

AM-Testsender (Piratensender) mit dem Elektronik-Kasten "Kosmos electronic X1000"

Dieses Dokument beschreibt, wie man mit den Bauteilen den Elektronik-Kastens X1000 einen kleinen Sener bauen kann.

Entwickler der Schaltung ist: Stefan0719 (Youtube-Name)
Beschreibung der Funktion: KOSMOS Mittelwellen Sender X1000 (Youtube-Video)
<https://youtu.be/fXL9MmMyECs>

Die obligatorische "Daniel Düsentrieb"-Geschichte:

Als Daniel Düsentrieb nach vielen Jahren einmal wieder einen seiner Mittelwellenempfänger aufbauen will muss er feststellen dass er nicht mehr funktioniert. Er ist sich sicher dass die Schaltung richtig ist. Und das Rauschen klingt auch sehr vielversprechend. Auch die auf Mittelwelle üblichen Störungen kann er hören. Er setzt sich vor seinen Rechner und schaut mit einer Suchmaschine im mittlerweile erfundenen Internet was denn da los sein könnte. Er stellt fest dass alle (oder zumindest beinahe alle) analogen Mittelwellen-Sender bereits abgeschaltet sind. Traurig sagt er: "Aber, dann funktionieren ja viele von den tollen Versuchen im "Kosmos electronic X1000" nicht mehr"!

Auf einmal hat er die zündende Idee:

Viele unserer Elektronik-Kästen sind noch im Umlauf und werden von Generation zu Generation weitergegeben. Und: Es stehen überall Radios mit denen man die Mittelwelle empfangen kann. Strahlend sagt er: "Wie wäre es wenn wir statt einem Empfänger einfach einen kleinen Sender bauen?". Gesagt, getan. Er holt ein verstaubtes Buch aus dem Regal und holt Papier und Bleistift. Er zeichnet Spulen, Kondensatoren, Transistoren und Widerstände auf ein Papier. Er murmelt: "... hm, vielleicht probieren wir es mal mit der Meissner-Oszillator-Schaltung. Das müsste doch eigentlich mit dem KOSMOS AM-Modul möglich sein. ...".

Rechtliche Situation:

Natürlich hätte man auch beim Erscheinen des Elektronikkastens eine Bauanleitung für einen Sender mit abdrucken können. Allerdings stand zu dieser Zeit auf das Besitzen und Betreiben eines "Piratensenders" hohe Strafen. Mittlerweile ist das lediglich eine Ordnungswidrigkeit - wenn vielleicht (wenn es sehr dumm läuft) eine etwas teure.

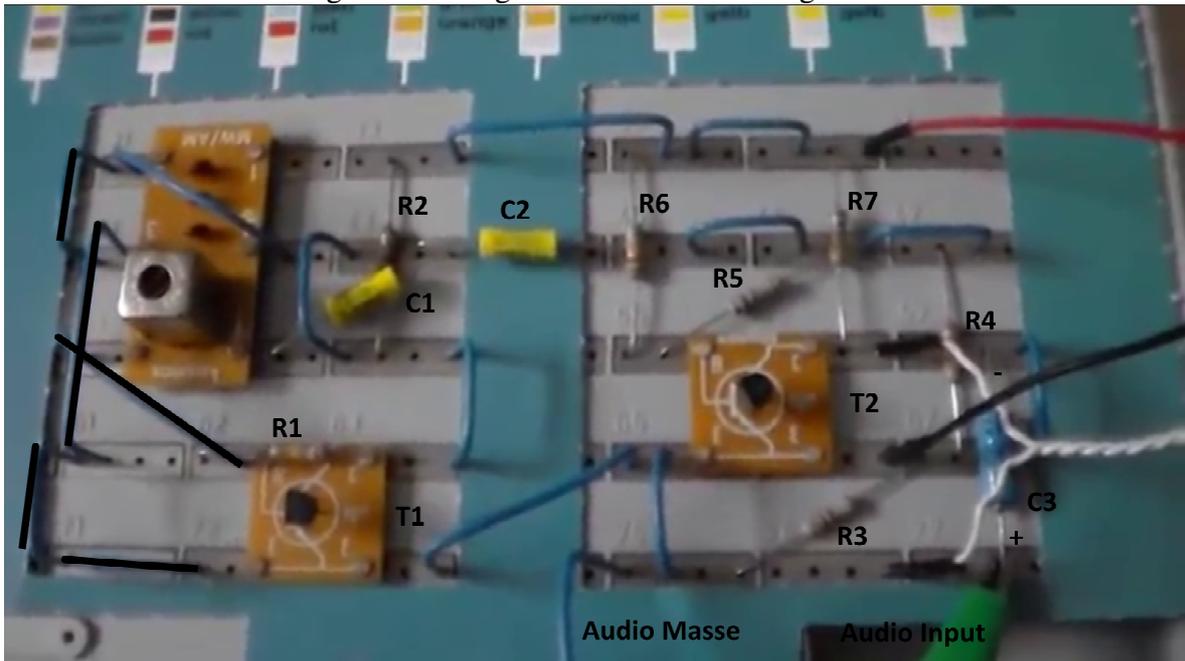
Allerdings wird bei dem hier beschriebenen Sender nur eine sehr kleine Leistung abgestrahlt - insbesondere wenn man ihn mit nur einer kleinen Antenne betreibt. Und selbst wenn man mit einer größeren Antenne sendet: Die Wahrscheinlichkeit das irgend ein Bürger noch auf diesen Frequenzen das empfängt, einen anzeigt und dass die Bundesnetzagentur einen dann pflichtbewusst anpeilt geht quasi gegen Null.

Wenn man den Sender nur mit einer kleinen Antenne betreibt beträgt die Reichweite nur ein paar Meter und ist außerhalb der Wohnung nicht mehr zu hören. Dann ist es kein Piratensender sondern nur noch ein Test- bzw. Mess-Sender.

Dennoch übernehme ich keinerlei Verantwortung!!!

Schaltungs-Aufbau auf dem X1000:

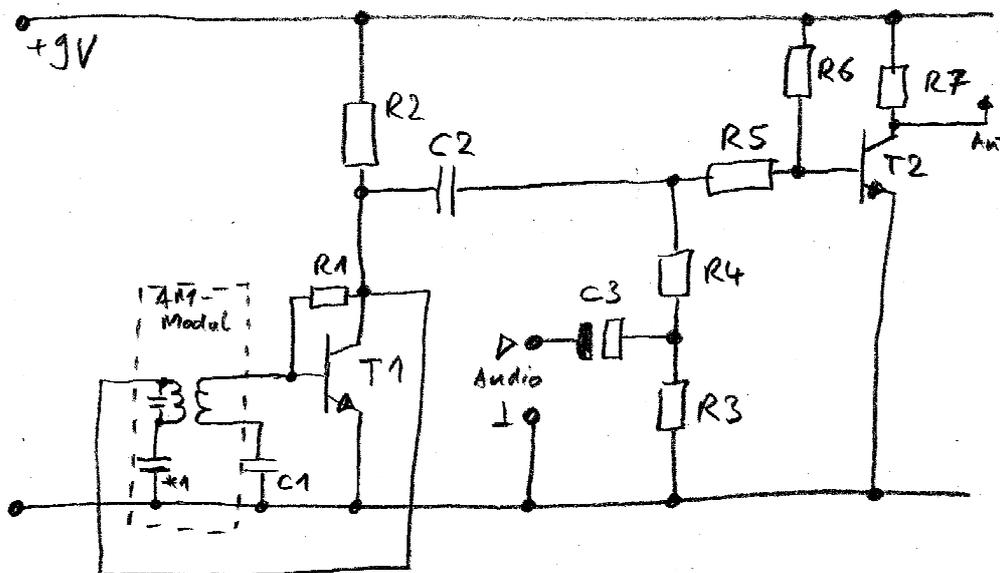
Der Aufbau der Schaltung kann im o. g. Video von Stefan eingesehen werden.



Bauteile

R1	68 K	C1	6,8 nF
R2	15 K	C2	6,8 nF
R3	470	C3	10 uF
R4	33 K		
R5	1 K		
R6	220 K		
R7	5,6 K		

Schaltplan:



*1 besteht aus 2 kondensatoren

Funktion der Schaltung:

Oszillator

Der Transistor T1 bildet, zusammen mit dem AM-Modul, das Herz des Senders: Den Oszillator - sprich den Schwingungserzeuger. Jeder Oszillator kann in zwei Teile zerlegt werden:

1. In einen Verstärker
2. In ein "Rückkoppel-Netzwerk"

Der Verstärker

Der Transistor T1 wird in Emitterschaltung betrieben - sprich der Emitter ist mit Masse (dem Minuspol) verbunden. R2 bildet seinen Arbeitswiderstand: Je mehr Strom T1 über den Kollektor fließen lässt, desto mehr Spannung fällt über R2 ab. Dadurch wird die Ausgangsspannung des Verstärkers erzeugt. R1 erzeugt einen Basisstrom für den Transistor und bringt ihn in den Arbeitspunkt. Aus diesen drei Bauteilen besteht schon der komplette Verstärker. Wird in die Basis eine Wechselfspannung eingespeist, so wird diese verstärkt am Kollektor ausgegeben.

Das "Rückkoppel-Netzwerk"

Um dies besser verstehen zu können gehen wir erstmal weg von Widerständen und Transistoren in die reale Welt. Vermutlich kennt jeder diese Situation: Ein Veranstaltungsraum mit einer Verstärkeranlage. Ein Sprecher auf der Bühne spricht ins Mikrofon. Es wird verstärkt. Alle hören es und sind glücklich. Soweit, so gut. Aber wehe der Sprecher ist unvorsichtig und kommt mit seinem Mikrofon einem Lautsprecher zu nahe. Dann gibt es ein ohrenbetäubendes Pfeifen - eine Rückkopplung. Aber warum passiert das? Selbst das kleinste Geräusch wird verstärkt und zum Lautsprecher ausgegeben und gleich wieder von Mikrofon aufgenommen. Es wird noch mehr verstärkt. So "schaukelt" sich der Verstärker hoch.

Das was im obigen Beispiel ungewollt ist, ist beim Oszillator gewollt. Das "Rückkoppel-Netzwerk" in unserer Schaltung erfüllt genau die Funktion, die Lautsprecher und Mikrofon im vorherigen Beispiel erfüllt haben: Es sorgt dafür dass das Ausgangssignal wieder zum Eingang kommt. Unser Rückkoppel-Netzwerk besteht aus Spulen und Kondensatoren auf dem AM-Modul - und enthält einen Schwingkreis. Diese Schaltung hat die Eigenschaft dass es auf einer Frequenz besonders viel Spannung vom Ausgang zum Eingang koppelt. Und genau auf dieser Frequenz schwingt dann der Oszillator.

Die Rückkopplung kann auf verschiedene Arten passieren. Da wir zwei Spulen verwenden haben wir die Meissner-Schaltung - also einen Meissner-Oszillator.

Sende-Verstärker

Der Transistor T2 wird ebenso in Emitterschaltung betrieben. Der Arbeitswiderstand ist R7. R6 erzeugt den Basisstrom. Über C2 und R5 wird die vom Oszillator erzeugte Wechselfspannung (auch Hochfrequenz genannt) ebenso auf die Basis geleitet. Sie wird verstärkt und kann über die Antenne abgestrahlt werden.

Modulator

Der Transistor T2 dient aber auch als Modulator. Das heißt er verarbeitet die z. B. von einem MP3-Player kommende Audio-Spannung ("Musik-Spannung"). Diese Spannung nennt man

auch Niederfrequenz. Die Niederfrequenz wird über C3, R3, R4 und R5 auf die Basis von T2 geleitet. Ist sie gerade niedrig, so wird auch die Spannung an der Basis kleiner. Der Transistor ist nun in einem Arbeitspunkt in dem er nur noch schwach verstärkt. Sprich die ausgegebene Wechselspannung ist klein. Ist die Niederfrequenz jedoch gerade groß, so ist der Transistor dagegen in einem Arbeitspunkt in dem er sehr stark verstärkt. Die ausgegebene Wechselspannung ist sehr groß. So verändert sich dann die Höhe an der Antenne anliegende Hochfrequenz-Spannung im Takt der Musik.

Quellen

- das genannte Video "KOSMOS Mittelwellen Sender X1000" von Stefan0719 (Youtube-Name)

Versions-Geschichte

2013_01_11 Stefan0719 (Youtube-Name)

Veröffentlichung des Youtube-Videos:
"KOSMOS Mittelwellen Sender X1000"
<https://youtu.be/fXL9MmMyECs>

2015_10_04 Jürgen Böhringer

Erste Veröffentlichung dieses
Dokuments