

UKW-Radio Bausatz

FM Radio Construction Set



FREQUENCY



VOLUME

FRANZIS

Vorwort

Das Elektronik-Hobby bildet und bereitet Freude. Ganz besonders gilt das für das Radiobasteln. Ein eignes Radio bauen und das selbst gebaute Radio dann intensiv nutzen, das bringt Motivation und Erfolgserlebnisse. Mit dem fertigen UKW-Radio hören Sie Ihre lokalen UKW-FM-Sender mit gutem Klang und hoher Lautstärke. Aber erst einmal wird experimentiert. Untersuchen Sie die Funktion der einzelnen Bauteile und bauen Sie eine allmählich wachsende Schaltung.

Das FM-Radio ist einfach aufzubauen und bietet dennoch viele Möglichkeiten. Es gibt zahlreiche Varianten und Optionen. Experimentieren Sie mit unterschiedlich langen Antennen und empfangen Sie nahe und ferne Sender. Am Ende stehen Ihnen mehrere mögliche Schaltungen zur Verfügung. Sie selbst entscheiden, wie Ihr ganz individuelles Radio aussehen soll.

Viel Spaß mit dem Radiobausatz!

Zahlreiche weitere Experimente und Erweiterungen finden Sie im Internet:

www.elo-web.de

www.elektronik-labor.de

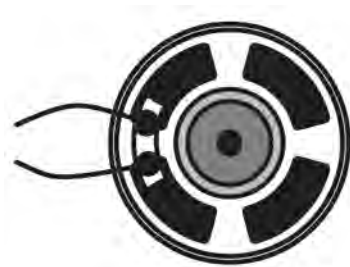
Inhaltsverzeichnis

1	Der Lautsprecher	5
2	Die Steckplatine.....	7
3	Ein Schaltkontakt.....	8
4	Der Elektrolytkondensator	10
5	Der Verstärker	11
6	Ein Koppelkondensator.....	13
7	Tongenerator	15
8	UKW-Empfang	16
9	Verbesserter Klang.....	18
10	Senderwahl	20
11	Reset-Taster.....	21
12	Der Lautstärkereglер	23
13	Poti-Abstimmung	25

14	Abstimmbereich einengen.....	27
15	Feinabstimmung.....	29
16	Erläuterungen zur Radioplatine.....	31

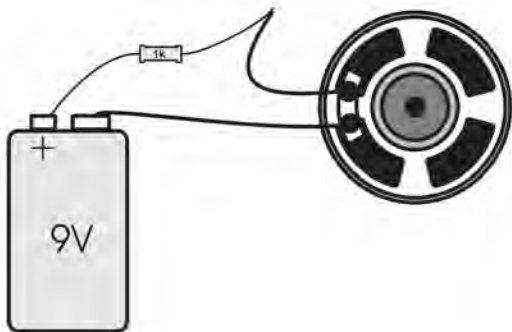
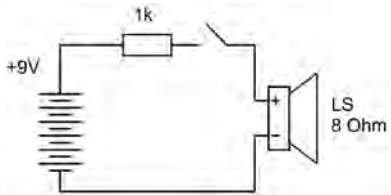
1 Der Lautsprecher

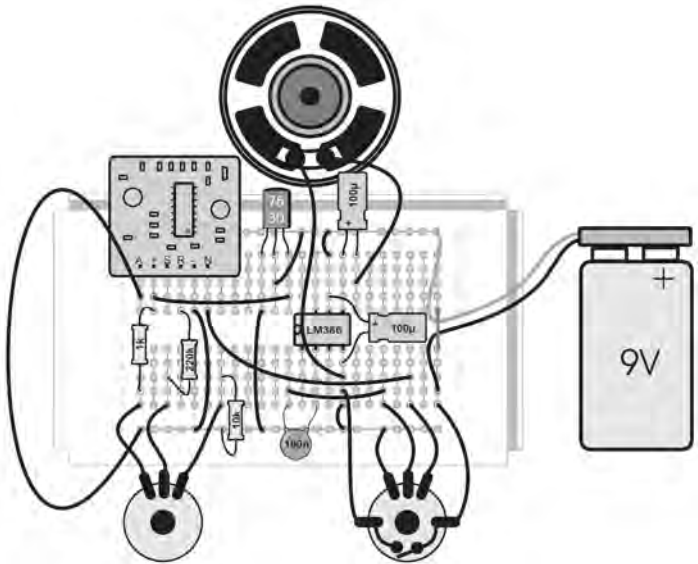
Betrachten Sie den Lautsprecher mit angelöteten Drähten genau, denn der Lautsprecher ist eines der wichtigsten Bauteile in einem Radio. Auf der Vorderseite befindet sich die Membran. Sie lässt sich vorsichtig etwas nach innen drücken. Wenn Sie mit dem Finger darauf klopfen, entsteht ein Geräusch. Hier zeigt sich das Prinzip des Lautsprechers: Eine Bewegung der Membran erzeugt Schall.



Im Bausatz befinden sich noch viele andere Bauteile. Suchen Sie einen Widerstand mit $1\text{ k}\Omega$ heraus. Er trägt Farbringe mit den Farben Braun (1), Schwarz (0) und Rot (00), was 1000 Ohm bedeutet. Ein vierter, goldener Ring steht für die Toleranzklasse 5% . Widerstände dienen oft dazu, eine Stromstärke zu verringern. In diesem Fall soll der Widerstand in Reihe zum Lautsprecher an die Batterie gelegt werden. Er sorgt dafür, dass der Strom durch den Lautsprecher auf ca. 9 mA begrenzt wird. Halten Sie die Bauteile so zusammen, dass ein geschlossener Stromkreis entsteht. Beim Anschluss an die Batterie hören Sie ein leises Knacken aus dem Lautsprecher. Auch beim Öffnen des Stromkreises entsteht ein Geräusch. Der Strom, der durch den Lautsprecher fließt, erzeugt eine kleine Bewegung der Membran, wodurch ein Schallimpuls entsteht. Auf

der Rückseite befindet sich ein starker Magnet. Im Inneren verborgen gibt es eine Drahtspule, deren beide Anschlüsse mit den Kontakten und den angelöteten Kabeln verbunden sind. Deshalb lässt sich die Membran durch elektrischen Strom bewegen.



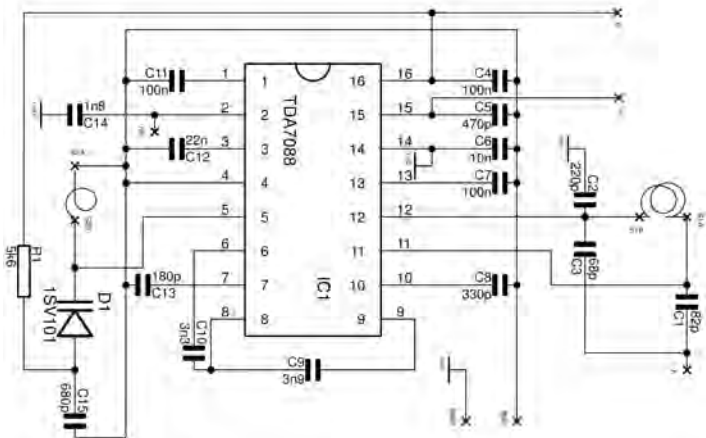


16 Erläuterungen zur Radioplatine

Übliche UKW-Superheteropänger verwenden eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz. Die Empfangsfrequenz wird dabei zunächst auf die Zwischenfrequenz umgesetzt und danach gefiltert, verstärkt und demoduliert. Auch dieses UKW-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. Und der FM-

Demodulator vereinfacht sich und wird wesentlich weniger anfällig 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.

Die meisten der Kondensatoren auf dem Radiomodul gehören zum ZF-Verstärker mit seinen Bandpassfiltern. C1 und C3 sind Teil des Eingangskreises und der Antennenanpassung. Die Kapazitätsdiode D1 stimmt den Oszillatorkreis ab. Die Abstimmspannung gelangt von C4 über R1 an die Diode. Pin 16 des TDA7088 ist der AFC-Ausgang und regelt die Abstimmspannung an C4. Über den Anschluss R kann die Abstimmung von außen über einen Reset-Taster oder über eine externe Spannung beeinflusst werden. Der Scan-Eingang an Pin 15 ermöglicht es, die AFC vorübergehend abzuschalten, sodass ein neuer Sender gesucht wird. Das demodulierte NF-Signal erscheint an Pin 2 des TDA7088 und wird mit C14 von Resten des ZF-Signals befreit.



Introduction

Electronics as a hobby can provide great pleasure and this is especially true when building a radio. Building your own radio and then using it on a regular basis is very rewarding and provides a real sense of achievement.

Once the FM radio has been built, you'll be able to listen to your local FM channels with good quality audio. Firstly, we'll undertake a little experimentation, studying the functions of the individual parts and gradually we'll build the complete circuit.

The FM radio is easy to build but nevertheless provides lots of possibilities. There's a wide range of variants and options. Experiment with different length antennae to receive close or distant stations. Ultimately, you'll have several possible circuits at your disposal. You must decide what your own radio circuit will look like.

Happy building!

Contents

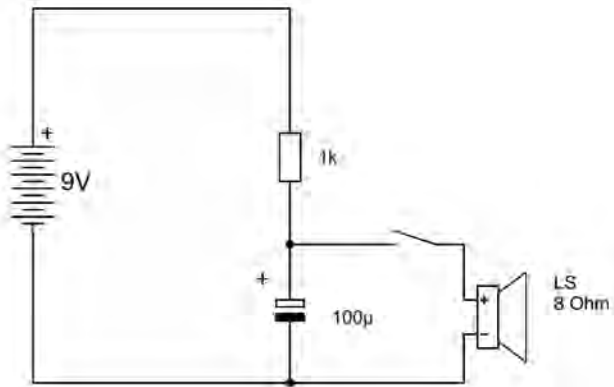
1.	The Loudspeaker	5
2.	The Plug-in board	7
3.	A Switch Contact	8
4.	The Electrolytic Capacitor	10
5.	The Amplifier	11
6.	A Coupling Capacitor	13
7.	Tone Generator	15
8.	FM Receiver	16
9.	Improved Sound	18
10.	Tuning	20
11.	Reset Button	21
12.	Volume Control	23
13.	Potentiometer Tuning	25

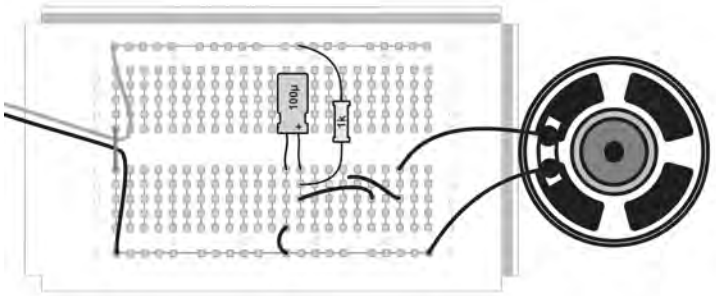
14. Restricted Tuning Range	27
15. Fine Tuning	29
16. Explanation of the Radio Circuit Board	31

4. The Electrolytic Capacitor

A loud noise can be generated using the $100\mu\text{F}$ (microfarad) electrolytic capacitor (Elko). Note the polarity when building the unit. The negative terminal is identified by a white stripe and has the shorter pin. A capacitor contains two metal sheets that are insulated from each other these can be charged up and therefore the capacitor can store electrical energy.

In this experiment the electrolytic capacitor charges up to a voltage of about 9 V. It stores so much energy that when you close the switch there is a loud crack. For an instant, a large amount of power goes through the loudspeaker; approximately 100 times more than through the resistor.



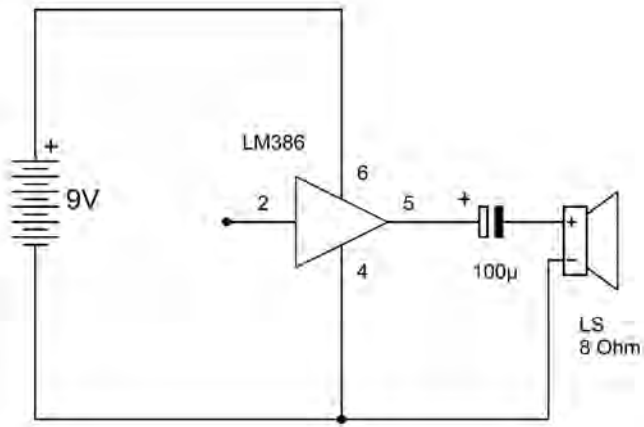


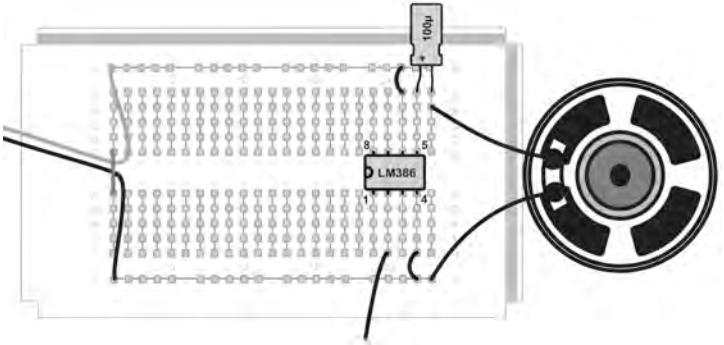
5. The Amplifier

The LM386, eight lead integrated circuit (IC), is a complete loudspeaker amplifier for battery operation. Inside it there are lots of transistors and resistors. In order to fit the IC into the plug-in board, the eight leads of the integrated circuit must be pulled apart and aligned parallel. The correct orientation of the IC is important, a mark on the left side identifies Pin 1 and Pin 8. If you want to remove the IC, you should cautiously lift it out with a screwdriver, ensuring the connection pins do not snap.

Pin 4 of the IC is connected to the negative terminal of the battery, the positive terminal is connected to Pin 6. Pin 5 is the output. The loudspeaker is connected here via an electrolytic capacitor. The voltage on Pin 5 of the LM386 is the middle output voltage swing approx. 4 V. Therefore the positive terminal of the electrolytic capacitor must be connected to the IC, whilst the negative terminal with a white stripe is connected to the

loudspeaker. The input is situated on Pin 2 of the IC. Connect a piece of wire to pin 2. When you touch the free end of the wire you will hear faint noises such as hum or buzzing from the loudspeaker. Emissions from electrical leads and devices in the room and are picked up by your body, as a sort of antenna, which are amplified and made audible. This simple buzzing test is helpful for checking the amplifier and can be used later once the radio is built, e.g. to test for any faults.

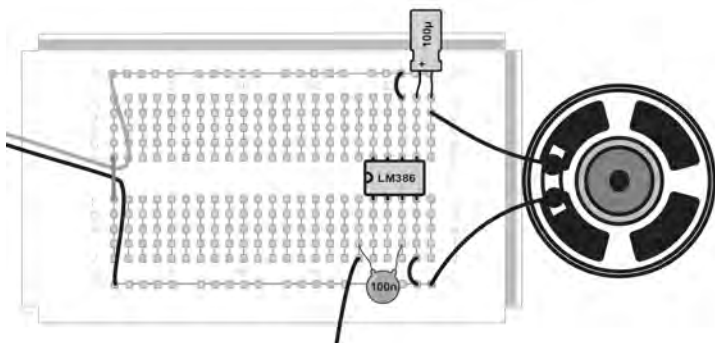
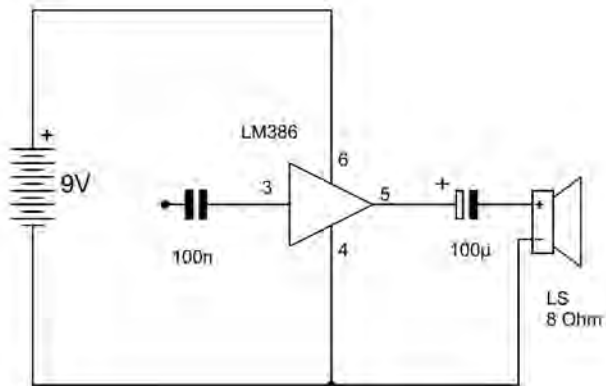




6. A Coupling Capacitor

Capacitors are often used for passing audio frequency signals. Here, a ceramic disc capacitor, with a capacitance of 100nF is used. The text 104 stands for 100,000pF (picofarad). This capacitance amounts to just one thousandth of the 100µF electrolytic capacitor. A 100nF capacitor is ideally suited as an input coupling capacitor for the amplifier.

With the finger test, you hear the same sounds as in the previous test. The audio signals therefore remain unchanged. This capacitor is used to separate the DC voltage from the audio AC voltage later in the radio circuit. In fact, the LM386 has two inputs on Pin 2 (inverting input) and Pin 3 (non-inverting input). For this experiment, both inputs have the same effect.



Impressum

© 2015 Franzis Verlag GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, D-85540 Haar bei München


www.elo-web.de

Autor: Burkhard Kainka

ISBN 978-3-645-65287-2

Alle in diesem Buch vorgestellten Schaltungen und Programme wurden mit der größtmöglichen Sorgfalt entwickelt, geprüft und getestet. Trotzdem können Fehler im Buch und in der Software nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag und Autor haften in Fällen des Vorsatzes oder der groben Fahrlässigkeit nach den gesetzlichen Bestimmungen. Im Übrigen haften Verlag und Autor nur nach dem Produkthaftungsgesetz wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit oder wegen der schuldhaften Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht ein Fall der zwingenden Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz gegeben ist.

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 dieser Anleitung weitergegeben 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.