

**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. Eleganter 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

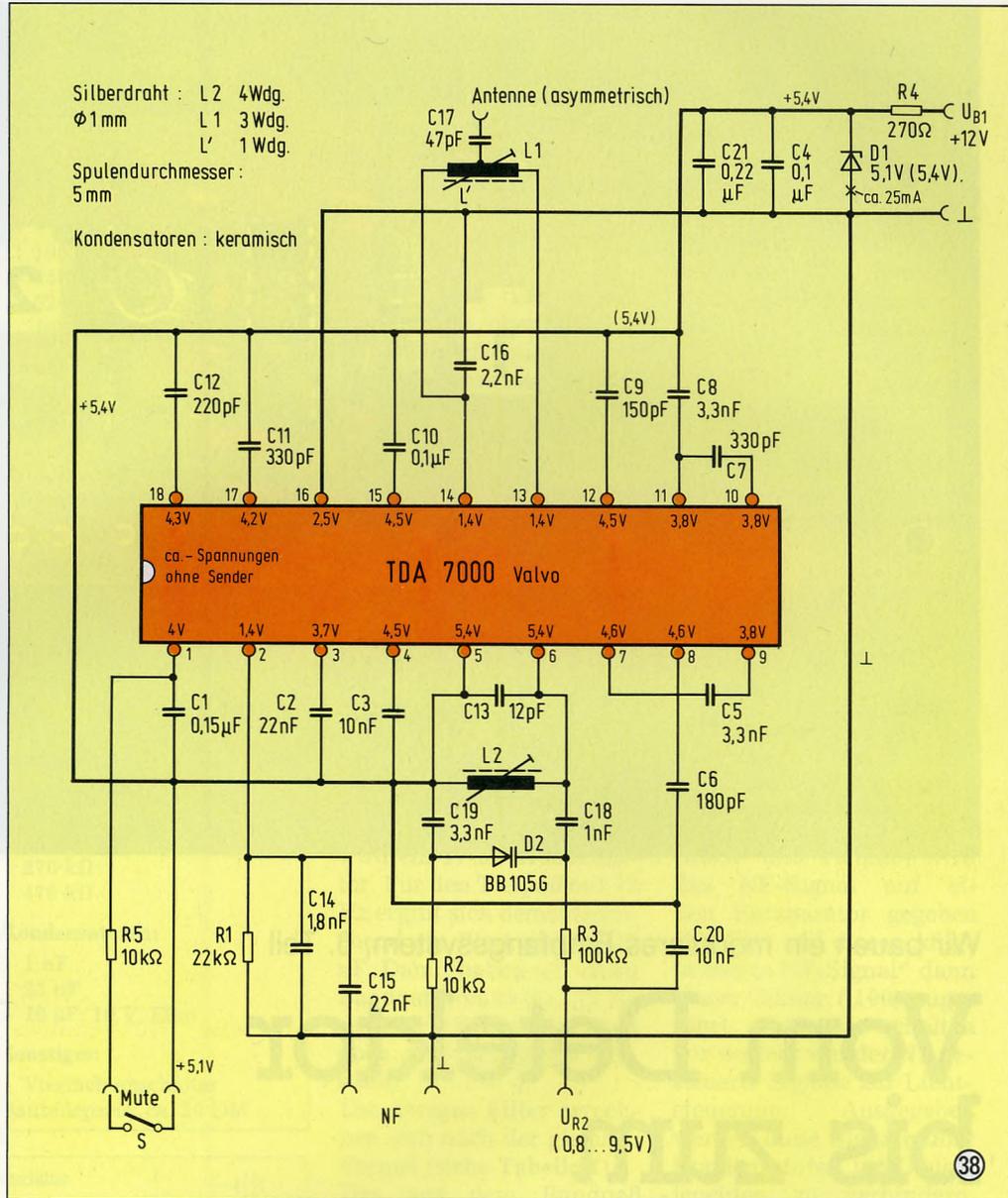
Das Valvo-IC TDA 7000 enthält alle aktiven Bauelemente eines kompletten UKW-Empfängers bis zum NF-Ausgangssignal, das entsprechend seiner Größe nur noch einen nachgeschalteten NF-Leistungsverstärker benötigt.

Die externe Beschaltung ist nach Bild 38 nicht sehr umfangreich. Lediglich die Abstimmungspulen für den HF-Eingang (Antennenkreis), einige Kondensatoren und die Oszillatorspule 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

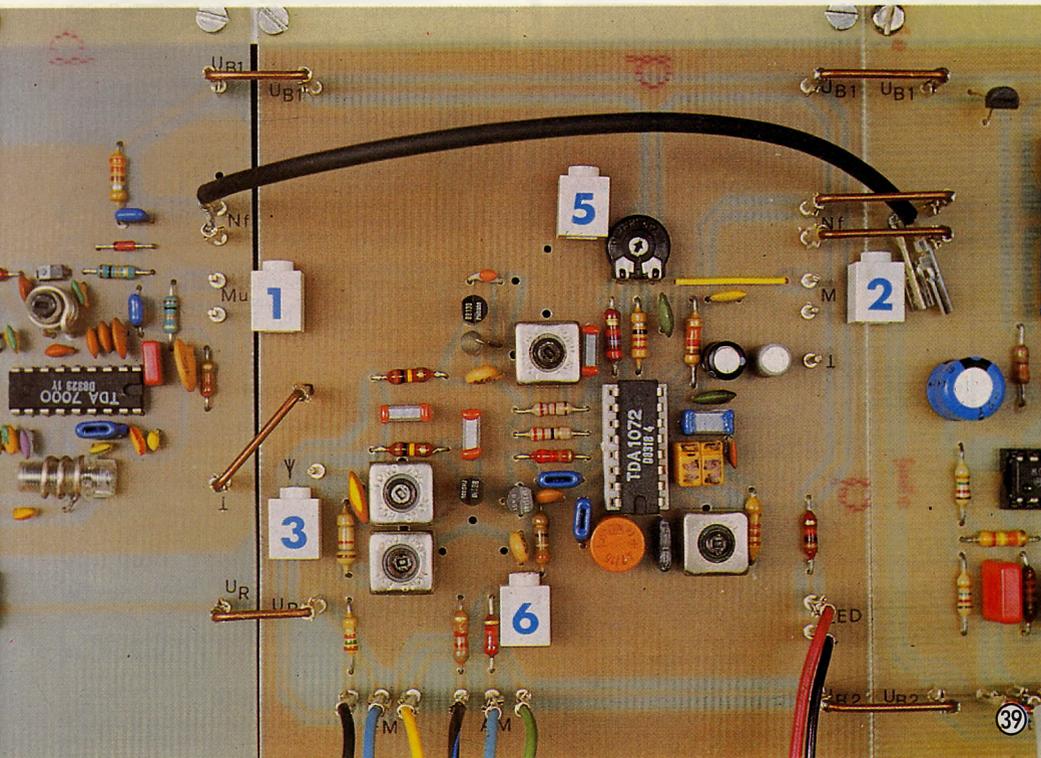
In der Schaltung sind die Spulendaten eingetragen. Für die erste Kontrolle finden Sie dort auch die Betriebsspannungen an den einzelnen IC-Pins ohne Antennensignal. Als Meßgerät wurde eines mit einem Innenwiderstand von 1 M $\Omega$  benutzt. Die gewählte 5,1-V-Zenerdiode lieferte im Betrieb schließlich 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 Platinbahnen 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- $\Omega$ -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 Platinmasse 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 Oszillatorspule zu erkennen. 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 mm<sup>2</sup> 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  $\Omega$ , R4
- 2 10 k $\Omega$ , R2, R5
- 1 22 k $\Omega$ , R1
- 1 100 k $\Omega$ , 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  $\mu$ F, C4, C10
- 1 0,15  $\mu$ F, C1
- 1 0,22  $\mu$ F, C21

#### Sonstiges

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

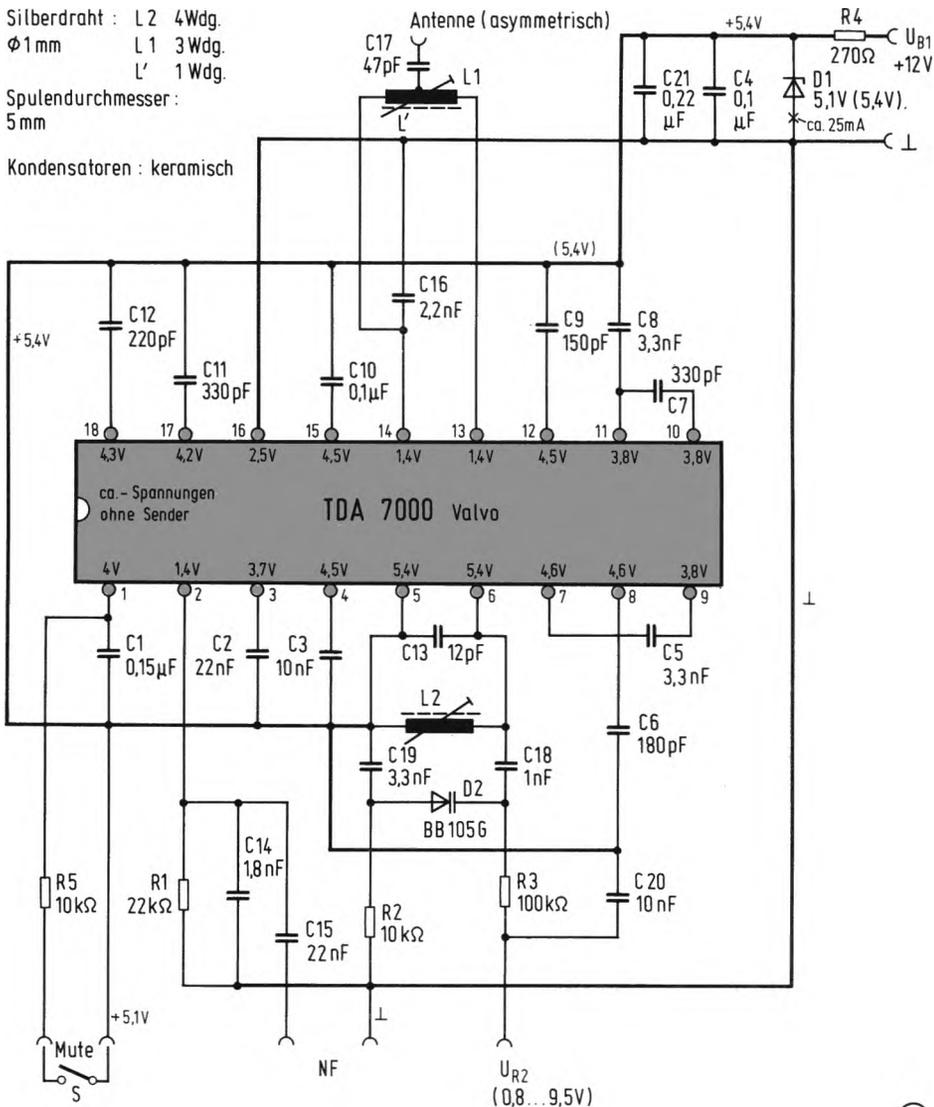
ben Betriebsspannung der  
Kapazitätsdiode, also erge-  
ben rund 5 V Vorspannung  
nicht 93 MHz! Der  
schwach „eingefangene“  
Sender wird dann mit dem  
Kern von L 1 auf maximale  
Lautstärke eingestellt. Ei-  
ne nachfolgende Kontrolle  
im oberen und unteren  
Frequenzbereich ist zu  
empfehlen.

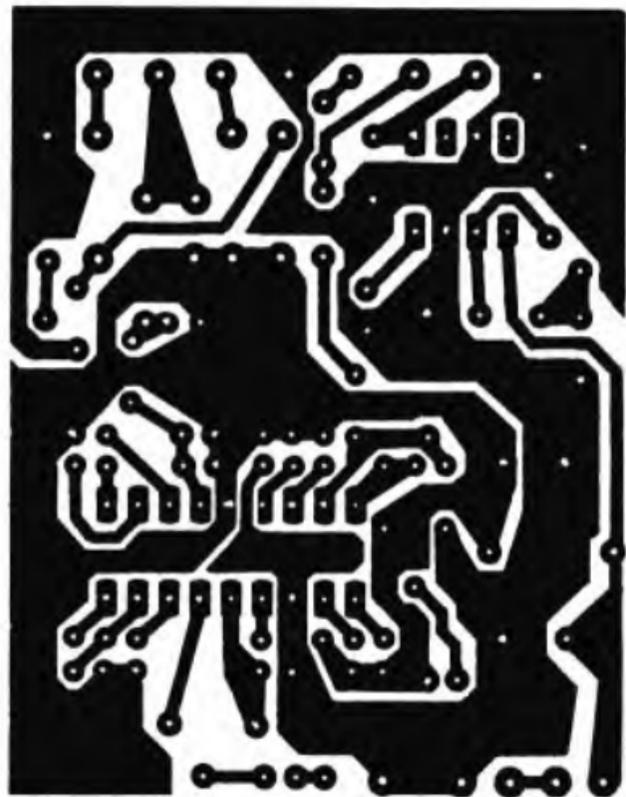
Dieter Nährmann

Silberdraht : L2 4Wdg.  
 $\phi$ 1mm L1 3Wdg.  
 L' 1Wdg.

Spulendurchmesser:  
 5mm

Kondensatoren : keramisch

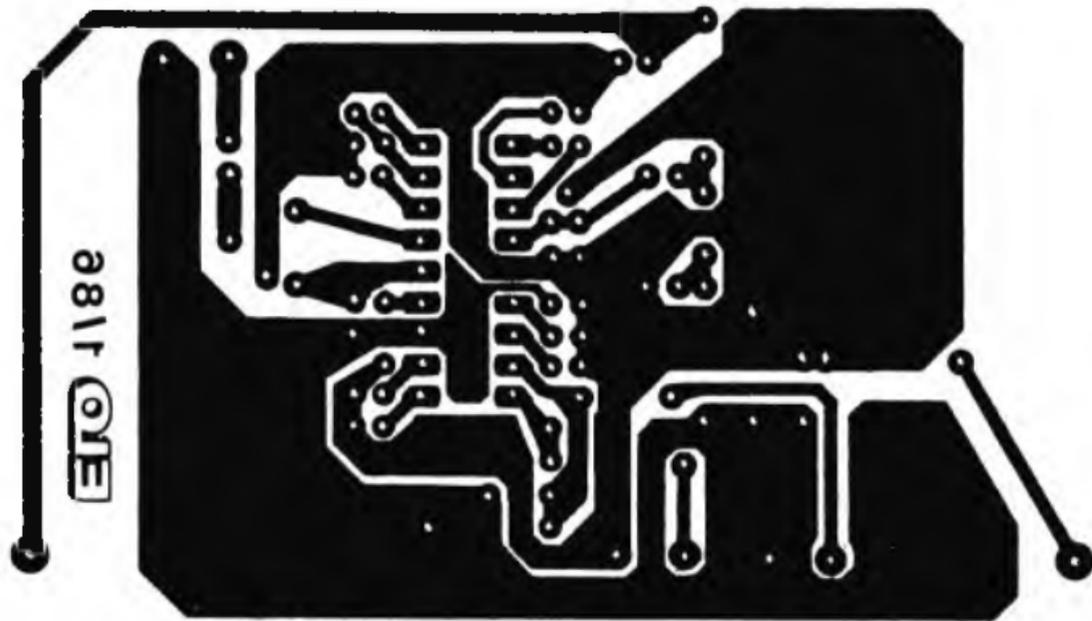




8111 EPO



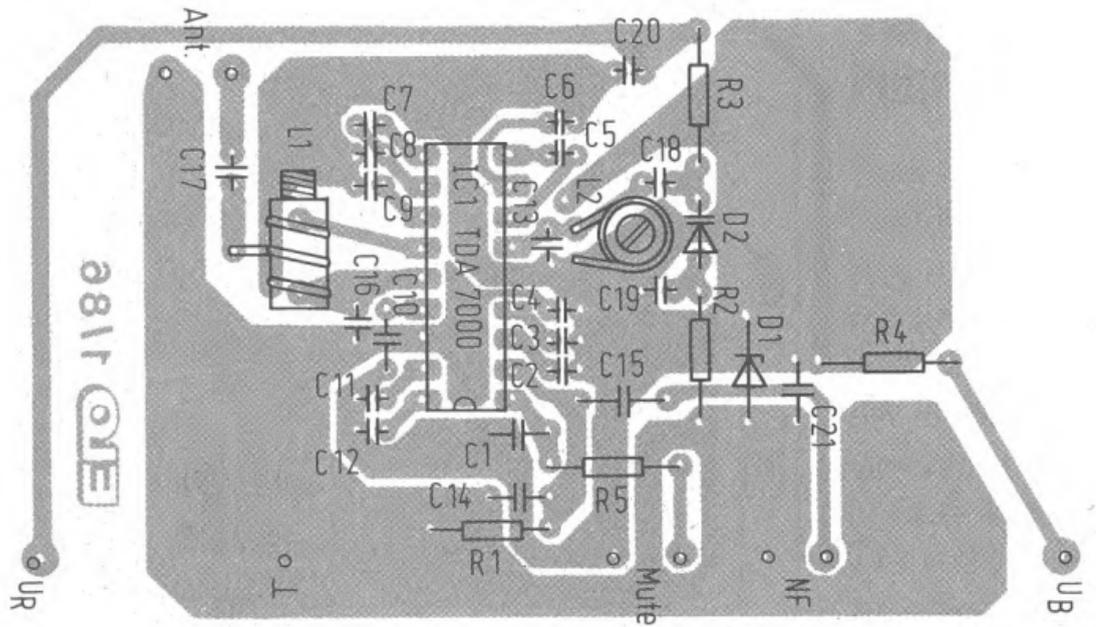
Experimentieradio, UKW-Empfänger, Seite 27



8111 EPO



# BESTÜCKUNG



Experimenterradio, UKW-Empfänger, Seite 27

