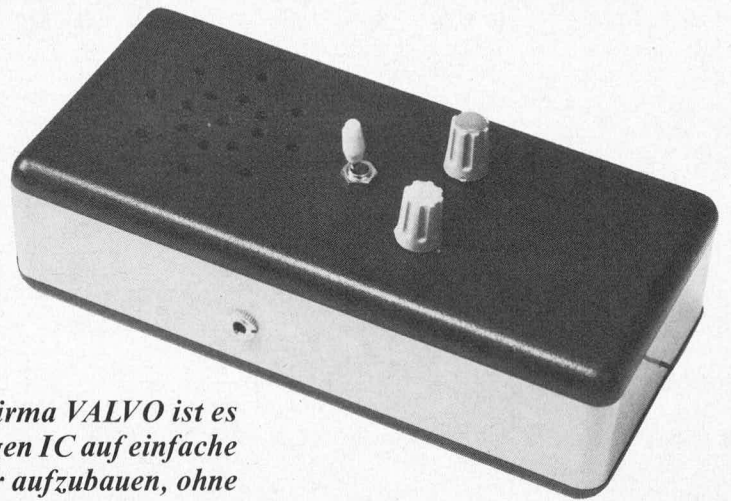


# Miniatur-UKW-Superhet-Empfänger



*Aufgrund einer interessanten Neuentwicklung der Firma VALVO ist es möglich, ohne großen Aufwand, mit nur einem einzigen IC auf einfache Weise einen kompletten UKW-Superhet-Empfänger aufzubauen, ohne daß hierfür ein umfangreicher Meßgerätepark für den Abgleich erforderlich ist. Sowohl Empfangsqualität als auch die Empfindlichkeit sind, gemessen an dem geringen Aufwand an Bauelementen, wirklich hervorragend.*

## Allgemeines

Durch eine hohe Integrationsdichte in Verbindung mit interessanten schaltungstechnischen Details ist es der Firma VALVO gelungen, ein IC zu entwickeln, das praktisch alle aktiven elektronischen Komponenten in sich vereint, die zum Aufbau eines UKW-Superhet-Empfängers benötigt werden.

Für den technisch interessierten und versierten Elektroniker haben wir in Bild 1 im Blockschaltbild-Charakter alle wesentlichen Komponenten des Empfänger-IC's des Typs TDA 7000 dargestellt, so daß sich der theoretisch interessierte Leser einen Überblick über die grundsätzliche Funktionsweise des IC's machen kann. Auf eine detaillierte technische Erläuterung der einzelnen in dem IC integrierten Elemente soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden, da hierdurch der Rahmen dieses Artikels, bedingt durch die sehr komplexe Funktionsweise, gesprengt werden würde.

Durch das Hinzufügen einer kleinen NF-Verstärker-Endstufe wird der Ausgangspegel des Empfänger-IC's so weit angehoben, daß mit einem Lautstärkeeinstellpoti ein guter Regelbereich für die Lautstärke vorhanden ist.

## Zur Schaltung

Wie bereits zu Beginn dieses Artikels angesprochen, ist der Hauptbestandteil des hier vorgestellten UKW-Superhet-Empfängers ein einziges hochintegriertes IC.

Das von der Empfangsantenne kommende HF-Eingangssignal gelangt auf den Eingangskreis, bestehend aus den Kondensatoren C 1 und C 2 in Verbindung mit der Spule L 1, die durch ihre geringe Induktivität gleich auf der Leiterplatte aufgebracht werden konnte.

Von dem Eingangskreis gelangt die HF-Spannung direkt auf die Anschlußbeinchen 13 und 14 des TDA 7000, die auf den im IC integrierten Mischer geschaltet sind und somit den HF-Eingang darstellen.

Der für den Abstimmoszillator (Anschlußbeinchen 5 und 6 des IC 1) erforderliche Schwingkreis besteht aus der Spule L 2, den Kondensatoren C 21 und C 22 sowie der Abstimm diode D 1. C 22 dient lediglich zur gleichspannungsmäßigen Entkoppelung der Abstimm diode D 1, deren Kapazität sich mit der anliegenden Gleichspannung verändert. Da der Wert von C 22 um eine Größenordnung höher als die Kapazität von D 1

ist, trägt C 22 daher nicht zur Beeinflussung des Schwingkreises bei.

Mit R 12 kann nun eine Gleichspannung über R 10 auf die Abstimm diode D 1 gegeben werden, wodurch sich die Frequenz des Abstimmoszillators ändert, da sich durch eine geänderte Spannung an D 1 ebenfalls deren Kapazität ändert.

Die Trimmer-Widerstände R 11 und R 13 dienen zur Festlegung der oberen bzw. unteren Empfangsfrequenz des IC 1.

Am NF-Ausgang (Pin 2 des IC 1) steht nach einer entsprechenden sehr komplexen Signalverarbeitung durch das IC 1 ein NF-Signal zur Verfügung, das in seiner Größe mit dem Lautstärkeeinstellpoti R 1 geregelt werden kann.

Der nachfolgende, im wesentlichen aus den Transistoren T 1 bis T 4 mit Zusatzbeschaltung bestehende NF-Verstärker, sorgt für eine hinreichende Weiterverstärkung, die zur Ansteuerung eines kleinen Lautsprechers oder eines Ohrhörers dient.

Eine Besonderheit der hier vorgestellten Schaltung wird dem fachkundigen Leser vielleicht schon aufgefallen sein, die darin besteht, daß zwei gleiche, voneinander voll-

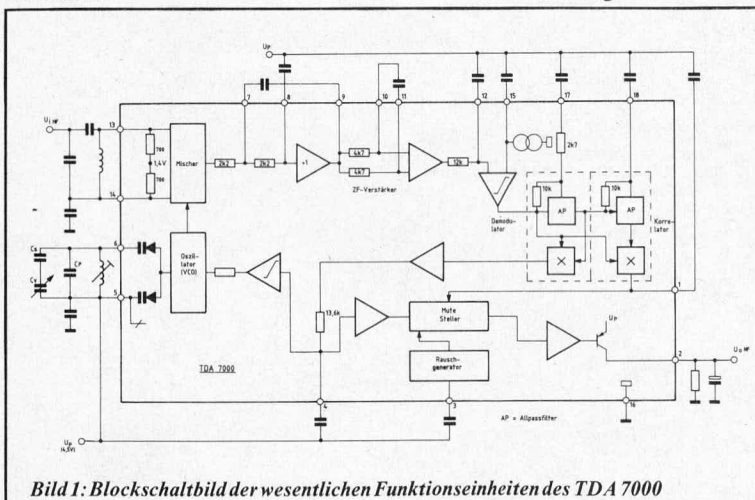
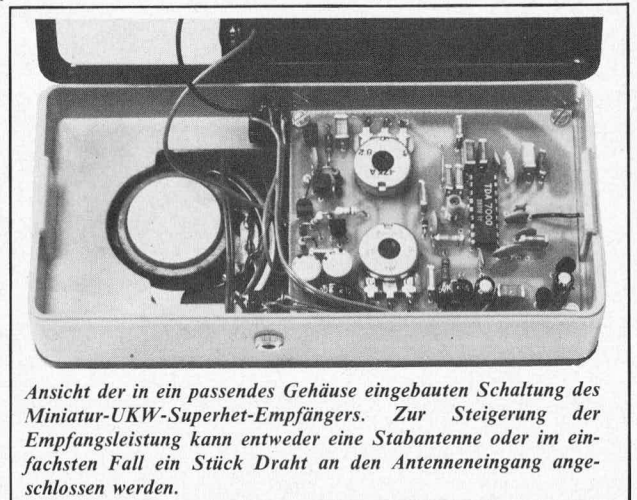


Bild 1: Blockschaltbild der wesentlichen Funktionseinheiten des TDA 7000



Ansicht der in ein passendes Gehäuse eingebauten Schaltung des Miniatur-UKW-Superhet-Empfängers. Zur Steigerung der Empfangsleistung kann entweder eine Stabantenne oder im einfachsten Fall ein Stück Draht an den Antenneneingang angeschlossen werden.

kommen unabhängige, Spannungsregler des Typs 78L10 (IC 2 und IC 3) eingesetzt wurden, obwohl die gesamte Stromaufnahme durchaus von einem einzigen IC dieses Typs verkraftet werden könnte. Damit Strom- und dadurch Spannungsschwankungen, die durch die Endstufe hervorgerufen werden, keinen Einfluß auf die Abstimmspannung sowie den HF-Teil des hier vorgestellten Empfängers haben, wurde die vorliegende Konzeption mit zwei unabhängigen Spannungsreglern gewählt. Auch geringe Störspannungen können die Kapazität der Abstimm-diode beeinflussen, die auf den Abstimm-oscillator übertragen werden, dadurch die Empfangsfrequenz verändern und somit auch das Ausgangssignal. Durch die Konzeption mit zwei unabhängigen Spannungsreglern werden sowohl Instabilitäten als auch Schwingneigungen von vornherein zuverlässig unterdrückt und die Schaltung arbeitet einwandfrei und stör-sicher.

### Zum Nachbau

Bis auf den speziellen Schaltkreis der Firma VALVO des Typs TDA 7000, die Spule L 2 sowie die Abstimm-diode D 1 ist die Schaltung mit weitgehend unempfindlichen standardmäßigen Bauelementen bestückt. Der Aufbau ist anhand des Bestückungs-planes leicht durchzuführen.

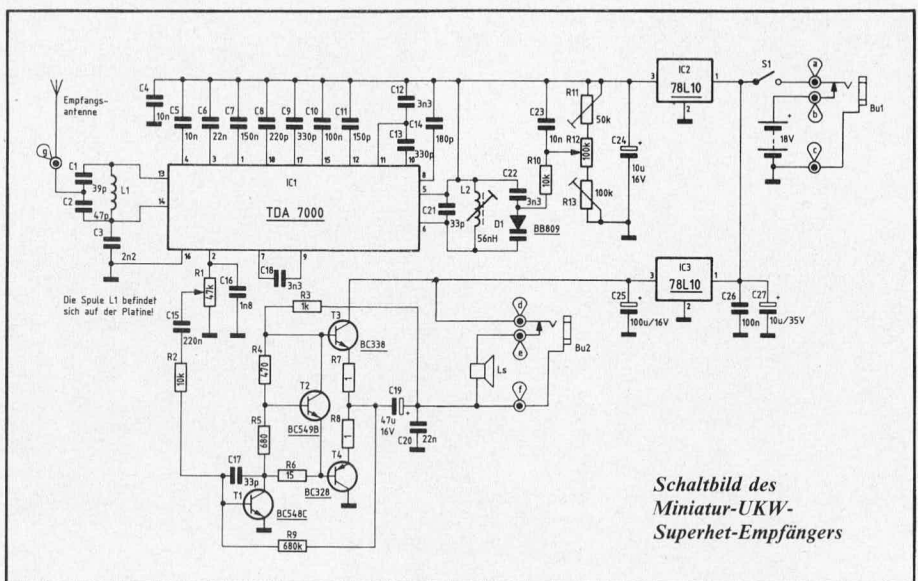
Die Platine kann in ein kleines Kunststoff-gehäuse eingebaut werden.

Die Spannungsversorgung erfolgt entweder mit zwei in Reihe geschalteten 9 V Block-batterien oder aber über ein Steckernetzteil.

Durch die Klinkenbuchse werden die eingebauten Batterien automatisch abgeschaltet, sobald ein Steckernetzteil eingesteckt wird. Ebenso ist eine entsprechende Klinkenbuchse zum Anschalten eines externen Ohrhörers vorgesehen, die automatisch den Lautsprecher abschaltet, sobald der Ohrhörer eingesteckt wird.

### Zum Abgleich

Der Abgleich wird in zwei Stufen vorgenommen. Zunächst erfolgt ein Vorabgleich. Mit den Trimmern R 11 und R 13 sollte am unteren Anschluß des Potis R 12 eine Span-



Schaltbild des Miniatur-UKW-Superhet-Empfängers

nung von ca. 3 V und am oberen Anschlußpunkt eine Spannung von ca. 8 V eingestellt werden.

Das zur Frequenzeinstellung dienende Potentiometer R 12 wird jetzt ganz an den linken Anschlag gedreht (entgegen dem Uhrzeigersinn), um dann wieder ca. 1/10 Drehung nach rechts gedreht zu werden. Mit L 2 wird nur ein Sender im unteren Frequenzbereich eingestellt. Hierdurch kann nun mit R 12 der ganze UKW-Frequenzbereich überstrichen werden.

Im Anschluß an die vorstehend beschriebenen Einstellarbeiten kann ein Feinabgleich vorgenommen werden, indem durch feinfühliges wechselseitiges Verstellen von R 11/R 13 sowie L 2 der mit R 12 einstellbare Frequenzbereich endgültig festgelegt wird.

Anhand vorstehend beschriebener Abgleichmaßnahmen ist ersichtlich, daß weder spezielle Meßgeräte, noch komplizierte Filtereinstellungen erforderlich sind. Durch den einfachen Nachbau wird die hier vorgestellte Schaltung sicherlich vielen Hobby-Elektronikern einen Anreiz zum Nachbauen und in diesem Zusammenhang interessante Erfahrungen auf dem Gebiet der HF-Technik vermitteln.

### Stückliste Miniatur-UKW-Superhet-Empfänger

#### Halbleiter

IC1	TDA 7000
IC2, IC3	78L10
T1, T2	BC 548 C/BC549B
T3	BC 338
T4	BC 328
D1	BB 809

#### Kondensatoren

C1	39 pF
C2	47 pF
C3	2,2 nF
C4, C5, C23	10 nF
C6, C20	22 nF
C7	150 nF
C8	220 pF
C9, C13	330 pF
C10, C26	100 nF
C11	150 pF
C12, C18, C22	3,3 nF
C14	180 pF
C15	220 nF
C16	1,8 nF
C17, C21	33 pF
C19	47 µF/16 V
C24	10 µF/16 V
C25	100 µF/16 V
C27	10 µF/35 V

#### Spulen

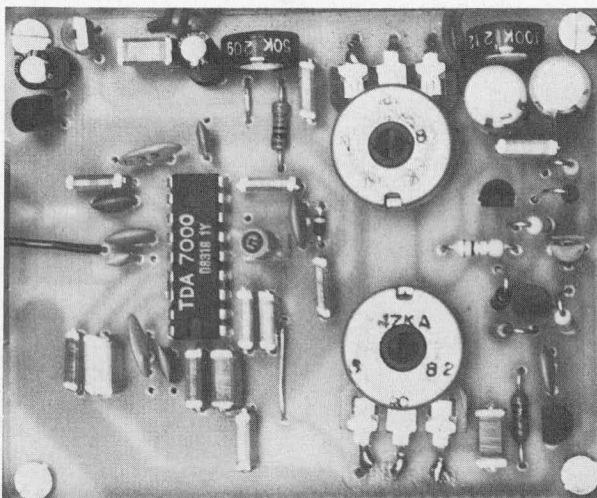
L1	Spule befindet sich auf der Platine
L2	56 nH Spule TOKO Nr. 514 HNE 150013S13

#### Widerstände

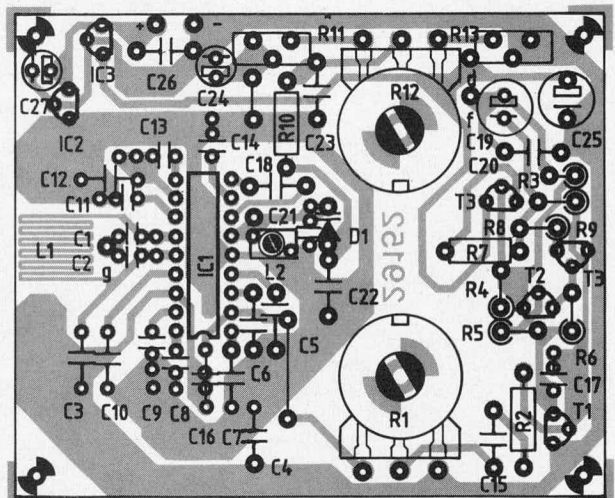
R1	47 kΩ, Poti, lin, 4 mm Achse
R2, R10	10 kΩ
R3	1 kΩ
R4	470 Ω
R5	680 Ω
R6	15 Ω
R7, R8	1 Ω
R9	680 kΩ
R11	50 kΩ, Trimmer, stehend
R12	100 kΩ, Poti, lin, 4 mm Achse
R13	100 kΩ, Trimmer, stehend

#### Sonstiges

S1	Schalter 1 x um
LS	Lautsprecher, 0,2 Watt
2	Klinkenbuchsen, 3,5 mm
2	9 V Batterieclips
4	Schrauben M 3 x 8 mm
4	Muttern M 3



Ansicht der fertig bestückten Platine des Miniatur-UKW-Superhet-Empfängers



Bestückungsseite der Platine des Miniatur-UKW-Superhet-Empfängers