

“セシリア” CF-610 14形カラーテレビ受信機
Type CF-610 14-inch Color Television Receiver

北 村 貞 夫*
Sadao Kitamura

内 容 梗 概

日立製作所では、17形に引き続き14形カラーテレビ受信機が量産に移された。本稿では14形カラーブラウン管360CB22を用いたCF-610カラーテレビ受信機の概要，ならびに特色ある点として，明るさの向上（従来の約3倍），色復調誤差の減少（3軸復調方式の開発），調整の容易化，小形軽量化などについて述べた。

1. 緒 言

1960年にカラーの本放送が開始され各受信機メーカーよりいっせいにカラーテレビ受信機が発売されてからすでに3年近くになり，この間，21形やわが国独自の17形カラーテレビ受信機が製造販売されてきたが，カラーテレビ受信機の普及は最初の予想をはるかに下回った。これはカラー放送が限られた地方の特定の放送局だけでしか行なわれておらず，そのうえ一日のうち数時間しか放送されていないという放送局側の事情と，カラーテレビ受信機の性能が白黒テレビ受信機に比し明るさなどの点で劣り，価格も相当高いという受信機側の事情とが原因で，さらにこれらは互いに原因となり結果となって普及の条件がそろわないと考えられている。

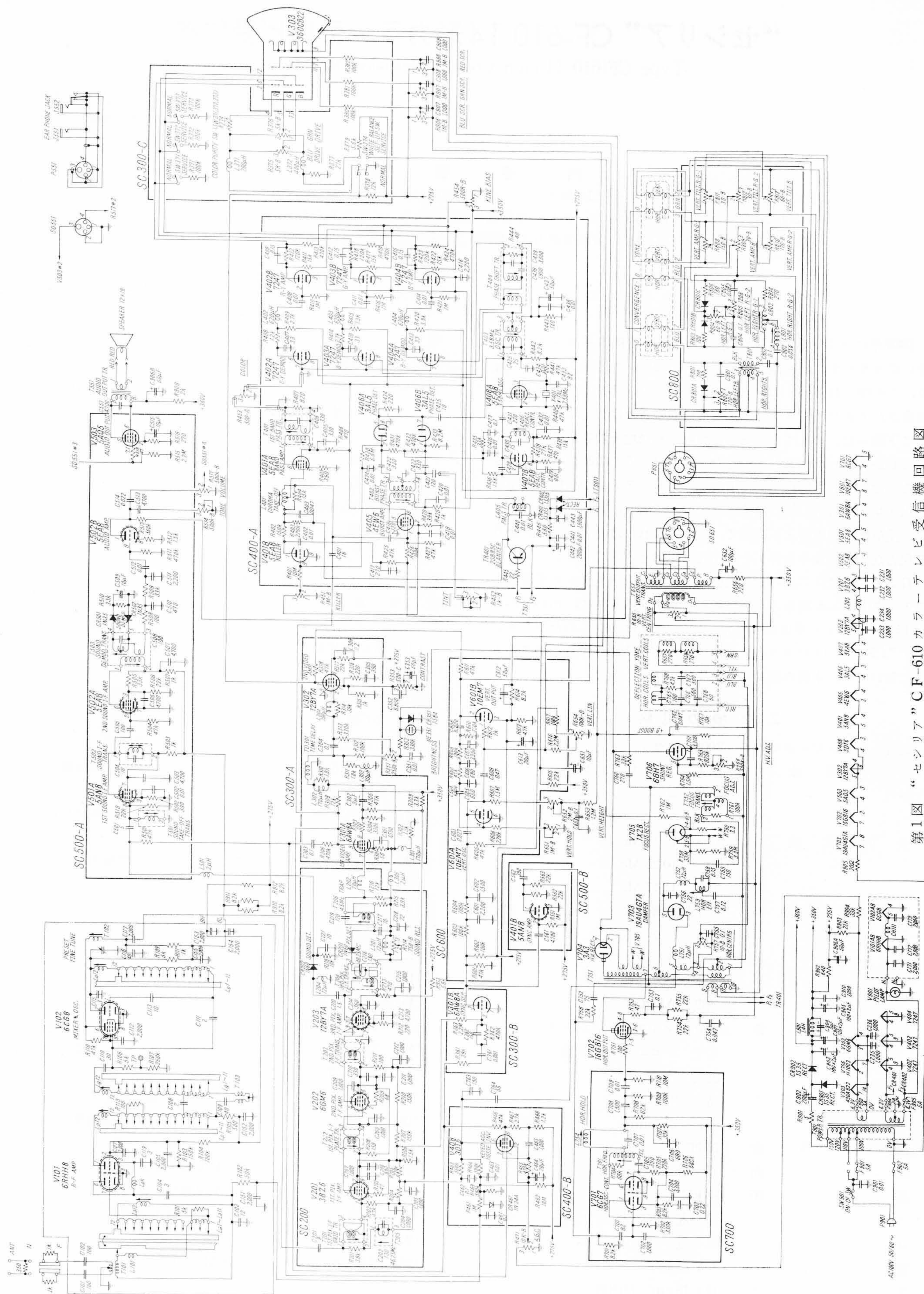
日立製作所ではこれら受信機側の原因のうち白黒テレビ受信機との差が著しかった明るさ，価格の点を解決する目的で，かねてから14形カラーテレビ受信機の研究を行なっていたが，このたび“セシリア”CF-610 14形カラーテレビ受信機が量産に移されたので，本稿においては，本機の概要について述べる。

2. 本 機 の 規 格

信号入力インピーダンス	300Ω 平衡形
受 信 周 波 数	第1～第12チャンネル
チューナ	切替 ロータリスイッチ式 微調 プリセット式
中 間 周 波 数	映像 44.75 Mc 音声 40.25 Mc 色度 41.17 Mc
色 度 信 号 復 調	狭帯域3軸復調
A G C	キ ー ド 式
同 期	垂直 ト リ ガ 水平 パルス幅 AFC 色度 AFPC
発 振	垂直 マルチバイブレータ 水平 ブロッキング発振 色度 水晶発振
画 面 の 大 き さ	高さ 272 mm 幅 353 mm
偏 向 角 度	70度
偏 向	電 磁 方 式
高 圧	18 kV
フ ォ ー カ ス	静 電 方 式
コ ン パ ー ゼ ン ス	電 磁 方 式
音 声 出 力	3 W 以上
ス ピ ー カ	12×18 cm だ円形

* 日立製作所横浜工場

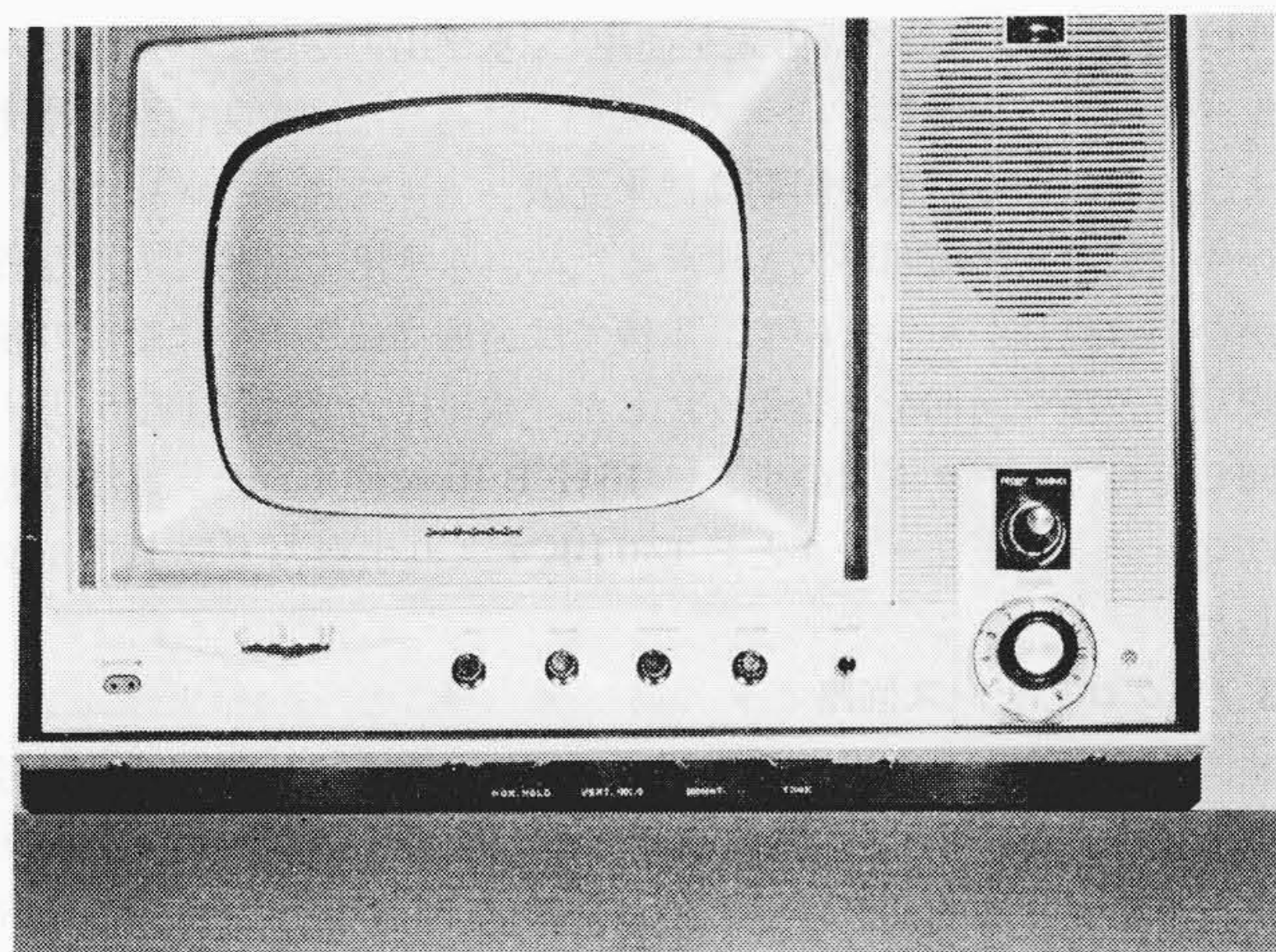
イヤホン	2個用ジャック付き（イヤホン1個付属）
電 源	100/110V 50/60 サイクル
消 費 電 力	約 280 W
キ ャ ビ ネ ッ ト	木製，脚付（つけはずし自由）
外 形 寸 法	
高 さ	510 mm
幅	645 mm
奥 行 き	600 mm
脚付のときの占有底面積	
幅	686 mm
奥 行 き	627 mm
重 量	42 kg
使 用 真 空 管	
名 称	機 能
(1) 6R-HH 8	高 周 波 増 幅
(2) 6CG 8	局部発振および混合
(3) 3BZ 6	第1映像中間周波増幅
(4) 6GM 6	第2映像中間周波増幅
(5) 12BY 7-A	第3映像中間周波増幅
(6) 6AW 8-A	第1映像増幅および同期分離
(7) 12BY 7-A	第2映像増幅
(8) 5AN 8	第1音声中間周波増幅および同期増幅
(9) 5EA 8	第2音声中間周波増幅および音声増幅
(10) 5AQ 5	音 声 出 力
(11) 3DT 6	キ ー ド AGC および雑音消去
(12) 10EM 7	垂直発振および出力
(13) 6CG 7	水平発振および制御
(14) 16G-B 16	水 平 出 力
(15) 19AU4-GTA	ダ ン パ
(16) 3A3	高 圧 整 流
(17) 6G-H 7	高 圧 安 定
(18) 1X2-B	フ ォ ー カ ス 整 流
(19) 5EA 8	バンドパス増幅およびカラーキラー
(20) 4EW 6	バースト増幅
(21) 7247	R-Y復調および増幅
(22) 7247	G-Y復調および増幅
(23) 7247	B-Y復調および増幅
(24) 3AL 5	位 相 弁 別
(25) 5EA 8	3.58 Mc 発振およびリアクタンス制御
(26) 360CB 22	ブ ラ ウ ン 管



第1図 “セシリア” CF-610 カラーテレビ受信機回路図



第 2 図 “セシリア” CF-610 14 形 カラー テレビ 受信 機 外 観



第 3 図 あまり 調 節 し ない つ ま み は 前 面 パ ネ ル の 下 に 配 置 し た

使 用 ダイ オード お よ び ト ラ ン ジ ス タ

名 称	機 能
(1) 1N60	映 像 第 2 検 波
(2) 1N60	イ ン ター キ ャ リ ヤ 発 生
(3) 1N35	音 声 検 波
(4) 1S84	負 電 圧 発 生
(5) 1N34A	遅 延 AGC
(6) 1S315(×2)	+B 電 圧 整 流
(7) 1S315(×2)	低 圧 整 流
(8) 2SB89C	ブ ラ ン カ

回 路 第 1 図

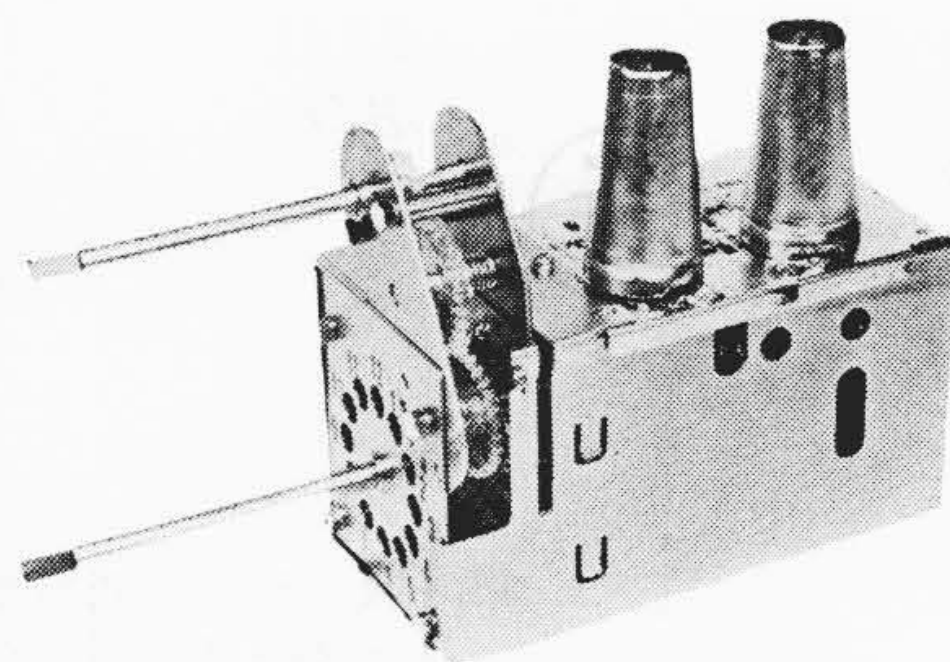
3. 概 要

3.1 外 観 お よ び 構 造

第 2 図 に 本 機 の 外 観 を 示 す。基 本 的 構 造 は さ き に 発 表 し た “ユリアナ” CS-160 17 形 カラー テレビ 受 信 機 の 構 造 を 受 け 継 い だ が、小 形 軽 量 化 を 図 っ た。ブ ラ ウ ン 管 周 辺 の 構 造 を 若 干 変 更 す る こ と に よ っ て 17 形 カラー ブ ラ ウ ン 管 を 取 り 付 け る こ と が で き る。前 面 パ ネ ル は 原 価 を 下 げ サー ビ ス の 場 合 の 取 り 扱 い を 容 易 に す る た め プ ラ ス テ ィ ッ ク ス と し た。キ ャ ビ ネ ッ ト は 強 度 を 十 分 検 討 し て 底 板 を 15mm と し、他 は 6mm の 合 板 を 使 用 し た。前 面 に 出 す つ ま み の う ち あ ま り 調 節 し ない も の は 第 3 図 に 示 す よ う に 前 面 パ ネ ル の 下 部 に 配 置 し た。

第 1 表 CF-610 と CS-160 の 大 き さ、重 量 の 比 較

	CF-610	CS-160
高 さ (キ ャ ビ ネ ッ ト) mm	485	494
幅 (キ ャ ビ ネ ッ ト) mm	645	660
奥 行 (キ ャ ビ ネ ッ ト) mm	550	600
奥 行 (全 体) mm	600	615
板 厚 (底 板) mm	15	22
板 厚 (側 板) mm	6	15
重 量 kg	42	54



第 4 図 本 機 に 使 用 し た プ リ セ ッ ト チ ュ ー ナ

シ ャ ン は 水 平 形 で、キ ャ ビ ネ ッ ト 底 板 に あ け ら れ た 穴 か ら の 通 風 が よ く、サー ビ ス の し や す さ は 白 黒 テ レ ビ 受 信 機 と 同 じ で あ る。シ ャ ン の 各 部 は 回 路 別 に ブ ロ ッ ク 化 し て 小 形 化 を 図 っ た。受 信 機 総 重 量 を 42 kg と、従 来 よ り 相 当 軽 く す る こ と が で き、一 人 で も 移 動 す る こ と が で き る。第 1 表 に CS-160 と の 大 き さ と 重 量 の 比 較 を 示 す。

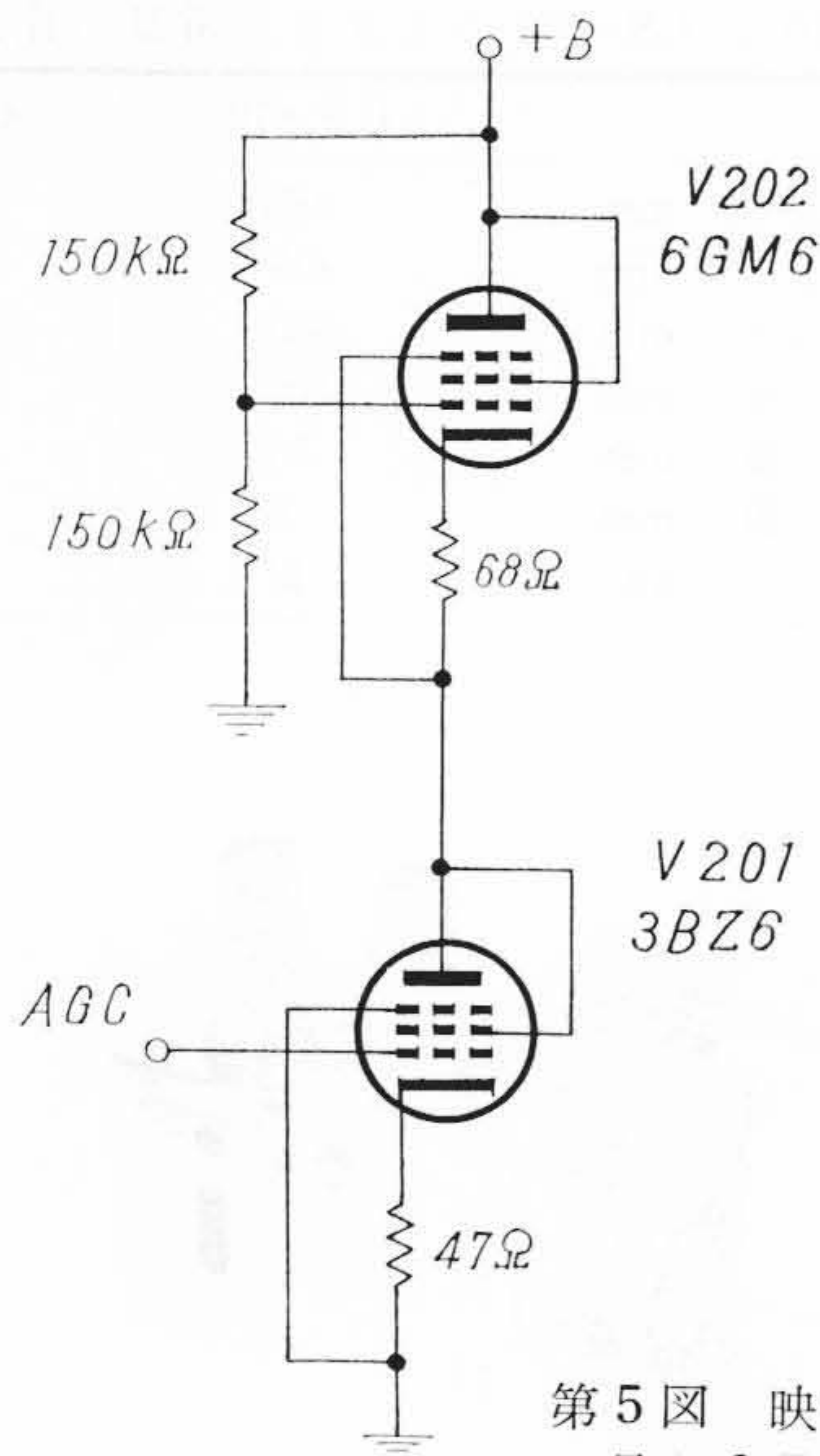
3.2 チ ュ ー ナ

本 機 に 使 用 し た チ ュ ー ナ を 第 4 図 に 示 す。チ ャ ン ネ ル 切 り 替 え は、機 構 の 簡 単 な ロ ー タ リー ス イ ッ チ 式 と し た。微 調 は 必 要 に 応 じ、つ ま み を 押 し て 各 チ ャ ン ネ ル ご と 独 立 の 可 変 コ ン デ ン サ を 調 節 で き る プ リ セ ッ ト 式 と し た。こ の た め あ ら か じ め 微 調 を 各 チ ャ ン ネ ル ご と に 調 節 し て お く こ と が で き る の で、チ ャ ン ネ ル を 切 り 替 え た と き そ の つ ど 微 調 を 再 調 節 す る 必 要 は な く な っ た。

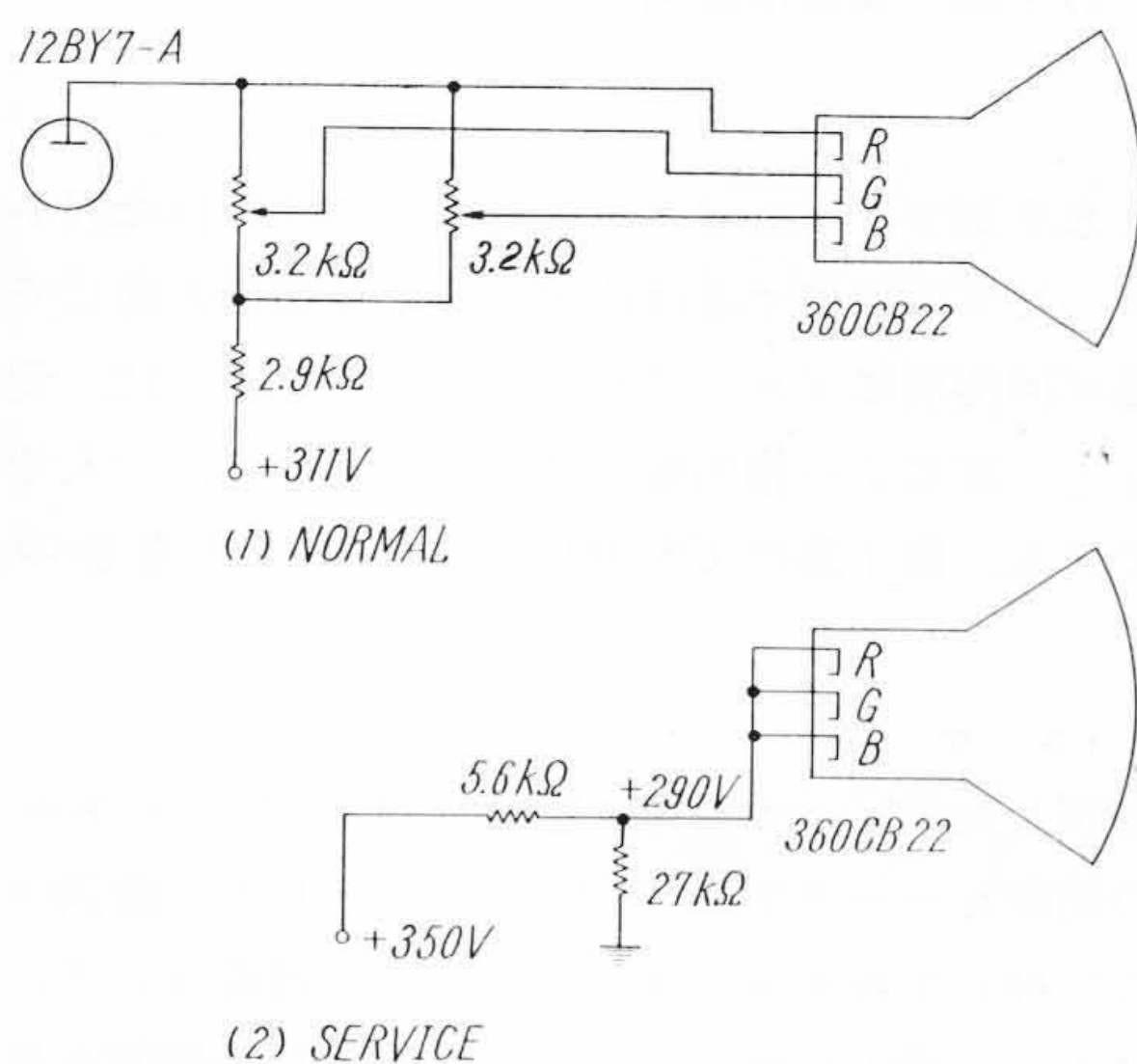
高 周 波 増 幅 に は 現 在 得 ら れ る 高 周 波 増 幅 管 と し て 最 良 の 6R-HH8 の カ ス コード 増 幅 を 用 い た。利 得、雑 音 指 数 と も 従 来 の チ ュ ー ナ よ り よ く な っ た。6R-HH8 に は 遅 延 AGC 電 圧 が か け ら れ て い て、信 号 の 大 き さ が 一 定 限 度 (約 500 μ V) 以 下 で あ る と、零 バ イ ア ス で 動 作 す る よ う に な っ て い る。こ の 限 度 以 上 の 入 力 レ ベ ル で は 入 力 信 号 の 大 き さ に 応 じ た バ イ ア ス 電 圧 が か か り 利 得 が 制 御 さ れ る。局 部 発 振 周 波 数 の 漂 動 は 極 力 こ れ を 押 え る よ う に 安 定 度 の 高 い 部 品 と 材 料 を 使 用 し、温 度 変 化 に 対 し て は 補 償 コ ン デ ン サ を 使 用 し て 周 波 数 漂 動 を 少 な く し て い る。漂 動 は 電 源 を 入 れ て 約 3 時 間 で 安 定 に な る が、こ の 間 の 偏 移 は 100 kc 以 下 で 実 用 上 問 題 な い。

3.3 映 像 中 間 周 波 回 路

1 段 目 に は リ モー ト カ ッ ト オ フ の 3BZ6、2 段 目 に は セ ミ リ モー ト カ ッ ト オ フ の 6GM6 を 使 い、+B 電 流 を 節 約 す る た め 直 流 的 に 直 列 接 続 と し た。直 流 的 接 続 を 第 5 図 に 示 す。AGC 電 圧 は 1 段 目 だ け に か け て い る が、AGC 特 性 は 従 来 の 1 段 目 と 2 段 目 に か け た 場 合 と ほ と ん ど 同 じ で あ る。入 力 の ト ラ ッ プ は 隣 接 チ ャ ン ネ ル の 音 声 信 号 を 除 去 し て い る。従 来 自 己 チ ャ ン ネ ル の 音 声 信 号 を 減 衰 さ せ て い た が、本 機 で は 映 像 中 間 周 波 回 路 で の 音 声 信 号 と 色 度 信 号 と の 混 変 調 は ほ と ん ど な く、自 己 チ ャ ン ネ ル の 音 声 信 号 の ト ラ ッ プ は 省 略 さ れ た。3 段 目 に は 比 較 的 カ ッ ト オ フ 電 圧 が 深 く 混 変 調 を 起 こ し が た い 12BY7-A を 用 い た。12BY7-A の プ レー ト 側 に 音 声 信 号 の ト ラ ッ プ が あ り、映 像 中 間 周 波 回 路 の 総 合 特 性 で 50 dB 以 上 減 衰 を 与 え て い る。



第 5 図 映像中間周波回路の 1 段目と 2 段目の間の直流的接続



第 6 図 映像回路の出力側の等価回路

3.4 映像回路

検波出力は 4.5 Mc 音声トラップを通り、ブートストラップ回路を構成する 6AW8-A の 5 極部のグリッド・カソード間に加えられる。カソード側出力は明度信号として遅延素子で約 0.7 μ s 遅らせられ、さらに 12BY7-A で増幅されてブラウン管カソードに加えられる。遅延素子には特性インピーダンス 1,800 Ω のコイル形のものを使用した。

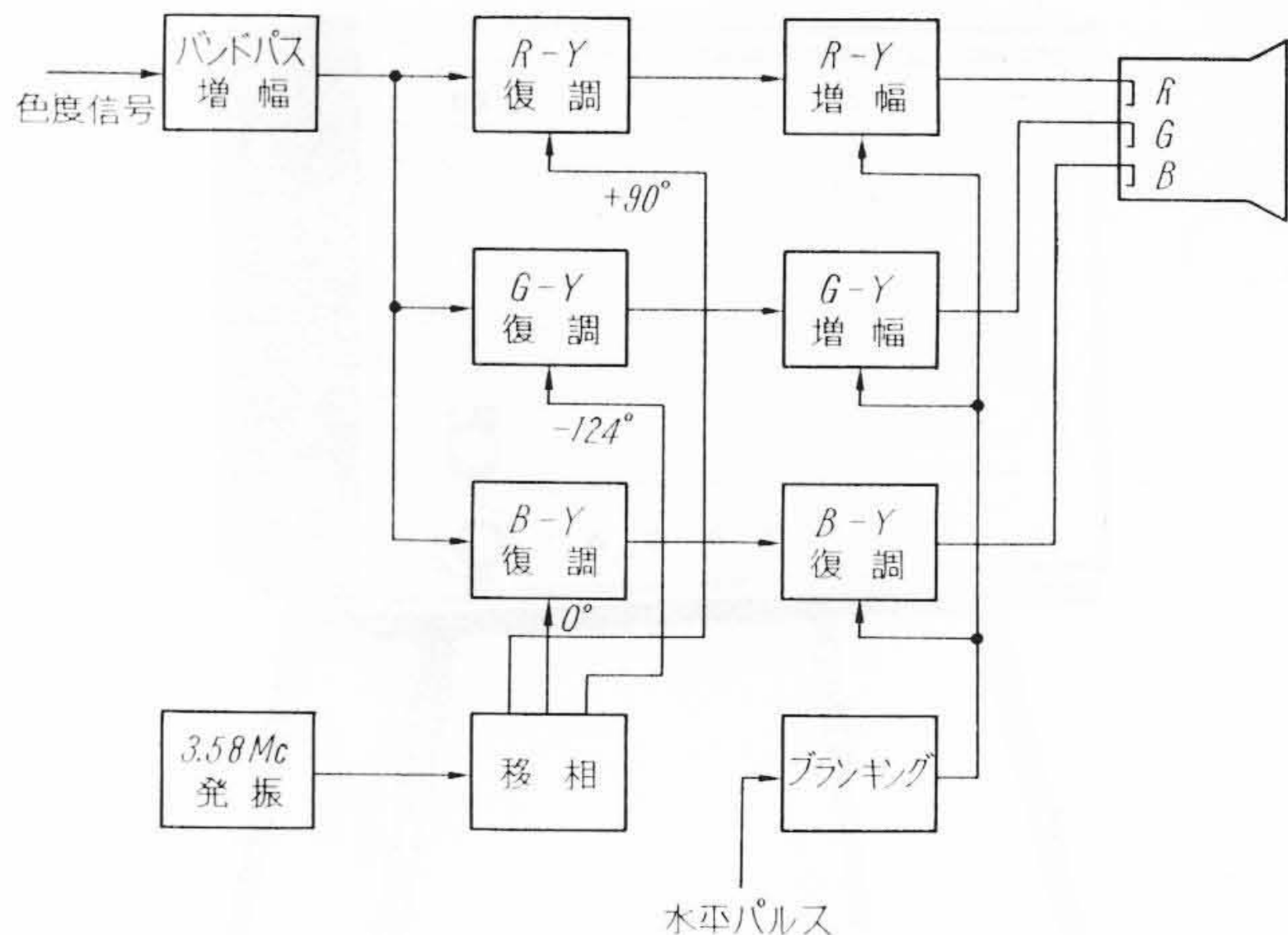
ブラウン管カソードの励振は白バランス調整を容易にするため、可変抵抗器で調整できるようにした。第 6 図は映像回路の出力側の等価回路である。白バランスの調整については後述する。

3.5 音声回路

映像中間周波回路の最終段のプレートより取り出した映像中間周波信号を 1N60 で検波して 4.5 Mc の音声インターキャリヤを作り、これを 5AN8、5EA8 の各 5 極部によって増幅している。音声検波にはゲルマニウムダイオード 1N35 による比率検波を使用した。5EA8 の 3 極部で音声増幅を、5AQ5 で音声電力増幅を行っている。

3.6 偏向回路

6AW8-A の 3 極部で同期分離を行ない、5AN8 の 3 極部で同期増幅を行なっている。垂直偏向には 10EM7 によるマルチバイブレータ方式を使用した。出力管は 3 極管で、5 極管を使用した場合に比べフィードバック回路がないので回路が簡単である。垂直同期信号はインターレースを良くするため同期分離の出力よりとって



第 7 図 色度信号復調回路の構成図

る。垂直同期信号を同期増幅の出力よりとると水平 AFC 回路で位相補正の水平パルスを同期信号に加えているので、水平パルスが垂直同期信号に混入しインターレースが悪くなる。水平発振 AFC には 6CG7 によるパルス幅方式を使用し、水平出力回路より水平パルスをフィードバックしてバーストゲートに適切な位相関係を保持するようにしている。水平同期は従来発振コイルで調節していたが、発振周波数の変化範囲が大きすぎるため、水平出力回路に大きな負荷がかかる恐れがあったので、本機では発振周波数の変化範囲の狭い安定コイルで同期をとるようにした。水平出力管は 6DQ5 と大体同じ定格でヒータ電力の小さい 16G-B16 を使用した。高圧回路にはシャントレギュレータとして 6BK4 より小形の 6G-H7 を使用した。

3.7 クロミナンス回路

映像増幅管 6AW8-A の 5 極部のプレートよりクロミナンス信号が取り出され、5EA8 の 5 極部で増幅される。この段のクロミナンス信号に対する周波数特性は映像中間周波回路とスタガー同調回路を構成するようになっている。同期復調には復調誤差の少ない狭帯域 3 軸復調方式を採用した。復調信号は R-Y、G-Y、B-Y で、復調軸はそれぞれ 90、236、0 度である。第 7 図に復調回路の構成を示す。画面を 9,300°K の白色とするためのブラウン管の赤、緑、青の各電子銃の電流比はそれぞれ 4:3:3 である。各復調器の復調利得比は

$$R-Y : G-Y : B-Y = \frac{1}{1.14} : \frac{1}{0.70} : \frac{1}{2.03}$$

で、R-Y、G-Y、B-Y 各増幅器の利得を同一とし、各復調器の負荷抵抗分割比を α_{R-Y} 、 α_{G-Y} 、 α_{B-Y} とすると

$$\frac{\alpha_{R-Y}}{1.14} : \frac{\alpha_{G-Y}}{0.70} : \frac{\alpha_{B-Y}}{2.03} = 4 : 3 : 3$$

$$\therefore \alpha_{R-Y} : \alpha_{G-Y} : \alpha_{B-Y} = 0.70 : 0.35 : 1.00$$

負荷抵抗を 3.9 k Ω とすると

$$\alpha_{R-Y} : \alpha_{G-Y} : \alpha_{B-Y} = \frac{2.7 \text{ k}\Omega}{3.9 \text{ k}\Omega} : \frac{1.3 \text{ k}\Omega}{3.9 \text{ k}\Omega} : \frac{3.9 \text{ k}\Omega}{3.9 \text{ k}\Omega}$$

(抵抗値は E-24 シリーズより選んだ値)

となる。ブランカは各色差信号増幅器間の干渉を避けるため、トランジスタによる低インピーダンスのパルス発生回路を採用した。このパルス発生回路の動作はトランジスタ水平偏向回路の動作と同じである。各復調器への基準副搬送波は 3.58 Mc の出力を L、C の移相回路を通して供給している。

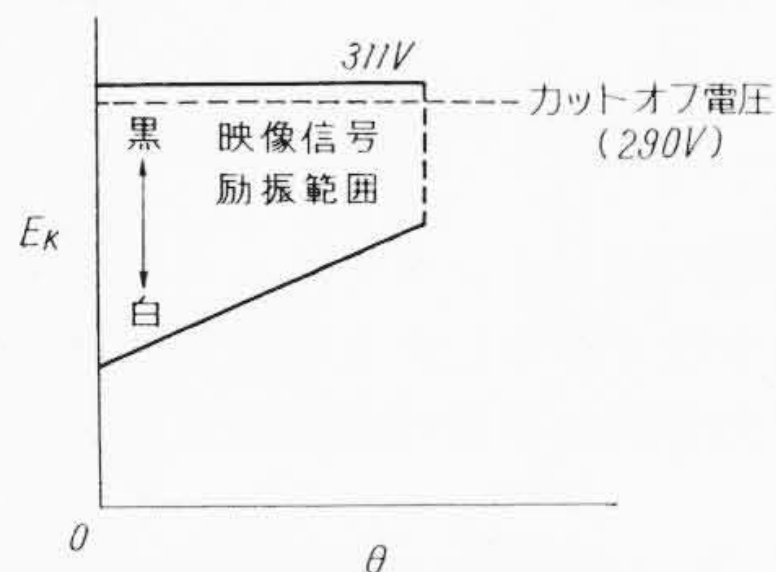
3.8 電源回路

従来カラーテレビ受信機に用いていた電源トランスは、白黒テレビ受信機に用いている電源トランスに比較すると相当大きく、重量

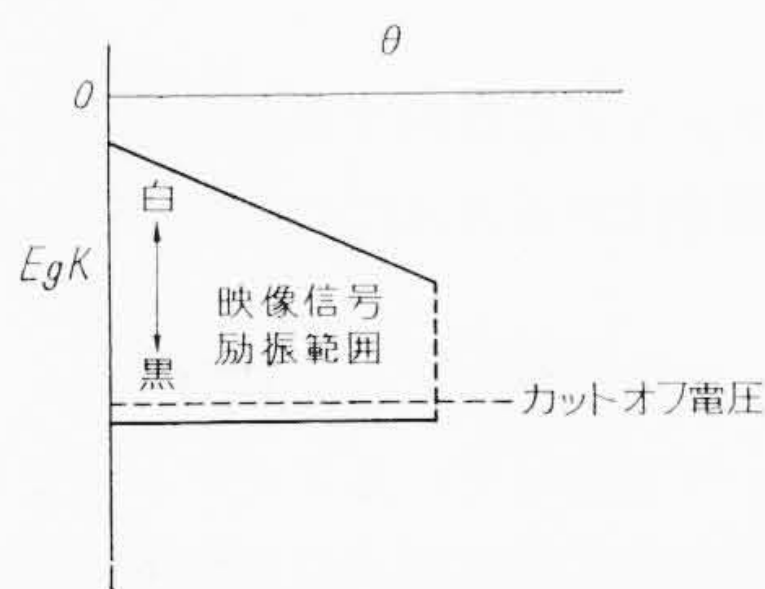
第 2 表 CF610 と他機種 の電源 トランス の比較

		CF-610	CS-160	FY-250
縦	(mm)	81	122	107
横	(mm)	95	143	123
高さ*	(mm)	95	128	92
重量	(kg)	3.2	7.0	5.1
備考		14 形 カラー テレビ	17 形 カラー テレビ	14 形 白黒 テレビ

* シャシの上に出る部分



第 8 図 緑、青電子銃のカソード電圧 E_K と励振調整可変抵抗器の回転角 θ との関係



第 9 図 緑、青電子銃のコントロールグリッド・カソード間電圧 E_{gk} と励振調整可変抵抗器の回転角 θ との関係

もかなりあった。このためシャシやキャビネットの強度には相当留意して設計していた。本機では電源トランスを小形化するため、真空管のヒータの大部分を直列点火にし、+B 電源用巻線を単巻きとした。第 2 表は他機種 の電源 トランス との比較である。

+B 電源の整流は、電源トランスが単巻きトランスであるので、半波倍電圧整流方式を採用した。整流回路が半波整流であるので、平滑回路を厳重にした。

3.9 ブラウン管回路

白バランスの調整は、従来ブラウン管の各電子銃のスクリーングリッド電圧とコントロールグリッド電圧を調整していた。この方法は各コントロールグリッドの電圧を調整して各電子銃のカットオフ電圧をそろえ、各スクリーングリッドの電圧を調整して各電子銃のコントロールグリッド電圧対カソード電流特性の立ち上がりを各電子銃のカソード励振比になるようにするのであるが、スクリーングリッド電圧を調整するとカットオフ電圧が変化するので調整は漸近法となりめんどうであった。本機では各コントロールグリッド電圧を固定して、緑と青のカソードの励振を可変抵抗器で調整するようにしたので、緑と青のカソード電圧 E_K は可変抵抗器の角度 θ によって第 8 図に示すように変化する。各電子銃のカットオフ電圧は SW 374 を“SERVICE”にして(第 6 図参照)各電子銃のカソードを一定電圧とし、走査線が消えかかる寸前にスクリーングリッド電圧を調整してそろえる。この場合垂直偏向を停止させてカットオフ点を

第 3 表 各種ブラウン管の明るさの比較

		360 CB 22	430 CB 22	430 AB 22	21 CYP 22
シャドーマスク透過率	%	17.6	13.4	13.4	17.7
シャドーマスク透過率比 (A)		1.31	1.00	1.00	1.32
画面の高さ	mm	232	264	264	396
面積による明るさの比 (B)		1.30	1.00	1.00	0.45
高圧	kV	18	18	18	25
高圧による明るさの比 (C)		1.00	1.00	1.00	1.49
けい光体による明るさの比(D)		1.80	1.80	1.00	1.00
総合的な明るさの比*	(E)	3.1	1.80	1.00	0.9

* $E = A \times B \times C \times D$

見やすいようにしてある。各電子銃のコントロールグリッド・カソード間の電圧は第 9 図に示すように変化し黒レベルは変化しない。

3.10 カラーブラウン管

本機に使用したカラーブラウン管 360 CB 22 はネック管部寸法が 21 CYP 22, 430 AB 22 と同じで、偏向ヨーク、コンバーゼンスヨーク、マグネット類は従来のものがそのまま使用できる。けい光面は 14 形 90 度偏向白黒用と同じで角形であるためけい光面の利用率がよくなっている。

けい光体は新しく開発された硫化物けい光体を使用しているため残光特性が改良され、早い動作の画面で着色した影ができることはなくなり、発光能率が従来のものの 1.8 倍と、格段と良くなり画面をかなり明るくすることができるようになった。また白色像を出すための三色の陽極電流比が等しい値に近くなったので(赤:緑:青=4:3:3)、従来のカラーブラウン管と比較すると、同じ明るさでの解像度が良くなった。各原色のうち緑は従来のものよりわずかに黄色味を帯び、赤はわずかに青が色がかかっているが、現実の色を再生するうえにはまったく問題ない。

3.11 明るさ

従来カラーテレビ受信機の欠点の一つとして画面が暗いということがあげられていたが、本機ではこの点についてはだいたい解決がついたと考えられる。すなわち従来の 17 形、21 形のカラーテレビ受信機の画面の明るさに比べ約 3 倍の明るさが得られている。これは 21 形、17 形より画面の面積が小さいにもかかわらず、電圧を 17 形と同じにし、ビーム電流も同じとしたことと、けい光体を硫化物系としたことによるもので、外光が 400 ルックス位(日中の南側に窓のある部屋で画面を東か西に向けたときの外光の照度)でも色彩画面を楽しむことができる。第 3 表に明るさの比較を示す。

4. 結 言

以上“セシリア”CF-610 14 形カラーテレビ受信機の概要について述べたが、本機の特長は

- (1) 明 る い
- (2) 調整がやりやすい
- (3) 軽 い

ということで、従来性能面で大きな改良を要請されていた点は、ほぼ解決できたと思う。今後本機の量産規模を拡大することによって価格の低減を図るとともに、さらに小形軽量化、消費電力の低減などについて研究を続けていく所存である。