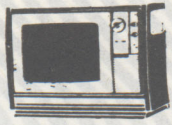
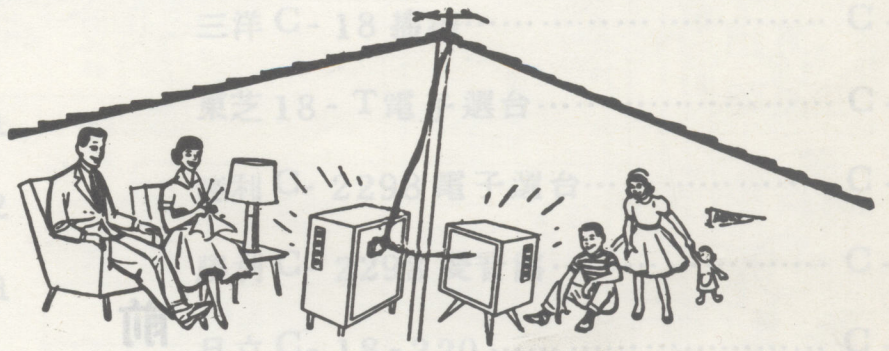


TELEVISION

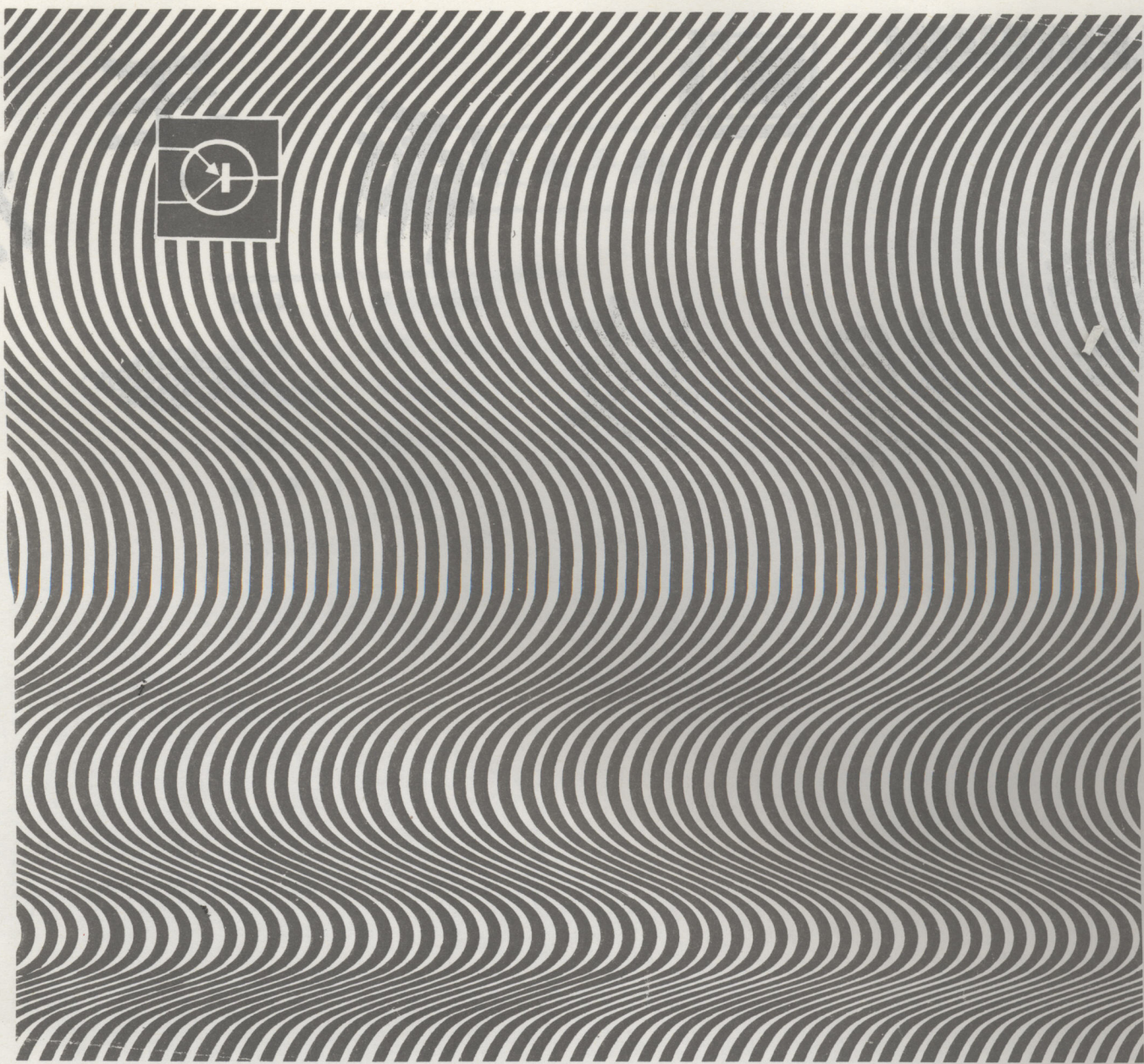


電視技術手冊



電晶體 I.C. 黑白 彩色遙控

開元出版社



前言

本省自民國51年10月10日電視電臺開播以來，已經有12年，由於經濟的高速成長，國民所得日漸提高，家家戶戶都備有一台或兩台的電視機，其中有各種不同的廠牌，也有真空管、電晶體、IC、彩色、黑白等不同的機種。人偶而會生病，電視機也非金剛不壞之身，因此從事電子事業人員必須了解電視的原理及修護技能，本社為此特別在四週年紀念發行特大號8開本「電視技術手冊」，（今日世界封面的兩倍），將黑白、彩色電視機電路原理，故障修理作有系統的圖解說明，使能無師自通，易於了解。

同時編者根據十餘年之實際經驗，收集各種資料，例如：黑白、彩色映像管規格表，電視機用真空管、電晶體規格表，故障圖解分析表，電視機用IC內部線路及管腳識別圖集，並將本省市面流行之各廠牌電視機之線路圖，包括黑白、彩色、電晶體式、真空管式及IC等線路圖百餘幀，編在本手冊內，作為電視技術同仁研究及故障查修之必備手冊。

開元出版社 通信處：臺南市 414 郵箱

郵政劃撥：3 2 1 5 8 號

目 錄

東芝19A S黑白電視機圖.....	1
黑白電視機分析.....	2
電視機頻道表.....	4
晶體電路故障檢修.....	13
電視機故障剖析圖解.....	14
彩色電視機的構成.....	22
電晶體彩色電視機電路分析.....	23
彩色電視機的調整.....	25
電視機用映像管規格一覽表.....	34
電視機用真空管規格一覽表.....	35
彩色電視機映像管規格一覽表.....	39
彩色電視機現用I C內部電路圖.....	40
電視機電路用電晶體規格表.....	44
電晶體外形分類表.....	46
常用歐美晶體管特性管.....	47

最新彩色電路圖集

SONY KV-1881WB.....	A-1
SONY KV-13.16.....	A-2
SONY KV-13方塊圖.....	A-3
三洋20-A826.....	A-4
三洋VTX系列.....	A-5
國際TH-120DU.....	A-6
國際TH-120電路板.....	A-7
國際20TR-CTV.....	A-8
聲寶CT-1604.....	A-9
聲寶20-CU.....	A-10
大同TV-13CTA.....	A-11
歌林14、16吋.....	A-12
電晶體黑白電視機	
日立P-12A.....	B-1
勝利12T-33.....	B-1

將軍TD-12U.....	B-2
聲寶12-P.....	B-2
聲寶14T-N5.....	B-3
東芝12LD3.....	B-4
富士TF6-600RU.....	B-4
國際TR-712NC.....	B-5
國際TR-121A.....	B-5
新力5-202.....	B-6
三洋16-T60IU.....	B-7
大同12吋.....	B-8
東芝12吋.....	B-9

搖控、記憶、雙音路、定時電路

SONY KV-27搖控、時鐘.....	C-1
國際TH-18電子選台.....	C-2
國際TH-18雙音路.....	C-3
國際TH-20搖控.....	C-4
三洋C-18搖控.....	C-5
東芝18-T電子選台.....	C-6
勝利C-2298電子選台.....	C-7
勝利C-2298雙音路.....	C-8
日立C-18-220.....	C-9
日立電子選台.....	C-10
聲寶18C-307.....	C-11
聲寶18C電子選台.....	C-12
日立電視定時.....	C-13

電晶體彩色電視機

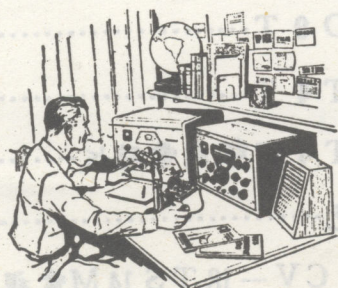
大同20.D9T.....	D-1
大同16.T4T.....	D-2
大同16.T4T印刷電路板.....	D-3
中興彩色.....	D-4
NEC CV-18.TS14.M電視機附加電子	
時鐘電路圖.....	D-5

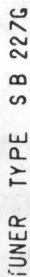
NEC CV-18.T 520.....	D-6.
NEC CV-18.T 520 方塊圖	D-7.
三洋 18.-R 305 N.....	D-8.
三洋 18.-R 305 N 遙控電路.....	D-9.
三洋 18.-C 406 G.....	D-10.
歌林 T 650	D-11.
聲寶 14.C-407	D-12.
聲寶 18.C-780 S	D-13.
將軍 14.D-370 A.....	D-14.
將軍 22.C-220	D-15.
將軍 22.C-220 手觸式遙控電路.....	D-16.
東芝 18.T 23.....	D-17.
東芝 20.X 73 E 電子選台電路.....	D-18.
國際 TH 18.-E 7 T	D-19.
勝利 C-5018 A	D-20.
日立 CE-293	D-21.
日立 CT-743 電子選台	D-22.
富士 CS 870 S	D-23.
三菱 18.CK-41.CT	D-24.
三菱 18.CK-41.CT	D-25.

RCA CTC-68	D-26.
RCA CTC-68 信號部份	D-27.
新力 13.吋.....	D-28.
新力 18.吋.....	D-29.
新力 20.吋.....	D-30.

最新彩色電視機 技術資料及路線圖集

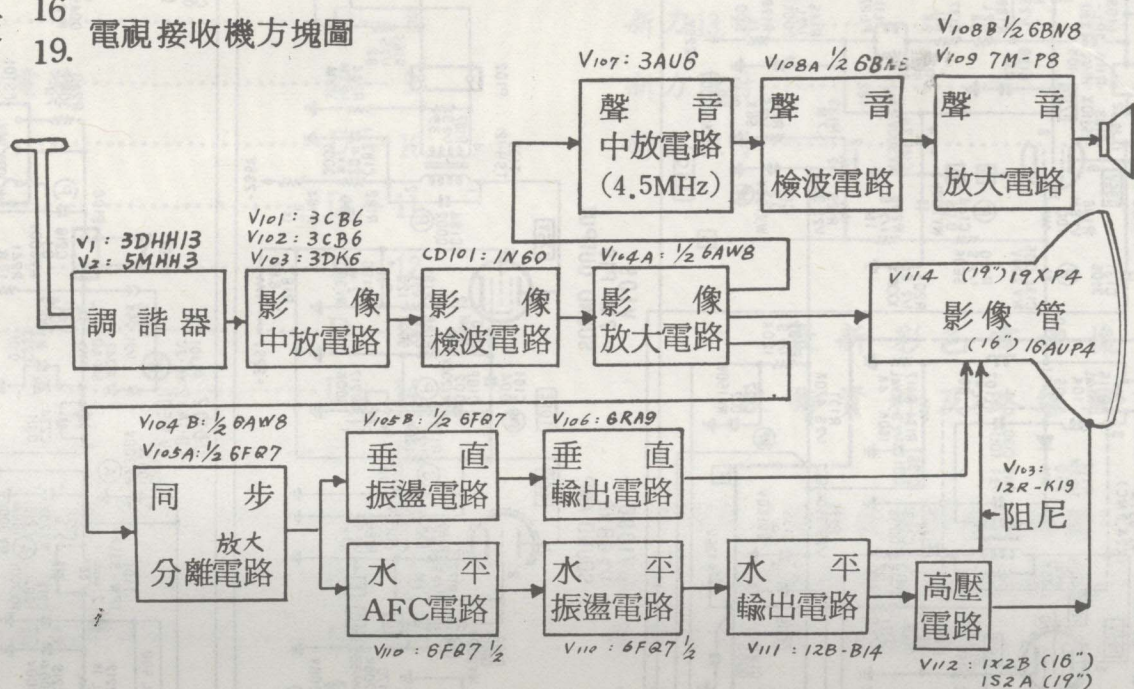
三洋 WR Z T 技術資料及線路圖.....	E-2.
聲寶 14CM 技術資料及路線圖.....	E-15.
聲寶 20 CR 檢修記錄	E-22.
大同 14 型技術資料及線路圖.....	E-34.
三洋遙控送信接收機.....	E-47.
三洋電子選台及配置圖.....	E-48.
聲寶 14 吋手觸式電子選台.....	E-49.
聲寶 20 吋遙控附電子時鐘選台.....	E-50.
新力 17 吋彩色電視機.....	E-51.
東芝 26 吋電子記憶選台電視機.....	E-52.





黑白電視機分析 參看 1 頁

大同 東芝 16 19. 電視接收機方塊圖



電視構造——四大部門

(1) 影像聲音共同部門 (故障時有光面而無聲無影)

五原質天線立八公尺高50分貝 (db) 電壓，經高放管 3D-HH13 放大 20~30 (db) (10~30 倍) 並改良 SN 比後，與變週管 5M-HH3 之局部振盪頻率，混波而得中間頻率，經中放管 3CB6 × 23DK6 三級搖擺式放大 60~70 db (1000~3000 倍)，但是為了便於分離聲頻中週，以聲頻捕波器衰減為十分之一，兩中頻一齊加諸檢波器，檢得 0~4 M.C. 映像調幅訊號及 4.5 M.C. 調頻第二聲頻中週，供給後面兩電路。

(2) 影像放大部份 (故障時有聲無影有光面)

此回路放大之頻率範圍相當廣 (0~4 M.C. 故用電晶體放大時要用 2SC... 或... 高頻用者)，並以峯化線圈及直流再生電路加以修正，在影像放大管 6AW8A 五極管部放大 26~32 db (20~40 倍) 後，加諸映像管 19XP4 之陰極供輝度調變還原成圖像。

(3) 聲音部份 (故障時變成啞吧電視機)

第二聲頻中週 (4.5 M.C.) 一起經 6AW8A 放大後，分離出來經聲頻中放管 3AU6 放大，並有限制裝置之作用，再經 6BN8 雙二極管部作調頻檢波，三極管部放大後，加諸強放管 7M-P18 放大出聲頻由喇叭發出聲音。

(4) 光域部份 (故障時無光面，所以有聲無影)

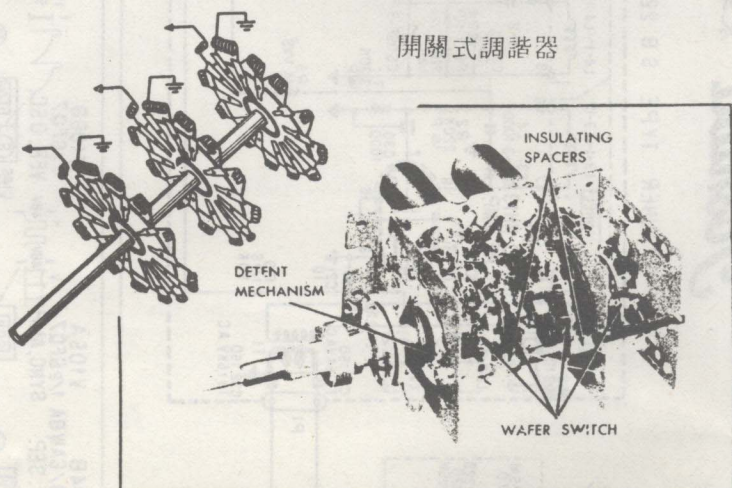
先由 6AW8A 三極管部加以同部分離，將視頻訊號中的同步脈衝取出，經 6FQ7 放大，過 Z101 積分電路獲得垂直

同步控制，另一三極管部振盪產生鋸齒波，由 6R-A9 放大，供給垂直偏向線圈 60 週偏向信號，作畫面之上下排像。同時水平同步信號經微分電路分離供給 6FQ7 作 AFC 與水平振盪，得 15750 週鋸齒波，供 12B-B14 水平輸出管放大，由 T104 返馳變壓器送水平偏向線圈，作水平掃描，12R-K19 阻尼管，可獲得二分之一的水平鋸齒波，並可得幫流作用。返馳之短瞬間電流變化經自耦作用獲得 12KV 高壓，經 1S2A 高壓整流管變為直流管壓，供給映像管發出光面。

線路分析

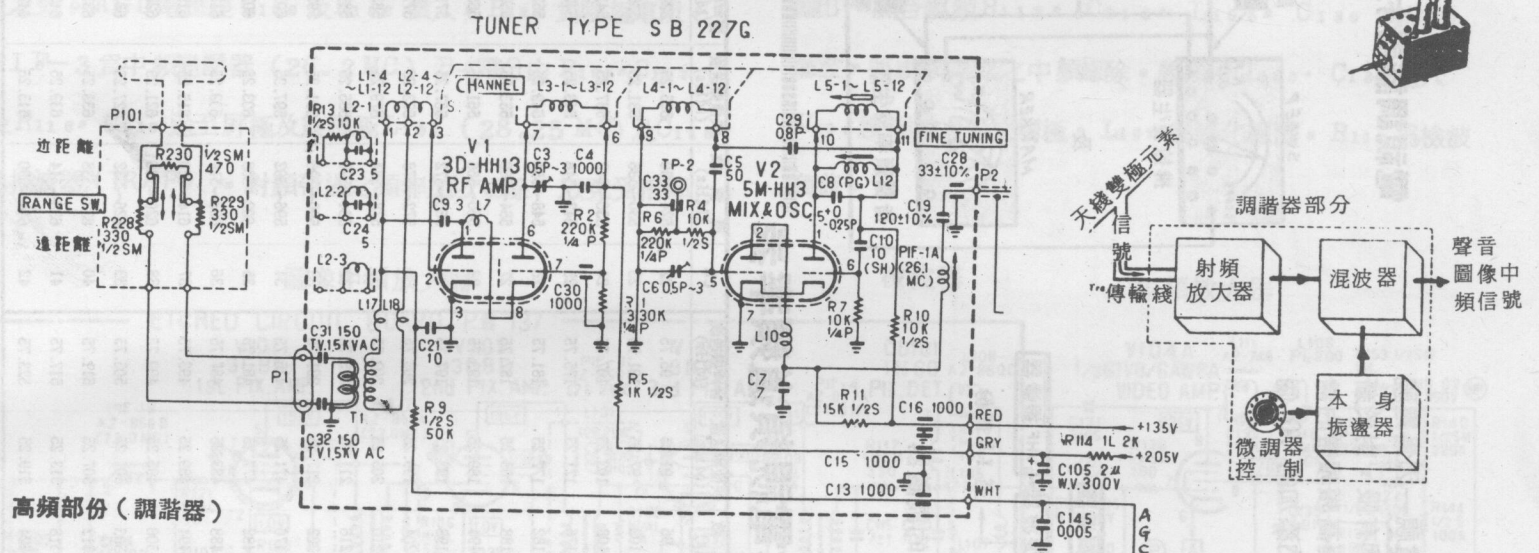
調諧器電路

天線所吸收之電波，由饋電線進入電視機，首先在 R228, R229, R230 上經過，如配線圈之接續狀況，電波在 R228, R229 上串聯通過，有降壓作用，R230 並聯有分流作用，所



以電波衰減，如收看地點與電台距離很近，為免電波過強，在電視機內線路上產生飽和現象引起失真同步錯亂，所以先行衰減，如距離電視台較遠，在弱電場區，可將開關向左接續，則 R_{228} 、 R_{229} 短路 R_{230} 開路，電波不致衰減，直接進入電視機內 C_{11} 、 C_{32} 使電波耦合至 T_1 向 V_1 ：3D-HH13 高放管輸入， V_1 ：3D-HH13 為一只雙三極管，作串級放大器 (Cascode amplifier) 高頻訊號由 L_1 、 L_2 饋送至 V_1B 之三極管上， L_1 、 L_2 看上去僅為一只線圈，但它利用分佈電容及輸入電容形成一只 $L-C$ 諧振線路，對

外來電波相諧振，可提高靈敏度及選擇性，此高頻信號經 L_7 送至 V_{1A} 在 L_3 上輸出， L_7 與 V_{1A} 是 V_{1B} 之負荷，可補高頻導之損失。 C_9 為中和電容，三極管作放大 C_{8P} 之回授會引起振盪，加裝 C_9 可保持線路之工作穩定。自動增益控制負電壓由 C_{18} 、 R_9 、 C_{21} 饋送至 V_{1B} 之柵極， B_H 為 B_+ 電高壓由 C_{15} 、 R_5 、 R_2 、 R_1 、 C_{30} 送至 V_{1A} 之柵極，與五極管之簾柵壓相同， V_{1A} 之屏壓也由 B_H 經 C_9 、 L_7 送至 V_{1A} 之屏極， C_3 為可調電容，對高頻諧振電路有修正作用，換用高放管時，可調整之。

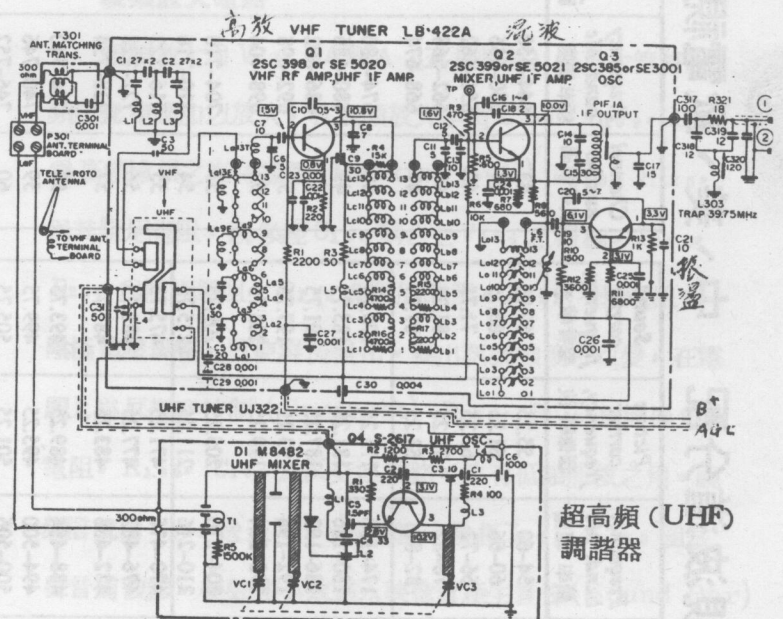


V_2 ：5M-HH3 為一只雙三極管，一邊作局部振盪另一邊作混波， V_{2B} 為考畢子振盪器， L_5 與分佈電容形成振盪槽路，決定振盪頻率， C_{10} 為柵極電容 (C_g) R_7 為柵極電阻 (R_g)，振盪管之屏壓由 RED 經 C_{16} 、 R_{10} ，線圈送至屏極 Fine Tuning 為微調諧，改變振盪電路之電感量，使振盪頻率變化，以獲得最正確之差頻， V_{2A} 為混波管，柵極電路上 L_4 為輸入線圈吸收 L_3 之高放後訊號及 L_5 上之振盪訊號，而產生差頻，由 V_{2A} 之屏極輸出一中間頻率， C_5 為柵極電容 (C_g)， R_4 、 R_6 為柵極電阻 (R_g) T_{P2} 為試驗點 (Test point) C_9 為補償電容，可修正頻率。 V_{2A} 之屏壓由 (RED+135V) 經 C_{16} 、 R_{11} 、 C_7 、 L_{10} 送至屏極，PIF-1A (26.1 MC) 為中頻變壓器， C_{19} 為耦合電容器，輸出一中頻信號。

高頻部份為一獨立單位之結構，其任務是由天線送入一高頻電視台訊號電波經它放大後變頻輸出一中間頻率，不過此級電路內之頻率甚高，為超短波器材，裝配比較精密，各級諧振頻率須準確， L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 設在波道開關內 (Channel switch) 每一頻道有一套線圈，換電台時必須換線圈，現有七波道 (1) 174~180 M.C. (台視用) (2) 180~186 M.C. (新加) (3) 186~192 M.C. (

中視用，過去之第二波道) (4) 192~198 M.C. (新加) (5) 198~204 (教視台用過去之第三波道) (6) 204~210 M.C. (台視中部轉播用，過去之第四波道) (7) 210~216 M.C. (新加) 過去只有四波道，故有些電視機只有四套線圈。

調諧器的轉換機構雖然也有用鼓型和旋轉開關型，但經常使用的是圓鼓型，它是旋轉式和鼓式的混合轉換機構。這種轉換機構易調整、造價低，所以最適合於晶體管接收機。



電視波道分配 中、美、歐電視頻道頻率表 (單位 MHz)

頻道 Channel number 號碼	Frequency band, Mc 頻率 範圍	Picture carrier frequency, 圖像載波	Sound carrier frequency, 聲音載波
2	54-60	55.25	59.75
3	60-66	61.25	65.75
4	66-72	67.25	71.75
5	76-82	77.25	81.75
6	82-88	83.25	87.75
7	174-180	175.25	179.75
8	180-186	181.25	185.75
9	186-192	187.25	191.75
10	192-198	193.25	197.75
11	198-204	199.25	203.75
12	204-210	205.25	209.75
13	210-216	211.25	215.75
14	470-476	471.25	475.75
15	476-482	477.25	481.75
16	482-488	483.25	487.75
17	488-494	489.25	493.75
18	494-500	495.25	499.75
19	500-506	501.25	505.75
20	506-512	507.25	511.75
21	512-518	513.25	517.75
22	518-524	519.25	523.75
23	524-530	525.25	529.75
24	530-536	531.25	535.75
25	536-542	537.25	541.75
26	542-548	543.25	547.75
27	548-554	549.25	553.75
28	554-560	555.25	559.75
29	560-566	561.25	565.75
30	566-572	567.25	571.75
31	572-578	573.25	577.75
32	578-584	579.25	583.75
33	584-590	585.25	589.75
34	590-596	591.25	595.75
35	596-602	597.25	601.75
36	602-608	603.25	607.75
37	608-614	609.25	613.75
38	614-620	615.25	619.75
39	620-626	621.25	625.75
40	626-632	627.25	631.75
41	632-638	633.25	637.75
42	638-644	639.25	643.75

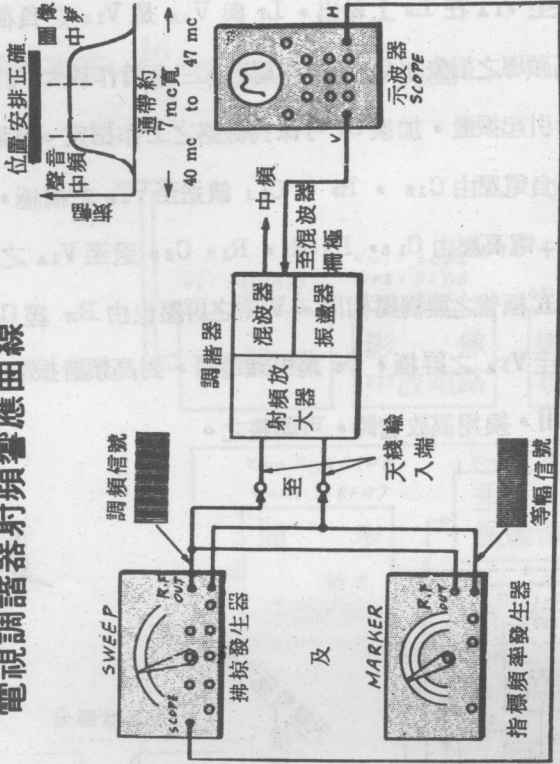
Channel number 頻道號碼	Frequency band, Mc 頻率 範圍	Picture carrier frequency, 圖像載波	Sound carrier frequency, 聲音載波
43	644-650	645.25	649.75
44	650-656	651.25	655.75
45	656-662	657.25	661.75
46	662-668	663.25	667.75
47	668-674	669.25	673.75
48	674-680	675.25	679.75
49	680-686	681.25	685.75
50	686-692	687.25	691.75
51	692-698	693.25	697.75
52	698-704	699.25	703.75
53	704-710	705.25	709.75
54	710-716	711.25	715.75
55	716-722	717.25	721.75
56	722-728	723.25	727.75
57	728-734	729.25	733.75
58	734-740	735.25	739.75
59	740-746	741.25	745.75
60	746-752	747.25	751.75
61	752-758	753.25	757.75
62	758-764	759.25	763.75
63	764-770	765.25	769.75
64	770-776	771.25	775.75
65	776-782	777.25	781.75
66	782-788	783.25	787.75
67	788-794	789.25	793.75
68	794-800	795.25	799.75
69	800-806	801.25	805.75
70	806-812	807.25	811.75
71	812-818	813.25	817.75
72	818-824	819.25	823.75
73	824-830	825.25	829.75
74	830-836	831.25	835.75
75	836-842	837.25	841.75
76	842-848	843.25	847.75
77	848-854	849.25	853.75
78	854-860	855.25	859.75
79	860-866	861.25	865.75
80	866-872	867.25	871.75
81	872-878	873.25	877.75
82	878-884	879.25	883.75
83	884-890	885.25	889.75

UHF 電視——因為電視廣播可用的 VHF 範圍有限，對於新頻路的要求，有應用超高頻頻帶的需要，在該頻帶中可容納添加的 70 個電視台；



電視接收機的調諧器

電視調諧器射頻響應曲線



日本電視頻道頻率表

ch	周波數 (MHz)	映像傳送波 (MHz)	音聲傳送波 (MHz)	ch	周波數 (MHz)	映像傳送波 (MHz)	音聲傳送波 (MHz)
1	90~96	91.25	95.75	22	524~530	525.25	529.75
2	96~102	97.25	101.75	23	530~536	531.25	535.75
3	102~108	103.25	107.75	24	536~542	537.25	541.75
4	170~176	171.25	175.75	25	542~548	543.25	547.75
5	176~182	177.25	181.75	26	548~554	549.25	553.75
6	182~188	183.25	187.75	27	554~560	555.25	559.75
7	188~194	189.25	193.75	28	560~566	561.25	565.75
8	192~198	193.25	197.75	29	566~572	567.25	571.75
9	198~204	199.25	203.75	30	572~578	573.25	577.75
10	204~210	205.25	209.75	31	578~584	579.25	583.75
11	210~216	211.25	215.75	32	584~590	585.25	589.75
12	216~222	217.25	221.75	33	590~596	591.25	595.75
13	470~476	471.25	475.75	34	596~602	597.25	601.75
14	476~482	477.25	481.75	35	602~608	603.25	607.75
15	482~488	483.25	487.75	36	608~614	609.25	613.75
16	488~494	489.25	493.75	37	614~620	615.25	619.75
17	494~500	495.25	499.75	38	620~626	621.25	625.75
18	500~506	501.25	505.75	39	626~632	627.25	631.75
19	506~512	507.25	511.75	40	632~638	633.25	637.75
20	512~518	513.25	517.75	41	638~644	639.25	643.75
21	518~524	519.25	523.75	42	644~650	645.25	649.75

第 2~13 波道為 VHF 電視波道。14~83 波道為 UHF 電視波道。

圖像中頻電路

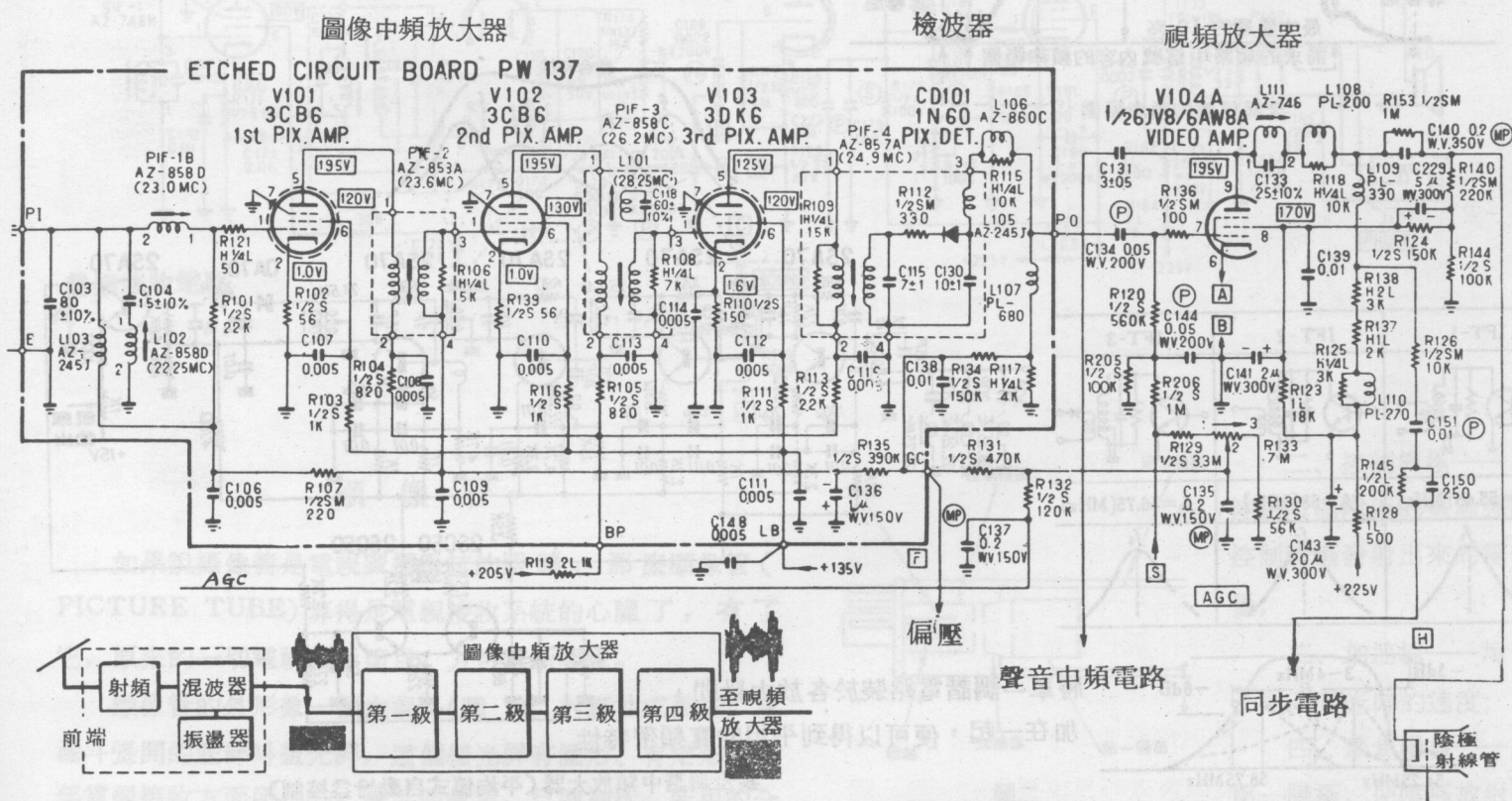
由高頻部份輸出之中頻信號，送至 V_{101} : 3CB6 之柵極經 V_{101} : 3CB6, V_{102} : 3CB6, V_{103} : 3DK6 三級連續作搖擺式放大，使中頻可獲得 6MC 之頻帶寬度 R_{102} 為 V_{101} 之陰極電阻 AGC 電壓由 C_{106} , R_{101} 饋至 V_{101} 之柵極， V_{101} 之屏壓及簾柵壓分由 R_{104} , C_{108} 及 R_{103} , C_{107} 送入， C_{111} 也為 B 電之傍路，電容 PIF-2 (23.6 MC) 為中頻變壓器，也是利用分佈電容與線圈電感量作成諧振，輸出送至 V_{102} 之柵極 R_{108} 為阻尼電阻 (Damper) 有降低 Q 值，擴寬頻帶寬度之效。AGC 電壓經 C_{109} 及 R_{106} 饋入， R_{139} 為陰極電阻，PIF-3 為中頻變壓器 (26.2 MC) B+ 電分由 R_{105} , C_{113} 及 R_{116} , C_{110} 送至屏極及簾柵極 L_{101} (28.25 MC) 及 C_{118} 為捕波器 (TRAP)，對頻帶邊之頻率加以切除，以免受相鄰

波道之干擾， V_{103} 不受 AGC 之控制。 R_{108} 為阻尼電阻， R_{110}

C_{114} 為 V_{103} 之陰極自給，柵負壓電路 C_{112} 是簾柵傍路電容器， R_{113} , C_{116} 是屏極 B 電反交連線路 (Decoupling circuit)。 R_{109} 為阻尼電阻，PIF-4 (24.9 MC) 為中頻變壓器，此機之中頻為 22.25 至 28.25 MC，載波頻率為 22.5 至 27 MC。

影像檢波電路

由中放級輸出之信號在 1N60 半導體上作二極管檢波，輸出一混合視頻 R_{112} , C_{115} , L_{105} , C_{130} 為高頻濾波，將視頻信號之中頻濾除，視頻由 L_{106} , C_{134} 送入 V_{104} 視頻放大管之柵極， L_{107} 為峯化線圈， R_{117} 為檢波負荷。



自動增益控制電路 (AGC)

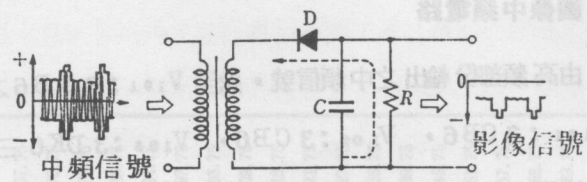
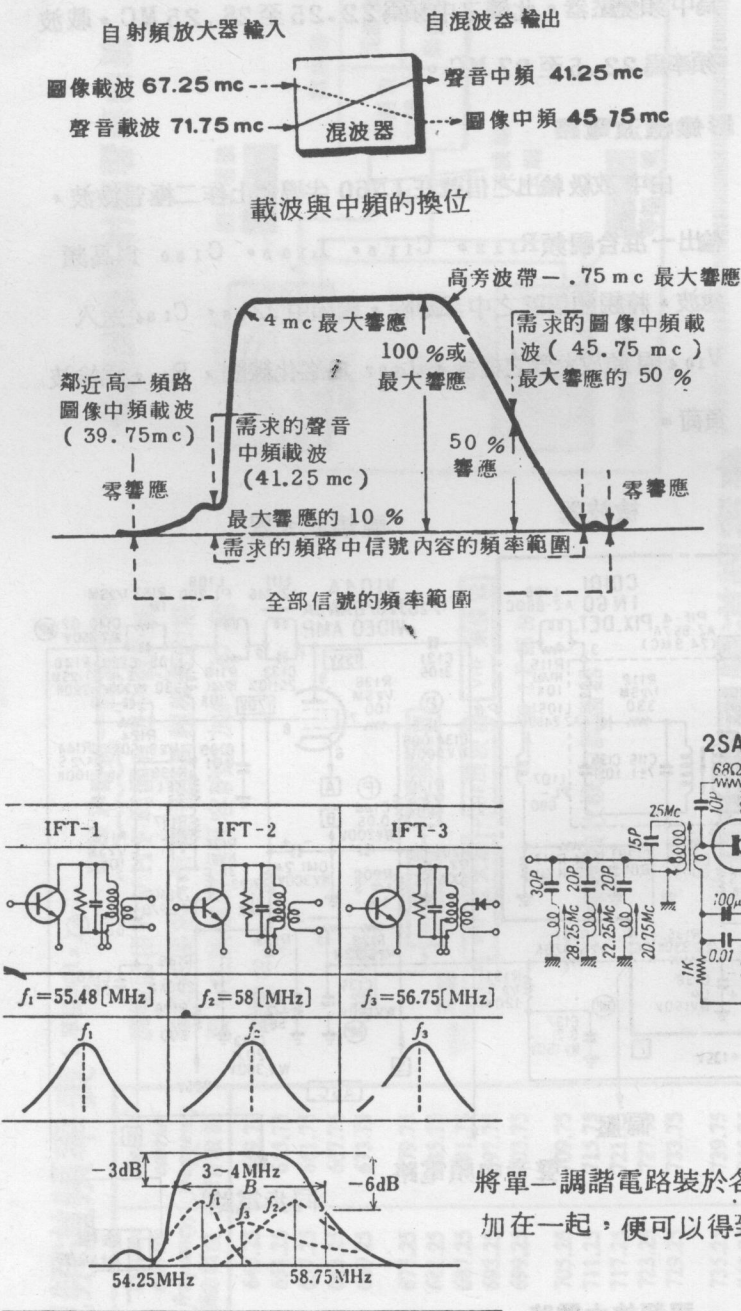
檢波輸出一方面送至視放管放大，並作 AGC 控制 (Automatic Gain control) 為自動增益控制之意使電視輸出之聲光非常穩定，不受電波強弱變化之影響。AGC 在 R_{117} 上輸出由 R_{134} , C_{138} , R_{135} , C_{136} , R_{131} , C_{135} , R_{132} , C_{137} 送至高放管，或中放級各管控制增益，AGC 輸出之負壓，隨信號之強弱而變化，如信號強負壓大，饋送至柵極上使真空管之增益降低，反之者增益提高。因此真空管之放大情況在信號強時輸出小，信號弱時輸出大，則電視聲光可收穩定之效。同時在電視機上 AGC 可由 R_{129} , R_{133} , R_{130} , R_{206} , C_{144} 加以固定柵負壓，並可加以調整。

視頻放大電路

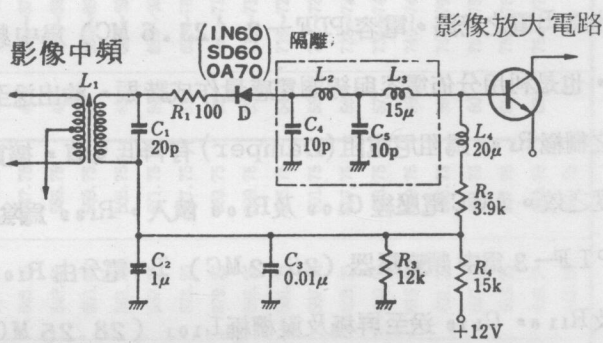
視頻放大用 V_{104} 6AW8A (五極管部) 為放大管將視頻信號電壓加以放大，在視頻放大中有 L_{108} , L_{109} , L_{110} 為高頻補償之峯化線圈 (Peaking Coil) R_{118} , R_{125} 為其阻尼電阻，視頻經 C_{134} 耦合至 V_{104} 之柵極， R_{120} , R_{205} 為柵極電阻， R_{136} 為阻尼電阻， R_{122} 可變電阻為陰極電壓調整，可使屏流變化，輸出訊號強度可改變，在電視上為反襯度控制 (Contrast) R_{137} , R_{138} 為屏極負荷電阻， R_{145} , C_{143} 為反交連電路，並有低頻補償之用，視頻信號由 C_{22} 送至 V_{114} 映像管之陰極 L_{111} , C_{133} 組成聲音捕波器，使聲頻不致進入映像管產生音條 (Sound Bar) 之干擾。

圖像中頻放大電路

接收機的構造係對 20—27mc 中頻而設計，以 25.75mc 作為圖像中頻而 21.25 mc 作為聲音中頻。就 40—47 mc接收機來說，它們大多數使用 45.75mc 圖像中頻與 41.25mc 聲音中頻。由於UHF之加入，現在之全波道電視機，影像中頻採用 58.75 MHz，聲音中頻採用 54.25 MHz



影像檢波電路原理



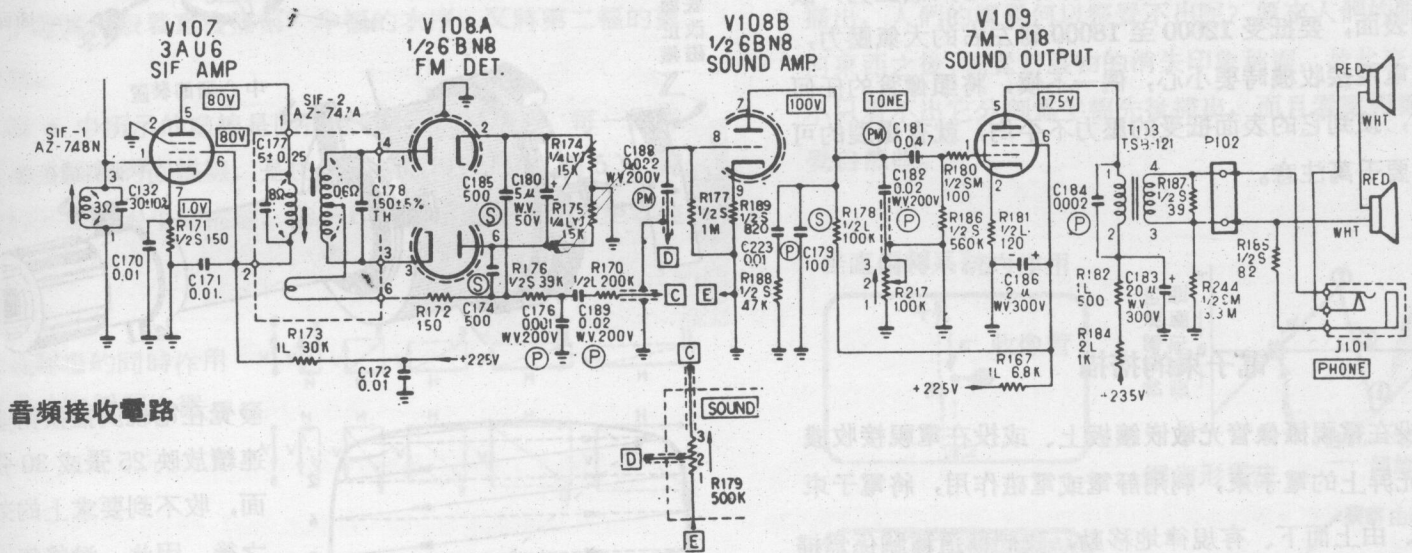
音頻接收電路

由高放、中放經過之信號均包括圖像與聲音兩部份，經過晶體檢波，二者相混，獲得4.5 MC之FM差頻，由視頻放大後經C131耦合至聲頻部份，V107:3A6為聲音中放管，並有限制器(Limiter)之作用，SIF-1 C132組成4.5 MC中頻變壓器，C172、R172、C171為屏壓及簾柵極壓輸入供給電路，SIF-2為中屏變壓器，R171 C170為陰極偏壓電阻與傍路電容。V108:6BN8之雙二極管部為FM檢波，R174、R175、C180在線路內檢波，經R172、R176、C174、C180、C176濾超音頻，經C189、R170及可變電阻R179調整音量後供給低放管，C188、R177為

V108:6BN8三極管部柵極電容及電阻，R189為陰極偏壓電阻，B+電經R178供其屏壓，C179、C228、R188為超高頻傍路，C182、R217為音調調整，經交連電容C182進入V109:7M-P18強放管，R181為其陰極電阻，簾柵極經R167、C186供給，屏壓經R182、R184、C183供給之。

T103為輸出變壓器，C184為超音頻傍路電容，使輸出聲音比較柔和經由T103接到SP101、SP102兩喇叭，J101為耳機插孔，插上耳機時喇叭不通。

電視聲音特別優美動聽，其原因是FM調頻系統之故，看線路圖其聲音放大部份裝配非常簡單，現在較新式的無線電廣播採用FM廣播，中廣公司設有FM廣播。



音頻接收電路

顯像管

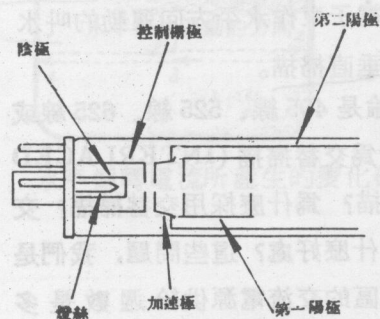
如果說攝像管是電視廣播系統的眼睛，那麼顯像管(PICTURE TUBE)算得是電視接收系統的心臟了，有了它，原來的一切電視精彩節目，方可重新顯現。

顯像管的外形像一個大漏斗(圖)，內裏抽成真空，在漏斗張開的底部叫螢光屏，這個螢光屏有圓形、有矩形，近年電視接收方面所用的，圓形顯像管，已遭淘汰，所用的全部以矩形螢光屏面的佔多。

為什麼叫顯像管的幕面為螢光屏呢？原來在這個屏面的裏邊塗上一層薄薄的螢光物，這種螢光物的特性，當受到高速度的電子束撞擊時會發光，發光顏色和螢光物的種類有關，所以稱為螢光屏。

射向螢光屏的電子束，由電子槍(ELECTRON GUN)所形成。電子槍的結構(圖2)，大致分五部份：

、陰極——由燈絲烘熱了它，提供電子來源；



圖二

二、控制柵極——用來控制陰極附近的電場強度，控制陰極發射出來的電子數量；

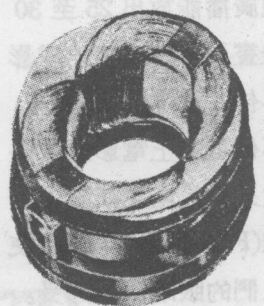
三、加速極——增強電子射向螢光屏的速度；

四、聚焦陽極——或稱第一陽極，使陰極放射出來的電子集為電子束，在螢光屏上聚焦，

五、偏轉媒介——使電子束在螢光屏上作有規律的掃描。

有了電子槍和輔助主件(如偏轉線圈，圖3)射在螢光屏上的電子束便能作一行行的掃描，然後將收到的電視訊號加在顯像管的控制柵極，用來控制電子束的電子密度，此時，螢光屏顯現的圖像，其發光程度，自然與原來的明暗程度相同，這樣，我們就能將電視廣播台傳送出去的圖像，利用顯像管如實地全部還原了。

有一點要再次說明，電子束在



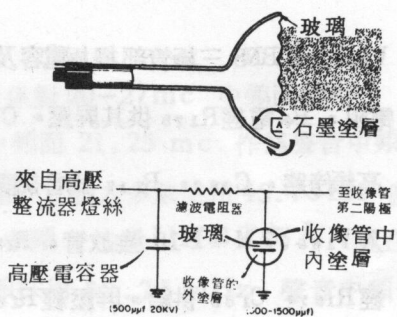
圖三

螢光屏面掃描(圖)，其運行的規律必需合乎電視廣播台中攝像管的掃描拍節，經常保持一致的步調，不然，螢光屏出現的圖像會作左右或上下分割，變成不像圖像的畫面。

顯像管能將圖像重現，必需有適當的工作電壓，加速極的電壓相當高，約由 10KV (即一萬伏特) 至 15KV，

所以，對電視技術沒有認識的人，最好切勿亂動電視接收機內部各電路，以免觸電。同時，顯像管的體積大，高度真空，普通幕面吋數的顯像管，每平方吋約抵受 15 磅大氣壓力，故此，它的表面，要抵受 12000 至 18000 磅左右的大氣壓力，所以放置電視接收機時要小心，偶一不慎，將顯像管的任何一端碰撞，使到它的表面抵受的壓力不平均，就有爆裂的可能，所以要千萬注意。

雙重石墨塗層的濾波作用



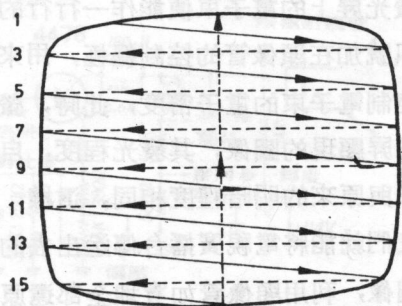
石墨塗層除加速作用外，有保持電子流成為細小的電子束和幫助高壓電源供給濾去紋波的功用，

圖一

電子束的掃描

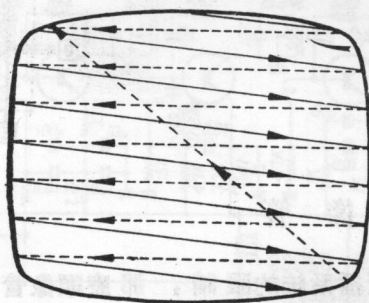
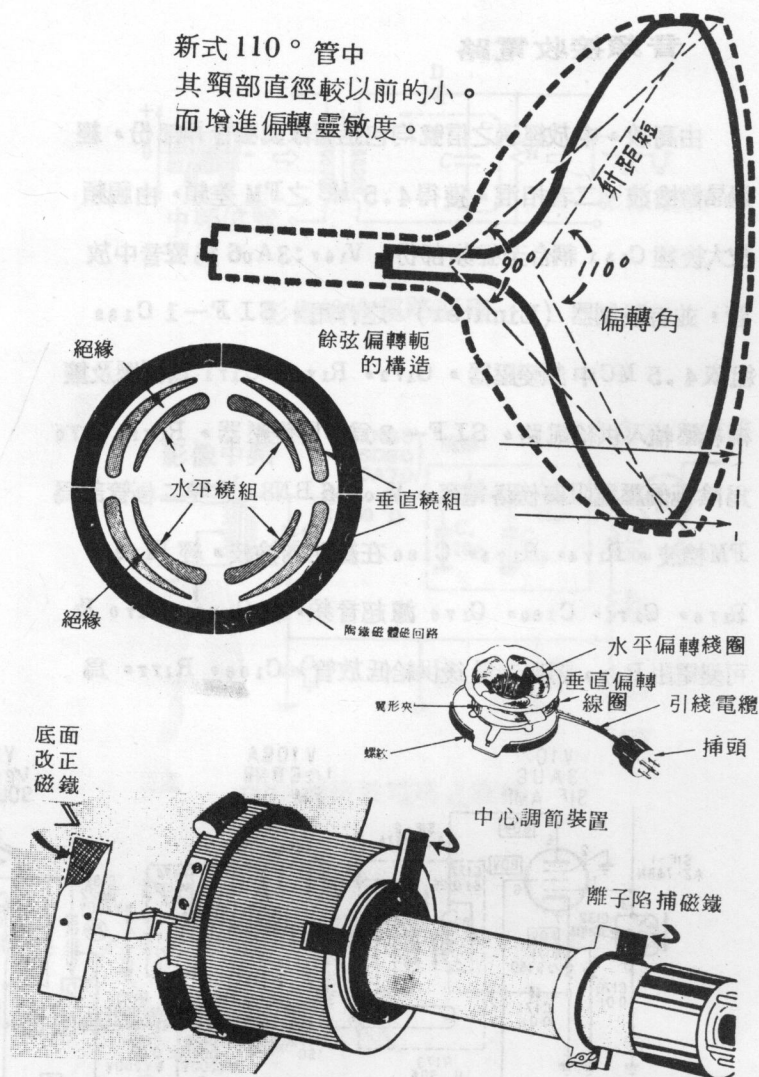
不管投在電視攝像管光敏嵌鑲板上、或投在電視接收機顯像管螢光屏上的電子束，利用靜電或電磁作用，將電子束由左至右、由上而下、有規律地移動，我們稱這種關係為掃描 (SCANNING 2)。電子束作水平方向運動的叫水平掃描，作垂直方向運動的叫垂直掃描。

目前所有的電視制度，不論是 405 線、525 線、625 線或 817 線，所採用的掃描方法，皆為交替掃描 (INTERLACED SCANNING)。何謂交替掃描？為什麼採用交替掃描？交替掃描對電視的傳播與接收有什麼好處？這些問題，我們是需要了解的。一般來說，該地區的交流電源供給週數是多少，電視放映出來的畫面，其張數剛好是該週數的一半，例如 50 週電源，放映 25 張完整畫面，60 週電源，放映 30 張；每秒能放映這麼多張畫面，本來是相當理想，因為電影院放映出來的電影底片，標準張數，每秒只有 24 幅，我們看電影時，見到放映出來的圖景和人物，都極細緻和自然，像真人在舞臺上表演一樣。電視廣播能放出 25 至 30 張畫面，按理應比電影略佳，實際適得其反，不但跟不上電影的放映效果，且產生眩眼的閃爍 (FRICKERING)，使人們的眼睛很不好受。



圖二

新式 110° 管中其頸部直徑較以前的小。而增進偏轉靈敏度。



圖三

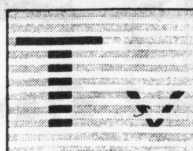
發覺在電視廣播技術上，連續放映 25 張或 30 張畫面，收不到要求上的效果之後，因此，遂將每一幅畫面分割為二，其分割方法，並非將畫面正中剪開，分為上半幅及下半幅，而是有規律地將每幅畫面估的掃描線數而分，例如 625

線，第一半幅先掃 312.5 條掃描線，第二半幅，掃出另外的 312.5 條。分別掃描的方法，第一半幅，只將 1、3、5、7……等單數的掃描線掃出 (圖 2)；第二半幅，則只掃餘下的 2、4、6、8……等雙數掃描線 (圖 3)，這樣，兩次半幅的畫面合併之後，便得回一幅如圖 37 的完整畫面。

實際掃出的畫面如

圖 4

分析：第一半幅，由



第一回掃描完的畫面再用第二回掃描去修補它

左上角開始，先掃全部單數的掃描線，到第 15 這條，掃了半條之後，開始掃第二半幅的掃描線，其回描飛返途徑，由「O」開始，折回「Y」這裏，由「Y」這點開始，掃出的半條掃描線，是第二半幅的起端，其中所掃的掃描線，皆屬雙數，直至掃到第 14 條，亦即是

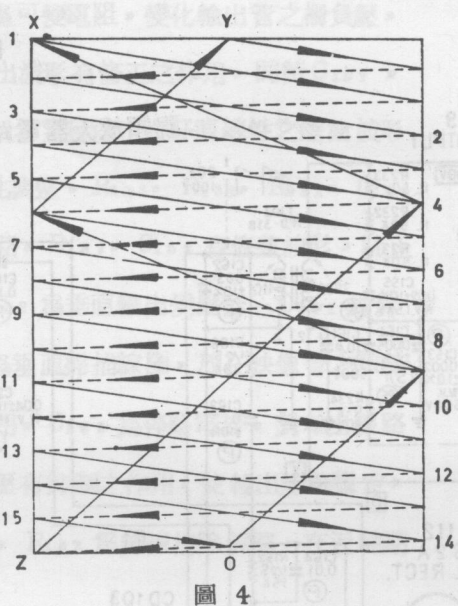


圖 4

掃到極右下角這處。第二半幅的掃描線結束，經「Z」返回「X」這裏，跟着重複掃第一半幅的次序，又將第二幅的畫面掃出。

圖 4 中所示的虛線是回描線(RETRACE)，每一條掃描線和連帶着的回描線，是由一個鋸齒波所形成(圖 5)，鋸齒波的斜線是水平掃描線，即 AB 這段，由最大值降至零值

這段，即 BC 這段，屬於回描。觀乎這兩個關係，掃描時間(AD這段)較長，回描時間(DC這段)很短，加上回描時，有一個遮蓋訊號將這段時間遮住，所以，掃描線可以看見，回描線則看不見。

採取了交替掃描之後，50 週電源的，有 50 個圖場，60 週電源的，有 60 個圖場，由於圖場的數目由 25 增至 50，或由 30 增至 60，所以閃爍現象大大減低，顯像管螢光屏放映出來的畫面大大改善。

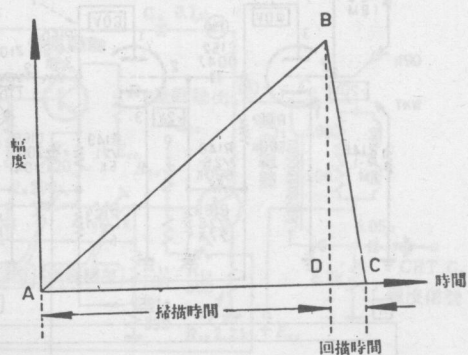
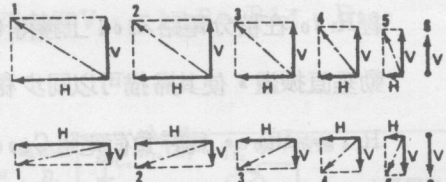
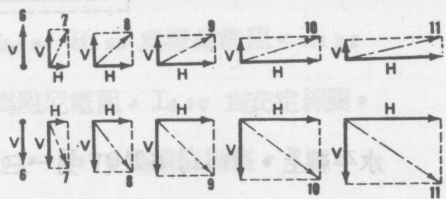


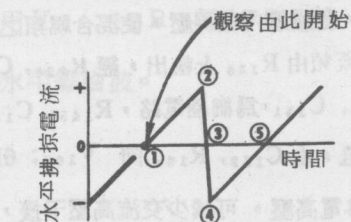
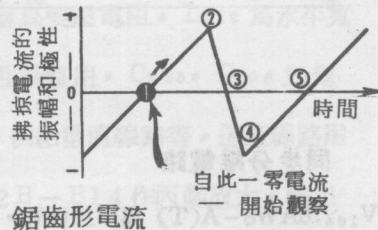
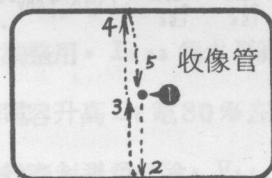
圖 5

也許有人會懷疑，將每幅畫面分割為二，且先後將畫面掃出，人們的視覺何以察覺不出呢？原來人們的眼睛看到任何東西之後，視覺對事物的消失印象稍遲，故此交替掃描法，不只看不出它分割為半幅先後掃出，而且看電視節目時，感覺自然些。

二偏轉場的同時作用
電子束的瞬間位置



垂直偏轉系統的作用



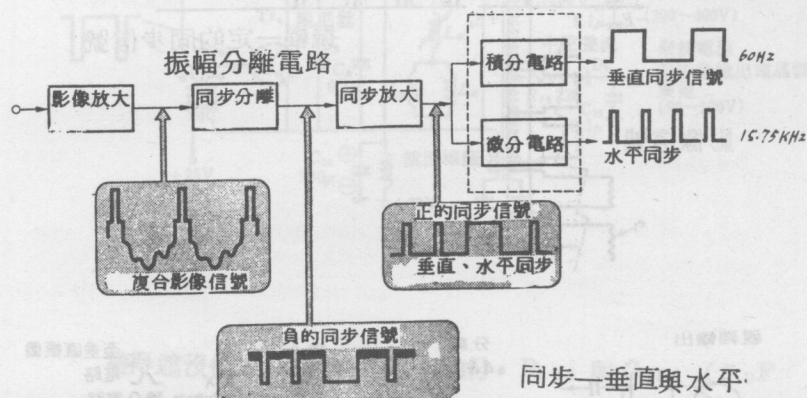
水平偏轉電流所產生的變化磁場影響



同步電路

收像管幕上電子束的位置與在攝像管錫紋上的電子束之相對位置，時時刻刻均應相同。要完全同步此電子束的位置，接收機的拂掠振盪器必須置於由發射機所產生的水平與垂直同步脈波的控制之下。如果它們要控制接收機中的水平及垂直振盪器，控制係藉接收來自發射機的觸發或同步脈波而維持的。其中之一為水平同步脈波；另一為垂直同步脈波。尚有等化脈波。它們都是在發射機中重疊在圖像載波的調變的一部分，而且都出現於視頻檢波器的信號輸出中。

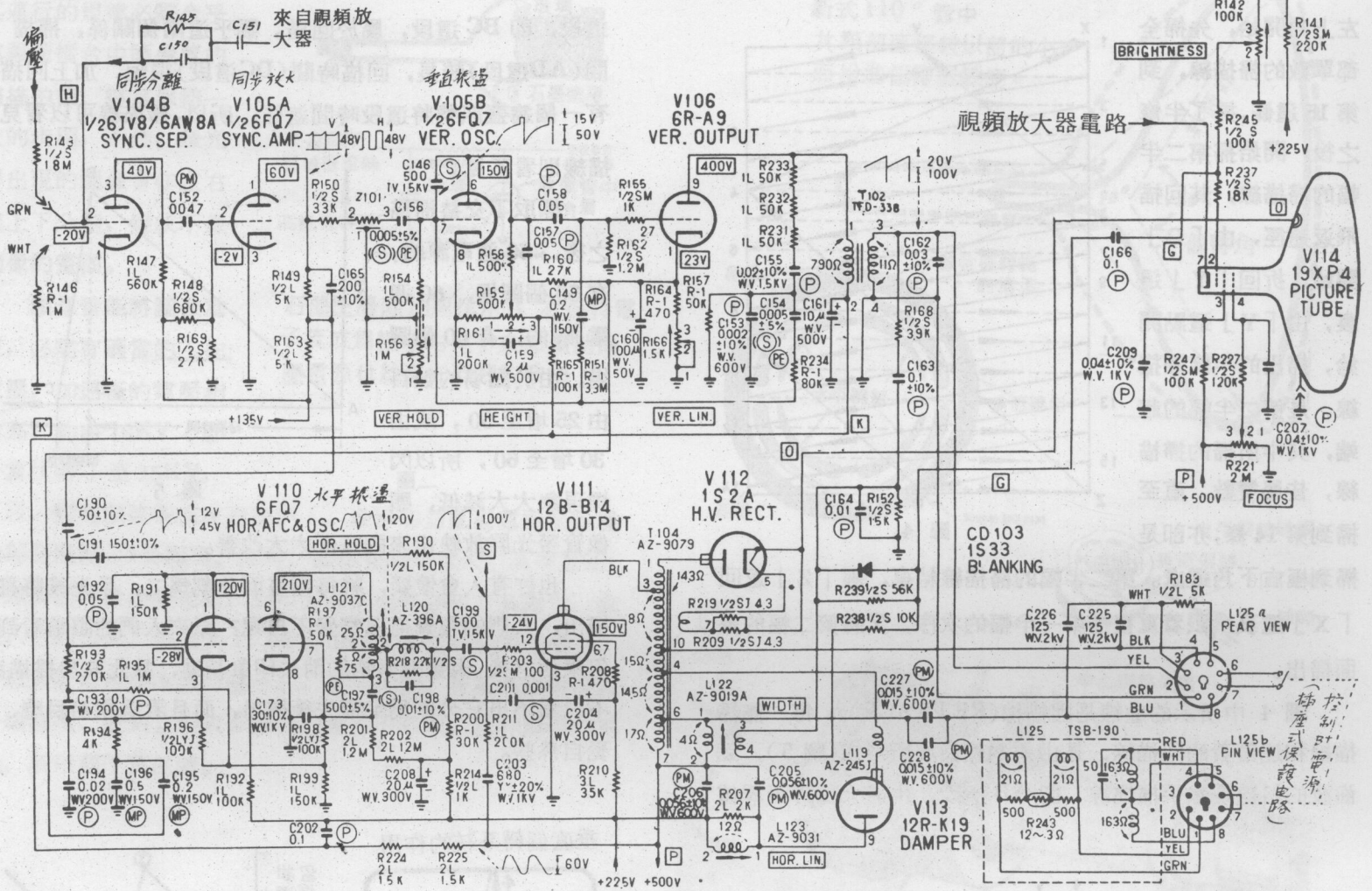
水平同步脈波規定水平拂掠振盪器的工作時間並維持它在準確的頻率(15,750 週)。垂直同步脈波規定垂直拂掠振盪器的工作時間並維持它在準確的頻率(60 週)。



同步的喪失



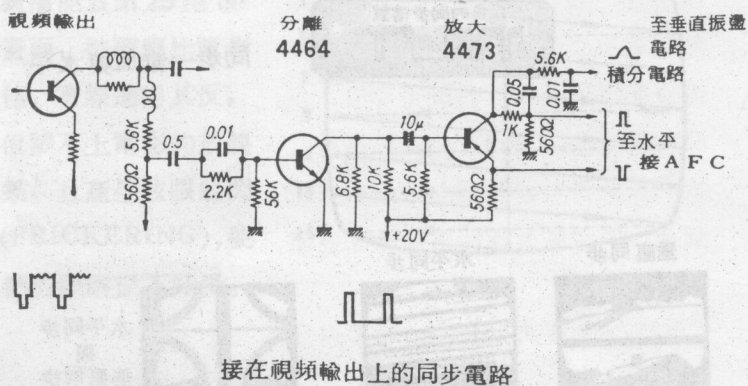
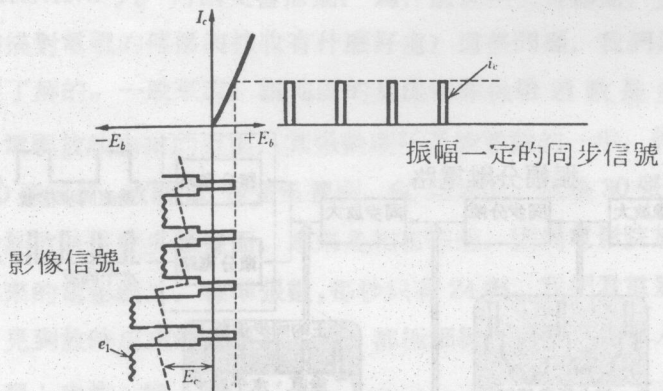
圖像同步



同步分離電路

V₁₀₄:6AW8-A(T) 為一三極管，作同步分離，柵極上輸入一個混合視頻，經過管內低屏壓，使混合視頻之同步尖端部份留下，視頻全部剪除，混合視頻由 R₁₄₈ 上輸出，經 R₁₄₆、C₁₅₁ 耦合至 V₁₀₅:6AW8-A(T)，R₁₄₃、C₁₅₁ 為柵極電路，R₁₄₅、C₁₅₀ 有防止雜音干擾之效。R₁₄₇ 為屏壓電阻，由 C₁₅₃、R₁₄₆ 向 V₁₀₅:6FQ7 之柵極輸出一同步脈衝，R₁₄₄ 接至 B 電高壓，可減少交流高壓干擾，使修剪作用永遠在一條

水平線上，V₁₀₅:6FQ7 另一三極部為同步放大管，R₁₄₉、R₁₆₃ 為屏極電阻，經 V₁₀₅:6FQ7 放大以後之同步脈衝經 R₁₅₀ 在積分電路 Z₁₀₁ 上獲得 60C/S 之控制信號，去推動垂直振盪，使其掃描可以同步穩定，V₁₀₅:6FQ7 上之 R₁₄₉、R₁₆₃ 為屏極負荷電阻 C₁₀₀、R₁₉₃ 為微分電路，把同步訊號送進 AFC 自動頻率控制作水平同步。



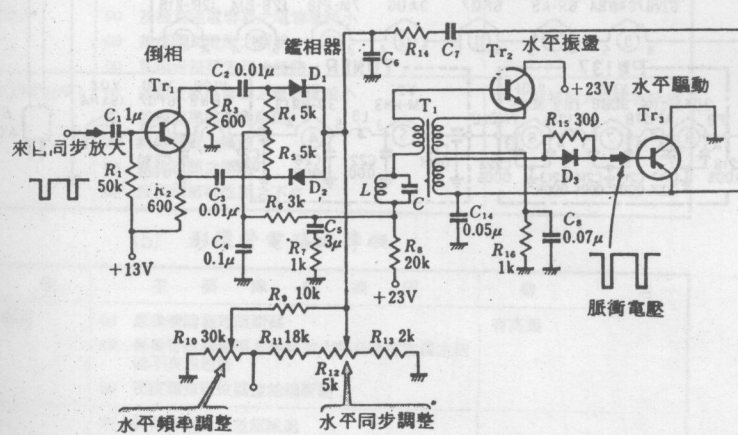
垂直偏向電路

垂直掃描電路以一雙三極管 V₁₀₆:6R-A9 作振盪及強放輸出兩種工作，左邊三極管部作屏極耦合多諧式盪器，R₁₅₄、R₁₅₆ 為柵極電阻，C₁₅₆ 為柵極電容，其時間常數為 $T = C_{156} (R_{154} + R_{156})$ 可變電阻 R₁₅₆ 可控制垂直振盪頻率，使垂直同步穩定。C₁₄₆ 為回授電容，可修正波形，R₁₅₀、R₁₅₉ 為屏極電阻，鋸齒波產生在 C₁₅₇ 之上，加上 R₁₄₉ 即成為梯形波，為了在垂直掃描線圈內獲得鋸齒波形之磁場，則必須有鋸齒波形之電流在線圈內流通，所以在線圈兩端加上梯形波，由電感作用通過鋸齒波電流。R₁₅₉、R₁₆₁ 可改變屏壓，對波幅之高度可調整，因此掃描之高度 (Height) 引起變化，C₁₅₈ 為耦合電容，R₁₆₂ 為柵極電阻，R₁₆₅ 為阻尼電阻，R₁₆₄、R₁₆₆、C₁₆₀ 組成陰極電路，

產生自給偏壓， R_{166} 為可變電阻，變化輸出管之柵負壓，則工作點被移動，對輸出波形有修正之作用。同時 C_{157} ， R_{160} 也接在此陰極上，希望獲得一良好直線性之鋸齒波形。 R_{166} 也稱垂直直線性調整。 R_{233} 、 R_{232} 、 R_{231} 、 C_{155} 是多諧振盪器之耦合電路， R_{157} 、 C_{152} 有修整波形，防止水平同步訊號進入。 T_{102} 為垂直輸出變壓器， C_{161} 為屏極反交連容容， L_{25} 為垂直掃描線圈，放在映像管之頸部，兩只電阻有阻尼之作用， C_{162} 為停路電容，對輸出線路中之高頻雜波及尖峯電壓有抑制之作用，使輸出能夠穩定， C_{163} 、 R_{168} 及 C_{164} 、 R_{152} 為歸線消除線路，在返馳期

水平 - AFC 電路

V_{110} ；6FQ7 為水平振盪線路及 AFC 自動頻率控制，電視機上垂直同步直接控制，水平同步是間接控制外來同步信號，經微分電路加於 6FQ7 之柵極。同時由 R_{190} ， C_{191} 加比較信號波形於相位鑑別管，其陰極積分電路 R_{194} 、 R_{196} 、 C_{194} 、 C_{196} 將同步與比較信號平均化獲取直流之 AFC 電壓諸振盪柵極， R_{198} 、 R_{199} 為柵漏電阻， L_{121} 為水平振盪線圈， R_{197} 為阻尼電阻， L_{120} 為安定線圈， C_{197} 交連回授信號， R_{201} 、 R_{202} 為電位調整， R_{214} ， C_{208} 為屏路反交連， R_{200} 為阻屏， C_{201} 為鋸齒波產生電容， C_{11} 交連信號給水平輸出管 V_{111} ；12B-B14， R_{208}

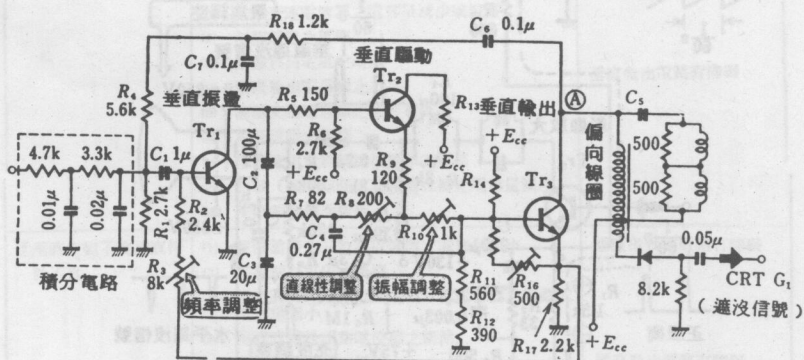


晶體水平輸出電路

收像管電路

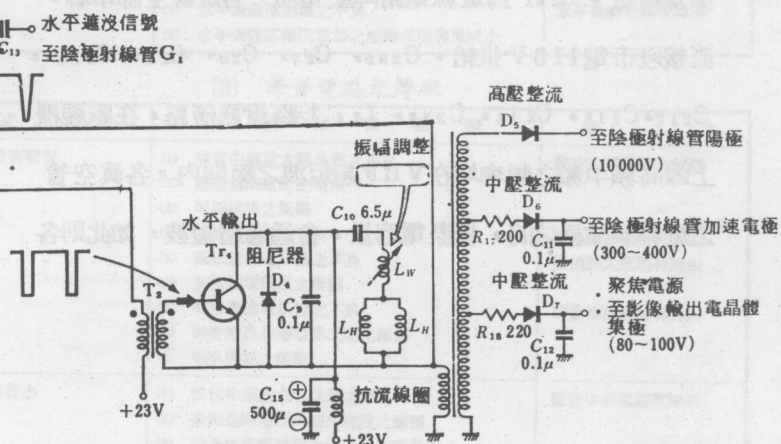
V_{114} ：19XP4 為 19 黑白映像管在陰極上加視頻交流電壓，使其電子注受到控制，掃描時可獲得黑白圖像，同時柵極上之 R_{237} 、 R_{245} 、 R_{142} 、 R_{141} 組成一電壓調整電路，使變化映像管之亮度。同時加垂直遮沒電壓，掃描返馳時

間輸出很大的負性脈衝，送到映像管之柵極上，可將映像管內之電子注切斷，達到遮沒目的。

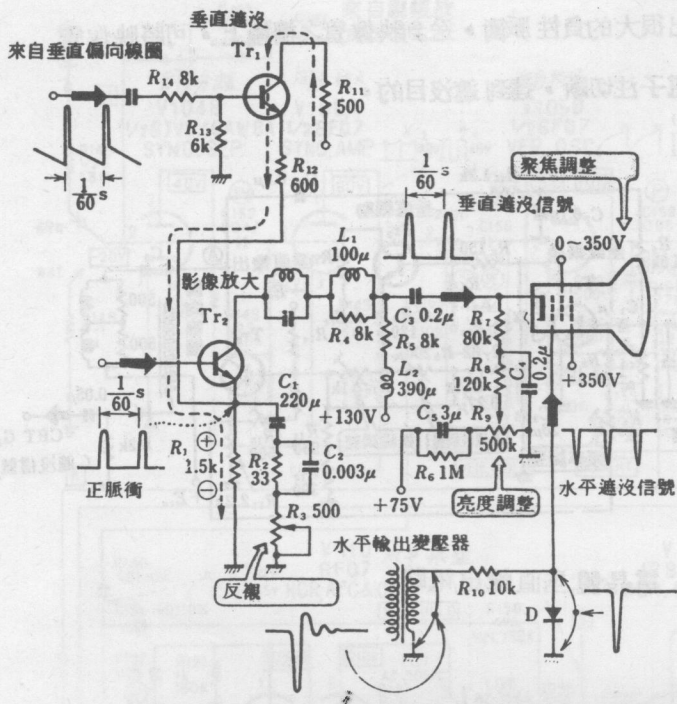


晶體垂直輸出電路

為其簾柵電阻 C_{204} 為傍路電容， R_{210} 為降低電阻， T_{104} 為水平輸出變壓器，供給水平鋸齒波信號於水平偏向線圈，同時自耦升壓為 12KV 高壓經 V_{112} ；1S2A 高壓整流管整流為直流高壓給映像管陽極。 V_{112} ；1S2A 之燈絲也由 T_{104} 供給， R_{219} 、 R_{209} 並聯為變壓電阻， L_{122} 為水平寬度調整用， L_{123} 為水平直線性調整用， C_{205} 、 C_{206} 為幫浦電容升高 B_+ 電 80% 左右，供給垂直線路等，這些線路用鐵殼密封避免危險， V_{111} ；12B-B14 作丙類放大，輸出水平鋸齒波之一半，另一半利用 V_{113} ；12R-K19 阻尼管，壓平過度振盪之波形而獲得水平鋸齒波。



獲得遮沒作用。 R_{153} 通直流成份， R_{124} 與 C_{229} (5uF) 為免燒焦映像管中心點而設，因關了電源時映像管尚有充電之高壓與絲極之溫度，放射電子，但是偏向動作完全停止，以致電子注集中中心點而燒焦，第二柵極給以加速電壓，為 B_+ 與幫流 (BOCSTER) 之相加電壓，第三柵極為聚焦柵，其電壓可以調整。

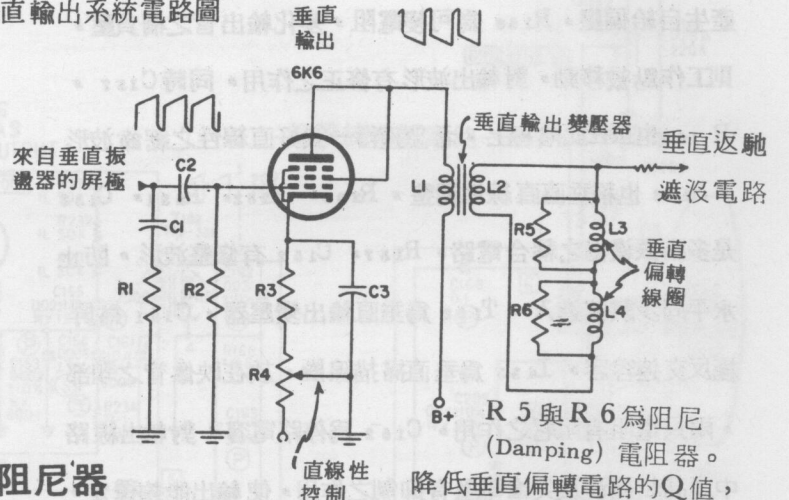


電晶體陰極射線管電路

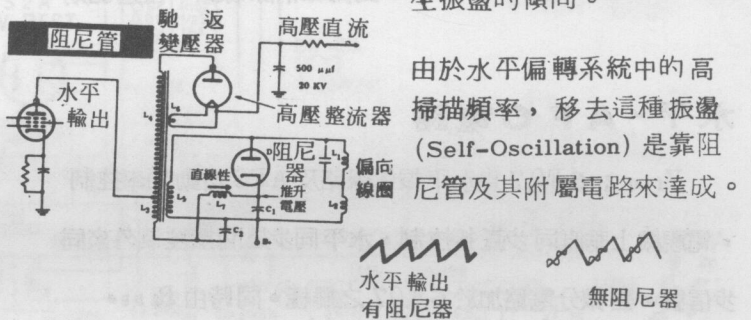
電源供給電路

現在流行之電視機燈絲多作串聯，可不用變壓器，而且 B+ 電由矽質半導體作倍壓整流。P104 為電源插頭，FS101 為保險絲，R240 為降壓電阻 C216 為傍路電容，R235 NE-2C 為指示燈，S10 為電源開關，R242 為湧浪電流限制電阻，C221 為倍壓整流之充電電容器，SD-1A×2 為整流器，C211，C210，C212，C219，T106，R127，R212，R213，C142，C220 均為 B+ 電濾波電路，供給全機壓屏，與簾柵壓。R241 為燈絲電路降壓電阻，各燈絲全部串聯，直接以市電 110V 供給，C230，C27，C26，C22，C213，C217，C215，C214，C218，C14 均為燈絲傍路，在電視機上因高頻中頻之頻率均在 VHF 超短波之範圍內，各真空管之燈絲與陰極之間，極際電容量，會通過超短波，如此則各

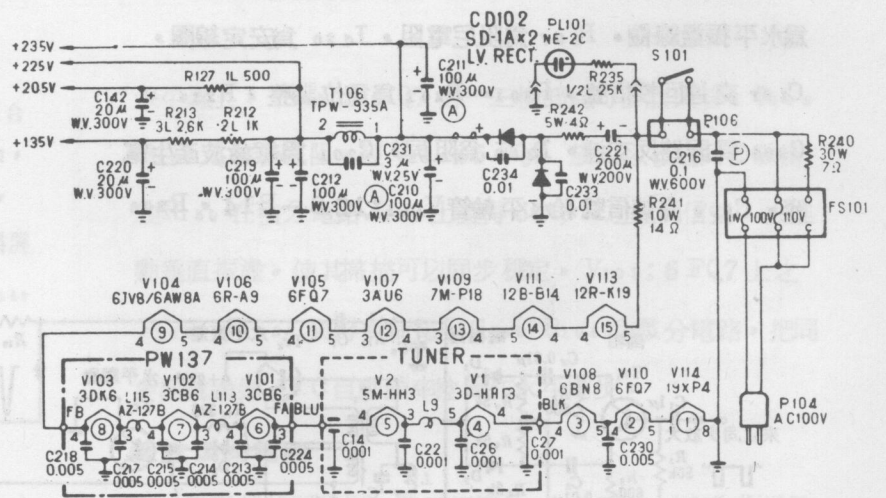
垂直輸出系統電路圖



阻尼器



管發生亂耦引起不穩定，用電容器傍路，即可避免干擾，高頻部份之尚有高頻阻抗線圈相聯。



晶體電視機 障 碍 檢 修

(1) 調諧器電路之障礙

症 狀	主 要 障 礙 原 因	備 考
①沒有畫面與聲音	(1) 高頻放大電晶體之不良 (2) 高頻放大電晶體射極電路之電阻斷路 (3) 局部振盪電晶體之不良 (4) 局部振盪電晶體基極電路洩放電阻斷路或電容器短路 (5) 局部振盪電路諧振用電容器之短路 (6) 混合電晶體之不良 (7) 混合電晶體射極電路電阻之斷路	局部振盪停止或頻率不適當高頻放大，混合之放大動作停止。
②有明顯之雪花靈敏度不佳	(1) 高頻放大電晶體之不良 (2) 高頻放大電路之接線斷路或調諧電路失調 (3) 調諧器接點之接觸不良	高頻放大，調諧電路有障礙
③畫面淡薄不能同步	(1) 高頻放大電晶體之不良 (2) 混合電晶體之不良 (3) 高頻放大電晶體基極電路電容器之短路 (4) 混合電路與局部振盪電路之交連電容器絕緣不良。	高頻放大，混合電路有障礙。

(2) 中頻放大，映像檢波電路之障礙

症 狀	主 要 障 礙 原 因	備 考
①沒有畫面與聲音	(1) 映像中頻放大電晶體之不良 (2) 中頻變壓器之斷路 (3) 映像中頻放大電晶體射極電路之電阻斷路或電容器之短路 (4) 映像中頻放大電晶體集極電路之電阻斷路或電容器之短路 (5) 映像中頻放大電晶體基極電路之電阻斷路 (6) 影像檢波器之不良	Ic 良流通之電路不良 偏壓電阻之斷路
②反覆過大同步不穩定	(1) 映像中頻放大電晶體基極電路之洩放電阻斷路 (2) AGC 電壓濾波用之電阻斷路或電容器絕緣不良短路	偏壓電路之不良 AGC 電路之障礙
③畫面出現差頻橫紋	(1) 中和用電容器之絕緣不良或短路 (2) 映像中頻放大電晶體射極電路之電容器之絕緣不良或短路	映像中頻放大電路在振盪狀態

(3) AGC 電路之障礙 (Keyed AGC 拍取 AGC)

症 狀	主 要 障 礙 原 因	備 考
①沒有畫面	(1) AGC 檢波用二極半導體之斷路 (2) AGC 電壓濾波用之電阻斷路或電容器之短路	
②垂直不同步	(1) AGC 檢波用二極半導體之短路	
③水平、垂直不能同步	(1) 像頻檢波器和波開用電晶體基極間交連電阻之斷路或射極電阻之斷路	

(4) 像頻放大電路之障礙

症 狀	主 要 障 礙 原 因	備 考
①沒有畫面或是畫面淡薄 (聲音小)	(1) 像頻放大電晶體之不良 (2) 基極交連電容器之電容量減小 (3) 基極偏壓電阻之斷路 (4) 集極旁路電容器之短路	第 1 像頻放大電路有障礙
②沒有畫面 (聲音正常)	(1) 基極交連電容器之電容量減小 (2) 基極偏壓電阻之斷路 (3) 射極電阻之斷路 (4) 峯化線圈之斷路 (5) 反饋調節電位器之不良	第 2 像頻放大電路有障礙

(5) 影像管電路之障礙

症 狀	主 要 障 礙 原 因	備 考
①沒有掃描畫面	(1) 影像管陰極電阻斷路 (2) 影像管陰極和第 2 像頻放大間交連電容器之絕緣不良或短路 (3) 亮度調整電位器接地端斷路	有高壓
②畫面黑暗	(1) 影像管之放射效能減退 (2) 影像管陰極和第 2 像頻放大間之交連電容器之絕緣不良	
③畫面淡薄	(1) 影像管之放射效能減退	

(6) 同步電路之障礙

症 狀	主 要 障 礙 原 因	備 考
①水平垂直都不能同步	(1) 同步分離放大電晶體之不良 (2) 同步分離基極交連電容器之電容量減小 (3) 同步分離基極電阻之斷路	同步分離電路有障礙
②水平不能同步或不大穩定	(1) 同步分離基極交連電容器之短路 (2) 同步放大射極電阻之斷路	同步分離電路有障礙 同步放大電路有障礙
③垂直不能同步或不大穩定	(1) 積分電路之電阻斷路或電容器短路電容量減小	積分電路有障礙

(7) 垂直偏向電路之障礙

症 狀	主 要 障 礙 原 因	備 考
①只有一根水平的橫線	(1) 垂直振盪電晶體之不良 (2) 垂直間歇變壓器之不良 (3) 垂直振盪電晶體基極電路電容器之短路 (4) 垂直振盪電晶體基極偏壓電阻之斷路 (5) 鋸齒波產生充放電容器之短路 (6) 垂直推動器電晶體之不良 (7) 垂直振盪調整電位器之斷路 (8) 基極交連電容器之電容量減少或短路 (9) 射極電阻之斷路 (10) 集極負荷電阻之斷路 (11) 垂直輸出電晶體之不良 (12) 基極交連電容器之電容量減小 (13) 射極電阻之斷路 (14) 垂直輸出之負載抗流線圈之斷路 (15) 負載 (偏向線圈) 交連電容器之電容量減小 (16) 垂直偏向線圈斷路	垂直振盪停止 垂直推動器電路有障礙 垂直輸出電路有障礙
②垂直振幅不良或直線性不良	(1) 鋸齒波產生充放電容器之電容量減小 (2) 基極偏壓電阻之斷路 (3) 垂直直線性調整電路之積分化電容器之短路或電容量減小 (4) 垂直直線性調整電位器之斷路 (5) 基極偏壓電阻之斷路 (6) 基極偏壓洩放電阻之斷路 (7) 基極交連電容器之短路 (8) 負載 (偏向) 交連電容器之短路	垂直推動器電路有障礙 垂直輸出電路有障礙
③垂直不同步	(1) 垂直振盪電晶體之不良 (2) 鋸齒波產生之射極電阻之斷路 (3) 基極偏壓洩放電阻之斷路	垂直振盪電路有障礙

(8) 水平偏向電路之障礙

症 狀	主 要 障 礙 原 因	備 考
①沒有掃描畫面	(1) 相位檢波二極半導體 D ₂ (參照第 58 圖) 之斷路 (2) 相位檢波二極半導體 D ₂ 之交連電阻斷路 (3) 水平振盪基極電阻之斷路 (4) 振盪用間歇變壓器之斷路 (5) 水平振盪電晶體之不良 (6) 水平緩衝電晶體之不良 (7) 水平緩衝器之基極電阻斷路 (8) 水平放大電晶體之不良 (9) 水平推動變壓器之斷路 (10) 水平輸出電晶體之不良 (11) 阻尼二極體之短路 (12) 水平偏向線圈之斷路 (13) 返馳變壓器之不良 (14) 高壓整流器之不良	AFC 電路有障礙 水平振盪電路有障礙 水平緩衝電路有障礙 水平放大電路有障礙 水平輸出電路有障礙 高壓電路有障礙
②水平不同步或不穩定	(1) 相位檢波二極半導體 D ₂ (參照第 53 圖) 之短路 (2) 相位檢波二極半導體 D ₂ 之交連電容器短路或電容量減小 (3) 相位檢波二極體 D ₁ (參照第 53 圖) 之斷路 (4) 相位檢波二極體 D ₁ 之交連電阻斷路 (5) 相位檢波二極體 D ₁ 之交連電容器短路或電容量減小 (6) 比對波形形成積分電路之電阻斷路或電容器之電容量減小 (7) 水平振盪電晶體之不良 (8) 水平振盪基極電容器之短路或電容量減小	AFC 電路有障礙 水平振盪電路有障礙

(9) 聲音電路之障礙

症 狀	主 要 障 礙 原 因	備 考
①沒有聲音	(1) 聲音中頻放大電晶體之不良 (2) 基極偏壓電阻之斷路 (3) 射極電阻之斷路 (4) 檢波二極體之不良 (5) 低頻放大電晶體之不良 (6) 基極偏壓電阻之斷路 (7) 聲音輸出電晶體之不良 (8) 聲音輸出射極電路之電阻斷路 (9) 喇叭線圈之斷路	聲音中頻電路有障礙 聲音檢波電路有障礙 低頻放大電路有障礙 聲音輸出電路有障礙
②聲音小	(1) 聲音中頻放大電晶體之不良 (2) 基極偏壓電阻供給用電阻之斷路 (3) 射極旁路電容器之短路或電容量減小 (4) 檢波電路之振盪限制用電容器短路 (5) 聲音輸出電晶體之不良	聲音中頻電路有障礙 聲音檢波電路有障礙 聲音輸出電路有障礙
③錄音出現	(1) 中和用電容器之短路 (2) 檢波變壓器之調整不良 (3) 檢波二極體之平衡用電阻斷路	聲音中頻放大電路有障礙 聲音檢波電路有障礙

(10) 電源電路之障礙

症 狀	主 要 障 礙 原 因	備 考
①沒有掃描畫面和聲音	(1) AC 電源變壓器之不良 (2) 保險絲斷路 (3) 整流器之不良 (4) 濾波用抗流線圈之斷路或電容器短路	B 電源電路有障礙
②水平振幅不足	(1) 整流器不良 (2) 濾波用電容器之電容量減小	B 電壓之下降