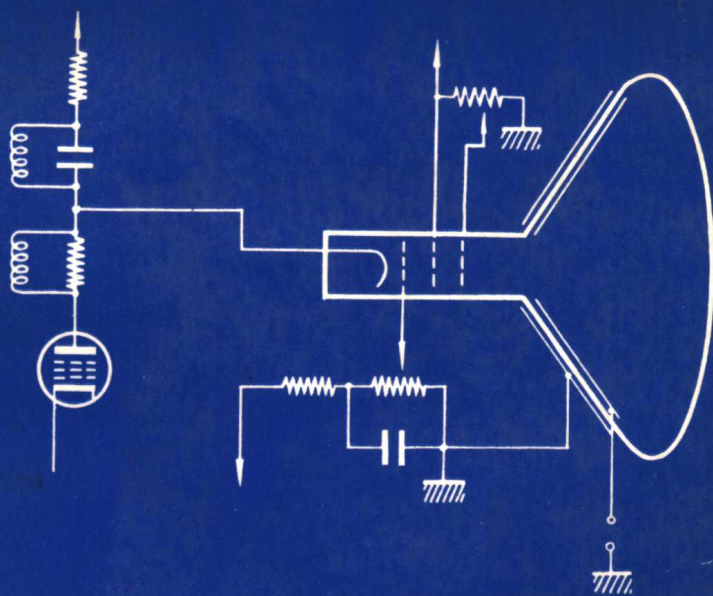


黑白電視機檢修圖解

王天麟編著



香港正聯出版社印行

序 言

- 一、編者對電信知識，具有多年的實際經驗，書中所載各項電視故障調整方法與修理技術，均係由多次不斷的試驗當中求得的正確答案。
- 二、本書可適用於：對電視修理人員在技術上之幫助，但為了使一般愛好電視的人們閱讀，也作了各部份常識上的介紹，書中對於專門名辭多加以註解。
- 三、編者對本書的電學上專門名辭，儘量保持其原有的譯名，以求一般修理電視的技術人員便於着手，書面並附有中英日文重要譯名對照，以為愛好本文讀者之參考。
- 四、現在本港收看電視之觀眾日見增多，電視知識已成為不可缺少的常識，茲謹不揣淺陋草率編出，尚乞有識者予以指正。

王 天 麟 謹識

閱讀本書須知

打開本書，務請先閱讀“本書主要譯名對照”因書中保持原有（文）的譯名，以求一般修理電視技術人員便於着手。

本書主要譯名對照

日 語	原 文	漢 譯 名 稱
回	路 (Circuit) (回路)	電路
同 調	器 (tuner)	頻率調整器
蓄 電	器 (Condenser)	容電器
ダ ン パ	管 (damper tube) (丹巴管)	阻尼管
出 力 變 成	器 (output transformer)	輸出變壓器
テ ス タ	ー (tester) (回路試驗器)	測試器
オ シ ロ ス コ ー プ	(oscilloscope) (電視檢波器)	示波器
ブ ラ ウ ン	管 (Braun tube) (布朗管)	電子映像管
イ ン ピ ー ダ ン ス	(impedence) (交流回路電阻)	阻抗 (交流流)
掃	引 (sweep) (掃引)	掃描
入	力 (input)	輸入
ゼ ネ レ ー タ	(generator) (發振器)	發電機
オ シ レ ー タ	(oscillator) (發振器)	振盪器
マ ー カ ゼ ネ レ ー タ	(marker generator) (標波發振器)	標誌產生器
ア ン テ ナ 素 子	(Antena element) (天線素子)	天線列導體
定 在 波 比	(standing wave ratio)	駐波比
遮 蔽 格 子	(screen grid)	簾柵極
ビ イ ア ス	(Bias) (加壓)	偏壓
ブ レ ー ト	(peate) (真空管的陽極)	屏極
ヨ ー タ	(yoke) (水平垂直合組偏向線圈架)	軀
リ ア ク ン ス	(reactance) (交流電阻之一種)	電抗
マルチパイブレータ	(multivi brator) (間歇交互發振器)	多諧振動器
フライバックトランス	(flyback transformer) 水平出力 變壓器	水平輸出變壓器 (又稱反馳變壓器)
デカツプリング回路	(Decoupling Circuit) (減結合回路)	解耦合電路
バイパスコンデンサ	(by-pass Condenser) (傍分蓄電器)	傍路容電器
ブロツキングオシレータ	(blocking oscillator) (間歇發振器)	間歇振盪器
インダクタンス	(inductance) (誘導電流係數)	電感 (交流用)

14C3163

歸		線 (retrace, flyback line)	返馳
A	G	C (automatic gain control) (自動利得制御器)	自動増減控制器
ダ	ン	抵抗 (damping resistance)	減振電阻
ン	ピ		阻尼
イ	ン		
グ		M (frequency modulation)	周波變調 調頻
F			
ブ	ラ	カ (blanking)	歸線消去
ン			遮沒
走	査	線 (scanning line)	掃描線
水	平	出力 營	水平輸出 營

目 錄

第1章 修理前的須知

1.1 個別故障檢查法	1
1.1.1 電視機的弱點	1
1.1.2 檢查的方法	4
1.2 故障檢查法所要器具	6
1.2.1 檢查用的測驗器	7
回路試驗器、電視檢波器、掃引發振器、標波發振器、 真空管試驗器、高壓計、真空管電壓計、點十字方格發 振器、彩色條紋發振器	
1.2.2 修理用具	14
1.2.3 修理用品	14
1.2.4 其他器具	15
1.3 容易犯的錯誤判斷	17
(1) 陰極電阻的斷線	
(2) 格子電阻的斷線	
(3) 結合蓄電器的短絡	
(4) 回路試驗器使用上的注意	
1.4 更換部份物品的注意	19
1.4.1 更換電阻器的場合	20
1.4.2 更換蓄電器的場合	21
1.4.3 同調器的更換	22
1.4.4 水平出力變壓器和垂直出力變壓器的更換	23
1.4.5 更換真空管的場合	25
1.4.6 印刷底板的部份物品更換	25
1.5 受信天線	26

1.5.1 天線的選擇法	26
室內天線、屋外天線	
1.5.2 給電線路	29
1.5.3 天線的豎立法	31
天線按裝位置的選定、天線的組成、給電線路的固定法、避電器的按裝、天線的方向	
1.6 良好受信對策	33
1.6.1 幽靈畫像的對策（畫像重疊動蕩）	33
變更天線方向、變更天線的位置和高度、用水平重疊式、使用超短波指向性天線	
1.6.2 混信的對策	36
使用指向性良好的天線、利用曲線振動法、使用補助天線	
1.6.3 鹽害防止法	37
1.6.4 信號的分配與不調配的對策	38

第2章 黑白電視機的症狀診斷

2.1 畫像不現

(1) 音聲不出，螢光不現	40
(2) 音聲發出，而螢光不現	44
(3) 螢光消失	52
(4) 觸擊發振不良	54
(5) 一根橫線的螢光面	56
(6) 其他異常的螢光面	62
(7) 有音聲而無畫像	66
(8) 只有螢光面，音聲畫像俱不出現	72
(9) 只有局部畫像出現	78

2.2 同期不良

(10) 水平同期不靈	80
(11) 畫面上部彎曲	86

(12) 畫面易向左右流動·····	88
(13) 畫面之一部左右流動·····	90
(14) 垂直同期不良·····	93
(15) 垂直同期畫面弛緩·····	96
(16) 畫面上下微動·····	98
(17) 水平垂直同期均不管用·····	100
(18) 畫面上下左右週期性的搖動·····	104
(19) 中間同期現象·····	108

2.3 畫形不正

(20) 畫面的橫幅不足·····	110
(21) 畫面的橫幅過大·····	114
(22) 輝度改變畫面增大·····	116
(23) 畫面的右側縮小·····	118
(24) 畫面的左側伸長·····	120
(25) 畫面的縱幅不足·····	122
(26) 畫面的上邊和下邊不清楚·····	124
(27) 畫面的上下伸展過度·····	126
(28) 螢光面呈現捲絲形和瓶子形·····	128
(29) 螢光面成為台形·····	130
(30) 畫面之一部缺欠·····	132
(31) 畫面的左側折回·····	134
(32) 畫面的下側折回·····	136
(33) 亂動不安定·····	138

2.4 明度與解像度變化

(34) 畫面黑暗·····	140
(35) 明度無變化·····	144
(36) 背景之一部黑暗·····	146
(37) 畫面淡薄·····	148
(38) 因周律而明暗對照有變化·····	152

(39) 畫面的黑白反轉·····	154
(40) 畫面重疊現多重像·····	156
(41) 畫像的右側拖着短尾·····	158
(42) 解像度不良·····	160
(43) 出現黑白細點的畫面·····	162
(44) 走査線少畫面粗糙·····	163
(45) 畫面如同彫塑凸出·····	164
(46) 白色畫像的右邊拖着長尾·····	165
(47) 畫面出現黑色縱線和斑點·····	166
(48) 白色畫像周圍滲入黑邊·····	167

2.5 出現輝線和條紋

(49) 畫面上有白線·····	168
(50) 畫面傾斜有網狀條紋·····	170
(51) 出現菊水的花紋·····	172
(52) 畫面散現白點·····	174
(53) 畫面進入黑橫線·····	175
(54) 橫條紋隨着音聲出現於畫面·····	176
(55) 畫面有橫黑粗線流動·····	179
(56) 畫面左側出現縱的條紋·····	182
(57) 出現粗的縱條紋·····	184
(58) 畫面中央出現的縱線·····	186
(59) 畫面出現其他播送之影·····	188
(60) 畫面出現簾狀條紋·····	189

2.6 音聲的故障

(61) 不出音聲·····	190
(62) 音聲過小·····	193
(63) 出現嗡嗡之音·····	195
(64) 雜音過多·····	198
(65) 音聲失真·····	200

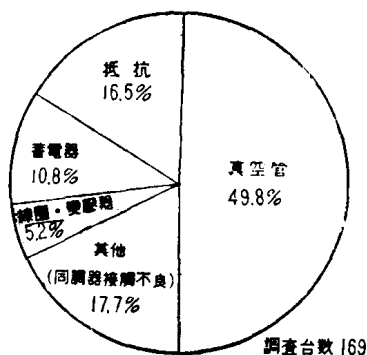
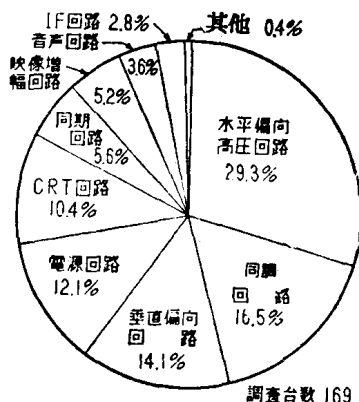
第一章 電視修理前須知

1.1 個別故障檢查法

1.1.1 電視機的缺點

當我走到任何一所電視機修理店去看，在服務臺總是擺列着好幾部有毛病的電視機。當我看到了以後，心中在想，為什麼電視機這樣的容易發生故障？誠然不錯，電視機在電子工學的響亮的名稱之下，是比其他的高級製品的構造要複雜的多，因此故障當然也就多了。

然而電視機是否真正的容易發生故障呢？根據日本NHK(日本放送協會)調查，全國在7,000部電視機中，平均每年是0.78次的故障數字。即就是每年每部還輪不上一次。說起來是不算什麼大的問題，可是到現在電視機普及到全國各地。部數大見增加。全國每年發生故障達到了1,530萬次之多。這就難怪電視修理店的老闆要忙的不可開交了。



〔第1—1圖〕各種回路故障

〔1—2圖〕各種機件故障

註 1. 回路 (Circuit) 由導體所成的電流通路其中包括有電源線圈蓄電器，電阻及電子管諸要素，而由導線加以連絡，漢譯叫作電路，今仍用其原有名稱。

註 2. IF回路 (Intermediate frequency Circuit) 中週波回路。(中間週波回路)

註 3. CRT回路 (Cathod-ray tube circuit) 陰極線管回路。

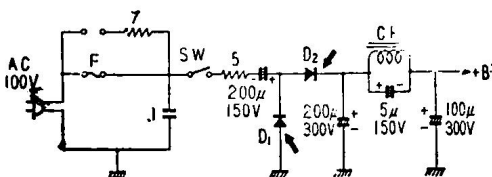
然而電視機的那些回路容易發生故障呢？如第 1—1 圖，按日本放送協會的故障調查調查統計，是以水平偏向回路的故障為最多。其次是同調器和垂直偏向回路的順序。另一方面按零件的分別來說，真空管的故障，可以說是最多的了。（參照第 1—2 圖）

水平回路故障之所以多的原因，是因為回路的構造複雜，並且取用的電力過強，所以容易造成故障。而在回路的個別不良的半數都是在真空管上面。特別是水平出力管的故障是很多的發生。在發振管和 AFC 管有時比較性能低落，但可以由回路給它自動的加以補正。可以用同期開關加以補償，而在出力管的方面出了毛病，那便是回路無法加以補正的了。

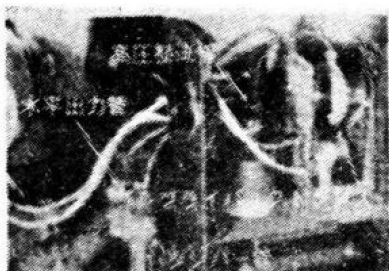
同調器 (tuner) 之所以多生故障，多半因為周波選擇器 (Charmel-selecta) 的接點不良。在長久使用當中，接頭的接觸不良，畫面不清，或是間斷。垂直偏向回路和水平偏向回路同樣都是真空管的毛病。有時發生其他特別故障，則是出力變壓器或是發振變壓器的斷線。

此外電源回路的發生故障，則多半是蓄電器 (容電器) 和稀有金屬整

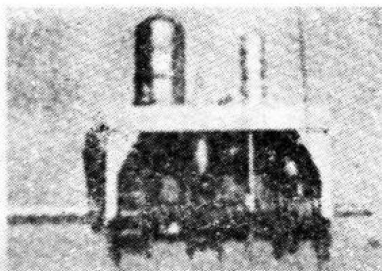
流器 (Selenium see-tibier) 的不良。特別是第 1—3 圖的半波電壓整流回路中的出力整流器 (D_2 增力) 的不良所致。



〔第 1—3 圖〕半波電壓整流回路



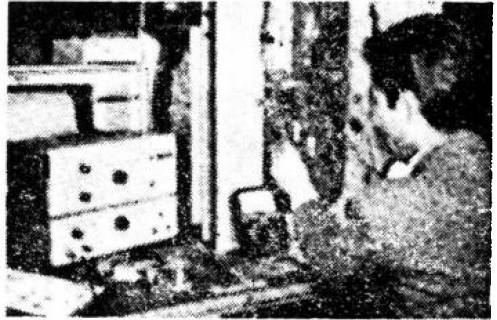
＜照片 1—1＞水平出力與高壓回路



＜照片 1—2＞同調調整器

註：丹巴管 (damper tube) 具有 3000V (disc turret tuner) 的高壓電流整流阻振管

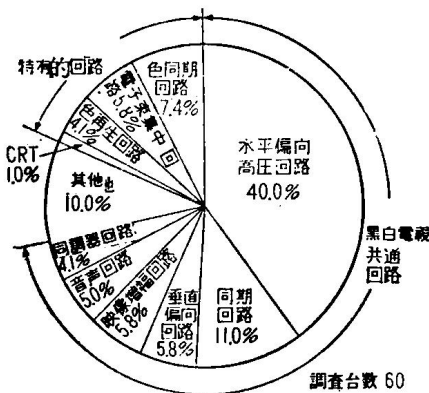
以上是黑白電視機所常有的傾向。現在再說彩色電視機的故障。如第1—4圖。這是日本放送協會在業務上使用的60部彩色電視機中，經過了一年3個月的期間所得的調查統計，彩色電視機所最容易發生的故障，第一是水平偏向回路，其次是同期關係，垂直偏向，和映像增幅回路的順序。



〈照片 1—3〉彩色電視受像機修理之服務臺

按彩色電視機的故障情形來看，其彩色電視機本身特有的回路故障，反而很少，仍然是和黑白電視機所具有的共通回路的故障較多，如像螢光不現，同期不靈，垂直不靈種種的故障是很多的。

如第 1—1 表中，對於彩色電視的修理狀況加以整理，用白平衡調整（White ballance 三原色平衡調整）和電子束集中調整（Conver-gence alignment 三原色電子束集中）來解決的故障佔 40%，更換真空管來解決的故障佔40%，電阻和蓄電器不良以及變壓器和線圈等類不良佔 5%，天線及其他不良佔10%。



〔第 1—4 圖〕彩色電視的回路及故障

故 障 原 因	故障率 (%)
調整不良（白色平衡） 電子束集中	40
真 空 管 不 良	40
電 抵 抗 及 蓄 電 器 不 良	5
傳 導 及 線 圈 類 不 良	5
天 線 及 其 他 不 良	10

〈第 1—1 表〉彩色電視零件及故障

彩色電視，除了真空管不良之外，修理和調整各部的構造，也是非常要緊的。

除了以上所舉的例子以外，電視機有共通的缺點。能够把握住這一傾向，進行檢查，便很容易。但有時也不可過信這種傾向。

總之檢查故障的基本原則是首先看一看回路的真空管。對彩色電視來說，關於設備構造上的調整技術是很重要的。

1.1.2 檢查的方法

為了進行修理故障的順利，應當按以下的順序來進行檢查。

＜第1階段＞ 確定故障的症狀。

＜第2階段＞ 由故障的症狀來推斷故障的回路。（線路）

＜第3階段＞ 詳細分析故障回路再追查個別故障處所。

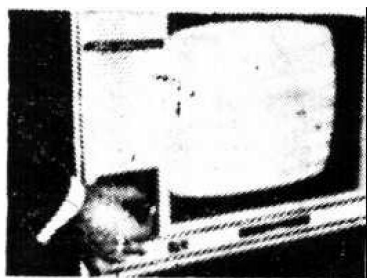
＜第4階段＞ 發現故障的部品。

（1） 把握故障的症狀

在修理故障之前，必定要對電視機持有人說明故障的症狀。如果對方是一個外行人，則應當儘量避免用電視專門用語。比方說畫面不清楚，或是有了黑的橫線，是需要加以詳細檢查，如果只是螢光面有了一根橫線或是畫面映現不出，這些都是映像關係的部份可以在當場立刻調整或着手修理一下，便要立刻把握着確實的症狀迅速的予以處理，無須放下擔擱時間。

有故障的電視一拿到店裏，便要立刻轉動開關，調節一下，來確定故障症狀，否則便要浪費了以後在檢查時候的許多時間。

例如有時候使用者在不注意的當中，把週率轉到了空白週率上去（沒有電視臺的週率）於是畫面不現便以為是有了故障。又有時候把光度開關向左方轉到盡處而不注意於是螢光不現，便誤以為有了故障。等到脫掉了



＜照片 1—4＞ 光檢查開關

機器外殼，才發現了出來，白費了一回手續。開關不只是機器前面側面裝置，而在機器的後面也有。如垂直和水平振幅開的不够，直線性便顯映的不良，這當然需要調整以上的開關。

(2) 回路故障的推斷

確定故障的症狀，首先推斷回路的故障。例如「螢光現出一根橫線」這大概是垂直偏向回路的故障。又如「螢光線亮了而畫面不現像」這大概是映像關係的故障。大致的看法是不會錯的。當然同明白了症狀和觀察了症狀之後，便容易明瞭個別的故障處所。但是在這一階段首先要認清是那個回路的故障是緊要的。只是由故障的症狀來推斷回路的故障是必須對各回路的作用有清楚的理解。現在把黑白電視機的主要故障的症狀和回路故障的關係列表以爲參考。（如下列第 1—2 表）

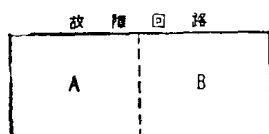
故 障 症 狀	主 要 故 障 回 路
無音和螢光線不亮	電源回路
螢光線不亮	水平偏向回路，高壓回路，受像管回路
螢光線成爲一根橫線	垂直偏向回路
有音不現像	映像增幅回路，映像中間周波回路
音像全無	局部發振回路
水平垂直與水平同期都不管用	同期回路
水平同期不管用	AFC 回路，水平發振回路
垂直同期不管用	積分回路，垂直發振回路
現像不出音	音聲中間周波回路，音聲檢波回路，低周波增幅回路

<第 1—2 表> 主要故障症狀與回路故障

(3) 回路故障的區分

故障是回路故障被推斷以後，但是這些回路大致是由兩隻或是數隻真空管所構成。在其中要想發現那一個成品不良也並非是容易的事。於是便

再把檢查的範圍縮小來提高檢查的能率，這要有種種的方法。最基本的如第1—5圖，把推斷的回路分成兩部份，看一看那一方面在動作。進一步



〔第1—5圖〕回路故障區分

再向個別故障追查。

例如在 A、B 兩部回路之中，先調查A的部份，如果它是在動作，則即可推斷故障是發生在B的部份，這種分回路為兩部份，來檢查故障在那一方面的方法，依着處理的回路而不同，詳細方法，在第2—3章裏，有關對主要故障症狀的偵察手續作業圖，可以作為參考。

（4）故障部份的發現

如1.1節所述，電視中最容易發生故障的部份便是真空管，普通故障原因，多半是真空管作用不良為了找出來個別故障的處所，首先是更換真空管來作試驗。

換上了真空管仍然治不好故障，於是再用回路試驗器把真空管的電極電壓檢查一下是否正常。（普通稱為電壓試驗）這些電極電壓正常與否，用電視回路圖所記載的電壓值和回路試驗器上的指示值兩相比較，便可以明瞭。但是回路試驗器因內部電阻的關係與回路圖的指示值多少有點差別，這一點應加注意。

作此電壓試驗如果發現了異常的狀態，此時把電源斷掉，用回路試驗器作為電阻器，看一看機器內部所使用的電阻和線圈有無斷線之處。蓄電器有無絕緣不良現象，慢慢就可以看出故障的部份。（普通叫做是導通試驗）

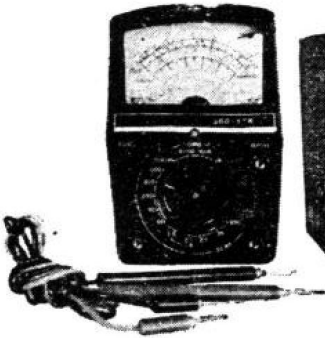
1.2 故障檢查所要器具

檢查的手續雖然完善，但是傢具未能齊備也是不能修理。為了提高修理的能率，不只是準備下測驗器和工具並且還要把部份試驗的傢具和修理用的傢具都要準備齊全。現在把有關修理電視機故障用的測驗器和工具列舉如下：

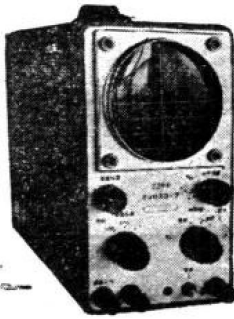
1.2.1 檢查用的測驗器

回路試驗器 (tester)

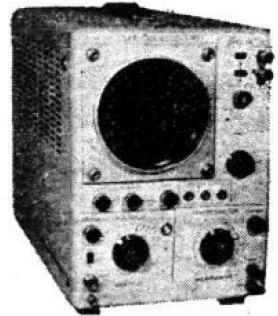
這是檢查電視故障最常用的一種測驗器。(照片2—1)無論是黑白，彩色電視機的故障，都可以用它來測驗。回路試驗器是在帶有電線插頭的輪形直流計上裝有倍率器，分流器，整流器及電池，以及變壓開關等等。它是一種可以直接讀出來直流電壓和電流，交流電壓，及電阻的數值的一種試驗器，它不僅限於診察電視機的故障，並且對於其他的電氣機器及回路等等，都可以廣泛的作試驗上的應用。回路試驗器的測定範圍及其他的範圍，依着測定的種類而不同，如第 2—1 範圍表所示。



<照片 2—1>
回路試驗器



<照片 2—2>
電視檢波器



<照片 2—3>
簡易電子檢波器

測定量種類	測定範圍(最大值)	誤差	備考
直流電壓	0.5V, 2.5V, 10V, 50V, 250V, 500V, 1,000V	最大值之 $\pm 3\%$	內部抵抗 2.5V 以下 10k Ω /V, 10V 以上 4k Ω /V
直流電流	0.1mA, 2.5mA, 25mA, 250mA	"	—
交流電壓	10V, 50V, 250V, 1,000V	" $\pm 4\%$	內部抵抗 4k Ω /V
抵抗	2k Ω , 200k Ω , 2M Ω , 20M Ω	長度 $\pm 10\%$	—

<第 2—1 表> 回路試驗器的檢查範圍表

電視檢波器 (Oscilloscope)

電視檢波器 (照片 2—2) 此是觀測電壓電波形狀的裝置。主要是在電視機的同步回路，偏向回路的故障檢查時應用，電視檢波器掃引發振器和標波發振器共同合組在同調器和映像周波回路等調整之時，也被應用。

電視檢波器有許多種類，它的性能也是多方面的。是對電子黑白電視故障診查使用的器具。對布朗管 (Braun tube 映像管) 的直徑在 75mm. 以上的電視機，其垂直軸增幅器的帶域是 1 MHz 的程度，也可以够用。

但是彩色電視機的故障診查和調整，普通布朗管的口徑是 130mm 程度，垂直軸增幅器的帶域在 5 MHz 以上。有關垂直軸感度的校正，和能以知道 P—P 電壓值之外，對於感度高的高流回路電阻探觸 (Z) 也能使用其分體探觸子。而並且用電視檢波器可以保持增加入力信號，開始水平時間軸的掃引機能。保持這種機能的電視檢波器叫做是簡易電子檢波器，對彩色電視機應用此種簡易電子檢波器是十分的够用。下列第 2—2 表，便是電子檢波器所顯示的性能。

垂直軸	19 排
入力交流回路高阻：1M Ω 30pF	掃引時間確度：5%
感度：0.02 V/cm~10 V/cm 8 排	時間軸擴大：5 倍
(0.02 V/cm~30 V/cm 範圍可變)	外部掃引感度：1V/1cm
電壓校正確度：3%	外部入交流回路電阻 100k Ω 100pF
周波數特性：DC.~5MHz	外部周波數特性：DC~500kHz
水平軸	其他
方式：外加一掃引及自動	校正用電壓端子：0.05V, 0.5V, 5V
掃引速度：1 μ sec/cm~18sec/cm	p-p 的 1kHz 方形波
	布朗管：5UP1F

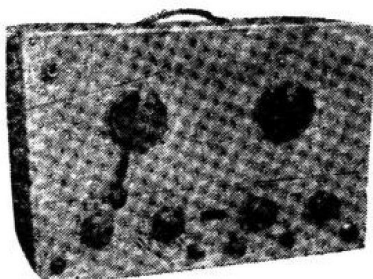
<第 2—2 表> 簡易電子檢波器性能表

註：「掃引」(sweep) 在電視螢光面上波形電子束與時間保持一定關係而移動，謂之掃引 (漢譯掃描) 掃引發振器 (sweep oscillator) 一名 (sweep generator) 電子振動週波數在一定週期下自動變化的發振器。

「1 MHz」：一毫亨利交流回路電阻。電流變率每秒一安培恰能發生1伏特（V）的應電動勢，則得自感係數的實用單位，稱為1亨利（Henry）若再取4分之一的亨利為單位，即稱為1毫亨利（Milihenry）簡寫為 MH. Z 為交流回路電阻（impedence）記號，單位是歐姆（ Ω ）MHz 為1毫亨利交流回路電阻。（高週波交流回路電阻）

「P—P 值」（Peak-peak Value）由交流電子正波高值到負波高值之距離。簡稱P—P 值。

「分體探觸子」（Probe）當與被測定物不能接近時，即可應用與測定器主體分離之探觸子（容納有測定器之主要部份）



發振周波數：A 波帶 2MHz~120MHz
 (干涉)
 B 波帶150MHz~270MHz
 (直接)
掃引帶域幅：全周波數 12 MHz 連續
 可變
出力電壓：100mV 以上
測定出力端子：平衡 300 Ω
 不平衡 75 Ω
電源：AC 100V 50/60Hz 約 30VA

<照片 2—4> 掃引發振器

<第 2—3 表> 掃引發振器性能表

掃引發振器

掃引發振器（照片 2—4）是和電視檢波器合組而成，它是直接觀察高週波回路和映像中間周波回路，及映像增幅回路等等的週波數特性的發振器。

當我們想要知道映像中間週波回路的時候，普通像第 2—1 圖的形勢由入力方面的標準信號發生器（SG）加上一定出力的信號，一點一點的尋找週波數變化時候的出力，畫出它的特性曲線。然而用這種方法來操作測定器是非常的麻煩，非常的浪費時間。全部自動的去作，則用掃引發振器是非常相宜，這種發振器具有一定的出力（電力）使發振週波數連續的升高。例如由 20MHz 可以達到 28MHz 的週期的變化（掃引），因此，在映像中間週波回路加上這種信號，於是出力便應乎映像中間週波回路的