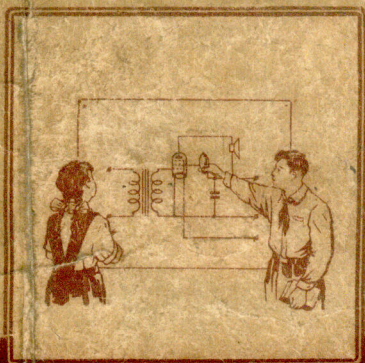


怎樣看無線電線路圖



人民郵電出版社

怎樣看無線電線路圖

蘇聯 Г.М.達維多夫 B.B.希波夫 著

人民郵電出版社

Г. М. ДАВЫДОВ И В. В. ШИПОВ
УЧИТЕСЬ ЧИТАТЬ РАДИОСХЕМЫ

(ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ)
СВЯЗЬИЗДАТ 1954

內 容 提 要

本書詳盡地敘述了無線電線路圖中各種零件的符號及其意義，說明了電子管的分類法及其管底圖，在講完了這些零件以後，作者就以檢波式收音機、高放式收音機及超外差式收音機的線路圖為例，說明如何看線路圖，並在這個過程中，說明了這些收音機的工作原理和特點。

怎樣看無線電線路圖

著者：	蘇聯 Г. М. 達維多夫 В. В. 希波夫
譯者：	史 乃
出版者：	人 民 郵 電 出 版 社 北 京 西 長 安 街 三 號
印刷者：	郵電部供應局南京印刷廠 南京太平路戶部街十五號
發行者：	新 華 書 店

書號:1059 1955年9月南京第一版第一次印刷1—8,000冊
787×1092 1/36 40頁 印張 $2\frac{9}{16}$ 字數46,000字 定價(7)0.27元

★北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號★

引 言

在蘇聯，無線電已成為廣大勞動人民的財富。它不僅是對勞動人民進行共產主義教育的強有力的工具，而且也是為爭取世界和平而鬥爭的有效工具。

共產黨和蘇維埃政府十分重視無線電廣播的發展。現在無線電收音網幾乎比1940年擴大了一倍。

在第十九次黨代表大會關於第五個五年計劃的決議中，提出了繼續發展無線電，特別是無線電廣播的任務。為了改進蘇聯無線電廣播收音的條件，大大增強了無線電廣播電台的功率。除此以外，將展開推廣超短波無線電廣播的工作。

為了滿足人民不斷增長的文化需要，在第五個五年計劃中，電視將獲得進一步的發展，無線電收音機及電視接收機的出產量將有增加。

最近，我國將要實現全面無線電化。而鄉村無線電化事業，將以特別高的速度來進行。

在蘇聯，業餘無線電愛好者的隊伍在不斷地擴大。他們是我國實現全面無線電化的積極參與者。

郵電出版社在1951年曾出版了一本“怎樣看無線電線路圖”，現在這本小冊子就是那本書經過修改補充的重版本。它的目的是要幫助已熟悉初等電工學及無線電工學的業餘無線電愛好者們去研究無線電線路，從而了

解無線電機器的工作性質和特徵。

當然，在看電路圖時，不知道基本符號是不行的。但是，只機械地記有代表無線電零件的符號，甚至記住它的結合，還不能說是已能有意識地看電路圖了。這和學習一種語言的情況一樣，在學一種語言時，只認識字母和會機械地讀出由這些字母組成的單字是不夠的，還必須要把這些字的意義了解清楚。

研究簡單線路的時候，要求有一定的無線電工學方面的綜合知識，而研究複雜線路時，這方面的知識需要得更多。因此學習看無線電線路，應與無線電工學和電工學基本原理的學習同時進行。

這次的版本中，我們根據讀者要求對初版本作了一些補充，即敘述了超外差式收音機的線路圖及電視裝置線路中所遇到的幾種符號。但這本書並沒有對電視的線路圖作出全面的敘述。

從作者所收到的信件中可以看出，有些讀者希望在這小冊子中能敘述無線電裝置的具體接線圖，並希望學習製做這些裝置的技巧。但是，這同樣也不是本書所能做的事。在這本書中所有的僅是供開始學習時用的一些最易懂的無線電設備線路圖。讀者掌握了這些線路圖之後，就可以開始去自修其他一些比較複雜的線路圖。

作 者

目 錄

引 言

為什麼需要無線電線路圖	(1)
無線電線路圖的分類	(2)
無線電線路圖的“字母”	(3)
無線電收音機的主要零件	(4)
電容器	(5)
感應線圈	(10)
變壓器	(13)
電阻器	(15)
交流阻抗	(19)
零件和導線的屏蔽	(20)
振盪電路	(20)
天線	(22)
檢波器、耳機、揚聲器	(24)
無線電接收原理	(26)
電源	(30)
電子管	(32)
電子管的管底	(39)
電子管的命名制度	(42)
檢波式收音機的電子管放大器	(43)
電子管收音機	(45)

簡單的 $O—V—i$ 型電子管收音機.....	(47)
超外差接收原理	(54)
全波超外差式收音機	(59)
用在電視接收機線路中的一些符號	(68)
附錄 1。帶放大器的檢波式收音機線路圖	(72)
附錄 2。“簡單的 $O—V—i$ 型電子管收音機”一 節中問題的答案	(72)
附錄 3。“全波超外差式收音機”一節中問題的答案	(73)

爲什麼需要無線電線路圖

當然，我們所有的讀者都會看見過收音機。大概有很多讀者甚至還取下過後面的蓋子，看過它的裝置，從收音機金屬底座的底下窺視過，並細心地觀看過裝在底座內部的各種顏色的導線和各種各樣的零件。

即使是簡單的無線電收音機也有很多各色各樣的零件。沒有經驗的無線電愛好者看到這些零件都會感到驚疑。這個電子管有什麼用呢？這個圓形零件是什麼呢？是電容器呢，還是電阻器？

雖然知道了零件的用途，但是要根據收音機的佈線來瞭解它的零件是怎樣連接在一起的，以及它們在這種情況下起什麼作用，還是不容易的。

我們上面談的是簡單的無線電收音機，但是還有許多複雜的收音機和其他一些具有很多零件的無線電裝置哩。爲了瞭解這種裝置的工作原理，爲了明瞭每一個零件的用途，即使是有經驗的無線電專家也應該預先看一看無線電裝置的原理線路圖。

初學無線電的無線電愛好者則應該首先學習他所要裝配的第一架無線電收音機的線路圖，否則，這位青年結構師將會落入到束手無策的地步：他雖然知道需要那些零件，但仍舊不可能裝配成一架收音機。誰要想瞭解無線電和裝置原理，想學會找出並消除障礙的方法，想

學會自己裝配和設計收音機誰就必須熟悉無線電線路圖。

無線電線路圖的分類

線路圖是用符號來表明設備裝置的圖樣。我們現在所要研究的線路圖是各種無線電設備的線路圖，因此通常稱為無線電線路圖。

主要的線路圖有三種：原理線路圖、安裝線路圖和方框圖（有時叫梗概圖）。

原理線路圖 顧名思義，就可以知道這種圖是用來表明無線電設備的作用原理的。這種圖藉符號表示出所有的電子管和無線電機的零件，表明各零件間的電氣連接及零件的各種電氣的數值。

按照這種線路圖，就可以來追跡電路，即流過各導線和無線電機各零件的電流的路徑。

但是，原理線路圖不能反映無線電設備的結構特徵。

安裝線路圖 則是用來表示無線電設備的結構特徵的。“安裝”這個詞在技術上意味着裝配和裝置設備的零件。安裝線路圖表明無線電機的結構特徵，表明所有裝在無線電機中的零件和它們分佈的地方。這種圖上的圖像與實際物件非常相似。因此，若面前有裝配好的無線電機或用來裝配機器的全套零件和安裝線路圖時，無線電愛好者就可以很容易找到零件裝置的地方，並能瞭解

它們的連接順序。

方框圖 只能表明無線電機裝置的一個總的概念。在這種圖中，表示出由若干零件組成的單元，並用符號表示出這些單元彼此間的連接情況。從方框圖上不可能追尋電流的路徑，也不能確定出零件在該無線電裝置內安裝的地方。

原理、安裝和方框線路圖間的差別以後將用具體的例子加以說明。不過我們主要要研究的是無線電裝置的原理線路圖。

無線電線路圖的“字母”

如果仔細地研究任一無線電機的原理線路圖，就可以知道很多零件的符號都是一樣的。像任一印出或寫出的句子是由按一定次序排列而組成單字的一些單獨字母組成的一樣，無線電線路圖也由按一定次序排列的，代表零件及零件組的一些單獨符號組成。爲了學會看無線電線路圖，首先必須要研究這些符號——無線電線路圖的“字母”。

各個零件的符號表示零件的裝置和主要特徵。只有通曉了無線電技術中各零件和電子管的作用原理和用途，才能記住各符號和有意識地看無線電線路圖。因此，我們在述說無線電設備各零件的符號時，要向讀者提到一些有關這些零件特性的基本知識。

無線電收音機的主要零件

圖 1 所示為業餘兩燈式無線電收音機的原理線路圖，關於該圖我們將來還要詳盡地去研究。

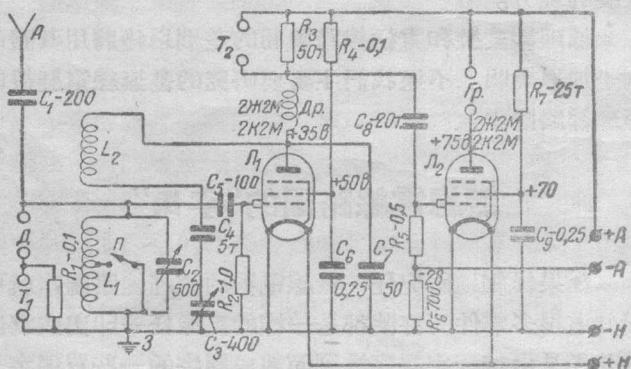


圖 1. 兩燈式無線電收音機的原理線路圖

最初一看這個線路圖時，最惹人注目的是上面有許多直線。它們表示什麼呢？線路圖上的直線用來表示連接任一無線電裝置的各個零件的導線。繪製線路圖並儘可能使其最精緻時，代表導線的直線往往免不了要互相“交叉”。不過在原理線路圖上也應該指出導線連接的地方。因此，爲了使導線的“交叉點”不致和實際的電氣連接點相混淆，在每一個連接的地方畫一個黑點。圖 2 所示爲代表導線的圖像： α 代表不相連接的情形， $\odot$ 代表彼此連接的情形。

在線路圖（圖1）中，用直線連接的有各種各樣用符號表示的零件，其中最常見的符號如圖3a，3b和3c所示。它們代表什麼呢？

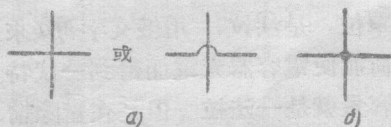


圖 2. 導線的符號：

a—沒有電氣連接；b—彼此電氣連接。

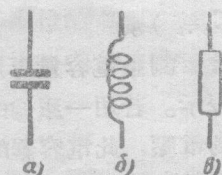


圖 3. 收音機的幾種零件的符號：

a—電容器；b—感應線圈；c—電阻。

圖3a中是表示電容器的符號，圖3b中是表示感應線圈的符號，圖3c中是表示電阻的符號。所有這些零件都具有一定的電氣特性。我們現在就來研究這些特性。

電 容 器

最簡單的電容器是兩片平行的金屬片（板），其間隔有某些不導電的材料（電介質），例如空氣。電容器的這種裝置原理在它的符號中也有所反映，這符號是用兩條平行線來表示平板，而兩線分開的距離即表示板間的絕緣。爲了使電容器能和線路圖中的其他零件連接，兩平板上各接一根導線。在電容器的符號中也顧及到了這一點，因之從平行線上引出了兩條直線，我們已經知道，這些直線是代表導線的。

電容器的主要電氣參數是它的電容量，它在公式中

用拉丁字母 C 來表示。這個字母同樣也標在線路圖中每一個象徵電容器的圖像的旁邊。爲了能夠把一個電容器和另一個加以區別，我們加用一個數字腳註 (C_1 、 C_2 、 C_3 等)。

測量電容量專用的單位，是法拉，用俄文字母 Φ 來表示。若用一庫倫的電荷能使電容器充電而得到一伏特的電壓，此電容器的電容量就是一法拉。但是在實際情況中，誰也不使用這個單位，因爲一法拉的電容量實在是太大了——地球的電容量也還不到 0.001 法拉，這個事實就足以說明這種情況了。因此，實際上採用的是更小的單位：百萬分之一法拉——微法 ($MK\Phi$) 和百萬分之一微法——微微法 ($MKMK\Phi$) 量的單位。爲了簡化用 “ $MKMK\Phi$ ” 表示的電容量的符號，最近書籍中開始經常用另一符號 “ ng ” 來表示微微法。

爲了不使無線電線路圖中堆滿電容器電容值的全稱，往往採用下列規定的符號。

如果電容器的電容量從 1 到 999 ng ，則在靠近電容器符號處，即附有相應腳註的字母 C 的旁邊，標出單位爲微微法的電容量的完全數字，但不寫出測量的單位。例如在圖 1 中， C_1 的電容量等於 200 ng 。

若電容器的電容量從 1000 到 99000 ng 則在靠近電容器符號的旁邊，標出代表一千微微法的數字並附加一個字母 “ T ”，同樣也不寫出測量單位。例如，圖 1 中的符號 $C_4-5 T$ 表示電容器 C_4 的電容量爲 5000 ng 。

如果電容器的電容量大於 100000 ng ，此時

中，或者標出微法的小數，或者標出微法的整數，但都不寫出名稱。因此，圖 1 中的符號 $C_{-0.25}$ 應該當作是電容量為 $0.25 \text{ MK}\phi$ 的電容器。

爲了把這些符號和以微微法爲單位的符號加以區別，在微法整數部分之後，必須標出小數點和零。例

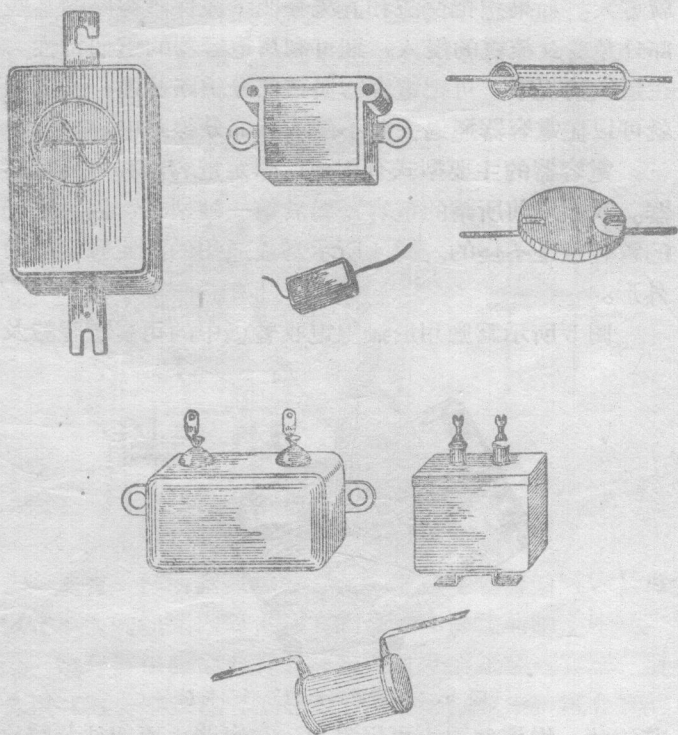


圖 4. 各種固定電容器的外形

如，符號C-2.0表示電容器的電容量為2MK ϕ 。

任何電容器對電流都有一定的阻抗。對直流電來講，電容器的阻抗是無窮大，因為它的極板之間存在一層絕緣物（電介質）。對交流電來講，電容器具有一定的阻抗。電容器的電容量和交流電的頻率愈小，該阻抗就愈大。如果想把交流和直流分開，或保護線路的某些部分免受交流電的侵入，則可利用電容器的這個特性。在這種情況下，可把電容器與該部分線路並連，交流電就可以從電容器通過去而不侵入該部分線路中。

電容器的主要型式有兩種：固定電容器和可變電容器。我們以前所講的電容器屬於第一種型式，因為它們的電容量是不變的。圖4所示為最通用的固定電容器的外形。

圖5所示為應用於無線電收音機中的可變電容器及

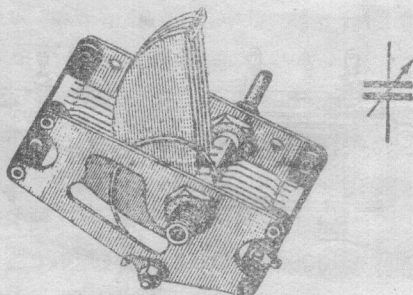


圖5. 可變電容器的外形和符號

其符號。從這個圖上可以看出，電容器由兩組彼此絕緣的鋁製或黃銅製的平板組成，其中的一組是固定不動

的，而另外一組在金屬軸上旋轉。軸轉動時，動片或者進入定片之間的空氣縫隙內，或者從縫隙內退出。當動片完全退出時，電容器的電容量最小，當它全部進入縫隙時，電容器的電容量就為最大。

在無線電收音機中用有幾個這樣的電容器時，這幾個電容器常組成一種聯動裝置，即把兩三個電容器安裝在一個軸上。同軸可變電容器的外形和符號如圖 6 所示。

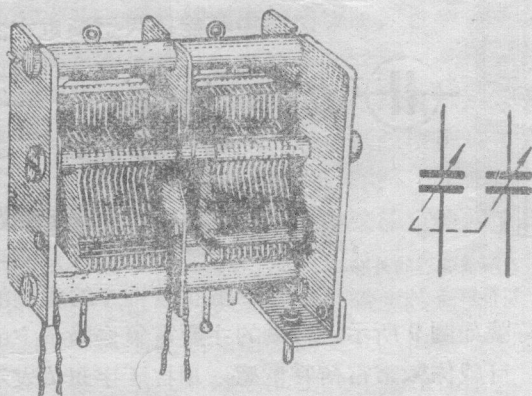


圖 6. 同軸可變電容器的外形和符號

還有一種所謂微調電容器，這種電容器的電容量可以在不大的範圍內變化，它的外形和符號如圖 7 所示。

電容器根據電介質的種類又可分為紙製電容器、雲母電容器、空氣電容器等。不過在線路圖中，電介質的種類沒有在電容器的符號內表示出來。僅僅有一種型式——**電解電容器** 有特別的符號（圖 8）。這種電容

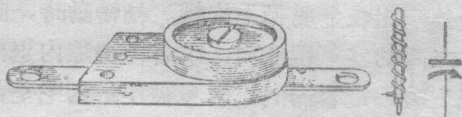


圖 7. 微調電容器的外形和符號

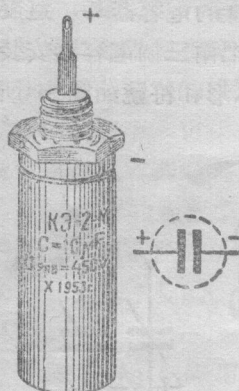


圖 8. 電解電容器的外形和符號

器通常具有很大的電容量。在以交流照明電源供電的無線電收音機中，這種電容器用以平滑整流电路中的脈動。交流電路中不能接入這種電容器，因為這樣它們就會遭到損壞。

感 應 線 圈

符號一再出現於線路圖中的另一零件是感應線圈。用在無線電收音機中的線圈的外形及其符號如圖 9 所示。線圈的主要電氣參數是它的自感係數。自感係數常常稱為電感，用拉丁字母 L 表示。無線電線路圖中往往繪有很多線圈，在每一個線圈的圖像旁邊，和電容器一樣，也標出帶有數字腳註的字母 L_1 。

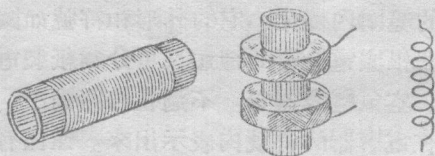


圖 9. 感應線圈的外形和符號