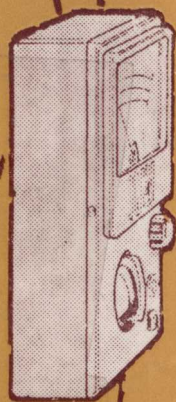


簡易電子儀器

電子製作叢書



招潤全編著
萬里書店出版

PRACTICAL ELECTRONIC INSTRUMENTS

12-62
0393597

簡易電子儀器

電子製作叢書

江南大学图书馆



91493046



招潤全編著 · 香港萬里書店出版

簡易電子儀器

電子製作叢書

簡易電子儀器

招潤全編著

出版者：萬里書店

香港北角英皇道486號三樓

電話：5-632411 & 5-632412

承印者：海聲印刷廠

柴灣新安街四號15樓B座

定價：港幣四元二角

版權所有 * 不准翻印

(一九七八年六月印刷)

“電子製作叢書”出版說明

這是一套趣味與實用並重的無線電製作叢書，是給對無線電有興趣的朋友作裝機實習之用的。因此各書盡量採用顯淺通俗的文句解說原理，敘述製作方法不厭其詳，配用相當數量的實體圖解，目的在使讀者裝機時取得明顯的實效，引起學習無線電的興趣，增強學習無線電的信心。

這套叢書的編制是每一題材用一專冊的形式出版，內容包括十數個典型的製作。首先出版的是“光電控制”，接着出版的將是防盜裝置、無線電咪、電子儀器、電子玩具、模型控制……等等。

電子製作從來是引人入勝的，有許多趣味性非常濃郁的製作，或是對家庭非常實用的製作，擺在百貨公司的櫥窗裏，往往吸引人羣圍觀，只是一般成品售價都相當高，其實如果有這一類電路供參考，稍具無線電知識的人都可以自己動手裝製。這套叢書就是爲了滿足讀者這方面的需要而出版的。

目 錄

1. 單晶體管高低頻訊號尋跡器.....	1
2. 晶體管筆形訊號產生器.....	7
3. 袖珍晶體管音頻訊號產生器.....	12
4. 中頻訊號產生器.....	16
5. 石英晶體校頻器.....	22
6. 100 K Ω /V 晶體管電壓表	29
7. 沒有電表的電子管電壓表.....	33
8. 高阻測量表.....	39
9. 低阻歐姆表.....	47
10. 簡易電橋式電容測量儀.....	50
11. 電解質電容器測量儀.....	55
12. NPN PNP 晶體管測試器.....	59
13. 晶體管直流穩壓整流器.....	64
14. 弱晶體的前置放大器.....	71
15. 簡易萬用電表.....	75
16. 強力斷路探測器.....	83
17. 多用途的瓦特計.....	88
18. 晶體管音量表.....	94
19. 晶體管黑房設計時器.....	98

1. 單晶體管高低頻訊號尋跡器

工欲善其事，必先利其器，在修理一部完全沒有聲音的收音機時，如果手頭有一件適用的儀器，確實能夠解決不少困難。

本文介紹的晶體管高低頻訊號尋跡器(TR. RF-AF Signal Tracer)，其作用好比醫生診病時用的聽診器，能夠作逐步探測，迅速找出原因來，使出事的部分無所遁形。其工作原理和訊號產生器（或者訊號注入器）剛

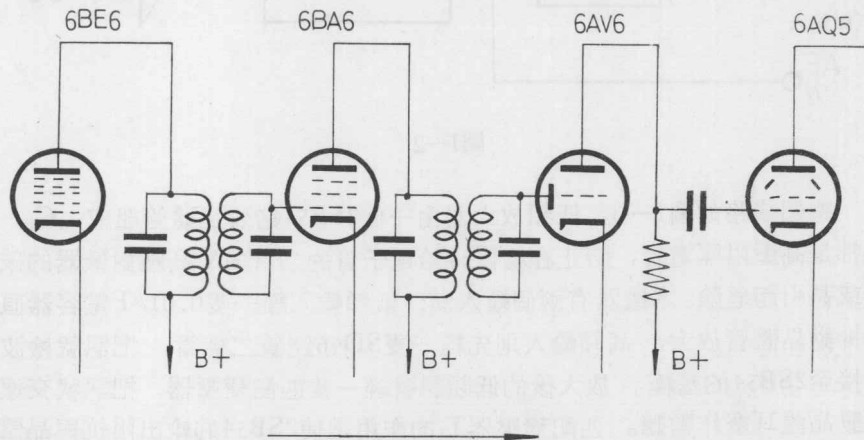


圖1-1

好相反，訊號產生器使用時，由後級開始將訊號逐級輸入，但訊號尋跡器的工作不在產生訊號，而是在找尋訊號何時消失。使用時如圖1—1所示，由前級一直跟踪至後級，直至到某一級的輸出訊號消失了，就不用考慮，毛病一定在這一級發生，可以集中檢查這一級，這就可以省去不少麻煩和時間。

綫路說明

綫路的基本原理如圖1—2所示，包括一級低頻放大器，一級檢波器和一個監聽用的耳塞。

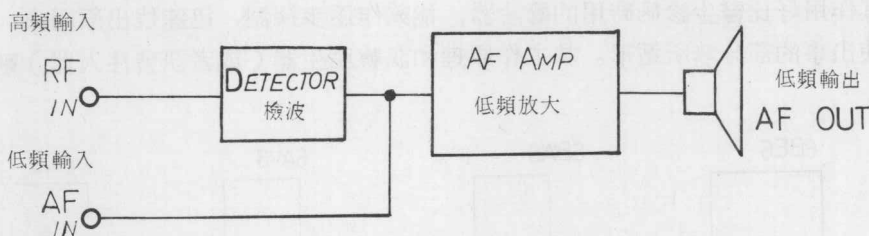


圖1—2

整個綫路如圖1—3，低頻放大器由一個2SB54鎢質晶體管組成， C_1 、 C_2 都是高壓阻隔電容，防止在檢修時給電子管的二百多V高壓對儀器的破壞或甚引起危險。本儀器有兩個輸入點：低頻輸入經一隻 $0.01\mu\text{F}$ 電容器直接推動晶體管放大，高頻輸入則先經一隻SD46鎢質二極管，把訊號檢波後接至2SB54的基極。放大後的低頻訊號經一隻匹配變壓器，把訊號交連推動晶體耳塞作監聽。匹配變壓器 T_1 的作用是使2SB54的輸出阻抗與晶體耳塞的輸入阻抗有良好的匹配，並使傳輸功率能最大。 R_1 是供給2SB54偏壓的偏壓電阻(Bias Resistor)，使它能作正常的工作。

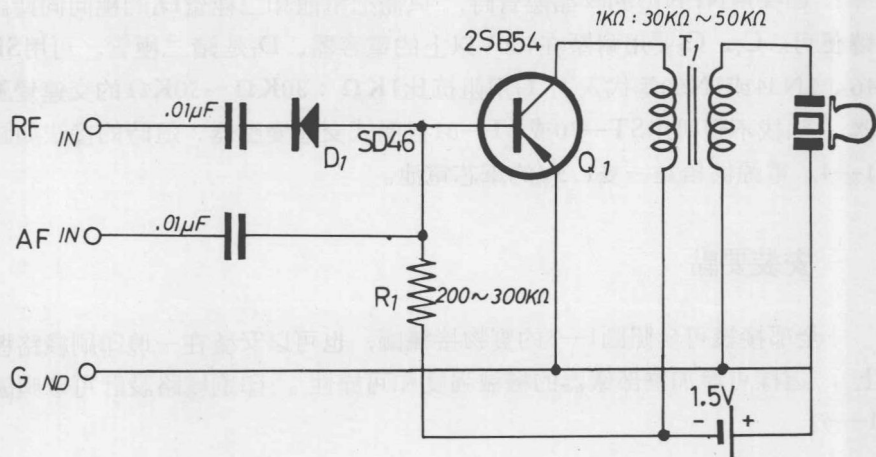


圖1—3

零件說明

全機的心臟Q₁可用任何的低頻放大晶體管，如2SB54、2SB77、2SB56

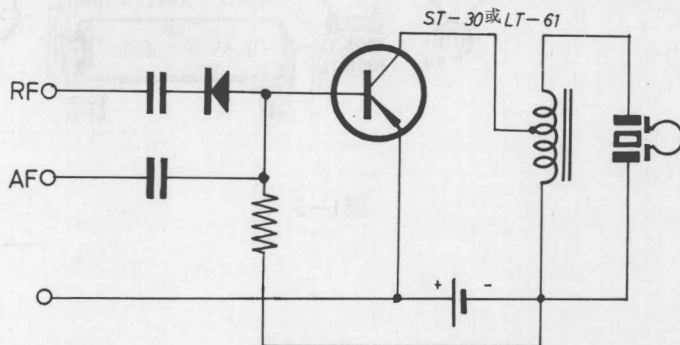


圖1—4

等，如採用NPN型的矽晶體管時，只需把電池和二極管 D_1 的極向同時調轉便可。 C_1 、 C_2 要用耐壓在400V以上的電容器， D_1 是鍺二極管，可用SD 46、1N34或1N60等代入。 T_1 用阻抗比 $1K\Omega : 30K\Omega \sim 50K\Omega$ 的交連變壓器，如找不到可用ST—30或LT—61自偶式交連變壓器。這時的接法如圖1—4。電源供給是一隻1.5V的筆芯電池。

安裝要點

全部接綫可參照圖1—5的實物接綫圖，也可以安裝在一塊印刷綫路板上，這樣可增加整部儀器的機械強度和可靠性。印刷綫路設計可參照圖1—6。

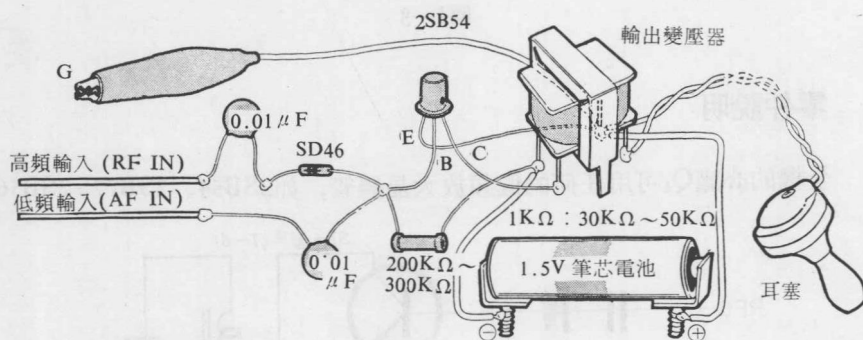


圖1—5

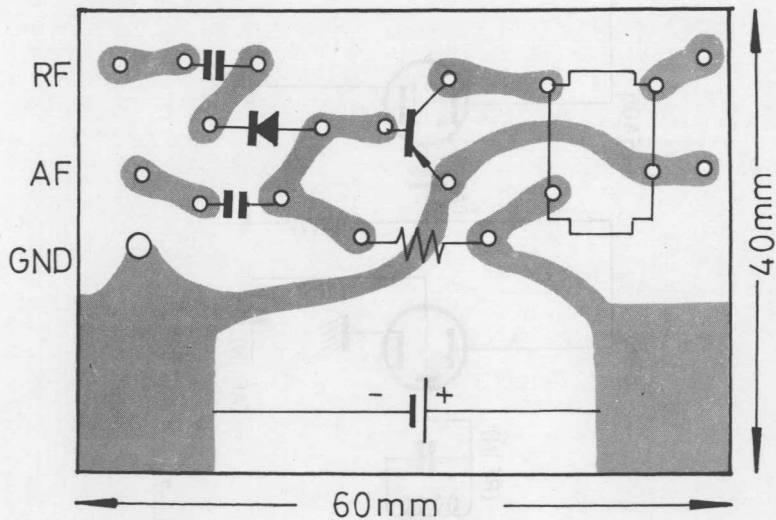


圖1—6

校驗和使用方法

全機安裝完成後，最後的工作就是校驗了。因綫路簡單之故，所謂校驗就是調整 Q_1 的偏壓，可把AF輸入接至一部工作正常的收音機的可變電位器兩端，憑耳塞聽到的電台廣播來作校準，把基極偏壓電阻調至聲音最大最好便成。

使用方法如圖1—7所示，在檢查收音機檢波以前的各級用高頻輸入端(RF IN)，在檢波級以後的用低頻輸入端(AF IN)，雖然圖1—7所示為電子管收音機，但在檢修晶體管機時情形完全一樣。

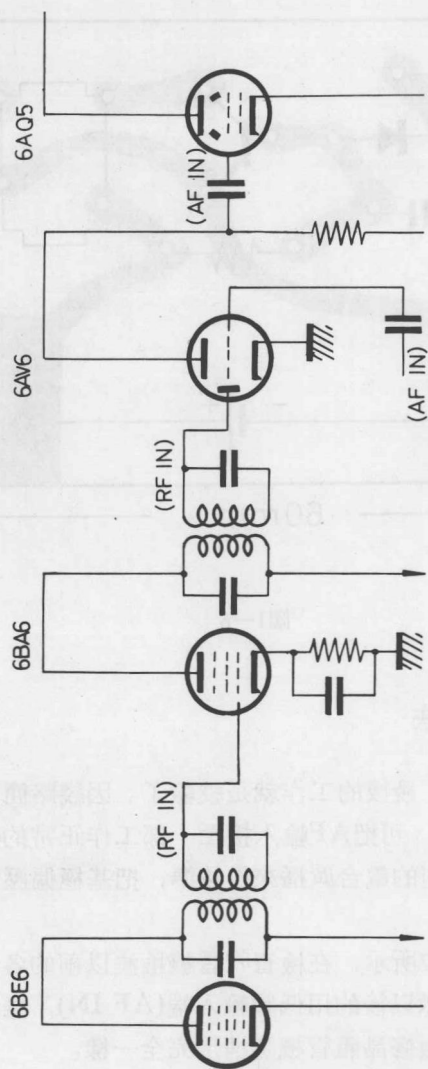


图1—7

2. 晶體管筆形訊號產生器

對於用小型振盪器方案設計的訊號注入器或雜聲產生器的方法，在很多書本或雜誌上都已介紹過不少。無可否認其中不乏優良的設計，被廣泛地接受和使用，但最重要的一點是綫路設計必需緊湊，而這點實非大型高價的訊號產生器所能比得上的。

本文介紹的筆形訊號產生器(A Signal Pencil)，在設計上採取了各種類型同性質電路的優點，利用小型易購的零件，造成一部形同雪茄大小可放入口袋的筆形訊號產生器，特別適合於檢修零件密密麻麻的電子設備。除了可產生強大的訊號外，它的諧波覆蓋整個音頻、中頻和高頻波段，故可作收音、擴音甚或電視機的修理。

綫路說明

綫路如圖2—1，由圖中可見，如果沒有 C_1 的存在，這個綫路實際上是一部二晶體管直接交連放大器，加上 C_1 後，放大的輸出訊號由 C_1 回輸至 Q_1 的基極電路不斷地循環放大下去，使它成為一隻多諧波音頻振盪器。振盪電壓訊號在 Q_2 的負荷電阻 R_2 上建立，這時的輸出訊號是接近方波的合成訊號，由交連電容 C_2 連接到電路的輸出端（鋼筆的筆尖部分）以作測試之用。

由於整部儀器的電流消耗很小，只有 3mA 左右，如使用水銀電池供

給的話，可用上數月之久。電池的體積雖然不大，但對這部筆形儀器來說，它卻是最大的一個元件。

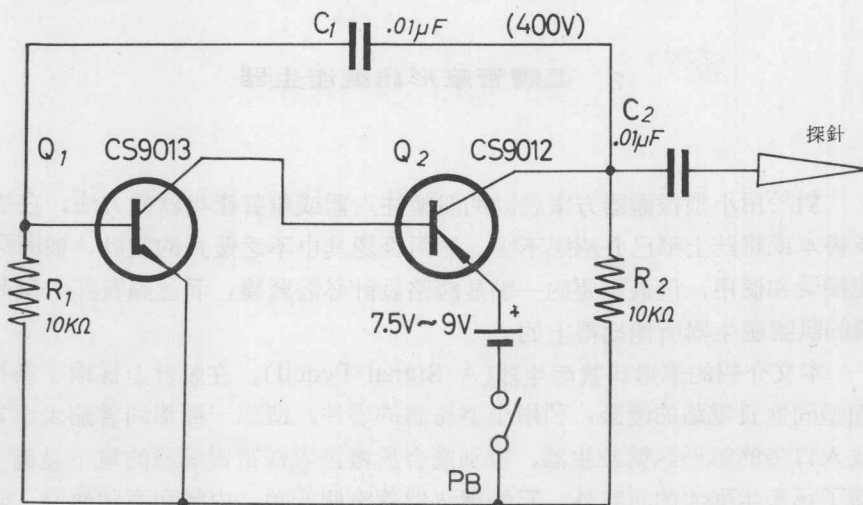


圖2—1

零件說明及安裝要點

Q_1 是NPN型晶體管，可採用2SC372、2SC373或香港出品的「大黑豆型」CS9013； Q_2 是PNP型，可用CS9012。 PB 是一小型按動式電鈴開關，只要大小能裝入筆管內便可， C_2 是一隻耐壓600V的 $0.01\mu F$ 油質電容器，這是因為在檢修電子管收音機或擴音機時，防止受電源高壓打穿而引致燒毀儀器之弊，探針(Probe)可用18號漆皮綫除去絕緣漆，安裝在筆咀的尖端上使用，如果用金屬來做外殼的話，它要求不與儀器的金屬外殼相碰，電

池B用7.5V水銀電池或小型9V積層電池。不過用9V積層電池時，就不能用長形的容器作機殼，而要改用方型的一種。關於做外殼的鋼筆管可用內徑 $\frac{5}{8}$ 吋的一種，如找不到可用尺寸相近的金屬容器或非林筒代用，也可用市售的筆型電筒來改裝。開關PB和探針(Probe)安裝時，可用混合膠貼牢在容器的兩端，接綫方法可參考圖2—2的實物接綫圖，如用金屬容器，電路的公共地電位可直接銲在容器上。

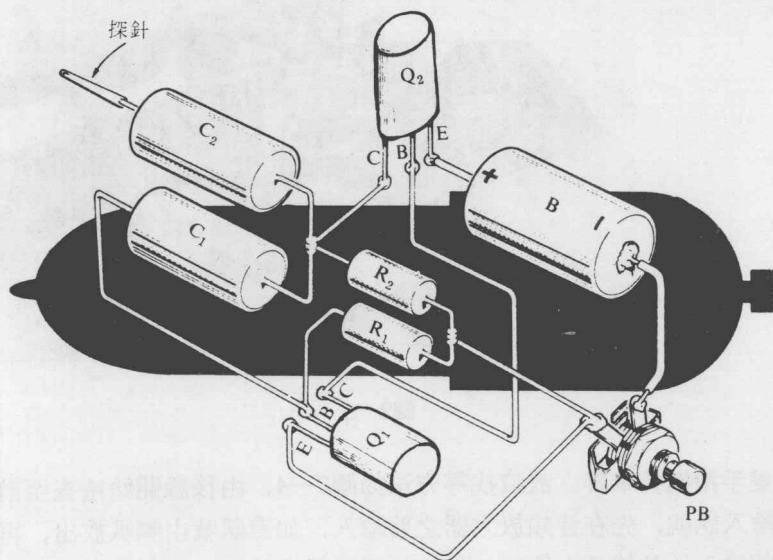


圖2—2

儀器的使用

這部筆形訊號產生器的主要功用，是供給一個測試訊號給一部無聲或放大能力很弱的收音和擴音機。使用方法如圖2—3，用食指按動開關，用其

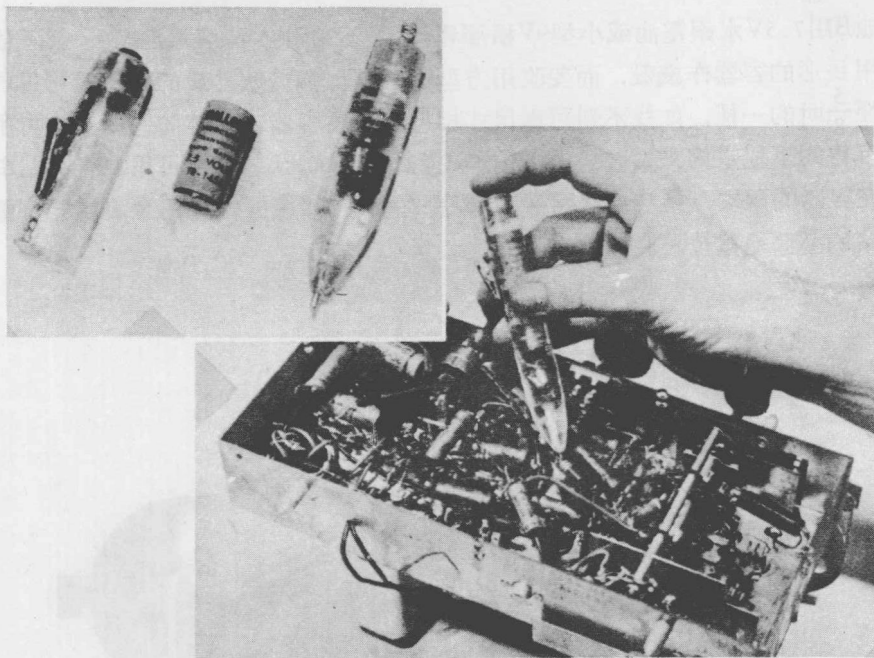


圖2—3

他四隻手指把持筆桿。故障找尋方法如圖2—4，由後級開始檢查至前級。逐級輸入訊號，先在音頻放大器之前輸入，如有訊號由喇叭放出，再在檢波級前輸入，然後是中放級，最後是混頻及高放級。只要在那一級出現訊號變弱或突然無聲，只需檢修這一級，便不難找出故障所在，縮小了檢修範圍和節省不少的時間。

如檢修後級和喇叭訊號弱得不能辨察時，可用一根導線接在訊號產生器的地電位，再用一隻鱷魚夾夾在檢修機的地電位或機殼，訊號輸出將加大不小。

實用上，本訊號產生器有三種不同水平的訊號電壓輸出，訊號最大的

是用夾使到訊號產生器的地電位和待測機器的地電位相接。最弱的是只用探針和待測機接觸，比較中等訊號的是一隻手拿着訊號產生器的外殼（地電位），另外一隻手則和待測的收音或擴音機外殼接觸。

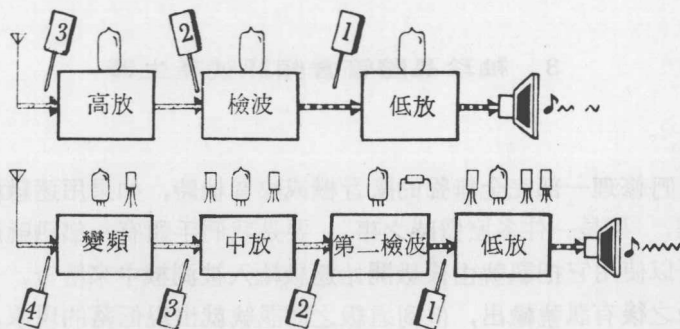


圖2—4

3. 袖珍晶體管音頻訊號產生器

當我們修理一部完全無聲的擴音機或收音機時，如果用逐級檢查的方法來修理，那是一件多麼費時之事。要是我們手頭有一部訊號產生器的話，就可以使用它把訊號由後級開始逐級輸入被測機中來檢查，一旦發現在某一級之後有訊號輸出，但到這級之前訊號就出現低落的現象，或甚至弱至微不可覺，這表示問題在這級內發生，可以集中注意檢查這一級，省去了不少麻煩。但對於要作流動性的戶外修理時，要攜帶一部笨重的訊號產生器是十分不便的，要是有一部小巧得可以放入口袋的音頻訊號產生器，那就比較方便了。

綫路介紹

本文介紹安裝的正是一部體積小、耗電省的音頻訊號產生器（AF Signal Generator）整個綫路設計非常簡單（見圖3—1），安裝時間用不到一小時。所需零件包括一個鍺晶體管；一隻阻抗比是 $10K:1K$ 的交連變壓器，二枚電容器和一枚電阻，可說是達到精簡的地步。

這個音頻訊號產生器基本上是一個單管電感反饋的振盪電路，振盪的基本頻率在 $500Hz$ 至 $2,000Hz$ 之間，但它的諧波很多，幾達 $10MHz$ 之譜。也即是說它的輸出訊號頻率在 $500Hz$ 至 $10MHz$ 之間，由此可見其用途之廣泛。