

## Heathkit UKW-Digital- Empfänger AJ-1510

Obleich die Heathkit-Geräte-GmbH., bekannt durch Herstellung und Vertrieb recht hochwertiger Elektronik-Bausätze, den Empfänger AJ-1510 noch nie in Deutschland angeboten hat, wurden nach ihren eigenen Angaben dennoch bereits mehrere Bausätze in der BRD verkauft und auch mit Erfolg zusammengesetzt. Es handelt sich hierbei um das exklusivste Modell der Heathkit-Reihe, das durch seine futuristische Konzeption sich von anderen Empfängern üblicher Bauart unterscheidet und einige originelle technische Extravaganzen aufweist.

Ein Selbstbau des Gerätes erscheint anhand der ausführlichen, wie üblich reich bebilderten Bau- und Betriebsanleitung gut möglich, allerdings setzt er schon einige elektronische Grundkenntnisse voraus und sollte auch nicht gerade mit der Minimalausstattung eines Bastel-Anfängers (Hammer, Zange, 100-W-Lötkolben!) durchgeführt werden. Die beinahe lexikonartige Bauanleitung ist über 220 Seiten stark und bietet dem Fachmann eine interessante, mehr als abendfüllende Lektüre, sie ist allerdings ausschließlich in englischer Sprache erhältlich. Eine deutsche Ausgabe ist wegen des beträchtlichen Umfangs nicht vorgesehen und erscheint auch nicht notwendig; jeder Fachmann, der sich an den Bau eines solchen Gerätes macht, wird wohl einige elementare Grundkenntnisse des Technischen Englisch besitzen, und mehr ist wegen der ausführlichen Bebilderung nicht notwendig.

Dem Nicht-Vollblut-Elektroniker bietet sich darüber hinaus die Möglichkeit, das Gerät für 2995.- DM auch betriebsfertig aber ohne Gehäuse zu erwerben, man wende sich die-

serhalb am besten mit allen Fragen direkt an die Heathkit-Geräte-GmbH, 6079 Spremlingen, Postfach 220. Der Bausatz kostet 2295.- DM incl. MWSt. ebenfalls ohne Gehäuse.

Von dort bekamen wir auch das Gerät zum vorliegenden Test betriebsfertig zugesandt nebst einem Vierkanal-Verstärker AA-2004, der in seiner Konzeption und Form zum AJ-1510 paßt und auf diesen abgestimmt ist.

### Kurzbeschreibung

Wesentlichstes Kennzeichen des AJ-1510 ist es, daß hier nicht nur die Anzeige der eingestellten Frequenz digital erfolgt, sondern auch die Abstimmung. Das Gerät enthält keinen Drehknopf mehr zur Abstimmung, sondern man muß die gewünschte Frequenz mit der links befindlichen Tastatur (vgl. Bild im Titel) digital „eintasten“. Die Abstimmung geschieht dann innerhalb weniger Bruchteile von Sekunden automatisch elektronisch und, wie sich beim Test herausstellte, sehr genau. Ein kleiner Schönheitsfehler dabei ist, daß Frequenz-Eingabe und -Speicherung nur in Schrittweiten von 200 kHz möglich ist, da in den USA, wo das Gerät konzipiert wurde, die einzelnen Stationen im allgemeinen einen Trägerabstand von 400 kHz haben. In der Bundesrepublik arbeitet man dagegen mit Senderabständen von nur 300 kHz, so daß praktisch die Frequenz jeder zweiten Station nicht genau eingetastet werden kann. Beim Betrieb hat sich jedoch herausgestellt, daß dies kein schwerwiegender Nachteil ist,

weil diejenigen Stationen, deren Frequenz zwischen den eintastbaren Festfrequenzen liegt, von der automatischen Abstimmrichtung eingefangen werden und der Empfänger „herübergezogen“ wird, wenn das Programm mit genügender Empfangsstärke einfällt.

Neben dieser Abstimmungsart durch digitale Eintasten der gewünschten Empfangsfrequenz über Drucktasten (Keyboard) bietet das Gerät darüber hinaus noch andere Möglichkeiten der Stationseinstellung. Da ist zunächst die automatische Abstimmung durch einen elektronischen Sendersuchlauf (Autosweep), wobei der Suchlauf bei der größten, einstellbaren Frequenz (107,9 MHz) beginnt und mit wählbarer Geschwindigkeit das Frequenzband zu niedrigeren Frequenzen durchläuft. Stößt die Suchlaufautomatik dabei auf einen Sender, so bleibt sie stehen und schaltet den Sender ein, sofern die Empfangsqualität (Feldstärke!) den gewünschten Anforderungen entspricht. Die Empfangsspannung, bei der die Suchlaufautomatik stehenbleibt, sowie die Spannung, bei der die Niederfrequenz eingeschaltet wird, sind mittels kleiner Drehregler einstellbar, die sich an der unteren Kante der Frontseite unter einer Abdeckklappe befinden (Bild 1). Der Sendersuchlauf enthält noch eine Weiterlauf- (Bypass) und eine Rückstelltaste (Reset). Ist die untere Grenze des Frequenzbandes (88,1 MHz) erreicht, so erfolgt eine selbsttätige Rückstellung auf 107,9 MHz. Weiterhin sind drei UKW-Frequenzen durch steckbare Codierkarten fest programmierbar (Pre-Programming). Die Karten können vom Anwender beliebig codiert werden und werden ebenfalls unterhalb der bereits genannten Abdeckklappe in dafür vorgesehene Schlitze eingedrückt (Bild 1). Drei Tasten A, B, C gestatten dann die schnelle Wahl eines der drei Hauptprogramme.

Weitere Kennzeichen des Gerätes sind: Stereo-Filter (Stereo Only), das in Verbindung mit der Suchlaufautomatik überhaupt nur Sender einfängt, die gerade ein Stereo-Programm ausstrahlen, abschaltbare Stummabstimmung (Squelch Defeat), Umschalttaste von Automatik- auf Handabstimmung (Re-Programming). Die unter der Klappe befindlichen Einstellregler für Suchlaufgeschwindigkeit (Autosweep Speed), für Rauschsperre (Noise Squelch) und für Schwundausgleich (Agc Squelch) wurden bereits im Text erwähnt.

Ein Stereo/Mono-Umschalter unter der Klappe mit Stellung „Blend“ zur Unterdrückung von Störungen beim Empfang weit entfernter UKW-Stereo-Sender sowie ein Abstimm-

Anzeigeelement vollständigen die Ausrüstung des AJ-1510.

An der Rückseite des Gerätes (Bild 2) erkennt man die Cinch-Ausgangsbuchsen sowie ein weiteres Buchsenpaar. Man hat hier eine Anschlußmöglichkeit für einen Oszillographen zur Überwachung des HF-Signals (Multipath Monitor) und zur exakten Ausrichtung der UKW-Empfangsantenne. Die Antennenanschlüsse sind als Schraubklemmen ausgeführt, links erkennt man noch eine Netz-Anschlußbuchse amerikanischer Norm zum gleichzeitigen Anschluß eines weiteren Gerätes.

## Ergebnisse unserer Messungen

**Bemerkung:** Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, wurde bei allen folgenden Messungen zunächst eine Frequenz fest eingetastet und danach der Meßsender auf die optimalen Empfangsverhältnisse abgestimmt. Stimmen eingetastete Frequenz und Sendefrequenz nicht genau überein, so verschlechtern sich die nachgenannten Ergebnisse, jedoch bei kleinen Abweichungen nur geringfügig und unwesentlich.

**Frequenzbereich FM:** 88,1–107,9 MHz

### Eingangsempfindlichkeit (mono)

bei 40 kHz Hub und einem Signal-Rauschabstand von 26 dB 1,5  $\mu$ V  
von 30 dB 1,6  $\mu$ V

### Eingangsempfindlichkeit (stereo)

bei 40 kHz Hub und einem Signal-Rauschabstand von 46 dB gemäß DIN 45 500 32  $\mu$ V

### Mutingeinsetz

(NOISE SQUELCH) einstellbar von 0 bis 5  $\mu$ V  
hierbei Signal-Rauschabstand  
(bei 5  $\mu$ V) mono 52 dB  
stereo 30 dB

### Begrenzereinsatz (-3 dB)

kleiner 0,8  $\mu$ V

### Stereoeinsatz

2  $\mu$ V

### Übertragungsbereich

bei Preemphase 75  $\mu$ s kleiner 5 Hz bis 15,2 kHz  
(mono und Stereo)

### Klirgrad

bei Stereo-Betrieb und  $U_e = 1$  mV an 240 Ohm  
für 1 kHz bei 40 kHz Hub 0,12 %  
bei 75 kHz Hub 0,18 %  
im Bereich von 120 Hz bis 5 kHz  
bei 40 kHz Hub kleiner 0,36 %  
bei 75 kHz Hub kleiner 0,4 %

**Bemerkung:** Bei Verstimmung des Senders stieg der Klirgrad, solange die Automatik den Sender einwandfrei festhält, nicht über 0,6 %. Die oben angegebenen Werte sind die optimalen Werte, die bei exakter Einstellung ermittelt wurden.

### Signal-Rauschspannungsabstand

für  $U_e = 1$  mV an 240 Ohm, bezogen auf 40 kHz Hub,

bei Mono-Betrieb 59 dB  
bei Stereo-Betrieb 57 dB

### Übersprechdämpfung

bei  $U_e = 1$  mV an 240 Ohm und 40 kHz Hub  
für: 120 Hz 34 dB  
1 kHz 39 dB  
5 kHz 37 dB  
10 kHz 25 dB

### Pilottondämpfung

55 dB

### Trennschärfe ( $\pm 300$ kHz)

65 dB

### ZF-Dämpfung

101 dB

### Spiegelfrequenzdämpfung

größer 100 dB

### Gleichwellenselektion

0,5 dB

### Genauigkeit der Frequenzangaben

Die Genauigkeit der ziffermäßigen Frequenzanzeige wurde mit einem Zähler überprüft, dabei ergaben sich keine Abweichungen von der Anzeige.

**Vollauschlag des Abstimm-Instruments** ca. 300  $\mu$ V

### Abstimmautomatik

Haltebereich + 90 kHz  
- 120 kHz

**Bemerkung:** Die Breite des Fang- und Haltebereiches ist abhängig von der HF-Eingangsspannung. Die oben angegebenen Werte wurden bei  $U_e 100 \mu$ V gemessen.

### Ausgangsspannung

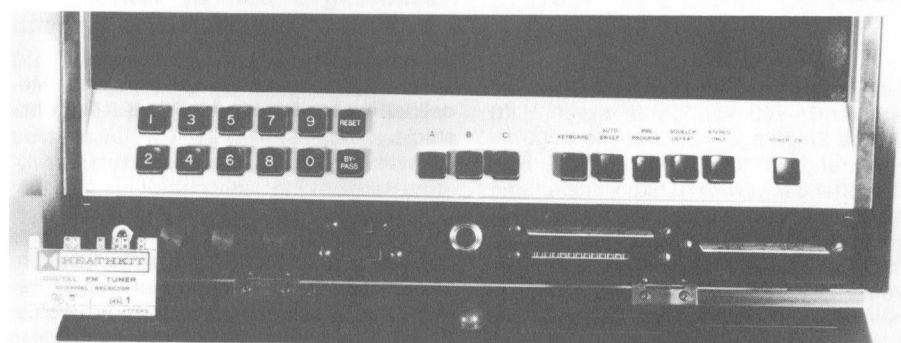
bei 40 kHz Hub 0,7 V<sub>eff</sub>

## Kommentar zu den Ergebnissen unserer Messungen

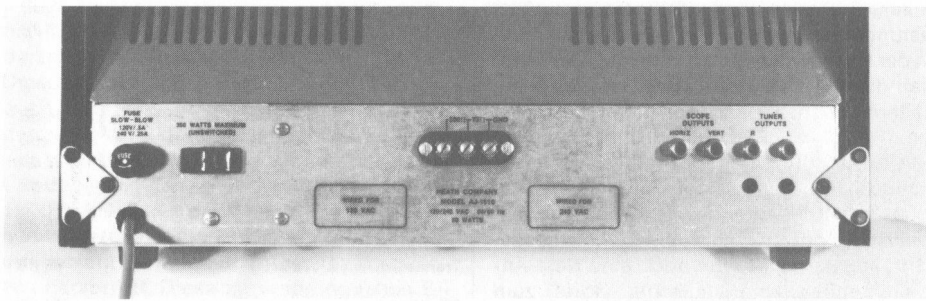
Die Meßergebnisse ergeben insgesamt ein ausgezeichnetes Bild, die Empfindlichkeit mono und stereo sind gut, Begrenzereinsatz, Klirrfaktor, Signal-Rauschabstand und Übersprechen ebenfalls. Die Deemphasis ist auf 75  $\mu$ s (USA-Norm) eingestellt, so daß sich ab etwa 6 kHz ein konstanter Höhenverlust von ca. 3 dB ergibt.

Ganz ausgezeichnet sind die Werte der Pilottondämpfung mit 55 dB und der Trennschärfe mit 65 dB, letzteres wohl eine Folge der automatischen Senderabstimmung.

Zur Überprüfung der Güte der Suchlaufautomatik wurde folgender, für das Gerät etwas „gemeine“ Versuch unternommen. Zwei Sender mit einem Frequenzabstand von genau 300 kHz wurden mit einem Unterschied der Ausgangsspannungen von 40 dB gleichzeitig auf das Gerät gegeben, wobei die Suchlaufautomatik zeigen sollte, ob sie fähig ist, während eines Durchlaufes beide Sender einwandfrei zu trennen. Sie war dazu fähig, und zwar unabhängig davon, ob der stärkere Sender die höhere oder die niedrigere Frequenz hatte.



1 Der AJ-1510 mit geöffnetem Bedienungsschacht. Links außen eine Codierkarte zur Programmierung fest eingestellter UKW-Frequenzen



2 Rückseite des AJ-1510

## Empfangstest

Wegen der besonderen Bauart des vorliegenden Gerätes haben wir auf einen Empfangstest der üblichen Art, nämlich den Vergleich mit einem anderen Gerät der absoluten Spitzenklasse verzichtet, da dieser Vergleich nur bedingt verwertbare Aussagen liefern würde. Es hat sich nämlich gezeigt, daß relativ schwach einfallende Stationen, deren Frequenz gerade auf einer Lücke zwischen den einstellbaren Frequenzen des AJ-1510 liegt, zwar von der Suchlaufautomatik lokalisiert und eingefangen werden, wenn man die Rauschsperre auf ihren Minimalwert einstellt, daß jedoch dann die NF-Wiedergabe ziemlich schlecht ist und deshalb die gleichzeitig wirksame Stummapstimmung das Programm gar nicht einschaltet. Bei größeren Empfangsspannungen verbreitert sich der Fangbereich der Automatik so weit, daß auch diese Stationen einwandfrei abgeglichen werden und eine ausgezeichnete Wiederga-

be ermöglichen. Man wird also für den AJ-1510 zumindest eine gute Antennenanlage benötigen.

So haben wir das Gerät ausschließlich an unserer drehbaren Hochantenne betrieben und damit insgesamt 32 UKW-Stationen sauber empfangen können. 11 weitere Stationen fielen nur sehr schwach ein und konnten aus den obengenannten Gründen nicht sauber empfangen und wiedergegeben werden. Bei der genannten Senderdichte von insgesamt über 40 Stationen, wie sie an unserem Empfangsort Karlsruhe vorliegt, ist es selbstverständlich, daß praktisch alle wesentlichen Programme mehrmals (bis zu 5mal!) empfangen werden können, so daß man für jeden Sender eine brauchbare Frequenz findet. Von den 32 sauber empfangenen Stationen konnten insgesamt 13 auch in Stereo empfangen werden, dabei waren 6 Stereo-Programme wegen zu geringer Feldstärke leicht verrauscht oder zwitscherten durch Störun-

gen, 7 dagegen kamen in absolut einwandfreier Qualität.

Insgesamt könnte man sagen: die Empfangsqualität ist derart, daß man in nicht extrem schlecht versorgten Gebieten unter Verwendung einer entsprechenden Antennenanlage Ergebnisse erzielt, die denen anderer Spitzengeräte nicht nachstehen. Die Bedienung ist unkonventionell und anfangs vielleicht etwas gewöhnungsbedürftig, bietet aber den Hauch technischer Extravaganz. Das Suchen und vor allem das feinfühlig Einstellen eines Senders entfällt, die Automatik übernimmt es präziser und vor allem schneller. Die Klangwiedergabe ist ausgezeichnet und ohne Anlaß zu irgendwelcher Kritik.

## Zusammenfassung

Mit dem AJ-1510 bietet Heathkit einen futuristisch konzipierten Empfänger an, dessen Leistungen eine Einreihung in die Spitzenklasse der heutigen Empfänger zulassen. Die Technik ist auf dem modernsten Stand, der Aufbau mit steckbaren Leiterplatten ist servicegerecht. Selbstbau ist möglich, wird allerdings nur erfahrenen Hobby-Elektronikern oder Technikern empfohlen. Sofern man die entsprechenden Empfangsbedingungen hat, ist der AJ-1510 eine interessante Alternative für HiFi-Fans, die gegenüber technischen Extravaganzen aufgeschlossen sind.

mth

© beim Hersteller  
Archiv Michael Ott