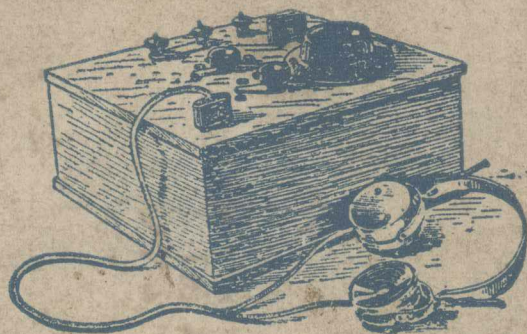




矿石收音机

(苏联)列·特罗伊斯基著

科学普及出版社

矿石收音机

〔苏联〕Л. 特罗伊斯基著

張 知 本 譯

科学普及出版社

1958年·北京

本書提要

這是一本介紹矿石收音的原理和做法的小冊子。書中着重地敘述了幾種矿石收音機的做法；另外也扼要地講解了使用矿石收音機的注意事項和可能產生的故障；最後還介紹了幾種無線電零件的做法。

這本小冊子可以作為初學無線電愛好者的入門書。

總號：956

矿石收音機

ПЕРВЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

原著者：Л. ТРОИЦКИЙ

原出版者：ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
1956.

譯者：張知本

出版者：科學普及出版社

(北京市西便門外郵政局)

北京市書刊出版業營業許可證出字7031号

發行者：新華書店

印刷者：北京市印刷一廠

(北京市西便門南大街21号)

開本：787×1092 1/32 印張：1
1958年12月第1版 字數：7,000
1958年12月第1次印刷 印數：28,000

統一書號：13051·169

定價：(9) 9分

目 次

收音机的工作原理	1
簡單收音机	2
鉄心調諧式收音机	5
可变电容器調諧式收音机	8
收音机的選擇	10
使用收音机的注意事項	11
收音机的故障	12
自制的零件	13

收音机的工作原理

任何一架無綫电收音机，都是由振盪回路、檢波器、听筒或揚声器組成。借助于振盪回路，無綫电收音机調諧到需要的無綫电台，檢波器从已調制的高頻振盪中把低頻振盪分离出来，然后借助于听筒或揚声器把低頻振盪轉变成声音。

在圖 1 中画着最簡單的矿石收音机的綫路圖。在綫路圖的左面部分画着振盪回路，它是由綫圈 L 和电容器 C 所組成；在这个回路中还有收音机的天綫和地綫。調諧到需要的無綫电台，是靠改变电容器 C 的电容或改变綫圈 L 的电感来实现的。

在收音机的檢波电路中，进行着已調制的高頻电流的檢波。檢波器只允許电流朝一个方向流动。它把一半的振盪“剪下”来，由它們組成单独的脉冲，这些脉冲的頻率和振盪回路中电流的頻率相同，脉冲的大小則和無綫电台的微音器所产生的低頻振盪相应地改变着。

通过檢波器以后，高頻振盪組成部分經過旁路电容器 C_0 流过檢波电路；而低頻振盪組成部分則通过听筒轉变成声音。

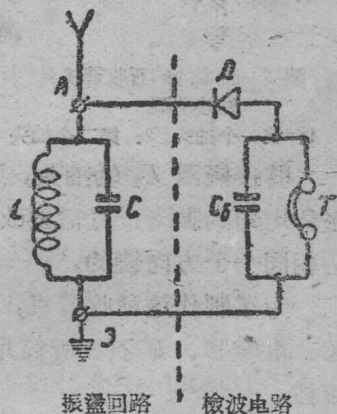


圖 1 矿石收音机的綫路圖

簡單收音机

收音机的綫路圖画在圖 2 上。

收音机的振盪回路是由两个串联的綫圈 L_1 和 L_2 以及在綫路圖中用虛綫表示的电容器 C 的天綫的电容組成的。在正常的室外天綫下，这个电容器的电容等于 200—250 微微法。

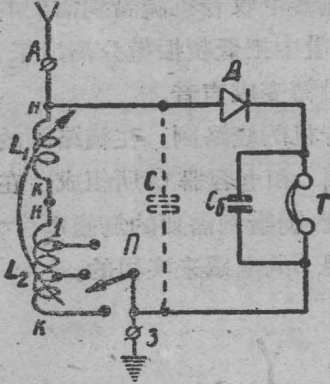


圖 2 簡單的矿石收音机的綫路圖

1: 第一个抽头, 2: 第二个抽头

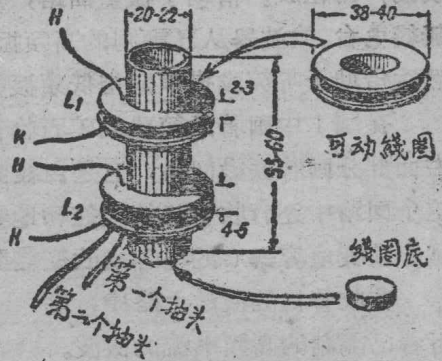


圖 3 收音机的綫圈

轉接綫圈 L_2 的抽头，可以进行收音机的粗略調諧；而精密和均匀的調諧，就需要改变两个綫圈的距离。两个綫圈必須是朝同一个方向繞的。

为了制作这种收音机，需要檢波器、听筒、綫圈、轉換开关、电容器、矿石和听筒用的塞孔 以及接天綫和地綫用的接綫柱。

綫圈是自己做的。它的構造如圖 3 所示。固定綫圈 L_2 繞在黏在綫圈筒上的厚紙盤上；活动綫圈 L_1 也繞在一个厚紙盤上，但是它可以沿着綫圈筒滑动。

綫圈筒可以用猎槍子彈的紙筒做。繞綫圈最好是用直径为

0.2—0.3毫米的导線。在固定綫圈上繞80—100圈；在活动綫圈上繞210—240圈，留70和150圈的兩個抽头。綫圈是繞成“乱重迭”的，就是各圈的排列不是均匀的。綫圈的首端、各抽头和末端，穿过用錐子在紙盤上鉗的小孔引到外部来。綫圈 L_1 的末端和綫圈 L_2 的首端互相联結在一起。

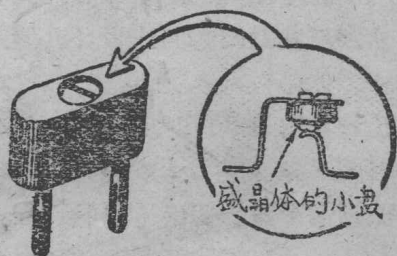


圖 4 檢波器

收音机的檢波器最好用工厂生产的。一般用的硅檢波器，它的構造如圖4所示。更好的是应用ДГ-11鍺二極管，它在矿石收音机中能很好地工作。应用ДГ-11、ДГ-12、ДГ-13、ДГ-14、ДГ-15、ДГ-16、ДГ-17和ДГ-18等鍺二極管，也可以得到同样的效果。ДГ-11二極管在矿石收音机上的接法是没有極性区别的。使用这种二極管，在底板上可以不装塞孔，而把它的插头直接焊在配綫上。

听筒可以用电磁式的，也可以用晶体式的。电磁式的听筒必須是高阻的(綫圈的电阻要在1,000欧姆以上)。如果是用电磁式听筒，那么必須和它并联一个电容为500—2,000微微法的电容器。在应用晶体式听筒的情况下，在它的塞孔上要并联一个30—80千欧姆的电阻。

收音机安裝在一个由3—4毫米厚的膠合板制成的底板上。帶有鉗过孔的底板應該很好地用砂紙擦擦，并塗上一兩層油漆或揮發漆。

在圖5上画着收音机的外觀圖和裝配圖。收音机所有的零件都牢固地安裝在底板上，并且互相焊接好。接綫柱和塞孔用直

徑為0.8—1.0毫米的銅導線互相焊接起來。繞圈的各抽頭最好用絕緣套管套起來，所有聯結的地方用帶松香的焊錫仔細焊好。

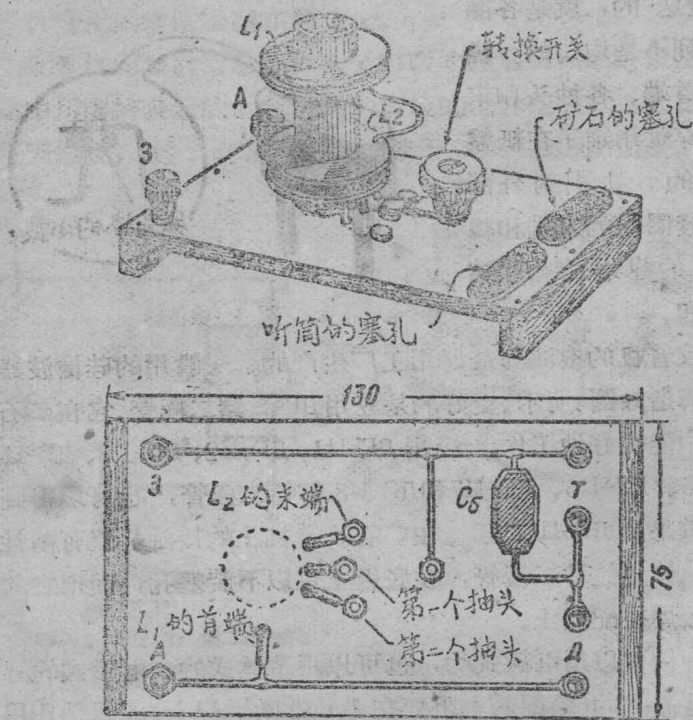


圖 5 收音機的外觀圖和裝配圖

收音機裝配好，檢查過配線是否正確後，接上天線和地線，把礦石插在塞孔上，再接上聽筒，把它調諧到當地的無線電台上。

在具有良好的室外天線和可靠的地線的情況下，上述的收音機可以接收 200—2,000 公尺波段的強大的或當地無線電台的廣播。

根據無線電台波長的不同，我們調整轉換開關的旋臂位置

和两个线圈的不同距离，便可以接收到广播。当线圈 L_1 和线圈 L_2 紧紧地挨在一起(如上面所讲的那样,这时两个线圈所绕的方向必须是一致的),而转换开关的旋臂是位于和固定线圈的末端相联结的那个接触点上时,我们便可以接收到长波无线电台的广播。

为了把收音机调谐在 200—400 公尺波段的无线电台上,应该把转换开关的旋臂转到第一个接触点上,把活动线圈从线圈筒上取下,反过来套在那上面,并使它和固定线圈紧紧地挨在一起。在这种情形下,线圈的总电感就减少了。

收音机的试验,最好是晚上大无线电台都工作的时候进行。如果硅检波器未对准在灵敏点上,收音机是不能工作的。灵敏点是在工厂调节的,而且很少有移开的情形。如果它还是移开了,可以用螺丝刀均匀地旋转盛晶体的小盘,使它恢复原来的位置。

铁心调谐式收音机

铁心调谐式收音机(图 6)只有一个带抽头的蛛网式线圈 L 和一塊活动的金属片 K (黄铜的、铝的或锌的)。

这个收音机用转换线圈 L 的圈数来进行粗略调谐,而精密的调谐则需移动金属片 K 。检波的耦合是借助于转换开关 Π_2 来调节。

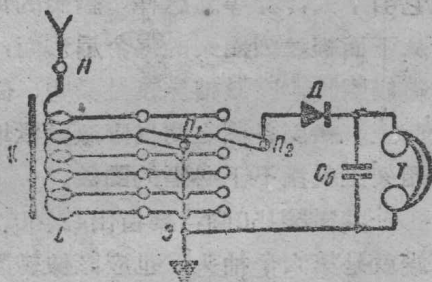


图 6 铁心调谐式收音机的线路图

线圈是绕在厚度为 1.5—2 毫米、直径为 90—100 毫米的

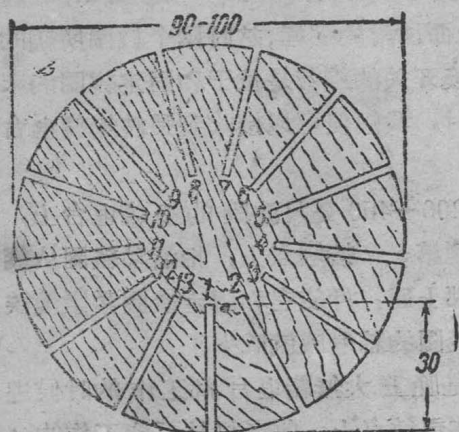


圖 7 綫圈架

厚紙或膠合板綫圈圓片上。制造綫圈圓片的材料必須具有足夠的剛度，因此如果用厚紙做，最好把兩三片薄的厚紙片貼在一起。

在綫圈圓片上必須要刻出13個深度為30毫米的輻向的切口(圖7)。

綫圈就繞在這個圓片上。在切口1的旁邊用錐子鑽個小孔，使長度約為150—200毫米的導綫端從上面穿過它到下面去，把這端通過切口1引上來，然後再使它穿過這個小孔到下面去，並稍稍拉緊。我們就用這個方法把導綫的首端固定在綫圈架上。隨後，我們便開始繞綫圈，就是使導綫從上側經過切口2到下面去；然後它通過切口3再把它引上來；通過切口4又把它引下去，等等。這樣，綫圈的每圈則順次地有時從上面有時從下面經過綫圈架的每個扇形面，最後繞到切口1處結束。

在繞綫圈時，應該把導綫拉緊些，使它能牢固地貼在綫圈架的表面上。綫圈各圈之間也應該緊緊地靠在一起，不然的話，在綫圈架上就擺不下必需的圈數。

一共需繞150圈，要留出42、60、75、90、125等抽頭。綫圈的末端就是第六個抽頭，也應該像綫圈的首端那樣把它固定在綫圈架上。導綫要用直徑為0.2—0.25毫米的紗包綫或絲包綫，也可以應用漆包綫。

為了把制作好的綫圈固定在收音機的底板上，要做一個尺

寸为 $20 \times 20 \times 10$ 毫米的木塊。用螺釘或小釘把它固定在箱蓋上或底板上，然后在它的中央部分釘上或擰上綫圈。

为了均匀地調諧收音机，須要做一個帶柄的金屬圓片 K （圖8）。圓片是蓋在綫圈的上部，要把它安裝在一個軸上，使它能均匀地朝一方移動。這個圓片相對綫圈的移動，在一定的限度內可以使收音机調諧均匀。圓片要尽可能地挨近綫圈的表面，但是它移動時不得和綫圈碰在一起。



圖8 調諧用鉄心

鉄心調諧式收音机的裝配圖画在圖9上。圓片的軸可以用鉄釘、粗鉄絲、黃銅絲或木料制成。要用銷子把它卡住，免得它上下移動。为了做到這一點，如果用的是木軸，可用錐子在底板內外兩側的軸上鉗通兩個孔，并插入木制的或鉄的銷子（圖10）。

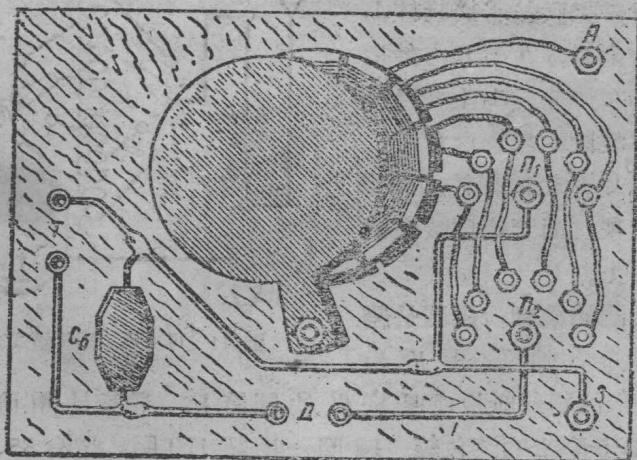


圖9 收音机的裝配圖

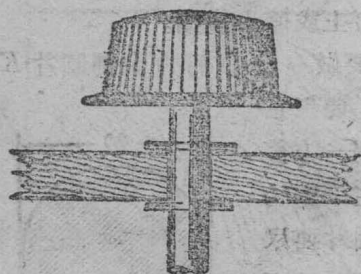


圖 10 調諧鐵心圓片在
底板上的安裝

軸應該适应于盒底板上圓孔的直徑，使軸旋轉時有些摩擦力，並能使圓片保持着相對於綫圈的任何的位置，不應使圓片由於本身的重量而向兩側或下部移動。如果用的是木軸，可以用釘子把圓片直接釘上；如果用的是鐵軸，則把它焊上。

可变电容器調諧式收音机

这种收音机的綫圖画在圖 11 上。

这种收音机振盪回路的主要零件是电容約为 500 微微法的可变电容器 C 和圓筒形綫圈 L 。其余的零件都是普通的。

当接收中波波段的無線电台时，把联結着接綫柱 A_1 和 3 的金屬片 K 断开，并把天綫接在接綫柱 A_1 上。当接收長波波段的無線电台时，用金屬片 K 把接綫柱 A_1 和 3 联結起来，而天綫則接在接綫柱 4 上。

綫圈的繞制 綫圈是繞在直徑为 70 毫米、長度为 120 毫米的絕緣紙板或厚紙做的圓筒上。導綫是用直徑为 0.5—0.6 毫米的漆包綫。綫圈一共繞 170 圈，留有 35、70、100 和 130 圈的抽头。

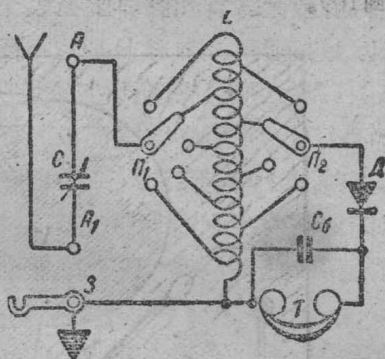


圖 11 可变电容器調諧式收音机的綫路圖

綫圈的抽頭是以綫套的形式穿進綫圈筒的內部，并焊接在綫圈筒的片狀接觸點上。

綫圈的各圈應該互相緊緊地挨在一起；不然的話，在這種尺寸的綫圈筒上是繞不下這個綫圈的。

在這種收音機的結構中，可以應用任何型的最大電容不小於 500—550 微微法的可變電容器。如果應用電容較小的電容器，就需要增加綫圈的圈數，或在調諧最長的波長時，在可變電容器（在接綫柱 4 和 3 之間）上并聯一個 300—400 微微法的附加的固定電容器。

收音機的裝配 這種收音機是安裝在一個外部尺寸為 $230 \times 170 \times 100$ 毫米的長方形木箱內。所有的零件和配綫都是布置在箱子上蓋的內側，如裝配圖所示的那樣（圖 12）。綫圈是借助於小的金屬杆或木架固定在箱蓋上。

所有的配綫最好是用硬的裸銅綫或直徑為 1 毫米的漆包

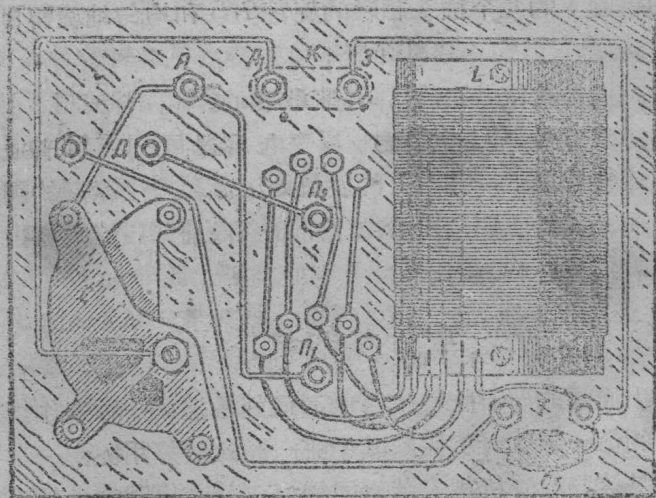


圖 12 收音機的裝配圖

綫。为了安裝这个收音机，除了綫圈和可变电容器外，还必须有两个旋臂和9个接触点、一对塞孔（檢波器和听筒用）、电容器用的一个旋鈕（帶刻度的）和3个接綫柱。金属片 K 也可以用硬的銅导綫做成小鈎的形状。

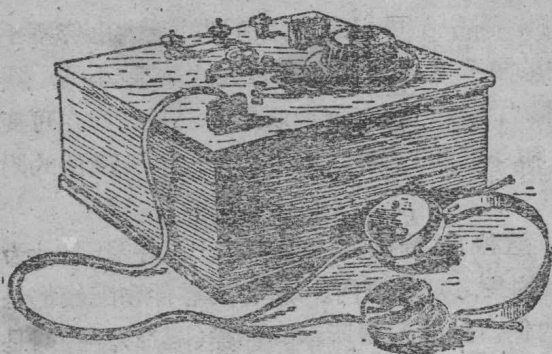


圖 13 收音机的外觀

C_0 是任何型电容为1,000—1,500微微法的固定电容器。

这个收音机的外觀如圖13所示。

对于每个电台的調諧，可以轉动和綫圈上的几个抽头相联的旋臂 Π_1 ，和均匀地旋轉可变电容器的旋鈕。

檢波耦合数值是用旋臂 Π_2 来改变的。

如果没有帶刻度的旋鈕，可变电容器可以应用普通的旋鈕。在这种情形下，在箱盖的旋鈕处應該裝一个紙制的調諧刻度盤，而在旋鈕上要用白粉塗一个綫条或箭头，它将指出刻度盤的調諧刻度。

收音机的选择

在上面講的矿石收音机当中，最好是选哪一种来作無綫电爱好者的第一架收音机呢？其中哪一种比較好用呢？

如果这些收音机都安裝得同样好，并在相同的条件下进行試驗；那么它們都差不多一样好用。这里在很大的程度上要决定

于零件的質量，特別是綫圈的質量。例如，工作得較好的收音机，它的綫圈將不是用直徑為 0.1—0.15 毫米的導綫繞的，而是用直徑為 0.4—0.5 毫米的導綫繞的。導綫越粗，高頻電流能量在那里的損失就越小。對於矿石收音机來講，這一點是很要重的，因為這種收音机的工作主要是從天綫獲得能量的。收音机的構造基本上只決定於調諧的方便和迅速以及收音机的外形。

鐵心調諧式收音机和可变电容器調諧式收音机和簡單收音机比較起來，前者的好處是在調諧方便和外形上。但是后者也有它本身的優點：它非常簡單，因此非常容易制作。此外，對於簡單收音机來講，需要較少的零件。最好不是制作、試驗一個，而是制作、試驗幾個矿石收音机，並通過比較的方法來確定其中哪一種較好使用。

使用收音机的注意事項

矿石收音机必須在溫暖和干燥的房間里使用。應該保護它不受濕气和灰塵的污染。不僅是在收音机的電氣性質方面，就是在它的機械強度方面，濕气都对它有很大的損害。在濕气的作用下，露在空氣中的銅、鐵的導綫便很快地氧化。這樣，就可能損壞焊接點甚至使一些細導綫折斷。由於濕气的影響，收音机的木制底板、綫圈架和其他零件會失去絕緣性能，因而大量漏電，引起接收响度的降低。最後，在濕气的影響下，收音机箱壁、綫圈架等會松脫和彎曲。因此，特別是在冬天，不可以把收音机安置在沒有取暖設備的潮濕房間里或窗台上。

同樣，也不可以把收音机安置在溫度非常高的房間里。特別是不能夠把它放在爐子旁邊或暖氣片上面，因為過分的灼熱，會使箱壁、綫圈架和收音机所有的木制零件彎曲、裂開。最好是

把收音机放在桌子上或格板上。

收音机还必须避开灰塵。在可变电容器各片之間的灰塵，可以引起它的短路，并成为在接收时产生哇啦哇啦和沙沙等声音的原因。潮湿的灰塵能够在可变电容器的各片之間和轉換开关各接触点之間造成全部的短路。在这种情况下，收音机可能完全停止工作。

收音机的故障

如果收音机工作得不好或完全停止了工作，应该檢查所有焊接点的可靠性，在綫圈的各抽头和引出綫之間是否有偶然碰綫的地方等。檢波器和听筒可以放在正常的收音机上来檢查。

在轉換开关上往往容易出故障。在这种情形下，接收会有長時間的中断。天綫和树枝或房頂的接触、天綫或地綫的导綫或引入綫的氧化也可以成为收音机工作变坏的原因。这些毛病很容易由仔細檢查天綫或地綫的引入綫上發覺。

在可变电容器調諧式收音机中，可变电容器的定片可能和

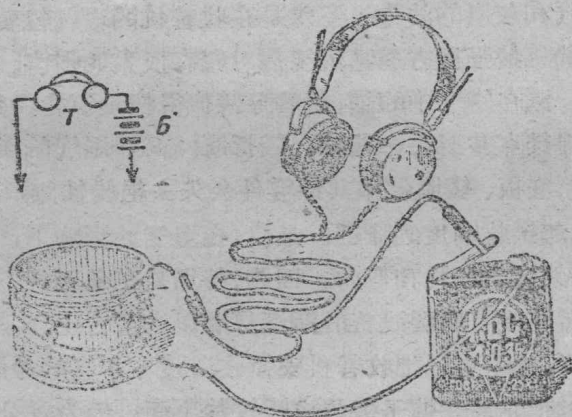


圖 14 通断試驗器

动片碰在一起。这时，收音机就不响了。檢查的方法是：把电容器接在由电池組和听筒組成的电路中（这时要把焊在电容器上的导綫除掉）。消除可变电容器短路的方法是：用小刀細心地把弯曲的各片弄直。

利用电池組和听筒（通断試驗器）也可以檢查任何一段联結的可靠性（圖14）。

安裝得結实、精確，同时所有的联結都經過热焊的收音机，將很少發生故障。

自制的零件

在矿石收音机中，最好应用現成的塞孔、轉換开关和接綫柱。接天綫和地綫用的接綫柱可以用帶螺帽的螺釘来代替（圖15）。

塞孔可以用用过的小口徑步槍的子彈壳、金屬絲或一小片鉄皮来做。塞孔的做法，从圖16上可以看出。

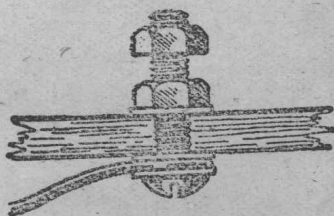


圖 15 用帶螺帽的螺釘制做的接綫柱

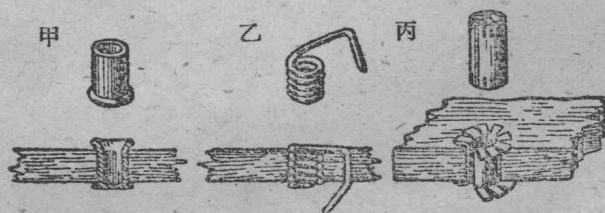


圖 16 自制的塞孔

甲—利用子彈壳；乙—利用金屬絲；丙—利用鉄皮。

轉換开关可以用長度为40毫米、寬度为5—8毫米和厚度为1—1.5毫米的銅片或黃銅片来做。用釘子在片上釘一个木柄。