

Test

Empfänger



Revox B 760

STUDER **REVOX**

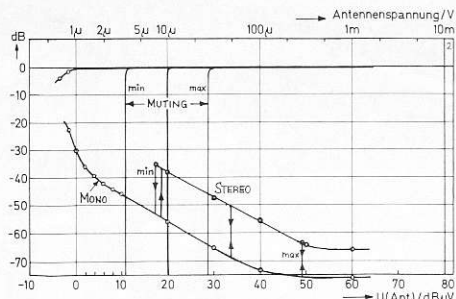
Wie bereits vor vier Jahren mit dem Modell A 720, das uns seit unserem Test in HiFi-Stereophonie 5/74 als Referenzgerät für Empfangsvergleiche dient, setzt der Schweizer Hersteller Studer nun auch mit dem neuen Modell B 760, das erstmals auf der Funkausstellung 1977 vorgestellt wurde, neue Maßstäbe bezüglich modernster Technologie und Bedienungskomfort. Die Weiterentwicklung des A 720 ist ein reiner UKW-Empfänger ohne Vorverstärker, der wie sein Vorgänger ebenfalls nach dem Synthesizer-Prinzip arbeitet, bei dem jedoch schaltungstechnisch die neuesten technologischen Errungenschaften realisiert worden sind. Als Besonderheiten dieses Gerätes, dessen ungefähre unverbindliche Preis bei 1860 bis 1900 DM liegt, sind die 15 (!) Stationstasten zu nennen sowie die Möglichkeit, erstmals bei einem Synthesizer in 25-kHz-Schritten abzustimmen.

Beschreibung

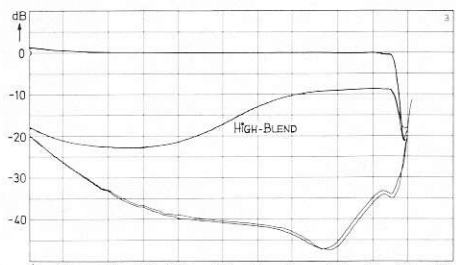
Betrachtet man die Frontseite des Gerätes, so erkennt man eine für einen reinen Empfänger ungewöhnliche Vielzahl von Bedienelementen. Der große zentrale Drehknopf ist der – wie schon beim Vorgängermodell – magnetisch rastende Abstimmknopf, mit dem die Sendereinstellung in Frequenzschritten von zunächst 50 kHz (= 0,05 MHz) erfolgt. Hiermit können bis auf ganz wenige Ausnahmen die meisten deutschen Sender exakt eingestellt werden, die zusätzlich mögliche Abstimmung in 25-kHz-Schritten soll weiter unten beschrieben werden.

Die Frequenzanzeige befindet sich oben in dem rechteckigen Ausschnitt links neben dem Abstimmknopf. Dort wird gleichzeitig auch die Nummer der Stationstaste angezeigt, sofern eine davon betätigt worden ist. Unterhalb der Ziffernanzeigen findet man die beiden Abstimminstrumente für Signalstärke und Ratiomitte und darunter fünf elektronische Kurzhub-Tipptasten. Die linke hiervon (store in memory) dient zum Speichern der gerade eingestellten Frequenz auf einer der Stationstasten. Hierzu ist der Schalter „memory mode“ (unter der aufklappbaren Abdeckung an der oberen Gerätecke, siehe Bild 7) in Stellung „read write“ zu schalten, wodurch der Speicher gewissermaßen entschirrt wird. Dann drückt man die gewünschte Stationstaste, wobei auf der Anzeige die bisher gespeicherte Frequenz und die Stationsnummer erscheinen. Durch kurzes Antippen der Taste „store in memory“ wird nun die eingestellte Frequenz auf dem gewählten Speicherplatz abgespeichert, abschließend ist der Schalter „memory mode“ wieder auf „read only“ zurückzustellen. Zur besseren Übersicht kann man die Stationstasten auch noch mit einem Schildchen mit dem betreffenden Stationsnamen (z. B. HR I, BR II, WDR III usw.) kennzeichnen. Hierzu liegt ein Schildersatz mit 87 verschiedenen Stationsnamen aller europäischen Sender dem Gerät als Zubehör bei.

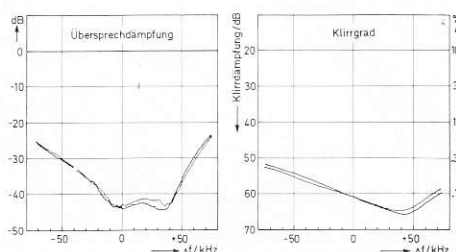
Hat man – z. B. wegen ungünstiger Empfangslage – nicht die Möglichkeit, auf allen 15 Tasten verschiedene Stationen abzuspeichern, so können mit der Taste „station blank“ auch sogenannte Leerstellen auf beliebige Speicherplätze übertragen werden. Eine Leerstelle bewirkt eine Stummschaltung des Signals und eine Auslöschung der Frequenzanzeige. Das Abspeichern einer Leerstelle erfolgt im Prinzip wie oben für be-



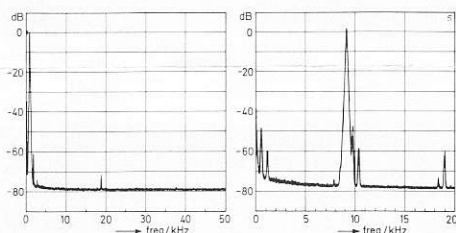
1 Signal-Rauschspannungsdiagramm, gemessen an 60/75 Ω



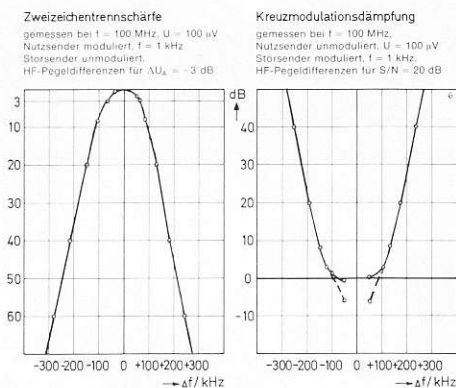
2 Frequenzgang und Übersprechen, gemessen in beiden Kanälen mit und ohne Stereoausfilter



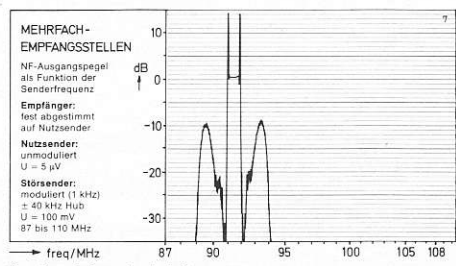
3 Verhalten bei Verstimmung



4 Pilottonunterdrückung; links: Pilotton- und Hilfsträger-Fremdspannungsabstand, rechts: Pilottonverzerrungen



5 Wirksame Trennschärfe



6 Großsignalselektion

Ergebnisse unserer Messungen

I Allgemeine Betriebseigenschaften

Frequenzbereich	FM (UKW)	87,00 bis 107,95 MHz
Skalengenauigkeit (UKW)	Frequenzabweichung im gesamten Empfangsbereich	±0 kHz
Abstimminstrumente	Signalstärkeinstrument	200 mV
	Vollauschlag für Ratiomitteinstrument	±0 kHz
	Frequenzabweichung gegenüber Rauschminimum	±60 kHz
Frequenzstabilität (190 bis 250 V)		±0 kHz
Ausgangsspannung	bei 1 kHz, ±40 kHz Hub	(0 bis) 600 mV
Innenwiderstand		220 Ω

II Empfindlichkeit

Begrenzereinsatz (-3 dB)	0,6 µV (-29 dBpW)
Empfangsempfindlichkeit	mono 26 dB S+N/N, 1,0 µV (-25 dBpW)
	stereo 46 dB S+N/N, 25 µV (+ 3 dBpW)
Stummschwellen	min max
Schaltswelle	3,5 µV 30 µV
hierbei S+N/N mono	47 dB 64 dB
hierbei S+N/N stereo	47 dB
Stereoschwellen	8 µV 300 µV
hierbei S+N/N	36 dB 63 dB

III Wiedergabegüte

$U_e = 1$ mV an 60 Ω, ±40 kHz Hub	
Signal-Rauschspannungsabstand	
Fremdspannungsabstand	mono 76 dB
	stereo 66 dB
Geräuschspannungsabstand	mono 72 dB
	stereo 68 dB
Pilotton-Fremdspannungsabstand	bezo-gen auf ±67,5 kHz Hub ≥70 dB
Pilottonverzerrungen (9,2 kHz)	0,35%
Intermodulationsanteile	0,11%
Oberschwingungsehalt	0,11%

Klirrfaktor	$f_m = 1$ kHz, ±40 kHz Hub	0,09%
	±75 kHz Hub	0,17%
	= 250 Hz	0,11%
	= 6,3 kHz	0,25%

Übertragungsbereich (-3 dB)	für Preemphasis 50 µs	2 Hz bis 15,4 kHz
------------------------------------	-----------------------	-------------------

Übersprechdämpfung	1 kHz	44 dB (Bild 2)
---------------------------	-------	----------------

IV Trennschärfe

Nutzsenderspannung $U_e = 100$ µV an 60 Ω	
HF-ZF-Bandbreite	130 kHz
Sperrung (±300-kHz-Selektion)	73 dB
Kreuzmodulationsdämpfung (±300 kHz)	67 dB
Gleichwellenselektion ($U_e = 1$ mV)	0,8 dB
Spiegelfrequenzdämpfung	100 dB
ZF-Dämpfung	>100 dB

stimmte Frequenzen beschrieben, jedoch ist zusätzlich zur Taste „store in memory“ noch die Taste „station blank“ zu drücken. Sämtliche diesbezüglichen Vorgänge sind übrigens in der vorbildlichen dreisprachigen Bedienungsanleitung ausführlich und gut verständlich beschrieben.

Nach dem Einschalten des B 760 schaltet sich zunächst automatisch die Funktion für manuelle Abstimmung ein. Das Abrufen einer gespeicherten Station erfolgt dann durch Antippen der gewünschten Stationstaste in dem Tastenfeld rechts neben dem Abstimmknopf. Möchte man auf Handabstimmung zurückschalten, so ist die rechte Taste in der beschriebenen Fünferreihe (manual tuning) zu drücken.

Die gesamte Speicherung erfolgt rein elektronisch, also ohne mechanische Bauelemente oder Kontakte und ist deshalb keinem Verschleiß unterworfen. Damit jedoch der Speicherinhalt auch bei ausgeschaltetem Gerät nicht verlorenght, wird die Speicherelektronik dauernd mit Strom versorgt, solange das Gerät am Netz angeschlossen ist. Bei Abtrennung vom Netz übernehmen drei eingebaute Batterien die Speisung. Sie befinden sich in einer komplett herausnehmbaren Halterung in der Mitte hinter der am oberen Geräte rand herausklappbaren Blende (Bild 7). Da der CMOS-Speicher außerordentlich wenig Strom verbraucht, reicht ein Satz Alkali-Batterien für etwa ein Jahr.

Mit den beiden Tasten „cancel“ bzw. „add – 25 kHz“ der Fünferreihe lassen sich die bereits erwähnten versetzten Frequenzen im 25-kHz-Raster zwischen den 50-kHz-Schritten der Hauptabstimmung einstellen, was für einige Stationen erforderlich ist. Ein kurzes Antippen der Taste „add“ bewirkt dabei eine Hinzufügung von 25 kHz zur vorher eingestellten Frequenz. War das Gerät beispielsweise auf 89,15 MHz eingestellt, so beträgt die Abstimmfrequenz nach Betätigen der Taste „add“ 89,175 MHz (Sender Blauen SWF II). Die Anzeige lautet dann auf 89,17 MHz, wobei zu berücksichtigen ist, daß die letzte Fünferstelle nicht mehr angezeigt wird, in der quartzgesteuerten Abstimmung aber enthalten ist. Zum Löschen dieses +25-kHz-Versatzes ist die Taste „cancel“ zu betätigen oder einfach der Abstimmknopf zu drehen, wobei die Löschung automatisch erfolgt. Selbstverständlich können auch „versetzte“ Frequenzen im 25-kHz-Raster

ebenso wie normale auf den Stationstasten gespeichert werden.

An den beiden äußeren Seiten der Gerätefront befinden sich jeweils weitere sechs Bedien- und Anzeigeelemente. Auf der linken Seite sind es der Netzschalter mit darüber liegender Kontrolleuchte, der Schalter „operating mode“ mit der Anzeigeleuchte „Dolby FM“ sowie am unteren Rand eine Klinkenbuchse für Kopfhöreranschluß (phones) mit separatem Lautstärkesteller (volume). Mit dem Schalter „operating mode“ kann in Stellung „noise reduction“ ein zusätzliches nachrüstbares Dolby-Modul zur Rauschverminderung eingeschaltet werden, falls die Rundfunkanstalten entsprechende Sendungen ausstrahlen. Ist das Gerät nicht mit Dolby-Zusatzeinheit ausgerüstet, so erfolgt in der Schalterstellung „noise reduction“ Stummschaltung des Ausgangssignals.

In engem Zusammenhang mit dieser Taste stehen auch die beiden linken Schiebeschalter unter der aufklappbaren Blende (Bild 7), die mit Deemphasis bezeichnet sind. Befindet sich der Schalter „operating mode“ in Stellung „normal“, so ist nur der linke Schalter wirksam, mit dem die Deemphasis zwischen 50 µs (europäische Norm) und 75 µs (USA-Norm) umgeschaltet werden kann. Ist dagegen die Dolby-Zusatzeinheit eingeschaltet (Stellung „noise reduction“), so ist auch der rechte Schalter „with NR system“ wirksam. Steht er am linken Anschlag, so ist (je nach Stellung des anderen Schalters) die Entzerrung 50 µs oder 75 µs in Betrieb, steht er am rechten Anschlag, so ist die spezielle Deemphasis für Dolby-Betrieb von 25 µs wirksam. Der dritte Schalter „memory mode“ dient zur Speicherung von Frequenzen auf Stationstasten, über seine Funktionsweise wurde bereits berichtet.

Das Bedienfeld auf der rechten Seite der Stationstasten ist zur Wahl der Empfangs- und Stummschaltungsart vorgesehen. In der Mitte befinden sich zwei Kippschalter zur Schaltung des Stereofilters (separation) und der Muting-Funktion (muting-mode), darüber die Anzeigeleuchten für Stereobetrieb bzw. Ansprechen der Stummschaltung. Die beiden Schalter am unteren Rand sind – wohl aus Gründen der optischen Symmetrie – Drucktasten, die zur Monoumschaltung bzw. zur Ausschaltung der Stummabstimmung dienen.

Die drei Drehsteller unter der oberen Blende (Bild 7) ermöglichen die Einstellung des Ausgangspegels sowie der Schaltschwellen für Stereoumschaltung und Stummschaltung (Muting). Über den Stellbereich dieser Elemente geben unsere Meßergebnisse Auskunft (Bild 1); sie sind für Mono- und Stereobetrieb verschieden, wobei der Stereobereich höher liegt, weil Stereoprogramme für saubere und rauschfreie Wiedergabe wesentlich größere Antennensignale benötigen.

An der Geräte rückseite befinden sich zwei Antenneneingänge, ein symmetrischer DIN-Eingang (240/300 Ω) sowie ein Koax-Eingang (60/75 Ω). Das Ausgangssignal steht wahlweise an Cinch-Buchsen mit einstellbarem Pegel (variable, Steller „output level“ an der Frontseite unter der aufklappbaren Blende) oder mit festem Pegel an Cinch- oder DIN-Buchse zur Verfügung. Zwei weitere Cinch-Buchsen ermöglichen den Anschluß eines XY-Oszilloskops zur Unterstützung einer exakten Abstimmung.

Die Abmessungen des Gerätes betragen 452 x 151 x 348 (B x H x T in mm).

Kommentar zu den Ergebnissen unserer Messungen

Die von uns durchgeführte Punktbewertung liefert in den vier Einzelkategorien die folgenden Ergebnisse:

I Allgemeine Eigenschaften	10 Punkte
II Empfindlichkeit	9 Punkte
III Wiedergabegüte	10 Punkte
IV Trennschärfe	8 Punkte

Die Abstimmeigenschaften des B 760 müssen als hervorragend bezeichnet werden. Da ist zum einen das Synthesizer-Prinzip (siehe auch: „Was ist eigentlich... ein Synthesizer-Tuner“ in HiFi-Stereophonie 8/77), bei dem die Empfangsfrequenz nicht nur völlig exakt angezeigt, sondern auch quartzgenau abgestimmt und festgehalten wird. Dabei erfordert die genaue Mittenabstimmung keinerlei besonderes Fingerspitzengefühl, weil ja das gesamte System in 50-kHz-Schritten digital rastet und deshalb die genaue Frequenz automatisch getroffen und festgehalten wird. Zum anderen sind auch die Instrumente, insbesondere das Signalstärkeinstrument mit seinem exakt logarithmischen Anzeigeverhalten bis zu Antennenspannungen von 200 mV (!) eine gute Hilfe beim Abstimmvorgang. – Der Innenwiderstand ist mit 220 Ω erfreulich gering und an allen Anschlußbuchsen (Cinch, DIN, fixed, variable) derselbe. Der Kopfhörerausgang verfügt über einen separaten Verstärker; er ist für Hörer ab 8 Ω geeignet, die optimale Anpassung liegt bei 200 Ω.

Sehr gut ist auch die Eingangsempfindlichkeit, wobei insbesondere der frühe Begrenzungseinsatz und die hohe Stereoempfindlichkeit überzeugen können. Die Einstellbereiche der Schaltschwellen der Stummabstimmung sowie für die Stereoumschaltung sind praxisgerecht.

Auch die von uns ermittelten Daten aus dem Bereich der Wiedergabegüte können durchweg voll überzeugen, was sich ja auch in der Höchstbewertung mit 10 Punkten widerspiegelt. In dieser Kategorie liegen sieben von neun Einzelbewertungen bei 10 Punkten oder darüber, einmal werden 9 und einmal 8 Punkte vergeben. Ein so homogenes Qualitätsbild wurde bisher nur von ganz wenigen



7 Frontansicht des Revox B 760 mit aufgeklappter Blende, hinter der sich die nicht regelmäßig benutzten Bedienelemente befinden

Geräten erreicht, die dann meist auch noch eine wesentlich größere Bandbreite aufweisen. Gegenüber dem Vorgängermodell A 720 wurde besonders in diesem Bereich ein erheblicher Fortschritt erzielt.

Die Trennschärfereigenschaften dagegen sind ähnlich wie beim Vorgängermodell; die Bandbreite beträgt 130 kHz und liegt damit im Bereich des für unsere deutschen Empfangsverhältnisse optimalen Wertes. Die Filter sind zwar nicht besonders steifflankig, dennoch werden für die Sperrung über 70 dB und für die Kreuzmodulationsdämpfung weit über 60 dB erreicht, was für die Praxis ausreichend ist. Auch das Großsignalverhalten ist ausgezeichnet, so daß in dieser Kategorie ein Gesamtergebnis von 8 Punkten erreicht wird. Das ist der gleiche Wert, wie ihn seinerzeit auch der A 720 erzielte.

Empfangs- und Betriebstest

Beim Empfangstest haben wir den B 760 in erster Linie mit seinem Vorgänger A 720 verglichen. Hierbei zeigte sich, daß die beiden Geräte hinsichtlich ihrer Empfangsleistung nahezu völlig identisch sind, nur an einigen sehr kritischen Stellen war der neue B 760 ganz leicht überlegen. Dies war immer dann der Fall, wenn es um die Selektion sehr schwacher Sender ging und der Nachbar-sender nicht nur frequenzmäßig dicht daneben lag, sondern auch einen erheblich größeren Pegel aufwies (mehr als +20 dB). Die festgestellten Unterschiede waren jedoch nur minimal, was aber keineswegs gegen den B 760 spricht, sondern vielmehr für den A 720, der nach wie vor, was seine Empfangsleistung betrifft, in die Spitzenklasse einzu-stufen ist.

Die Wiedergabegüte erwies sich als exzellente. Allerdings konnten auch hier keine großen Unterschiede festgestellt werden, weil in den meisten Fällen die Qualität beider Empfänger höher lag als die von der Programm-seite her gebotene. Obwohl sich beispielsweise die Signal-Rauschspannungsabstände beider Geräte meßtechnisch deutlich unterscheiden, war doch gehörmäßig kaum ein Unterschied feststellbar; was man hörte, war eben das Rauschen der Bandmaschine im Rundfunkstudio. Bei Direktübertragungen oder bei anderem besonders hochwertigem Programmmaterial kann der B 760 jedoch seine Qualitäten voll zur Geltung bringen und besticht durch ein sauberes und durchsichtiges Klangbild.

Die Bedienung ist trotz der Vielzahl der Elemente einfach. Durch die große Anzahl der Stationstasten kann man in den meisten Fällen auf die Handabstimmung ganz verzichten. Die Belegung der Stationstasten mit den gewünschten Frequenzen geht sehr schnell und einfach vor sich, die Umschaltungen erfolgen völlig geräuschlos. Sämtliche Schalter und Steller arbeiten knack- und störungsfrei, bei irgendeinem Funktionswechsel wird in den Pausen jeweils die Stummschaltung kurzzeitig aktiviert, was sich durch Aufleuchten der Muting-Lampe anzeigt. Als recht praktisch erweist sich die getrennte Einstellmöglichkeit für die Schaltschwellen der Muting und der Stereoumschaltung. Man kann die Eigenschaften des Gerätes hiermit optimal an die jeweiligen Empfangsverhältnisse anpassen. Die Funktion der Dolby-Rauschunterdrückungsschaltung konnten wir nicht überprüfen, da entsprechende Sendungen derzeit in Deutschland noch nicht ausgestrahlt werden.

Zusammenfassung

Der Revox B 760 ist der würdige Nachfolger des A 720, wobei er bei etwa gleich guten Empfangsleistungen deutlich verbesserte Wiedergabeeigenschaften aufweist. Daneben bietet er modernste Technologie sowie sehr hohen, in dieser Vollendung wohl kaum zu überbietenden Bedienungskomfort. Die von uns ermittelten technischen Eigenschaften ergeben in allen Kategorien sehr hohe Punktbewertungen, die unter Zugrundelegung der Gewichtung: x 1, x 2, x 2, x 5 zu einer Gesamtzahl von 88 Punkten führen. Dies stellt den B 760 auf einen der vordersten Plätze in der Rangfolge der von uns getesteten Geräte. Insbesondere unter Berücksichtigung des gebotenen Bedienungskomforts muß die Preis-Qualität-Relation als sehr gut bezeichnet werden.

mth