

電波科学

昭和46年1月15日発行 11月号臨時増刊 通巻449号
昭和39年1月14日国鉄通信特約社登録証第1732号
昭和45年12月4日国鉄首都圏刊行承認証第5953号
昭和21年12月27日第三種郵便物認可

1971-1
臨時増刊

トランジスタ カラー受像機

真空管式と比較した画面症状別修理

監修——NHK技師長 藤島克己

発行——日本放送出版協会



トリニトロン受像機の 設置調整と ブラウン管の調整

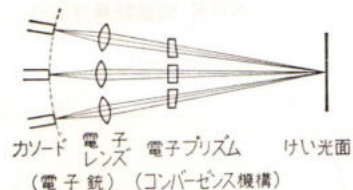
鈴木 忠彦

特異なコンバーゼンス機構

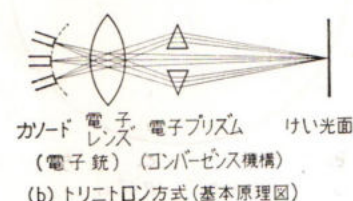
1. 電子銃の構造とコンバーゼンス補正

普通のシャドーマスク式カラーブラウン管で採用されている3電子銃方式と、トリニトロン方式との電子光学系の等価光学モデルを第1図に示します

トリニトロン電子銃は単電子銃方式ですので、普通のシャドーマスク管で採用されているデルタ配列の3電子銃方式に比べて、同じネック管径内に2倍以上の大きな電子銃を入れることができます。従って解像度、明るさ共、有利となります。



(a) 3電子銃方式(シャドーマスク管)



(b) トリニトロン方式(基本原理図)

〔第1図〕電子銃の等価光学モデル

一方、主レンズの中心から拡散して来るビームを再び蛍光面の一点に集中させる静コンバーゼンス補正は、3電子銃の場合に比べて、電子ビームを大きく曲げる必要があります。原理的には静電または、電磁補正の2通りの補正法が考えられますが、実際にはネック管内に組込まれた偏向電極により、フォーカス特性の良い静電的な補正を行なっています。

普通のシャドーマスク管で使用されているデルタ配列の電子銃は、3本のビームが管軸を中心とする円周上に120°おきに配置されています。従って静コンバーゼンス補正として、各ラジアル方向と1個のラテラル方向の独立した調整が必要となります。また偏向磁界はなるべく均一とし、生じたずれを補正するため(動コンバーゼンス補正)に、各ビームについて、水平周期補正波形と垂直周期補正波形が必要で、更にその各々について振幅調整(AMP)と傾斜調整(TILT)を必要とします。

一方、トリニトロン電子銃では3つのビームをインライン(水平面上)配列し、しかもセンタービームはサイドビームの対称中心にありますので、静コンバーゼンス補正は2つのサイド・

ビームを対称的に移動させてセンタービームに合わせればよいのです。このためには第2図に示すコンバーゼンス電極にアノード電極より数百ボルト低い電圧を印加し、内側と外側の偏向板の間を通過する電子ビームが互いに内側に曲げられ、蛍光面上で集中するような電界をかけます。更に、3本のビームが並んだ平面は垂直偏向磁界と平行ですので、偏向磁界の強度分布を適当に工夫して、動コンバーゼンス補正量を少なくあるいは、零に設計することもできます。静コンバーゼンス電圧に動コンバーゼンス電圧波形を重畳させる静電式補正と、動コンバーゼンス補正ヨークを使用する電磁式補正のいずれの補正も可能です。

いままで発表された7形、13形、18形のトリニトロン管は、トリニトロン電子銃とアパチュアグリルの組合わせを採用しています。アパチュアグリルは、金属板をエッチングにより垂直方向にストライプ状のスリット孔を明けたもので、これを電子ビーム射突による熱膨張を吸収するフレームに溶接したものです。アパチュアグリルには、蛍光面と同じ電位が印加されます。アパチュアグリルの特長として、次の点をあげることができます。

- ①ビームの透過率がシャドーマスク管よりも良い。
- ②蛍光面が垂直方向のストライプ構造ですので、ピュリティ調整が簡単になり、地磁気の影響を受け難い。

③シャドウマスク管で問題となるドットと、水平走査の干渉によって生ずるモアレパターンが発生しない。

④シャドウマスク管に比較して、よりフラットフェイス、スクエアスクリーンとなり見易い画面となる。

2. 静コンバーゼンス補正

抵抗分圧方式による水平静コンバーゼンス補正

18形では高圧より約 1.2kV 低いコンバーゼンス電圧を必要とします。この電圧は高圧アース間に挿入された高安定高圧抵抗器により、高圧を分圧してコンバーゼンス電極に印加しています。更にアース側に直列に挿入された可変抵抗器 (H. STAT) で、コンバーゼンス電圧は連続的に可変できるようになっていますが、可変範囲を拡大するために、高圧抵抗器にタップを設けて切替えられるようにしてあります (第3図参照)。

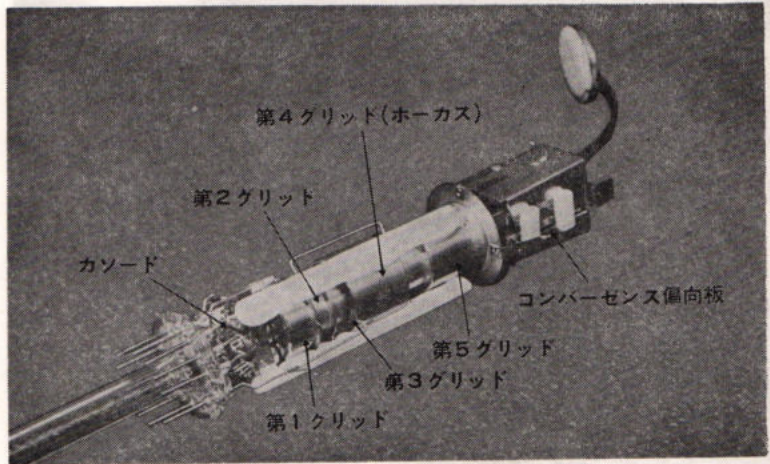
HCT 方式による水平静コンバーゼンス補正

13形で採用している方式です。絶縁トランス (HCT-1) を介して昇圧供給されたフライバックパルスを整流して、コンバーゼンスに必要な約 420V の直流電圧を得ています。コンバーゼンス電圧は HCT-1 の1次側に直列に挿入されたコイル (H. STAT) により、連続的に可変できるようになっています (第3図参照)。

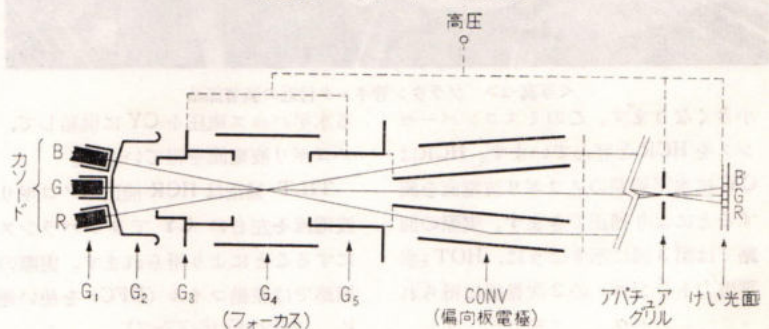
その他の補正

●HMC 補正マグネット……電子銃の製造誤差等により、センタービーム (緑) に対し、左右サイドビーム (赤、青) が対称でない場合に、ネック部に装着された永久磁石 (HMC補正マグネット) により、電磁的に青ビームを移動させ、水平静コンバーゼンスの密調整を行ないます。

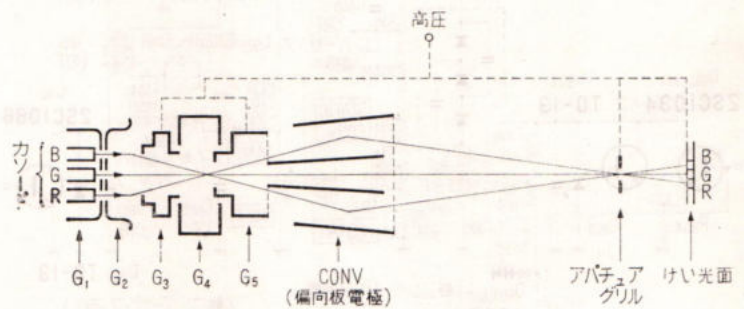
●V. STAT, VMC 補正マグネット……両方の補正マグネットとも、HMC 補正マグネットと同様に永久磁石よりなり、ネック部に装着して使用します。電子銃の製造誤差等により生じた



<写真-1> トリニトロン電子銃



(a) 36φトリニトロン電子銃 (18形)



(b) 29φトリニトロン電子銃 (13形)

[第2図] トリニトロン電子銃の構造

インラインビームの縦方向のネジレを補正するのが H. STAT 補正マグネットで、サイドビームのアンバランスを補正するために、青ビームを上下に移動させるのが VMC 補正マグネットです。

3. 動コンバーゼンス補正

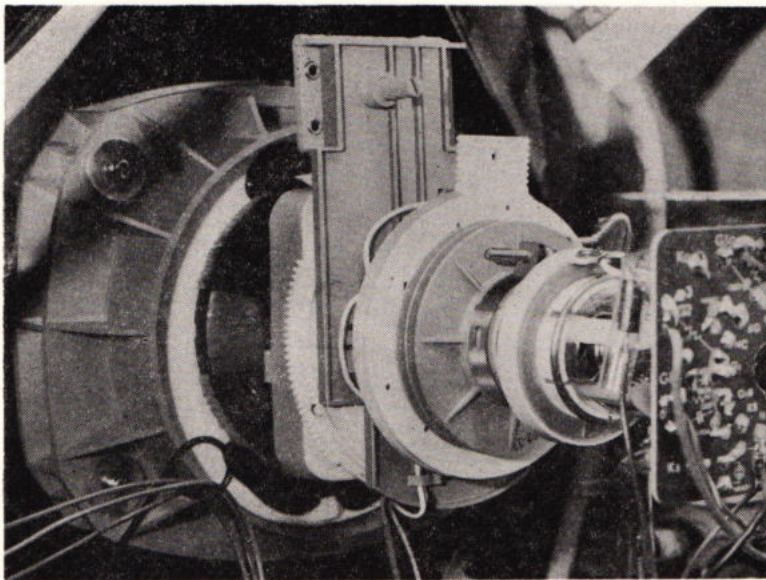
トリニトロン管では、3本のビームをインライン配列しているのに、偏向ヨークの磁界分布を工夫して、垂直周期のミスコンバーゼンスが発生しないようにしています。更に水平周期の補

正についても AMP. TILT 成分は、ごくわずかの補正量で済みます。

C. Y (コンバーゼンス・ヨーク) 方式による水平動コンバーゼンス補正

18形では、偏向ヨーク後部に装着された C. Y (コンバーゼンス・ヨーク) に各種補正電流を流して、動コンバーゼンス補正を行なっています。

前述したように、偏向ヨークの磁界分布を工夫しているために、水平方向でセンタービームによるラスタが他の2つのラスタよりも約 1.5mm 程度



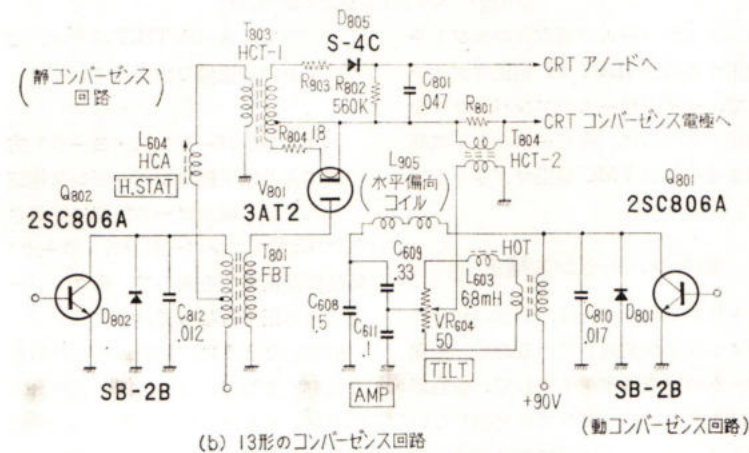
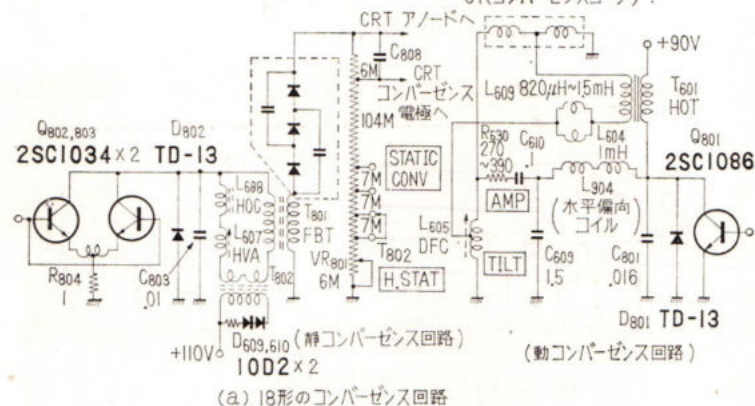
〈写真-2〉 ブラウン管ネック付近の装着部品

小さくなります。このミスコンバーゼンスをHCRと呼んでいます。HCRはCYに水平周期のノコギリ波電流を流すことにより補正できます。実際の回路では第3図に示すように、HOT(水平出力トランス)の2次巻線に得られ

る水平パルス電圧をCYに供給して、ノコギリ波電流を得ています。

TILT補正はHCR補正のノコギリ波電流を左右のCYでアンバランスにすることにより得られます。実際の回路では差動コイル(DFC)を使い連

CY(コンバーゼンスヨーク)。



〔第3図〕 コンバーゼンス回路

続的にTILT補正を可変できるようにしています。AMP補正は、偏向ヨークの水平コイルと直列に接続されたS字補正コンデンサの両端に発生する水平周期のパラボラ電圧を、位相補正回路を介してCYに供給しています。

HCT方式による動コンバーゼンス補正

13形では、水平静コンバーゼンス電圧(直流)が印加されている偏向板電

設 置

トリニトロンカラー受像機の実際の調整法について、最近発売した18形KV-1810Vを例にとり、少し詳しく述べておきます。

カラーブラウン管は構造上地磁気の影響による色純度劣化が問題になります。

前に述べたようにトリニトロン方式カラーブラウン管は、構造上電子ビームの横方向のミスランディングだけを考慮すればよく、工場における調整では地磁気の影響を考慮して横方向のランディングに余裕を取った調整を行なっています。さらに各種安定化回路の採用等により、トリニトロンカラーブラウン管では特に設置調整の必要はありません。

しかし、必要が生じた場合に、キャビネットの外側から次のような調整が行なえるように配慮してあります(写真-4参照)。

色純度調整 PURITY

偏向ヨークの後部に装着された色純化マグネットです。2個のリングマグネットが1つの軸で対称に動く構造で、電子ビームを横方向にだけ移動することができます。色純度が悪く画面の白均一性(ホワイト・ユニフォームィー)が悪い場合にドライバーでこのマグネットの軸(PURITY)をまわして調整を行ないます。

コンバーゼンス調整 H. STAT,

極に、動コンバーゼンス電圧（交流）を重畳印加して補正を行ないます。実際の回路では第3図に示すように、S字補正コンデンサの両端に発生したバラボラ電圧を、コンデンサで分圧し、AMP電圧とし、これに水平パルスを積分して得たTILT電圧を重畳し、絶縁トランス HCT-2 を介してコンバーゼンス電極に加えています。

調 整

TILT。

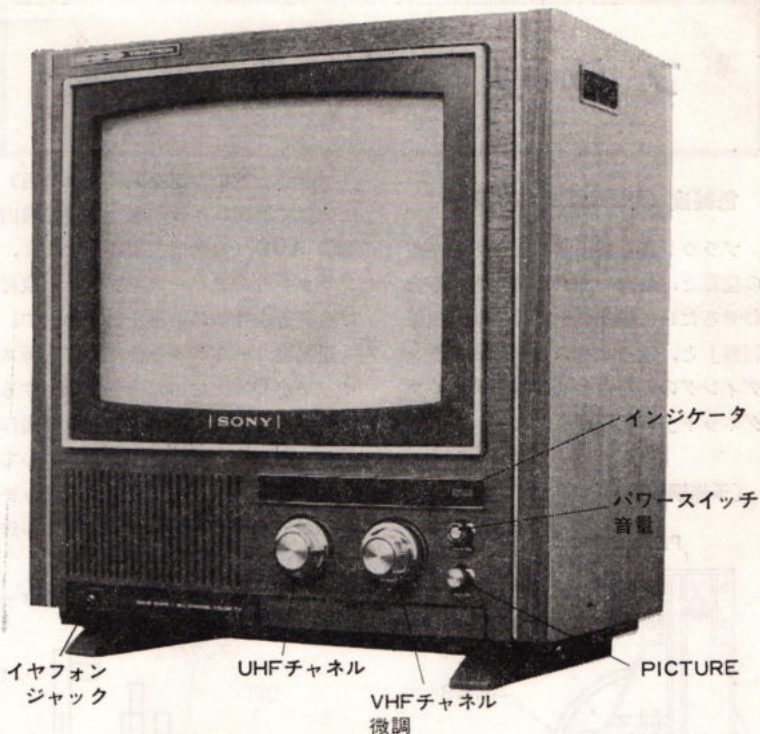
水平静コンバーゼンスの微調整を行なうのが H. STAT です。トリニロン方式カラーブラウン管は、赤(R)緑(G)青(B)の3つの電子ビームはインラインに配置され、センタービーム(C)はサイドビーム(RおよびB)の対称中心にあります。さらにサイドビームのコンバーゼンス電圧は共通に供給されているため、水平静コンバーゼンス電圧調整は1つで済みます。

画面中央部で見て、コンバーゼンスがずれているときは H. STAT をまわして調整します。画面の左右端で動コンバーゼンスが非対称にずれているときは、TILT（動コンバーゼンスの位相調整）をまわしてコンバーゼンスを合わせることができます。

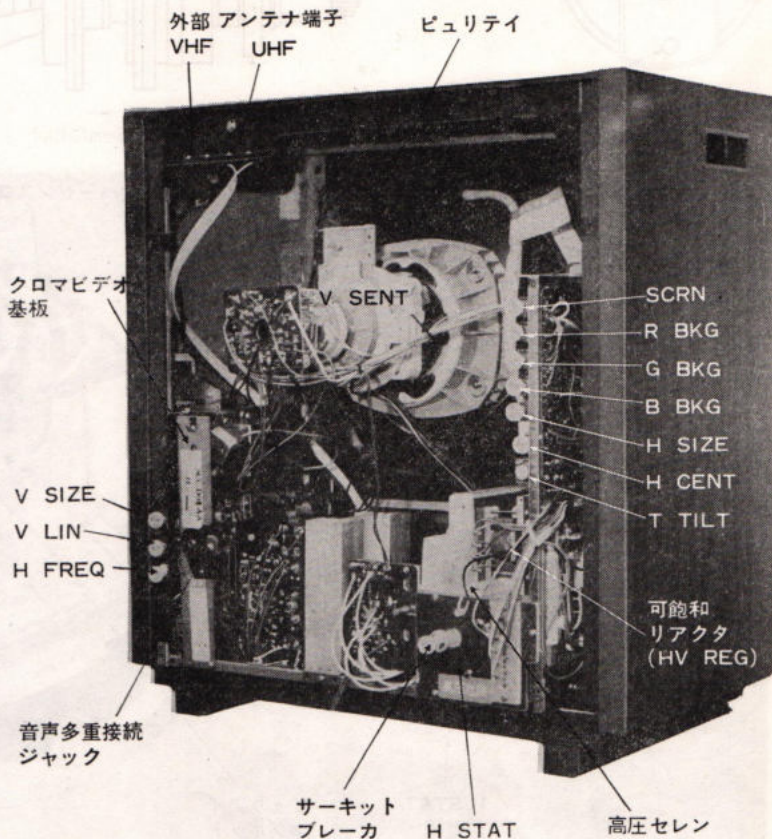
白バランス調整 R.BKG, G.BKG, B.BKG, SCRN。

白黒放送を受像して、暗い画面で特定の色がつくときには、バック・グラウンド調整ボリューム R.BKG, G.BKG, B.BKG をまわして画面が灰色となるように調整します。

受像機の輝度 (BRT) およびコントラスト (PICTURE) つまみを最小にしたとき、画面がかすかに光っている状態が適正ですが、明る過ぎたり暗過ぎる場合はスクリーングリッド電圧調整ボリューム (SCRN) を調整します。



<写真-3> 前面各部名称



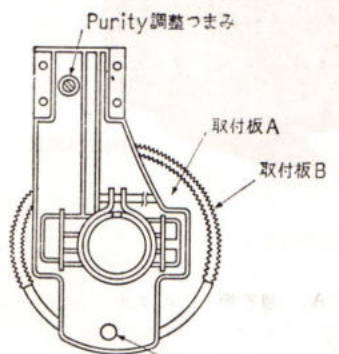
<写真-4> 背面および内部名称

ブラウン管の調整

色純度 (PURITY) の調整

ブラウン管を製造するときの露光点の位置と、偏向ヨークの偏向中心を合わせるために偏向ヨークの「前後位置調整」と、電子ビームの横方向のランディングのみを合わせる「PURITY マグネット」の調整が必要です。

〔予備調整〕



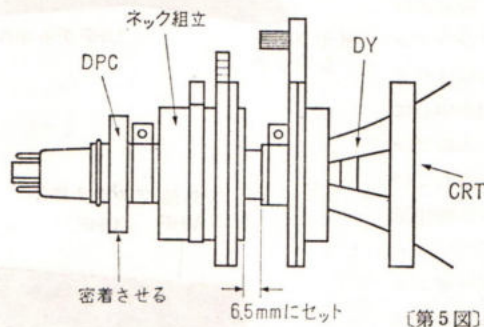
3枚の抜き穴が一点で合ったときメカセンタとなる

〔第4図〕

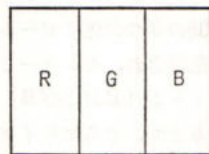
ブラウン管の管面を東（または西）に向けて消磁コイル、または受像機内蔵のADG（自動消磁回路）により、ブラウン管のアーチャグリル、取付け金具等磁性体の消磁を行ないます。

正極性サーミスタを使用して電源スイッチがONになった瞬間に動作するADGを採用しているため、1度動作させると、電源スイッチをOFFしてから15分程経過してから再びスイッチをONにしないと、ADGの効果が無いので注意する必要があります。

次にカラーバーゼネレータからドット



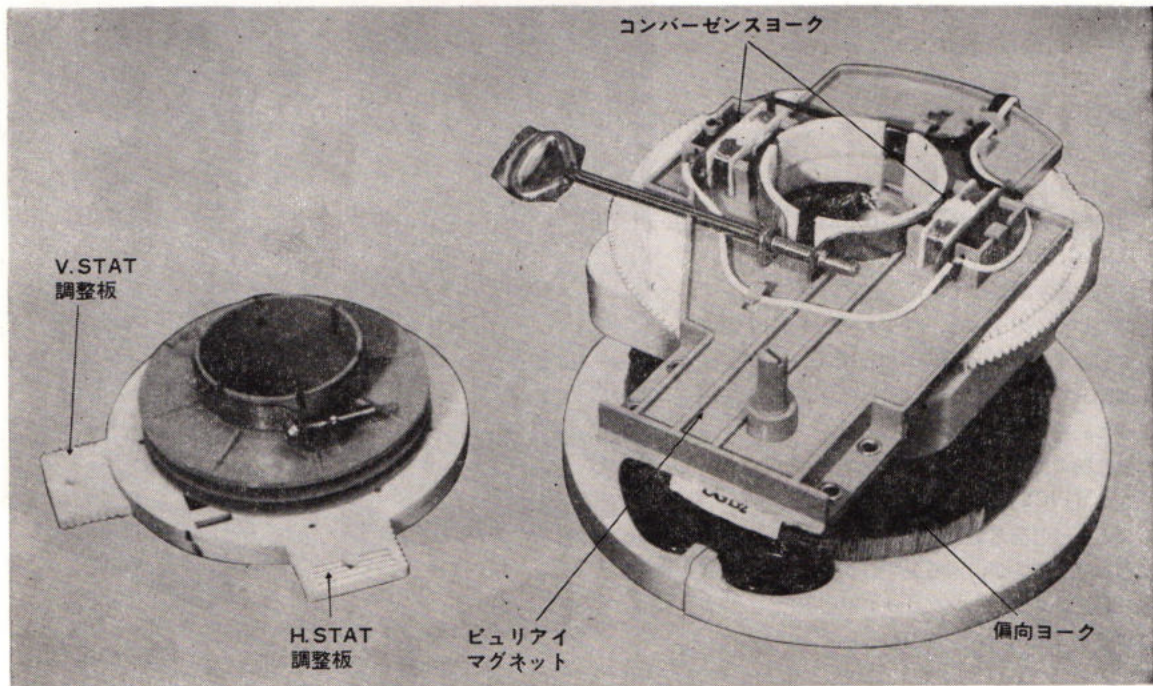
〔第5図〕



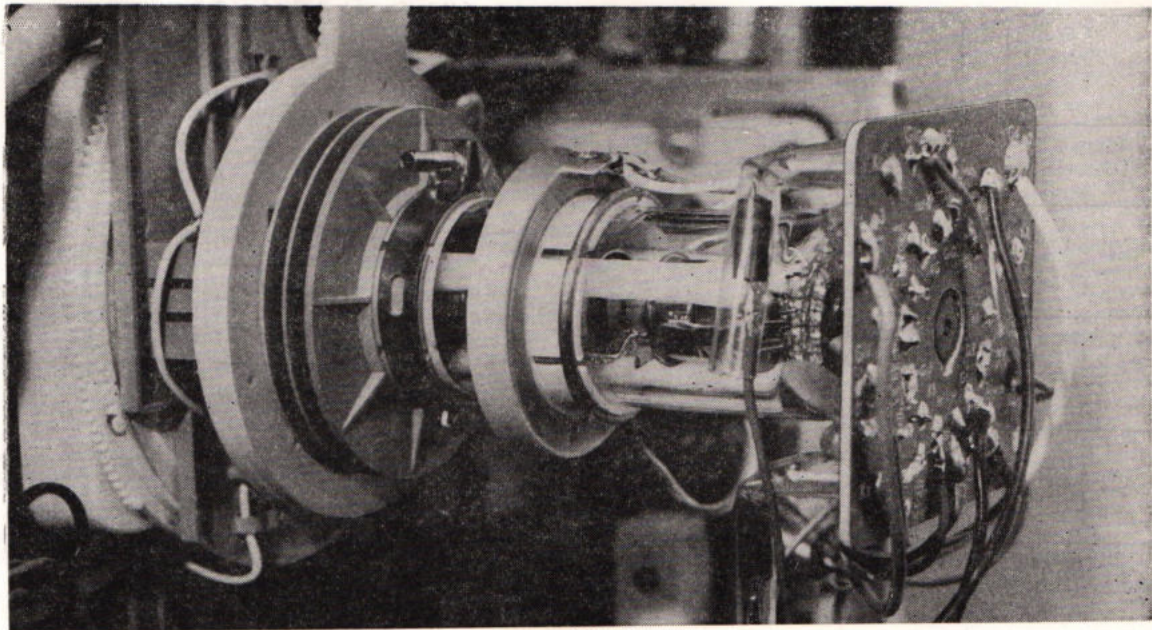
〔第6図〕

〔調整法〕

- ① PURITY 調整つまみは最小磁界となるようにします（第4図参照）。
- ② 偏向ヨーク（DY）を一杯に前進させ、ブラウン管（CRT）のファンネルに密着させます。
- ③ CRT ネック部の付属品は第5図のようにセットします。
- ④ CRT ソケット（T板）基板の赤(R)カソードおよび、青(B)カソードのリード線を外し、緑(G)カソードのみ動作させます。
- ⑤ PURITY 調整つまみをまわして



<写真-5>



<写真-6>

第6図のようにGラスターが画面の中央に来るようにします。

- ⑥ DY を徐々に後退させ、画面全体がGラスターとなる位置に固定します。
- ⑦ Rラスターおよび、Bラスターについても、画面全体RおよびBとなることを確認します。
- ⑧ わずかにミスランディングがあるときは、PURITY 調整つまみを微調します。

コンバーゼンス調整

〔予備調整〕

色純度および白バランスの簡単な調整は済ませておきます。動コンバーゼンスに影響を及ぼす H. SIZE, V. SIZE, V. LIN, 左右ピンひずみ補正等の調整および、フォーカス調整も済ませておく必要があります。

カラーバーゼネレータからドットパターンを受像し BRT, PICTURE つまみは画面が最適状態となるようにセットします。

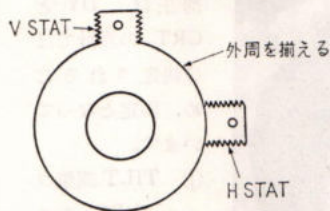
〔水平静コンバーゼンス調整〕

水平静コンバーゼンス電圧は、CRT アノード電圧を抵抗で分圧して供給しています。分圧比の調

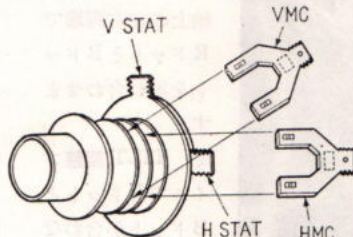
整は、抵抗の分割タップ (T₈₀₂) を切替えて行ないます。

コンバーゼンスの微調整は CRT ネット部に取付けられた H. STAT, HMC 調整板により電磁的に補正します。さらにサービスマン・コントロール用として抵抗の分割比を若干可変できるポリウム (H. STAT, VR₈₀₁) がキャビネット外部から調整できるようになっています。

- ① VR₈₀₁ (H. STAT) を調整して水平コンバーゼンスがとれるか否か確認します。とれているときは水平静コンバーゼンス調整は完了しています。



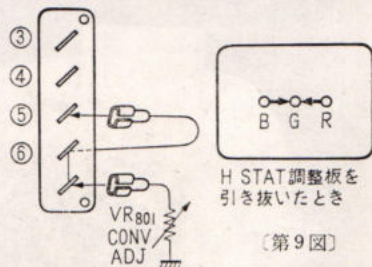
〔第7図〕



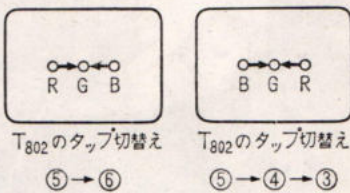
〔第8図〕 ネック組立て部取付け位置

もしとれていないときは VR₈₀₁ をメカニカルマセンターの位置にセットし、以下の順序で調整を行ないます。

- ② ネット組立ての H. STAT, V. STAT 調整板をメカニカルセンターの位置に置きます (第8図参照)。
- ③ 画面中央部で水平静コンバーゼンスが大幅にずれているときは、分割抵抗のタップ (T₈₀₂) 切替えを行ないます。T₈₀₂のタップ切替えを行なうことにより、RおよびBドットは、Gドットを中心にして第9図のような方向に動きます。
- ④ H. STAT 調整板を引抜く方向で

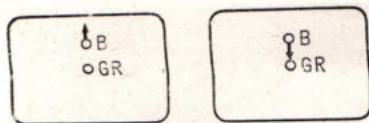


〔第9図〕



〔第10図〕

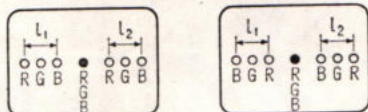
〔第11図〕



VMC調整板を押し込んだとき

VMC調整板を引き抜いたとき

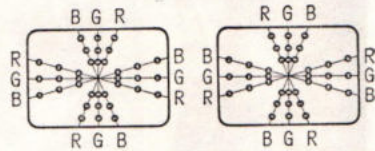
〔第13図〕



(a) AMP(+)の場合で TILT COILで $l_1=l_2$ とした後、 R_{630} の値を小さくしてRドットとBドットを合わせる

(b) AMP(-)の場合で TILT COILで $l_1=l_2$ とした後、 R_{630} の値を大きくしてRドットとBドットを合わせる

〔第15図〕

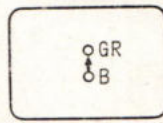


(a) 正クロスミスコン

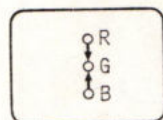
(b) 逆クロスミスコン



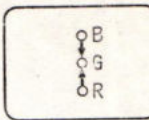
VMC調整板を押し込んだとき



VMC調整板を引き抜いたとき



V STAT調整板を押し込んだとき



V STAT調整板を引き抜いたとき

〔第12図〕

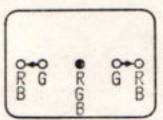
画面中央部でRドットとGドットを重ね合わせます (第10図参照)。

⑤ BドットがR, Gドットと離れているときは、HMC調整板を入れてG, R, Bドットを重ね合わせます。

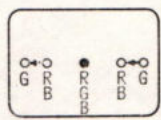
〔垂直静コンバーゼンス調整〕

R, G, B各電子ビームはインラインに並んでいるため、垂直静コンバーゼンス補正は、電子銃の組立て誤差を補正するだけでよいので、簡単です。

① V. STAT 調整板を動かし画面中央部のR, Gドットを重ね合わせま



(a) HCR小の場合で L_{609} の値を小さくする



(b) HCR大の場合で L_{609} の値を大きくするもしくは取除く

〔第14図〕

す。(第12図参照)。

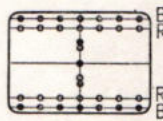
② BドットがG, Rドットと離れているときは、VMC調整板を入れて各G, R, Bドットを重ね合わせます (第11図参照)。

〔動コンバーゼンス調整〕

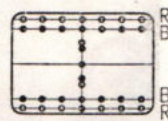
水平動コンバーゼンス補正は、DY後部に取付けられたコンバーゼンス・ヨークの(CY)コイルに補正電流を流して行ないます。AMP (パラボラ波形), HCR (のこぎり波形) および TILT (位相) 補正を行ないますが、AMPとHCR補正は、DYとCRTの設計では決定されるため、固定となっています。

① TILT調整コイル(DEC)をまわして、画面水平軸上の左右両端でRドットとBドットを重ね合わせます。

② TILT調整コイルでRドットとBドットが合わないときは、TILT



(a) 正縦ミスコン



(b) 逆縦ミスコン

〔第16図〕

調整コイルで第13図のように $l_1=l_2$ に調整した後、次のように R_{630} の値を変えてRドットとGドットを重ね合わせます。

AMP(+)の場合…… R_{630} の値を小さくする。

AMP(-)の場合…… R_{630} の値を大きくする。

③ R, BドットとGドットが重ならないときは、第14図のように L_{609} の値を変えてR, G, Bドットを重ね合わせます。

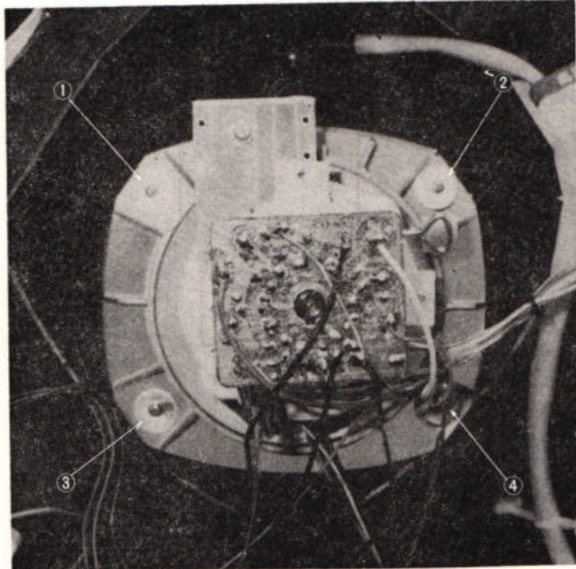
HCR 小の場合…… L_{609} の値を小さくする。

HCR 大の場合…… L_{609} の値を大きくする。

〔画面周辺におけるコンバーゼンス調整〕

画面周辺部のコンバーゼンスが、第15図、第16図のような状態のときは、DYの首振り操作を行ないます。写真7に示す4mmプラスネジ4本をゆるめ、自由になった円筒部を上下、左右に動かせば、DYも上下、左右に動きます。

① 第15図(a)のようなミスコンバーゼンスがある時は、DYを上方向への首振りを行ないます。



<写真-7>

② 第15図(b)のようなミスコンバージョンがあるときは、DY を下方向への首振りを行ないます。

③ 第16図(a)のようなミスコンバージョンのときは、DR をセットの裏側からみて、右方向への首振りを行ないます。

④ 第16図(b)のようなミスコンバージョンのときは、DY を左方向への首振りを行ないます。

白バランス調整

まずスクリーン・グリッド電圧(SCRN)を変えて、Gのカソードカットオフ電圧を適正值にします。次にR及びBの第1グリッド電圧(R.BKG, B.BKG)を各々調整して画面の暗い状態での白バランスをとります(電気的には、Gのカットオフ電圧にRおよびBのカットオフ電圧を揃えることです)画面の明るい状態での白バランスはR、G、B各カソードに加わる励振電圧の大きさ(R.DRIVE, G.DRIVE, B.DRIVE)を各々独立に調整します。

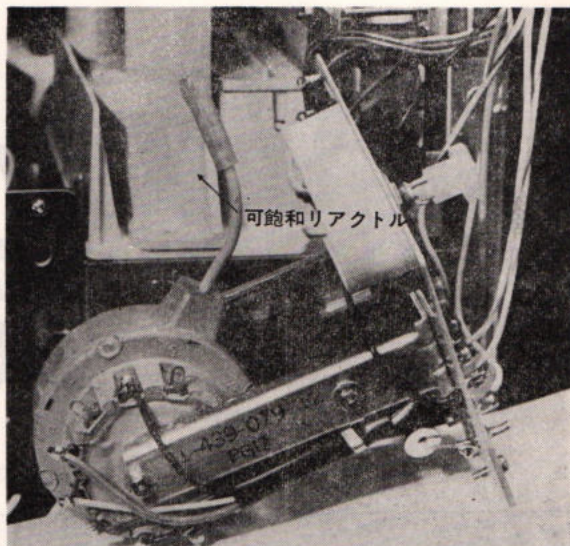
白バランス調整は、カラーバー・ゼネレータからクロス・ハッチ・パターンを受像して行ないます。

[暗い部分の白バランス調整]

① BRT, PICTURE つまみを最小の位置にします。

② G.BKGをメカニカルセンターに、R.BKG, R.BKGを最小の位置にセットします。SCRNをまわしGがわずかに光るように調整します。

③ R.BKG, R.BKGをまわし暗部が灰色となるようにします。



[明るい部分の白バランス調整]

① BRT, PICTURE つまみを最大の位置にセットします。

② R.DRIVE, B.DRIVEの各VRをまわし明るい部分での白バランスをとります。

最後に画面を暗くした場合と、明るくした場合の両方で白バランスがとれていることを確認します。

<写真-8> 高圧ブロック

左右PINひずみが最も小さくなるように調整します(第17図参照)。

[ABL調整]

画質劣化の防止、CRT高圧部品の保護等のため、CRTの最大電流値を規定する為にABL調整を行ないます

① 放送またはカラー・バー・ゼネレータからの信号を受像します。

② BRT, PICTUREともに最大にします。

③ CRTのアノード電流が1mAとなるようにABL調整VR(VR₄₀₃ CD基板)を調整します。

その他の調整

[左右ピンひずみ補正]

トリニトロンCRTは、構造上左右のピンひずみが大きくなります。

回路的には、水平偏向回路の電源に垂直周期のパラボラ電圧を重畳してひずみの補正を行っています。

13形では、垂直偏向出力回路と水平偏向出力回路の電源を共通とし、直流電圧(90V)にCとLで積分した垂直周期のパラボラ電圧を重畳しています。

18形では、垂直出力回路で発生するパラボラ電圧を、増幅・位相補正回路を通じて、水平偏向出力回路の電源と直列に接続されたトランジスタ(PIN.OUT)のベースに加え、直流電圧(90V)に垂直周期のパラボラ電圧を重畳

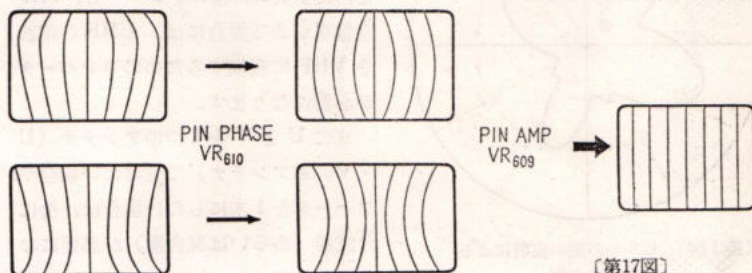
しています。

左右ピンひずみ調整は、次のように行います。

① カラー・バー・ゼネレータからクロスハッチパターンを受像します。

② 各つまみは最適状態とします。

③ P基板上のピンひずみ位相調整VR(PIN PHASE VR₆₁₀)、振幅調整VR(PIN AMP VR₆₀₉)をまわして



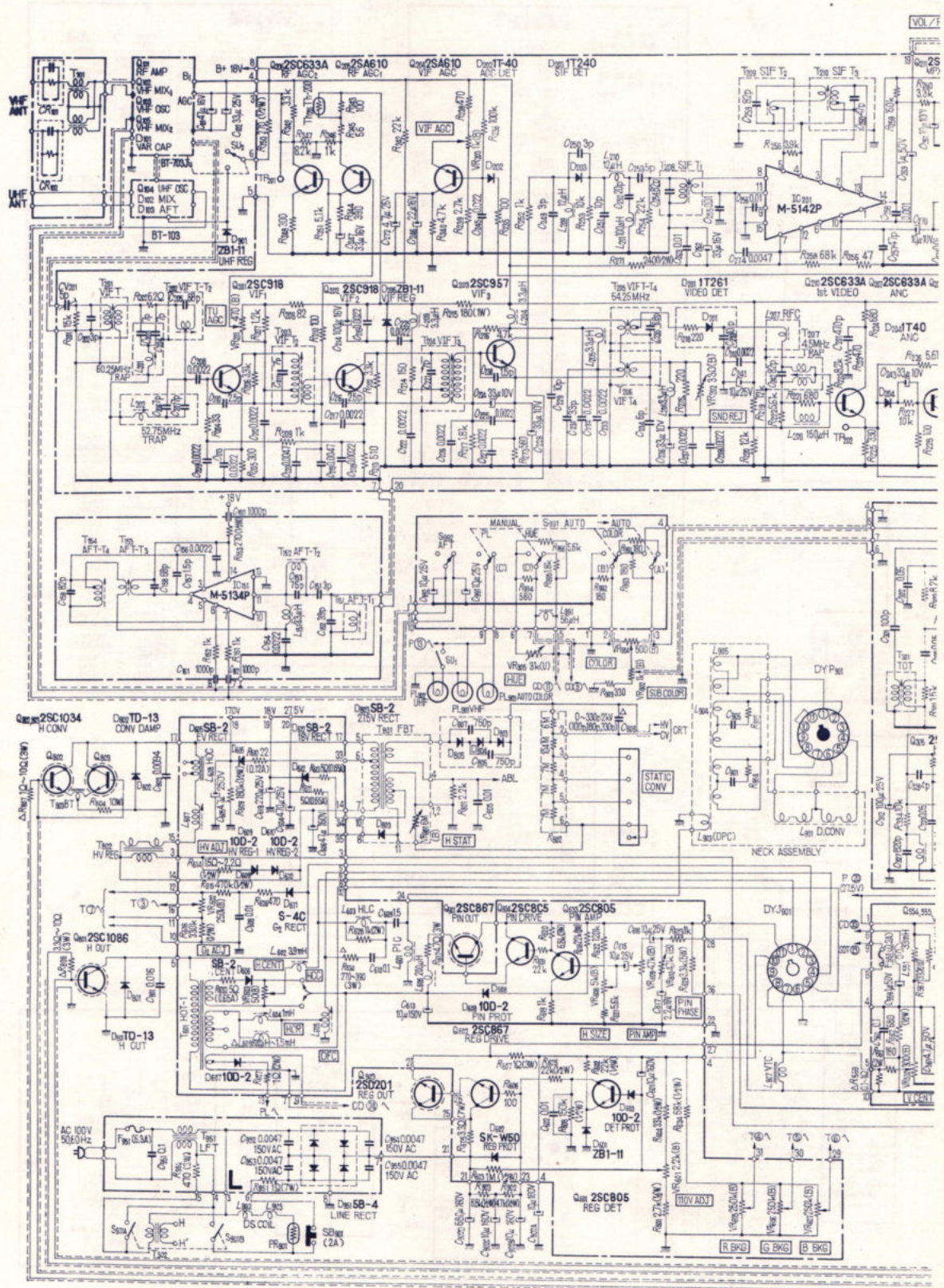
[高圧調整]

安全性の向上、均一な品質を目的として高圧調整を行ないます。

① 放送を受像し BRT, PICTUREを最小の位置にします。

② CRTのアノード電圧が2.45kVとなるように高圧調整コイル(HVAP基板)を調整します。

(ソニーKK受像機製造部)



VOL 7

2

25

