ein- oder Überblendung von zusätzlicher Modulation, Multi-Playback-aufnahmen sowie Echoerzeugung während einer Aufzeichnung oder für eine bereits bestehende Aufnahme. Die Bedienung der A 77 für diese Betriebsvorkommnisse ist in dem bereits einleitend erwähnten „Revox-Handbuch" ebenfalls gut illustriert und leicht verständlich erläutert. Bei der Abhörstellung „INPUT"-„Vor Band" ist der frequenzganglineare Teil des Aufsprechverstärkers mit dem wiedergabeseitigen Leitungsverstärker verbunden. Damit ist gleichzeitig die Möglichkeit geboten, diesen Teil der Revox A 77 z. B. in Verbindung mit einer kräftigen Stereoendstufe als Übertragungs- oder auch als zweikanalige Mischverstärkeranlage mit oder ohne Magnettonwiedergabe zu betreiben. Bestückt man die „A 77" mit den zusätzlichen, hierfür als Zubehör lieferbaren Steckkarten-8-Watt-Endstufen (Bild 4), so stellt das Gerät eine in sich geschlossene Stereo-/Mono - Magnetton- und Übertragungsanlage mittlerer Ausgangsleistung dar.

c) Konstruktionsmerkmale

Wie bereits erwähnt, ist die Revox A 77 — wie alle Revox- bzw. Studer-Magnettongeräte — mit einem Dreimotorenlaufwerk ausgerüstet und kann Bandspulen bis zu einem Durchmesser von 26,5 cm aufnehmen. Eine derartige Spule faßt ca. 1200 m Langspielband. Dies ergibt bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s eine pausenlose Aufnahme- bzw. Wiedergabezeit von $3^1/_2$ Stunden, bei 19 cm/s von $1^3/_4$ Stunden. Die durchgelaufene Bandlänge wird von einem vierstelligen Zählwerk, das die Umdrehungszahl der Aufwickelspule mißt, angezeigt.

Bei allen dem Tester bisher bekannten Dreimotorenlaufwerken ist die Drehzahl des Tonwellenmotors von der Netzfrequenz abhängig. Bei der Revox A 77 hat die schweizerische Hersteller- und Lieferfirma W. STUDER einen anderen Weg zur Konstanthaltung der Drehzahl gewählt. In dem rotierenden Gehäuse des Tonwellenmotors, auch Capstan-Motor genannt, befindet sich ein Ring eingefräster Nuten (Bild 5). Diese laufen an einer als berührungslosem Abtastkopf dienenden Spule vorbei und induzieren in diese eine Wechselspannung. Deren Frequenz ist zwangsläufig von der Motordrehzahl abhängig. In der zum Tonwellenmotor gehörenden elektronischen Steuereinrichtung wird die Umlauffrequenz in einem einseitig abgestimmten Ratiodetektor kontrolliert und durch entsprechende Schaltungs- und Steuermaßnahmen für deren Konstanz gesorgt. Die Drehzahlumschaltung für die beiden Bandgeschwindigkeiten erfolgt ebenfalls mit Hilfe der in Bild 5 sichtbaren Steuerelektronik dadurch, daß die Abstimmfrequenz des Ratiodetektors umgeschaltet wird.

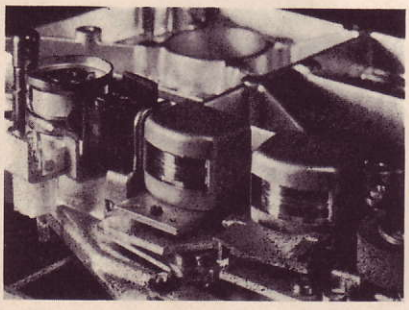
Infolge der vorbeschriebenen Motorsteuerung ist selbst in Gegenden, in



6 Rückansicht der REVOX A 77. (Ein stabiles verwindungssteifes Druckguß-Chassis trägt: oben die Wickelmotore, das stabilisierte Stromversorgungsteil und die beiden einsteckbaren 8-Watt-Endverstärker; in der Mitte den Tonwellenmotor und die Steuerrelais für die Laufwerkfunktionen; unten die steckbaren Aufsprech- und Wiedergabeverstärker, den Oszillator für die Vormagnetisierungs- und Löschfrequenz sowie [im Bild nicht sichtbar] sämtliche Verstärker-, Bedien- und Kontrollelemente.)

denen die Netzfrequenz „nicht steht" oder bei der Stromentnahme aus einem transportablen Netzspannungsaggregat — z. B. während Außenaufnahmen —, eine absolute Drehzahlkonstanz des Tonmotors gewährleistet.

Magnettonlaufwerke, die in all ihren Daten auch bei hartem Dauerbetrieb sehr scharfen Anforderungen gerecht werden sollen, müssen u. a. mechanisch nicht nur stabil, sondern auch absolut verwindungsfrei aufgebaut sein. Soweit es sich nicht um kleinere oder leichtere Laufwerke handelt, benutzt man zur Erfüllung der vorgenannten Forderung — wie es auch bei der Revox A 77 geschah — als tragendes Skelett ein starres Druckgußchassis (Bild 6). Auch die Tonköpfe sind auf einem starren Druckgußkörper montiert. Der stabile und verwindungsfreie Laufwerk-Druckgußrahmen im Zusammenwirken mit dem starren Druckgußkopfträger gewährleisten außerdem eine hohe Konstanz der optimalen Spalteinstellung.



7 Druckguß-Kopfträger der REVOX A 77 mit Löschkopf, abgeschirmtem Aufsprech- und Wiedergabekopf. (Links neben dem Löschkopf befindet sich der Fotowiderstand, davor die Lampe zur Auslösung der automatischen Bandabschaltung.)

Daß die „A 77" eine automatische Band-Endabschaltung besitzt, bedarf eigentlich keiner besonderen Erwägung. Erwähnenswert jedoch ist die konstruktive Lösung dieser Abschalt-Automatik. Ihre Steuerung erfolgt weder mechanisch über einen Fühlhebel oder ähnliches noch elektrisch mittels einer auf dem Tonband angebrachten Schaltfolie, sondern durch das Zusammenwirken eines Fotowiderstandes und einer kleinen Lampe. In Bild 7 ist links neben dem Löschkopf der Fotowiderstand, vor diesem die kleine Lampe angeordnet. Fällt deren Licht am Bandende oder bei einem kurzen transparenten Bandstück auf den Fotowiderstand, so wird das Laufwerk bei jeder Betriebsfunktion mittels einer Elektronik sofort gestoppt.

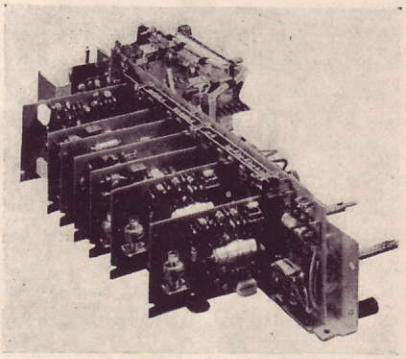
Ebenso modern wie die Steuerelektronik für die Drehzahlregelung des Tonwellenmotors und die automatische Laufwerkabschaltung ist auch die Konzeption sämtlicher in der „A 77" befindlichen Verstärker, die ausnahmslos mit Silizium-Planar-Transistoren bestückt sind.

Ebenso wie die Relais und die Elektronik für die Laufwerksteuerung in sich geschlossene und wegen ihrer steckbaren Kabelverbindungen leicht austauschbare Einheiten bilden, wählte man auch für die Verstärker das gleiche Baugruppenprinzip. Die gesamte Aufnahme-/Wiedergabe-Verstärkerkette jedes Kanals ist in Funktionsgruppen aufgeteilt. Jede dieser Gruppen wiederum ist mit allen erforderlichen Bauelementen auf je einer steckbaren „Printplatte" untergebracht. Damit an deren Steckkontakten und den Kontaktleisten Funktionsstörungen soweit als möglich ausgeschlossen werden, besitzen diese Kontakte außer einer relativ starken Goldschicht eine zusätzliche Schicht aus Hartnickel. Alle Verstärkerplatten mit Ausnahme der beiden ebenfalls steckbaren Endstufen, sämtliche Einstellpotentiometer, Umschalter und die Aussteuerungskontrollinstrumente befinden sich auf einem gemeinsamen Träger (Bild 8), der als Ganzes ebenfalls leicht ausgebaut werden kann.

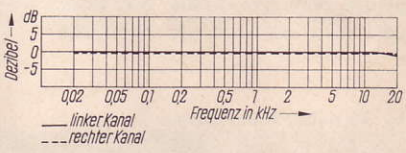
Die VU-Meter erfassen bei ihrer Anzeige nur einen Teil der Aufsprech-Höhenanhebung und sind nicht auf eine Überband-Aussteuerungskontrolle umschaltbar. Dies ließ sich — vermutlich wegen des relativ niedrigen Preises für ein solch hochwertiges Magnettongerät — wohl nicht mehr realisieren. Man muß daher bei der Aufzeichnung moderner Musik mit extrem starken Höhenanteilen etwas darauf achten, daß diese keine Bandübersteuerungen verursachen. Aus Kalkulationsgründen dürfte das elektronisch gut stabilisierte Netzteil auch keine Strombegrenzung aufweisen, welche die Leistungstransistoren der beiden Endstufen bei einem eventuellen Kurzschluß in der Lautsprecherleitung vor Überlastung bzw. Zerstörung bewahrt. Zum Schutze dieser Transistoren ist, wie Bild 4 erkennen läßt, vielmehr in jede Endstufe eine Schmelzsicherung eingebaut. Falls sie einmal durchgebrannt ist, muß man zwecks Sicherungswechsel das Laufwerk kurz aus seiner Nußbaum-Zarge ausbauen. Dies ist keine schwierige Arbeit.

Die Wiedergabeentzerrung der Höhen entspricht bei der Bandgeschwindigkeit von 19 cm/s und der Schalterstellung „NAB" einer Zeitkonstanten von 50 μs, bei der Schalterstellung „IEC" = 70 μs. Für die Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s entspricht die Höhenentzerrung bei der Schalterstellung „NAB" und „IEC" einer Zeitkonstanten von 90 μs.

Die Wiedergabe-Signalspannung kann am 600-Ohm-Ausgang (OUTPUT) des Leitungsverstärkers und — soweit die steckbaren Endstufen vorhanden sind — auch an den beiden DIN-Lautsprecherbuchsen abgenommen werden. Die mittels der Taste „SPEAKERS OFF" (angeordnet unter der Abdeckklappe) abschaltbaren Endstufen gestatten den Anschluß von Lautsprechern mit einer Impedanz von 4 Ohm bis 8 Ohm.



8 Auf einer leicht auszubauenden Platine haben — mit Ausnahme der beiden Endstufen — sämtliche Steckkartenverstärker, die beiden VU-Meter, sowie sämtliche Bedienungselemente ihren Platz in der REVOX A 77 gefunden.



9 Frequenzgang der REVOX A 77 bei Benutzung als Verstärkeranlage (Leistungs- plus Endverstärker).

2. Die Solldaten der Revox A 77 und unsere Meßergebnisse

Der Hersteller nennt für die „A 77" u. a. folgende Sollwerte:

Bandgeschwindigkeit: 9,5 cm/s und 19 cm/s, Toleranz ± 0,2 %

Tonhöhenschwankungen nach DIN 45 507:

bei 9,5 cm/s ≦ 0,10 %
bei 19 cm/s ≦ 0,08 %

Schlupf: ≦ 0,20 %

Frequenzgang über Band nach DIN 45500:

bei 9,5 cm/s = 30 Hz — 16 kHz
bei 19 cm/s = 30 Hz — 20 kHz

Klirrgrad bei Vollaussteuerung mit 1 kHz:

bei 9,5 cm/s ≦ 3 %
bei 19 cm/s ≦ 2 %

Eingangsempfindlichkeit:

Mikrofon, low	0,2 mV
Mikrofon, high	2,0 mV
Radio	2,0 mV
Aux	40,0 mV

Ausgangspegel Leistungsverstärker:
2,5 Volt, Ri = 600 Ohm

Ausgangsleistung der Steck-Endverstärker an 8 Ohm:
8 W/Kanal

Zulässige Ausgangsimpedanz der Lautsprecher:
4—16 Ohm

Unsere Meßergebnisse

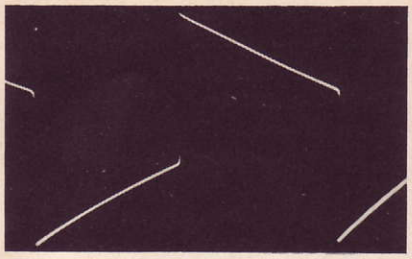
a) Laufwerkteil

Bei dem untersuchten Laufwerk betrug die Abweichung vom Sollwert der Geschwindigkeit für 9,5 cm/s = 0,18 %, für 19 cm/s = 0,165 %. Die Tonhöhenschwankungen wurden sowohl bei voller wie auch fast leerer Abwickelspule gemessen. Sie betrugen bei 9,5 cm/s ± 0,08 % bzw. ± 0,1 %. Bei 19 cm/s ± 0,05 % bzw. ± 0,065 %. Als Hochlaufzeit bis zum Erreichen der vorgenannten Tonhöhenschwankungen wurde benötigt: Bei 9,5 cm/s = 1,2 s bei 19 cm/s = 1 s. Die Umspulzeit für das 1200-m-Band betrug 3 Minuten 50 Sekunden. Das Stoppen aus schnellem Vor- und Rücklauf bis zum völligen Stillstand der Spulen erforderte 1,8 Sekunden. Eine Schleifenbildung entstand hierbei nicht. Dies bedeutet, daß die Servobremsen des Laufwerkes einwandfrei arbeiten. Die vorstehenden Daten entsprechen mit Sicherheit den vom Hersteller genannten Sollwerten. Die Daten für die Geschwindigkeitsabweichung vom Sollwert und die Tonhöhenschwankungen übertreffen die Mindestforderungen der DIN 45 500 Blatt 4 bei weitem.

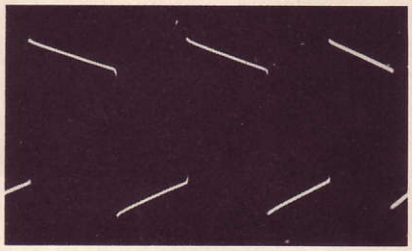
b) Die Übertragungsdaten

b1) Bei Verstärkerbetrieb

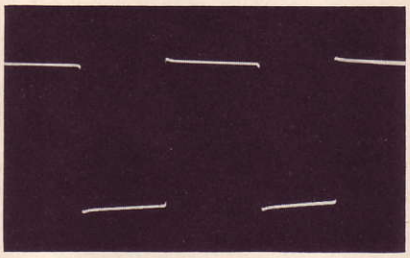
Die von uns getestete Revox A 77 war mit den beiden Endstufen-Steckkarten



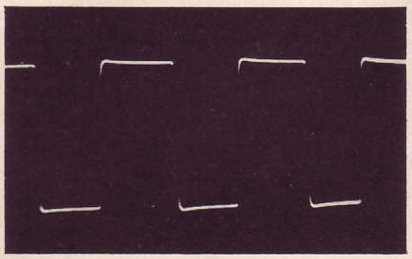
10a 40 Hz



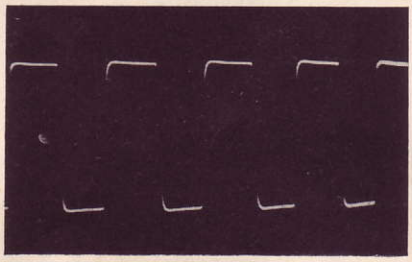
10b 100 Hz



10c 1 kHz



10d 5 kHz



10e 10 kHz

10a bis 10e Rechteckdurchgänge der REVOX A 77 bei Benutzung als Verstärkeranlage für die Frequenzen 40 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 5 kHz und 10 kHz

bestückt. Da das Gerät, ohne Benutzung des Laufwerkteiles, auch als Mono- oder Stereo-Übertragungsanlage Verwendung finden kann und bei Magnettonbetrieb die Endstufe ebenfalls durchweg benutzt werden dürfte, erscheint es sinnvoll, zunächst unsere Meßwerte für die „A 77" bei reinem Verstärkerbetrieb zu nennen. Unter Zugrundelegung der DIN 45 500 Blatt 6, lieferte der linke Kanal eine Ausgangsleistung von etwas mehr als 8 Watt an 8 Ohm, der rechte Kanal knapp 8 Watt an 8 Ohm. Um diese Ausgangsleistung zu erreichen, waren an den einzelnen Eingängen folgende Signalspannungen bei 1 kHz erforderlich: Mikrofon, low impedance: linker Kanal = 0,18 mV, rechter Kanal = 0,16 mV. Mikrofon, high impedance: linker Kanal = 1,5 mV, rechter Kanal = 1,75 mV. Radio: linker Kanal = 2,1 mV, rechter Kanal = 1,75 mV. Aux: linker Kanal = 22 mV, rechter Kanal = 19 mV. Wie Bild 9 erkennen läßt, ähnelt bei Verstärkerbetrieb der Frequenzgang im Bereich von 20 Hz bis 20 kHz einem Linealstrich. Diesem sehr guten Frequenzverlauf entsprechen auch die einwandfreien Rechteckdurchlässe im Bereich von 40 Hz bis 10 kHz (Bild 10a bis Bild 10e). Als ausgezeichnet muß die Pegelübereinstimmung beider Kanäle bei Verstärkerbetrieb und Mittelstellung des Balancereglers bezeichnet werden. Fast bis zur Soll-Ausgangsleistung liegen die nichtlinearen Verzerrungen zwischen 40 Hz und 10 kHz weit unterhalb der zulässigen 1 %-Klirrgradgrenze. Über den Klirrgradverlauf (k_{ges}) im Bereich von 40 Hz bis 15 kHz in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung geben Bild 11a und 11b Auskunft. Ein derart guter Klirrgradverlauf basiert unter anderem auf einer kräftigen Gegenkopplung der Endstufe. Dementsprechend klein sind auch deren Pegelunterschiede zwischen Vollast und Leerlauf. Sie betrugen in beiden Kanälen nur 0,2 dB.

Die in Abschnitt 1c erwähnte Aufteilung der Verstärker beider Kanäle in einzelne Printgruppen bietet nicht nur fertigungs- und servicetechnische Vorteile, sondern erleichtert auch — wie die nachstehenden Meßwerte beweisen — die Sicherstellung von hohen Übersprechdämpfungen. Sie betrugen

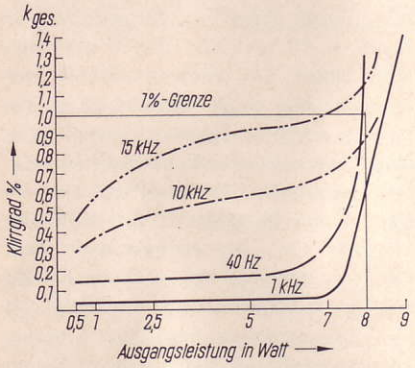
bei:	von links nach rechts	von rechts nach links
40 Hz	57,0 dB	57,5 dB
1 kHz	58,0 dB	59,0 dB
5 kHz	54,0 dB	50,0 dB
10 kHz	49,0 dB	45,0 dB

Der auf Vollaussteuerung bezogene Fremdspannungsabstand beträgt bei voll geöffnetem Lautstärke- und Pegelregler

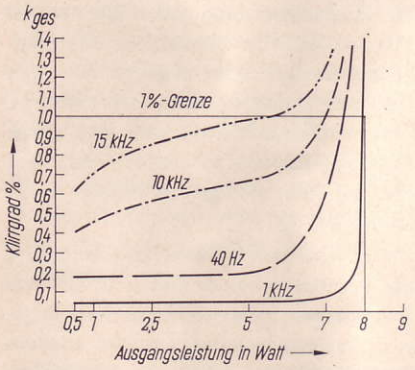
	im linken Kanal	im rechten Kanal
bei geschaltetem Aux-Eingang	62,0 dB	61,5 dB
bei geschaltetem Mikro-Eingang	56,0 dB	55,5 dB

Wird der Fremdspannungsabstand, entsprechend der DIN 45 500, Blatt 6, auf eine Ausgangsleistung von 50 mW/Kanal bezogen, so ergeben sich folgende Werte:

	im linken Kanal	im rechten Kanal
bei geschaltetem Aux-Eingang	52,5 dB	51,5 dB
bei geschaltetem Mikro-Eingang	51,5 dB	51,0 dB



11a Klirrgradverlauf (k_{ges}) von Leistungs- plus Endverstärker im linken Kanal der REVOX A 77 an 8 Ohm reell in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung für den Frequenzbereich von 40 Hz bis 15 000 Hz

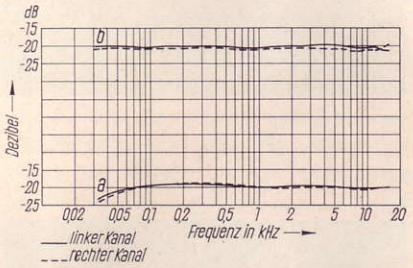


11b Klirrgradverlauf (k_{ges}) von Leistungs- plus Endverstärker im rechten Kanal der REVOX A 77 an 8 Ohm reell in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung für den Frequenzbereich von 40 Hz bis 15 000 Hz

Wird die „A 77" als Verstärkeranlage benutzt, so entspricht sie beim Fremdspannungsabstand mit Sicherheit den Mindestanforderungen der DIN 45 500, Blatt 6, und übertrifft diese wesentlich bei allen anderen in diesem Normblatt genannten Übertragungsdaten.

b₂) Unsere Meßwerte bei Tonbandbetrieb

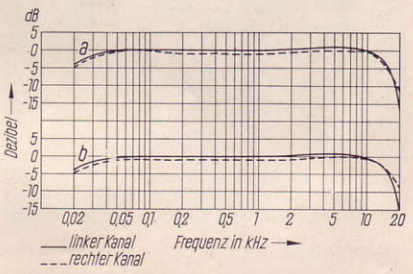
Die getestete „A 77" war mit Halbspurköpfen bestückt. Von guten Tonbandgeräten erwartet man u. a., daß sie auch bei der Wiedergabe normgerechter Fremdbänder einen ausgeglichenen, d. h. weitgehend linearen Frequenzgang aufweisen. Wir haben daher bei dem Prüfling zunächst den Wiedergabefrequenzgang bei beiden Bandgeschwindigkeiten mit den Bezugsbändern „9, Ausgabe 1966" und „19", beide nach DIN 45 513, untersucht. Die Frequenzkurvenpaare in Bild 12a zeigen, daß von der „A 77" die vorgenannte Forderung absolut einwandfrei erfüllt wird. Außerdem ergab die mit dem Pegeltonteil des Bezugsbandes 19



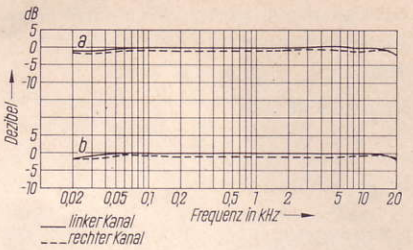
12a Frequenzgang der REVOX A 77 bei der Wiedergabe von Bezugsbändern nach DIN 45513
Kurvenpaar a für 9,5 cm/s
Kurvenpaar b für 19,0 cm/s

durchgeführte Kontrolle der Ausgangspegel, daß bei einer Bandgeschwindigkeit von 19 cm/s, einem Bandfluß von 32 mM/mm und voll geöffnetem Lautstärkeregler am Ausgang des Leitungsverstärkers die Sollspannung von 2,5 V steht und die Endstufe hierbei ihre unverzerrte Maximalleistung von 8 Watt an 8 Ohm liefert.

Für sämtliche nachstehend genannten Messungen wurde das BASF-„PES 35 LH-Band" verwendet, für das die getestete „A 77" vom Hersteller aufnahmeseitig eingemessen war. Mindestens ebensogut wie der Wiedergabefrequenzgang mit den Bezugsbändern ist auch der Überalles-Frequenzverlauf bei beiden Bandgeschwindigkeiten (Bild 12b). Da der Frequenzgang beider Endstufen von 20 Hz bis 20 kHz praktisch linealgerade verläuft,



12b Frequenzgang der REVOX A 77 für Aufnahme plus Wiedergabe bei 9,5 cm/s
Kurvenpaar a gemessen am Ausgang der Leitungsverstärker
Kurvenpaar b gemessen am Ausgang der 8-W-Endstufen



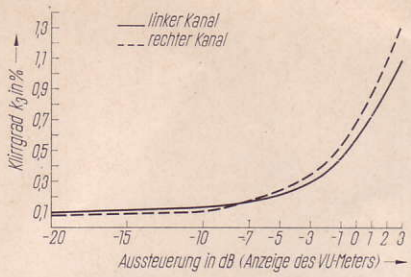
12c Frequenzgang der REVOX A 77 für Aufnahme plus Wiedergabe bei 19 cm/s
Kurvenpaar a gemessen am Ausgang der Leitungsverstärker
Kurvenpaar b gemessen am Ausgang der 8-W-Endstufen.

decken sich die Meßergebnisse der Wiedergabe- und Überalles-Frequenzgänge am Ausgang des Leistungsverstärkers mit denen am Lautsprecherausgang jedes Kanales. Auch die Pegelübereinstimmung beider Kanäle muß selbst bei sehr strenger Beurteilung mindestens als „gut" bezeichnet werden. Gleiches gilt für den Pegelunterschied bei Umschaltung von „Vor Band" auf „Über Band". Hier beträgt der Pegelsprung bei 9,5 cm/s nur 1,5 dB, bei 19 cm/s herrscht sogar Pegelgleichheit bei beiden Schalterstellungen.

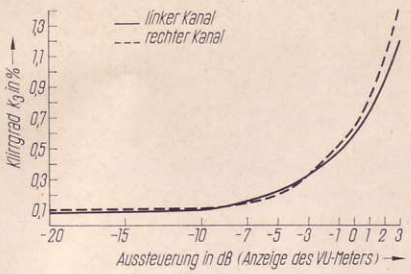
Die Klirrgradangabe des Herstellers für Vollaussteuerung bei 1 kHz scheint den Gesamtklirrfaktor (k_{ges}) von Band plus Verstärkerkette zu beinhalten. Entsprechend der DIN 45 500, Blatt 4, und DIN 45 511 haben wir unter anderem bei Vollaussteuerungsanzeige der Volume-Meter den kubischen Klirrgrad (k_3) des Bandes bestimmt. Bild 13a bis Bild 13d zeigt dessen Verlauf in Abhängigkeit von der Aussteuerungstiefe am Ausgang des Leistungs- und Endverstärkers. Bei diesen Messungen wurde von uns anstelle von 333 Hz ebenfalls 1 kHz als Grundfrequenz benutzt. Unter den vorbeschriebenen Meßbedingungen werden noch nicht einmal die in der DIN 45 511 für Studio-Magnettongeräte zugelassenen kubischen Verzerrungen erreicht.

Obwohl die zulässige Aussteuerungstiefe, vermutlich wegen der Benutzung des tief aussteuerbaren, rauscharmen PES 35 LH-Bandes, bei der werkseitigen Einmessung des Aufsprechteiles nicht bis zur 2%- bzw. 3%-Grenze voll genutzt wurde, übertrifft der Fremd- und Geräuschspannungsabstand eindeutig die Mindestforderungen der DIN 45 500, Blatt 4. Es wurden folgende Werte gemessen:

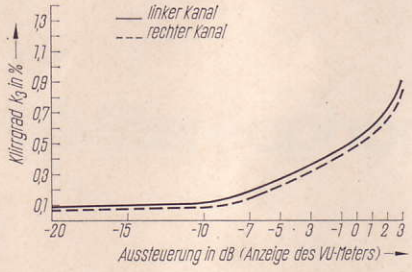
	am Ausgang des Leitungsverstärkers	am Ausgang der Endstufe
a) Signal-Fremdspannungsabstand:		
bei 9,5 cm/s	49,5 dB	48,0 dB
bei 19 cm/s	52,0 dB	50,0 dB



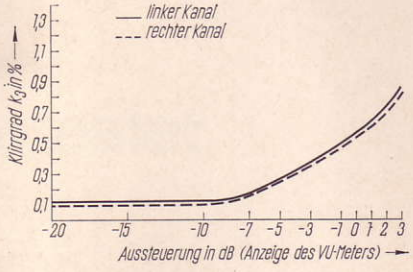
13a Kubischer Klirrgrad (k_3) bei 1 kHz und 9,5 cm/s in Abhängigkeit von der Bandaussteuerung, gemessen am Ausgang der Leitungsverstärker



13b Kubischer Klirrgrad (k_3) bei 1 kHz und 9,5 cm/s in Abhängigkeit von der Bandaussteuerung, gemessen am Ausgang der Endverstärker



13c Kubischer Klirrgrad (k_3) bei 1 kHz und 19 cm/s in Abhängigkeit von der Bandaussteuerung, gemessen am Ausgang der Leitungsverstärker



13d Kubischer Klirrgrad (k_3) bei 1 kHz und 19 cm/s in Abhängigkeit von der Bandaussteuerung, gemessen am Ausgang der Endverstärker

b) Signal-Geräusch-spannungsabstand nach DIN 45405:

bei 9,5 cm/s	54,0 dB	52,0 dB
bei 19 cm/s	56,5 dB	54,0 dB

Die DIN 45 500 nennt in Blatt 4 die Übersprechdämpfung bei Stereobetrieb lediglich für 1 kHz mit $\geqq$ 25 dB. Wir haben nicht nur bei 1 kHz, sondern bei insgesamt vier Frequenzen die Übersprechdämpfung gemessen und dabei folgende Werte erhalten:

bei	von links nach rechts	von rechts nach links
40 Hz	50,0 dB	38,0 dB
1 kHz	50,0 dB	48,5 dB
5 kHz	48,0 dB	41,0 dB
10 kHz	40,0 dB	38,0 dB

Insbesondere bei Trickaufnahmen ist sehr störend, wenn zu Beginn und Ende jeder Aufzeichnung Schaltknacke infolge der Laufwerkbetätigung auf das Band gelangen. Wir haben daher geprüft, wie sich die Revox A 77 hierbei verhält. Es ergab sich, daß nur während Pianissimostellen oder unmoduliertem Band Schaltknacke im Kopfhörer ganz leise, mit Sicherheit aber nicht störend hörbar waren.

Zusammenfassung

Unsere in den Abschnitten 2a) bis 2b$_2$) genannten Meßwerte lassen zunächst eine in allen Punkten sehr gute Übereinstimmung mit den vom Hersteller im A 77-Prospekt und dem Gerätehandbuch genannten Solldaten erkennen. Die Laufwerks- und Übertragungseigenschaften dieses Gerätes übertreffen alle Mindestforderungen der DIN 45 500, Blatt 4 und Blatt 6. Bei Magnettonbetrieb liegen die wesentlichen Übertragungsdaten mindestens hart an der Grenze der für Studio-Magnettongeräte geltenden Forderungen der DIN 45 511. Wie außerdem die Detailfotos in diesem Testbericht erkennen lassen, ist die Revox A 77 nicht nur sehr solide und stabil, sondern auch ebenso zweckmäßig in bezug auf Bedienung und Service aufgebaut. Schon nach ganz kurzer Eingewöhnungszeit lag sie dem Tester „tadellos zur Hand". Bei der Gesamtkonzeption der Revox A 77 wurden von der Firma Studer mit Sicherheit auch die Erfahrungen verwertet, die sie seit vielen Jahren bei der Entwicklung und Fertigung ihrer hochwertigen und betriebssicheren Studio-Magnettongeräte sammeln konnte. Die Revox A 77 verdient es auf Grund ihrer Gesamtkonzeption und aller daraus resultierenden technischen Daten in die Spitzenklasse der semiprofessionellen bzw. HiFi-Magnettongeräte eingereiht zu werden. Mit ihr erwirbt man ein Gerät, das bestimmt seinen eingangs genannten „Preis — wert" ist.

Di.