

业余无线电问答

苏联 Л. В. 特罗茨基 編

蔣立年 熊秉慈 譯

人民邮电出版社

СБОРНИК ОТВЕТОВ
НА ВОПРОСЫ
РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Л.В.ТРОИЦКИЙ
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ
МОСКВА 1954

內 容 提 要

这本問答集的內容主要是根据苏联無綫电杂志及無綫电俱乐部許多讀者及業余無綫电爱好者所提出的問題加以整理后編成的。書中包括業余無綫电的組織，天地綫，檢波器，电子管，电路，收音机的檢修与調整，电源，录音与放音，無綫电零件制作等各方面的問題。从簡單的矿石机起直到較复杂的电路都有所涉及，适合于一般中等程度的業余無綫电爱好者閱讀。

虽然，这是本翻譯的書，但其中的道理和电路，对我国讀者來說也都很有用的，且其中的电子極大部分有国产管。所以这是一本值得推广的好書。

業 余 無 綫 电 問 答

編 者：苏 联 Л. В. 特 罗 茨 基

譯 者：蔣 立 年 熊 秉 慈

出版者：人 民 郵 電 出 版 社

北京西四六条13号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第1194号)

印刷者：北 京 市 印 刷 一 厂

發行者：新 華 書 局

开本 787×1092 $\frac{1}{2}$ 1958年7月北京第一版
印张 4张 頁数 67 1958年7月北京第一版印刷
册数 字数 98,000字 統一書号：15045·8771·5193
年数 1-50,200册 定价 (日) 0.50元

前 言

由于从初学的無綫电爱好者中吸收了不少新生力量，业余無綫电爱好者运动愈来愈發展得愈加广泛了。这些业余無綫电爱好者当中有些是靠自己看書及看杂志来学习無綫电技术的；有些是在無綫电小组中学习的。每年在地方的或者全苏的無綫电展覽会上展出自己机件的 业余無綫 电設計家的人材也在逐漸增加。

在业余無綫电爱好者中經常發生許多問題，而這些問題有些是在当地不能获得解答的。

在向“無綫电”杂志及志願援軍协会無綫电俱乐部通信 答疑的許多来信中談到了無綫电爱好者們多种多样的需求。

这些信，有些是初学的無綫电爱好者寄来的，这些初学者正在制造自己的第一架收音机，他們对于有关这些收音机上的裝置，天地綫的架設及有关無綫电另件制造的問題頗感兴趣；有些是已具有一定經驗的無綫电爱好者寄来的，他們問到关于各种业余無綫电爱好者的無綫电綫路圖，关于这些机件的調整，以及檢修等問題。

把這些問題及解答的一部份分类加以选編就是这本书的基本內容。書中包括一些“無綫电”杂志中發表过的，經過修改的材料，这些材料中有些就是刊登于杂志的“技术問答”欄內的直接解答，有些則是从解答無綫电爱好者實踐中經常遇到的一些問題而發表的文章中摘录来的。

此外，書中採用了杂志中“經驗交流”欄內發表的一些材料。这些材料也是解答無綫电爱好者的实际問題的，并且可以略加变化和修改無綫电爱好者就可以用在自己的設計中。

这本书的任务是解答不同类型的無綫电爱好者的 實踐中最常遇到的一些問題，因此許多另外的問題，虽然也还重要，但本书并未选入。

关于电视、短波及超短波，除了組織方面的問題外，本书未將其列入，因为這些問題需要出版一本專为某些讀者用的專門書籍来解决。

目 录

前 言

- | | | |
|-----|-------------------------|-----|
| 第一章 | 业余无线电爱好者的组织工作 | 1 |
| 第二章 | 收音机的天线和地线 | 7 |
| 第三章 | 矿石收音机 | 21 |
| 第四章 | 电子管 | 27 |
| 第五章 | 业余无线电收音机和放大器线路及符号 | 35 |
| 第六章 | 收音机的调整及故障检查 | 54 |
| 第七章 | 电源 | 76 |
| 第八章 | 录音与放音 | 92 |
| 第九章 | 无线电零件 | 101 |
| 第十章 | 修理 | 120 |

第一章 業余無線電愛好者 的組織工作

1-1. 怎樣組織無線電小組？

關於無線電小組的組織問題，应当在共青團的會議上或者在企業、集體農莊、機關及學校等的志願援軍協會基層組織全體大會上討論并從而產生無線電小組。

在大會上由無線電愛好者或對於業余無線電活動最熱心的同志中推選出核心小組，核心小組負責組員報名，找尋宜於學習的房間，購置一些必需的材料、工具、書籍，以及選請領導人等的工作。等到所有這些工作完成后，可以召開小組會議，會上無線電小組的領導人主持初次的漫談，介紹學習大綱及規定活動日期。最後選出無線電小組的組長。

1-2. 什麼人可以領導無線電小組？

小組的領導人可以請當地無線電站的無線電技術人員、復員軍官或中士無線電員。也可以吸收中學的物理教員或熟練的無線電愛好者來領導小組。

1-3. 一個小組中有幾個人？

小組人數不得超過 20 人。如果超過這個數目，最好分成兩個小組，分組時應使文化程度和年齡相近的人分到一個組內。

1-4. 怎樣佈置供無線電小組用的房間？

小組最好應有一個單獨的房間，在房間內除了學習外，還可以組織無線電愛好者的答疑會及小組工作成績展覽等。如果不能弄到一個單獨的房間，小組亦應當找一個固定的房間，房間內放幾張供裝配機器用的桌子，擺一個存放工具、材料和書籍用的櫃子，并掛一塊黑板。地線及室外天線的引線要引到房

內。牆上要掛上標語及偉大的俄國學者——無線電發明者 A.C. 波波夫像、教學用掛圖、帶有繞圈、電容器和電阻的示教板以及最簡單的無線電收音機線路掛圖。

1-5. 無線電小組中必須有哪些工具？

小組工具可以分為各分組專用的成套工具和小組公用的成套工具。

公用的工具包括：

鉗工工具（整個小組用）

1) 鉗工鋸——1把；2) 手搖鑽——一只（附一套鑽頭）；3) 鉗工錘（各種形狀的）——2—3只；4) 銼刀（各種形狀的）——3—4把；5) 台虎鉗——2個；6) 鑿——2個；7) 打孔鑿——1—2只。

木工工具：

1) 弓鋸或木鋸——1把；2) 鉋（不同類型的）——2把；3) 鑿子（不同寬度的）——2—3把；4) 大錘（木錘）——1把；5) 曲柄搖鑽——一只（附一套鑽頭）；6) 角尺——一把；7) 木鏗——1把；8) 鋼鋸——1把；9) 圓規——一只。

各分組的工具

1) 平嘴鉗——1把；2) 剪繞鉗——1把；3) 尖嘴鉗——1把；4) 起子——2把；5) 電烙鐵（帶架）——1把；6) 錐子——1個。

這套工具最好每三到四人合用一套。

1-6. 無線電小組的小組長應負那些職務？

小組長要統計小組出席人數，編制值班表，分配組員社會工作，掌管小組財產。

1-7. 購置設備、材料及書籍用的經費怎樣解決？

關於無線電小組的經費問題，應當請志願援軍協會的基層組織、機關及工廠的工會、俱樂部或集體農莊的管理委員會

解决。

1-8. 哪里可以問無綫电技术方面的書面或口头問題？

在所有共和国的、边区的、省的和城市的志願援軍协会中都有無綫电技术問答处。

住在城市中的無綫电爱好者，只要哪里有無綫电俱乐部，就可以去問。

住在沒有無綫电俱乐部地方的無綫电爱好者，可以向本省的边区的或共和国的無綫电俱乐部提出書面問題。此外“無綫电”杂志編輯部也給讀者們解答关于設計以及杂志中發表的个别文章的有关問題。編輯部的地址是：莫斯科，新梁贊大街26号。

無綫电听众們和初学的無綫电爱好者們可以由苏联文化部無綫电通信总局科技处获得解答，地址是：莫斯科，無綫电科技处。

在信中，問題要写的短而清楚，并且要用墨水單面写。每信中問題不得多于三个。

提問題的信必須貼足邮票；欠資的信不收。

为了答复，应当随信附一写明發信人地址的信封。

1-9. 苏联志願援軍协会为無綫电爱好者制定了哪些称号和級別？

对于短波爱好者、超短波爱好者及無綫电員的最高称号是“业余無綫电运动健將”而对于业余無綫电設計者則是“业余無綫电設計健將”。

級別的标准按照业余無綫电爱好者从事的專門活动，即对于短波方面的爱好者、超短波方面的爱好者、無綫电員及业余無綫电机务方面的爱好者而有所不同。按业余無綫电爱好者的各种活动，有1、2及3級的考試标准。經過考試合格者分別叫做“1級业余無綫电爱好者”、“二級业余無綫电爱好者”或

“3級業余無線電愛好者”。

1-10. 要达到怎样的条件才可以获得“業余無線電機務健將”的称号？

要获得这个称号，需要在全苏業余無線電機務愛好者創作展覽會的某一分部內取得第一名才可。

1-11. 要达到怎样的条件才可以获得“業余無線電運動健將”的称号？

对下述業余無線電活動中的一項有成績的可授予“業余無線電運動健將”的称号。

在短波無線電通信及無線電接收方面应达到下列成績：

1)在三小時內与 16 个加盟共和国業余無線電愛好者的电台建立联系。

2)在 15 晝夜內与苏联 100 个省的無線電愛好者的电台建立联系。

3)人工收發报（抄听及手鍵）速度为每分鐘 120 个电碼。

在超短波無線電通信方面：

要在 50—100 公里範圍以內建立起 25 个業余超短波通信。

在無線電报的抄听及电鍵發报方面应有下列成績：

1)容量 150 組字母电文的抄听速度达每分鐘 300 个电碼，而同样容量的数字电文則应达每分鐘 140 个电碼（用打字机記錄电文）。

2)字母电文的电鍵發送 5 分鐘內速度应为 150 个电碼，数字电文在同样時間內每分鐘 110 个电碼。

1-12. 怎样才算达到“1 級業余無線電愛好者”“2 級業余無線電愛好者”及“3 級業余無線電愛好者”的标准？

下面列出業余無線電愛好者活動的四種主要方面的級別标准。

無線電報的抄听接收及手鍵發送

標準 級別	項目		接收		發送	
	抄听	接收	接收	發送	接收	發送
一級 業余無線電愛好者	容量為150組字凡電文的抄听速度:	用打字機記錄每分鐘200個電碼; 手記則每分鐘120個	容量150組字凡電文的抄听速度:	每分鐘120個電碼	每分鐘120個電碼	每分鐘100個電碼
二級 業余無線電愛好者		電文手記, 每分鐘90個電碼		每分鐘90個電碼	每分鐘90個電碼	每分鐘90個電碼
三級 業余無線電愛好者		電文手記, 每分鐘60個電碼		每分鐘60個電碼	每分鐘60個電碼	每分鐘60個電碼

備註:

- 1) 要獲得上述級別的称号必須通過無線電最低大綱或者某一其他培訓無線電員的初級大綱的考試。
- 2) 收發報中的錯誤不得超過 2%。

短波無線电通信及接收方面

标准 級別	項目	通信联系的能力		听抄接收及手鍵 發送的速度
		在下述的时间內 与 16 个加盟共 和国建立联系	在下述时间內 与苏联 100 个 省建立联系	
1 級业余無線电爱好者		6 小时	25 晝夜	每分鐘 90 个电碼
2 級业余無線电爱好者		12 小时	35 晝夜	每分鐘 80 个电碼
3 級业余無線电爱好者		24 小时	—	每分鐘 60 个电碼

备注:

1. 收發报中的錯誤不得超過 2%。
2. 对于 2 和 3 級“业余短波無線电接收員”的标准是在同样时间內收到 16 个加盟共和国及 100 个省的业余爱好者的無線电台。

超短波無線电通信方面

等 級	标准	建立 25 个超短波业余通信	
		距离为:	时间 为:
1 級业余無線电爱好者		25—50 公里	24 小时
2 級业余無線电爱好者		10—25 公里	12 小时
3 級业余無線电爱好者		10—25 公里	24 小时

在無線电机务方面

等 級	标准	展覽会中所取得的名次		
		全 苏 的	共和国的边区 的 或 省的	俱乐部內的或 县 城 的
1 級业余無線电爱好者		第 2 名	第 1 名	—
2 級业余無線电爱好者		第 3—5 名	第 2—3 名	第 1 名
3 級业余無線电爱好者		第 6—9 名	第 4—5 名	第 2—3 名

备注:

1. 要获得上述級別必須通过無線电最低大綱或者任何其他培訓 無線电 員的初級大綱的考試。
2. 展覽会每一部份展出的物品不得少于 25 件, 并且 25 件展覽品中最少有 10 件获得獎狀。

譯者註: 此章中关于涉及苏联具体情况, 如到何处买書, 那里买器材等問題, 因与我国讀者無关故刪去。

第二章 收音机的天綫和地綫

2-1. “天綫”这个名詞是怎样得来的？

“天綫”是个希腊字，原文的意思是昆虫的触鬚。这个名詞是当 A. C. 波波夫發明天綫时，法匡布隆傑列教授在祝賀他的信中第一次提到的。

2-2. 在乡村里应当采用什么样的室外天綫呢？

在乡村里最常采用的室外天綫是「形天綫。这种天綫的垂直部分和水平部分的配置形状和俄文字母「相像（圖2-1）。

2-3. 「形天綫的水平部分应架多高，应有多長？
矿石收音机或电子管少的收音机的天綫，其水平部分長約20—30公尺，架高約

离地面10—15公尺，

并且兩端懸掛点的高度可以不必相同。

2-4. 如果把天綫的長度增到30公尺以上，高度增到20公尺，收音質量能改善嗎？

用矿石收音机收听并且沒有干扰时，把天綫的長度和高度增加一些是可以稍微改善收音質量的。

但增加天綫高度，通常要架設高的天綫桿，而架設高的桿子是很困难的，因此只有在有現成的懸掛点（高屋、大树等）时，

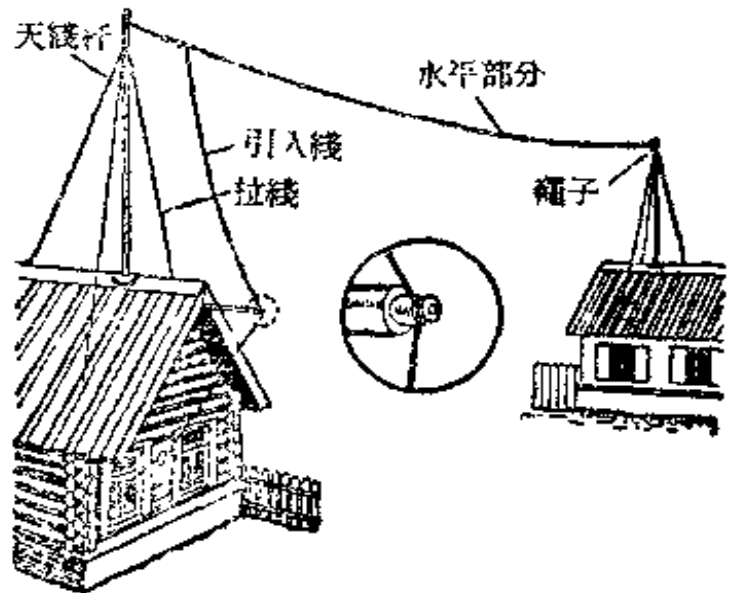


圖 2-1

才宜于采用离地很高的天綫。

2-5. 当遇到电力綫、电报綫、电话綫和有綫广播綫时，应当怎样安裝天綫？

天綫的水平部分与任何类型的載流电綫都应当摆成直角。

2-6. 是否可以从天綫的水平部分的中点接下引入綫？

如果当地环境不允許架設从水平部分的一端引出引下綫的Γ-式天綫，可以架設 T-形天綫（圖2-2）。

在 T-式天綫中，水平部分和垂直部分構成 T-字的样子。在这里引入綫應該恰恰接在水平部分的中央。

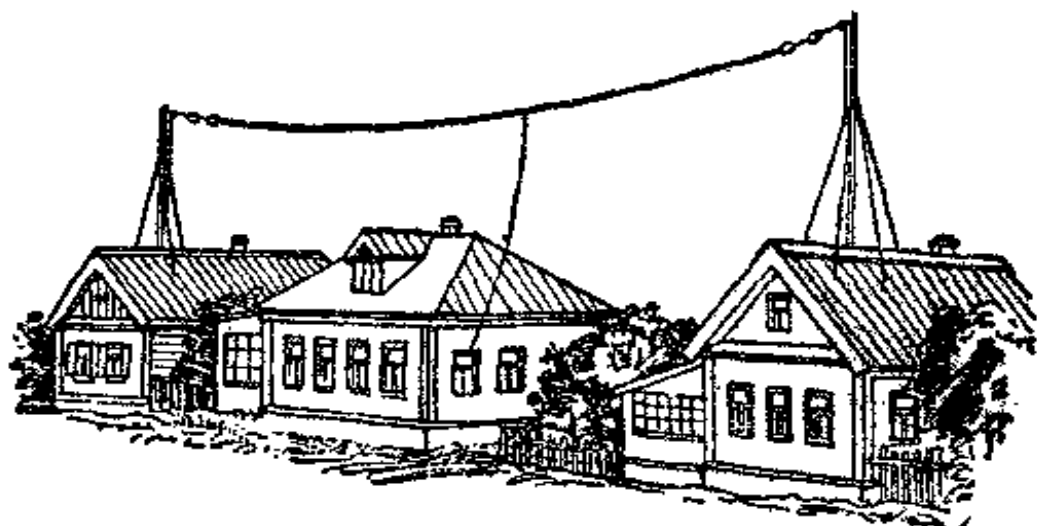


圖 2-2

2-7. 为什么在城市里經常采用室內天綫？

現代的多管收音机具有很高的灵敏度，因此用室內天綫是完全能获得滿意的收音的。

2-8. 怎样架設室內天綫？

室內天綫采用長 10—15 公尺，直徑 0.3—0.5 公厘的絕緣綫。絕緣綫的顏色可以采用与糊牆紙的顏色相同的顏色，使整个天綫不太显眼。导綫用几顆釘子固定在牆上靠近天花板的地方。导綫的一端引向收音机，与“天綫”接綫柱或塞孔相联結

(圖2-3)。室內天綫应尽量远离电灯綫架設，这样就可以防止各种电气干扰进入收音机內。

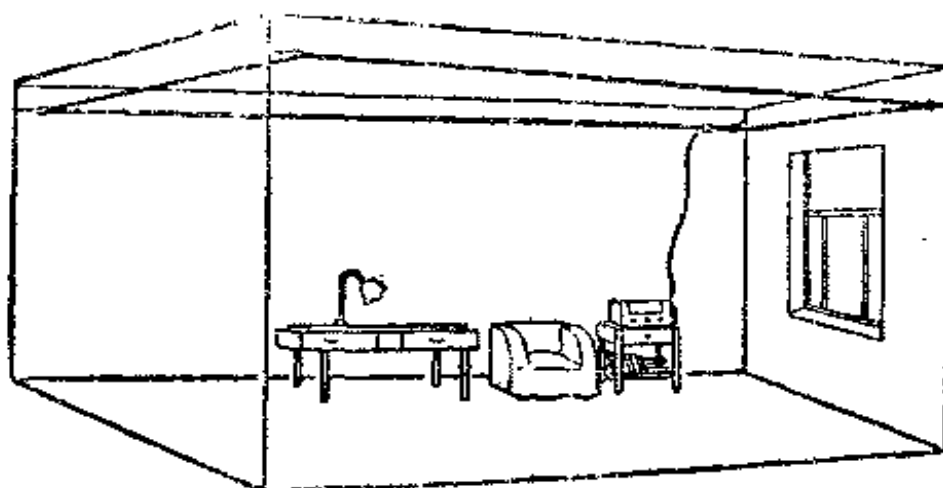


圖 2-3

2-9. 室內天綫有些什么缺点?

用室內天綫收听远距离長波电台时效果低劣。此外，室內天綫容易受到各种本地干扰（电鈴、电梯、自动電話、电灯开关、电动机等）。

2-10. 架設室內天綫的房屋的建筑材料对收音机的收听是否有影响?

架設在木房中的室內天綫一般要較架設在磚房里的特別是鋼骨水泥房屋中的天綫效率好。

2-11. 室外天綫应当采用那种导綫呢?

室外天綫通常是由專門的多股絞綫做成的。这种絞綫是由数股細銅綫扭絞而成。收音机用的天綫絞綫的直徑約为 1.5—2.3公厘。

也可以用直徑为 1.5—3公厘的黃銅，青銅或鉄的（鍍有鋅）导綫来代替多股銅絞綫。

2-12. 可以用絕緣綫来架設室外天綫嗎?

絕緣本身对天綫的工作并不發生影响。無綫电波对天綫的

作用并不决定于天綫是用絕緣綫呢还是用裸綫。然而，从机械强度方面来講，用絕緣綫作室外天綫不如用裸綫好。因为絕緣綫多半是單心的，因此在强度方面不如用几根細綫扭成的多心絞綫好；此外，絕緣綫心的直徑一般要比絞綫小，而，絕緣綫的总直徑却大于同样心綫徑的裸綫。这就降低了天綫的机械强度。这种天綫的机械强度在結冰、下雪和下雨，当充滿水份的絕緣綫的重量增加几倍时，降低得特別厉害。

因此，仅在不能获得專用的天綫絞綫或普通的裸綫时，才可以用絕緣綫来做室外天綫。

2-13. 可以用鋁綫来做天綫嗎？

任何导电性能优良并具有足够的机械强度的导綫都可以用作天綫。就导电性能来說，鋁是一种完全适合作天綫的材料。但它的机械强度却不够。用鋁綫做成的天綫在結冰和刮風时比用同样直徑的黃銅或青銅导綫做成的天綫更容易拉断。因此，鋁綫仅在不能弄到更坚固的导綫时才可以用作天綫。

2-14. 怎样做引入綫？



圖 2-4

天綫的水平部分和引入綫应当用一整根导綫做成，繫在絕緣子上的形式如圖 2-4 所示。这种装置引入綫的方法是最好的方法，仅在不得已时才用另外一根导綫来做引入綫。这时，要把作为引入綫的那根导綫的一端，和天綫的水平部分預备要銲接引入綫的地方，用砂紙或刀子清除銹垢，直到發出金屬光澤为止。然后把引入綫和天綫水平部分的导綫紧紧連接在一起，并用帶有松香的錫銲牢。

2-15. 怎样使天綫絕緣呢？

天綫水平部分的兩端，通常是用蛋形絕緣子或普通的鼓形絕緣子来絕緣（圖 2-5）。

2-16. 拉綫是用甚么材料做成的，应当怎样綁紮它？

拉綫是用直徑3-4公厘的鉄綫（鋼綫）做成的。为了不使拉綫在天綫桿上滑动，最好是在拉綫的下面紮上几圈鉄絲等，

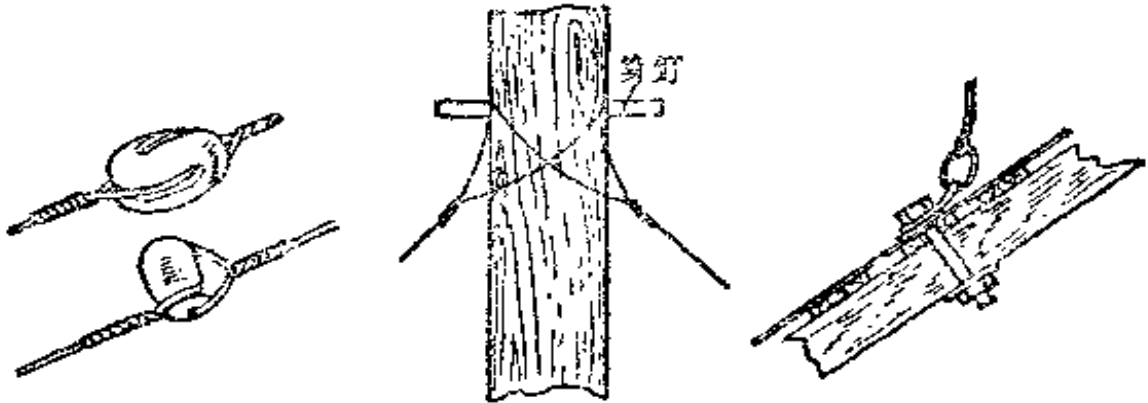


圖 2-5

圖 2-6

圖 2-7

或者釘入兩三顆釘子，然后把釘頭彎向上方。利用銷釘固定拉綫的方法如圖2-6所示。在架設天綫桿時，用三根拉綫就夠了。三根拉綫應紮在靠近天綫桿頂端的地方，此三根拉綫彼此之間的角度應相等。

拉綫可以用鈎或釘穿過鉄皮釘進橫梁而固定在屋頂上。穿孔的地方要塗上鉛油（鉛丹加滑油）。也可以將螺絲穿過橫木，從而將拉綫固定在屋頂上（圖2-7）。禁止將拉綫固定在牆簷和自來水管上。

2-17. 可以將拉綫和天綫桿固定在烟筒和通風筒上嗎？

天綫桿和从天綫桿引出的拉綫禁止固定到烟筒和通風筒上。同樣也禁止將天綫桿和拉綫固定在電話綫和有綫廣播綫的綫桿上。

2-18. 怎样將天綫桿安置在屋頂上？

可以將天綫桿固定在橫跨屋脊的木枕（基礎）上（圖2-8）。也可以將天綫桿安置在椽木上，為此應在天綫桿的底端鋸一相應的缺口。將天綫桿固定在屋頂上的方法之一如圖2-8右面一

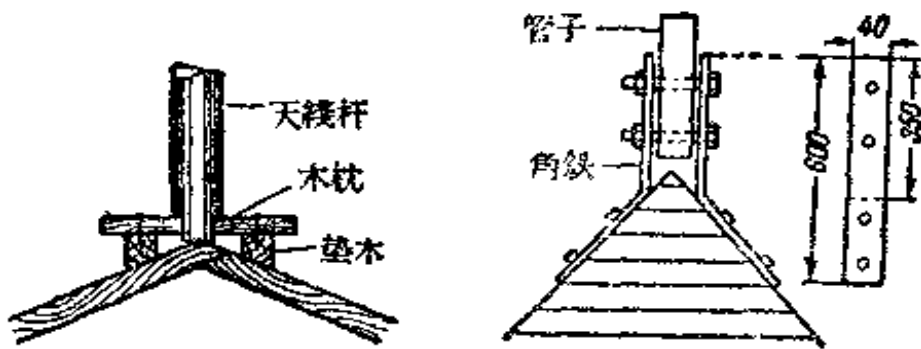


圖 2-8

圖所示。

2-19. 怎样將天綫桿安置在地面上？

在天綫桿上固定滑車和拉綫的方法与屋頂天綫桿上的方法相同。不过拉綫必須粗一些，如果天綫桿的高度超过 8 公尺，則所使用的拉綫至少应有上下兩層。

在安置天綫桿的地上挖一个洞，洞底放一小塊木板。为了固定拉綫，可在桿四圍离桿距离相当于其高度 $\frac{1}{3}$ 的地方釘上四个木樁，木樁之間的距离应相等。將桿子放到地面时，其底端应在洞边。桿子用兩三个人即可豎起。先将頂端豎起，并将底端插入洞內。然后用拉綫將桿子拉起并撑住桿子中部，如圖

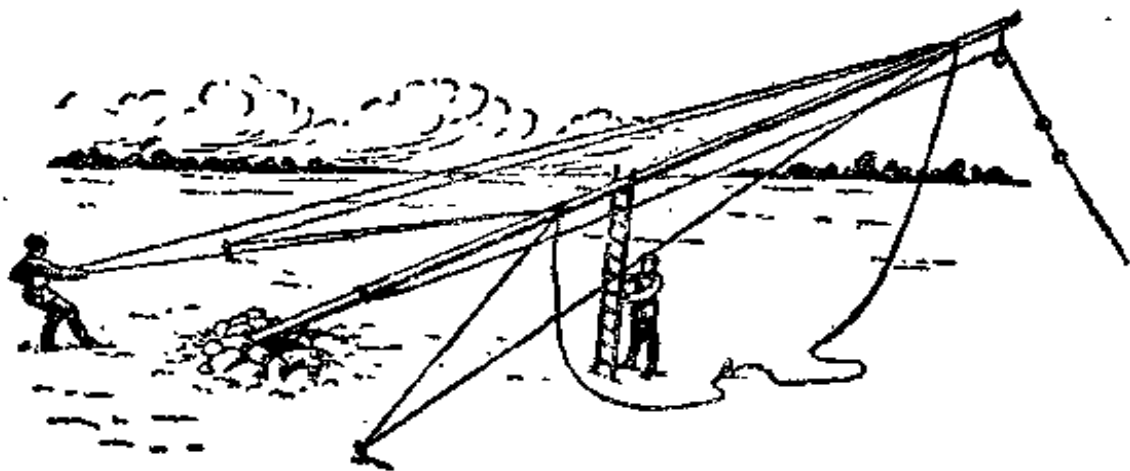


圖 2-9

2-9 所示。当桿子快豎直的时候，將剩下的拉綫固定在第四个木樁上，并將所有的拉綫拉紧，使桅桿与地面垂直。桅桿豎直后，將桅桿四周填土搗实。

2-20. 可以把天綫架設在街上嗎？

無論是在电力綫、电话綫、广播綫的上面或下面，橫跨街道懸掛天綫都是不可以的。

2-21. 無綫电收音机一定需要地綫嗎？

如果收音机接在室外天綫上，則需要有地綫，而且在收听完畢时，最后把天綫接地，以防雷电。

近代的交流收音机一般不需要地綫，因为当將收音机与交流电源接通时，由于电源变压器初次級綫圈之間有电容量存在；現在初級綫圈接电源，而电源又有一根导綫接地，所以等于收音机已經接了地綫。

在某些情况下，接上地綫可以改善收音情况，減少交流噪音。沒有电源变压器的交流收音机，或当电源变压器是用自耦变压器时，不得直接接上地綫。

电池式收音机应当接地綫。对于矿石收音机來說，良好的地綫尤其重要。

2-22. 在城外怎样做地綫呢？

將地綫的一端鋸在一塊金屬板上，并將妨碍大地和金屬板相接触的油漆和各种污物从板面上弄掉。金屬板的尺寸大約有 30×40 公分即可，埋的深度要使得在夏天时仍能保持足够的湿度。

除金屬板外，也可以使用其他沒有塗顏料或油漆的金屬物体，例如旧的水桶、盆子等。

找不到合适的材料时，也可以把导綫卷成一捆（約 15-20 圈），再用同样的裸綫把这捆綫纏扎起来，并把这捆綫的一

端接到避雷器开关上。將扎好的綫掘埋入地內，所埋的深度和金屬板的深度相同。

地綫的直徑不得小于天綫的直徑。

2-23. 如果地綫是埋在干燥的土地、沙地、岩石地的下面，或当地下水位很低时，应当怎样改善地綫呢？

在这种情况下，地綫周圍的土地，即所埋金屬板或綫掘周圍的土地，应当进行加工。地綫周圍可圍以焦炭，敲碎了的木炭或食鹽，这些都是能够吸收潮气的东西。

2-24. 在城市內应当怎样做地綫呢？

如果收音机附近有自来水管，可把地綫接到水管上。自来水管上綁地綫的地方，要擦到現出金屬光澤，然后把擦淨的地綫紧紧地纏在擦过的地方。

2-25. 可以將地綫連接在煤气管上嗎？

絕對禁止將地綫連接到煤气管或電話電纜的金屬外皮上。

2-26. 室外天綫需要避雷开关嗎？

虽閃电击中天綫的情况是很少的，但仍然需要設置避雷开关。

比較常見的情况是天綫上聚积有大量靜电电荷，这在夏季是常产生的，特别是在刮干燥的大風时或雷雨將至时。有时冬季降雪时天綫上也会产生靜电电荷。

除了安置能使天綫与地短路的避雷开关外，还应安裝雷电放电器（火花隙），聚积在沒有接地的天綫上的靜电电荷將經過火花隙而流入地面。放电器通常是和避雷开关安置在一起，最好是安置在屋外牆壁上。

停止收音时以及雷雨將至时，应將室外天綫接地。

避雷开关能够一下就將天綫与地短路。

2-27. 怎样装设避雷开关?

避雷开关安置在窗框上或屋外墙壁上，务使天线至地线之间的导线能以最短的途径通过它。在刀形开关动臂的接线柱上连接有从天线来的引入线。在上面的静接片的接线柱上连接有从收音机的天线插座引来的导线，在下面的静接片的接线柱上连接有从地线引来的导线和引向收音机地线插座的导线（图2-10）。因此，将刀形开关的动臂接到上面的静接点时，天线就与收音机接通；而当刀形开关动臂放到下面的位置时，天线就与收音机断开，而直接与地线连接，也就是所谓接地。

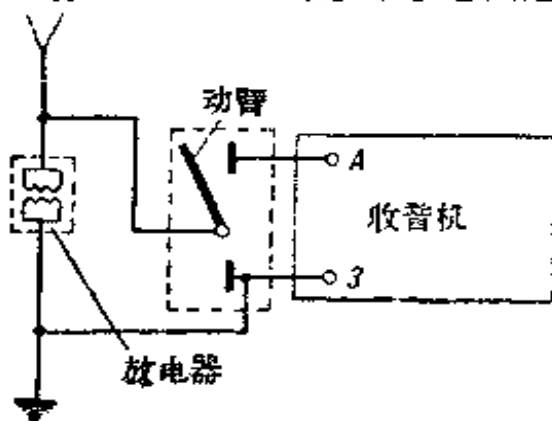


图 2-10

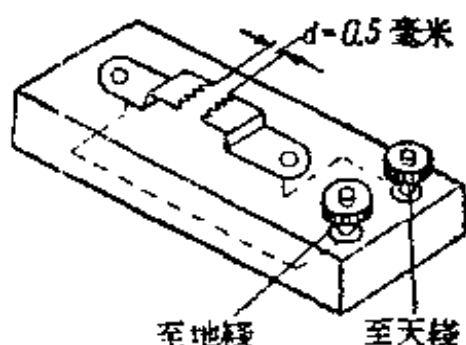


图 2-11

2-28. 雷电放电器是什么东西，可以自制吗？

最简单的雷电放电器（火花隙）是两片形如梳子的金属片，彼此以0.5公厘的距离相对地摆着（图2-11）。

这种放电器可容易地用两块金属片制成。

如果天线是没有接地的，在风沙滚滚的天气或下雪的天气



图 2-12

天线上积有大量静电电荷的话，火花隙将发生火花，电荷将从天线流入地面。还可以采用如图2-12所示的放电器，当这种放电

器发光时就表示天线上积有电荷。

2-29. 可以用霓虹管来做雷电放电器吗?

可以的。

霓虹管發光时就表示天綫上积有靜电电荷，而在夏天則預告雷雨可能来临。

2-30. 雷雨將来临时应采取那些預防措施?

为防止意外，应停止收听，并將天綫接地。

夏天，雷雨是驟然来临的，对这种意外事件应当随时有所准备。因此每逢外出时都应当把天綫接地。

2-31. 在城市中用电子管收音机时，应当采用那种室外天綫?

通常是采用只有一根引入綫的垂直天綫（圖2-13）。

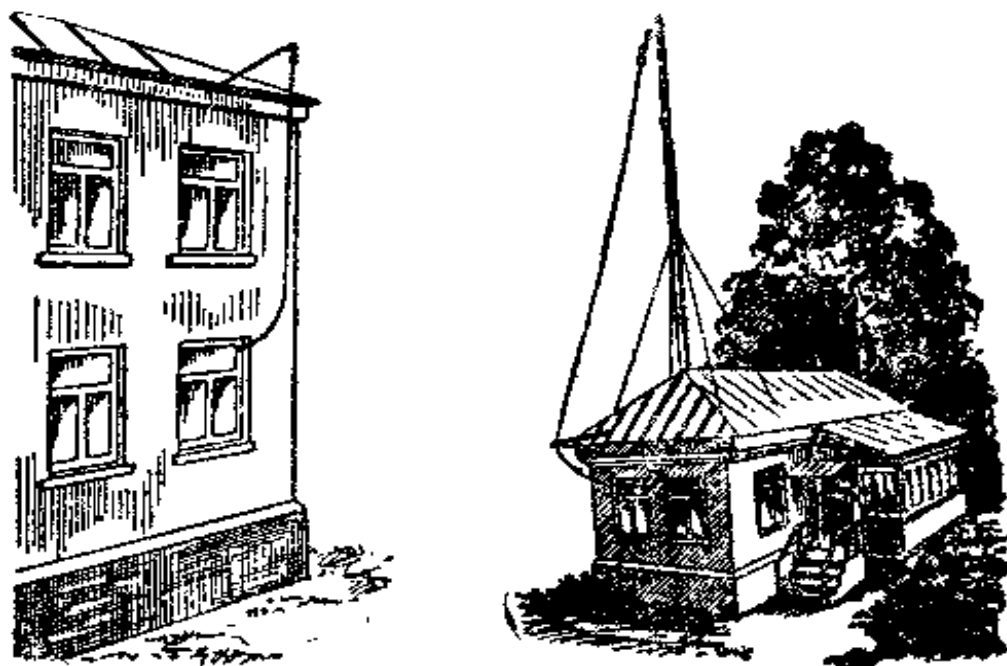


圖 2-13

2-32. 当有工業干扰时，用什么样的天綫比較恰当呢?

为了降低工業干扰的影响，可采用防干扰天綫。最簡單而又常用的是具有双引入綫的防干扰天綫。特制的網狀天綫也可用。

2-33. 使用防干扰天綫是否可以降低天电干扰?

防干扰天綫仅能降低工業干扰，不能降低天电干扰。

2-34. 为了避免有軌电車、無軌电車和其他的电气干扰，应当怎样安裝防干扰天綫？

大部分防干扰天綫的構造都是复杂的。最簡單的防干扰天綫是“和平”牌收音机所采用的。該天綫的構造基本上和一般“T”式天綫相同，所不同的是它还有用絕緣子隔离开的第二根引入綫。第二根引入綫从主引入綫的下面 1.5—2 公尺的地方开始（圖 2-14）。兩根引入綫的綫条彼此平行，相距約为 10—20 公分。为了避免兩根綫条可能接触，应当安裝用絕緣材料（如夾布膠木、电木等）作成的小

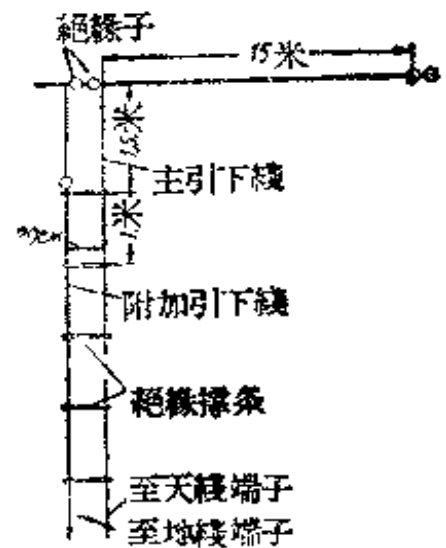


圖 2-14

分隔条。各分隔条之間的距离約为 1 公尺。主引入綫接在收音机的天綫接綫柱上，而附加的引入綫則接在收音机的“地綫”接綫柱上。这样，收音机就勿需再接地綫。

收音机的地綫接綫柱一般与机座相接，为了更好地降低干扰，可使它与机座絕緣，仅和附加的引入綫接在一起。

上述天綫和兩根引入綫都是用多股絞綫作成。和天綫接在一起的主引入綫以及附加的引入綫，在收听完畢和雷雨时，应当利用兩個避雷器开关分別接地。上述天綫不仅可供“和平”牌收音机使用，也可供其他类型的收音机使用。

2-35. 为什么防干扰天綫要用兩根引入綫？

由兩根引入綫構成的一部分并不起接收信号的作用，因为該部分感应出来的信号电压彼此抵消了。在离干扰源 10—15 公

尺以外，工業干擾就衰減得非常厉害，在这里它的干擾度已微不足道。因此，位于引綫上面的水平部分所吸收的工業干擾就非常小了。

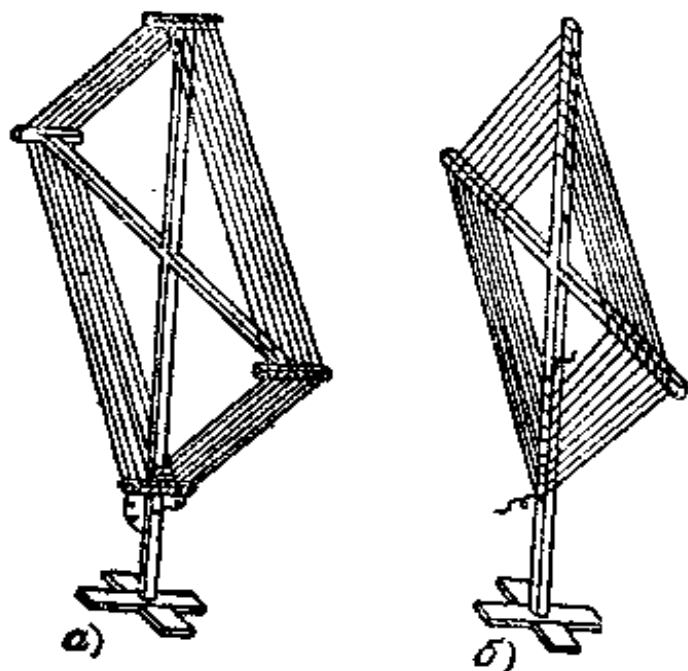


圖 2-15

2-36. 环狀天綫的基本構造是怎樣的？

环狀天綫通常呈螺旋狀，導綫纏繞在架子的橫梁上（圖2-15a）；或者呈平板狀，導綫纏繞在架子的平面上（圖2-15b）。

在最近时期已广泛采用直接安裝在收音机內的环狀天綫（圖2-16）。

在最近时期已广泛

这种天綫的缺点是：为了要获得最有利的收听方向，需要經常轉动收音机。如果收音机內有兩個环狀天綫，而且是互相垂直的，則上述缺点可以避免。环狀天綫的終端最好能够換接，这样就可以获得相当好的收听方向，而勿需轉动收音机。“電訊-2”型的收音机就具有类似型式的天綫（圖2-17）。

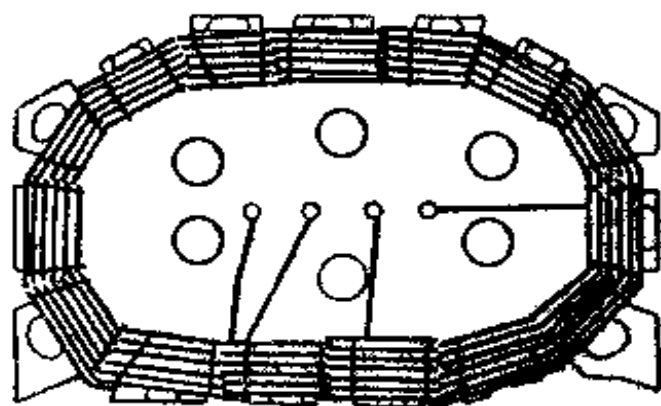


圖 2-16

2-37. 和其他类型的天线相比，环状天线有那些优点？

环状天线具有方向性。这种特性就使得在某些情况下可以把收音机放在干扰最小而收听的广播电台则相当好的位置上。

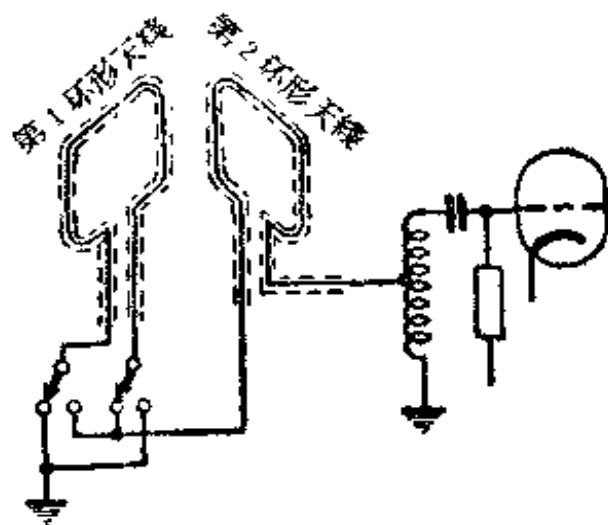


圖 2-17

环状天线的缺点

是，所感应到的电势没有开路室外天线大。这种由于环状天线的有效高度小而产生的缺点可以用提高它的品质因素（ Q 值）的办法来补偿一部分。为此，环状天线要用特制的导线（双丝包辫线或单丝包辫线）绕在由优良绝缘材料（例如夹布胶木）作成的架子上来作成。

在工业干扰非常厉害的地方，环状天线尤其能比室外天线得到更好的收音。

使用环状天线的收音机的灵敏度应当比使用室外天线的收音机要高一些。

2-38. 磁性天线是什么？

磁性天线是轻便环状天线的变种。它由一根长100—200公



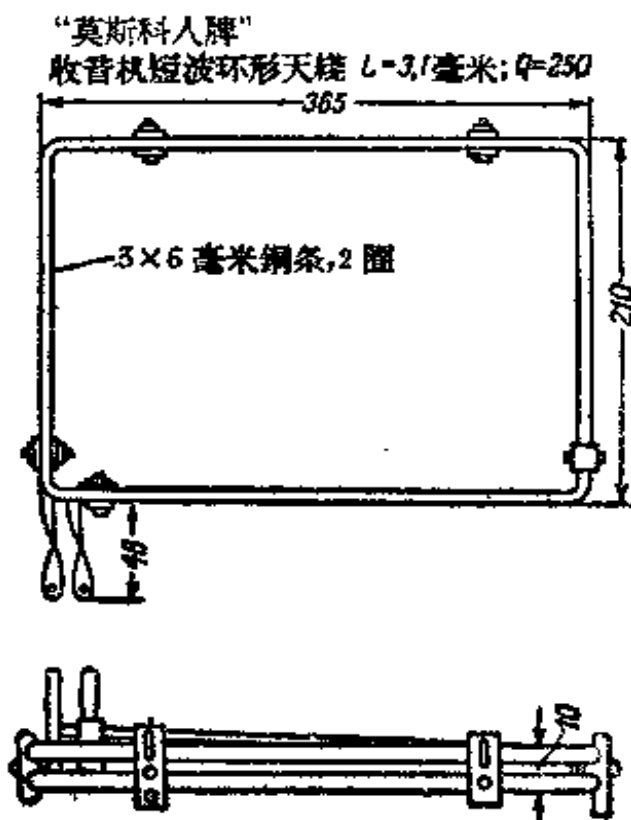
圖 2-18

厘米而直径则为5—10厘米的铁心做成，铁心上绕有线圈。铁心是用铁砂铝合金或铁硅氧磁物做成的。这种天线在中波波段工

作时性能良好，在長波波段工作时性能差一些，在短波波段工作时，由于鉄心損失，不宜采用磁性天綫。磁性天綫的綫圈多半是間隔繞的。中波綫圈采用0.12-0.15或 7×0.07 的單絲漆包綫。圖2-18表示磁性天綫的綫圈及其数据。

綫圈 L_1 及 L_2 都是用0.12的單絲漆包綫繞成。綫圈 L_1 間隔地繞成，共有125圈，而綫圈 L_2 則只有48圈。磁性天綫在收音机輸入端的接綫方法与普通的电感綫圈相同。由于磁性天綫和普通的环狀天綫一样具有方向性，因此裝磁性天綫的收音机有时为了获得更好的收听效果，要稍微轉动它的位置，或做一用来旋轉天綫的裝置，使磁性天綫对着所接收的电台。磁性天綫裝在具有狹窄切口的靜电屏蔽里。

2-39. 怎样將环狀天綫联結到收音机上?



环狀天綫的一端联結到“天綫”接綫柱上，另一端則联結到“地綫”接綫柱上。因此，使用环狀天綫的收音机可以不必接地。

2-40. 無綫电收音机上的环狀天綫怎样放置?

环狀天綫多放置在收音机的后壁，使其起調諧回路的电感綫圈的作用。环狀天綫通常根据不同的波段而分为好几段（圖2-16）。用短波波段工作时，采用由銅条做成的沒

有架子的环状天綫。6 灯的“莫斯科人”牌收音机就是采用这种天綫。銅条做的环状天綫只有兩圈（圖 2-19）。

第三章 矿石收音机

3-1 矿石收音机有那些主要优点？

矿石收音机不需要电源，价格便宜，構造簡單，便于裝置。

3-2. 矿石收音机約能收听多远？

矿石收音机的灵敏度很低，主要是用来接收近地电台。但用矿石收音机也可直接收听距离达500—600公里的强力电台。

3-3. 初入門的無綫电爱好者，应当先着手安裝电子管收音机呢？还是先安裝矿石收音机？

应当从矿石收音机开始。

安裝矿石收音机，这是業余研究無綫电的第一步。通过研究矿石收音机的構造及其工作原理以及它的主要零件，青年無綫电爱好者就可以获得进一步研究和安裝电子管收音机的必要經驗和知識。

在無綫电小組中，研究無綫电工学也是从矿石收音机的安裝开始的。

3-4. 在矿石收音机中，調諧电容器用可变电容器是否恰当？

可变电容器能保証方便地調諧收音机，因此大家都喜欢用它。

3-5. 怎样提高矿石收音机的選擇性？

提高收音机的選擇性意味着改善它对于扰电台的去諧能力。

提高矿石收音机選擇性的一个好方法是在收音机中采用电

感或电容耦合的兩個調諧回路組成的复合綫路（圖 3-1）。然而应当指出的是，選擇性的提高是靠犧牲音量而取得的。

如果有容量为 500 微微法的單个的可变电容器时，可以采用串在天綫与矿石收音机之間的所謂“陷波器”（圖 3-2）。

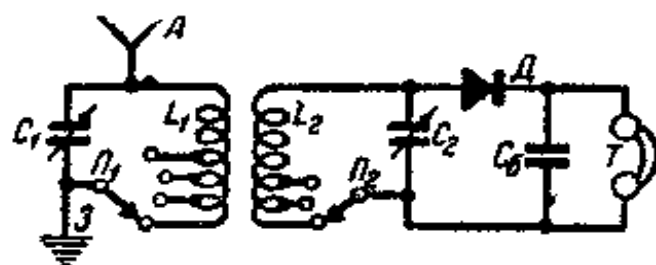


圖 3-1

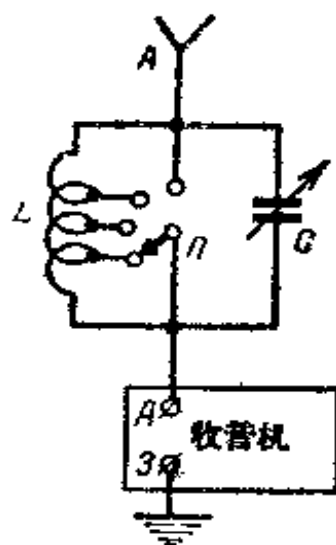


圖 3-2

將此濾波器調至与干扰电台頻率相諧振，不讓干扰电台的訊号进到收音机中。而当需要接收这个电台时，可用开关 K 將此濾波器短路，收音机的調諧用普通方法进行。

3-6. 怎样自制檢波器的晶体（矿石）？

制造晶体的材料是純鉛和硫黄粉。也可取一塊硫黄，將其搗成粉末。鉛塊上的氧化物应当刮掉，并用小刀或銼子將其削碎。硫黄粉和鉛屑按 1:3 或 1:4 的比例混合，也就是說，在 1 份硫黄粉中加进 3—4 份鉛屑（例如在 5 克硫黄粉中加入 15—20 克鉛屑）。

硫黄粉和鉛屑攪拌均匀后，倒进一个小試管中，并將試管放在酒精灯上或煤油灯上加热。混合物应預先搖几下，以便其更緊密地沉积在試管底上。

先將試管放在火勢不大的灯上加熱，直到硫黄溶化为止。然后增大火勢，將試管中的混合物燒到赤热，隨即將試管从灯上取下，并垂直放着，直到已获得的合金冷却为止。冷却的合

金是灰色的矿渣状物体。为了将其从试管中取出，试管应敲碎。从合金中取出一小块，即可用作检波器的晶体。合金上通常粘满了晶亮的颗粒，此种晶亮颗粒越多，晶体的检波性能就越好。

3-7. 怎样将检波器的晶体固定在矿石杯中？

为此需要一种能在低温熔化的特种合金。这种合金是用5份铅（按重量计算）、两份锡和8份铋制成。将合金放在小杯中，将其小心地加热，直到合金熔化为止。然后将晶体固定在矿石杯中，并使合金冷却。合金在冷却时要收缩，从而紧密地包围住晶体，使彼此间有良好的接触。晶体也可以用螺丝固定在矿石杯中，然后周围用锡箔紧紧的塞住（锡箔厚约0.1公厘，通常可用包装糖果的锡箔）。

3-8. 怎样制造最简单的检波器？

检波性能不仅方铅矿(PbS)和黄铁矿这类专门晶体才具有。其他一些金属和矿物，例如铜和石墨偶合在一起也可以用来检波的。

此种检波器的制法如下：从未生锈的干净的保险刀片上折下面积约1平方公分的一小片，将此小片固定在检波器杯中，固定时应使刀片的光滑的一面朝上。然后切下一段长约20公厘的铅笔，取出其中的石墨（铅笔心），将石墨的一端削尖，另一端绕上直径为0.6—0.8公厘、长8—10公厘的铜线，使石墨尖与检波器的刀片接触在一起。检波引出接线柱与石墨间的引线应长2—3公分左右，以便削尖了的石墨可以与刀片的任何一点相接触。

将石墨尖在刀片上移动，就可以找出最灵敏的点。石墨—铜检波器的工作性能稳定，其缺点是石墨尖很快就变秃，因此需要常削。

在其他簡單檢波器中，石墨-鋁檢波器也应当提一提。將鉛筆中的石墨取出，放到鋁絲上，則它們的接觸點亦具有檢波性能。將石墨桿沿着鋁絲移動，就可以找出最靈敏點。

在這兩種檢波器中，應當試用各種牌號鉛筆的石墨，因為它們可能具有不同的檢波性能。

3-9. 矿石收音机的音量与晶体的大小有关系嗎？

晶体的大小对收音机的音量沒有影响。有影响的只是晶体的靈敏度和檢波點的數目。

3-10. 檢波器晶体的靈敏度能否恢复？

为此，需用酒精擦洗晶体表面。如果这也無济于事，則用小刀將晶体的上層刮掉。

3-11. 固定檢波器有那些优点，它們的靈敏度是否比普通的晶体檢波器高些？

最新固定檢波器，即所謂矽檢波器，在工作時間可以不必調整，因為它們的工作點永遠保持不變，不會因震動而改變。這種檢波器的主要优点是工作穩定可靠。但它們的靈敏度并不比優良的普通晶体檢波器高。應當指出的是，上述現代固定檢波器，其靈敏度都比舊式的固定檢波器（金屬檢波器，氧化銅檢波器等）高。

3-12. 檢波器以用那些金屬來做為宜？

茲將某些制作檢波器的金屬及其性能列表如下：

晶体的名称、出处和化学成分	与其配合使用的金属或晶体	靈 敏 度	穩 定 性
方鉛礦(硫化鉛, PbS), 从天然礦物和人工制造的	銅、錫、鎳	很高	小
鍮(Ge), 开采而得	錫	高	很大

續表

晶体的名称、出处和化学成分	与其配合使用的金属或晶体	灵敏度	稳定性
石墨, 結晶碳 C	銅	不高	很大
金剛砂(碳化矽, SiC), 將焦炭与砂子混合在熾热电弧中制成	二硫化鉄	不高	很大
黄鉄矿(二硫化鉄 FeS ₂), 天然矿物	銅、黄銅矿	高	大
結晶矽(Si), 人工制得	銅、鋼、黄銅矿	很高	很大
黄銅矿(Cu ₂ S+Fe ₂ S), 开采而得	鋅	高	很大
紅錳矿(氧化鋅, ZnO)开采而得	銅、黄銅矿	高	中等

3-13. 矽檢波器的構造和性能如何?

这是一种具有固定工作点的檢波器, 裝在有插塞的小盒中。檢波器中的檢波偶是矽晶体。矽晶体是矽与其他金属(鉄矽鋁合金, 矽化物等)的合金。矽晶体与黄銅或青銅配合工作。这种檢波器構造上的优点是当由于强烈的机械震动或受雷雨放电的影响其接触点被破坏时, 灵敏“点”可以調整。在苏联出品的“共青团員”牌矿石收音机中, 就是采用此种檢波器。

3-14. 具有固定調諧的矿石收音机的优点何在?

矿石收音机中具有固定調諧是很方便的, 它的优点如下:
矿石收音机能够有把握地、良好地收听的电台一般不超过三个, 而在某些区域則仅能接收两个或一个。鑒于此种情况,

故可以制造一种构造非常简单的收音机，这种收音机对每一个电台的调谐在安装时就固定好，从这个电台调到另一个电台是用转换开关来进行。这样就可以使收音机的使用手续大大的简化，也保证了调谐迅速。只需预先说明，用该矿石收音机在该地区可以良好地收听的那几个电台。

在苏联出产的“共青团员”牌矿石收音机中，就采用有固定调谐。

3-15. 自制的、能接收三个电台而具有固定调谐的矿石收音机应采用那些线路？

在图 3-3—3-5 中列举出能接收三个电台的、具有固定调谐的矿石收音机的三种线路。

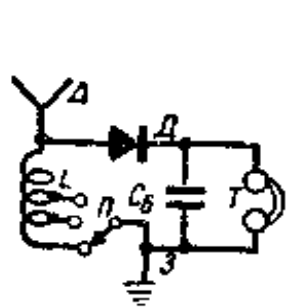


图 3-3

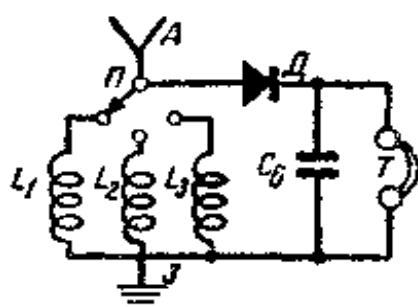


图 3-4

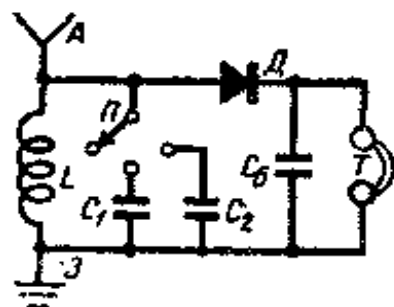


图 3-5

在图 3-3 中，接收是用由线圈 L ，天线 A 和地线 $З$ 组成的接收回路进行的。

线圈的抽头与滑动开关 Π 的接触点相联结，滑动开关可以改变线圈接入回路部分的多少，因此可以改变调谐。

图 3-4 所示的线路与前面一个线路不同，在此线路中不是采用一个有抽头的线圈，而是分别采用三个线圈。一个线圈用来接收一个固定的电台，用滑动开关接入线路中。在上面两个线路中，线圈应当与所接收的电台的波长调谐。线路的调谐是在调谐收音机时进行的。使用时，从一个电台转到另一个电台

是用开关来进行。

第三个綫路（圖 3-5）是利用改变回路电容量的方法使从一个电台換到另一个电台，其法是在回路中并联上适当的固定电容器。在按照此綫路安裝的收音机中，只用一个綫圈 L ，若只用此綫圈时，可接收此收音机所能接收的中波电台中最短的那个电台。

电容器 C_1 和 C_2 是根据矿石收音机在該地区所能接收的电台的波長来选择。

3-16. 矿石收音机能否多接几付耳机？

如果所接收的电台听起来很清楚宏亮，矿石收音机上是可以并联兩付或三付耳机的。

3-17. 矿石收音机的音量与什么有关系？

矿石收音机的音量主要取决于訊号的强度、天綫和地綫的質量以及檢波器和耳机的灵敏度。

3-18. 矿石收音机需用那种天綫？

矿石收音机需用室外天綫。

第四章 电子管

4-1. 怎样辨識收信放大管和整流二極管(指管号)？

根据苏联固定全苏标准第 5461—50 条，电子管管号由四或三部分組成。

第一部分是数字(整数)，它标示灯絲电压(伏)的約数。

第二部分是字母，它标示电子管类型。

二極管用字母 A 标示；双二極管用 X 标示；三極管用 C ；双三極管用 H ；帶有一个或兩個二極管的三極管用 F ；銳截止五極管用 Z ；遙截止五極管用 K ；輸出五極管和集射四極管用

И；具有一个或两个二极管的五极管用 *Б*；有两个控制栅极的变频管用 *А*；调谐指示管用 *В*；整流二极管用 *Д*。

第三部分是数字，它标示电子管类型的顺序号。

第四部分是字母，它说明电子管的构造形式。

具有金属外壳的电子管没有第四部分标记；玻璃外壳的电子管用 *С* 标示；“橡皮”电子管用 *Ж* 标示之；直径为 10 公厘的电子管用 *Б* 标示；直径为 6 公厘的电子管用 *А* 标示；自销式的电子管用 *И* 标示；花生管用 *И* 标示。

因此，如果电子管的标记只有三个部分，那就表明，这一电子管的外壳是金属的。

稳压管的标记由四部分组成：第一部分是 *СГ*；第二部分是一划（—）；第三和第四部分的标示方法与放大电子管的相应部分的标示方法相同。

下面举几个辨读标记的例子：

1A1П——具有两个控制栅极的变频管，灯丝电压 1.2 伏，第 1 型，花生管。

6K7-——遥截止五极管，灯丝电压 6.3 伏，第 7 型，外壳是金属的。

5U3C——整流二极管，灯丝电压 5 伏，第 3 型，外壳是玻璃的。

4-2. 为什么收音机的电子管（例如 *6K7*、*6Ж7*、*6A8* 等）的使用期限有时标为 500 小时，有时则标为 2000 小时？

电子管的使用期限可以有不同的理解。

使用无线电器件的单位是把电子管的使用期限理解为此类电子管的平均工作时间。它是根据在各种使用条件下对同类型的许多电子管的平均工作时间求出的。常用的电子管的平均寿命为 1500—2000 小时。

在無線電工廠中，電子管的使用期限則被理解為該類型任一電子管所應當具有的保險的工作期限。國家規定的電子管的保險工作期限是 500 小時。因此，任何一個收音機用的電子管的工作期限都不應當低於 500 小時。實際上，電子管能工作 2000 小時以上。

4-3. 收音機中的各金屬壳電子管能不能彼此靠得很近？

金屬電子管的外壳有很好的屏蔽作用，因此即使彼此靠得很近，也不會產生任何能破壞收音機的工作的交連。雖然如此，仍不允許將電子管彼此靠得很近，因為這會更加增高它們的溫度。

4-4. 能否用歐姆表或電壓表來檢查電子管的放射性？

用 M-57 型歐姆表檢查電子管放射性的方法是由無線電愛好者 П. 柯爾熊諾夫建議的。

其法如下：

在電子管燈絲的兩個接頭上接上燈絲電池，並用電壓表判定並標出歐姆表兩接線柱的正負極性。然後將歐姆表的正極接到電子管的第一柵極上（圖 4-1），而負極則接到燈絲電池的正極上。

如果檢查的是二極管，則歐姆表的正極應直接與電子管的屏極相連結（圖 4-2）。

這樣聯結時，歐姆表指針將有些偏轉。偏轉角的大

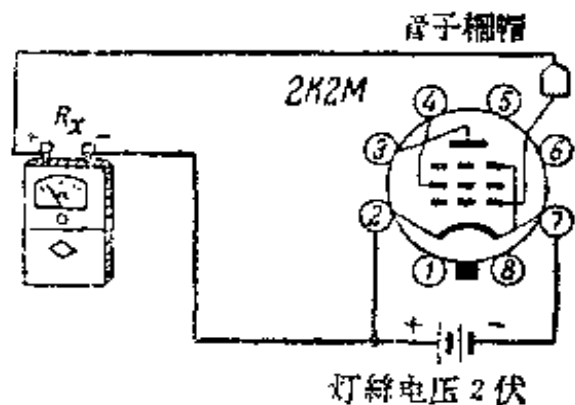


圖 4-1

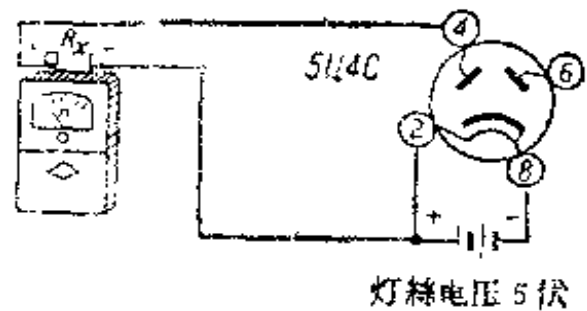


圖 4-2

小取决于放射电流的大小。

当检查无毛病的电子管时，指针偏转的角度较大，而当检查电子放射能力衰退了的电子管时，指针的偏转角则很小。因此，用这个最简单的方法也可以相当准确地检查出电子管的电子放射能力。

预先应编制最常使用的几种电子管的电子放射能力表，表上写出每一种电子管在正常电子放射力时和放射能力降低时，欧姆表的指针各偏转几度。如果具有标准电子管和同类型的，丧失电子放射能力的电子管的话，那么要编制这种表是并不困难的。

利用欧姆表也可以用上述方法来检查复合电子管。检查旁热式电子管时，应当将阴极的接头与灯丝的一个接头联在一起。

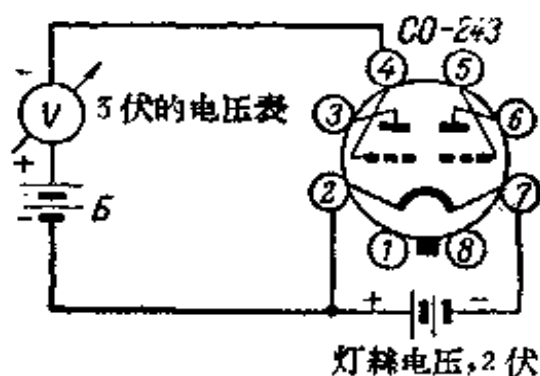


图 4-3

刻度为 0—3—10 伏的电压表（最好是磁电式的）也可以用来检查电子管。电压表的联结线路如图 4-3 所示。

电池组 B 的电压应足够使电压表的指针满偏。3 伏量程的电压表，用两节干电

池串联起来就可以了。

4-5. 怎样测量电子管的工作状态？

这个问题可以用下面列举的说明图（图 4-4）来回答，该图发表于苏联 1949 年第 2 期“无线电”杂志。

4-6. 低频放大器输出管 6Ф6С 可否用 6П6С 型电子管来代替？

五极管 6Ф6С 是可以功率更大的 6П6С 来代替的。

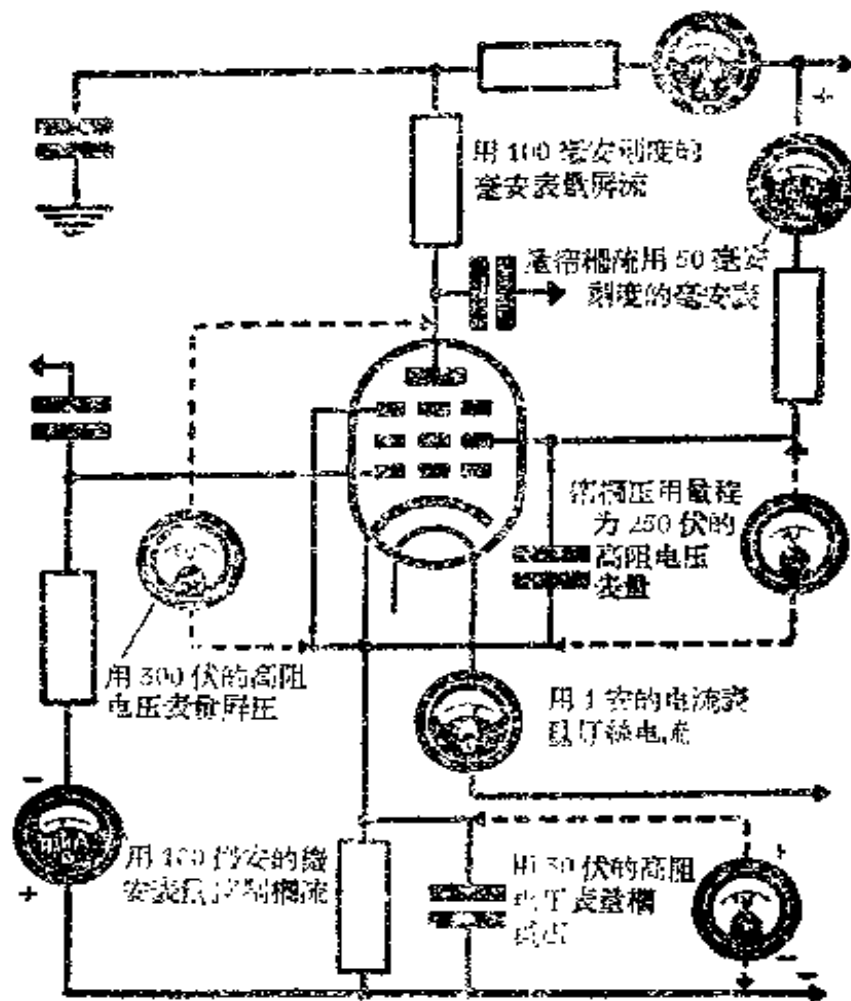


圖 4-4

为了充分地使用 6Φ6C，必須改变栅偏压，为此 6Φ6C 电子管陰極电路上的 400—500 欧姆的电阻必須用 200—250 欧姆的电阻。

4-7. 什么电子管可以用来替换 6Φ5?

6Φ5 电子管可以用 6Φ7 电子管来替换。6Φ7 电子管的三極部分和 6Φ5 是很相似的，因此在更换时，与此管有关的电路上的—切电阻都可以不必更换。只須重新焊接一个地与：將管座上第四个管脚的屏極导綫拆下来，焊到第三个管脚上，如圖 4-5 所示。

4-9. 电子管电极间的短路能否消除?

無線电爱好者B. 克拉夫琴科曾建議一种消除电子管極間短路的方法，这一方法在某些情况下效果很好。

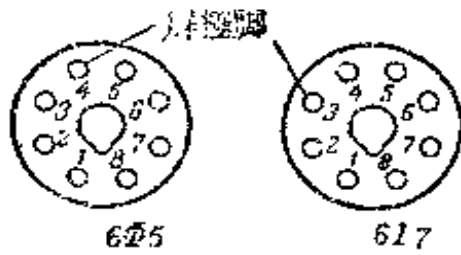


圖 4-5

先用仪表确定那几个电极間發生了短路，然后在它們的外部接头上（管脚）串联一个易熔的保險絲（直徑0.1—0.15公分，長3—5公分）接到市電網中，并立即断开电路。此时电路中有强大的电流通过，

可能燒坏电极間的接触点，这样，短路的故障就被消除了。如果这样做后，短路仍然沒有消除，則应当重做2—3次。

4-9. 小型电子管(2K2M)外壳上的塗料有否屏蔽作用，这种电子管的外壳要不要接地?

許多小型电子管的青銅塗料可用作电子管的外部屏蔽。

这种小型电子管的外壳在管腰处縛有一圈細銅絲。这圈銅絲將屏蔽与第一管脚联结起来。因此，电子管第一个管脚应当与接地电路相联结（通常是灯絲電池的負極）。

4-10. 怎样制造 6E5C 电子管的支架?

無線电爱好者H. 拉札列夫曾提出利用膠木电灯头作为“可見調諧指示器”6E5C的支架。方法將灯头內的零件拿去而將圓形电子管座嵌入灯头內，如圖4—6。

为了使管座能很牢地

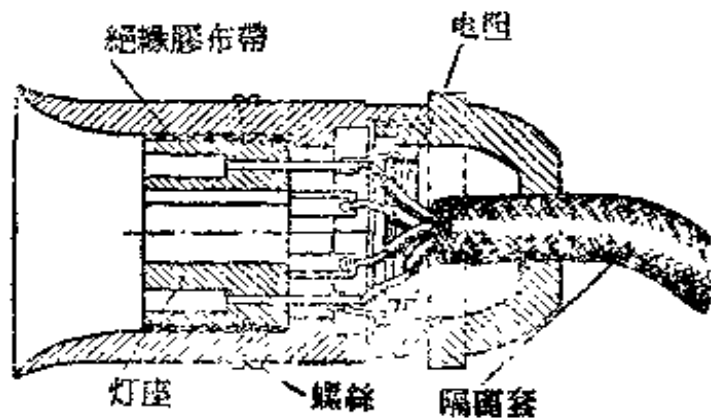


圖 4-6

嵌在灯头內，在管座上面纏繞几層絕緣膠帶，然後將管座壓入灯头內。為了更加牢固起見，可以用一個止動螺釘將管座固定住。固定電阻裝在灯头內。

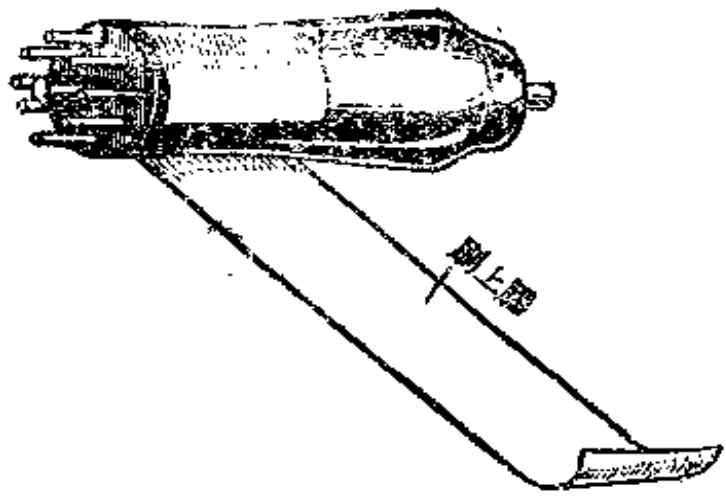


圖 4-7

4-11. 怎樣將電子管的管身膠固在管座上？

脫落的玻璃管身可以用普通虫膠膠在管座上。這樣是很牢固的。

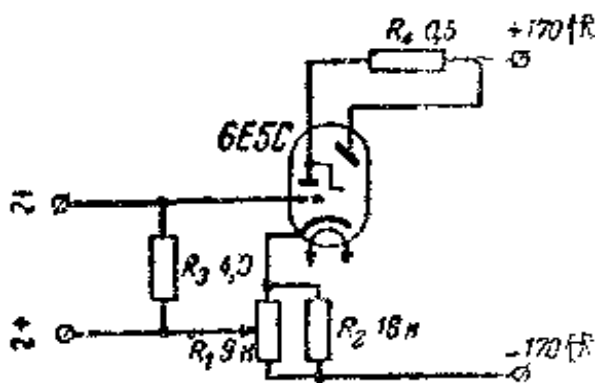


圖 4-8

脫落下來得管身也可以用下述方法牢固地膠合在管座上。剪一小紙條，紙條的寬度要能把管座和管身各包上一半。紙條的一面塗上膠水，然後將電子管放上，并緊緊地卷起來即可（圖 4-7）。

4-12. 怎樣將 6E5C 電子管用作電壓表？

這種電子管電壓表的最簡單的綫路圖是由無綫電愛好者Г. 卡林根提出的。此綫路圖的工作情況如下（圖 4-8）：將分壓器 R_1 的滑臂調整到最上的位置，此時柵偏壓等於零，電子管上的陰暗部分最大（規定為電壓表零點）。當被測量的電壓加到 6E5C 的柵極上時，此陰暗部分就縮小。當被測電壓達到一定

数值时（这要看屏电压高低而定），陰暗部分变成一条細綫。例如，当屏压为 250 伏时，陰暗部分变成一条細綫时的栅压为 -8 伏。如果加到栅極上的被测量电压小于 -8 伏，則陰暗部分不会完全消失。在这种情况下应調整 R_1 ，以便加給栅極更大的負压，使电子管的陰暗部分变成一条細綫。这样，分压器 R_1 的滑臂的位置可以刻成被測电压的伏数而作为电压表的度盤。

交流电压也可直接加到电压表的同一接綫柱上，利用 6E5C 电子管的栅極—陰極部分进行整流。結果栅極获得負电位，陰暗部分縮小，縮小的程度要看被测量的交流电压的大小而定。利用分压器 R_1 亦可將陰暗部分縮小到等于一根細綫。所以 R_1 的位置也可刻成交流电压的伏数作为度盤。

上述測量方法能大大地簡化电子管电压表的綫路。因为在陰極电路中只有一个可变电阻，它同时用来調整电压表的零点和測量电压。此外，此綫路在測量交流电压时可以不附加整流元件。

測量的准确性在很大程度上取决于整流电压是否穩定，因此在綫路中最好采用穩压器。如無穩压器，則电源电压可用 6E5C 电子管本身来监示。为此，在調整电压表的零点之前，应設法使分压器 R_1 的滑臂移动到最下面的位置时，电子管的陰暗部分变成一根細綫。利用自耦变压器調整电源电压，就可以达到这个目的。然后，再調整电压表的零点。

由于电压表的輸入电阻很大，因此可用此电压表測量無綫电綫路上任一部分的电压和檢查自动音量控制 (APV) 的工作。这种仪表还可以用作槽路諧振指示器。

利用分压器，可以扩大被測电压的量程。

第五章 業余無線電收音机和放大器綫路及符号

5-1. 如何選擇外差式收音机的中頻 (110 千週 或 460 千週) ?

中頻 f_{np} 的數值對外差式收音机的接收質量有很大的影響。中頻越低，中頻放大器的工作就越穩定。但從另一方面說，中頻越高，收音机的輸入裝置就越簡單。

為了說明這一點，必須指出，中頻信號是在本地振盪器的頻率與外來信號的頻率相差 f_{np} 的情況下在收音机的變頻器中獲得的。中頻信號可以在兩種情況下獲得：1) 外來信號的頻率低於本地振盪信號的頻率；2) 外來信號的頻率高於本地振盪信號的頻率。因此，在本地振盪器調諧電容器的任一位置上，收音机都可能同時收到兩個其頻率相互差 2 個中頻數值 ($2f_{np}$) 的電台的信號。為了避免這種情況，這兩個電台中的一个電台 (所謂鏡頻干擾電台) 的信號應在輸入電路中削弱。

當其他條件相同時，對稱波道的相對去諧越大，也就是說， $2f_{np}$ 值與“輸入回路”所調諧的頻率的比值越大，則鏡頻干擾電台信號被削弱的程度就越大。

如果收音机的中頻等於 110 千週，則在接收短波時，用簡單裝置是不可能將鏡頻波道的信號加以很大削弱的。僅在收音机沒有短波波段的的情況下才能採用 110 千週。在這種情況下，收音机對頻率相近的電台有良好的去諧能力，也就是說，對鄰近電台有很好的選擇性。

● 我國一般用的中頻是 465 千周——譯者

具有短波波段的收音机，其中频最好选择为 460 千週。

5-2. 很高的中频，例如 1900 千週，有些什么优点？

提高中频的频率，可以使所接收讯号的频率与镜频干扰电台的频率相差更远。这样就便于与镜频干扰电台斗争，可以采用更简单的变频电路。

当中频为 1900 千週时，镜频干扰电台一般是在广播波段范围之外的，因此可能有的镜频干扰电台就大大的减小了。如果用一般中波和长波波段（1500—150 千週）工作，则当中频为 1900 千週时，接收上述波段的收音机的本地振荡器应当调整在 2050（150 + 1900）千週到 3400（1500 + 1900）千週的范围内。当本地振荡器这样调谐时，镜频干扰电台的频率将在 5300—3950 千週的范围内，也就是说是在 57—75 公尺的范围内。但用此波段工作的电台是很少的。

在收音机的输入端安置一个固定低通滤波器，使频率在 2000 千週以下的信号可以通过，而频率高于 2000 千週的信号则被其阻止，这样就可以完全压制镜频干扰电台。由于接收机的输入回路是不调谐的，因此调谐只用本地振荡器的可变电容器进行。这样一来，收音机的构造就可以大大简化，各回路之间也不需要同轴调谐。

将长波和中波波段合并起来也可使收音机构造简化。当中频很高时，这是容易办到的，因为本地振荡器的频率只是在 3.4—2.05 兆週的范围内变化，也就是说，仅变化 1.6 倍。

在著名的“ПЛ-4”式业余收音机的线路中，采用的中频是 1.9 兆週，这就可以制造非常简单的两管超外差式收音机，可接收长波、中波和短波。

5-3. 设计中频高的收音机有那些困难？

中频一提高，收音机的放大率就要降低，其波段也要无益

的增寬，因而使收音機對鄰近電台的選擇性降低。

5-4. 在中頻高的超外差式收音機中，怎樣防止選擇性變壞和放大率降低？

為了防止上述缺點，可以採用正回授電路（用獨立的旋鈕調整），如“PН-4”式收音機中所裝置那樣。在某些情況下，例如當需要有特別高的選擇性和靈敏度時，在短波收音機中需進行兩次變頻。

5-5. 兩次變頻的收音機的線路是怎樣的？

在兩次變頻的收音機中，第一變頻器是在預選器的後面。在此變頻器的屏極電路上聯有調諧於第一中頻（1.2—5兆週）的回路或帶通濾波器。在某些情況下將此中頻信號加以放大，然後才加到第二變頻器的輸入端，此變頻器將信號的頻率加以降低（例如降低到460千週）。第二變頻器的後面是第二中頻放大級、檢波器和低頻放大器。

在此種線路中，第一中頻有助於與鏡頻干擾作鬥爭並可以簡化預選器的線路；第二個頻率低的中頻是用以獲得足夠的放大率 and 對鄰近電台的良好選擇性。

5-6. 收音機採用按鈕調諧有何方便之處？

按鈕調諧能大大地加速和簡化收音機的操縱，因為不需要轉換波段開關和旋轉調諧旋鈕，而只消一按按鈕就可把收音機從一個電台轉換到另一個電台。

在按鈕調諧的收音機中，不需要可變電容器，因為對這一或那一波長的調諧預先已用鐵粉心調准好了，使用鐵粉心可以均勻地調整整個波段的頻率。

在按鈕調諧的收音機中，在某些情況下可以不要調諧刻度盤。

5-7. 在那些收音机中应当采用按钮调谐?

用以接收本地电台的一切收音机，最好都采用按钮调谐。这种收音机能可靠地接收 3—4 个本地电台或音量大的外地电台。这种收音机通常有两个波段：长波波段和中波波段。

5-8. 固定调谐机构，除按钮外还有那些?

用以接收本地电台的简单收音机中，除用按钮转换机构外，通常也采用波段转换开关。

5-9. 怎样稳定本地振荡器的屏压，使电源电压变动时不影响工作?

业余无线电爱好者 B. 伏尔科夫 提出用“跟踪”霓虹管或 TH-4 形霓虹管来稳定本地振荡器的屏压。

有许多 6A8 和 6A7 的线路都使用这种稳压器。

用 6A8 电子管按照负导管线路原理装置的本地振荡器，其工作性能最好（图 5-1）。

电源是在滤波器扼流圈前取得，这有助于本地振荡器工作的稳定性。当电网中电压变化范围为 $\pm 15\%$ 时，本地振荡器的工作不会受破坏。甚至工作于 18 兆周时，电台也没有“滑落”现象。

至变频级栅极

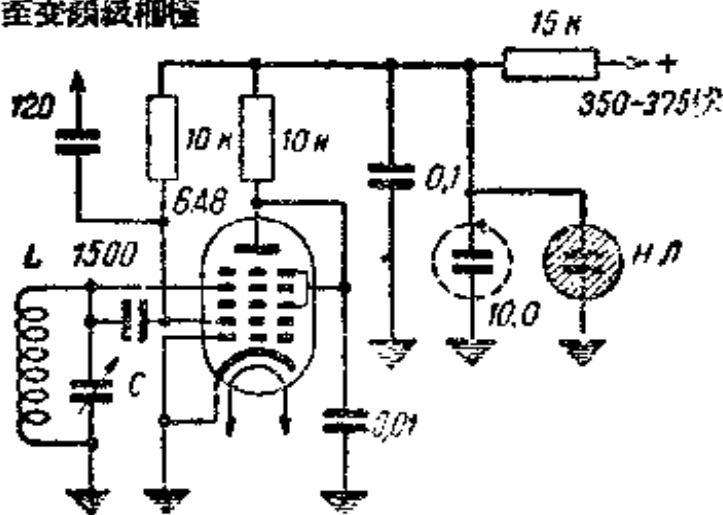


图 5-1

工作不会受破坏。甚至工作于 18 兆周时，电台也没有“滑落”现象。

5-10. 中频能否采用回授?

中频采用回授能提高收音机的灵敏度。

回授装置线路如图 5-2 所示，此线路

是由 B. 康士坦丁諾夫斯基提出的。

在中頻變壓器的繞圈筒上繞上回授繞圈 L_3 。此繞圈的一端與公共負極聯結，另一端通過斷流電容器 C' 與中放管的陰極聯結。

回授繞圈應盡量靠近繞圈 L_2 。它們之間的距離不應當改變。

增加可變電阻 R 的阻值時，收音機應當產生振盪。如果沒有產生振盪，則應當將回授繞圈的两个接頭調換一下，並選擇適當的可變電阻 R 。

繞路各另件的數值是根據實驗決定。在 5 燈的超外差式收音機中，B. 康士坦丁諾夫斯基建議採用：回授繞圈 L_3 由 25 圈直徑 0.15 毫米的雙絲包線繞成；可變電阻 R 為 30 歐姆；電容器 C' 為 0.1 微法。

可變電阻的調整旋鈕可以安放在收音機的後面。

5-11. 是否有辦法克服“干涉”干擾的方法？

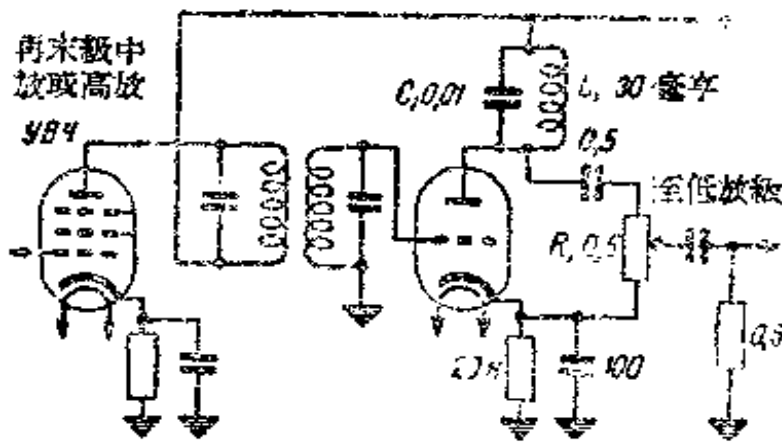


圖 5-5

用具有高中頻的超外差式收音機接收時，由於電波的干涉而產生的干擾是很強烈的。這種干擾表現為嘯聲，要克服它可採用業餘無線電愛好者契爾雅福斯基所

提出的綫路（圖5-3）。

此綫路由于在屏極电路中采用了与干涉頻率准确調諧的 L_1C_1 振盪回路，因此能減弱干涉嘯声。綫圈 L_1 的电感量应当是可变的（例如，調整綫圈的圈数或鉄粉心）。

屏極和陰極負載上所产生的电压彼此間有 180° 的相位差。当电子管的內阻和分压器 R_1 的兩臂組成的电桥完全平衡时，頻率与 L_1C_1 回路的諧振頻率相同的訊号輸出就会被大大的削弱。当訊号頻率高于或低于回路的諧振頻率时，屏極电路的阻抗很小，因此对輸出电压的大小不会产生显著的影响。干涉訊号被削弱的程度取决于回路 L_1C_1 的品質因数和电子管的極間电容。

5-12. 怎样在超外差式收音机上裝光学調諧指示管6E5C?

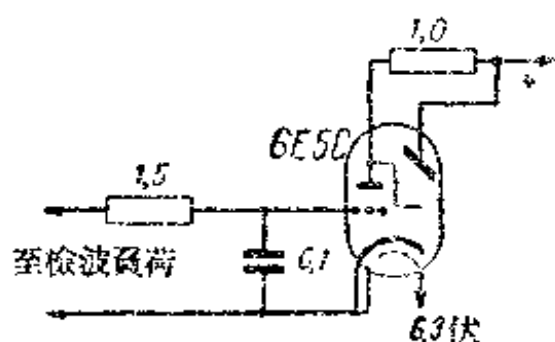


圖 5-4

在交流收音机上裝調諧指示管 6E5C 的方法如圖 5-4 所示。

5-13. 怎样提高光学調諧指示管的灵敏度?

业余無線电爱好者 O. 查索夫提出一个提高光学調諧指示管的灵敏度的非常有效的綫路（圖 5-5）。

此綫路很簡單，除稍微改變一下回路的联接外，不需要作任何調整。此綫路需要使用双二極——三極管或双二極——五極管閒着不用的二極管部分的屏極，在电子管少的收音机中通常都采用这种复合管。

利用閒着的二極管的屏極按照并联綫路檢波。此檢波器的負載电阻 R_2 不是接地，而是接到主二極管的負載 R_1 上。以前調諧指示管柵極的控制电压是从 A 点或 B 点經過单独去耦

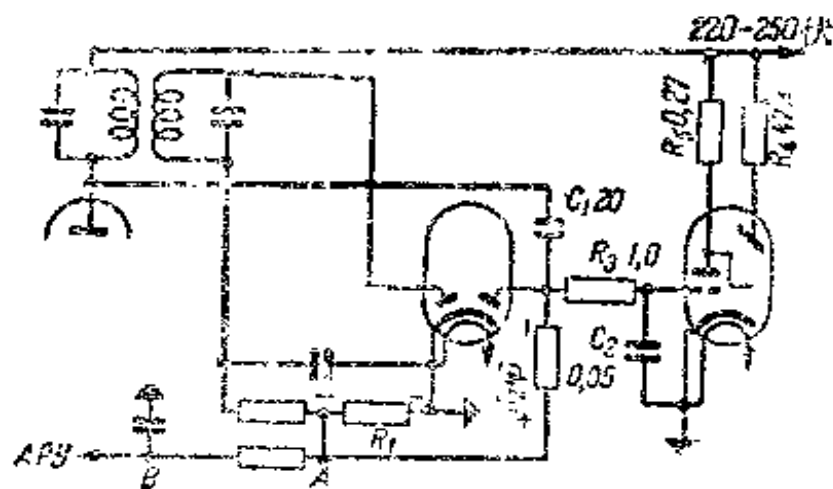


圖 5-6

合电路而来。现在，此电压上又加上负载电阻 R_2 上的电压。图中电阻 R_1 和 R_2 上的电压极性符号可以清楚地说明这一点。因为此处直流分量的电压是由两个二极管检波后而合成的，因此调谐指示管的灵敏度可提高 1.5-2 倍。

调谐指示管荧光屏的高压不是直接接高压，而是经过降压电阻 R_4 的，因此荧光屏的亮度稍微减低，但荧光屏的使用期可显著地增长。如果荧光屏上直接加 220-250 伏的高压，则经过几个月的使用后，荧光屏的亮度将要显著地降低。

联上电阻 R_4 ，约能提高调谐指示管的灵敏度 1-2 倍。这有两个原因：第一，当荧光屏上的电压降低时，真空管本身的灵敏度就提高；第二，当栅极上加上控制负电压时，由于总电子流在屏极和荧光屏间重新分配，荧光屏电路上的电流增大，而使荧光屏电阻上的电压降提高。因此当栅极上加有控制电压时，屏极和荧光屏间的电位就得到更好的均衡，也就是说指示管的灵敏度更提高了。

在不能采用附加检波器的收音机中，可以只使用电阻 R_4 ；这可以把普通线路中的指示管的灵敏度约提高两倍左右。

5-14. 光学調諧指示管的正常工作被破坏的原因可能有哪些?

調諧指示管柵極上的負压是从二極管檢波器的負載电阻經過电阻 R_1 (約一百万欧) 加来 (圖 5-6)。通常指示管柵極电路的联结点位于 R_1 和 R_2 之間, 如果 R_2 的数值由于使用时间过久而增大, 則加到柵極的負偏压將减小, 調諧指示管几乎会停止工作。

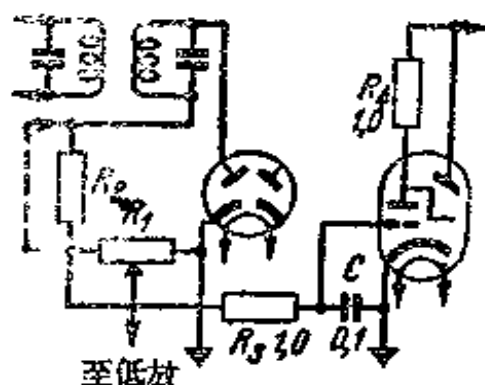


圖 5-6

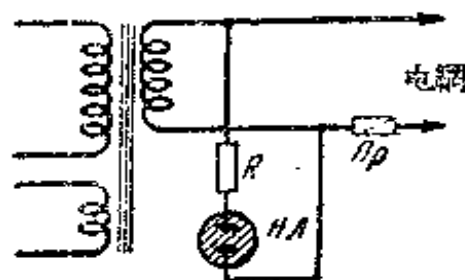


圖 5-7

这时可以將調諧指示器的柵極电路暂时联結到电阻 R_2 的上端 (圖 5-6 虛綫所示), 以檢查指示器的工作。如果这样联結后, 指示器工作正常, 那就証实电阻 R_2 的数值是增大了。在这种情况下, 应当測量一下該电阻的阻值, 如果它超过电路規定的数值, 則应更換之。

虽然上述情况产生的机会最多, 电阻 R_1 和 R_2 不正常 (其阻值增大) 或电容器 C 短路很少發生, 然而当指示器的正常工作被破坏时, 这些另件都应当加以檢查。

5-15. 在沒有刻度盤照明灯的交流收音机中, 可否將霓虹管用作接通指示灯?

霓虹管 MH-3 的發火电位是 60 伏, 电流約 3—4 毫安。这种电子管可以接到收音机上当作接通指示灯使用。其电源可直

接从电压 127 伏的市电經一降电阻取得，也就是从电源变压器的初級繞圈取得。

繞路联結方法如 5-7 所示。串联电阻 R 的数值（約 20-30 千欧）是用实验方法选择，以能够保证灯泡有中等亮度为原则。

5-16. 低頻放大器中是否需要自动音量控制？在什么情况下需要？

自动音量控制主要是在下列情况下采用：录音机中（录語言时）；在調度通信或放大演說者的語言的设备中。

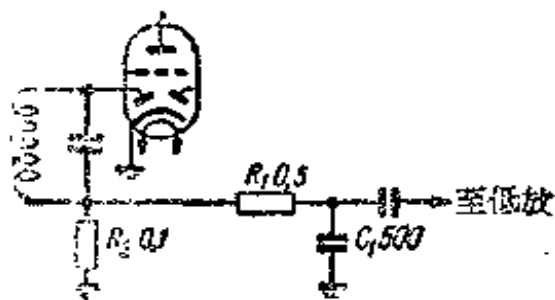


圖 5-8

5-17. 怎样降低超外差式收音机輸出杂音？

圖 5-8 是一个对最高調制頻率週期的平均值起反应的檢波器繞路圖。在此电路中 R_1 的阻值比 R_2 大好几倍。因此脉冲干扰訊号来不及將电容器 C_1 充电到最大值。輸出端的电压永远保持着一个平均数值，也就是說，約等于沒有干扰的純粹信号的电压。

此种檢波器在与“记录”牌收音机的繞路相似的 5 灯超外差式收音机中采用。各零件的数值如圖 5-9 所示，这是以最高調制

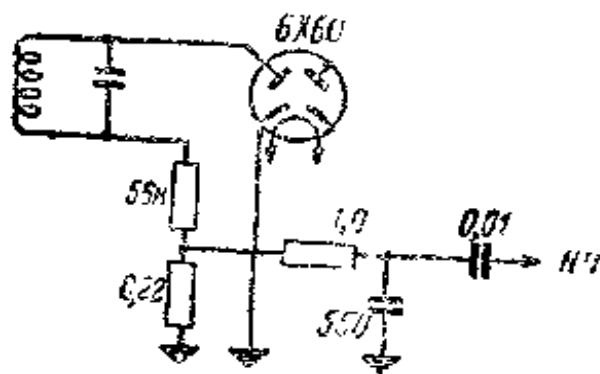


圖 5-9

頻率 4000 週工作而选择的（全苏标准 5651--51 规定 2 級收音机的頻帶范围为 100--4000 週——譯者）。檢波器輸出端电压的減低可用增大低頻放大來补偿。試用時，是采用室外天綫。

采用这种檢波器，能很

好地克服任何超外差式收音机工作时所产生的噪声。收听中波时，天电干扰和工业干扰几乎完全听不到；而采用普通检波器时，由于干扰的关系，收听远方电台是不可能的。

5-18. 在收音机的输出端采用两个并联的电子管有什么优点？

两个同号电子管并联在一起，其性能就等于一个互导增加一倍而内阻则减小一倍的电子管。这样一来，就可使输出级的品质提高，输出功率增大。

在不多加中间级而欲提高输出功率的情况下，在收音机的输出端使用两个并联的电子管是很适当的。

然而在输出端将两个电子管并联也有许多缺点，因此通常都采用推挽式。

5-19. 阴极输出器是什么？

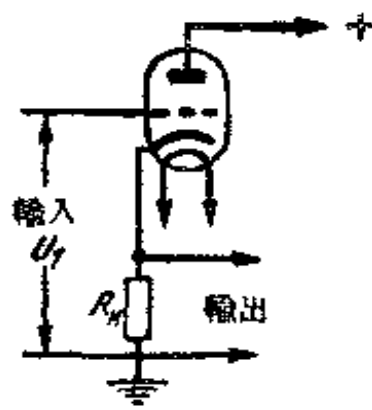


圖 5-10

负载联接在阴极电路上的放大级叫做阴极输出器(圖5-10)。

在一般变阻级中，输出电压的相位与输入电压的相位相反(相位差为 180°)。在阴极输出器中，输出电压 U_2 的相位则与输入电压 U_1 的相位相同。在阴极输出级中，输出端的交流电压“跟随”着输入电压的相位，故也叫阴极跟随器。

阴极输出器是具有百分之百电压负回授的单级放大器。它的输入阻抗很小，频率特性优良，输出电压受负载改变的影响小。

5-20. 阴极输出器能否采用一般的输出变压器，还是需要特殊的变压器？

如果具有阴极输出器的低频放大器的频带宽度为5000—

8000 週，則其陰極輸出器可採用普通的輸出變壓器。

當放大器的頻帶寬度較寬時（10000—15000 週或更高），必須採用特殊的輸出變壓器。

5-21. 當用炭精送話器而不用電池和送話器變壓器時，應怎樣联接？

業餘無線電愛好者B.契雅福斯基曾提出一種既不需要送話器電池也不需要送話器變壓器的炭精送話器電路。

該電路（圖 5-11）的工作方法如下。雙三極管的一半用作柵極接地和陰極輸入的放大器。炭精送話器就联接在陰極和屏壓電源的負極之間。送話器工作所需的電壓由該電子管的屏流取得。

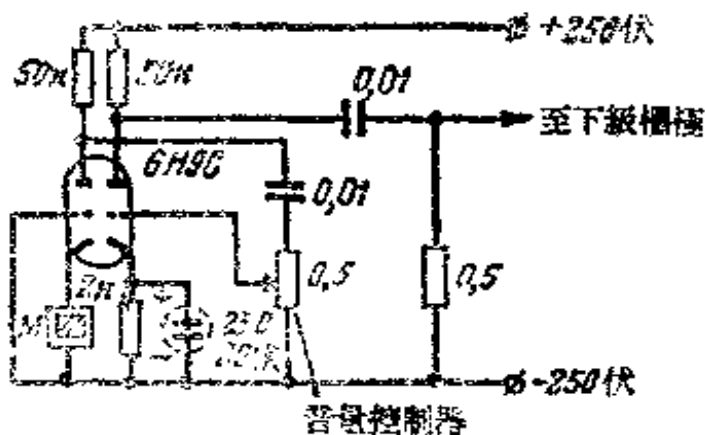


圖 5-11

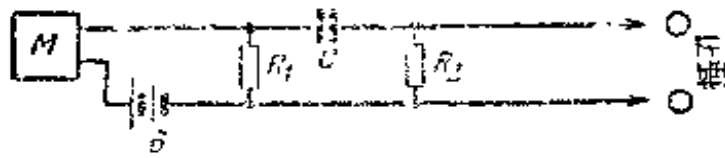
低頻電壓從屏極負載電阻上取得，經斷流電容器加到另一個電子管的柵極——即雙三極管另一半的柵極。放大後的音頻電壓是從此三極管的屏極取得的。輸出電壓的數值足夠推動末級電子管。如果輸出級联接成推挽電路，則在此三極管的屏極電路上應接級間變壓器。

在此電路中可以使用雙三極管 6H8C 或 6H9C (6SN7, 6SL7, 6H1P 或 6H2P——譯者)。也可以使用兩個 2C2C, 6C5 及其他類型的電子管。送話器可採用 MB, 11B 或“調度”式電話機的送話器。

5-22. 送話器可否联接到無線電收音機拾音器的插孔上？

業餘無線電愛好者經常把送話器接到拾音器插孔里，把自己的收音機用作語言放大器。

当沒有送話器变压器时，炭精送話器可以按业余無線电愛好者 B. 烏伐洛夫建議的綫路(圖 5—12) 联接。



好者 B. 烏伐洛夫建議的綫路(圖 5—12) 联接。

圖 5 12

电阻 R_1 的阻值

应根据送話器 M 和電池組 B 的类型选择， R_1 的数值应比送話器电阻約大一倍，也就是說，約等于 200—400 欧。电阻 R_2 (10 千欧) 作为电子管的栅漏电阻。电容器 C 的容量为 2 微法。电阻 R_2 与拾音器插孔之間的联綫是兩根長度不超过 1—1.5 公尺的絞合綫。

电阻、电容器和電池組 (三个干電池) 最好都安裝在一个帶接綫柱的小匣里。此装置構造緊湊，制作簡單，其頻率特性亦足以清晰地發送語言。

5-23. 那一种音調 (色) 控制綫路能在較大的范圍內調整高音和低音?

这种控制綫路 (圖 5-13) 是业余無線电愛好者 B. 朱卡基涅提出的。它是用 6C5 或 6Γ7 电子管工作。

用 6Γ7 电子管工作时，电阻 R_1 的阻值为 40 千欧，电容器 C_1 的容量为 0.25 微法， R_4 的阻值約为 1400 欧 (此电阻的阻值必須使栅偏压达到 2 伏)。

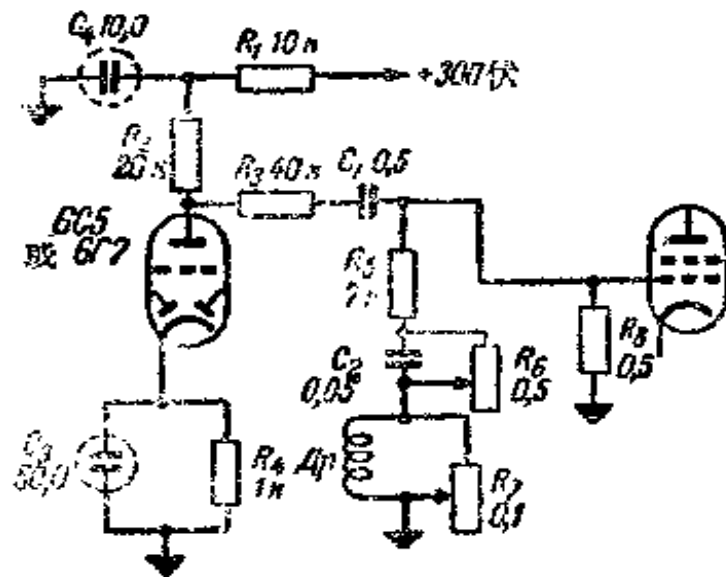


圖 5-13

电阻 R_0 仅在可变电阻 R_0 在最下端位置有中断，因而栅极电路和阴极将断路时才使用。

扼流圈 L_p 绕在木架子上（用 0.07—0.1 的漆包线绕约 12,500 圈）。扼流圈可以用任何类型的，只要它的电感量达到 1—1.2 亨。级间耦合电容器 C_1 不应有漏电。

5-24. 怎样用高阻值可变电阻来调整音调？

用阻值很大的可变电阻（0.5—1 兆欧）调整音调是很困难的，因为只有当可变电阻几乎完全旋出时，调整才会生效。

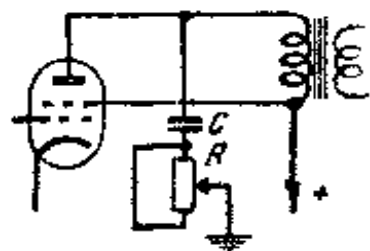


图 5-14

业余无线电爱好者 K. 雅呈科 建议按图 5-14 联接，使它的总阻值减小。

在这种情况下，当滑臂在中間位置时，电阻 R 的阻值为最大，并等于其总值的 $\frac{1}{2}$ 。例如，如果我们用 0.5 兆欧的电阻，则其最大值将仅等于 125 千欧。因此，当滑臂在中間位置时，收音机的高音较强；当滑臂向上或向下移动时，电阻的总数值逐渐减小，与此同时高音将慢慢降低，相对地低音将较强。这样联接时，调整是相当均匀的。

5-25. 那一种音调控制线路能均匀平滑地和在较大的范围内调节低频放大器的频率特性。

业余无线电爱好者 A. 沙金尼曾提出一种能在较大范围内调节低频放大器频率特性的线路（图 5-15）。

调节网络由电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 和电容器 C_1 、 C_2 、 C_3 组成。它能保证音调自然和削弱杂音。

调节网络和接法应当慎密地加以屏蔽。最好把它们放在一个屏蔽盒里。电阻 R_1 是控制高音的，而 R_4 则是控制低音的。

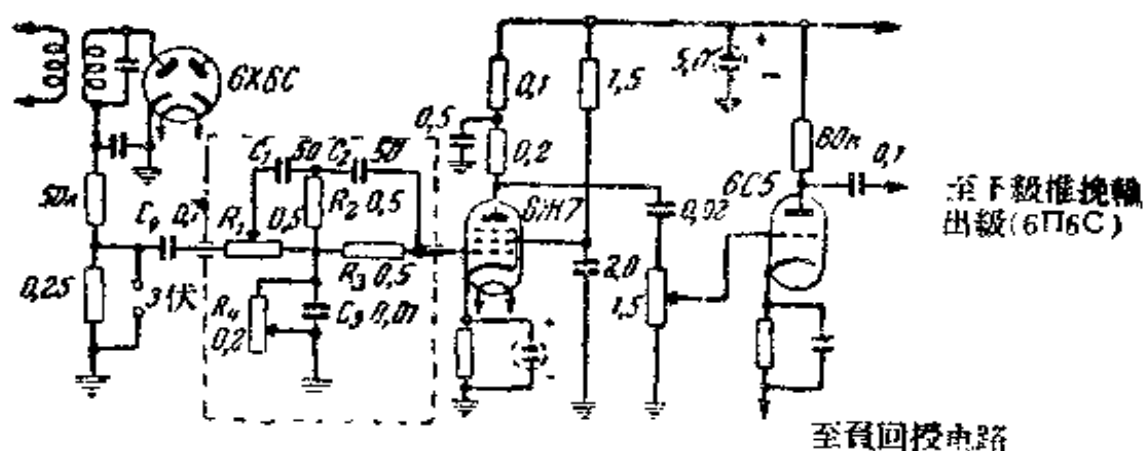


圖 5-15 (圖中6茲7可用6H7代)

5-26. 为了削去高音时使响度不会减弱，而低音也不致“闷塞”，应当采用那一种音调控制线路？

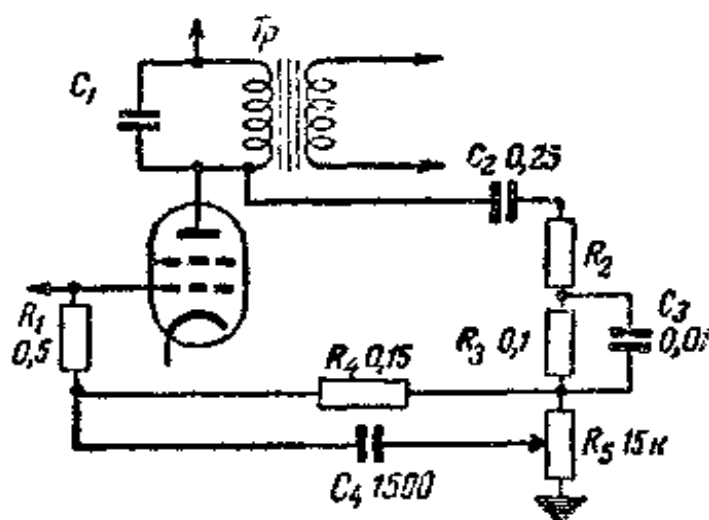


圖 5-16

b. 朱卡金尼曾提出一种能满足上述要求的线路。此线路是依据负回授的原理工作的。网络 R_2C_2 用来提高低音（经验证明，用不着采用可变电阻），而网络 C_4, R_4, R_5 则用来提高高音。音调控制是用可变电阻 R_5 来实现。

电阻 R_5 来实现。

电阻 R_2 (20—100 千欧) 的阻值用试验方法根据所希望的负回授的大小来选择。电容器 C_1 (3000—5000 微微法) 的容量决定于输出变压器 T_p 的频率特性。但此电容器并不是在任何情况下都需要。仅当末级的音调显著地“过尖”时，才接上此电容器。

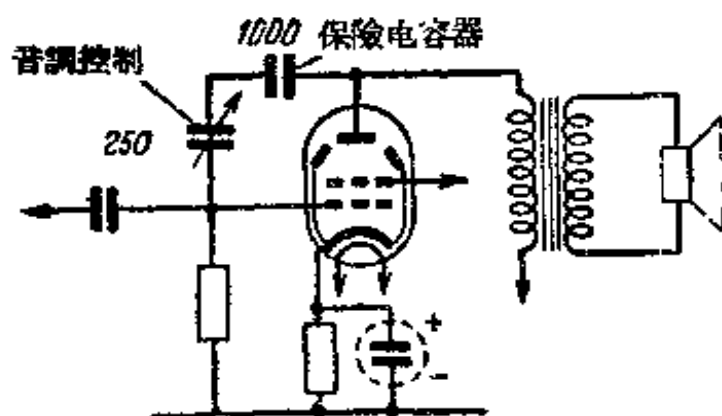


圖 5-17

采用負回授能使音調自然逼真，此外還能顯著地降低末級的非線性失真。

5-27. 不用可變電阻而用可變電容器來做音調控制器可以嗎？

用可變電容器來調整音調也可以的。為此

最好采用固体介質的電容器，其联接方法如圖 5-17 所示（聯在輸出級電子管的屏極和柵極之間）。音調控制（高音減弱）是利用負回授電壓經此電容器加到電子管的柵極而實現。

此綫路是業餘無線電愛好者^⑩魯特科夫斯基提出的。

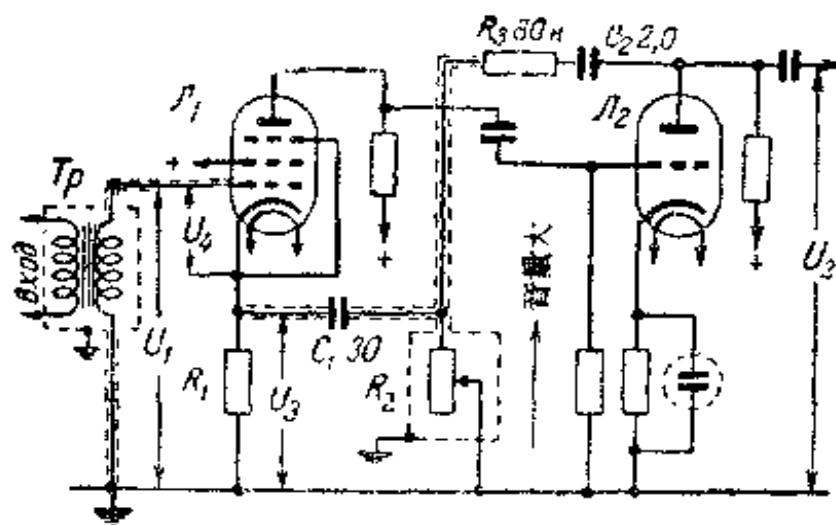


圖 5-18

5-28. 在放大率很大的放大器中，放大率是怎樣控制的？

業餘無線電愛好者 K. 伊凡諾夫提出了一種控制此種放大器的放大率的綫路，如圖 5-18 所示（此綫路中只畫出放大器的頭兩級，在它們後面還有更多的級）。

在此綫路中，电子管 A_1 栅極上的交流电压的值將是随着加于栅电路上的負回授电压的大小而改变的。負回授电压自电子管 A_2 的屏極經 C_2, R_3, C_1 加到电子管 A_1 的輸入端（另一端加到陰極）。在电阻 R_3 上产生的負回授电压 U_3 加到放大器的輸入电路，其相位与作用於輸入变压器 T_D 的次級綫圈端子上的信号电压的相位相反。因此，加到第一电子管栅極和陰極之間交流电压 U_4 將小于 U_1 。改变可变电阻 R_2 的阻值就可以改变电压 U_3 的值，从而調整放大量。当可变电阻 R_2 的滑臂向下移动时，加到輸入电路上的負回授电压 U_3 將增大，放大率將相应地减小。同时負回授还能减小杂音和失真。

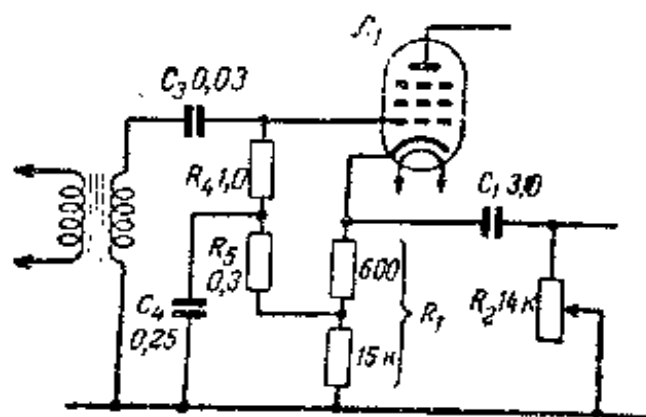


圖 5-19

当訊号电压很小时或音量控制旋鈕放到音量小的位置时，“訊号杂音比”將較大，这是此种控制方式与普通音量控制器不同的地方。

这种綫路的另外一个优点是当輸入电压的变动很大时（約为1:3000），

它能使輸入电子管不致产生过負載。

在音量控制器的电路中接上电抗元件 (L, C)，就可以实现音量的“生理”（补偿的）調整，这种調整是符合于人类耳朵在各种音量时的灵敏度特性曲綫的。

采用此綫路时，可以將整流器和放大率很大的放大器安裝在同一个机盤中。一般放大器的輸入电路是按照圖 5-19 的綫路安裝的。因为陰極电阻 R_1 兩端的总电压很大，偏压只是从它的一部分上取得。

回授电路所使用的零件的数据如图 5-18 和 5-19 所示，在放大器的第一级可以采用电子管 6Ж7，第二级可以采用三极管 6С5。

回授电路和音量控制器本身都应当加以周密的屏蔽。

5-29. 在公共的負極电路中，偏压电阻是用几个电阻串联而成好呢，还是用一个有分接头的公共电阻好？

有分接头的电阻在工厂大量生产的收音机中采用，在这种收音机中所有零件的数值和工作状态是一次就选定的。在这种情况下，使用有分接头的电阻可以简化装置，加速装配的时间，从而使收音机的价格便宜。在需要进行调整的业余無線电爱好者的收音机中，则采用几个固定电阻串联较宜，因为它比有分接头的繞繞电阻容易选择。

此外，还应当注意的是，在公共負極电路中，用几个电阻串联起来做偏压电阻只是在电池收音机中才适宜。因为在这类收音机中不可能有其他获得偏压的装置。但在交流收音机中，偏压电阻最好联接在每一电子管的陰極电路上。在这种情况下，选择电阻比在采用电阻串聯網路的情况下容易一些。因为当一个电阻的阻值改变时，不需要相应地改变其他电阻的阻值。

5-30. 在灯絲串联的收音机中，例如在 PЛ-4 收音机中，能不能用固定电容器来代替降压电阻？

这样替换是可以的，但必须注意下列事項：第一，当市电频率为 50 週时，电容器的阻抗应等于附加电阻的阻值。电容器的电容量可按下式计算：

$$C_{\text{微法}} = \frac{1000000}{314 R_{\text{D}}};$$

第二，这里只可以采用工作电压不低于 220 伏的紙質电容器，电解液电容器不能采用。

用電容器代替降壓電阻是很有利的，因為電容器不會消耗能量，故收音機使用時耗電較省。例如，在“記錄-47”型收音機中，接在收音機 220 伏電源電路中的附加電阻如果換用電容器（其容量等於 5 微法），則收音機從電壓為 220 伏的電源所取得的功率將和用於 110 伏電源時的相同。

用電容器替換電阻時唯一的困難是，用以替換的電容器的電容量相當大。因此，僅當電源為 220 伏時才便於更換，這是因為這時降壓電阻的阻值相當大，故用來更換的電容器的容量不十分大的緣故。

在電源電壓為 220 伏的 PИ-4 型收音機中，按照上式算出來的電容器的電容量等於 4.8 微法。實際上可以並聯接上幾個電容器，使其總電容量為 5 微法。

5-31. 怎樣延長電池收音機輸出級的使用期限？

K. 德洛茲多夫提出一個解決此問題的簡單方法。在輸出級

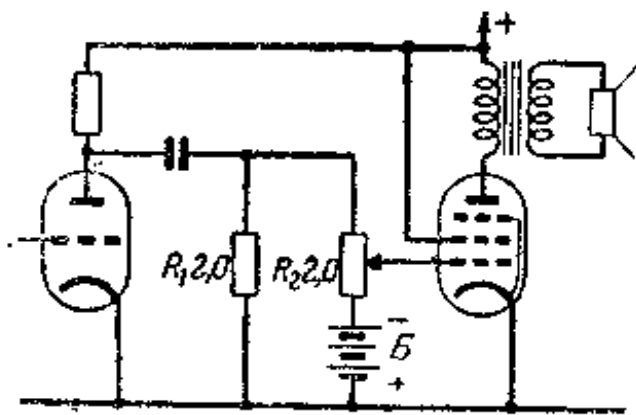


圖 5-20

繞路中（圖 5-20）將柵偏壓電池組 B 與音量控制電阻 R_2 串聯起來，當音量控制器 R_2 使放大量減小時，輸出電子管柵極上的負偏壓增大，屏流減小。

由於電池組 B 的負載電阻很大（ $R_1 + R_2$ ），因此其放電電流非常小（總共

只幾微安）。因此，如果偏壓是用 K BC-И-035（手電筒電池）供給，則這種電池組的使用時間將決定於它們的能保存的期限。

採用 2И1П 型電子管時，電池組 B 的電壓應為 9 伏左右，採用 CO-244 型電子管時，約為 4.5 伏。當滑臂放到最上位置

时，电池组 B 电压的一半将加到栅极上；当滑臂放在最下位置时，电池组的全部电压都加到栅极上。

在收听本地电台时为了避免严重失真，在收音机中应当有良好的自动音量控制装置或其他灵敏度限制器。

5-32. 二灯电池收音机的小型电子管的灯丝怎样联接较好，并联呢或是串联？

如果此收音机中不需要有时用二管工作，有时用一管工作的话，则灯丝以串联为宜。这种收音机电子管的灯丝，实际上，只需用两个干电池串联供电即可。电子管这样联接时和在这种状态下工作时，灯丝电池的电流总共只60毫安左右。此电流很小，因此电池将不会产生过载现象，能够使用很久。

在电池电压放电到1.2伏以前，收音机能正常工作。当电池电压不够1.2伏时，可用一个新电池与两个已放过电的电池联接起来。三个电池的总电压约为3.8伏，也就是说，不超过灯丝所需的额定电压。只要头两个电池的每一个电池都没有放电到电压低于0.7-0.8伏，收音机都可以用此电池组工作。大家知道，电池放电到此电压时，能给出最大的容量，因此在二灯收音机中这样联结电子管是很有利的。

如果收音机中有一个和两个电子管工作的转换开关，则将灯丝串联是不方便的，因为在转换时，必须把灯丝电池转换到较低的电压，要不然一个电子管将被烧老。

5-33. 不用电压表怎样调整收音机的电压？

用手电筒的小灯泡 L (2.5伏 \times 0.075安) 和固定附加电阻 R_0 构成的电压指示器可以代替电压表检查收音机的电压(此方法是A.菲尔斯坚具格提出的)。

固定附加电阻的值应选得：当收音机电源电压为额定值时(“祖国”牌收音机的额定电压是1.9-2伏)，灯泡 L 的灯丝稍

稍發亮。在此工作状态时，上述灯泡消耗的电流约为 25 毫安。

有了这样一个简单的指示器，就可以用灯丝可变电阻 R 足够准确地调整收音机所需的电压。电阻 R_0 的阻值是这样选择的：在收音机的端子上联一直流电压表，借可变电阻 R 将它的指针调整到 1.9—2 伏的刻度上。然后按图 5-21 联接灯泡 L 和电阻 R_0 ， R_0 的阻值应当使灯泡的灯丝稍稍發亮（开始發亮）。此时，只要调节可变电阻将电压稍稍的减小，灯泡就要熄灭；

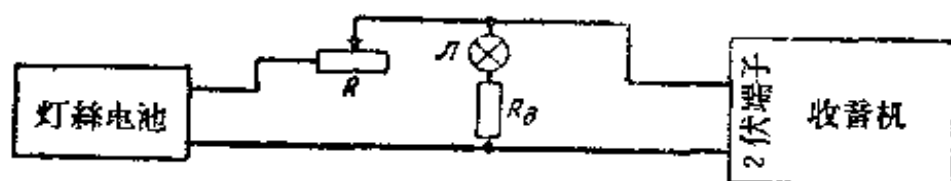


图 5-21

反之，只要收音机端子上的电压稍稍增大，灯泡就很亮。利用这个简单的指示器，就可以借助可变电阻非常准确地保持收音机端子上的需要电压。

在用自耦变压器来调整电源电压的交流收音机中，使用这种指示器也能获得很好的效果。

第六章 收音机的调整及故障检查

6-1. 怎样找寻收音机故障的原因？

首先应当设法肯定电子管有没有毛病。为了这个目的，最好有一套后备电子管，或者利用另外一架正常工作着的收音机上的电子管。

假如电子管是好的，那么再检查供电设备（整流器、电池、蓄电池）。在查明了整流器和电池没有毛病后，便开始收音机本身的测试。

收音机的检查是接通电源时进行的，并从末级开始。末级

以及低頻放大器各級的檢查，最簡單的方法是把拾音器联接在末級上試听。

这是很容易作的，只要用导綫把拾音器并联至末級电子管栅漏电阻上，然后用拾音器放唱片。这时，發出的声音不可能很大，因为拾音器推不动末級。

仅仅当它完全不能工作或者發出的声音太小时，才可以認為末級有毛病。

假若輸出級良好，那就試驗上一級。在外差机中，其檢查順序如下：檢波器，中頻放大器，本机振盪器，变频器，最后是高頻放大器。

以这样的順序——由輸出到輸入——也可檢查直接放大式^①收音机的各極。

試驗檢波級，最簡單的方法也是用拾音器。为此，拾音器可插到專供放唱片的插孔中。此时發出的声音应当足够响亮，因为有兩級参加了工作。声音小或者無声，这說明檢波級有毛病。

当查明是哪一級的毛病后，可檢查接至該級的每条电路，并檢查其中的各个零件。

使用高阻电压表，可使故障的檢查工作方便迅速得多。

各級內部檢查的一般原則是鉗下可疑的零件，然后修理或者更換新的。

当故障被找到后，把收音机电源切斷，將坏了的零件修理或者更換新的，修复之处要經仔細檢查。然后再重新接通电源。

有时收音机中有若干处故障，那么，就应逐个追尋依次修复。

檢查收音机故障的方法，大体上說就是这些。

6-2. 檢查收音机的故障，需要利用哪些仪表？

① 我国一般称再生式——譯者。

測量直流電壓需要用直流電壓表。測量交流電壓需要用帶有氧化銅或者硒整流元件的電表。

檢查電路和零件用歐姆表，也能用接有電源的電壓表來代替（例如串有小電池的電壓表，即所謂通斷試驗器）。當測試收音機時，最好再有一個高頻振盪器，即所謂訊號發生器。

6-8. 怎樣製造一個簡單的，用來調整和檢查收音機用的儀器？

圖 6-1 所示的是一個訊號追尋器原理圖，是由 M. 梗茲布魯克所提出的。追尋器是由 1K1П 型電子管聯成三極管而製成。

當檢查高頻各級時，輸入接頭 1 與收音機的底板聯接，而接頭 3 接至被測迴路。在這種情況下，電子管 1K1П 是作柵極檢

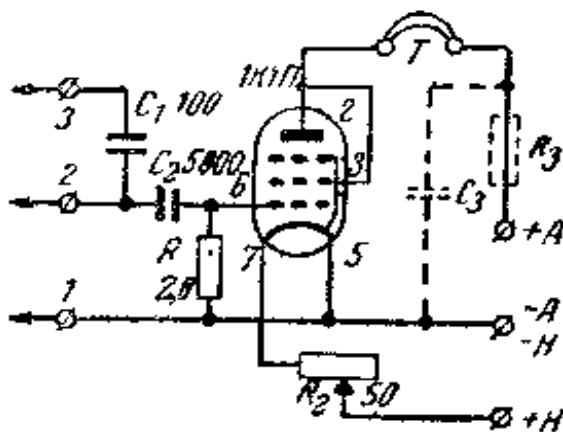


圖 6-1

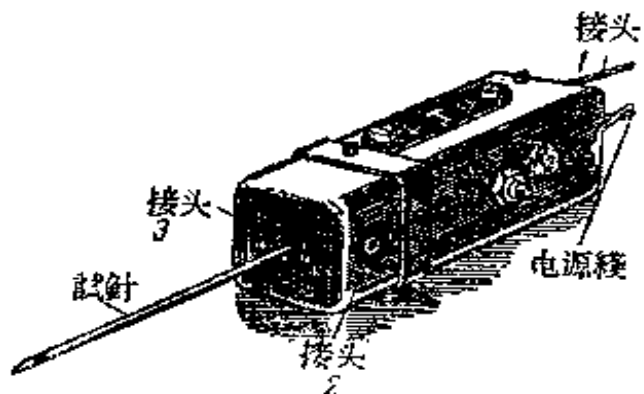


圖 6-2

波的工作。

在檢查低頻各級時，接頭 1 與收音機底板聯接，而接頭 2 聯至被測迴路。在這種情況下，電子管 1K1П 是作低頻放大的工作。

收音機任一級的監聽，是靠接在電子管屏極電路中的電磁聽筒 T 進行的。

整個追尋器（圖 6-2）裝在隔離罩（用中頻變壓器的外殼）中，尺寸為 $65 \times 35 \times 35$ 公厘。

註① 1K 1П 完全可用國產 1K 2П 代替——譯者。

在隔离罩（圖 6-2）的一端嵌入一塊膠木板，而管座就固于其上。另用一帶有已鑽好兩個小孔的金屬蓋套在這一端上。在金屬蓋內，用嵌有接头 2 和 3 的有膠木板蓋住小孔。每一個接头是內部帶有螺旋的小銅管，在這兩管中可以旋入長的試針，用它把追尋器聯至被測電路中去。試針是用直徑 3 公厘的鋼絲制成的，其一端磨光，而另一端旋上螺紋。

為了使信號追尋器能正常工作，屏極電壓需 60—70 伏，燈絲電壓需 1.2 伏。

在檢查電池式收音機時，可以把此器聯至收音機本身的電源。由於大多數工廠出品的電池式收音機屏壓一般大約是 100—120 伏，故屏極電池正端子與追尋器“+A”導線間應串入退耦濾波器 R_3, C_2 ，如圖 6-1 中虛線所示。電阻 R_3 應當 20—30 千歐，而電容器 C_2 為 0.1—0.5 微法。

在檢查交流式收音機時，追尋器是用電池供電的，同時屏極電壓可降至 10—20 伏，而燈絲電壓可降至 1 伏。在這種情況下，整個供電可用手電筒的電池組成。

6-4. 怎樣用訊號追尋器檢查無線電機？

以檢查〈祖國〉牌電池式收音機為例來說明訊號追尋器的用法。

首先應設法肯定電源與電子管有無毛病。如果電池與電子管是好的，那就可用追尋器試驗收音機。為此，首先要將追尋器的燈絲變阻器開至最大，然後將其聯至收音機電源的接線板上。追尋器“+A”導線經過電阻 R_3 聯至端子“+120”；導線“+H”聯至端子“+2”；“-A”及“-H”聯至端子“-2”。與這“+A”及“-A”端子聯接的，應當還有電容器 C_2 。

其後，開通收音機的電源，把耳機的插頭插到追尋器的插孔中，均勻的減小變阻器的電阻，使電子管 1K1B 燈絲達到

額定电压，將接头 1 与收音机底板联接。

先檢查 CO-242 型电子管变頻器。为此，用試針碰管座屏極脚上，并旋轉收音机的調諧鈕，用耳机查其是否一个电台也听不到。最好把收音机調至大功率的或者其近处的中、長波电台。如果听不到电台的工作，那么可以怀疑变頻器有故障。为了肯定这点，可用試針碰到电子管 CO-242 的控制柵帽上，然后再进行調諧。

假如这时仍然听不見播音，那么很显然，故障應該在收音机的輸入部分寻找。假如变頻器是好的，便可檢查中頻級，首先檢查以 2K2M 管工作的第一級。为此，不要改变收音机的調諧，用試針碰到管座的屏極脚上。这时广播的声音听起来应比試变頻級时更响。若沒有声音，就說明变頻器和中頻放大器电子管屏極間这段綫路內有毛病。第二級中頻放大也用这样方法檢查。

然后檢查檢波器，此机的檢波作用是由电子管 2K2M 的灯絲——屏極来完成的。为了檢查高頻訊号是否进入檢波器中，可用試針碰到电子管座的屏極脚上，这时广播的声音应当較試驗第一級中頻放大器时更响。

当肯定了檢波器是工作着后，把試針由接头 3 換到接头 2 上，并着手檢查收音机的低頻部分。音量調节器調至声音最大位置，并用試針接触电子管 2K2M 的控制柵帽。这时，广播声音的大小大概与檢查檢波器时差不多。

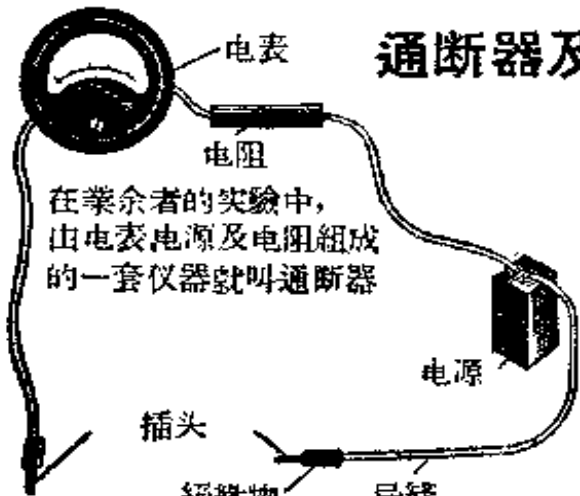
然后用試針接触帘柵極，这个帘柵極在这里是作为低頻放大三極管的屏極，故广播声音应当增大，若沒有声音，一般是由于交連变压器的初級綫圈或者联在这个綫圈与屏極电池正極間的退耦濾波器毀坏而造成。

为了更詳細的檢查这个变压器，可用試針碰到輸出級电子

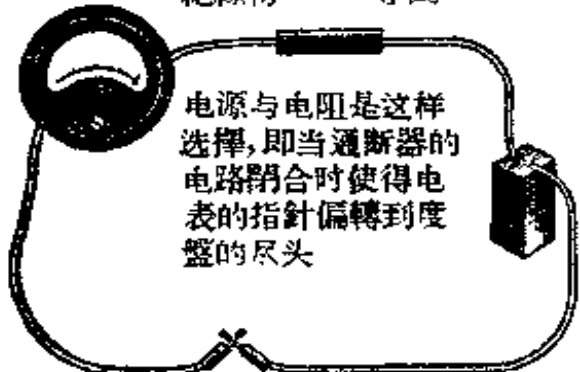
通断器及其应用



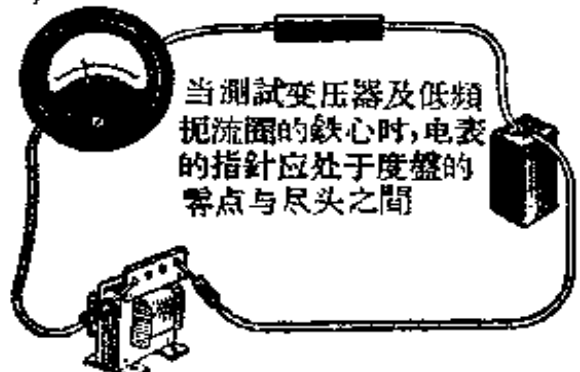
电表——可以是量程为4—5伏的任何电压表或者是量程为10—15毫安的毫安表



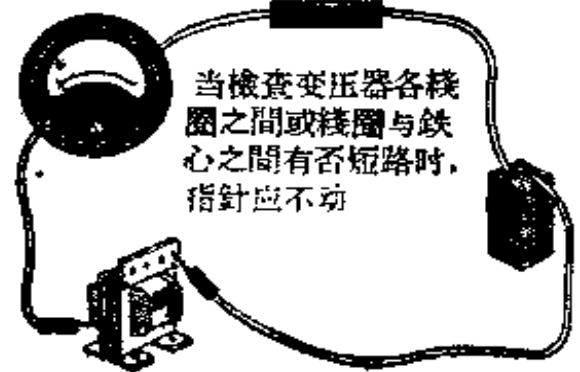
在业余者的实验中，由电表电源及电阻组成的一套仪器就叫通断器



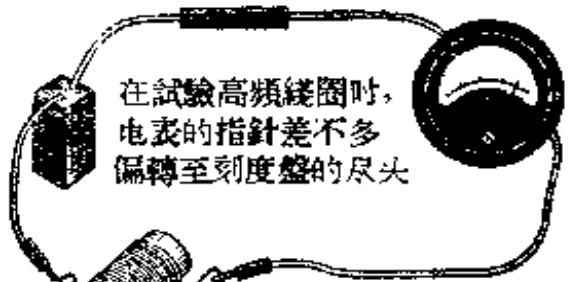
电源与电阻是这样选择，即当通断器的电路闭合时使得电表的指针偏转到度盘的尽头



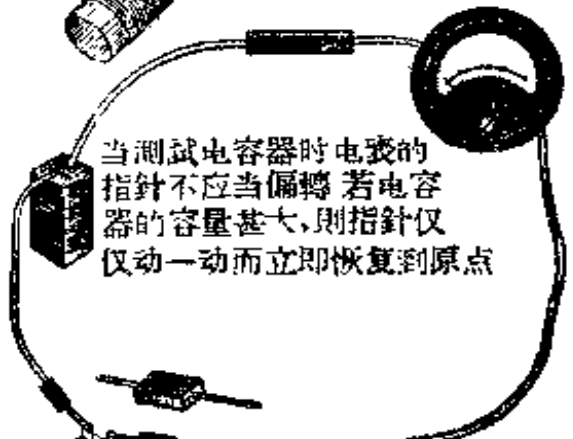
当测试变压器及低频扼流圈的铁心时，电表的指针应处于度盘的零点与尽头之间



当检查变压器各线圈之间或线圈与铁心之间有无短路时，指针应不动



在试验高频线圈时，电表的指针差不多偏转到刻度盘的尽头



当测试电容器时电表的指针不应当偏转，若电容器的容量甚大，则指针仅仅动一动而立即恢复到原点



当测试高阻电阻时，通断器的指针完全不应当动；
当测试低欧姆的电阻时，应当偏转几分度

图 6-3

管的兩個柵極腳上。這時廣播聲音應當很大。假如聲音沒有增加，那麼故障應當在音調控制器中找尋。有時當接觸一個電子管控制柵極時，廣播聽得見，而當接觸另外一個時，廣播聽不見。在這種情況下，無疑的，交連變壓器中联接這個電子管柵極的次級繞圈有斷綫。因為輸出變壓器的初級繞圈是由兩部分組成的，那麼當用試針碰到二末級電子管之一的屏極時，如果沒有聲音，這說明在联接這個屏極的繞圈部分有斷綫。

最後，試驗電動喇叭的音圈，為此可用追尋器的試針接觸輸出變壓器次級不與底板相聯的引綫，假如在耳機中廣播聽起來很大並很清楚，那麼故障或者在喇叭音圈中，或者在接綫中尋找。

用上述方法找出綫路的故障部分後，可着手更詳細研究故障的原因（測量電子管各極電壓，各電阻數值以及各電容是否漏電，檢查繞圈中有無斷綫、轉換開關接觸點有無損壞等等）。

註：“祖國”牌收音機的總路圖見“廣播收音機”417頁

6-5. 用一個最簡單的电表和串联一个电池及电阻（通断器），能做那些測量？

答案見圖 6-3。

通断器及其應用

6-6. 怎样測量超过电压表量程范围的电压？

假若电压表是均匀的刻度，那麼不必重新改刻度就可測量超过刻度盤上所示范围的电压。

把电压表联至現有的不超过度盤范围的直流电源上，例如联至整流器，并且測量这个电压。此后，任取一現有的电阻串联至电表上，再測量这个电压。因為在其电路中接入了附加电阻，故指針的偏轉角度將較小，亦即在同一电压下显示出較小的數值。

电阻的数值没有必要知道，而重要的仅需选一个电阻，可使得指针的偏转角度比第一次测量时小 $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ 。

然后求修正系数，即电表的第一次读数与第二次的比值。求得这个系数后，就可进行以后所有的测量（附加电阻永远接在电表电路中），只要将所量得的电表读数乘以此修正系数即可。

我们可以用量程为 250 伏的电压表，测量我们所要求的大于 300 伏的电压。

假如我们测量任一现有电源时，电表的读数例如是 210 伏。而当我们接入附加电阻再测量这个电源的电压时，这时电表的读数变为 140 伏了。那么修正系数为 $\frac{210}{140} = 1.5$ 。

然后测量我们要测的电压。假如说电表指针偏转至 230 伏的分度处，那么真正的电压就是 $230 \times 1.5 = 345$ 伏。

6-7. 在调整高频回路时，有什么简便方法？

这个工作可以用图 6-1 所示的简单仪器来完成。这个工具是用胶木、硬厚纸或者干燥的木头做成的直径为 5-8 公厘（根据回路线圈的直径）及长度为 80-120 公厘的小棒。小棒的一端固定着长度为 8-10 公厘，直径同前的铜棍。在小棒的另一端固着有一块铁粉心（铁除氧磁物），其尺寸与铜棍一样。

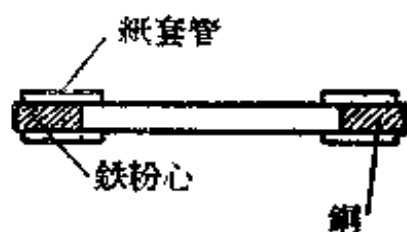


圖 6-4

假若将小棒的铜端插入回路线圈中，则线圈的电感降低。这时收音机的音量如果增加，就表示回路的电容或者电感太大了，需要减低它。

假若将小棒带有磁铁矿的一端插入线圈中，则线圈的电感即将增加。若这时收音机音量增加，就表示回路的电感或者电容太小了，需要增加它。

利用这种小棒，可以决定在各波段中的每一点上，回路调整的是否良好。

6-8. 怎样检查本机振荡器的工作？

为了检查本机振荡器在一个波段中的任何点是否起振荡，通常可采用下述简单方法。

在屏压电源与振荡器的屏极负荷之间串一毫安表，由它可以指出屏流的大小。然后将振荡器的栅极线圈短路。如果屏流的数值仍然没有变化，那就说明振荡管没起振荡。如果振荡管正常工作，那么当振荡器的栅极线圈短接时屏流将起变化。这个变化可能是增加，也可能是减小，这要看所选择的振荡器线路而定。

6-9. 能否用电压表检查本机振荡器的工作情况？

用电压表检查本机振荡器的工作，可按照 M. 李万斯基提出的方法进行。

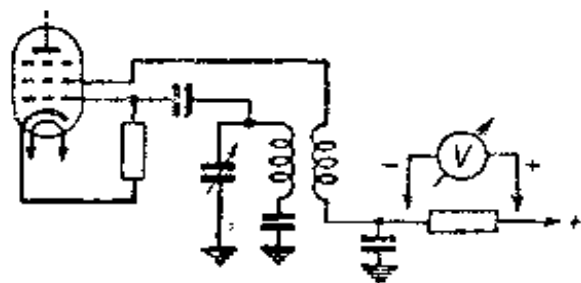


圖 6-5

使电压表与本机振荡器电路中的电阻并联，如图6-5所示。假若将本机振荡器回路的可变电容器动片与定片短路时，电表的读数应较电容器不短路时增加，那就说明振荡器是在工作。

此电压表应当具有每伏 1000 欧左右的内阻，量程约为 100 伏。

6-10. 不用仪器能够检查本机振荡器的工作吗？

假若本机振荡器是按照栅极电路中带有电阻的线路作成的，其工作与否（确定有无振荡，在调谐时频率的稳定性等等）可以用电子管 6E5C 进行。为此需要把电源接到 6E5C 管

上,并且通过电阻 R_1 將其柵極与本机振盪管的柵極相联 (圖6-6)。当有振盪时振盪管的柵極电流会在其柵極上引起負电压。在这个电压的作用下,电子管6E5C的扇形暗影將消失。

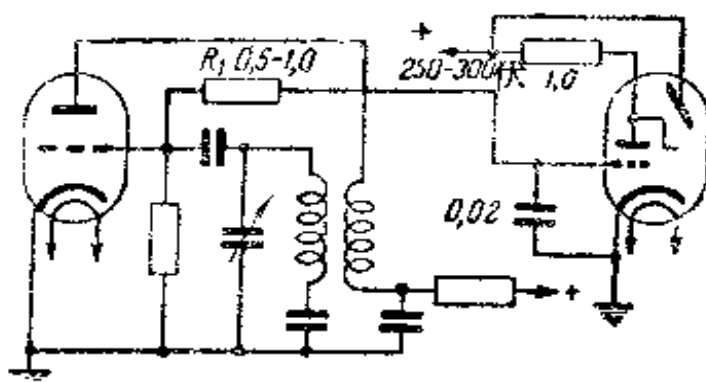


圖 6-6

为了判別起見,可以指出,当电子管6A8的三極管部份是正常工作时,可見光学調諧指示器的暗扇形,在收音机所有波段范圍內調諧时应当都沒有的。

6-11. 怎样稳定自制訊号發生器的振幅?

用固定电阻把回路繞圈并联,可以达到这个目的。在每个波段的較低頻率上,电阻数值是借助电子管电压表米选择的。

采用这个办法,不仅可以均衡不同波段中振盪的振幅,同时也減低了在每个个别波段內的变化。

6-12. 在調整兩級中放的收音机时,怎样消除寄生振盪?

通常低頻放大級与中頻放大級間的电容耦合是产生寄生振盪的原因。以下这些特征可說明这点。

1)振盪是以馬达声和嘯叫声的形式而出現,这种声音在波段开关和調諧鈕的任何位置都可听到;

2)当接触低頻放大器、变频器及高頻放大器电子管的控制柵極时,振盪不中断;

3)接触中頻放大管控制柵極时,振盪中断。

为了消除上述的电容耦合,需要在底板与第一級低頻放大的电子管屏極間联一电容器(200--2000微法)。这个电容器的容量是用实验办法选定的,同时应当考虑到电容量增加会引

起較高音頻的損失。

6-13. 怎样在电子管較少的無綫电收音机中正确的裝置再生以避免牽引現象?

为了防止在再生回授回路中产生“牽引”作用，应当联接一500—1000 欧电阻(R),如圖 6-7 所示。

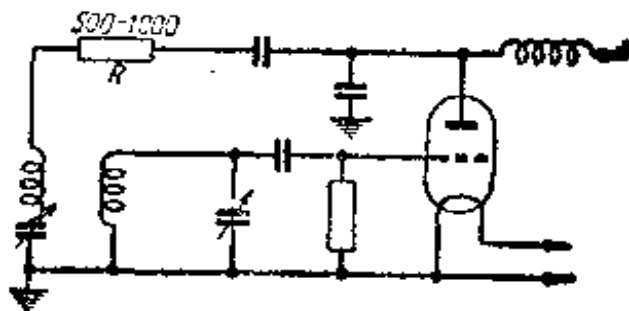


圖 6-7

对于帶有再生的繞路圖，正确選擇电子管也很重要，最好选大互导的电子管。

圖 6-8 中介紹的繞路效率很好。这里檢波級是以平方律檢波而工作的，

亦即有不大的柵負压（工作于特性曲綫下面的弯曲部份）。对于上述条件， $R_1=3$ 兆欧是最适当的。回授訊号的繞圈匝数应当是回路繞圈的 $\frac{1}{2}$ 或者 $\frac{1}{3}$ 匝。

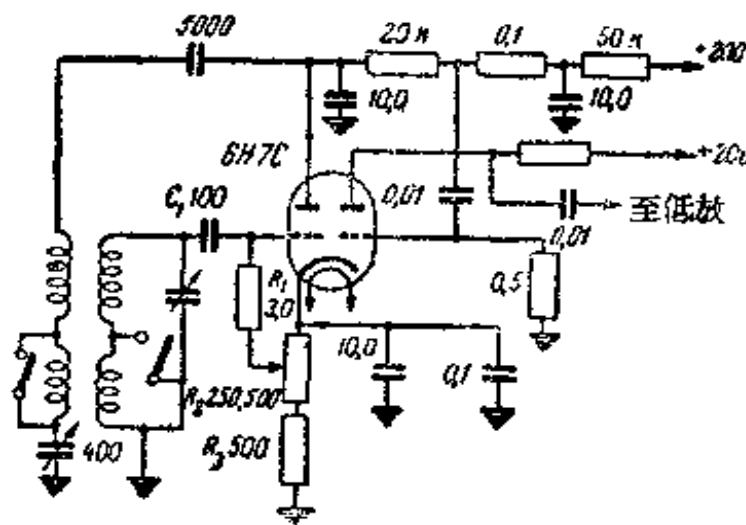


圖 6 8

檢波管的柵偏压大小对于振盪产生的平穩性有很大的影

响。当提高柵偏压时，此平穩性增加，但是檢波的灵敏度降低。当柵偏压为-0.4 伏时可以获得良好的結果。所需柵偏压是由联接于电子管陰極电路中的电位器 R_2 来进行的。

6-14. 怎样找寻超外差机中寄生振盪产生的原因及如何消除?

寄生振盪一般产生于本机振盪器中。其找寻的最簡單方法是測量本机振盪器的柵極电流，电流一般为0.1—0.5毫安。

檢查柵極电流，应当采用最大量程为1—1.5毫安的毫安表进行。毫安表联接于本机振盪器陰極与柵漏之間；并且电表的“正”端子要联至陰極。

工作正常的本机振盪器柵極电流不是不变的。在較低的頻率时，柵極电流的数值略微减小些。同时电流的变化不应当是突然的。假若在波段中的某一处，电表的指針突然的跳动，那便說明在这个地方产生了寄生振盪。

消除寄生振盪，可以用不同的方法。用具有大电阻率导繞繞成的回授繞圈，常可获得良好的效果。变动本机振盪器繞圈間的耦合度也是一个办法。最后，用100—1000欧的电阻串联在柵極电路中（柵極与繞圈之間）往往也可达到消除寄生振盪的目的。

6-15. 怎样联接回授繞圈?

如圖6-9所示，为联接反饋繞圈的一些不同方案。

遵照圖6-9，可以在任何的情况下正确的联接回授繞圈繞头，这样可以便于調整收音机。

圖6-9a上繪的是最簡單的振盪器繞路圖或者是再生式收音机的繞路圖，其中回授的大小是用变动繞圈的相互距离来調节。这里說明，当两个繞圈同方向繞时，亦即回授繞圈 L_0 的纏繞像是回路繞圈 L_k 的繼續似的。假若这两个繞圈是不同方向繞成时，則二繞圈中的任一个繞圈兩头联接法应当更換一下，即繞圈 L_0 的a头应当接至电子管的屏極，而b头接至+ A ，或者 L_0 的接头不变，而繞圈 L_k 的c头应当接至电子管

的柵極上，而 θ 頭則接至 $-A$ 。

圖 6-9, δ 中繪出的是用電容器 C_0 調節回授（再生）的繞路圖。在這種情況下，繞圈頭的接法仍與前面所談情況一樣。僅在 α 頭的联接上（在第一種情況下接至 $+A$ ，而在第二種情況下——經過電容器 C_0 接至 $-A$ ）看來似乎不同，但實際上兩種情況下，歸根到底 α 頭是直接的或者是經過屏極電源接至電子管的陰極的。圖 6-9, δ 中，電容器 C_0 也可以接至 $+A$ ，但不方便，原因是電容器會處於高電位下而必須與底板絕緣。此外，當手接近這個電容器時會影響回授的大小。

在圖 6-9, ϵ 中繪出的繞路圖，與圖 6-9, δ 中的一樣，但是回授繞圈在繞圈管上是繞在回路繞圈的下面，故繞圈頭的接法不變。

圖 6-9, ζ 中，繞圈 L_0 與繞圈 L_k 并排放着， L_0 好似從繞圈管上取下而放在 L_k 的旁邊。這種情況下，兩個繞圈的繞圈頭联接仍與圖 6-9, α , δ 和 ϵ 相同。繞圈 L_0 也可能放在繞圈 L_k 的里面，在這種情況下，繞圈頭的联接還是不變。

最後，圖 6-9, θ 中的繞路是用一個帶抽頭的繞圈聯成繞圈 L_0 與 L_k 的，至於繞圈頭的联接方法仍與前相同。

6-16. 為什麼在直接放大式（再生式）收音機中可能產生自激振盪？

所謂收音機的自激振盪，是在所有的或者某幾個波段中自己產生的一種振盪，它既不可以用旋轉調節再生的旋鈕來消除，也不能用減少再生繞圈的匝數，甚至使再生繞圈短路也不能解決。

收音機的自激，一般是由於屏極與柵極電路間的耦合（電容或電感耦合）而引起的。實際上，這種耦合通常是電容性的，即所謂寄生耦合。

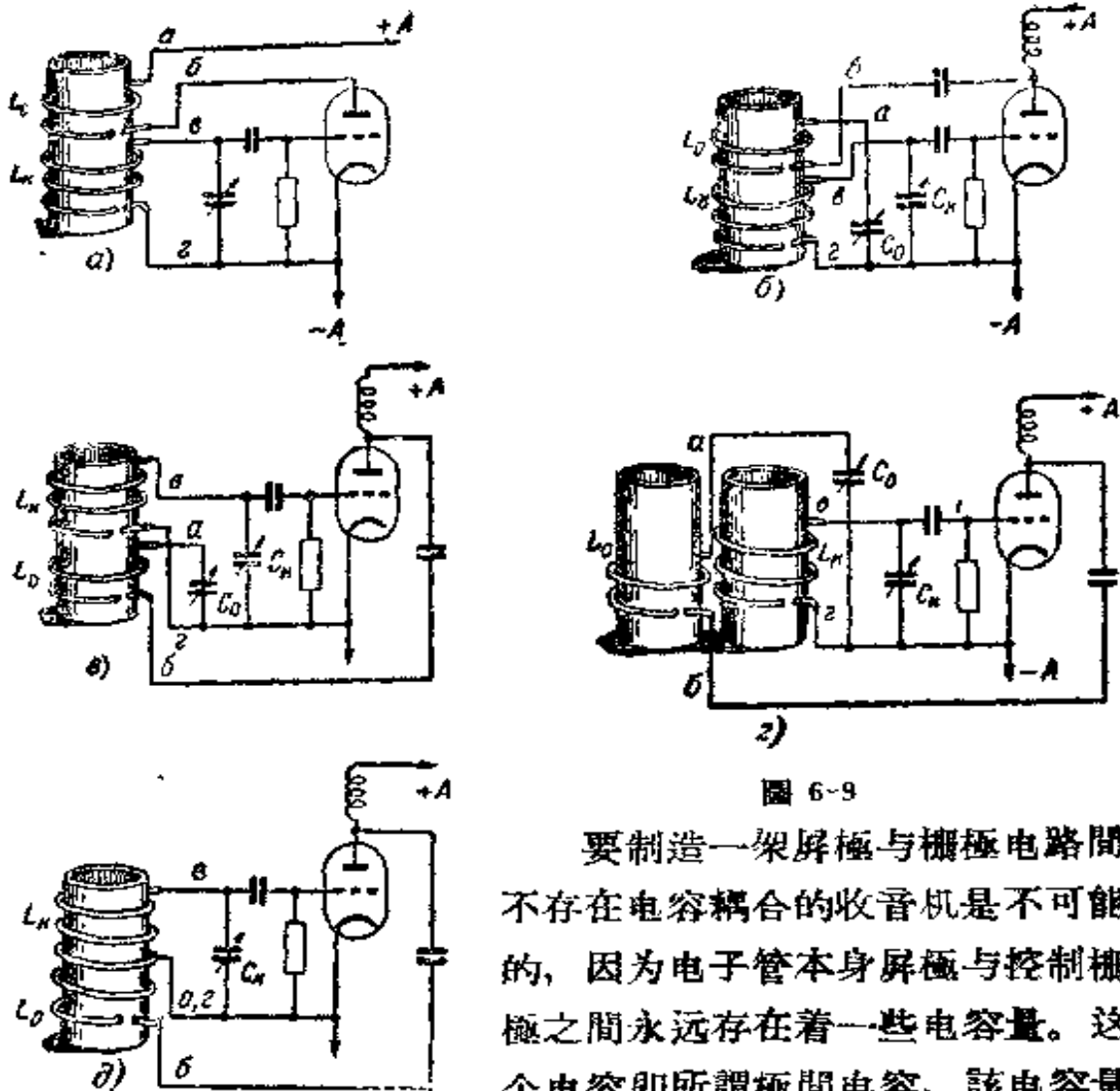


圖 6-9

要制造一架屏極与柵極电路間不存在电容耦合的收音机是不可能的，因为电子管本身屏極与控制柵極之間永远存在着一些电容量。这个电容即所謂極間电容，該电容量

愈小，收音机的工作愈稳定。这个电容量，在三極管中甚大，在有帘柵的管中較小，而在高频五極管中最小。

耦合除了通过極間电容形成外，在按裝收音机时，通常还会产生另外的电容耦合，由于它的存在，往往也会引起自激来。

6-17. 有什么方法可以消除再生收音机的自激？

消除自激的基本办法在于：1)合理的按裝收音机，使得屏極与柵極电路間的电容量減至最小；2)所有屏極和柵極电路要很好的隔离（屏蔽）。

为了减低屏極与栅極电路間的电容耦合，所有这些电路彼此間就还需按排的尽可能远，并且应当使得屏極与栅極电路的接綫彼此不平行。假若限于按裝条件，这些导綫彼此間需要佈置得相当近，那就需要使它們隔离。

当在收音机中作隔离时，应当注意能够完全可靠地隔离任一导綫，但是那些由栅極綫圈引向电子管栅極的导綫，加隔离后势必形成大的电容，故例外。这些导綫一般不要隔离，而使它与其他导綫或零件离远些。

必須隔离屏極和栅極的回路綫圈，这样可避免它們之間电电容或电感耦合：电感耦合可能引起收音机不間断的振盪。

由綫圈的隔离罩引出而接至波段开关的回路綫圈的引綫，很容易引起寄生振盪，故这些导綫的途徑愈短愈好，开关也要求隔离。为了避免寄生振盪，就是高频扼流圈也应当隔离。

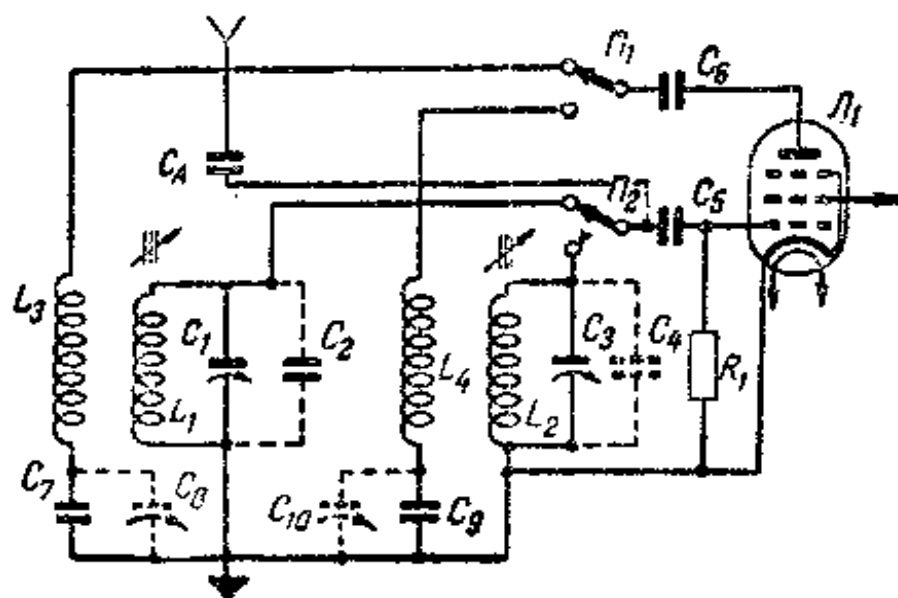
所有这些方法可以减少寄生耦合电容至最小，并可以消除收音机的自激。但既便遵守上面所談的規則，有时收音机还会發生自激。在这种情况下，需要降低高放管帘栅極的电压，直降低到收音机在整个波段中不再自激时为止。这个調整，需要把再生綫圈短路后进行。当工作入正常状态后，接入再生，并檢查是否在整个波段中都有再生过强，或者部分区域过强。假若發現这种情况，那就或者应当减少再生綫圈的匝数，或者还要更多的降低帘栅極上的电压。

6-18. 以怎样的程序来調諧以按钮控制的0-V-1[●]或0-V-2收音机?

首先我們看一下能調两个电台的收音机，当然固定調諧的

-
- V表示檢波級，V之前的数字表示高放級数，V之后的数字表示低放級数。例如0 V 1就是沒有高放，有檢波，一級低放；1-V-2就是一級高放，檢波，二級低放。

收音机中有很多是可調更多电台的。輸入电路的綫路圖如圖 6-10。



6-10

回路的調諧可以用鉄粉心（鉄鎂氧）或者微調电容器来实现。最簡單的情况，可以改变回路綫圈 L_1 和 L_2 的电感来进行。这时每个綫圈分为兩部分，其一应当是可动的。当沿着綫圈管移动这部分时，就改变了可动与固定二綫卷間的距离，因而也就改变了綫圈的电感量。

要最快和最簡單地將回路調諧至需要的电台，可以先接入电容量为 400—500 微微法的可变电容器代替电容器 $C_2(C_4)$ 。假若可变电容器的容量不够，那么必須与其并联一个 250—300 微微法的固定电容。然后，精确地將回路調諧至需要的波長。根据可变电容器动片轉动的角度和与其相并联的固定电容器的大小，便可大略的确定电容器 $C_2(C_4)$ 的容量应当多大。然后就拆下可变电容器，用固定电容器 $C_2(C_4)$ 代替它，其电容量要用我們已粗略估出的数值。然后用电容器 $C_1(C_3)$ 或者轉动鉄粉心来精确地微調回路。这种方法同样也可用以調諧收音机

至其他电台。

如果业余无线电爱好者手下无可变电容器，那么可以用下面的方法。假如当达到了电容器 $C_1(C_3)$ 的最大容量或者完全旋入了铁粉心后，还是不能把回路调至所需的电台，那就不得不另选电容器 $C_2(C_4)$ 的容量。为此要用不同容量的固定电容器一次次轮流试换，用转动铁粉心或者改变电容器 $C_1(C_3)$ 的办法以使获得调谐。

在收音机调谐之后，便可选配再生的强弱。为此可先接入一个容量为 250—300 微微法的可变电容器代换固定电容器 $C_7(C_9)$ ，并改变其容量的大小，直到联接在收音机耳机中（或者喇叭）不出出现啸叫声为止。然后再使可变电容器的容量略微减小。根据动片旋转的角度大约估出接入回路的电容量之后，再用固定电容器 $C_7(C_9)$ 更换可变电容器并用微调电容器 $C_8(C_{10})$ 完成精确调整再生的强弱。

再生的强弱也可以用试配适当容量的固定电容来完成。

假若正当接收某个电台时，另外同时工作着的其它电台也有混入，那么可以降低电容器 C_4 的容量以提高收音机的选择性。

上述调整固定调谐的方法是由 J. 瓦西内依提出的。

6-19. 怎样在按钮控制的 1-V-1 及 1-V-2 的收音机中安装固定调谐？

在按钮调谐的 1-V-1 及 1-V-2 型收音机中，应当采用谐振式高频放大级，因为由这种高放级得到的放大会比由非谐振式高放级得到的要大。

谐振式高放收音机的高频回路原理图如图 6-11。为了简便起见，此图中仅给出了一个回路。回路的调谐与按照 0-V-1 线路装配的收音机的调谐方法相同。

如果無綫电爱好者手下沒有兩個可变电容器来同时調諧 L_1C_1 及 L_2C_5 两个回路时,那么可將天綫直接加至电子管 Π_1 的屏極上, 并把其上的高压电路拆去, 而用一个可变电容器先調諧 L_2C_5 檢波回路。

在調好了檢波回路后, 再將天綫接至原来的地方, 并把可变电容器接入以代替电容器 C_2 而調諧收音机的輸入回路。然后应当用电容器 C_5 再略微調整一下檢波回路。

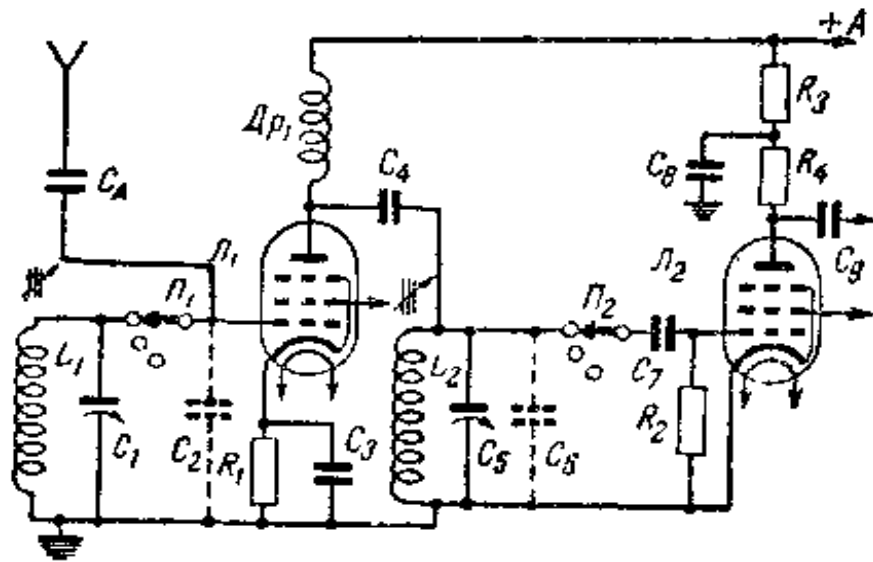


圖 6-11

6-20. 怎样找寻交流声的来源?

首先需要确定交流声是由哪一級来的。

交流声在电唱收音二用机中, 往往是由于拾音头有关的电路所引起的, 要判断这些电路是否是产生交流声的原因, 可將拾音头的插孔短路試試。假若交流声消失, 那就应当在拾音头及其导綫的隔离不良方面找寻原因。此外, 电动机也可能把交流声感应到拾音头中。假若当插孔短路后交流声仍未消失, 那就說明交流声的原因在收音机的其他部份。

找寻收音机中交流声的原因是从輸出級开始。首先需要短

接輸出變壓器的次級繞圈。假若交流聲沒有消除，那便說明整流濾波器不好；因此應當檢查濾波器中扼流圈的質量及電容器的容量。如果此時交流聲消失了，那就應當在收音機的其他部份找尋交流聲的原因。這時，先拆去輸出變壓器次級的短接聯繞，使輸出管的柵極與陰極相聯。假如交流還有，那麼原因或者在輸出變壓器中，或者在柵偏電路中，也許在電子管工作狀態運用的是否正確方面找尋原因。假若交流聲消失，那就說明交流聲的原因尚未被找到。

這時可以取下輸出管柵極與陰極的短路繞，而把前置放大級或者檢波級的輸入端短路。假若交流聲還存在，那就需要檢查該級的所有電路。如果交流聲消失，那就檢查前一級等等。

這樣，首先確定產生交流聲的一級，其次檢查個別的電路和該級中的各另件，以確定交流聲的來源並將其消除。

有時也可能將某一級電子管的柵極和陰極短路時交流聲雖未完全消除，但減弱了。這便說明，產生交流聲者至少有兩處。此時，應當首先消除由於交流聲減弱而查出的那一級中的交流聲，然後用上面談到的方法再繼續找另外交流聲來源並消除之。

6-21. 怎樣消除電唱收音兩用機中的交流聲？

電磁拾音頭對電動機的位置安放得不正確，往往是電唱收音兩用機中出現交流聲的原因之一。

下面介紹考慮電動機的影響，而決定電磁拾音頭正確安放的簡單方法。

先開啓唱機的電動機，並將音量調節器調至音量最大的位置。然後，不安上唱針，將拾音頭拿在手中並使它尽可能近地靠近唱盤的表面，而讓拾音頭由外部邊緣移至唱盤的中心，這時我們可通過喇叭而判斷由電動機傳入拾音頭的交流聲。用這種方法，可以找到拾音頭適當的位置，以使得由電動機來的交

流声完全不再听到，或者听起来非常微弱。

在采用同步电动机的情况下，如图 6-12, a 所示的拾音头安放位置，得到的效果最好。就是说拾音头应位于距离电动机的二线圈等距离的地方。拾音头的导线应当隔离，或者让其处于离电动机导线尽可能远的地方。这些导线的隔离外皮应当接地。

拾音头任何其他的安放位置都会产生交流声，而尤其是图 6-12, b 中输出的拾音头放法，交流声将更为严重。

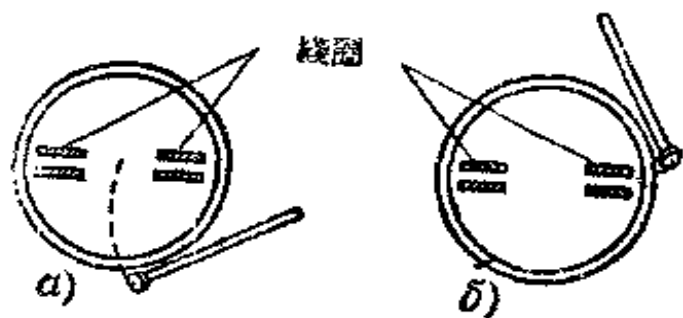


图 6-12

6-22. 低频放大器中产生交流声的原因是什么？

一般交流声的主要原因是由于整流滤波工作不好。另外一个原因可能是电源变压器、扼流圈或者唱机电动机的交流磁场对放大器第一级或第二级的影响。

除此外出现交流声可能是另件安排的不恰当和输入电路布线不当。

6-23. 为了避免交流声，应当采取什么措施？

对于扩大机输入电路中的交流感应，最敏感的是微音器变压器及拾音器的电路。假若微音器的变压器是放在扩大机的底壳上，那么应当很好地隔离。此外还应当隔离拾音器的所有电路。

6-24. 为了防止交流声，应当怎样安排扩大机中的另件？

另件的安排，应当使得前两级的电子管不靠近电动机与电源变压器，并避免电源变压器水平安置，尤其是在录音机上。

扩大机的整流器最好装在单独底板上。

6-25. 怎样降低扩大机中由于旁热式电子管灯丝与阴极间的漏电而引起的交流声?

要减少这种交流声，可以用大容量的电容器旁路阴极电阻，或者在灯丝上加上适当的正（对阴极讲）电压（6—8伏）。“阴极”偏压是由两个电阻组成的分压器上而取得。同时如用一带中心抽头的可变电阻与灯丝线圈并联，则更好。

采用这种方法，在有微音器级的扩大机中，亦即最普通的扩大机中，可获得最显著的效果。

6-26. 怎样消除由于喇叭的机械振动作用于调谐电容器的动片而引起的“微音器效应”?

为了消除微音器效应（尤其是在短波中），应当将可变电容器固定于有弹性的橡皮垫上，并将其装进一个金属盒中。在我们（苏联）无线电工业出品的一级收音机中，为了防止在可变电容器上产生微音器效应，采用了独立振盪部份。组成这部份的电容器，其片很厚（不用一般的0.3而用0.6公厘），同时动片与定片间的距离较输入回路的调谐电容器增加了一倍。

6-27. 为什么采用B类放大器的电池式收音机常会产生失真?

失真的基本原因在于屏极电池用完。因为电池快完时不仅其电压降低，而其内阻也大为增加。当放大级工作时，屏极电流值不是常数，而是根据收得讯号的振幅在变化。因为电池有很大的内阻，所以使得屏压也会与讯号的强度一起变化。

在工作于B类的放大器中，由于屏极电池而产生的失真，比工作于A类的放大器要大得多。

为了避免出现非直线性失真，需要注意屏极电池的工作电压，并且当电压较额定值降低15—20%时就应当更换电池。

假若电池的负荷相当大，那么用容量为10—15微法的固

电容器（可采用电解电容器）并在屏极电池是有很大的益处的。

6-28. 怎样用小氖气灯泡测量电容器的容量?

用圖 6-13 繪出的綫路圖，可以測量電容量為 0.1—10 微法的電容器。

電源電壓 U 應當高於小氖氣燈泡 HJ 的點燃電壓，以保證弛張振盪的產生，因而小燈泡就會週期性地點燃。

點燃的週期決定於這個綫路和燈泡。我們可以認為，在條件不變的情況下，燈泡點燃的頻率是與 C 的電容量大小成反比，這樣的假設是較精確的。

為了測量，有一個標準電容器已足夠。測量可用下述步驟進行。

首先將標準電容器 $C_{эм}$ 接入綫路中，並用秒表測量氖燈點燃的頻率 $f_{эм}$ 。然後將要測的電容器 $C_{изм}$ 接入，並再測量點燃的頻率。

被測電容器容量按照下式計算：

$$C_{изм} = \frac{f_{эм} \cdot C_{эм}}{f_{изм}}$$

小容量（10—1000 微微法）的測量，可以按照圖 6-14 的綫路圖進行。

此地用取自“祖國”牌收音機中的小氖氣泡作為弛張振盪器，所採用的 500 微微法的電容器 C_1 是直綫電容式的可變電容器。

當電流經過小氖氣燈泡和並聯於其上的電容器時，听筒中就會出現一定聲調的聲音。這個聲調的高低決定於並聯在小氖氣燈泡 HJ 上的電容器容量的大小。為了決定 C_x 容量的數值，應當調節電容器 C_1 的量，以使得開關 II 無論是在接端子 1 或者在接端子 2 上，听筒中聲調的高低完全一樣。在這個條件

下， C_x 的容量就等 C_1 的容量。

此表的度盤是借助于标准电容器来刻度的。为了使度盤的分度是均匀的，故 C_1 采用了容量为500微微法的直隸电容式电器 C_1 （具有半圆形片）。为了扩大测量范围，可以在电容器 C_1 上再并联一个500微微法的固定电容器。

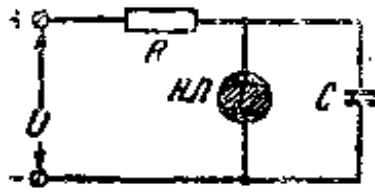


圖 6-13

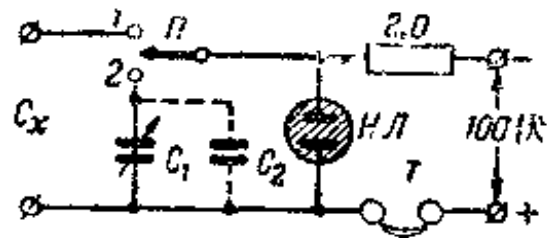


圖 6-14

因为小氛气灯泡的点燃电压約等于75—80伏，故为了声頻振盪不会停止，必須以电压約为100伏的电池加至此表上。

第七章 电 源

7-1. 什么是極化?

当原（一次）电池工作之际，由于化学过程而分解出氧与氢来。氢以非常細小的气泡状态附在正电极的表面上。由于氢的分解，电池的內阻增加，最后氢像是一層薄膜似地佈滿了炭的整个表面，并且阻碍了电流的途徑。这个現象就叫作極化。

7-2. 怎样避免电池極化?

为了避免極化，电池的正極（炭）附近要放入去極化的特殊物質——去極化剂，或者含有大量氧（錳的过氧化物等）的溶液中。正电极上分解出来的氢与去極化剂中的氧起化学結合，而形成水，使得正电极的表面清潔。只要去極化剂中儲存的氧沒有用完，就永远可起作用。

在空气去極化的电池中，采用了專門構造的炭素电极，能

使大气中的氧容易跑到正电极上，实际上，空气去极化剂的储备是不可能耗尽的，因而这种电池可工作很长的时间。

7-3. 为了“湿”电池的充电，应采用什么电解液？

所谓“湿”或注水电池，是指为了使其产生作用而需要灌入电解液的一种电池。湿原电池装在单独的（一般是玻璃的）器皿中。

这种电池一般都采用下面成份的电解液：在一公升的蒸馏水或者雨水中，溶解4克的氯化铵及2克的氯化锌。电解液的液面应当高出电池锌电极的上边缘，公分。灌满了的电池，用纸板上盖，再浇上一层普通的瀝青（取自旧干电池）以使溶液隔绝空气。

用上述方法充好电的电池，能够工作很久，并具有额定的电动势，而其内阻却仅比普通干电池稍大一些。将装在各单独器皿中的电池联起来的屏极电池也可用这种方法浇灌。氯化锌可以将锌溶于盐酸中（直到溶液饱和为止）而得到。

7-4. 干电池与电池组中的附号如 П、X 及 Y 等是怎样编的？

П 代表“夏天的”（例如，BAC-80-П-0,9），有这种附号的电池和电池组可以在 $+60^{\circ}\text{C}$ 以下的温度条件下工作。

X 代表“防冻的”。这种电池和电池组能够工作于 $-40 \rightarrow +40^{\circ}\text{C}$ 的温度之间。

Y 代表“万能的”（例如，BAC-80-Y-1）。这种电池和电池组的工作温度是从 -50°C 到 $+60^{\circ}\text{C}$ 之间。

干电池或电池组都应根据气候条件采用哪种型号。在正常的室温下，任何一种型号的电池都同样可使用。

7-5. 由于温度的升高，电池的容量会变化吗？

随着温度的降低，不论是“耐寒的”或者是“万能的”电池容

量都要降低，而当温度为 -40°C 时仅为其額定值的 $\frac{1}{8}$ 。

7-6. 干電池能夠復活嗎？

BAC 及 KEC 電池^① 損壞的原因多是電解液干涸。

為了復活這些電池，可以用下述方法。用燒熱的鐵絲在每個電池的瀝青蓋上鑽兩個直徑為2--2.5公分的孔。由這些孔中用滴管注入1—1.5立方公分百分之十的氯化氨溶液，然後再用瀝青將此孔封上。用這種方法復活電池，還可使用一次。

7-7. 怎樣復活已用盡的“錳——空氣去極化”電池？

B. П. 先尼次基提出了一個方法，更換其中的鋅極（假若已壞時）及電解液。這樣可以幾次的復活已用完電的“錳——空氣去極化”電池（МВД）。

要復活的電池，應當拆開來，這種操作要小心進行，以防易碎的炭棒遭受損傷。剝下的瀝青應當保存，因為以後還要用。

將“去極化袋”上的剩餘膠狀物及結晶鹽，然後精確測量並記下其長與寬。其次應當打開去極化袋，由其中抽出炭棒，並用木質小鏟研碎去極化劑。所得的粉末裝在陶器或瓷器（但不可用金屬器皿）中。

用小刀仔細的除去炭棒表面上局部粘附的瀝青，然後把炭棒放在百分之2—3的鹽酸（無腐蝕作用的）中，煮沸半小時。然後應當很好的使炭棒乾燥，黃銅帽要擦出亮光來，並鉗上導線。然後將帶有黃銅帽的炭棒在熔溶的石蠟、黃蜡或地蜡中浸2—3分鐘，並要使黃銅帽的邊緣低於石蜡的水平面2—3公分。將炭棒取出後，應當垂直的放置一些時間，直到炭棒上的多餘石蜡流完為止。

應當洗淨去極化劑。處理方法如下。將粉末狀的物質撒在

① 即一般干電池——譯者

足够容量的器皿中，并注入含2--3%鹽酸的沸水，水的体积应当是粉末物質的2--2½倍。然后将这个混合物仔細攪拌2--3分鐘，再放5--6小时讓它沉淀。在这期間，酸性的温水溶解了存在于“去極化剂”中的雜質。其后小心地把这个水倒出留下沉淀物并再注入相同数量的不含酸性的清水。再很好的攪拌，再讓其沉淀。把水倒出留下沉淀物，任取一塊干净棉布拉紧在木框上，將沉淀物均匀地薄薄地分佈于棉布的整个表面上。其后把木框放在無塵且有陽光之处。应当定期地攪拌及洒些水在上面，以使得永远保持潮湿。

上述沉淀物質在空气中氧化情况，在晴朗的热天較陰沉的天气快些。因而复活的期限要根据天气的情况来定。在夏季复活時間需要5天到兩星期。

旧电池的鋅皮虽然往往是坏的很严重，可能上面有些穿孔，但是在被复活的电池中仍可使用。鋅皮也需要好好加工，先將外表面上的地蜡清除，然后将鋅皮放在温水中30--40分鐘，以溶去粘附在其上的結晶鹽，再用小刀刮去鋅皮表面上殘留的沉淀物，用砂紙打磨其兩面，使其尽可能的恢复原来形狀，并应当切去鋅筒的底。

用0.5公厘厚的馬糞紙作成四方盒子^①以做为去極化袋，盒子尺寸应按拆卸时所記錄的大小制作：盒子的接縫处用綫縫合，而底用三合板作成并用釘釘上。

从盒子上面在盒底澆一層厚度約5公厘熔溶的瀝青。当瀝青完全凝結后，应当將盒底向下浸以熔溶的地蜡（黃蜡、石蜡）。高度至瀝青的凝結的表面。在盒子上邊緣的內外兩面上也塗以寬度約为10--12公厘的地蜡。制成的去極化袋紙盒是

^① 我国干电池多系圓的，故就得做成圓形的——譯者。

一种多孔的器皿。

其次，应当作四塊三合板，將其夾在盒壁上，如圖7-1的右方所示。這些板中的兩塊，其每塊寬度應當剛好與紙板相等，而另外兩塊板的每塊寬度應當大一些，大出的部份等於木板本身的厚度。在加上三合板后，應當用縫繩牢牢的綑好。然后把炭棒放在盒子的中央，并用小木鏟一鏟鏟的把已复活了的去極化剂加在其中。每次都要仔細地用鈍头的木棍搗紧去極化

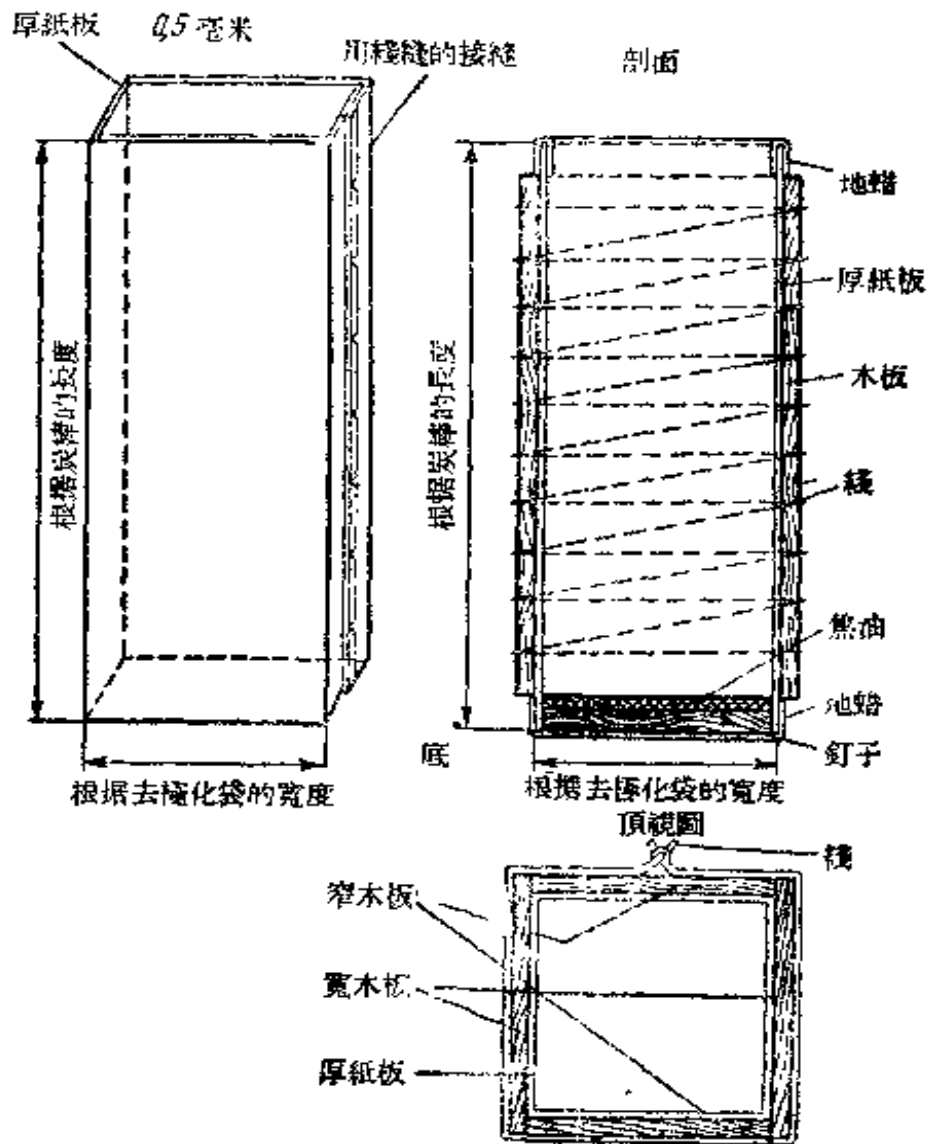


圖 7-1

剂。应当注意在填充去極化剂的整个过程中炭棒总应位于盆的中央，并严格的保持垂直的情况。

搗紧了的去極化剂，应当能牢固的固定住炭棒：当用手撒压去極化剂的表面时，不应当出現凹洞。

制成的去剂化袋靜靜的放上一晝夜。在这个期間，去極化剂的密度均匀了，然后可取去板子。

裝電池可用下述方法。套兩個橡皮圈在去極化袋上，并將其插入鋅筒中（無底），然后將一对電極放入玻璃罐中，并在罐中注入電解液（含有甘油或砂糖的百分之20氯化氨溶液）。電解液的水平面在器皿中应稍微低于去極化剂的表面。

为了使去極化剂避免落入塵土，電池（電池組）应当用紗布盖上。

已复活的電池，其電動勢为 1.45 伏。

維護这种電池或電池組的方法，在于經常增添電解液（但不是水）以补充蒸發了的電解液。

7-8. 为什么酸性蓄電池的極板有时附有一層白色物質？

蓄電池極板附有的一層白色物質（硫酸化）是由于：1)蓄電池放电低于額定值；2)蓄電池处于長期放电状态；3)实用的硫酸溶液濃度过大；4)蓄電池工作于热的地方。

7-9. 怎样处理硫酸化了的極板？

首先应当檢查蓄電池極板間有沒有短路。然后用濃度为 3—5° 波度的硫酸溶液更換硫酸化了的蓄電池電液，使蓄電池充电。充电的电流为 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ 的最大充电电流值。充电要延續到電解液的密度不再加大时为止。

在極板沒有变为正常的顏色之前，必須多次重复地使蓄電池充电放电。

7-10. 如果酸和鹼弄到皮膚上或衣服上時應當怎麼辦？

如果鹼性電池的電液弄到了身體上或者衣服上時，應當立即將百分之十的硼酸溶液倒在弄上鹼的地方。硼酸能夠防止皮膚和布受到鹼的侵蝕。

如果酸性的電解液弄到皮膚或者衣服上時，應當很快地用百分之十的蘇打溶液洗滌。

在作蓄電池工作時，硼酸和蘇打溶液應當隨時準備在身邊。

7-11. 在家庭中怎樣制苛性鈉溶液？

苛性鈉是用作電液的。要獲得 1 公升的苛性鈉，需要 500 克的熟石灰及 630 克洗衣用的鹼。

苛性鈉是在容量約為 4 公升的鋼的、鑄鐵的或者上有琺瑯的器皿中制得。在器皿中的一個中加入 2 公升的蒸餾水（或者冷開水）並投入鹼，然後把器皿放在旺的火爐或者汽爐上加熱。同時在第二個器皿中放入熟石灰並加入水，用鋼條仔細的攪拌這個混合物直到形成乳狀溶液為止。然後，經過 3—5 分鐘，當鹼溶液煮開了之後，用帶嘴的鋼勺將制好的熟石灰溶液注入第一個器皿中，應當注意使此液體保持沸騰。用這樣的方法將所有熟石灰的溶液倒入第一個器皿中之後，所獲得的混合物還應繼續加熱 2—3 分鐘，然後從火上取下來並使液體冷卻及沉淀。

當溶液冷卻後，在器皿底上會分解和沉淀出白粉來，而液體本身變為透明的。這個液體就是苛性鈉溶液。此溶液必須用虹吸管或者帶橡皮帽的滴管轉送到一個洗得很干淨的器皿中去，並將其放在火上讓其蒸發，以使得苛性鈉溶液的比重達到 21° （按照波度液體比重計）。

蒸發要延續到器皿中液體總量大約為一公升時為止。在溶液冷卻了以後需要用液體比重計檢驗它的比重。假若低於波度

21°，那么需要再煮沸；假若相反，比重高于21°，那么可用些蒸馏水或者开水加入溶液中。

7-12. 对于镉镍蓄电池，最好采用哪一种碱作为电液：苛性钾或者是苛性钠？

不含杂质的苛性钾仅在下述情况下可采用，即当蓄电池在所有时间中都在低于-15°C的严寒下工作。这时电液的比重应当是1.26—1.30。

为了将运用于温度为-15→+40°C条件下的碱性蓄电池使用期限增加1—2倍，应当在苛性钾的溶液中加入固体苛性锂的一水化合物（1公升电液中加入20—25克）。电液的比重应为1.19→1.21。

假若无法弄得苛性锂的一水化合物时，那应在温度为+15→+35°C应当使用比重为1.17—1.19的苛性钠溶液。高温下（+40°→60°C）运用的蓄电池，也应当灌以同样比重的苛性钠溶液，但要在1公升中加入30克的苛性锂一水化合物。

7-13. 在配制镉—镍蓄电池的电液时，有必要采用纯碱和蒸馏水吗？

没有必要。可以采用高级或者A级碱，而其溶液则可应用雨水或者雪水制得。也可使用地下水、河水、湖水以及与此类似的水，只要这种水被认为是适于饮用的即可。

在后一种情况下，碱溶液应当沉淀6—8小时，然后倒取溶液澄清的部分。

7-14. 怎样制造使收音机能由于过压而自动切断电源的设备？

这种设备是由H. 银得日研究成功的，它是附加于自耦变压器上的。

由线路图（图7-2）看得很清楚，收音机电源线的一根导

繞直接联至自耦变压器上，而第二根导繞經過設備中繼电器的接点。与电源繞并联了一組电容器分压器，它是由三个容量为1—2 微法的电容器組成的。分压器上一部分电压加在氖灯与繼电器的繞圈上。

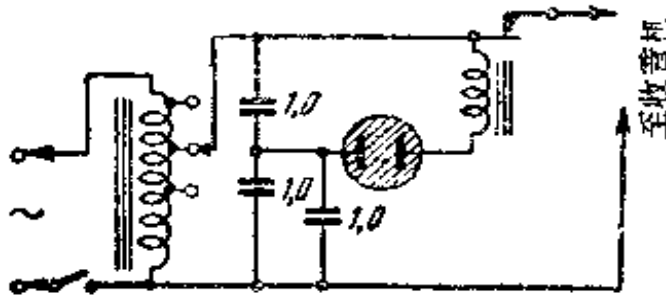


圖 7-2

分压器元件的选择是这样考虑的：当電網电压低于127伏时，氖灯上的电压应当低于点燃电压（76伏）。如果電網的电压升高超过

127伏时，氖灯点燃并且有电流流經繼电器的繞圈。繼电器动作并切断收音机电源，只要電網电压不降低，这种状态就一直保持着。当电压恢复后，氖灯熄灭，流經繼电器的电流终止而收音机又从新自动接到電網上。

所以这个設備同时担当了过压指示器及收音机自动开关的两种功用。

7-15. 怎样应用照明灯泡稳定不大的有线广播站的电压？

这种稳压繞路是由H. 契別列夫提出的。在广播站是由220伏電網上供电的情况下，他利用一定功率的220伏的照明灯泡作为稳压器。

几个并联的这种灯泡，串在收音机或者扩大机电源变压器的初級繞圈电路中。这时这个繞圈的額定电压应当是110或者120伏。

稳压作用是利用当流經电灯泡灯絲的电流与加于其上的电压之間的近似平方关系。即是說，由于灯絲發热，阻值增大，故流經灯泡的电流变化要比其电压变化慢得多。

一般收音机当其供电电压波动范围在 $\pm 10\%$ 时，則几乎不

能很好工作，使用了这种稳压器后，虽在电网电压波动范围很大的情况下仍能保证正常的工作条件。

这种稳压方法很简单，但它具有一个重要的缺点：稳压灯泡消耗的功率约为由电网取得的总功率的40--50%。这些功率都白白的浪费在电灯泡的灯丝上，因此稳压器不够经济。但在一些情况下，当广播站中没有专门的稳压器时，采用最简单的稳压器在某种程度上作为保险器以保护电网上的过压事故是有一定意义的。

7-16. 怎样制做收音机的稳压器？

简单经济的稳压器是由无线电爱好者B. 斯米多威奇提出的。如果采用这种稳压器，即使电网电压的波动由160伏到240伏，而加在收音机上的电压变化范围也不大于 $\pm 5\%$ 。

这个稳压器是一个带有活动（“浮动”）铁心的线圈。稳压器串接于固定不变的负荷中。因为稳压器能保持电路中的电流大小，不因电网电压的波动（一定范围内）而变化，故负荷（收音机）两端电压大小始终不变。

稳压器为一线圈形式（图7-3），此线圈是用漆包线绕于一个铜管上作成的。为了减少在铜管中的损失，铜管在制造时留有一纵向切口。此管的内径为14公厘，外径为16公厘。

对于消耗功率约为60--65瓦的收音机，稳压器的线圈应当有4000—5000圈（根据实验的方法），导线的直径与缠绕电源变压器初级用的相同。在绕线圈时每绕完一层必须铺一层纸。

浮动的心子是由直径为0.8--1.5公厘的退火钢丝制成。在钢丝退火后，要将其拉直并切成段，每段都等于线圈长度的1.3—1.4倍。就用这些钢丝段来组成铁心。其两端要用粗线紧紧地捆住。铁心的直径应当比稳压器线圈的内径小2—3公厘。用粗线捆好了的铁心垂直地放入液态的绝缘漆中，要浸到

漆內不出空气泡的时候为止。鉄心要在室温下經過 40—50 分鐘的干燥，然后再在 80—105°C 的温度下干燥 2—3 小时。正确制成的鉄心是整个的一塊东西。外面用一層紙糊起来。稳压器裝在木支架上。

稳压器的調节方法如下。收音机电源变压器的初級繞圈用 110 伏或者 127 伏的，并將稳压器串联于其中。与变压器的繞圈并联一消耗电流很小的电压表。然后鉄心完全插入稳压器的繞圈中，接上 220 伏的电網电压。当电子管的灯絲燒热时，观察变压器端子上的电压，此时慢慢抽出稳压器的鉄心使电压表的讀数为額定的电压值(110 或 127 伏)。当电網电压为 220 伏时，鉄心应当約插入繞圈的 $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ 处。假如为了建立变压器端子上的額定电压鉄心必須較深地插入，那么应当增加稳压器繞圈的匝数；假如相反，即鉄心进入不到 $\frac{3}{4}$ ，那么应当減少稳压器繞圈的匝数。在决定繞圈的匝数后，然后將稳压器繞圈垂直地安放，并离开稳压器的基础要有一定的高度，以使得鉄心进入銅管約 $\frac{1}{3}$ 。然后均匀地升高电压。电压升至某值时，鉄心被吸起而临空地悬着；这时变压器初級端子上的电压应当等于額定电压或者与其相差不大于 5%。假若当鉄心开始浮动时，变压器上的电压低于額定值，就必须加重鉄心或者減少繞圈的匝数；假如电压高于額定值，則必須減輕鉄心或者增加繞圈的匝数。这样，使电源电压高于 220 伏，然后降低低于 220 伏的方法来

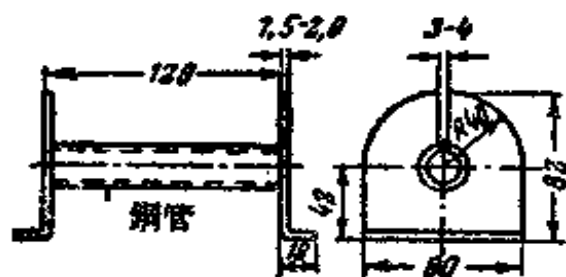


圖 7-5

确定稳定范围及繞圈固定的高度。必須換几个电源变压器初級繞圈的抽头(起初在 110 伏上，后来在 127 伏上)进行类似的調节，并选择能够获得較好的效果方案。

在工作期間鐵心与穩压器繞圈的温度不得高于 55--60°C。为了消除穩压器产生的哼声，繞圈应当固定于橡皮墊上，并且在鐵心下也墊一塊橡皮。

斯米多威奇的穩压器可以应用在小功率的收音机及扩大机中。

7-17. 怎样减少由于整流器而产生的交流声？

假如收音机完全沒有毛病，交流声的产生只有解釋为濾波不良，那么为了减少交流声可以采用將濾波扼流圈調諧于 100 周的办法。

濾波扼流圈并联一固定电容器，此电容大小是这样选择的，即使得扼流圈与它形成的諧振回路，其諧振頻率等于交流声的頻率，亦即 100 周。

所需的数值可按下式計算

$$C = \frac{2.5}{L},$$

其中 C ——并联电容器，微法；

L ——扼流圈的电感量，亨。

因而，当扼流圈为 25 亨时并联电容器应当是 0.1 微法。

也可用实验的方法实现扼流圈的調諧。为此应当准备一套电容器，以便在調諧过程中能够变换电容量（每次变 0.05 微法），如能每次变 0.01 微法到 1.5--2 微法时則更好些。

調諧最好用以下方法。將收音机接至电網上并取下天綫，將音量調节器开至最大音量。然后将电容器并联在濾波扼流圈上，逐渐加大容量一直到交流声变为最小时为止。当达到諧振时交流声將突然减少，听起来十分显著。

为了更精确的調諧，必須使得扼流圈电感本身能够改变。改变电感量最簡單和最方便的方法，是改变鐵心的空气隙。

在大多数的情况下，仅用电容調諧扼流圈已足够。

在調諧扼流圈时必须使扼流圈联在整流器的正極导綫上，因为接在負極上調諧效果不好。

7-18. 可否設法使本来沒有初級抽头的电源变压器本身具有自耦变压器調压的功用？

假若电源变压器有富余的功率时，那么这种企圖完全可以实现。

通常在电源变压器鉄心窗口中有多余的地方，其中可以放一个附加綫圈，它用0.35—0.5的漆包綫繞80—100圈而成(根据变压器的功率)。繞这个綫圈，可以不必拆开变压器鉄心，只要截一段必要長度的漆包綫繞在变压器綫圈的外面。作法是經過鉄心窗口的空隙把漆包綫的一端穿出穿进就可。綫圈各圈应繞得紧密些。

附加綫圈与变压器的初級綫圈串联，但要使得这二綫圈的电动势彼此相反。这就等于減少了初級綫圈的有效圈数，并且相应地提高了电源变压器所有次級綫圈的电压。如果从附加綫圈上作兩三个抽头并將其接到轉換开关上，那么收音机电源变压器的次級电压不必应用單独的自耦变压器就可得到調节。

上述方法是由 Ю. 潑罗卓罗夫斯基提出的。

7-19. 能否恢复已打穿的兩堆？

恢复晒整流器已打穿的整流片在于消除接触电極与陰極間的短路——凝結的金屬。

在有显著打穿痕跡的整流片上，可將短路处以及与它一塊的兩層一起刮去。在用欧姆表檢查了修复的整流片后(应加上等于整流片的工作电压，即6—10伏)，收拾干淨的地方塗以瀝青或者瓷漆。

有些整流片，外表看不出打穿的痕跡，但有短路或者很低

的电阻 (約 10—15 欧), 則可用不大于 10—12 伏的交流电流燒去短路桥。

作法如下: 將变压器低压綫圈 (能够供出电流 4—5 安者) 的一个头接至与硒層相对的整流片击穿表面 (孔周圍应加清潔), 而另一个头經過彈性接触片接至陰極。同时尽可能地使与陰極有較大的接触表面。在电路中应当接入一安培表。起初电压接入時間应極短, 如果几次尚未修复, 即当重复瞬間加入时安培表还有偏轉, 則电路的閉合可延長 5—10 秒。至电路中的电流減小时, 才拆下电路。在这种恢复下, 短路桥被加热并燒去, 而原先毀坏之处这时填充了熔化的硒。

已坏了的整流片, 如其电阻大于 15 欧时, 不能用上述方法恢复, 因为要使其加热必須加高电压, 而这样高的电压对于修复了的硒片是經受不住的。

恢复已击穿的硒整流器的方法是由 T. 庫里根內提出的。

7-20. 硒堆的老化表現在那里?

在工作了一定的期限之后, 可以發現硒整流堆內阻增加, 因而增加硒堆上的电压降, 使整流电压降低。这种現象就叫作老化。在硒堆工作 1500—2000 小时后这种現象最显著。在这段期間內硒堆的电阻可以增加 25—50%。在上述期間之后硒堆的电阻通常是穩定的。

7-21. 怎样消除由收音机整流器而来的嗡嗡声?

嗡嗡声是由于电源变压器矽 (硅) 鋼片沒有压紧的緣故。要消除这个現象可以先在鉄心片上刷一層任何的絕緣漆, 例如瀝青, 然后旋紧固定变压器鉄心的螺栓。

7-22. 能否利用电源变压器的初級綫圈作为升压綫圈?

一般初級綫圈有 127 伏和 220 伏抽头的电源变压器可以用来作为升压变压器, 其联接方法如圖 7—4 中所示。此地次級

繞圈的一半（其零端及在 127 伏上的抽頭）接至電壓為 127 伏的電網上，而整個繞圈接在收音機上。所有電源變壓器的二次繞圈全都不用。

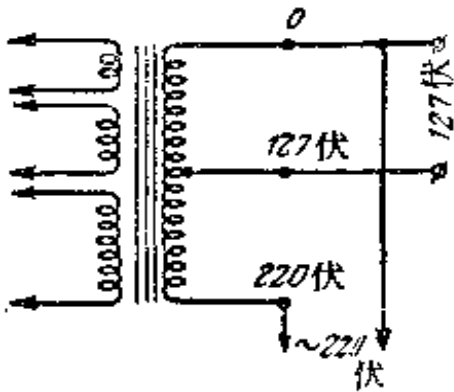


圖 7-4

應當注意，在許多我們的電源變壓器中初級沒有抽頭，而是由獨立的兩段組成的，當接在 127 伏的電網上則兩段並聯，當接在電壓為 220 伏的電網上時兩段串聯。因而為了上述目的利用這種變壓器時，必須將初級繞圈的兩段串聯起來並正確地決定其中點，而後將它如圖 7-4 一樣地接至 127 伏的電網上。

中點，而後將它如圖 7-4 一樣地接至 127 伏的電網上。

7-23. 僅有燈絲電池而沒有屏極電池也成嗎？

可以。為了這個需要可將電池的低壓直流變為高壓直流電壓。

為此所使用的設備叫作振子變流器。

7-24. 哪個工廠出品的直流發電機可以用於簡單自制的小功率風力發電站中？

功率為 100—120 瓦以下的最簡單的自制風力發電裝置可以採用用於國產（蘇聯）拖拉機和汽車中的直流發電機，對於這種風力發電裝置最適當的是拖拉機 4T3 中的 ГAY-4101 低速發電機（向右轉）及柴油拖拉機 4T3 中的 ГAY-4684 低速發電機（向左轉）。

為了帶動這種發電機，應採用帶有二葉螺旋槳的風力發動機是適當的，其槳幅長應當約為 1.6 米。這樣正確製成的螺旋槳會是最高速的，當風速為 8 米/秒時螺旋槳約可到 900 轉/分；當 7 米/秒時——800 轉/分；當 6 米/秒時——700 轉/分；當 5

米/秒时——600轉/分及当4米/秒时——500轉/分。

發电机 ГAY-4101 及 ГAY-4684 在 700—900 轉/分时輸出可到額定功率。因而，可以將發动机的螺旋槳直接連在發电机的軸上，而不需任何傳动裝置。

上述直流發电机的主要数据如下：功率——100瓦，額定电压——6.5伏，滿載时的电流——15安。

7-25. 高速發电机可以用于風力發动机上嗎？

風力發动机也可以采用高速發电机。

高速發电机为 1000—4500 轉/分。

这种高轉数發电机的軸不可以直接与風力發动机螺旋槳相連，因为后者即使在很大的風时也不可能轉到这样的速度。

因此当高速發电机用于風力發電裝置中时，为了提高其电樞的轉数至所需的范围不得不采用齒輪或者摩擦輪的傳动（變速器）。

但是傳动設備將降低了裝置的效率，所以为了保證獲得發电机全部功率，必須用提高風力發动机的幅長以增加其功率。这样必然会使得整个風力發动机構造复杂化。

小功率的風力發電站采用我們（苏联）工業出品中的高速三电刷直流發电机 ГБФ-4105、ГБФ-4600、ГМ-71、ГЛ-41 及 ГМН-87 是最适宜的。

所有这些發电机的額定电压等于 6 伏，这些發电机“正”極联机壳（在 ГAY-401 及 ГAY-4684 發电机中也是如此），旋轉方向除 ГМН-87 型左轉外，其他的均为右轉。

这些电机的数据如下：

类 型	应 用	功 率 (瓦)	每 分 轉 數	
			最 小	最 大
ГБФ-4105 ГБФ-4600	ГАЗ-А, ГАЗ-АА ЗИС-5, ЯГ-4	60—80	650—700	4500
ГМ-71	ГАЗ, М 1	100	800—900	4500
ГЛ-41	ЗИС 101	150	700	4500
ГМН 87	摩 托 車	70	1200—1350	5500

第八章 录音与放音

8-1. 为什么工业生产的留声机唱片录音是由边缘录到中央，而业余爱好者的唱片总是喜欢由中央录到边缘？

对于工业生产的留声机唱片录音采取由边缘录至中央的原因，是由于现代的留声机及电唱机中应用唱片自动停止的装置。为此在录音的末端作一个或者几个所谓止动圈，这种止动圈作在唱片的中间比作在边缘上要方便得多。此外从边缘录音时没有精确考虑圈数的必要，因为唱片的外形不会由于录音终止处离开中心远一些或近一些而受到损害。

业余爱好者自制的唱片常常是从中央开始录音的，原因是在用赛璐璐、赛璐玢及其他类似材料制成的盘上录音时产生的鲍花可以很方便地缠在面板的中央柱上，因而不至于影响录音的过程。

8-2. 电唱头（拾音器）要怎样放置才正确？

电唱头（带有自制的电唱头臂）的位置可用下述方法决

定。

唱机盤上放上直徑 25 公分的唱片，用鉛筆由其中心画一半徑到邊緣。把这条半徑經過音紋的部分平分为兩半，过中点作一垂綫并延長至唱片的邊緣。这条垂綫就是放置电唱头臂的位置。使唱針落于半徑的中点上，电唱头本身的活动軌跡应当与半徑綫相切。

为了使唱片不受損害电唱头的水平面安裝角度也有很大的关系。不允許使唱針与片成直角，因为这样將使唱片受到最大的摩擦。唱針对于唱片平面的傾斜应当不大于 50° — 60° 。

对于老式唱片而言电唱头臂与电唱头一起总重量应在 60—120 克范圍內，而密紋久唱唱片应不超过 20 克。如果增加重量，就会加速唱片的摩擦；如果減輕重量，唱头就易从最曲折的音溝中跳出。

8-3. 怎样的唱針最适于用在电唱头上?

我們（苏联）工業中出品的唱針有三种：按照粗細而分为大型中型及小型。粗唱針在放音时較响。在普通的留声机中利用膜片發声，而不是电唱头，唱針的粗細要比在电唱机中重要得多。

在放唱片时，如果使用电唱头，就应当采用中型或者小型的唱針，因为这样可以減低唱片的摩擦。

8-4. 怎样膠合唱片?

如果唱片仅仅裂开或者被打破为兩塊而沒有碎塊，那么可用下述方法膠合。

在破裂处唱片的邊緣上塗以虫膠，然后將这唱片放在平滑的板上，細心地对合各音溝即可。此时最好应用放大鏡，因为否則音溝往往不会完全对正确。然后在唱片上再盖一塊很平滑的板，板上压一塊不大的重物。这样应当大約經過一晝夜，以

使得虫膠干透。此后，在唱片反正兩面設有录音的裂紋处，橫跨裂紋放几只唱針，然后小心地將燒热的电烙鉄压在这些唱針上，当唱針被加热后便嵌入唱片的材料中，等到冷却后，唱片裂紋便被这些唱針联接得很牢固了。

8-5. 怎样消除放唱片时的嗞嗞声？

为了这个目的，一般是采用削弱較高音頻的濾波器，但同时放出的音質也將变坏。

只有在沒有有益的高音时，才宜于采用能抑制高频噪声的噪声抑制器。在这电路中，当录音中存在有益的高音时，頻率特性会自动地發生变化，高亦能通过。当然此时噪声亦会通过，但已不太显著。

噪声抑制器的綫路圖如圖8-1。

电子管 6Г7 的三極部份放大电唱头发出的电压，这个电压經過由电阻 R_1 及 R_2 組成的分压器而加于电子管 6Г7 的栅極上。

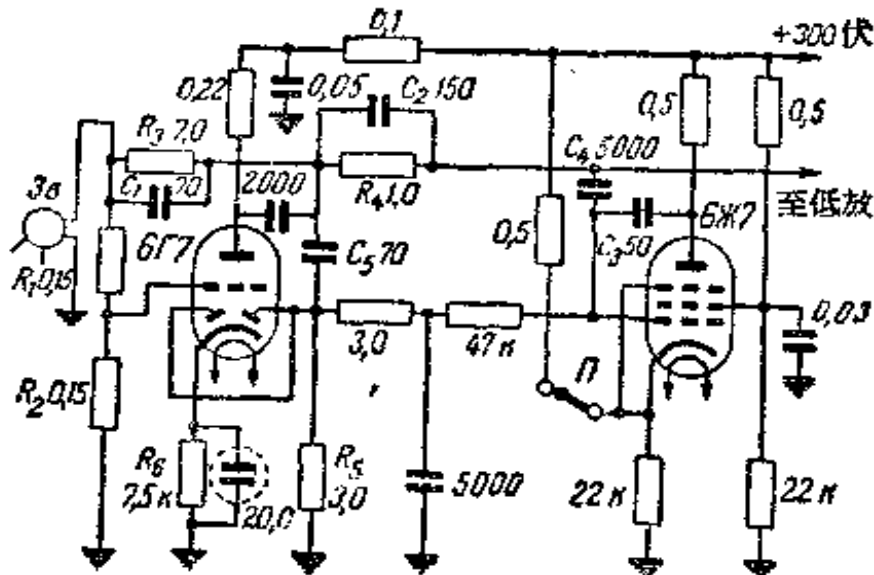


圖 8-1

放大了的电压由电子管 6Г7 的屏極电路經過 C_2 、 R_4 音頻

补偿电路傳至下一級，同亦經過电容器 C_5 加至这个电子管的二極部份。电阻 R_3 与电容器 C_1 形成負反饋电路。

这一級的輸出端又經過电容器 C_4 被电子管 6Ж7 的輸入电容分路。在 6Ж7 屏極与控制栅極之間接有电容器 C_3 。当电子管 6Ж7 不閉銷时，其輸入电容甚大，并由于这个电容的分路作用，电子管 6Ж7 輸出端的高頻电压被抑制，其中也包括唱片的噝噝声在內。

由于 C_3 的电容量不大，故經由屏極电路加于电子管 6Ж7 二極管上的电压仅有高音频。二極管負荷电阻的下端接地，因而电阻 R_4 上产生的自动栅偏压在二極管的屏極与陰極間产生延迟电压的作用，使二極管对于微弱的高音频电压不起整流作用。

当具有甚强的超过延迟电压的高音频电压时，則二極管不再閉銷并在电阻 R_4 上产生整流电压。这个电压的直流分量經过去耦濾波器而加至电子管 6Ж7 的栅極上，此时电子管 6Ж7 閉銷，故不再有削減高音频的作用。

轉換开关 K 是用来切断噪声抑制器的。

8-6. 木唱針适于放哪一种唱片?

全新的唱片最好用木唱針来放。一个不銳的木唱針可以放好几張新唱片，因为这些唱片音溝的底和壁有光滑的表面。旧唱片的音溝經常被金屬唱針划坏得很严重，同时溝紋常被由于金屬唱針擦下来的唱片虫膠物質堵塞。用金屬唱針唱过若干次的唱片，要想再用木唱針，只有多次地用木唱針唱到听不出呼吸声之后才能發出好的声音（最后唱片磨光滑了）。仅有磨坏得很严重的唱片不会再被磨光滑，因而也就不适于用木唱針。

8-7. 怎样減輕唱片的磨損?

假如放唱片用的是鋼唱針时，則一个唱針最多只能唱一

面，即唱片放過一面後應即更換唱針。

防止唱片磨損的好辦法是采用木唱針放唱片。

8-8. 怎樣自制放唱片的木唱針？

放唱片用的木唱針具有三稜形，將其一端斜着切一刀并磨銳，并使尖端對着唱片。唱針是用竹子或者硬木頭制成，當唱針磨鈍後應當立即弄尖，可以用刀切去尖端0.5—1公厘，這樣唱針又可使用。

業餘無線電愛好者Л.露考夫把用竹子制成的唱針浸入由蜡（80%）、提琴松香（15%）及普通食鹽（5%）組成的熱溶液中浸制。經過試驗他證明了，假若從唱頭的後方看，如竹子表面光滑時，那麼唱針可以用得久些。這樣的唱針可以唱2—3面，此後只要用刀子削去一些就又可發出清晰的聲音。唱針與唱片之間角度應等於 60° 。

8-9. 能夠用青玉或鋼玉唱針放唱片嗎？

不論青玉或鋼玉作成的唱針都是永久性唱針，這種唱針可以用數年而不需更換，對唱片的磨損及產生的噪聲都要比鋼唱針小。

在使用青玉或者鋼玉唱針時，應當遵守下述規則：唱針放在唱頭中的位置應當嚴格地永遠保持不變。因為改變位置後這種唱針會刻到溝紋內去而將唱片划壞。

用鋼唱針唱舊了的唱片，一般不宜用青玉唱針唱。所以青玉唱針應當唱新的或者相當新的唱片，同時今後不再用鋼針唱這些唱片；這樣唱片可以使用很久。

需要為唱頭作一個支架，唱頭不工作時可以支於其上，否則在偶然沖擊下久用唱針可能被毀壞。

專為久唱唱片用的鋼玉唱針對於一般的唱片是不適用的。

8-10. 为什么如图 8-2 那样将电唱头接至收音机的低放部份时，电磁式唱头工作得好而晶体唱头不好？

这个线路图仅仅适合于电磁唱头的工作。因为这里用电唱头工作时电子管所需要的负栅偏压是经过唱头线圈而加至栅极上的，而晶体唱头好象是一个电容器，直流栅偏压是无法经过它加于电子管栅极上的。结果电子管在不正常的情况下工作，这样就影响了电唱头的工作质量。

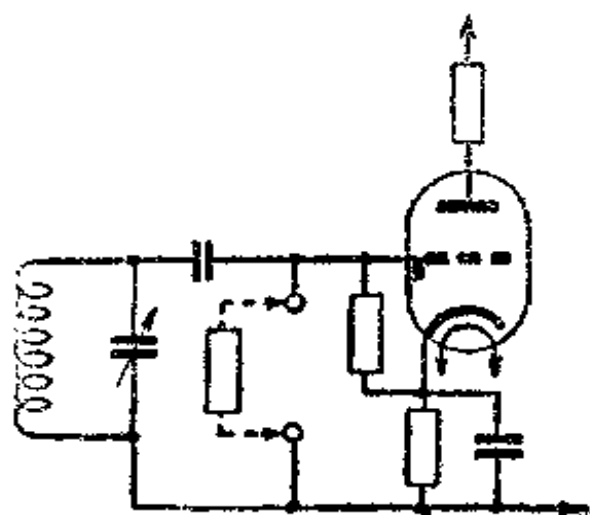


图 8-2

为了在这个线路中保证晶体唱头的正常工作，需要在电子管栅极上加一负栅偏压。为此应当与电唱头并联一个大约 0.5 兆欧的固定电阻，这个电阻应当装于其插头上，因为必须使它与电唱头一起从线路中拿去。

8-11. 怎样消除晶体唱头中晶体的裂纹？

晶体唱头中晶体的修理方法是由 M. 波脑马列夫提出的。

拆开唱头取出晶体后，用熨热的唱针沿着裂纹划几次，晶体在与唱针接触之处被熔化并封上了裂纹。这项工作可以在放大镜下进行。

8-12. 怎样区别久唱唱片与普通唱片？

久唱唱片比普通唱片有更密的音沟，并且沟的宽度与深度都要小。放这种唱片时仅能用专门的轻型唱头。这种录音叫作微细录音。放送久唱唱片应采用细的钢玉唱针。久唱唱片有较好的音质，较少的嗡嗡声，并可以比普通唱片放起来时间长。久唱唱片的录音较之同样直径的普通唱片可以长 3—5 倍。

直徑 25 及 30 公分的普通唱片在轉速 78 轉/分下約可唱 3 到 4 $\frac{1}{2}$ 分鐘。用這種唱片錄音時，音溝的密度在溝寬度 0.15—0.18 公厘時為每公分 33—42 條。久唱唱片在同樣的直徑下錄音密度在溝紋寬度 0.065—0.05 公厘時為每公分 92—105 條音溝。

用久唱唱片錄音，一般具有轉速 33 $\frac{1}{3}$ 轉/分，但也有轉速 78 轉/分的。久唱唱片的錄音幅度比普通唱片小一倍。

8-13. 可以用普通的電唱機唱久唱唱片嗎？

轉速為 78 轉/分的久唱唱片可以用具有這種速度的普通唱機放。電唱頭此時應當更換較輕的（壓至唱片的壓力不超過 20 克）帶有特別唱針的唱頭。

8-14. 為什麼在放唱片時，放到唱片中錄音甚強之處則往往會發現放音反而降低？

這種現象的發生，是由於電唱頭的動鐵位置對於極靴不對稱，即距離一個極靴較另一個近些的緣故。當放到甚強的錄音時，由於大的幅度而使動鐵黏在磁極上，因而放音反而降低。這種現象只要正確地（對稱地）調整電唱頭動鐵在極靴間的位置即可消失。

8-15. 為什麼某些錄音在放送時聽起來有回音？

磁帶錄音是磁帶各段不均勻的磁化而產生的。當磁帶繞成一卷貯存時，相鄰的圈間會產生相互的磁化，因此錄音由一圈感應到相鄰圈上。這樣當放音時就出現了回音。在放音樂時不顯著，因為放送的聲音基本上是連續的，但當放語言時，則很顯著，因為語句之間有間斷的緣故。

8-16. 磁帶錄音機的放音頭能產生多大的電壓？

磁帶錄音頭所產生的音頻電壓約 0.002 伏，即它比電唱頭產生的電壓要小的多，因此當放送磁帶的錄音時，採用的低頻放大器其級數必須比用電唱頭放送唱片時多 1—2 級。與此相

反，磁帶录音机录音时，可以不需要很大的放大。假使微音器有足够灵敏度时，甚至于可以由微音器直接进行录音。

8-17. 在磁帶录音机放音时，音頻波动(“飄浮的”声音)怎样解釋?

这个現象可以解釋为在录音或放音时磁帶走得不均匀。

磁帶走动得不均匀可能由于：繞帶电动机轉的不均匀(主要原因之一)；导輪或中間輪扁心；繞帶电动机平衡不好；磁帶張力太小或不均匀；磁帶在导輪上有滑动；在导輪和中间輪軸承中有間隙；皮帶滑动。

8-18. 怎样保証繞帶电动机速度稳定?

录音用的电动机有同步的与异步的。

同步电动机可保証其轉数絕對不因負荷而有絲毫变动，但在不均匀的負荷情况下会发生所謂轉子摆动，亦即忽快忽慢的現象。

异步电动机与同步电动机不同，在負荷变动时它不能保証恒定的轉速。在空載运行时异步电动机的轉数差不多与同样極对数的同步电动机轉数完全相同，但是随着負荷的增加异步电动机的轉数下降。起初是与負荷成比例地下降，其后轉速的降低要比負荷的加大来得快，而当达到某一个临界值时电动机就停止。

为了保証同步电动机轉动的均匀，需要減低轉子的摆动，为此可采用以机械或电磁制动方式而作成的稳定負荷。此处稳定負荷应当尽可能的大些，使制动要尽可能的稳定。同步电动机本身的功率应較机构中牵引录音帶所需之功率大得多。对于异步电动机采用大大超过有用負荷的稳定負荷也可以获得良好的效果。最后，对于两种型式的电动机采用离心調节器(唱机上的型式)是适宜的。

8-19. 繞帶电动机平衡不好將發生什么現象，应如何解決？

平衡不好通常使得声音發生顫動。电动机振動不仅影响牽引機構，同时还傳給电子管而产生微音器效应，及傳給輸出变压器的鉄心。

平衡不好的电动机一般不应当用于磁帶录音机上。但是既便很好調整了的电动机也可能有振動，为了防止振動的影响应当將放大器的第一級电子管及輸出变压器設法減震。

8-20. 磁帶录音机中录音帶的拉力应当多大？

帶的正常拉力約为 100—200 克。

8-21. 录音帶在导輪上的滑动是怎样引起的？

滑动的产生是由于录音帶張力过大，帶与輪之間的黏附不好，或者輔助輪的軸与軸套的配合不好（录音帶傳送的不均匀）的結果。

8-22. 什么材料最适于作軸套？

較好的軸套材料是青銅。

8-23. 怎样保护放音头及輸入变压器不受外界磁場的作用？

由于这些另件对于交变磁場特別灵敏，因此应当严格地加隔离。

輸入变压器应当有兩層甚至于最好三層隔离罩。

完全使放音头隔离是不可能的，因此在必要的情况下应当在放音头繞圈中串联一个抗交流声的繞圈，其位置由試驗的方法決定之。

电源部份应尽可能离开放音头远些，因为否則电源变压器及扼流圈的漏磁磁場会在放音头及輸入变压器中引起电流。

强烈的干扰来源是电动机。要把电动机弄得很远是不可能

的，因此应当采用封閉式的电动机。还应当估計到，大多数的电动机在不同的方向有不同的漏磁磁場。經常为了減低电动机漏磁磁場对收音头的影响，可把轉子轉动某一角度。因而只有在决定了电动机最佳位置之后，才能將电动机固定。同时应当根据所能引起的交流声最小而决定輸入变压器最正确的位置。

第九章 無綫电零件

9-1. 怎样固定陶瓷微調电容器？

業余無綫电爱好者 D. 窩勞布耶夫曾提出了下述固定这种电容器的方法。取一段直徑1.5—2公厘的銅絲，并將其一端錚一个头。其后將銅絲的另一端穿入底板及电容器陶瓷座的孔中，將穿出的銅絲截断使其略微高出电容器外壳表面，然后在銅絲的端上焊一滴錫（圖9-1）。为了更加牢固起見，可另加一金屬墊圈再焊。

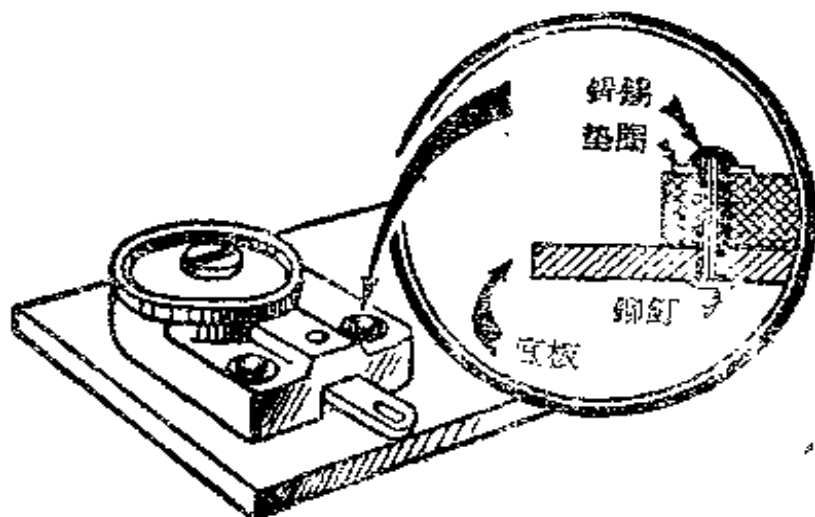


圖 9-1

9-2. 怎样可以不必拆开电源变压器而能确定其繞圈的圈数？

可在原有繞圈上再繞一個 15—20 圈的輔助繞圈，這個輔助繞圈可以用長 2—2.5 米直徑 0.3—0.6 公厘的絕緣導線繞成。導線繞在原有繞圈與鐵心之間的空隙中（見圖 9-2）。

在繞完之後，在輔助繞圈的二端聯一量程為 3—5 伏的電壓表，而將原有繞圈接到交流電網上（圖 9-3）。

然後進行下列簡單的計算。

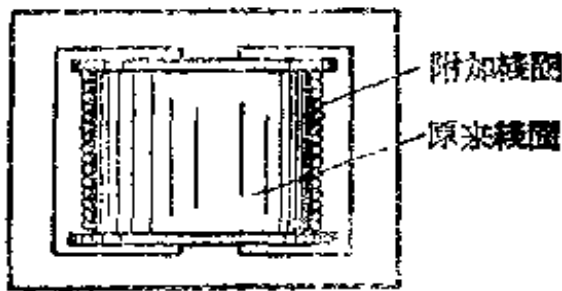


圖 9-2

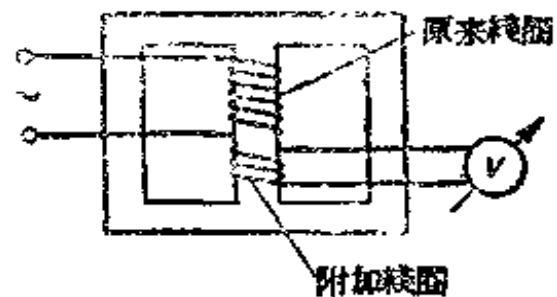


圖 9-3

設輔助繞圈為 21 圈，當把原有繞圈聯到 110 伏的電網上時，接於輔助繞圈的電壓表顯示出 1.4 伏。這就表示要獲得 1 伏需要 $21:1.4=15$ 圈，因為加於初級繞圈的電壓為 110 伏，而 1 伏電壓相當於 15 圈，則這個繞圈，假使忽略損耗時，應當為 $110 \times 15 = 1650$ 圈。但是在任何變壓器中都有損耗，因此求得的圈數需要提高 10%，因而應得的圈數約為 $1650 + 165 = 1815$ 。

用同樣辦法可以確定變壓器任一其他的繞圈圈數。

9-3. 怎樣決定電源變壓器和級間變壓器的輸出端？

要確定電源變壓器或者低頻級間變壓器的輸出端，可應用手電筒電池及一量程為 0—10 伏的電壓表。

將電壓表接至變壓器的一個繞圈上，而將電池接至另一繞圈上（圖 9-4）

在電池聯上之際變壓器另一繞圈中將產生感應電動勢，並出現瞬間的電流。這個電動勢和電流的方向要根據電池的極性

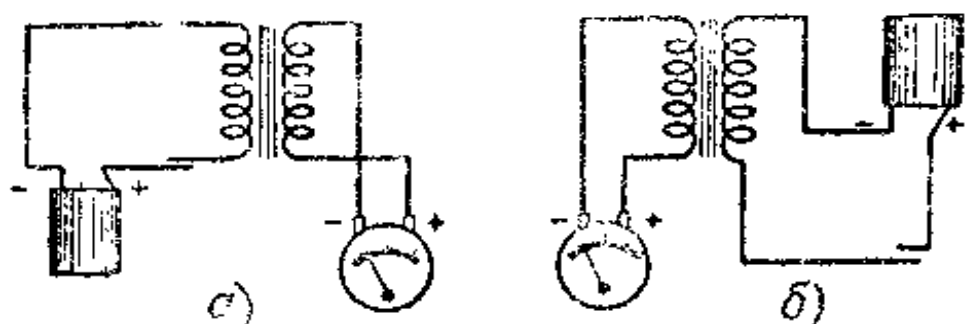


圖 9-4

而異。在感应电势的作用下电压表的指针就偏动一下，例如向右，而后返回到零点，或者向左碰到限制器再返回到度盘的零点。当切断电池的瞬间，电压表的指针就向相反的方向偏动一下再返回到原来的位置。在试验时，应该先照图9-4, a, 而后照图9-4, b 联接电压表与电池。

根据指针偏转的角度大小，可以大致的决定被试线圈中哪一个圈数较多。如果电压表是接在圈数多的（升压）线圈中，则其指针的偏转角度比相反的接法时要大。

9-4. 用什么及怎样进行低频扼流圈和变压器的浸渍以预防腐蚀、受潮和击穿？

可采用地蜡或者黄蜡，这种材料若加入些松香，其保护性能将更好些。通常所采用的成份为黄蜡70%及松香30%。地蜡（95%）及纯凡士林（5%）的混合物具有最好的浸渍性能。也可以采用沥青（85%）及矿物（变压器）油（15%）的混合物。

浸渍依下法进行：将线圈包放在温暖的地方干燥后，将其浸入熔溶的未沸腾的浸渍混合液中，一直要等到不再冒出气泡来时再取出。然后，把线圈架在容器上，让其把多余的混合物流光，以后就是使其冷却了。为了不使线圈框在浸渍及干燥的过程中而被扭歪，应当把它夹在两块小木板之间并用细绳或铜丝

牢牢地捆住。

導線繞在紙或者絲色絕緣上的繞圈，可以用油質瀝青漆浸漬。為此可採用，例如，牌號 П-1100 (№458) 或者 П-1110 (№447) 的漆。繞包在浸漬前要經過烘乾，然後立即浸於漆中，其後要再在溫度約 100°C 下乾燥 3-4 小時。如果溫度較低乾燥時間應延長。

9-5. 怎樣正確地在底板上放置扼流圈和變壓器？

在底板上最合理的安排扼流圈和變壓器的簡單方法，是由業餘無線電愛好者 B. 弗拉齊米羅夫提出的。這個方法的實質如下：電源變壓器放在預定的位置上，並將其接到交流電網上。然後將耳機依次地接到扼流圈、級間變壓器和輸出變壓器的各繞圈上，接到電動式喇叭及勵磁繞圈上，並且用變動這些零件位置的方法找尋其在底板上的最好位置。在這個位置時由電源變壓器的磁場所感应的交流聲在耳機中所聽到的噪聲最小。同時最好上述每一個零件圍繞着它的軸旋轉試試，列如要使得扼流圈安排得與電源變壓器垂直。對於用上述方法找到的每個零件的位置，在底板上用鉛筆描繪下來。

9-6. 何以扼流圈中會發生哼聲？

扼流圈及變壓器中“發音”或產生哼聲，是由於鐵心矽鋼片壓得不緊而發生振動之故。為了消除振動須把固定鐵心的螺栓儘可能緊地旋緊。假如這樣作無效，那麼建議將扼流圈或變壓器浸入熔溶的石蠟中，使石蠟填充於鐵心矽鋼片之間的空隙中，這樣鋼片就不再有可能振動了。

9-7. 怎樣更好地繞變壓器——分段繞還是將繞圈一個疊一個的繞呢？

無論哪一種繞法變壓器的工作是相同的。對於修理的方便而言，應當說分段繞變壓器較好，因為繞圈分段佈置對於個

別繞圈損壞而需要更換時是很方便的。

9-8. 在繞變壓器及扼流圈時，怎樣預先知道某一種導線的繞圈可否放入變壓器窗口內？

在下列的表中說明使用不同直徑的優等耐久漆包線(ПЭЛ-1)在斷面1平方公分的繞圈中大致能容納的圈數。表中不僅指出一般繞時的數字，同時也有堆積密繞時的數字(直徑0.2公厘以下的導線)。

從表中找到相應的圈數，乘以用以平方公分表示的窗口面積，這樣我們就得到現有鐵心中大致可容納的圈數。相反的，知道了總的繞圈圈數而以表中找得的圈數除之，我們就可算得繞圈在變壓器窗中所佔的大小。

導線直徑 公厘	每1公分 ² 的圈數		導線直徑 公厘	每一公分 ² 的圈數	
	一般繞法	堆積繞		一般繞法	堆積繞
0.05	17 000	13 000	0.22	1350	—
0.06	12 000	9 500	0.25	1100	—
0.07	9 500	7 000	0.3	770	—
0.08	7 800	5 700	0.35	670	—
0.1	5 500	5 900	0.4	440	—
0.12	5 800	2,500	0.45	350	—
0.14	2 900	1 900	0.6	220	—
0.15	2 700	1 700	0.7	170	—
0.16	2 400	1 450	0.8	125	—
0.18	2 000	1 150	0.9	100	—
0.2	1 650	900	1.0	80	—

9-9. 怎樣繞制可以用于不同電網電壓的電源變壓器？

這種電源變壓器的繞路圖是由B. 馬卡羅威提出的，如圖9-5所示。

初級繞圈採用一般的方法，即先確定每伏的圈數，而後算

出总的圈数并作出 80、100、120、200 及 220 伏的抽头（由零点算起）。此外，再加一段 10 伏（零以下）的线圈，这段线圈的二端标以 0 及 +10。

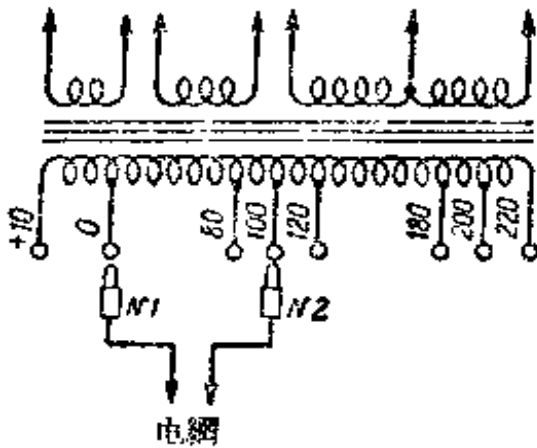


图 9-5

所有的抽头引至外壳的插孔中。

借助于插头 $N1$ 及 $N2$ 将变压器联至电网，同时插头 $N1$ 插于零插孔中，而插头 $N2$ 根据当时电网中实有的电压而插入相应的插孔中。

例如，电网电压等于 100 伏，插头 $N2$ 就应当插入 100 伏的插孔中。与这个插孔相隣的有 80 及 120 伏插孔。为了使具有中间数值，例如 110 伏，应当将插头 $N1$ 换到 +10 的插孔中，而为了获得电压 90 伏，插头 $N2$ 要换至 80 伏插孔中。

这样，在初级线圈中有电压 80、100、120、180、200 及 220 伏六个基本抽头及一个 +10 伏的辅助抽头，用变换插头 $N1$ 的方法还可以获得六个电压数值，即 90、110、130、190、210 及 230 伏。当电网电压变化相当大时这种转换方法完全足以维持收音机的正常电压。

不过需要用电压表监视电网的电压，并根据读数变动外壳插孔中的插头。

9-10. 怎样简化电源变压器的计算？

首先需要决定电源变压器的铁心截面（平方公分）并用求得的数字去除 50。所得商数即代表 1 伏电压需要几圈数。例如，当铁心截面为 10 公分²时，1 伏电压应当有五圈线圈。因此对于 220 伏电压的电网，线圈就需要绕 1100 圈，电子管灯

絲繞圈(6.3伏)——31.5圈及高压繞圈(500伏)——2500圈。

1平方公厘的銅繞可以負載大約2安电流。以此为基础可以算出任何直徑的導繞所能負載的电流。例如，截面0.031公厘²(直徑0.2公厘)的導繞可以負載的电流为 $2 \times 0.031 = 0.062$ 安 = 62毫安。

9-11. 怎样决定收音机电源变压器所必須的功率?

变压器的計算功率(以伏安計)等于其各次級繞圈供出功率的总和再除以变压器的效率。效率一般等于75—80%。每个繞圈所供出的功率完全可以精確地計算出，即其工作电压乘以消耗的电流。

高压繞圈(一半)的工作电压可取300伏。

我們試以电子管6A7、6K7、6Γ7、6Π6C及5U4C工作的收音机电源变压器为例作近似計算。

所有上述电子管消耗的屏流及帘栅电流大約共等于60毫安，这样，高压繞圈应当具有 $300 \times 0.06 = 18$ 伏安的功率。整流管的灯絲需要 $5 \times 2 = 10$ 伏安，其他各电子管的灯絲(电子管6Π6C消耗0.45安，其余——按0.3安計)为 $6.3 \times 1.35 = 8.5$ 伏安。此外，在收音机中还应考虑接入六个度盤指示小灯泡的可能(按0.25安計)，这样其由变压器消耗的功率总共还要加 $6.3 \times 1.5 = 9.5$ 伏安。因而，总的由变压器供給的功率等于46伏安。取效率等于80%，我們得到所消耗的功率为58伏安，应当用这个功率进行变压器的計算。

9-12. 电源变压器中發生“热击穿”的原因是什么?

热击穿一般發生于变压器在高温条件下工作时。

变压器各繞圈之間及各繞圈与鉄心之間的絕緣無論何时总不会完全很理想的。其中常常存在具有电阻比一般其他各处較小的地方，当温度升高时照例絕緣电阻要減小，因而在絕緣惡

化之处会产生很大的洩漏电流。这个电流又增高了这个地方的温度，这样更使得絕緣进一步惡化。为时一久在这个地方的絕緣將完全破坏，亦即發生了热击穿。

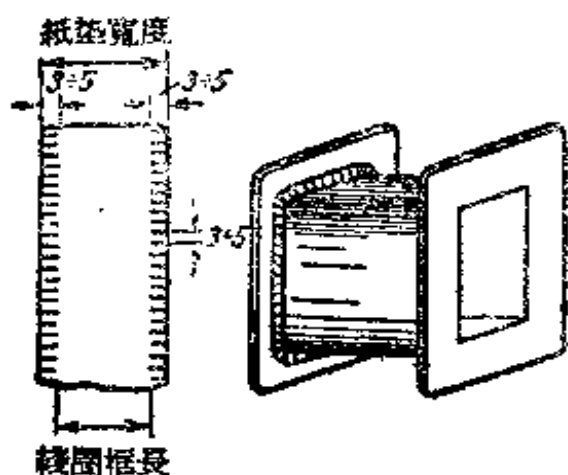


圖 9-6

变压器温度愈低，上述过程的發生就愈困难。由經驗得知，温度高于 60°C 时已經对变压器有危險了，因此所有各种型式的变压工作温度不应超过 60°C 。工作温度愈低，就愈能保證長期無事故的工作。

必須注意到，电源变压器繞圈最常見的是由于电压过高而被击穿的。电压之所以过高是由于：外層繞圈边上的几圈滑到了繞圈框頂板与繞圈之間的空隙內，并与下層边上的几圈接触而引起的。为了防止边上的几圈塌陷在各層之間应垫以寬度比繞圈框的長度大 6—7 公厘的絕緣紙。在此襯垫紙的兩边緣上剪些口，如圖 9—6 所示。当把紙帶舖在变压器繞圈上时，剪口的边緣形成了与繞圈框頂板密切相連的“护牆”。这“护牆”能够擋住本層繞圈边上的几圈而不讓其滑下来。

9-13. 自耦变压器与一般电源变压器有什么不同？

一般电源变压器有两个或更多独立的繞圈，要变换的电压就加到这些繞圈中的一个，即所謂初級繞圈上，而由其他繞圈上取得需要变得的电压，亦即高于或低于加至初級的电压。

在自耦变压器中仅仅有一个繞圈，需要变换的电压加到这个繞圈的一部份上；而从整个繞圈上就可取得較高的电压。电压大小决定于整个繞圈的圈数与加有初級电压的那部份圈数之

比。这种类型的自耦变压器称为升压自耦变压器。如果初级电压加至自耦变压器的整个线圈上，而次级电压由部份线圈上取得，那么次级电压将要低于初级电压，这种自耦变压器叫作降压自耦变压器。

在最大负荷小时（即电网负荷最大的时候——译者）中，电网电压时常是降低得很严重，在这种情况下为了维持收音机的正常电压，可采用具有若干抽头的自耦变压器。如此便可以在要求的范围内升高或降低加于其上的电压。

9-14. 可否以电阻代替整流平滑滤波器中的扼流圈？

用电阻代替扼流圈是完全可以的，但是实际上这种代替不是总能获得很好效果的。扼流圈是很理想的，因为它具有小的电阻及大的电抗，所以它可以很好地平滑脉动，而在其上产生的电压降不大。

电阻也可以很好地平滑脉动，但同时在其上产生很大的电压降。收音机从整流器取得的电流愈大，这个电压降也就愈大。

用电阻代替整流滤波器中的扼流圈，仅仅当由整流器供给收音机用的电流不大时才可以。通常可用于电子管数目不多的收音机整流滤波器中。

9-15. 什么缘故电源变压器高压线圈常会发生短路？

电源变压器高压线圈发生短路的原因是由于其上层边上的几圈塌陷至线圈与顶板间的空隙中，并且与下层线圈边上的几圈接触。大家都知道电源变压器高压线圈的不同层间有很高的电压，这个电压足以击穿导线的绝缘。

要消除这种毁坏的可能性极其容易，只要在线圈与线圈框顶板间的空隙中灌以石蜡就可。为此可取一块石蜡置于线圈与顶板的接触处再用电烙铁将其缓慢的熔化，这样液体的石蜡就灌在线圈与顶板之间的空隙中，而牢牢地将每层边上的几圈固

定于本身的位置了。

9-16. 如果將收音机中的电子管拔出，电源变压器还应当發热嗎？

任何电源变压器在工作之际都有些發热，这种现象是正常的。但是在沒有負荷的情况下發热是不应当的。

在电源变压器次級沒有負荷的情况下流經初級（电網）繞圈的电流叫作空載电流。在設計正确的变压器中空載电流是相当小的，因而引起变压器显著的發热也是不可能的。

任何工厂出品的电源变压器都設計得空載电流非常小，因而如果沒有負荷时变压器發热，这一般是說明其某繞圈的匝間有短路存在。

9-17. 在电源变压器中沒有專門的屏蔽可以嗎？

在电源变压器中收音机电子管的灯絲繞圈一般是接地的。因此，如果这个繞圈位于电源变压器初級繞圈与高压繞圈之間，那么它同时也就起了屏蔽繞圈的作用了。

9-18. 怎样改造輸出变压器？

在業余無綫电爱好者的实践中，經常会存在如此的事实，即在無綫电机中必須利用其音圈阻抗不同于以前用的电动揚声器。为了使新的揚声器获得到最好的效果，必須改繞原輸出变压器的次級繞圈以配合新裝揚声器的音圈阻抗。

决定新的次級繞圈匝数时可以利用下面列出的表。只要以表中查出的系数乘变压器現有次級繞圈的匝数，所得的数字就是新的匝数。

表中仅仅給出了最常用的音圈阻抗。如果業余無綫电爱好者手下的揚声器不同于表中給出的，則需取所給系数的某些中間值。

次級繞圈導綫的直徑在音圈为 1.5—4 欧时取 0.8—1 公

原有 揚聲器 音圈阻抗(歐)	現有揚聲器音圈阻抗 (歐)				
	1.5	2.5	4	8	10
1.5	1	1.3	1.65	2.31	2.48
2.5	0.77	1	1.27	1.8	2
4	0.61	0.79	1	1.62	1.57
8	0.42	0.56	0.71	1	1.12
10	0.39	0.5	0.63	0.9	1

厘，音圈 8--10 歐時取 0.6—0.8 公厘。

9-19. 輸出變壓器最好放在那裏——放在電動式揚聲器上還是放在收音機底殼上呢？

輸出變壓器的位置沒有大關係，僅需注意距離整流器不要太近，因為否則可能感應交流聲。

9-20. 怎樣計算自給柵偏壓電阻的數值？

為了決定柵偏壓電阻的數值，必須知道在給定的屏壓及柵偏壓下有多少電流流過電子管陰極電路。大家都知道陰極電流等於屏流及帘柵電流的總和，這個電流的大小可以根據相應的電子管特性曲線查得。

必須的電阻數值等於電子管陰極電流(單位安)除所需柵偏壓(伏)。例如，設電子管 6Φ6C 的屏壓為 200 伏時應當供給控制柵極 15 伏的負壓。根據特性曲線或者手冊的表中我們知道在這個條件下屏流約為 20 毫安，而帘柵流約為 4 毫安。因此陰極電流等於 $20 + 4 = 24$ 毫安，我們求得自給柵偏壓約等於 $\frac{15}{0.024} = 625$ 歐 或者將其化整為 600 歐。

用這種方法計算收音機每個電子管的柵偏壓在實用上已足

够准确。

9-21. 若使用的栅偏电阻数值与上述计算得到的数值不相附时，对無载电机的工作会有什么影响？

假如电子管的屏极电压仍然不变，而栅偏电阻的数值改变，那么工作点将会沿电子管的特性曲线左移或者右移，因而就改变了电子管的工作情况。一般栅偏电阻的选择是使得工作点处于特性曲线直线区段的中央偏左部份。如果电阻数值改变，那么这个工作点位置移动。这样可能引起失真，而在某种情况下甚至于使电子管毁坏（假如所取的电阻数值比较上述求得的小得多，因为在这种情况下流经电子管的电流相当大）。

9-22. 怎样制作花生式电子管的管座？

花生管的管座由两块尺寸为 30×30 公厘的胶纸板或者夹布胶木板制成的。下层胶板的厚度为 $1-1.5$ 公厘，上层胶板厚度为 $0.5-1$ 公厘。在胶板上钻些孔（图 9-7, a 及 b），把七个磷青铜或者黄铜制成的焊片剪好并弯成弧形（图 9-7, b），其长的一端插入下层胶板外面一圈的孔中，而短的插入与前述之孔相对的里面一圈的孔中。然后将上层胶板置于下层胶板上而

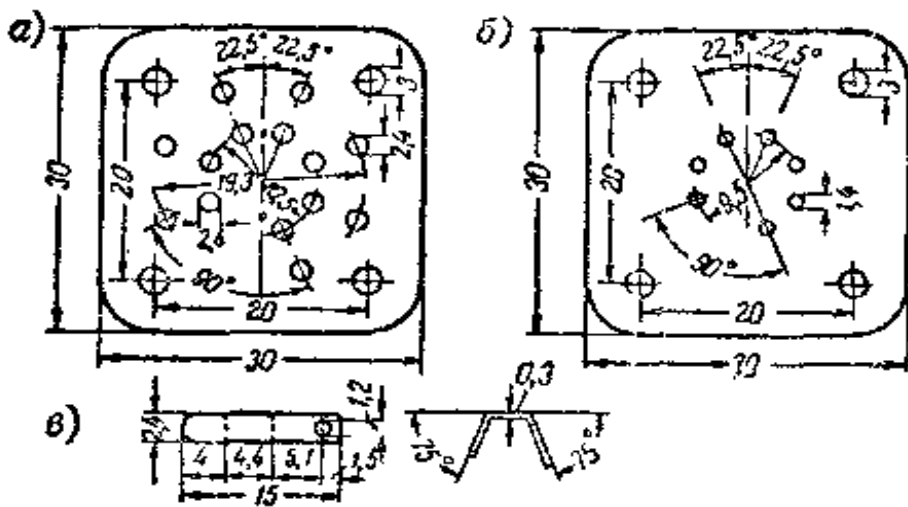


图 9-7

將插入的鋅片蓋上。這上層膠板起着定向的作用。兩塊膠板是用四個帶螺母的螺栓固定在一起的。

電子管燈腳和管座鋅片之間接觸的可靠性決定于各孔的位置是否準確，可用微微彎動作為管腳孔的鋅片的方法使其可靠的接觸。

上述自制電子管管座的方法是由業餘無線電愛好者B. 粵卓林史提出的。

9-23. 怎樣做收音機用的光學度盤？

可取薄的感光紙在其感光面繪制度盤，寫上字及符號。繪制時利用普通的照像定影劑代替墨汁（畫上去後在綠底子紙上得到淡紅色痕跡）。然後將紙沉于顯影劑中，在顯影劑的作用下度盤的底子變黑而寫上的字變為白色。在顯影後將度盤放入定影劑中，然後沖洗及干燥，就像普通的像片一樣。

制得後的度盤是黑底白字。如果希望標誌時，可以用顏色墨水或者染料塗染以區分收音機不同的波段。這種度盤需要貼在玻璃上，而在其後方置一照明小燈泡。

9-24. 怎樣避免指針的影子投在光度盤上？

為了消除影子應當在小燈泡上加一個罩使光綫僅射在後幕

上，如圖 9-8 左方繪出的。燈罩必須用黑紙作成，而在其內貼一層白紙。有了這個罩，指針的影子就不會出現

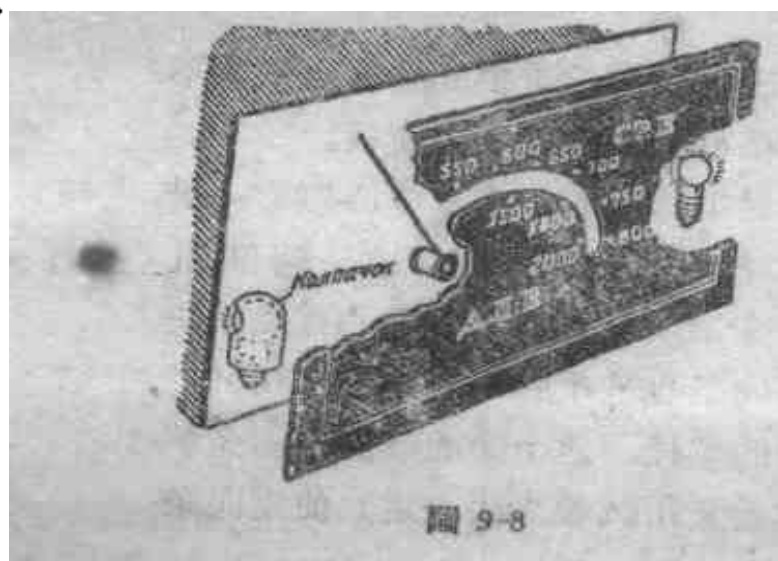


圖 9-8

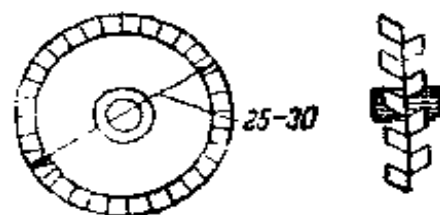


圖 9-9

了，而且度盤的照明更為均勻，因為小燈泡產生的明亮點不再透過度盤。

9-25. 怎樣製造收音機度盤上的拉綫轉盤？

自制度盤上的拉綫轉盤是由Г. 隆納路斯基提出的。可將鐵片或者銅片切割成一個圓片（直徑25—30公厘）并在其上繪一半徑9—12公厘的同心圓。然後沿着圓盤的周長作一些徑向的切口（圖9-9），再將切得的各瓣依次地向兩邊扭轉約45°。這樣在圓片的周圍就形成綫槽。為了使轉盤穩定，可在中心焊上一軸套，如圖9-9右方繪出的那樣。

9-26. 怎樣可以不用綫而能使導綫头上的絕緣物不松散？

如果導綫头上的絲絕緣松脫時，可在15—20公厘的長度上薄薄地塗一層漆并使其干燥。這樣處理後還可使導綫頭干淨及容易穿過小眼（業餘無線電愛好者Г. 路那陸斯基提出）。

9-27. 怎樣制作繞“蜂房式”綫圈用的繞綫機？

繞綫圈的繞綫機會提出過很多種型式，而以業餘無線電愛好者B. 依萬諾維設計的（圖9-10）最好。

這個小繞綫機工作的原理圖繪于圖9-10中的右上方。用手柄轉動裝有綫圈筒的軸；另一方面由這個手柄通過蝸輪及偏心輪推動了定向條。

軸承A和B最好採用滾珠軸承，非常重要的是在軸承中不要有活動空隙。這樣繞綫機會很好的工作而不會跳綫。

偏心輪是由膠木或硬橡皮之類作成的，在其中心鑽有一排（7公厘長）等于軸直徑的孔。然後仔細地用銼銼成一橢圓孔并使其寬度不超過6公厘（圖9-10右上角），綫圈的寬度就決定軸在此孔中固定的位置。定向條也是用膠木等作成，在其一端切一縱向縫以便穿入固定用的螺絲，這個縫能夠使定向條裝于所需的位置上。加重物（其重量用試驗方法決定）使定向條

紧压于线圈上。在绕分段蜂房式线圈时，线圈架夹于夹板间。

在制造得很好的绕线机上可以在直径 9-22 公厘的线圈筒上绕线圈。线圈的圈数不应超过 600。

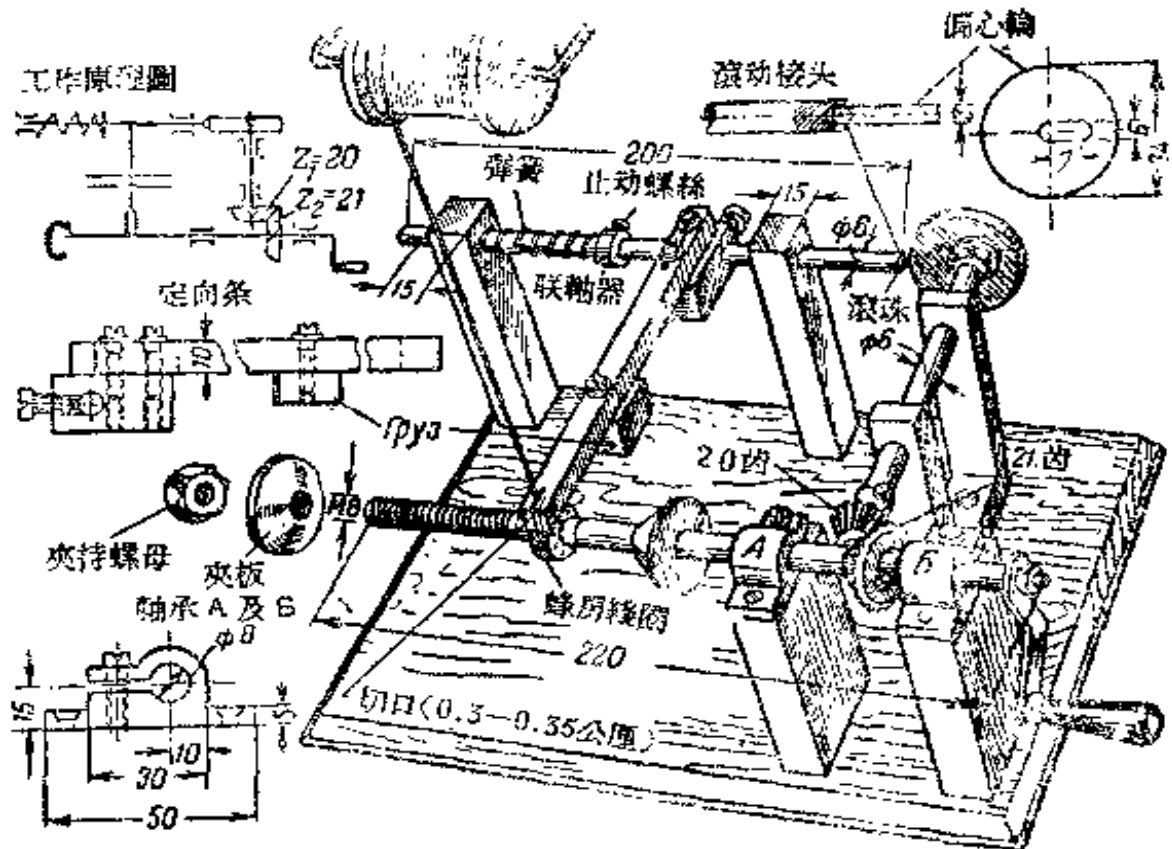


图 9-10

9-28. 怎样进行手绕“蜂房式”线圈?

绕法如下。糊一直径 11 公厘的线圈筒，干后很好地加以清洁修整，而后在要绕线圈之处黏上一宽度约为 4 公厘的纸环（具体宽度，要看准备绕的线圈而定）。然后在筒的两头相对处作上附号 1 及 2（图 9-11）。这记号作为安排头几圈时的标准。在小纸环上涂以浓洋干漆；涂洋干漆的目的是为了不讓头几圈滑下来。

在开始绕线后，将导线固定在线圈筒的一端，并将其引到黏上的纸环上，导线的开头是由记号中的一个出发而斜跨到对

面的另一个上。然后，转动线圈将导线又绕回第一个记号，继续绕下一圈时导线折叠处要压在第一圈上，并且导线平行于第一圈；第二圈开头要压在纸环上。以后的每圈都是斜绕并且平行，这样每后半圈就可以压在前一转折处。

在缠绕时可能发生后一层的宽度或宽于或窄于前一层。为了避免这种情况，需要在缠绕时调节转折处各圈之间的紧密程度。假如在转折处绕上的导线对于前一圈压得非常紧，那么就会使得层之宽度增加；假如相反，压得很松，那么宽度就会减小。增加及降低压力，可使各层的宽度达到相同。

绕完后将线圈浸于洋干漆的溶液中。

如果需要线圈在调谐过程中沿线圈筒移动，那么可以在主纸环未黏到线圈筒上之前先加上一个较宽的纸环，但是这个纸

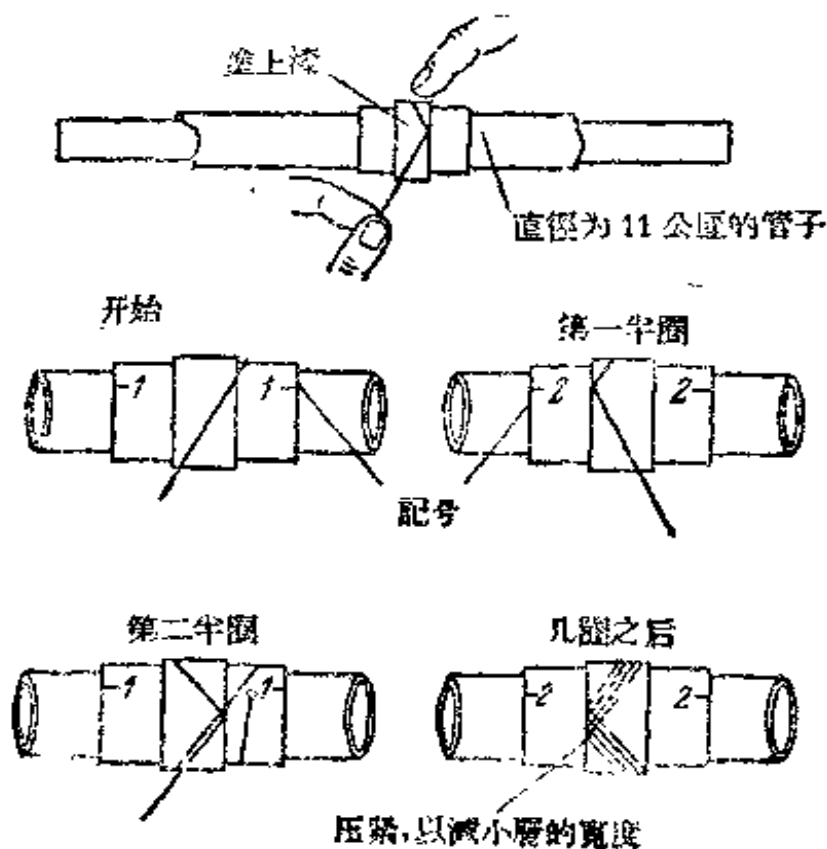


图 9-11

环不黏死在綫圈筒上而使它可以自由活动。

这样繞得的綫圈很精致并且很整齐。

9-29. 怎样把普通三擲波段开关改为五擲?

这种簡單的改造方法是由业余無線电爱好者Л. 也夫斯特拉保夫提出的。为了这个目的波段开关的兩個接触片应当調換位置。其中一个長的要換成短的(圖9-12 a)。为了从膠木板上取下要換的接触片,应当切去鉚釘的上鉚端。然后用刀子小心地啓下接触片。取下的接触片放到新的位置上,并且按入切去鉚头的鉚釘中,然后再輕輕地鉚好这个鉚釘。此后为了牢固起見可用錫將接触片焊在鉚釘上。

开关的动接片用下述方法改造。由膠木板上取下三銅片中的一片来,將其切成兩段。然后如圖9-12 b 所示將這兩段固定于膠木板上。銅片每段的鉚釘要用細銅絲(見圖9-12 c)与相鄰的銅片相連(焊接)。在改造时应当精確地保持迴轉盤上所有銅片原来的位置。

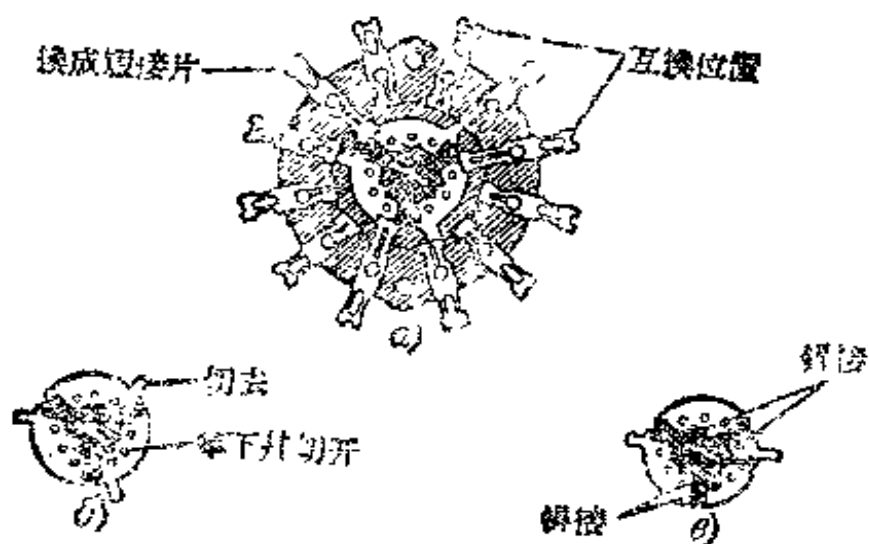


圖 9-12

9-30. 怎样制作收音机电源开关?

这种开关的简单构造是由 B. 考思塔劳莫夫提出的。为了制作开关需要两块尺寸为 $20 \times 35 \times 2$ 公分的绝缘板 a 及 b (图 9-13), 两片厚度为 0.5—0.8 公厘弹性很好的弹簧片及一块胶木板或胶纸板 d 。

在绝缘板 a 上作四条窄槽, 在其中各嵌入弓形的接触片 e 及 f 。此两接触片头上应当很好地彼此接触。然后将绝缘板 a 合于绝缘板 b 上, 并用带有螺母的螺栓 e 将两块板夹紧。绝缘板上的另一孔是为了安装螺栓 h 而固定开关的小横杆 d 的。电路两导线各接至两接触片的第二端。

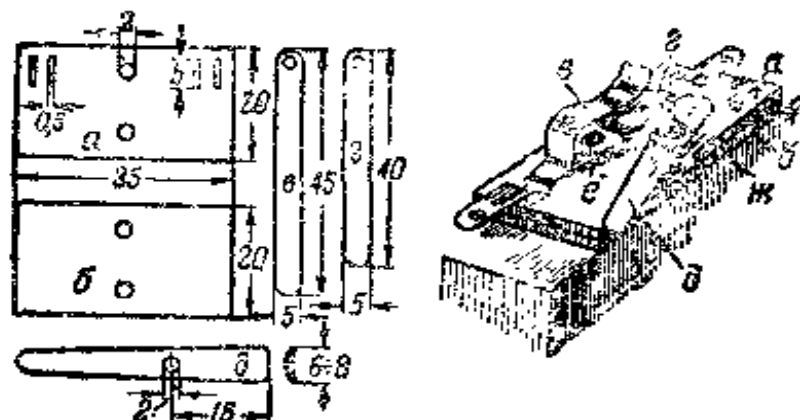


图 9-13

开关的使用方法如下。当向右转动小横杆 d 长的一端时, 其另一端进入接触片 e 及 f 之间的接触端中而将其隔开, 因而电路就断开了。当相反地转动这个小横杆时两块接触片互相接触, 因而连通电路。

9-31. 有些电解电容器在其名称的末尾标有字母 M 及 OM, 是什么意思?

字母 M 代表这个电容器是耐寒的, 而 OM 代表耐寒性能更好。

M类的电容器可工作于零下 40°C 的环境，而OM类——可工作于零下 60°C （有一些例外）。

9-32. 怎样制作灯丝变阻器

自制的简单变阻器是由E.斯傑潘諾維依提出的(圖9-14)。

由普通固定电阻上拆下来的瓷管可作为变阻器的繞綫管。其上繞以“梟格林”或者鎳鉻合金的电阻絲，电阻絲的兩端固定并且焊于管子的鉄圈上。

为了得到10—15欧电阻的变阻器，需要1—1.5米直径0.2公厘“梟格林”阻絲或者同样长度直径0.35公厘的鎳鉻阻絲。对于30—50欧的变阻器需要2—3米直径0.2—0.25公厘的梟格林阻絲。假如利用裸阻絲时（例如，折自旧电爐中），那么必須通电流將其燒到深紅顏色，形成的薄的氧化層可作为絕緣。待繞好后沿着变阻器的一面用砂紙打磨一条宽5—6公厘的窄帶，將來滑触头要在其上滑动。繞好阻絲的管子固定于尺寸 $40 \times 40 \times 5$ 公厘的膠合板或木板的边上。

扇形接触片用鉄片制成。其三个突出部份弯成直角而穿入木板上的三个孔中，再將其弯轉。

滑动触片最好用磷銅或者彈性很好的黃銅制作。帶有螺紋的金屬桿可作为滑触头的軸，它应当有四个螺母。

在这种变阻器中可采用普通鉛筆中的鉛条代替电阻絲。普通鉛筆中鉛条的总电阻大約20至50欧（不同的鉛筆，甚至于

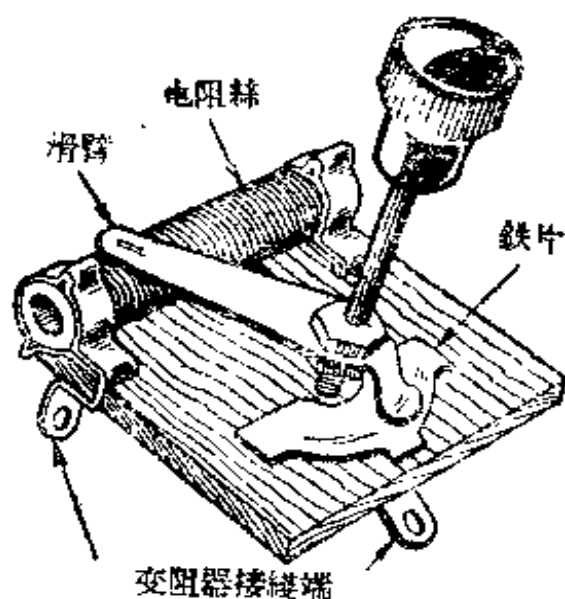


圖 9-14

同一牌子的鉛筆，电阻不同)。把鉛筆桿烘熱后鉛筆桿的兩半便可很容易地分開。將大約三分之一的鉛條連同一半木桿固定于變阻器的木板上。為了連接到電路中去，在鉛條的一端繞上2—3圈裸銅線，其一端將來作為變阻器的端子接綫柱。利用扇形接觸片的一端子作為第二個接綫柱。

9-33. 晶体听筒会因受热而损坏嗎？

晶体听筒当加热至60°C以上时就要坏了。因而这种听筒不可以靠近很热的物体，不宜放在很热的地方及放在炎热的阳光下。

9-34. 怎样减小电位器的电阻？

要减小电位器的电阻，可在其上并联一辅助固定电阻便可达到所要求的范围。这个辅助电阻的数值可按下式求得

$$R_x = \frac{R_1 \times R_2}{R_2 - R_1}$$

其中 R_x —— 辅助电阻值；

R_1 —— 需要的电位器电阻值；

R_2 —— 电位器现有的电阻值。

例如，假如电位器现有的电阻值为50000欧需要降低至20000欧，那么只要在其上并联一固定电阻，其电阻值为

$$R_x = \frac{20000 \times 50000}{50000 - 20000} = 33000 \text{ 欧。}$$

辅助电阻直接联在电位器最边上的两个端子上。

第十章 修 理

10-1. 怎样才能焊接好？

1. 要焊接之处必须很好的用砂纸打磨干净，并且打磨后不

許用手指摸。

2. 只能用錫或者軟錫(含 $\frac{2}{3}$ 錫, $\frac{1}{3}$ 鉛)焊接。在安裝無線電的焊接中不应当使用工廠出品的焊藥, 因為這種焊藥往往含有酸性混合物, 能使焊縫被氧化和腐蝕。

3. 使用焊接酸(即所謂“侵蝕酸”)是絕對不允許的, 應當使用淡黃色透明的純松香。

4. 烙鐵不許過熱。烙鐵的溫度應當能使錫熔化即可。選用烙鐵的大小要看被焊的物品而定。

5. 要焊接的地方應當用烙鐵塗上松香, 然後用烙鐵沾一點錫加到焊接處使它先鍍上一層錫。焊接物品要緊緊地壓在一塊; 將帶有錫的烙鐵尖端在焊接處放一定的時間, 等到錫在焊接表面上流勻時再拿開。

10-2. 怎樣保護電烙鐵不至過熱?

普勞豪茨基同志提出了一個簡單的方法能夠防止在焊接時間斷較久的工作情況下電烙鐵過熱。

這個輔助的設備是由電燈泡和兩片黃銅片作成的開關組成的。開關的上方銅片是不動的, 而下方銅片(其自由端)在電烙鐵的重力作用下壓到下面。這個銅片同時作為放電烙鐵的托架。在取下電烙鐵時下方銅片的自由端彈起來而與上方銅片接觸。

燈泡、烙鐵及開關接至電網上後, 當電烙鐵由托架取下時烙鐵是不通過燈泡而直接聯在電網上。在這種情況下有較大的電流流經電烙鐵的繞組, 所以烙鐵可以很快地加熱。當烙鐵放在托架上時, 開關的銅片打開, 因此電燈泡變成與烙鐵串聯, 流經電烙鐵繞組的電流減小, 可使烙鐵長期的通有電流而不損壞烙鐵。

選擇燈泡的功率, 要能使得流過電烙鐵的電流能保持烙鐵的溫度在一定的允許水平。

25—40 瓦的电烙铁所用的灯泡大约也是相同的功率，亦即 25—40 瓦。

10-3. 怎样制作焊药？

好的焊药是用松香溶解于酒精（工业酒精或变性酒精）中制成的。在溶解之前应将松香捣成粉末。酒精是松香的 1.5—2

倍（体积），其溶解过程要延续约 2—4 小时。制成的焊药是膏状，像菓子浆似的。

焊药涂在焊接处，这样就可使接线以及管座的焊片不必预先镀锡。

焊药应当装在一个盖有研磨密闭塞的大口玻璃瓶内。使用焊药可以大大地缩减了焊接时间并提高了可靠性。

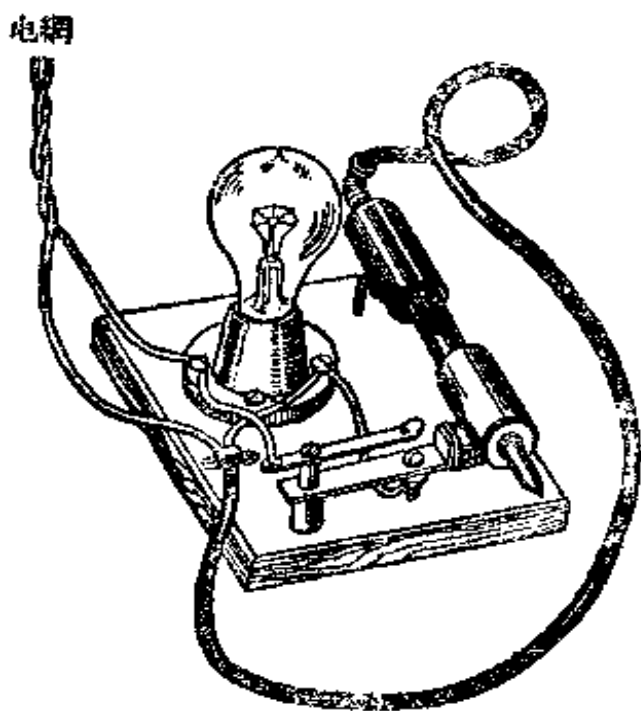


图 10-1

10-4. 焊接铝需要用怎样的焊料？

高刘诺夫同志提出了焊接铝用的焊料，其成分为锌（30%）及锡（70%）。制这种合金，需要先將锡熔化，然后在其中投入一块锌。需要焊接的铝的表面应当预先擦出亮光来，然后用烙铁镀一层上述的合金，镀完后才能着手焊接。

10-5. 怎样焊接长缝？

在焊接长缝时用烙铁焊并不是永远方便的，而使用焊条可获得非常好的焊接。

为了制造焊条，可先准备锡或者软锡的粉末，粉末可用錐

銼成，或者將其熔化后經過密織的布滲濾到一塊冷的金屬板上。然后將透明的松香在微弱的火焰下使其熔溶，并且与錫的粉末相混而达到糊狀般的濃度，再將其滾成厚度为4-5公厘的焊条。

焊接时应把要焊的邊緣仔細地弄干淨，并且互相并紧。从焊縫的反面用酒精灯緩緩加热，然后在其上放上焊条，于是焊縫上有了一層均匀的松香焊錫口，因而被焊牢。

10-6. 怎样焊多股漆包綫？

在焊多股漆包綫时，必須將各股导綫焊在一起，为此应去掉各股上的漆包絕緣，將每根导綫弄干淨。

要从多股导綫上去掉絕緣可用下述方法。細心地將导綫头上的絲絕緣剝去，然后用擦着的火柴燒这个导綫头，燒后立即將其插入变性酒精中。当足够的加热后很快的冷却时漆就被破坏。然后用棉花擦干淨即可。

去掉漆絕緣之后在处理干淨的各股导綫上应当鍍上一層錫，而后用普通的方法进行焊接。

10-7. 怎样焊接小另件和細导綫？

为了这个目的可以利用具有細尖的烙鉄，但也可以利用普通的烙鉄而于其上加一点簡單的附件，即如圖 10-2 所示，在烙鉄头上紧紧地纏一直徑 1.5--2.5 公厘的裸銅綫。导綫的末端伸直并在大約 10--15 公厘長度处切斷，然后这一端銼亮并鍍上錫。

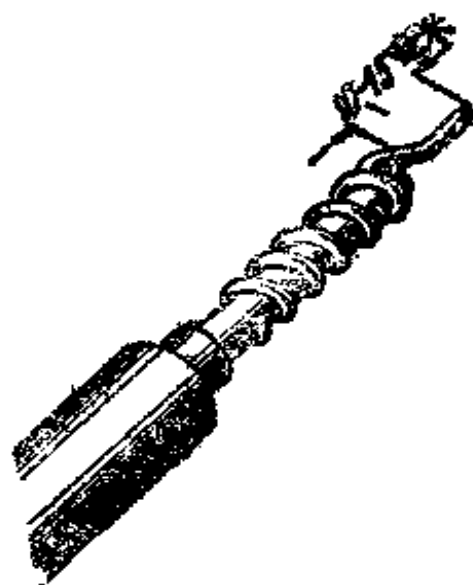


圖 10-2

具有这种附件的烙鉄用来焊很小的另件与导綫是非常方便

的。

10-8. 怎样在家庭的条件下使小另件鍍鎳？

于茶杯或玻璃瓶中注入任意数量的氯化鋅稀溶液(5-10%)，并于其中一面攪动一面緩緩少量地加入硫酸鎳，直到液体呈現深綠色为止。然后将制得的溶液倒入一只密封得很好的瓶中。

要鍍鎳的物品应当仔細地磨光，其初是用粗砂紙磨，然后用較細的砂紙，最后用絨布擦，要擦得另件表面几乎像鏡子般的亮，此后需要洗去油脂及髒东西。为了达到这个目的，被磨另件的表面要用石灰水借牙刷洗刷。

石灰水是这样制成的。取一份生石灰加入二份水，此时水应当沸騰，等到溶液冷后便可使用。

在用石灰水清洗后，另件要几次地在清水中浸洗。为了避免弄髒另件表面，現在不允許拿在手中或用手指触摸。

將已制得的鍍鎳溶液注入一个搪瓷鍋中并使其在炊爐或者汽爐上加热。等到液体煮开后，立即用鉗子將要鍍鎳的物品放入，然后大約再煮一小时之久。

在不断地沸騰的情况下液体必然要蒸發，因此需要及时地加水，以使得液面不至下降。

当鍍鎳的另件附上了亮晶晶的一層时，从爐子上揣下搪瓷鍋，取出其中的物品并放入盛有水的容器中，水中加入一点白堊末（牙粉）。該物品洗干净后必須輕輕地用軟布擦干。

剩余的液体再倒回瓶中，盖好瓶塞而存到下次再用。

10-9. 怎样制造粘膠木的膠？

这种膠可將等量的生橡膠（天然橡膠）与煤焦油的混合物放在微弱的火上一面熔化一面仔細攪拌，用砂紙打磨了的膠木，塗上热膠即可。

10-10. 怎样磨光塑料?

塑料的表面仔细地用细砂纸打磨，然后涂一层植物油并用清洁的抹布擦干。此后用一块棉花沾一点酒精漆（虫胶溶于酒精中）擦其表面。塑料物品的磨光方法与木头相同，即大部分的表面是用棉花转动着擦，而小部分表面是纵向地擦。

10-11. 怎样在玻璃上镀银?

需要镀银的玻璃预先要在任何一种酸内洗过，并且再在清水中冲洗一遍。

镀银所需的溶液是用下述的方法制得。取浓度为百分之二的硝酸银（棒状硝酸银）溶液并于其中加入阿莫尼亚水。起初当加入阿莫尼亚水时会得到沉淀，再继续加入阿莫尼亚水沉淀开始溶解。等到沉淀完全溶解时阿莫尼亚水就不再加了。

当沉淀溶解时，在溶液中加入一滴甲醛水（福尔马林）。甲醛溶液在每 100 立方公分的溶液中加入 100 滴。溶液配好后，要搅拌一下再倒向盛于洗像盘中的干净玻璃上。玻璃在溶液中应当放 10 分钟。

在玻璃上沉淀了一层细而密布的银后，将玻璃不要求镀银的一面洗净。玻璃的镀银的一面上可以涂上一层任何的漆或者油质涂料以保护银层不被碰伤。

10-12. 怎样制作绝缘漆?

最容易作的，浸渍布和纸用的绝缘漆是由于干性油及松香制成的。将研碎的松香加于干性油中并将此混合物加热，加热期间用木棒搅拌。

绝缘漆的性能决定于松香及干性油的份量。这些材料的份量要决定于干性油的种类并根据试验方法决定。

绝缘布和绝缘纸的浸渍漆应当是有弹性的（不是脆的）。这种性能的绝缘漆大约含有 5—10% 的松香，要经过 3—4 晝

夜才变干。当增加松香的成分时絕緣漆將干得慢一些。

絕緣漆的性能可試浸漬（布和紙）一些样品来研究。找出合乎我們要求性能的絕緣漆成分后，可用它浸漬布和紙。預先將布拉紧在架子上，然后在布的表面均匀地塗一層絕緣漆。当第一層絕緣漆干了时再塗上第二層。結果布上有了一層光亮的表面。为了加速干燥，第一次可以不塗絕緣漆而是純干性油，第二次塗一層足够厚的絕緣漆，而后在無灰塵的室內將其垂直地掛起晾干（如果表面水平地放容易弄上很多灰塵）。紙只是塗一次漆而后同样地垂直掛起晾干。

10-13. 怎样在銅及黃銅上鍍銀？

在銅另件上鍍銀时，可以利用照象底片显影及印像时用过的定影剂。

底片及像紙显影及定影时，硫代硫酸鈉的溶液中分解出溴化銀的鹽来。在这种硫代硫酸鈉的溶液中放入需要鍍銀的銅或黃銅的另件（另件預先要洗去氧化物及油脂）。

为了洗清另件表面，先用砂紙打磨，然后在碳酸鈉（碱）的溶液中清洗。

当另件的表面附上了一層銀时，將其从溶液中取出而置于流动的水中。洗淨的另件用綫吊起而在室温中晾干。这样得到的銀層很薄。

假如無綫电爱好者不干照像工作，鍍銀的溶液可以用下述方法制得。在照像館中买一筒酸性定影鹽及一盒尺寸为 9×12 公分的照像底片，將定影鹽溶解于热水中（水应稍稍多于用于实际定影时的額定数量）。当溶液冷却到室温以后（ $17^{\circ} - 20^{\circ}C$ ），將所有12片底片順序的投入其中，并讓其在溶液中放15—20分鐘，等到底片上的乳黄色不透明的鹽脫落后才可取出。建議在0.5公升的溶液中加入1—2立方公分的阿莫尼亞水及几滴

甲醛水（藥房中出售的百分之40的福尔馬林溶液）。溶液应当貯存在黑暗的地方。

利用上法制得的溶液可获得較厚的銀層。

10-14. 鑽头怎样淬火?

將燒紅的鑽头放入火漆中可得到很好的淬火。用这种方法淬过火的鑽头可以鑽最硬的金屬。

在磨鑽头时，应当注意鑽金屬的鑽头的稜角要較鈍些，而鑽木头者稜角要較銳利些。

10-15. 怎样刷洗鋁?

刷洗鋁的另件最好使用鋼絲刷，这种刷子可在工具店中买到。鋼絲刷与普通的毛刷相同，不过其上不是毛而是細鋼絲。

用这种刷子刷洗过的鋁件，其表面光度整齐而美观。

10-16. 怎样制作乳酪膠?

乳酪膠比普通木器膠要好；乳酪膠吸湿性小，差不多無色，可很牢地膠合木头、紙及玻璃等。乳酪膠惟一的缺点是干得比較慢，因而膠好的物品应当干燥大約10—12小时之久。

制作乳酪膠的原料是由牛奶中得到的奶渣，这个奶渣必須在冷水中洗2—3遍，然后將其放在抹布或者小麻布袋中挤压。挤压了的奶渣放在任一容器（最好是搪瓷的）中，再加入石灰水（澄清的石灰溶液）及阿莫尼亞水，其比例为1公斤的奶渣中加入100立方公分的石灰水及70—80立方公分濃度为百分之25的阿莫尼亞水（万不得已时不加石灰水也可以）。混合物可以通蒸气或者放在开水中加热至35—40°C，并且在加热期間要不时的用木棒攪拌；經過20—30分鐘便可制成。然后將其調節到需要的濃度即可应用。乳酪膠应当保存在涼爽的地方。

如果有干奶酪（酸性的），那么也可以用相似的方法制作

乳酪膠，即起初 奶酪要用水沖洗 2—3 遍，然後放于瓶中或罐頭盒中，倒入相等重量的水，再將其放置 12—16 小時。

當奶酪被浸透並且膨脹起來後，向容器中注入石灰水及阿莫尼亞水（1 公斤的奶酪中注入 150 立方公分的石灰水及 50—60 立方公分的阿莫尼亞水）。奶酪可在開水盆中煮約 1 小時，同時加熱期間要不斷的攪拌。

10-17. 怎樣膠合磁帶？

膠合磁帶所應用的較好的成分如下：甲基醋酸鹽 25 克；甲醇 25 克；冰醋酸 25 克；甲基干醇醋酸鹽 25 克。

假若制作專門的膠不可能時，那麼在業餘者的條件下，可用作食用醋用的濃醋精或者化學藥品店中出售的丙酮都完全可以膠合磁帶。

10-18. 怎樣能快速地旋上及旋下螺絲釘？

用普通的手搖鑽上下螺絲釘是快而方便的。其法是將其鑽頭換上一個大小相同的螺絲起子（趕錐）頭。利用搖鑽的方法與鑽孔時相同。

10-19. 在難于進行安裝之處怎樣旋入螺絲釘？

這個困難通常在於如何將螺絲釘放進去及怎樣轉第一圈，因為往下通常用長柄趕錐便可解決了。

在這種情況下可利用 B. C. 斯米爾諾維依提出的彈簧趕錐。

彈簧趕錐的構造如圖 10—3。在直徑 6 公厘長 200 公厘的鐵桿一端安一手柄，而在另一端鏜兩個相對的平面，並鑽兩個 2—3 公厘的孔。孔位於離桿頭 5—8 公厘的地方。然後取兩塊寬約 6 公厘及長約 25 公厘的鋼片，在每一片的一端也各鑽兩個孔，而與桿上的兩孔相符合，然後再將片鑄于桿上。

彈簧趕錐的用法非常簡單，只要將鋼片的頂端合併在一起

而插入螺絲釘的尾槽中，鋼片靠自己的彈力支持住了螺絲釘，這樣便可將其送入準備要裝入它的孔中，并旋1—2圈。再繼續的將其旋入就需要一定大的力量，但這時已可用普通的趕錐進行了。

10-20. 怎樣恢復揚聲器（舌簧式）、拾音器及舊听筒中已失去磁性的磁鐵？

在磁鐵的彎曲處大約繞500—600圈直徑0.1—0.3公厘的絕緣導線，此繞圈可以位於磁鐵的彎曲處，也可以分成兩部分而將其放到磁鐵的兩端（磁極）。繞圈的一頭通過細的（直徑0.05公厘）銅絲聯接到交流或直流電網上，或者接到高壓電池上。當電流通過之際，作為熔絲用的細導線即被燒掉（熔化）。如果磁鐵沒有恢復，那麼磁化過程應當重復進行。

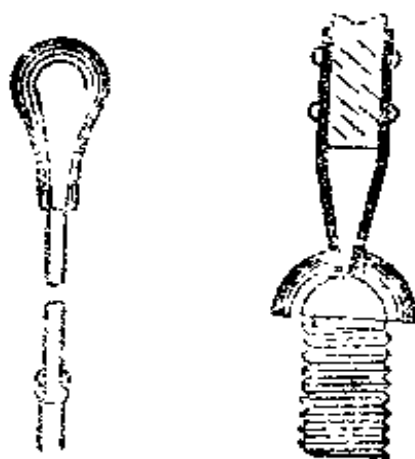


圖 10-3

在利用這種恢復磁力的方法時必須小心，因為由於導線熔化而產生的火花可能濺到眼睛中。故最安全的辦法是利用帶玻璃管的熔絲代替細銅絲。

10-21. 揚聲器（舌簧式）修理時怎樣正確地安裝繞圈。

當安裝繞圈時應當注意：在一對繞圈中的繞線方向應當一致，以便能夠形成磁場^①。要決定繞圈的方向（極性）可以利用指南針及80伏的電池。

繞圈的一端（二繞圈一般是串聯）接至電池的任一極，而指南針放在二繞圈中的任一個的旁邊，繞圈的另一端碰電池的另一極。指南針的指針必將偏動，而其某一極被上述繞圈吸

^① 這只有蘇式的舌簧揚聲器中是分兩個繞圈的，國產的舌簧揚聲器只一個繞圈，無此顧慮——譯者。

引。然后再將指南針放在第二个綫圈的旁边，并再一次將綫头碰电池的电极（圖 10—4）。当綫圈安裝的正确时第二个綫圈应吸引指南的另一極。如果吸引的仍然是指針的同一个極，那么綫圈中的一个必須反轉一下，然后才能裝上。

10-22. 怎样清除动圈式揚声器音圈間隙中的鉄屑？

可用磁化了的細鋼針放入磁縫中，并且慢慢地沿磁縫移动。

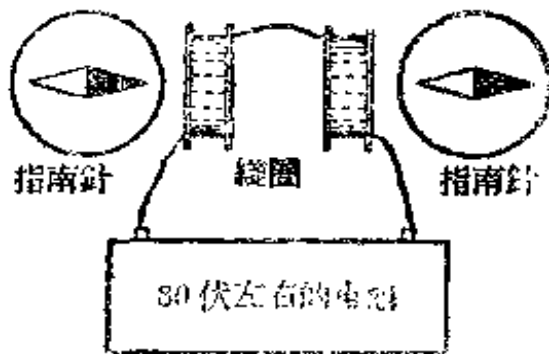


圖 10-4

存在于間隙中的鉄屑会被吸到鋼針的头上。不时將鉄屑拉出来并將其拿掉，这样一直要作到不能再从間隙中取出鉄屑来为止。

10-23. 怎样修复破了的揚声器紙盆？

將紙盆破裂处弄平，并塗上木器膠，然后在其上放一塊干紗布，紗布要鋪平貼好。

破裂如果是在皺褶处也是同样作法，只不过应当注意紗布貼得要緊。假如紙盆破得很严重，那么破裂处应用綫交叉地縫起来。

緊貼在紙盆上的紗布，其布边需要用刀片切掉。

10-24. 怎样为电动式揚声器制作新音圈？

首先应当为音圈筒作一个模子，这个模子是用木头斫底的一个圓柱。圓柱的直径应当恰恰等于綫圈筒的内徑，而其長度应当能使音圈的任何部位都很穩固为度。

音圈筒是在模子上用結实的但很薄的書画紙卷粘而成。纏繞的导綫、圈数及筒的直径应与毀坏了的綫圈相同。在大多数的喇叭中音圈綫圈是由兩層組成的，因此应当从音圈筒粘紙盆的一端开始繞綫圈。

为了使音圈筒作得足够硬，应当在其上塗一層透明膠或清洋干漆。开始繞綫处离开音圈筒头上的距离是这样考虑的，要使得能够在其上繞得上繞圈总圈数的一半并且到边緣还要留下大約1公厘的地方。繞圈是平密綫的。第一層繞完要塗一層漆，之后才能繞第二層。將綫圈的兩头粘在綫圈筒上。

当音圈繞完后再塗一層漆并要經過几小时的干燥。作这些工作时都不要將音圈筒从模子上取下。然后应当將音圈粘上紙盆和定位片。这个工作同样也应在使模子保持垂直位置下作完。应用模子易于正确地安裝音圈并能防止綫圈筒在膠水干燥的过程中翘曲及歪斜。只有当膠水完全干了后整个系統才可由模子上取下。假若揚声器中音圈的引出头是穿过紙盆的，那么应当仔細地將其粘住或者縫在上面，因为否則这些导綫在揚声器工作之际碰到紙盆會發生嘎噠嘎噠的声音。

揚声器活动部分的安裝及定位工作用下法进行。音圈里面插入四条寬4—6公厘的圖画紙条，紙条应当沿着綫圈的周圍均匀地放置。然后將音圈与紙条一起插入磁鉄的間隙中（紙条可使音圈筒不与中心柱相碰）。当整个部分自由地放在自己的位置上后，將紙盆的外边緣粘在支架上，用螺釘固定住定位片。然后仔細地取出紙条，并且輕輕地压一压紙盆檢查一下是否音圈与間隙壁相碰。在必要的情況下可重新进行活动系統的定位，这时松开定位片的螺釘，重新固定它而將音圈調整到正确的位置。