

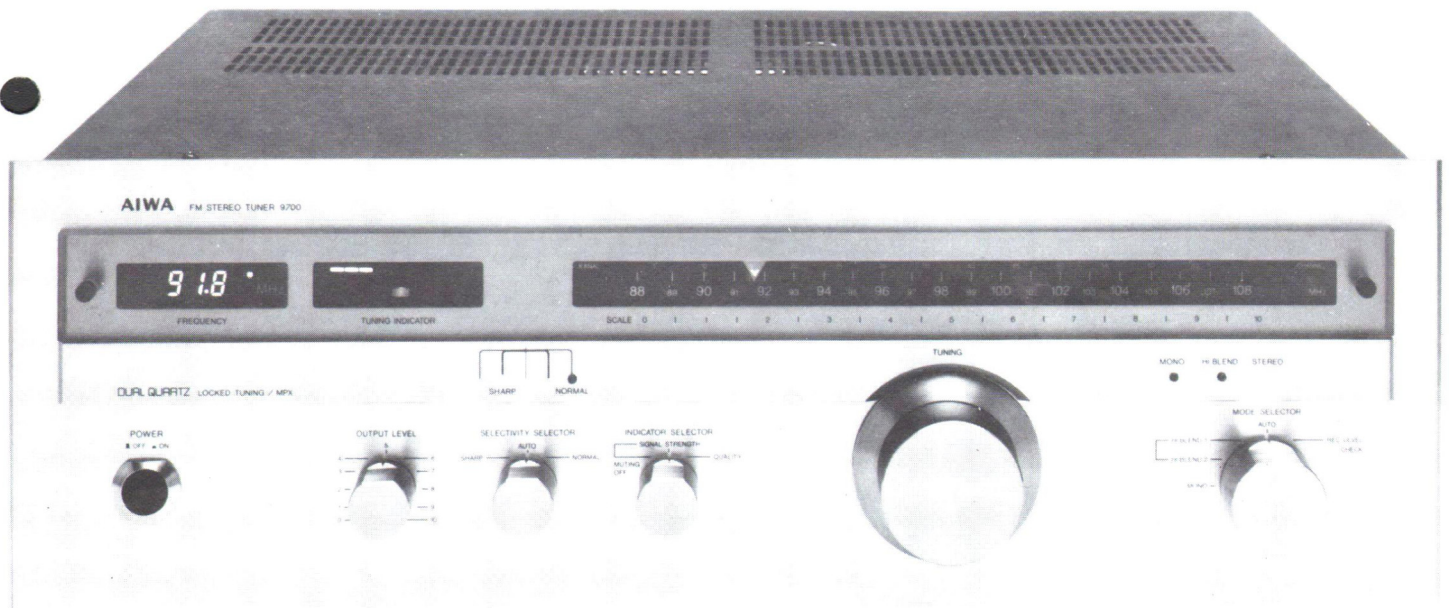
Sonderdruck aus Heft Nr.1 Januar '79

HIFI

exklusiv

**LABOR
BERICHT**

AIWA AT-9700 E



JV-Journal Verlag · Herzogstr. 64 · 8000 München 40

AIWA AT-9700 E

Tuner Aiwa 9700

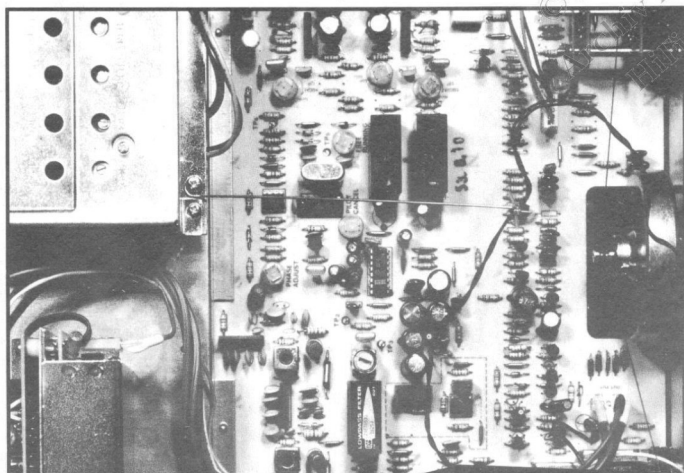
Silbrige Frontplatte und Bedienelemente, Glasabdeckung, rote und grüne Anzeigelämpchen machen das Design dieses Empfängers aus. Und doch wirkt er nicht protzig, überladen, sondern eher schlicht, funktionell.

Eigenschaften und Konstruktion

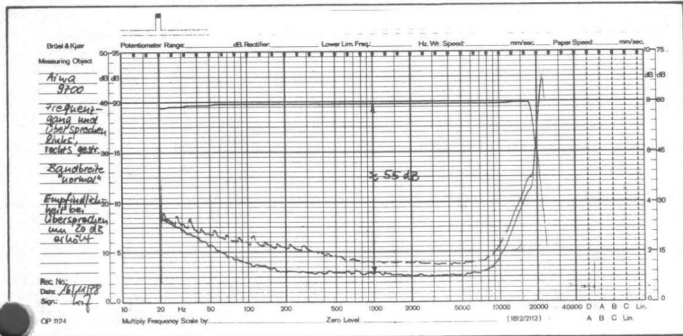
Da die schmale Abstimmskalanur eine Megahertz- und eine Kanaleinteilung trägt, ist das Gerät ausschließlich für UKW-Empfang eingerichtet. Als Skalenzeiger dient ein auf

der Spitze stehendes Dreieck, das rot beleuchtet ist und sich von der grünen Skalierung abhebt. Links daneben findet man Signalstärke- und Ratiomittenanzeige in einem Feld zusammengefaßt. Beide Funktionen werden von Leuchtdioden übernommen. Die Feldstärke wird durch eine zehnteilige LED-

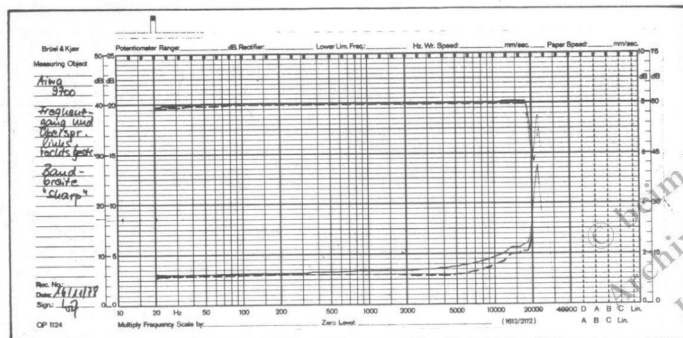
Kette signalisiert, die Mittenanzeige besteht aus drei LEDs. Bei Verstimmung nach rechts oder nach links leuchtet jeweils eine rote Pfeilspitze, bei exakter Abstimmung ein grünes Mittelfeld. Das Empfangsteil rastet bei annähernd genauer Abstimmung elektronisch ein, das heißt, es arbeitet dann quarz-



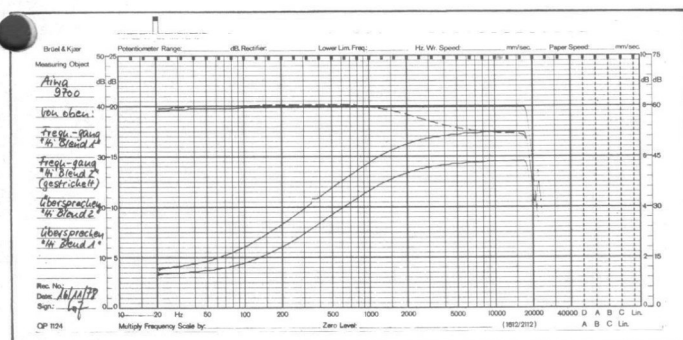
beim Hersteller
Michael Otto
-Classic.de



Frequenzgang und Übersprechdämpfung in Stellung „Normal“



Frequenzgang und Übersprechdämpfung in Stellung „Sharp“



Frequenzgang und Übersprechdämpfung in den Stellungen „High Blend 1“ und „High Blend 2“

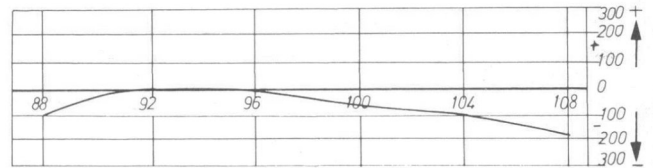
synchronisiert. Die Funktion „Quartz locked“ wird durch ein grünes Lämpchen kenntlich gemacht. Ein vierstelliges Ziffern-Display zeigt die eingestellte Frequenz an, die Auflösung beträgt 100 kHz.

Bandbreite umschaltbar

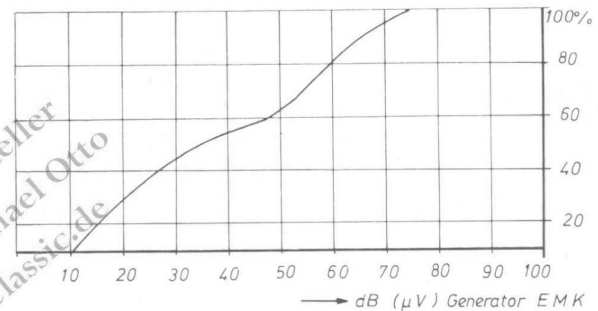
Ein „Selectivity Selector“ gestattet, zwischen Breitbandbetrieb (mäßige Trennschär-

fe bei geringem Klirrfaktor) und Schmalbandbetrieb (erhöhte Trennschärfe bei erhöhtem Klirrfaktor) umzuschalten. Außerdem hat dieser Schalter die Stellung „Auto“, in diesem Fall schaltet der Empfänger selbsttätig auf die jeweils optimale Bandbreite. Mit dem „Indicator Selector“ kann das Signalstärkeinstrument wahlweise als Multipathanzeige verwendet werden. Rotor-

Skalengenauigkeit -
Frequenzabweichung bei Ratiomittenabgleich



Signalstärkeinstrument: Vollausschlag bei 67 dB
an 75 Ohm



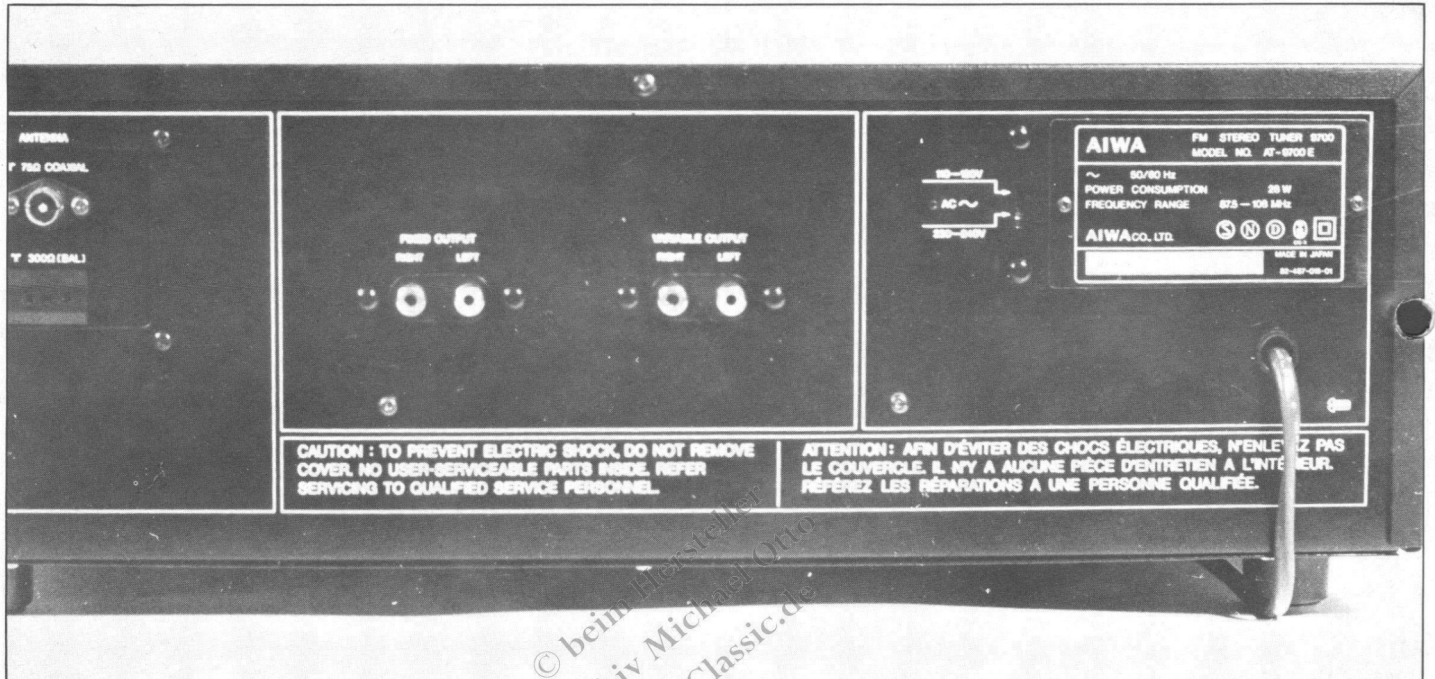
Ratiomitte:
Frequenzabweichung bei Rauschminimum 10 kHz
Frequenzabweichung pro Skalenteil + 35 kHz

antennen sollten so ausgerichtet werden, daß sich in Stellung „Multipath“ ein Anzeigeminimum ergibt. Der Indicator Selector übernimmt in einer dritten Stellung auch noch die „Muting Off“-Funktion.

Mehrere Wahlmöglichkeiten hält der Aiwa 9700 auch für Stereo-Empfang bereit. Der „Mode Selector“ schaltet nicht nur zwischen Mono und Auto-Stereo um, er verfügt außerdem über die Stellungen „High Blend 1“ und „High Blend 2“. Im ersten Fall wird der Frequenzgang nicht beeinflusst, sondern nur das Übersprechen bei hohen Frequenzen zugunsten des Stereo-Rauschabstandes verschlechtert. Bei High Blend 2 wird dieser Effekt noch weitergetrieben, zusätzlich aber auch das Nutzsignal bei hohen Frequenzen abgedämpft. Leuchtdioden zeigen die Funktionen „Mono“, „Ste-

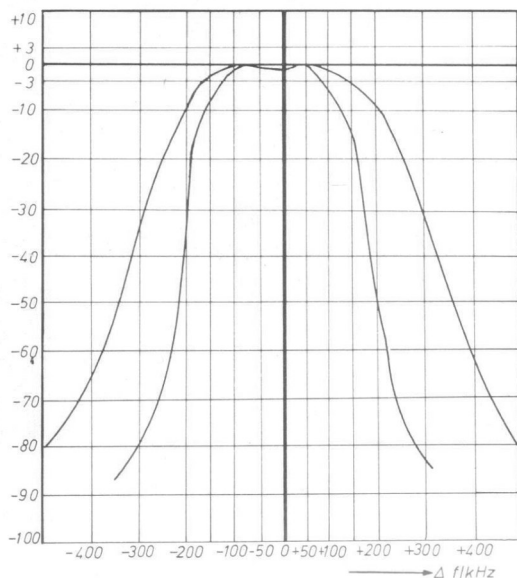
reo“, „High Blend“ sowie die Bandbreiten „Normal“ und „Sharp“ an. Ein eingebauter Pegeltongenerator erleichtert das Aussteuern bei Bandaufnahmen. Anschlußmöglichkeiten an der Rückseite des Aiwa-Tuners: Antennenbuchse 75 Ohm (Koax) nach IEC sowie 300 Ohm (symmetrisch) nach DIN. Das NF-Signal kann am „Fixed Output“ oder am Variable Output“ abgenommen werden, im letzteren Fall kann man den Ausgangspegel über einen Steller an der Frontplatte regulieren. Beide Ausgänge sind an Cinchbuchsen geführt.

Einige Details zur Schaltungstechnik: 5-fach-Drehkondensator im Frontend, ZF-Verstärker mit 12-poligem LC-Filter für Breitbandbetrieb, zusätzliches Keramikfilter für Schmalband. Quarzgesteuerter Stereodemodulator in PLL-Schaltung.

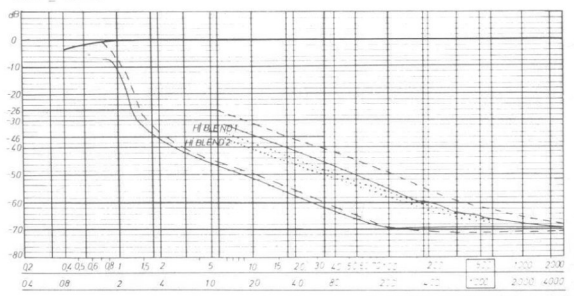


Zweizeichentrennschärfe

Meßfrequenz 98 MHz, Modulationsfrequenz
1 kHz, Hub ± 40 kHz mono,
Antennenpegel an 75 Ohm des fest abge-
stimmten Senders: 40 dB
Ordinate: HF-Pegeldifferenz der beiden
Signalgeneratoren für
NF-Differenz von 30 dB
(selektiv gemessen)



Antennenimpedanz: 75 Ohm Meßfrequenz: 98 MHz Modulationsfrequenz: 1 kHz
Hub: ± 40 kHz

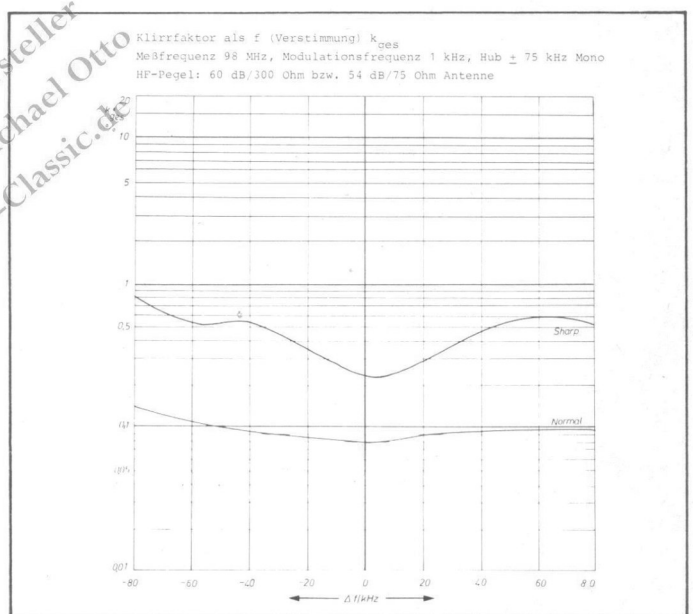
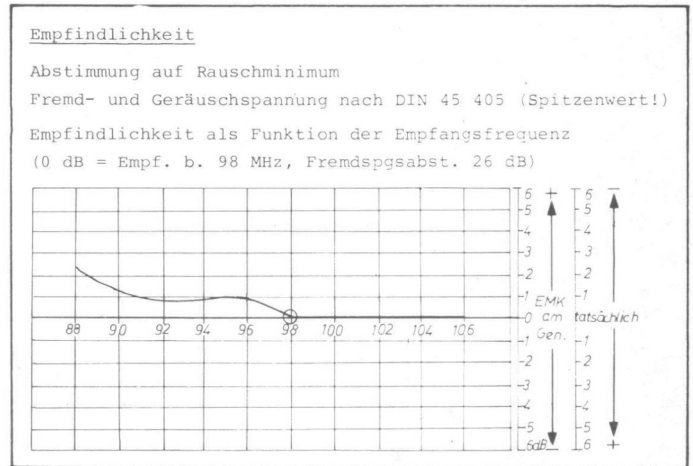
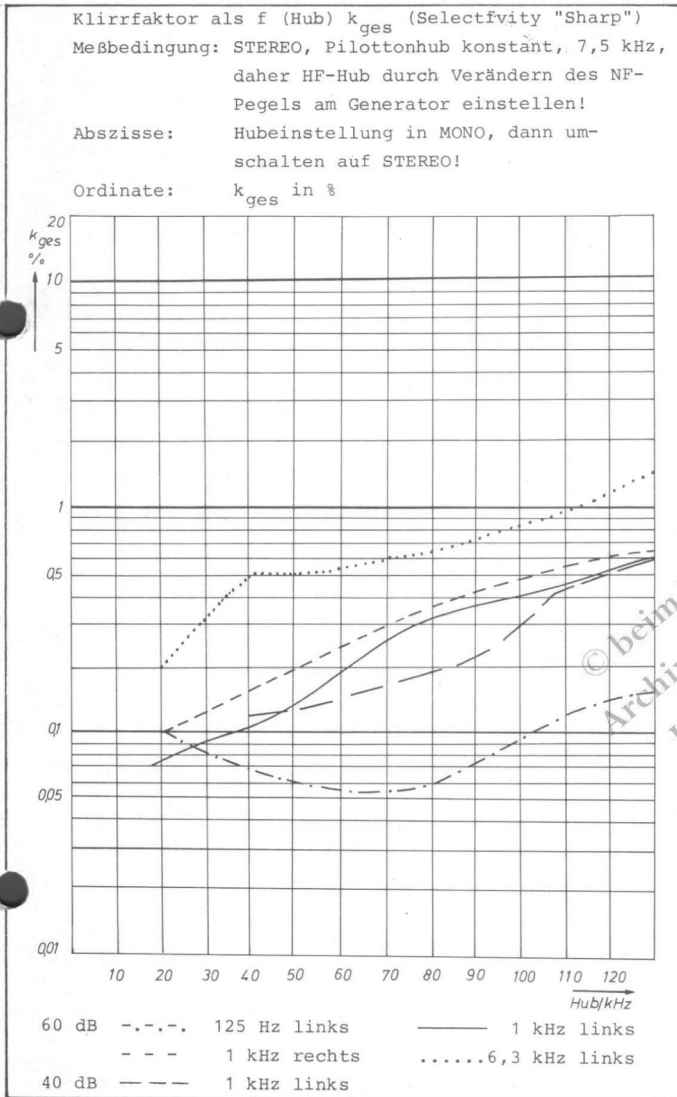


Empfangstest

Wir haben den Aiwa-Tuner zunächst einmal an unsere Antenne angeschlossen und gehört. Wir verwenden eine 8-Element-Rotorantenne, die wir über ein etwa 20 Meter langes Koaxkabel direkt an den Tunereingang anschließen. Auf die Zwischenschaltung von Antennenverstärkern und Auskoppeldosen verzichten wir völlig. Über einen Koax-Umschalter können wir das Antennensignal wahlweise auf das Testgerät oder auf unseren Referenz-tuner (Revox B 760) geben. Selbstverständlich werden

die NF-Pegel der beiden Geräte vor dem Hörvergleich sorgfältig angeglichen.

Ergebnis des Empfangstests: Im Rauschen konnten keine Unterschiede zwischen den beiden Tunern festgestellt werden, das gilt für alle Antennenpegel, Stereo wie Mono. Bei Ortssendern war das Empfängerrauschen gehörmäßig praktisch nicht mehr auszumachen, wir mußten dafür die wenigen Modulationspausen der Sender ausnutzen. In diesen Fällen schien der Aiwa noch um eine winzige Spur weniger zu rauschen als der Revox.



Exzellente Trennschärfe bei Schmalband

Überlegen zeigte sich der Aiwa-Tuner beim Selektionsvermögen. Eine in dieser Hinsicht besonders kritische Station brachte er völlig klar herein, während der Revox deutlich verzerrte. Dabei verfügt der B 760 schon über eine ausgezeichnete Trennschärfe, und so kamen dann auch alle anderen Stationen bei beiden Geräten ohne Nachbarkanalstörungen herein. Mit Gleichkanalstörungen wurden beide Tuner

gleich gut fertig. Hörbare Verzerrungen produzierte der Aiwa-Tuner nicht, auch in dieser Hinsicht sind beide Geräte gleichwertig. Etwas schlechter schnitt er bei der Störpulsunterdrückung ab: Störungen durch elektrische Haushaltsgeräte schlugen beim Referenzgerät weniger stark durch, zumindest bei schwachen Sendern. Ansonsten lieferten die beiden Tuner aber auch beim Fernempfang gleich gute Ergebnisse.

Die Abstimmkala ist im interessierenden Frequenzbereich recht genau geeicht, der Anzeigefehler liegt bis

Meßwerte und Kommentar

104 MHz unterhalb 100 kHz. Daß die digitale Frequenzanzeige exakt stimmt, muß eigentlich kaum erwähnt werden, allerdings reicht die Auflösung des vierstelligen Displays für hiesige Verhältnisse nicht ganz aus. In unseren Breiten arbeiten einige Sender im 50-kHz-Raster, sie werden von der Anzeige nicht erfaßt. Für solche Stationen muß auch die Quarzsynchronisierung des Empfangsteils passen, sie kann

nur Sender im 100-kHz-Raster einfangen. Das ist nicht weiter tragisch, denn der HF-Oszillator arbeitet auch ohne „Quartz Lock“ sehr stabil. Wir haben eine Drift von nicht einmal 10 kHz gemessen. Die Ratiomittenanzeige stimmt recht gut mit dem Rausch- und Klirrminimum überein, lediglich bei sehr schwachen Stationen muß man um gut 50 kHz gegenüber Ratiomitte verstimmen, um optimalen Rauschabstand zu erhalten. Das kann aber kaum als Nachteil gewertet werden, weil man in solchen Fällen erfahrungsgemäß ohnehin nach Gehör

MESSPROTOKOLL EMPFANGSTEILE

Testingenieur: Wienforth
 Datum: 15.11.1978
 Seriennummer: 80829025

Modell: AIWA 9700

Zur Messung verwendete Antennenimpedanz: unsymmetrisch 75 Ohm

Allgemeines

Frequenzabweichung zwischen 1 und 25 min. nach dem Einschalten. $f = 98$ MHz, Rauschminimum: 8 kHz
 FM Frequenzbereich: von 87.40 MHz bis 109.00 MHz

Störabstände

bezogen auf Hub ± 40 kHz, $f = 1$ kHz, bei 98 MHz
 Störspannung Stereo 19 kHz Tiefpaß!

Begrenzereinsatz (-3 dB): 0,4 μ V

Eingangsempfindlichkeit mono (-26 dB) 1,2 μ V "Sharp"
 (Fremdspannung) stereo (-46 dB)* 30 μ V

Mutingeeinsatz mono 4 μ V bei 46 dB Fremdspg.
 stereo 6 μ V bei 32 dB Fremdspg

bei HF-Pegel 60 dB: Fremdspannung mono 69,5 dB stereo 66 dB

Geräuschspannung mono 71 dB stereo 63 dB

Pilottonfremdspannungsabstand 19 kHz 70 dB
 (selektiv mit HP-Analyzer) 38 kHz 75 dB

Capture Ratio: 1,0 dB "Sharp"
 0,7 dB normal

Verzerrungen (aus Diagramm)

nur stereo, linker Kanal; rechter Kanal nur 1 kHz, 60 dB Antennenpegel.

Hubeinstellung MONO. Pilotton 7,5 kHz Hub konstant.

Klirrfaktor als F (Hub) (Antennenpegel 60 dB)	narrow		wide	
	± 40 kHz	± 75 kHz	± 40 kHz	± 75 kHz
1 kHz	0,12 %	0,30 %	0,04 %	0,05 %
125 Hz	0,07 %	0,06 %	0,06 %	0,05 %
6,3 kHz	0,5 %	0,6 %	0,03 %	0,05 %

Klirrfaktor als F (Verstimmung)

(Antennenpegel 60 dB, ± 75 kHz) Minimum bei 0 kHz mit 0,23 % (narrow)
 bei 0 kHz mit 0,08 % (wide)

Pilottonverzerrungen (Pfeifstörung)

$f = 9$ kHz, Hub ± 40 kHz Pegel des Differenztons 1 kHz 38 dB
 AM-Unterdrückung (A 30 % Mod, $f = 400$ Hz; FM ± 40 kHz, $f=1$ kHz)
 Pegeldifferenz 66 dB

Trennschärfe

	narrow	wide
HF-Pegeldifferenz für + 300 kHz:	86 dB	+ 300 kHz: 34 dB
NF-Pegeldifferenz von - 300 kHz:	79 dB	- 300 kHz: 35 dB
	30 dB	

Frequenzgänge

aufgenommen mit Preemphase 50 μ s, rechter Kanal gestrichelt, Hub (mono) ± 75 kHz bei 15 kHz

Diagn.: stereo, linker, rechter Kanal. Übersprechdämpfung links nach rechts und umgekehrt.

Diagn. 2: Frequenzgänge und Übersprechdämpfung in Stellung HiBlend

Anschlußdaten

Ausgangsspannung an $R_a = 470$ kOhm		300 mV
bei ± 40 kHz Hub (mono) fixed		0 620 mV
var.		
Pegeltongenerator $f = 400$ Hz, U_a entspricht		36 kHz Hub
Ausgangsimpedanz fixed		1,6 kOhm
var.	2,5 3,6	3,1 kOhm
minimaler Lastwiderstand		1 Ohm
Abmessungen (B x H x T) in cm		44,7 x 15,4 x 37,5
ungefährer Handelspreis in DM		1.125.--

abstimmt. Die digitale Mit- tenanzeige, die sich mehr und mehr durchsetzt, kann den Autor immer noch nicht recht überzeugen. Sie ist dem Analoginstrument an Genauigkeit unterlegen. Nichts einzuwenden gibt es gegen die digitale Signalstärkeanzeige, so wie sie beim Aiwa-Tuner gelöst ist. Eine zehnteilige LED-Kette reicht aus, um einen großen Feldstärkebereich genügend genau aufzulösen. Die Kennlinie des Signalstärkeinstruments verläuft annähernd logarithmisch, es werden Spannungen von etwa 3 μ V bis 3 mV angezeigt. Bei durchschnittlicher Empfangslage erreichen Orts-

sender gerade Vollausschlag.

Fremdspannung: Spitzenklasse

Die Rauschmessung bestätigte, was aufgrund des Höreindrucks zu erwarten war. Der Fremdspannungsabstand gehört zu den besten, die wir je gemessen haben. Angaben in unserem Meßprotokoll stellen nicht einmal den maximal erreichbaren Wert dar, denn sie beziehen sich auf eine Antennenspannung von 500 μ V. Wie unser Diagramm zeigt, geht das Rauschen bei größeren

Antennenpegeln noch weiter zurück. Bei 3 mV erreicht man einen Fremdspannungsabstand von sage und schreibe 70 dB (Mono und Stereo)! Das Empfängerrauschen liegt also mit absoluter Sicherheit unter dem senderseitigen Störpegel.

Die Eingangsempfindlichkeit (Mono) liegt zwar bei anderen Topclass-Empfängern noch um einige Zehntel dB besser, dieser Wert ist aber so gut wie belanglos. Dazu ein Blick auf das Rauschdiagramm. Die Fremdspannungskurve läßt sich in drei Bereiche einteilen, die jeweils durch Geraden angenähert werden können. Zu-

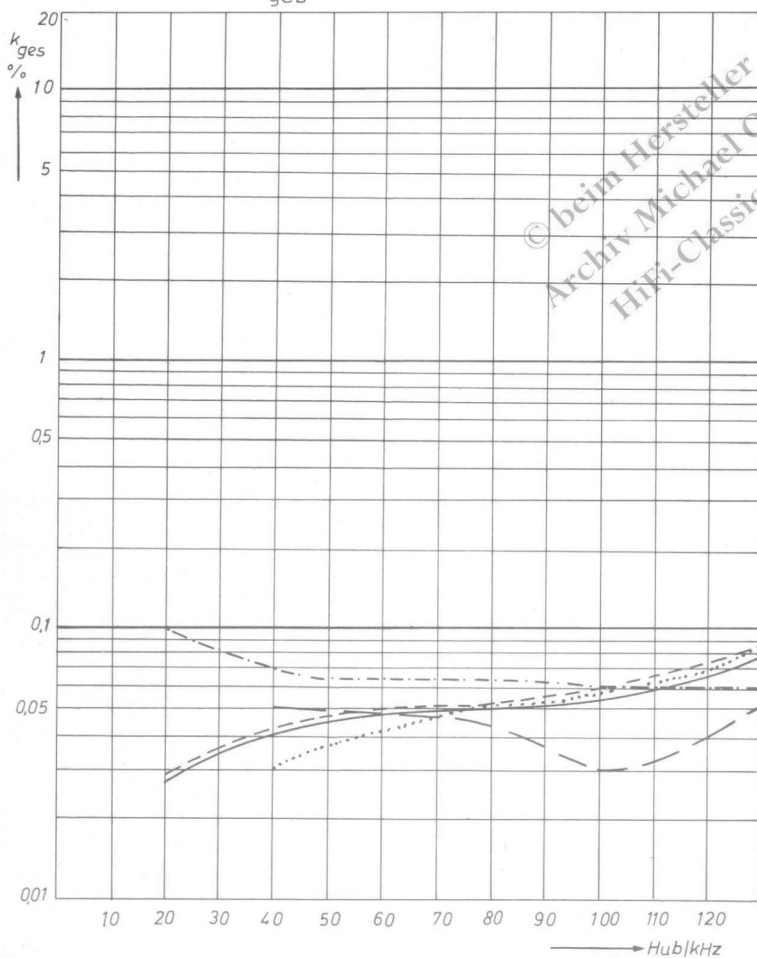
nächst, bei sehr kleinen Antennenspannungen, eine steile Flanke. Anschließend eine lange, flach abfallende Gerade (Neigung 20 dB pro Dekade) und schließlich eine horizontal verlaufende Linie. Dieses Bild sieht qualitativ bei allen Tunern gleich aus. Ob ein Empfänger rauscharm ist oder nicht, entscheidet allein die Lage der beiden letztgenannten Geraden. Je weiter unten sie liegen, desto weniger Rauschen. Stereo-Empfindlichkeit und Fremdspannungsabstand beschreiben diesen Sachverhalt recht eindeutig. Diese Daten sind beim Aiwa-Tuner besonders gut. Die Mono-Empfindlichkeit gibt dage-

Klirrfaktor als f (Hub) (Selectivity "normal")

Meßbedingung: STEREO, Pilottonhub konstant 7,5 kHz,
daher NF-Hub durch Verändern des NF-
Pegels am Generator einstellen!

Abszisse: Hubeinstellung in MONO, dann um-
schalten auf STEREO!

Ordinate: k_{ges} in %



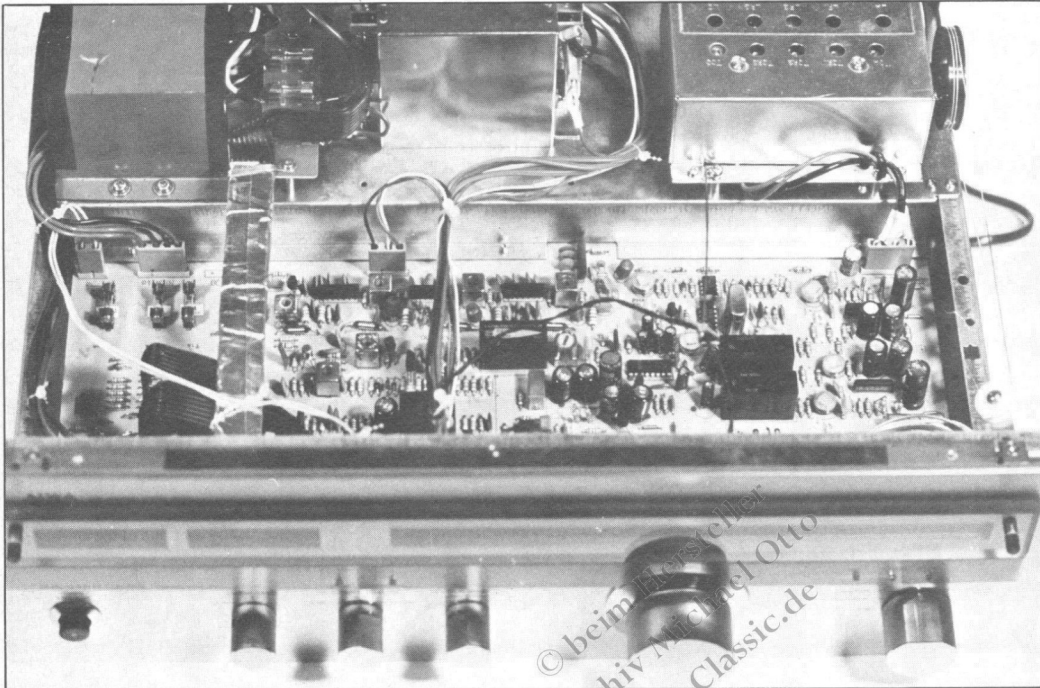
60 dB	-.-.-	125 Hz links	————	1 kHz links
	- - -	1 kHz rechts	6,3 kHz links
40 dB	- - - -	1 kHz links		

gen nur Auskunft über die Lage der steilen Flanke im Bereich kleinster Antennenspannungen, wo von High-Fidelity ohnehin nicht die Rede sein kann.

Vernünftige Muting-Schwelle

Das können wir von den wenigsten Empfangsteilen berichten. Der Muting-Schalt-
punkt hat beim Aiwa-Tuner einen sinnvollen Wert. Die Stummabstimmung gibt die Signalausgänge erst dann frei, wenn ein Fremdspannungsabstand von 46 dB erreicht ist. Im Stereo-Einsatzpunkt liegt der Fremdspannungsabstand bei 32 dB, ebenfalls ein vergleichsweise vernünftiger Wert. Pilotton- und Hilfsträger werden beim Aiwa 9700 sehr gut bedämpft.

Einen ausgezeichneten Verlauf zeigt die Trennschärfekurve bei Schmalbandbetrieb. Ein um 300 kHz neben der eingestellten Station liegender Störsender kann im Pegel um 83 dB über dem Nutzsender liegen, um einen NF-Störabstand von 30 dB hervorzurufen. Ein derart selektives Empfangsteil hatten wir bisher noch nicht auf dem Labortisch. Hiermit trägt Aiwa den europäischen Empfangsverhältnissen Rechnung. Auch in Stellung „Breitband“ („Normal“) hat die Trennschärfekurve einen sehr schönen symmetrischen Verlauf. Hervorragende Daten auch bei der Gleichwellenselektion. Sie liegt bei Breitbandbetrieb noch etwas günstiger als bei Schmalband. Als besonderen Komfort bietet Aiwa die automatische Bandbreitenumschaltung, und sie funktioniert tadellos. Bei allen schwachen und gestörten Sendern leuchtet das rote Lämpchen „Sharp“, nur bei starken Ortssendern springt die Automatik auf das grüne Lämpchen „Normal“ um.



seits gewinnt man bei schwachen Stereo-Stationen etwa 3 dB Rauschabstand, wenn man auf HiBlend 1 schaltet. HiBlend 2 bringt noch einmal 2 dB mehr, kann aber aufgrund der Höhendämpfung im Signalfrequenzgang nicht empfohlen werden. Daß der Frequenzgang bei abgeschaltetem HiBlend linealglatt verläuft, muß kaum erwähnt werden.

Ausgangsspannung und Impedanz haben vernünftige Werte, die Spannung des Pegeltongenerators ist in Ordnung. Die Multipathanzeige leistet brauchbare Dienste bei der Ausrichtung von Rotorantennen.

Der Aiwa 9700 ist zweifelsohne ein Spitzentuner, der mit zu den besten gehört. Durch die automatische Bandbreitenumschaltung verbindet er extrem hohe Selektivität einerseits mit einem Optimum an Klirrfaktor und Übersprechdämpfung andererseits. Er eignet sich daher nicht nur für japanische und amerikanische, sondern vor allem auch für europäische Empfangsverhältnisse. Für den Betrieb in Europa wünscht man sich noch eine 50-kHz-Rasterung der Quarzfrequenzen und eine fünfte Stelle bei der digitalen Frequenzanzeige. Auf Stationstasten hat Aiwa, wie die meisten Hersteller aus Übersee, verzichtet. Dies wohl auch, weil HiFi-Enthusiasten die manuelle Abstimmung bevorzugen. Klanglich ist dieser Empfänger über jede Kritik erhaben.

Ulrich Wienforth

Klirrfaktor auch bei Schmalband noch tragbar

Was man an der Trennschärfe-Front gewinnt, büßt man beim Klirrfaktor ein. Das fällt sofort auf, wenn man die beiden Klirrfaktor-Diagramme für „Sharp“ und „Normal“ vergleicht. Ganz läßt sich die Physik eben nicht überlisten. Damit soll aber nicht behauptet werden, daß das ZF-Filter von Aiwa an die Grenzen des physikalisch Möglichen stößt. Vermutlich könnte man durch ein anderes Phasenverhalten des Filters den Klirrfaktor noch ein wenig

kleiner machen. Die Verzerrungen liegen selbst bei hohen Frequenzen noch unter der kritischen Grenze, wo sie zu hörbaren Klangverfärbungen führen. Dabei muß man auch bedenken, daß vom Sender schon ein gerüttelt Maß an Klirr mitgeliefert wird. Pilottonverzerrungen, die wie harmonische Verzerrungen auf Nichtlinearitäten zurückgehen, treten beim Aiwa 9700 vergleichsweise stark auf. Sehr gut werden dagegen AM-Störungen gedämpft.

Als nachteilige Folge der schmalen Bandbreite steigt nicht nur der Klirrfaktor an, sondern auch die Übersprechdämpfung wird kleiner. Rund 20 dB muß man zu-

gunsten der hohen Trennschärfe an Kanaltrennung einbüßen. Der verbleibende Abstand zwischen Nutzsignal und Übersprechsignal liegt aber immer noch bei 33 dB, ein Wert, der dem Ohr zur Bildung des Richtungseindrucks offenbar ausreicht. Wir konnten jedenfalls beim Hörtest keinen eindeutigen Unterschied in der räumlichen Breite und Transparenz des Klangbildes ausmachen, wenn wir von Breitband auf Schmalband umschalteten. Deutlich hörbar war dieser Unterschied dagegen beim Wechsel von Stereo auf HiBlend. Das wird verständlich angesichts der Übersprechfrequenzgänge in Stellung HiBlend. Anderer-

AIWA

Verkaufs- und Service GmbH
Vogelsanger Straße 165
5000 Köln 30
Telefon 0221/522024