

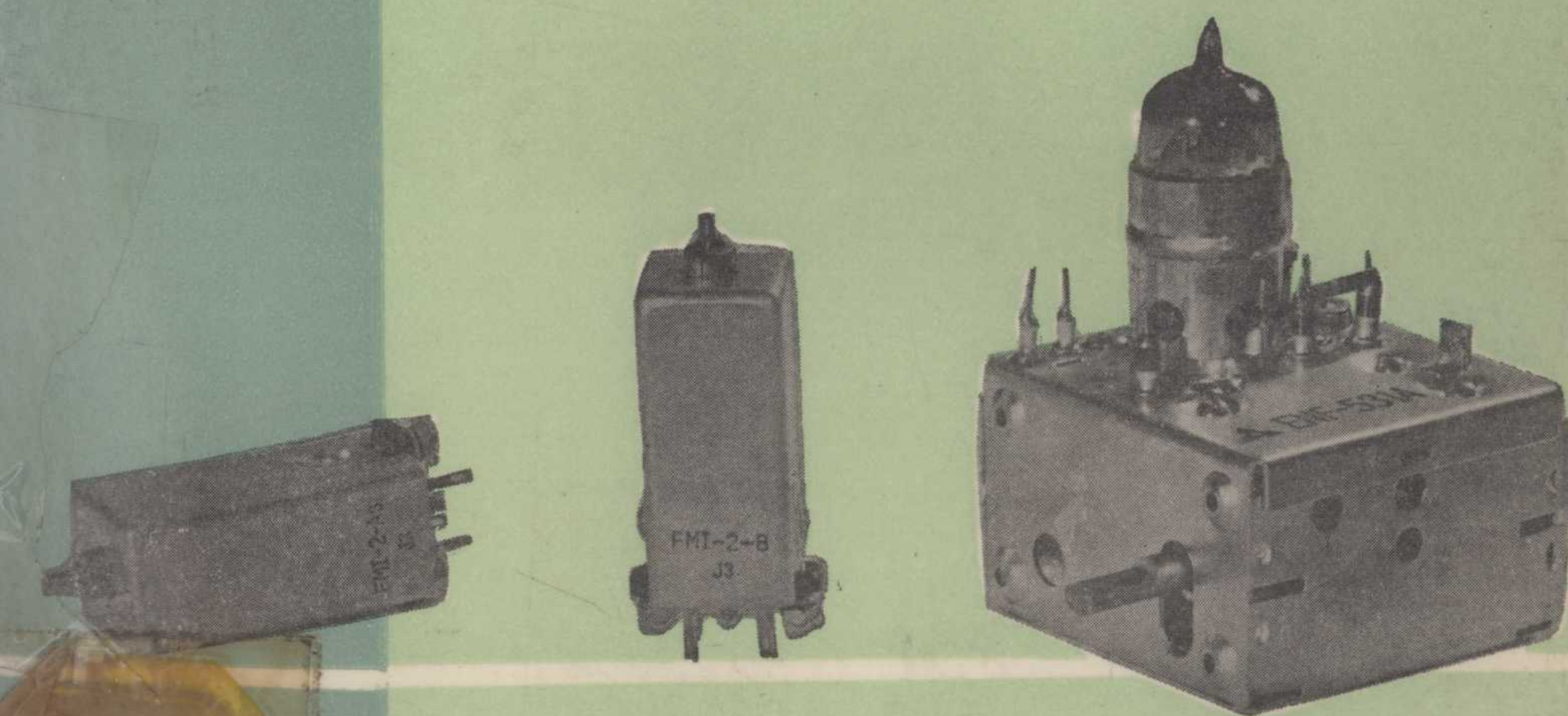


HI-FI FM STEREO TR

收音機製作大全

· 下 冊 ·

劉自平 何學松編著



香港 五育圖書文具公司 出版

无锡轻工业学院图

0393686

HI-FI FM STEREO TR

收音機製作大全

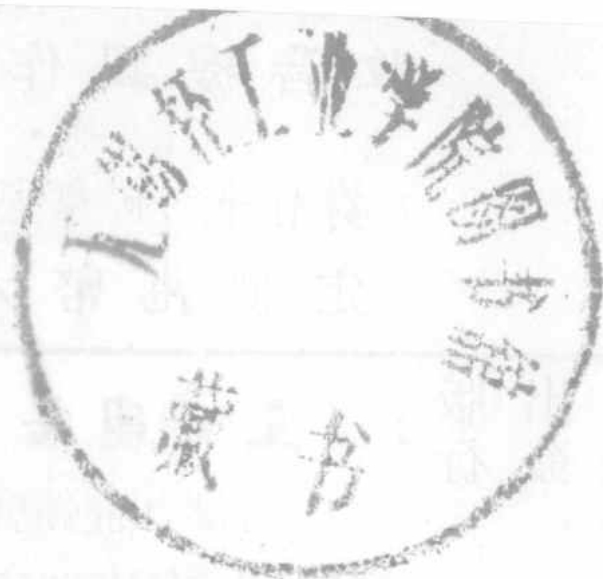
· 下 册 ·

劉自平 何學松編著

江南大学图书馆



91514969



香港 上海圖書文具公司 出版

HI-FI FM STEREO TR

收音機製作大全

• 下 冊 •

劉自平 何學松編著

定價 \$ 8.00

出版發行： 上海人民公司

香港九龍彌敦道五八〇號G

San Yu Stationery & Publishing Co.

580G Nathan Road Kowloon Hongkong

印刷： 明基印刷公司

香港灣仔船街三十三號

一九七二年五月版

1/25

版權所有 · 翻印必究

目 錄

第六章 立體聲收音機 1

1. 立體聲廣播的原理 1
2. 六管立體聲收音機 5
3. 七管立體聲收音機 11
4. 八管立體聲收音機 20
5. 十管立體聲收音機 26
6. 交直流式立體聲收音機 35
7. AM-AM 式立體聲收音機之一 39
8. AM-AM 式立體聲收音機之二 47
9. AM-AM 式立體聲收音機之三 54

第七章 收音調諧器 61

1. 收音調諧器製作要點 61
2. 調整高放式收音調諧器 65
3. 簡單超外差式收音調諧器 69
4. 陰極輸出式收音調諧器 72
5. 兩波段 Hi Fi 收音調諧器 77
6. 三波段 Hi Fi 收音調諧器 81
7. 帶前置放大器的收音調諧器 86

第八章 FM 收音機 93

1. FM 廣播的接收原理 93
2. 超再生式單管 FM 收音機之一 99

3. 超再生式單管F M收音機之二.....	106
4. 超再生式單管F M收音機之三.....	110
5. 超再生式兩管F M收音機.....	115
6. 超超再生式F M單管收音機.....	119
7. 超外差式五管F M收音機.....	123
8. 超外差式七管F M收音機.....	136

第九章 晶體管收音機..... 142

1. 簡單二石來復式收音機.....	143
2. 實效二石來復式收音機.....	152
3. 座檯式二石來復式收音機.....	157
4. 超再生式二石收音機.....	163
5. 超外差式三石收音機.....	168
6. 超外差式四石收音機.....	176
7. 超外差式五石收音機.....	182
8. 超外差式六石收音機.....	186

第十章 特種用途收音機..... 192

1. 收音、電唱、擴大、送話四用機.....	192
2. 收音、對講兩用機.....	199
3. 短波接續、遙遠控制兩用機.....	205
4. 短波專用通信接收機.....	210

附錄 參考線路卅四種..... 219

* 本書有部份文字曾以劉松及何松筆名在“無線電世界”月刊發表，特此註明——編者識

第六章

立體聲收音機

1. 立體聲廣播的原理

前年，當香港有了F M廣播不久之後，香港廣播電台曾利用原有的A M台和新設立的F M台作過為時甚短的立體聲廣播試驗。它是將立體聲的左右兩聲道分別用A M及F M台播送出去。聽眾收聽時，需用兩架收音機（一架A M的，一架F M的）來收聽，當這兩架收音機相隔一定的距離，而聽者坐在兩機中央的正前方，與兩機成一正三角形時，則會產生立體聲的感覺，也就是說，會覺得聲音有濶度。當時這種廣播只是試驗性質，效果是不够理想的。而且在廣播技術方面仍有些問題待進一步解決，所以正式的立體聲廣播，相信在香港還要過一個時期才能實現。

目前立體聲廣播仍然是在幼年時期。雖然美國在第二次世界大戰以前，曾經作過一些試驗，但後來因戰爭而中斷了研究，戰後百廢待興，一時也談不上建立這種“高級”的玩兒。直至1950年，法國人搶先一步作了立體聲廣播的公開試驗，引起了世人注意，美國才急起直追。過了兩年，美國



圖 6001 目前市售的立體聲收音機

已有三個電台開始正式實施立體聲廣播。同年，日本的 NHK 電台也跟了上來。可是，由於當時立體聲錄音技術還不很完善，所以廣播效果未如理想，聽衆的興趣也不濃厚，電台方面只作為一種時髦玩兒，把它編進每日的廣播節目中，不敢實行全日廣播。這個時期，應該說還是立體聲廣播的試驗階段。直到近年，隨着立體聲錄音技術的進步，立體聲錄音帶和立體聲唱片日趨普及，立體聲廣播才得到較大的發展。可是目前仍待解決的問題還不少，完善的方法還有待進一步的研究。

進行立體聲廣播的最簡單辦法，就是將立體聲唱片，立體聲錄音帶，或者用兩組“咪高峯”把錄音室裏的音響分成兩路，然後用兩部發射機播送出去。這兩部發射機可以同是調幅的發射機(AM)，也可以是調頻的發射機(FM)，或者一部是調幅發射機一部是調頻發射機(AM/FM)。至於接收部份，只須具備兩部相應的接收機便可以了。

上述這種比較簡單的方法，目前世界各國都有採用，日本多用 AM/AM 制，美國則 AM/FM 制及 FM/FM 制都有採用。這些制式各有優點亦各有缺點。比如 AM/AM 制，優點是發射和接收裝置都比較現成，同時可兼作立體聲和非立體聲兩種節目；但可惜 AM 廣播傳真度不高，而且還容易受到雜音干擾，這些缺點都會影響立體聲廣播的效果，因為立體聲廣播的目的就是要使大家產生逼真感，如果接收下來的聲音根本不够 Hi Fi，那自然就難使人有如身歷其境了。至於雜音干擾問題則影響更大，我們知道，在 AM 廣播中，干擾的情況在各個頻率中是不相同的，現在用兩個 AM 台來播送一個信號的左右兩聲道，兩台的頻率既然不同，受到的干擾狀況也就不同，當干擾只產生在其中的一邊時，左右兩邊的平衡就會馬上受到破壞，立體聲效果也受到影響了。AM/FM 制毛病就更多，AM 和 FM 在傳真度方面、雜音干擾方面都不相同，試問不相同的兩部份又怎能組合成良好的立體聲效果呢？FM/FM 制雖然能避免上述的

缺點，但設備費用甚高，在 FM 廣播尚未普及的今日，要求聽眾置備兩副 FM 的接收機實非易事。所以也不是一個實際可行的方法。

近年來，一種比較理想的方法——有極調制法（亦稱複合調頻法），已經在一些國家流行起來，它是用一個 FM 台來廣播兩個立體聲道。其方法是先把兩個立體聲道都調制在同一個副載頻（30~40 KC）上，A 聲道信號和副載頻的正半週調制，而 B 聲道信號和它的負半週調制，結果就得到了有極調制的信號。然後將有極調制的信號用一般的方法和調頻發射機的載波頻率進行調制後發送出去，在調頻接收機中，用一般檢波的方法檢出有極調制的信號。爲了把兩個立體聲道分開，只要在接收機中增加一個用兩隻二極管極性相反連接的有極檢波器就可以了。其中一隻二極管檢出有極調制信號正半週中的低頻信號 A，而另一隻二極管檢出負半週中的低頻信號 B，將得到的兩個立體聲道，分別加於兩個低頻放大器上進行放大，再由兩組佈置恰當的喇叭放出，就可以欣賞到立體聲的廣播了。

這種方法優點很多，首先是設備簡單，特別是接收機的構造簡單，只需在普通的立體聲擴音機上加一個有極檢波器（又稱分離器），就可以接收立體聲廣播，不必備置兩個調諧器；而且這個有極檢波器的構造十分簡單，在美國最初試行這種制式的立體聲廣播時，所有這些有極檢波器都是由業餘者按圖自製的，目前市售某些牌子的立體聲擴音機，亦有這種有極檢波器的設備。其次，這種制式也最能獲致立體聲的良好效果，因爲就算是 FM/FM 制，也會由於兩台所用的頻率不同，而可能影響平衡，但複合調頻制則是用同一電台，平衡問題自然容易解決。此外，這種制式還有一個優點，就是它發送出來的廣播節目，除了與它相適應的立體聲收音機能接收到之外，一般的非立體聲 FM 收音機也同樣可以接收到的。這也是它的一個特點。這個特點很有實用價值，因爲當大多數的聽眾還沒有備有立體聲收音機之前，如果設立一個電台只能爲少數的聽眾服

務，那麼它的意義就不大。這也是過去有些國家在發展立體聲廣播時所遇到的實際困難。但現在，有極調制法被採用了之後，這個困難就迎刃而解了。分析有極調制信號的頻譜，可證明它的低頻部份包含 $A + B$ 的信號，這部份信號，可通過低頻放大器，而其他部份的頻率較高，不能通過低頻放大器。因此，用一般的 FM 收音機來接收立體聲廣播，也可以放出 $A + B$ 信號，進行收聽，只不過變成了單聲道，沒有立體聲效果而已。

立體聲廣播目前還是處在幼年時期，甚至可以說是還未定型。很多具體的問題還有待進一步的解決。相信在香港及東南亞各地更非短期間能夠實現。

這樣說來，似乎我們這裏來介紹立體聲收音機 尚非其時。是的，如果專門來介紹上述各種制式的立體聲廣播的接收設備，的確是為時尚早；不過也有另外一種“立體聲收音機”是適合目前香港及東南亞各地使用的，那就是由一個立體聲的低頻放大部份和一個收音調諧部份組成的機器，它可以用來播唱立體聲唱片，同時在接收普通電台廣播時，由於有兩組喇叭放音，所以也有些兒立體感。我們在這一章中就着重介紹這一類型有實用價值的“立體聲收音機”，此外也介紹幾個具有兩組收音調諧部份的綫路，它既可以用來接收立體聲廣播，假如是適合當地立體聲廣播所用的制式的話，但亦可以用來接收普通的非立體聲廣播，這時，它的用途是相當於 AM/FM 接收機，或 HiFi/DX 接收機。這些綫路有一定的代表性，讀者可根據當地的實際情況及自己的要求而加以修改。

2. 六管立體聲收音機

立體聲廣播目前在香港及東南亞各地雖然還未設立，但立體聲唱片早已大行其道了，如果你對此有興趣的話，那麼，這裏介紹的綫路倒是很理想的。它既可用來收聽普通的電台廣播，亦可用來播放立體聲唱片，全機只用六個真空管，綫路簡單，用料節省，裝製容易。把它和電唱機裝在一個不大的木箱子裏，佔地不多，使用上十分方便。

從綫路圖中可以看到，本機設計得十分精巧，它用 6BE6 變頻，6BD6 中放，OA-72 檢波，低放部份用兩個三極五極複合管 6BM8 (ECL82) 分作左右兩音路的輸出，整流部份用兩個 5MK9 組成全波式整波（可用一個 5RK-16 來代替）。

收音調諧部份是目前最流行的綫路，有兩個波段。低放部份用料很省，6BM8 三極部份作電壓放大，五極部份接成三極接法作電力放大。所以要接成三極接法的用意，一是提高音質，二是節省電源的消耗。這兩點在小型機來說是頗有意義的。同時也是爲了節



圖 6002 本機外觀

應用零件表

真空管			50 μ F (25V 電解)	1
6BE6	1		40 μ F (350V 電解)	1
6BD6	1		20 μ F (350V 電解)	2
6BM8	2		電阻	
5MK9	2		20K (1/2W)	2
鍺二極管			15K (2W)	1
0A—72	1		300 Ω (1/2W)	1
超外差式二波段綫圈	1套		2M (1/4W)	1
中頻變壓器			100 Ω (1/4W)	1
455KC	1組		50K (1/4W)	1
可變電容器			2K (1/2W)	2
最大 430 PF (雙連)	1		250K (1/2W)	2
輸出變壓器			500K (1/4W)	2
5K : 4 Ω	2		100 Ω (1/2W)	2
電源變壓器			250 Ω (2W)	1
280V $\times$ 2	80mA	} 1	1K (5W)	1
5V	2A		電位器	
6.3V	2A		1M (A型連開關)	1
6.3V	1A		其他	
永磁喇叭 (8吋)	1		五刀三擲開關	1
電容器			電源保險絲	1
0.006 μ F (雲母)	1		天地綫接綫柱	1
100 P F (雲母)	3		三接片輸入接綫板	1
0.1 μ F (油質)	1		墊整電容器 (600P)	1
0.05 μ F (油質)	2		刻度盤	1
0.02 μ F (油質)	3		6.3V 小電珠	1
0.001 μ F (油質)	2			

省起見，兩個電力放大管的陰極並聯起來共用一組陰極電阻及電容器，這雖然不利於進一步擴展頻應範圍，但這裏的着眼點只在於取得均衡的音響，不作不切實際的要求，所以省去了亦無妨礙。本機每邊輸出各在 1 W 以上，兩邊合起來就有 2 ~ 3 W，這在一般家庭中使用，已是差不多的了。

本機採用一個五刀三擲開關來作波段變換及收音、電唱變換。當開關擲在①時是短波，②是中波，③是立體聲唱片。立體聲唱頭須用晶體式的，以便取得較大的輸入電平。電源變壓器是 280 V × 280 mA，如果手頭上已有的變壓器只是 250 V × 2 的話，則可將濾波電阻改為低週扼流圈，使整流後的高壓輸出仍能保持在 250 V 以上，不影響輸出功率。兩個喇叭可用 6 ~ 8 吋的，一個與本機及電唱機合裝在機箱裏，其他一個則另裝在小型的喇叭箱裏。

從外型圖中，可以窺見安裝大概。機殼是長方形的，左邊用來安裝電唱機，右邊用來安裝本機，喇叭則裝在中央。本機的三個旋鈕伸出在機殼的右側。

本機的底板設計比較特別，雙連可變電容器、天綫綫圈和變換開關是架高在底板的一側，其目的是使三個旋鈕都能處於機殼右側

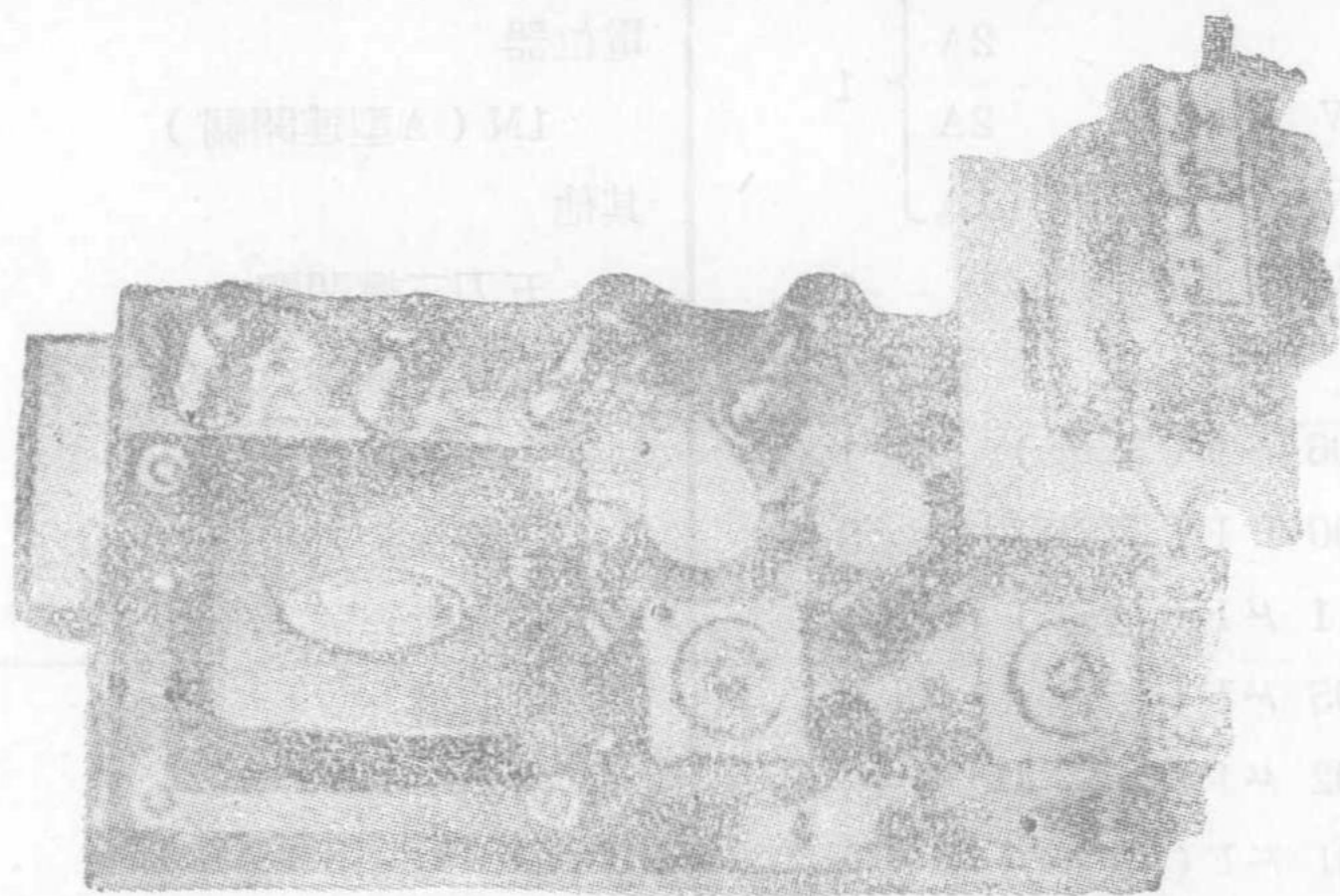
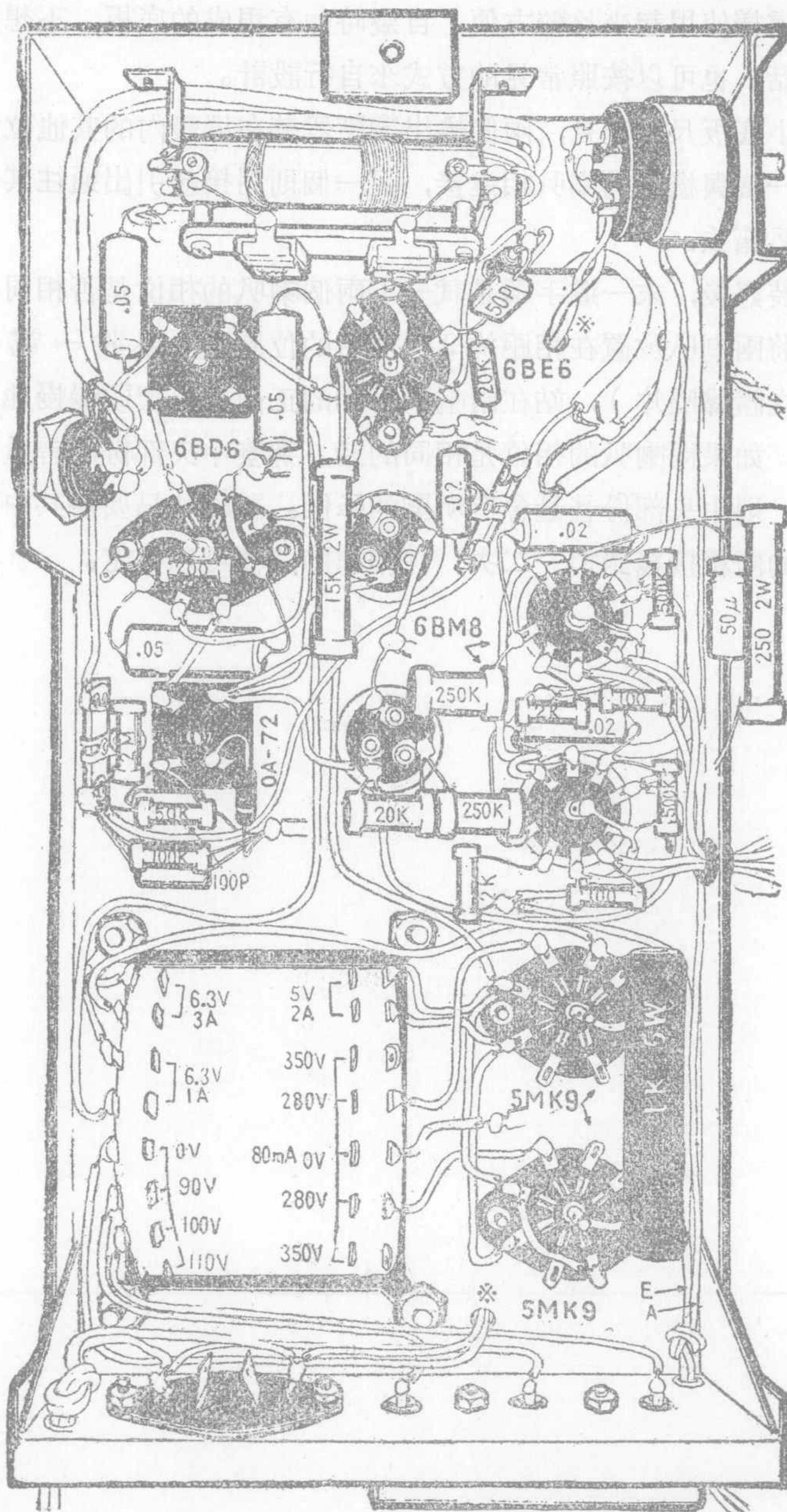


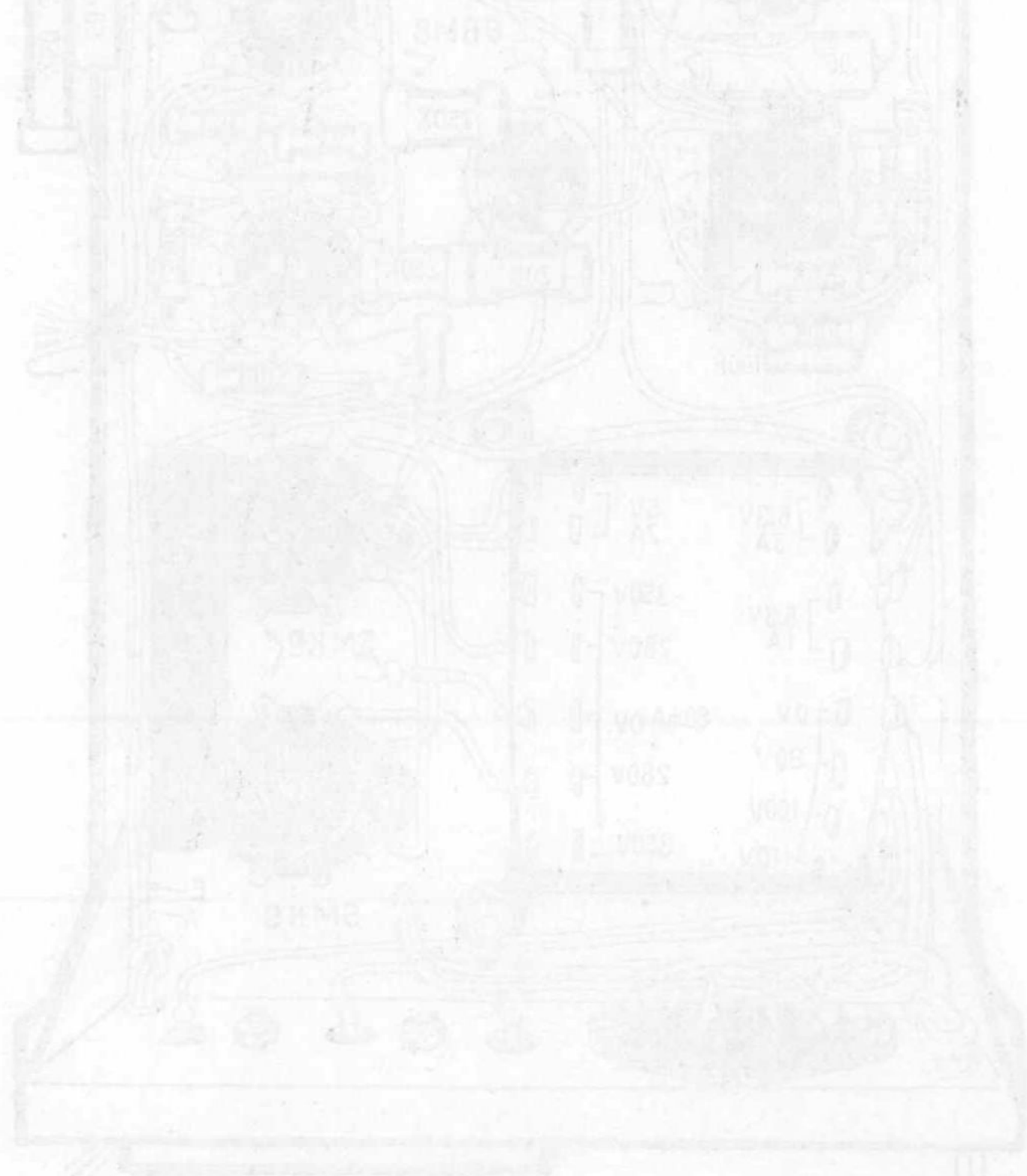
圖 6004 本機底板上零件之排列



的前緣，這樣使用起來比較方便。自製時如有現成的底板，不想另行製作的話，也可以按照常見的方式來自行設計。

為縮小底板尺寸起見，兩個輸出變壓器裝在機殼內的其他位置上，其中一個與機殼的喇叭相連接，另一個則用接綫引出通往其他的一個喇叭箱去。

全機裝好後，末一道手續是試一下兩個喇叭的相位是否相同。試驗時可將兩喇叭放置在相距約2呎左右的位置上，接收一電台（不要放立體聲唱片），站在兩喇叭中間的正前方，把頭慢慢地向左右移動，如果兩喇叭的相位是相同的話，那麼中央部份的音量最大，反之，則中央部份音量會有明顯的降低。試驗時只要將其中的一個喇叭的兩根接綫對換一二次，仔細聽聽，便可以確定。



3. 七管立體聲收音機

這是一個值得向業餘愛好者們推荐的立體聲收音、電唱兩用機綫路。它的特點是結構簡單，而又適合實際需要。

從圖 6006 中可以看到，這個綫路明顯地分成三部分：電源、收音調諧、和雙音路的音頻放大。

電源部份是一般的，電源變壓器 100mA，用 5Y3 作全波整流，不用低週扼流圈，而用四節 RC 濾波，濾波電容器三個是 $20\mu\text{F}$ 的，一個是 $40\mu\text{F}$ 的，以保證交流聲不會顯著。

收音部份也是一般的 AM 超外差式綫路，只有廣播波段，但可加上短波波段。

雙音路的音頻放大部份，其實只是兩個普通的單音路音頻放大器合裝在一起，為使它們在工作時音量或音質能取得一致，所以採用兩個雙連電位器把它們連系在一起。這種雙連電位器是同軸的，它們旋臂的動作是一致的。不過由於兩音路中接綫長短及各種零件的實際工作性能不可能完全相同，因此還需在其中的一音路中加多一個平衡控制電位器，以隨時調整其增益，使兩音路喇叭發出聲音大小相等，以獲得最佳的立體聲效果。

開關 S_1 S_2 和 S_3 是用來使本機變換三種用途的：(1) 當 S_2 S_3 撥在下方時（如綫路圖所示），本機可用作立體聲唱片的擴大，電唱頭的輸出接上下兩個輸入插口；(2) 當 S_2 S_3 撥在上方，而 S_1 也撥在上方時，本機左右兩音路同接收音調諧部份，此時是普通的收音，兩邊喇叭發音完全相同；(3) 當 S_2 S_3 撥在上方，而 S_1 撥在下方時，本機右邊音路接收音調諧部份，左邊音路則接中間的輸入插口，這個插口是準備用來外接 FM 調諧器或 AM 調諧器的，這時，便可接收

應用零件表

真空管

6BE6	1
6BD6	1
6AV6	2
6BM8	2
5Y3	1

鍺二極管

SD46	1
------	---

超外差式廣播段綫圈	1組
-----------	----

中頻變壓器	
455KC	1組

可變電容器	
最大430PF (雙連)	1

輸出變壓器	
5K : 4Ω	2

電源變壓器	
250V × 2	100mA
5V	2A
6.3V	3A
6.3V	3A

永磁喇叭 (8吋)	1
-----------	---

電容器	
0.1 μF (油質)	3
100 PF (陶瓷)	3
0.05 μF (油質)	5
200 PF (陶瓷或雲母)	2
0.002 μF (油質)	2
100 μF (25V電解)	2
50 μF (25V電解)	2
20 μF (350V電解)	3
40 μF (350V電解)	1

電阻

15K (2W)	1
20K (1/2W)	1
300Ω (1/2W)	1
1M (1/4W)	1
500K (1/4W)	7
50K (1/4W)	1
2K (1/2W)	1
100K (1/2W)	1
100K (1/4W)	1
3K (1/2W)	2
100Ω (1/2W)	2
250K (1/2W)	2
300Ω (2W)	2
1K (1/4W)	2
3K (2W)	1
1K (1W)	1
500Ω (10W)	1

電位器

1M (雙連A型)	1
500K (雙連A型)	1
500K (A型)	1

其他

單刀雙擲開關	2
雙刀雙擲開關	1
電源保險絲	1
6.3V小燈泡	1
天地綫接綫柱	1
四接片輸入接綫板	1
三接片輸入接綫板	1
墊整電容器 (600P)	1
刻度盤	1套