

W. KAISER

Satellit

Ein Spitzen-Reisesuper mit ungewöhnlicher Kurzwellen-Ausstattung



Bild 1

Die betont kurzwellenfreundliche Ausstattung ist das besondere Merkmal des komfortablen GRUNDIG Spitzenreisesupers „Satellit“ mit insgesamt dreizehn Wellenbereichen. Neben UKW, Mittel- und Langwelle besitzt dieses Gerät nicht nur vier überlappende KW-Bereiche (1,6 bis 30 MHz, entsprechend 10 bis 187 m), sondern es sind noch weitere sechs gespreizte Bereiche speziell für den Empfang der Kurzwellen-Rundfunkbänder (16-, 19-, 25-, 31-, 41- und 49-Meter-Band) mit umschaltbarer Bandskala vorhanden. Die vier durchgehenden KW-Bereiche kann man auf der großflächigen Hauptskala abstimmen, wobei auch eine Feineinstellung (Kurzwellenlupe) wirksam ist. Jede der beiden Skalen hat ihren eigenen Abstimmknopf, so daß man zwischen zwei auf Hauptskala und Bandskala voreingestellten Kurzwellenstationen durch Tastendruck schnell umschalten kann. Wird ein Programm in mehreren Bändern zugleich ausgestrahlt, so läßt sich auf diese Weise bei plötzlich auftretenden Störungen oder heftigem Fading rasch auf eine zweite Verbindung ausweichen (Diversity-Betrieb). Zusammen mit dem UKW-Duplexantrieb sind grundsätzlich sogar drei verschiedene Programme durch Tastendruck wählbar.

Angeichts der vorliegenden Gerätekonzeption mit vier KW-Bereichen, KW-Lupe und sechs gespreizten Bändern mag sich die Frage aufdrängen, ob denn dieser mehrfache Aufwand auf Kurzwelle gerechtfertigt sei. Hierzu kurz folgende Überlegungen: Für den weitgespannten Empfangsbereich von 1,6 bis 30 MHz bringt selbst die Aufteilung auf

vier Teilbereiche mit einer Gesamtlänge von fast 60 cm noch nicht die erwünschte Sicherheit beim Einstellen und schnellen Wiederfinden einer Station. Eine wesentliche Verbesserung kann zwar durch eine Feinverstellung des Oszillators (KW-Lupe) erzielt werden. Sie geht jedoch auf Kosten der Wiederauffindbarkeit der Sender, weil die Stelle, an der ein bestimmter Sender auf der Skala erscheint, von der jeweiligen Einstellung der Kurzwellenlupe abhängt. Erschwerend kommt noch hinzu, daß viele Stationen ihre Programme in verschiedenen Sprachen ausstrahlen und daher nicht ohne weiteres zu identifizieren sind.

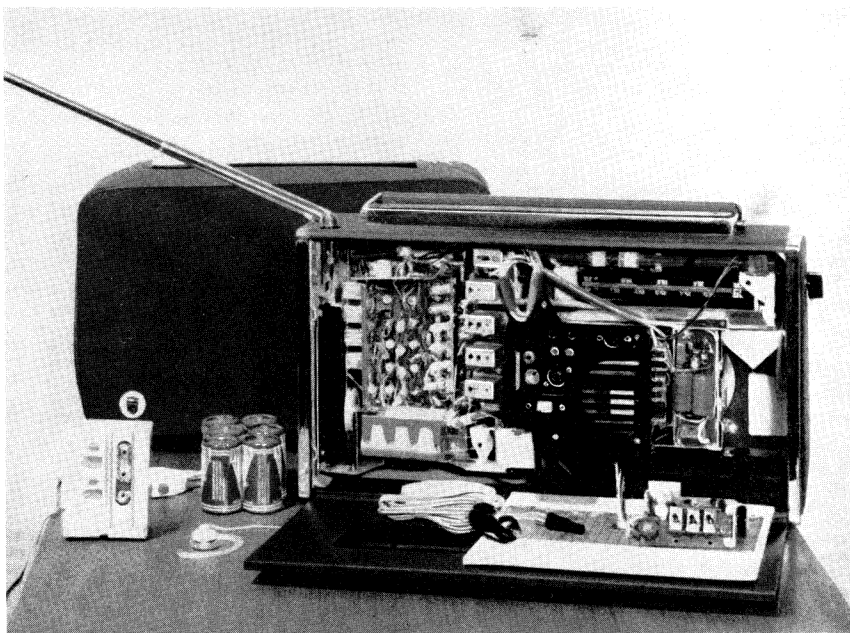


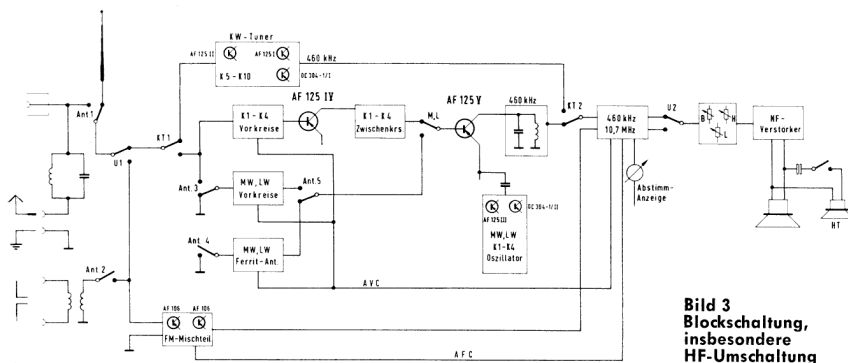
Bild 2
GRUNDIG „Satellit“ bei geöffneter Rückwand
und mit verschiedenem Zubehör

Leichte Sendereinstellung und zugleich große Sicherheit beim Wiederfinden bietet nur die echte Bandspreizung. Will man jedoch dem passionierten Kurzwellenfreund nicht die Möglichkeit nehmen, auch zwischen den Bändern auf Sendersuche zu gehen, so kann andererseits nicht auf durchgehende Bereiche verzichtet werden. Deshalb also beim „Satellit“ vier durchgehende Kurzwellenbereiche mit KW-Lupe als Abstimmhilfe für alle Fälle und zusätzlich die sechs wichtigsten KW-Rundfunkbänder in einer getrennten Abstimmereinheit, die eine bequeme sichere Einstellung garantiert.

Die gute Reproduzierbarkeit in den gespreizten Bändern erleichtert zugleich die Orientierung auf den durchgehenden Bereichen.

Eingangsschaltung

Wie aus dem Blockschaltbild (Bild 3) hervorgeht, sind für die dreizehn Wellenbereiche drei getrennte HF-Eingänge, nämlich UKW-Mischteil, KW-Tuner und AM-Mischteil mit Vorstufe für Kurzwelle vorhanden. Eingebaute und externe Antennen werden durch Tastendruck wahlweise in Betrieb genommen. Bei KW-Empfang mit Teleskopantenne gelangt die HF-Energie entweder an die Vorstufe (KW 1—4) oder zum KW-Tuner (KW 5—10). Bei Empfang mit Außenantenne wird die Autoantennenbuchse angeschaltet, zu der über einen UKW-Sperrkreis die Buchse für AM-Außenantennen parallel liegt. Kontakt Ant 2 schaltet einen Symmetrierübertrager an den Eingang zum UKW-Mischteil, damit auch symmetrische Dipole verwendbar sind. Ant 5 schaltet die Ferritantenne für Mittel und Lang ein und Kontakt ML schaltet sie an die Basis des AM-Mischtransistors T 5. Die jeweils nicht benötig-

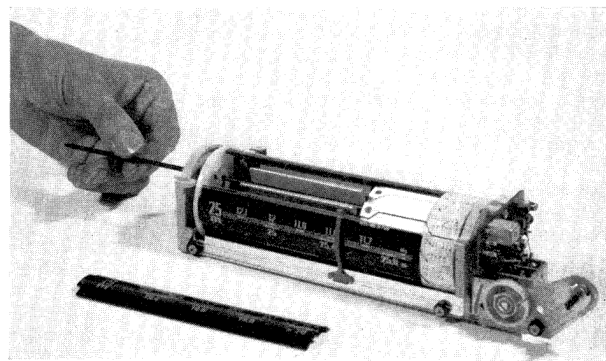
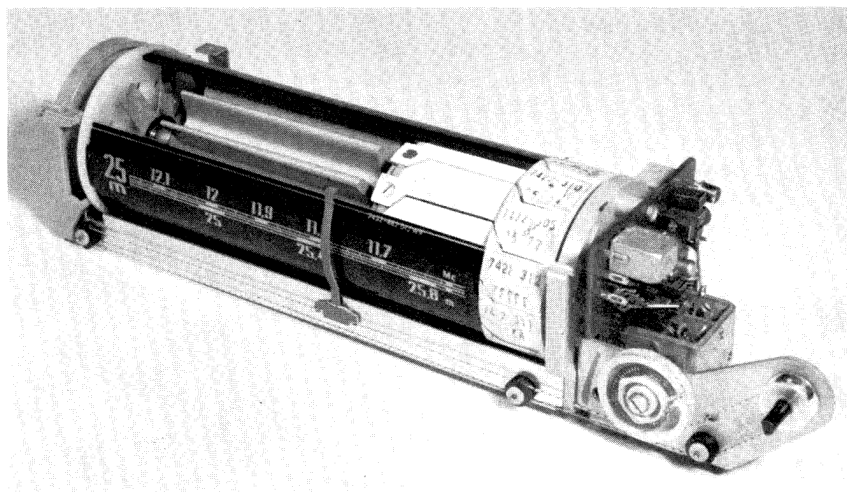
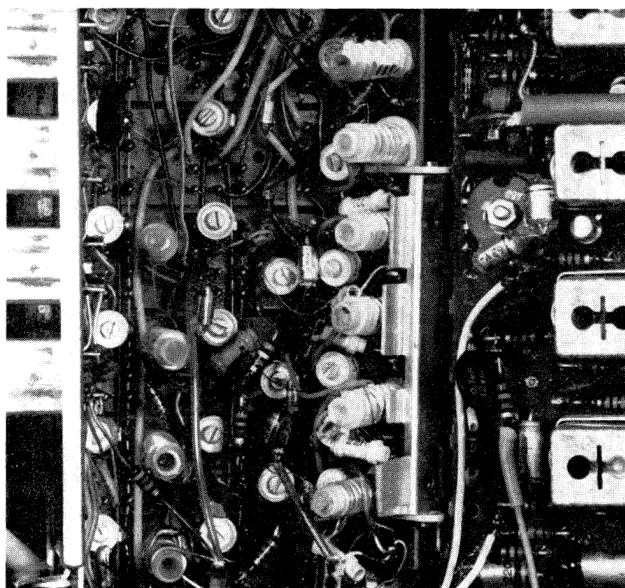


ten MW- und LW-Vorkreise setzt Ant 3 außer Funktion. Bei Empfang auf KW 1 bis 4 wird das Eingangssignal durch die Vorstufe T 4 verstärkt und nach weiterer Selektion durch abgestimmte Zwischenkreise der Mischstufe T 5 zugeführt.

Induktive Kurzwellen-Lupe

Die KW-Feinabstimmung an der getrennten AM-Oszillatorstufe T 6 ist relativ einfach gelöst: Ein Aluminiumblech wird den in einer Reihe angeordneten Oszillatorschichten über eine Kurvenscheibe genähert. Die Größe der Blechabschnitte bestimmt den Frequenzhub (**Bild 4**), die Form der Kurvenscheibe ergibt einen annähernd linearen Frequenzverlauf über den Drehbereich. Neben der einfachen Funktionsweise besteht der Vorzug dieser induktiv wirkenden KW-Lupe vor allem darin, daß ihr Frequenzhub mit der Frequenzvariation des kapazitiv abgestimmten Kreises in einem linearen Zusammenhang steht. Bei einer kapazitiven Feinverstellung durch Trimmer, Kapazitätsdioden oder auch durch Eigenkapazität des Oszillator-Transistors würde sich dagegen der Frequenzhub der Lupe mit der dritten Potenz der Frequenzvariation des Kreises ändern.

Nimmt man beispielsweise einen Feinabstimmbereich von 30 kHz bei eingedrehtem Abstimm-drehkondensator und eine Frequenzvariation von 3:1 an, so würde in diesem Fall der Hub einer kapazitiven Lupe im ausgedrehten Zustand auf das 27 fache, nämlich 810 kHz, ansteigen.



Die niedrige Spannung des Thermogenerators wird über einen Transistor-Spannungswandler auf 9 Volt erhöht

vorteilhaften Aufbau (Spulenrevolver) werden nahezu die gleichen elektrischen Daten erreicht, wie man sie mit Vorstufe und bei einem Aufbau im üblichen Drucktastenaggregat erzielen würde. Dies trifft vor allem für die rauschbegrenzte Empfindlichkeit bei den größeren Wellenlängen zu. Die verstärkungsbegrenzte Empfindlichkeit liegt dagegen etwas niedriger. Die Grundverstärkung des Gesamtgerätes ist jedoch so hoch, daß dies nur eine untergeordnete Rolle spielt. Die Empfindlichkeitswerte eines wahllos herangegriffenen Seriengerätes sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Empfindlichkeit für:

Wellen- bereiche	6 dB Rausch- abstand	26 dB Rausch- abstand	200 mW Ausgangs- leistung
Mit abgestimmter Vorstufe			
KW 1	6,9–2,8 μ V	120–45 μ V	3,8–1,5 μ V
KW 2	1,9–2,2 μ V	25–29 μ V	1,0–1,5 μ V
KW 3	1,6–2,0 μ V	23–27 μ V	3,2–5,5 μ V
KW 4	1,8–2,5 μ V	24–29 μ V	1,9–6,0 μ V
KW-Tuner ohne Vorstufe			
49 m	2,0 μ V	24 μ V	5,0 μ V
41 m	2,3 μ V	28 μ V	5,8 μ V
31 m	2,0 μ V	23 μ V	5,0 μ V
25 m	2,4 μ V	29 μ V	7,0 μ V
19 m	2,2 μ V	26 μ V	6,0 μ V
16 m	2,9 μ V	32 μ V	8,0 μ V

Bemerkenswert ist eine Besonderheit der Oszillatorschaltung des Tuners. Die Rückkoppelung erfolgt nicht wie sonst über den Kollektor, sondern über die Basis, die durch eine kleine Kapazität von 6 pF am Hochpunkt des Kreises angekoppelt ist. Diese Schaltung, im Prinzip ein Dreipunkt-Oszillator, hat den Vorteil, daß man eine Anzapfung an der Oszillatorschaltung spart und damit je Bereich einen Umschaltkontakt weniger benötigt. Eine solche Anordnung funktioniert allerdings nur bei kleinen Frequenzvariationen gut. Dies ist verständlich, wenn man bedenkt, daß sich die Ankopplung der Basis an den Kreis und damit die Rückkopplungsbedingungen wesentlich ändern, wenn der Drehkondensator beispielsweise eine Variation von 1:10 aufweisen würde.

Der Arbeitspunkt des Oszillators wird hier ebenfalls durch einen zusätzlichen Transistor (T 3) mit Referenzdiode stabilisiert.

UKW-Mischteil

Dieser Baustein mit automatischer Scharf-abstimmung ist in Standardschaltung ausgeführt, die keiner besonderen Erläuterung bedarf. Die Vorspannung für die Nachstimm-diode BA 102 wird durch eine weitere Siliziumdiode stabilisiert. Der Mesa-Transistor AF 106 kommt nicht nur in der Vorstufe, sondern auch in der selbstschwingenden Mischstufe zum Einsatz. Dadurch werden Stabilität und gleichbleibende Eigenschaften erreicht, die eine reibungslose Serienfertigung gewährleisten.

ZF-Verstärker

Der ZF-Verstärker ist für 10,7 MHz vierstufig ausgelegt, wobei jedoch die mög-

liche Verstärkung zugunsten einer hohen Trennschärfe und guten Begrenzung nicht voll ausgenutzt wird. Das Schaltungsprinzip hat sich bereits im GRUNDIG Ocean-Boy als besonders stabil und zuverlässig erwiesen und kommt ohne einstellbare Neutralisation aus. Alle Stufen sind durch gedruckte Kapazitäten fest neutralisiert. Der Radiodetektor konnte hinsichtlich der Begrenzung und Symmetrie noch etwas verbessert werden. Bei AM-Empfang sind drei Stufen in Betrieb.

Die Demodulation erfolgt bereits nach der zweiten Stufe, während die dritte Stufe bei AM lediglich als Verstärker zur Gewinnung der Abstimmanzeigenspannung für das eingebaute Drehspulinstrument wirkt. Der komplette ZF-Verstärker ist ein 145 x 50 mm großer Baustein, der für sich geprüft und vollständig abgeglichen zur Empfänger-montage angeliefert wird.

BFO-Zusatz

Der für den Empfang unmodulierter Telegrafiesender erforderliche Hilfsoszillator wird als Zusatzteil geliefert (Bild 7) und läßt sich nachträglich in den „Satellit“ einsetzen. Bei der Geräteausführung „Satellit-Amateur“ ist dieser BFO-Zusatz jedoch bereits ab Werk eingebaut.

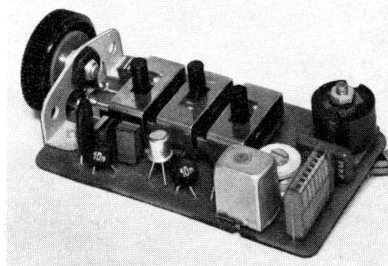


Bild 7 Der BFO-Zusatz zum „Satellit“

Der schaltbare Hilfsoszillator schwingt auf der Zwischen-Frequenz und seine Spannung wird zur Überlagerung in die zweite AM-ZF-Stufe an der Basis von T 11 eingespeist. Mit der Kurzwellenlupe kann man auch auf den durchgehenden Bereichen die Höhe der Schwebungsfrequenz — etwa 800 bis 1000 Hz — gut einstellen und dabei das weniger gestörte Seitenband aussuchen. Die Amplitude der Schwebungsfrequenz, welche nach der Gleichrichtung durch die AM-Diode entsteht, hängt von den Amplituden der überlagerten Spannung U_{ZF} und U_{BFO} ab. Das Schwingungsbild der Schwebung ähnelt dem einer modulierten Spannung. Die Hüllkurve schwankt dabei zwischen den Werten:

$$A_{\max} = U_{ZF} + U_{BFO}$$

$$A_{\min} = U_{ZF} - U_{BFO}$$

Der „Modulationsgrad“ ist also am größten, wenn beide Amplituden gleich groß sind. Das bedeutet, daß die zugeführte BFO-Spannung klein sein muß, wenn schwache Sender deutlich hörbar werden sollen. Um aber auch stark einfallende Sender verarbeiten zu können, läßt sich die automatische Verstärkungsregelung (AVC) am BFO-Zusatz abschalten. Die HF-Verstärkung des Empfängers ist dann von Hand regelbar, so daß beide Amplituden auf etwa gleiche Höhe gebracht werden können. Schließ-

lich ist es auch vorteilhaft, alle Frequenzen zu unterdrücken, die nicht benötigt werden. Hierzu enthält der BFO-Zusatz ein schaltbares 1000-Hz-Filter, welches Rauschen, Prasseln und dergleichen auf ein Minimum reduziert. Für alle diese zusätzlichen Bedienungsorgane befindet sich auf der Rückseite des Empfängers eine gut vorbereitete und entsprechend beschriftete Stelle.

NF-Teil

Bei AM-Empfang sorgt eine 5-kHz-Sperre dafür, daß senderseitig bedingte Interferenzstörungen weitgehend unterdrückt werden. Das ist vor allem für brauchbaren KW-Empfang sehr wichtig. Auf UKW und TA wird selbstverständlich keinerlei Beschränkung der Höhen vorgenommen und der Frequenzbereich des NF-Verstärkers voll ausgenutzt.

Der Lautstärkeregler am Eingang des dreistufigen NF-Verstärkers weist drei Abgriffe auf. Sie gewährleisten in Verbindung mit einem umfangreichen, sorgfältig dimensionierten Klangregelschaltwerk bei jeder Lautstärke eine optimale Wiedergabe. Getrennte Bass- und Höhenregler erlauben es außerdem, die Wiedergabe den jeweiligen Erfordernissen anzupassen. Treiberstufe und Gegentakt-Endstufe sind temperatur- und spannungsstabilisiert und arbeiten zwischen -15° und $+55^{\circ}$ C einwandfrei.

Eine Spannungsgegenkopplung linearisiert den Frequenzgang und bewirkt einen niedrigen Klirrfaktor.

Die Lautsprecherkombination mit schaltbarem Spezial-Hochtonsystem (1...14 Kilohertz) ist in der Lage, auch höchste Töne bei UKW-Empfang oder TA-Betrieb abstrahlen. Der Hauptlautsprecher ist 17 x 12 cm groß und besitzt ein Magnetsystem mit 10 500 Gauß.

Stromversorgung

Die Stromversorgung ist einem Spitzengerät entsprechend universell für Batterie- und Netzbetrieb ausgelegt. Die Betriebsart wählt man an einem rückwärtigen Umschalter. Sechs Monozellen und das herausnehmbare GRUNDIG Netzteil TN 12 haben nebeneinander Platz im Gehäuse. Außerdem ist noch eine Anschlußbuchse für äußere Stromquellen (z. B. 6 V Autobatterie) vorhanden. Bei Netz- oder Autobatterie-Betrieb sind die Skalen dauernd beleuchtet. Die Betriebsspannung läßt sich durch Umschalten des Abstimmanzeiginstrumentes jederzeit kontrollieren.

Blockbauweise

Das Gerät weist keine einheitliche Druckschaltplatte auf, sondern es ist nach dem Baugruppen-Prinzip aufgebaut. Bei Reiseempfängern dieser Größe bietet ein in kompakte Baugruppen gegliederter Schaltungs-aufbau manche Vorteile. Er hilft nicht nur das vorhandene Gehäusevolumen gut auszunutzen, sondern ist zugleich auch ein sicherer Weg, gegenseitige Beeinflussungen bei komplizierten Schaltungen zu vermeiden. Da die getrennten Baugruppen außerdem für sich vorgeprüft und vollständig abgeglichen werden können, erweist sich die Blockbauweise auch für die Belange von Fertigung und Service als durchaus zweckmäßig.

Gesamtschaltbild GRUNDIG Reisesuper »Satellit« ➔