



ELV-Subminiatur-UKW-Radio

Automatischer Sendersuchlauf gepaart mit guten Empfangseigenschaften - das sind die besonderen Merkmale dieses für den Selbstbau geeigneten Miniatur-UKW-Radios in der Größe einer Streichholzschachtel.

Allgemeines

Kleine UKW-Rundfunkempfänger sind heute für wenig Geld erhältlich. Ein selbstgebautes, richtig funktionierendes UKW-Radio hat jedoch für den engagierten Hobbyelektroniker einen besonderen Reiz.

Da beim ELV-Radio weder Spulen selbst anzufertigen sind, noch ein Abgleich erforderlich ist, bietet der Bausatz eine hohe Nachbausicherheit. Aufgrund der äußerst geringen Platzverhältnisse und durch den Einsatz von Subminiatur-Bauelementen stellt der Aufbau trotzdem eine gewisse Herausforderung dar.

Die gesamte Elektronik des Mini-Radios ist in einem kleinen schwarzen Kunststoffgehäuse mit den Abmessungen 53 x 37 x 20 mm untergebracht. Durch eine am Gehäuse vorhandene Befestigungslasche

kann das Radio auch als Schlüsselbundanhänger dienen.

Neben einem Ein-Aus-Schalter und dem Lautstärkenregler sind auf der Frontseite des Radios noch 2 Bedientaster (Reset, Scan) für den Suchlauf vorhanden.

Die Bedienung ist gleichermaßen einfach und komfortabel. Zur Senderabstimmung ist zuerst die Reset-Taste zu betätigen. Danach beginnt der Suchlauf am unteren Bandende (87,5 MHz) mit der Senderabstimmung.

Durch eine kurze Betätigung der Scan-Taste läuft die Oszillatorfrequenz langsam hoch. Sobald ein Sender mit ausreichender Feldstärke empfangen wird, stoppt der Suchlauf automatisch.

Um den Sendersuchlauf wieder zu starten, ist die Scan-Taste ein weiteres Mal zu betätigen, wobei automatisch beim nächsten Sender mit ausreichender Feldstärke

gestoppt wird. Ist der Suchlauf am Bandende angelangt, so ist für einen neuen Scanvorgang die Reset-Taste zu betätigen.

Während des Suchvorgangs sorgt eine Mute-Schaltung für die Stummschaltung des NF-Ausgangs.

Das ganze Konzept des Subminiatur-UKW-Radios wurde erst durch ein monolithisches, bipolares IC der Firma Phillips realisierbar. Vom Antenneneingang bis zum NF-Ausgang sind sämtliche Stufen in diesem Schaltkreis des Typs TDA 7088 T (Abbildung 1) enthalten.

Der Chip arbeitet bereits mit einer Versorgungsspannung von 1,8V, wobei bis zu 5V maximal zulässig sind. Die Stromaufnahme des TDA 7088 T beträgt bei 3V-Betriebsspannung ca. 5 mA.

Als Empfangsantenne kann wahlweise eine Wurfantenne aus 75cm-Litze oder die Kopfhörerbzw. Leitung dienen. Die -3 dB Eingangsempfindlichkeit des TDA 7088 T ist von Phillips mit typisch 3µV angegeben und der Eingangsfrequenzbereich des Bausteins erstreckt sich von 0,5 bis 110 MHz.

Für den richtigen „Sound“ sorgt ein integrierter Kopfhörerverstärker mit ca. 70 mW Ausgangsleistung bei 3V-Betriebsspannung. Die minimal erforderliche Betriebsspannung des Kopfhörerverstärkers ist mit 1,6V äußerst gering.

Schaltung

Die Schaltung des ELV-Subminiatur-Radios ist in Abbildung 2 zu sehen. Neben dem Empfänger-Schaltkreis des Typs TDA 7088 T und dem in Brückenschaltung arbeitenden Kopfhörerverstärker sind nur noch wenige externe Komponenten erforderlich.

Das von der Antenne empfangene HF-Signal gelangt auf den mit C 4 bis C 6 und L 2 aufgebauten Empfangskreis sowie zur chipinternen Mischstufe an Pin 11 und Pin 12 des Bausteins. In der Mischstufe wird dann das HF-Signal mit einer von einem spannungsgesteuerten Oszillator (VCO) gelieferten Oszillatorfrequenz überlagert.

Der HF-Oszillator ist an Pin 5 extern zugänglich und wird mit den frequenzbestimmenden Bauelementen L 1 und D 1 beschaltet.

Die Kapazität der in Sperrichtung betriebenen Varicap-Diode D 1 ist direkt von der anliegenden Gleichspannung abhängig, die wiederum von der Abstimmspannung an Pin 16 des Chips geliefert wird.

Durch eine kurze Betätigung der Taste „Scan“ (TA 2) wird der automatische Sendersuchlauf gestartet und die Abstimmspannung an Pin 16 des TDA 7088 T nimmt solange kontinuierlich ab, bis ein Sender mit ausreichender Feldstärke empfangen wird. Das chipinterne RS-Flip-Flop wird zurückgesetzt und der Suchlauf gestoppt.

Technische Daten: Subminiatur-UKW-Radio

UKW-Empfangsbereich:	87,5 MHz -108 MHz
Eingangsempfindlichkeit:	typisch 3µV
NF-Ausgangsleistung:	max. 70 mW
Senderabstimmung:	autom. Suchlauf
Spannungsversorgung:	3V-Lithium-Zelle (CR 2032)
Gehäuseabmessungen:	53x37x20mm

Durch eine weitere Betätigung der „Scan“-Taste nimmt die Spannung an Pin 16 weiter solange ab, bis der nächste UKW-Sender mit ausreichender Feldstärke gefunden ist, während bei Sendern mit zu geringer Feldstärke eine Stummschaltung erfolgt. Am Bandende gelangt man durch einen Reset-Impuls (TA1) wieder zum Bandanfang (87,5 MHz) zurück.

Während UKW-Rundfunkempfänger üblicherweise mit einer Zwischenfrequenz von 10,7 MHz arbeiten, liegt die ZF-Frequenz des TDA 7088 T bei ca. 70 kHz. Die erforderliche Trennschärfe wird hier nicht durch Bandfilter, sondern durch aktive RC-Filter an Pin 6 bis Pin 8 des Chips erreicht. Da die erforderlichen Widerstände, wie in Abbildung 1 zu sehen ist, bereits integriert sind, werden extern nur noch wenige Kondensatoren (C10, C11, C13 und C14) benötigt.

Als dann gelangt das ZF-Signal zum ebenfalls integrierten FM-Demodulator. Das demodulierte NF-Signal wird letztendlich an Pin 2 ausgekoppelt und gelangt über R19 direkt zum Lautstärkepoti und von dessen Schleiferabgriff über C19 zum Kopfhörerverstärker.

Der in Brückenschaltung arbeitende Kopfhörerverstärker benötigt keine weitere externe Beschaltung.

Über die beiden zur HF-Abblockung dienenden Spulen L 3 und L 4 gelangt das NF-Signal zur Stereo-Kopfhörerbuchse BU 1. Die beiden Lautsprecher des Kopfhörers sind in Reihe geschaltet, so daß der NF-Ausgang mit einer Impedanz von ca. 64Ω belastet wird. Durch die Reihenschaltung kann dann die Abschirmung der Kopf-

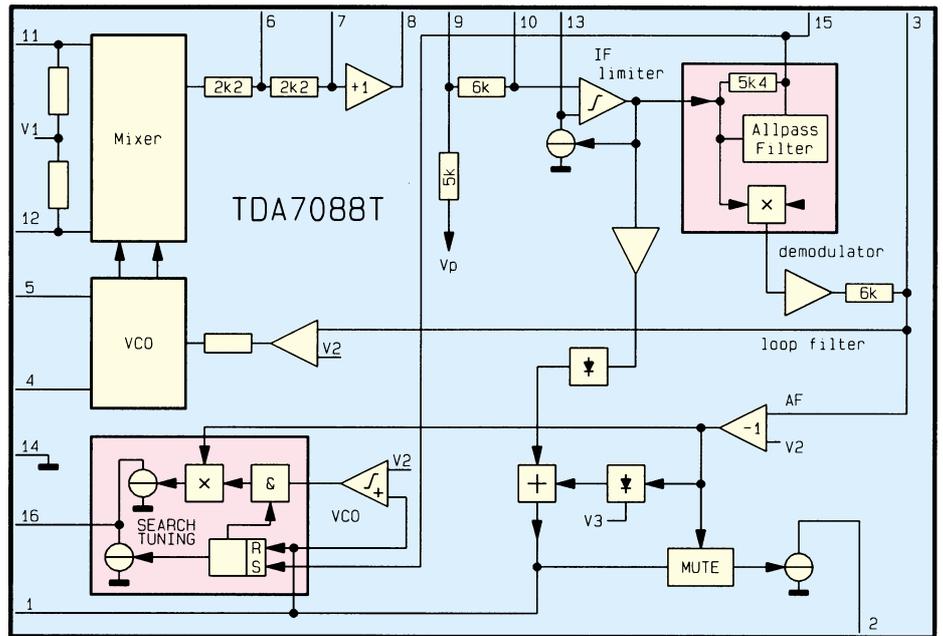


Bild 1: Chipinterne Stufen des TDA 7088 T

hörzuleitung gleichzeitig als Empfangsantenne genutzt werden. In diesem Fall muß die Brücke BR 1 geschlossen sein.

Zur Spannungsversorgung des Radios dient eine 3V-Lithium-Zelle des Typs CR 2032.

Nachbau

Da beim ELV-Miniatur-UKW-Radio weder ein Abgleich erforderlich ist, noch Spulen zu wickeln sind, ist der praktische Aufbau trotz SMD-Technologie nicht schwierig.

Im Gegensatz zu herkömmlichen bedrahteten Bauelementen werden SMD-Bauteile (Surface Mounted Device) direkt auf die Leiterbahnseite von Leiterplatten gelötet. Die Oberflächenmontage stellt zwar hohe Anforderungen an die Lötstellen, jedoch sind Schaltungen in SMD-Technik bei etwas Praxis im Aufbau elektronischer Schaltungen durchaus in Handarbeit realisierbar.

Neben einem Minimum an Spezialwerkzeugen ist Ordnung am Arbeitsplatz die wichtigste Voraussetzung. Damit die winzigen Bauelemente nicht verlorengehen,

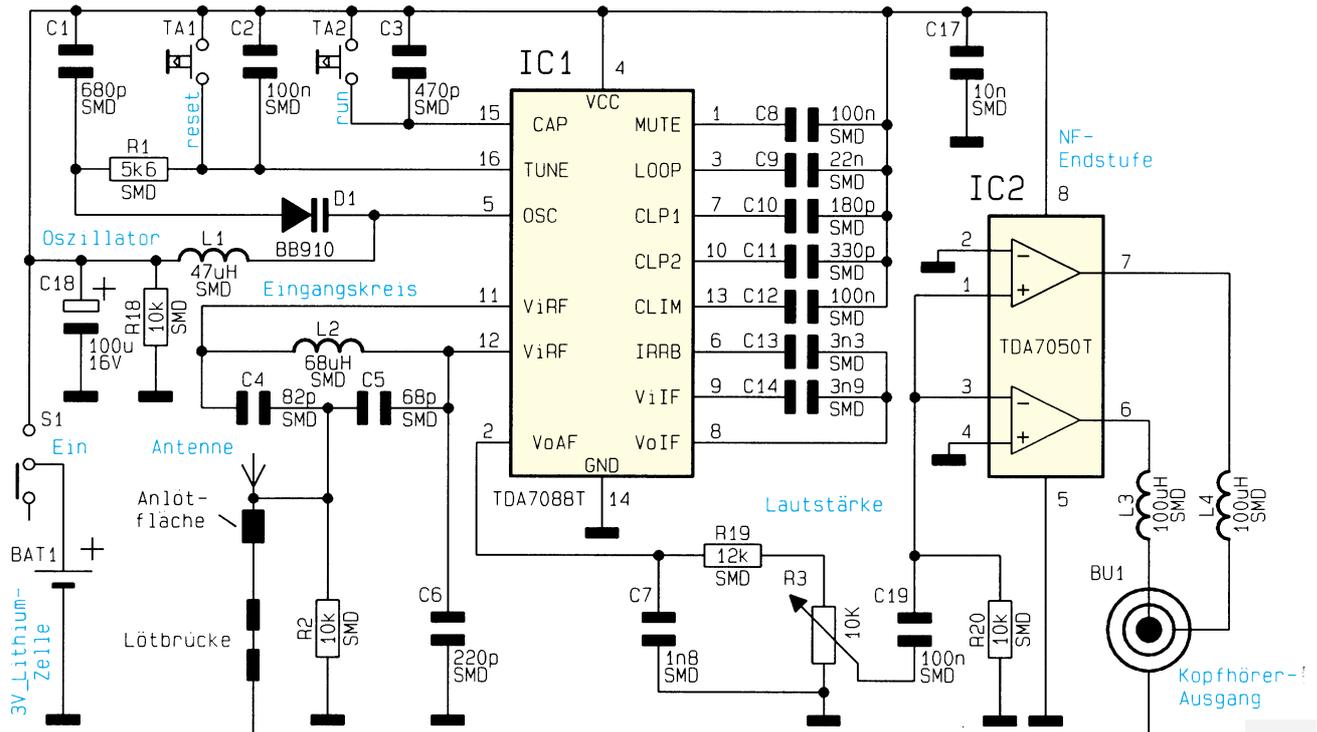


Bild 2: Schaltplan des Subminiatur-Radios

