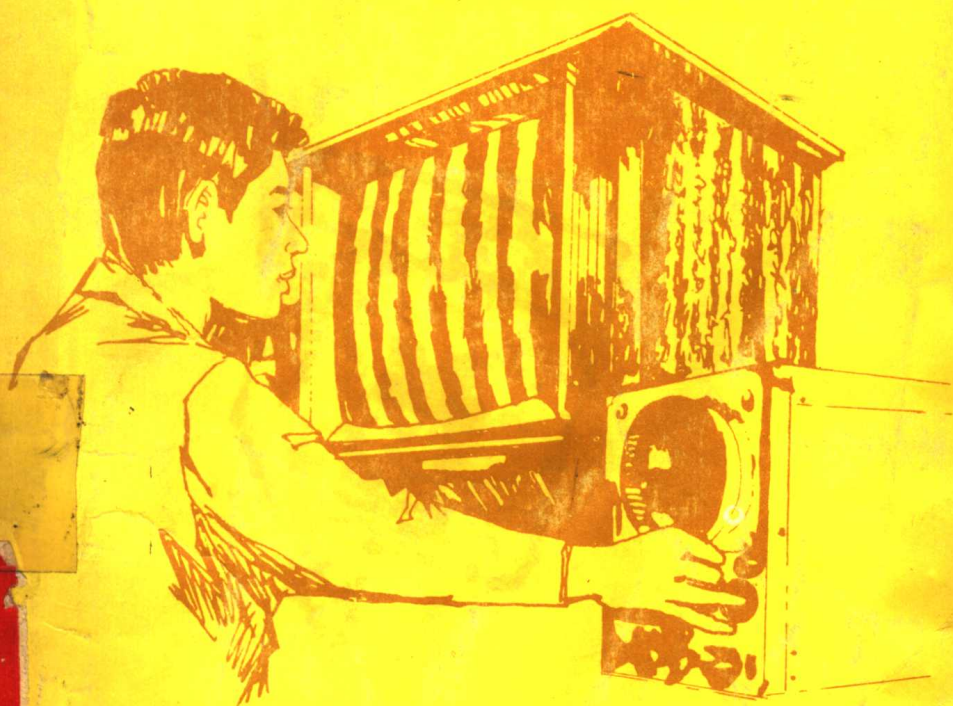


晶体管电视机故障检修

TRANSISTOR—TV SERVICING



麦德林 编著

晶體管電視機故障檢修

TRANSISTOR - TV SERVICING

麥德林編著

無線電技術出版社編印

序 言

晶體管電視機所發生的故障，與電子管電視機所發生的故障有很多地方相似。因為晶體管電視機的零件多，所以發生的故障亦會增加。懂得電子管電視機的修理技術人員，都會知道晶體管的損壞，較電子管更為容易。所以作測試晶體管電路時，有許多測試的方法與測試電子管電路有些不同。例如：把高壓電路與底板短路，使產生跳火，就會很容易把這級的晶體管破壞。同時，把這訊號輸入晶體管電路時，不要忘記在訊號產生器的輸出端串聯一個電容器，使電路的 DC 電壓，不會進入儀器的內部，因為一個晶體管的電極，若意外地與底板短路，晶體管就會遭遇破壞。在測試時所要注意的事項，將作詳細的敘述。

晶體管電路的故障，可能聲音部份發生故障，或圖像部份發生故障。但亦有聲音部份和圖像部份同時發生故障的。正如電子管的電視機一樣，在同一病狀的電視機，可能由於零件損壞而致的，也可能由於電路調整不正確所致的。有時只有一級調整不正確或損壞所致，或由於兩級或兩級以上的調整不正確和損壞所致。例如，一部電視機的聲音和圖像完全失效時，往往是由於高放級或中放級的晶體管損壞所致。如果圖像和聲音病狀一起出現，故障的分類大致分為 10 級，現列述如下：

- (1) 電視機調諧器的故障和修理。
- (2) 視頻中放級和視頻檢波級的故障和修理。
- (3) 視頻放大級和顯像管的故障和修理。
- (4) 自動增益控制系統的故障和修理。
- (5) 水平同步垂直同步的故障和修理。
- (6) 垂直掃描的故障和修理。
- (7) 水平自動週率增益和水平振盪的故障和修理。
- (8) 水平輸出級和高壓系統的故障和修理。
- (9) 互載聲中頻放大級和聲頻放大級的故障和修理
- (10) 低壓電源供給的故障和修理。

麥 德 林

目 錄

第一章

晶體管電視機調諧器的故障和檢修

1-1	調諧器的故障	P. 1
1-2	總檢討	P. 2
1-3	常見的病狀	P. 10
1-4	UHF調諧器的故障	P. 36

第二章

圖像中放級和視頻檢波故障檢修

2-1	一般的討論	P. 40
2-2	中放級晶體管各種的電壓	P. 47
2-3	訊號尋跡	P. 51
2-4	普通病狀的分析	P. 52

第三章

視頻放大級和顯像管

3-1	一般的討論	P. 76
3-2	DC電壓分配	P. 79
3-3	一般找尋故障所在地的步驟	P. 81
3-4	常見故障的分析	P. 82

第四章

自動增益系統的故障

4-1	總檢討	P. 109
4-2	DC電壓分配	P. 113
4-3	通常的病狀	P. 115

第五章

水平同步級和垂直同步級故障檢修

5-1	工作原理	P. 128
5-2	水平同步和垂直同步級 故障檢修步驟	P. 136
5-3	故障分析	P. 138

第六章

垂直偏移系統故障檢修

- 6-1 鋸齒波形的產生..... P.155
- 6-2 垂直輸出級..... P.157
- 6-3 兩級垂直掃描系統..... P.159
- 6-4 總討論..... P.161

第七章

水平AFC及水平振盪級的故障

- 7-1 相位控制..... P.180
- 7-2 直流電壓分配..... P.181
- 7-3 電路工作..... P.183

第八章

水平輸出級和高壓系統的故障

- 8-1 一般的討論..... P.202
- 8-2 DC分配和電路變化..... P.205
- 8-3 一般故障檢修步驟..... P.211
- 8-4 常見故障分析..... P.215

第九章

互載聲和低放級

- 9-1 一般討論..... P.230
- 9-2 DC電壓分配..... P.232
- 9-3 檢修方法..... P.233
- 9-4 常見病狀分析..... P.236

第十章

低電源供給的故障

- 10-1 一般討論..... P.247
- 10-2 電壓調整器..... P.250
- 10-3 故障檢修步驟..... P.255
- 10-4 一般病狀的分析..... P.255

第一章

晶體管電視機調諧器的 故障和檢修

1-1 調諧器的故障

在晶體管電視機調諧器中，有各種不同的故障，倘若對病狀不太瞭解的話，修理的時候是會覺得相當的困難，同時要消耗許多的時間。在找尋故障之前，需要作一次適當的測量，否則就不能找出故障的所在。在晶體管電視機中，調諧器的損壞一般有以下病狀，有時只有一個病狀出現或幾個病狀是同時發生的。現列舉如下：

(1)有紋路，沒有聲音，沒有圖像和沒有雪花。

(2)有雪花的紋路，沒有聲音和沒有圖像。

(3)圖畫中交流條紋，聲音失真，同步不良，當改用電池工作時，病狀就會消失。

(4)聲音和圖像的分離。

(5)在圖像中有幻影（電路幻影或振盪）。

(6)有污點的圖像。

(7)半正常的反差（微弱的圖像訊號）。

(8)有雪花的畫面，聲音微弱。

(9)黑白顛倒的圖畫，和同步不良（在混合式電視機中）。

(10)圖畫推動不定。

(1)間斷收音和間斷有圖像。

1-2 總檢討

許多晶體管電視機的調諧器都是炮台式(TURRET)如圖1-1所示，這是一個典型炮台式調諧器，在小心觀察之下，發現它的發射極電壓大於它的集電極電壓，這種現象是由於晶體管電路的接地點是沒有指定的。例如在 RF 放大級的晶體管的偏壓是 $10.0V \sim 9.8V$ 或 $0.2V$ 。混週晶體管的偏壓為 $9.1V \sim 9.0V$ 或 $0.1V$ 。三個晶體管均採用發射極接地方式。在高放級中的中和電容器 (C208) 是用來防止高放級發生再生或可能引起振盪。若發生再生的時候，就會把 RF 響應曲綫發生失真(畸變)，使高放級的頻寬變為不正常。振盪發生的時候，可使圖像發生干擾和失真。如果振盪很強的話，甚至可使圖像完全破壞。

有時，在電視機中的調諧器亦有採用開關式(Switch-type)的。如圖1-2所示，發射極電阻是接地的，所以集電極電壓是大於發射極電壓。三個晶體管都採用發射極接地方式，所以高放級的晶體管要採中和，C8 就是一個中和電容器。如圖1-1所示，混週級的集電極繞圈是調整至諧振中頻週率，與圖1-2所示的混週變壓器(L27)一樣，都是諧振於中頻週率的。本機的振盪級的振盪繞圈均設有可變的鉄粉芯，以供調整之用。在圖1-2中，有一補償電容器C15，不是校準調節之用，只是供給混週級中和調節之用，如果中和調節不準確的話，良好的高頻校準就不

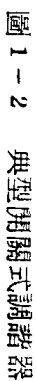


圖 1-2 典型開關式調諧器

能達致。

在手提式晶體管電視機中的調諧器，它的體積比較電子管電視機的調諧器微小很多。而且習慣採用印刷綫路。在典型調諧器中，零件的接點是暴露的，當調諧器的隔離外壳移開時，就很容易作出電壓的測量，同時對圖像和聲音的接收無多大的影響。

如果在調諧器中的零件發生損壞，就必須把調諧器拆出，以便更換零件或晶體管。開關式電視調諧器最常發現的故障就是接點損壞，以致接觸不良，可以用清潔劑把它清潔，若損壞太甚以致完全無法修理，此時就要更換一個

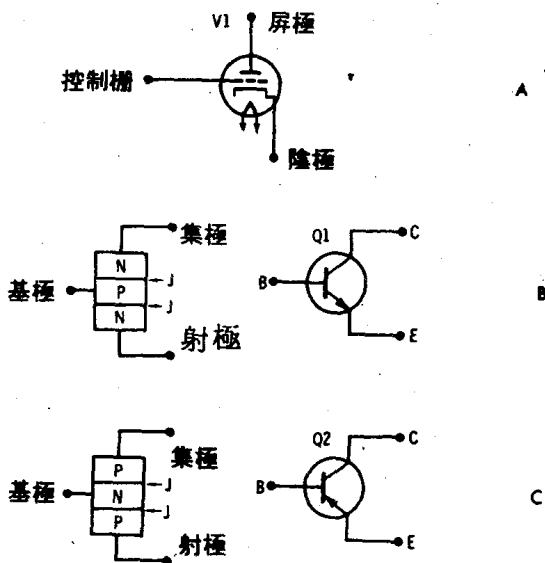


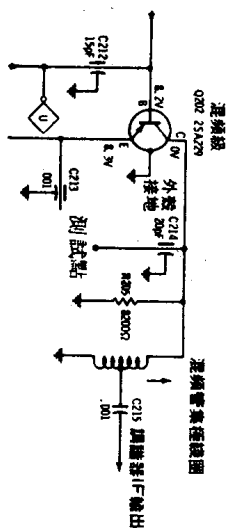
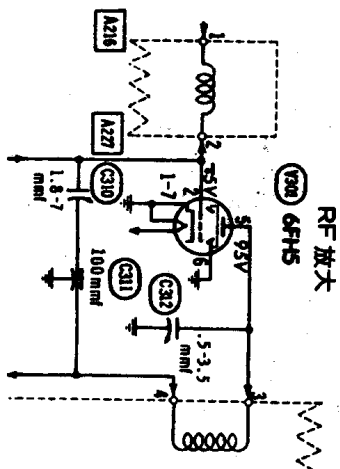
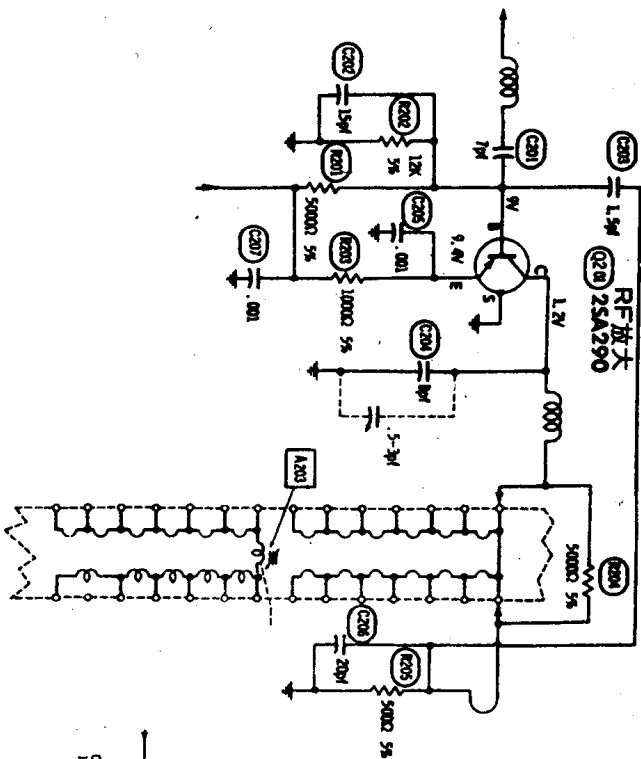
圖 1 - 3 三極電子管與晶體管電極的對照

新的調諧器。

當更換一個 VHF 晶體管時，只要新的晶體管的特性符合待修機的數據，正常的 VHF 增益要特別注意。一個在 FM 收音機中工作良好的晶體管，未必在 VHF 的高端能得到良好的工作。更換晶體管之後，要進行一次輕微的調整，因為更換的總電容量可能與原來的晶體管的總電容量有些不同。因此要得到最佳接收狀態，線圈的鉄粉芯的調節是不可忽略的。

調諧器作出任何的調節，都要根據電視機製造廠所供給修理資料，採用一個掃描訊號產生器和一個標誌產生器。把訊號注入調諧器的天綫輸入端，然後在混週級電路的觀察點上 (Looker Point)，接上一個示波器。在晶體管調諧器中，這個“觀察點”可能是在混週級的基極或發射極。有些晶體管調諧器是沒有“觀察點”的設立，這就不能單獨地進行校準。在此情形之下，唯一的方法就是首先進行作中頻的校準，然後作出調諧器的校準，在中放級輸出端的示波器中，以觀察總 RF/IF 響應曲綫。

最常見的晶體管損壞，就是晶體管的集電極與基極漏電，這是由於集電極對基極結發生故障之故。晶體管的漏電，通常由於電路的損壞，以致集電極電流超過它所容許的最大規定性，因此使晶體管發高熱，在此情形此下，當更換一個良好的晶體管之前，必須要糾正電路的錯誤（例如電容器的漏電）。不正常的漏電電流能使訊號減弱，同時使電視機的靈敏度大大減低。採用 DC 電壓測量就是一個最有效的方法，很容易找出故障的所在，例如測出的電



壓值低於修理表格的規定值，藉着這種比較法，就很容易確定故障的地點。

要想從電視機表面來決定增益的低落是由於調諧器或由於中放級的損壞，這是十分困難的。因此，要作調諧器增益檢查的必要。採用以下的方法，來進行增益的測量，把高放級的 AGC 試驗點短路，因為高放管的基極正向電壓失去之後，高放管的集電極電流就會截止。由於高放級的增益減低，以致圖像的反差發生很大的低落。如果 AGC 短路之後，圖像的反差沒有變化或只有很微少的變化。這就證明高放管發生損壞。無可懷疑一定是高放管的集電極與基極發生漏電之故。若有懷疑可作電壓測量以決定之。

經過上述的方法測試之後，就可以確知 AGC 系統正常，如圖 1-2 所示。在沒有電台的波道時，AGC 電壓約

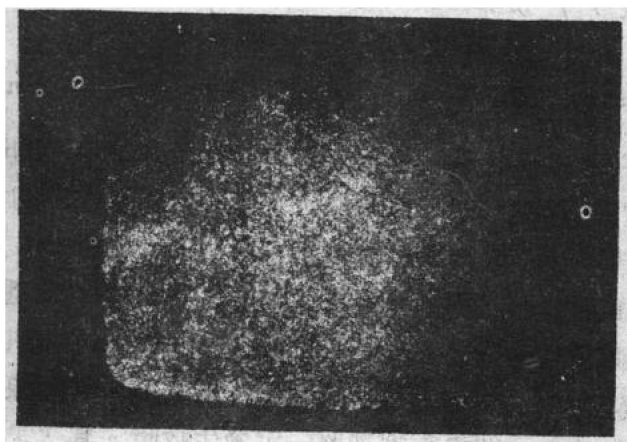


圖 1-7 有紋路(光柵)，但有輕微的雪花

爲 1.5V，在一個有電台的波道中，測出 AGC 電壓爲 4V，AGC 電壓的大小，主要是由訊號的電場強度來決定。不同型式的調諧器，它的 AGC 電壓對電場強度亦有不同，所以要參閱待修電視機的修理資料。如圖 1-5 和圖 1-6 所示，圖 1-5 是一個電子管式 RF 調諧器，所用的高放管爲 6FH5，而圖 1-6 是一個晶體管式 RF 調諧器，所用的高放管爲 2SA290，它們各極的工作電壓是不同的，電子管 6FH5 的屏壓高於晶體管 2SA290 的集電極電壓爲 80 倍。

1-3 常見的病狀

在這一章書中，是討論調諧器的病狀和檢修的方法。

(1) 有紋路，沒有聲音，沒有圖像， 沒有雪花。

(Raster, No Sound, No Picture And No Snow)

在這組病狀中，最顯著的病狀就是在銀幕中的紋路沒有雪花的存在。有些電視機中，紋路中是有輕微的雪花。這些雪花在小心觀察之下是可以看出的（如圖 1-6 所示）。在這種情形之下，可以當作沒有雪花看待。要想證實 RF 調諧器是否發生故障，可以採用一中頻圖形訊號注入混週級的集電極，如圖 1-8 所示的試驗點。若顯像管有圖樣顯示出來，則證實調諧器一定發生故障。其次，如果中頻圖形訊號 (I.F. Pattern Signal) 注入混週級的基極

電路中，即圖 1-8 所示的“U”點。而顯像管的銀幕沒有圖形出現，則故障一定落在混週級。

在這種病狀之下，雖然在中頻圖形測試之前，混週級是最值得懷疑的。因為混週級很容易產生許多雪花的，這是由於下列的故障的結果。

- (a) 混週管損壞
- (b) 印刷綫路板斷綫
- (c) 銲點接觸不良
- (d) DC 電壓不正常
- (e) 電容器短路
- (f) 銲點錯誤或其他機械性短路
- (g) 晶體管與管腳接觸不良或鬆脫

在混週級損壞零件的所在，可用電壓測量以決定之。例如：一晶體管的電壓，原來有 9V 的電壓，但現在測得為 0V，則這個電路可能由於短路或開路所致。例如，在圖 1-8 所示的電路，當 C213 發生短路時，則發射極電壓為零，而在正常之下，發射極電壓有 8.3V 的。如果在晶體管電極與電源供給之間的印刷綫路中斷時，亦可測得電壓為零。但是如圖 1-8 所示的電路，當 C213 發生漏電時（而非完全短路），則測出的電壓應為半正常的數值。在其他電路中，一個漏電或短路的電容器，會使測出的電壓很高，例如，如圖 1—4 (A) 所示的電路，電容器 C210 的短路，可使晶體管 (Q202) 的基極電壓超過正常的電壓，同時可使晶體管燒壞。

在較稀少的故障中，我們可能發現一個損壞的電阻，