

携带式电唱机

苏联Г.П.牙努舒克维奇 著
常 野 译

人民邮电出版社

目 录

一、低頻放大器电路·····	1
二、零件和木箱·····	4
三、电唱机的安裝·····	6
四、檢查和調整·····	8
五、故障及其排除·····	10

由于现代技术的进步唱片录音的质量显著地提高了。因此就要求制造优质电唱机。为了保证在放送33轉和普通唱片时获得良好的音質，电唱机的放大器就应该有专门的高頻和低頻的音調控制裝置。

下面介紹的就是一具構造相当簡單的携帶式电唱机。唱机的全部零件裝在一个不大的手提箱內(270×395×145公厘)，在裝滿唱片(十張左右)时的总重量也不超过8—8.5公斤。



圖 1 电唱机外形

1—支柱；2—唱头架；3—音量調整及电源开关；
4—低頻調整；5—高頻調整；6—电唱头。

圖 1 是它的外形，把轉盤揭去的形狀如圖 2 所示。

电唱机由一个电动机，电唱头(拾音器)两个指型电子管組成的三級低頻放大器，两个永磁扬声器和用来裝这些另件的一个小手提箱組成。

低頻放大器电路

在我們的放大器中有專門进行調节高低音的調节器，这就使得它無論在放送普通唱片或33轉唱片时都有良好优美动听的音質。

圖 3 是放大器的电路圖。放大器由双三極管 6H2П(A_1) 和東射四極管(A_2) 6H1П 構成的三級放大器。前兩級是电压放大，末級是功率放大。

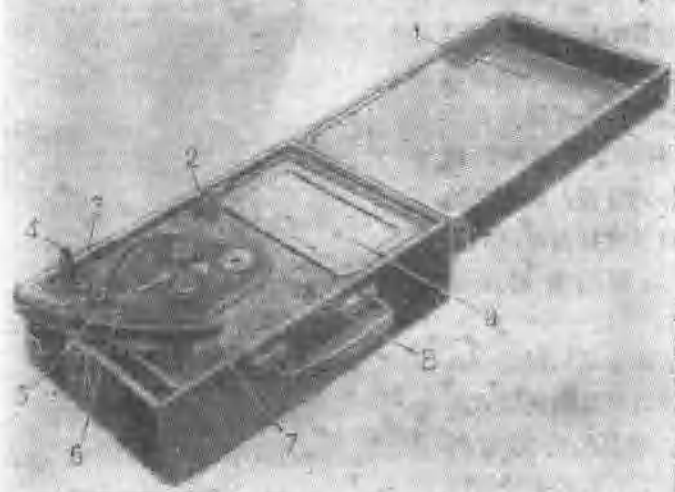


圖 2 電唱機外形(去掉轉盤的)

1—唱片匣；2—保險絲；3—音量控制器及電源開關；4—電唱頭架；5—低音控制器；6—高音控制器；7—電唱頭；8—220伏、110伏換接器；9—揚聲器保護網。

從拾音器上輸出的電壓輸入到電位器 R_1 ， R_1 是作音量控制，在 R_1 上裝有電源開關 B_1 。

R_1 上的電壓由 A_1 左邊(按圖)三極部分放大後經過交連電容器 C_3 輸入到該管另一三極部分的控制柵極上再經過一次放大，最後經過交連電容器 C_{11} 進入輸出管 A_2 的控制柵極。

A_1 的第一個(左邊)三極部分屏極和第二個三極部分控制柵極間的電路是進行音調控制的。由電容器 C_5 、 C_6 和電位器 R_9 組成了高音調節電路；而由電容器 C_7 、 C_8 和電阻 R_6 、 R_9 、 R_{11} 組成了低音調節電路。

為了提高音質我們採用了負反饋(回授)電路(電阻 R_{11} 及電容器 C_9)。

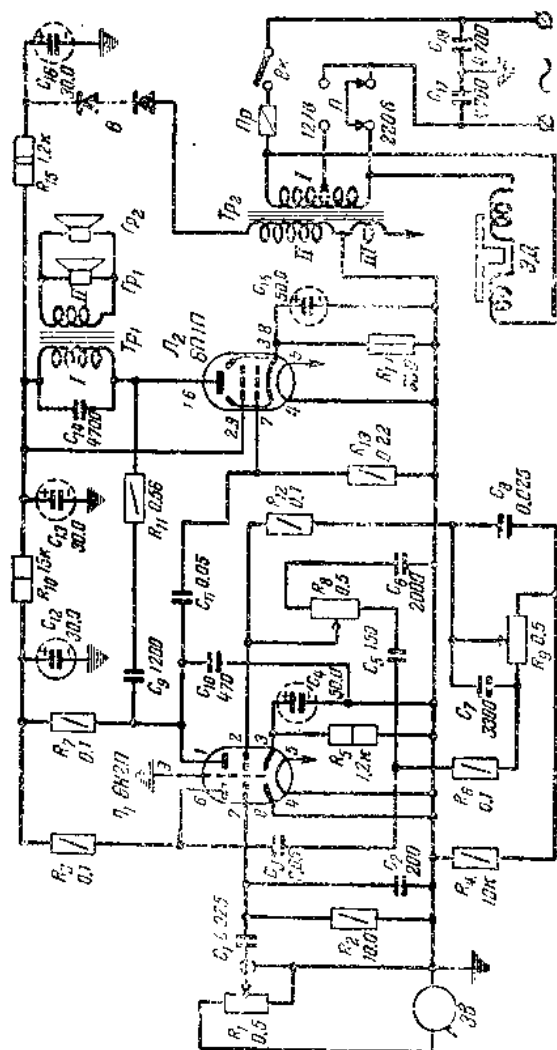


圖 3 放大器電路圖

电阻 R_3 、 R_7 是电子管 A_1 兩屏極电路中的負荷电阻，而电容器 C_{12} 和电阻 R_{10} 組成了退耦合(反交連)电路。 R_5 和 C_4 構成了 A_1 管第二(右边)三極部分的自給偏压。 R_{14} 和 C_{13} 組成了輸出管 A_2 的自給偏压。

輸出变压器 Tp_1 接在 A_2 的屏極电路中。次級Ⅱ的接头和变压器的負荷——兩只揚声器 Pp_1 和 Pp_2 相接。在初級圈Ⅰ上并联有修整电容器 C_{14} 。

放大器的电源由电源变压器 Tp_2 和硒堆整流器 $B^{\text{①}}$ 組成。变压器的抽头Ⅰ是为了适应各不同外电压(127V 或 220V)时作調整用的。外电压变换可由轉換开关 D 来进行。为了防止外电路对放大器的干扰，在电源变压器电源綫圈中接入电容器 $C_{17}C_{18}$ 来隔絕高频成份的混入。

为了簡化电路和經濟起見，屏極供电我們采用了半波整流电路，由电容器 $C_{15}C_{11}$ 和电阻 R_{15} 組成了整流器的滤波电路。

电动机 ΘA 永远接在电源变压器 220 伏的接头上。

零件和木箱

此电唱机基本上由現成的标准零件結合而成。

所用电容器和电阻的数值已在电路圖(圖 3)中指出了。

为了既能放普通唱片又能放 33 轉唱片，就必須要有帶有兩轉盤速度(33 和 78 轉/分)的电动机 $\Theta A^{\text{②}}$ 。

在我們的唱机中使用 3YΦ-52 型压电式(晶体)拾音器^③。由于这种拾音器有兩個可移动的重錘(平衡器)就使它可以在放普通唱片时使拾音器的加至唱片的压力加大而在放 33 轉唱片时減輕。

① 可使用国产华北無線电器厂出品的 220/·06 的半波硒整流堆——譯者。

② 这种电动机我国虽已有产品，但目前市場上還不易买到，可用一般“豹边馬达”。当然这样就只能用 78 轉的普通唱片了——譯者。

③ 国产晶体电唱头和磁电式电唱头都可用——譯者。

为了获得更加自然动听的声調，这里使用了兩只同瓦数的1ГД-III型的揚声器①。

輸出变压器 T_{p1} 的鉄心由III-20号矽鋼片叠到25毫米厚留出0.1的間隙構成。初級圈I由0.1—0.12毫米直徑(約英規41号左右)的漆包綫繞2,850圈。次級圈用0.7—0.8毫米直徑(約为英規22号左右)的漆包綫繞60圈②。

电源变压器 T_{p2} 的鉄心用III-20号矽鋼片叠到30毫米厚即可。初級圈I用0.35—0.38(約29号)+0.25—0.27(約33号)毫米直徑的漆包綫繞600+440圈(600圈处抽头換細綫)；升压綫圈II用0.13—0.16毫米直徑(約为38号)漆包綫繞965圈；灯絲綫圈III用0.49—0.54直徑(約为25号)漆包綫繞34圈③。

声音的質量和电唱机木箱的大小、形式和安裝揚声器反射板的性能有很大关系。

我們所制的木箱是照圖4所給的尺寸制成的。当然这种木箱也可以作成其他尺寸的或类似形式的。

为了保証足够的堅固性和良好的音質，木箱应由8—10毫米厚的膠合板制成。側板和木箱的各个結合部分都要用膠黏牢。

在設計木箱时必须預先考慮到有放置和攜帶几張唱片的地方。

在箱子制好后用膠牢固地裱糊上一層彩色漆布(布質假皮)使其堅固美觀。

在圖4上的6是放在箱內的面板。在箱子的內壁釘有專供固定裝有电动机的面板的木条。但面板和木条之間一定要安上橡皮襯垫

① 我国一般4—6Ω的五吋永磁电动揚声器可代用——譯者。

② 这里的輸出变压器可用一般市上的6V6用輸出变压器——譯者。

③ 电源变压器初級圈的抽头是为适合于127和220伏兩種不同电压而設的，但它同样可适合于我国110和220伏的兩種电压，相差可忽略。若手头無材料时也可用一般售品的三灯收音机电源变压器——譯者。

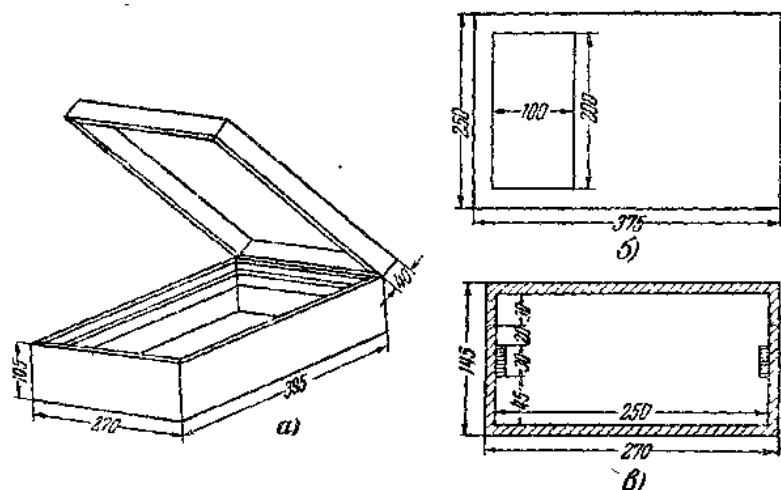


圖 4 電唱機木箱
 a—全貌；b—面板；c—剖面圖

作為減震器。兩只揚聲器固定在單獨的反射板上，然後安裝在箱內的橡膠襯墊上組成一個獨立部分。

在面板上的孔要用裝飾布封起來。

電唱機的安裝

在着手把另件固定在面板上和接綫之前必須檢查所有另件是否完好以及它們的數值。如果沒有專門的儀器測量時至少也要用最簡單的通斷器檢查一下所有的另件看是否有短路和斷路等毛病。

電容器和電阻器的數值不一定要完全和圖中所註出的數值相符，但偏差不應超過15—20%。

對於電解質電容器要用儀器檢查它是否和外殼短路。

電源變壓器可直接接上電源來檢查。在燈絲綫圈兩端接上一6.3伏的小燈泡時燈光很明亮即可。

輸出變壓器和揚聲器可以接到有縫廣播的傳送綫上去檢查。將變壓器的初級綫圈接外綫次級接揚聲器，聲音應該宏亮動听(當然也可以接到收音機或擴音器上去試驗，但要注意功率及阻抗，否則易燒坏揚聲器——譯者)。

電動機也可實際接入電源去試。在運行時應特別注意轉盤的轉動是否勻稱，改變轉動速度是否靈活等問題。

拾音器可以在帶唱盤的收音機或電唱机上直接使用一下來檢查它是否合格。

在檢查過所有的另件之後就可以着手把它們排置或固定在面板上，它們的排佈情況如圖 5。

除了揚聲器外，電路圖上的所有另件都裝在面板上。兩個電子管水平的放着，為了減小互相影響它們不但彼此遠離並且用鋁制的靜電隔離片隔開。所有另件在板上的安裝一定要堅固可靠不能動盪。

為了使佈綫堅固，導綫不能懸空。為此在個別部分必須採用接

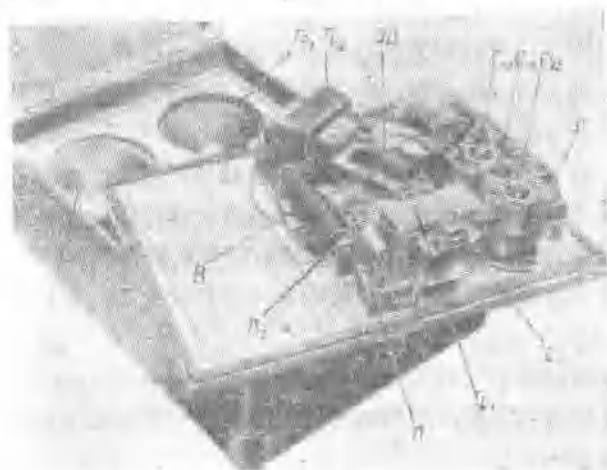


圖 5 另件排列圖

綫架來使接綫牢固。佈綫時應使彼此間的接綫最短。電阻和電容器最好能直接的鉗到管座的鉗片上去。通向電子管控制柵極和從拾音器上的輸入接綫一定要用隔離導綫，將隔離層上的幾個點鉗在“公共導體”(負綫)上，電動機和電位器等的外殼都應接地(和公共導體相接)。

所有的聯接點都必須很好的鉗接。

檢 查 和 調 整

安裝工作結束之後在接入電源之前一定要對照着綫路圖檢查所有的接綫。在把電唱機接入電路之前還必須檢查保險絲是否能用，電源變壓器的接法是否和電源電壓相符合等。

把唱機接入電源就可以放唱片來試驗它的工作情況。如果另件和安裝都正確，唱機不經過任何調整就應該工作的很好。如果它完全不工作或者有失真現象發生的話就要進行返復的檢查：要檢查電源、個別級、輸入和輸出電路等部分。同樣也要測量電子管的工作狀況。檢查工作可以用萬用電表或其他儀器來進行。

首先要查明屏極電壓，經過礪堆整流器後的電壓應該是250伏，經過電阻 R_{15} 後降到約200伏左右。

屏極沒有電壓的原因可能是：保險絲 Dp 燒毀；電源電壓變換開關接觸不好；電源變壓器 Tp_2 初級圈或次級昇壓繞圈斷路；礪堆整流器損壞或接錯；電阻 R_{15} 損壞或電解質電容器 C_{13} 或 C_{16} 打穿。

在檢查電源變壓器和放大器的電源部分時也要檢查燈絲電路的電壓(6.3伏)。

為了判斷電子管的工作狀況，必須測量電子管各極的電壓及電阻。這是因為在裝置時所用的另件實際數值可能和其上所標註的數值相差很大的緣故。

電子管的正常工作狀況主要在於選擇適當數值的屏極或陰極電

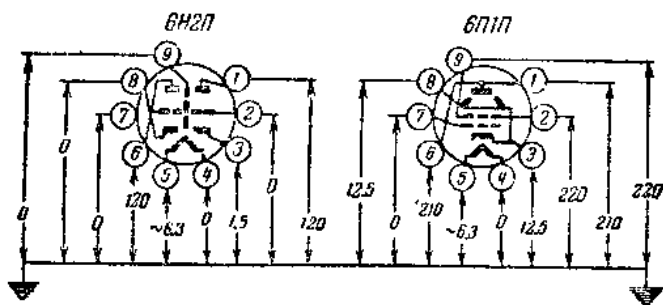


圖 6 各極电压圖

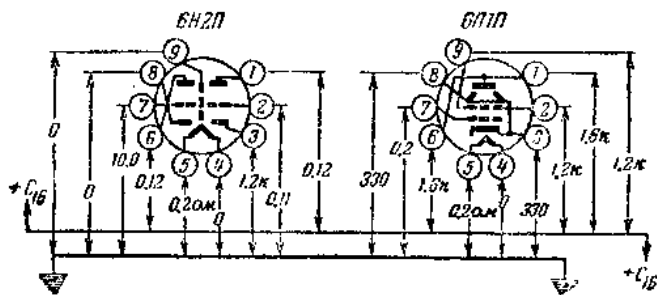


圖 7 各極电阻圖

路內的电阻。

圖 6 和圖 7 是电子管各極应有的电压和电阻(当然就我們所說的放大器而言)。

圖上电子管各極的电压都是指对底板(“公共負端”)而言的。

在測量电子管工作狀況時首先應該測量偏压，因为正确的選擇偏压对一級的工作狀況关系非常大。偏压主要是由电子管陰極电阻(R_k 及 R_{1k})来决定。此后就可进行电子管屏極电压的調整。为此就必须选配适当数值的电阻 R_b 及 R_7 。这些电阻的数值和电路圖中所

規定的数值差值不应大于15—20%。

如果調整过电子管的狀況后放大器还工作不正常，那就要接着进行檢查。这时应把音量控制 R_1 的旋鈕开到头使音量最大。

首先檢查輸出級。用起子去触 6П1П 的管脚 7，如果揚声器發生叫声的話就可以認為輸出級工作正常，如果把 7 脚和公共端(地)各接到有綫广播的兩条用戶綫上^①則揚声器中应听到广播。

輸出級也可能不工作或工作不正常。可能的原因是：輸出变压器初級圈断路而使屏極沒有电压(管座 1 或 6 与地間)；交連电容器 C_{11} 漏电或被打穿；电容器 C_{15} 打穿或电阻 R_{14} 燒毀或者是电子管 6П1П 失效。

輸出級工作正常之后可以着手檢查 6H2П 組成的前級放大級。

首先要更換一只电子管試試。随后檢查看电容器 C_4 、 C_5 和电阻 R_5 中是否有断路；电容器 C_7 、 C_8 、 C_9 是否打穿。檢查完把一切坏的和可疑的另件都用好的代換，之后放大器就應該工作正常。

放大器的前級可能發生其他毛病，如自激振盪。

有自激振盪时，揚声器發出哨音或叫声或为低沉的汽船声。它的原因可能是濾波电容器 C_1 質量低劣；电子管控制柵極电路的隔离不够；屏極电路的导綫和控制柵極电路离的太近。这些接綫必須尽可能的短和彼此远离。通向控制柵極的导綫必須隔离。

最后放送唱片来进行唱机的最后檢查。高低音調(音調控制)控制电路中的另件数值只要和圖上的相符合时就会有很好的效果。

故障及其排除

唱机在使用过程中可能發生的毛病是：完全不响(停止工作)或發生失真。在这种場合下的修理主要是寻找毛病和糾正發覺的故障。

① 若为單綫有綫广播，則 7 脚接用戶綫，公共端接地即可——譯者。

留声机标准工作状态被破坏的原因可能是各种各样的(机械转动部分失调;个别另件变值;电子管损坏等等)。一般不致于整个装置都发生故障的,而只是某个个别另件损坏或某一个部分工作被破坏而已。

检查时最好是首先细心的观察各佈线和另件的外形。最好能把两个电子管用预先确知良好的电子管换上试试以便发现毛病是否出在电子管上(损坏或失效)①。

如果装置上和电子管都没有发现什么可疑之处而其他的毛病也没有的话就要像前一节所说的那样更细心的进行逐级检查了。

由于前面图6和图7已给出电子管各极电压和电阻的数值,所以发现和排除这些故障是相当容易的。

为了使寻找和排除这些故障的手续更加简便,下表中列出一些最常见的毛病及其排除的方法。

故 障 特 征	原 因
放大器电源部分	
电源变压器 Tp_2 发热很厉害,引出线的电压低于额定数值。	变压器初级圈或升压线圈短路。
保险丝烧坏,桥堆整流器剧烈发热,没有屏极电压。	电解质电容器 C_{12} 、 C_{18} 或 C_{16} 打穿或短路。高压电路短路。
音量控制在各个位置都有交流声。	电解质电容器 C_{12} 、 C_{18} 或 C_{16} 容量减小(电解干涸或内部断路)。
输 出 级	
电子管 $6П1П$ 剧烈发热,管内帘栅发红,在屏极脚没有电压,没有声音。	输出变压器 Tp_1 初级圈断路。

- ① 但要注意,必须事先证明机内没有高压线与灯丝电路相碰的时候才可以这样做,否则新电子管也会马上烧掉的——译者。

續表

故 障 特 征	原 因
輸出變壓器發熱，屏極腳沒有電壓，無聲。	輸出變壓器初級圈 I 和外壳或次級圈 II 短路。
嚴重的失真，輸出管控制柵極正電位。	交連電容器 C_{11} 漏電或打穿。
無聲。輸出管屏極沒有電壓。	電子管 6H2 屏極極電路斷路。
無聲，輸出管屏極電壓很高。	電阻 R_4 斷路。
失真，嘶啞。	輸出變壓器 TP_1 的初級圈 I 中發生短路。
前 級 放 大 器	
無聲，電子管 6H2 屏極沒電壓，電阻 R_{10} 發熱。	電解電容器 C_2 打穿，或 B_3 、 B_4 接地。
轉動音量控制器時有哨音或破裂音，音量調節不均勻。	電位器 B_1 損壞。
放唱片時無聲，聽到有交流音。	電容器 C_2 短路。
聲音失真，音量劇烈變化。	電容器 C_2 斷路，電阻 R_8 斷路。
音調(音頻)低音部分調節不均勻。	電容器 C_3 、 C_4 損壞，電位器 B_2 損壞。
音調高音部分調節不均勻。	電容器 C_3 、 C_4 損壞，電位器 B_2 損壞，電阻 R_4 斷路。
電 動 機 和 拾 音 器	
有絲絲音。	拾音器晶體破碎，唱針磨損。
轉盤不轉。	電動機繞圈斷線，軸塞的太緊，摩擦輪的小輪磨損。