

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# دریافت و پردازش سیگنال های صوت و تصویر در تلویزیون رنگی

پایه دوازدهم

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: برق و رایانه

رشته مهارتی: سیستم های صوتی و تصویری

نام استاندارد مهارتی مبنا: تعمیرکار تلویزیون رنگی

کد استاندارد متولی: ۸-۵۴/۲۳/۷/۳

|          |   |
|----------|---|
| ۶۲۱      | نصیری سوادکوهی، شهرام   |
| ۳۸۸۰۴/   | دریافت و پردازش سیگنال های صوت و تصویر در تلویزیون رنگی / مؤلف: شهرام نصیری سوادکوهی. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران.                    |
| د ۴۷۵ ن/ | ۳۳۰ص. : مصور. - (شاخه کاردانش)  |
|          | متون درسی شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی برق و رایانه، رشته مهارتی سیستم های صوتی و تصویری.  |
|          | برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش.   |
|          | ۱. تلویزیون رنگی - گیرنده ها. ۲. تلویزیون رنگی - مدارها. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش. ب. عنوان. |

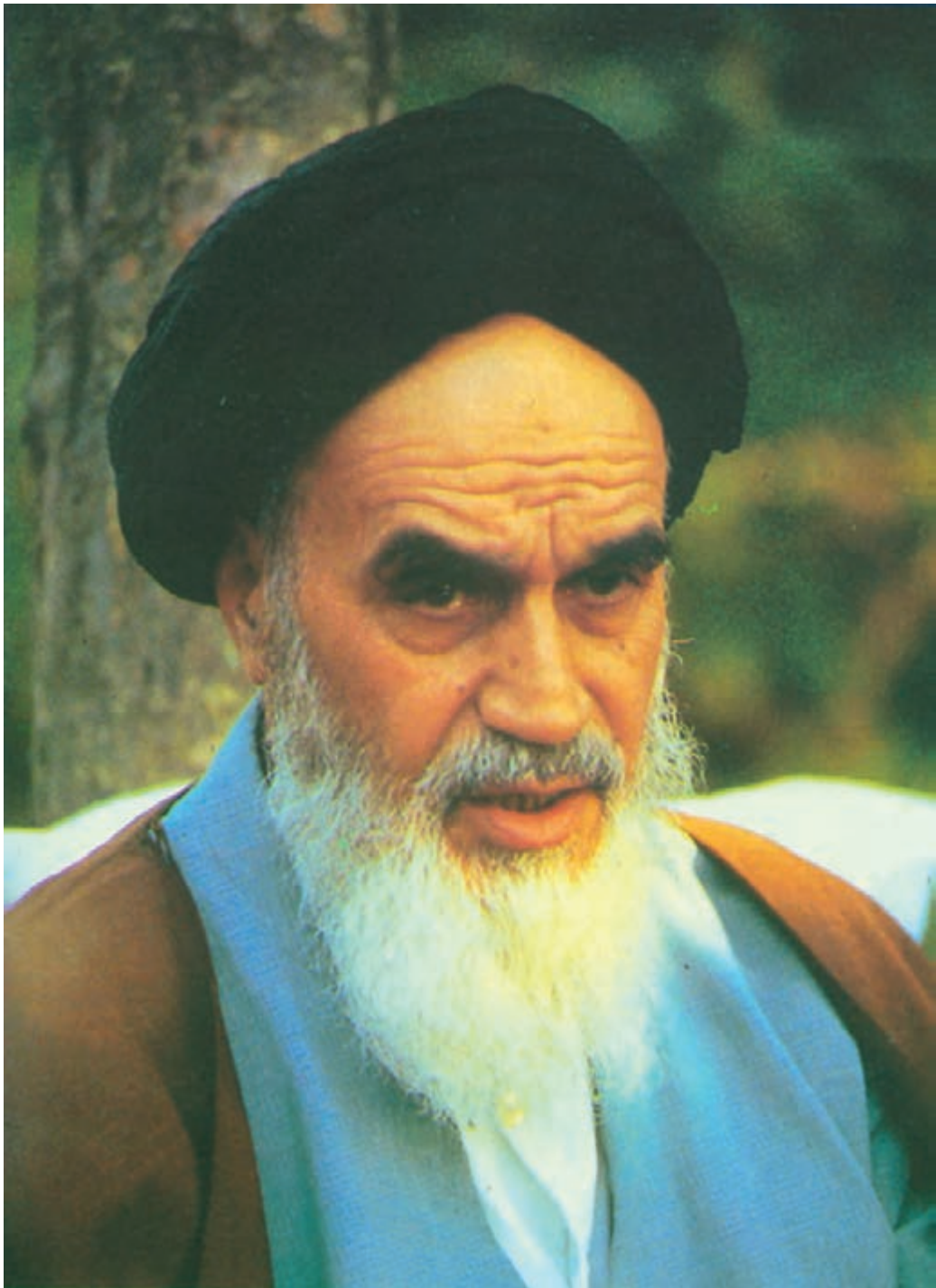




وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| دریافت و پردازش سیگنال‌های صوت و تصویر در تلویزیون رنگی - ۳۱۲۱۶۵   | نام کتاب :                         |
| سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  | پدیدآورنده :                       |
| دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش  | مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف :  |
| شهرام نصیری سوادکوهی (مؤلف) - سید محمود صمونی (ویراستار فنی) - ماهدخت عقیقی (ویراستار ادبی)                              | شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف : |
| اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  | مدیریت آماده‌سازی هنری :           |
| صغری عابدی (صفحه‌آرا) - علیرضا رضائی کر (طراح جلد) - فتح‌اله نظریان (رسام) - استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی (عکاس)      | شناسه افزوده آماده‌سازی :          |
| تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)   | نشانی سازمان :                     |
| تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  |                                    |
| وب‌گاه : <a href="http://www.irtextbook.ir">www.irtextbook.ir</a> و <a href="http://www.chap.sch.ir">www.chap.sch.ir</a> |                                    |
| شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)                             | ناشر :                             |
| تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹  |                                    |
| شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»   | چاپخانه :                          |
| چاپ پنجم ۱۴۰۱  | سال انتشار و نوبت چاپ :            |

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را  
برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قُدّس سرُّه»

همکاران محترم ودانش آموزان عزیز :

پیشنهادهات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی : تهران - صندوق

پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش،

ارسال فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وبگاه (وبسایت)



## مقدمه ای بر چگونگی برنامه ریزی کتاب های پودمانی

برنامه ریزی تألیف «پودمان های مهارت» یا «کتاب های تخصصی شاخه ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه های درسی رشته های مهارتی شاخه ی کار دانش، مجموعه ششم» صورت گرفته است. براین اساس ابتدا توانایی های هم خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت های هم خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته بندی می شوند. در نهایت واحدهای کار هم خانواده با هم مجدداً دسته بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می دهند.

دسته بندی «توانایی ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه ای که یک سیستم بویا بر برنامه ریزی و تألیف پودمان های مهارت نظارت دائمی دارد.

به منظور آشنایی هر چه بیشتر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه ی کار دانش و سایر علاقه مندان و دست اندرکاران آموزش های مهارتی با روش تدوین، «پودمان های مهارت»، توصیه می شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته بندی ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن ها نیز تعیین می گردد، با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه ی کار دانش» چاپ سپاری می شود.

به طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته بندی توانایی ها به کار می رود. در این نمون برگ مشاهده می کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه ی کار دانش و کلیه ی عزیزانی که در امر توسعه آموزش های مهارتی فعالیت دارند، می توانند ما را در غنای کیفی پودمان ها که برای توسعه ی آموزش های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

## مقدمه

کتاب حاضر که تحت عنوان دریافت و پردازش صدا و تصویر در تلویزیون رنگی تدوین شده بودمان  $M_1$  از مجموعه بودمان‌های رشته‌ی تعمیر تلویزیون رنگی را تشکیل می‌دهد. در ابتدای کتاب طرز کار یک نمونه تیونر مدرن الکترونیکی را تشریح کرده‌ایم. سپس به عملکرد طبقات تقویت IF پرداخته‌ایم.

از طرفی می‌دانیم بخش مهم هر تلویزیون رنگی، آشکارساز رنگ و مدول RGB است؛ در این کتاب مدارها و آی‌سی‌های مربوط به این قسمت از دستگاه معرفی شده و طرز کار آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. با مطالعه‌ی این بخش به نحوه‌ی آشکارسازی رنگ در سیستم‌های مختلف تلویزیون رنگی یعنی سیستم‌های NTSC، PAL و SECAM پی می‌بریم. چگونگی ایجاد آی اف دوم صدا، آشکارسازی و تقویت آن در تلویزیون رنگی نیز در این بودمان مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. در هر مبحث دستور اجرایی مربوط به چند کار عملی داده شده است. در مراحل اجرای کارهای عملی با بیرون آوردن پایه‌ی قطعات یا جامپرهای موجود در مسیر قطعه‌ی موردنظر، به ایجاد عیب می‌پردازید و اثرات عیب را روی سیگنال‌ها، ولتاژهای مدار، صوت و تصویر تلویزیون بررسی می‌کنید. طبیعی است پس از اجرای دقیق کارهای عملی با روش‌های عیب‌یابی و تعمیر یک تلویزیون رنگی معیوب آشنا می‌شوید و مهارت لازم را در این زمینه کسب می‌کنید.

امید است خوانندگان محترم با راهنمایی‌ها و انتقادهای سازنده‌ی خود در مورد نواقص و کاستی‌های کتاب، موجب بهبود کیفیت آن در چاپ‌های بعدی شوند. در خاتمه از آقای مهندس سید محمود صموتی کارشناس مسئول دفتر تألیف و برنامه‌ریزی فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی وزارت آموزش و پرورش که ضمن ویرایش فنی، راهنمایی‌های لازم را در بهبود کیفی کتاب نموده‌اند و نیز اعضای کمیسیون تخصصی رشته‌ی الکترونیک کاردانش دفتر تألیف و برنامه‌ریزی آقایان یداله رضازاده و علی علی مددی و سیروس سلیمی و خانم‌ها مهین ظریفیان جولایی و فرشته داودی لعل‌آبادی و سهیلا ذوالفقاری که در بررسی و تأیید این کتاب زحمات فراوانی کشیده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.

مؤلف

## فهرست مطالب

|    |  |
|----|--|
| ۱  | واحد کار اول : سیستم آنتن مرکزی                          |
| ۲  | پیش‌آزمون (۱)  |
| ۵  | ۱- سیستم آنتن مرکزی                                      |
| ۵  | ۱-۱- یادآوری   |
| ۶  | ۱-۲- نحوه‌ی انتشار امواج تلویزیونی                       |
| ۶  | ۱-۳- نصب آنتن در مجتمع‌های مسکونی                        |
| ۷  | ۱-۴- تأثیر آنتن‌ها بر روی یکدیگر                         |
| ۸  | ۱-۵- سیستم آنتن مرکزی                                    |
| ۹  | ۱-۶- ترکیب‌کننده‌ی سیگنال‌ها و فیلترهای آن               |
| ۱۳ | ۱-۷- تقویت‌کننده‌ی سیگنال آنتن                           |
| ۱۷ | ۱-۸- تقسیم‌کننده   |
| ۱۹ | ۱-۹- پریز  |
| ۲۱ | ۱-۱۰- نقشه‌ی اتصال‌های آنتن مرکزی                        |
| ۲۱ | ۱-۱۱- سایر قطعات آنتن معمولی و آنتن مرکزی                |
| ۲۵ | ۱-۱۲- مراحل طراحی آنتن مرکزی                             |
| ۲۶ | ۱-۱۳- شناسایی مشخصات قطعات آنتن مرکزی جهت طراحی          |
| ۲۷ | ۱-۱۴- طراحی یک نمونه آنتن مرکزی                          |
| ۳۰ | ۱-۱۵- کار عملی شماره ۱                                   |
| ۴۸ | آزمون پایانی (۱)   |
| ۵۱ | واحد کار دوم : تیونر و آی اف و جداکننده‌ی پالس‌های تطبیق |
| ۵۲ | پیش‌آزمون (۲)  |
| ۵۴ | ۲- تیونر   |
| ۵۴ | ۲-۱- مدار مجزاکننده‌ی آنتن                               |
| ۵۵ | ۲-۲- مدارهای هماهنگ و کاربرد آن‌ها در تیونر              |
| ۵۸ | ۲-۳- تقویت‌کننده‌ی RF                                    |
| ۵۹ | ۲-۴- نوسان‌ساز محلی                                      |
| ۵۹ | ۲-۵- مخلوط‌کننده   |
| ۶۰ | ۲-۶- بررسی تیونر تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC ۴۴۰۰      |
| ۶۶ | ۲-۷- کار عملی شماره ۱                                    |
| ۷۲ | ۲-۸- بررسی عملکرد مدار تیونر تلویزیون گروندیک            |
| ۷۹ | ۲-۹- باندها و کانال‌های دریافتی توسط تیونر               |
| ۸۰ | ۲-۱۰- باند A   |

|     |   |
|-----|---|
| ۸۴  | ۲-۱۱- باندد   |
| ۸۷  | ۲-۱۲- باندد C   |
| ۹۰  | ۲-۱۳- مدارهای هماهنگ در مسیر باندد A و B و C                      |
| ۹۳  | ۲-۱۴- اسیلاتور محلی و مخلوط کننده                                 |
| ۱۰۰ | ۲-۱۵- کار عملی شماره ۲  |
| ۱۰۲ | ۲-۱۶- طبقات تقویت آی اف   |
| ۱۰۳ | ۲-۱۷- طبقات تقویت IF در تلویزیون گروندیک                          |
| ۱۰۵ | ۲-۱۸- کارهای اساسی مدول آی اف                                     |
| ۱۱۴ | ۲-۱۹- کار عملی شماره ۳  |
| ۱۱۷ | ۲-۲۰- تشریح عملکرد مدارهای مدول آی اف                             |
| ۱۲۰ | ۲-۲۱- آی سی ۲۲۱۰ (TDA۵۹۳۱)  |
| ۱۲۸ | ۲-۲۲- کار عملی شماره ۴  |
| ۱۳۷ | ۲-۲۳- مدار جداکننده ی پالس های تطبیق عمودی و افقی                 |
| ۱۳۸ | ۲-۲۴- جداکننده ی پالس های همزمانی در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ |
| ۱۳۹ | ۲-۲۵- همزمانی نوسان ساز عمودی                                     |
| ۱۴۰ | ۲-۲۶- همزمانی نوسان ساز افقی                                      |
| ۱۴۱ | ۲-۲۷- کار عملی شماره ۵  |
| ۱۴۵ | ۲-۲۸- خودآزمایی   |
| ۱۴۸ | آزمون پایانی (۲)  |

|     |  |
|-----|--|
| ۱۵۲ | واحد کار سوم : صوت در تلویزیون رنگی                  |
| ۱۵۳ | پیش آزمون (۳)  |
| ۱۵۴ | ۳-۱- مقدمه ای بر چگونگی پردازش صوت در تلویزیون رنگی  |
| ۱۵۴ | ۳-۲- بخش صوت در تلویزیون گروندیک                     |
| ۱۵۵ | ۳-۳- تشریح عملکرد مدار صوت                           |
| ۱۵۶ | ۳-۴- عملکرد آی سی ۲۲۳۰ (TBA۱۲۱)                      |
| ۱۶۳ | ۳-۵- کار عملی شماره ۱                                |
| ۱۶۵ | ۳-۶- تقویت کننده ی قدرت صدا                          |
| ۱۶۷ | ۳-۷- مدار تقویت کننده ی قدرت صدا در تلویزیون گروندیک |
| ۱۷۲ | ۳-۸- کار عملی شماره ۲                                |
| ۱۷۸ | ۳-۹- خودآزمایی                                       |
| ۱۸۲ | آزمون پایانی (۳)                                     |

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| ۱۸۵ | واحد کار چهارم : مدارهای رنگ |
| ۱۸۷ | پیش آزمون (۴)                |

|     |   |
|-----|---|
| ۱۸۸ | ۴-۱- مدارهای رنگ در تلویزیون رنگی                               |
| ۱۹۰ | ۴-۲- بخش رنگ در تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC ۴۴۰۰              |
| ۱۹۲ | ۴-۳- عملکرد کلی قطعات مدول FARB/RGB در تلویزیون گروندیک         |
| ۱۹۳ | ۴-۴- کارهای اساسی مدول FARB/RGB                                 |
| ۱۹۵ | ۴-۵- بررسی کار هر یک از پایه‌های مدول RGB                       |
| ۲۰۲ | ۴-۶- کار عملی شماره ۱   |
| ۲۰۷ | ۴-۷- نقشه‌ی مدار مدول FARB/RGB و تشریح عملکرد مدارهای آن        |
| ۲۱۳ | ۴-۸- آی‌سی ۲۵۵۵ (TDA۴۵۵۷)                                       |
| ۲۲۳ | ۴-۹- کار عملی شماره ۲   |
| ۲۳۵ | ۴-۱۰- بخش تهیه سیگنال‌های اولیه رنگ یا بخش RGB                  |
| ۲۳۶ | ۴-۱۱- خط تأخیر برای سیگنال روشنایی Y                            |
| ۲۳۷ | ۴-۱۲- آی‌سی ۲۵۸۱ به عنوان خط تأخیر                              |
| ۲۴۶ | ۴-۱۳- کار عملی شماره ۳  |
| ۲۵۳ | ۴-۱۴- نحوه‌ی تهیه سیگنال‌های اولیه رنگ                          |
| ۲۷۴ | ۴-۱۵- تقویت‌کننده‌ی نهایی سیگنال‌های رنگ                        |
| ۲۷۶ | ۴-۱۶- بررسی نشانگر اطلاعات روی صفحه تصویر (OSD)                 |
| ۲۷۹ | ۴-۱۷- کار عملی شماره ۴  |
| ۲۸۷ | ۴-۱۸- نصب دِکدر در تلویزیون‌های رنگی                            |
| ۲۸۸ | ۴-۱۹- انواع سیستم‌های تلویزیون رنگی و مشخصات آن‌ها              |
| ۲۹۱ | ۴-۲۰- تقسیم‌بندی کلی دِکدر رنگ                                  |
| ۲۹۱ | ۴-۲۱- اصول کلی تعویض دِکدر رنگ                                  |
| ۲۹۳ | ۴-۲۲- انواع سیستم‌های قابل دریافت توسط تلویزیون گروندیک مدل CUC |
| ۲۹۴ | ۴-۲۳- نحوه‌ی تعویض دِکدر رنگ در تلویزیون‌های CUC                |
| ۲۹۵ | ۴-۲۴- کار عملی شماره ۵  |
| ۲۹۹ | ۴-۲۵- خودآزمایی   |
| ۳۰۱ | آزمون پایانی (۴)  |

|     |                  |
|-----|------------------|
| ۳۰۷ | پاسخ پیش‌آزمون ۱ |
| ۳۰۹ | پاسخ پیش‌آزمون ۲ |
| ۳۱۰ | پاسخ پیش‌آزمون ۳ |
| ۳۱۱ | پاسخ پیش‌آزمون ۴ |

|     |           |
|-----|-----------|
| ۳۲۲ | واژه‌نامه |
|-----|-----------|

|     |                    |
|-----|--------------------|
| ۳۳۰ | فهرست منابع و مآخذ |
|-----|--------------------|

## هدف کلی پودمان

نصب و راه اندازی آنتن مرکزی، بررسی و تشریح عملکرد مدارهای تیونر، طبقات تقویت آی اف، جدا کننده پالس های تطبیق، مدارهای رنگ و نحوه ی عیب یابی، تعمیر و تنظیم آن ها در تلویزیون رنگی

| شماره واحد کار | شماره توانایی | عنوان توانایی  | ساعات |      |     |
|----------------|---------------|--|-------|------|-----|
|                |               |  | نظری  | عملی | جمع |
| ۱              | ۱۴            | توانایی نصب آنتن مرکزی VHF و UHF   | ۱۲    | ۱۸   | ۳۰  |
| ۲              | ۱۵            | توانایی عیب یابی، تعمیر و تنظیم طبقه تیونر و آی اف                               | ۱۰    | ۱۰   | ۲۰  |
| ۲              | ۹             | توانایی عیب یابی، تعمیر و تنظیم مدار جدا کننده پالس های تطبیق عمودی و افقی و AFC | ۲     | ۳    | ۵   |
| ۳              | ۴             | توانایی تعمیر و تنظیم مدارهای صوت در تلویزیون رنگی                               | ۳     | ۶    | ۹   |
| ۴              | ۸             | توانایی عیب یابی، تعمیر و تنظیم مدارهای آشکارساز و تقویت رنگ                     | ۴۶    | ۴۵   | ۹۱  |
| جمع            |               |  | ۷۳    | ۸۲   | ۱۵۵ |

# واحد کار اول

## سیستم آنتن مرکزی

### هدف کلی

شناخت قطعات و اجزای آنتن مرکزی و چگونگی نصب و راه اندازی آن

### هدف های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- سیستم کلی آنتن مرکزی را شرح دهد.
- ۲- کار ترکیب کننده سیگنال ها و فیلترهای آن را تشریح کند.
- ۳- کار تقویت کننده سیگنال آنتن را توضیح دهد.
- ۴- ساختمان و کاربرد تقسیم کننده سیگنال را مورد بررسی قرار دهد.
- ۵- از انواع پریز آنتن استفاده کند.
- ۶- نقشه ی اتصال آنتن مرکزی را رسم کند.
- ۷- از قطعات به کار رفته در آنتن معمولی و آنتن مرکزی استفاده کند.
- ۸- مراحل نصب آنتن مرکزی را تشریح کند.
- ۹- مراحل طراحی آنتن مرکزی را توضیح دهد.
- ۱۰- کارهای عملی مربوط به نصب آنتن مرکزی را عملاً اجرا کند.



### ساعات آموزش

| نظری | عملی | جمع |
|------|------|-----|
| ۱۲   | ۱۸   | ۳۰  |

در استاندارد زمان طولانی به این مبحث اختصاص داده شده است. زیرا تلویزیون مورد بحث، تلویزیون رنگی گروندیک مدل ۶۲۰۰ بوده که امروزه این دستگاه قدیمی و از رده خارج است. از طرفی زمان اختصاص داده شده به آنتن کم است. برای پوشش دادن کامل استاندارد، قسمتی از زمان مربوط به شاسی ۶۲۰۰ به مبحث آنتن مرکزی منتقل شده است.

## پیش‌آزمون (۱)

با توجه به جدول فرکانس‌ها به سؤال‌های ۱، ۲ و ۳ پاسخ دهید.

۱- محدوده‌ی فرکانس در باند I و باند III چقدر است؟

۲- تعداد کانال‌ها در باند I و باند III چند است؟

۳- باند UHF با چه کانالی شروع می‌شود؟ در این کانال در استاندارد CCIR، فرکانس کریر صدا و تصویر چقدر است؟



۴- طول دی پل خمیده در شکل الف را برای فرکانس  $200\text{ MHz}$  محاسبه کنید. طول میله‌ی آلومینیومی چه مقدار باید انتخاب شود؟

فاصله  $ab$  و  $CD$  برابر  $0.5\lambda$  انتخاب می‌شود.



۵- شکل یک آنتن یا گی را با یک رفلکتور (منعکس کننده) و سه دایرکتور (هدایت کننده) رسم کنید.





شکل ب - چند نوع بوستر

۶- شکل ب چند نوع بوستر را نشان می‌دهد. نقش این بوسترها را در آنتن مرکزی به اختصار شرح دهید.



شکل ج - آنتن اکتیو

۷- آنتن شکل ج چه کاربردی دارد؟ شرح دهید.



شکل د

۸- قطعات نشان داده شده در شکل د مربوط به آنتن مرکزی است. نام قطعات و کاربرد آن‌ها را به اختصار بنویسید.

۹- در نصب آنتن مرکزی معمولاً آنتن مربوط به باند ..... در بالای آنتن مربوط به باند ..... نصب می‌شود.

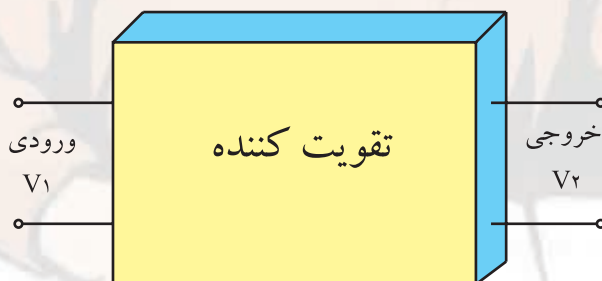
۱۰- با توجه به بلوک دیاگرام شکل ه رابطه  $dB_V$  کدام است؟

$$dB_V = 20 \log \frac{V_1}{V_2} \quad (2)$$

$$dB_V = 10 \log \frac{V_1}{V_2} \quad (1)$$

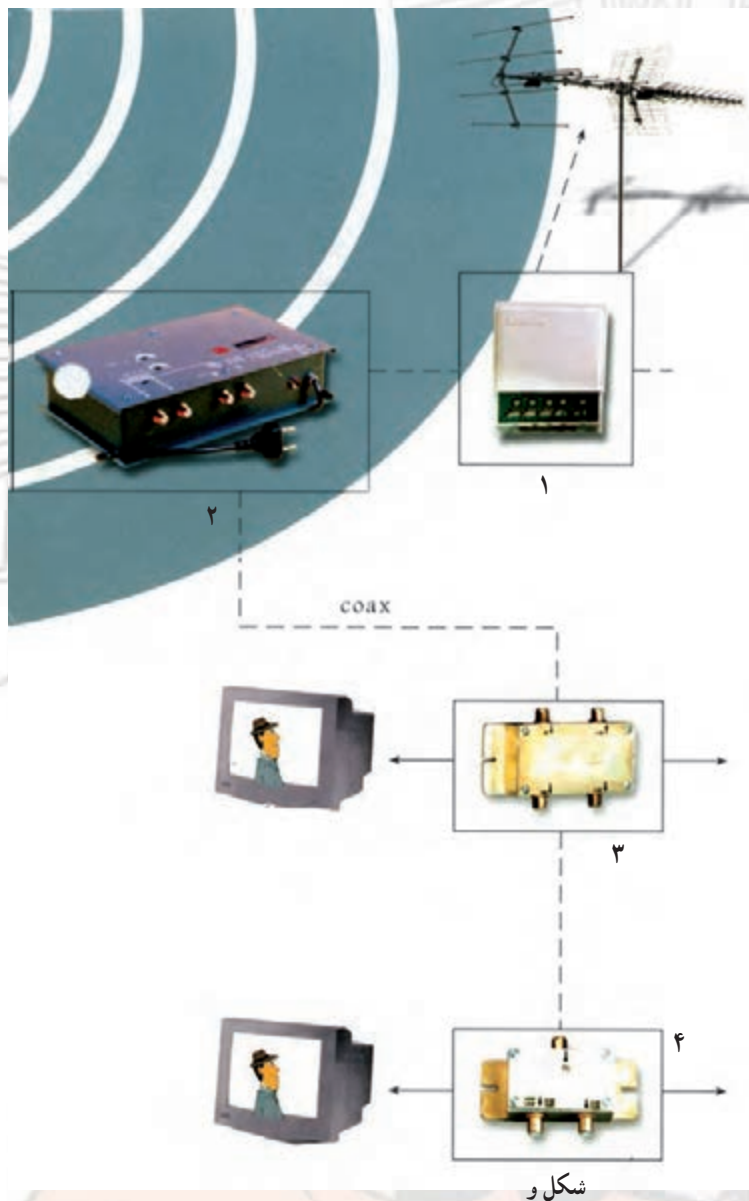
$$dB_V = 20 \log \frac{V_2}{V_1} \quad (4)$$

$$dB_V = 10 \log \frac{V_2}{V_1} \quad (3)$$



شکل ه

۱۱- در شکل (و) نام هریک از قطعات شماره‌ی ۱ تا ۴ را بنویسید.



۱۲- قطعات موجود در گسترده آموزشی آنتن مرکزی شکل ز را نام ببرید.



شکل ز

## ۱- سیستم آنتن مرکزی

### ۱-۱- یادآوری

آنتن وسیله‌ای برای انتشار و دریافت امواج الکترومغناطیس است. این وسیله می‌تواند امواج را در فضا انتشار دهد یا آن‌ها را از فضا دریافت کند.



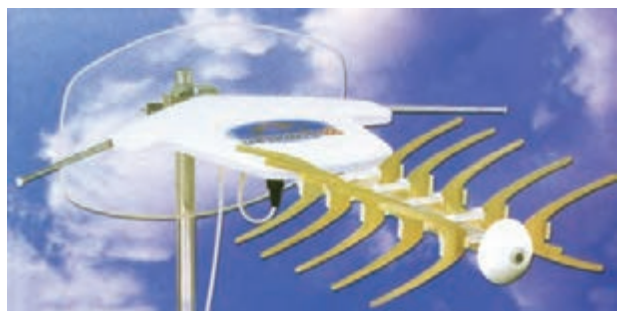
شکل ۱-۱- آنتن‌های مرکز فرستنده

از مرکز فرستنده، پیام که ممکن است صوتی یا تصویری باشد، پس از پردازش و انجام مدولاسیون، توسط آنتن و به صورت امواج الکترومغناطیس در فضا انتشار می‌یابد.

شکل ۱-۱ یک آنتن فرستنده تلویزیونی را نشان می‌دهد.



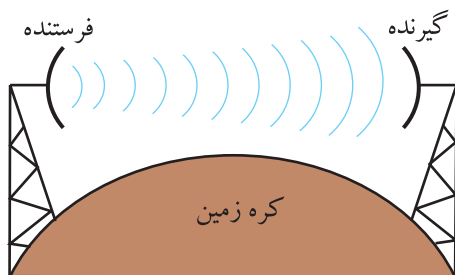
در گیرنده، امواج الکترومغناطیس موجود در فضا توسط آنتن دریافت می‌شود. در شکل ۱-۲ دو نمونه آنتن گیرنده‌ی امواج تلویزیونی نشان داده شده است.



شکل ۱-۲- دو نمونه آنتن گیرنده

## ۱-۲- نحوه‌ی انتشار امواج تلویزیونی

امواج تلویزیونی که در باند VHF<sup>۱</sup> و UHF<sup>۲</sup> قرار دارند، به علت دارا بودن فرکانس بالا و پهنای باند زیاد، به صورت فضایی<sup>۳</sup> پخش می‌شوند. شکل ۱-۳ نحوه‌ی پخش امواج فضایی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳- نحوه‌ی پخش امواج فضایی

|                   |          |
|-------------------|----------|
| محدوده فرکانسی    | باند VHF |
| ۳۰۰ MHz تا ۳۰ MHz |          |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| محدوده فرکانسی      | باند UHF |
| ۳۰۰۰ MHz تا ۳۰۰ MHz |          |



شکل ۱-۴- چند نوع بویستر

همانطور که مشاهده می‌شود، در پخش امواج به صورت فضایی، آنتن‌ها باید در دید مستقیم یکدیگر باشند. به علت وجود عواملی نظیر ساختمان‌های بلند و سایر موانع در مسیر سیگنال ارسالی از طرف فرستنده، این سیگنال تضعیف می‌شود و لازم است گیرنده امواج دریافتی را در حد مورد نیاز تقویت کند. این عمل توسط تقویت کننده RF داخل تیونر و نیز با استفاده از بویستر انجام می‌گیرد. شکل ۱-۴ چند نوع بویستر (تقویت کننده آنتن) را نشان می‌دهد.

## ۱-۳- نصب آنتن در مجتمع‌های مسکونی

در مجتمع‌های مسکونی چند طبقه که در هر طبقه‌ی آن تعدادی آپارتمان وجود دارد، نمی‌توان برای هر واحد آپارتمان، یک آنتن مستقل در نظر گرفت. زیرا به علت زیاد شدن تعداد آنتن‌ها، فضا برای نصب آنتن روی پشت بام خانه وجود ندارد در ضمن آنتن‌ها نزدیک هم قرار می‌گیرند و روی هم اثر نامطلوب ایجاد می‌کنند و منظره‌ی ناخوشایندی را به وجود می‌آورند. شکل ۱-۵ یک مجتمع مسکونی را با چندین آنتن نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵- یک مجتمع مسکونی با چندین آنتن در کنار هم

۱- VHF = Very High Frequency = فرکانس خیلی زیاد

۲- UHF = Ultra High Frequency = فرکانس فوق العاده زیاد

۳- Space Wave = موج فضایی



#### ۴-۱- تأثیر آنتن‌ها بر روی یکدیگر

امپدانس یک دو قطبی تحت تأثیر آنتن نزدیک به خود نیز قرار می‌گیرد. شکل ۱-۵ آنتن‌های نزدیک به هم را نشان می‌دهد. بعضی از آنتن‌ها آنقدر به هم نزدیک هستند که ممکن است در اثر باد شدید قطعات آن‌ها به هم برخورد کنند.

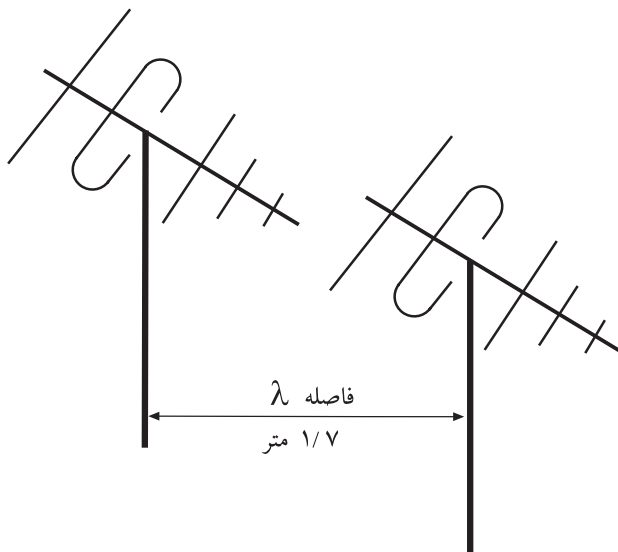
کم‌ترین فاصله‌ی بین آنتن‌ها باید برابر طول موج پایین‌ترین باند یا کانال دریافتی باشد. در شکل ۱-۶ دو آنتن برای باند VHF و UHF را در کنار هم مشاهده می‌کنید.

مثال: اگر پایین‌ترین فرکانس را در باند VHF، ۱۷۵ مگاهرتز در نظر بگیریم، طول موج و کم‌ترین فاصله‌ی بین آنتن‌ها را محاسبه کنید.



شکل ۱-۶- دو آنتن VHF و UHF در کنار هم

|  |                          |
|--|--------------------------|
| $\lambda = \frac{c}{f}$  | پاسخ:                    |
| $\lambda = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/sec}}{175 \times 10^6 \text{ Hz}} = 1.7 \text{ m}$ |                          |
| $\lambda =$  | طول موج بر حسب متر       |
| $C = 3 \times 10^8 \text{ m/sec}$  | سرعت امواج الکترومغناطیس |



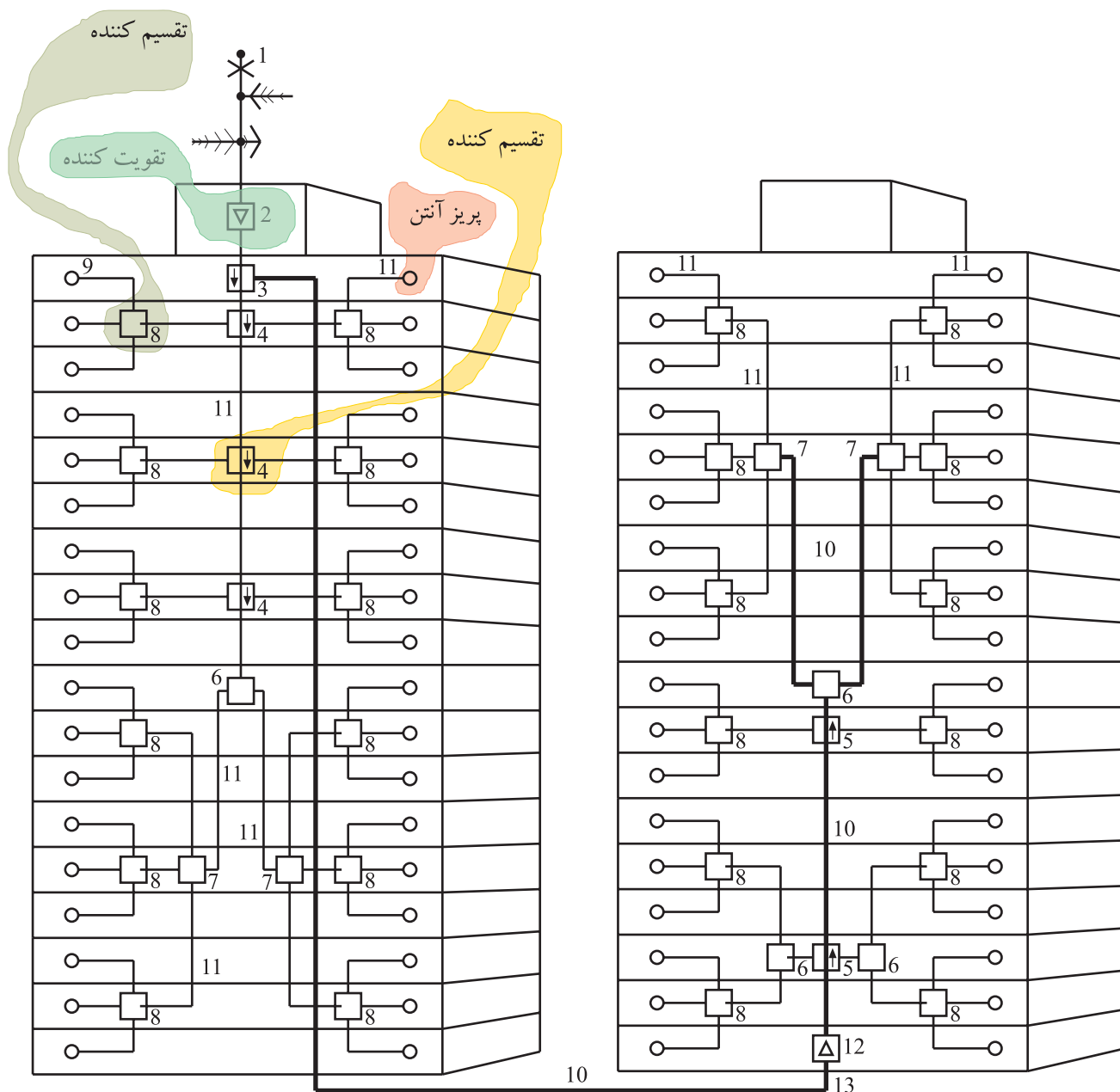
لذا کم‌ترین فاصله‌ی بین آنتن‌ها باید حدود ۱/۷ متر در نظر گرفته شود یعنی دکل آنتن‌ها باید مانند شکل ۱-۷ با یکدیگر ۱/۷ متر فاصله داشته باشند. معمولاً در پشت بام یک مجتمع مسکونی فضای لازم برای نصب چندین آنتن با رعایت فاصله‌ی استاندارد وجود ندارد. برای برطرف کردن اشکال ناشی از اثر آنتن‌ها بر روی یکدیگر و سایر موارد بیان شده، از آنتن مرکزی استفاده می‌کنند.

شکل ۱-۷- کم‌ترین فاصله بین آنتن‌ها باید برابر  $\lambda$  باشد.

## ۵-۱- سیستم آنتن مرکزی<sup>۱</sup>

یک یا دو آنتن به عنوان آنتن مرکزی قادر هستند تعداد زیادی گیرنده‌ی تلویزیونی را تغذیه کنند. شکل ۸-۱ نقشه‌ی مدار دو آنتن را که تعداد زیادی واحد آپارتمانی را تغذیه می‌کند، نشان می‌دهد. در این نقشه اجزا و قطعات خاصی به کار رفته که در مورد این قطعات بعداً توضیح داده خواهد شد.

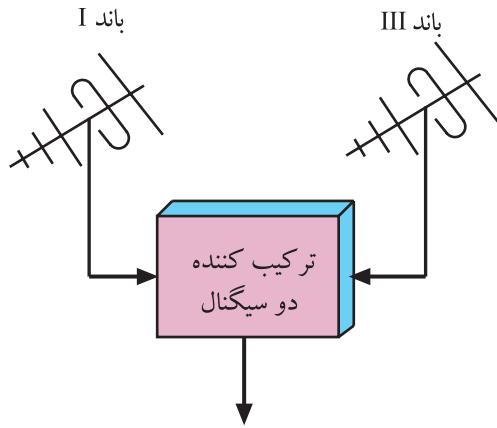
|                   |                           |         |
|-------------------|---------------------------|---------|
| اسپلیتر سه راه    | = ۸ و ۷ آنتن              | = ۱     |
| پریز آنتن         | = ۹ آمپلی فایر مولتی باند | = ۲     |
| کابل اصلی         | = ۱۰ تپ اف یک راه         | = ۳     |
| کابل داخل ساختمان | = ۱۱ تپ اف دو راه         | = ۴ و ۵ |
| آمپلی فایر خط     | = ۱۲ اسپلیتر دو راه       | = ۶     |



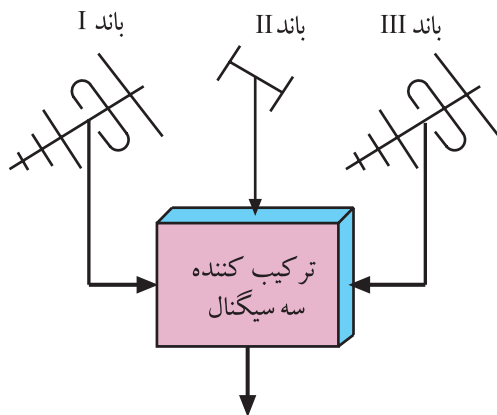
شکل ۸-۱- مدار آنتن مرکزی

## ۱-۶- ترکیب کننده<sup>۱</sup>ی سیگنال‌ها و فیلترهای آن

گاهی لازم است سیگنال‌های کانال‌ها یا باندهای مختلف را با هم ترکیب کنیم. در این حالت باید برای تطابق منابع سیگنال با تغذیه کننده مشترک و نیز عایق کردن سیگنال آنتن‌ها نسبت به یکدیگر، از یک شبکه‌ی فیلتر استفاده کنیم. در شکل ۱-۹ بلوک دیاگرام ترکیب کننده‌ی دو سیگنال و در شکل ۱-۱۰ بلوک دیاگرام ترکیب کننده‌ی سه سیگنال رسم شده است.



شکل ۱-۹- ترکیب کننده دو سیگنال



شکل ۱-۱۰- ترکیب کننده سه سیگنال

**توجه:** کلیه قطعات و دستگاه‌های معرفی شده در این واحد کار، از قطعات متداول و موجود در بازار است. به سادگی می‌توانید آن‌ها را تهیه کنید و مورد استفاده قرار دهید.

## ۱-۶-۱- ترکیب کننده‌ی دو سیگنال: ترکیب کننده‌ی

دو سیگنال با هم دی پلکسر<sup>۲</sup> نام دارد. مثلاً برای ترکیب سیگنالی از باند I با سیگنال دیگری از باند III، از یک دی پلکسر استفاده می‌کنیم. در دی پلکسر، هنگام عبور سیگنال باند I، سیگنال باند III تضعیف می‌شود و برعکس، موقع برقراری سیگنال باند III، عمل تضعیف روی سیگنال باند I انجام می‌گیرد. در ضمن دی پلکسر عمل تطبیق سیگنال‌های دریافتی مربوط به باند I و باند III با سیم اتصال را نیز انجام می‌دهد.



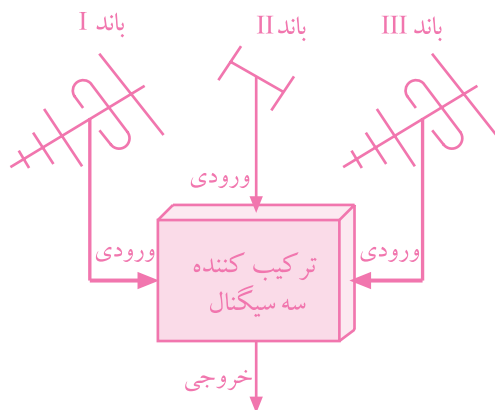
شکل ۱-۱۱- ترکیب کننده دو ورودی و چهار ورودی

شکل ۱-۱۱- شکل ظاهری ترکیب کننده با دو ورودی یا

چهار ورودی را نشان می‌دهد.

<sup>۱</sup>- Mixer = مخلوط کننده

<sup>۲</sup>- diplexer = انتقال دهنده‌ی دو پیام در آن واحد در یک جهت



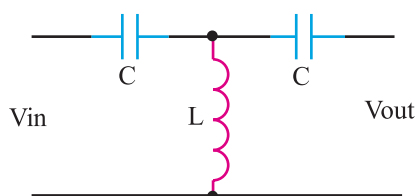
شکل ۱۲-۱- بلوک دیاگرام یک تری پلکسر

## ۲-۶-۱ ترکیب کننده سه سیگنال: گاهی ممکن

است بخواهیم برنامه ای از باند III و برنامه ی دیگری از باند I و صدای رادیو FM را از باند II دریافت کنیم، در این صورت به یک ترکیب کننده سه سیگنال یا تری پلکسر نیاز داریم.

شکل ۱۲-۱ نقشه ی بلوکی یک تری پلکسر را نشان

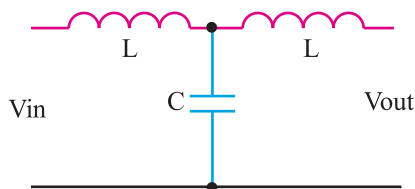
می دهد.



شکل ۱۳-۱- فیلتر بالاگذر نوع T

## ۳-۶-۱ فیلتر برای ایجاد دی پلکسر و تری پلکسر:

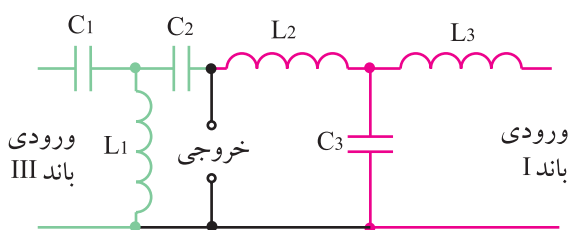
اگر بخواهیم دی پلکسری برای باند I و باند III طراحی کنیم کافی است که از ترکیب مجموعه ی فیلتر بالاگذر و پایین گذر استفاده کنیم. فیلتر بالاگذر برای عبور باند III و فیلتر پایین گذر برای عبور باند I به کار می رود.



شکل ۱۴-۱- فیلتر پایین گذر نوع T

شکل ۱۳-۱ یک فیلتر بالاگذر نوع T و شکل ۱۴-۱

یک فیلتر پایین گذر T را نشان می دهد.



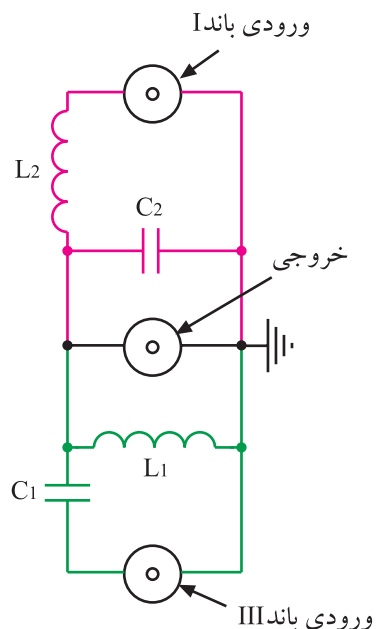
شکل ۱۵-۱- مدار یک دی پلکسر

ترکیب این دو نوع فیلتر، یک دی پلکسر را برای باند I و

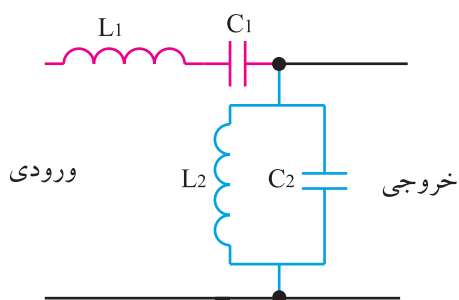
باند III به وجود می آورد. شکل ۱۵-۱ مدار این دی پلکسر را نشان می دهد.



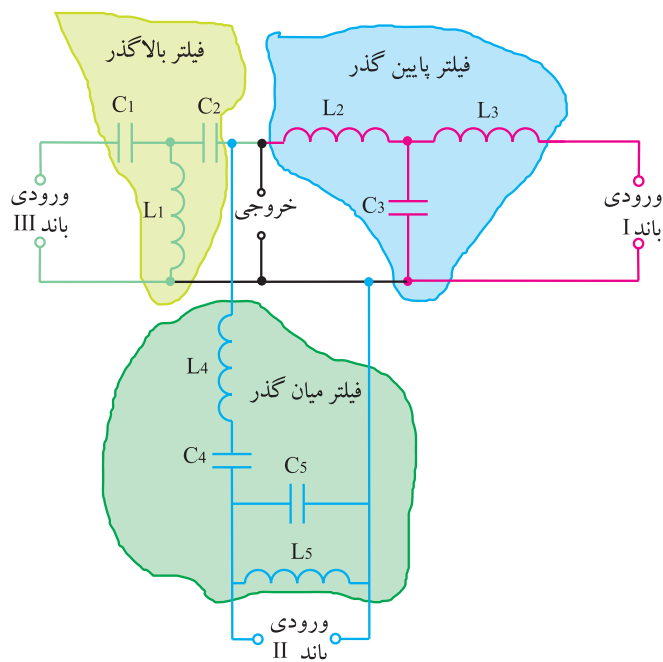
در شکل ۱-۱۶ مدار نوع دیگری دی پلکسر رسم شده است.



شکل ۱-۱۶-۱ مدار یک دی پلکسر



شکل ۱-۱۷-۱ فیلتر میان گذر برای سیگنال باند II



شکل ۱-۱۸-۱ مدار یک تری پلکسر

مدار دی پلکسر از ترکیب مجموعه فیلترهای پایین گذر و بالاگذر ساخته می شود.

۴-۶-۱ فیلتر برای مدار تری پلکسر: اگر فرض کنیم بخواهیم سیگنال هایی از باند I و باند II و باند III را دریافت کنیم، از یک فیلتر بالاگذر برای باند III و فیلتر پایین گذر برای باند I و یک فیلتر میان گذر برای باند II استفاده می کنیم. فیلتر میان گذر برای عبور باند II می تواند دارای مداری به صورت شکل ۱-۱۷ باشد. در این مدار، فرکانس تشدید  $C_1$  و  $L_1$  و فرکانس تشدید  $C_2$  و  $L_2$  با هم برابر هستند.

بنابراین مدار تری پلکسر که توسط سه فیلتر پایین گذر و بالاگذر و میان گذر ساخته می شود به صورت شکل ۱-۱۸ است.

مدار تری پلکسر از ترکیب مجموعه فیلترهای پایین گذر، بالاگذر و میان گذر ساخته می شود.

در شکل ۱۹-۱ شکل ظاهری ترکیب‌کننده‌ها را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۹-۱- چند نوع ترکیب‌کننده

۵-۶-۱- مشخصات فنی ترکیب‌کننده‌ها: هر ترکیب‌کننده دارای مشخصات فنی مخصوص به خود است. در جدول ۱-۱ مشخصات فنی مهم سه نوع ترکیب‌کننده ارائه شده است.

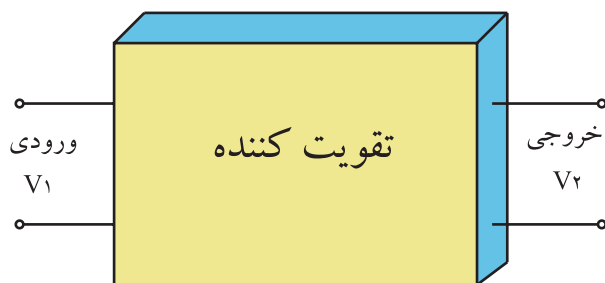
|           |                          |
|-----------|--------------------------|
| S         | حرف اول شرکت تولید کننده |
| M = Mixer | حرف اول مخلوط کننده      |

جدول ۱-۱- مشخصات مهم سه نوع ترکیب‌کننده

| نوع                | SM۲۰۲ |      |       |       | SM۲۰۳ |       | SM۲۰۴ |      |       | واحد  |
|--------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| کانال مورد استفاده | ۲-۴   | ۵-۱۲ | ۲۱-۳۹ | ۴۰-۶۵ | ۲-۱۲  | ۲۱-۶۵ | ۲-۴   | ۵-۱۲ | ۲۱-۶۵ |       |
| افت عبوری          | ۱     | ۱    | ۱/۲   | ۱/۲   | ۱     | ۱/۵   | ۱     | ۱    | ۱/۵   | dB/μV |
| تضعیف غیر عبوری    | ۲۰    | ۲۰   | ۱۷    | ۱۷    | ۲۰    | ۱۷    | ۲۰    | ۲۰   | ۱۷    | dB/μV |
| امپدانس ورودی      | ۷۵    | ۷۵   | ۷۵    | ۷۵    | ۷۵    | ۷۵    | ۷۵    | ۷۵   | ۷۵    | Ω     |
| امپدانس خروجی      | ۷۵    | ۷۵   | ۷۵    | ۷۵    | ۷۵    | ۷۵    | ۷۵    | ۷۵   | ۷۵    | Ω     |

چون دامنه سیگنال عبوری از ترکیب‌کننده‌ها نسبت به دامنه سیگنال ورودی کاهش می‌یابد، سیگنال خروجی تضعیف می‌شود. میزان تضعیف را افت می‌نامند. افت معمولاً برحسب dB/μV بیان می‌شود و آن را «دسی‌بل بر میکرو ولت» می‌خوانند. برای سادگی معمولاً دسی‌بل بر میکرو ولت را به صورت dBμV می‌نویسند.

## ۱-۷- تقویت کننده‌ی سیگنال آنتن<sup>۱</sup>



شکل ۱-۲۰- بلوک دیاگرام تقویت کننده

$$AV = \frac{V_2}{V_1} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$dB = 20 \log \frac{V_2}{V_1} \quad \text{رابطه (۲)}$$

رابطه (۳)

$$dB\mu V = 20 \log \frac{V_2}{1\mu V} = 20 \log V_2$$

در رابطه (۳)  $V_2$  باید برحسب میکرو ولت باشد

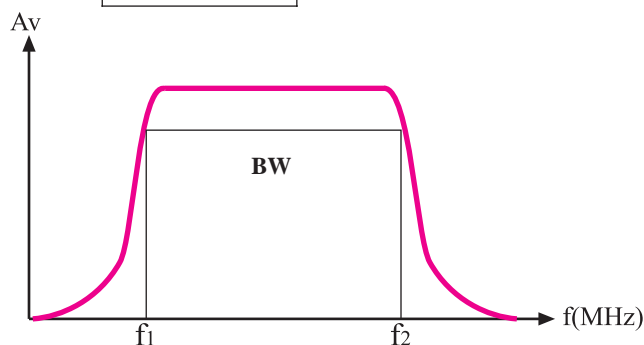
رابطه (۴)

$$dBmV = 20 \log \frac{V_2}{1mV} = 20 \log V_2$$

در رابطه (۴) مقدار  $V_2$  باید برحسب میلی ولت باشد

$$V_1 = V_2$$

$$dB = 20 \log 1 = 0$$



شکل ۱-۲۱- منحنی پاسخ فرکانسی تقویت کننده

چون سیگنال دریافتی توسط آنتن مرکزی باید تلویزیون‌های زیادی را تغذیه کند، لازم است سیگنال خروجی آنتن مرکزی تقویت شود. هر تقویت کننده مشخصات فنی مخصوص خود را دارد. یکی از مشخصات مهم تقویت کننده‌ها، گین یا بهره‌ی ولتاژ است.

۱-۷-۱- گین یا بهره‌ی ولتاژ تقویت کننده: می‌توان مدار تقویت کننده را معادل بلوک دیاگرام شکل ۱-۲۰ در نظر گرفت. اگر سیگنال ورودی تقویت کننده دارای دامنه‌ی  $V_1$  ولت و سیگنال خروجی آن دارای دامنه‌ی  $V_2$  ولت باشد، در این صورت بهره‌ی ولتاژ از رابطه (۱) به دست می‌آید. همچنین می‌توان بهره را برحسب دسی‌بل به صورت رابطه (۲) نیز بیان کرد.

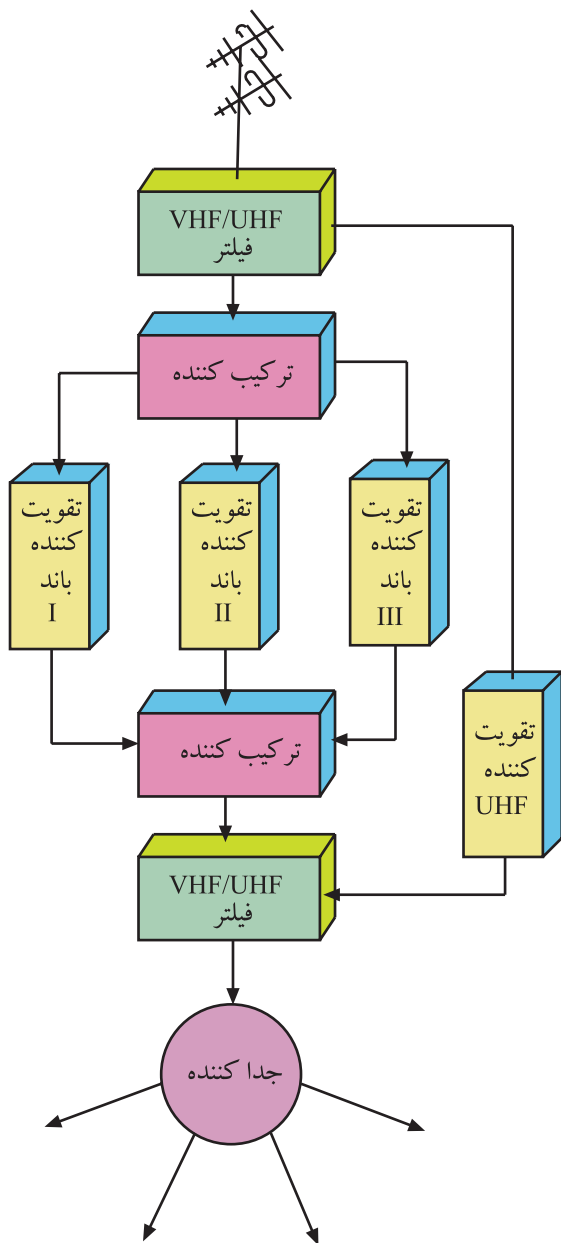
چنانچه سیگنال ورودی دامنه‌ی ضعیفی داشته باشد  $V_1$  را یک میکرو ولت در نظر می‌گیرند و dB را با آن می‌سنجند. در این صورت بهره برحسب دسی‌بل بر میکرو ولت بیان می‌شود و آن را طبق رابطه (۳) به صورت dB $\mu$ V نشان می‌دهند. اگر سیگنال قوی‌تر باشد، بهره را طبق رابطه (۴) برحسب دسی‌بل بر میلی ولت بیان می‌کنند و آن را به صورت dBmV نشان می‌دهند. در این حالت ولتاژ ورودی را برابر با  $V_1 = 1mV$  در نظر می‌گیرند.

این سنجش معمولاً در امپدانس ۷۵ اهم که مربوط به کابل کواکسیال تلویزیون است صورت می‌گیرد.

در صورتی که دامنه‌ی سیگنال ورودی و خروجی یک دستگاه با هم برابر باشند بهره‌ی دستگاه برحسب دسی‌بل برابر صفر می‌شود و در این حالت عمل تقویت صورت نمی‌گیرد.

۱-۷-۲- پهنای باند تقویت کننده: مشخصه‌ی مهم دیگر تقویت کننده پهنای باند یا پاسخ فرکانسی آن است. هر تقویت کننده طبق شکل ۱-۲۱ باید بتواند در فاصله‌ی فرکانسی معینی، تقویت را به درستی انجام دهد. در این حالت گین یا بهره با توجه به طراحی مدار قابل تعیین است.

<sup>۱</sup> Booster = تقویت کننده آنتن



شکل ۱-۲۲ مدار یک نمونه آنتن مرکزی

$BW =$  پهنای باند  
 $BW = F_2 - F_1$   
 $F_2$  فرکانس قطع بالا  
 $F_1 =$  فرکانس قطع پایین

در شکل ۱-۲۲ یک نمونه مدار آنتن مرکزی برای دریافت چهار برنامه نشان داده شده است. در این مدار برای هر باند یک تقویت کننده جداگانه منظور شده است. امروزه استفاده از این روش کاربرد ندارد و معمولاً به جای چند تقویت کننده، از یک تقویت کننده مولتی باند که در یک مجموعه قرار دارد، استفاده می کنند.

تقویت کننده مولتی باند یا باند وسیع می تواند فرکانس های باند VHF و UHF را به درستی تقویت کند.



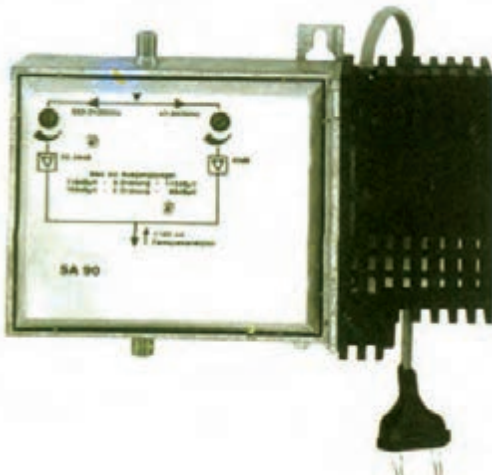
شکل ۱-۲۳ یک تقویت کننده مولتی باند

شکل ۱-۲۳ یک تقویت کننده مولتی باند را نشان می دهد. این تقویت کننده می تواند باند وسیعی از فرکانس ورودی را تقویت کند.

در جدول ۱-۲ مشخصات مهم این تقویت کننده نوشته شده است.

جدول ۱-۲

| مدل ۸۰ SA        | واحد | VHF              | UHF              |
|------------------|------|------------------|------------------|
| محدوده فرکانسی   | MHZ  | ۵-۲۳۰            | ۴۷۰-۸۶۲          |
| بهره             | dB   | ۳۳-۳۵            | ۳۸               |
| حداکثر سطح خروجی | dBμV | ۱۱۵-۱۱۸          | ۱۱۵-۱۱۸          |
| عدد نویز         | dB   | ۴                | ۴                |
| امپدانس          | Ω    | ۷۵               | ۷۵               |
| منبع تغذیه       | V    | ۲۲۰V ± ۱٪ و ۵۰Hz | ۲۲۰V ± ۱٪ و ۵۰Hz |
| محدوده حرارتی    | C°   | -۲۰~+۵۵          | -۲۰~+۵۵          |



در شکل ۱-۲۴ تقویت کننده ی دیگری نشان داده شده است.

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| S             | حرف اول شرکت تولید کننده |
| A = Amplifier | حرف اول تقویت کننده      |

شکل ۱-۲۴- یک نوع تقویت کننده

مشخصات این تقویت کننده در جدول ۱-۳ نوشته شده است.

جدول ۱-۳

| مدل ۹۰ SA        | واحد | باند VHF         | باند UHF         |
|------------------|------|------------------|------------------|
| محدوده فرکانسی   | MHZ  | ۴۷-۲۳۰           | ۴۷۰-۸۶۲          |
| بهره             | dB   | ۳۵               | ۳۵               |
| حداکثر سطح خروجی | dBμV | ۱۱۲-۱۱۹          | ۱۱۲-۱۱۹          |
| عدد نویز         | dB   | ۴                | ۴                |
| امپدانس          | Ω    | ۷۵               | ۷۵               |
| منبع تغذیه       | V    | ۲۲۰V ± ۱٪ و ۵۰HZ | ۲۲۰V ± ۱٪ و ۵۰HZ |
| محدوده حرارتی    | C°   | -۲۰~+۵۵          | -۲۰~+۵۵          |

### ۳-۲-۱- بررسی سایر مشخصات جدول مربوط به

تقویت کننده‌ی آنتن:

■ محدوده‌ی فرکانسی: این تقویت کننده می‌تواند در

محدوده‌ی فرکانس ۴۷ تا ۸۶۲ مگاهرتز عمل کند و حداکثر سطح

ولتاژ خروجی آن بر مبنای یک میکرو ولت برابر ۱۱۲ تا ۱۱۹

دسی بل است.

■ نسبت سیگنال به نویز: نسبت توان سیگنال به توان

نویز را در یک نقطه‌ی دستگاه، نسبت سیگنال به نویز گویند و آن

را با  $\frac{S}{N}$  نشان می‌دهند.

$$\frac{S}{N} = \frac{\text{توان سیگنال}}{\text{توان نویز}}$$

$$\frac{S}{N} = \frac{P_S}{P_N}$$

$P_S$  توان سیگنال

$P_N$  توان نویز

رابطه (۵)

$$\frac{S}{N} = \frac{P_S}{P_N} = \frac{\frac{(V_S)^2}{RL}}{\frac{(V_N)^2}{RL}}$$

$$\frac{S}{N} = \left( \frac{V_S}{V_N} \right)^2$$

$V_S$  ولتاژ سیگنال

$V_N$  ولتاژ نویز

اگر مقاومتی که در آن توان نویز محاسبه می‌شود برابر

مقاومت مربوط به محاسبه‌ی توان سیگنال باشد، در این صورت

نسبت  $\frac{S}{N}$  از رابطه‌ی (۵) محاسبه می‌شود.

$\frac{S}{N}$  واحد ندارد

$$F = \frac{\left( \frac{S}{N} \right)_{\text{ورودی}}}{\left( \frac{S}{N} \right)_{\text{خروجی}}} \quad \text{عدد نویز}$$

عدد نویز برحسب دسی بل

$$dB = 10 \log \frac{\left( \frac{S}{N} \right)_{\text{ورودی}}}{\left( \frac{S}{N} \right)_{\text{خروجی}}}$$

هر قدر عدد نویز کوچک‌تر باشد تقویت کننده مطلوب‌تر است.

■ عدد نویز<sup>۱</sup>: نسبت سیگنال به نویز ورودی یک دستگاه

یا تقویت کننده را به سیگنال به نویز خروجی آن، عدد نویز می‌گویند.

در یک دستگاه ایده‌آل که هیچ‌گونه نویز داخلی ندارد عدد نویز

برابر ۱ است.

عدد نویز را برحسب دسی بل نیز بیان می‌کنند. با توجه به

جدول ۳-۱ عدد نویز این تقویت کننده برابر با ۴ دسی بل است.

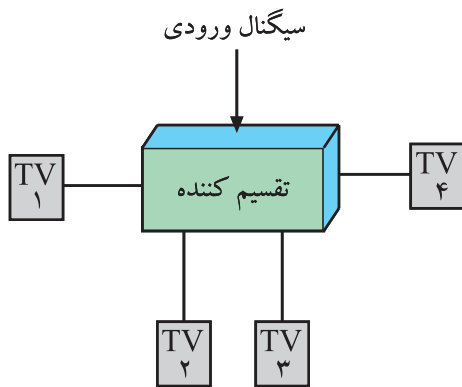
عدد نویز = Noise figure - ۱

گاهی ممکن است در یک دستگاه عدد نویز را نسبت  $\frac{S}{N}$  خروجی دستگاه به  $\frac{S}{N}$  ورودی آن تعریف کنند، در این حالت هر قدر عدد نویز بزرگ‌تر باشد تقویت کننده

مطلوب‌تر است.

## ۱-۸- تقسیم کننده<sup>۱</sup>

تقسیم کننده مداری است که ضمن تطبیق امپدانس، سیگنال ورودی را بین یک یا چند گیرنده تقسیم می کند. شکل ۱-۲۵ نقشه ی بلوکی تقسیم کننده را نشان می دهد. تقسیم کننده ها در انواع مختلف ساخته می شوند.



شکل ۱-۲۵- نقشه بلوکی تقسیم کننده



شکل ۱-۲۶- تقسیم کننده عبوری یک راهه

### ۱-۸-۱- تقسیم کننده ی عبوری یک راهه: این

تقسیم کننده برای اتصال به گیرنده و دریافت یک انشعاب به کار می رود. شکل ۱-۲۶ تقسیم کننده ی عبوری یک راهه را نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود این تقسیم کننده، یک ورودی و دو خروجی دارد.



شکل ۱-۲۷- تقسیم کننده عبوری دو راهه

### ۱-۸-۲- تقسیم کننده ی دو راهه: این تقسیم کننده دارای

دو انشعاب مستقل و یک مسیر عبوری برای سایر پریزها است. شکل ۱-۲۷ تقسیم کننده با عبوری دو راهه را نشان می دهد.



شکل ۱-۲۸- تقسیم کننده عبوری سه راهه



شکل ۱-۲۹- تقسیم کننده عبوری چهار راهه



شکل ۱-۳۰- تقسیم کننده بدون راه عبوری



شکل ۱-۳۱- تقسیم کننده بدون راه عبوری

### ۱-۸-۳- تقسیم کننده عبوری سه راهه: از این

تقسیم کننده برای دریافت سه انشعاب و یک راه عبوری برای سایر پریزها استفاده می کنند. شکل ۱-۲۸ این تقسیم کننده را نشان می دهد.

### ۱-۸-۴- تقسیم کننده عبوری چهار راهه: این

تقسیم کننده دارای چهار انشعاب و یک راه عبوری است. شکل ۱-۲۹ این تقسیم کننده را نشان می دهد.

### ۱-۸-۵- تقسیم کننده های بدون راه عبوری: این

تقسیم کننده ها راه عبوری ندارند و برای پریزهای آخر به کار می روند و به صورت دو راهه، سه راهه و چهار راهه و یا بیشتر ساخته می شوند. شکل ۱-۳۰ و ۱-۳۱ انواع این تقسیم کننده را نشان می دهد.



## ۶-۸-۱- مشخصات تقسیم کننده‌ها: تقسیم کننده‌ها با

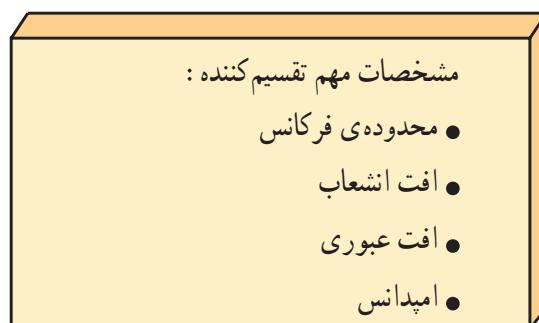
راه عبوری و غیر عبوری دارای مشخصاتی هستند که مهم ترین آن‌ها محدوده‌ی فرکانس، افت انشعاب، افت عبوری و امپدانس است. در جدول ۱-۴ مشخصات مهم تقسیم کننده بدون راه عبوری آورده شده است. جدول ۱-۵ مشخصات مهم تقسیم کننده با راه عبوری را نشان می‌دهد.

جدول ۱-۴

| مدل        | محدوده<br>فرکانس MHz    | تعداد<br>راه | امپدانس<br>$\Omega$ | افت انشعاب<br>dB / $\mu$ V |
|------------|-------------------------|--------------|---------------------|----------------------------|
| SDS<br>۵۰۲ | ۵ تا ۸۶۲<br>۲۰۵۰ تا ۸۶۲ | ۲            | ۷۵                  | ۴ تا ۳/۵<br>۶ تا ۴         |
| SDS<br>۵۰۳ | ۵ تا ۸۶۲<br>۲۰۵۰ تا ۸۶۲ | ۳            | ۷۵                  | ۵/۵ تا ۴<br>۸ تا ۶         |
| SDS<br>۵۰۴ | ۵ تا ۸۶۲<br>۲۰۵۰ تا ۸۶۲ | ۴            | ۷۵                  | ۸ تا ۷<br>۱۱ تا ۸          |
| SDS<br>۵۰۸ | ۵ تا ۸۶۲<br>۲۰۵۰ تا ۸۶۲ | ۸            | ۷۵                  | ۱۷ تا ۱۵<br>۱۹ تا ۱۷       |

جدول ۱-۵

| مدل        | محدوده فرکانس<br>MHz    | تعداد<br>راه | امپدانس<br>$\Omega$ | افت عبوری<br>dB / $\mu$ V | افت انشعاب<br>dB / $\mu$ V |
|------------|-------------------------|--------------|---------------------|---------------------------|----------------------------|
| SDT<br>۴۰۱ | ۵ تا ۸۶۲<br>۸۶۲ تا ۲۰۵۰ | ۱            | ۷۵                  | ۱/۵ تا ۲<br>۲ تا ۳        | ۸/۵ تا ۹/۵<br>۹/۵ تا ۱۱    |
| SDT<br>۴۰۲ | ۵ تا ۸۶۲<br>۸۶۲ تا ۲۰۵۰ | ۲            | ۷۵                  | ۱/۵ تا ۲<br>۲ تا ۳        | ۹/۵ تا ۱۱<br>۱۱ تا ۱۳      |
| SDT<br>۴۰۴ | ۵ تا ۸۶۲<br>۸۶۲ تا ۲۰۵۰ | ۴            | ۷۵                  | ۲/۳ تا ۳/۵<br>۳/۵ تا ۴    | ۱۰ تا ۱۲<br>۱۲ تا ۱۴       |



شکل ۱-۳۲- یک پریز

## ۹-۱- پریز

پریزها ابزاری هستند که سیگنال خروجی آنتن به آن‌ها متصل می‌شود و سیگنال مورد نیاز گیرنده از پریز دریافت می‌شود. شکل ۱-۳۲ یک پریز آنتن را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳۳- پریز عبوری



شکل ۱-۳۴- پریز غیر عبوری

## ۱-۹-۱- انواع پریز: پریزها به دو دسته‌ی عبوری و

انشعابی (غیر عبوری) تقسیم‌بندی می‌شوند. پریز عبوری، ضمن تأمین سیگنال موردنیاز برای یک گیرنده، سیگنال را به پریز دیگر نیز می‌رساند. شکل ۱-۳۳ یک پریز عبوری را نشان می‌دهد.

پریز غیر عبوری یا انشعابی، پریز آخر است و فقط انشعاب موردنیاز برای یک گیرنده را تأمین می‌کند. شکل ۱-۳۴ یک پریز غیر عبوری را نشان می‌دهد.

## ۱-۹-۲- مشخصات پریزها: هر پریز برای محدوده‌ی

فرکانس معینی به کار می‌رود و دارای مشخصات خاصی است. در جدول ۱-۶ برخی مشخصات پریزها و نماد آنها نشان داده شده است.

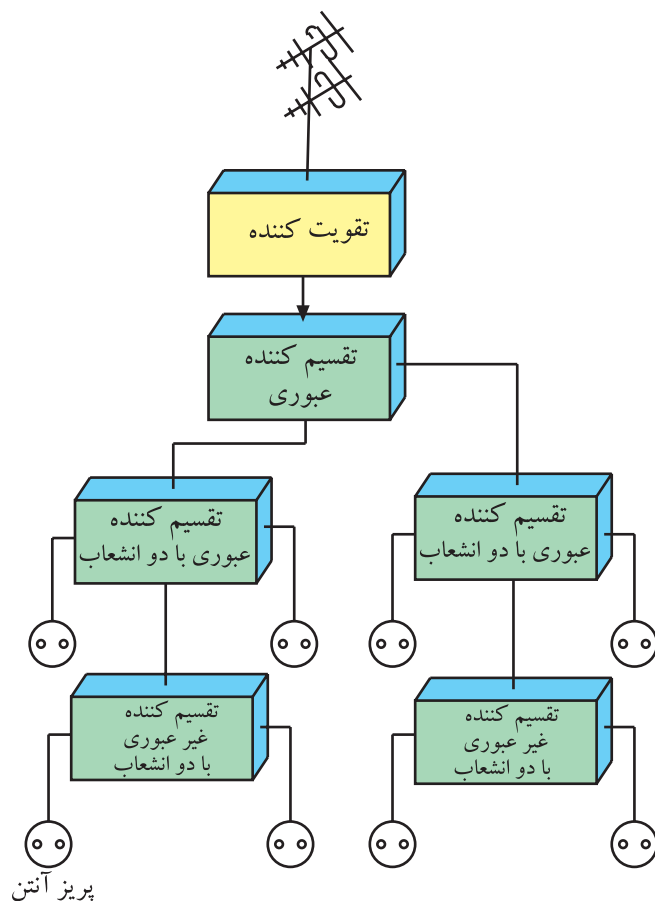
S = Socket حرف اول کلمه پریز است.

جدول ۱-۶

| مدل    | شکل مداری | باند فرکانسی مورد استفاده |     |     |     | میزان افت           |
|--------|-----------|---------------------------|-----|-----|-----|---------------------|
|        |           | I                         | FM  | III | UHF |                     |
| SS ۶۰۰ |           | ۱                         | ۱/۵ | ۱/۸ | ۲   | افت عبوری<br>dB/μV  |
|        |           | ۶                         | ۶   | ۷   | ۸/۵ | افت انشعاب<br>dB/μV |
| SS ۶۰۲ |           | —                         | —   | —   | —   | افت عبوری<br>dB/μV  |
|        |           | ۱                         | ۱   | ۱/۵ | ۱/۵ | افت انشعاب<br>dB/μV |
| SS ۶۰۳ |           | ۱                         | ۱/۵ | ۱/۸ | ۲   | افت عبوری<br>dB/μV  |
|        |           | ۶                         | ۶   | ۷   | ۸/۵ | افت انشعاب<br>dB/μV |
| SS ۶۰۴ |           | —                         | —   | —   | —   | افت عبوری<br>dB/μV  |
|        |           | ۱                         | ۱   | ۱/۵ | ۱/۵ | افت انشعاب<br>dB/μV |

## ۱-۱۰- نقشه‌ی اتصال‌های آنتن مرکزی

در شکل ۱-۳۵ نمونه‌ای از نقشه‌ی مدار آنتن مرکزی رسم شده است. در این نقشه، بلوک دیاگرام تقویت‌کننده، تقسیم‌کننده‌ها و پریزها را مشاهده می‌کنید.



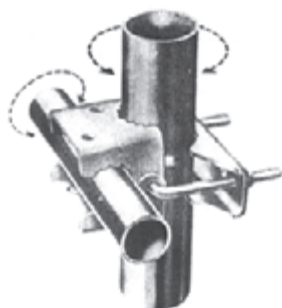
شکل ۱-۳۵- نمونه‌ای از نقشه مدار آنتن مرکزی

## ۱-۱۱- سایر قطعات آنتن معمولی و آنتن مرکزی

برای نصب آنتن مرکزی علاوه بر تقسیم‌کننده‌ها و پریزها به اجزا و قطعات دیگری نیاز است. این قطعات عبارتند از:

### ۱-۱۱-۱- بست‌ها و گیره‌های آنتن: برای نصب آنتن

روی پایه‌ی آن به بست و گیره نیاز است. معمولاً هر سازنده‌ی آنتن، بست و گیره مخصوص آنتن مورد نظر خود را تولید و همراه با آنتن به بازار عرضه می‌کند.



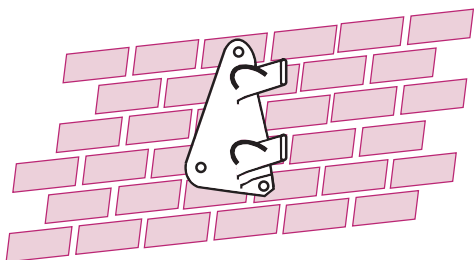
الف



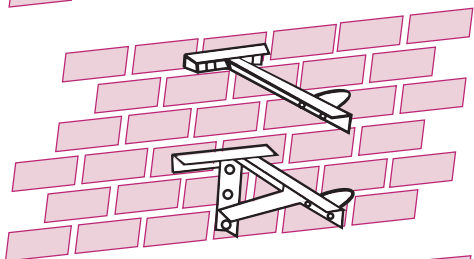
ب

شکل ۱-۳۶- چند نوع بست و گیره

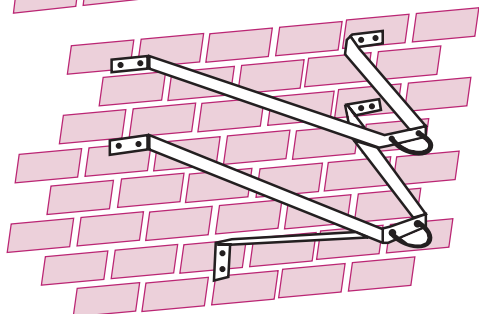
شکل ۱-۳۶- چند نوع بست و گیره را نشان می‌دهد.



بست ممکن است دیواری باشد. شکل ۱-۳۷ چند نوع بست دیواری را نشان می‌دهد.



۱-۱۱-۲- لوله‌های درزجوش<sup>۱</sup>: لوله‌ها به عنوان پایه نگهدارنده آنتن به کار می‌روند.



شکل ۱-۳۷- چند نوع بست دیواری



شکل ۱-۳۸- لوله‌ی نگهدارنده‌ی پایه‌ی آنتن را نشان می‌دهد. در شکل ۱-۳۹- آنتن را که به لوله اتصال دارد، مشاهده می‌کنید.

شکل ۱-۳۸- لوله‌های آنتن



این لوله‌ها به دلیل داشتن درز به لوله‌های درزجوش مشهور هستند.

شکل ۱-۳۹- آنتن و لوله‌های آن

۱- Welded Tubes= لوله‌های جوشکاری شده

### ۳-۱۱-۱- کابل کواکسیال<sup>۱</sup>: برای اتصال آنتن به

آمپلی فایر، تقسیم کننده، پرز و سایر اجزای مدار، سیم رابطی مورد نیاز است. برای این سیم رابط از کابل هم محور یا کابل کواکسیال استفاده می شود.



شکل ۴۰-۱ یک کابل هم محور را نشان می دهد.

شکل ۴۰-۱ کابل هم محور



اجزای کابل هم محور عبارتند از:

■ مغزی یا هادی داخلی که در مرکز کابل قرار دارد و جنس آن معمولاً از مس یا نقره است. شکل ۴۱-۱ مغزی کابل کواکسیال را نشان می دهد.

■ دی الکتریک که سیم هادی مغزی را دربر می گیرد.

شکل ۴۱-۱ مغزی کابل



■ هادی خارجی که به صورت سیم بافته شده است و سرتاسر کابل را می پوشاند. این سیم، شیلد<sup>۲</sup>، زره یا حفاظ نامیده می شود

و برای حفاظت الکتریکی به کار می رود. شکل ۴۲-۱ دی الکتریک و سیم زره را نشان می دهد.

شکل ۴۲-۱ دی الکتریک و زره



■ پوشش خارجی کابل که عایق است و از نظر مکانیکی کابل را محافظت می کند. شکل ۴۳-۱ پوشش خارجی کابل را

نشان می دهد.

شکل ۴۳-۱ پوشش خارجی کابل

۱ - coaxial cable= کابل هم محور

۲ - shield= زره

#### ۴-۱۱-۱ اتصال دهنده‌های کابل به اجزای آنتن

مرکزی: برای اتصال کابل کواکسیال به اجزای مدار، از اتصال دهنده‌های مختلفی استفاده می‌کنند. یکی از انواع اتصال دهنده‌ها، اتصال دهنده‌ی فیشی کابل است که به صورت نری و مادگی ساخته می‌شود. شکل ۴-۱۱ این اتصال دهنده‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۱- اتصال دهنده‌های نری و مادگی



نوع دیگر اتصال دهنده، نوع مخصوص پیچی است که در شکل ۴-۱۲ آن را مشاهده می‌کنید.

شکل ۴-۱۲- اتصال دهنده پیچی



در شکل ۴-۱۳ کابل متصل شده به فیش نشان داده شده است.

شکل ۴-۱۳- کابل متصل به فیش



## ۱-۱۲-۱- مراحل طراحی آنتن مرکزی

برای طراحی آنتن مرکزی باید مراحل زیر مورد بررسی قرار گیرد.



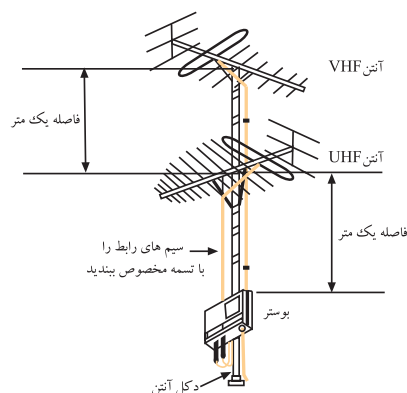
شکل ۱-۴۷- آنتن VHF

۱-۱۲-۱- آنتن یا آنتن‌های مناسب برای دریافت کانال‌های VHF یا UHF یا هردو را انتخاب کنیم. شکل‌های ۱-۴۷ و ۱-۴۸ آنتن VHF و UHF را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که معمولاً هنگام نصب، آنتن VHF بالای آنتن UHF قرار می‌گیرد.



شکل ۱-۴۸- آنتن UHF

۱-۱۲-۲- اگر سیگنال در منطقه ضعیف باشد باید بوستر مناسب را برای آن انتخاب کنید تا سیگنال دریافتی را تقویت کند و به حد قابل قبول برساند. سیگنال قابل قبول برای گیرنده‌های تلویزیونی در باند VHF و UHF در محدوده  $52\text{dB}\mu\text{V}$  تا  $82\text{dB}\mu\text{V}$  می‌توانید برای کل سیستم آنتن مرکزی از یک تقویت‌کننده‌ی مولتی باند با باند وسیع استفاده کنید. در شکل ۱-۴۹ محل قرار گرفتن بوستر را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱-۴۹- محل قرار گرفتن بوستر

سیگنال قابل قبول برای گیرنده‌های تلویزیونی در باند VHF و UHF در محدوده  $52\text{dB}\mu\text{V}$  تا  $82\text{dB}\mu\text{V}$  است.

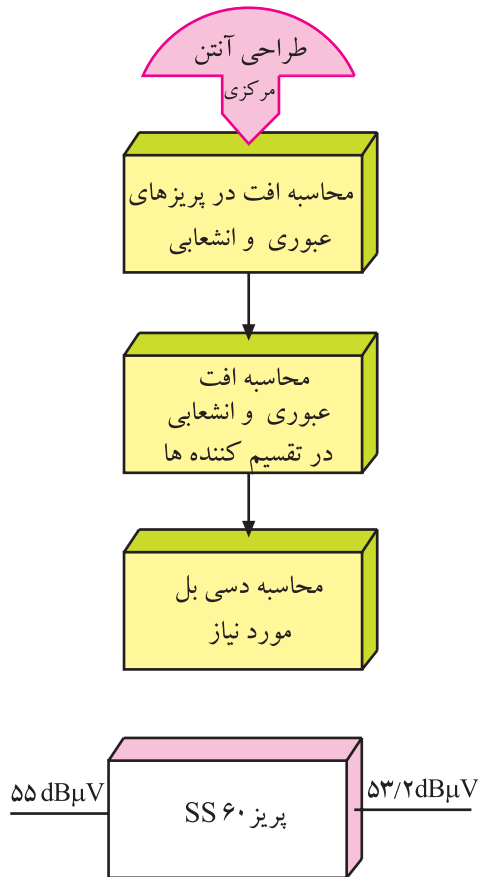
## ۱۳-۱- شناسایی مشخصات قطعات آنتن مرکزی جهت طراحی

برای طراحی آنتن مرکزی لازم است محاسبات زیر انجام گیرد.

### ۱۳-۱-۱- محاسبه افت در پریزهای عبوری

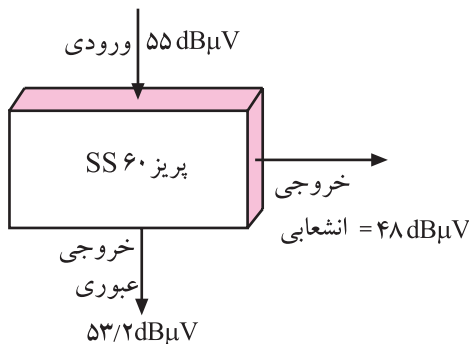
وانشعابی: چون پریزهای عبوری و غیرعبوری دارای افت عبوری و انشعابی هستند، وقتی سیگنال وارد پریز می‌شود، در خروجی پریز دامنه‌ی سیگنال کاهش می‌یابد. مثلاً پریز SS۶۰ در باند III دارای افت عبوری ۱/۸ دسی‌بل بر میکروولت و افت انشعاب ۷ دسی‌بل بر میکروولت است.

اگر سیگنال ورودی پریز ۵۵ دسی‌بل بر میکروولت باشد در این صورت خروجی عبوری ۵۳/۲ دسی‌بل بر میکروولت خواهد بود (شکل ۱-۵۰).



شکل ۱-۵۰

$$\text{خروجی dB} = 55 - 1/8 = 53.2 \text{ dB}\mu\text{V}$$



شکل ۱-۵۱

خروجی انشعاب این پریز دارای ۴۸dBμV است (شکل ۱-۵۱). چون خروجی انشعاب از ۵۲dBμV کمتر شده است سیگنال دریافتی ضعیف و تصویر دچار برفک می‌شود در این حالت باید از بویستر استفاده شود.

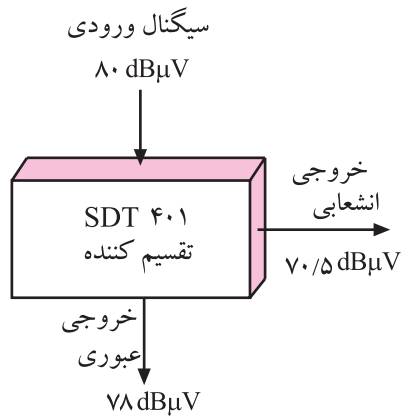
$$\text{خروجی انشعاب dB} = 55 - 7 = 48 \text{ dB}\mu\text{V}$$

### ۱۳-۱-۲- محاسبه‌ی افت انشعابی و عبوری در

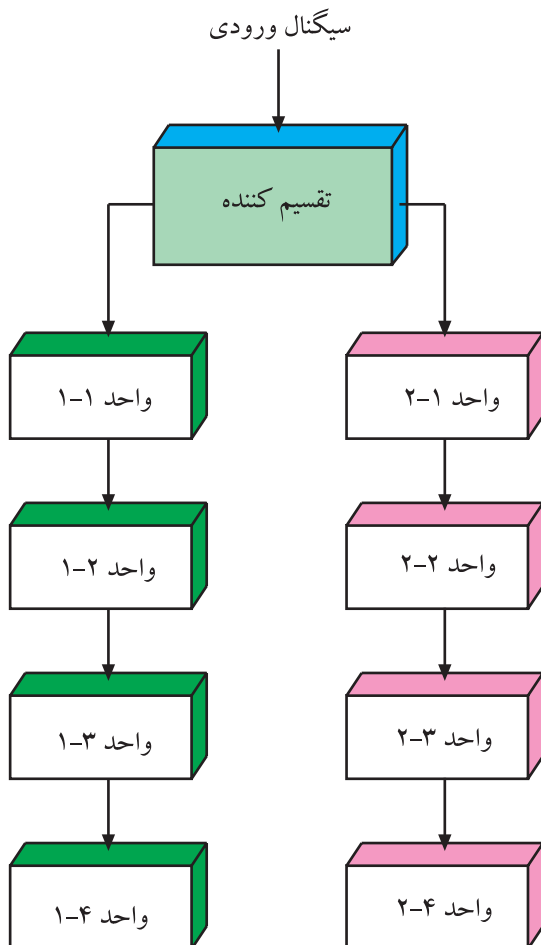
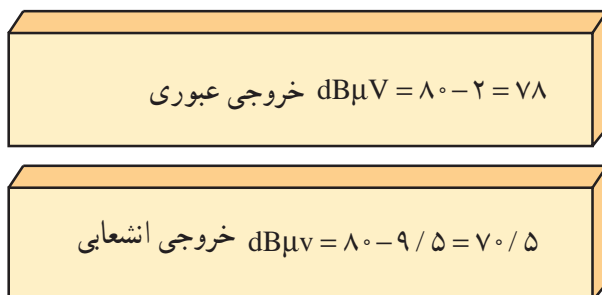
تقسیم کننده‌ها: محاسبه‌ی افت در تقسیم کننده‌ها مشابه پریزها است و با توجه به جدول مربوطه به نوع تقسیم کننده، افت عبوری و انشعابی محاسبه می‌شود.

محاسبه افت در تقسیم کننده‌ها مشابه محاسبه افت در پریزهای عبوری و انشعابی است.





شکل ۱-۵۲- محاسبه افت عبوری و انشعابی در تقسیم کننده



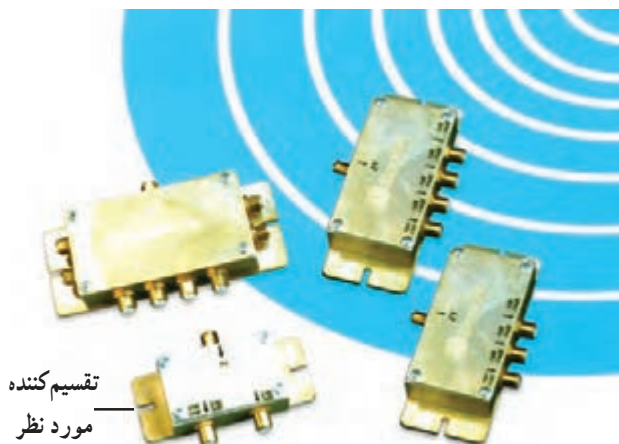
شکل ۱-۵۳- نمودار شاخه‌ای سیستم آنتن مرکزی برای یک ساختمان دو طبقه

مثلاً تقسیم کننده‌ی ۴۰.۱ SDT که برای محدوده‌ی فرکانسی ۵ تا ۸۶۲ مگاهرتز کاربرد دارد، دارای افت عبوری ۲ و افت انشعاب ۹/۵ دسی‌بل است. اگر سیگنال ورودی این تقسیم کننده را ۸۰ dBμV در نظر بگیریم خروجی عبوری دارای ۷۸ dBμV و خروجی انشعابی دارای ۷۰/۵ dBμV خواهد شد (شکل ۱-۵۲).

**۱-۱۴- طراحی یک نمونه آنتن مرکزی**  
**۱-۱۴-۱- تعیین مشخصات محل: اولین گام برای طراحی، تعیین مشخصات محل مورد نظر است.**

در این مرحله به عنوان مثال می‌خواهیم یک سیستم آنتن مرکزی را برای ساختمانی با ۸ واحد مسکونی طراحی کنیم. این ساختمان در دو طبقه احداث شده و هر طبقه دارای ۴ واحد مسکونی است.

**۱-۱۴-۲- انتخاب روش: طراحی آنتن مرکزی**  
 روش‌های متفاوتی دارد که نمونه‌ای از آن در شکل ۱-۵۳ نشان داده شده است. این روش را روش انشعابی یا شاخه‌ای می‌نامند. در شکل ۱-۵۳ سیستم آنتن مرکزی برای ساختمان دو طبقه را مشاهده می‌کنید.

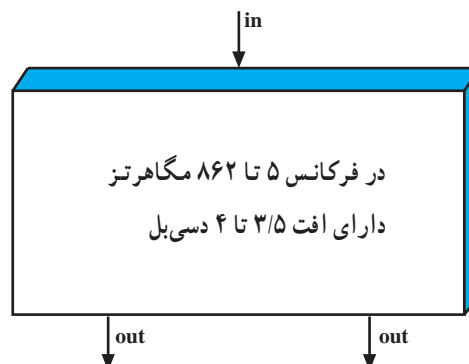


شکل ۱-۵۴- تقسیم کننده و مشخصات آن



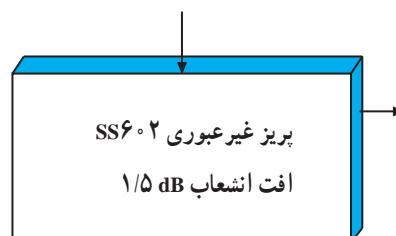
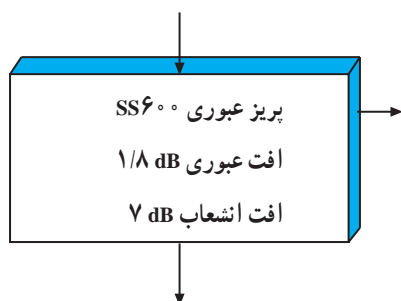
شکل ۱-۵۵- نوعی پریز غیرعبوری

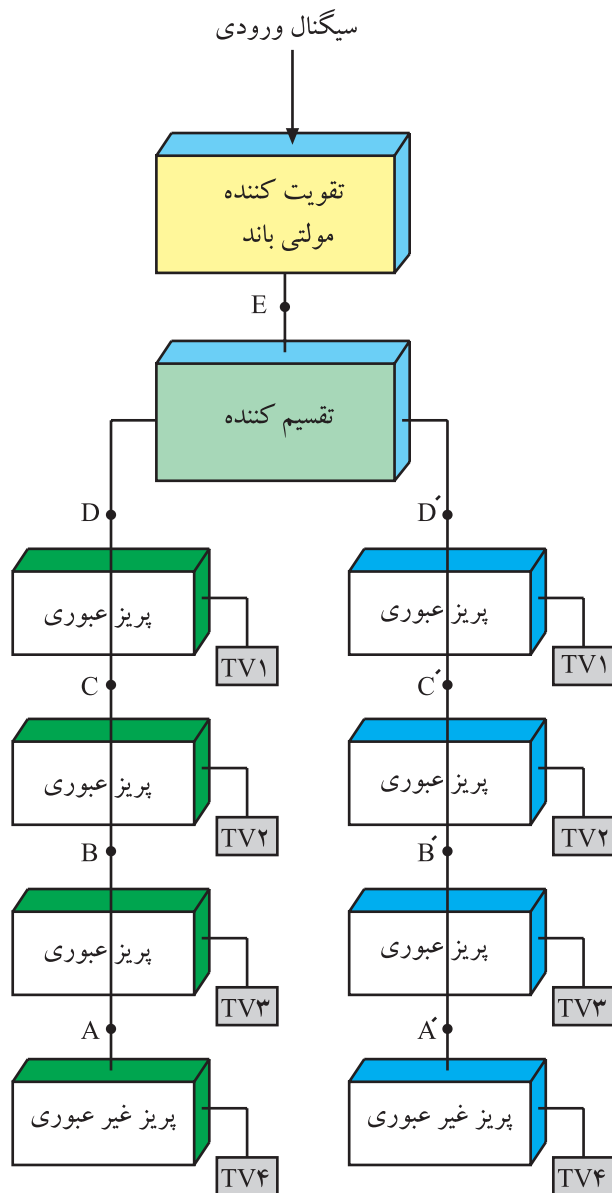
۳-۱۴-۱- انتخاب تعداد تقسیم کننده‌ها: چون این مجتمع دارای دو طبقه است و در نمودار شاخه‌ای آن فقط در اولین مرحله دو انشعاب وجود دارد تنها یک عدد تقسیم کننده که دارای دو انشعاب باشد مورد نیاز است. برای این منظور تقسیم کننده‌ی  $SDS502$  را انتخاب می‌کنیم (شکل ۱-۵۴). افت این نوع تقسیم کننده  $4\text{ dB}$  است.



۴-۱۴-۱- انتخاب تعداد پریزها: برای هر طبقه به یک عدد پریز نیاز داریم، پریز واحد های ۱-۱ و ۱-۲ و ۱-۳ پریز عبوری و پریز واحد ۱-۴ از نوع پریز غیرعبوری است. شکل ۱-۵۵ نوعی پریز غیرعبوری را نشان می‌دهد.

طبقه دوم نیز به همین تعداد پریز نیاز دارد در نتیجه جمعاً ۶ پریز عبوری و دو پریز غیرعبوری مورد نیاز است. پریز عبوری را از نوع  $SS602$  و پریز غیرعبوری را از نوع  $SS602$  انتخاب می‌کنیم.





شکل ۱-۵۶

۱-۱۴-۵ محاسبه گین تقویت کننده: با توجه به

نقشه‌ی بلوکی شکل ۱-۵۶، چون پریز غیرعبوری آخر دارای افت انشعاب ۱/۵ دسی بل است گین در نقطه‌ی A باید ۱/۵ دسی بل باشد.

افت انشعاب پریز عبوری ۷ dB است، در نتیجه گین در

نقطه‌ی B باید برابر با  $۷ + ۱/۵ = ۸/۵$  dB باشد.

هر پریز عبوری دارای افت عبوری ۱/۸ dB است بنابراین

گین در نقطه‌ی C باید برابر با  $۸/۵ + ۱/۸ = ۱۰/۳$  dB و گین در نقطه D برابر با  $۱۰/۳ + ۱/۸ = ۱۲/۱$  dB باشد.

افت تقسیم کننده ۴ dB است بنابراین در نقطه‌ی E باید

گین برابر  $۱۲/۱ + ۴ = ۱۶/۱$  dB باشد.

در صورت کافی بودن دامنه‌ی سیگنال دریافتی (حداقل

$۵۲ \text{ dB}/\mu\text{V}$ ) تقویت کننده‌ای با گین ۱۸ دسی بل را انتخاب می‌کنیم.

A گین در نقطه  $۱/۵$  dB

B گین در نقطه  $۷ + ۱/۵ = ۸/۵$  dB

C گین در نقطه  $۸/۵ + ۱/۸ = ۱۰/۳$  dB

D گین در نقطه  $۱۰/۳ + ۱/۸ = ۱۲/۱$  dB

E گین در نقطه  $۱۲/۱ + ۴ = ۱۶/۱$  dB

محاسبات گین برای طبقه دوم مشابه طبقه اول است.

## ۱-۱۵- کار عملی شماره ۱

### شناسایی قطعات آنتن و نصب آن‌ها

#### ۱-۱۵-۱- هدف کلی: شناسایی قطعات و اجزای آنتن

VHF و UHF و آنتن مرکزی و نصب آن‌ها

#### ۱-۱۵-۲- خلاصه‌ی شرح اجرای کارهای عملی:

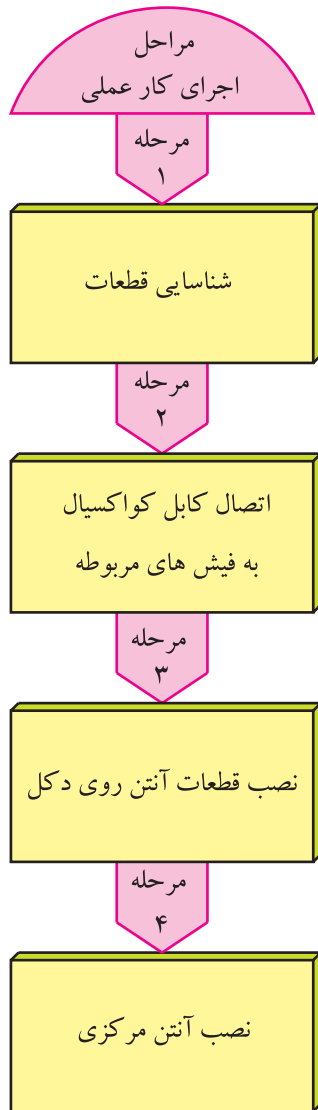
ابتدا قطعات آنتن VHF و UHF و آنتن مرکزی را شناسایی می‌کنید. سپس اتصال کابل کواکسیال به فیش‌های مربوطه را تمرین کرده و قطعات آنتن VHF و UHF را روی دکل آن نصب می‌کنید. سرانجام به نصب آنتن مرکزی می‌پردازید.

#### ۱-۱۵-۳- وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

■ قطعات آنتن VHF

■ قطعات آنتن UHF

■ بست‌ها و لوله‌ها



شکل ۱-۵۷- نمونه‌ای از مدار مچینگ

■ مدار مچینگ که نمونه‌ای از آن در شکل ۱-۵۷ نشان

داده شده است.

■ فیش‌های نری و مادگی آنتن



شکل ۱-۵۸- گسترده سیمولاتور آنتن مرکزی

■ قطعات آنتن مرکزی شامل انواع تقسیم کننده - مخلوط کننده - پریزها، یا سیمولاتور آنتن مرکزی مانند شکل ۱-۵۸

■ بوستر (تقویت کننده ی آنتن)

■ مولتی متر عقربه ای و دیجیتالی



شکل ۱-۵۹- نمونه ای از آچار

■ سیم چین - سیم لخت کن

■ آچار تخت و رینگ مناسب برای نصب آنتن مانند شکل ۱-۵۹



شکل ۱-۶۰- انواع پیچ گوشتی

■ پیچ گوشتی مناسب مانند شکل ۱-۶۰

۴-۱۵-۱- دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ هنگام نصب قطعات آنتن VHF و UHF دقت کنید تا میله های آنتن به سر و صورت شما و اطرافیان آسیب نرساند.



▲ هنگام بریدن عایق روی کابل کواکسیال و آماده کردن کابل برای اتصال به فیش های مربوطه، دقت کنید تا وسیله ی برنده تیز به دست شما آسیب نرساند (شکل ۱-۶۱).

شکل ۱-۶۱- در بریدن کابل باید دقت شود.



شکل ۱-۶۲- نباید سیم زره و مغزی به هم اتصال یابند.

▲ در اتصال کابل کواکسیال به فیش‌های مربوطه باید دقت کنید تا رشته‌های افشان کابل به مغزی آن اتصال پیدا نکند (شکل ۱-۶۲).



شکل ۱-۶۳- سیم کابل نباید دو تکه باشد.

▲ باید سیم کابل آنتن یکسره باشد. از اتصال کابل چند تکه به هم خودداری کنید زیرا در محل اتصال افت نسبتاً زیادی ایجاد می‌شود (شکل ۱-۶۳).



شکل ۱-۶۴- از جمع کردن سیم اضافی کابل خودداری شود.

▲ لازم است در اتصال سیم کابل آنتن، کوتاه‌ترین مسیر از آنتن تا تلویزیون انتخاب شود و از پیچاندن سیم کابل آنتن به دور لوله‌های فلزی یا جمع کردن سیم اضافه به صورت حلقه خودداری کنید (شکل ۱-۶۴).

▲ از عبور دادن کابل آنتن از کانال کولر یا از مسیر عبور سیم جریان برق شهر، خودداری کنید.

۵-۱۵-۱- کار عملی شماره ۱:  
قسمت اول: شناسایی اجزای آنتن مرکزی

زمان اجرا: ۲ ساعت

توجه: در صورت داشتن سیمولاتور آنتن مرکزی، می‌توانید کار عملی را روی سیمولاتور اجرا کنید.

جدول ۱-۷

| ردیف | نام قطعه                     | تعداد قطعه | مشخصات                                     |
|------|------------------------------|------------|--|
| ۱    | منعکس کننده<br>(رفلکتور) VHF | ۱          | میله‌ای آلومینیومی<br>به طول ... سانتی‌متر |
| ۲    |                              |            |  |
| ۳    |                              |            |  |
| ۴    |                              |            |  |
| ۵    |                              |            |  |
| ۶    |                              |            |  |
| ۷    |                              |            |  |
| ۸    |                              |            |  |
| ۹    |                              |            |  |
| ۱۰   |                              |            |  |
| ۱۱   |                              |            |  |
| ۱۲   |                              |            |  |


● قطعات آنتن‌های VHF و UHF موجود در تجهیزات

آنتن مرکزی را شناسایی کنید. سپس به کامل کردن جدول ۱-۷  
بپردازید.

ردیف (۱) به عنوان نمونه نوشته شده است.



جدول ۸-۱

| ردیف | نام قطعه               | بلوک دیاگرام  | تعداد ورودی | تعداد خروجی |
|------|------------------------|---|-------------|-------------|
| ۱    | تقویت کننده مولتی باند |  | ۲           | ۱           |
| ۲    |                        |   |             |             |
| ۳    |                        |   |             |             |
| ۴    |                        |   |             |             |
| ۵    |                        |   |             |             |
| ۶    |                        |   |             |             |
| ۷    |                        |   |             |             |
| ۸    |                        |   |             |             |
| ۹    |                        |   |             |             |
| ۱۰   |                        |   |             |             |
| ۱۱   |                        |   |             |             |
| ۱۲   |                        |   |             |             |

● سایر قطعات آنتن مرکزی را شناسایی کنید و سپس جدول ۸-۱ را کامل کنید. ردیف ۱ به عنوان نمونه تکمیل شده است.

زمان اجرا: ۳ ساعت

۶-۱۵-۱- کار عملی شماره ۱:

قسمت دوم: برپا کردن آنتن



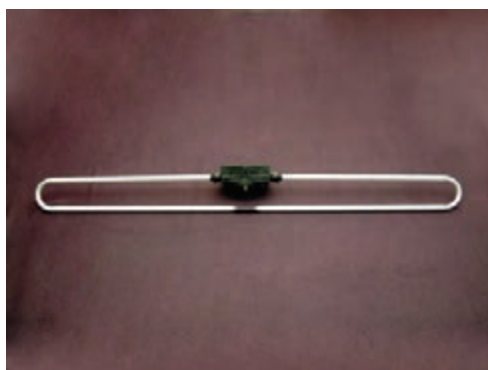
● مانند شکل ۶۵-۱ آنتن VHF را روی دکل آن سوار کنید.

شکل ۶۵-۱- نمونه ای از آنتن VHF



شکل ۱-۶۶- نمونه‌ای از آنتن UHF

- با توجه به شکل ۱-۶۶ آنتن UHF را نیز روی دکل آن سوار کنید.



شکل ۱-۶۷- آنتن‌های UHF که روی دکل نصب شده‌اند.

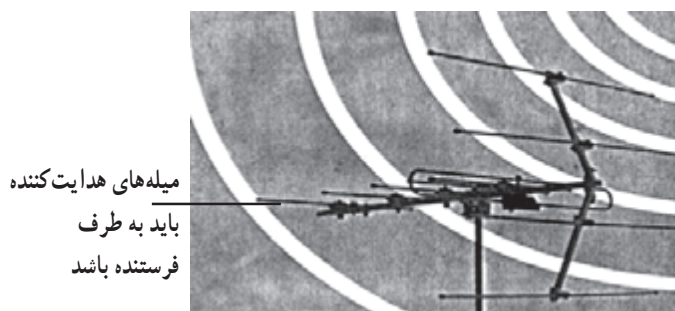
- آنتن‌های سوار شده را روی پایه‌های اصلی آن‌ها، مستقر کنید. پایه می‌تواند مانند شکل ۱-۶۷ باشد.



- کابل کواکسیال را آماده کنید. آن را به آنتن و ترانسفورماتور تطبیق اتصال دهید.

- فیش مناسب را به سرکابل خارج شده از ترانسفورماتور تطبیق، اتصال دهید و آنتن را برای اتصال به تلویزیون آماده کنید.

- آنتن را به تلویزیون وصل کنید.



ب - تنظیم جهت آنتن

- جهت آنتن را مطابق شکل ۱-۶۸ الف و ب به طرف فرستنده تنظیم کنید.

شکل ۱-۶۸- جهت آنتن باید به طرف فرستنده باشد.

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانالی از باند VHF تنظیم کنید.

|                     |  |
|---------------------|--|
| شماره کانال دریافتی |  |
| کیفیت تصویر         |  |
| کیفیت صدا           |  |

- وضعیت کانال دریافتی را بنویسید.

پاسخ:

- کلیه کانال‌های با برنامه در باند VHF را دریافت کنید. آیا کیفیت برنامه‌های دریافتی مطلوب است؟ شرح دهید و آن‌ها را باهم مقایسه کنید.

- آنتن VHF را از تلویزیون جدا کنید.

- آنتن UHF را به تلویزیون وصل کنید.

- جهت آنتن را به درستی تنظیم کنید.

|                     |  |
|---------------------|--|
| شماره کانال دریافتی |  |
| کیفیت تصویر         |  |
| کیفیت صدا           |  |

- کانالی از باند UHF را دریافت کنید و وضعیت کانال دریافتی را بنویسید.

پاسخ:

- آیا کلیه کانال‌های باند UHF که برنامه‌ی آن‌ها از فرستنده پخش می‌شود را می‌توانید با کیفیت مطلوب دریافت کنید؟ شرح دهید و موارد را مقایسه کنید.

زمان اجرا: ۲ ساعت

۱۵۷-۱- کار عملی شماره ۱:

قسمت سوم: اتصال آنتن VHF و UHF از طریق

میکسر به تلویزیون



● مطابق شکل ۱-۶۹ آنتن VHF و UHF را روی دکل

نصب کنید.

● باید آنتن VHF در بالای آنتن UHF نصب شود.

شکل ۱-۶۹- آنتن VHF و UHF روی دکل



● مطابق شکل ۱-۷۰ خروجی آنتن های VHF و UHF

را به ورودی میکسر وصل کنید.

● خروجی میکسر را به ورودی آنتن تلویزیون وصل کنید.

● تلویزیون را روشن کنید و کانال هایی از باند VHF و

سپس UHF را دریافت کنید.

شکل ۱-۷۰- میکسر و محل نصب آن روی دکل آنتن

● کانال‌های دریافتی و وضعیت صوت و تصویر را در

جدول ۱-۹ بنویسید.

جدول ۱-۹

| شماره کانال دریافتی | باند | کیفیت تصویر | کیفیت صدا |
|---------------------|------|-------------|-----------|
|                     |      |             |           |
|                     |      |             |           |
|                     |      |             |           |
|                     |      |             |           |
|                     |      |             |           |
|                     |      |             |           |
|                     |      |             |           |
|                     |      |             |           |
|                     |      |             |           |

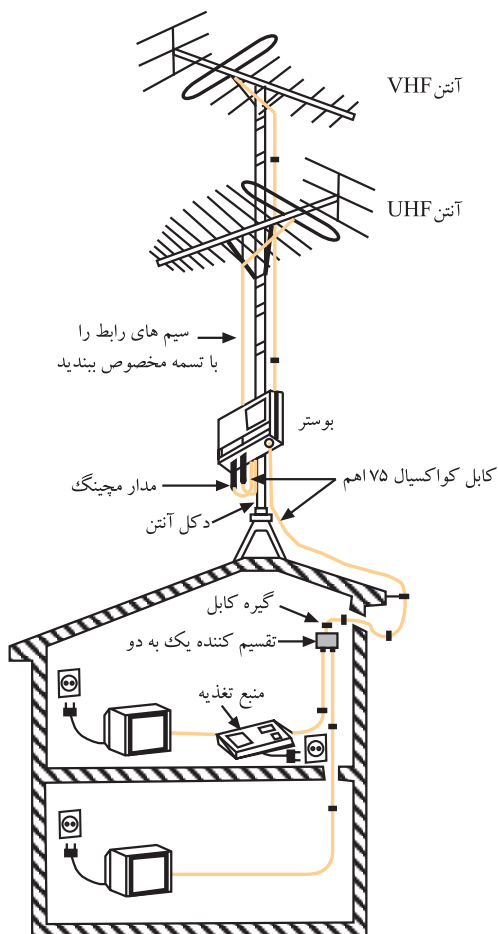
● آیا کلیه کانال‌های دریافتی در باندهای VHF و UHF

از کیفیت تصویر و صدای مطلوبی برخوردار هستند؟ شرح دهید و آن‌ها را باهم مقایسه کنید.

پاسخ:

زمان اجرا: ۳ ساعت

۸-۱۵-۱- کار عملی شماره ۱:  
قسمت چهارم: نصب و راه اندازی بوستر



● کابل های مربوط به آنتن VHF و UHF را مطابق شکل ۷۱-۱ به ورودی های VHF و UHF تقویت کننده ی آنتن (بوستر) وصل کنید.

● خروجی بوستر را به ورودی آنتن تلویزیون متصل کنید.

● تلویزیون و بوستر را روشن کنید.

شکل ۷۱-۱ اتصال آنتن VHF و UHF به بوستر



● پتانسیومتر تنظیم گین بوستر را با احتیاط کامل با پیچ گوشتی تنظیم کنید تا گین در حداقل تنظیم شود. شکل ۷۲-۱ یک نمونه بوستر و پتانسیومتر تنظیم گین آن را نشان می دهد.



شکل ۷۲-۱ پتانسیومتر تنظیم گین بوستر

جدول ۱-۱۰

| شماره کانال | باند | کیفیت تصویر | کیفیت صدا |
|-------------|------|-------------|-----------|
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |

● کانال‌های دارای برنامه در باندهای VHF و UHF را دریافت کنید و کیفیت صدا و تصویر را در جدول ۱-۱۰ بنویسید.

● بوستر را خاموش کنید.

● کانالی را یک بار از باند VHF و بار دیگر از باند UHF دریافت کنید.

جدول ۱-۱۱

| شماره کانال | باند | کیفیت تصویر | کیفیت صدا |
|-------------|------|-------------|-----------|
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |

● وضعیت کانال‌های دریافتی را در جدول ۱-۱۱ بنویسید.

پاسخ:

● با خاموش کردن بوستر چه اشکالی در صدا و تصویر کانال‌های دریافتی ایجاد شده است؟ شرح دهید.

● بوستر را روشن کنید و پتانسیومتر تنظیم گین را در حد وسط قرار دهید.



جدول ۱-۱۲

| کانال‌های دریافتی | باند | کیفیت تصویر | کیفیت صدا |
|-------------------|------|-------------|-----------|
|                   |      |             |           |
|                   |      |             |           |
|                   |      |             |           |
|                   |      |             |           |
|                   |      |             |           |
|                   |      |             |           |
|                   |      |             |           |
|                   |      |             |           |
|                   |      |             |           |

- تعداد کانال‌های دریافتی در باند VHF و باند UHF و کیفیت برنامه‌ی دریافتی را در جدول ۱-۱۲ بنویسید.

پاسخ:

- آیا کیفیت صدا و تصویر تغییر کرده است؟ شرح دهید.

جدول ۱-۱۳

| شماره کانال | باند | کیفیت تصویر | کیفیت صدا |
|-------------|------|-------------|-----------|
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |
|             |      |             |           |

- پتانسیومتر تنظیم گین را در حد ماکزیمم قرار دهید.
- کانال‌های دریافتی در باند VHF و UHF و کیفیت برنامه‌ی دریافتی را در جدول ۱-۱۳ بنویسید.

- آیا ممکن است افزایش گین تقویت کننده در وضعیت تصویر اثر نامطلوب ایجاد کند؟ شرح دهید.

پاسخ:

- با مقایسه‌ی جدول‌ها، نتایج به دست آمده از کارهای عملی را به طور خلاصه بنویسید.

نتایج:

۹-۱۵-۱- کار عملی شماره ۱:

قسمت پنجم: نصب و راه اندازی آنتن مرکزی

زمان اجرا: ۸ ساعت

در این مرحله، چند نمونه کار عملی پیشنهاد می شود. لازم است با نظر مربی، یک مورد کار عملی را انتخاب کنید و آن را به اجرا درآورید برای کسب مهارت در اجرای کار عملی، می توانید در صورت موجود بودن سیمولاتور آنتن مرکزی که نمونه ای از آن را در شکل ۷۳-۱ مشاهده می کنید، کار را روی سیمولاتور انجام دهید.

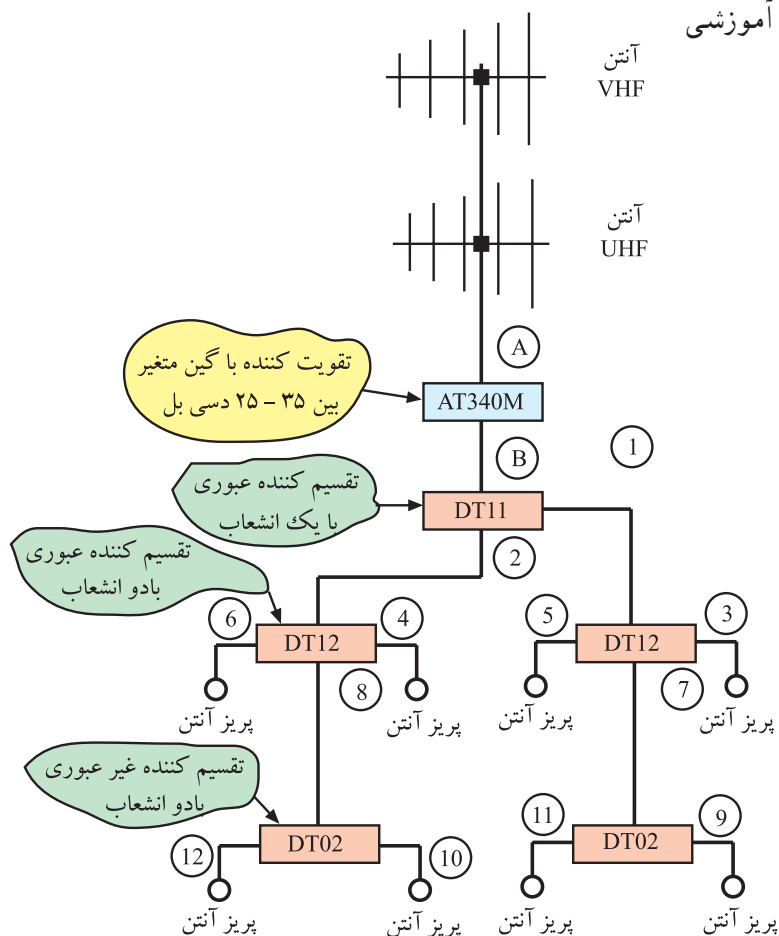


شکل ۷۳-۱- نمونه ای از سیمولاتور آنتن مرکزی

# ۱۰-۱۵-۱- کار عملی پیشنهادی شماره ۱:

● نقشه‌ی شکل ۱-۷۴ را که مربوط به سیمولاتور آنتن مرکزی است، مورد بررسی قرار دهید و قطعات آن را با مجموعه‌ی سیمولاتور تطبیق دهید.

● مدار سیمولاتور را طبق نقشه روی گسترده آموزشی آنتن مرکزی ببندید.



شکل ۱-۷۴- نقشه آنتن مرکزی سیمولاتور

● آنتن VHF و UHF را به مدار متصل کنید.

● گیرنده‌ی تلویزیون را به اولین پریز انشعابی وصل کنید و

تلویزیون را روشن کنید.

● جهت آنتن و گین بوستر را طوری تنظیم کنید که برنامه‌ی

دریافتی از کیفیت مطلوبی برخوردار باشند.

● ورودی آنتن تلویزیون را هربار به یک پریز وصل کنید و

کانال‌های دریافتی در باند VHF و UHF و کیفیت کانال‌های دریافتی را مورد بررسی قرار دهید.

● آیا کانال‌های دریافتی از همه‌ی خروجی‌ها، کیفیت

یکسانی دارند یا در بعضی از خروجی‌ها قوی‌تر هستند؟ علت را

توضیح دهید.

## توضیح:

# ۱۱-۱۵-۱ کار عملی پیشنهادی شماره ۲: مری

کارگاه می‌تواند طراحی آنتن مرکزی یک مجتمع مسکونی را مطرح کند. در این صورت لازم است مراحل زیر اجرا شود.

جدول ۱۴-۱

|                            |  |
|----------------------------|--|
| تعداد طبقات واحد مسکونی    |  |
| تعداد آپارتمان‌های هر طبقه |  |
| تعداد تقسیم‌کننده و نوع آن |  |
| تعداد تقسیم‌کننده عبوری    |  |
| تعداد تقسیم‌کننده غیرعبوری |  |
| تعداد پرز و نوع آن         |  |
| تعداد تقویت‌کننده          |  |

● با توجه به مجتمع مسکونی مورد نظر، نقشه‌ی بلوکی آنتن مرکزی را همراه با اتصالات آن رسم کنید.

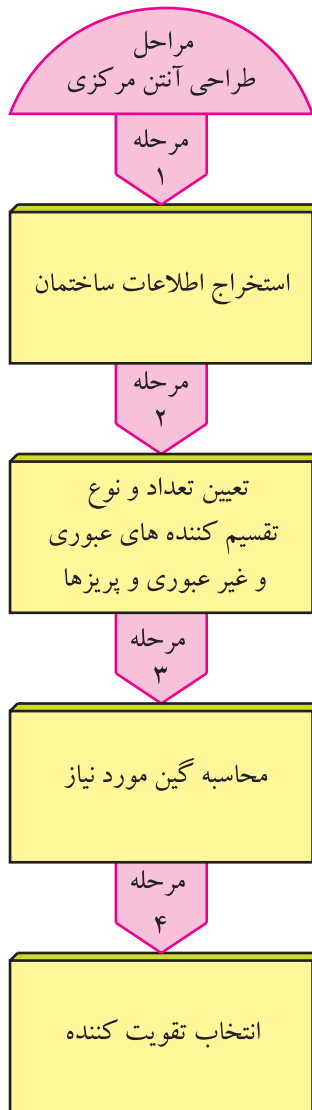
● با توجه به نقشه‌ی بلوکی، جدول ۱۴-۱ را کامل کنید.

● پس از محاسبه، تقویت‌کننده‌ای با گین مناسب انتخاب کنید.

نقشه بلوکی:

محاسبات:

● مدار را شبیه‌سازی کنید.



● نقشه‌ی مدار و اتصالات را بار دیگر بررسی کنید تا از کامل بودن اتصالات مطمئن شوید.

● آنتن VHF و UHF را به مدار متصل کنید.

● تلویزیون را به هر پریز وصل و سپس آن را روشن کنید.

● جهت آنتن و گین تقویت کننده را تنظیم کنید تا برنامه را با کیفیت مطلوب دریافت کنید.

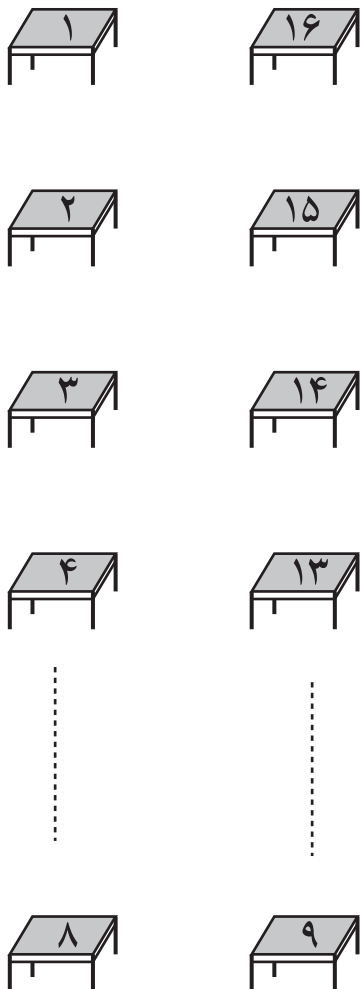
● تعداد کانال دریافتی و کیفیت تصویر را مورد بررسی قرار دهید.

پاسخ:

توضیح:

● آیا کیفیت تصویر هر پریز با پریز دیگر متفاوت است؟

علت را توضیح دهید.



شکل ۷۵-۱- چیدمان میزکار در یک کارگاه

جدول ۱۵-۱

|  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | تعداد میزکار                |
|  | تعداد ردیف                  |
|  | تعداد تقویت کننده           |
|  | تقسیم کننده و نوع آن        |
|  | تعداد تقسیم کننده عبوری     |
|  | تعداد تقسیم کننده غیر عبوری |
|  | تعداد پرز                   |

۱۲-۱۵-۱- کار عملی پیشنهادی شماره ۳: مری

کارگاه می تواند طراحی آنتن مرکزی را برای یک کارگاه تلویزیون مطرح کند. به عنوان مثال می توان تعداد میز کار را ۱۶ میز و چیدمان میزها را مطابق شکل ۷۵-۱ در نظر گرفت. میزها در دو ردیف و هر ردیف ۸ میز کار چیده شده است.

● نقشه ی بلوکی آنتن مرکزی را برای کارگاه تلویزیون رسم

کنید.

● تعداد قطعات لازم و مشخصات قطعات را در جدول

۱۵-۱ بنویسید.

● پس از محاسبات لازم، گین تقویت کننده را محاسبه

کنید.

● آنتن های VHF و UHF را به مدار متصل کنید.

● نقشه ی مدار و اتصال های آن را بار دیگر بررسی کنید تا

از کامل بودن آن مطمئن شوید.

● تلویزیون را به پرز برق اتصال دهید و سپس آن را روشن

کنید.

● با تنظیم آنتن و گین تقویت کننده، تصویر با کیفیت مطلوب

را دریافت کنید.

توضیح:

● تعداد کانال دریافتی و کیفیت برنامه در هر پریز را مورد بررسی قرار دهید.

● آیا کیفیت تصویر در هر پریز با پریز دیگر متفاوت است؟ علت را توضیح دهید.

خلاصه نتایج:

● خلاصه‌ی نتایج به‌دست آمده از اجرای کارهای عملی را بنویسید.

محاسبات:

نقشه‌ی بلوکی کار عملی پیشنهادی شماره ۳



## آزمون پایانی (۱)

پاسخ:

۱- نحوه ی انتشار امواج تلویزیونی در باندهای VHF و UHF چگونه است؟ شرح دهید.

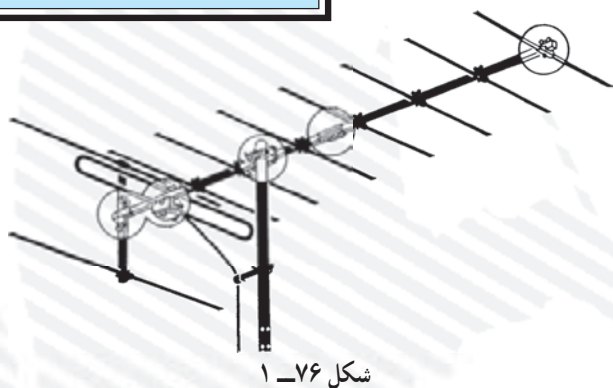
۲- در آنتن شکل ۱-۷۶

الف: تعداد میله های منعکس کننده (رفلکتور) چند قطعه است؟

ب: تعداد میله های هدایت کننده (دایرکتور) چند قطعه است؟

ج: امپدانس دو قطبی تا شده (دی پل) چند اهم است؟

پاسخ:

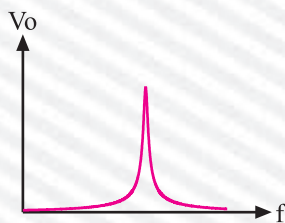


شکل ۱-۷۶

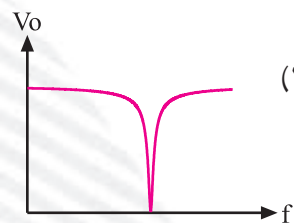
۳- مدار فیلتر مناسب برای ترکیب دو سیگنال از باند I و باند III را رسم کنید.

۴- منحنی پاسخ فرکانسی فیلتر شکل ۱-۷۷ کدام است؟

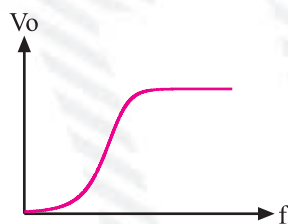
پاسخ:



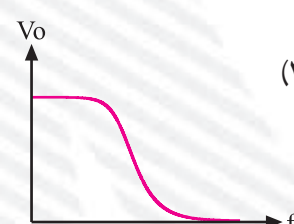
(۲)



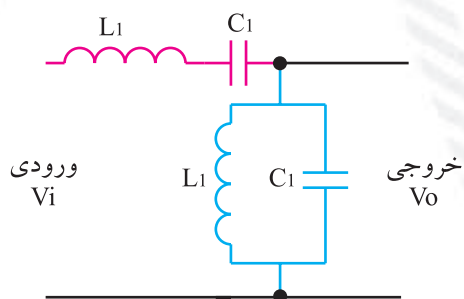
(۱)



(۴)



(۳)



شکل ۱-۷۷

۵- دستگاه شکل ۱-۷۸ چه نام دارد؟ کاربرد دستگاه را شرح دهید. پهنای باند دستگاه چقدر است؟



پاسخ:

شکل ۱-۷۸

۶- اگر ولتاژ خروجی یک دستگاه  $40 \mu V$  باشد.  $dB\mu V$  را محاسبه کنید  $\log 2 = 0.3$  در نظر گرفته

شود.

محاسبات:

۷- کار تقسیم کننده را در آنتن مرکزی شرح دهید. تقسیم کننده ها به چند نوع تقسیم بندی می شوند؟ انواع آن

را فقط نام ببرید.

پاسخ:

۸- اجزای تشکیل دهنده‌ی کابل کوکسیال را فقط نام ببرید.

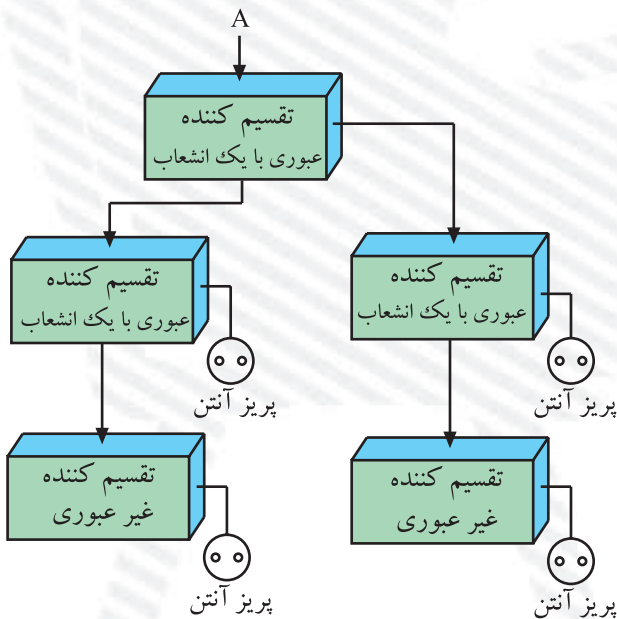
پاسخ:

۹- نقشه‌ی مدار یک آنتن مرکزی را برای یک ساختمان ۲ طبقه که در هر طبقه آن ۳ واحد مسکونی قرار دارد، رسم کنید.

نقشه‌ی مدار آنتن مرکزی

۱۰- در شکل ۱-۷۹، اگر تقسیم کننده یک به دو دارای افت اشعاب ۴dB باشد و تقسیم کننده‌های عبوری دارای افت عبوری ۴db و افت اشعاب ۱°dB و پریز غیرعبوری نیز دارای افت اشعاب ۲dB باشد، گین در نقطه A را محاسبه کنید.

۱۱- تفاوت پریز آنتن عبوری و غیرعبوری را شرح دهید و موارد کاربرد آن‌ها را بنویسید.



شکل ۱-۷۹

پاسخ:

۱۲- دو مورد از دستورات حفاظت و ایمنی را در طراحی و نصب آنتن مرکزی شرح دهید.

پاسخ:

## واحد کار دوم

# تیونر و آی اف و جداکننده پالس های تطبیق

### هدف کلی

بررسی مدار تیونر، آی اف و جدا کننده پالس تطبیق تلویزیون رنگی ، عیب یابی و تعمیر آن

هدف های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- کار کلی تیونر را شرح دهد.
- ۲- بلوک دیاگرام تیونر را رسم کند و کار هر بلوک را شرح دهد.
- ۳- کار مدار هماهنگ داخل تیونر را شرح دهد.
- ۴- کار تیونرهای مدرن الکترونیکی را تشریح کند.
- ۵- نحوه انتخاب کانال در هر باند را در تیونرهای مدرن توضیح دهد.
- ۶- عملکرد طبقات تقویت کننده آی اف را در یک تلویزیون شرح دهد.
- ۷- کار مدول IF یک تلویزیون رنگی مدرن را شرح دهد.
- ۸- عملکرد کلی آی سی های داخل مدول IF را تشریح کند.
- ۹- نحوه آشکارسازی تصویر و ایجاد IF دوم صدا را شرح دهد.
- ۱۰- نحوه جداسازی IF دوم صدا را از سیگنال مرکب تصویر توضیح دهد.
- ۱۱- نحوه جداسازی پالس های تطبیق افقی و عمودی را از سیگنال مرکب تصویر تشریح کند.
- ۱۲- چگونگی همزمانی نوسان ساز افقی و عمودی گیرنده را با فرستنده تشریح کند.
- ۱۳- طبقات تقویت IF را عیب یابی و تعمیر کند.
- ۱۴- بخش همزمانی را عیب یابی و تعمیر کند.



ساعات آموزش

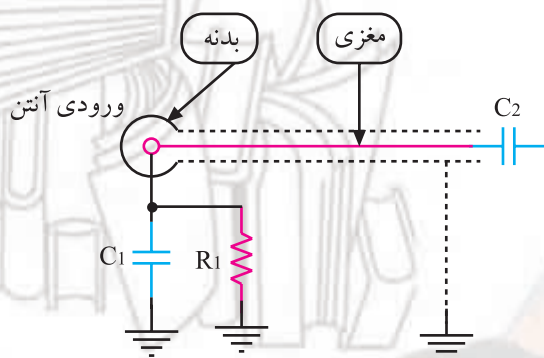
| نظری | عملی | جمع |
|------|------|-----|
| ۱۲   | ۱۳   | ۲۵  |

## پیش‌آزمون (۲)

۱- وظایف کلی تیونر را شرح دهید.

۲- بلوک دیاگرام تیونر تلویزیون سیاه و سفید را رسم کنید.

۳- کار مدار شکل مقابل را شرح دهید.



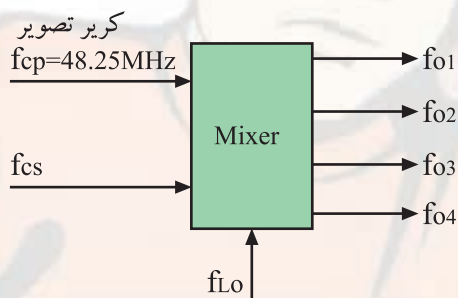
۴- اگر فرکانس کریبر تصویر در کانال ۷، برابر  $189/25$  مگاهرتز باشد، فرکانس نوسان‌ساز محلی کدام است؟

۱)  $38/9 \text{ MHz}$     ۲)  $228/15 \text{ MHz}$     ۳)  $222/65 \text{ MHz}$     ۴)  $33/4 \text{ MHz}$

۵- در شکل مقابل فرکانس  $F_{CS}$  (فرکانس کریبر صدا) و فرکانس  $F_{LO}$  (نوسان‌ساز محلی) و فرکانس‌های

$f_{o1}$  تا  $f_{o4}$  (خروجی میکسر) را محاسبه کنید.

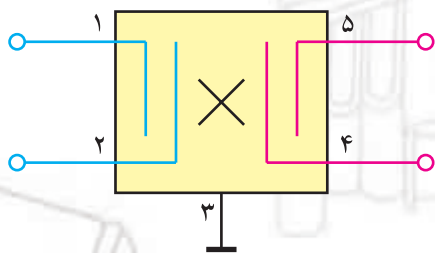
محاسبات در استاندارد CCIR انجام گیرد.



۶- نوسان‌ساز محلی و میکسر در تیونر تلویزیون گروندیک مدل CUC4400 در داخل کدام آی‌سی قرار

دارند؟

۷- شکل مقابل معرّف چه قطعه‌ای است؟ سیگنال‌های ورودی و خروجی آن را نام ببرید.



۸- وظایف پالس‌های تطبیق را شرح دهید.

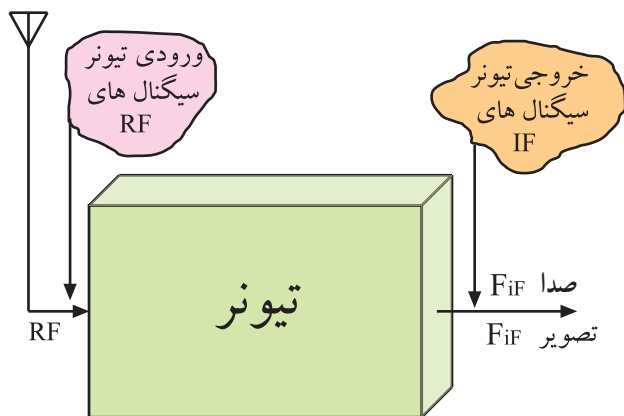
۹- اگر پالس‌های همزمانی (تطبیق) آشکار نشود، چه عیبی در تصویر ایجاد می‌شود؟

۱۰- جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی افقی و عمودی در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ در داخل کدام آی‌سی قرار دارد؟

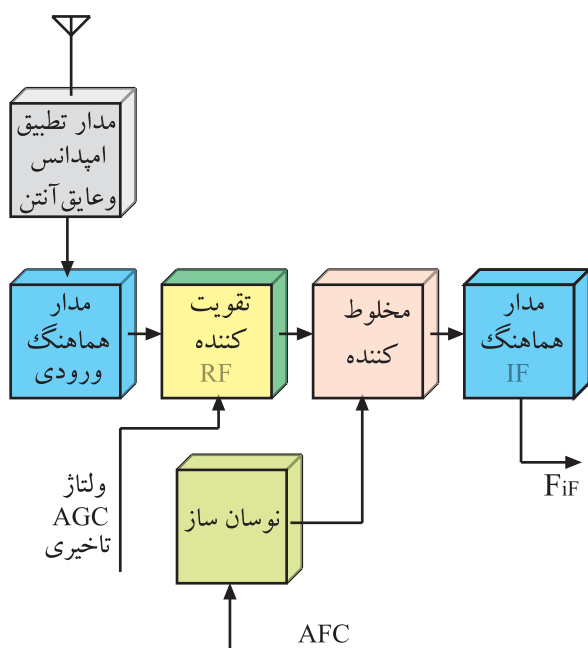


## ۲- تیونر

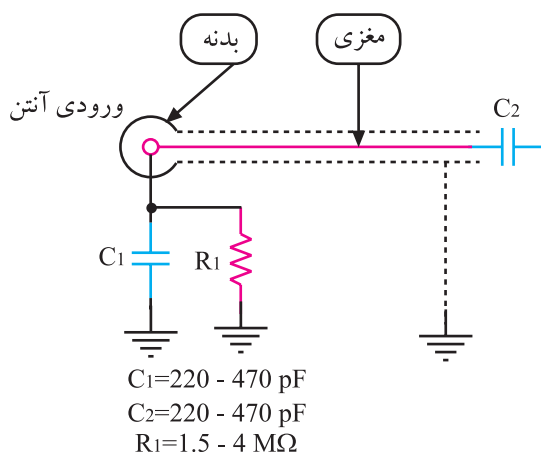
تیونر وظایف مهمی در تلویزیون به عهده دارد. توسط مدارهای تیونر، کانال تلویزیونی مورد نظر انتخاب می‌شود. تیونر، کانال دریافتی را پس از تقویت، به فرکانس میانی (IF) تبدیل می‌کند. شکل ۲-۱ عملکرد کلی تیونر را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱- عملکرد کلی تیونر



شکل ۲-۲- بلوک دیاگرام تیونر



شکل ۲-۳- یک نمونه مدار جداکننده آنتن

در شکل ۲-۲ بلوک دیاگرام تیونر رسم شده است. جهت یادآوری، کار هر بلوک را به اختصار توضیح می‌دهیم.

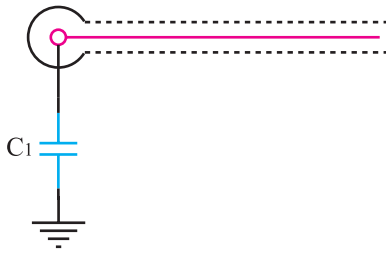
### ۲-۱- مدار مجزاکننده آنتن

مدار جداکننده، آنتن را از شاسی که به برق  $220^\circ$  ولت اتصال دارد، جدا می‌سازد. در شکل ۲-۳ یک نمونه مدار جداکننده آنتن رسم شده است.

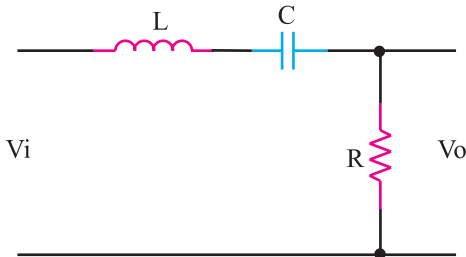
راکتانس خازن‌های  $C_1$  و  $C_2$  در فرکانس  $50^\circ$  هرتز برق شهر بسیار زیاد است ولی در فرکانس‌های رادیویی، این راکتانس‌ها بسیار ناچیز است. اگر بارهای الکتریکی ساکن ذخیره شده در خازن  $C_1$ ، در اثر عوامل جوّی افزایش یابد، توسط  $R_1$  تخلیه می‌شود. مقدار مقاومت  $R_1$  زیاد و در حدود  $1/5$  تا  $4$  مگا اهم است.



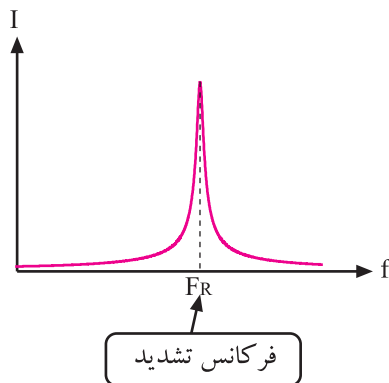
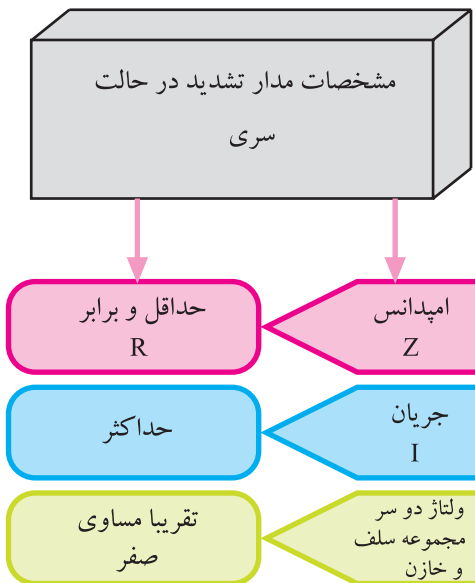
در شکل ۲-۴ نمونه‌ی دیگری از مدار مجزاکننده‌ی آنتن رسم شده است.



شکل ۲-۴ نمونه‌ی دیگر مدار مجزاکننده آنتن



شکل ۲-۵ مدار هماهنگ سری



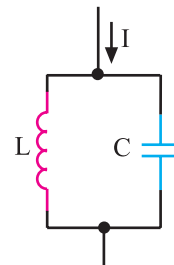
شکل ۲-۶ منحنی جریان نسبت به فرکانس

## ۲-۲ مدارهای هماهنگ و کاربرد آن‌ها در تیونر

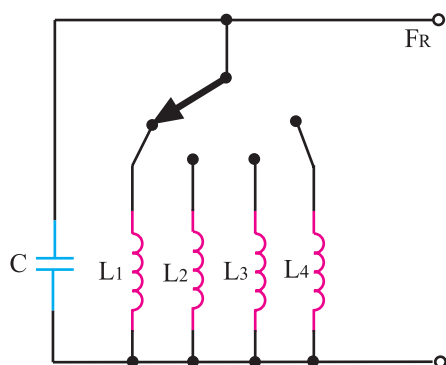
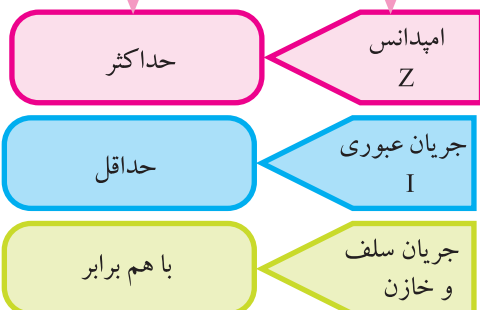
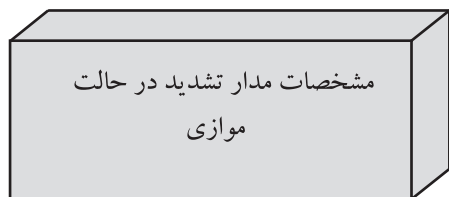
مدارهای هماهنگ را مدار تانک یا مدار رزونانس نیز می‌نامند. این مدارها می‌توانند به صورت فیلتر میان‌گذر برای دریافت کانال‌های تلویزیون به کار روند. قطعات اصلی در یک مدار هماهنگ، سیم‌پیچ و خازن است.

این دو قطعه ممکن است مانند شکل ۲-۵ به طور سری قرار گیرند. در این صورت اگر مدار در حالت تشدید قرار گیرد، امپدانس معادل آن به حداقل مقدار می‌رسد و برابر مقاومت اهمی مدار می‌شود. در این شرایط جریان عبوری از مدار حداکثر است.

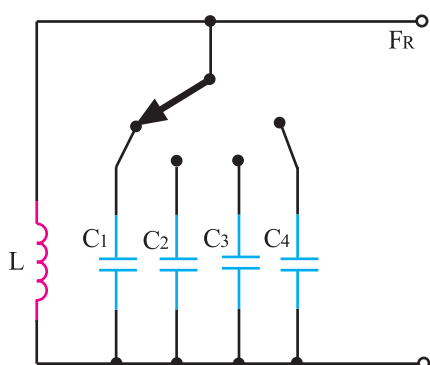
شکل ۲-۶ منحنی جریان عبوری از مدار را نسبت به فرکانس سیگنال ورودی نشان می‌دهد. ممکن است خازن و سیم‌پیچ مطابق شکل ۲-۷ به طور موازی قرار گیرند. در این صورت امپدانس مدار LC موازی در حالت تشدید ماکزیمم می‌شود.



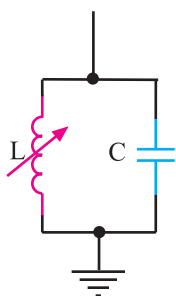
شکل ۲-۷ مدار هماهنگ LC موازی



شکل ۸-۲ مدار هماهنگ با خازن ثابت



شکل ۹-۲ مدار هماهنگ با سلف ثابت



شکل ۱۰-۲ معادل مدار هماهنگ با سلف متغیر

## ۲-۲-۱ مدارهای هماهنگ در گیرنده‌های قدیمی:

مدارهای هماهنگ در گیرنده‌های قدیمی مانند مدار شکل ۸-۲ هستند. در این مدارها یک کلید سلکتور، سلف‌ها را با خازن ثابت، موازی می‌کند.

در نوع دیگر مدار هماهنگ مانند شکل ۹-۲ یک کلید سلکتور، خازن‌های مختلف را با سلف ثابت موازی می‌کند.

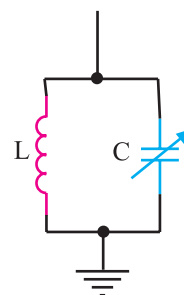
مجموعه‌ی سلف‌ها و خازن‌هایی که مدار رزونانس LC را تشکیل می‌دهند در فرکانس  $f_R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  به رزونانس درمی‌آیند و کانال موردنظر را انتخاب می‌کنند.

$$F_R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

فرکانس تشدید

شکل‌های ۱۰-۲ و ۱۱-۲ مدارهای معادل LC با سلف

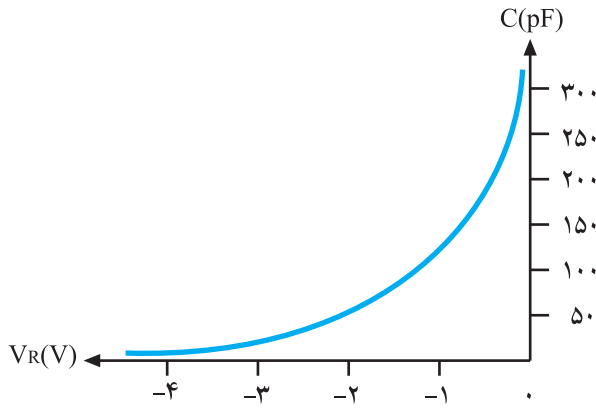
متغیر و خازن متغیر را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱-۲ معادل مدار هماهنگ با خازن متغیر

## ۲-۲-۲ مدارهای هماهنگ با استفاده از دیود

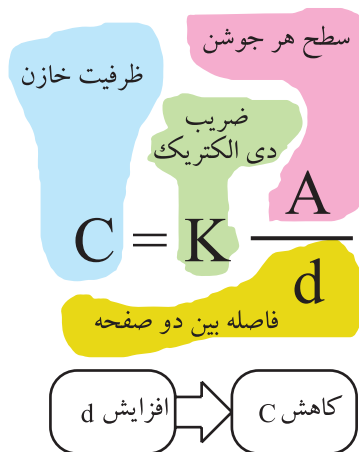
خازنی<sup>۱</sup>: دیود خازنی (واریکاپ) معمولاً از جنس سیلیسیم است و در بایاس مخالف مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دیود می‌تواند تا ۲/۵ نانوفاراد ظرفیت ایجاد کند.



شکل ۲-۱۲- منحنی مشخصه دیود خازنی

شکل ۲-۱۲ منحنی تقریبی تغییر ظرفیت یک دیود خازنی

را نسبت به ولتاژ معکوس دوسر آن نشان می‌دهد.



همان‌طور که در منحنی مشخصه می‌بینید، هر قدر ولتاژ

معکوس دو سر دیود بیش‌تر شود، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

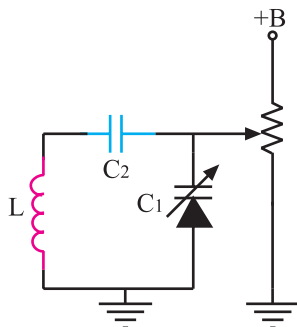
زیرا لایه‌ی سد بین کریستال P و N پهن‌تر می‌شود و ضخامت

عایق را در دیود افزایش می‌دهد. بنابراین با توجه به رابطه‌ی

ظرفیت خازن، مقدار ظرفیت ایجاد شده توسط دیود کاهش می‌یابد.

با کاهش ظرفیت، فرکانس رزونانس در مدار هماهنگی زیاد

می‌شود.



شکل ۲-۱۳- یک نمونه مدار هماهنگی با دیود خازنی

شکل ۲-۱۳ یک نمونه مدار هماهنگی با دیود خازنی را

نشان می‌دهد. با یک پتانسیومتر می‌توان ولتاژ بایاس مخالف دوسر

دیود را تغییر داد. با تغییر ولتاژ، ظرفیت دیود خازنی تغییر می‌کند

و فرکانس تشدید مدار تغییر می‌یابد. مقدار فرکانس تشدید از

رابطه‌ی (۱) به‌دست می‌آید.

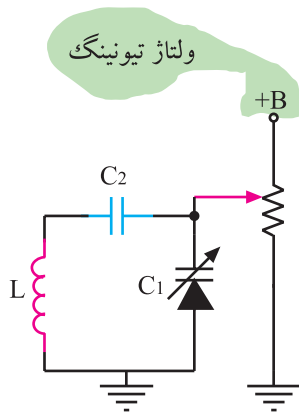
$$F_R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_{eq}}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$C_{eq}^{(2)} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \quad \text{رابطه (۲)}$$

فرمول ظرفیت معادل از رابطه‌ی (۲) قابل محاسبه است.

۱- Varicap=Variable Capacitor= خازن متغیر

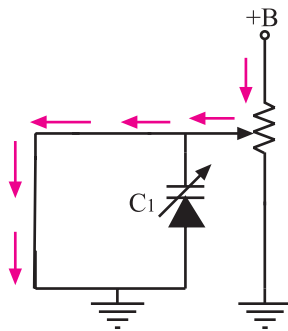
۲- eq=equal معادل



شکل ۲-۱۴- سر متغیر پتانسیومتر به +B نزدیک شده است.

چنانچه مانند شکل ۲-۱۴ سر متغیر پتانسیومتر به +B نزدیک شود، ولتاژ بایاس معکوس دیود افزایش می‌یابد و ظرفیت دیود خازنی را کاهش می‌دهد. با کم شدن ظرفیت خازنی، فرکانس تشدید مدار هماهنگی زیاد می‌شود. ولتاژ اعمال شده به دیود خازنی، ولتاژ تیونینگ<sup>۱</sup> نام دارد.

ولتاژ تغذیه دیود خازنی ولتاژ تنظیم (تیونینگ) نام دارد.

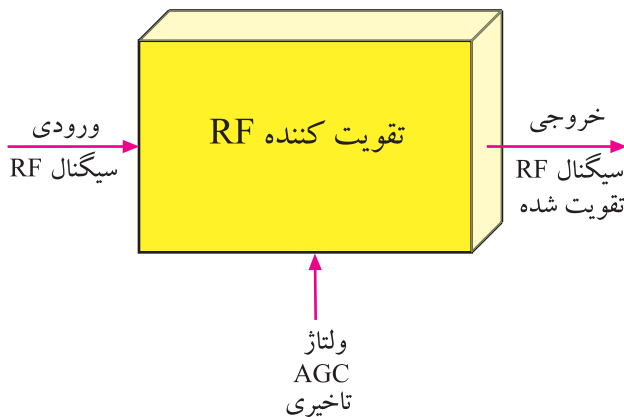


شکل ۲-۱۵- سلف در ولتاژ DC اتصال کوتاه است.

اگر خازن  $C_p$  در مدار نباشد مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۲-۱۵ ولتاژ تیونینگ به زمین اتصال کوتاه می‌شود و نمی‌تواند دیود خازنی را در بایاس صحیح قرار دهد.

### ۲-۳- تقویت کننده RF

تقویت کننده RF سیگنال کانال دریافتی توسط مدار هماهنگی را تقویت می‌کند. بهره‌ی تقویت کننده RF توسط ولتاژ AGC تأخیری قابل کنترل است.



شکل ۲-۱۶- نقشه‌ی بلوکی تقویت کننده RF

شکل ۲-۱۶ نقشه‌ی بلوکی تقویت کننده و سیگنال‌های ورودی و خروجی آن را نشان می‌دهد.

## ۴-۲- نوسان ساز محلی

نوسان ساز که نقشه‌ی بلوکی و موج خروجی آن در شکل ۲-۱۷ رسم شده است، همواره فرکانس  $F_C + F_{IF}$  را می‌سازد.  $F_C$  همان فرکانس کریپر یا حامل است که می‌تواند  $F_{CP}$  (فرکانس کریپتو) باشد.

در این صورت فرکانس نوسان ساز از رابطه‌ی (۳) به دست می‌آید.  $F_{IFP}$  فرکانس میانی تصویر و برابر  $38/9$  مگاهرتز است.

$$F_O = F_{CP} + F_{IFP} \Rightarrow \text{رابطه (۳)}$$

همچنین می‌توان فرکانس نوسان ساز را از رابطه‌ی (۴) نیز محاسبه کرد.

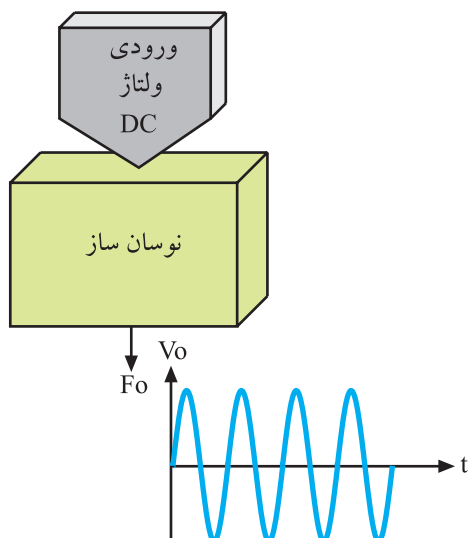
$$F_O = F_{CS} + F_{IFS} \Rightarrow \text{رابطه (۴)}$$

$F_{CS}$  فرکانس کریپر یا حامل صدا و  $F_{IFS}$  فرکانس میانی صدا و برابر  $33/4$  مگاهرتز است.

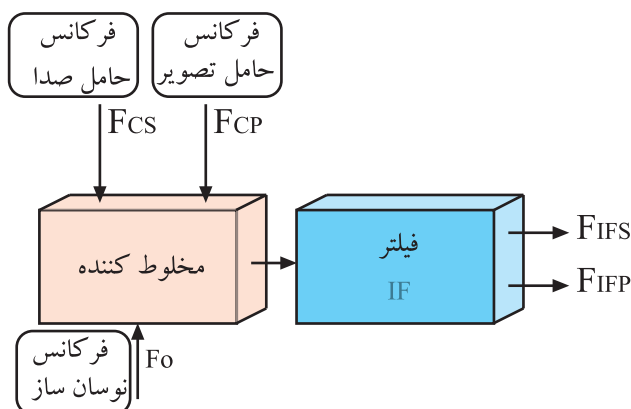
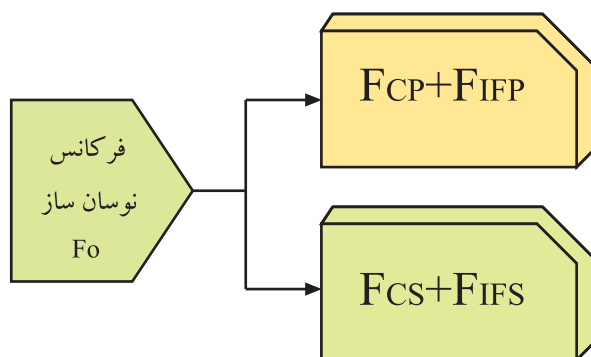
## ۵-۲- مخلوط کننده<sup>۳</sup>

از مخلوط شدن فرکانس نوسان ساز با فرکانس حامل صدا و تصویر، فرکانس‌های میانی صدا و تصویر ایجاد می‌شود.

فیلترهای میان‌گذر، فرکانس‌های میانی صدا و تصویر را از سایر فرکانس‌ها جدا می‌کنند. فرکانس‌های میانی به طبقات تقویت‌آیف ارسال می‌شوند. شکل ۲-۱۸ نقشه‌ی بلوکی میکسر را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۷- بلوک دیاگرام نوسان ساز و موج ایجاد شده توسط آن

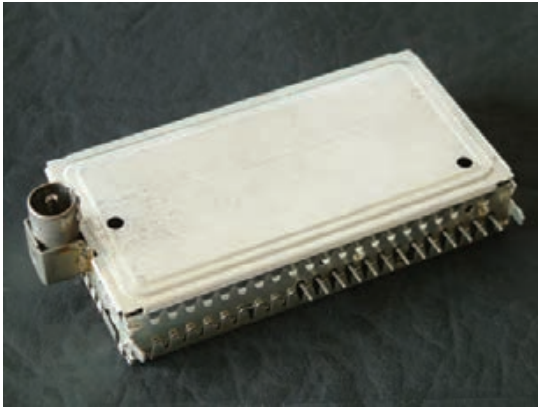


شکل ۲-۱۸- نقشه‌ی بلوکی میکسر مخلوط کننده

۱-  $F_{CP}$  = Carrier of Picture حامل تصویر

۲- S = Sound صدا

۳- Mixer مخلوط کننده

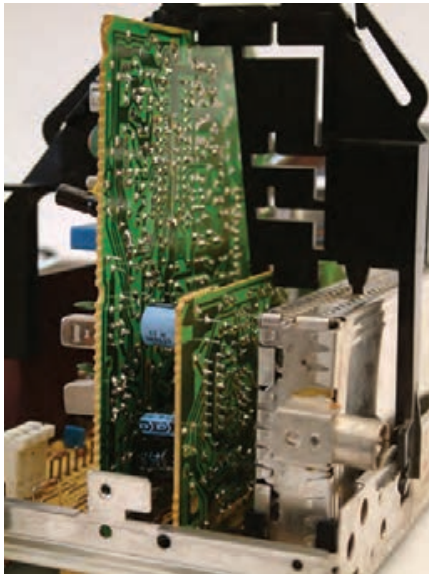


## ۲-۶- بررسی تیونر تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC 440 °

### ۲-۶-۱- شناخت قطعات و اجزای تیونر: تیونر مورد

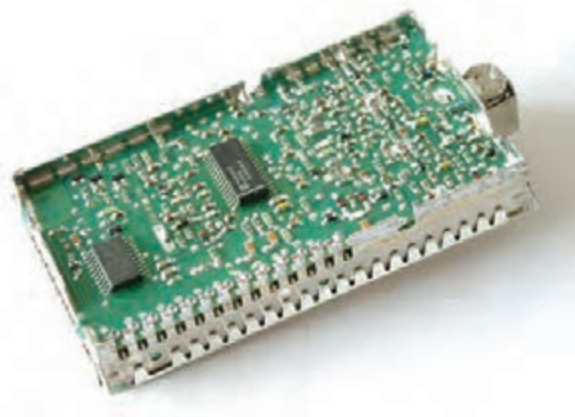
استفاده در تلویزیون گروندیک به صورت یک مدول جداگانه روی شاسی اصلی تلویزیون نصب شده است. شکل ۲-۱۹ مدول تیونر این تلویزیون را نشان می‌دهد.

شکل ۲-۱۹- مدول تیونر



در شکل ۲-۲۰ محل قرار گرفتن تیونر را در روی شاسی اصلی تلویزیون مشاهده می‌کنید. قطعات این تیونر به صورت SMD<sup>۱</sup> و مدار مجتمع (IC) است.

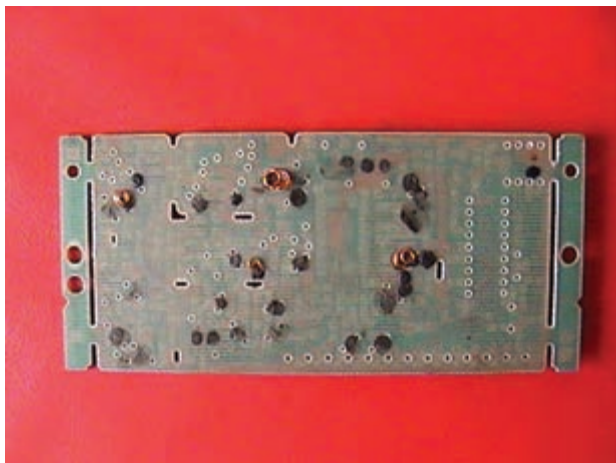
شکل ۲-۲۰- جای قرار گرفتن تیونر روی شاسی اصلی



شکل ۲-۲۱ قطعات مونتاژ شده روی بُرد تیونر را نشان می‌دهد.

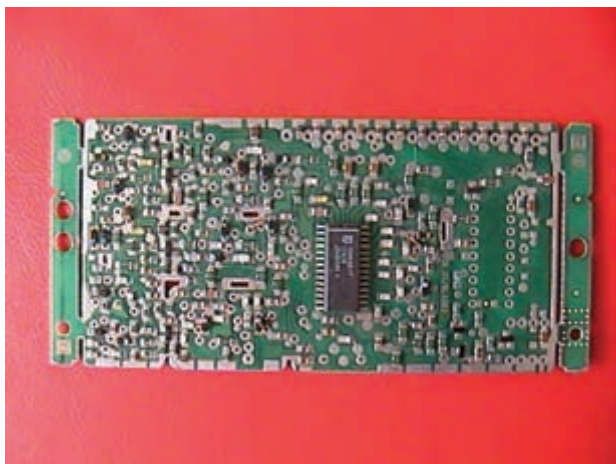
شکل ۲-۲۱- قطعات SMD روی بُرد تیونر

۱- SMD= Surface Mount Device قطعه‌ی نصب سطحی

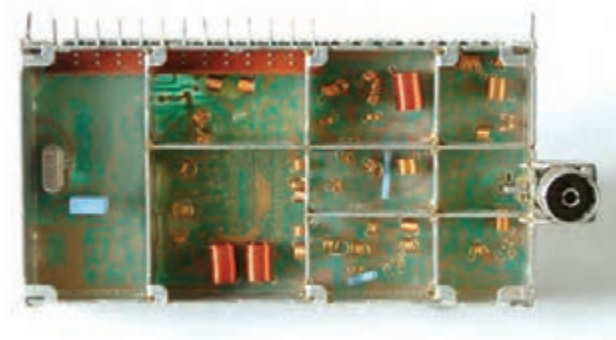


در مراحل مونتاژ، قطعات باید به ترتیب روی بُرد نصب شوند. شکل‌های ۲-۲۲ و ۲-۲۳ بُرد تیونر را با سیم‌پیچ‌ها و آی‌سی نشان می‌دهد.

شکل ۲-۲۲- سیم‌پیچ‌های بُرد تیونر



شکل ۲-۲۳- آی‌سی روی بُرد

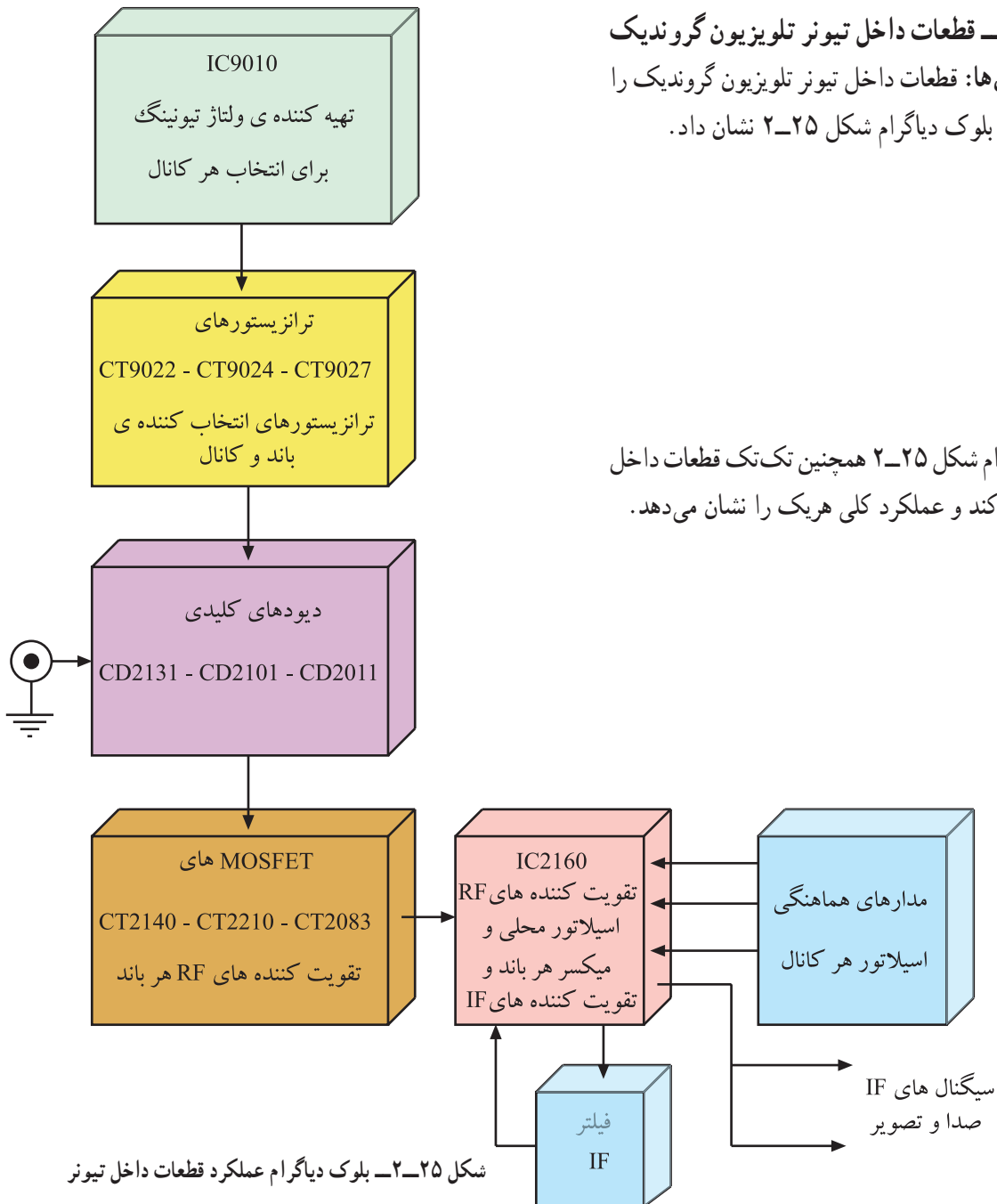


شکل ۲-۲۴- محفظه‌ها و سیم‌پیچ‌های تیونر

سیم‌پیچ‌های موجود در تیونر در یک سمت بُرد و در محفظه‌های جداگانه قرار دارند. بدنه‌ی محفظه‌ها به شاسی اتصال دارد و سبب می‌شود میدان‌های ایجاد شده در اطراف سیم‌پیچ‌ها، که در فرکانس بالا کار می‌کنند روی سیم‌پیچ‌های دیگر و مدارهای سایر بخش‌ها اثر نگذارند. شکل ۲-۲۴ محفظه‌ها و سیم‌پیچ‌های داخل آن را نشان می‌دهد.

## ۲-۶-۲ قطعات داخل تیونر تلویزیون گروندیک

و عملکرد کلی آن‌ها: قطعات داخل تیونر تلویزیون گروندیک را می‌توان به صورت بلوک دیاگرام شکل ۲-۲۵ نشان داد.



## ۲-۶-۳ عملکرد پایه‌های تیونر: تیونر تلویزیون

گروندیک دارای ۱۳ پایه است. شکل ۲-۲۶ تیونر و پایه‌های آن را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲۶: تیونر و پایه‌های آن





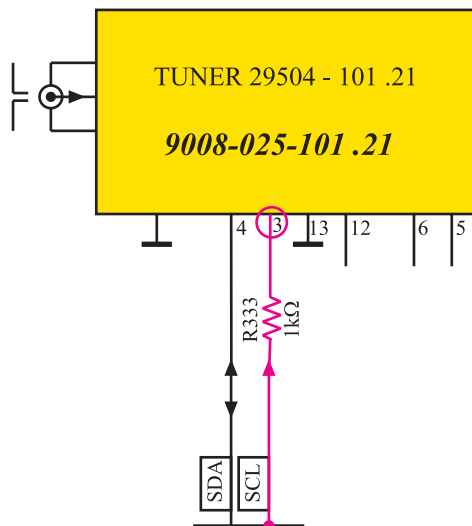
می‌شود. ولتاژ تیونینگ را از ولتاژ  $A +$  که برابر ۱۲۴ ولت است، دریافت می‌کنند.

ولتاژ A + توسط دیود زنر D338 روی ولتاژ 3۰ ولت تثبیت می‌شود. این ولتاژ به عنوان ولتاژ تیونینگ در تیونر مورد استفاده قرار می‌گیرد. شکل ۲۸-۲ مدار تهیه‌ی ولتاژ تیونینگ را از ولتاژ A + نشان می‌دهد.

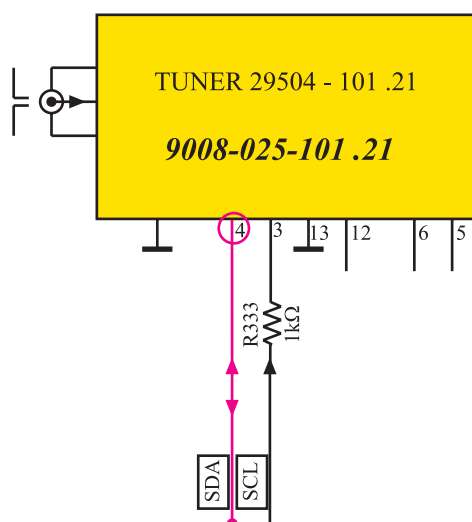
ولتاژ تیونینگ برابر  $3^\circ$  ولت است.

است وصل می‌شود. ولتاژ  $H +$  مدارهای منطقی داخل تیونر را تغذیه می‌کند. شکل ۲۹-۲ پایه‌ی دوی تیونر و قطعات موجود در مسیر آن را نشان می‌دهد.

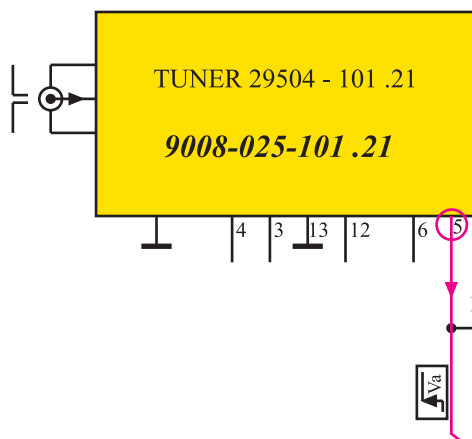
مدارهای منطقی داخل تیور توسط ولتاژ  $H +$  که برابر ۵ ولت است، تغذیه می‌شوند.



شکل ۳-۲- به پایه ۳ تیونر پالس های SCL وارد می شوند.



شکل ۳-۳- پایه ۴ ورودی و خروجی SDA است.



شکل ۳-۲- مسیر پایه ۵ تیونر

\* پایه ۳: به پایه ۳ تیونر سیگنال پالس ساعت، (SCL) وارد می شود.

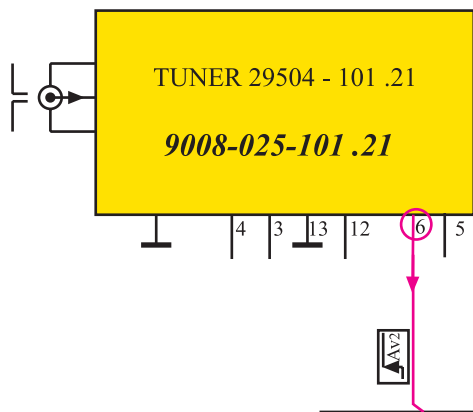
پالس های ساعت، عمل همزمانی و هماهنگی بین سیستم های دیجیتال داخلی تیونر با پردازنده اصلی را برعهده دارند. شکل ۳-۲ مسیر پایه ۳ را در نقشه ی مدول تیونر نشان می دهد.

\* پایه ۴: این پایه ورودی و خروجی اطلاعات (SDA) است. اطلاعاتی که از طریق خطوط SDA انتقال می یابد برای کانالیابی مورد استفاده قرار می گیرند.

شکل ۳-۲- پایه ۴ تیونر را نشان می دهد.

\* پایه ۵: از پایه ۵ پنچ، ولتاژ فرمانی خارج می شود. این ولتاژ به پایه ۵ یازده مدول IF و پایه ۵ نه مدول RGB وارد می شود تا مسیر سیگنال مرکب تصویر را قطع کند و برنامه ی عادی تلویزیون متوقف شود.

در این حالت سیگنال ویدئو از طریق سوکت اسکارتر قابل دریافت است. در شکل ۳-۲ مسیر خارج شده از پایه ۵ پنچ در نقشه ی مدار تیونر رسم شده است.

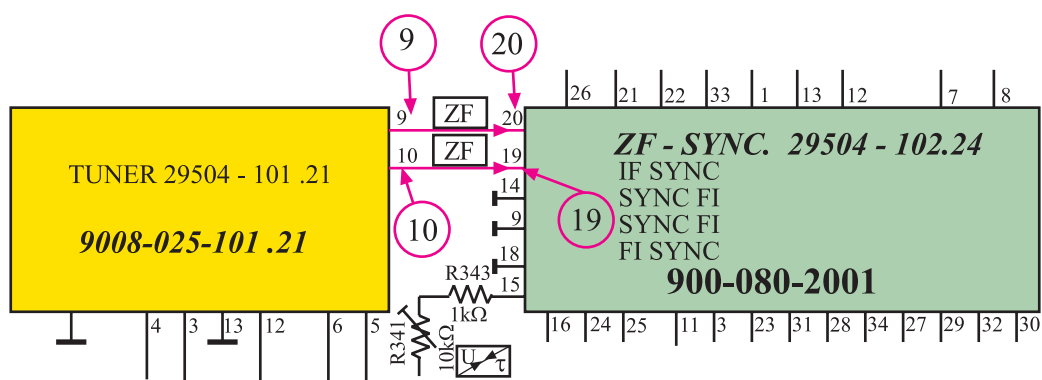


شکل ۲-۳۳ پایه ۶ تیونر در نقشه‌ی مدار

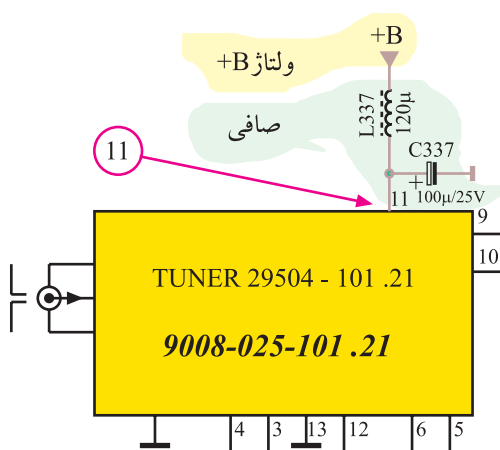
\* پایه‌ی ۶: از این پایه سیگنالی دیجیتالی خارج می‌شود. این سیگنال به بُرد آی اف و بُرد RGB می‌رسد و تلویزیون را برای استفاده در حالت AV آماده می‌کند. شکل ۲-۳۳ پایه‌ی شش تیونر را نشان می‌دهد.

\* پایه‌های ۷ و ۸: پایه‌های هفت و هشت تیونر به جایی اتصال ندارند و عملاً آزاد هستند.

\* پایه‌های ۹ و ۱۰: سیگنال‌های IF صدا و تصویر به صورت متقارن از طریق پایه‌های نه و ده تیونر به مدول IF ارسال می‌شوند. شکل ۲-۳۴ ارتباط پایه‌های نه و ده مدول تیونر را با مدول IF نشان می‌دهد.



شکل ۲-۳۴ پایه‌های ۹ و ۱۰ تیونر به مدول IF اتصال دارند.

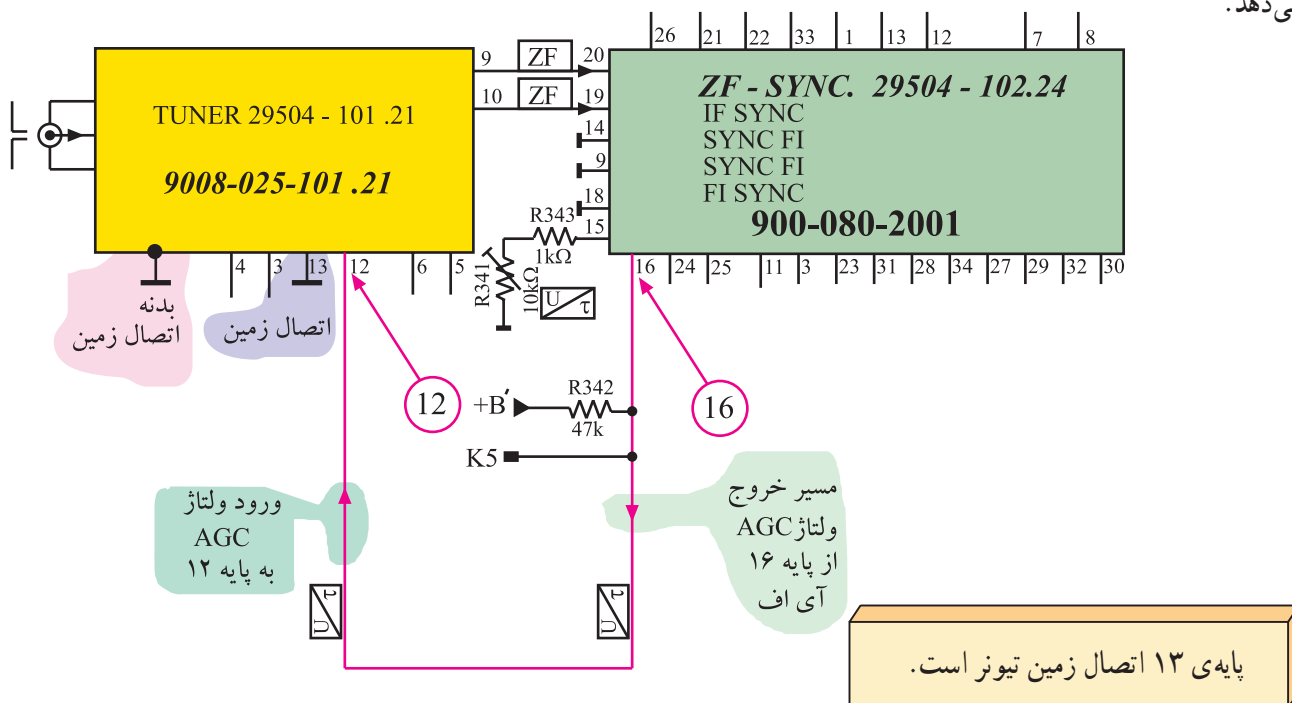


شکل ۲-۳۵ به پایه ۱۱ ولتاژ +B اتصال دارد.

\* پایه‌ی ۱۱: به این پایه ولتاژ +B که برابر ۱۲ ولت است وارد می‌شود. این ولتاژ، مدارهای داخل تیونر را تغذیه می‌کند. شکل ۲-۳۵ پایه‌ی یازده تیونر و قطعات مرتبط با آن را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

ولتاژ +B از طریق پایه‌ی ۱۱ تیونر مدارهای داخل آن را تغذیه می‌کند.

\*پایه ۱۲: به پایه‌ی دوازده‌تیونر، ولتاژ AGC تأخیری وارد می‌شود. شکل ۳۶-۲ مسیر دریافت ولتاژ AGC از پایه‌ی شانزده‌مدول IF به پایه‌ی دوازده‌تیونر را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۳۶-۲- مسیر اتصال ولتاژ AGC تأخیری از IF به تیونر در نقشه‌ی مدار

**\* پایه‌ی ۱۳:** این پایه اتصال زمین تیونر است.

## ۷-۲- کار عملی شماره ۱

## بررسی تیونر تلویزیون رنگی

### ۱-۷-۲- هدف کلی: بررسی ساختمان و عملکرد

پایه‌های تیونر تلویزیون رنگی و اندازه‌گیری ولتاژ پایه‌های آن.

## ۲-۷-۲- خلاصہی شرح کار: ابتدا مدول تیونر

تلويزيون را از نظر شكل ظاهري مورد بررسي قرار دهيد. سپس

قاب تیونر را بردارید. قطعات، اجزا و سیم پیچ های داخل تیونر را

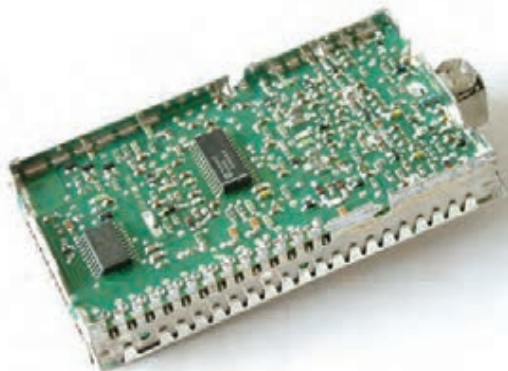
مشاهده کنید. در نهایت ولتاژ پایه‌های تیونر را اندازه‌گیری کنید.

شکل‌های ۲-۳۷ و ۲-۳۸ قطعات و بُرد مدول تیونر را

نشان می دهد.



شکل ۳۷-۲- قطعات تیونر



شکل ۳۸-۲. قطعات SMD و آی سی های روی برد تیونر

۳-۷-۲- وسایل و تجهیزات مورد نیاز:  
■ تلویزیون گروندیک مانند شکل ۳۹-۲ یک دستگاه

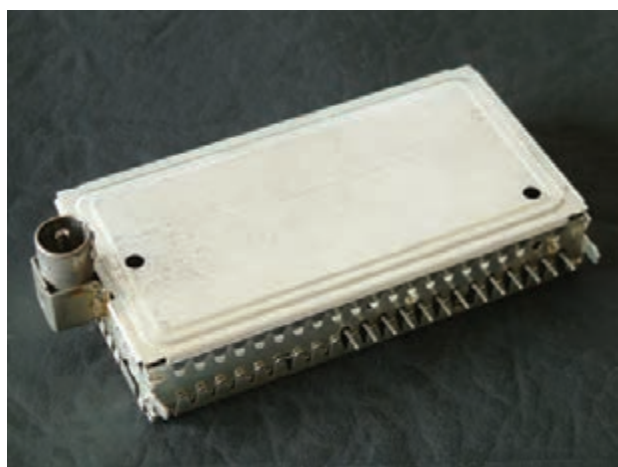
توجه: در صورتی که تلویزیون دیگری در اختیار دارید می‌توانید کار عملی را روی آن اجرا کنید.



■ گسترده تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن

شکل ۳۹-۲- تلویزیون رنگی

■ تیونر VHF و UHF تلویزیون گروندیک مانند شکل  
۴۰-۲ یک دستگاه



شکل ۴۰-۲- تیونر تلویزیون رنگی

■ پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو

■ ابزار عمومی کارگاه الکترونیک مانند شکل ۴۱-۲

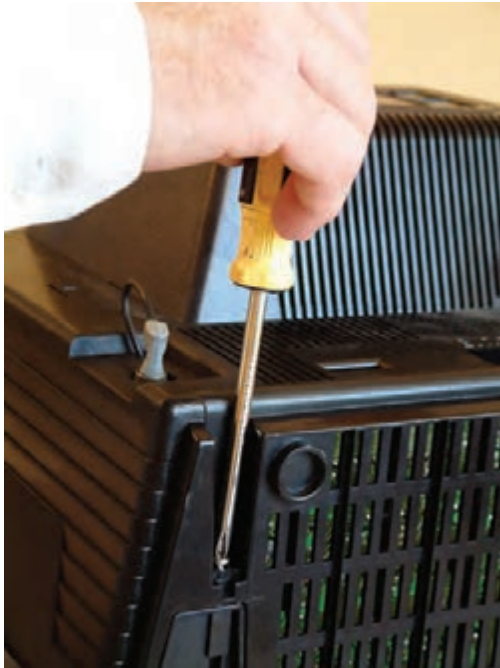
■ مولتی متر دیجیتالی یا عقربه‌ای یک دستگاه



شکل ۴۱-۲- ابزار عمومی کارگاه الکترونیک

#### ۴-۷-۲- دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ در حمل تلویزیون دقت لازم را به عمل آورید و هرگز تلویزیون روشن را جابه‌جا نکنید.



▲ قاب پشت تلویزیون را با دقت بردارید. شکل ۲-۴۲ نحوه‌ی باز کردن قاب پشت تلویزیون را نشان می‌دهد.

▲ در هنگام برداشتن قاب روی تیونر دقت کنید تا خارهای آن دچار آسیب نشود و به سایر قطعات دستگاه صدمه نزنند.

شکل ۲-۴۲- نحوه‌ی باز کردن قاب پشت تلویزیون



شکل ۲-۴۳- سیم‌پیچ‌های داخل تیونر

▲ به سیم‌پیچ‌های داخل تیونر دست نزنید زیرا تغییر در نحوه‌ی قرار گرفتن و فاصله‌ی بین حلقه‌های سیم‌پیچ، روی فرکانس دریافتی و کار تیونر تأثیر نامطلوب دارد. شکل ۲-۴۳ سیم‌پیچ‌های تیونر را نشان می‌دهد.

▲ در جدا کردن مدول‌ها از محل نصب یا قرار دادن آن‌ها در سوکت مربوطه، به بُرد اصلی فشار زیاد وارد نکنید، زیرا ممکن است موجب شکستگی بُرد اصلی شود.

زمان اجرا: ۱ ساعت

#### ۵-۷-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱ قسمت اول: بررسی ساختمان تیونر و عملکرد پایه‌های

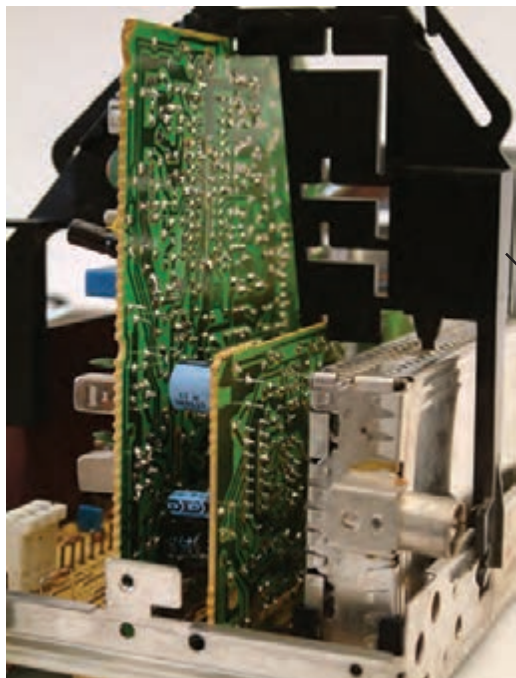
آن

● قاب پشت تلویزیون را از تلویزیون جدا کنید. شکل ۲-۴۴ تلویزیون بدون قاب را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۴۴- تلویزیون بدون قاب پشت





● بست نگهدارنده‌ی مدول‌های تیونر - IF و RGB را باز کنید.

شکل ۲-۴۵ بست نگهدارنده را نشان می‌دهد.

● با توجه به شکل ۲-۴۴ تیونر را از روی بُرد اصلی جدا کنید.

● پایه‌های تیونر را مشاهده و دقیقاً بررسی کنید و کار هریک از پایه‌ها را به اختصار در جدول ۲-۱ بنویسید.

● قاب روی تیونر را با احتیاط کامل بردارید.

● قطعات و سیم‌پیچ‌های مونتاژ شده روی بُرد تیونر را مشاهده کنید تا با شکل ظاهری و اتصالات آن آشنا شوید.

شکل ۲-۴۵ - بست نگهدارنده مدول‌ها

جدول ۲-۱

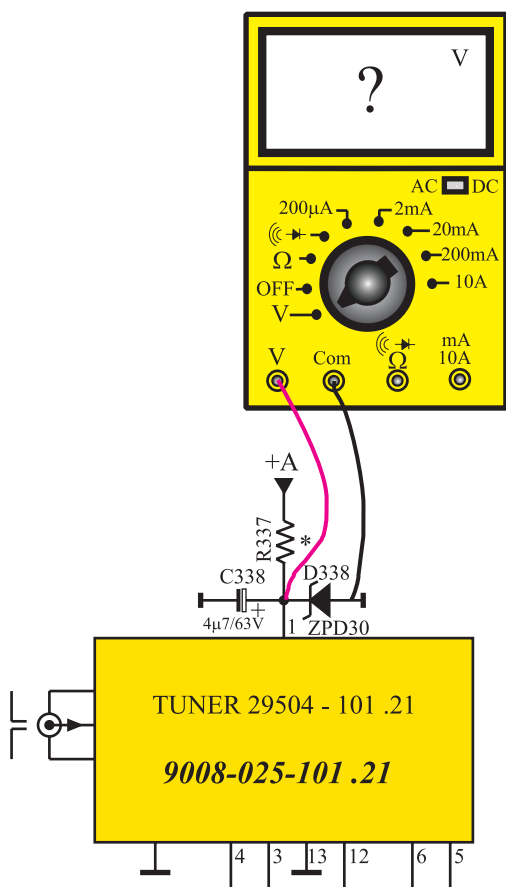
| شماره پایه | عملکرد پایه به اختصار |
|------------|-----------------------|
| ۱          |                       |
| ۲          |                       |
| ۳          |                       |
| ۴          |                       |
| ۵          |                       |
| ۶          |                       |
| ۷          |                       |
| ۸          |                       |
| ۹          |                       |
| ۱۰         |                       |
| ۱۱         |                       |
| ۱۲         |                       |
| ۱۳         |                       |

جدول ۲-۲

| نام قطعه | مشخصات و شماره فنی |
|----------|--------------------|
|          |                    |
|          |                    |
|          |                    |
|          |                    |

زمان اجرا: ۲ ساعت

توجه: اگر اتصال ولت متر به پایه های موردنظر مشکل است، در صورت در اختیار داشتن گسترده تلویزیون رنگی این آزمایش را روی گسترده اجرا کنید.



شکل ۲-۴۶ اتصال ولت متر به پایه ۱ تیونر

● شماره فنی و مشخصات ظاهری آی سی ها و کریستال

به کار رفته در تیونر را در جدول ۲-۲ بنویسید.

● قاب تیونر را در جای خود قرار دهید و سپس تیونر را

روی بُرد اصلی نصب کنید.

● بست نگهدارنده ی تیونر را در جای خود قرار دهید و

آن را محکم کنید.

۶-۷-۲- مراحل کار عملی شماره ۱

قسمت دوم: اندازه گیری ولتاژ پایه های تیونر

● محل پایه های یک و دو و یازده تیونر را روی شاسی

اصلی تلویزیون شناسایی کنید.

● ولت متر را مطابق شکل ۲-۴۶ به پایه ی یک تیونر وصل

کنید.

● دوشاخه ی سیم رابط برق تلویزیون را به پریز اتصال

دهید و تلویزیون را روشن کنید.

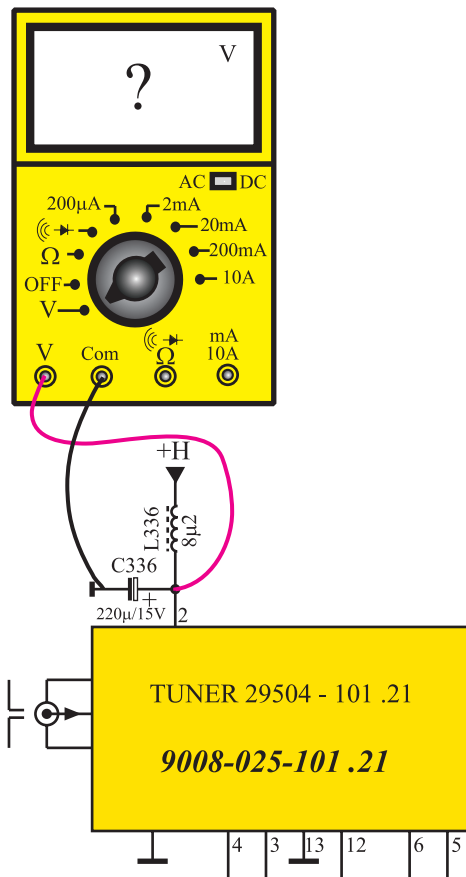
● ولتاژ پایه ی یک را نسبت به شاسی اندازه بگیرید و

مقدار آن را یادداشت کنید.

ولت = ولتاژ پایه ۱



- کاربرد ولتاژ پایه ۱ را بنویسید.



شکل ۴۷-۲ اتصال ولت متر به پایه ۲ تیونر

کاربرد ولتاژ پایه ۱ :

- تلویزیون را خاموش کنید.

- ولت متر را مطابق شکل ۴۷-۲ بین پایه شماره ۲ تیونر و زمین وصل کنید.
- تلویزیون را روشن کنید.
- ولتاژ پایه ی شماره ۲ تیونر را اندازه بگیرید. مقدار آن را یادداشت کنید.

= ولتاژ پایه ۲

- کاربرد ولتاژ پایه ی دو را بنویسید.

کاربرد ولتاژ پایه ۲ :

- تلویزیون را خاموش کنید.

### توجه:

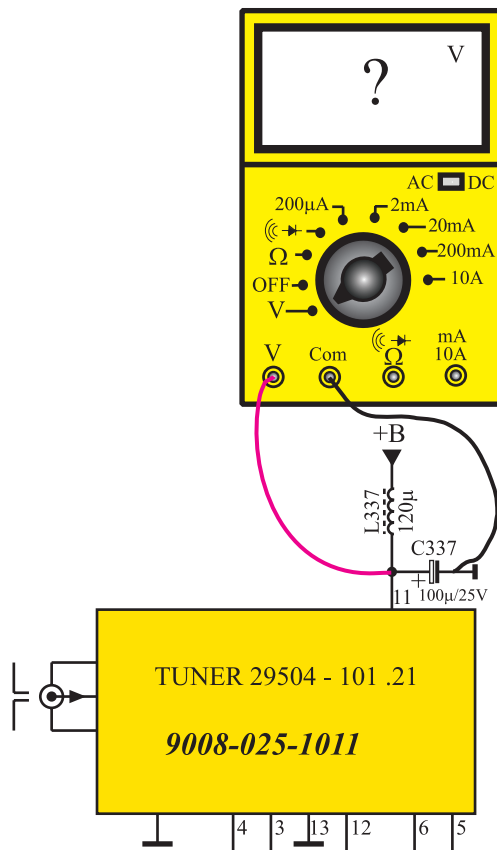
مربی می‌تواند در صورت داشتن وقت اضافی آزمایش‌های مورد نظر خود را مطرح کند.

● ولت‌متر را مطابق شکل ۲-۴۸ به پایه‌ی یازده تیونر وصل کنید.

● تلویزیون را روشن کنید.

● ولتاژ پایه‌ی یازده تیونر را نسبت به زمین اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت = ولتاژ پایه ۱۱



شکل ۲-۴۸ اتصال ولت‌متر به پایه ۱۱

● کاربرد ولتاژ پایه‌ی یازده را بنویسید.

● تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی سیم برق را از پریز جدا کنید.

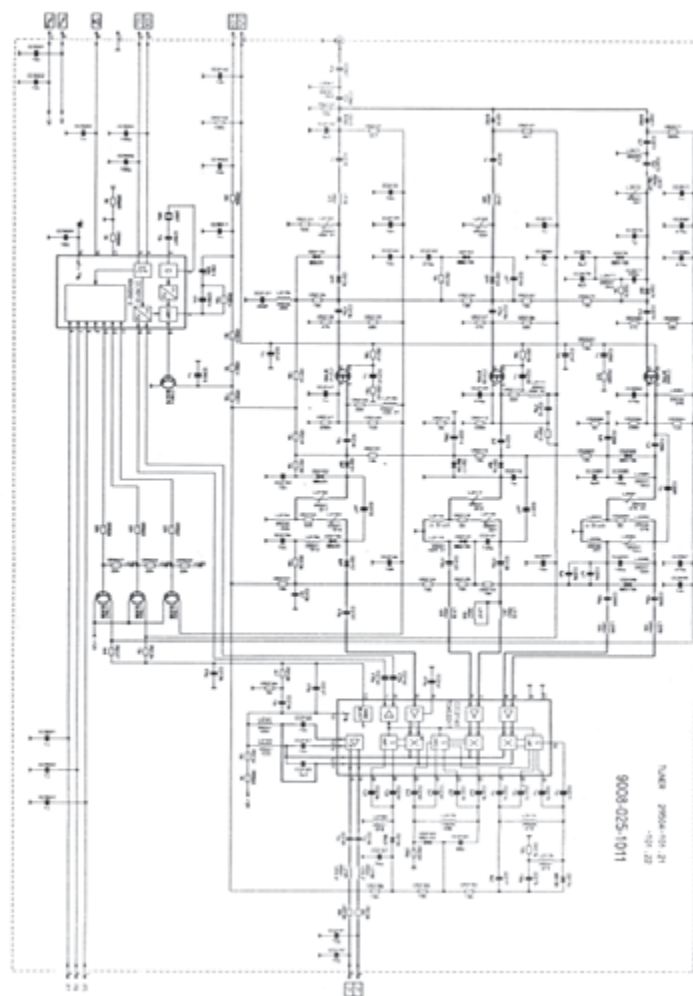
کاربرد ولتاژ پایه ۱۱:

## ۸-۲ بررسی عملکرد مدار تیونر تلویزیون گروندیک

در شکل ۲-۴۹ مدار تیونر تلویزیون گروندیک رسم شده است. این تیونر از نوع تیونر الکترونیکی است و ثبات فرکانسی بالایی دارد.

کانال‌یابی تیونر تلویزیون گروندیک به صورت الکترونیکی و با استفاده از سنتز فرکانس<sup>۱</sup> (سینتی‌سایزر) اجرا می‌شود.

دستگاهی که توسط آن فرکانس‌ها به‌طور دقیق تقسیم یا ضرب می‌شود و در نهایت فرکانس درستی به‌وجود می‌آید. ۱- Frequency Synthesizer



شکل ۴۹-۲. مدار تیونر تلویزیون گروندیک

اجزای اصلی تشکیل دهنده ی تیونرهای با سنتز فرکانس عبارت اند از :

■ حافظه های دیجیتالی ROM<sup>۱</sup> که اطلاعات ذخیره شده در این حافظه ها عمل مستقیم فرکانس و تنظیم فرکانس اسلاتور را به عهده دارند.

■ حافظه از نوع EPROM<sup>۲</sup> که این حافظه برای حفظ کانال ها به کار می رود.

■ آی سی PLL<sup>۳</sup> (حلقه فاز قفل شده) که همراه با مدارهای تقسیم کننده ی فرکانس به عنوان نوسان ساز، نوسانی پایدار ایجاد می کند.

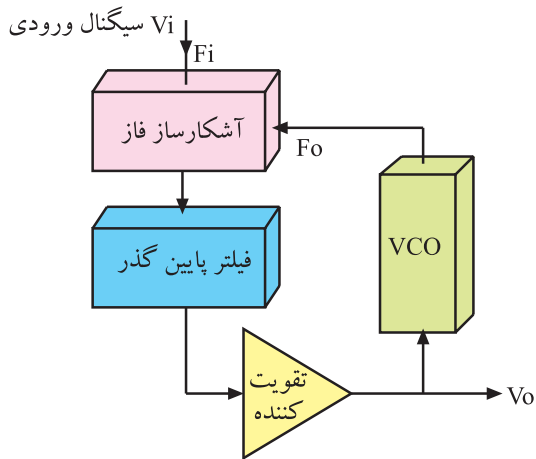
در تیونرهای با سنتز فرکانس (سینتی سایزر) توسط مدارهایی، فرکانس ها به طور دقیق تقسیم یا ضرب می شوند تا در نهایت فرکانس درستی به وجود آید.

حافظه فقط خواندنی قابل برنامه ریزی پاک کردنی EPROM = Erasable Programable - ROM ۲- حافظه فقط خواندنی ROM = Read only Memory ۱-

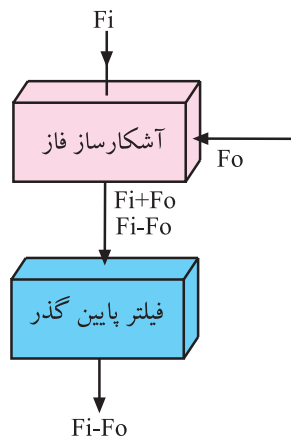
حلقه فاز قفل شده PLL = Phase Locked Loop ۳-

## ۱-۸-۲- نوسان ساز با حلقه‌ی فاز قفل شده (PLL):

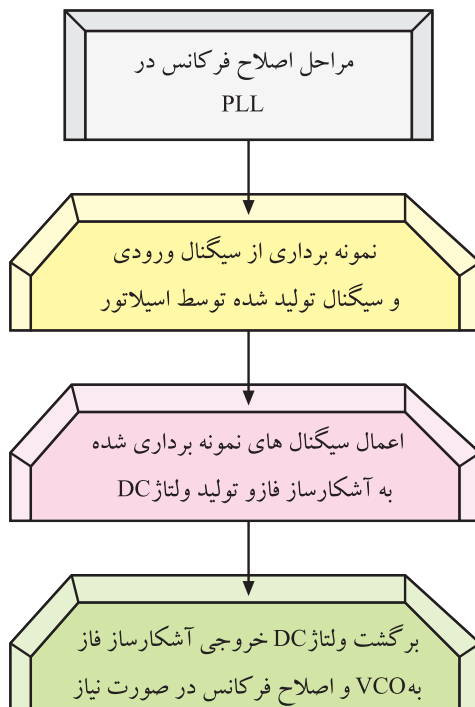
نوسان ساز با حلقه‌ی فاز قفل شده دارای بلوک دیاگرامی نظیر شکل ۵-۲ است.



شکل ۵-۲- بلوک دیاگرام نوسان ساز PLL



شکل ۵۱-۲- ایجاد فرکانس fi-fo



VCO<sup>۱</sup> نوسان سازی است که می توان فرکانس آن را با ولتاژ تغییر داد و تنظیم کرد. مدار آشکارساز فاز، فرکانس سیگنال ورودی را با فرکانس تولید شده توسط VCO مقایسه می کند و در نهایت هرگونه اختلاف فرکانس به مقدار معینی ولتاژ DC تبدیل می شود. ولتاژ DC به دست آمده مجدداً به VCO برگشت داده می شود و فرکانس VCO را اصلاح می کند.

در خروجی مدار آشکارساز فاز مجموع و تفاضل فرکانس های ورودی وجود دارد. فیلتر پایین گذر فقط به فرکانس تفاضل یعنی fi-fo اجازه عبور می دهد.

شکل ۵۱-۲ ایجاد فرکانس fi-fo را نشان می دهد.

تقویت کننده، سیگنال خروجی فیلتر را تقویت می کند.

اگر فرکانس اعمال شده به آشکارساز فاز تغییر کند، سیگنال تفاضلی خارج شده از فیلتر پایین گذر نیز تغییر می کند و پس از یک مرحله تقویت، اسیلاتور VCO را تحت تأثیر قرار می دهد. در این شرایط فرکانس خروجی از اسیلاتور دقیقاً با فرکانس اعمال شده به ورودی مدار برابر می شود و مدار را روی این فرکانس قفل می کند.

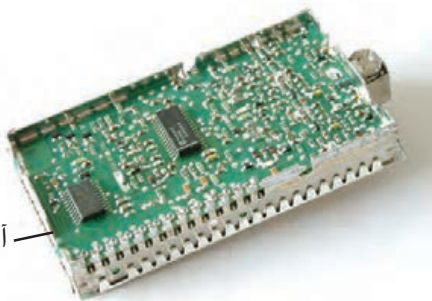
۱- VCO = Voltage Control Oscillator اسیلاتور قابل کنترل با ولتاژ

تلويزيون گروندىك: آى سى PLL در مدار تيونر تلويزيون گروندىك با شماره ۹۰۱۰ و شماره فنى ۲-۲۰۳۲ SDA مشخص شده است. در شكل ۵۲-۲ بلوك دياگرام مدارهاى داخلى اين آى سى را ملاحظه مى كنيد.

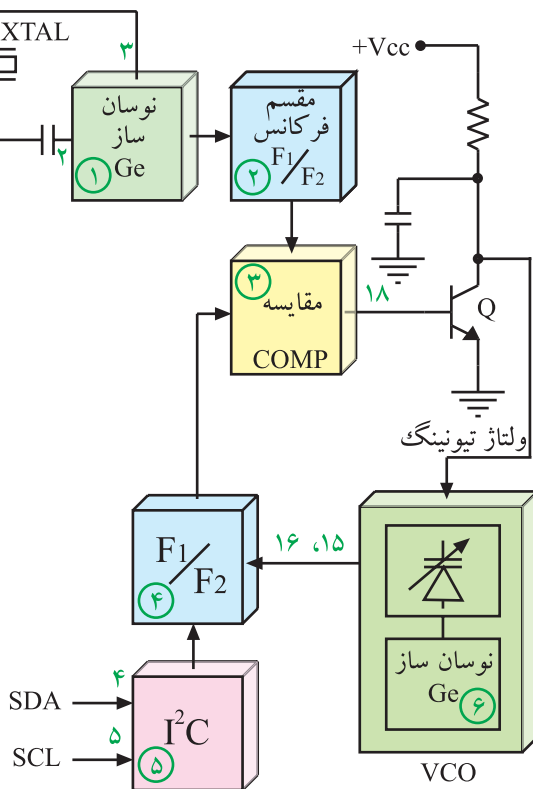
ارتباط اسیلاتور VCO با آی سی PLL را می توان به صورت بلوک دیاگرام شکل ۵۴-۲ نشان داد.

آی سی PLL در مدار تیونر با شماره ۹۰۱۰ و شماره  
فنی ۲-۲۰۳۲ SDA مشخص شده است.

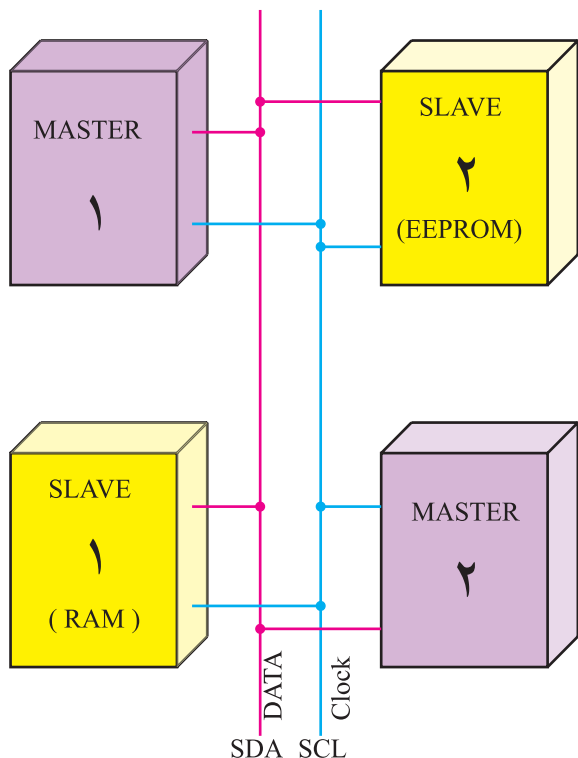
شکل ۵۲-۲- بلوک دیاگرام داخلی آی سی PLL



شکل ۵۳-۲- محل آبی سی ۹۰۱۰ در روی برد



شکل ۵۴-۲۔ بلوک دیاگرام آئی سی PLL و VCO

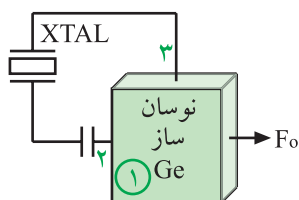


شکل ۵۵-۲ ارتباط دو طرفه بین سیستم‌ها در استاندارد I<sup>2</sup>C

عملکرد بخش I<sup>2</sup>C ایجاد یک ارتباط دوطرفه بین سیستم‌های مختلف و به صورت سریال و با حداقل خطوط ارتباطی است.

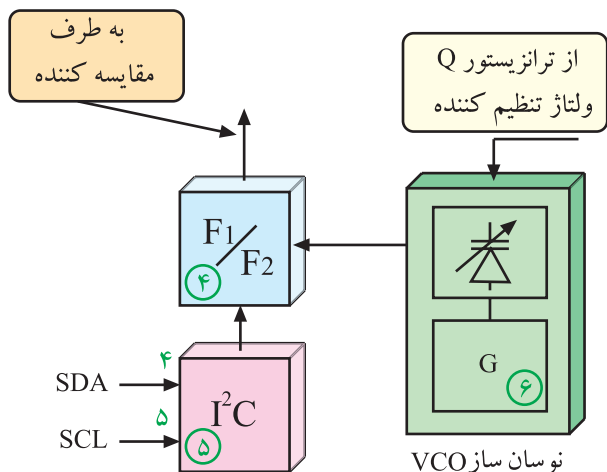
مانند شکل ۵۵-۲ کلیه سیستم‌های سازگار با استاندارد I<sup>2</sup>C می‌توانند توسط دو خط ارتباطی SCL و SDA با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. در این پروتکل<sup>۱</sup>، سیستم‌ها به دو گروه تقسیم‌بندی می‌شوند.

سیستم‌های فرمانده یا Master<sup>۲</sup> که فرامین اجرایی یا درخواست‌های خود را ارسال می‌کنند و سیستم‌های تحت کنترل یا slave<sup>۳</sup>ها که فرامین دریافتی را اجرا می‌کنند. هریک از Masterها و Slaveها می‌توانند فرستنده یا گیرنده باشند.



شکل ۵۶-۲ بلوک دیاگرام نوسان‌ساز با کریستال

نوسان‌ساز (G) فرکانس مرجع ثابتی را می‌سازد. این فرکانس (fo) توسط کریستال کوآرتز روی ۴MHz کاملاً پایدار می‌ماند. شکل ۵۶-۲ بلوک دیاگرام ژنراتور و کریستال کوآرتز را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

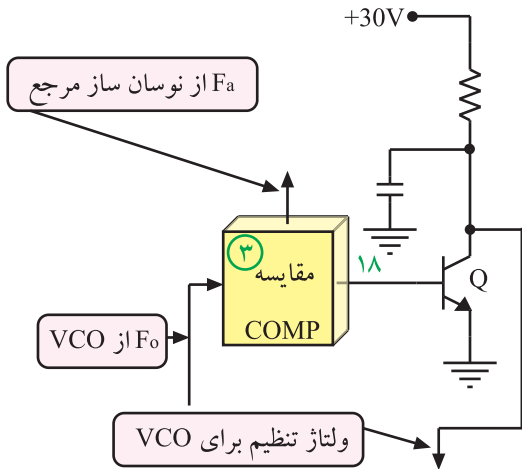


شکل ۵۷-۲ نحوه‌ی تقسیم فرکانس VCO

فرکانس نوسان ایجاد شده در تقسیم‌کننده‌ای به فرکانس کمتر تبدیل می‌شود. از سوی دیگر نوسان‌های ایجاد شده توسط VCO که دارای فرکانس معین برابر با nfo است در تقسیم‌کننده‌ای، تقسیم فرکانس می‌شود. فرمان فاکتور تقسیم برای هرکانال از I<sup>2</sup>C دریافت می‌شود. به این ترتیب nfo به فرکانس کمتری نزدیک به fo تبدیل می‌شود.

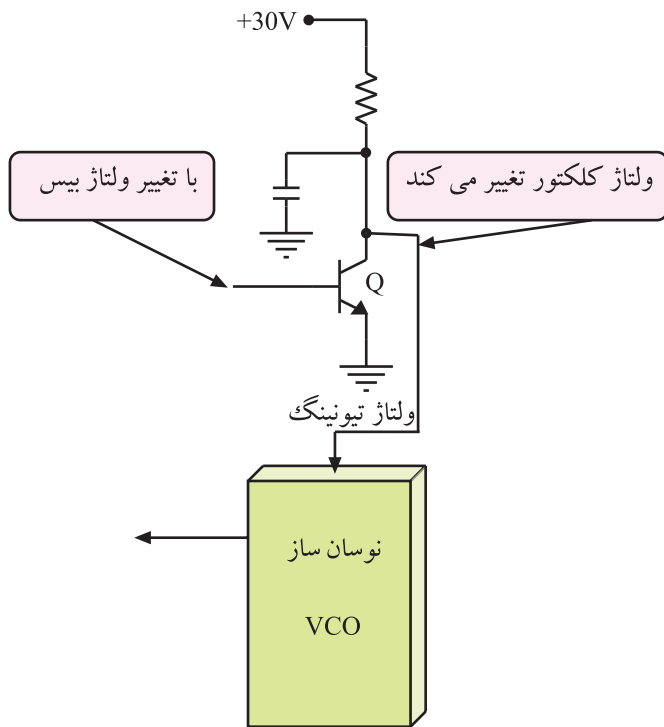
شکل ۵۷-۲ نقشه‌ی بلوکی این بخش را نشان می‌دهد.

فرکانس تقسیم شده مربوط به نوسان ساز مرجع و فرکانس تقسیم شده از VCO در مقایسه کننده ای با هم مقایسه می شوند. حاصل مقایسه، ولتاژ DC است که به بیس ترانزیستور داده می شود. شکل ۵۸-۲ نحوه ی تهیه ولتاژ برای بیس ترانزیستور را نشان می دهد.



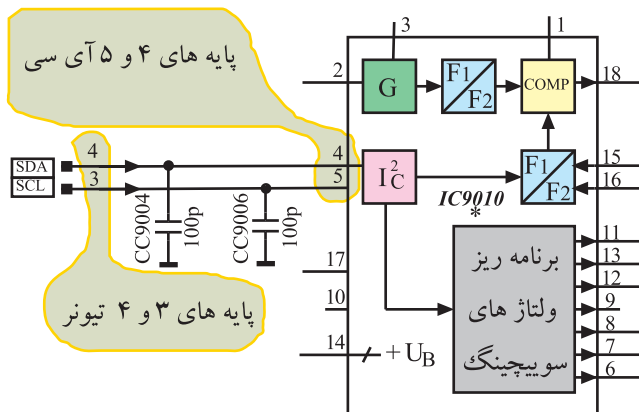
شکل ۵۸-۲ مدار بلوکی تهیه ولتاژ برای بیس Q

با تغییر میزان ولتاژ بایاس بیس ترانزیستور، هدایت ترانزیستور Q تغییر می کند و ولتاژ تیونینگ (ولتاژ تنظیم) را تغییر می دهد. ولتاژ تنظیم کننده که در خروجی ترانزیستور Q ظاهر می شود، فرکانس نوسان ساز VCO را برای کانال مورد نظر تنظیم می کند. شکل ۵۹-۲ ارتباط ترانزیستور Q و نوسان ساز VCO را نشان می دهد.



شکل ۵۹-۲ ارتباط ترانزیستور Q با نوسان ساز VCO

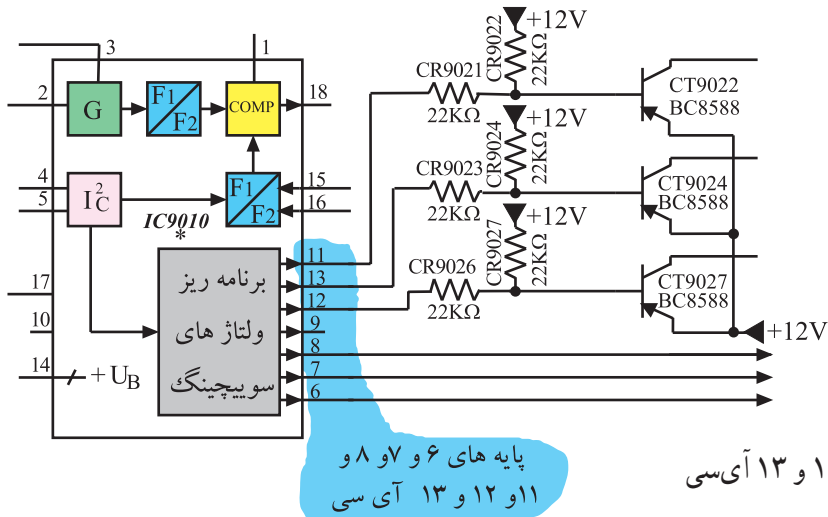
۳-۸-۲ عملکرد آی سی PLL (IC ۹۰۱۰) برای دریافت کانال: با انتخاب کانال، اطلاعات کدبندی شده ی آن کانال از طریق پایه های ۳ و ۴ تیونر، از خطوط SDA و SCL به پایه ی ۴ و ۵ آی سی ۹۰۱۰ وارد می شوند.



شکل ۶۰-۲ پایه ی ۴ و ۵ آی سی ۹۰۱۰ را در نقشه ی مدار نشان می دهد. اطلاعات پردازش شده توسط I²C به مدار برنامه ریز ولتاژهای سوئیچینگ (بلوک ۶) داده می شود.

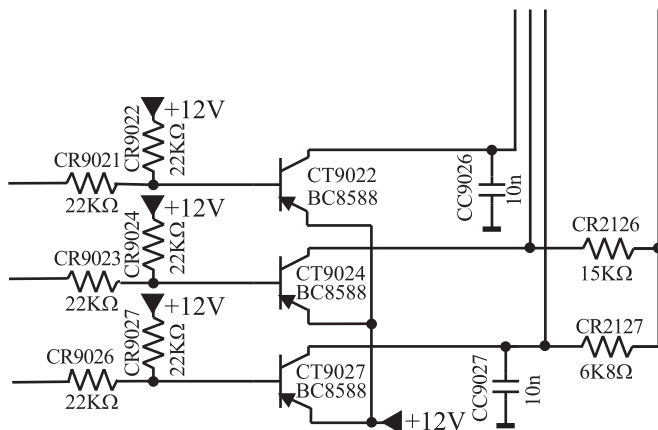
شکل ۶۰-۲ اطلاعات SDA و SCL به پایه ۴ و ۵ آی سی وارد می شوند.

به این ترتیب I<sup>2</sup>C خطوط خارج شده از پایه‌های ۶ و ۷ و ۸ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ آی سی PLL را فعال می‌کند.



شکل ۶۱-۲ پایه‌های ۶ و ۷ و ۸ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ آی سی را نشان می‌دهد.

شکل ۶۱-۲ پایه‌های ۶ و ۷ و ۸ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ آی سی



پایه‌های ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ آی سی PLL مطابق شکل ۶۲-۲ توسط مقاومت‌های CR۹۰۲۱ و CR۹۰۲۳ و CR۹۰۲۶ ترانزیستورهای CT۹۰۲۲ و CT۹۰۲۴ و CT۹۰۲۷ را فعال می‌کنند.

شکل ۶۲-۲ ترانزیستورها در نقشه‌ی مدار

فعال شدن هریک از ترانزیستورها سبب انتخاب کانال موردنظر از باند مربوطه می‌شود.



## ۲-۹- باندها و کانال‌های دریافتی توسط تیونر

تیونر تلویزیون گروندیک قادر است باندهای VHF و UHF را به صورت مستقل دریافت کند. باندهای VHF و UHF را به سه دسته A و B و C نام‌گذاری می‌کنیم. تیونر در طول باندها می‌تواند کانال‌های ویژه (S) را نیز دریافت کند. کانال‌های S مخصوص سیستم‌های تلویزیونی مدار بسته<sup>۲</sup> است. در تلویزیون‌های قدیمی برای دریافت کانال‌های مخصوص، تیونری جداگانه روی شاسی نصب می‌کردند. امروزه یک تیونر، کلیه کانال‌ها را در باند VHF و UHF دریافت می‌کند. در جدول ۲-۳ باندها و کانال‌های دریافتی توسط این تیونر مشخص شده است.

جدول ۲-۳

| فرکانس<br>اسیلاتور<br>تیونر | فرکانس<br>حامل<br>صوت | فرکانس<br>حامل تصویر | شماره<br>کانال  | مشخصات باند |     |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|-------------|-----|
| ۸۷/۱۵                       | ۵۳/۷۵                 | ۴۸/۲۵                | ۲               | بند ۱       | VHF |
| ۹۴/۱۵                       | ۶۰/۷۵                 | ۵۵/۲۵                | ۳               |             |     |
| ۱۰۱/۱۵                      | ۶۷/۷۵                 | ۶۲/۲۵                | ۴               |             |     |
| ۱۴۴/۱۵                      | ۱۱۰/۷۵                | ۱۰۵/۲۵               | S <sub>۱</sub>  | بند USB     | A   |
| ۲۰۷/۱۵                      | ۱۷۳/۷۵                | ۱۶۸/۲۵               | S <sub>۱۰</sub> |             |     |
| ۲۱۴/۱۵                      | ۱۸۰/۷۵                | ۱۷۵/۲۵               | ۵               | بند ۳       | VHF |
| ۲۶۳/۱۵                      | ۲۲۹/۷۵                | ۲۲۴/۲۵               | ۱۲              |             |     |
| ۲۷۰/۱۵                      | ۲۳۶/۷۵                | ۲۳۱/۲۵               | S <sub>۱۱</sub> | بند OSB     | B   |
| ۳۳۳/۱۵                      | ۲۹۹/۷۵                | ۲۹۴/۲۵               | S <sub>۲۰</sub> |             |     |
| ۳۴۲/۱۵                      | ۳۰۸/۷۵                | ۳۰۳/۲۵               | S <sub>۲۱</sub> | بند ESB     |     |
| ۵۰۲/۱۵                      | ۴۶۸/۷۵                | ۴۶۳/۲۵               | S <sub>۴۱</sub> |             |     |
| ۵۱۰/۱۵                      | ۴۷۶/۷۵                | ۴۷۱/۲۵               | ۲۱              | بند ۵ و ۴   | UHF |
| ۸۸۶/۱۵                      | ۸۵۲/۷۵                | ۸۴۷/۲۵               | ۶۸              |             |     |

USB=Unteres Sonder

Kanal Band=

Volume Lower Special

Channel= کانال مخصوص حجم کمتر

OSB=Oberes Sonder

Kanal Band=

Volume Upper Special

Channel= کانال مخصوص حجم بالاتر

ESB=Erweitertes

Sonder Kanal Band=

Volume Expanded

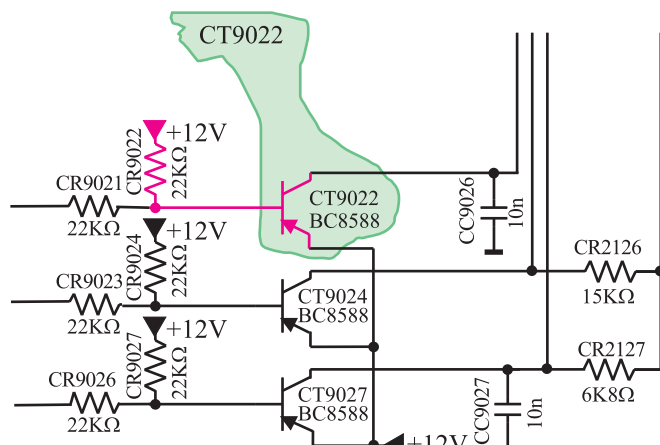
Special Channel= کانال مخصوص حجم وسیع

۱- S = special = مخصوص

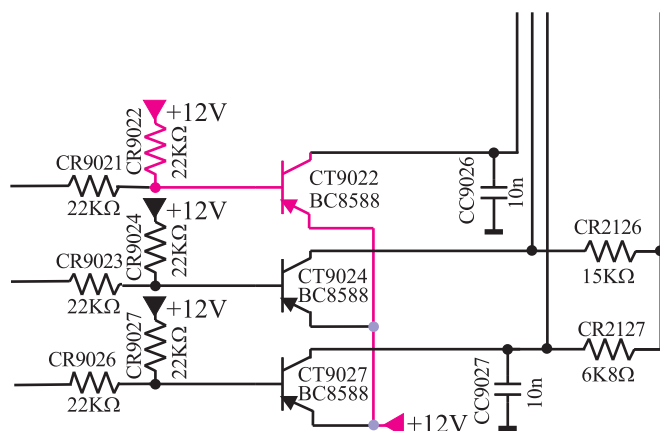
۲- CCTV = Closed Circuit TV تلویزیون مدار بسته

## ۱۰-۲-۱-۰ باند A

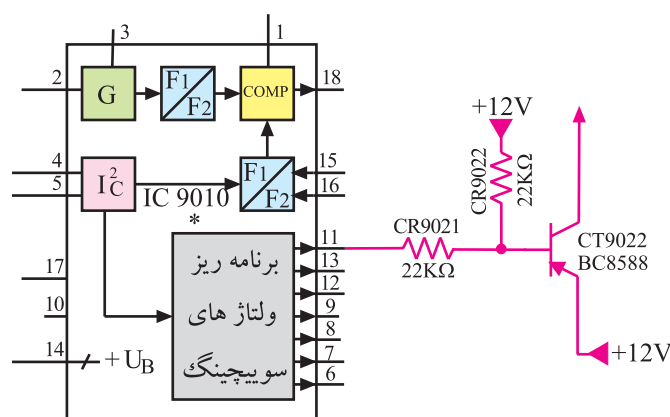
۱-۱-۲- انتخاب کانال‌های باند A: کلید انتخاب کانال در باند A، ترانزیستور PNP با شماره CT9۰۲۲ است.



شکل ۲-۶۳- مسیر بایاس بیس



شکل ۲-۶۴- مسیر بایاس امیتر



شکل ۲-۶۵- پایه ۱۱ آی‌سی بیس CT9۰۲۲ را بایاس می‌کند.

این ترانزیستور در حالت عادی قطع است زیرا همان‌طور که در شکل ۲-۶۳ نشان داده شده است، بیس ترانزیستور را مقاومت CR9۰۲۲ که برابر ۲۲ kΩ است، از +۱۲ ولت تغذیه می‌کند و امیتر ترانزیستور نیز مطابق مسیری که در شکل ۲-۶۴ نشان داده شده از +۱۲ ولت تغذیه می‌شود. لذا به دیود بیس امیتر ولتاژ لازم اعمال نمی‌شود تا آن را فعال کند، بنابراین ترانزیستور در حالت قطع قرار دارد.

اگر کانالی از باند A انتخاب شود از طریق پایه ی ۱۱ آی‌سی ولتاژ بیس ترانزیستور CT9۰۲۲ کاهش می‌یابد از طرفی چون CT9۰۲۲ یک ترانزیستور PNP است، کاهش ولتاژ بیس آن ترانزیستور را فعال می‌کند.

شکل ۲-۶۵ ارتباط پایه ی ۱۱ آی‌سی با بیس CT9۰۲۲ را نشان می‌دهد.

کلید انتخاب کانال‌های باند A، ترانزیستور CT9۰۲۲ است.

با فعال شدن ترانزیستور، ولتاژ ۱۲+ ولت از طریق کلکتور ترانزیستور در مسیری که در شکل ۶۶-۲ نشان داده شده است سبب اتصال دیود کلیدی CD۲۱۳۱ و بایاس تقویت کننده RF در مسیر باند A می شود.

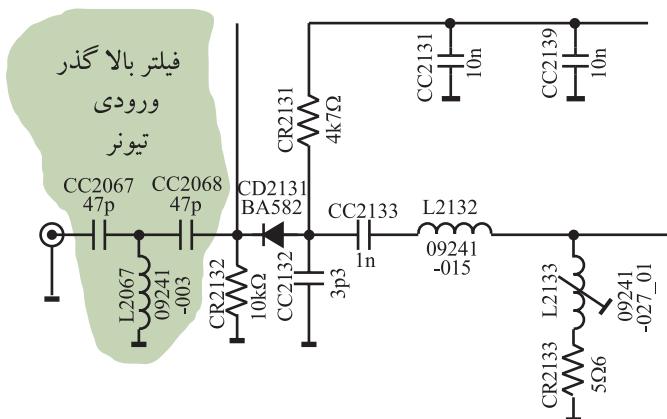


شکل ۶۶-۲- مسیر ارتباط ولتاژ ۱۲+ ولت به مدار هماهنگ و تقویت کننده باند A

۲-۱-۰-۲- فیلترها و دیودهای کلیدی عبوردهنده ی کانال های هر باند: در ورودی تیونر، یک فیلتر بالاگذر شامل خازن های C۲۰۶۷ و C۲۰۶۸ و سیم پیچ L۲۰۶۷ وجود دارد. این فیلتر فرکانس های بالای ۴۷ مگاهرتز را عبور می دهد.

شکل ۶۷-۲- فیلتر بالاگذر در ورودی تیونر را نشان

می دهد.



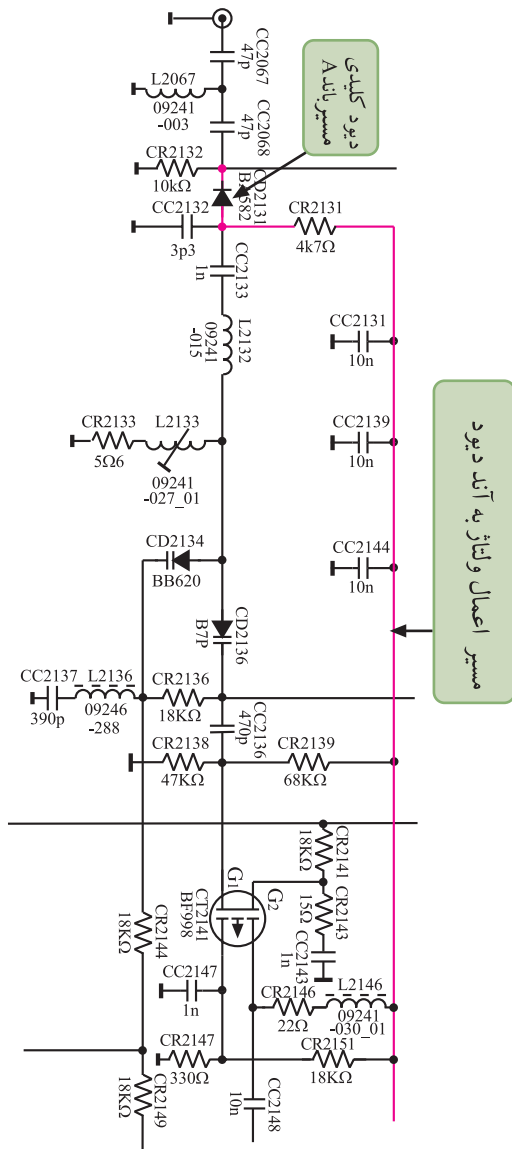
شکل ۶۷-۲- فیلتر بالاگذر در ورودی تیونر

### ۳-۱۰-۲- دیود کلیدی باند A: دیود کلیدی

CD۲۱۳۱ در مسیر باند A قرار دارد و فرمان وصل شدن آن توسط آی سی ۹۰۱۰ داده می شود.

همان طور که توضیح داده شد، با انتخاب کانالی از باند A، ولتاژ پایه ی ۱۱ آی سی ۹۰۱۰ کم می شود و ترانزیستور CT۹۰۲۲ را وصل می کند. با وصل شدن این ترانزیستور ولتاژ ۱۲+ ولت از طریق کلکتور CT۹۰۲۲ از مسیری که در شکل ۶۸-۲ نشان داده شده است به آند دیود کلیدی CD۲۱۳۱ می رسد، دیود را بایاس می کند و آن را به صورت کلید بسته درمی آورد. با وصل شدن دیود، فرکانس های کانال انتخاب شده از باند A اجازه عبور پیدا می کنند.

دیود کلیدی باند A، CD۲۱۳۱ است.

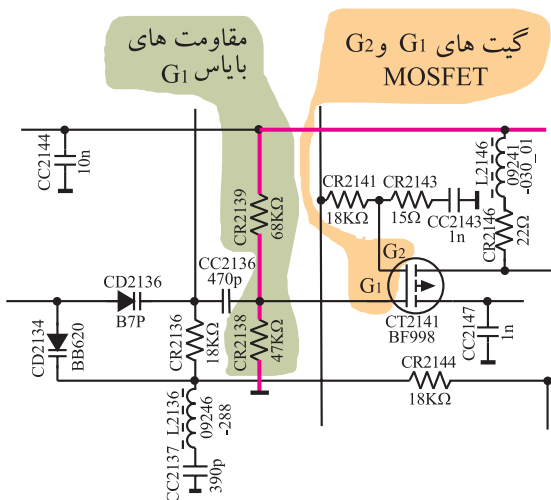


شکل ۶۸-۲- نحوه ی بایاس شدن دیود کلیدی مسیر باند A

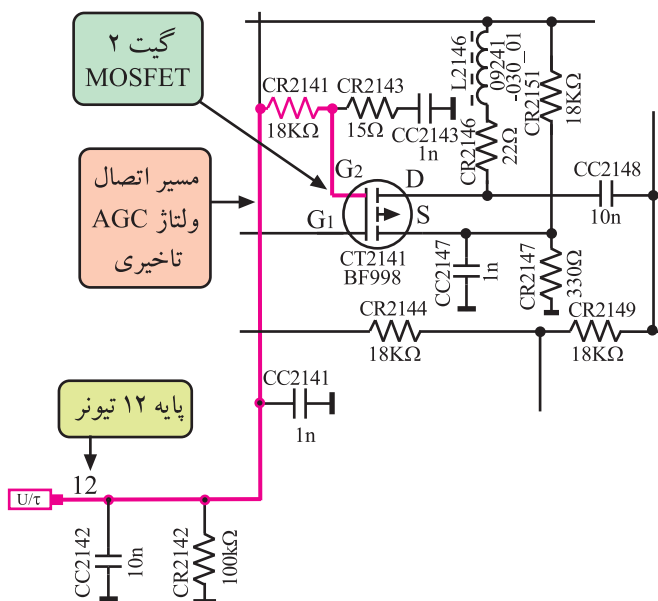
### ۴-۱۰-۲- تقویت کننده RF کانال های باند A:

ترانزیستور CT۲۱۴۱ تقویت کننده ی RF در مسیر باند A است و کانال های انتخاب شده در این باند را تقویت می کند.

این ترانزیستور از نوع MOSFET با دو گیت است. گیت یک این ترانزیستور توسط مقاومت های CR۲۱۳۸ و CR۲۱۳۹ و از خط تغذیه ی ۱۲ ولت از طریق کلکتور ترانزیستور CT۹۰۲۷ بایاس شده است. شکل ۶۹-۲ نحوه ی بایاس شدن گیت یک را نشان می دهد.



شکل ۶۹-۲- نحوه ی بایاس شدن گیت یک

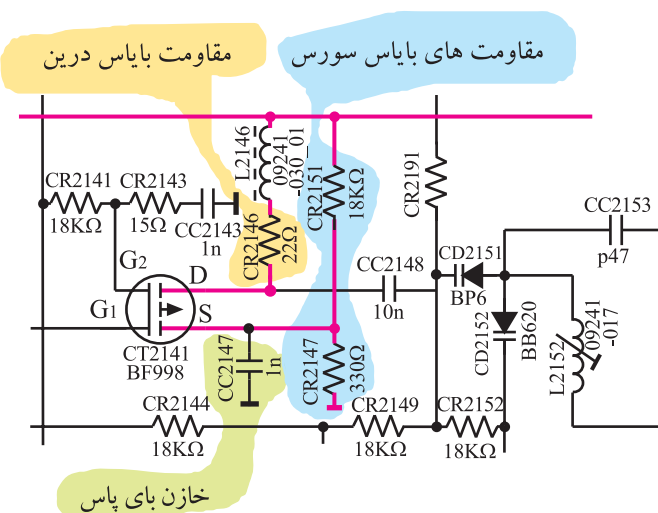


شکل ۲-۷۰- مسیر اتصال ولتاژ AGC تأخیری به  $G_2$

گیت ۲ توسط ولتاژ AGC تأخیری بایاس می‌شود.

شکل ۲-۷۰- مسیر اتصال ولتاژ AGC تأخیری را از پایه ۱۲

۱۲ تیونر به گیت ۲ تقویت کننده RF نشان می‌دهد.



شکل ۲-۷۱- مقاومت‌های بایاس سورس و درین

مقاومت‌های CR2147 و CR2148 سورس ترانزیستور

و مقاومت CR2146 درین آن را بایاس می‌کند. شکل ۲-۷۱

این مقاومت‌های بایاس را نشان می‌دهد.

ترانزیستور تقویت کننده کانال‌های باند A ،  
ترانزیستور MOSFET به شماره CT2141 است.

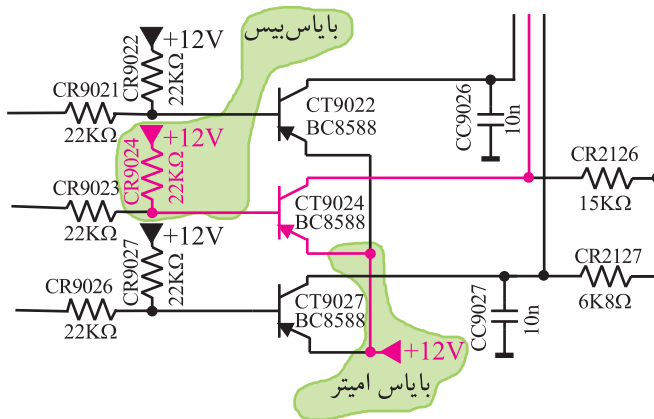
به گیت  $G_1$  سیگنال RF و به گیت  $G_2$  ولتاژ AGC تأخیری اعمال می‌شود. سیگنال تقویت شده از پایه ی درین ترانزیستور به مدار هماهنگ خروجی تقویت کننده اتصال می‌یابد. لذا ترانزیستور در آرایش سورس مشترک قرار دارد.

خازن  $CC2147$  مقاومت سورس را بای پاس می‌کند و سبب افزایش ضریب بهره ولتاژ تقویت کننده می‌شود. ترانزیستور علاوه بر تقویت تطبیق امپدانس بین دو طبقه را نیز به عهده دارد.

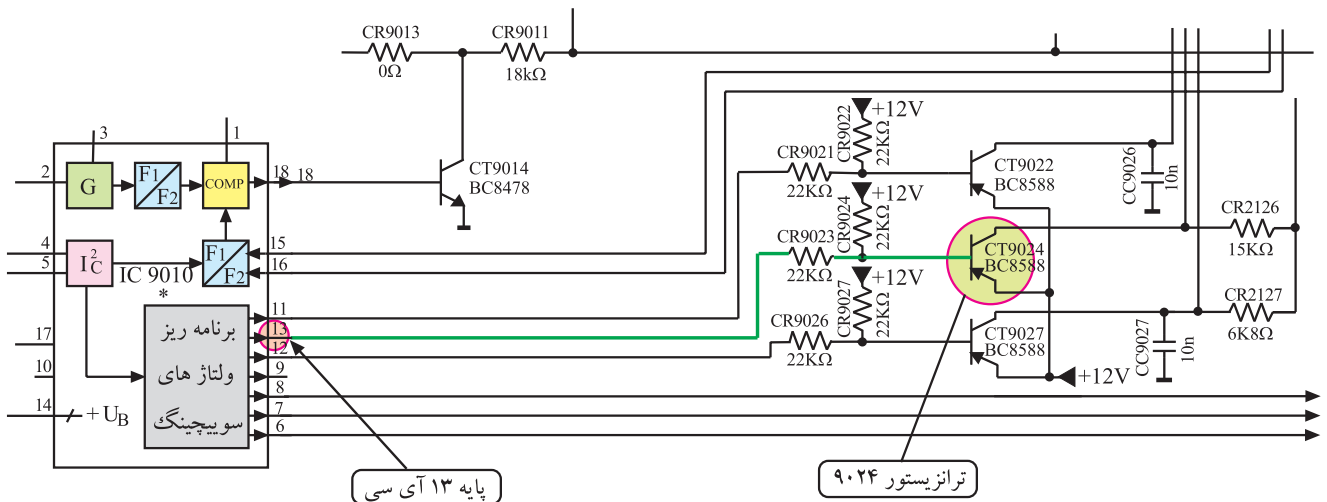
## ۱۱-۲- باند B

۱۱-۲-۱- انتخاب کانال‌های باند B: کلید الکترونیکی انتخاب کانال در باند B، ترانزیستور  $CT9024$  است. این ترانزیستور نیز در حالت عادی قطع است. شکل ۲-۷۲ ترانزیستور  $CT9024$  و بایاس بیس و امیتر آن را نشان می‌دهد.

با انتخاب هر کانال از باند B ولتاژ پایه ی ۱۳ آی سی ۹۰۱۰ کم می‌شود و مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۲-۷۳ ولتاژ بیس ترانزیستور را کم می‌کند و ترانزیستور را به حالت فعال می‌برد. با فعال شدن ترانزیستور، از طریق مسیری که در شکل ۲-۷۴ نشان داده شده است، ولتاژ  $+12V$  به دیود کلیدی در ورودی باند B و تقویت کننده ی RF مسیر آن می‌رسد.



شکل ۲-۷۲- ترانزیستور کلیدی مسیر باند B



شکل ۲-۷۳- مسیر اتصال پایه ۱۳ آی سی با ترانزیستور  $CT9024$

## ۲-۱۱-۲ دیود کلیدی باند B: دیود کلیدی

CD2101 که در شکل ۲-۷۴ مشخص شده است در مسیر عبور سیگنال‌های باند B قرار دارد.

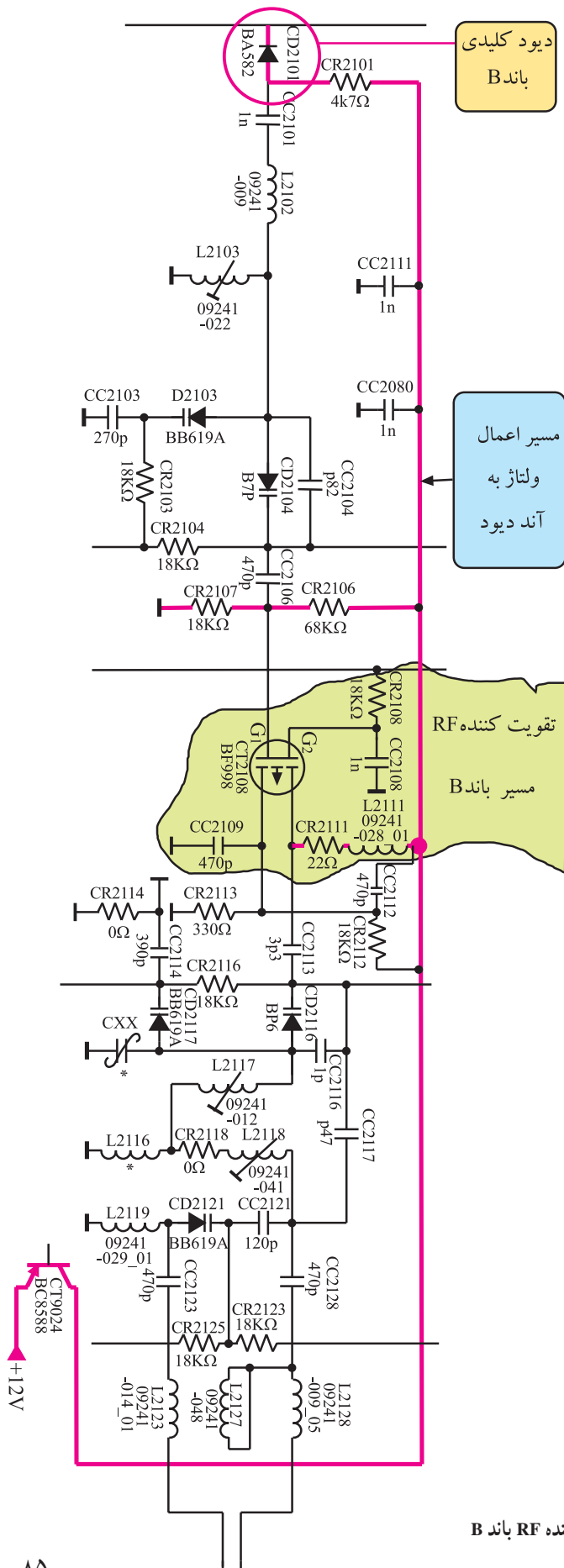
با انتخاب کانالی از باند B، ولتاژ پایه‌ی ۱۳ آی‌سی ۹۰۱۰

کم می‌شود و ترانزیستور CT۹۰۲۴ را فعال می‌کند و با فعال شدن ترانزیستور، ولتاژ ۱۲+ ولت از مسیر نشان داده شده در شکل ۲-۷۴ به آند دیود CD۲۱۰۱ اتصال داده می‌شود و دیود کلیدی باند B را بایاس می‌کند. با هدایت این دیود، مسیر عبور فرکانس‌های مربوط به کانال باند B باز می‌شود.

کلید الکترونیکی انتخاب کانال‌ها در باند B، ترانزیستور CT۹۰۲۴ است.

دیود کلیدی در مسیر باند B، دیود CD۲۱۰۱ است.

شکل ۲-۷۴- مسیر بایاس مدار هماهنگ و ترانزیستور تقویت کننده RF باند B



### ۳-۱۱-۲- تقویت کننده ی سیگنال RF کانال های

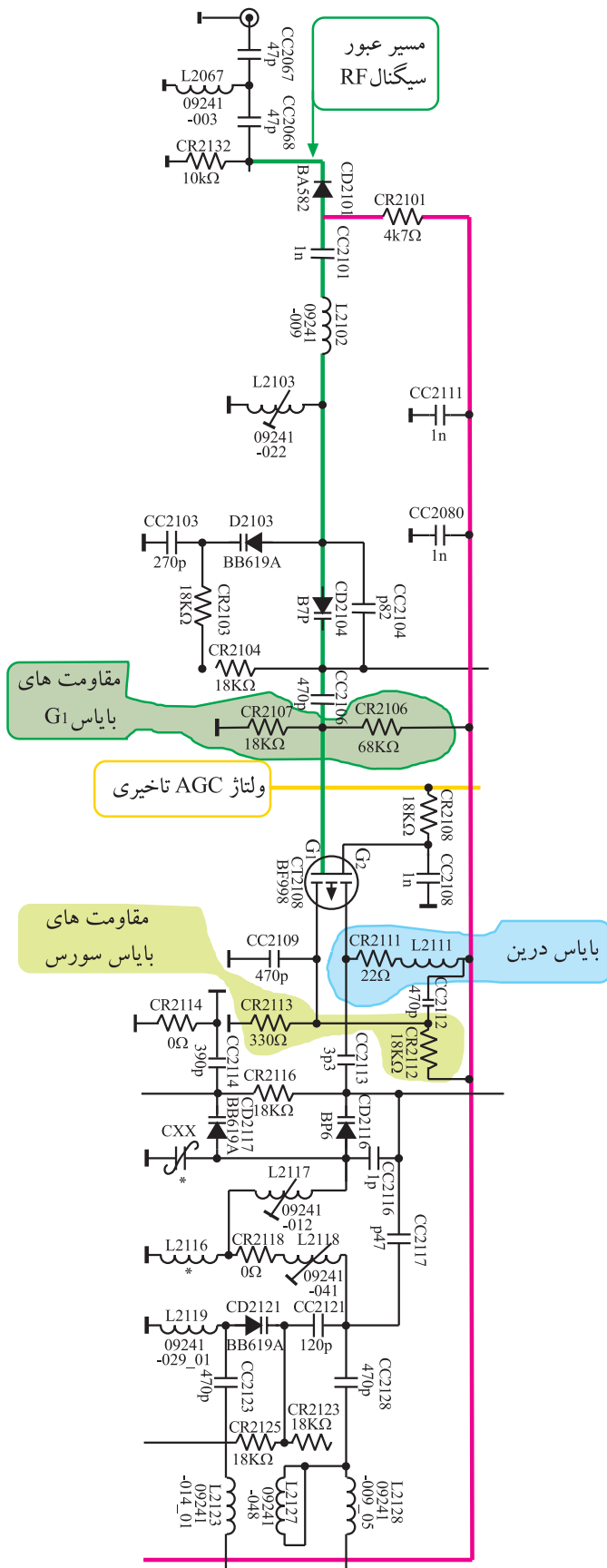
باند B : MOSFET به شماره ۲۱۰۸ CT سیگنال RF کانال های  
باند B را تقویت می کند.

مقاومت های CR۲۱۱۲ و CR۲۱۱۳ سورس و مقاومت

CR۲۱۱۱ درین را بایاس می کند و گیت یک ترانزیستور توسط  
مقاومت های CR۲۱۰۶ و CR۲۱۰۷ بایاس می شود.

مانند مسیر باند A، به گیت  $G_1$  سیگنال RF و به گیت  $G_2$

ولتاژ AGC تأخیری اعمال می شود. سیگنال RF تقویت شده از  
درین ترانزیستور به مدار هماهنگی خروجی ارسال می شود. شکل  
۲-۷۵ تقویت کننده و قطعات آن را نشان می دهد.



شکل ۲-۷۵ تقویت کننده و دیود کلیدی باند B

ترانزیستور تقویت کننده سیگنال های RF باند B، ترانزیستور  
MOSFET به شماره ۲۱۰۸ CT است.



۱۲-۲-باند C

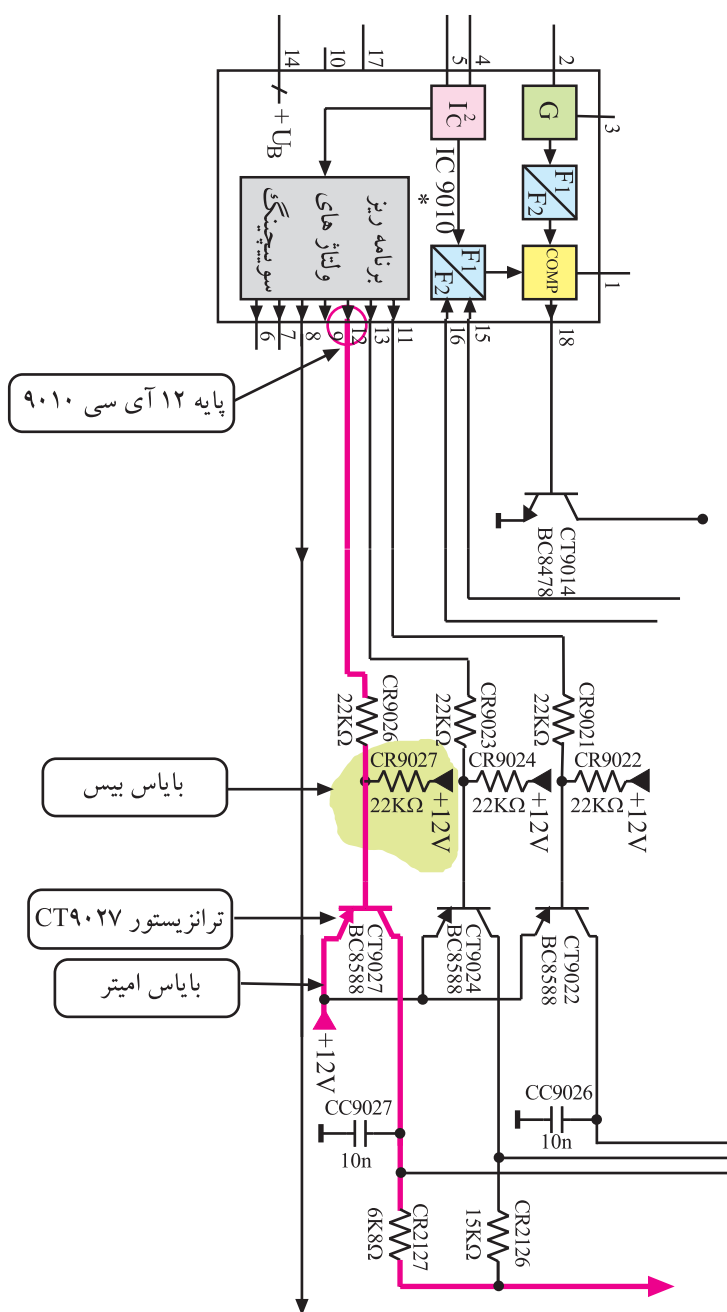
## ۱-۱۲-۲- انتخاب کانال‌های باند C: ترانزیستور

۲۷۰ CT برای انتخاب کانال‌های باند C به کار می‌رود. این ترازستور نیز در منطقه قطع بایاس شده است. شکل ۷۳-۲ نحوه‌ی بایاس پایه‌های ترازستور را نشان می‌دهد.

با فرمان انتخاب کانالی از باند C، فرمانی از طریق پایه ی ۱۲ آی سی ۹۰۱۰ مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۷۶-۲ ولتاژ پایه بیس ترانزیستور ۹۰۲۷ CT را پایین می آورد و ترانزیستور را فعال می کند.

ولتاژ ۱۲+ ولت از مسیر نشان داده شده در شکل ۲۷-۲ ترانزیستور تقویت کننده RF کانال‌های باند C و دیود کلیدی ورودی را راه اندازی می‌کند.

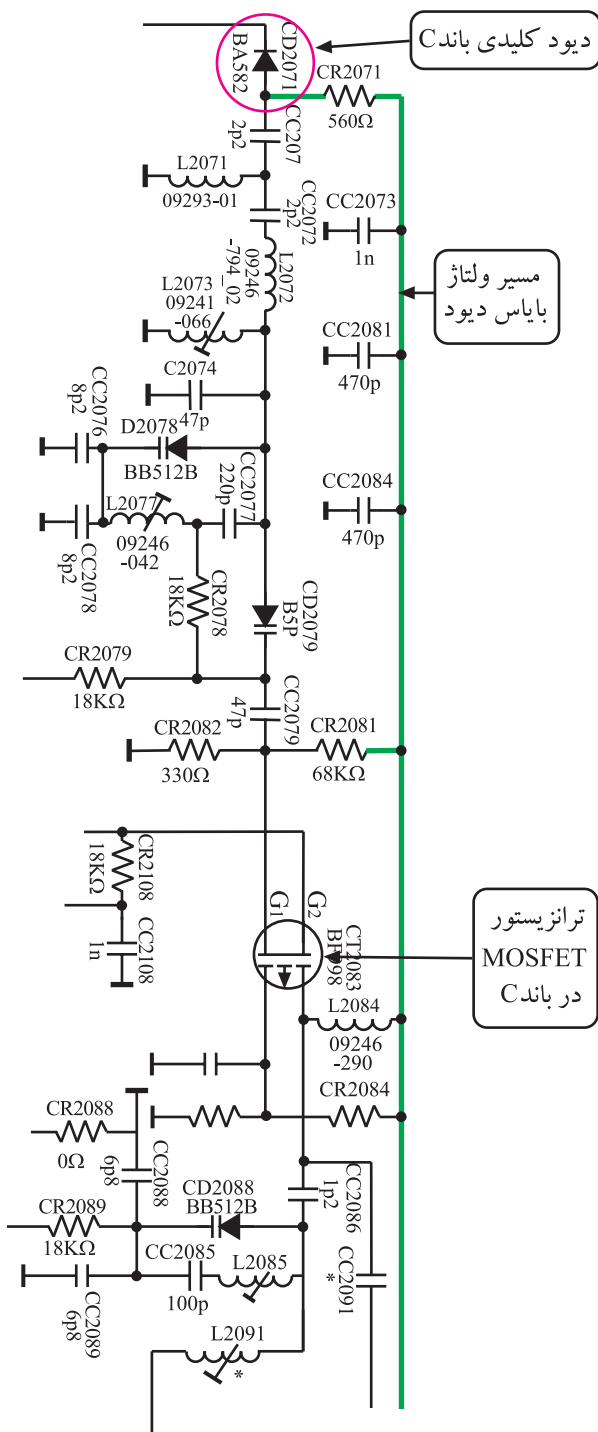
کلید انتخاب کانال‌های باند C ، ترانزیستور CT۹۰۲۷ است.



شکل ۷۶-۲- ترانزیستور کلیدی باند C

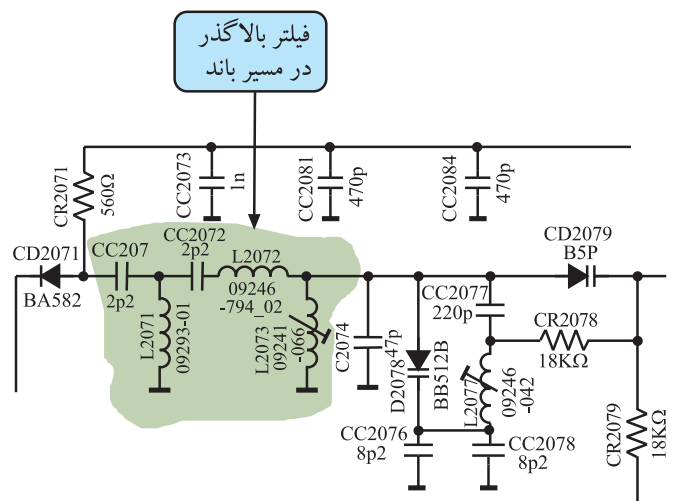
## ۲-۱۲-۲ دیود کلیدی و فیلتر بالاگذر در باند C:

دیود کلیدی در باند C دیود CD۲۰۷۱ است که در شکل ۲-۷۷ مشخص شده است. نحوه‌ی بایاس دیود مانند بایاس در دو باند دیگر است. فرمان بایاس از طریق ترانزیستور CT۹۰۲۷ داده می‌شود.



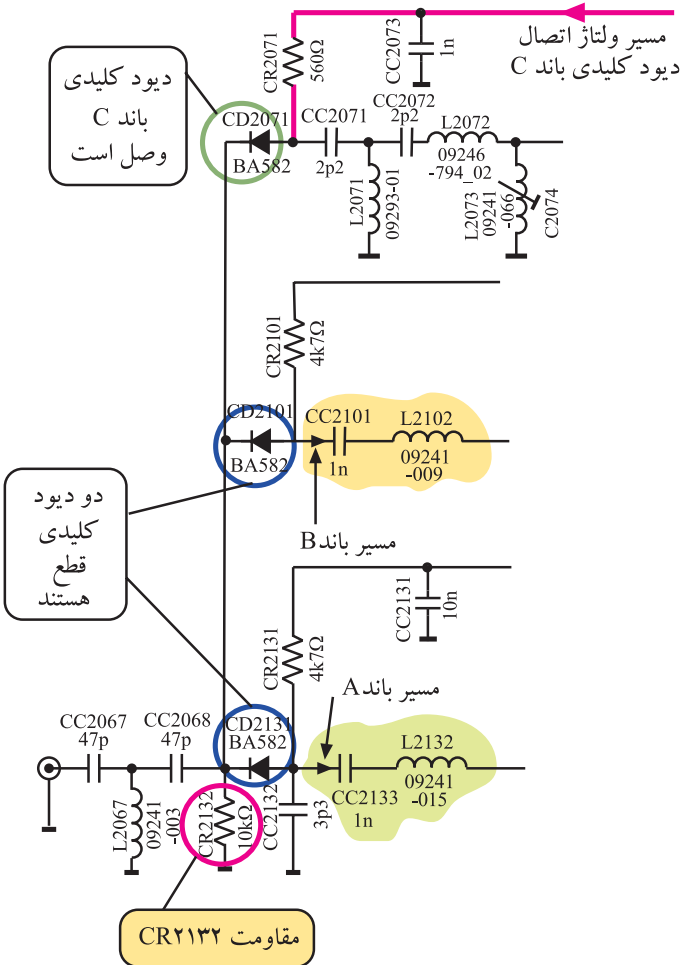
شکل ۲-۷۷ ترانزیستور تقویت کننده RF و دیود کلیدی و مدار هماهنگی در مسیر باند C

در مسیر باند C فیلتر بالاگذر شامل خازن‌های CC۲۰۷۱ و CC۲۰۷۲ و سیم‌پیچ‌های L۲۰۷۱ و L۲۰۷۲ و L۲۰۷۳ قرار دارند. این فیلتر اجازه‌ی عبور فرکانس‌های بالاتر از ۴۷۰ مگاهرتز را می‌دهد. در شکل ۲-۷۸ قطعات فیلتر بالاگذر را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۷۸ فیلتر بالاگذر در مسیر باند C

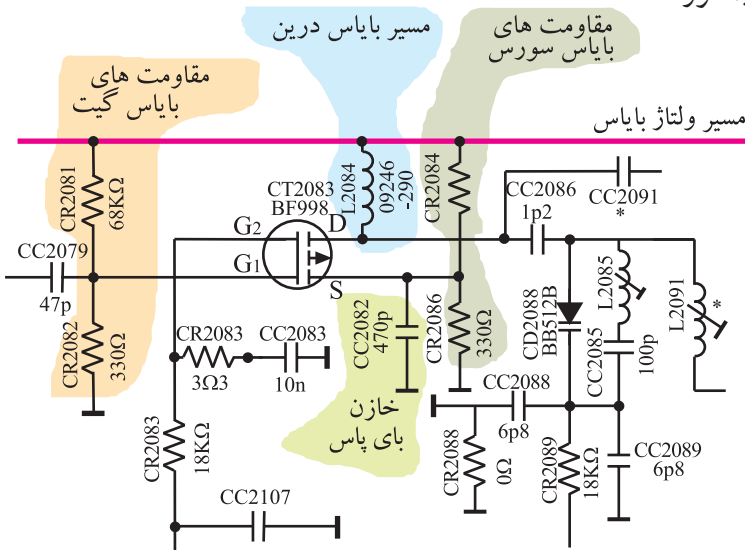
طبیعی است با باز شدن مسیر برای عبور کانال‌های باند C باید مسیر کانال‌های باند A و B مسدود شوند. برای این منظور افت ولتاژ دو سر مقاومت  $R_{2132}$  روی کاتد دیودهای  $D_{2101}$  و  $D_{2131}$  قرار می‌گیرد و این دیودها را در ناحیه قطع نگه می‌دارد. بدین ترتیب مسیر باند‌های A و B مسدود می‌شود. شکل ۲-۷۹ نحوه‌ی قطع شدن دیودهای کلیدی در مسیر باند A و B را نشان می‌دهد.



دیود کلیدی در مسیر باند C، دیود  $D_{2071}$  است.

شکل ۲-۷۹- نحوه‌ی قطع شدن دیودهای کلیدی مسیر باند A و B

۳-۱۲- تقویت‌کننده‌ی سیگنال‌های RF باند C: ترانزیستور MOSFET با شماره‌ی  $T_{2083}$  تقویت‌کننده‌ی سیگنال‌های کانال‌های باند C است. شکل ۲-۸۰ ترانزیستور MOSFET و مقاومت‌های بایاس آن را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۸۰- ترانزیستور تقویت‌کننده باند C و مقاومت‌های بایاس آن

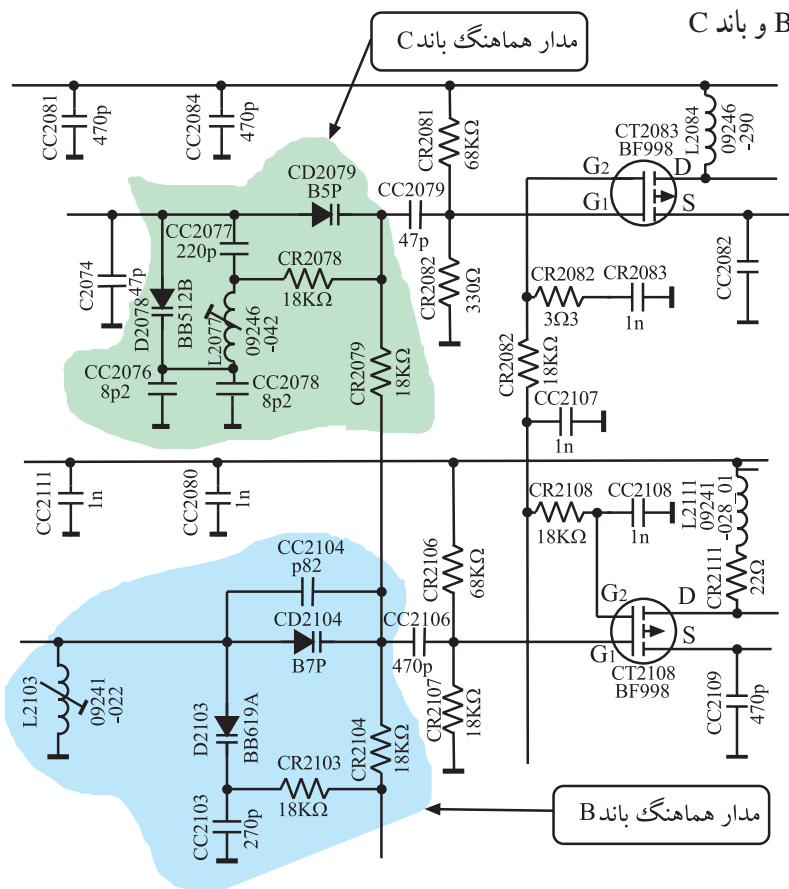
در مدار تیونر، در مسیر هر باند مدار هماهنگی قرار دارد که فرکانس تشدید آن را دیودهای خازنی تنظیم می‌کند. شکل ۸۱-۲ مدار هماهنگی مسیر باند A را نشان می‌دهد.

با تغییر کانال، در پایه‌ی ۱۸ آی‌سی ۹۰۱۰ ولتاژ معینی ایجاد می‌شود و به بیس ترانزیستور ۹۰۱۴ CT اعمال می‌شود و هدایت ترانزیستور را کنترل می‌کند. شکل ۸۲-۲ ارتباط آی‌سی ۹۰۱۰ را با ترانزیستور ۹۰۱۴ CT نشان می‌دهد.



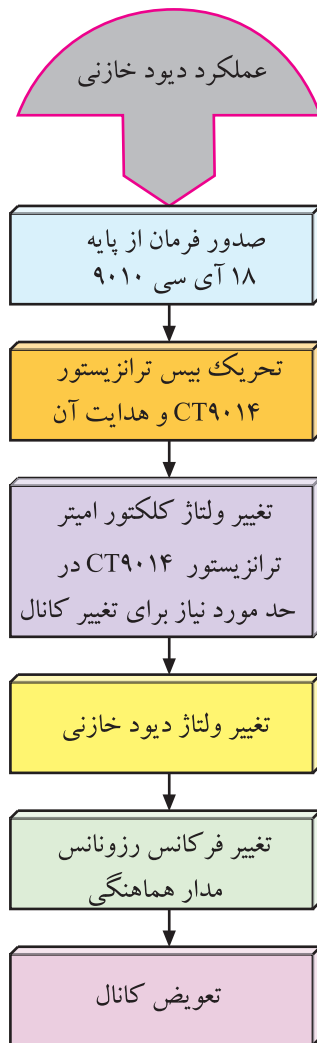
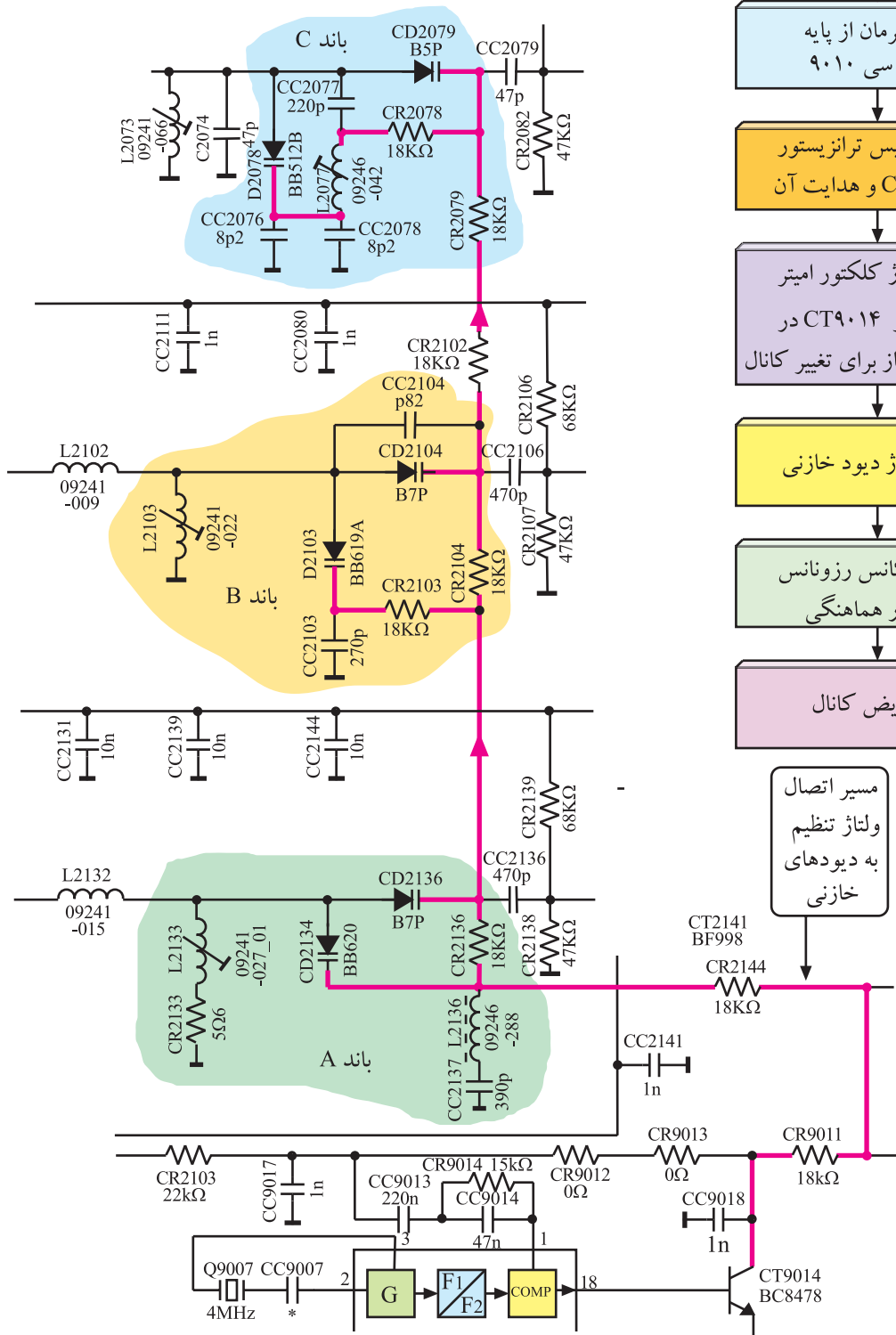
تغییرات ولتاژ کلکتور بین ۲ تا ۲۵ ولت است. تغییر ولتاژ ترانزیستور سبب تغییر ولتاژ اعمال شده به دیودهای خازنی می‌شود و ظرفیت دیودهای خازنی را تغییر می‌دهد و مدار هماهنگ را برای کانال موردنظر به تشدید درمی‌آورد.

رسم شده است.



91

در شکل ۸۵-۲ مسیر اتصال ولتاژ تنظیم را به کاتد دیودهای خازنی (ورکتور) مشاهده می کنید.

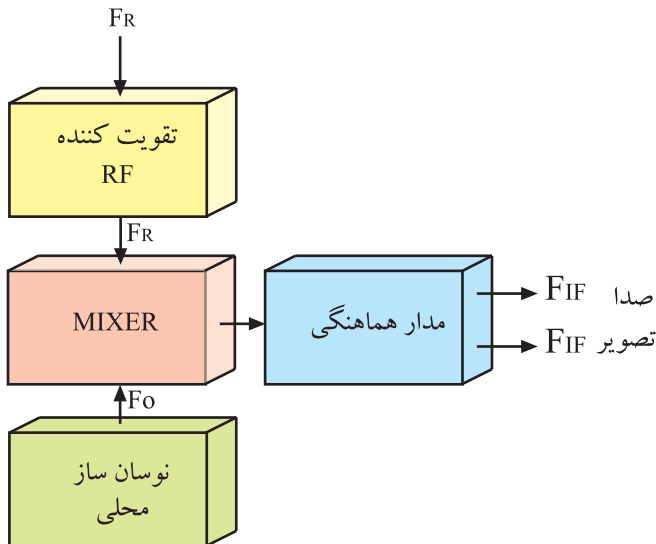


مسیر اتصال  
ولتاژ تنظیم  
به دیودهای  
خازنی

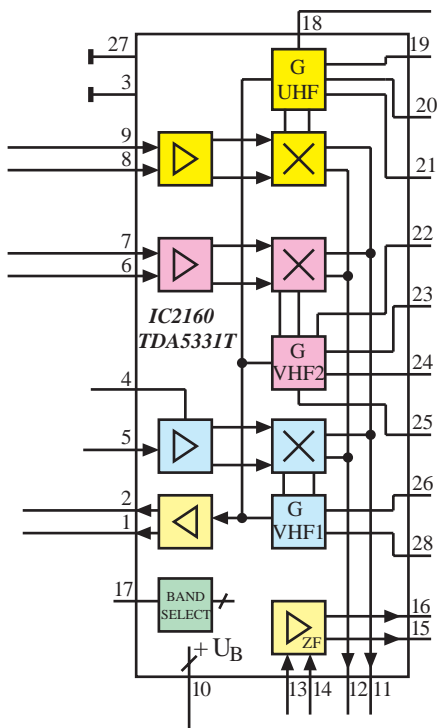
شکل ۸۵-۲- مسیر اتصال ولتاژ تیونینگ به کاتد دیودهای خازنی

## ۲-۱۴- اسیلاتور محلی و مخلوط کننده

برای ایجاد فرکانس‌های آی اف صدا و تصویر، نوسان ساز باید سیگنالی با فرکانس  $F_R + F_{IF}$  بسازد. در این حالت است که فرکانس نوسان ساز با  $F_R$  در مخلوط کننده، مخلوط می شود و  $F_{IF}$  را به وجود می آورد. شکل ۲-۸۶ نقشه ی بلوکی این بخش را نشان می دهد.

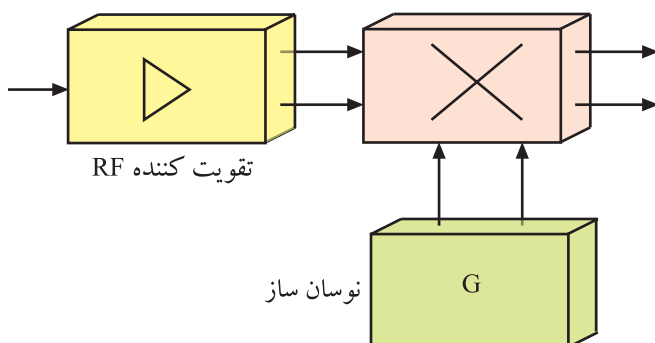


شکل ۲-۸۶- بلوک دیاگرام نوسان ساز و مخلوط کننده



شکل ۲-۸۷- نقشه ی مدار آی سی ۲۱۶۰

میکسر

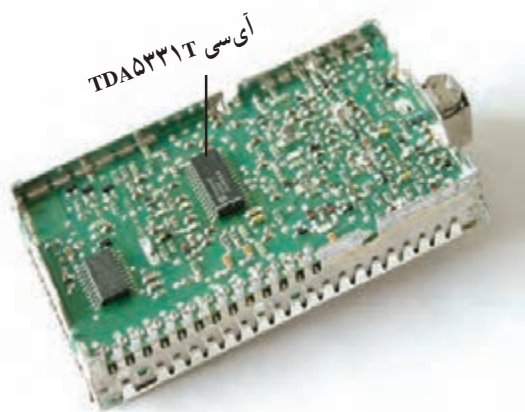


شکل ۲-۸۸- تقویت کننده میکسر و نوسان ساز در داخل آی سی

در مدار تیونر تلویزیون CUC4400 نوسان ساز محلی و میکسر در داخل آی سی ۲۱۶۰ به شماره فنی TDA5331T قرار دارد. در شکل ۲-۸۷ نقشه ی مدار این آی سی را مشاهده می کنید.

نوسان ساز محلی و میکسر در آی سی ۲۱۶۰  
به شماره TDA5331T قرار دارند.

بلوک دیاگرام نوسان ساز، تقویت کننده ی RF و میکسر داخل آی سی را در شکل ۲-۸۸ مشاهده می کنید.



شکل ۲-۸۹- محل نصب آی سی TDA5331T در برد تیونر

## ۱-۲- عملکرد پایه های آی سی: آی سی

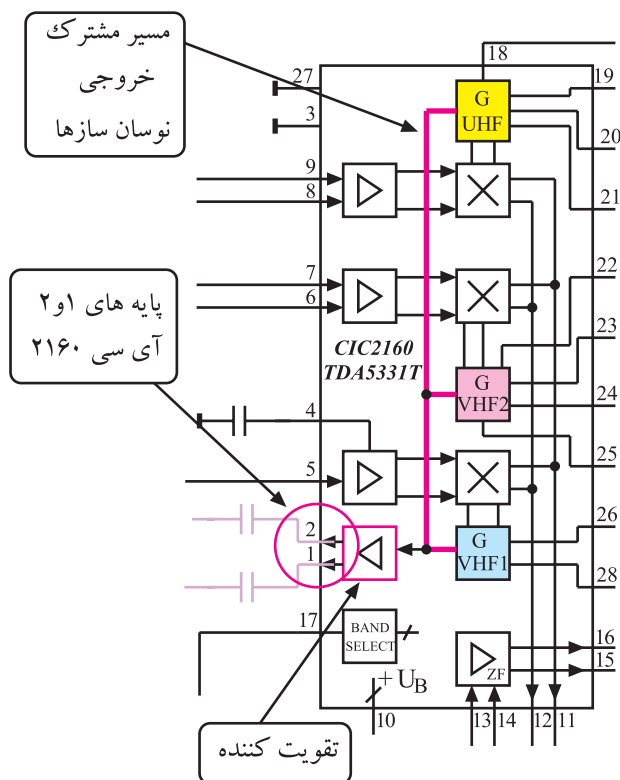
TDA5331T یک آی سی دو ردیفه با ۲۸ پایه است. در شکل ۲-۸۹ محل نصب این آی سی را در برد تیونر مشاهده می کنید. عملکرد پایه های آی سی به این شرح است:

\* پایه های ۱ و ۲: نوسان ایجاد شده توسط اسیلاتور

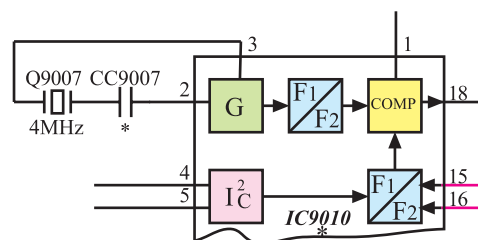
محلی برای هر کانال، پس از تقویت از طریق پایه ۱ و ۲ این آی سی به مدار مقسم فرکانس در داخل آی سی ۹۰۱۰ می رسد تا فرکانس نوسان ساز VCO را در داخل آی سی ۹۰۱۰ تنظیم کند. شکل ۲-۹۰ مسیر مشترک خروجی نوسان سازها را به ورودی تقویت کننده و پایه های ۱ و ۲ آی سی نشان می دهد.

در شکل ۲-۹۱ مسیر ارتباط پایه های ۱ و ۲ آی سی ۲۱۶۰

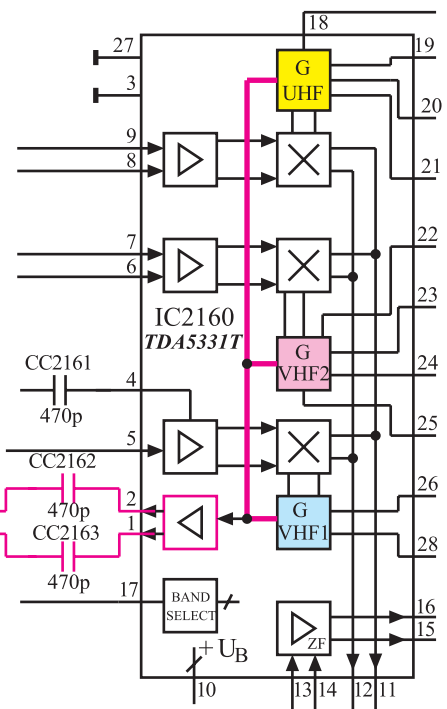
با آی سی ۹۰۱۰ مشخص شده است.



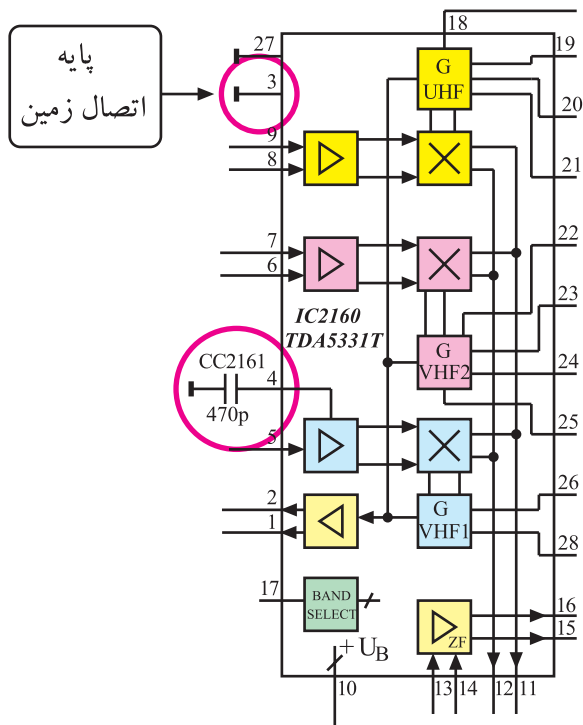
شکل ۲-۹۰- مسیر مشترک خروجی نوسان سازها و پایه ۱ و ۲ آی سی



شکل ۲-۹۱- ارتباط پایه ۱ و ۲ آی سی ۹۰۱۰





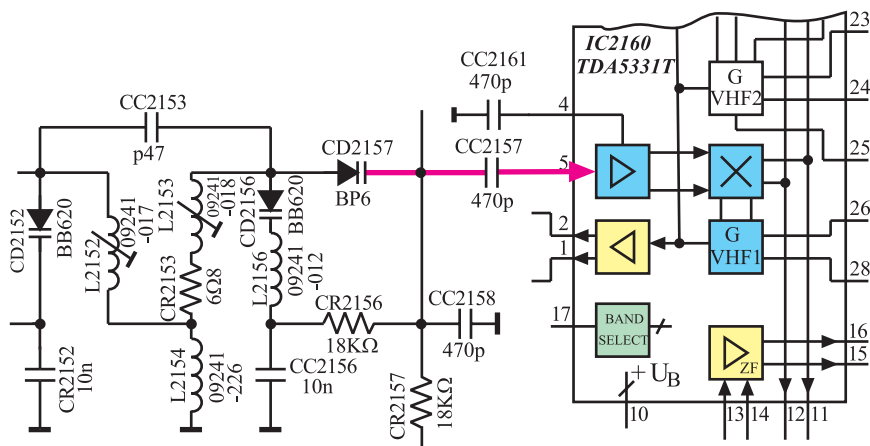


\* پایه ۳: پایه ۳ اتصال زمین آ سی است.

\* پایه ۴: پایه ۴ آ سی توسط خازن  $C_{2161}$  زمین شده است. این خازن سبب بهبود پهنای باند تقویت کننده می شود. شکل ۹۲-۲ پایه های ۳ و ۴ آ سی را در نقشه ی بلوکی مدار نشان می دهد.

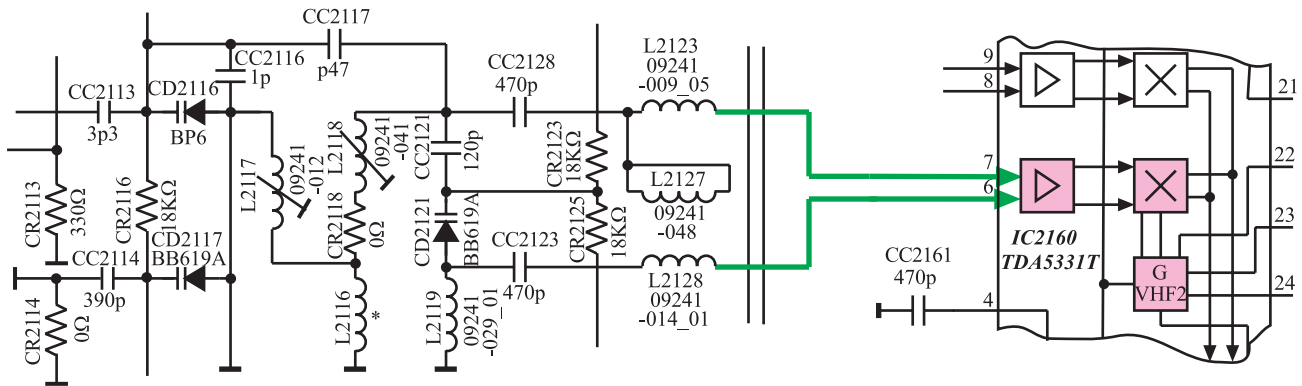
شکل ۹۲-۲- پایه ی ۳ و ۴ آ سی

\* پایه ۵: سیگنال های RF دریافتی مربوط به کانال های باند A (VHF - I) که پهنای باندی در حدود ۷ مگاهرتز دارند از طریق پایه ی ۵ آ سی به تقویت کننده ی RF داخل آ سی اعمال می شوند. شکل ۹۳-۲ مسیر اتصال سیگنال های RF باند A را به پایه ی ۵ آ سی نشان می دهد.



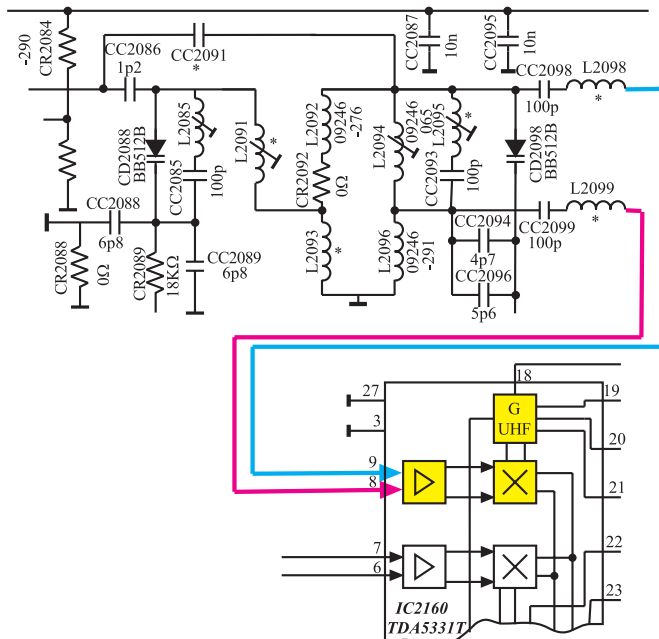
شکل ۹۳-۲- مسیر اتصال سیگنال های RF باند A به آ سی ۲۱۶۰

\* پایه‌های ۶ و ۷: کانال‌های دریافتی در محدوده باند (VHF-II)B به صورت تفاضلی به پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی اعمال می‌شوند تا به تقویت کننده‌ی RF داخل آی‌سی اتصال یابند. شکل ۲-۹۴ مسیر اتصال سیگنال‌های RF باند B را به پایه‌های ۶ و ۷ نشان می‌دهد.



شکل ۲-۹۴- مسیر اتصال سیگنال‌های باند B به آی‌سی ۲۱۶۰

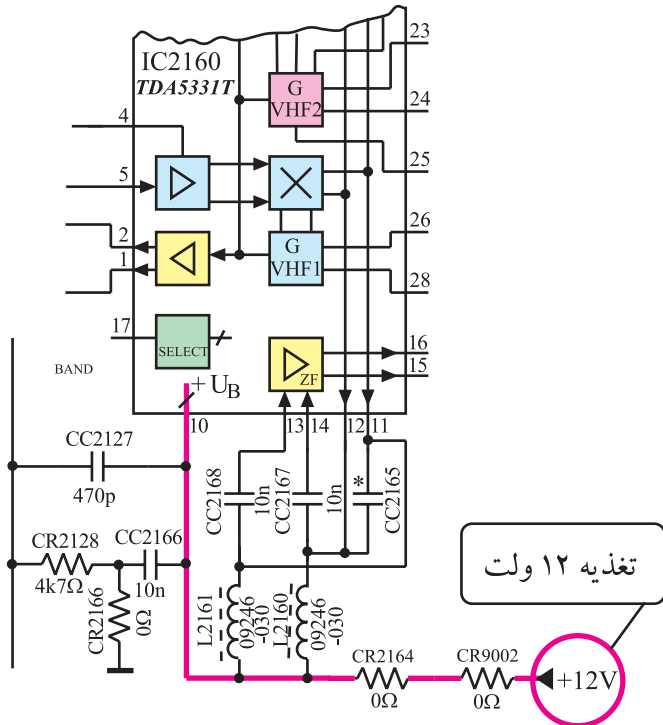
\* پایه‌های ۸ و ۹: سیگنال‌های RF مربوط به کانال‌های باند C (UHF) با پهنای باند ۸ مگاهرتز به صورت تفاضلی به پایه‌های ۸ و ۹ آی‌سی اتصال می‌یابند تا به تقویت کننده‌ی RF داخل آی‌سی اعمال شوند. شکل ۲-۹۵ مسیر اتصال سیگنال‌های عبوری باند C را به پایه‌های ۸ و ۹ آی‌سی نشان می‌دهد.



شکل ۲-۹۵- مسیر اتصال سیگنال‌های باند C به آی‌سی ۲۱۶۰

\* پایه‌ی ۱۰: ولتاژ تغذیه ۱۲+ ولت به پایه‌ی ۱۰ آی‌سی  
اتصال داده می‌شود تا مدارهای داخل آی‌سی را تغذیه کند. شکل  
۲-۹۶ مسیر اتصال ولتاژ تغذیه را به پایه‌ی ۱۰ آی‌سی نشان  
می‌دهد.

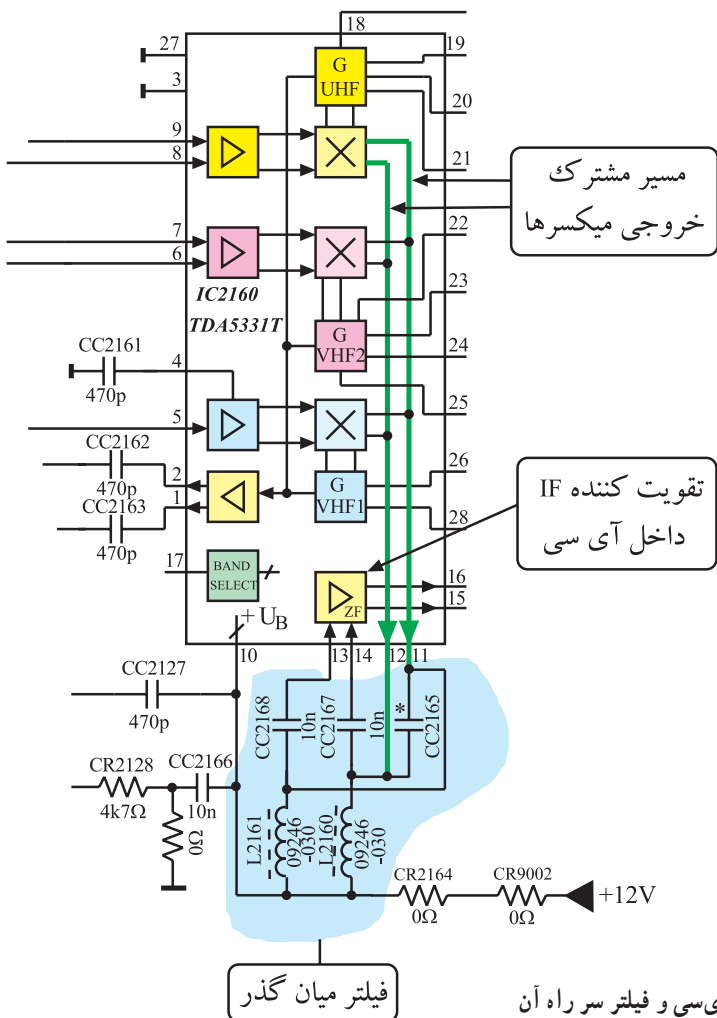
ولتاژ تغذیه آی‌سی ۱۲،۲۱۶+ ولت است.  
پایه‌ی ۱۰ مثبت تغذیه و پایه‌ی ۱۳ اتصال زمین آی‌سی است.



شکل ۲-۹۶- مسیر اتصال ولتاژ تغذیه به پایه‌ی ۱۰ آی‌سی

\* پایه‌های ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴: فرکانس‌های خروجی  
میکسر هر سه باند A و B و C از طریق پایه‌های ۱۱ و ۱۲ به فیلتر  
میان‌گذر اعمال می‌شوند، تا از بین فرکانس‌های مختلف،  
فرکانس‌های IF صدا و تصویر کانال موردنظر انتخاب و بقیه‌ی  
فرکانس‌ها حذف شوند. فرکانس‌های IF صدا و تصویر از طریق  
پایه‌های ۱۳ و ۱۴ به تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی برگشت داده  
می‌شوند.

شکل ۲-۹۷- پایه‌های ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ آی‌سی و  
فیلتر میان‌گذر مسیر سیگنال‌های IF را نشان می‌دهد.



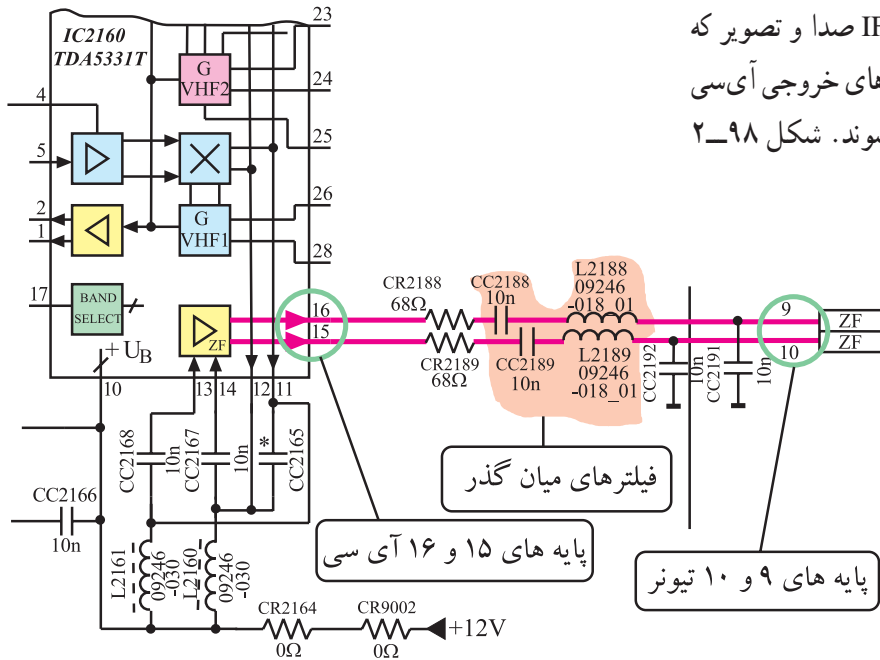
شکل ۲-۹۷- پایه‌های ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ آی‌سی و فیلتر سر راه آن

\* پایه‌های ۱۵ و ۱۶: سیگنال‌های IF صدا و تصویر که

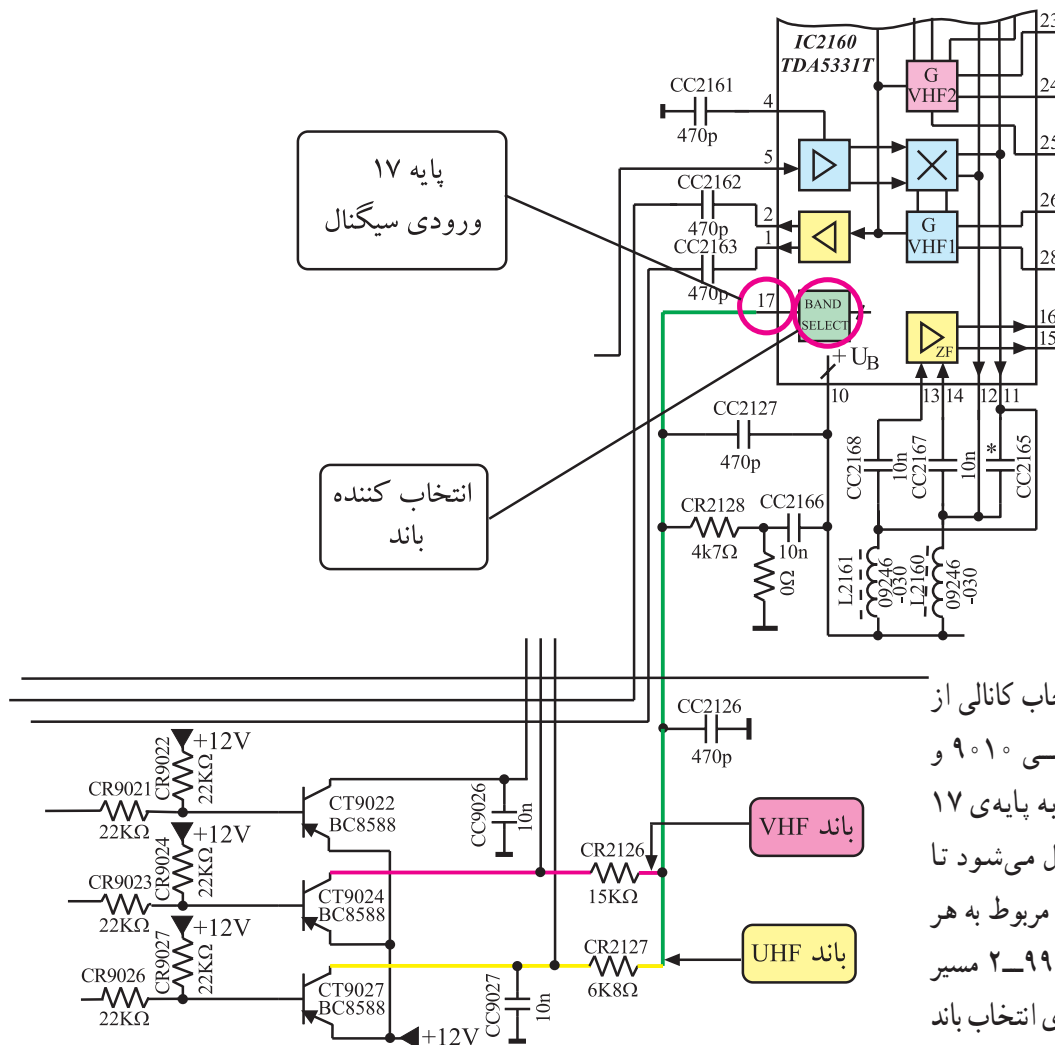
در داخل آی‌سی تقویت شده‌اند از طریق پایه‌های خروجی آی‌سی

(پایه‌های ۱۵ و ۱۶) به مدول IF ارسال می‌شوند. شکل ۲-۹۸

پایه‌های ۱۵ و ۱۶ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۹۸ از پایه‌های ۱۵ و ۱۶ آی‌سی سیگنال‌های IF صدا و تصویر خارج می‌شوند.



\* پایه‌ی ۱۷: با انتخاب کانالی از

هر باند، از طریق آی‌سی ۹۰۱۰ و

ترانزیستورهای انتخاب‌بند به پایه‌ی ۱۷

آی‌سی ولتاژ کنترلی ارسال می‌شود تا

مدارهای میکسر و اسیلاتور مربوط به هر

باند را فعال کند. در شکل ۲-۹۹ مسیر

ارتباط کلکتور ترانزیستورهای انتخاب‌بند

با پایه‌ی ۱۷ آی‌سی مشخص شده است.

شکل ۲-۹۹ مسیر ارتباط ترانزیستورهای انتخاب‌کننده باند با پایه‌ی ۱۷ آی‌سی

نشان می دهد.



## ۱۵-۲- کار عملی شماره ۲

### عیب‌گذاری در تیونر

#### ۱-۱۵-۲- هدف کلی: ایجاد عیب در تیونر و بررسی

اثر عیب روی صوت و تصویر تلویزیون

#### ۲-۱۵-۲- خلاصه‌ی شرح اجرای کار عملی: ابتدا

مسیر برقراری ولتاژ تغذیه‌ی تیونر را قطع می‌کنید و سپس اثر قطع شدن ولتاژ را روی صوت و تصویر مورد بررسی قرار می‌دهید.

#### ۳-۱۵-۲- وسایل و تجهیزات موردنیاز:

■ تلویزیون رنگی یا گسترده‌ی آن در صورت موجود بودن یک دستگاه

■ نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه

■ مولتی متر دیجیتالی یا عقربه‌ای یک دستگاه

■ سیم چین - دم باریک از هر کدام یک عدد

■ هویه - قلع - روغن لحیم به مقدار لازم

■ پیچ گوشتی دوسو و چهارسو

#### ۴-۱۵-۲- دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴-۷-۲ را مرور کنید و سپس در مراحل اجرای این کار عملی آن‌ها را به اجرا در آورید.

#### ۵-۱۵-۲- مراحل اجرایی کار عملی شماره ۲:

##### قطع مسیر ولتاژ +H

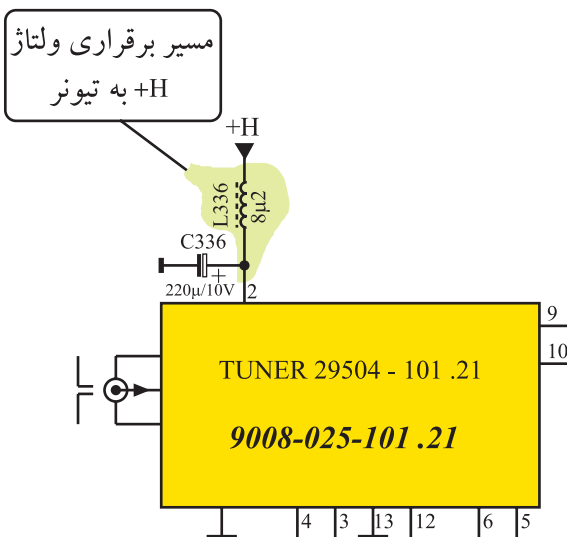
● با قطع مسیر ولتاژ +H، مثلاً بیرون آوردن یکی از پایه‌های

سیم پیچ L526 مسیر برقراری ولتاژ +H را به تیونر قطع کنید.

توجه: به علت این که قطعات روی برد تیونر به صورت SMD است و ایجاد عیب در آن‌ها امکان پذیر نیست، در این مرحله، عیب‌گذاری در حد قطع نمودن تغذیه تیونر اجرا می‌شود.

قطعات و تجهیزات می‌تواند مطابق نمونه‌های معرفی شده در این کتاب و یا هر دستگاه استاندارد موجود در کارگاه باشد.

زمان اجرا: ۲ ساعت



شکل ۱-۱۰۱-۲ مسیر اتصال ولتاژ +H را به تیونر، روی

نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

● دوشاخه‌ی سیم رابط برق دستگاه تلویزیون را به پریز

برق اتصال دهید و سپس تلویزیون را روشن کنید.

شکل ۱-۱۰۱-۲ مسیر اتصال ولتاژ +H

پاسخ:

● با دستگاه کنترل از راه دور یا صفحه کلید سعی کنید برنامه‌ای را دریافت کنید. آیا قادر به دریافت برنامه هستید یا خیر؟ شرح دهید.

● وضعیت تصویر تلویزیون چگونه است؟ وضعیت تصویر را در شکل ۲-۱۰۲ نشان دهید.

● وضعیت صوت تلویزیون چگونه است؟ شرح دهید.

وضعیت صوت:

● تلویزیون را خاموش کنید. مسیر قطع شده ولتاژ +H را به تیونر وصل کنید.

● تلویزیون را روشن کنید.

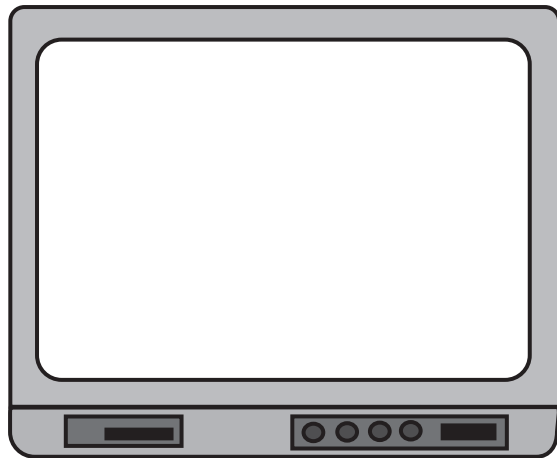
● با دریافت برنامه‌ای، صحت کار تلویزیون را کنترل کنید.

● تلویزیون را خاموش کنید.

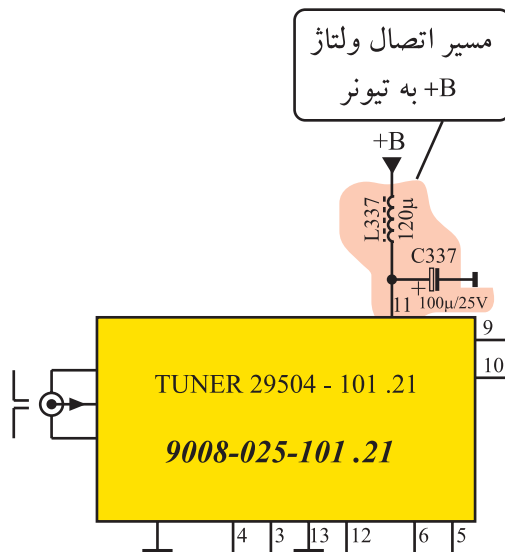
● مسیر اتصال ولتاژ +B را به تیونر قطع کنید. شکل ۲-۱۰۳ مسیر اتصال ولتاژ +B را نشان می‌دهد. برای قطع این مسیر می‌توانید یکی از پایه‌های L۳۳۷ را بیرون بیاورید.

● تلویزیون را روشن کنید و سعی کنید برنامه‌ای را دریافت کنید.

● آیا برنامه‌ای قابل دریافت است؟

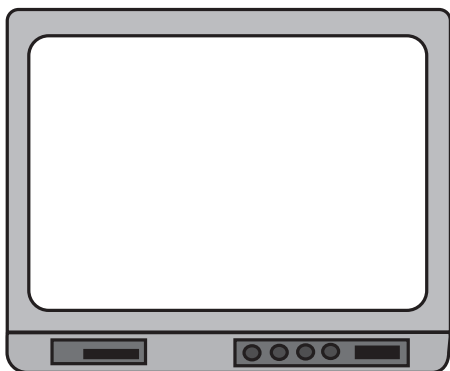


شکل ۲-۱۰۲- وضعیت تصویر تلویزیون



شکل ۲-۱۰۳- مسیر اتصال ولتاژ +B به تیونر

پاسخ:



شکل ۱۰۴-۲ وضعیت تصویر

● وضعیت تصویر تلویزیون چگونه است؟ وضعیت تصویر را در شکل ۱۰۴-۲ مشخص کنید.

● وضعیت صوت تلویزیون چگونه است؟ شرح دهید.

وضعیت صوت:

خلاصه نتایج آزمایش‌ها:

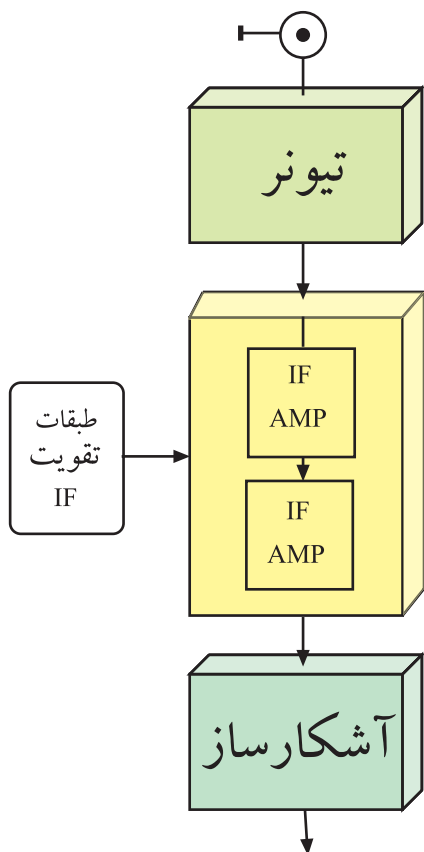
● تلویزیون را خاموش کنید.

● مسیر قطع شده ولتاژ B+ را وصل کنید.

● تلویزیون را روشن کنید و صحت کار تلویزیون را کنترل کنید.

● تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی آن را از پریز برق جدا کنید.

● نتایج به دست آمده از آزمایش‌ها را به اختصار بنویسید.



شکل ۱۰۵-۲ بلوک دیاگرام تیونر - IF - آشکارساز

## ۱۶-۲ طبقات تقویت آی اف

طبقات تقویت IF، امواج با فرکانس میانی را از خروجی مدار مخلوط کننده در تیونر دریافت و آن‌ها را تقویت می‌کند. امواج فرکانس میانی، همان IF صدا برابر  $33/4$  مگاهرتز و IF تصویر برابر  $38/9$  مگاهرتز هستند. اصلی‌ترین وظیفه‌ی این بخش، تقویت دامنه‌ی سیگنال IF تصویر است تا در مرحله بعد بتوان آن را آشکار کرد.

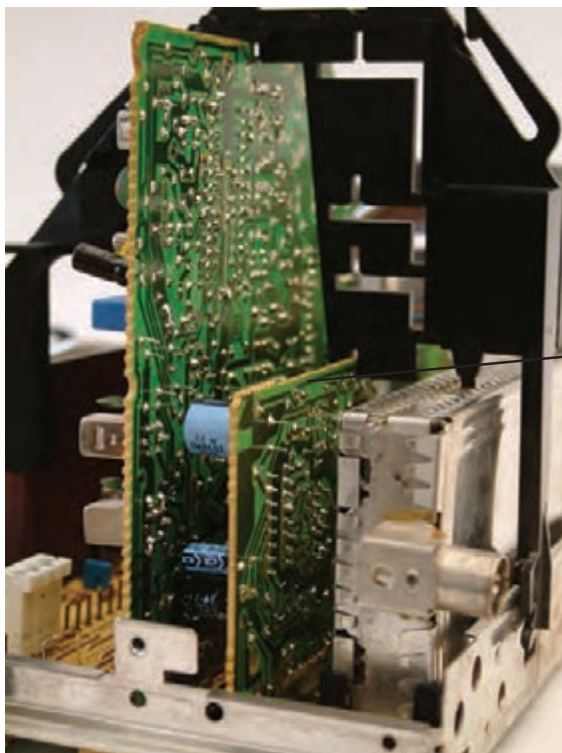
در شکل ۱۰۵-۲، بلوک دیاگرام طبقات تقویت IF واقع بین تیونر و طبقه‌ی آشکارساز را مشاهده می‌کنید.





شکل ۲-۱۰۶- مدول IF

۲-۱۷- طبقات تقویت IF در تلویزیون گروندیک  
 طبقات تقویت IF در تلویزیون گروندیک مدل CUC4400  
 به صورت یک مدول جداگانه با ۳۴ پایه است که روی شاسی اصلی نصب می شود. شکل ۲-۱۰۶ این مدول را نشان می دهد.



موقعیت قرار گرفتن این مدول در روی شاسی در شکل ۲-۱۰۷ نشان داده شده است.

شکل ۲-۱۰۷- مدول IF در روی شاسی اصلی

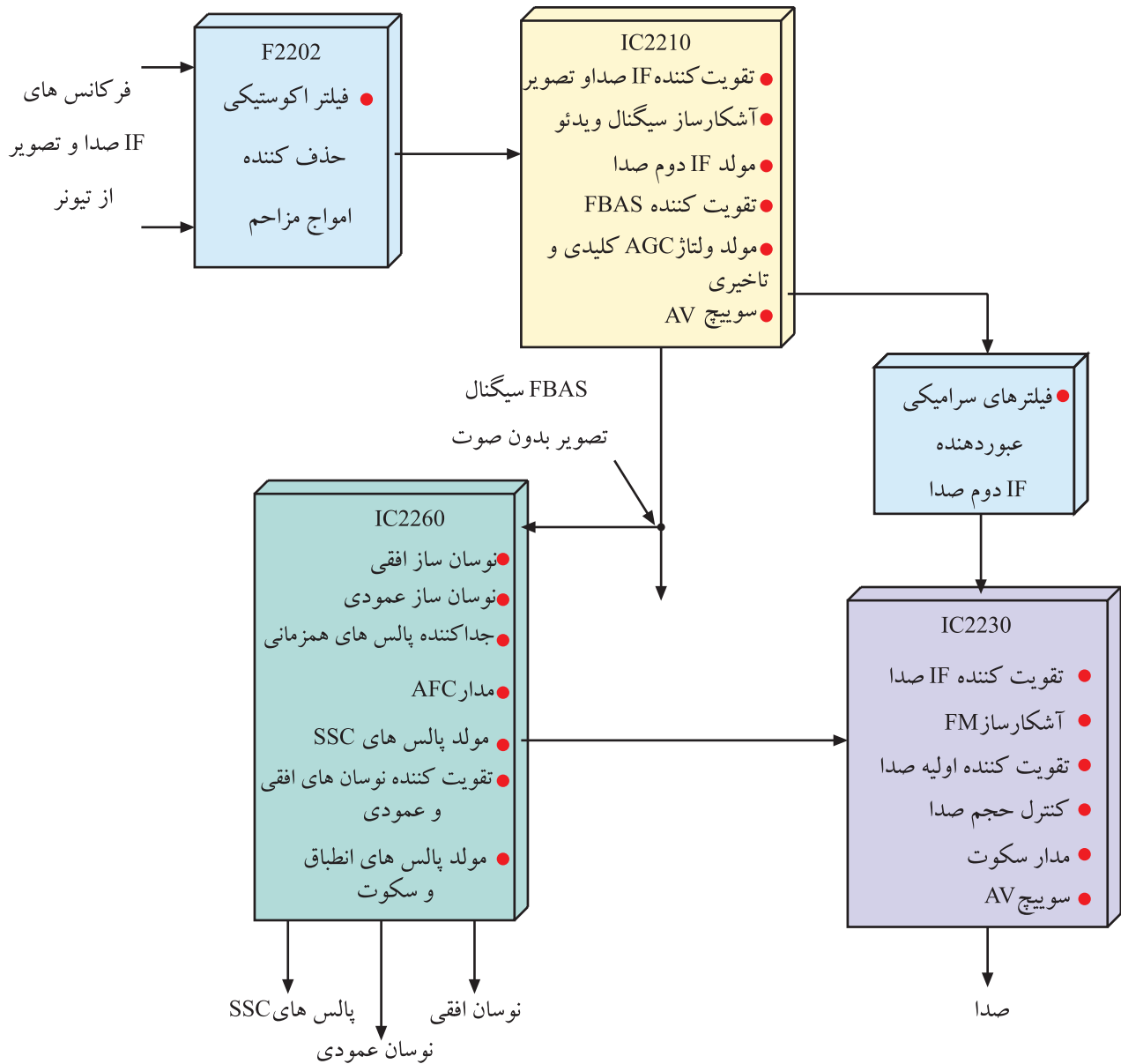


در شکل ۲-۱۰۸ نقشه ی مداری مدول IF رسم شده است.

شکل ۲-۱۰۸- نقشه ی مداری مدول IF

## ۲-۱۷-۱- عملکرد کلی قطعات مدول IF تلویزیون

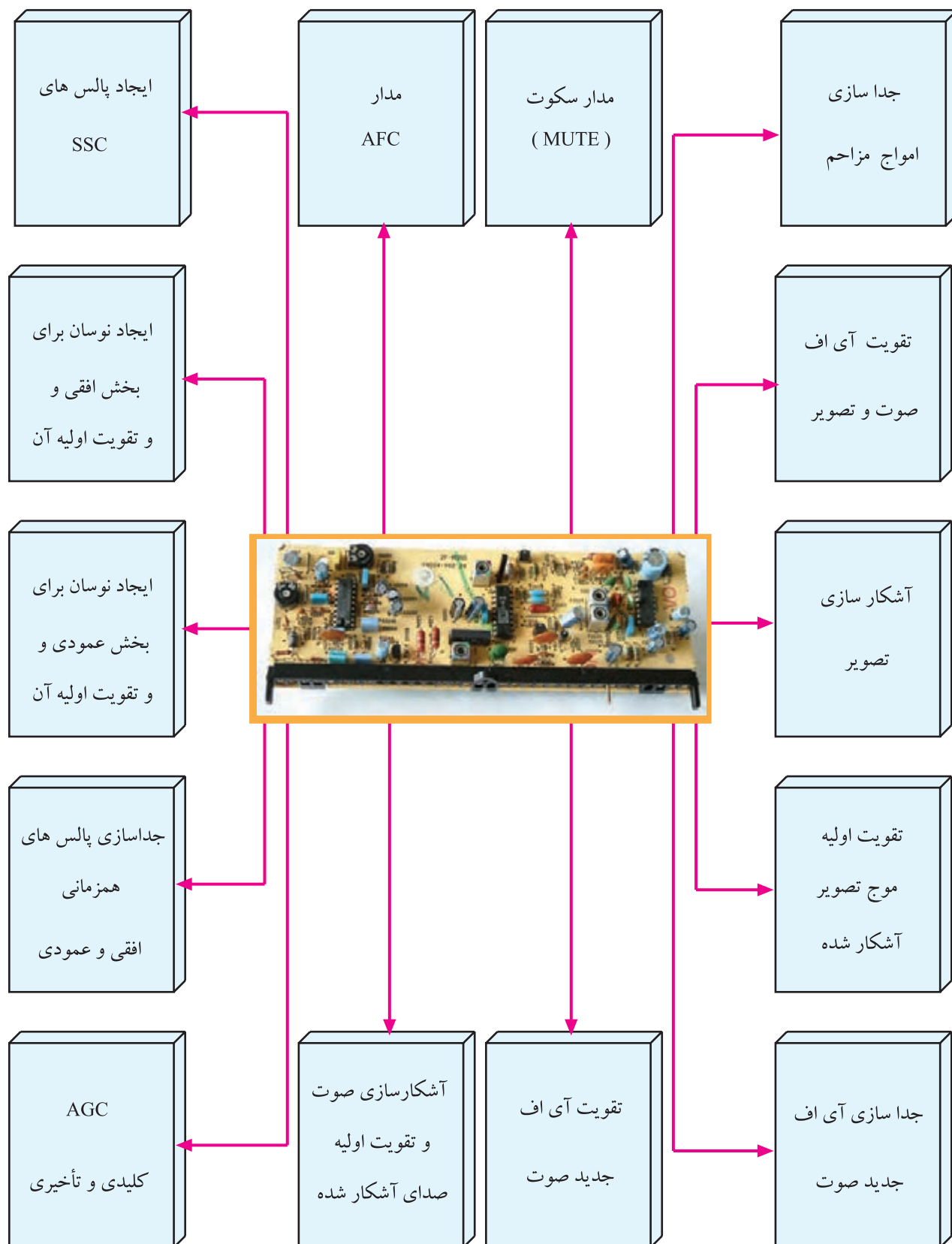
گروندیک: عملکرد قطعات داخل مدول IF این تلویزیون را می‌توان به صورت بلوک دیاگرام مطابق شکل ۲-۱۰۹ نشان داد.



شکل ۲-۱۰۹- بلوک دیاگرام کلی عملکرد قطعات داخل مدول IF سینک

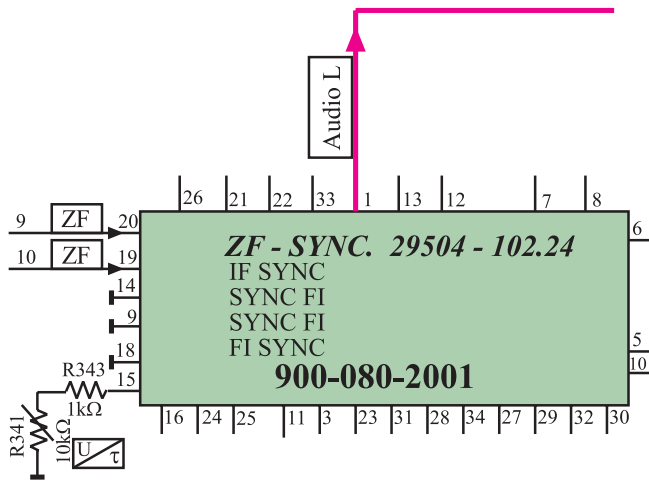
## ۱۸-۲- کارهای اساسی مدول IF

مهم‌ترین کارهای مدول IF به این شرح است :



**: IF**

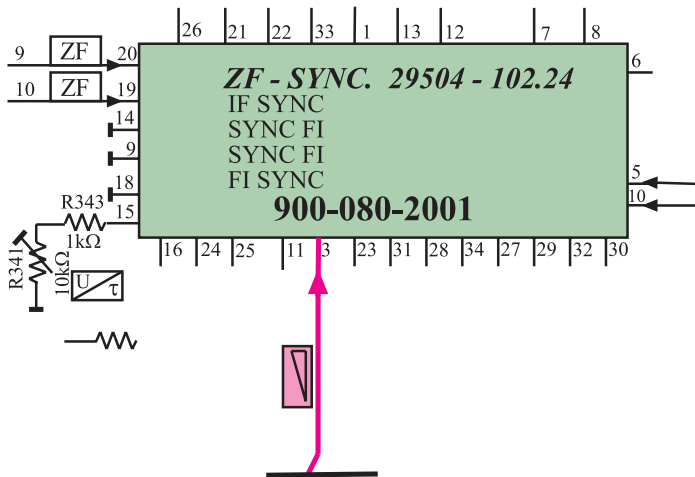
\* پایه‌های ۱ و ۲: از این پایه‌ها سیگنال‌های صوت آشکار شده مربوط به باند چپ<sup>۱</sup> و راست<sup>۲</sup> به طبقه‌ی تقویت‌کننده نهایی صوت ارسال می‌شوند. شکل ۱۱۰-۲ پایه‌ی شماره (۱) را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد. این پایه صدای باند چپ را به طبقه‌ی نهایی تقویت‌کننده‌ی صوت ارسال می‌کند. یادآوری می‌شود در شاسی‌های مربوط به گیرنده‌های ۱۴ اینچ و ۱۵ اینچ فقط یک خروجی صوت (Audio - Left) وجود دارد.



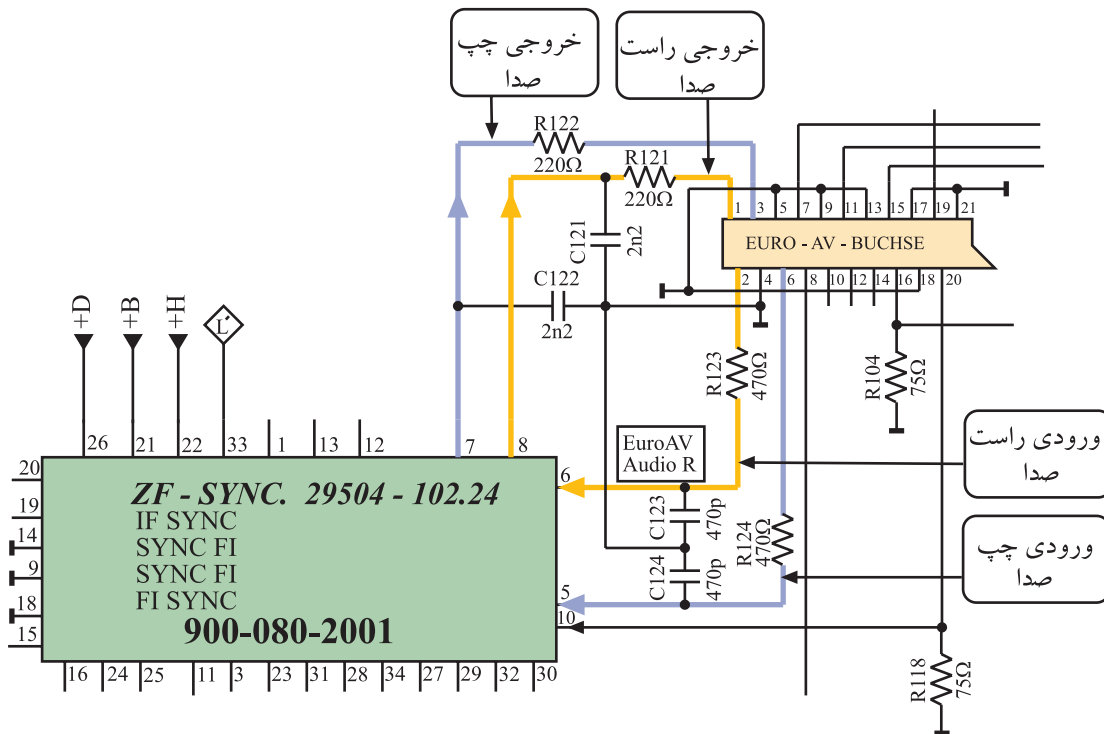
\* پایه‌ی ۳: ولتاژ کنترل‌کننده‌ی حجم صدا از آی‌سی میکروکنترلر از طریق پایه‌ی ۳ به مدول IF می‌رسد. شکل ۱۱۱-۲ پایه‌ی ۳ مدول IF را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

\* پایه‌ی ۴: این پایه آزاد است و از آن استفاده‌ای نشده است.

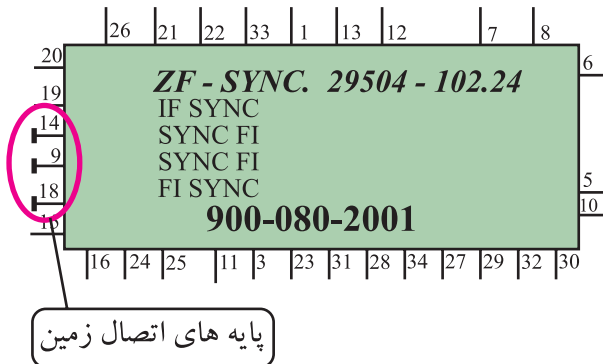
\* پایه‌های ۵ و ۶: پایه‌های ۵ و ۶، ورودی صوت (Audio in) کانال چپ و راست از سوکت اسکارت هستند.



\* پایه‌های ۷ و ۸: این پایه‌ها خروجی صوت (Audio out) کانال چپ و راست به سوکت اسکارت هستند. شکل ۱۱۲-۲ این پایه‌ها را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



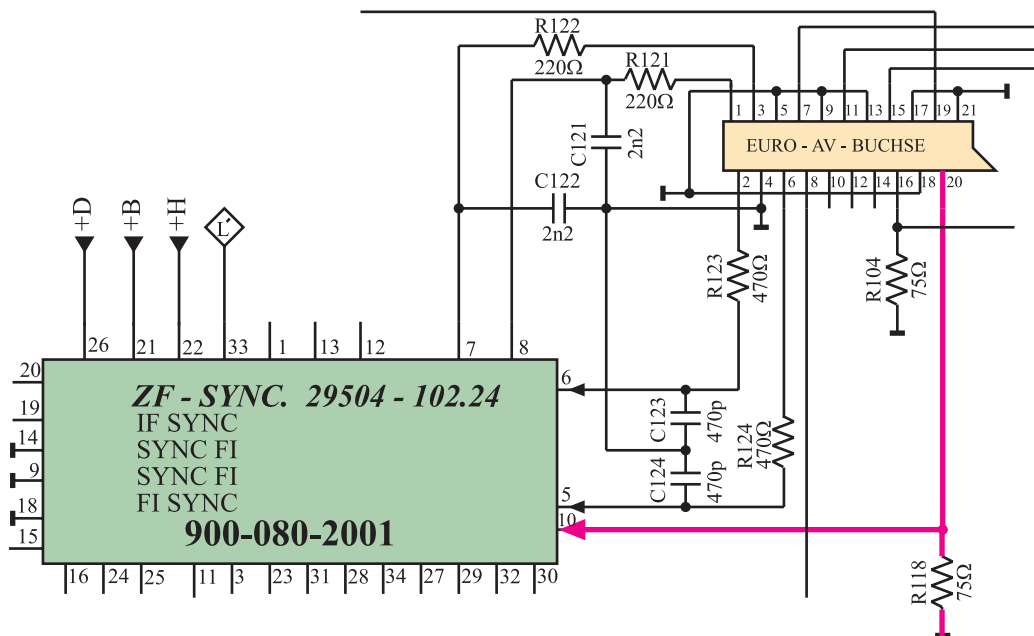
شکل ۱۱۲-۲ پایه‌های ۵ و ۶ و ۷ و ۸ در نقشه‌ی مدار



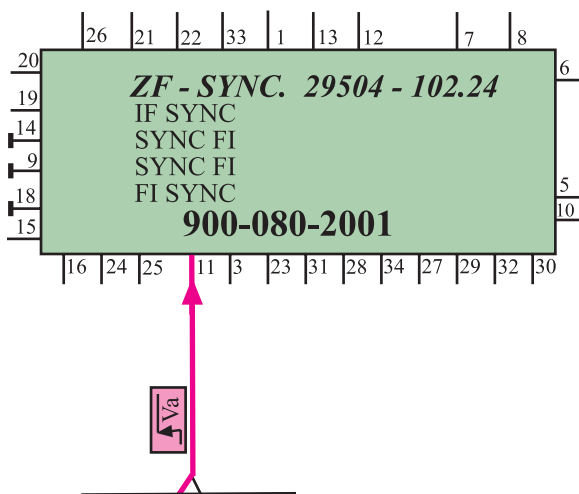
\* پایه‌های ۹ و ۱۴ و ۱۸: این پایه‌ها اتصال زمین مدول هستند. در شکل ۱۱۳-۲ پایه‌های اتصال زمین نشان داده شده‌اند.

شکل ۱۱۳-۲ پایه‌های اتصال زمین مدول

\* پایه‌ی ۱۰: این پایه، ورودی تصویر (Video in) از پایه‌ی ۲۰ سوکت اسکارت است. شکل ۱۱۴-۲ ارتباط پایه‌ی ۲۰ سوکت اسکارت را با پایه‌ی ۱۰ مدول IF نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۴-۲ ارتباط پایه‌ی ۲۰ سوکت اسکارت با پایه‌ی ۱۰ مدول IF



شکل ۱۱۵-۲ پایه‌ی ۱۱ مدول IF

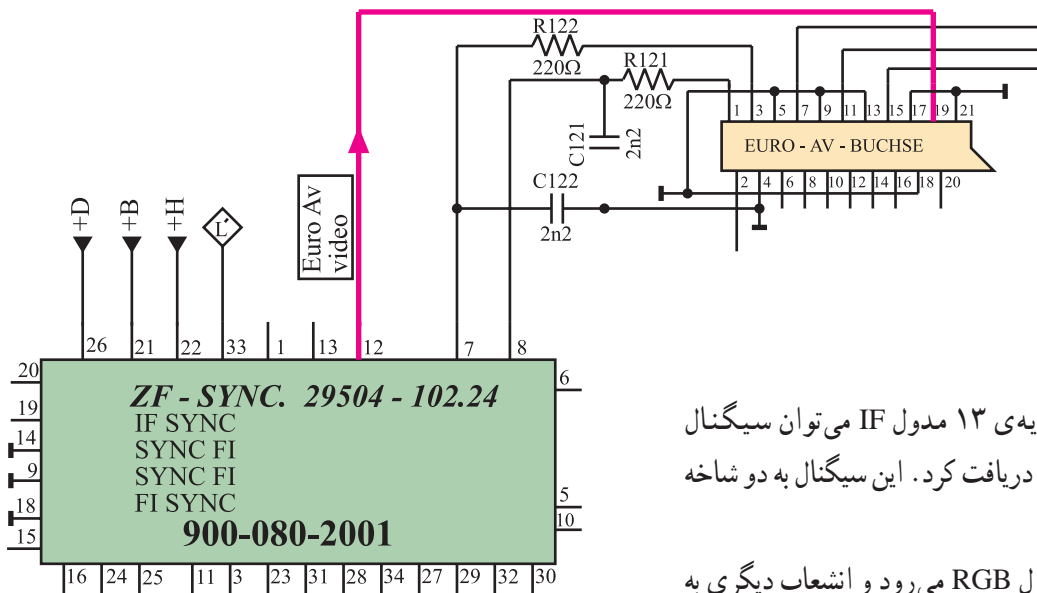
\* پایه‌ی ۱۱: ولتاژ فرمان کنترل مدار AV که از تیونر صادر می‌شود به این پایه می‌رسد. این ولتاژ فرمان، سبب می‌شود مسیر سیگنال مرکب تصویر قطع شود تا بتوان سیگنال ویدئو را از سوکت اسکارت دریافت کرد. شکل ۱۱۵-۲ پایه‌ی ۱۱ مدول IF را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

\* پایه‌ی ۱۲: از پایه‌ی ۱۲ مدول IF سیگنال ویدئو خارج

می‌شود و به پایه ۱۹ سوکت اسکارت می‌رسد. شکل ۱۱۶-۲

ارتباط پایه‌ی ۱۲ مدول IF را به پایه‌ی ۱۹ سوکت اسکارت در

نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۶-۲- مسیر اتصال پایه ۱۲ مدول IF به سوکت اسکارت

\* پایه‌ی ۱۳: از پایه‌ی ۱۳ مدول IF می‌توان سیگنال

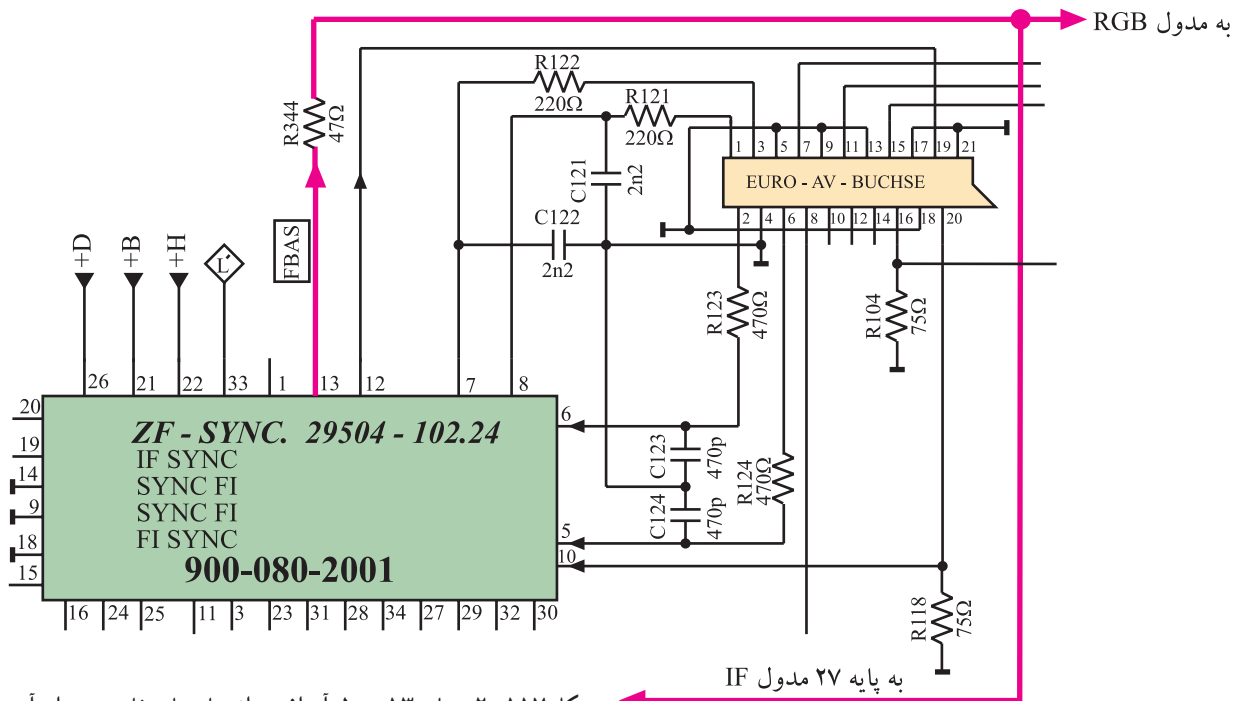
مرکب تصویر (FBAS)<sup>۱</sup> را دریافت کرد. این سیگنال به دو شاخه تقسیم می‌شود.

انشعابی از آن به مدول RGB می‌رود و انشعاب دیگری به

منظور ایجاد همزمانی از طریق پایه‌ی ۲۷ به داخل مدول IF برگشت

داده می‌شود. در شکل ۱۱۷-۲ پایه ۱۳ مدول آی اف و مسیر دو

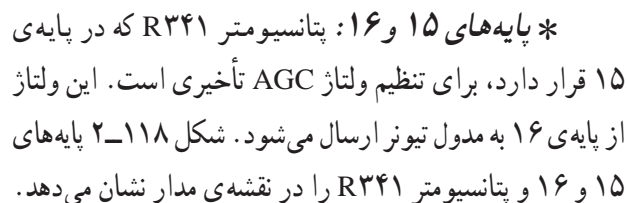
انشعاب خارج شده از آن رسم شده است.



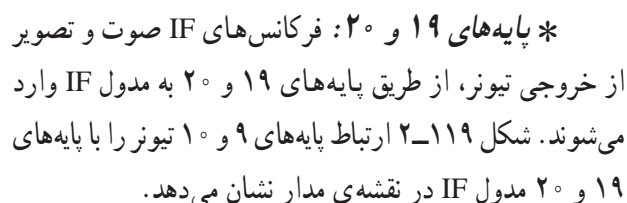
شکل ۱۱۷-۲- پایه ۱۳ مدول آی اف و انشعاب‌های خارج شده از آن

<sup>۱</sup> \_ FBAS = Farb Bild Ampulse Sync = CCVS

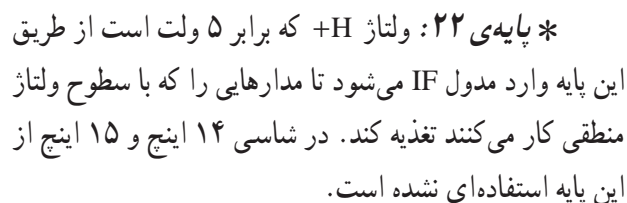
سیگنال مرکب تصویر رنگی CCVS = Colored Composite Video Signal



شکل ۱۱۸-۲- بایه‌های ۱۵ و ۱۶ و تناسو متر  $R^{341}$  در نقشه‌ی مدار



\* پایه‌ی ۲۱: ولتاژ  $B'$  که برابر با ۱۲ ولت است از طریق این پایه وارد مدول IF می‌شود تا مدارهای داخل مدول را تغذیه کند.



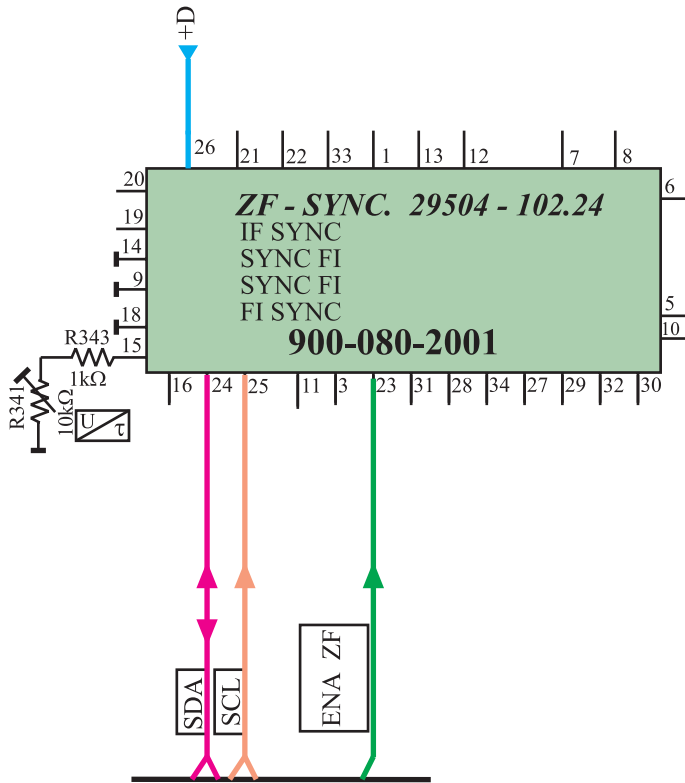
شکل ۱۲-۲ پایه‌های ۲۱ و ۲۲ مدول IF را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



\* پایه ۲۳: از این پایه برای فعال کردن مدارهای مربوط به سیستم NTSC آمریکایی استفاده می‌شود. فرمان از طریق آی‌سی میکروکنترلر می‌رسد. در این مدل شاسی تلویزیون از این پایه استفاده نشده است.

\* پایه‌های ۲۴ و ۲۵: به این پایه‌ها در مدل‌های پیشرفته‌تر پالس‌های SDA و SCL وارد می‌شود. در این مدل از شاسی، این پایه‌ها مورد استفاده قرار نگرفته‌اند.

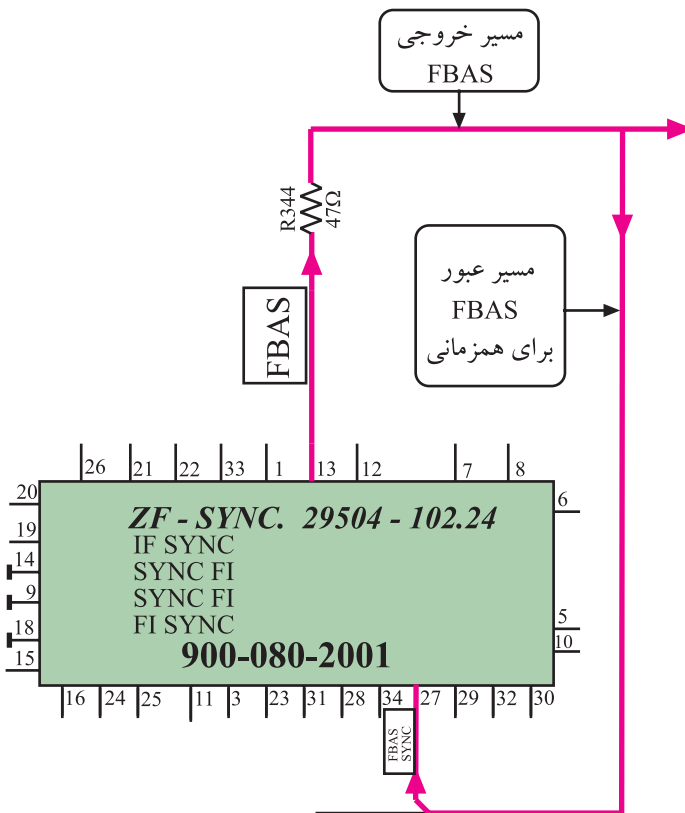
\* پایه ۲۶: این پایه آزاد است و از آن استفاده‌ای نشده است. شکل ۲۱-۲ پایه‌های ۲۳ و ۲۴ و ۲۵ و ۲۶ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



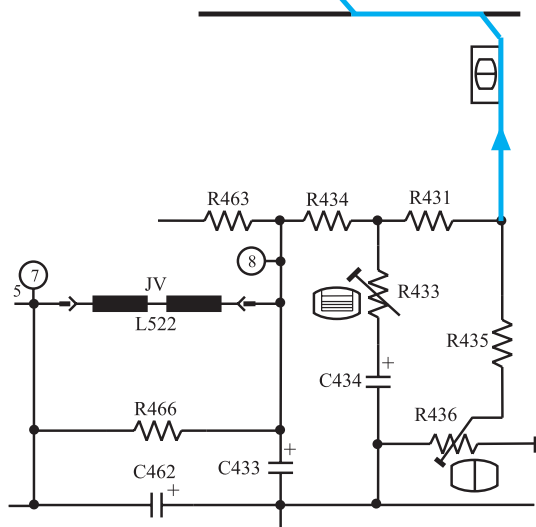
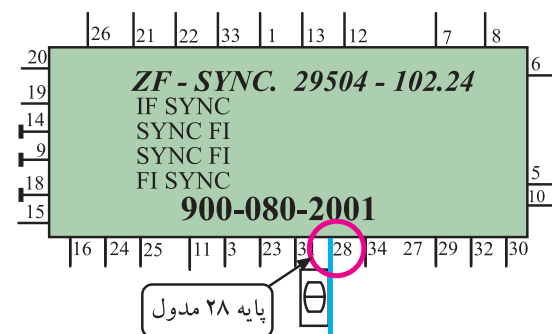
شکل ۲۱-۲ پایه‌های ۲۳ تا ۲۶ در نقشه‌ی مدار

\* پایه ۲۷: انشعابی از سیگنال مرکب تصویر (FBAS) به این پایه وارد می‌شود. مدار جداساز پالس‌های همزمانی، پالس‌ها را از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌کند تا این پالس‌ها، همزمانی را برای نوسان‌ساز افقی و عمودی به وجود بیاورند.

در شکل ۲۲-۲ مسیر ارسال سیگنال تصویر (FBAS) به پایه ۲۷ رسم شده است.

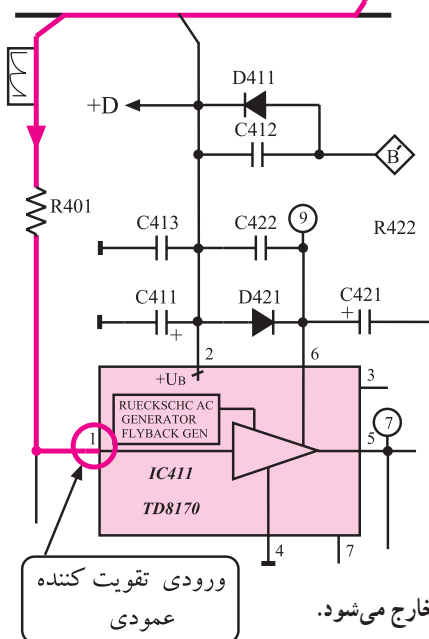
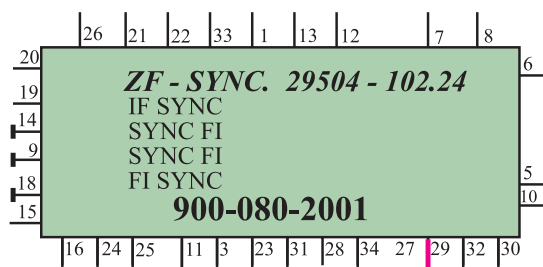


شکل ۲۲-۲ به پایه ۲۷ FBAS وارد می‌شود.



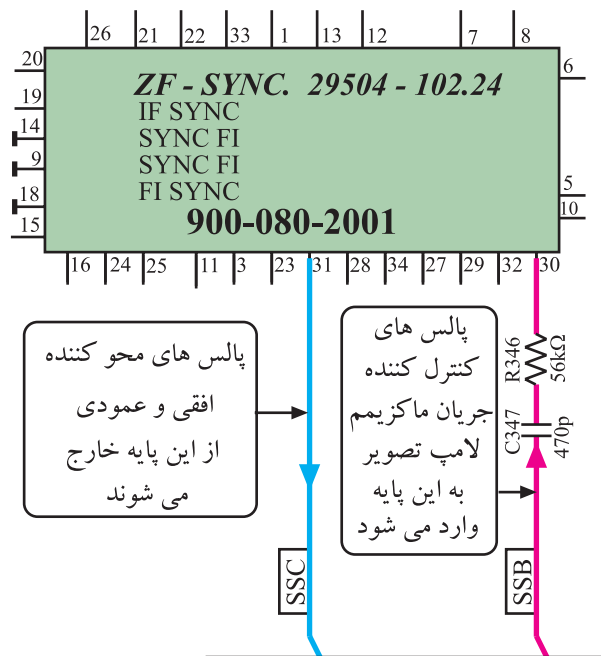
شکل ۲-۱۲۳- ارتباط خروجی عمودی و پایه ۲۸ مدول

\* پایه‌ی ۲۸: از خروجی عمودی به این پایه سیگنالی فیدبک می‌شود تا در مدار نوسان‌ساز عمودی، دامنه‌ی نوسال‌های ایجاد شده را کنترل کند. شکل ۲-۱۲۳ مسیر ارتباط خروجی عمودی و پایه ۲۸ مدول IF را نشان می‌دهد.

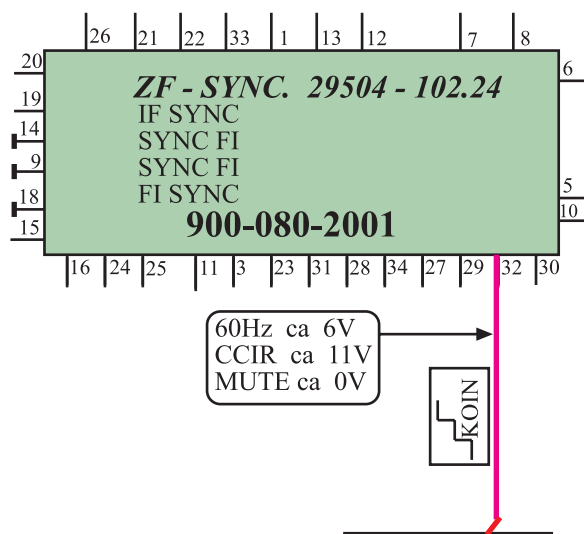


\* پایه‌ی ۲۹: نوسان ایجاد شده توسط نوسان‌ساز عمودی از طریق پایه‌ی ۲۹ مدول IF به تقویت‌کننده‌ی خروجی عمودی روی شاسی اصلی ارسال می‌شود. شکل ۲-۱۲۴ ارتباط پایه‌ی ۲۹ مدول IF را با پایه‌ی یک آی‌سی ۴۱۱ نشان می‌دهد.

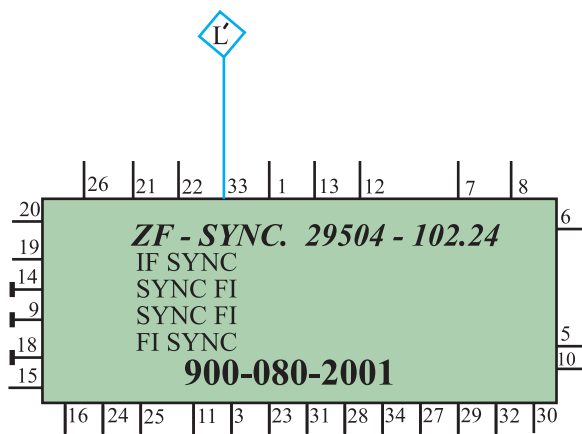
شکل ۲-۱۲۴- نوسان‌های اسیلاتور عمودی از پایه ۲۹ خارج می‌شود.



شکل ۱۲۵-۲ پایه های ۳۰ و ۳۱ در نقشه ی مدار



شکل ۱۲۶-۲ از پایه ۳۲ پالس های انطباق خارج می شوند.



شکل ۱۲۷-۲ پایه ۳۳ مدول IF

\* پایه ی ۳۰: پایه ی ۳۰ ورودی پالس های SSB

است.

\* پایه ی ۳۱: پایه ی ۳۱ خروجی پالس های SSC

است. این سیگنال پالس های ترکیبی است و برای تفکیک نقاط محو افقی و عمودی، در مدول RGB مورد استفاده قرار می گیرد. در شکل ۱۲۵-۲ پایه های ۳۰ و ۳۱ در نقشه ی مدار رسم شده است.

در مورد پالس های SSB و SSC توضیح لازم داده خواهد

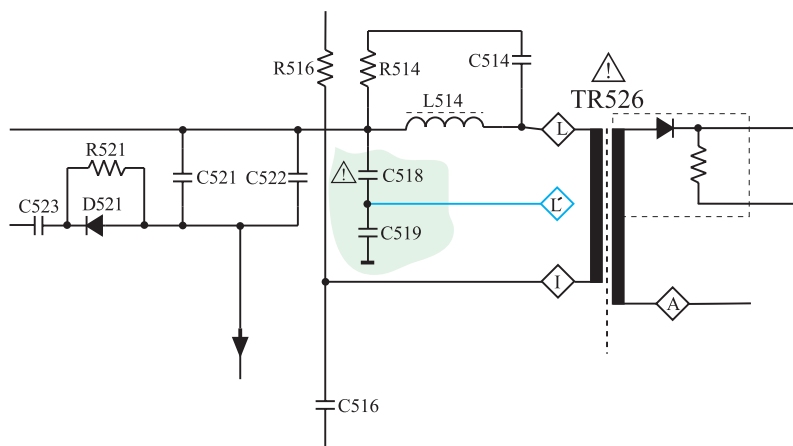
شد.

\* پایه ی ۳۲: پالس های انطباق (KOIN) ایجاد شده در

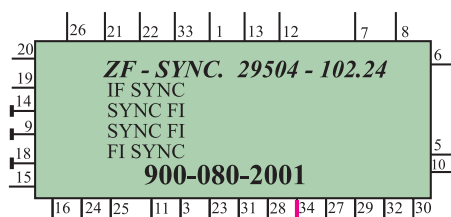
مدول IF از طریق این پایه به آی سی میکروکنترلر ارسال می شود تا اگر سیگنالی در ورودی آنتن حضور نداشته باشد، بعد از مدت زمان ۱۰ دقیقه، گیرنده خاموش شده و به حالت آماده به کار برود. شکل ۱۲۶-۲ پایه ۳۲ را در نقشه ی مدار نشان می دهد.

\* پایه ی ۳۳: به این پایه نمونه پالس های افقی ایجاد شده

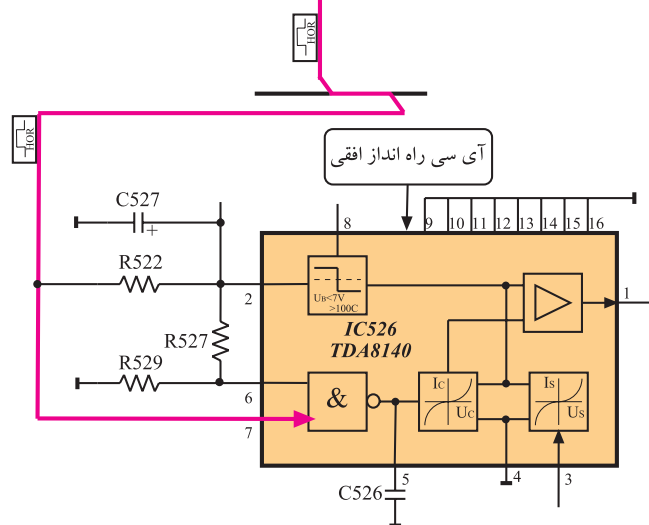
در نقطه L' ترانسفورماتور EHV، وارد می شود. شکل های ۱۲۷-۲ و ۱۲۸-۲ نقطه L' محل تهیه ی پالس ها از ترانسفورماتور افقی و پایه ۳۳ مدول IF را نشان می دهد.



شکل ۱۲۸-۲- نقطه تهیه پالس‌های  $L''$



\* پایه‌ی ۳۴: نوسان‌های ایجاد شده توسط نوسان‌ساز افقی، از این پایه خارج می‌شود و به پایه‌ی ۷ آی‌سی راه‌انداز افقی روی شناسی اصلی می‌رسد. شکل ۱۲۹-۲ ارتباط پایه ۳۴ مدول IF را با آی‌سی ۵۲۶ نشان می‌دهد.



شکل ۱۲۹-۲- پایه ۳۴ مدول IF و آی‌سی راه‌انداز در نقشه‌ی مدار



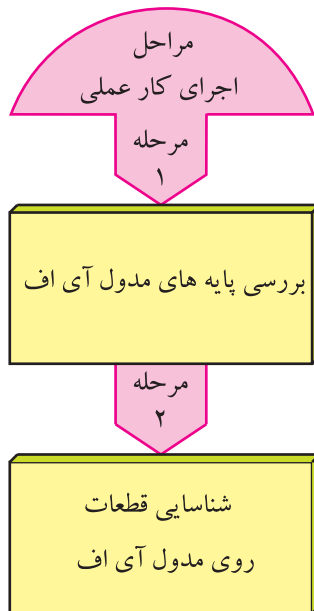
شکل ۱۳۰-۲- مدول IF

## ۱۹-۲- کار عملی شماره ۳

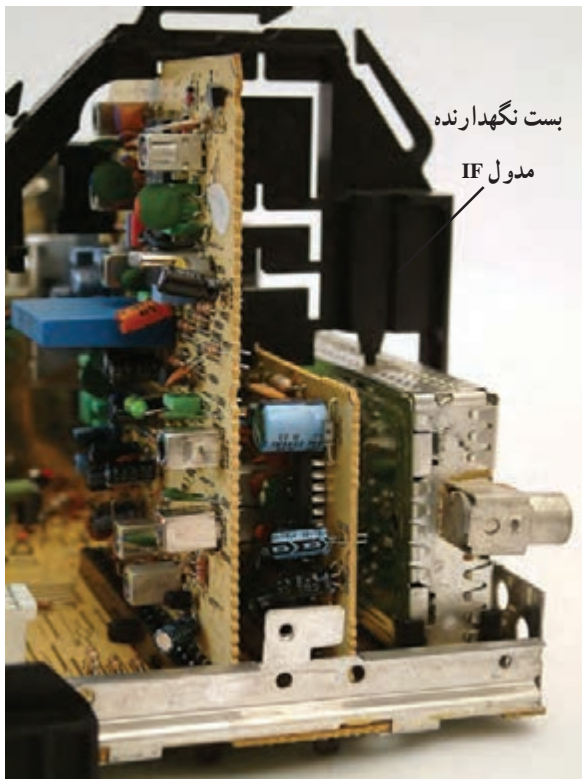
شناسایی قطعات و عملکرد پایه‌های مدول IF

۱-۱۹-۲- هدف کلی: شناسایی قطعات و پایه‌های

مدول IF و بررسی عملکرد برخی از پایه‌های آن، شکل ۱۳۰-۲ مدول IF را نشان می‌دهد.



زمان اجرا: ۱ ساعت



شکل ۲-۱۳۱- بست نگهدارنده و مدول های تیونر، IF و RGB

## ۲-۱۹-۲- خلاصه ی شرح اجرای کار عملی: در این

کار عملی ابتدا مدول IF را از روی شاسی اصلی جدا می کنید و سپس پایه های آن را مورد بررسی قرار می دهید و در نهایت قطعات اصلی روی بُرد را شناسایی می کنید.

## ۲-۱۹-۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز:

- تلویزیون رنگی یا گسترده ی آن
- نقشه ی تلویزیون رنگی یک نسخه
- پیچ گوشتی دوسو و چهارسو مناسب به تعداد مورد نیاز.

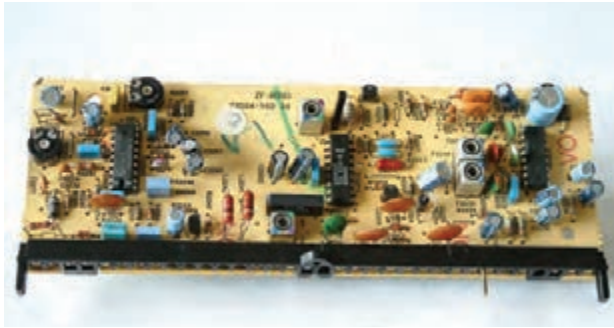
## ۲-۱۹-۴- دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴-۷-۲ را مرور کنید و سپس در مراحل اجرای این کار عملی آن ها را به اجرا در آورید.

## ۲-۱۹-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره ی ۳:

مشاهده و شناسایی پایه ها و قطعات روی مدول IF

- قاب پشت تلویزیون را با دقت از تلویزیون جدا کنید.
- بست نگهدارنده مدول های تیونر، IF و RGB را با احتیاط باز کنید. شکل ۲-۱۳۱- بست نگهدارنده را نشان می دهد.



شکل ۲-۱۳۲- مدول IF

- مدول IF را از روی برد اصلی جدا کنید. شکل ۲-۱۳۲- مدول IF را نشان می‌دهد.

- پایه‌های مدول IF و قطعات اصلی آن را روی برد مشاهده کنید و سپس به پرکردن جدول ۲-۴- پردازید.

جدول ۲-۴

| عملکرد پایه به اختصار | شماره پایه | شماره ردیف |
|-----------------------|------------|------------|
|                       | ۱          | ۱          |
|                       | ۱۳         | ۲          |
|                       | ۱۵         | ۳          |
|                       | ۱۶         | ۴          |
|                       | ۲۱         | ۵          |
|                       | ۲۷         | ۶          |

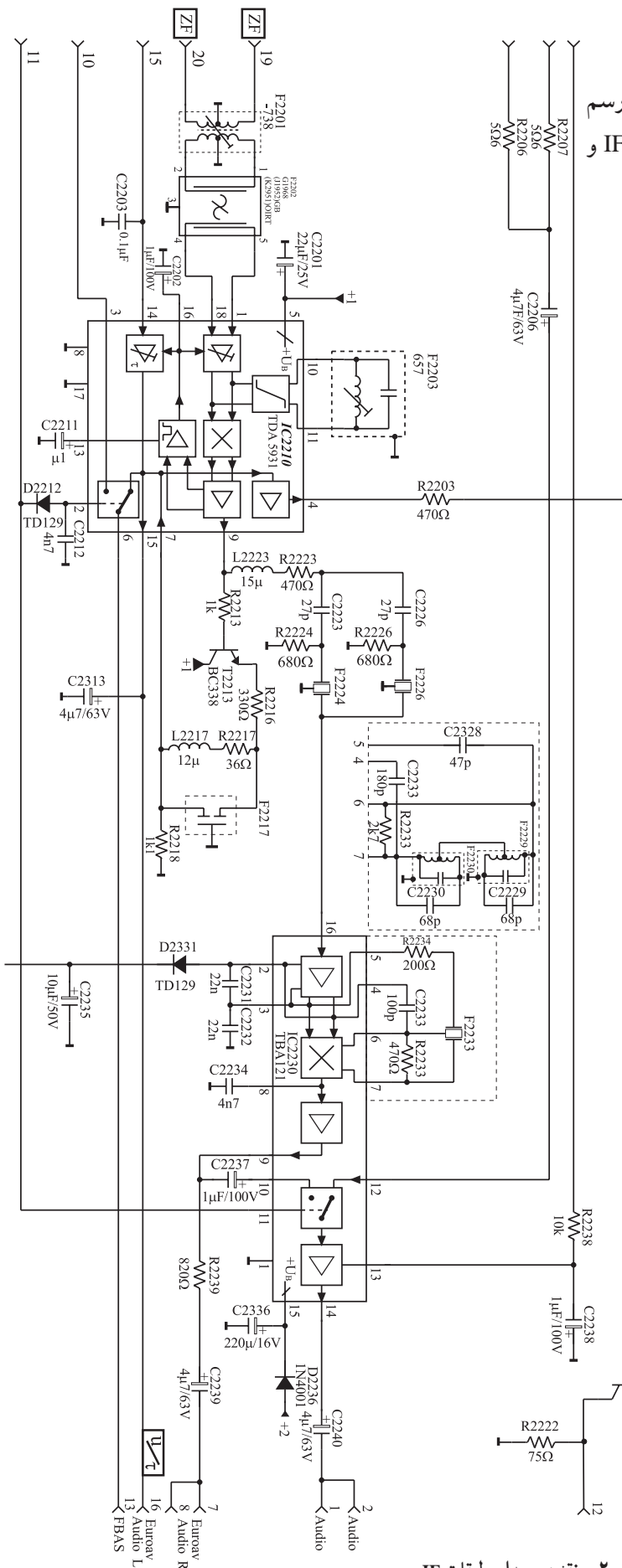
جدول ۲-۵

| شماره فنی<br>کریستال‌ها | شماره فنی<br>آی‌سی | شماره آی‌سی<br>روی برد | شماره<br>ردیف |
|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------|
|                         |                    |                        | ۱             |
|                         |                    |                        | ۲             |
|                         |                    |                        | ۳             |

- با توجه به برد IF جدول ۲-۵ را کامل کنید.
- مدول IF را در محل خود روی برد نصب کنید.
- بست نگهدارنده را در محل خود محکم کنید.
- قاب پشت تلویزیون را در محل خود قرار دهید.

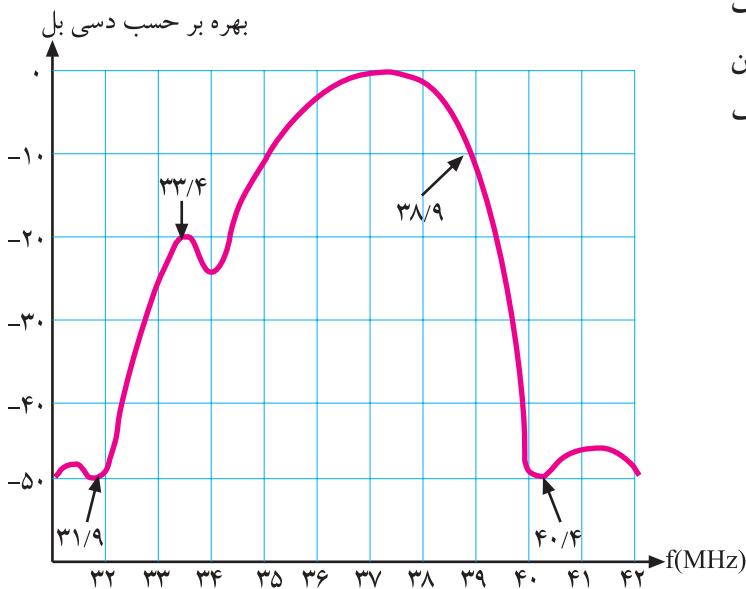
در شکل ۱۳۳-۲ بخشی از نقشه‌ی مدار مدول IF رسم شده است. این مدار مربوط به طبقات تقویت کننده‌ی IF و آشکارساز صدا و تصویر است.

در این قسمت نیز مانند قسمت‌های قبل به تحلیل کلی مدار می‌پردازیم و کار مدار و عملکرد کلی آی‌سی‌های موجود در مدار را به اختصار تشریح می‌کنیم.



شکل ۱۳۳-۲- نقشه‌ی مدار طبقات IF

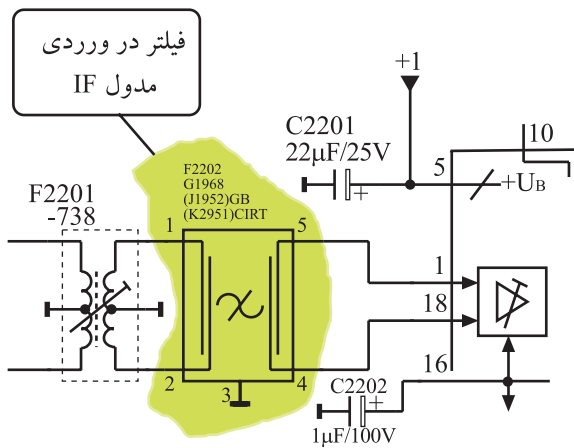
می‌دانیم منحنی پاسخ فرکانسی استاندارد برای طبقات تقویت کننده‌ی IF باید به صورت شکل ۲-۱۳۴ باشد. بنابراین لازم است فرکانس‌های ناخواسته و مزاحم را حذف یا تضعیف کنیم.



شکل ۲-۱۳۴- منحنی پاسخ فرکانسی طبقات تقویت IF

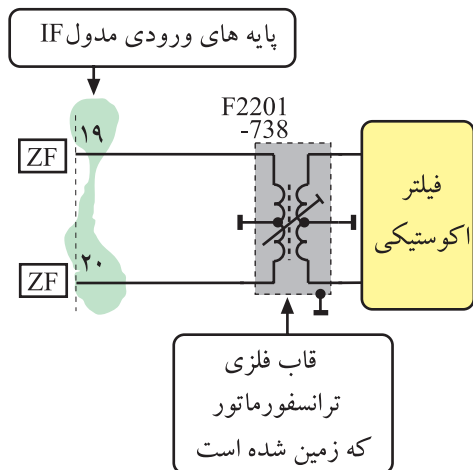
فرکانس‌های ناخواسته شامل IF ناخواسته‌ی صدای کانال قبل با فرکانس ۴۰/۴ مگاهرتز و IF ناخواسته‌ی تصویری کانال بعد با فرکانس ۳۱/۹ مگاهرتز است. در ورودی مدول IF، فیلترهایی وجود دارد که فرکانس ناخواسته را حذف می‌کند.

شکل ۲-۱۳۵- مدار این فیلترها را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۳۵- فیلتر در ورودی مدول IF

در ورودی مدار ترانسفورماتور F2201 قرار دارد که علاوه بر کوپلاژ سیگنال الکتریکی، عمل جداسازی سطح DC و تطبیق امپدانس را نیز به عهده دارد.



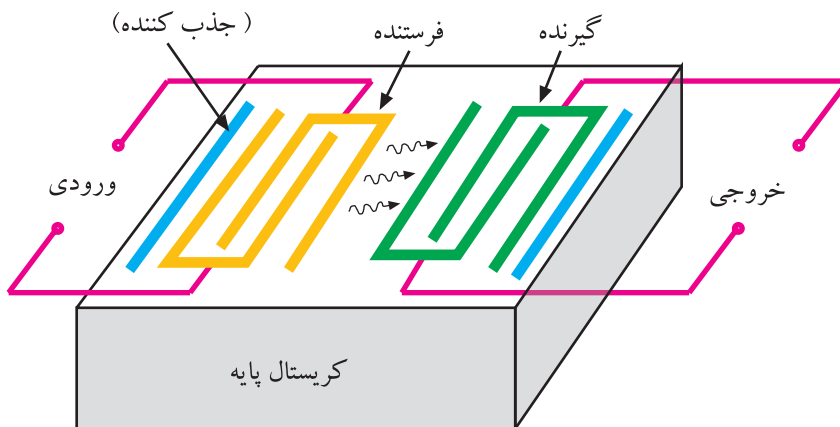
شکل ۲-۱۳۶- ترانسفورماتور در ورودی مدول IF

در شکل ۲-۱۳۶ نقشه‌ی مدار ترانسفورماتور رسم شده است. این ترانسفورماتور دارای هسته‌ی قابل تنظیم است. بعد از ترانسفورماتور، فیلتری اکوستیکی با شماره‌ی ۲۲۰۲ قرار دارد.



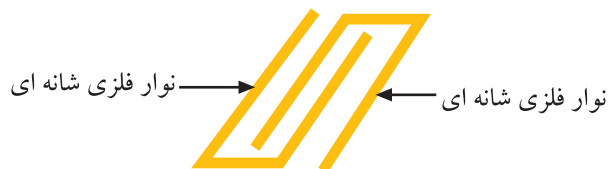
## ۱-۲۰-۲- ساختمان فیلتر اکوستیکی (فیلتر

SAW)<sup>۱</sup>: جنس این فیلتر از کریستال پیزوالکتریک است و نوارهایی فلزی، الکترودهای آن را تشکیل می‌دهد. در شکل ۲-۱۳۷ ساختمان فیلتر را مشاهده می‌کنید.



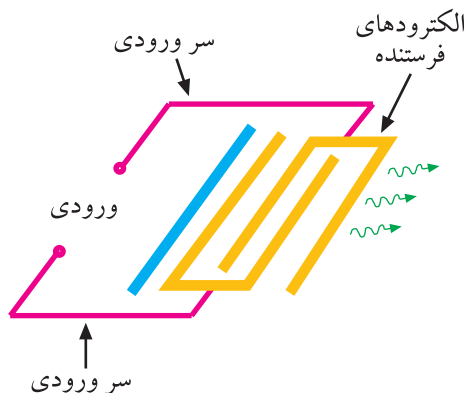
شکل ۲-۱۳۷- ساختمان فیلتر SAW

در سمت چپ و راست سطح کریستال نوارهایی که به صورت شانه‌ای در داخل هم قرار گرفته‌اند، وجود دارد. شکل ۲-۱۳۸ این نوارها را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۳۸- نوارها

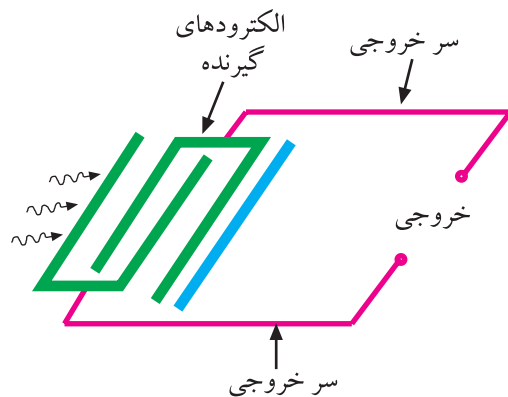
ورودی‌های فیلتر SAW به نوارهای فلزی سمت چپ کریستال اتصال داده می‌شود.



شکل ۲-۱۳۹- الکترودهای فرستنده

این نوارها، الکترودهای فرستنده نام دارند. سیگنال IF به این الکترودها اعمال می‌شود. شکل ۲-۱۳۹ الکترودهای فرستنده را نشان می‌دهد.

طبق خاصیت کریستال، سیگنال الکتریکی به امواج مکانیکی شبیه امواج صوتی تبدیل شده و در سطح کریستال منتشر می‌شود.



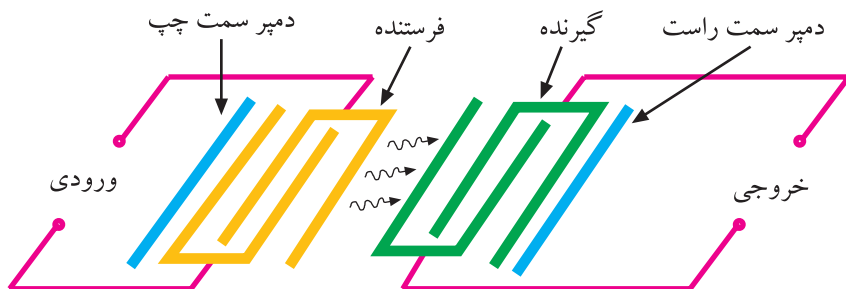
شکل ۱۴۰-۲ الکترودهای گیرنده

الکترودهای خروجی فیلتر SAW به نوارهای فلزی سمت راست کریستال اتصال می‌یابند.

این الکترودها، گیرنده نام دارند. شکل ۱۴۰-۲ الکترودهای گیرنده را نشان می‌دهد.

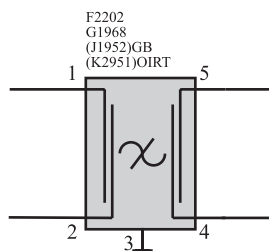
برای داشتن سیگنال آی‌اف با استاندارد صحیح، طول و ابعاد ظاهری الکترودهای فرستنده و گیرنده بسیار مهم است و طراحی آن باید با دقت انجام گیرد.

به علت انتشار امواج در تمام جهات در سطح کریستال، میله‌های فلزی در دو انتهای سمت چپ و راست کریستال قرار دارند و امواج انتشار یافته در سمت چپ و راست الکترودهای فرستنده و گیرنده را جذب می‌کنند. این میله‌ها، میله‌های جذب‌کننده یا دمپر<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند. شکل ۱۴۱-۲ میله‌های دمپر را نشان می‌دهد.



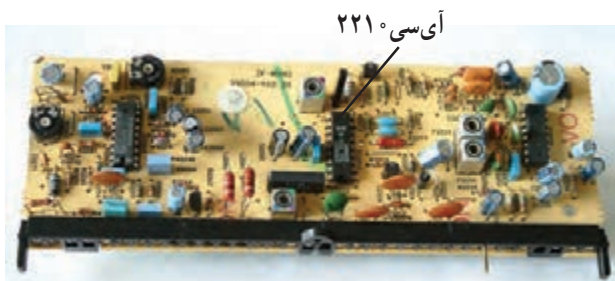
شکل ۱۴۱-۲ موقعیت میله‌های دمپر

در شکل ۱۴۲-۲ نماد فیلتر SAW را در نقشه مدار مشاهده می‌کنید. سیگنال خروجی فیلتر SAW وارد اولین آی‌سی طبقه آی‌اف می‌شود.



شکل ۱۴۲-۲ نقشه ترسیمی فیلتر SAW

این آی‌سی به علت نقش حساس و گسترده‌ای که در مدار آی‌اف دارد آن را به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار می‌دهیم. شماره‌ی آی‌سی در نقشه مدار، ۲۲۱۰ و شماره‌ی فنی آن TDA۵۹۳۱ است.

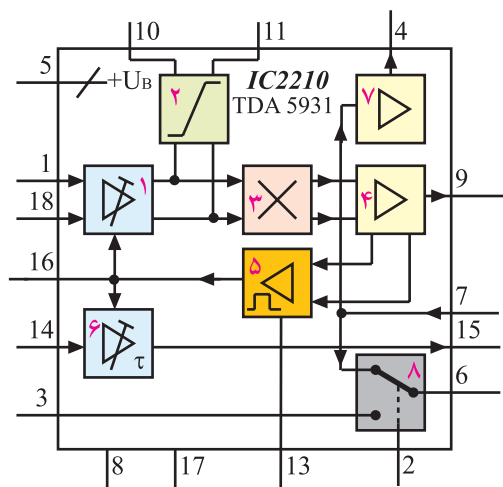


شکل ۱۴۳-۲ آی‌سی ۲۲۱۰ روی برد آی‌اف

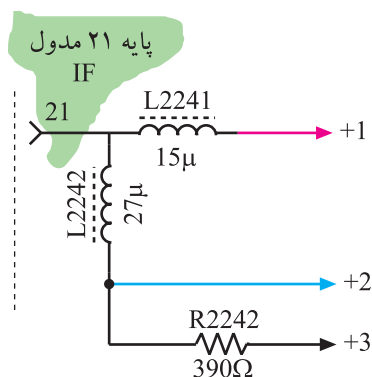
## ۲-۲۱-۲ آی‌سی ۲۲۱۰ (TDA ۵۹۳۱)

۲-۲۱-۱ معرفی آی‌سی و بلوک‌های آن: آی‌سی

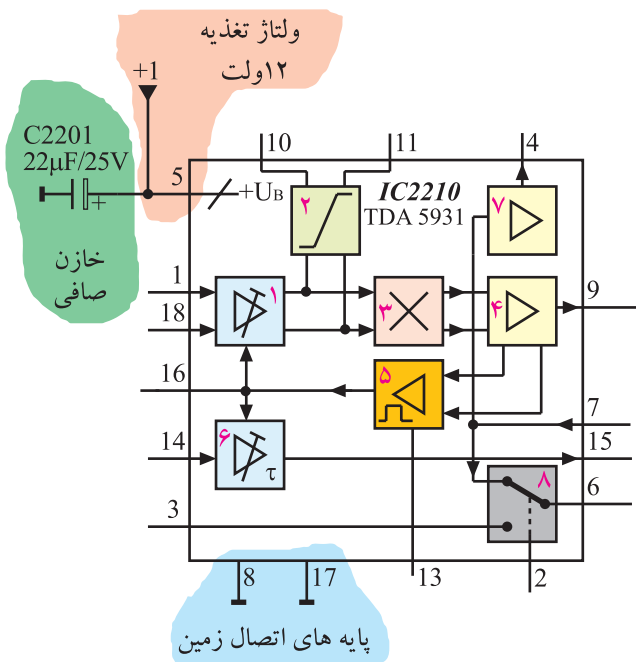
۲۲۱۰ در داخل مدول آی‌اف و در محل نشان داده شده در شکل ۱۴۳-۲ نصب شده است. در مدار داخلی این آی‌سی



شکل ۱۴۴-۲. بلوک دیاگرام مدار داخلی آی سی



شکل ۱۴۵-۲. مدار تهیه ولتاژهای +۱ و +۲ و +۳



شکل ۱۴۶-۲. پایه های تغذیه آی سی

قسمت های مختلف وجود دارد. در شکل ۱۴۴-۲ نقشه ی بلوکی مدارهای آی سی را ملاحظه می کنید. با توجه به نقشه ی بلوکی، وظایف هر بلوک به شرح زیر است. مجموعه این عملکردها، عملکرد آی سی را تشکیل می دهد.

- ۱- تقویت کننده ی سیگنال های آی اف صدا و تصویر با بهره ی قابل کنترل
- ۲- نوسان ساز مرجع با محدود کننده ی دامنه
- ۳- مخلوط کننده یامیکسر
- ۴- تقویت کننده ی تفاضلی
- ۵- تقویت کننده و مدار تهیه ی ولتاژ AGC
- ۶- مدار تهیه ی ولتاژ AGC تأخیری
- ۷- تقویت کننده ی سیگنال مرکب تصویر بدون صوت
- ۸- سویچ اتوماتیک

## ۲-۲۱-۲- عملکرد آی سی ۲۲۱۰

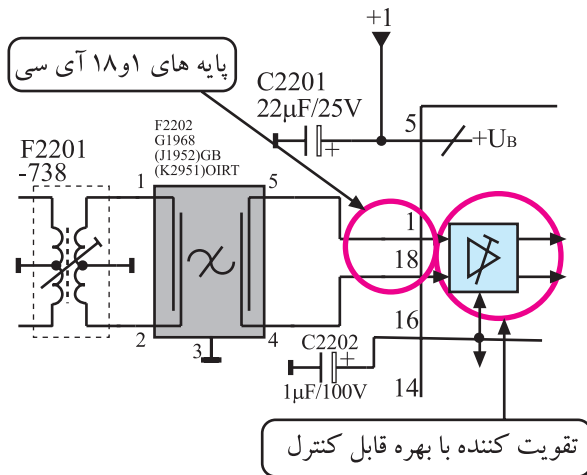
**تغذیه آی سی:** ولتاژ B + که برابر ۱۲ ولت است از طریق پایه ی ۲۱ وارد مدول IF می شود و در سه انشعاب مدار را تغذیه می کند. انشعاب ها به ترتیب +۱ و +۲ و +۳ شماره گذاری شده اند.

در شکل ۱۴۵-۲ مدار تهیه ی سه انشعاب ولتاژ را مشاهده می کنید. ولتاژ +۱ که مقدار آن ۱۲ ولت است از طریق پایه ی ۵ آی سی، مدارهای داخل آی سی را تغذیه می کند. پایه های شماره ۸ و ۱۷ اتصال زمین (شاسی) آی سی هستند.

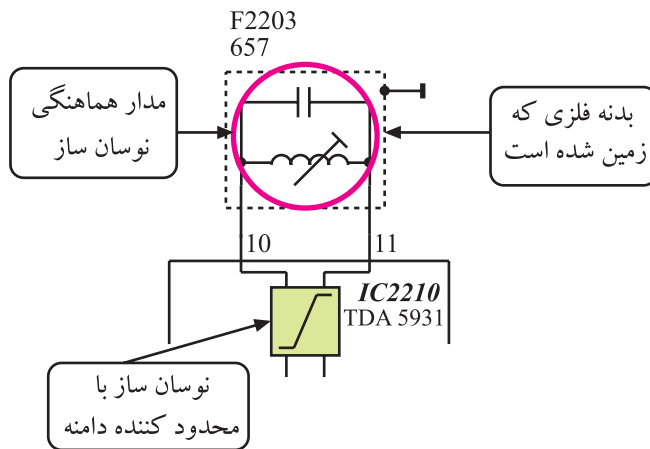
شکل ۱۴۶-۲ پایه ی ۵ و پایه های اتصال زمین آی سی را نشان می دهد.

### ۳-۲۱-۲ آشکارسازی تصویر و ایجاد IF دوم

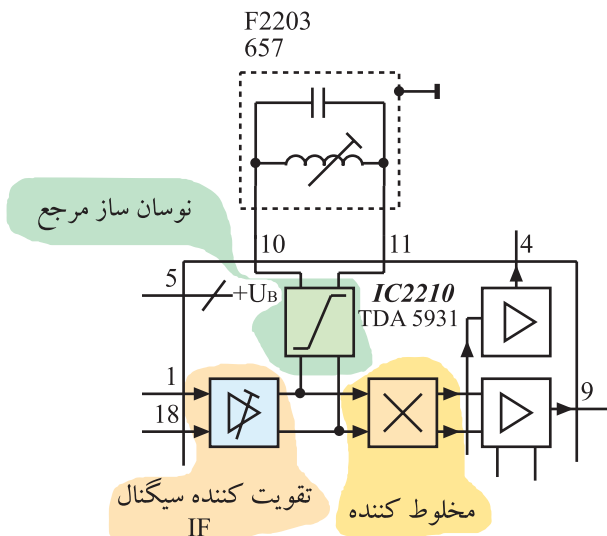
صدا: سیگنال‌های IF صدا و تصویر از طریق پایه‌های ۱ و ۱۸ آی‌سی، به تقویت‌کننده‌ی تفاضلی داخل آی‌سی اعمال می‌شوند. میزان بهره‌ی تقویت‌کننده توسط ولتاژ AGC قابل کنترل است.



شکل ۲-۱۴۷ پایه‌های ۱ و ۱۸ آی‌سی و تقویت‌کننده سیگنال IF صدا و تصویر



شکل ۲-۱۴۸ نوسان ساز موج و مدار هماهنگی آن



شکل ۲-۱۴۹ سیگنال‌های ارسال شده به آن

در شکل ۲-۱۴۷ پایه‌های ۱ و ۱۸ و بلوک دیاگرام

تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی را ملاحظه می‌کنید. برای ایجاد سیگنال IF دوم صدا و آشکارسازی تصویر، نوسان‌سازی به عنوان مرجع، فرکانس ۳۸/۹ مگاهرتز را در سیستم CCIR تولید می‌کند. در شکل ۲-۱۴۸ بلوک نوسان‌ساز و مدار هماهنگی آن رسم شده است.

فرکانس نوسان‌ساز مرجع و IF صوت و تصویر به صورت

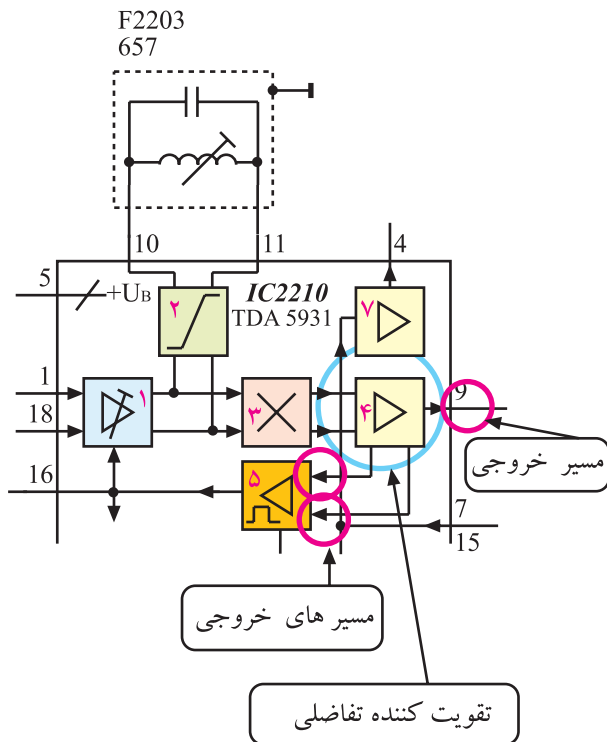
همزمان وارد مدار مخلوط‌کننده می‌شوند. در این مدار سیگنال مرکب تصویر از موج حامل پیاده می‌شود.

از تفاضل فرکانس‌های IF صدا و تصویر، فرکانس IF

دوم صوت نیز تهیه می‌شود.

در شکل ۲-۱۴۹ مسیر اتصال سیگنال‌ها به مخلوط‌کننده

رسم شده است. سیگنال مرکب تصویر پس از آشکار شدن همراه با IF دوم صوت وارد مدار تقویت‌کننده‌ی تفاضلی شده و پس از عمل تقویت به سه انشعاب تقسیم می‌شود.



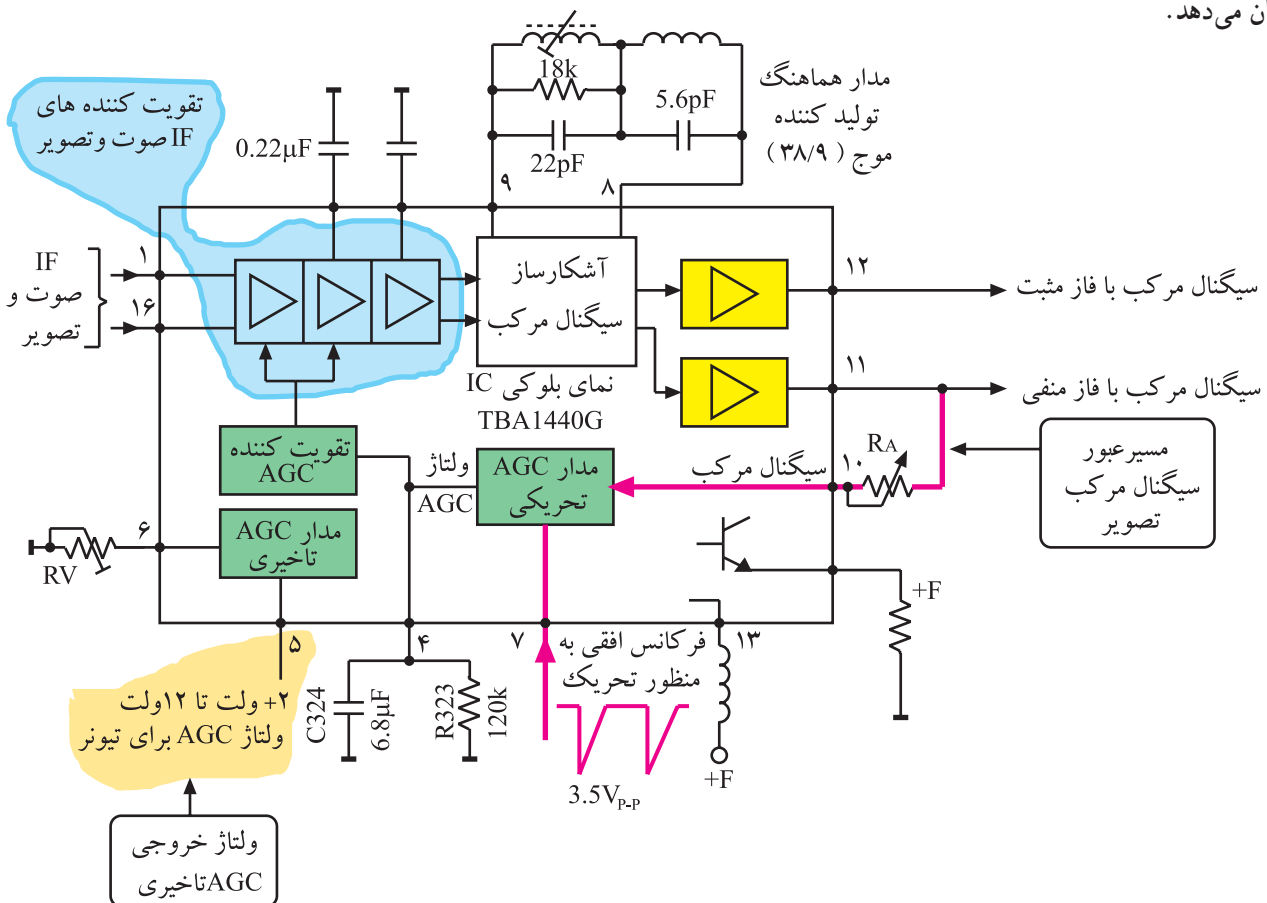
شکل ۱۵۰-۲ تقویت کننده خروجی IF

شکل ۱۵۰-۲ تقویت کننده تفاضلی و انشعاب های

خروجی را نشان می دهد. پس به اختصار می توان بیان نمود که به پایه های شماره ۱ و ۱۸ سیگنال های IF صدا و تصویر وارد می شود. این سیگنال ها پس از عبور از مدارهای داخل آی سی به صورت سیگنال تصویر و IF دوم صوت از پایه های شماره ۹ خارج می شوند. قسمتی از سیگنال خروجی وارد بلوک ۵ می شود و ولتاژ AGC را به وجود می آورد.

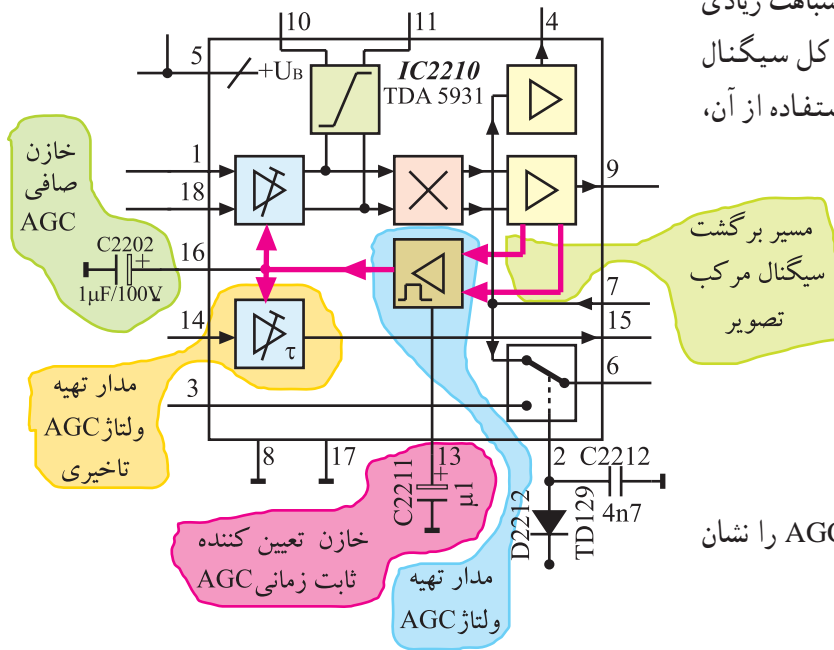
#### ۴-۲۱-۲-تهیه ولتاژ کنترل AGC : در تلویزیون

سیاه و سفید یا تلویزیون رنگی مدل گروندیک ۶۲۰۰ مدار AGC کلیدی فقط در زمان برگشت افقی و توسط پالس های سنکرون افقی تحریک می شود و متناسب با دامنه ی پالس های همزمانی، ولتاژ AGC را تهیه می کند. شکل ۱۵۱-۲ بلوک دیاگرام آی سی تهیه کننده ولتاژ AGC را در تلویزیون گروندیک مدل ۶۲۰۰ نشان می دهد.



شکل ۱۵۱-۲ بلوک دیاگرام آی سی تهیه کننده ولتاژ AGC در تلویزیون ۶۲۰۰

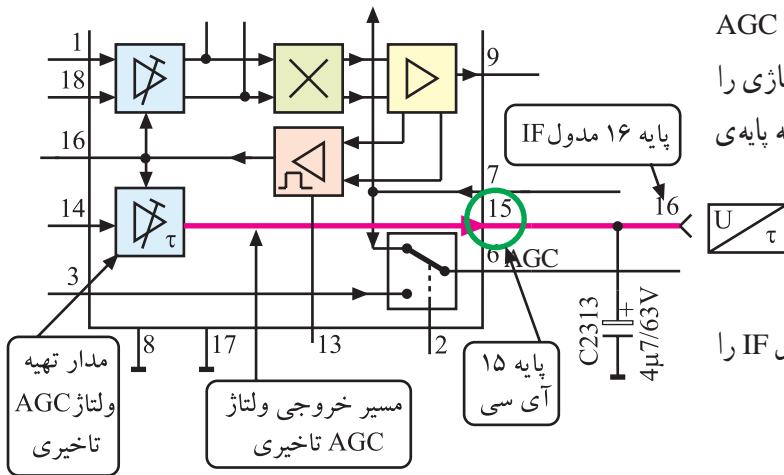
در مدل CUC4400 عملکرد مدار AGC شباهت زیادی به عملکرد مدار AVC در رادیو دارد یعنی دامنه کل سیگنال مرکب تصویر مورد سنجش قرار می گیرد و با استفاده از آن، ولتاژ AGC تهیه می شود.



شکل ۱۵۲- مدار بلوکی تهیهی ولتاژ AGC را نشان

می دهد.

شکل ۱۵۲- مدار بلوکی تهیه ولتاژ AGC



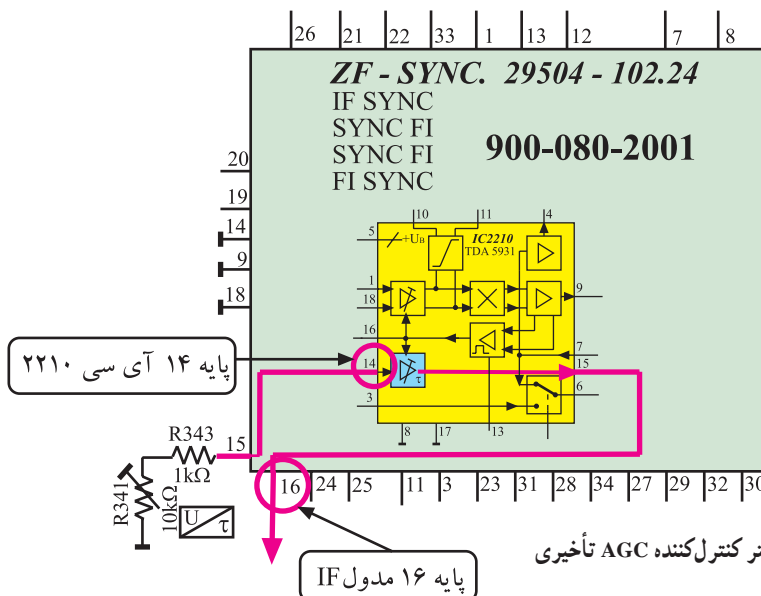
ولتاژ AGC دو شعبه می شود. یک انشعاب بهره ی

تقویت کننده ی IF را کنترل می کند و انشعاب دیگر به مدار AGC تأخیری می رود و متناسب با دامنه ی سیگنال ورودی، ولتاژی را فراهم می کند. ولتاژ AGC تأخیری از پایه ی ۱۵ آی سی به پایه ی ۱۶ مدول IF و از آن جا به تیونر اعمال می شود.

شکل ۱۵۳- پایه ی ۱۵ آی سی و پایه ی ۱۶ مدول IF را

نشان می دهد.

شکل ۱۵۳- پایه های خروجی ولتاژ AGC تأخیری در مدار



پتانسیومتر  $R_{341}$  به منظور کنترل مقدار

ولتاژ AGC تأخیری روی پایه ی ۱۵ مدول IF قرار

دارد. با تغییر این پتانسیومتر، میزان ولتاژ AGC تأخیری قابل کنترل و تنظیم است.

شکل ۱۵۴- پتانسیومتر  $R_{341}$  و پایه ی

۱۵ مدول IF را در نقشه ی مدار نشان می دهد.

شکل ۱۵۴- پتانسیومتر کنترل کننده AGC تأخیری

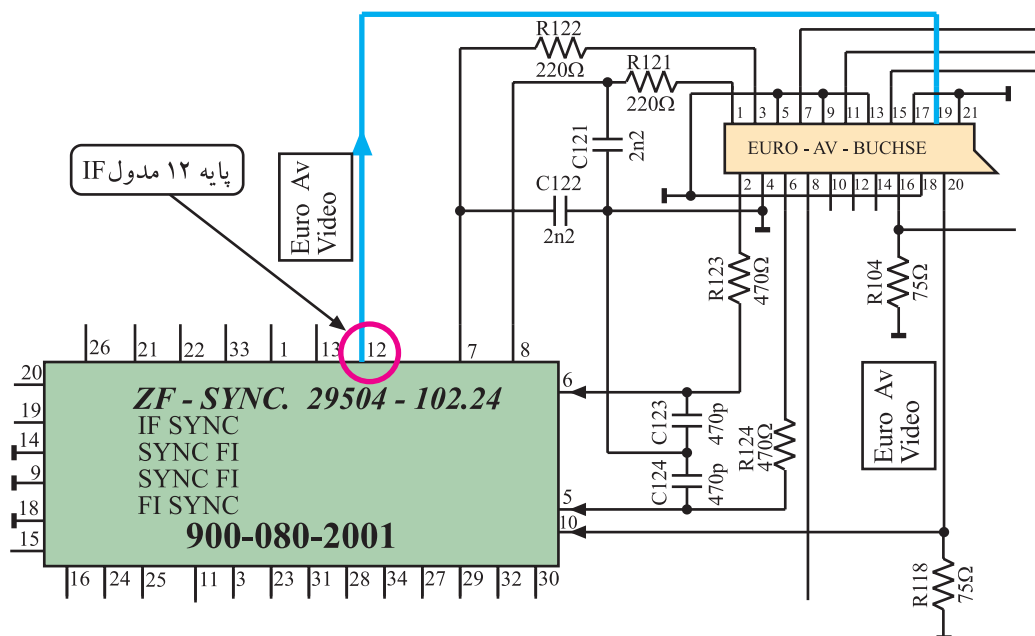
## سیگنال مرکب تصویر (FBAS)

شکل ۱۵۵-۲ ترانزیستور تقویت کننده و فیلتر حذف

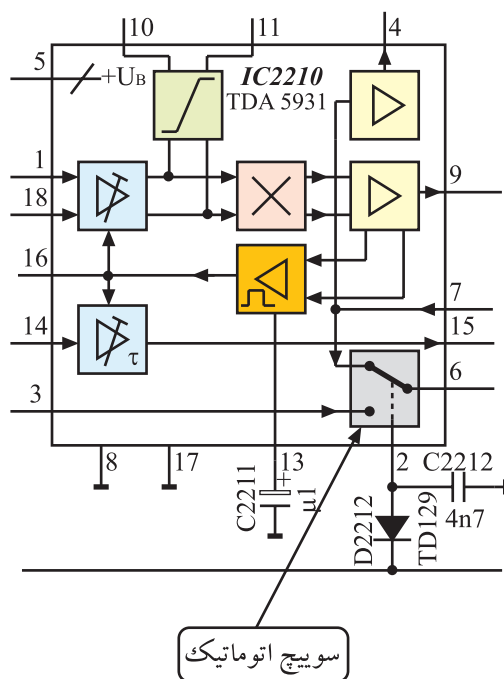
شکل ۱۵۷-۲ ارتباط پایه‌ی ۱۲ مدول IF و سوکت

اسکارت را نشان می دهد.

شکل ۱۵۶-۲- مسیر عبور سیگنال FBAS به یایه‌ی ۱۲ مدول IF



شکل ۱۵۷-۲- ارتباط پایه ۱۲ مدول IF با سوکت اسکارت



شکل ۱۵۸-۲- نقشه بلوکی سوئیچ اتوماتیک

## ۶-۲۱-۲- کار سوئیچ اتوماتیک داخل آی سی:

سوئیچ اتوماتیک مسیر عادی سیگنال مرکب تصویر را قطع می کند و سیگنال ویدئو دریافتی از دستگاه ویدئو تیپ را به سوکت اسکارت اتصال می دهد.

این سوئیچ در داخل آی سی قرار دارد و در ارتباط با پایه های ۲ و ۳ و ۶ و ۷ آی سی است. شکل ۱۵۸-۲ این سوئیچ را نشان می دهد. کنترل تغییر وضعیت سوئیچ به وسیله ی ولتاژ فرمان ارسالی از تیونر انجام می شود.



در این شرایط ولتاژ فرمان از تیونر به پایه ۱۱ مدول IF

می‌رسد.

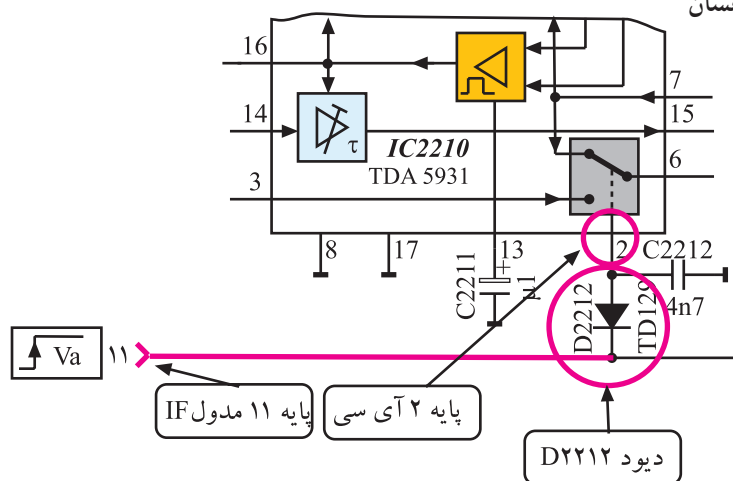
در هنگام استفاده از دستگاه ویدئو تیپ، سطح ولتاژ پایه ۱۱

مدول IF زیاد (high) می‌شود و دیود D2212 را در ناحیه‌ی

قطع قرار می‌دهد. با قطع شدن دیود، سطح ولتاژ پایه ۲ آی‌سی

نیز زیاد (high) می‌شود. شکل ۱۵۹-۲ این بخش مدار را نشان

می‌دهد.



شکل ۱۵۹-۲- ارتباط پایه ۱۱ مدول IF با پایه ۲ آی‌سی ۲۲۱۰

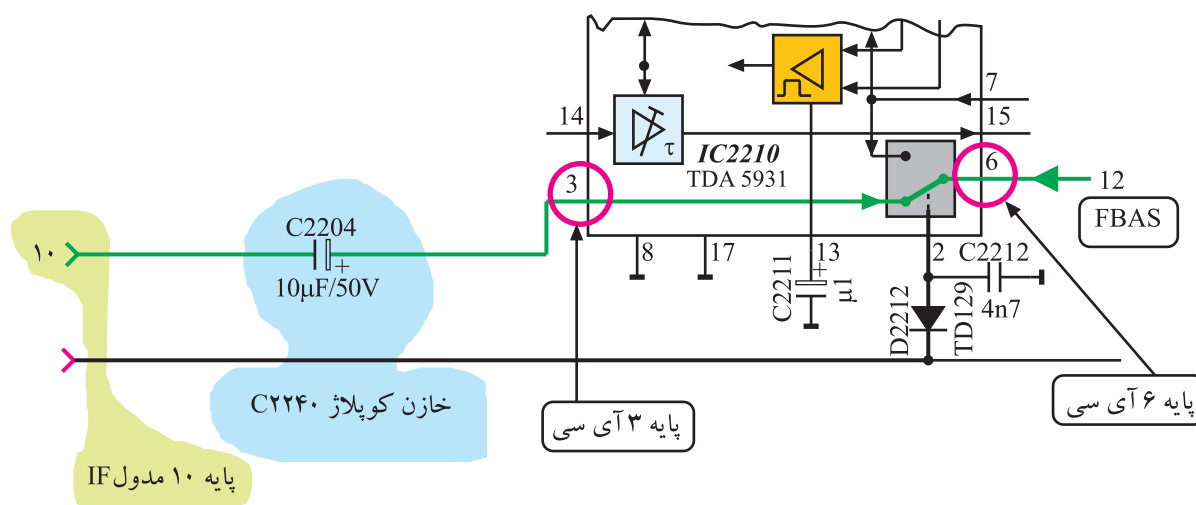
با تغییر ولتاژ پایه ۲ آی‌سی، وضعیت سوئیچ تغییر می‌کند

و سیگنال تصویر ارسال شده توسط دستگاه ویدئو تیپ از طریق

پایه ۱۰ مدول IF و خازن کوپلاژ C2204 به پایه ۳ آی‌سی

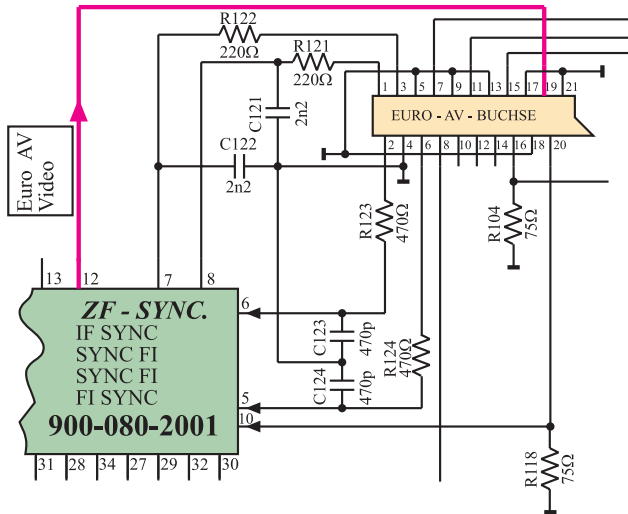
می‌رسد. سیگنال ویدئو از پایه ۳ آی‌سی و سوئیچ اتوماتیک

مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۱۶۰-۲ به پایه ۶ آی‌سی

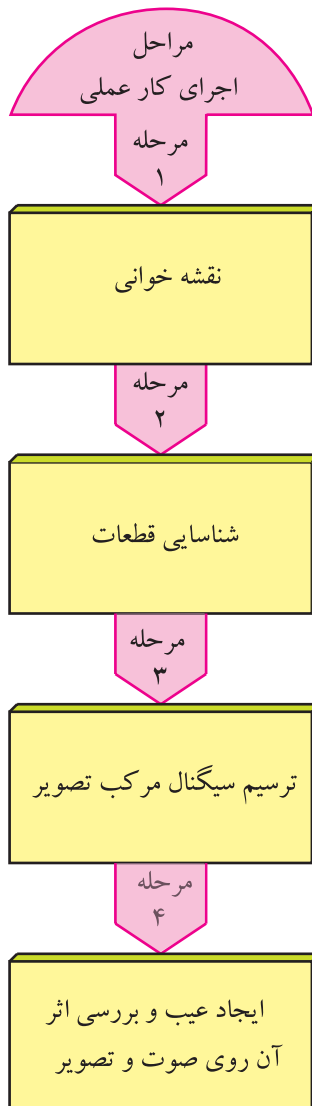


شکل ۱۶۰-۲- ارتباط پایه ۱۰ مدول IF با پایه‌های ۳ و ۶ آی‌سی

می‌رسد، سپس از طریق پایه‌ی ۱۲ مدول IF جهت پردازش‌های لازم در مدارهای مربوطه، در اختیار سوکت اسکارت قرار می‌گیرد. شکل ۱۶۱-۲ ارتباط پایه‌ی ۱۲ مدول IF را با سوکت اسکارت نشان می‌دهد.



شکل ۱۶۱-۲- ارتباط پایه ۱۲ مدول IF با سوکت اسکارت در نقشه‌ی مدار



## ۲-۲۲- کار عملی شماره ۴

### بررسی مدول IF

۱-۲۲-۲- هدف کلی: نقشه‌خوانی و ترسیم سیگنال مرکب تصویر و ایجاد عیب در مدول IF و بررسی اثر آن روی صوت و تصویر تلویزیون

۲-۲۲-۲- خلاصه‌ی شرح مراحل اجرای کار عملی: ابتدا با مشاهده‌ی مدول IF و بررسی نقشه‌ی تلویزیون، قطعات و اجزای اساسی مدول IF را شناسایی می‌کنید. سپس با استفاده از اسیلوسکوپ، سیگنال مرکب تصویر را ترسیم می‌نمایید. آن‌گاه با قطع پایه‌ی بعضی قطعات روی برد آی اف، به ایجاد عیب می‌پردازید و اثر عیب ایجاد شده را روی صوت و تصویر تلویزیون بررسی می‌کنید.

توجه: مری می‌تواند پس از اجرای کارهای عملی این کتاب و داشتن وقت اضافی کارهای عملی مورد نظر خود را ارائه نماید.

### ۳-۲۲-۲- قطعات و تجهیزات مورد نیاز :

■ تلویزیون رنگی



شکل ۲-۱۶۲- یک نمونه اسیلوسکوپ

■ گسترده‌ی تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن

■ اسیلوسکوپ مانند شکل ۲-۱۶۲

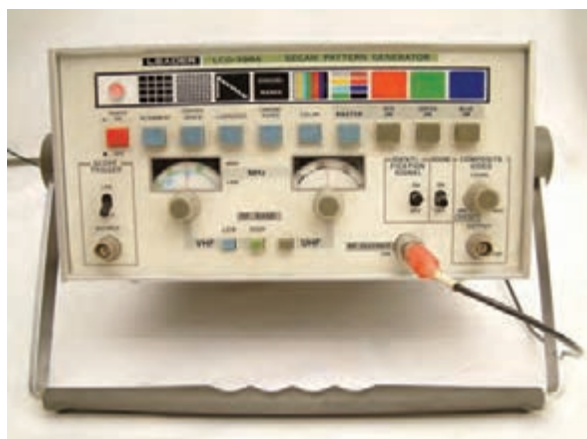
■ پترن ژنراتور رنگی مانند شکل ۲-۱۶۳ یا مدل مشابه آن

■ نقشه‌ی تلویزیون رنگی مدل CUC۴۴۰۰

■ پیچ گوشتی دوسو و چهارسو

■ سیم چین، دم باریک

■ هویه، قلع، روغن لحیم



شکل ۲-۱۶۳- نمونه‌ای از پترن ژنراتور رنگی

### ۴-۲۲-۲- دستورهای حفاظت و ایمنی:

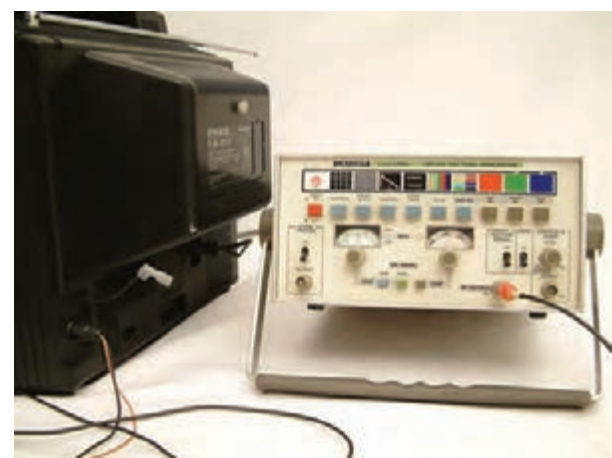
▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴-۷-۲ را مرور کنید و با رعایت نکات مطرح شده به موارد زیر نیز توجه کنید و در مراحل اجرای کار عملی آن‌ها را به اجرا درآورید.

▲ در اتصال دستگاه‌های جانبی به تلویزیون به فیش رابط فشار زیاد وارد نکنید زیرا ممکن است تیونر یا مدار چاپی بُرد اصلی آسیب ببیند (شکل ۲-۱۶۴).

▲ در هنگام ایجاد عیب، دقت کنید که حتماً تلویزیون خاموش باشد.

▲ برای ایجاد عیب، در هنگام درآوردن پایه‌ی قطعه‌ی موردنظر، دقت کنید که پایه به‌طریقی بیرون آورده شود که در اثر حرارت و لحیم‌کاری، مدار چاپی آسیب نبیند.

▲ به دلیل حساسیت بالای طبقه‌ی آی اف و فرکانس زیاد آن، از تغییر دادن هسته سیم‌پیچ‌های آی اف پرهیز کنید (شکل ۲-۱۶۵).



شکل ۲-۱۶۴- در اتصال دستگاه‌های جانبی نظیر پترن ژنراتور، به محل اتصال فشار زیاد وارد نکنید.



شکل ۲-۱۶۵- نمونه فیلترهای IF که نباید هسته‌ی آن‌ها تغییر داده شود.

▲ بعد از تعویض آی سی یا قطعات دیگر، حتماً بُرد مدار چاپی را با تینر فوری یا الکل با احتیاط کامل شست و شو دهید چون کثیفی بُرد و وجود روغن لحیم بر روی پایه های آی سی و مدار آی اف ممکن است منجر به ایجاد عیب شود.

۵-۲۲-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۴:

قسمت اول: نقشه خوانی

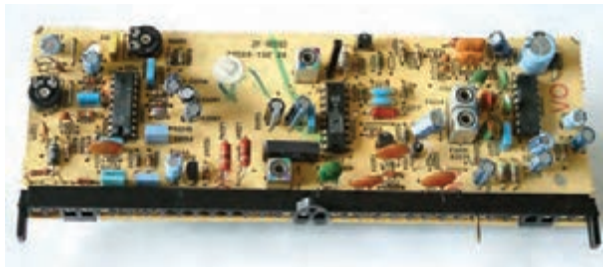
زمان اجرا: ۱ ساعت



● قاب پشت تلویزیون را باز کنید. شکل ۱۶۶-۲ تلویزیون بدون قاب را نشان می دهد.

● بست نگهدارنده ی تیونر، آی اف و RGB را بردارید.

شکل ۱۶۶-۲- تلویزیون بدون قاب پشت



● مدول IF را از روی بُرد اصلی جدا کنید. شکل ۱۶۷-۲ مدول IF را نشان می دهد.

شکل ۱۶۷-۲- مدول IF

● با مشاهده ی مدول IF و بررسی نقشه ی آن، محل

قطعه های خواسته شده در جدول ۲-۵ را شناسایی کنید. سپس شماره ی این قطعات را در جدول ۲-۶ بنویسید.

● مدول را در جای اصلی خود قرار دهید.

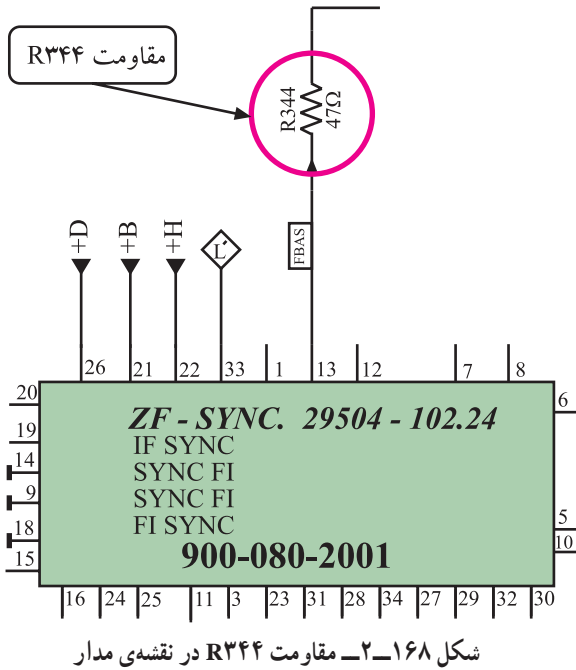
جدول ۲-۶

| ردیف | قطعه مورد نظر                       | شماره قطعه روی برد |
|------|-------------------------------------|--------------------|
| ۱    | ترانسفورماتور<br>تطبیق در ورودی برد |                    |
| ۲    | فیلتر SAW                           |                    |
| ۳    | آی سی مولد FBAS و<br>IF دوم صدا     |                    |
| ۴    | فیلتر سرامیکی حذف<br>IF دوم صدا     |                    |
| ۵    | مدار هماهنگی نوسان ساز<br>آی سی     |                    |

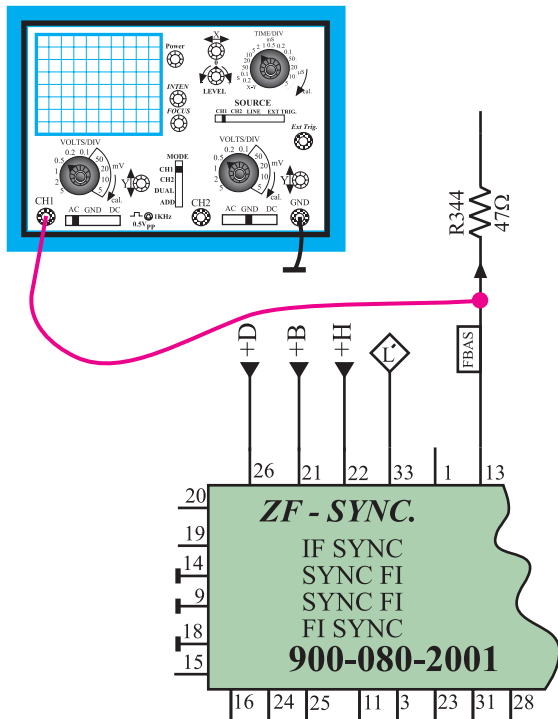
زمان اجرا: ۲ ساعت

۶-۲۲-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۴ :  
قسمت دوم: ترسیم سیگنال مرکب تصویر (FBAS)  
● قاب پشت تلویزیون را بردارید.

توجه: در صورت داشتن گسترده تلویزیون  
رنگی این آزمایش را می‌توانید روی تلویزیون گسترده  
اجرا کنید.

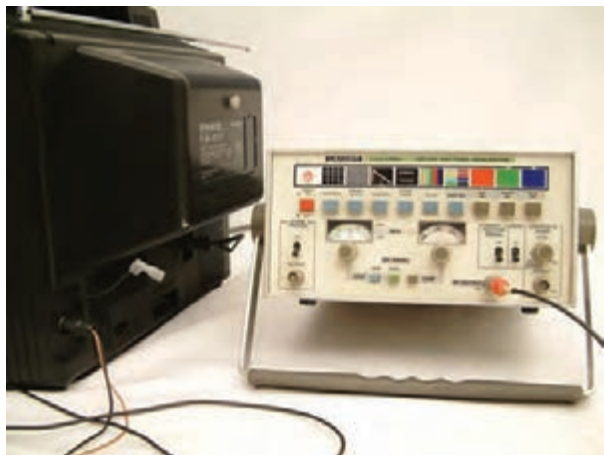


● روی شاسی اصلی، محل مقاومت R344 را شناسایی  
کنید. در شکل ۱۶۸-۲ مقاومت R344 در نقشه‌ی مدار نشان  
داده شده است.



● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۶۹-۲ و با دقت به یک  
سر مقاومت R344 و زمین وصل کنید. قبل از اتصال  
اسیلوسکوپ از خاموش بودن دستگاه مطمئن شوید.

شکل ۱۶۹-۲ اتصال اسیلوسکوپ به مقاومت R344



● دستگاه پترن ژنراتور را مطابق شکل ۲-۱۷۰ به ورودی آنتن تلویزیون اتصال دهید.

● دوشاخه‌ی سیم رابط برق دستگاه‌ها را به پریز برق اتصال دهید سپس دستگاه‌ها را روشن کنید.

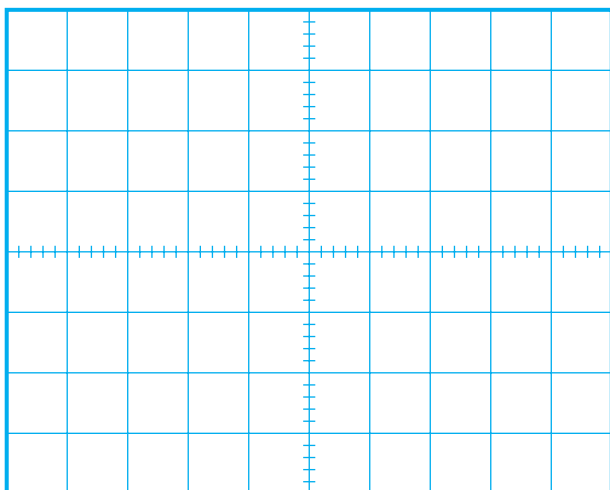
شکل ۲-۱۷۰ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون



● کلید Luminance پترن ژنراتور را فشار دهید. شکل ۲-۱۷۱ این کلید را در یک نمونه دستگاه پترن ژنراتور نشان می‌دهد.

● تلویزیون را تنظیم کنید تا بتواند سیگنال پترن ژنراتور را دریافت کند.

شکل ۲-۱۷۱ دگمه Luminun در روی پترن ژنراتور



● اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید که بتوانید سیگنال خروجی پترن ژنراتور را به درستی و با مقیاس صحیح روی صفحه‌ی آن ظاهر کنید.

● موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را با مقیاس مناسب در شکل ۲-۱۷۲ رسم کنید و اجزای مختلف موج را روی شکل با فلش نشان دهید.

شکل ۲-۱۷۲

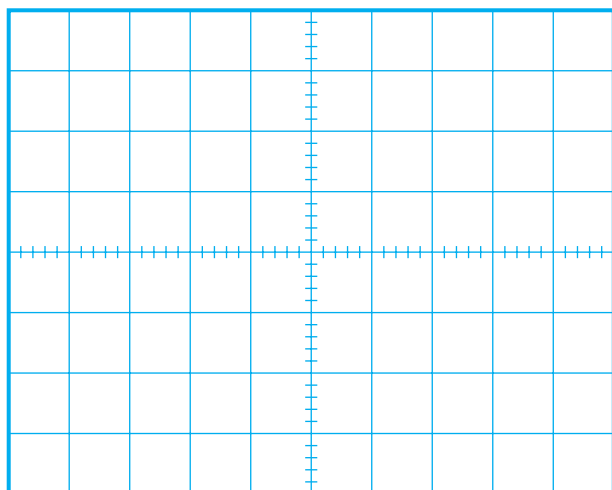
دگمه نوار رنگی



شکل ۲-۱۷۳- دگمه نوار رنگی روی پترن ژنراتور

- کلید نوار رنگی استاندارد پترن ژنراتور را فشار دهید و نوار رنگی استاندارد را روی صفحه‌ی تلویزیون ظاهر کنید. شکل ۲-۱۷۳ کلید نوار رنگی را روی پترن ژنراتور نشان می‌دهد.

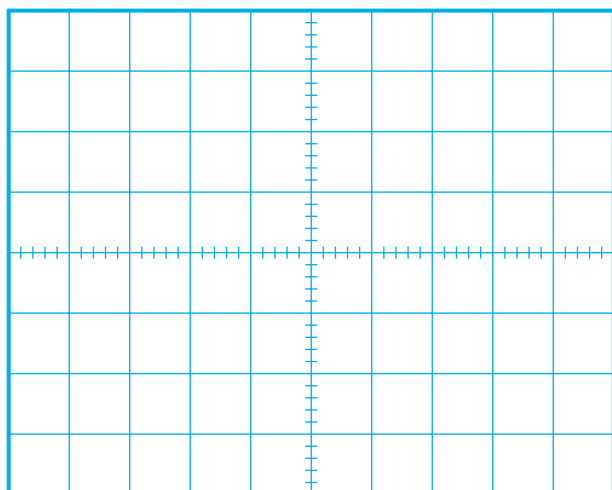
- شکل موج خروجی پترن ژنراتور که روی صفحه اسیلوسکوپ ظاهر شده است را با مقیاس صحیح در شکل ۲-۱۷۴ رسم کنید.



شکل ۲-۱۷۴

- پترن ژنراتور را از ورودی آنتن قطع کنید و آنتن اصلی تلویزیون را به آن اتصال دهید.

- تلویزیون را تنظیم کنید تا برنامه‌ای را دریافت کند.



شکل ۲-۱۷۵

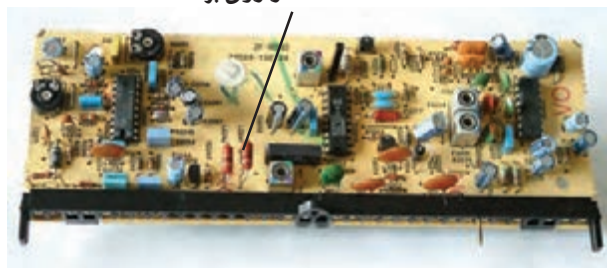
- شکل موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را مشاهده کنید و در صورت امکان و به صورت تقریبی در شکل ۲-۱۷۵ رسم کنید.

- تلویزیون و اسیلوسکوپ را خاموش کنید.

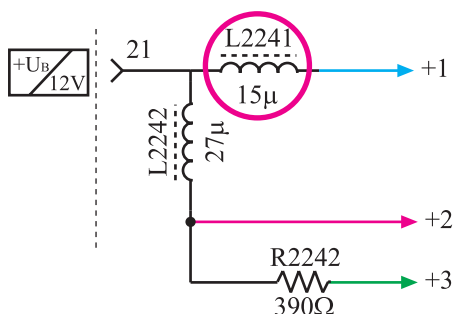
- تلویزیون را برای کار عملی بعدی آماده کنید.



زمان اجرا: ۱ ساعت



شکل ۲-۱۷۶- جای L2241 در روی برد



شکل ۲-۱۷۷- جای L2241 در نقشه‌ی مدار

۷-۲۲-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۴ :  
قسمت سوم: قطع تغذیه آی سی ۲۲۱۰

● برد آی اف را از روی شاسی اصلی جدا کنید.

● محل سیم پیچ L2241 را در روی بُرد آی اف پیدا کنید.  
در شکل ۲-۱۷۶ سیم پیچ L2241 را روی بُرد و در شکل ۲-۱۷۷ آن را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

● یک پایه‌ی L2241 را از بُرد فیبر مدار چاپی بیرون بیاورید. با این عمل تغذیه‌ی آی سی ۲۲۱۰ قطع می‌شود. هنگام بیرون آوردن پایه‌ی سیم پیچ از بُرد مدار چاپی مراقب باشید تا مس مدار چاپی آسیب نبیند.

● بُرد آی اف را در جای خود در روی شاسی نصب کنید.

● دو شاخه‌ی سیم برق تلویزیون را به پریز برق وصل کنید.

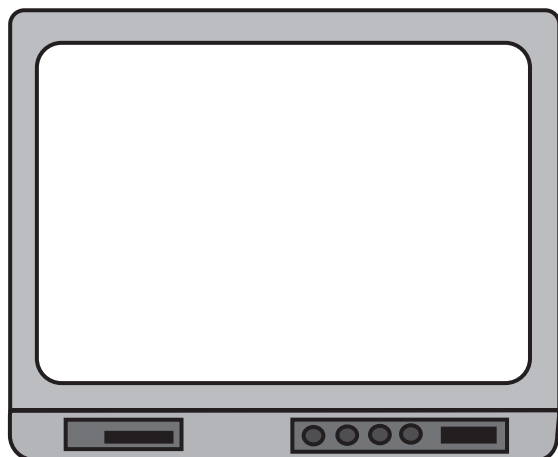
● تلویزیون را روشن کنید و آن را روی یک برنامه‌ی مناسب تنظیم کنید.

● آیا برنامه‌ای قابل دریافت است؟

توجه: چون در اثر لحیم کاری مکرر برد خراب می‌شود، به منظور جلوگیری از خرابی شاسی، مسئولین آزمایشگاه می‌توانند از قبل قطعات مورد نظر روی بردها را به صورت سوکتی با ترمینال آماده کنند تا نیاز به لحیم کاری روی برد نباشد.

پاسخ:





شکل ۱۷۸-۲- وضعیت تصویر

● وضعیت تصویر چگونه است؟ شکل تقریبی تصویر را در شکل ۱۷۸-۲ رسم کنید.

● وضعیت صوت چگونه است؟ در ارتباط با کیفیت آن توضیح دهید.

● چگونه می‌توان پی برد سیگنال مرکب تصویر در آی‌سی ۲۲۱۰ ایجاد شده است یا خیر؟ شرح دهید.

● تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه را از پریز جدا کنید.

● بُرد آی‌اف را از جای خود خارج کنید. پایه‌ی بیرون کشیده شده‌ی مربوط به L۲۲۴۱ را مجدداً در جای خود قرار دهید.

● بُرد آی‌اف را در جای خود قرار دهید.

● دوشاخه‌ی سیم رابط برق تلویزیون را به پریز اتصال دهید و تلویزیون را روشن کنید.

● صحت عملکرد تلویزیون را مورد آزمایش قرار دهید.

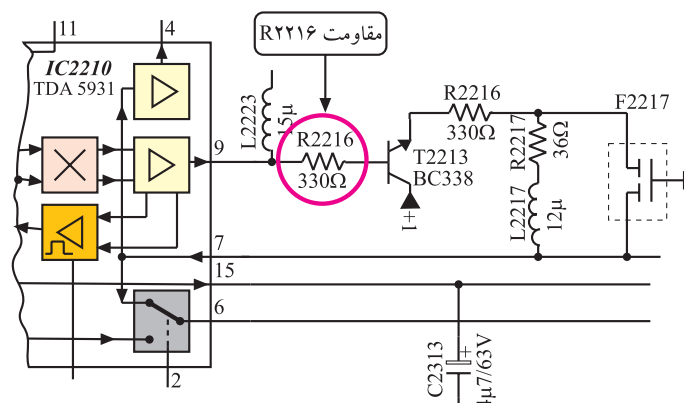
● تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه را از پریز جدا کنید.

پاسخ:

پاسخ:

زمان اجرا: ۱ ساعت

۸-۲۲-۲- ادامه مراحل کار عملی شماره ۴  
قسمت چهارم: قطع مسیر برگشت FBAS به داخل  
آی سی ۲۲۱۰



شکل ۱۷۹-۲- جای مقاومت R2216 در نقشه‌ی مدار

● برد آی اف را از محل اصلی خود خارج کنید.

● محل مقاومت R2216 را روی بُرد آی اف پیدا کنید.

شکل ۱۷۹-۲ مقاومت R2216 را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

● یک پایه‌ی R2216 را از بُرد مدار چابی بیرون بیاورید.

● بُرد آی اف را در جای خود قرار دهید.

● دوشاخه‌ی سیم برق تلویزیون را به پریز برق اتصال دهید

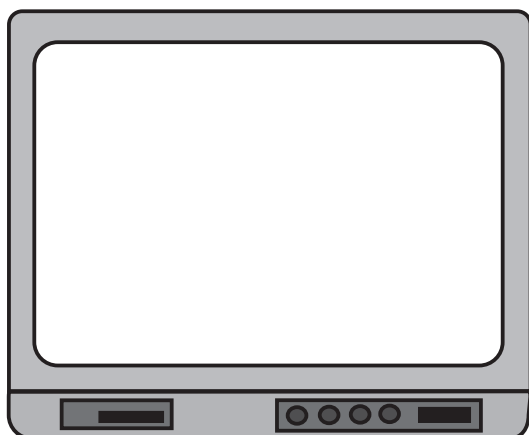
و تلویزیون را روشن کنید.

● سعی کنید بتوانید برنامه‌ای را دریافت کنید آیا برنامه‌ای

قابل دریافت است؟

● وضعیت تصویر تلویزیون چگونه است وضعیت تصویر

را در شکل ۱۸۰-۲ ترسیم کنید.



شکل ۱۸۰-۲- وضعیت تصویر

● وضعیت صوت چگونه است؟

● تلویزیون را خاموش کنید.

وضعیت صوت:

پاسخ:

● چه قطعانی ممکن است در مسیر FBAS در روی برد آی اف معیوب شوند تا عیبی مشابه عیب ایجاد شده به وجود آید؟

● بُرد آی اف را از جای خود خارج کنید و پایه ی بیرون آورده شده ی R۲۲۱۶ را مجدداً وصل کنید.

● بُرد را در محل خود قرار دهید.

● تلویزیون را روشن کنید و صحت اجرای کار آن را مورد آزمایش قرار دهید.

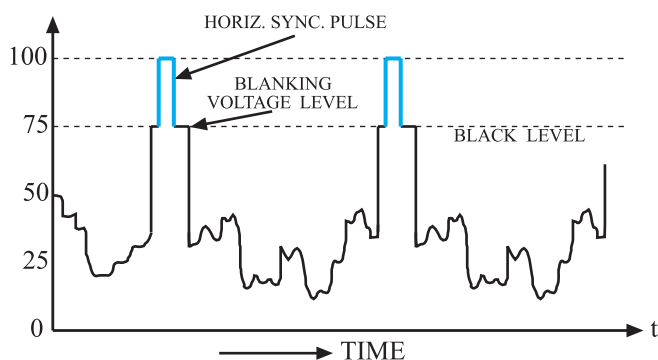
● تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه ی سیم برق آن را از پریز برق جدا کنید.

● نتایج کار عملی شماره ۴ را به اختصار بنویسید.

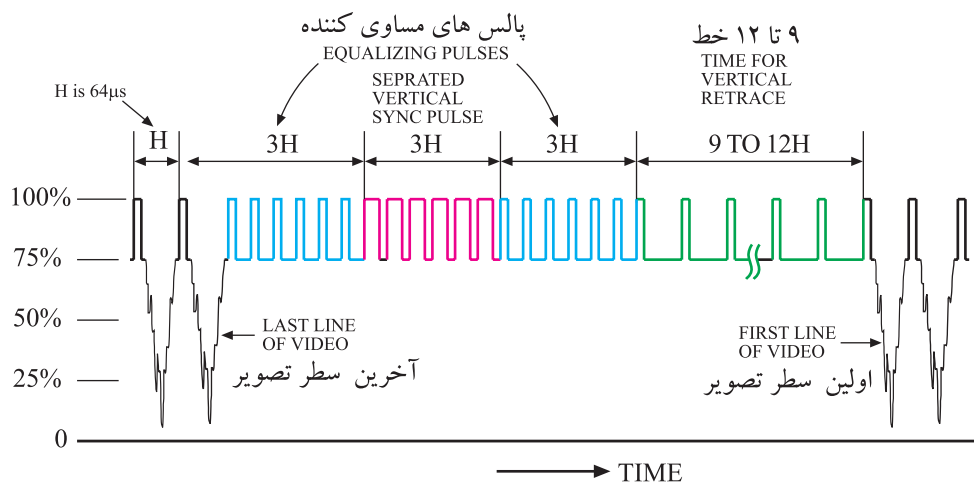
نتایج کار عملی:

## ۲-۲۳ مدار جداکننده ی پالس های تطبیق عمودی و افقی

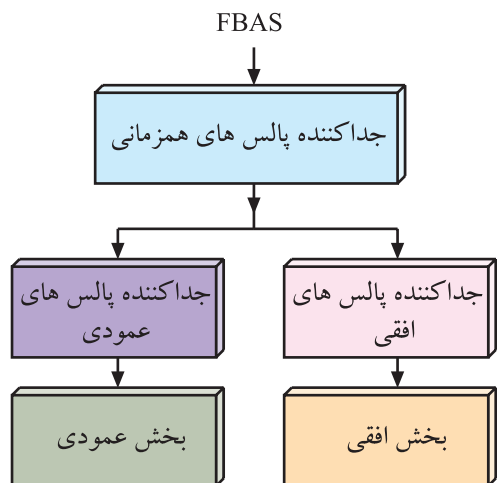
عملکرد طبقه ی همزمانی در تلویزیون رنگی، مشابه کار این طبقه در تلویزیون سیاه و سفید است. برای همزمان سازی نوسان های ایجاد شده توسط اسیلاتور افقی و عمودی گیرنده با نوسان های افقی و عمودی تولید شده در فرستنده، معمولاً از طرف فرستنده پالس هایی را به نام پالس های همزمانی افقی و عمودی ارسال می کنند. شکل های ۲-۱۸۱ و ۲-۱۸۲ پالس های همزمانی را نشان می دهد.



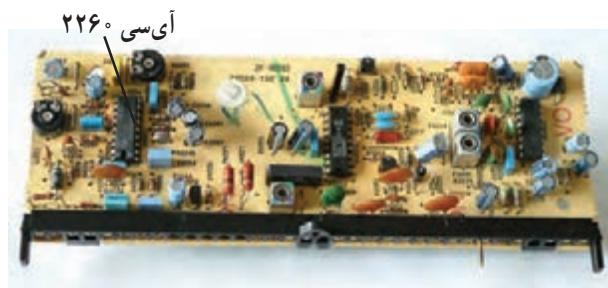
شکل ۱۸۱-۲ پالس های همزمانی افقی



شکل ۱۸۲-۲ پالس های همزمانی عمودی



شکل ۱۸۳-۲ نقشه بلوکی جداکننده پالس های همزمانی



شکل ۱۸۴-۲ محل آی سی ۲۲۶۰ در روی برد آی اف

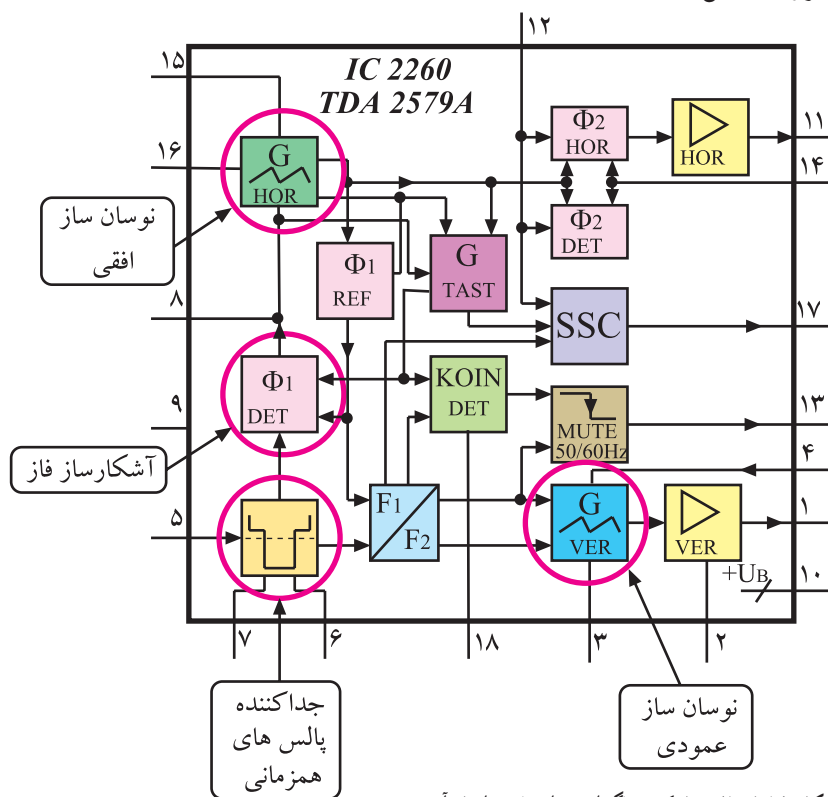
این پالس ها ابتدا در طبقه ی جداکننده پالس های همزمانی<sup>۱</sup> از سیگنال مرکب تصویر جدا می شوند و سپس در طبقات بعدی پالس های همزمانی افقی و عمودی نیز از یک دیگر تفکیک شده و هریک از پالس ها، نوسان سازهای مربوط به خود را با فرستنده همزمان می کنند. شکل ۱۸۳-۲ نقشه ی بلوکی طبقات جداکننده ی پالس های همزمانی و بخش های افقی و عمودی را نشان می دهد.

## ۲-۲۴- جداکننده ی پالس های همزمانی در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰

در این تلویزیون، طبقات جداکننده ی پالس های همزمانی در داخل آی سی ۲۲۶۰ با شماره فنی TDA۲۵۷۹ A قرار دارد. این آی سی دارای ۱۸ پایه است و در روی بُرد آی اف در محل نشان داده شده در شکل ۱۸۴-۲ نصب شده است.

بلوک دیاگرام مدارهای داخل آی سی به صورت شکل

۱۸۵-۲ است.



شکل ۱۸۵-۲ بلوک دیاگرام مدارهای داخل آی سی

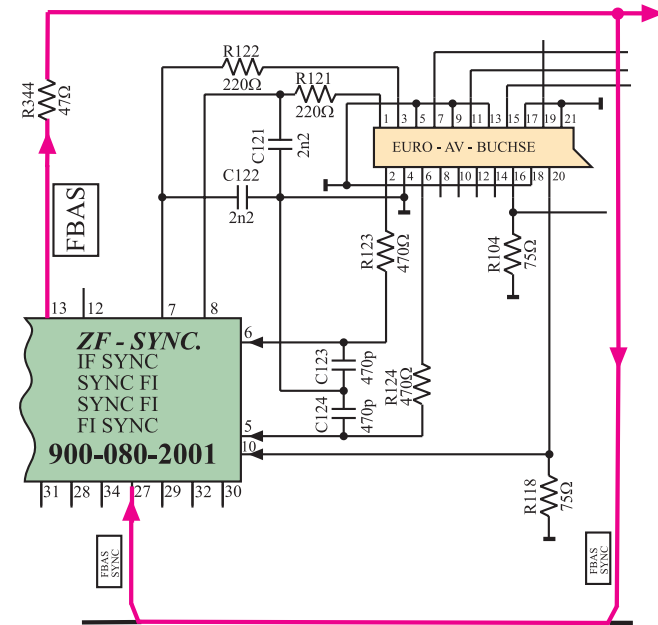
در مورد این آی سی در پیمانه‌ی M4 یعنی در کتاب سیستم انحراف و لامپ تصویر به تفصیل بحث خواهد شد. در این بحث فقط بلوک‌های مربوط به جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی تشریح می‌شود.

## ۲-۲۵- همزمانی نوسان‌ساز عمودی

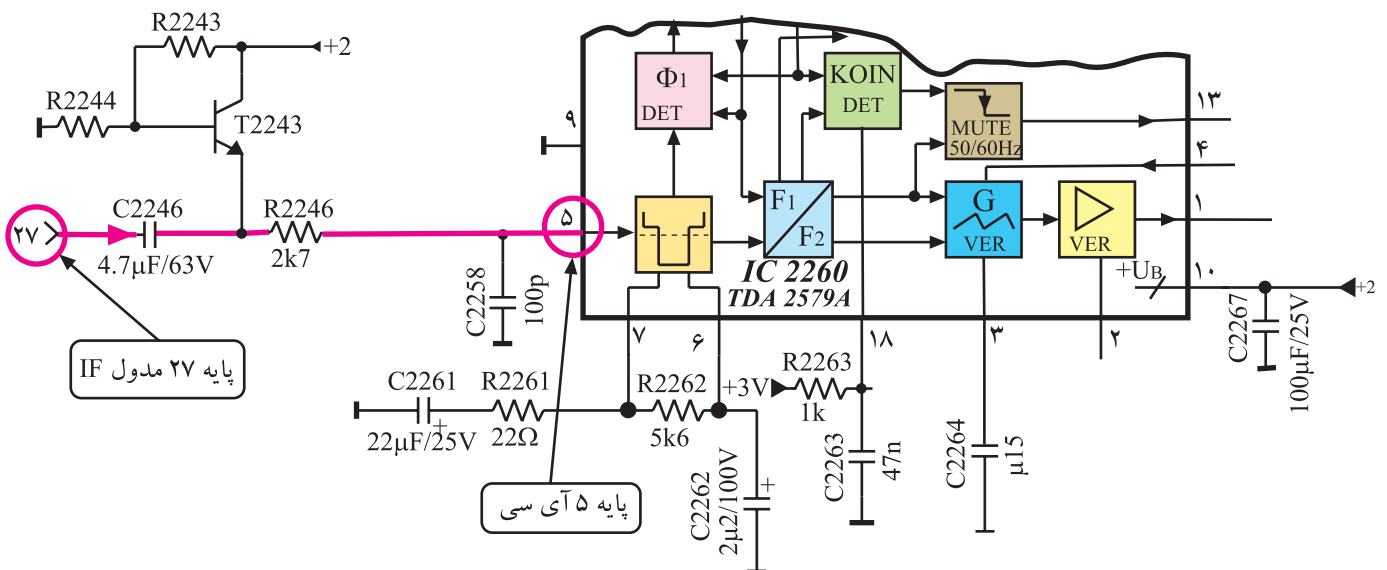
انشعابی از سیگنال مرکب تصویر (FBAS) که مطابق شکل ۱۸۶-۲ از پایه‌ی ۱۳ مدول IF خارج شده است، از طریق پایه‌ی ۲۷ مجدداً وارد مدول می‌شود. هم‌چنین این سیگنال پس از عبور از خازن C2246، با ولتاژ مبنایی که توسط ترانزیستور T2243 فراهم می‌شود، جمع شده و از طریق مقاومت R2246 به پایه‌ی ۵ آی سی TDA2579A راه می‌یابد. شکل ۱۸۷-۲ مسیر پایه‌ی ۲۷ مدول IF را با پایه‌ی ۵ آی سی نشان می‌دهد.

سیگنال مرکب تصویر (FBAS) در داخل آی سی به مدار جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی می‌رسد. این مدار پالس‌های همزمانی افقی و عمودی را از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌کند.

پالس‌های همزمانی پس از عبور از مدار تقسیم‌کننده‌ی فرکانس ( $F_1/F_2$ ) به نوسان‌ساز عمودی هدایت می‌شوند و فرکانس و فاز نوسان‌ساز عمودی را با فرستنده هماهنگ می‌سازند.



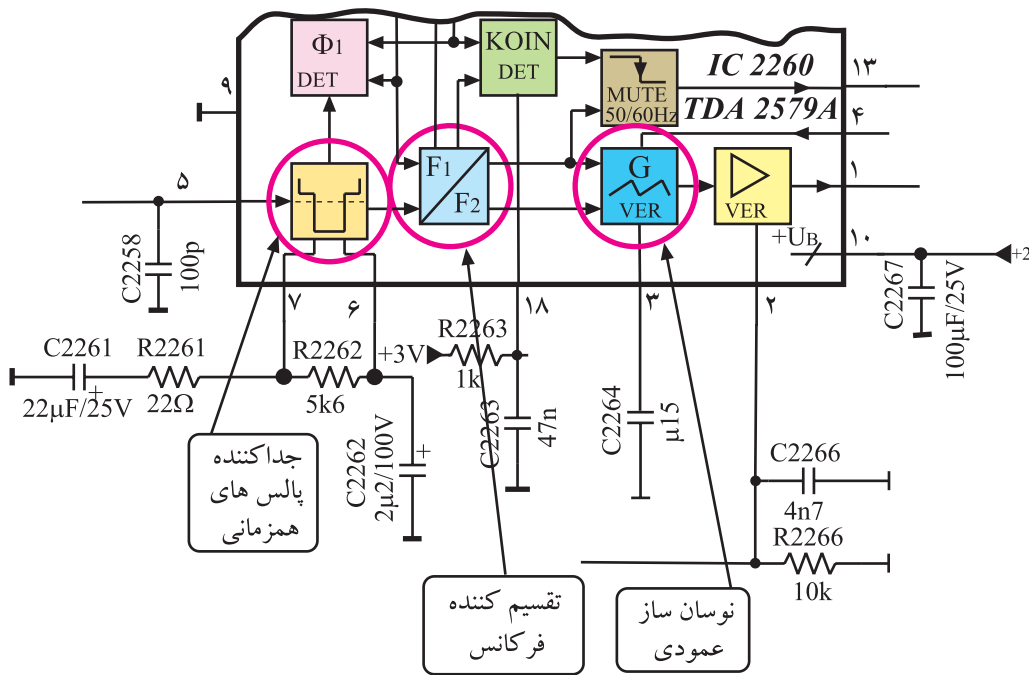
شکل ۱۸۶-۲- ارتباط پایه ۱۳ مدول IF با پایه ۲۷ آن



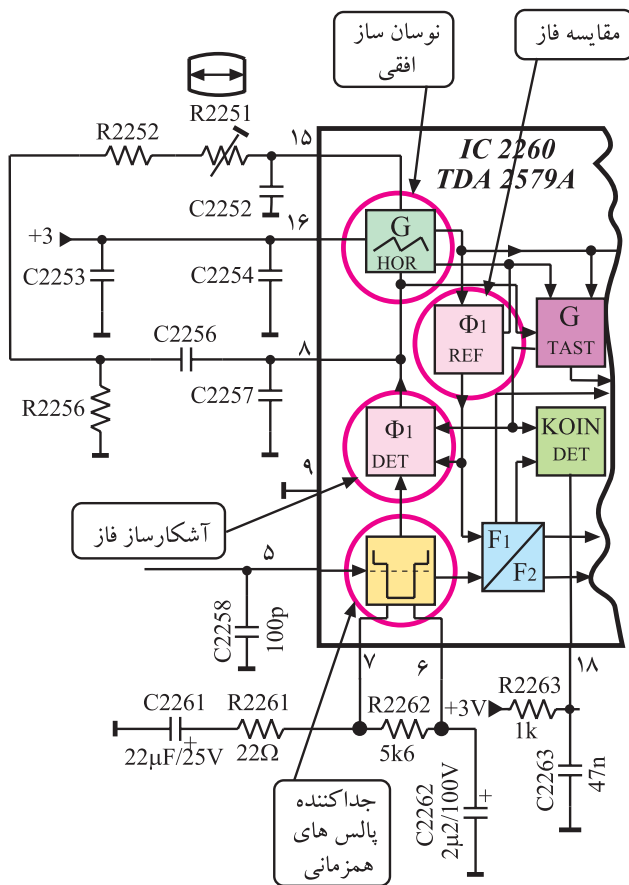
شکل ۱۸۷-۲- ارتباط پایه ۲۷ مدول IF با پایه ۵ آی سی

شکل ۲-۱۸۸ نحوه‌ی همزمانی نوسان‌ساز عمودی را در

نقشه‌ی بلوکی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۸۸- نقشه‌ی بلوکی برای نحوه‌ی همزمانی نوسان‌ساز عمودی با پالس‌های همزمانی ارسالی از فرستنده



شکل ۲-۱۸۹- نحوه‌ی همزمانی نوسان افقی

## ۲-۲۶- همزمانی نوسان‌ساز افقی

مطابق شکل ۲-۱۸۹ انشعابی از مدار جداکننده‌ی

پالس‌های همزمانی وارد مدار آشکار ساز فاز  $\Phi_1$  (DET) می‌شود.

نمونه‌ای از نوسان‌های افقی ایجاد شده نیز از طریق مدار

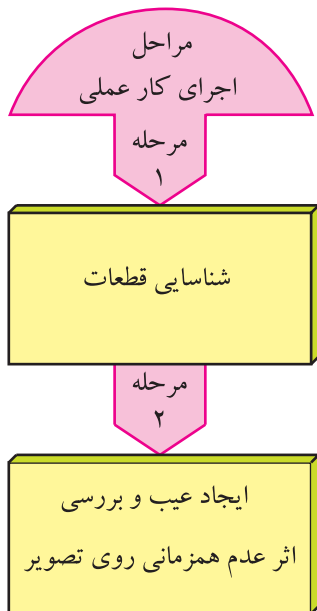
فاز مرجع  $(REF \Phi_1)$  به آشکار ساز فاز  $\Phi_1$  می‌رسد.

مدار مقایسه‌کننده، با مقایسه‌ی این دو سیگنال، ولتاژ

کنترل‌کننده‌ای ایجاد می‌کند. این ولتاژ جهت اصلاح فرکانس و

فاز، به نوسان‌ساز افقی اعمال می‌شود تا فرکانس و فاز آن را با

فرستنده هماهنگ سازد.



## ۲-۲۷- کار عملی شماره ۵

### مدارهای همزمانی

۲-۲۷-۱ هدف کلی: بررسی مدار و عیب‌یابی بخش

جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی

۲-۲۷-۲ خلاصه‌ی شرح مراحل اجرای کار عملی:

ابتدا قطعات مربوط به بخش همزمانی را روی بُرد آی‌اف شناسایی می‌کنید سپس با ایجاد عیب، اثر عدم همزمانی را روی تصویر تلویزیون مورد بررسی قرار می‌دهید.

۲-۲۷-۳ قطعات و تجهیزات مورد نیاز:

■ تلویزیون رنگی یا گسترده‌ی آن در صورت موجود بودن

یک دستگاه

■ نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه

■ پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو به تعداد مورد نیاز

■ سیم‌چین، دم‌باریک از هر کدام یک عدد

■ هویه یک دستگاه، قلع، روغن لحیم به مقدار کافی

۲-۲۷-۴ دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ ضمن رعایت دقیق نکات ایمنی مطرح شده در ردیف

۲-۷-۴ و ۲-۲۲-۴ به اجرای کارهای عملی پردازید.

۲-۲۷-۵ مراحل اجرای کار عملی شماره ۵:

قسمت اول: نقشه‌خوانی

توجه: شکل وسایل و تجهیزات نشان داده شده در این کتاب به‌عنوان نمونه است. می‌توانید از تجهیزات استاندارد موجود در کارگاه خود استفاده کنید.

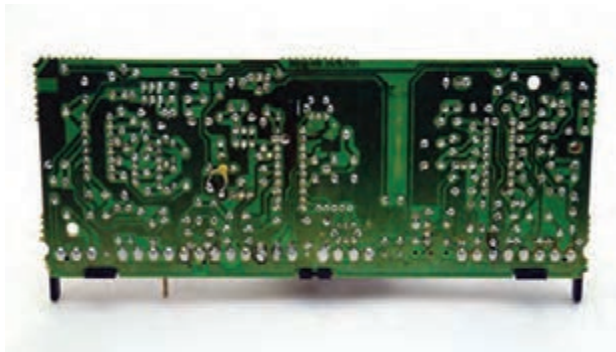
زمان اجرا: ۱ ساعت



● قاب پشت تلویزیون را باز کنید. شکل ۱۹-۲ تلویزیون

بدون قاب را نشان می‌دهد.

شکل ۱۹-۲- تلویزیون بدون قاب پشت



شکل ۲-۱۹۱- مدول IF

● مدول IF را از روی بُرد اصلی تلویزیون جدا کنید.  
شکل ۲-۱۹۱ مدول IF را نشان می‌دهد.

● پایه‌های مدول و محل آی‌سی ۲۲۶° و پایه‌های آن را مورد بررسی قرار دهید.

| ردیف | موضوع مورد بررسی                              | شماره‌ی پایه |
|------|---|--------------|
| ۱    | پایه ورودی سیگنال<br>مرکب تصویر به مدول       |              |
| ۲    | پایه ورودی سیگنال مرکب<br>تصویر به آی‌سی ۲۲۶° |              |
| ۳    | پایه تغذیه آی‌سی ۲۲۶°                         |              |
| ۴    | پایه‌ی زمین آی‌سی ۲۲۶°                        |              |
| ۵    | پایه‌ی خروجی نوسان‌های<br>عمودی               |              |
| ۶    | پایه‌ی خروجی نوسان‌های<br>افقی                |              |

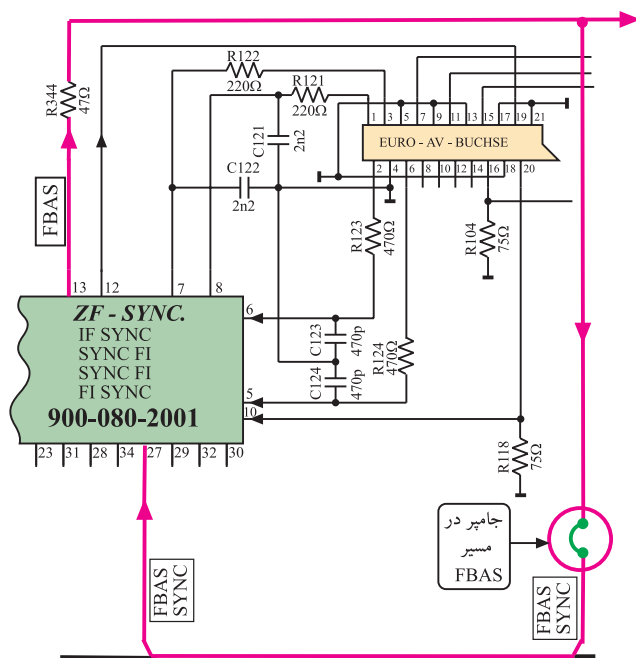
جدول ۲-۷

● با توجه به نقشه‌ی تلویزیون و مدول IF جدول ۲-۷ را کامل کنید.

● مدول IF را در محل اصلی خود نصب کنید.



## زمان اجرا: ۱ ساعت



شکل ۱۹۲-۲- جامپر در مسیر پایه ۱۳ به ۲۷ مدول IF

۶-۲۷-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۵  
قسمت دوم: قطع مسیر سیگنال مرکب تصویر  
(FBAS) به پایه ۲۷ مدول IF

● در روی شاسی اصلی، جامپر واقع در مسیر مقاومت R۳۴۴ تا پایه ی ۲۷ مدول IF را پیدا کنید. شکل ۱۹۲-۲ این جامپر را در نقشه ی مدار نشان می دهد.

● با استفاده از هویه یک پایه ی جامپر را بیرون بکشید تا ارتباط سیگنال مرکب تصویر به پایه ی ۲۷ مدول IF قطع شود.

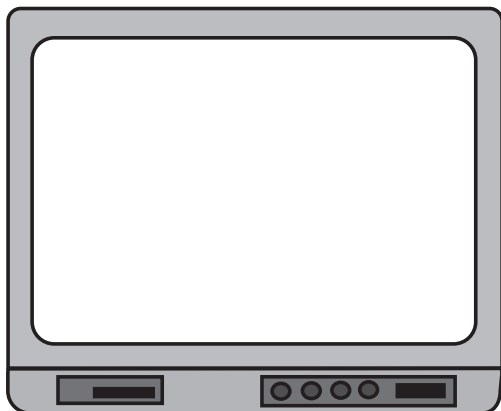
توجه: به منظور جلوگیری از خرابی شاسی به خاطر لحیم کاری های مکرر، مربیان آزمایشگاه می توانند با استفاده از سوکت نروماده، این جامپر را به صورت سوکتی درآورند.

● دوشاخه ی سیم رابط برق تلویزیون را به پریز برق اتصال دهید و تلویزیون را روشن کنید.

## پاسخ:

● برنامه ای را دریافت کنید. آیا تصویر در جهت افقی و عمودی پایدار است؟

● وضعیت تصویر تلویزیون را به طور تقریبی در شکل ۱۹۳-۲ رسم کنید.



شکل ۱۹۳-۲- وضعیت تصویر

پاسخ:

● با بررسی نقشه‌ی مدار، توضیح دهید که معیوب شدن چه قطعات دیگری ممکن است عیبی مشابه ایجاد کند؟

● تلویزیون را خاموش کنید.

● مسیر قطع شده را وصل کنید.

نتایج:

● تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را مجدداً امتحان کنید.

● تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی سیم رابط برق را از پریز برق جدا کنید.

● نتایج کار عملی را به اختصار بنویسید.



۱-۲۸-۲- فیلتر SAW در نقشه‌ی مدار کدام است؟ نام ببرید

پاسخ:

۲-۲۸-۲- سیگنال‌های آی‌اف عبوری از فیلتر SAW به کدام پایه‌های آی‌سی وارد می‌شوند؟

پاسخ:

۳-۲۸-۲- بلوک دیاگرام تقویت‌کننده‌های آی‌اف و آشکارساز ویدئو را در داخل آی‌سی با شماره مشخص کنید.

پاسخ:

۴-۲۸-۲- بلوک دیاگرام تقویت‌کننده‌ی ویدئو را با شماره‌ی داخل آی‌سی مشخص کنید.

پاسخ:

۵-۲۸-۲- سیگنال تصویر آشکار شده از کدام پایه‌ی آی‌سی خارج می‌شود؟

پاسخ:

۶-۲۸-۲- با توجه به پایه‌های ۴۷ و ۴۸ آی‌سی نقش خازن C۱۱۷ در ارتباط با مدار AGC چیست؟ شرح

دهید.

پاسخ:

۷-۲۸-۲- تله‌های حذف صدا کدامند؟ نام ببرید.

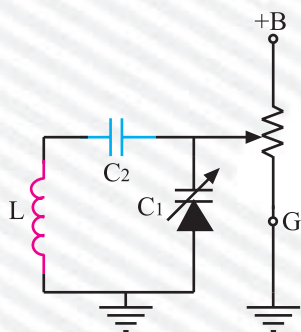
پاسخ:

## آزمون پایانی (۲)

(۱) بلوک دیاگرام کلی تیونر را رسم کنید و کار هر بلوک را به اختصار شرح دهید.

پاسخ:

(۲) در شکل ۱۹۶-۲ اگر سر متغیر پتانسیومتر به سمت G نزدیک شود. ولتاژ تغذیه‌ی دیود خازنی ..... می‌نماید و ظرفیت آن ..... می‌شود و فرکانس مدار هماهنگی را ..... می‌دهد.



شکل ۱۹۶-۲

(۳) ولتاژ تنظیم کانال (تیونینگ) تلویزیون گروندیک از کدام یک از ولتاژهای زیر تهیه می‌شود و مقدار آن چند ولت است؟

(۲) M + و ۱۶/۵ ولت

(۱) B + و ۱۲ ولت

(۴) A + و ۱۲۴ ولت

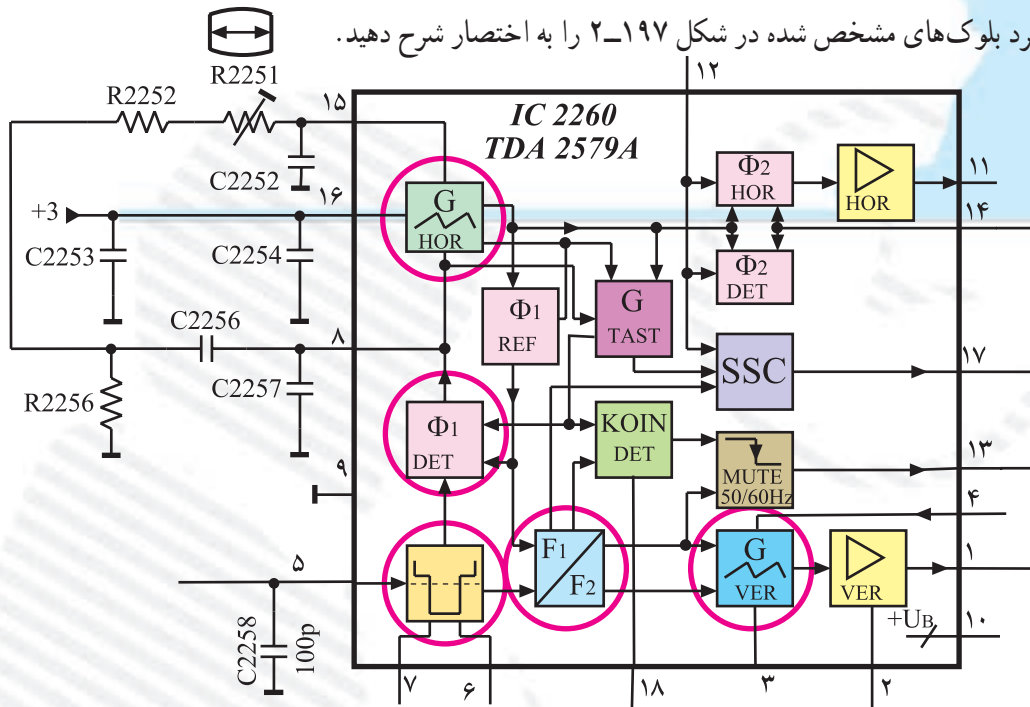
(۳) A + و ۳۰ ولت

(۴) کار MOSFET های موجود در مدار تیونر را شرح دهید. ولتاژ  $G_1$  (گیت ۱) و  $G_2$  (گیت ۲) MOSFET ها

از کجا تهیه می‌شوند؟

پاسخ:

۵ عملکرد بلوک‌های مشخص شده در شکل ۱۹۷-۲ را به اختصار شرح دهید.



شکل ۱۹۷-۲

پاسخ:

۶- چگونه دیود کلیدی در هر باند در تیونر تلویزیون گروندیک فعال می‌شود و کانال‌های هر باند اجازه عبور می‌یابند؟

پاسخ:

۷- از پایه‌های ۱۹ و ۲۰ مدول IF چه اطلاعاتی به دست می‌آید؟

پاسخ:

۸- نقش پالس‌های SSC چیست؟ این پالس‌ها به کدام پایه‌ی مدول IF سینک اعمال می‌شوند؟

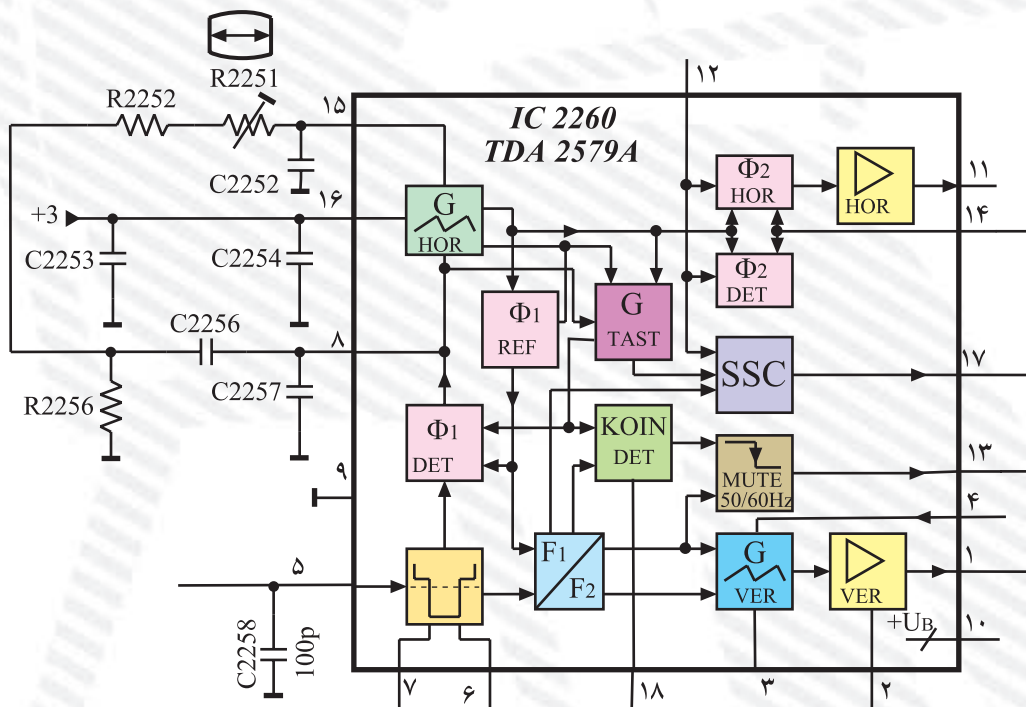
پاسخ:

۹- مزایای فیلتر SAW در ورودی IF چیست؟

- (۱) حجم کمتر
- (۲) تصحیح بهتر منحنی IF
- (۳) استفاده از یک فیلتر به جای سه فیلتر
- (۴) همه موارد ذکر شده
- ۱۰- وظایف آی‌سی ۲۲۱۰ را بنویسید.

پاسخ:

۱۱- در شکل ۲-۱۹۸ مسیر همزمانی را برای نوسان‌ساز عمودی مشخص کنید.



شکل ۲-۱۹۸

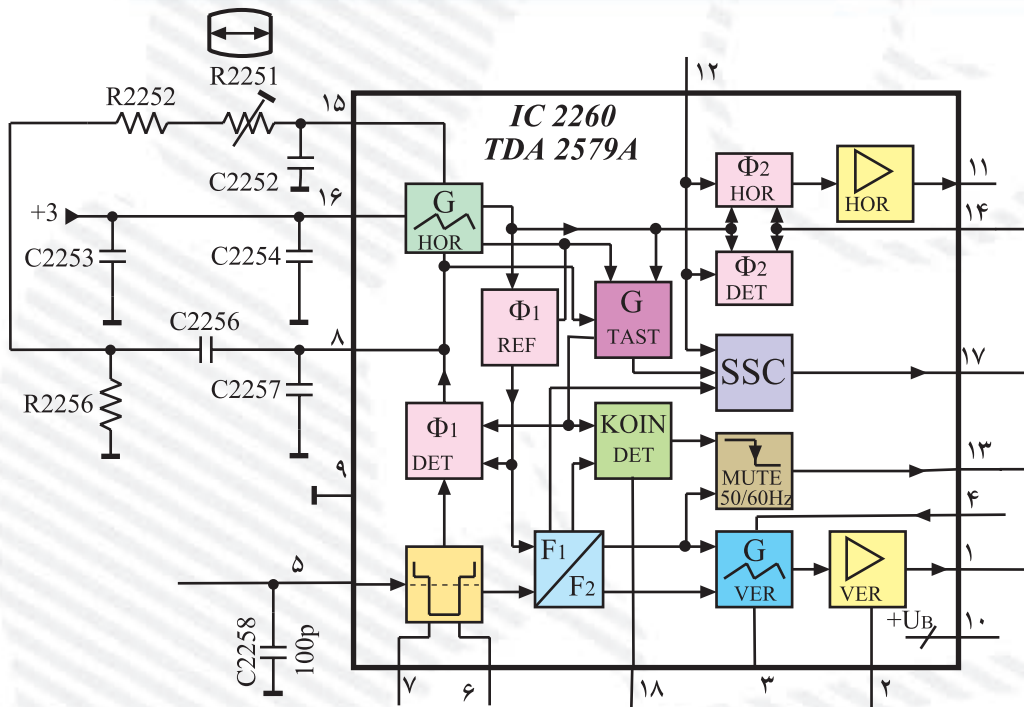


۱۲- در شکل ۱۹۹-۲ مسیر همزمان سازی را برای نوسان ساز افقی مشخص کنید.

۱۳- مولد پالس های SSC در داخل کدام آی سی قرار دارد؟

(TDA۲۵۷۹A)IC۲۶۰ (۱) (TDA۵۳۳۱T)IC۲۱۶۰ (۲)

(TDA۵۹۳۱)IC۲۱۰ (۳) (SDA۳۲۰۲)IC۹۰۱۰ (۴)



شکل ۱۹۹-۲

۱۴- اگر مسیر اتصال سیگنال مرکب تصویر (FBAS) به پایه ی ۲۷ مدول IF قطع شود در تصویر صفحه ی

تلویزیون چه اشکالی ایجاد می شود؟

پاسخ:

۱۵- چهار مورد از دستورات حفاظت و ایمنی را در هنگام اجرای کارهای عملی شرح دهید.

پاسخ:

# واحد کار سوم

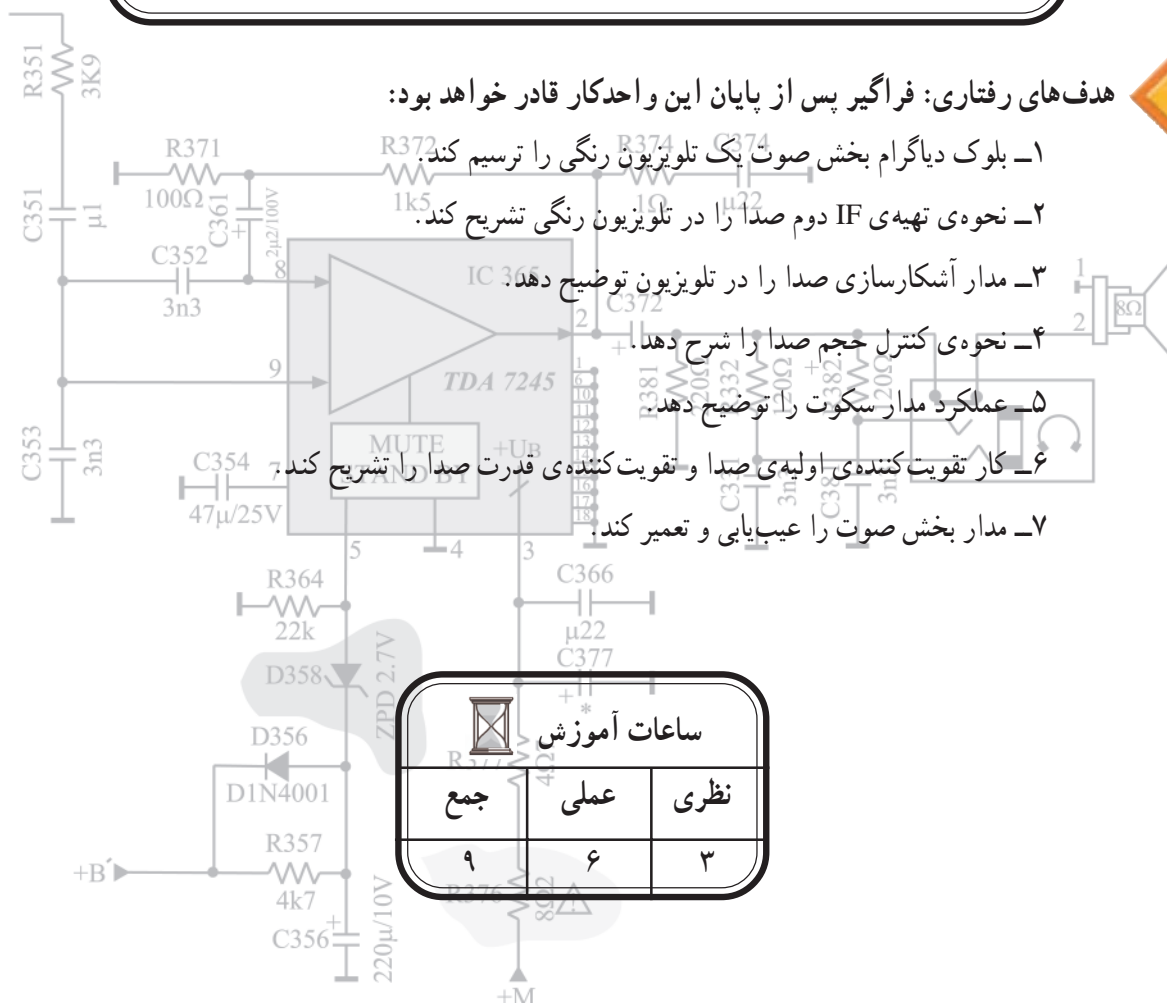
## صوت در تلویزیون رنگی

### هدف کلی

بررسی مدار صوت در تلویزیون رنگی، عیب‌یابی و تعمیر آن

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- بلوک دیاگرام بخش صوت یک تلویزیون رنگی را ترسیم کند.
- ۲- نحوه‌ی تهیه‌ی IF دوم صدا را در تلویزیون رنگی تشریح کند.
- ۳- مدار آشکارسازی صدا را در تلویزیون توضیح دهد.
- ۴- نحوه‌ی کنترل حجم صدا را شرح دهد.
- ۵- عملکرد مدار سکوت را توضیح دهد.
- ۶- کار تقویت‌کننده‌ی اولیه‌ی صدا و تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا را تشریح کند.
- ۷- مدار بخش صوت را عیب‌یابی و تعمیر کند.



## پیش‌آزمون (۳)

۱- فرکانس شنوایی (AF) کدام است؟

(۱)  $100\text{ Hz} - 7/5\text{ KHz}$  (۲)  $20\text{ Hz} - 20\text{ KHz}$

(۳)  $20\text{ Hz} - 100\text{ KHz}$  (۴)  $20\text{ KHz} - 2\text{ MHz}$

۲- طیف فرکانس ایجاد شده توسط حنجره‌ی انسان تقریباً در کدام محدوده فرکانسی قرار دارد؟

(۱)  $20\text{ Hz} - 20\text{ KHz}$  (۲)  $20\text{ Hz} - 15\text{ KHz}$

(۳)  $10\text{ KHz} - 20\text{ KHz}$  (۴)  $100\text{ Hz} - 7/5\text{ KHz}$

۳- در سیستم CCIR، فرکانس IF اصلی صدا و IF دوم صدا در تلویزیون چه قدر است؟

۴- معمولاً صدا در تلویزیون به صورت ..... مدوله می‌شود.

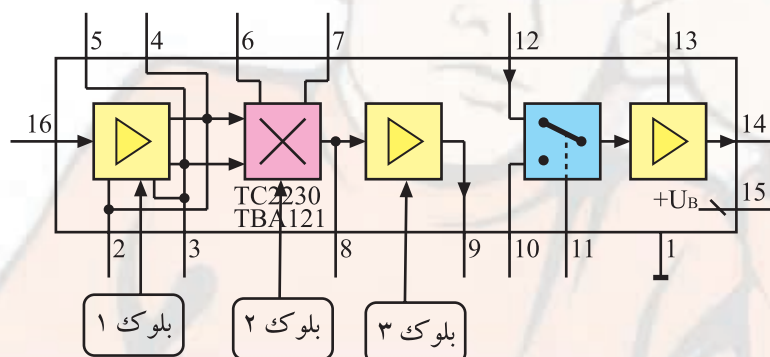
۵- IF دوم صدا در سیستم‌های OIRT و FCC و استاندارد انگلیسی چه قدر است؟

۶- در سیستم CCIR فاصله‌ی کریر صدا، و کریر تصویر چه قدر است؟

۷- IF دوم صدا در تلویزیون چگونه ایجاد می‌شود؟ شرح دهید.

۸- شکل مقابل مدار آی‌سی مربوط به بخش صوت تلویزیون گروندیک را نشان می‌دهد. به این آی‌سی IF

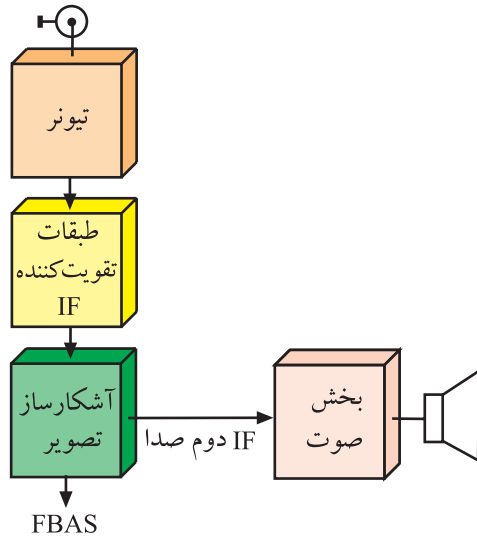
دوم صدا وارد می‌شود و صدای آشکار شده از خروجی آن به دست می‌آید. بلوک‌های ۱ و ۲ و ۳ چه عملی را در داخل آی‌سی انجام می‌دهند؟



۹- چگونه IF دوم صدا از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌شود؟ شرح دهید.

۱۰- اگر صدای تلویزیون قطع باشد، اولین گام برای عیب‌یابی چیست؟

### ۳-۱- مقدمه‌ای بر چگونگی پردازش صوت در تلویزیون رنگی



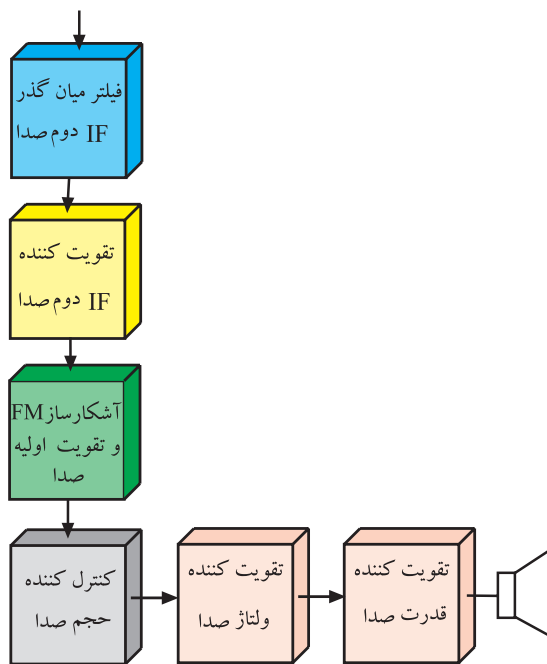
شکل ۳-۱- بلوک دیاگرام بخشی از تلویزیون رنگی

بلوک دیاگرام نشان داده شده در شکل ۳-۱، بخشی از بلوک دیاگرام تلویزیون رنگی است که نحوه‌ی ایجاد IF دوم صدا را نشان می‌دهد. آی اف اصلی صدا یعنی  $33/4$  مگاهرتز با فرکانس آی اف تصویر یعنی  $38/9$  مگاهرتز، در طبقه‌ی آشکارساز تصویر مخلوط می‌شود و IF دوم صدا با فرکانس  $5/5$  مگاهرتز به وجود می‌آید. IF دوم صدا که معمولاً به صورت FM مدوله شده است، پس از تقویت، توسط آشکارساز FM آشکار می‌شود.

سیگنال صدای آشکار شده پس از تقویت در حد مورد نیاز، به بلندگو می‌رسد. شکل ۳-۲ بلوک دیاگرام بخش صوت را نشان می‌دهد.

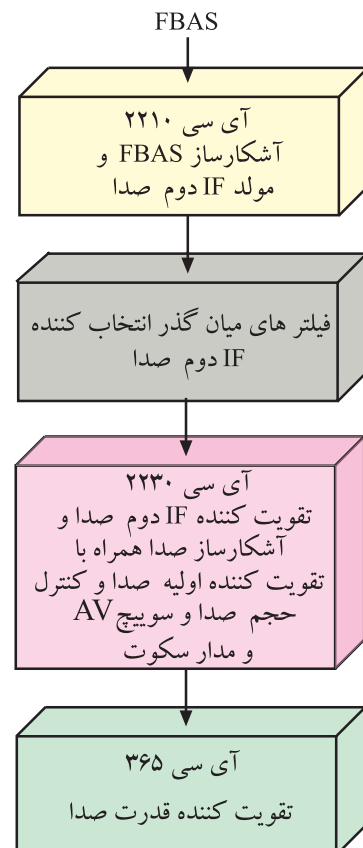
### ۳-۲- بخش صوت در تلویزیون گروندیک

بخش صوت در تلویزیون گروندیک مدل CUC4400 نیز مانند سایر تلویزیون‌ها از مرحله‌ی تولید آی اف دوم صدا شروع و تا بلندگو ادامه می‌یابد. در شکل ۳-۳ بلوک دیاگرام بخش صوت این تلویزیون را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۲- بلوک دیاگرام بخش صوت

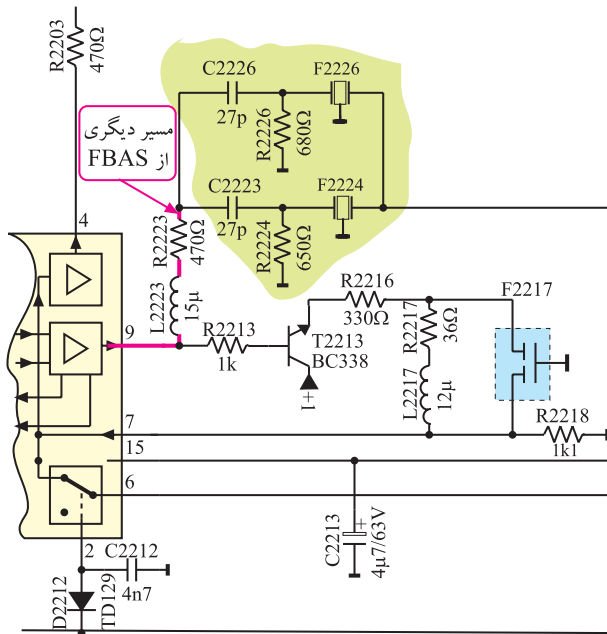
$$\text{آی اف دوم صدا } 5/5 \text{ MHz} = 33/4 - 38/9$$



شکل ۳-۳- بلوک دیاگرام بخش صوت در تلویزیون گروندیک

### ۳-۳- تشریح عملکرد مدار صوت

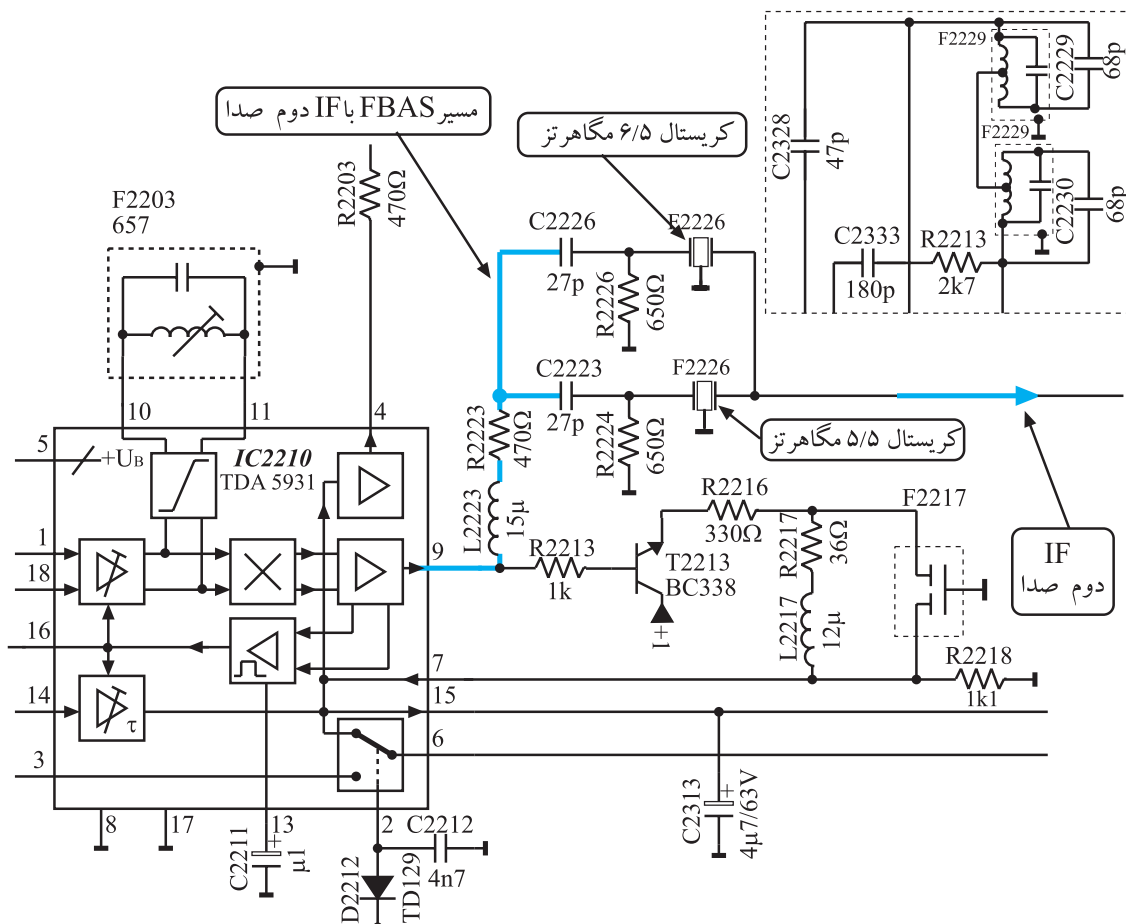
در مورد نحوه‌ی تولید سیگنال مرکب تصویر (FBAS) و IF دوم صدا، در مدول IF توضیح لازم داده شده است.



شکل ۳-۴- انشعاب دیگری از FBAS همراه با آی اف دوم صدا

برای جداسازی آی اف دوم صدا از سیگنال مرکب تصویر (FBAS) طبق شکل ۳-۴ انشعاب دیگری از سیگنال مرکب تصویر آشکار شده همراه با IF دوم صدا دریافت می‌شود.

این سیگنال از پایه‌ی ۹ آی سی خارج می‌شود و از طریق فیلتر L2223 و مقاومت R2223 به فیلترهای سرامیکی صوت راه می‌یابد. شکل ۳-۵ شبکه‌های فیلتر سرامیکی را نشان می‌دهد.



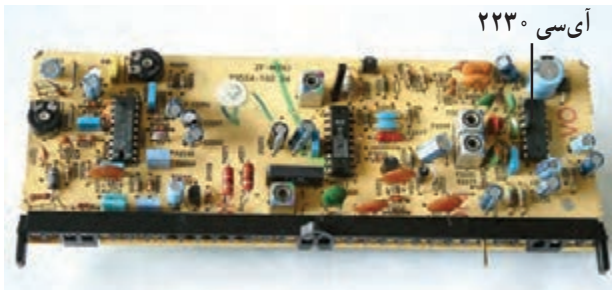
شکل ۳-۵- شبکه فیلترهای سرامیکی

آی اف دوم صدا در سیستم CCIR برابر ۵/۵ مگاهرتز، در سیستم OIRT، ۶/۵ مگاهرتز و در سیستم انگلیسی ۶ مگاهرتز است.

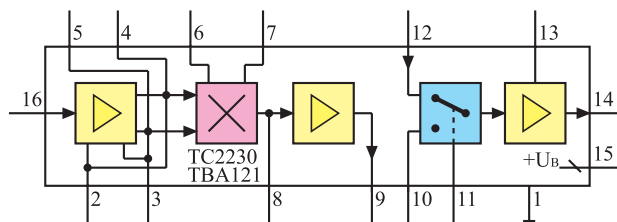
شبکه‌های فیلتر سرامیکی طوری طراحی شده است که می‌تواند صدای مربوط به سیستم OIRT یعنی ۶/۵ مگاهرتز و IF دوم صدای مربوط به سیستم CCIR یعنی ۵/۵ مگاهرتز و IF دوم صدای مربوط به سیستم انگلیسی یعنی ۶ مگاهرتز را عبور دهد. IF دوم صدا به پایه ۱۶ آی سی ۲۲۳۰ وارد می‌شود.

#### ۴-۳- عملکرد آی سی ۲۲۳۰ (TBA121)

آی سی ۲۲۳۰ در مدول IF در محل نشان داده شده در شکل ۶-۳ نصب شده است.



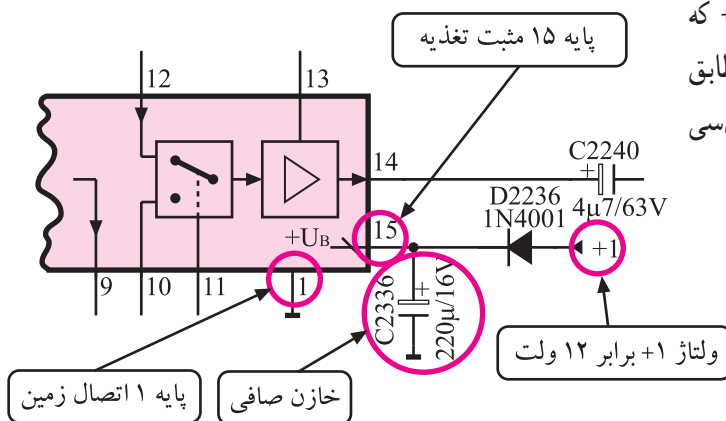
شکل ۶-۳- محل نصب آی سی ۲۲۳۰ روی بُرد



شکل ۷-۳- نقشه‌ی بلوکی آی سی ۲۲۳۰

نقشه‌ی بلوکی این آی سی را در شکل ۷-۳ مشاهده می‌کنید. وظایف کلی این آی سی، تقویت آی اف دوم صدا، آشکارسازی FM، تقویت اولیه‌ی صدای آشکار شده، کنترل حجم صدا و کلید AV است.

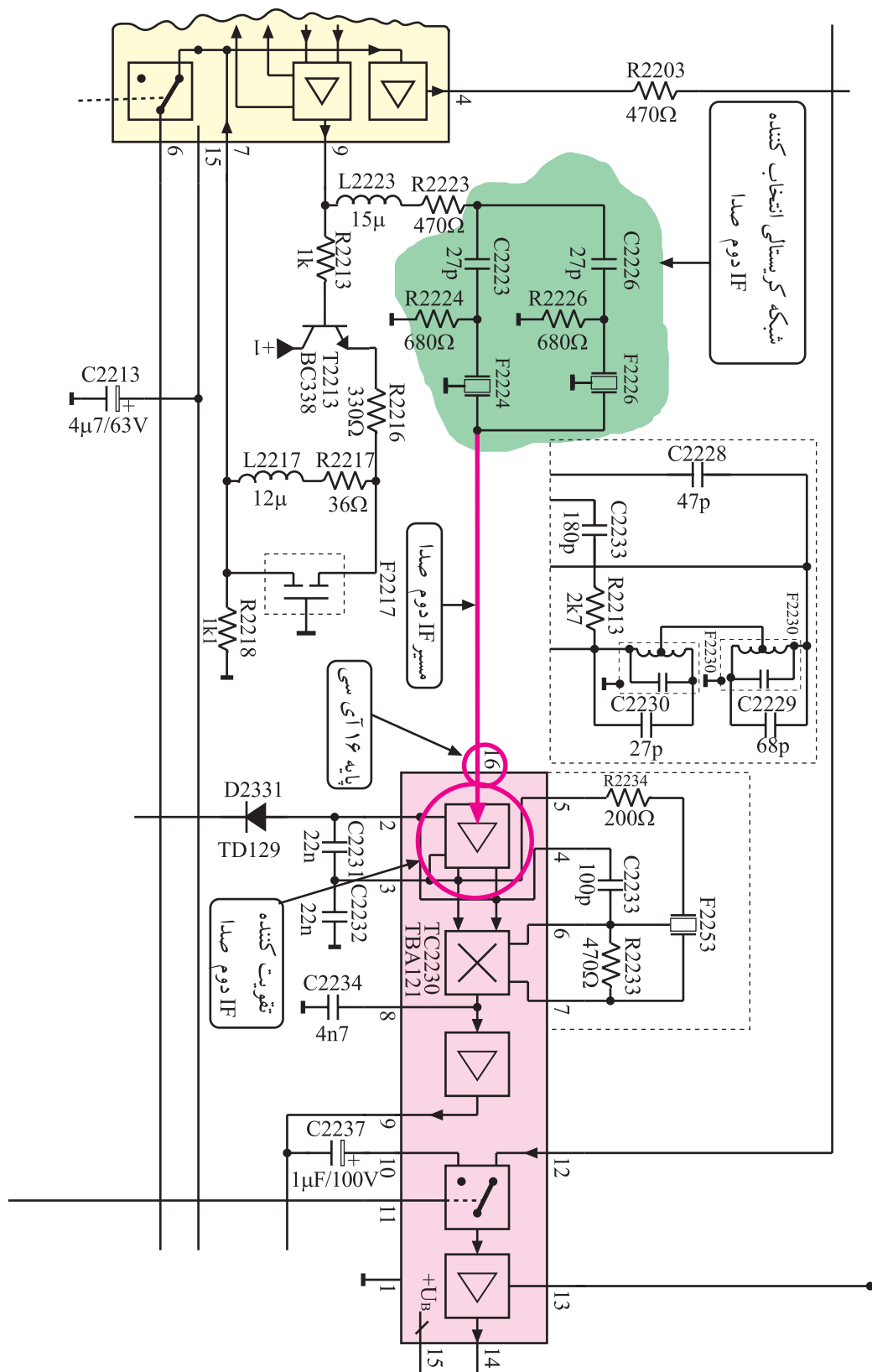
۱-۴-۳- تغذیه‌ی آی سی: آی سی از ولتاژ +۱ که مقدار آن برابر با ۱۲ ولت است تغذیه می‌کند. ولتاژ تغذیه مطابق شکل ۸-۳ به پایه ۱۵ آی سی اتصال می‌یابد. پایه ۱ آی سی به زمین اتصال دارد.



شکل ۸-۳- پایه‌های تغذیه آی سی

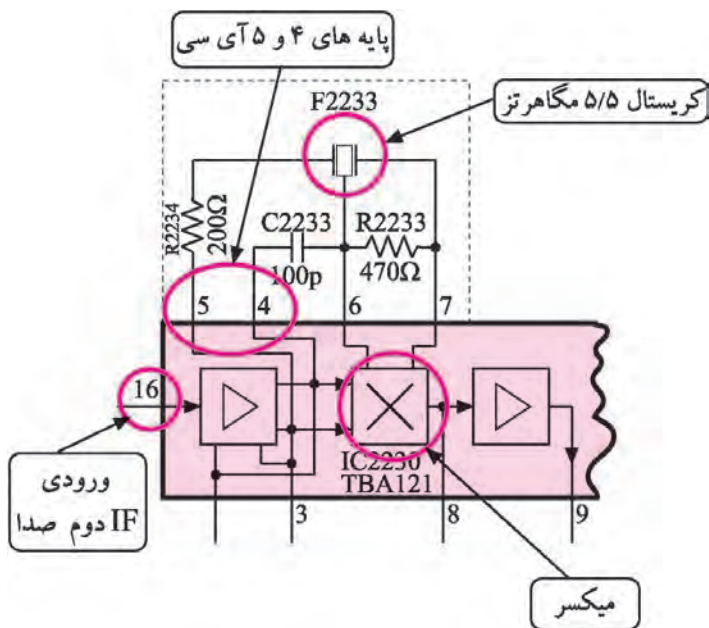
تغذیه آی سی ۲۲۳۰ از ولتاژ +۱ و برابر ۱۲ ولت تأمین می‌شود. پایه ۱۵ مثبت تغذیه و پایه ۱ اتصال زمین آی سی است.

۲-۴-۳- تقویت IF دوم صدا: آی اف دوم صدا که توسط فیلترهای سرامیکی از سیگنال مرکب تصویر (FBAS) جدا شده است مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۹-۳ به پایه ۱۶ آی سی وارد می‌شود تا در تقویت کننده‌ی داخل آی سی، در حد مورد نیاز تقویت شود.



شکل ۹-۳- مسیر اتصال IF دوم صدا به آی سی ۲۲۳۰





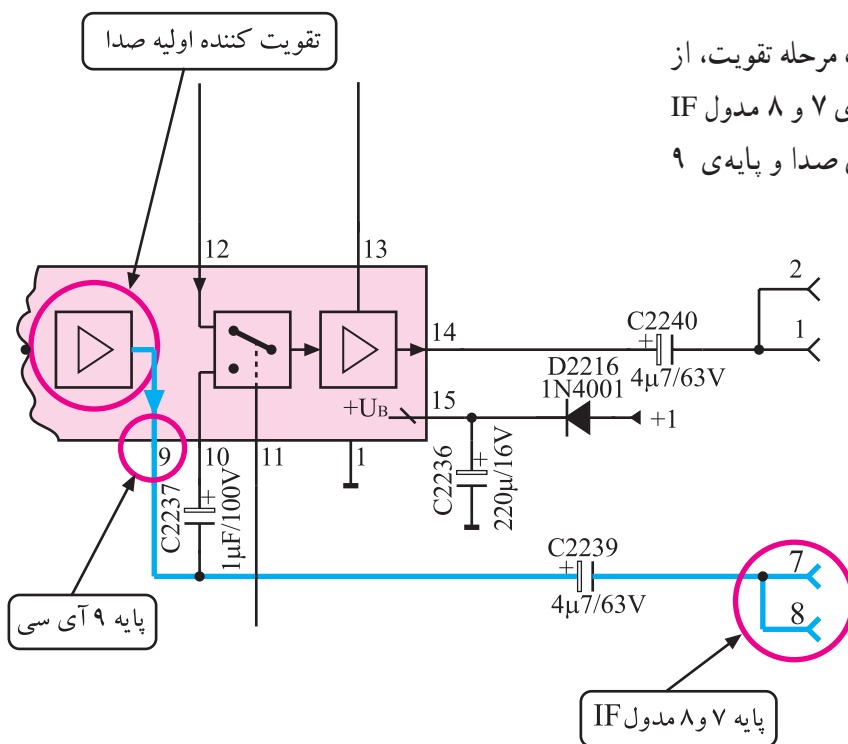
شکل ۱۰-۳ مدار هماهنگی در پایه‌های ۴ و ۵ و ۶ و ۷ آی‌سی

### ۳-۴-۳ آشکارسازی صدا: برای آشکارسازی صدا،

سیگنال IF دوم صدا پس از تقویت، وارد مدار میکسر که یک آشکارساز ضربی است می‌شود. از طرف دیگر یک سیگنال RF خالص با فرکانس IF دوم صوت از طریق مدار تقویت‌کننده و پایه‌های ۴ و ۵ آی‌سی و به کمک مدار هماهنگی شامل کریستال F2232 و خازن C2233 و R2233 و R2234 تهیه می‌شود. شکل ۱۰-۳ پایه‌های ۴ و ۵ و مدار هماهنگی را نشان می‌دهد.

فرکانس حاصله از مدار هماهنگی از پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی

و IF دوم صدا به‌طور همزمان وارد مدار میکسر می‌شوند تا آشکارسازی IF دوم صدا از طریق ضرب دو سیگنال صورت پذیرد.



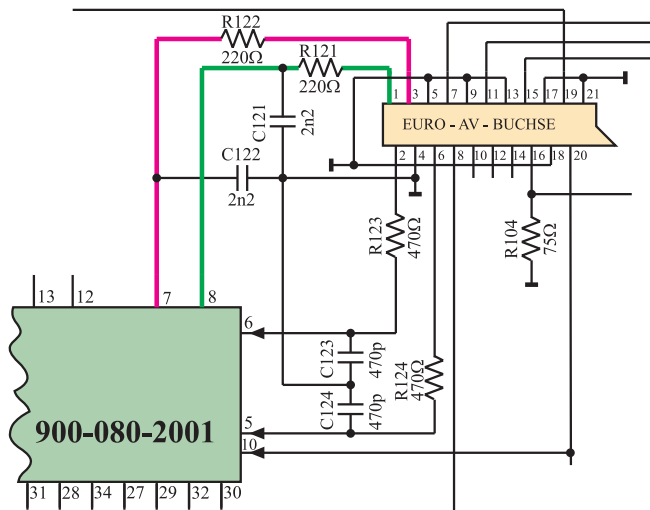
شکل ۱۱-۳ تقویت‌کننده اولیه صدا و پایه ۹ آی‌سی

سیگنال صدای آشکار شده پس از یک مرحله تقویت، از

پایه ۹ آی‌سی خارج می‌شود و به پایه‌های ۷ و ۸ مدول IF می‌رسد. شکل ۱۱-۳ تقویت‌کننده اولیه صدا و پایه ۹

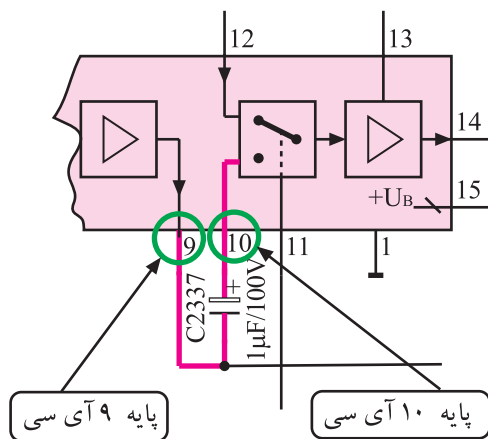
آی‌سی را نشان می‌دهد.





صدای آشکار شده‌ی دریافتی از پایه‌های ۷ و ۸ مدول IF مطابق شکل ۳-۱۲ در اختیار پایه‌های ۱ و ۳ سوکت اسکارت قرار می‌گیرد تا در صورت نیاز تحت عنوان خروجی صدای چپ (Audio - left) و خروجی صدای راست (Audio-right) استفاده شود.

شکل ۳-۱۲- ارتباط پایه‌های ۷ و ۸ مدول IF با پایه‌های ۱ و ۳ سوکت اسکارت



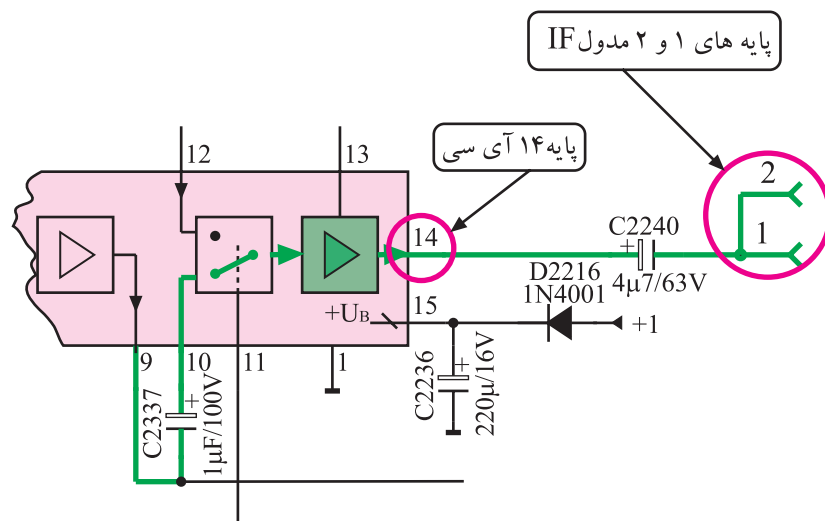
#### ۴-۳- مسیر خروجی صدا به تقویت‌کننده‌ی

قدرت صدا: صدای خارج شده از پایه‌ی ۹ آی‌سی مطابق مسیر مشخص شده در شکل ۳-۱۳، از پایه‌ی ۱۰ مجدداً به آی‌سی برمی‌گردد تا از طریق سویچ داخل آی‌سی وارد مدار تقویت‌کننده شده و دوباره تقویت شود.

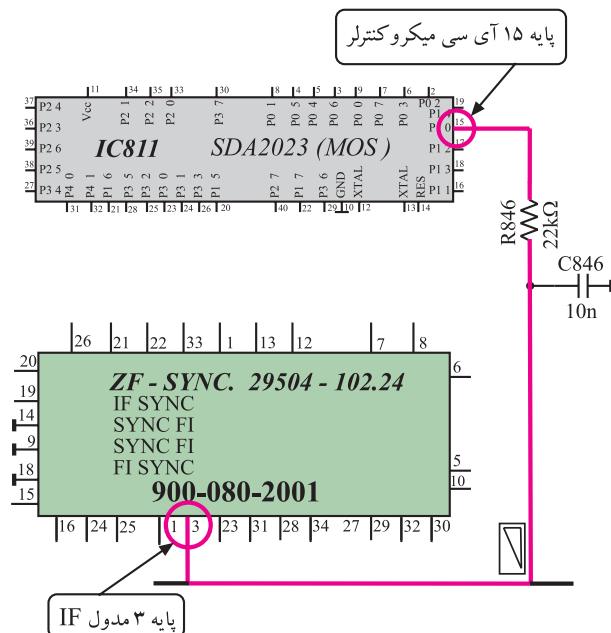
شکل ۳-۱۳- ارتباط پایه‌های ۹ و ۱۰ آی‌سی

صدای تقویت شده از پایه‌ی ۱۴ آی‌سی خارج می‌شود و

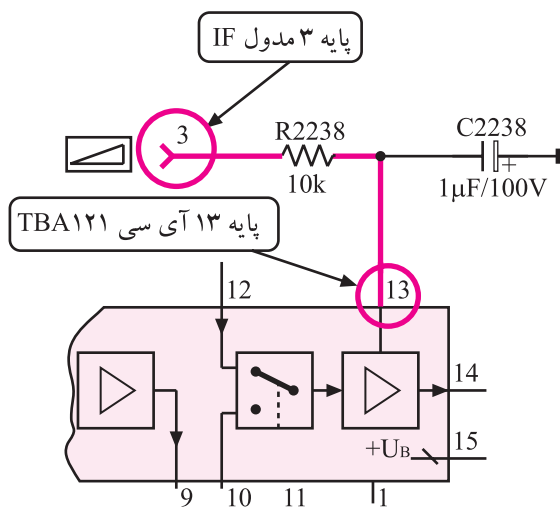
از طریق پایه‌ی ۱ مدول IF مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۳-۱۴ به تقویت‌کننده‌ی نهایی قدرت صدا ارسال می‌شود.



شکل ۳-۱۴- مسیر خروجی صدا در آی‌سی



شکل ۱۵-۳ ارتباط پایه ۱۵ آی سی میکروکنترلر با پایه ۳ مدول IF



شکل ۱۶-۳ ارتباط پایه ۳ مدول آی اف با پایه ۱۳ آی سی



کلید Mute روی کنترل

شکل ۱۷-۳ کلید Mute

### ۵-۴-۳ کنترل حجم صدا: با فرمان کنترل حجم صدا

از طریق صفحه کلید یا دستگاه کنترل از راه دور، آی سی میکروکنترلر از طریق پایه ۱۵ و توسط شبکه ی RC ، ولتاژی بین صفر تا ۵ ولت ایجاد می کند.

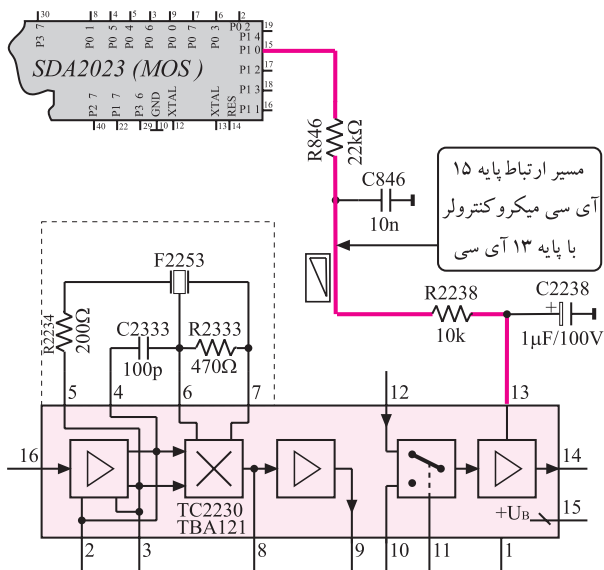
این ولتاژ از طریق پایه ی ۳ مدول IF، وارد مدار داخلی مدول می شود. شکل ۱۵-۳ ارتباط آی سی میکروکنترلر را با مدول IF در نقشه ی مدار نشان می دهد.

### پایه ی ۳ مدول IF مطابق شکل ۱۶-۳ با پایه ی ۱۳ آی سی

TBA121 ارتباط دارد. بدین ترتیب ولتاژ فرمان آی سی میکروکنترلر، بهره ی تقویت کننده ی نهایی صدای داخل آی سی را تغییر می دهد و حجم صدا را کم یا زیاد می کند.

### ۶-۴-۳ عملکرد مدار سکوت (Mute) : فرمان

سکوت از دو روش به تلویزیون داده می شود. در روش اول با استفاده از دستگاه کنترل از راه دور و فشردن کلید Mute آن، فرمان صادر می شود. شکل ۱۷-۳ کلید Mute را روی دستگاه کنترل از راه دور نشان می دهد.



شکل ۱۸-۳- مسیر ارتباط آی سی میکروکنترلر با آی سی TBA121

در این حالت آی سی میکروکنترلر در پایه ۱۵ خود، ولتاژ صفر ولت را ایجاد می کند و تقویت کننده ی داخل آی سی TBA121 را از کار می اندازد. شکل ۱۸-۳ ارتباط پایه ی ولتاژ فرمان آی سی میکروکنترلر را با آی سی TBA121 نشان می دهد. در روش دوم مدار تحت شرایط زیر عمل می کند و به گیرنده فرمان سکوت می دهد.

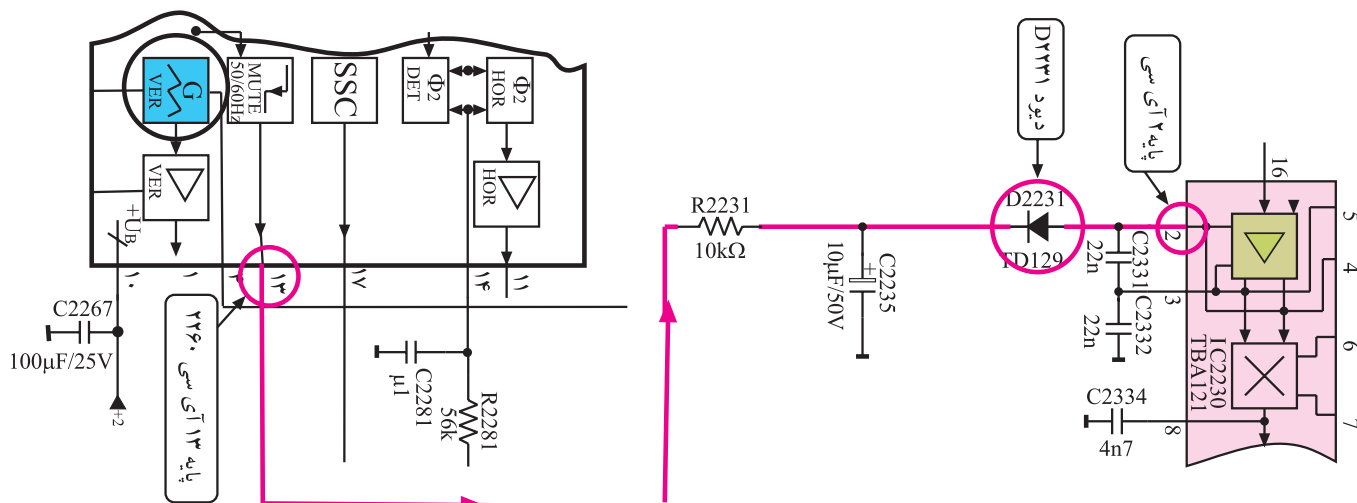
■ آنتن به تلویزیون وصل نباشد.

■ سیم آنتن قطع شده باشد.

■ از فرستنده سیگنالی ارسال نشود.

■ سیگنال دریافتی خیلی ضعیف باشد.

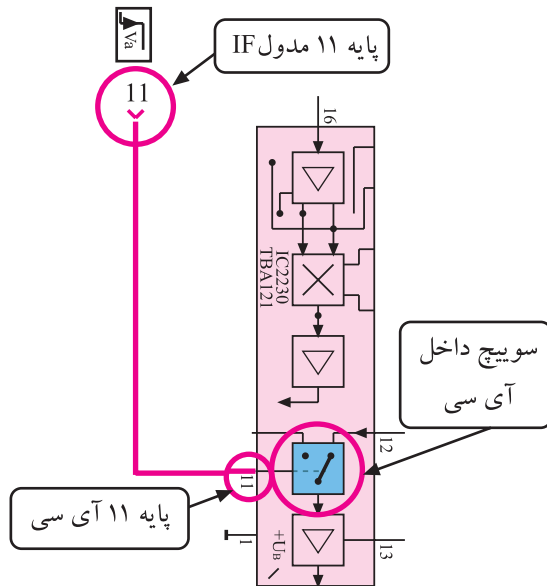
در این حالت با توجه به شرایط به وجود آمده ولتاژ پایه ی ۱۳ آی سی TDA2579 A کم می شود. کم شدن ولتاژ پایه ی ۱۳، طبق مسیر مشخص شده در شکل ۱۹-۳، پتانسیل کاتد دیود D2231 را کاهش می دهد. کاهش این ولتاژ دیود را هادی می کند. هدایت دیود ولتاژ پایه ۲ آی سی TBA121 را کم می کند و تقویت کننده ی داخل آی سی را از کار می اندازد. با از کار افتادن تقویت کننده، صدا قطع می شود.



شکل ۱۹-۳- ارتباط پایه ۱۳ آی سی با پایه ۲ آی سی ۲۲۳۰

### ۷-۴-۳ عملکرد سویچ AV : چنانچه بخواهیم

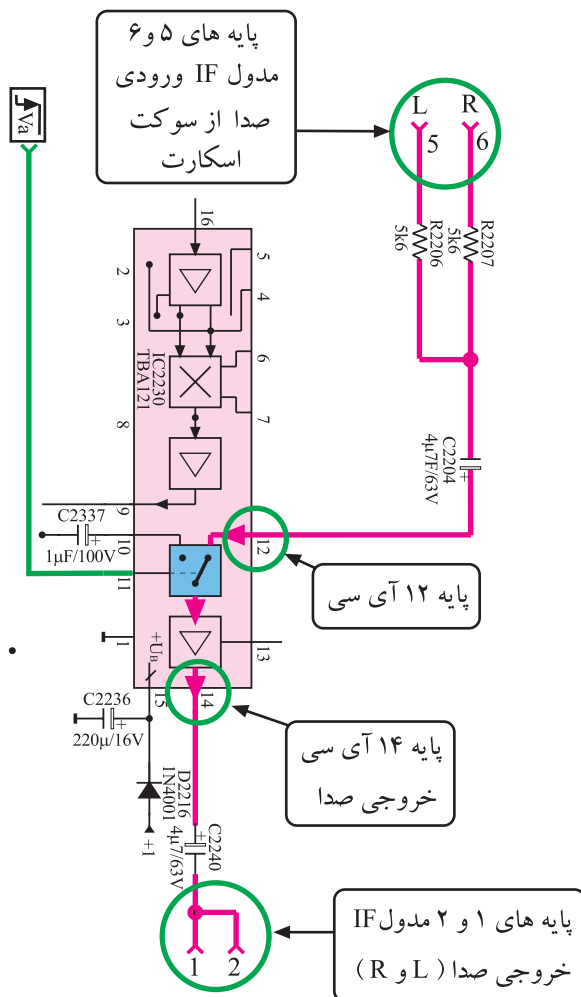
سیگنال ویدیو و صدا را از سوکت اسکارت دریافت کنیم باید از پایه ۵ تیونر ولتاژ فرمانی صادر شود و سویچ داخل آی سی را تغییر وضعیت دهد.



شکل ۲۰-۳ ارتباط پایه ۱۱ مدول با سویچ داخل آی سی

این فرمان به صورت ولتاژ از مسیر پایه ی ۱۱ مدول IF و از طریق پایه ی ۱۱ آی سی TBA۱۲۱ به داخل آی سی راه می یابد و موجب تغییر وضعیت سویچ داخل آی سی می شود.

شکل ۲۰-۳ این مسیر را از پایه ی ۱۱ مدول IF تا سویچ داخل آی سی نشان می دهد.



در این حالت صدای ارسالی از طریق سوکت اسکارت، از پایه های ۵ و ۶ مدول IF و از طریق پایه ی ۱۲ آی سی TBA۱۲۱ وارد آی سی شده و به خروجی ارسال می شود.

شکل ۲۱-۳ مسیر ارسال صدا را از سوکت اسکارت به خروجی نشان می دهد.

شکل ۲۱-۳ مسیر ارسال صدا از سوکت اسکارت به خروجی

## ۳-۵- کار عملی شماره ۱

### بررسی بخش صوت

#### ۳-۵-۱- هدف کلی: بررسی مدار و عیب‌یابی قسمت

صوت در تلویزیون رنگی

#### ۳-۵-۲- خلاصه‌ی شرح اجرای کار عملی: در این

کار عملی ابتدا قطعات و آی‌سی مربوط به بخش صوت را شناسایی می‌کنید سپس با ایجاد عیب، اثر عیب را روی صوت تلویزیون مورد بررسی قرار می‌دهید.

#### ۳-۵-۳- وسایل و تجهیزات موردنیاز:

■ تلویزیون رنگی

■ گسترده‌ی تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن

■ نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه

■ هویه - یک دستگاه

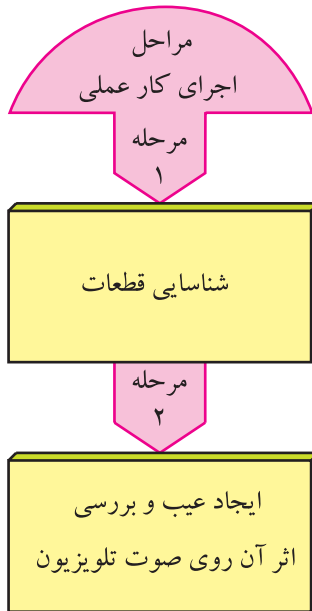
■ قلع، روغن لحیم به مقدار کافی

■ پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو، به تعداد موردنیاز

#### ۳-۵-۴- دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴-۷-۲ و ۴-۲۲-۲

را مرور کنید و سپس در مراحل اجرای این کار عملی آن‌ها را به اجرا درآورید.



قطعات و تجهیزات می‌تواند مطابق نمونه‌های معرفی شده در این کتاب یا هر دستگاه استاندارد موجود در کارگاه باشد.

زمان اجرا: ۲ ساعت

### مراحل اجرای کار عملی شماره ۱

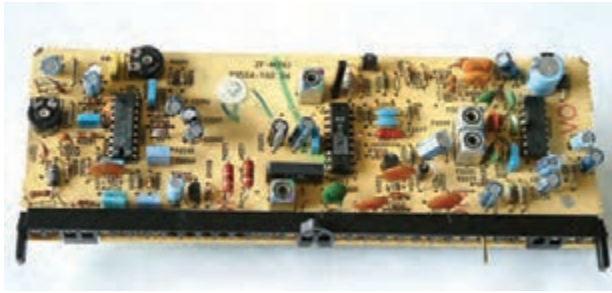
#### ۳-۵-۵- قطع مسیر آشکارسازی صدا:

● قاب پشت تلویزیون را از تلویزیون جدا کنید. شکل

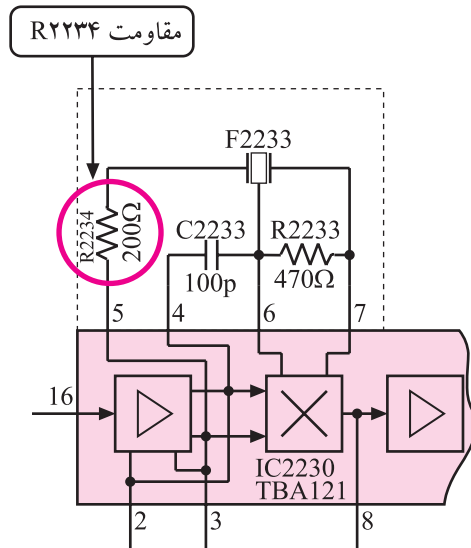
۳-۲۲- تلویزیون بدون قاب را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲۲- تلویزیون بدون قاب



شکل ۳-۲۳- مدول IF



شکل ۳-۲۴- مقاومت R۲۲۳۴ در نقشه مدار

● مدول IF را از روی بُرد اصلی جدا کنید. شکل ۳-۲۳  
مدول IF را نشان می‌دهد.

● یک پایه‌ی مقاومت R۲۲۳۴ را از داخل شاسی بیرون  
بیاورید. مقاومت R۲۲۳۴ در شکل ۳-۲۴ در نقشه‌ی مدار  
مشخص شده است.

● مدول IF را در جای خود قرار دهید.

● دوشاخه‌ی سیم برق تلویزیون را به پریز برق وصل کنید  
سپس تلویزیون را روشن کنید.

● برنامه‌ای را دریافت کنید.

وضعیت صوت:

● وضعیت صوت کانال دریافتی چگونه است؟

پاسخ:

● معیوب شدن چه قطعات دیگری ممکن است در  
آشکارسازی صوت، عیب ایجاد کند؟ قطعات را نام ببرید.



شکل ۳-۲۵- مدول IF در جای اصلی خود

● تلویزیون را خاموش کنید.

● مدول IF را از جای خود خارج کنید.

● پایه‌ی قطعه‌ای که بیرون آورده‌اید را مجدداً وصل کنید.

● مدول IF را در جای خود قرار دهید. شکل ۳-۲۵  
مدول IF را در جای خود نشان می‌دهد.

● تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را آزمایش کنید.

● تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی سیم برق آن را از پریز جدا کنید.

● نتایج آزمایش را بنویسید.

نتایج:

### ۳-۶- تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا

تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا، آی‌سی شماره‌ی ۳۶۵ با شماره‌ی فنی TDA۷۲۴۵ است که محل نصب آن روی برد اصلی در شکل ۳-۲۶ مشخص شده است. شکل ظاهری این آی‌سی به صورت شکل ۳-۲۷ و شماره‌ی پایه‌های آن نیز به صورت شکل ۳-۲۸ است.

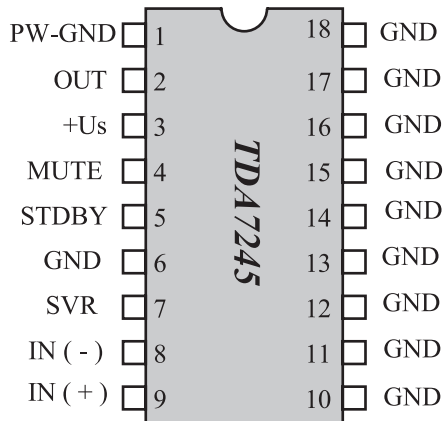


آی سی ۳۶۵



شکل ۳-۲۷- شکل ظاهری آی سی ۳۶۵

شکل ۳-۲۶- محل نصب آی سی ۳۶۵ در برد اصلی



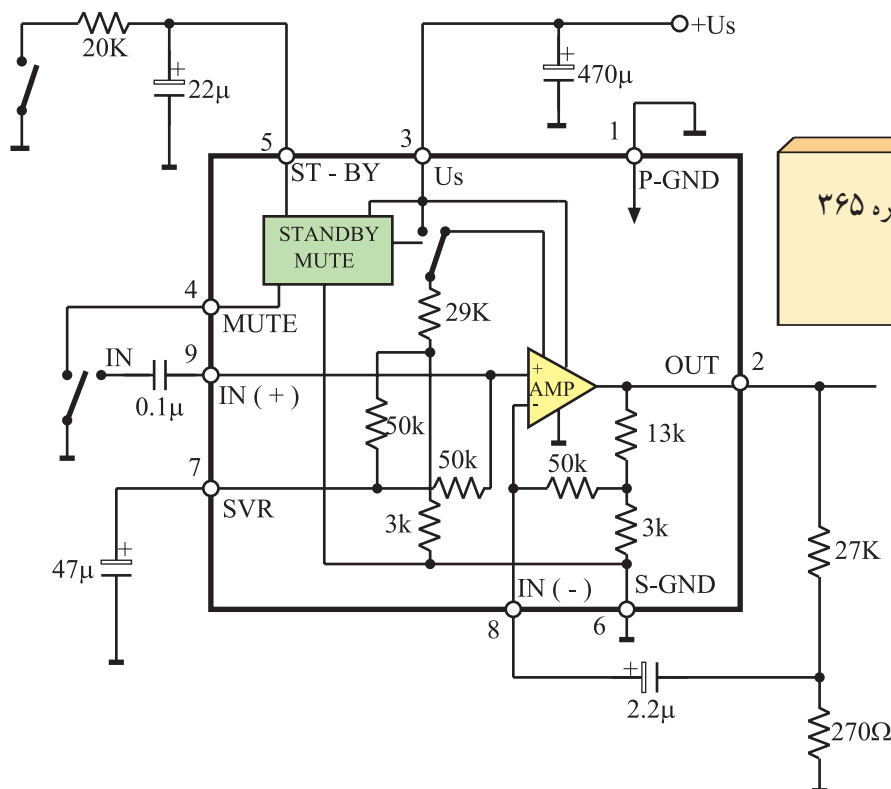
شکل ۳-۲۸- شماره پایه های آی سی ۳۶۵

در شکل ۳-۲۹ مدار بلوکی داخل آی سی رسم شده است.

این آی سی دارای عملکرد آماده به کار (Standby) و

سکوت (Mute) است. این آی سی در مقابل حرارت از سیستم

حفاظتی برخوردار است.



تقویت کننده قدرت صدا، آی سی شماره ۳۶۵  
با شماره فنی TDA7245 است.

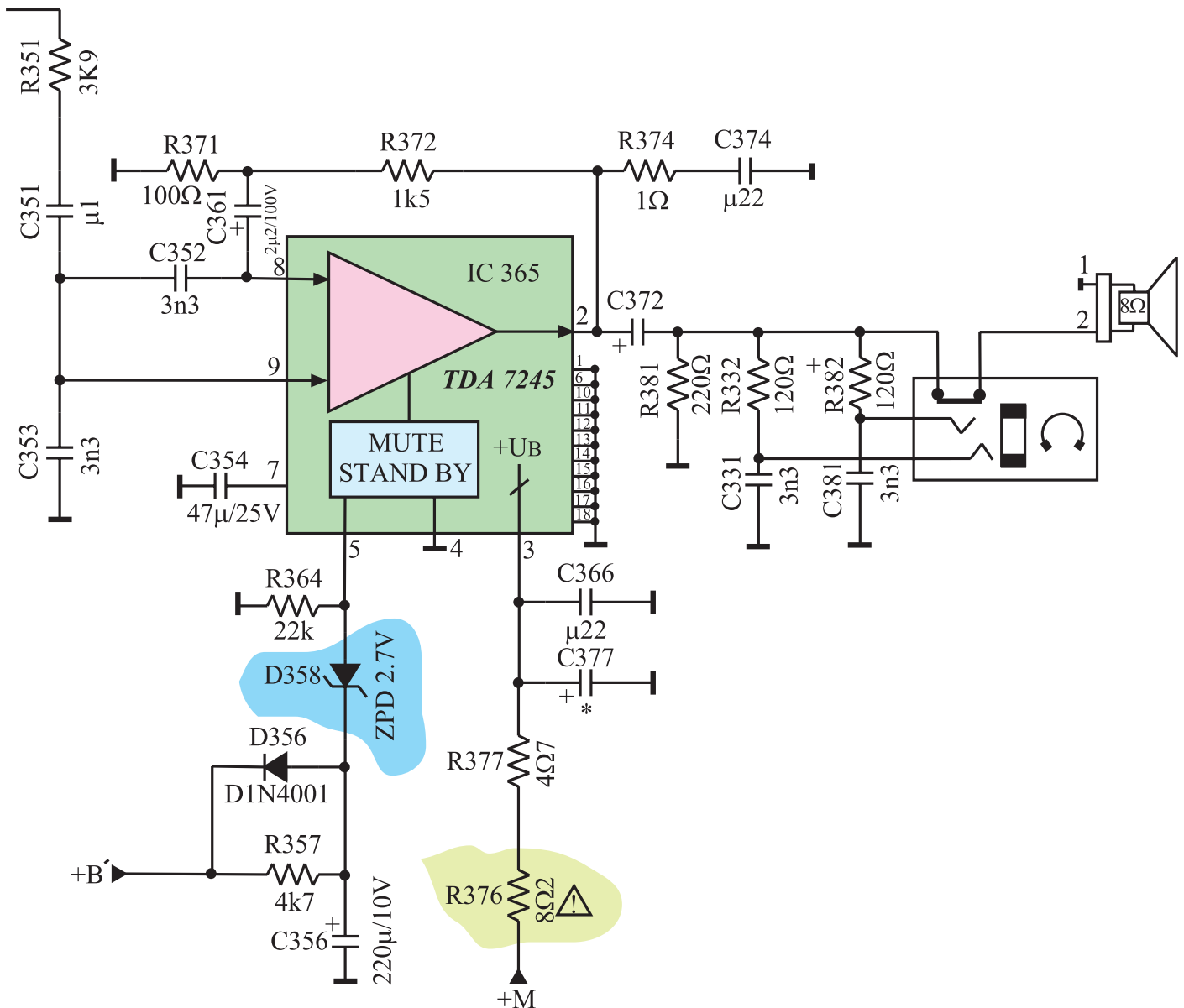
شکل ۳-۲۹- مدار بلوکی داخل آی سی تقویت کننده قدرت صدا



## ۳-۷- مدار تقویت کننده ی قدرت صدا در تلویزیون گروندیک

مدار تقویت کننده ی قدرت صدا در تلویزیون گروندیک مدل

CUC۴۴۰۰ به صورت شکل ۳-۳۰ است.



شکل ۳-۳۰- مدار تقویت کننده قدرت صدا

### ۳-۷-۱- مشخصات تقویت کننده‌ی قدرت صدا: در

جدول ۳-۱ مشخصات این تقویت کننده نوشته شده است.

جدول ۳-۱

| واحد       | ماکزیمم | نرمال       | مینیمم | شرایط کار   | علامت اختصاری     | کمیت                     |
|------------|---------|-------------|--------|---|-------------------|--------------------------|
| ولت<br>V   | ۳۰      |             | ۱۲     | —   | $V_S$             | ولتاژ تغذیه              |
| وات<br>W   |         | ۴           |        | $f = 1 \text{ KHz}$<br>$V_S = 14 \text{ V}$<br>$R_L = 4 \Omega$ | PO                | توان خروجی               |
| وات<br>W   |         | ۴           |        | $f = 1 \text{ KHz}$<br>$V_S = 18 \text{ V}$<br>$R_L = 8 \Omega$ |                   |                          |
| وات<br>W   |         | ۱۲          |        | $V_S = 24 \text{ V}$<br>$R_L = 4 \Omega$                        | PMPO <sup>۱</sup> | ماکزیمم توان خروجی موزیک |
| K $\Omega$ |         |             | ۳۰     | $f = 1 \text{ KHz}$   | Ri                | امپدانس ورودی            |
| هرتز<br>Hz |         | ۴۰۰۰۰ تا ۵۰ |        | PO = 1 W<br>$R_L = 4 \Omega$<br>$V_S = 14 \text{ V}$            | BW                | پهنای باند               |

### ۳-۷-۲- عملکرد پایه‌های آی سی

\* پایه‌ی ۱: پایه‌ی یک، اتصال زمین تغذیه آی سی است.

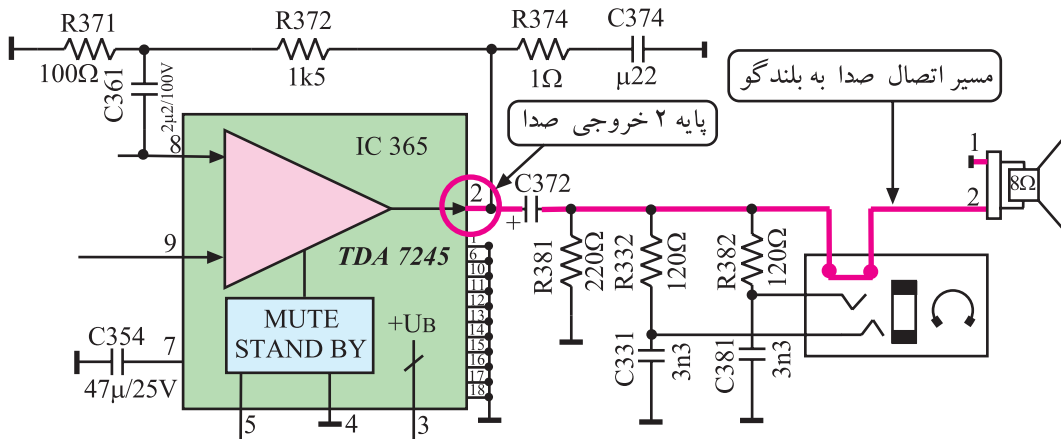
\* پایه‌ی ۲: از پایه‌ی ۲ آی سی، صدای تقویت شده خارج

می‌شود و به بلندگو یا جک گوشی می‌رسد.

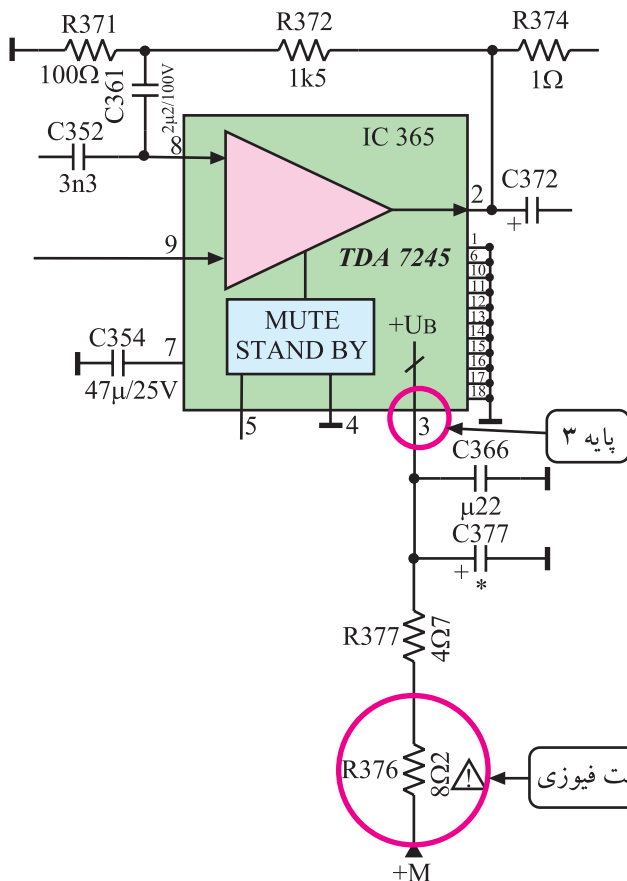
ماکزیمم توان خروجی در حالت بخش موسیقی ۱- PMPO = Peak Music Power Output

شکل ۳-۳۱ پایه ۲ آی سی و مسیر عبور صدا تا بلندگو

را نشان می دهد.



شکل ۳-۳۱- پایه خروجی صدای آی سی



شکل ۳-۳۲- مسیر اتصال ولتاژ +M به آی سی

\* پایه ۳: ولتاژ +M برابر ۱۶/۵ ولت از طریق پایه ۱

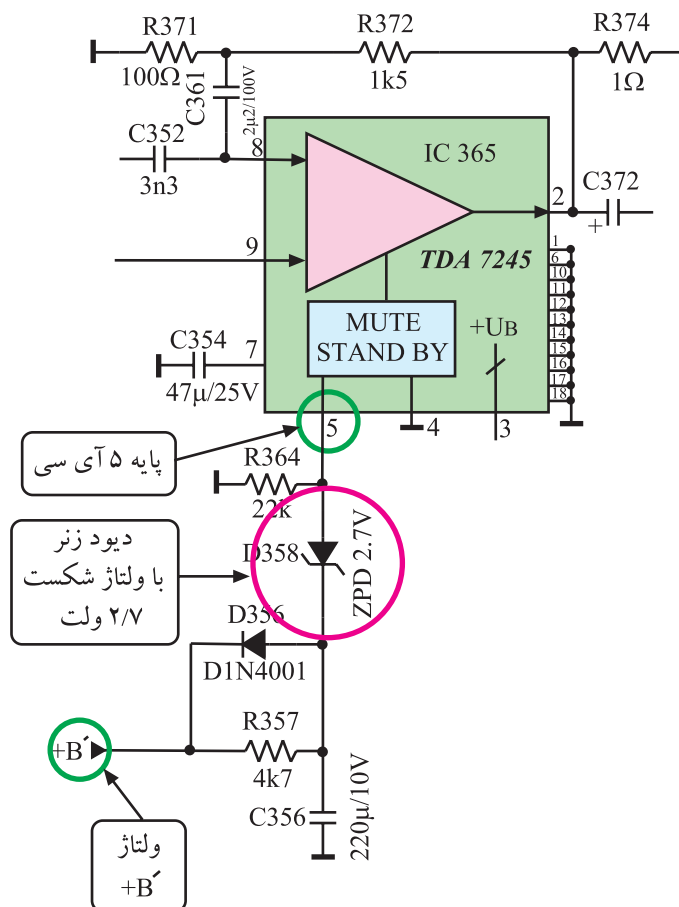
۳، مدارهای داخل آی سی را تغذیه می کند. شکل ۳-۳۲ اتصال ولتاژ +M به پایه ۳ آی سی را نشان می دهد.

\* پایه ۴: پایه ۴ مربوط به پایه ۱ اتصال زمین مدار

سکوت داخل آی سی است.

تغذیه آی سی ۳۶۵ از ولتاژ +M برابر ۱۶/۵ ولت تأمین می شود. پایه ۳ مثبت تغذیه و پایه ۱ اتصال زمین آی سی است.

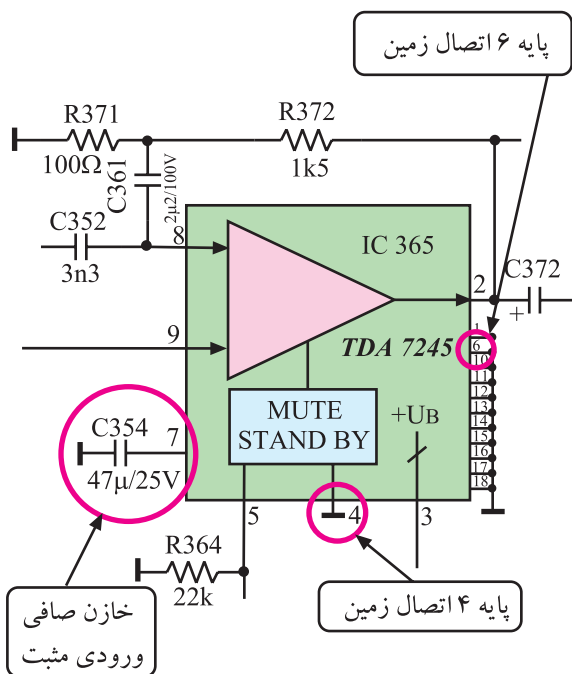
\* پایه‌ی ۵: پایه‌ی ۵ پایه standby نام دارد. در حالت آماده به کار، ولتاژ +B کاهش می‌یابد و دیود زبر D۳۵۸ را در ناحیه‌ی قطع قرار می‌دهد. این مسئله تغذیه‌ی تقویت کننده‌ی داخل آی سی را قطع می‌کند و در خروجی صدایی شنیده نمی‌شود. شکل ۳-۳۳ پایه‌ی ۵ و قطعات موجود در مسیر ولتاژ B' را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳۳ پایه ۵ آی سی

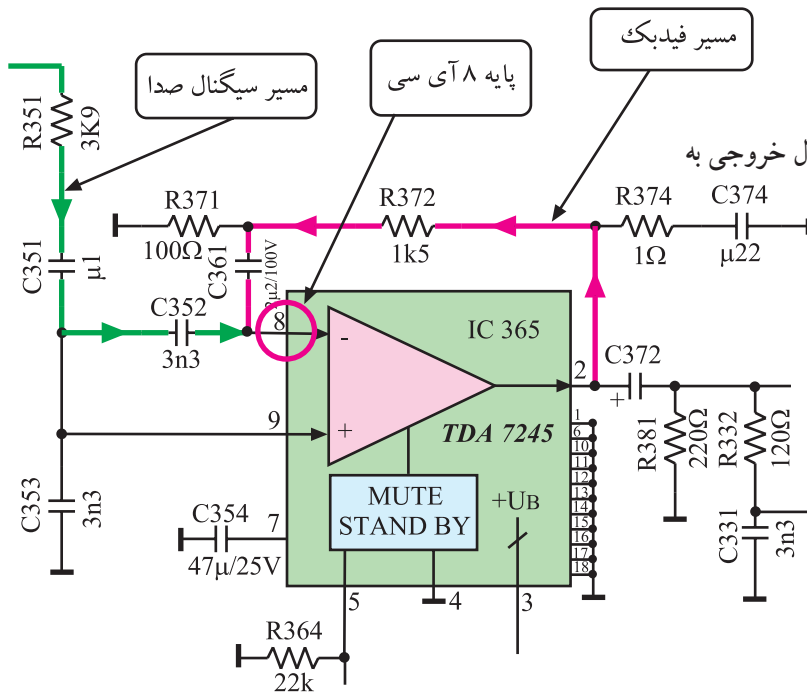
\* پایه‌ی ۶: پایه‌ی ۶، پایه اتصال زمین آی سی است.

\* پایه‌ی ۷: به این پایه خازن C۳۵۴ اتصال دارد. در شکل ۳-۳۴ پایه‌های ۶ و ۷ آی سی را در نقشه‌ی مدار مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۳۴ پایه‌های ۴ و ۶ و ۷ آی سی

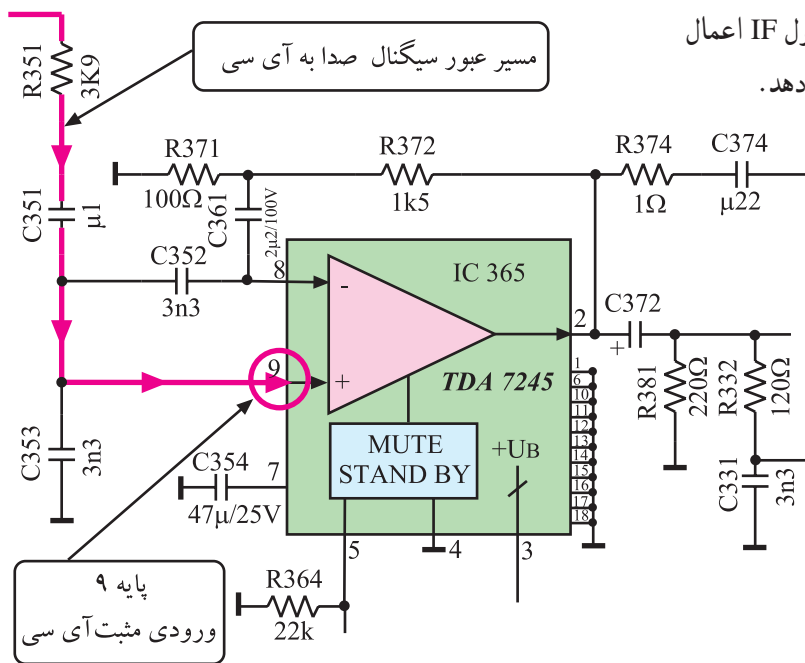
\* پایه‌ی ۸: پایه‌ی ۸ ورودی منفی تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی است. به این پایه سیگنالی نیز از خروجی آی‌سی یعنی از پایه‌ی شماره ۲ برگشت داده می‌شود تا با عمل فیدبک، مانع ایجاد اعوجاج در موج خروجی شود.



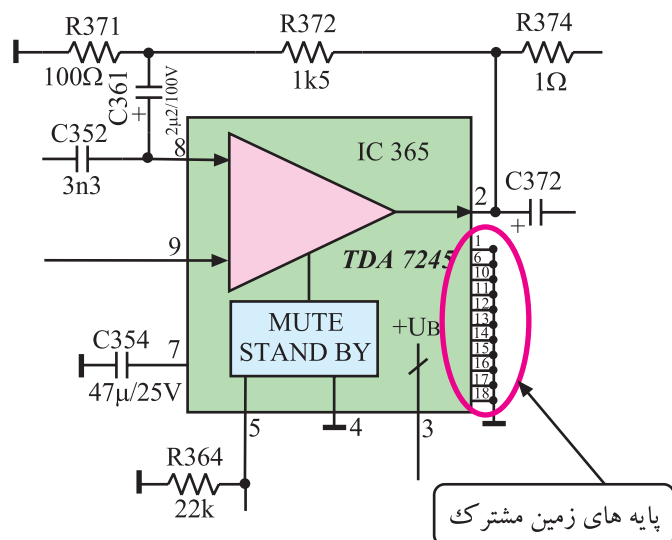
شکل ۳-۳۵ پایه‌ی ۸ و مسیر فیدبک سیگنال خروجی به این پایه را نشان می‌دهد.

شکل ۳-۳۵ پایه ۸ آی‌سی و مسیر فیدبک AC به این پایه

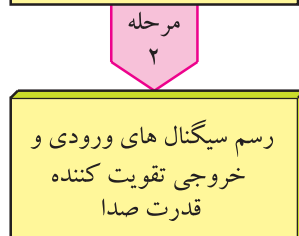
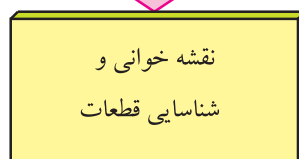
\* پایه‌ی ۹: پایه‌ی ۹ ورودی مثبت تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی است. به این پایه صدای آشکار شده از مدول IF اعمال می‌شود. شکل ۳-۳۶ پایه‌ی ۹ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳۶ مسیر اتصال صدای آشکار شده به ورودی مثبت تقویت‌کننده



شکل ۳-۳۷- پایه های زمین مشترک آی سی



قطعات و تجهیزات می تواند مطابق نمونه های معرفی شده در این کتاب و یا هر دستگاه استاندارد موجود در کارگاه باشد.

\* پایه های ۱۰ تا ۱۸: این پایه ها زمین مشترک آی سی هستند. این پایه ها به شاسی و خنک کننده (هیت سینک) اتصال دارند تا آی سی بتواند با محیط به راحتی تبادل حرارت کند. شکل ۳-۳۷ پایه های ۱۰ تا ۱۸ را در نقشه ی مدار نشان می دهد.

## ۸-۳- کار عملی شماره ۲

### بررسی عمل تقویت کننده ی قدرت صدا

#### ۸-۳-۱- هدف کلی: بررسی، تحلیل و عیب یابی قسمت

تقویت کننده ی قدرت صدا

#### ۸-۳-۲- خلاصه ی شرح اجرای کارهای عملی: ابتدا

قطعات اصلی بخش صوت را در نقشه ی مدار و روی شاسی اصلی مورد بررسی قرار می دهید سپس با رسم سیگنال ورودی و خروجی تقویت کننده ی قدرت صوت، بهره ی تقویت کننده را به دست می آورید و در نهایت با قطع کردن پایه ی قطعات و ایجاد عیب، اثر عیب را روی صوت مورد بررسی قرار می دهید.

#### ۸-۳-۳- وسایل و تجهیزات مورد نیاز

- تلویزیون رنگی
- یک دستگاه
- گسترده ی تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن
- یک دستگاه
- نقشه ی تلویزیون رنگی
- یک نسخه
- اسیلوسکوپ
- یک دستگاه
- پترن ژنراتور رنگی
- یک دستگاه
- پیچ گوشتی دوسو و چهارسو
- به تعداد مورد نیاز
- هویه و قلع کش
- از هر کدام یک دستگاه
- قلع و روغن لحیم
- به مقدار کافی

#### ۴-۸-۳- دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ پس از مطالعه‌ی دقیق نکات ایمنی مطرح شده در ردیف

۴-۷-۲ و ۴-۲۲-۲ به اجرای کارهای عملی بپردازید و این نکات را دقیقاً اجرا کنید

زمان اجرا: ۱ ساعت

#### ۵-۸-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۲:

##### قسمت اول: نقشه‌خوانی

● با توجه به شاسی و نقشه‌ی تلویزیون، قطعات خواسته

شده در جدول ۲-۳ را شناسایی کنید و شماره‌ی قطعه و شماره‌ی فنی و جای آن را در جدول بنویسید. ردیف ۱ به‌عنوان مثال تکمیل شده است.

جدول ۲-۳

| ردیف | قطعه موردنظر                                 | شماره قطعه<br>و شماره فنی آن | جای قطعه   |
|------|--|------------------------------|------------|
| ۱    | آی‌سی آشکارساز<br>IF دوم صدا                 | آی‌سی ۲۲۳۰<br>TBA۱۲۱         | مدول<br>IF |
| ۲    | آی‌سی تقویت‌کننده<br>قدرت صدا                |                              |            |
| ۳    | مقاومت فیوزی<br>مسیر تغذیه<br>آی‌سی قدرت صدا |                              |            |
| ۴    | خازن کوپلاژ<br>در مسیر بلندگو                |                              |            |
| ۵    | دیود زنر در<br>مدار سوکت                     |                              |            |
| ۶    | بلندگو                                       |                              |            |

زمان اجرا: ۲ ساعت

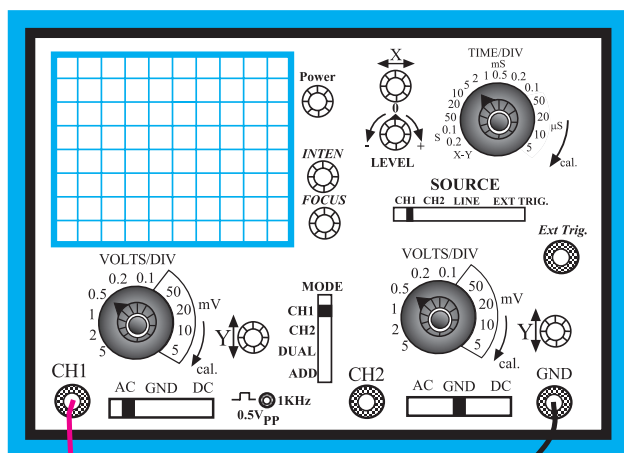
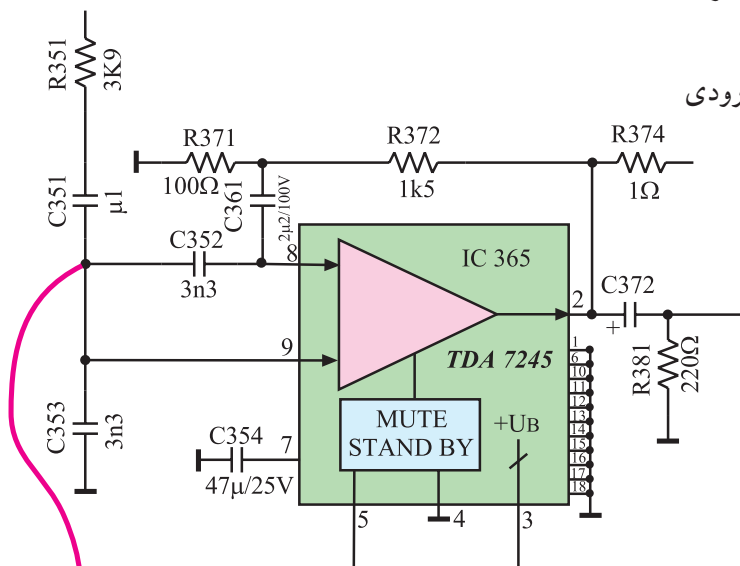
## ۶-۸-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲

قسمت دوم: تعیین بهره‌ی ولتاژ تقویت‌کننده‌ی قدرت

صدا

● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۳-۳۸ به پایه‌ی ورودی

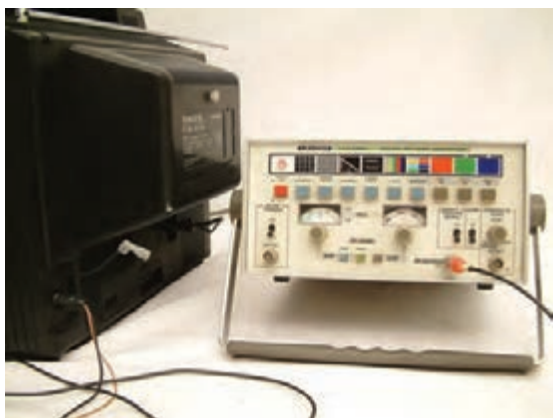
تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا وصل کنید.



شکل ۳-۳۸- اتصال اسیلوسکوپ به ورودی آی‌سی

● مطابق شکل ۳-۳۹ خروجی RF پترن ژنراتور را

به ورودی آنتن تلویزیون اتصال دهید.

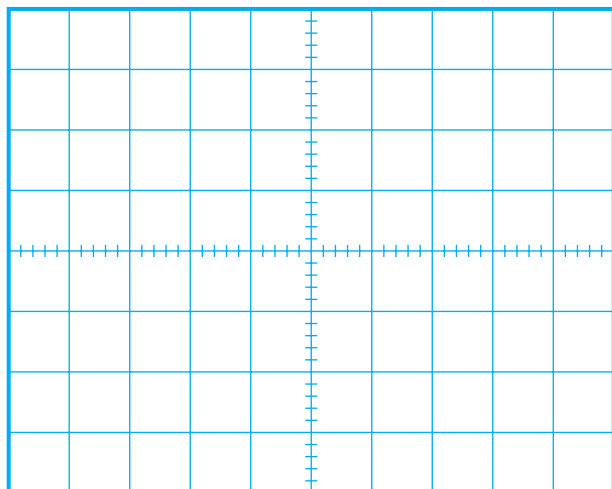


● دوشاخه‌ی سیم رابط برق تلویزیون و پترن ژنراتور و

اسیلوسکوپ را به پریز برق وصل و دستگاه‌ها را روشن کنید.

شکل ۳-۳۹- اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون



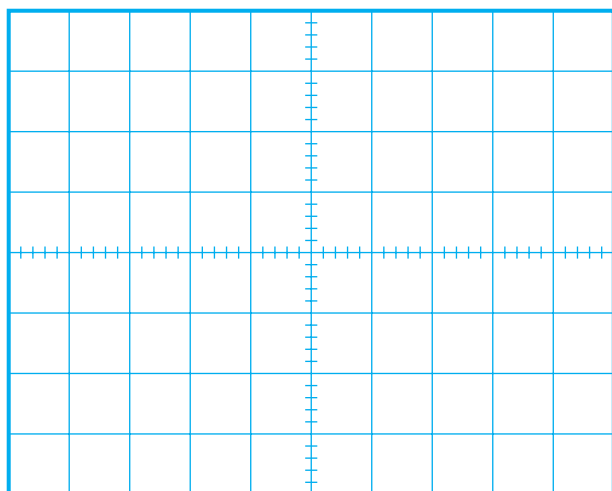


شکل ۳-۴۰

ولت  $V_{ipp} =$

ثانیه  $T =$

هرتز  $f =$



شکل ۳-۴۱

ولت  $V_{LPP} =$

مرتبه  $A_V = \frac{V_L}{V_i} =$

● پترن ژنراتور را روی نوار رنگی قرار دهید و کلید خروجی صدای آن را نیز فعال کنید.

● تلویزیون را تنظیم کنید تا تصویر و صدای ایجاد شده توسط پترن ژنراتور دریافت شود.

● شکل موج ورودی تقویت کننده صدا را روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ با مقیاس صحیح و به درستی ظاهر کنید.

● شکل موج نشان داده شده روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را در شکل ۳-۴۰ رسم کنید.

● دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

● اسیلوسکوپ را به دوسر بلندگو وصل کنید. اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید که شکل موج دوسر بلندگو روی صفحه‌ی آن به درستی و با مقیاس مناسب ظاهر شود.

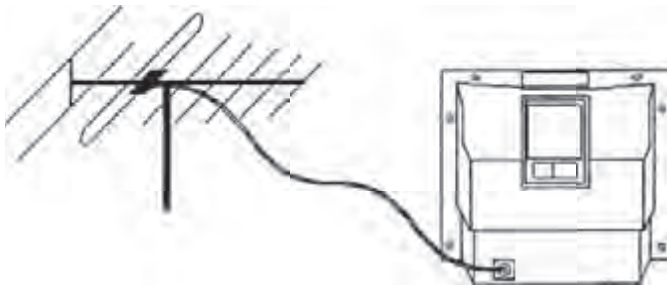
● شکل موج دو سر بلندگو را در شکل ۳-۴۱ با مقیاس صحیح رسم کنید.

● دامنه‌ی پیک تا پیک دو سر بلندگو را اندازه بگیرید.

● بهره‌ی ولتاژ تقویت کننده‌ی قدرت را محاسبه کنید.

● پترن ژنراتور را خاموش کنید و دوشاخه سیم رابط برق آن را از پریز بکشید.

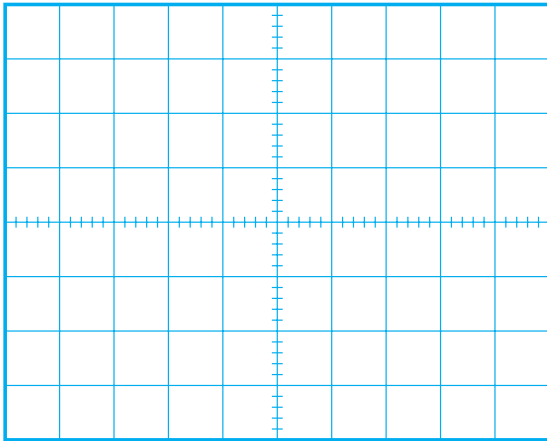
● خروجی پترن ژنراتور را از ورودی آنتن تلویزیون قطع کنید و مطابق شکل ۳-۴۲ آنتن اصلی تلویزیون را به آن وصل کنید.



شکل ۳-۴۲ اتصال آنتن اصلی به تلویزیون

● برنامه‌ای را دریافت کنید.

● شکل موج صدای رسیده به بلندگو را در یک لحظه‌ی خاص و به‌طور تقریبی در شکل ۳-۴۳ رسم کنید تا با شکل موج صدای واقعی انسان آشنا شوید.



شکل ۳-۴۳

● تلویزیون و اسیلوسکوپ را خاموش کنید و دوشاخه‌ی سیم رابط آن‌ها را از پریز برق بکشید.

● تلویزیون را برای اجرای کار عملی بعدی آماده کنید.

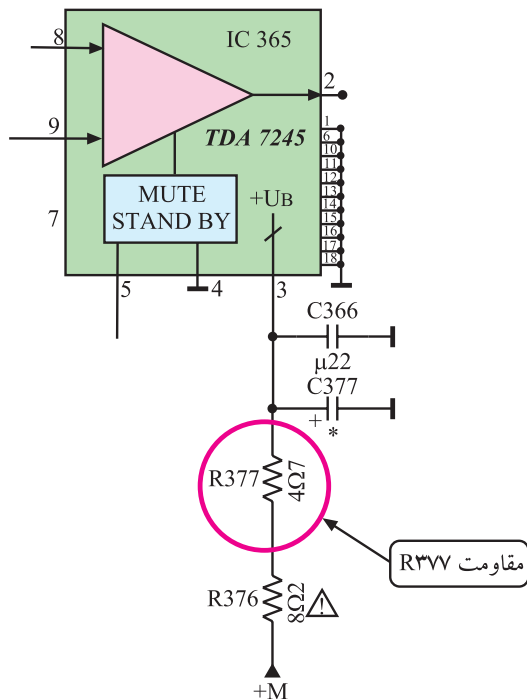
زمان اجرا: ۱ ساعت

### ۷-۸-۳ مراحل اجرای کار عملی شماره ۲

#### قسمت سوم: عیب‌گذاری

● قاب پشت دستگاه تلویزیون را بردارید و در روی شاسی اصلی جای مقاومت  $R_{377}$  را پیدا کنید. این مقاومت در نقشه‌ی مدار در شکل ۳-۴۴ نشان داده شده است.

● یک پایه‌ی مقاومت  $R_{377}$  را از بُرد مدار چابی بیرون بیاورید.



شکل ۳-۴۴ جای مقاومت  $R_{377}$  در نقشه‌ی مدار

به منظور جلوگیری از معیوب شدن شاسی می‌توانید این مقاومت را از قبل به‌صورت سوکتی نر و ماده روی دستگاه مورد آزمایش نصب کنید.

● دوشاخه‌ی سیم رابط برق تلویزیون را به پریز برق اتصال دهید و تلویزیون را روشن کنید.  
● برنامه‌ای را دریافت کنید.

● حجم صدا را زیاد کنید.

پاسخ:

● آیا صدایی از بلندگو پخش می‌شود؟

پاسخ:

● چه معایب دیگری ممکن است موجب از کار افتادن تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا شود؟ شرح دهید.

● تلویزیون را خاموش کنید.

● پایه‌ی بیرون آورده شده‌ی قطعه را مجدداً وصل کنید.

● تلویزیون را روشن کنید و از صحت کار آن مطمئن شوید.

نتایج:

● تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی سیم رابط برق آن را از پریز برق بکشید.

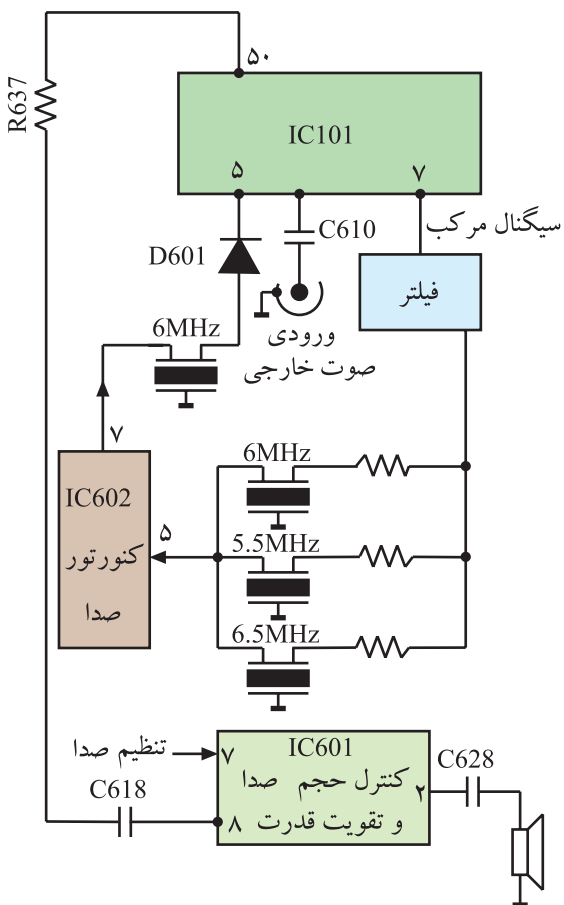
● نتایج کارهای عملی را به اختصار بنویسید.

## ۳-۹- خودآزمایی

در صورت داشتن وقت اضافی این خودآزمایی را انجام دهید.

شکل ۳-۵۱ بلوک دیاگرام بخش صوت تلویزیون رنگی ۱۴ اینچ شهاب مدل cc۱۴۰۳ را نشان می‌دهد. ۳-۹-۱- با توجه به بلوک دیاگرام شکل ۳-۴۵ و نقشه‌ی شکل ۳-۴۶ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف- نقش کریستال‌های  $Z601$  و  $Z602$  و  $Z603$  چیست؟



شکل ۳-۴۵- بلوک دیاگرام بخش صوت

پاسخ الف:

ب - نقش کریستال NZ601 چیست؟

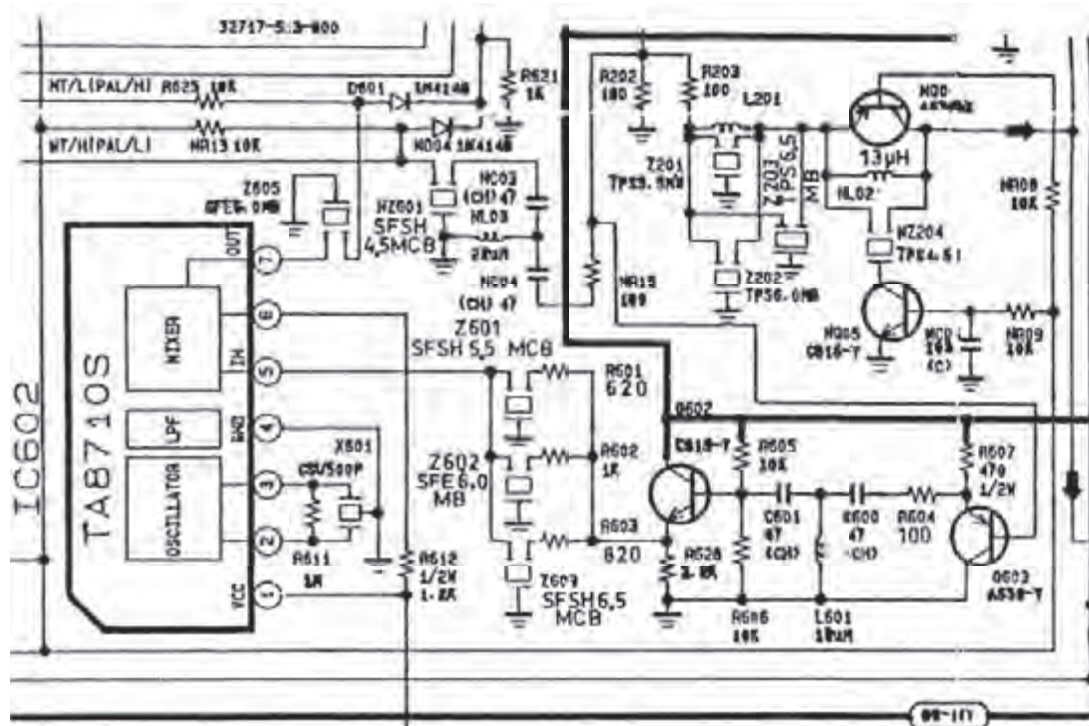
پاسخ ب:

ج - خروجی آی سی ۶۰۲ کدام پایه است؟

پاسخ ج:

د - سیگنال خروجی آی سی ۶۰۲ چه فرکانسی را دارد؟

پاسخ د:



[illegible]

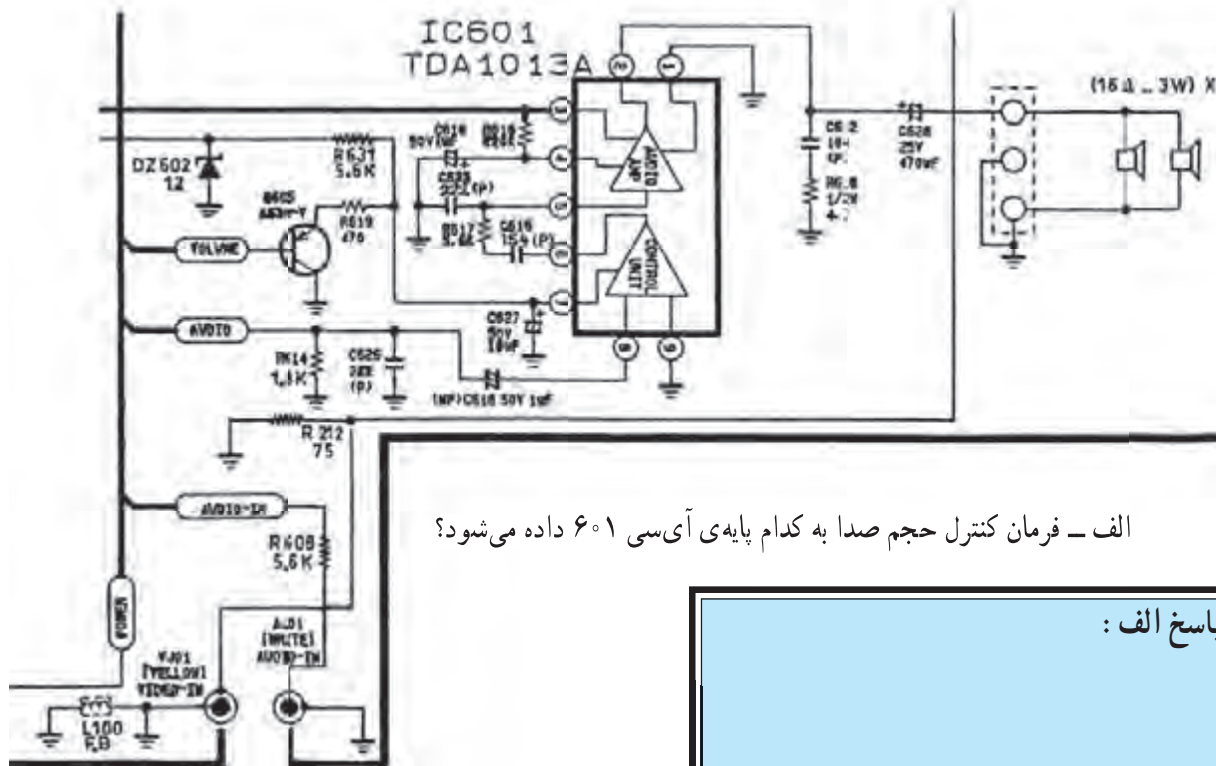
ب - SIF با فرکانس ۶MHz به کدام پایه آی سی وارد می شود؟

ج- بلوک دیاگرام تقویت کننده‌ی اولیه صدا را در داخل آی‌سی مشخص کنید.

د- صدای آشکار شده از کدام پایه‌ی آی‌سی خارج می‌شود؟

۱۸۰

۳-۹-۳- در شکل ۳-۴۸ مدار بخش تقویت قدرت صدا رسم شده است. آی سی تقویت قدرت صدای تلویزیون رنگی شهاب، یعنی آی سی ۶۰۱ شامل دو بخش اصلی ولوم الکترونیکی و تقویت کننده ی قدرت صداست. پایه ی ۲ آی سی میکروکنترلر از طریق ترانزیستور Q۶۰۵ فرمان کنترل حجم صدا را می دهد. با توجه به توضیحات بالا به پرسش های زیر پاسخ دهید.



الف - فرمان کنترل حجم صدا به کدام پایه ی آی سی ۶۰۱ داده می شود؟

پاسخ الف :

شکل ۳-۴۸- تقویت کننده قدرت صدای تلویزیون رنگی شهاب

ب - خروجی بخش کنترل حجم صدا از کدام پایه ی آی سی دریافت می شود؟

پاسخ ب :

ج - خروجی تقویت کننده ی قدرت صدا کدام پایه آی سی است؟

پاسخ ج :

## آزمون پایانی (۳)

۱- در سیستم CCIR آی اف اصلی صدا و آی اف دوم صدا کدامند؟

(۱) ۳۳/۴ مگاهرتز و ۴/۵ مگاهرتز

(۲) ۳۸/۹ مگاهرتز و ۵/۵ مگاهرتز

(۳) ۳۳/۴ مگاهرتز و ۵/۵ مگاهرتز

(۴) ۳۸/۹ مگاهرتز و ۶/۵ مگاهرتز

۲- در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰، آی اف دوم صدا در کدام آی سی ایجاد می شود؟ شماره ی آن

را مشخص کنید و چگونگی ایجاد آن را شرح دهید.

۳- آشکارسازی صدا در کدام آی سی صورت

می گیرد؟

(۱) آی سی ۲۲۳۰ (TBA۱۲۱)

(۲) آی سی ۲۲۶۰ (TDA۲۵۷۹A)

(۳) آی سی ۲۲۱۰ (TDA۵۹۳۱)

(۴) آی سی ۳۶۵ (TDA۷۲۴۵)

۴- فرمان سکوت از چند طریق به تلویزیون داده می شود؟

پاسخ:

پاسخ:

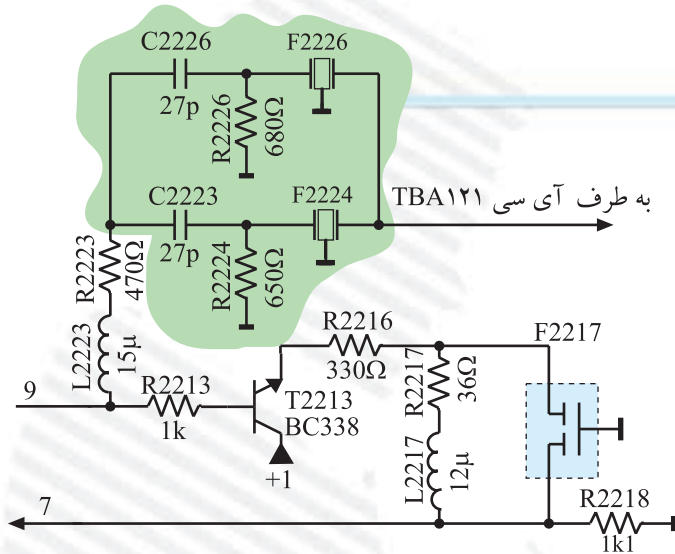
شرح:



۵- عمل سکوت چگونه اجرا می‌شود؟ شرح دهید.

۶- در شکل ۳-۴۹ فیلترهایی که در مسیر سیگنال مرکب تصویر قرار دارند از چه نوعی هستند و چه عملی انجام می‌دهند؟

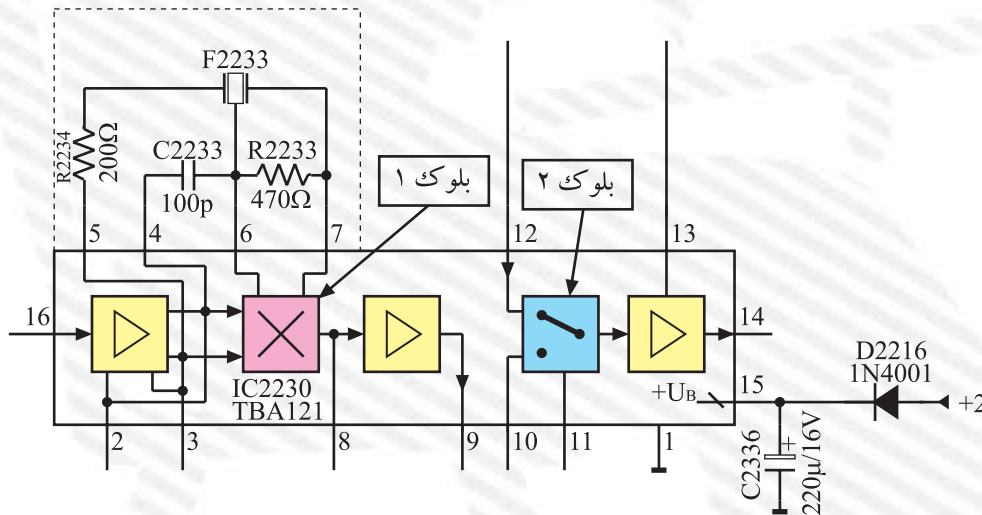
پاسخ:



شکل ۳-۴۹

۷- کار بلوک‌های ۱ و ۲ را در شکل ۳-۵۰ شرح دهید.

پاسخ:



شکل ۳-۵۰

۸- شماره‌ی آی‌سی تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا در تلویزیون..... و شماره‌ی فنی آن..... است. محل قرار گرفتن آن در بلوک..... است.

۹- ولتاژ کنترل حجم صدا از پایه‌ی..... آی‌سی میکروکنترلر خارج می‌شود. این ولتاژ از طریق پایه‌ی..... مدول IF به پایه‌ی آی‌سی TBA121 اتصال می‌یابد.

۱۰- اگر توسط دستگاه کنترل از راه دور فرمان سکوت (Mute) داده شود این فرمان از طریق آی سی میکروکنترلر به کدام پایه ی آی سی TBA۱۲۱ اتصال می یابد؟

پاسخ :

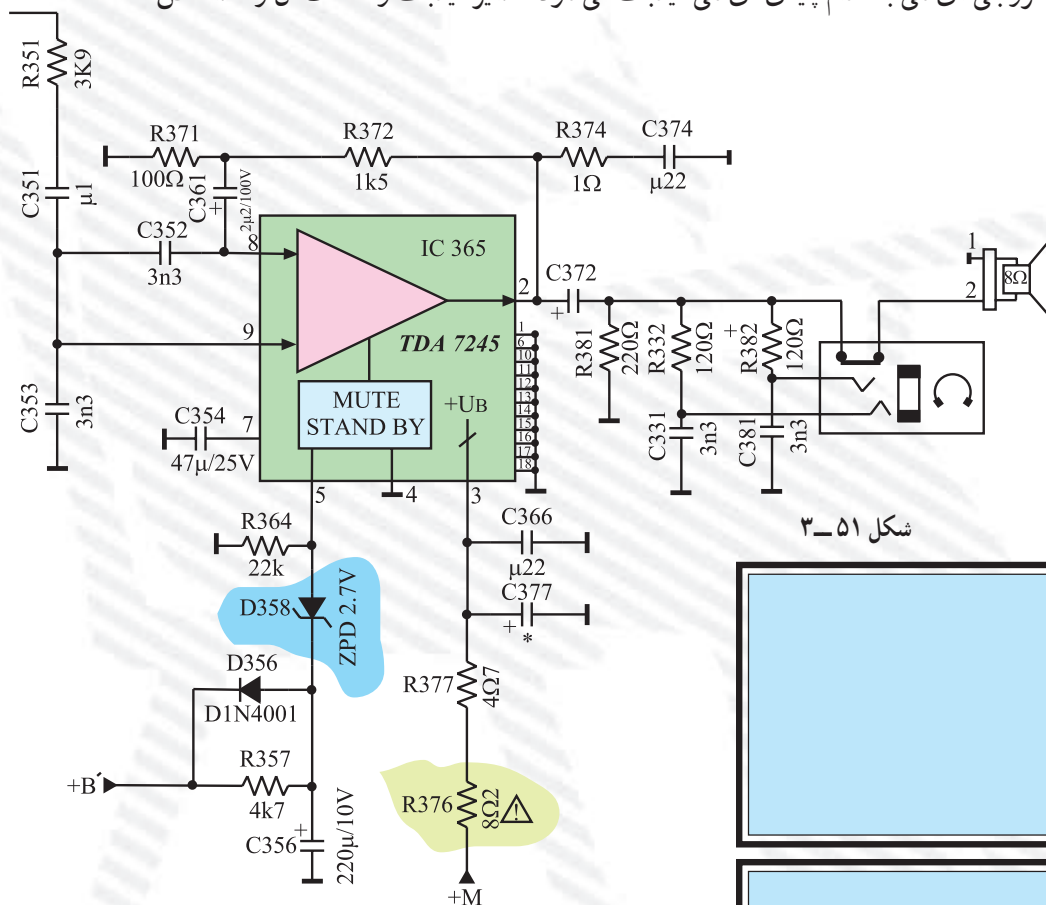
۱۱- با توجه به شکل ۳-۵۱ که مربوط به تقویت کننده ی قدرت صداست به پرسش های زیر پاسخ دهید.

الف - تغذیه ی آی سی از چه ولتاژی تأمین می شود؟

ب - نقش دیود زنر در پایه ی ۵ آی سی چیست؟

ج - سیگنال خروجی آی سی به کدام پایه ی آی سی فیدبک می شود؟ مسیر فیدبک و قطعات آن را مشخص

کنید.



شکل ۳-۵۱

پاسخ الف :

پاسخ ب :

پاسخ ج :

## واحد کار چهارم

# مدارهای رنگ

### هدف کلی

بررسی مدارهای آشکارساز و تقویت رنگ، عیب‌یابی و تعمیر آن

### هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار خواهد بود:

- ۱- بلوک دیاگرام کلی مدار رنگ را رسم کند.
- ۲- عملکرد کلی مدارهای بخش رنگ یک تلویزیون رنگی مدرن را توضیح دهد.
- ۳- کارهای اساسی مدول رنگ و RGB را توضیح دهد.
- ۴- نحوه‌ی آشکارسازی رنگ در سه سیستم NTSC و پال و سکام را توضیح دهد.
- ۵- چگونگی جداسازی حامل رنگ از سیگنال مرکب تصویر را شرح دهد.
- ۶- کار مدار کشنده‌ی رنگ را تشریح کند.
- ۷- علت استفاده از خط تأخیر ۶۴ میکروثانیه را شرح دهد.
- ۸- تقویت‌کننده‌ی اطلاعات رنگ را توضیح دهد.
- ۹- علت استفاده از خط تأخیر در مسیر سیگنال روشنایی را شرح دهد.
- ۱۰- نحوه‌ی تهیه سیگنال تفاضلی رنگ سبز را شرح دهد.
- ۱۱- نحوه‌ی تهیه سیگنال‌های رنگ R و G و B را تشریح کند.
- ۱۲- نحوه‌ی کار مدار کنترل کنتراست تصویر را توضیح دهد.
- ۱۳- نحوه‌ی کار مدار کنترل اشباع رنگ را شرح دهد.
- ۱۴- عملکرد مدار کنترل میانگین جریان اشعه لامپ تصویر را شرح دهد.
- ۱۵- عملکرد مدار کنترل روشنایی را تشریح کند.
- ۱۶- کار مدار محدودکننده‌ی حداکثر جریان اشعه‌ی لامپ تصویر را توضیح دهد.
- ۱۷- عملکرد پالس‌های SSC را تشریح کند.
- ۱۸- کار مدار تثبیت‌کننده‌ی اتوماتیک دامنه‌ی سیاهی را شرح دهد.

۱۹- مدار تقویت کننده‌ی نهایی سیگنال‌های رنگ را شرح دهد.

۲۰- کار آی‌سی‌های متداول در مدول RGB را تشریح کند.

۲۱- نشانگر اطلاعات روی صفحه تصویر (OSD) را شرح دهد.

۲۲- علت تعویض دکدر رنگ را در تلویزیون توضیح دهد.

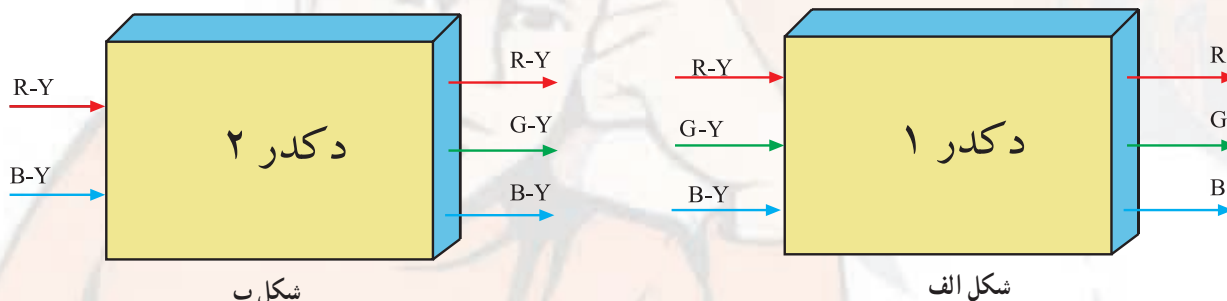
۲۳- دِکُدر رنگ را نصب کند.

۲۴- بخش رنگ یک تلویزیون رنگی را عیب‌یابی و تعمیر کند.

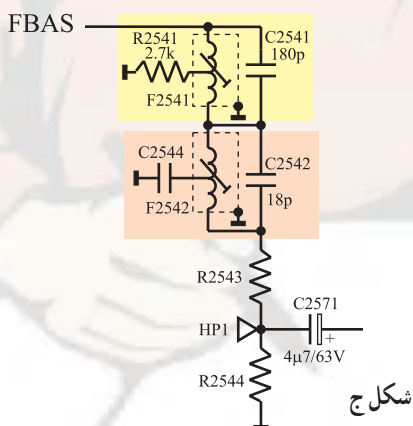
| ساعات آموزش |      |     |
|-------------|------|-----|
| نظری        | عملی | جمع |
| ۴۶          | ۴۵   | ۹۱  |

## پیش‌آزمون (۴)

- ۱- از فرستنده چه سیگنال‌هایی برای رنگ ارسال می‌شود؟
- ۲- در گیرنده‌های تلویزیونی، خط تأخیر ۶۴ میکروثانیه، در چه سیستم‌هایی استفاده می‌شود؟ علت استفاده از خط تأخیر را توضیح دهید.
- ۳- Tint به چه مفهومی است و در چه سیستمی به کار می‌رود؟
- ۴- FBAS چیست و شامل چه سیگنال‌هایی است؟
- ۵- حامل فرعی رنگ قرمز در سیستم سکام کدام است؟
- ۱) ۴/۲۵ مگاهرتز (۲) ۴/۴۰۶۲۵ مگاهرتز
- ۳) ۳/۵۸ مگاهرتز (۴) ۴/۴۳ مگاهرتز
- ۶- چرا در مسیر سیگنال روشنایی (Y) از خط تأخیر استفاده می‌کنند؟ میزان تأخیر چه قدر است؟
- ۷- در مدول RGB تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ چند آی‌سی قرار دارد؟ شماره فنی آی‌سی‌ها را بنویسید. (به نقشه مربوطه مراجعه کنید)
- ۸- سیگنال‌های رنگ R و G و B در داخل کدام آی‌سی تهیه می‌شوند؟ (به نقشه مربوطه مراجعه کنید)
- ۱) TDA۴۵۵۷ (۲) TDA۴۵۶۰
- ۳) TDA۳۵۰۵ (۴) TDA۵۳۳۱
- ۹- دِکُدِر‌های بلوک دیاگرام شکل الف و ب چه نام دارند؟



- ۱۰- OSD به چه مفهومی است؟ معمولاً چه اطلاعاتی به صورت OSD نشان داده می‌شود؟
- ۱۱- آی‌سی‌های موجود در مدول RGB در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ از چه ولتاژ یا ولتاژهایی تغذیه می‌شوند؟ با مراجعه به نقشه مدار پاسخ دهید.
- ۱۲- فیلترهای شکل ج در مسیر FBAS از نوع..... هستند و سیگنال‌های..... را حذف می‌کنند.

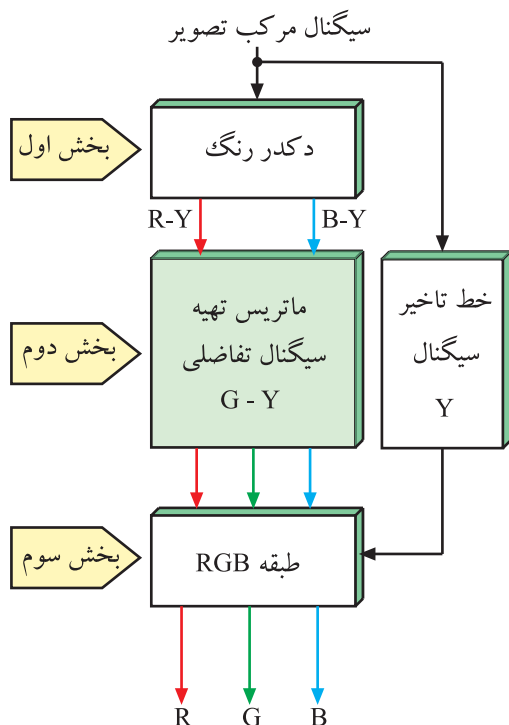


دِکُدِر یا دِکُدِر به معنی رمزباز یا رمزگردان است. Decoder ۱-



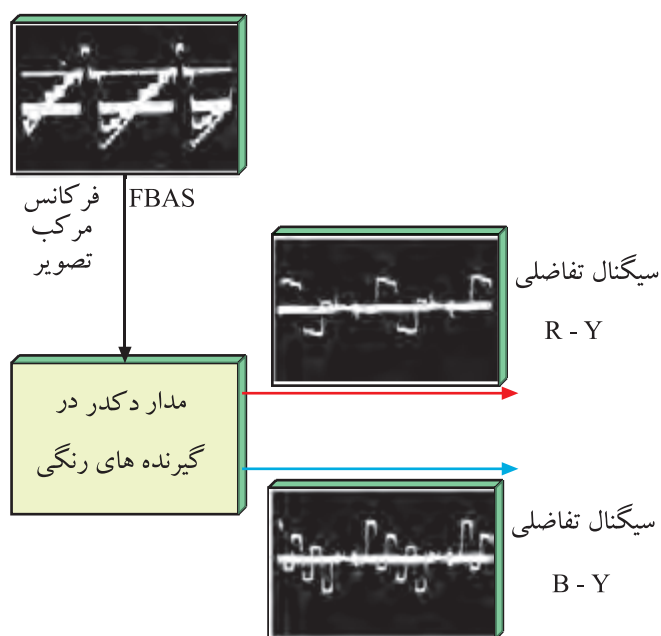
## ۴-۱- مدارهای رنگ در تلویزیون رنگی

طبقه‌ی رنگ در نگاه کلی، از سه بخش تشکیل می‌شود. بخش اول، مدار آشکار ساز رنگ و بخش دوم، مدار تهیه‌ی سیگنال تفاضلی رنگ سبز (G-Y) و بخش سوم مدار تهیه‌ی سیگنال‌های رنگ‌های اولیه‌ی R، G و B است. در شکل ۴-۱ بلوک دیاگرام کلی طبقه‌ی رنگ را مشاهده می‌کنید.



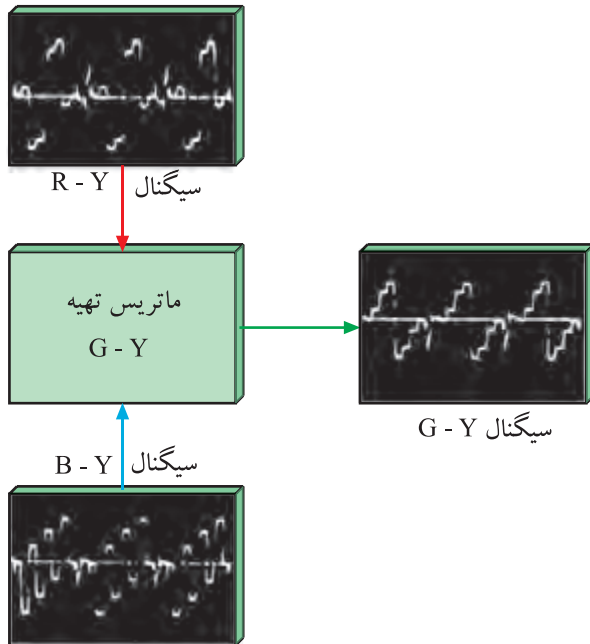
شکل ۴-۱- بلوک دیاگرام کلی طبقه رنگ

در بخش آشکار ساز یا دِکُدِر رنگ، سیگنال‌های تفاضلی رنگ قرمز و آبی مدوله شده از سیگنال مرکب تصویر رنگی یعنی FBAS جدا می‌شود و سپس سیگنال‌های رنگ آشکار می‌شوند. شکل ۴-۲ کار دِکُدِر رنگ را به صورت نقشه‌ی بلوکی با شکل سیگنال‌های خروجی آن نشان می‌دهد.



شکل ۴-۲- نقشه‌ی بلوکی دِکُدِر رنگ

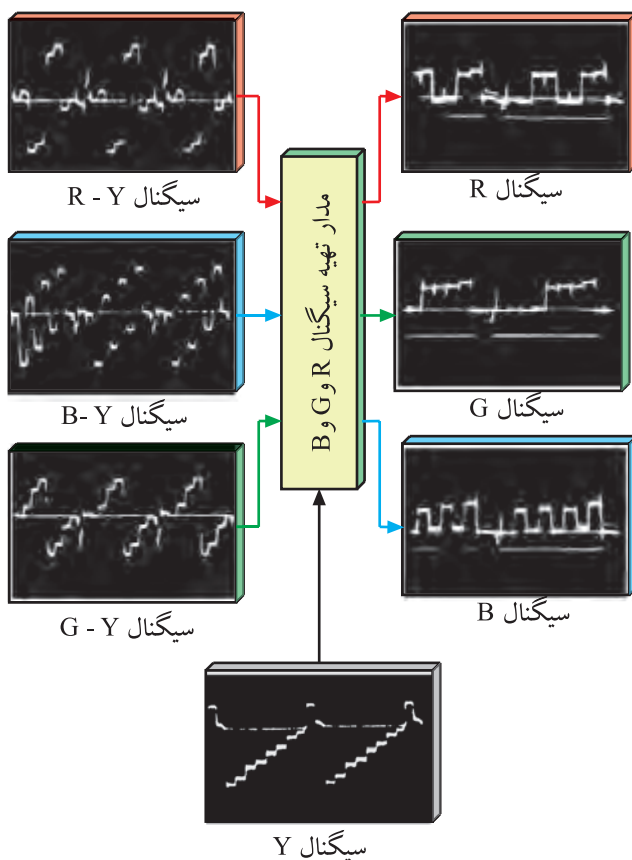
در بخش دوم طبقه‌ی رنگ، با استفاده از سیگنال‌های R-Y و B-Y سیگنال تفاضلی رنگ سبز یعنی G-Y به وجود می‌آید. شکل ۳-۴ تهیه‌ی G-Y را در نقشه‌ی بلوکی نشان می‌دهد.



شکل ۳-۴ تهیه G-Y

اگر در بخش دیگر، سیگنال‌های R-Y و B-Y و G-Y فراهم شود، سیستم را سیستم تفاضلی رنگ می‌نامند.

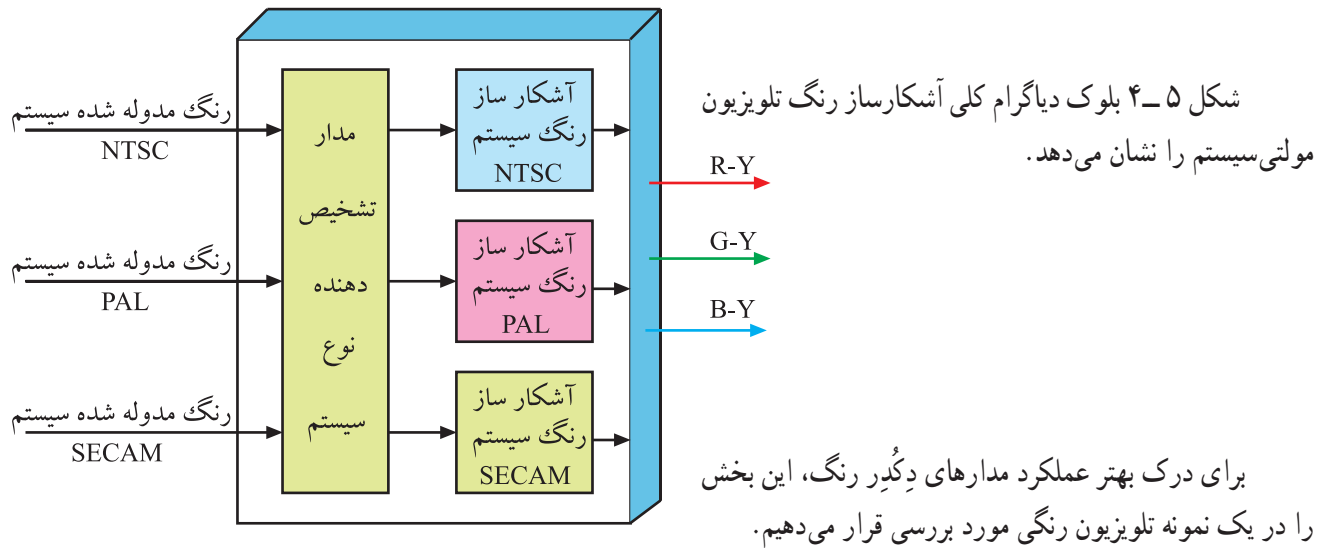
در بخش سوم یعنی طبقه‌ی RGB، سه سیگنال R-Y و B-Y و G-Y با سیگنال Y ترکیب می‌شوند و سیگنال‌های رنگ قرمز (R)، سبز (G) و آبی (B) تهیه می‌شوند. شکل ۴-۴ این بخش مدار را به صورت بلوک دیاگرام نشان می‌دهد.



شکل ۴-۴ مدار تهیه سیگنال‌های R و G و B به صورت بلوک دیاگرام

چون در سیستم‌های مختلف ارسال تصاویر رنگی، نحوه‌ی مدولاسیون رنگ روی حامل فرعی متفاوت است لازم است دیگر رنگ دارای سیستم‌های مختلف و متفاوت باشد تا بتواند انواع مدولاسیون‌ها را آشکار کند.

معمولاً در گیرنده‌های مولتی سیستم، دِکُدِرهای مختلف و مطابق با عملکرد هر سیستم وجود دارد. این مدارها می‌توانند نوع سیستم و مدولاسیون رنگ را تشخیص دهند و سیگنال‌های دریافتی را آشکار کنند.



شکل ۵-۴- بلوک دیاگرام کلی آشکار ساز رنگ در یک تلویزیون مولتی سیستم

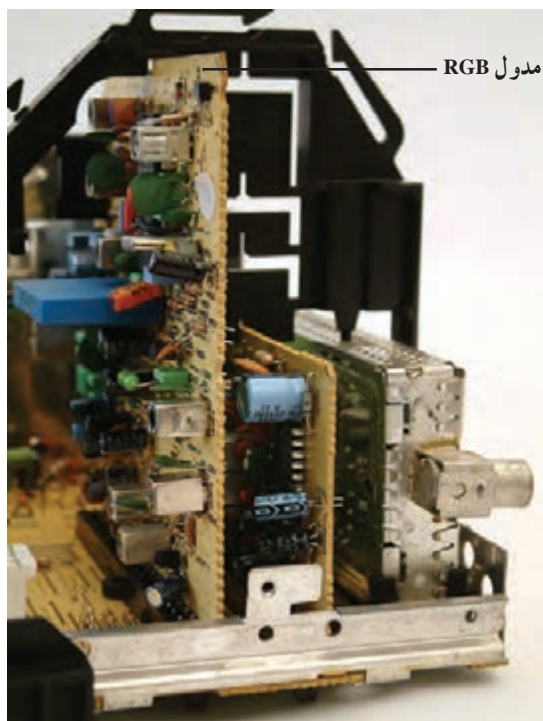


## ۴-۲- بخش رنگ در تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC۴۴۰۰

بخش رنگ تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ در یک مدول جداگانه قرار دارد. در شکل ۶-۴ این مدول را مشاهده می‌کنید. مدول دارای ۲۲ پایه است.

شکل ۶-۴- مدول RGB

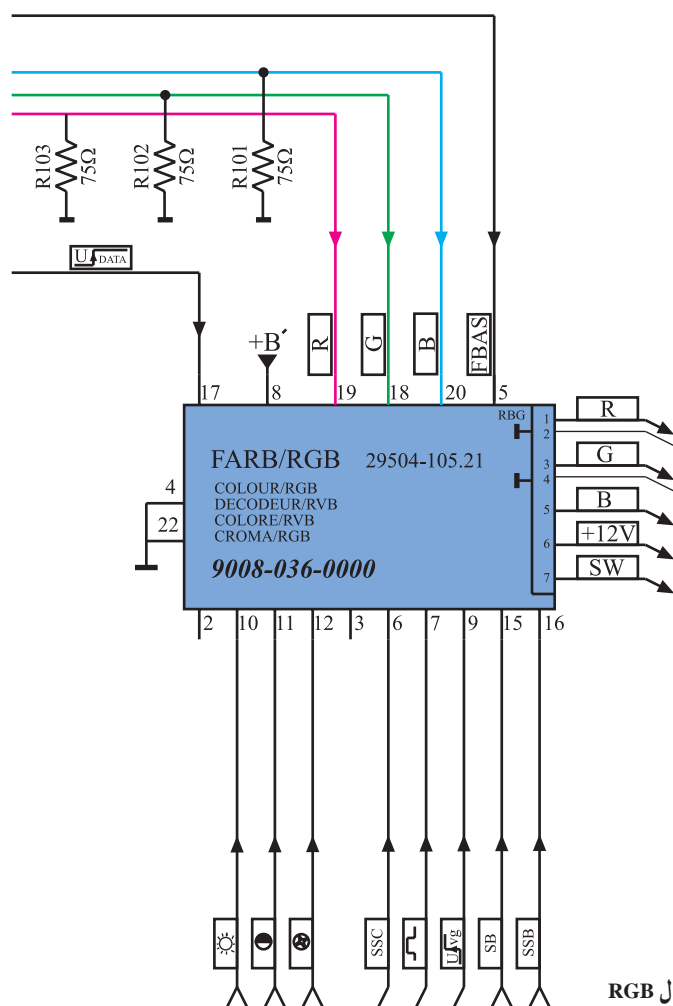




در شکل ۷-۴ محل نصب این مدول را روی شاسی مشاهده می کنید.

شکل ۷-۴ مدول RGB در روی بُرد اصلی

این مدول را در روی نقشه‌ی مدار، به صورت شکل ۸-۴ نشان می دهند و آن را مدول FARB/RGB می نامند. FARB در زبان آلمانی به معنی رنگ است.



|          |      |
|----------|------|
| Farb=    | رنگ  |
| R=Red=   | قرمز |
| G=Green= | سبز  |
| B=Blue=  | آبی  |

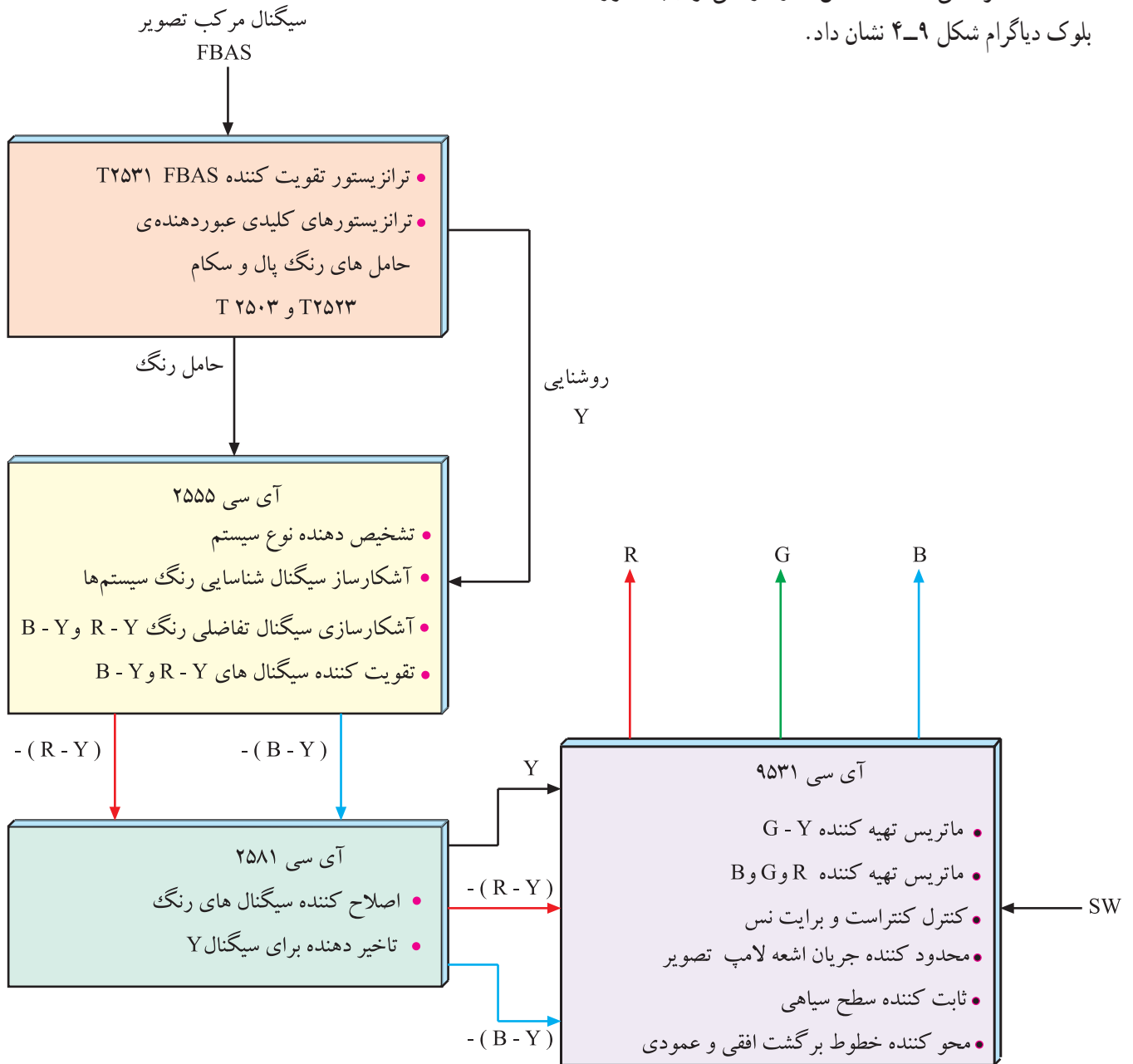
شکل ۸-۴ نقشه‌ی مدار مدول RGB

### ۴-۳- عملکرد کلی قطعات مدول FARB/RGB در

#### تلویزیون گروندیک

عملکرد کلی قطعات داخل مدول را می توان به صورت

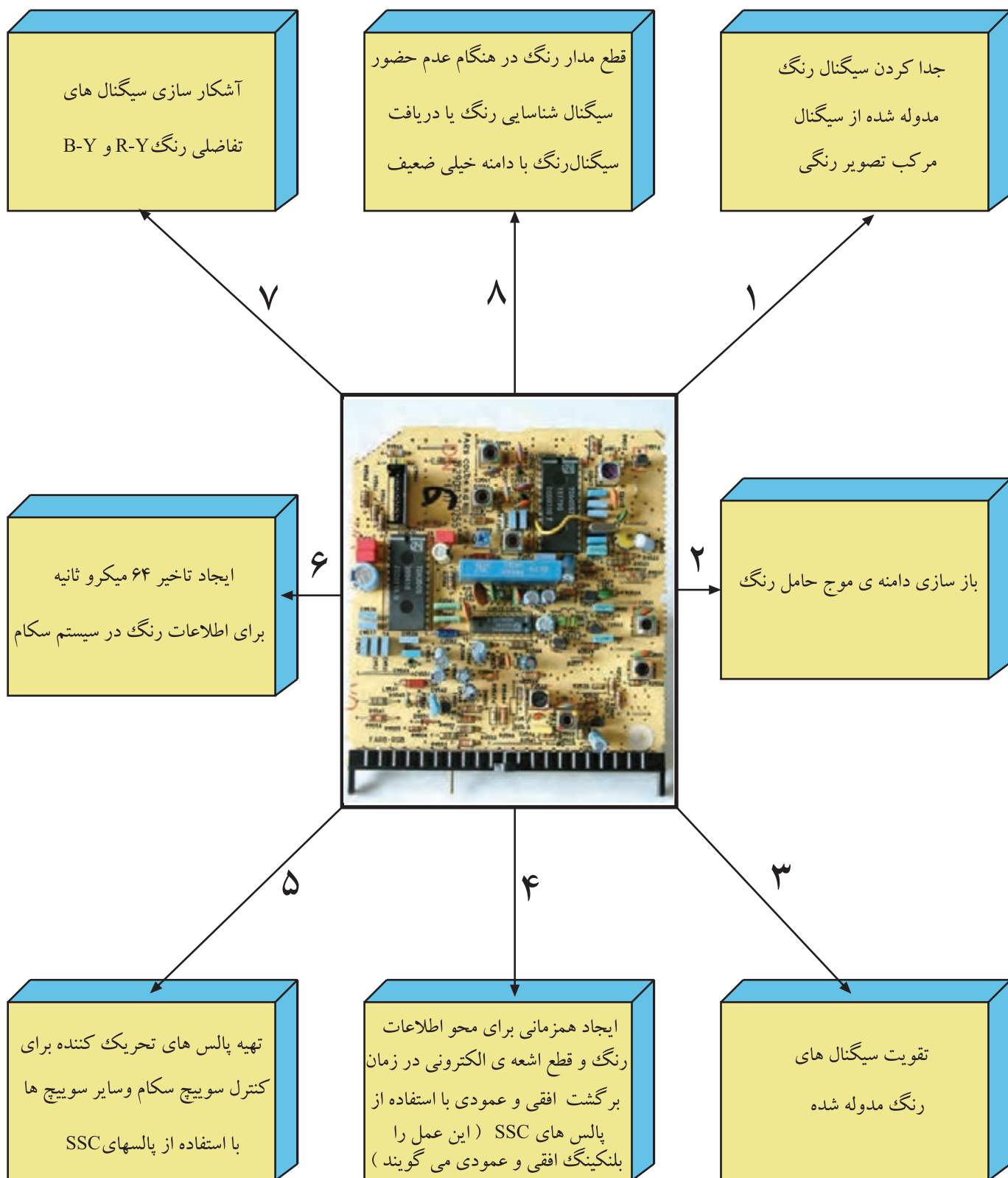
بلوک دیاگرام شکل ۴-۹ نشان داد.

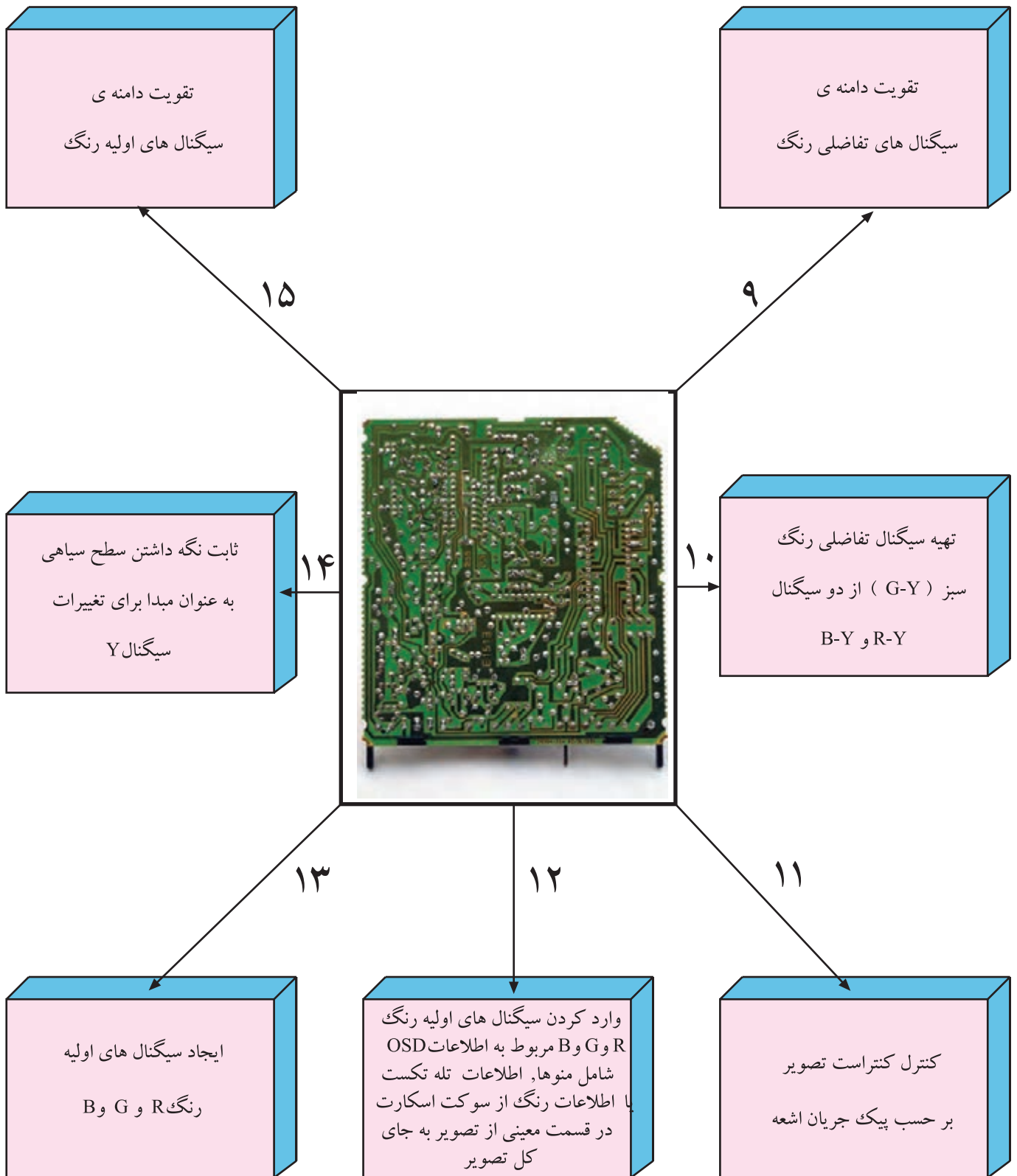


شکل ۴-۹- بلوک دیاگرام عملکرد کلی مدول RGB

## ۴-۴- کارهای اساسی مدول FARB/RGB

مهم ترین کارهای مدول FARB/RGB به این شرح است.

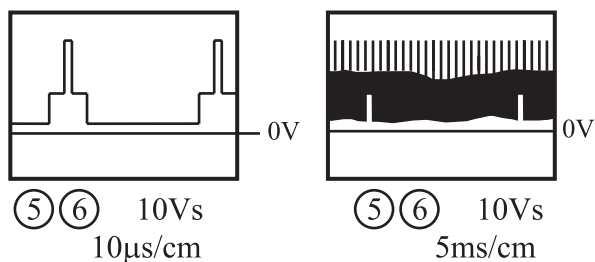




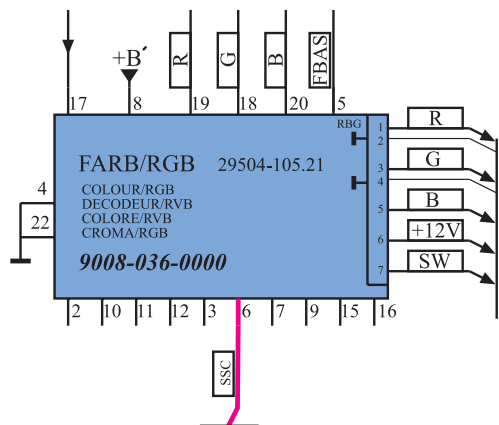
\*پایه‌های ۱ و ۲: از این پایه‌ها استفاده‌ای نشده است.



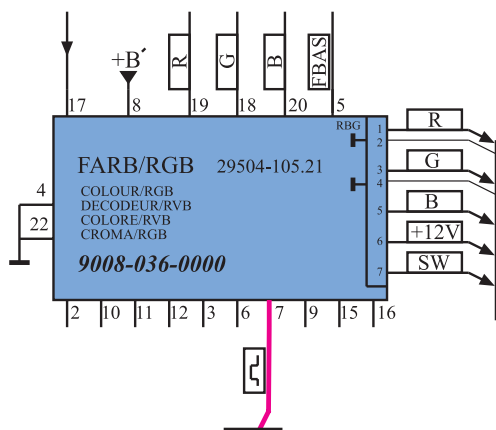
از پایه‌ی ۱۳ مدول IF وارد می‌شود تا پس از پردازش لازم، سیگنال‌های تفاضلی رنگ R-Y و B-Y در مدارهای دِکُدِر، آشکار شوند. شکل ۱۲-۴ ارتباط پایه‌ی ۱۳ مدول IF را با پایه‌ی ۵ مدول RGB در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



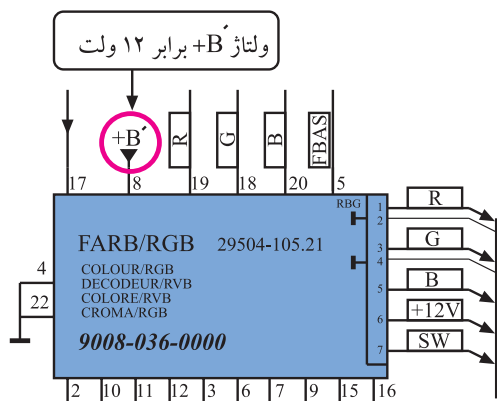
شکل ۱۳- پالس‌های همزمانی افقی و پالس‌های SSC



شکل ۱۴- پایه ۶ مدول در نقشه‌ی مدار



شکل ۱۵- پایه ۷ در نقشه‌ی مدار



شکل ۱۶- به پایه ۸ ولتاژ +B اتصال می‌یابد.

\* پایه‌ی ۶: به این پایه پالس‌های SSC وارد می‌شود.

پالس‌های SSC پالس‌های ترکیبی به صورت شکل ۱۳-۴ هستند و برای محور گشت اشعه در جهت افقی و عمودی و نیز در مدار آشکارساز سیگنال شناسایی رنگ مورد استفاده قرار می‌گیرند.

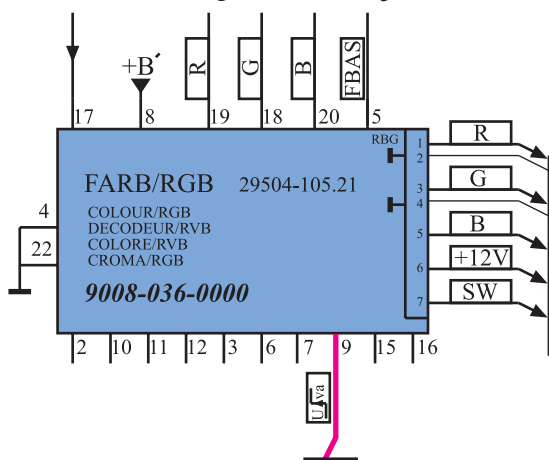
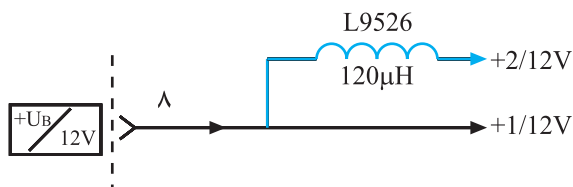
در شکل ۱۴-۴ پایه‌ی ۶ مدول را در نقشه‌ی مدار مشاهده می‌کنید.

\* پایه‌ی ۷: به این پایه نمونه پالس‌های عمودی وارد

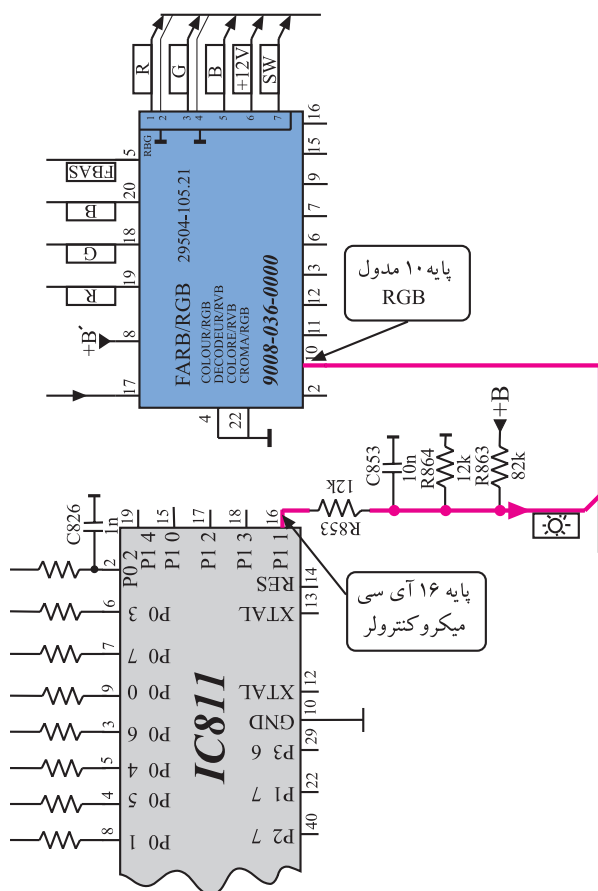
می‌شود و در این مدل تلویزیون عملاً استفاده‌ای ندارد. شکل ۱۵-۴ پایه‌ی ۷ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

\* پایه‌ی ۸: به پایه‌ی ۸، ولتاژ +B که برابر ۱۲ ولت است

متصل می‌شود تا مدارهای داخل مدول از این ولتاژ تغذیه کنند. شکل ۱۶-۴ پایه‌ی ۸ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد. +B مطابق شکل ۱۷-۴ دو انشعاب می‌یابد. انشعاب‌ها با +۱ و +۲ مشخص می‌شوند. هریک از ولتاژهای +۱ و +۲ برابر ۱۲ ولت هستند و مدارهای معینی را تغذیه می‌کنند.



شکل ۱۸-۴ پایه ۹ در نقشه مدار



شکل ۱۹-۴ ارتباط پایه ۱۶ آی سی میکروکنترلر با پایه ۱۰ مدول RGB

ولتاژ تغذیه مدول RGB از B+ که برابر ۱۲ ولت است، تأمین می‌شود. این ولتاژ به پایه ۸ مدول اتصال می‌یابد و پایه‌های ۴ و ۲۲ اتصال زمین هستند.

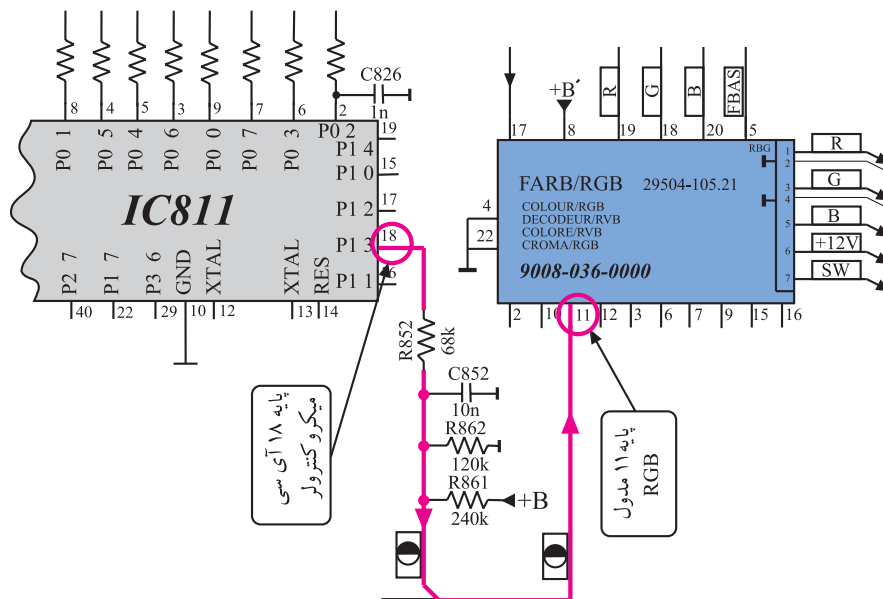
\* پایه‌ی ۹: به پایه‌ی ۹، ولتاژ فرمان خاصی برای ویدئو می‌رسد. این پایه در این شناسی کاربردی ندارد. در شکل ۱۸-۴ پایه‌ی ۹ در نقشه‌ی مدار مشخص شده است.

\* پایه‌ی ۱۰: به پایه‌ی ۱۰ ولتاژ کنترل کننده‌ی روشنایی صفحه (Brightness) اتصال می‌یابد.

این ولتاژ از پایه‌ی ۱۶ آی سی میکروکنترلر دریافت می‌شود.

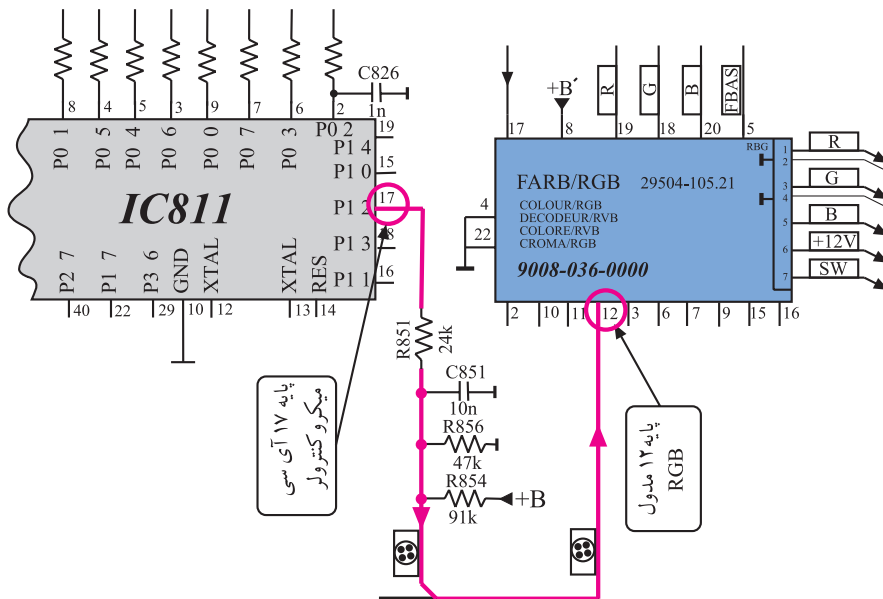
در شکل ۱۹-۴ ارتباط پایه‌ی ۱۶ آی سی میکروکنترلر را با پایه‌ی ۱۰ مدول RGB ملاحظه می‌کنید.

\* پایه ی ۱۱: به پایه ی ۱۱ ولتاژ کنترل کننده، کنتراست تصویر وصل می شود. این ولتاژ از پایه ی ۱۸ آی سی میکروکنترلر و مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۴-۲۰ به پایه ی ۱۱ مدول RGB اتصال می یابد.



شکل ۴-۲۰- مسیر ارتباط پایه ۱۸ آی سی میکروکنترلر با پایه ۱۱ مدول RGB

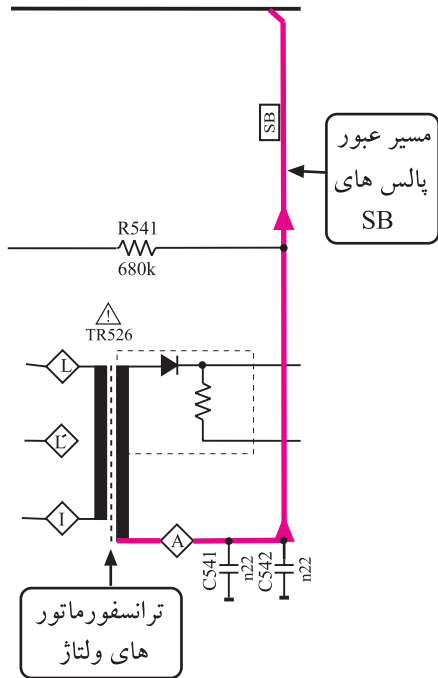
\* پایه ی ۱۲: به پایه ی ۱۲ ولتاژ کنترل کننده کنتراست رنگ می رسد. این ولتاژ از پایه ی ۱۷ آی سی میکروکنترلر و مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۴-۲۱ دریافت می شود.



شکل ۴-۲۱- مسیر ارتباط پایه ۱۷ آی سی میکروکنترلر با پایه ۱۲ مدول RGB



\* پایه‌ی ۱۳: این پایه به جایی اتصال ندارد و آزاد است.

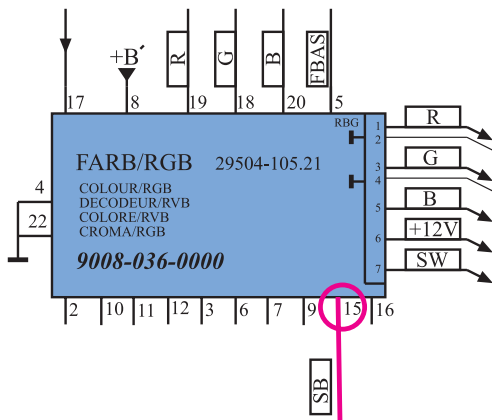


\* پایه‌ی ۱۴: این پایه به جایی اتصال ندارد و آزاد است.

\* پایه‌ی ۱۵: به این پایه پالس‌های محدودکننده برای کنترل

خودکار میانگین جریان اشعه‌ی لامپ تصویر (SB) اتصال می‌یابد. این ولتاژ مطابق شکل ۴-۲۲ از ترانسفورماتور ولتاژ زیاد گرفته می‌شود و مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۴-۲۳ به پایه‌ی ۱۵ راه می‌یابد.

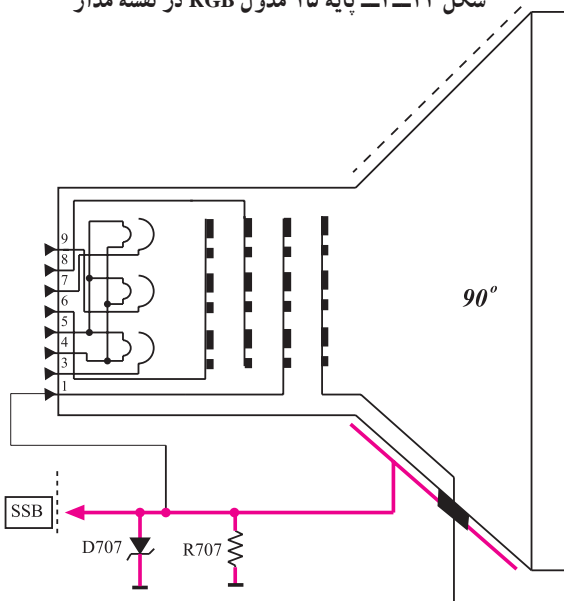
شکل ۴-۲۲- مدار تهیه ولتاژ SB



شکل ۴-۲۳- پایه ۱۵ مدول RGB در نقشه مدار

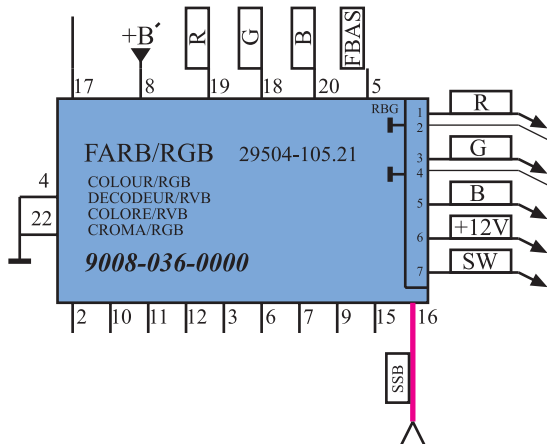
\* پایه‌ی ۱۶: این پایه، پایه‌ی ورودی نمونه‌ی پالس‌های

(SSB) است. پالس‌های SSB مطابق شکل ۴-۲۴ از جداری خارجی لامپ تصویر فراهم می‌شود و برای محدود کردن جریان ماکزیمم اشعه‌ی لامپ تصویر به کار می‌رود.



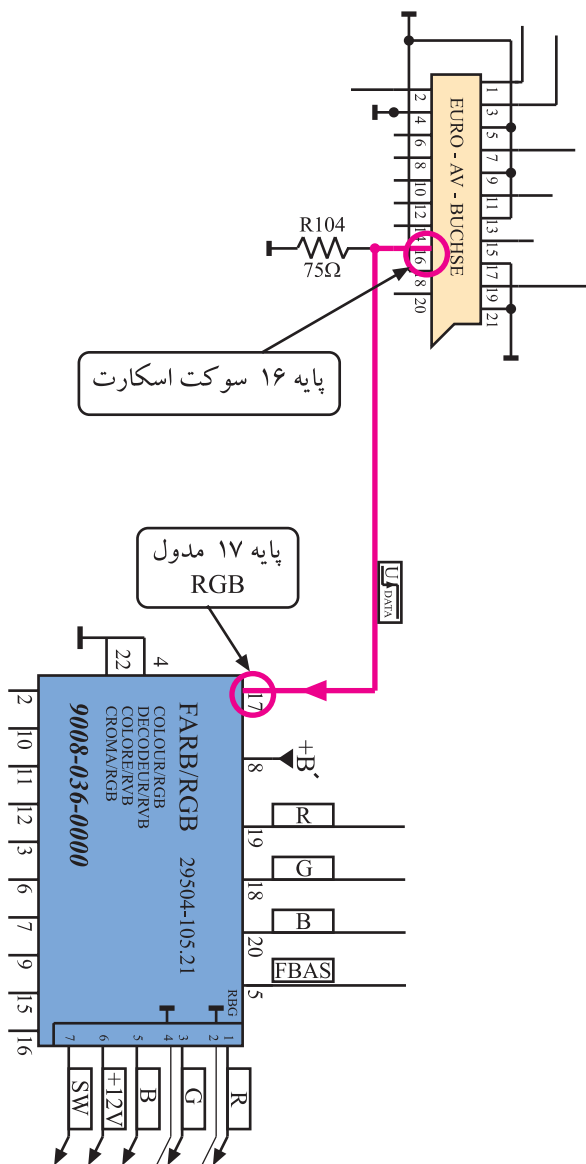
شکل ۴-۲۴- مدار تهیه پالس‌های SSB

در شکل ۴-۲۵ پایه ۱۶ مدول RGB در نقشه‌ی مدار  
مشخص شده است :



شکل ۴-۲۵- پایه ۱۶ مدول در نقشه‌ی مدار

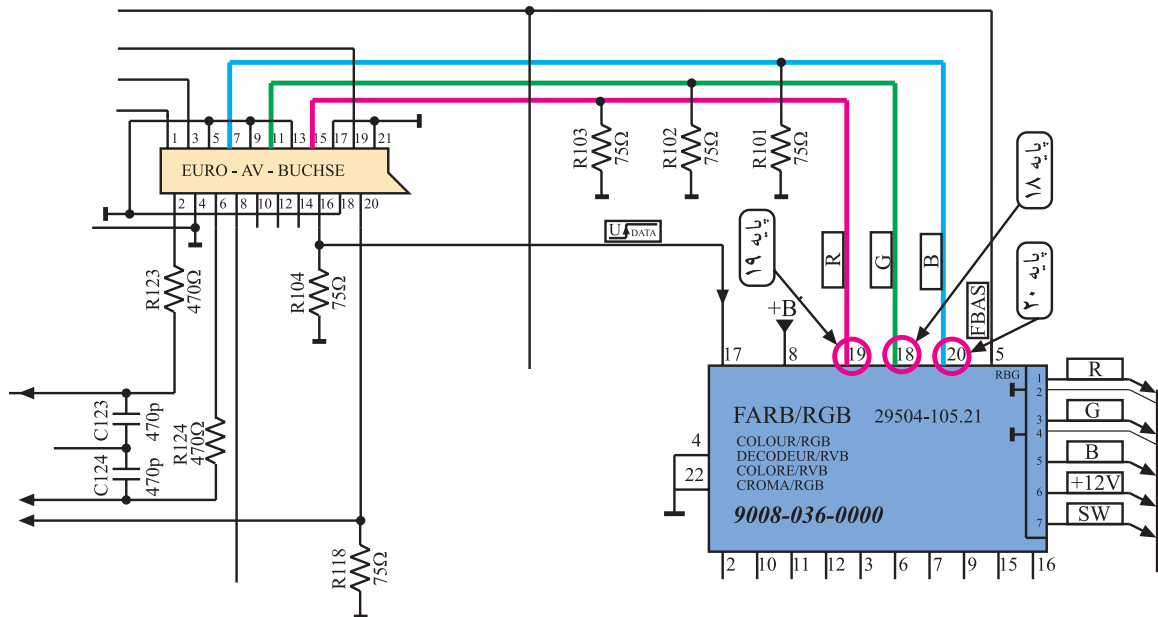
\* پایه‌ی ۱۷: به این پایه اطلاعات دیجیتالی (data) از  
پایه‌ی ۱۶ سوکت اسکارت اعمال می‌شود.



شکل ۴-۲۶- ارتباط پایه ۱۶ سوکت اسکارت با پایه ۱۷ مدول RGB

شکل ۴-۲۶ ارتباط پایه‌ی ۱۶ سوکت اسکارت را با پایه‌ی  
۱۷ مدول RGB نشان می‌دهد. اطلاعات دیجیتالی جهت کنترل  
سوییچ الکترونیکی به کار می‌رود تا سیگنال‌های اولیه رنگ R, G  
و B مربوط به اطلاعات OSD، تله‌تکست و یا اطلاعات رنگ  
اعمال شده از سوکت اسکارت دریافت شوند.

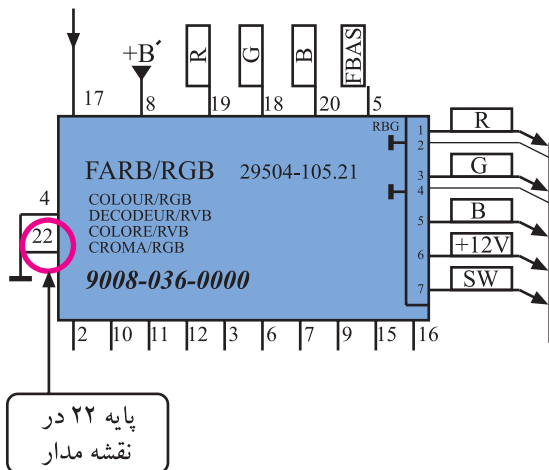
\* پایه‌های ۱۸ و ۱۹ و ۲۰: به این پایه‌ها سیگنال‌های اولیه‌ی رنگ R، G و B مربوط به اطلاعات OSD یا اطلاعات تله‌تکست و یا اطلاعات رنگ از سوکت اسکارت اتصال می‌یابد. شکل ۲۷-۴ ارتباط پایه‌های سوکت اسکارت را با پایه‌های ۱۸ و ۱۹ و ۲۰ در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



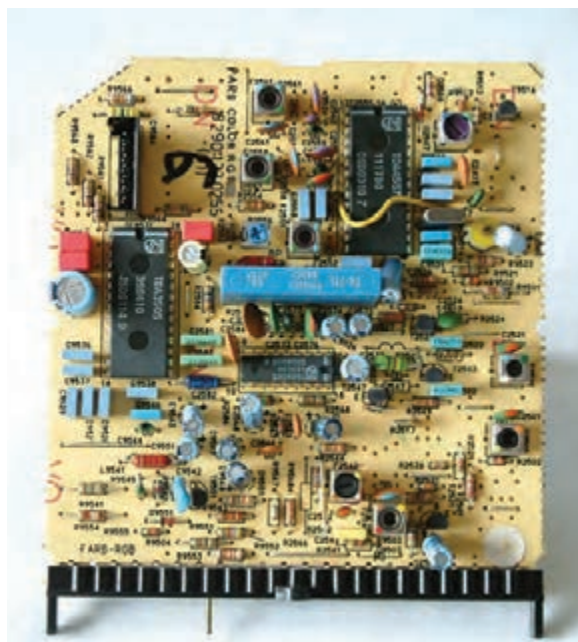
شکل ۲۷-۴ ارتباط پایه‌های سوکت اسکارت با پایه‌های ۱۸ و ۱۹ و ۲۰ در نقشه‌ی مدار

\* پایه‌ی ۲۱: از این پایه استفاده‌ای نشده است.

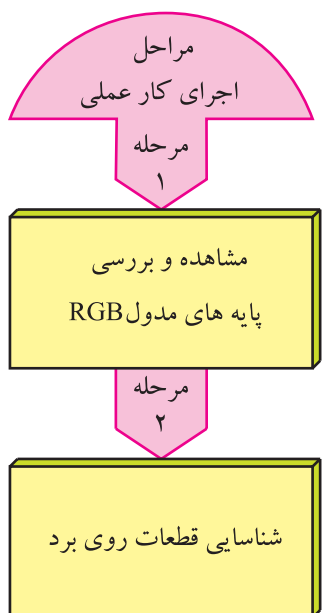
\* پایه‌ی ۲۲: پایه‌ی ۲۲ اتصال زمین است. شکل ۲۸-۴ پایه‌ی ۲۲ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۲۸-۴ پایه‌ی ۲۲ آ‌ی‌سی در نقشه‌ی مدار



شکل ۴-۲۹- مدول RGB



شکل ۴-۳۰- تلویزیون

## ۴-۶- کار عملی شماره ۱

### بررسی عملی مدول RGB

#### ۴-۶-۱- هدف کلی: شناسایی مدول RGB و بررسی

عملکرد برخی پایه‌های آن، شکل ۴-۲۹ مدول RGB را نشان می‌دهد.

#### ۴-۶-۲- خلاصه شرح اجرای کار عملی

در این کار عملی مدول FARB/RGB را از روی شاسی اصلی جدا می‌کنید و سپس پایه‌های آن را مورد مشاهده و بررسی قرار می‌دهید و در نهایت به شناسایی قطعات اصلی روی بُرد می‌پردازید.

#### ۴-۶-۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز

■ تلویزیون رنگی گروندیک مانند شکل ۴-۳۰ یک دستگاه

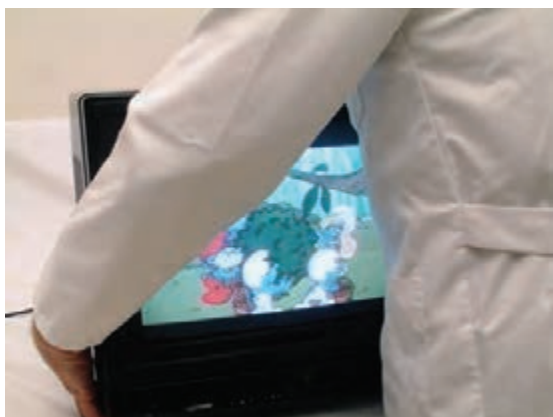
■ گسترده‌ی تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن یک دستگاه

■ نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه



■ پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسوی مناسب مانند شکل  
۴-۳۱ به تعداد مورد نیاز

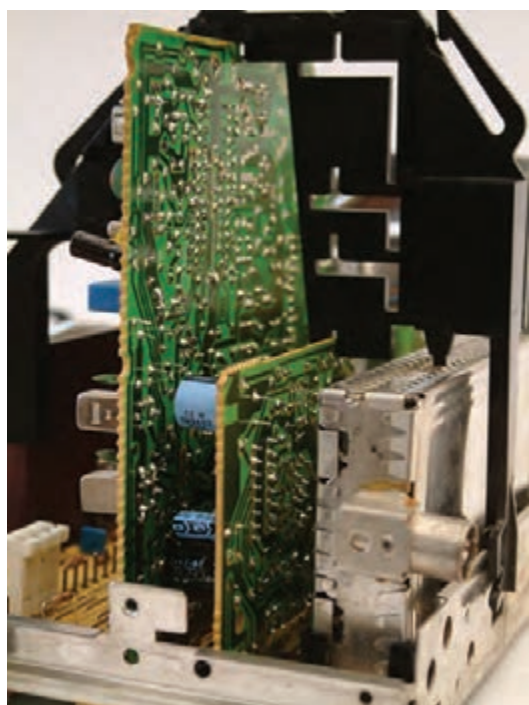
شکل ۴-۳۱- انواع پیچ‌گوشتی



شکل ۴-۳۲- جابه‌جا کردن تلویزیون روشن صحیح نیست.

#### ۴-۶-۴- دستورهای حفاظت و ایمنی

▲ جابه‌جا کردن تلویزیون را با دقت کافی انجام دهید.  
هرگز تلویزیون روشن را جابه‌جا نکنید زیرا ممکن است روی لامپ تصویر لکه‌ی رنگی ایجاد کند. (شکل ۴-۳۲).  
▲ هنگام بیرون آوردن مدول‌ها از سوکت یا قراردادن آن‌ها در داخل سوکت، به بُرد اصلی فشار زیاد وارد نکنید زیرا ممکن است موجب شکستگی بُرد اصلی شود.



شکل ۴-۳۳- مدول‌های تیونر، آی‌اف و RGB را روی  
برد اصلی نشان می‌دهد.

شکل ۴-۳۳- مدول‌های تیونر و IF و RGB در روی سوکت و برد



شکل ۴-۳۴- مدول RGB

▲ از وارد کردن ضربه و دست زدن به قطعات روی مدول اجتناب کنید. شکل ۴-۳۴ مدول RGB را نشان می‌دهد.

زمان اجرا: ۳ ساعت

۵-۶-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۱:

مشاهده‌ی پایه‌ها و قطعات روی مدول RGB و شناسایی

آنها

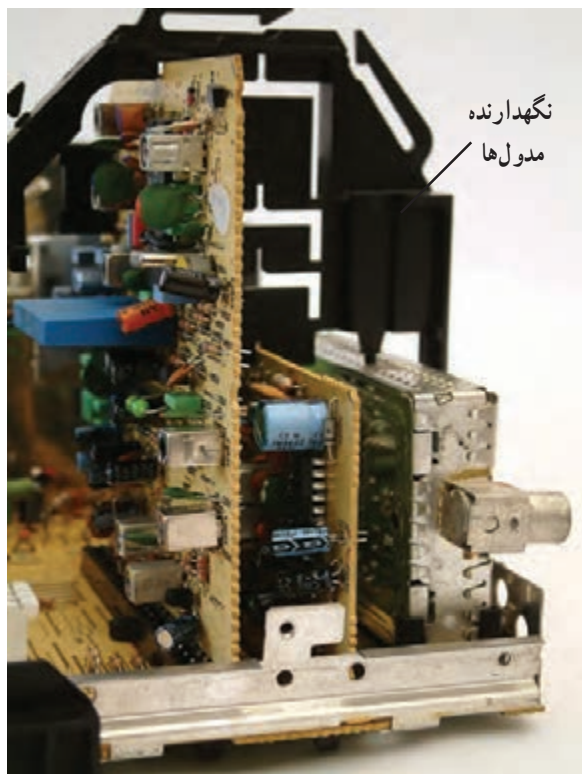


قاب پشت تلویزیون را با دقت از تلویزیون جدا کنید.

شکل ۴-۳۵ تلویزیون بدون قاب را نشان می‌دهد.

شکل ۴-۳۵- تلویزیون بدون قاب پشت





بست نگهدارنده‌ی مدول‌های تیونر، IF و RGB را باز کنید. شکل ۴-۳۶ بست نگهدارنده را نشان می‌دهد.

شکل ۴-۳۶ بست نگهدارنده مدول‌ها



مدول FARB/RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید. شکل ۴-۳۷ مدول RGB را نشان می‌دهد.

پایه‌های مدول و قطعات اصلی روی بُرد را بررسی و دقیقاً مشاهده کنید.

شکل ۴-۳۷ مدول RGB

- با مراجعه به نقشه‌ی مدار، کار برخی پایه‌های ۱ تا ۷ را به اختصار در جدول ۴-۱ بنویسید.

جدول ۴-۱

| ردیف | شماره‌ی پایه | کار پایه به اختصار |
|------|--------------|--------------------|
| ۱    | ۴            |                    |
| ۲    | ۵            |                    |
| ۳    | ۶            |                    |
| ۴    | ۸            |                    |
| ۵    | ۱۰           |                    |
| ۶    | ۱۱           |                    |
| ۷    | ۱۲           |                    |

- بُرد را بررسی کنید و طبق جدول ۴-۲ شماره‌ی قطعه‌های روی بُرد و شماره‌ی فنی قطعه‌ها را بنویسید.
- مدول RGB را در جای خود روی بُرد اصلی نصب کنید.
- بست نگهدارنده‌ی مدول را در جای خود محکم کنید.

جدول ۴-۲

| شماره فنی قطعه | شماره قطعه روی بُرد | قطعه مورد نظر | شماره ردیف |
|----------------|---------------------|---------------|------------|
|                |                     | آی سی         | ۱          |
|                |                     | آی سی         | ۲          |
|                |                     | آی سی         | ۳          |
|                |                     | خط تأخیر      | ۴          |
|                |                     | کریستال       | ۵          |

- قاب پشت تلویزیون را نصب کنید و تلویزیون را برای اجرای مراحل بعدی کار عملی آماده کنید.

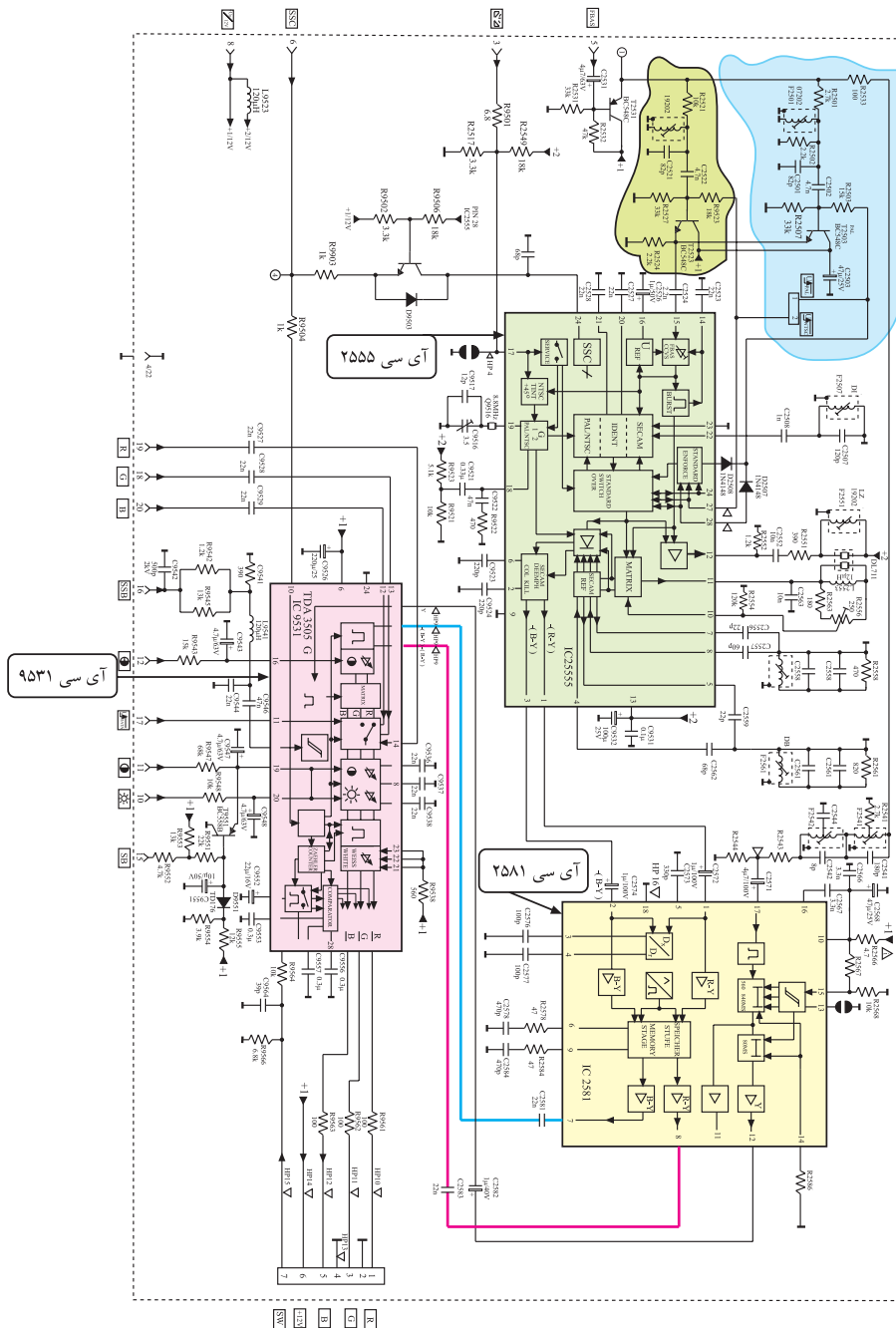


## ۷-۴- نقشه‌ی مدار مدول FARB/RGB و تشریح عملکرد مدارهای آن

### ۱-۷-۴- آشنایی با نقشه‌ی کلی<sup>۱</sup>

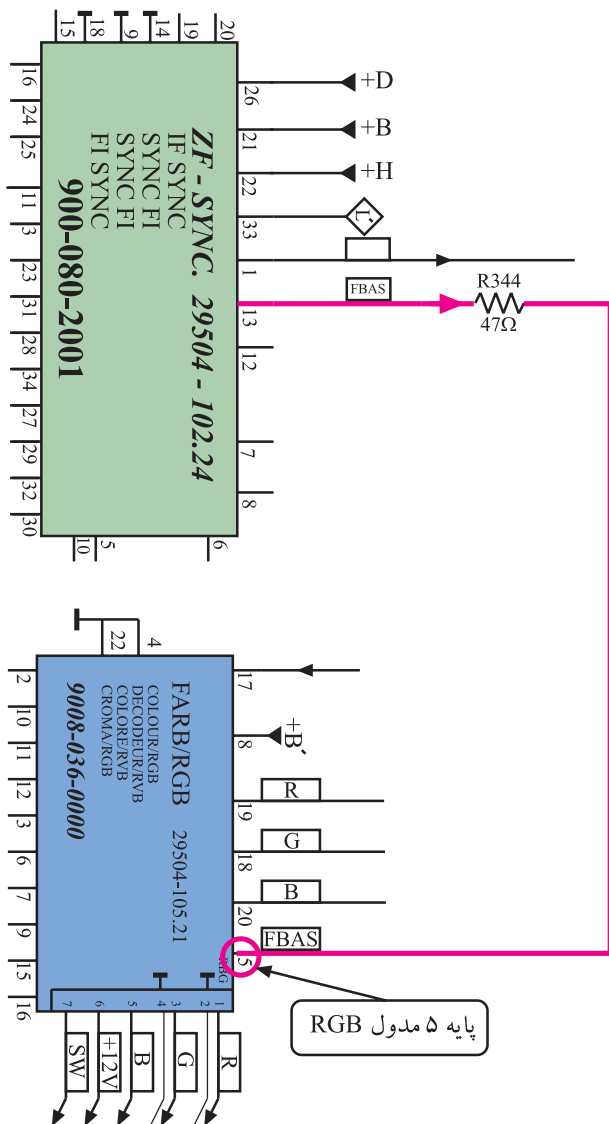
در شکل ۳۸-۴ نقشه‌ی مدار مدول RGB رسم شده است.

در این قسمت عملکرد مدار را مورد بررسی قرار می‌دهیم. این نقشه را مورد بررسی کلی قرار دهید تا با قطعات آن تا حدودی آشنا شوید.



شکل ۳۸-۴ نقشه مدار مدول FARB/RGB

۱- این نقشه در ابعاد بزرگ‌تر در انتهای کتاب آمده است.

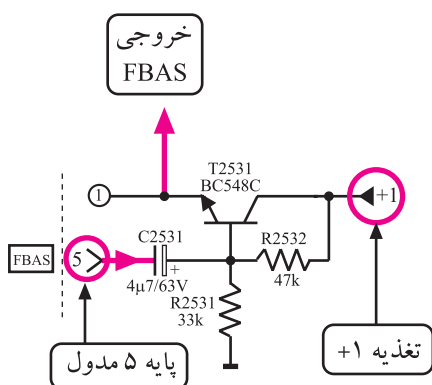


۲-۷-۴- نحوه‌ی جداسازی سیگنال حامل رنگ از سیگنال مرکب تصویر رنگی (FBAS)

سیگنال مرکب تصویر رنگی مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۳۹-۴ از مدول IF وارد پایه ۵ مدول RGB می‌شود.

در مسیر سیگنال مرکب تصویر در مدول RGB ترانزیستور T۲۵۳۱ قرار دارد.

شکل ۳۹-۴- مسیر اتصال FBAS از مدول IF بر RGB

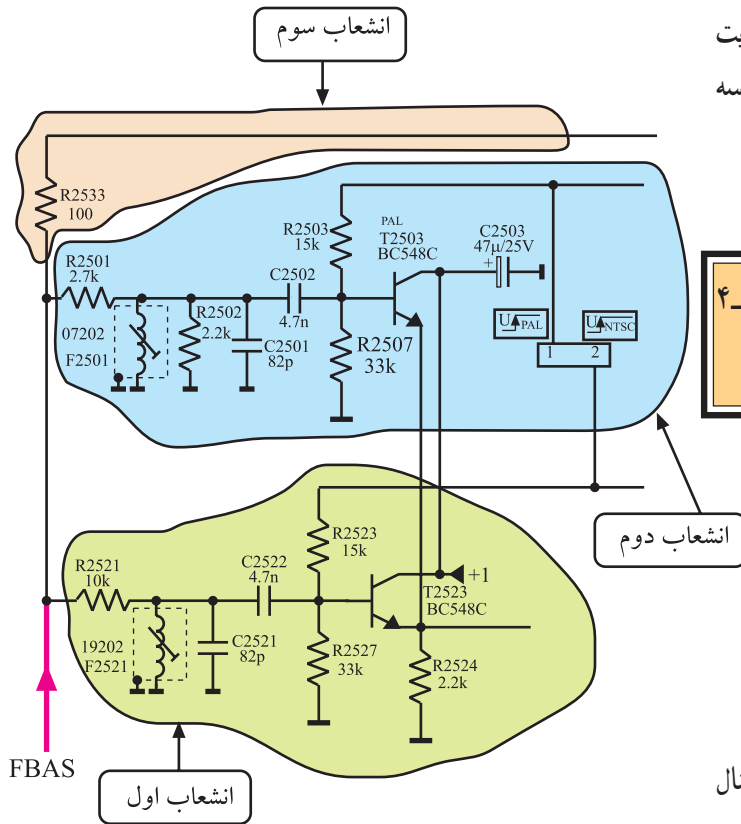


شکل ۴۰-۴- ترانزیستور T۲۵۳۱

شکل ۴۰-۴ این ترانزیستور و قطعات مرتبط با آن را نشان می‌دهد. سیگنال مرکب تصویر رنگی (FBAS) به بیس ترانزیستور می‌رسد و پس از تقویت جریان از آمپران خارج می‌شود. بنابراین

ترانزیستور T۲۵۳۱ آرایش کلکتور مشترک دارد. سیگنال تقویت شده FBAS سپس به سه انشعاب تقسیم می‌شود. شکل ۴-۴۱ سه انشعاب FBAS را نشان می‌دهد.

تمرین عملی: مدار شکل ۴-۴۱ را با نقشه‌ی شکل ۴-۴۱ تطبیق دهید و دقیقاً مسیر ارتباط عناصر را به‌خاطر بسپارید.

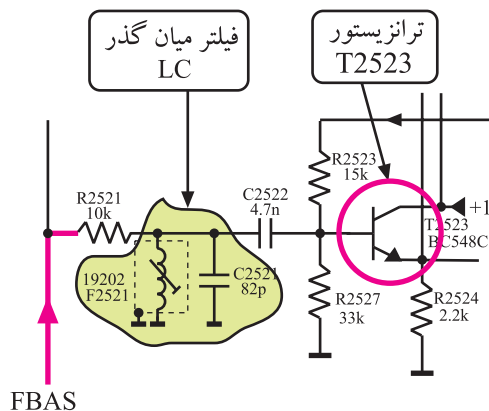


شکل ۴-۴۱- مسیرهای مختلف عبور FBAS در مدول

$$F_{sc}(DR) = 4 / 40.625 \text{ MHz}$$

$$F_{sc}(DB) = 4 / 25 \text{ MHz}$$

مسیر انشعاب اول: این انشعاب برای جداسازی سیگنال حامل رنگ در سیستم سکام به‌کار می‌رود. حامل فرعی رنگ در سیستم سکام برای رنگ قرمز ۴/۴۰۶۲۵ و برای رنگ آبی ۴/۲۵ مگاهرتز است. قطعات F۲۵۲۱ و C۲۵۲۱ فیلتر بل را تشکیل می‌دهند.



شکل ۴-۴۲- ترانزیستور T۲۵۲۳

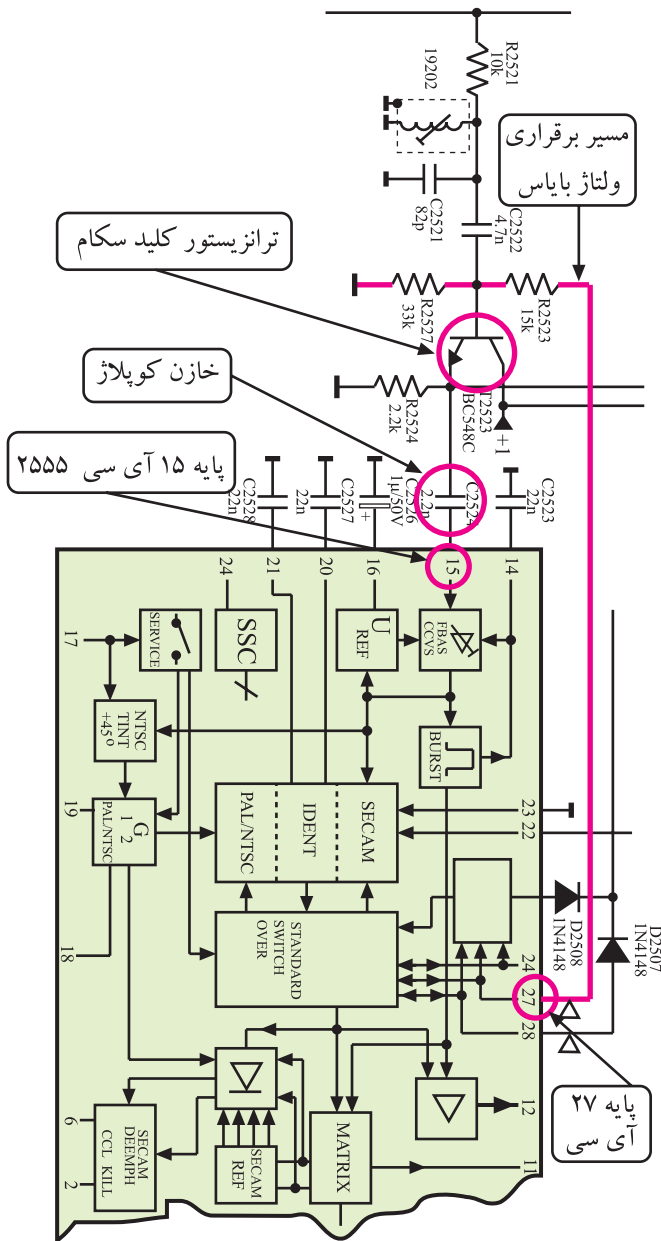
فیلتر بل همان مدار هماهنگی برای فرکانس‌های حامل رنگ است. این فیلتر حامل رنگ را از FBAS جدا می‌کند و آن را به بیس ترانزیستور T۲۵۲۳ می‌رساند. شکل ۴-۴۲ ترانزیستور T۲۵۲۳ و قطعات مرتبط با آن را نشان می‌دهد.

تمرین عملی: قطعات ذکر شده در بالا را روی نقشه‌ی اصلی بیاید و محل آن‌ها را دقیقاً به‌خاطر بسپارید.

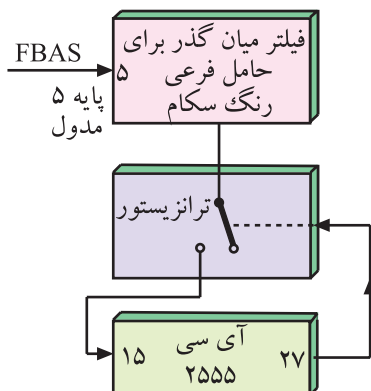
ترانزیستور T۲۵۲۳ به صورت کلید اصلی سیستم رنگ عمل می کند و مسیر عبور سیگنال رنگ را در سیستم سکام مهیا می سازد.

فرمان وصل کلید مطابق شکل ۴-۴۳ از پایه ۲۷ آی سی ۲۵۵۵ و از طریق مقاومت R۲۵۲۳ ارسال می شود. این ترانزیستور که به صورت کلکتور مشترک عمل می کند ضمن عمل تقویت جریان، سیگنال امیتر را به پایه ۱۵ آی سی ۲۵۵۵ اتصال می دهد.

می توان عملکرد این بخش مدار را به صورت بلوک دیاگرام شکل ۴-۴۴ نشان داد.



شکل ۴-۴۳- مسیر اتصال ولتاژ فرمان به ترانزیستور T۲۵۲۳



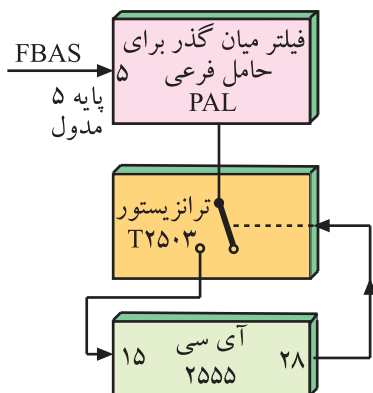
شکل ۴-۴۴- نقشه بلوکی جداسازی حامل فرعی رنگ در سیستم سکام

تمرین عملی: قطعات و اجزای مربوط به ترانزیستور T۲۵۲۳ و کلید سیستم رنگ را در نقشه شکل ۴-۳۸ پیدا و مشخص کنید.

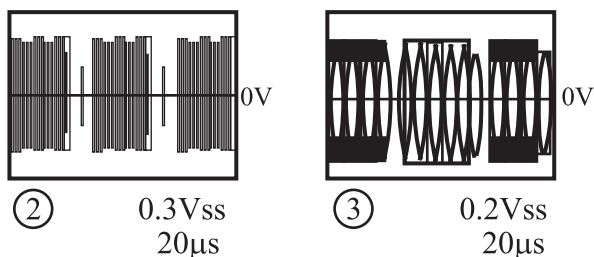


فرمان وصل را دریافت می‌کند.

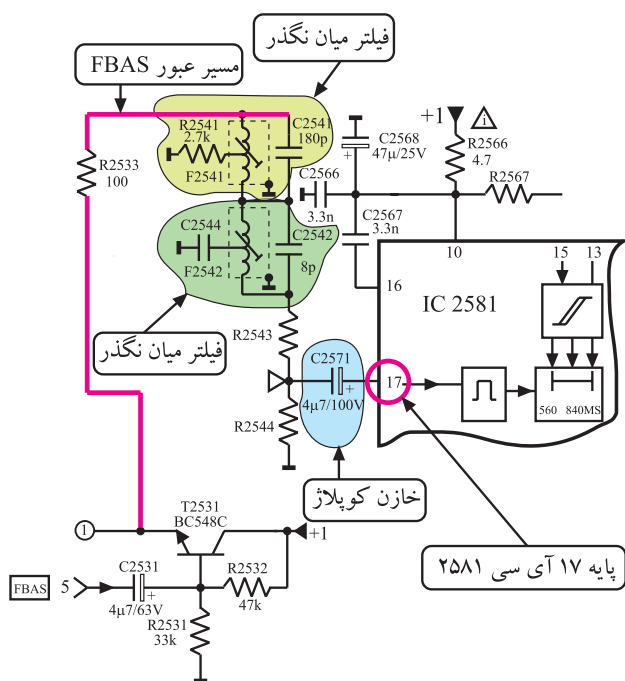




شکل ۴-۴۷- نقشه‌ی بلوکی جداسازی حامل فرعی رنگ PAL



شکل ۴-۴۸- سیگنال‌های حامل‌های فرعی رنگ



شکل ۴-۴۹- مسیر جداسازی سیگنال Y از اطلاعات رنگ

بیس ترانزیستور توسط سیگنال فرمان، وصل و بایاس می‌شود و به حالت فعال درمی‌آید.

این ترانزیستور نیز آرایش کلکتور مشترک دارد و سیگنال بیس خود را تقویت جریان می‌کند و سپس آن را از طریق خازن کوپلاژ C۲۵۲۴ به پایه‌ی ۱۵ آی سی ۲۵۵۵ می‌رساند. می‌توان عملکرد این بخش مدار را به صورت بلوک دیاگرام شکل ۴-۴۷ نشان داد.

حامل‌های فرعی رنگ جداشده از سیگنال FBAS که به پایه‌ی ۱۵ آی سی ۲۵۵۵ راه می‌یابند به صورت شکل ۴-۴۸ هستند.

تمرین عملی: مسیر انشعاب دوم را روی نقشه‌ی اصلی در شکل ۴-۳۸ پیدا کنید و آن را مورد بررسی قرار دهید.

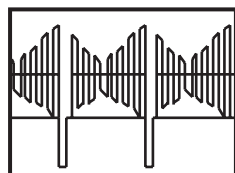
مسیر انشعاب سوم: این مسیر برای جداسازی سیگنال روشنایی (Y) از حامل فرعی رنگ به کار می‌رود. سیگنال FBAS که از آمپتر ترانزیستور T۲۵۳۱ دریافت می‌شود در مسیر سوم، به دو فیلتر میان گذر می‌رسد.

در این فیلترها اطلاعات مربوط به رنگ حذف می‌شوند و به این ترتیب سیگنال روشنایی یا لومینانس (Y) به دست می‌آید. سیگنال Y از طریق خازن کوپلاژ C۲۵۷۱ به پایه‌ی ۱۷ آی سی تأخیری ۲۵۸۱ متصل می‌شود.

شکل ۴-۴۹- فیلترهای میان‌گذر و آی سی ۲۵۸۱ را نشان

می‌دهد.

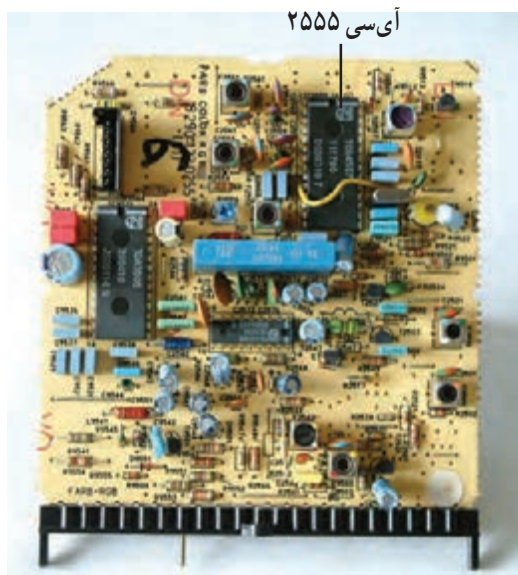
در شکل ۵۰-۴ شکل موج Y رسم شده است.



⑦ 1Vss  
20μs

شکل ۵۰-۴- شکل موج سیگنال Y

تمرین عملی: انشعاب شماره‌ی سه را روی نقشه‌ی اصلی شکل ۳۸-۴ مشخص کنید و آن را مورد بررسی قرار دهید.



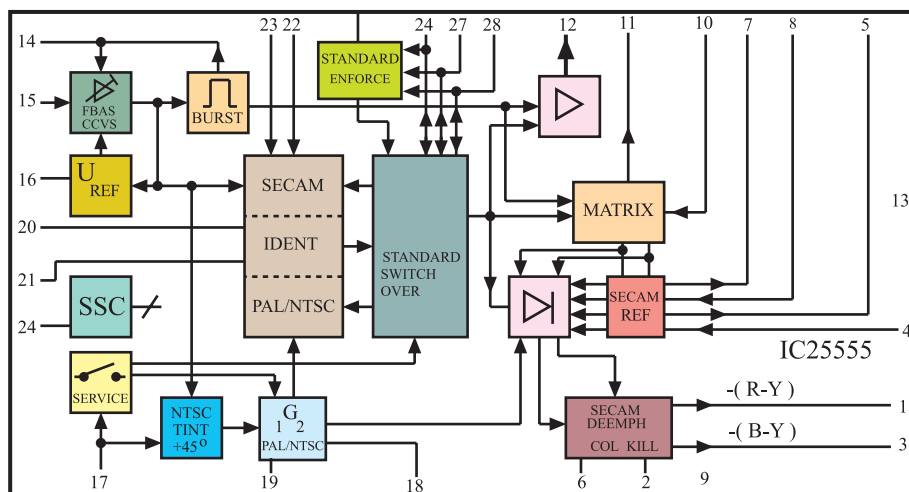
شکل ۵۱-۴- محل نصب آی سی ۲۵۵۵

## ۸-۴- آی سی ۲۵۵۵ (TDA۴۵۵۷)

۱-۸-۴- مشخصات آی سی: آی سی ۲۵۵۵ با شماره‌ی فنی TDA۴۵۵۷ یک آی سی ۲۸ پایه است. در شکل ۵۱-۴ محل نصب این آی سی را روی مدول RGB می‌بینید. در نقشه‌ی فنی گیرنده‌ی تلویزیون این آی سی را به صورت شکل ۵۲-۴ نشان می‌دهند. وظایف کلی آی سی به شرح زیر است.

- تشخیص نوع سیستم پال یا سکام
- آشکارسازی سیگنال شناسایی رنگ برای دو سیستم

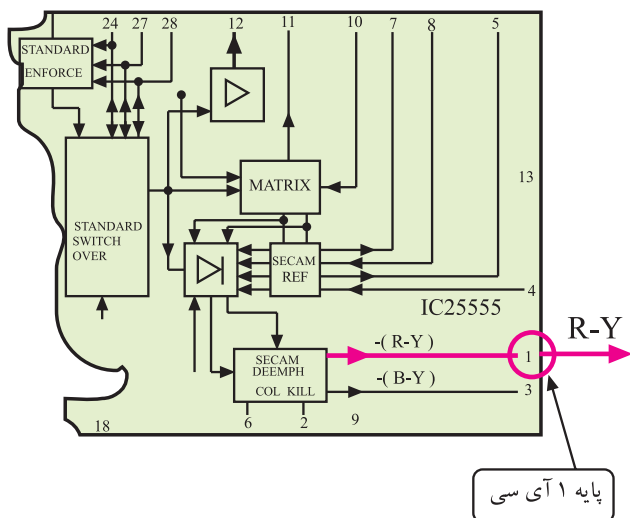
پال و سکام



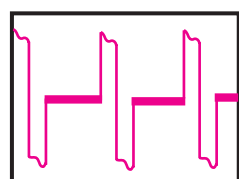
شکل ۵۲-۴- آی سی ۲۵۵۵ در نقشه مدار

- آشکارسازی سیگنال‌های تفاضلی رنگ R-Y و B-Y

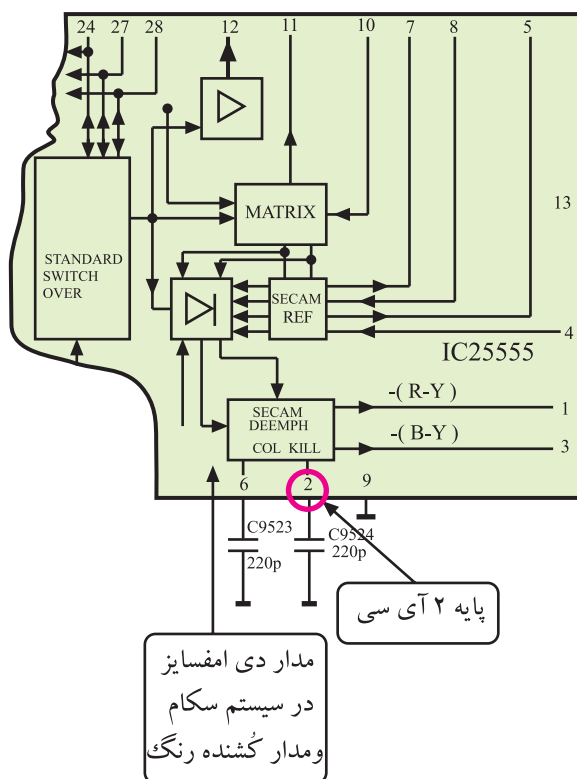
- تقویت کردن سیگنال‌های تفاضلی R-Y و B-Y



شکل ۴-۵۳ پایه ۱ آی سی، خروجی سیگنال R-Y



شکل ۴-۵۴ موج پایه ۱  
 ⑧ 1Vss  
 20µs



شکل ۴-۵۵ پایه ۲ و مدار کشنده رنگ

مدار دی امفاسایز  
 در سیستم سکام  
 و مدار کشنده رنگ

۲-۸-۴- کار آی سی ۲۵۵۵ و عملکرد پایه های

آن

\* پایه ۱ خروجی رنگ قرمز: از پایه ۱ آی سی سیگنال

رنگ قرمز آشکار شده یعنی R-Y خارج می شود. در شکل ۴-۵۳ پایه ۱ یک آی سی نشان داده شده است.

در شکل ۴-۵۴ موج پایه ۱ یک آی سی را مشاهده

می کنید.

\* پایه ۲ مدار کشنده رنگ: به پایه ۲ آی سی مطابق

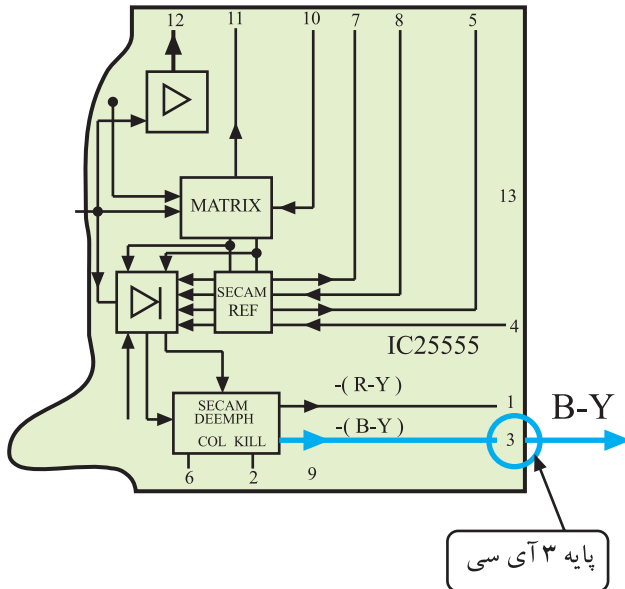
شکل ۴-۵۵ خازن C9524 اتصال دارد. این خازن برای دی امفاسایز، سیگنال تفاضلی رنگ قرمز (R-Y) در سیستم سکام به کار می رود. مدار کشنده رنگ نیز در ارتباط با پایه ۲ آی سی است.

این مدار در صورت نبودن تصویر رنگی یا معیوب بودن

سیگنال رنگ، طبقه ی رنگ را از کار می اندازد.

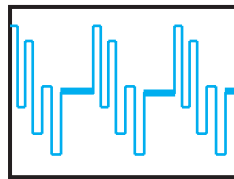


\* پایه ۳ پایهی خروجی رنگ آبی: از پایهی ۳ سیگنال آشکار شده رنگ آبی (B-Y) خارج می‌شود.



شکل ۵۶- پایهی ۳ آی سی را نشان می‌دهد.

شکل ۵۶- پایهی ۳ خروجی رنگ آبی

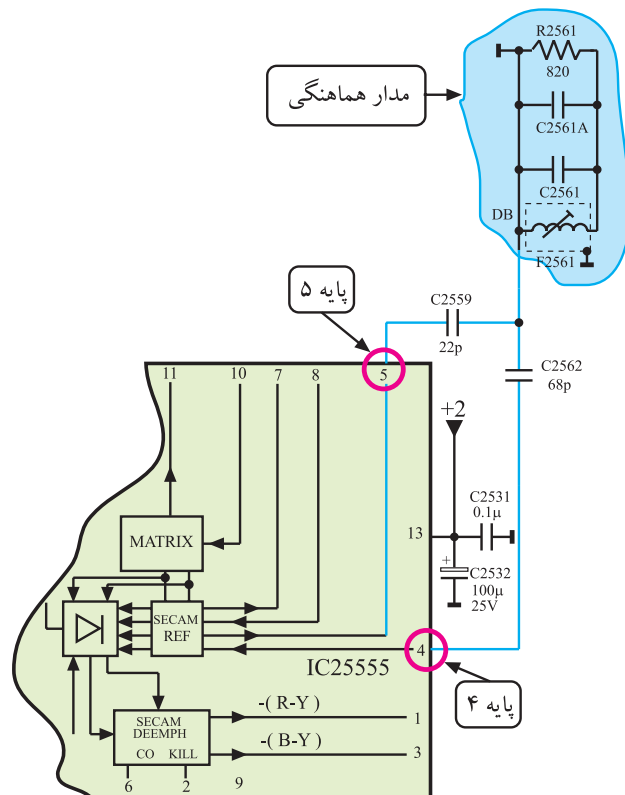


1.3Vss  
20μs

شکل ۵۷- شکل موج رنگ آبی آشکار شده

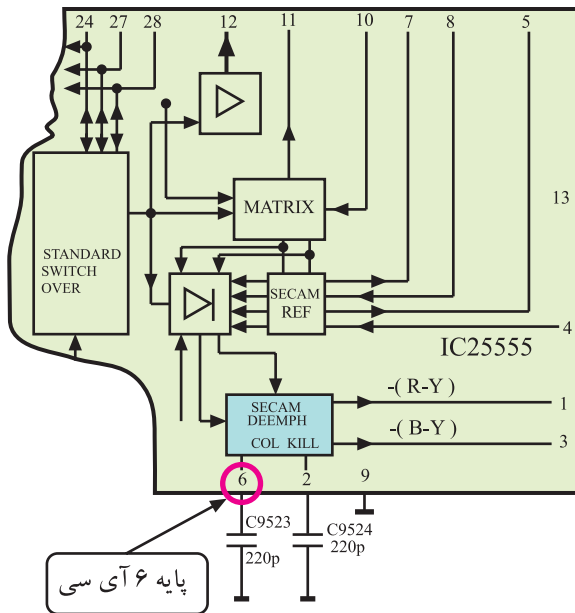
در شکل ۵۷-۴ شکل موج سیگنال B-Y را مشاهده می‌کنید.

\* پایه‌های ۴ و ۵ آشکارساز B-Y: به پایه‌های شماره ۴ و ۵، مدار هماهنگ آشکارساز سیگنال تفاضلی رنگ آبی (B-Y) اتصال دارد. این مدار شامل قطعات سیم‌پیچ F2561 و خازن‌های C2561A و C2561 و مقاومت R2561 است. فرکانس این مدار روی ۴/۲۵ مگاهرتز تنظیم شده است.



شکل ۵۸- پایهی ۴ و ۵ و عناصر مدار هماهنگی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

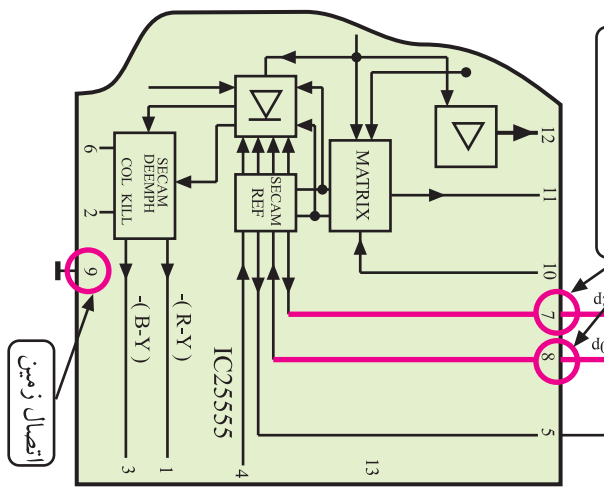
شکل ۵۸-۴ مدار هماهنگی در پایه‌های ۴ و ۵



شکل ۵۹-۴- پایه ۶ آی سی و خازن مرتبط با آن

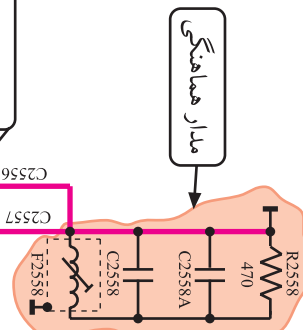
\* پایه ۶ دی امفسایز: در این پایه، خازن C9523 قرار دارد و عمل دی امفسایز سیگنال تفاضلی رنگ آبی (B-Y) را به عهده دارد. شکل ۵۹-۴ پایه ۶ آی سی را نشان می دهد.

\* پایه های ۷ و ۸ آشکارساز R-Y: به این پایه ها، مدار هماهنگ آشکارساز سیگنال تفاضلی رنگ قرمز (R-Y) اتصال دارد. این مدار شامل قطعات سیم پیچ F2558 و خازن های C2558A و C2558B و مقاومت R2558 است. فرکانس مدار هماهنگی روی ۴/۰۶ مگاهرتز تنظیم شده است.



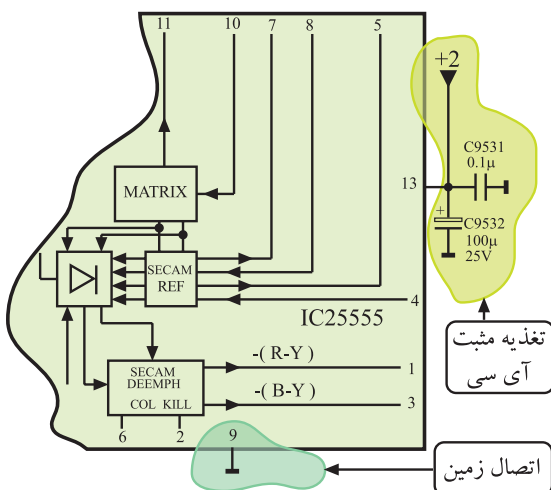
شکل ۶۰-۴- پایه های ۷ و ۸ آی سی و مدار هماهنگی مرتبط با آن

شکل ۶۰-۴ پایه های ۷ و ۸ آی سی و قطعات مرتبط با آن را در نقشه ی مدار نشان می دهد.



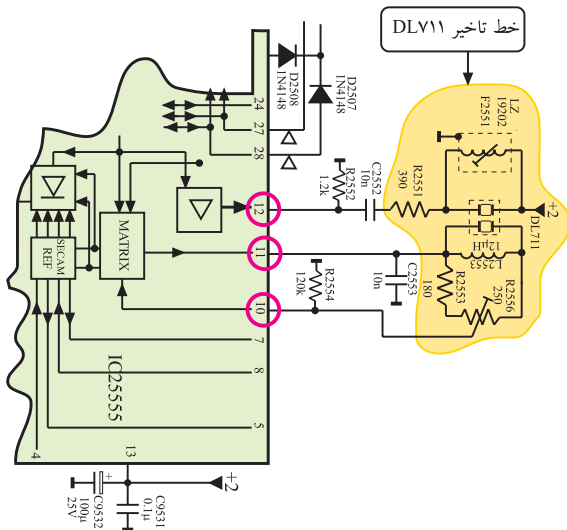
\* پایه ۹- اتصال زمین: این پایه اتصال زمین آی سی است.

شکل ۶۱-۴ پایه اتصال زمین آی سی را نشان می دهد.



شکل ۶۱-۴- پایه اتصال زمین آی سی

\* پایه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲ - خط تأخیر: چون در سیستم سکام در هر سطر فقط سیگنال یک رنگ را ارسال می‌کنند، لازم است به منظور همزمانی در گیرنده، سیگنال یک سطر را از خط تأخیر ۶۴ میکروثانیه عبور دهند.

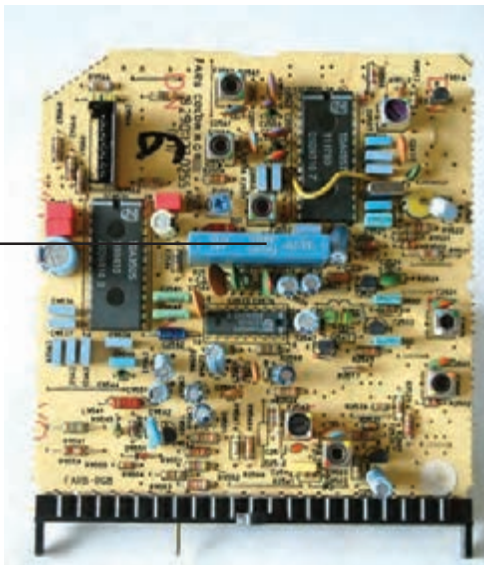


شکل ۶۲-۴- پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و قطعات مرتبط با این پایه‌ها

بدین ترتیب دو سیگنال تفاضلی قرمز و آبی به‌طور همزمان وارد مدارهای آشکارساز مربوطه می‌شوند و عمل آشکارسازی صورت می‌گیرد. پایه‌های ۱۱ و ۱۲ مطابق شکل ۶۲-۴ خروجی سیگنال رنگ به خط تأخیر DLV11 هستند و سیگنال تأخیر یافته از پایه‌ی ۱۰ آ‌سی به آن وارد می‌شود.

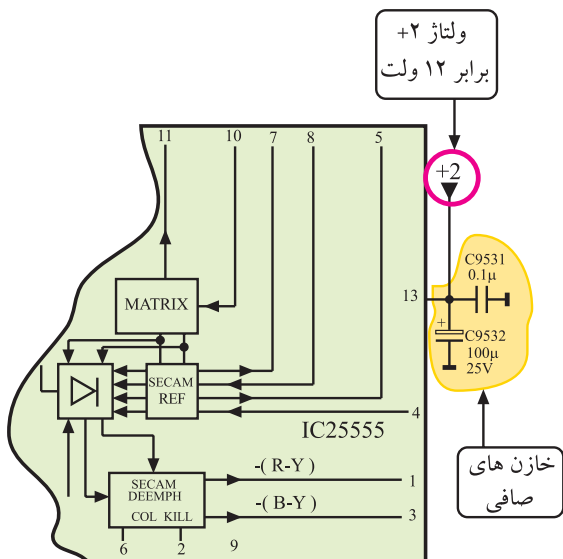
در شکل ۶۳-۴ جای خط تأخیر DLV11 روی برد مدول RGB مشخص شده است.

خط تأخیر  
۶۴ میکروثانیه



شکل ۶۳-۴- جای خط تأخیر DLV11 روی مدول

\* پایه‌ی ۱۳ - تغذیه‌ی آ‌سی: به این پایه مطابق شکل ۶۴-۴ ولتاژ تغذیه +۱۲ ولت اتصال دارد. این ولتاژ مدارهای داخل آ‌سی را تغذیه می‌کند.

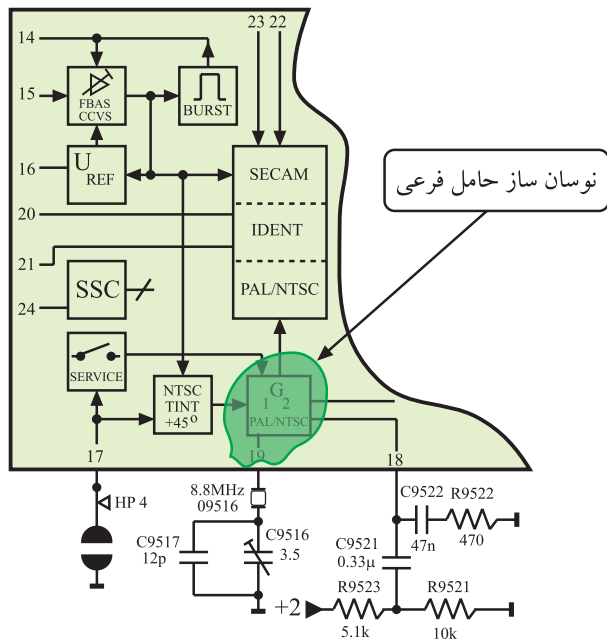


تغذیه آ‌سی از +۱۲ ولت تأمین می‌شود. پایه ۱۳ مثبت تغذیه، پایه ۹ اتصال زمین آ‌سی است.

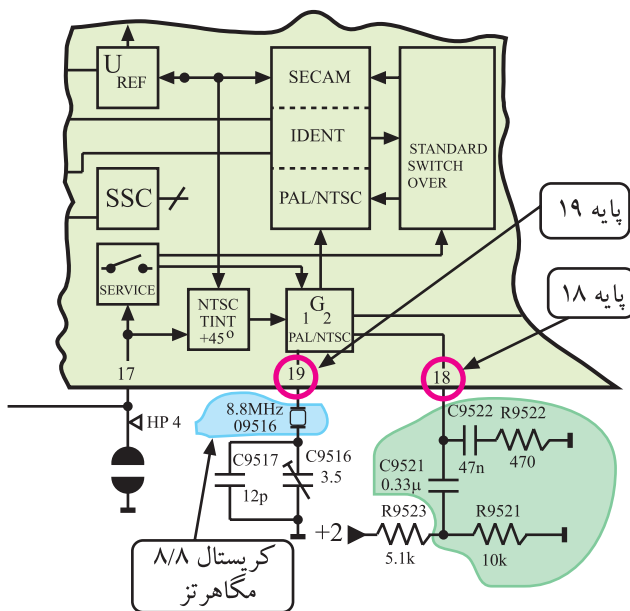
خازن‌های  
صافی

شکل ۶۴-۴- به پایه ۱۳ ولتاژ تغذیه اتصال دارد. ۲۱۷





شکل ۴-۶۷- نوسان ساز حامل فرعی PAL و NTSC



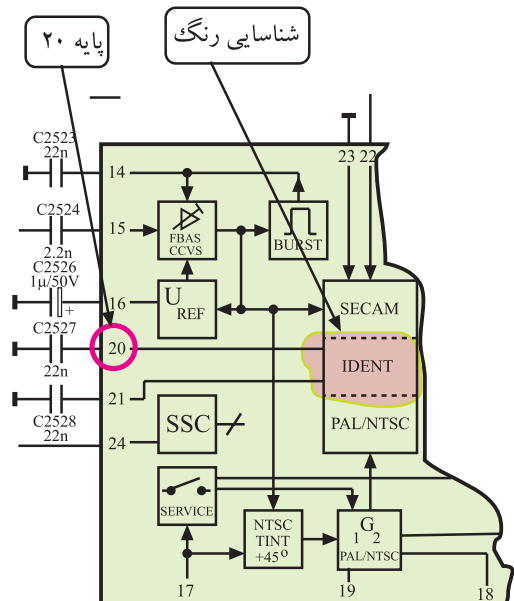
شکل ۴-۶۸- شبکه RC و کریستال مرتبط با پایه های ۱۸ و ۱۹ آی سی

\* پایه های ۱۸ و ۱۹- نوسان ساز حامل فرعی رنگ و مدارهای مرتبط با آن در سیستم NTSC و PAL: برای آشکارسازی رنگ در سیستم NTSC و PAL باید یک مدار نوسان ساز داخلی در گیرنده، حامل فرعی رنگ را ایجاد کند. شکل ۴-۶۷- این نوسان ساز را در داخل آی سی نشان می دهد.

در پایه ی ۱۸ شبکه ی ترکیبی RC برای نوسان ساز داخلی آی سی در نظر گرفته شده است. در پایه ی ۱۹ آی سی کریستال ۸/۸ مگاهرتز قرار دارد. در داخل آی سی فرکانس ۸/۸ مگاهرتز تقسیم بر ۲ می شود و فرکانس حامل فرعی رنگ پال یعنی ۴/۴ مگاهرتز را به وجود می آورد تا فرکانس نوسان ساز را در سیستم پال به طور صحیح تنظیم کند.

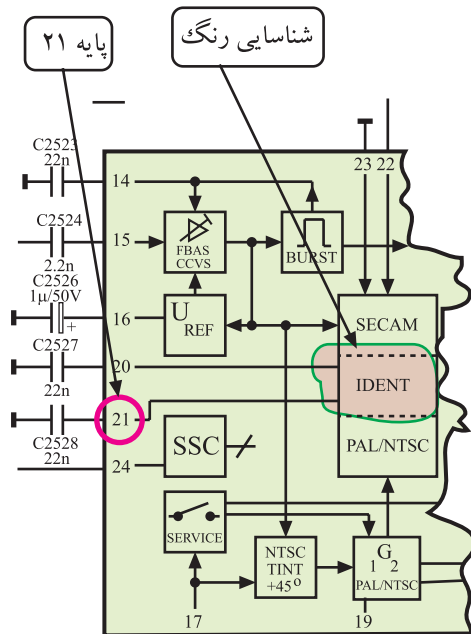
شکل ۴-۶۸- شبکه ی RC و کریستال مرتبط با پایه های ۱۸ و ۱۹ آی سی را نشان می دهد.

\* پایه ۲۰: این پایه از طریق یک خازن به شاسی اتصال دارد. در گیرنده های مولتی سیستم، این پایه را با یک خازن ۲۲NF جهت شناسایی سیستم NTSC به شاسی وصل می کنند. شکل ۴-۶۹- پایه ی ۲۰ آی سی را در نقشه ی مدار نشان می دهد.



شکل ۴-۶۹- پایه ۲۰ آی سی در نقشه مدار

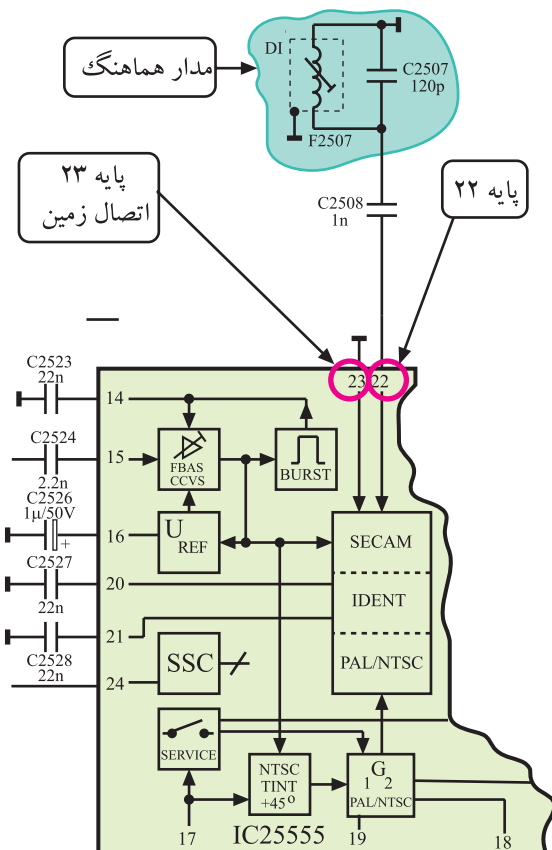
\* پایه ۲۱: این پایه توسط یک خازن به شاسی اتصال دارد و جهت شناسایی سیستم پال و سکام به کار می‌رود.



شکل ۴-۷۰ پایه ۲۱ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

شکل ۴-۷۰- پایه ۲۱ آی‌سی در نقشه‌ی مدار

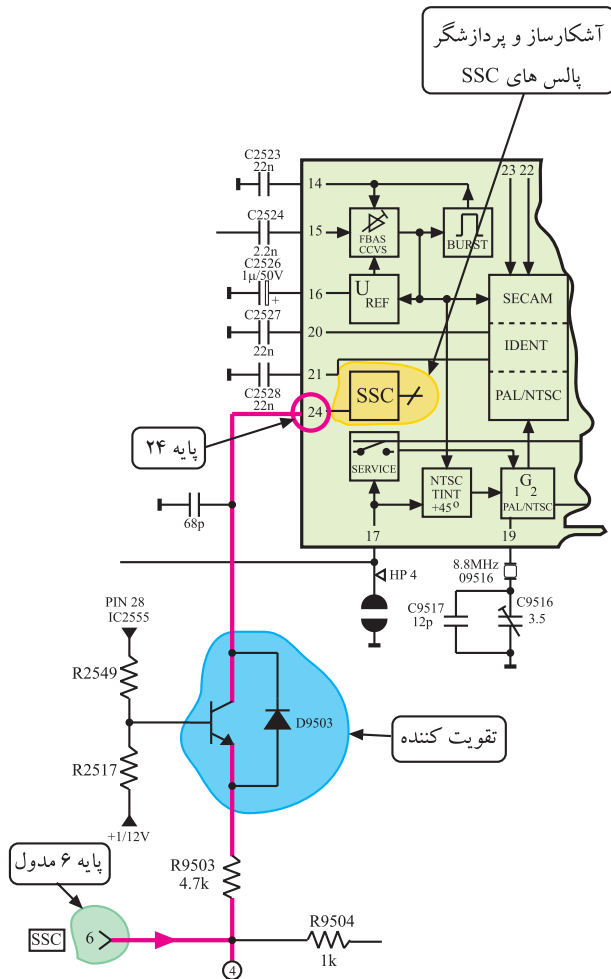
\* پایه ۲۲: به پایه ۲۲ مدار هماهنگی برای آشکارسازی سیگنال شناسایی رنگ اتصال دارد. شکل ۴-۷۱ پایه ۲۲ و مدار هماهنگ مرتبط با آن را نشان می‌دهد.



\* پایه ۲۳: این پایه اتصال زمین آی‌سی است و مستقیماً به شاسی اتصال دارد.

شکل ۴-۷۱- پایه ۲۲ و مدار هماهنگ مرتبط با آن

\* پایه‌ی ۲۴: به این پایه پالس‌های SSC می‌رسد.



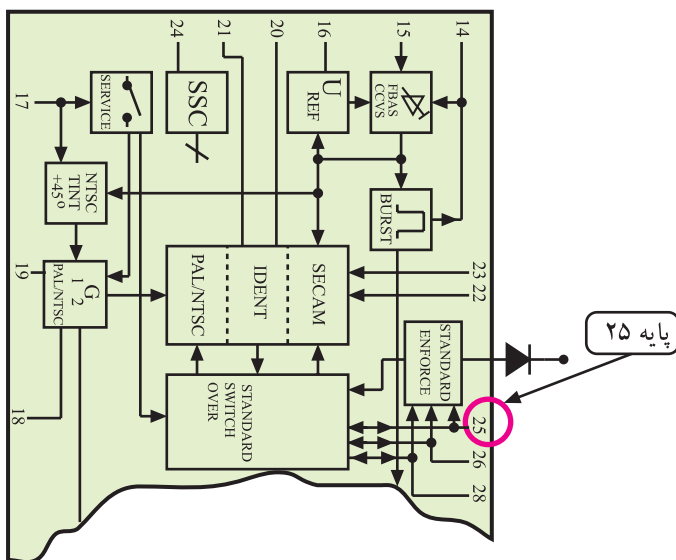
پالس‌های SSC از پایه‌ی ۶ مدول RGB دریافت می‌شود. شکل ۷۲-۴ پایه‌ی ۶ مدول RGB و مسیر اتصال پالس‌های SSC را به پایه‌ی ۲۴ آی‌سی نشان می‌دهد.

پالس‌های SSC در داخل آی‌سی آشکار می‌شود و پردازش لازم روی آن صورت می‌گیرد. این سیگنال در مدارهای کشنده رنگ، کلمپینگ سطح سیاهی، بلانکینگ و شناسایی رنگ و آشکارسازی رنگ در گیرنده‌های مولتی سیستم استفاده می‌شود.

Blanking با محو یعنی قطع پرتوهای الکترونی یک لامپ تصویر در زمان‌های برگشت افقی و عمودی به طوری که خطوط برگشت قابل رویت نباشند.

شکل ۷۲-۴- مسیر ارتباط پایه ۶ مدول با پایه‌ی ۲۴ آی‌سی

\* پایه‌ی ۲۵: در گیرنده‌های مولتی سیستم از این پایه، ولتاژ فرمانی خارج می‌شود تا به حامل رنگ در سیستم NTSC با فرکانس ۴/۴۳ مگاهرتز اجازه عبور دهد.



شکل ۷۳-۴ پایه‌ی ۲۵ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار نشان

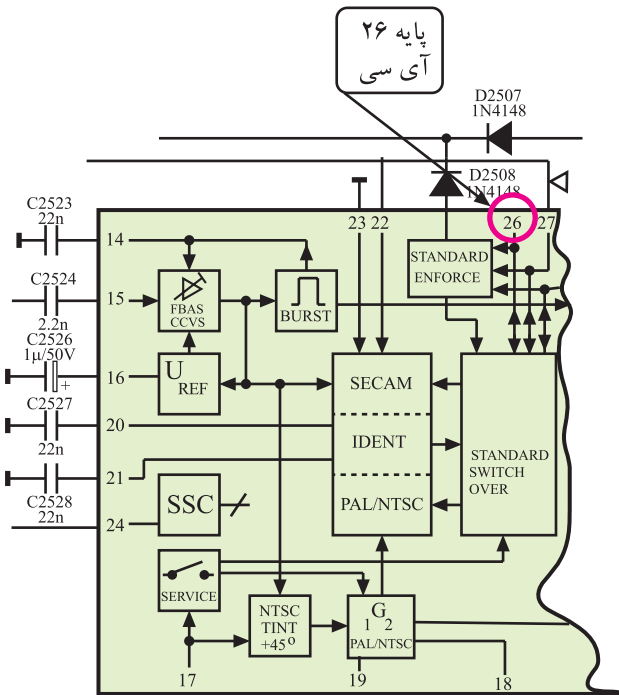
می‌دهد.

چون سطح DC سیگنال تصویر، متوسط جریان اشعه و روشنایی صفحه را تعیین می‌کند، مدار Clamping به ازای هر نوع سیگنال تصویر و محتوای آن روشنایی صفحه را در یک سطح ثابت نگه می‌دارد و به این ترتیب تراز سطح سیاه را تعیین می‌کند.

شکل ۷۳-۴- پایه‌ی ۲۵ در نقشه‌ی مدار

\* پایه ۲۶: این پایه به جایی اتصال ندارد. در گیرنده‌های مولتی سیستم از این پایه، ولتاژ فرمانی خارج می‌شود و به حامل فرعی رنگ در سیستم NTSC با فرکانس ۳/۵۸ مگاهرتز اجازه عبور می‌دهد.

شکل ۴-۷۴ پایه ۲۶ آی سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

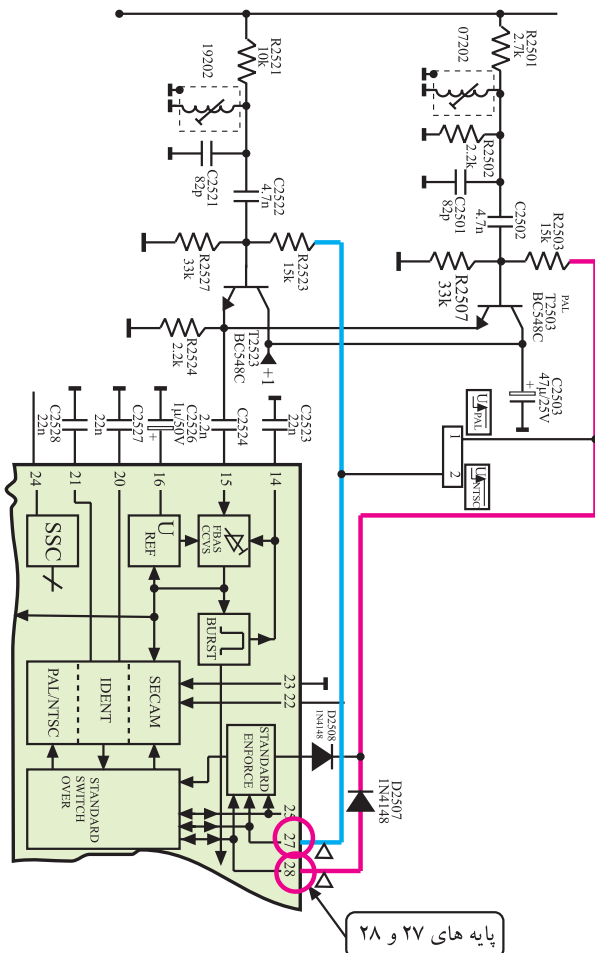


شکل ۴-۷۴ پایه ۲۶ آی سی

\* پایه ۲۷: از این پایه ولتاژ فرمانی خارج شود. این ولتاژ فرمان به حامل فرعی رنگ در سیستم سکام اجازه عبور می‌دهد.

\* پایه ۲۸: از این پایه ولتاژ فرمانی خارج می‌شود که برای ورود حامل فرعی رنگ در سیستم پال به کار می‌رود.

شکل ۴-۷۵ پایه‌های ۲۷ و ۲۸ آی سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۴-۷۵ پایه‌های ۲۷ و ۲۸ آی سی



## ۴-۹- کار عملی شماره ۲ نقشه خوانی - عیب گذاری

۴-۹-۱- هدف کلی: نقشه خوانی، عیب گذاری و بررسی  
اثر عیب روی تصویر تلویزیون.

۴-۹-۲- خلاصه‌ی شرح اجرای کارهای عملی: ابتدا  
با توجه به نقشه‌ی مدار و مدول RGB، قطعات مهم روی مدول را  
شناسایی می‌کنید. سپس با قطع پایه‌ی برخی قطعات مدار، عیبی  
را ایجاد می‌کنید و به بررسی اثر عیب روی تصویر می‌پردازید.



شکل ۴-۷۶- نمونه‌ای از اسیلوسکوپ

۴-۹-۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز:

■ تلویزیون رنگی یک دستگاه

■ گسترده تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن یک دستگاه

■ اسیلوسکوپ مانند شکل ۴-۷۶ یک دستگاه

■ نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه

■ دستگاه کنترل از راه دور تلویزیون رنگی مانند شکل

۴-۷۷- یک دستگاه



شکل ۴-۷۷- دستگاه کنترل از راه دور



■ پترن ژنراتور رنگی مانند شکل ۴-۷۸ یک دستگاه

■ پیچ گوشتی دوسو و چهارسو به تعداد مورد نیاز

شکل ۴-۷۸- نمونه ای از پترن ژنراتور



■ قلع کش حرارتی یا پیستونی مانند شکل ۴-۷۹ یک دستگاه

شکل ۴-۷۹- قلع کش حرارتی و پیستونی



■ هویه، قلع، روغن لحیم به تعداد و مقدار مورد نیاز

■ سیم چین - دم باریک و ابزار عمومی کارگاه الکترونیک  
مانند شکل ۴-۸۰

شکل ۴-۸۰- ابزار کارگاه الکترونیک

#### ۴-۹-۴- دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ در اتصال سیم رابط آنتن یا دستگاه‌های جانبی مانند پترن ژنراتور یا ویدئو به تلویزیون، دقت و توجه لازم را به کار ببرید تا آسیبی به قطعات تلویزیون وارد نشود.



شکل ۴-۸۱- در اتصال سیم رابط به تیونر، به دستگاه فشار زیاد وارد نکنید.

اگر سیم رابط را با فشار به تلویزیون اتصال دهید چون فیش متصل به سیم رابط مستقیماً به تیونر وصل می‌شود و تیونر نیز روی فیبر مدار چاپی قرار دارد ممکن است به تیونر یا حتی مدار چاپی بُرد اصلی آسیب برسد (شکل ۴-۸۱).



شکل ۴-۸۲- در هنگام ایجاد عیب روی برد، برق تلویزیون را قطع کنید.

▲ در هنگام ایجاد عیب توجه کنید که حتماً تلویزیون خاموش باشد (شکل ۴-۸۲).

▲ در هنگام مشاهده‌ی مدول‌ها، دقت لازم را به عمل آورید تا برد به زمین نیفتد زیرا ممکن است منجر به شکستگی آن شود.

▲ هنگام کار روی مدول‌های IF و RGB هرگز به هسته‌ی فریت سیم‌پیچ‌های روی بُرد دست نزنید و هسته را تغییر ندهید زیرا تنظیم مجدد آن‌ها مشکل است و نیاز به دستگاه‌های مخصوص دارد.



شکل ۴-۸۳- جدا کردن پایه قطعه از روی برد باید با قلع کش انجام گیرد.

▲ اگر در ایجاد عیب، جدا کردن پایه‌ی قطعه‌ای از بُرد مدار چایی موردنظر باشد باید این عمل با دقت کافی و به‌وسیله هویه و قلع کش مناسب اجرا شود تا مس فیبر مدار چایی آسیب نبیند (شکل ۴-۸۳).

▲ اگر قطعه‌ای را روی بُرد لحیم کاری کردید، حتماً بُرد مدار چایی را با تینر یا الکل تمیز کنید. کثیفی روی بُرد و وجود روغن لحیم ممکن است منجر به ایجاد عیب شود.

زمان اجرا: ۳ ساعت

۵-۹-۴- کار عملی شماره‌ی ۲:

قسمت اول: نقشه‌خوانی

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

● مدول RGB را از جای خود خارج کنید. شکل ۴-۸۴

مدول RGB را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۸۴- مدول RGB

● با توجه به نقشه‌ی مدار و مدول RGB، قطعات خواسته

شده در جدول ۴-۳ را ابتدا روی بُرد مدول RGB شناسایی و سپس جدول را کامل کنید.

جدول ۴-۳

| شماره‌ی فنی قطعه | شماره‌ی قطعه در روی نقشه | قطعه مورد نظر                  | شماره‌ی ردیف |
|------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------|
|                  |                          | ترانزیستور تقویت FBAS در ورودی | ۱            |
|                  |                          | ترانزیستور تقویت رنگ سکام      | ۲            |
|                  |                          | ترانزیستور تقویت رنگ پال       | ۳            |
|                  |                          | کریستال نوسان‌ساز NTSC و PAL   | ۴            |
|                  |                          | خط تأخیر ۶۴ میکرو ثانیه        | ۵            |
|                  |                          | سیم‌پیچ مدار هماهنگی رنگ قرمز  | ۶            |
|                  |                          | سیم‌پیچ مدار هماهنگی رنگ آبی   | ۷            |
|                  |                          | آی‌سی آشکار ساز رنگ            | ۸            |

جدول ۴-۴

| شماره‌ی پایه آی‌سی | عملکرد پایه آی‌سی                             | شماره ردیف |
|--------------------|---|------------|
|                    | تغذیه آی‌سی                                   | ۱          |
|                    | اتصال زمین آی‌سی                              | ۲          |
|                    | پایه ورودی رنگ مدوله شده                      | ۳          |
|                    | پایه خروجی رنگ تفاضلی آبی                     | ۴          |
|                    | پایه خروجی رنگ تفاضلی قرمز                    | ۵          |
|                    | پایه در ارتباط با کریستال نوسان‌ساز حامل فرعی | ۶          |
|                    | پایه ورودی پالس‌های SSC                       | ۷          |

● پس از شناسایی و بررسی آی‌سی آشکار ساز سیگنال‌های

تفاضلی رنگ، جدول ۴-۴ را کامل کنید. در این مرحله می‌توانید از نقشه‌ی آی‌سی یا نقشه‌ی تلویزیون کمک بگیرید.

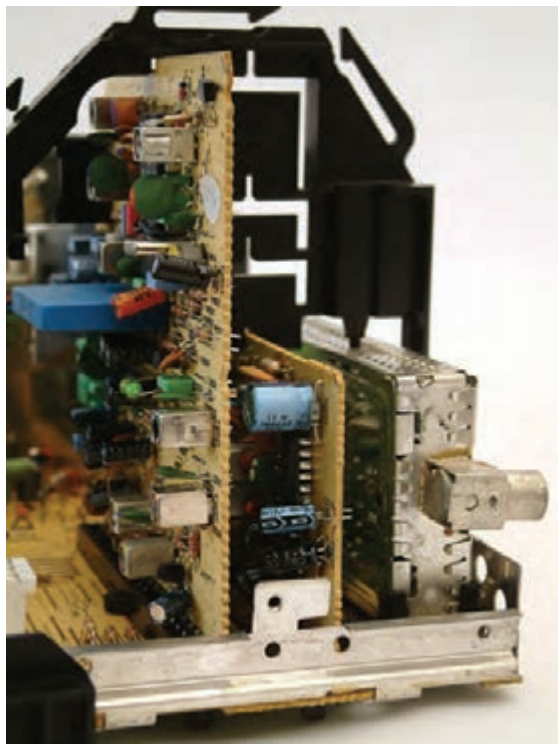


زمان اجرا: ۴ ساعت

۶-۹-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲:

قسمت دوم: عیب‌گذاری

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.



● مدول FARB/RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید.

شکل ۸۵-۴ مدول را نشان می‌دهد.

● L۹۵۲۶ را در روی نقشه‌ی مدار و بُرد RGB پیدا کنید

و یک پایه‌ی آن را از داخل فیبر مدارچاپی بیرون بیاورید.

شکل ۸۵-۴ مدول RGB در روی بُرد

به منظور جلوگیری از خراب شدن شاسی تلویزیون، مریبان

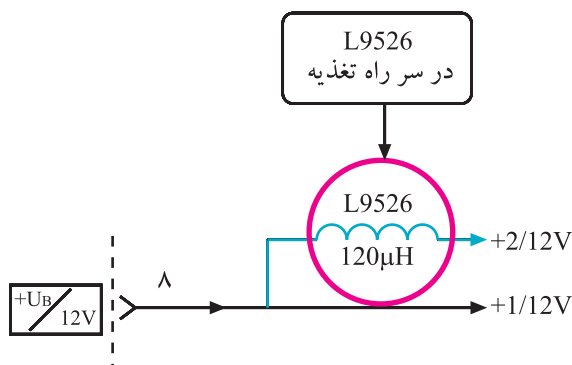
می‌توانند این قطعات را روی سوکت مناسب روی شاسی نصب

کنند تا در خلال آزمایش به بُرد مدارچاپی آسیبی نرسد.

شکل ۸۶-۴ سیم‌پیچ L۹۵۲۶ را در نقشه‌ی مدار نشان

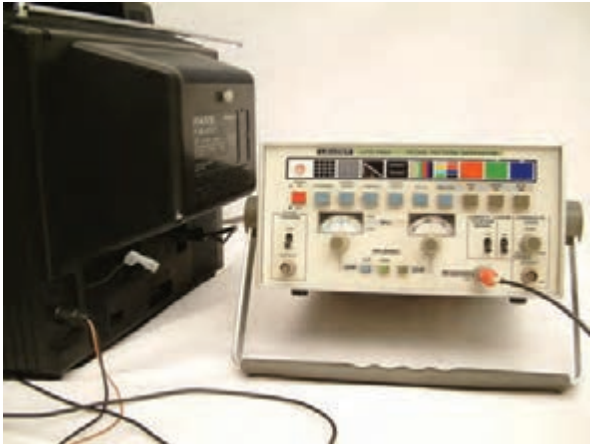
می‌دهد. با قطع L۹۵۲۶ از مدار، تغذیه‌ی آی‌سی ۲۵۵۵ قطع

می‌شود و حالت معیوب بودن آی‌سی را ایجاد می‌کند.



شکل ۸۶-۴ L۹۵۲۶ در نقشه‌ی مدار

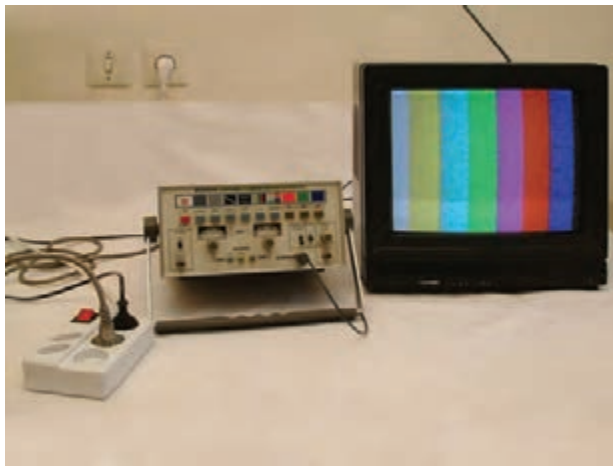
● مدول RGB را در جای خود قرار دهید.



شکل ۴-۸۷ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون

● دو شاخه‌ی سیم رابط برق تلویزیون و پترن ژنراتور را به پریز برق وصل کنید.

● خروجی RF پترن ژنراتور را به ورودی آنتن تلویزیون اتصال دهید. شکل ۴-۸۷ اتصال پترن ژنراتور را به تلویزیون نشان می‌دهد.



شکل ۴-۸۸ نوار رنگی استاندارد

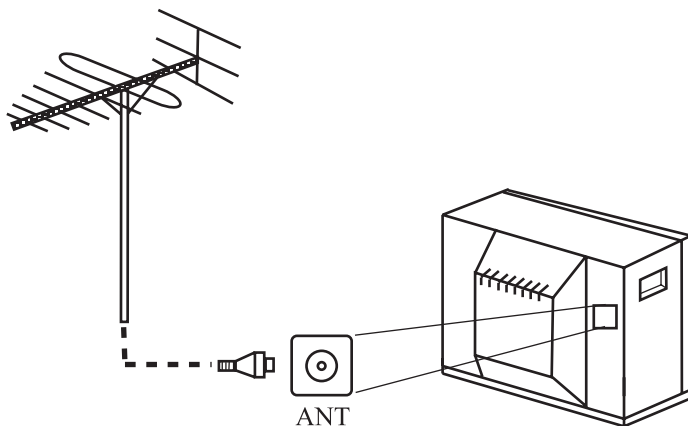
● تلویزیون و پترن ژنراتور را روشن کنید.

● پترن ژنراتور را در وضعیت نوار رنگی استاندارد قرار دهید. شکل ۴-۸۸ نوار رنگی استاندارد را نشان می‌دهد.

● با تنظیم تلویزیون و پترن ژنراتور، سیگنال پترن ژنراتور را روی صفحه‌ی تلویزیون ظاهر کنید.

● آیا نوار رنگی است یا خیر؟ علت را توضیح دهید.

پاسخ:



شکل ۴-۸۹ اتصال آنتن به تلویزیون

● پترن ژنراتور را خاموش کنید و اتصال آن را از ورودی آنتن تلویزیون جدا کنید.

● سیم آنتن تلویزیون را مانند شکل ۴-۸۹ به تلویزیون اتصال دهید و برنامه‌ای را دریافت کنید.

پاسخ:

● برنامه‌ی دریافتی رنگی است یا سیاه و سفید؟ شرح دهید.

● وضعیت صوت تلویزیون چگونه است؟ شرح دهید.

پاسخ:

● تلویزیون را خاموش کنید.

● مدول RGB را از روی بُرد جدا کنید. پایه‌ی بیرون آورده شده را مجدداً در محل قبلی قرار دهید و آن را لحیم کنید.

● مدول را در جای خود قرار دهید.

● تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را امتحان کنید.

● تلویزیون را خاموش کنید و آن را برای کار بعدی آماده کنید.

۷-۹-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲:

قسمت سوم: عیب‌گذاری

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

● مدول FARB/RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید.

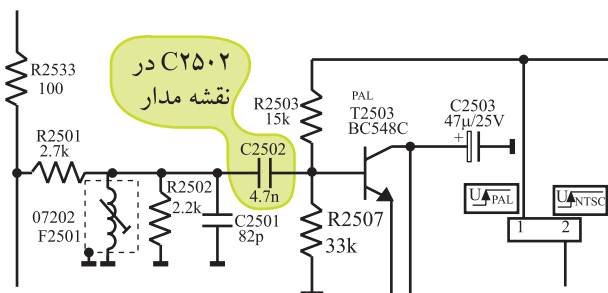
● خازن  $C_{2502}$  را در نقشه‌ی مدار و روی بُرد RGB پیدا کنید.

● شکل ۹-۴ خازن  $C_{2502}$  را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

● جامپر اتصال دهنده‌ی خازن  $C_{2502}$  به قطعه‌ی بعدی

را روی بُرد پیدا کنید و یک پایه‌ی آن را بیرون بکشید.

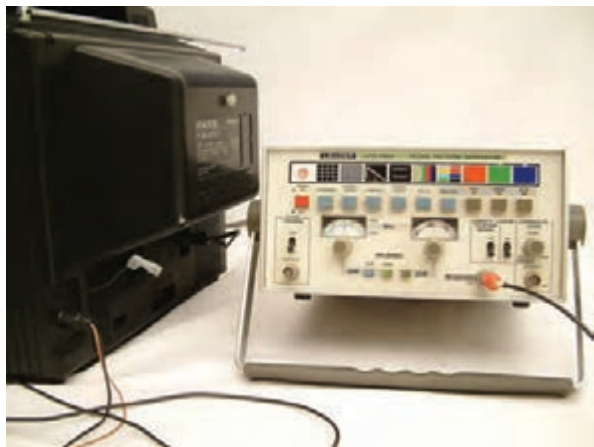
زمان اجرا: ۴ ساعت



شکل ۹-۴ خازن  $C_{2502}$  در نقشه‌ی مدار



● مدول را در جای خود قرار دهید.

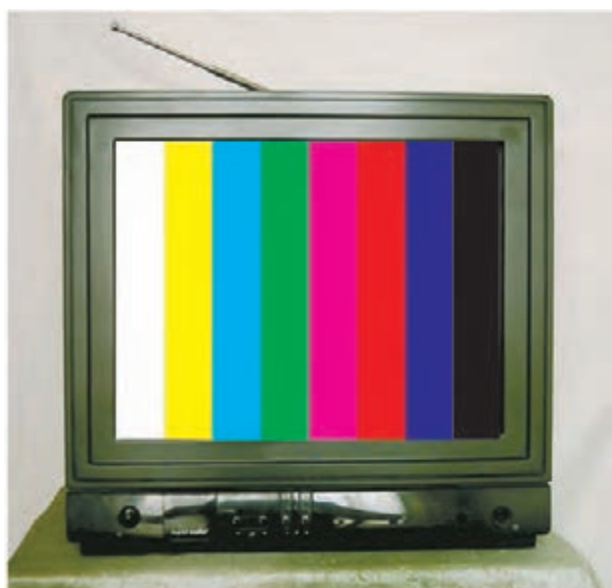


● دو شاخه‌ی سیم رابط تلویزیون و پترن ژنراتور را به برق وصل کنید.

شکل ۹۱-۴ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون

● خروجی RF پترن ژنراتور را به تلویزیون وصل کنید.

شکل ۹۱-۴ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون را نشان می‌دهد.



● سیستم کار پترن ژنراتور را در وضعیت پال قرار دهید.

● پترن ژنراتور را در وضعیت نوار رنگی استاندارد قرار

دهید.

● تلویزیون و پترن ژنراتور را روشن کنید و با تنظیم آن‌ها

نوار رنگی را روی صفحه‌ی تلویزیون ظاهر کنید. شکل ۹۲-۴ نوار رنگی استاندارد را نشان می‌دهد.

شکل ۹۲-۴ نوار رنگی استاندارد روی صفحه تلویزیون

پاسخ:

● وضعیت نوار رنگی چگونه است؟ آیا رنگ در نوار وجود

دارد یا خیر؟

● سیستم کار پترن ژنراتور را در وضعیت سکام قرار دهید.

توضیح:

- وضعیت نوار را روی صفحه‌ی تلویزیون بررسی کنید. نوار استاندارد رنگی است یا خیر؟ علت را بررسی کنید.

پاسخ:

- آیا عیب ظاهر شده با موارد ذکر شده درمورد عملکرد پایه‌ها انطباق دارد؟ شرح دهید.

توضیح:

- پترن ژنراتور را خاموش و اتصال آن را از تلویزیون قطع کنید.

- آنتن را به ورودی تلویزیون وصل کنید.

توضیح:

- برنامه‌ای از باند VHF را دریافت کنید.
- برنامه رنگی است یا خیر؟ علت را توضیح دهید.

- برنامه‌ای از باند UHF دریافت کنید.

- برنامه رنگی است یا خیر؟ علت را توضیح دهید.

- تلویزیون را خاموش کنید.

- مدول RGB را از بُرد اصلی جدا کنید و پایه‌ی بیرون آورده شده را به حالت قبل برگردانید.



شکل ۴-۹۳- تلویزیون آماده برای اجرای کار عملی بعدی

● مدول را در جای خود قرار دهید.

● تلویزیون را روشن و صحت کار آن را امتحان کنید.

● تلویزیون را خاموش کنید. دو شاخه‌ی سیم رابط دستگاه‌ها را از پریز برق جدا کنید. شکل ۴-۹۳ این حالت را نشان می‌دهد.

● دستگاه‌ها را برای کار عملی بعدی آماده کنید.

زمان اجرا: ۴ ساعت

۸-۹-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۲

قسمت چهارم عیب‌گذاری

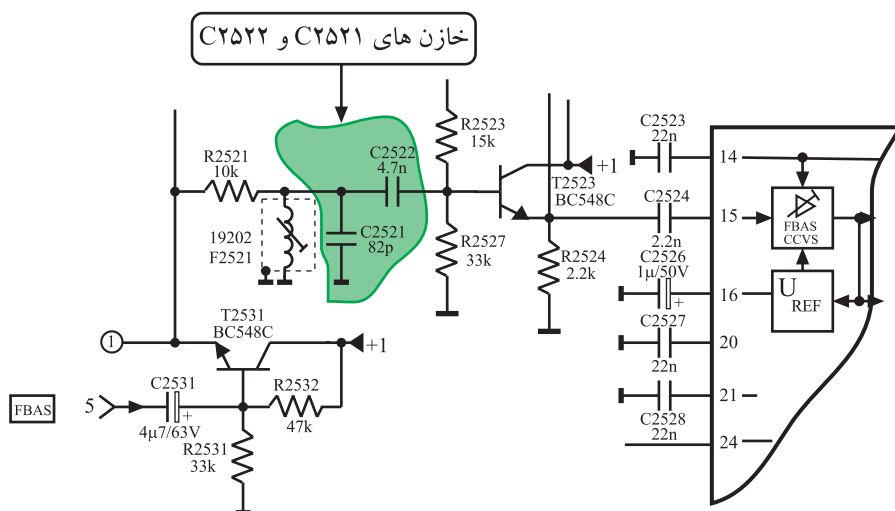
● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

● مدول RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید.

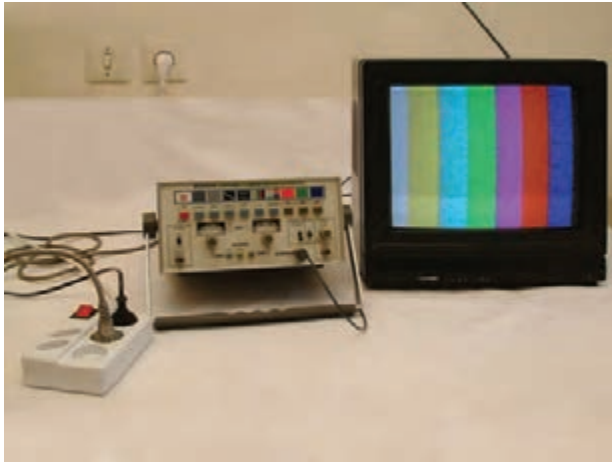
● خازن C۲۵۲۱ و C۲۵۲۲ را در روی نقشه‌ی مدار و

برد RGB پیدا کنید.

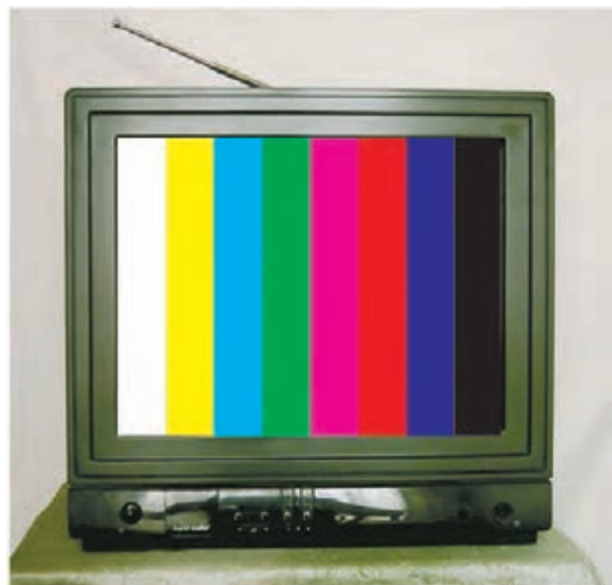
شکل ۴-۹۴ خازن‌ها را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۴-۹۴- خازن‌های C۲۵۲۱ و C۲۵۲۲ در نقشه‌ی مدار



شکل ۴-۹۵- اتصال تلویزیون و پترن ژنراتور به برق



شکل ۴-۹۶- نوار استاندارد رنگی

● جامپر واقع در مسیر خازن‌های C2521 و C2522 را روی بُرد RGB پیدا کنید و یک پایه‌ی آن را بیرون بیاورید.

● مدول را در جای خود قرار دهید.

● دو شاخه‌ی سیم رابط برق تلویزیون و پترن ژنراتور را به برق وصل کنید. (شکل ۴-۹۵)

● خروجی RF پترن ژنراتور را به تلویزیون وصل کنید.

● پترن ژنراتور را در وضعیت پال قرار دهید.

● پترن ژنراتور را برای دریافت نوار رنگی استاندارد تنظیم کنید.

● تلویزیون و پترن ژنراتور را روشن کنید. با تنظیم آن‌ها نوار استاندارد رنگی را روی صفحه‌ی تلویزیون ظاهر کنید. شکل ۴-۹۶ نوار رنگی استاندارد را نشان می‌دهد.

● وضعیت نوار رنگی چگونه است؟ رنگ در نوار وجود دارد یا خیر؟ شرح دهید.

● پترن ژنراتور را در وضعیت سکام قرار دهید.

● وضعیت نوار را روی صفحه‌ی تلویزیون بررسی کنید. آیا نوار استاندارد رنگی است یا خیر؟ علت را بررسی کنید.

● پترن ژنراتور را خاموش، اتصال آن را از تلویزیون قطع کنید.

توضیح:

- آنتن را به ورودی تلویزیون وصل کنید.
- برنامه‌ای از باند VHF دریافت کنید.
- برنامه رنگی است یا خیر؟ علت را توضیح دهید.
- برنامه‌ای از باند UHF دریافت کنید.
- برنامه رنگی است یا خیر؟ علت را توضیح دهید.

توضیح:

- تلویزیون را خاموش کنید.

- مدول RGB را از بُرد اصلی جدا و مسیر قطع شده را وصل کنید.

- مدول را در جای خود قرار دهید.

- تلویزیون را روشن و صحت کار آن را امتحان کنید.

- تلویزیون را خاموش کنید. دو شاخه‌ی سیم رابط دستگاه‌ها را از پریز برق بیرون بکشید و دستگاه‌ها را برای کار عملی بعدی آماده کنید.
- نتایج کارهای عملی را به اختصار بنویسید.

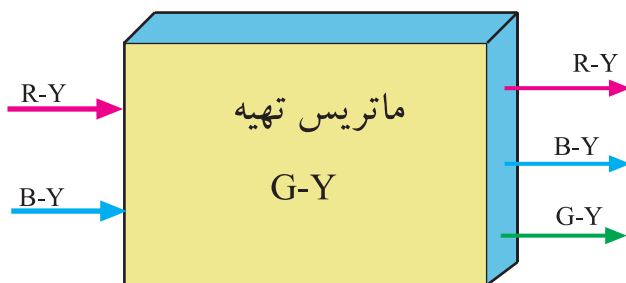
نتایج:

## ۱-۴- بخش تهیه سیگنال‌های اولیه رنگ یا بخش

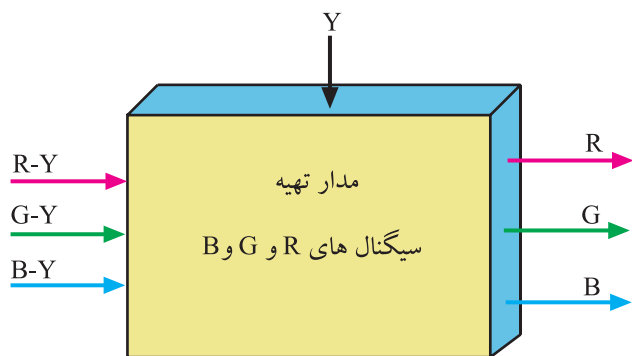
RGB

از ترکیب سیگنال‌های تفاضلی رنگ R-Y و B-Y، سیگنال تفاضلی سبز یعنی G-Y فراهم می‌شود. شکل ۹۷-۴ نقشه‌ی بلوکی تهیه‌ی سیگنال G-Y را نشان می‌دهد.

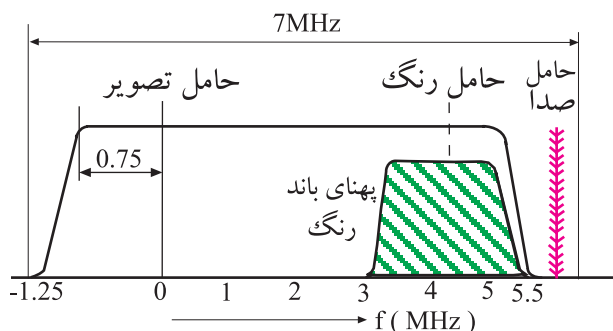
پس از تهیه‌ی سیگنال تفاضلی سبز (G-Y)، سه سیگنال تفاضلی رنگ و سیگنال روشنایی (Y) با هم جمع می‌شوند و سیگنال‌های اولیه رنگ R، G و B را به وجود می‌آورند.



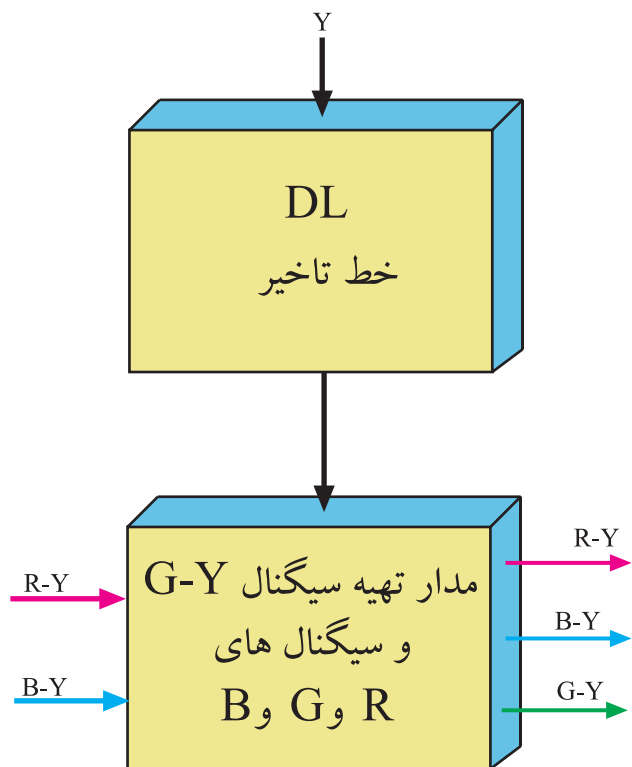
شکل ۹۷-۴- نقشه‌ی بلوکی تهیه G-Y



شکل ۴-۹۸- بلوک دیاگرام تهیه سیگنال های R و G و B



شکل ۴-۹۹- پهنای باند سیگنال Y و رنگ



شکل ۴-۱۰۰- نقشه ی بلوکی خط تأخیر در مسیر سیگنال Y

در شکل ۴-۹۸ نقشه ی بلوکی تهیه ی سیگنال های R, G و B رسم شده است.

#### ۴-۱۱- خط تأخیر برای سیگنال روشنایی (Y)

چون در دیدن اجسام، حساسیت چشم انسان نسبت به روشنایی به مراتب بیش تر از حساسیت نسبت به رنگ اجسام است، لذا در فرستنده های رنگی پهنای باند سیگنال روشنایی را تقریباً ۵ برابر سیگنال رنگ (کرومینانس) در نظر می گیرند.

شکل ۴-۹۹ پهنای باند دو سیگنال روشنایی و رنگ را نشان می دهد.

زیاد بودن پهنای باند سیگنال Y سبب می شود اطلاعات سیگنال روشنایی نسبت به اطلاعات رنگ، با سرعت بیشتری از مدارهای مربوطه عبور کند و این امر باعث می شود سیگنال رنگ و روشنایی به طور همزمان به مدارهای بعدی نرسند.

برای همزمان کردن اطلاعات روشنایی و اطلاعات رنگ لازم است سیگنال روشنایی را از خط تأخیر با زمان حدود ۸/۰ میکرو ثانیه عبور دهند تا سیگنال های رنگ و روشنایی همزمان شوند.

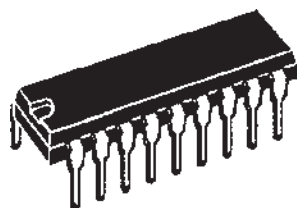
شکل ۴-۱۰۰ نقشه ی بلوکی را برای خط تأخیر و سیگنال های R-Y و B-Y نشان می دهد.

## ۴-۱۲- آی سی ۲۵۸۱ به عنوان خط تأخیر

### ۴-۱۲-۱- آشنایی با شکل ظاهری و بلوک دیاگرام

آی سی: آی سی ۲۵۸۱ با شماره فنی TDA4565 و یا TDA4560 یک آی سی دو ردیفه با ۱۸ پایه است. شکل ۴-۱۰۱

شکل ظاهری این آی سی را نشان می دهد.

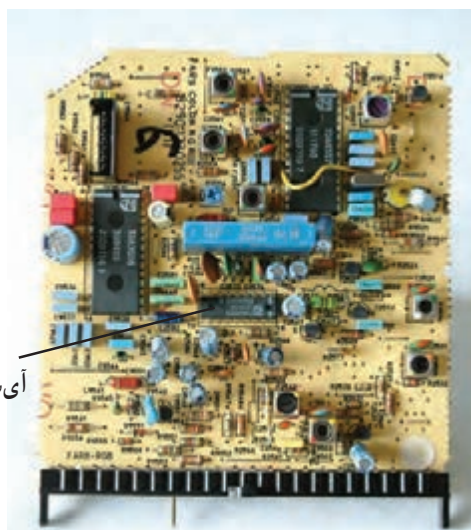


شکل ۴-۱۰۱- شکل ظاهری آی سی ۲۵۸۱

محل نصب این آی سی در روی بُرد مدول RGB در شکل ۴-۱۰۲ نشان داده شده است. بلوک دیاگرام این آی سی را در نقشه های مدار تلویزیون به صورت شکل ۴-۱۰۳ نشان می دهند. وظایف کلی این آی سی بهبود و تصحیح ناپایداری در رنگ و ایجاد تأخیر مناسب برای سیگنال روشنایی (Y) است.

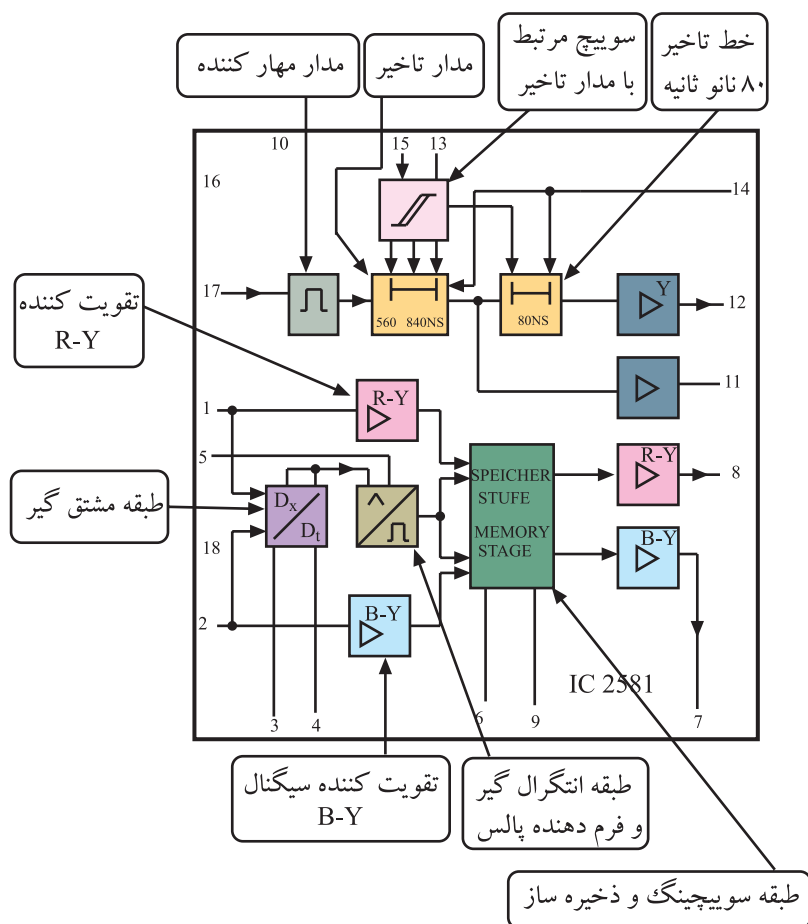
در داخل آی سی، طبقات آشکارساز تغییرات رنگ، مدار سوئیچینگ و ذخیره ساز برای اصلاح و بهبود سیگنال های تفاضلی رنگ وجود دارد.

از ویژگی های مهم این آی سی وجود مدار با تأخیر زمان قابل تنظیم و کنترل در آن است. زمان تأخیر از ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ نانو ثانیه قابل تنظیم است.



آی سی ۲۵۸۱

شکل ۴-۱۰۲- محل نصب آی سی ۲۵۸۱ در روی برد مدول RGB



شکل ۴-۱۰۳- آی سی ۲۵۸۱ در نقشه ی مدار

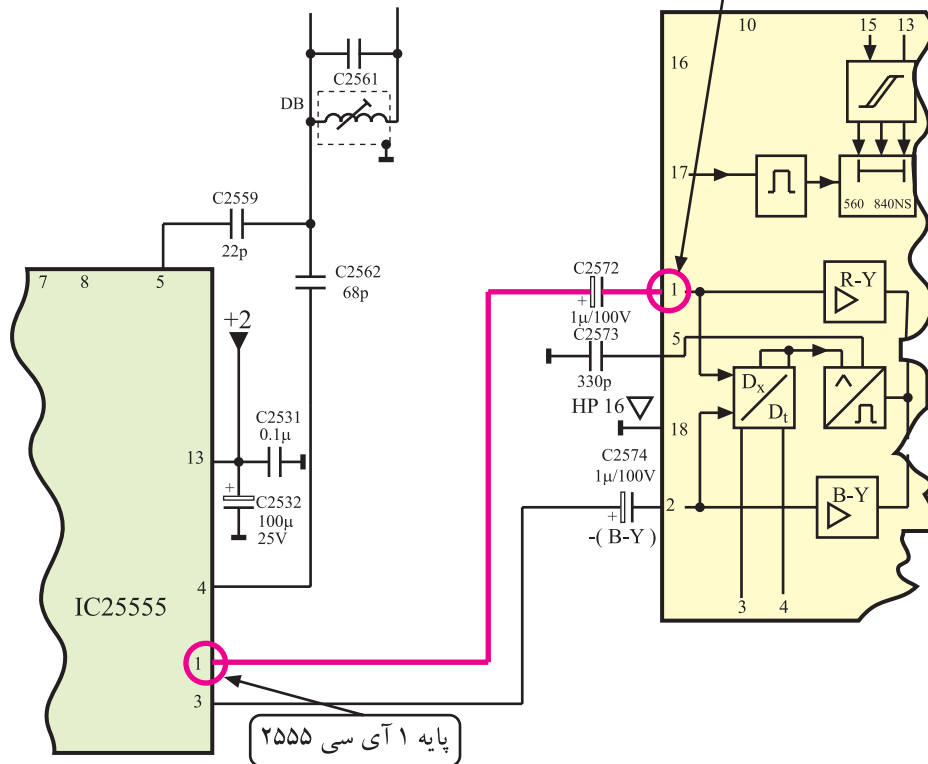
## ۲-۱۲-۴- عملکرد پایه‌های آی‌سی ۲۵۸۱:

عملکرد پایه‌های آی‌سی به شرح زیر است.

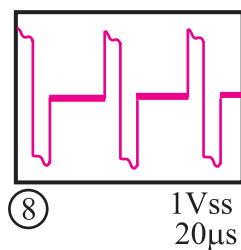
\* پایه ۱: پایه ورودی سیگنال تفاضلی رنگ

قرمز یعنی R-Y است. این سیگنال از پایه ۱ آی‌سی ۲۵۵۵ مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۴-۱۰۴ دریافت می‌شود.

شکل موج سیگنال تفاضلی R-Y در شکل ۴-۱۰۵ رسم شده است.



شکل ۴-۱۰۴- مسیر ارتباط پایه ۱ آی‌سی ۲۵۵۵ با پایه ۱ آی‌سی ۲۵۸۱



شکل ۴-۱۰۵- مشکل موج R-Y

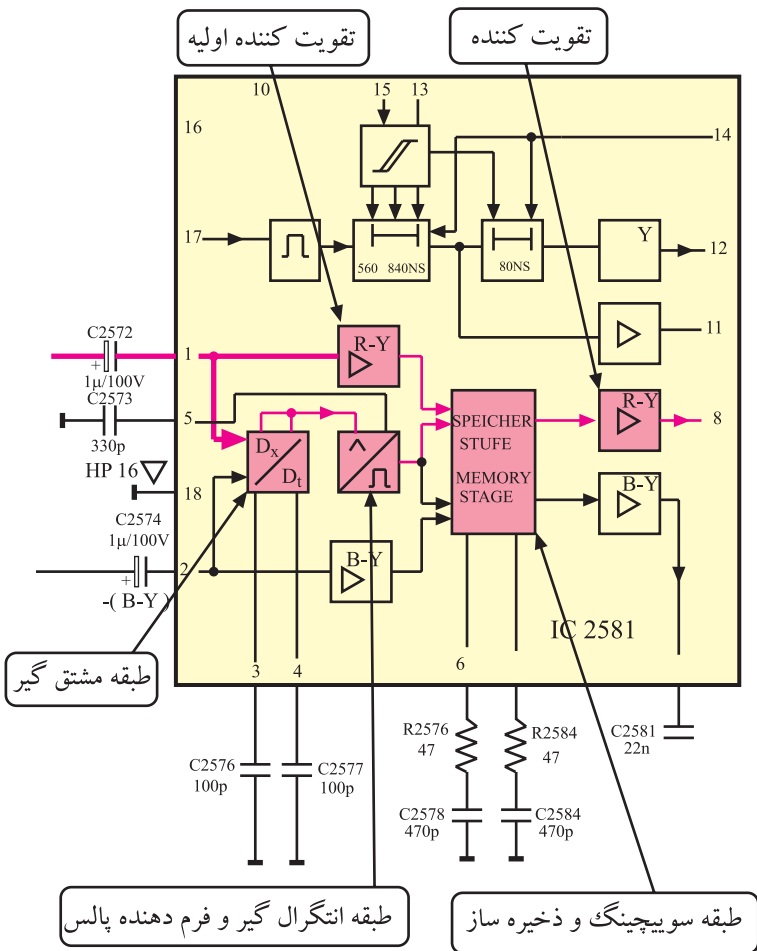


سیگنال تفاضلی رنگ قرمز پس از عبور از تقویت کننده‌ی داخل آی سی، به مدار سوئیچینگ و ذخیره ساز می رسد.

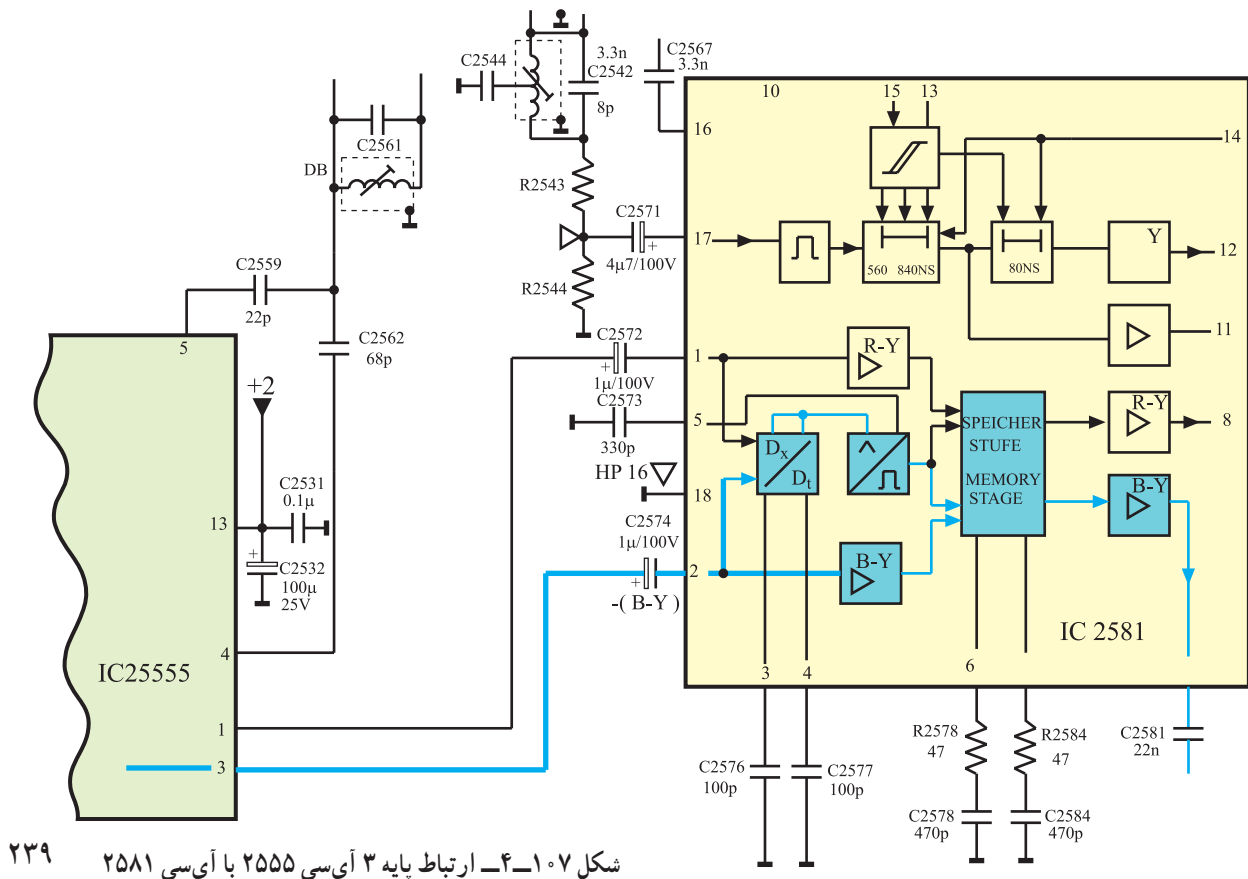
مسیر دیگری از سیگنال رنگ قرمز از مدار مشتق گیر و انتگرال گیر و شکل دهنده موج عبور می کند و جهت اصلاح تغییرات رنگ به مدار سوئیچینگ و ذخیره ساز اعمال می شود.

شکل ۱۰۶-۴ مسیرهای عبور سیگنال R-Y در داخل آی سی را نشان می دهد.

\* پایه ی ۲: به پایه ی شماره ۲ آی سی، سیگنال تفاضلی رنگ آبی یعنی B-Y می رسد. این سیگنال مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۱۰۷-۴ از پایه ی ۳ آی سی ۲۵۵۵ دریافت می شود.

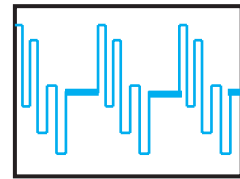


شکل ۱۰۶-۴ مسیر عبور سیگنال R-Y



شکل ۱۰۷-۴ ارتباط پایه ۳ آی سی ۲۵۵۵ با آی سی ۲۵۸۱

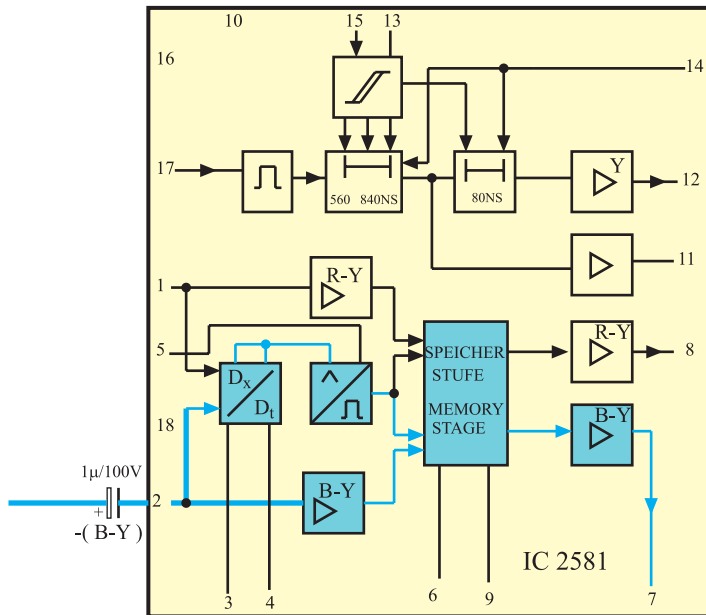
شکل موج سیگنال B-Y به صورت شکل ۸-۱۰۴ است.



شکل ۹-۱۰۴ 1.3Vss  
20μs

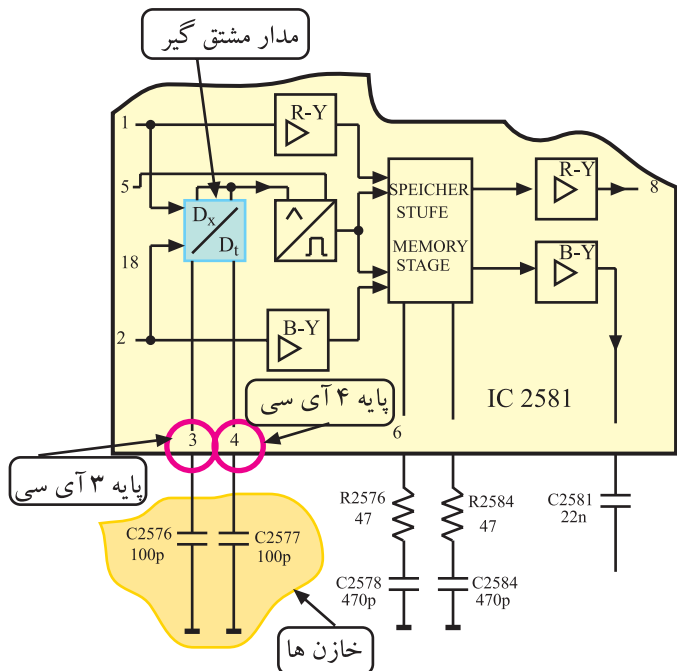
شکل ۸-۱۰۴- شکل موج B-Y

سیگنال B-Y نیز مانند سیگنال R-Y پس از تقویت اولیه به طبقه‌ی ذخیره‌ساز و سوئیچینگ ارسال می‌شود.



شکل ۹-۱۰۴- مسیر عبور سیگنال B-Y

شکل ۹-۱۰۴ مسیر ارسال سیگنال B-Y را به مدار ذخیره‌ساز نشان می‌دهد.



شکل ۱۱-۴- پایه‌های ۳ و ۴ آی سی

\* پایه‌ی ۳ و ۴: به این پایه‌ها، خازن‌های C۲۵۷۶ و C۲۵۷۷ اتصال دارد. این خازن‌ها با مدار مشتق‌گیر داخل آی سی در ارتباط هستند و برای اصلاح تغییرات رنگ استفاده می‌شوند.

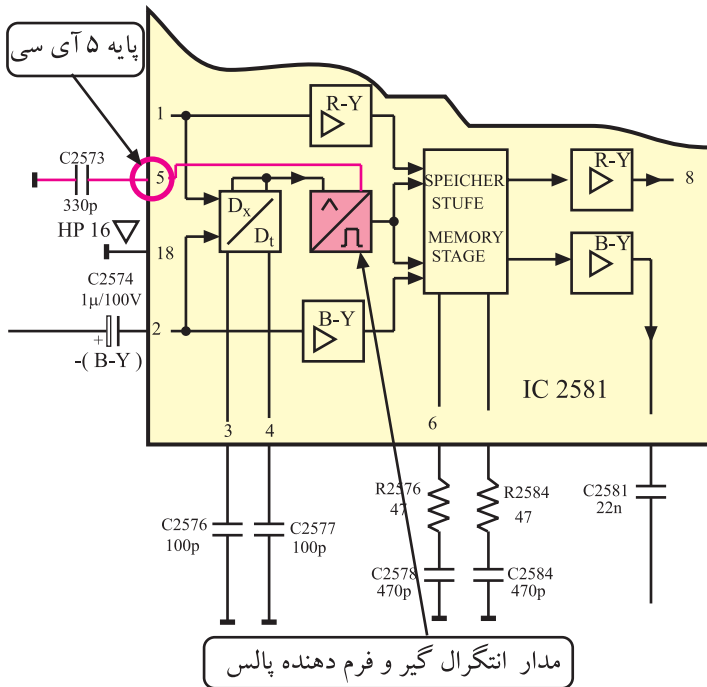
شکل ۱۱-۴ پایه‌های ۳ و ۴ آی سی در نقشه‌ی مدار را نشان می‌دهد.

\* پایه ۵: به پایه ۵ آی سی خازن C2573 اتصال دارد.  
این خازن در ارتباط با مدار انتگرال گیر داخل آی سی است.

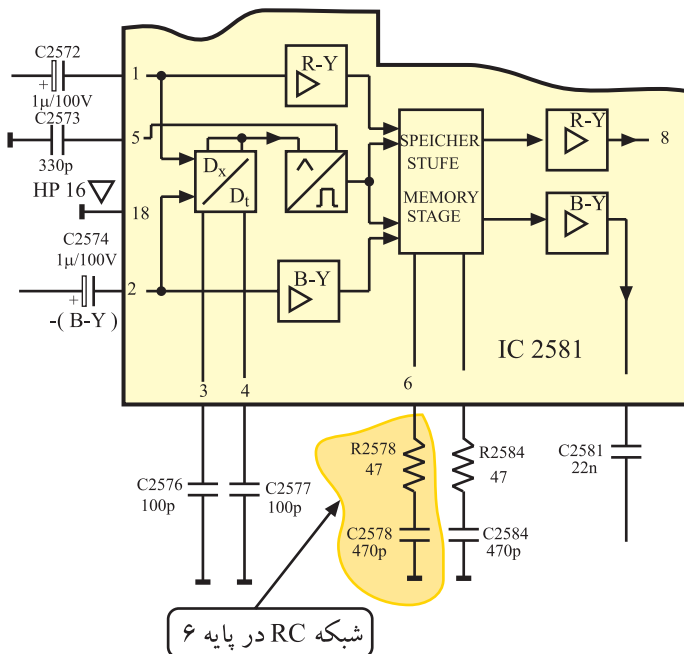
مدار انتگرال گیر و شکل دهنده ی پالس، جهت اصلاح تغییرات رنگ به کار می رود.

شکل ۱۱۱-۴ پایه ۵ آی سی را در نقشه ی مدار نشان

می دهد.



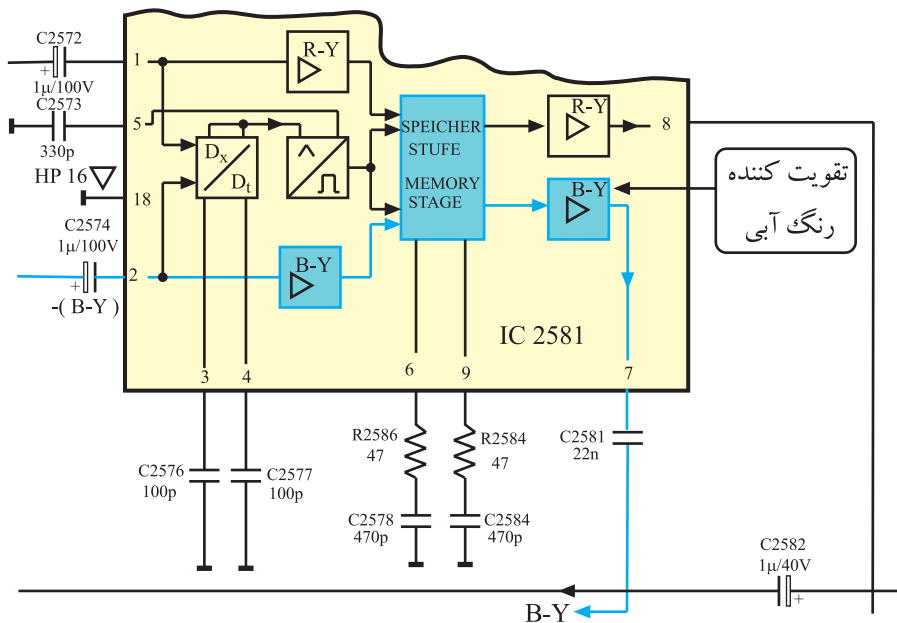
شکل ۱۱۱-۴- پایه ۵ آی سی



شکل ۱۱۲-۴- شبکه RC در پایه ۶

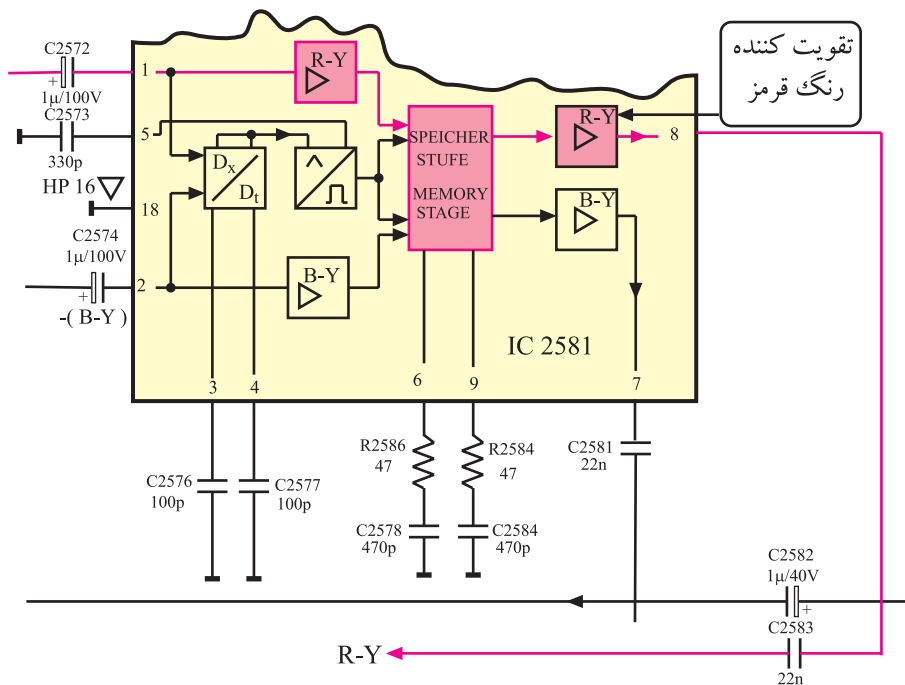
\* پایه ۶: به این پایه، شبکه ی RC مطابق شکل ۱۱۲-۴ اتصال دارد. شبکه ی ثابت زمانی RC در ارتباط با مدار سوئیچینگ و ذخیره کننده ی سیگنال B-Y در داخل آی سی است.

\* پایه ۷: از پایه ۷ آی سی، سیگنال B-Y خارج می شود. شکل ۱۱۳-۴ پایه ۷ آی سی را نشان می دهد.



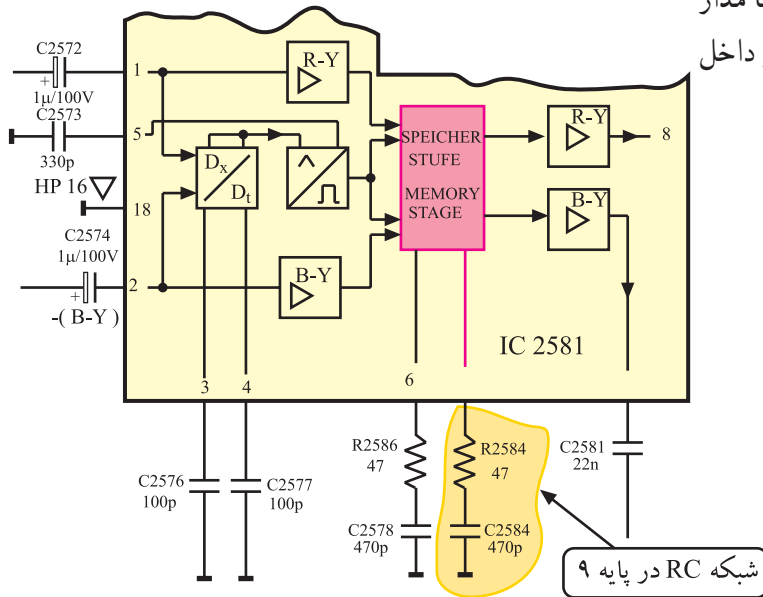
شکل ۱۱۳-۴ پایه ۷، پایه خروجی B-Y

\* پایه ۸: پایه ۸ آی سی پایه ی خروجی سیگنال تفاضلی R-Y است. شکل ۱۱۴-۴ پایه ۸ آی سی را نشان می دهد.



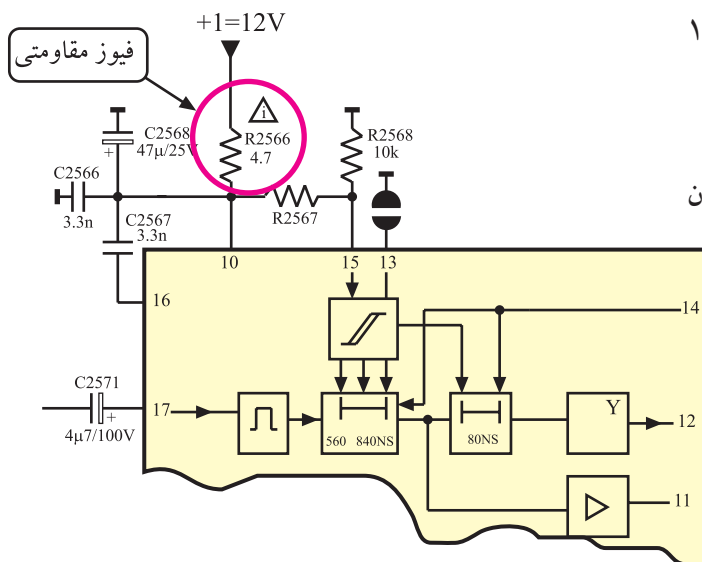
شکل ۱۱۴-۴ پایه ۸، خروجی R-Y

\* پایه ی ۹: به پایه ی ۹ مطابق شکل ۴-۱۱۵ شبکه ی ثابت زمانی (RC) اتصال دارد. این شبکه در ارتباط با مدار سوئیچینگ و طبقه ی ذخیره کننده ی سیگنال R-Y در داخل آی سی است.



شکل ۴-۱۱۵- شبکه RC در پایه ۹ آی سی

\* پایه ی ۱۰: ولتاژ تغذیه ی آی سی از +۱ که برابر ۱۲ ولت است، تأمین می شود و به این پایه اتصال دارد.

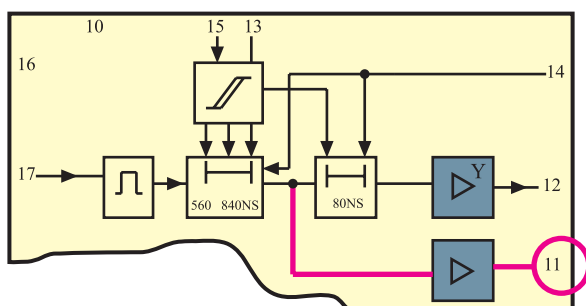


شکل ۴-۱۱۶- پایه ی ۱۰ آی سی را در نقشه ی مدار نشان

می دهد.

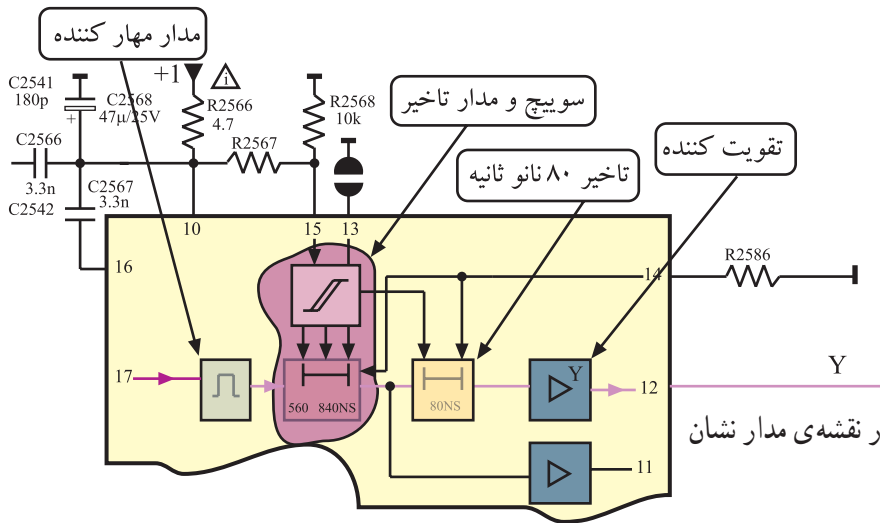
شکل ۴-۱۱۶- تغذیه به پایه ۱۰ آی سی وصل است

\* پایه ی ۱۱: از پایه ی ۱۱ آی سی، سیگنال روشنایی (Y) خارج می شود. شکل ۴-۱۱۷ پایه ی ۱۱ آی سی را در نقشه ی مدار نشان می دهد. در این شاسی از این پایه استفاده ای نشده است.



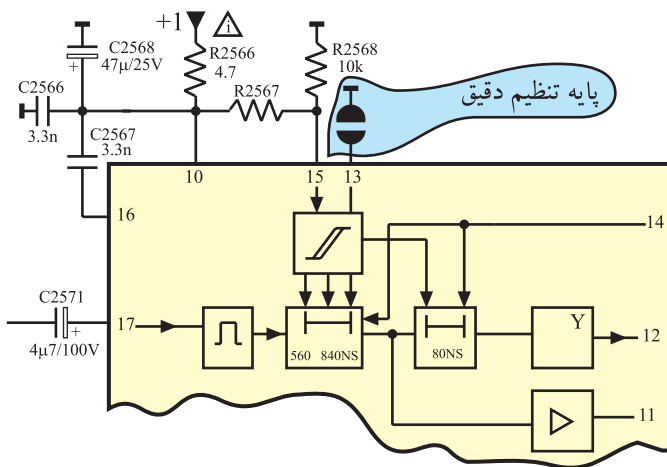
شکل ۴-۱۱۷- پایه ۱۱ آی سی در نقشه ی مدار

\* پایه‌ی ۱۲: از پایه‌ی ۱۲ سیگنال Y خارج می‌شود.  
این سیگنال ۸۰ نانو ثانیه با سیگنال Y در پایه‌ی ۱۱، اختلاف زمانی دارد.



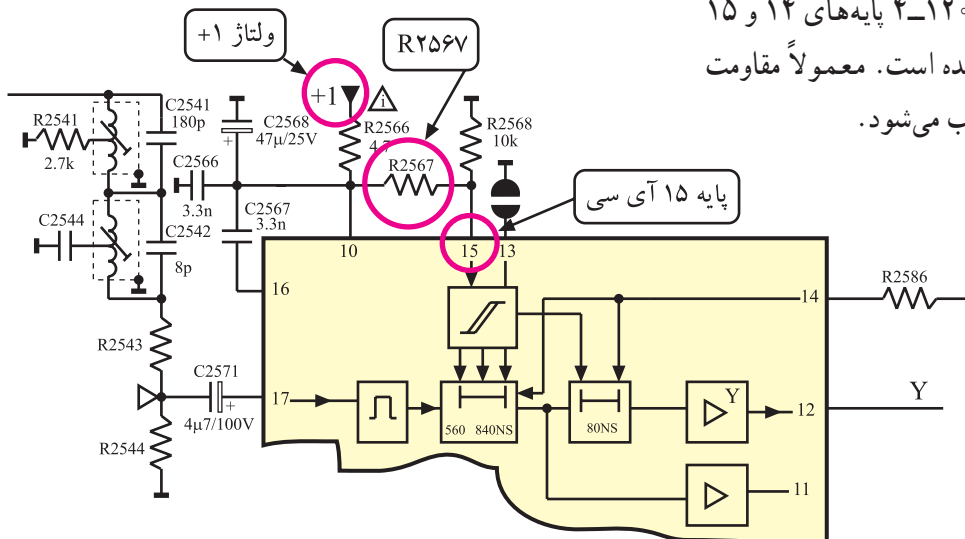
شکل ۱۱۸-۴ پایه‌ی ۱۲، پایه خروجی Y

\* پایه‌ی ۱۳: پایه‌ی ۱۳، پایه‌ی تنظیم دقیق تأخیر زمانی سیگنال (Y) است. شکل ۱۱۹-۴ پایه‌ی ۱۳ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۹-۴ پایه‌ی ۱۳ آی سی

از این پایه در هنگام اتصال دستگاه‌های جانبی به تلویزیون استفاده می‌کنیم. در این حالت تأخیر زمانی مورد نیاز برای سیگنال Y از طریق این پایه ایجاد می‌شود تا سیگنال Y موجود با سیگنال Y ارسالی توسط دستگاه جانبی، سازگاری لازم را پیدا کند.  
\* پایه‌های ۱۴ و ۱۵: توسط این پایه‌ها، زمان تأخیر Y تنظیم می‌شود. با اتصال پایه‌ی ۱۴ توسط مقاومت ۲۵۸۶ به شاسی و تغییر ولتاژ پایه‌ی ۱۵، زمان تأخیر سیگنال Y را می‌توان تغییر داده و تنظیم کرد. در شکل ۱۲۰-۴ پایه‌های ۱۴ و ۱۵ آی سی در نقشه‌ی مدار نشان داده شده است. معمولاً مقاومت ۲۵۸۶ R یا ۱/۲ کیلو اهم انتخاب می‌شود.



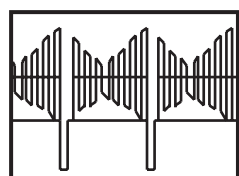
شکل ۱۲۰-۴ پایه‌های ۱۴ و ۱۵ آی سی و قطعات مرتبط با آن

| ولتاژ DC در پایه<br>۱۵ برحسب<br>ولت | میزان تأخیر سیگنال Y<br>برحسب نانو ثانیه |       |         |
|-------------------------------------|--|-------|---------|
|                                     | مینیم                                    | متوسط | ماکزیمم |
| ۰-۲/۵                               | ۶۷°                                      | ۷۳°   | ۷۹°     |
| ۳/۵-۵/۵                             | ۷۶°                                      | ۸۲°   | ۸۸°     |
| ۶/۵-۸/۵                             | ۸۵°                                      | ۹۱°   | ۹۷°     |
| ۹/۵-۱۲                              | ۹۴°                                      | ۱۰۰°  | ۱۰۶°    |

جدول ۴-۵

در جدول ۴-۵ تغییرات ولتاژ DC در پایه ی ۱۵ و زمان تأخیر سیگنال Y با توجه به مقدار ولتاژ DC نشان داده شده است. مشاهده می شود تغییرات زمان تأخیر دارای فواصل معین ۹۰ نانو ثانیه است.

\* پایه ی ۱۶: این پایه به جایی اتصال ندارد.



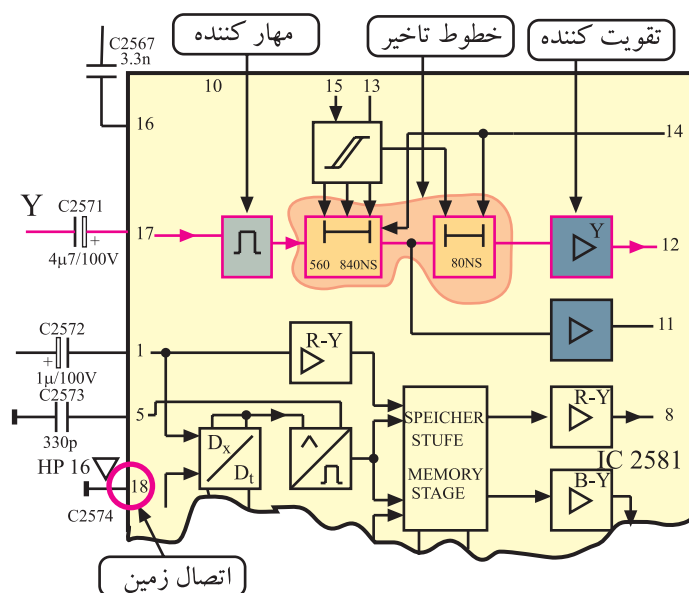
شکل ۴-۱۲۱ موج ورودی پایه ۱۷

\* پایه ی ۱۷: به پایه ی ۱۷ سیگنال روشنایی (Y) می رسد. سیگنال روشنایی (Y) دارای شکل موجی مشابه شکل ۴-۱۲۱ است.

موج Y پس از عبور از مدار مهارکننده، به خط تأخیر انتقال می یابد.

در شکل ۴-۱۲۲ پایه ی ۱۷ و مسیر عبور سیگنال Y در نقشه ی مدار نشان داده شده است.

\* پایه ی ۱۸: این پایه اتصال زمین آ سی است.



شکل ۴-۱۲۲ مسیر عبور سیگنال Y

ولتاژ تغذیه آ سی از ۱+ که برابر ۱۲ ولت است تأمین می شود و به پایه ۱۰ اتصال می یابد. پایه ۱۸ اتصال زمین آ سی است.

### ۴-۱۳- کار عملی شماره ۳

شناسایی قطعات مدول RGB و عیب‌گذاری روی آن

۴-۱۳-۱- هدف کلی: نقشه‌خوانی، عیب‌گذاری و

بررسی اثر عیب روی صدا و تصویر تلویزیون



۴-۱۳-۲- خلاصه شرح اجرای کارهای عملی: ابتدا

با توجه به نقشه‌ی مدار و مدول RGB، قطعات مهم روی مدول را شناسایی کنید سپس با قطع کردن پایه‌ی برخی از قطعات مدار، عیبی را ایجاد کنید و به بررسی اثر عیب روی صدا و تصویر تلویزیون بپردازید.

۴-۱۳-۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز:

■ تلویزیون رنگی یک دستگاه

■ نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه

■ دستگاه کنترل از راه دور تلویزیون رنگی یک دستگاه

■ پترن ژنراتور رنگی پال - سکام یک دستگاه

■ اسیلوسکوپ یک دستگاه

■ پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو

■ هویه، قلع، روغن لحیم - قلع‌کش

■ سیم‌چین، دم‌باریک

توجه: شکل قطعات و تجهیزات در بند ۴-۹-۳ نشان داده شده است. می‌توانید از هر دستگاه استاندارد موجود در کارگاه استفاده کنید.

رعایت نکات ایمنی در هر مرحله از انجام کار ضروری است.

۴-۱۳-۴- دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ نکات ایمنی مطرح شده در بند ۴-۹-۴ را به دقت مطالعه

کنید و آن‌ها را در هنگام اجرای کارهای عملی به کار ببرید.



### قسمت اول: نقشه خوانی

- قاب پشت تلویزیون را باز کنید.



- مدول RGB را از جای خود خارج کنید. شکل ۴-۱۲۳

مدول RGB را نشان می‌دهد.

شکل ۴-۱۲۳- مدول RGB

### جدول ۴-۶

| شماره ردیف | قطعه مورد نظر                                | شماره قطعه در روی بُرد |
|------------|--|------------------------|
| ۱          | آی سی تأخیر دهنده سیگنال Y                   |                        |
| ۲          | سیم پیچ در مدار فیلتر حذف حامل رنگ در مسیر Y |                        |
| ۳          | سیم پیچ در مدار فیلتر حذف حامل رنگ در مسیر Y |                        |
| ۴          | مقاومت فیوژی در مسیر تغذیه آی سی             |                        |
| ۵          | مقاومت تنظیم کننده زمان تأخیر                |                        |

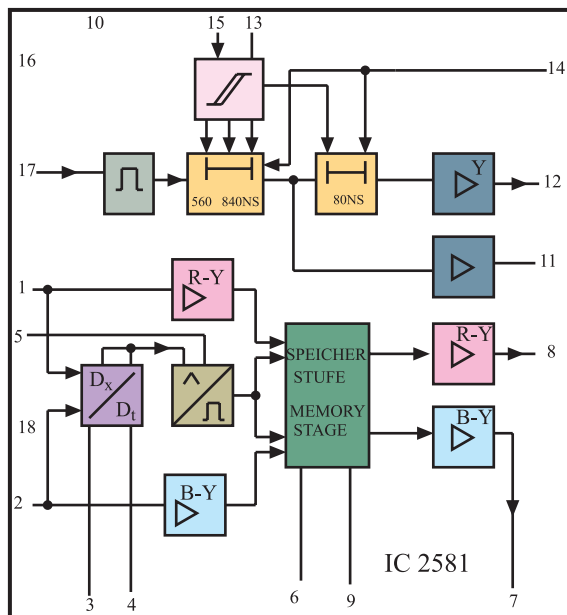
- با توجه به نقشه‌ی مدار و مدول RGB، قطعات خواسته

شده در جدول ۴-۶ را روی بُرد مدول RGB شناسایی کرده و سپس جدول را کامل کنید.

جدول ۴-۷

| ردیف | عملکرد پایه<br>آی سی ۲۵۸۱       | شماره پایه<br>آی سی |
|------|---------------------------------|---------------------|
| ۱    | تغذیه آی سی                     |                     |
| ۲    | اتصال زمین آی سی                |                     |
| ۳    | پایه ورودی سیگنال Y             |                     |
| ۴    | پایه ورودی سیگنال<br>R-Y        |                     |
| ۵    | پایه ورودی سیگنال<br>B-Y        |                     |
| ۶    | پایه خروجی سیگنال Y             |                     |
| ۷    | پایه خروجی سیگنال<br>تفاضلی R-Y |                     |
| ۸    | پایه خروجی سیگنال<br>تفاضلی B-Y |                     |

● پس از شناسایی و بررسی کامل آی سی تأخیری در مسیر Y، جدول ۴-۷ را کامل کنید. این آی سی در شکل ۴-۱۲۴ به صورت بلوک دیاگرام نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۲۴- آی سی ۲۵۸۱ به صورت بلوک دیاگرام

توجه: در صورت داشتن وقت اضافی می توانید با نظر مربی علاوه بر آزمایش های کتاب، به هر آزمایش منطقی دیگر بپردازید و با ایجاد معایب دیگر، اثرات آن را روی سیگنال ها و ولتاژهای مدار بررسی کنید. در ضمن اثر عیب را روی صوت و تصویر تلویزیون، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دهید.

زمان اجرا: ۴ ساعت

۴-۱۳-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره ۳

قسمت دوم: عیب‌گذاری

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.



شکل ۴-۱۲۵- مدول RGB روی برد

● مدول RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید. شکل

۴-۱۲۵- مدول RGB را نشان می‌دهد.

● مقاومت R۲۵۶۶ را در روی نقشه‌ی مدار و برد RGB

پیدا کنید و یک پایه‌ی آن را از داخل بُرد بیرون بکشید. شکل

۴-۱۲۶- مقاومت را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد. با بیرون آوردن

یک پایه‌ی مقاومت R۲۵۶۶ از مدار، تغذیه‌ی آی‌سی ۲۵۸۱ قطع

می‌شود و حالت معیوب را در آی‌سی ایجاد می‌کند.

● مدول RGB را در جای خود قرار دهید.

● دو شاخه‌ی سیم رابط برق تلویزیون را به پریز برق وصل

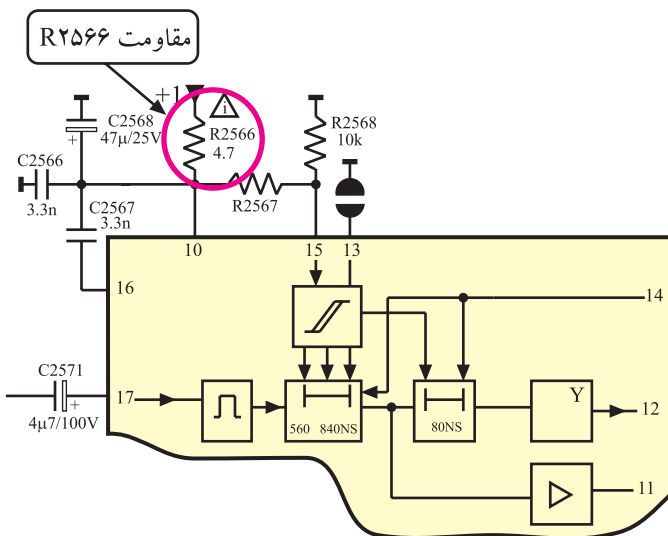
کنید.

● تلویزیون را روشن کنید.

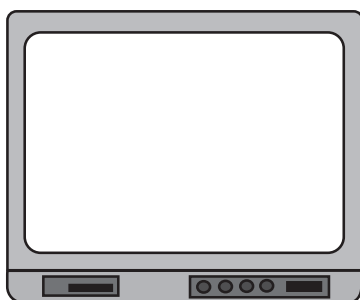
● برنامه‌ای از باند VHF دریافت کنید.

● وضعیت تصویر چگونه است؟ وضعیت تصویر را در

شکل ۴-۱۲۷- نشان دهید.



شکل ۴-۱۲۶- مقاومت R۲۵۶۶ در نقشه‌ی مدار



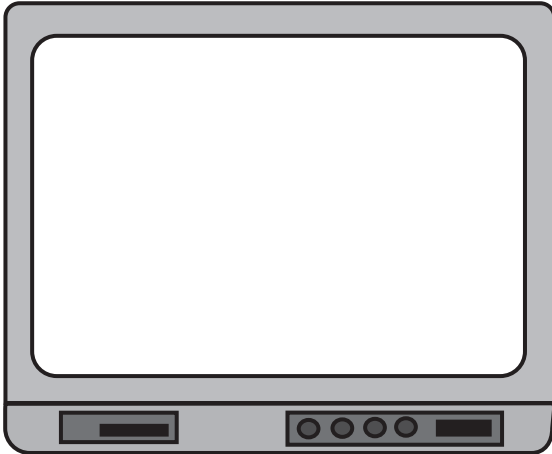
شکل ۴-۱۲۷- وضعیت تصویر در باند VHF

● وضعیت صوت تلویزیون چگونه است؟

وضعیت صوت:

● برنامه‌ای از باند UHF دریافت کنید.

● وضعیت تصویر تلویزیون را در شکل ۴-۱۲۸ نشان دهید.



شکل ۴-۱۲۸- وضعیت تصویر در باند UHF

● وضعیت صوت چگونه است؟

● تلویزیون را خاموش کنید.

● مدول RGB را از روی بُرد جدا کنید و پایه‌ی قطعه‌ی جدا شده را به حالت اول برگردانید.

وضعیت صوت:

● مدول را در جای خود قرار دهید.

● تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را امتحان کنید.

● تلویزیون را خاموش کنید و آن را برای کار بعدی آماده کنید.

● نتایج به دست آمده از کار عملی را به اختصار بنویسید.

نتایج:

زمان اجرا: ۴ ساعت

۷-۱۳-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره ۳

قسمت سوم عیب‌گذاری

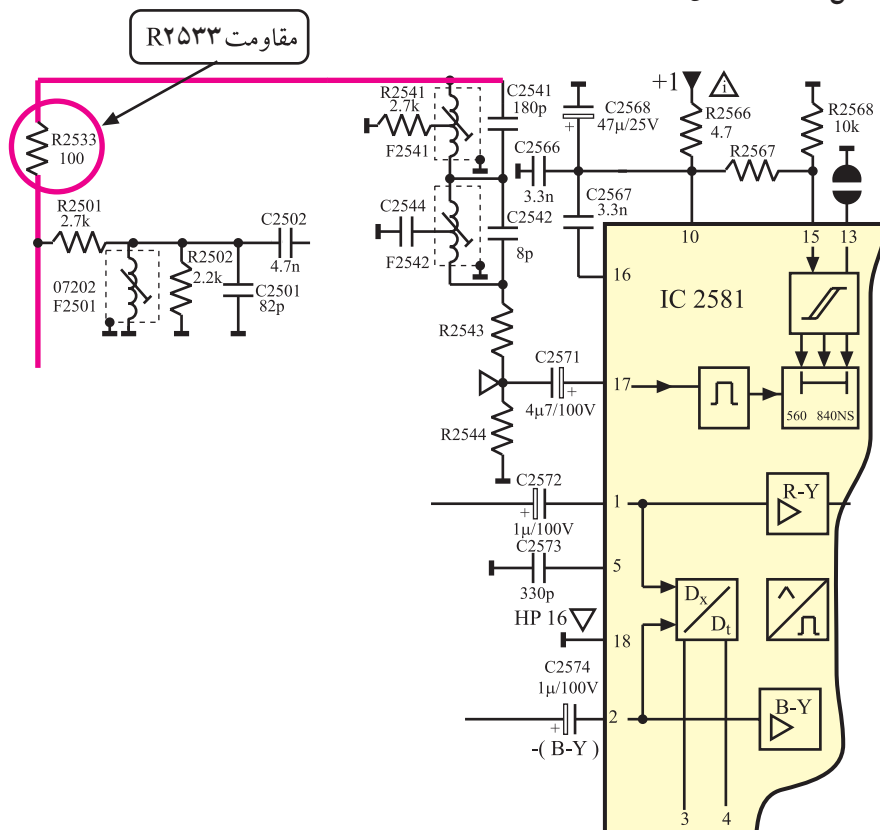
● قاب پشت تلویزیون را باز کنید

● مدول RGB را از جای خود خارج کنید.

● جای مقاومت R۲۵۳۳ را روی بُرد مدول RGB پیدا

کنید. مقاومت R۲۵۳۳ در نقشه‌ی مدار در شکل ۱۲۹-۴ نشان

داده شده است.



شکل ۱۲۹-۴- مقاومت R۲۵۳۳ در نقشه‌ی مدار

● یک پایه‌ی مقاومت R۲۵۳۳ را از بُرد مدار چابی بیرون

بیاورید.

● قطع پایه‌ی مقاومت ۲۵۳۳، مسیر چه سیگنالی را به

آی سی ۲۵۸۱ قطع می‌کند؟

● مدول RGB را در جای خود قرار دهید.

● سیم دو شاخه‌ی برق تلویزیون را به پریز برق وصل کنید

و تلویزیون را روشن کنید.

پاسخ:

وضعیت تصویر:

- برنامه‌ای از باند VHF دریافت کنید. وضعیت تصویر چگونه است؟

وضعیت صدا:

- وضعیت صدای کانال دریافتی چگونه است؟

علت وضعیت تصویر:

- علت وضعیت خاص تصویر را توضیح دهید.

وضعیت تصویر در باند UHF:

- برنامه‌ای از باند UHF دریافت کنید. وضعیت تصویر چگونه است؟
- تلویزیون را خاموش کنید.
- مدول RGB را از جای خود خارج کنید.
- پایه‌ی قطعه‌ای را که بیرون آورده‌اید به حالت اول برگردانید.

نتایج:

- مدول RGB را در جای خود قرار دهید و تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را امتحان کنید.
- تلویزیون را برای اجرای کار عملی بعدی آماده کنید.
- نتایج حاصل از اجرای این کار عملی را به اختصار شرح دهید.

## ۴-۱۴- نحوه‌ی تهیه سیگنال‌های اولیه رنگ

۴-۱۴-۱- آشنایی با آی‌سی ۹۵۳۱ (TDA۳۵۰۵):

سیگنال‌های اولیه‌ی رنگ یعنی سیگنال‌های R، G و B،

در داخل آی‌سی ۹۵۳۱ با شماره‌ی فنی TDA۳۵۰۵ تهیه می‌شوند.

آی‌سی  
۹۵۳۱

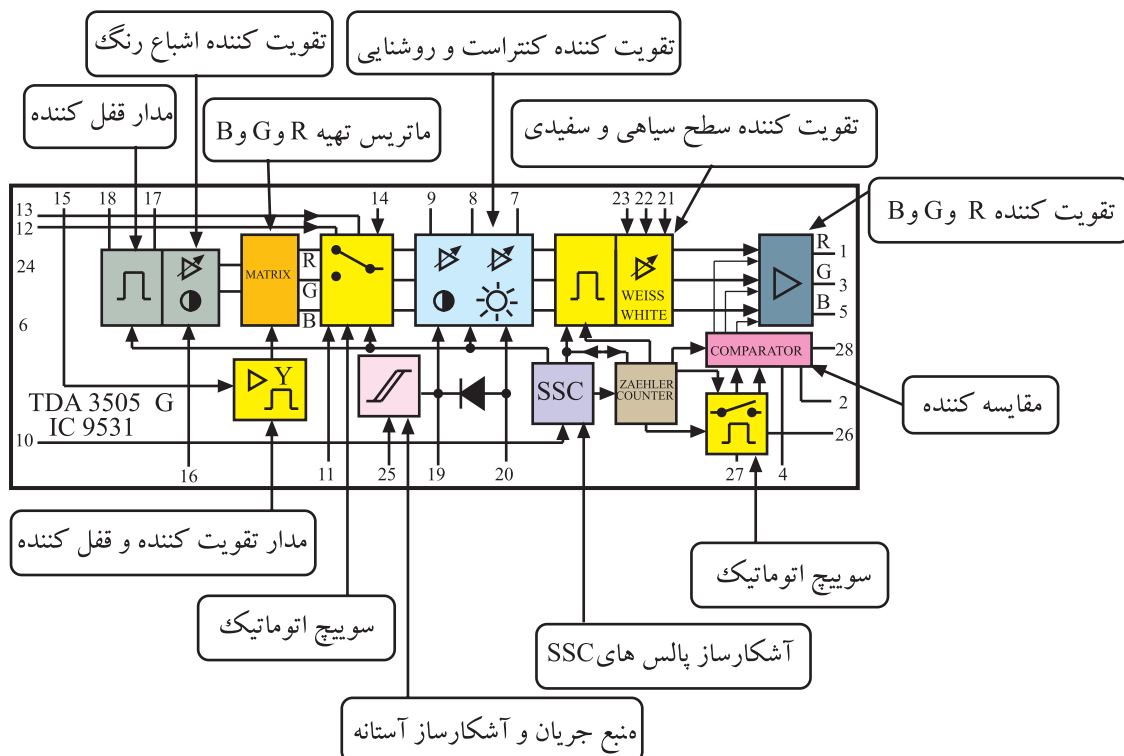


این آی‌سی، یک آی‌سی دوطرفه با ۲۸ پایه است. محل

نصب آن را در مدول RGB در شکل ۴-۱۳۰ مشاهده می‌کنید.

این آی‌سی در نقشه‌ی مدار تلویزیون به صورت شکل ۴-۱۳۱ نشان داده شده است.

شکل ۴-۱۳۰- محل نصب آی‌سی ۹۵۳۱



شکل ۴-۱۳۱- آی‌سی ۹۵۳۱

۴-۱۴-۲- وظایف مهم آی‌سی TDA۳۵۰۵:

وظایف مهم این آی‌سی عبارتند از:

■ تهیه‌ی سیگنال تفاضلی رنگ سبز در ماتریس مربوطه.

■ تهیه‌ی سیگنال‌های اولیه‌ی رنگ R، G و B.

■ کنترل کنتراست و پرایتنس تصویر

■ محدود کردن جریان اشعه‌ی لامپ تصویر

■ ثابت نگه داشتن سطح سیاهی برای سیگنال‌های روشنایی

و رنگ

■ محور برگشت عمودی و افقی با استفاده از پالس‌های

SSC

۳-۱۴-۴- تغذیه آی‌سی: آی‌سی از انشعاب ۱+ که

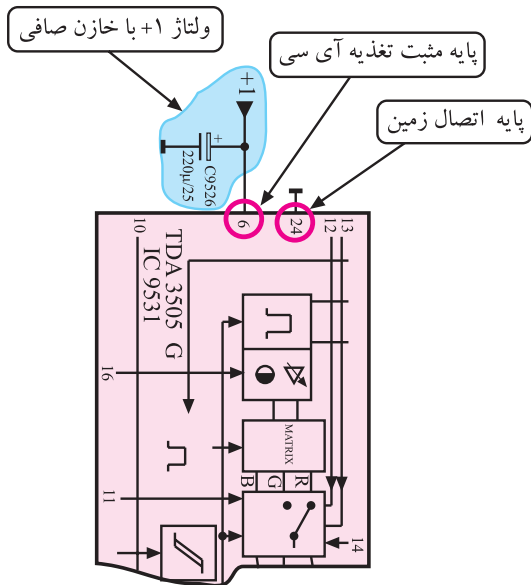
برابر با ۱۲ ولت است تغذیه می‌کند. پایه‌ی شماره‌ی ۶ آی‌سی مثبت تغذیه و پایه‌ی شماره ۲۴ آن اتصال زمین است. شکل ۴-۱۳۲ پایه‌های ۶ و ۲۴ آی‌سی را نشان می‌دهد.

۴-۱۴-۴- پایه‌های ورودی سیگنال‌های R-Y و B-Y و

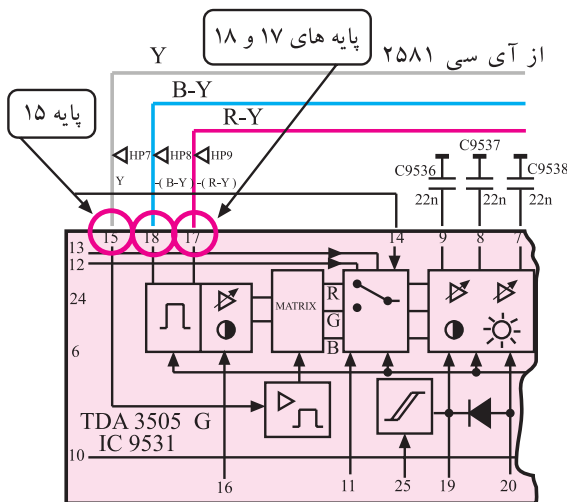
Y: سیگنال‌های تفاضلی رنگ قرمز و آبی به همراه سیگنال روشنایی از طریق پایه‌های ۱۷ و ۱۸ و ۱۵ وارد آی‌سی می‌شوند. شکل ۴-۱۳۳ پایه‌های ورودی سیگنال‌های تفاضلی و روشنایی را نشان می‌دهد.

در مرحله‌ی ورودی سیگنال‌ها به آی‌سی، مدار قفل‌کننده<sup>۱</sup>

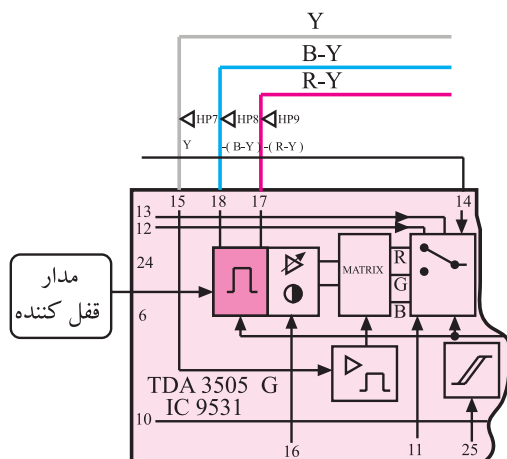
قرار دارد. این مدار در شکل ۴-۱۳۴ مشخص شده است.



شکل ۴-۱۳۲- پایه‌ی تغذیه آی‌سی



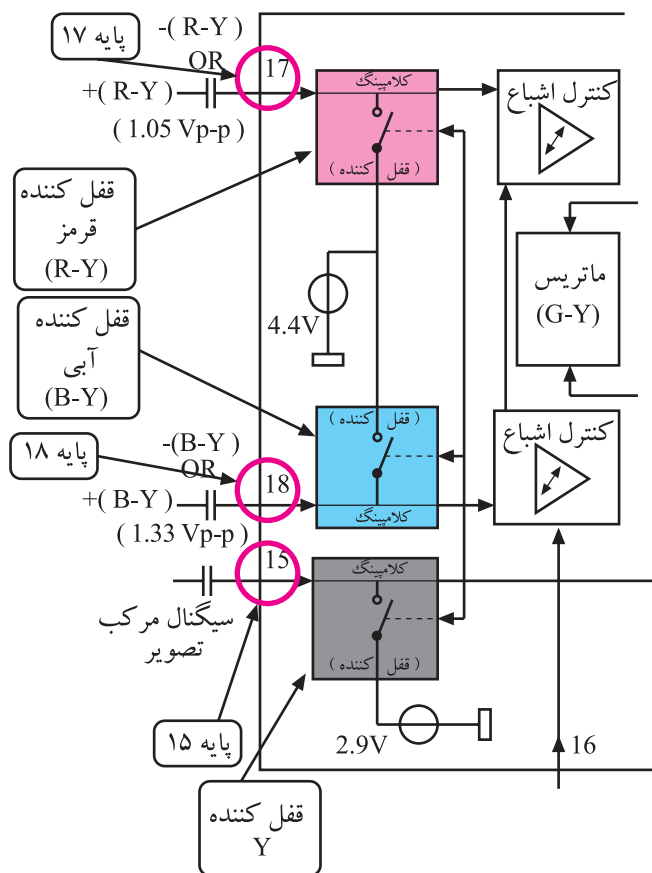
شکل ۴-۱۳۳- پایه‌های ورودی سیگنال‌های Y و R-Y و B-Y



شکل ۴-۱۳۴- مدار قفل‌کننده در مسیر سیگنال‌ها

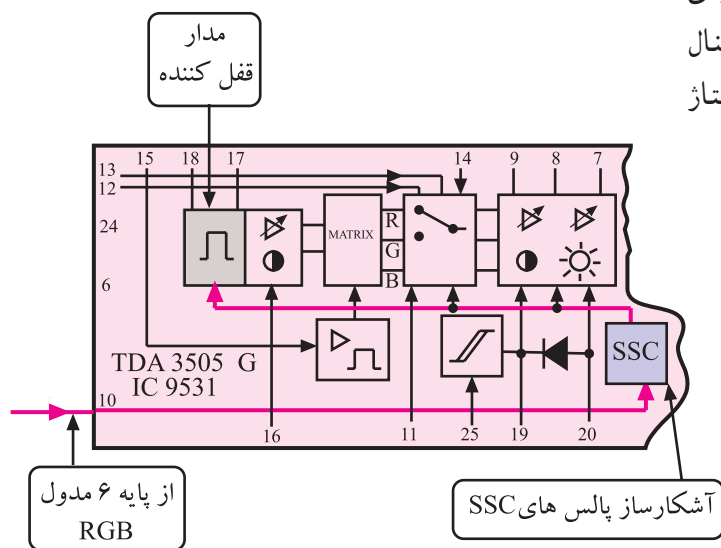
<sup>۱</sup> - Clamping قفل کننده





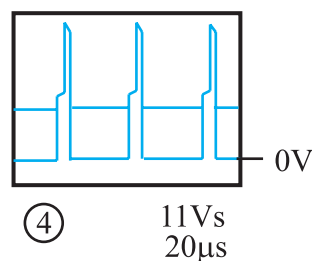
قفل کننده از سه مدار مجزا به صورت شکل ۴-۱۳۵ تشکیل شده است. به مدارهای قفل کننده، منابع ولتاژ ثابت ۴/۴ ولت و ۲/۹ ولت اتصال دارد. این ولتاژها به عنوان ولتاژ مبنا به کار می روند و سیگنال ها روی این سطح DC سوار می شوند.

شکل ۴-۱۳۵- مدارهای قفل کننده



شکل ۴-۱۳۶- قفل کننده در آی سی

به مدار قفل کننده مطابق شکل ۴-۱۳۶ پالس های محو افقی نیز وارد می شوند. این پالس ها که شکل موج آن به صورت شکل ۴-۱۳۷ است از پایه ی ۶ مدول RGB دریافت و به پایه ی ۱۰ آی سی می رسند. سیگنال های تفاضلی رنگ و سیگنال روشنایی، در طول شانه ی پالس های محو افقی، بر روی ولتاژ مبنا قفل می شوند.



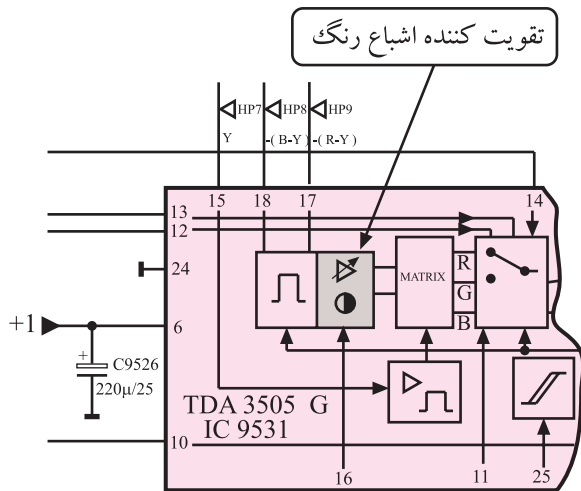
شکل ۴-۱۳۷- پالس های محو افقی

#### ۴-۱۴-۵- تقویت کننده اشباع رنگ: سیگنال های

تفاضلی رنگ پس از قفل شدن روی ولتاژهای مبنا، به مدار تقویت کننده ی اشباع رنگ ارسال می شوند.

#### شکل ۴-۱۳۸- تقویت کننده ی اشباع رنگ را به صورت

بلوک دیاگرام در داخل آی سی نشان می دهد.



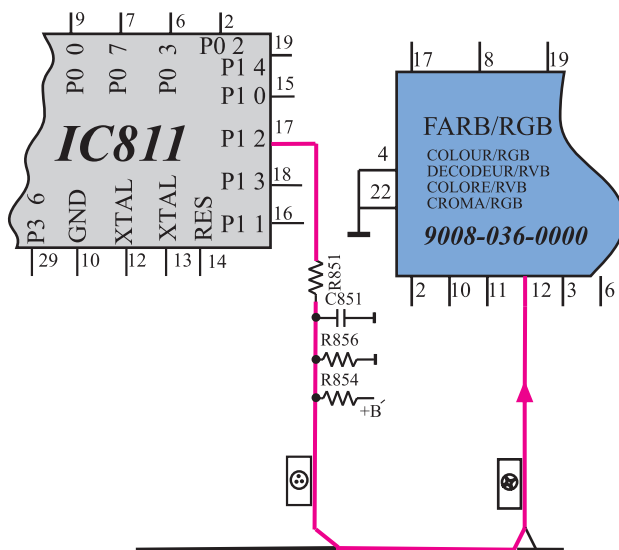
شکل ۴-۱۳۸- تقویت کننده اشباع رنگ در آی سی

#### فرمان تغییر اشباع رنگ توسط کلید مشخص شده در شکل

۴-۱۳۹- از دستگاه کنترل از راه دور داده می شود.



شکل ۴-۱۳۹- دکمه کنترل کننده اشباع رنگ

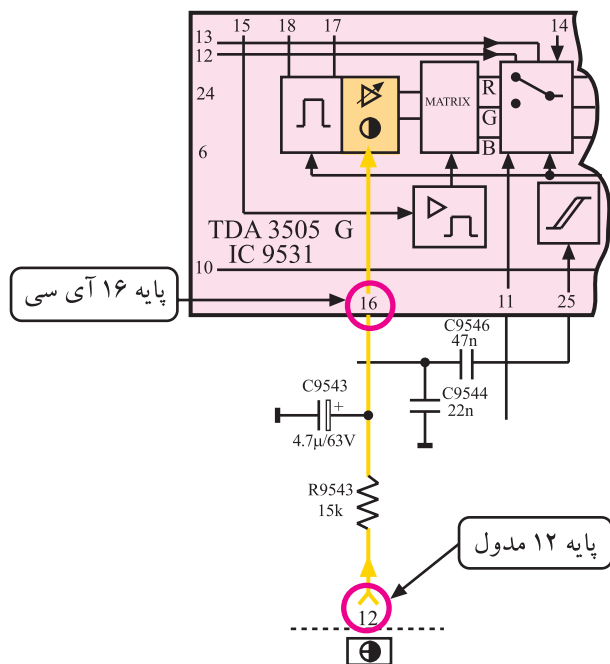


شکل ۴-۱۴۰- ارتباط آی سی میکروکنترلر با مدول RGB در ارتباط با اشباع رنگ

#### این فرمان توسط آی سی میکروکنترلر به ولتاژ بین ۲ تا

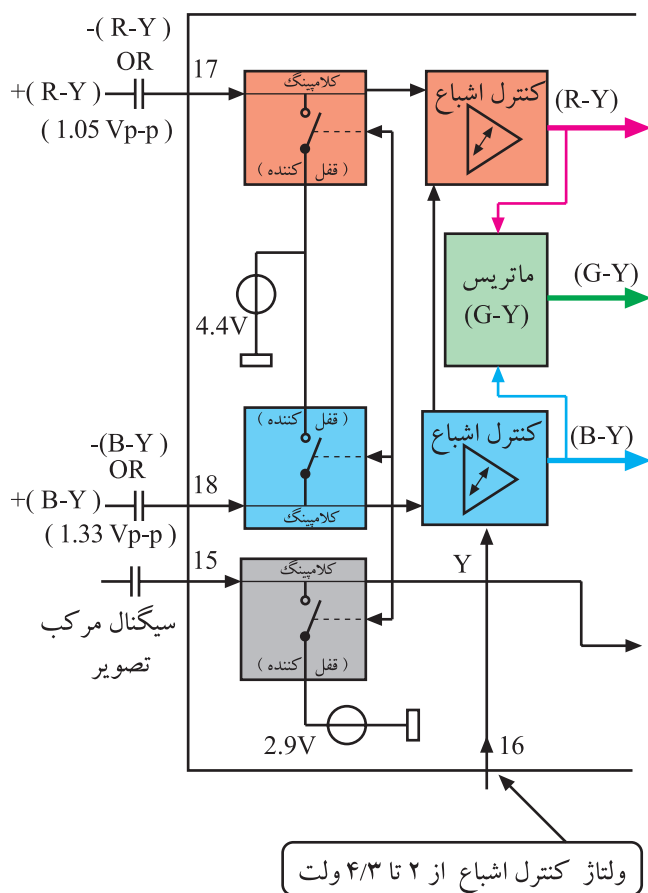
۴/۳ ولت تبدیل می شود. ولتاژ ایجاد شده توسط آی سی مطابق

شکل ۴-۱۴۰ به پایه ی ۱۲ مدول RGB ارسال می شود.



شکل ۱۴۱-۴- پایه ۱۶ آی سی

پایه ۱۲ مدول RGB مطابق شکل ۱۴۱-۴ به پایه ۱۶ آی سی ۹۵۳۱ ارتباط دارد. ولتاژ پایه ۱۶ آی سی، بهره‌ی تقویت کننده داخل آی سی را کنترل می کند و اشباع رنگ را تغییر می دهد.



شکل ۱۴۲-۴- بلوک تقویت کننده اشباع رنگ در داخل آی سی

تقویت کننده‌ی اشباع رنگ در داخل آی سی خود از دو تقویت کننده‌ی مجزا مانند شکل ۱۴۲-۴ تشکیل شده است.



انشعابی از خروجی تقویت کننده‌ی سیگنال‌های تفاضلی رنگ، وارد مدار ماتریس تهیه‌ی G-Y می‌شود. در این ماتریس سیگنال‌های تفاضلی R-Y و B-Y با نسبت معینی با هم ترکیب شده و در نهایت سیگنال تفاضلی، رنگ سبز (G-Y) به‌وجود می‌آید.

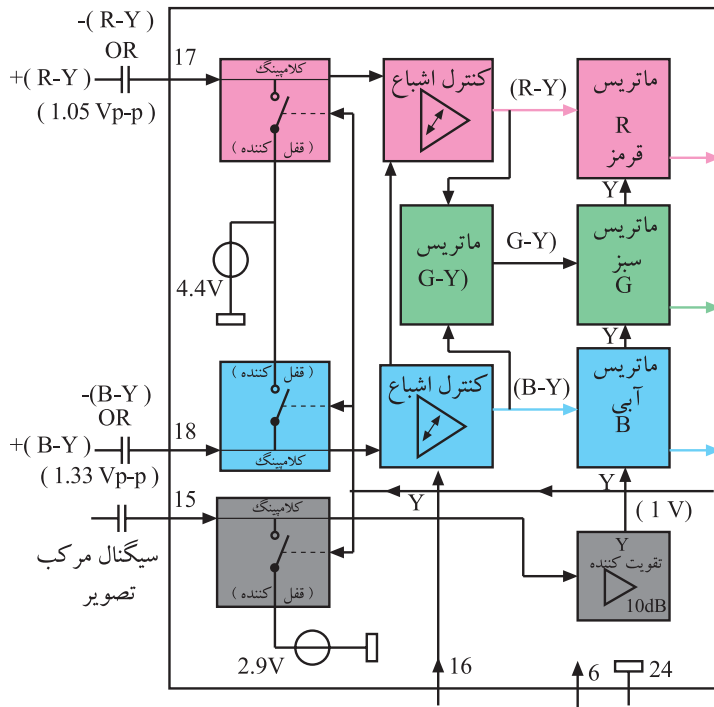
شکل ۱۴۳-۴ بلوک دیاگرام ماتریس را در داخل آی سی نشان می دهد. می توان ماتریس را به صورت شکل ۱۴۴-۴ نشان داد.

برای تهیه‌ی سیگنال رنگ‌های اولیه R، G و B به سیگنال‌های تفاضلی رنگ و روشنایی نیاز است.

۱۴۵-۴ ابتدا در مدار قفل کننده، روی یک سطح DC حدود ۲/۹ ولت قفل می‌شود و سپس به مدار تقویت کننده می‌رسد.

این سیگنال بعد از تقویت به مدار ماتریس رنگ‌های اولیه و سپس به ماتریس سیگنال‌های تفاضلی رنگ‌های سبز و قرمز و آبی وارد می‌شود. مجموعه‌ی سیگنال‌های وارد شده به این قسمت از آی‌سی با هم جمع جبری می‌شوند. به این ترتیب سیگنال Y حذف و سه سیگنال R و G و B از مدار ماتریس خارج می‌شوند.

شکل ۴-۱۴۶ نقشه‌ی بلوکی این بخش را نشان می‌دهد.



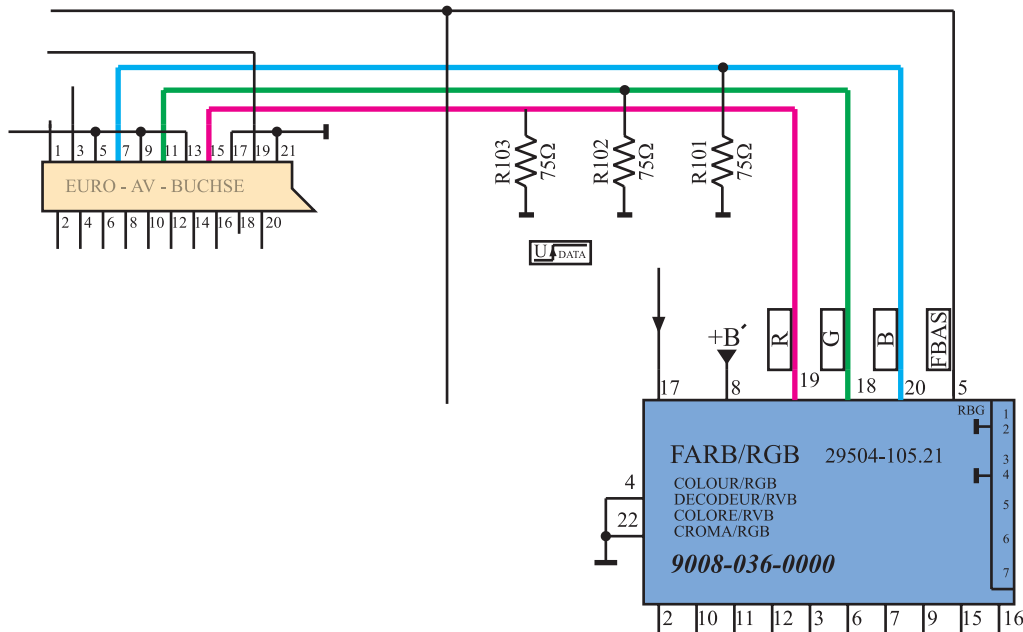
شکل ۴-۱۴۶ نقشه بلوکی تهیه R و G و B

#### ۴-۱۴۸- عملکرد کلید اتوماتیک در داخل

آی‌سی: در مواردی که اطلاعاتی از سوکت اسکارت دریافت می‌شود باید مسیر عادی عبور سیگنال‌های R، G و B قطع و مسیری برای عبور اطلاعات جدید، برقرار شود. این عمل توسط کلید اتوماتیک داخل آی‌سی به اجرا درمی‌آید.

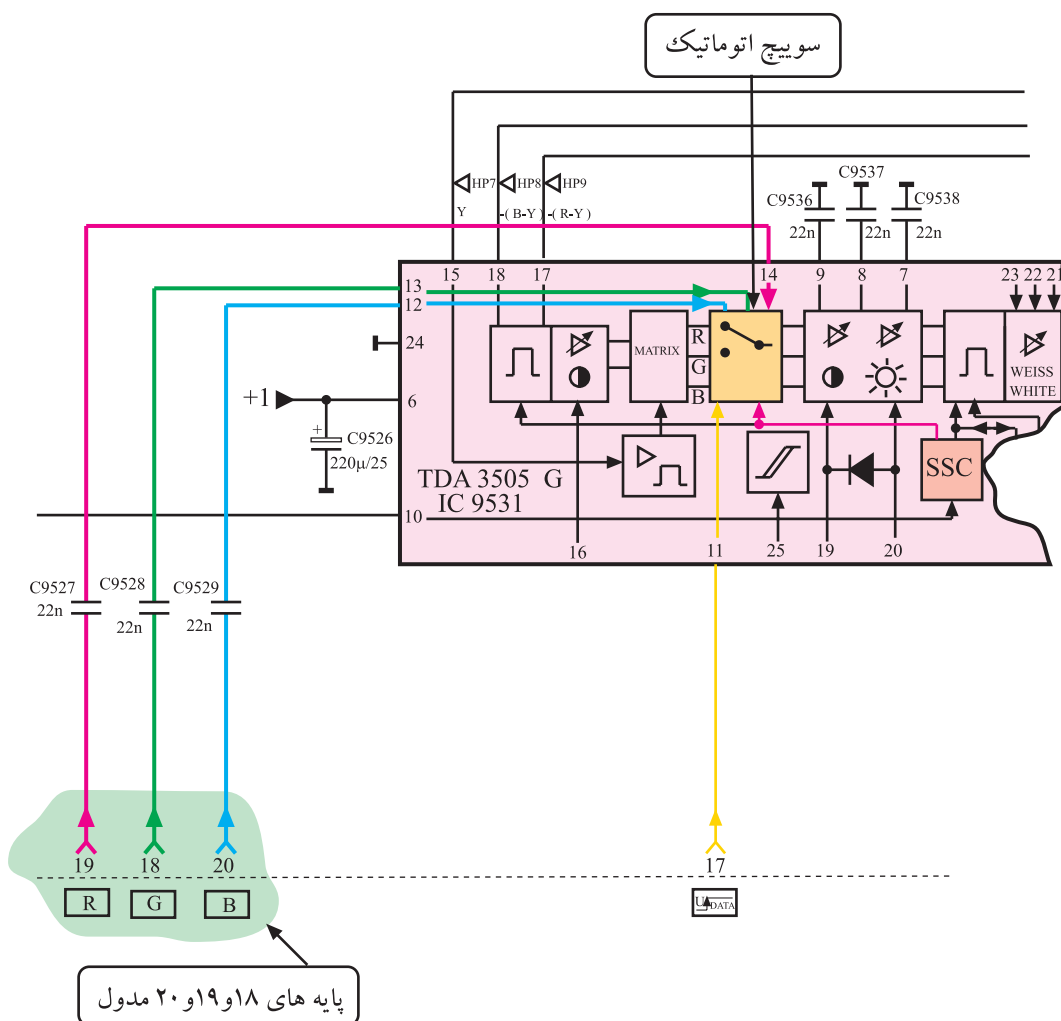
اطلاعات جدید مطابق مسیر شکل ۴-۱۴۷ از طریق پایه‌های

۱۸، ۱۹ و ۲۰ مدول RGB وارد مدول می‌شود.

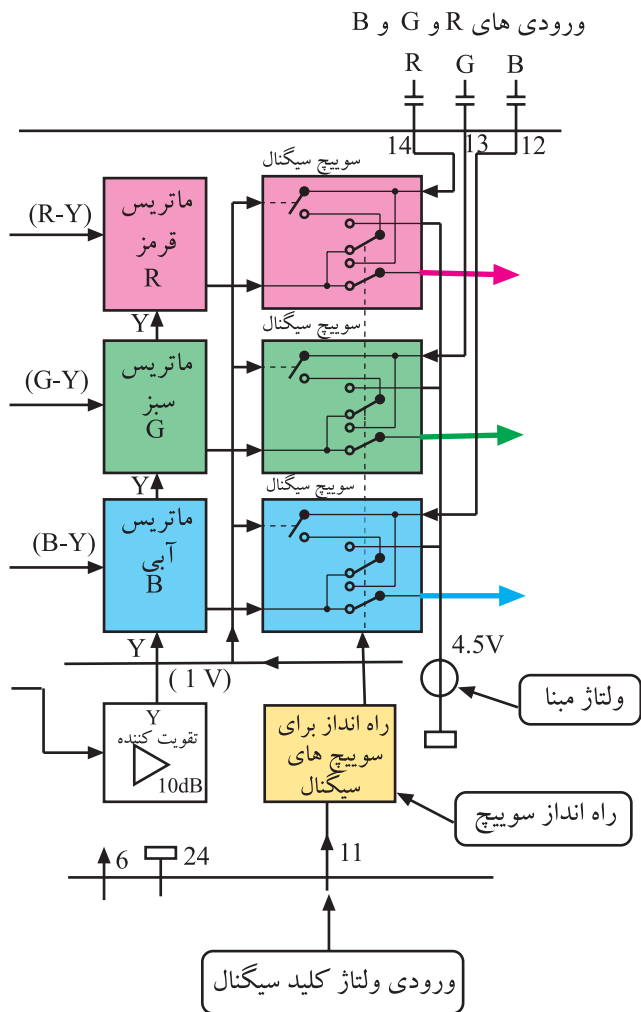


شکل ۴-۱۴۷ ورود اطلاعات از سوکت اسکارت به مدول RGB

این اطلاعات ابتدا توسط پالس‌های افقی روی یک ولتاژ مبنای قفل می‌شوند و سپس توسط کلید اتوماتیک به طبقه بعدی در داخل آی‌سی می‌رسند. کلید مورد اشاره در نقشه مدار آی‌سی در شکل ۴-۱۴۸ نشان داده شده است. این کلید تحت کنترل قرار دارد و از طریق ولتاژ پایه ۱۷ آی‌سی فرمان می‌گیرد. فرمان توسط طبقه راه‌انداز سوییچ به کلید اعمال می‌شود تا با تغییر وضعیت آن، مسیر عادی عبور سیگنال‌های R، G و B قطع شود و سیگنال‌های ورودی از پایه‌های ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ به مدار بعدی راه یابد.



شکل ۴-۱۴۸ بلوک کلید اتوماتیک در داخل آی‌سی



شکل ۴-۱۴۹ سوئیچ های موجود در هر مسیر سیگنال رنگ را نشان می دهد.

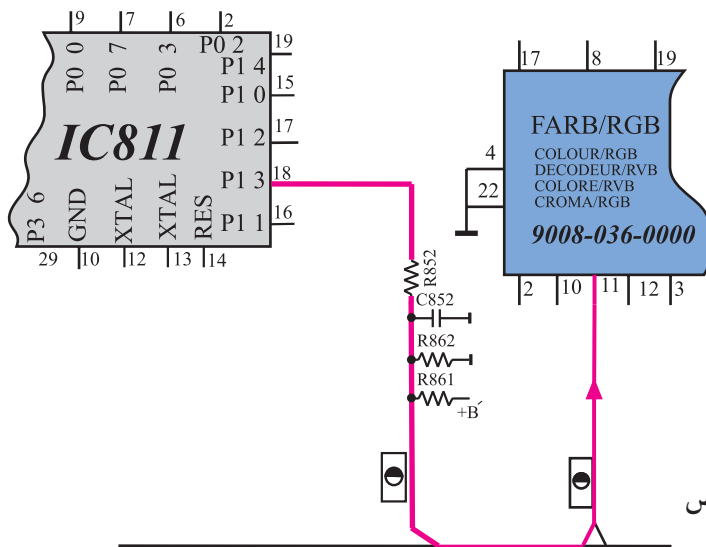
شکل ۴-۱۴۹- کلید اتوماتیک در مسیر هر رنگ



شکل ۴-۱۵۰- کلید کنتراست روی کنترل از راه دور

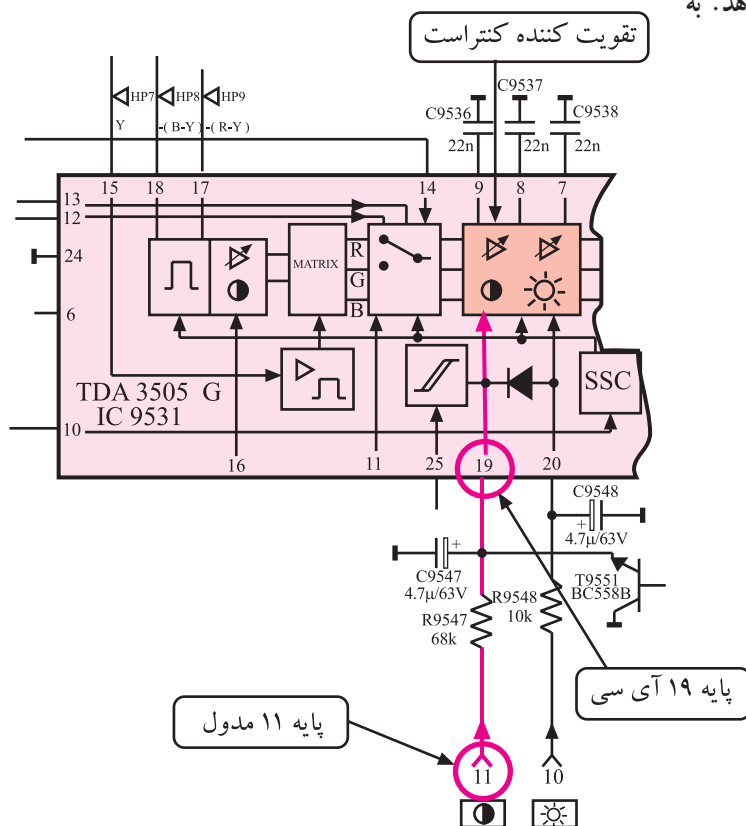
#### ۴-۱۴-۹- تنظیم کنتراست تصویر: کلید تنظیم

کنتراست تصویر بر روی دستگاه کنترل از راه دور قرار دارد. این کلید که در شکل ۴-۱۵۰ نشان داده شده، فرمان کنترل کنتراست تصویر را صادر می کند. فرمان تنظیم کنتراست توسط آی سی میکروکنترلر به ولتاژ تبدیل می شود. دامنه ی تغییرات ولتاژ از ۲ تا ۴ ولت است.



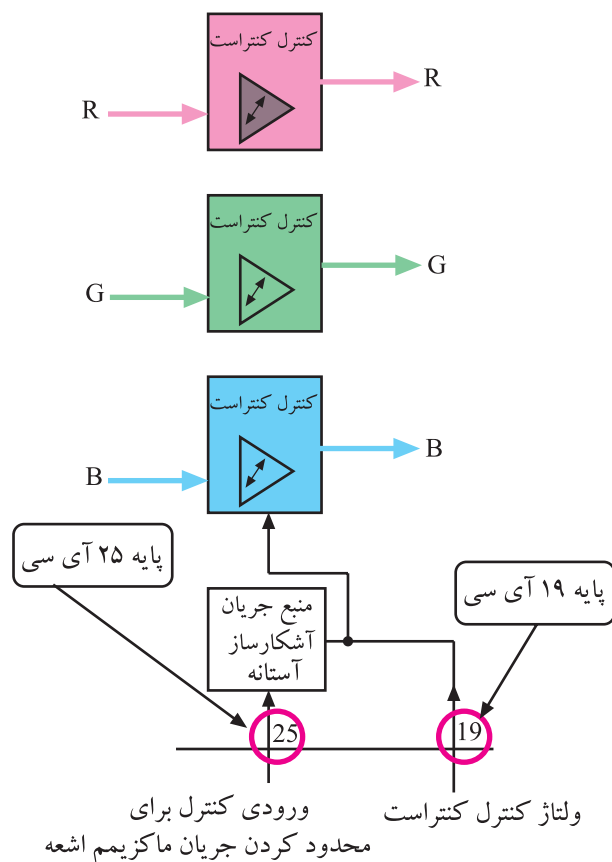
ولتاژ حاصله از پایه ی ۱۸ آی سی مطابق مسیر مشخص شده در شکل ۴-۱۵۱ به پایه ی ۱۱ مدول ارسال می شود. ولتاژ کنترل سپس از پایه ی ۱۱ مدول RGB مطابق شکل ۴-۱۵۲ به پایه ی ۱۹ آی سی و سرانجام به تقویت کننده ی کنترلر رنگ داخل آی سی می رسد و بهره ی تقویت کننده را تغییر می دهد. به این ترتیب کنترلر تغییر نموده و تنظیم می شود.

شکل ۴-۱۵۱- مسیر ارسال ولتاژ کنترلر است از آی سی میکروکنترلر به مدول RGB



شکل ۴-۱۵۲- نقشه بلوکی تقویت کننده کنترلر است

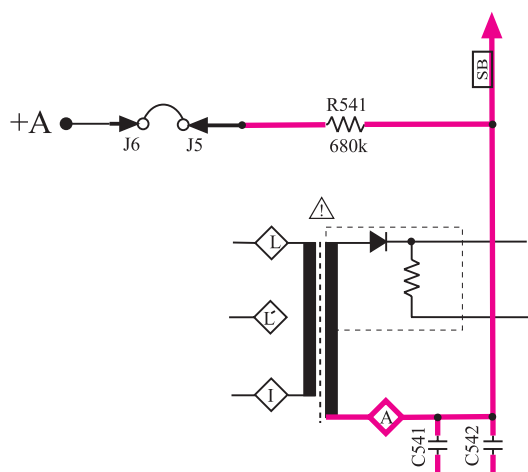




شکل ۱۵۳-۴ تقویت کننده های کنتراست

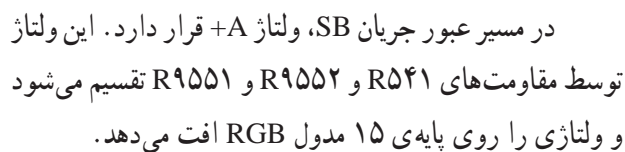
مدار تقویت کننده ی کنتراست در واقع از سه مدار تقویت کننده ی مجزا که هر کدام برای یک رنگ در نظر گرفته شده است، تشکیل می شود. شکل ۱۵۳-۴ تقویت کننده های کنتراست رنگ را به صورت نقشه ی بلوکی نشان می دهد.

۱۰-۱۴-۴ کنترل میانگین جریان اشعه ی لامپ تصویر توسط (SB): می دانیم جریان اشعه ی الکترونی لامپ تصویر در نقاط سیاه تصویر کم و در نقاط سفید تصویر زیاد می شود. از طرفی لامپ تصویر جریان معینی را می تواند تحمل کند. از این رو لازم است مدارهایی جریان اشعه را کنترل کنند.

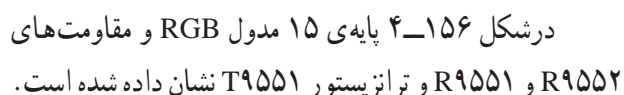


شکل ۱۵۴-۴ مدار تهیه ولتاژ SB

برای این منظور از جریانی به نام SB برای کنترل میانگین شدت جریان اشعه در لامپ تصویر استفاده می کنند. جریان SB مطابق شکل ۱۵۴-۴ از پایه ی  $\Delta$  ترانسفورماتور ولتاژ زیاد (HV) فراهم می شود.



شکل ۱۵۵-۴- مسیر اتصال معدل جریان اشعه به مدول RGB در نقشه‌ی مدار

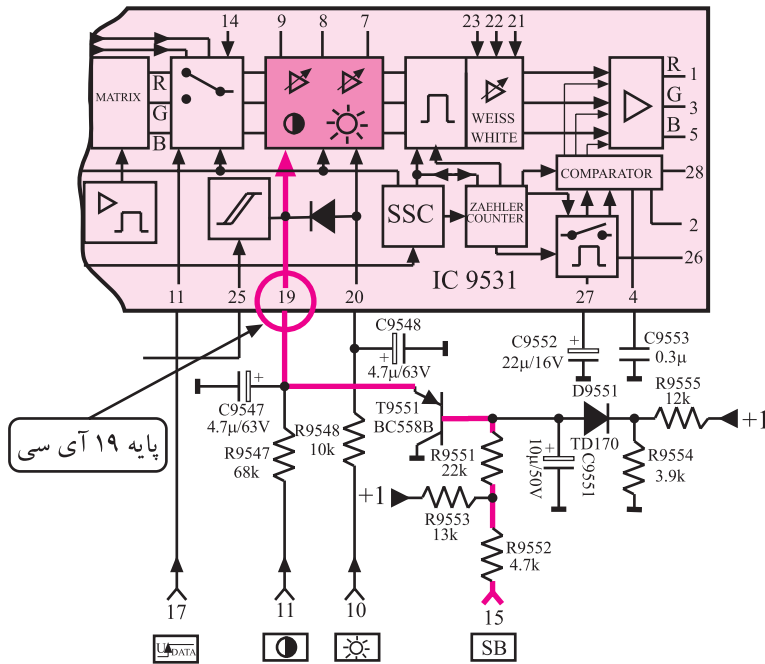


در نقاط روشن تصویر یا در هنگام افزایش روشنایی، لامپ تصویر جریان زیادی می‌کشد. در این حالت ولتاژ روی خازن‌های ۵۴۱ و ۵۴۲ کاهش می‌یابد.

کم شدن ولتاژ خازن‌ها سبب کاهش ولتاژ پایه‌ی ۱۵ مدول RGB و پتانسیل بیس ترانزیستور T۹۵۵۱ می‌شود. چون ترانزیستور T۹۵۵۱ از نوع PNP است، کاهش ولتاژ بیس، سبب افزایش هدایت ترانزیستور می‌شود. این مسئله موجب کم شدن ولتاژ پایه‌ی ۱۹ آی‌سی شماره ۹۵۳۱ (TDA۳۵۰۵) می‌شود.

شکل ۱۵۶-۴- بایه ۱۵ مدول RGB و قطعات مرتبط با آن

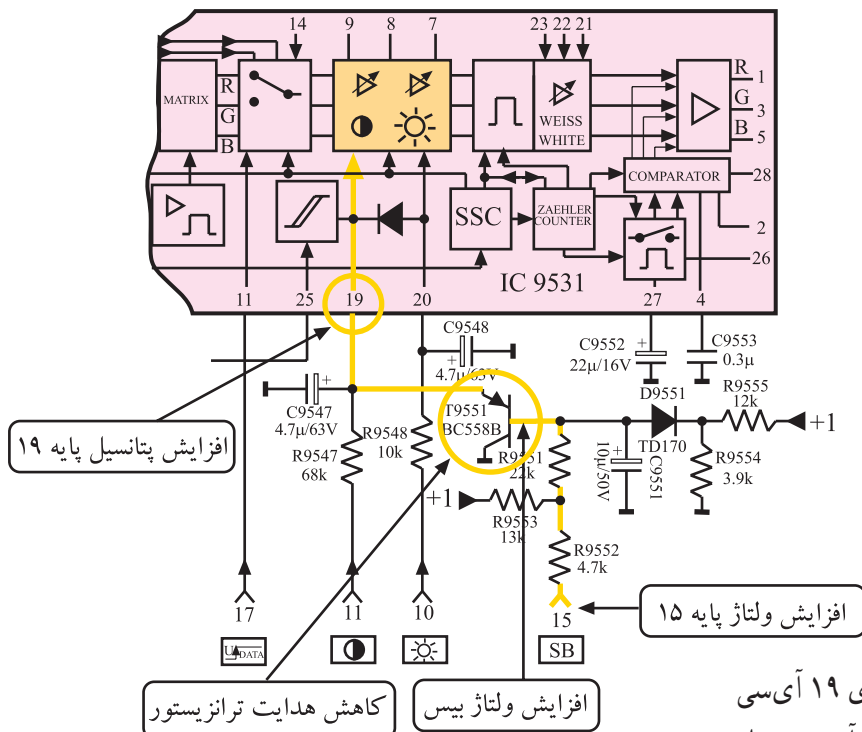
با کم شدن ولتاژ پایه ی ۱۹ آی سی، بهره ی تقویت کننده ی کنتراست و روشنایی داخل آی سی کم شده و شدت جریان اشعه کاهش می یابد.



شکل ۱۵۷-۴ ارتباط ولتاژ پایه ی ۱۵ مدول RGB را با تقویت کننده ی داخل آی سی نشان می دهد.

در حالت عکس و در هنگام کاهش جریان لامپ تصویر، پتانسیل روی خازن های C۵۴۱ و C۵۴۲ افزایش می یابد و ولتاژ بیس ترانزیستور T۹۵۵۱ را زیاد می کند. در این شرایط هدایت ترانزیستور T۹۵۵۱ کاهش می یابد.

شکل ۱۵۷-۴ ارتباط پایه ۱۵ مدول با تقویت کننده داخل آی سی



با کاهش هدایت ترانزیستور، پتانسیل پایه ی ۱۹ آی سی افزایش یافته، ضریب تقویت، تقویت کننده ی داخل آی سی زیاد شده و جریان اشعه ی لامپ را افزایش می دهد.

شکل ۱۵۸-۴ تأثیر افزایش پتانسیل پایه ۱۵ روی تقویت کننده داخل آی سی

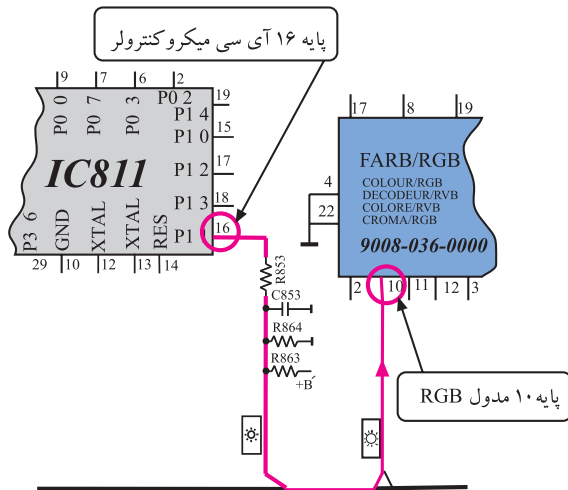
شکل ۱۵۸-۴ تأثیر کاهش جریان لامپ تصویر روی بخش های مختلف مدار را نشان می دهد.

#### ۴-۱۴-۱۱- کنترل روشنایی (برایتنس): فرمان تغییر

روشنایی تصویر تلویزیون، توسط دستگاه کنترل از راه دور و کلید مشخص شده در شکل ۴-۱۵۹ داده می‌شود.

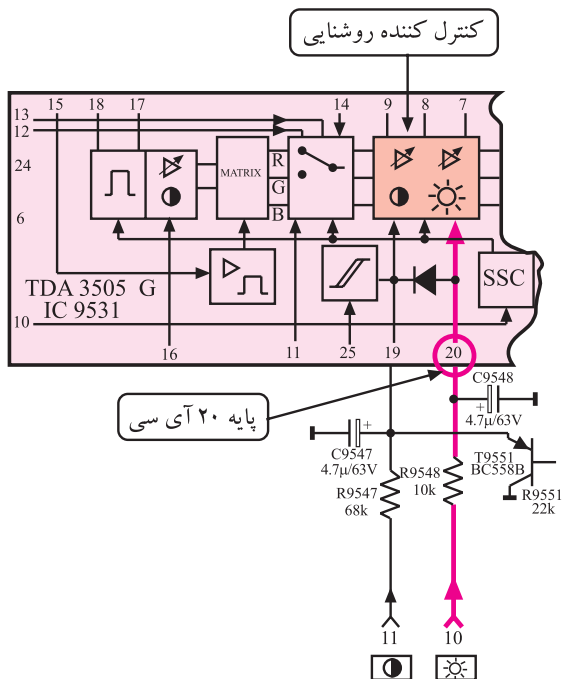


شکل ۴-۱۵۹- کلید کنترل روشنایی



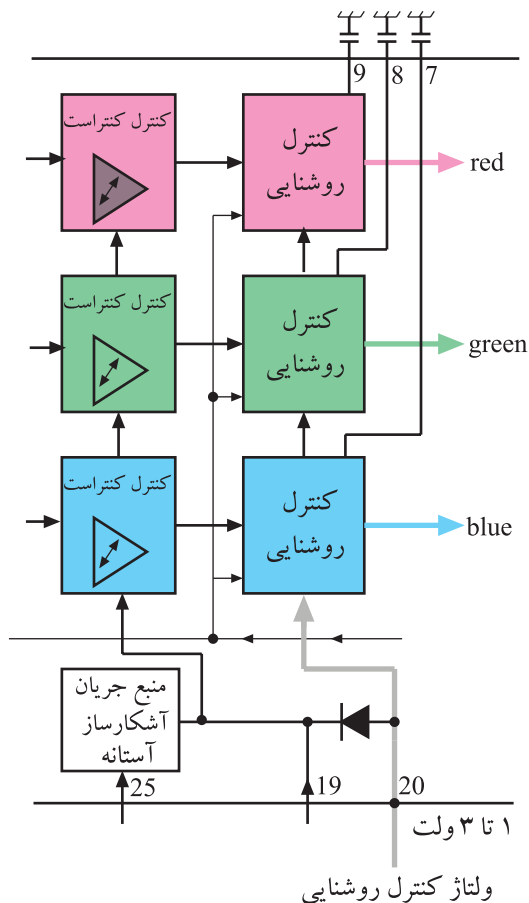
آی سی میکروکنترلر این فرمان را به ولتاژی بین ۱ تا ۳ ولت تبدیل می‌کند و آن را از طریق پایه ۱۶ خود مطابق مسیر مشخص شده در شکل ۴-۱۶۰ به پایه ۱۰ مدول RGB می‌رساند.

شکل ۴-۱۶۰- ارتباط پایه ۱۶ آی سی میکروکنترلر با مدول RGB



ولتاژ پایه ۱۰ مدول RGB از طریق مسیر مشخص شده در شکل ۴-۱۶۱ در اختیار تقویت کننده‌های برایتنس قرار می‌گیرد.

شکل ۴-۱۶۱- مسیر ارتباط پایه ۱۰ مدول با آی سی



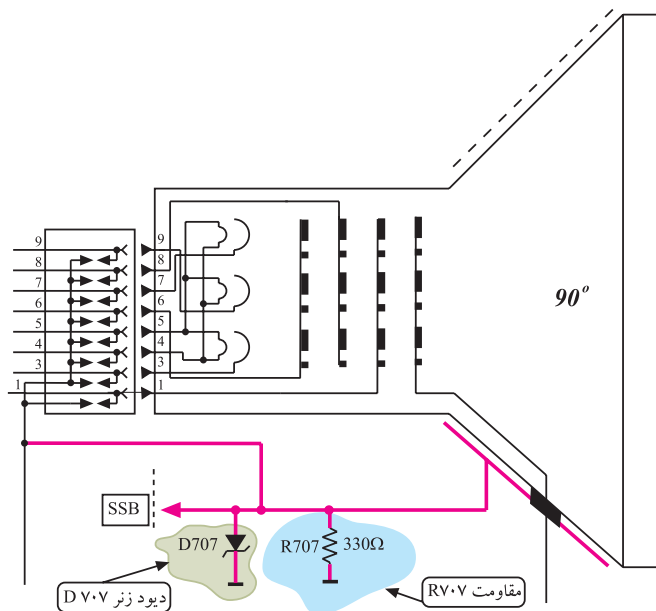
شکل ۴-۱۶۲- بلوک دیگر اگرام تقویت کننده روشنایی

تقویت کننده ها از نوع قابل کنترل هستند و ولتاژ کنترل را از پایه ی ۲۰ آی سی ۹۵۳۱ دریافت می کنند. تقویت کننده ها خود از سه طبقه تقویت کننده ی مجزا مطابق شکل ۴-۱۶۲ تشکیل می یابند.

#### ۴-۱۴-۱۲- محدود کننده ی جریان حداکثر اشعه ی

لامپ تصویر (SSB): در نقاط روشن تصویر، جریان اشعه ی لامپ تصویر زیاد است و خازن لامپ تصویر به شدت شارژ می شود. این خازن از لایه ی کربنی سطح خارجی شیپوری شکل لامپ با لایه ی داخلی آن (آکوداک) به وجود می آید.

در مقادیر حداکثر جریان شارژ، جریانی از لایه ی خارجی لامپ تصویر به سمت مقاومت  $RV_{0.7}$  و شاسی عبور می کند و پالس هایی را در دو سر مقاومت مزبور به وجود می آورد. دیود زنر  $DV_{0.7}$  محدود کننده ی دامنه ی پالس هاست.

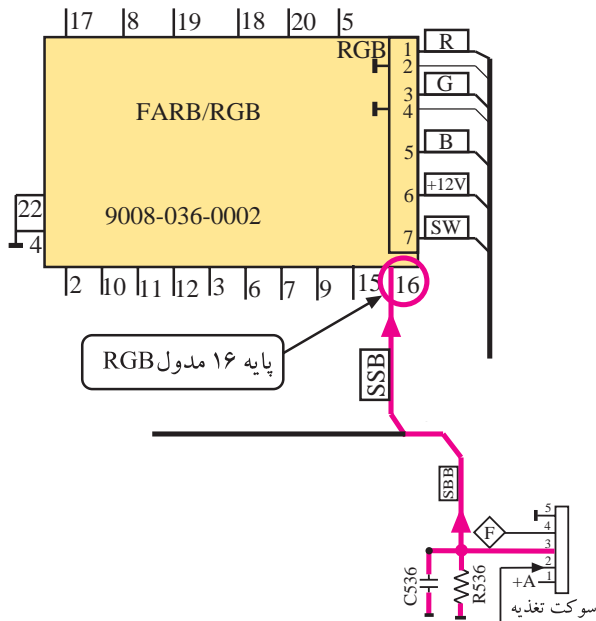


#### شکل ۴-۱۶۳- مقاومت $RV_{0.7}$ و دیود زنر $DV_{0.7}$ را در

نقشه ی مدار نشان می دهد.

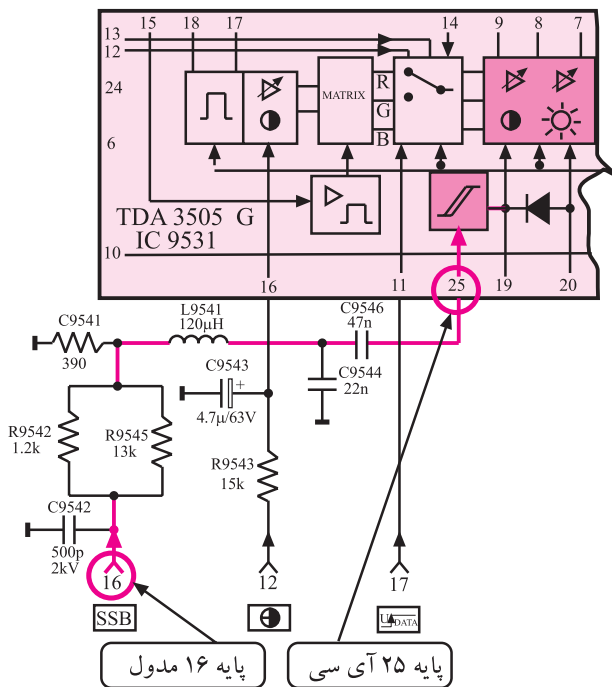
شکل ۴-۱۶۳- دیود زنر و مقاومت  $RV_{0.7}$

پالس‌ها به عنوان ولتاژ کنترل از طریق سوکت پنج پایه‌ی بُرد لامپ تصویر، مطابق شکل ۴-۱۶۴ به پایه‌ی ۱۶ مدول RGB متصل می‌شوند.



شکل ۴-۱۶۴- اتصال پالس‌های SSB به پایه ۱۶ مدول

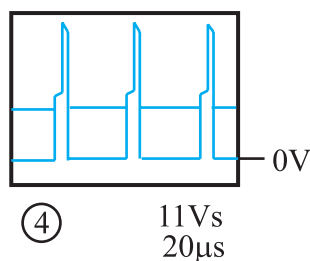
ولتاژ کنترل از پایه‌ی ۱۶ مدول RGB مطابق مسیر مشخص شده در شکل ۴-۱۶۵ از طریق پایه‌ی ۲۵ آی‌سی به مدار منبع جریان و آشکارساز آستانه می‌رسد و با اثر گذاشتن روی تقویت‌کننده‌های کنتراست تصویر و روشنایی تصویر که تحت کنترل هستند، پیک جریان اشعه را کنترل و محدود می‌کند.



شکل ۴-۱۶۵- پایه ۲۵ آی‌سی

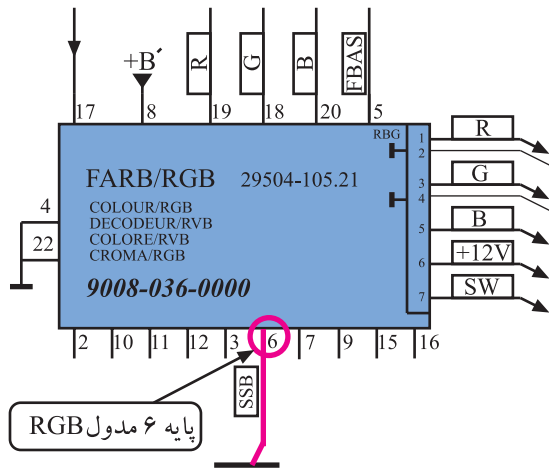
۱۳-۴-۱۴- عملکرد پالس‌های SSC: پالس‌های SSC

ترکیبی از پالس‌های محو افقی و عمودی هستند. شکل ۴-۱۶۶ این پالس‌ها را نشان می‌دهد. این پالس‌ها وارد پایه‌ی ۶ مدول RGB می‌شوند.



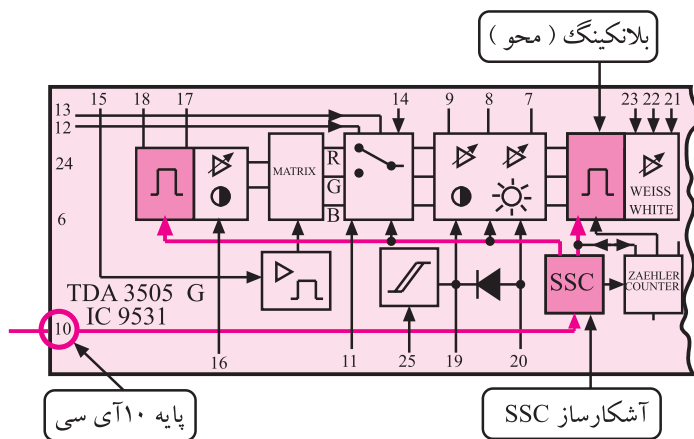
شکل ۴-۱۶۶- پالس SSC

شکل ۱۶۷-۴ مسیر ورود این پالس ها را در نقشه ی بلوکی  
مدول RGB نشان می دهد.



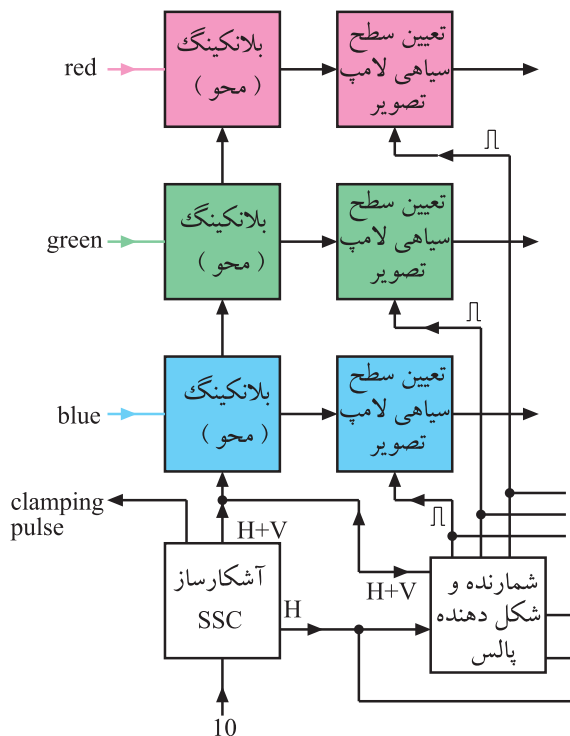
شکل ۱۶۷-۴ مسیر ورود پالس به مدول RGB

پالس ها، از طریق پایه ی ۱۰ آی سی ۹۵۳۱ در اختیار  
آشکارساز پالس SSC در داخل آی سی قرار می گیرند و توسط  
مدارهای مربوطه خطوط برگشت افقی و عمودی را محو می کنند.  
به این ترتیب خطوط برگشت قابل دیدن نیستند.



شکل ۱۶۸-۴ مدار آشکارساز پالس های SSC در داخل آی سی در شکل  
نشان داده شده است.

شکل ۱۶۸-۴ مدار SSC در آی سی

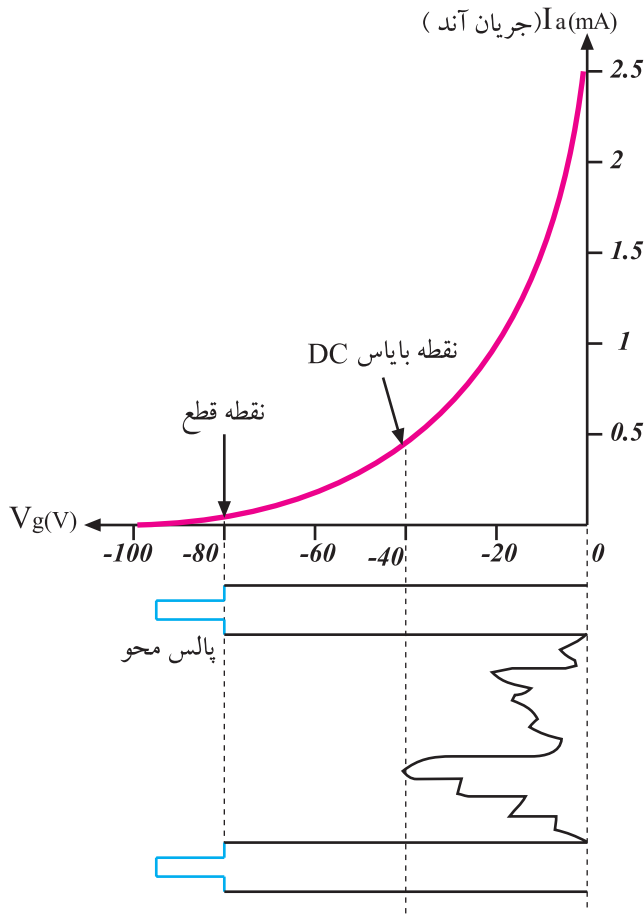


این مدار خود از سه بلوک مستقل برای هر رنگ مطابق  
شکل ۱۶۹-۴ تشکیل یافته است.

شکل ۱۶۹-۴ نقشه بلوکی آشکارساز SSC و مدار محو

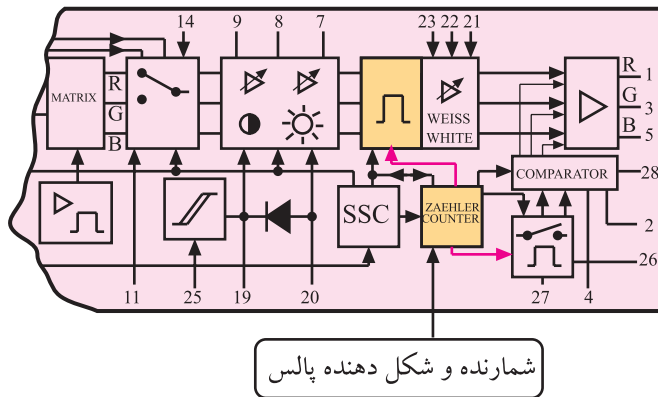
#### ۴-۱۴-۱۴- تعیین نقطه قطع (cut off) لامپ

تصویر: برای قطع جریان آند لامپ تصویر در هنگام برگشت اشعه و غیرقابل رویت شدن خطوط برگشت، باید لامپ تصویر را در نقطه‌ی کار مناسب بایاس کنند تا صفحه لامپ در این فاصله تاریک باقی بماند.



برای این منظور باید دامنه‌ی پالس‌های محو (فاصل) نیز مناسب انتخاب شوند. شکل ۴-۱۷۰ منحنی  $I_a - V_g$  را در یک لامپ تصویر که سیگنال مرکب تصویر نیز به آن اعمال شده نشان می‌دهد.

شکل ۴-۱۷۰- منحنی  $V_g - I_a$  در لامپ و نقطه قطع آن



سیگنال رنگ‌های اولیه بعد از عمل محو (بلانکینگ) مطابق شکل ۴-۱۷۱ وارد مدار تعیین سطح سیاهی لامپ تصویر می‌شوند. بخش شمارنده و شکل دهنده‌ی پالس، پالس‌هایی را در سطرهای ۲۱ تا ۲۳ به پالس محو عمودی اضافه می‌کنند. این پالس‌ها سطح سیاهی یا نقطه‌ی قطع لامپ تصویر را تنظیم می‌کنند.

شکل ۴-۱۷۱- شمارنده و شکل دهنده پالس در نقشه بلوکی برای تعیین نقطه قطع



شکل ۱۷۲-۴ این بخش را به صورت تفکیک شده برای

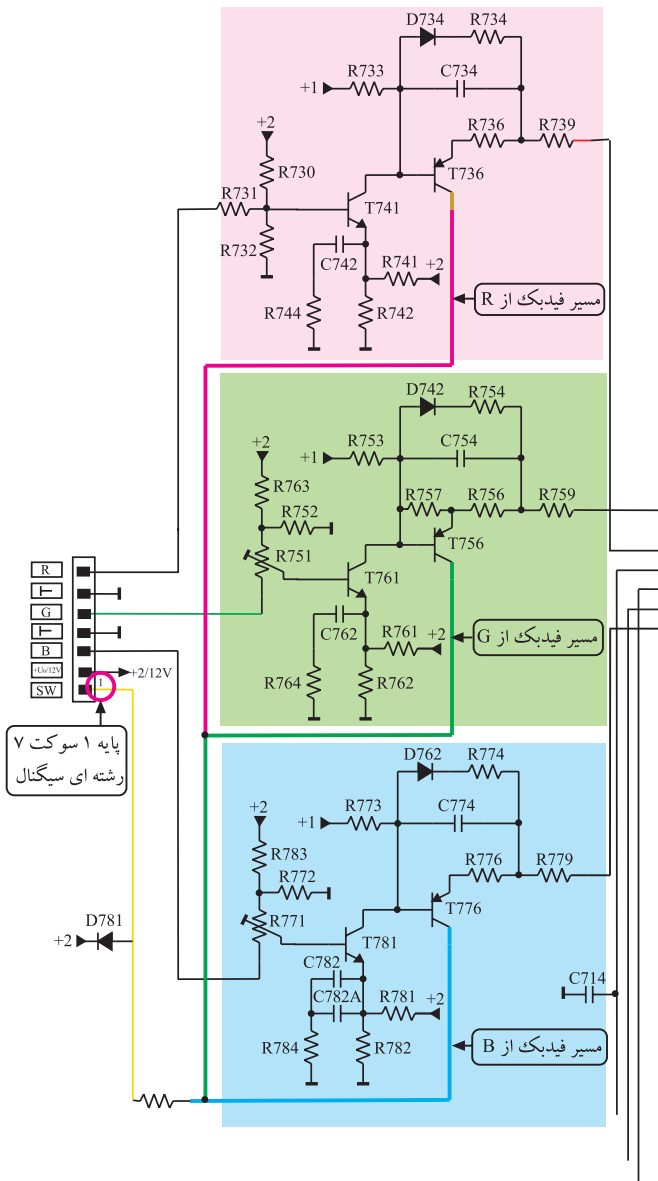


رنگ R، G و B در اختیار سه طبقه تقویت کننده‌ی مجزا قرار می‌گیرند. این تقویت کننده‌ها توسط ولتاژ پایه‌های ۲۱ و ۲۲ و ۲۳ تحت کنترل هستند و زمینه‌ی سفید تصویر را تنظیم می‌کنند. شکل ۱۷۳-۴ نقشه‌ی بلوک دیاگرام این تقویت کننده را در داخل آی‌سی نشان می‌دهد. این تقویت کننده مانند شکل ۱۷۴-۴ از سه تقویت کننده‌ی مجزا تشکیل شده است.

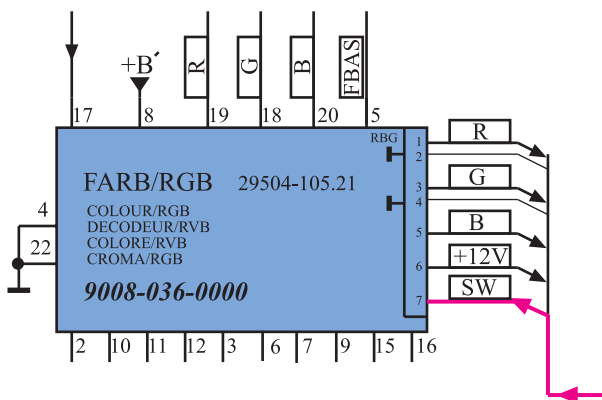


#### ۴-۱۴-۱۶- فیدبک کنترل کننده‌ی مبدأ سطح

سیاهی: برای مقایسه و تعیین مبدأ سطح سیاهی، از کلکتور ترانزیستورهای تقویت کننده‌ی سیگنال‌های رنگ قرمز و سبز و آبی در سوکت لامپ تصویر، نمونه‌هایی از جریان دریافت و با هم جمع می‌شود. این جریان‌ها به عنوان جریان فیدبک (SW) از طریق پایه‌ی ۱ سوکت سیگنال مطابق شکل ۴-۱۷۵ در اختیار مدول RGB قرار می‌گیرد.



شکل ۴-۱۷۵- مسیر تهیه جریان‌های فیدبک از تقویت کننده‌های R و G و B



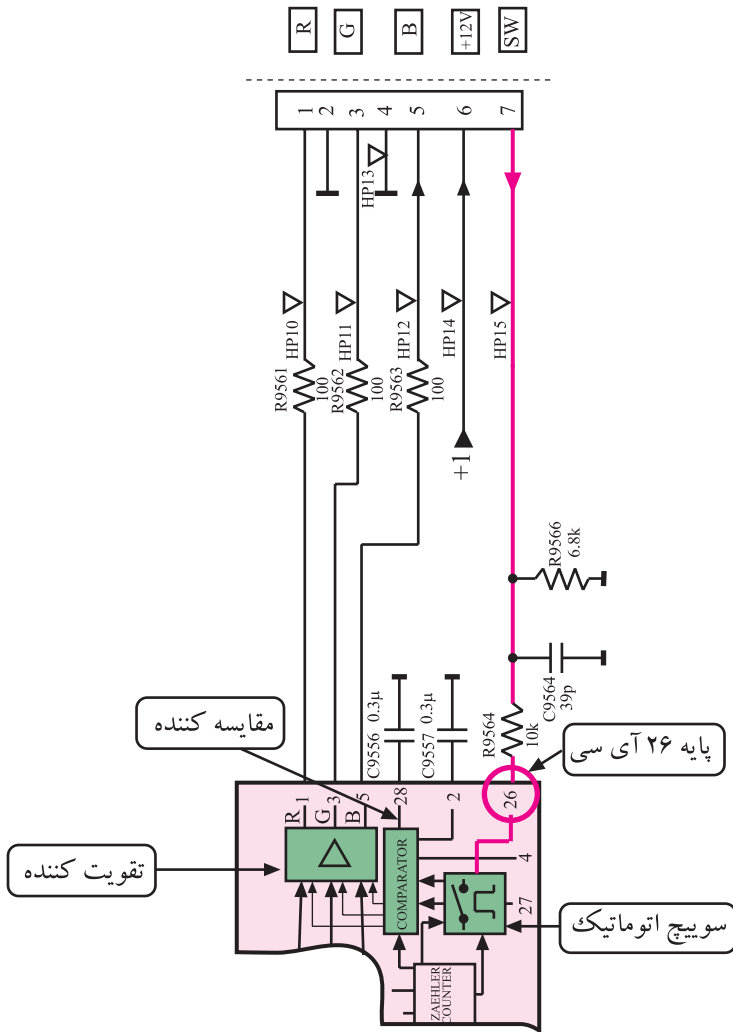
شکل ۴-۱۷۶- مسیر اتصال فیدبک SW در نقشه‌ی مدار

#### در شکل ۴-۱۷۶ اتصال فیدبک SW به مدول RGB در

نقشه‌ی مدار نشان داده شده است. البته این نمونه‌برداری جریان، در لحظه‌ی روشن شدن تلویزیون، وضعیت بایاسینگ صحیح شبکه‌های لامپ تصویر را نیز به مدول RGB اعلام می‌کند.

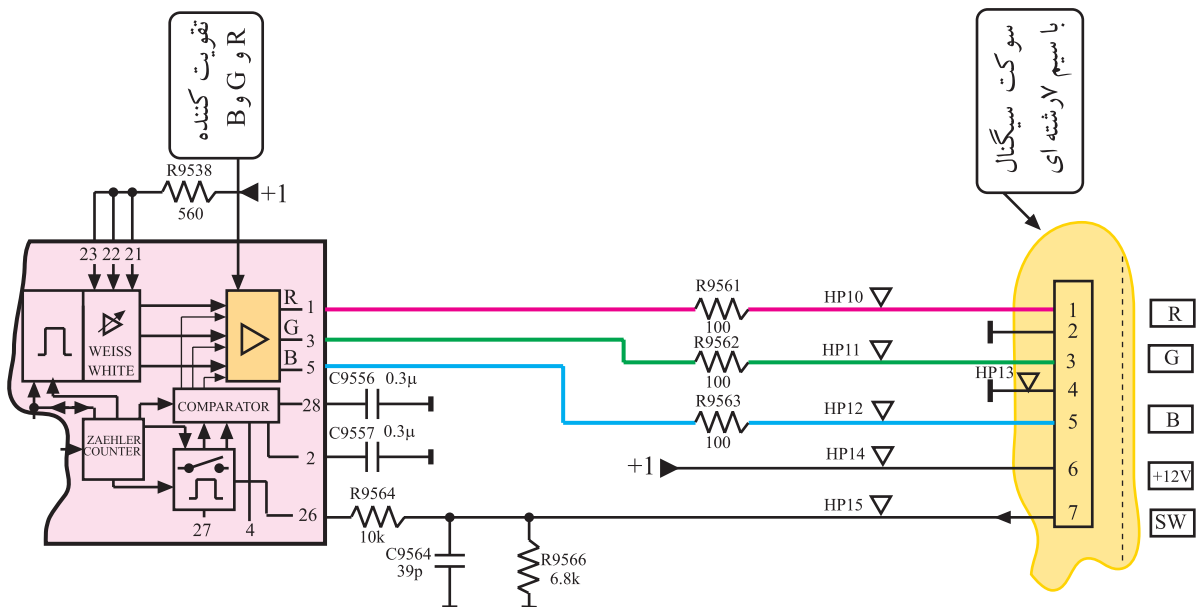
سیگنال فیدبک شده از طریق پایه ی ۲۶ آی سی ۹۵۳۱ مطابق مسیر مشخص شده در شکل ۱۷۷-۴ به مدار داخل آی سی می رسد و از طریق مدار مقایسه کننده و مبدل  $V/I$  در مدار مقایسه کننده، در اختیار تقویت کننده های سیگنال های R، G و B در داخل آی سی قرار می گیرد.

سیگنال های تقویت شده R، G و B از پایه های ۱ و ۳ و ۵ آی سی خارج می شود و از طریق سیم ۷ رشته ای در اختیار سوکت لامپ تصویر قرار می گیرد.



شکل ۱۷۸-۴ مسیر خروجی سیگنال های R، G و B را از آی سی به سوکت سیگنال در نقشه ی مدار نشان می دهد.

شکل ۱۷۷-۴ مسیر اتصال فیدبک SW به آی سی

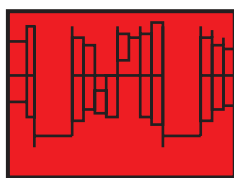


شکل ۱۷۸-۴ مسیر اتصال سیگنال های R و G و B به سوکت سیگنال

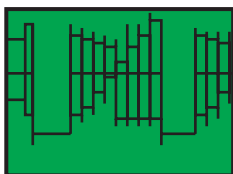


در شکل ۱۷۹-۴ سیم هفت رشته‌ای متصل به سوکت سیگنال و بُرد سوکت لامپ تصویر نشان داده شده است. سیگنال‌های R، G و B که به این بُرد اعمال می‌شوند دارای شکل موجی مشابه شکل ۱۸۰-۴ هستند.

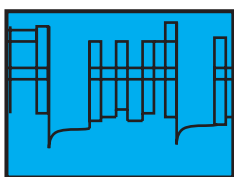
شکل ۱۷۹-۴ سیم ۷ رشته‌ای متصل به بُرد سوکت لامپ تصویر



⑩ 2.7Vss  
20μs



⑪ 2.7Vss  
20μs

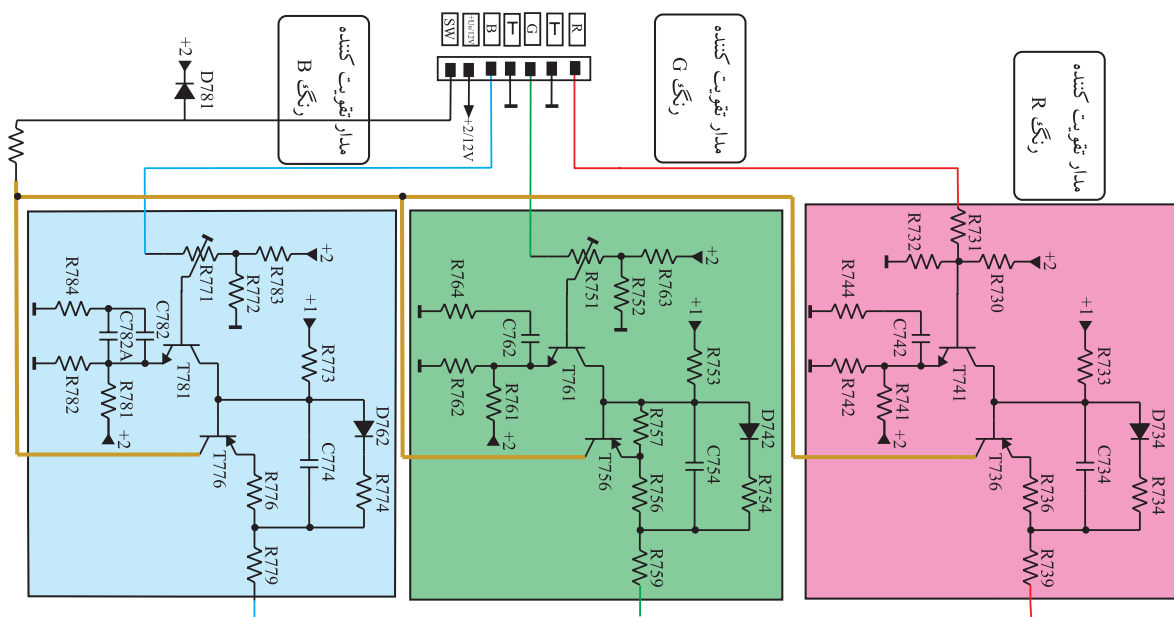


⑫ 2.7Vss  
20μs

#### ۱۵-۴ تقویت‌کننده‌ی نهایی سیگنال‌های رنگ

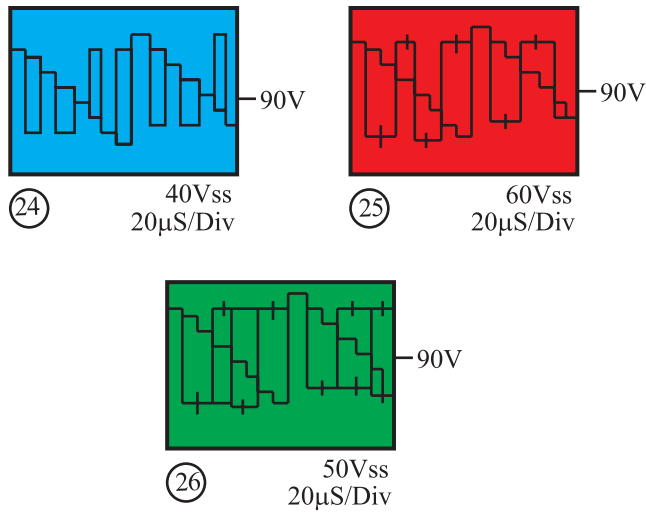
در روی بُرد سوکت لامپ تصویر، سه طبقه تقویت‌کننده‌ی مشابه ترانزیستوری وجود دارد که هر طبقه، تقویت یک رنگ را به عهده دارد. شکل ۱۸۱-۴ مدار تقویت‌کننده‌ها را نشان می‌دهد.

شکل ۱۸۰-۴ شکل موج سیگنال‌های R و G و B



شکل ۱۸۱-۴ مدار تقویت‌کننده‌های رنگ R و G و B

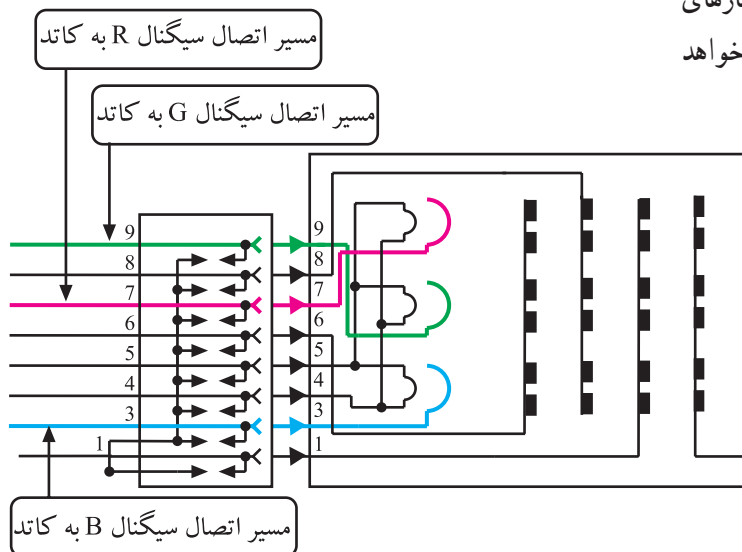
شکل موج خروجی تقویت کننده‌ها یعنی سیگنال‌های رنگ تقویت شده‌ی R، G و B به صورت شکل ۴-۱۸۲ است.



شکل ۴-۱۸۲- سیگنال‌های تقویت شده‌ی R و G و B

این سیگنال‌ها مطابق شکل ۴-۱۸۳ به سه کاتد لامپ تصویر متصل می‌شود.

در مورد طرز کار مدار تقویت کننده‌ها و آزمایش‌ها و کارهای عملی مربوط به مدار آن‌ها، در پیمانه‌ی M۴ به تفصیل بحث خواهد شد.



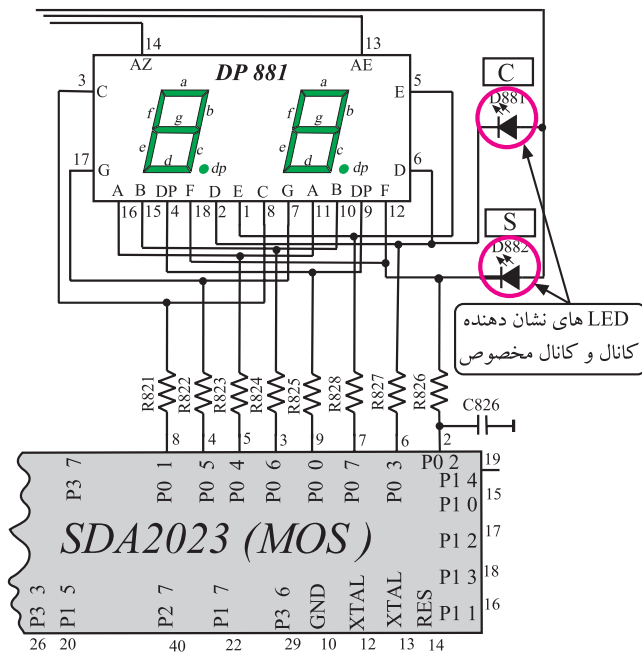
شکل ۴-۱۸۳- سه سیگنال تقویت شده‌ی R و G و B به سه کاتد لامپ تصویر اتصال می‌یابند.

## ۴-۱۶- بررسی نشانگر اطلاعات روی صفحه تصویر (OSD)

در تلویزیون‌های قدیمی‌تر، برای نشان دادن شماره‌ی کانال و شماره‌ی برنامه، معمولاً از دیود نورانی (LED) و واحد نمایش<sup>۱</sup> یا نمایشگر استفاده می‌کنند.



شکل ۴-۱۸۴- واحد شمارش در یک تلویزیون



شکل ۴-۱۸۵- واحد نمایش در نقشه مدار



شکل ۴-۱۸۶- یک تلویزیون دارای حالت OSD

شکل ۴-۱۸۴ واحد نمایش را در یک تلویزیون نشان می‌دهد. نقشه‌ی مدار مربوط به واحد نمایش یا 7-Segment و LEDهای مشخص‌کننده‌ی کانال به صورت شکل ۴-۱۸۵ است.

در تلویزیون‌های مدرن‌تر وضعیت‌های مختلف تلویزیون، مانند مقدار حجم صدا، میزان روشنایی، رنگ و اعلام ساعت و نوع سیستم، روی صفحه تصویر نمایش داده می‌شود. به این روش OSD<sup>۲</sup> می‌گویند.

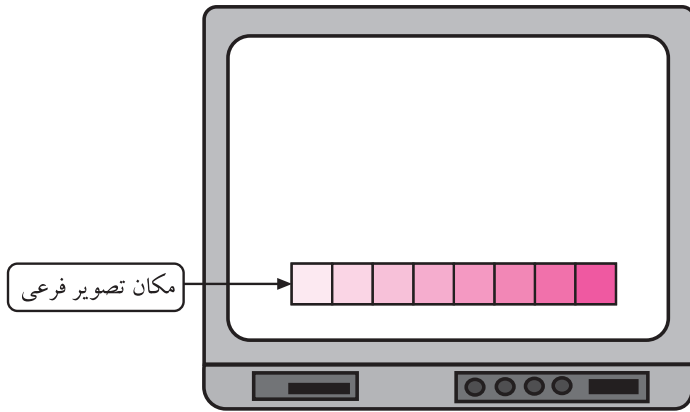
شکل ۴-۱۸۶ یک تلویزیون با حالت OSD را نشان

می‌دهد.

۱- display Unit = ۷ قطعه = 7-segment = واحد نمایش

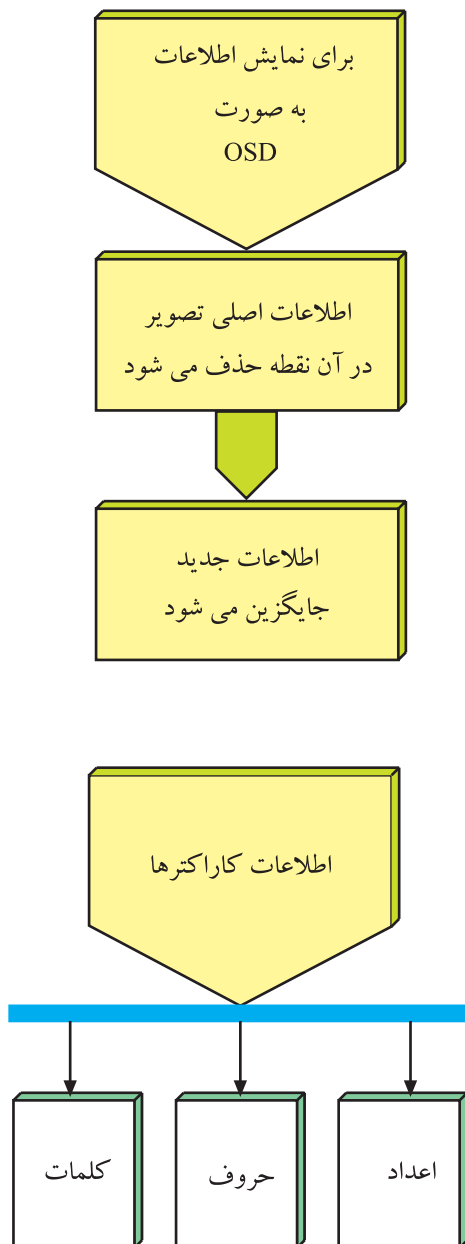
۲- OSD = On Screen display = نمایش تصویر روی صفحه

OSD به مفهوم ایجاد منو یا پیام‌های نوشتاری روی صفحه تصویر است. در این روش، تصویر فرعی در محدوده‌ی خاصی از تصویر اصلی جایگزین می‌شود.



شکل ۱۸۷-۴ مکان تصویر فرعی را در روی تصویر اصلی نشان می‌دهد.

شکل ۱۸۷-۴ مکان تصویر فرعی در روی تلویزیون



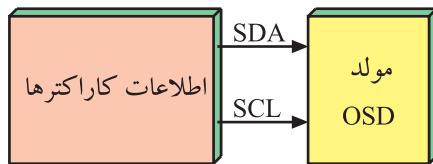
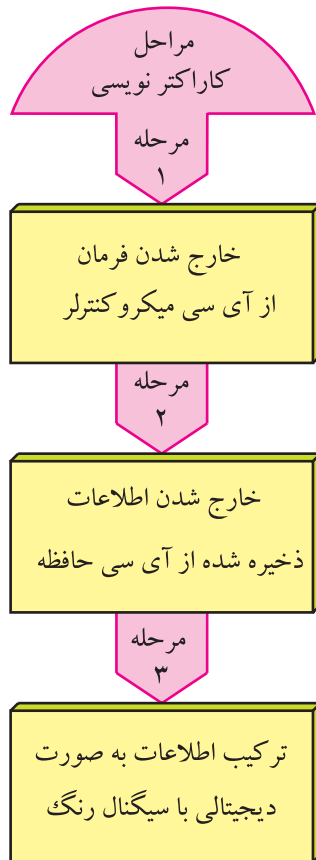
برای اجرای این کار، اشعه‌ی الکترونی در هنگام جاروب صفحه، وقتی به محلی می‌رسد که باید در آن نقاط اطلاعات OSD نمایش داده شود اطلاعات تصویر اصلی را حذف می‌کند. در این شرایط سیگنال‌های تصویر فرعی به کاند یا شبکه‌ی فرمان ارسال می‌شود تا اطلاعات موردنظر روی صفحه تصویر و در مکان آن نوشته شود.

به نوشتن اطلاعات روی صفحه تصویر کاراکترنویسی گفته می‌شود.

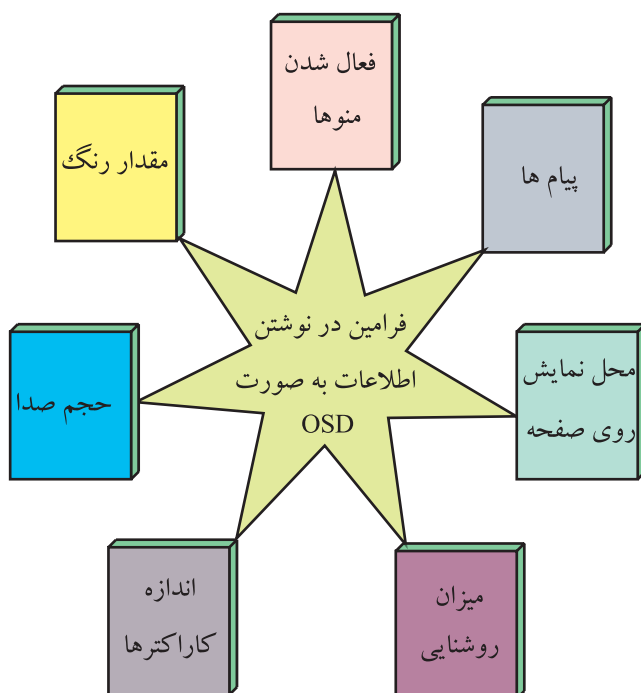
در کاراکترنویسی لازم است در محلی که کاراکترها نوشته می‌شوند تصویر اصلی محو شود و اطلاعات کاراکترها و رنگ‌های مربوط به آن در محل موردنظر قرار گیرد. هم‌چنین لازم است تصویر کاراکترها با تصویر اصلی تلویزیون همزمان شود تا پرس در تصاویر ایجاد نشود.

اطلاعات کاراکترها، حروف، اعداد و کلمات هستند که در داخل یک آی‌سی حافظه ذخیره می‌شوند. این حافظه می‌تواند به‌طور جداگانه یا در داخل آی‌سی میکروکنترلر قرار گیرد.

با رسیدن پالس فرمان از آی سی میکروکنترلر، اطلاعات ذخیره شده از آی سی حافظه خارج شده و به صورت دیجیتالی با سیگنال رنگ ترکیب می شود.

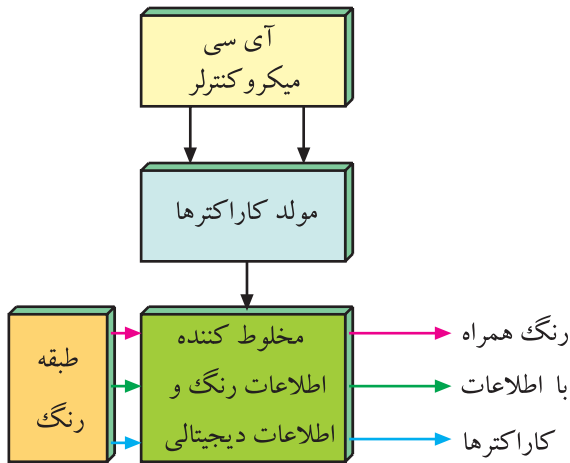


اطلاعات از طریق خطوط SDA و SCL به مولد OSD ارسال می شود. این اطلاعات شامل فرامین مربوط به فعال شدن منوها، پیام ها و محل نمایش آن ها روی صفحه تصویر، میزان روشنایی، حجم صدا، اندازه ی رنگ و نحوه ی نمایش و اندازه ی کاراکترها و کلمات است.





شکل ۴-۱۸۸ نقشه بلوکی ارتباط آی سی میکروکنترلر با حافظه ی کاراکترها و بخش رنگ را نشان می دهد.



شکل ۴-۱۸۸- نقشه ی بلوکی مولد کاراکترها با طبقه رنگ

#### ۴-۱۷- کار عملی شماره ۴

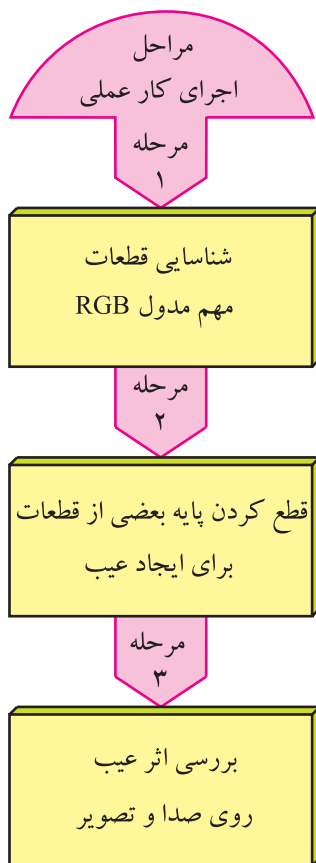
نقشه خوانی - عیب گذاری و عیب یابی روی مدول RGB

۴-۱۷-۱- هدف کلی: نقشه خوانی، عیب گذاری و بررسی

اثر عیب روی صدا و تصویر تلویزیون

۴-۱۷-۲- خلاصه ی شرح اجرای کارهای عملی:

ابتدا با توجه به نقشه ی مدار و مدول RGB، قطعات مهم روی مدول را شناسایی می کنید. سپس با قطع کردن پایه های برخی از قطعات مدار، عیبی ایجاد می کنید و به بررسی اثر عیب روی تصویر و صدای تلویزیون می پردازید.



#### ۴-۱۷-۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز:

- تلویزیون رنگی
- یک دستگاه
- پترن ژنراتور رنگی
- یک دستگاه
- دستگاه کنترل از راه دور تلویزیون رنگی
- یک دستگاه
- نقشه ی تلویزیون رنگی
- یک نسخه
- پیچ گوهی دوسو و چهارسو
- سیم چین - دم باریک
- قلع - روغن لحیم
- به مقدار لازم
- قلع کش - هویه
- از هر کدام یک دستگاه

توجه: شکل قطعات و تجهیزات در قسمت ۴-۹-۳ نشان داده شده است. می توانید از هر دستگاه استاندارد دیگری که در کارگاه موجود است استفاده کنید.

رعایت نکات ایمنی ضامن سلامتی شما  
و دستگاه‌های اندازه‌گیری و تحت تعمیر است.

۴-۱۷-۴- دستورهای حفاظت و ایمنی:  
▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴-۹-۴ را به دقت  
مطالعه کنید و در هنگام اجرای کارهای عملی آن‌ها را به کار  
ببرید.

زمان اجرا: ۲ ساعت

۵-۱۷-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره ۴:

قسمت اول: نقشه خوانی

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

● مدول RGB را از جای خود بیرون بیاورید. شکل

۴-۱۸۹- مدول RGB را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۸۹- مدول RGB

جدول ۴-۸

| شماره‌ی ردیف | قطعه مورد نظر   | شماره‌ی قطعه روی برد |
|--------------|---|----------------------|
| ۱            | آی‌سی تهیه‌کننده<br>سیگنال تفاضلی سبز و<br>سیگنال‌های R و G و B |                      |
| ۲            | ترانزیستور در مسیر<br>معدل جریان اشعه لامپ<br>تصویر (SB)        |                      |
| ۳            | خازن صافی تغذیه<br>آی‌سی  |                      |
| ۴            | سیم‌پیچ در مسیر اعمال<br>سیگنال SSB                             |                      |

● با توجه به نقشه‌ی مدار و مدول RGB قطعات خواسته

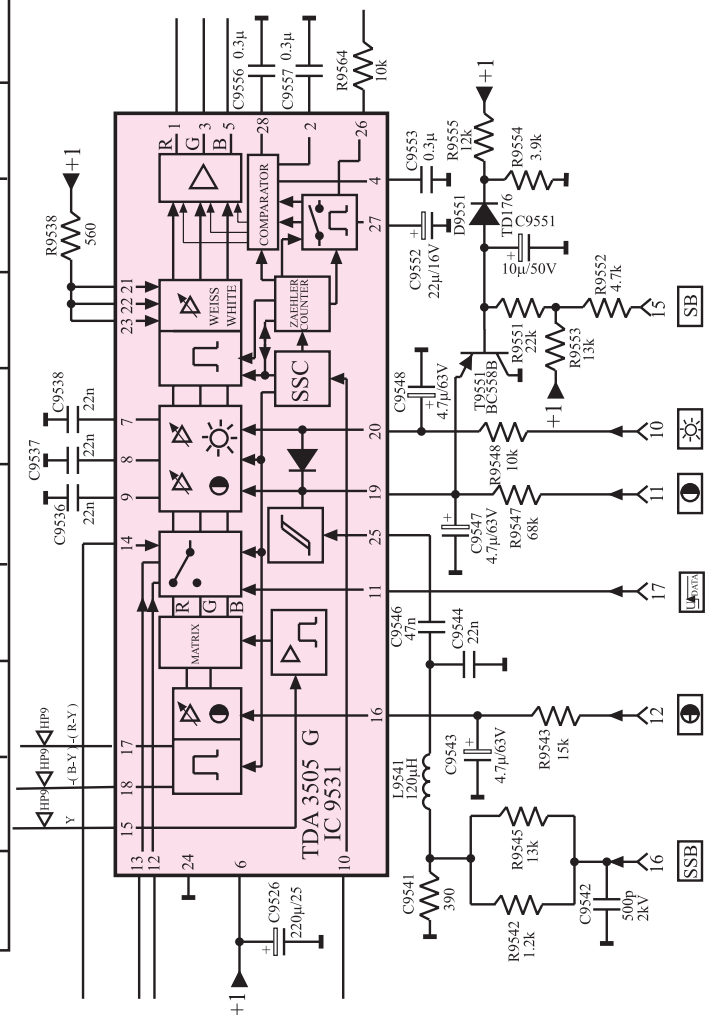
شده در جدول ۴-۸ را روی مدول RGB شناسایی و جدول را  
کامل کنید.

● پس از شناسایی و بررسی کامل آی سی TDA۳۵۰۵

جدول ۴-۹ را کامل کنید. نقشه ی آی سی در شکل ۴-۱۹ آمده است.

جدول ۴-۹

| شماره ردیف | عملکرد پایه آی سی ۹۵۳۱                 | شماره پایه آی سی | شماره ی پایه مدول RGB در ارتباط با آی سی |
|------------|--|------------------|--|
| ۱          | تغذیه مثبت آی سی                       |                  |  |
| ۲          | اتصال زمین آی سی                       |                  | -  |
| ۳          | ورودی سیگنال Y                         |                  | -  |
| ۴          | ورودی سیگنال R-Y                       |                  | -  |
| ۵          | ورودی سیگنال B-Y                       |                  | -  |
| ۶          | خروجی سیگنال R                         |                  | -  |
| ۷          | خروجی سیگنال G                         |                  | -  |
| ۸          | خروجی سیگنال B                         |                  | -  |
| ۹          | ورودی پالس های SSC                     |                  |  |
| ۱۰         | ورودی ولتاژ فرمان کنترل روشنایی        |                  |  |
| ۱۱         | ورودی ولتاژ فرمان کنتراست رنگ          |                  |  |
| ۱۲         | ورودی ولتاژ فرمان کنتراست سیاهی و سفید |                  |  |



شکل ۴-۱۹- آی سی ۹۵۳۱

## زمان اجرا: ۴ ساعت

۶-۱۷-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره ۴:  
قسمت دوم: عیب‌گذاری و عیب‌یابی مدول RGB  
بررسی اثر قطع خازن C2582

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

● مدول RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید.

● جای خازن C2582 را روی بُرد مدول RGB پیدا

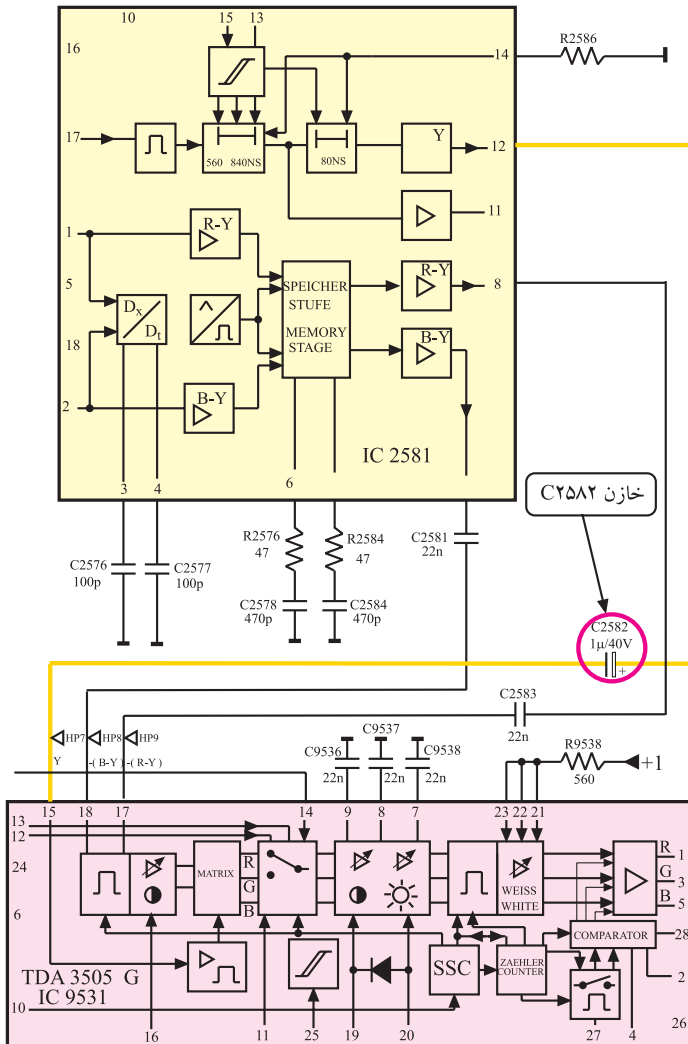
کنید. خازن C2582 در نقشه‌ی مدار در شکل ۱۹۱-۴ نشان داده شده است.

● یک پایه‌ی خازن را از مدار بیرون بیاورید.

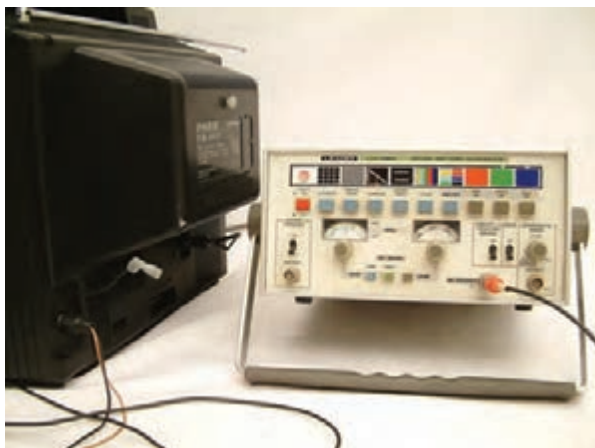
● مدول RGB را در جای خود قرار دهید.

● خروجی پترن ژنراتور را به ورودی آنتن تلویزیون وصل کنید.

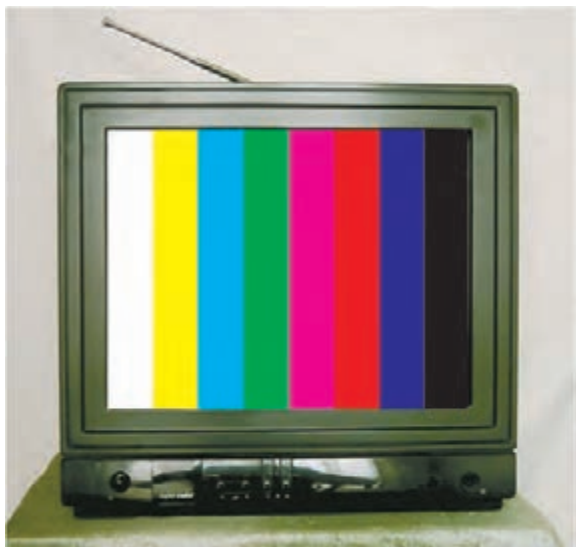
● شکل ۱۹۲-۴ اتصال پترن ژنراتور را به تلویزیون نشان می‌دهد.



شکل ۱۹۱-۴ خازن C2582 در نقشه‌ی مدار



شکل ۱۹۲-۴ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون



شکل ۱۹۳-۴- نوار استاندارد

● دو شاخه‌ی سیم رابط برق پترن ژنراتور و تلویزیون را به پریز برق وصل کنید.

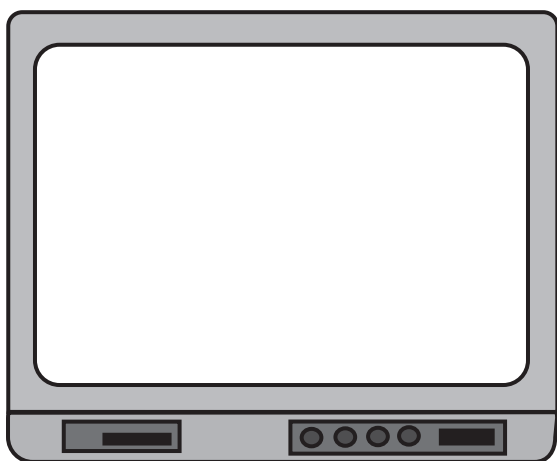
● پترن ژنراتور را روی نوار رنگی استاندارد قرار دهید.

● دستگاه پترن ژنراتور و تلویزیون را روشن کنید و آن‌ها را طوری تنظیم کنید تا نوار استاندارد روی صفحه تلویزیون ظاهر شود.

نوار استاندارد رنگی مطابق شکل ۱۹۳-۴ است :

● وضعیت نوار استاندارد و رنگ آن چگونه است؟

وضعیت نوار استاندارد را در شکل ۱۹۴-۴ مشخص کنید و با شکل ۱۹۳-۴ مقایسه کنید.



شکل ۱۹۴-۴

● پترن ژنراتور را خاموش کنید و خروجی آن را از آنتن تلویزیون جدا کنید و دو شاخه‌ی سیم رابط برق را از پریز بکشید.

● آنتن را به دستگاه تلویزیون وصل کنید.

● دستگاه تلویزیون را روشن کنید.

● کانالی از باند VHF را دریافت کنید.

● وضعیت تصویر چگونه است؟ شرح دهید.

● وضعیت صوت چگونه است؟ شرح دهید.

وضعیت تصویر:

وضعیت صوت:

● برنامه‌ای از باند UHF دریافت کنید.

وضعیت تصویر:

● وضعیت تصویر در باند UHF چگونه است؟

● علت اشکال تصویر و رنگ آن را شرح دهید.

توضیح:

● تلویزیون را خاموش کنید.

● مدول RGB را از محل آن خارج کنید.

● پایه‌ی قطعه‌ای را که بیرون آورده‌اید مجدداً به حالت اول برگردانید.

● مدول RGB را در جای خود قرار دهید تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را امتحان کنید.

● تلویزیون را برای کار عملی بعدی آماده کنید.

زمان اجرا: ۳ ساعت

۷-۱۷-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره ۴:

قسمت سوم: عیب‌گذاری و عیب‌یابی (قطع مقاومت

۹۵۰۴R)

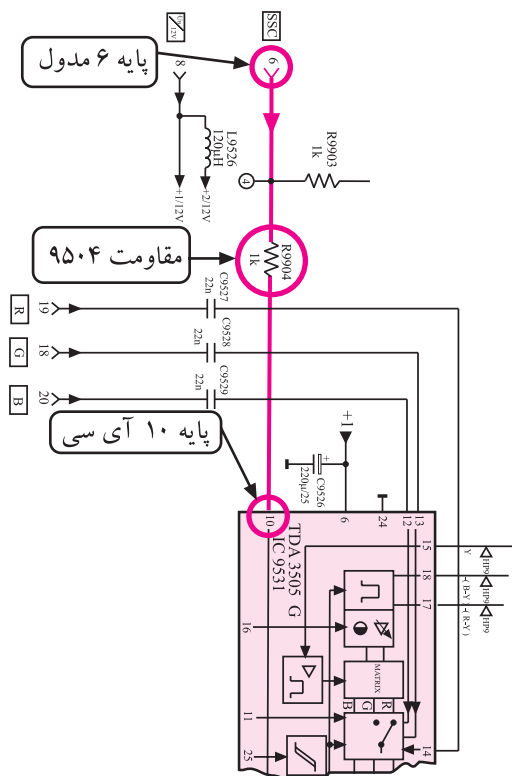
● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

● مدول RGB را از جای خود جدا کنید.

● جای مقاومت ۹۵۰۴R را در روی بُرد مدول RGB

پیدا کنید.

توجه: در صورت داشتن وقت اضافی می‌توانید با نظر مربی، معایب دیگری را ایجاد نموده و اثرات آن را روی سیگنال‌ها و ولتاژهای مدار بررسی کنید. در ضمن اثر عیب را روی صوت و تصویر تلویزیون مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دهید.



شکل ۴-۱۹۵ - مقاومت  $R_{9504}$  در نقشه‌ی مدار

● در مسیر  $R_{9504}$  و پایه‌ی ۶ مدول و پایه‌ی ۱۰ آی‌سی جامپری وجود دارد. محل جامپر را پیدا کنید. شکل ۴-۱۹۵ مقاومت  $R_{9504}$  و پایه‌ی ۶ مدول و پایه‌ی ۱۰ آی‌سی در نقشه‌ی مدار را نشان می‌دهد.

● یک پایه‌ی جامپر را از داخل بُرد بیرون بیاورید.

● مدول RGB را در جای خود قرار دهید.

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

وضعیت تصویر:

● برنامه‌ای از باند VHF دریافت کنید. وضعیت تصویر چگونه است؟

وضعیت صوت:

● وضعیت صدای کانال دریافتی چگونه است؟

علت وضعیت تصویر:

● علت وضعیت تصویر را توضیح دهید.

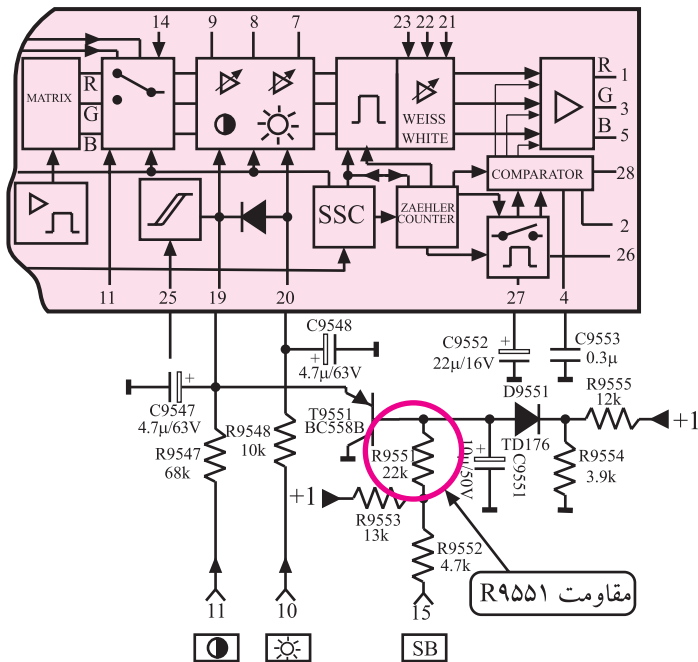
● تلویزیون را خاموش کنید.

- مدول RGB را از جای خود خارج کنید.
- پایه‌ی بیرون آورده شده را به حالت اول برگردانید.
- مدول را در جای خود قرار دهید. تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را امتحان کنید.
- تلویزیون را برای اجرای کار عملی بعدی آماده کنید.

زمان اجرا: ۳ ساعت

۸-۱۷-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره ۴:  
قسمت چهارم: عیب‌گذاری و عیب‌یابی مدول RGB

- قاب پشت تلویزیون را باز کنید.
- مدول RGB را از جای اصلی خود خارج کنید.
- جای مقاومت R۹۵۵۱ را روی بُرد مدول پیدا کنید. در شکل ۱۹۶-۴ مقاومت R۹۵۵۱ در نقشه‌ی مدار نشان داده شده است.
- یک پایه‌ی مقاومت R۹۵۵۱ را از مدار چابی بیرون بیاورید.
- مدول را در جای خود قرار دهید.
- دو شاخه‌ی برق تلویزیون را به پریز وصل کنید و تلویزیون را روشن کنید.



شکل ۱۹۶-۴- مقاومت R۹۵۵۱ در نقشه‌ی مدار

وضعیت تصویر:

وضعیت صوت:

- برنامه‌ی از باند VHF یا UHF دریافت کنید.
- وضعیت تصویر تلویزیون چگونه است؟

- وضعیت صوت چگونه است؟
- علت وضعیت تصویر را توضیح دهید.



توضیح علت و وضعیت تصویر:

● تلویزیون را خاموش کنید.

● مدول را از جای خود خارج کنید و پایه‌ی قطعه‌ی قطع شده را وصل کنید.

● مدول را در جای خود قرار دهید. تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را امتحان کنید.

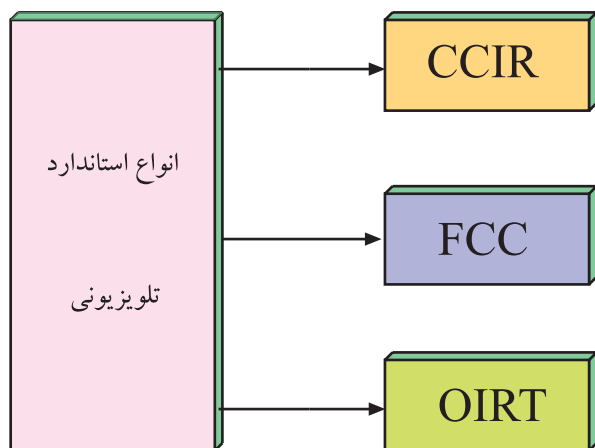
نتایج کارهای عملی به اختصار:

● تلویزیون را برای کار عملی بعدی آماده کنید.

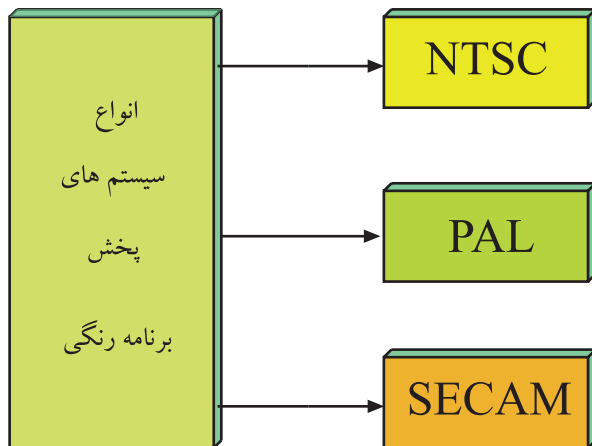
● نتایج به دست آمده از کارهای عملی را بنویسید.

#### ۱۸-۴- نصب دِکُدِر در تلویزیون‌های رنگی

در پخش برنامه‌های رنگی انواع مختلف استاندارد وجود دارد. در استانداردها، از سیستم‌های متفاوتی استفاده می‌کنند. مهم‌ترین تفاوت در سیستم‌های مختلف، در نوع مدولاسیون رنگ‌ها و مقدار حامل فرعی برای هر رنگ است. شکل ۱۹۷-۴ تقسیم‌بندی کلی انواع استانداردهای تلویزیونی را نشان می‌دهد. یک گیرنده‌ی تلویزیون که دارای آشکارساز رنگ سیستم خاص است، قادر به آشکارسازی رنگ در سیستم‌های دیگر نیست. در این حالت لازم است مدول دِکُدِر رنگ را تعویض کنید و دِکُدِر دیگری را که قادر به دریافت سیستم‌های رنگی بیش‌تری است به کار ببرید.



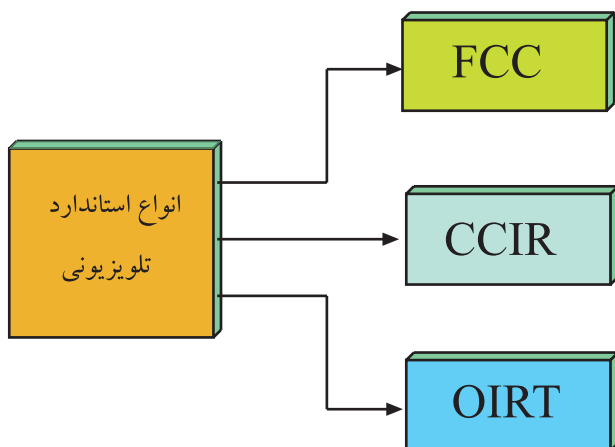
شکل ۱۹۷-۴- انواع استانداردهای تلویزیونی



شکل ۱۹۸-۴- انواع سیستم های پخش برنامه رنگی



شکل ۱۹۹-۴- یک نمونه شاسی تلویزیون رنگی قدیمی



شکل ۲۰۰-۴- تقسیم بندی انواع استاندارد تلویزیونی

شکل ۱۹۸-۴ انواع سیستم های ارسال تصاویر رنگی را نشان می دهد. برخی تلویزیون های قدیمی فقط قادر به دریافت یک سیستم مثلاً سکام هستند و اگر برنامه ای که از فرستنده پخش می شود یا برنامه ی دریافتی از دستگاه های جانبی نظیر ویدئو تیپ، پال باشند، گیرنده نمی تواند برنامه را به صورت رنگی دریافت و پخش کند. در این صورت لازم است دِکُدِر آن سیستم یعنی دِکُدِر پال هم در مدار نصب شود.

امروزه به علت این که کلیه تلویزیون های رنگی مدرن، مولتی سیستم هستند و قادرند همه ی سیستم های ارسال تصاویر رنگی را دریافت کنند، بحث تعویض دِکُدِر چندان مطرح نیست. تعویض دِکُدِر بیشتر در تلویزیون های قدیمی متداول است. شاسی یک نمونه از تلویزیون های رنگی قدیمی را در شکل ۱۹۹-۴ مشاهده می کنید.

برای آشنایی با جزئیات فنی سیستم ها، مشخصات فنی سیستم ها را در جدول هایی ارائه می کنیم و سپس به بیان کلی نحوه ی تعویض دِکُدِر رنگ می پردازیم.

## ۱۹-۴- انواع سیستم های تلویزیون رنگی و مشخصات آنها

به طور کلی سه نوع استاندارد تلویزیونی وجود دارد. FCC (آمریکایی)، OIRT (روسی) و CCIR (اروپایی). شکل ۲۰۰-۴ این انواع را به صورت بلوکی نشان می دهد. به علت استفاده ی سیستم CCIR در ایران، مشخصات این سیستم مورد بررسی قرار می گیرد.

در این استاندارد، سیستم ها به گروه های مختلف A و B و C و D و E و F و G و H و I و J و K و L و M و N تقسیم بندی می شوند.

در جدول ۱۰-۴ برخی گروه‌های متداول تر سیستم CCIR و جزییات آن‌ها نوشته شده است. با مقایسه‌ی هر سیستم با سیستم دیگر می‌توانید به تفاوت بین جزییات سیستم‌ها و علت اختلاف بین آن‌ها پی ببرید.

جدول ۱۰-۴- برخی مشخصات در سیستم CCIR

جدول اطلاعات در استاندارد CCIR

| استاندارد<br>CCIR                    | B    | D    | G    | H    | I    | K    | K <sub>v</sub> | M    |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------------|------|
| تعداد خطوط                           | ۶۲۵  | ۶۲۵  | ۶۲۵  | ۶۲۵  | ۶۲۵  | ۵۲۵  | ۵۲۵            | ۵۲۵  |
| پهنای باند هر<br>کانال MHz           | ۷    | ۸    | ۸    | ۸    | ۸    | ۸    | ۸              | ۶    |
| پهنای باند تصویر<br>MHz              | ۵    | ۶    | ۵    | ۵    | ۵    | ۵/۵  | ۶              | ۴/۲  |
| فاصله حامل‌های<br>صوت و تصویر<br>MHz | ۵/۵  | ۶/۵  | ۵/۵  | ۵/۵  | ۶    | ۶/۵  | ۶/۵            | ۴/۵  |
| پهنای باند جانبی<br>اضافی MHz        | ۰/۷۵ | ۱/۲۵ | ۰/۷۵ | ۱/۲۵ | ۱/۲۵ | ۰/۷۵ | ۱/۲۵           | ۰/۷۵ |
| پلارینه<br>مدولاسیون                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -              | -    |
| نوع<br>مدولاسیون<br>صوت              | FM   | FM   | FM   | FM   | FM   | FM   | FM             | FM   |

#### ۱-۱۹-۴- مشخصات ارسال تصاویر رنگی در

سیستم NTSC: در جدول ۱۱-۴ برخی مشخصات سیستم NTSC که یک سیستم آمریکایی است، نوشته شده است.

جدول ۱۱-۴- مشخصات سیستم NTSC

| سیستم            | NTSCM        |
|------------------|--------------|
| تعداد سطر        | ۵۲۵          |
| فرکانس افقی      | ۱۵۷۳۴HZ      |
| فرکانس عمودی     | ۶۰HZ         |
| حامل فرعی رنگ    | ۳/۵۷۹۵۴۵ MHz |
| پهنای باند تصویر | ۴/۲ MHz      |
| IF دوم صدا       | ۴/۵ MHz      |

## ۲-۱۹-۴- مشخصات ارسال تصاویر رنگی در

سیستم پال: در جدول ۴-۱۲ مشخصات سیستم ارسال تصاویر رنگی پال که یک سیستم آلمانی است نوشته شده است.

جدول ۴-۱۲- مشخصات سیستم پال

| سیستم            | PAL-M           | PAL-N           | PAL-D           | PAL-I           | PAL<br>B و G و H    |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| تعداد سطر        | ۵۲۵             | ۶۲۵             | ۶۲۵             | ۶۲۵             | ۶۲۵                 |
| فرکانس افقی      | ۱۵۷۵۰<br>HZ     | ۱۵۶۲۵<br>HZ     | ۱۵۶۲۵<br>HZ     | ۱۵۶۲۵<br>HZ     | ۱۵۶۲۵<br>HZ         |
| فرکانس عمودی     | ۶۰<br>HZ        | ۵۰<br>HZ        | ۵۰<br>HZ        | ۵۰<br>HZ        | ۵۰<br>HZ            |
| حامل فرعی رنگ    | ۳/۵۸۲۰۵۶<br>MHZ | ۳/۵۸۲۰۵۶<br>MHZ | ۴/۴۳۳۱۱۸<br>MHZ | ۴/۴۳۳۱۱۸<br>MHZ | ۴/۴۳<br>۳۸۱۱<br>MHZ |
| پهنای باند تصویر | ۴/۲<br>MHZ      | ۴/۲<br>MHZ      | ۶<br>MHZ        | ۵<br>MHZ        | ۵<br>MHZ            |
| حامل صوت         | ۴/۵<br>MHZ      | ۴/۵<br>MHZ      | ۶/۵<br>MHZ      | ۶<br>MHZ        | ۵/۵<br>MHZ          |

## ۳-۱۹-۴- مشخصات ارسال تصاویر رنگی در

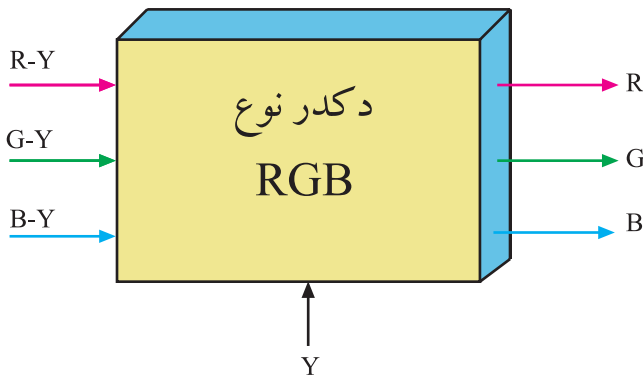
سیستم سکام: در جدول ۴-۱۳ برخی مشخصات سیستم سکام که یک سیستم فرانسوی است، نوشته شده است.

جدول ۴-۱۳- مشخصات سیستم سکام

| سیستم             | سکام<br>D و K و K و L | سکام<br>B و G و H |
|-------------------|-----------------------|-------------------|
| تعداد سطر         | ۶۲۵                   | ۶۲۵               |
| فرکانس افقی       | ۱۵۶۲۵ HZ              | ۱۵۶۲۵ HZ          |
| فرکانس عمودی      | ۵۰ HZ                 | ۵۰ HZ             |
| حامل فرعی رنگ     | ۴/۲۵<br>۴/۴ MHZ       | ۴/۲۵<br>۴/۴ MHZ   |
| پهنای باند تصویر  | ۶ MHZ                 | ۵ MHZ             |
| نوع مدولاسیون صدا | FM                    | FM                |
| حامل صوت          | ۶/۵ MHZ               | ۵/۵ MHZ           |

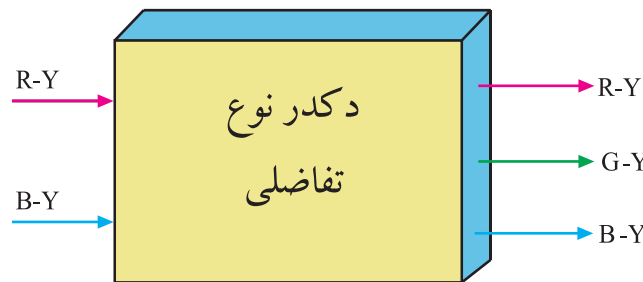
## ۴-۲۰- تقسیم‌بندی کلی دِکُدِر رنگ

دِکُدِر‌ها به دو صورت کلی نوع RGB و نوع تفاضلی رنگ تقسیم‌بندی می‌شوند.



شکل ۴-۲۰-۱- نقشه بلوکی دِکُدِر نوع RGB

در نوع RGB، در مدارهای دِکُدِر رنگ، سه سیگنال R و G و B تهیه می‌شود در حالی که در نوع تفاضلی از مدارهای دِکُدِر رنگ، سه سیگنال تفاضلی رنگ R-Y و B-Y و G-Y به وجود می‌آید.



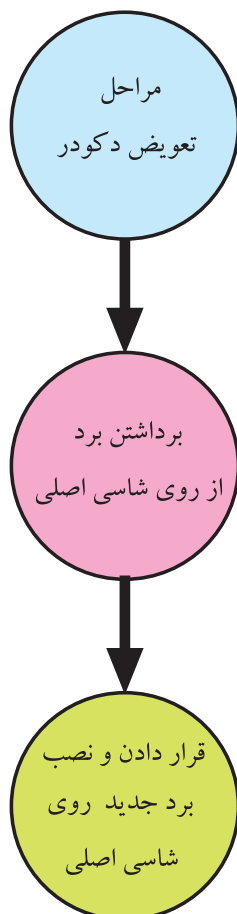
شکل ۴-۲۰-۲- نقشه بلوکی دِکُدِر نوع تفاضلی

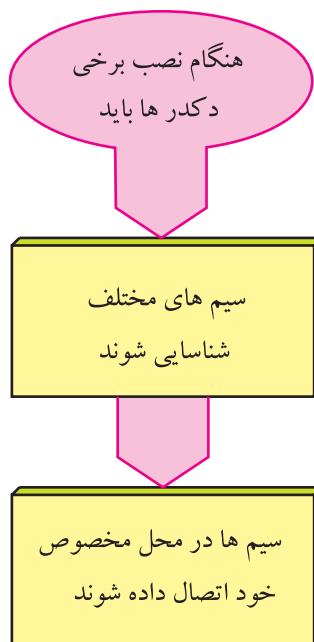
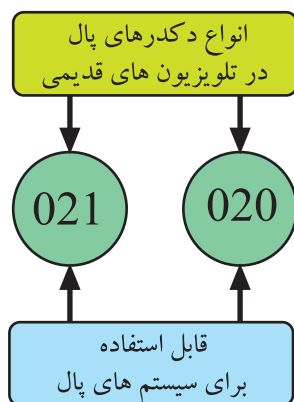
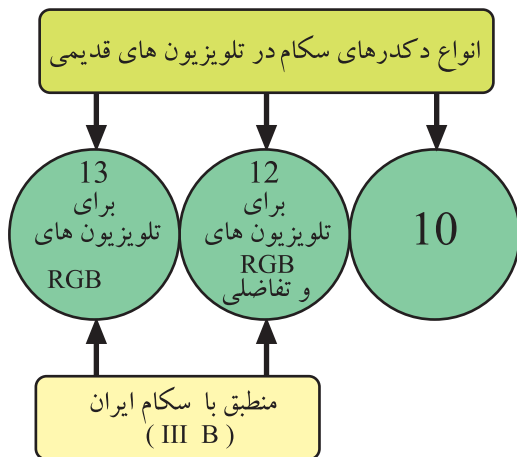
شکل ۴-۲۰-۱ نقشه‌ی بلوکی دِکُدِر RGB و شکل ۴-۲۰-۲ نقشه‌ی بلوکی دِکُدِر نوع تفاضلی رنگ را نشان می‌دهد.

## ۴-۲۱- اصول کلی تعویض دِکُدِر رنگ

برای تعویض دِکُدِر در بعضی انواع تلویزیون، فقط لازم است بُردی را از روی شاسی اصلی بردارید و برد دیگری را جایگزین آن کنید.

در تلویزیون‌های قدیمی مدل گروندیک که قادر به دریافت فقط یک سیستم رنگ یعنی سکام بودند. دِکُدِر‌هایی با شماره‌ی مخصوص وجود داشت که جایگزین دِکُدِر سکام می‌شدند و سیستم دریافت تصاویر ارتقا پیدا می‌کرد.





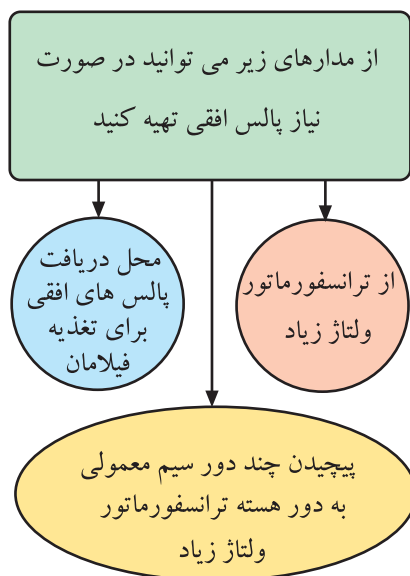
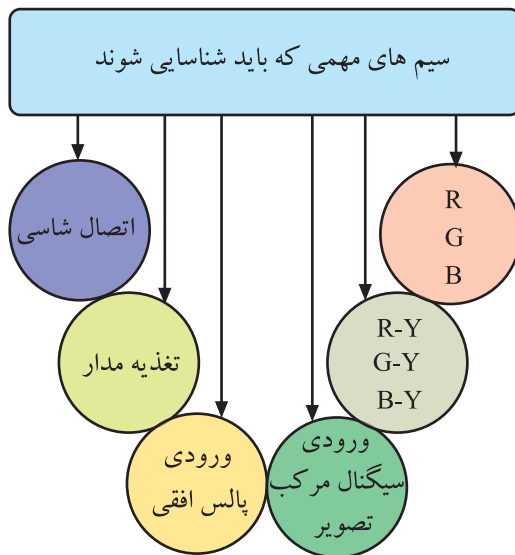
دکدرها به سه دسته تقسیم بندی و با شماره های ۱۰ و ۱۲ و ۱۳ نام گذاری می شدند.

دکدر سکام ۱۲ و ۱۳ هر دو منطبق بر سیستم سکام ایران یعنی سکام IIIB بودند و دکدر ۱۳ در تلویزیون های نوع RGB و دکدر ۱۲ برای هر دو سیستم RGB و تفاضلی به کار می رفت.

علاوه بر دکدر سکام، دکدرهای دیگری مانند دکدر ۰۱ از نوع پال و دکدر ۰۲۰ و ۰۲۱ از نوع پال و سکام نیز وجود داشت.

برای نصب این دکدرها کافی بود مدول دکدر خاصی را از روی برد خارج و مدول جدید را جایگزین می کردید. پس از این مرحله با دگمه های تنظیم رنگ می توانستید رنگ را تنظیم کنید. پس از تنظیم رنگ در مواردی لازم بود مدار کلید الکترونیکی آشکارساز سیگنال شناسایی رنگ نیز در سیستم جدید راه اندازی می شد.

در بعضی تلویزیون ها برای جایگزین کردن دکدر جدید لازم بود با توجه به برد تعویضی، سیم های مختلف آن شناسایی و سپس هر سیم در محل مخصوص خود اتصال داده می شد.



در این شرایط شناسایی سیم های مهم بُرد، ضروری بود.  
برخی از این سیم ها عبارتند از :

- سیم اتصال شاسی
- سیم تغذیه مدار
- سیم ورودی پالس افقی
- سیم ورودی سیگنال مرکب تصویر
- سیم های خروجی سیگنال های تفاضلی رنگ (R-Y) و (G-Y) و (B-Y) برای سیستم تفاضلی
- سیم های خروجی R و G و B برای سیستم RGB

اگر در مواردی برای مدار دِکُدِر رنگ نیاز به پالس های افقی داشته باشیم، می توانیم به شیوه های زیر پالس های افقی را تهیه کنیم.

الف: با بررسی نقشه و مدار تلویزیون و از طریق یکی از پایه های ترانسفورماتور ولتاژ زیاد (HV)

ب: با پیچیدن چند دور سیم روکش دار معمولی به دور هسته ی زغالی ترانسفورماتور ولتاژ زیاد (HV)

ج: چون بعضی از تلویزیون ها ولتاژ فیلامان لامپ تصویر خود را از طبقه ی افقی تهیه می کنند می توان از محل دریافت پالس های افقی برای فیلامان، این پالس را دریافت کرد.

## ۴-۲۲- انواع سیستم های قابل دریافت توسط تلویزیون گروندیک مدل CUC

تلویزیون های گروندیک مدل CUC از نظر دریافت تصاویر رنگی در انواع سه سیستم، پنج سیستم، دوازده سیستم و مولتی سیستم ساخته می شوند.

در جدول ۴-۱۴ مشخصات تلویزیون های دوازده سیستم و در جدول ۴-۱۵ مشخصات تلویزیون های مولتی سیستم گروندیک نوشته شده است.

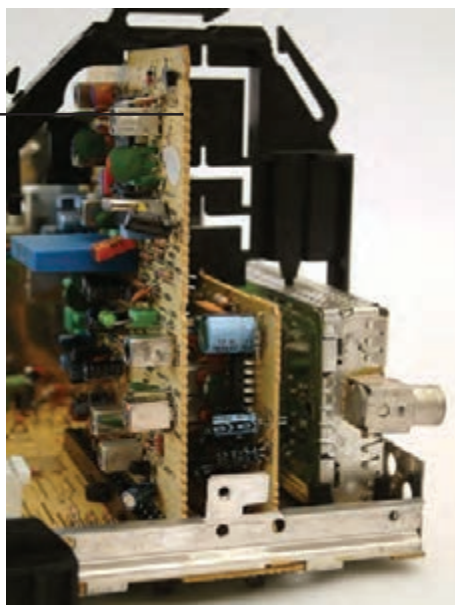
| سیستم های قابل دریافت | استاندارد فرستنده |   |   |   |   |   |    |   | استاندارد بعضی دستگاه های جانبی<br>(ویدئو — ماهواره و ...) |            |          |            |          |          |          |   |
|-----------------------|-------------------|---|---|---|---|---|----|---|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|---|
|                       | B                 | D | G | H | I | K | K1 | M | 4.5<br>MHZ   | 5.5<br>MHZ | 6<br>MHZ | 6.5<br>MHZ |          |          |          |   |
|                       |                   |   |   |   |   |   |    |   | 50<br>HZ   | 50<br>HZ   | 60<br>HZ | 50<br>HZ   | 60<br>HZ | 50<br>HZ | 60<br>HZ |   |
|                       |                   |   |   |   |   |   |    |   |  |            |          |            |          |          |          |   |
| SECAM                 | ✓                 | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | ✓  |   |  |            |          |            |          |          |          |   |
| PAL                   | ✓                 | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓ |    |   |  |            |          |            |          |          |          |   |
| NTSC 4.43             |                   |   |   |   |   |   |    |   |  |            | ✓        |            |          |          |          | ✓ |
| NTSC 3.58             |                   |   |   |   |   |   |    |   |  |            |          |            |          |          |          |   |

جدول ۱۴-۴ — مشخصات تلویزیون گروندیک ۱۲ سیستم

| سیستم های قابل دریافت | استاندارد فرستنده |   |   |   |   |   |    |   | استاندارد بعضی دستگاه های جانبی<br>(ویدئو — ماهواره و ...) |            |          |            |          |          |          |   |
|-----------------------|-------------------|---|---|---|---|---|----|---|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|---|
|                       | B                 | D | G | H | I | K | K1 | M | AV   | 5.5<br>MHZ | 6<br>MHZ | 6.5<br>MHZ |          |          |          |   |
|                       |                   |   |   |   |   |   |    |   |  | 50<br>HZ   | 60<br>HZ | 50<br>HZ   | 60<br>HZ | 50<br>HZ | 60<br>HZ |   |
|                       |                   |   |   |   |   |   |    |   |  |            |          |            |          |          |          |   |
| SECAM                 | ✓                 | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓  |   |  |            | ✓        | ✓          | ✓        |          |          | ✓ |
| PAL                   | ✓                 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |    |   |  |            | ✓        |            | ✓        |          |          | ✓ |
| NTSC 4.43             |                   |   |   |   |   |   |    |   |  |            | ✓        |            | ✓        |          |          | ✓ |
| NTSC 3.58             |                   |   |   |   |   |   |    |   | ✓  |            | ✓        |            | ✓        |          |          | ✓ |

جدول ۱۵-۴ — مشخصات تلویزیون گروندیک مولتی سیستم

مدولی که باید تعویض شود



## ۴-۲۳ — نحوه تعویض دِکدر رنگ در تلویزیون های

CUC

برای تبدیل تلویزیون های گروندیک مدل cuc که به طور مثال پنج سیستم هستند به دوازده سیستم یا مولتی سیستم، کافی است قاب پشت تلویزیون را باز کنید و بست نگهدارنده ی مدول ها را آزاد سازید. سپس مدول RGB را از جای خود بیورید و مدول جدید را در محل آن نصب کنید. شکل ۲۰۳-۴ مدولی که باید تعویض شود را نشان می دهد.

شکل ۲۰۳-۴ — مدولی که باید تعویض شود.

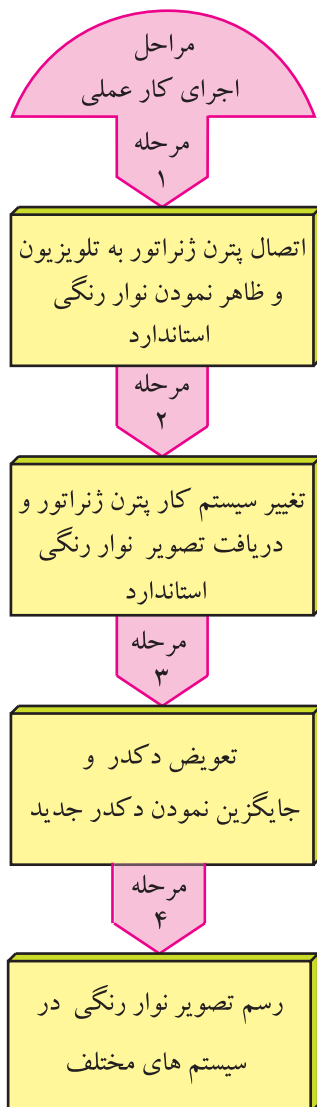


## ۴-۲۴- کار عملی شماره ۵ تعویض دِکدرِ رنگ

زمان اجرا: ۳ ساعت

۴-۲۴-۱- هدف کلی: تعویض دِکدرِ رنگ و نصب  
دِکدرِ مولتی سیستم در تلویزیون رنگی

توجه: در صورت موجود بودن تلویزیون رنگی  
تک سیستم و دِکدرِ رنگ چند سیستم هماهنگ با  
تلویزیون، به اجرای این کار عملی پردازید.



### ۴-۲۴-۲- خلاصه‌ی شرح اجرای کار عملی: ابتدا

به کمک پترن ژنراتور رنگی، تصویر نوار رنگی استاندارد را روی  
صفحه تلویزیون ظاهر می‌کنید و سپس با تغییر سیستم کار پترن  
ژنراتور تصویر نوار رنگی را روی صفحه تلویزیون مورد بررسی  
قرار می‌دهید. در نهایت با تعویض دِکدرِ رنگ تلویزیون، تصویر  
نوار رنگی را در سیستم‌های مختلف روی صفحه تلویزیون مشاهده  
و رسم می‌کنید.

### ۳-۲۴-۴ قطعات و تجهیزات مورد نیاز:

- تلویزیون رنگی تک سیستم
- دُکُدرِ رنگ چند سیستم سازگار با تلویزیون رنگی موجود در کارگاه

توجه: شکل قطعات و تجهیزات در قسمت ۳-۹-۴ نشان داده شده است. همچنین می‌توانید از هر دستگاه استاندارد موجود در کارگاه استفاده کنید.

- پترن ژنراتور رنگی پال - سکام یک دستگاه
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه
- بیج‌گوشتی دو سو و چهارسو
- سیم‌چین، دم باریک
- قلع، روغن لحیم به مقدار کافی
- هویه، قلع‌کش از هر کدام یک دستگاه

### ۴-۲۴-۴ دستورهای حفاظت و ایمنی:

- ▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴-۹-۴ را به دقت مطالعه کنید و آن‌ها را در هنگام اجرای کارهای عملی به کار ببرید.

### ۵-۲۴-۴ کار عملی شماره ۵:

#### تعویض دُکُدرِ رنگ

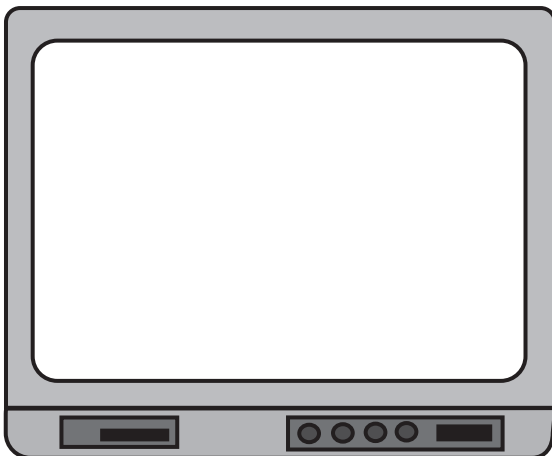
- پترن ژنراتور را به تلویزیون رنگی وصل کنید.
- پترن ژنراتور را روی نوار رنگی استاندارد قرار دهید (شکل ۴-۲۰-۴)
- سیستم کار پترن ژنراتور را با تلویزیون رنگی خود هماهنگ کنید.
- دو شاخه‌ی سیم برق تلویزیون و پترن ژنراتور را به پریز برق وصل کنید و تلویزیون و پترن ژنراتور را روشن کنید.
- با تنظیم پترن ژنراتور و تلویزیون، نواررنگی را روی صفحه تلویزیون ظاهر کنید و نوار رنگی را در شکل ۴-۲۰-۵ رسم کنید.

ایمنی ← سلامتی ← عدم خسارت

دکمه‌ای که باید فشار داده شود



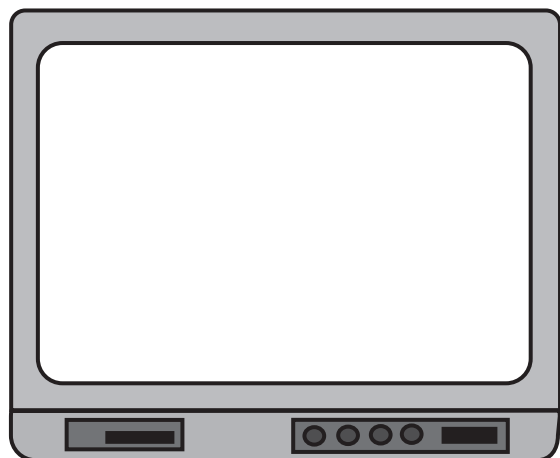
شکل ۴-۲۰-۴ دکمه‌ای که باید فشار داده شود.



شکل ۴-۲۰-۵ نوار رنگی

### توضیح علت وضعیت تصویر:

- سیستم کار پترن ژنراتور را عوض کنید. مثلاً اگر تلویزیون شما فقط دارای سیستم سکام است سیستم کار پترن ژنراتور را روی پال قرار دهید.
- آیا نوار استاندارد رنگی روی صفحه تصویر ظاهر می‌شود؟

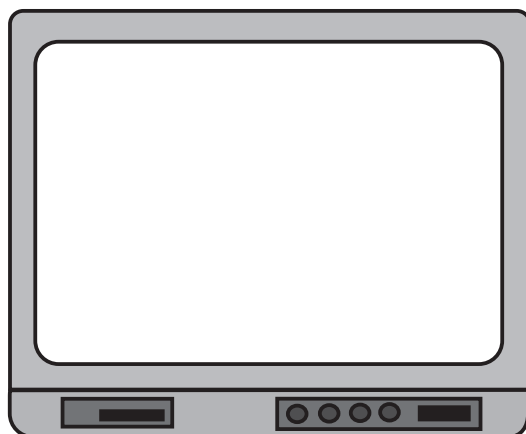


شکل ۴-۲۰۶- نوار رنگی استاندارد

- شکل نوار استاندارد را در شکل ۴-۲۰۶ رسم کنید.
- تعداد سیستم‌هایی که این دستگاه می‌تواند دریافت کند را مشخص کنید.
- تلویزیون و پترن ژنراتور را خاموش کنید.
- به کمک مربی خود مدول دِکُدِر رنگ تلویزیون را تعویض کنید و دِکُدِر جدید چند سیستم را به جای دِکُدِر قبلی بگذارید.

### تعداد سیستم‌های قابل دریافت:

- تلویزیون و پترن ژنراتور را روشن کنید.



شکل ۴-۲۰۷- نوار رنگی استاندارد

- نوار رنگی استاندارد را در سیستم جدید، روی صفحه تلویزیون ظاهر کنید.
- نوار رنگی را در شکل ۴-۲۰۷ رسم کنید.

تعداد سیستم‌های قابل دریافت:

● انواع سیستم‌های قابل دریافت را بررسی کرده و سپس یادداشت کنید.

پاسخ:

● تعداد سیستم‌های دریافتی با دِکُدر جدید را با تعداد سیستم‌های دِکُدر قبلی مقایسه کنید. آیا سیستم‌های دریافتی افزایش یافته است؟

● تلویزیون و پترن ژنراتور را خاموش کنید و دو شاخه‌ی سیم برق آن‌ها را از پریز برق بیرون بکشید.

## ۲۵-۴- خودآزمایی

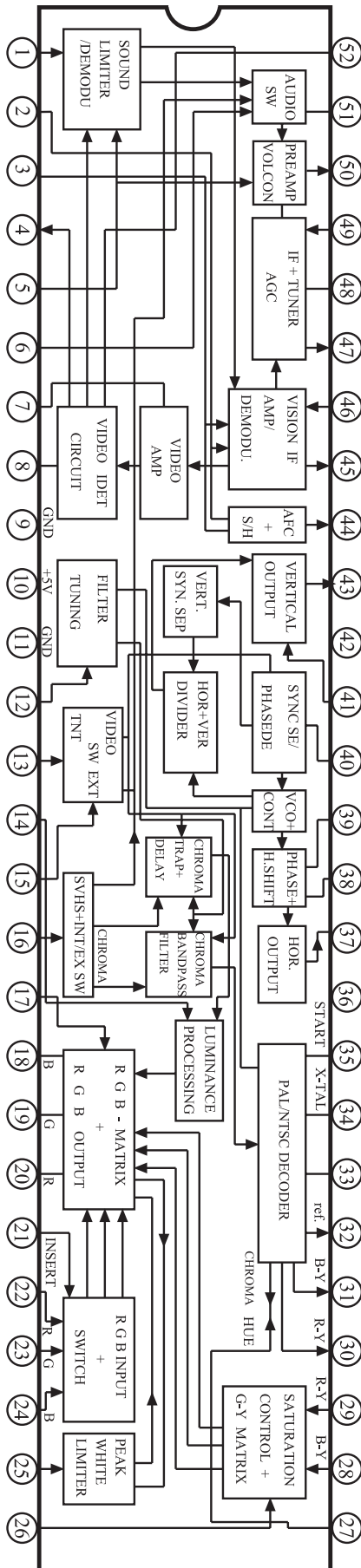
در صورت داشتن وقت اضافی به پرسش‌های بخش خودآزمایی پاسخ دهید.

با توجه به شکل ۲۰۸-۴ به پرسش‌ها پاسخ دهید.

۱- بلوک دیاگرام تشخیص دهنده سیستم پال و سکام و NTSC را در داخل آی‌سی با رنگ مشخص کنید.

۲- سیگنال‌های آشکارشده‌ی رنگ R-Y و B-Y در سیستم NTSC و پال از کدام پایه‌های آی‌سی خارج می‌شوند؟

پاسخ:



شکل ۲۰۸-۴- آی‌سی ۱۰۱



## آزمون پایانی (۴)

۱- بلوک دیاگرام دگر رنگ در سیستم‌های RGB و تفاضلی را رسم کنید.

پاسخ:

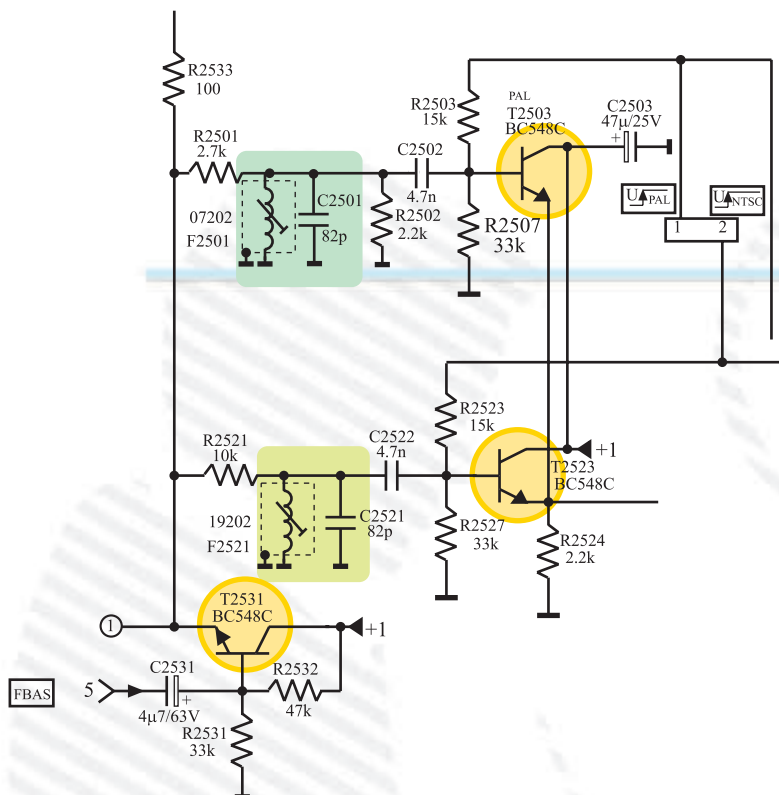
۲- چهار مورد از کار مَدول RGB یک تلویزیون رنگی را بنویسید.

پاسخ:

۳- عملکرد ترانزیستورها و فیلترهای نشان داده شده در شکل ۲۱۰-۴ را شرح دهید.

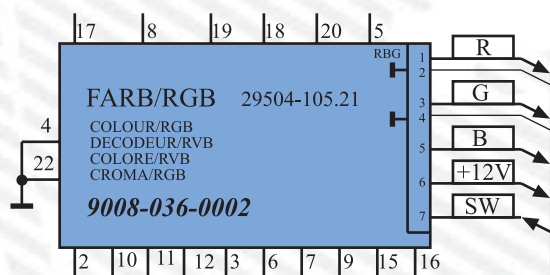
پاسخ عملکرد ترانزیستورها:

پاسخ عملکرد فیلترها:



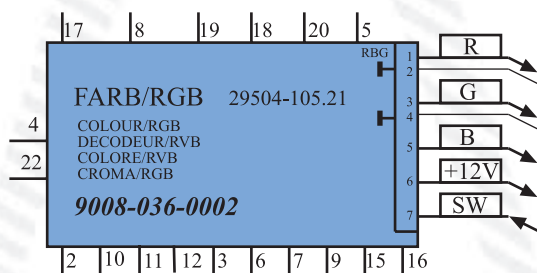
شکل ۴-۲۱۰

۴- پایه‌های مثبت تغذیه و اتصال زمین مدول FARB/RGB را در شکل ۴-۲۱۱ مشخص کنید.



شکل ۴-۲۱۱

۵- در شکل ۴-۲۱۲ به پایه‌های ۵، ۶، ۱۰ و ۱۶ مدول FARB/RGB چه سیگنال‌هایی اتصال داده می‌شود؟

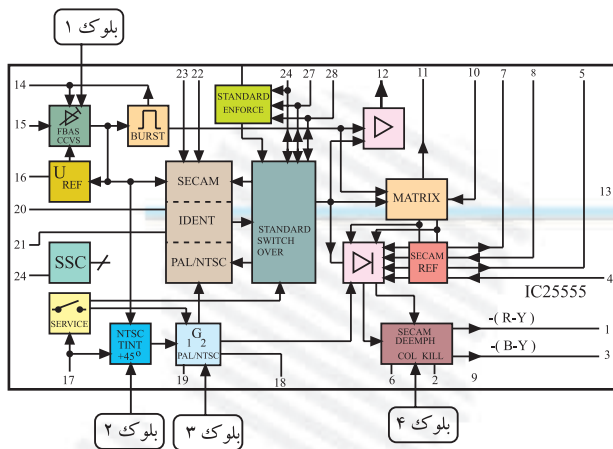


شکل ۴-۲۱۲

پاسخ:



۶- با توجه به شکل ۲۱۳-۴ کار بلوک‌های مشخص شده در آی سی ۲۵۵۵ را به اختصار بنویسید.



شکل ۲۱۳-۴

پاسخ:

پاسخ:

۷- هریک از اصطلاحات SSB-SB-SSC و SW را به اختصار شرح دهید.

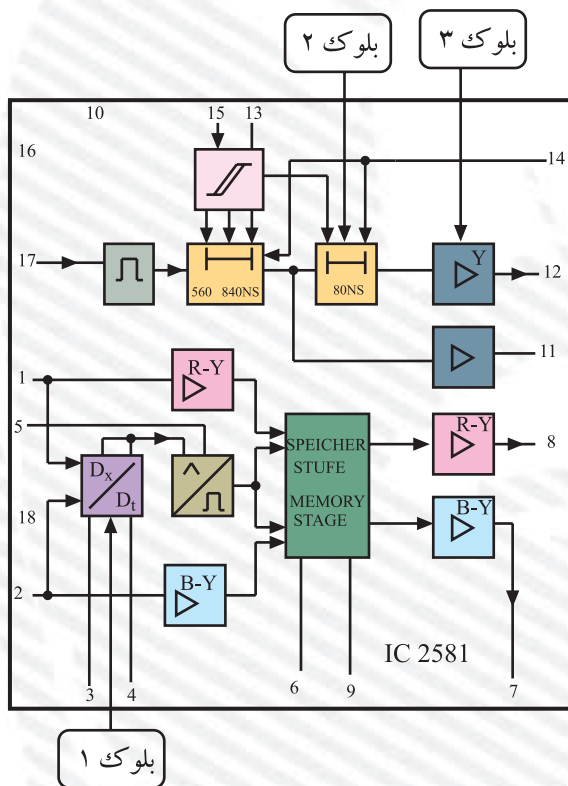
۸- پالس‌های SSB از کجا تهیه می‌شوند و به کدام پایه‌ی مدول RGB می‌رسند؟

پاسخ:

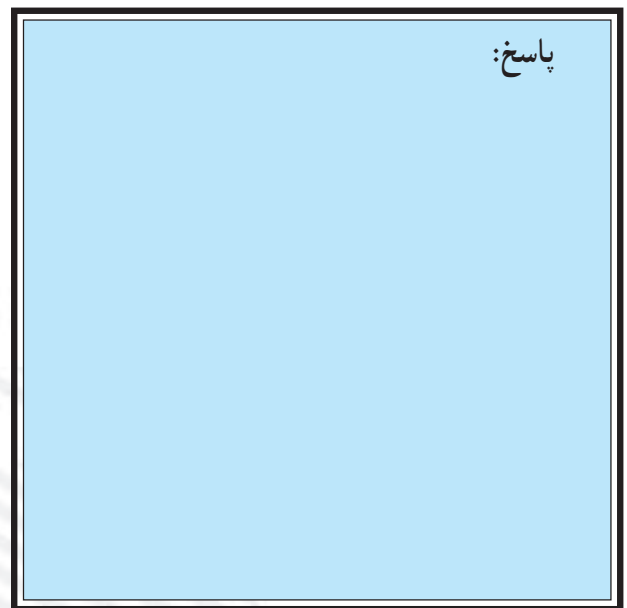
۹- خط تأخیر در مسیر سیگنال Y در کدام آی سی قرار دارد؟ کدام پایه های آی سی زمان تأخیر را تنظیم می کنند؟ با مراجعه به نقشه پاسخ دهید.



۱۰- کار بلوک های مشخص شده در آی سی شکل ۴-۲۱۴ را به اختصار بنویسید.



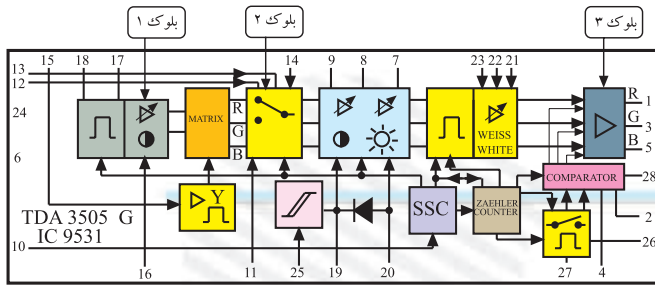
شکل ۴-۲۱۴



۱۱- وظایف آی سی TDA ۳۵۰۵ را بنویسید.



۱۲- کار بلوک‌های مشخص شده در آی‌سی شکل ۲۱۵-۴ را به اختصار بنویسید.



شکل ۲۱۵-۴

پاسخ:

۱۳- سیگنال تفاضلی رنگ سبز در کدام آی‌سی تهیه می‌شود؟

TDA۴۵۶۰ (۲)

TDA۴۵۵۷ (۱)

TDA۳۵۰۵ (۴)

TDA۵۳۳۱ (۳)

توجه: برای پاسخ به سؤال‌های

۱۳ تا ۱۷ به نقشه مدار مراجعه کنید.

۱۴- ولتاژ فرمان کنترل درجه اشباع رنگ از پایه ی ..... آی‌سی میکروکنترلر خارج می‌شود. این ولتاژ

باید به پایه ی ..... آی‌سی ..... برسد.

۱۵- ولتاژ فرمان کنترل روشنایی از پایه ی ..... آی‌سی میکروکنترلر خارج می‌شود. این ولتاژ از طریق

پایه ی ..... مدول RGB به پایه ی ..... آی‌سی TDA۳۵۰۵ می‌رسد.

۱۶- نقطه ی قطع (cut off) برای سیگنال‌های اعمال شده به لامپ تصویر در کدام آی‌سی و چگونه تنظیم

می‌شود؟

پاسخ:

۱۷- اگر مسیر عبور سیگنال Y به آشکارساز رنگ قطع شود در تصویر ایجاد شده روی صفحه تلویزیون چه اشکالی ایجاد می شود؟

پاسخ:

۱۸- اگر مسیر سیگنال فیدبک (SW) به آی سی ۳۵۰۵ TDA قطع شود تصویر روی صفحه تلویزیون چگونه است؟

پاسخ:

۱۹- چهار مورد دستورهای حفاظت و ایمنی را در اجرای کارهای عملی، شرح دهید.

پاسخ:

## پاسخ پیش‌آزمون ۱

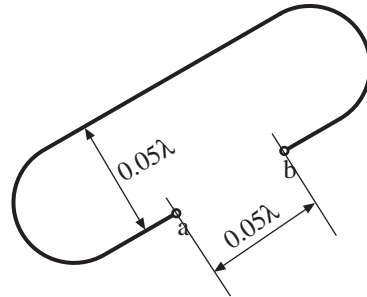
- ۱- در باند I حدود فرکانس از ۴۱ تا ۶۸ مگاهرتز و در باند III حدود فرکانس از ۱۷۴ تا ۲۳۰ مگاهرتز است.
- ۲- باند I شامل کانال‌های ۲ و ۳ و ۴ و باند III شامل کانال‌های ۵ تا ۱۲ است.
- ۳- باند UHF از کانال ۲۱ شروع می‌شود. کریر صدا در کانال ۲۱، ۴۷۱/۲۵ مگاهرتز و کریر تصویر ۴۷۶/۷۵ مگاهرتز است؟
- ۴-

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/sec}$$

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/sec}}{2000 \times 10^6} = 15 \text{ cm}$$

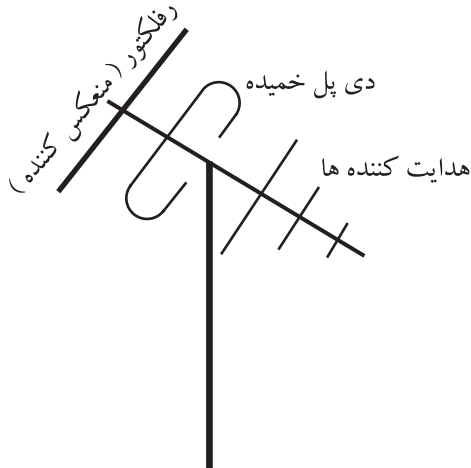
$$L = \frac{\lambda}{2} = 7.5 \text{ cm}$$



- طول میله‌ی آلومینیومی باید اندکی بیش‌تر از ۱۵ سانتی‌متر انتخاب شود تا پس از خم شدن  $L = 7.5 \text{ cm}$  تنظیم شود. محاسبه‌ی طول دقیق میله‌ی آلومینیومی به این صورت است:

$$15 + 0.05\lambda + 0.05\lambda = 15 + 0.05 \times 15 = 15.75 \text{ cm}$$

۵-



- ۶- چون در سیستم آنتن مرکزی تعداد تلویزیون‌هایی که از یک آنتن، سیگنال دریافت می‌کنند زیاد است و در ضمن قطعات در مسیر آنتن تا تلویزیون انرژی دریافتی را تضعیف می‌کنند لازم است از تقویت‌کننده‌ی RF باند وسیع برای سیگنال آنتن یا بوستر استفاده کنیم. بوستر، سیگنال دریافتی توسط آنتن را به میزان لازم تقویت می‌کند.
- ۷- این آنتن از نوع آنتن‌های اکتیو (فعال) است و در محفظه‌ی آن یک تقویت‌کننده قرار دارد.
- ۸- قطعات شکل د تقسیم‌کننده‌های عبوری و غیرعبوری هستند. تقسیم‌کننده‌ها دارای یک ورودی و چند خروجی هستند که می‌توانند سیگنال ورودی خود را بین یک یا چند گیرنده تقسیم کنند.

۹- در نصب آنتن مرکزی معمولاً آنتن مربوط به باند VHF را در بالای آنتن مربوط به باند UHF نصب می کنند.

$$dB_{(v)} = 20 \log \frac{V_2}{V_1} \quad ۱۰-$$

۱۱- قطعه‌ی ۱، مخلوط کننده یا میکسر نام دارد. قطعه‌ی ۲ بویستر یا تقویت کننده‌ی سیگنال آنتن است. قطعات ۳ و ۴ تقسیم کننده نام دارند.

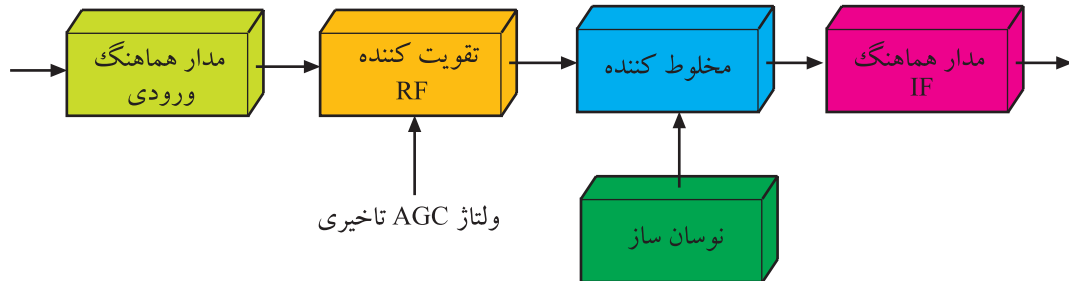
۱۲- قطعات موجود در گسترده‌ی آموزشی آنتن مرکزی عبارتند از، میکسر یا ترکیب کننده، تقویت کننده، تقسیم کننده عبوری و تقسیم کننده غیر عبوری.

## پاسخ پیش‌آزمون ۲

۱- وظایف کلی تیونر عبارتند از دریافت کانال تلویزیونی موردنظر، تقویت کانال دریافتی و تبدیل فرکانس‌های

RF دریافتی به فرکانس‌های IF

۲-

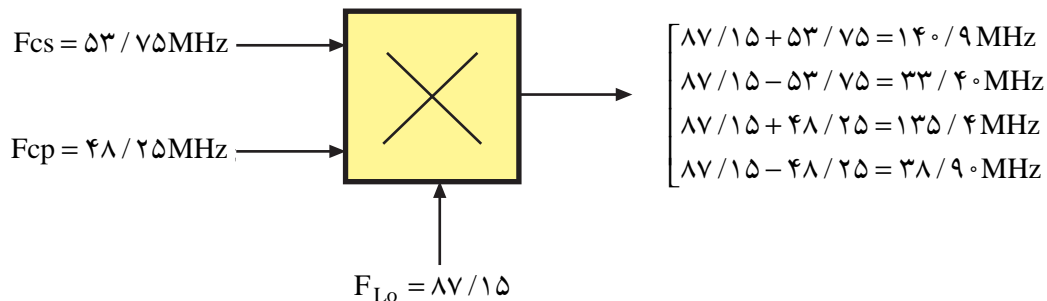


۳- مدار، جداکننده‌ی آنتن نام دارد. چون راکتانس خازن‌های  $C_1$  و  $C_2$  در فرکانس  $50^\circ$  هرتز برق شهر بسیار زیاد است لذا آنتن از شاسی که به برق  $220^\circ$  ولت اتصال دارد ایزوله می‌شود. مقدار مقاومت  $R_1$  بسیار زیاد است و تأثیری روی ورودی نمی‌گذارد.

۴-  $F_{LO} = 189/25 + 38/9 = 228/15 \text{ MHz}$  لذا گزینه ۲ صحیح است.

$$f_{CS} = 48/25 + 5/5 = 53/75 \text{ MHz} \quad ۵-$$

$$f_{LO} = 48/25 + 38/9 = 87/15 \text{ MHz}$$



۶- نوسان‌ساز محلی و میکسر در تلویزیون گروندیک مدل CUC4400 در داخل آی‌سی  $2160^\circ$  با شماره

فنی TDA5331 قرار دارند.

۷- شکل ج فیلتر SAW نام دارد. سیگنال‌های ورودی این فیلتر فرکانس‌های IF به همراه سیگنال‌های ناخواسته است و سیگنال‌های خروجی، فرکانس‌های IF صدا و تصویر استاندارد در تلویزیون است.

۸- پالس‌های تطبیق (پالس‌های همزمانی) برای همزمان کردن نوسان‌ساز افقی و عمودی در داخل گیرنده با فرکانس‌های افقی و عمودی فرستنده به کار می‌روند.

۹- اگر پالس‌های همزمانی آشکار نشوند تصویر در جهت افقی و عمودی پایداری ندارد.

۱۰- جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی افقی و عمودی در تلویزیون گروندیک در داخل آی‌سی  $2260^\circ$  با

شماره فنی TDA2579A قرار دارد.

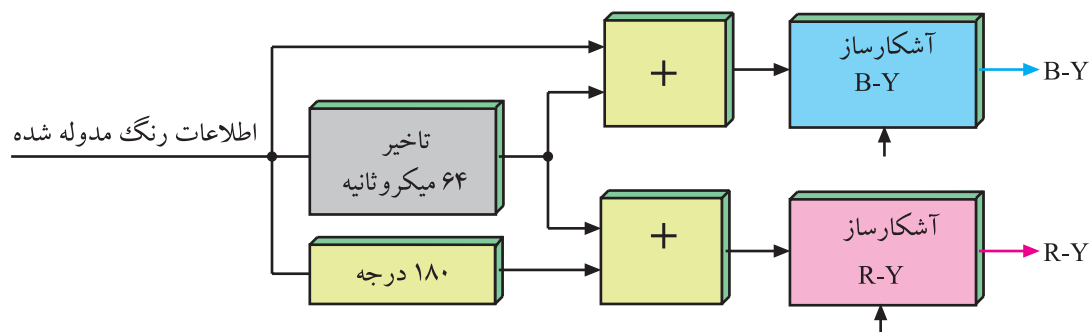
### پاسخ پیش‌آزمون ۳

- ۱- فرکانس شنوایی (AF) بین ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلوهرتز است، لذا گزینه ۲ صحیح است.
- ۲- طیف فرکانسی ایجاد شده توسط انسان حدود ۱۰۰ هرتز تا ۷/۵ کیلوهرتز است، لذا گزینه ۴ صحیح است.
- ۳- IF اصلی صدا دارای فرکانس ۳۳/۴ مگاهرتز و IF دوم صدا دارای فرکانس ۵/۵ مگاهرتز است.
- ۴- صدا در تلویزیون معمولاً به صورت FM مدوله می‌شود.
- ۵- IF دوم صدا در سیستم OIRT ۶/۵ مگاهرتز و در سیستم FCC ۴/۵ مگاهرتز و در استاندارد انگلیسی ۶ مگاهرتز است.
- ۶- فاصله‌ی کریر صدا و تصویر در سیستم CCIR ۵/۵ مگاهرتز است.
- ۷- در آشکارساز تصویر، IF صدا و تصویر درهم ضرب شده و IF دوم صدا ایجاد می‌شود.
- ۸- بلوک ۱ تقویت‌کننده‌ی IF دوم صدا، بلوک ۲ ضرب‌کننده و بلوک ۳ تقویت‌کننده‌ی صدای آشکار شده است.
- ۹- فیلتری میان‌گذر که فرکانس‌های آن برابر با آی‌اف دوم صدا در استاندارد موردنظر است آی‌اف صدا را از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌کند.
- ۱۰- اگر صدای تلویزیون قطع باشد اولین گام تست مربوط به سالم بودن بلندگو است. در صورت صحت کار بلندگو لازم است ولتاژ تغذیه‌ی تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا بررسی شود.



## پاسخ پیش آزمون ۴

- ۱- از فرستنده، سیگنال‌های تفاضلی رنگ قرمز (R-Y) و آبی (B-Y) به صورت مدوله شده ارسال می‌شوند.
- ۲- در سیستم پال و سکام خط تأخیر ۶۴ میکروثانیه به کار می‌رود. در سیستم پال برای آشکارسازی سیگنال‌های تفاضلی رنگ، سیگنال یک سطر را ۶۴ میکروثانیه تأخیر می‌دهند تا سیگنال‌های دو سطر با هم همزمان شوند و سپس مطابق شکل بلوکی زیر در مدارهای جمع کننده، سیگنال‌های دو سطر متوالی را با هم جمع می‌کنند، به این ترتیب در خروجی هر جمع کننده، سیگنال‌های رنگ قرینه حذف می‌شود و فقط یک رنگ مدوله شده ی قرمز و آبی باقی می‌ماند که توسط مدارهای آشکارساز، رنگ‌ها آشکار می‌شوند.



در سیستم سکام، به دلیل این که در هر سطر فقط یک سیگنال تفاضلی رنگ ارسال می‌شود، لازم است سیگنال یک سطر را ۶۴ میکروثانیه تأخیر بدهند تا با سیگنال سطر بعدی همزمان شود تا عمل آشکارسازی به درستی قابل اجرا باشد.

۳- Tint یا Hue به مفهوم زمینه ی رنگ یا سایه ی رنگ است که به زاویه ی فاز سیگنال رنگی بستگی دارد و در سیستم NTSC به کار می رود. با استفاده از Tint می توان میزان ترکیب رنگ ها را متعادل کرد. معمولاً تنظیم Tint یا Hue را روی تصویر مربوط به رنگ پوست بدن انجام می دهند.

۴- FBAS یا CCVS سیگنال مرکب تصویر رنگی است و مخفف کلمات آلمانی شامل سیگنال‌های روشنایی و پالس‌های همزمانی و محو و رنگ مدوله شده است.

۵- حامل فرعی رنگ قرمز در سیستم سکام ۴۰۶۲۵/۴ مگاهرتز است. گزینه ۲ صحیح است.

۶- چون پهنای باند سیگنال روشنایی از سیگنال رنگ بیش تر است اطلاعات سیگنال روشنایی با سرعت بیش تری از مدارهای مربوطه می گذرد. در نتیجه سیگنال رنگ و روشنایی، همزمان به مدارهای مربوطه نمی رسند. برای ایجاد همزمانی بین اطلاعات روشنایی و رنگ، سیگنال روشنایی را از یک خط تأخیر در حدود ۸/۰ میکروثانیه عبور می دهند.

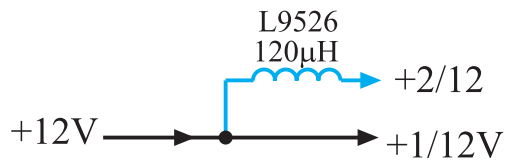
۷- در مدول RGB تلویزیون گروندیک مدل CuC ۴۴۰۰ سه آی سی وجود دارد. شماره ی فنی آی سی ها TDA۴۵۵۷ یا TDA۴۵۵۵ و آی سی دیگر با شماره ی TDA۴۵۶۰ یا TDA۴۵۶۵ و آی سی سوم با شماره ی فنی TDA۳۵۰۵ است.

۸- با توجه به نقشه آی سی آشکارساز سیگنال‌های رنگ R و G و B آی سی TDA۳۵۰۵ است. گزینه ۳ صحیح است.

۹- دِکُدِرِ الف از نوع RGB و دِکُدِرِ ب از نوع تفاضلی است.

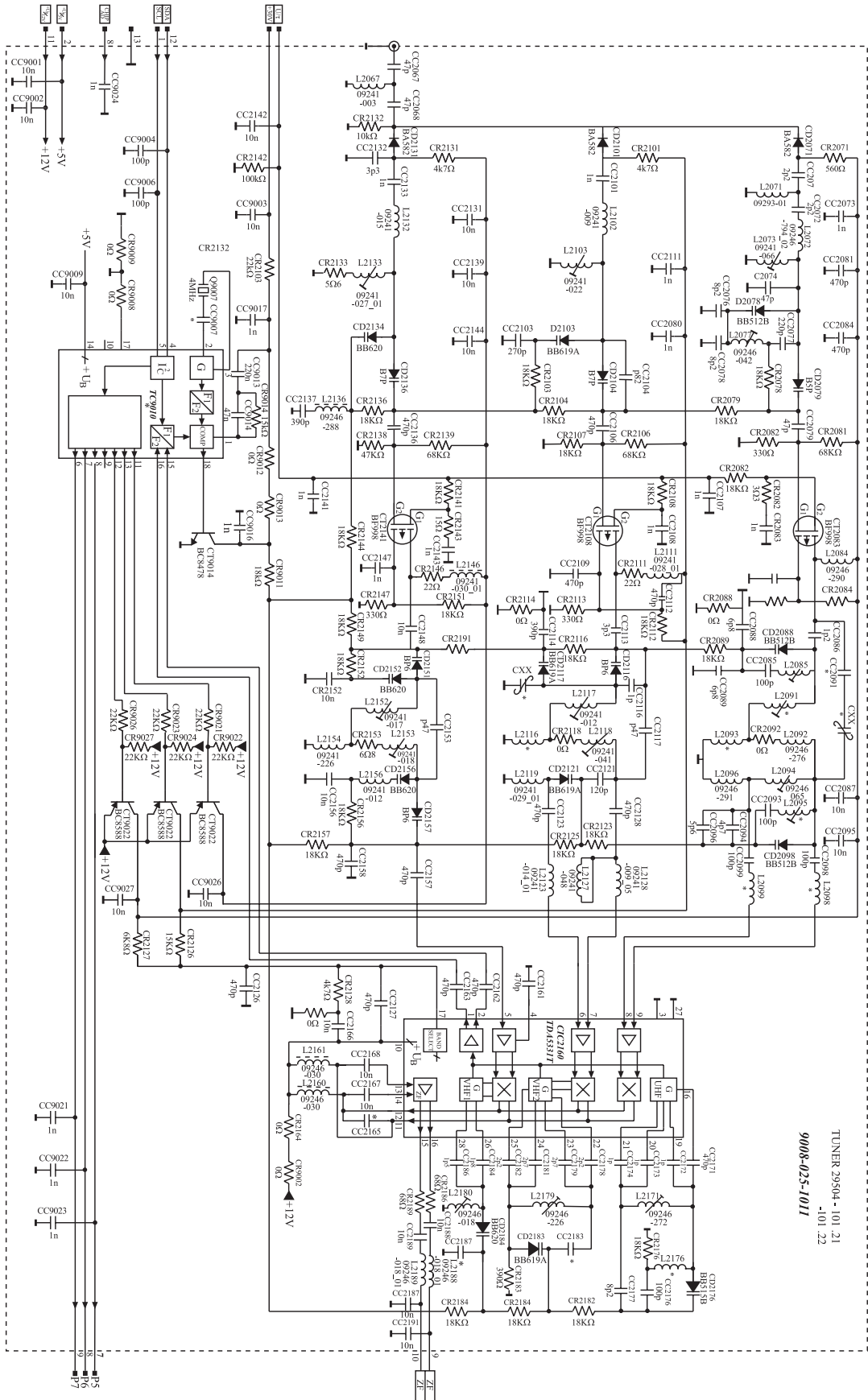
۱۰- OSD مخفف کلمات On Screen display و به مفهوم پیام‌های نوشتاری روی صفحه تصویر است. در یک تلویزیون با حالت OSD اطلاعاتی نظیر حجم صدا، میزان روشنایی، رنگ، ساعت و نوع سیستم، روی صفحه تصویر نمایش داده می‌شود.

۱۱- ولتاژ تغذیه ی آی‌سی‌های موجود در مدول RGB از خط تغذیه ۱۲+ ولت است : تغذیه ۱۲+ ولت به دو انشعاب تقسیم می‌شود و انشعاب‌ها را ۱+ و ۲+ نام‌گذاری می‌کنند.

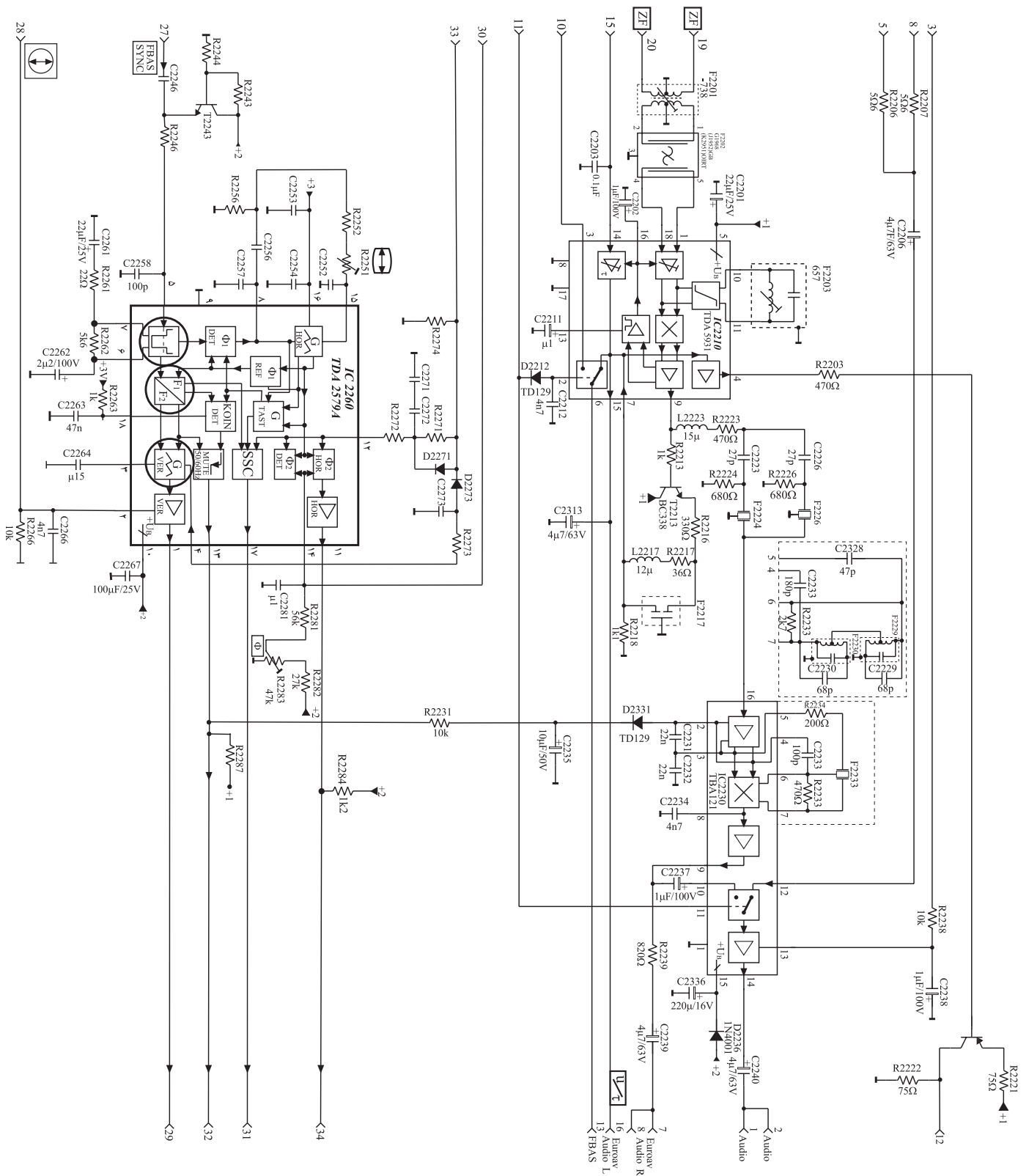


۱۲- فیلترهای شکل ج در مسیر FBAS از نوع میان نگذر (حذف باند) هستند و سیگنال‌های تفاضلی رنگ مدوله شده را حذف می‌کنند.

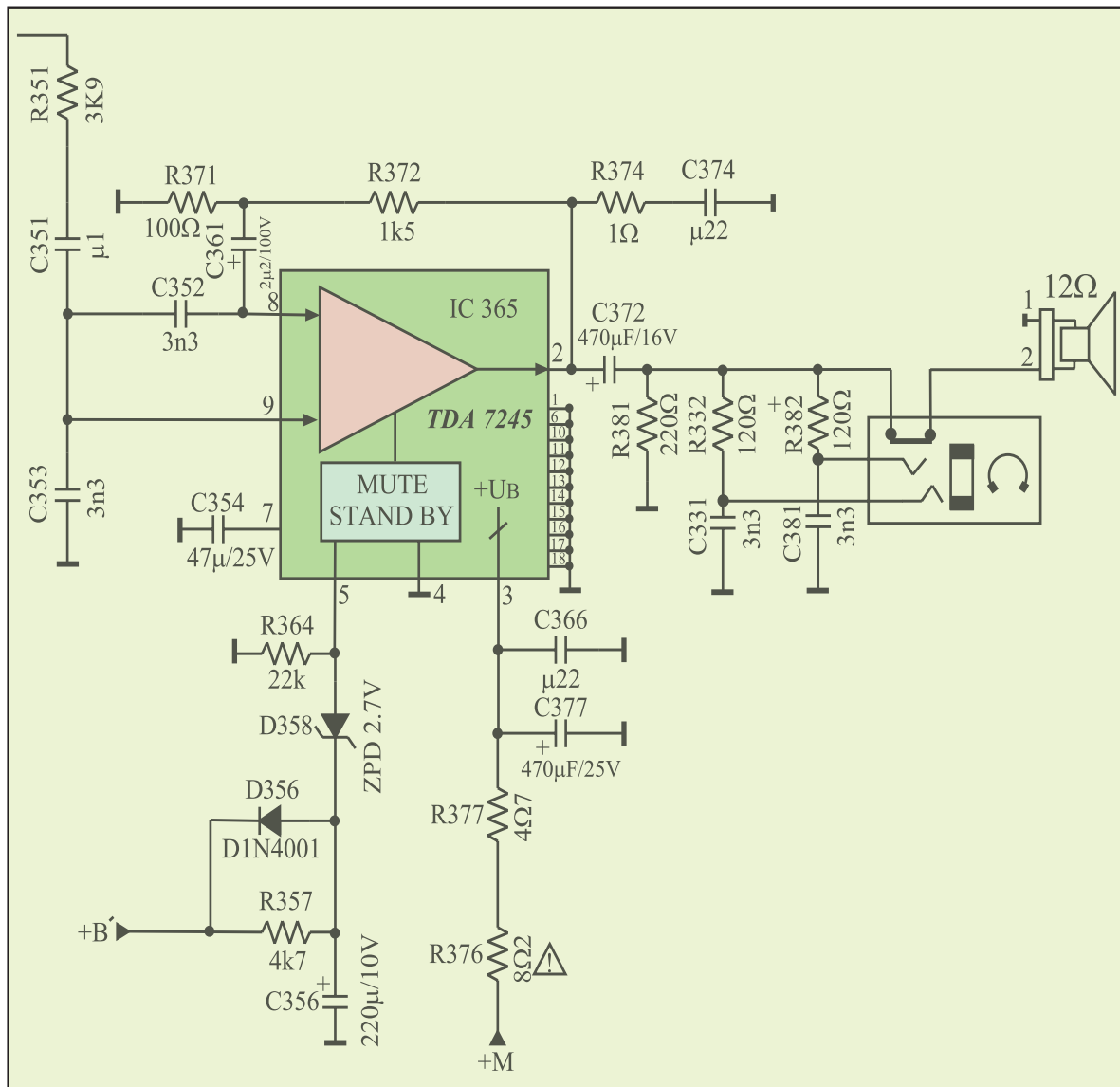
# نقشه مدار تیونر



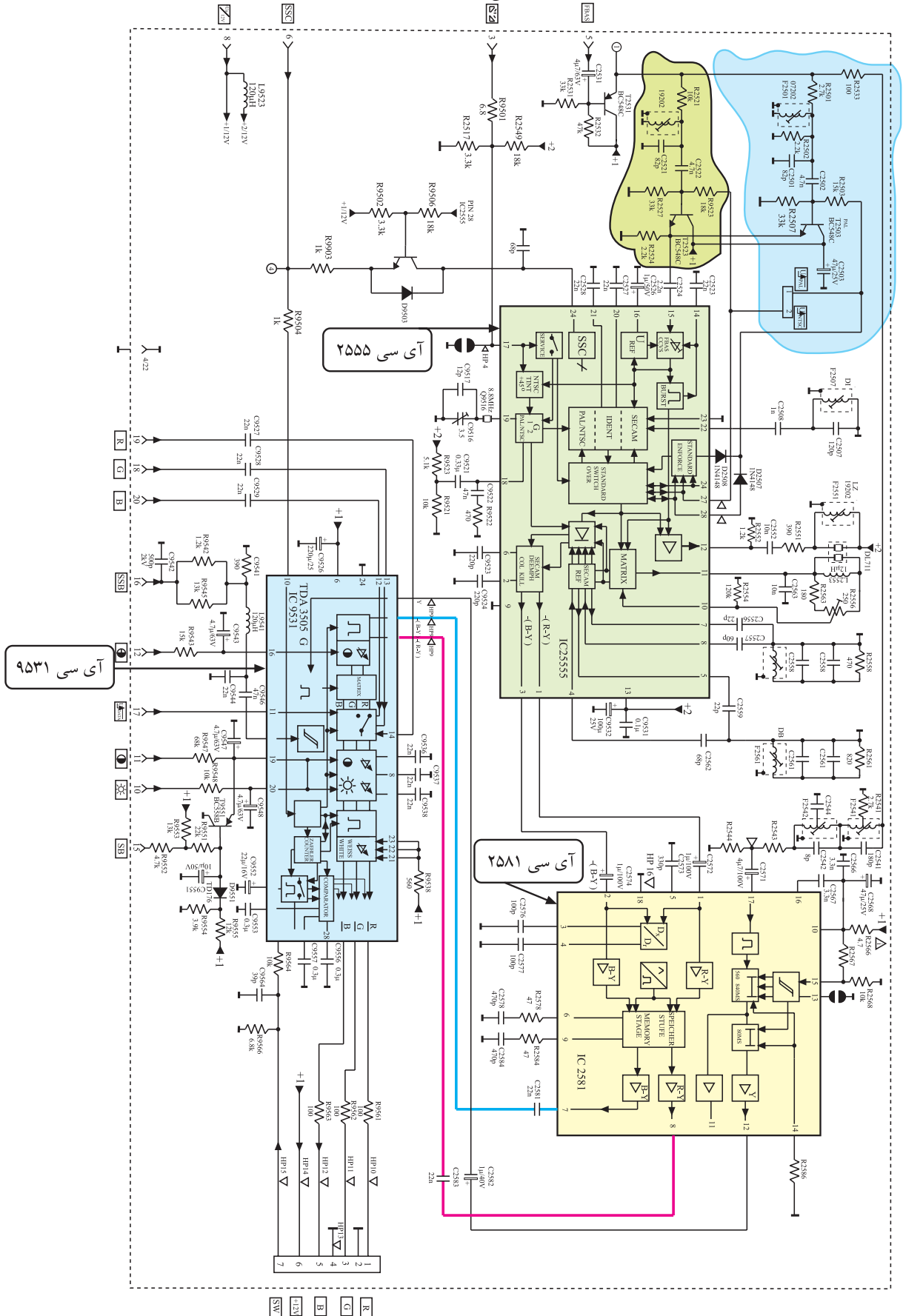
## نقشه مدار مدول IF



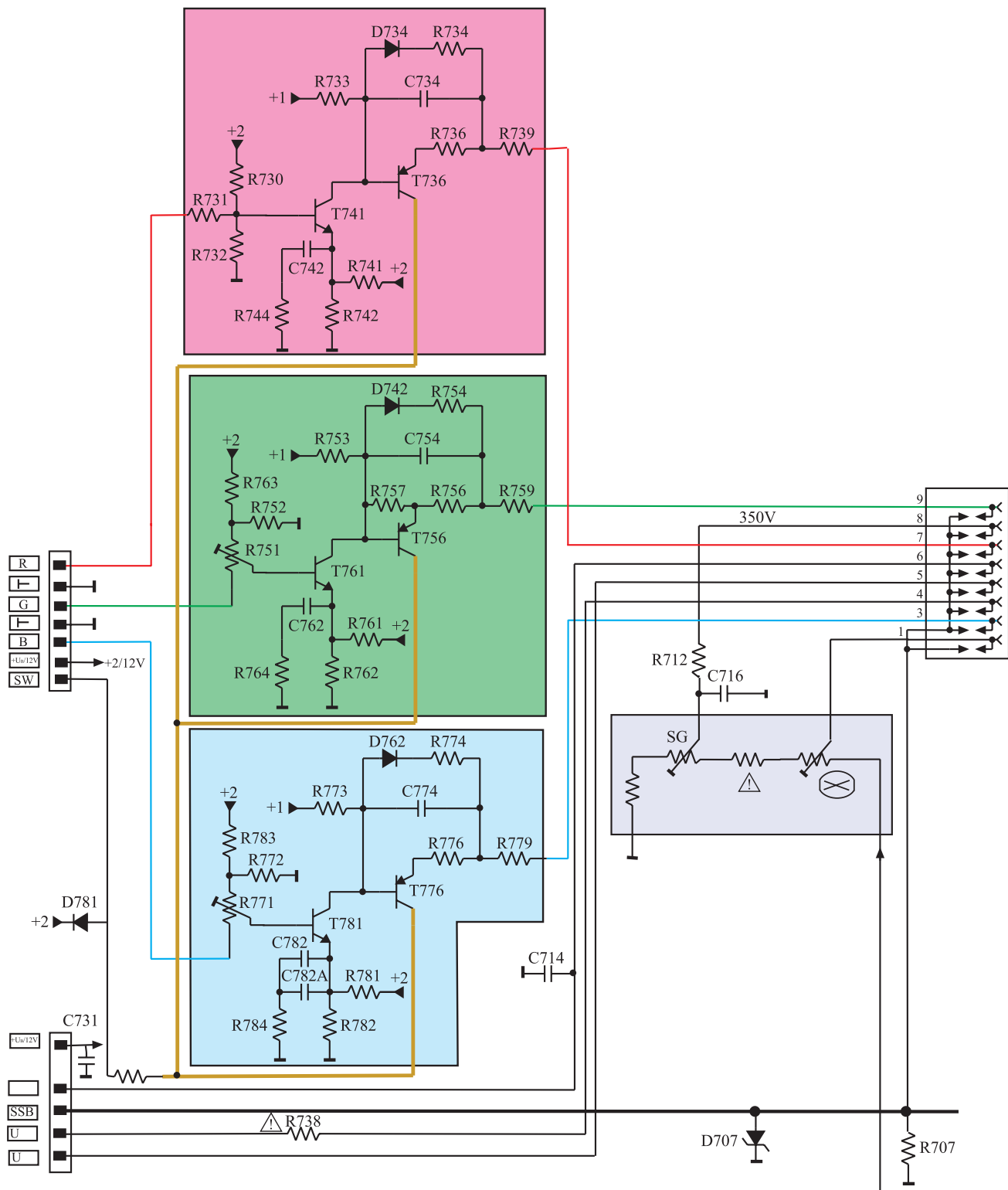
# نقشه مدار تقویت کننده قدرت صدا



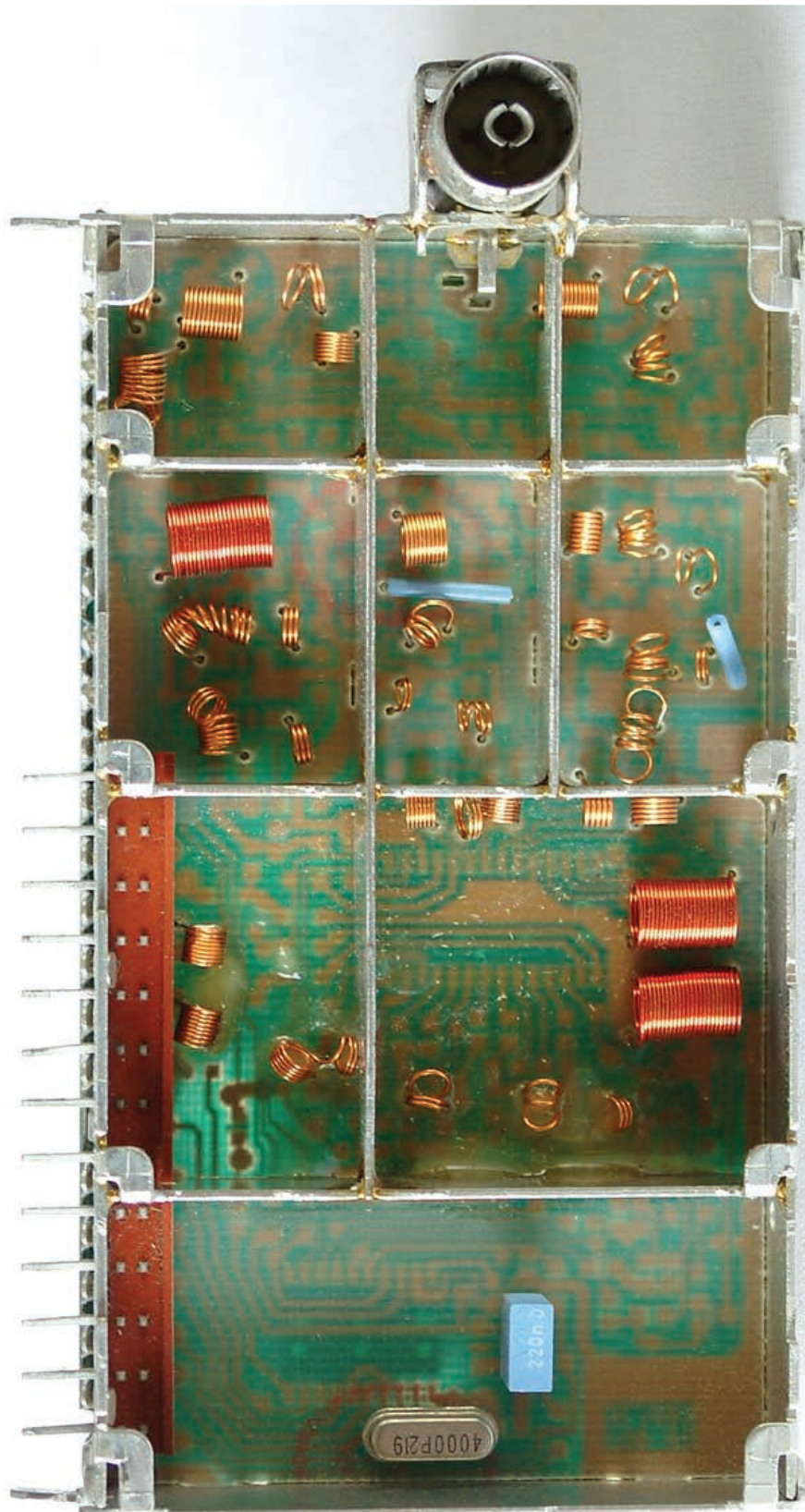
# نقشه‌ی مدار مدول RGB



# نقشه‌ی مدار برد سوکت لامپ تصویر

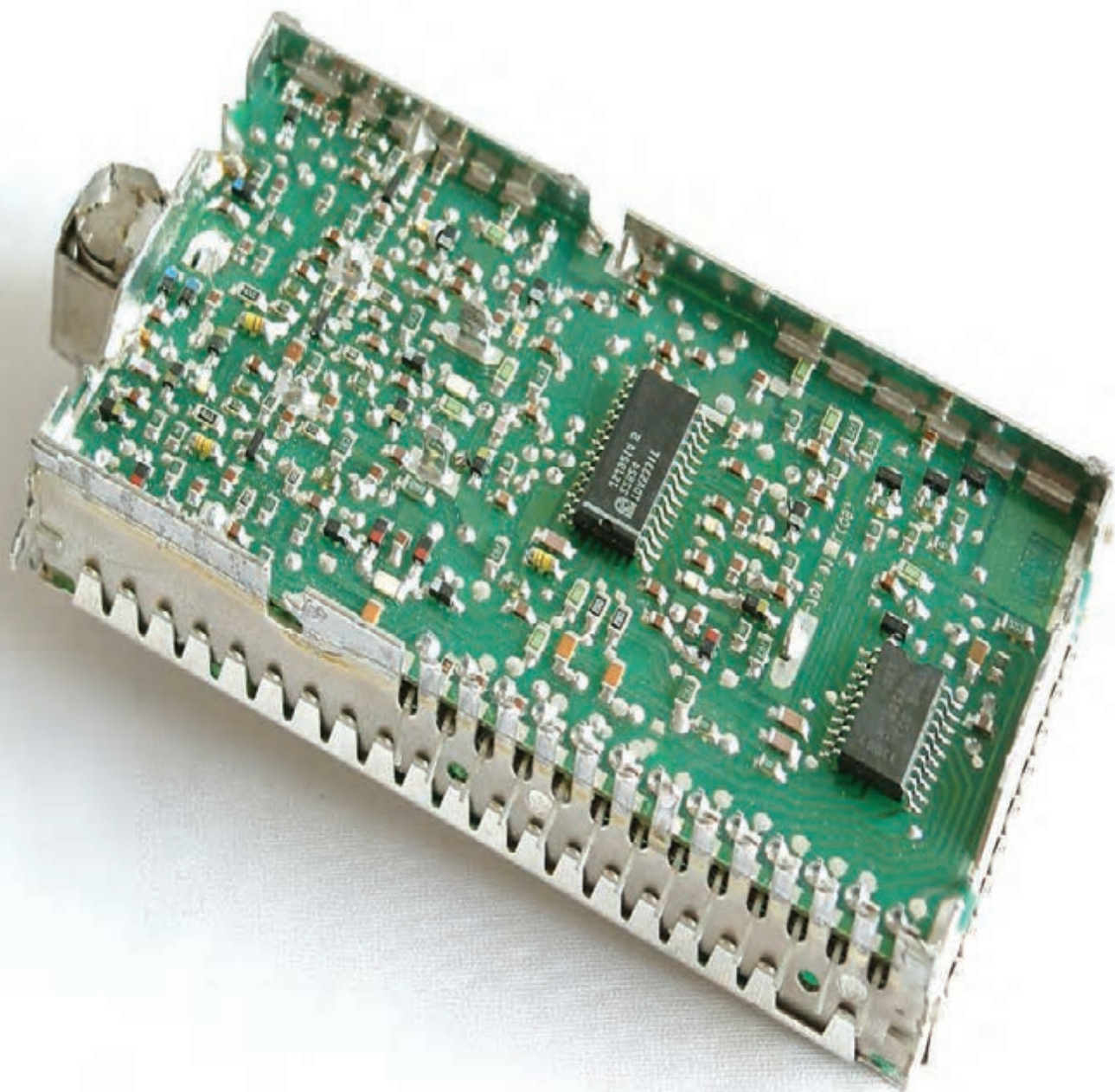






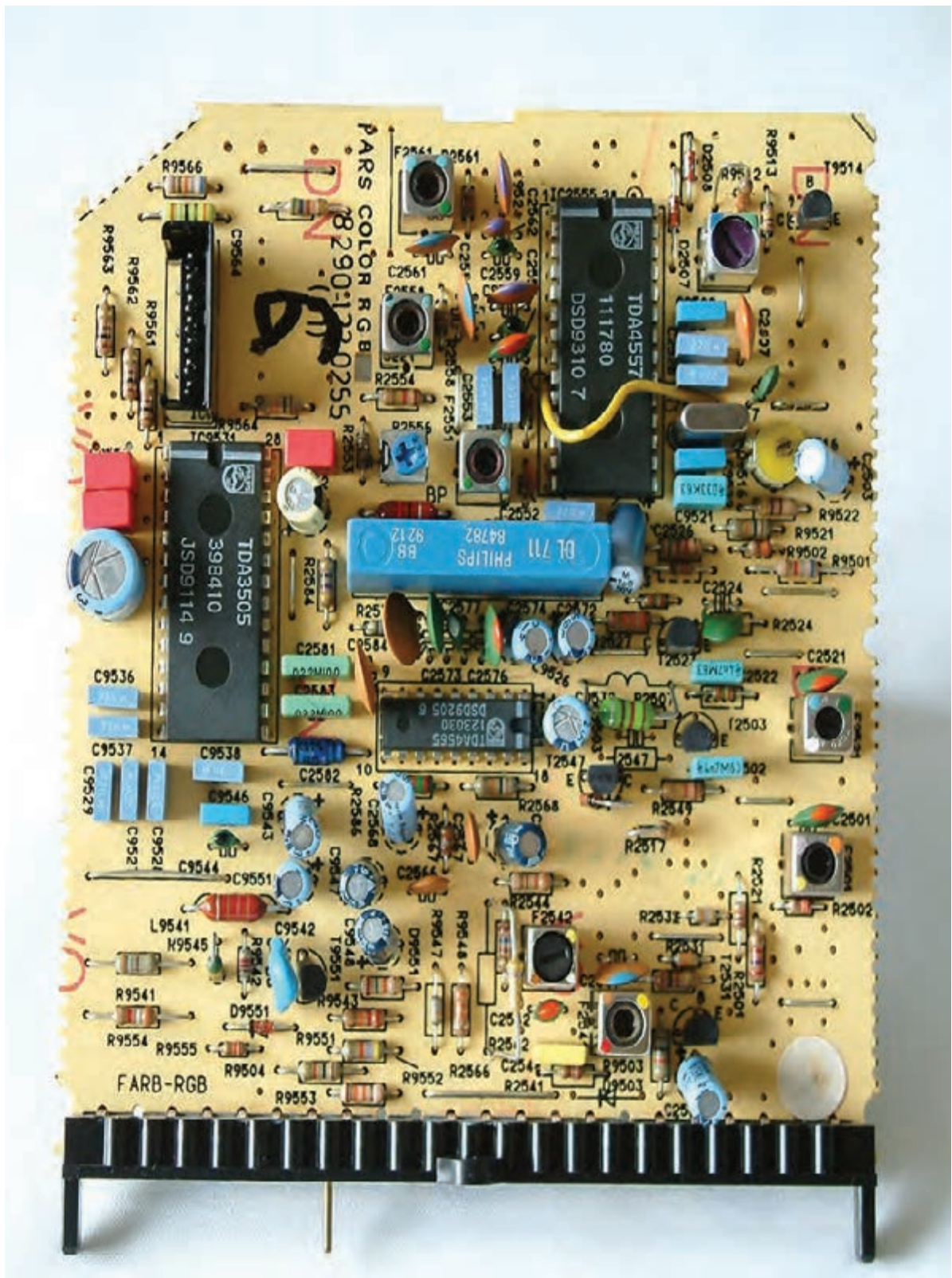


برد تیونر









## واژه نامه

| معنی   | علامت اختصاری | نفت                         |
|--|---------------|-----------------------------|
| <b>A</b>   |               |                             |
| کاری – فعال – مؤثر   |               | Active                      |
| صوتی – شنوایی  | A             | Audio                       |
| ورودی صدا  |               | Audio In                    |
| صوت سمت چپ در سیستم استریو   |               | Audio Left                  |
| خروجی صدا  |               | Audio Out                   |
| صوت سمت راست در سیستم استریو                                       |               | Audio Right                 |
| کنترل خودکار رنگ   | ACC           | Automatic color Control     |
| کنترل خودکار فرکانس  | AFC           | Automatic Frequency Control |
| <b>B</b>   |               |                             |
| محدود کننده ی جریان اشعه   | SB            | Beam Current Limit          |
| (SB مخفف کلمه آلمانی Strahlstrom Begrenzung است)                   |               |                             |
| سطح سیاهی. معادل آلمانی این کلمات Schwarz Wert و به اختصار SW است. |               | Black level                 |
| جای خالی – فاصله ای از زمان که اطلاعاتی وجود ندارد.                |               | Blanking                    |
| تقویت کننده باند وسیع – تقویت کننده ی سیگنال آنتن – سیگنال آنتن    |               | Booster                     |
| روشنایی  |               | Brightness                  |
| باند وسیع  |               | Broad Band                  |
| <b>C</b>   |               |                             |
| حامل تصویر   | CP            | Carrier of Picture          |
| محفظه  |               | Cavity                      |
| حرف – علامت – نشان   |               | Character                   |
| گیره ی نگهدارنده   |               | Clamp                       |
| محکم کردن – متصل کردن – مسدود کردن                                 |               | Clamping                    |
| تلویزیون مدار بسته   | CCTV          | Closed circuit TV           |
| کابل هم محور   |               | Coaxial Cable               |
| شناسی عمومی متراکم   | CUC           | Compact Universal chassis   |
| مخالفت – مغایرت با عوامل مجاور – تمایز                             |               | Contrast                    |
| (در تلویزیون نسبت سیاهی به سفیدی تصویر)                            |               |                             |
| مس   |               | Copper                      |
| بافت توری مسی – شبکه مسی مانند – سیم شیلد                          |               | Copper Mesh                 |
| سیم مسی  |               | Copper Wire                 |
| قطع – قطع شده – مجزاشده  |               | Cut off                     |

**D**

|              |    |  |
|--------------|----|--|
| Damper       |    | تضعیف کننده — خفه کننده  |
| Decibel      | dB | یک‌دهم بل — واحدی است برای صدا و توان  |
| Decoder      |    | رمزیاب — رمزبرگردان  |
| Deemphasize  |    | بازتضعیف — باز تضعیف برای فرکانس بالا  |
| Delay Line   | DL | خط تأخیر   |
| Diplexer     |    | انتقال‌دهنده پیام در آن واحد در دو جهت یا دستگاه انتقال و دریافت پیام در آن واحد |
| Dipole       |    | دوقطبی   |
| Director     |    | هدایت کننده — دوقطبی هدایت کننده   |
| Display Unit |    | دستگاه نمایش — واحد نمایش — نمایشگر  |
| Divider      |    | تقسیم کننده  |

**E**

Electrical Erasable Programmable Read only Memory EEPROM

|       |    |  |
|-------|----|--|
|       |    | حافظه فقط خواندنی قابل برنامه‌ریزی با قابلیت پاک کردن الکتریکی |
| Equal | Eq | برابر — مساوی — معادل  |

**F**

|                                 |        |  |
|---------------------------------|--------|--|
| Farb                            | F      | این کلمه آلمانی و به مفهوم رنگ است.        |
| Farb /RGB                       |        | مدول رنگ و RGB                             |
| Farb Bild Ampulse sync          | (FBAS) | سیگنال مرکب تصویر (این کلمات آلمانی هستند) |
| Federal Communication committee | FCC    | انجمن ارتباطات دولت متحده                  |
| Feed Back                       |        | اثر برگشتی — بازخورد                       |
| Figure                          |        | نمره — شکل — عدد                           |

**G**

|      |   |      |
|------|---|------|
| Gain | G | بهره |
|------|---|------|

**H**

|      |   |                            |
|------|---|----------------------------|
| High | h | بلند — زیاد                |
| Hue  |   | رنگ — زمینه رنگ — سایه رنگ |

**I**

|                    |    |  |
|--------------------|----|--|
| Insulation         |    | عایق — غیرهادی                                 |
| Integrated Circuit | IC | مدار مجتمع                                     |
| Inter              |    | پیش‌وندی است به معنی در بین — در میان — در وسط |

|  |                        |                               |
|--|------------------------|-------------------------------|
| Inter Integrated Circuit                 | IIC = I <sup>2</sup> C | مدار مجتمع رابط بین سیستم‌ها  |
| Inter mediate - Frequency                | IF                     | فرکانس میانی                  |
| International Radio Consultive Committee | CCIR                   | انجمن مشورتی بین‌المللی رادیو |

## J

|             |  |
|-------------|--|
| Jack        | جک - نوعی ترمینال  |
| Jumper Wire | سیم کوتاهی که برای اتصال جریان برق به کار می‌رود - اتصال‌دهنده |

## K

|      |  |
|------|--|
| Koin | این کلمه آلمانی و از کلمات schaltspg Koinz گرفته شده است. معادل انگلیسی آن Switching Volt Coincidence و به مفهوم ولتاژ کلیدی انطباق است. |
|------|--|

## L

|           |   |                              |
|-----------|---|------------------------------|
| Low       | L | پایین                        |
| Luminance |   | تشنشع - روشنایی - تراکم نوری |

## M

|                               |        |   |
|-------------------------------|--------|---|
| Main Antenna Television       | MATV   | آنتن مرکزی تلویزیون   |
| Matching                      |        | تطبیق - هماهنگی - متناسب  |
| Matrix                        |        | ماتریس - شکلی مستطیلی شامل سطر و ستون   |
| Metal Oxide Semiconductor FET | MOSFET | ترانزیستور اثر میدان با نیمه هادی اکسید فلز   |
| MiXer                         | MiX    | مخلوط‌کننده   |
| Multimeter                    |        | دستگاه با چند سنجش  |
| Mute                          |        | دستگاه اندازه‌گیری کمیت‌های مختلف نظیر مقاومت - جریان - ولتاژ و ... خاموش - بی‌صدا - ساکت |

## N

|                                      |      |  |
|--------------------------------------|------|--|
| National Television System Committee | NTSC | کمیته سیستم تلویزیون ملی               |
| Noise                                | N    | صدا - سر و صدا - پارازیت اغتشاش - نوفه |
| Noise figure                         |      | عدد پارازیت                            |

## O

|  |      |   |
|--|------|---|
| On Screen Display  | OSD  | واحد نمایش روی صفحه   |
| Organization International of Radio diffusion and Television | OIRT | سیستم تلویزیون روسی به معنی تشکیلات بین‌المللی پخش و نشر رادیو و تلویزیون |
| Out Side   |      | طرف خارجی - شمای بیرونی   |
| Out Side Insulation  |      | عایق بیرونی   |

**P**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Pattern                    | نمونه - تصویر - طرح  |
| Pattern Generator          | مولد تصویر   |
| Peak Beam Current Limiting | محدود کننده ماکزیمم جریان اشعه. معادل این کلمات در آلمانی Spitzen Strahl storm Begrenzung و به اختصار SSB است. |
| Peak MUSIC Power out put   | حداکثر قدرت خروجی موزیک PMPO   |
| Phase Alternation Line     | پال - نوعی سیستم ارسال تصاویر رنگی PAL   |
| Phase loop locked          | حلقه مسدود شده فاز که در کنترل فرکانس نوسان ساز به کار می رود. PLL   |
| Plug                       | میله - دوشاخه  |
| Protocol                   | قولنامه - صورت جلسه موافقت مقدماتی - قرارداد   |

**R**

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Read Only Memory | حافظه فقط خواندنی ROM |
| Reflector        | منعکس کننده           |

**S**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Selector                 | انتخاب کننده - جداساز  |
| Serial clock             | پالس ساعت سری SCL  |
| Serial data              | داده سری SDA   |
| Shield                   | پوشش - محافظ - ماسک - محفظه  |
| Simulator                | شبیه ساز   |
| Socket                   | دوشاخه - پرز   |
| Sound                    | صدا - صوت - تُن  |
| Space Wave               | موج فضایی  |
| Special                  | اختصاصی - مخصوص S  |
| Splitter                 | تقسیم کننده - جدا کننده  |
| Spreaded                 | گسترده   |
| Stand by                 | آماده به کار - آماده بودن  |
| Sub Carrier              | حاصل فرعی SC   |
| Super Sand Castel        | پالس های ترکیبی از پالس های افقی و عمودی SSC                               |
| Supply Voltage Rejection | مسدود کننده ولتاژ تغذیه SVR  |
| Surface Acoustic Wave    | موج صوتی سطحی SAW  |
| Surface Mount Device     | قطعه ی نصب سطحی SMD  |
| Switching                | کلیدی  |
| Syncseparator            | جدا کننده ی پالس همزمانی   |
| Synthesizer              | ترکیب کننده، مداری برای تجزیه و ترکیب فرکانس و به دست آوردن یک فرکانس دقیق |

**T**

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| Tap Loss     |  | افت انشعاب                                      |
| Through loss |  | افت عبوری                                       |
| Tint         |  | تهرنگ – رنگ رقیق                                |
| Triplexer    |  | قطعه‌ای سه‌جزیی یا سه‌بخشی                      |
| Tunner       |  | تنظیم کننده – انتخاب کننده کانال – هماهنگ کننده |
| Tuning       |  | تعادل – تنظیم                                   |

**U**

|                      |     |                   |
|----------------------|-----|-------------------|
| Ultra High Frequency | UHF | فرکانس مافوق زیاد |
|----------------------|-----|-------------------|

**V**

|                              |     |                               |
|------------------------------|-----|-------------------------------|
| Variable                     |     | متغیر – قابل تغییر            |
| Varicap = Variable Capacitor |     | خازن متغیر                    |
| Very High Frequency          | VHF | فرکانس خیلی زیاد              |
| Video In                     |     | ورودی تصویر                   |
| Video Out                    |     | خروجی تصویر                   |
| Voltage Control Oscillator   | VCO | نوسان‌ساز قابل کنترل با ولتاژ |
| Volume                       |     | بلندی صدا – شدت صوت – حجم     |

|                                 |                               |   |
|---------------------------------|-------------------------------|---|
| Volume Expanded Special Channel | Erweitertes Sonder Kanal Band | کانال مخصوص حجم وسیع : معادل آلمانی این کلمات و به اختصار ESB است.  |
| Volume Lower Special Channel    | Unteres Sonder Kanal Band     | کانال مخصوص حجم کم تر. معادل آلمانی این کلمات و به اختصار USB است.  |
| Volume Upper Special Channel    | Oberes Sonder Kanal Band      | کانال مخصوص حجم بالاتر. معادل آلمانی این کلمات و به اختصار OSB است. |

**W**

|             |  |                  |
|-------------|--|------------------|
| Welded      |  | جوشکاری شده      |
| Welded Tube |  | لوله جوشکاری شده |

**Y**

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Yagi Antenna |  | آنتن یاگی (یاگی اودا دانشمند ژاپنی است). |
|--------------|--|--|





| نام رشته مهارتی: تعمیر تلویزیون رنگی<br>نام استاندارد مهارتی: تعمیر کار تلویزیون رنگی |   |   | شماره رایانه‌ای: ۹۳۸۱<br>کد متولی: ۷۵ و ۸-۵۴/۲۴ |  |  |
|---|---|---|---|--|--|
| ردیف  | شماره و نام واحدهای (Unit=U) هم‌خانواده                 | شماره و نام پودمان (مدول M)                                 |   |  |  |
| ۱   | U۱  | M۱: اصول ارسال و دریافت تصاویر رنگی                         |   |  |  |
| ۲   | U۳ و U۷ و U۹  | M۲: منبع تغذیه و واحد کنترل                                 |   |  |  |
| ۳   | U۲ و U۴ و U۵  | M۳: دریافت و پردازش سیگنال‌های صوت و تصویر در تلویزیون رنگی |   |  |  |
| ۴   | U۶ و U۸ و U۱۰   | M۴: سیستم‌های انحراف و لامپ تصویر                           |   |  |  |
|   | در جلسه شماره ک/ ۱۱۴/۸۰ مورخ ۸۰/۴/۲ به تصویب نهایی رسید |   |   |  |  |



## فهرست منابع و مآخذ

- ۱- دستور کار گسترده آموزشی دستگاه آتن مرکزی تهیه شده در گروه تحقیق و پژوهش شرکت الکترونیک افزار  
آزما تألیف مهندس سید محمود صموتی
- ۲- سیستم های مخابرات الکترونیکی تألیف جرج کندی
- ۳- نشریات کارخانجات پارس الکتریک
- ۴- تلویزیون رنگی جدید پارس تألیف مهندس مرتضی میرزاخانی

