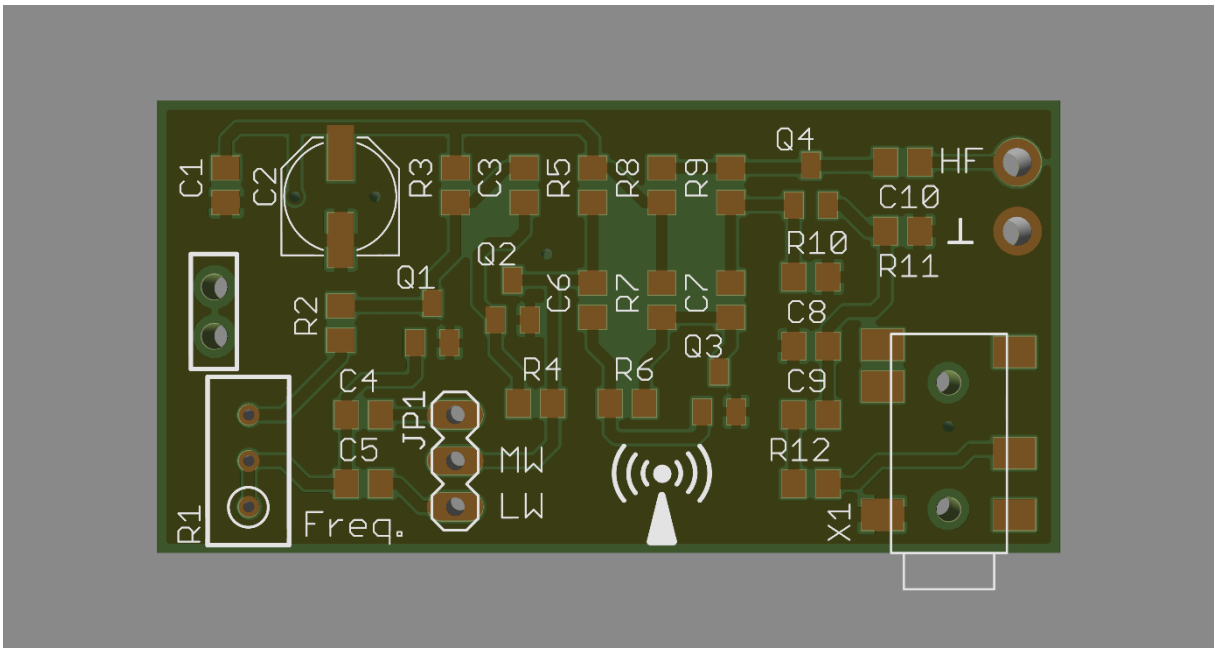
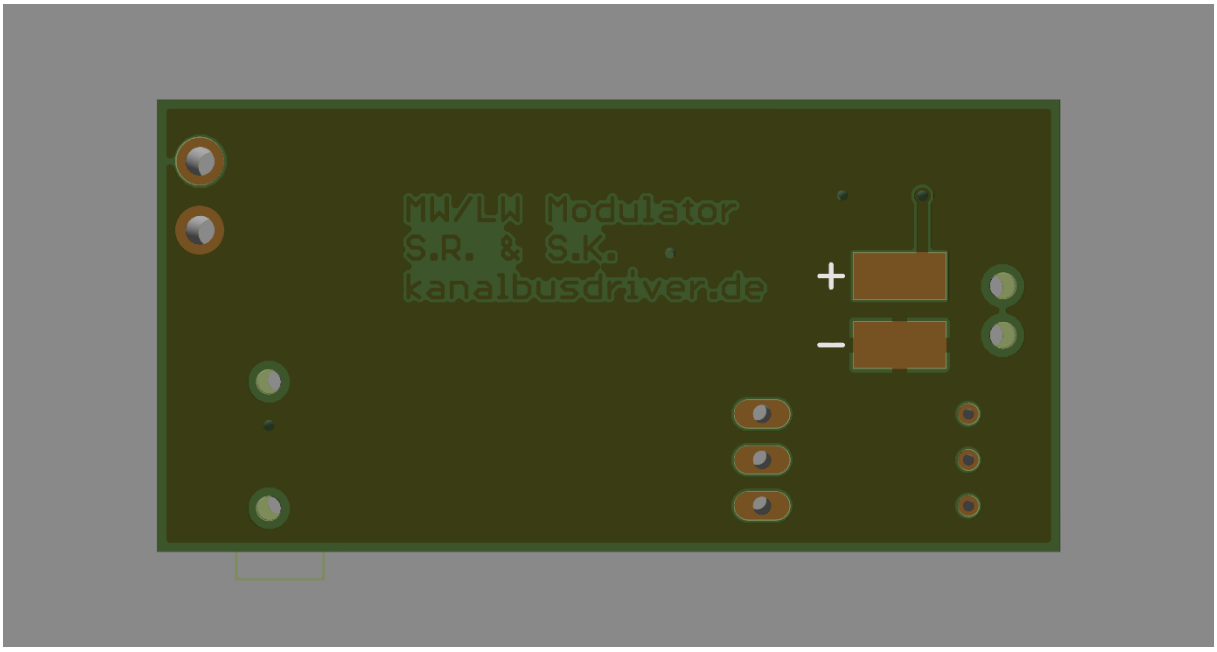
MW-LW Modulator SMD





Technische Daten:

Betriebsspannung:	9VDC
Stromaufnahme:	2...5mA
Sendefrequenz Langwelle:	150…450kHz *
Sendefrequenz Mittelwelle:	450kHz…1800kHz *
Abmessungen Platine:	50mm x 25mm
Line-IN:	Kopfhörerpegel

* Aufgrund von Bauteiltoleranzen kann der Frequenzbereich geringfügig abweichen.

Stückliste:

Anzahl	Wert	Kennzeichnung	Bezeichnung
1	10KΩ	Potentiometer	R1
1	3x1	Stiftleiste	JP1
1	1mH	Festinduktivität	
1	2x1	Jumper	
1		9V Batterie Clip	
1		Leiterplatte vorbestückt	
1	500mm	Koaxialkabel	
2	4mm	Bananenstecker	
2		Krokodilklemme	
1	20mm	Schrumpfschlauch rt	
1	50mm	Schrumpfschlauch sw	

Beschreibung

Vielen Dank für den Kauf des MW/LW Modulator Bausatzes. Durch die Wahl dieses Bausatzes haben Sie sich für ein hochwertiges Produkt entschieden, mit dem Sie sicher viel Spaß haben werden.

Bitte beachten Sie

Beim Betrieb mit *Röhrenradios*, sollten diese über einen eingebauten Transformator verfügen, der vom 230V-Netz galvanisch getrennt ist. Informieren Sie sich vorab unbedingt, ob es sich bei Ihrem Gerät um ein Allstromgerät / Allstromradio handelt. Ist dies der Fall, sollten Sie zum sicheren Betrieb an Ihrem Radio, einen Trenntransformator kaufen oder den Modulator nicht an diesem Radio Anschließen. Bei verkehrtherum eingestecktem Netzstecker, liegt die Phase der 230V Steckdosenleitung auf dem Masseanschluss des Radios und es so zu Kurzschlüssen oder Stromschlägen am Nutzer kommen kann.

Verfügt der Radio über einen eingebauten Trafo - 2 Windungen / Galvanisch getrennt - kann der Modulator bedenkenlos angeschlossen werden. Üblicherweise zeichnen sich solche Radios dadurch aus, das sie ausschließlich zum Betrieb an Wechselspannung geeignet sind.

Weitere Informationen zu Erkennung eines *Allstromradios* finden Sie z.B. hier.

Wissenswertes

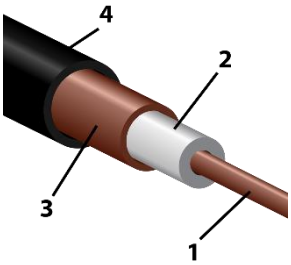
- Der Modulator wird mit 9V versorgt. Aufgrund des geringen Stromverbrauchs, kann hier ein 9V Block verwendet werden. Alternativ ist der Betrieb mit einer stabilisierten Spannungsquelle, wie beispielsweise einem 9VDC Netzteil möglich.

- Nutzen Sie einen wiederaufladbaren 9V Block (z.B. von *ZTNER*) mit gleichbleibender Ausgangsspannung, um ein verstellen der Frequenz vom Modulator vorzubeugen, sofern Sie den Modulator z.B. mehrere Tage hintereinander betreiben wollen.

- Der Modulator selbst kann auch induktiv senden, indem am Ausgang "HF / GND" eine Spule mit parallel geschaltetem Kondensator (Spule im Lieferumfang enthalten) angesteckt wird. Hiermit kann das Hochfrequenz Signal gesendet werden. Im Internet gibt es diverse Rechner (*LC Resonance Calculator*), mit dem der Wert der Spule bzw. des Kondensators ausgerechnet werden kann. Beispielkonfigurationen finden Sie ganz unten. Wichtig ist auch, dass der Modulator nicht in der Nähe von Metall oder störenden elektronischen Geräten wie Schaltnetzeilen o.ä. steht, um einen störfreien Betrieb zu gewährleisten.

- Die Anschlüsse "HF / GND" werden über ein geschirmtes Kabel mit dem Empfänger verbunden. Es wird nahegelegt, die Kabellänge von 1,5m nicht zu überschreiten.

- Der MW/LW Modulator nutzt nur den rechten Kanal des Audiosignals.

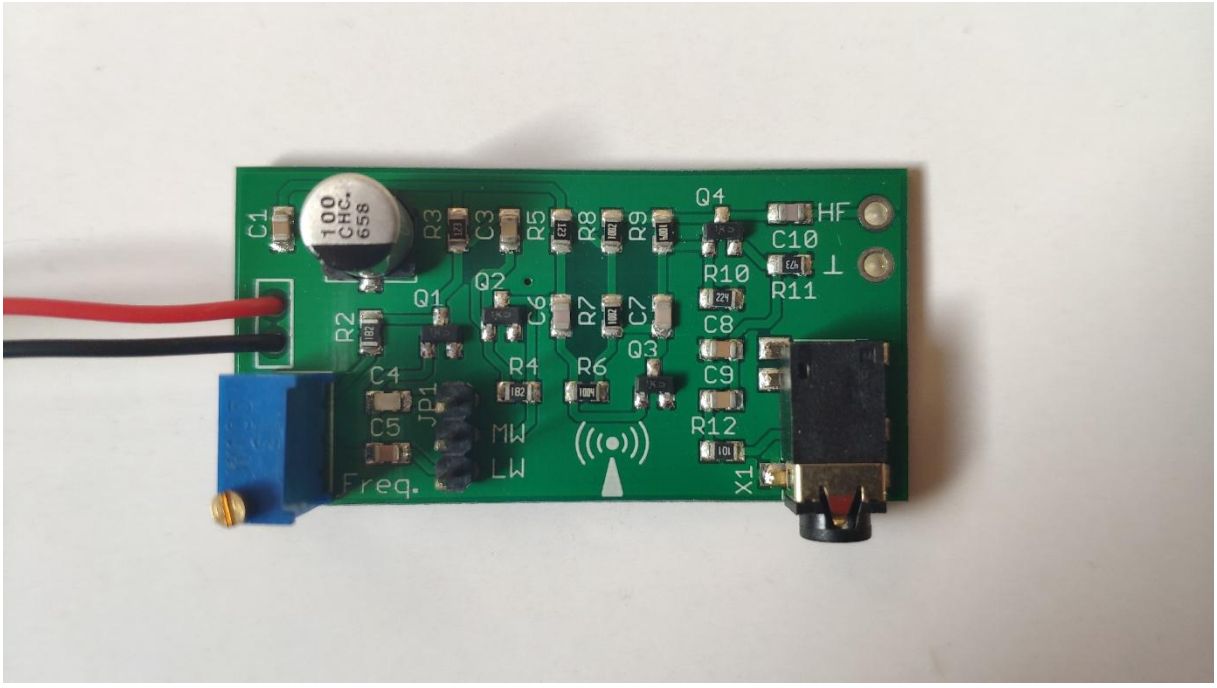


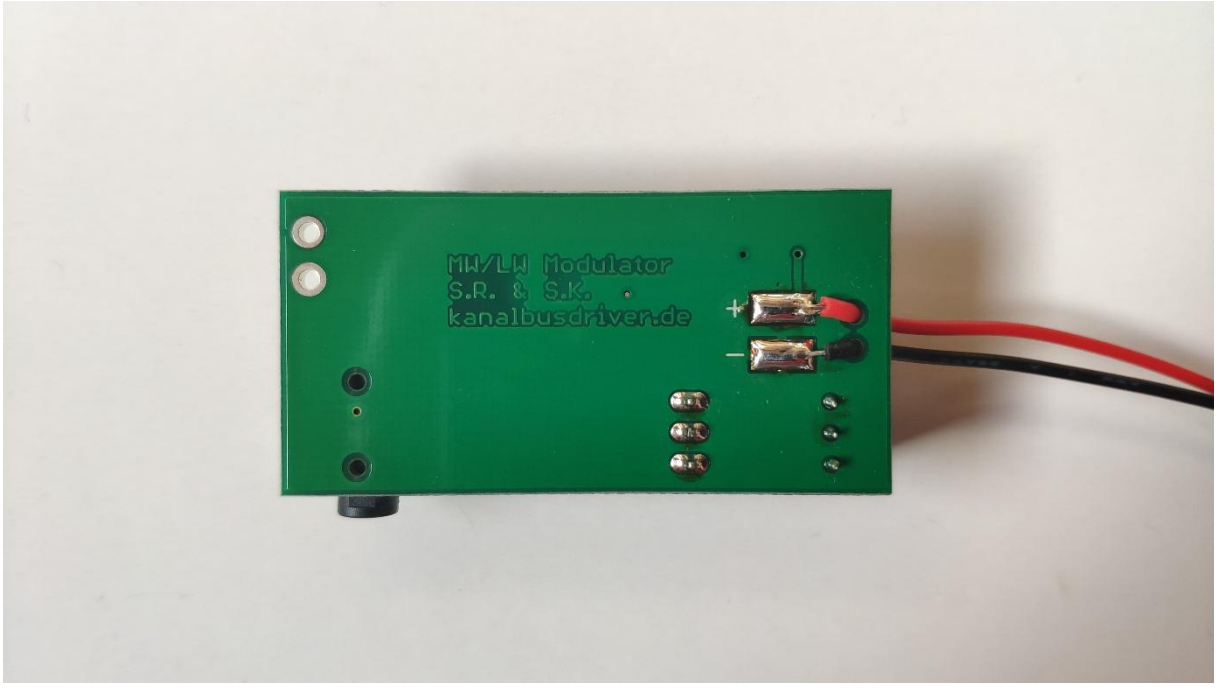
Koaxialkabel Schnittmodell:
1. Seele oder Innenleiter
2. Isolation oder Dielektrikum zwischen Innenleiter und Kabelschirm
3. Außenleiter und Abschirmung
4. Schutzmantel

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Koaxialkabel

Aufbau

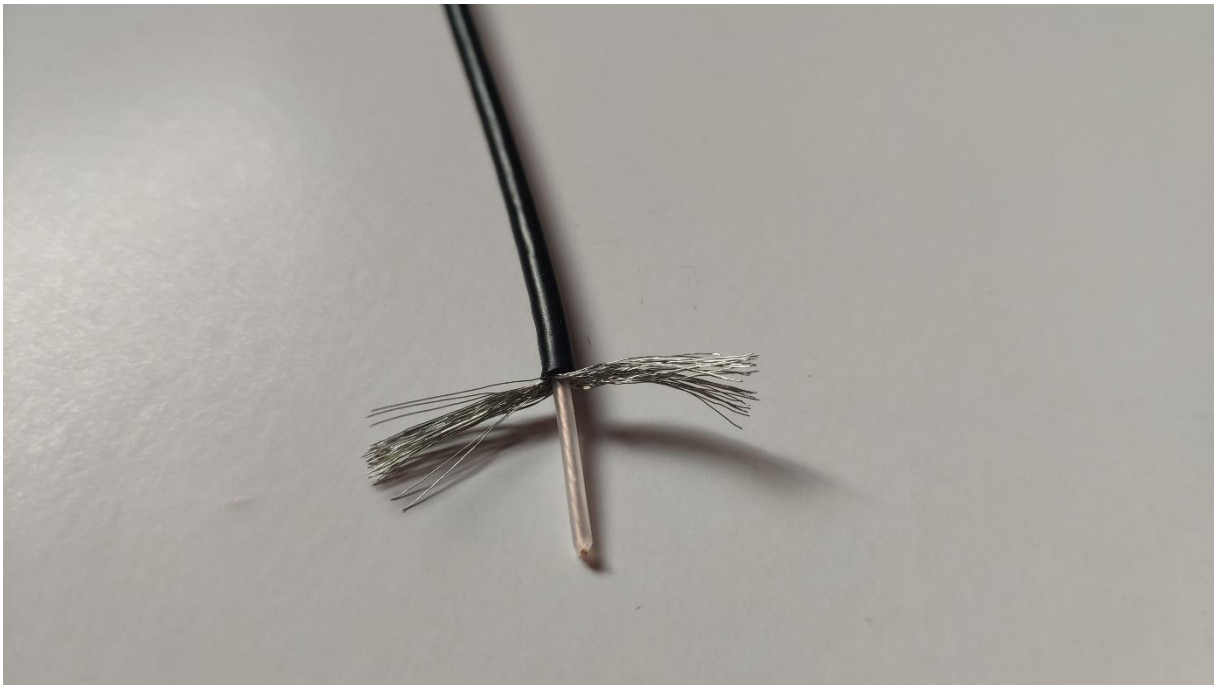
Löten Sie folgende Bauteile auf die Platine: Potentiometer, Stiftleiste und Batterie Clip:



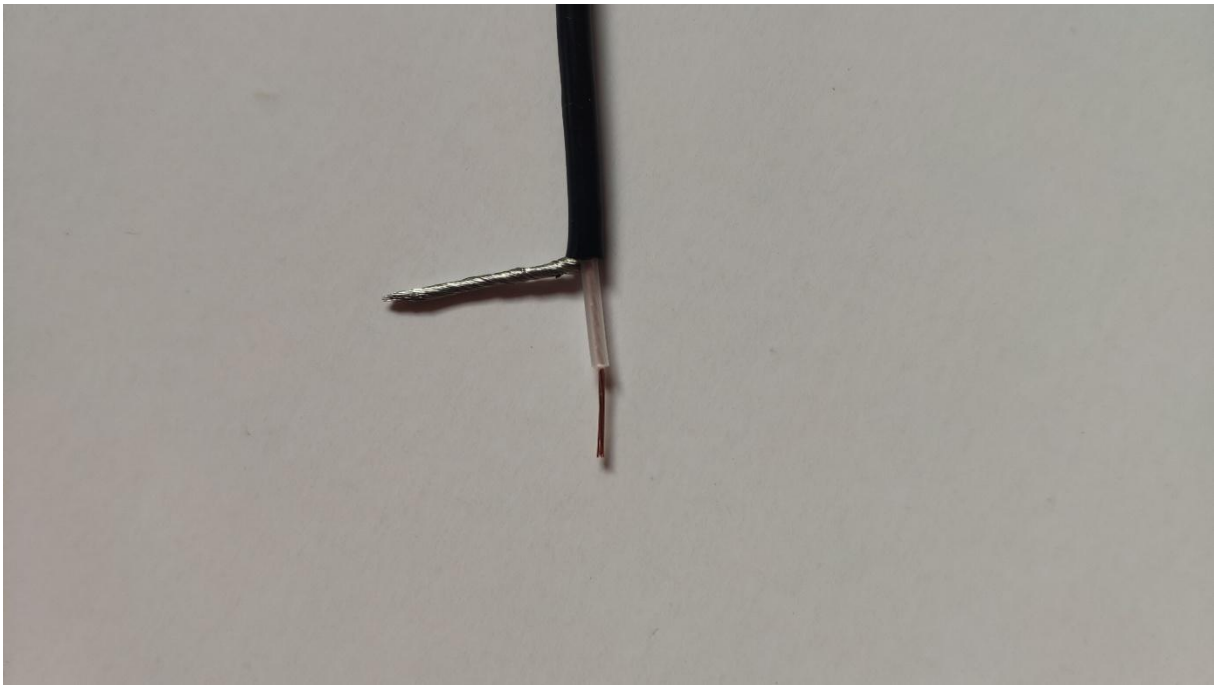


Manteln Sie den Schutzmantel ca. 20-30mm von einem Ende des Koaxialkabels ab:

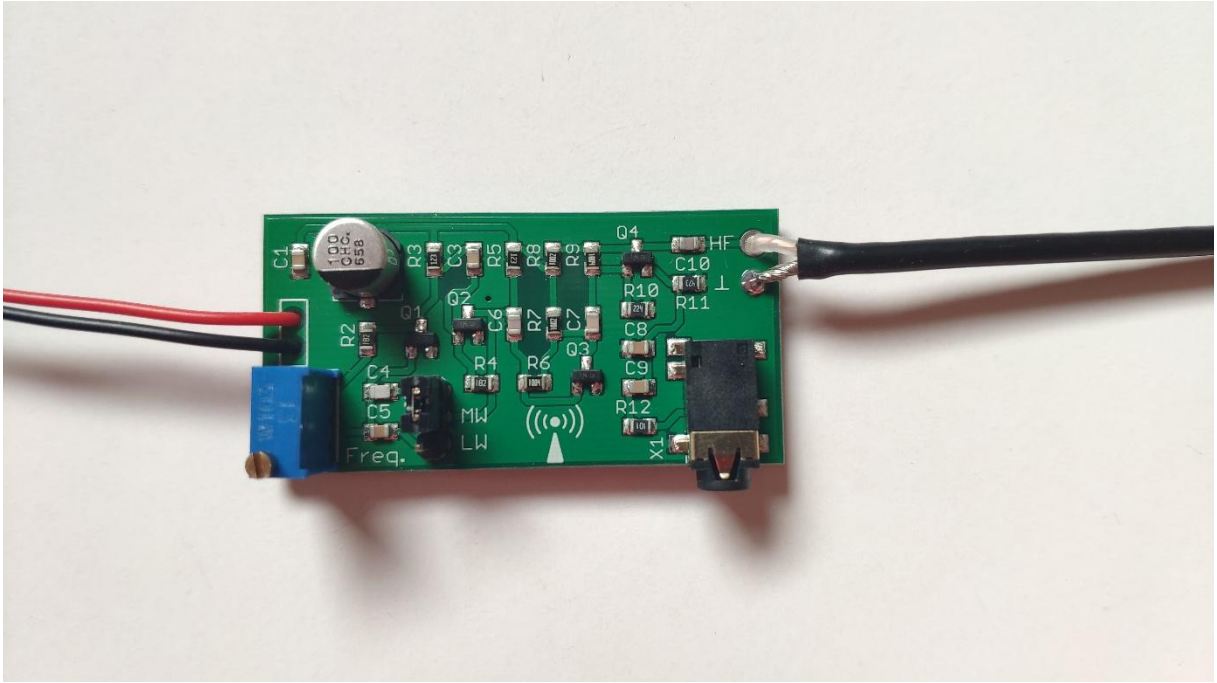
Entflechten Sie den Schirm und bilden dabei zwei Stränge:



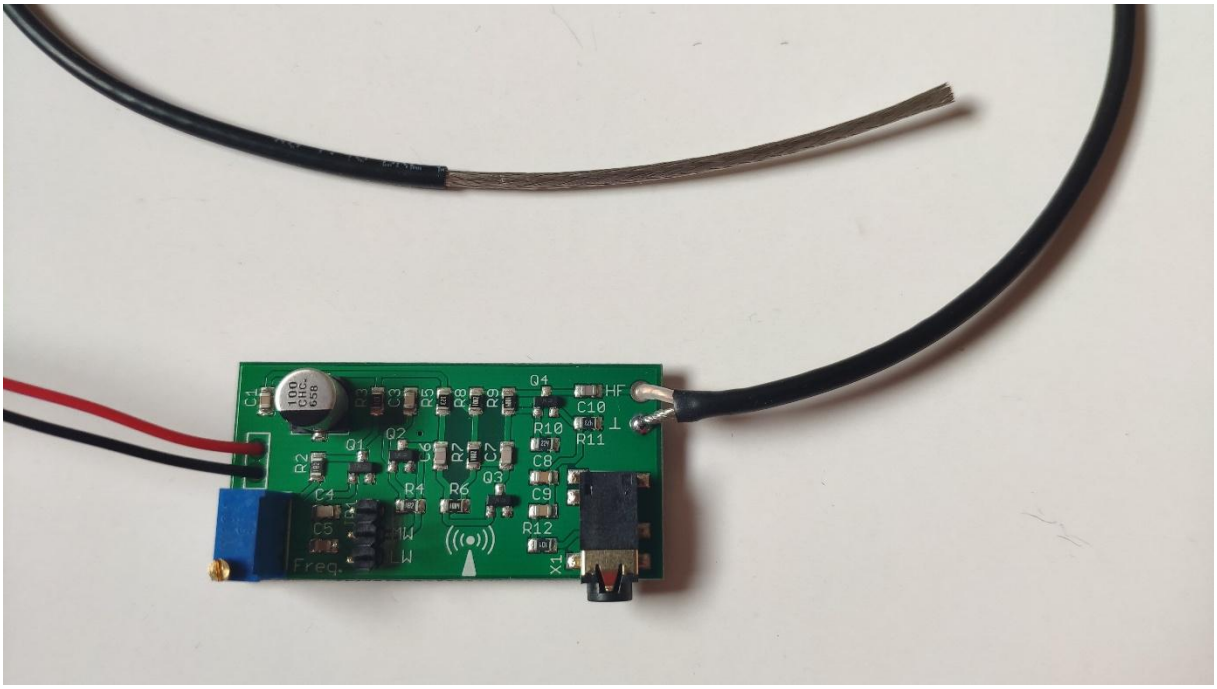
Verdrillen Sie beide Stränge vom Schirm zu einem Stück zusammen und entfernen Sie ca. 10mm von der Isolation des Innenleiters:



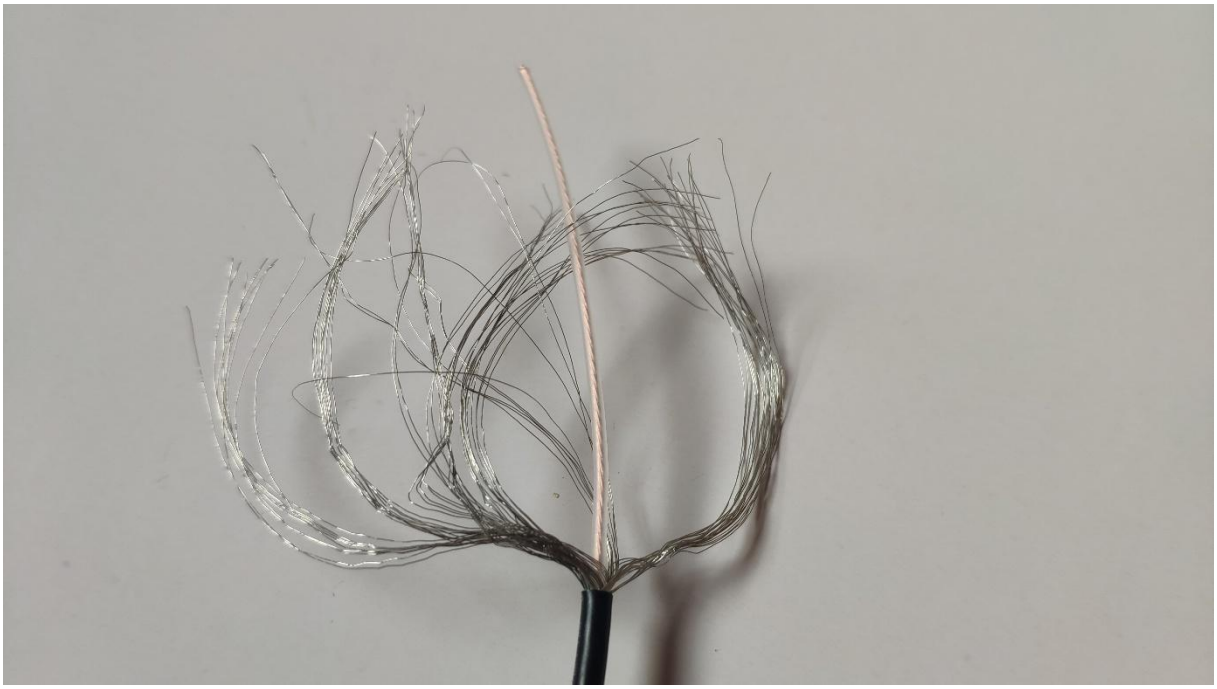
Löten Sie den Schirm bei GND, sowie den Innenleiter bei HF ein:



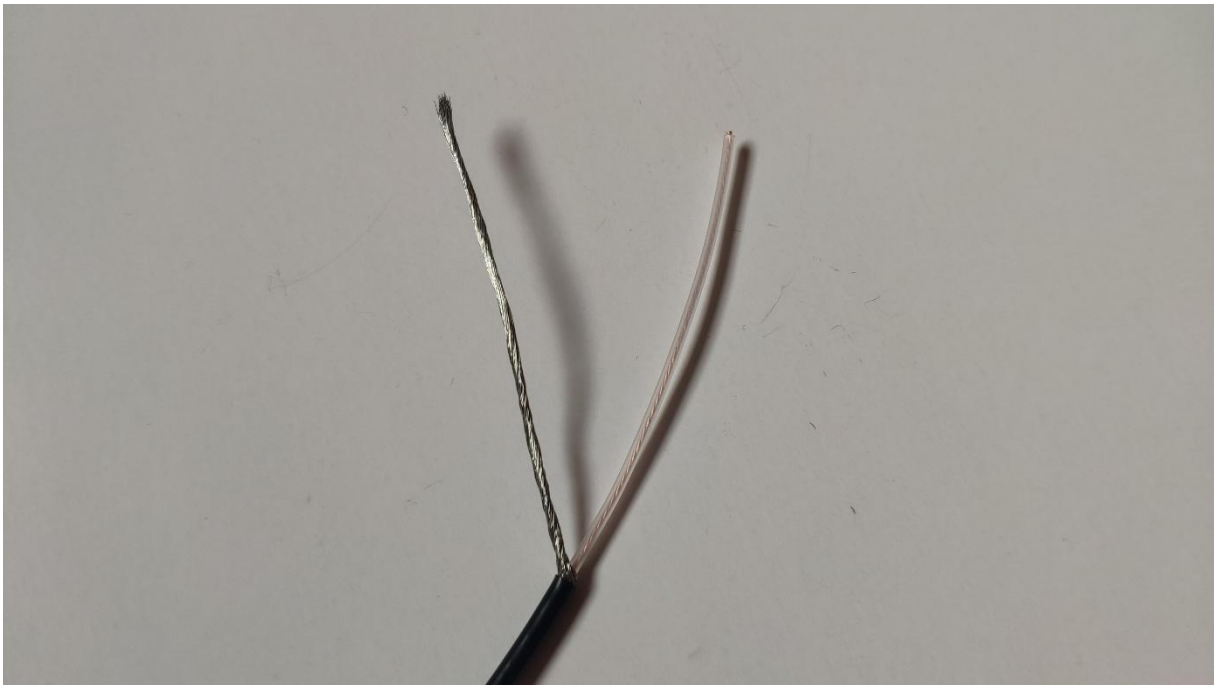
Manteln Sie den Schutzmantel ca. 60mm vom anderen Ende des Koaxialkabels ab:



Entflechten Sie den Schirm und bilden dabei einen Strang:



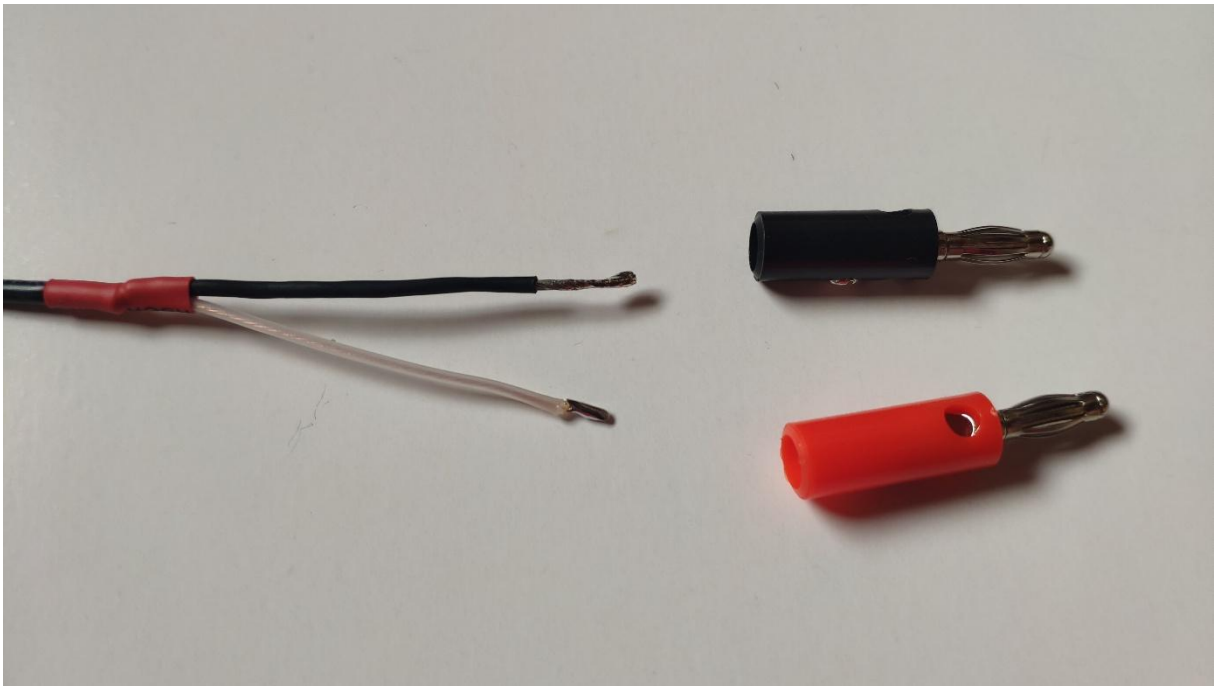
Entfernen Sie 15mm von der Isolation des Innenleiters:

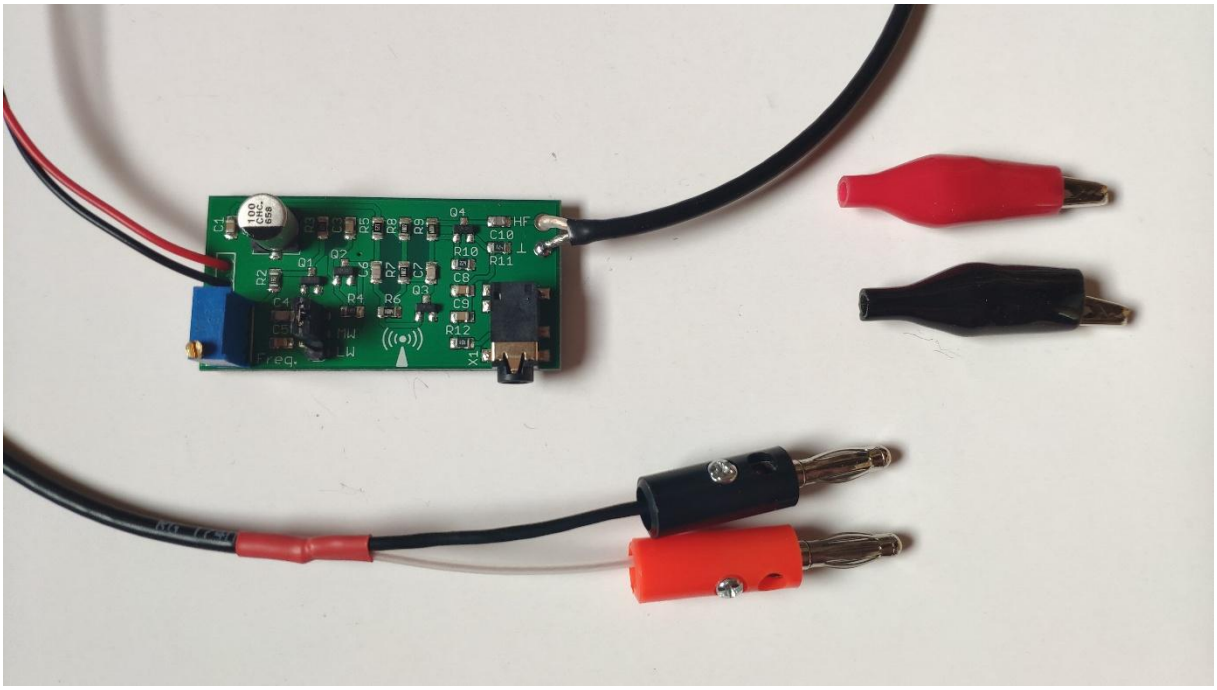


Schieben Sie den 50mm langen schwarzen Schrumpfschlauch über den Strang des Schirms und erhitzen diesen mit einem Feuerzeug oder ähnlichem. Schieben Sie den 20mm langen roten Schrumpfschlauch über den Schirm, sowie des Innenleiters über die Mitte vom abgemantelten Schutzmantel und erhitzen diesen.

Knicken Sie je 5mm vom Innenleiter sowie vom Schirm nach hinten und verlöten Sie beide Stellen. Dadurch wird eine korrekte Klemmung, über die Schrauben der Banannenstecker gewährleistet. Schieben Sie beide Enden (den Schirm in den schwarzen, den Innenleiter in den roten) in die Banannenstecker und drehen Sie beide Schrauben zu.

Alternativ können Sie die beiliegenden Krokodilklemmen nutzen. Achten Sie darauf, dass Sie vor dem Löten, jeweils die Isolation der Krokodilklemme, über beide Enden geschoben haben:





Anschluss:

a. *Anschluss des Modulators an einen Röhrenradio mit Trafo (Nur AC Gerät)*
Viele Röhrenradios besitzen eine Kombibuchse für UKW und LMK. Nutzen Sie hier die beiden Buchsen von LMK. Verbinden Sie den roten Banannentecker mit der Antennen- und den schwarzen mit der Erdungsbuchse.

b. *Anschluss des Modulators an einen Radio ohne Antennenanschluss (eingebaute Ferittantenne)*
Um den Modulator mit einem Radio zu verbinden, welches über keinen Antennenanschluss verfügt, muss die induktive Übertragung gewählt werden. Verbinden Sie dazu die mitgelieferte Spule (1mH) mit den Krokodilklemmen am Ende des RG174 Kabels. Die Polarität spielt hierbei keine Rolle. Im besten Fall nutzen Sie einen Parallelschwingkreis, um eine optimale Übertragung zu gewährleisten. Beispielkonfigurationen finden Sie ganz unten. Nun platzieren Sie die Spule oder den Parallelschwingkreis an der Rückseite des zu bespielenden Radios. Experimentieren Sie gegebenenfalls mit der Position des Schwingkreises an der Rückseite des Radios, für die beste Übertragungsqualität.

c. *Anschluss des Modulators an moderneres Radio (Kofferradio, Weltempfänger…)*
Hierzu nutzen Sie am besten die Krokodilklemmen. Befestigen Sie die rote Klemme an der Antenne und die schwarze ggf. an Masse (z.B. Kopfhörer Ausgang oder Batteriefach Masse).

Inbetriebnahme:

1. Schließen Sie am Batterie Clip einen 9V Block oder ein stabilisiertes Netzteil an.
2. Verbinden Sie eine Audio Quelle (z.B. Smartphone oder PC) mit der Audio Buchse X1 des Modulators und starten die Wiedergabe auf Kopfhörer Pegel.
3. Schalten Sie das Radio ein und stellen den das Frequenzband auf LW oder MW und vergewissern Sie sich, dass der Radio die angegebenen Sendefrequenzen empfängt.
4. Stecken Sie den Jumper „JP1“ auf MW oder LW, je nach dem in welchem Frequenzbereich Sie senden wollen.
5. Drehen Sie am Tuning Rad des Radios solange, bis Sie die Musik vom Modulator klar und deutlich hören. Drehen Sie auf die Hälfte (z.B. 800kHz) der jetzt angezeigten Frequenz z.B. 1600kHz) zurück, um einen möglichen Empfang einer Oberwelle zu vermeiden. Sollten Sie dabei nichts hören, drehen Sie das Tuning Rad wieder zurück (1600kHz), andernfalls bleiben Sie auf der jetzigen Frequenz.
6. Ggf. ändern Sie die Sendefrequenz vom Modulator, indem Sie am Potentiometer R1 drehen. Drehen Sie im Urzeigersinn, dann erhöht sich die Sendefrequenz, gegen den Urzeigersinn verringert die Sendefrequenz.
7. Passen Sie die Laustärke der Audio Quelle an, um mögliche Verzerrungen zu vermeiden.

Schaltungsbeschreibung:

Bei dieser Schaltung handelt es sich um einen RC Oszillator, wessen Signal anders als bei üblichen Oszillatorschaltungen (Collpits, Meissner) nicht durch einen L-C (Spule-Kondensator) Schwingkreis erzeugt wird, sondern durch eine Kombination aus Widerständen und Kondensatoren. Dadurch kann mit geringem Aufwand ein großer Frequenzbereich abgeglichen werden, würde man die Schaltung als LC Oszillator auslegen, bräuchte man entweder eine über einen großen Bereich abstimmbare Spule oder einen Drehkondensator mit einigen hundert pF - Bauelemente, die schwer zu beschaffen, und sehr kostenintensiv sind. Dem RC Oszillator ist ein Bufferverstärker nachgeschalten, sowie, eine Endstufe in Kollektorschaltung, welche in ihrem Emitter im Strom moduliert wird, und hierdurch Amplitudenmodulation entsteht. Aufgrund des einfachen Schaltungsdesigns liegt kein Sinussignal am Ausgang des Modulators an, wird das Signal jedoch auf einen Schwingkreis gegeben (Eingangskreis vom Radio, LC Schwingkreis für induktive Übertragung) entsteht wieder ein Sinussignal. Zudem ist im Anwendungsfall des Modulators bei Direktanschluss an das Radio die Signalform eher zweitranging, da eventuell vorhandene Oberwellen hier schlicht gesagt egal sind.

Parallelschwingkreise Induktive Übertragung:

Frequenzbereich (kHz)	150 – 300	300 - 500	500 – 800	800 - 1200	>1200
Spule (µH)	1000	820	680	470 - 330	150
Kondensator	z.B. Drehkondensator 500pF				