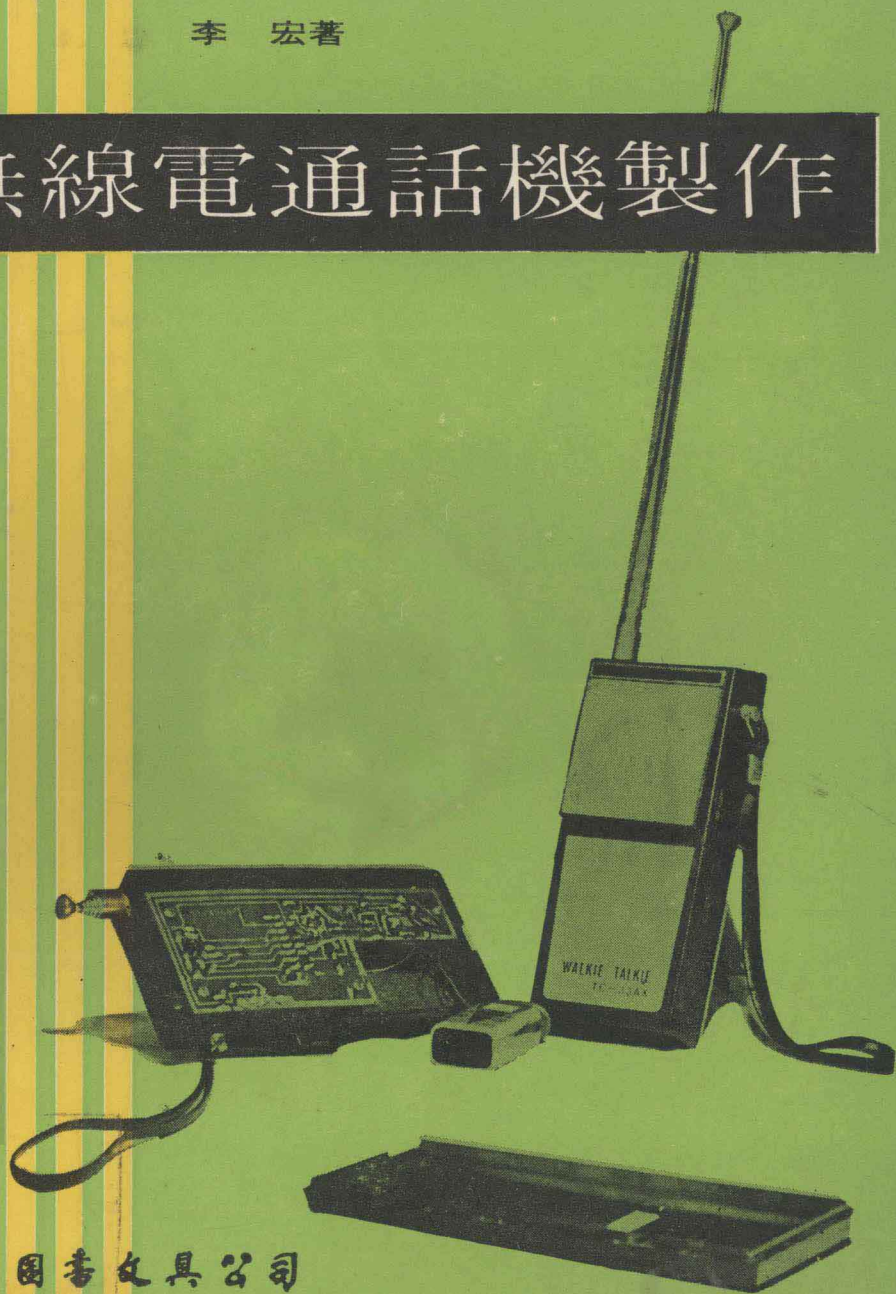


李 宏著

無線電通話機製作



三育圖書文具公司

無線電通話機製作

李 宏 著

五育圖書文具公司

· 李 宏著 ·
無線電通話機製作

出版發行：三育圖書文具公司

香港九龍彌敦道五八〇號
San Yu Stationery & Publishing Co.
580, Nathan Road Kowloon Hongkong

印刷：金冠印刷有限公司

九龍紅磡差館里3-5號

1974年4月版 定價港幣四元五角

版權所有 · 翻印必究

內容概要

本書是一本對無綫電電話機的製作較有實用價值的參考書，適合對無綫電有了一些入門知識的讀者參考。

本書內容以實用為目的，對電路的原理和製作方法作了頗為詳細的敘述，例如超再生檢波原理解釋，調整方法等，對於讀者是較為需要和有所幫助的。

目 錄

超再生短波接收機.....	1
三晶體管無綫電通話機.....	8
四晶體管無綫電通話機.....	14
360mW輸入功率無綫電通話機	20
中波無綫電通話機.....	28
簡易型通話機.....	34
電子管通話機.....	41
通話機的呼喚設備附加器.....	47
另一種通話機的呼喚設備.....	54
FM無綫電發射機	63
簡單高效的FM無綫電咪	70
用中波機接收FM的方法	73
附加在擴音機上的發射機.....	76
自製FET波長表	79

超再生短波接收機

由於一般較為簡單的通話機，其接收方式都採用超再生檢波，取其電路結構簡單，成本低，而靈敏度特高，本書所介紹的電路亦不例外。但參看常見的書籍，對於這種檢波電路的原理未見有較詳細的分析，但在進行此種電路的裝製時原理的知識是不可缺少的，尤其當電路發生故障時，沒有原理做基礎是無從入手進行修理的。我們應該提倡通過實踐進行理論的學習，而不是從鐸機到鐸機的作風，否則縱使所裝的機效果不錯，而對電路的原理還是一知半解，並不見得是一件好事，或者這部機真正裝好了。

有見及此，在本書的第一篇文章中介紹一個用超再生檢波的短波接收機，對原理作較完整的敘述，俾讀者以一個概念。

這裏介紹的超再生接收機使用三枚矽質晶體管 2SC371，2SC372，接收頻率3.5~12MHz。超再生接收機靈敏度很高，本機電路雖然簡單，却可以用來接收外地短波電台廣播。

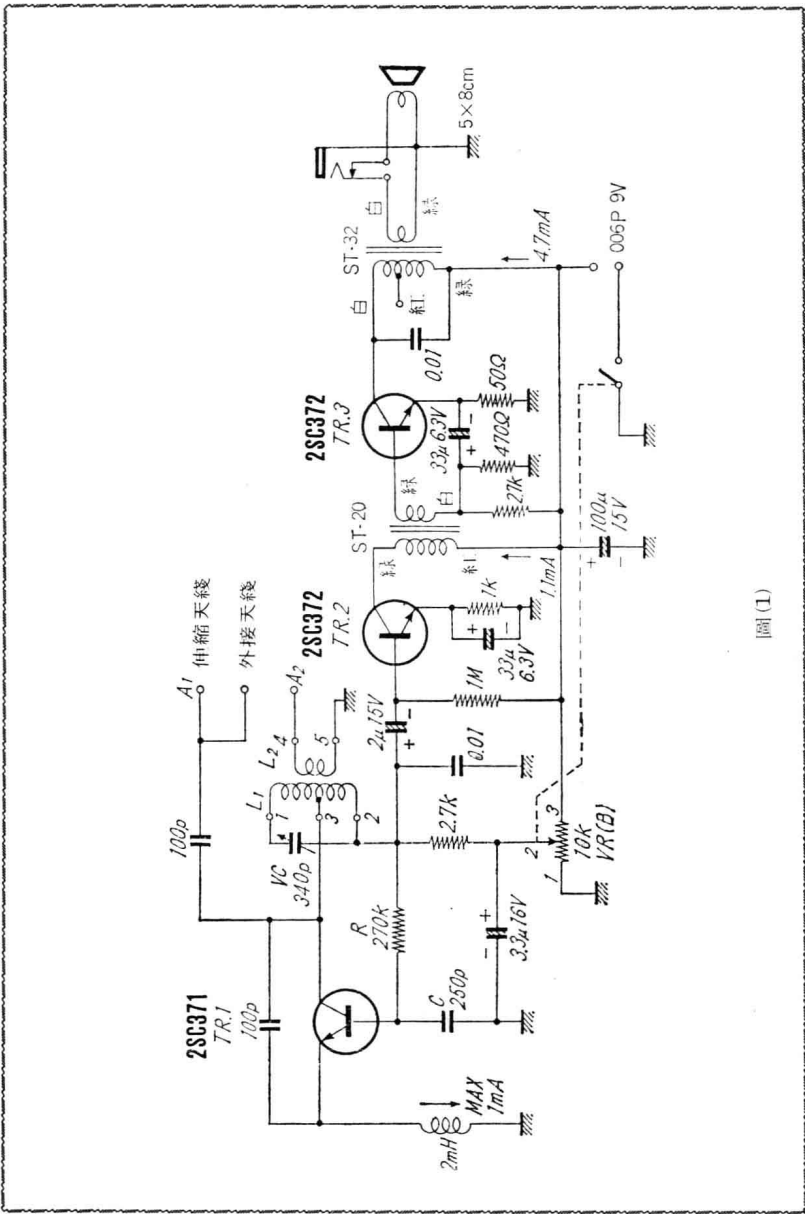
超再生接收有很大噪聲，不過選用這種電路的意義在於能夠以很少零件和簡單電路而得到很高的效率，對

於初學者尤其有實驗的價值。

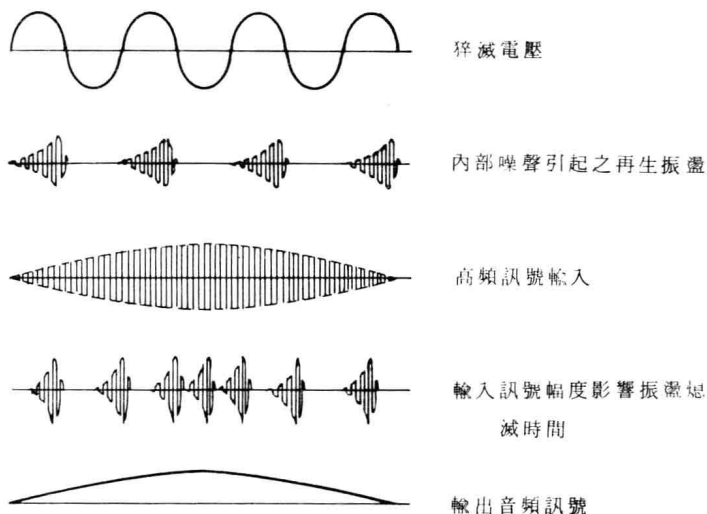
超再生的工作方式脫自再生電路，再生電路是在高頻訊號經過檢波放大後取出一部份高頻成份回輸到輸入電路，因為相位相同使輸入電路的訊號大大加強，結果大大提高電路的靈敏度。如果回輸過強，將會引起振盪而不能收音，所以再生機的回輸量要調整到最強而又未起振盪的一點。超再生的工作却設在電路起振盪的狀態，因電路在振盪時，其效率最高，當然電路不能持續地振盪不息，否則便不能收音，因此電路中便加入一個適當的措施，使成間歇振盪。“自減式”超再生電路的振盪截止時間跟隨輸入高頻訊號的幅度變化，因此檢波後這些成為間歇振盪頻率的平均電流便與調制在高頻載波上的音頻電流相同，不過幅度已大大地增加了。

電路介紹

使電路振盪成間歇性的電壓叫“猝減電壓”，它加在晶體管基極上；當 100pF 電容器給予電路正反饋時即起振盪，因為射基極間二極管的整流作用，便向電容器 C 充電，電容器的負壓逐漸增加，使 TR_1 基極正偏壓下降，振盪強度由減弱而至截止；振盪停止後 C 便經過晶體管射基極放電，基極偏壓便漸漸增加，達到某一點時即滿足了振盪條件，輸入訊號時電路便起振盪，這時如果輸入的訊號大，就能夠加速電路起振盪，振盪強度就大。這樣的結果使 C 更快充滿電，電路停止振盪，而振



圖(1)



圖(2)

引起也很快，引起的速度與輸入訊號強度成正比，因此在訊號強時振盪頻密，輸入訊號弱時振盪便較疏，經過電容濾波得到的平均電流就隨着輸入訊號強弱而變化，但已大大增強，也可以說這種方式是一種間接檢波，所以失真是無可避免的，但在普通作通話用途顯然是容許的，並不足以妨碍。振盪的上升時間由電容器 C 和偏壓電阻 R 決定。在沒有訊號輸入時再生振盪由內部噪聲引起，輸入高頻訊號時，再生振盪便由輸入訊號激勵而代替內部噪聲。在電路中 VR 的作用是把電路調至最佳工作點。

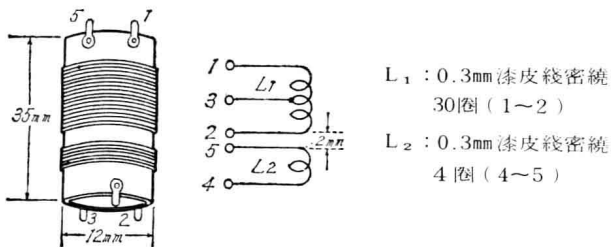
TR_1 2SC371 超再生檢波電路輸出低頻訊號由 TR_2 、 TR_3 兩枚 2SC372 兩級放大， TR_3 集極電流約有 4.7mA，用 ST-32 低頻變壓器推動喇叭。

本機零件在一塊 85×85 mm 萬用底板上銲接，零件

排位可參考實體圖。

天綫綫圈繞在直徑 12mm 紙筒上， L_1 用 SWG30 號漆皮綫密繞 30 圈，距離 2~3mm 用同號綫密繞 4 圈作 L_2 。 L_1 在 15.5 圈處抽頭接天綫。 L_2 是在電場強度強的地方使用，用來防止混台增加選擇性，如果接收環境較差，天綫接在 A_1 端，這樣靈敏度會高些。天綫可以選用普通的伸縮天綫裝在機殼，天綫要用膠圈與機殼絕緣。在 A_1 端引出綫接插座，用來接室外天綫，如果認為靈敏度已足夠，這個室外天綫插可以不用或用來作 A_2 天綫輸入插。

VC 用空氣絕緣式可變電容器，數值為 340pF，如果購買不到，360pF 的也可使用，不過接收的頻率可能達不到 12MHz，用來接收普通的短波廣播也沒有什麼問題。喇叭裝在機殼內，在紙盆的位置上有規則地鑽孔，讀者手上如果有一些不用的收音機機殼，把機殼上的金屬網小心地拆下來(注意不要弄花)然後裝在紙盆的位置上，這樣可以增加美觀。在輸出電路中串聯一個插座，用來



圖(3)

外接耳機或喇叭，把插子拔出則接通機內喇叭發聲。

TR_1 射極電路上高頻扼流圈 RFC 用 2mH 的數值，流過它的電流最大有 1mA，電流如過大或過小電路可能不正常。 TR_2 和 TR_3 集極電流在綫路中已註明，讀者試機時用電表測量一下，看看是否符合。

TR_1 集極和射極間跨接一 100pF 電容器是用來給予電路一個回輸產生振盪，基極電路的 250P 電容器和 270K 固定電阻決定猝滅電壓的頻率，以上各零件要用比較準確的數值。

電路調整

超再生檢波部份需要調整，先把 VR 向右旋盡，觀察 TR_1 射極電流能否達到 1mA，如果電流不足是應更換偏壓電阻，由 270K 逐漸減少，同時還需調整 250pF 電容器。

試聽時接上天綫，接通電源後把 VR 電位器向右旋，應即聽到“嘶——嘶”的特殊噪聲，這種噪聲是超再生檢波電路工作時產生間歇振盪引起的，這時旋動 VC 即可收到短波電台廣播，再旋轉 VR 使收到的廣播最清晰和響亮。

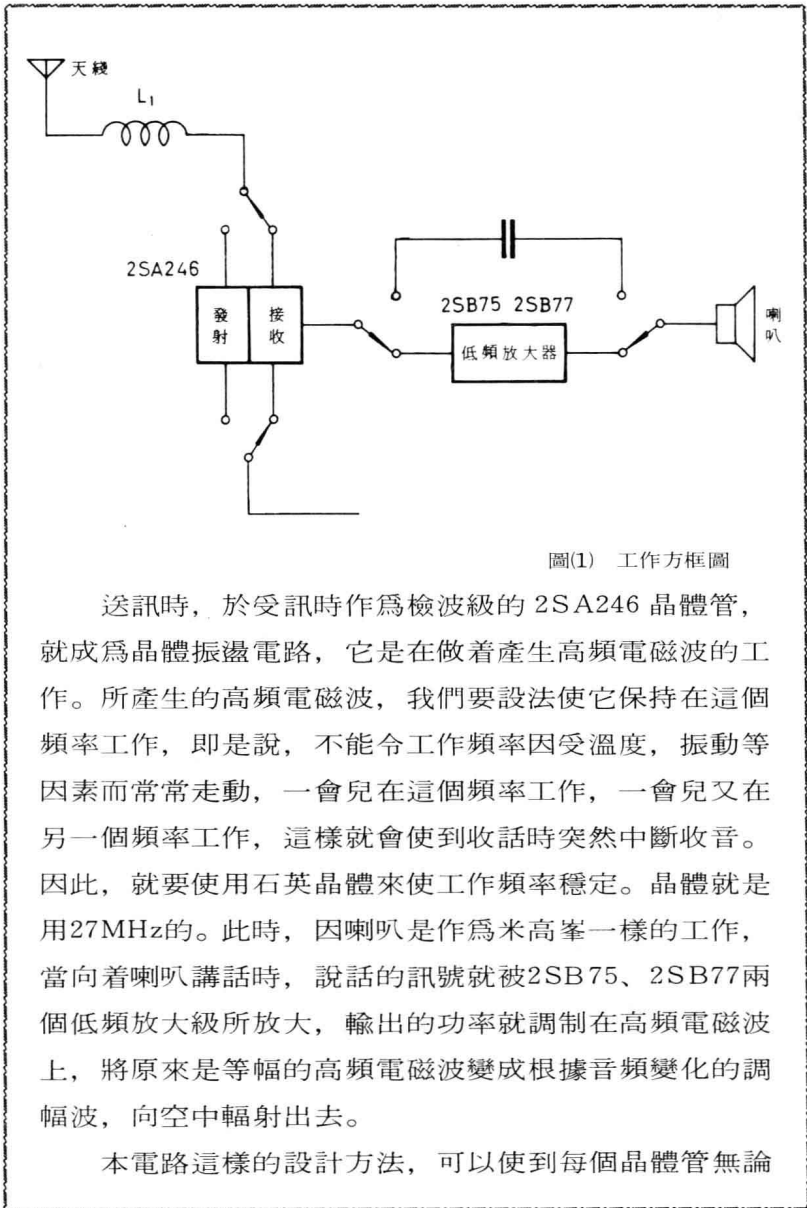
三晶體管無綫電通話機

通話機的結構主要是分兩部份，即發射部份和接收。發射部份的工作是將音頻發話訊號調制在高頻上，然後發射出去。接收這些訊號就需要用接收機，工作的轉換靠一個多刀雙擲的按掣，平時在接收狀態，按掣時就可發話。

通話機，使用晶體管數目多的少的都有，但用得多了，輸出的場強相應增大，通話距離當然更遠，但較為複雜，這裡首先介紹一個只用三晶體管的通話機電路。雖然場強不大，但用於旅行爬山作為通訊聯絡，也派得上用場。

工作原理

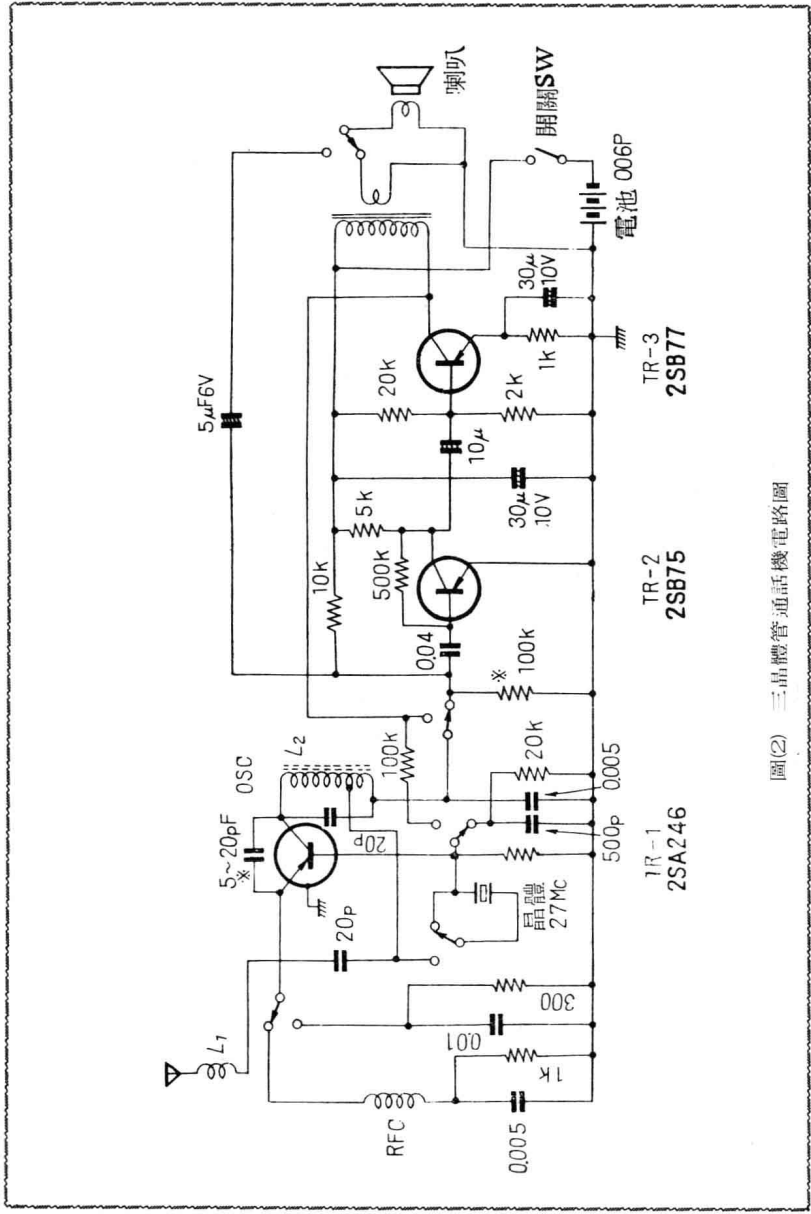
圖(1)是本通話機的工作方框圖。當收訊的時候，從天綫接收下來的訊號，被 2SA246 晶體管接成超再生檢波電路的獨特方式進行檢波。這時接收电路的工作頻率，是由接於集極上的綫圈電感量與電容器的電容量所決定。在此電路，是以 27MHz 作為工作頻率。檢波後的訊號就是音頻訊號，此時因為開關已接到放大器的輸入端，於是就被 2SB75、2SB77 兩晶體管所放大，而由喇叭放聲。



圖(1) 工作方框圖

送訊時，於受訊時作為檢波級的 2SA246 晶體管，就成為晶體振盪電路，它是在做着產生高頻電磁波的工作。所產生的高頻電磁波，我們要設法使它保持在這個頻率工作，即是說，不能令工作頻率因受溫度，振動等因素而常常走動，一會兒在這個頻率工作，一會兒又在另一個頻率工作，這樣就會使到收話時突然中斷收音。因此，就要使用石英晶體來使工作頻率穩定。晶體就是用 27MHz 的。此時，因喇叭是作為米高峯一樣的工作，當向着喇叭講話時，說話的訊號就被 2SB75、2SB77 兩個低頻放大級所放大，輸出的功率就調制在高頻電磁波上，將原來是等幅的高頻電磁波變成根據音頻變化的調幅波，向空中輻射出去。

本電路這樣的設計方法，可以使到每個晶體管無論

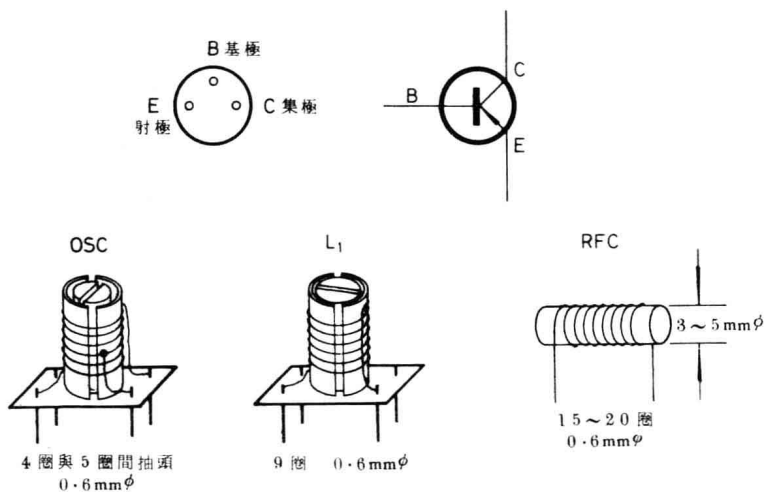


圖(2) 三晶體管通話機電路圖

在送訊和收訊的時候都在工作，因此沒有半點浪費。圖(2)是本通話器的詳細電路，大家可以參考。

製作方面

首先，是振盪綫圈 L_1 的製作。綫圈製作和負載綫圈見圖(3)，是用在零件舖有售的綫圈座，內面有鐵粉芯的，振盪綫圈用 0.6mm 直徑漆皮綫繞 9 圈，4 圈抽頭；負載綫圈 L_1 用同樣粗幼漆皮綫繞 9 圈，不需要抽頭；RFC 用 1M 半瓦炭阻，亦用同樣綫繞 15~20 圈，將綫口鉗在電阻接脚的兩端。繞綫圈的開始端與終端，則鉗在綫架的接脚上，同時將臘熔少許在綫上，可以避免綫圈鬆散。抽頭時，應用原來的綫拉出來，也用熔臘滴固再繼續繞。



圖(3)

使用印刷底板銲接是最為便利的，它的麻煩處是要預先設計底板的電路和進行腐蝕，但設計好印刷底板之後，可以說，銲接工作已經完成大半了，以後只要將零件插在對應孔位上上錫即可，是方便得多。若怕麻煩設計底板，則用萬用印刷底板也可以，只要在銲接時小心就是。

晶體管特別是鍺質，是不耐熱的，因此銲接時動作要快。故電烙鐵的火數也不宜過大，30W左右已足；電解電容的極性，由於此電路用 PNP 晶體管，故正極應該接公共地端，這點，即使電路上不加註明，我們也應理解的，這樣，就很少有銲錯極性的機會了。在有些電解電容製品來說，除在電容上註明符號外，接腳長的一端是正極，接腳短的一端是負極，這點是可以幫助記憶和使用的。

銲接時電阻電容會隨着級數的增加而增加，零件接腳會互相短路的機會也增加，這會產生一些不必要的故障，增加檢修時的麻煩，所以銲製時要特別小心。故在設計印刷底板電路時要盡量避免零件的交疊。

送訊／受訊轉換開關是用小型的按式推掣，接腳密而幼，銲接時是要特別小心，不要銲錯，同時要銲接牢固才可以。

調整方面

銲接完畢，將綫路與銲接零件，仔細校對二至三次，