

Das UKW Retro-Radio zum Selbstbauen

Das Komplettpaket mit Gehäuse und allen benötigten Bauteilen



FRANZIS

Impressum

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung sind vorbehalten. Kein Teil darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren –, auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Haftungsausschluss: Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch die Benutzung des Lernpakets entstehen, insbesondere nicht für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die als Folgeschäden unmittelbar oder mittelbar im Zusammenhang mit der Nutzung in Verbindung stehen. Auch für etwaige technische Fehler sowie für die Richtigkeit der gemachten Angaben wird keine Haftung übernommen.

© 2010 Franzis Verlag, Poing

Innovationen, Irrtümer und Druckfehler vorbehalten

Liebe Kunden!

Dieses Produkt wurde in Übereinstimmung mit den geltenden europäischen Richtlinien hergestellt und trägt daher das CE-Zeichen. Der bestimmungsgemäße Gebrauch ist in der beiliegenden Anleitung beschrieben.



Bei jeder anderen Nutzung oder Veränderung des Produktes sind allein Sie für die Einhaltung der geltenden Regeln verantwortlich. Bauen Sie die Schaltungen deshalb genau so auf, wie es in der Anleitung beschrieben wird.

Das Produkt darf nur zusammen mit der Anleitung und diesem Hinweis-Zettel weiter gegeben werden.

Das Symbol der durchkreuzten Mülltonne bedeutet, dass dieses Produkt getrennt vom Hausmüll als Elektroschrott dem Recycling zugeführt werden muss.



Wo Sie die nächstgelegene kostenlose Annahmestelle finden, sagt Ihnen Ihre kommunale Verwaltung.



Das UKW-Retrorado

Dieses moderne UKW-Radio nach altem Vorbild empfängt FM-Stationen im Bereich von 87,5 MHz bis 108 MHz mit guter Empfangsleistung. Sie hören vor allem die starken Ortssender mit gutem Klang. Aber die Empfindlichkeit des Empfängers reicht aus, um manchmal auch ferne Sender zu hören.



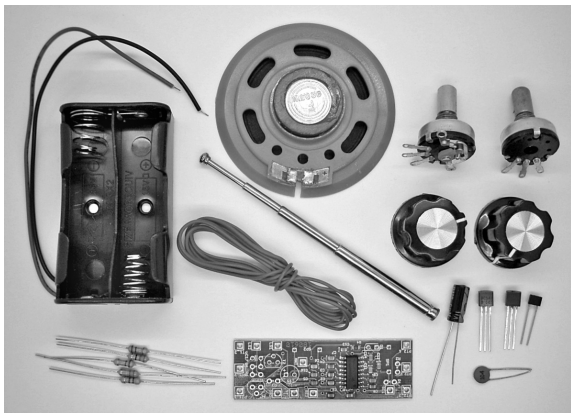
Der UKW-Rundfunk wurde auf breiter Front erst nach 1945 eingeführt. Zu Anfang gab es noch viele Radios, die aus-

schließlich die AM-Bereiche Langwelle, Mittelwelle und Kurzwelle empfangen konnten. In viele Geräte konnte man Nachrüstätze für UKW einbauen. In den 50er-Jahren setzte sich der Röhrensuperhet mit UKW-Bereich allgemein durch.

Dieses Radio lehnt sich optisch an ein typisches Kofferradio der 60er-Jahre an. Mit der Erfindung des Transistors konnte man Radios bauen, die weniger Energie als Röhrenempfänger verbrauchten und deshalb auch mit Batterien zu betreiben waren. Ansonsten war die Technik ähnlich wie die älterer Röhrenradios.

Dank des hochintegrierten Empfänger-IC TDA7088 ist der Bau eines eigenen UKW-Radios so einfach geworden, dass jeder dieses Radio erfolgreich zusammenlöten kann. Der Eintakt-NF-Verstärker entspricht in seiner Funktion eher dem historischen Vorbild des Röhrenradios. Ihr Nostalgie-radio verwendet einen zweistufigen Transistorverstärker mit mittlerer Lautstärke bei geringer Batteriespannung. Jetzt reichen schon zwei 1,5-V-Alkalizellen für bis zu 100 Stunden Empfang. Mit dem selbst gebauten Radio macht das Radiohören noch viel mehr Spaß. Genießen Sie die Vielfalt der UKW-Stationen.

Bauteile



Vorbestückte Platine mit TDA7088

Stabantenne

Lautsprecher 8 Ω , 0,5 W

Lautstärkereglер 22 k Ω mit Schalter

Abstimmregler 22 k Ω

Isolierter Draht

Batteriefach mit Anschlussdrähten

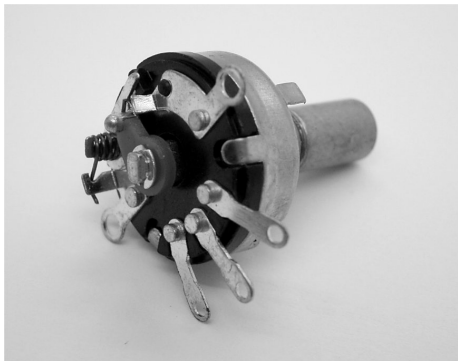
T1 PNP-Transistor BC557B

T2 NPN-Transistor BC547B

D1 Kapazitätsdiode 1SV101
R1 4,7 k Ω (gelb, violett, rot)
R2 220 k Ω (rot, rot, gelb)
R3 1 k Ω (braun, schwarz, rot)
R5 330 k Ω (orange, orange, gelb)
R6 33 Ω (orange, orange, schwarz)
C15 Elko 100 μ F
C17 100 nF keramisch (104)

Montage der Bedienelemente

Das Radio besitzt zwei Drehregler: einen für die Frequenz und einen für die Lautstärke. Der Lautstärkeregl er mit drei Anschlüssen trägt zusätzlich auch den Ein-Aus-Schalter mit zwei Anschlüssen. Wenn Sie die Achse ganz nach links drehen, öffnet sich der Schalter. Setzen Sie den Lautstärkeregl er in das linke Montageloch. Eine kleine Lasche verhindert verdrehtes Einsetzen. Befestigen Sie den Regler mit der Ringmutter und vergessen Sie dabei nicht die Unterlegscheibe.

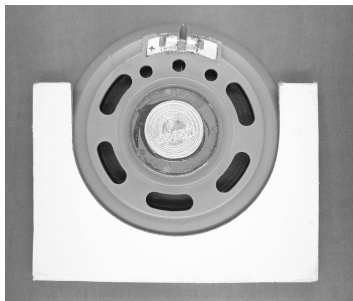


Der Lautstärkereglер
(Poti) mit Schalter

Das zweite Potentiometer (Poti) mit $22\text{ k}\Omega$ dient zur Abstimmung der Frequenz und wird rechts eingebaut. Die

Anschlüsse beider Potis sollen nach innen zeigen, damit zwischen ihnen später die Platine eingebaut werden kann. Schrauben Sie dann beide Drehknöpfe auf den Achsen so fest, dass die Endanschlüge mit den aufgedruckten Skalen übereinstimmen.

Setzen Sie den Lautsprecher ein, indem Sie ihn in den passenden Schlitz schieben. Die Anschlüsse sollen nach oben zeigen, damit später kurze Verbindungen zur Platine führen. Der Lautsprecher sitzt ausreichend fest in dem vorgesehenen Schlitz. Sie können jedoch zusätzlich einen Tropfen Klebstoff oder Heißkleber verwenden.



Lautsprecher

Schrauben Sie die Lötöse an den Fuß der Teleskopantenne. Schieben Sie dann die Antenne von innen durch die Gehäuseöffnung und drücken Sie das Ende in die flache Halterung, die Sie mit dem beiliegenden Klebeband im Gehäuse passend

fixieren müssen. Die Antenne ist damit ausreichend fest montiert, kann aber später zusätzlich noch mit etwas Klebeband fixiert werden.

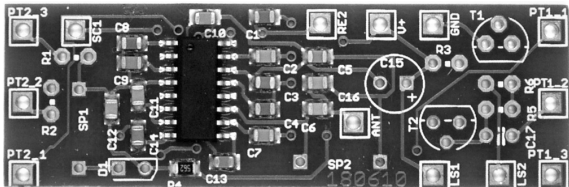


Die Antenne

Lötarbeiten

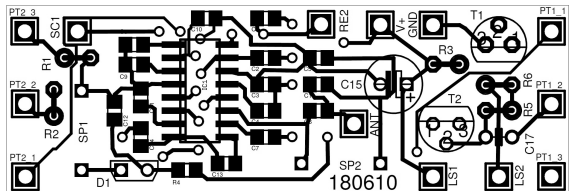
Die Platine enthält zahlreiche bereits fertig aufgelötete SMD-Bauteile (surface-mounted device, oberflächenmontierte Bauteile ohne Drähte): das Empfänger-IC TDA7088, 15 Kondensatoren und einen Widerstand. Von Ihnen müssen nur noch einige Bauteile mit Anschlussdrähten eingelötet werden. Dazu

gehören alle Bauteile des NF-Verstärkers, die Spulen sowie Bauteile rund um die Diodenabstimmung des Radios.



Die SMD-Bauteile

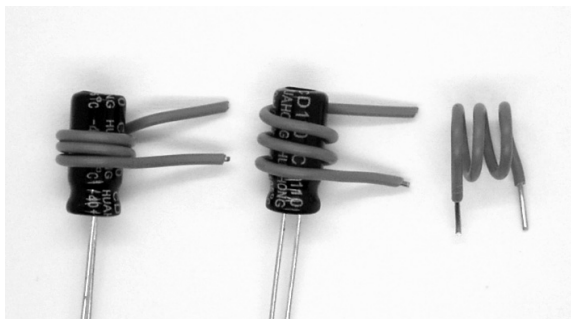
Nun werden die Platinen zusammengelötet. Das Schaltbild des kompletten Empfängers auf der letzten Seite des Handbuchs dient zur Orientierung. Einen kleinen Lötkurs finden Sie im Online-Magazin ELO (www.elo-web.de).



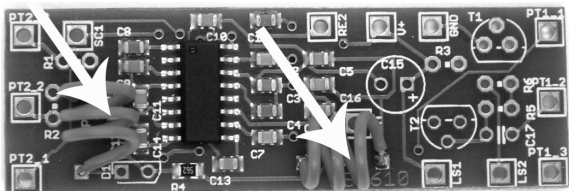
Bauteile auf der Platine

Bestücken Sie die Platine mit den elektronischen Bauteilen entsprechend dem Bestückungsplan. Bauen Sie zuerst die

beiden Spulen SP1 und SP2 ein. Beide Spulen müssen aus dem beiliegenden Schaltdraht hergestellt werden. Sie haben jeweils drei Windungen bei einem Innendurchmesser von 5 mm und einer Länge von ca. 7 mm. Verwenden Sie den 100- μ F-Elko als Wickeldorn. Wickeln Sie zunächst drei Windungen eng nebeneinander. Ziehen Sie dann die Windungen auseinander, sodass sich eine Gesamtlänge der Spule von etwa 7 mm ergibt. Es kommt hier nicht auf höchste Genauigkeit an, weil die Spule nach dem Einbau noch etwas verändert werden kann. Entfernen Sie die Isolierung an den Drahtenden. Erst danach ziehen Sie die Spule von ihrem Wickeldorn ab. Löten Sie beide Drähte auf der Unterseite an. Schneiden Sie dann die überstehenden Drähte mit einer scharfen Zange etwa 2 mm über der Platine ab.

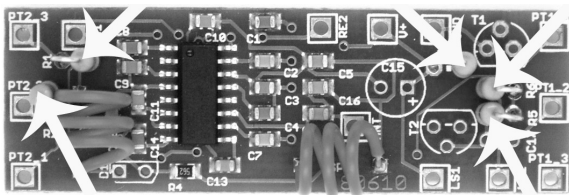


Wickeln der Spulen



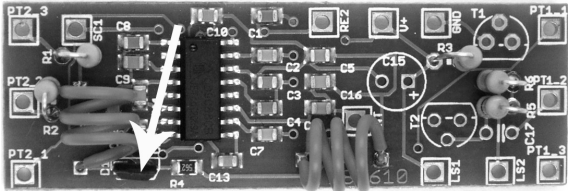
Einbau der Spulen

Setzen Sie die Widerstände R1 (4,7 k Ω , gelb, violett, rot), R2 (220 k Ω , rot, rot, gelb) nahe den Anschlüssen zum Poti PT2 ein. Die Widerstände R3 (1 k Ω , braun, schwarz, rot), R5 (330 k Ω , orange, orange, gelb) und R6 (33 Ω , orange, orange, schwarz) gehören zum NF-Verstärker auf der anderen Seite der Platine. Der Widerstand R4 (5,6 k Ω) ist bereits als SMD-Bauteil aufgelötet. Biegen Sie die Anschlussdrähte passend für die stehende Montage um.



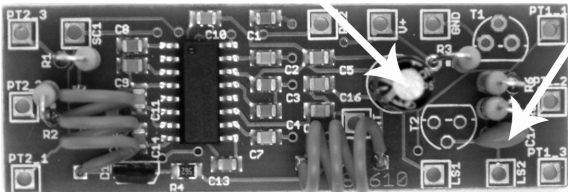
Die Widerstände

Löten Sie die Kapazitätsdiode D1 (1SV101 im flachen Transistorgehäuse mit zwei Anschlüssen, Aufdruck V101) in der Richtung ein, die auf dem Bestückungsaufdruck angedeutet wird. Die flache, bedruckte Seite weist zur Spule.

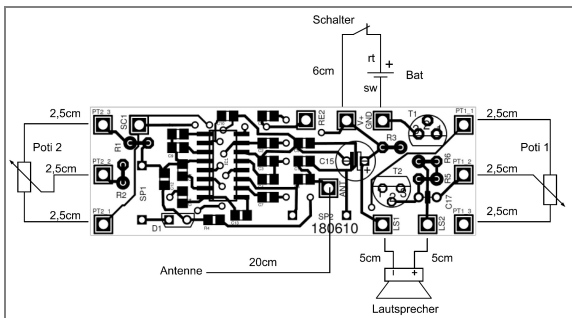


Die Kapazitätsdiode D1

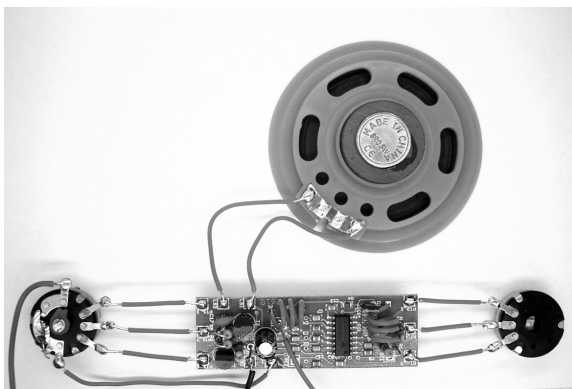
Löten Sie nun den Elektrolytkondensator C15 (100 μ F) ein. Beachten Sie die Einbaurichtung. Auf der Platine ist der Pluspol markiert. Der mit einem weißen Strich markierte Minuspol weist zum IC. Bauen Sie dann den keramischen Scheibenkondensator C17 mit 100 nF (Aufdruck 104) ein. Die Einbaurichtung ist beliebig.



Die Kondensatoren



Der Verdrahtungsplan



Die komplette Verdrahtung

Nun ist das Radio vollständig aufgebaut und kann getestet werden. Zeichnen Sie den Aufbau mit Ihrem Namen und dem Datum im Schaltplan auf der letzten Seite des Anleitungshefts ab. Diese Seite sollten Sie dann kopieren oder abtrennen und in das Radiogehäuse einkleben. Auf diese Weise können Sie auch noch nach Jahren alles nachvollziehen und eventuelle Reparaturen ausführen. So verhält es sich auch bei alten Radios: Noch nach vielen Jahren ist eine Reparatur möglich, weil der Schaltplan stets im Radio zu finden ist.

Der erste Test und Einstellungen

Setzen Sie zwei 1,5-V-Mignon-Akalizellen ein. Schalten Sie das Radio ein und drehen Sie den Lautstärkeregler voll auf. Mit dem Frequenzknopf werden Sie schnell einen Sender finden, der klar aus dem Lautsprecher ertönt.

Nun muss der Frequenzbereich eingestellt werden. Verwenden Sie ein vorhandenes Radio zum Vergleich. Am linken Anschlag soll der unterste Sender im UKW-Bereich erscheinen. Der Empfangsbereich kann durch Verändern der Spule SP1 verschoben werden. Drücken Sie die Windungen enger zusammen, um tiefere Frequenzen zu empfangen. Falls links vom untersten Sender noch ein großer leerer Bereich vorhanden ist, ziehen Sie die Spule wieder etwas auseinander. Für den Feinabgleich kann man einen Schraubendreher zwischen zwei Windungen schieben und sie so ein wenig auseinanderbiegen.

Wenn die untere Bandgrenze optimal eingestellt ist, wird auch die obere Grenze von 108 MHz einstellbar sein. Allerdings ist die Frequenz etwas von der Batteriespannung abhängig. Falls Sie im laufenden Betrieb feststellen, dass der oberste Sender nicht mehr einstellbar ist, sollten frische Batterien eingesetzt werden.

Empfangspraxis

Beim Abstimmen einer Station rastet der Empfänger mit seiner AFC (Automatic Frequency Control; automatische Frequenznachführung) auf die genaue Frequenz ein. Der Sender ist dann in einem gewissen Bereich des Frequenzreglers zu hören. Stellen Sie den Regler möglichst auf die Mitte dieses Bereichs ein. Wenn die Batteriespannung während des Betriebs deutlich abfällt, kann es vorkommen, dass sich die Frequenz ändert. Sie müssen den Sender dann neu einstellen. Je nach Aussteuerung des Senders kann es zu Klangverzerrungen kommen, weil der Endverstärker des Radios übersteuert wird. Drehen Sie dann den Lautstärkereger etwas zurück. Das FM-Retroradio eignet sich mit seiner moderaten Lautstärke ideal für das entspannte Radiohören am Abend.

Das Radio hat mit ganz ausgezogener Teleskopantenne ausreichende Empfindlichkeit für alle starken Ortssender. Wenn Sie einen längeren Antennendraht anschließen, können auch schwächere Stationen (z. B. die Lokalsender der Nachbarstädte) gehört werden. Noch mehr Empfangsleistung erhalten

Sie, wenn Sie zusätzlich an den GND-Anschluss einen zweiten Antennendraht anschließen. Insgesamt verwenden Sie dann eine Dipolantenne. Die optimale Länge beträgt 75 cm pro Draht. Durch sorgfältige Ausrichtung beider Drähte kann der Empfang eines schwachen Senders verbessert werden.

Erläuterungen zum Schaltbild

Die meisten UKW-Superhetempfänger verwenden eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz. Die Empfangsfrequenz wird dabei zunächst auf die Zwischenfrequenz umgesetzt und danach gefiltert, verstärkt und demoduliert. Auch das UKW-Retro-radio ist ein Superhet, der sein Empfangssignal auf eine Zwischenfrequenz umsetzt. Allerdings liegt die Zwischenfrequenz mit etwa 70 kHz wesentlich tiefer. Dadurch kommen die Zwischenfrequenzfilter ohne abgegliche Spulen aus. Der FM-Demodulator vereinfacht sich und wird wesentlich sicherer gegen Verzerrungen. Alle wesentlichen Stufen passen in ein einziges SMD-IC, den TDA7088 mit 16 Anschlüssen. Statt eines Drehkondensators, wie in älteren Empfängern, verwendet das Radio die Kapazitätsdiode D1. Je größer die Spannung an der Diode, desto geringer wird ihre Kapazität und desto höher wird die Empfangsfrequenz. Der einzige Abgleichpunkt ist die Spule L1, mit der die untere Grenze der Oszillatorfrequenz eingestellt werden kann.

Die NF-Endstufe ist ein einfacher Klasse-A-Verstärker mit den beiden Transistoren T1 und T2. Der Ruhestrom beträgt ca. 20 mA. Die Schaltung arbeitet noch mit gutem Klang ab einer Betriebsspannung von 2,2 V.

Die Platine ist so gestaltet, dass alle Bauteile rund um den eigentlichen Empfänger TDA7088 in SMD-Bauweise bestückt sind. Damit ist der Aufbau einfach. Einige der von Ihnen selbst eingelöteten bedrahteten Bauteile lassen sich austauschen, um bestimmte Eigenschaften des Radios zu verändern. R1 bestimmt den abstimmbaren Frequenzbereich. Ein kleinerer Widerstand vergrößert den Abstimmbereich. Das ist z. B. dann sinnvoll, wenn Sie das Radio mit NiMH-Akkus bei 2,4 V betreiben wollen. R2 bestimmt die Breite des Fangbereichs der AFC. Wenn Sie z. B. schwache Sender in der Nähe stärkerer Sender empfangen möchten, kann es sinnvoll sein, R2 bis auf 1 M Ω zu vergrößern, um den Fangbereich zu verkleinern. Die beiden Anschlüsse RE1 und SC1 der Platine werden zunächst nicht verwendet und sind für spätere Erweiterungen vorgesehen. Der TDA7088 wurde ursprünglich für Tastenabstimmung entwickelt. Im Schaltplan sind die beiden Tastenschalter für *Reset* und *Scan* eingezeichnet. Wenn Sie den Empfänger entsprechend umbauen möchten, muss der Anschluss PT2_2 zum Schleifer des Frequenzreglers aufgetrennt werden. An dieser Stelle können Sie auch einen Schalter einsetzen, sodass der Empfänger wahlweise über Tasten und das Poti abgestimmt werden kann. Genauere Hinweise zu einem möglichen Umbau werden im Online-Magazin ELO (www.elo-web.de) vorgestellt.

