

In meinem ersten Buch hatte ich einen Kurzwellen-Empfänger beschrieben. Meine Schüler haben den inzwischen über tausend Mal nachgebaut. Und er funktioniert immer noch wunderbar.

Hier möchte ich zu einem Experiment anregen, indem ihr einen sog. Amateurfunkempfänger bastelt. Mit wenigen Teilen lässt er sich auf einer leeren CD-Schachtel oder einem Sperrholzbrett aufbauen.

Ein Audion für das 80m-Amateurfunkband

Wir haben hier eine nicht selbstschwingende Audion-Schaltung. Der Transistor erhält über C2 zugleich das Empfangssignal und das Oszillatorsignal. Der Schwingkreis ist über eine kleine Spule an die Antenne gekoppelt. Die galvanische Trennung soll Brummeinstreuungen aus dem Netz verhindern. Durch den Oszillator wird der Schwingkreis entdämpft und schon dadurch wird der Empfänger sehr empfindlich.

Weil wir sog. Einseitenband-Signale(SSB) empfangen wollen, brauchen wir die Oszillator-Hilfsspannung auch zum Mischen. Das Seitenbandsignal erhält dadurch wieder ein Trägersignal. Und nur dadurch wird das übliche "Entengequake" in verständliche Sprache zurückgewandelt. Der Audiontransistor mischt das Empfangssignal und verstärkt gleichzeitig das dadurch gewonnene Sprachsignal. Das erste ist ein Vorgang im Hochfrequenzbereich, die Verstärkung des Niederfrequenzsignals fällt nebenbei ab.

Amplitudenmodulierte Signale(Radiosender) werden an der Basis-Emitter-Diode gleichgerichtet. Somit geschieht auch hier die Rückwandlung in hörbare Sprache bzw. Musik. Das Potentiometer

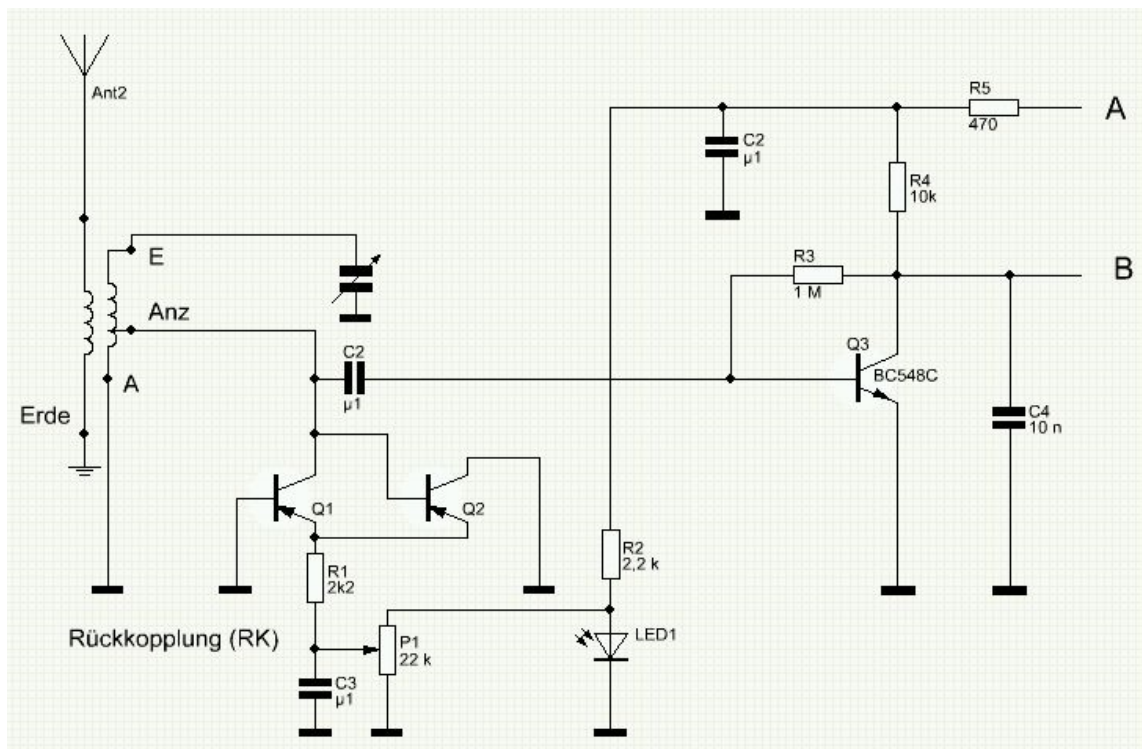


Bild 80

P1 ist dazu so einzustellen, dass der Oszillator nicht mehr schwingt, denn es ist sehr schwierig, die Trägerfrequenz mit dem Oszillator dauerhaft zu synchronisieren.

Der Audion-Transistor demoduliert und verstärkt zugleich. Das macht diese Schaltung einzigartig, weil sie mit wenigen Bauteilen auskommt und obendrein hoch empfindlich ist.

Im weiteren Schaltungsteil wird jetzt nur noch das Niederfrequenzsignal bis zum Kopfhörer verstärkt.

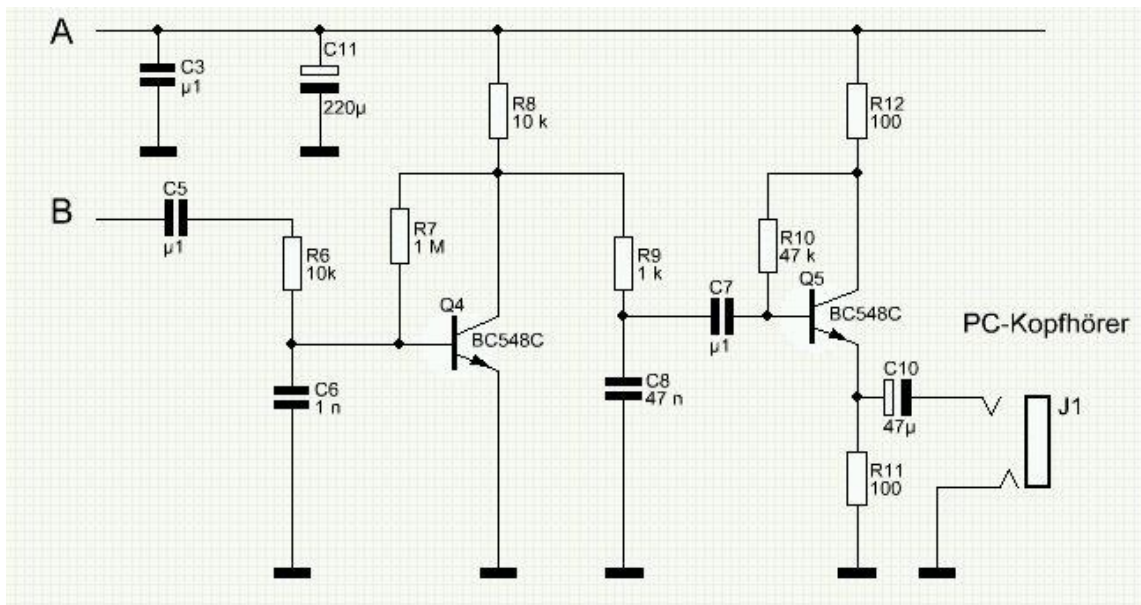


Bild 81

Q4 und Q5 verstärken das Sprachsignal in zwei Stufen. Dabei bilden C4, R6 und C6, sowie R9 und C8 sog. Tiefpässe. Es sind Siebglieder, die eine Verstärkung des am Q3 noch anstehenden HF-Signals verhindern sollen. Ohne diese Teile schwingt die gesamte Schaltung und ein ordentlicher Betrieb wäre nicht möglich. Reste von Hochfrequenzspannungen auf der Versorgungsleitung werden durch C2, C3 nach Masse kurzgeschlossen. C11 leitet event. vorhandene Brummspannungen vom Netzteil ab und verhindert auch eine Rückkopplung der niederfrequenten Anteile von der Kopfhörerendstufe zum Audiontransistor. R5 dient dazu zusätzlich als Siebwiderstand.

Am angeschlossenen Kopfhörer werden die beiden Hörerspulen in Reihe geschaltet. Dadurch haben sie eine Impedanz von ca. 64 Ohm statt 32 Ohm. Der Klang ist dann unverzerrt zu genießen und die gesamte Schaltung nimmt weniger Strom auf. In gewisser Weise unterstützen diese Wirkung auch die Widerstände R12 und R11. R11 macht den Ausgang kurzschlussfest, so dass Q5 nicht durch unsachliches Hantieren am Höreranschluss zerstört wird.

Verwendet man einen Antennendraht von ca. 2 m Länge, dann sind die Aussendungen der Funkamateure auf dem 80m-Band in den Abendstunden und an den Vormittagen des Wochenendes lautstark zu empfangen. Eine Lautstärkeregelung wäre nur sinnvoll, wenn der Sender in unmittelbarer Nähe ist. Ansonsten kann man mit dem Antennenanschluss experimentieren.

Über einen kleinen Koppelkondensator(verdrillte Drähte, ca. 4cm), der direkt am oberen Ende des Schwingkreises angelötet wird, lässt sich manchmal eine Empfangsverbesserung erreichen, falls die Erde durch Störspannungen verseucht sein sollte. Beim Anschluss längerer Antennen ist ein ständiges Durchschlagen der starken Kurzwellen-Rundfunksender zu befürchten. Ist das Netz "sauber", so kann man den unteren Anschluss der Koppelspule an die Masse anschließen. Andernfalls ist hier als Gegengewicht ein zweiter Draht die bessere Lösung.

Der Oszillator im Audion

Wie funktioniert diese Schaltung?

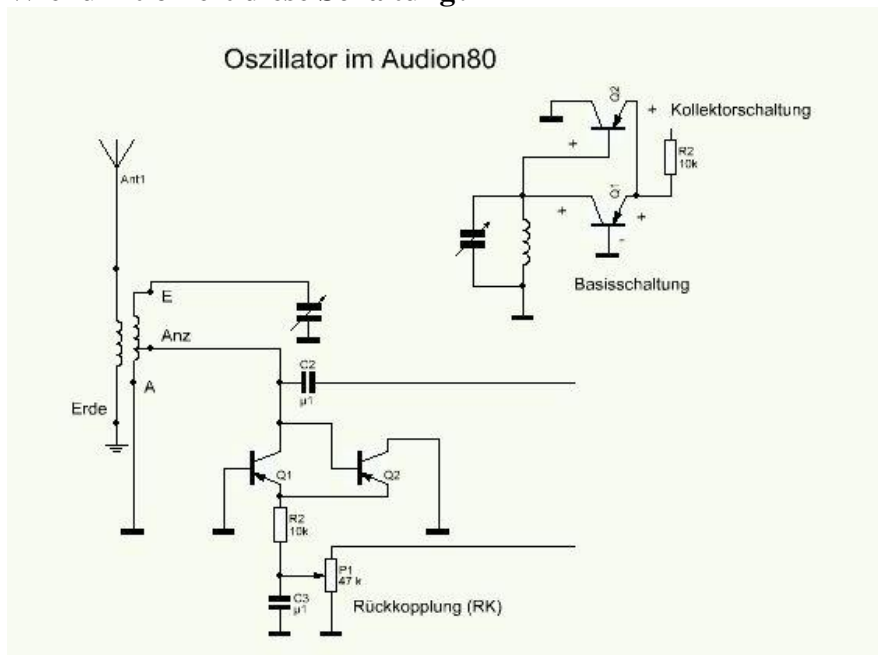


Bild 82

Im oberen rechten Teil des Schaltungsauszugs wurden die Transistoren etwas anders angeordnet, um leichter zu erkennen, wie sie arbeiten. Man muss natürlich wissen, dass bestimmte Transistorschaltungen die Polarität(Phase) des zugeführten Signals um 180 Grad drehen oder im Gleichtakt verstärken.

In einem Oszillator ist mindestens ein Schwingkreis, der hier durch L und C als Parallelschwingkreis vereinfacht dargestellt wurde. Dass dieser in der Anwendung mit einer Anzapfung angeschaltet wurde, spielt für das Verständnis des Prinzips keine Rolle. Die Betriebsspannung wird den Transistoren über R2(10k) zugeführt. Der untere Transistor Q1 befindet sich in einer Basisschaltung. Er verstärkt das am Emitter hereinkommende Signal und gibt es am Kollektor mit gleicher Phasenlage ab. Befindet sich diese Phasenlage momentan genau in derselben, wie der Strom im Schwingkreis, dann erhält der Schwingkreis zusätzlich Energie und kann munter weiterschwingen, weil seine Verluste aufgehoben werden.

Voraussetzung für das fortgesetzte Schwingen ist also, dass er immer im richtigen Takt angestoßen wird. Dabei hilft der Transistor Q2. Er ist in einer Kollektorschaltung wirksam. An der Basis liegt das ursprünglich schwache Signal vom Schwingkreis. Die Kollektorschaltung verstärkt den Strom und gibt ihn am Emitter heraus. Da dieser aber mit dem Emitter von Q1 verbunden ist, kann er dort ungeschwächt hineinfließen.

Die Kollektorschaltung hat einen geringen Innenwiderstand, die Basisschaltung von Q1 dazu einen niedrigen Eingangswiderstand. Beides passt hier gut zusammen.