



无线电 4
WUXIANDIAN 1965

常用国产电真空器件型号命名方法

类别		型号组成部分			
		第一部分	第二部分	第三部分	第四部分
发射管	长波和短波 (极限频率在25兆赫以下)	FD	—	表示类型序号的数字	表示强制冷却的字母: 水冷式: S 风冷式: F
	超短波 (极限频率由25到600兆赫)	FU			
	厘米波 (极限频率在600兆赫以上)	FC			
	脉冲	FM			
收信—放大管, 调谐指示管和小功率整流二极管	二极管	表示灯丝电压的数字(伏数), 如有小数时取其整数部分	D	表示类型序号的数字	表示结构形式的字母: 普通玻壳管 P 陶瓷管 K “橡实”管 J 小型管 (φ19和22.5毫米) 无代号 超最大直径 (毫米) { 大于11 G 11~8 B 8以下~4以上 A 4和4以下 R 锁式管 S 盘封管(灯塔管) D
	双二极管		H		
	双二极—三极管		G		
	双二极—五极管		B		
	三极管		C		
	双三极管		N		
	三极—五极管		F		
	四极管		S		
	锐截止五极管及锐截止束射四极管		J		
	遙截止五极管		K		
	双四极管和双五极管		T		
	输出五极管及输出束射四极管		P		
	变频管		A		
	三极—六极管、三极—七极管和三极—八极管		U		
	调谐指示管		E		
小功率整流二极管	Z				
稳压管	稳压	WY	表示类型序号的数字	表示结构形式的字母 (同收信—放大管第四部分)	没有代号
	稳压	WL			
高压整流管	小功率 (小电流)	E	表示类型序号的数字	—	以分数形式表示: 其分子为电流平均值(安), 而脉冲电子管则以脉冲电流的数值表示; 分母为反向电压峰值(千伏)
	脉冲	EM			
	整流	E			
汞气闸流管		ZG			
充气闸流管	连续	ZQ	表示类型序号的数字	表示结构形式的字母 (同收信—放大管第四部分)	没有代号
	脉冲	ZQM			
	小功率连续	ZQ			
	小功率脉冲	ZQM			
	冷阴极辉光放电	Z			
充气整流管	充气	EQ	表示类型序号的数字	—	以分数形式表示: 其分子为电流平均值(安); 分母为反向电压峰值(千伏)
	充汞	EG			
光电管		GD			
十进位计数管		OQ			
电子射线管	静电偏转式示波管和显像管	表示屏幕直径 (圆形的) 或对角线长度的尺寸数字 (厘米)	SJ	表示类型序号的数字	表示屏幕上各种荧光体类型的字母
	电磁偏转式示波管		SS		
	电磁偏转式显像管		SX		

铁路运输中的自动控制与遥控

刘永庆

火車都要按照铁路运行图开行，这就是說，每列火車都必須严格遵守行車時間，而且又只能在一定軌道上行駛，否則中途兩車相遇，不但会造成交通阻塞，而且也容易造成撞車事故。为了保证行車安全、暢通，提高運輸效率，必須有一套指揮和控制系統。近来，在列車的指揮和控制方面日益广泛地采用了无綫电电子技术。下面举几个例子，作一些简单的介紹。

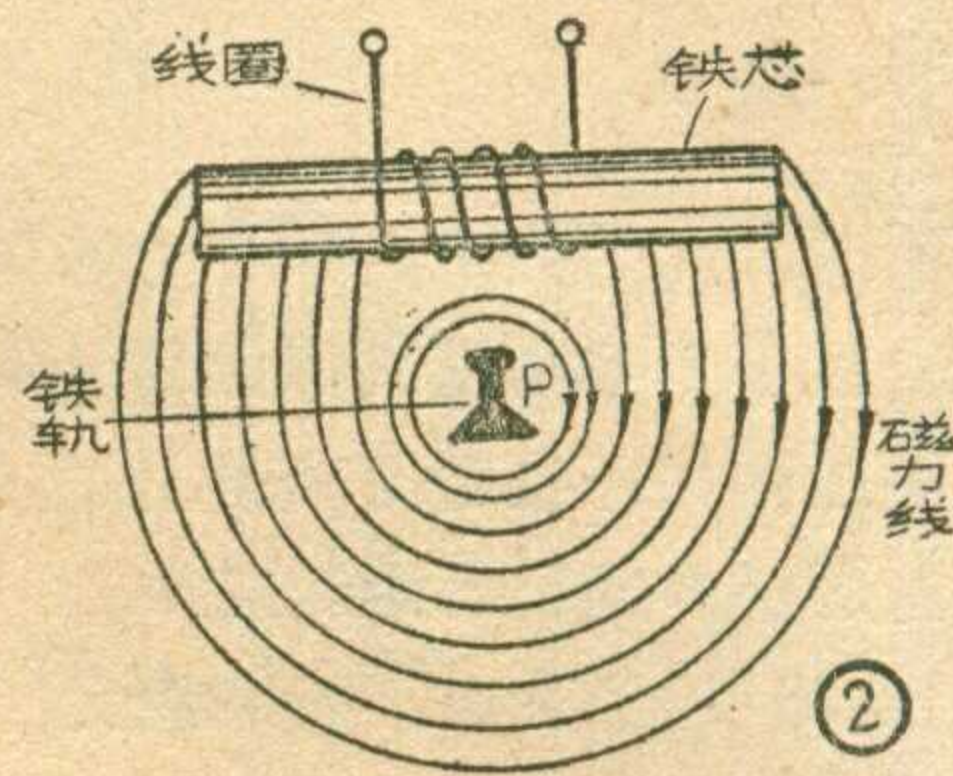
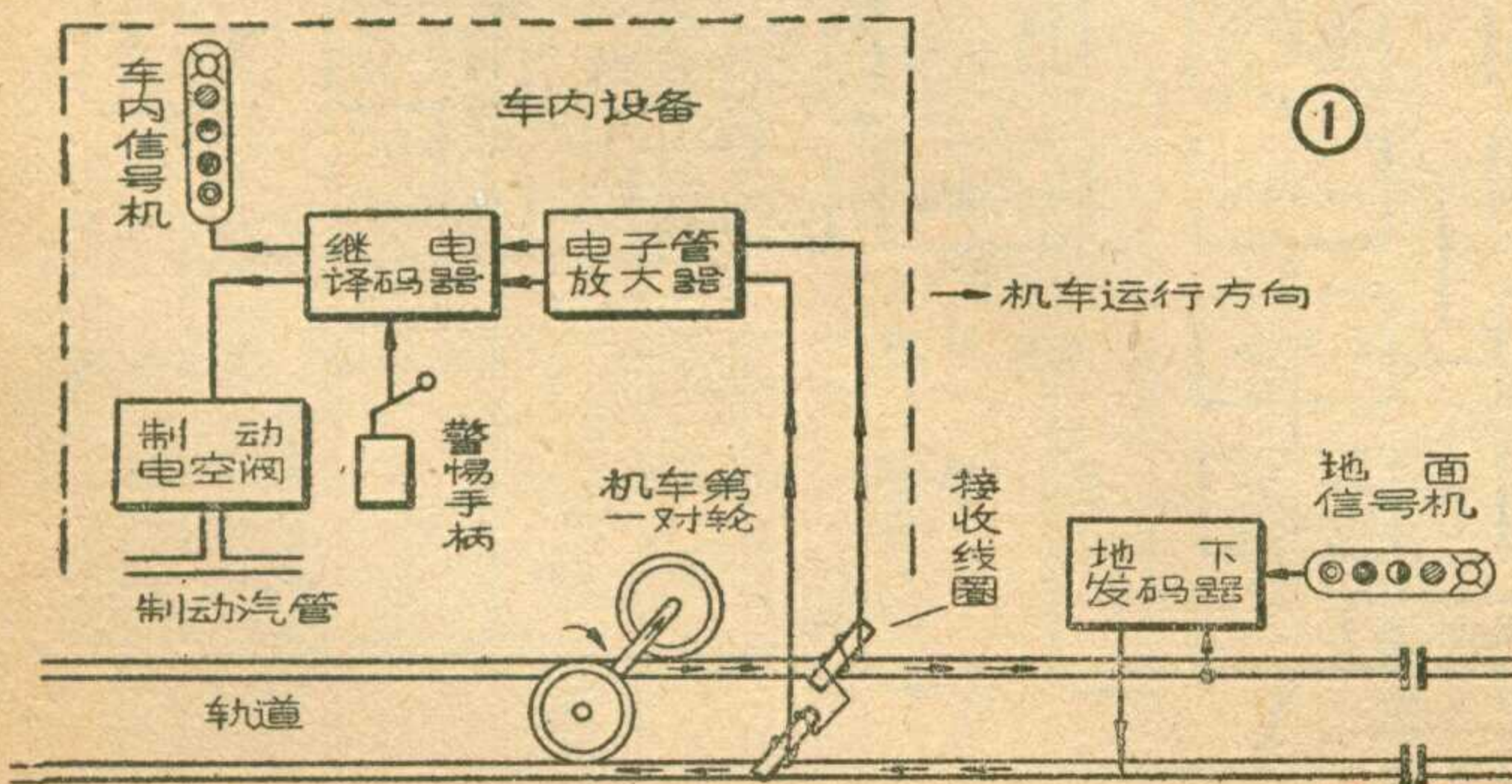
給機車装上千里眼

在铁路上指揮列車运行和保证行車安全，需要依靠信号显示，如綠灯表示可以行車，黃灯表示减速，而紅灯則是停車等等。司机对上述命令必須絕對执行。但有时往往因地形条件的限制，如綫路有大弯道、隧道、山林和建筑等，以及气候条件的限制，如风沙、雾、雪和暴雨等，司机看不到地面上信号机的显示，在这种情况下极容易造成行車事故。

采用自动化的機車信号系統和自动停車的装置，就可解决上述問題。司机从車內信号机上就可以看到前方地面信号机的显示，好像給機車装上了千里眼一样。

自动機車信号和自动停車装置的主要技术問題，是如何将地面上的信号传递到高速运动中的機車上去。目前广泛采用电磁感应的方法来传递信号。传递方式主要有两种——連續式和点式。連續式运用在有自动地面信号的区段，能够通过軌道不间断地把地面信号反映到機車上。点式是运用在沒有自动地面信号的区段，只是反映車站的进站信号机的情况。

連續式的动作原理如图1所示。地面信号机所控制的发碼器，根据不同的信号显示，向軌道中发出不同的电碼，电碼电流在鋼軌周围形成交变的电磁場。悬挂在機車前方的接收綫圈（相当于天綫），将电碼接收到機車

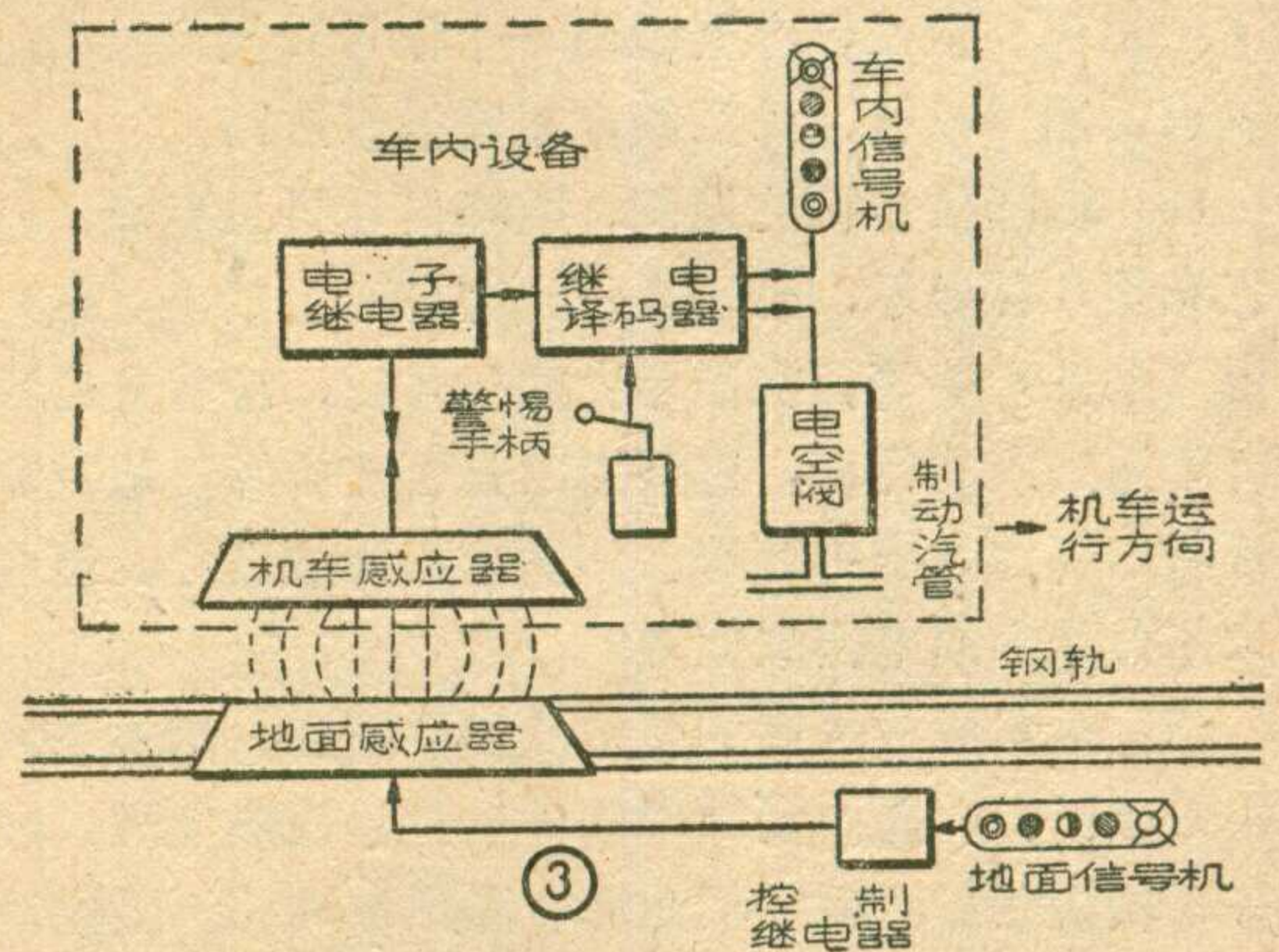


上，如图2所示。

因为接收到的电势很微弱，因此必須經過放大之后才能控制设备的动作。放大后的电碼被送到譯碼器中，将电碼譯出，并使車內信号机出現与地面信号机相

同的显示。如出現危险信号，电空閥則鳴笛警告司机，司机按下警惕手柄，表明他已确认信号，这时灯光熄灭。如經7—8秒钟后，司机沒有察觉，則电空閥将排风制动停車，以保证行車安全。

由于軌道中的电碼被前方列車輪軸所短路，因此进入同一区段内的后續列車就不能再接收到这个电碼，以保证不同列車接收不同的控制信号。

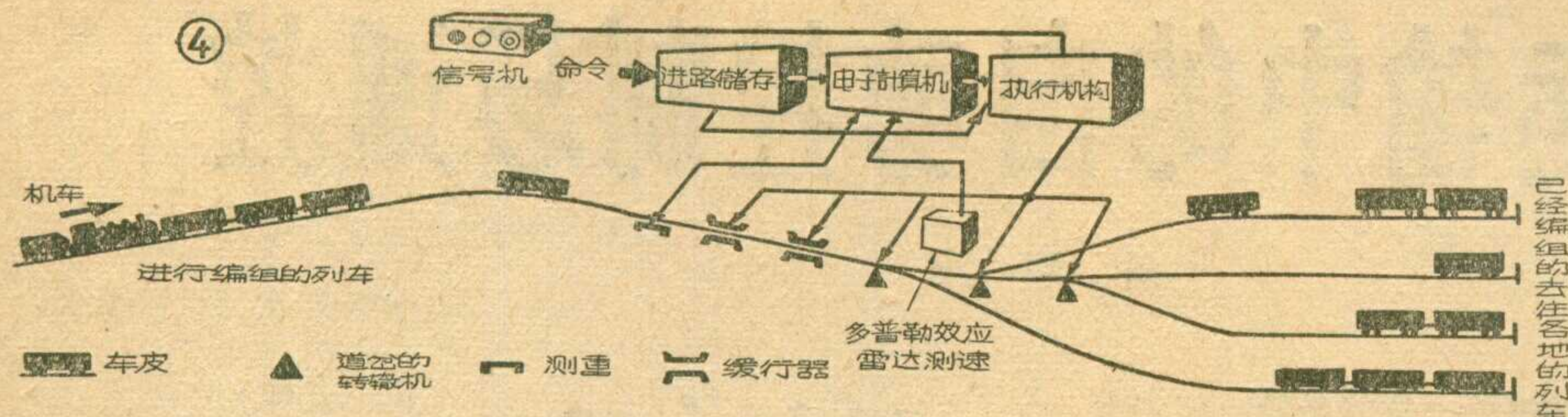


点式機車信号和自动停車装置的动作原理如图3所示。它不是用鋼軌来传递信号，而是由特設于某一点——进站信号机前方1200米处和400米处——的“地面感应器”来传递信号。当地面信号机为某一顏色时，利用控制继电器封閉地面感应器的某一諧振回路。当运行中的機車經過該点时，悬挂在機車上的機車感应器与地面感应器相互作用，而将信号传递到機車上去。然后由快速动作的电子继电器記錄下所接收到的信号，并把它送到譯碼器中，經過譯碼使機車信号显示出与地面相同的信号。

自动化“駝峰”編組列車

在铁路运输中編組列車是一項龐大而繁重的工作。編組的任务就是把各个地方到达的和在本





率低，而且易出差錯，同时調度員也不能确切知道行車情况。近年来，在铁路上采用了調度集中装置，它实际上就是一套自动控制和遙控設備，調度員通过它可以监督和直接操纵 100 多公里以內的許多車站的信号和电动轉轍机，从而能提高运输效率 30~40%，并且在每 100 公里的綫路上可减少 50~60 名行車人員。

地装卸的車輛，組成駛向不同方向的列車。一个大的編組車站一天要編几千輛車。过去多半是用機車分别从各个綫路上將車輛拖出来，再送到另一条編組綫路上去，这样效率是很低的，并且需要很多輛機車同时工作。

近年来各国开始采用“駝峰”編組列車。顾名思义，“駝峰”就是在站場上凸起一个小包，就像駱駝的脊背一样。編組时首先用機車將車輛推上峰頂，然后再使車輛利用本身的重量向預先安排好的綫路溜放下去。这样編組效率可以提高 3~4 倍（参看图 4）。

在自动化駝峰編組列車的过程中，电子设备主要完成以下三个方面的任务：

(1) 自动安排好溜放車組的进路。根据編組計劃，預先将各个車組去往那条綫路的命令儲存起来，然后每溜下一組車，就使儲存器輸出一个信号到执行机构，来控制道岔的轉轍机，为后續車組安排好进路。

(2) 駝峰信号机的控制。駝峰信号机具有綠、紅、閃紅光等几种显示，分别表示允許（綠）、禁止（紅）和后退（閃紅）等等。在显示允許信号时，应首先自动檢查有无逆方向的行車，监督道岔是否安排好，以及車輛是否超出規定的限界等等。然后才能开放信号。这些工作大部分是由继电器来完成的。

(3) 車組溜放速度的控制及自动調整。这也是最困难的一項任务，因为要求車輛溜放到編組綫上时，应与原有車輛相連接，但又不允許有激烈地冲撞，因此对車輛溜下的速度应严格加以控制，而速度則和車輛軸数，載重量以及风力等气候条件有关。为了調整好溜下的速度，必須利用緩行器（安装在軌道上的液力或气体传动的制动夹板）对溜下車輛进行制动。而究竟对每一車輛应給予多大的制动力，則需不断地將上列变化因素通过雷达、測重传感器和风力測試器等測試設備及时送到电子计算机，經過計算以后，把結果送到执行机构，执行机构再去控制緩行器，給車輛以适当的制动阻力。

没有行車人員的車站

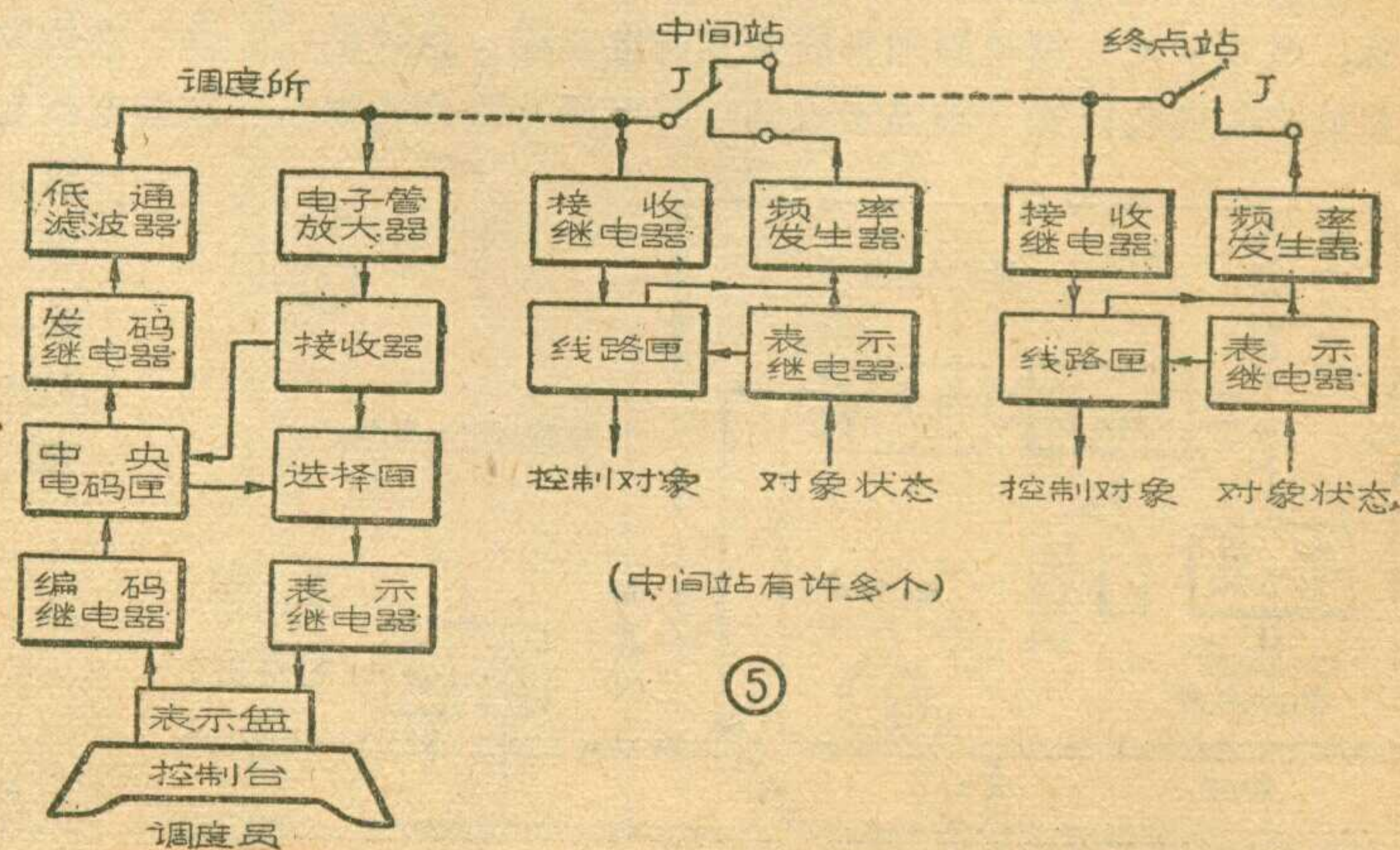
过去調度員都是利用調度電話和車站行車人員联系，以組織行車。这样不但效

图 5 是极性频率調度集中装置的示意图。它是利用电碼的极性和不同频率的信号，来构成“控制电碼”和“表示电碼”的。

調度員在控制台上按下某一車站的某一按钮，編碼继电器即編出控制电碼，然后經過中央电碼匣使发碼继电器送出包括选择控制对象和动作程序內容的控制信号，并經低通滤波器送到綫路上去。每一个中間站及終点站的接收继电器均随信号动作，綫路匣將电碼譯出，并鉴别是否是本站的电碼。如果是本站电碼，則將繼續接收，并按电碼程序控制某一設備动作。被控对象的状态改变以后，表示继电器就动作。表示继电器接通频率发生器使之工作，同时启动綫路匣的继电器分配器，依次改变发生器的振荡频率，而向綫路送去不同的频率組合脉冲。 J 为綫路匣的主继电器，当频率发生器工作时， J 吸动，并把本站以后的各站切断，发送结束后， J 又恢复原状。

频率組合脉冲送到調度所以后，經电子管放大器放大輸入到接收器中，接收器將频率組合脉冲变成极性組合脉冲，再經中央电碼匣及选择匣譯出电碼，經表示继电器控制表示盘上的信号灯。低通滤波器为防止表示电碼进入控制系统而設。

随着电子技术的发展，将来还可以逐步实现指揮、控制的全盘自动化，甚至可做到列車无人駕駛，用电子设备代替司机。这些都不是遙远的事。



(中間站有許多个)

⑤

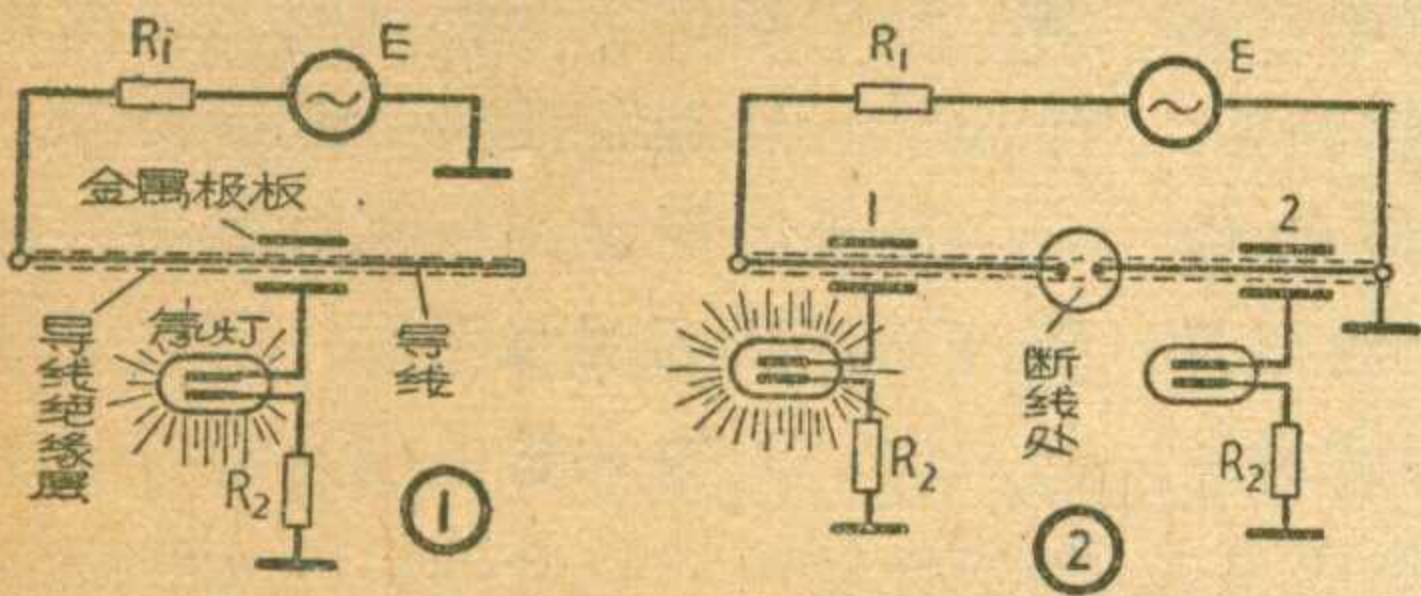
低压电缆芯线测断仪

刘庚吉 路俊昇

在一些工厂或建筑工地上，都有许多移动式的电器设备，如安全照明灯、移动电焊机、轻型皮带运输机、手电钻、手电锯等等。它们都需要有一根双芯或多芯的低压电缆线作为电源引线。这种电缆线因为经常移动，所以容易断线，而断线的位置从表面上又不能看出来。本文介绍的低压电缆芯线测断仪能够迅速地找出断线的位置，其测量误差一般不超过10厘米。整个装置体积也不大，只有 $210 \times 180 \times 145$ 毫米³，携带和使用都很方便。

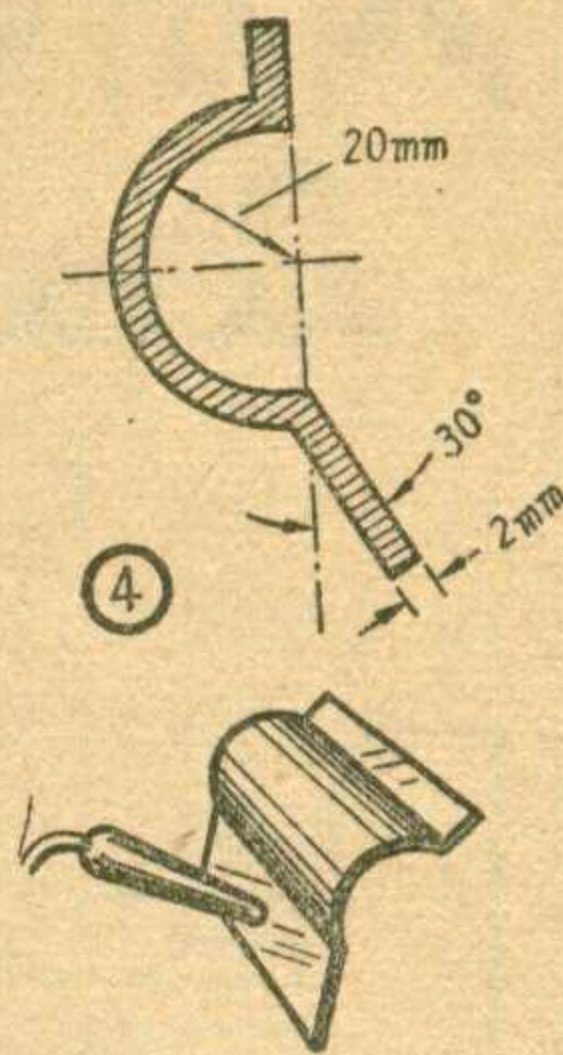
工作原理

如果我们把一个由金属薄板做成的长圆筒套在电缆绝缘层的外面，那么电缆芯线就与这金属筒构成一个



电容器。如果在金属筒和地之间串联一个氖灯和一个电阻 R_2 ，并把电缆芯线的一端与交流电源 E 连接（电缆芯线的另一端空着），如图1所示，那么当芯线完好时，交流电就通过金属筒和导线组成的电容，使氖灯发光。图中的 R_1 和 R_2 都是限流电阻。

如果电缆导线的某一处断线了，就可以把断线的电缆芯线两端接到电源上（见图2）。若金属筒在断线处的左方时（如图中的位置1），由于断线处左方这段导线上仍有电势存在，所以氖灯可以发亮。若金属筒移动到断线处的右方（如图中的位置2），由于这段导线和地是同电位的，所以氖灯就不亮了。根据这个现象，就

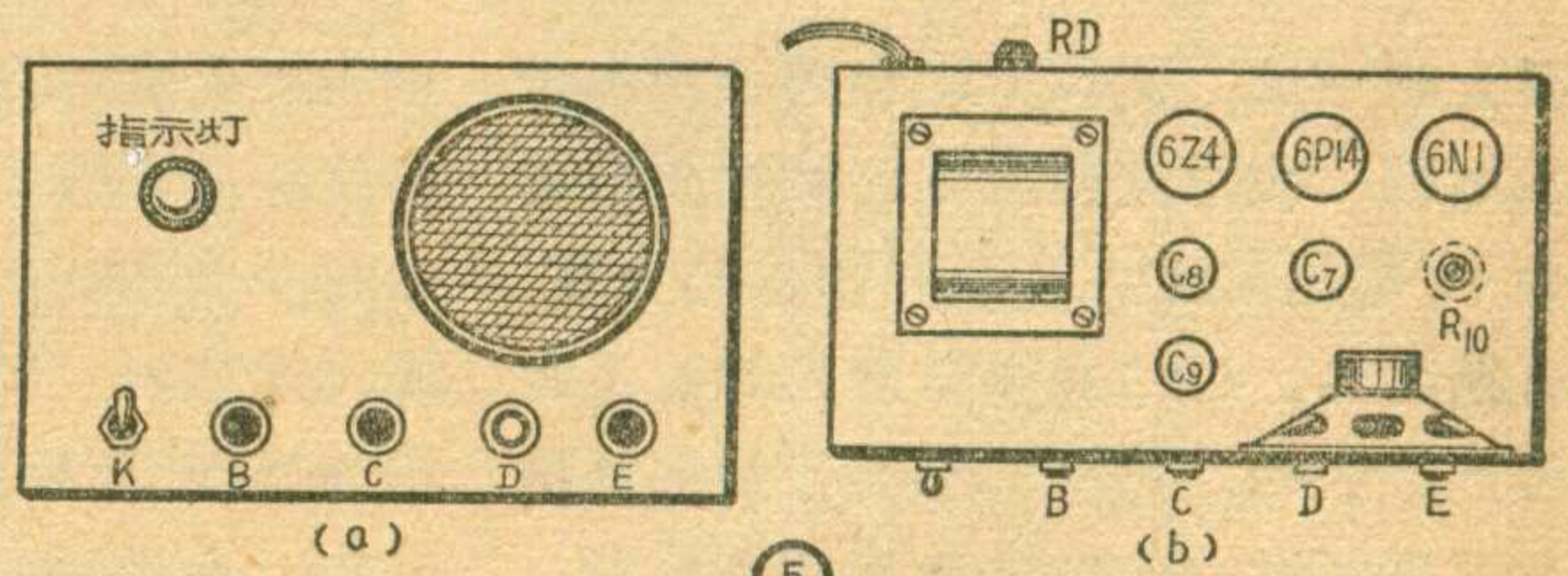
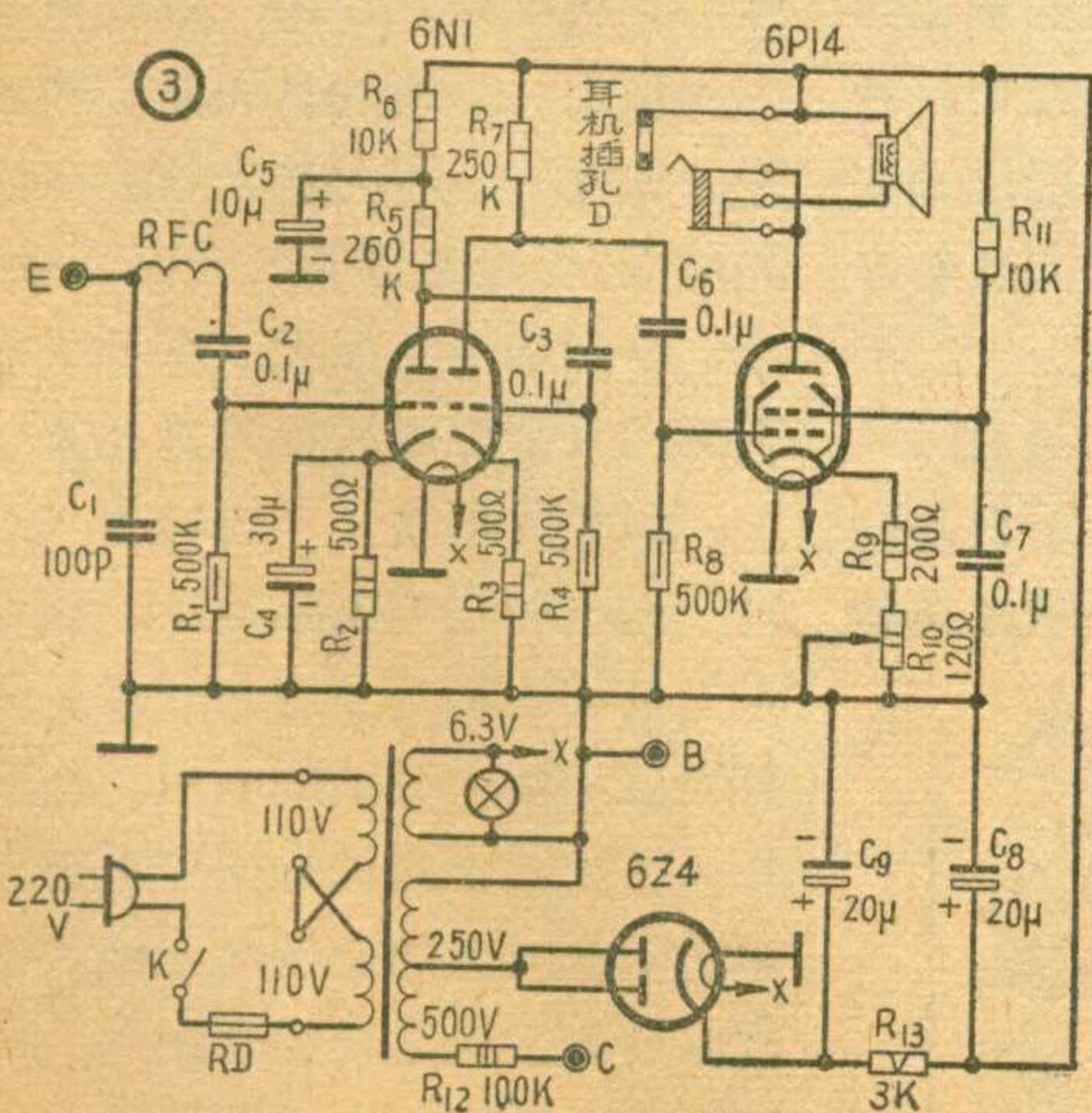


可以准确地判断出导线断线的位置。若用耳机代替氖灯，那么在断线处的左方可以听到嗡嗡的50赫交流声，而在断线处的右方就听不到声音。

电路

利用上面所讲的简单装置，还不能准确地判断断芯位置。因为电缆的绝缘层较厚，金属极板和导线所形成的电容量很小，所以耦合到氖灯上的交流电压也很小。为此，就必须把这个交流电压进行放大。这里所介绍的低压电缆芯线测断仪，主要的就是一个交流放大电路，如图3所示。

从金属筒上得到的信号通过 E 端输入到放大器。高频扼流圈 RFC 和电容 C_1 组成了高频滤波电路，滤去输入信号中的高频杂波，有用的信号由电容 C_2 耦合到电子管的栅极。双三极管 $6N1$ 组成了一个两级电压放大电路。放大后的电压通过电容 C_6 耦合到电子管 $6P14$ 的栅极，进行功率放大。功率放大器的负载可以是耳机或一个 $2\frac{1}{2}$ 吋的舌簧扬声器。 $6P14$ 的阴极电阻由 R_9 和电位器 R_{10} 组成，改变 R_{10} 的大小可以调整功率放大器的工作点，改变放大倍数。电子管 $6Z4$ 接成半波整流电路。被测的断芯电缆的两端接于接线柱 B 和 C 上，接线柱 C 通过电阻 R_{12} 连到变压器次级绕组的高压端，它对地有500伏的交流电压。 R_{12} 起过电流保护作用。



制作

金属筒的材料最好采用紫铜、黄铜或铝，厚度选择在2~3毫米。为了测试方便，金属筒并不是采用圆筒形，而是半圆筒形的，其尺寸和形状见图4。金属筒的手柄大小可以根据使用习惯改变，最好采用绝缘性能优良的材料，如有机玻璃或赛璐珞等。在手柄中间穿入单股软线或单股屏蔽线，使用时将导线连接于 E 端即可。

由于电路简单，对元件的布置和安装要求不高，笔者在试制时是按图5安排的，读者可以根据需要改进。

(下转第12页)

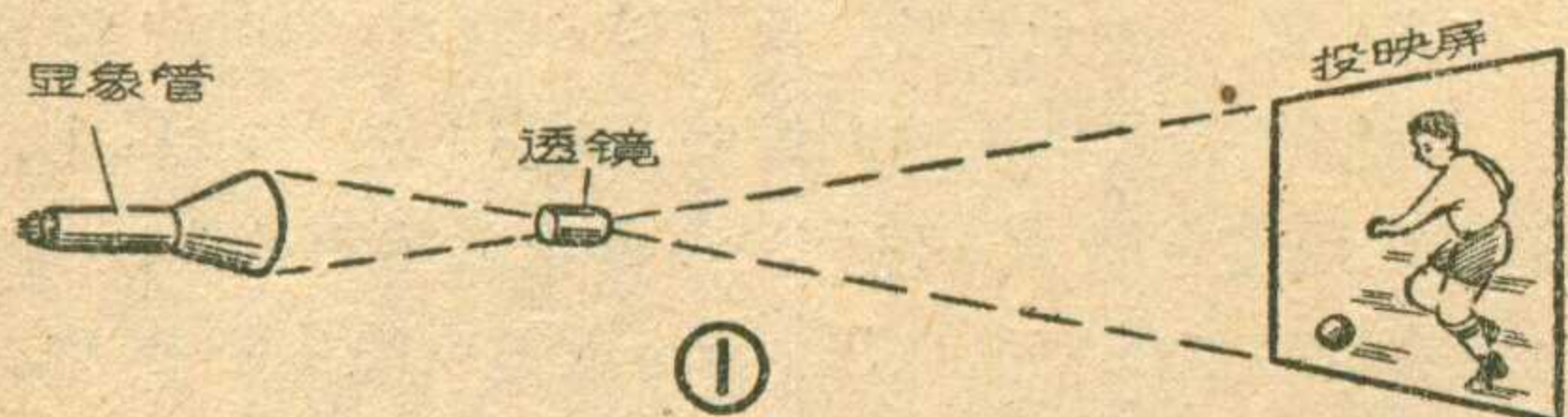
大屏幕电视

丰人

一般电视机都是在显像管上直接显像的，要增大图像，就必须增大显像管的尺寸，而制造对角线长度大于60~80厘米的显像管在技术上有许多困难的。例如显像管内要抽成高度真空，这样，在显像管外表面每平方厘米的面积上就有1公斤的大气压力，而在直径为31厘米的显像管上便有3吨左右的压力！为了使显像管能承受这样大的压力，不得不使用很厚的玻璃，甚至要用特种钢来做它的锥形部分。此外，要使大型显像管中的电子束在荧光屏上处处聚焦良好，扫描速度均匀，从而得到对比度良好、亮度够大的图像，也是很困难的。因此增大显像管的尺寸这条路行不通，只有另辟途径。

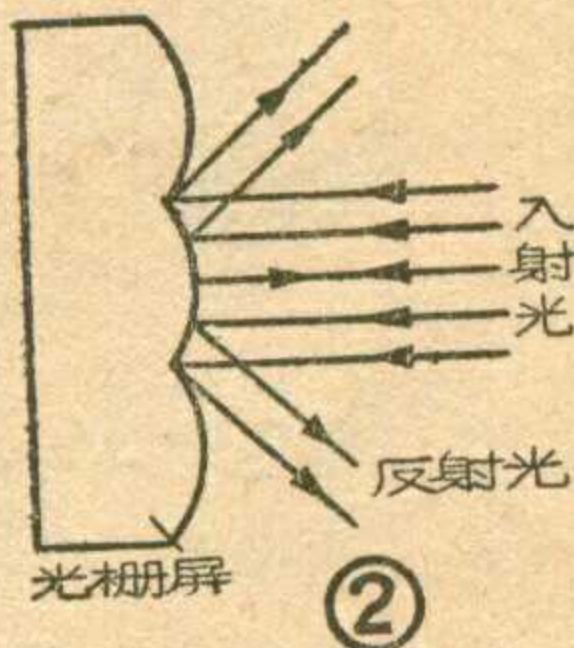
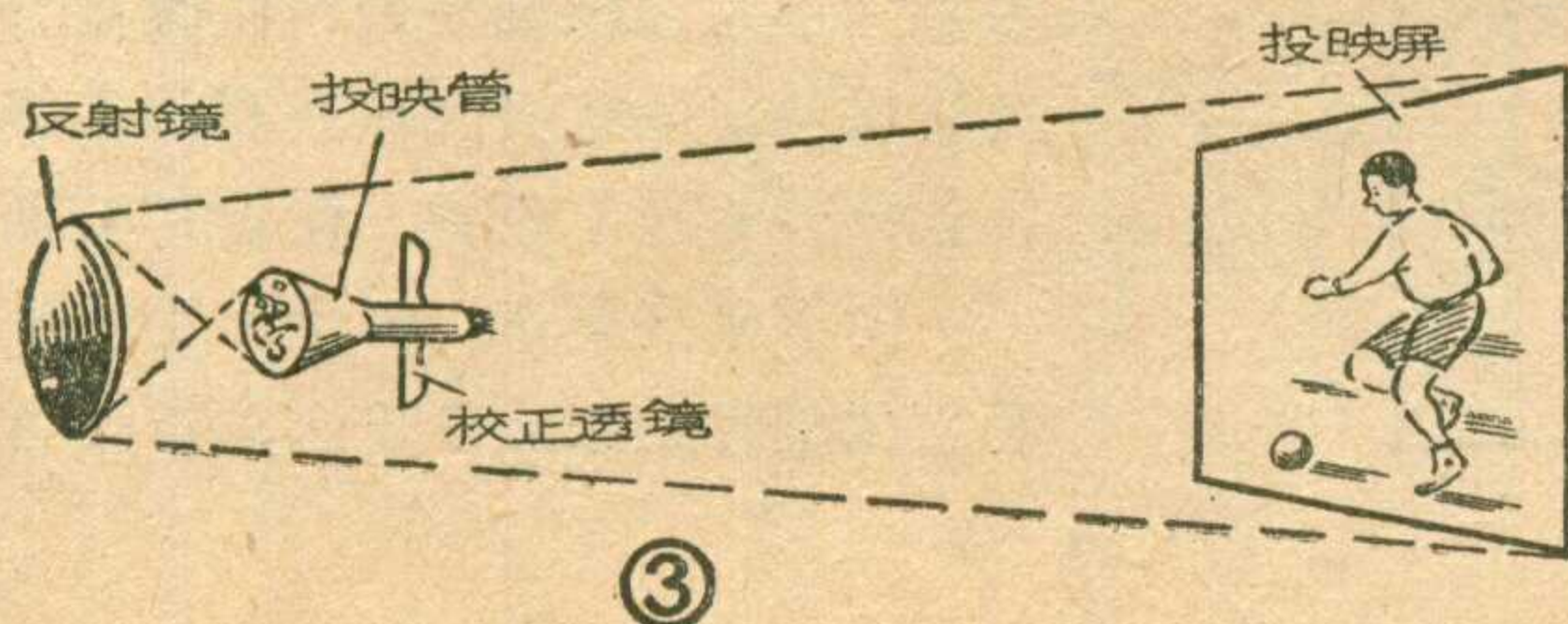
透镜式和反射镜式投映电视

在显像管前面安置一个透镜系统，把显像管上的图像像电影一样投映在投映屏上（图1），那么就能得到



很大的图像。这种方法称为透镜式投映电视。使用这种方法的确把图像增大了，可是却大大降低了图像的亮度。这是因为：（1）显像管射出的光是向四外扩散的，只有一小部分射在透镜上得到利用；（2）透镜表面有反射，透镜本身也会吸收一部分光，因此射到透镜上的光又受到一次损失；（3）射在投映屏上的光，只有70~80%向观众反射回来。由于以上原因，透镜式投映电视只能利用显像管发出的光通量的 $\frac{1}{10}$ 到 $\frac{1}{20}$ ，

而且由于投映屏上的图像比显像管上的大得多，所以投映屏上的亮度就很弱了。



为使透镜式投映电视能实际使用，可用下述三种方法来增加投映屏上图像的亮度。（1）采用亮度强的特种显像管——投映管。这种显像管的加速电压提高了，因而增加了电子束轰击荧光屏的能量，并且由于采用了高效荧光粉以及在荧光屏的内表面上涂敷了很薄的一层铝，将荧光屏发的光向外反射出去，因而大大提高了亮度。（2）一般的投映屏是用涂有白粉的帆布做成的，它朝前方的整个半球形空间内散射光线，因此看到的亮度较低。如果在投映屏上涂上铝粉，使光线对观众的方向产生定向反射，

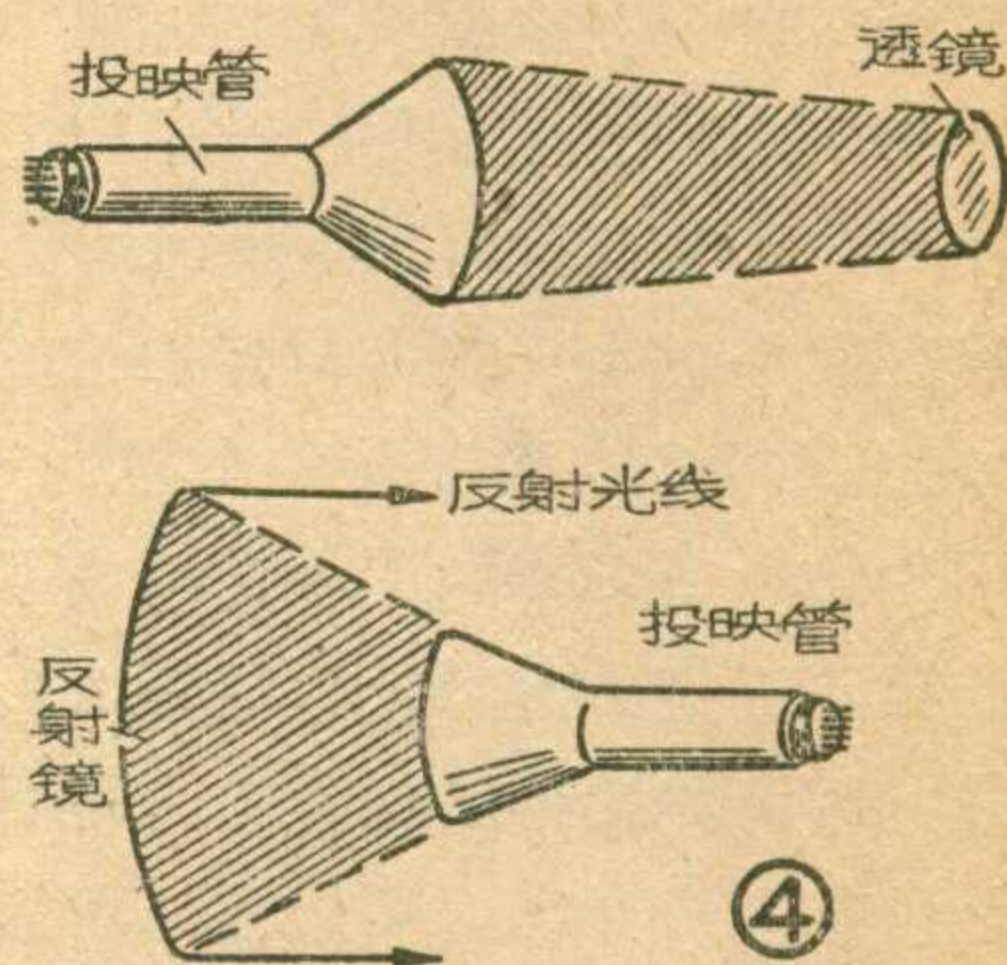
则能把亮度提高。如果采用光栅屏，亮度将提高得更多。所谓光栅屏就是由许多表面突起呈圆弧状的反射元组成的投映屏（图2）。反射元的表面曲率选择得把反射的光线限制在某一角度内。光栅屏通常是将金属箔压制在塑料布上做成的，金属箔便是反射表面。（3）增加透镜的透明度。

用反射镜式投映电视（见图3）时，由于反射镜的尺寸远大于透镜的尺寸，所以反射镜的受光面积比透镜

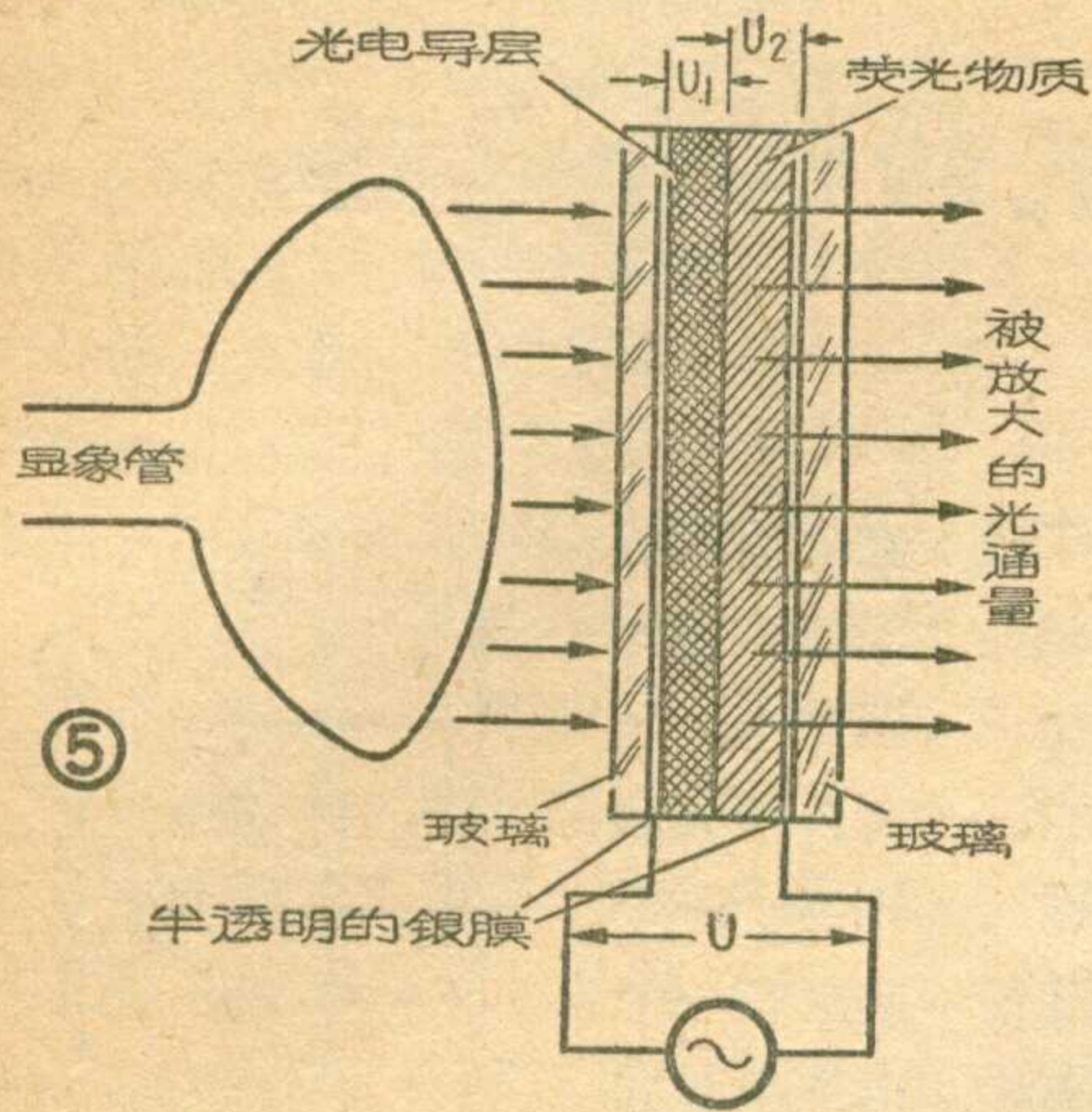
大得多（见图4），而且反射镜式投映电视是利用反射的光线，不像透镜式投映电视是利用透射光线，在透镜上反射的那部分光线不能利用，所以反射镜的透明系数大大高于透镜的透明系数，所得图像亮度就能提高。

抛物形凹面镜作为反射镜可使投映图像的失真最小，可是它制造起来非常复杂。球面镜制造简单，成本也低，可惜它有球面像差，即球面镜各部分的焦点不能重合，结果使图像产生失真。为了消除球面像差，可在光线从球面镜反射到投映屏的途径中放一个校正透镜，这样就可以使球面镜各部分的焦点重合。球面镜投映系统仅使光通量减弱 $\frac{1}{3}$ 到 $\frac{1}{4}$ ，比透镜投映系统好得多。

使用反射镜式投映电视后，如果要进一步提高图像亮度，可以采用光放大器。光放大器是由光电导层薄片和荧光层薄片迭合而成的（图5）。选



片的两个外表面上涂有半透明的银膜，它起电极的作用，交变电压就加在银膜上。银膜的外面盖上两块玻璃片。使用时，将光放大器放在投映管的前面。当投映管的荧光屏不发光时，光电导层的电阻很大（等于暗电阻），因此几乎全部电压都降落在光电导层上，荧光屏不发光。当投映管发光时，光电导层的电阻减小，结果电压在光电导层和荧光层之间重新分配，荧光层上加上较高的电压，因而便发光。荧光层上图像的亮度决定于加在半透明银膜上的交变电压的功率。光放大器与投映系统配合使用，便能得到巨大而明亮的电视图像。



光閥投映电视

上述投映电视的图像亮度总不及电影，原因在于投映电视的光源是投映管，而电影光源则是强力的弧光灯，亮度比投映管高得多。

如果也像电影那样，在强光源和投映屏之间加一个和电影片的作用相仿的光阀（也叫光调制器，见图6），

就可以从根本上改变投映电视的面貌。光阀具有如下的特性：当它受到电子束的轰击时，其透光能力会发生变化，变化的大小与电子束的强度有关。

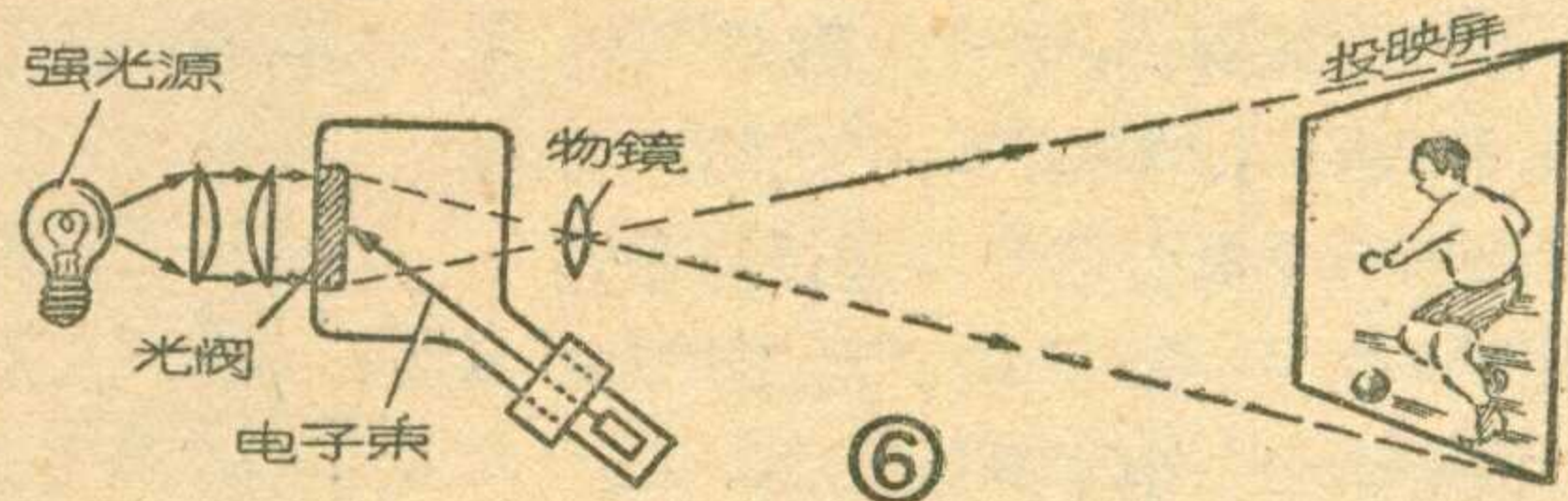
如果电子束受到电视信号的调制后，在光阀上进行扫描（就像电子束在显像管荧光屏上扫描那样），那么光阀上任一点透光能力的变化都与原来的图像相对应，于是强光源通过光阀后，射到投映屏上的光强也就和原来的图像相对应，因而在投映屏上得到

一个亮度很强的大图像。

到目前为止，还没有找到一种在电子束轰击下透明度有显著变化的材料，以得到清晰的、对比度良好的图像。油膜光阀是研究得较多的一种光阀，它的原理图如图7所示。

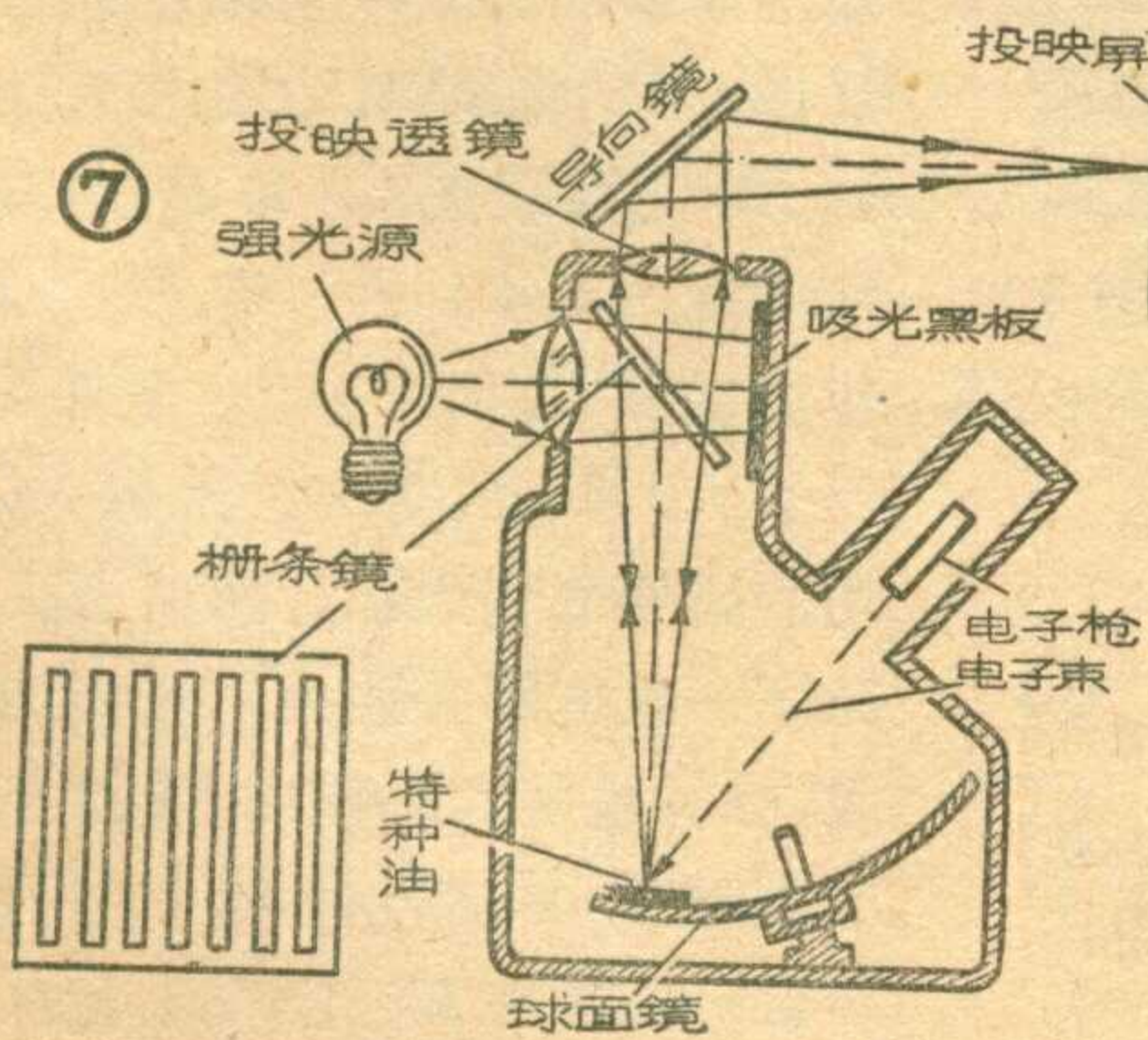
由弧光灯发出的光线，通过透镜射在成45度倾斜的平行栅条镜上。大约有一半光线穿过栅条镜的空隙而未加利用，另一半光线被栅条镜朝下反射在球面镜上。球面镜内盛有特种油。当油面平静光滑时，它将入射光反射在栅条镜的栅条上，并沿原来的入射路径返回光源。

当电子枪发出的电子束轰击油面时，就将电子交给油面。电子的速度不同，交给油面的电子数目也就不同。由于电子束的速度是受图像信号调制的，所以油面上就形成与图像相应的电荷图像。这个电荷图像会使油面变形，结果其



上的反射光不再射在栅条上，而是穿过栅条的空隙，并经投映透镜和导向镜射在投映屏上。油面变形得越厉害，射在投映屏上的光通量就越大，因此称为油面光阀。

因为电子束也像在荧光屏上那样在油面上扫描，而且扫描电子束的速度受图像信号调制，所以油面上任一点的变形与图像信号有关，到达投映屏上某点的光通量就与原来的图像相对应。油面光阀的性能很好，图像的亮度及对比度范围和普通电影几乎不相上下。目前的电视影院中，大多采用这种系统。



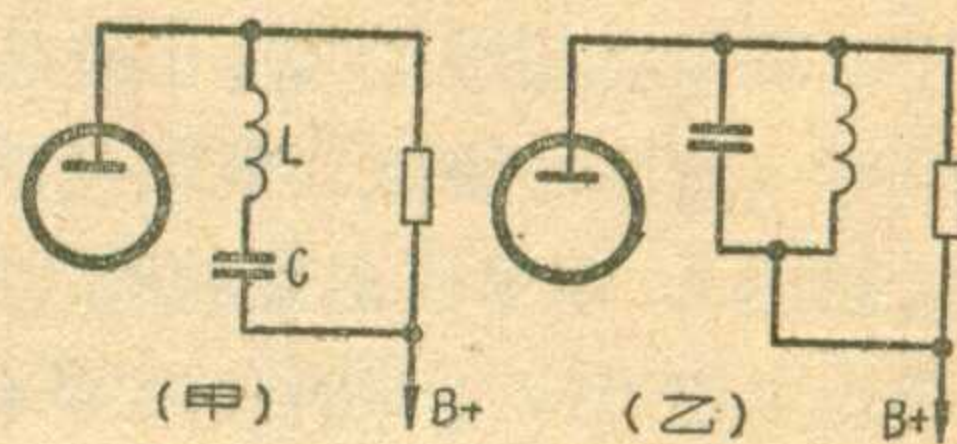
坐标式荧光屏

用坐标式荧光屏获得大屏幕电视的方法，还处在研究试验阶段。这种荧光屏是一块涂有荧光层的面积很大的薄片，两面放置相互垂直的金属细丝。电压通过特殊的换接设备依次加在水平和垂直的金属细丝上。在加有电压的两根金属丝的交点上，荧光层在电压的作用下发光。发光强度随金属丝上所加电压的大小而变化，而所加的电压则与收到的图像信号的幅度成正比。这种坐标式荧光屏的尺寸可以做得较大，从而能实现大屏幕电视。



1. 在收音或扩音设备中，为了消除放大级里某一频率的交流成分，在输出电路里常常并联一个谐振于这一频率的LC电路。如图甲和乙有两种线路接法，应该用哪一种，为什么？

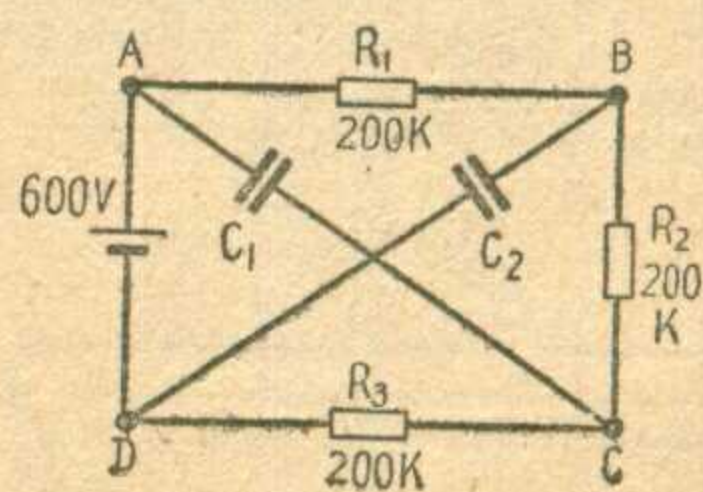
(胡树生)



2. 有一只舌簧扬声器，上面焊有两根引线，请想想，不用任何其他仪器用具，怎样判断它的好坏？

(军)

3. 下图电路中 C_1 、 C_2 均为 0.1 微法，最高直流耐压均为 250 伏。问流过



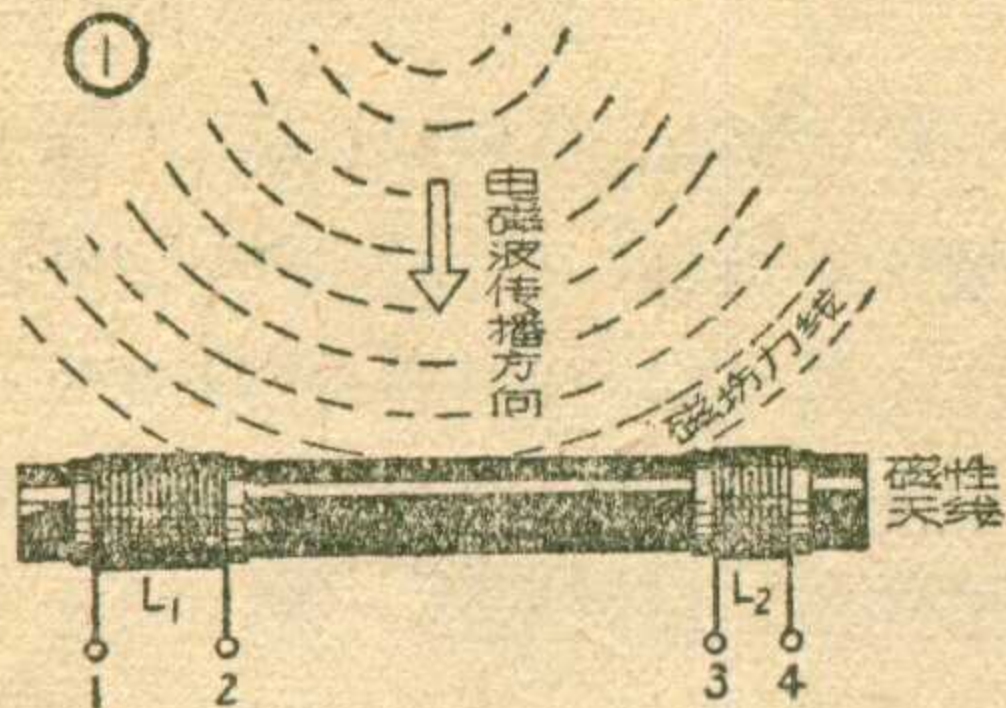
R_1, R_2, R_3 及流过电路的总电流各为多少？为什么？

(蔡鐸)

简单的半导体管收音机是由高频放大、检波和低频放大等几部分电路组成的。比较复杂的超外差式半导体管收音机，还包括变频、中频放大等电路。每一部分电路习惯上叫做“级”。在各级电路之间需要通过所谓“耦合电路”把它们连接起来才能完成收音工作。本篇将对各种耦合电路做一些分析和比较。

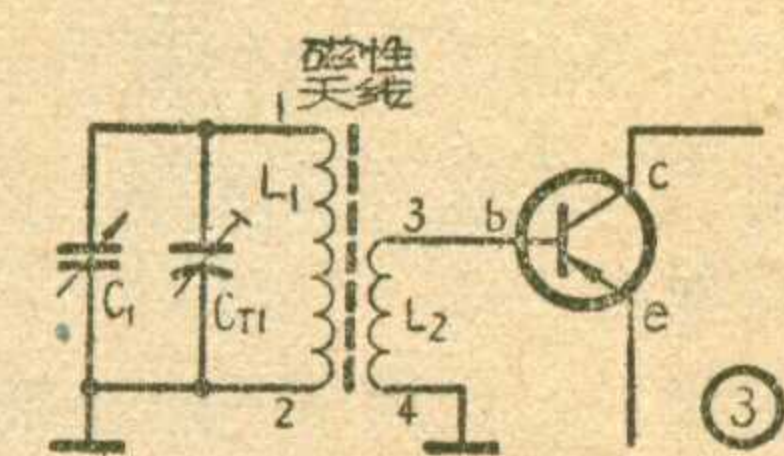
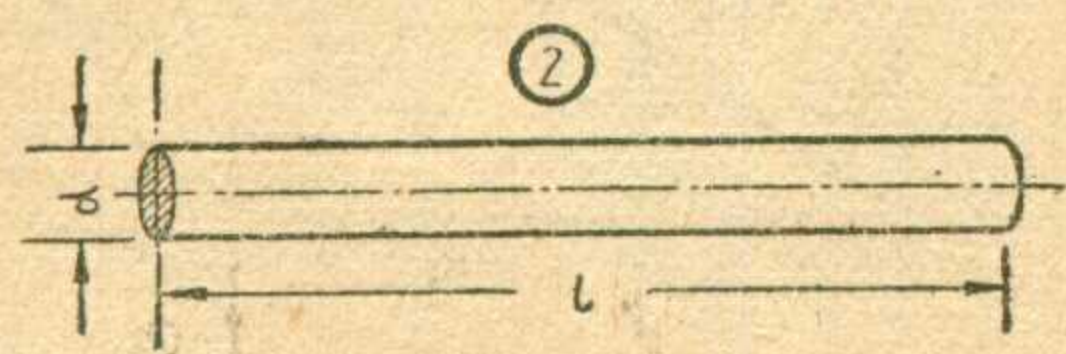
一、高频输入耦合电路

半导体管收音机一般都采用磁性天线。这是一根用磁性材料制成的棒，上面绕有调谐线圈和耦合线圈(图1中 L_1 和 L_2)。由于这种磁棒的导磁率很高，磁阻很小，于是空中



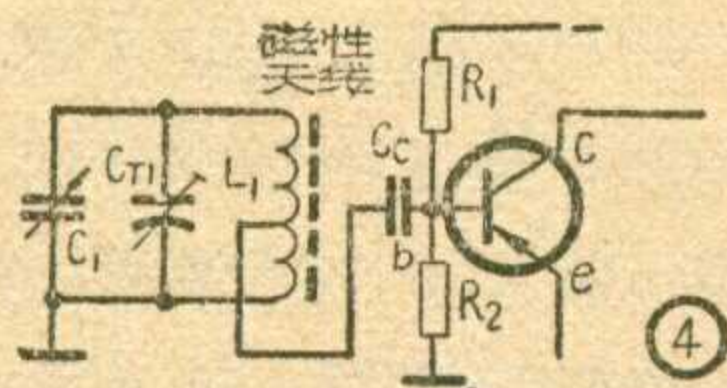
的电磁波集束地通过磁棒时，使绕在磁棒上的调谐线圈中能感应出较高的感应电压(比空心线圈大很多倍)。在调谐线圈 L_1 中感应出来的信号电动势通过电磁感应传到耦合线圈 L_2 ，再送给输入级(变频或高放)半导体管。因此磁性天线也起了输入回路和第一级半导体管之间的耦合作用。

磁性天线具有方向性。这是因为贯穿磁棒的磁力线越多，接收效果越好，所以磁性天线棒如图1位置放置，即使磁棒与要接收的电台方向垂直时，接收该电台的信号最强，其它方向来的各电台信号或干扰杂波只能在 L_1 中感应出比较弱的电动势，因



而提高了收音机选择电台和避免干扰的能力。磁性天线的长度 l (见图2)和截面直径 d 的比值 l/d 的大小对接收效果有影响。 l/d 值大，磁棒的导磁率增高，收音效果好。一般产品将这个比值取在10~20之间，如市售磁性天线棒的直径为8毫米或10毫米，长度为100、120、140、180毫米等各种尺寸。

图3是常见的通过磁性天线耦合的电路。

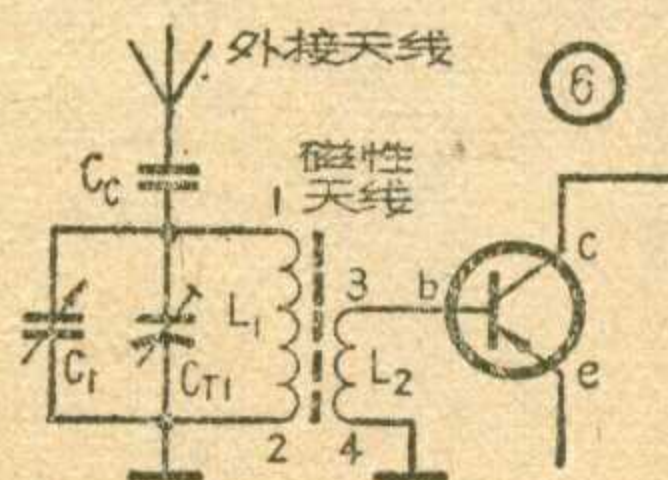


如上所述，由磁性天线接收到的高频信号在调谐线圈 L_1 中感应出信号电动势，并经 L_1 、 C_{T1} 、 C_1 组成的调谐回路选出所需电台信号，通过绕在同一磁棒上的另一线圈 L_2 产生感应电压，耦合到第一个半导体管去。

带有磁性天线的高频耦合电路还有其它一些型式。如图4是自耦变压器耦合电路。信号直接由线圈 L_1 的下边一部分取出，通过电容器 C_c 耦合过去， C_c 的另一个作用是防止偏压电阻 R_2 上的直流电压被短路(因为 L_1 的下边这部分线圈对直流电阻很小)。

图5是电容电感耦合，高频信号通过 L_1 和 L_2 之间的耦合以及 C_c 的耦合传过去。图4、图5电路的选择性和波段内增益的均匀性都不如图3互感耦合电路。

如有必要加接外接天线以提高灵敏度的话，绝对不能把天线直接接

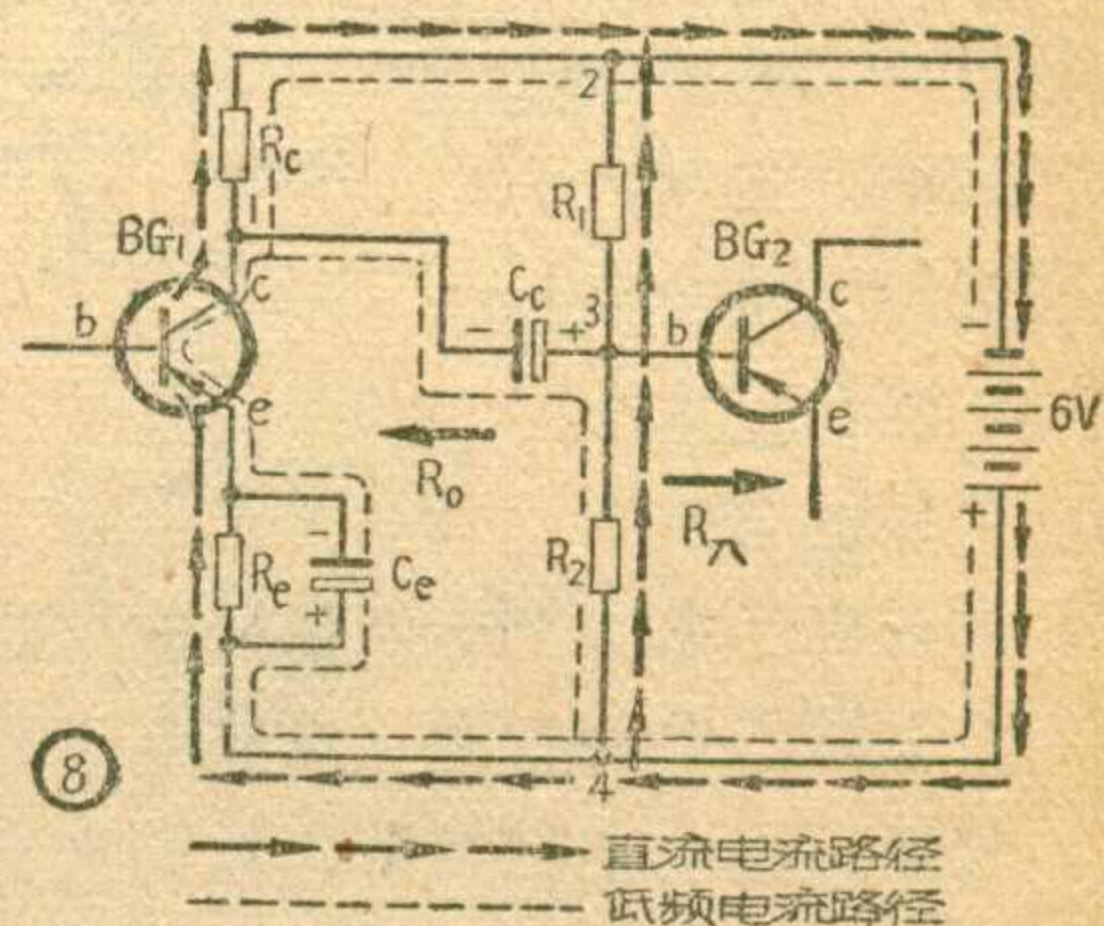


在磁性天线的输入调谐回路上。因为外接天线相当于一个电阻和一个电抗串联的

等效电路，如果直接连接，则耦合太紧，外接天线中的电阻部分将使调谐回路的损耗增大，回路对电台的选择性变劣；而电抗部分将使回路失谐而引起失真。合理的方法是串接一个10~20微微法的小电容器 C_c ，如图6所示；或者在磁棒上加绕一个3~5圈的外接天线耦合线圈 L_c ，如图7。

二、阻容耦合电路

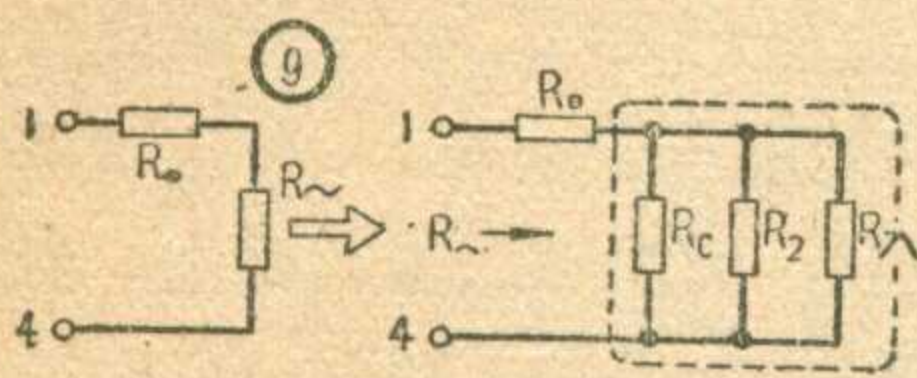
半导体管放大器级间的交连基本



上采用阻容耦合和变压器耦合两种型式。阻容耦合的典型电路如图8。 R_1 、 R_2 是直流分压电阻，用以提供 BG_2 所需发射结偏压。 R_c 和 C_c 是阻容耦合元件。如果忽略电池的內阻，可以看到 R_c 是并联在 C_c 和 R_2 的串联电路两端(1、4)的。在 R_c 上的信号也就加到 C_c 和 R_2 上，所以 C_c 值要足够大， C_c 的容抗才比较小，使有用的信号电压大部分加在 R_2 上，送给下一级电路去放大。从频率特性说， C_c 也要大一些好，否则由于在低音频时 C_c 的容抗变大，信号将有较多部分降落在 C_c 上， R_2 上的压降变

小，結果收音机的低頻特性不好。举例說，要想有 $9/10$ 的信号电压降落在 R_2 上，就必須在最低頻率时 R_2 为 C_0 的容抗的九倍，如果希望最低能通过200赫， R_2 取12千欧的話，那么 C_0 就需要0.6微法左右，故一般收音机上取5~10微法，使 C_0 上降压极小。

阻容耦合放大器工作时，对信号的交流負載 R_{\sim} 从图9可以看出是三个电阻的并联（由于 R_1 比較大、 C_0 的容抗比較小，这两个元件可以忽略不計），也就是直流負載 R_0 、 R_2 ，以

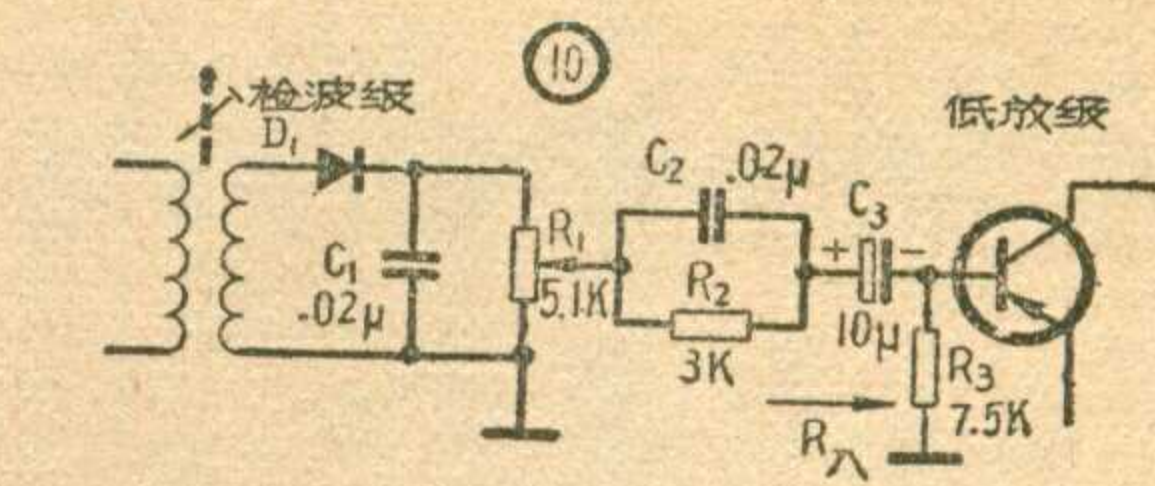


及从3、4两点向右看进去的 BG_2 的輸入电阻 R_{λ} 。本专栏以前曾述过輸入电阻 R_{λ} 是很小的，約为几百欧到几千欧，所以放大管 BG_1 的交流負載 R_{\sim} 是很小的。

另一方面，图中的 R_0 代表 BG_1 的輸出电阻，也就是从1、4两点向左看进去的电阻。因为 BG_1 的集电結接反向偏压，处在阻流状态，故 R_0 是很大的，約为十几千欧到几十千欧。

由上述可知，輸出电阻 R_0 要比交流負載 R_{\sim} 大很多，所以阻容耦合是处在严重的阻抗失配情况下，因而不能很好地傳輸功率，这是它的主要缺点。所以在半导体收音机中一般只在电压放大級采用这种方式。

另外，图8中的1、4两点間存在着半导体管 BG_1 的发射极和集电极間的极間电容 C_{ce} ，一般这个电容是比較小的。如果在收音机的最高傳輸頻率时 C_{ce} 的容抗比起交流負載 R_{\sim} 大得多，而且如上所述在最低頻率时， C_0 的容抗比 R_2 小得多，那么就可以认为 C_{ce} 不存在且 C_0 短路。結果在



收音机要传送的音頻頻率范围内，阻容耦合放大器就可以近似地看为一个全是电阻的电路（对信号而言），因此它的頻率特性是很均匀的，信号的失真比較小。所以頻率范围較寬和頻率特性較好是阻容耦合放大器的优点。此外，这种耦合电路比变压器耦合电路結構簡單，元件比較便宜。

在图10中画出了阻容耦合的另一个例子。由二极管 D_1 檢波后得到的音頻信号降落在負載电位器 R_1 上，然后从 R_1 滑臂和下端取出，通过 R_2 、 C_2 、 C_3 、 R_3 耦合到低放級去进行放大。由于如前所述，低放級輸入电阻要比 R_1 小得多，当音量开到最大时，即电位器滑臂轉到最上端时，很小的輸入电阻和 R_1 并联作为檢波器的負載，这将使总負載电阻比輸入电阻更小，以致引起严重失真，故串入电阻 R_2 ，以抵消和 R_1 并联的輸入电阻的影响。 C_2 是用来改善頻率响应的，它的数值不能太大，太大了等于把 R_2 旁路，就失去增加檢波器的交流負載的作用了。

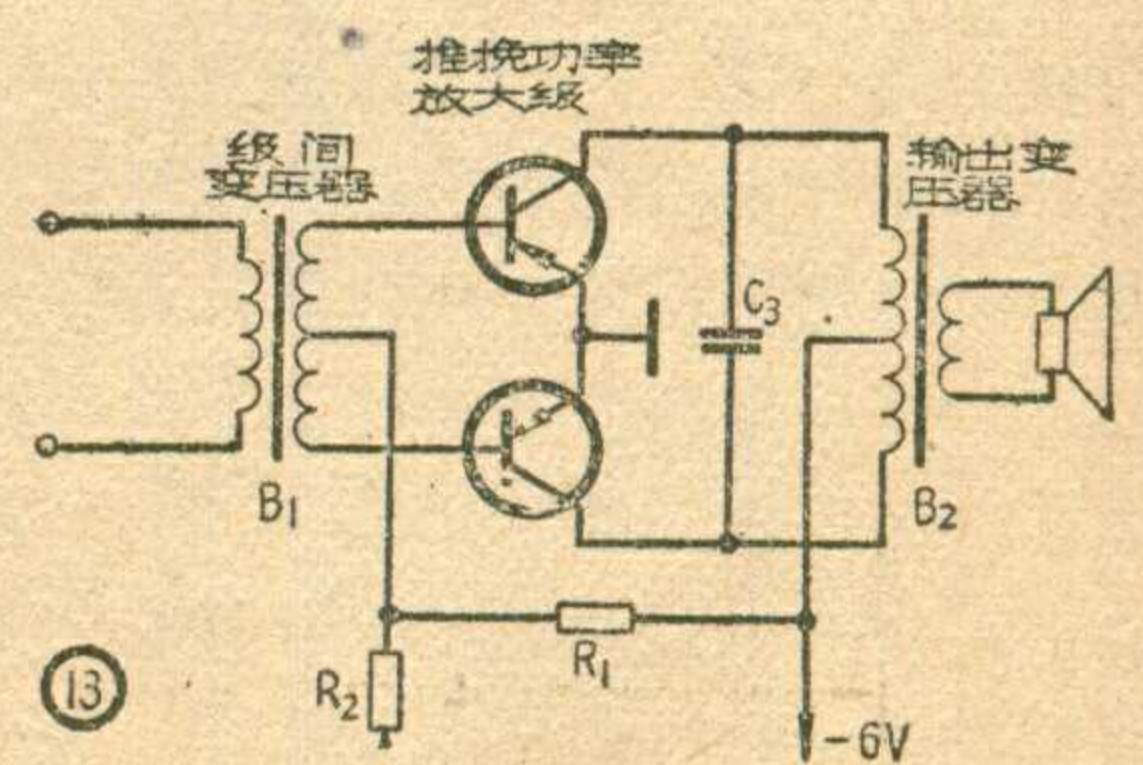
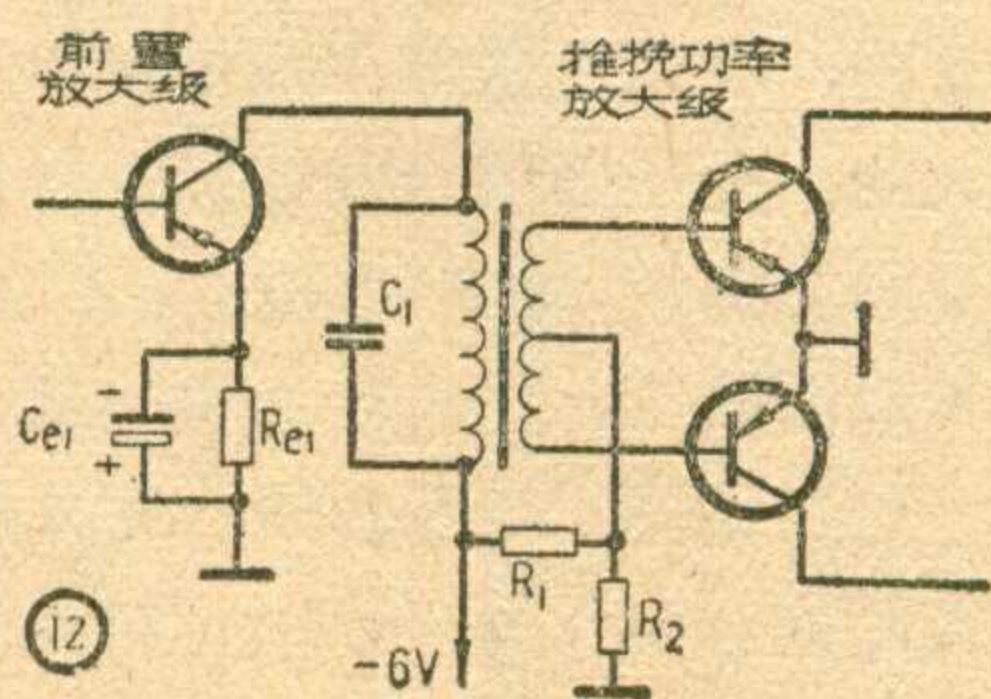
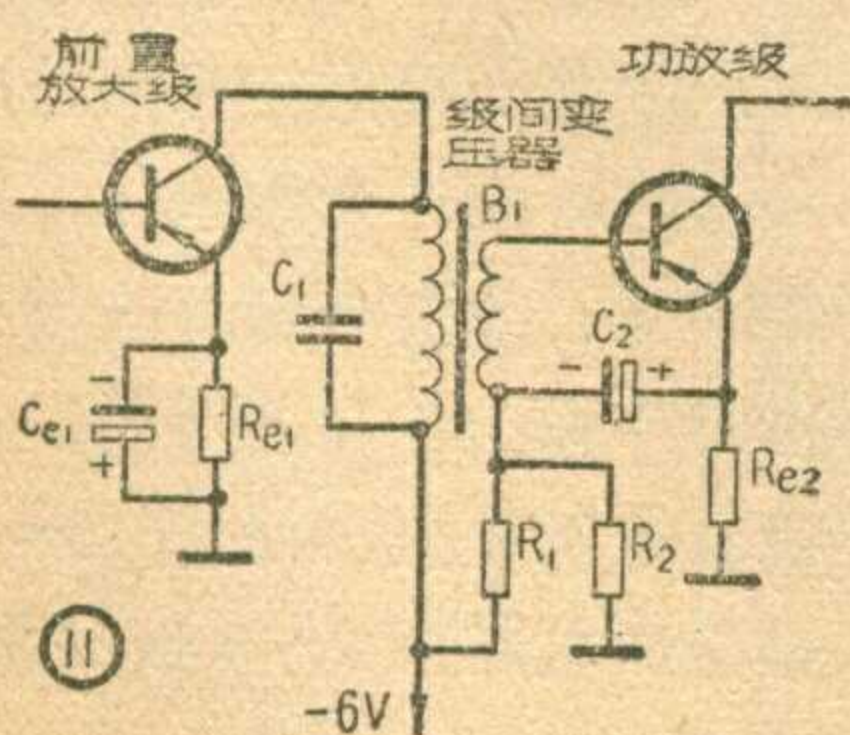
三、变压器耦合及其圈数比

变压器耦合被广泛地用于半导体收音机中，可以說輸入回路和变频級、变频級和中放級、前置放大級和功率放大級，以及最后功放級耦合到揚声器間都采用它。主要原因在于变压器耦合能够达到阻抗匹配或近似阻抗匹配，可使下一級获得的傳輸功率最大。这也是变压器耦合的最大优

点。由上述我們知道半导体管电路輸入电阻总比輸出电阻低得多，为了达到阻抗匹配，可采用降压变压器，使次級阻抗反射到初級升高而达到匹配。如果初級圈数/次級圈数= N 的話，大家一定很熟悉，这时如果在次級接一阻抗 R 的話，从初級看进去就好像初級接有一个数值等于 N^2R 的阻抗一样（請參看本专栏今年第1期），因此可以选择合适的圈数比 N 来达到阻抗匹配的目的。例如末級推挽最佳負載电阻是560欧，而一般揚声器音圈阻抗是3.5欧，那么可以用一个輸出变压器来使它們匹配，只要此变压器的初、次級圈数比 N 选在 $\sqrt{560/3.5} = 12.6$ 左右就可以了（这里沒有考虑变压器的效率，如考虑在內， N 应比12.6稍低一些）。

为什么又說近似阻抗匹配呢？这是由于即使是同类型的半导体管，其輸入、輸出电阻数值还是有出入的，并且还和工作点有关，因此当圈数一定下以后，不容易达到完全匹配。另外，完全匹配时失真会較大（如在低頻放大器中，要求是和最佳負載阻抗匹配，而后者比輸出阻抗小），为了减小失真，或因增益太高不稳定（如中放級特别是未加中和或中和不太合适时）等情况，总人为地使它稍稍失配一些。

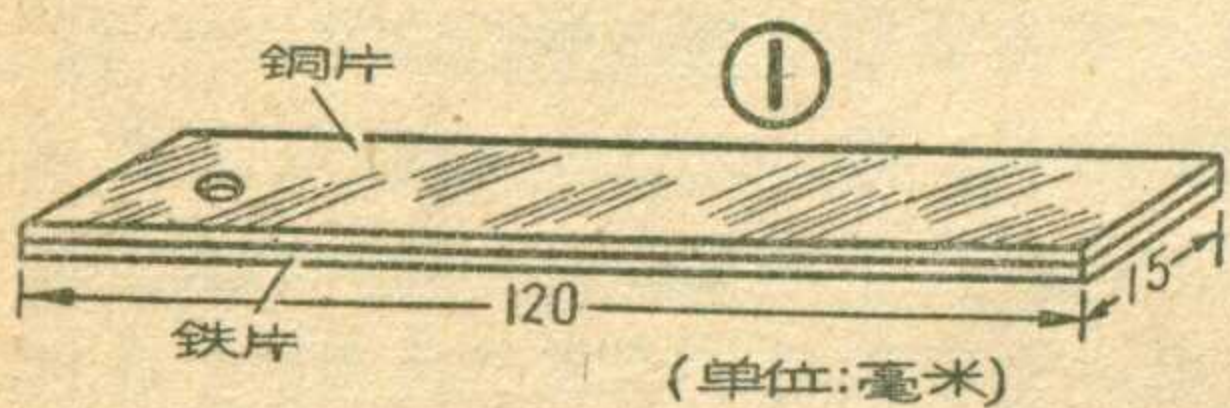
变压器耦合电路如图11、12、13。图11用在下一級是单边功率放大級的情况；图12用在下一級是推挽功率放大級的情况；图13則用在推挽放大級和揚声器的耦合中。图中 C_1 是用来改善音质，减小低頻电压失真的；这是由于 C_1 的容抗在高音頻时减小，抵消因变压器初級电感感抗随頻率升高而增加的因素，使得在高频时負載阻抗不致增高，甚至使它降低



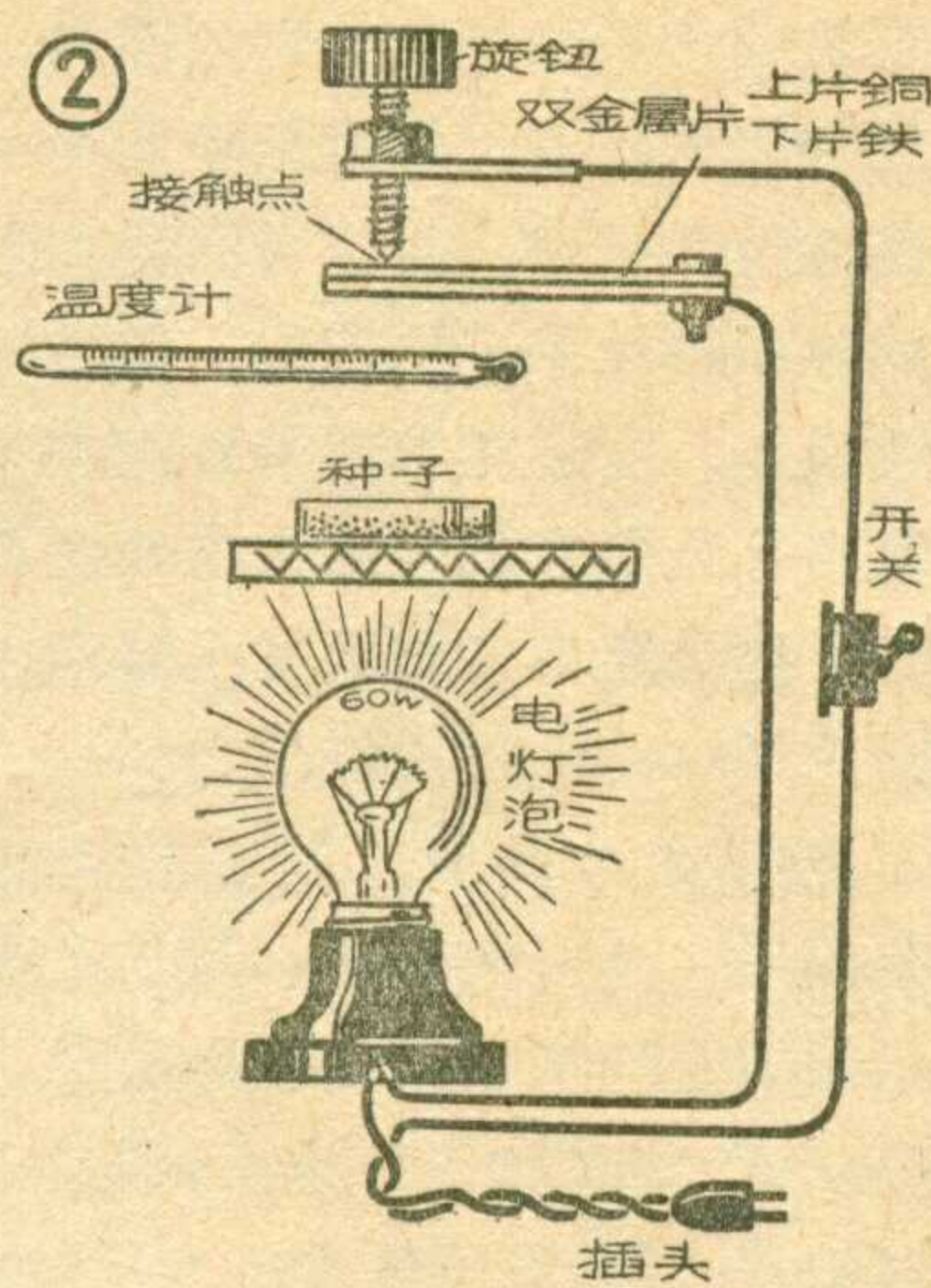
簡易自动控溫种子发芽箱

戴 铁 汉

决定留种的粮食，都要經過发芽試驗，不发芽或发芽率不高的，都不能留作种粮。作种子发芽試驗时，要求保持一定的溫度，溫度高了低了都不能正常发芽。我們制作了一具簡易的自动控制溫度的种子发芽箱，它的工作原理很簡單。我們知道，銅和铁的膨脹系数不同，銅的膨脹系数比铁大。現將一块銅片和一块铁片焊合在一起，构成一个双金属片(見图1)，那么受热后，銅伸长得多一些，铁伸长得少一些，但因铁的牵制，結果双金属片就向铁的这一面弯曲，溫度降低后，又恢复到原来的位置。將这种

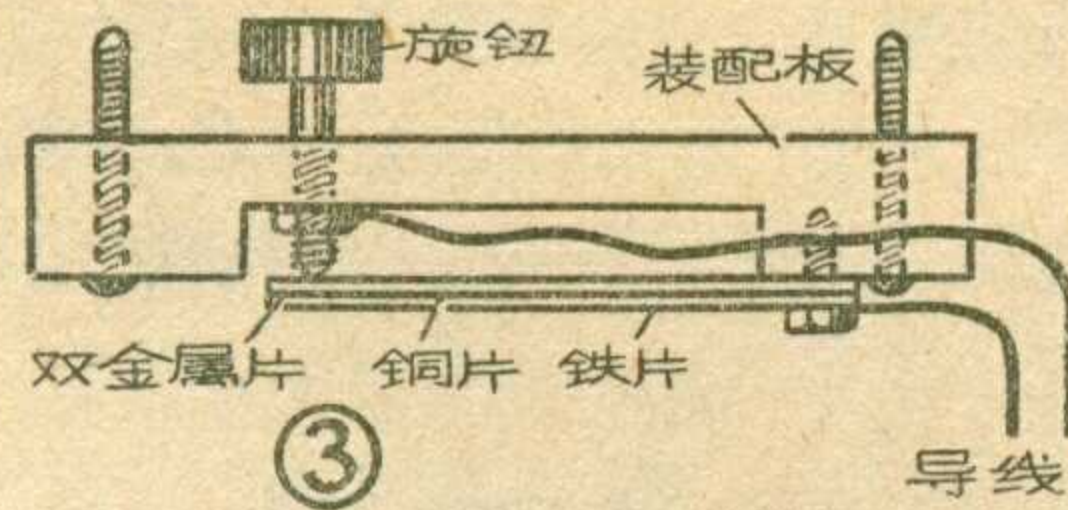


双金属片和灯泡按图2电路連好，裝于发芽箱內。接通电源，閉合开关，灯泡发亮，箱內溫度逐步升高，双金属片也同时受热。当溫度上升到一定程度时，双金属片就要向下弯曲，使接触点脫开，切断电源，灯泡熄灭，停止加热，箱內溫度就会慢慢下降。



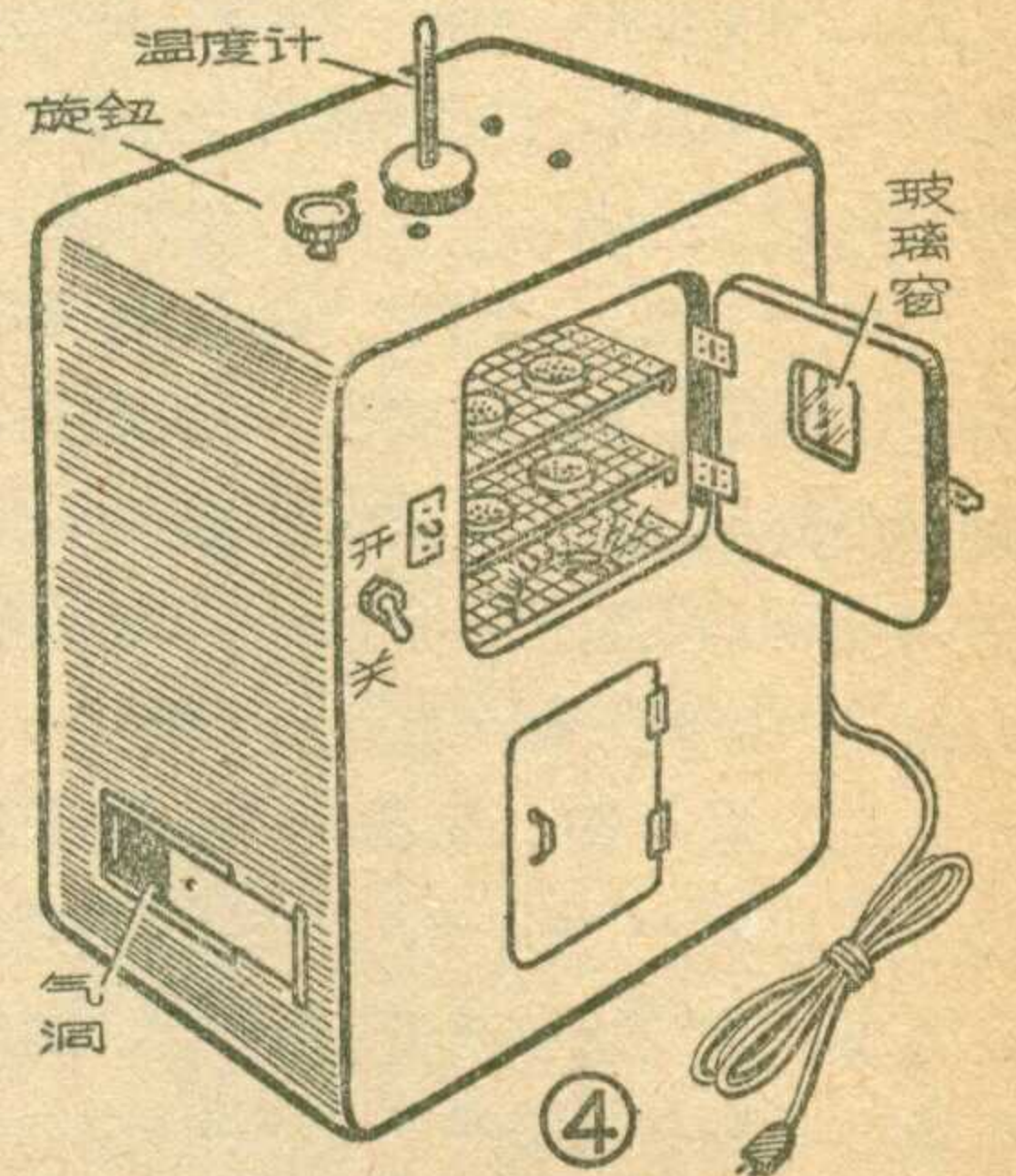
当下降到一定程度，双金属片又收縮还原，接触点再度接合，于是箱內溫度又逐漸上升。如此自动地张合，就可使箱內溫度保持在某一恒定的数值。

发芽箱可自行設計，用木或白铁皮都可以(若用白铁皮則需注意絕緣，外皮不能带电)，最好是夹层的，以利



于保温。双金属片要裝在一块装配板上(見图3)，并将装配板釘于发芽箱內頂部。控制旋鈕裝在箱頂外面(注意絕緣)，便于調节。灯泡裝在箱底(參见图4)。

使用时接上电源，閉合开关，让灯泡加热，同时观察溫度計讀数。例如有要定溫到 32°C ，如果溫度还未达到 32°C 接触点便脫开了，就應該向下旋动旋鈕，使接触点重新接上，繼續加热。相反，如果到了 32°C ，灯还没有熄，就要將旋鈕調上一点，使接触点脫开。这样經過几次調节后，就可以使用了。



一些。因为半导体机用的小揚声器高频时灵敏度高，如不补偿，声音尖锐，非常不好听。图11中 C_2 是用来提供音频通路，使音频电压能暢通地加到基极和发射极。其他如在中放、变频級等也可看做是变压器耦合(严格一些說在高频电路如变频級和中放級中，由于耦合較松，通过初級綫圈的磁力綫并不完全穿过次級，即有漏磁通，耦合系数較小，故看为互感耦合更合适一些，一般通过测定互感值來計算耦合系数而調节达到最佳值)，其参考电路已在本专栏以前几篇中介绍过。变压器耦合电路的工作原理較簡單，初、次級綫圈都繞在同一铁心上，交变电流流过初級在铁心內形成的磁通同时貫穿了次級綫圈，因而

在次級感应产生相应的交变电压和电流，从而把信号耦合到下一級管子的基极上去放大，或加到揚声器变为声音。因为一般半导体收音机中总是用降压变压器，次級圈数比初級小，故次級綫圈电流增大为初級的 N 倍，而交变电压則降低为初級的 $\frac{1}{N}$ ，故变压器耦合作为电压放大，由于輸入电压較低，虽有半导体管放大，但放大倍数是不高的；而电流放大則是比較显著的，故变压器耦合都是作为功率放大的。变压器耦合的缺点刚好和阻容耦合相对应，即其頻率特性不够好，頻率范围較窄，另外价格也較貴。

如使用国产半导体管，常用的低频級間耦合变压器(或叫“輸入变压器”)对单管和推挽来讲，初級綫圈一

般可选在 1800~2000 圈左右，初、次級圈数比前者可取在 $\frac{5}{1} \sim \frac{2}{1}$ ，后者則为 $\frac{3}{1} \sim \frac{1}{1}$ 左右；推挽圈数比指的是次級总圈数，另外需要中間抽头。举例來說：如初級用 1800 圈，采用 3:1 圈数比，那么次級就是 600 圈，而在中心 300 圈处抽头。对于輸出变压器初級可选在 400~600 圈左右，如配 8 欧小揚声器，初、次級圈数比可选在 $\frac{5.5}{1} \sim \frac{7.5}{1}$ 之間。变压器圈数比一确定，对应于某个靜态工作点，当工作点不合适时，会产生較大失真和使传送功率降低，故要合适地选择半导体管靜态工作点。如以前所述，一般单管靜态发射极电流不大于 4~5 毫安，末級推挽电路以 2~3 毫安較為合适。

回水站的自动控制

郭利洲 王振生

在較大的工厂或企业中，装置的暖水或暖气設備都比較多。为了提高暖水的利用率，要在几个不同的地点設立回水站。在回水站内，設有一个蓄水箱和两台水泵，有时还另加一个备用水泵。其工作原理如下：鍋炉中的热水，經過取暖設備之后，逐渐汇集到蓄水箱內，使蓄水箱的水位逐渐上升。当水位升到一定高度后，便启动第一个水泵，开始回水，使水位逐渐下降。若水位繼續上升，就开启第二个水泵，使两个水泵同时工作。如果需要，还可以开启第三个水泵。回水站內的水排完之后，再把所有的水泵关闭。由回水站排出的溫水，經管道送回鍋炉重新加热。

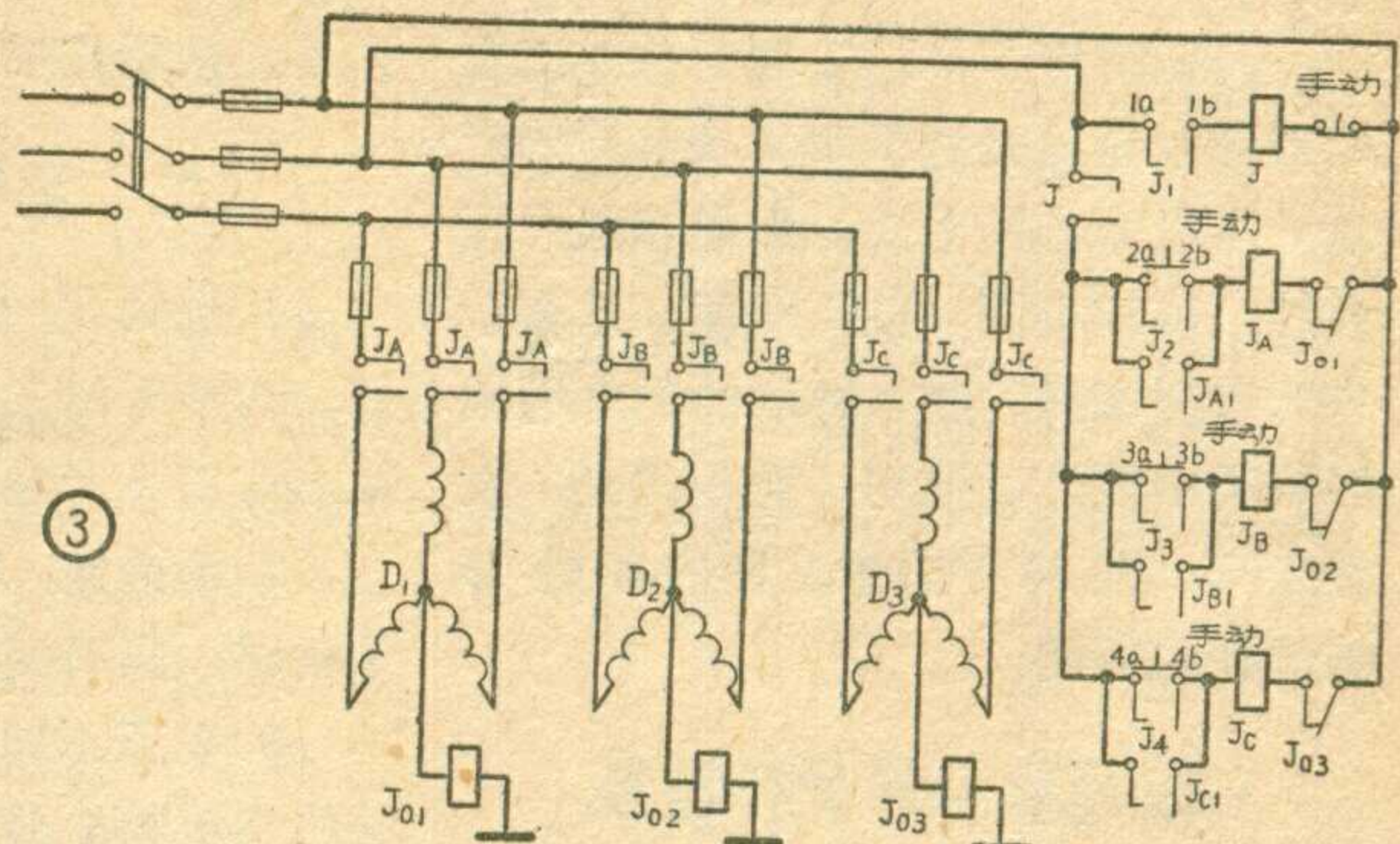
由于需要經常开启与关闭电机，同时又是連續工作，所以每个回水站都必须有一个人輪流工作，造成人力的浪费。

我們制作了一架自动控制回水的装置，它是利用水箱內的水作为接点，再用电子管控制继电器，而使磁力启动器起动的。图1是这个装置的电路。当沒有信号时，由于 G_1 的阴极电阻 R_2 上产生一个偏压，因此 G_1 的屏流很小。如果在 G_1 的栅极(1C点)上加一个正电压，則 G_1 的屏流增大，使继电器 J_1 吸动，接通1a和1b。同理，当2C、3C和4C各点分别加一正

电压时， J_2 、 J_3 和 J_4 也分别吸动，从而接通2a、2b、3a、3b和4a、4b。

图2是在水箱上安装的一个水位連通器。A是水箱，B是直径为30~50毫米的玻璃管，C是金属接点，D

是水泵。当水位上升到1C点时， C_+ 与1C接通，使 G_1 的屏流上升， J_1 吸动，接通1a和1b(见图3)，并把磁力启动器J接通，这时，控制电机的三个磁力启动器 J_A 、 J_B 和 J_C 就做好了启动准备。



水位升到2C时， C_+ 与2C接通， G_2 屏流上升， J_2 吸动，2a和2b接通，磁力启动器 J_A 的常开接点接通，第一台水泵工作。同理，当水位上升到3C、4C时，第二台和第三台水泵也相继投入工作。

为了延长电子管的寿命，在各电子管的屏极电路中都加了一个常閉接点(图1中的 J_A 、 J_B 和 J_C)，电子管栅极上无正电压时，这些接点都是閉合的，这时电子管 G_2 、 G_3 和 G_4 的屏极均加有电压。

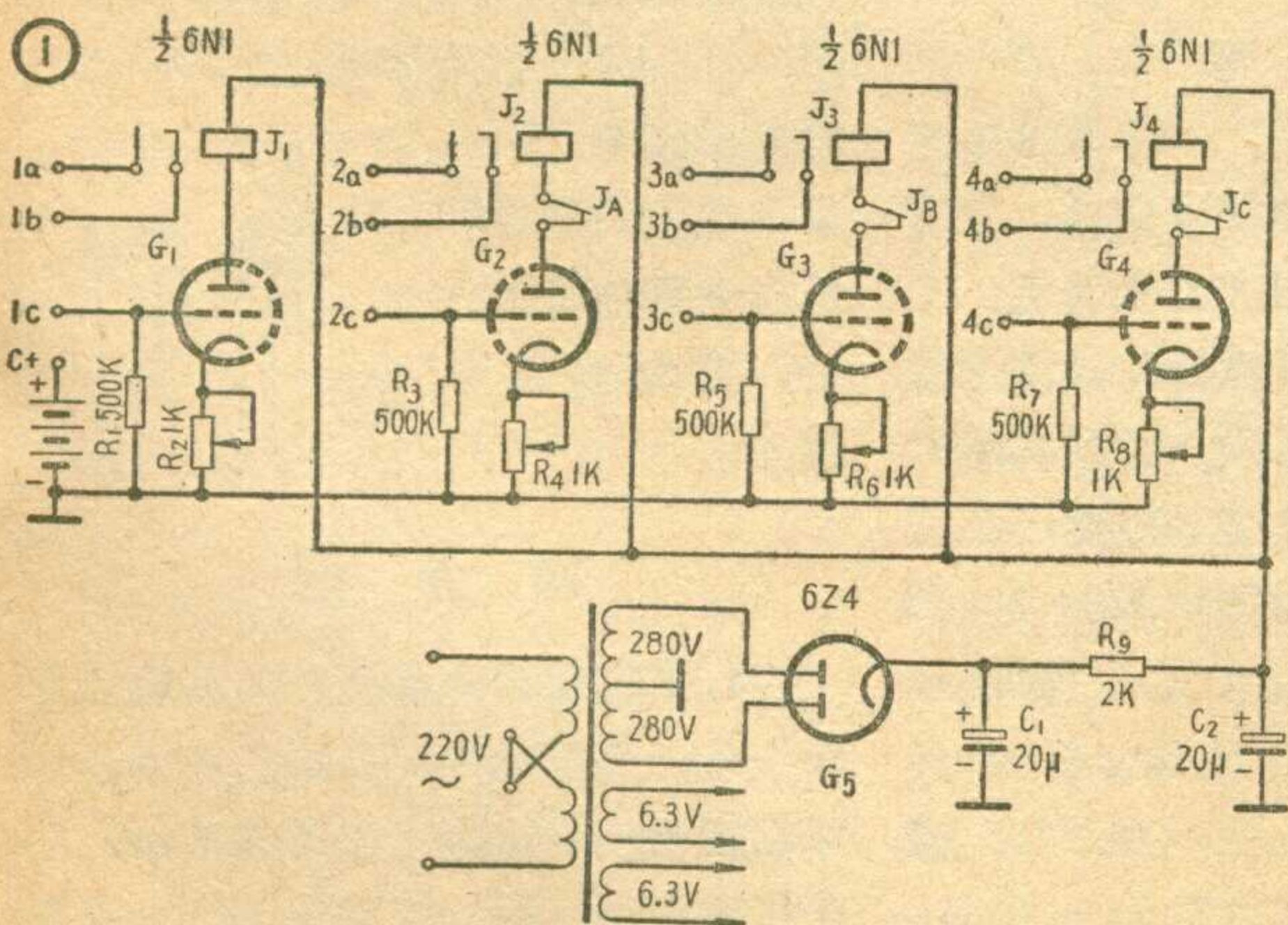
但是当 J_2 、 J_3 或 J_4 吸动以后，相应的接点(J_A 、 J_B 或 J_C)就断开，因而也就断开了电子管 G_2 、 G_3 或 G_4 的屏压，使它們停止工作。这时，由于磁力启动器上設有电磁线圈的自鎖装置(图3中的 J_{A1} 、 J_{B1} 、 J_{C1})，所以 J_A 、 J_B 和 J_C 仍然通流，使电机繼續工作。直至水位降到1C点以下时，继电器 J_1 释放， J_1 断开，电机电源才被切断，各电子管的屏压才重新加上去。

另外，在所有磁力启动器上，均加有手动开关，当自动控制失灵时，就可以用人工启动或关闭电机。

假如在三相中有一相保险絲断了，另外两相若是繼續通流而使电机运行，时间长了就会将电机烧毁，因此这时必須自动切断电源。这部分装置是利用三相电机中，当一相断开后，中点对地产生的110伏左右的电压，使继电器 J_{01} (或 J_{02} 、 J_{03})工作，断开它們的接点，从而使电机停轉。电机的中点虽然对地要产生110伏的电压，但因为在一个很短的时间內，电机电源就被切断，所以 J_{01} (或 J_{02} 、 J_{03})可采用24伏~36伏的信号继电器，具体情况由实验决定。

本机的工作点可通过改变电阻 R_2 、 R_4 、 R_6 、 R_8 来调节。控制的灵敏度，除调整工作点以外，还应调节继电器 J_1 、 J_2 、 J_3 和 J_4 ，使它們在电子管加上正栅压后閉合，去掉正栅压后打开。

调整磁力启动器的接点电阻，注意接点电流的大小，以免烧坏接点。整个装置调整好以后，最好經過一个时间的考驗，再正式使用。



调整磁力启动器的接点电阻，注意接点电流的大小，以免烧坏接点。整个装置调整好以后，最好經過一个时间的考驗，再正式使用。

海棠 TR2-1 型 半导体收音机

“海棠”牌 TR2-1 型普及式二管半导体收音机是武汉市无线电厂的产品。本机为小型台式，采用普通大型元件，结构牢固，使用简便，适合于广大农村和渔、牧、林区的无电源地区收听中波广播使用。音质优美，发音宏亮，在 30 平方米房间内各处都能清楚地听到。

一、电路一般工作原理

收音机电原理图见图 1。

高频信号从外接天线经 C_1 耦合或从磁性天线直接感应到由 L_1 、 C_2 、 C_3 组成的调谐回路，经选择后，以电感耦合至 L_2 ，再送到高频半导体三极管 BG_1 的基极 b 和发射极 e 进行高放。经放大后的高频信号，一部分经 C_4 组成的再生回路，并经过 L_1L_2 的感应，重新返回 BG_1 的输入端起再生作用，以提高灵敏度和选择性，另一部分经 C_5 送到两个半导体二极管 D_1 、 D_2 组成的倍压检波电路进行检波。由于 L_3 对高频信号的阻力很大，高频信号通不过去，所以高频信号不能传到后面低放电路去。经检波后的音频信号，以音量控制电位器 R_3 为负载；一部分残余高频经 C_7 旁路到地， R_3 上的音频信号经 C_6 、 L_2 再加入到 BG_1 的基极进行来复低频放大。放大的音频信号通过 L_3 后以输入变压器 B_1 的初级圈为负载，并耦合至次级，再送到 BG_2 低放半导体三极管基极 b 进行功率放大。最后经输出变压器 B_2 输出到扬

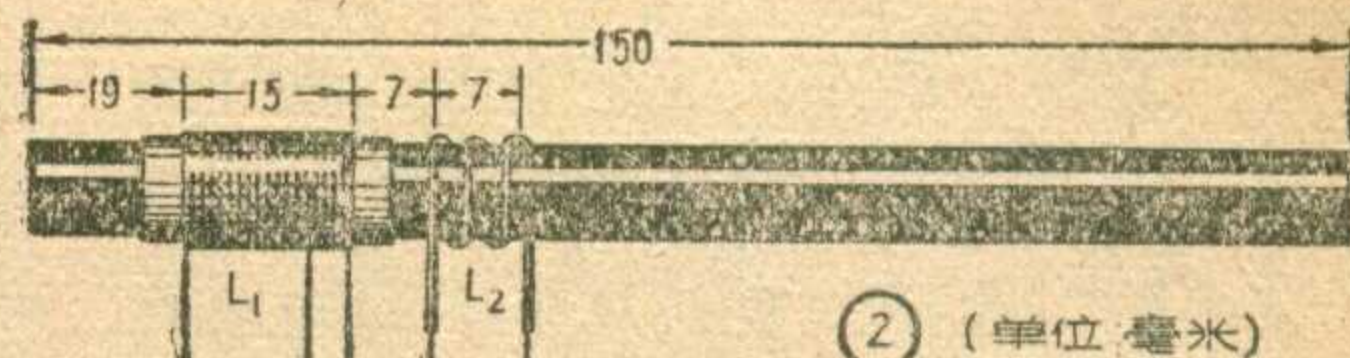
声器，放送广播。

二、主要性能指标

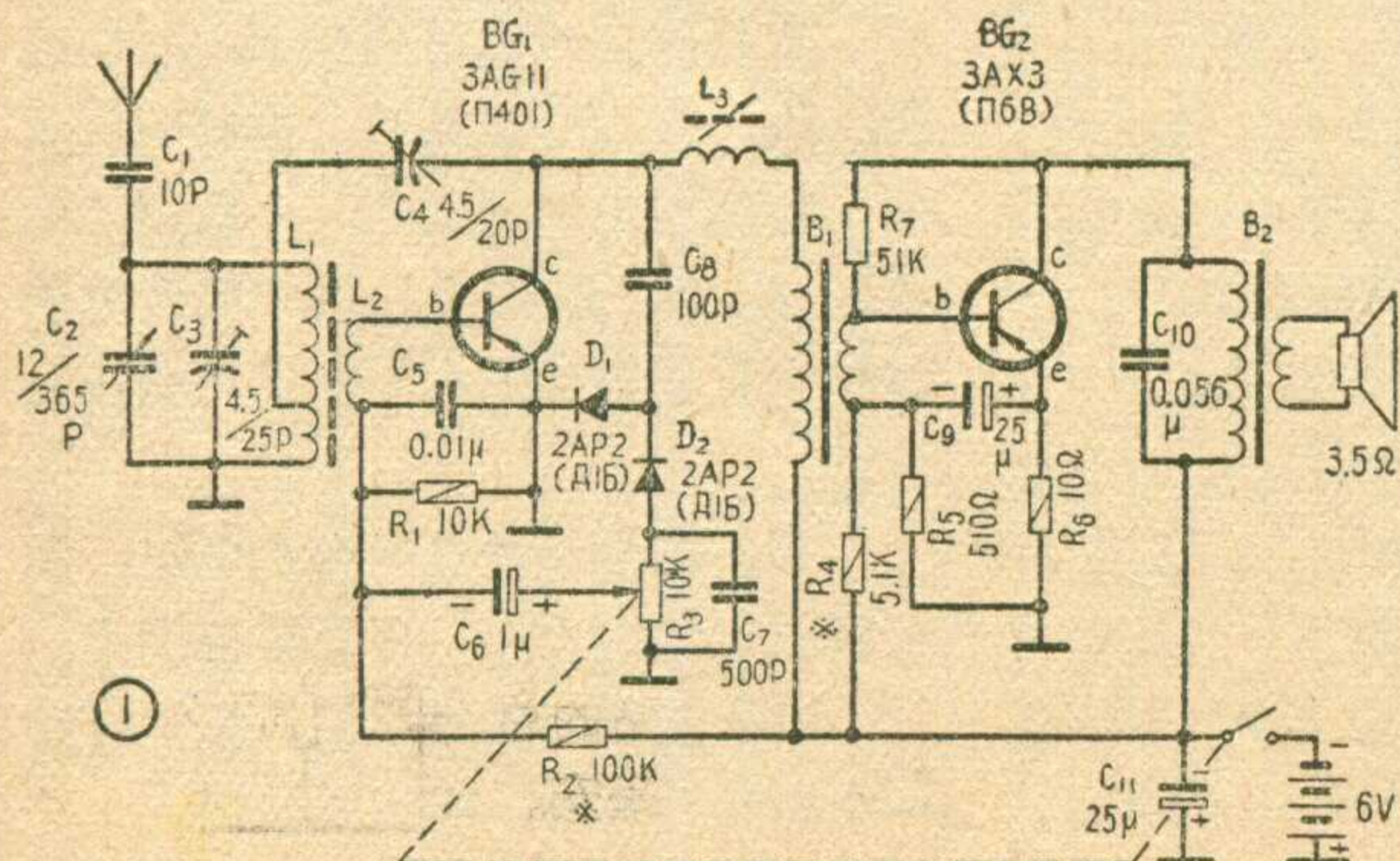
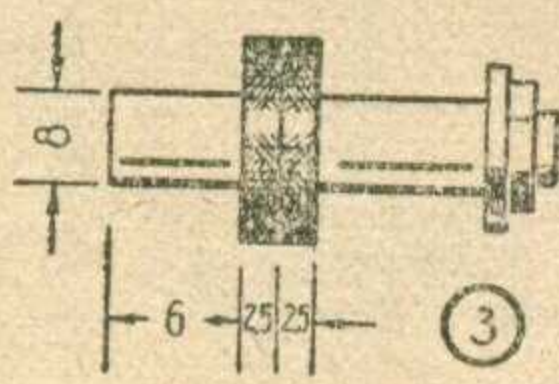
1. 灵敏度：600 千赫、1000 千赫、1500 千赫三点测试均不劣于 35 毫伏/米，实际产品可达 8 毫伏/米以下。
2. 选择性：1000 千赫处偏调 ±10 千赫时，衰减实测 >10 分贝。
3. 电压不均匀度：在 250~3000 赫内实测为 6 分贝左右。
4. 整机电压谐波失真系数：不大于 15%，实测为 8~10%。
5. 输出功率：10 毫瓦，实测 15 毫瓦，最大输出功率可达 50 毫瓦。
6. 电流消耗：电压 6 伏，电流不大于 16 毫安。

三、元件数据

1. 磁性天线 (见图 2)：采用 M_4 型 $\phi 10 \times 150$ 毫米磁性棒， L_1 用 0.06 毫米七股漆包线，在 $\phi 11 \times 20$ 毫米浸蜡纸筒上单层密绕 48 圈，在 44 圈处抽头，也就是再生线圈为 4 圈，线圈在磁性棒一端。 L_2 是在距 L_1 约 7 毫米处用 0.15 毫米七股漆包塑胶线密绕 5 圈，然后用内径为 4 毫米的塑胶套管将两线头套住，防止线圈散开。 L_1 电感量为 17 微亨， $Q \geq 80$ ，测量时，不装在磁性棒上。



2. 高频扼流圈：见图 3。高频扼流圈在 $\phi 8$ 的塑胶管上，用 0.12 毫米单丝漆包线，宽度以 3 毫米为宜，二折点蜂房绕法分成二段，每段 250 圈，共绕 500 圈，线圈管内加 $M6 \times 1 \times 16$ 的磁心。线圈电感量为 $2.5 \pm 10\%$ 毫亨， $Q \geq 40$ ，直流电阻为 34 欧。



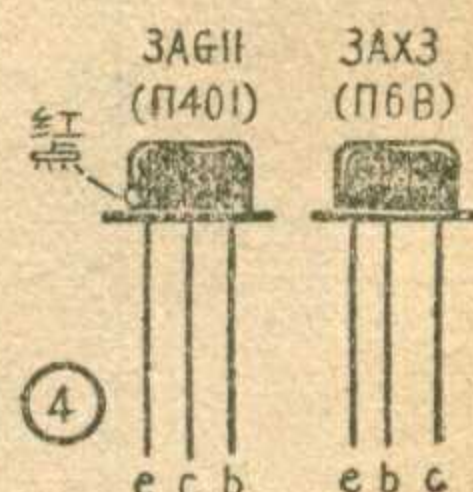
3. 输入变压器：初级以 0.1 毫米漆包线用杂乱绕法绕 3000 圈，电感量为 9 亨，直流电阻为 320 欧；次级以 0.15 毫米漆包线杂乱绕 713 圈，直流电阻为 50 欧。

4. 输出变压器：初级以 0.15 毫米漆包线用杂乱绕法绕 600 圈，电感量为 0.5 亨，直流电阻为 34 欧；次级以 0.35 毫米漆包线杂乱绕法绕 116 圈，配 8 欧扬声器。若配 3.5 欧扬声器时，初级以 0.15 毫米漆包线杂乱绕法绕 900 圈，电感量为 0.5 亨，直流电阻为 50 欧；次级以 0.35 毫米漆包线杂乱绕 77 圈。

输出、输入变压器均绕在用胶木粉压成的骨架上，在绕线时先衬上两层 0.05 毫米的电话纸，组与组之间和组外均用 0.05 毫米电话纸绝缘，并以真空浸渍法处理，以防中间短路。输入输出变压器的铁心采用 EI 形硅钢片，截面积 6×8 毫米。

5. 扬声器：采用飞乐 YD0.5-401-Bi 型、直径 105 毫米、音圈阻抗为 8 欧的动圈式扬声器。

6. 半导体三极管：在装配前均进行严格地测试，除个别的噪声特别大和增益太低的以及和电流调不上去的以外，一般的管子都可以用。业余爱好者试装也可以用其他类型的高频和低频半导体管来代替。管脚接法见图 4。



四、装配

1. 本机除扬声器装在木料机箱面板上外，全部元件均安装在由 1 毫米厚铁板组成的机座上，结构牢固。由于机座采用铁板，能避免高频扼流圈

和天線棒等元件之間不必要的感应，使性能稳定，并适合于大批流水生产。

2. 磁性棒用两个铝质支架固定在机座上，磁性棒和支架之間用塑料套管隔离，并作絕緣和固定之用（詳見本期封底零件排列图）。磁性天線和其他元件离开一定距离，可以使磁性天線不受其他元件的影响，处于最佳工作状态。

3. 高频扼流圈用螺釘固定在机座下面，由于机座为铁板，而其他高频元件都在机座上面，所以互不影响，綫圈內有螺紋磁心，当調整磁心时，可以調整它的电感量。

五、調試

本机在大批生产时，均用高频信号发生器、电子管毫伏表、音频信号发生器、示波器等仪器进行精确仔細的調試。但为了广大业余无綫电爱好者的仿制方便，特提供下述方法以供参考：

1. 半导体管各級电流的調整：将各管的电流調在下列数值：

BG₁管——調整 R₂ 的阻值，使集电极的电流为 1 毫安；

BG₂管——調整 R₄ 的阻值，使集

电极的电流为 12 毫安。

2. 頻率覆盖（530~1620 千赫）一般低端都能达到，若少許有些誤差，可适当地調整綫圈在磁性棒上的位置，而高端可以調整 4.5/25 微微法的微調电容 C₃ 来改善，直到頻率完全正确为止。

3. 灵敏度：先将再生电容器 C₃ 逐渐加大以提高頻率高端灵敏度，加大到离再生振蕩有一定余量为止，这时若頻率低端灵敏度不够，可以調整高频扼流圈 C₃ 的电感量，提高低端的灵敏度，再复調高端和中间，出現再生振蕩时，可以适当地調整再生电容 C₃，或 L₁、L₂ 之間的距离，經反复調整使全波段內的灵敏度达到比較均匀和稳定为止。

六、几点說明

1. 該机正面的小型旋鈕为电源开关兼音量控制，大型旋鈕为选择电台之用，机箱背面有天、地綫接綫柱，如欲收听較远距离电台时，可接上外加天、地綫，以提高收音效率（使用外接天綫时，必須加避雷器，以避免雷击危险）。

2. 使用机內磁性天綫收听时，当收到电台后可以轉动收音机，使机內

磁性天綫方向改变，就能得到灵敏度最高和干扰最小的合适的位置，音量最佳。

3. 当安装或更換电池时，先打开机箱的后盖板，取出电池，将四节一号电池每二节分成一組，共为两組，装入机內，在装接时注意所标注“+”“-”符号，千万不可装反，否則半导体管就有烧坏的危险！

（楊文生 彭飞）

“想想看”答案

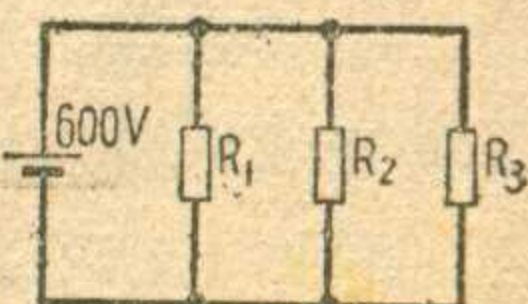
1. 应该用图甲所示的綫路，因为串联諧振对这一頻率的阻抗最小，能起到旁路作用。如图乙的并联諧振，則对此頻率阻抗最大，不但沒有旁路作用，反而对其他需要的頻率成分起了衰减作用。

2. 将揚声器的两根引綫触着舌尖，用手指向紙盆中央一弹，舌尖若感觉到麻电，則此揚声器是完好的。否則，是坏的。

这是因为，揚声器是一种換能器，它能够把电流的能量轉变为机械的振动能。反之，它也能够将机械的振动能轉变为电能。因此当我们用手指向紙盆中央一弹，引綫两端就会产生半伏左右的电压，从而使舌头感觉麻电。

3. 流过 R₁、R₂、R₃ 的电流各为 3 毫安；流过电路的总电流为 9 毫安。

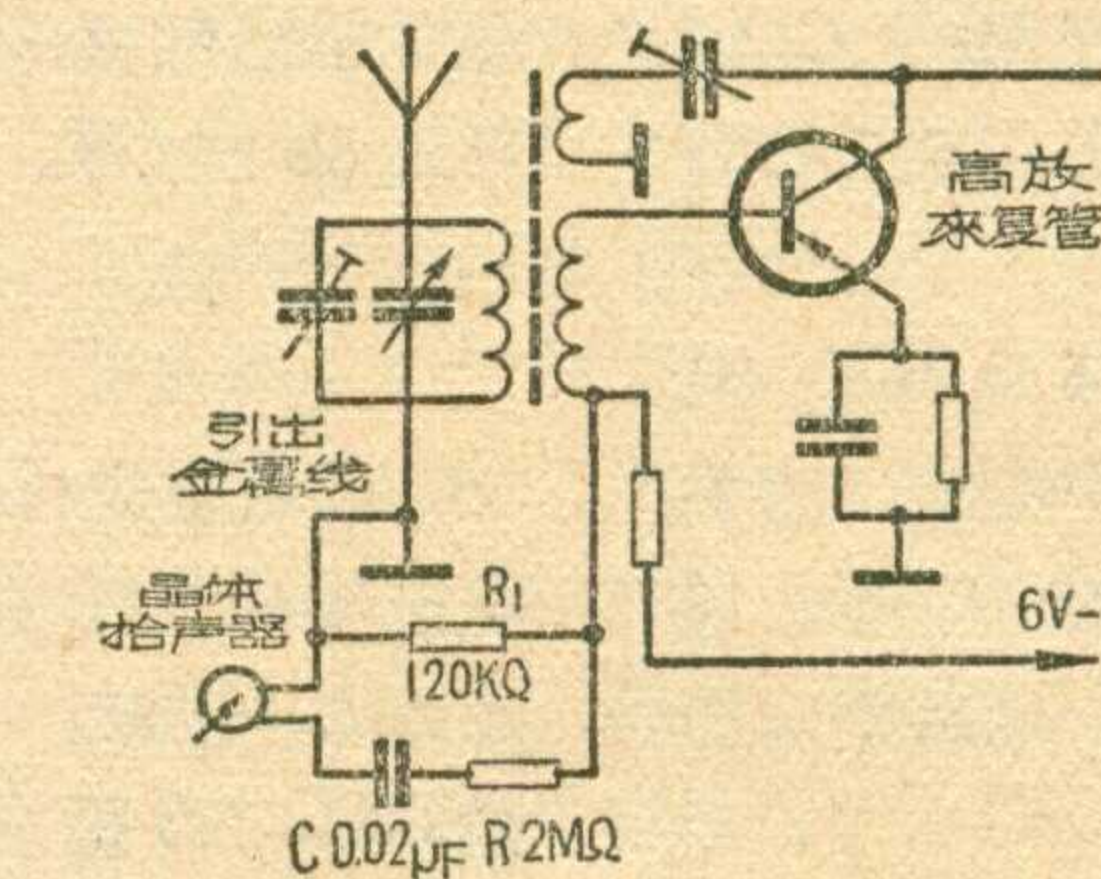
因为 C₁、C₂ 对直流來說是路断的，因此电流只通过由 R₁、R₂、R₃ 所串联的支路，則 A、C 間降压应为 400 伏，B、D 間降压也应为 400 伏。但是 C₁、C₂ 是分别并联在 A、C 和 B、D 間，两处的电压超过了 C₁、C₂ 的最高直流耐压，C₁、C₂ 被击穿成为短路，因此电路簡化成为附图所示，即 R₁、R₂、R₃ 相当于并联在电源两端了。这样就不难看出通过每个电阻支路的电流应为 $\frac{600 \text{ 伏}}{200 \text{ 千欧}} = 3$ 毫安，而电路的总电流則为 9 毫安。



普及型半导体机 加接拾声器

一般的高放来复式半导体三、四管机，按照附图增加两只电阻和一只电容器，就可以成为收音与演奏唱片两用。这样在手搖式唱机上换装上一只晶体拾声器，在无交流电源地区，它就可以成为一个很好的演奏唱片的扩音器，其音調将远胜于手搖唱机原有的音色。

当收音机充作唱片扩音使用时，晶体拾声器輸出量通过 C 及 R 和 R₁ 组成的分压器加到来复高放管的基极上。晶体拾声器的金属接地綫应当接到收音机的地綫端（即电池正端），唱

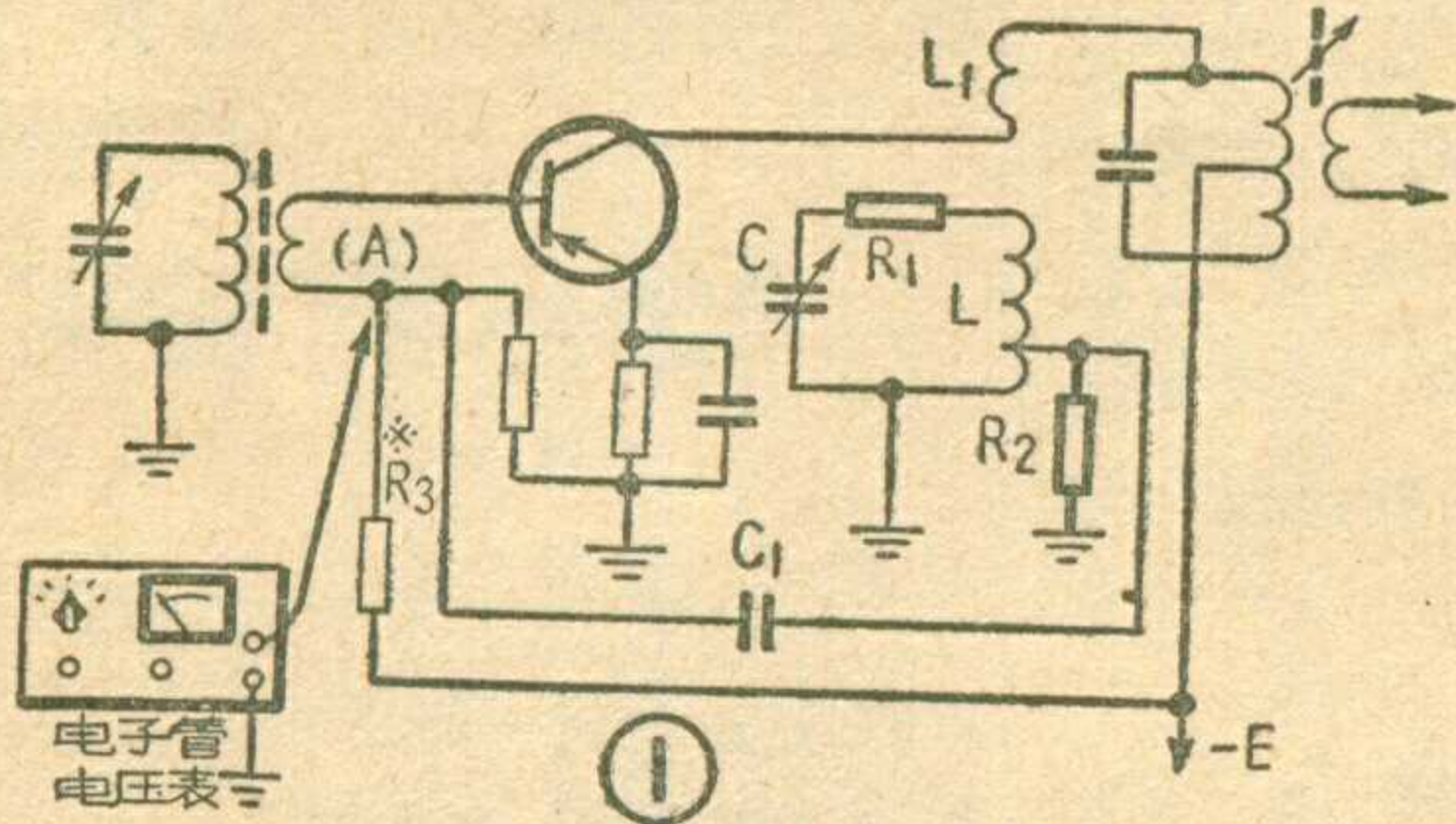


片音調就經收音机的三級低頻放大，至揚声器放音。晶体拾声器的輸出大小，可以由改变 R 的阻值来控制，R 的阻值愈小，拾声器的輸出愈大，应适当調整，以輸出信号不失真为合度。对于音調，可以改变 C 的容量来控制，C 值愈大，高音衰减愈多，随之低音也愈丰富。（浩）

半导体管变频级振荡电压的调整和稳定

王本軒

在半导体管超外差式收音机的变频电路中,对本机振荡部分的振荡电压,要求强弱适度,而且在整个频段内还要均匀一致,因为它对整机的稳定性和灵敏度影响很大。振荡电压过强,会使振荡不稳定,因而收音机的接收信号也不能稳定。振荡电压过弱,又可能随时产生停止振荡的现象,使收音机不能收音。振荡电压不均匀,则会造成一部分频段增益高,一部分频段增益低。



怎样调整这一级的振荡电压,使它达到均匀稳定呢?下面是几个常用的方法。

图1是一个常用典型的基极注入式半导体管变频电路。本机振荡电压由 L 、 C 和 L_1 组成电感反馈式电路产生,从 L 的抽头引出,经过耦合电容器 C_1 ,在(A)点注入变频管的基极。按照一般经验,加到(A)点的振荡电压,以100~400毫伏之间为佳。电压大小的调整,主要可借助于调整 L 上的抽头点和 L_1 的圈数来实现。除此以外,还有以下几项办法。

1. 改变 C_1 的电容量 由振荡线圈抽头注入到(A)点的振荡电压是通过隔直流电容器 C_1 来完成的。因此 C_1 的电容量也直接关系着注入到(A)点振荡电压的强弱。这个电容器一般用4700~5200PF,增大 C_1 能提高注入到(A)点的振荡电压,减小 C_1 能降低注入(A)点的电压。

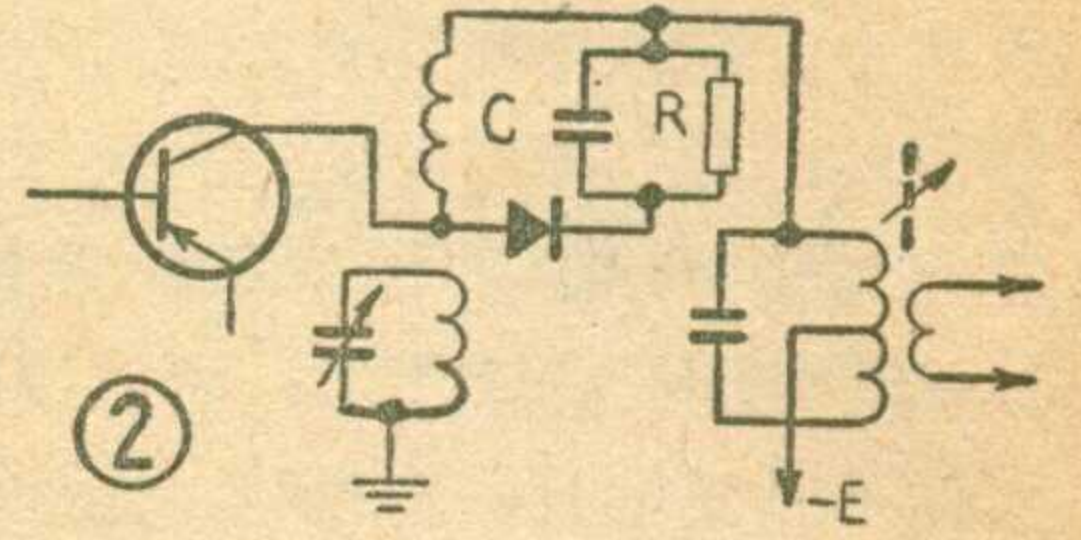
2. 在振荡LC电路中串接电阻 当振荡电压过强时,可以在电感和电容谐振槽路中串联一个电阻(图1中的 R_1),用来消耗一部分振荡功率,使输出振荡电压减弱。电阻 R_1 的阻值一般约为10欧左右。电路中增加 R_1 后对本机振荡频率较低的一端影响较大。

3. 在抽头和地之间并联电阻 在振荡线圈的抽头和地之间并联一个电阻(R_2),能使一部分振荡电能被它所消耗。因此也能达到减小振荡电压的目的。 R_2 的阻值一般为200欧左右。

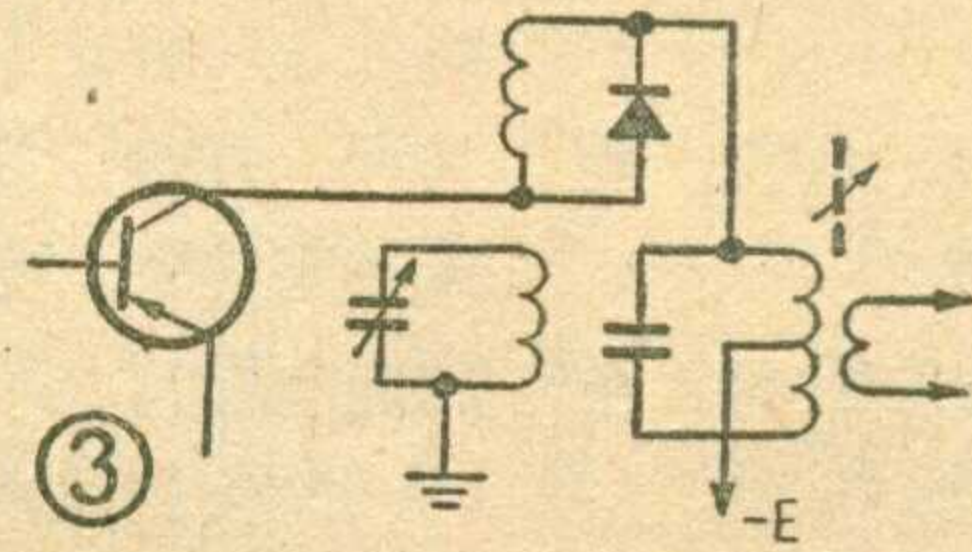
4. 改变变频管的工作点 变频管集电极电流的大小(工作点)和本级增益关系很大。因此改变工作点也能达到控制振荡电压的目的。图1中电阻 R_3 是变频管的基极偏流电阻。改变这只电阻的阻值可调整工作点。变频管的集电极电流应在400~800微安之间调整选取,

电流不应选得太大,因为过大就会增加整机的噪声和流水声。

在有短波波段的变频电路中,其本机振荡电压在不同频率时相差较大。一般是振荡频率越高时,振荡电压越强。有时由于本机振荡高频端电压过强,常会出现“阻塞振荡”的现象而发出啸叫声。为了使振荡电压在不同振荡频率时保持恒定,可以采用如图2所示的半导体二极管组成的电路加以稳定,当振荡电压正常时,由于二极管的检波作用,在电阻 R 上产生压降,并使电容器 C 充电。当 RC 时间常数选用适当时, RC 两端就会出现一个反向偏压(对二极管而言)使二极管内阻增高,振荡电能被二极管旁路较少。但当振荡电压过强时,由于线圈两端的振荡电压高于 RC 电路的反向偏压,于是二极管导电,内阻变低,而将过强的振荡电压旁路,使振荡电压能以保持恒定。



由于二极管的非线性,将二极管直接并联在反馈线圈的两端时(图3),也能达到稳定振荡电压的目的。



(上接第3页)

图5a是面板图,b是顶视图。对元件的要求也不高。电源变压器可用三灯变压器,6N1可用6N2代用,6P14可用6P1代用。

使用说明

使用时先将确定是断线的电缆两端分别接到B和C接线柱上(若是多芯电缆,就要首先用电表量出所断的是哪一芯线,并将这根芯线的一端接在接线柱C上,而接线柱B仍接全部芯线),然后用金属极板紧贴在电缆的表面,由C端慢慢向B端移动,在没有到达断芯的位置,扬声器或耳机始终都会发出50赫的交流声,当金属极板移动到断芯的位置时,扬声器就不再发声,这就表明此处断芯。来回测试几次,就可以确定出电缆断芯的位置了。

此装置可测外皮直径不大于20毫米的电缆,并且中间是没有屏蔽层的。

使用时电缆线的外皮要保持干燥,也不要用手接触金属极板,以免影响准确度。

怎样识别一些电源变压器的出线头

晓 勤

业余无线电爱好者有时候会遇到一些电源变压器没有标出各线头是连接什么绕组,或者旧变压器上的标注看不清楚了。遇到这种情况怎么办呢?这里我们提出一些简便的识别方法,供作参考。

一、从外观上看

观察线包层次和引线粗细:绝大多数电源变压器都把初级绕在最里层。挨着初级的往往是“静电隔离层”。有的已经把这层的引出线直接夹在铁心里;也有的单用一条线引出来,供装置时接底板。在静电隔离层外面往往是次级高压绕组。再外层的才是各个灯丝绕组。如果仔细观察变压器的线包和出线头,是可以大致估计哪些头是初级绕组的引出线,哪些头是次级的。

此外,各灯丝绕组往往因为电流比较大,用线比较粗;因此从引出线的粗细,也可以帮助分辨出来。

有少数变压器利用一组在使用时一端接地的灯丝绕组代替静电隔离层,在这个灯丝绕组的外层才是次级高压绕组,再外层是其它灯丝绕组。

观察绝缘层分辨层次:变压器线包所用的层间和绕组间的绝缘层厚薄不同,或使用材料不同,从这方面也可以帮助判断是什么绕组。例如,初级层间用电话纸或电容器纸做层间绝缘,可看出它们的颜色发白,并且也很薄(大约每层厚0.05毫米);但静电隔离与初级绕组间的绝缘层常用电缆纸、牛皮纸或黄蜡绸作绝缘,它们的颜色发黄,比较厚(每层在0.1毫米以上),而且为了增强耐电压能力,经常绕2~3层。

二、用三用表测试

用欧姆表分清绕组:

如果有三用表,首先可以用欧姆表测量各出线头,量出哪几个头是通的,就能初步判断哪几个头是一个绕组,以及整个变压器有几个绕组。如果是静电隔离层的引出线,它将和其他各头都不通。此后,再进一步用欧姆表测量各绕组的直流电阻(铜线电阻)。一般说,次级高压绕组由于电压高、电流小,可以推想它必然圈数多、用线细,所以直流电阻应该是各绕组中最大的。初级绕组的电压可能和高压绕组接近,也可能比高压绕组低;由于整个变压器所有各个次级绕组的电能都由初级供给,可以肯定初级电流要比高压绕组大。因此,初级的直流电阻一定比高压绕组小。各个灯丝绕组的电压肯定比初级或次级高压要低得多,而电流又比较大,因此可以判断它们圈数少用线粗,直流电阻很小。

当然,初级绕组可能有两个绕组,或是有110伏的抽头,这样初级就有四条或三条引出线;也可能还有100、127、180、190、200、210、230伏等抽头。不过,都可以根据各抽头对初级始端的直流电阻的大小估量出来。供“全波整流”的次级高压绕组必然有三条引出线,这从直流电阻上也能判断出哪个是中间抽头,因为它对另两个头的电阻值差不太多。也有的变压器没有次级高压绕组。还有些变压器外壳上装有保险丝架,测量电阻时应首先在适当的电压位置装上保险丝才能量出。

总之,通过测量直流电阻就能判

断:电阻最大的是次级高压绕组;其次是初级绕组;电阻很小的是灯丝绕组。当然,这是指变压器没有烧坏或短路等毛病的正常情况说的。

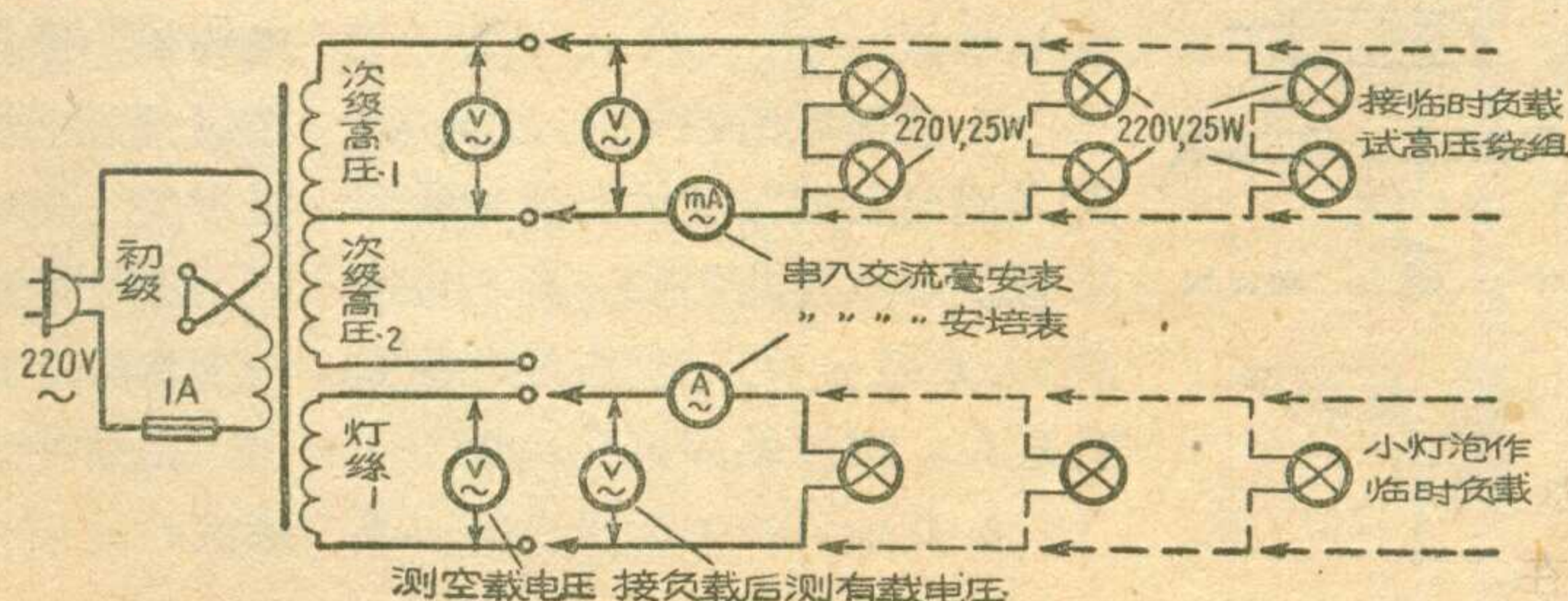
测量电压:利用上述电阻测量的结果分清初、次级后,就可以将初级接上适当的电源电压,用三用表适当的电压量程分别测量各绕组的电压,以判明各绕组的工作电压。

初级电压一般是110×2、220和110伏等几种。次级高压单绕组的有220、250和290伏等几种;双绕组的有200×2、215×2、250×2、280×2、300×2、350×2和400×2伏等几种。次级灯丝电压则有6.3、6.3×2、5、2.5伏等几种。

判断工作电流值:各次级绕组可能供给的工作电流值,可以在加上不同负载的情况下分别测量有载电压,当有载电压低到空载电压的85%或90%左右时,这时的回路电流值就可以看作是该绕组的工作电流值。到底选85%还是90%呢?这要看对机器的工作要求来确定。如果要求连续工作时间在四小时以上,最好按90%确定工作电流。这样,变压器的负载轻、温升高,对寿命有利。最近实验中,曾测出有的老式电源的5伏灯丝就是85%,如果连续工作时间不长,还可以应用。

试验次级高压绕组的临时负载,可以用两个220伏25瓦的电灯泡串联后为一组,再一组组地并联上去(如图)。一面变更负载,一面测量绕组两端的有载电压和回路电流。试验次级

灯丝绕组的临时负载,可以采用和灯丝绕组空载电压相近的小灯泡一到十几个,一个个地并联上去。一面变更负载,一面测量电压和电流(如图)。



如何排除高频机振

陈家祥

一台超外差式收音机装制完成了,当你调试收到一个强力电台信号,音量控制电位器开得稍大些时,扬声器的声音会逐渐增响,以至于发生吼叫。这时把音量控制器关小些,叫声可以抑制下来。如果再开大,一会儿吼叫又出现,而且当收音机真正调谐到这个强力信号时不一定吼叫,只有当你将收音机稍稍调偏时,吼叫才发生。这就是产生了所谓“机振”的现象。

超外差式收音机的机振可以分为两类。一类是属于音频部分的低频机振,只有在高级机或带有电唱设备的收音机中,由于它有音频提升网络,频率响应比较宽,低频增益比较高,才会出现这种毛病,一般收音机很少发生。另一类是高频机振,则在一般收音机中常会遇到,特别是备有短波段的机子,在短波段中最容易出现。

产生高频机振的原因是多方面的,主要由于本机振荡器这一部分的元件、零件和接线受到扬声器发出的声波冲击,或经过机件的传导而发生振动,产生了和声波相同的频率。它引起了这些元件的参数,例如双连的电容值、线圈的电感量,以及其他元件、接线的分布电容等的改变,调制了本机振荡回路内的振荡频率,相当于一种机械调频作用,使本机振荡频率发生相应的变化。这种频率变化,通过变频级后,到达中放级经过中频变压器时,在它的谐振曲线的倾斜部分上形成了斜率检波而成为调幅波,

再经过以后的检波、电压和功率放大,从扬声器输出,这样循环下去,就成为一种复杂的声电振荡现象。

排除这种不正常的振荡,可以采取两个步骤。一方面要防止一切元件、零件、引线等可能受到声波冲击和机件振动的传导而产生振动频率。另一方面在这个循环振荡系统里增设阻力,使这种调制振荡频率的幅度削弱减小。具体方法是:

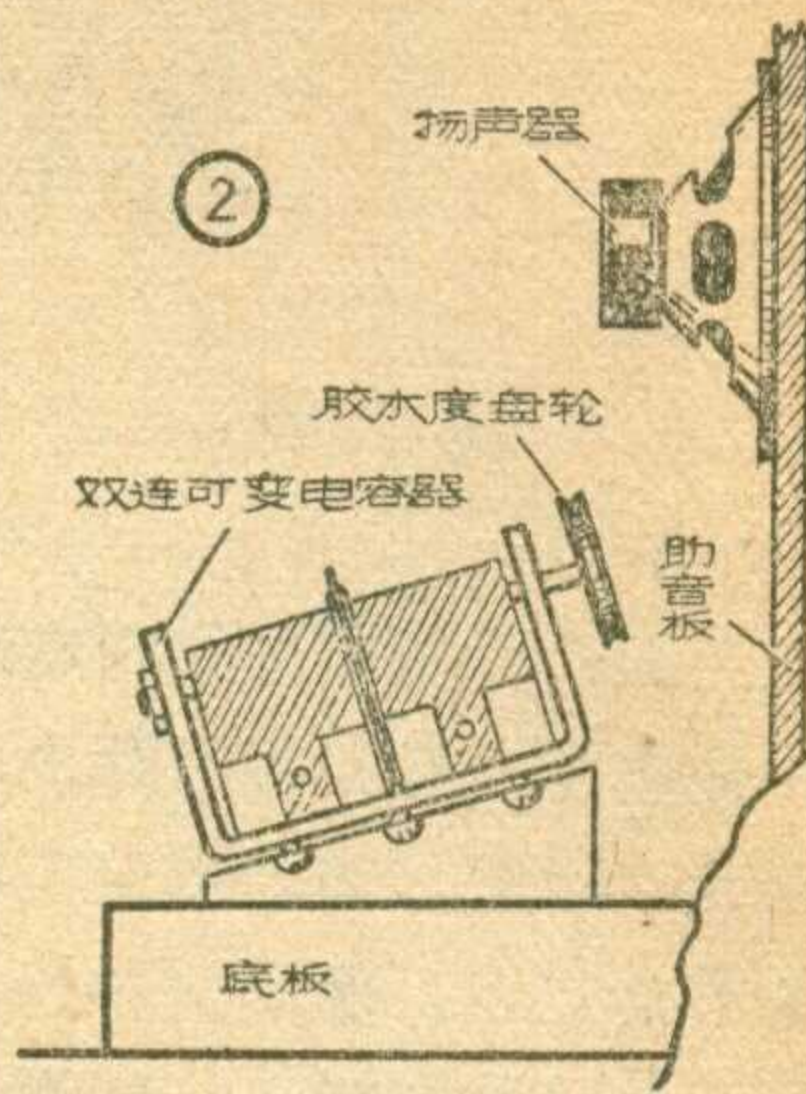
1. 把变频级管座下面的元件引线和接线尽可能缩短,尤其是本机振荡回路内电阻、电容的焊接点,最好是把这部分的电阻、电容加上套管(图1),并齐根焊在固定支架上。短波段里的补偿电容器(C_3)不宜采用云母半可变型的,因这种电容器的片子容易产生振动,最好采用瓷介质的。如果这只电容是拉线电容,它的引线太长了,对于防止机振也很不利。

2. 双连可变电容器也是产生机振的根源之一。它固定在底板上时,应当加装避振装置,一般是用多层橡皮圈垫在双连和底板之间,这样对声波的冲击有缓冲减幅的效果。双连的动片与扬声器的助音板不要处在一个平面上,应有个仰角倾斜面(图2),可以减小声波冲击的力量。在组装前要严格查看双连的动、定片是否铆接牢固,稍有松动就能带来严重机振。双连的动片越厚越不易产生机振。固定在双连旋动轴上的度盘拉线轮最好采用非金属制件,它上面的空洞越大越好。因为金属制作的拉线轮空洞一般都小,受到声波的传导,容易激起机振。

3. 变频级前的接线,如天线、输入回路和波段开关到变频管阴极以及到双连的引线一般不可能很短,常常会引起机振,最好是捆扎成束,用胶粘固定在底板上。

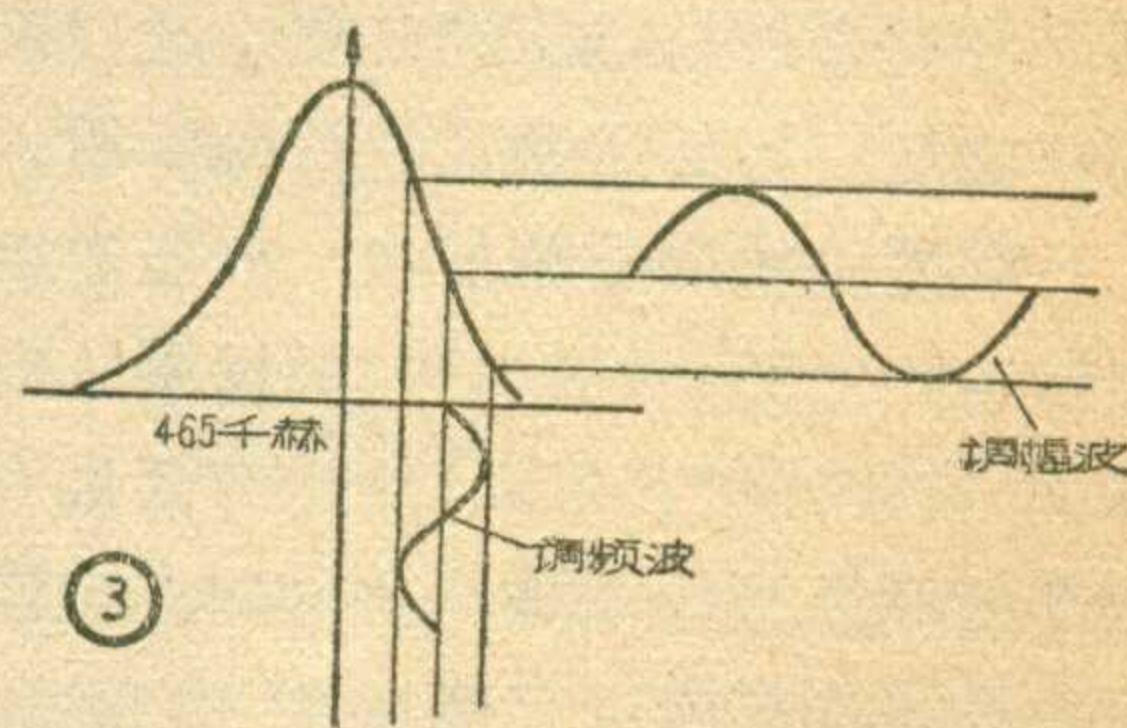
4. 变频管内的栅极、屏极或

其他极稍有松动,也能带来机振。可在电子管工作时,用手指轻轻地弹它几下,就能试验出来。



5. 调整中频变压器时,应当在偏调士10千赫时使谐振曲线两侧衰减幅度尽量对称相似。因为曲线不对称,一边斜度较大,斜率检波的效果愈显著(图3),就愈容易产生机振。

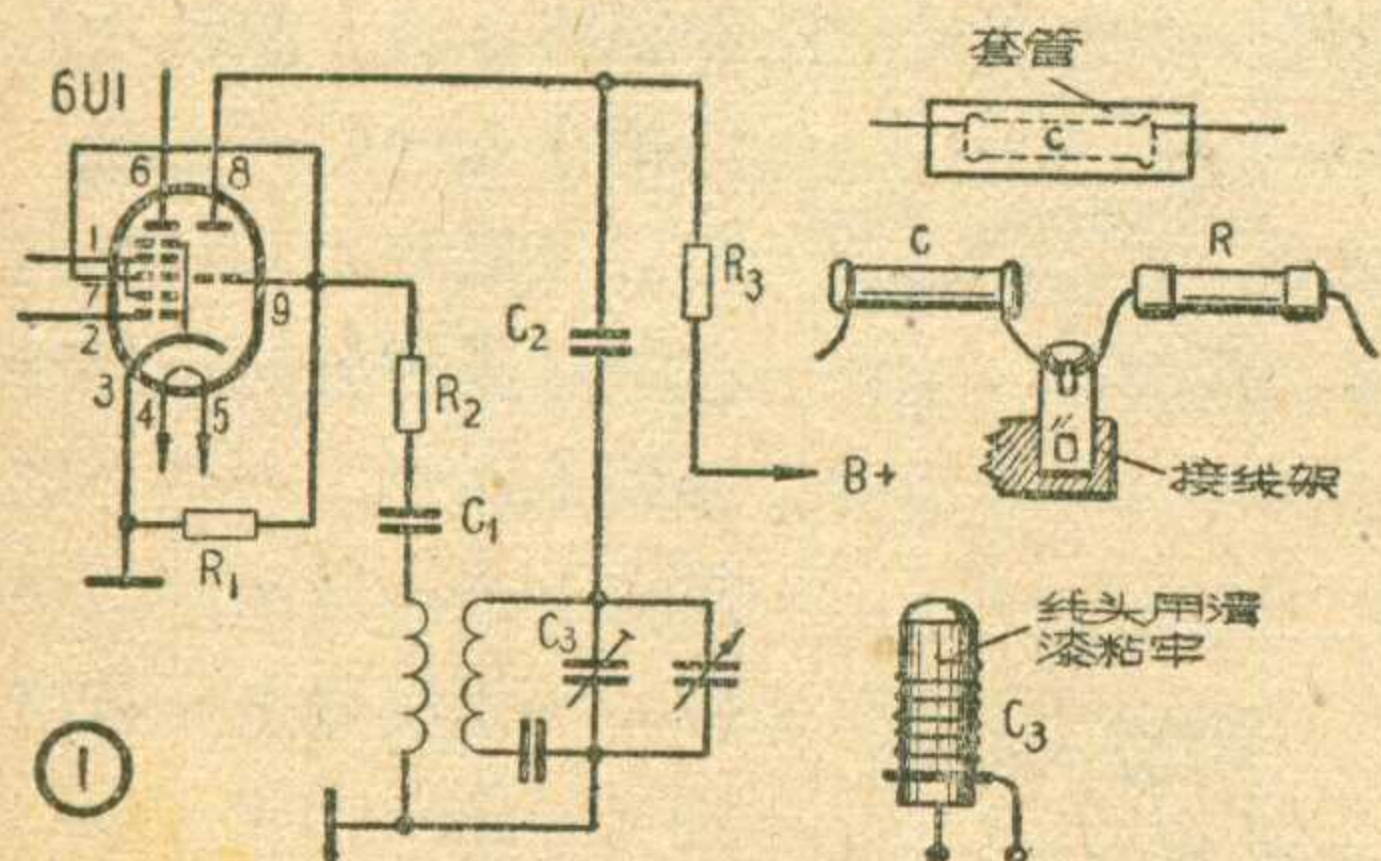
6. 关于机箱的措施,木箱是属于收音机的一部分。小的木箱容易和扬声器的声波共鸣起振。木箱本身有它的谐振频率。根据木箱形状大小,它们的谐振频率也不一样。扬声器大小直径不同,也各有一个谐振频率。假如它们的谐振频率重叠,幅度又较大,就会产生严重的机振。同时收音机内低频提升网络的提升频率,设计时也应当避开这些谐振频率。在固定收音机底板时,应当加上防震橡皮圈。度盘玻璃与木箱之间最好加有一层海绵或1.5~2毫米厚的工业毡,以缓冲削减振动能量。在组装木箱时,固定



扬声器的助音板(喇叭板)必须用木螺钉上紧上牢,防止扬声器发音带动助音板,不然声波振动的能量增加,就会带来机振。木箱的后背板过薄或未装紧,受声振动也会产生机振。可在后背板上加几条 10×10 毫米的厚横木条,条数由试验而定。

高频机振是收音机质量指标中的一项目标,测试的方法如下:

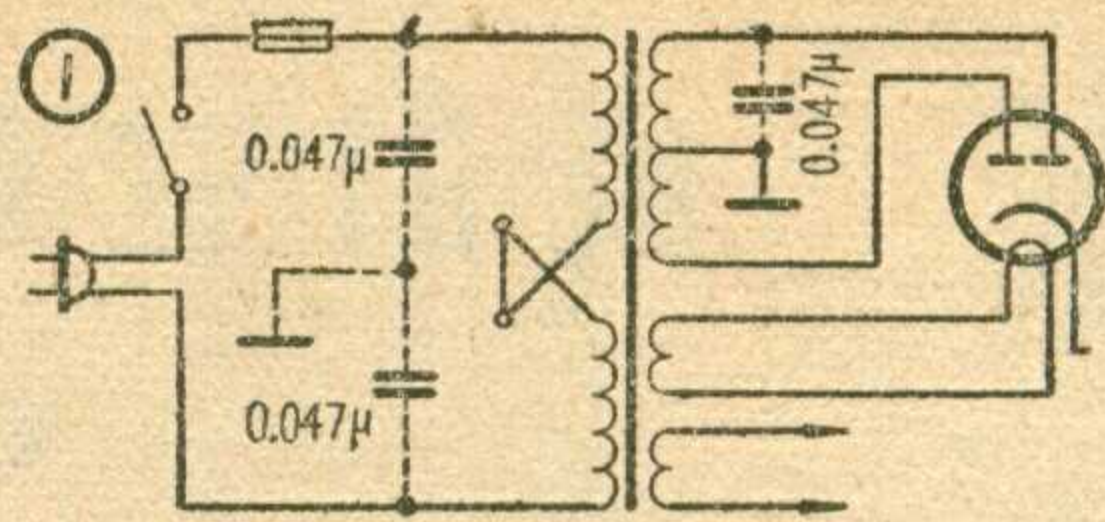
1. 从被测试收音机天线端输入5毫伏的高频等幅波信号,把音调控制



怎样减弱调制交流声

当收音机接收到一个电台播音时，伴随在语言或音乐声音的背后，会有一种低沉的50赫或100赫的交流嗡嗡声；在没有输入信号时，它也随之消失。这种与外来信号同时并存的交流声，我们称之为调制交流声。

调制交流声产生的根源有二。一是由于电路中各类零件和导线的安装排列，它们相互之间的变动磁场、静电场、泄电、杂散电容等影响所造成的，其中受变动磁场的影响比较显著。电源变压器是变动磁场的主要来源。虽然其他如灯丝导线和电源导线的附近也有变动磁场存在，但较之电源变压器要微弱得多。例如1安培电流通过导线时，在距离导线2.5厘米处，磁力线作用仅有0.08高斯。而普通EI形铁心变压器在距铁心中心5厘米处，其作用则为5~10高斯。如果变压器是平卧在金属底板上的，由于底板磁阻较小，延展亦较大。我们知道磁场强度是与距离的平方成反比，所以愈靠近变压器处的磁场愈强。因此要注意变压器的安装位置，最好采用直立式装置，使变压器中心距金属底板5厘米以上，避免金属底板的磁场延展。其次要注意减少金属底板上交流电流的传布。可将变压器的初、次级静电隔离引出



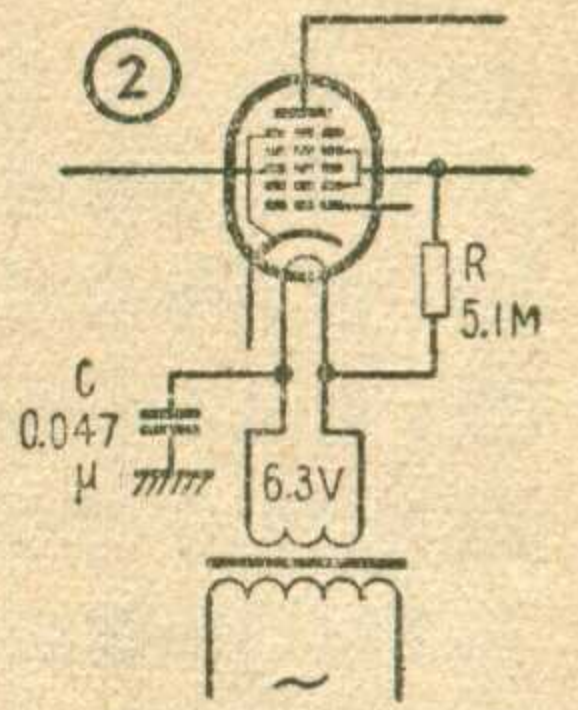
线的接地点和电源变压器的高压中心抽头引出线，以及滤波电容器负极接地线等，共同汇集在一个地线焊点上。在电源变压器的初级，在电源进线之间串联加接两只0.047微法、耐压600伏以上的电容器，中心通地，或在变压器次级高压线圈通整流管屏极的一端上加接一只同上的电容器（图1），可以有效地改善由于线路上和机件排列方面所产生的调制交流声。

调制交流声的另一产生根源，是由电子管内部造成的，也就是阴极与灯丝之间有泄电现象。例如丝极和阴极之间的电容感应、电子发射、直接泄电等，都可以产生泄电电流。同时这种泄电阻抗，除直接泄电外，大部分属于容抗性，在电流内包含有各种高次谐波，直接影响了屏极输出波形。

怎样消除这种电子管内部引起的调制交流声呢？由于电子管本身是一个封闭元件，所以除了掉换电子管外，只能从电路上来设法改进。曾经做过多种试验，例如将变压器灯丝线圈中心抽头通地，或接至功率放大管的阴极偏压上，或利用直流分压在灯丝上加上一部分高压等等，结果效果并不理想，改善不大，同时还牵连到变压器线组的变动，很不方便。最后试用了另一种电路如图2所示。采用这种电路和原来丝极单端通地的电路

相对比，发现调制交流声有很大程度的改善。在原来电路上有调制交流声不能使用的电子管，在新电路上90%以上都获得了应用，平均改善10~20分贝。

分析一下新电路，特点是电子管内部产生的泄电电流，包括泄电的高次谐波，都可从丝极电路中的电容器上通至地线。同时由于灯丝电路经过一个高阻值电阻R连至变频管或中放管的帘栅极上，故丝极处于正电位，有效地防止了丝极与阴极之间的电子发射。电阻R还起了直流滤波作用，并可以防止丝极偶尔碰地而引起高压短路的弊病。附加元件的数值，电阻R为5.1兆欧，电容器C为0.047微法。灯丝电路可与其他各电子管合用，不必单独分开。



调制交流声的测试方法：从收音机天地线输入端送入18兆赫、5000微伏、调幅度30%的调制高频信号电压，如果收音机只有中波段，可改送1600千赫信号。在收音机输出端的扬声器音圈上并接一只电子管毫伏表，作为输出指示器。如扬声器为3.5欧的，三级收音机额定输出功率为0.5瓦，那末，将收音机音量控制器调节至输出指示为1.32伏。此时去除高频调幅，使输入信号为等幅波。如输出电压表的指示不大于132毫伏，即为合格。

(仲 干)

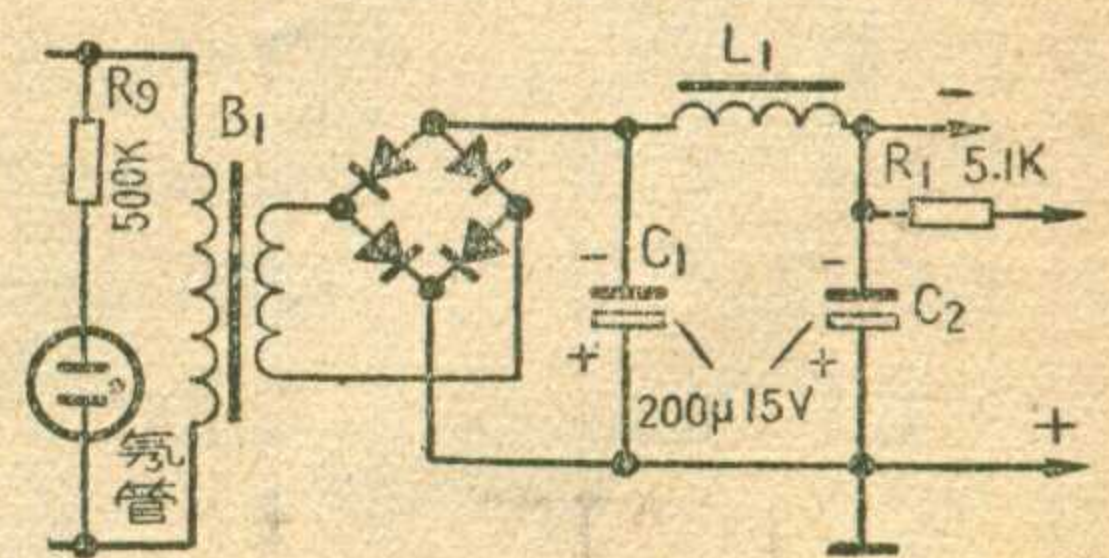
电位器放在最宽频带位置，把音量控制电位器放在输出最大位置。

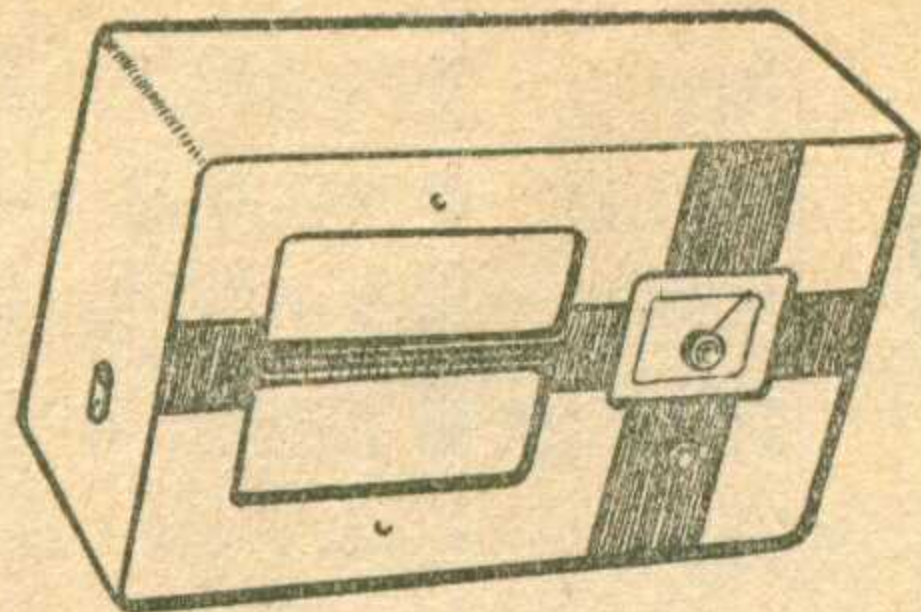
2. 在整个波段内，逐点改变高频信号发生器频率，同时也逐点改变收音机频率，使它与信号发生器相调谐，并试作左右偏调，以使收音机发生机振。产生机振后，逐渐把音量控制电位器关小，并随时微调收音机频率，使收音机趋向于更易机振的情况，直到音量控制电位器关到刚好抑止机振的位置。

3. 此时不改变收音机音量控制器，在高频信号发生器输出的高频等幅波上加以400赫信号调幅，使收音机输出为额定功率，此时音量控制器位于临界机振抑止位置所得400赫额定功率输出的实际调幅度，与30%调幅度相比的比例数用分贝来表示，即为收音机的高频机振抑制系数。例如，以30%调幅度为0分贝，如果实际调幅度为60%，则机振抑制系数为+6分贝。

更正

今年第3期18页“实验室”栏“简单的直流低压稳压电源”图1中硒片桥式整流器的接法应更正如下图。





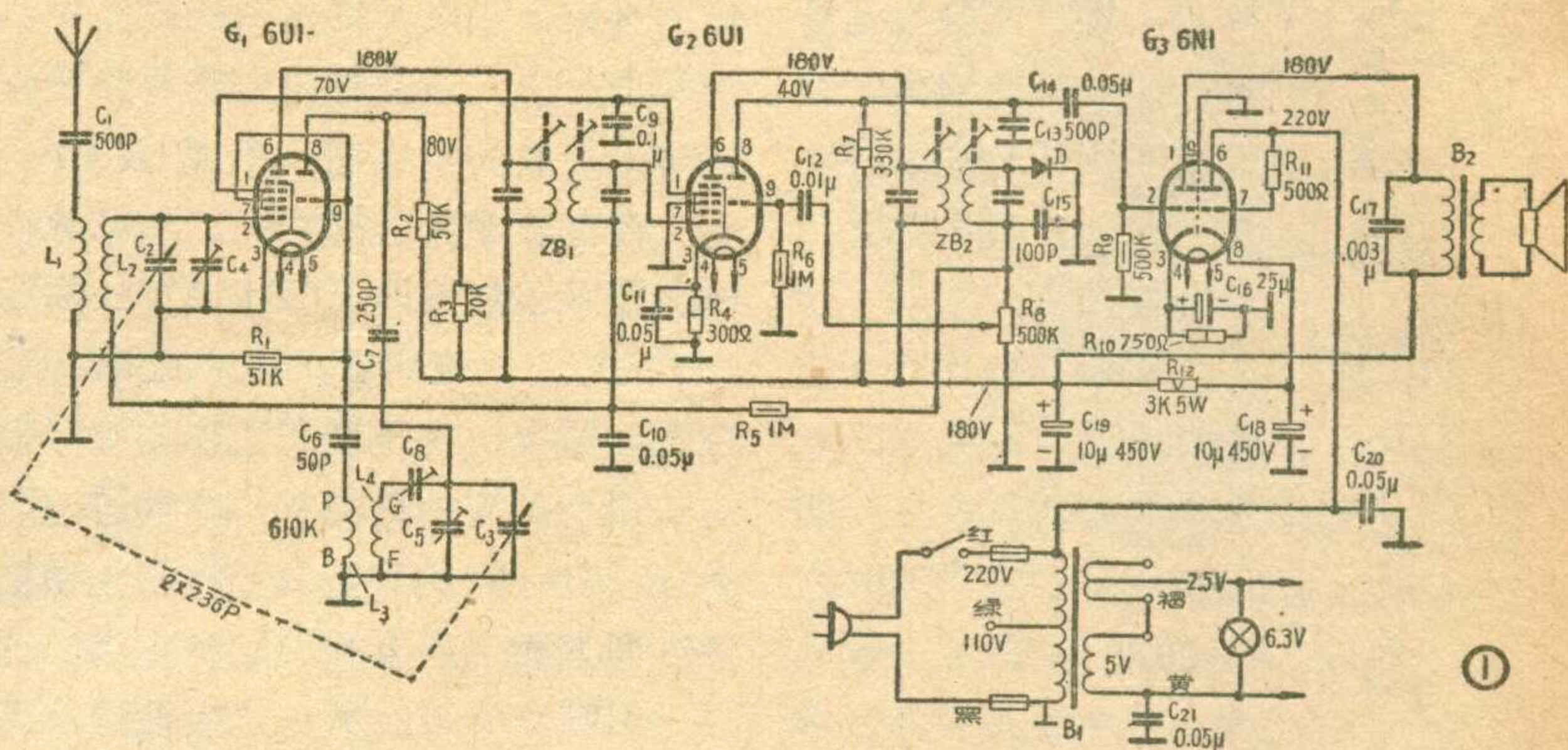
废旧三灯机更新記

黄礼端

我有一台古老的“标11号”再生式交流三灯机，使用57A、47B、12F等三只旧型号电子管。原机性能很差，加上年代久了，管子失效，已经等于废品不堪再用。最近由于买到一些廉价元件和电子管，于是就将它拆除了，彻底改造更新。改后仍为三灯机，但电路是超外差式的，具备相当于五灯机的性能，效果很好。这种废旧收音机在各地还有不少，所以将改装经过写了出来，作为利废经验介绍给大家。

电路

这项改装工作，是从充分利用原有机箱和元件考虑出发，原机底板很小，只能仍按三灯设计。曾经试用过几种三灯电路，实验结果，以如图1的安排为最好。在这里第一只变频管为七极三极复合管6U1。当然也可以用6A2或其他变频电路。选用它是因手头有这种电子管，同时还因为它有一个独立的三极部分，可以专作本机振荡器，而以七极部分担任混频，变频效率比较高。本机振荡电路是屏栅反馈式，配用美通552型线圈。第二



电子管也是6U1，一管两用，七极部分担任中放，三极部分作为低频电压放大。检波和自动增益控制用半导体二极管，取其体积小，可以代替和减少一只电子管的地位和电源消耗。最后的功率放大级和电源整流合用一只双三极管6N1。所以，全机虽然只有三只电子管，电路功能却和完善的五灯机一样。

制作

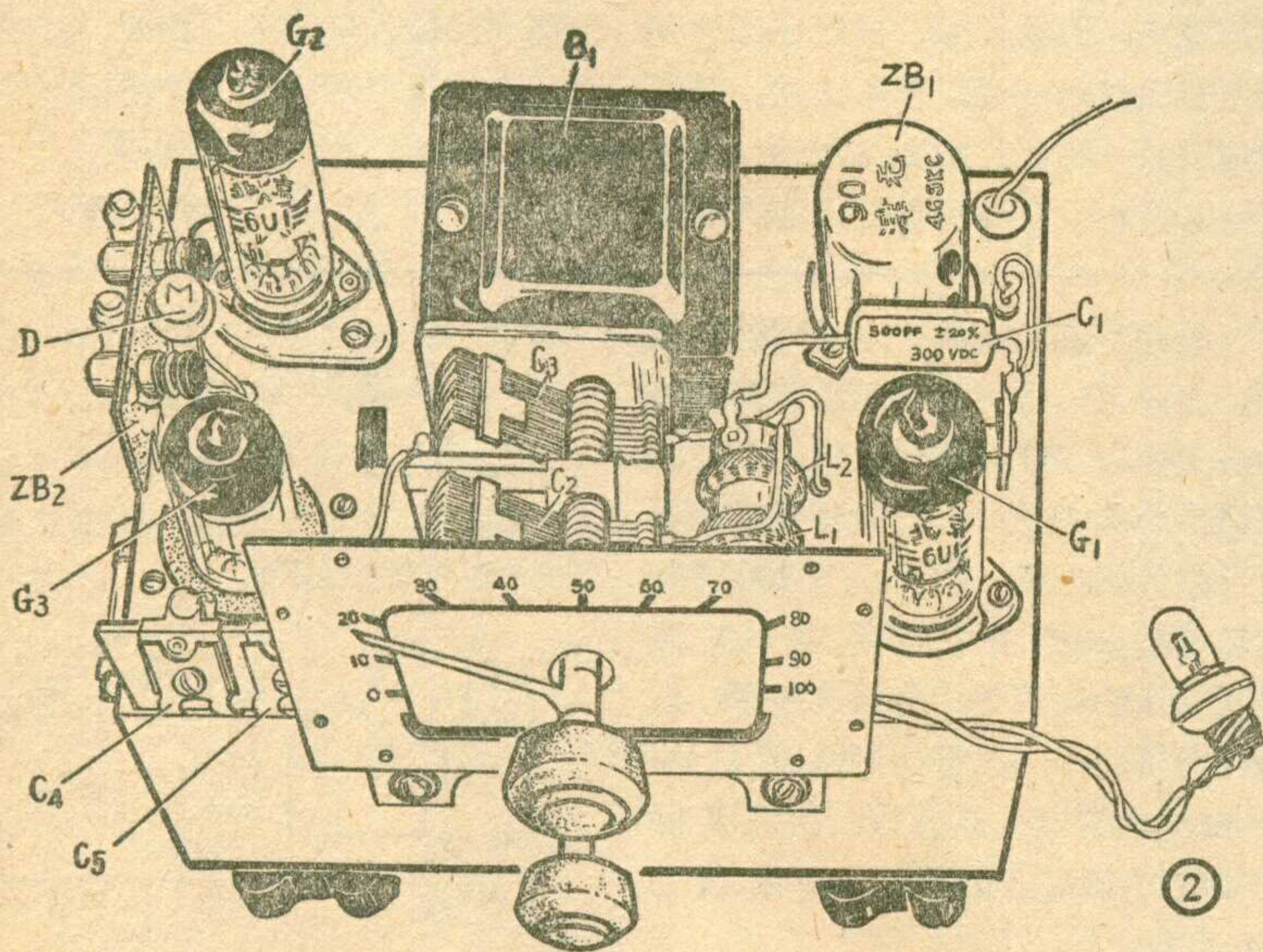
由于底板小，电路改为超外差式还须增加两只中频变压器，调谐电容器也要换成为双连，所以零件如何安排，是主要问题。改装后的底板实体

布置见图2。元件选用情况如下：

1. 电源变压器 (B₁) 利用机上原有元件。它的初级可接110或220伏两用，次级无高压线圈，仅有5伏和2.5伏灯丝电源两组，2.5伏绕组有中心出头。各绕组从引出线颜色可以区别(见图1)。现在改用新型电子管，灯丝电压要求为6.3伏，所以要将5伏线圈和2.5伏线圈的一半串联起来，以取得6.25伏使用。接取方法用万用电表交流电压档，或用6伏小电珠，将其两端接在5伏线圈的一端和2.5伏线圈的中心出头上，初级接通电源，将5伏线圈的另一端分别试与2.5伏的两个出头相接触，看哪一端电表指示可达6伏，或者电珠亮度较亮，就可与之相接使用。闲着不用的出头用胶布包好，防止和底板或其他导线相碰。

2. 中频变压器 用津无901型，第一只(ZB₁)装在原57A管的位置。第二只(ZB₂)为了少占地位，不用隔离罩，以支架焊接横立着架起(图3)装在G₂和G₃之间。检波半导体二极管D(实际用的是一只坏了的三极管)也直接焊在它上面。

3. 双连可变电容器 原机单连不能再用，换用复旦236型双连装在原位置上。装时双连先固定在一块层压板上，然后将层压板按单连的安装洞开孔装到底板上，高低要和度盘的孔

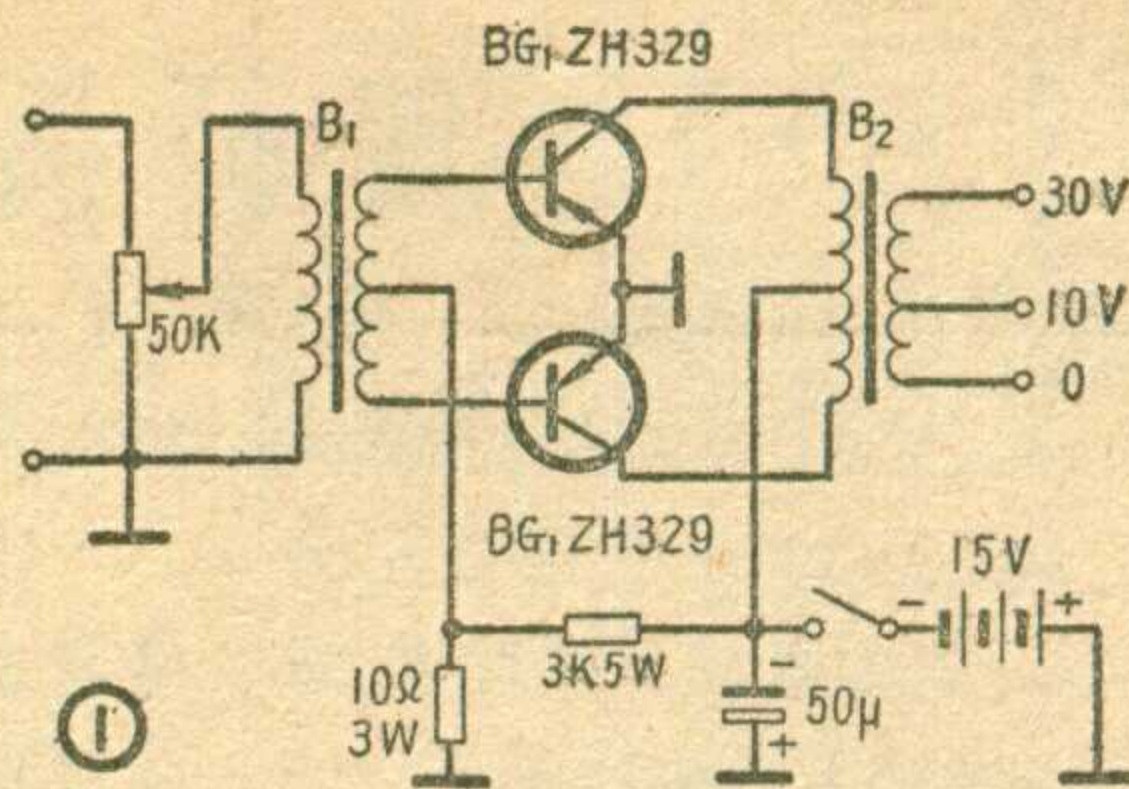


有线广播线上搭挂的扬声器数量过多,是不会响的。在有交流电源的地方,可以建立放大站来解决这个问题。在没有电源的地方怎么办呢?最近我们试制了一台用大功率管的两管半导体放大器,曾在公社实地试用,可以直接带响三百多只舌簧扬声器,收听清楚,很受农民社员们的欢迎。

这台半导体放大器的结构简单,体积小,成本低,装制和管理都很容易。它的电路如图1所示,采用两只国产大功率低频管 ZH329作推挽放大,电源电压15伏,用手电筒电池10节,输入电压4~7伏,最大输出功率可达10瓦。

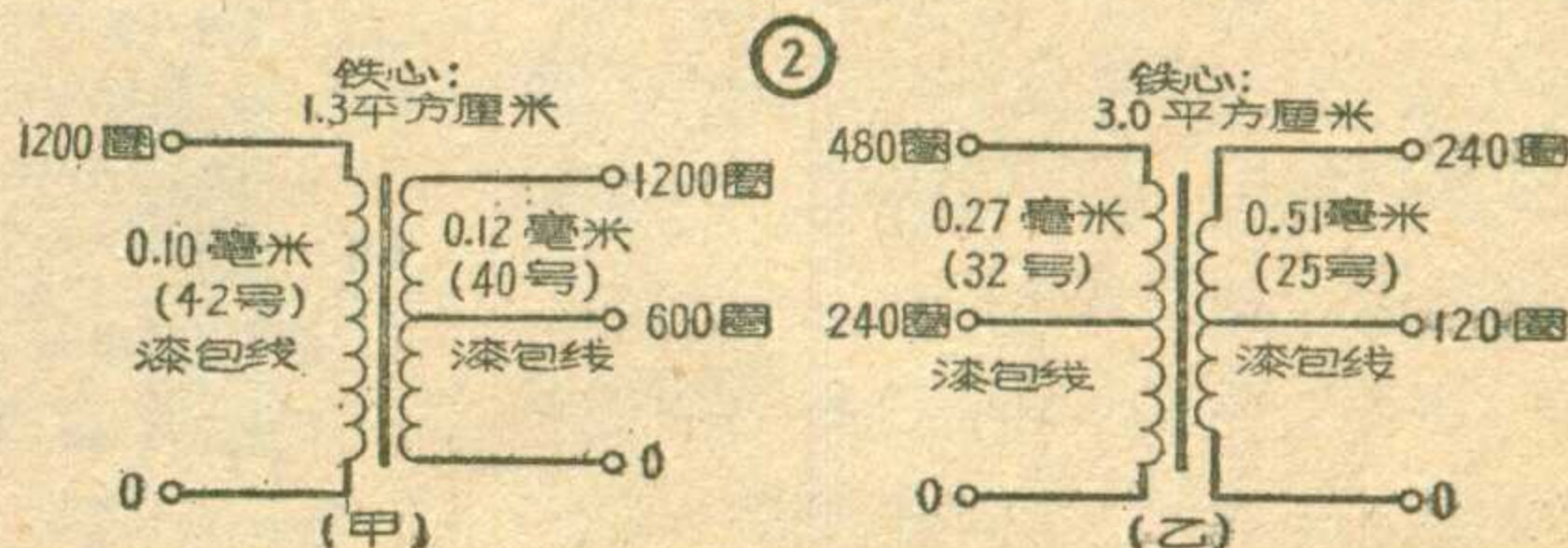
放大器运用在乙类放大状态,无信号静止屏流50毫安,

有负载工作电流最大值200毫安,输入电路用50千欧电位器控制音量,输入变压器变压比为1:1。变压器的绕制数据:输入变压器(B_1)用截面积为1.3平方厘米的硅钢片铁心,初级用0.10毫米(42号),次级用0.12毫米(40号)漆包线各绕1200圈(图2甲)。输出变



器为了适应不同线路和负载的需要,采用多头式输出,铁心截面积3.0平方厘米,初级用0.27毫米(32号)漆包线绕480圈,在240圈抽头,次级用0.51毫米(25号)漆包线绕240圈,在120圈抽头(图2乙)。

在无电源地区应用这种半导体放大器有许多好处。首先它的耗电量比较省,用10节一号手电筒干电池,每天播音四小时,可用三天。其次是投资少,不需要花很多钱,就可解决全公社的需要。另外,应用放大器后,还可以进一步利用载波传送广播,使广播和电话互不影响。

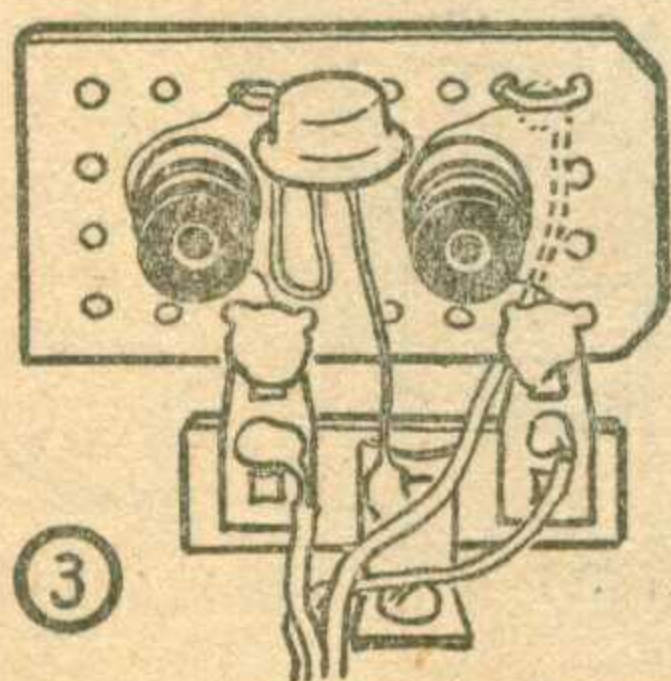


相配合。

4. 扬声器输出变压器 原机的舌簧喇叭仍可使用,但音质很差。为了提高放音质量,现在换为恒磁电动式的。6N1没有专用的售品输出变压器,可用适合2P2、3Q5管用的代替。这里我用的是一只由旧的小型低频扼流圈改制的输出变压器。扼流圈的原线圈不动,在它上面用0.41毫米(27号)漆包线平绕90~100圈作为次级,接在3.5欧的扬声器上,声音很响亮满意。

调整

改装后应按一般五灯机的调整方



法进行调整。检波级用的是半导体二极管,它的输入阻抗很低,第二级中频变压器的次级谐振曲线平坦,所以调中周时这一级不须仔细调整。末级6N1的功率输出小,输入电压不宜太高,过高会使失真严重。为了取得适当的失真小的输入电压,将前面一级电压放大的屏极负载电阻加大为330千欧,并在 G_2 阴极加用300欧的阴极电阻。因为高压乙电是直接由电源电压整流出来的,调整时出现了严重的调制交流声,电路中加接的旁路电容 C_{20} ,对于抑制这种交流声很有效。灯丝电路中旁路电容 C_{21} ,可以克服由于灯丝不接地而出现的交流声。此外,由于高压乙电是用市电整流,收音时必须注意电源插头接法的反正,以免机壳带电。为了避免天线带电,天线线圈初级和引出线之间也用电容 C_1 断开,这只电容器要用耐压高的云母型的。

常用电真空器件
型号命名方法

——封二资料说明——

这是根据我国有关主管部门1964年颁布的“电真空器件型号命名方法”选编的。在型号组成部分中没有代号的部分,除最后一部分外,均以“—”符号表示;最后部分如没有代号则不标注任何符号。

电子射线管第四部分表示屏幕上各种荧光体类型的字母A、B、C、D等所代表的意义比较繁复,由于篇幅所限,这里从略。

在收音一放大管、属于收音一放大管的小功率整流二极管、闸流管(收音一放大管结构形式的)、稳压管和稳流管的基本型号后,可附加电子管补充特性代号,例如加S表示长寿命电子管等。 (吴家举)

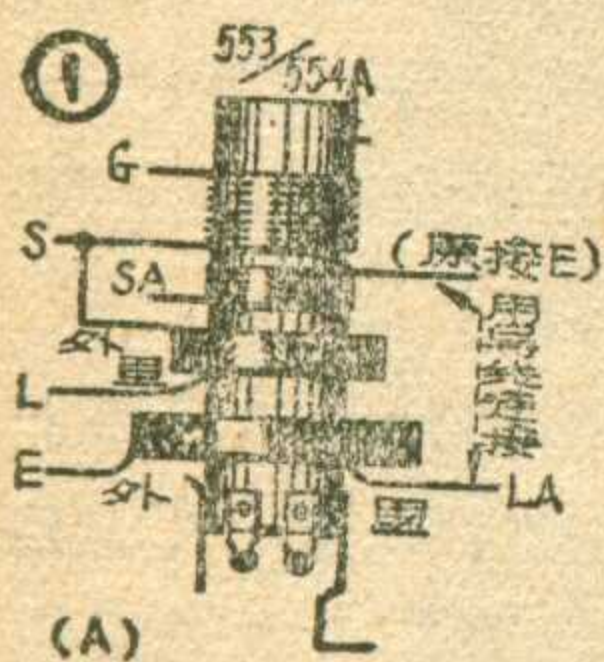
“北京”牌四灯机线圈修理

杨燕萍

“北京”牌交流四灯收音机采用来复式电路(参见1956年第2期介绍),体积小,结构紧凑。这种收音机在利用地线代替天线接在机上“天线1”端收音时,会因电源进线和铁底板短路(电位器上的电源线头或电源变换插上的接线很容易碰底板),或是电源变压器漏电等原因,使天线线圈通过较大电流而烧毁。另外在多雨地区,它的天线线圈和振荡线圈也会因潮湿过度而霉断。

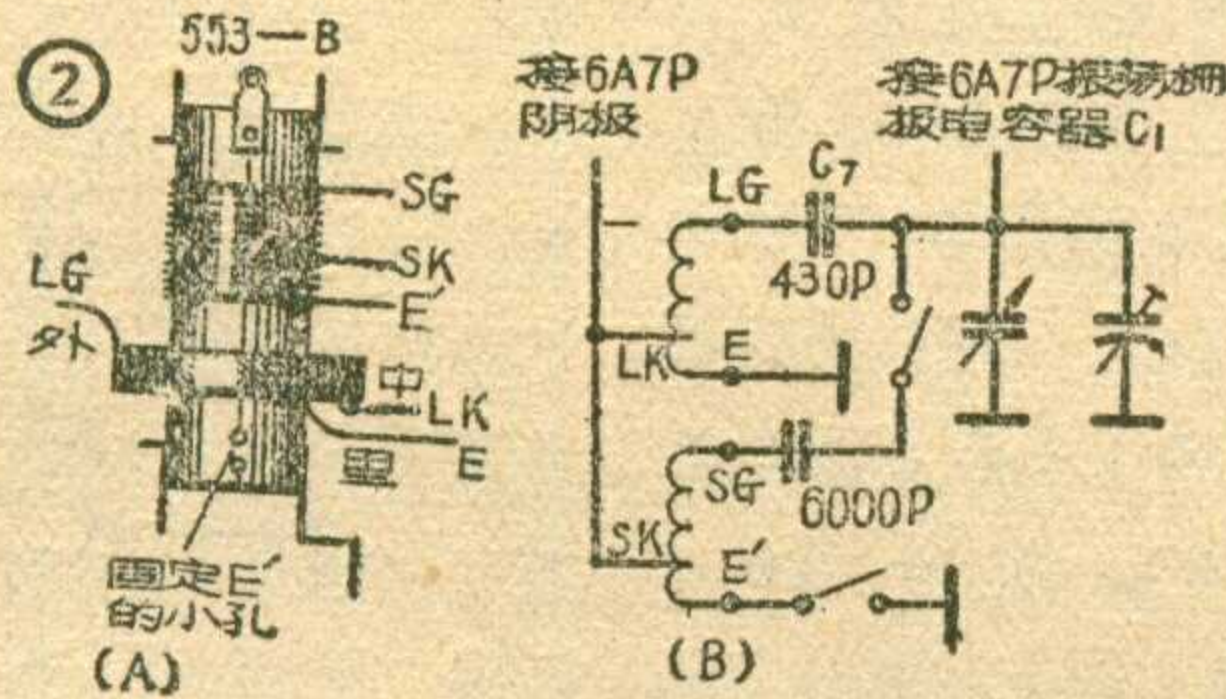
这种收音机为了缩小体积,减少接线,线圈结构特点是两个波段的线圈是串联的,变换波段时要将不工作的线圈利用波段开关短路接地,所以损坏了以后,不能利用一般成品线圈直接替换代用,但可用其他线圈加以改制修理,方法如下:

(1)如果是收音机的天线线圈损坏,取一只美通553式的线圈,将它的天线线圈初级稍加改制,次级不动(因和原有天线线圈次级相同,都是中、短波线圈串联),就可以直接接入电路使用。改制时将中波段天线线圈的原接焊接钉E端的线头用尖头镊子轻轻挑断(注意不要弄断其他接线),然后将这线头用零号沙纸擦去漆皮并用细导线接长,加套一根细塑料套管后焊到线圈的LA端上(见图1A)。安装时将机上原线圈拆去,换上改制好的线圈,固定在双连可变电容器旁边(不要妨碍双连转动)。固定时可在线圈附近底板上用粗一点的钻头钻一个孔用来穿线圈接线,接线越短越好(见图

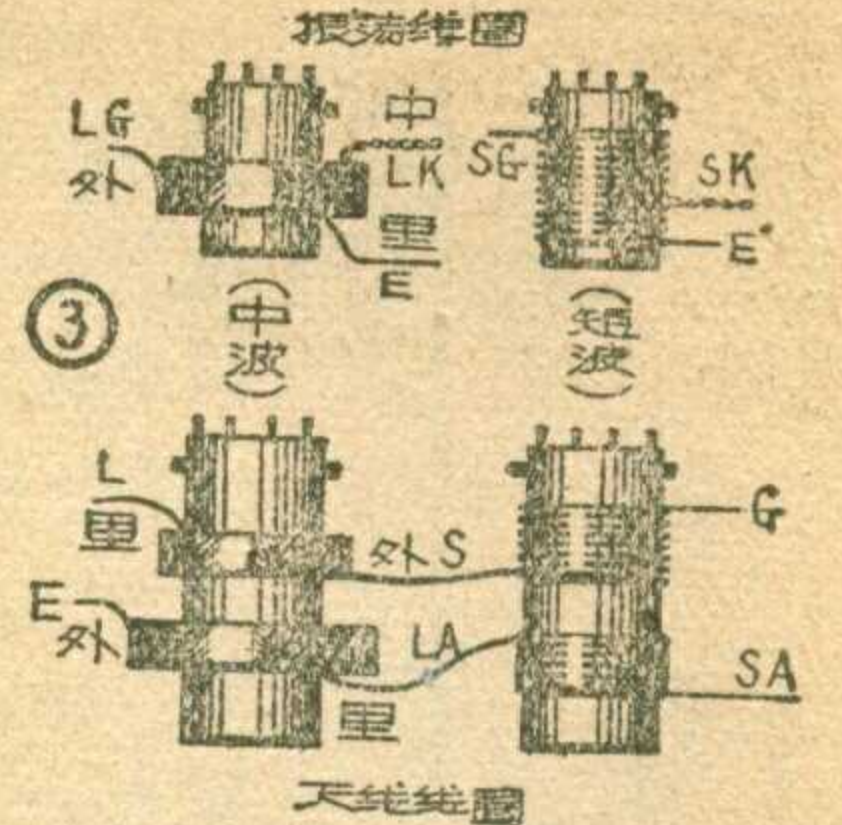


1B)。 (2)如果是振荡线圈损坏,可用美通553式线圈,将它的振荡线圈上原短波段接E端的线头剪开,在线圈管上并排用针锥扎两个小孔,然后将这线头(下面称为E')穿入小孔后固定牢就可以了(见图2A)。安装时可把改制好的线圈固定在底板下,把LK、SK用导线焊在一起直接接6A7P(6SA7)的阴极,E端仍然接地,LG通过垫整电容器(原C7、430PF)接6A7P(6SA7)振荡栅极电容器(原C1,200PF)和波段开关的一刀上,SG也要通过加添的垫整电容器

(6000PF)接控制短路LG的一刀上(原刀上的接地线剪断),短波E'端接波段开关的另一刀上(见图2B)。这样当收音机工作于中波时,短波线圈未接入电路;当工作在短波时,由于短波线圈的线比较粗、圈数比较少,接入电路后并联接在中波线圈上将中波线圈短路,而且由于中波线圈的线比较细、圈数比较多所以对短波段影响不大,收听时还可以得到比较满意的效果。



(3)如果没有美通553线圈,还可用一般S式线圈(要有中、短波天线线圈各一个,中、短波振荡线圈各一个)来代替,接法如图3所示。为了和上图统一,电路仍然按图1B和2B来接,线圈符号是按美通553线圈符号命名的。

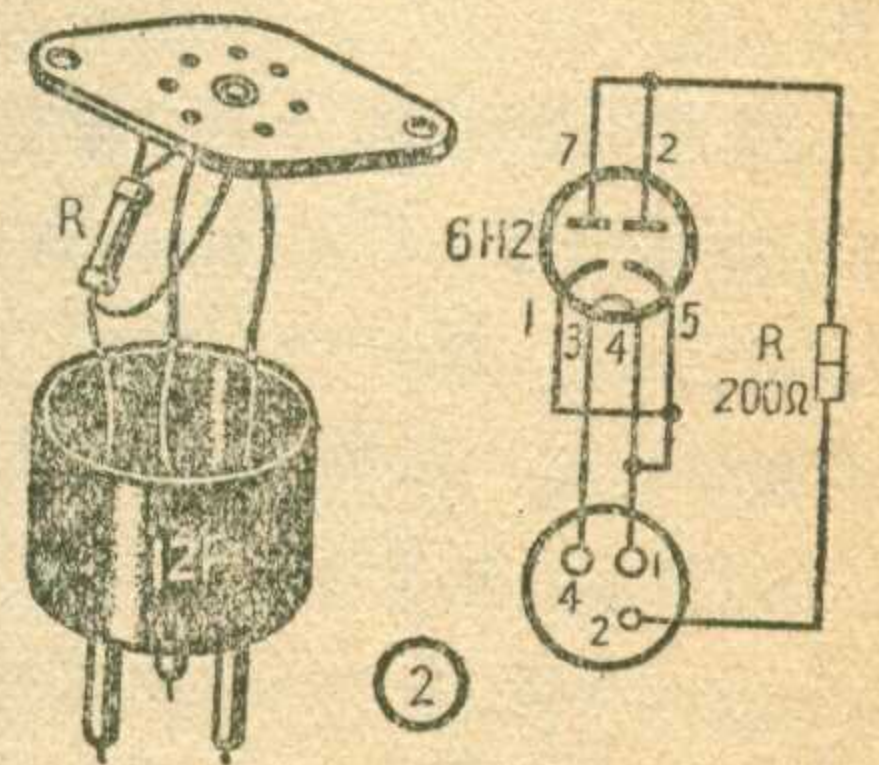


另外,在旧式收音机中,如果原用的12F整流管坏了,按图2接法,通过一只小七脚管座,可以将一只6H2装在12F管腰上直接代替它使用。

6H2 用作电源整流

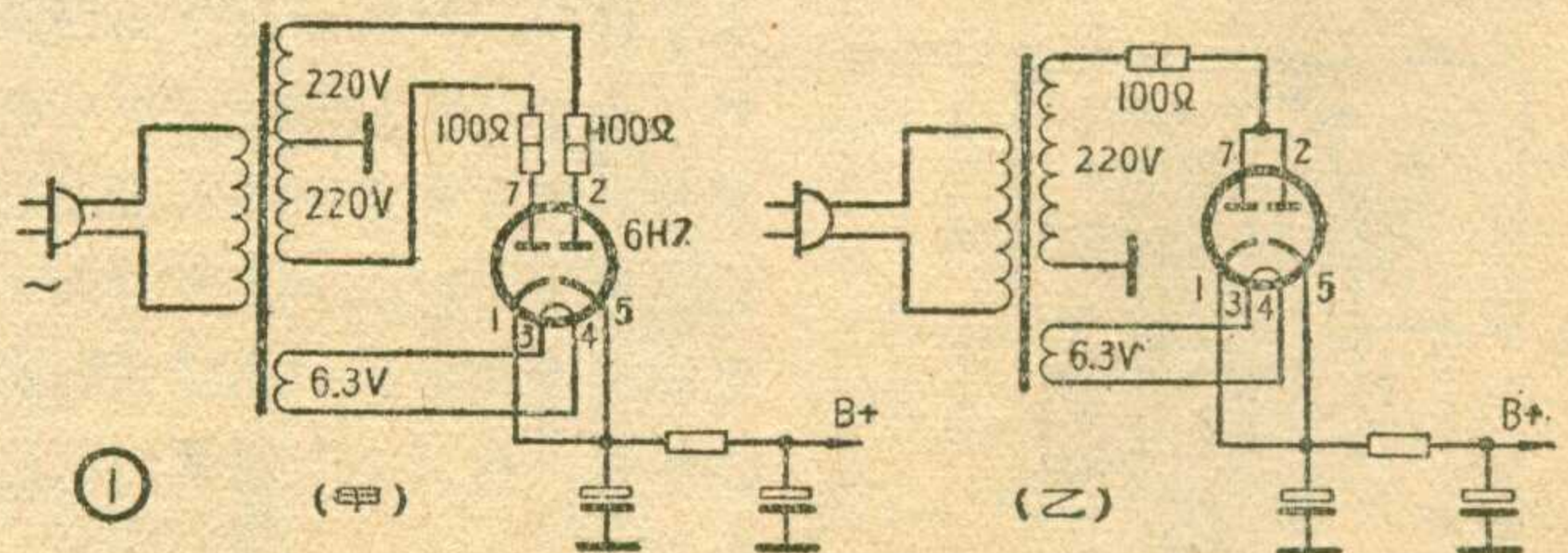
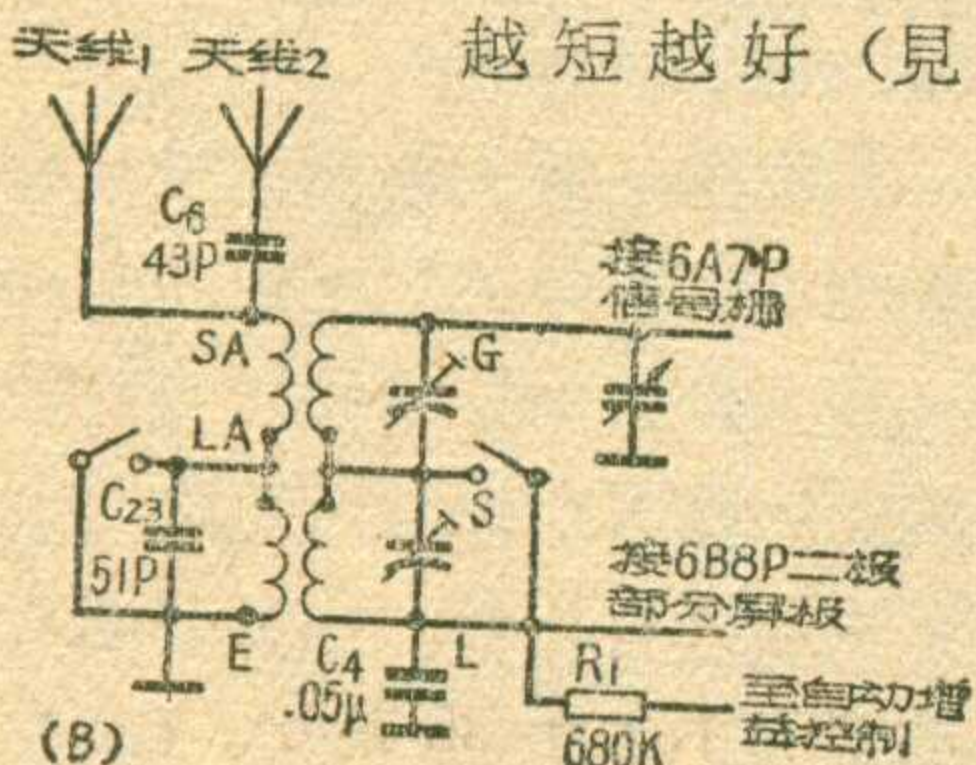
6H2 (6X2Π) 为双二极管,但是通过试验,发现它也可以代作电源整流。在简单的五灯机里,用两只6H2 并联起来,就可以安全地代替6Z4。

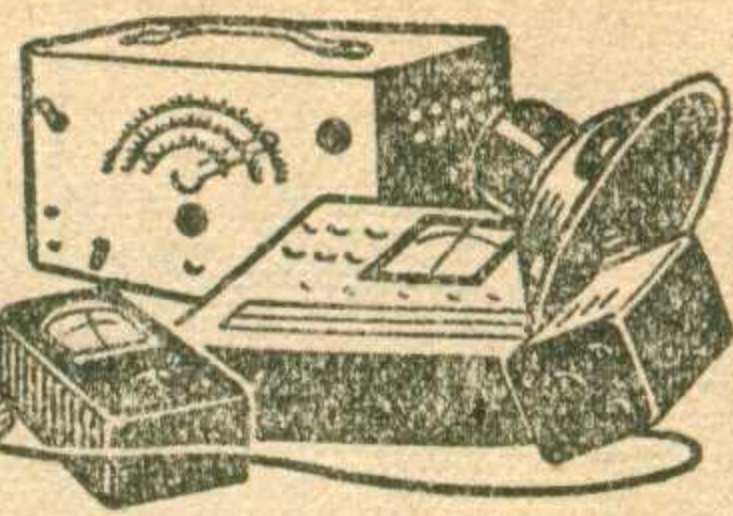
6H2 用作全波或半波电源整流的电路接法如图1所示。要注意的是在它的屏极上应当加接限流电阻,否则电源开启时,由于滤波电容器充电,峰值电流过大,会使管子内部阴极接线烧断损坏。



另外,在旧式收音机中,如果原用的12F整流管坏了,按图2接法,通过一只小七脚管座,可以将一只6H2装在12F管腰上直接代替它使用。

(孙大湧)



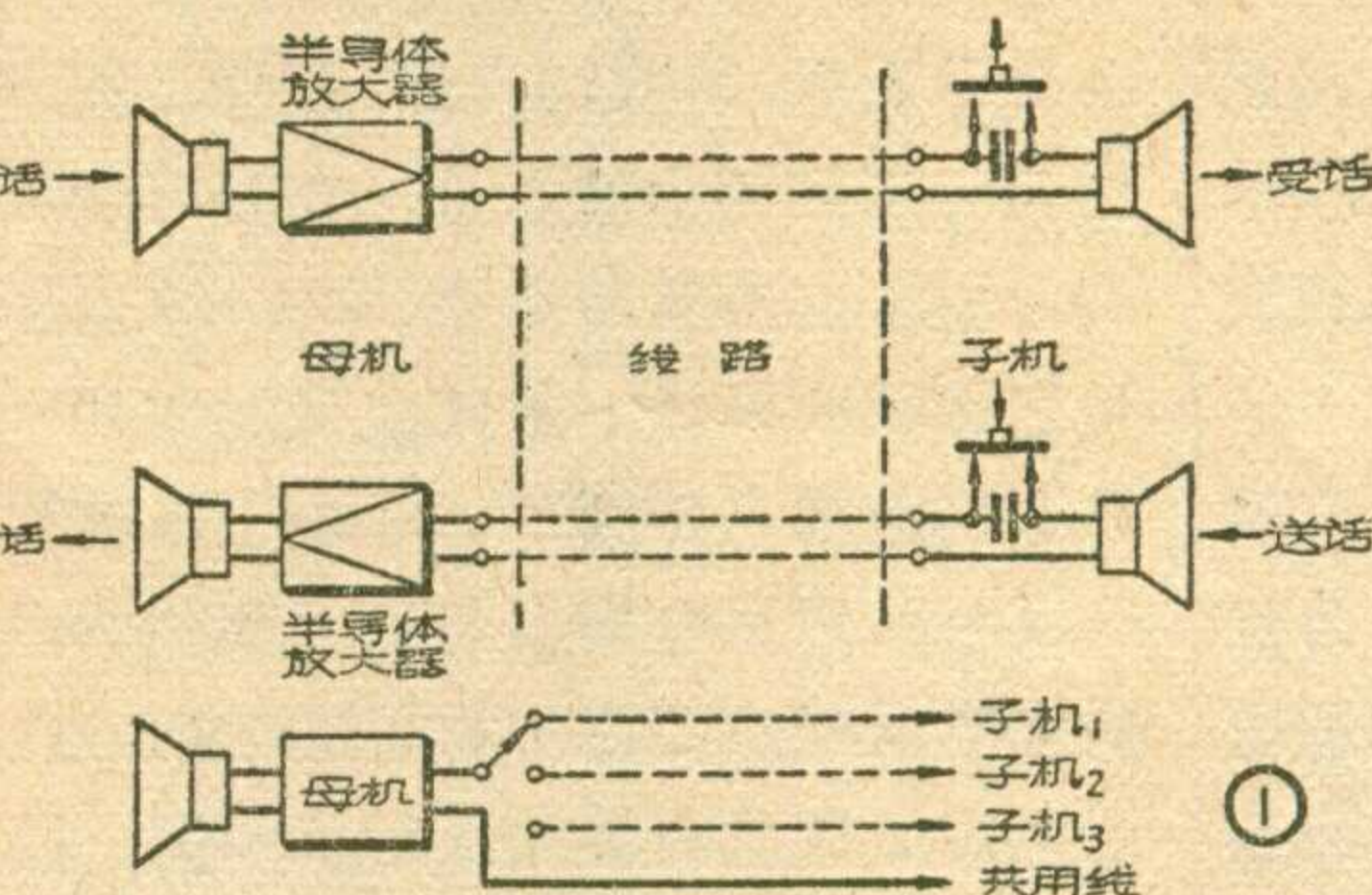


楊得輯

对讲机的应用范围很广，可以便利一个组织机构的内部联系，例如工厂的管理单位与生产车间之间，机关、学校的传达室与办公室之间，医院的值班室和病房之间，剧团的导演与演员、灯光、效果、化妆室之间，等等，都可采用。这里介绍的是一个单向式半导体管对讲机电路，结构简单，容易装制，可供需要者实验试用。

这个对讲机采用母子式遥控电路，只在母机装有半导体管放大器，利用一只动圈式扬声器作为两用的送、受话器。子机内则仅有一只作为受、送话两用的动圈式扬声器，因此装制成本很低，经济实用。对讲机的工作状况如图1的各方框图。图中（甲）是母机在送话，子机在受话的情形；（乙）是母机在受话，子机在送话的情形；（丙）是一个母机分别对三个子机通话的情形。

图2是对讲机母机和子机的电路图。母机的工作选位开关 K_1 、 K_2 、 K_3 是双掷同步开关。当工作在送话位置时，扬声器当作送话器使用，把声音转变成音频电流，通过 K_1 输入至变压器 B_1 ，然后耦合到第一级半导体



放大管 BG_1 的基极。这一级放大是共集电极电路，信号由发射极直接耦合到第二级放大管 BG_2 的基极，经它放大后输送给由 BG_3 和 BG_4 组成的推挽乙类功率放大器。输出变压器 B_3 的次级经 K_2 接到外线和子机接通。此时子机应在等待受话的位置，按钮开关弹起不接触，母机送来的音频电流经过隔直流电容器 C_a 输送到子机的扬声器变成声音。

当母机工作在受话位置时，输入变压器 B_1 通过开关 K_1 与线路 A 接通，输出变压器 B_3 通过开关 K_2 与扬声器接通，但开关 K_3 这时断开，放大器的电源被切断，故不能工作。当子机需要送话时，按下按钮开关，隔直流电容器 C_a 被短路，母机电池的正极，通过子机扬声器的音圈，再经过母机输入变压器的初级圈通地完成了

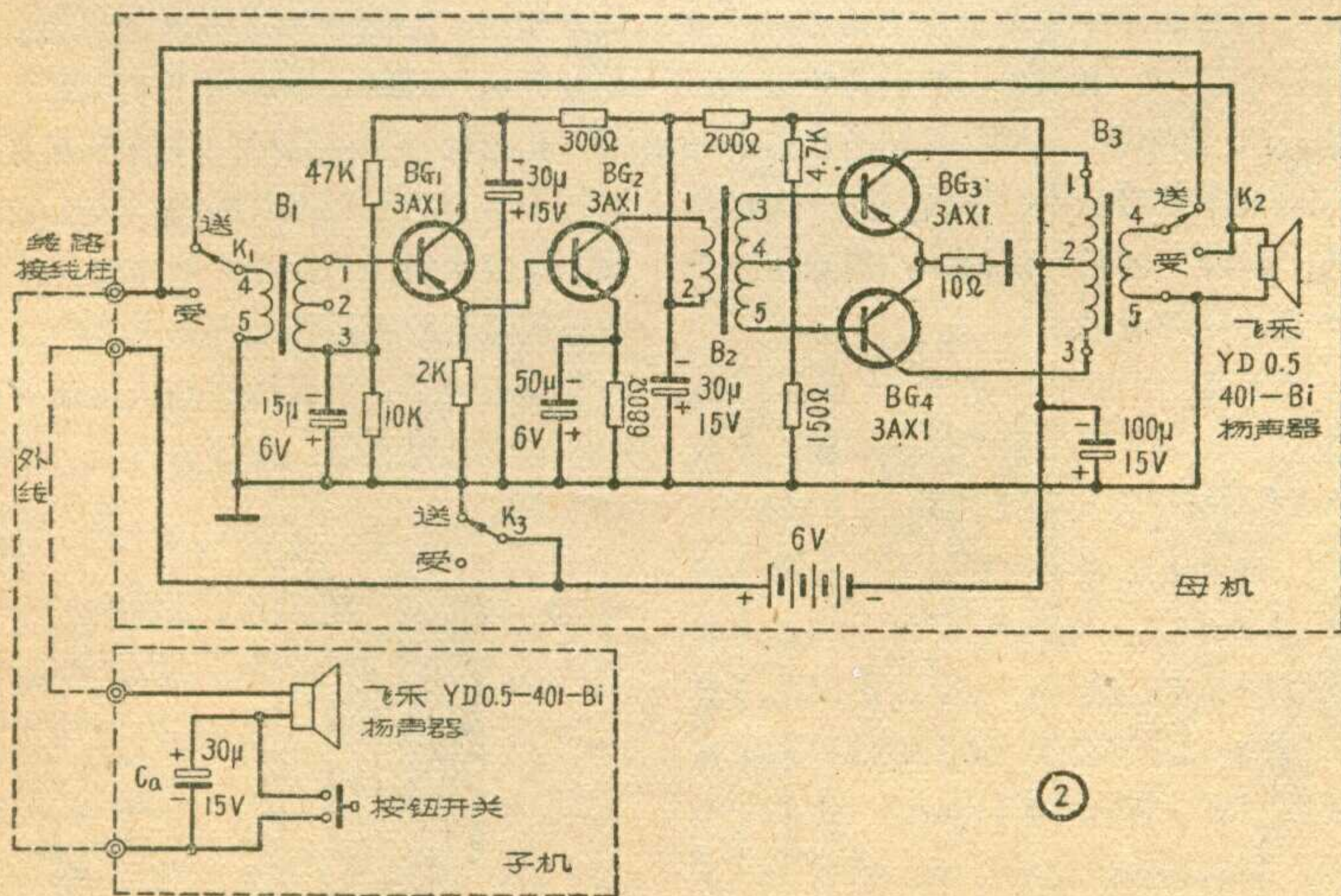
回路，所以放大器的电源可以由母机控制，也可以由子机来控制。当双方都在等待受话的位置时，电源断路不消耗电能，故用电很省。

对讲机所用的元件多是半导体收音机常用零件。半导体管第一级和第二级放大采用 $3AX1$

($\Pi 6A$)，推挽输出级采用两只 $3AX3$ ($\Pi 6B$)。扬声器为“飞乐”YD 0.5-401-B1 型、直径100毫米，音圈阻抗为8欧的动圈式扬声器，同时亦作送话器使用。输入变压器 B_1 是以 $64B$ 型输出变压器（国营北京有线电厂产品）充当输入用，以它的8欧4和5两端作为初级，而以1和3两端作为次级使用。级间变压器 B_2 及输出变压器 B_3 则为 $64A$ 型推挽输入变压器和 $64B$ 型推挽输出变压器。送、受话选位开关 K_1 、 K_2 、 K_3 为三刀双向电键式扳闸（电话交换机上用的），也可用四刀双掷的波段开关代替。子机按钮开关采用小型电铃按手开关，它的工作功能是按下接触，弹起断开。

对讲机的调整方法很简单，主要是调整各半导体管的工作点。先在第一级放大级的集电极电路中串入一只毫安表，调整 R_1 的数值，使 BG_1 的集电极电流为2毫安。第二级放大级 BG_2 的基极系直接耦合到第一级 BG_1 的发射极，当第一级调好后，这一级就可以不再调整。推挽功率放大级工作在乙类状态，无信号输入时调整 R_6 使 BG_3 和 BG_4 两管的静止电流为2~3毫安，最大信号时电流为30毫安左右。

这只对讲机放大器的额定输出功率为100毫瓦，最大可达150毫瓦。以扬声器代送话器输入信号电压不大于20毫伏。以四节手电筒干电池供电，电压为6伏，当输出功率最大时，电流消耗不大于35毫安。



各电台要用不同的波长

无线电波随着波长(或频率)不同,传播特性有很大差别,因此各电台根据用途的不同,就要选用不同的波长。

一般在无线电广播中所用的波长可分为长波、中波、短波和超短波等四个波段。长波是指从20,000米至700米的一段波长(相应的频率约为150~415千赫),中波约为600~200米(频率500~1,600千赫),短波约为200~10米(频率1.5~30兆赫),超短波约为10米~几十厘米(频率30~几百兆赫)。(注)

长波传播的特点是:(1)稳定;(2)地面对它的吸收弱;(3)白天与夜间传播特性变化较小。中波的传播

特点不能太远。白天与夜间对中波的影响也较大,白天只能传地波,而夜间经电离层反射的波(即天波)加强,因而白天听不到的中波电台,夜间可能听到。短波的传播特点是:(1)地面对它的吸收极强,故地波只能在几十公里的范围内传播;(2)由于电离层的反射,以及电离层与地表面间的多次来回反射,故能传得很远;(3)由于主要是靠电离层的反射来传播,因此受季节、日夜以及其他气候条件的影响较大,信号强弱变化显著(听短波电台播音时,声音常会一会儿大,一会儿小)。超短波一般只能在空间直视距离内(直接可见距离,即在直线上)传播,因此它的传播距离很近,只有几十公里。

根据上面所讲的各种波长的传播特性,各电台就可以选择自己所用的波长。早期,由于长波传播稳定,电台就多用长波。但长波天线设备很大(一般说来,波长越长天线越大),建

筑费用及所用场地太大,故后来多用中波、短波来代替了。在一些特殊情况下(如要求传播特别稳定而距离又不很远时)还有应用。中波适用于传播距离不太远的电台,例如我国国内一般的广播电台都是用中波。短波则多用于远距离的广播上,如国际间的广播。超短波则应用在小范围内的局部广播,例如一个大城市,一个区等的广播。距离不太远的各大城市或各区域之间,可以设立相同的超短波电台而彼此间互不干扰,这就使电台数目可以加多。

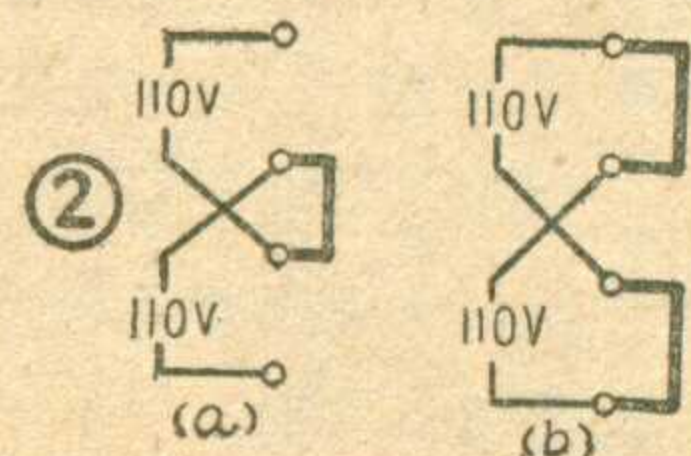
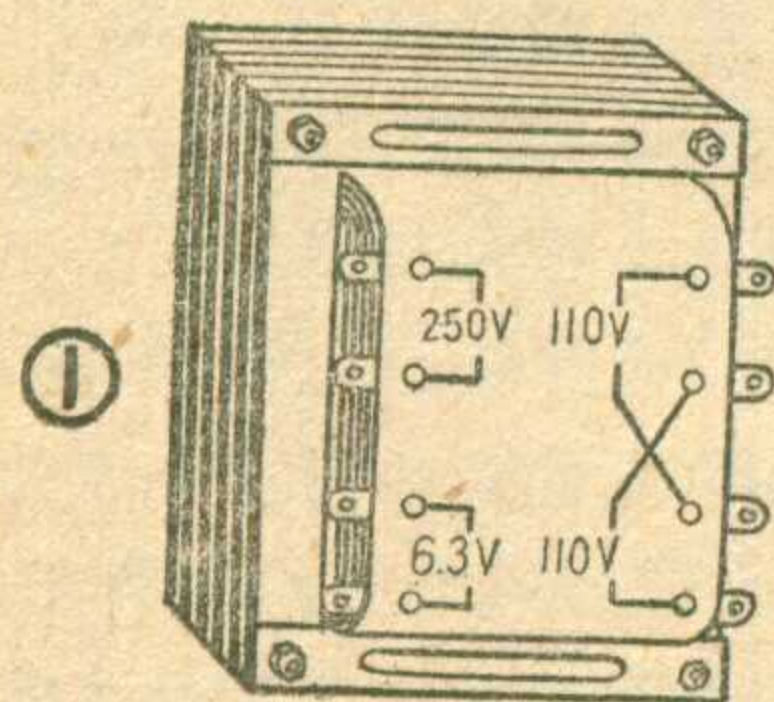
除了根据电台的用途不同,而要选用不同波段的频率以外,在同一波段内,距离较近的各电台还要选用不同的频率。例如我们的中央人民广播电台第一套节目用640千赫,北京台用820千赫等等。这是为了把各个不同的电台区分开来。如果各电台都使用相同的频率,那么收音机就将同时听到这些电台的声音,因而造成混乱,都听不清楚了。

(恒)

注:这里是指广播常用的分段法,与一般的分段法不完全相同。

电源变压器可以把市电变成我们需要的各种电压。收音机常用的电源变压器有三灯、四灯、五灯和六灯等几种。在变压器的内部绕有许多线圈,其中与市电相联的叫做初级线圈,其余的都叫做次级线圈。所有线圈的接头都和外面的焊片相连,焊片的旁边还注着电压和电流的数值,一看就可以知道这些线圈应该接到什么地方。

图1是一个三灯电源变压器。它的外



电源变压器

面注有“110V”的四个焊片是初级线圈。如果市电是220伏,就把当中的两个焊片联接起来(图2a),然后将上下两个焊片接电源;如果市电电压是110伏,就把上边两个相邻的焊片和下边两个相邻的焊片分别联接起来(图2b),然后再接市电。左边标有“250V”的焊片是高压线圈,一端应该接半波整流管的屏极,另一端接地。标有“6.3V”的是灯丝线圈,用来接三个电子管的灯丝与指示灯。

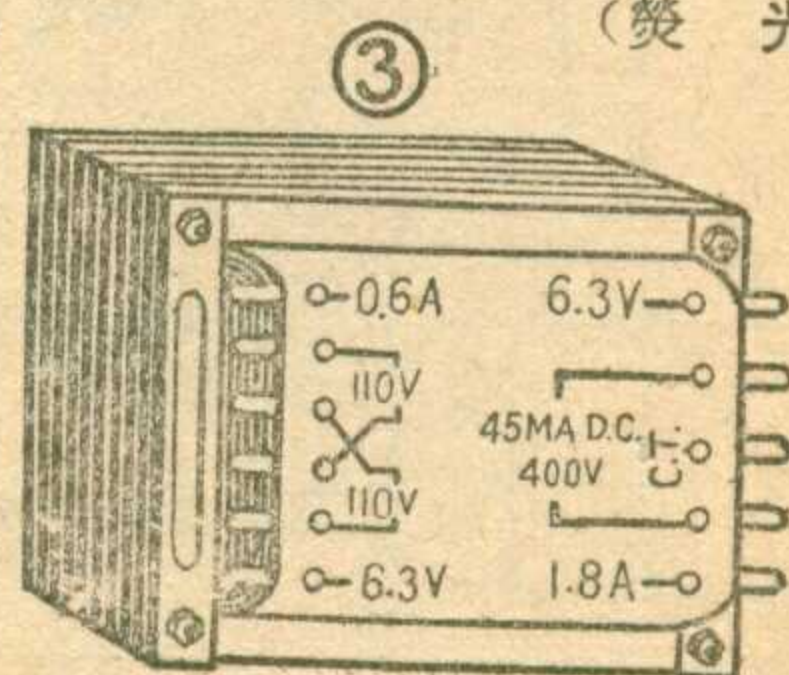
图3是一个五灯电源变压器。标有“110V”的四个焊片也是初级线圈。标有“400V”的三个焊片是高压线圈,“45MA. D.C.”是指通过这个线圈的直流电流不能大于45毫安。其中标有“C.T.”的焊片是高压线圈的中心抽头,在全波整流电路里应该接地,另外的两个就应该接到全波整流管的屏极。标有“6.3V 0.6A”的是灯丝线圈,应该接整流管的灯丝。标有“6.3V

1.8A”的是另一组灯丝线圈,是供给其余四个电子管的灯丝与指示灯用的。这两组灯丝线圈不能接错,如果接错,变压器会烧坏。

如果在三灯收音机中使用了五灯电源变压器,就会造成浪费;如果在五灯收音机里使用了三灯电源变压器,则又会把变压器烧坏。因此选用哪一种电源变压器应该根据电路的需要来决定。

挑选电源变压器时,应该用万用表检查一下各个线圈有没有断线,各个线圈之间以及各个线圈和铁心之间有没有短路。断线或短路的变压器是不能使用的。此外还要检查一下变压器的铁心夹得紧不紧,如果铁心夹得不紧,在使用时会发出难听的叫声。

(荧光)



怎样安装一架单管机

这里以一个典型的直流单管收音机电路为例，谈一谈这种收音机的安装方法。

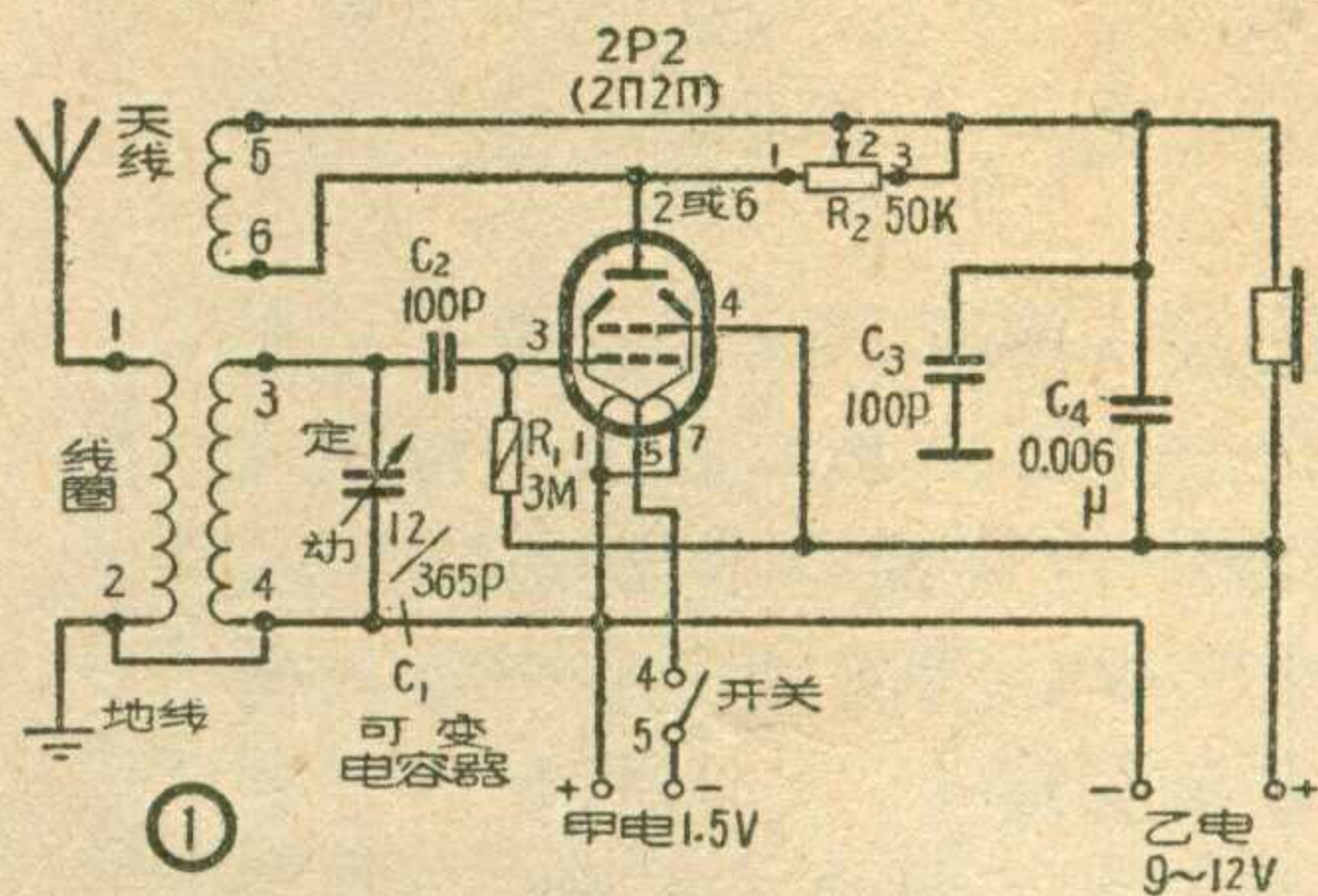
单管机只用一只电子管，放大能力不很高，一般须要架设室外天线，才能有比较好的收音效果。我们就从天线谈起。天线好比蜘蛛捕捉虫子所张的网，它把天空中的电波收下来，送给收音机。天线越长越高，收音效果越好。天线的形式很多，效果较好、装置简单的一种是水平天线，这只要在空中设法架起一根水平金属线（皮包的、光条裸线均可，铜线效果最好），挂平拉直，两头要用绝缘子（瓷、胶木、玻璃等不导电的东西都可以）和天线支杆隔开，再用一根铜线从水平天线中间或一端引下来接到收音机上就行了。

为了得到更好的接收电波的效果，最好再用一根没有外皮的裸铜线来回绞绕成一把，埋在地下作地线，要埋在潮湿的地方，越深越好。

准备好天、地线，就可以按图1电路，参照图2配备收音机的零件。零件都齐全才能动手安装。

先参考图3做一个底座。把可变电容器、电位器、线圈和电子管插座、接线柱等几项零件在底板上安排好，并加固定。安排时要以走线短捷合理为原则来选择它们的位置，但也要考虑使用和维修方便。然后便可开始焊接（参考图2）。

调谐电台用的单连可变电容器 C_1 有一组动片和一组定片，动片与定片的各片之间不管电容器转到什么角度不能有任何地方相碰，否则不能用。动片是和电容器的铁架相通的，如果收音机用的是铁底板，因为通过安装螺丝和底板相连，它已经是接地了，不须另接引线；如用木底板，则需要从它的动片焊片上焊接一线到地。定

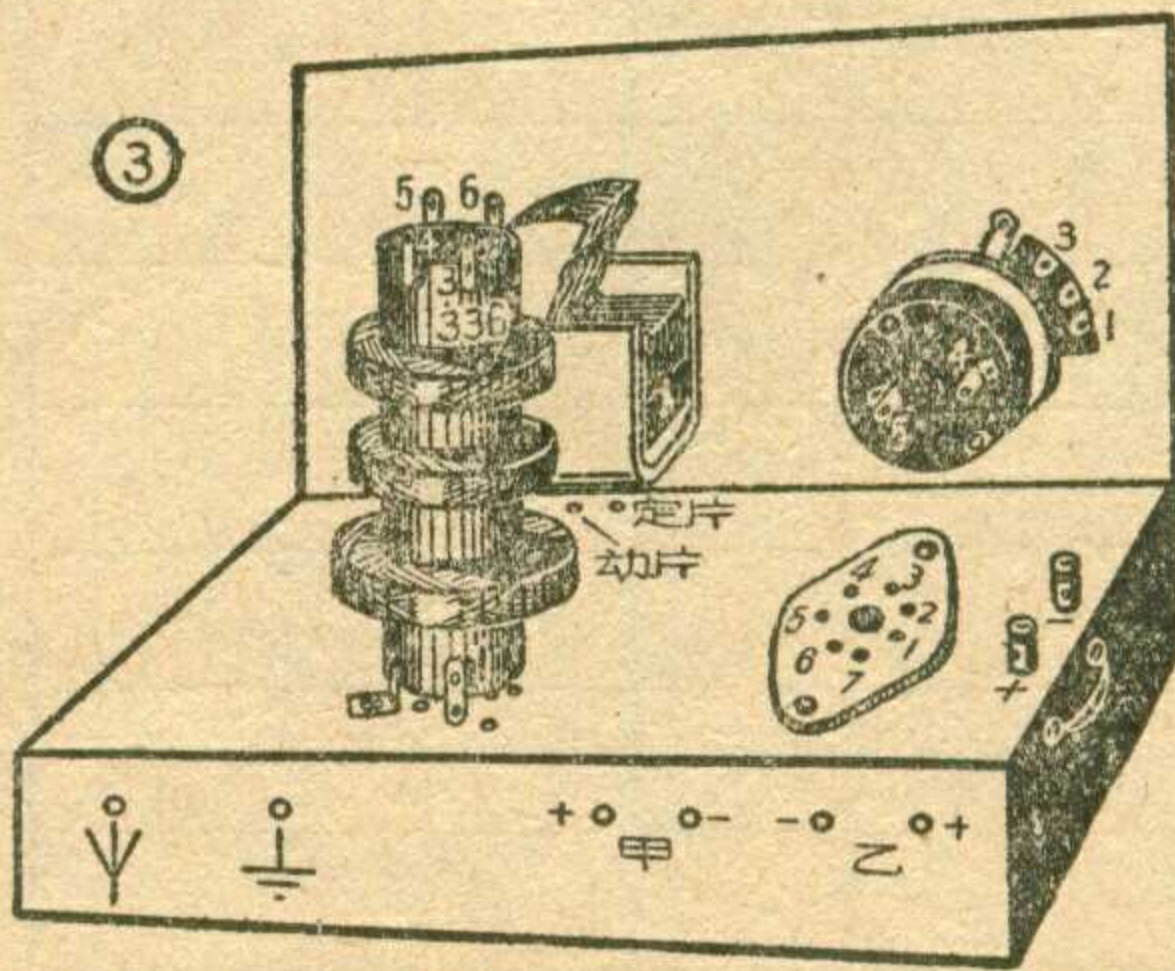
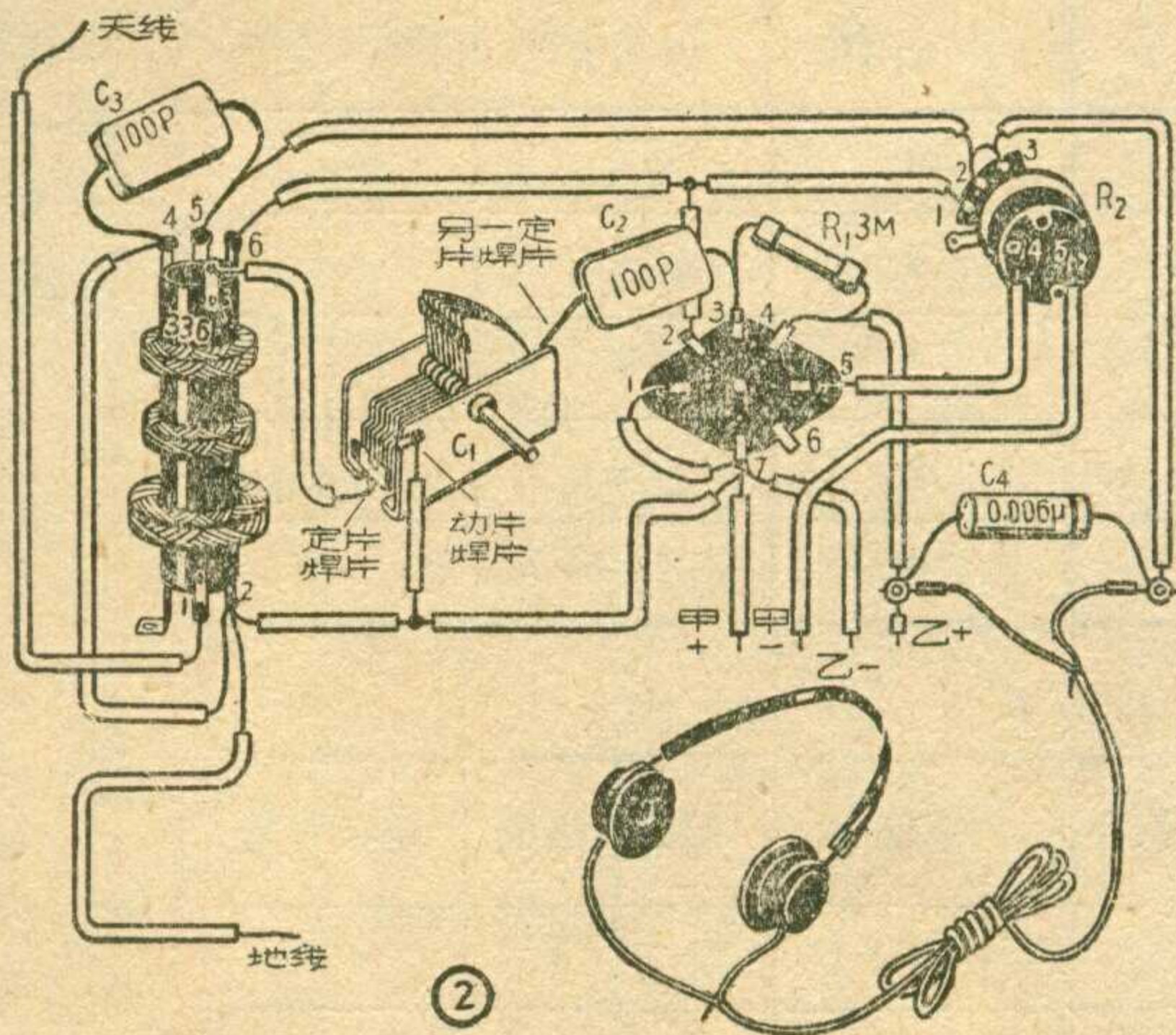


片组两边各有一个引出焊片，连接哪一个都可以，看接线怎么方便而定。

电位器顶头的两个焊片是电源开关的焊片；边上的三个头才是电位器本身的焊片。

这架单管机用一个电子管，它的新型号是2P2，旧型号是2Π2Π，是同一种管子。数管脚号码的方法是把电子管翻转过来倒着放，从管脚间距离较大的缺口旁边一个管脚开始，按顺时针方向数1、2、3……。

这种单管机是用两种干电池供



电：一种是甲电池，需要1.5伏，另一种是乙电池，需要9到12伏。一般干电池根据它的体积大小不同而有不同号数，但不管多大号的，每一节的电压都是1.5伏。因此甲电池用一节就行了。乙电如选用9伏，需要六节小电池串联组成。串联方法是将各节电池的头尾相接，最后剩下一个正极（铜帽）和一个负极（锌皮）分

别接到电池接线柱乙+、乙-上去。

各部分接线可采用不同颜色的，以便于识别。一般电子管乙电屏极电路用红色线或黄色线；栅极和信号输入电路用蓝色线或绿色线；灯丝电路用白线；接地线用黑线。

安装焊接完毕以后，要仔细检查接线是否正确。然后接上天、地线、耳机、电池，先不要插电子管，以免接线错误而烧毁。用一个手电筒的小电珠焊了引线插入电子管插座上与电子管

1、5两脚相对应的孔内

（注意这时是从插座上面往下看，所以应按反时针方向数），旋动电位器闭合开关，如果发光正常，说明可插电子管了；如果亮一下就烧坏了，说明接线错误，应重新检查无误后才能插管子。

插好电子管，带上耳机，慢慢转动可变电容器，便可听到“巨巨”叫声，再旋电位器使叫声减小，同时细调可变电容器就能听

到广播声。

如果一点声音也没有，可能是接线错误，电池正、负极接反，电池盒接线接触不良，电子管未插紧或损坏等原因。

如果声小，可能是电池用旧了，乙电压嫌低，天线嫌短，线圈的5、6两头接反，电子管太老等原因。如果叫声很大，没有广播，则可将乙电池减少几只试试。（铁）

谈谈电报的电码符号

书 龙

编者按：为了更好地开展国防体育，一个以游泳、射击、通信、登山为重点的群众性体育活动正在全国范围内形成高潮。由于无线电报通信是通信技术中应用最广泛、最有效的方式之一，在国防建设和生产建设上有一定的实用价值，所以青少年中爱好者日益增多。本刊根据读者需要，将连续介绍一些无线电报务基础知识，供大家学习时参考。

在十九世纪末期，出现了一种新的通信方法——无线电报通信。通信的双方利用一种统一规定的符号来代表文字、数字和标点符号，这种符号就是电码符号，它是由“·”和“—”组成，通常叫做点和划。点的读音是“的”，划的读音是“达——”，这是因为在拍发这种电码符号时，电报机发出仿佛是“的”和“达——”的声音。把

点和划作各种组合，即可代表不同的字母、数字和标点符号，例如：

- “·—”表示拉丁字母“A”
- “·— —”表示数字“1”
- “··— —··”表示“？”

此外，每个中文字由国家统一规定用四个数字代表，代表各个字的数字或组合方法不同，例如：“收”用2392代表；“音”用7299代表；“机”

表 1

数 字	长 码	短 码	数 字	长 码	短 码
1	· - - - -	· -	6	- · · · ·	- · · · ·
2	· · - - -	· · -	7	- - · · ·	- - · · ·
3	· · · - -	· · · - -	8	- - - · ·	- · ·
4	· · · · -	· · · · -	9	- - - - ·	- ·
5	· · · · ·	· · · · ·	0	- - - - -	-

表 2

大楷	小楷	电码符号	大楷	小楷	电码符号	大楷	小楷	电码符号
A	a	· -	J	j	· - - - -	S	s	· · ·
B	b	- · · · ·	K	k	- · · -	T	t	-
C	c	- · - · ·	L	l	· - · · ·	U	u	· · -
D	d	- · · ·	M	m	- -	V	v	· · · · -
E	e	·	N	n	- ·	W	w	· - -
F	f	· · - · ·	O	o	- - -	X	x	- · · · -
G	g	- - ·	P	p	· - - · ·	Y	y	- · - - -
H	h	· · · · ·	Q	q	- - - - -	Z	z	- - - · ·
I	i	· ·	R	r	· - ·			

用2623代表。这样，“收音机”三字就可以用一串表示数字的电码符号代表。把这些电码符号变成相应的电报信号，通过无线电波或有线电路传送到对方，再变换为原来的文字，就完成了电报通信任务。

现在我们把最常用的两种电码符号表介绍给大家。表1是数字电码符号，它又分为长码和短码两种；另一种是拉丁字母电码符号（表2）。

要掌握收、发报技术，必须首先熟记电码符号。记忆时，要先学会按一定时间比例读这些符号，因为电报的电码符号除了点划组合方法有上述规定外，还规定有一定的时间比例：

1. 一划所占时间等于三点所占时间；
2. 每个单字内的各点划符号之间要有相当于一个点的时间间隙；
3. 两个单字之间，要有三个点的间隙。
4. 两组单字之间，要有五个点的间隙。

练习记忆时要按电码符号的本音读，如“A”读成“的达——”（后面一划表示延长“达”音）；“B”读成“达——的的的”。“的”声要干脆，“达”声要按比例拖长。从一开始就要严格掌握时间比例的要求，使成为习惯。

其次，记忆电码可以按长码、短码、拉丁字母这样的次序一项一项地逐步记熟，不要贪多，还要不断复习巩固。当已记住一个项目时，就可以照着报底念出电码，或者两人互问互答，以帮助记忆。

最后，介绍一种对称记忆法，就是把点划组合对称的字母排列起来记忆，例如E和T、V和B等等，较易记熟，但这只是供作参考的一种方法，各人还可以创造其它更好的方法。下一讲，我们将介绍收报的基础知识，希望大家利用空隙时间记熟全部已讲的电码符号，作好学习抄收电码符号的准备。





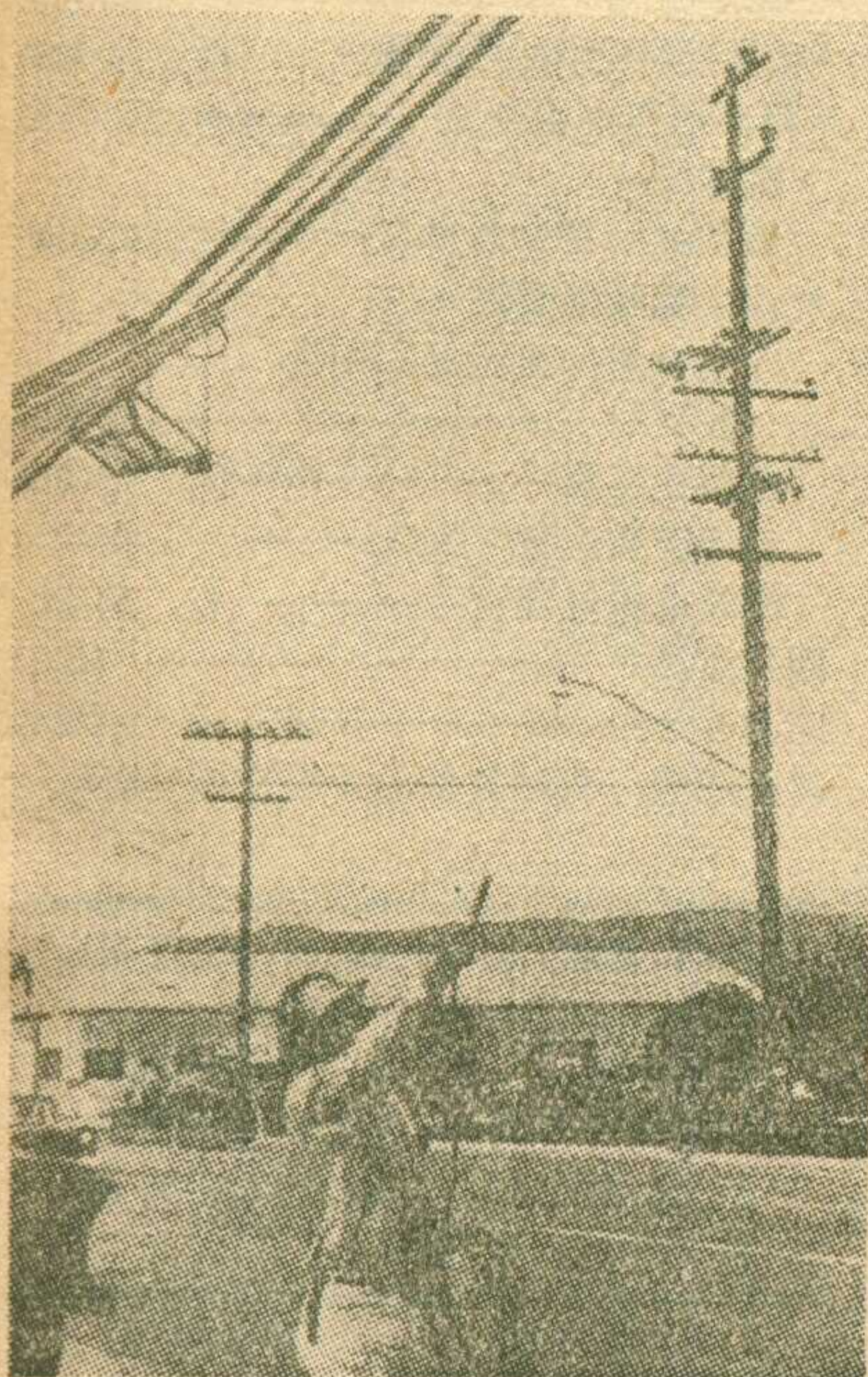
紅外線故障探测器

电子器件或电路在工作正常时的热耗散情况与有故障时的热耗散情况不相同。紅外線故障探测器就是利用这个特点来探测电子仪器的故障的。使用时，先用紅外線故障探测器测出元件或线路的热耗散特性，以后还可积累在各种故障情况下测得的热耗散特性资料，这样，在检查故障时，把测得的热耗散特性与过去的资料比较，就可以判断这个电子仪器工作是否正常，以及发现可能产生故障的隐患。

紅外線故障探测器可以探测小热量，适合测试微型电路的可靠性。如果用计算机存储紅外線探测器的测试结果，还能使测试可靠性的工作自动化。(泽仁編譯)

超声波电缆查漏器

充气维护的电话电缆，需要经常检查是否有漏气点。最近制成一种简单的超声波收发装置，它的工作频率为35~45千赫。据报道，利用这种超声探测器(見下图)可在距架空电缆50英尺处探测出自电缆



漏点气发出的微弱高频嘘声，而对闹市噪声却无响应。(李元善編譯)

用热敏电阻防止馬达过热烧毁

将一个只有火柴头那样小的热敏电阻器，外包一层絕緣用的聚乙酯薄膜，装在馬达繞組里面，用两根引线连接到装在启动器盒子中的控制单元，就可防止馬达过热烧毁。当繞組温度上升时，热敏电阻器的电阻减小，当繞組温度到达某一规定数值时，热敏电阻器的电阻将使接在馬达电路中的一个小型继电器释放，切断馬达电源。当热敏电阻器冷却，較规定温度低3度时，继电器接点闭合，馬达重新启动。据报导，这种保护装置对于繞組温度的突然变化，反应灵敏迅速。

(叶予編譯)

能导电的塑料

国外最近制成一种能导电的塑料，其导电率达 10^{-3} 姆，高于离子导电。虽然导电塑料的导电性能不能和金属相比，但它具有许多独特的物理性能，如易于加工、挤压、成型等等。因此，是很有用的。

根据試驗表明：导电塑料的导电率能长时间保持不变，而且导电率可以控制。导电塑料还可以做成油漆一样的液体涂在普通塑料上或絕緣物的表面上，在印刷电路中还可以代替焊錫来连接电路中的元件。此外，它还有与一般塑料相同的机械强度，当温度达 100°C 时，仍很坚固。

(李元善編譯)

电子无痛分娩法

最近国外一家医院采用了一种新的无痛分娩法。这种方法是把低频电压加在产妇的神经上，不是为了使母体的神经受到麻痹，而是使神经受到兴奋，以把产痛遮盖下去。在母体内流动的电流在0.015毫安以下，故对胎儿毫无影响。它的特点是产妇可以按着自己的产痛程度自己控制电流。根据临床报告，成功率达78.5%，如果同时并用其它的无痛分娩法，效果将会更好。(梅烈鋒編譯)

片型半导体管

最近国外試制成了一种片型半导体管。它主要是采用了新的层形结构，而使半导体管的三个极(基极，发射极，集电极)都位于同一侧面上，以便半导体管的装配全自动化。据报道，这种半导体管的半导体硅片的体积为 $0.23 \times 1 \times 0.76$ 毫米³，在制造过程中可省去研磨工序，降低公差要求和对精密设备的要求，成品率可达80%。(陆耀明編譯)

彩色电视使用的新荧光质

在一种新型彩色显像管中，据说由于采用了掺有稀有元素铕(Eu)的新荧光质，比原来的彩色显像管约亮40%左右。

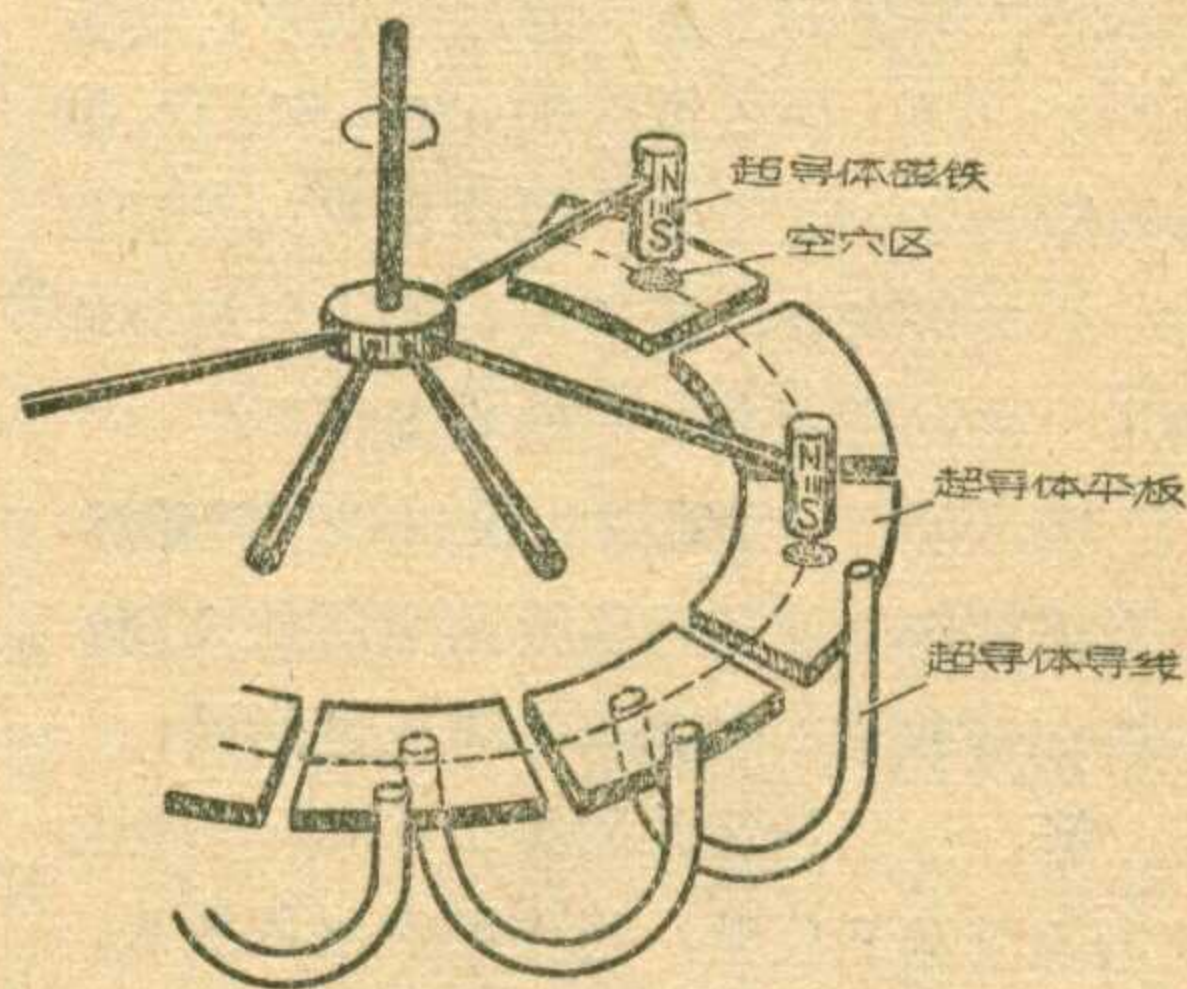
(唐伟良譯)

超导体直流发电机

超导体磁铁所需的大励磁电流，可利用能发出大电流的超导体直流发电机来供给。

有些金属(如铅或铌等)在接近绝对零度时变为超导体。超导体一般具有强烈的排斥磁场的特性，但在足够强的磁场作用下，这种特性便会消失。因此，当磁铁转动掠过超导体平板时，在掠过的区域造成与一般金属性质相同的“空穴区”。除“空穴区”外，其它区域都排斥磁力线，因而磁力线只能从“空穴区”穿过。“空穴区”随着磁铁转动而移动，使磁力线也跟着移动，当磁力线扫过超导体导线时，使导体切割磁力线，产生电流。据报导：电流可达800安培，供超导体磁铁励磁时，能使之产生40,000高斯的磁感应强度。

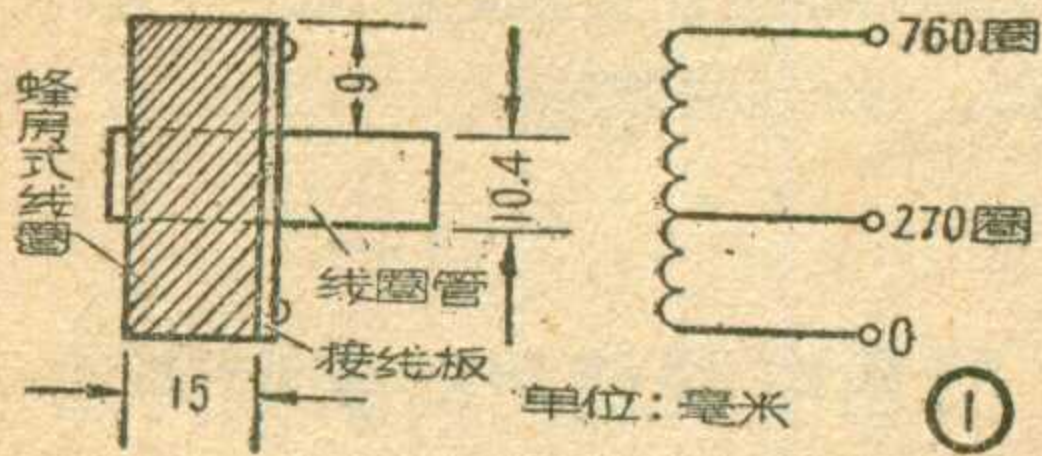
(李元善編譯)



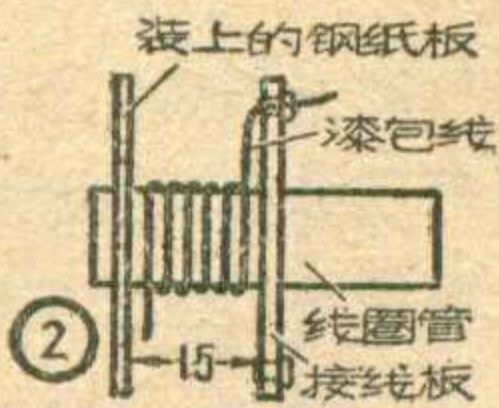
问与答

问：810型磁带录音机上超音频振荡线圈的具体数据为何？怎样自绕？

答：810型录音机上超音频振荡线圈原为空心蜂房式线圈，用0.211毫米径（35号）漆包线绕制而成，具体圈数和



结构见图1，线圈额定电感量为6毫亨，损坏后（一般是内部霉断或短路）可以换用新线绕制。如无蜂房绕线机，可采用多层叠绕的方式。绕制前在原线圈架上端加装上一块圆形厚钢纸板，与架上原接线板相距15毫米（图2）。线圈就逐层叠绕在这两块圆板之间的线圈管上。如用与原线相同的0.211毫米漆包线，需共绕875圈上下，于300圈附近处抽头。倘用0.31毫米（30号）漆包线，需绕748圈，于270圈左右抽头。线圈绕妥后最好浸煮凡立水或虫蜡，使它更为牢固耐用。重绕后的线圈，由于几何形状的变化和绕线疏密程度不同，电感量可能与原来有些出入，但实际应用问题不大。另外线圈用线不宜过细，否则不但易于霉断，而且会由于线圈直流电阻的增大，使线圈Q值降低，影响振荡效率。（庞炳根 朱剑和答）



问：用6N15(6H15P)作功率放大，工作状态如何确定？可用何种输出变压器？

答：6N15作功率放大器可如6N1相似地处理，屏压在180~250伏时屏流约8~9毫安，注意每屏最大消耗为1.6瓦，其静态屏压屏流的乘积不要超过此数，栅负压约3~5伏，阴极电阻约400~800欧，屏极负载约8~15千欧。但这种双三极管只有一个共用阴极，所以最好两个三极并联使用，这时可用6P1的输出变压器。

问：6N1(6H1P)和6N3(6H3P)是否都可作检波和前级音频电压放大用？电路怎样接法？代用6N2时有何影响？

答：这两种管子同是 $\mu = 30 \sim 40$ 的中放大系数双三极管，用作前级电压放大，性能是差不多的，但和6N2相比，放大倍

数要低约一半。也可将它们的一半三极接成二极管检波器，效率和6N2差不多。

检波和低放的电路接法和6N2相同，三极管的屏极电阻最好比6N2小一些，可应用50~150千欧，阴极电阻的大小应使偏压为负1~2伏，约为1~3千欧。在原有6N2的电路代用上述管子时，6N1的管脚接法和6N2一样，不必变更原来接线，直接插上即可，原有的元件也可不变。6N3的管脚接法和6N2不一样，代用时须把管座接线调整一下。代用了上述管子后，由于放大倍数较低，收音机的收音和电唱灵敏度会有所降低，如果有负反馈，降低还不致十分显著，但失真稍有增大。当应用负反馈的音调控制器时，音调变化范围也将减小。不过一般不致显著影响收听效果。代换这些管子后，功放级的工作状态不受影响，元件仍按一般情况设计。

（以上林华答）

问：远程牌收音机中波波段灵敏度很低，电眼不闪动，只能收到几个较大的电台，是什么故障？

答：这种收音机大多是在广播站作转播收音机使用，接用室外天线。这种故障，根据统计，大都是由于经过雷雨天气，中波波段天线线圈受到雷击烧焦或烧断所致，用电表量一下天线接头与机壳是否相通，就可证明。修理方法只须将线圈盒子中波波段的那块半圆板打开，把天线线圈取下来拆去烧坏的线圈，数一下原来圈数（大致是48圈），用粗细大体相当的漆包线重绕上去即可。由于天线线圈初级是不调谐的，绕的位置和圈数略有出入没有多大关系。但次级圈是调谐好的，拆时不要动它，也无需另换新的。

另外，有时也会是线圈通地螺丝与机壳接触不良，引起灵敏度降低，只要取下刮净重新上紧就可以恢复。（方锡答）

问：自制六灯收音机，电源只有灯丝变压器，高压直接取自220伏市电作半波整流，当电源插头拔下断开时，6Z4整流管内部阴极接线就烧断了。查线路和零件均良好，不知何故？

答：这是因为在电源插头断开时，可能出现电源又瞬间接通、断开的现象，这时滤波电容器的瞬时充电电流过大，超过了整流管允许的最大峰值电流，所以阴极接线烧断。在无高压圈的半波整流电路中，因电源内阻很小，很容易发生这种现象。如用开关断开电源，发生的可能就较少，因为开关内有弹簧，可以保证电路良好地一次接通或断开。（郑宽君答）



铁路运输中的自动控制

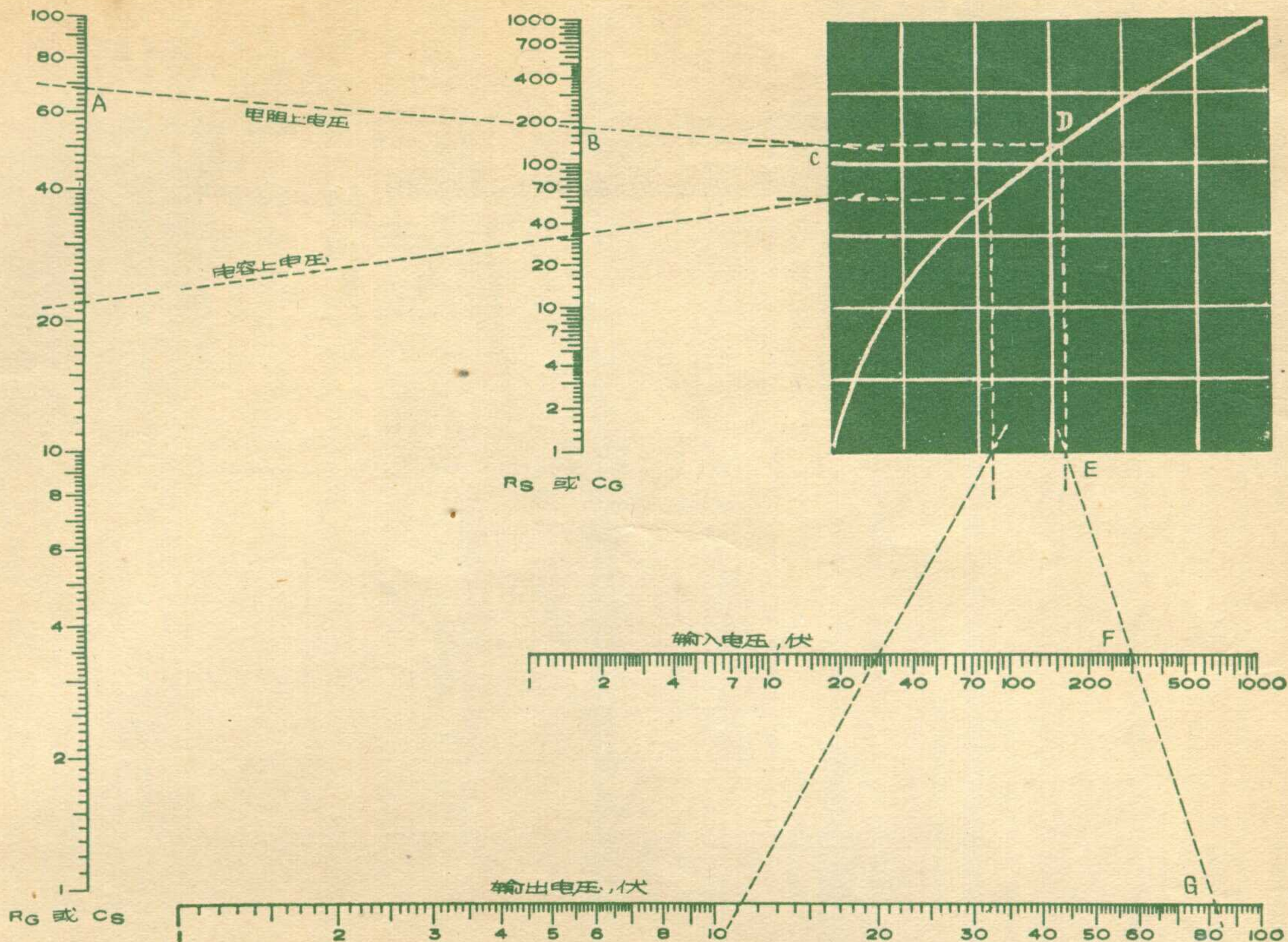
- 与遥控.....刘永庆(1)
- 低压电缆芯线测断仪.....刘庚吉 路俊昇(3)
- 大屏幕电视.....丰人(4)
- 想想看.....(5)
- * 半导体知识 *
- 半导体收音机的耦合电路.....良木(6)
- 简易自动控温种子发芽箱.....戴铁汉(8)
- “回水站”的自动控制.....郭利洲 王振生(9)
- 海棠 TR 2-1 型半导体收音机.....杨文生 彭飞(10)
- 普及型半导体机加接拾声器.....浩(11)
- “想想看”答案.....(11)
- 半导体变频级振荡电压的调整和稳定.....王本軒(12)
- 怎样识别一些电源变压器的出线头.....晓勤(13)
- 如何排除高频机振.....陈家祥(14)
- 怎样减弱调制交流声.....仲干(15)
- 废旧三灯机更新记.....黄礼端(16)
- 农村有线广播半导体放大器.....王桂新(17)
- 常用电真空器件型号命名方法.....吴家举(17)
- “北京”牌四灯机线圈修理.....杨燕萍(18)
- 6H2用作电源整流.....孙大湧(18)
- * 实验室 *
- 母子式半导体对讲机.....杨得辑(19)
- * 业余初学者园地 *
- 各电台为什么要用不同的波长.....恒(20)
- 电源变压器.....荧光(20)
- 怎样安装一架单管机.....铁(21)
- 谈谈电报电码符号.....书龙(22)
- 国外点滴.....(23)
- 问与答.....(24)
- 封面说明：我国自制的大型广播发射机

编辑、出版：人民邮电出版社
北京东四6条13号

印刷：正文：北京新华印刷厂
封面：京华胶印厂
总发行：邮电部北京邮局
订购处：全国各地邮电局所

本期出版日期：1965年4月12日
本刊代号：2-75 每册定价2角

电阻、电容分压器计算图



在图示电阻分压器或电容分压器中，当跨接整个分压器的输入电压和组成分压器的元件数值已知时，利用这种计算图可以求出跨接其中一个元件的输出电压；或在输入电压、输出电压已知的前提下求出各组成元件的数值。

电阻分压器输出电压计算

在计算图的垂直长刻度和短刻度上分别找出与分压器电阻数值相应的两点；通过这两点画直线并延伸到右上角曲线图的左边上的一点；过这点作水平线与曲线相交；再过交点作垂直线与曲线图底边相交；最后，通过此交点及输入电压刻度上与输入电压值相当的点画直线，并延伸到输出电压刻度上便可求出输出电压。

例：有一电阻分压器，由68千欧和180千欧两电阻组成，已知输入电压为300伏，求跨接68千欧电阻两端的输出电压。

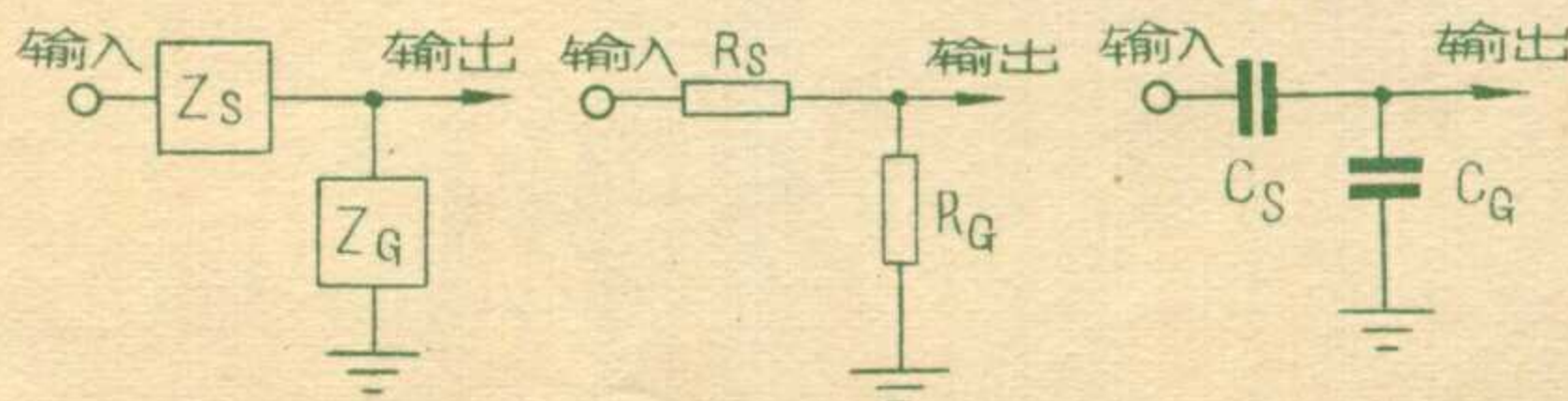
需要说明：两垂直刻度未标出单位，因此可适用于任何单位，如欧(Ω)、千欧($K\Omega$)、兆欧($M\Omega$)等，但两刻度必须采用同一单位。

解：因为从68千欧上取出输出电压，故按照电路图 R_G 应为68千欧， R_S 为180千欧。根据这两数值在相应的刻度上找出两点 A、B，过此两点作直线，延伸到曲线图边上 C 点，再作水平线与曲线交于 D 点，从 D 点作垂直线与曲线图底边相交于 E 点，过 E 点及输入电压刻度上300伏一点 (F) 画直线与输出电压刻度相交于 G 点，于是读出输出电压为82伏。

电容分压器输出电压计算

因为容抗与电容刚好成反比，因此两个垂直刻度用来代表电容时刚好与电阻相反：长刻度代表串联电容 C_S ；短刻度代表并联电容 C_G 。这两个刻度也可以同时采用微法(μF)或微微法(pF)等做单位，计算时可以将两电容的数值增加若干倍，变为整数后再进行计算。例如两个电容分别为 $0.22\mu F$ 和 $0.33\mu F$ ，则可将小数点都移后两位，变成22和33后进行计算。当然也可以只移一位，变成2.2和3.3后计算。

关于电容分压器输出电压的计算方法与前相同，不再赘述。



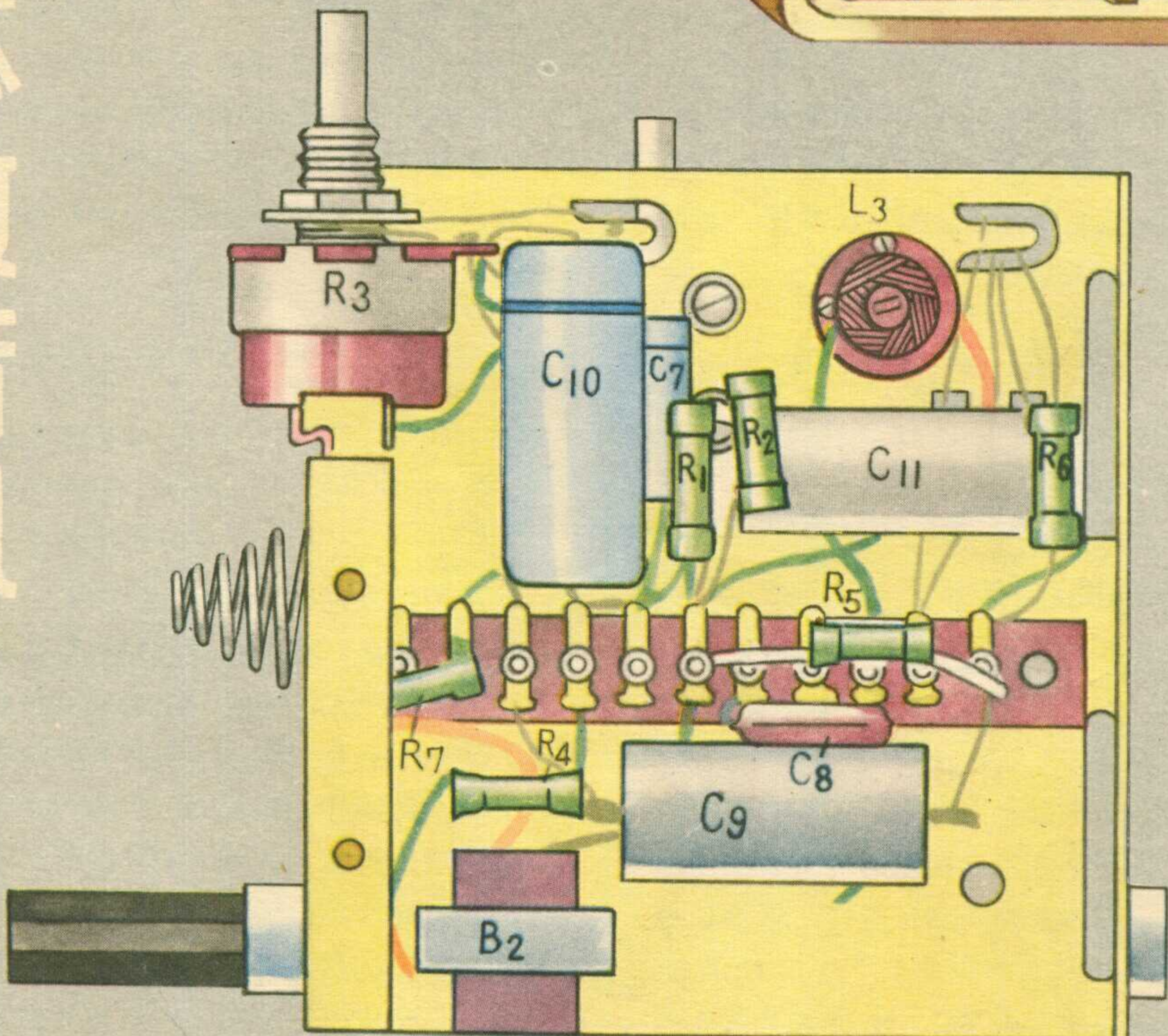
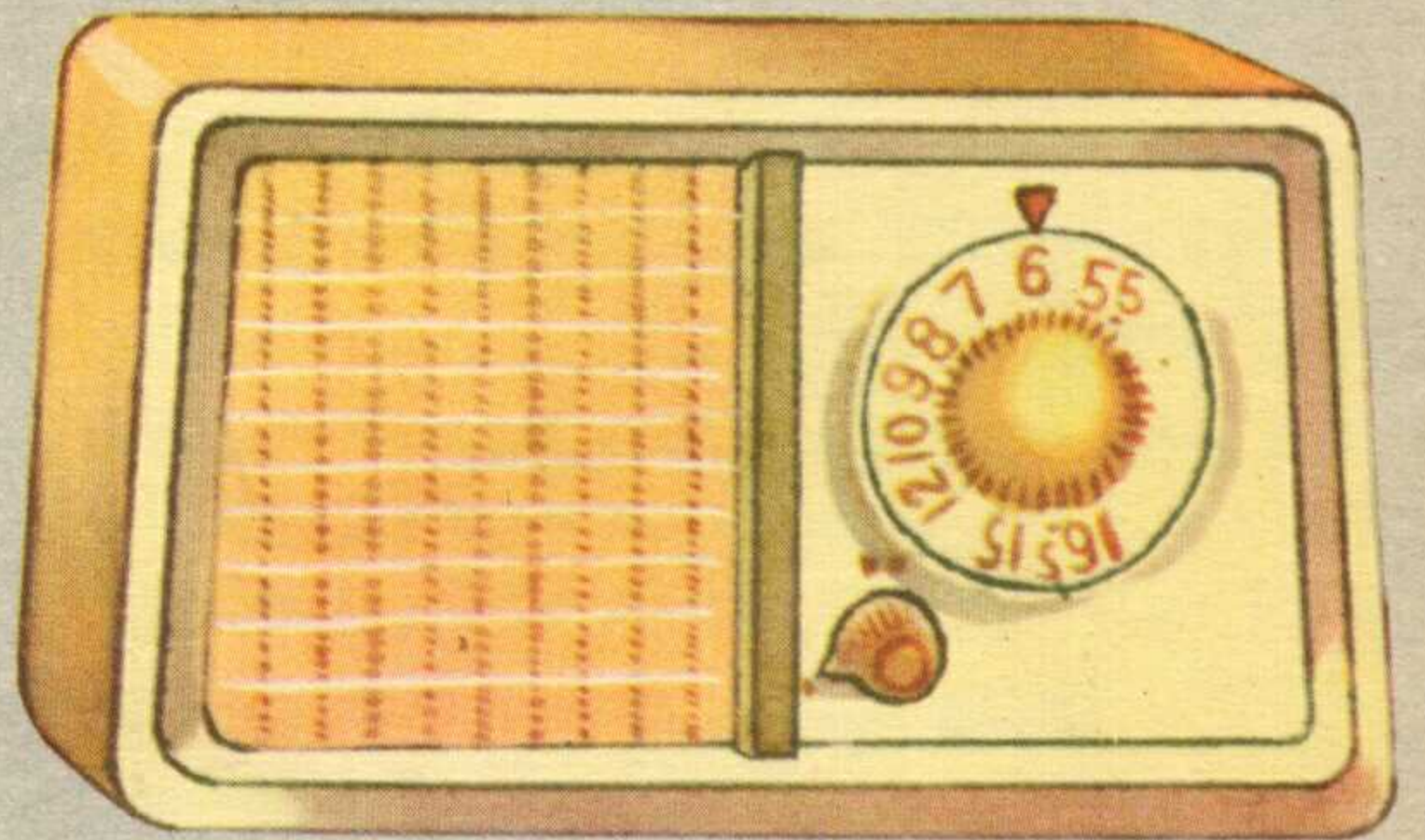
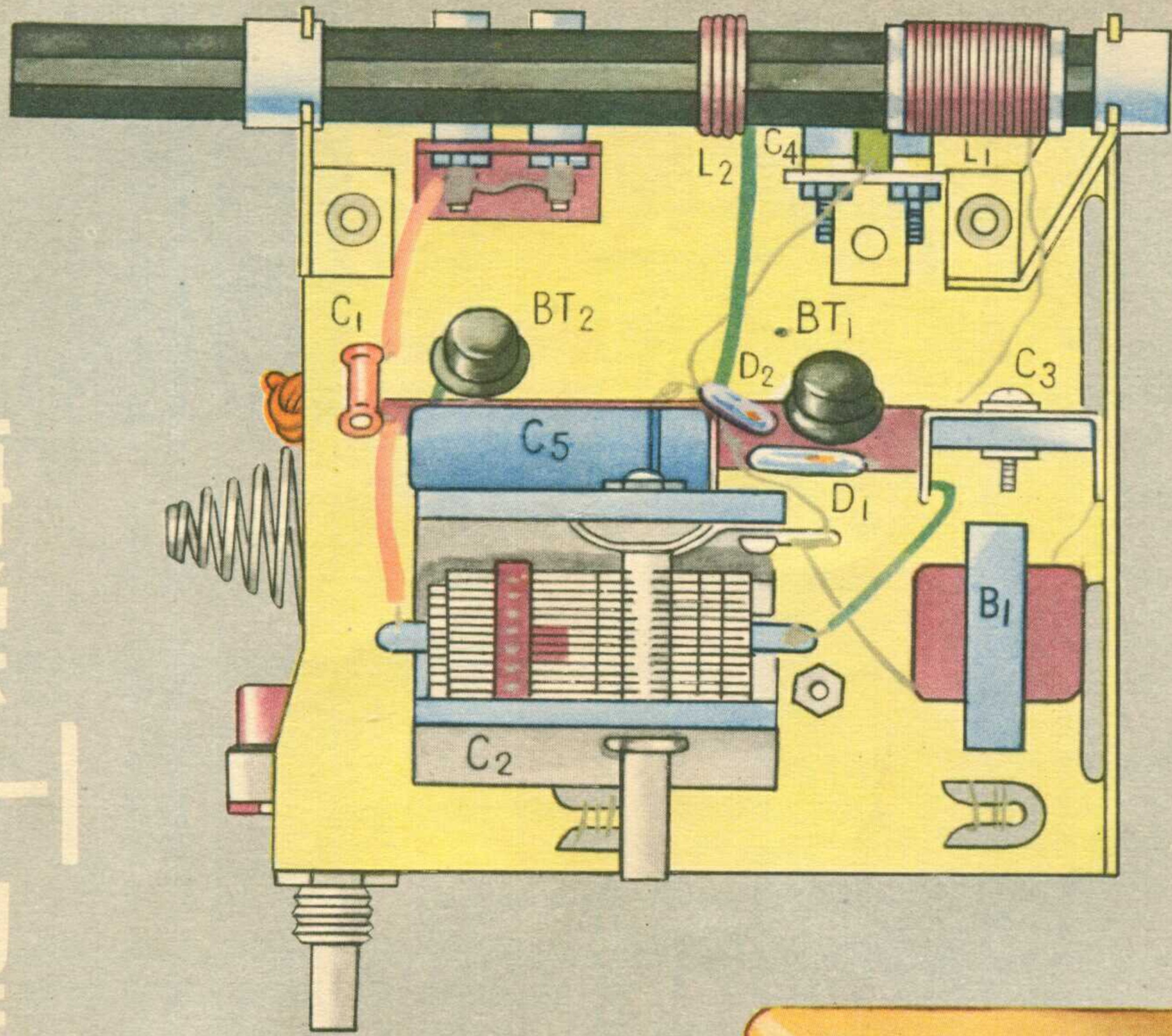
分压器元件数值计算

如果已知输入电压和输出电压，利用这种计算图也可以设计电阻分压器或电容分压器，计算出组成分压器的元件的数值。

计算方法：根据已知的输入电压和输出电压在电压刻度上找出两点；通过这两点画直线与右上角曲线图相遇，从相遇处作垂直线与曲线相交，再过此交点作水平线引到曲线图的左边刻度上一点，然后用直尺一头以这一点为圆心转动，转动时直尺将与两垂直刻度相交于两点，于是得到不同的一对一对的数值，每一对数值就是组成分压器的两元件的数值（电阻或电容），每一对数值都可以组成一个分压器，可以根据需要选择阻值合适的。

王柯夢

海棠 TR2-1 型半导体收音机



车朝