

CT-140 C 形色差方式カラーテレビ受信機

Type CT-140 C Color Television Receiver

竹 内 万 巳*

Kazumi Takeuchi

内 容 梗 概

日立製作所において新たに試作し、東京国際見本市に出品した CT-140C 形色差方式カラーテレビ受信機の概要を記し、色差方式を使用したことにより簡易化された諸点について述べる。

1. 緒 言

日立製作所では、早くよりカラーテレビ受信機の研究を行ってきたが、I-Q 方式によるカラーテレビ受信機については、日立評論昭和33年5月号および10月号に発表した。その後、受信機回路の簡易化と安定度の向上を目標として、色差方式によるカラーテレビ受信機を試作した。

本稿においては、CT-140 C 形色差方式カラーテレビ受信機の概要と、色差方式の得失について述べる。

2. CT-140 C 形カラーテレビ受信機の概要

CT-140 C 形カラーテレビ受信機は、家庭用を目標としたもので、第1図のように木製グランド形である。

外形寸法	高 　　さ	950 mm
	幅	893 mm
	奥 　　行	672 mm
	重 　　量	80 kg
	消費電力	390 W

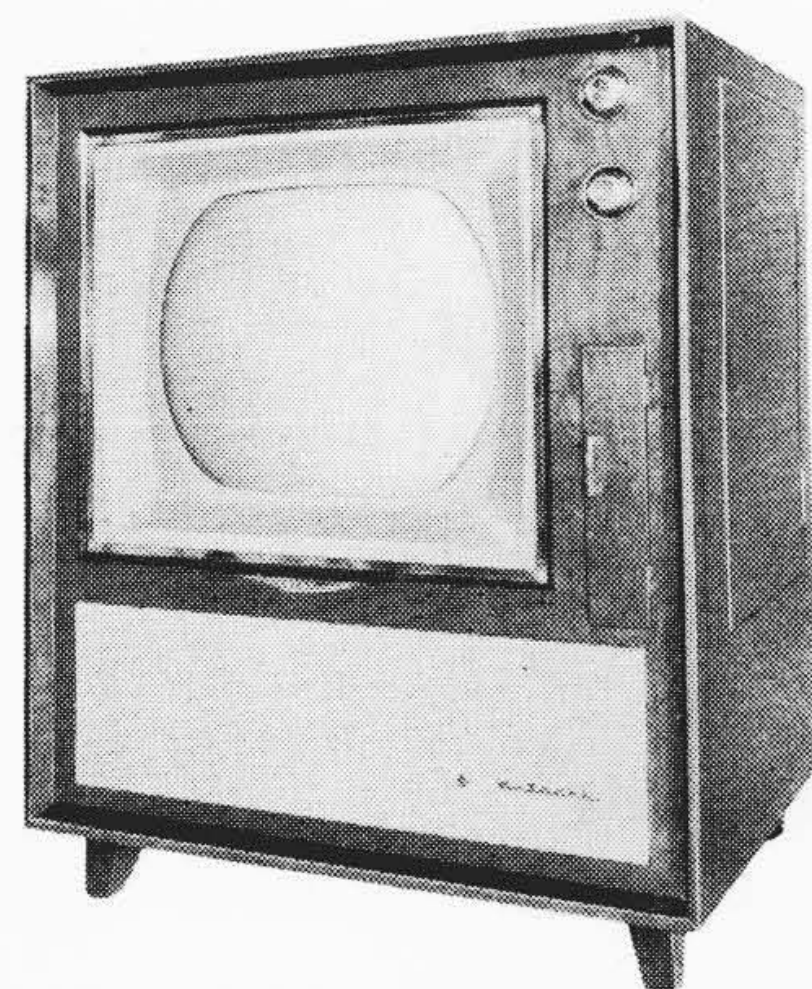
シャシーはキャビネットの右側面に垂直に取り付けられており、キャビネット側面のとびらを開くことによりシャシー裏面の調整が行えるようになっている。

キャビネット前面の調整つまみは、電源スイッチ、および音量調整、音質調整、チャンネルセレクト、局発微調、水平・垂直同期調整、輝度調整、コントラスト調整、色飽和度調整、色相調整である。そのほかの調整箇所はシャシー裏面に取り付けられており、キャビネット側面のとびらを開けば調整しうる。コンバーゼンス調整は、シャシー側面に取り付けられたサブシャシーを起せば、画面を見ながら容易に調整できるように考慮されている。

キャビネット上面は、取りはずし可能な構造になっており、画面を見ながらフィールド等化マグネット、コンバーゼンスマグネットおよび色純度マグネットの調整が可能である。

使用真空管数は、受像管を含めて29本であり、I-Q 方式に比較して約 $\frac{2}{3}$ に減少している。受像管は、日立製作所製 21 CYP 22 を使用しており、全ガラス製である。前

* 日立製作所横浜工場



第1図 CT-140 C 形カラーテレビ受信機
狭帯域方式

面ガラスは、2枚合わせスモークド安全ガラスを使用し、比較的明るいところでも十分なコントラストが得られる。

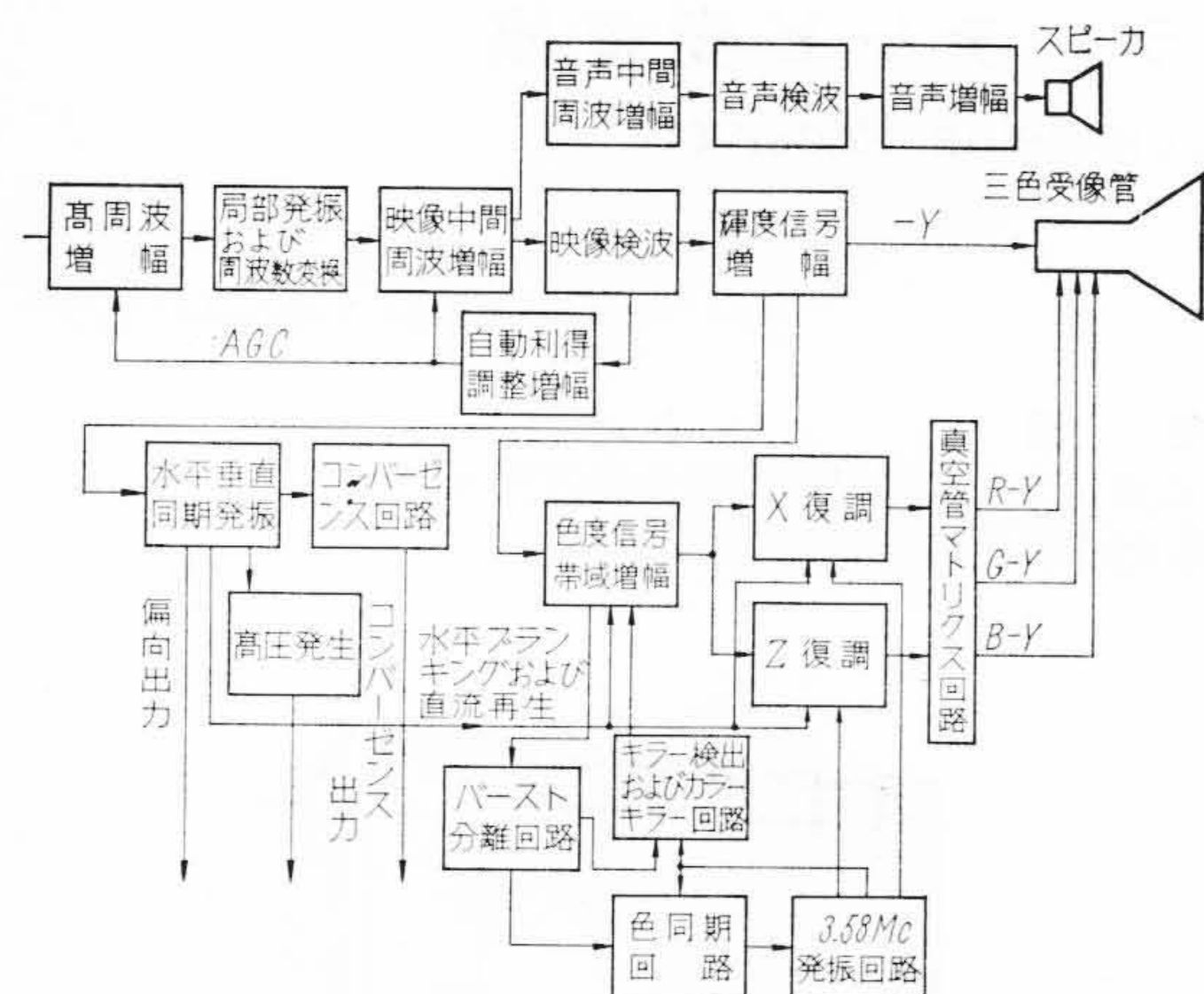
各部信号周波数および帯域幅は次のとおりである。

中間周波数、映像	45.75 Mc
音声	41.25 Mc
インターキャリヤ方式	
映像信号帯域幅	4.1 Mc
輝度信号帯域幅	3.0 Mc
色度信号帯域幅	1.0 Mc (3.1~4.1 Mc)
色度信号復調方式	同期復調, X-Z 方式

第2図は、CT-140 C 形カラーテレビ受信機の回路系統図である。

3. 色差方式の特長

さきに発表した I-Q 方式は、NTSC 方式のカラーテレビ信号を 100% 利用したもので、スタジオモニタにはぜひ使用しなければならないものであるが、回路構成が複雑となり、したがって使用真空管数も多く、消費電力が大で家庭用としては不向きである。これに対して、画質を低下させずに色度信号の帯域を縮小させ、回路構成を簡易化し、許容しうる程度の信号ひずみにおさえた経済的な受信方式を使用したのが、色差方式カラーテレビ



第2図 CT-140C形カラーテレビ受信機回路系統図

受信機である。

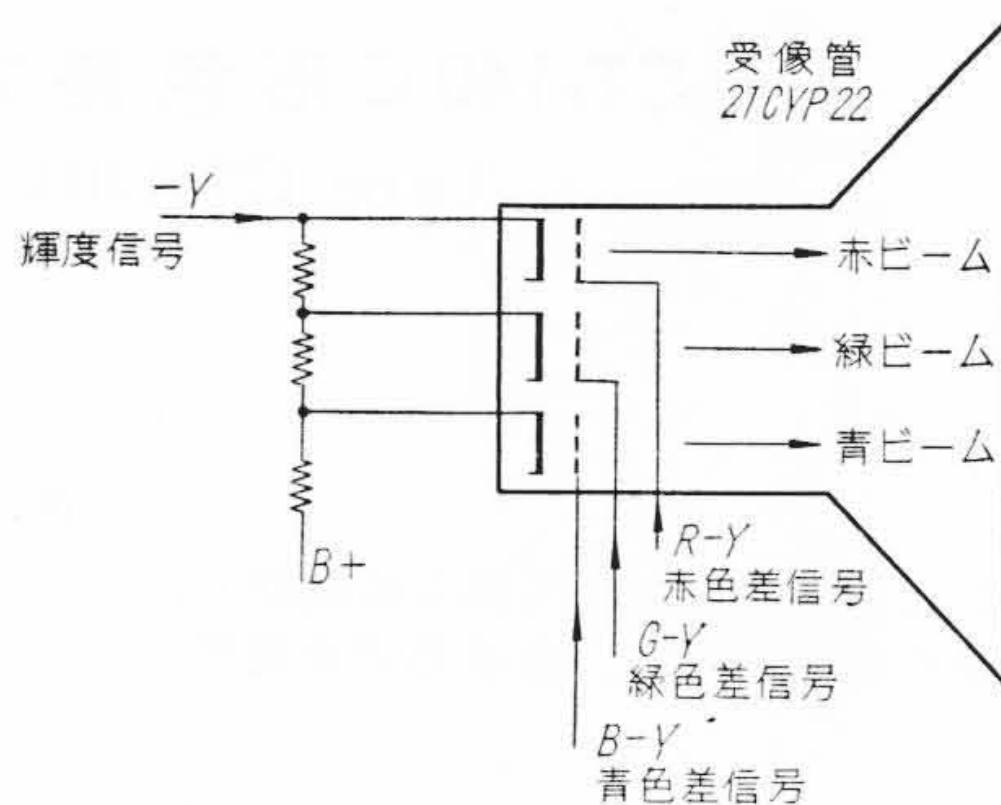
3.1 色度信号回路

カラーテレビの色度信号は、3.6 Mc の副搬送波によって伝送されるが、その帯域は、2.1 Mc から 4.1 Mc までの 2 Mc である。この信号を復調するに当って、3.1 Mc から 4.1 Mc までの帯域だけを利用し、2.1 Mc から 3.1 Mc までを帯域通過滤波器で切り取ってしまっても通常の画像ではそれほど画質が低下したとは感じられない。このようにすると、色度信号の帯域は、いずれの位相で復調しても 500 kc までしかないので、I-Q 方式のときに必要となった I 信号、Q 信号間の遅延時間を一致させるための遅延回路は不必要となり、回路が簡単となる。

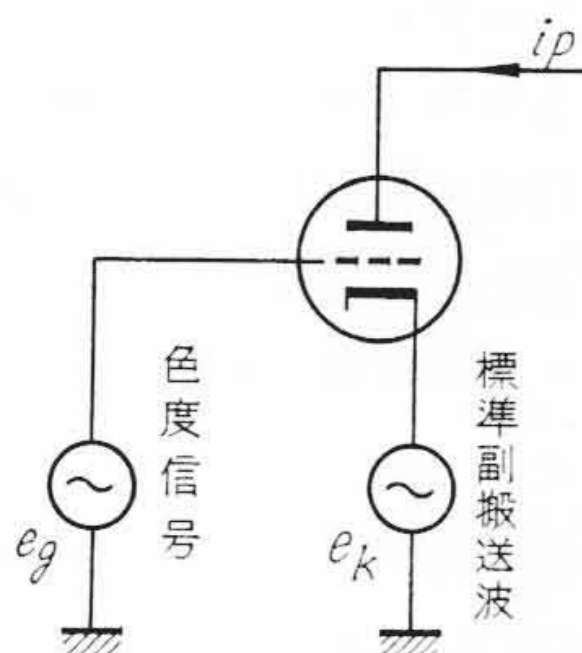
3.2 色度信号の復調

色度副搬送波信号から、同期復調器によって色差信号を復調する場合、色差方式では種々の位相の復調方式が提案され、実用されてきた。受信機の回路構成を簡易化するために、受像管を信号マトリクス回路の一部として使うことがすでに一般的となっている。カラーテレビ受信機でも、白黒テレビ映像が受信できるようにするために、受像管は白黒映像信号に相当するカラーテレビ信号の中の輝度信号で励振されなければならない。この信号は、第3図のように受像管カソードに一定の比率で供給されている。色彩像を再生するためには、受像管の各電子銃は、赤、青、緑の三原色の信号でそれぞれ励振される必要があり、第3図に示したように、各電子銃のグリッドは、色差信号で励振される。このようにすれば、カラーテレビ信号受信時には、各電子銃からの電子ビームは三原色の各信号により制御されることになる。

同期復調器は、I-Q 方式ではひずみの少ない低レベル復調器を使用したか、利得の点で難点があるので、CT-



第3図 受像管励振信号図



第4図 色度信号同期復調器

140C 形カラーテレビ受信機では、三極管を使用した高レベル復調器を用いた。

第4図は復調器の回路図である。

第4図で、色度信号 e_g および標準副搬送波信号 e_k を

$$e_g = A_c \cos(\omega t + \theta)$$

$$e_k = A_r \cos \omega t$$

とすると、

$$e_g - e_k = A_c \cos(\omega t + \theta) - A_r \cos \omega t$$

ここで

$$\tan \phi = \frac{A_c \sin \theta}{-A_r + A_c \cos \theta}$$

とすると、

$$e_g - e_k = \sqrt{A_r^2 - 2A_r A_c \cos \theta + A_c^2} \cos(\omega t + \phi)$$

$A_r \gg A_c$ とすると

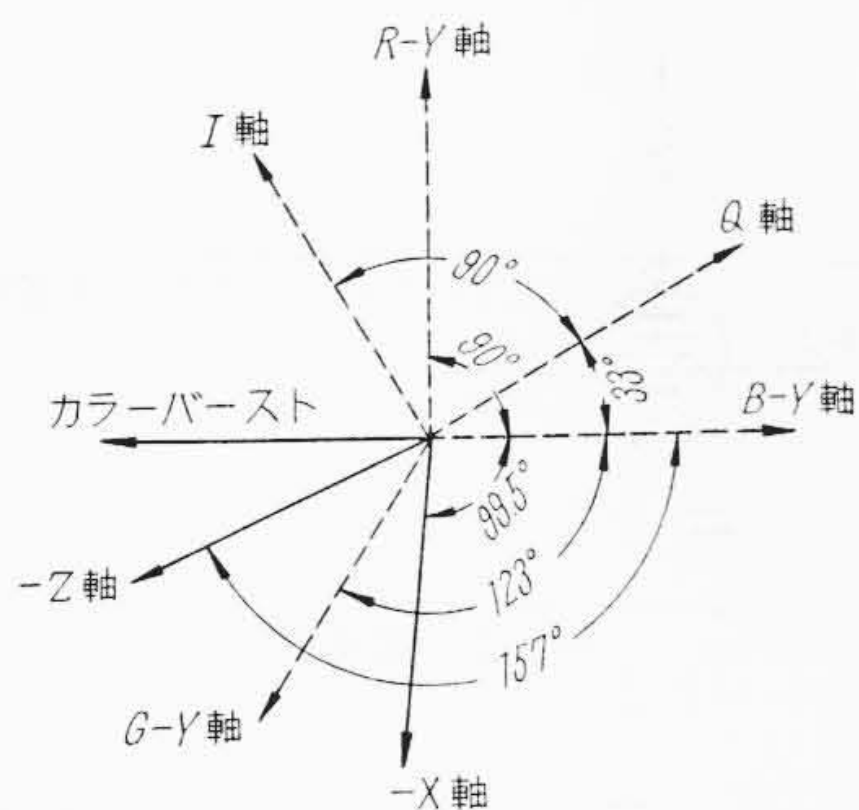
$$e_g - e_k \approx (A_r - A_c \cos \theta) \cos(\omega t + \phi)$$

$(A_r - A_c \cos \theta)$ の振幅の正弦波によってグリッドが励振され、プレート電流がパルス状に流れ、復調管の内部インピーダンスとプレート負荷の時定数によって、 $A_c \cos \theta$ により制御された出力電圧が得られる。ここで、 $A_r \gg A_c$ の条件が十分満足されないと、出力波形のひずみが大きくなる。第5図は、X-Z 方式で使用される同期復調の位相である。

3.3 マトリクス回路

復調器として2個の同期検波器を使用するとすれば、2個の出力が得られるが、受像管グリッドを励振する色度信号は3個の色差信号でなければならない。

第1表に各種色差方式を挙げて、その得失を比較して見た。方式間の得失の原因は、大部分マトリクス回路によるものである。X-Z 方式は、ほかの色差方式と比較して利得の点ですぐれており、抵抗マトリクス回路を使用した場合に、利得を大にすると問題となった出力信号相互間の漏話も、真空管マトリクス回路では最初から計算



第5図 同期復調の各種位相

第1表 各種色差方式の比較

	復調器出力	マトリクス回路出力	マトリクス回路の種類	マトリクス回路損失
(R-Y), (G-Y) 方式	(R-Y), (G-Y)	-(B-Y)	抵抗マトリクス回路	損失大
(G-Y), (B-Y) 方式	(G-Y), (B-Y)	-(R-Y)	抵抗マトリクス回路	損失大
X-Z 方式	X, Z	R-Y B-Y G-Y	真空管マトリクス回路	利得あり

に入れて比較的問題にならないように設計されている。

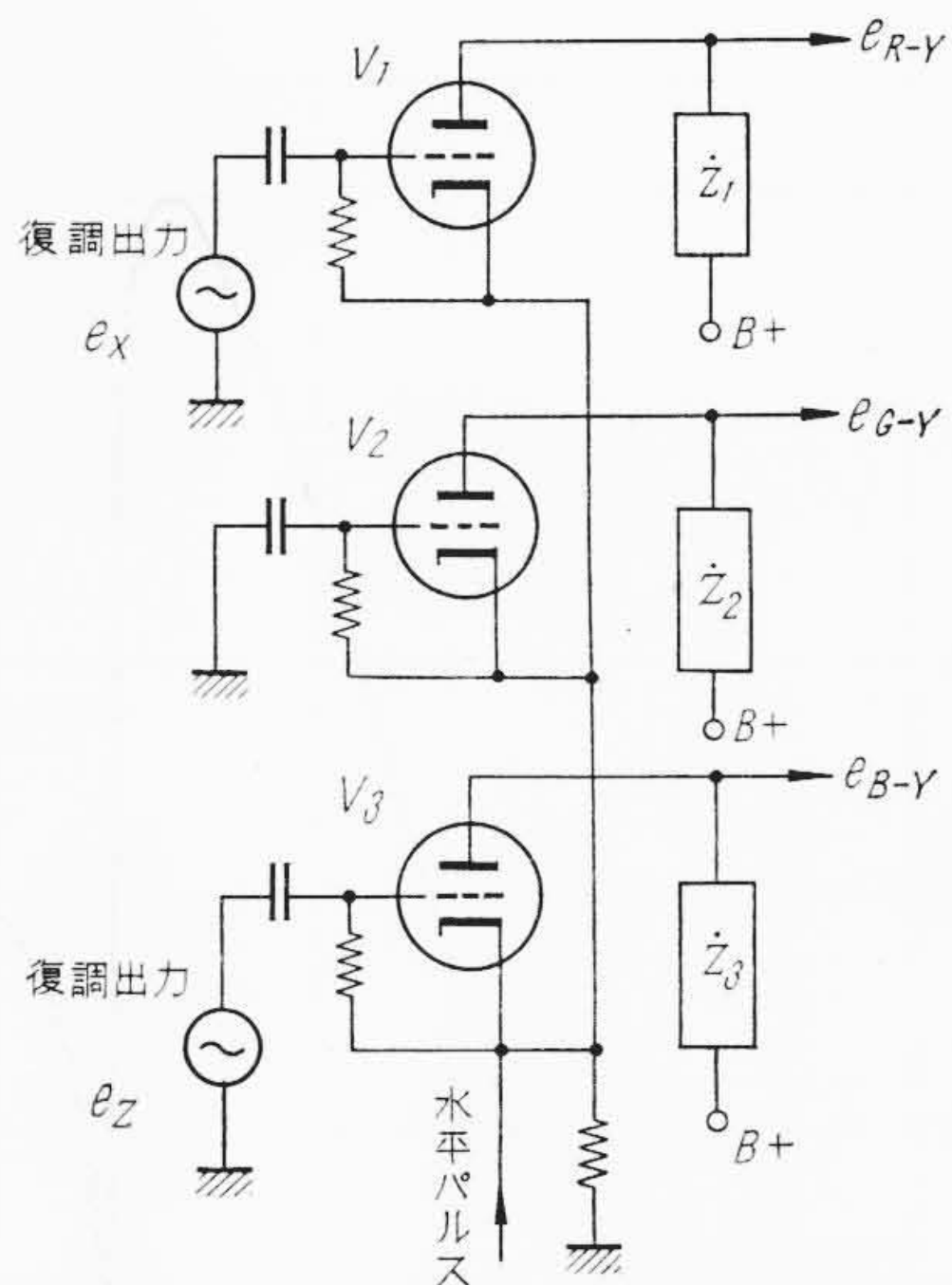
第6図は、真空管マトリクス回路を示す。 V_1 はX復調器の出力で励振され、 V_3 はZ復調器の出力によって励振される。 V_1 、 V_3 のプレート電流が、3本の真空管の共通カソードインピーダンスに流れ、このカソード電圧によって、 V_2 は励振される。カソードインピーダンス、プレート負荷インピーダンス、およびX、Zの復調位相を適当に選べば、 V_1 、 V_2 、 V_3 の出力信号として、R-Y、G-Y、B-Yに相当するものを得ることができる。

なお、マトリクス回路の真空管プレートは、受像管のグリッドに直結されているので、この段で直流再生を行っていると同時に、色度信号に水平ブランキングをかけている。

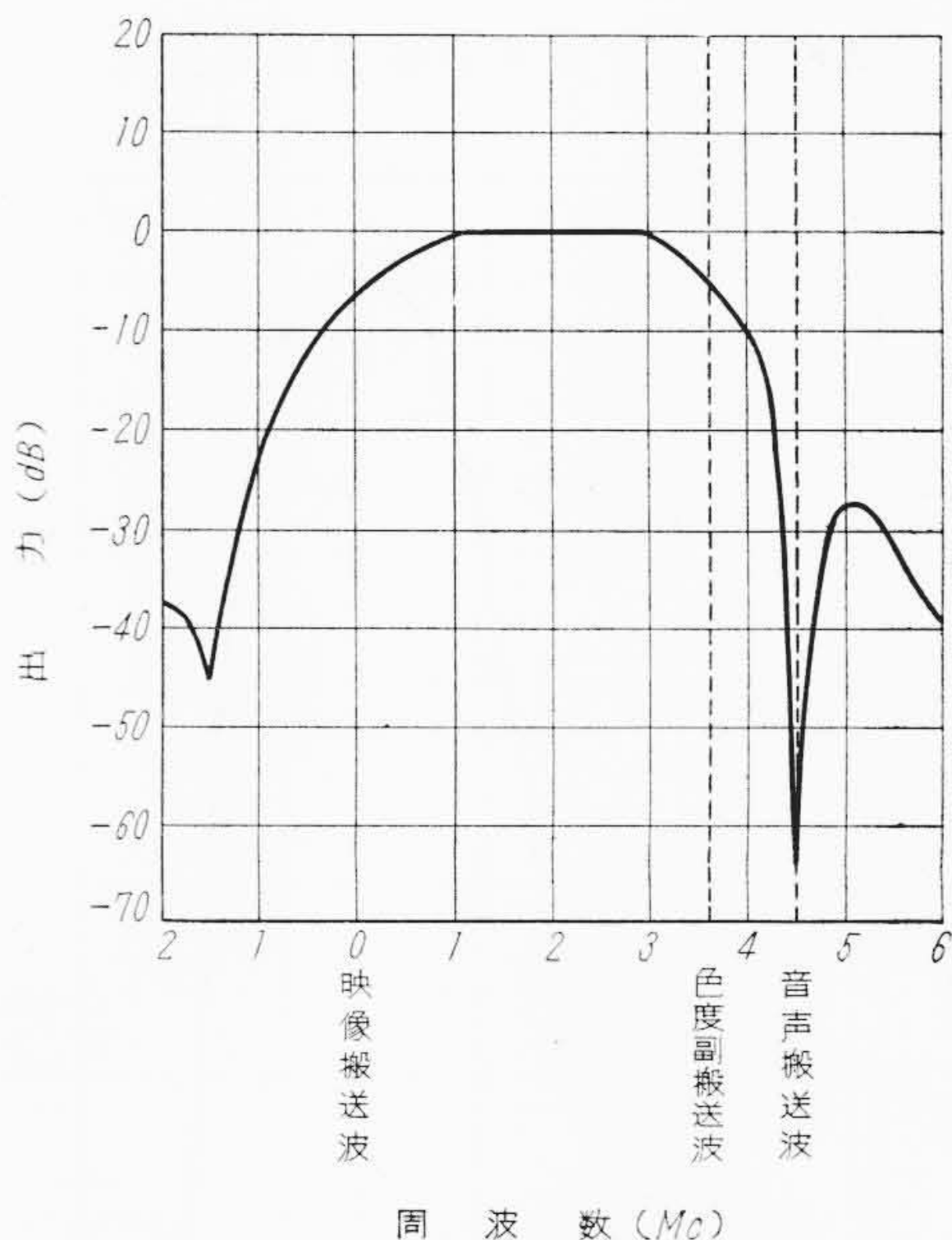
4. 中間周波増幅回路

中間周波増幅回路は、四段スタガーの三段増幅であるが、バイファイラTトラップがあるので、通常のスタガー方式とは若干様子が異なっている。

第7図は、中間周波増幅器振幅特性である。前回発表したCT-140形と異なる点は、映像信号の高域部分、特に色度信号部分に相当する中間周波帯の振幅特性が平坦でなく、減衰部分に当ることである。このようにすることによって、中間周波回路の音声トラップの構成が簡単になる。中間周波の色度信号帯域の振幅特性が傾斜しているのを、色度信号回路の特性で補償し、全体として平坦な色度信号帯域が得られるようになっている。第8図は、色度信号回路の振幅特性であり、第9図は、総合の



第6図 真空管マトリクス回路

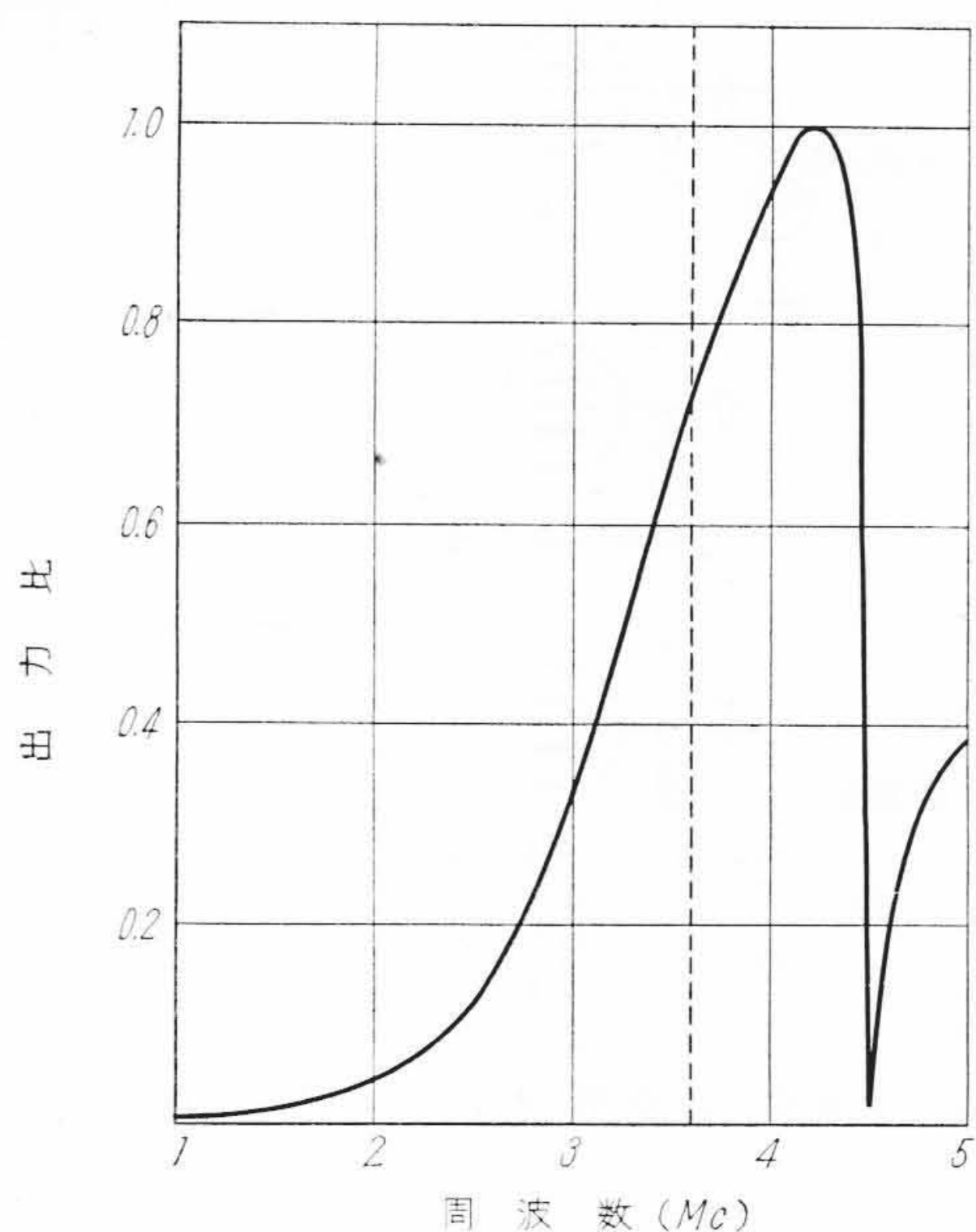


第7図 中間周波増幅器振幅特性

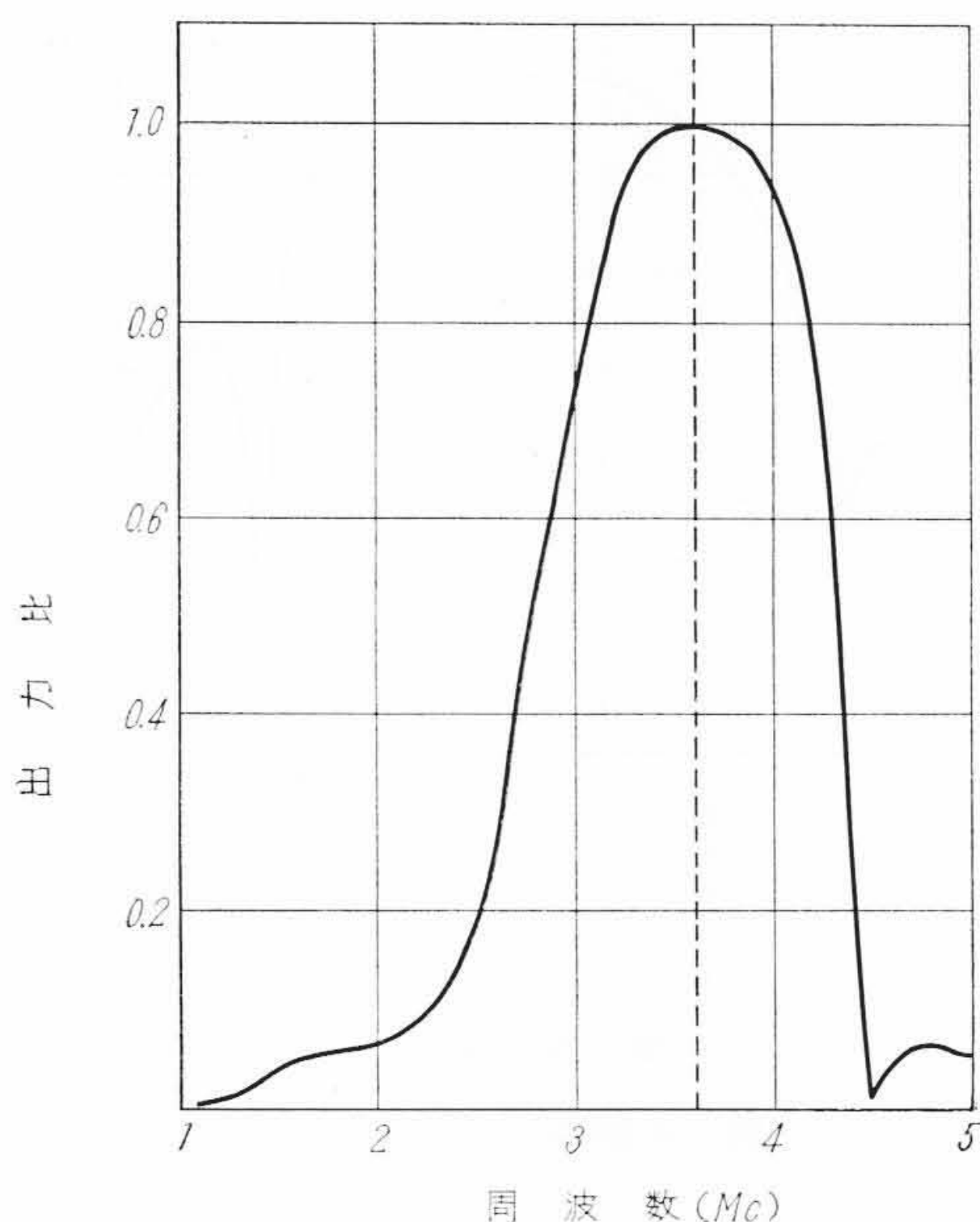
色度信号帯域の振幅特性である。

音声搬送波周波数のトラップは、音声チャンネルに対しては22 dB、映像チャンネルに対しては60 dB以上の減衰度が得られるようになっており、映像画面における920 kc ビートが絶対に目立たず、しかも音声受信に差しつかえないように考慮されている。

自動利得制御回路は、増幅形を使用し、特に高周波増幅器には、遅延形自動利得制御回路を用いて、微弱電界地区においても、S/Nの良好な画像が得られるように考慮した。第10図は、自動利得制御回路である。



第8図 色度信号回路振幅特性

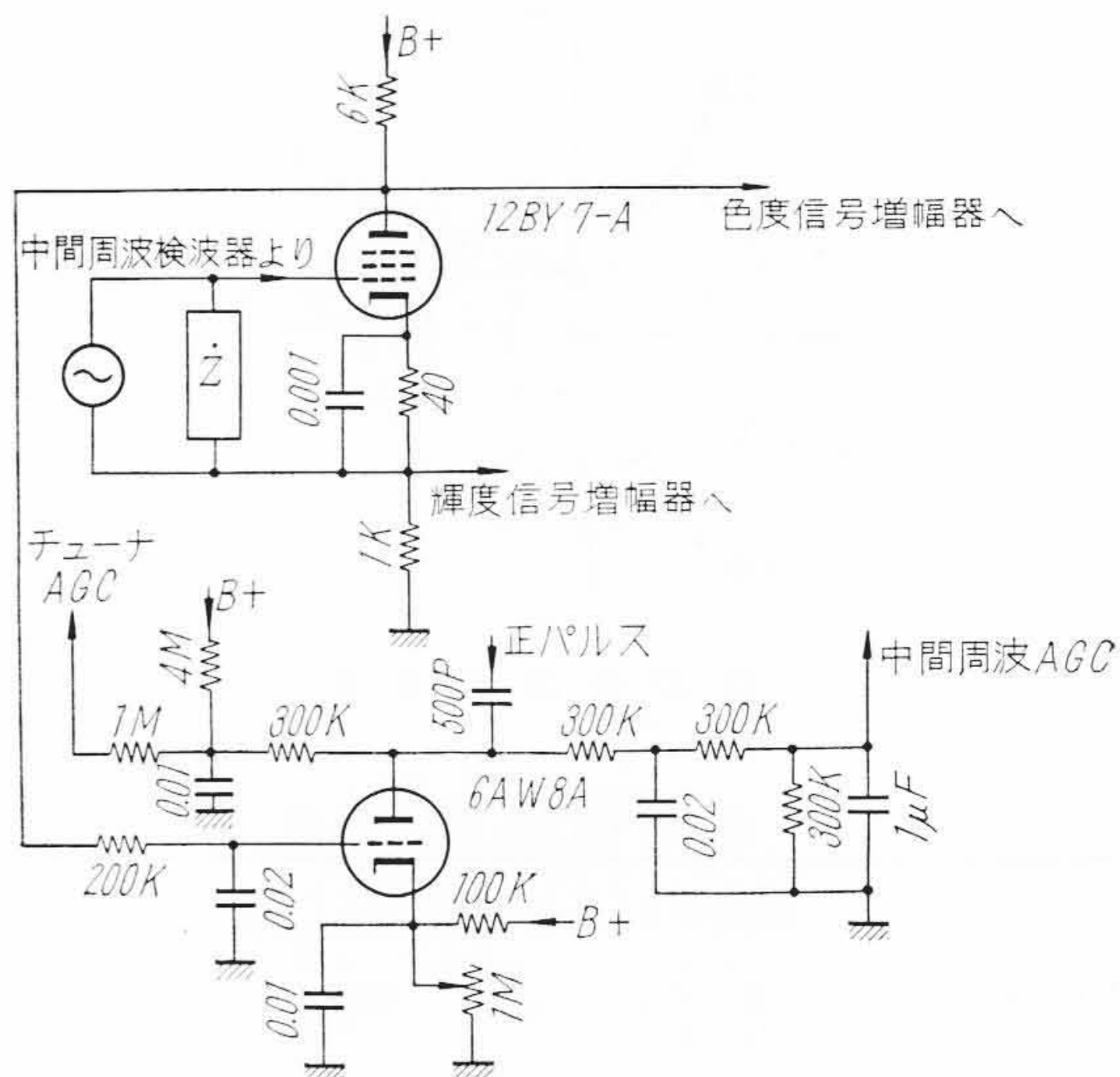


第9図 色度信号帯域総合振幅特性

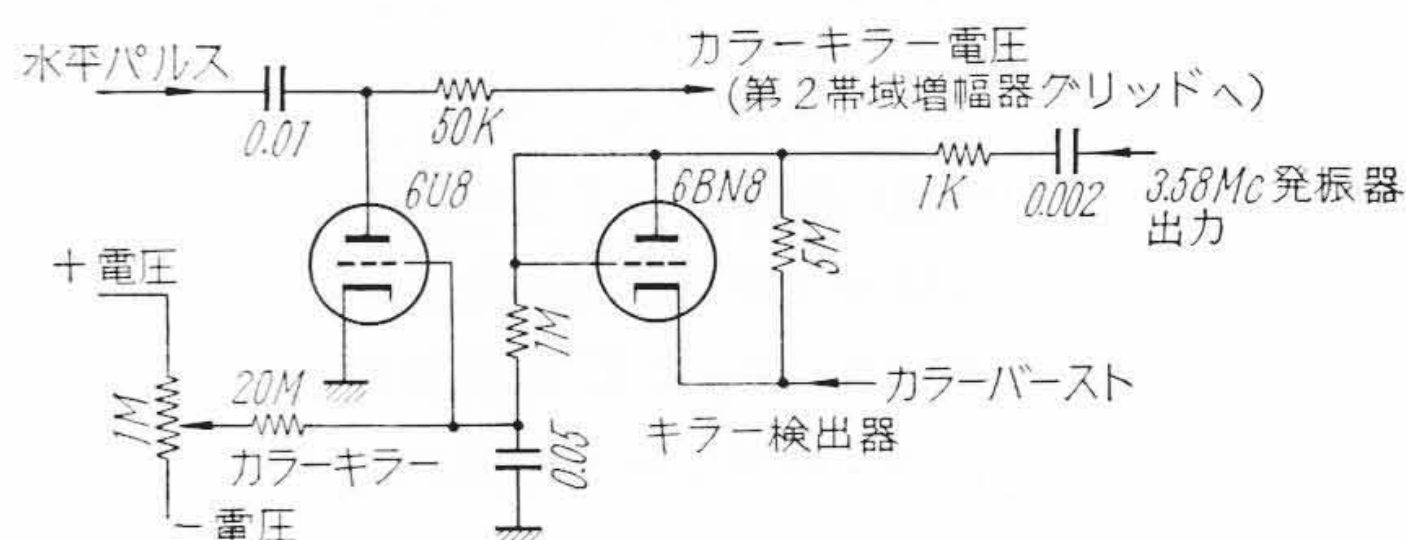
5. 標準副搬送波回路

標準副搬送波回路は、位相弁別器、リアクタンス管回路、電子結合水晶発振器より成り、I-Q方式の場合と特に変わったところはない。しかし、標準副搬送波の位相関係が、I-Q方式と比較して違っているので、発振出力回路に若干の改良と、簡易化が行われた。

なお、付属回路であるカラーキラー回路は、キラー検



第10図 中間周波自動利得制御回路



第11図 カラーキラー回路

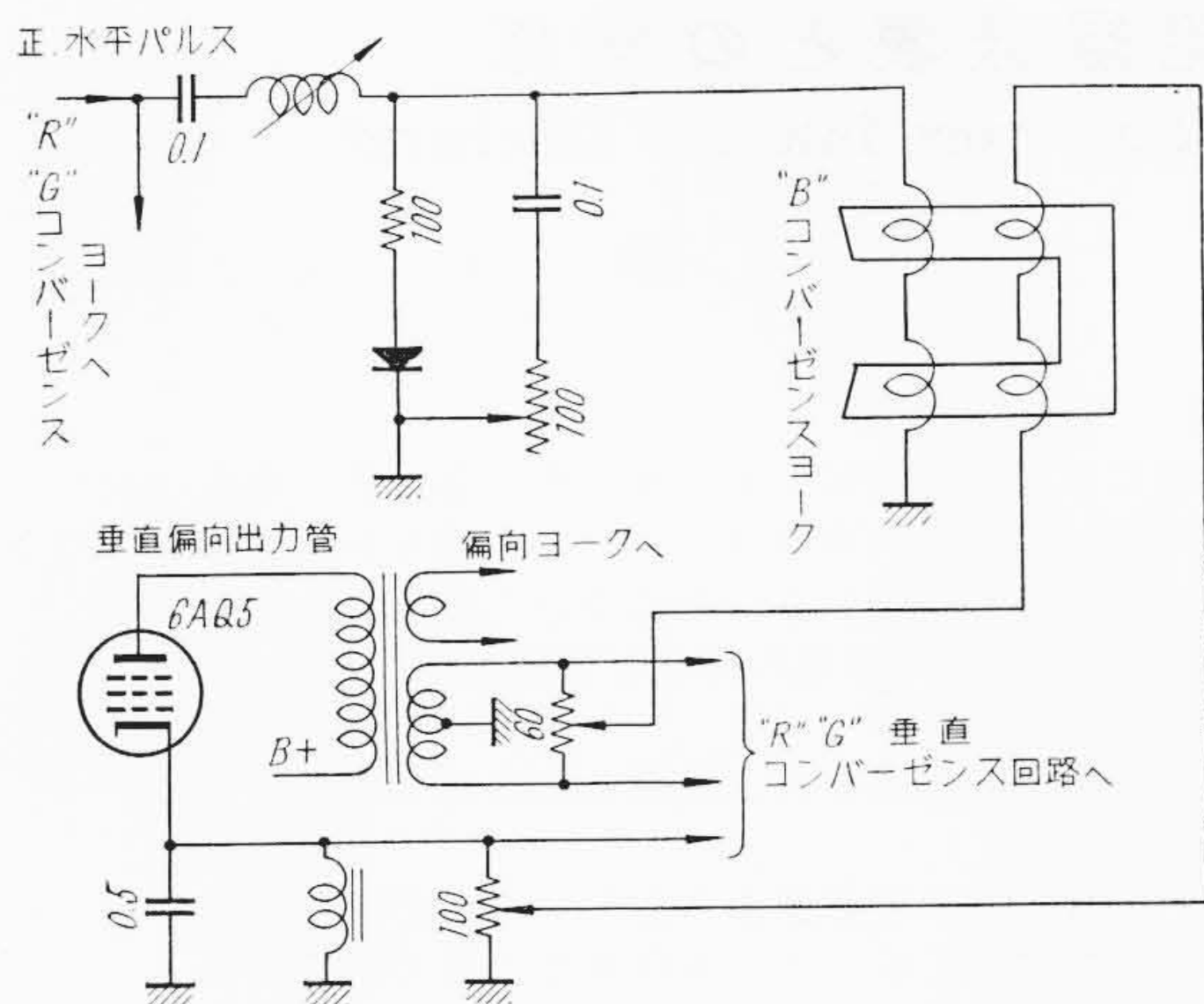
出器を備えた安定、かつ確実に動作する方式に改められた。カラーキラー回路は、第11図に示されている。

6. コンバーゼンス回路

従来のコンバーゼンス回路は、調整が困難で、しかも安定度が十分でなかった。特に DC コンバーゼンスは、永久磁石による方法に改められた。これにより、スイッチ投入後次第に色ずれが変化するということは少なくなり安定度が向上した。また、水平ダイナミックコンバーゼンスも、映像スクリーン面の局所ごとに調整可能な方式に改められ、容易に調整できるようになった。第12図は、コンバーゼンス回路である。なお、前述のように、コンバーゼンスシャシーは、前面から調整しやすい位置に仮付けできるようになっており、あらゆる面から取り扱いやすく改良されている。

7. 色純度補正

メタルコーン受像管 21 AXP 22 の場合は、コーンが磁化するという不都合があったが、ガラス製受像管 21 CYP 22 ではその心配がない。したがって、受像画面の周辺部の色純度補正を行うフィールド等化マグネットは、従来



第12図 コンバーゼンス回路

のような強力なものを必要とせず、機構も簡略化された。また受像画面の上下の方向では周辺の色純度補正が若干軽視されているが、必要によってはこの方向の色純度補正も可能になっている。

8. 結 言

以上、日立製作所横浜工場において試作した、色差方式カラーテレビ受信機の概要と、色差方式の特長について述べたが、本試作により、家庭用カラーテレビ受信機の一つの形が確立したと考えられる。この形の受信機で今後に残された問題点は、消費電力の減少、使用真空管数の減少、回路の簡易化および受信機のを小さくすることである。今後の研究により、さらに改良を加えていく考えである。



特許と新案

最近登録された日立製作所の特許および実用新案

(その5)

(第93頁より続く)

区 別	登録番号	名 称	工 場 別	氏 名	登録年月日
実用新案	496702	誘導環型方向継電器	多賀工場	猿渡 房三 吉夫	34. 7. 6
"	496703	磁気接子	多賀工場	大和田 勤	"
"	496704	電磁ブレーキ	多賀工場	横河 内村 直三 中郎	"
"	496709	押釦スイッチ保持具	多賀工場	横河 内村 直三 中郎	"
"	496714	点火コイル	多賀工場	井宮 上崎 利達三 夫	"
"	496717	界磁喪失保護継電装置	多賀工場	渡井 三 夫	"
"	496718	誘導型電力方向継電器	多賀工場	猿渡 房三 吉夫	"
"	496725	指示計器形継電装置	多賀工場	木島 村田 尚 一 稔	"
"	496731	ホイスト用ラチェット	多賀工場	徳永 内 直 中 赴	"
"	496732	ホイスト用ラチェット	多賀工場	徳永 内 直 中 赴	"
"	496738	二重走行速度ホイスト装置	多賀工場	徳永 内 直 中 赴	"
"	496746	継電器カバール	多賀工場	藤田 三 昭 穂	"
"	496752	点火コイル	多賀工場	中津川 恵三 一郎	"
"	496757	電動機支持装置	多賀工場	宮崎 沢 阜	"
"	497921	電計支数	多賀工場	小西 島 義 男	34. 7. 28
"	497923	洗濯機用絞り機	多賀工場	林 益子 五三 郎	"
"	497930	電磁ブレーキ	多賀工場	古 市 光 輝 之 夫	"
"	497936	コイル鉄心	多賀工場	四 倉 倉 輝 夫	"
"	497937	鉄心を有する巻枠器	多賀工場	四 倉 倉 輝 夫	"
"	497938	誘導形継電器	多賀工場	比 小 林 清 道 一 夫	"
"	497941	タイムスイッチ	多賀工場	田 沢 阜	"
"	497942	タイムスイッチ取付板	多賀工場	田 沢 阜	"