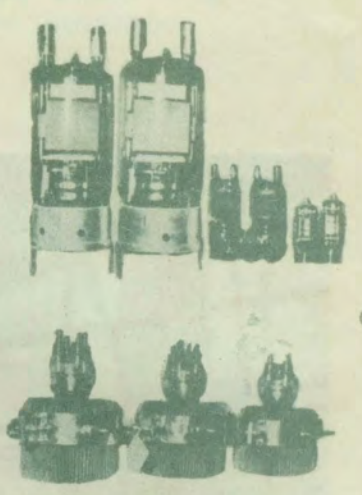
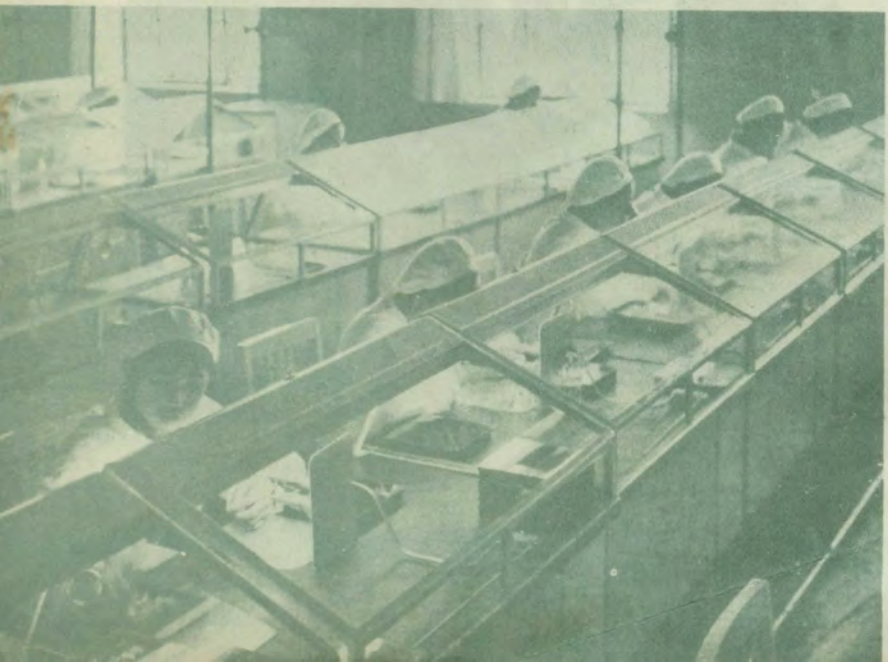
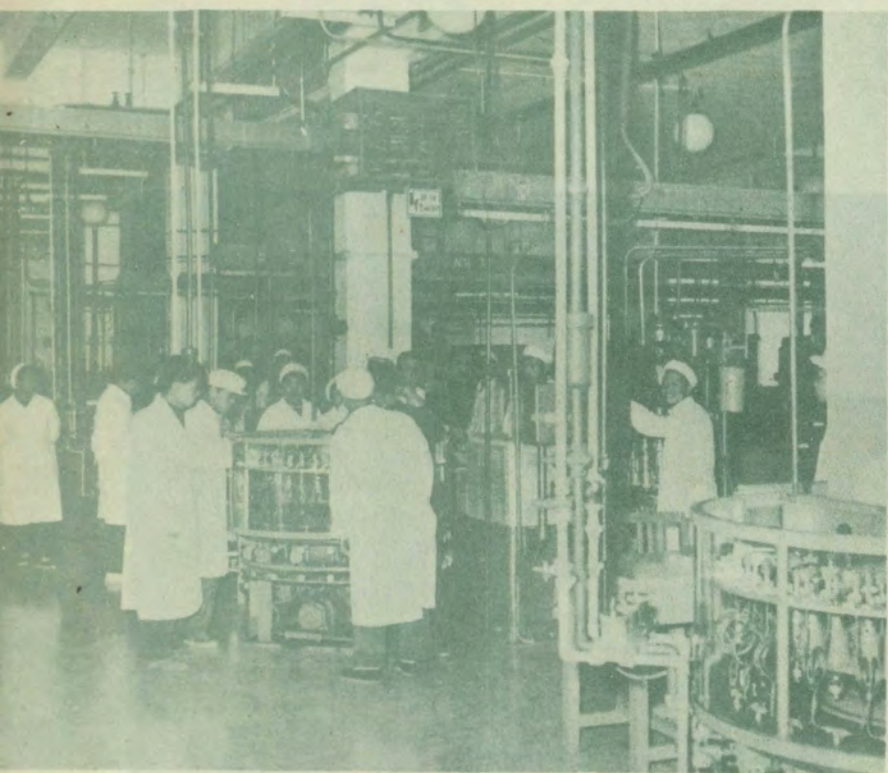


无线电

II
1956





③

北京电子管工厂

- 1：北京电子管工厂外景
- 2：試制成功的产品的一部分
- 3：自动化車間的一角
(以上中国青年报賈化民攝)
- 4：某車間正在进行小型
束射四極电子管的装架工
作。
(北京日报袁柯复、王一波攝)

④

我国無綫电工業新的一頁

——第一个现代化的电子管工厂在北京建成

我国第一个现代化的电子管制造厂——北京电子管厂已經建成，于10月15日正式投入生产。

北京电子管工厂是一座自动化机械化的新型工厂，它具有世界上头等的設備。它的产品有收音电子管、發信电子管、鎢絲、鉬絲和杜美絲。这个厂的生产特点是工艺要求既精密又严格，需要的原料就有几千种，其中有比黄金还貴的稀有金屬，有特殊的化学材料。化学元素周期表上的101种元素，就有40多种是电子管厂必需的材料。

这个工厂的工人有半数以上是不久前才从中等学校畢業的学生。全厂工人的平均年龄是24岁，他們随着工厂的建設而成長起来。在苏联專家的热誠帮助下，积极努力地进行了学习，因而

在很短时期內就掌握了这一新技术。在近几个月的試驗性生产中，他們已經試驗成功了十几种新产品，質量都达到了規定的标准。

在北京电子管厂的开工庆祝大会上，李富春副总理向北京电子管厂的职工致賀，并且向帮助我国建設这座工厂的苏联政府和苏联專家表示衷心的感谢，他指出：無綫电工業在現代工業中佔有極其重要的地位，一切现代化的工業都不能离开無綫电工業，它的高度發展是現代科学技术發展新阶段的一个重要結果。而我国原来可以說几乎沒有無綫电工業。他說，北京电子管厂建成以后，不仅要生产出大量的多种多样的电子管，而且可以为今后建設其他电子管厂培养技术人材和創造各种技术条件。它为我国無綫电工業的發展，創造了一个良好的开端。



在北京电子管厂的开工庆祝大会上，李富春副总理亲临剪綫

国际無線电运动员友誼賽 柏 大 衛

今年11月1日到15日，在捷克首都布拉格將要举行一个国际性的快速無線电报务員友誼賽。参加的国家有中国、苏联、捷克斯洛伐克、德意志民主共和国、波蘭、匈牙利、羅馬尼亞、阿尔巴尼亞、朝鮮、蒙古、南斯拉夫、以及奥地利和西德等。我国是第一次参加这样的比賽。

比賽什么？

比賽采取淘汰制，一共进行4場，每場取消最后各队的复賽資格，最后一場决定冠軍和亞軍。竞赛分兩大類，即各国运动队的队与队竞赛和个人冠軍賽，个人冠軍賽又包括以下各种比賽：

1. 手抄收报的男女个人冠軍賽；
2. 打字收报的男女个人冠軍賽；
3. 手鍵發报的男女个人冠軍賽；
4. 自动鍵發报的男女个人冠軍賽。

参加比賽的运动员在收报一項，可以选择打字或手抄，但都要参加發报比賽，至于用手鍵或自动鍵，則不限制。收报和發报都分數碼和字碼兩種。

比賽的要求是速度快，質量好（失真數即錯字、掉字、抄写不清的字少）。在手抄和打字收报兩項中，比賽章程規定每分鐘速度如下：

类别 碼 場 次	手抄收报			打字收报		
	字碼	數碼	失真數	字碼	數碼	失真數
第一場	180	220	5—4	180	220	3
	190	240	7—5	200	240	5
	200	260	8—8	220	260	7
第二場	210	270	9—9	230	270	9
	220	280	} 10	240	280	} 10
	230	290		250	290	
第三場	240	300	} 10	260	300	} 10
	250	310		270	310	
	260	320		280	320	
第四場	270	330	} 10	290	330	} 10
	280	340		300	340	
	290	350		310	350	

从这个規定看来，要求是不低的。因为最低标准是每分鐘字碼180个，數碼220个，也就是說每秒鐘不但要听清而且要記下三个以上的电碼。同时，这个規定的最高速度达350个电碼时，失真數仍規定在十个以內。

最高的紀錄

快速無線电运动是怎样产生的呢？在这里可以介紹一下苏联的無線电运动历史。

1936年初，莫斯科紅場附近有一个1000瓦特的葛拉夫扎特中央电台。这个电台的編制不大，通訊網却不小，要保證很多重工業中心进行及时而有效的聯絡。因此，每分鐘120—140电碼的速度就不能令人滿意了。由于这个电台主任馬卡洛夫提出來“要以斯大哈諾夫的精神來工作”的口號，伊尔庫茨克、赤塔、……都开始了提高速度的竞赛。很短時間內，速度就提高了一倍。每分鐘250个电碼已成为一般水平了。

但每分鐘收抄300个以上的电碼，当时很多人还認為是不可想像的事。那时世界最高紀錄是每分鐘發送345个电碼，紀錄創造者是美国人馬克·傑依勞瑞。

1936年5月，葛拉夫扎特电台的优秀电报員扎維杰叶夫突破了這個美国人的紀錄。

他从每分鐘280个电碼的速度开始收报，半小時內增加到380—390个电碼，平均每分鐘382—388个电碼，在当时無疑是特殊的紀錄，而且他在整个值班時間內以这样速度來工作。这个事实打破了进一步提高速度的思想障碍。使大家知道速度是可以提高的，每分鐘400个以上也是可能的。

衛國战争期間，这些为数不多的快速無線电报务員，在被圍的列宁格勒，在北極的破冰船上，在空軍中，在海軍中……都作出了極大的貢獻。

很明显，开展快速無線电报运动对国防建設、經濟建設都有極大意义。从1946年起，苏联在羣众中广泛地开展了快速無線电报运动。全苏支援陆海空軍志願协会以培养这一方面的專門干部做为一項重要任务，开始举办通信比賽、有獎比賽。

1948年，“全苏支协”举办第一次全苏快速

無線電報務員冠軍賽。有十二個優秀運動員參加了這一比賽，一般速度是每分鐘280個電碼。獲得冠軍的是每分鐘抄收320個電碼的費·勒斯拉克夫，但他並未超過1936年扎維杰叶夫的紀錄。

戰後幾年中，蘇聯快速無線電報運動得到了很大的發展。1949年第二次全蘇冠軍賽時，參加比賽的已有800人。在這次比賽中，手抄收報一項，特·柯波德勒赫蒙諾夫達到每分鐘260個電碼的速度，創造了國際上的新紀錄。打字收報一項，弗·勒斯拉克夫以每分鐘400個電碼的速度，打破了世界紀錄。值得稱讚的是：打破紀錄的不是職業的無線電報務員，而是無線電愛好者。

從此以後，“全蘇支協”每年都要舉辦全蘇冠軍賽，優秀的運動員大量湧現。從1950年起，比賽改為多項，每個運動員不但要參加收報，還要參加發報。不過，比賽的結果說明，差不多每個運動員都是長於收報的。

1953年，蘇聯開始邀請人民民主國家進行國際快速無線電報比賽。第一次在莫斯科舉行，1954年在列寧格勒又舉行了第二次。它不僅使兄弟國家間業餘無線電運動員之間建立了親密的友誼，得到相互學習的機會，而且創造了很高的紀錄。列寧格勒比賽時優秀的成績如下：

項目	名次	姓名	數碼	字碼	國籍
發報	1	威·沙昌夫	425	758	蘇
	2	阿·窩婁柯娃	443	745	蘇
	3	阿·威列米依	406	633	蘇
手抄收報	1	威·巴力索夫	340	280	保
	2	阿·窩婁柯娃	340	260	蘇
	3	茨·柯比赫	340	260	蘇
打字收報	1	菲·斯立亞柯夫	350	420	蘇
	2	阿·威列米依	350	420	蘇
	3	哥·巴特柯	350	380	蘇

註：發報是以五分鐘計算的。

這是不是最高紀錄呢？當然還不是的。更高的紀錄還在進一步創造中。

一支年輕的運動隊

參加這次國際比賽的我國快速無線電報運動隊是非常年輕的。為了迎接這次比賽，今年9月2日，在北京進行了一次選拔賽（見本刊9期報道），這些優秀的運動員就是在選拔賽中湧現出來的。他們的名字是：杜效甫、童效勇、王祖燕、孫淑芝、魏詩嫻、黃純莊。

和國際水平比較一下，我們這些運動員的水



圖1 今年九月二日在北京舉行的無線電運動員選拔賽開幕式



圖2 江蘇省運動員童效勇在進行手抄比賽

平怎樣呢？

在手抄收報一項，杜效甫、童效勇的字碼都是230，數碼都在340左右。打字收報方面，魏詩嫻抄數碼最快速達每分鐘400個，如以第二次國際比賽的紀錄衡量，已接近其水平。孫淑芝的拉丁抄報是275，接近國際水平。

發報方面，我們的成績比較差。最高每分鐘數碼443，字碼573，這是孫淑芝的紀錄。

我們的運動員是年輕的，這不僅因為他們的紀錄還不夠高，還因為他們缺少比賽的經驗和鍛鍊。不過，我們要向他們祝賀的是，他們是我國第一批優秀的快速無線電報員，他們的成績可以成為我國開展羣眾性快速無線電報運動的起點。祝他們在布拉格比賽中獲得勝利。

人人都可以成为快速报务員

(苏联) 無線电运动健將 3. 戈比郝

我想就几个有关快速手抄收报的專門問題談一談。

無線电能手們的經驗証明：快速抄报的基本障碍是抄写的速度問題。

要掌握快速抄报，首先应研究必要的書法。快速抄报的最好方法是把字母写成直体，并稍微向左偏斜。抄写的字母要小（平均高度不超过3公厘），字母与字母連写着，字与字間間隔約4—5公厘。

写稍向左斜的直体字母，比向右斜的斜体字母所化費的时间来得省。例如写向右斜的斜体字母 Ю、Р、У、Д、Ф 以及其它字母时，鉛笔不但有直向运动，而且要有往返的动作，这就要求多化几分之一秒的时间。对快速抄报來說，就意味着速度的降低。

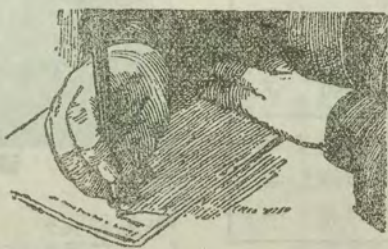
一枝合适的鉛笔和优良的紙張对快速抄报也有很大的意义。圓形的長約120—150公厘并有中等硬度的鉛笔最为合用，鉛笔头不宜太粗，也不宜削得太尖。紙張除質量优良外，还不能印有条紋。抄报时紙下应垫一張紙板。

快速抄报时不要用自来水鋼笔，因为自来水笔字体写不小，而且在抄报速度达到每分鐘

240—250个字母以上时，墨水就来不及下来。此外，它比鉛笔重，容易使手疲乏。

特別要注意坐的姿勢和身体的位置。椅子和桌子的高度必須使坐下时桌面和肘关节一样高。抄报时把身体的重心放在压住抄报纸下部的左手上，使右手可以輕巧地擦着桌面毫不費力地移动。

要想获得快速抄报的滿意成績，必須倚靠系統的練習。赶碼（默記电碼）对增加抄报速度是有好处的，但不要記得太多，要練習一边听一边抄的技术。



每天練習应不少于一个半小时，最好在早上。开始作10—15分鐘的明碼抄报准备練習，速度不宜过快，否則字跡过分潦草，精神緊張。准备練習后休息3—5分鐘，然后把練習的速度提高，先抄收明碼，再抄收由5个字母

組成的密碼，最后抄收数碼。

抄收密碼和数碼时，赶碼不要多于2—3个，因为默記太多，会造成个别字母，甚至整組电碼的遺漏。

抄报速度达到200—220个字母以前，每天可以增加速度10—15字。当抄报速度超过220字时，每天增加的速度最好不要超过5字。

每次練習的延續時間約15—20分鐘，兩次練習間的休息不少于10分鐘。休息时应把所抄电碼看一遍，并对差錯进行分析。

如果在練習时，对抄收某种电碼的速度比別一种慢，那么，对这种电碼的抄收要更加勤練。当数碼的抄收速度超过300—310个字时，对某些数字，特別是2、3、7和8字的抄收会发生感觉不清楚的困难，这时，可把这些数字較多地組織在报文里，每次抄完后，对差錯作仔細的分析。

經常用最大的速度讀报（不抄）作为一种补充練習，对于增加抄报速度很有好处。

快速抄报練習可以个别进行，但最好把全組同志組織起来共同进行，这样，既可以提高运动的兴趣，也可以加强对自己的要求和促使抄收技术的改进。

最后，应当指出，快速报务員必須有系統地提高自己的政治水平，更多地閱讀文艺作品和技术書刊，以求得全面的發展。

（施渭澄摘譯自苏联“無線电”杂志1955年第3期）

发信电子管的故障和维护

張川文

电子管是發信机上宝贵的零件，了解它們有那些故障情况，設法加以防护，在工作上是必要的。發生故障的原因，总的說来，不外乎使用或操作不当和制造上的缺陷。故障的名目繁多，常見的有下面談的几种。

一、灯絲断路

大型鎢絲电子管的灯絲工作温度在 2300°K — 2600°K (K 为绝对温度单位)，鎢經常在蒸發，日久后灯絲的某一段变得特別細弱，这一段的电阻較大，温度也就更高，于是蒸發更快，最后燒断。当加接絲压时，正常的情况是灯絲由暗紅逐漸發白。如果亮起来比較快，須用鉗形电流表檢查絲流。若开上灯絲，立即見到白光，这是从細瘦的一段上發出来的(如圖1)，根据經驗估計，在一二十小时内灯絲就会燒断。如果灯絲是多根并聯以后再串聯的，如 889 A 等(如圖2)，其中断了一根，絲压分佈在 BC 兩端的比 AB 兩端的高， BC 上就發出異常的白光，总的放射率



圖 1

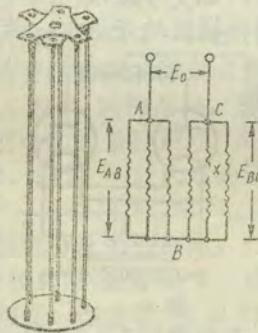


圖 2

显著地降落，至多能勉强維持数十小时工作， B C 段的灯絲接着加速断去。如果是鈦層鎢絲的灯絲，如 450 TL 等，工作温度較低，断去一根后，效率虽減低一些，但尚能維持相当長时间。

鎢絲灯絲电子管的寿命主要决定于絲压，在不影响輸出电力下如果能將絲压減低 5%，寿命就可加長一倍。所以鈦層鎢絲电子管(鎢成份 98%)，大多除了由于金屬銲接的地方断开外(如 833 A 常有發生)，灯絲本身燒断至少要好几万小时以上，只有在严重漏气时灯絲才会突然燒

断。

塗氧化物的灯絲断絲机会最多的是屬於作整流用的电子管。当輸出回路有短路或逆弧时最易燒断。

小型电子管灯絲引出綫和膠木腰插脚中常有脫銲現象，也会引起灯絲不通，对庫存时间較長的电子管說，容易發生这种故障。可能是受潮霉爛的緣故，可用电烙鉄焊好再用。

此外，如高压碰及絲極回路；在同一机上有兩种以上的絲压电压而灯座相同，誤插后把电子管灯絲燒断，应在灯座旁註明电子管程式，插好复查后，再开絲压。在搬运时避免橫放，尤其对細長的灯絲，容易顛动震断。放置要選擇安靜的場所。这些都是工作中應該注意的地方。

二、低放射

所謂低放射，是指这个电子管的效率已不能滿足工作要求。根据我們統計，一般电子管平均寿命是 5000 小时，如有过早低放射的現象，应檢查各極的电压、电流和使用情况。

鎢絲电子管，一般長時間使用，效率極少出入。但鈦層鎢絲灯絲由于管内真空度低落，会減低放射。要注意絲压运用在額定值 $\pm 5\%$ 範圍內，可以延長寿命。这类电子管效率降低后可以復活，復活后应改用到低电压輕負荷的电路路上。

塗氧化物灯絲低放射的主要原因是絲压、屏压和帘棚压过高及屏損耗接近了額定值。低放射后不能復活。这类电子管的絲压要稳定，并注意調节，可以延長寿命。

效率低的电子管，为了临时滿足工作要求，也可設法將絲压适当地增高。在負荷輕的电路路上，电子管效率好坏区别并不显著，但在負荷重的地方就很明显了。一个新的电子管用到效率降低到 70%，可以有一个較長的时间，但此后效率降落逐漸加速。在測試时，可以把絲压降低 10% 和正常絲压时作放射率比較，良好的电子管，放射既强，且兩者相差無几，經過測試合格的电子管可以保证电源电压变动时能維持电路的稳定度。

三、漏气

任何电子管内不可能絕無气体存在，一般电子管内的气体压力在 10^{-6} 公厘水銀柱以下，現在所談的漏气問題就是指的这一类电子管内已有了不同程度的含气現象。

这种气体是从管外漏入的，也有从金屬电極本身放出来的。

大中型發信管灯絲电流有数十到数百安，屏栅極引出綫上也通过强力的高頻电流，由于热傳导和高頻集膚作用，在引出綫和玻璃封口处可能产生肉眼不能檢出的裂縫，管外的空气就会漏入。



圖 3

上述情况不十分严重时，燃点灯絲若干小时后，由于鎢絲在高温时有吸气作用，可以把气体吸去。如果正在漏入的气体少，吸去的快，复活可以成功。复活后不能再关去灯絲。

發信管在使用时，电極內常有气体放出。所以都規定有各电極的最大損耗限制，因此强放管最忌失調使用。尤其是炭質屏極最易放出气体，更忌失調使用。

漏气現象可以从观察鑑定：在黑暗中看到玻璃泡內壁上有些藍光是最輕微的，初次使用时發現这种情况，用較低的屏压用一兩天後，藍光自会消失；严重的漏气現象是当栅压开上时栅流表反向或开上栅压时正常，一开高压管內即發生强烈閃光，高压跳閘，甚至將灯絲燒断，玻璃破裂及电流表燒坏。已有严重漏气而使用的屏压比較低，可以見到管內發出濃艳的紫藍光或灯絲較暗；最严重的，一开灯絲即冒出一縷白煙，很快將灯絲燒燬。

作外表观察时，对中小型有吸气剂的电子管可作如下判断：玻璃泡內壁上的吸气剂濃厚（靠玻璃泡的一面呈銀色，背面呈灰黑色）者正常；吸气剂面积已縮小，留下如汽油滴入水中的色彩，或者色彩淡薄而有很多透明的沙点，真空度已較差；如果吸气剂已变成乳白色，就是已經完全漏气。

大中型电子管采取輪換使用的办法，可以防止因庫存日久因而使电子管产生漏气。漏气严重的电子管不可再用。

四、碰極

由于管內电極热漲冷縮，电極偏位，或因电極裝置松动，都可能造成碰極。因此，大型管灯脚接綫不能用硬銅皮或把接綫綑得太紧，否則日

久后管內电極偏位，造成碰極。

有些电子管管內的电極銲接不牢，經不起灯絲开、关时巨大的热量变化，金屬梗和金屬圈的电銲自然地漲縮分开（圖3），于是栅極偏位，常有和灯絲相碰的可能。例如880多开多关最易損坏，防止办法是在关机后将絲压減低4伏以后不关，寿命就大大地延長。

有时候灯絲上的彈簧鈎子燒断，灯絲倒向栅極，或者栅網断开了一根，断头往往会彈到鄰近的电極上，都会造成碰極。也有些碰極的电子管，由于电極热漲冷縮的关系，在灯絲关去以后，用欧姆表还不容易檢查出来。

五、漏電

小型傍热式电力放大管管內陰、絲电極引出綫間玻璃上，如果有了吸气剂或从灯絲上蒸發出来的金屬粉末，会使兩电極間有些微的漏電現象，可以用微安表測試，但在使用上并無妨碍。这类現象807、837等經常碰到。

六、玻璃破裂

玻璃破裂的情况很多，在使用方面，由于失調过多，过負荷繼电器失灵或玻璃泡受高温而軟化燒穿。如見屏極通紅，应立即关去屏压，再改用較低屏压調整后繼續使用。否則玻璃泡因驟然冷却就容易碎裂。同样，水冷管断水而电子管尚未損坏时，也不可慌張，应即关去高压絲压，稍待片刻后再緩緩地开进水，若立即开足反使銅質屏極和玻璃爆裂。

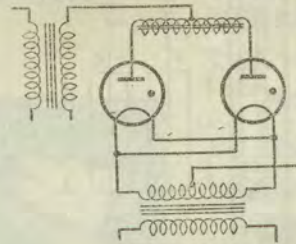


圖 4

管內飞越的电子受到各电極電場分佈的影响，如集中地打到玻璃泡上，往往会把屏極或栅極引出綫附近的玻璃燒穿一小孔，一二十分鐘后小孔周圍呈树枝狀碎裂。飞利浦833A和846常有这种故障，可能是設計、制造和玻璃質料不好的緣故。

大型电子管灯脚上接綫太硬或吹風散熱不够，常使玻璃泡和灯脚接合处罅裂或破碎。也有些大型电子管在停机未用、單开灯絲或存放庫內时，玻璃会自动爆裂，原因頗难分析。

修理脫落的管帽时，应先將該处加热，然后焊錫，而且烙鐵放在帽上的時間愈短愈好。砂紙打磨灯脚时不允許擦伤玻璃。注意玻璃有厚薄不勻，以免碰破。

在拆裝电子管时要細心，机箱上面有金屬板时須先用手遮住电子管的頂部，然后再拔，以免

突然拔起碰破。拆磁座的八脚电子管时，管腰膠木匙脆弱，容易折断，影响到匙內的抽气玻璃管碎裂。維修發信机时，应將容易损坏的电子管拆去或遮蔽起来，拆下的电子管交给別人时須得呼应，未等对方拿好而放手則落地打碎。大型电子管安放地上时須用軟布垫襯，曲膝蹲下放置，切忌弯腰俯下，这样可能有鋼皮尺、自来水笔等从口袋內滑出，击碎电子管。装箱时，电极引出綫銅头要紮牢，以免在搬运中击碎玻璃。

七、汞气整流管

这类电子管最多的故障是逆弧，原因是天气过冷过热、放射低、絲压不足、負荷过重和預热不够等（見本刊1956年1期“如何防止逆弧”）。天寒时起閃电压高弧光抖动，輸出电压不稳，影响波形，特别是兩管并联使用时，在每管屏極上必須串联适当阻值的电阻，否則起閃电压低的一

只一开始工作，另一只就不会起閃。如以扼流圈代替电阻效果更好（圖4）。管內有杂质气体的整流管呈紅光。

八、其他

陰極断路，一般是管內导綫脫錫，但傍热式整流管多数是由于燒断。电子管工作时，由于电极位置在变动，作为振盪及电抗管时，工作常不稳定。电极受到冷热变化，不能始終保持对称地位，或栅網上断落了一兩根，屏極上对应的一部分就容易發紅。稍有失調这部分最易燒疤或燒穿。电子管灯腰松动，拆裝次数一多会把电极引出綫拉断，可用洋干漆滴入隙縫內，把玻泡輕微旋动，这个办法，干硬較快。如果松动厉害，可用石膏粉和洋干漆拌成适当厚度作为膠合剂，用白紗帶紮住放在温度不太高的烘箱內烘硬，再錫上灯脚上的引綫。

音質优良的10瓦收、扩音机

刘国生

这是一架音質好，音頻响应范围寬的高品質扩音机。若用来推动一只直徑38公分的紙盆式低音喇叭，約有10瓦以上的音頻輸出。因此，它非常适用于一般唱片欣赏会和小型舞会。

本机分收音和扩音兩部分（圖1），工作情况如下：从收音部分或拾音器輸入的微弱音頻信号电压，通过插口J輸入到 V_1 的栅回路，經 V_1 放大后，通过音調控制網路和音量控制器 R_1 ，輸入 V_2 的栅極放大。同样，經過 V_2 放大后的信号电压輸入到反相管 V_2' 。 V_2' 的負荷 R_{13} 和 R_{14} 是兩只阻值相等并且互相串联成分压器的电阻，这两只电阻分別接在 V_2' 的屏極和陰極回路中，由于屏極和陰極的电压相位相反，因此就能同时在 R_{13} 和 R_{14} 兩端获得两个相位相反而强度相等的电压。这两个电压分別輸給推挽激励管 V_3 和 V_3' ，提升到一定强度后，然后用以激励推挽級功率放大管 V_4 和 V_5 。最后，在 V_4 和 V_5 的屏回路中便可获得約10瓦以上的音頻电力輸出。

收音部分采用最普通的超外差式綫路，用6SA7管担任变频，6SF7中放兼檢波。輸出信号直接通过插座J而輸入 V_1 栅極。由于拾音器和收音机不会同时使用，放唱片时，只需把拾音器插入輸入插口J，收音机就能自动开路。

綫路設計

为了保証这架扩音机的質量优良，綫路的部

分結構和常見的稍有不同。

1. 在 V_2 和 V_2' 之間插入了音調控制網路。我們知道，如果电容器的容量不变，它对低音調所产生的容抗要比对高音調所产生的大。根据这一原理，把电容器和 V_2 的輸入回路并联，就能衰減高音調；把电容器和輸入回路串联，就能衰減低音調。从圖1中可以看出： R_4 是高音控制，旋向 C_2 时高音最佳，旋向 C_3 时，因 C_3 完全和 V_2 的輸入端并联，就衰減高音。 R_7 是低音控制，旋向 R_6 时衰減低音，旋向 R_5 串联电容器 C_4 短路，低音最佳，同时 C_5 又起了較大的衰減高音的作用。这一網路的控制效果很显著，能同时增进或衰減高低音，也能单独增进或衰減高音或低音。

2. 本机反相級采用的“热陰極式”反相法是一种效果好而易于裝置的綫路，它不仅可以获得比較平衡的輸出，而且保真度很高。这是由于陰極电阻 R_{14} 阻值大，能产生較强的电流負回授作用的緣故。显著地減低了失真，并增闊了頻率响应范围，工作稳定。

但是，这种反相法的电压增益永远小于1，輸出电压总比輸入电压小，这是它的最大缺点。

3. 推挽放大能够使輸出的波形失真減至最小，因此对推挽放大級綫路的平衡，就显得特別重要。为了保証功率放大級的平衡，增加了一个平衡控制电位器 R_{22} ，用来調节 V_4 和 V_5 管的偏

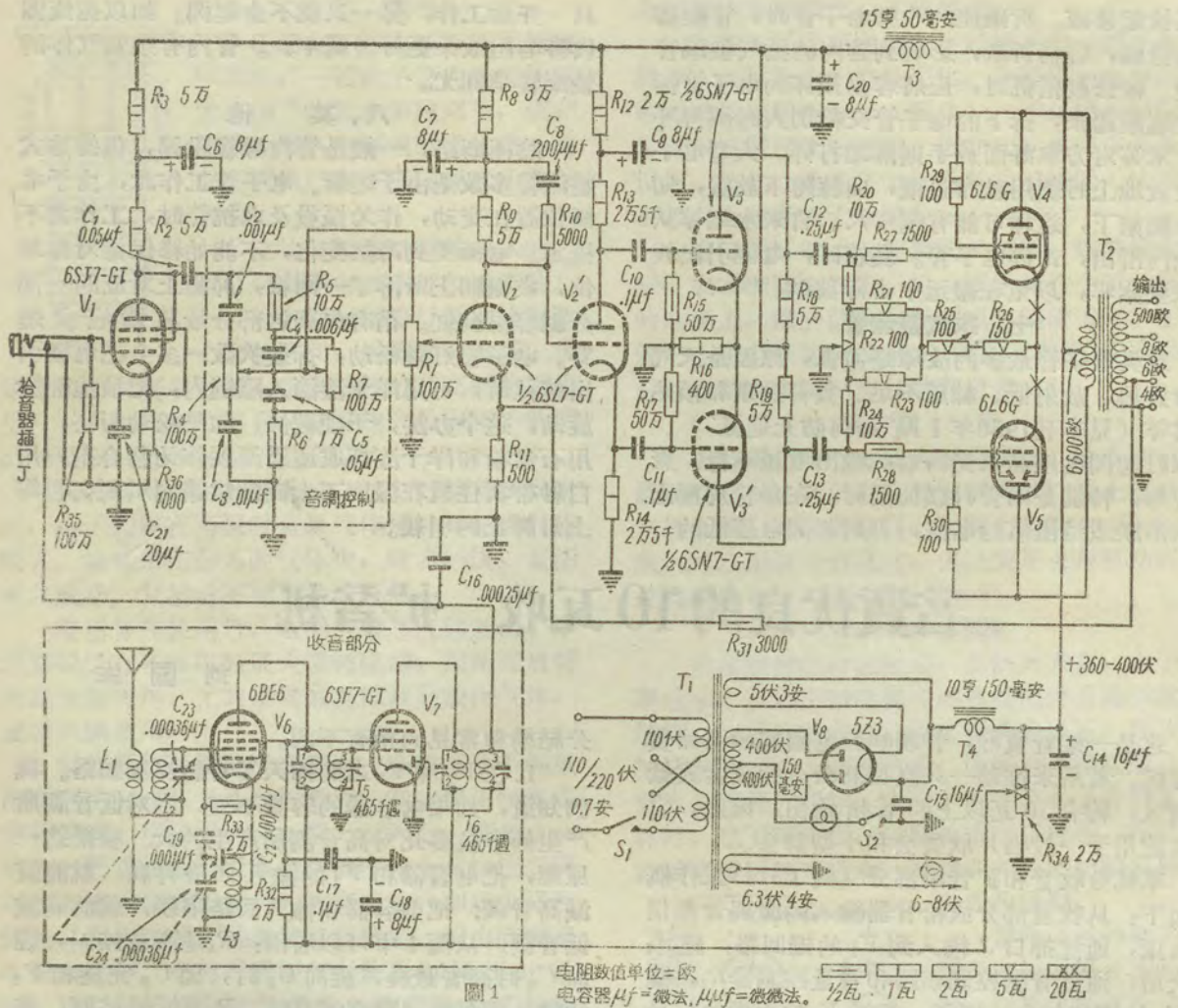


圖 1

压，并使其相等。 R_{25} 是总的偏压调节器。

4. 因 V_2' 陰極負荷电阻 R_{14} 阻值较大 (25000 欧)， V_2' 的栅偏压必然很高，甚至高过 V_2 的屏电压，这时就可以把 V_2 屏極和 V_2' 栅極直接接通。因为 V_2' 栅極对地虽处在很高的正电位，但 V_2' 陰極对地处于更高的正电位，結果栅極对陰極講还是处于负电势，并不会因为 V_2 和 V_2' “直接耦合”而产生栅流，引起失真。相反的，这样做， V_2' 的栅極可以获得一个适当的栅偏压，使 V_2' 工作在特性曲綫的直綫部分，这样，才能使輸出波形上下对称，保持平稳。如果發覺 V_2' 栅电势高过陰極，就应立即減低 V_2 陰極电阻 R_{11} 的阻值，以降低 V_2 管的屏压。

直接耦合放大，对信号电压来說，可以避免因采用耦合电容器所引起的相位轉移，減少失真

和增闊頻率响应范围，还有利于負回授的效果。

5. 本机采用的負回授是多方面的，除了省掉了陰極代丙电阻的傍路电容器而获得負回授外，又把 T_2 的部分輸出电压回授到 V_2 。回授电压的大小，决定于分压器 R_{31} 和 R_{11} 的比值。

另外，在功率放大管 6L6G 的屏極和帘栅極間串联了一只 100 欧电阻，也起到本級电压回授的作用。

6. 为了防止因各电子管的屏回路由于合用同一个傍路电容器而引起振盪，每一級屏回路內都各自裝有“退耦合回路”，例如 R_3 和 C_6 ， R_8 和 C_7 和 R_{12} 和 C_9 等。

7. 功率放大級往往容易产生寄生振盪，串联在 6L6G 栅極上的电阻 R_{27} 、 R_{28} ，它的作用，就是防止这种振盪的产生。

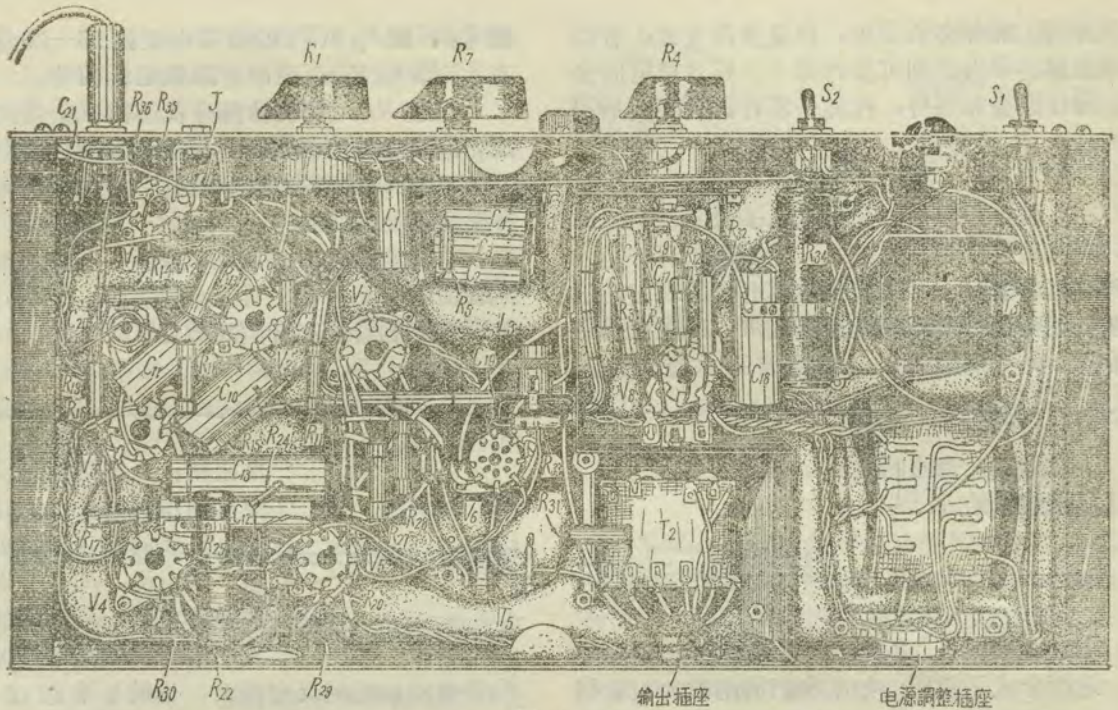


圖 2

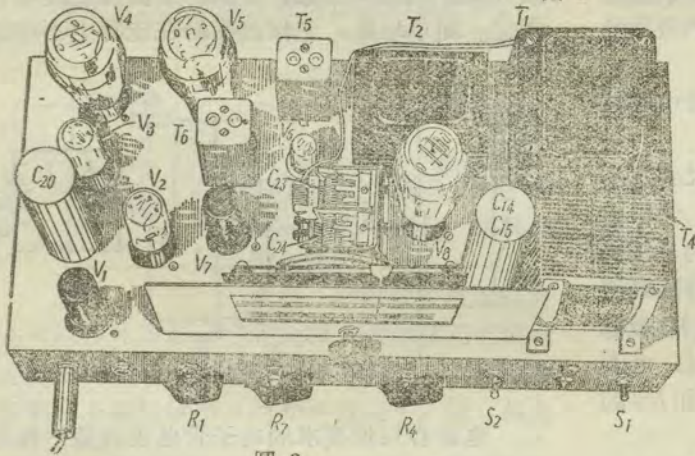


圖 3

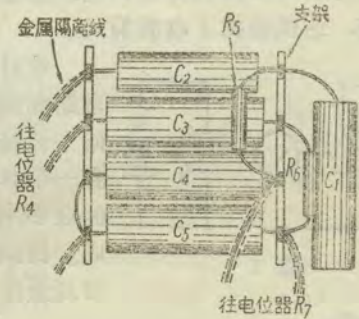


圖 4

另外，在 V_2 屏回路中加接的 C_8 和 R_{10} ，除掉可以衰減高音的增益外，也可以起到防止產生寄生振盪的作用。

8. 此外，為了減低交流聲，提高音質，濾波部分採用了兩節扼流圈 T_3 和 T_4 ，以減少直流輸出電壓中的交流成份。

注意事項

1. R_{21} 和 R_{23} ， R_{18} 和 R_{19} 以及 R_{13} 和 R_{14} 的阻值應相等，誤差不宜超過 $\pm 5\%$ ， R_{20} 和 R_{24} ， R_{15} 和 R_{17} ，誤差不宜超過 10% ，這些零件直接關係到推挽放大級電路的平衡，選用時應先用歐姆表一

一量過。瓦數也要較大，以免久用發熱變值。

2. 用作推挽放大的電子管的特性要完全相同，前級放大管宜採用鐵殼型的，以利隔離。燈座最好採用接觸和絕緣都好的磁質燈座。

3. 鐵底板面積至少在 55×20 公分以上，過小時散熱不易。

4. 各電子管位置應按照工作程序的先後排列，不要亂跳，同時還要照顧到散熱容易。

5. 電阻和電容器應靠近燈座，均勻地排列在底板下，但不宜把燈座遮蓋住。要注意這些零件和電源部分的零件與接線等隔離，可參考圖2、

圖3排列。零件必須裝牢，儘量多用支架，音調控制網路的零件排列可參考圖4。擴音機有時會產生回授振盪和嘯叫，往往是零件排列不妥所引起的。

調 整

在全機裝好以後，先檢查電子管有沒有插錯，喇叭是否接妥。先開 S_1 ，半分鐘後再開 S_2 。把雙連電容器 C_{23} 、 C_{24} 旋到沒有電台的地方，這時喇叭里聽到一些極輕微的交流聲。事先在線路圖中有 \times 處分別串入0—100毫安的電流表，調

整 R_{25} ，使 V_4 和 V_5 的陰極電流約55—60毫安左右，再調整 R_{22} ，使兩管陰極電流相等。

調整 R_{34} ，使收音部分獲得約200伏直流高壓。測量各管有無屏壓，陰極接地是否妥善。

只要接綫無誤，排列合理，經過這樣簡單的校整後，便可調整 C_{23} 、 C_{24} 收一電台，按一般外差收音機的校驗方法，加以調整，使喇叭發出的聲音清晰响亮為止。再旋動 R_1 、 R_4 和 R_7 ，試聽是否有控制音量和音調的效能。

大家知道，普通的計算尺是根據這樣的原理制成的：

$$\log x + \log y = \log xy,$$

$$\log x - \log y = \log \frac{x}{y}.$$

這兩個式子說明：如果我們將兩數的對數相加，取它們和的逆對數就可以得出這兩個數目的乘積。同樣，將兩數的對數相減並取它們差數的逆對數，就可得出這兩個數目的商。

從對數的加減運算使人們聯想起電路中電位的加減，這就做好了電計算尺。

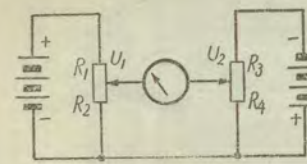


圖 1

電計算尺的基本電路如圖1。它僅由兩個直綫性的分壓器和一個具有對數刻度的電子管電壓表構成。由圖可見，電表可以量出 U_1 和 U_2 的

和。這裡：

$$U_1 = \left[\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right] E_1; \quad U_2 = \left[\frac{R_4}{R_3 + R_4} \right] E_2.$$

假設我們想求 x 和 y 的乘積，可以調節 R_1 和 R_2 使 $U_1 = \log x$ ，調節 R_3 和 R_4 使 $U_2 = \log y$ ，所以電表的讀數就是 $\log x + \log y = \log xy$ 。由於電表具有對數刻度，因此表針就直接指出 $x \cdot y$ 的值了。只要改變其中一個電池的極性，使電表量出兩電壓之差；這個電路也可以作除法運算。

圖2是電計算尺的詳細電路圖。這裡採用了量程為10伏的電子管電壓表。所用電池端電壓的大小決定於電壓表的量程，只要能使電表滿偏轉就行了。我們根據這兩點限制來選擇分壓器的

電阻值：1.要適當地大，以免電池消耗過快。2.比電子管電壓表的輸入阻抗要小很多。圖中 R_1 、 R_4 是分別用來調整跨在 R_2 、 R_3 兩端的電壓大小用的。 K_1 是電源開關， K_2 是電池極性的反向開關，也就是乘除法的轉換開關。 K_3 稱為“刻度”開關，下面將要說明它的用途。簡單地說，它保證指針在運算中不超越刻度。

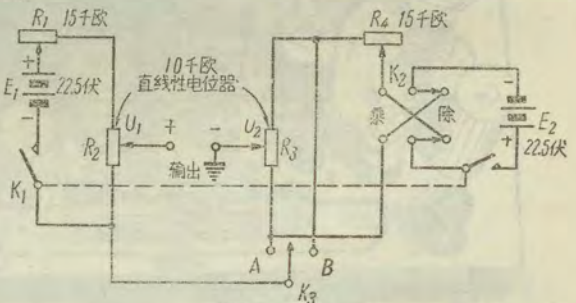


圖 2

電計算尺所要求的電子管電壓表是一種附有對數刻度的直綫性電壓表。對數刻度可以照附表在原有表面上自行刻度。刻好後的表面如圖3。 R_2 、 R_3 也需要對數刻度，刻度方法如下：把電壓表和圖2中輸出端相聯， K_2 扳向乘， K_3 扳向A， R_2 向下旋到零， R_3 向上旋到最大，調節 R_4 使電表表針滿度偏轉。這時， R_3 兩端電壓就是正確的10伏了。再將 R_3 旋到最小，表針應退回到零。然後旋動 R_3 ，根據表針所指的對數刻度和數據，在裝置 R_3 旋鈕的四周面板上刻度和註上數字。 R_3 刻度盤的半徑愈大，正

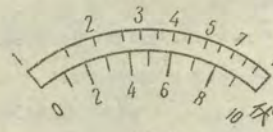


圖 3

确性愈高。如果 R_2 和 R_3 質量相同， R_3 的刻度同样适用于 R_2 。就可以省掉一次 R_2 刻度的手續。 R_1 、 R_4 在一般情形下，不需經常調节。

下面举出一个用电計算尺运算的例子。例如要求 $2 \times 3 = ?$ ，可以将 R_2 调到2(这时 $U_1 = 3.01$ 伏)， R_3 调到3($U_2 = 4.77$ 伏)，因此电表就量得 $3.01 + 4.77 = 7.78$ 伏。但由于具有对数刻度，指针同时指“6”。如果进一步要求 $4 \times 6 = ?$ ，这就遇到了和普通計算尺按習慣方向(右方)运用时的相同問題，这是因为在电路中“4”相当于6.02伏，“6”相当于7.78伏，这两个电压的和13.8伏已經超过了电压表的量程。这时將 K_3 扳到B位置就能使电表的讀数变为3.8伏($6.02 + 7.78 - 10$)，相当于 $\log x - (1 - \log y) = \log xy - 1$ 。因此，表針將指2.4。很明显，如果考虑一下位数，这就是24。

應該注意，在作除法运算时， K_3 的位置应經常固定于A。

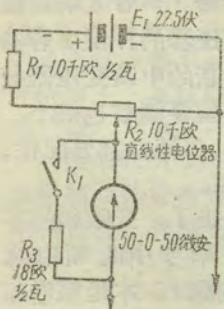


圖 4

圖 4 是用零位指示器来代替电子管电压表的线路圖。从理論上說，這張线路比用电子管电压表还要优越，因为当电路平衡时，檢电表中無电流通过，因此，可以把零位調整器 R_2 的对数刻度盤做得比电子管电压表的刻度盤大，讀数自然比較正确。

利用一些附加設備电計算尺还可以作开方和乘方的运算。假如我們能使电压表指出大小等于 $\log x^n = n \log x$ 的电压，那末在对数刻度上就能讀出 x 的开平方值了。圖 5 就是

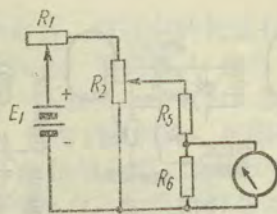


圖 5

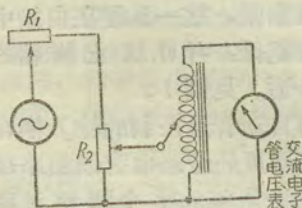


圖 6

总之，只要模仿普通計算尺的原理，电計算尺肯定还能作多种运算。比如，在 R_2 、 R_3 两个分压器上很容易地可以加上正弦与正切的刻度，它相当于普通計算尺上的S、T綫。这样一来，立刻就可以进行多种三角运算了。这些問題有待同志們进一步的研究。(周宁华編写)

附 表

电压表讀数	对数刻度
0	1
3.01	2
4.77	3
6.02	4
6.99	5
7.78	6
8.45	7
9.03	8
9.54	9
10.00	10

超外差式收音机的調整

朱希侃

在調整超外差式收音机之前，最好能預备二件簡單的特殊工具：一件是电感量“測試棒”，是一根直徑約8公厘左右，長約60公厘的絕緣棒，用膠木、干燥的木材或竹梗做都可以，一端鑲一节实心的銅梗，另一端鑲一节射頻綫圈用的鉄粉芯，它是从廢旧的中頻变压器或射頻綫圈中拆下来的。另一件是一柄特制的小螺絲起子，是用5公厘左右直徑的絕緣棒，長短有50公厘已够

了，一端鑲一小片硬銅皮，銅皮的体积愈小愈好，只要能够有旋轉补偿电容器螺釘的机械强度就行。更簡便的可以用竹篾圓的一头劈一条縫，

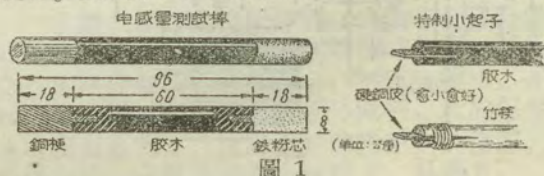


圖 1

解决县内有綫广播对电话干扰的一点經驗

池 仲 景

自从我县利用县内电话綫路作广播傳輸綫在各区、乡安装广播喇叭以后，在广播时对县的市内电话和长途电话的干扰很严重，我們曾經拿起电话听筒来听过，听筒里的声音很大，把电话听筒放在桌子上，周圍的人都能听到从电话听筒里傳出来的广播声音。当时建站的同志都感到干扰問題很严重，经过大家的研究分析，找出了干扰的原因是：

一、对市内电话干扰的原因有三个：（一）絕緣不良，漏電大，城里的喇叭饋电綫和喇叭引入綫都是掛在磁珠上，饋电綫虽是18号皮綫，但時間已經三、四年了，膠皮脫落很多，不少地方和牆壁、瓦、树木相碰。并且有的广播綫是掛在电话杆上的。（二）城里虽是双綫，但扩大机輸出是單綫（一端接地）如图1。（三）广播站扩

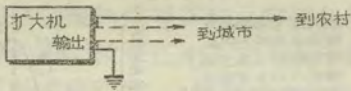


圖 1 扩大机輸出供应农村和城市情况圖。

大机与邮电局到广播站这一段綫路共用一根地綫。但地綫不好，接地电阻比較大，在广播时扩

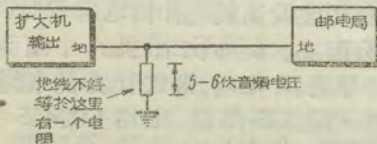


圖 2

大机接地端与大地之間有5到6伏的音频电压。由于共用地綫，所以这个音频电压进入邮电局干扰通話，見圖2。

二、对长途电话的干扰，主要原因是广播綫

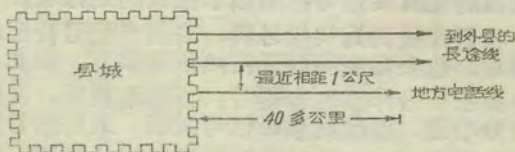


圖 3

与长途电话綫兩綫間平行的距离太近，最近的距离約一公尺，而兩綫平行部分却很远，长达40多公里。如图3。

我們就根据这些情况研究出解决办法如下：

1. 解决市内干扰的办法。（一）加强綫路絕緣，把瓷珠換为三号瓷瓶，剪修树枝，整理綫路

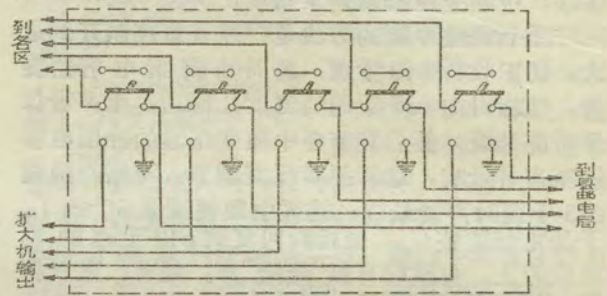


圖 4 广播站集中控制綫路。

不使广播綫路和牆壁相碰。（二）改装控制綫，把原来的分段控制改为广播站集中控制，把广播站到邮电局的这一段綫路在广播时通地。并新埋一块地綫，把扩大机輸出用的地綫与从广播站到邮电局这段綫路在广播时通地时用的地綫分开，不使广播信号进入邮电局干扰市内电话綫和长途电话綫，如图4。（三）城里的广播專用1部100瓦的扩大机来供应。

采用了这几个办法以后，解决了对市内双綫电话和长途电话通話的干扰，解决了市内單綫之間通話的干扰。但是市内單綫电话与长途电话通話仍有影响，后来又采用了第五个办法，在长途电话綫到邮电局总机处接上一个1:1的变压器，才彻底解决了这个問題。

2. 解决对长途电话干扰的办法。（一）在广播綫路上加干扰变压器。首先勘测綫路的平行情况。其次查出长途电话綫有多少交叉点，然后根据平行和交叉点情况来設計加裝干扰变压器的数量，譬如勘测出从县城一个区的某一段地方电话綫与该县到外县的长途电话綫平行六公里，我們就在六公里一半的地方加一个干扰变压器，效果很

我們可以先找到 640 千週的电台,同时調整垫整电容器 C_p ,使指針恰指 640 千週 刻度时最响。然后用测试棒 的任何一端插入控制栅的信号調諧 线圈 L_s 的中心。見圖 5 及圖 6。如果銅头 逐渐插入时变响,表示这线圈的电感 量太大了,如果鉄粉芯逐渐插入时声 音变响,表示这线圈的电感量太小 了,如果兩头轮流插下去声音都变輕, 那末 L_s 的电感量是恰到好处,不必 再更动了。

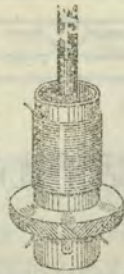


圖 6,“测试棒”的应用。銅头插入线圈,可以降低电感量。鉄粉芯插入线圈,可以增加电感量。

L_s 的电感量調整以后,將調諧电 容器动片全部旋入,指針指 500 千週 刻度上。这时如有“隆隆”声發出,表 示中頻調节得太多,超过 465 千週太 多了,中頻变压器需要重新校正。

重新調整中頻的方法是:將音量控制开到最大,仍旧收听 640 千週,將同軸調諧 电容器旋轉,使指針向 635 千週的刻度处移动,至声音仅 可听聞为止,然后調节各中頻变压器的补偿电 容器至声音最响,这样逐步反复調节,至指針确指 635 千週时声音最响,这样中頻便減低 5 千週了。于是重新調整 C_p ,使指針回复到 640 千週的 刻度位置上。再試驗有無“隆隆”声,如有,重新調 整一遍,至沒有“隆隆”声为止。

然后收听 1400 千週左右的 电台节目,調整 振盪线圈补偿电容器 C_0 ,使指針刻度与 电台頻 率相符合,再調整信号线圈的补偿电容器 C_s ,使 輸出声音最大。于是再收听 640 千週,調整 C_p 及 C_s 。这样反复調整兩三遍,一直到兩头都准确 为止。

最后,收听 1020 千週,看指針与頻 率是否 符合。如果刻度是正确的,而指針却指在 1020 千 週以下,则表示振盪线圈 L_0 的电感量太小,若在 1020 千週以上,则表示 L_0 的电感量太大了(假定 收音机的刻度完全正确)。

变更了 L_0 的电感量后, C_p 和 C_0 必須重新調 整。

广播段調整好之后,便开始調整短波段了。 短波段通常是自 5.88 兆週至 18.75 兆週,它的 跟踪点是 6.66, 10.00, 和 17.65 兆週。但我們 不用振盪器时,只能利用頻率相近的电台做依据 了。

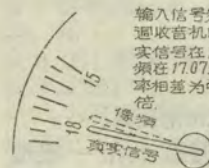
短波段的振盪垫整电容器,通常都是用固定 的,所以低頻率一端是校正振盪线圈 L_0 的电感 量,高頻率一端是校正线圈的补偿电容器,实际 上仅能校正两个跟踪点,中間一个跟踪点,仅作 校核之用。如果在校核时相差太大,就要設法变 更垫整电容器的容量。

先开大音量控制,在頻率低的一头收听到一个

电台,靜听它的波長报告,然后調整 L_0 使与刻 度相合,再調整 L_s 使声音最响。同样在頻率低 的一头收听一个电台,調整振盪线圈补偿电容器 C_0 使与刻度相合,再調整信号线圈补 偿电容器 C_s 使信号最响。这样反复調整,最后在中間收听 一个电台,如果指針与頻率的数值相差不远,就 不必再調整了。

在調整短波段的补偿电容器时,因为有“拉 攏”和“像頻”兩种現象,使調整的手續更趋繁复而 困难,初学缺少經驗的人,往往錯調了而自己不知 道,使收音机的效率減低。

“拉攏”是由于信号电路与振盪电路間發生耦 合的緣故。这种耦合,或者發生在变频管的內 部,或者由于綫路中的相互影响。其現象是信号 諧振回路的补偿电容器旋向正确的位置时,振盪 回路同时自动失調。所以在調节信号补偿电容器 时,信号輸出音量一度增高后便迅即降低。我們 往往認为这最高点是調諧准确的位置,其实不 对,这是因为振盪失調以后与輸入信号的差頻已 經不是 465 千週,因而使中頻放大率減低的緣 故。我們要先調节振盪补偿电容器,使所收听的 电台頻率与刻度相合,然后調节信号补偿电容器 与“真实信号”接近諧振,使音量最大,再調整振 盪补偿电容器,使音量更大。如此反复数次,至 音量大到不能再大为止。



輸入信号頻率 18 兆週收音机听到的真实信号在 18 兆週像頻在 17.07 兆週差頻 率相差为中頻的兩 倍。

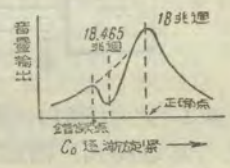


圖 7, 真实信号与像頻。 圖 8, 調整短波信号諧振。

在調整短波段高頻端补偿电容器时,像頻常 会令人十分困惑。例如收音机的中頻为 465 千 週,外来信号是 18 兆週,則收音机的振盪頻率在 $18 - 0.465 = 17.535$ 兆週及 $18 + 0.465 = 18.465$ 兆週时,都有一个 465 千週的差頻輸入中頻 級,使有信号輸出。所以旋轉收音机的調諧电 容器时,可以听到同一电台的兩個信号。这两个 信号在刻度盤上所指示的頻率,相差的数目恰为 $2 \times 465 = 930$ 千週。見圖 7。因为收音机的本地 振盪頻率應該高于信号頻率,所以,刻度盤上指 示較高的是真实信号,而指示較低的是像頻。

我們在找到真实信号后,去調节信号补偿电 容器时,也会發生相似于像頻信号效应。我們在 完全旋松信号补偿电容器后,再逐渐旋紧,开始 时信号增强,繼續旋紧时信号減弱,最后信号迅 速增强到最高点,这时方是調諧正确的位置。若 停留在第一个音量高峯上就錯了。見圖 8。

解决县内有綫广播对电话干扰的一点經驗

池 仲 景

自从我县利用县内电话綫路作广播傳輸綫在各区、乡安装广播喇叭以后，在广播时对县的市内电话和长途电话的干扰很严重，我們曾經拿起电话听筒来听过，听筒里的声音很大，把电话听筒放在桌子上，周圍的人都能听到从电话听筒里傳出来的广播声音。当时建站的同志都感到干扰問題很严重，經過大家的研究分析，找出了干扰的原因是：

一、对市内电话干扰的原因有三个：（一）絕緣不良，漏电大，城里的喇叭饋电綫和喇叭引入綫都是掛在磁珠上，饋电綫虽是18号皮綫，但時間已經三、四年了，膠皮脫落很多，不少地方和牆壁、瓦、树木相碰。并且有的广播綫是掛在电话杆上的。（二）城里虽是双綫，但扩大机輸出是單綫（一端接地）如图1。（三）广播站扩

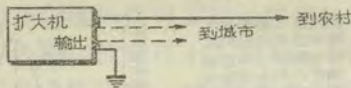


圖 1 扩大机輸出供应农村和城市情况圖。

大机与邮电局到广播站这一段綫路共用一根地綫。但地綫不好，接地电阻比較大，在广播时扩

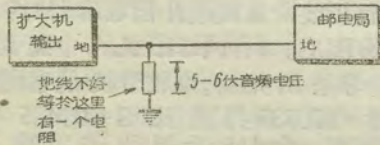


圖 2

大机接地端与大地之間有5到6伏的音频电压。由于共用地綫，所以这个音频电压进入邮电局干扰通話，見圖2。

二、对长途电话的干扰，主要原因是广播綫

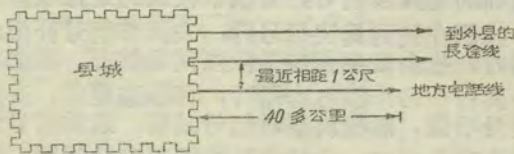


圖 3

与长途电话綫兩綫間平行的距离太近，最近的距离約一公尺，而兩綫平行部分却很远，長达40多公里。如图3。

我們就根据这些情况研究出解决办法如下：

1. 解决市内干扰的办法。（一）加强綫路絕緣，把瓷珠換为三号瓷瓶，剪修树枝，整理綫路

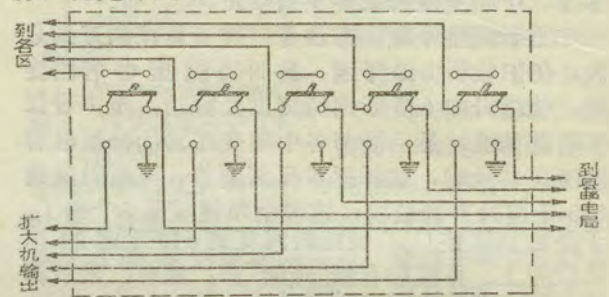


圖 4 广播站集中控制綫路。

不使广播綫路和牆壁相碰。（二）改裝控制綫，把原来的分段控制改为广播站集中控制，把广播站到邮电局的这一段綫路在广播时通地。并新埋一块地綫，把扩大机輸出用的地綫与从广播站到邮电局这段綫路在广播时通地时用的地綫分开，不使广播信号进入邮电局干扰市内电话綫和长途电话綫，如图4。（三）城里的广播專用1部100瓦的扩大机来供应。

采用了这几个办法以后，解决了对市内双綫电话和长途电话通話的干扰，解决了市内單綫之間通話的干扰。但是市内單綫电话与长途电话通話仍有影响，后来又采用了第五个办法，在长途电话綫到邮电局总机处接上一个1:1的变压器，才彻底解决了这个問題。

2. 解决对长途电话干扰的办法。（一）在广播綫路上加干扰变压器。首先勘测綫路的平行情况。其次查出长途电话綫有多少交叉点，然后根据平行和交叉点情况来設計加裝干扰变压器的数量，譬如勘测出从县城一个区的某一段地方电话綫与該县到外县的长途电话綫平行六公里，我們就在六公里一半的地方加一个干扰变压器，效果很

滿意的矿石机

歐 岑

我最近制作了一架矿石机，它的灵敏度与选择性均能令人满意，見圖 1。我住在上海北站附近，接上連引入綫共約 15 公尺的天綫（水平部分約十公尺），地綫接自来水管，上海市各电台均可一一分清，声音宏亮。

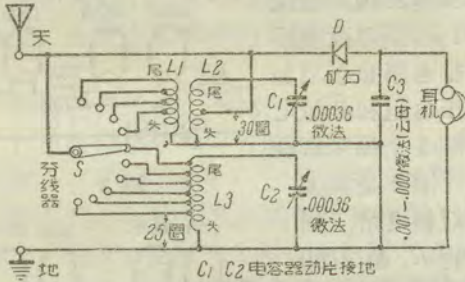


圖 1

圖 1 虽有三个回路，其实它都是天綫直接交流檢波，所以灵敏度很高，又有三个調节回路，所以选择性也很好。

綫圈的繞制： L_1 的直徑是 38 公厘， L_2 ， L_3 直徑都是 51 公厘。 L_2 用 0.4 公厘漆包綫密繞 80 圈，綫头接 C_1 动片，尾接 C_1 定片，在 30 圈处抽出一綫头接到分綫器的轉片和天綫接綫柱及矿石的一头相連。 L_3 用 0.4 公厘漆包綫密繞 90 圈，在第 25、35、45、55、65 和 75 圈上共抽取 6 个头， L_3 的綫头接 C_2 动片，尾接 C_2 定片，6 个抽头接到分綫器上。 L_1 用 0.4 公厘漆包綫密繞 45 圈，在 15、25 和 35 圈上抽 3 个头， L_1 綫头与 L_2 綫头相連， L_1 綫尾及三个抽头都接到分綫器上去。 L_1 是放置在 L_2 內，并且可以上下移动的，見圖 2。

好。如果遇到平行部分一半的地方埋地綫的条件不好，也可以在前后移动几根杆子，效果仍然令人满意。在平行部分較長的某一个 40 公里長的

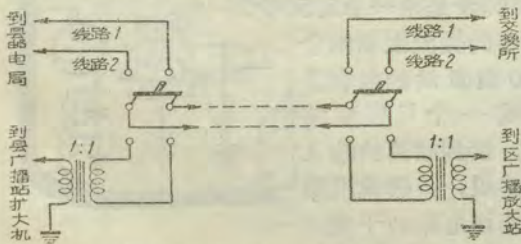


圖 5 通話时开关向上合，广播时开关向下合。

L_1 在 L_2 內移动的办法是在 L_1 的綫圈管边上裝一个 T 形的鉄皮架，短的一头用螺絲吃紧在 L_1 綫圈管边上，長的一头鑽一小孔，小孔的大小能通过香蕉插头，并可以紧密地和香蕉插头扣住。另外在 L_2 的旁边用半公厘厚 12 公厘寬 120 公厘長的鉄皮，上面每隔 5 公厘鑽一个孔，孔的大小与 T 形鉄架上的孔一样。变成如圖 2 的形狀，用螺絲固定在底座上。这就成了 L_1 可以在 L_2 內任意上下移动的支架了。使用时，調节 L_1 在 L_2 內的上下距离，到声音最响而杂音最小之处，將 L_1 管上的 T 形鉄架的孔与 L_2 边上支架的孔对准后，用一枚香蕉插头插好，就把 L_1 固定住了。

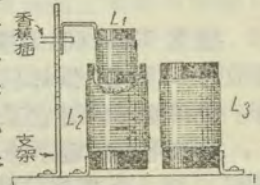


圖 2

裝置时应注意各点：

矿石收音机由于矿石本身無放大作用，故所用零件的好坏最足以影响到收音成績，特别是天綫按裝要有足够的長度 and 高度，絕緣要优良，地綫要埋得深，如接自来水管作地綫，应用地綫夾夾牢水管，并焊接出引綫，听筒要选上品，声音才够响亮，有时所用听筒欧数低，或發音太尖，用了 C_3 后可以改善音色。 C_3 的容量，一般的从 0.001 微法到 0.0001 微法都可以，最好在裝置时試驗决定，矿石用固定或活动的都可以， C_1 和 C_2 必須用单独的兩只單联，不能用双連代替。接綫应用較粗的漆綫或用硬接綫，接头都要焊牢焊好。

全机裝妥后即可接上天地綫和听筒，先將分綫器置第一位上，轉动 C_1 收到一电台，再轉动 C_2 調节到既無杂音又有足够的音量。若有杂音，先轉动分綫器，然后再細心調节 C_1 和 C_2 ，便可得到滿意的分隔。

綫段上，我們就分段加干扰变压器，以县城到第一个区（有交換所）为第一段，第一个区到第二个区（有交換所）为第二段，第一段共平行 16 公里，先在 8 公里处加一个，收效不大，另在 4 公里和 12 公里处各加上一个干扰变压器，結果很好。（二）把县到区的兩条單綫電話綫路，在广播时并为双綫用（傳送信号，供区放大站轉播用），分別在兩端各加一个 1:1 的变压器（如圖 5），这样改接后并不影响通話。

采取了以上的办法以后，我县就基本上解决了有綫广播对電話干扰的問題。

用 12SK7 代替 UCH 21 的一点經驗

陈茂根

捷克 Tesla 401 U 型四灯收音机中的中放兼低放管 UCH 21 损坏以后，目前很难买到同样的电子管和能够代替它工作的电子管。在这种情况下，只有用别的电子管代替它，同时要改变一些线路。圖 1 是原来线路，圖 2 是用 12SK7 代替 UCH 21 的线路。改变线路以后，收音机的性能

沒有多大改变。

因为 12SK7 的灯丝电压是 12.6 伏，电流是 0.15 安。UCH21 的灯丝电压是 20 伏，电流是 0.1 安。所以改装后的灯丝电路也必须加装降压电阻和分流电阻。圖 3 是原来灯丝电路，圖 4 是改装后的灯丝电路。圖 4 中的 R_1 是 2100 欧，10 瓦以上。 R_2 是 1800 欧，10 瓦。 R_3 是 50 欧，5 瓦。其计算公式如下：

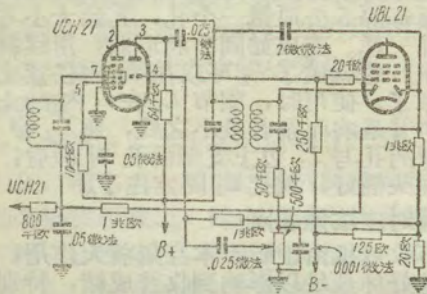


圖 1

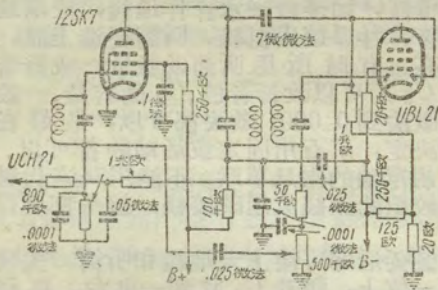


圖 2

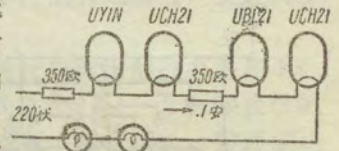


圖 3

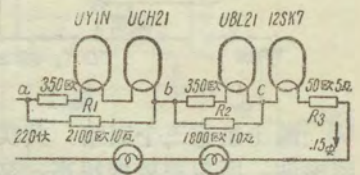


圖 4

$$R_1 = \frac{105(a,b \text{ 間电压})}{0.05(\text{欲分去电流})} = 2100 \text{ 欧,}$$

$$R_2 = \frac{90(b,c \text{ 間电压})}{0.05(\text{欲分去电流})} = 1800 \text{ 欧,}$$

$$R_3 = \frac{7.4(\text{UCH21 減去 12SK7 的灯絲电压差数})}{0.15(\text{灯絲总电流})}$$

= 49.33 欧 (可用 50 欧)。

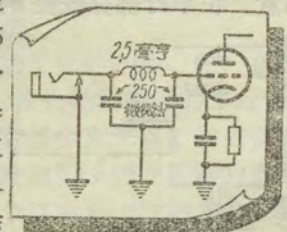
由于灯丝电路总电流增加 0.05 安，指示灯就显得很亮。必要时也可以加一个分流电阻。

避免無線电干扰

藍庭芳

某单位礼堂里装有一部 25 瓦扩音机，一向使用正常。后来这个单位添装了一架 1000 瓦报话机，在报话机工作时，严重的干扰了扩音机的正常使用，干扰的無線电话声音比扩音机本身播放的声音还大，而且也很清楚。当时觉得很奇

怪，为什么电台使用的 13 兆週高频信号会干扰低频的扩音机呢？经过检查发现高频电流是由话筒线捡拾来的。由于高频信号过强，扩音机的前级放大管变成屏板检波管了。于是用一个 2.5 毫亨的扼流圈和两个 250 微微法的电容器组成一个 Π 型滤波器，接到话筒的输入回路里，果然就消除了無線电话的干扰。滤波器接法见附图。



用55型無線電報話機开放電話業務

万德和 曲清溪

小型無線電報話機开放電話業務時，由於小型台沒有供用戶通話的終端設備，必須配一套簡單的平衡器來代替終端機，才能滿足用戶能夠同時收話、發話的要求。

我們利用77A轉電綫圈，照附圖裝配了兩套平衡器，分裝在某兩地的小型台上應用，效果還好。

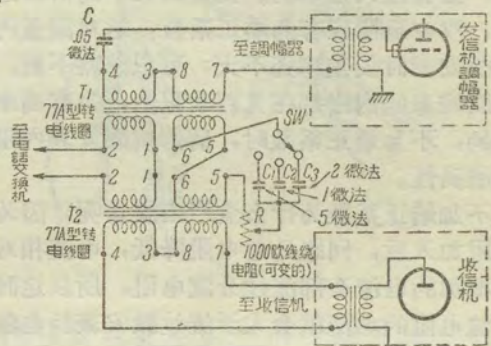
平衡器是這樣工作的：

1. 當收信機收到對方的無線電話時，經過轉電綫圈 T_2 、 T_1 的綫圈1、2送到交換機轉接用戶時，因為 T_2 、 T_1 綫圈5、6的接綫和綫圈1、2的接法相反，在 T_1 綫圈1、2和5、6中所產生的電流方向相反。調節電容選擇開關 SW 和電位器 R ，使和用戶綫路的特性阻抗相等，那末，這兩個反向電流的大小相等，彼此抵消，就不再感應到 T_1 的次級而輸入發信機向外發射了。

2. 當用戶發話時，話音電流經過 T_2 、 T_1 的綫圈1、2分別感應到 T_1 和 T_2 的綫圈4、3和7、8， T_1

的4、3和7、8感應到的電壓經過斷路電容器 C 加到發信機調幅器上完成調幅工作向外發射，而感應到 T_2 綫圈4、3和7、8上的電壓加到收信機輸出變壓器的次級，它除消耗一部分電能外，並不影響工作，因此，完成了雙向通話的目的。

在通話時，收信機音量的大小，以用戶滿意為止。音量過大，會使用戶震耳和造成振鳴現象。



用超外差式收音機代振盪器調整中頻變壓器的方法

周 園

用振盪器調整中頻變壓器，是最方便準確的方法。如果沒有振盪器，也可以用超外差式收音機來代替。方法是在另外一部好收音機的第二檢波管檢波用小屏上，接一只0.0001微法的電容器與測試棒串聯起來，如圖1。這樣，這部超外差式收音機就可以代替振盪器來使用了。

現在讓我們以國產541型五燈直流收音機為例，說明調整方法：

一、准备工作：把收音機和541型收音機

的地綫連在一起，使收音機收到一個穩定的中波電台節目，將541型收音機可變電容器短路（圖2），使它的本地振盪停止，將波段開關擲向中波段，音量旋大。

二、調整：先從第二級中頻放大（ IFT_2 ）開始，將測試棒接觸到541型收音機中頻放大管的屏極或柵極上（ V_3 的2或6腳），541型收音機就可以聽到同樣的電台節目聲音了，這時可以用小起子旋動中頻變壓器的電容器，進行調

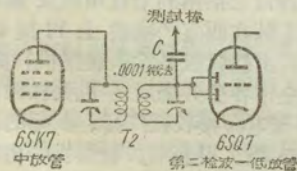


圖 1

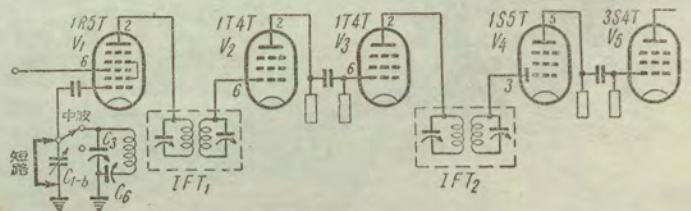


圖 2

整使音量到最响亮最清晰。第二級中頻放大調好后，用同样方法調整第一級中頻放大 (IFT_1)。

三、校正：將中頻調好以后，把振盪电容器的短路綫拆去，接上天綫，就可以收听广播了。

如果效率低、声音不好，可以把刻度先后旋至 600 千週与 1400 千週附近，分別旋动配垫电容器 C_3 和补偿电容器 C_6 ，使音質音量达到最好。(这时刻度位置会稍有移动)。

正确測定微安表內阻的方法

吳沛昌

本刊第 8 期 24 頁刊有俞文海同志譯作“測量磁式微安表內阻的方法”，对業余無綫电爱好者缺乏适当的标准电表需要測定另一个微安表內阻时，是有很大帮助的。但是該文中的計算过于简化，沒有說明应有的矯正系数，这对測量內阻低的微安表时誤差率还不大，可以忽略不計。而一般微安表的內阻都在几百欧以上，也有高至数千欧的，不加矯正系数时，將影响微安表內阻測定的准确性。

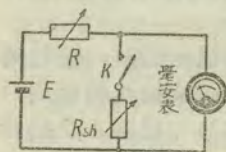
不加矯正系数为什么会产生誤差呢？因为分流电阻加入后，回路的总电阻降低，电流相对增加，增加的电流全部流过分流电阻，所以这时流过分流电阻的电流就会大于流过微安表的电流，也就是說分流电阻的阻值就会低于微安表的內阻了。所以必須用下式加以矯正：

$$R_g = R_{sh} \frac{R}{R - R_{sh}}$$

式中 R_g ——微安表內阻， R ——串連可变电阻， R_{sh} ——分流可变电阻。

例如有一只不知內阻的微安表，經初步估計

一下它的灵敏度以后，用 1.5 伏电池和一只适当阻值的可变电阻 R 串入回路中(可变电阻 R 的最大阻值須根据微安表的灵敏度决定)。再用一只



可变电阻 R_{sh} (最大阻值最好比微安表估計內阻大一、二倍) 和一只开关 K 串联后再与微安表并联，作为分流电阻，見圖。先把开关 K 开路，調节 R 使微安表指針达滿刻度偏轉，記下 R 的电阻值，假定是 30 000 欧。然后将开关 K 按下，調节 R_{sh} 使微安表的指針从滿刻度偏轉退至刻度中心，記下 R_{sh} 的电阻值，假定是 1875 欧。

代入公式：

$$R_g = 1875 \frac{30\,000}{30\,000 - 1875} = 2000 \text{ 欧}$$

由此可見微安表的內阻較分流电阻大 6% (強)。計算証明，应用分流法測量微安表的內阻时，矯正系数是和微安表的內阻成正比，所以我們在測量內阻較大的微安表时，矯正系数是不可以忽略不計的，否則將影响測定內阻的准确性。



日本商品展覽会的电视广播

10 月 6 日在北京开幕的日本商品展覽会中展出有一輛电视广播流动汽车。这辆汽车在展覽会会期中的每星期 2、4、6 以及星期日晚上 7:30—10 时，就开到各剧院試播电视节目。电视車把从舞台上拍攝的节目用微波無綫电送到安装在西直門城樓上的接收設備，再由接收設備送入發信机，向分佈在全市各公共场所、机关和团体的 30 多架电视接收机广播。試播的圖像是 525 綫，很清晰。發信机的功率是 50 瓦。

怎样用手绕制蜂房式线圈

司 浴

截直径1.2—1.5公分长15公分左右的高粱秆（俗名秫秸）一段，另用宽约0.5公分的牛皮纸一条，用浆糊沾成一个硬纸环，使恰能套入高粱秆，太松时可先在高粱秆上缠些薄纸（图1）。然后用大头针29个为一组，共用2组，沿硬纸环的上边和下边，平均插在高粱秆的周围作辐射状，但要注意上下对正（如图2）。

绕线时以左手握秆右手牵线，留出5公分的接线头，放在第一组任何一针的左边（线尾在针上如图3），向右经过第一、二两针，然后把线从第二、三两针中间向右下方斜拉至第二组第五、六两针之间，再套住第六、七两针而往右上方斜拉至第一组的第十、十一两针间，仍向右拉，套住第十一、十二两针。如此每套住两只针，越过

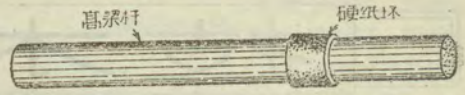


图 1

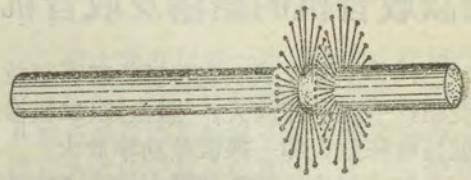


图 2

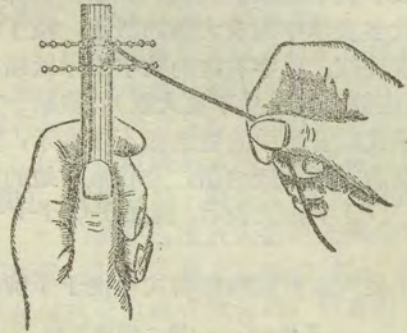


图 3

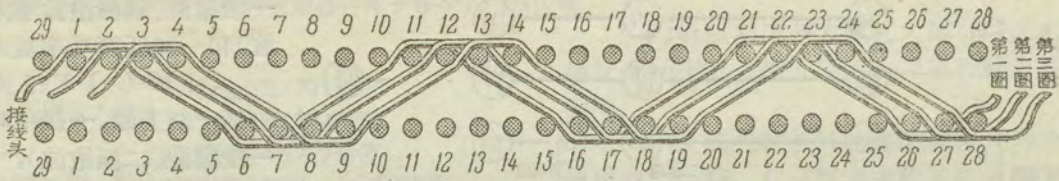


图 4

另一组三个针即成（如图4）。因为每一组的针数，不是五的倍数，所以能绕成蜂房的形状（如图5）。

绕好后，小心地拔下大头针，抽出高粱秆，在溶蜡里浸过，使之牢固。最后再做一个和高粱秆同样粗细的硬纸筒塞在线圈心里，这样一个蜂房式线圈就绕成了。

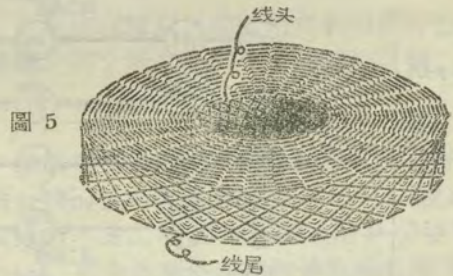


图 5

最简单的调整中频变压器的方法

支 玉 麟

如果没有振荡器和其他仪器，那么我们可以只用一个小起子来进行调整中频变压器的工作。

先把刻度旋到600千週，用左手拿着天线，用天线的铜线尖端刮收音机的底板，同时用右手将小起子伸入中频变压器的修整电容器进行调整，使喇叭中发出“格啦”的声音，并且使“格啦”的声音最大为止（这时音量

控制应旋到最大）。然后再把刻度旋到1400千週，900千週，1100千週等处，用同样方法进行调整。使由550千週至1600千週都可听到最响亮的“格啦”声，这时中频变压器即已调好。

在调整时需反复调整第一中频变压器及第二中频变压器，但在开始调整时，可以首先调整第二中频变压器。

技术知识

谈谈收音机的结构及收音机里电子管的搭配和代用—II 刘同康

(6) 1-C-1-V-2 式: 它包括一級高频放大, 一級变频, 一級中频放大, 一級檢波(二極檢波), 一級低频电压放大和一級低频功率放大。

在各种式样中, 拉丁字母 C 表示变频級, C 左边的数字表示高频放大級的級数, 紧靠 C 字右边的数字表示中频放大級的級数, 拉丁字母 V 字表示檢波級, V 字右边的数字表示低频放大級(包括电压放大級及功率放大級)的級数。对于交流超外差式收音机中的整流級不予表示, 如果其中还包括調譜指示級的話, 是在最右边的数字后面加註(E) 字样来表示, 例如 0-C-1-V-2-(E) 即是。

为了使大家对这些結構式样便于了解并记忆

起見, 再举例如圖 2 所示。

(三)

現在, 再来談談超外差式收音机的結構式样。

一般說来, 这类收音机的結構可以分为下列六种式样(註 1):

(1) 0-C-0-V-1 式: 它包括一級变频和一級檢波(陽極檢波或柵極檢波), 一級低频功率放大。

(2) 0-C-0-V-2 式: 它包括一級变频, 一級檢波(二極檢波), 一級低频电压放大和一級低频功率放大。

(3) 0-C-1-V-1 式: 它包括一級变频, 一級中频放大, 一級檢波(陽極檢波或柵極檢波)和一級低频功率放大。

(4) 0-C-1-V-2 式: 它包括一級变频, 一級中频放大, 一級檢波(二極檢波), 一級低频电压放大和一級低频功率放大。

(5) 0-C-2-V-2 式: 它包括一級变频, 二級中频放大, 一級檢波(二極檢波), 一級低频电压放大和一級低频功率放大。

在上例中所搭配的电子管型式, 只是許多型式中的一小部分。現在再扼要地按構造和性能, 將适用于超外差式收音机各級的真空管开列如下:

註: 到目前为止, 对超外差式收音机的結構式样还没有定出分类法, 而仅以所用电子管的个数来区别。例如, 只用 5 管的, 6 管的等等来称呼它。本文中的分类法, 是参考直接放大式收音机結構式样的通用分类法, 再按照超外差式收音机中的各个作用級而假定的。

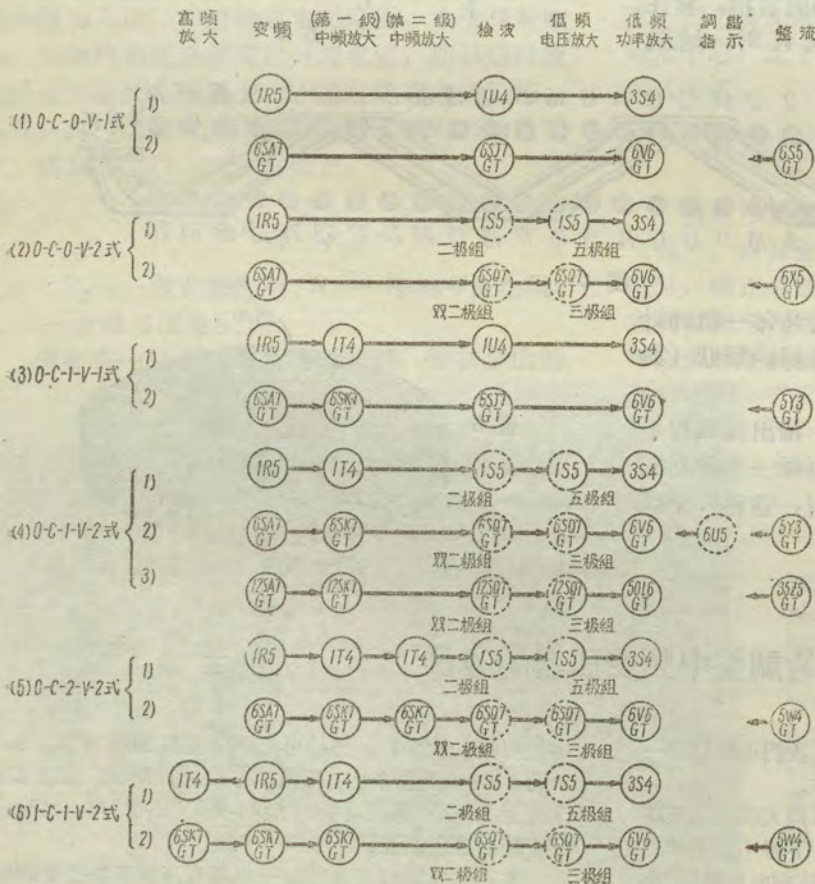


圖 2 超外差式收音机中, 电子管搭配的具体例子。

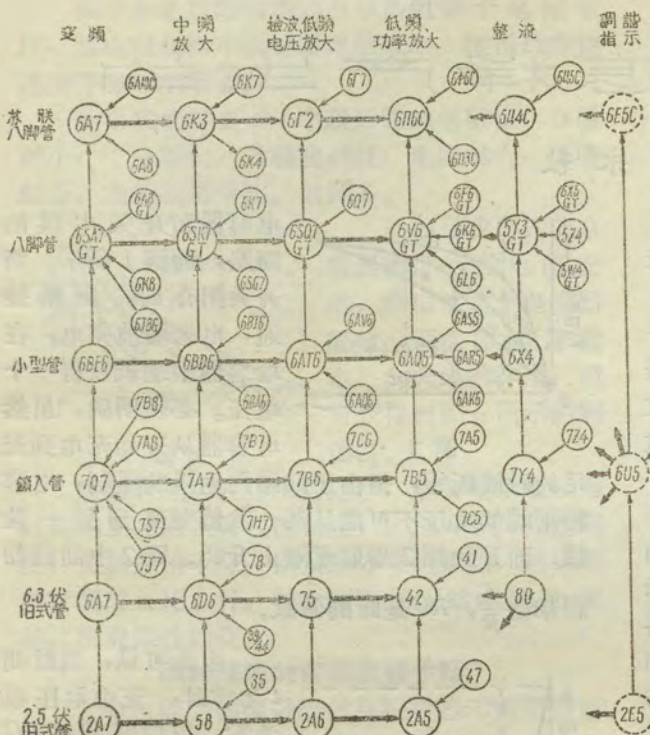


圖 3 交流 O-C-1-V-2 式收音机中各种电子管型式的搭配圖

- (1) 高頻放大級
 - 1) 遙截止五(四)極管
 - 2) 銳截止五(四)極管
- (2) 变频級
 - 1) 变频用七(八)極管
 - 2) 变频用三極、七(六)極管
- (3) 中頻放大級 —— 与高頻放大級所用的相同
- (4) 檢波級
 - 1) 多組管中的檢波用二極(双二極)組及双二極管
 - 2) 銳截止五(四)極管及多組管中的銳截止五極組
 - 3) 中 μ 三極管及多組管中的中 μ 三極組
- (5) 低頻电压放大級
 - 1) 多組管中的銳截止五極組。及銳截止五極管
 - 2) 多組管中的高 μ 三極組及高 μ 三極管
 - 3) 多組管中的中 μ 三極組及中 μ 三極管
- (6) 低頻功率放大級
 - 1) 电子注四極管及多組管中的电子注四極組
 - 2) 功率放大用五極管及多組管中的功率放大用五極組
 - 3) 功率放大用三極管
 - 4) 中 μ 三極管及多組管中的中 μ 三極組

- (7) 調諧指示級
 - 1) 电子射綫、遙截止三極管
 - 2) 电子射綫、銳截止三極管
- (8) 整流級
 - 1) 整流用双二極管
 - 2) 整流用二極管及多組管中的整流用二極組

由上面可以进一步了解到，在超外差式收音机中，除了变频級与調諧指示級以外，其他各級所适用的电子管几乎全部与用在直接放大式收音机中的相同。不过一般对超外差式收音机的要求比較高而严格，因此他們还是有一些区别的，这就是：

- (1) 在超外差式收音机的高頻或中頻放大級中，絕大部分都采用遙截止五極管，这样有助于自动音量控制回路的完成；
 - (2) 檢波級絕大部分采用檢波用二極管(組)，这样有助于畸变度(失真)的減低；
 - (3) 低頻电压放大級絕大部分采用高 μ 三極管(組)或銳截止五極管(組)，前者常用于交流或交直流式收音机，后者則常用于电池式的，这样可以使低頻信号获得必要的放大；
 - (4) 低頻功率放大級絕大部分采用电子注四極管或功率放大用五極管，以便得到必要的輸出功率；
 - (5) 交流式收音机的整流級絕大部分采用整流用双二極管，在交直流式收音机中則采用整流用二極管。
- 这些情况可以从前面用以表明超外差式收音机結構的圖 2 所举的例子中清楚地看到。

(四)

虽然超外差式收音机的結構式样有好多种，而适合我国目前客观需要的并不多；一般是：(1) 在交流超外差式收音机中都采用 O-C-1-V-2 式的，(2) 在电池超外差式收音机是采用 O-C-2-V-2 式的。

现在来談談各种电子管型式在 O-C-1-V-2 式收音机中的搭配情况。

圖 3 中包括了最常用的六組“成套”电子管型式，有苏联八脚管、八脚管、小型管、鎖入管、旧式管，以及适用于各組的整流管和可以加用的調諧指示管。

必須注意，圖 3 里把檢波級和低頻电压放大級合併成了一項，这是因为事实上现在几乎所有

锯齿波是怎样产生的

曹永秋

什么机器要用锯齿波

近十几年来，无线电事业在阴极射线管的应用方面日益广泛，如示波器、雷达、电视机等。在这一类无线电中都必须具备一种专门的电子管线路，通过它来控制电子注的运动，才能使荧光幕上显示出我们所需要的图象。例如电视接收机与普通收音机的差别，也就是电视接收机多这样一种专门用来显象的电子管线路（当然还有一些其他线路）。

但是这种线路是怎样工作的呢？它怎样才能使荧光屏上显示出所需要的图象呢？这种线路叫“扫描线路”。它能产生需要的扫描电压（电流），这种电压（电流）的变化是与时间成直线关系的。有了这种直线变化的电压（电流），才能使光点在荧光幕上均匀地移动，描绘出我们所要的图象。这种电压（电流）的波形与锯齿的形状相似，所以我们叫它做锯齿波电压（电流）。

但是这种线路是怎样工作的呢？它怎样才能使荧光屏上显示出所需要的图象呢？这种线路叫“扫描线路”。它能产生需要的扫描电压（电流），这种电压（电流）的变化是与时间成直线关系的。有了这种直线变化的电压（电流），才能使光点在荧光幕上均匀地移动，描绘出我们所要的图象。这种电压（电流）的波形与锯齿的形状相似，所以我们叫它做锯齿波电压（电流）。

RC回路是锯齿波的发源地

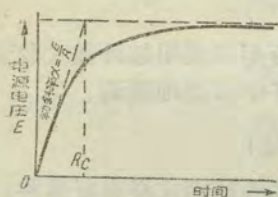


图 2

锯齿波的产生方法，都是利用电容器的充电与放电作用。如果我们熟悉了电容器的充放电性能，那就不难理解锯齿波的由来了。

1. 有一电池、电阻、

的交流 O-C-1-V-2 式收音机都使用双二极、高 μ 三极管，而以其中的双二极组作检波、三极管作低频电压放大的缘故。

图中，用粗线箭头表示出各级间的关系。调谐指示管外圈画成虚线，是为了表示它是否需用，是随实际情况而定的。细双线箭头则用以表示各“同工种”（相同用途）型式间的关系的。

例如，第一组是 6A7、6K3、6Γ2、6Π6C、5U4 和 6E5C（或可不用），第二组是 6SA7GT、6SK7GT、6SQ7GT、6V6GT、5Y3GT 和 6U5（也可不用），

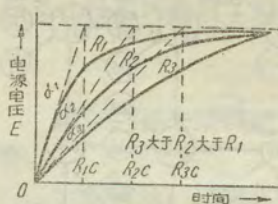


图 3

电容器和开关串联的回路，如图 1 所示。当开关闭合时，回路接通，电容器被充电，在电容器两端就获得一个电压。必须明确，虽然电容器从开始充电到充足的时间极短，但由于回路内电阻的限制，电容器两端的电压不可能从某一数值突变到另一数值。而是如图 2 形状逐渐上升的。图 2 中曲线初斜率是 $\frac{E}{RC}$ ， RC 是时间常数。

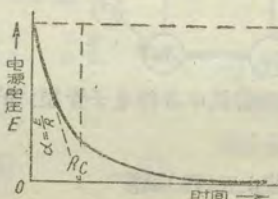


图 4

由此可见，当时间 t 为零时，充电电压也为零，以后则根据 RC 串联回路内电阻阻值的大小按指数曲线逐渐上升，直到电容器两端的充电电荷等于电源电压为止，也即达到充电的饱和值。

图 3 表示 RC 数值不同的回路，用相同的电源电压充电时，电阻越大，上升越慢，曲线也越平坦；电阻越小，上升越快，曲线也就越弯曲。

2. 如果把充电后的电容器经电阻放电，电容器两端放电时的电流方向与充电时恰好相反。如果把电压与时间的关系用座标纸绘出，得曲线如图 4。

其中 6SA7GT 之与 6A7，6SK7GT 之与 6K3，6SQ7GT 之与 6Γ2，……，都是属于“同工种”的。此外，像第一组中的 6A10C 与 6A8，6K7，6Γ7，……，分别与 6A7、6K3、6Γ2 等属于“同工种”的，只是现在这些型式已不如 6A7、6K3、6Γ2 等应用面广，只能归之于“常用”之例，而不属于“最常用”的范围，因此将它们分别列于边角上，而用单线箭头示出。

对于图 3 中各组的型式和“同工种”型式间的关系，我们必须记住。（待续）

圖 4 中电容器兩端的电压初值等于电源电压，放电时根据串联电阻阻值大小，按指数曲綫逐漸下降而至零值。

如果我們变更 RC 串联回路的电阻值，电阻越小，下降越快，曲綫也越陡；电阻越大，下降越慢，曲綫也越平坦。如圖 5。

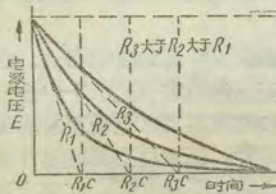


圖 5

理想的鋸齒波也正是这样，起初要求电压与時間成正比的上升（直綫型），上升到一定程度，突然急剧下降，恢复到原来的数值，然后再与時間成正比上升，再急剧下降。这样周而复始，成周期性的变化。

两种簡單的鋸齒波發生器

1. 充气管弛張振盪器这种振盪器不需要激励信号，它由一个可变电阻、电容器、充气管和所需电源組成，如圖 7。

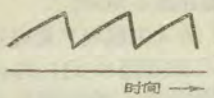


圖 6

开始时，电容器經過电阻被充电，它兩端的电压按指数曲綫由零逐漸趋向电源电压。充气管是和电容器并联的，所以电容器兩端电压的变化，也就是充气管兩端电压的变化。当电容器兩端的电压沒有达到充气管放电电压时，管内气体不起电离作用，阻抗几乎是無穷大，充气管就像一

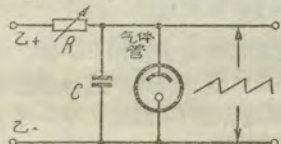


圖 7

本刊重要啓事

亲爱的讀者們：最近本刊收到的来稿、来信日趨增加，由于本刊人手有限，很难逐一答覆。为了集中精力提高刊物的質量，所以对来稿、来信的处理办法作如下改变，希望讀者們諒解和支持。

今后，凡对本刊編排、选稿方面的意見和批評以及对本刊發表的文章的意見或疑問的来信，我們將根据具体情况，采取公开答覆，轉原作者答覆或个别答覆的方法。

凡对無綫电技术范围以内的一般性問題，我們采取

只断路开关；当电压上升到充气管放电电压时，管内气体电离，阻抗变得很低，充气管开始导电，只要有很低的电压，就能够繼續維持管内气体的电离作用。因此，它就成了电容器放电的一

条捷徑，使电容器很快地放电。当放电电压降低到不足維持管内气体的电离状态时，充气管停止电离，又变成了一只断路开关，电流不能通过，也就是停止了电容器的繼續放电。于是电容器又被电源电压充电。这样循环地充电放电，就得到了如圖 8 的鋸齒波电压的輸出。

2. 最簡單电子管綫路 这种綫路需要外加一矩形波信号电压（圖 9）。因为电子管 V 的栅偏压很高，所以加接的矩形波电压必須增强到超过栅偏压，才能使电子管导电。反之，电子管内阻相当于無穷大不导电。这样，我們就可以把电子管的乙

电回路看成普通的 RC 串联回路，在电子管不导电时，屏極电容器 C_2 經過电阻 R_2 被乙电充电，它兩端的电压按指数曲綫逐漸上升，趋向乙电电压值。当輸入的矩形波电压达到使电子管导电的数值时，电子管内阻变得很低，成了电容器放电的一条捷徑。当輸入的矩形波电压不足使电子管繼續导电时，屏流截止， C_2 就停止放电，于是 C_2 又被乙电充电。这样循环地充放电，就获得了鋸齒波輸出电压。

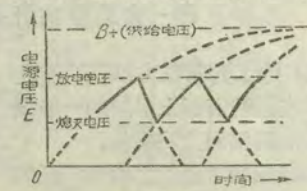


圖 8

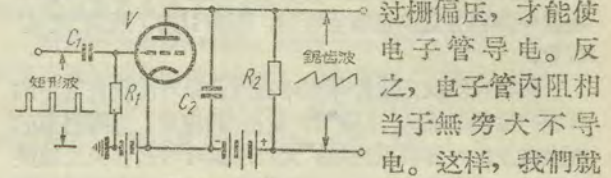


圖 9

公开答覆，个别答覆或是留做組稿时參攷。

讀者遇有綫路設計，机件的修理或改裝，鑑別机件成品，購買無綫电器材，一般电工技术問題，一般的學習問題以及不屬於本刊內容范围以内的事項，請不要給本刊写信，今后我們对以上內容的来信都不作答覆。

来稿适合刊用的，我們將尽快發表，不再个别通知。来稿內容需要商權补充的，本刊將与作者个别联系解决。其他稿件則根据不同情况分別处理，不再通知作者或退稿，請自留底稿。但 2000 字以上的稿件和作者註明要求退稿的稿件以及隨稿附寄的机件样品等实物，仍退还作者。

超 音 頻 烙 鐵

(苏联) Б·吉奧罗吉耶夫

大多数鐳鋁方法的缺点,除了非常吃力以外,而且鐳接不够坚固,因为鐳接时在鋁的表面上形成的一層氧化鋁薄膜,使鐳剂不能直接沾到鋁面上的緣故。

近来用超音频烙铁来鐳接鋁的方法,已得到广泛的应用。这种烙铁可以使鐳料把鋁和別种金屬元件鐳接起来。

英国 Mullard 公司出品的一种超音频烙铁的結構如圖 1。

超音频烙铁的磁致伸縮器*是由專門的超音频电子管振盪器饋电到它的綫圈 4 来激励的。振子把頻率約 20000 週左右,振幅为 0.025 公厘机械振动傳遞到烙铁的末端。如果烙铁的末端附有已釅化的鐳料,那么烙铁末端就使鐳料各質点也發生振动,因而引起了所謂“穴蝕”現象。

所謂穴蝕就是超音频頻率在液体里对溶解在其中的气泡产生週期性的“压缩”和“放松”的現象。当鐳料里的气泡在放松时容积很快地扩大,压缩时气泡容积又很快地縮小,因此就强烈地破坏了附着在鋁表面上的氧化層薄膜,使鐳料沾到潔淨的鋁表面上,用一般鐳銅的方法就可以鐳接了。当应用超音频烙铁时,被鐳接或鍍錫的元件必須很好的加热。鋁表面的氧化層可以用烙铁头沿着它的表面慢慢地移动使它破坏,但不必压得太紧。

鐳鋁时,鐳料的成份以錫 90% 和鋅 10% 时,效果最好。在鐳接 АИЗ 和 АИЭ 鋁合金时,用成份为錫 60% 和鋅 40% 的剂料較好。一般帶有鐳剂的鐳料不能应用。

烙铁的磁致伸縮振子 8 是用 П 型的鉄鎳合金片構成的,它是一个半波的机械振动系統。

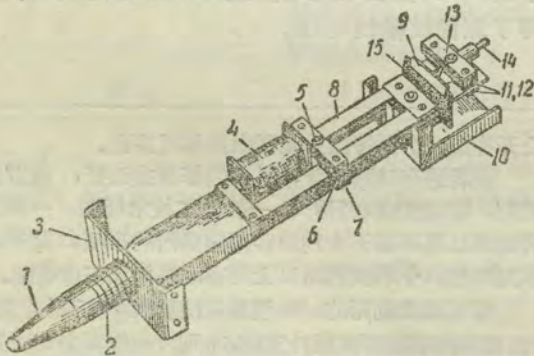


圖 1 超音频烙铁構造: 1、烙铁末端, 2、加热器, 3、金屬片, 4、饋电綫圈, 5、中央夾具, 6、7、11、12、彈性的橡膠襯垫, 8、磁致伸縮振子, 9、振动电容器定片, 10、靜电屏蔽, 13、振动电容器定片的夾具, 14、同軸电纜, 15、石棉襯垫。

在磁致伸縮振子的一边套有綫圈 4, 当超音频电流通过时, 就引起磁致伸縮振子的振动。另一半波机械振子(它是烙铁的末端)是和主鉄心联死的。这半波振子用一金屬片 3

和烙铁外壳結牢, 金屬片 3 的位置大約在半波振子的中心。

烙铁末端装有一个功率为 100 瓦的加热器 2。在离磁致伸縮振子 8 的另一端不远的地方(約 0.5—1 公厘)放置着帶有橡膠襯垫 11、12 的夾具 13, 它是用来固定黃銅板制成的振动电容器的定片, 振动电容器的动片是由振动叠片来充当。为了防止定片受热变形, 在它上面盖有一層石棉一类的絕热材料 15。

振动电容器电容量的变动頻率是和振子振动的自然諧振頻率(超音频)同步的。这个电容器的空气隙是可变的。产生超音频振盪所必要的回授, 就通过这个电容器来实现。

烙铁和超音频振盪器用兩根电纜联結, 振动电容器用同軸电纜 14 接振盪器做輸入; 另一根从烙铁头上的加热器(电爐絲)接电源变压器的專門綫圈, 并且把振子綫圈和振盪器輸出相联。

烙铁和超音频振盪器的原理圖如圖 2 所示。

超音频振盪器共有 4 級。第 1 級(主振級)是通过振动电容器 C_1 (它是接在电子管 Z_1 的柵路中的)的深度回授来激励的。改变 C_1 的电容量引起 Z_1 控制柵極上电压的变化, 因此, 屏流随着磁致伸縮振子的自然頻率而变化, 也就是說在無負荷时頻率約等于 20000 週。

超音频振盪器的第 2 級是阻容耦合放大級。第 1 和第 2 級合用一个电子管 ECC-81。

第 3 級也是阻容耦合放大級, 电子管用 EC-33。在这一級的柵極回路里接有一对 T 型濾波器。这种濾波器的一节是由电阻 R_{13} 、 R_{14} 和电容器 C_8 組成, 另一节是用电容器 C_7 、 C_9 和电阻 R_{15} 組成。

末級电子管 Z_3 、 Z_4 是兩個 EL-38, 也是采用阻容放大綫路。超音频电流通过电容器 C_{15} 加到磁致伸縮振子的激励綫圈 4 上。固定極化的磁化电流(用来改善振子的工作情况)也同样通过这个綫圈。这个电流由全波整流器 BC_1 通过 C_{19} 、 C_{20} 和 A_{D2} 組成的濾波器供給。

振盪器各电子管的屏压都由整流管 FW-4500 供給, 絲压和加热器电源都由 T_{P1} 各相应的綫圈供給。

無綫电爱好者缺乏上面所提到的某些材料和电子管, 故要完全仿制很是困难。但是在苏联国产的电子管中, 只要稍加改变饋电的方法, 就可以利用来做成輸出

★ 当鉄磁物体磁化时, 有改变它自己几何尺寸的能力, 这种能力就叫做磁致伸縮。利用这种能力可以获得超音频机械振动。

譯註——6П3С、6П6С 和 5У3С 等的特性各与 6L6、6V6 和 5U4G 等相同。

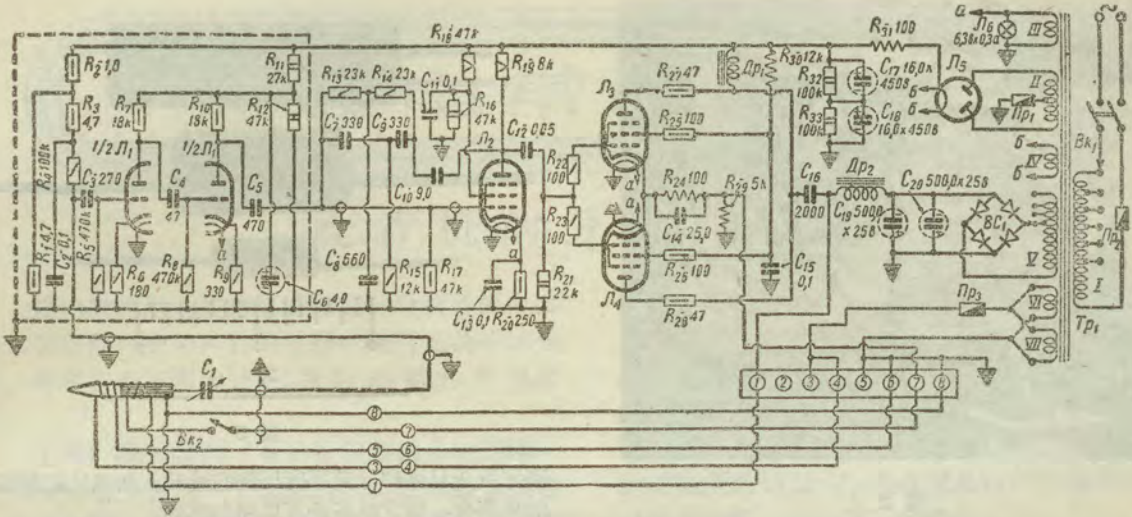


圖 2 超音頻振盪器原理圖。

功率約50瓦的超音頻振盪器。ECC-81 可用兩個6Π6C 代替，EL-33 可以用 6Π3C 代替，EL-33 也可用加高屏壓的方法，用 6Π3C 代替。FW-4500 可用 5Л3C 代替。

對於磁致伸縮振子的材料可以用鎳、殷鋼（鎳鋼合金）、坡莫合金和其它具有強磁致伸縮效应的磁性金屬

的合金以及壓電振子等來代替。

超音頻振盪器的頻率，能够用石英使它穩定，放大級可採用可調諧的柵極回路。當振盪頻率不超過 25000 週，輸出功率為 40—50 瓦時，鎳鋁的效果最好。（叶宗林譯自蘇聯“無線電雜誌”1956 年第 7 期）

小型敷金屬物質的漆膜電容器

在第二次世界大戰以後，用在漆紙條上直接敷上金屬物質的方法，已經將電容器縮小了。現在，美國培爾電話實驗室又發明了把紙條抽出只剩下一層附有金屬物質的漆膜，介質更薄，使電容器所佔地位更小。

近年來電子器件縮小的重要性日益增大。由於所用電路過於複雜，大零件使設備龐大，而且航空設備或飛箭中更需要零件小巧輕便。近來半導體應用廣泛，由於半導體的小巧玲瓏，更刺激了配用小型零件的生產，而且半導體的低工作電壓和小功率，使得小型零件的採用也有可能。自然，零件縮小還可以大量節省物質、金錢，使裝配簡化。

為了配合半導體的應用，工作電壓為 10—50 伏的電容器就足够了。厚度為 0.0002—0.0003 吋的介質的耐壓



圖 2

大大地超過 50 伏，因此並非必要，但在以前，不能將紙或膠狀介質的厚度減到 $\frac{1}{4000}$ 吋以下，即使做到了它們十分嬌碎很難處理。現在以漆膜充介質，厚度可減至 0.0001 吋，（只有普通紙 $\frac{1}{30}$ 倍的厚度）耐壓 50 伏毫無問題。使氧化的鋅沉淀在薄膜的一面充電極，兩層薄膜貼在一起卷上就做成了電容器，容積比普通紙質電容器

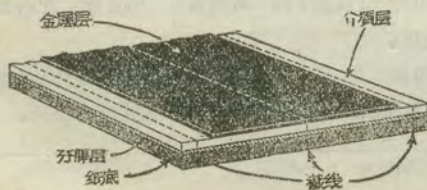


圖 1

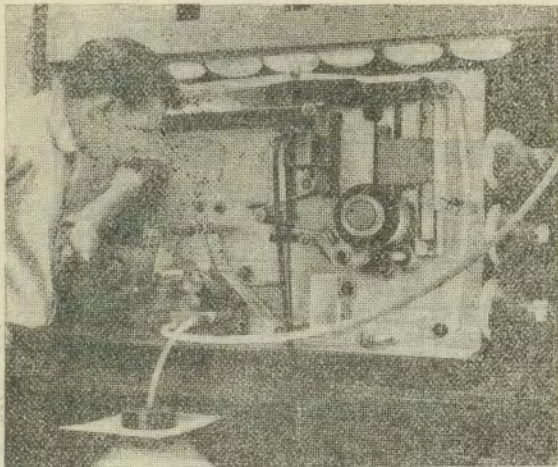


圖 3

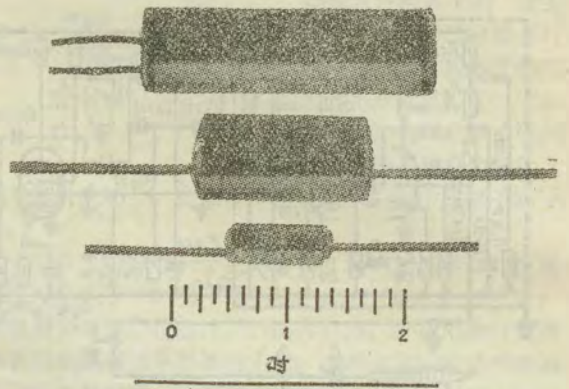


圖 5

額定电压只要和介質厚度比例的減低。所以比起所縮小的体积来，額定电压是可以相当高的。

这种电容器内部偶有过負短路，由于金屬錫的熔合作用它能够自行退出短路面积范围，恢复正常。

制造时，还是用紙条作底子（圖 1），上面塗上一層分隔膠狀物質，在分隔層上再很細致的放置漆膜，保持一定的厚度。在漆膜上，再將氧化錫在真空內沉淀在漆膜上（圖 2）。按一定長度和寬度縱中切成兩片把漆膜由分隔層上取下后用机器卷在一起即成电容器。塗漆可用卷滾子印刷的方式如圖 3。取下漆膜的方法如圖 4。漆膜層都卷在中間的轉筒上，开始卷的地方利用生在漆膜層上的容易感受压力的紙条。

圖 5 示这种电容器和紙質电容器及紙上塗金屬物質的电容器尺寸的比較，电容量都是 2 微法，其中最小的一种就是漆膜电容器。試驗溫度达 120°F ，其絕緣电阻試驗 2000 小时后仍保持为每微法約 1000 兆欧。在 100 千週以下，一个 2 微法电容器的实效串联电阻值約 $\frac{1}{10}$ 欧。

此欧数随着介質厚度的減低成正比例的增加，随着金屬电極寬度的平方比例而減低。因此只要把电容器做得短些串联电阻就可以減低，这和做小型电容器的要求恰好是配合的。

試驗还証明这种电容器寿命長，工作穩定，为电容器制造业开辟了新的途徑。

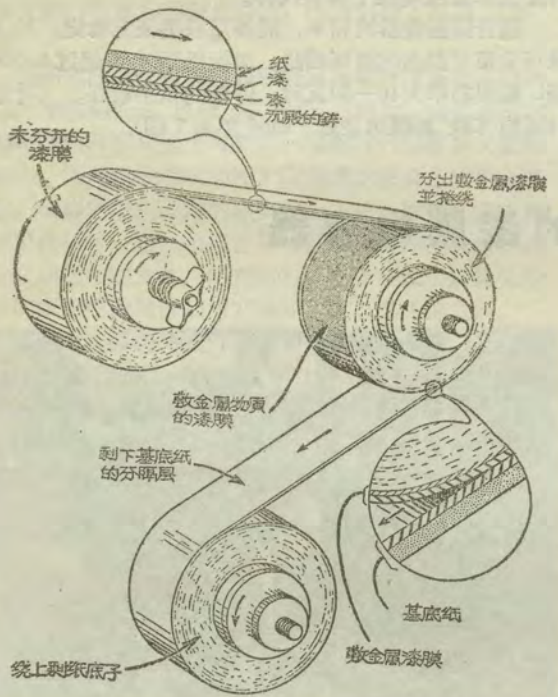


圖 4

小 $\frac{1}{500}$ 倍。

一般电容器的容积減低 7 倍，其可用电压即減低約 3 倍，因为体积是和介質厚度的平方成正比例的。但是

勘 誤

10 期 10 頁圖 1 中 M 应为 $k=1000$ 欧，其中 R_7 应为 0.1 兆欧。

10 期 5 頁“高放式 4 管再生收音机”一文中右第四行原机用 12.5 公厘直徑的勵磁喇叭，公厘应改为公分。

收音机的分析—II

沈肇熙

这次我們用一些簡單的計算，对收音机中由輸入高频信号变为声音的过程，进行更具体的分析。但有些基本概念还应当做必要的补充說明。

上次，我們談到了电子管内部杂音的問題，把实际的电子管用一个理想的完全沒有杂音的电子管来代替，但在它的柵極上外加一个所謂“噪声电压”来表示它的内部杂音的作用。这里，我們再指出：任何一級电子管，由柵極到陰極，一定少不了有綫路接通，在通常的温度下，構成这綫路的导綫里的电子，总是不停地在作極不規則的热运动，也就是通常就有極不規則的电流通

幅度不能超过 100%，否則就立刻引起失真。但是播音室的播音者所發出的声音，音量的大小差別，可能是很大的。为了要保証相当于最大声音的調幅度不超过 100%，那末普通声音的調幅度就比較小。因此一般广播电台在播送节目时，平均調幅度約为 30%，这也就是我們所接收到的信号的調幅度。这是第二个概念。

我們談二極管时，曾經說明它可以担任檢波，这里所指的檢波，是把中頻变为音頻的过程。一般收音机里的檢波，可能是用复合式电子管中的二極管部分，也可能單用一个二極管，所以檢波作用和二極管的特性有密切关系。我們談二極管的特性曲綫时，曾經指出它的極下部分是弯曲的，換句話說，要它不失真地完成檢波，信号不能太小。一般假定所需最小的信号电压应不低于 0.5 伏。这是第三个概念。

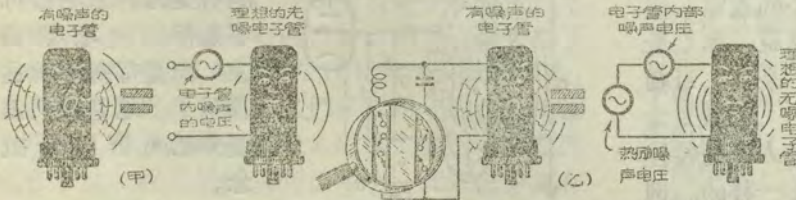


圖 1 信号应当克服的几种噪声电压：甲，电子管内部噪声；乙，綫路热噪声

过这导綫內的电阻，产生电压加到柵極上，这也是一种“噪声电压”，它和代表电子管内部杂音的噪声电压，在柵極上几乎永远是同时存在的。这样，我們必須将这两种噪声电压綜合計算的結果，来和信号大小相比。这是我們要說明的第一个概念。

一般收音机所接收的信号是广播电台發出的調幅信号。从前我們談調幅的时候，曾經說明調

我們曉得收音机有許多級，每級都有增益——就是它的輸出端电压对輸入端电压的比值。对各級的增益，我們可以根据經驗，举出下列的一些典型数值：
 高频放大級………5 到 20
 混頻級(輸出中頻电压对輸入高频电压的比值)………50 到 90
 中頻放大級………50 到 200
 音頻放大級………(小于电子管的 μ)
 这些級是串連的，例如我們共有五級，它們的增

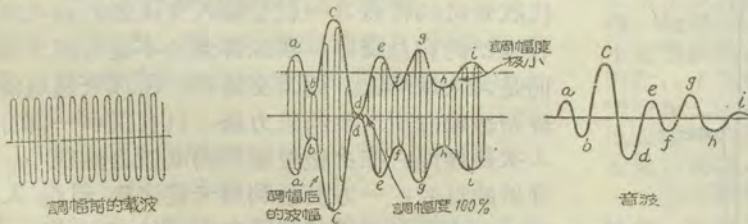


圖 2 为了使音波幅度最大部分不产生調幅失真，因此音波其它部分只能产生較小的調幅度。平均調幅度大約是 30%。

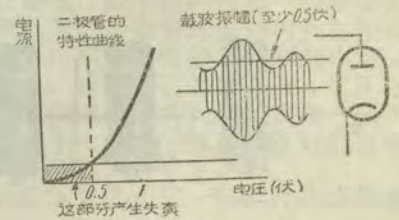


圖 3 二極管特性曲綫。

益分别为 10, 50, 100, 30 和 30, 那末所得的总增益就是 $10 \times 50 \times 100 \times 30 \times 30$, 而不是 $(10 + 50 + 100 + 30 + 30)$ 。道理很明显: 假设第一级的输入电压是 1 微伏, 它的输出就应当是 $1 \times 10 = 10$ 微伏; 若第二级的输入是 10 微伏, 它的输出就应当是 $10 \times 50 = 500$ 微伏。那末, 第二级的输出比第一级的输入就大了 50×10 倍, 而不是 $(50 + 10)$ 倍。不论有多少级, 增益总是逐级相乘。

用电压的倍数来表示增益, 并不是惟一的办法, 更简单合理的办法是用“分贝”, 我们可以附带说明一下, 假定只用一级时, 输出的音频电压增益是 2 倍, 在负荷上输出的音频电力增益便是 $2^2 = 4$ 倍 (因 $P = \frac{E^2(\text{电压})}{R(\text{负荷电阻})}$); 倘若用两级, 电压增益共为 $2 \times 2 = 4$ 倍, 音频电力的总增益是 $4^2 = 16$ 倍, 和只用一级的情形相比, 人耳所受到的声音刺激虽然增加了 $\frac{16}{4} = 4$ 倍, 但感觉得到的音量的增加不是 4 倍而是 2 倍。同样, 若再加一级使音频电力的总增益变为 $4^3 = 64$ 倍, 人耳只感觉到音量增加了 3 倍, 而不是 $\frac{64}{4} = 16$ 倍。这是人耳的一种特性, 它对声音大小的感觉, 按所受音量刺激的指数而变化。换句话说, 如果最初的刺激 (刺激相当音频输出电力) 是 A , 当刺激变为 A^5 时, 便感到声音大了 5 倍; 刺激变为 A^n , 感觉得到的声音就大了 n 倍。这种人耳的特性和数学上求一个数的对数的结果是一样的。例如, 当 $\log A = 1$ 时, $\log A^2 = 2$, $\log A^n = n$ 。换句

话说, 人耳所实际感觉的声音变化, 和一个数的对数变化一样。这一特性, 使我们很自然地想到: 设 $A = A_1$, $A^n = A_2$, A 的变化倍数 $= \frac{A_2}{A_1}$,

于是人耳感觉的变化 $= n = \log \frac{A_2}{A_1}$, 从而得出表示人耳感觉上变化的数字“分贝”来, 即: 分贝 $= 10 \log \frac{A_2}{A_1}$ 。“分贝”是能更好地表明线路里电力或电压变化所起的作用多少的实际单位。

这里用 $10 \log \frac{A_2}{A_1}$ 而不用 $\log \frac{A_2}{A_1}$, 是为了一般求变化即求增益的方便, 把单位增加 10 倍, 就像我们为了方便, 不用公分做长度的单位而用比它大 10 倍的公尺做单位一样。如果某一级的增益, 按电压比计算是 10, 按电力比计算是 10^2 , 按分贝计算就是 $10 \log 10^2 = 20$ 。倘若再加这样一级, 它的增益也是 20 分贝, 总增益按电压计算是 100, 按电力计算是 $100^2 = 10^4$, 按分贝计算就是 $10 \log 10^4 = 40 (= 20 + 20)$ 。因此, 用分贝

做为单位来表示各级的增益时, 总增益再不是每级的增益相乘, 而是每级的增益相加了。这是我们需要介绍的第四个概念。

有了这些概念, 再看一部收音机的高频和低频部分在放大

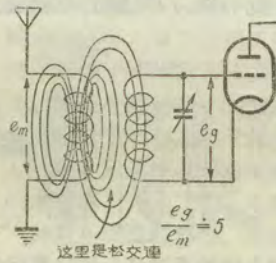


图 6 输入变压器应不影响调谐。

作用上是怎样分工的。

广播电台来的信号, 走的距离有远有近, 因此到达接收天线的信号有强有弱, 同时接收天线形色极不一致。在这种情形下, 人们有一种错误的想法, 以为收音机的输入变压器一定是尽量把信号电压升高, 使收任何微小的信号及用任何不良的天线都有良好的声音。事实恰好相反, 近代收音机的特点之一就是输入变压器的初次级只有极松的相互交连, 实际得到的不是电压升高, 而是大大地降低。因为交连松, 所以天线电流流经初级线圈所产生的磁力线, 只有很小一部分穿入次级线圈, 在次级里感应的电压自然很小。这样做的目的, 一方面是利用天线来得到输入电压, 一方面又把天线回路和次级拉开得相当远, 让次级的调谐回路不因用了不同的天线, 或当天

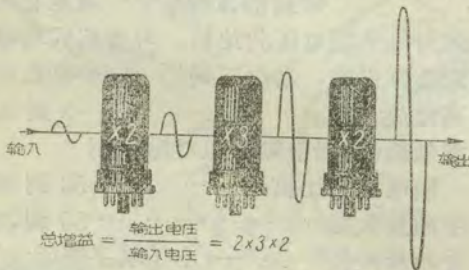


图 4 总增益等于各级的增益相乘。

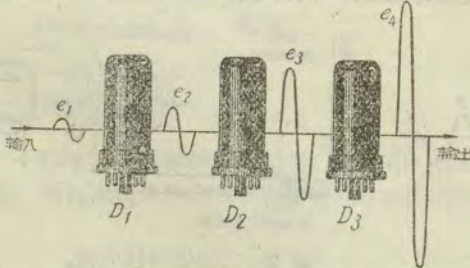


图 5 总增益(分贝)等于各级的增益(分贝)相加。

綫在使用中有所改变时而受到影响，以符合同軸調諧的要求。所以通常在这次級綫圈里的信号尽管因有輸入調諧回路可以升高約 100 倍才加到第一級的柵極，但实际由收音机的輸入端到第一級柵極上的电压淨增益，往往不过 5 倍，就是輸入变压器反使信号电压降低的緣故。

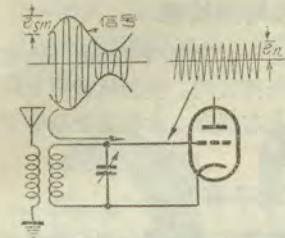


圖 7 簡單計算的基本概念。信号的調幅部分 (e_{sin}) = 热勵噪声电压和电子管內部噪声电压的綜合电压 (e_n)。

对第一級柵極說，輸入調諧回路是并聯調諧的，因此它相当于一个極大的等效电阻，热勵电流在这等效电阻上所产生的噪声电压，在广播帶一般比相当于电子管內部的噪声电压还要大，它們的綜合結果对近代常用的高頻电子管來說，可以假定約有 3 微伏的噪声电压加到第一級的柵極上。这些噪声和信号在柵極上相遇时，对信号产生調制作用，因此加到这柵極上的一个信号的調幅部分，至少应当等于 3 微伏，才能克服噪声，發出良好的声音。則否，尽管以下各級的增益很大，尽管整个收音机的灵敏度很高，也發不出良好的声音。我們尋常用一般收音机收听广播，每逢电台的信号太弱就会收不好，原因就在于此。收音机輸入的信号 E_{sin} 究竟至少要有多大，才能收得好，可以这样計算：

$$E_{sin} \times \text{天綫到第一級柵極間的綫路增益} \times \text{調幅百分数} = \text{噪声电压。}$$

根据上面的說明，得 $E_{sin} = 3 \text{ 微伏} / 5 \times 30\% = 2 \text{ 微伏}$ 。这是在假定噪声电压为 3 微伏时一部最好收音机所能接收的最小信号。从天綫輸入到檢波級輸入，为了保証声音不失真，信号应当由 2 微伏变为 0.5 伏，除了輸入回路有 5 倍的增益外，其余增益应当由高頻、混頻及中頻級产生。即

$$\begin{aligned} \text{高頻、混頻及中頻級的总增益} &= \\ 0.5 \text{ 伏} / 3 \text{ 微伏} &= 166,000 \text{ 倍} \end{aligned}$$

假定有一收音机，用 6K8 做混頻級，6K7 做中頻級，6H6 做檢波級中頻变压器質量并不太高，根据一般經驗：

- 6A8 到 6K7 的增益.....50
- 6K7 到 6H6 的增益.....90

那末，总增益只有 $50 \times 90 = 4500$ ，用这部收音机来接收 2 微伏的信号显然不够，因为增益还差

$\frac{166000}{4500} = 37$ 倍，要使这部收音机能接收小到不能再小的信号(即 2 微伏)，有几种办法即改善中頻电子管并提高中頻变压器的質量或另加一中頻級；或另加一高頻級；或既加高頻又改善中頻变压器。究竟那一种办法較比好，各制造厂憑自己的經驗，意見很不一致。假定我們加了一 6K7 中頻級，那末，根据一般經驗：

- 6A8 到 6K7 的增益.....50
- 6K7 到 6K7 的增益.....130
- 6K7 到 6H6 的增益.....90

于是总增益为 $50 \times 130 \times 90 = 585,000$ ，結果增益比 166000 过大，远远超过需要。这样，在兩中頻級就产生了 $130 \times 90 = 11700$ 倍的增益，同一頻率的增益过高，容易發生尖叫，还得在其中一級的中頻变压器上加一并聯电阻，酌量減低增益。假定我們改善中頻級和变压器，使一級的增益达到 $\frac{166000}{50} = 3320$ 倍，事实上很不容易做

到。最普通的办法是另加一高頻級，假定也是用 6K7，根据經驗，这一級的增益平均約为 15。它的变化范围是 5—30，随所接收的頻率是高或低而变化(理由已在上次說明)。例如，收 3000 千週信号时，这一級的增益可高到 30，而收 10 兆週信号时，它会降到接近于 5。所以如果仅加一高頻級，最好的情形增益是 $30 \times 50 \times 90 = 135000$ 倍，很接近 166000 倍，能接收微弱信号的能力仅次于一部最好的收音机；而最不好的情形，增益是 $5 \times 50 \times 90 = 22500$ ，比所需要的增益还少 $166000 / 22500 = 7$ 倍，这时接收微弱信号的能力比最好的收音机就差得多。为了补救起見，可同时改进中頻变压器，例如使 6K7 到 6H6 的增益提高到 300，那么增益的变动范围就是由 $30 \times 50 \times 300 = 450,000$ 到 $5 \times 50 \times 300 = 75,000$ 。普通收音机在接收微弱信号的本領上有差別，有变化，原因就在于此。

这也說明，在用一級中頻的情况下，收音机的接收情形还难免有相当大的变化，最好的情形赶得上最好的收音机，最不好的情形一般就要差些。如果不是考虑到信号杂音比值的增加和像頻干扰等問題，倒不妨不用高頻級而用兩級中頻。因此，上等收音机，是既用高頻放大級，又用兩級中頻。这样，增益經常是大大超过需要，为了免除輸出的音量經常太大，宁願再加良好的自动音量控制器，使揚声器發音稳定。

这次我們更具体地談了在一部超外差式收音机中，檢波以前各級綫路在放大作用上的分工，下次我們再对音频部分进行类似的分析。



最小的揚声器

美国RCA公司生产了一种用在半导体收音机中的

最小的揚声器。这种揚声器的紙盆裝在它的励磁部分內，这样就能把揚声器的軸向長度（厚度）縮短到12公厘。

圖上示出最小的揚声器和普通揚声器的比較，放在手掌中的是新式揚声器。（朱邦俊根据苏联“無線电”杂志1956年第九期編譯）



有綫电视

英国南部已經开始有綫电视广播。有綫电视广播公司專門裝有一付高达200公尺的天綫，在这付天綫的帮助下，可以直接收到120公里以外的里尔城（法国）的节目。在用綫路向英国傳輸节目以前，要把法国819行电视制的标准改变为英国405电视制的标准。这样，在英国南部除了有英国商营电视台的节目外，还可以收到二种电视节目——英国广播公司的节目和法国里尔城的节目。

铁路电视

美国电视用于交通事業最多的是在铁路方面。宾夕法尼亚铁路及南太平洋铁路設置的电视，可用来控制調車長不能直接看見的扳閘引擎的动作，并可監視其它远距离操縱。此外还能檢查車的底部和查明到达和离开車場的列車号碼。

乡村电话使用太陽電池

美国貝尔太陽電池已經在佐治亞洲美里克斯的乡村电话綫上試用，充乡村电话的电源，并将原来用电子管的設備均改用半导体代替。貝尔太陽電池將光能变为电能的效率是8%以上。

陽光電池收音机

美国通用电气公司的工程师最近發明了一种“怀中小型收音机”，可以放在衣袋里，重量只有半市斤多一点。它是利用日光電池来作电源的，而且，不只在陽光下可以收听，就是到了夜間，不用另充电，还可以連續用500小时。

無線电操縱的拖拉机

不久以前，英国制出了第一台用無線电操縱的拖拉机。它是由電池發电机在远处操縱的，發射机發出6种不同信号，可以使拖拉机作左右拐弯，放松离合器等不同的动作。（中国青年报）

金剛石电子管

在南非联邦，有一些工程师在对几种金剛石結晶体进行了有趣的实验后，已經制成了几个金剛石半导体电子管。

大部分金剛石是不导电的，只有几种金剛石在溫度稍为提高的情况下，具有半导体的特性，其中包括藍色金剛石，可以用来作整流器。这样，工程师們就用它們制成了第一批这种电子管（新华社）。

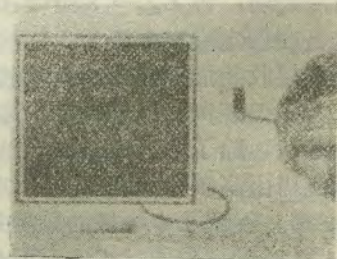


自来水笔收音机

日本最近出品一种采用鍺晶体管的自来水笔型收音机（附圖）。体积小巧，可以插在衣襟上。所用的鍺檢波器和鍺放大器是1T22，1N34。使用晶体听筒。

太陽電池

美国最近制成一种半导体



放大器用的太陽電池。它利用太陽的光綫使收音机工作。这种太陽電池也可以做为携帶式的小型测量仪器的电源。它有0.14平方吋到10.5平方吋的各种大小的尺寸，在以上尺寸範圍內如果受到日光的直射，就能够产生0.1—15毫瓦的电力。它的特性是短路电流在40毫安以上。

每一个電池有0.5伏的开放电压，应用时可以把几十个電池串联起来。

为什么

一、如圖1對話筒平行方向講話，如果是動圈（或炭粒）話筒則在揚聲器內還可以聽到一些聲音；如果是鋁帶式話筒則在揚聲器內幾乎聽不到聲音。為什麼？

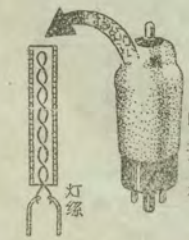


圖 1

二、一個老式的電源變壓器(2.5伏絲壓)，現在要把它用在新式電子管(6.3伏絲壓)的收音機中。因此只好把一個5伏與半個2.5伏(2.5伏有中心抽頭)相串聯(6.25伏)來供給絲壓電源。如圖2裝好後，發現電子管的陰極都沒有燒紅，收音機無法工作。為什麼？



圖 2



三、有的傍熱式電子管的燈絲是螺旋形，見圖3。為什麼？

圖 3

四、拆開各種電表表頭，可以看到表頭中的綫圈繞在鋁質框上，而不用絕緣物體做綫圈框，為什麼？

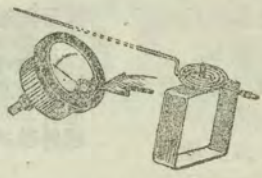


圖 4

五、同一個電阻用圖5上和圖5下的方法所測得的阻值不一樣，為什麼？(蔣煥文)

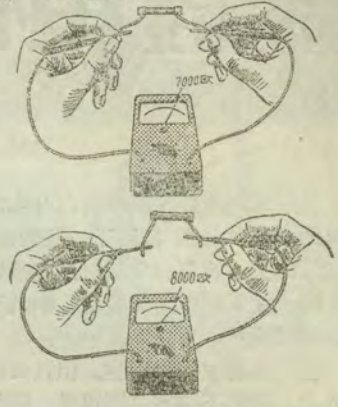


圖 5

上期答案

1. 那是特地為了幫助散熱而塗的一層石墨。物理課本上說：墨色物質吸熱快，散熱也快。因此，在電子管玻泡內壁塗上石墨，可以很快的把管內熱量吸收，再轉而很快的散佈到管外空氣中。注意：不要把石墨層誤為吸氣劑。石墨層是炭墨色，上下邊緣很整齊，顏色很均勻。而吸氣劑是銀灰色，不規則地聚集在玻泡內壁的一側，色彩濃淡不均。

2. 這種塗料大多是金、銀、灰、紅等色，它的功用有二：(1)幫助散熱；理由同上條。更因為表面粗糙，散熱面大，散熱較快。

(2)遮蔽作用：這層塗料是用金屬粉制成的，用來代替隔離罩。

3. 嘯聲表示檢波級發生振盪。裝上天綫後，振盪電能被天綫吸收而散佈到空中，也就是負荷增加，因而振盪減弱，嘯聲也減小。

4. 原因有二：(1)交流電的峯壓要比用電表測量時高1.414倍。就是說交流500伏的峯壓是 $500 \times 1.414 = 700$ 伏，因此註明了直流耐壓電壓，以免發生危險。(2)在無線電機件中，絕大多數的固定電容器都是用在直流回路中，註明直流耐壓比較實際、方便。

5. 因為調諧電容器的動片和旋軸相聯，旋軸又裝在電容器前後兩金屬片上。因為動片接地，電容器可直接裝在金屬底板上，裝置簡便。如果把動片改接電子管柵極，當用手轉動電容器旋鈕時，會因人體感應(無異在柵、地間增加一個電容)而使調諧困難。這種現象在接收短波時更為顯著。

6. 定向天綫的反射器雖然是幾根銅綫，但是它們的長度和相互距離都是經過精密設計的，在一定的頻帶內，它可以發生一個反相電場，產生的反射作用不是幾根綫，而是存在於空間的整個電場。因此，它像手電筒反光鏡一樣，把電磁波完全向前面反射出去。

無線電問答

無線電
1956年第11期(总第23期)
—— 金 糸 ——

最近本刊接到許多來信，對本刊7期發表的“能帶喇叭的礦石收音機”提出了一些問題，下面是該文作者葛運凌的公開答復。今後對這些來信不再一一作復。

問：按所刊線路裝置後，喇叭不響，何故？譯者是否作過試驗？

答：譯者未作過試驗。但該文原作者在大阪實地試驗成功。喇叭不響的原因很多，例如：1.收聽電台的電力小。2.收聽地點和電台不在一地，或同在一地而距離還是比較遠。3.礦石靈敏度不高。4.次級線圈的抽頭未找到最好的一點。5.裝置時接線過長，銲接不好或線頭、礦石的接觸不良。6.天、地線不好。7.零件質量不好。

問：線路原理如何，它的優點在哪裡？

答：線路原理可參閱7期同一頁“倍壓檢波器”一文。它的優點是採用倍壓檢波，所以在喇叭兩端的音頻電壓比一般線路約高一倍。並且利用次級線圈抽頭的方法，減小負荷對線圈的影響，因而提高了靈敏度。

問：0.2公厘的線是多少號線？用漆包線行不行？

答：相當於36號線。用漆包線也可以。

問：初、次級線圈用線是否一樣？

答：一樣。

問：250微微法，0.003微法電容器是紙質的還是雲母的？

答：雲母電容器。

問：430微微法可變電容器是否可以用360微微法可變電容器代替？

答：可以（360微微法即0.00036微法），不過線圈要適當增加，由試驗決定。

問：日本的廣播波段是否與我國的相同？

答：中波廣播波段世界各國都是550—1600千週，日本也不例外。

編者按：在讀者來信中還問到喇叭可否用耳機代替。答案是肯定的。最好在試聽時先用耳機試聽，聲音很響時，再改接喇叭。還有人問到線圈的具体繞法。這個問題頂好參考一般的繞線圈的方法。至於線圈尺寸，線徑，接頭和在次級第幾圈抽頭等，因為在原文和圖中都已說明，不再解說。

人民郵電出版社 聯合啓事
北京市郵局

各地郵電局11月份開始收訂明年第一季度雜誌訂戶，請本刊讀者及時到當地郵電局辦理預訂手續。

我國無線電工業新的一頁

- 第一個現代化的電子管工廠在北京建成……(1)
- 國際無線電運動員友誼賽……柏大衛(2)
- 人人都可以成為快速報務員……施渭澄譯(4)
- 發信電子管的故障和維護……張川文(5)
- 音質優良的10瓦收、擴音機……劉國生(7)
- 電計算尺……周宇華編(10)
- 超外差式收音機的調整……朱希侃(11)

經驗交流

- 解決縣內有線廣播對電話干擾的一點經驗……池仲景(14)
- 滿意的礦石機……歐岑(15)
- 用12SK7代替UCH21的一點經驗……陳茂根(16)
- 避免無線電干擾……藍庭芳(16)
- 用55型無線電報話機開放電話業務……萬德和 曲清溪(17)
- 用超外差式收音機代振盪器調整中頻變壓器……周圍(17)
- 正確測定微安表內阻的方法……吳沛昌(18)
- 怎樣用手繞制蜂房式線圈……司浴(19)
- 最簡單的調整中頻變壓器的方法……支玉麟(19)

技術知識

- 談談收音機的結構及收音機里電子管的搭配和代用——II……劉同康(20)
- 鋸齒波是怎樣產生的……曹永秋(22)
- 超音頻熔鐵……叶宗林譯(24)
- 小型敷金屬物質的漆膜電容器……(25)

無線電常識講座

- 收音機的分析——II……沈肇熙(27)
- 世界之窗……(30)
- 為什麼……(31)
- 無線電問答……(32)

封面說明：中央國防體育俱樂部於9月2日在北京舉辦了1956年無線電運動員選拔賽，選出了6名優秀的運動員準備參加今年11月在捷克斯洛伐克舉行的國際無線電運動員友誼賽，圖示獲得前6名中的北京市女運動員孫淑芝正在參加機抄電碼選拔賽的情形。

(傅南棟攝)

編輯、出版：人民郵電出版社
北京東四六條13號
電話：4-5255 電報掛號：04332
印刷：北京市印刷一廠
總發行：郵電部北京郵局所
訂購處：全國各地郵電局
代訂、代售：各地新華書店

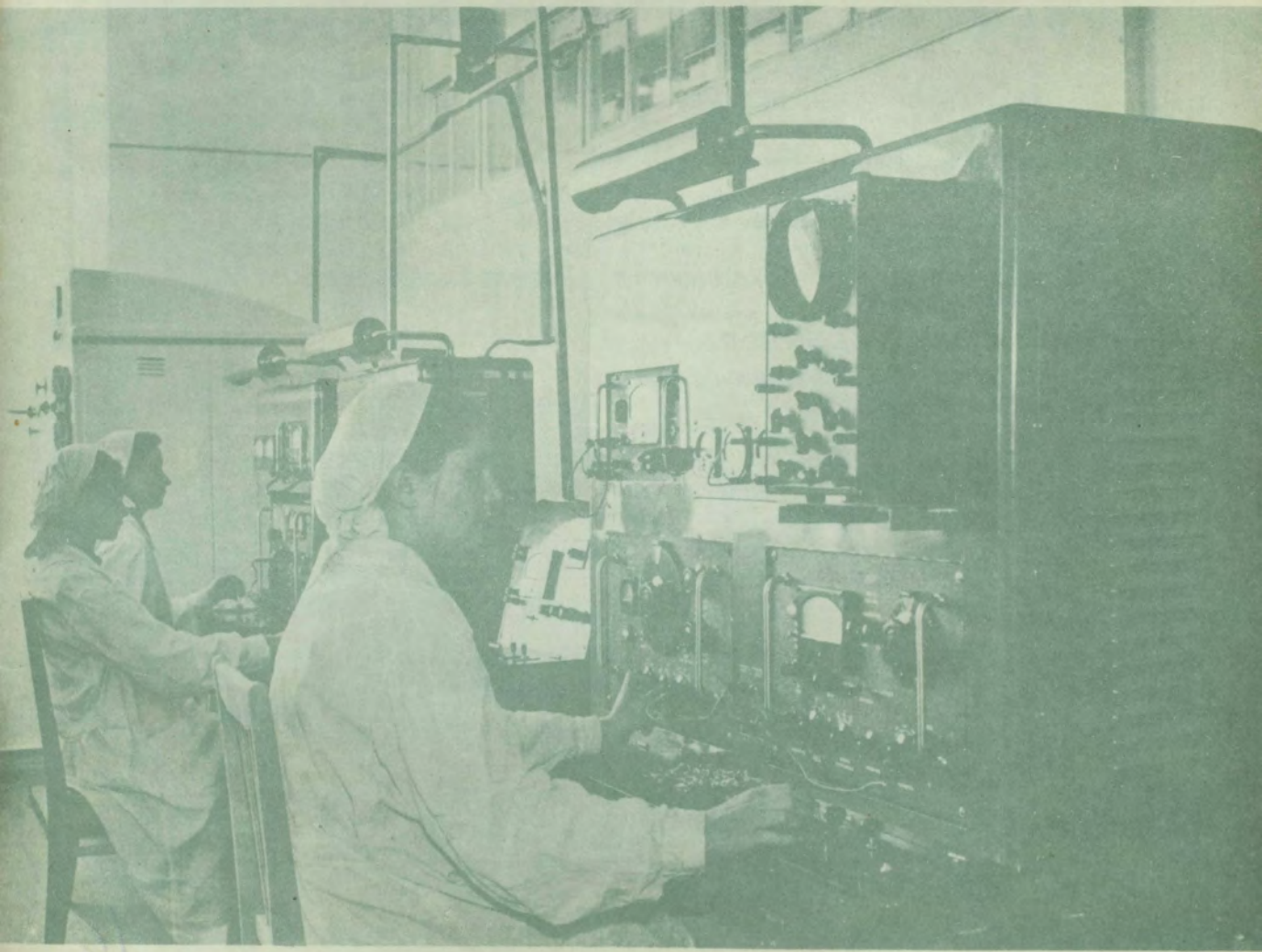
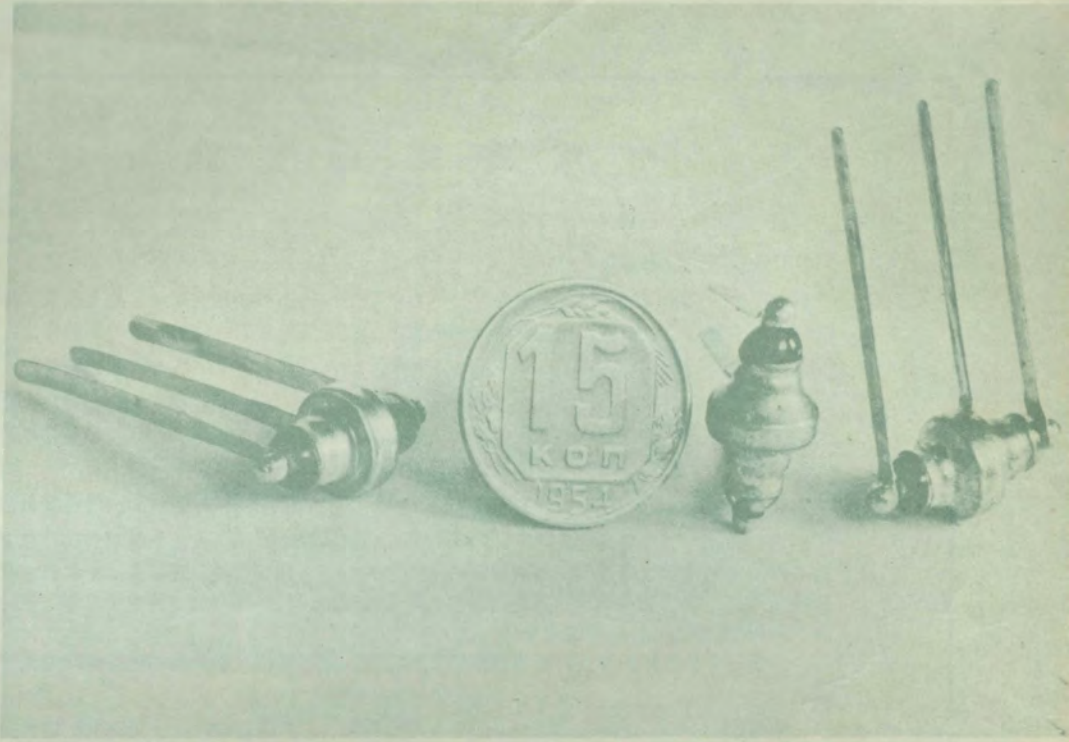
定價每冊2角 預訂一季5角
1956年11月19日出版 1-49,690

苏联的电子管工业

苏联“光明”电子管厂新成立了晶体三极管车间。小型的晶体管只有3公分重，它可以代替笨重的一般电子管。

上：晶体三极管外形。
下：该厂工人玛利亚·费陀多娃正在进行晶体管的检验工作。

(塔斯社稿)



電 信 叢 書 新 書 介 紹

電流、电压和电阻……………舒正芳著 定价：0.11元

本書是一本通俗的小冊子，書中就我們日常生活中所遇到的某些現象，來介紹關於電學方面的一些基本常識，使讀者對電流、電壓和電阻之間的區別和關係可獲得一個簡單的概念。

單管收音機……………馮報本編著 定价：0.37元

本書首先從簡單的電子學說起，然後敘述各種電子管的構造和作用原理以及他的各種檢波作用。其後就介紹各種單管再生式收音機的電路，作用原理和具體製作方法以及調整步驟。

凡有礦石機製作經驗的或有些無線電技術知識的無線電愛好者都能閱讀本書。

超外差收音機……………蘇聯列維欽著 定价：0.44元

本書以敘述物理概念的方式來介紹超外差收音機的基本知識。先是敘述超外差接收方法的特點。然後逐次系統地分析了超外差收音機中的各級——高頻輸入級、變頻級、中頻放大級、檢波級等的工作，同時並舉出了這些電路級各種典型電路。另外還專有一章對自動增益控制作了較詳細的研討。

本書適合於已經明了各種簡單收音機工作原理，並已獲得自制經驗的業餘無線電愛好者們閱讀。

半導體……………蘇聯科學院院士約飛著 定价：0.30元

本書為蘇聯科學普及叢書之一。書中對各種半導體的原理及性能講得很豐富，並且講述方式非常通俗，只要具有中學物理知識就可以看懂。本書首先較詳細地敘述一般半導體的電氣特性及其原理，然後介紹各種半導體在工業中及日常生活中的應用；例如整流器、光電池、光電阻、發光材料、溫差電偶、冷卻器、銹銹氧磁體、酒石酸鉀鈉、熱變電阻、強電場效應等。最後還概括地介紹了現代有關半導體學說動態及存在的問題。

業餘測試電表的設計……………蘇聯斯捷潘諾夫著 定价：0.18元

這本小冊子中介紹了一般業餘無線電愛好者常用的直流電壓表、電流表、交流電壓表、歐姆表及萬用電表的電路設計方法。書中對每種方法都用實例說明，使讀者易於掌握和運用各種公式。所有的方法都以手頭現有的檢流計（即表頭）為根據，故非常實用。凡是有一磁電式檢流表的同志都能利用書中所講的電路，自己動手來設計各種所需要的測試電表。為了使讀者了解公式的來源，在書末增加一個附錄。

電信和有線廣播設備的聯合維護……………蘇聯康諾采夫著 定价：0.20元

隨着我國農業合作化高潮的到來，農村有線廣播獲得了迅速的發展。把有線廣播站和郵電局的設備合併裝在一起實行聯合維護，可以節省人力物力。這種方法值得向國內各縣局大力推行。

本書介紹了蘇聯羅福諾省各區郵電局（蘇聯的區郵電局相當於我國的縣郵電局）實行電信及有線廣播設備聯合維護的先進方法；包括組織聯合維護的準備工作、機房佈置、機械和電路各自的聯合維護方法、人員編制和配備等，可供各縣局領導和郵電及有線廣播工作人員學習參考。

蘇聯——無線電誕生地……………蘇聯費多羅維奇著 定价：0.16元

少年無線電愛好者（上冊）……………王鉄生編著 定价：0.72元

我的第一架收音機……………蘇聯包利索夫著 定价：0.40元

電視技術基礎……………蘇聯克洛波夫著 定价：1.40元

“以上各書如遇當地新華書店售缺時可委託他們代辦或直
接寄款至北京王府井大街七十九號北京郵購書店郵購。”

人民郵電出版社出版·新華書店發行

16