

Wir bauen ein modulares Empfangssystem, 5. Teil

## Vom Detektor bis zum UKW-Empfänger

Wir kommen jetzt zum Überlagerungsempfänger, ein „Super“ zum Nachbauen. Die ursprüngliche Bezeichnung ist „Superheterodyn-Empfänger“. Ein Überlagerungsempfänger ist heute in jedem Radio, in Tunern, Hi-Fi-Anlagen oder in Kofferradios zu finden. Nach



Von den Firmen Valvo und Telefunken-electronic wird das AM-Super-IC TDA 1072 – Nachfolgetyp TDA 1072 A – geliefert. Von der HF-Vorstufe, dem Oszillator, dem Mischer, dem ZF-Verstärker und schließlich bis hin zum AM-Demodulator ist alles in seinem Innenaufbau enthalten, so daß nur noch eine geringe Außenbeschaltung notwendig ist.

Für den Platinenaufbau unseres Modul-Empfängers in **Bild 34** wurde eine Abstimmerschaltung mit Kapazitätsdioden gewählt. Dazu sehen wir uns die Schaltung in **Bild 35** gleich einmal an. Mit dem Transistor T 1 ist ein zusätzlicher HF-Verstärker aufgebaut. Das ergibt nicht nur eine bessere Verstärkung des Antennensignals, sondern auch noch eine bessere Selektivität durch die geringere Bedämpfung des Abstimmkreises über den hochohmigen Gate-Eingang von T1.

Interessant sind für uns hier sicher die Spulendaten, die auf Toko-Körpern – ähnlich Vogt-Spulenbausätzen – aufgebaut wurden. Folgende Spulendaten haben sich ergeben:

ZF-Filter	L 4 – 16 Wdg L 5 – 40 Wdg	Anmerkung: mit C21 = 3,9 nF muß sich ein Maximum beim Abgleich ergeben.
Oszillator (Mittelwelle)	L 3 – 82 Wdg	
Vorkreis (Mittelwelle)	L 2 – 90 Wdg	Anzapfung am unteren Ende bei 18 Wdg.
Antennenleitkreis	L 1 – 150 Wdg	≈ 600 µH

Noch einige kurze Details zur Schaltung. Der Standby-Schalter ist in der Schaltung vorgesehen, auf der Platine aber nicht bestückt. Der abstimmbare Vorkreis besteht aus der Spule L 2, dem Trimmer CT 1 und der Abstimm-diode BB 130. Das verstärkte Antennensignal wird dem Punkt 14 des ICs zuge-

führt. Der Oszillatorkreis wird aus der Spule L 3 sowie der Kapazitätsdiode D 2 gebildet. Mit der Kapazität C 9 wird eine Abstimmverkürzung vorgenommen, so daß sich Vor- und Oszillatorkreis bei jeder Kapazitätseinstellung der Dioden im Gleichlauf befinden. Die Zwischenfrequenz wird dem Keramikschwinger SFZ 460 A über den Resonanztransformator L 4/L 5 zugeführt. Die Resonanzbreite beträgt knapp 5 kHz. Das ist gleichbedeutend mit der NF-Bandbreite von 2,5 kHz. Diese schmalbandige Version bietet ein hohes Maß an Selektivität. Am Punkt 9 des ICs kann über eine Leitung das vorgesehene 100-µA-Outputmeter direkt angeschlossen werden. Die Empfindlichkeit wird mit P 3 eingestellt. Das niederfrequente Ausgangssignal passiert den Tiefpaß R 13, C 17 und wird dem NF-Verstärker zugeführt. Sie finden oben rechts im Schaltbild die Abstimmregler P 1 und P 2. Diese sind natürlich auf der Platine nicht enthalten, sondern befinden sich wie bekannt auf der Bedienplatte. Zur AM-Ab-

Oszillatortension und -Frequenz bitte unter Abschnitt „Auch AM-CB-Funk ist möglich“ nachlesen.

## Nun zum Abgleich

Bringen Sie die Trimmer CT 1 und CT 2 auf Mittenstellung. – Um ein Rätselraten zu umgehen: In **Bild 34** sind die Trimmer CT 1 und CT 2 noch nicht auf der Platine. Ihre Lage geht aber aus dem Platinen-Layout und dem Bestückungsplan (auf den blauen Seiten) eindeutig hervor. – Danach wird mit P 2 eine geringe Spannung für die Kapazitätsdioden eingestellt und so ein Sender im tiefen Frequenzgebiet gesucht. Mit dem Kern von L 4/L 5 wird der Sender zunächst auf maximale Lautstärke gedreht. Der Kern muß ein eindeutiges Maximum ergeben, das beim Weiterdrehen wieder verschwindet. Ist das nicht der Fall, so stimmt die Windungszahl der Spule L 4 (evtl. auch L 5) nicht, oder der Kondensator C 21 muß im Wert geändert werden im Bereich von 2,7 nF bis 4,7 nF (Styroxflex oder Folie FKC). Aus der Kernstellung müssen wir erkennen, ob ein „Mehr“ oder ein „Weniger“ an Windung erforderlich ist. Wird der Kern ganz hineingedreht und es ergibt sich noch kein eindeutiges Maximum, so muß die Windungszahl erhöht werden – und umgekehrt. Übrigens gilt der gleiche Test auch für die weiteren Spulen. Eine andere Testmöglichkeit ist, ohne angeschlossene Antenne, also ohne Senderempfang, den Kern des ZF-Filters L 4/L 5 auf maximales Rauschen einzustellen. Die Erläuterungen für einen Abgleich mit Meßsender möchte ich umgehen, da Sie dieses Meßgerät vermutlich nicht besitzen. Bleiben wir bei dem Sender mit niedriger Empfangsfrequenz. Mit dem Kern von L 2 wird dieser auf Maximum gestellt; an-

**Bild 34:**  
Der Platinenaufbau des AM-Supers mit dem IC TDA 1072 und einer Abstimmerschaltung mit Kapazitätsdioden.

dem gleichen Prinzip arbeiten die professionelle Nachrichtentechnik, der Satellitenfunk, Funksprechgeräte, hochfrequente Fernsteuerungen und vieles mehr.



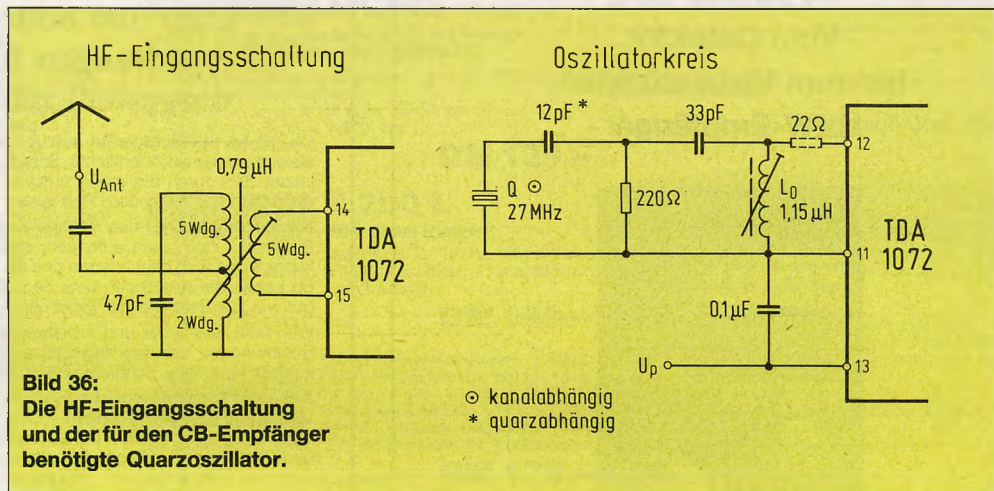
schließend bei einem Sender im oberen Frequenzviertel des Bereichs mit dem Trimmer CT 1. Die Kernstellung der Oszillator-Spule L 3 bestimmt die tiefste Empfangsfrequenz und die Trimmerstellung von CT 2 entsprechend die höchste Empfangsfrequenz.

Die Spulendaten L 2 und L 3 bilden die Grundlage für das jeweilige Empfangsband. Das IC arbeitet sicher bis über 30 MHz, so daß wir nach Belieben andere Spulen für L 2 und L 3 für neue Frequenzbereiche wickeln können. Die Spule L 1 entfällt bei höherfrequenten Bereichen als Lang- oder Mittelwelle.

### Auch AM-CB-Funk ist möglich

Zu diesem Zweck wird die Schaltung in Bild 35 nach

Kanal-Nr.	Frequenz
1	26 965 kHz
2	26 975 kHz
3	26 985 kHz
4	27 005 kHz
5	27 015 kHz
6	27 025 kHz
7	27 035 kHz
8	27 055 kHz
9	27 065 kHz
10	27 075 kHz
11	27 085 kHz
12	27 105 kHz
13	27 115 kHz
14	27 125 kHz
15	27 135 kHz
16	27 155 kHz
17	27 165 kHz
18	27 175 kHz
19	27 185 kHz
20	27 205 kHz
21	27 215 kHz
22	27 225 kHz
23	27 255 kHz
24	27 235 kHz
25	27 245 kHz
26	27 265 kHz
27	27 275 kHz
28	27 285 kHz
29	27 295 kHz
30	27 305 kHz
31	27 315 kHz
32	27 325 kHz
33	27 335 kHz
34	27 345 kHz
35	27 355 kHz
36	27 365 kHz
37	27 375 kHz
38	27 385 kHz
39	27 395 kHz
40	27 405 kHz



**Bild 36:**  
Die HF-Eingangsschaltung und der für den CB-Empfänger benötigte Quarzoszillator.

⊙ kanalabhängig  
\* quarzabhängig

**Bild 36** lediglich an zwei Stellen geändert: Zunächst der Eingangskreis für das 27-MHz-Band und danach die Oszillatorschaltung. Der Quarz ist mit 27 MHz angegeben. Die nachstehende **Tabelle** gibt uns eine Übersicht über die einzelnen Kanalquarze. Die dazugehörigen Quarze können im Elektronikversandhandel beschafft werden. Die Quarzfrequenz soll um  $f_z = 460$  kHz höher liegen. Selbstverständlich können wir noch mehr Quarze benutzen und diese mit einem Schalter umschalten... so erhalten wir dann zum Abschluß einen recht komfortablen CB-Empfänger, der nicht mehr die vorher oft diskutierte Langdrahtantenne benötigt. Wenn aber nun der CB-Empfänger nicht funktioniert. Was tun? Mit ziemlicher Sicherheit schwingt der Quarzoszillator nicht; er hat da so seine Eigenarten. Wie kommen wir ihm nun auf die Schliche? In **Bild 36** können wir vielleicht für Versuchszwecke anstelle des 12-pF-Kondensators einen 25-pF-Trimmer einlöten, oder auch den 33 pF um  $\pm 15$  pF ändern, vielleicht den 220- $\Omega$ -Widerstand vergrößern? Nun, meistens sind es die von uns nicht erfüllten Resonanzbedingungen, auf die der Quarz sehr genau sieht. Und das hat dann mit der Spule  $L_0$  zu tun. Unter Umständen müssen wir einmal die Windungs-

zahl um  $\pm 10$  Windungen ändern, wenn der Quarz es nicht schafft. Aber wie prüfen wir überhaupt, ob er es „schafft“? Genaue Angaben sind nicht möglich, denn Ihr vorhandener Quarz unterscheidet sich doch recht erheblich von seinen gleichnamigen Schwestern und Brüdern. Wie läßt sich der Schwingzustand nun feststellen... das gilt auch für die Schaltung des AM-Supers? Nun, dafür hat der TDA 1072 einen Kontrollausgang. Es ist das der Punkt 10 des ICs, an dem entkoppelt das Oszillatorsignal zur Verfügung steht. Wir können dort über einen Serienwiderstand von ca. 4,7 k $\Omega$  beim 1072 und ca. 2,2 k $\Omega$  beim 1072 A einen Zähler anschließen. Oder, wenn es lediglich eine Outputmeßschaltung (**Bild 35** oben links angedeutet) sein soll, so denken wir bitte einmal genau mit: Von Punkt 10 einen 100-pF-Kondensator, an diesen die Katode einer Germaniumdiode, deren Anode mit Masse verbunden wird. An den Verbindungspunkt Katode - 100 pF wird ein 10-k $\Omega$ -Widerstand angeschlossen, dessen andere Seite an den Eingang für ein Vielfachmeßgerät angeschlossen wird. Vorher legen wir an diesen Verbindungspunkt des 10-k $\Omega$ -Widerstandes zusätzlich noch einen 10-nF-Kondensator gegen Masse (siehe **Bild 35**). Alle Leitungen

### Stückliste

#### Halbleiter

- 1 TDA 1072 oder TDA 1072 A
- 1 BF 256 B, T 1
- 2 BB 130, D 1, D 2

#### Widerstände

- 2 22  $\Omega$ , R 11, R 12
- 1 220  $\Omega$ , R 8
- 1 390  $\Omega$ , R 7
- 1 1 k $\Omega$ , R 15
- 1 2,2 k $\Omega$ , R 14
- 1 2,7 k $\Omega$ , R 9
- 1 12 k $\Omega$ , R 13
- 1 15 k $\Omega$ , R 18
- 1 15 k $\Omega$  oder 2,2 k $\Omega$ , R 10 (s. Schaltung)
- 1 22 k $\Omega$ , R 2
- 2 100 k $\Omega$ , R 3, R 6
- 1 Poti 50 k $\Omega$ , P 3

#### Kondensatoren

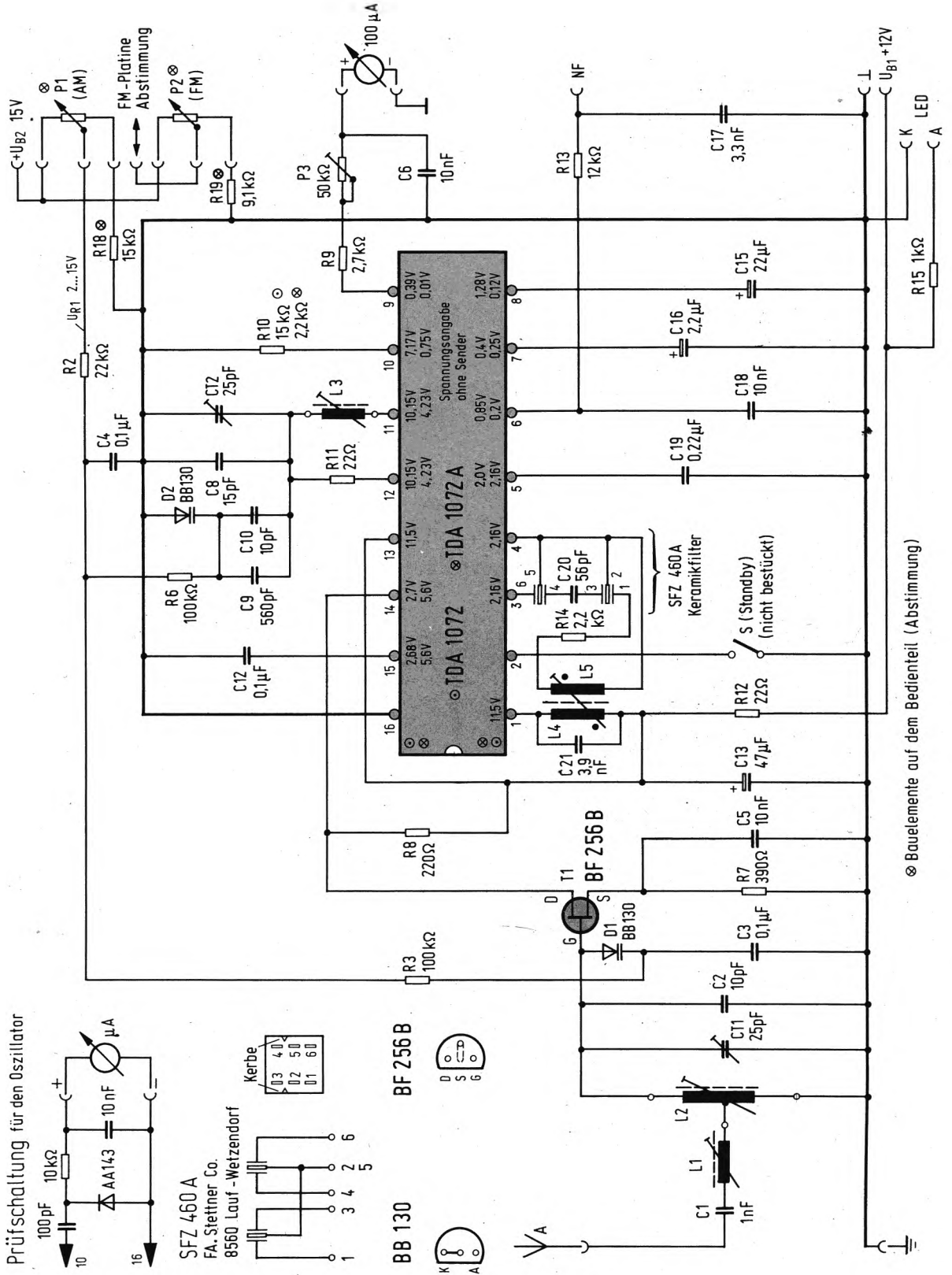
- 2 10 pF, C 2, C 10
- 1 15 pF, C 8
- 1 560 pF, C 9
- 1 1 nF, C 1
- 1 3,3 nF, C 17
- 1 3,9 nF, C 21 (Styroflex oder FKC)
- 3 10 nF, C 5, C 6, C 18
- 3 0,1  $\mu$ F, C 3, C 4, C 12
- 1 0,22  $\mu$ F, C 19

#### Elkos

- 1 2,2  $\mu$ F, C 16
- 1 22  $\mu$ F, C 15
- 1 47  $\mu$ F, C 13
- 2 Trimmer 25 pF, CT 1, CT 2
- 5 Spulen L 1, L 2, L 3, L 4, L 5 (Windungsanzahl im Text)
- 1 Keramikfilter SFZ 460 A
- 1 Standby-Schalter

schön kurz... Dann funktioniert der Detektor und zeigt uns im 100- $\mu$ A- oder 1-V-Bereich die Schwingspannung an - wenn, ja wenn der Oszillator schwingt.

Dieter Nährmann  
(Wird fortgesetzt)



# AM-Empfang bis 30 MHz mit einem einzigen IC

**Bild 35:** Die TDA 1072 ist das Herz dieser Schaltung. Sie enthält die HF-Vorstufe, den Mischer, den ZF-Verstärker und den AM-Demodulator.

