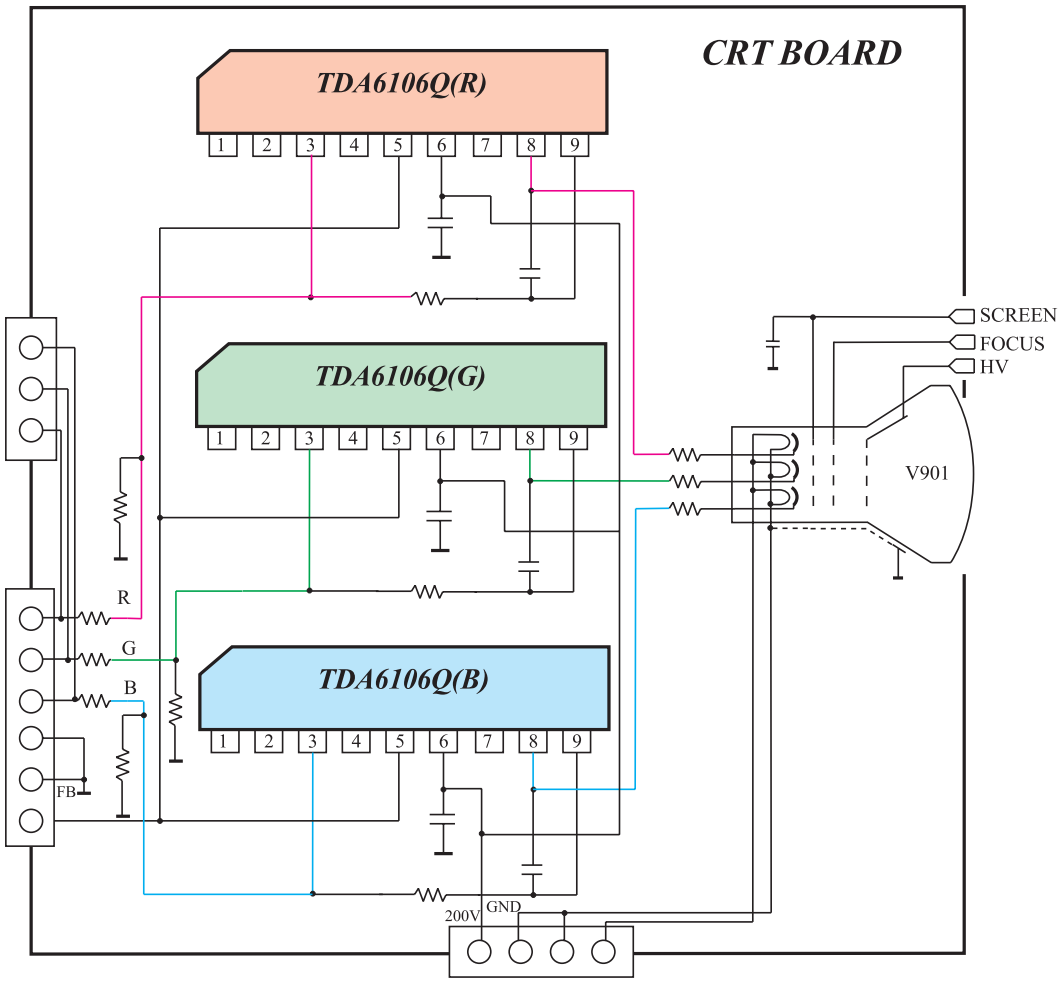
سیگنال رنگ به کاتدها یا شبکه فرمان لامپ تصویر اتصال می‌یابند.

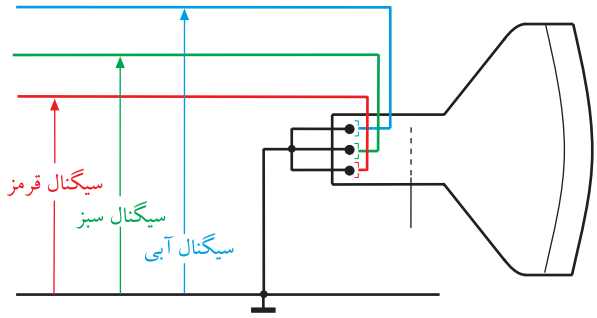
پس از بایاس کردن لامپ، سیگنال رنگ را به کاتدها یا شبکه‌های فرمان وصل می‌کنند. سیگنال رنگ، بایاس لامپ تصویر را تغییر می‌دهد و سبب تغییر جریان اشعه‌ی لامپ تصویر می‌شود و تصویر را روی صفحه ظاهر می‌کند. شکل ۴۷ــ۱ مدار اتصال سیگنال‌های رنگ را که توسط سه آی‌سی تقویت شده است به کاتدهای لامپ تصویر نشان می‌دهد.




شکل ۴۷ــ۱ــ اتصال سیگنال‌های رنگ به لامپ

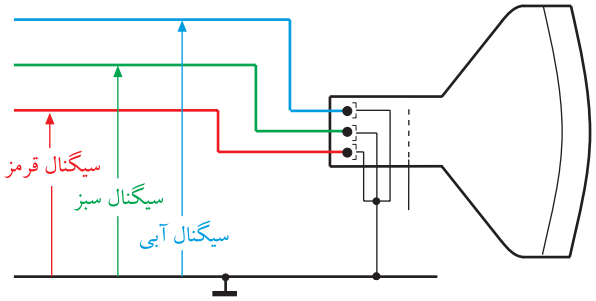
هدایت سیگنال‌های رنگ به لامپ تصویر به چهار روش امکان‌پذیر است.

**۱ــ۸ــ۱ــ روش RGB روی شبکه‌ی فرمان:** در این روش هریک از سیگنال‌های رنگ اولیه R ، G و B را به شبکه‌ی فرمان مربوطه می‌دهند. در این حالت کاتدها را به‌یکدیگر اتصال داده و به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به شاسی وصل می‌کنند. شکل ۴۸ــ۱ این حالت را نشان می‌دهد.




شکل ۴۸ــ۱ــ اتصال سیگنال‌های R ، G و B به شبکه‌ی فرمان

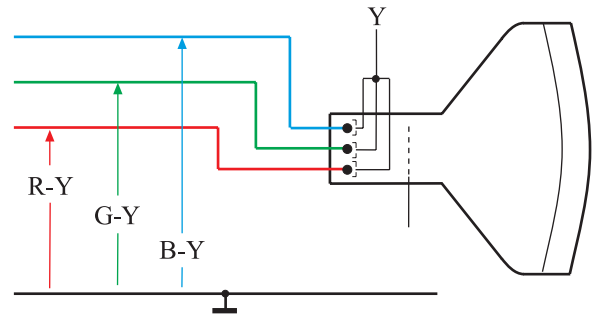
**۲ــ۸ــ۱ــ روش RGB روی کاتد:** در این روش هریک از سیگنال‌های رنگ R ، G و B را به کاتد مربوط به هر رنگ می‌دهند. در این حالت سه شبکه فرمان را به یکدیگر اتصال داده و شبکه‌ها را به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به شاسی وصل می‌کنند. شکل ۴۹ــ۱ این حالت اتصال را نشان می‌دهد.




شکل ۴۹ــ۱ــ اتصال سیگنال‌های R ، G و B به کاتدها

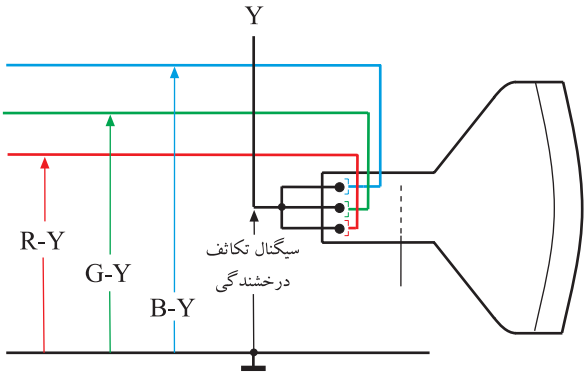
**۳ــ۸ــ۱ــ روش تفاضلی روی کاتد:** در این روش هریک از سیگنال‌های تفاضلی رنگ یعنی R-Y ، G-Y و B-Y را به کاتد مربوط به خود متصل می‌کنند و سه شبکه‌ی فرمان را به یکدیگر وصل نموده و سیگنال درخشندگی یا لومینانس (Y) را به آن اتصال می‌دهند.

شکل ۵۰ــ۱ این حالت هدایت جریان اشعه‌ها را نشان می‌دهد. این روش را روش تفاضلی می‌گویند.



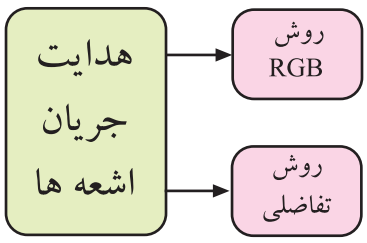

شکل ۵۰ــ۱ــ اتصال سیگنال‌های تفاضلی رنگ به کاتدها

**۴ــ۸ــ۱ــ روش تفاضلی روی شبکه فرمان:** در این روش هریک از سیگنال‌های تفاضلی رنگ R-Y ، B-Y و G-Y را به شبکه‌ی فرمان مربوط به هررنگ می‌دهند. سپس سه کاتد لامپ را به یکدیگر اتصال داده و سیگنال درخشندگی یا لومینانس (سیگنال Y ) را به کاتدها اعمال می‌کنند. شکل ۵۱ــ۱ این روش هدایت اشعه‌ها رابه لامپ تصویر نشان می‌دهد.




شکل ۵۱ــ۱ــ اتصال سیگنال‌های تفاضلی رنگ به شبکه‌ها

**۵ــ۸ــ۱ــ نام‌گذاری روش‌ها:** اتصال سیگنال‌های R، G و B به الکترودهای مربوطه یعنی کاتد یا شبکه‌ی فرمان را روش RGB می‌نامند. اتصال سیگنال‌های تفاضلی R-Y ، B-Y و G-Y به الکترودهای مربوط به خود یعنی شبکه‌ی فرمان یا کاتد را روش تفاضلی می‌گویند. در شکل ۵۲ــ۱ این تقسیم‌بندی نشان داده شده است.

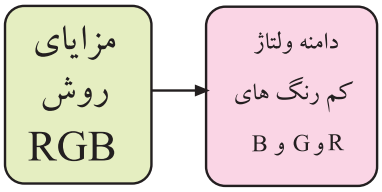



شکل ۵۲ــ۱ــ روش‌های هدایت جریان اشعه‌ها

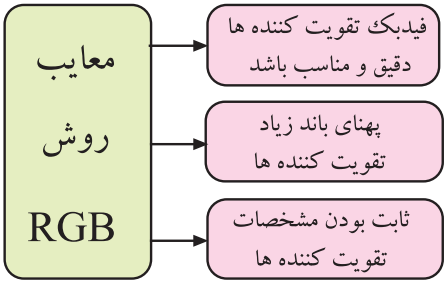
**۶ــ۸ــ۱ــ مزایا و معایب روش هدایت اشعه‌ها به‌صورت RGB و تفاضلی:** در روش RGB به دامنه‌ی ولتاژ کمتری نیاز است ولی باید بهره‌ی تقویت‌کننده‌های رنگ را با فیدبک مناسب تنظیم کرد زیرا باید مشخصات تقویت کننده حفظ شود تا دامنه‌ی رنگ‌ها ثابت بماند. اگر به دلایلی بهره‌ی تقویت طبقات تقویت‌کننده کاهش یابد رنگ تصاویر تغییر می‌کند. به عنوان

مثال : اگر دامنه‌ی ولتاژ اشعه قرمز کم شود رنگ تصاویر به آبی زرد رنگ متمایل می‌شود. از طرفی باید پهنای باند تقویت‌کننده‌های انتهایی زیاد و حدود ۵/۵ مگاهرتز انتخاب شود که این پهنای باند بسیار زیاد است.

در شکل ۵۳ــ۱ و ۵۴ــ۱ مزایا و معایب روش RGB دسته‌بندی شده‌اند.

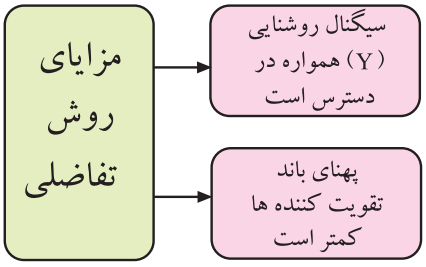



شکل ۵۳ــ۱ــ مزایای روش RGB

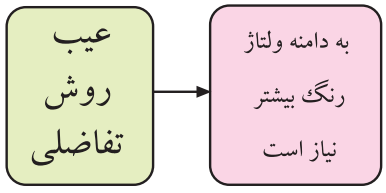



شکل ۵۴ــ۱ــ معایب روش RGB

روش هدایت به‌وسیله‌ی سیگنال‌های تفاضلی رنگ همراه با سیگنال روشنایی یعنی سیگنالY دارای این مزیت است که برای تصاویر غیررنگی، سیگنال روشنایی مستقیماً در دسترس است درضمن پهنای باند تقویت‌کننده‌های انتهایی خیلی کمتر و حدود ۱مگاهرتز می‌شود. در این حالت باید دامنه‌ی ولتاژ سیگنال‌های تفاضلی رنگ بیشتر باشد. در شکل ۵۵ــ۱ و ۵۶ــ۱ معایب و مزایای روش تفاضلی دسته‌بندی شده‌اند.



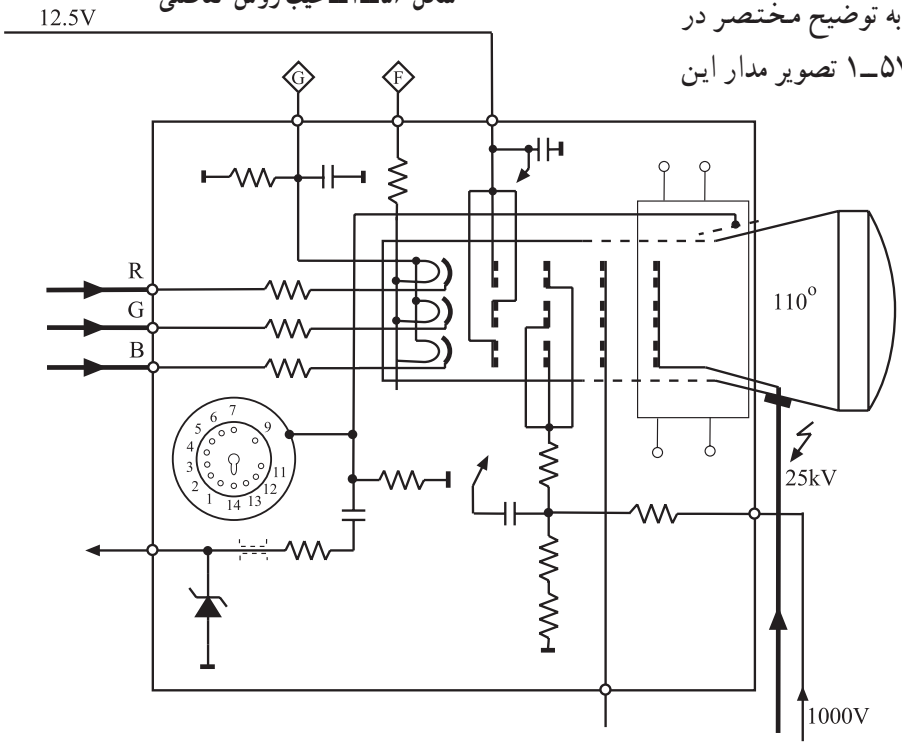

شکل ۵۵ــ۱ــ مزایای روش تفاضلی




شکل ۵۶ــ۱ــ عیب روش تفاضلی

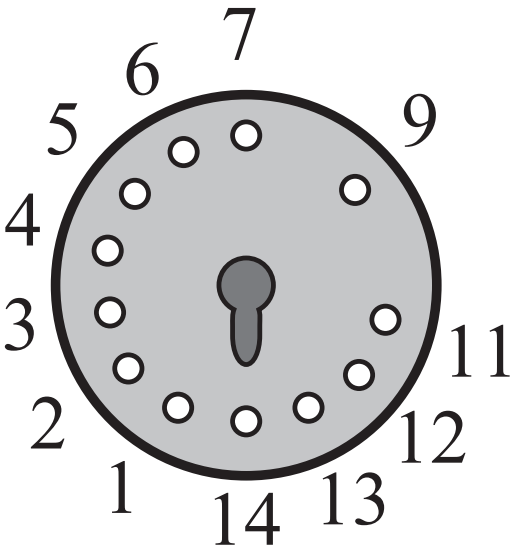
## ۹ــ۱ــ نمونه‌ای از لامپ تصویر تلویزیون رنگی

برای بررسی پایه‌های لامپ تصویر نمونه‌ای از این لامپ را که مربوط به تلویزیون گرونـدیک مدل CUC بـه شماره X ۵۴۰ــA۶۶ است انتخاب کرده‌ایم و به توضیح مختصر در مورد پایه‌های آن می‌پردازیم. در شکل ۵۷ــ۱ تصویر مدار این لامپ را مشاهده می‌کنید.




شکل ۵۷ــ۱ــ تصویر مدار لامپ

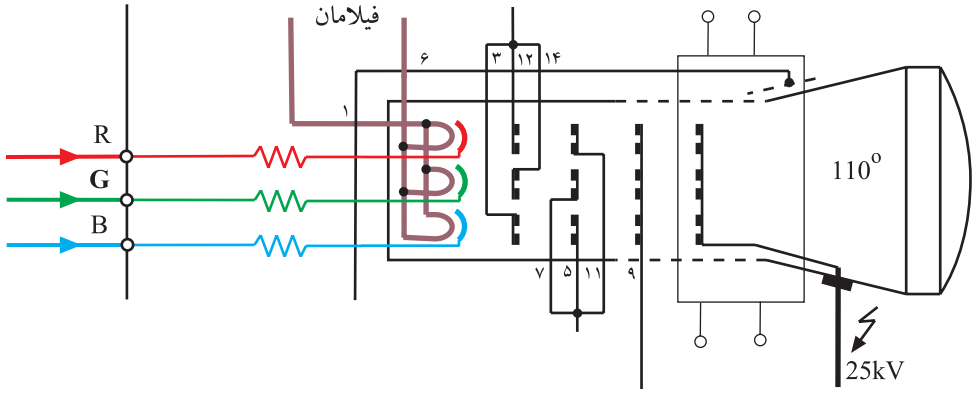
این لامپ ازنوع ردیفی (In Line) است. سوکت این لامپ ۱۴ پایه مطابق شکل ۵۸ــ۱ دارد.




شکل ۵۸ــ۱ــ سوکت لامپ

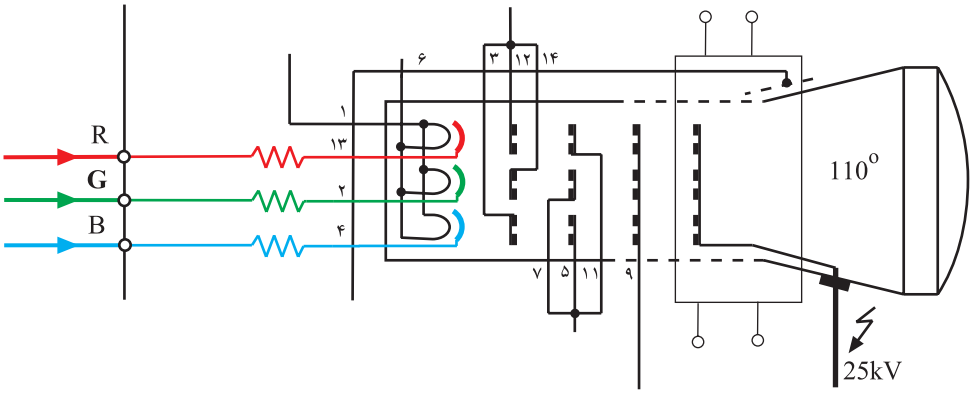
### ۱ــ۹ــ۱ــ پایه‌های لامپ تصویر

■ پایه‌های ۱ و ۶ مربوط به فیلامان لامپ است. ولتاژ اعمال شده به فیلامان لامپ حدود ۳۰ ولت پیک تا پیک و حدود ۶/۳ ولت مؤثر است. شکل ۵۹ــ۱ فیلامان‌ها را نشان می‌دهد.



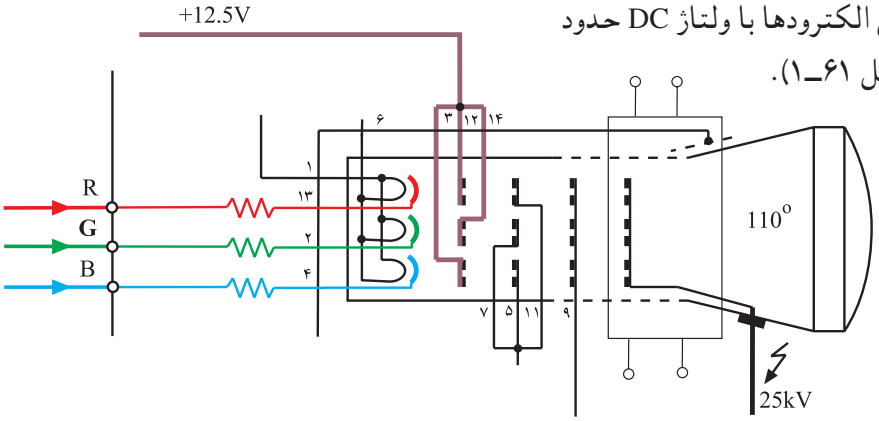

شکل ۵۹ــ۱ــ فیلامان لامپ

■ پایه‌های ۱۳، ۲ و ۴ هرکدام به ترتیب مربوط به کاتدهای R ، G و B است (شکل ۶۰ــ۱).



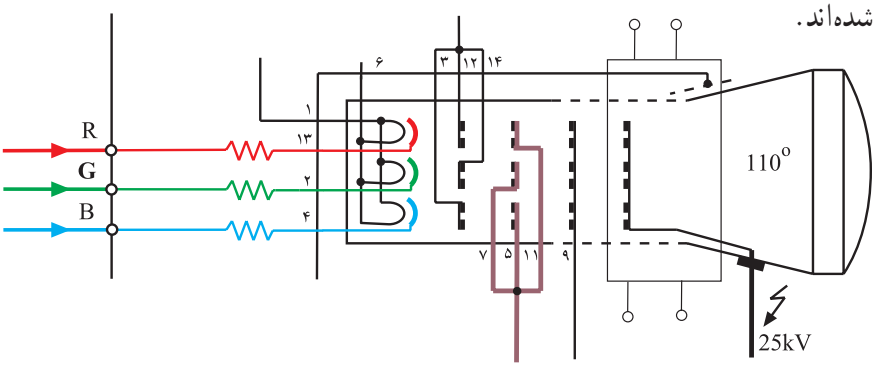

شکل ۶۰ــ۱ــ کاتدها

■ پایه‌های ۱۲ و ۱۴ و ۳ هرکدام به ترتیب مربوط به شبکه‌های فرمان بخش R ، G و B لامپ هستند که در خارج لامپ به هم وصل شده‌اند. این الکترودها با ولتاژ DC حدود ۱۲/۵ ولت بایاس شده‌اند (شکل ۶۱ــ۱).



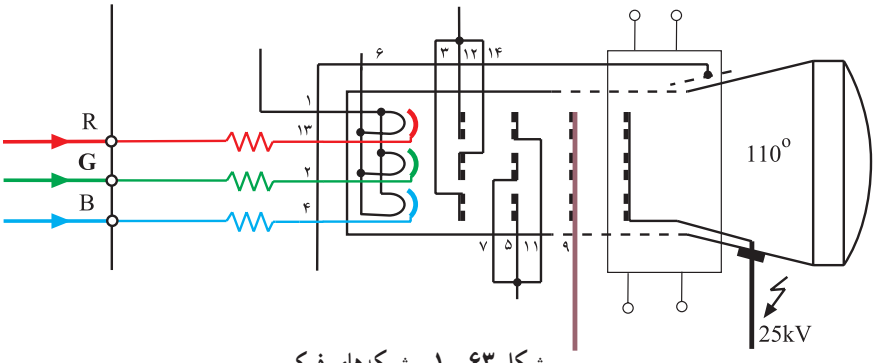

شکل ۶۱ــ۱ــ شبکه‌ها

■ پایه‌های ۱۱، ۵ و ۷ مربوط به شبکه‌ی دوم یا شبکه‌ی شتاب‌دهنده‌ی لامپ تصویر هستند. این پایه‌ها در خارج لامپ تصویر به یکدیگر اتصال دارند. به این پایه‌ها ولتاژی در حدود ۷۰۰ ولت DC داده می‌شود. در شکل ۶۲ــ۱ شبکه‌های شتاب‌دهنده مشخص شده‌اند.



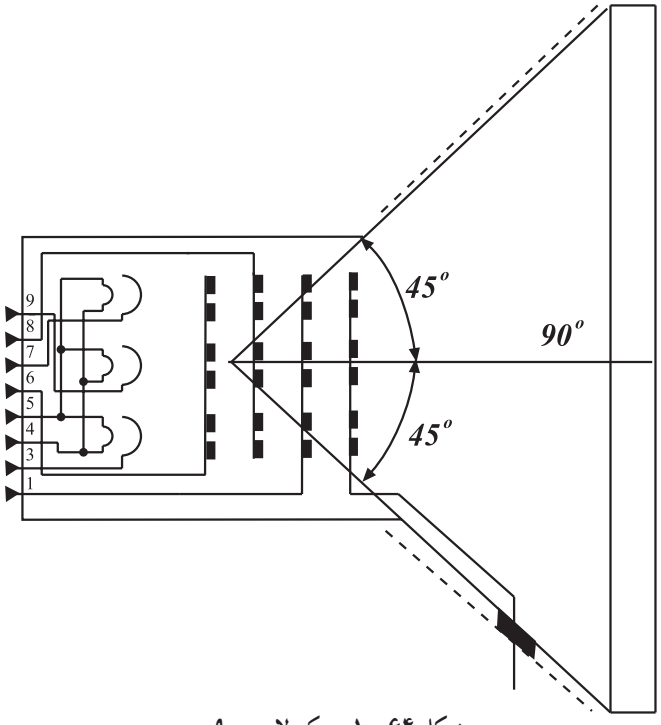

شکل ۶۲ــ۱ــ شبکه‌های شتاب‌دهنده

■ پایه‌ی ۹ مربوط به شبکه‌ی سوم یا شبکه‌ی فوکوس لامپ تصویر است. هرسه شبکه‌ی فوکوس، در داخل لامپ به‌هم اتصال دارند. به این پایه، ولتاژی حدود ۷ کیلوولت اعمال می‌شود. شکل ۶۳ــ۱ شبکه‌های فوکوس را نشان می‌دهد.




شکل ۶۳ــ۱ــ شبکه‌های فوکوس

■ آند شتاب‌دهنده اصلی با ولتاژ ۲۵ کیلوولت تغذیه می‌شود.




شکل ۶۴ــ۱ــ یک لامپ ۹۰ درجه

**۲ــ۹ــ۱ــ زاویه‌ی انحراف لامپ تصویر:** حداکثر زاویه‌ای که شعاع الکترونی بدون برخورد به بدنه‌ی لامپ تصویر، می‌تواند منحرف شود، زاویه‌ی انحراف نام دارد.

زاویه‌های معمول برای لامپ تصویر حدوداً ۷۰، ۹۰، ۱۱۰ و ۱۱۴ درجه هستند. شکل ۶۴ــ۱ یک لامپ ۹۰ درجه را نشان می‌دهد. یک لامپ ۹۰ درجه نسبت به محور مرکزی از هرطرف زاویه‌ی ۴۵ درجه می‌سازد.

## ۱۰ــ۱ــ کارهای عملی

### لامپ تصویر و پایه‌های آن

**۱ــ۱۰ــ۱ــ هدف کلی:** شناسایی بخش‌های مختلف لامپ تصویر و پایه‌های آن در تلویزیون رنگی

**۲ــ۱۰ــ۱ــ خلاصه‌ی آزمایش:** ابتدا لامپ تصویر را به دقت مشاهده می‌کنید سپس بخش‌های مختلف آن را مورد شناسایی قرار می‌دهید و در نهایت هر پایه لامپ را عملاً تجزیه و تحلیل می‌کنید.

**۳ــ۱۰ــ۱ــ وسایل و تجهیزات موردنیاز**

■ تلویزیون رنگی گروندیک (شکل ۶۵ــ۱) یک دستگاه

■ نقشه تلویزیون رنگی مدل CUC یک نسخه

شکل ۶۵ــ۱ــ تلویزیون رنگی

■ پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو (شکل ۶۶ــ۱) به تعداد مورد نیاز

شکل ۶۶ــ۱ــ پیچ‌گوشتی

■ مولتی متر عقربه‌ای یا دیجیتالی مشابه شکل ۱ـ۶۷ یک دستگاه

### ۴ـ۱۰ـ۱ـ دستورات حفاظت و ایمنی:

قبل از شروع کار نکات ایمنی ارائه شده در ۴ـ۴ـ۱ و ۴ـ۱۲ـ۱ از بخش اول را مورد بررسی قرار دهید و عملاً آن‌ها را در خلال کار به‌کار ببرید.

▲ در حمل تلویزیون دقت کنید.

▲ لامپ تصویر و گان آن شکننده است. دقت کنید شیئی به آن برخورد نکند (شکل ۶۸ـ۱).

▲ هنگام انجام این آزمایش مراقب باشید که تلویزیون حتماً خاموش باشد.

### ۵ـ۱۰ـ۱ـ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۱ـ شناسایی بخش‌های مختلف و پایه‌های لامپ تصویر

● با استفاده از پیچ گوشتی مناسب، قاب پشت تلویزیون را بازکنید. شکل ۶۹ـ۱ تلویزیون بدون قاب را نشان می‌دهد.

● بخش‌های مختلف لامپ تصویر را مشاهده کنید و با مطالب گفته شده انطباق دهید.

● بخش‌های مختلف لامپ را بنویسید.

**پاسخ:**

● شماره لامپ تصویر، اندازه‌ی صفحه آن برحسب اینچ و نوع آن را از لحاظ ردیفی یا مثلثی در جدول ۱ـ۱ یادداشت کنید.

● برد سوکت لامپ تصویر را از گان جدا کنید و نمای سوکت لامپ را رسم کنید (شکل ۷۰ـ۱).

● شماره‌ی پایه‌ها را در روی نمای سوکت لامپ شکل ۷۰ـ۱ بنویسید.

شکل ۶۷ـ۱ـ نوعی مولتی‌متر دیجیتالی

شکل ۶۸ـ۱

زمان اجرا: ۱ ساعت

شکل ۶۹ـ۱ـ تلویزیون بدون قاب

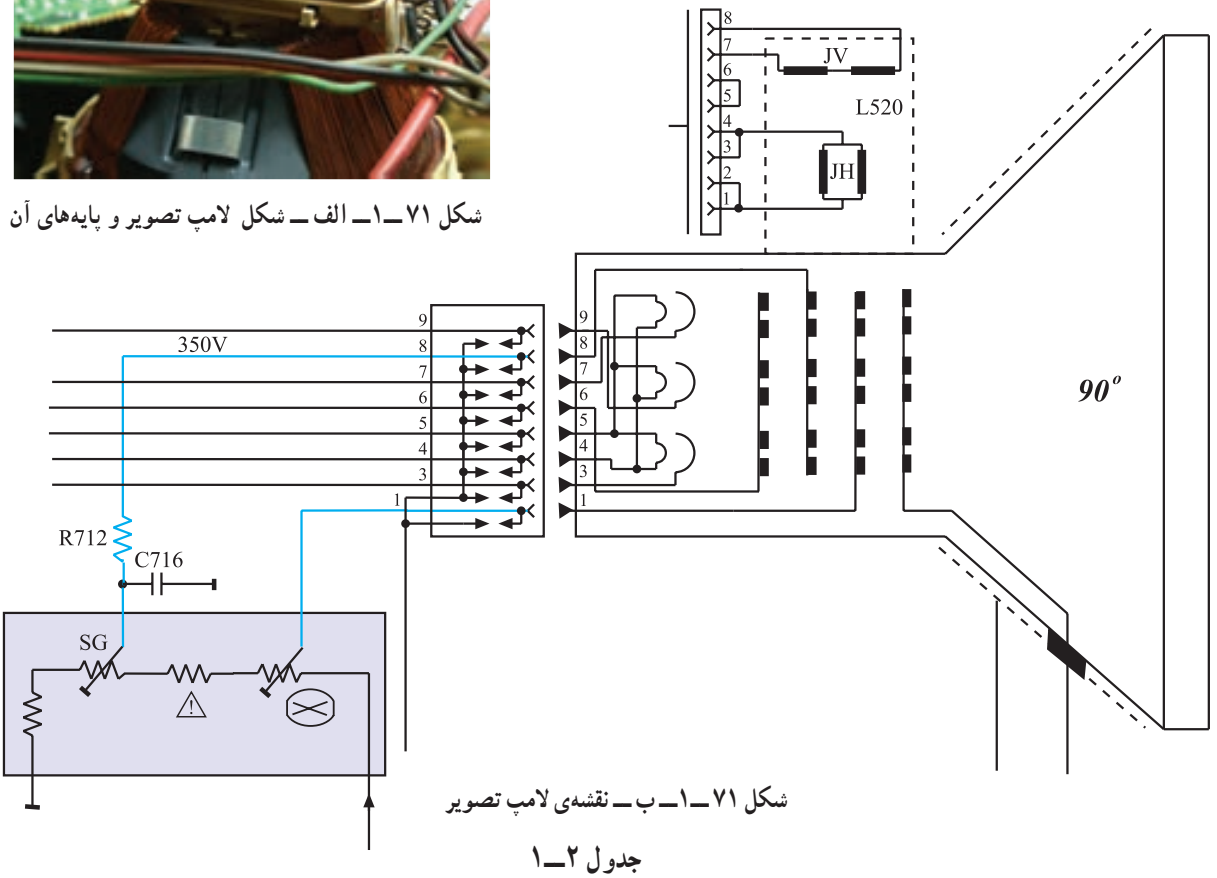
جدول ۱ـ۱

| | |
|---|---|
| شماره‌ی لامپ | |
| اندازه برحسب اینچ | |
| نوع لامپ | |

شکل ۷۰ـ۱ـ نمای سوکت لامپ

● با توجه به شکل ۷۱ــ۱ــ الف و نقشه‌ی شکل ۷۱ــ۱ــ ب و مشاهده‌ی گان و پایه‌های لامپ تصویر، شماره‌ی هر پایه و نام پایه و عملکرد آن را به اختصار در جدول ۲ــ۱ یادداشت کنید. ردیف۱ به عنوان مثال تکمیل شده است.

شکل ۷۱ــ۱ــ الف ــ شکل لامپ تصویر و پایه‌های آن




شکل ۷۱ــ۱ــ ب ــ نقشه‌ی لامپ تصویر

جدول ۲ــ۱

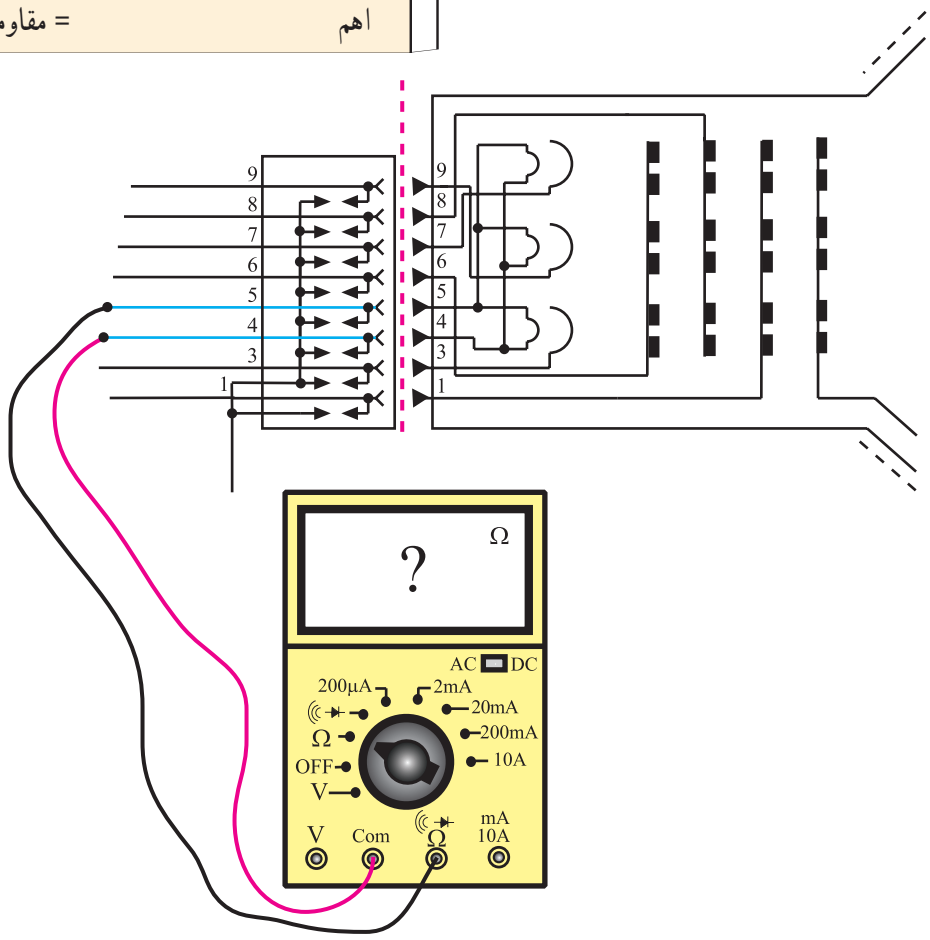
| ردیف | شماره‌ی پایه | نام پایه | عملکرد پایه |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۴ و ۵ | فیلامان | برای گرم کردن کاتدها |
| ۲ | ۱ | | |
| ۳ | ۲ | | |
| ۴ | ۳ | | |
| ۵ | ۶ | | |
| ۶ | ۷ | | |
| ۷ | ۸ | | |
| ۸ | ۹ | | |

● هدایت اشعه به لامپ تصویر از نوع RGB است یا تفاضلی؟

**پاسخ:**

● به وسیله‌ی اهم‌متر، مقاومت فیلامان لامپ تصویر را اندازه‌گیری کنید و مقدار آن را یادداشت کنید. شکل ۷۲ــ۱ اتصال اهم‌متر را به فیلامان نشان می‌دهد.

اهم = مقاومت فیلامان




شکل ۷۲ــ۱ــ اتصال اهم‌متر به فیلامان

● چگونه سالم بودن فیلامان لامپ تصویر را آزمایش می‌کنیم؟

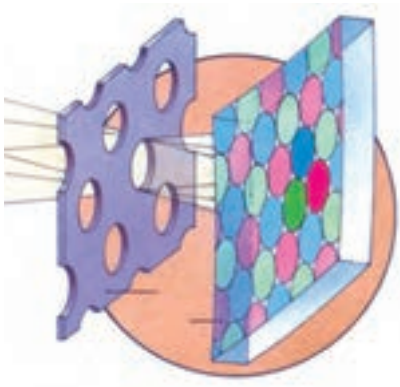
**پاسخ:**

**خلاصه‌ی نتایج :**

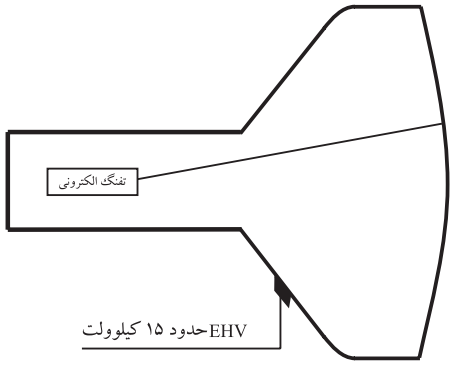
● خلاصه‌ی نتایج آزمایش را بنویسید.

## ۱۱ــ۱ــ جریان اشعه، EHV و کنترل جریان اشعه

سوراخ‌های ماسک مشبک تقریباً $\frac{۱}{۶}$ سطح کل ماسک مشبک را اشغال می‌کنند لذا قسمت زیادی از اشعه که از سیستم تفنگ الکترونی خارج می‌شود به مواد فسفرسانس سه‌گانه نمی‌رسد. در شکل ۷۳ــ۱ بخشی از ماسک مشبک را در مقیاس بزرگتر مشاهده می‌کنید. برای کافی بودن روشنایی تصویر، لازم است ولتاژ خیلی زیاد برای آند شتاب‌دهنده (EHV) در تلویزیون‌های رنگی به مراتب بیشتر از تلویزیون‌های سیاه و سفید باشد. شکل ۷۴ــ۱ و ۷۵ــ۱ ولتاژ زیاد را در تلویزیون سیاه و سفید و رنگی مقایسه می‌کند.

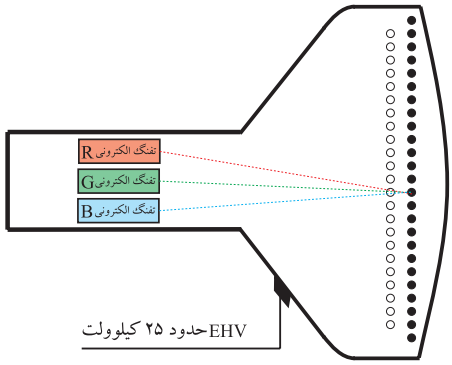


**شکل ۷۳ ــ۱ــ مساحت سوراخ‌های ماسک مشبک تقریباً $\frac{۱}{۶}$ سطح کل ماسک است.**




**شکل ۷۴ ــ۱ــ لامپ تصویر گیرنده تلویزیونی سیاه و سفید**

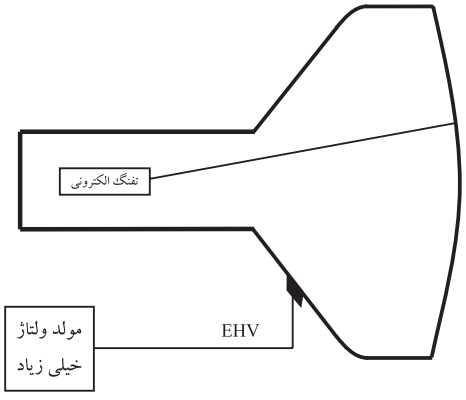
EHV در تلویزیون‌های سیاه و سفید حدود ۱۵کیلوولت و در تلویزیون‌های رنگی حدود ۲۵ کیلوولت است.




**شکل ۷۵ ــ۱ــ لامپ تصویر گیرنده تلویزیون رنگی**
**EHV در تلویزیون رنگی به مراتب بیشتر از سیاه و سفید است.**

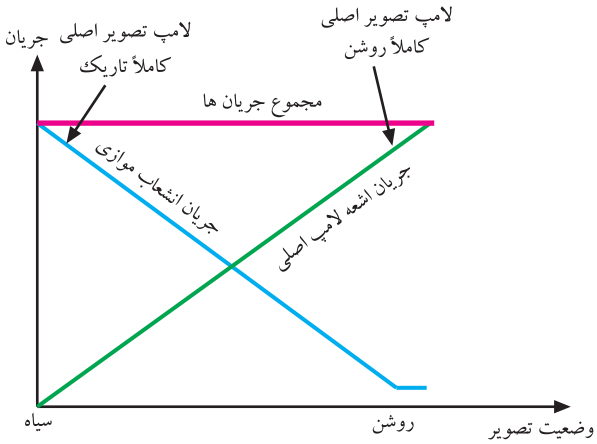
با افزایش ولتاژ زیاد در تلویزیون رنگی، شدت جریان اشعه نیز افزایش می‌یابد، لذا برحسب محتویات تصویر، تغییرات شدت جریان اشعه‌ها نیز بیشتر می‌شود.

مطابق شکل ۷۶ــ۱، لامپ به منزله‌ی بار برای مولد ولتاژ خیلی زیاد عمل می‌کند. بنابراین تغییرات زیاد شدت جریان اشعه‌ها باعث تغییرات زیاد بار EHV می‌شود و دامنه‌ی EHV را تغییر می‌دهد. تغییرات زیاد دامنه‌ی EHV، روی میزان انحراف و در نتیجه محل برخورد اشعه‌ها به صفحه اثر می‌گذارد.



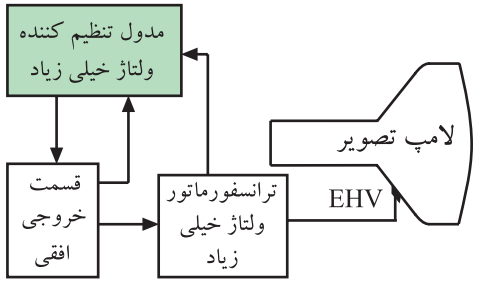

**شکل ۷۶ ــ۱ــ لامپ تصویر به منزله‌ی بار برای مولد EHV است.**

در این شرایط لازم است به‌وسیله‌ی مدارهایی، دامنه‌ی EHV را تحت کنترل قرار داد و آن را از جریان اشعه‌ها مستقل نگاه داشت. در تلویزیون‌های بسیار قدیمی برای کنترل دامنه‌ی EHV از لامپ موازنه[1] یا لامپ موازی[2] استفاده می‌کردند. در این سیستم مطابق نمودار شکل ۷۷ــ۱ هرگاه جریان اشعه‌ی لامپ تصویر اصلی کم شود، جریان لامپ موازنه‌ی موازی زیاد می‌شود. برعکس اگر جریان اشعه‌ی لامپ اصلی زیاد شود، جریان لامپ موازنه‌ی موازی کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر در شرایط تاریکی مطلق لامپ تصویر، جریان لامپ موازنه ماکزیمم است و در شرایط روشنی مطلق لامپ تصویر، جریان لامپ موازنه تقریباً صفر است، به‌طوری که مجموع جریان هردو لامپ همواره ثابت می‌ماند.




**شکل ۷۷ــ۱ــ نمودار جریان اشعه‌ی لامپ اصلی و لامپ موازی**

در تلویزیون‌های مدرن از مدار تثبیت‌کننده‌ی ولتاژ خیلی زیاد استفاده می‌کنند. در شکل ۷۸ــ۱ نقشه‌ی بلوکی این مدار رسم شده است. مدار تنظیم‌کننده‌ی ولتاژ خیلی زیاد، انشعابی از پالس افقی را دریافت می‌کند و پس از مقایسه‌ی دامنه‌ی آن با پالس‌های افقی، در صورتی که دامنه‌ی پالس افقی به میزان دلخواه نباشد از طریق ارتباطی که خروجی این مدار با قسمت مولد پالس‌های افقی تلویزیون دارد، دامنه‌ی پالس افقی را به میزان مناسب تنظیم می‌کند.

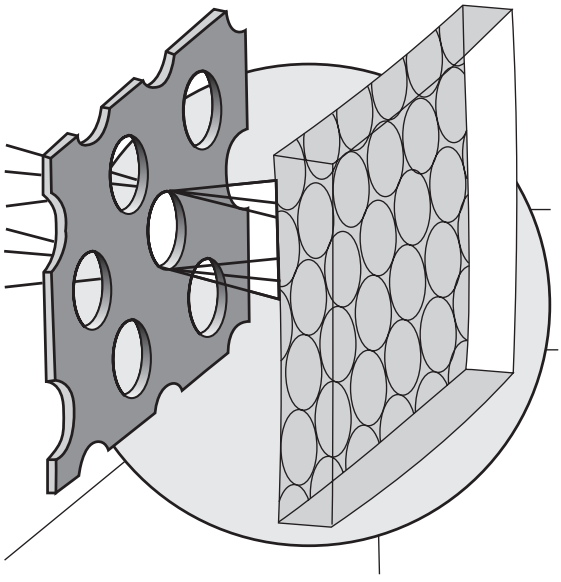



**شکل ۷۸ــ۱ــ نقشه‌ی بلوکی تثبیت ولتاژ خیلی زیاد**

## ۱۲ــ۱ــ خصوصیات انحراف اشعه در تلویزیون رنگی

در تلویزیون رنگی، رنگ و بافت تصویر زمانی صحیح است که شرایط خلوص رنگ و همگرایی برقرار باشد.

**۱ــ۱۲ــ۱ــ خلوص رنگ[3]** : هریک از سه اشعه‌ی الکترونی مربوط به رنگ‌های قرمز، سبز و آبی باید تحت زاویه‌ی خاصی از سوراخ ماسک مشبک بگذرد تا بتواند فقط به نقاط سه‌گانه‌ی رنگ مربوط به خود برخورد کرده آن را روشن کند (شکل ۷۹ــ۱)، یعنی اشعه‌ی تولید شده‌ی مربوط به رنگ قرمز فقط باید به ماده‌ی حساس رنگ قرمز برخورد کند و به



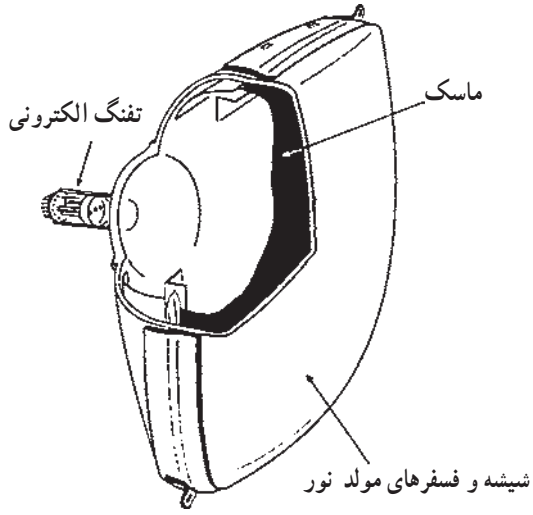
**شکل ۷۹ــ۱ــ هر اشعه به مواد فسفری مربوط به خود برخورد می‌کند.**

۱ــ ballast Tube لامپ تنظیم جریان
۲ــ Shunt Tube لامپ موازی
۳ــ Color purity خلوص رنگ

هیچ‌عنوان روی ماده‌ی فسفرسانس سبز یا آبی و یا قسمتی از آن‌ها قرار نگیرد. پدیدآمدن چنین وضعیتی را خلوص رنگ صحیح گویند. شکل ۸۰ــ۱ صحیح نبودن خلوص رنگ را نشان می‌دهد.

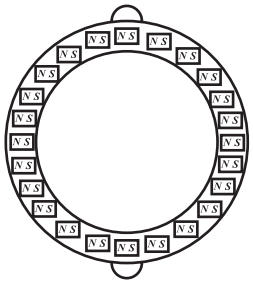
شکل ۸۰ــ۱ــ عدم ایجاد خلوص رنگ

همان‌طور که توضیح داده شد برای ایجاد خلوص رنگ صحیح در تلویزیون رنگی از ماسک مشبک استفاده می‌شود. چون ماسک مشبک و صفحه‌ی لامپ تصویر مطابق شکل ۸۱ــ۱ کاملاً ثابت هستند لذا برای هدایت صحیح اشعه‌های الکترونی به سوراخ ماسک مشبک، روی‌گردن لامپ تصویر مطابق شکل ۸۲ــ۱ حلقه‌های مغناطیسی قرار می‌دهند. این حلقه‌ها، حلقه‌های خلوص رنگ نام دارند. با گرداندن حلقه‌های مغناطیسی، خلوص رنگ را تنظیم می‌کنند (شکل ۸۳ــ۱).

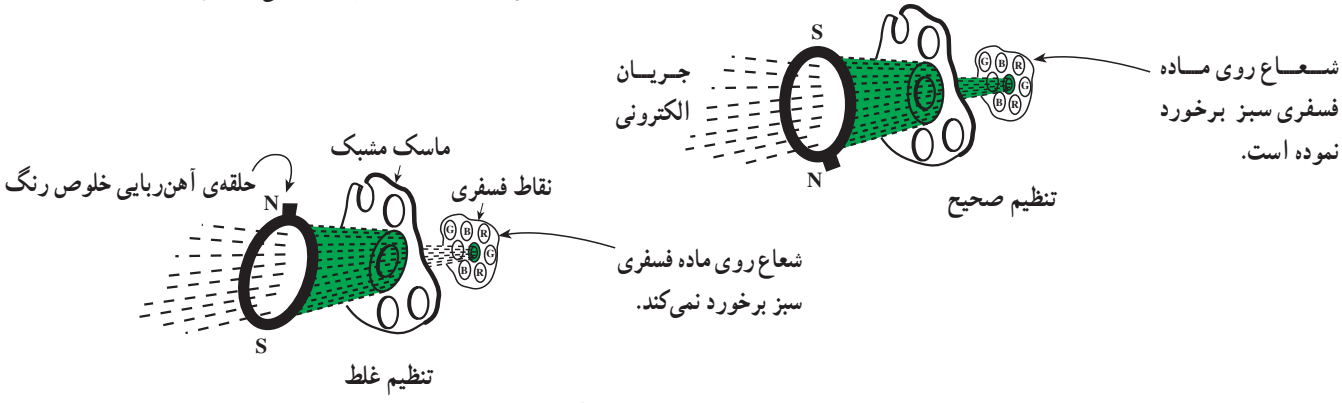



شکل ۸۱ــ۱ــ ماسک و صفحه‌ی لامپ کاملاً ثابت هستند.

**خلوص رنگ** یعنی :
برخورد صحیح اشعه‌های الکترونی مربوط به رنگ‌های قرمز و سبز و آبی به ماده حساس مربوط به خود



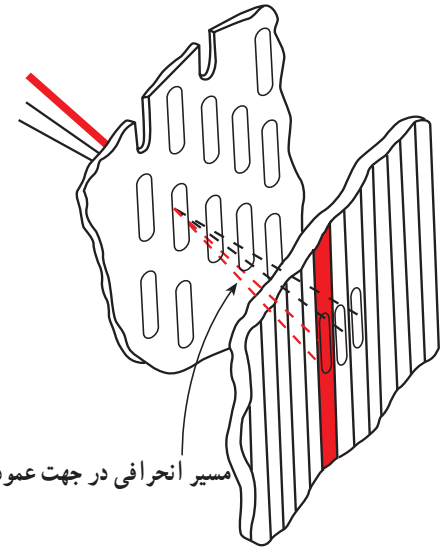
شکل ۸۲ــ۱ــ حلقه‌های مغناطیسی خلوص رنگ




شکل ۸۳ــ۱ــ تنظیم خلوص رنگ

در لامپ‌های امروزی که ردیفی هستند خطای عمودی اشعه در سطح صفحه تصویر، تأثیری در خلوص رنگ ندارد ولی خطای افقی اشعه موجب ازبین رفتن خلوص رنگ می‌شود. شکل‌های ۸۴ــ۱ و ۸۵ــ۱ این مطلب را نشان می‌دهد.

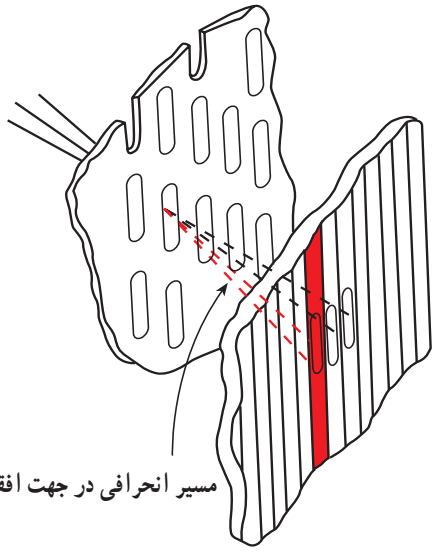
برای تنظیم خلوص رنگ لامپ‌های ردیفی فقط اشعه را در جهت افقی تنظیم می‌کنند.




شکل ۸۴ــ۱ــ خطای عمودی تأثیری در خلوص رنگ ندارد .

در لامپ‌های ردیفی (In Line) خطای عمودی تأثیری در خلوص رنگ ندارد.

برای تنظیم خلوص رنگ باید اشعه در جهت افقی تنظیم شود.




شکل ۸۵ــ۱ــ خطای افقی خلوص رنگ را تغییر می دهد.

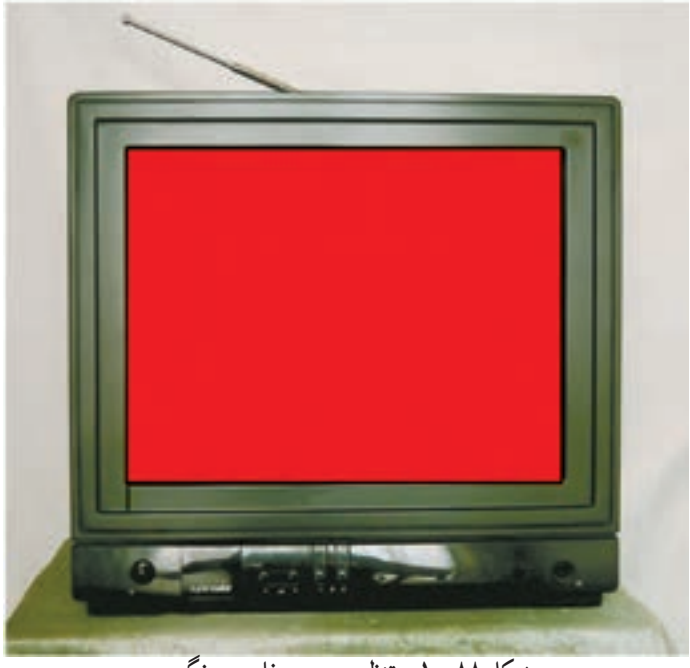
**۲ــ۱۲ــ۱ــ تنظیم خلوص رنگ:** چون حساسیت رنگ قرمز در مقابل عدم خلوص رنگ، خیلی بیشتر از رنگ سبز و آبی است، برای تنظیم خلوص رنگ ابتدا اشعه‌های سبز و آبی را مسدود می‌کنند و شدت جریان اشعه قرمز را به ماکزیمم می‌رسانند. سپس بوبین انحراف (یوک) را به عقب می‌کشند. با این عمل از میزان انحراف اشعه کاسته می شود.

شکل ۸۶ــ۱ــ تنها قسمتی از صفحه رنگ قرمز دیده می‌شود.

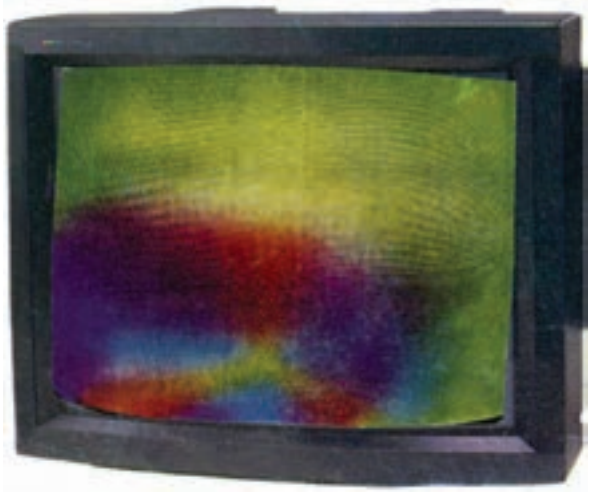
در این حالت وقتی اشعه عمل نوشتن را به‌طور کامل انجام دهد تنها قسمتی از صفحه تصویر به رنگ قرمز دیده می‌شود (شکل ۸۶ــ۱). در نهایت دو حلقه‌ی مغناطیسی خلوص رنگ را بدون تغییر محل آن‌ها، نسبت به هم، حول گردن لامپ می‌چرخانند

و انحراف اشعه را طوری تنظیم می‌کنند که نقاط روشن شده به رنگ قرمز، درست به وسط صفحه منتقل شود (شکل ۸۷ــ۱). در این حالت بوبین انحراف را آهسته به سمت جلو حرکت می‌دهند تا سطح محدودی که در وسط صفحه به رنگ قرمز بود به‌تدریج بزرگتر شود و در وضعیت معینی تمام صفحه به رنگ قرمز درآید (شکل ۸۸ــ۱). با این عمل تمام صفحه با خلوص رنگ صحیح نوشته شده است. در صورت نیاز باید تنظیم خلوص رنگ را برای رنگ‌های دیگر نیز، با همین روش کنترل کرد. شکل ۸۹ــ۱ صفحه تصویر تلویزیون را بدون خلوص رنگ سبز نشان می‌دهد.

شکل ۸۷ــ۱ــ تمرکز رنگ قرمز در وسط صفحه



شکل ۸۸ــ۱ــ تنظیم صحیح خلوص رنگ

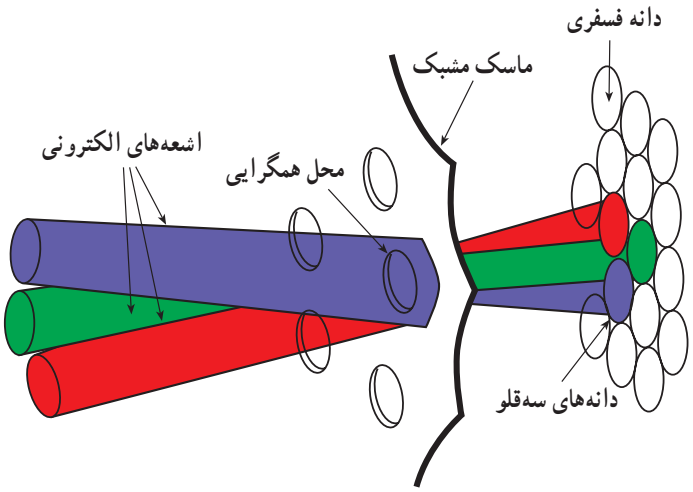


شکل ۸۹ــ۱ــ عدم خلوص رنگ، با رنگ سبز

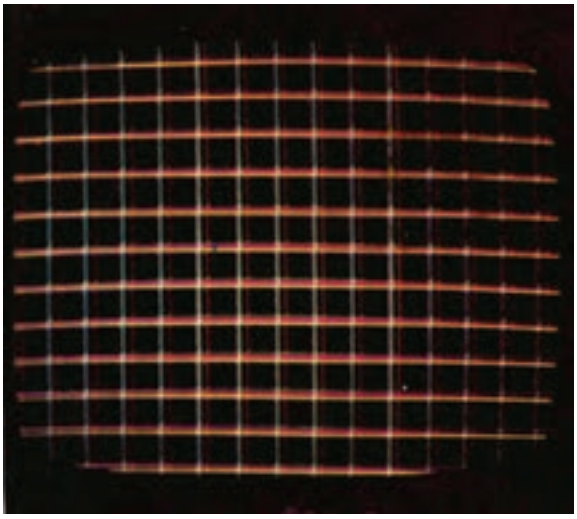
**۳ــ۱۲ــ۱ــ همگرایی**[1]: چون هرتصویر رنگی از ترکیب سه مؤلفه‌ی قرمز و سبز و آبی ایجاد می‌شود لازم است هر سه مؤلفه‌ی تصویر با دقت روی هم نوشته شوند تا تصویر رنگی، لبه‌هایی به رنگ دیگر پیدا نکند. با اجرای همگرایی صحیح، این عمل امکان‌پذیر است. همگرایی به مفهوم این است که هر سه اشعه در هر وضعیت انحراف، دقیقاً در سوراخ ماسک مشبک همگرا شوند به‌طوری که زاویه‌ی بین سه شعاع R ، G و B بعد از عبور از ماسک مشبک ثابت بماند (شکل ۹۰ــ۱).

سه شعاع الکترونی پس از همگرا شدن در سوراخ ماسک مشبک، به مواد فسفرسانس مربوط به خود برخورد می‌کنند.

البته می‌توان از انحراف جزیی اشعه‌ها صرف‌نظر کرد. اگر میزان انحراف از حد معینی بیشتر شود، اشتباه رنگ ایجاد می‌شود به‌طوری که مثلاً یک خط سفید به‌صورت خط آبی و یا خط زرد مایل به نارنجی دیده می‌شود. در شکل ۹۱ــ۱ خطوط شطرنجی ایجاد شده توسط پترن ژنراتور را در روی صفحه‌ی تلویزیون که همگرایی آن تنظیم نیست، مشاهده می‌کنید. اشتباه همگرایی در دو حالت استاتیک و دینامیک تنظیم می‌شود.



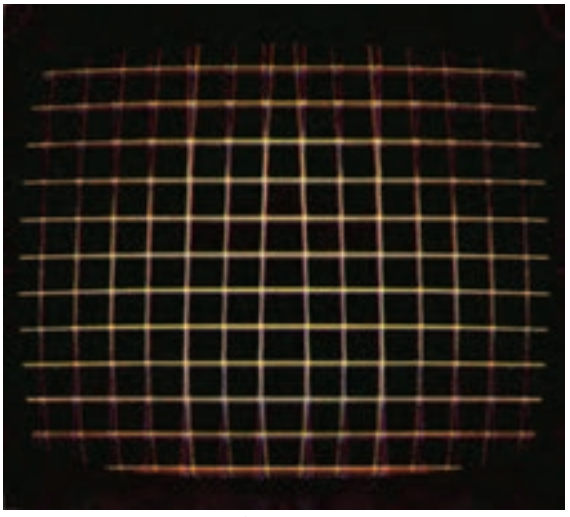

**شکل ۹۰ ــ۱ــ همگرا شدن سه شعاع الکترونی در سوراخ ماسک مشبک**



**شکل ۹۱ ــ۱ــ خطوط شطرنجی ناهمگرا**

■ ***تنظیم همگرایی استاتیک:*** اشتباهاتی که در حد وسط صفحه تصویر ایجاد می‌شود، اشتباه استاتیکی همگرایی نام دارد. این اشتباه را می‌توان توسط مغناطیس‌های همگرایی استاتیکی از میان برد.

در شکل ۹۲ــ۱ خطوط شطرنجی را که دارای همگرایی استاتیکی صحیح است (همگرایی در وسط) مشاهده می‌کنید.



**شکل ۹۲ ــ۱ــ خطوط شطرنجی با همگرایی صحیح در وسط صفحه**

۱ــ Conver gence = همگرایی

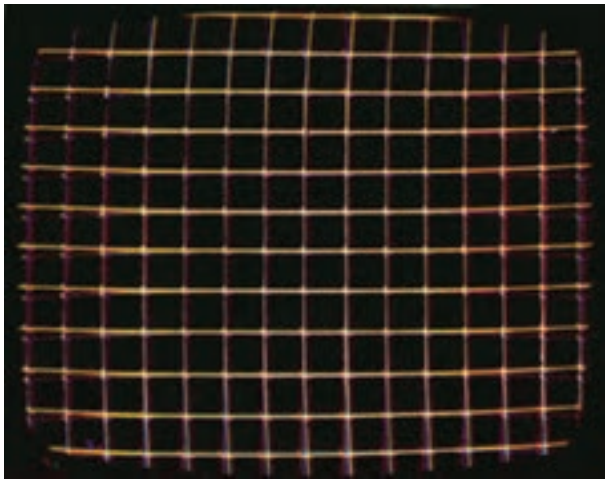
■ ***تنظیم همگرایی دینامیکی:*** با اصلاح همگرایی درحد وسط صفحه تصویر، بازهم در زوایای انحراف بزرگ اشتباه همگرایی رخ می‌دهد.

علت این اشتباه، در یک نقطه قرار نداشتن سیستم تولید اشعه است. شکل ۹۳ــ۱ و شکل ۹۴ــ۱ نحوه‌ی قرارگرفتن سیستم تولید اشعه را در دو نوع لامپ نشان می‌دهد.

**شکل ۹۳ ــ۱ــ سیستم تولید اشعه In Line**

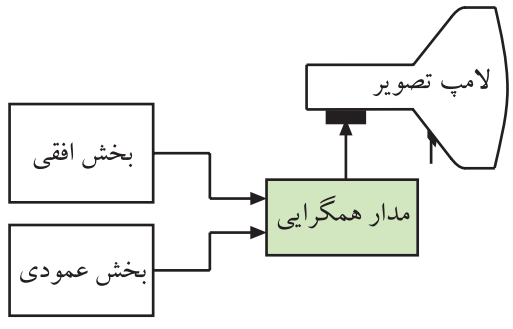
**شکل ۹۴ ــ۱ــ سیستم تولید اشعه Δ**

این اشتباه همگرایی که در اثر اختلاف زاویه‌ی انحراف در راستای افقی و عمودی ایجاد می‌شود، اشتباه همگرایی دینامیکی نام دارد. شکل ۹۵ــ۱ خطوط شطرنجی را که دارای اشتباه همگرایی دینامیکی است نشان می‌دهد.



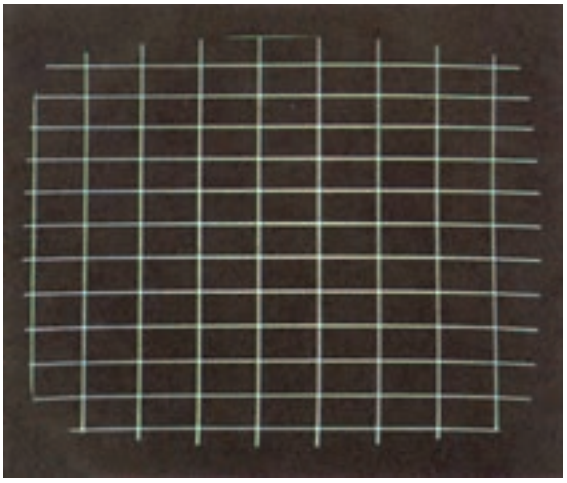
**شکل ۹۵ ــ۱ــ اشتباه همگرایی دینامیکی در کناره‌های صفحه تصویر با خطوط شطرنجی**

با درنظر گرفتن جریان‌های انحراف عمودی و افقی و این‌که اشتباه همگرایی هم در راستای افقی و هم در راستای عمودی ایجاد می‌شود، برای تصحیح همگرایی نیز دو جریان تصحیح کننده یکی برای همگرایی عمودی و دیگری برای همگرایی افقی فراهم می‌کنند. این دو جریان مطابق نقشه‌ی بلوکی شکل ۹۶ــ۱ از جریان‌های انحراف افقی و عمودی گرفته می‌شود. با استفاده از این جریان‌ها، جریان تصحیح‌کننده‌ای با شکل و مقدار معین فراهم می‌شود و به سیستم‌های مغناطیس همگرایی دینامیکی می‌رسد.




**شکل ۹۶ ــ۱ــ نقشه بلوکی تهیه جریان‌هایی از افقی و عمودی تلویزیون برای مدار همگرایی**

شکل ۹۷ــ۱ همگرایی استاتیکی و دینامیکی صحیح را نشان می‌دهد.

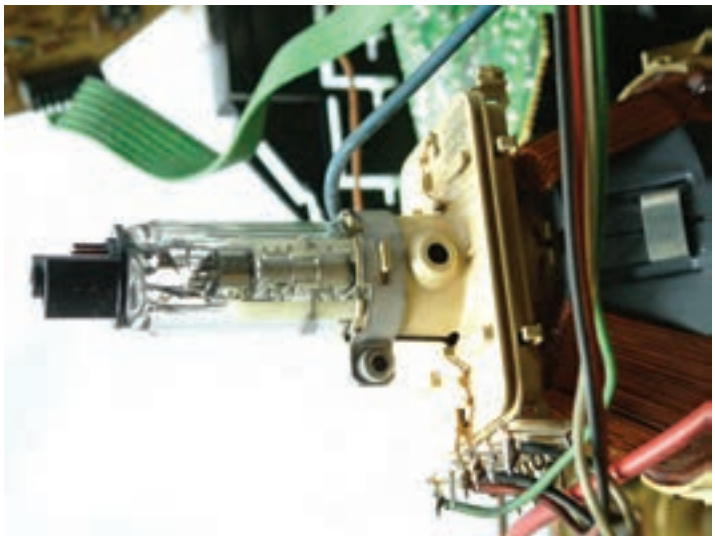


**شکل ۹۷ ــ۱ــ همگرایی صحیح در خطوط شطرنجی**

**۴ــ۱۲ــ۱ــ سیستم‌های همگرایی (استاتیکی و دینامیکی):** برای تصحیح همگرایی سه شعاع الکترونی در قسمت وسط صفحه‌ی لامپ، از حلقه‌های آهنربایی استفاده می‌کنند.

**شکل ۹۸ ــ۱ــ حلقه‌های مغناطیسی روی گردن لامپ**

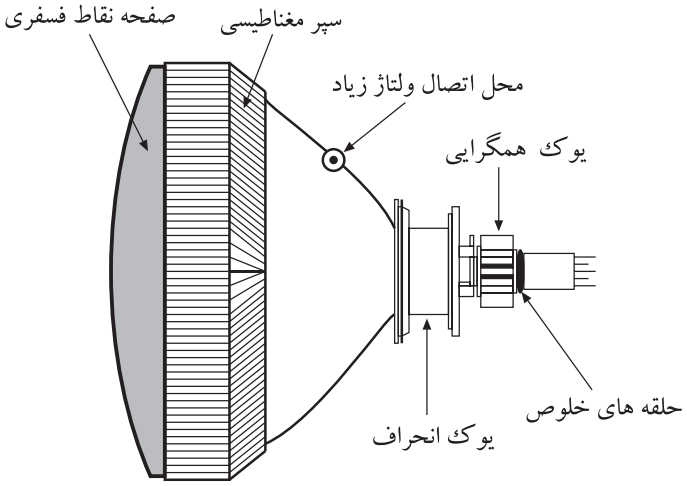
شکل ۹۸ــ۱ حلقه‌های آهنربایی روی گردن لامپ تصویر را نشان می‌دهد. مجموعه حلقه‌های مغناطیسی همگرایی استاتیک و حلقه‌های آهنربایی خلوص رنگ، همگی برروی یک قاب پلاستیکی قرار دارند و مجموعه‌ی مغناطیسی را تشکیل می‌دهند. این حلقه‌های مغناطیسی در تلویزیون‌های قدیمی‌تر مورد استفاده قرار می‌گرفتند و تلویزیون‌های امروزی معمولاً خودهمگرا هستند. در این تلویزیون‌ها، همگرایی و خلوص رنگ به‌وسیله عدسی‌های داخل تفنگ الکترونی انجام می‌شود. شکل ۹۹ــ۱ یک لامپ تصویر خودهمگرا را نشان می‌دهد.



**شکل ۹۹ ــ۱ــ لامپ تصویر خودهمگرا**

### ۵ــ۱۲ــ۱ــ وضع کلی قرارگرفتن سیستم‌های تصحیح رنگ:

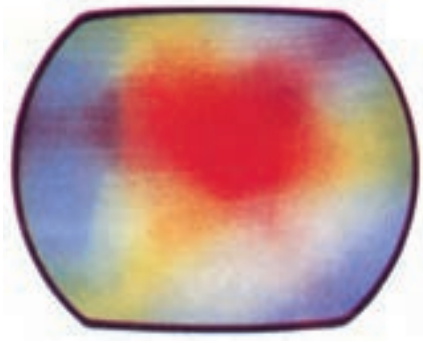
در یک تلویزیون که خودهمگرا نیست حلقه‌های مغناطیسی و یوک در روی گردن لامپ تصویر قرار دارد. شکل ۱۰۰ــ۱ وضع کلی قرارگرفتن سیستم‌های تصحیح رنگ را نشان می‌دهد.




**شکل ۱۰۰ــ۱ــ وضع کلی قرارگرفتن سیستم تصحیح رنگ**

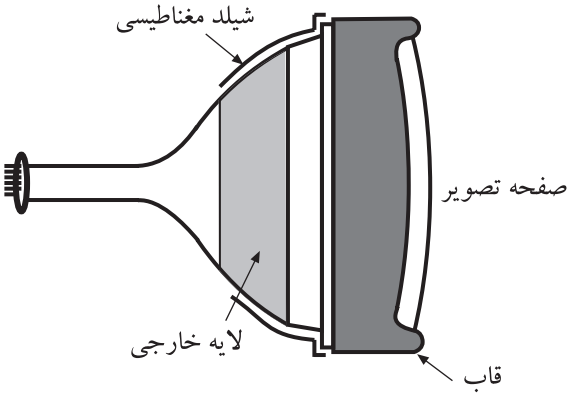
## ۱۳ــ۱ــ سرپوش‌های شیلد لامپ تصویر تلویزیون رنگی

میدان‌های مغناطیسی خارجی می‌توانند روی مسیرحرکت اشعه‌ها اثر بگذارند و سبب انحراف اشعه از راستای صحیح خود شوند و خلوص رنگ و همگرایی را تغییر دهند. شکل ۱۰۱ــ۱ عدم خلوص رنگ را نشان می‌دهد.



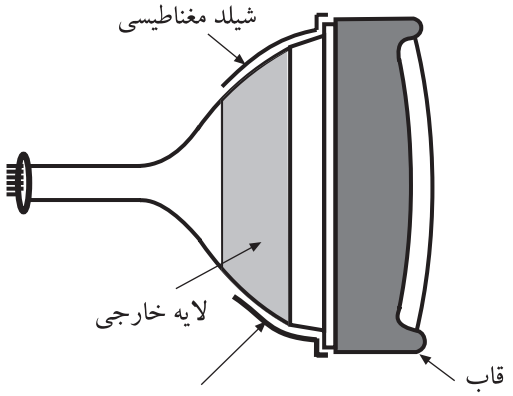
**شکل ۱۰۱ــ۱ــ عدم خلوص رنگ**

برای خنثی سازی اثر این میدان‌های خارجی، در لامپ‌های قدیمی در قسمت شیپوری لامپ تصویر، یک قاب فلزی قرار می‌دادند (شکل ۱۰۲ــ۱). این قاب فلزی از طریق شبکه‌ی RC به زمین وصل می‌شد.




**شکل ۱۰۲ــ۱ــ قاب دور لامپ تصویر**

روی قاب، سرپوش مخصوص قرار می‌گرفت. این سرپوش همراه با لایه‌ی خارجی لامپ تصویر مستقیماً به شاسی وصل می‌شد. قاب فلزی و سرپوش مخصوص از لحاظ الکتریکی از یکدیگر عایق بودند (شکل ۱۰۳ــ۱).




**شکل ۱۰۳ــ۱ــ سرپوش مخصوص روی قاب**

امروزه مطابق شکل ۱۰۴ــ۱ سطح بیرونی لامپ تصویر را با لایه‌ای از گرافیت سیاه می‌پوشانند. این پوشش به‌وسیله‌ی یک سیم یا فنر فلزی به زمین دستگاه وصل می‌شود.

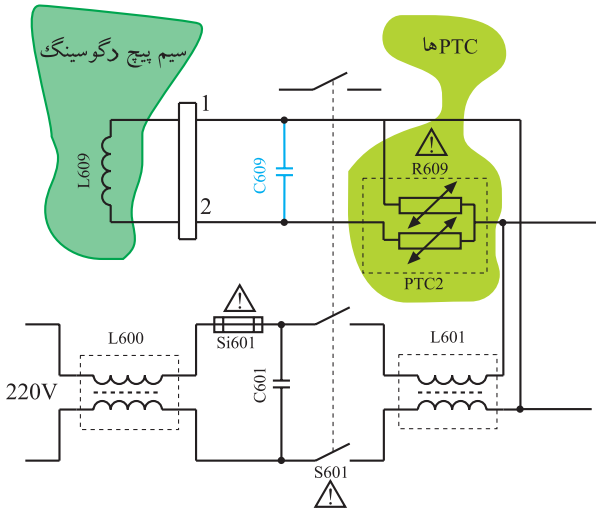
زمین شدن پوشش خارجی بخش شیپوری لامپ از تداخل میدان‌های خارجی روی مدارهای داخل تلویزیون جلوگیری می‌کند.

شکل ۱۰۴ــ۱ــ لایه‌ی بیرونی لامپ زمین می‌شود.

## ۱۴ــ۱ــ بوبین مغناطیس‌زدا[1]

در پیمانه‌ی $M_2$ سیم‌پیچ مغناطیس زدا و مدار آن را شرح داده‌ایم. در شکل ۱۰۵ــ۱ مدار دگوسینگ را مشاهده می‌کنید. به‌منظور یادآوری به اختصار به ذکر مطالب قبلی می‌پردازیم.

ماسک مشبک و سایر قطعات فلزی داخل تلویزیون از مواد مغناطیس شونده ساخته می‌شوند، به همین‌جهت پس‌ماند مغناطیسی در آن‌ها باقی می‌ماند.




شکل ۱۰۵ــ۱ــ مدار سیستم دگوسینگ در تلویزیون گروندیک

این پس‌ماند مغناطیسی و سایر میدان‌های خارجی می‌توانند روی خلوص رنگ و همگرایی اثر بگذارند.

برای ازبین بردن پس‌ماند مغناطیسی و ازبین بردن اثرات میدان‌های خارجی از سیم‌پیچ مغناطیس‌زدا استفاده می‌شود. شکل ۱۰۶ــ۱ سیم‌پیچ مغناطیس‌زدا را در یک تلویزیون رنگی نشان می‌دهد.

شکل ۱۰۶ــ۱ــ سیم‌پیچ مغناطیس‌زدا در روی قسمت شیپوری لامپ تصویر

برای مرور بر عملکرد مدار مغناطیس‌زدا به پیمانه $M_2$ مراجعه کنید.

---

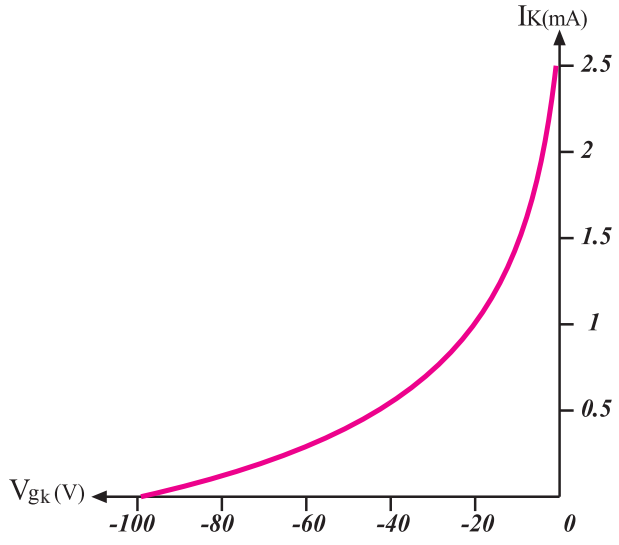
۱ــ degaussing = از حالت مغناطیسی درآوردن

## ۱۵ــ۱ــ آشنایی با انواع بایاسینگ لامپ تصویر

لامپ تصویر تلویزیون مانند سایر قطعات الکترونیکی برای عملکرد صحیح نیازمند بایاسینگ مناسب است.

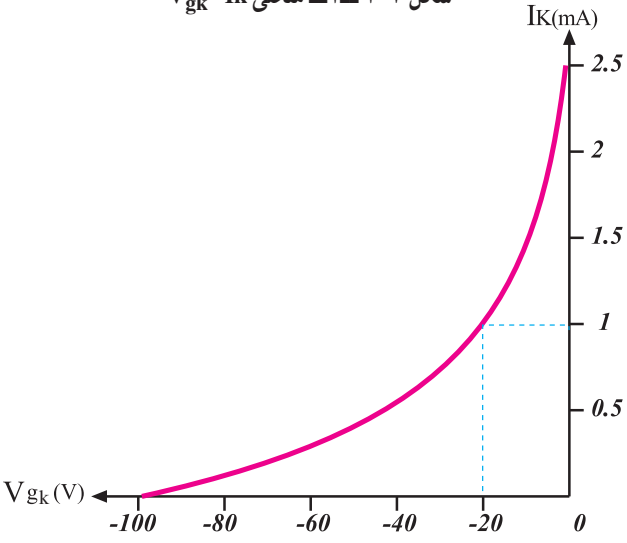
در شکل ۱۰۷ــ۱ منحنی مشخصه تغییرات جریان کاتد نسبت به ولتاژ شبکه ــ کاتد در یک تفنگ الکترونی رسم شده است. هرچه پتانسیل شبکه، نسبت به کاتد منفی‌تر شود الکترون‌های کمتری قادرند از شبکه‌ی کنترل عبور کنند. برعکس هرچه این اختلاف پتانسیل کمتر باشد، الکترون بیشتری اجازه عبور می‌یابد و متعاقب آن نور صفحه تصویر بیشتر می‌شود.

شکل‌های ۱۰۸ــ۱ و ۱۰۹ــ۱، Ik را نسبت به Vgk[1] در دو حالت نشان می‌دهد.

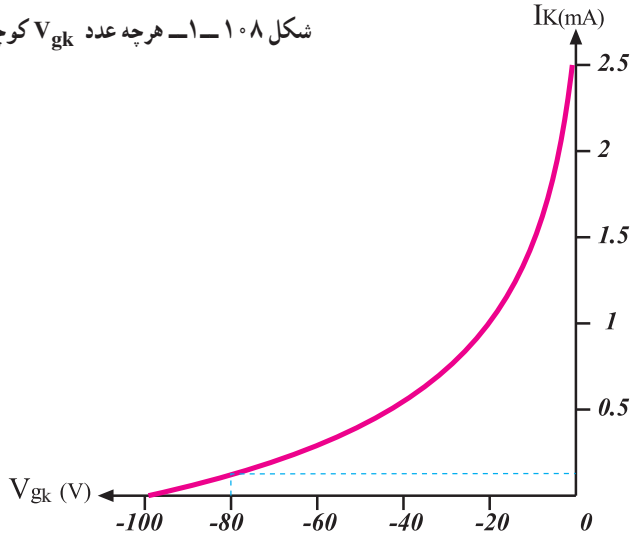



شکل ۱۰۷ــ۱ــ منحنی $V_{gk}$ -Ik

نقطه‌ی کار مناسب نقطه‌ای است که در آن بدون اعمال سیگنال تصویر به کاتد، روشنایی صفحه لامپ تصویر که ناشی از خطوط برگشت است در مرز بین تاریکی و روشنی قرار گیرد. در واقع با تنظیم این نقطه، شدت نور سطح محو[2] تعیین می‌شود.




شکل ۱۰۸ــ۱ــ هرچه عدد $V_{gk}$ کوچکتر باشد Ik بیشتر است.




شکل ۱۰۹ــ۱ــ هرچه $V_{gk}$ منفی‌تر شود Ik کمتر می‌شود.

۱ــ g = grid = شبکه

۲ــ Blank Level = سطح محو

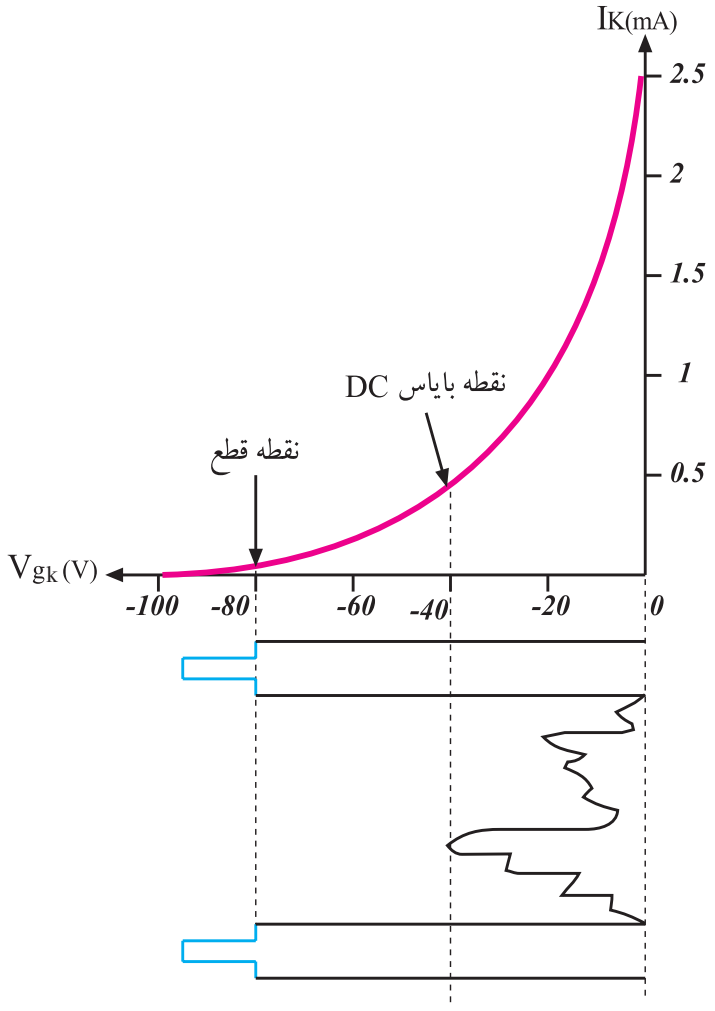
در شکل ۱۱۰ــ۱ خطوط برگشت قابل رؤیت است ولی در شکل ۱۱۱ــ۱ خطوط برگشت رؤیت نمی‌شود یعنی در این حالت نقطه‌ی کار صحیح انتخاب شده است.

اگر نقطه‌ی کار خیلی پایین انتخاب شود یعنی ولتاژ شبکه نسبت به کاتد خیلی منفی باشد علیرغم دیده‌نشدن خطوط برگشت، قسمتی از اطلاعات سیگنال تصویر حذف می‌شود.

زیرا در این حالت اطلاعاتی که دامنه آن ضعیف است نمی‌تواند روی اشعه الکترونی اثر کافی بگذارد بنابراین تصویری روی لامپ تصویر تشکیل نمی‌شود و قابل رؤیت نیست. شکل ۱۱۲ــ۱ نقطه‌ی کار مناسب را نشان می‌دهد.

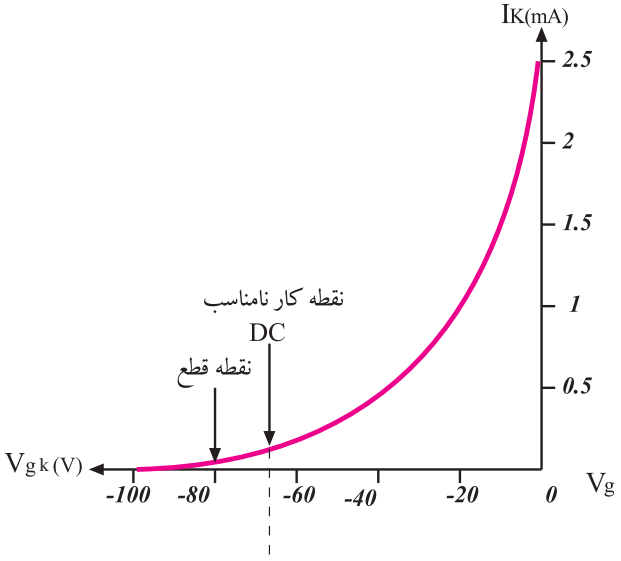
**شکل ۱۱۰ ــ۱ــ خطوط برگشت رؤیت می‌شود.**

**شکل ۱۱۱ ــ۱ــ خطوط برگشت رؤیت نمی‌شود و نقطه کار صحیح انتخاب شده است.**




**شکل ۱۱۲ ــ۱ــ نقطه‌ی کار DC مناسب است.**

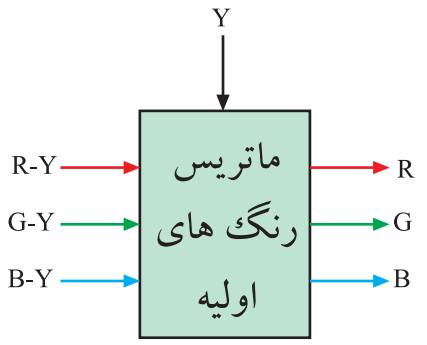
در شکل ۱۱۳ــ۱ نقطه‌ی کار، مناسب انتخاب نشده است.



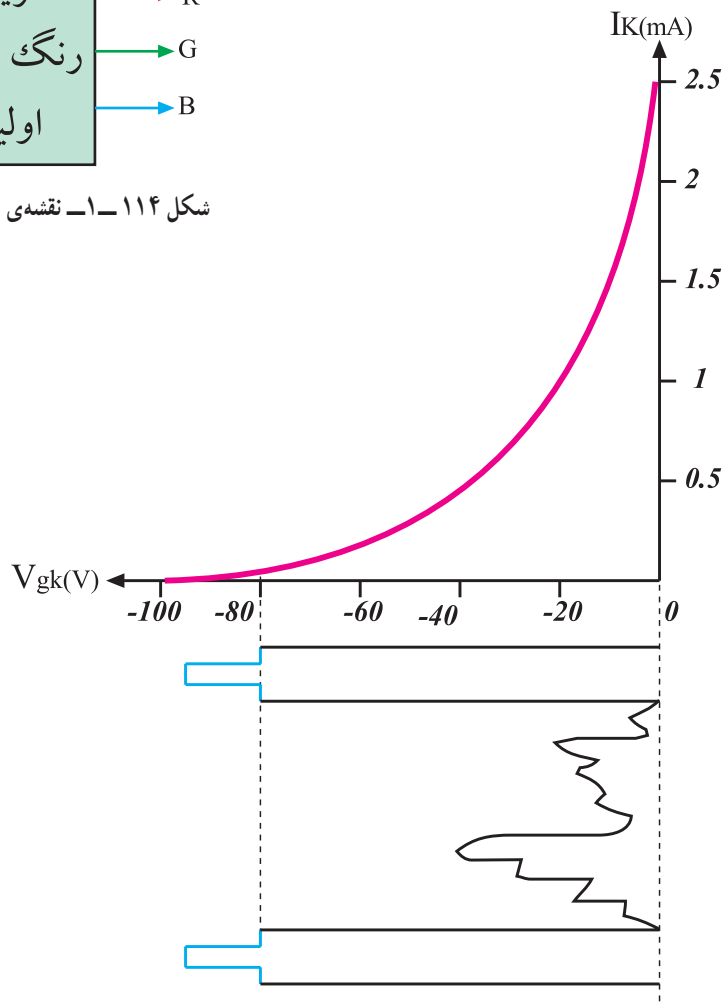

**شکل ۱۱۳ ــ۱ــ نقطه‌ی کار DC مناسب نیست.**

## ۱ــ۱۵ــ۱ــ اتصال سیگنال رنگ به لامپ تصویر:

در گیرنده‌های مدرن از ترکیب سیگنال‌های تفاضلی رنگ یعنی R-Y ، B-Y ، G-Y و Y در ماتریس رنگ‌های اولیه سیگنال‌های R ، G و B حاصل می‌شود. شکل ۱۱۴ــ۱ نقشه‌ی بلوکی تهیه‌ی سیگنال‌های R ، G و B را نشان می‌دهد. این سیگنال‌ها با پلاریته‌ی منفی به شبکه اعمال می‌شوند (شکل ۱۱۵ــ۱).



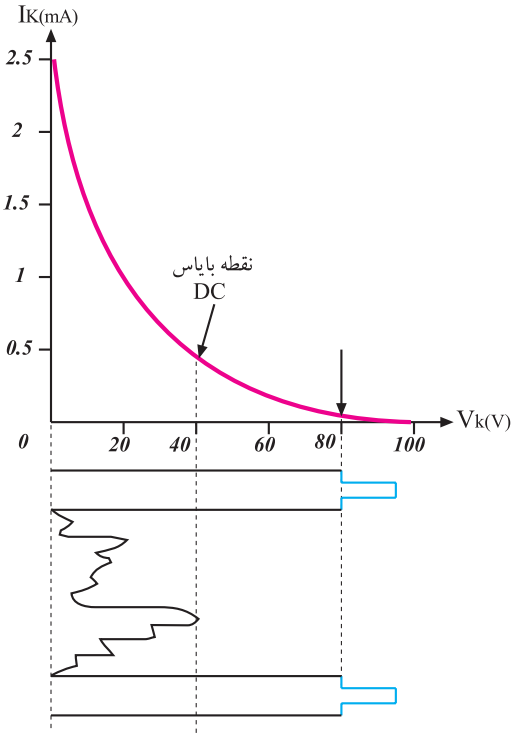

**شکل ۱۱۴ ــ۱ــ نقشه‌ی بلوکی تهیه R ، G و B**




**شکل ۱۱۵ ــ۱ــ سیگنال ویدئو با پلاریته منفی به شبکه اعمال می‌شود.**

اگر سیگنال‌ها دارای پلاریته مثبت باشند به کاتد اعمال می‌شوند (شکل ۱۱۶ــ۱).

سیگنال ویدئو با پلاریته منفی به شبکه اعمال می‌شود. سیگنال ویدئو با پلاریته مثبت به کاتد اعمال می‌شود.

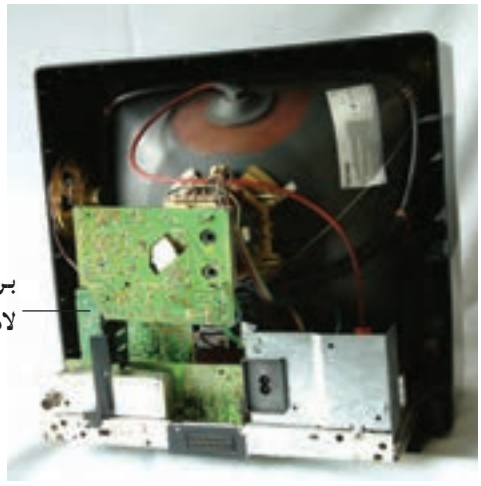



شکل ۱۱۶ ــ۱ــ سیگنال ویدئو با پلاریته مثبت به کاتد اعمال می‌شود.

## ۱۶ــ۱ــ برد سوکت لامپ تصویر در تلویزیون گروندیک مدل CUC

در شکل ۱۱۷ــ۱ برد سوکت لامپ تصویر تلویزیون گروندیک را مشاهده می‌کنید.

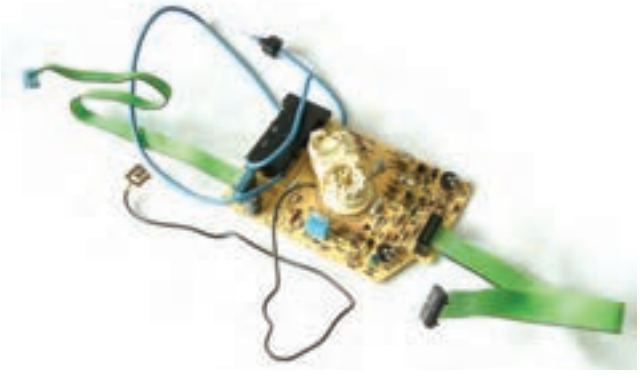
شکل ۱۱۸ــ۱ قطعات روی برد سوکت را نشان می‌دهد.




شکل ۱۱۷ ــ۱ــ برد سوکت لامپ تصویر

قطعات مهم روی برد :

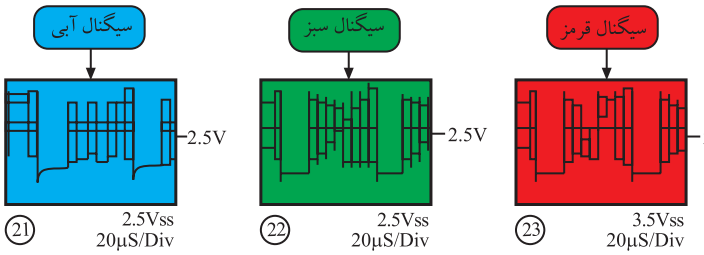
ترانزیستورهای تقویت‌کننده رنگ‌های R و Gو B، پتانسیومترهای تنظیم‌کننده رنگ‌های سبز و آبی، پتانسیومترهای تنظیم کننده ولتاژهای SG و FOC



شکل ۱۱۸ ــ۱ــ قطعات روی برد

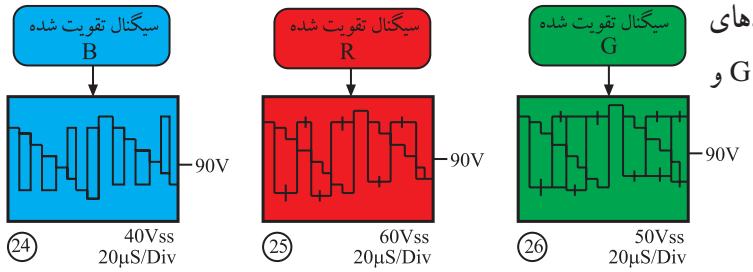
وظایف برد سوکت لامپ تصویر عبارتند از :

الف ــ تقویت سیگنال‌های R ، G و B که از مدول RGB دریافت می‌شوند. شکل ۱۱۹ــ۱ این سیگنال‌ها را نشان می‌دهد.




شکل ۱۱۹ ــ۱ــ سیگنال‌های تقویت‌نشده R ، G و B

ب ــ اتصال سیگنال تقویت شده R ، G و B به کاتدهای لامپ تصویر. شکل ۱۲۰ــ۱ سیگنال‌های تقویت‌شده R ، G و B را نشان می‌دهد.




شکل ۱۲۰ ــ۱ــ سیگنال‌های تقویت شده R ، G و B

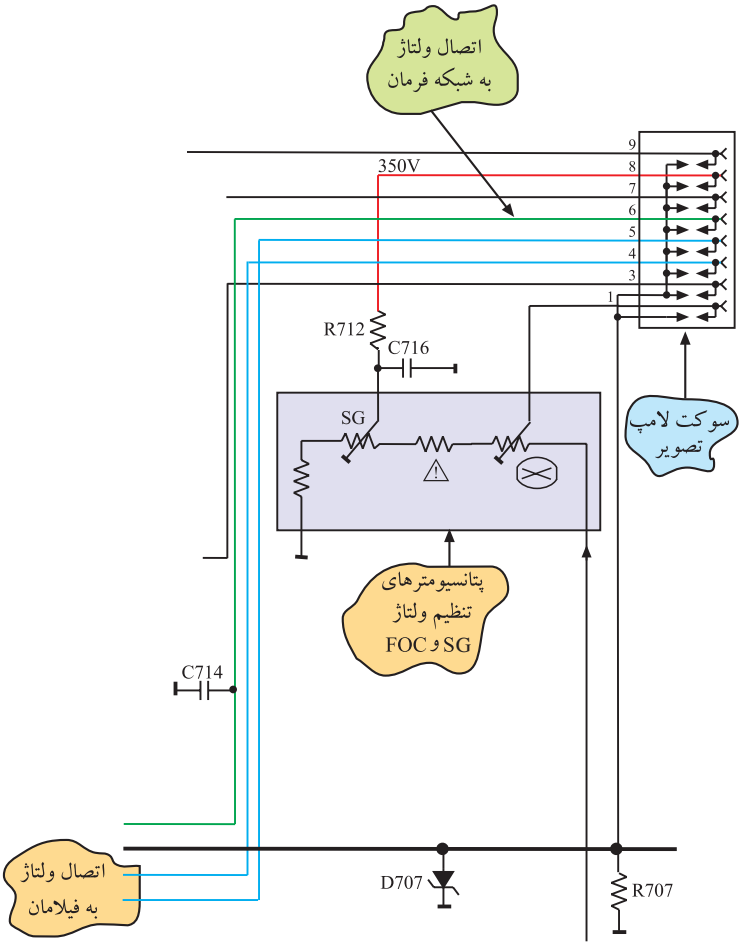
ج ــ اتصال ولتاژ فیلامان لامپ تصویر

د ــ اتصال ولتاژ به شبکه‌ی فرمان لامپ تصویر

هـ ــ اتصال ولتاژ به شبکه‌ی شتاب‌دهنده (شبکه‌ی پرده)

و ــ اتصال ولتاژ به شبکه‌ی فوکوس

شکل ۱۲۱ــ۱ مدار و مسیر اتصال ولتاژها را نشان می‌دهد.



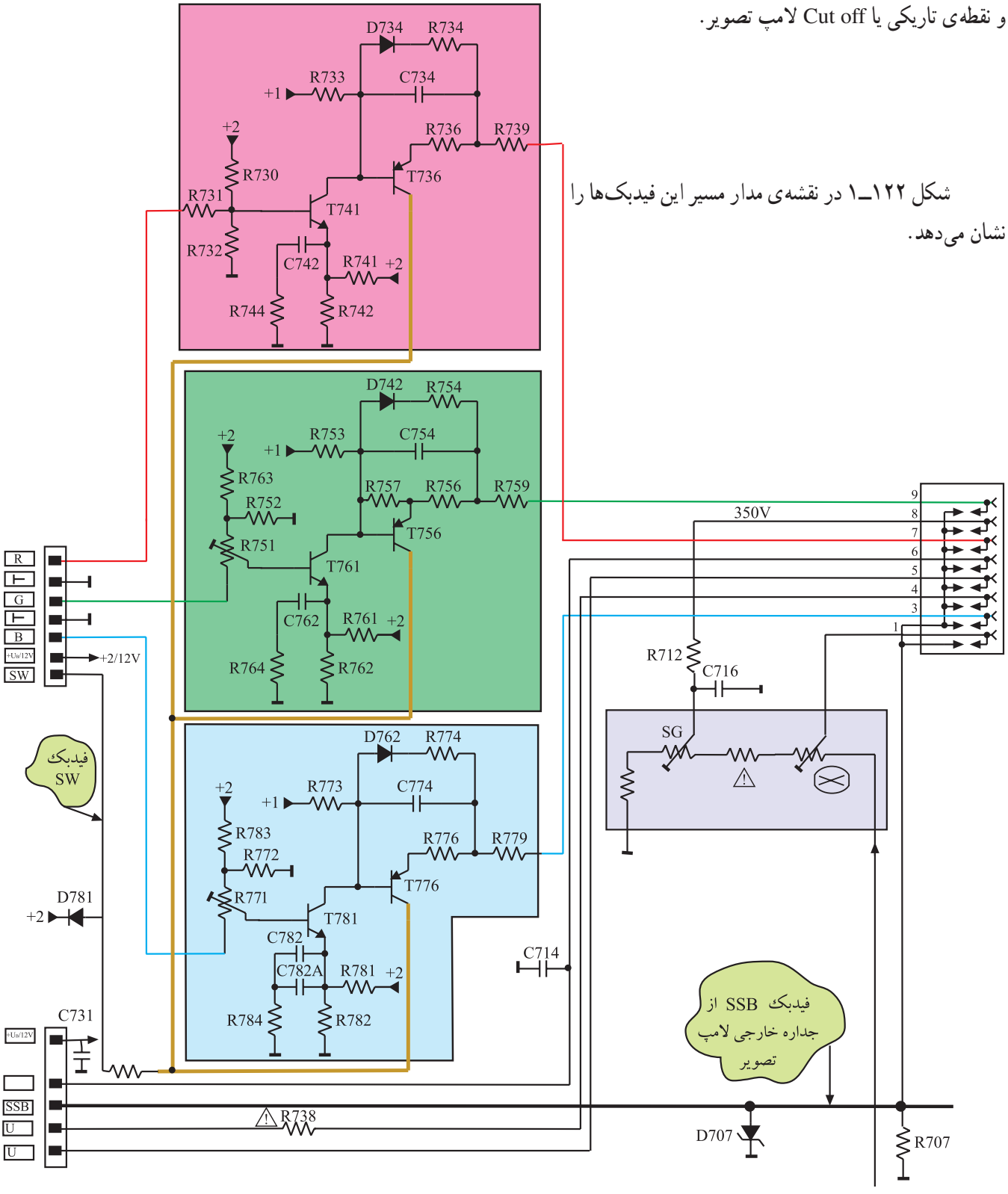

شکل ۱۲۱ ــ۱ــ نقشه‌ی مدار اتصال ولتاژ به فیلامان و شبکه‌ی فرمان

**توجه:** شکاف ایجادشده در داخل لامپ تصویر که به صورت شکل نشان داده شده است، برای جلوگیری از جرقه‌زدن بین الکترودهای لامپ است و به انگلیسی Spark Gap نامیده می‌شود. با افزایش بار در الکترودها بارها از طریق این شکاف تخلیه شده و خطر جرقه زدن در داخل لامپ برطرف می‌شود.

ز ــ ایجاد فیدبک لازم جهت ارتباط جریان لحظه‌ای لامپ تصویر با مدول RGB

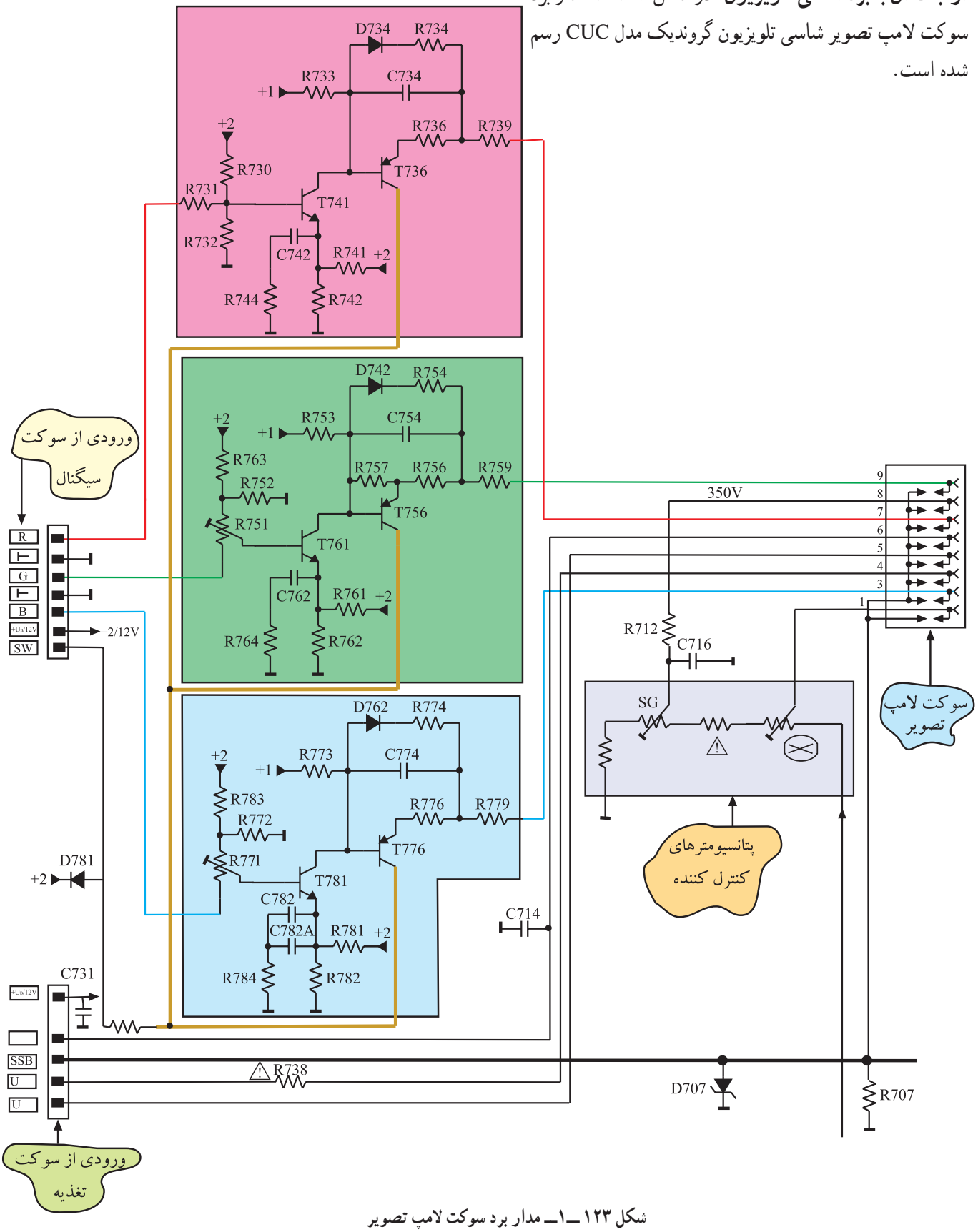
ح ــ ایجاد فیدبک لازم جهت مقایسه و تعیین سطح سیاهی و نقطه‌ی تاریکی یا Cut off لامپ تصویر.

شکل ۱۲۲ــ۱ در نقشه‌ی مدار مسیر این فیدبک‌ها را نشان می‌دهد.



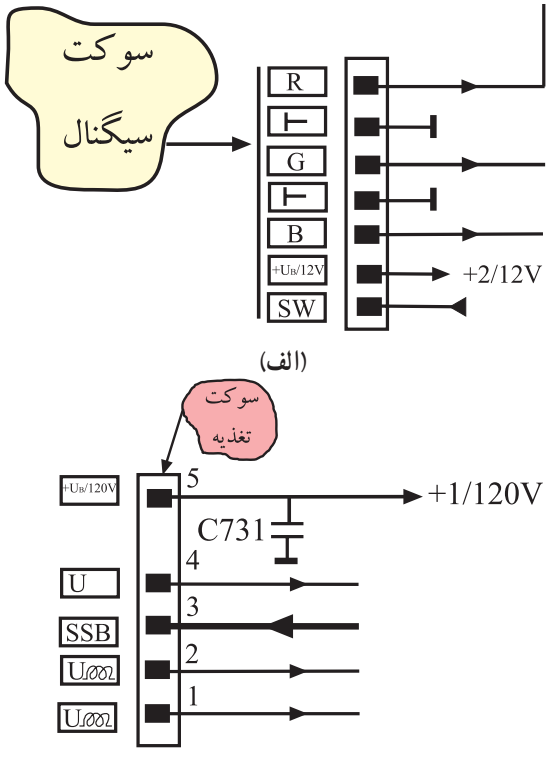

شکل ۱۲۲ــ۱ــ نقشه‌ی مدار مسیر فیدبک‌های جریان لحظه‌ای لامپ تصویر (SSB) و تعیین‌کننده سطح سیاهی (SW) به مدول RGB

**۱ــ۱۶ــ۱ــ مدار برد سوکت لامپ تصویر و نحوه‌ی ارتباط آن با برد اصلی تلویزیون:** در شکل ۱۲۳ــ۱ مدار برد سوکت لامپ تصویر شاسی تلویزیون گروندیک مدل CUC رسم شده است.

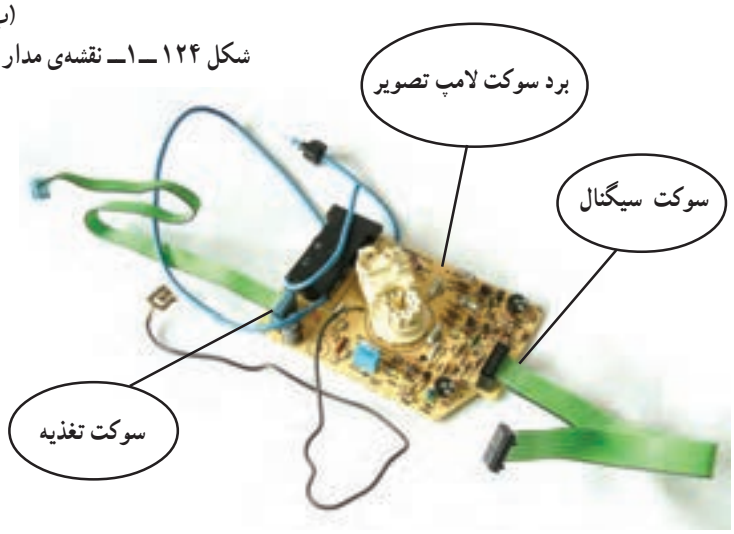



شکل ۱۲۳ ــ۱ــ مدار برد سوکت لامپ تصویر

ارتباط برد سوکت لامپ تصویر با شاسی اصلی توسط دو سوکت، یکی از طریق سیم رابط ۷ رشته‌ای و اتصال آن به سوکتی به نام سوکت سیگنال و دیگری با سیم رابط پنج‌رشته‌ای و اتصال به سوکتی به نام سوکت تغذیه برقرار می‌شود. شکل ۱۲۴ــ۱ نقشه‌ی مدار سوکت سیگنال و سوکت تغذیه و شکل ۱۲۵ــ۱ سوکت‌ها را روی برد سوکت لامپ تصویر نشان می‌دهد.

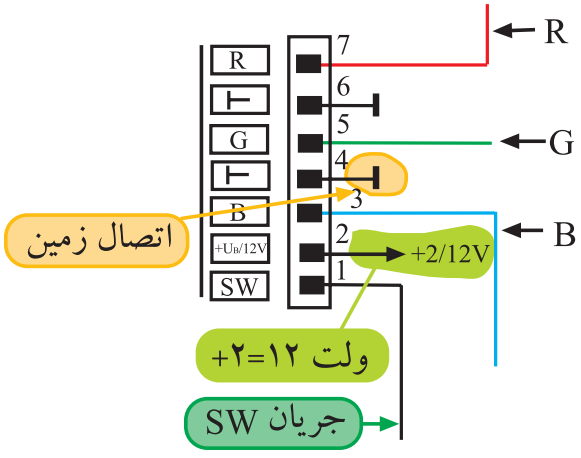



شکل ۱۲۴ــ۱ــ نقشه‌ی مدار سوکت سیگنال و سوکت تغذیه




شکل ۱۲۵ــ۱ــ سوکت سیگنال و تغذیه روی برد سوکت لامپ تصویر

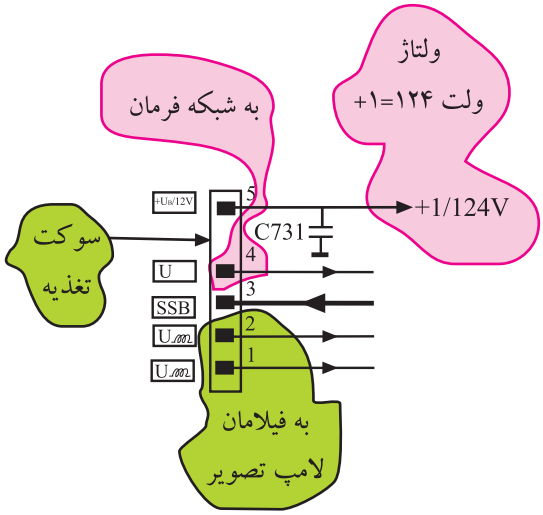
به برد سوکت لامپ تصویر سیگنال‌های رنگ R ، G و B، ولتاژ B+ برابر ۱۲ ولت، اتصال زمین، جریان فیدبک SW برای مقایسه و تعیین مبدأ سطح سیاهی و نقطه‌ی تاریکی یا Cut off لامپ تصویر ارسال می‌شود. در شکل ۱۲۶ــ۱ نقشه‌ی مدار سوکت سیگنال و سیگنال‌ها و ولتاژهای دریافتی از آن را مشاهده می‌کنید.



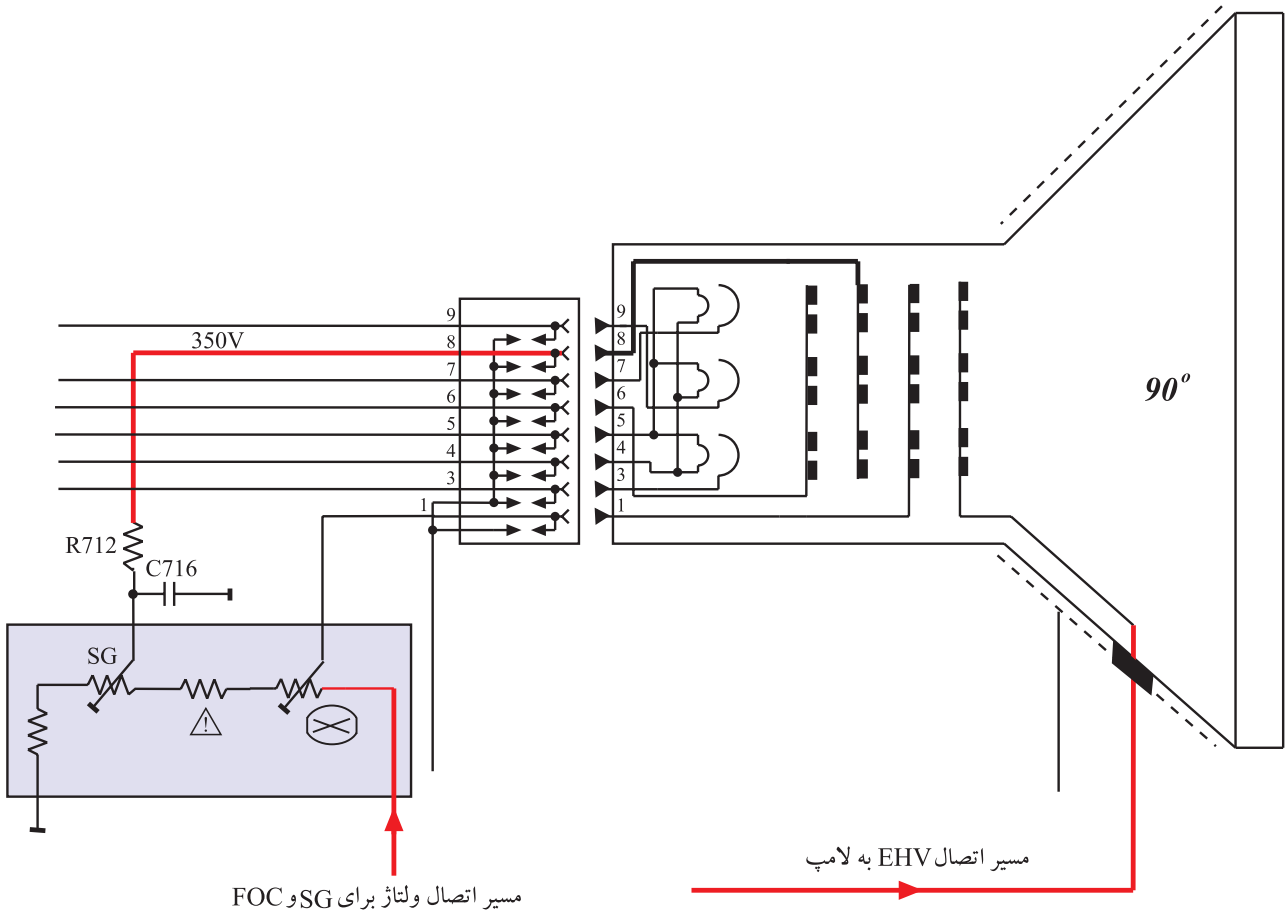

شکل ۱۲۶ــ۱ــ نقشه‌ی مدار سوکت سیگنال و ولتاژها و سیگنال‌های دریافتی از آن

توسط سوکت پنج رشته‌ای (سوکت تغذیه) ولتاژ تغذیه فیلامان، ولتاژ بایاس ترانزیستورهای تقویت‌کننده‌ی خروجی سیگنال‌های رنگ با نام ۱+ که برابر ۱۲۴ ولت است، تهیه می‌شود. شکل ۱۲۷ــ۱ نقشه‌ی مدار ولتاژ ۱+ و پایه‌های مربوط به فیلامان را روی سوکت تغذیه نشان می‌دهد. از طریق این سوکت نیز ولتاژ محو نقطه، به شبکه‌ی فرمان لامپ تصویر اعمال می‌شود.

همچنین از ترانسفورماتور EHV ولتاژی تهیه می‌شود و توسط کابل مخصوص به پتانسیومترهای تنظیم ولتاژ شبکه‌ی پرده[1] (SG) و شبکه‌ی کانونی کننده[2] (Foc) می‌رسد. ولتاژ شبکه‌ی پرده در حدود ۳۵۰ ولت و ولتاژ شبکه‌ی کانونی کننده در حدود ۷ کیلو ولت است. شکل ۱۲۸ــ۱ مسیر اتصال ولتاژ به شبکه پرده و آند شتاب‌دهنده را نشان می‌دهد.




شکل ۱۲۷ــ۱ــ پایه تهیه ولتاژ ۱+ و پایه‌های تهیه ولتاژ برای فیلامان




شکل ۱۲۸ــ۱ــ مسیر اتصال ولتاژ به شبکه‌ی پرده و شبکه‌ی کانونی‌کننده

۱ــ Screen Grid = شبکه‌ی پرده

۲ــ Focus = کانونی

## ۱۷ــ۱ــ بررسی مدار تقویت‌کننده رنگ برد سوکت لامپ تصویر

در برد سوکت لامپ تصویر این تلویزیون، سه مدار مشابه ترانزیستوری وجود دارد. این مدارها عمل تقویت، نمونه‌برداری و ایجاد فیدبک لازم را از روی سه سیگنال رنگ آشکار شده یعنی R ، G و B انجام می‌دهند. اکنون به شرح یک مدار تقویت‌کننده رنگ مثلاً مدار رنگ سبز می‌پردازیم.

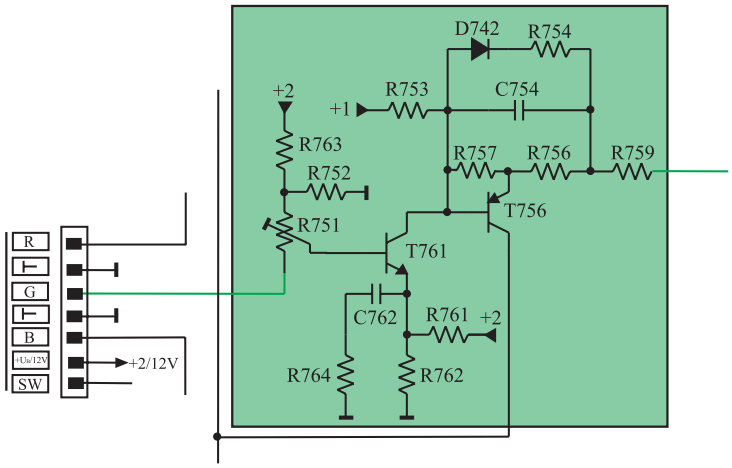
در شکل ۱۲۹ــ۱ فقط مدار این مسیر رسم شده است.

عمل تقویت اولیه توسط ترانزیستور T۷۶۱ انجام می‌شود.

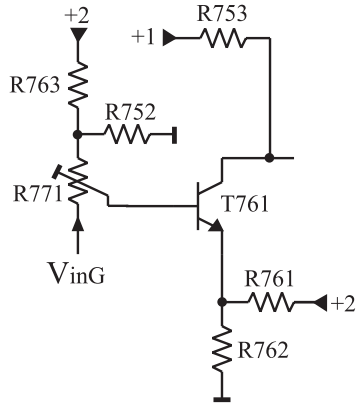
این ترانزیستور با ولتاژهای ۱۲V=(+۲) و ۱۲۴V=(+۱) مطابق شکل ۱۳۰ــ۱ بایاس شده است.

از پایه‌ی ۵ سوکت سیگنال، سیگنال رنگ سبز با دامنه‌ی ۲/۵ ولت پیک تا پیک از طریق پتانسیومتر R۷۵۱ به بیس T۷۶۱ اعمال می‌شود. ترانزیستور T۷۶۱ به علت داشتن آرایش امیتر مشترک ولتاژ و جریان را تقویت می‌کند. سیگنال تقویت شده از کلکتور ترانزیستور، بیس ترانزیستور طبقه‌ی بعد را تغذیه می‌کند.

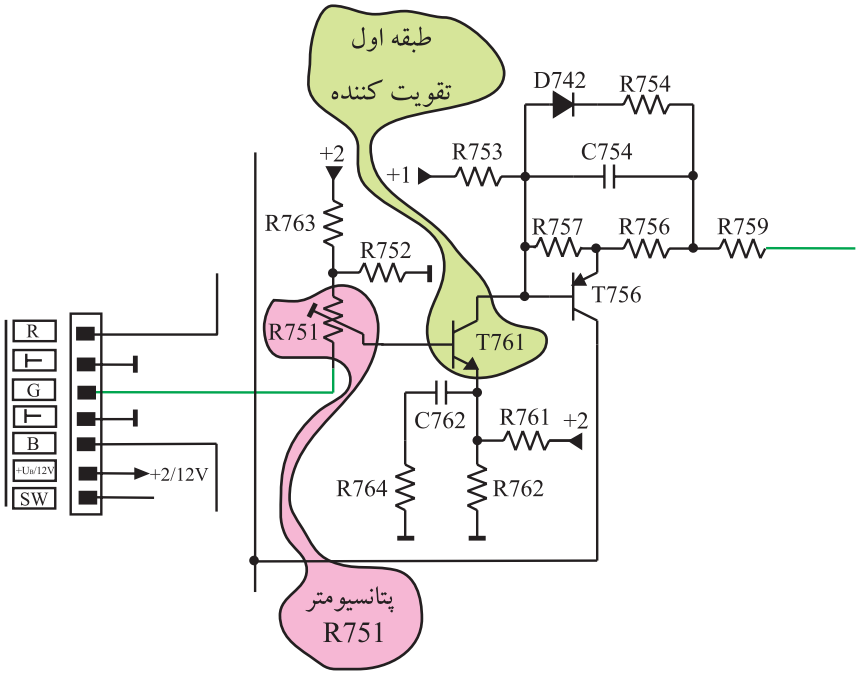
شکل ۱۳۱ــ۱ مدار تقویت‌کننده‌ی سیگنال رنگ سبز را نشان می‌دهد.




شکل ۱۲۹ــ۱ــ مدار تقویت رنگ G



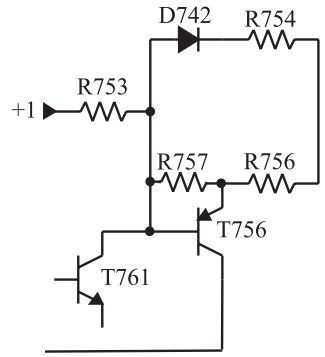

شکل ۱۳۰ــ۱ــ بایاس T ۷۶۱ DC




شکل ۱۳۱ــ۱ــ مدار تقویت سیگنال رنگ سبز

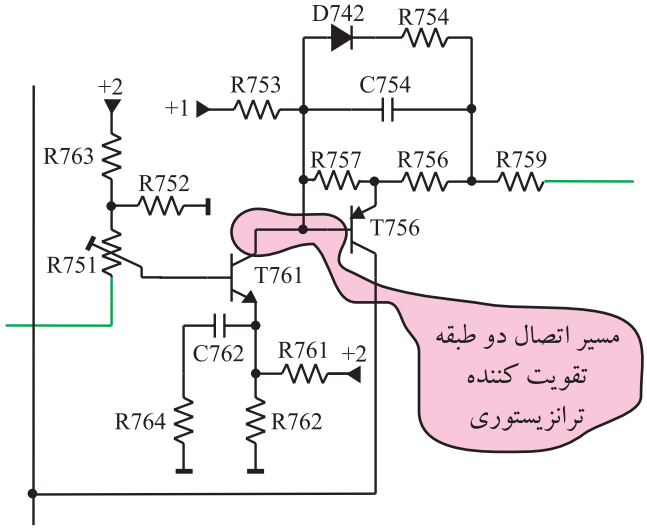
طبقه‌ی دوم تقویت‌کننده شامل ترانزیستور T۷۵۶ است. بایاس این ترانزیستور را در شکل ۱۳۲ــ۱ مشاهده می‌کنید.

سیگنال کلکتور T۷۶۱ با کوپلاژ مستقیم به بیس ترانزیستور T۷۵۶ اعمال می‌شود.




شکل ۱۳۲ ــ۱ــ بایاس ترانزیستور T ۷۵۶

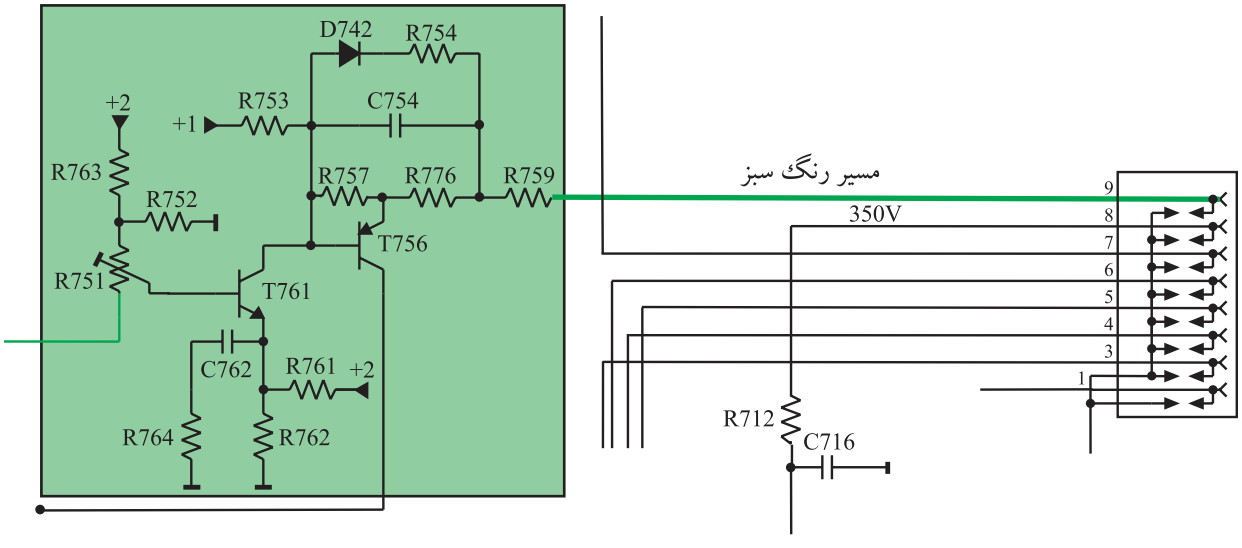
شکل ۱۳۳ــ۱ کوپلاژ دوطبقه‌ی ترانزیستور را نشان می‌دهد.




شکل ۱۳۳ ــ۱ــ کوپلاژ مستقیم بین دو طبقه تقویت ترانزیستوری

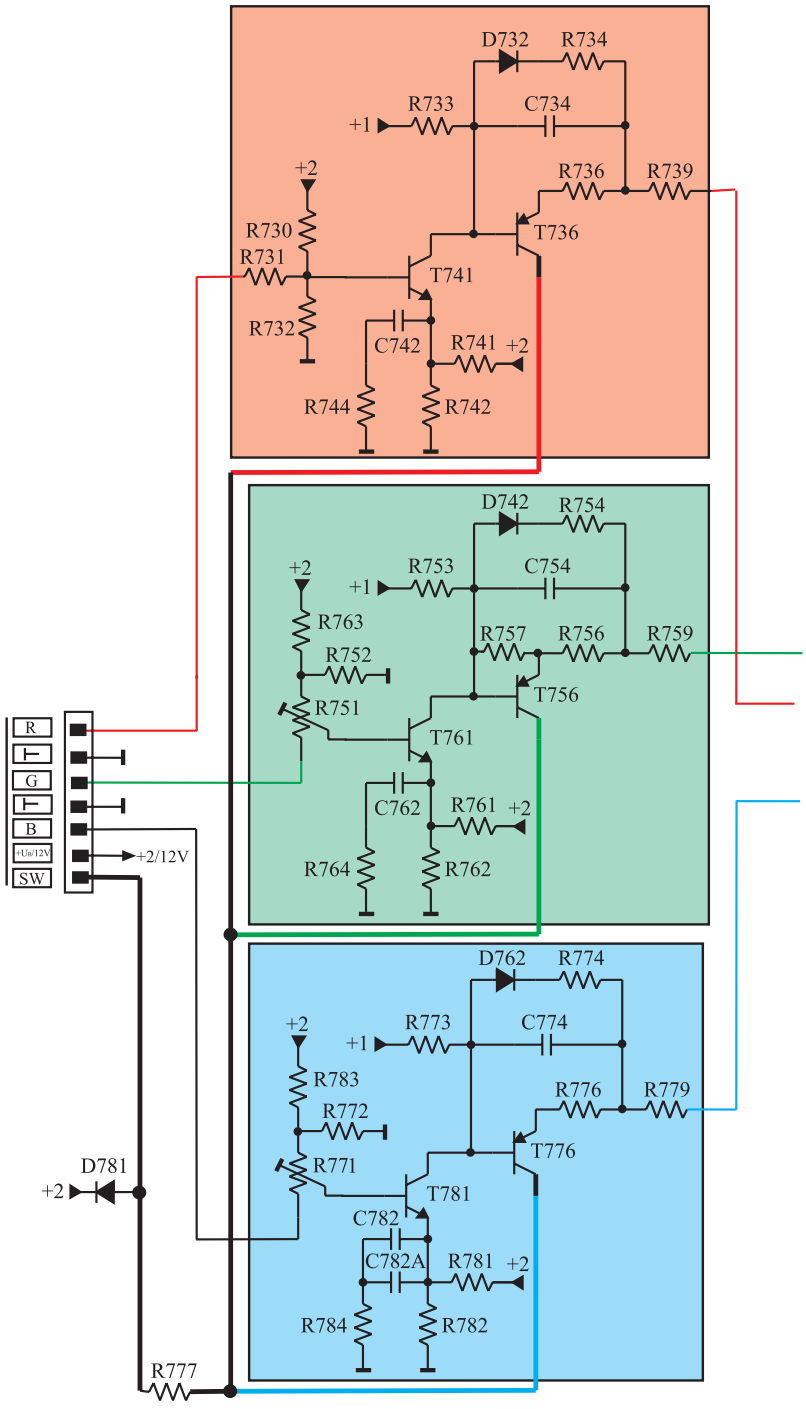
T۷۵۶ دارای آرایش کلکتور مشترک است و فقط عمل تقویت جریان و تطبیق امپدانس را برعهده دارد. سیگنال تقویت شده از طریق امیتر T۷۵۶ و به‌وسیله‌ی مقاومت R۷۵۹ به پایه‌ی ۹ لامپ تصویر یعنی کاتد مربوط به رنگ سبز (G) اعمال می‌شود.

شکل ۱۳۴ــ۱ مسیر اتصال سیگنال رنگ سبز تقویت‌شده را به کاتد لامپ تصویر، نشان می‌دهد.




شکل ۱۳۴ ــ۱ــ مسیر اتصال رنگ سبز تقویت‌شده به کاتد لامپ تصویر

از کلکتور هرسه ترانزیستور، نمونه جریان باهم جمع می‌شود و به عنوان جریان فیدبک (SW)[1] به مدول FARB/ RGB برگشت داده می‌شود. این جریان برگشتی، جهت مقایسه و تعیین مبدأ سطح سیاهی و نقطه‌ی تاریکی یا Cut off لامپ تصویر به‌کار می‌رود. شکل ۱۳۵ــ۱ مسیر تهیه‌ی جریان فیدبک SW را نشان می‌دهد.




**شکل ۱۳۵ ــ۱ــ تهیه نمونه جریان SW از کلکتور سه ترانزیستور**

۱ــ SW = Schwarzwert = Black level سطح سیاهی

## ۱۸ــ۱ــ کار عملی ــ سیگنال‌های برد لامپ تصویر

**۱ــ۱۸ــ۱ــ هدف کلی:** اندازه‌گیری ولتاژها و سیگنال‌های برد سوکت لامپ تصویر

**۲ــ۱۸ــ۱ــ خلاصه آزمایش:** ابتدا قطعات روی برد سوکت لامپ تصویر را شناسایی می‌کنید و سپس با استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری، شکل موج قسمت‌های مختلف را رسم نموده و ولتاژهای آن را اندازه می‌گیرید.

**توجه:**
برخی تجهیزات و دستگاه‌ها به عنوان نمونه در این کتاب نشان داده شده‌اند.
می‌توانید از هر دستگاه استاندارد موجود در کارگاه خود استفاده کنید.

### ۳ــ۱۸ــ۱ــ وسایل و تجهیزات مورد نیاز

- اسیلوسکوپ مطابق شکل ۱۳۶ــ۱ یک دستگاه

شکل ۱۳۶ــ۱ــ اسیلوسکوپ

- پترن ژنراتور مطابق شکل ۱۳۷ــ۱ یک دستگاه

شکل ۱۳۷ــ۱ــ پترن ژنراتور

- مولتی‌متر عقربه‌ای یا دیجیتالی مانند شکل ۱۳۸ــ۱ یک دستگاه

شکل ۱۳۸ــ۱ــ مولتی متر عقربه‌ای و دیجیتالی

- تلویزیون رنگی یک دستگاه
- گسترده تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن یک دستگاه
- نقشه‌ی تلویزیون گروندیک مدل CUC 4400 یک نسخه

■ تجهیزات عمومی کارگاه الکترونیک نظیر هویه، قلع، قلع‌کش، سیم‌چین، دم‌باریک، پیچ‌گوشتی (شکل ۱۳۹ــ۱).

شکل ۱۳۹ ــ۱ــ برخی ابزار کارگاه الکترونیک

## ۴ــ۱۸ــ۱ــ دستورات حفاظت و ایمنی

ضمن رعایت نکات ایمنی بیان شده در ردیف ۴ــ۴ــ۱ و ۴ــ۱۲ــ۱ از بخش اول موارد زیر را نیز مورد توجه قرار دهید.

▲ هنگام حمل تلویزیون، نکات ایمنی حمل لوازم شکستنی را رعایت کنید.

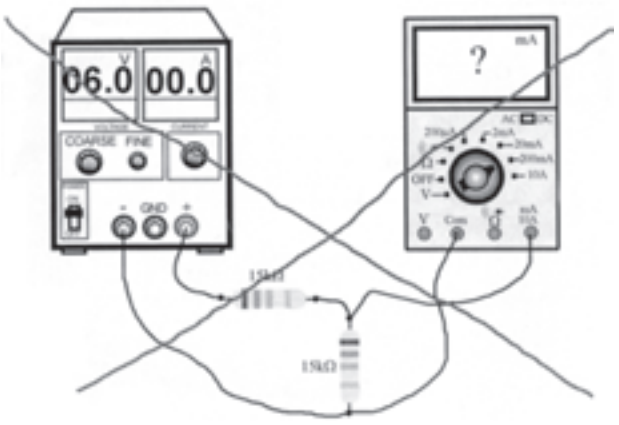
▲لامپ تصویر و گان آن شکننده است مراقب باشید شیئی به آن برخورد نکند.

شکل ۱۴۰ــ۱ لامپ تصویر و گان آن را نشان می‌دهد.

▲در هنگام اندازه‌گیری، به مقدار ولتاژ و جریان دقت کنید. در اندازه‌گیری ولتاژ بالا از پراب مخصوص استفاده کنید.

شکل ۱۴۰ ــ۱ــ لامپ تصویر تلویزیون رنگی

▲ در هنگام اندازه‌گیری ولتاژ یا جریان توسط مولتی‌متر از وضعیت صحیح A یا V و حوزه‌ی کار مناسب استفاده کنید. شکل ۱۴۱ــ۱ نشان می‌دهد حوزه‌ی کار مولتی‌متر صحیح انتخاب نشده است.




**شکل ۱۴۱ــ۱ــ حوزه‌ی کار صحیح انتخاب نشده است.**

**زمان اجرا: ۱ ساعت**

### ۵ــ۱۸ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۱ــ نقشه‌خوانی

- با توجه به نقشه‌ی فنی و برد سوکت لامپ تصویر، قطعات و محل آن‌ها را روی برد شناسایی کنید.
- با توجه به نقشه‌ی فنی، جدول ۳ــ۱ را تکمیل کنید. ردیف ۱ به عنوان مثال تکمیل شده است.

**جدول ۳ــ۱**

| ردیف | | شماره‌ی روی نقشه | شماره‌ی فنی |
|---|---|---|---|
| ۱ | ترانزیستور طبقه‌ی اول تقویت رنگ R | T۷۴۱ | BF۴۲۲ |
| ۲ | ترانزیستور طبقه‌ی دوم تقویت رنگ R | | |
| ۳ | ترانزیستور طبقه‌ی اول تقویت رنگ G | | |
| ۴ | ترانزیستور طبقه‌ی دوم تقویت رنگ G | | |
| ۵ | ترانزیستور طبقه‌ی اول تقویت رنگ B | | |
| ۶ | ترانزیستور طبقه‌ی دوم تقویت رنگ B | | |
| ۷ | پتانسیومتر تنظیم رنگ G | | |
| ۸ | پتانسیومتر تنظیم رنگ B | | |

● با توجه به نقشه‌ی فنی، جدول ۴ــ۱ را تکمیل کنید.

ردیف ۱ به عنوان مثال تکمیل شده است.

**جدول ۴ــ۱**

| ردیف | شماره‌ی پایه سوکت سیگنال | کار پایه | شماره‌ی پایه سوکت تغذیه | کار پایه |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۷ | دریافت سیگنال R از برد RGB | ۵ | دریافت ولتاژ ۱۲ ولت = ۱+ |
| ۲ | | | | |
| ۳ | | | | |
| ۴ | | | | |
| ۵ | | | | |
| ۶ | | | | |
| ۷ | | | | |

## ۶ــ۱۸ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۲ــ رسم شکل موج‌های R ، G و B و اندازه‌گیری ولتاژهای مربوطه

**زمان اجرا: ۳ ساعت**

● دو شاخه‌ی تلویزیون را به پریز برق وصل کنید و تلویزیون را روشن کنید.

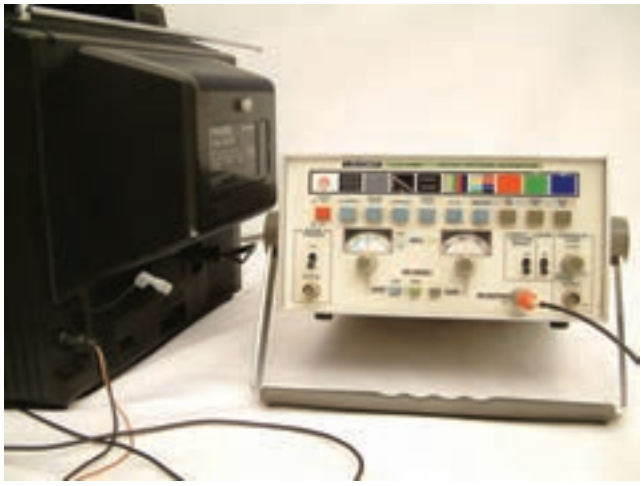
● پترن ژنراتور را به برق اتصال دهید و آن را روشن کنید.

● با توجه به نوع پترنی که در اختیار دارید آن را روی ستون نواررنگی (Color Bar) تنظیم کنید (شکل ۱۴۲ــ۱).

● خروجی RF پترن ژنراتور را به ورودی آنتن تلویزیون وصل کنید(شکل ۱۴۳ــ۱).

کلید پترن که باید فشرده شود.

**شکل ۱۴۲ــ۱**



**شکل ۱۴۳ــ۱ــ اتصال خروجی RF پترن ژنراتور به ورودی آنتن تلویزیون**

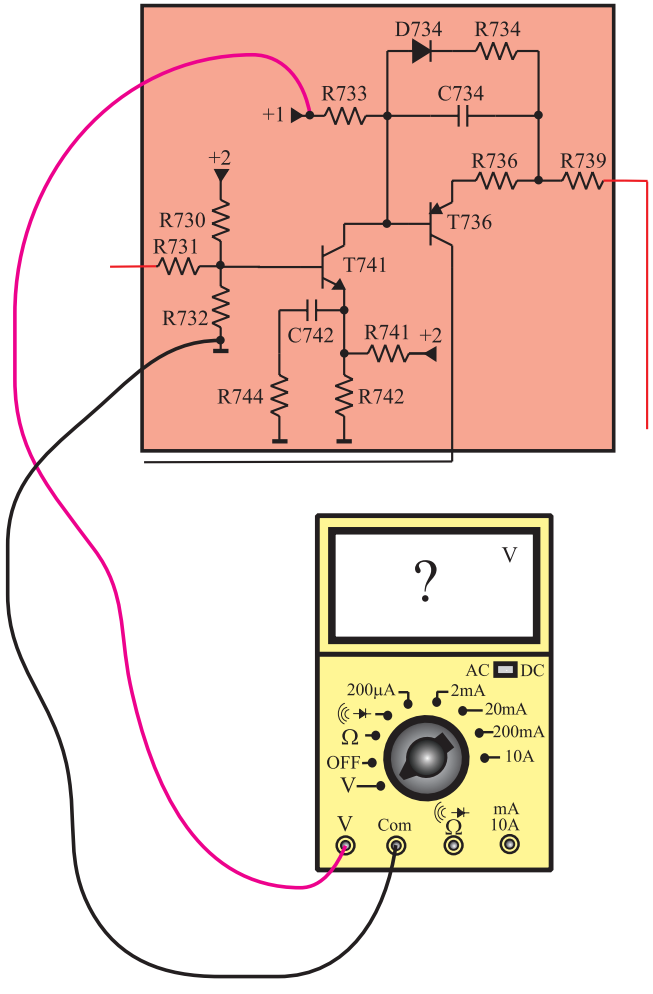
● تلویزیون را روی کانال صحیح خود تنظیم کنید تا ستون نوار رنگی را مطابق شکل ۱۴۴ــ۱ دریافت کند.

● ولت‌متر را روی رنج DC تنظیم کنید و مطابق شکل ۱۴۵ــ۱ یک‌بار به یک سر مقاومت R۷۳۳ و بار دیگر به یک سر مقاومت R۷۳۰ وصل کنید. مقدار ولتاژ ① و ② را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولتاژ ۱+ = ..... ولت

ولتاژ ۲+ = ..... ولت

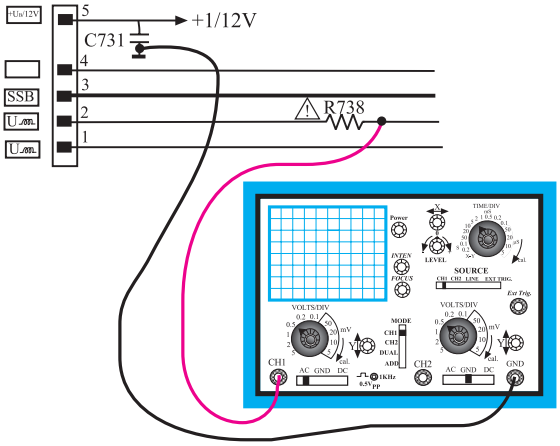
شکل ۱۴۴ــ۱ــ نوار رنگی




شکل ۱۴۵ــ۱ــ اتصال ولت‌متر DC و اندازه‌گیری ولتاژ ۱+ و ۲+

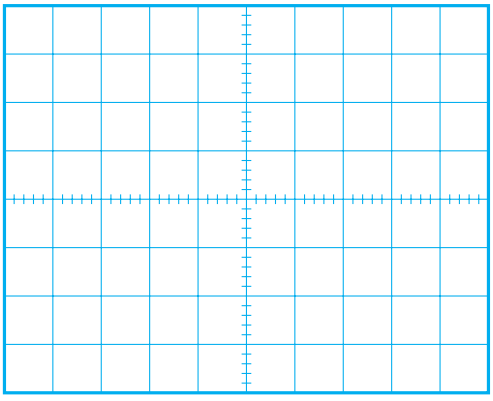
● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۴۶ــ۱ به یک سر مقاومت R۷۳۸ و زمین وصل کنید.

● با تنظیم اسیلوسکوپ، شکل موج اعمال شده به فیلامان لامپ تصویر تلویزیون را روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ ظاهر کنید.




**شکل ۱۴۶ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به مقاومت R۷۳۸**

● شکل موج را روی شکل ۱۴۷ــ۱ با مقیاس صحیح رسم کنید.

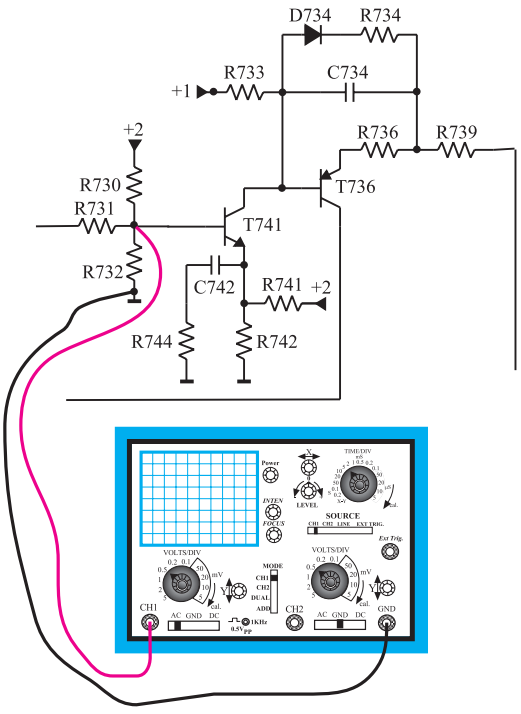


**شکل ۱۴۷ــ۱ــ موج اعمال شده به فیلامان لامپ تصویر**

● مقادیر Vpp و T و F را با توجه به شکل اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

| | | |
|---|---|---|
| ولت | $V_{pp}$ = | |
| ثانیه | T = پریود | |
| هرتز | F = فرکانس | |

● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۴۸ــ۱ به پایه‌ی بیس ترانزیستور T۷۴۱ وصل کنید.




**شکل ۱۴۸ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به بیس T۷۴۱**

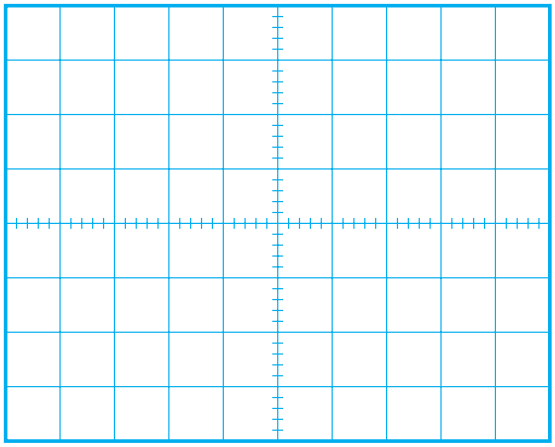
● با تنظیم اسیلوسکوپ شکل موج ورودی تقویت‌کننده‌ی T۷۴۱ را با مقیاس صحیح در شکل ۱۴۹ــ۱ رسم کنید.

● با توجه به شکل ۱۴۹ــ۱ دامنه‌ی پیک تا پیک موج بیس T۷۴۱ اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

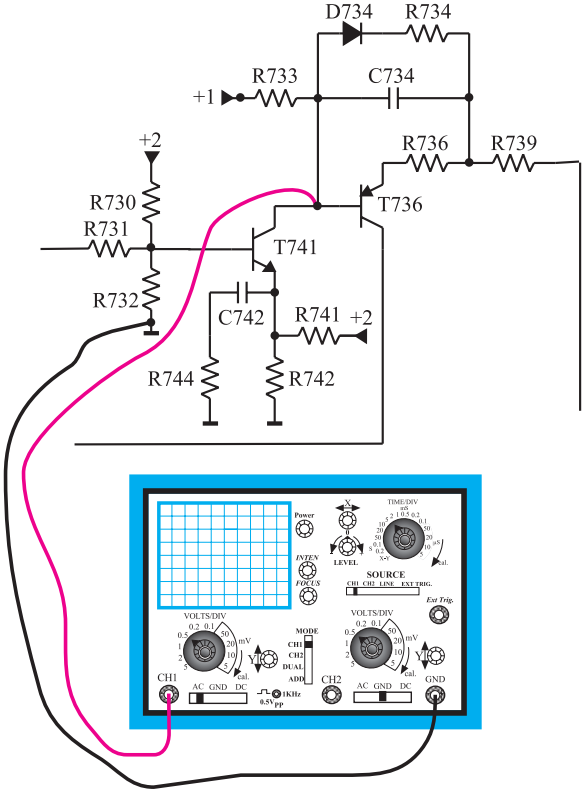
● آیا موج مشاهده شده دارای مؤلفه‌ی DC است؟ مقدار آن را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

| | |
|---|---|
| بیس $V_{PP}$ = | ولت |

| | |
|---|---|
| $V_{DC}$ = | ولت |



شکل ۱۴۹ــ۱ــ شکل موج بیس T۷۴۱






شکل ۱۵۰ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به کلکتور T۷۴۱

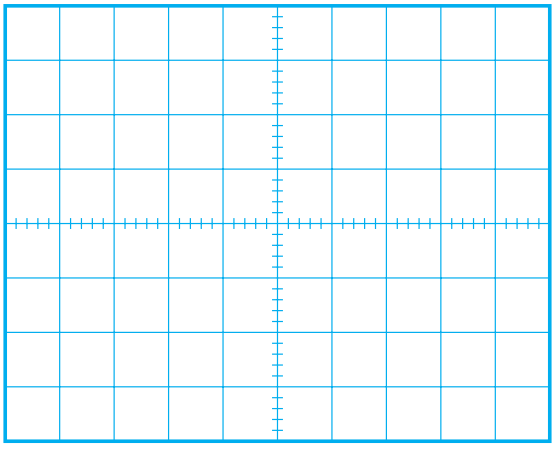
● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۵۰ــ۱ به کلکتور T۷۴۱ وصل کنید. با تنظیم اسیلوسکوپ شکل موج کلکتور T۷۴۱ را به‌طور صحیح ظاهر کنید و آن را با مقیاس صحیح در شکل ۱۵۱ــ۱ رسم کنید.

● با توجه به شکل ۱۵۱ــ۱ دامنه‌ی پیک تا پیک سیگنال کلکتور را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

| | |
|---|---|
| کلکتور $V_{PP}$ = | ولت |

● مقدار بهره‌ی ولتاژ ترانزیستور T۷۴۱ را محاسبه کنید.

| | |
|---|---|
| $A_V$ = | مرتبه |



شکل ۱۵۱ــ۱ــ شکل موج کلکتور T۷۴۱

● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۵۲ــ۱ به امیتر ترانزیستور T۷۳۶ وصل کنید.

● پس از تنظیم اسیلوسکوپ، شکل موج امیتر ترانزیستور T۷۳۶ را با مقیاس مناسب در شکل ۱۵۳ــ۱ رسم کنید.

● با توجه به شکل ۱۵۳ــ۱ دامنه‌ی موج امیتر ترانزیستور T۷۳۶ را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

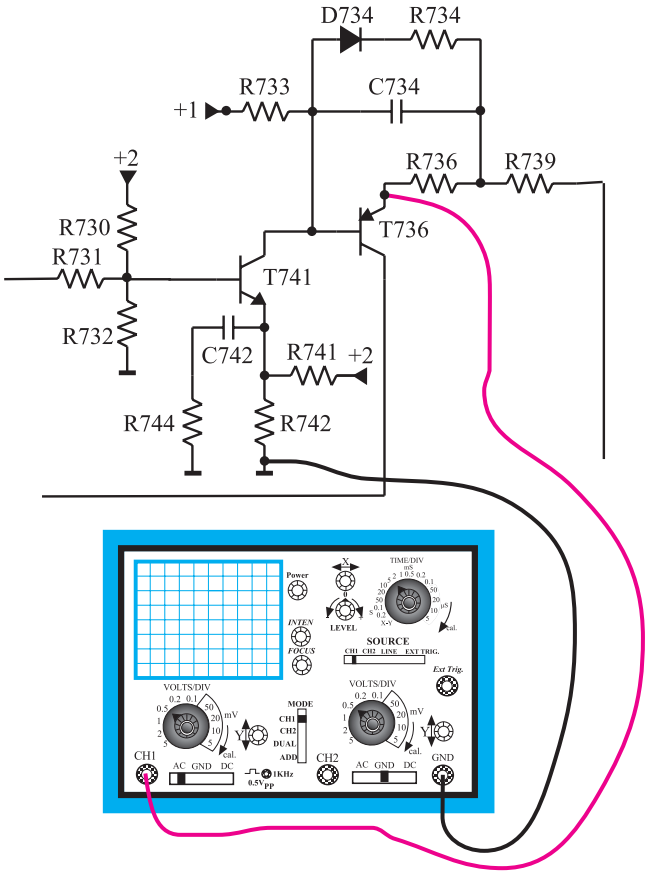
| | |
|---|---|
| ولت | $V_{pp}$ امیتر T۷۳۶ = |

● با توجه به مقادیر به‌دست آمده برای سیگنال بیس و کلکتور، بهره‌ی ولتاژ ترانزیستور T۷۳۶ را محاسبه کنید.

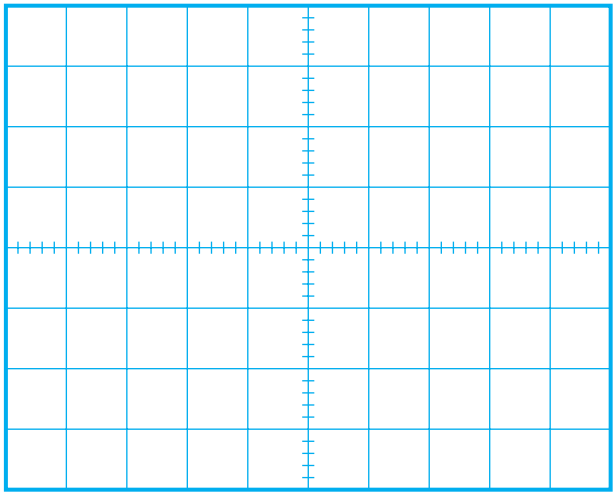
| | |
|---|---|
| مرتبه | $A_V$ = |

● ترانزیستورهای T۷۴۱ و T۷۳۶ سیگنال کدام رنگ را تقویت می‌کنند؟

پاسخ:




شکل ۱۵۲ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به امیتر T۷۳۶



شکل ۱۵۳ــ۱ــ شکل موج امیتر T۷۳۶

● با اتصال اسیلوسکوپ مطابق شکل ۱۵۴ــ۱ به بیس و کلکتور T۷۶۱ و تنظیم صحیح اسکوپ، شکل موج بیس و کلکتور T۷۶۱ را روی صفحه آن ظاهر کنید. سپس موج‌ها را در شکل‌های ۱۵۵ــ۱ و ۱۵۶ــ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.

● دامنه‌ی پیک تا پیک شکل موج بیس و کلکتور ترانزیستور T۷۶۱ را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

| | |
|---|---|
| $V_{pp}$ = بیس T۷۶۱ | ولت |

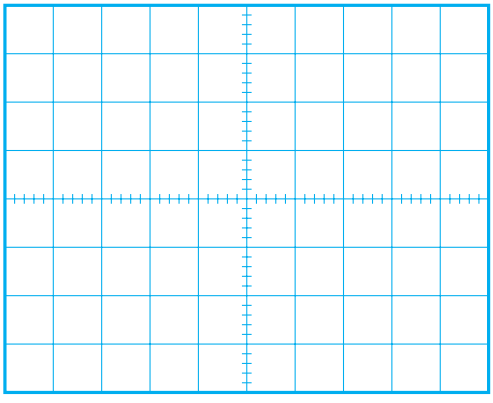
| | |
|---|---|
| $V_{pp}$ = کلکتور T۷۶۱ | ولت |

● میزان بهره‌ی ولتاژ تقویت‌کننده T۷۶۱ را با توجه به مقادیر به‌دست آمده برای بیس و کلکتور اندازه بگیرید.

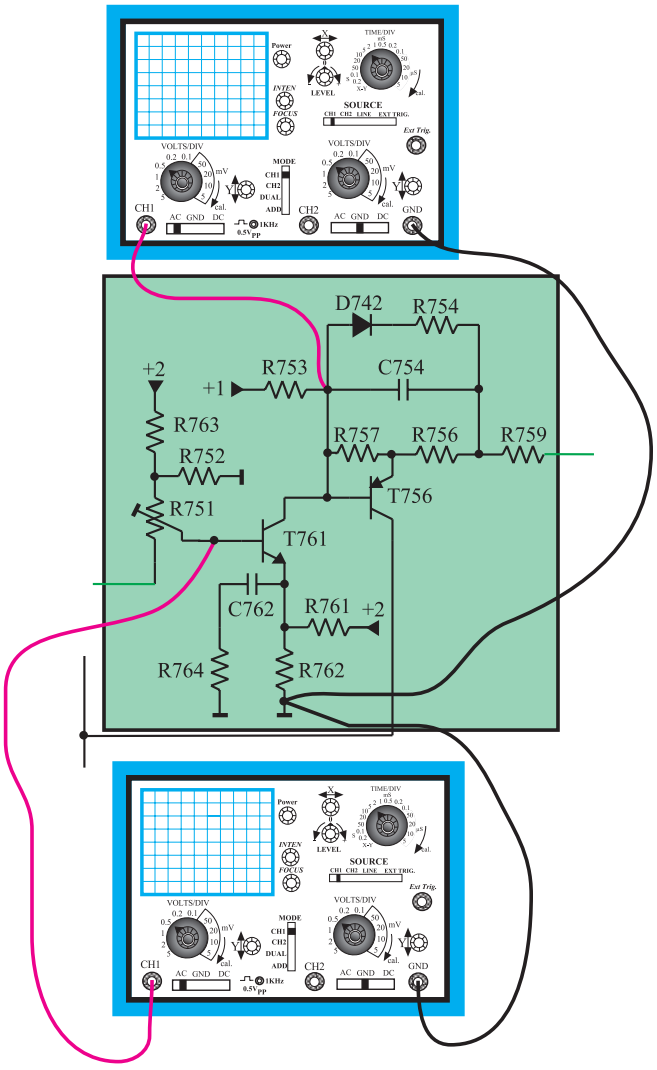
| | |
|---|---|
| $A_V$ = | مرتبه |

● ترانزیستور T۷۵۶ دارای چه آرایشی است؟ میزان بهره‌ی ولتاژ آن حدوداً چقدر است؟

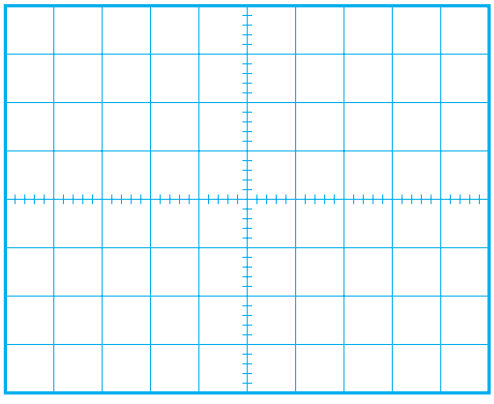
پاسخ:



شکل ۱۵۵ــ۱ــ شکل موج بیس T۷۶۱




شکل ۱۵۴ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به بیس و کلکتور T۷۶۱



شکل ۱۵۶ــ۱ــ شکل موج کلکتور T۷۶۱

● ترانزیستورهای T۷۶۱ و T۷۵۶ سیگنال کدام رنگ را تقویت می‌کنند؟

**پاسخ:**

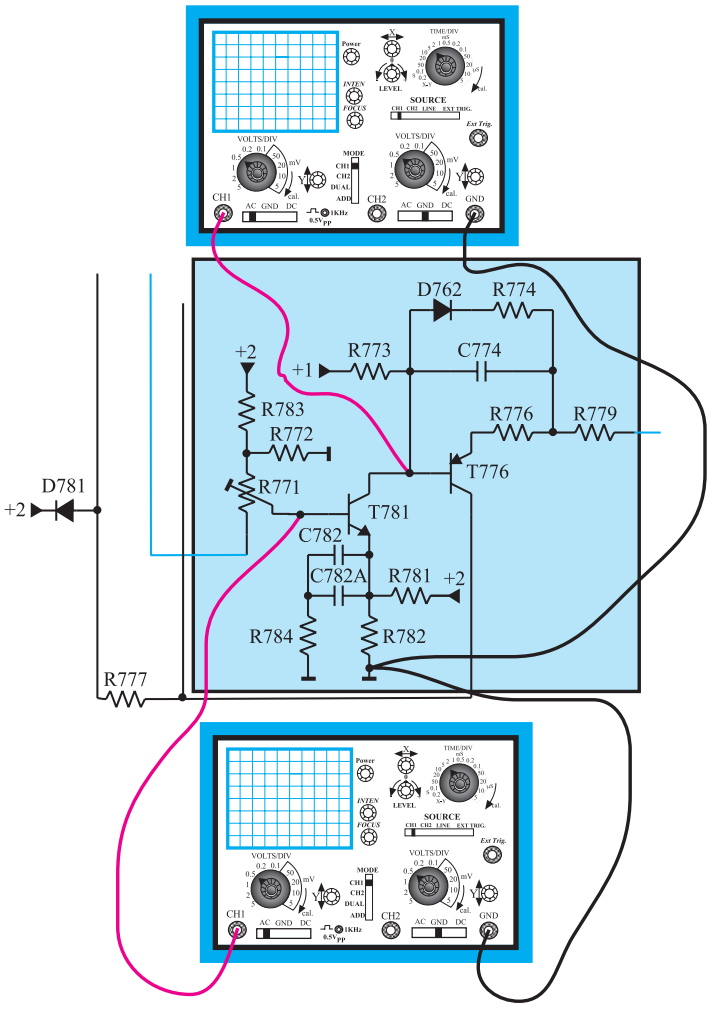
● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۵۷ــ۱ به بیس و کلکتور ترانزیستور T۷۸۱ وصل کنید. با تنظیم اسیلوسکوپ شکل موج بیس و کلکتور را ظاهر کنید.

● شکل موج‌های بیس و کلکتور T۷۸۱ را با مقیاس صحیح در شکل‌های ۱۵۸ــ۱ و ۱۵۹ــ۱ رسم کنید.

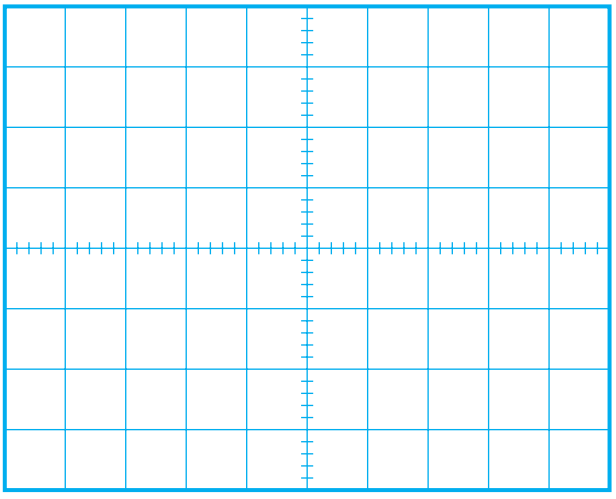
● دامنه‌ی پیک تا پیک موج‌های بیس و کلکتور را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت $V_{pp}$ = بیس T۷۸۱

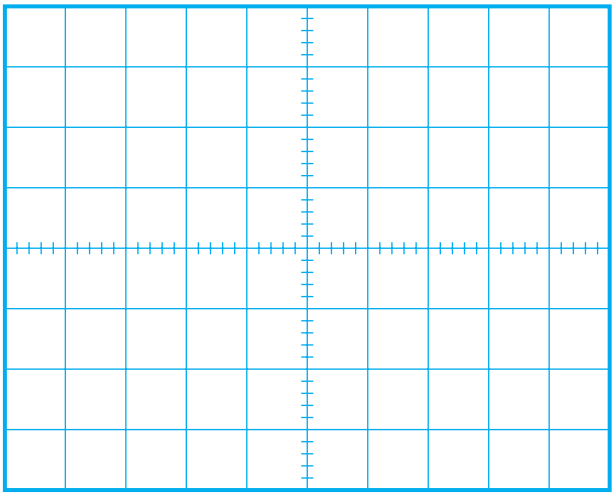
ولت $V_{pp}$ = کلکتور T۷۸۱




شکل ۱۵۷ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به بیس و کلکتور T۷۸۱



شکل ۱۵۸ــ۱ــ موج بیس T۷۸۱



شکل ۱۵۹ــ۱ــ موج کلکتور T۷۸۱

● بهره‌ی ولتاژ تقویت‌کننده T۷۸۱ را با توجه به مقادیر سیگنال‌های روی بیس و کلکتور محاسبه کنید.

| | |
|---|---|
| مرتبه | $A_V$ = |

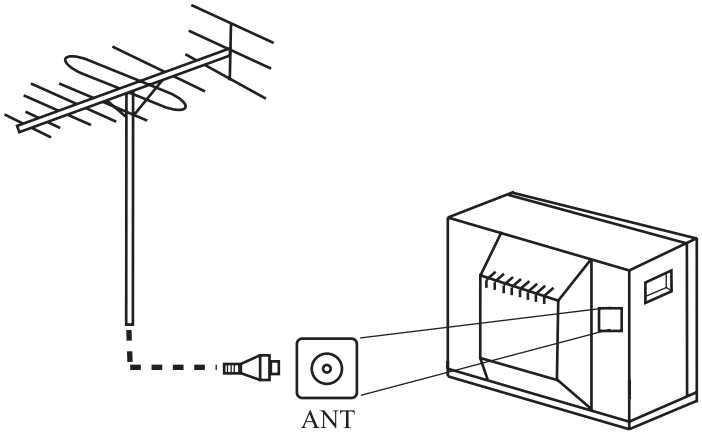
● ترانزیستور T۷۸۱ سیگنال چه رنگی را تقویت می‌کند؟

**پاسخ:**

● ترانزیستور T۷۷۶ دارای چه نوع آرایشی است؟ میزان بهره‌ی ولتاژ آن حدوداً چقدر است؟

**پاسخ:**

● پترن ژنراتور را خاموش کنید. با اتصال آنتن به ورودی آنتن تلویزیون، برنامه‌ای را دریافت کنید (شکل ۱۶۰ــ۱).




**شکل ۱۶۰ــ۱ــ اتصال آنتن به ورودی آنتن تلویزیون**

● با تنظیم اسیلوسکوپ و اتصال آن هر بار به ورودی تقویت‌کننده‌ی رنگ R، G و B شکل موج‌ها را روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ ظاهر کنید و موج را ببینید.

● با توجه به آزمایش‌های انجام شده اگر در تصویر تلویزیون، یک رنگ خاص وجود نداشته باشد، اولین راه حل برای تشخیص مسیر، یا قطعه‌ی معیوب چیست؟ شرح دهید.

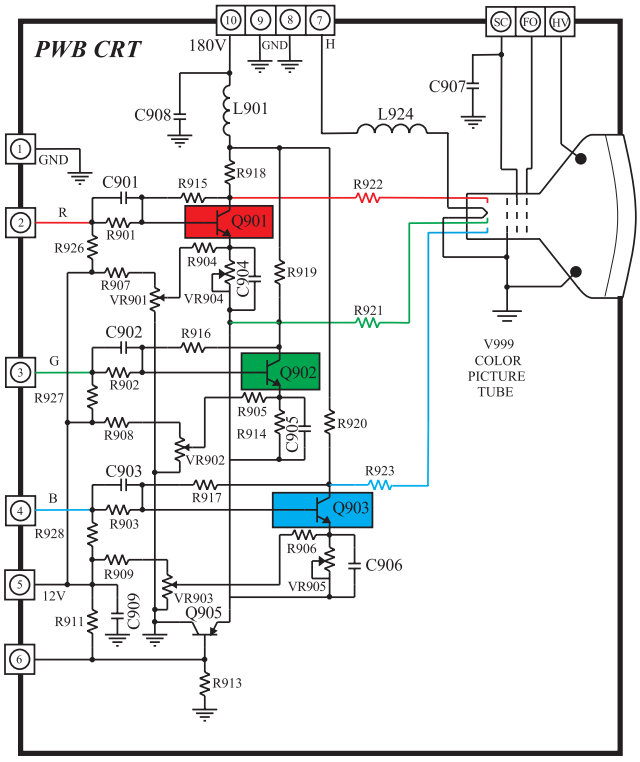
**توضیح:**

● نتایج به‌دست آمده از آزمایش‌ها را به‌اختصار بنویسید.

**نتایج:**

## ۱۹ــ۱ــ خودآزمایی

درصورت داشتن وقت اضافی، با مراجعه به شکل ۱۶۲ــ۱ که نقشه‌ی مدار برد لامپ تصویر تلویزیون رنگی شهاب است به پرسش‌ها پاسخ دهید.




شکل ۱۶۱ــ۱ــ مدار برد سوکت لامپ تصویر تلویزیون رنگی شهاب

**۱ــ۱۹ــ۱ــ** تغذیه‌ی ترانزیستورهای تقویت رنگ به‌وسیله‌ی چه ولتاژهایی تأمین می‌شود؟

**پاسخ:**

**۲ــ۱۹ــ۱ــ** ترانزیستور تقویت‌کننده‌ی رنگ مسیر R (رنگ قرمز)، G (رنگ سبز) و B (رنگ آبی) کدامند؟

**پاسخ:**

**۳ــ۱۹ــ۱ــ** سیگنال‌های تقویت‌شده‌ی رنگ به کدام الکترود لامپ تصویر اعمال می‌شوند، کاتد یا شبکه فرمان؟

**پاسخ:**

**۴ــ۱۹ــ۱ــ** شبکه‌ی پرده (SG) و شبکه‌ی فوکوس (FOC) را روی لامپ تصویر مشخص کنید.

**۵ــ۱۹ــ۱ــ** کار ترانزیستور Q۹۰۵ را تشریح کنید.

**توضیح:**

## ۲۰ــ۱ــ آزمون پایانی (۱)

**۱ــ۲۰ــ۱ــ** قسمت‌های مهم و اساسی لامپ تصویر یک تلویزیون رنگی را نام ببرید.

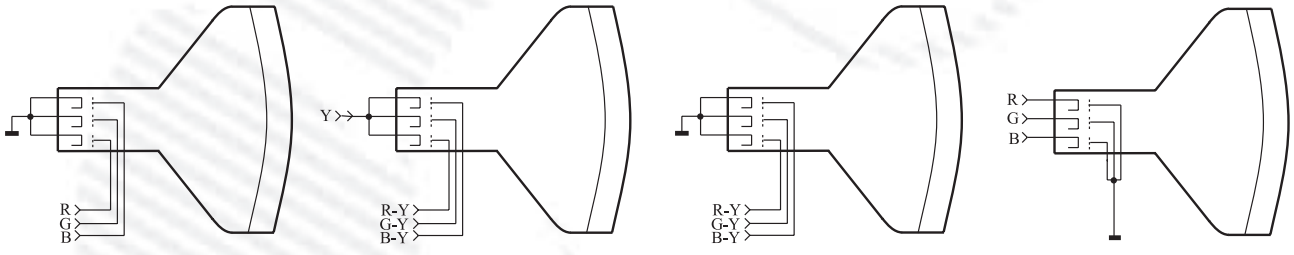
**۲ــ۲۰ــ۱ــ** انواع لامپ تصویر تلویزیون رنگی را از نظر قرار گرفتن مواد فسفر سانس و تفنگ الکترونی نام ببرید. نحوه‌ی قرار گرفتن مواد فسفر سانس را در هر نوع لامپ رسم کنید.

**۳ــ۲۰ــ۱ــ** شرایط ایجاد تصویر با بافت صحیح رنگ چیست؟ شرح دهید.

**۴ــ۲۰ــ۱ــ** مزایای لامپ تصویرتری نیترون را شرح دهید.

**۵ــ۲۰ــ۱ــ** با چند روش اشعه‌ها را به لامپ تصویر هدایت می‌کنند؟ با رسم شکل بیان کنید.

**۶ــ۲۰ــ۱ــ** کدام‌یک از روش‌ها، هدایت سیگنال رنگ به روش RGB است؟




(۱) (۲) (۳) (۴)

**۷ــ۲۰ــ۱ــ** منحنی $V_{gk} - I_k$ یک لامپ تصویر را رسم کنید. سیگنال ویدئو با پلاریته‌ی منفی به‌کدام الکترود لامپ تصویر اتصال داده می‌شود؟

**۸ــ۲۰ــ۱ــ** با توجه به نقشه، لامپ تصویر تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC از نوع ..... است و سیگنال‌های رنگ تقویت شده به روش ..... به آن وصل می‌شوند.