

Bild 37:
So eng muß die UKW-Empfänger-Platine für das Modulsystem aufgebaut werden. Die Abmessungen betragen 52 mm x 135 mm.

Wir bauen ein modulares Empfangssystem, 6. Teil

Vom Detektor bis zum UKW-Empfänger

Wer sich an UKW heranwagt, diese 100 Millionen Sinusschwingungen pro Sekunde, muß über handfeste HF-Erfahrungen verfügen. Schon der Aufbau der Schaltung hat es in sich.

Wenn Schaltungen im UKW-Bereich nicht gelingen, so liegt das ganz einfach an fehlerhafter, zu langer Verdrahtung. Komponenten der Schwingkreise, also die Spule mit ihren drei Windungen, der 20-pF-Schwingkreistrimmer, der kleine Drehko oder die UKW-Kapazitätsdiode müssen so eng aufgebaut sein, daß ihre Anschlüsse zum Transistor im Bereich bis zu 10 mm liegen. Für die Spule ist spezielles dämpfungsarmes Kernmaterial erforderlich. Ausgewählte HF-Transistoren

mit einer Transitfrequenz von z. B. 1 GHz werden hier benutzt.

Alles andere ist Kaffeesatz-Deuterei, macht Verdruß und bringt nicht das wünschenswerte Aha-Erlebnis. Also „mal eben aufbauen“ funktioniert nicht mehr im UKW-Bereich. Nur ein mechanisch und elektrisch solider Aufbau führt zum Ergebnis (Bild 37).

Nun wurden in früheren Zeiten für den Start einfache Pendelaudiongeräte gebaut, die bei Spezialsteuerempfängern auch heute noch verwendet werden können. Diese Geräte haben allerdings den Nachteil, daß ihre selbst erzeugten Schwingungen – und davon lebt ihre Funktion – über die Antenne abstrahlen und das mag die Funk-Störstelle der Post ganz und gar nicht. Wird dem Pendelaudion ein UKW-Vorverstärker vorgeschaltet, so ist dieses Problem fast behoben. Besser dran ist natürlich der UKW-Super... aber eben

ELO-PRAXIS

doch umfangreich im Aufbau. Elegant ist nun eine Lösung mit dem speziellen UKW-IC TDA 7000 von Valvo, das sogar eine ZF-Verstärkung mit anschließendem Demodulator enthält. Versuchen wir's mit diesem UKW-Konzept, dem TDA 7000 von Valvo.

Das UKW-Super-IC

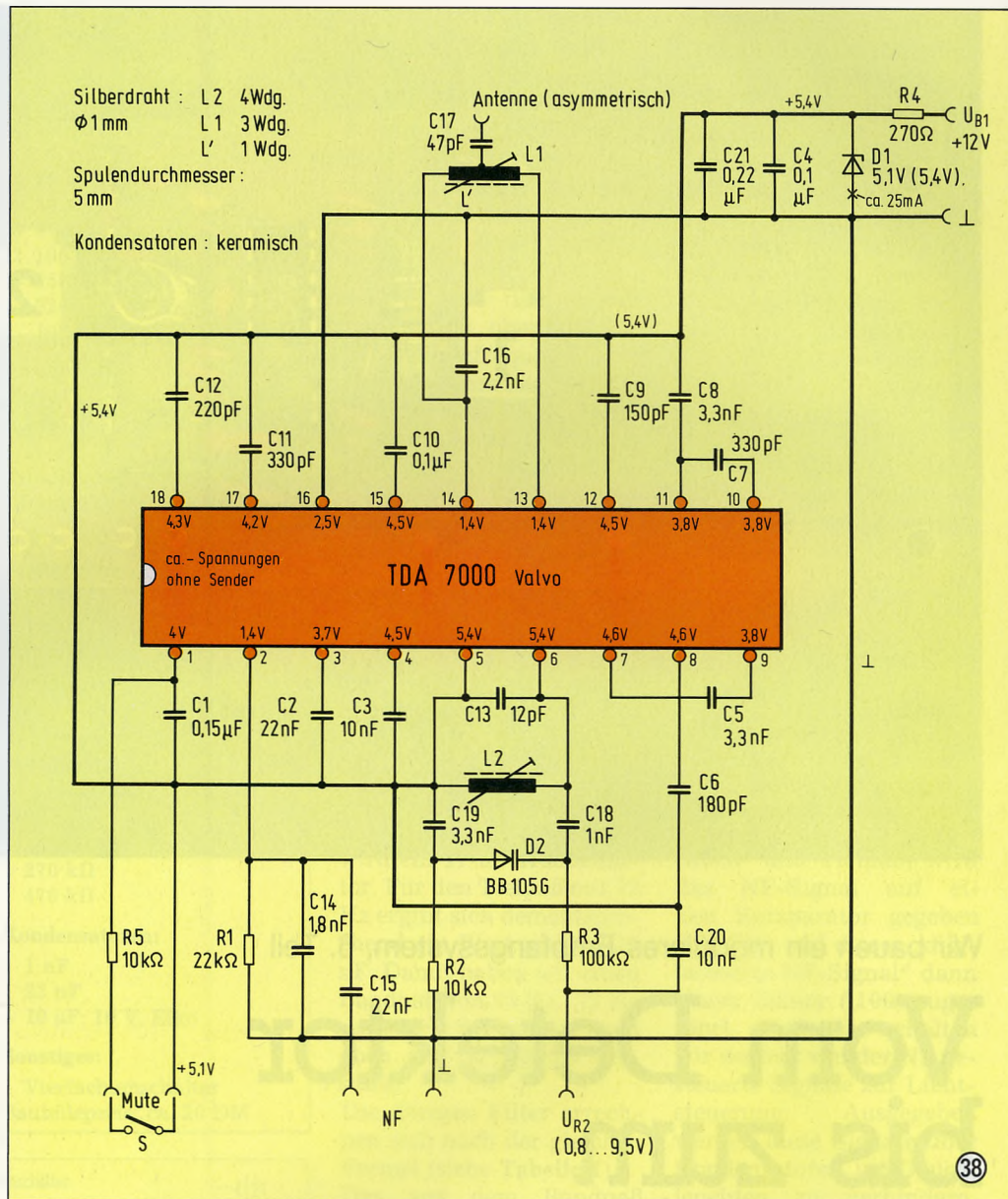
Das Valvo-IC TDA 7000 enthält alle aktiven Bauelemente eines kompletten UKW-Empfängers bis zum NF-Ausgangssignal, das entsprechend seiner Größe nur noch einen nachgeschalteten NF-Leistungsverstärker benötigt.

Die externe Besetzung ist nach Bild 38 nicht sehr umfangreich. Lediglich die Abstimmungspulen für den HF-Eingang (Antennenkreis), einige Kondensatoren und die Oszillatordiode sind erforderlich. Schwingkreise für das ZF-Signal werden nicht benötigt, da dieses durch entsprechende Dimensionierung der Oszillatorfrequenz knapp unterhalb von 100 kHz liegt und im TDA 7000 aktiv über RC-Filterkreise verstärkt wird.

Für das IC TDA 7000 sind folgende Daten interessant:

Speisepannung	U_S	2,7...10 V; typischer Arbeitsbereich 5 V
Speisestrom	I_S	ca. 8 mA
NF-Signal	U_{NF}	ca. 75 mV
NF-Bandbreite	B_{NF}	ca. 10 kHz
Empfangsbereich	f	1,5...110 MHz

In der Schaltung sind die Spulendaten eingetragen. Für die erste Kontrolle finden Sie dort auch die Betriebsspannungen an den einzelnen IC-Pins ohne Antennensignal. Als Meßgerät wurde eines mit einem Innenwiderstand von 1 M Ω benutzt. Die gewählte 5,1-V-Zenerdiode lieferte im Betrieb schließlich 5,4 V, so daß sich durch diese Erläuterung die Frage der Spannungsangabe in der Schaltung von selbst



beantwortet. Als Kondensatoren kommen keramische in Frage, die – sowie alle anderen Bauteile – extrem kurz an die Platinenbahnen herangeführt werden müssen. Um das für die Praxis aufzubereiten, dienen die folgenden Bilder. Bild 37 zeigt den Platinenaufbau. Diese Platine hat die gleichen Abmessungen wie der AM-HF-Vorverstärker in Bild 32; also 52 mm \times 135 mm. Die Antennenspannung wird asymmetrisch (75- Ω -Koaxleitung) nach einer Windung der Antennenspule als L' eingespeist. Also erhält die Vorkreispeule nach einer Windung eine Anzapfung für den Trennkonden-

sator C17. Die Koaxabschirmung wird an die Platinenmasse angeschlossen. Dazu dienen die beiden Printnägel oberhalb Pos. 1 in Bild 37. In der unteren Reihe der Printnägel sind von links nach rechts folgende Anschlüsse vorgesehen: Diodenabstimmspannung U_R , Masse, Mute-Anschlüsse (2), Masse; NF, Bohrung ohne Nagel (Masse), Betriebsspannung U_{B1} . Rechts von Pos. 1 ist die Antennenabstimmspule. Sie erhält einen Ferritkern zur Abstimmung auf Bandmitte. Der Eingang des TDA 7000 dämpft den Eingangsschwingkreis, wozu auch noch die Antennenkopplung beiträgt. Aus

diesem Grunde ist die 3-dB-Bandbreite sehr groß. Sie überdeckt mit Sicherheit den Bereich Band II (UKW), so daß sich eine Vorkreisabstimmung erübrigt. Die Induktivität ist groß gewählt, da der Schwingkreiskondensator aus Schalt- und Eingangskapazitäten gebildet wird. Einen getrennten Schwingkreiskondensator finden wir also nicht. Links von Pos. 2 ist zunächst die kleine Kapazitätsdiode für die Oszillatorabstimmung und danach stehend die Oszillatordiode zur Erkennung. Oszillator- und Vorkreispeule wurden zueinander um 90° gedreht, um eine geringe

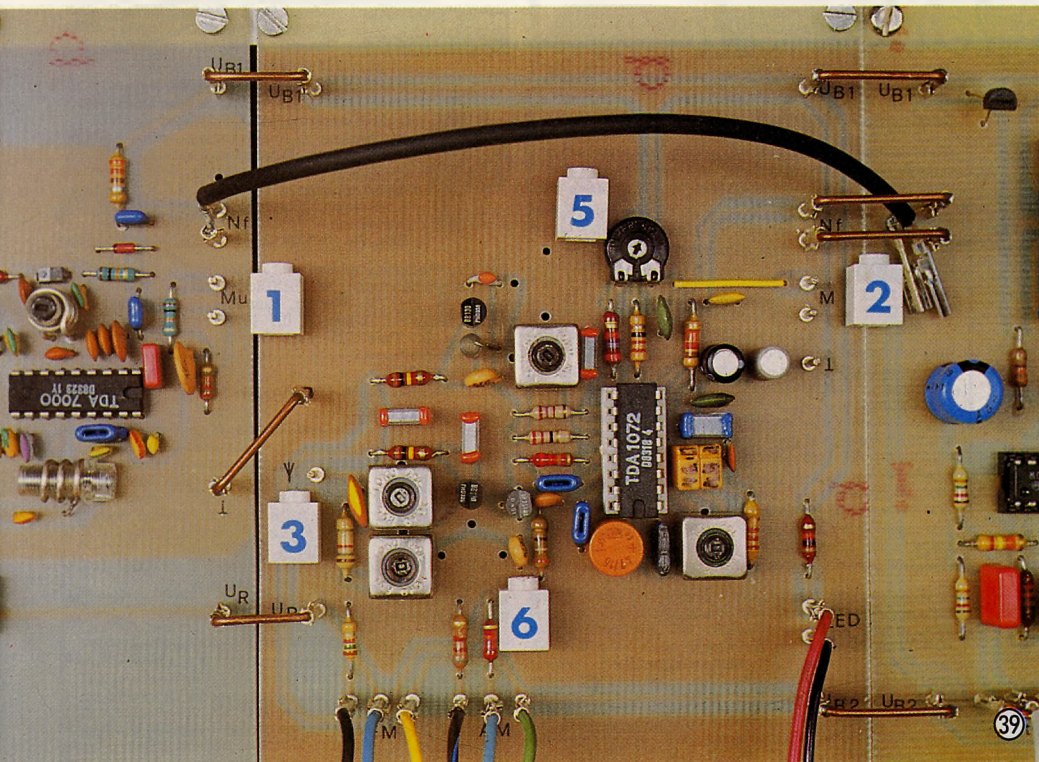


Bild 39:
Links im Bild der fertig
angeschlossene
UKW-Empfänger.

Bild 38:
Das TDA 7000 enthält den
kompletten UKW-Empfänger,
so daß die Beschaltung nicht
sehr aufwendig ist (links).

Bei
UKW kommt
es auf
sehr kurze
Leitungen
an

Rückwirkung der Oszilla-
torspannung auf den Ant-
enneneingang zu erzielen
– Störstrahlung.

Das Platinen-Layout und
der Bestückungsplan auf
den blauen Seiten lassen
große Masseflächen erken-
nen – ein Merkmal der HF-
Technik, was im UKW-Ber-
eich ganz besonders wich-
tig ist.

Die Anschlüsse gehen aus
Bild 39 hervor. Der Mute-
Anschluß – Rauschunter-
drückung zwischen den
Sendern – ist hier nicht an-
geschlossen (Pos. 1). Man
könnte nach Wunsch in der
Schaltung (Bild 37) dafür
einen Schalter vorsehen.
Oberhalb der Pos. 1 wird
ein abgeschirmtes Kabel
angeschlossen, das in
Pos. 2 den Eingang des NF-
Verstärkers mit dem Aus-
gang des NF-Signales der
UKW-Platine verbindet.
Ganz oben wird die Be-
triebsspannung durchge-
schleift. Links oberhalb
von Pos. 3 geht ein An-
schlußbügel auf die AM-
Super-Platine. Diese Plati-
ne erhält hier nachträglich
einen Printnagel (Masse).
Dadurch wird erreicht, daß
die AM-Super-Platine –
auf Umwegen – über die
Masse des NF-Kabels das
Minuspotential erhält. Das
ist bei UKW-Empfang in-
sofern wichtig, weil da-
durch das Abstimmpoti für
die Regelspannung U_{R2}
Masse enthält... übrigens
würde sonst die LED auf
dem Bedienfeld auch nicht
leuchten.

Wenn diese Platine mit ei-
ner ca. 1 m langen Wurfan-

tenne (ca. 0,75 mm² Draht-
durchmesser) betrieben
wird, ergeben sich bereits
hervorragende Empfangs-
ergebnisse. Auf jeden Fall
ist bei einem soliden Auf-
bau die Empfangsqualität
moderner UKW-Empfän-
ger zu erreichen.

Der Abgleich

Wenn der Aufbau fertig ist
und eine erste Spannungs-
kontrolle vorgenommen
wurde, nehmen wir den
Abgleich am besten wie
folgt vor.

Sie stellen die Regelspan-
nung für die Kapazitäts-
diode auf den niedrigsten
Wert, also den Regler P 2 in
Bild 22 auf ca. 0,8 V – be-
grenzt dort durch R 19.
Durch Ändern von R 19
läßt sich somit die tiefste
Empfangsfrequenz bestim-
men. Mit dem Kern von
L 2, der Oszillatorspule,
wird jetzt ein UKW-Sen-
der kurz oberhalb des Poli-
zeifunks im tiefsten Fre-
quenzgebiet des UKW-
Bandes, also bei ca.
87,5 MHz, eingestellt. Sie-
he dazu die Sendertabellen
im „Großen“ oder „Klei-
nen Werkbuch Elektronik“
(Franzis-Verlag). Anschlie-

hend wird der obere Fre-
quenzbereich kontrolliert.
Es müssen in jedem Fall
noch Sender im Bereich bis
103 MHz je nach Ortslage
empfangen werden kön-
nen. Das gilt für die Ein-
stellung des Reglers P 2
(Bild 22) auf ca. 9,5 V.

Eine Bandbegrenzung oder
–erweiterung im oberen
Frequenzgebiet kann somit
durch Ändern von R 20
(Bild 22) erfolgen.

Die Spule L 1 stimmen wir
folgendermaßen ab. Ein
möglichst schwacher,
schon verrauschter Sender
wird in Bandmitte bei ca.
93 MHz eingestellt. Ach-
tung, diese Frequenz ist
nicht identisch mit der hal-

Stückliste

Halbleiter

- 1 IC TDA 7000 (Valvo)
- 1 Z-Diode 5,1 V, D1
- 1 Diode, BB 105 G, D2

Widerstände

- 1 270 Ω , R4
- 2 10 k Ω , R2, R5
- 1 22 k Ω , R1
- 1 100 k Ω , R3

Kondensatoren

- 1 12 pF, C13
- 1 47 pF, C17
- 1 150 pF, C9
- 1 180 pF, C6
- 1 220 pF, C12
- 2 330 pF, C7, C11
- 1 1 nF, C18
- 1 1,8 nF, C14
- 1 2,2 nF, C16
- 3 3,3 nF, C5, C8, C19
- 2 10 nF, C3, C20
- 2 22 nF, C2, C15
- 2 0,1 μ F, C4, C10
- 1 0,15 μ F, C1
- 1 0,22 μ F, C21

Sonstiges

- 2 Spulen L1, L2 (Daten in
Bild 38)

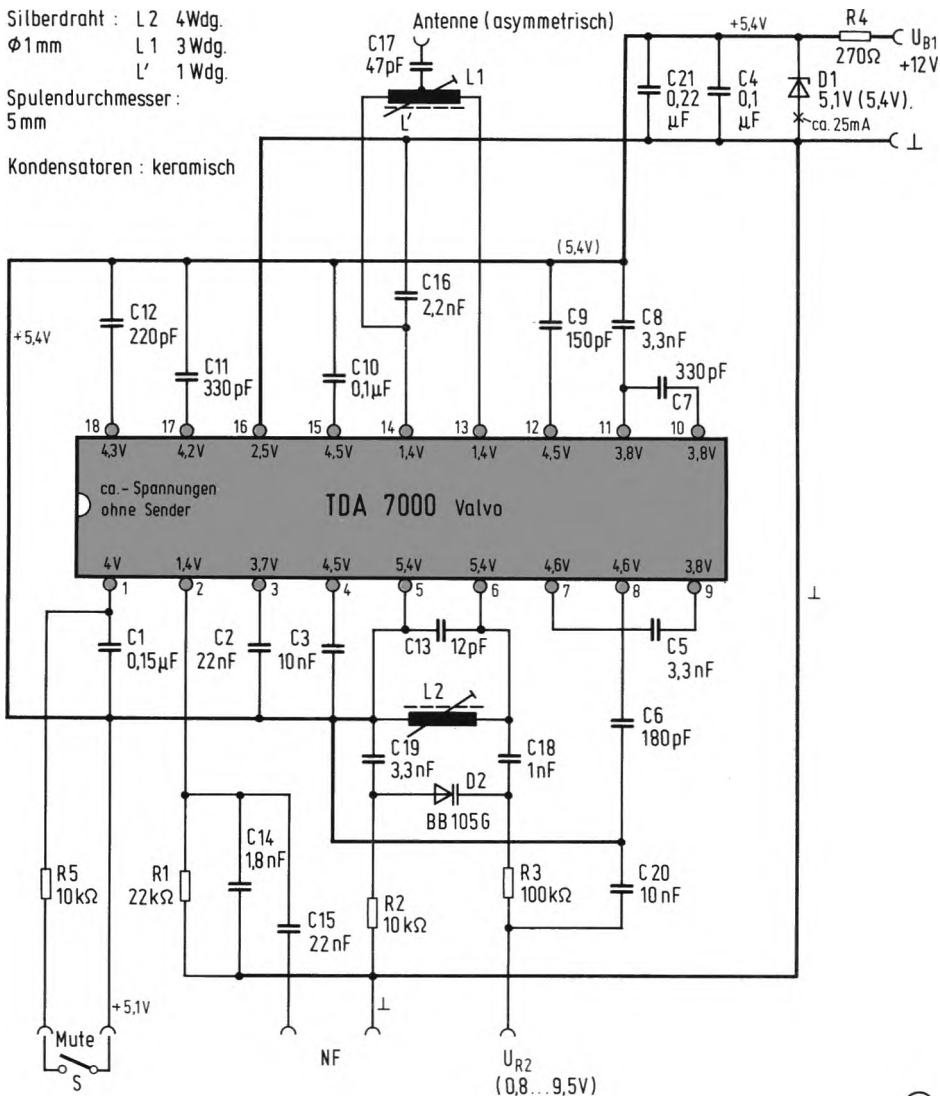
ben Betriebsspannung der
Kapazitätsdiode, also erge-
ben rund 5 V Vorspannung
nicht 93 MHz! Der
schwach „eingefangene“
Sender wird dann mit dem
Kern von L 1 auf maximale
Lautstärke eingestellt. Ei-
ne nachfolgende Kontrolle
im oberen und unteren
Frequenzbereich ist zu
empfehlen.

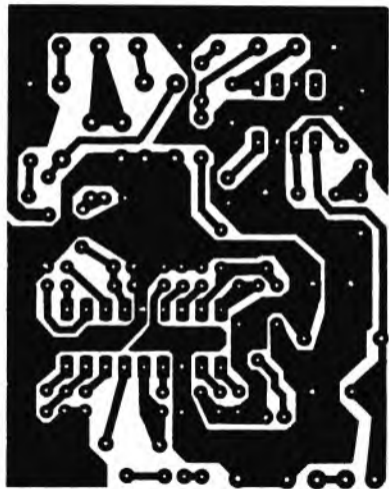
Dieter Nährmann

Silberdraht : L2 4Wdg.
 ϕ 1 mm L1 3Wdg.
 L' 1Wdg.

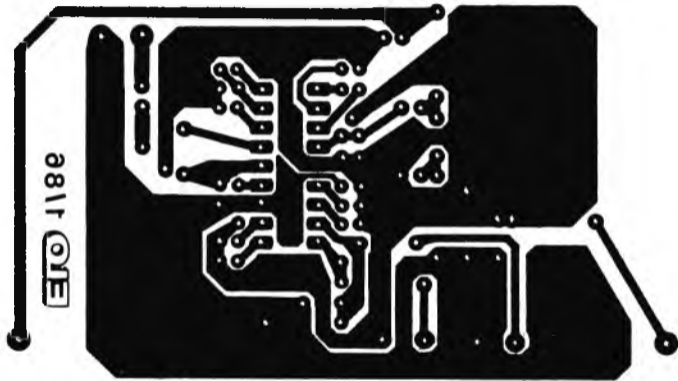
Spulendurchmesser:
 5 mm

Kondensatoren : keramisch



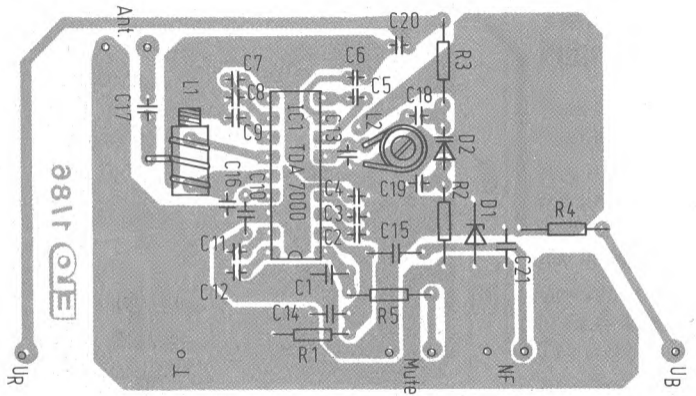


8111 EPO



Experimentieradio, UKW-Empfänger, Seite 27

BESTÜCKUNG



Experimenterradio, UKW-Empfänger, Seite 27

