بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

دریافت و پردازش سیگنال های صوت و تصویر در تلویزیون رنگی

پایهٔ دوازدهم

دورهٔ دوم متوسطه

شاخهٔ : کاردانش

زمینهٔ : صنعت

گروه تحصیلی : برق و رایانه

رشتهٔ مهارتی :سیستم های صوتی و تصویری

نام استاندارد مهارتی مبنا : تعمیرکار تلویزیون رنگی

کد استاندارد متولی : ۸ـ ۵۴/۲۳ /۷/۳

۶۲۱ نصیری سوادکوهی، شهرام

۳۸۸۰۴/ دریافت و پردازش سیگنال های صوت و تصویر در تلویزیون رنگی / مؤلف : شهرام نصیری سوادکوهی. ــ تهران : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

د ۴۷۵ ن/ ۳۳۰ص. : مصور. ــ (شاخهٔ کاردانش)

متون درسی شاخهٔ کاردانش، زمینهٔ صنعت، گروه تحصیلی برق و رایانه، رشتهٔ مهارتی سیستم های صوتی و تصویری.

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

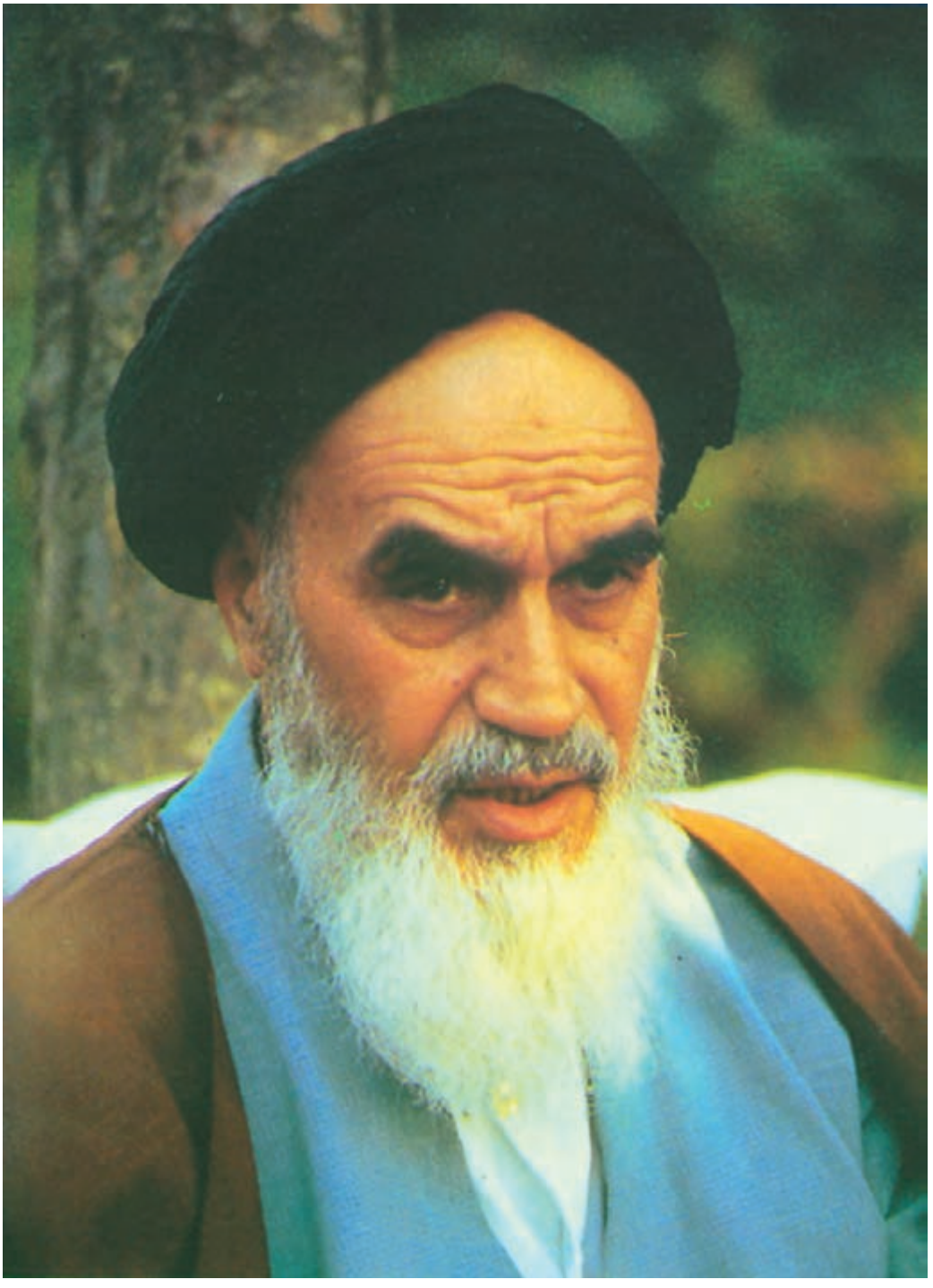
۱. تلویزیون رنگی ــ گیرنده‌ها. ۲. تلویزیون رنگی ــ مدارها. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ب.عنوان.

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب : دریافت و پردازش سیگنال‌های صوت و تصویر در تلویزیون رنگی ـ ۳۱۲۱۶۵
پدیدآورنده : سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف : شهرام نصیری سوادکوهی (مؤلف) ـ سید محمود صموتی (ویراستار فنی) ـ ماهدخت عقیقی(ویراستار ادبی)
مدیریت آماده‌سازی هنری : ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی : صغری' عابدی (صفحه‌آرا) ـ علیرضا رضائی کُرُ (طراح جلد) ـ فتح اله نظریان (رسام) ـ استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی (عکاس)
نشانی سازمان : تهران : خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن : ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱ ، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه : www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش)
تلفن : ۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵
چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ ششم ۱۴۰۲

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 به‌صورت 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.

شابک ۰-۱۳۳۵-۰۵-۹۶۴ ISBN 964-05-1335-0



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

امام خمینی «قُدِّسَ سِرُّهُ»

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشـــنهادات و نظرات خود را دربارهٔ محتوای این‌کتاب به نشانی : تهران ـ صندوق پســتی شــمارهٔ ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های‌درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار(ایمیل) tvoccd@roshd.ir

وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.medu.ir

مقدمه ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنـامه‌ریزی تألیف «**پودمان‌های مهارت**» یا «**کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کاردانش**» بر مبنای استانداردهای کتاب «**مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کاردانش، مجموعه ششم**» صورت گرفته است. براین اساس ابتدا توانایی‌هـای هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «**توانایی‌ها**» و «**واحدهای کار**» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد.

به منظور آشنایی هر چه بیشتر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه‌ی کاردانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین، «**پودمان‌های مهارت**»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته‌بندی‌ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن‌ها نیز تعیین می‌گردد، با روش مذکور یک «**پودمان**» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «**شاخه‌ی کاردانش**» چاپ سپاری می‌شود.

بـه‌طور کلی هر استاندارد مهارت بـه تعدادی پودمان مـهـارت (M_1 و M_2 و ...) و هـر پودمان نیز بـه تـعـدادی واحد کار (U_1 و U_2 و...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه (P_1 و P_2 و ...) تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به‌کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی‌هایی 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 شاخه‌ی کاردانش و کلیه‌ی عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه‌ی آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

P=Power U= Unit M=Module

مقدمه

کتاب حاضر که تحت عنوان دریافت و پردازش صدا و تصویر در تلویزیون رنگی تدوین شده پودمان $M_{۳}$ از مجموعه پودمان‌های 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 پی‌می‌بریم. چگونگی ایجاد آی اف دوم صدا، آشکارسازی و تقویت آن در تلویزیون رنگی نیز در این پودمان 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 سیدمحمود 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 علی‌مددی 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

واحد کار اول : سیستم آنتن مرکزی ۱
پیش‌آزمون (۱) ۲
۱ــ سیستم آنتن مرکزی ۵
۱ــ۱ــ یادآوری ۵
۱ــ۲ــ نحوه‌ی انتشار امواج تلویزیونی ۶
۱ــ۳ــ نصب آنتن در مجتمع‌های مسکونی ۶
۱ــ۴ــ تأثیر آنتن‌ها برروی یکدیگر ۷
۱ــ۵ــ سیستم آنتن مرکزی ۸
۱ــ۶ــ ترکیب کننده‌ی سیگنال‌ها و فیلترهای آن ۹
۱ــ۷ــ تقویت کننده‌ی سیگنال آنتن ۱۳
۱ــ۸ــ تقسیم کننده ۱۷
۱ــ۹ــ پریز ۱۹
۱ــ۱۰ــ نقشه‌ی اتصال‌های آنتن مرکزی ۲۱
۱ــ۱۱ــ سایر قطعات آنتن معمولی و آنتن مرکزی ۲۱
۱ــ۱۲ــ مراحل طراحی آنتن مرکزی ۲۵
۱ــ۱۳ــ شناسایی مشخصات قطعات آنتن مرکزی جهت طراحی ۲۶
۱ــ۱۴ــ طراحی یک نمونه آنتن مرکزی ۲۷
۱ــ۱۵ــ کار عملی شماره ۱ ..... ۳۰
آزمون پایانی (۱) ۴۸

واحد کار دوم : تیونر و آی‌اف و جداکننده‌ی پالس‌های تطبیق ۵۱
پیش‌آزمون (۲) ۵۲
۲ــ تیونر ۵۴
۲ــ۱ــ مدار مجزا کننده‌ی آنتن ۵۴
۲ــ۲ــ مدارهای هماهنگ و کاربرد آن‌ها در تیونر ۵۵
۲ــ۳ــ تقویت کننده‌ی RF ۵۸
۲ــ۴ــ نوسان‌ساز محلی ۵۹
۲ــ۵ــ مخلوط کننده ۵۹
۲ــ۶ــ بررسی تیونر تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC ۴۴۰۰ ..... ۶۰
۲ــ۷ــ کار عملی شماره۱ ..... ۶۶
۲ــ۸ــ بررسی عملکرد مدار تیونر تلویزیون گروندیک ۷۲
۲ــ۹ــ باندها و کانال‌های دریافتی توسط تیونر ۷۹
۲ــ۱۰ــ باند A ۸۰

۱۱ـ۲ـ باندB ۸۴
۱۲ـ۲ـ باندC ۸۷
۱۳ـ۲ـ مدارهای هماهنگ در مسیر باند A و B و C ۹۰
۱۴ـ۲ـ اسیلاتور محلی و مخلوط کننده ۹۳
۱۵ـ۲ـ کار عملی شماره۲ ..... ۱۰۰
۱۶ـ۲ـ طبقات تقویت آی‌اف ۱۰۲
۱۷ـ۲ـ طبقات تقویت IF در تلویزیون گروندیک ۱۰۳
۱۸ـ۲ـ کارهای اساسی مدول آی‌اف ۱۰۵
۱۹ـ۲ـ کار عملی شماره ۳ ..... ۱۱۴
۲۰ـ۲ـ تشریح عملکرد مدارهای مدول آی‌اف ۱۱۷
۲۱ـ۲ـ آی سی ۲۲۱۰ (TDA۵۹۳۱) ۱۲۰
۲۲ـ۲ـ کار عملی شماره ۴ ..... ۱۲۸
۲۳ـ۲ـ مدار جداکننده‌ی پالس‌های تطبیق عمودی و افقی ۱۳۷
۲۴ـ۲ـ جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ ..... ۱۳۸
۲۵ـ۲ـ همزمانی نوسان‌ساز عمودی ۱۳۹
۲۶ـ۲ـ همزمانی نوسان‌ساز افقی ۱۴۰
۲۷ـ۲ـ کار عملی شماره ۵ ..... ۱۴۱
۲۸ـ۲ـ خودآزمایی ۱۴۵
آزمون پایانی (۲) ۱۴۸

واحد کار سوم : صوت در تلویزیون رنگی ۱۵۲
پیش‌آزمون (۳) ۱۵۳
۱ـ۳ـ مقدمه‌ای بر چگونگی پردازش صوت در تلویزیون رنگی ۱۵۴
۲ـ۳ـ بخش صوت در تلویزیون گروندیک ۱۵۴
۳ـ۳ـ تشریح عملکرد مدار صوت ۱۵۵
۴ـ۳ـ عملکرد آی‌سی ۲۲۳۰ (TBA۱۲۱) ۱۵۶
۵ـ۳ـ کار عملی شماره ۱ ..... ۱۶۳
۶ـ۳ـ تقویت کننده‌ی قدرت صدا ۱۶۵
۷ـ۳ـ مدار تقویت کننده‌ی قدرت صدا در تلویزیون گروندیک ۱۶۷
۸ـ۳ـ کار عملی شماره ۲ ..... ۱۷۲
۹ـ۳ـ خودآزمایی ۱۷۸
آزمون پایانی (۳) ۱۸۲

واحد کار چهارم : مدارهای رنگ ۱۸۵
پیش‌آزمون (۴) ۱۸۷

۱ـ۴ـ مدارهای رنگ در تلویزیون رنگی ۱۸۸
۲ـ۴ـ بخش رنگ در تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC ۴۴۰۰ ..... ۱۹۰
۳ـ۴ـ عملکرد کلی قطعات مدول FARB/RGB در تلویزیون گروندیک ۱۹۲
۴ـ۴ـ کارهای اساسی مدول FARB/RGB ۱۹۳
۵ـ۴ـ بررسی کار هر یک از پایه‌های مدول RGB ۱۹۵
۶ـ۴ـ کار عملی شماره ۱ ..... ۲۰۲
۷ـ۴ـ نقشه‌ی مدار مدول FARB/RGB و تشریح عملکرد مدارهای آن ۲۰۷
۸ـ۴ـ آی‌سی ۲۵۵۵ (TDA۴۵۵۷) ۲۱۳
۹ـ۴ـ کار عملی شماره ۲ ..... ۲۲۳
۱۰ـ۴ـ بخش تهیه سیگنال‌های اولیه رنگ یا بخش RGB ۲۳۵
۱۱ـ۴ـ خط تأخیر برای سیگنال روشنایی Y ۲۳۶
۱۲ـ۴ـ آی‌سی ۲۵۸۱ به عنوان خط تأخیر ۲۳۷
۱۳ـ۴ـ کار عملی شماره ۳ ..... ۲۴۶
۱۴ـ۴ـ نحوه‌ی تهیه سیگنال‌های اولیه رنگ ۲۵۳
۱۵ـ۴ـ تقویت کننده‌ی نهایی سیگنال‌های رنگ ۲۷۴
۱۶ـ۴ـ بررسی نشانگر اطلاعات روی صفحه تصویر (OSD) ۲۷۶
۱۷ـ۴ـ کار عملی شماره ۴ ..... ۲۷۹
۱۸ـ۴ـ نصب دِکُدرِ در تلویزیون‌های رنگی ۲۸۷
۱۹ـ۴ـ انواع سیستم‌های تلویزیون رنگی و مشخصات آن‌ها ۲۸۸
۲۰ـ۴ـ تقسیم‌بندی کلی دِکُدرِ رنگ ۲۹۱
۲۱ـ۴ـ اصول کلی تعویض دِکُدرِ رنگ ۲۹۱
۲۲ـ۴ـ انواع سیستم‌های قابل دریافت توسط تلویزیون گروندیک مدل CUC ۲۹۳
۲۳ـ۴ـ نحوه‌ی تعویض دِکُدرِ رنگ در تلویزیون‌های CUC ۲۹۴
۲۴ـ۴ـ کار عملی شماره ۵ ..... ۲۹۵
۲۵ـ۴ـ خودآزمایی ۲۹۹
آزمون پایانی (۴) ۳۰۱

پاسخ پیش‌آزمون ۱ ..... ۳۰۷
پاسخ پیش‌آزمون ۲ ..... ۳۰۹
پاسخ پیش‌آزمون ۳ ..... ۳۱۰
پاسخ پیش آزمون ۴ ..... ۳۱۱

واژه‌نامه ۳۲۲

فهرست منابع و مآخذ ۳۳۰

هدف کلی پودمان

نصب و راه‌اندازی آنتن مرکزی، بررسی و تشریح عملکرد مدارهای تیونر، طبقات تقویت آی‌اف، جداکننده پالس‌های تطبیق، مدارهای رنگ و نحوه‌ی عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم آن‌ها 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 عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم طبقه تیونر و آی‌اف	۱۰	۱۰	۲۰
۲	۹	توانایی عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم مدار جداکننده پالس‌های 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 عیب‌یابی، 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 راه‌اندازی آن

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحدکار قادر خواهد بود:

۱ــ سیستم کلی آنتن مرکزی را شرح دهد.
۲ــ کار ترکیب‌کننده‌ی سیگنال‌ها و فیلترهای آن را تشریح کند.
۳ــ کار تقویت کننده‌ی سیگنال آنتن را توضیح دهد.
۴ــ ساختمان و کاربرد تقسیم کننده‌ی سیگنال را مورد بررسی قرار دهد.
۵ــ از انواع پریز آنتن استفاده کند.
۶ــ نقشه‌ی اتصال آنتن مرکزی را رسم کند.
۷ــ از قطعات به‌کار رفته در آنتن معمولی و آنتن مرکزی استفاده کند.
۸ــ مراحل نصب آنتن مرکزی را تشریح کند.
۹ــ مراحل طراحی آنتن مرکزی را توضیح دهد.
۱۰ــ 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.

۱ــ محدوده‌ی فرکانس درباند I و باند III چقدر است؟

۲ــ تعداد کانال‌ها در باند I و باند III چندتاست؟

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

۴ــ طول دی پل خمیده در شکل الف را برای فرکانس ۲۰۰MHZ محاسبه کنید. طول میله‌ی آلومینیومی چه مقدار باید انتخاب شود؟

فاصله ab وCD برابر۰/۰۵λ انتخاب می‌شود.

شکل الف

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

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

شکل ب ــ چند نوع بوستر

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

شکل ج ــ آنتن اکتیو

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

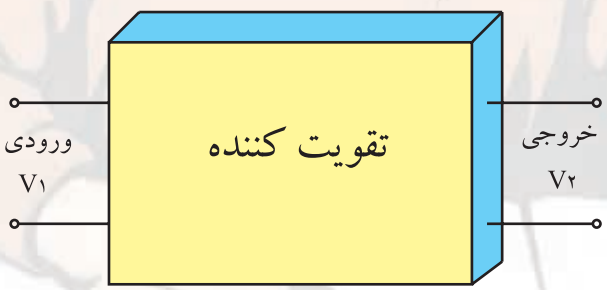
شکل د

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

۱۰ــ با توجه به بلوک دیاگرام شکل هـ رابطه dB_V کدام است؟

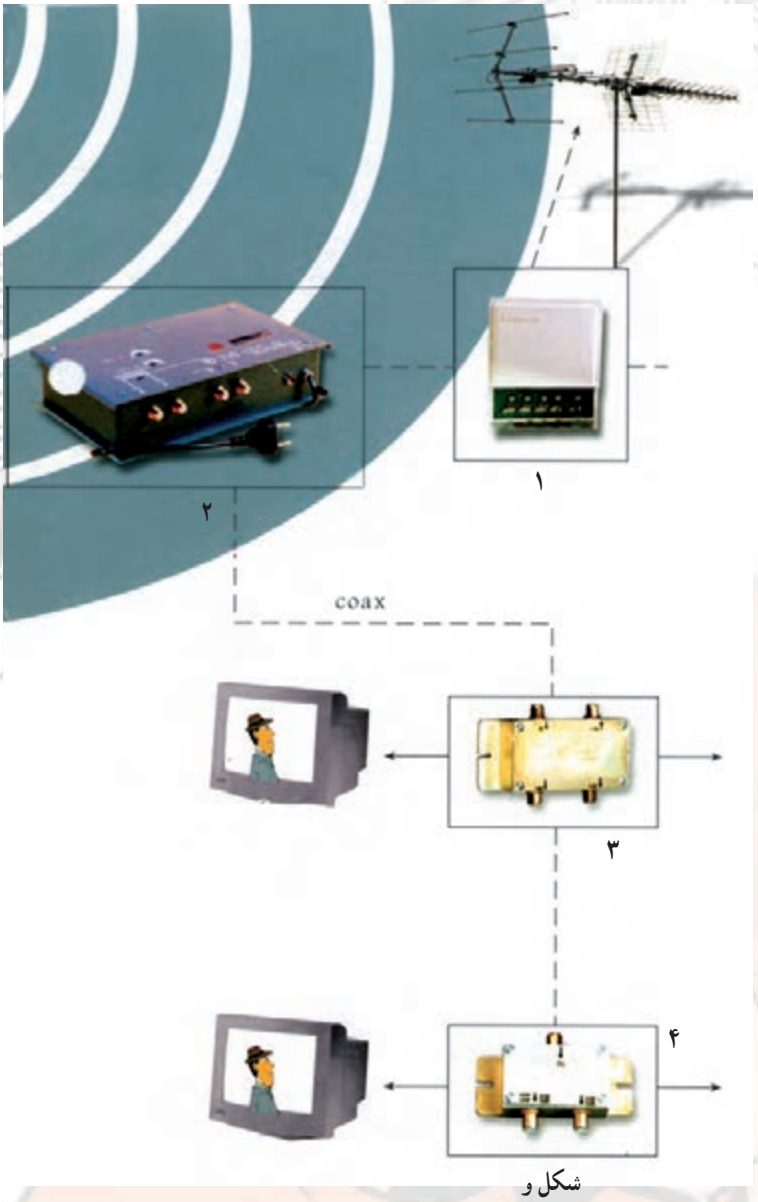
۱) $dB_V = ۱۰\log\frac{V_۱}{V_۲}$ ۲) $dB_V = ۲۰\log\frac{V_۱}{V_۲}$

۳) $dB_V = ۱۰\log\frac{V_۲}{V_۱}$ ۴) $dB_V = ۲۰\log\frac{V_۲}{V_۱}$



شکل هـ

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



شکل و

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

شکل ز

۱ــ سیستم آنتن مرکزی

۱ــ۱ــ یادآوری

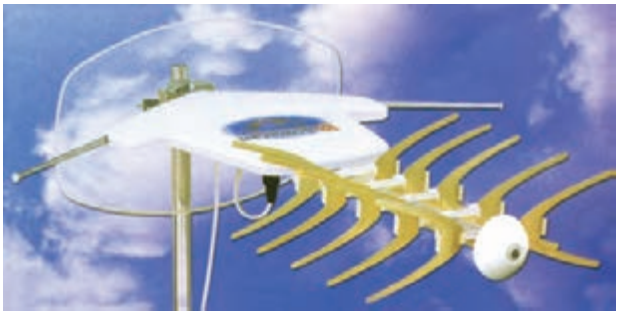
آنتن وسیله‌ای برای انتشار و دریافت امواج الکترومغناطیس است. این وسیله می‌تواند امواج را در فضا انتشار دهد یا آن‌ها را از فضا دریافت کند.

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

شکل ۱ــ۱ یک آنتن فرستنده تلویزیونی را نشان می‌دهد.

شکل ۱ــ۱ــ آنتن‌های مرکز فرستنده

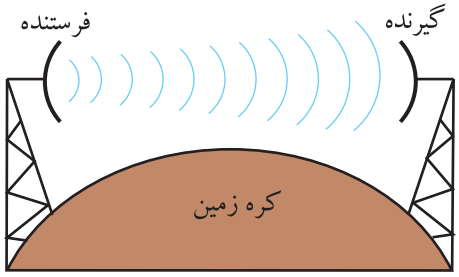
در گیرنده، امواج الکترومغناطیس موجود در فضا توسط آنتن دریافت می‌شود. در شکل ۲ــ۱ دو نمونه آنتن گیرنده‌ی امواج تلویزیونی نشان داده شده است.



شکل ۲ــ۱ــ دو نمونه آنتن گیرنده

۲ــ۱ــ نحوه‌ی انتشار امواج تلویزیونی

امواج تلویزیونی که در باند VHF[1] و UHF[2] قرار دارند، به علت دارا بودن فرکانس بالا و پهنای باند زیاد، به‌صورت فضایی[3] پخش می‌شوند. شکل ۳ــ۱ نحوه‌ی پخش امواج فضایی را نشان می‌دهد.



شکل ۳ــ۱ــ نحوه‌ی پخش امواج فضایی

محدوده فرکانسی باند VHF
۳۰MHZ تا ۳۰۰MHZ

محدوده فرکانسی باند UHF
۳۰۰MHZ تا ۳۰۰۰MHZ

همانطور که مشاهده می‌شود، در پخش امواج به‌صورت فضایی، آنتن‌ها باید در دید مستقیم یکدیگر باشند. به‌علت 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 تقویت‌کننده RF داخل تیونر و نیز با استفاده از بوستر انجام می‌گیرد. شکل ۴ــ۱ چند نوع بوستر (تقویت‌کننده آنتن) را نشان می‌دهد.

شکل ۴ــ۱ــ چند نوع بوستر

۳ــ۱ــ 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 درنظر گرفت. زیرا به علت زیاد شدن تعداد آنتن‌ها، فضا برای نصب آنتن روی پشت بام خانه وجود ندارد درضمن آنتن‌ها نزدیک هم قرار می‌گیرند و روی هم اثر نامطلوب ایجاد می‌کنند و منظره‌ی ناخوشایندی را به‌وجود می‌آورند. شکل ۵ــ۱ یک مجتمع مسکونی را با چندین آنتن نشان می‌دهد.

شکل ۵ــ۱ــ یک مجتمع مسکونی با چندین آنتن در کنار هم

۱ــ VHF = Very High Frequency = فرکانس خیلی زیاد

۲ــ UHF = Ultra High Frequency = فرکانس فوق‌العاده زیاد

۳ــ Space Wave = موج فضایی

۴ــ۱ــ تأثیر آنتن‌ها برروی یکدیگر

امپدانس یک دو قطبی تحت تأثیر آنتن نزدیک به خود نیز قرار می‌گیرد. شکل ۵ــ۱ آنتن‌های نزدیک به هم را نشان می‌دهد. بعضی از آنتن‌ها آنقدر به‌هم نزدیک هستند که ممکن است در اثر باد شدید قطعات آن‌ها به‌هم برخورد کنند.

کم‌ترین فاصله‌ی بین آنتن‌ها باید برابر طول موج پایین‌ترین باند یا کانال دریافتی باشد. در شکل ۶ــ۱ دو آنتن برای باند VHF و UHF را در کنار هم مشاهده می‌کنید.

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

شکل ۶ــ۱ــ دو آنتن VHF و UHF در کنار هم

پاسخ :

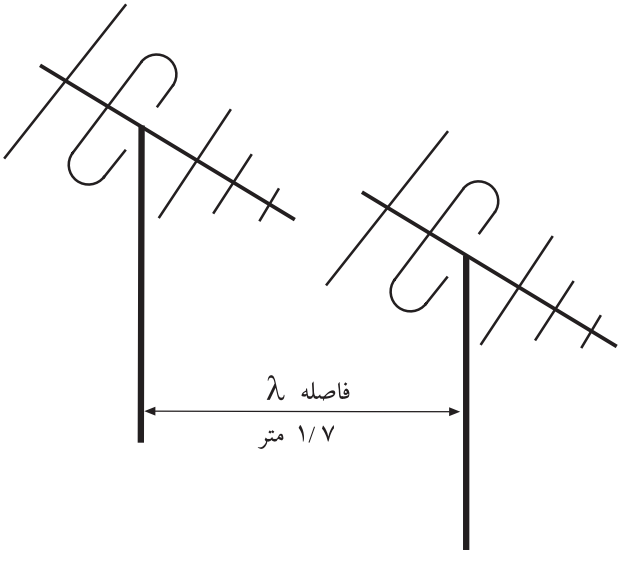
$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda = \frac{۳\times۱۰^{۸}\ m/sec}{۱۷۵\times۱۰^{۶}\ Hz} = ۱/۷m$$

λ = طول موج بر حسب متر

$C = ۳\times۱۰^{۸}\ m/sec$ = سرعت امواج الکترومغناطیس

لذا کم‌ترین فاصله‌ی بین آنتن‌ها باید حدود ۱/۷ متر درنظر گرفته شود یعنی دکل آنتن‌ها باید مانند شکل ۷ــ۱ 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 برروی یکدیگر و سایر موارد بیان شده، از آنتن مرکزی استفاده می‌کنند.

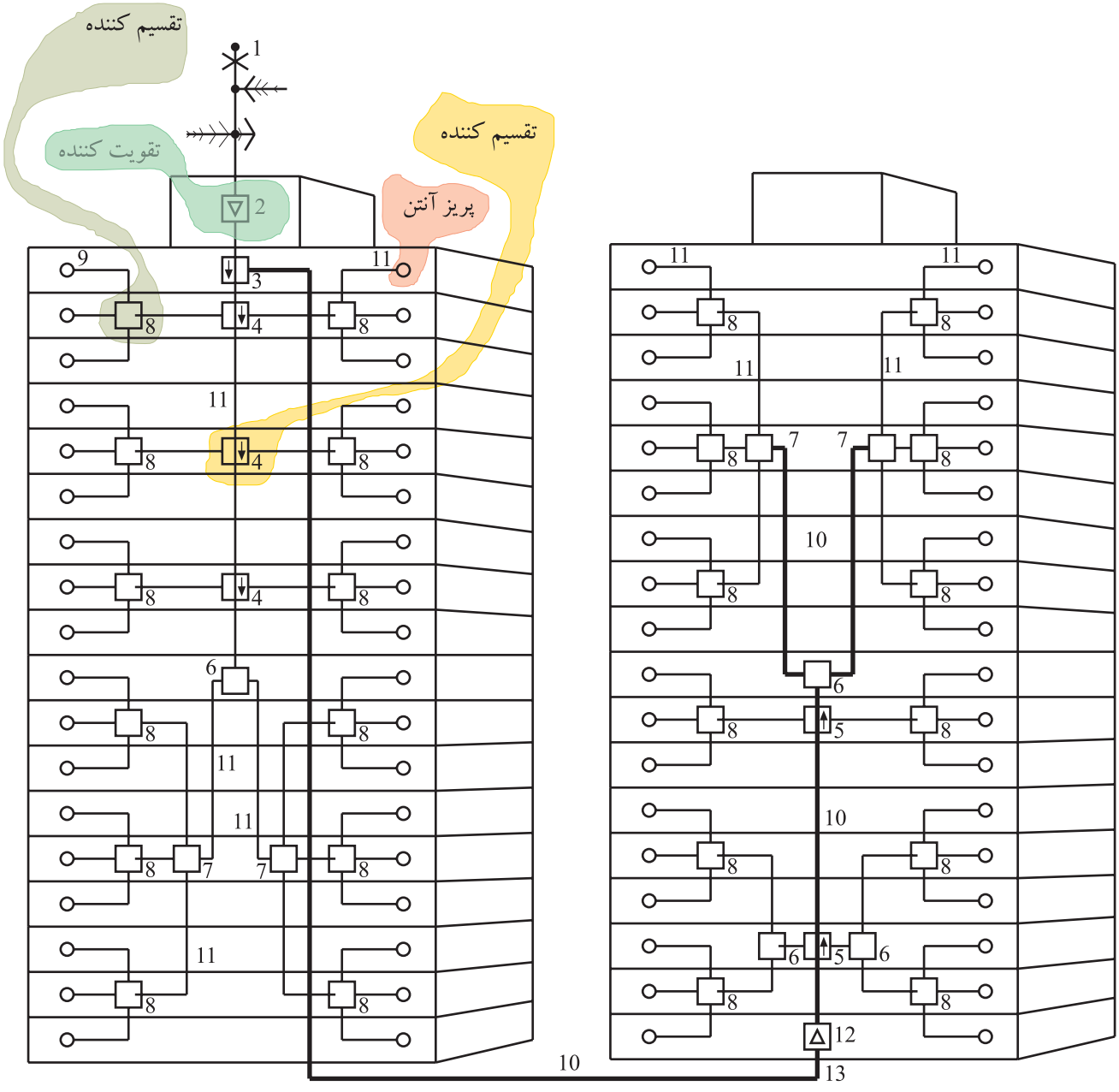


شکل ۷ــ۱ــ کم‌ترین فاصله بین آنتن‌ها باید برابر λ باشد.

۵ــ۱ــ سیستم آنتن مرکزی[۱]

یک یا دو آنتن به‌عنوان آنتن مرکزی قادر هستند تعداد زیادی گیرنده‌ی تلویزیونی را تغذیه کنند. شکل ۸ــ۱ نقشه‌ی مدار دو آنتن را که تعداد زیادی واحد آپارتمانی را تغذیه می‌کنند، نشان می‌دهد. در این نقشه اجزا و قطعات خاصی به‌کار رفته که درمورد این قطعات بعداً توضیح داده خواهد شد.

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

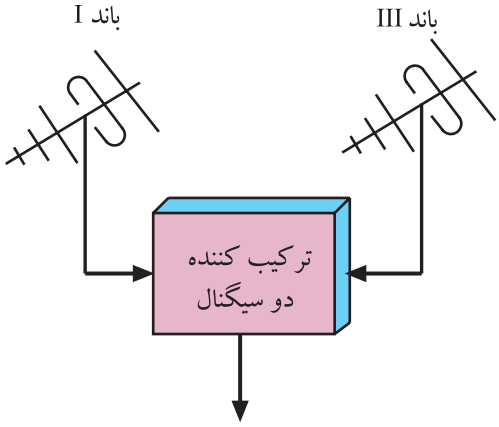


شکل ۸ــ۱ــ مدار آنتن مرکزی

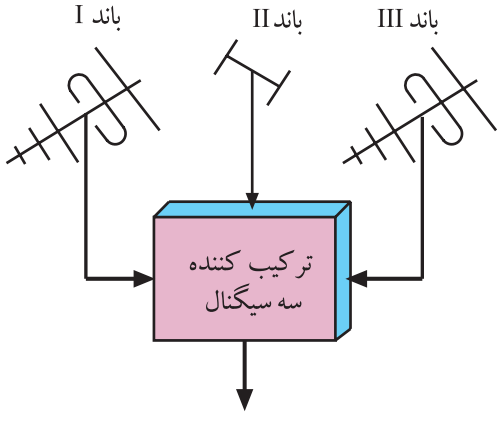
۱ــ MATV = Main Antenna Television

۶ــ۱ــ ترکیب کننده[1]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 ۹ــ۱ بلوک دیاگرام ترکیب کننده‌ی دو سیگنال و در شکل ۱۰ــ۱ بلوک دیاگرام ترکیب کننده‌ی سه سیگنال رسم شده است.



شکل ۹ــ۱ــ ترکیب کننده دو سیگنال



شکل ۱۰ــ۱ــ ترکیب‌کننده سه سیگنال

توجه: کلیه‌ی 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.

۱ــ۶ــ۱ــ ترکیب کننده‌ی دو سیگنال: ترکیب کننده‌ی دو سیگنال با هم دی پلکسر[2] نام دارد. مثلاً برای ترکیب سیگنالی از باند I با سیگنال دیگری از باند III، از یک دی پلکسر استفاده می‌کنیم. در دی‌پلکسر، 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. درضمن دی‌پلکسر عمل تطبیق سیگنال‌های دریافتی مربوط به باند I و باند III با سیم اتصال را نیز انجام می‌دهد.

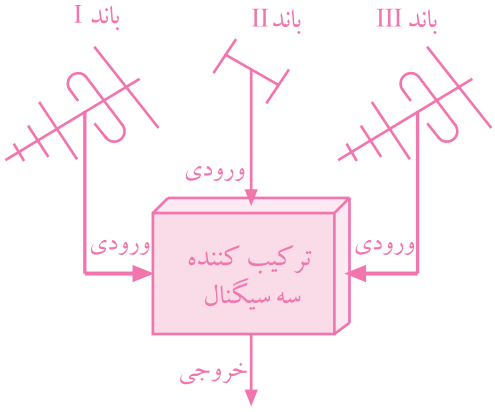
شکل ۱۱ــ۱ شکل ظاهری ترکیب‌کننده با دو ورودی یا چهار ورودی را نشان می‌دهد.

شکل ۱۱ــ۱ــ ترکیب‌کننده دو ورودی و چهار ورودی

۱ــ Mixer = مخلوط‌کننده

۲ــ diplexer = انتقال‌دهنده‌ی دو پیام در آن واحد در یک جهت

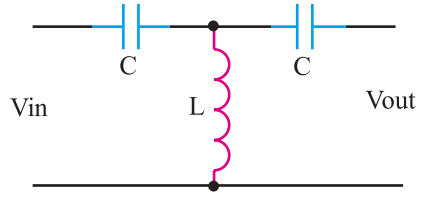
۲ــ۶ــ۱ــ ترکیب‌کننده‌ی سه سیگنال: گاهی ممکن است بخواهیم برنامه‌ای از باند III و برنامه‌ی دیگری از باند I و صدای رادیو FM را از باند II دریافت کنیم، در این صورت به یک ترکیب‌کننده‌ی سه سیگنال یا تری‌پلکسر نیاز داریم.



شکل ۱۲ــ۱ــ بلوک دیاگرام یک تری‌پلکسر

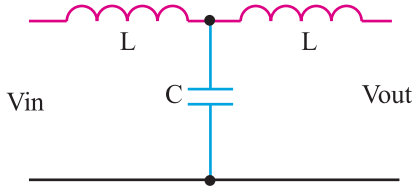
شکل ۱۲ــ۱ نقشه‌ی بلوکی یک تری‌پلکسر را نشان می‌دهد.

۳ــ۶ــ۱ــ فیلتر برای ایجاد دی‌پلکسر و تری‌پلکسر: اگر بخواهیم دی‌پلکسری برای باند I و باند III طراحی کنیم کافی است که از ترکیب مجموعه‌ی فیلتر بالاگذر و پایین‌گذر استفاده کنیم. فیلتر بالاگذر برای عبور باند III و فیلتر پایین‌گذر برای عبور باند I به‌کار می‌رود.



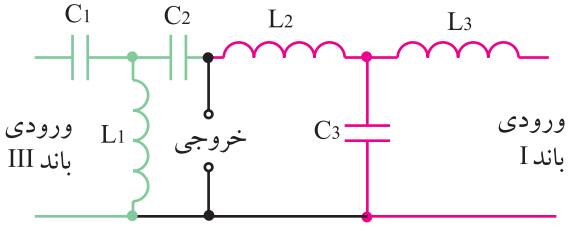
شکل ۱۳ــ۱ــ فیلتر بالاگذر نوع T

شکل ۱۳ــ۱ یک فیلتر بالاگذر نوع T و شکل ۱۴ــ۱ یک فیلتر پایین‌گذر T را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴ــ۱ــ فیلتر پایین‌گذر نوع T

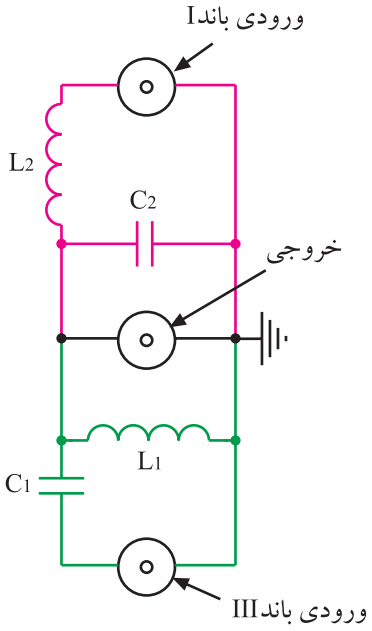
ترکیب این دو نوع فیلتر، یک دی پلکسر را برای باند I و باند III به‌وجود می‌آورد. شکل ۱۵ــ۱ مدار این دی‌پلکسر را نشان می‌دهد.



شکل ۱۵ــ۱ــ مدار یک دی پلکسر

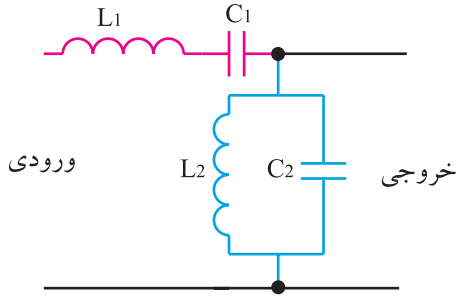
در شکل ۱۶ــ۱ مدار نوع دیگری دی‌پلکسر رسم شده است.

مدار دی پلکسر از ترکیب مجموعه فیلترهای پایین‌گذر و بالاگذر ساخته می‌شود.



شکل ۱۶ــ۱ــ مدار یک دی‌پلکسر

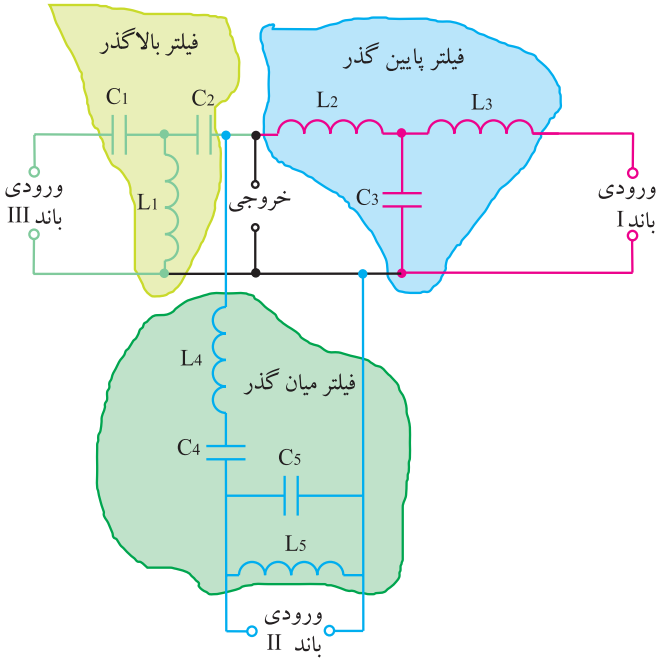
۴ــ۶ــ۱ــ فیلتر برای مدار تری پلکسر: اگر فرض کنیم بخواهیم سیگنال‌هایی از باند I و باند II و باند III را دریافت کنیم، از یک فیلتر بالاگذر برای باند III و فیلتر پایین‌گذر برای باند I و یک فیلتر میان‌گذر برای باند II استفاده می‌کنیم. فیلتر میان‌گذر برای عبور باند II می‌تواند دارای مداری به‌صورت شکل ۱۷ــ۱ باشد. در این مدار، فرکانس تشدید C_1 و L_1 و فرکانس تشدید L_2C_2 با هم برابر هستند.



شکل ۱۷ــ۱ــ فیلتر میان‌گذر برای سیگنال باند II

بنابراین مدار تری پلکسر که توسط سه فیلتر پایین‌گذر و بالاگذر و میان گذر ساخته می‌شود به‌صورت شکل ۱۸ــ۱ است.

مدار تری پلکسر از ترکیب مجموعه فیلترهای پایین‌گذر، بالاگذر و میان‌گذر ساخته می‌شود.



شکل ۱۸ــ۱ــ مدار یک تری‌پلکسر

در شکل ۱۹ــ۱ شکل ظاهری ترکیب‌کننده‌ها را مشاهده می‌کنید.

شکل ۱۹ــ۱ــ چند نوع ترکیب‌کننده

۵ــ۶ــ۱ــ مشخصات فنی ترکیب‌کننده‌ها: هر ترکیب‌کننده دارای مشخصات فنی مخصوص به خود است. در جدول ۱ــ۱ مشخصات فنی مهم سه نوع ترکیب کننده ارائه شده است.

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

جدول ۱ــ۱ــ مشخصات مهم سه نوع ترکیب‌کننده

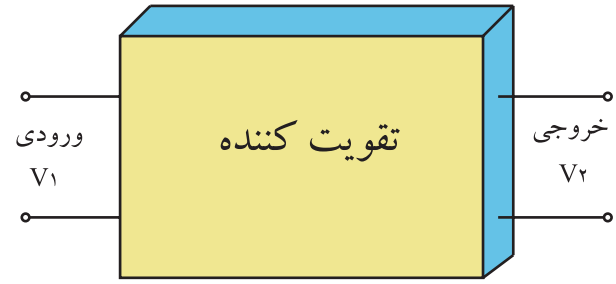
نوع	SM۲۰۲				SM۲۰۳		SM۲۰۴			واحد
کانال مورد استفاده	۲ــ۴	۵ــ۱۲	۲۱ــ۳۹	۴۰ــ۶۵	۲ــ۱۲	۲۱ــ۶۵	۲ــ۴	۵ــ۱۲	۲۱ــ۶۵	
افت عبوری	۱	۱	۱/۲	۱/۲	۱	۱/۵	۱	۱	۱/۵	dB/μV
تضعیف غیر عبوری	۲۰	۲۰	۱۷	۱۷	۲۰	۱۷	۲۰	۲۰	۱۷	dB/μV
امپدانس ورودی	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	Ω
امپدانس خروجی	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	Ω

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 به‌صورت dbμV می‌نویسند.

۷ــ۱ــ تقویت‌کننده‌ی سیگنال آنتن[۱]

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 تقویت‌کننده‌ها، گین یا بهره‌ی ولتاژ است.

۱ــ۷ــ۱ــ گین یا بهره‌ی ولتاژ تقویت‌کننده: می‌توان مدار تقویت‌کننده را معادل بلوک دیاگرام شکل ۲۰ــ۱ درنظر گرفت. اگر سیگنال ورودی تقویت‌کننده دارای دامنه‌ی V_1 ولت و سیگنال خروجی آن دارای دامنه‌ی V_2 ولت باشد، در این صورت بهره‌ی ولتاژ از رابطه(۱) به‌دست می‌آید. همچنین می‌توان بهره را برحسب دسی‌بل به‌صورت رابطه‌ی (۲) نیز بیان کرد.



شکل ۲۰ــ۱ــ بلوک دیاگرام تقویت‌کننده

رابطه‌ی (۱)
$$AV = \frac{V_2}{V_1}$$

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

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

$$V_1 = V_2$$
$$dB = 20 \log 1 = 0$$

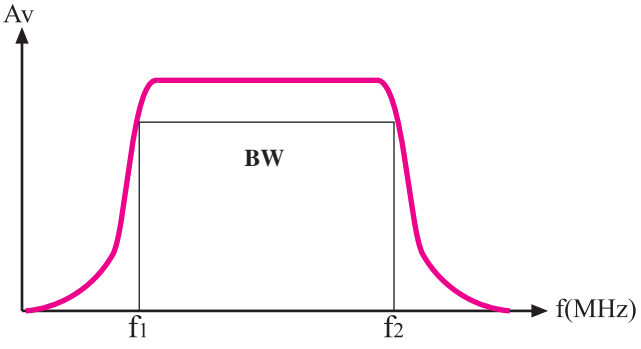
چنانچه سیگنال ورودی دامنه‌ی ضعیفی داشته باشد V_1 را یک میکرو ولت درنظر می‌گیرند و dB را با آن می‌سنجند. در این صورت بهره برحسب دسی‌بل بر میکرو ولت بیان می‌شود و آن را طبق رابطه‌ی (۳) به‌صورت $dB\mu V$ نشان می‌دهند.

اگر سیگنال قوی‌تر باشد، بهره را طبق رابطه‌ی(۴) برحسب دسی‌بل بر میلی ولت بیان می‌کنند و آن را به‌صورت dBmV نشان می‌دهند. در این حالت ولتاژ ورودی را برابر با $V_1 = 1\,mV$ درنظر می‌گیرند.

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

درصورتی 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.

۲ــ۷ــ۱ــ پهنای باند تقویت‌کننده: مشخصه‌ی مهم دیگر تقویت‌کننده پهنای باند یا پاسخ فرکانسی آن است. هر تقویت‌کننده طبق شکل ۲۱ــ۱ 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.

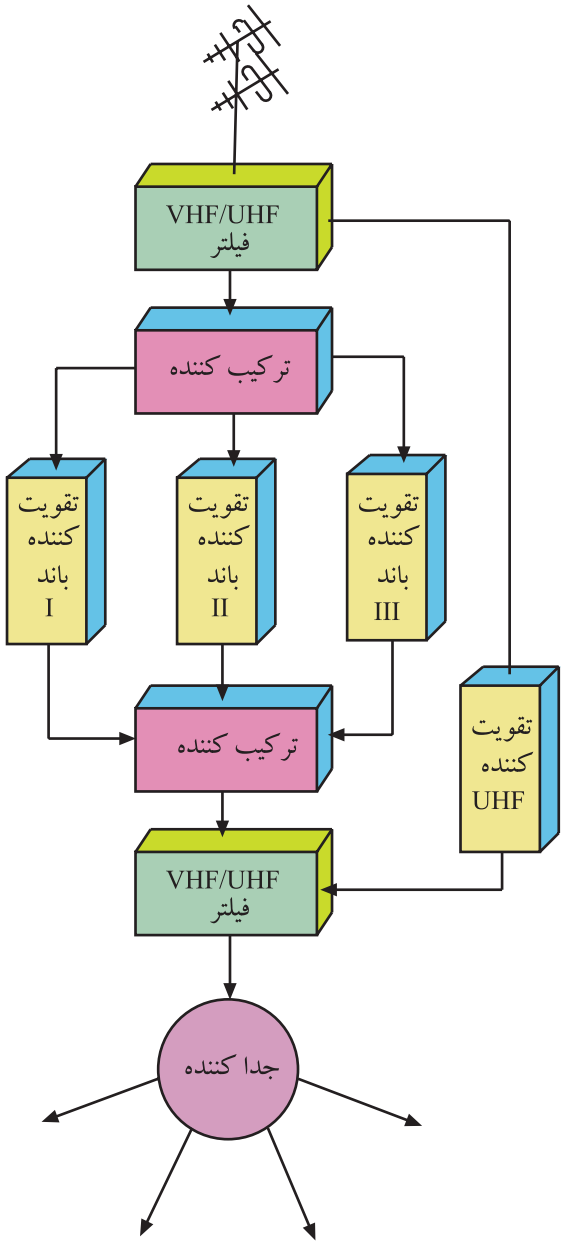


شکل ۲۱ــ۱ــ منحنی پاسخ فرکانسی تقویت کننده

۱ــ Booster = تقویت‌کننده آنتن

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

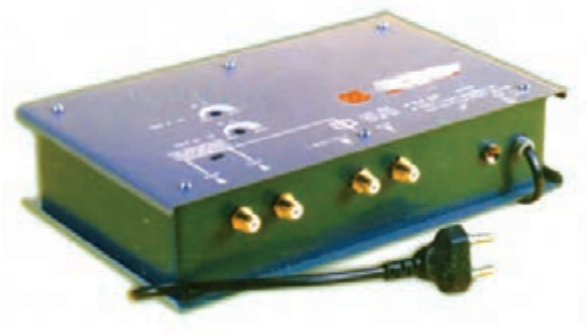
در شکل ۲۲ــ۱ یک نمونه مدار آنتن مرکزی برای دریافت چهار برنامه نشان داده شده است. در این مدار برای هر باند یک تقویت‌کننده‌ی جداگانه منظور شده است. امروزه استفاده از این روش کاربرد ندارد و معمولاً به جای چند تقویت‌کننده، از یک تقویت‌کننده‌ی مولتی باند که در یک مجموعه قرار دارد، استفاده می‌کنند.



شکل ۲۲ــ۱ــ مدار یک نمونه آنتن مرکزی

تقویت‌کننده مولتی باند یا باند وسیع می‌تواند فرکانس‌های باند VHF و UHF را به درستی تقویت کند.

شکل ۲۳ــ۱ یک تقویت‌کننده‌ی مولتی باند را نشان می‌دهد. این تقویت‌کننده می‌تواند باند وسیعی از فرکانس ورودی را تقویت کند.



شکل ۲۳ــ۱ــ یک تقویت‌کننده مولتی باند

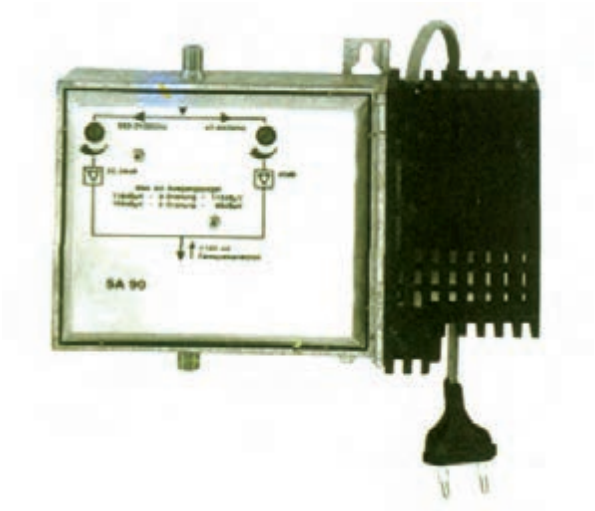
در جدول ۲ــ۱ مشخصات مهم این تقویت‌کننده نوشته شده است.

جدول ۲ــ۱

مدل ۸۰ SA	واحد	VHF	UHF
محدوده فرکانسی	MHZ	۲۳۰ ــ ۵	۸۶۲ ــ ۴۷۰
بهره	dB	۳۵ ــ ۳۳	۳۸
حداکثر سطح خروجی	dBμV	۱۱۸ــ۱۱۵	۱۱۸ــ۱۱۵
عدد نویز	dB	۴	۴
امپدانس	Ω	۷۵	۷۵
منبع تغذیه	V	۵۰Hz و ۱٪ ± ۲۲۰V	۵۰Hz و ۱٪ ± ۲۲۰V
محدوده حرارتی	C°	+۵۵ ~ −۲۰	+۵۵ ~ −۲۰

در شکل ۲۴ــ۱ تقویت‌کننده‌ی دیگری نشان داده شده است.

حرف اول شرکت تولید کننده	S
حرف اول تقویت‌کننده	A = Amplifier



شکل ۲۴ــ۱ــ یک نوع تقویت‌کننده

مشخصات این تقویت‌کننده در جدول ۳ــ۱ نوشته شده است.

جدول ۳ــ۱

مدل ۹۰ SA	واحد	باند VHF	باند UHF
محدوده فرکانسی	MHZ	۲۳۰ــ۴۷	۸۶۲ــ۴۷۰
بهره	dB	۳۵	۳۵
حداکثر سطح خروجی	dBμV	۱۱۹ــ۱۱۲	۱۱۹ــ۱۱۲
عدد نویز	dB	۴	۴
امپدانس	Ω	۷۵	۷۵
منبع تغذیه	V	۵۰HZ و ۱۰٪± ۲۲۰V	۵۰HZ و ۱۰٪± ۲۲۰V
محدوده حرارتی	C°	+۵۵ ~ −۲۰	+۵۵ ~ −۲۰

۳ــ۷ــ۱ــ بررسی سایر مشخصات جدول مربوط به تقویت‌کننده‌ی آنتن:

■ ***محدوده‌ی فرکانسی:*** این تقویت‌کننده 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 دِسی‌بل 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

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.

رابطه (۵)

$$\frac{S}{N}=\frac{PS}{PN}=\frac{\frac{(V_S)^2}{RL}}{\frac{(V_N)^2}{RL}}$$

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

V_S ولتاژ سیگنال

V_N ولتاژ نویز

$\frac{S}{N}$ واحد ندارد

■ ***عدد نویز***[1]***:*** نسبت سیگنال به نویز ورودی یک دستگاه یا تقویت‌کننده 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 دِسی‌بل نیز بیان می‌کنند. با توجه به جدول ۳ــ۱ عدد نویز این تقویت‌کننده برابر با ۴ دِسی‌بل است.

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

عدد نویز برحسب دسی‌بل

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

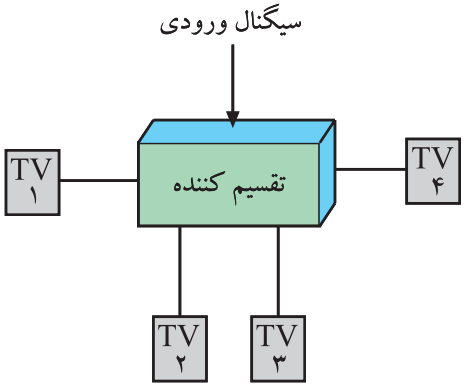
هر قدر عدد نویز کوچک‌تر باشد تقویت کننده مطلوب‌تر است.

۱ــ عدد نویز = Noise figure

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 هرقدر عدد نویز بزرگ‌تر باشد تقویت کننده مطلوب‌تر است.

۸ــ۱ــ تقسیم‌کننده[۱]

تقسیم‌کننده مداری است که ضمن تطبیق امپدانس، سیگنال ورودی را بین یک یا چند گیرنده تقسیم می‌کند. شکل ۲۵ــ۱ نقشه‌ی بلوکی تقسیم‌کننده را نشان می‌دهد. تقسیم کننده‌ها در انواع مختلف ساخته می‌شوند.



شکل ۲۵ــ۱ــ نقشه بلوکی تقسیم‌کننده

۱ــ۸ــ۱ــ تقسیم‌کننده‌ی عبوری یک راهه: این تقسیم‌کننده برای اتصال به گیرنده و دریافت یک انشعاب به‌کار می‌رود. شکل ۲۶ــ۱ تقسیم‌کننده‌ی عبوری یک راهه را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود این تقسیم‌کننده، یک ورودی و دو خروجی دارد.

شکل ۲۶ــ۱ــ تقسیم‌کننده عبوری یک راهه

۲ــ۸ــ۱ــ تقسیم‌کننده‌ی دو راهه: این تقسیم‌کننده دارای دو انشعاب مستقل و یک مسیر عبوری برای سایر پریزها است. شکل ۲۷ــ۱ تقسیم‌کننده با عبوری دو راهه را نشان می‌دهد.

شکل ۲۷ــ۱ــ تقسیم کننده عبوری دو راهه

۱ــ Divider =Splitter = تقسیم‌کننده

۳ــ۸ــ۱ــ تقسیم‌کننده‌ی عبوری سه راهه: از این تقسیم‌کننده برای دریافت سه انشعاب و یک راه عبوری برای سایر پریزها استفاده می‌کنند. شکل ۲۸ــ۱ این تقسیم‌کننده را نشان می‌دهد.

شکل ۲۸ــ۱ــ تقسیم‌کننده عبوری سه راهه

۴ــ۸ــ۱ــ تقسیم‌کننده‌ی عبوری چهار راهه: این تقسیم‌کننده دارای چهار انشعاب و یک راه عبوری است. شکل ۲۹ــ۱ این تقسیم‌کننده را نشان می‌دهد.

شکل ۲۹ــ۱ــ تقسیم‌کننده عبوری چهار راهه

۵ــ۸ــ۱ــ تقسیم‌کننده‌های بدون راه عبوری: این تقسیم‌کننده‌ها راه عبوری ندارند و برای پریزهای آخر به‌کار می‌روند و به‌صورت دو راهه، سه راهه و چهار راهه و یا بیشتر ساخته می‌شوند. شکل ۳۰ــ۱ و ۳۱ــ۱ انواع این تقسیم‌کننده را نشان می‌دهد.

شکل ۳۰ــ۱ــ تقسیم‌کننده بدون راه عبوری

شکل ۳۱ــ۱ــ تقسیم‌کننده بدون راه عبوری

۶ــ۸ــ۱ــ مشخصات تقسیم‌کننده‌ها: تقسیم‌کننده‌ها با راه عبوری و غیر عبوری دارای مشخصاتی هستند که مهم‌ترین آن‌ها محدوده‌ی فرکانس، افت انشعاب، افت عبوری و امپدانس است. در جدول ۴ــ۱ مشخصات مهم تقسیم‌کننده بدون راه عبوری آورده شده است. جدول ۵ــ۱ مشخصات مهم تقسیم‌کننده با راه عبوری را نشان می‌دهد.

مشخصات مهم تقسیم‌کننده :
- محدوده‌ی فرکانس
- افت انشعاب
- افت عبوری
- امپدانس

جدول ۴ــ۱

مدل	محدوده فرکانس MHz	تعداد راه	امپدانس Ω	افت انشعاب dB /µV
SDS ۵۰۲	۵ تا ۸۶۲	۲	۷۵	۳/۵ تا ۴
	۲۰۵۰ تا ۸۶۲	۲	۷۵	۴ تا ۶
SDS ۵۰۳	۵ تا ۸۶۲	۳	۷۵	۴ تا ۵/۵
	۲۰۵۰ تا ۸۶۲	۳	۷۵	۶ تا ۸
SDS ۵۰۴	۵ تا ۸۶۲	۴	۷۵	۷ تا ۸
	۲۰۵۰ تا ۸۶۲	۴	۷۵	۸ تا ۱۱
SDS ۵۰۸	۵ تا ۸۶۲	۸	۷۵	۱۵ تا ۱۷
	۲۰۵۰ تا ۸۶۲	۸	۷۵	۱۷ تا ۱۹

جدول ۵ــ۱

مدل	محدوده فرکانس MHz	تعداد راه	امپدانس Ω	افت عبوری dB /µV	افت انشعاب dB /µV
SDT ۴۰۱	۵ تا ۸۶۲	۱	۷۵	۱/۵ تا ۲	۸/۵ تا ۹/۵
	۲۰۵۰ــ۸۶۲	۱	۷۵	۲ تا ۳	۹/۵ تا ۱۱
SDT ۴۰۲	۵ تا ۸۶۲	۲	۷۵	۱/۵ تا ۲	۹/۵ تا ۱۱
	۲۰۵۰ تا ۸۶۲	۲	۷۵	۲ تا ۳	۱۱ تا ۱۳
SDT ۴۰۴	۵ تا ۸۶۲	۴	۷۵	۲/۳ تا ۳/۵	۱۰ تا ۱۲
	۲۰۵۰ تا ۸۶۲	۴	۷۵	۳/۵ تا ۴	۱۲ تا ۱۴

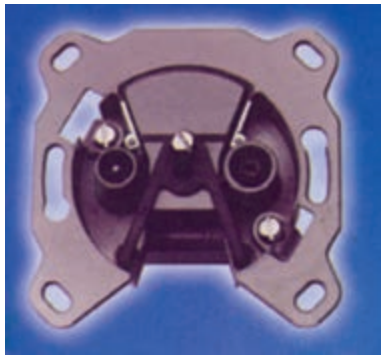
۹ــ۱ــ پریز[1]

پریزها ابزاری هستند که سیگنال خروجی آنتن به آن‌ها متصل می‌شود و سیگنال موردنیاز گیرنده از پریز دریافت می‌شود. شکل ۳۲ــ۱ یک پریز آنتن را نشان می‌دهد.

شکل ۳۲ــ۱ــ یک پریز

۱ــ Socket پریز

۱ــ۹ــ۱ــ 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 ۳۳ــ۱ یک پریز عبوری را نشان می‌دهد.



شکل ۳۳ــ۱ــ پریز عبوری

پریز غیر عبوری یا انشعابی، پریز آخر است و فقط انشعاب موردنیاز برای یک گیرنده را تأمین می‌کند. شکل ۳۴ــ۱ یک پریز غیرعبوری را نشان می‌دهد.

شکل ۳۴ــ۱ــ پریز غیر عبوری

۲ــ۹ــ۱ــ مشخصات پریزها: هر پریز برای محدوده‌ی فرکانس معینی به‌کار می‌رود و دارای مشخصات خاصی است. در جدول ۶ــ۱ برخی مشخصات پریزها و نماد آن‌ها نشان داده شده است.

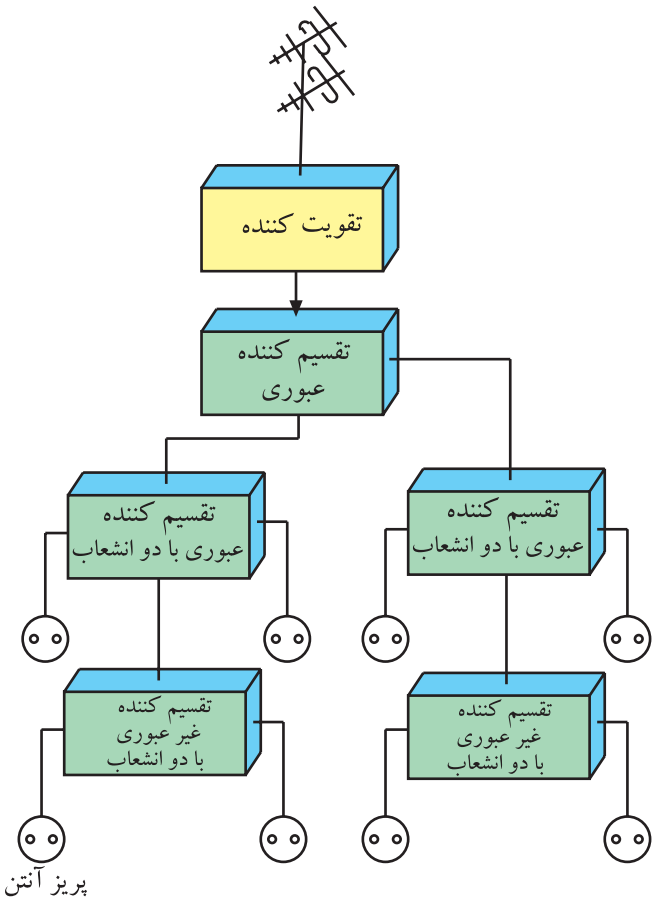
S = Socket S حرف اول کلمه پریز است.

جدول ۶ــ۱

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

۱۰ــ۱ــ نقشه‌ی اتصال‌های آنتن مرکزی

در شکل ۳۵ــ۱ نمونه‌ای از نقشه‌ی مدار آنتن مرکزی رسم شده است. در این نقشه، بلوک دیاگرام تقویت‌کننده، تقسیم‌کننده‌ها و پریزها را مشاهده می‌کنید.

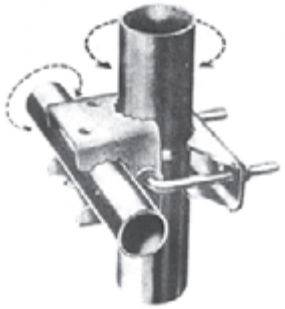


شکل ۳۵ــ۱ــ نمونه‌ای از نقشه مدار آنتن مرکزی

۱۱ــ۱ــ 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 :

۱ــ۱۱ــ۱ــ بست‌ها و گیره‌های[1] 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

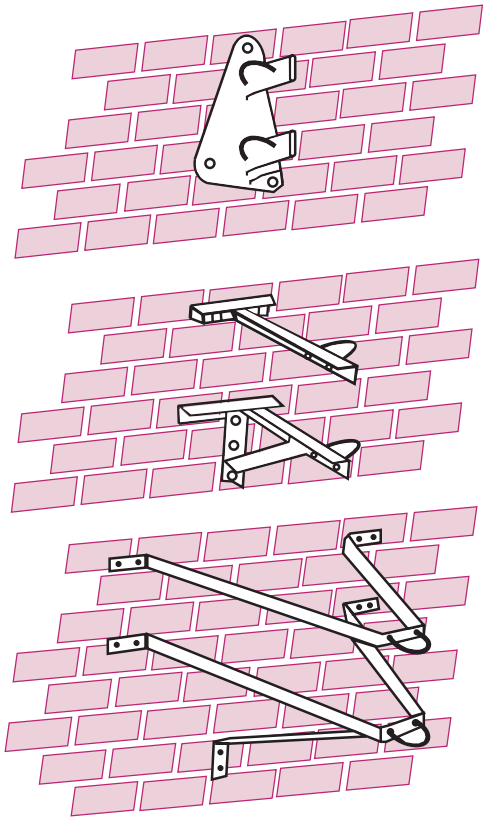
ب

شکل ۳۶ــ۱ــ چند نوع بست و گیره

شکل ۳۶ــ۱ چند نوع بست و گیره را نشان می‌دهد.

۱ــ Clamp = گیره نگهدارنده

بست ممکن است دیواری باشد. شکل ۳۷ــ۱ چند نوع بست دیواری را نشان می‌دهد.



شکل ۳۷ــ۱ــ چند نوع بست دیواری

۲ــ۱۱ــ۱ــ لوله‌های درزجوش[1]: لوله‌ها به عنوان پایه‌ی نگهدارنده آنتن به‌کار می‌روند.

شکل ۳۸ــ۱ لوله‌ی نگهدارنده‌ی پایه‌ی آنتن را نشان می‌دهد. در شکل ۳۹ــ۱ آنتن را که به لوله اتصال دارد، مشاهده می‌کنید.

شکل ۳۸ــ۱ــ لوله‌های آنتن

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

شکل ۳۹ــ۱ــ آنتن و لوله‌های آن

۱ ــ Welded Tubes= لوله‌های جوشکاری شده

۳ــ۱۱ــ۱ــ کابل کواکسیال[1]: برای اتصال آنتن به آمپلی‌فایر، تقسیم‌کننده، پریز و سایر اجزای مدار، سیم رابطی مورد نیاز است. برای این سیم رابط از کابل هم‌محور یا کابل کواکسیال استفاده می‌شود.

شکل ۴۰ــ۱ یک کابل هم‌محور را نشان می‌دهد.

شکل ۴۰ــ۱ــ کابل هم‌محور

اجزای کابل هم‌محور عبارتند از :

■ مغزی یا هادی داخلی که در مرکز کابل قرار دارد و جنس آن معمولاً از مس یا نقره است. شکل ۴۱ــ۱ مغزی کابل کواکسیال را نشان می‌دهد.

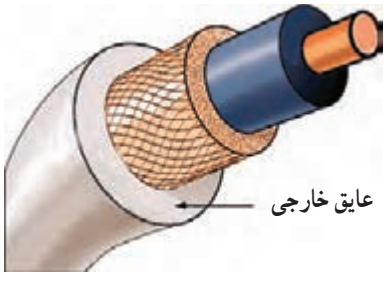
شکل ۴۱ــ۱ــ مغزی کابل

■ دی‌الکتریک که سیم هادی مغزی را دربر می‌گیرد.

■ هادی خارجی که به‌صورت سیم بافته شده است و سرتاسر کابل را می‌پوشاند. این سیم، شیلد[2]، زره یا حفاظ نامیده می‌شود و برای حفاظت الکتریکی به‌کار می‌رود. شکل ۴۲ــ۱ دی‌الکتریک و سیم زره را نشان می‌دهد.

شکل ۴۲ــ۱ــ دی‌الکتریک و زره

■ پوشش خارجی کابل که عایق است و از نظر مکانیکی کابل را محافظت می‌کند. شکل ۴۳ــ۱ پوشش خارجی کابل را نشان می‌دهد.



شکل ۴۳ــ۱ــ پوشش خارجی کابل

۱ ــ coaxial cable= کابل هم‌محور

۲ ــ shild= زره

۴ــ۱۱ــ۱ــ اتصال دهنده‌های کابل به اجزای آنتن

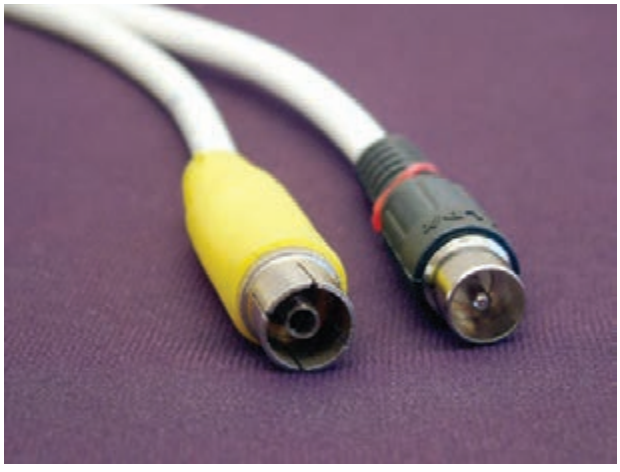
مرکزی: برای اتصال کابل کواکسیال به اجزای مدار، از اتصال‌دهنده‌های مختلفی استفاده می‌کنند. یکی از انواع اتصال‌دهنده‌ها، اتصال دهنده‌ی فیشی کابل است که به‌صورت نری و مادگی ساخته می‌شود. شکل ۴۴ــ۱ این اتصال‌دهنده‌ها را نشان می‌دهد.

شکل ۴۴ــ۱ــ اتصال‌دهنده‌های نری و مادگی

نوع دیگر اتصال‌دهنده، نوع مخصوص پیچی است که در شکل ۴۵ــ۱ آن را مشاهده می‌کنید.

شکل ۴۵ــ۱ــ اتصال‌دهنده پیچی

در شکل ۴۶ــ۱ کابل متصل شده به فیش نشان داده شده است.



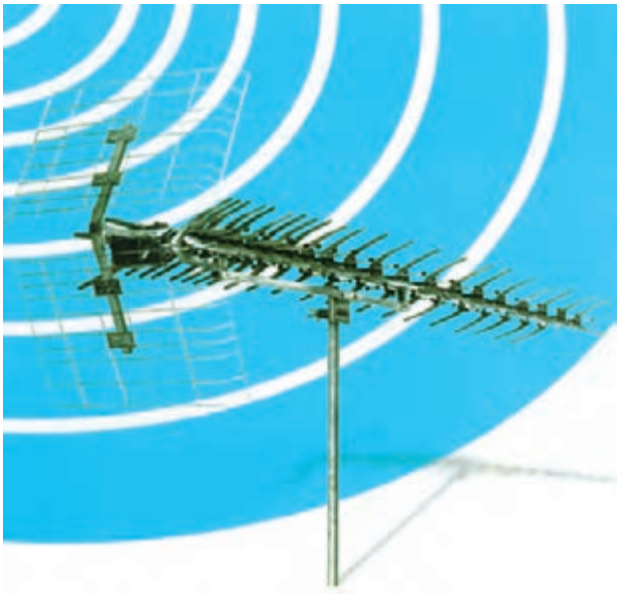
شکل ۴۶ــ۱ــ کابل متصل به فیش

۱۲ــ۱ــ مراحل طراحی آنتن مرکزی

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

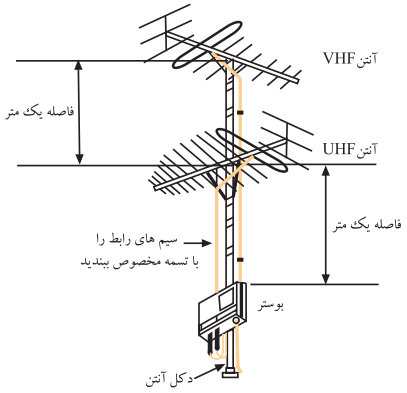
شکل ۴۷ــ۱ــ آنتن VHF

۱ــ۱۲ــ۱ــ آنتن یا آنتن‌های مناسب برای دریافت کانال‌های VHF یا UHF یا هردو را انتخاب کنیم. شکل‌های ۴۷ــ۱ و ۴۸ــ۱ آنتن VHF و UHF را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که معمولاً هنگام نصب، آنتن VHF بالای آنتن UHF قرار می‌گیرد.



شکل ۴۸ــ۱ــ آنتن UHF

۲ــ۱۲ــ۱ــ 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 ۵۲dBμV تا ۸۲dBμV است. می‌توانید برای کل سیستم آنتن مرکزی از یک تقویت‌کننده‌ی مولتی باند با باند وسیع استفاده کنید. در شکل ۴۹ــ۱ محل قرارگرفتن بوستر را مشاهده می‌کنید.



شکل ۴۹ــ۱ــ محل قرار گرفتن بوستر

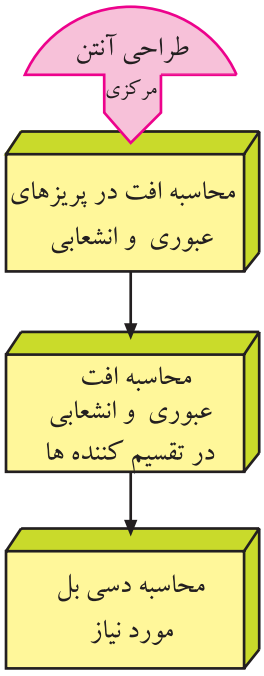
سیگنال قابل قبول برای گیرنده‌های تلویزیونی در باند VHF و UHF در محدوده ۵۲dBμV تا ۸۲dBμV است.

۱۳ــ۱ــ شناسایی مشخصات قطعات آنتن مرکزی جهت طراحی

برای طراحی آنتن مرکزی لازم است محاسبات زیر انجام گیرد.

۱ــ۱۳ــ۱ــ محاسبه افت در پریزهای عبوری و انشعابی: 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.

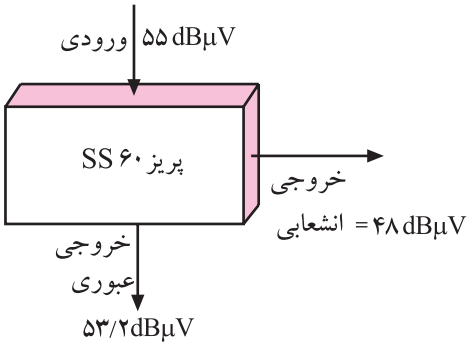
اگر سیگنال ورودی پریز ۵۵ دسی‌بل بر میکروولت باشد در این‌صورت خروجی عبوری ۵۳/۲ دسی‌بل بر میکروولت خواهد بود (شکل ۱ــ۵۰).



شکل ۱ــ۵۰

$$\text{خروجی} \quad dB = ۵۵ - ۱/۸ = ۵۳/۲ dB\mu V$$

خروجی انشعاب این پریز دارای ۴۸dBμV است (شکل ۱ــ۵۱). چون خروجی انشعاب از ۵۲dBμV کمتر شده است سیگنال دریافتی ضعیف و تصویر دچار برفک می‌شود در این حالت باید از بوستر استفاده شود.



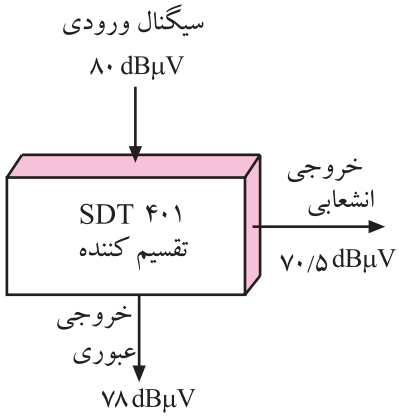
شکل ۱ــ۵۱

$$\text{خروجی انشعاب} \quad dB = ۵۵ - ۷ = ۴۸ dB\mu V$$

۲ــ۱۳ــ۱ــ محاسبه‌ی افت انشعابی و عبوری در تقسیم‌کننده‌ها: محاسبه‌ی افت در تقسیم کننده‌ها مشابه پریزها است و با توجه به جدول مربوطه به نوع تقسیم‌کننده، افت عبوری و انشعابی محاسبه می‌شود.

محاسبه افت در تقسیم‌کننده‌ها مشابه محاسبه افت در پریزهای عبوری و انشعابی است.

مثلاً تقسیم‌کننده‌ی SDT۴۰۱ 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 تقسیم‌کننده را ۸۰dBμV درنظر بگیریم خروجی عبوری دارای ۷۸dBμV و خروجی انشعابی دارای ۷۰/۵dBμV خواهد شد (شکل ۵۲ــ۱).



شکل ۵۲ــ۱ــ محاسبه افت عبوری و انشعابی در تقسیم‌کننده

خروجی عبوری $dB\mu V = ۸۰ - ۲ = ۷۸$

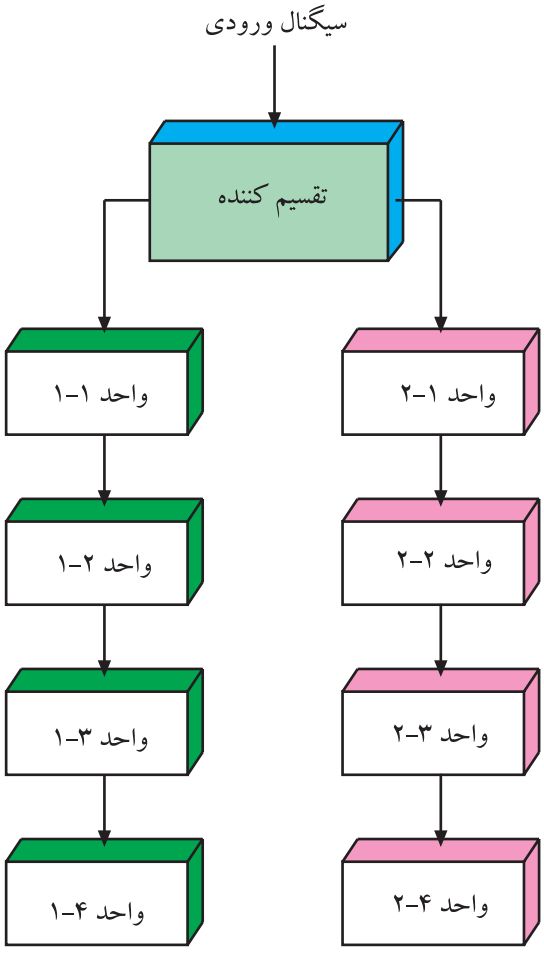
خروجی انشعابی $dB\mu v = ۸۰ - ۹/۵ = ۷۰/۵$

۱۴ــ۱ــ طراحی یک نمونه آنتن مرکزی

۱ــ۱۴ــ۱ــ تعیین مشخصات محل: اولین گام برای طراحی، تعیین مشخصات محل موردنظر است.

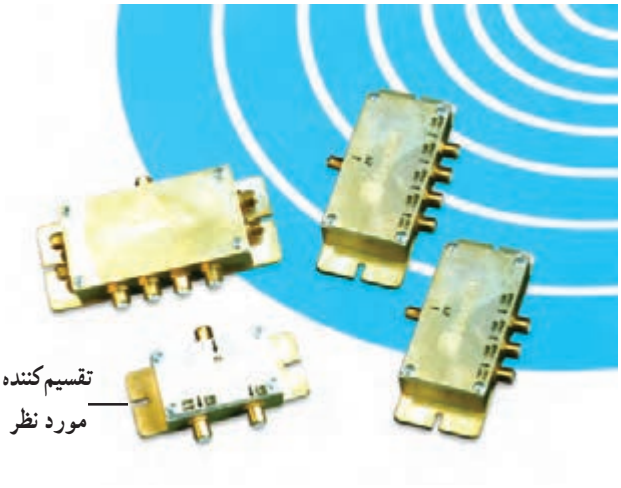
در این مرحله به عنوان مثال می‌خواهیم یک سیستم آنتن مرکزی را برای ساختمانی با ۸ واحد مسکونی طراحی کنیم. این ساختمان در دو طبقه احداث شده و هر طبقه دارای ۴ واحد مسکونی است.

۲ــ۱۴ــ۱ــ انتخاب روش: طراحی آنتن مرکزی روش‌های متفاوتی دارد که نمونه‌ای از آن در شکل ۵۳ــ۱ نشان داده شده است. این روش را روش انشعابی یا شاخه‌ای می‌نامند. در شکل ۵۳ــ۱ سیستم آنتن مرکزی برای ساختمان دوطبقه را مشاهده می‌کنید.

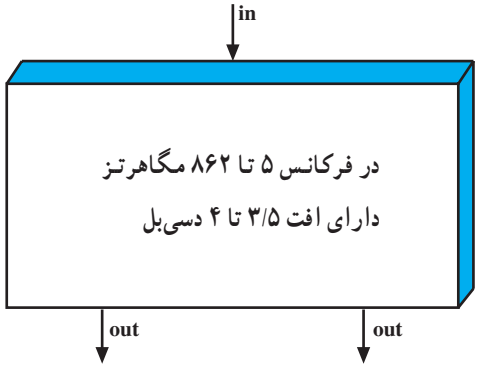


شکل ۵۳ــ۱ــ نمودار شاخه‌ای سیستم آنتن مرکزی برای یک ساختمان دوطبقه

۳ــ۱۴ــ۱ــ انتخاب تعداد تقسیم‌کننده‌ها: چون این مجتمع دارای دو طبقه است و در نمودار شاخه‌ای آن فقط در اولین مرحله دو انشعاب وجود دارد تنها یک عدد تقسیم‌کننده که دارای دو انشعاب باشد مورد نیاز است. برای این‌منظور تقسیم‌کننده‌ی SDS۵۰۲ را انتخاب می‌کنیم (شکل ۵۴ــ۱). افت این نوع تقسیم‌کننده ۴ dB است.



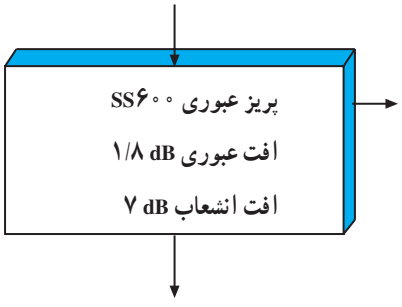
شکل ۵۴ــ۱ــ تقسیم‌کننده و مشخصات آن

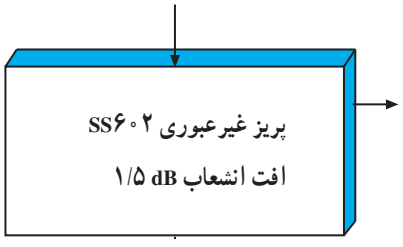


۴ــ۱۴ــ۱ــ انتخاب تعداد پریزها: برای هر طبقه به یک عدد پریز نیاز داریم، پریز واحدهای ۱ــ۱ و ۲ــ۱ و ۳ــ۱ پریز عبوری و پریز واحد ۴ــ۱ از نوع پریز غیرعبوری است. شکل ۵۵ــ۱ نوعی پریز غیرعبوری را نشان می‌دهد.

شکل ۵۵ــ۱ــ نوعی پریز غیرعبوری

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 SS۶۰۰ و پریز غیرعبوری را از نوع SS۶۰۲ انتخاب می‌کنیم.





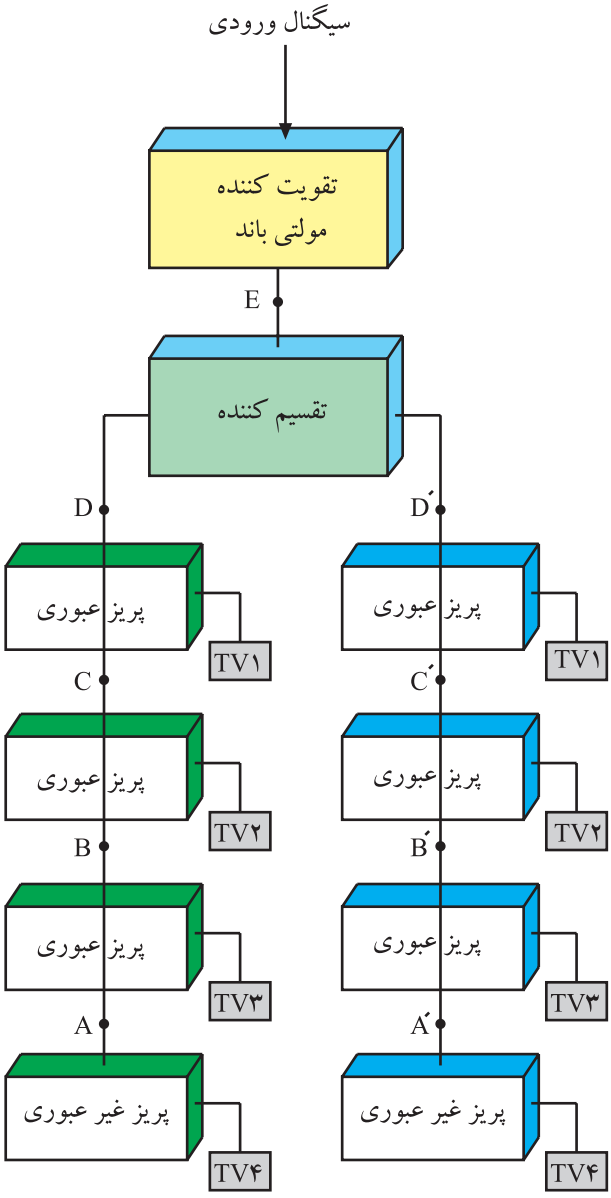
۵ــ۱۴ــ۱ــ محاسبه گین تقویت‌کننده: با توجه به نقشه‌ی بلوکی شکل ۵۶ــ۱، چون پریز غیرعبوری آخر دارای افت انشعاب ۱/۵ دسی‌بل است گین در نقطه‌ی A باید ۱/۵ دسی‌بل باشد.

افت انشعاب پریز عبوری ۷ dB است، درنتیجه گین در نقطه‌ی B باید برابر با $۷+۱/۵=۸/۵dB$ باشد.

هر پریز عبوری دارای افت عبوری ۱/۸ dB است بنابراین گین در نقطه‌ی C باید برابر با $۸/۵+۱/۸=۱۰/۳dB$ و گین در نقطه D برابر با $۱۰/۳+۱/۸=۱۲/۱dB$ باشد.

افت تقسیم‌کننده ۴ dB است بنابراین در نقطه‌ی E باید گین برابر $۱۲/۱+۴=۱۶/۱dB$ باشد.

در صورت کافی بودن دامنه‌ی سیگنال دریافتی (حداقل ۵۲dB/μV) تقویت‌کننده‌ای با گین ۱۸ دسی‌بل را انتخاب می‌کنیم.



شکل ۵۶ــ۱

A گین درنقطه $=۱/۵dB$

B گین درنقطه $=۷+۱/۵=۸/۵dB$

C گین درنقطه $=۸/۵+۱/۸=۱۰/۳dB$

D گین درنقطه $=۱۰/۳+۱/۸=۱۲/۱dB$

E گین درنقطه $=۱۲/۱+۴=۱۶/۱dB$

محاسبات گین برای طبقه دوم مشابه طبقه اول است.

۱۵ــ۱ــ کار عملی شماره ۱

شناسایی قطعات آنتن و نصب آن‌ها

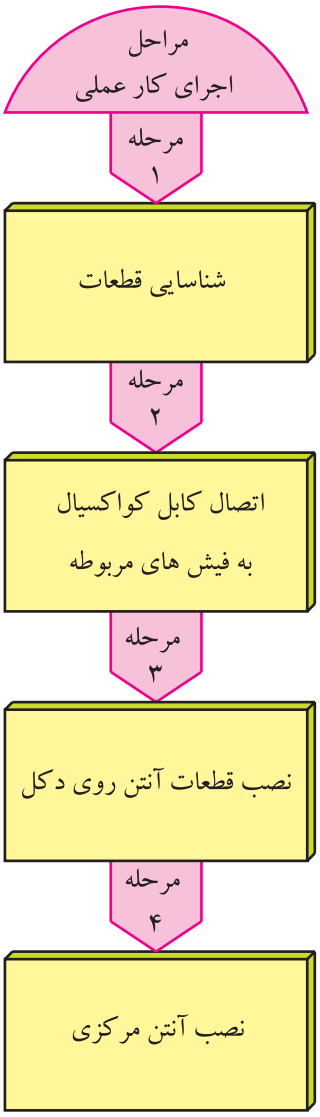
۱ــ۱۵ــ۱ــ هدف کلی: شناسایی قطعات و اجزای آنتن VHF و UHF و آنتن مرکزی و نصب آن‌ها

۲ــ۱۵ــ۱ــ 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.

۳ــ۱۵ــ۱ــ وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

- قطعات آنتن VHF
- قطعات آنتن UHF
- بست‌ها و لوله‌ها
- مدار مچینگ که نمونه‌ای از آن در شکل ۵۷ــ۱ نشان داده شده است.
- فیش‌های نری و مادگی آنتن



شکل ۵۷ــ۱ــ نمونه‌ای از مدار مچینگ

■ قطعات آنتن مرکزی شامل انواع تقسیم‌کننده ــ مخلوط‌کننده ــ پریزها، یا سیمولاتور آنتن مرکزی مانند شکل ۱ــ۵۸

شکل ۱ــ۵۸ــ گسترده سیمولاتور آنتن مرکزی

■ بوستر (تقویت‌کننده‌ی آنتن)

■ مولتی‌متر عقربه‌ای و دیجیتالی

■ سیم‌چین ــ سیم‌لخت‌کن

■ آچار تخت و رینگ مناسب برای نصب آنتن مانند شکل ۱ــ۵۹

شکل ۱ــ۵۹ــ نمونه‌ای از آچار

■ پیچ گوشتی مناسب مانند شکل ۱ــ۶۰

شکل ۱ــ۶۰ــ انواع پیچ‌گوشتی

۱ــ۱۵ــ۴ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ هنگام نصب قطعات آنتن VHF و UHF دقت کنید تا میله‌های آنتن به سر و صورت شما و اطرافیانتان آسیب نرساند.

▲ هنگام بریدن عایق روی کابل کواکسیال و آماده کردن کابل برای اتصال به فیش‌های مربوطه، دقت کنید تا وسیله‌ی برنده تیز به دست شما آسیب نرساند (شکل ۱ــ۶۱).

شکل ۱ــ۶۱ــ در بریدن کابل باید دقت شود.

▲ در اتصال کابل کواکسیال به فیش‌های مربوطه باید دقت کنید تا رشته‌های افشان کابل به مغزی آن اتصال پیدا نکند (شکل ۶۲ــ۱).

شکل ۶۲ــ۱ــ نباید سیم زره و مغزی به هم اتصال یابند.

▲ باید سیم کابل آنتن یکسره باشد. از اتصال کابل چند تکه به‌هم خودداری کنید زیرا درمحل اتصال افت نسبتاً زیادی ایجاد می‌شود (شکل ۶۳ــ۱).

شکل ۶۳ــ۱ــ سیم کابل نباید دو تکه باشد.

▲ 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 ۶۴ــ۱).

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

شکل ۶۴ــ۱ــ از جمع کردن سیم اضافی کابل خودداری شود.

۵ــ۱۵ــ۱ــ 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.

- قطعات آنتن‌های VHF و UHF موجود در تجهیزات آنتن مرکزی را شناسایی کنید. سپس به کامل کردن جدول ۷ــ۱ بپردازید.

ردیف (۱) به عنوان نمونه نوشته شده است.

جدول ۷ــ۱

ردیف	نام قطعه	تعداد قطعه	مشخصات
۱	منعکس‌کننده (رفلکتور) VHF	۱	میله‌ای آلومینیومی به طول ... سانتی‌متر
۲			
۳			
۴			
۵			
۶			
۷			
۸			
۹			
۱۰			
۱۱			
۱۲			

جدول ۸ــ۱

ردیف	نام قطعه	بلوک دیاگرام	تعداد ورودی	تعداد خروجی
۱	تقویت‌کننده مولتی‌باند		۲	۱
۲				
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				
۱۱				
۱۲				

● سایر قطعات آنتن مرکزی را شناسایی کنید و سپس جدول ۸ــ۱ را کامل کنید. ردیف ۱ به عنوان نمونه تکمیل شده است.

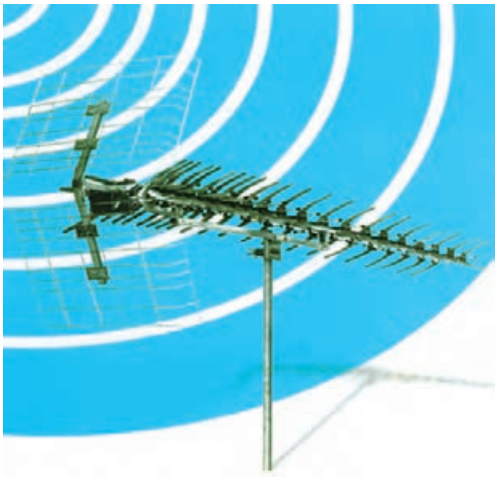
۶ــ۱۵ــ۱ــ کار عملی شماره ۱:
قسمت دوم: برپاکردن آنتن

زمان اجرا: ۳ ساعت

● مانند شکل ۶۵ــ۱ آنتن VHF را روی دکل آن سوار کنید.

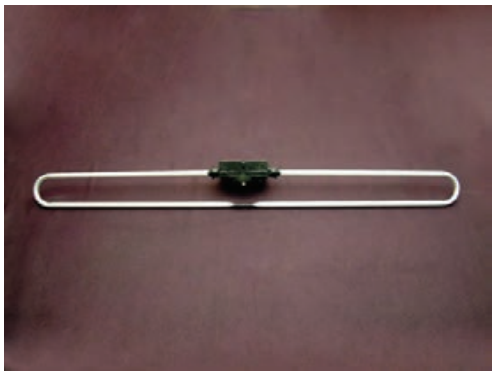
شکل ۶۵ــ۱ــ نمونه‌ای از آنتن VHF

● با توجه به شکل ۶۶ــ۱ آنتن UHF را نیز روی دکل آن سوار کنید.



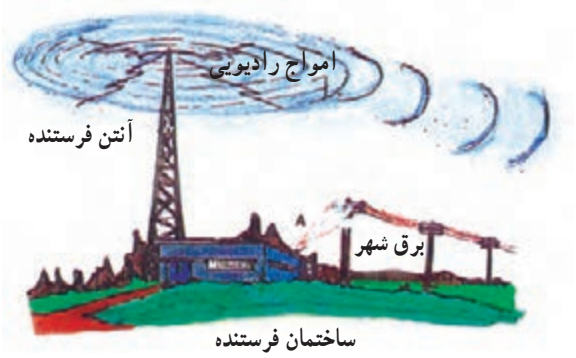
شکل ۶۶ــ۱ــ نمونه‌ای از آنتن UHF

● آنتن‌های سوار شده را روی پایه‌های اصلی آن‌ها، مستقر کنید. پایه می‌تواند مانند شکل ۶۷ــ۱ باشد.



شکل ۶۷ــ۱ــ آنتن‌های UHF که روی دکل نصب شده‌اند.

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

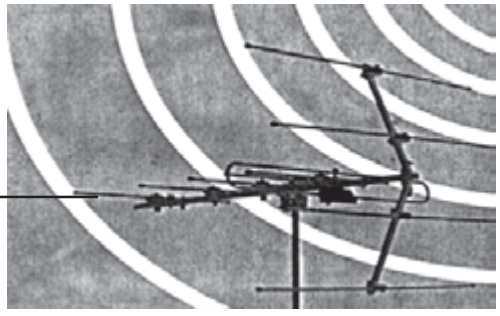


الف ــ نحوه تشعشع امواج

● 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.

● جهت آنتن را مطابق شکل ۶۸ــ۱ الف و ب به طرف فرستنده تنظیم کنید.



ب ــ تنظیم جهت آنتن

شکل ۶۸ــ۱ــ 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.

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

شماره کانال دریافتی	
کیفیت تصویر	
کیفیت صدا	

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.

۷ــ۱۵ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۱:

قسمت سوم: اتصال آنتن VHF و UHF از طریق میکسر به تلویزیون

زمان اجرا: ۲ ساعت

شکل ۶۹ــ۱ــ آنتن VHF و UHF روی دکل

- مطابق شکل ۶۹ــ۱ آنتن VHF و UHF را روی دکل نصب کنید.
- باید آنتن VHF در بالای آنتن UHF نصب شود.

شکل ۷۰ــ۱ــ میکسر و محل نصب آن روی دکل آنتن

- مطابق شکل ۷۰ــ۱ خروجی آنتن‌های VHF و UHF را به ورودی میکسر وصل کنید.
- خروجی میکسر را به ورودی آنتن تلویزیون وصل کنید.
- تلویزیون را روشن کنید و کانال‌هایی از باند VHF و سپس UHF را دریافت کنید.

● کانال‌های دریافتی و وضعیت صوت و تصویر را در جدول ۹ــ۱ بنویسید.

جدول ۹ــ۱

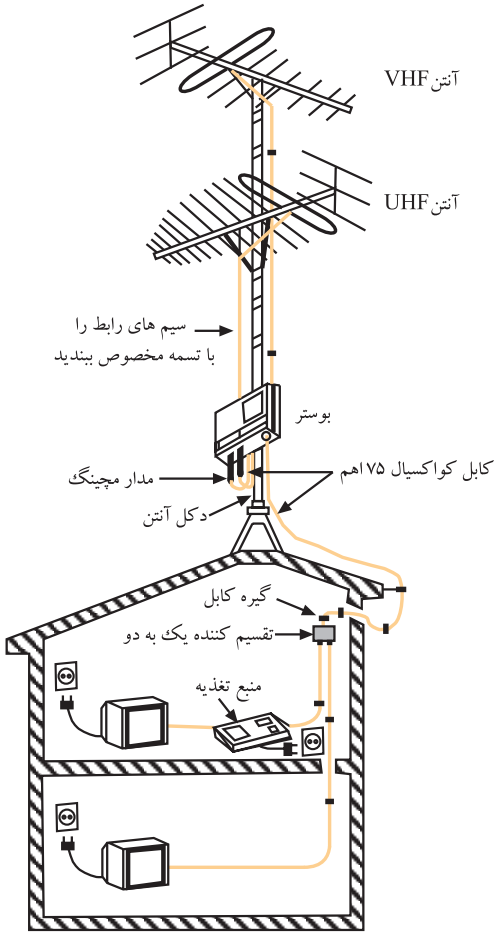
شماره کانال دریافتی	باند	کیفیت تصویر	کیفیت صدا

● آیا کلیه‌ی کانال‌های دریافتی در باندهای VHF و UHF از کیفیت تصویر و صدای مطلوبی برخوردار هستند؟ شرح دهید و آن‌ها را باهم مقایسه کنید.

پاسخ:

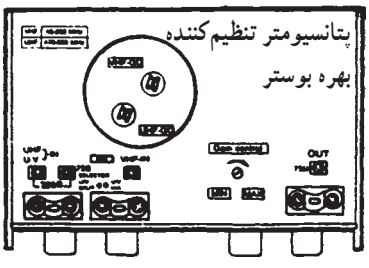
۸ــ۱۵ــ۱ــ کار عملی شماره ۱:
قسمت چهارم: نصب و راه‌اندازی بوستر

زمان اجرا: ۳ ساعت



شکل ۷۱ــ۱ــ اتصال آنتن VHF و UHF به بوستر

- کابل‌های مربوط به آنتن VHF و UHF را مطابق شکل ۷۱ــ۱ به ورودی‌های VHF و UHF تقویت‌کننده‌ی آنتن (بوستر) وصل کنید.
- خروجی بوستر را به ورودی آنتن تلویزیون متصل کنید.
- تلویزیون و بوستر را روشن کنید.
- پتانسیومتر تنظیم گین بوستر را با احتیاط کامل با پیچ‌گوشتی تنظیم کنید تا گین در حداقل تنظیم شود. شکل ۷۲ــ۱ یک نمونه بوستر و پتانسیومتر تنظیم گین آن را نشان می‌دهد.



شکل ۷۲ــ۱ــ پتانسیومتر تنظیم گین بوستر

● کانال‌های دارای برنامه در باندهای VHF و UHF را دریافت کنید و کیفیت صدا و تصویر را در جدول ۱۰ــ۱ بنویسید.

جدول ۱۰ــ۱

شماره کانال	باند	کیفیت تصویر	کیفیت صدا

● بوستر را خاموش کنید.

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

جدول ۱۱ــ۱

شماره کانال	باند	کیفیت تصویر	کیفیت صدا

● وضعیت کانال‌های دریافتی را در جدول ۱۱ــ۱ 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 درحد وسط قرار دهید.

جدول ۱۲ــ۱

کانال‌های دریافتی	باند	کیفیت تصویر	کیفیت صدا

● تعداد کانال‌های دریافتی در باند VHF و باند UHF و کیفیت برنامه‌ی دریافتی را در جدول ۱۲ــ۱ بنویسید.

پاسخ:

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

جدول ۱۳ــ۱

شماره کانال	باند	کیفیت تصویر	کیفیت صدا

● پتانسیومتر تنظیم گین را درحد ماکزیمم قرار دهید.

● کانال‌های دریافتی در باند VHF و UHF و کیفیت برنامه‌ی دریافتی را در جدول ۱۳ــ۱ بنویسید.

● آیا ممکن است افزایش گین تقویت‌کننده در وضعیت تصویر اثر نامطلوب ایجاد کند؟ شرح دهید.

پاسخ:

● با مقایسه‌ی جدول‌ها، نتایج به‌دست آمده از کارهای عملی را به‌طور خلاصه بنویسید.

نتایج:

۹ــ۱۵ــ۱ــ کار عملی شماره ۱:
قسمت پنجم: نصب و راه‌اندازی آنتن مرکزی

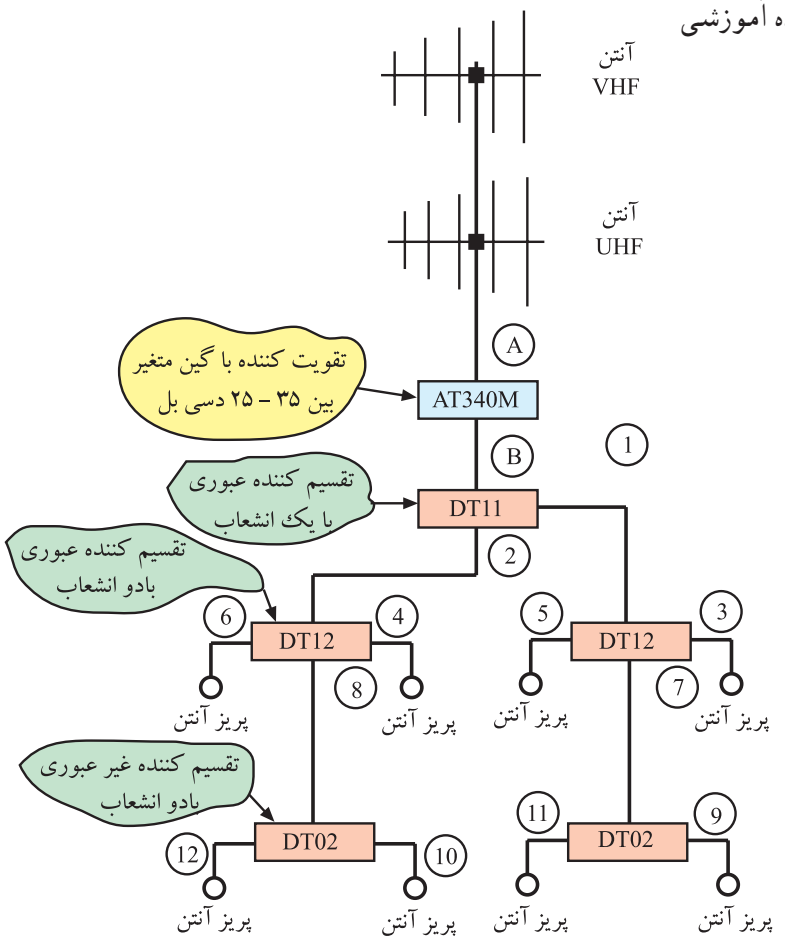
زمان اجرا: ۸ ساعت

در این مرحله، چند نمونه کار عملی پیشنهاد می‌شود. لازم است با نظر مربی، یک مورد کار عملی را انتخاب کنید و آن را به‌اجرا درآورید برای کسب مهارت در اجرای کار عملی، می‌توانید در صورت موجود بودن سیمولاتور آنتن مرکزی که نمونه‌ای از آن را در شکل ۷۳ــ۱ مشاهده می‌کنید، کار را روی سیمولاتور انجام دهید.

شکل ۷۳ــ۱ــ نمونه‌ای از سیمولاتور آنتن مرکزی

۱۰ــ۱۵ــ۱ــ کار عملی پیشنهادی شماره ۱:

- نقشه‌ی شکل ۷۴ــ۱ 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 ۷۴ــ۱ــ 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:

۱۱ــ۱۵ــ۱ــ کار عملی پیشنهادی شماره ۲: مربی کارگاه می‌تواند طراحی آنتن مرکزی یک مجتمع مسکونی را مطرح کند. در این صورت لازم است مراحل زیر اجرا شود.

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

- با توجه به نقشه‌ی بلوکی، جدول ۱۴ــ۱ را کامل کنید.

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

نقشه بلوکی:

جدول ۱۴ــ۱

تعداد طبقات واحد مسکونی	
تعداد آپارتمان‌های هر طبقه	
تعداد تقسیم‌کننده و نوع آن	
تعداد تقسیم‌کننده عبوری	
تعداد تقسیم‌کننده غیرعبوری	
تعداد پریز و نوع آن	
تعداد تقویت‌کننده	

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.

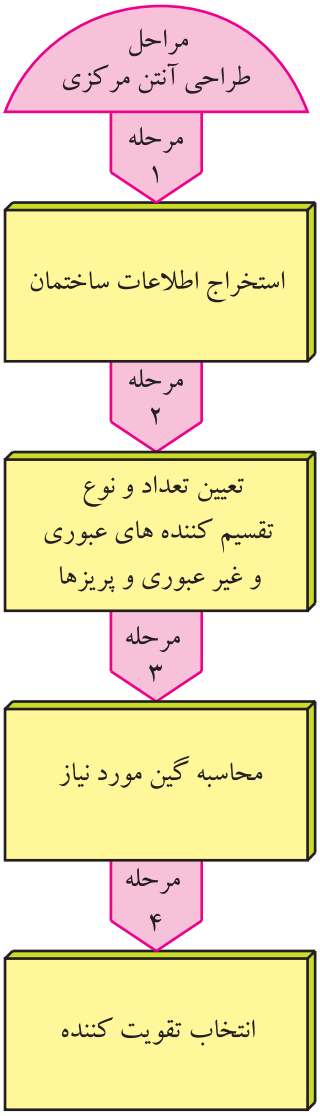
- تلویزیون را به هر پریز وصل و سپس آن را روشن کنید.

- جهت آنتن و گین تقویت‌کننده را تنظیم کنید تا برنامه را با کیفیت مطلوب دریافت کنید.

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

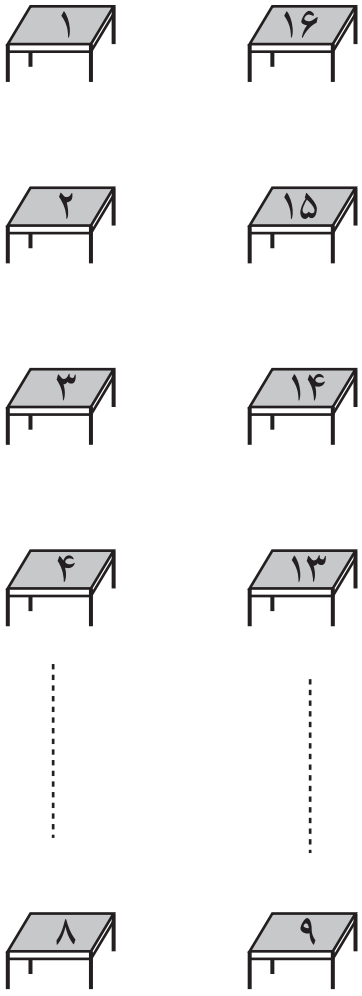
پاسخ:

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



توضیح:

۱۲ــ۱۵ــ۱ــ کار عملی پیشنهادی شماره ۳: مربی کارگاه می‌تواند طراحی آنتن مرکزی را برای یک کارگاه تلویزیون مطرح کند. به عنوان مثال می‌توان تعداد میز کار را ۱۶ میز و چیدمان میزها را مطابق شکل ۷۵ــ۱ درنظر گرفت. میزها در دو ردیف و هر ردیف ۸ میز کار چیده شده است.



شکل ۷۵ــ ۱ــ چیدمان میزکار در یک کارگاه

- نقشه‌ی بلوکی آنتن مرکزی را برای کارگاه تلویزیون رسم کنید.
- تعداد قطعات لازم و مشخصات قطعات را در جدول ۱۵ــ۱ بنویسید.
- پس از محاسبات لازم، گین تقویت‌کننده را محاسبه کنید.
- آنتن‌های VHF و UHF را به مدار متصل کنید.
- نقشه‌ی مدار و اتصال‌های آن را بار دیگر بررسی کنید تا از کامل بودن آن مطمئن شوید.
- تلویزیون را به پریز برق اتصال دهید و سپس آن را روشن کنید.
- با تنظیم آنتن و گین تقویت‌کننده، تصویر با کیفیت مطلوب را دریافت کنید.

جدول ۱۵ــ۱

تعداد میزکار	
تعداد ردیف	
تعداد تقویت‌کننده	
تقسیم‌کننده و نوع آن	
تعداد تقسیم‌کننده عبوری	
تعداد تقسیم‌کننده غیرعبوری	
تعداد پریز	

- 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.

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

محاسبات:

توضیح:

خلاصه نتایج:

نقشه‌ی بلوکی کار عملی پیشنهادی شماره ۳

آزمون پایانی(۱)

پاسخ:

۱ــ نحوه‌ی انتشار امواج تلویزیونی در باندهای VHF و UHF چگونه است؟ شرح دهید.

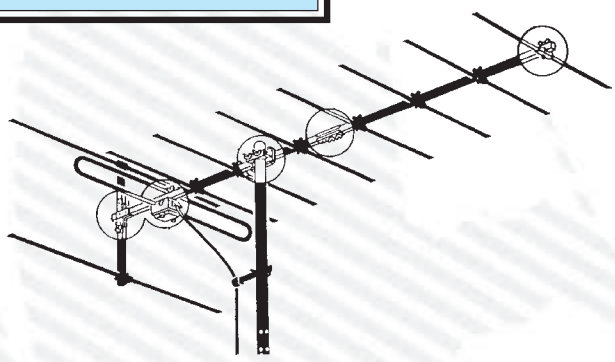
۲ــ در آنتن شکل ۷۶ــ۱

الف : تعداد میله‌های منعکس‌کننده (رفلکتور) چند قطعه است؟

ب : تعداد میله‌های هدایت‌کننده (دایرکتور) چند قطعه است؟

ج : امپدانس دوقطبی تاشده (دی‌پُل) چند اهم است؟

پاسخ:



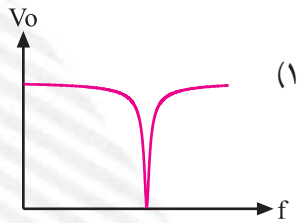
شکل ۷۶ــ ۱

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

۴ــ منحنی پاسخ فرکانسی فیلتر شکل ۷۷ــ۱ کدام است؟

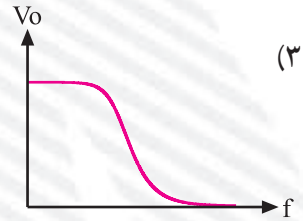
پاسخ:

۱)

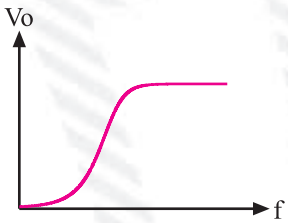


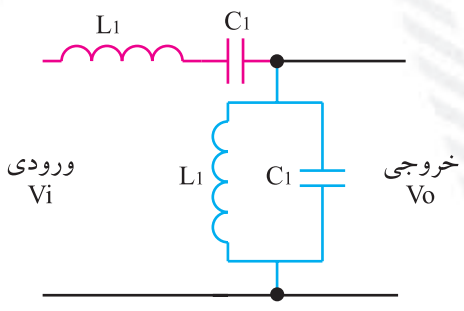
۲)

۳)



۴)





شکل ۷۷ــ ۱

۵ــ دستگاه شکل ۷۸ــ۱ چه نام دارد؟ کاربرد دستگاه را شرح دهید. پهنای باند دستگاه چقدر است؟

پاسخ:

شکل ۷۸ــ ۱

۶ــ اگر ولتاژ خروجی یک دستگاه $400\mu V$ باشد. $dB\mu V$ را محاسبه کنید $\log 2 = 0/3$ در نظر گرفته شود.

محاسبات:

۷ــ کار تقسیم‌کننده را در آنتن مرکزی شرح دهید. تقسیم‌کننده‌ها به چند نوع تقسیم‌بندی می‌شوند؟ انواع آن را فقط نام ببرید.

پاسخ:

۸ــ اجزای تشکیل‌دهنده‌ی کابل کواکسیال را فقط نام ببرید.

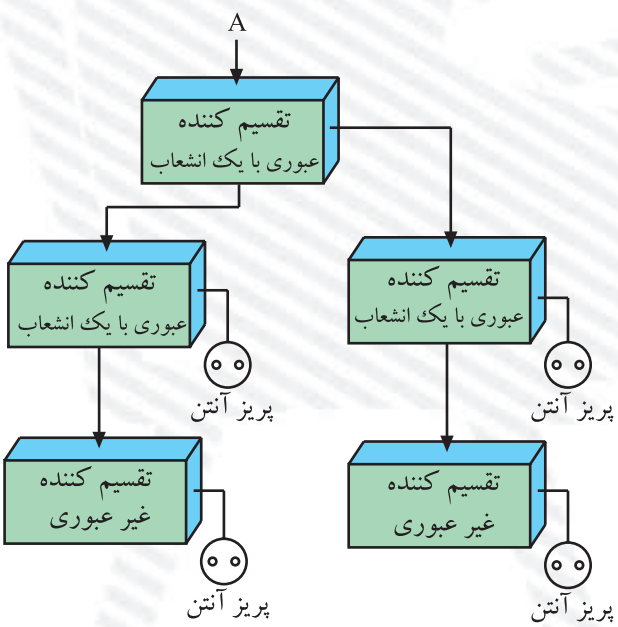
پاسخ:

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

نقشه‌ی مدار آنتن مرکزی

۱۰ــ در شکل ۷۹ــ۱، اگر تقسیم‌کننده یک به دو دارای افت انشعاب ۴dB باشد و تقسیم‌کننده‌های عبوری دارای افت عبوری ۴db و افت انشعاب ۱۰dB و پریز غیرعبوری نیز دارای افت انشعاب ۲dB باشد، گین در نقطه A را محاسبه کنید.

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



شکل ۷۹ــ ۱

پاسخ:

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

پاسخ:

واحد کار دوم

تیونر و آی‌اف و جداکننده‌ی پالس‌های تطبیق

هدف کلی

بررسی مدار تیونر، آی‌اف و جدا کننده‌ی پالس تطبیق تلویزیون رنگی ، عیب‌یابی و تعمیر آن

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

۱ــ کار کلی تیونر را شرح دهد.
۲ــ بلوک دیاگرام تیونر را رسم کند و کار هر بلوک را شرح دهد.
۳ــ کار مدار هماهنگ داخل تیونر را شرح دهد.
۴ــ کار تیونرهای مدرن الکترونیکی را تشریح کند.
۵ــ نحوه‌ی انتخاب کانال در هر باند را در تیونرهای مدرن توضیح دهد.
۶ــ عملکرد طبقات تقویت‌کننده آی‌اف را در یک تلویزیون شرح دهد.
۷ــ کار مدول IF یک تلویزیون رنگی مدرن را شرح دهد.
۸ــ عملکرد کلی آی‌سی‌های داخل مدول IF را تشریح کند.
۹ــ نحوه‌ی آشکارسازی تصویر و ایجاد IF دوم صدا را شرح دهد.
۱۰ــ نحوه‌ی جداسازی IF دوم صدا را از سیگنال مرکب تصویر توضیح دهد.
۱۱ــ نحوه‌ی جداسازی پالس‌های تطبیق افقی و عمودی را از سیگنال مرکب تصویر تشریح کند.
۱۲ــ چگونگی همزمانی نوسان‌ساز افقی و عمودی گیرنده را با فرستنده تشریح کند.
۱۳ــ طبقات تقویت IF را عیب‌یابی و تعمیر کند.
۱۴ــ بخش همزمانی را عیب‌یابی و تعمیر کند.

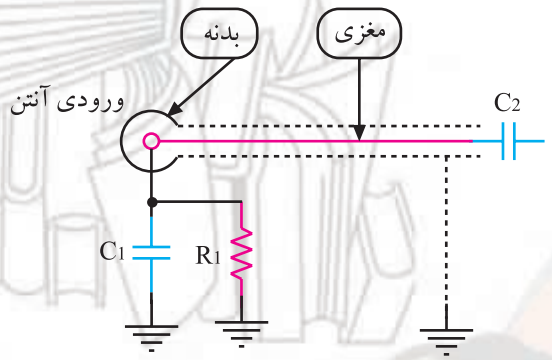
ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۱۲	۱۳	۲۵

پیش‌آزمون (۲)

۱ــ وظایف کلی تیونر را شرح دهید.

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

۳ــ کار مدار شکل مقابل را شرح دهید.

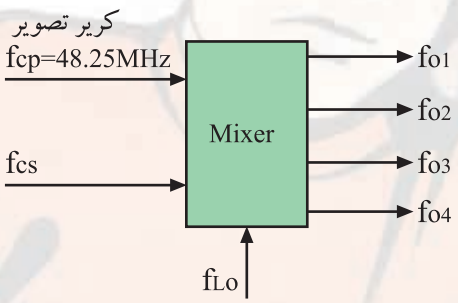


۴ــ اگر فرکانس کریر تصویر در کانال ۷، برابر ۱۸۹/۲۵ مگاهرتز باشد، فرکانس نوسان‌ساز محلی کدام است؟

۱) ۳۸/۹ MHz ۲) ۲۲۸/۱۵ MHz ۳) ۲۲۲/۶۵ MHz ۴) ۳۳/۴ MHz

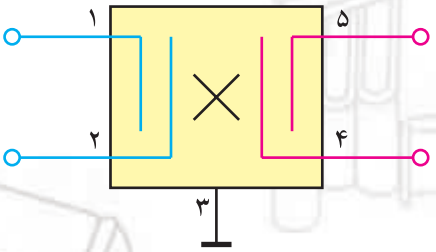
۵ ــ در شکل مقابل فرکانس F_{CS} (فرکانس کریر صدا) و فرکانس F_{LO} (نوسان‌ساز محلی) و فرکانس‌های fo_1 تا fo_4 (خروجی میکسر) را محاسبه کنید.

محاسبات در استاندارد CCIR انجام گیرد.



۶ ــ نوسان‌ساز محلی و میکسر در تیونر تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ در داخل کدام آی‌سی قرار دارند؟

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



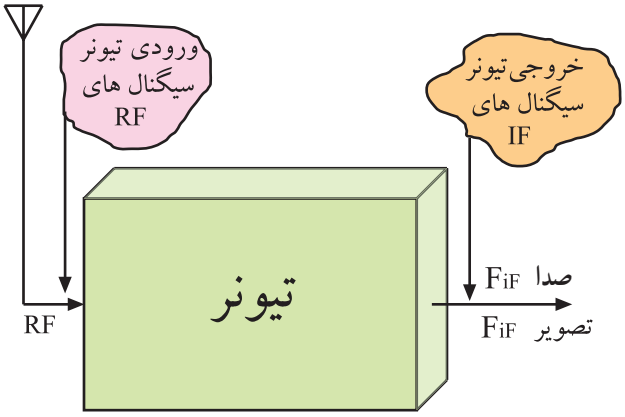
۸ ــ وظایف پالس‌های تطبیق را شرح دهید.

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

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

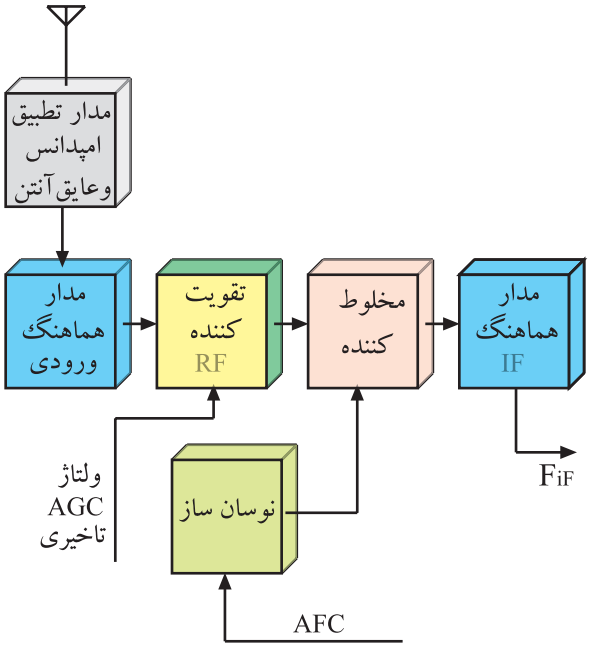
۲ــ تیونر

تیونر وظایف مهمی در تلویزیون به‌عهده دارد. توسط مدارهای تیونر، کانال تلویزیونی موردنظر انتخاب می‌شود. تیونر، کانال دریافتی را پس از تقویت، به فرکانس میانی (IF) تبدیل می‌کند. شکل ۱ــ۲عملکرد کلی تیونر را نشان می‌دهد.



شکل ۱ــ۲ــ عملکرد کلی تیونر

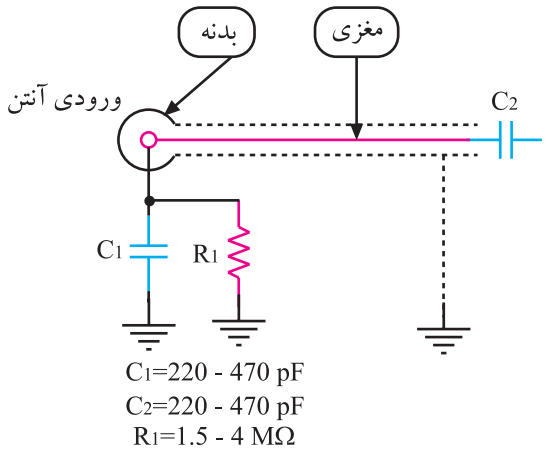
در شکل ۲ــ۲ بلوک دیاگرام تیونر رسم شده است. جهت یادآوری، کار هر بلوک را به اختصار توضیح می‌دهیم.



شکل ۲ــ۲ــ بلوک دیاگرام تیونر

۱ــ۲ــ مدار مجزاکننده‌ی آنتن

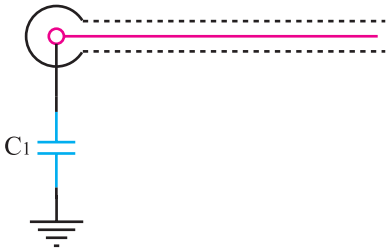
مدار جداکننده، آنتن را از شاسی که به برق ۲۲۰ ولت اتصال دارد، جدا می‌سازد. در شکل ۳ــ۲ یک نمونه مدار جداکننده‌ی آنتن رسم شده است.



شکل ۳ــ۲ــ یک نمونه مدار جداکننده آنتن

راکتانس خازن‌های C_1 و C_2 در فرکانس ۵۰ 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 ۱/۵ تا ۴ مگااهم است.

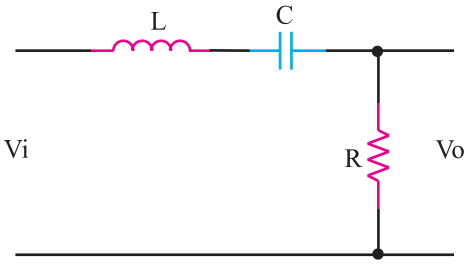
در شکل ۴ــ۲ نمونه‌ی دیگری از مدار مجزاکننده‌ی آنتن رسم شده است.



شکل ۴ــ۲ــ نمونه‌ی دیگر مدار مجزاکننده آنتن

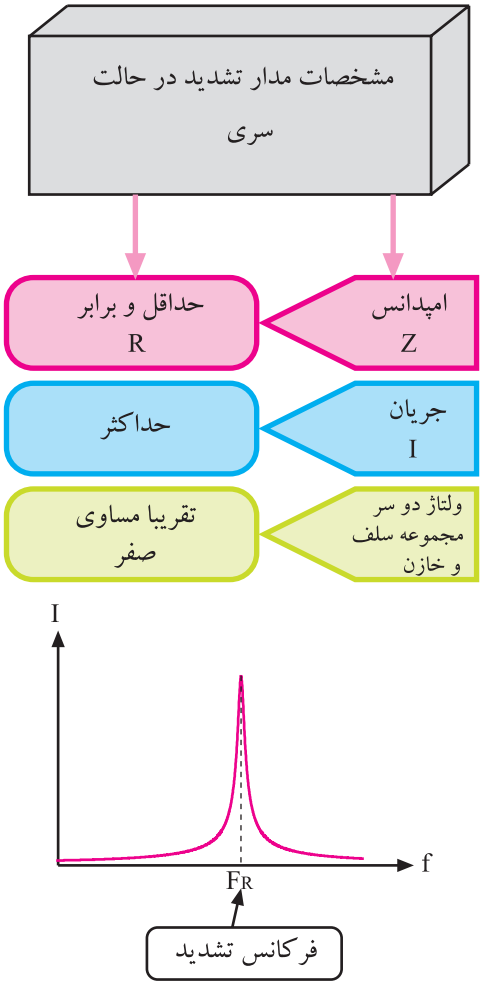
۲ــ۲ــ مدارهای هماهنگ و کاربرد آن‌ها در تیونر

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



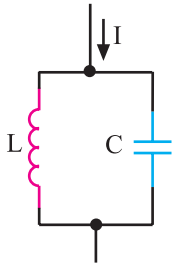
شکل ۵ ــ۲ــ مدار هماهنگ سری

این دو قطعه ممکن است مانند شکل ۵ ــ۲ به‌طور 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 ۶ ــ۲ــ منحنی جریان نسبت به فرکانس

شکل ۶ ــ۲ منحنی جریان عبوری از مدار را نسبت به فرکانس سیگنال ورودی نشان می‌دهد. ممکن است خازن و سیم‌پیچ مطابق شکل ۷ــ۲ به‌طور موازی قرار گیرند. در این صورت امپدانس مدار LC موازی در حالت تشدید ماکزیمم می‌شود.



شکل ۷ــ۲ــ مدار هماهنگ LC موازی

۱ــ۲ــ۲ــ مدارهای هماهنگ در گیرنده‌های قدیمی:

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

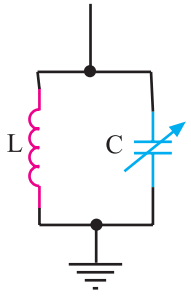
در نوع دیگر مدار هماهنگ مانند شکل ۹ــ۲ یک کلید سلکتور، خازن‌های مختلف را با سلف ثابت موازی می‌کند.

مجموعه‌ی سلف‌ها و خازن‌هایی که مدار رزونانس LC را تشکیل می‌دهند در فرکانس $f_R = \frac{۱}{۲\pi\sqrt{LC}}$ به رزونانس درمی‌آیند و کانال موردنظر را انتخاب می‌کنند.

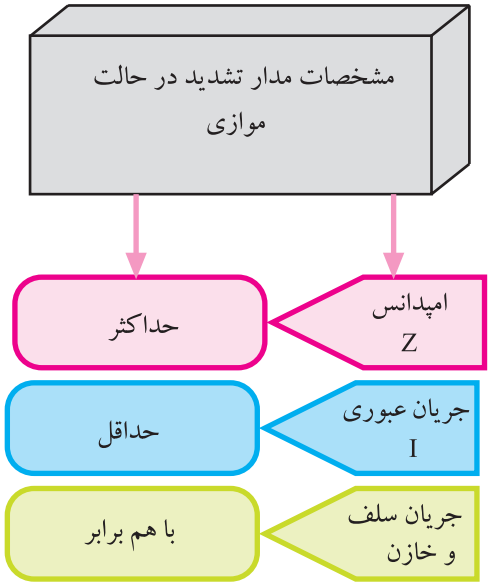
$$F_R = \frac{۱}{۲\pi\sqrt{LC}}$$

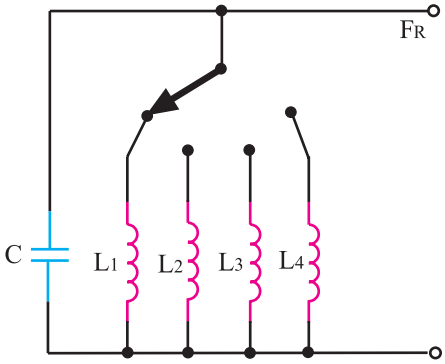
F_R فرکانس تشدید

شکل‌های ۱۰ــ۲ و ۱۱ــ۲ مدارهای معادل LC با سلف متغیر و خازن متغیر را نشان می‌دهد.

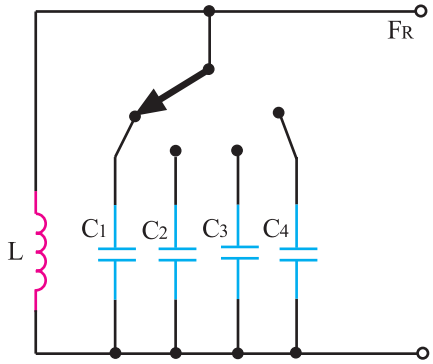


شکل ۱۱ــ۲ــ معادل مدار هماهنگ با خازن متغیر

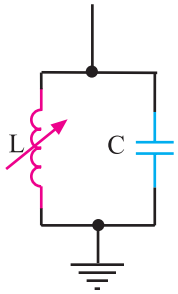




شکل ۸ ــ ۲ــ مدار هماهنگ با خازن ثابت



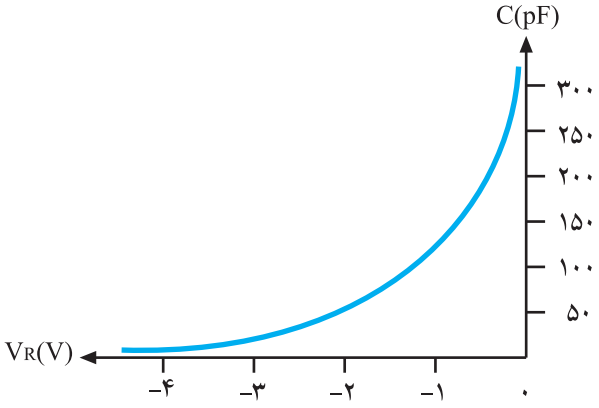
شکل ۹ــ۲ــ مدار هماهنگ با سلف ثابت



شکل ۱۰ــ۲ــ معادل مدارهماهنگ با سلف متغیر

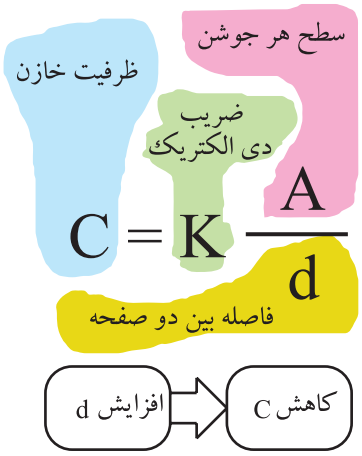
۲ــ۲ــ۲ــ مدارهای هماهنگ با استفاده از دیود

خازنی[1]: 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.

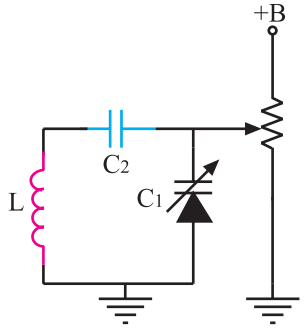


شکل ۱۲ــ۲ــ منحنی مشخصه دیود خازنی

شکل ۱۲ــ۲ 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.



شکل۱۳ــ۲ــ یک نمونه مدارهماهنگی با دیود خازنی

شکل ۱۳ــ۲ 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.

رابطه (۱) $F_R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LCeq}}$

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

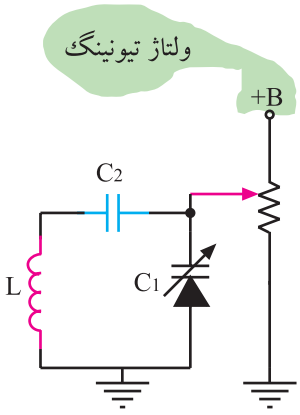
رابطه (۲) $Ceq^{(2)} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$

۱ــ Varicap=Variable Capacitor= خازن متغیر

۲ــ eq=equal معادل

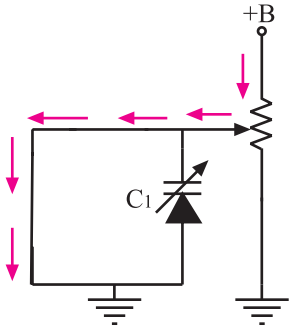
چنان‌چه مانند شکل ۱۴ــ۲ سر متغیر پتانسیومتر به B+ نزدیک شود، ولتاژ بایاس معکوس دوسر دیود افزایش می‌یابد و ظرفیت دیود خازنی را کاهش می‌دهد. با کم شدن ظرفیت خازنی، فرکانس تشدید مدار هماهنگی زیاد می‌شود. ولتاژ اعمال شده به دیود خازنی، ولتاژ تیونینگ[1] نام دارد.

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



شکل ۱۴ــ۲ــ سر متغیر پتانسیومتر به B+ نزدیک شده است.

اگر خازن C_2 در مدار نباشد مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۱۵ــ۲ ولتاژ تیونینگ به زمین اتصال کوتاه می‌شود و نمی‌تواند دیود خازنی را در بایاس صحیح قرار دهد.

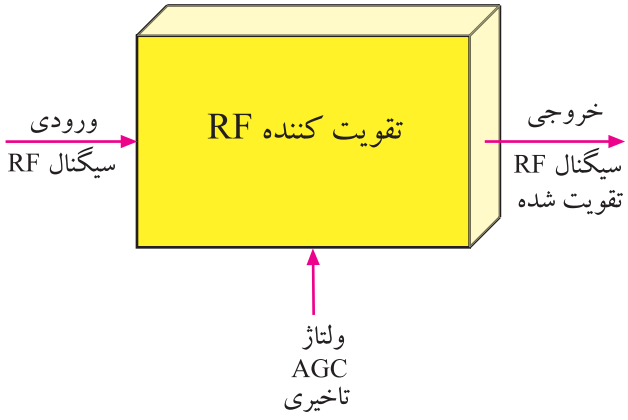


شکل ۱۵ــ۲ــ سلف در ولتاژ DC اتصال کوتاه است.

۳ــ۲ــ تقویت کننده‌ی RF

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

شکل ۱۶ــ۲ نقشه‌ی بلوکی تقویت کننده و سیگنال‌های ورودی و خروجی آن را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶ــ۲ــ نقشه‌ی بلوکی تقویت کننده‌ی RF

۱ــ Tuning تعادل تنظیم

۴ــ۲ــ نوسان‌ساز محلی

نوسان‌ساز که نقشه‌ی بلوکی و موج خروجی آن در شکل ۲ــ۱۷ رسم شده است، همواره فرکانس F_C+F_{iF} را می‌سازد. F_C همان فرکانس کریر یا حامل است که می‌تواند F_{CP}[1] (فرکانس کریرتصویر) باشد.

دراین صورت فرکانس نوسان‌ساز از رابطه‌ی (۳) به‌دست می‌آید. F_{iFP} فرکانس میانی تصویر و برابر ۳۸/۹ مگاهرتز است.

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

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

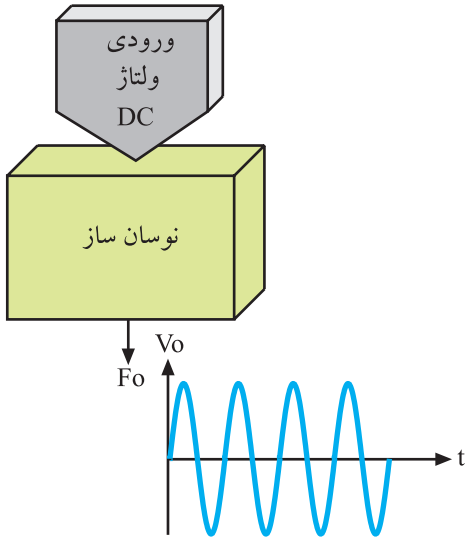
$$\text{رابطه (۴)} \Rightarrow F_O = F_{CS} + F_{IFS}$$

F_{CS}[2] فرکانس کریر یا حامل صدا و F_{iFS} فرکانس میانی صدا و برابر ۳۳/۴ مگاهرتز است.

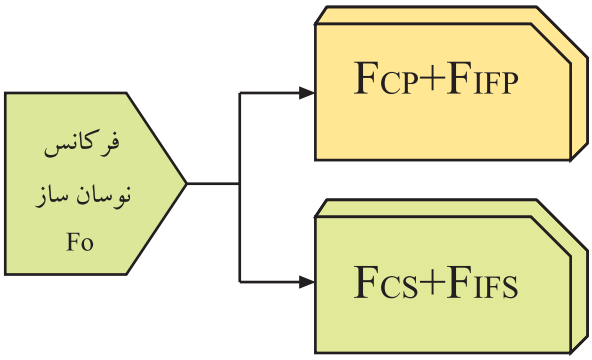
۵ــ۲ــ مخلوط کننده[3]

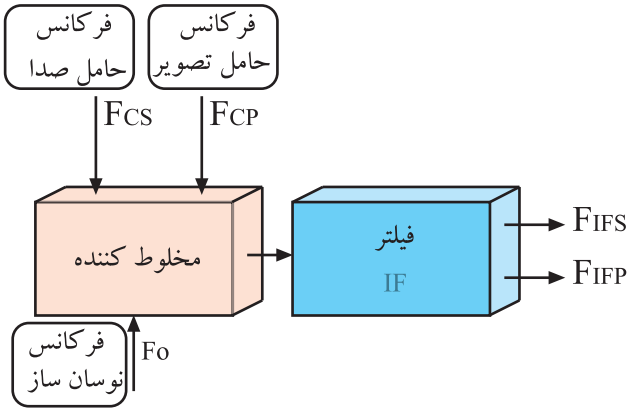
از مخلوط شدن فرکانس نوسان‌ساز با فرکانس حامل صدا و تصویر، فرکانس‌های میانی صدا و تصویر ایجاد می‌شود.

فیلترهای میان‌گذر، فرکانس‌های میانی صدا و تصویر را از سایر فرکانس‌ها جدا می‌کنند. فرکانس‌های میانی به طبقات تقویت آی‌اف ارسال می‌شوند. شکل ۲ــ۱۸ نقشه‌ی بلوکی میکسر را نشان می‌دهد.



شکل ۲ــ۱۷ــ بلوک دیاگرام نوسان‌ساز و موج ایجاد شده توسط آن





شکل ۲ــ۱۸ــ نقشه‌ی بلوکی مخلوط کننده

۱ــ F_{CP} = Carrier of Picture حامل تصویر

۲ــ S = Sound صدا

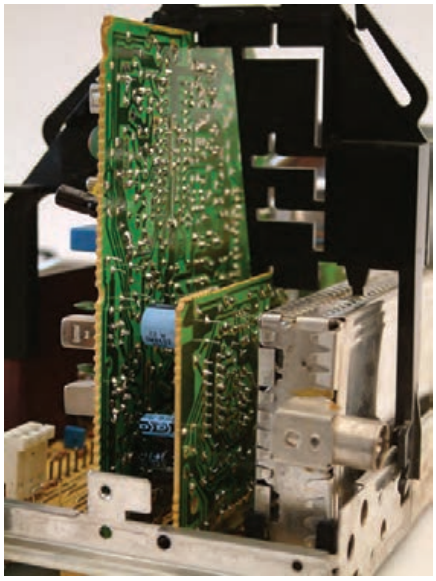
۳ــ Mixer مخلوط کننده

۶ــ۲ــ بررسی تیونر تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC۴۴۰۰

۱ــ۶ــ۲ــ شناخت قطعات و اجزای تیونر: تیونر مورد استفاده در تلویزیون گروندیک به صورت یک مدول جداگانه روی شاسی اصلی تلویزیون نصب شده است. شکل **۱۹ــ۲** مدول تیونر این تلویزیون را نشان می‌دهد.

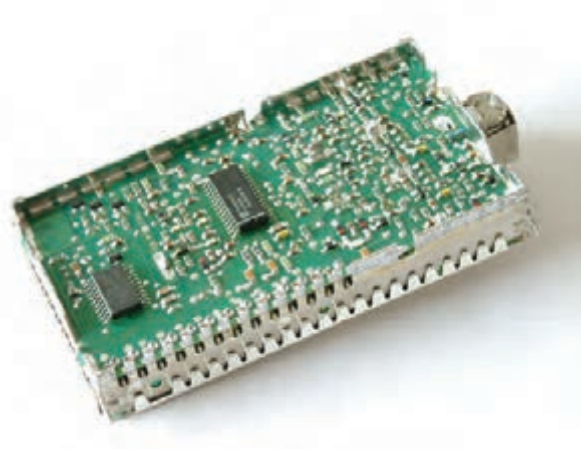
شکل ۱۹ــ۲ــ مدول تیونر

در شکل **۲۰ــ۲** محل قرار گرفتن تیونر را در روی شاسی اصلی تلویزیون مشاهده می‌کنید. قطعات این تیونر به صورت SMD[1] و مدار مجتمع (IC) است.



شکل ۲۰ــ۲ــ جای قرار گرفتن تیونر روی شاسی اصلی

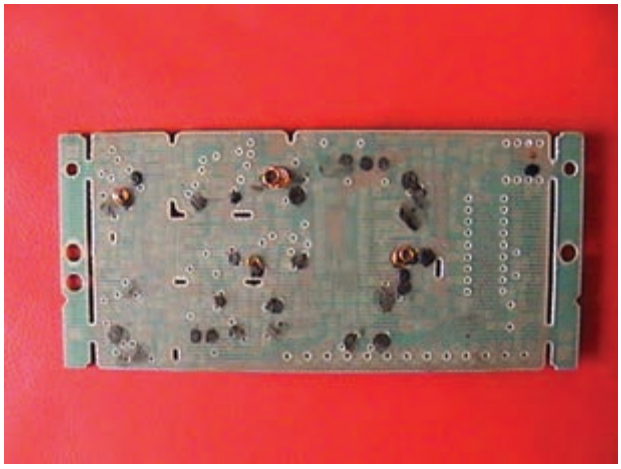
شکل **۲۱ــ۲** قطعات مونتاژ شده روی بُرد تیونر را نشان می‌دهد.



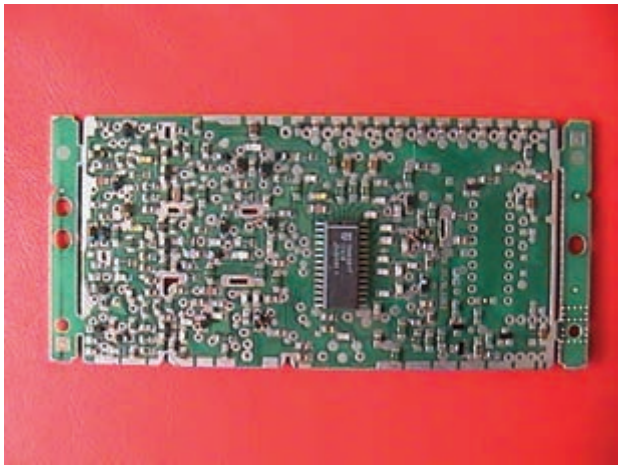
شکل ۲۱ــ۲ــ قطعات SMD روی برد تیونر

۱ــ SMD= Surface Mount Device قطعه‌ی نصب سطحی

در مراحل مونتاژ، قطعات باید به ترتیب روی بُرد نصب شوند. شکل‌های ۲۲ــ۲ و ۲۳ــ۲ بُرد تیونر را با سیم‌پیچ‌ها و آی‌سی نشان می‌دهد.

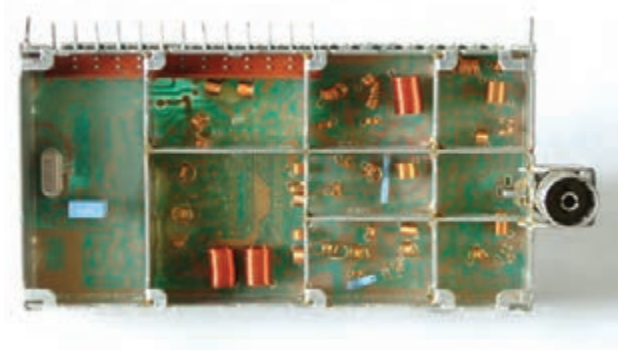


شکل ۲۲ــ۲ــ سیم‌پیچ‌های برد تیونر



شکل ۲۳ــ۲ــ آی‌سی روی برد

سیم پیچ‌های موجود در تیونر در یک سمت بُرد و در محفظه[1]های 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 ۲۴ــ۲ محفظه‌ها و سیم‌پیچ‌های داخل آن را نشان می‌دهد.

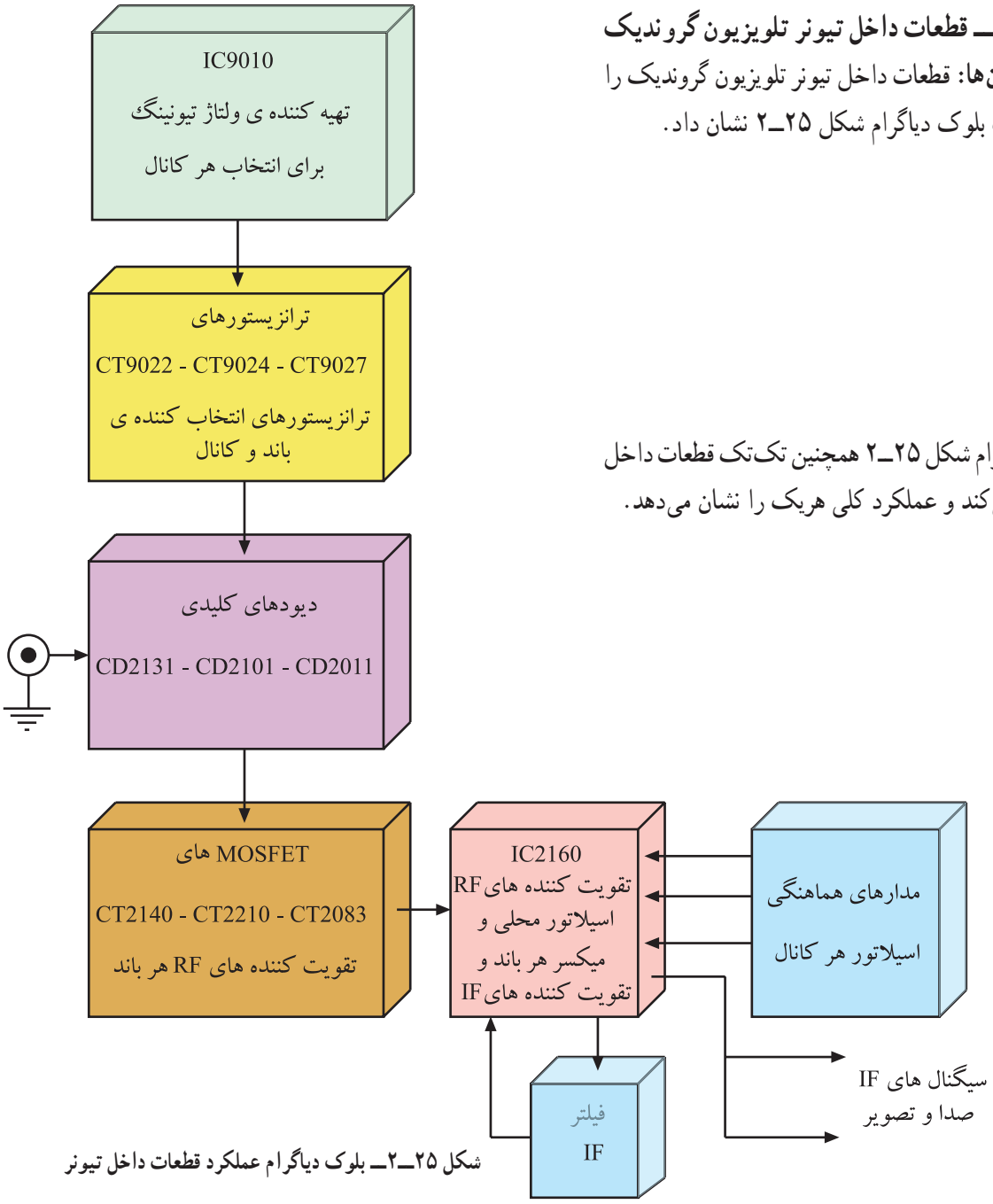


شکل ۲۴ــ۲ــ محفظه‌ها و سیم‌پیچ‌های تیونر

۱ــ Cavity محفظه خالی

۲ــ۶ ــ۲ــ قطعات داخل تیونر تلویزیون گروندیک و عملکرد کلی آن‌ها: قطعات داخل تیونر تلویزیون گروندیک را می‌توان به صورت بلوک دیاگرام شکل ۲ــ۲۵ نشان داد.

بلوک دیاگرام شکل ۲ــ۲۵ همچنین تک‌تک قطعات داخل تیونر را معرفی می‌کند و عملکرد کلی هریک را نشان می‌دهد.



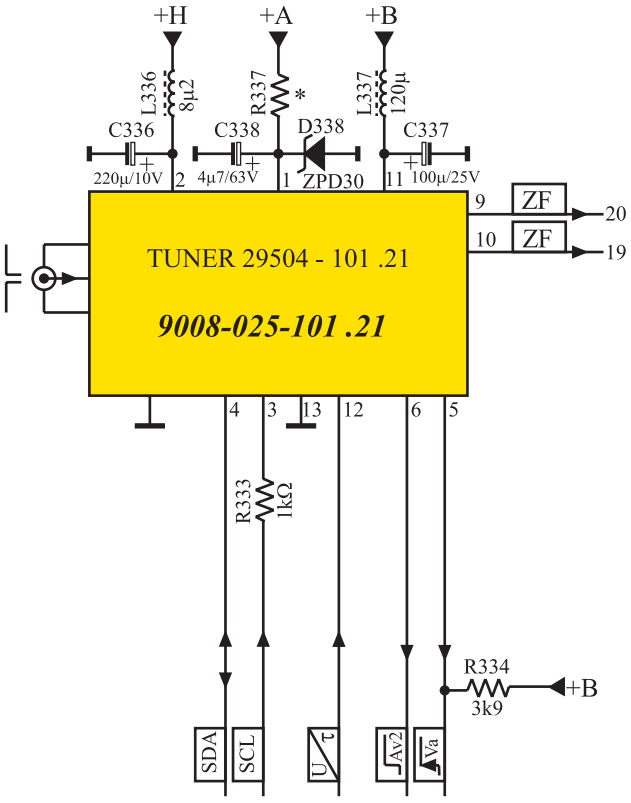
شکل ۲ــ۲۵ــ بلوک دیاگرام عملکرد قطعات داخل تیونر

۳ــ۶ ــ۲ــ عملکرد پایه‌های تیونر : تیونر تلویزیون گروندیک دارای ۱۳ پایه است. شکل ۲ــ۲۶ تیونر و پایه‌های آن را نشان می‌دهد.

شکل ۲ــ۲۶ــ تیونر و پایه‌های آن

در شکل ۲۷ــ۲ نقشه‌ی فنی تیونر را ملاحظه می‌کنید. کار هریک از پایه‌های تیونر به‌طور خلاصه به شرح زیر است :

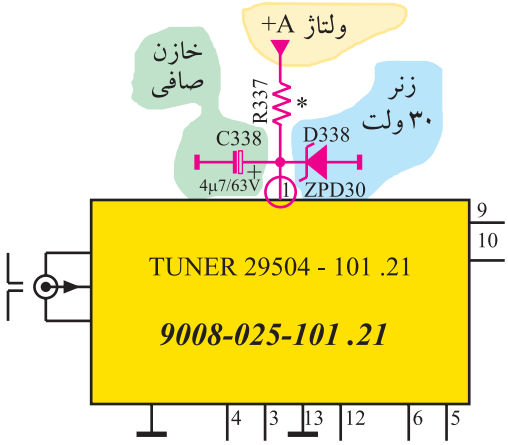
*** پایه‌ی ۱ :** به پایه‌ی یک تیونر ولتاژ تیونینگ وصل می‌شود. ولتاژ تیونینگ را از ولتاژ A + که برابر ۱۲۴ ولت است، دریافت می‌کنند.



شکل ۲۷ــ۲ــ نقشه‌ی تیونر

ولتاژ A+ برابر ۱۲۴ ولت و از منبع تغذیه تهیه می‌شود.

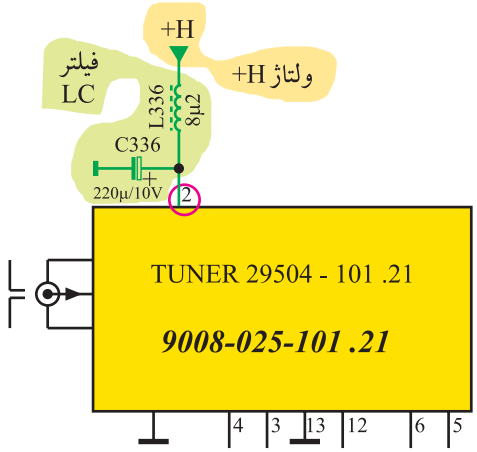
ولتاژ A + توسط دیود زنر D۳۳۸ روی ولتاژ ۳۰ ولت تثبیت می‌شود. این ولتاژ به‌عنوان ولتاژ تیونینگ در تیونر مورد استفاده قرار می‌گیرد. شکل ۲۸ــ۲ مدار تهیه‌ی ولتاژ تیونینگ را از ولتاژ A + نشان می‌دهد.



شکل ۲۸ــ۲ــ مدار تهیه ولتاژ تیونینگ

ولتاژ تیونینگ برابر ۳۰ ولت است.

*** پایه‌ی ۲ :** به پایه‌ی دو تیونر ولتاژ H + که برابر ۵ ولت است وصل می‌شود. ولتاژ H + مدارهای منطقی داخل تیونر را تغذیه می‌کند. شکل ۲۹ــ۲ پایه‌ی دوی تیونر و قطعات موجود در مسیر آن را نشان می‌دهد.

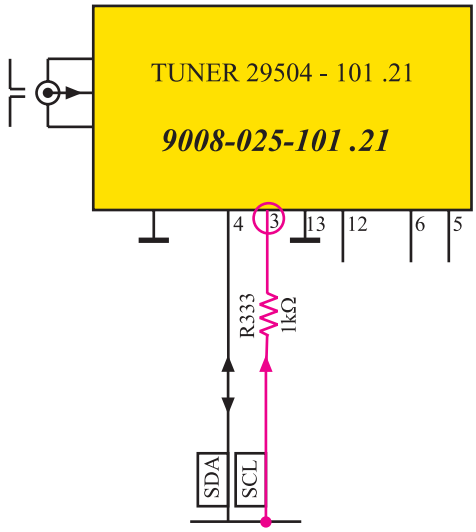


شکل ۲۹ــ۲ــ پایه ۲ تیونر و قطعات در مسیر این پایه

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

* **پایه‌ی ۳:** به پایه‌ی سه تیونر سیگنال پالس ساعت، (SCL)[1] وارد می‌شود.

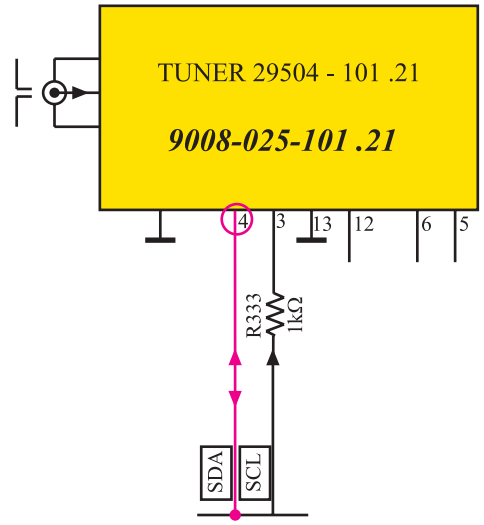
پالس‌های ساعت، عمل همزمانی و هماهنگی بین سیستم‌های دیجیتالی داخل تیونر با پردازنده اصلی را برعهده دارند. شکل ۲ـ۳۰ مسیر پایه‌ی سه را در نقشه‌ی مدول تیونر نشان می‌دهد.



شکل ۲ـ۳۰ـ به پایه ۳ تیونر پالس‌های SCL وارد می‌شوند.

* **پایه‌ی ۴:** این پایه ورودی و خروجی اطلاعات (SDA[2]) است. اطلاعاتی که از طریق خطوط SDA انتقال می‌یابند برای کانال‌یابی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

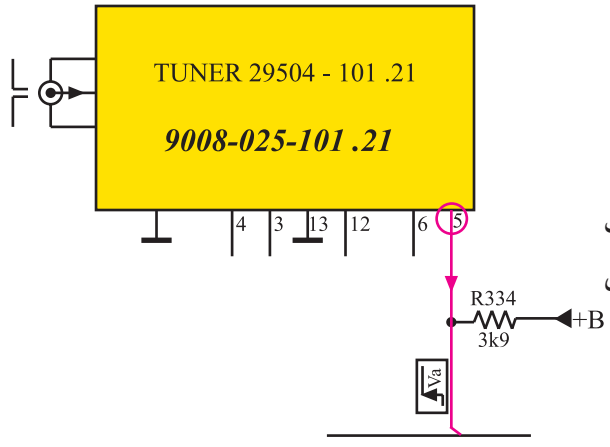
شکل ۲ـ۳۱ پایه‌ی چهار تیونر را نشان می‌دهد.



شکل ۲ـ۳۱ـ پایه ۴ ورودی و خروجی SDA است.

* **پایه‌ی ۵:** از پایه‌ی پنج، ولتاژ فرمانی خارج می‌شود. این ولتاژ به پایه‌ی یازدهِ مدول IF و پایه‌ی نُه مدول RGB وارد می‌شود تا مسیر سیگنال مرکب تصویر را قطع کند و برنامه‌ی عادی تلویزیون متوقف شود.

در این حالت سیگنال ویدئو از طریق سوکت اسکارت قابل دریافت است. در شکل ۲ـ۳۲ مسیر خارج شده از پایه‌ی پنج در نقشه‌ی مدار تیونر رسم شده است.



شکل ۲ـ۳۲ـ مسیر پایه ۵ تیونر

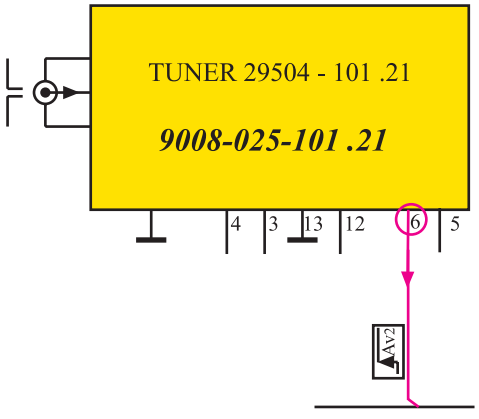
۱ـ SCL = Serial Clock پالس ساعت سری

۲ـ SDA = Serial Data داده سری ـ اطلاعات سری

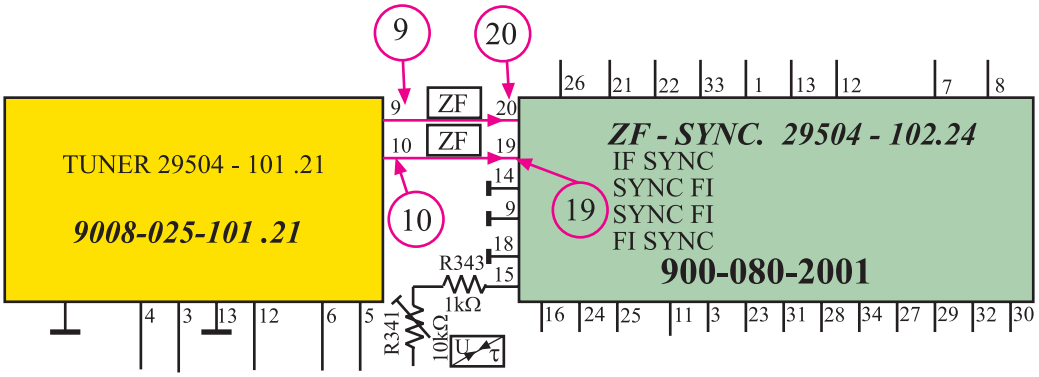
* **پایه‌ی ۶:** از این پایه سیگنالی دیجیتالی خارج می‌شود. این سیگنال به بُرد آی‌اف و بُرد RGB می‌رسد و تلویزیون را برای استفاده در حالت AV آماده می‌کند. شکل ۳۳ــ۲ پایه‌ی شش تیونر را نشان می‌دهد.

* **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 نُه و ده تیونر به مدول IF ارسال می‌شوند. شکل ۳۴ــ۲ ارتباط پایه‌های نُه و ده مدول تیونر را با مدول IF نشان می‌دهد.

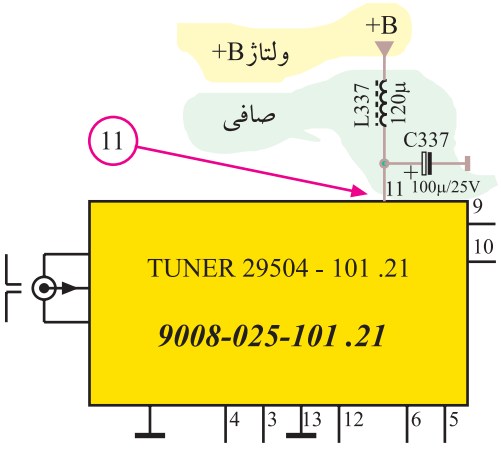


شکل ۳۳ــ۲ــ پایه ۶ تیونر در نقشه‌ی مدار



شکل ۳۴ــ۲ــ پایه‌های ۹ و ۱۰ تیونر به مدول IF اتصال دارند.

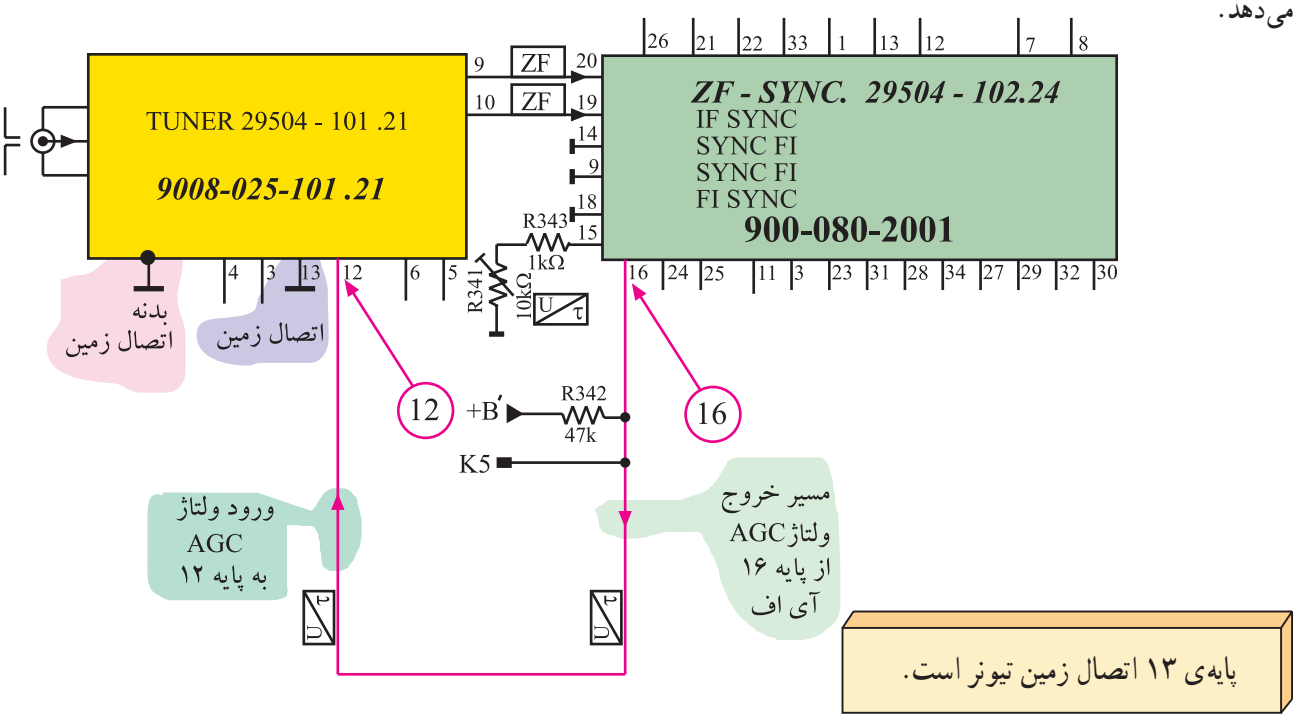
* **پایه‌ی ۱۱:** به این پایه ولتاژ B+ که برابر ۱۲ ولت است وارد می‌شود. این ولتاژ، مدارهای داخل تیونر را تغذیه می‌کند. شکل ۳۵ــ۲ پایه‌ی یازدهِ تیونر و قطعات مرتبط با آن را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۳۵ــ۲ــ به پایه ۱۱ ولتاژ B+ اتصال دارد.

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

* **پایه‌ی ۱۲:** به پایه‌ی دوازدهِ تیونر، ولتاژ AGC تأخیری وارد می‌شود. شکل ۳۶ــ۲ مسیر دریافت ولتاژ AGC از پایه‌ی شانزدهِ مدول IF به پایه‌ی دوازدهِ تیونر را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۳۶ــ۲ــ مسیر اتصال ولتاژ AGC تأخیری از IF به تیونر در نقشه‌ی مدار

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

۷ــ۲ــ کار عملی شماره ۱

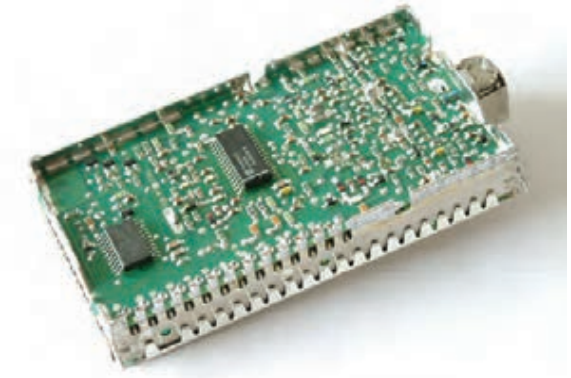
بررسی تیونر تلویزیون رنگی

۱ــ۷ــ۲ــ هدف کلی: بررسی ساختمان و عملکرد پایه‌های تیونر تلویزیون رنگی و اندازه‌گیری ولتاژ پایه‌های آن.

۲ــ۷ــ۲ــ خلاصه‌ی شرح کار: ابتدا مدول تیونر تلویزیون را از نظر شکل ظاهری مورد بررسی قرار دهید. سپس قاب تیونر را بردارید. قطعات، اجزا و سیم‌پیچ‌های داخل تیونر را مشاهده کنید. در نهایت ولتاژ پایه‌های تیونر را اندازه‌گیری کنید.

شکل‌های ۳۷ــ۲ و ۳۸ــ۲ قطعات و بُرد مدول تیونر را نشان می‌دهد.

شکل ۳۷ــ۲ــ قطعات تیونر



شکل ۳۸ــ۲ــ قطعات SMD و آی‌سی‌های روی برد تیونر

۳ــ۷ــ۲ــ وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

- تلویزیون گروندیک مانند شکل ۳۹ــ۲ یک دستگاه

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

- گسترده تلویزیون رنگی درصورت موجود بودن

شکل ۳۹ــ۲ــ تلویزیون رنگی

- تیونر VHF و UHF تلویزیون گروندیک مانند شکل ۴۰ــ۲ یک دستگاه

شکل ۴۰ــ۲ــ تیونر تلویزیون رنگی

- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو

- ابزار عمومی کارگاه الکترونیک مانند شکل ۴۱ــ۲

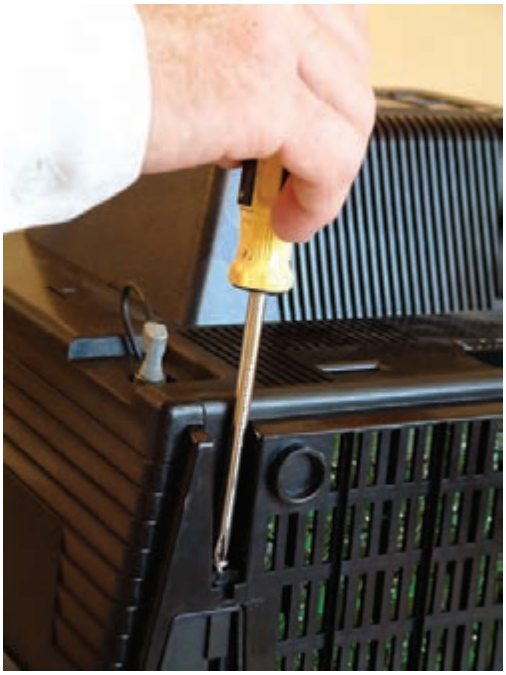
- مولتی‌متر دیجیتالی یا عقربه‌ای یک دستگاه

شکل ۴۱ــ۲ــ ابزار عمومی کارگاه الکترونیک

۴ــ۷ــ۲ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

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

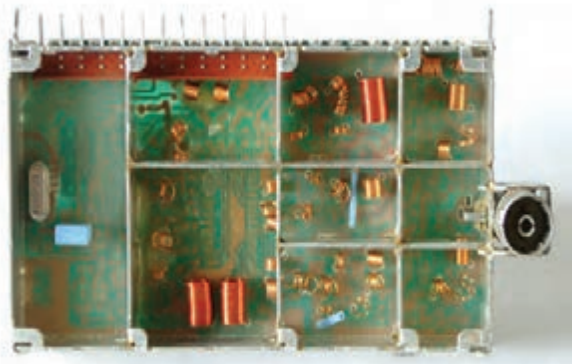
▲ قاب پشت تلویزیون را با دقت بردارید. شکل ۴۲ــ۲ نحوه‌ی باز کردن قاب پشت تلویزیون را نشان می‌دهد.



شکل ۴۲ــ۲ــ نحوه‌ی باز کردن قاب پشت تلویزیون

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

▲ به سیم‌پیچ‌های داخل تیونر دست نزنید زیرا تغییر در نحوه‌ی قرارگرفتن و فاصله‌ی بین حلقه‌های سیم‌پیچ، روی فرکانس دریافتی و کار تیونر تأثیر نامطلوب دارد. شکل ۴۳ــ۲ سیم‌پیچ‌های تیونر را نشان می‌دهد.



شکل ۴۳ــ۲ــ سیم‌پیچ‌های داخل تیونر

▲ 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.

۵ ــ۷ــ۲ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۱

قسمت اول: بررسی ساختمان تیونر و عملکرد پایه‌های آن

زمان اجرا: ۱ ساعت

● قاب پشت تلویزیون را از تلویزیون جدا کنید. شکل ۴۴ــ۲ تلویزیون بدون قاب را نشان می‌دهد.

شکل ۴۴ــ۲ــ تلویزیون بدون قاب پشت

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

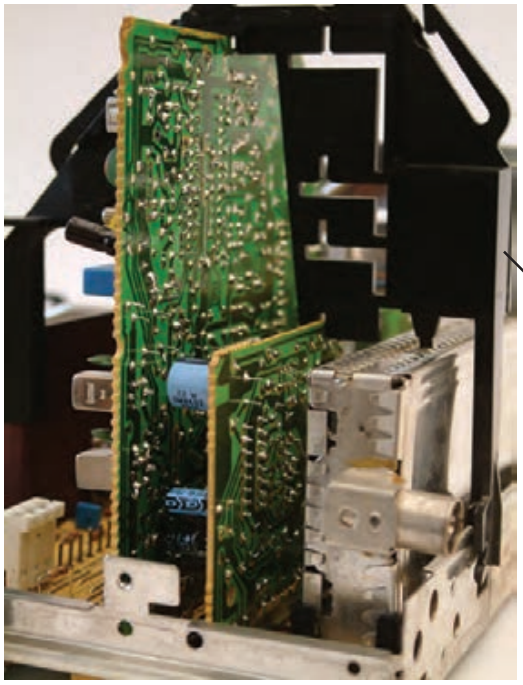
شکل ۴۵ــ۲ بست نگهدارنده را نشان می‌دهد.

● با توجه به شکل ۴۴ــ۲ 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 ۱ــ۲ 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 ۴۵ــ۲ــ بست نگهدارنده مدول‌ها

جدول ۱ــ۲

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

جدول ۲ــ۲

نام قطعه	مشخصات و شماره فنی

● شماره فنی و مشخصات ظاهری آی‌سی‌ها و کریستال به‌کار رفته در تیونر را در جدول ۲ــ۲ بنویسید.

● قاب تیونر را درجای خود قرار دهید و سپس تیونر را روی بُرد اصلی نصب کنید.

● بست نگهدارنده‌ی تیونر را در جای خود قرار دهید و آن را محکم کنید.

زمان اجرا: ۲ ساعت

۶ــ۷ــ۲ــ مراحل کار عملی شماره ۱

قسمت دوم: اندازه‌گیری ولتاژ پایه‌های تیونر

توجه: اگر اتصال ولت‌متر به پایه‌های موردنظر مشکل است، درصورت در اختیار داشتن گسترده تلویزیون رنگی این آزمایش را روی گسترده اجرا کنید.

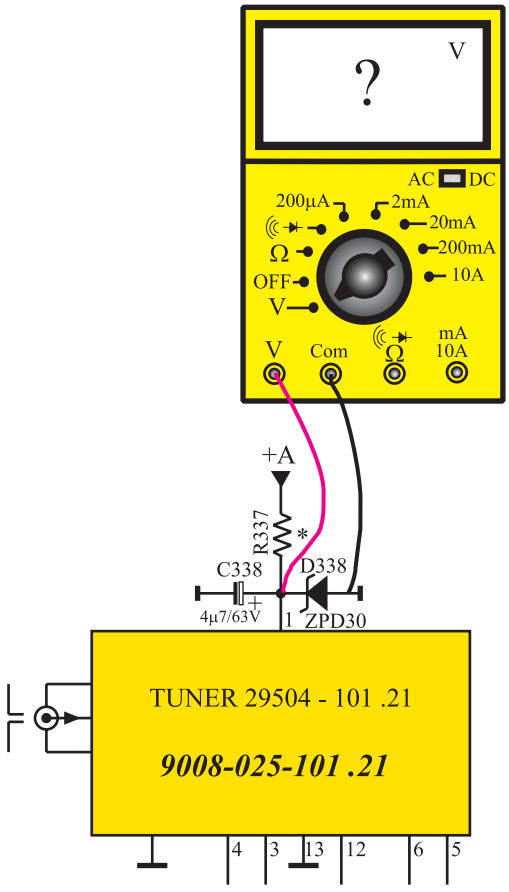
● محل پایه‌های یک و دو و یازده تیونر را روی شاسی اصلی تلویزیون شناسایی کنید.

● ولت‌متر را مطابق شکل ۴۶ــ۲ به پایه‌ی یک تیونر وصل کنید.

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

● ولتاژ پایه‌ی یک را نسبت به شاسی اندازه بگیرید و مقدار آن را یادداشت کنید.

ولت = ولتاژ پایه ۱



شکل ۴۶ــ۲ــ اتصال ولت‌متر به پایه ۱ تیونر

● کاربرد ولتاژ پایه ۱ را بنویسید.

کاربرد ولتاژ پایه ۱ :

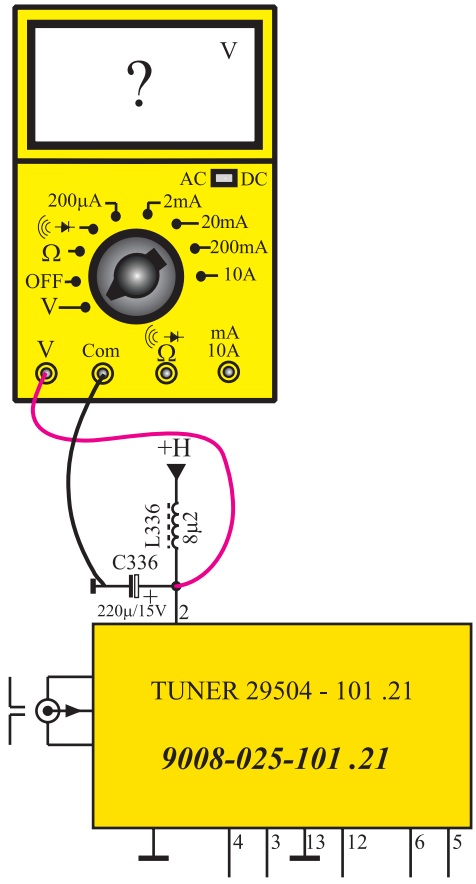
● تلویزیون را خاموش کنید.

● ولت‌متر را مطابق شکل ۴۷ــ۲ بین پایه شماره ۲ تیونر و زمین وصل کنید.

● تلویزیون را روشن کنید.

● ولتاژ پایه‌ی شماره ۲ تیونر را اندازه بگیرید. مقدار آن را یادداشت کنید.

= ولتاژ پایه ۲



شکل ۴۷ــ۲ــ اتصال ولت‌متر به پایه ۲ تیونر

● کاربرد ولتاژ پایه‌ی دو را بنویسید.

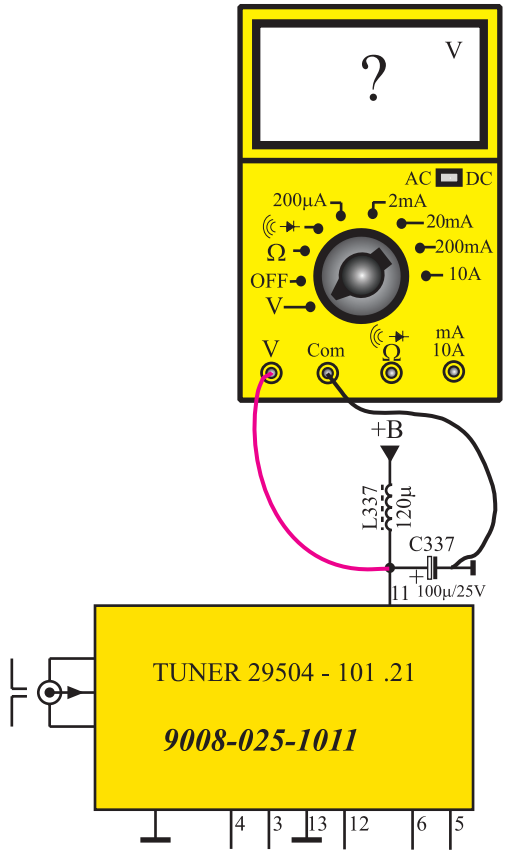
کاربرد ولتاژ پایه ۲ :

● تلویزیون را خاموش کنید.

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

- ولت‌متر را مطابق شکل ۴۸ــ۲ به پایه‌ی یازده‌ِ تیونر وصل کنید.
- تلویزیون را روشن کنید.
- ولتاژ پایه‌ی یازده‌ِ تیونر را نسبت به زمین اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت = ولتاژ پایه ۱۱



شکل ۴۸ــ۲ــ اتصال ولت‌متر به پایه ۱۱

- کاربرد ولتاژ پایه‌ی یازده را بنویسید.
- تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی سیم برق را از پریز جدا کنید.

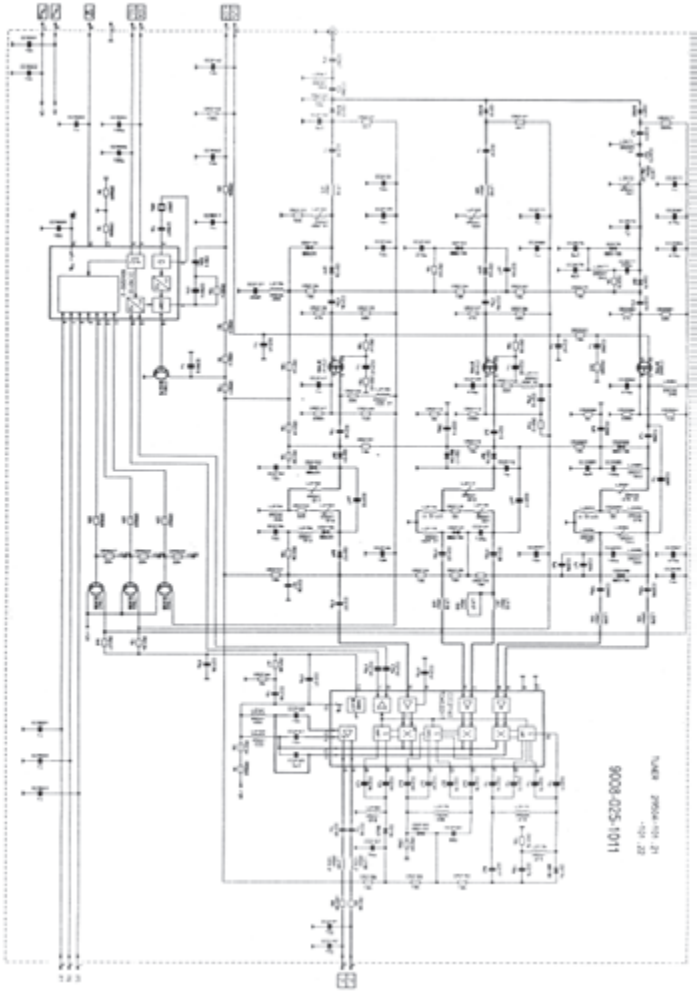
کاربرد ولتاژ پایه ۱۱ :

۸ــ۲ــ بررسی عملکرد مدار تیونر تلویزیون گروندیک

در شکل ۴۹ــ۲ 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[1] (سینتی سایزر) اجرا می‌شود.

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



شکل ۴۹ــ۲ــ مدار تیونر تلویزیون گروندیک

اجزای اصلی تشکیل‌دهنده‌ی تیونرهای با سنتز فرکانس عبارت‌اند از :

■ حافظه‌های دیجیتالی ROM[1] که اطلاعات ذخیره شده در این حافظه‌ها عمل مستقیم فرکانس و تنظیم فرکانس اسیلاتور را به‌عهده دارند.

■ حافظه از نوع EPROM[2] که این حافظه برای حفظ کانال‌ها به‌کار می‌رود.

■ آی‌سی PLL[3] (حلقه فاز قفل شده) که همراه با مدارهای تقسیم‌کننده‌ی فرکانس به‌عنوان نوسان‌ساز، نوسانی پایدار ایجاد می‌کند.

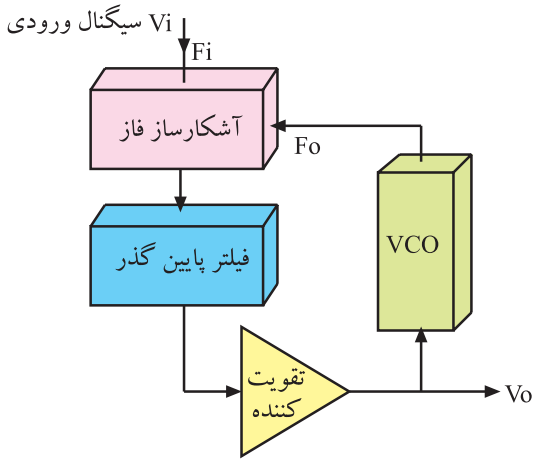
در تیونرهای با سنتز فرکانس (سینتی سایزر) توسط مدارهایی،فرکانس‌ها به‌طور دقیق تقسیم یا ضرب می‌شوند تا در نهایت فرکانس درستی به وجود آید.

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

۳ــ PLL = Phase Locked Loop حلقه فاز قفل شده

۱ــ۸ــ۲ــ نوسان‌سازبا حلقه‌ی فاز قفل‌شده (PLL):

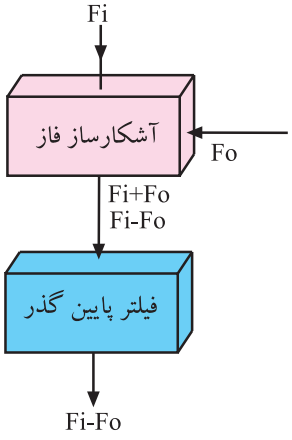
نوسان‌ساز با حلقه‌ی فاز قفل‌شده دارای بلوک دیاگرامی نظیر شکل ۵۰ــ۲ است.



شکل ۵۰ــ۲ــ بلوک دیاگرام نوسان‌ساز PLL

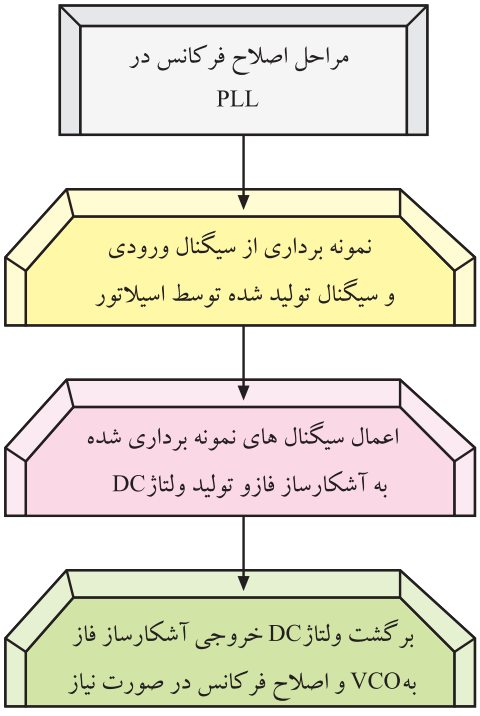
VCO[1] نوسان‌سازی است که می‌توان فرکانس آن را با ولتاژ تغییر داد و تنظیم کرد. مدار آشکارساز فاز، فرکانس سیگنال ورودی را با فرکانس تولید شده توسط VCO مقایسه می‌کند و در نهایت هرگونه اختلاف فرکانس به مقدار معینی ولتاژ DC تبدیل می‌شود. ولتاژ DC به‌دست آمده مجدداً به VCO برگشت داده می‌شود و فرکانس VCO را اصلاح می‌کند.

در خروجی مدار آشکارساز فاز مجموع و تفاضل فرکانس‌های ورودی وجود دارد. فیلتر پایین‌گذر فقط به فرکانس تفاضل یعنی fi-fo اجازه عبور می‌دهد.



شکل ۵۱ــ۲ــ ایجاد فرکانس fi-fo

شکل ۵۱ــ۲ ایجاد فرکانس fi-fo را نشان می‌دهد. تقویت‌کننده، سیگنال خروجی فیلتر را تقویت می‌کند.

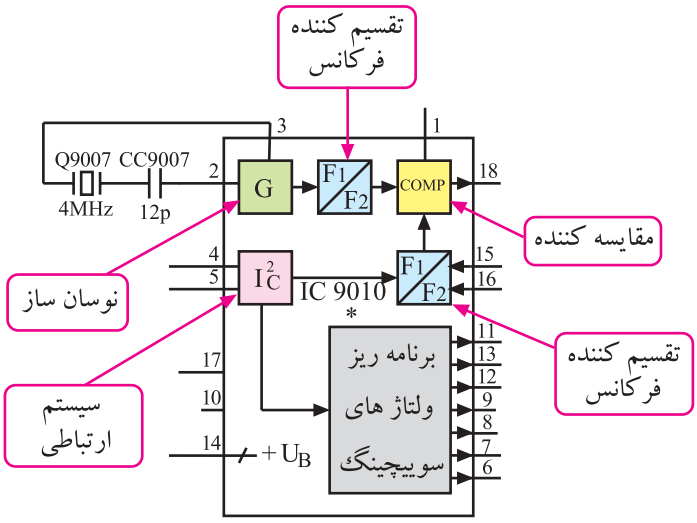


اگر فرکانس اعمال شده به آشکارساز فاز تغییر کند، سیگنال تفاضلی خارج شده از فیلتر پایین‌گذر نیز تغییر می‌کند و پس از یک مرحله تقویت، اسیلاتور VCO را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این شرایط فرکانس خروجی از اسیلاتور دقیقاً با فرکانس اعمال شده به ورودی مدار برابر می‌شود و مدار را روی این فرکانس قفل می‌کند.

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

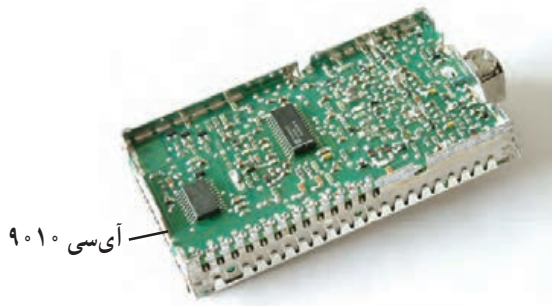
۲ــ۸ــ۲ــ عملکرد آی‌سی PLL در مدار تیونر

تلویزیون گروندیک: آی‌سی PLL در مدار تیونر تلویزیون گروندیک با شماره ۹۰۱۰ و شماره فنی ۲ــ۲ــ۳۲۰۲SDA مشخص شده است. در شکل ۵۲ــ۲ بلوک دیاگرام مدارهای داخلی این آی‌سی را ملاحظه می‌کنید.



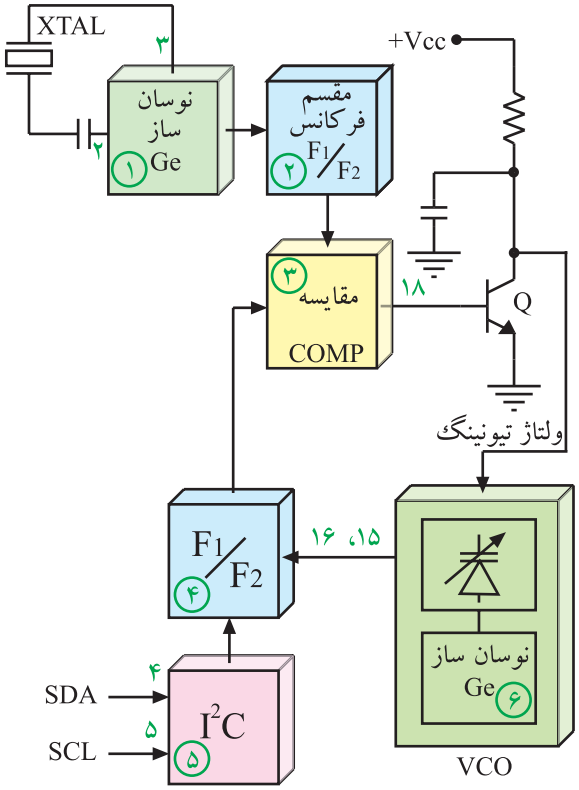
شکل ۵۲ــ۲ــ بلوک دیاگرام داخلی آی‌سی PLL

محل نصب این آی‌سی در روی بُرد تیونر در شکل ۵۳ــ۲ نشان داده شده است.



شکل ۵۳ــ۲ــ محل آی‌سی ۹۰۱۰ در روی برد

ارتباط اسیلاتور VCO با آی‌سی PLL را می‌توان به صورت بلوک دیاگرام شکل ۵۴ــ۲ نشان داد.



شکل ۵۴ــ۲ــ بلوک دیاگرام آی‌سی PLL و VCO

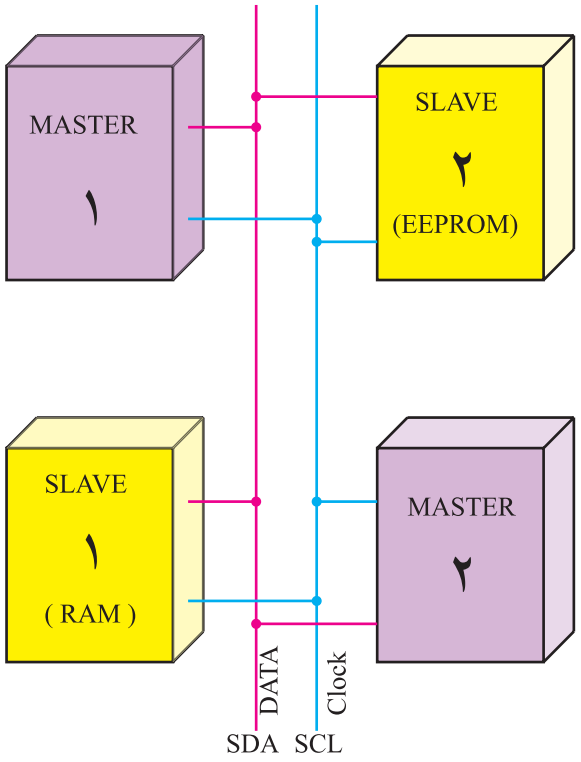
همان‌طور که مشاهده می‌شود، خروجی مدار مقایسه‌کننده که پایه‌ی شماره ۱۸ آی‌سی است به بیس ترانزیستورQ اعمال می‌شود. خروجی این ترانزیستور به مدار VCO اتصال دارد. با انتخاب کانالی توسط صفحه کلید یا دستگاه کنترل از راه دور آی‌سی میکروکنترلر، اطلاعات کدبندی شده مربوط به آن کانال را از طریق خطوط انتقال SDA و SCL به I^2C [1] ارسال می‌کند.

آی‌سی PLL در مدار تیونر با شماره ۹۰۱۰ و شماره فنی ۲-۳۲۰۲ SDA مشخص شده است.

۱ــ I^2C = IIC = Inter Integrated Circuit مدار مجتمع رابط بین دو یا چند سیستم

عملکرد بخش I^2C ایجاد یک ارتباط دوطرفه بین سیستم‌های مختلف و به‌صورت سریال و با حداقل خطوط ارتباطی است.

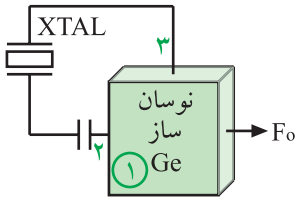
مانند شکل ۵۵ــ۲ کلیه سیستم‌های سازگار با استاندارد I^2C می‌توانند توسط دو خط ارتباطی SCL و SDA با یک‌دیگر ارتباط برقرار کنند. در این پروتکل[1]، سیستم‌ها به دو گروه تقسیم‌بندی می‌شوند.



شکل ۵۵ــ۲ــ ارتباط دو طرفه بین سیستم‌ها در استاندارد I^2C

سیستم‌های فرمانده یا Master[2] که فرامین اجرایی یا درخواست‌های خود را ارسال می‌کنند و سیستم‌های تحت‌کنترل یا slave[3]ها که فرامین دریافتی را اجرا می‌کنند. هریک از Masterها و Slaveها می‌توانند فرستنده یا گیرنده باشند.

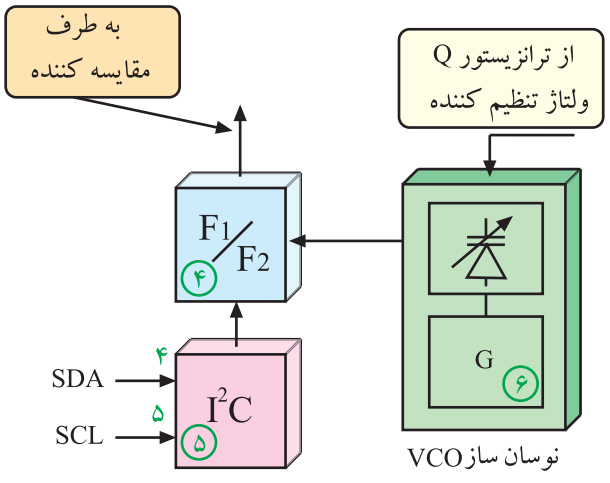
نوسان‌ساز (G) فرکانس مرجع ثابتی را می‌سازد. این فرکانس (fo) توسط کریستال کوارتز روی ۴MHz کاملاً پایدار می‌ماند. شکل ۵۶ــ۲ بلوک دیاگرام ژنراتور و کریستال کوارتز را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۵۶ــ۲ــ بلوک دیاگرام نوسان‌ساز با کریستال

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^2C دریافت می‌شود. به این ترتیب nfo به فرکانس کمتری نزدیک به fo تبدیل می‌شود.

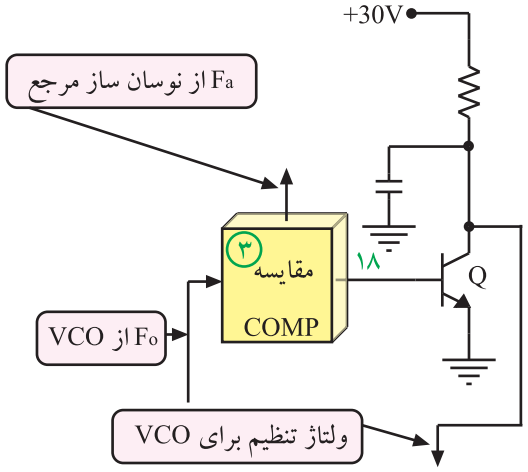
شکل ۵۷ــ۲ نقشه‌ی بلوکی این بخش را نشان می‌دهد.



شکل ۵۷ــ۲ــ نحوه‌ی تقسیم فرکانس VCO

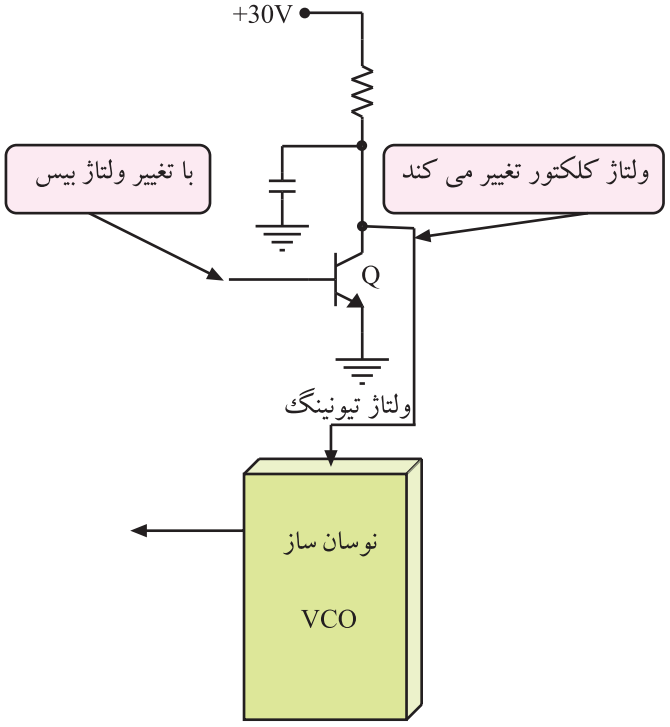
۱ــ Protocol قرارداد یا موافقت‌نامه
۲ــ Master فرمانده ــ ارباب
۳ــ Slave اجرا کننده ــ برده

فرکانس تقسیم شده مربوط به نوسان‌ساز مرجع و فرکانس تقسیم شده از VCO در مقایسه کننده‌ای با هم مقایسه می‌شوند. حاصل مقایسه، ولتاژ DC است که به بیس ترانزیستور داده می‌شود. شکل ۵۸ ــ ۲ نحوه‌ی تهیه ولتاژ برای بیس ترانزیستور را نشان می‌دهد.



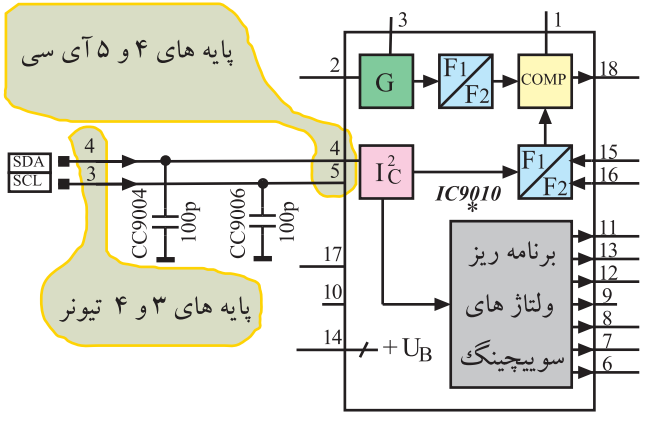
شکل ۵۸ ــ ۲ــ مدار بلوکی تهیه ولتاژ برای بیس Q

با تغییر میزان ولتاژ بایاس بیس ترانزیستور، هدایت ترانزیستور Q تغییر می‌کند و ولتاژ تیونینگ (ولتاژ تنظیم) را تغییر می‌دهد. ولتاژ تنظیم کننده که در خروجی ترانزیستور Q ظاهر می‌شود، فرکانس نوسان‌ساز VCO را برای کانال موردنظر تنظیم می‌کند. شکل ۵۹ ــ ۲ ارتباط ترانزیستور Q و نوسان‌ساز VCO را نشان می‌دهد.



شکل ۵۹ ــ ۲ــ ارتباط ترانزیستور Q با نوسان‌ساز VCO

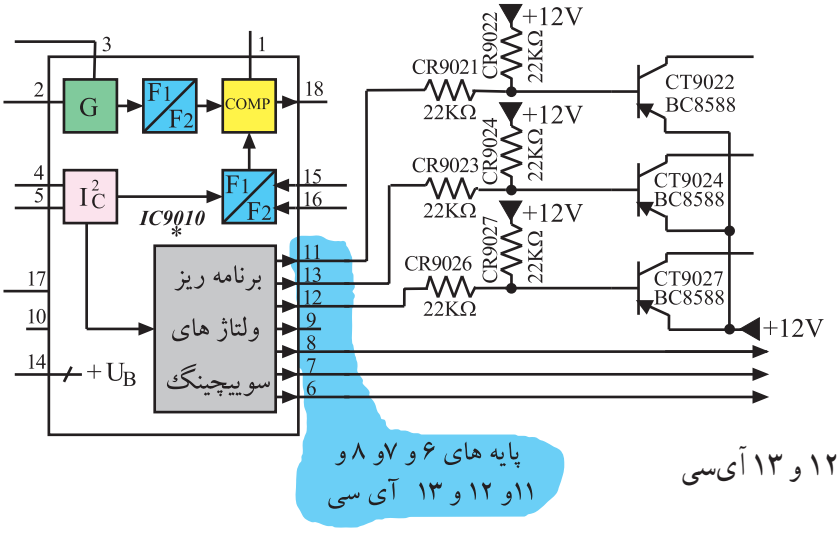
۳ــ ۸ ــ ۲ــ عملکرد آی‌سی PLL (IC۹۰۱۰) برای دریافت کانال: با انتخاب کانال، اطلاعات کدبندی شده‌ی آن کانال از طریق پایه‌های ۳ و ۴ تیونر، از خطوط SDA و SCL به پایه‌ی ۴ و ۵ آی‌سی ۹۰۱۰ وارد می‌شوند.



شکل ۶۰ ــ ۲ــ اطلاعات SDA و SCL به پایه ۴ و ۵ آی‌سی وارد می‌شوند.

شکل ۶۰ ــ ۲ پایه‌ی ۴ و ۵ آی‌سی ۹۰۱۰ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد. اطلاعات پردازش شده توسط I^2C به مدار برنامه‌ریز ولتاژهای سوئیچینگ (بلوک ۶) داده می‌شود.

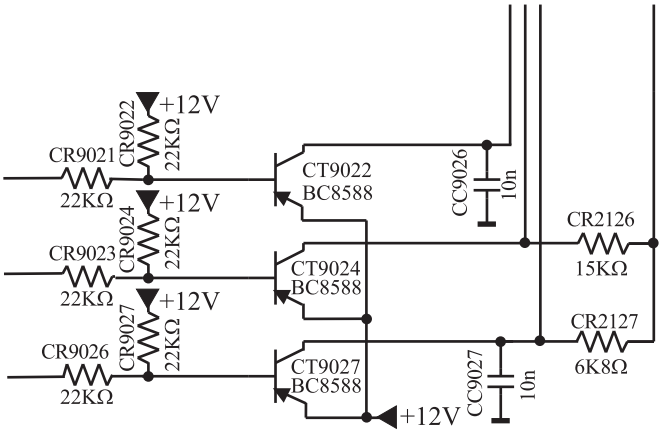
به این ترتیب I^2C خطوط خارج شده از پایه‌های ۶ و ۷ و ۸ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ آی‌سی PLL را فعال می‌کند.



شکل ۶۱ ــ۲ پایه‌های ۶ و ۷ و ۸ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ آی‌سی را نشان می‌دهد.

شکل ۶۱ ــ۲ــ پایه‌های ۶ و ۷ و ۸ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ آی‌سی

پایه‌های ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ آی‌سی PLL مطابق شکل ۶۲ ــ۲ توسط مقاومت‌های CR۹۰۲۱ و CR۹۰۲۳ و CR۹۰۲۶ ترانزیستورهای CT۹۰۲۲ و CT۹۰۲۴ و CT۹۰۲۷ را فعال می‌کنند.



شکل ۶۲ ــ۲ــ ترانزیستورها در نقشه‌ی مدار

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

۹ــ۲ــ باندها و کانال‌های دریافتی توسط تیونر

تیونر تلویزیون گروندیک قادر است باندهای VHF و UHF را به‌صورت 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[1]) را نیز دریافت کند. کانال‌های S مخصوص سیستم‌های تلویزیونی مدار بسته[2] است. در تلویزیون‌های قدیمی برای دریافت کانال‌های مخصوص، تیونری جداگانه روی شاسی نصب می‌کردند. امروزه یک تیونر، کلیّه‌ی کانال‌ها را در باند VHF و UHF دریافت می‌کند. در جدول ۳ــ۲ باندها و کانال‌های دریافتی توسط این تیونر مشخص شده است.

جدول ۳ــ۲

مشخصات باند		شماره کانال	فرکانس حامل تصویر	فرکانس حامل صوت	فرکانس اسیلاتور تیونر
VHF	باند ۱	۲	۴۸/۲۵	۵۳/۷۵	۸۷/۱۵
		۳	۵۵/۲۵	۶۰/۷۵	۹۴/۱۵
		۴	۶۲/۲۵	۶۷/۷۵	۱۰۱/۱۵
A	باند S USB	S_1	۱۰۵/۲۵	۱۱۰/۷۵	۱۴۴/۱۵
		⋮			
		S_{10}	۱۶۸/۲۵	۱۷۳/۷۵	۲۰۷/۱۵
VHF	باند ۳	۵	۱۷۵/۲۵	۱۸۰/۷۵	۲۱۴/۱۵
		⋮			
		۱۲	۲۲۴/۲۵	۲۲۹/۷۵	۲۶۳/۱۵
B	باند S OSB	S_{11}	۲۳۱/۲۵	۲۳۶/۷۵	۲۷۰/۱۵
		⋮			
		S_{20}	۲۹۴/۲۵	۲۹۹/۷۵	۳۳۳/۱۵
	باند S ESB	S_{21}	۳۰۳/۲۵	۳۰۸/۷۵	۳۴۲/۱۵
		⋮			
		S_{41}	۴۶۳/۲۵	۴۶۸/۷۵	۵۰۲/۱۵
UHF	باند ۴ و ۵	۲۱	۴۷۱/۲۵	۴۷۶/۷۵	۵۱۰/۱۵
C		⋮			
		۶۸	۸۴۷/۲۵	۸۵۲/۷۵	۸۸۶/۱۵

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

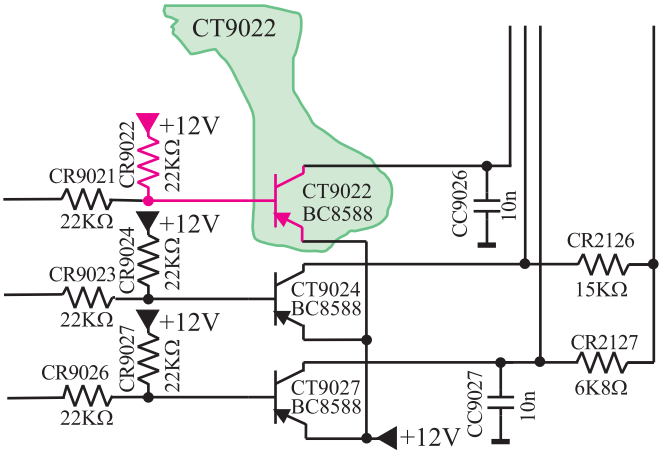
ESB=Erweitertes
Sonder Kanal Band=
Volume Expanded
Special Channel= کانال مخصوص حجم وسیع

۱ــ S = special = مخصوص

۲ــ CCTV = Closed Circuit TV تلویزیون مدار بسته

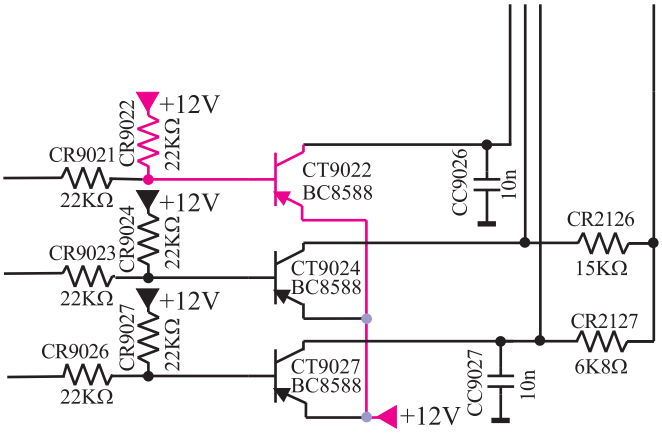
۱۰ــ۲ــ باند A

۱ــ۱۰ــ۲ــ انتخاب کانال‌های باند A: کلید انتخاب کانال در باند A، ترانزیستور PNP با شماره CT۹۰۲۲ است.



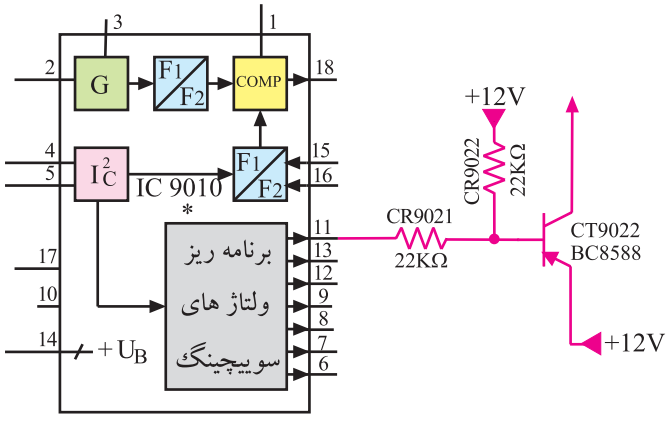
شکل ۶۳ــ۲ــ مسیر بایاس بیس

این ترانزیستور در حالت عادی قطع است زیرا همان‌طور که در شکل ۶۳ــ۲ نشان داده شده است، بیس ترانزیستور را مقاومت CR۹۰۲۲ که برابر ۲۲ kΩ است، از ۱۲+ ولت تغذیه می‌کند و امیتر ترانزیستور نیز مطابق مسیری که در شکل ۶۴ــ۲ نشان داده شده از ۱۲+ ولت تغذیه می‌شود. لذا به دیود بیس امیتر ولتاژ لازم اعمال نمی‌شود تا آن را فعال کند، بنابراین ترانزیستور درحالت قطع قرار دارد.



شکل ۶۴ــ۲ــ مسیر بایاس امیتر

اگر کانالی از باند A انتخاب شود از طریق پایه‌ی ۱۱ آی‌سی ولتاژ بیس ترانزیستور CT۹۰۲۲ کاهش می‌یابد از طرفی چون CT۹۰۲۲ یک ترانزیستور PNP است، کاهش ولتاژ بیس آن ترانزیستور را فعال می‌کند.

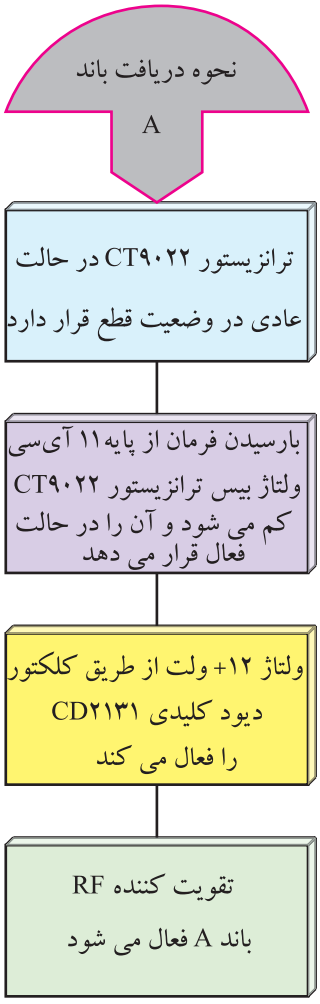


شکل ۶۵ــ۲ــ پایه ۱۱ آی‌سی بیس CT۹۰۲۲ را بایاس می‌کند.

شکل ۶۵ــ۲ ارتباط پایه‌ی ۱۱ آی‌سی با بیس CT۹۰۲۲ را نشان می‌دهد.

کلید انتخاب کانال‌های باند A ، ترانزیستور CT۹۰۲۲ است.

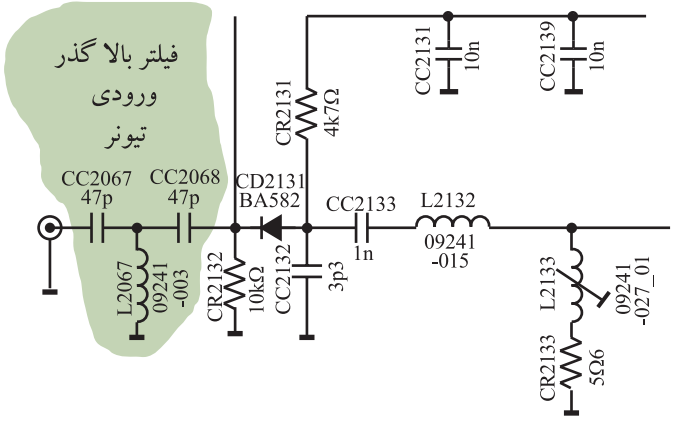
با فعال شدن ترانزیستور، ولتاژ ۱۲+ ولت از طریق کلکتور ترانزیستور در مسیری که در شکل ۶۶ــ۲ نشان داده شده است سبب اتصال دیود کلیدی CD۲۱۳۱ و بایاس تقویت‌کننده‌ی RF در مسیر باند A می‌شود.



شکل ۶۶ــ۲ــ مسیر ارتباط ولتاژ ۱۲+ ولت به مدار هماهنگ و تقویت‌کننده باند A

۲ــ۱۰ــ۲ــ فیلترها و دیودهای کلیدی عبوردهنده‌ی کانال‌های هر باند: در ورودی تیونر، یک فیلتر بالاگذر شامل خازن‌های C۲۰۶۷ و C۲۰۶۸ و سیم‌پیچ L۲۰۶۷ وجود دارد. این فیلتر فرکانس‌های بالای ۴۷ مگاهرتز را عبور می‌دهد.

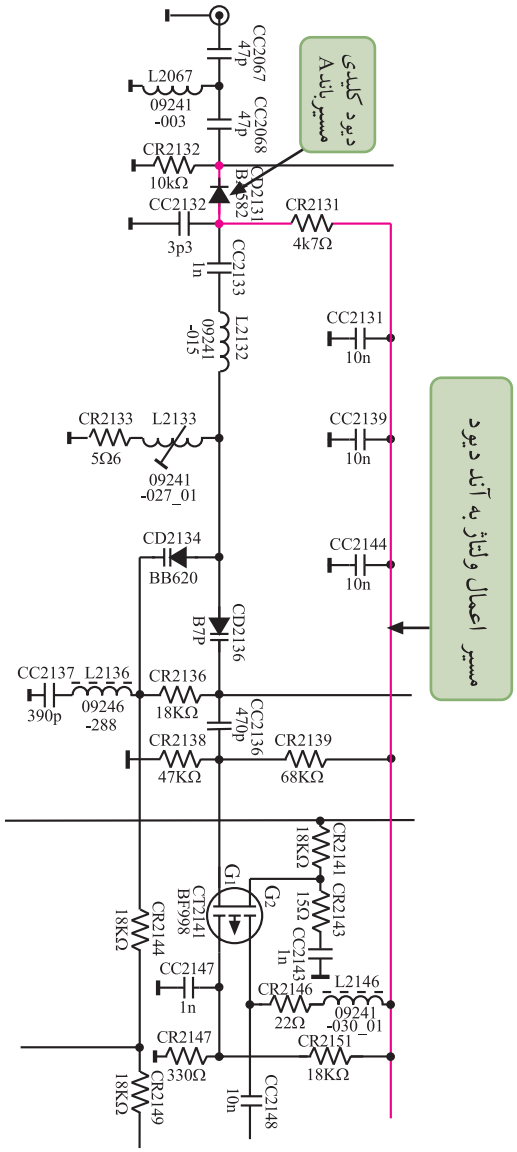
شکل ۶۷ــ۲ فیلتر بالاگذر در ورودی تیونر را نشان می‌دهد.



شکل ۶۷ــ۲ــ فیلتر بالاگذر در ورودی تیونر

۳ــ۱۰ــ۲ــ دیود کلیدی باند A: دیود کلیدی CD۲۱۳۱ در مسیر باند A قرار دارد و فرمان وصل شدن آن توسط آی‌سی ۹۰۱۰ داده می‌شود.

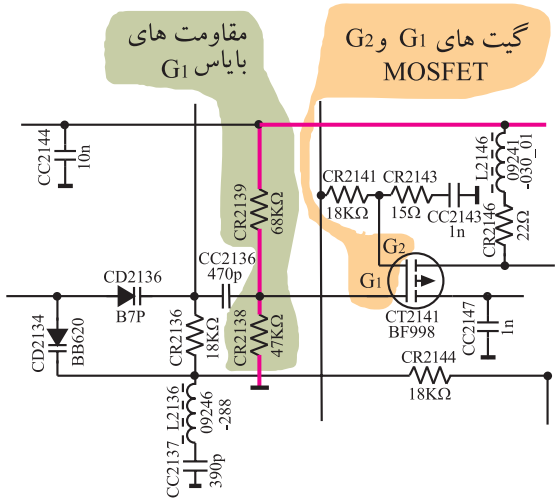
همان‌طور که توضیح داده شد، با انتخاب کانالی از باند A، ولتاژ پایه‌ی ۱۱ آی‌سی ۹۰۱۰ کم می‌شود و ترانزیستور CT۹۰۲۲ را وصل می‌کند. با وصل شدن این ترانزیستور ولتاژ ۱۲+ ولت از طریق کلکتور CT۹۰۲۲ از مسیری که در شکل ۶۸ــ۲ نشان داده شده است به آند دیود کلیدی CD۲۱۳۱ می‌رسد، دیود را بایاس می‌کند و آن را به‌صورت کلید بسته درمی‌آورد. با وصل شدن دیود، فرکانس‌های کانال انتخاب شده از باند A اجازه عبور پیدا می‌کنند.



شکل ۶۸ــ۲ــ نحوه‌ی بایاس شدن دیود کلیدی مسیر باند A

دیودکلیدی باند A ، CD۲۱۳۱ است.

۴ــ۱۰ــ۲ــ تقویت‌کننده RF کانال‌های باند A: ترانزیستور CT۲۱۴۱ تقویت‌کننده‌ی RF در مسیر باند A است و کانال‌های انتخاب شده در این باند را تقویت می‌کند.

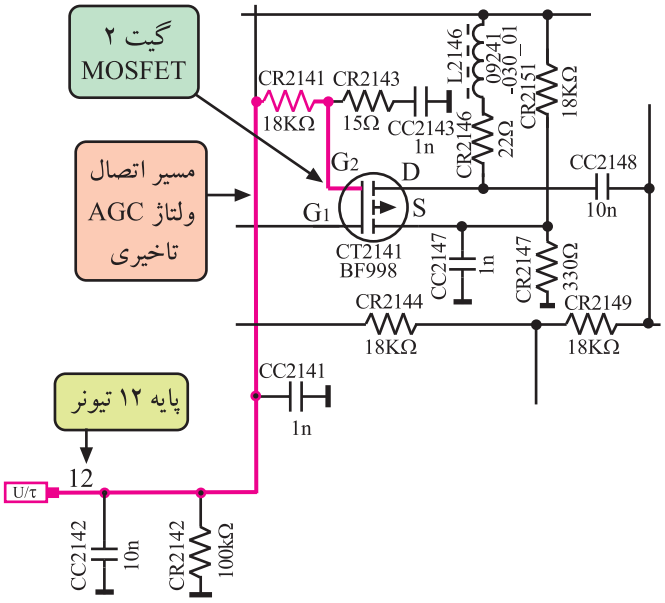


شکل ۶۹ــ۲ــ نحوه‌ی بایاس شدن گیت یک

این ترانزیستور از نوع MOSFET با دو گیت است. گیت یک این ترانزیستور توسط مقاومت‌های CR۲۱۳۸ و CR۲۱۳۹ و از خط تغذیه‌ی ۱۲ ولت از طریق کلکتور ترانزیستور CT۹۰۲۷ بایاس شده است. شکل ۶۹ــ۲ نحوه‌ی بایاس شدن گیت یک را نشان می‌دهد.

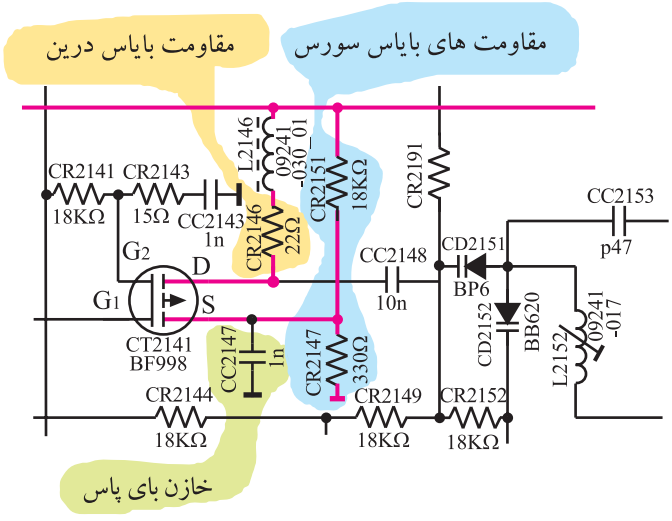
گیت ۲ توسط ولتاژ AGC تأخیری بایاس می‌شود.

شکل ۷۰ــ۲ مسیر اتصال ولتاژ AGC تأخیری را از پایه‌ی ۱۲ تیونر به گیت ۲ تقویت کننده RF نشان می‌دهد.



شکل ۷۰ــ۲ــ مسیر اتصال ولتاژ AGC تأخیری به G_2

مقاومت‌های CR۲۱۴۷ و CR۲۱۴۸ سورس ترانزیستور و مقاومت CR۲۱۴۶ درین آن را بایاس می‌کند. شکل ۷۱ــ۲ این مقاومت‌های بایاس را نشان می‌دهد.

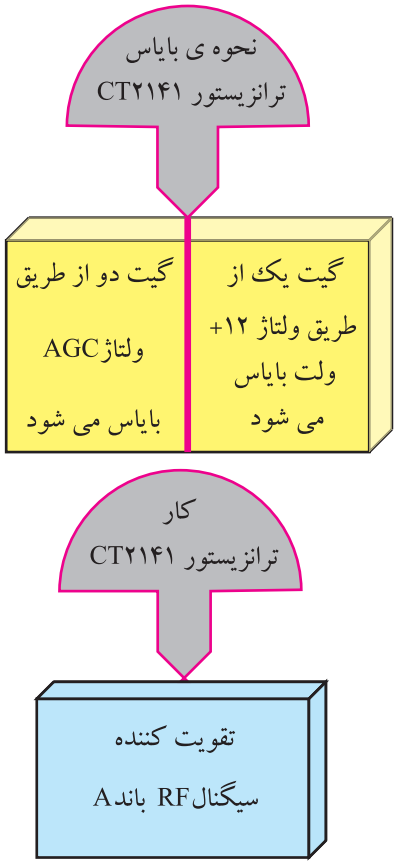


شکل ۷۱ــ۲ــ مقاومت‌های بایاس سورس و درین

ترانزیستور تقویت‌کننده کانال‌های باند A ، ترانزیستورMOSFET به شماره CT۲۱۴۱ است.

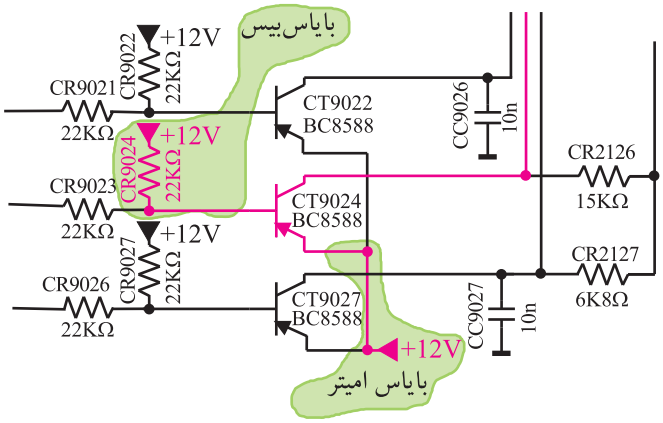
به گیت G_1 سیگنال RF و به گیت G_2 ولتاژ AGC تأخیری اعمال می‌شود. سیگنال تقویت شده از پایه‌ی درین ترانزیستور به مدار هماهنگ خروجی تقویت‌کننده اتصال می‌یابد. لذا ترانزیستور در آرایش سورس مشترک قرار دارد.

خازن CC۲۱۴۷ مقاومت سورس را بای‌پاس می‌کند و سبب افزایش ضریب بهره ولتاژ تقویت‌کننده می‌شود. ترانزیستور علاوه بر تقویت تطبیق امپدانس بین دو طبقه را نیز به‌عهده دارد.



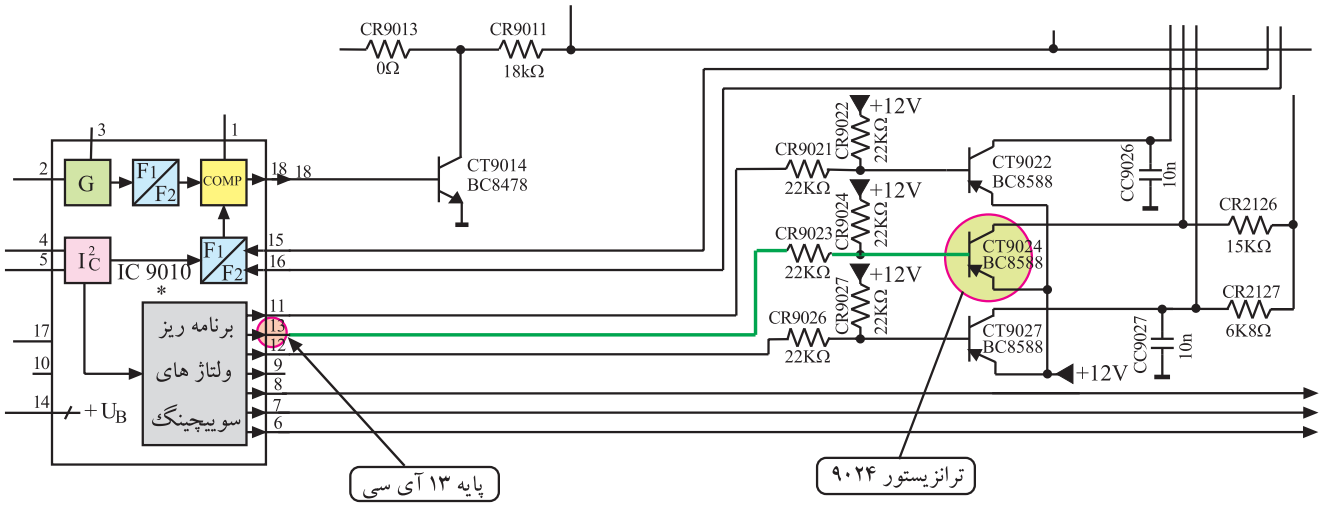
۱۱ــ۲ــ باند B

۱ــ۱۱ــ۲ــ انتخاب کانال‌های باند B: کلید الکترونیکی انتخاب کانال در باند B، ترانزیستور CT۹۰۲۴ است. این ترانزیستور نیز در حالت عادی قطع است. شکل ۷۲ــ۲ ترانزیستور CT۹۰۲۴ و بایاس بیس و امیتر آن را نشان می‌دهد.



شکل ۷۲ــ۲ــ ترانزیستور کلیدی مسیر باند B

با انتخاب هر کانال از باند B ولتاژ پایه‌ی ۱۳ آی‌سی ۹۰۱۰ کم می‌شود و مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۷۳ــ۲ ولتاژ بیس ترانزیستور را کم می‌کند و ترانزیستور را به حالت فعال می‌برد. با فعال شدن ترانزیستور، از طریق مسیری که در شکل ۷۴ــ۲ نشان داده شده است، ولتاژ ۱۲+ ولت به دیود کلیدی در ورودی باند B و تقویت‌کننده‌ی RF مسیر آن می‌رسد.



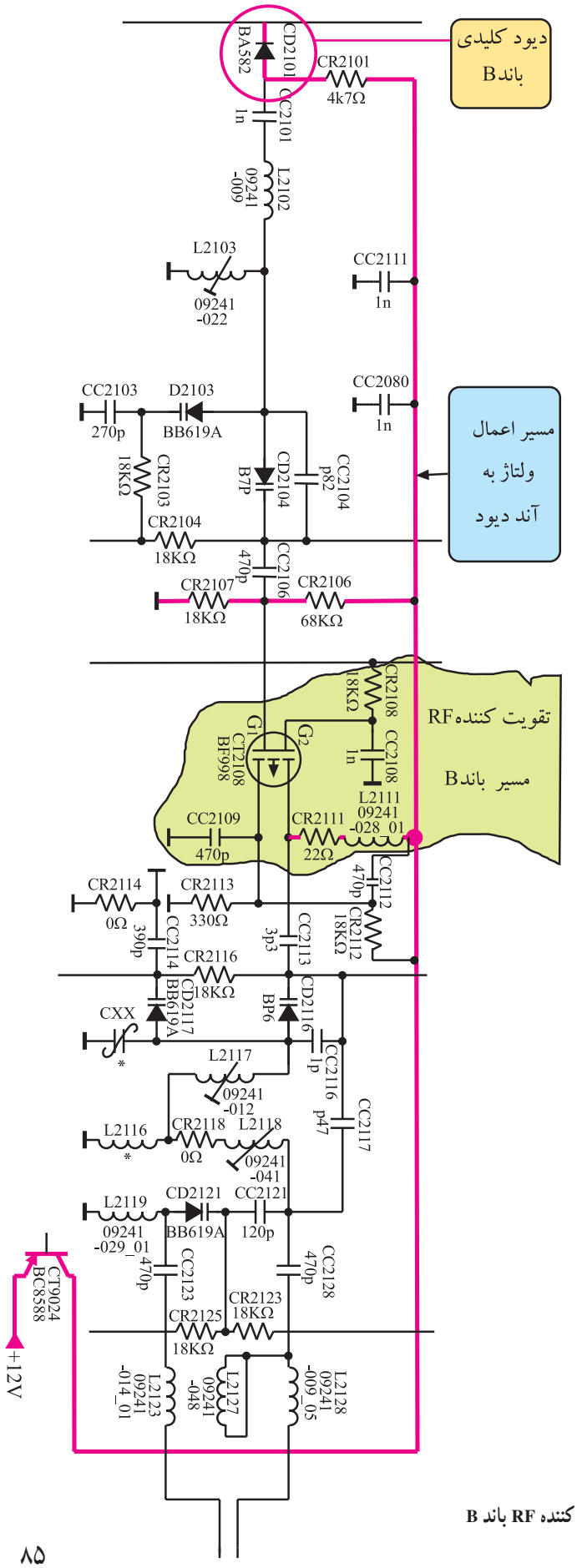
شکل ۷۳ــ۲ــ مسیر اتصال پایه ۱۳ آی‌سی با ترانزیستور CT۹۰۲۴

۲ــ۱۱ــ۲ــ دیود کلیدی باند B: دیود کلیدی CD2101 که در شکل ۷۴ــ۲ 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 ۷۴ــ۲ 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.

دیودکلیدی در مسیر باند B ، دیود CD۲۱۰۱ است.



شکل ۷۴ــ۲ــ مسیر بایاس مدار هماهنگ و ترانزیستورتقویت کننده RF باند B

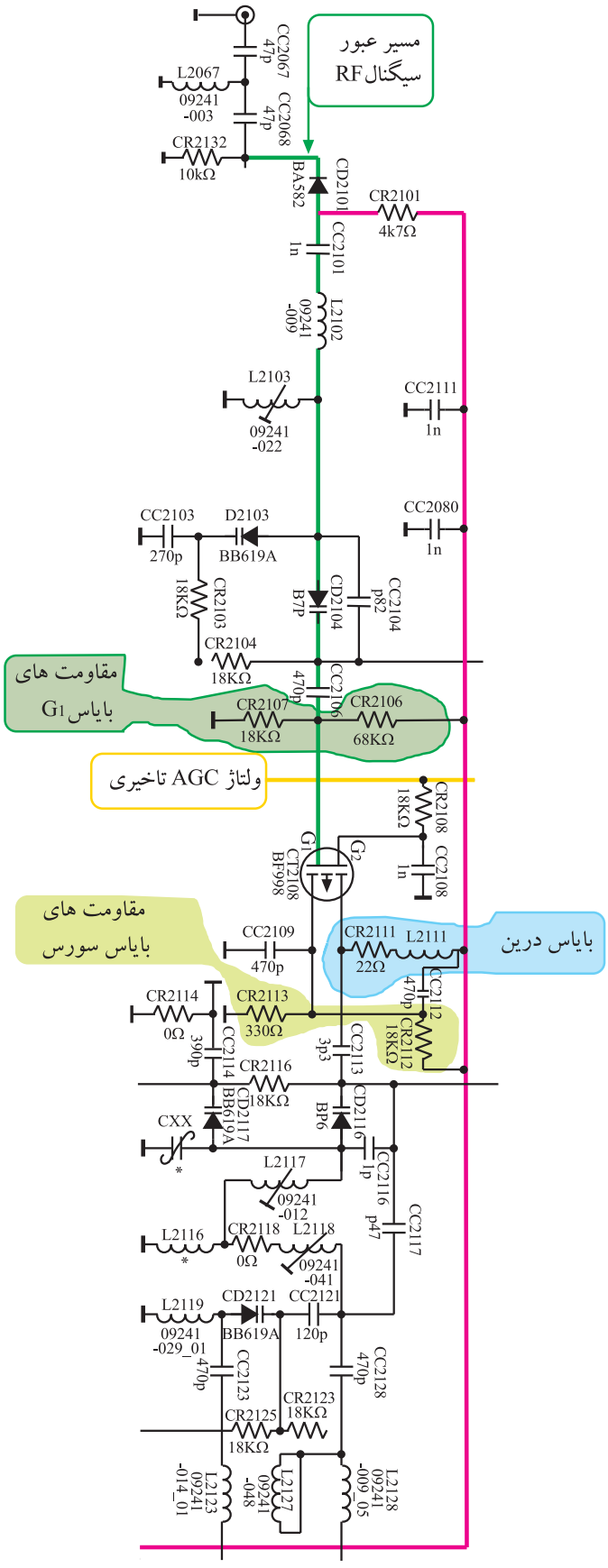
۳ــ۱۱ــ۲ــ تقویت‌کننده‌ی سیگنال RF کانال‌های

باند B : MOSFET به شماره CT۲۱۰۸ سیگنال RF کانال‌های باند B را تقویت می‌کند.

مقاومت‌های CR۲۱۱۲ و CR۲۱۱۳ سورس و مقاومت CR۲۱۱۱ درین راباياس می‌کند و گیت یک ترانزیستور توسط مقاومت‌های CR۲۱۰۶ و CR۲۱۰۷ باياس می‌شود.

مانند مسیر باند A، به گیت G_1 سیگنال RF و به گیت G_2 ولتاژ AGC تأخیری اعمال می‌شود. سیگنال RF تقویت شده از درین ترانزیستور به مدار هماهنگی خروجی ارسال می‌شود. شکل ۲ــ۷۵ تقویت‌کننده و قطعات آن را نشان می‌دهد.

ترانزیستور تقویت کننده سیگنال‌های RF باند B ، ترانزیستور MOSFET به شماره CT۲۱۰۸ است.



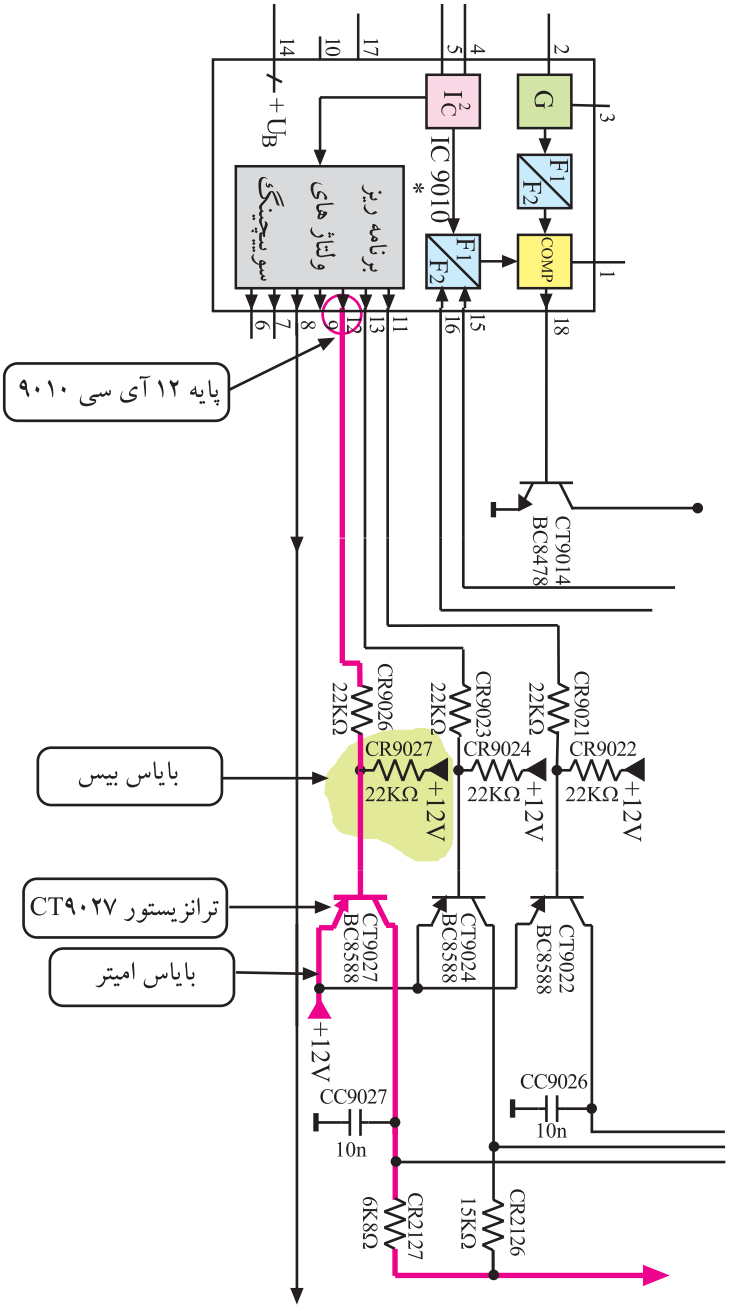
شکل ۲ــ۷۵ــ تقویت‌کننده و دیود کلیدی باند B

۱۲ــ۲ــ باند C

۱ــ۱۲ــ۲ــ انتخاب کانال‌های باند C: ترانزیستور CT۹۰۲۷ برای انتخاب کانال‌های باند C به‌کار می‌رود. این ترانزیستور نیز در منطقه قطع بایاس شده است. شکل ۷۳ــ۲ نحوه‌ی بایاس پایه‌های ترانزیستور را نشان می‌دهد.

با فرمان انتخاب کانالی از باند C، فرمانی از طریق پایه‌ی ۱۲ آی‌سی ۹۰۱۰ مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۷۶ــ۲ ولتاژ پایه بیس ترانزیستور CT۹۰۲۷ را پایین می‌آورد و ترانزیستور را فعال می‌کند.

ولتاژ ۱۲+ ولت از مسیر نشان داده شده در شکل ۷۷ــ۲ ترانزیستور تقویت‌کننده RF کانال‌های باند C و دیود کلیدی ورودی را راه‌اندازی می‌کند.



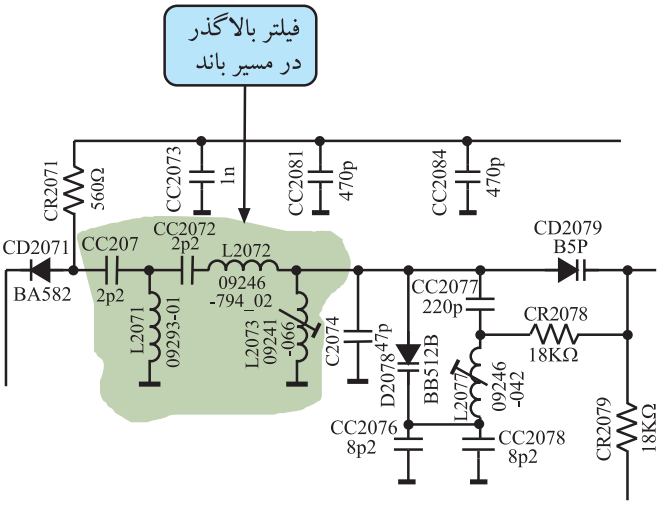
شکل ۷۶ــ۲ــ ترانزیستور کلیدی باند C

کلید انتخاب کانال‌های باند C ، ترانزیستور CT۹۰۲۷ است.

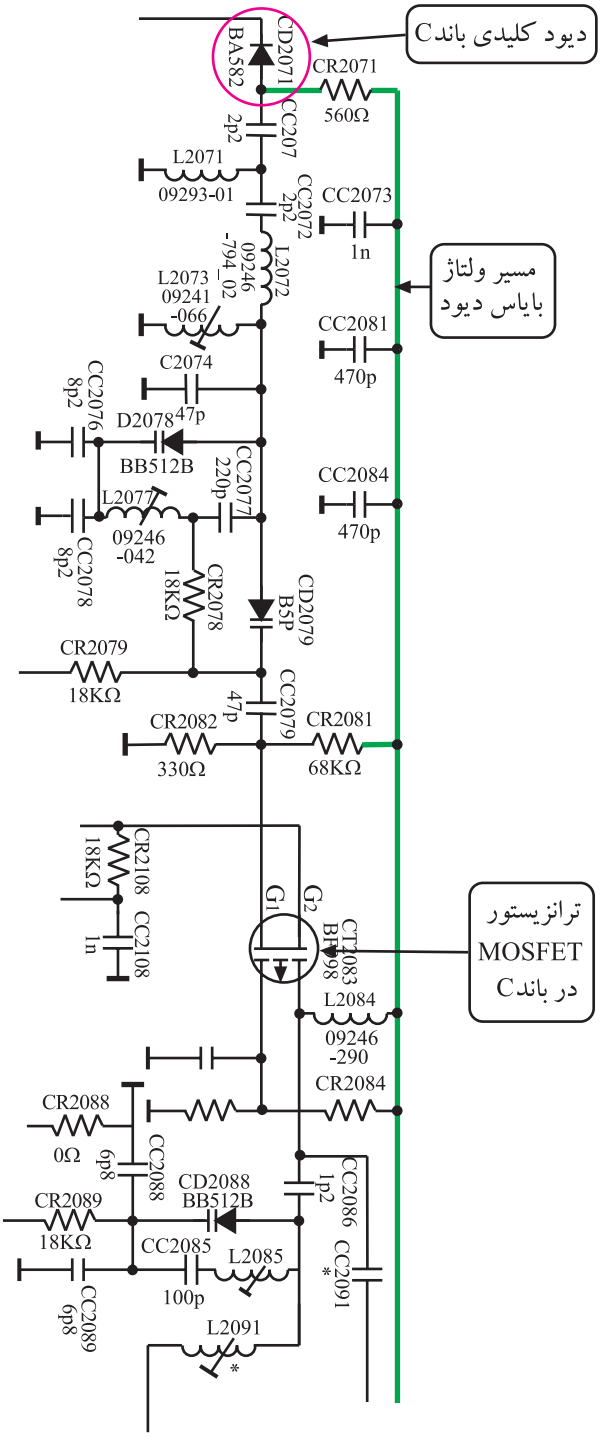
۲ــ۱۲ــ۲ــ دیود کلیدی و فیلتر بالاگذر در باند C:

دیود کلیدی در باند C دیود CD۲۰۷۱ است که در شکل ۷۷ــ۲ مشخص شده است. نحوه‌ی بایاس دیود مانند بایاس در دو باند دیگر است. فرمان بایاس از طریق ترانزیستور CT۹۰۲۷ داده می‌شود.

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 ۷۸ــ۲ قطعات فیلتر بالاگذر را مشاهده می‌کنید.

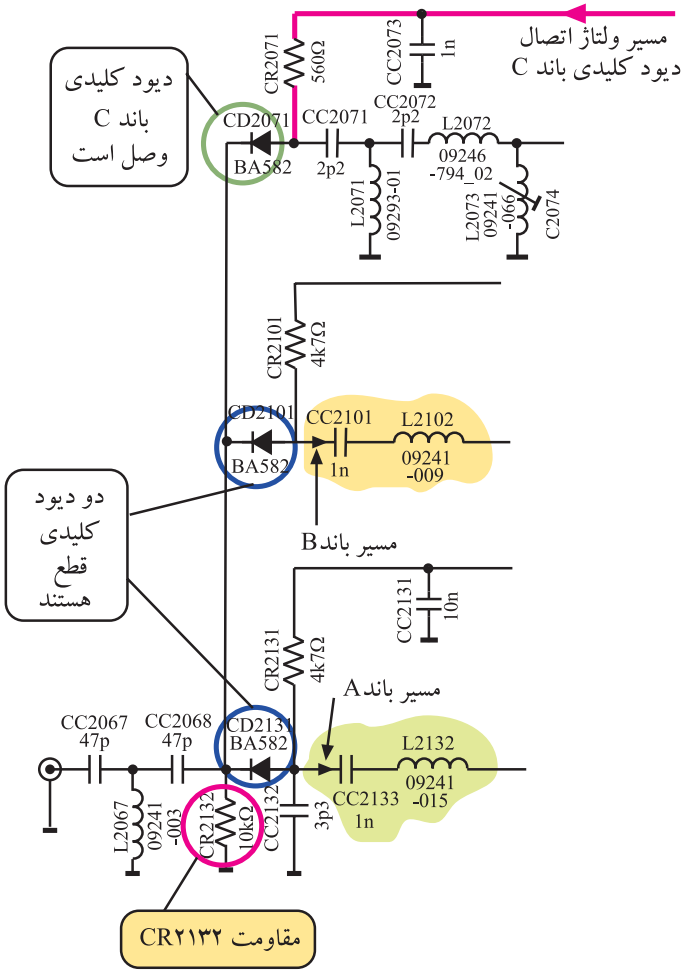


شکل ۷۸ــ۲ــ فیلتر بالاگذر در مسیر باند C



شکل ۷۷ــ۲ــ ترانزیستور تقویت‌کننده RF و دیود کلیدی و مدار هماهنگی 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 R۲۱۳۲ روی کاتد دیودهای D۲۱۰۱ و D۲۱۳۱ قرار می‌گیرد و این دیودها را در ناحیه قطع نگه می‌دارد. بدین‌ترتیب مسیر باندهای A و B مسدود می‌شود. شکل ۷۹ــ۲ نحوه‌ی قطع شدن دیودهای کلیدی در مسیر باند A و B را نشان می‌دهد.

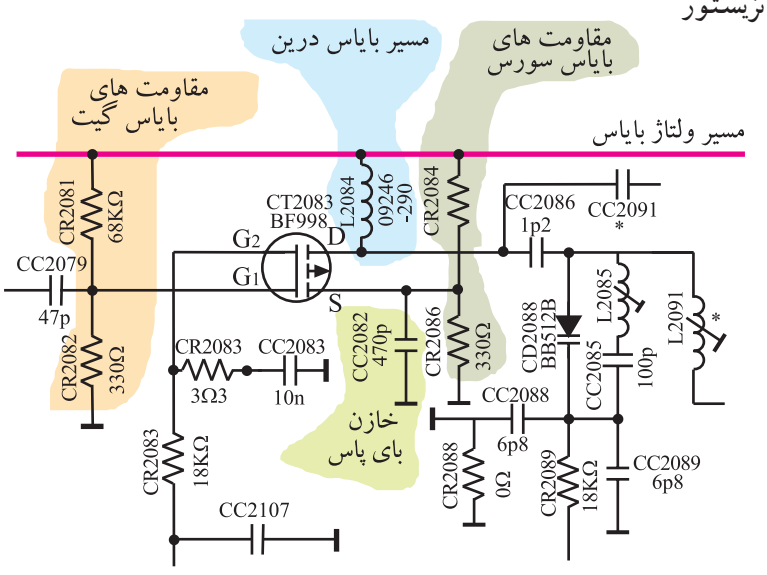


شکل ۷۹ــ۲ــ نحوه‌ی قطع شدن دیودهای کلیدی مسیر باند A و B

دیود کلیدی در مسیر باند C ، دیود CD۲۰۷۱ است.

۳ــ۱۲ــ۲ــ تقویت‌کننده‌ی سیگنال‌های RF باند C:

ترانزیستور MOSFET با شماره‌ی T۲۰۸۳ تقویت‌کننده‌ی سیگنال‌های کانال‌های باند C است. شکل ۸۰ــ۲ ترانزیستور MOSFET و مقاومت‌های بایاس آن را نشان می‌دهد.



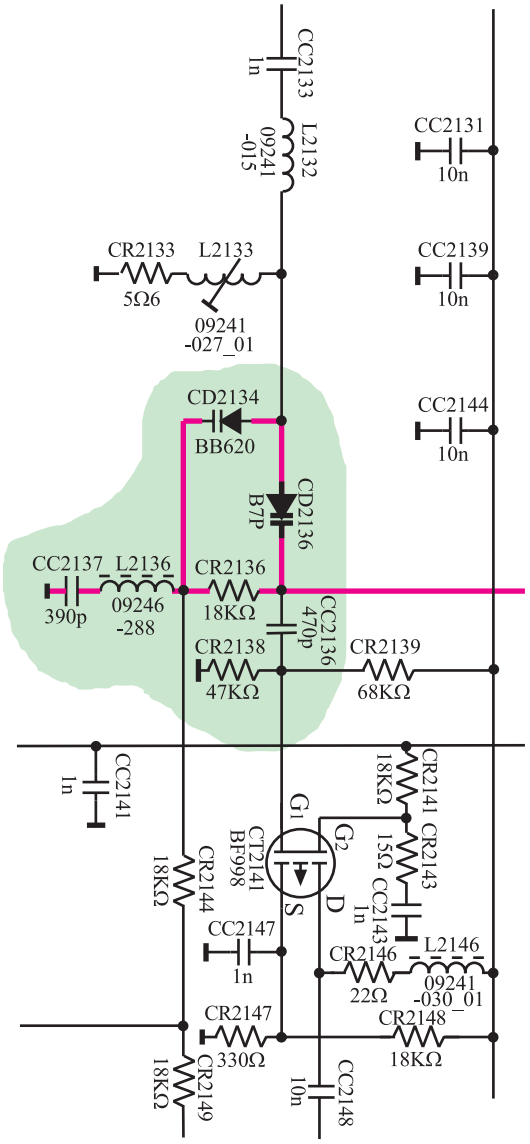
شکل ۸۰ــ۲ــ ترانزیستور تقویت‌کننده باند C و مقاومت‌های بایاس آن

۱۳ــ۲ــ مدارهای هماهنگ در مسیر باند A و B و C

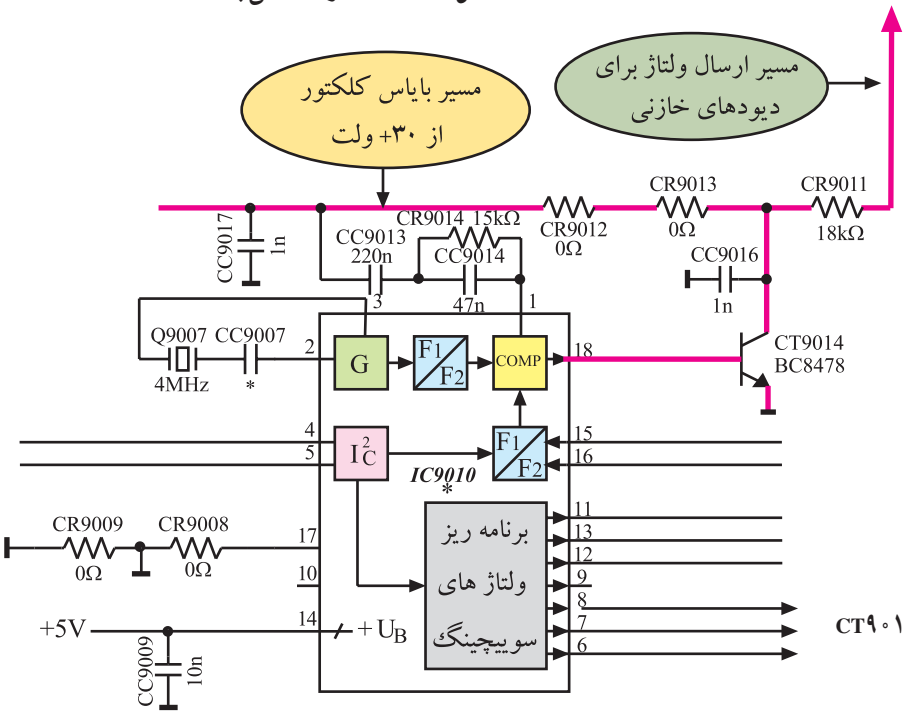
در مدار تیونر، در مسیر هر باند مدار هماهنگی قرار دارد که فرکانس تشدید آن را دیودهای خازنی تنظیم می‌کند. شکل ۸۱ــ۲ مدار هماهنگی مسیر باند A را نشان می‌دهد.

تنظیم فرکانس مدار هماهنگی با تغییر ظرفیت دیود خازنی و از طریق تغییر بایاس آن صورت می‌گیرد. فرمان تغییر ولتاژ بایاس از آی‌سی ۹۰۱۰ داده می‌شود.

با تغییر کانال، در پایه‌ی ۱۸ آی‌سی ۹۰۱۰ ولتاژ معینی ایجاد می‌شود و به بیس ترانزیستور CT۹۰۱۴ اعمال می‌شود و هدایت ترانزیستور را کنترل می‌کند. شکل ۸۲ــ۲ ارتباط آی‌سی ۹۰۱۰ را با ترانزیستور CT۹۰۱۴ نشان می‌دهد.

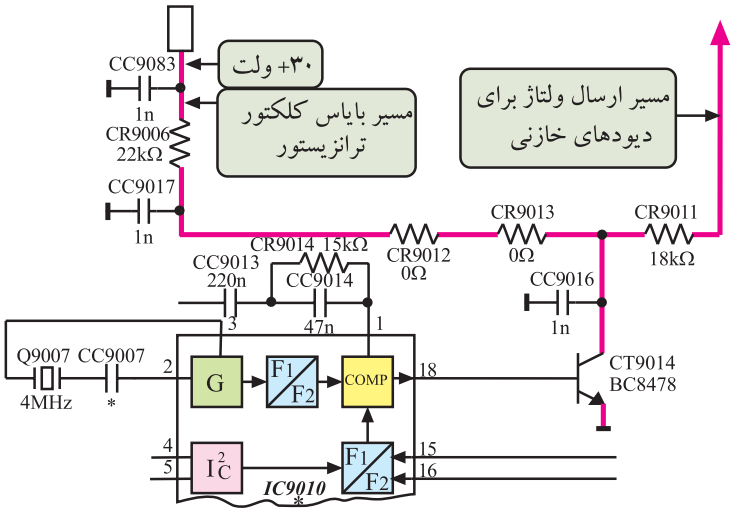


شکل ۸۱ــ۲ــ مدار هماهنگی باند A



شکل ۸۲ــ۲ــ ارتباط آی‌سی ۹۰۱۰ با ترانزیستور CT۹۰۱۴

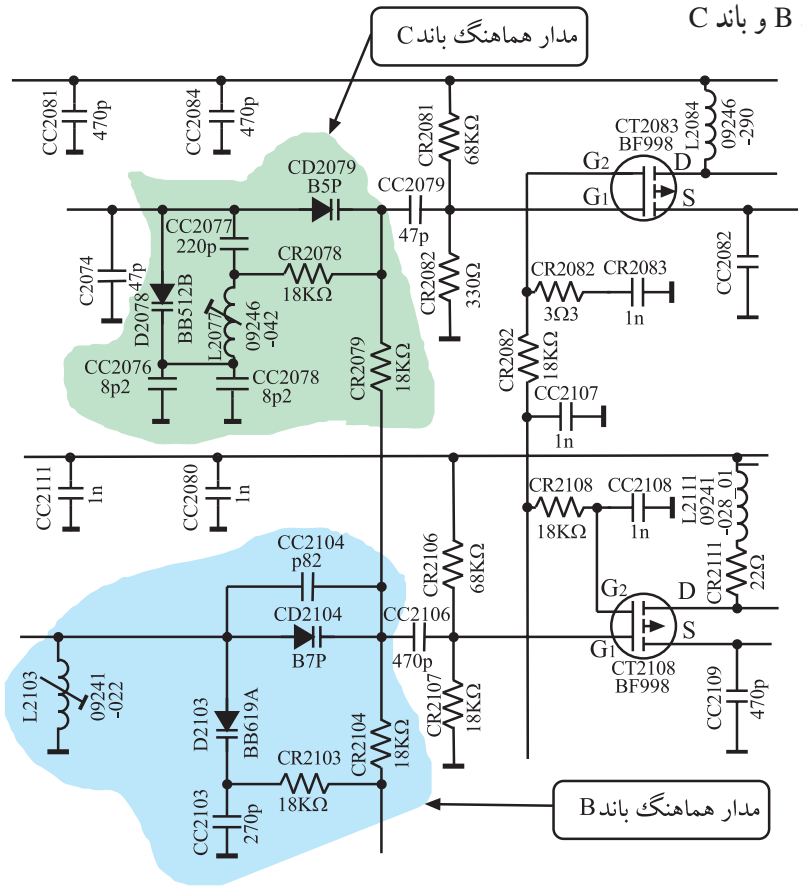
برای هر کانال در پایه‌ی ۱۸ آی‌سی ۹۰۱۰ ولتاژ معینی ایجاد می‌شود و بایاس بیس ترانزیستور را تغییر می‌دهد. بدین‌ترتیب ولتاژ کلکتور امیتر ترانزیستور تغییر می‌کند. ولتاژ کلکتور مطابق مسیری که در شکل ۸۳ــ۲ مشخص شده است از ولتاژ ۳۰+ ولت و به‌وسیله‌ی مقاومت‌های CR۹۰۰۶ و CR۹۰۱۲ و CR۹۰۱۳ تأمین می‌شود.



شکل ۸۳ــ۲ــ مسیر بایاس کلکتور CT۹۰۱۴ از ولتاژ ۳۰ ولت

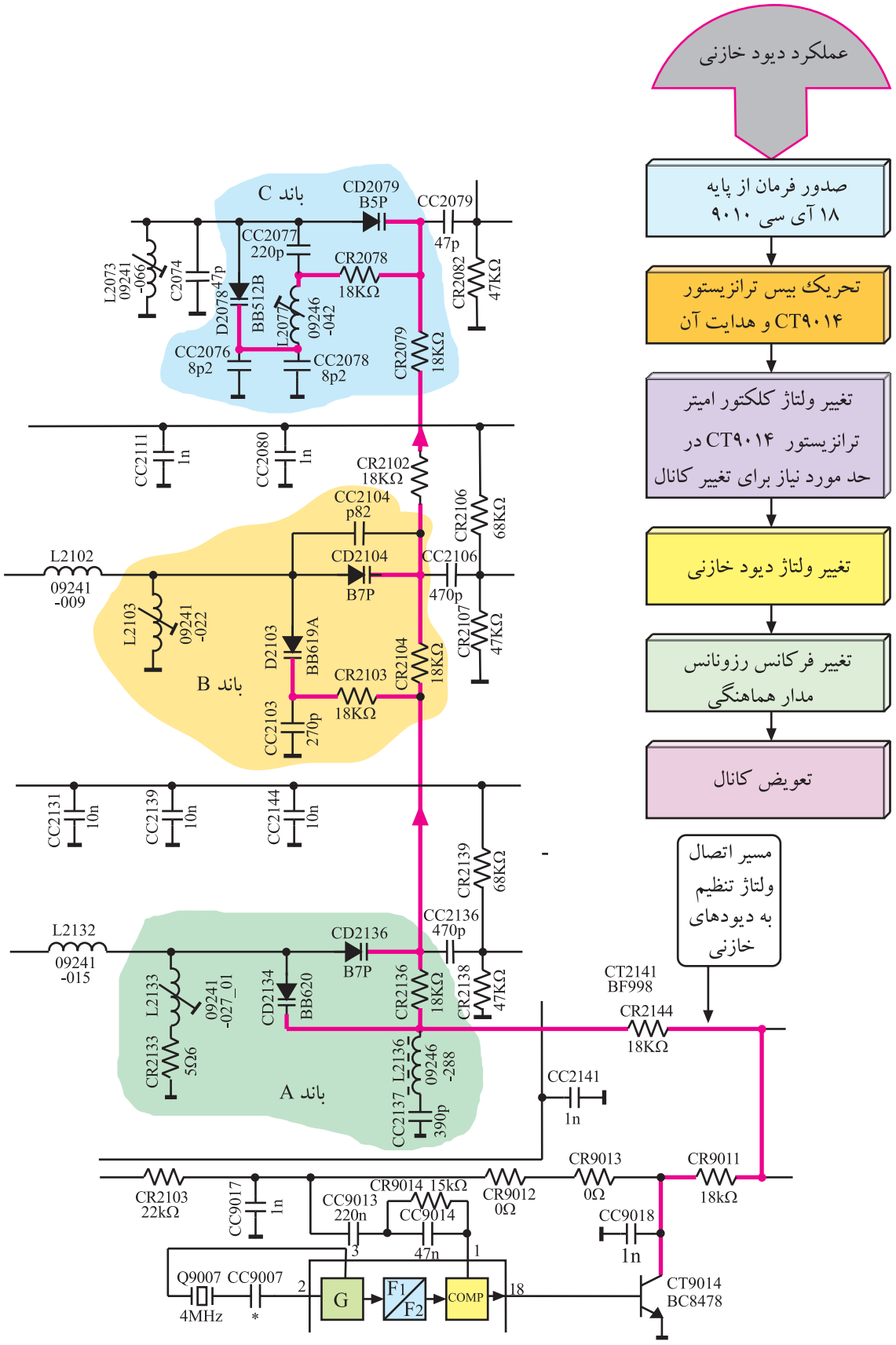
تغییرات ولتاژ کلکتور بین ۲ تا ۲۵ ولت است. تغییر ولتاژ ترانزیستور سبب تغییر ولتاژ اعمال شده به دیودهای خازنی می‌شود و ظرفیت دیودهای خازنی را تغییر می‌دهد و مدار هماهنگ را برای کانال موردنظر به تشدید درمی‌آورد.

در شکل ۸۴ــ۲ مدار هماهنگ در مسیر باند B و باند C رسم شده است.



شکل ۸۴ــ۲ــ مدارهای هماهنگ در مسیر باند B و C

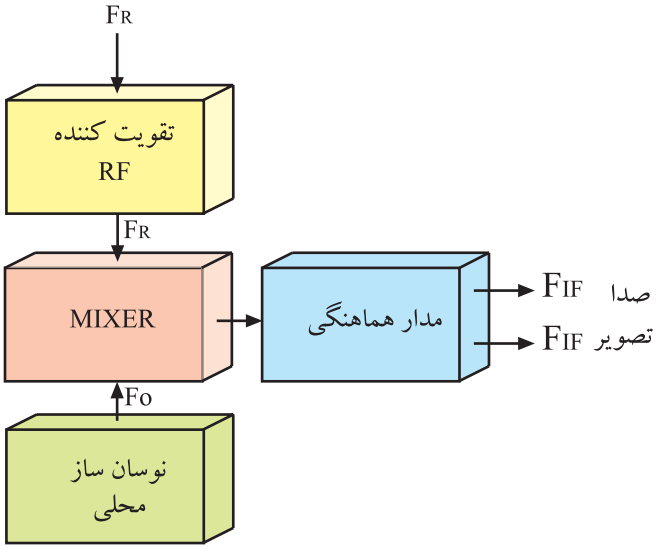
در شکل ۸۵ــ۲ مسیر اتصال ولتاژ تنظیم را به کاتد دیودهای خازنی (ورکتور) مشاهده می‌کنید.



شکل ۸۵ــ۲ــ مسیر اتصال ولتاژ تیونینگ به کاتد دیودهای خازنی

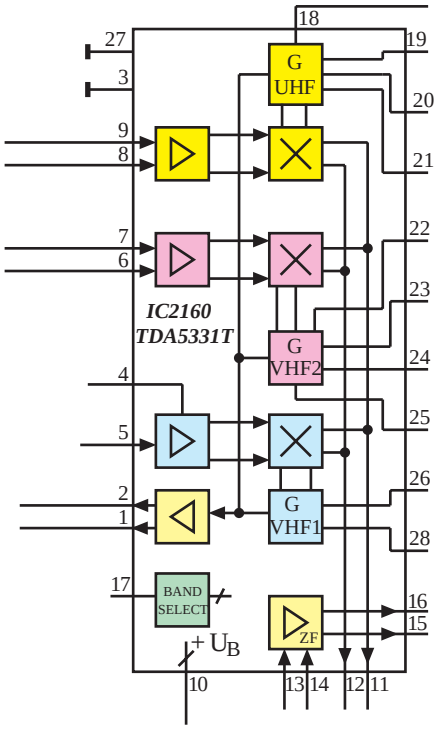
۱۴ــ۲ــ اسیلاتور محلی و مخلوط‌کننده

برای ایجاد فرکانس‌های آی‌اف صدا و تصویر، نوسان‌ساز باید سیگنالی با فرکانس F_R+F_{IF} بسازد. در این حالت است که فرکانس نوسان‌ساز با F_R در مخلوط‌کننده، مخلوط می‌شود و F_{IF} را به‌وجود می‌آورد. شکل ۸۶ــ۲ نقشه‌ی بلوکی این بخش را نشان می‌دهد.



شکل ۸۶ــ۲ــ بلوک دیاگرام نوسان‌ساز و مخلوط‌کننده

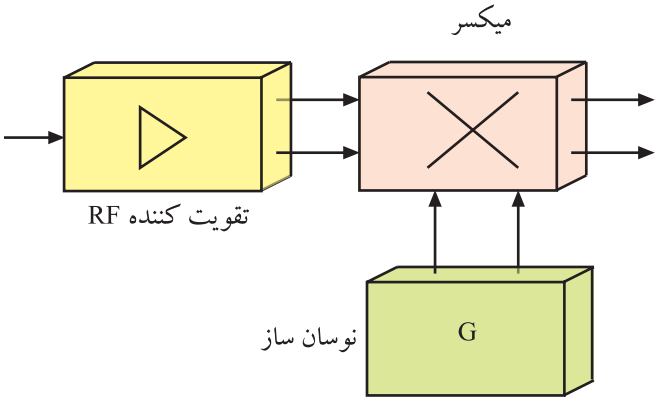
در مدار تیونر تلویزیون CUC4400 نوسان‌ساز محلی و میکسر در داخل آی‌سی ۲۱۶۰ به شماره فنی TDA۵۳۳۱T قرار دارد. درشکل ۸۷ــ۲ نقشه‌ی مدار این آی‌سی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۸۷ــ۲ــ نقشه‌ی مدار آی‌سی ۲۱۶۰

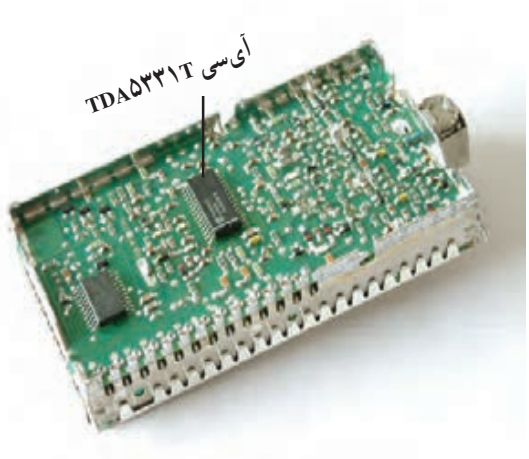
نوسان‌ساز محلی و میکسر در آی سی ۲۱۶۰ به شماره TDA۵۳۳۱T قرار دارند.

بلوک دیاگرام نوسان‌ساز، تقویت‌کننده‌ی RF و میکسر داخل آی‌سی را در شکل ۸۸ــ۲ مشاهده می‌کنید.



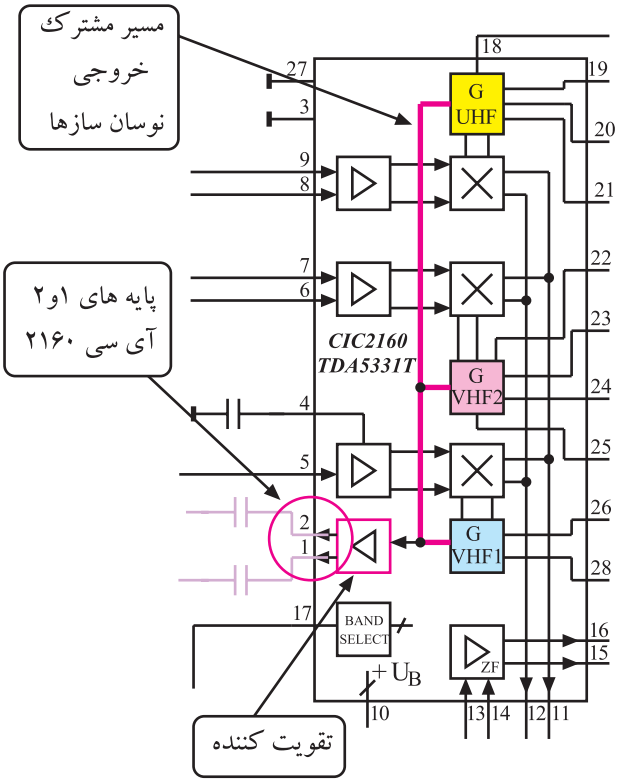
شکل ۸۸ــ۲ــ تقویت‌کننده میکسر و نوسان‌ساز در داخل آی‌سی

۱ــ۱۴ــ۲ــ عملکرد پایه‌های آی‌سی: آی‌سی TDA۵۳۳۱T یک آی‌سی دو ردیفه با ۲۸ پایه است. در شکل ۲ــ۸۹ محل نصب این آی‌سی را در بُرد تیونر مشاهده می‌کنید. عملکرد پایه‌های آی‌سی به این شرح است :



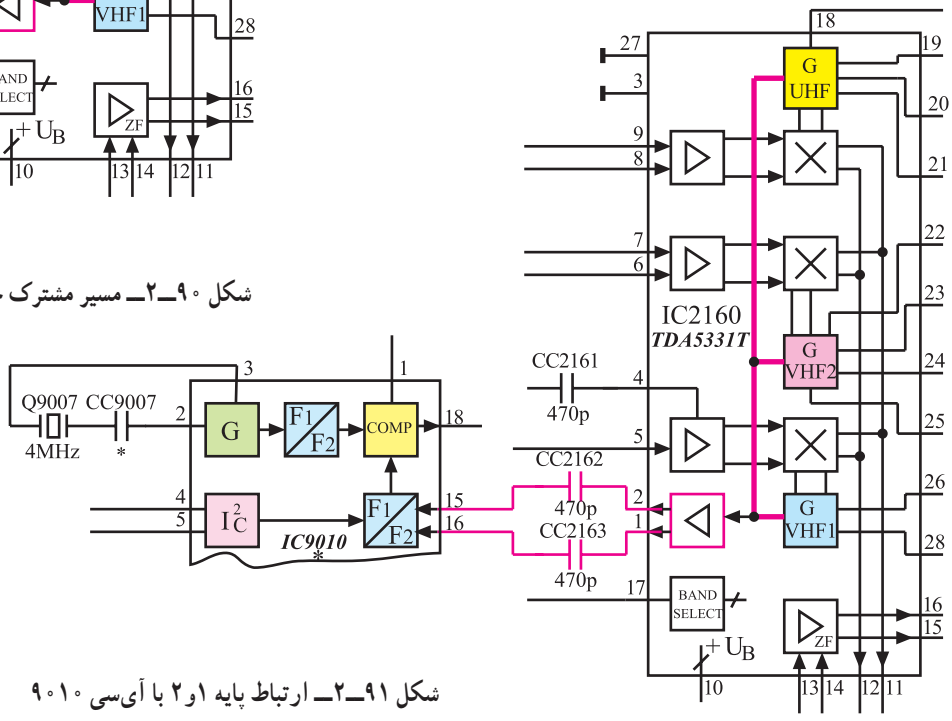
شکل ۲ــ۸۹ــ محل نصب آی‌سی TDA۵۳۳۱T در برد تیونر

* ***پایه‌های ۱ و ۲:*** نوسان ایجاد شده توسط اسیلاتور محلی برای هر کانال، پس از تقویت از طریق پایه ۱ و ۲ این آی‌سی به مدار مقسم فرکانس در داخل آی‌سی ۹۰۱۰ می‌رسد تا فرکانس نوسان‌ساز VCO را در داخل آی‌سی ۹۰۱۰ تنظیم کند. شکل ۲ــ۹۰ مسیر مشترک خروجی نوسان‌سازها را به ورودی تقویت‌کننده و پایه‌های ۱و۲ آی‌سی نشان می‌دهد.



شکل ۲ــ۹۰ــ مسیر مشترک خروجی نوسان‌سازها و پایه ۱و۲ آی‌سی

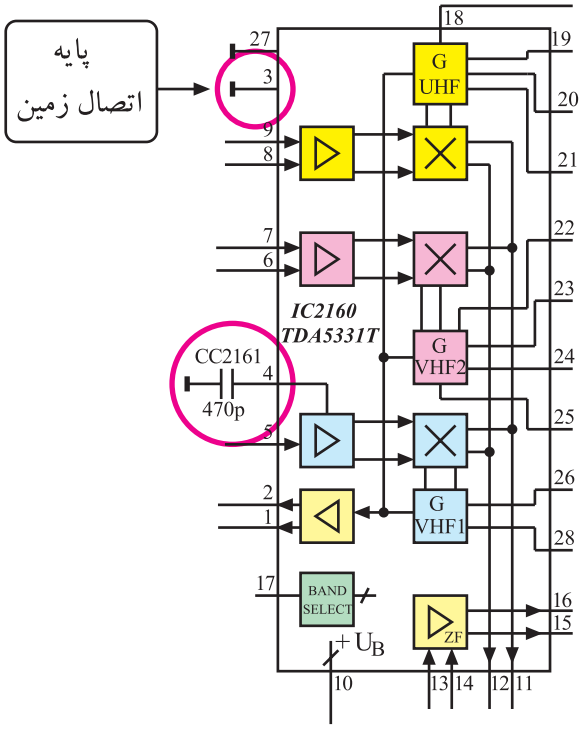
درشکل ۲ــ۹۱ مسیر ارتباط پایه‌های ۱و۲ آی‌سی ۲۱۶۰ با آی‌سی ۹۰۱۰ مشخص شده است.



شکل ۲ــ۹۱ــ ارتباط پایه ۱و۲ با آی‌سی ۹۰۱۰

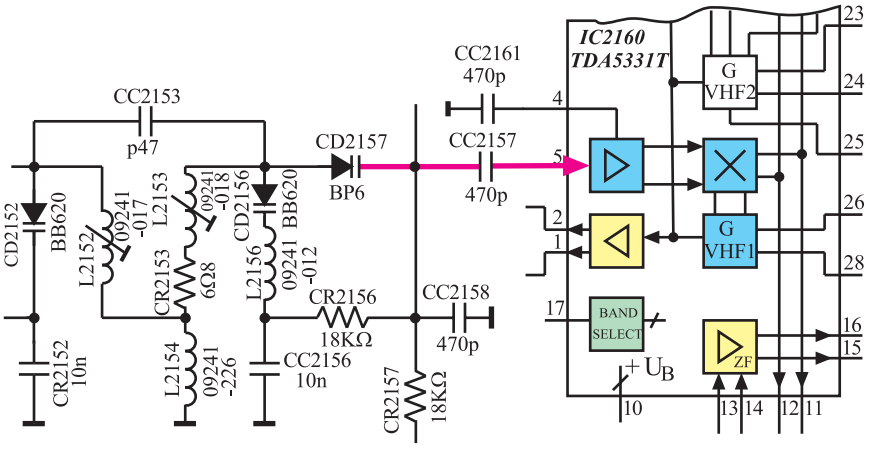
* **پایه‌ی ۳:** پایه‌ی ۳ اتصال زمین آی‌سی است.

* **پایه‌ی ۴:** پایه‌ی ۴ آی‌سی توسط خازن C_{2161} زمین شده است. این خازن سبب بهبود پهنای باند تقویت‌کننده می‌شود. شکل ۹۲ــ۲ پایه‌های ۳و۴ آی‌سی را در نقشه‌ی بلوکی مدار نشان می‌دهد.



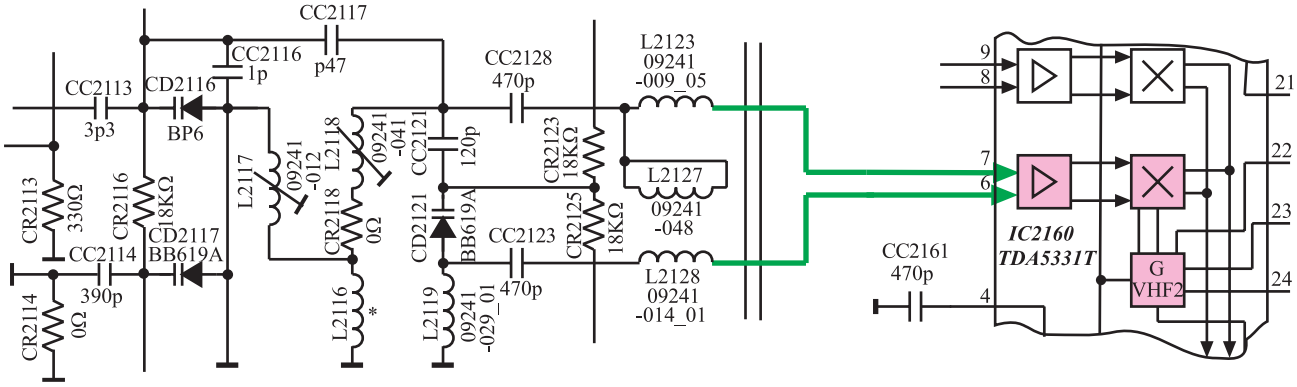
شکل ۹۲ــ۲ــ پایه‌ی ۳ و ۴ آی‌سی

* **پایه‌ی ۵:** سیگنال‌های RF دریافتی مربوط به کانال‌های باند (VHF - I)A که پهنای باندی در حدود ۷ مگاهرتز دارند از طریق پایه‌ی ۵ آی‌سی به تقویت‌کننده‌ی RF داخل آی‌سی اعمال می‌شوند. شکل ۹۳ــ۲ مسیر اتصال سیگنال‌های RF باند A را به پایه‌ی ۵ آی‌سی نشان می‌دهد.



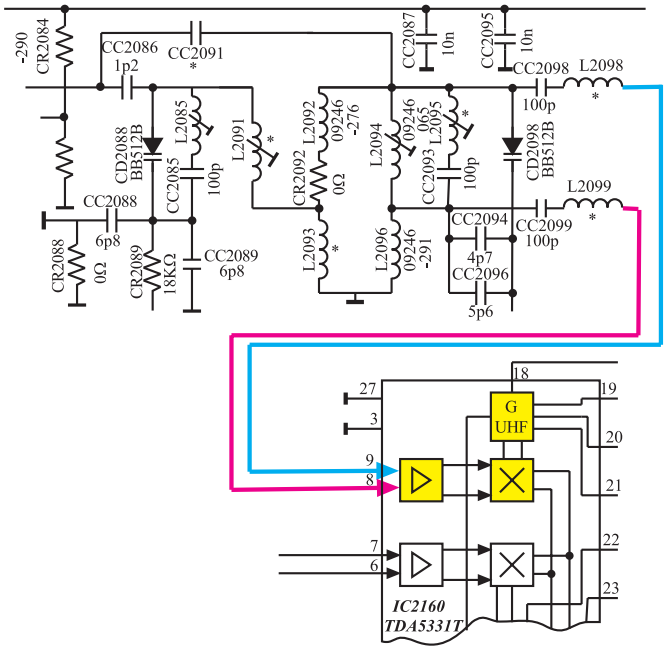
شکل ۹۳ــ۲ــ مسیر اتصال سیگنال‌های RF باند A به آی‌سی ۲۱۶۰

* **پایه‌های ۶ و ۷:** کانال‌های دریافتی در محدوده باند (VHF-II)B به‌صورت تفاضلی به پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی اعمال می‌شوند تا به تقویت‌کننده‌ی RF داخل آی‌سی اتصال یابند. شکل ۹۴ــ۲ مسیر اتصال سیگنال‌های RF باند B را به پایه‌های ۶ و ۷ نشان می‌دهد.



شکل ۹۴ــ۲ــ مسیر اتصال سیگنال‌های باند B به آی‌سی ۲۱۶۰

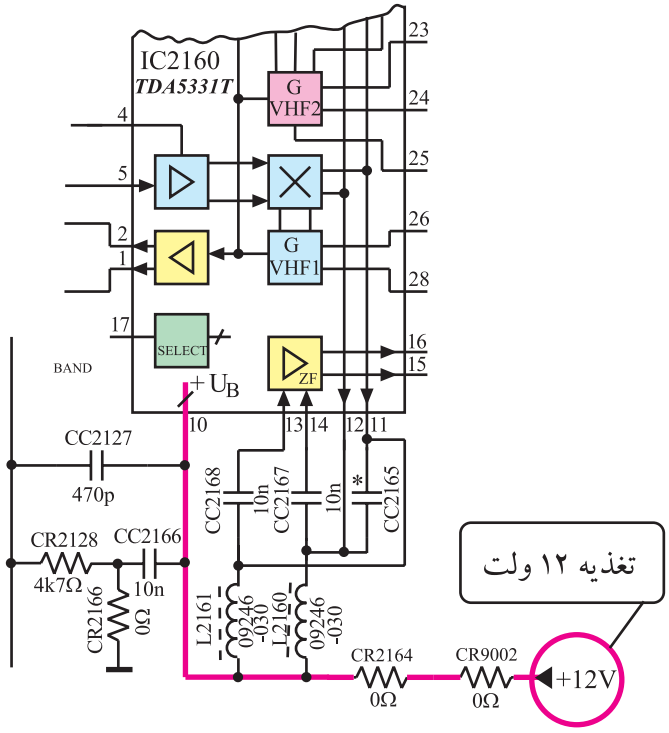
* **پایه‌های ۸ و ۹:** سیگنال‌های RF مربوط به کانال‌های باند (UHF)C با پهنای باند ۸ مگاهرتز به‌صورت تفاضلی به پایه‌های ۸ و ۹ آی‌سی اتصال می‌یابند تا به تقویت‌کننده‌ی RF داخل آی‌سی اعمال شوند. شکل ۹۵ــ۲ مسیر اتصال سیگنال‌های عبوری باند C را به پایه‌های ۸ و ۹ آی‌سی نشان می‌دهد.



شکل ۹۵ــ۲ــ مسیر اتصال سیگنال‌های باند C به آی‌سی ۲۱۶۰

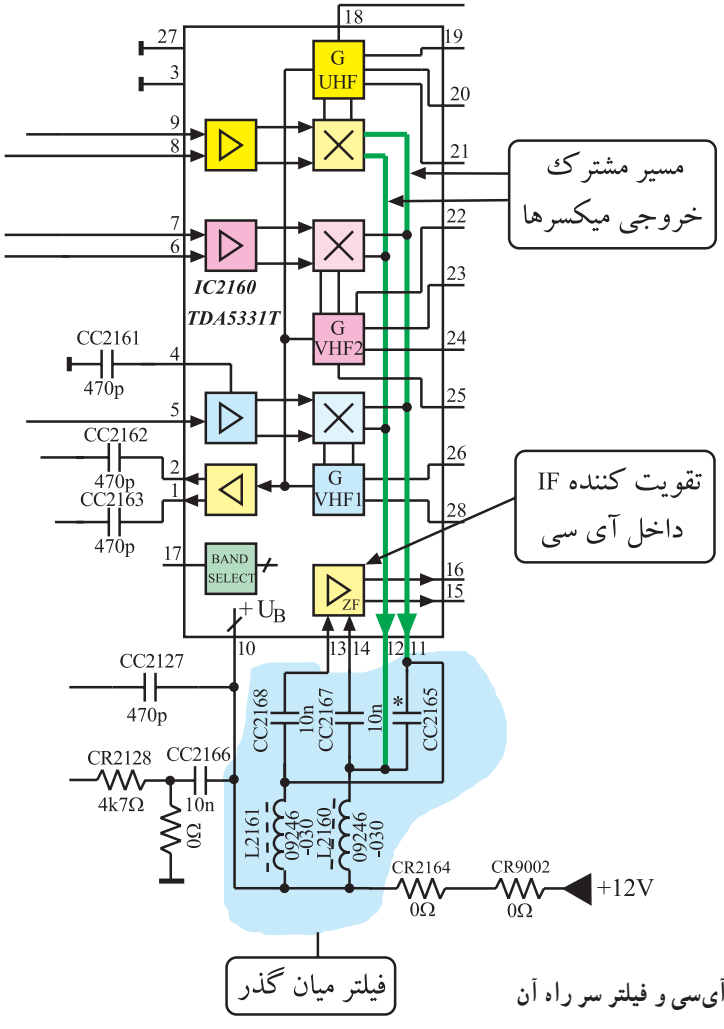
* **پایه‌ی ۱۰:** ولتاژ تغذیه ۱۲+ ولت به پایه‌ی ۱۰ آی‌سی اتصال داده می‌شود تا مدارهای داخل آی‌سی را تغذیه کند. شکل ۹۶ــ۲ مسیر اتصال ولتاژ تغذیه را به پایه‌ی ۱۰ آی‌سی نشان می‌دهد.

ولتاژ تغذیه آی‌سی ۱۲،۲۱۶۰ ولت است.
پایه‌ی ۱۰ مثبت تغذیه و پایه‌ی ۳ اتصال زمین آی‌سی است.



شکل ۹۶ــ۲ــ مسیر اتصال ولتاژ تغذیه به پایه‌ی ۱۰ آی‌سی

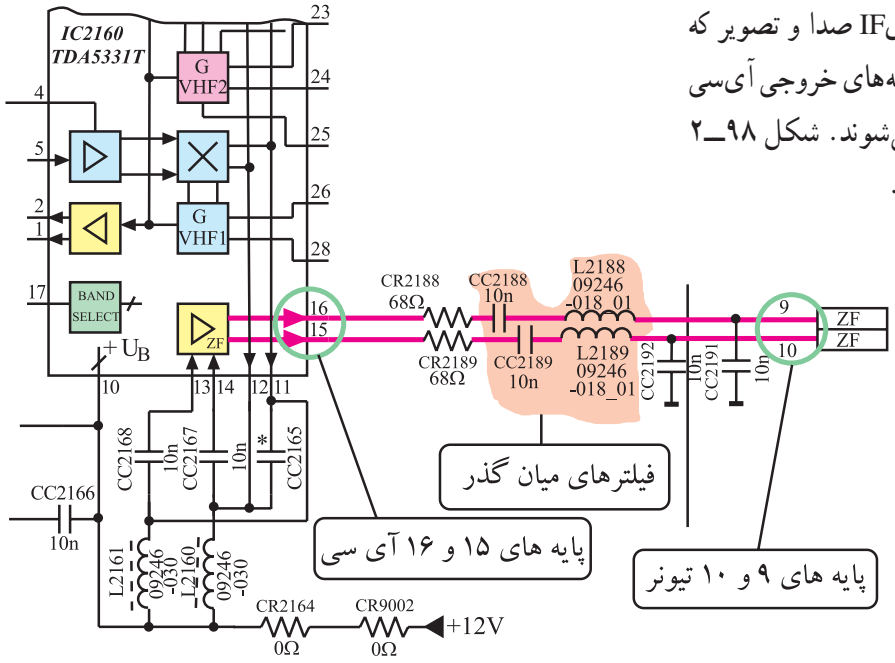
* **پایه‌های ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴:** فرکانس‌های خروجی میکسر هر سه باند A و B و C از طریق پایه‌های ۱۱ و ۱۲ به فیلتر میان‌گذر اعمال می‌شوند، تا از بین فرکانس‌های مختلف، فرکانس‌های IF صدا و تصویر کانال موردنظر انتخاب و بقیه‌ی فرکانس‌ها حذف شوند. فرکانس‌های IF صدا و تصویر از طریق پایه‌های ۱۳ و ۱۴ به تقویت‌کننده‌ی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



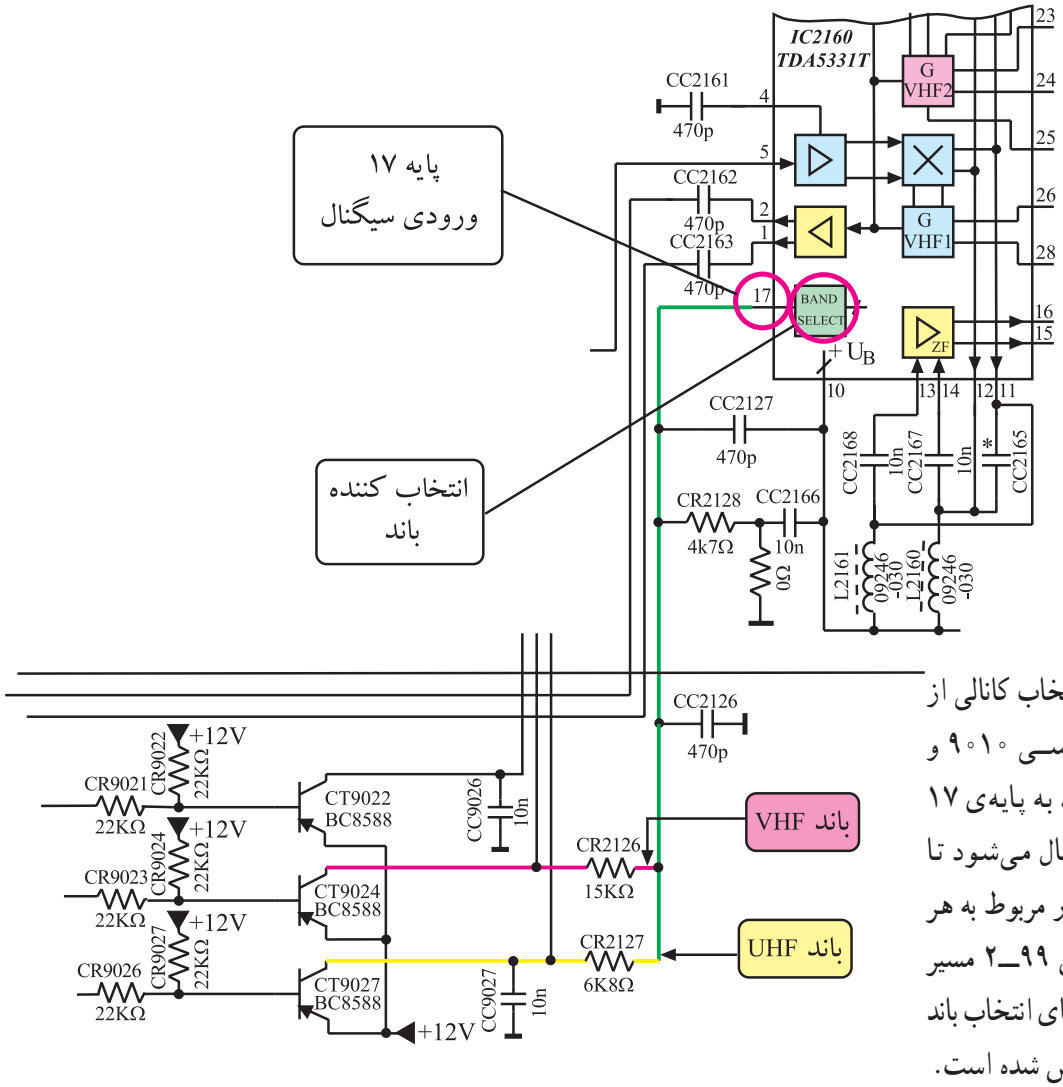
شکل ۹۷ــ۲ پایه‌های ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ آی‌سی و فیلتر میان‌گذر مسیر سیگنال‌های IF را نشان می‌دهد.

شکل ۹۷ــ۲ــ 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 ۹۸ــ۲ پایه‌های ۱۵ و ۱۶ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۹۸ــ۲ــ از پایه‌های ۱۵ و ۱۶ آی‌سی سیگنال‌های IF صدا و تصویر خارج می‌شوند.



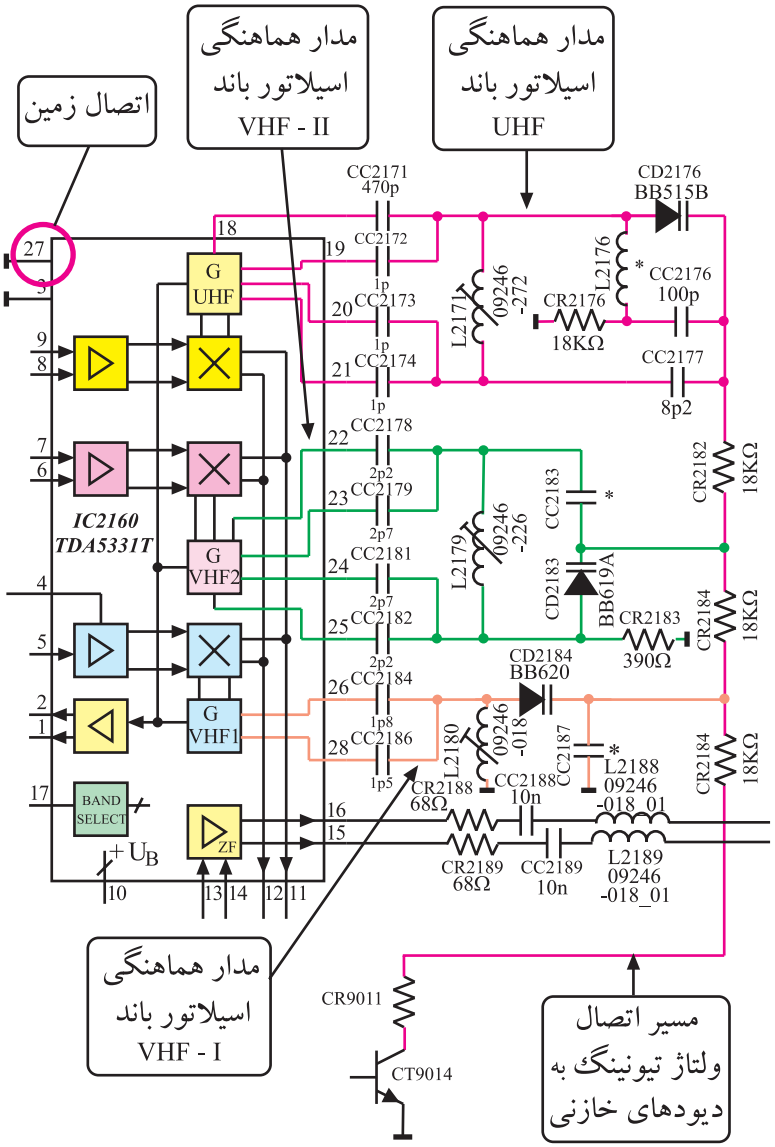
*** پایه‌ی ۱۷:** با انتخاب کانالی از هر باند، از طریق آی‌سی ۹۰۱۰ و ترانزیستورهای انتخاب باند به پایه‌ی ۱۷ آی‌سی ولتاژ کنترلی ارسال می‌شود تا مدارهای میکسر و اسیلاتور مربوط به هر باند را فعال کند. در شکل ۹۹ــ۲ مسیر ارتباط کلکتور ترانزیستورهای انتخاب باند با پایه‌ی ۱۷ آی‌سی مشخص شده است.

شکل ۹۹ــ۲ــ مسیر ارتباط ترانزیستورهای انتخاب‌کننده باند با پایه‌ی ۱۷ آی‌سی

* **پایه‌های ۱۸ تا ۲۸:** از طریق این پایه‌ها نوسان‌سازهای بخش UHF ، VHF-I و VHF-II با مدارهای هماهنگ مربوط به باند خود ارتباط برقرار می‌کنند.

البته پایه‌ی ۲۷ اتصال زمین داخل آی‌سی است.

شکل ۱۰۰ــ۲ مدارهای هماهنگ مربوط به هر باند را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰۰ــ۲ــ مدارهای هماهنگ مربوط به هر باند

۱۵ــ۲ــ کار عملی شماره ۲

عیب‌گذاری در تیونر

۱ــ۱۵ــ۲ــ هدف کلی: ایجاد عیب در تیونر و بررسی اثر عیب روی صوت و تصویر تلویزیون

۲ــ۱۵ــ۲ــ 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.

۳ــ۱۵ــ۲ــ وسایل و تجهیزات موردنیاز:

- تلویزیون رنگی یا گسترده‌ی آن در صورت موجود بودن یک دستگاه
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی — یک نسخه
- مولتی‌متر دیجیتالی یا عقربه‌ای — یک دستگاه
- سیم‌چین ــ دم‌باریک — از هرکدام یک عدد
- هویه ــ قلع ـ روغن لحیم — به مقدار لازم
- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو

۴ــ۱۵ــ۲ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴ــ۷ــ۲ را مرور کنید و سپس در مراحل اجرای این کار عملی آن‌ها را به‌اجرا درآورید.

۵ــ۱۵ــ۲ــ مراحل اجرایی کار عملی شماره ۲:

قطع مسیر ولتاژ H+

● با قطع مسیر ولتاژ H+، مثلاً بیرون آوردن یکی از پایه‌های سیم‌پیچ L۵۲۶ مسیر برقراری ولتاژ H+ را به تیونر قطع کنید.

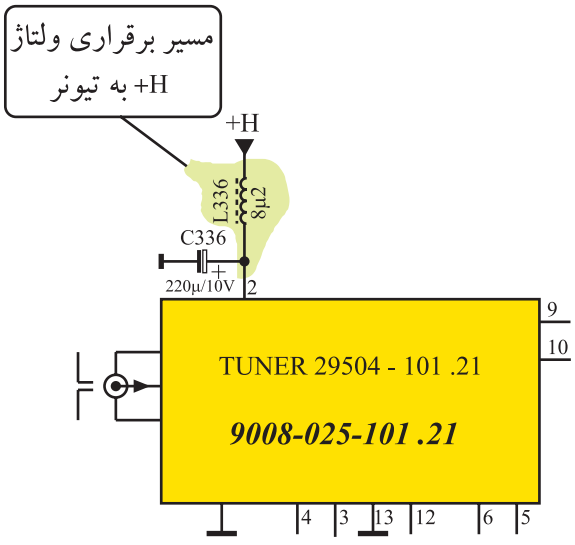
شکل ۱۰۱ــ۲ مسیر اتصال ولتاژ H+ را به تیونر، روی نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

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

توجه: به علت این‌که قطعات روی برد تیونر به‌صورت SMD است و ایجاد عیب در آن‌ها امکان‌پذیر 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



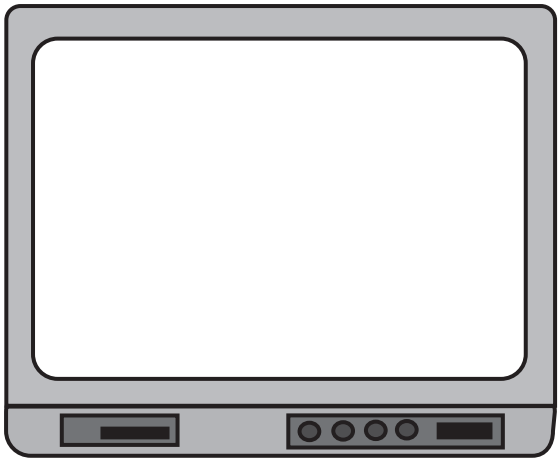
شکل ۱۰۱ــ۲ــ مسیر اتصال ولتاژ H+

● 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.

پاسخ:

● وضعیت تصویر تلویزیون چگونه است؟ وضعیت تصویر را در شکل ۱۰۲ــ۲ نشان دهید.

● وضعیت صوت تلویزیون چگونه است؟ شرح دهید.



شکل ۱۰۲ــ۲ــ وضعیت تصویر تلویزیون

وضعیت صوت:

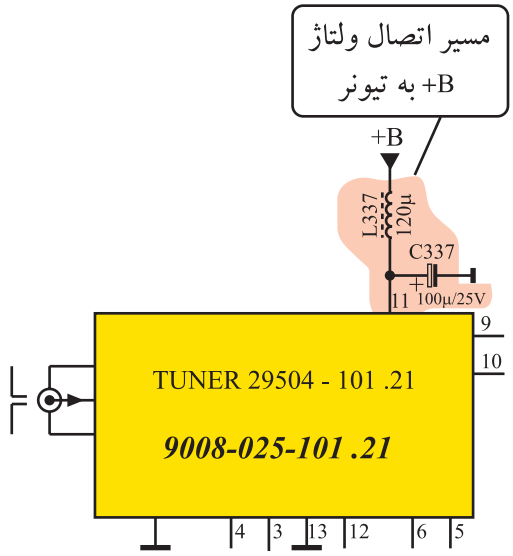
● تلویزیون را خاموش کنید. مسیر قطع شده ولتاژ H+ را به تیونر وصل کنید.

● 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 ۱۰۳ــ۲ مسیر اتصال ولتاژ B+ را نشان می‌دهد. برای قطع این مسیر می‌توانید یکی از پایه‌های L۳۳۷ را بیرون بیاورید.



شکل ۱۰۳ــ۲ــ مسیر اتصال ولتاژ B+ به تیونر

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

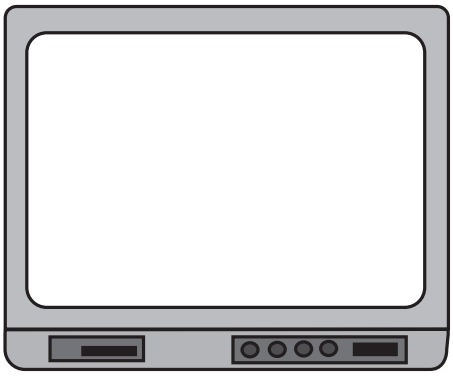
● آیا برنامه‌ای قابل دریافت است؟

پاسخ:

● وضعیت تصویر تلویزیون چگونه است؟ وضعیت تصویر را در شکل ۱۰۴ــ۲ مشخص کنید.

● وضعیت صوت تلویزیون چگونه است؟ شرح دهید.

وضعیت صوت:



شکل ۱۰۴ــ۲ــ وضعیت تصویر

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.

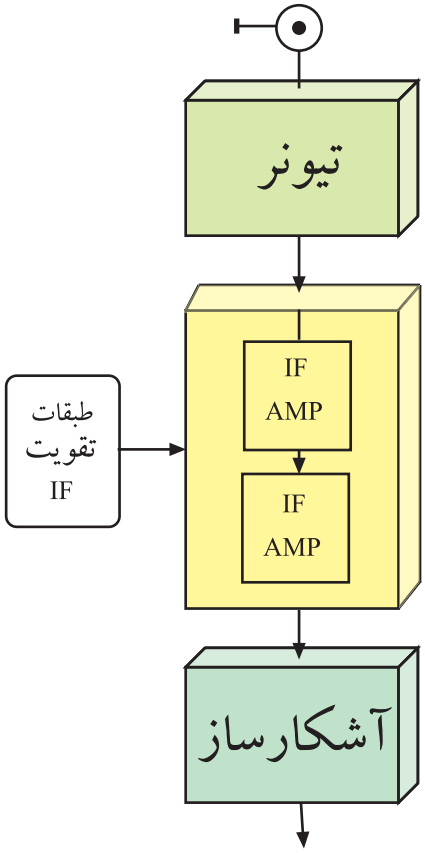
● تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی آن را از پریز برق جدا کنید.

● نتایج به‌دست آمده از آزمایش‌ها را به اختصار بنویسید.

۱۶ــ۲ــ طبقات تقویت آی‌اف

طبقات تقویت IF، امواج با فرکانس میانی را از خروجی مدار مخلوط‌کننده در تیونر دریافت و آن‌ها را تقویت می‌کند. امواج فرکانس میانی، همان IF صدا برابر ۳۳/۴ مگاهرتز و IF تصویر برابر ۳۸/۹ مگاهرتز هستند. اصلی‌ترین وظیفه‌ی این بخش، تقویت دامنه‌ی سیگنال IF تصویر است تا در مرحله بعد بتوان آن را آشکار کرد.

در شکل ۱۰۵ــ۲، بلوک دیاگرام طبقات تقویت IF واقع بین تیونر و طبقه‌ی آشکارساز را مشاهده می‌کنید.



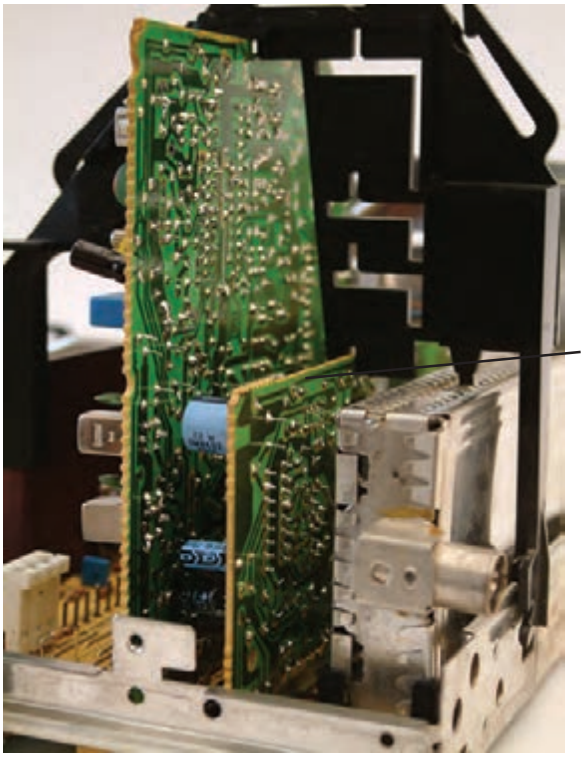
شکل ۱۰۵ــ۲ــ بلوک دیاگرام تیونر ــ IF ــ آشکارساز

۱۷ــ۲ــ طبقات تقویت IF در تلویزیون گروندیک

طبقات تقویت IF در تلویزیون گروندیک مدل CUC4400 به‌صورت یک مدول جداگانه با ۳۴ پایه است که روی شاسی اصلی نصب می‌شود. شکل ۱۰۶ــ۲ این مدول را نشان می‌دهد.

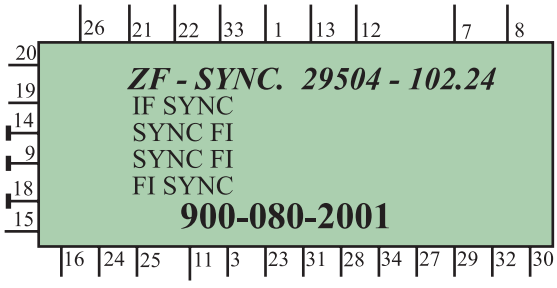
شکل ۱۰۶ــ۲ــ مدول IF

موقعیت قرار گرفتن این مدول در روی شاسی در شکل ۱۰۷ــ۲ نشان داده شده است.



شکل ۱۰۷ــ۲ــ مدول IF در روی شاسی اصلی

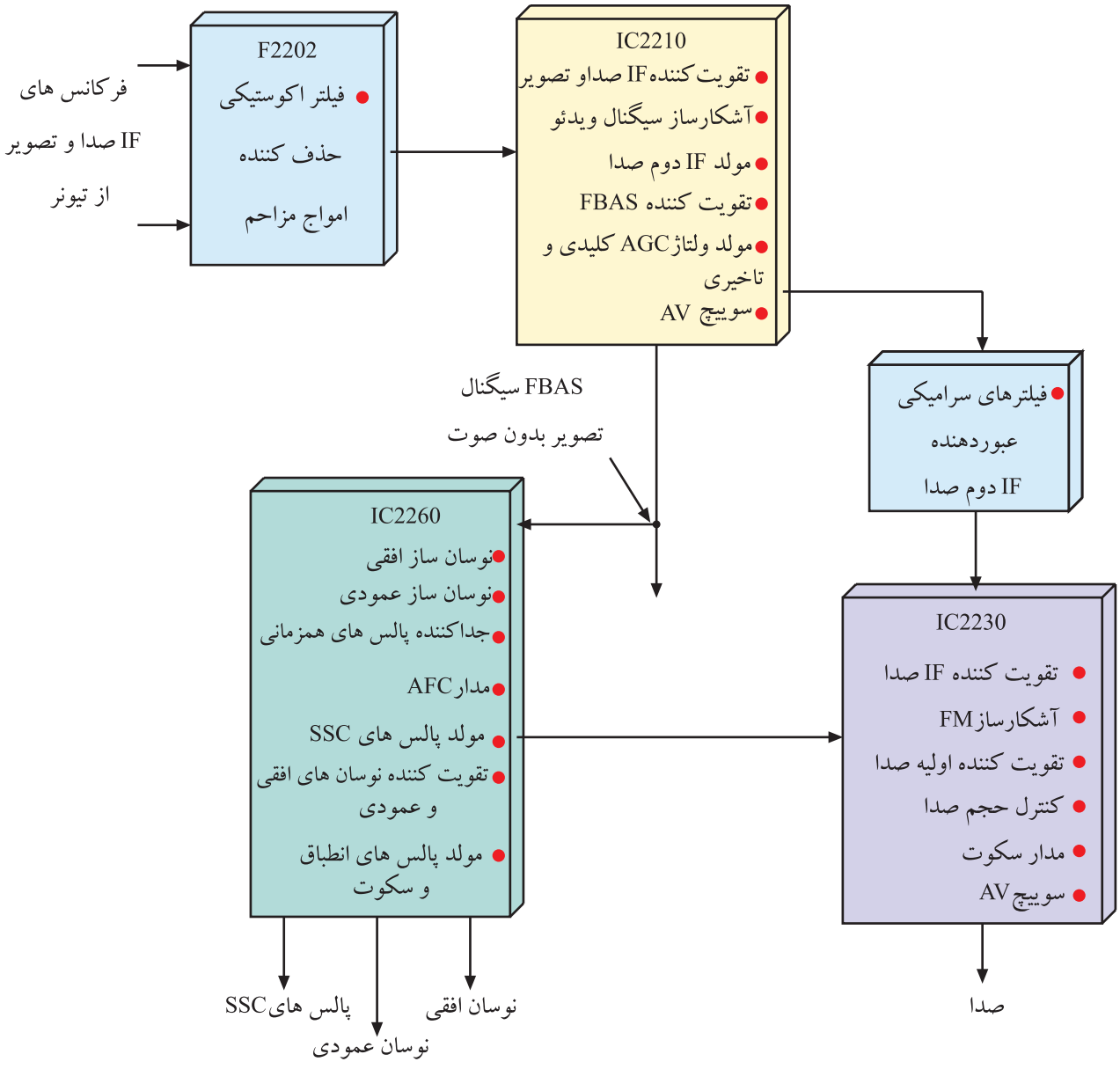
در شکل ۱۰۸ــ۲ نقشه‌ی مداری مدول IF رسم شده است.



شکل ۱۰۸ــ۲ــ نقشه‌ی مداری مدول IF

۱ــ۱۷ــ۲ــ عملکرد کلی قطعات مدول IF تلویزیون

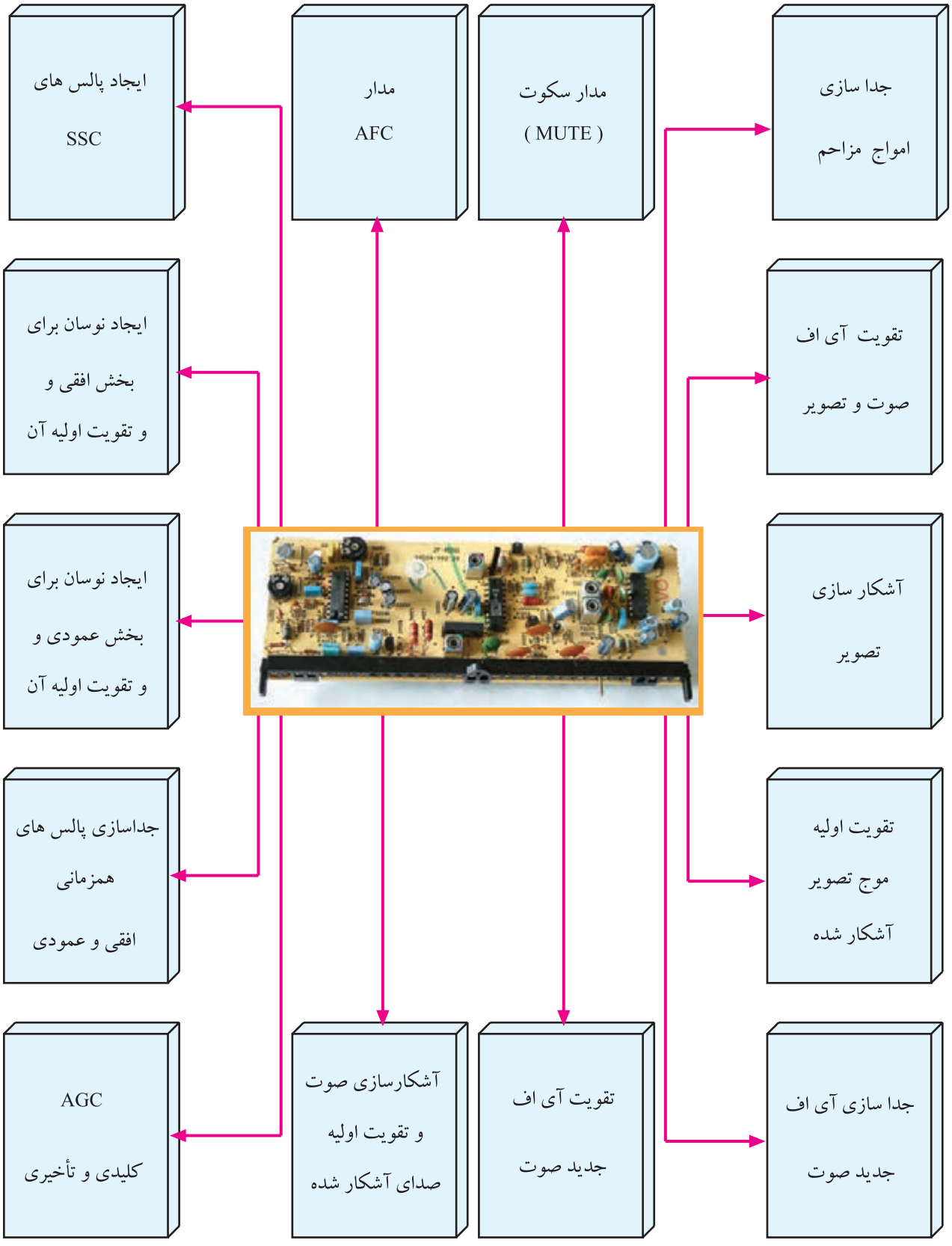
گروندیک: عملکرد قطعات داخل مدول IF این تلویزیون را می‌توان به‌صورت بلوک دیاگرام مطابق شکل ۱۰۹ــ۲ نشان داد.



شکل ۱۰۹ــ۲ــ بلوک دیاگرام کلی عملکرد قطعات داخل مدول IF سینک

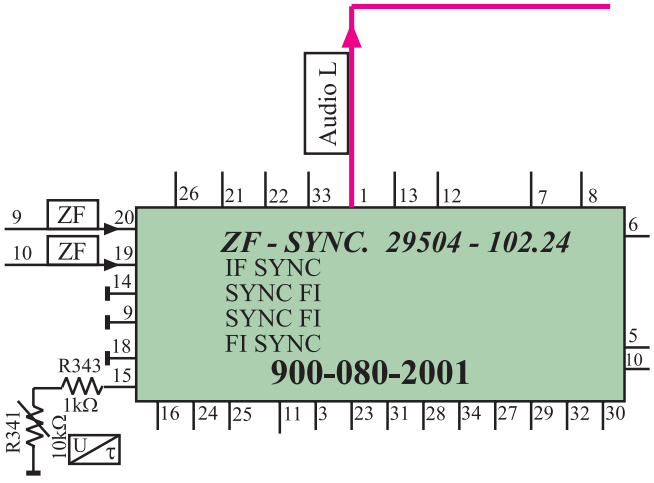
۱۸ــ۲ــ کارهای اساسی مدول IF

مهم‌ترین کارهای مدول IF به این شرح است :



۱ــ۱۸ــ۲ــ بررسی کار هریک از پایه‌های مدول IF :

* **پایه‌های ۱ و ۲ :** از این پایه‌ها سیگنال‌های صوت آشکار شده مربوط به باند چپ[1] و راست[2] به طبقه‌ی تقویت‌کننده نهایی صوت ارسال می‌شوند. شکل ۱۱۰ــ۲ 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.

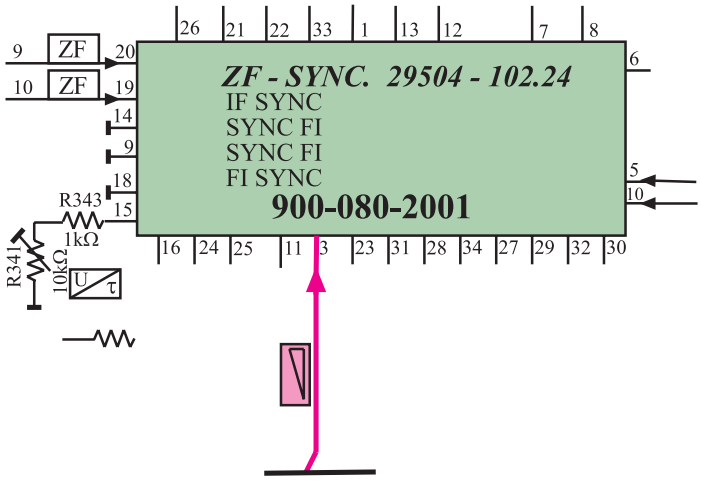


شکل ۱۱۰ــ۲ــ پایه‌ی ۱ خروجی باند چپ صدا

* **پایه‌ی ۳ :** ولتاژ کنترل‌کننده‌ی حجم صدا از آی‌سی میکروکنترلر از طریق پایه‌ی ۳ به مدول IF می‌رسد. شکل ۱۱۱ــ۲ 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.



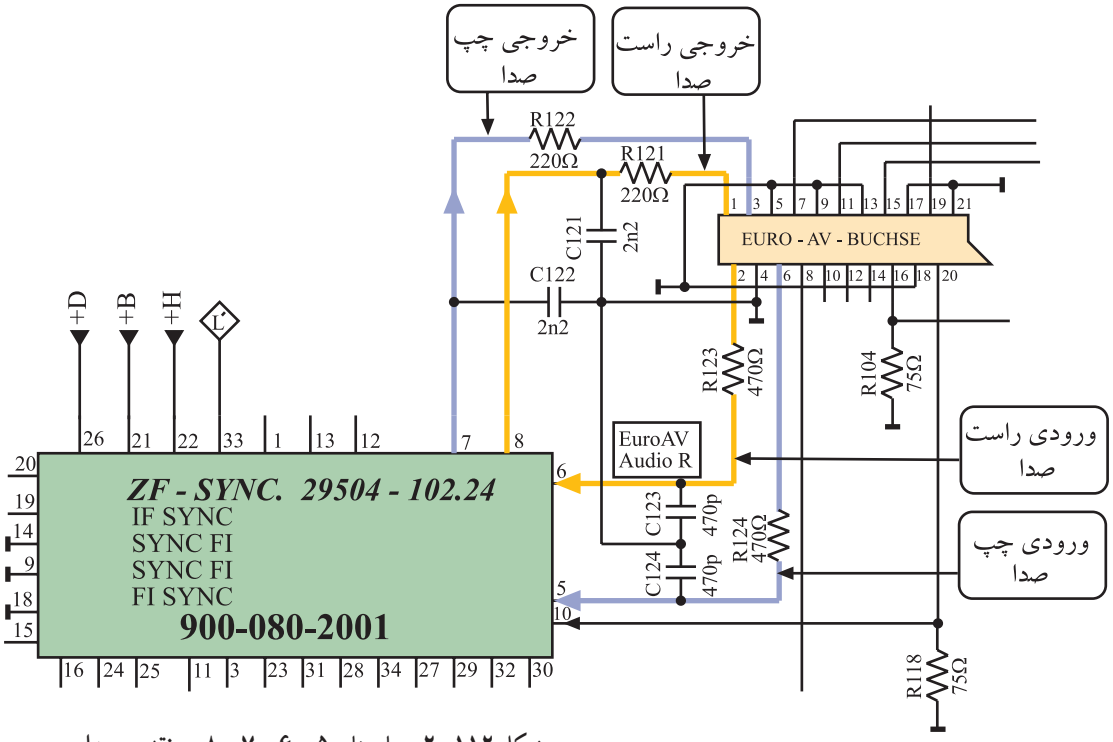
شکل ۱۱۱ــ۲ــ پایه‌ی ۳ مدل IF

۱ــ Audio Left صدای چپ

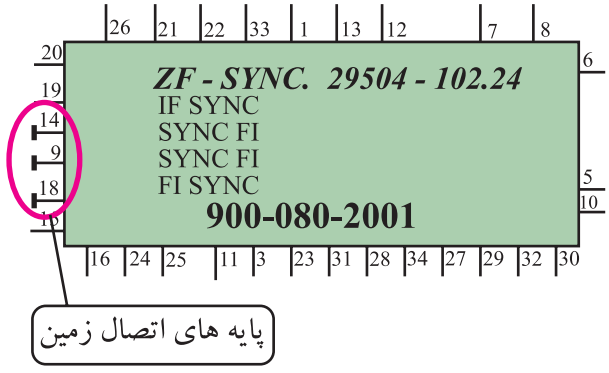
۲ــ Audio Right صدای راست

* **پـــایه‌های ۷ و ۸:** این پایـه‌ها خـــروجی صـــوت (Audio out) کانال چپ و راست به سوکت اسکارت هستند.

شکل ۱۱۲ــ۲ این پایه‌ها را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



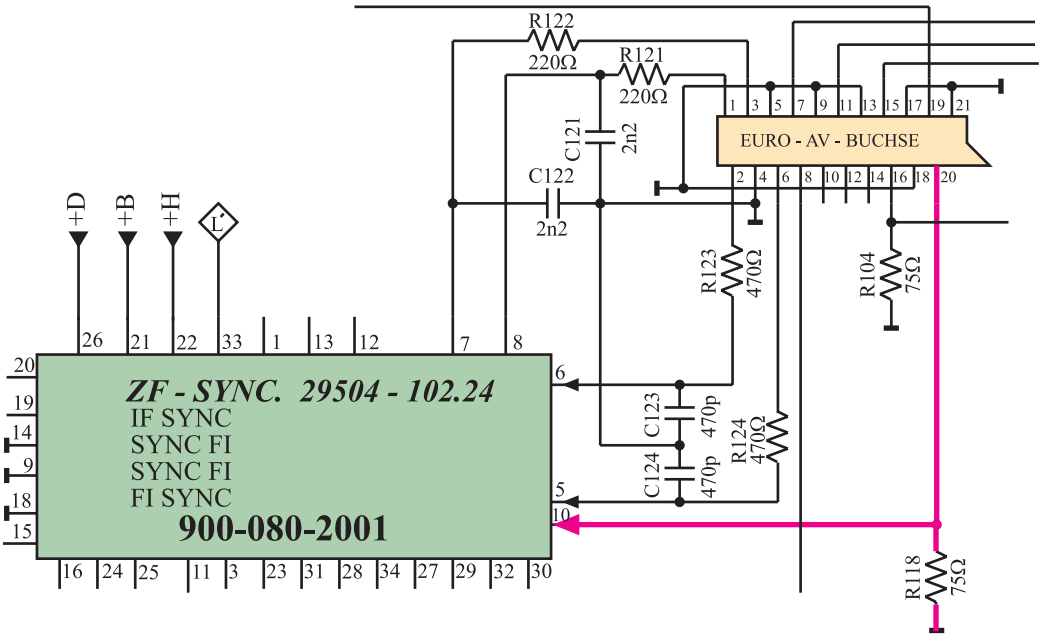
شکل ۱۱۲ــ۲ــ پایه‌های ۵ و ۶ و ۷ و ۸ در نقشه‌ی مدار



شکل ۱۱۳ــ۲ــ پایه‌های اتصال زمین مدول

* **پایه‌های ۹ و ۱۴ و ۱۸:** این پایه‌ها اتصال زمین مدول هستند. درشکل ۱۱۳ــ۲ پایه‌های اتصال زمین نشان داده شده‌اند.

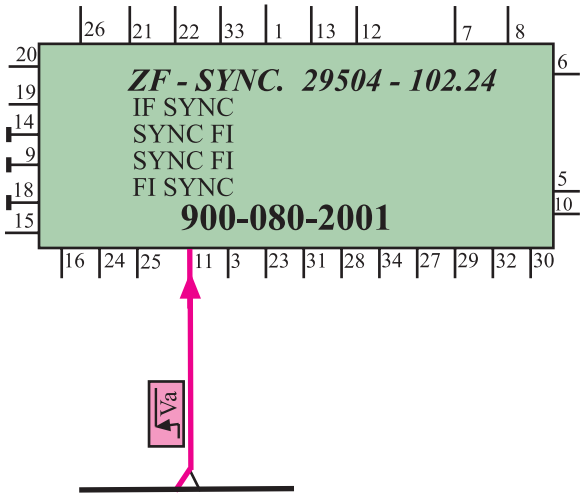
* **پایه‌ی ۱۰:** این پایه، ورودی تصویر (Video in) از پایه‌ی ۲۰ سوکت اسکارت است. شکل ۱۱۴ــ۲ ارتباط پایه‌ی ۲۰ سوکت اسکارت را با پایه‌ی ۱۰ مدول IF نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۴ــ۲ــ ارتباط پایه‌ی ۲۰ سوکت اسکارت با پایه‌ی ۱۰ مدول IF

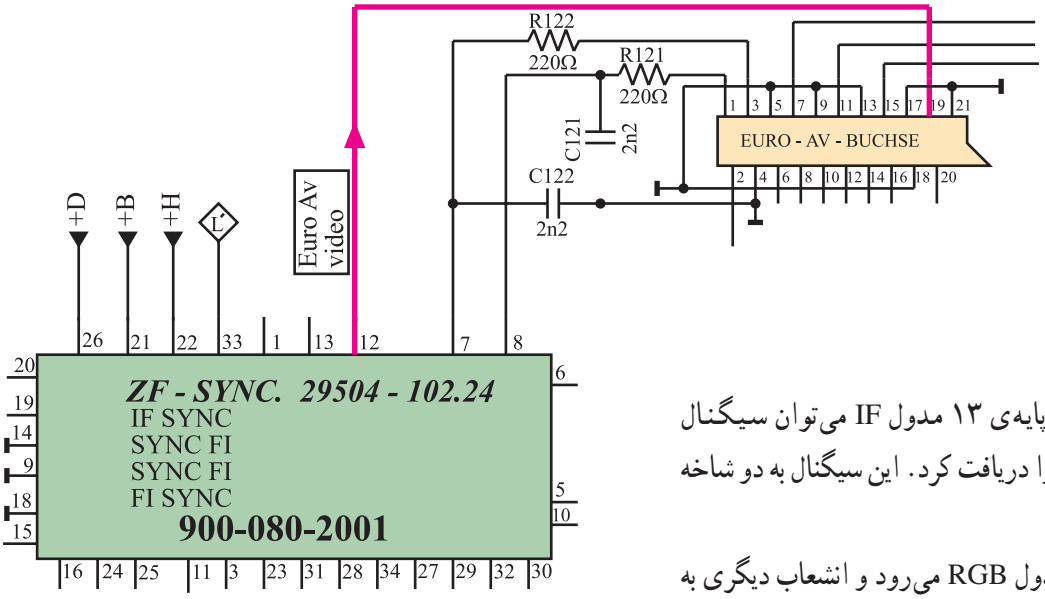
* **پایه‌ی ۱۱:** ولتاژ فرمان کنترل مدار AV که از تیونر صادر می‌شود به این پایه می‌رسد. این ولتاژ فرمان، سبب می‌شود مسیر سیگنال مرکب تصویر قطع شود تا بتوان سیگنال ویدئو را از سوکت اسکارت دریافت کرد.

شکل ۱۱۵ــ۲ پایه‌ی ۱۱ مدول IF را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۵ــ۲ــ پایه‌ی ۱۱ مدول IF

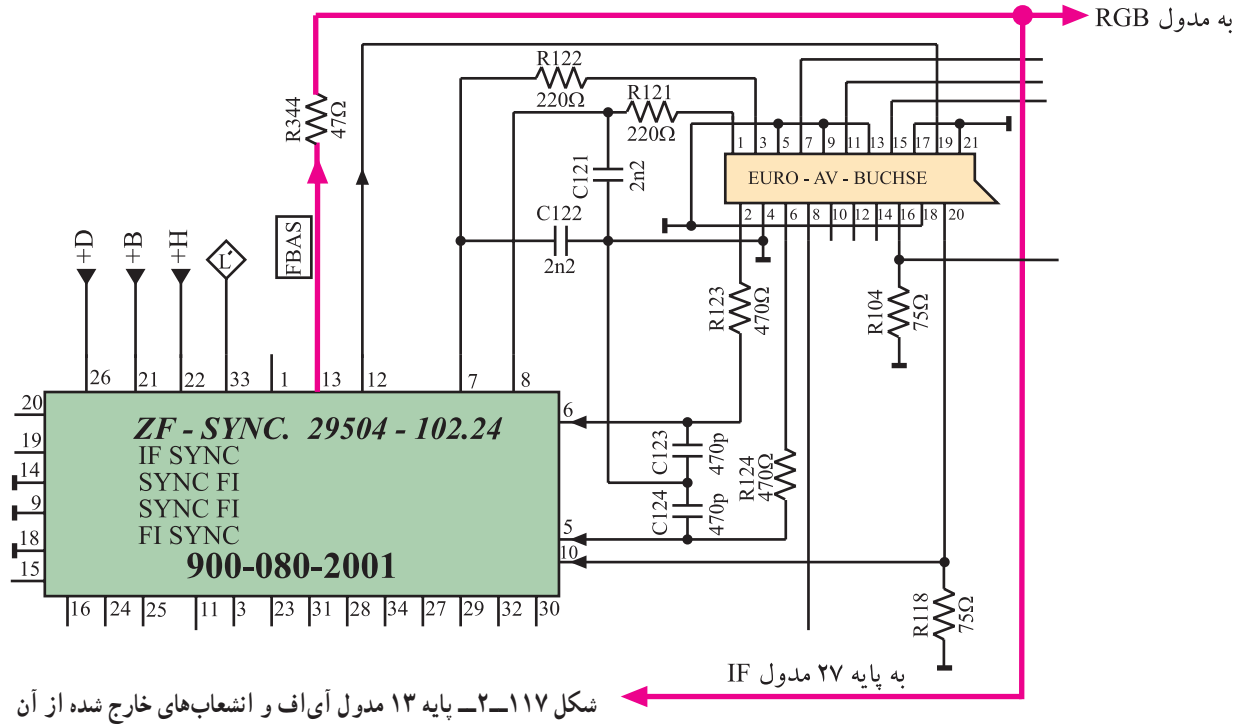
*** پایه‌ی ۱۲:** از پایه‌ی ۱۲ مدول IF سیگنال ویدئو خارج می‌شود و به پایه ۱۹ سوکت اسکارت می‌رسد. شکل ۱۱۶ــ۲ ارتباط پایه‌ی ۱۲ مدول IF را به پایه‌ی ۱۹ سوکت اسکارت در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۶ــ۲ــ مسیر اتصال پایه ۱۲ مدول IF به سوکت اسکارت

*** پایه‌ی ۱۳:** از پایه‌ی ۱۳ مدول IF می‌توان سیگنال مرکب تصویر (FBAS)[1] را دریافت کرد. این سیگنال به دو شاخه تقسیم می‌شود.

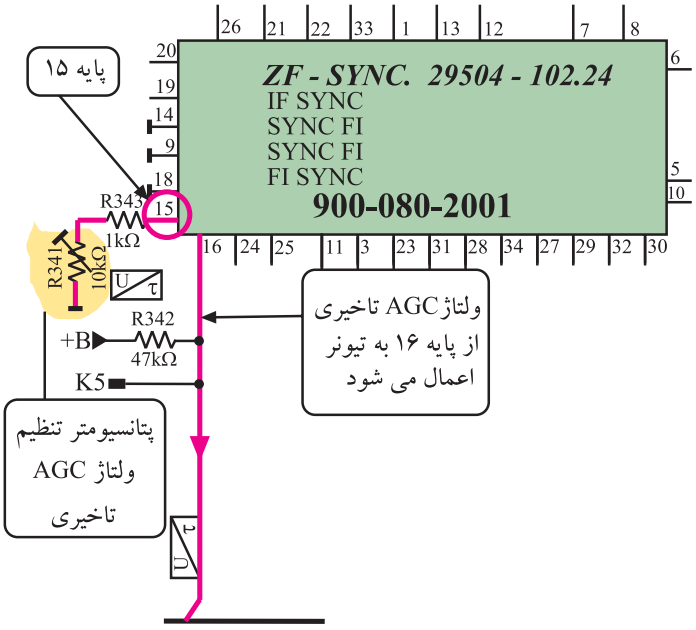
انشعابی از آن به مدول RGB می‌رود و انشعاب دیگری به منظور ایجاد همزمانی از طریق پایه‌ی ۲۷ به داخل مدول IF برگشت داده می‌شود. در شکل ۱۱۷ــ۲ پایه ۱۳ مدول آی‌اف و مسیر دو انشعاب خارج شده از آن رسم شده است.



شکل ۱۱۷ــ۲ــ پایه ۱۳ مدول آی‌اف و انشعاب‌های خارج شده از آن

۱ ــ FBAS = Farb Bild Ampulse Sync = CCVS
سیگنال مرکب تصویر رنگی CCVS = Colored Composite Video Signal

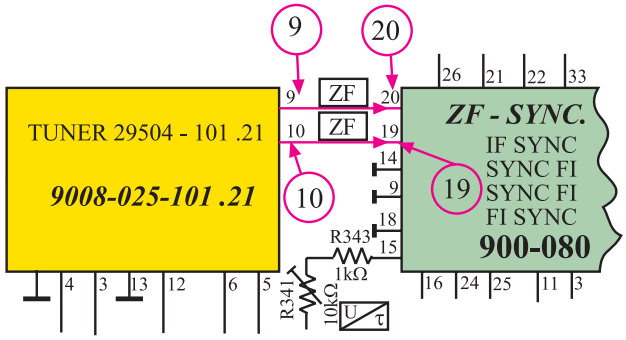
* **پایه‌های ۱۵ و ۱۶:** پتانسیومتر R۳۴۱ که در پایه‌ی ۱۵ قرار دارد، برای تنظیم ولتاژ AGC تأخیری است. این ولتاژ از پایه‌ی ۱۶ به مدول تیونر ارسال می‌شود. شکل ۱۱۸ــ۲ پایه‌های ۱۵ و ۱۶ و پتانسیومتر R۳۴۱ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۸ــ۲ــ پایه‌های ۱۵و ۱۶ و پتانسیومتر R۳۴۱ در نقشه‌ی مدار

* **پایه‌ی ۱۷:** این پایه آزاد است و از آن استفاده نشده است.

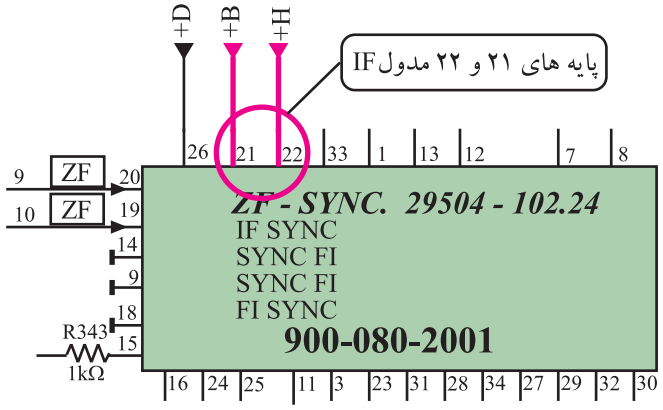
* **پایه‌های ۱۹ و ۲۰:** فرکانس‌های IF صوت و تصویر از خروجی تیونر، از طریق پایه‌های ۱۹ و ۲۰ به مدول IF وارد می‌شوند. شکل ۱۱۹ــ۲ ارتباط پایه‌های ۹ و ۱۰ تیونر را با پایه‌های ۱۹ و ۲۰ مدول IF در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۹ــ۲ــ پایه‌های ۱۹ و ۲۰ مدول IF

* **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.

* **پایه‌ی ۲۲:** ولتاژ H+ که برابر ۵ ولت است از طریق این پایه وارد مدول IF می‌شود تا مدارهایی را که با سطوح ولتاژ منطقی کار می‌کنند تغذیه کند. در شاسی ۱۴ اینچ و ۱۵ اینچ از این پایه استفاده‌ای نشده است.



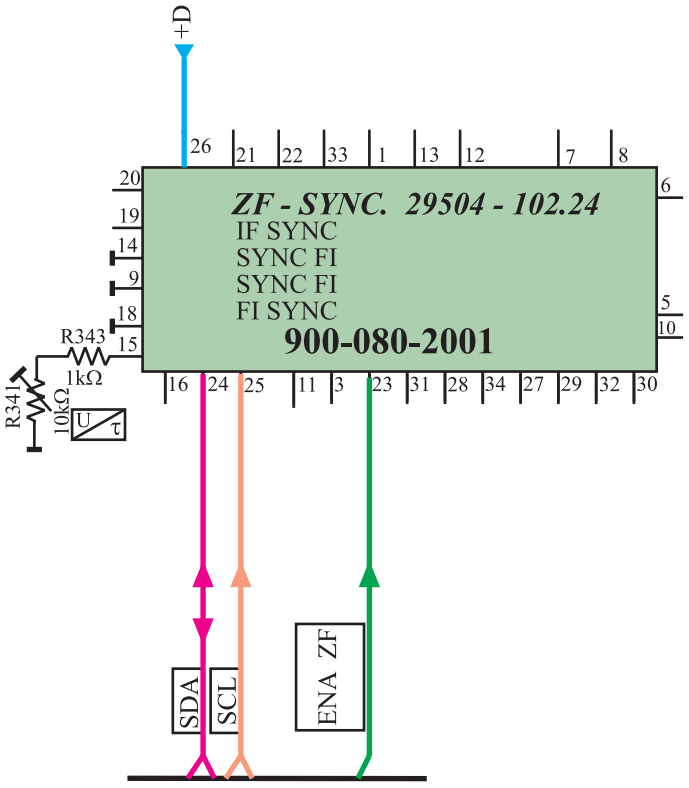
شکل ۱۲۰ــ۲ــ پایه‌های ۲۱ و ۲۲ درنقشه‌ی مدار

شکل ۱۲۰ــ۲ پایه‌های ۲۱ و ۲۲ مدول IF را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

*** پایه‌ی 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.

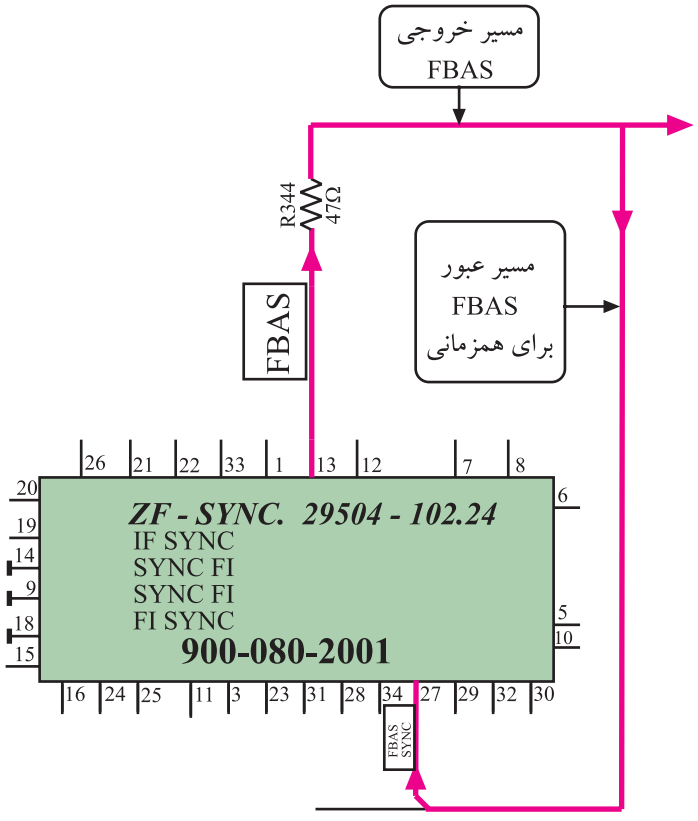
*** پایه‌ی ۲۶:** این پایه آزاد است و از آن استفاده‌ای نشده است. شکل ۱۲۱ــ۲ پایه‌های ۲۳ و ۲۴ و ۲۵ و ۲۶ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۲۱ــ۲ــ پایه‌های ۲۳ تا ۲۶ در نقشه‌ی مدار

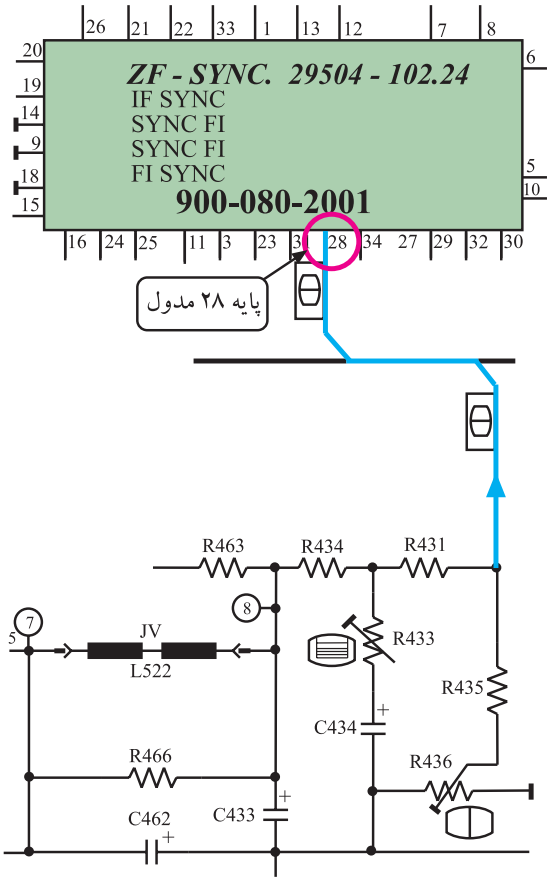
*** پایه‌ی ۲۷:** انشعابی از سیگنال مرکب تصویر (FBAS) به این پایه وارد می‌شود. مدار جداساز پالس‌های همزمانی، پالس‌ها را از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌کند تا این پالس‌ها، همزمانی را برای نوسان‌ساز افقی و عمودی به وجود بیاورند.

در شکل ۱۲۲ــ۲ مسیر ارسال سیگنال تصویر (FBAS) به پایه ۲۷ رسم شده است.



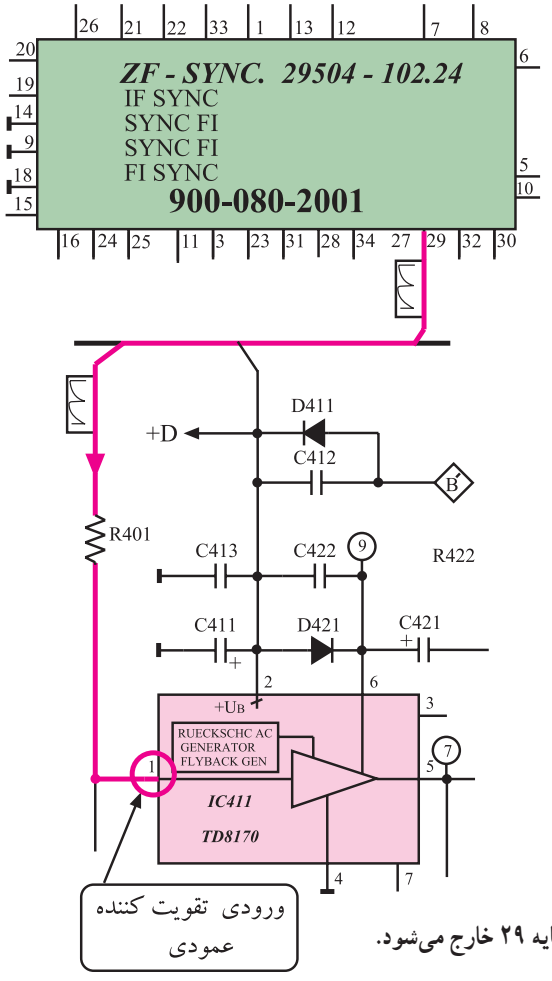
شکل ۱۲۲ــ۲ــ به پایه ۲۷ FBAS وارد می‌شود.

* **پایه‌ی ۲۸ :** از خروجی عمودی به این پایه سیگنالی فیدبک می‌شود تا در مدار نوسان‌ساز عمودی، دامنه‌ی نوسال‌های ایجاد شده را کنترل کند. شکل ۱۲۳ــ۲ مسیر ارتباط خروجی عمودی و پایه ۲۸ مدول IF را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲۳ــ۲ــ ارتباط خروجی عمودی و پایه ۲۸ مدول

* **پایه‌ی ۲۹ :** نوسان ایجاد شده توسط نوسان‌ساز عمودی از طریق پایه‌ی ۲۹ مدول IF به تقویت‌کننده‌ی خروجی عمودی روی شاسی اصلی ارسال می‌شود. شکل ۱۲۴ــ۲ ارتباط پایه‌ی ۲۹ مدول IF را با پایه‌ی یک آی‌سی ۴۱۱ نشان می‌دهد.

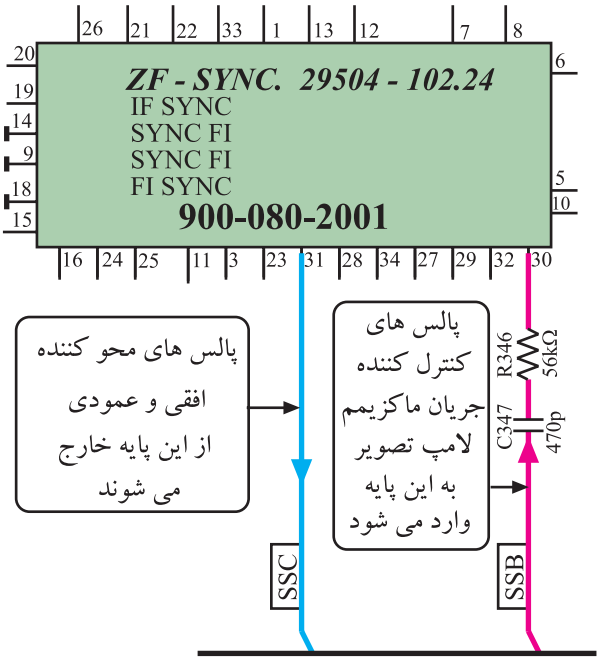


شکل ۱۲۴ــ۲ــ نوسان‌های اسیلاتور عمودی از پایه ۲۹ خارج می‌شود.

* **پایه‌ی ۳۰:** پایه‌ی ۳۰ پایه‌ی ورودی پالس‌های SSB است.

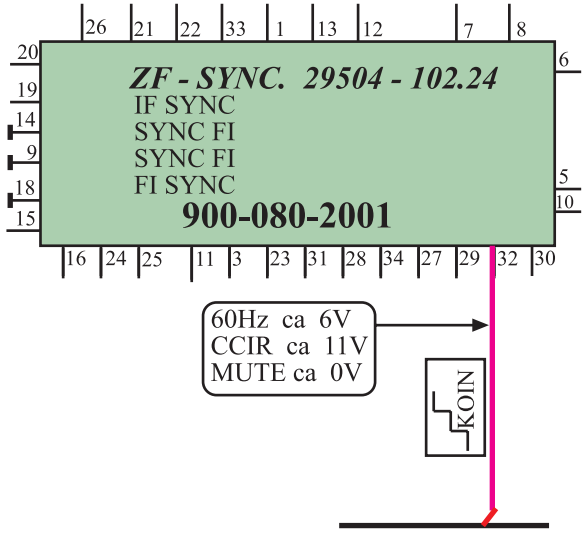
* **پایه‌ی ۳۱:** پایه‌ی ۳۱ پایه‌ی خروجی پالس‌های SSC است. این سیگنال پالس‌های ترکیبی است و برای تفکیک نقاط محو افقی و عمودی، در مدول RGB مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل ۱۲۵ــ۲ پایه‌های ۳۰ و ۳۱ در نقشه‌ی مدار رسم شده است.

در مورد پالس‌های SSB و SSC توضیح لازم داده خواهد شد.



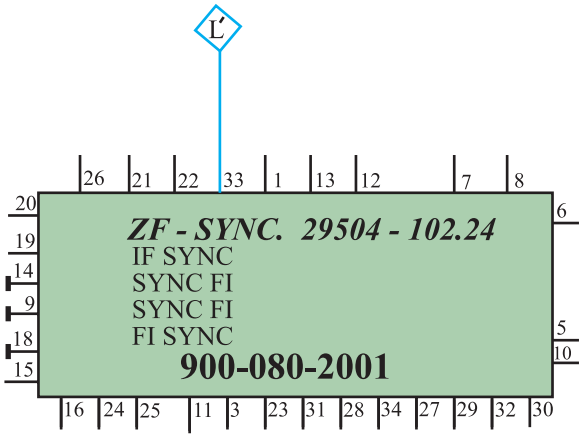
شکل ۱۲۵ــ۲ــ پایه‌های ۳۰ و ۳۱ در نقشه‌ی مدار

* **پایه‌ی ۳۲:** پالس‌های انطباق (KOIN) ایجاد شده در مدول IF از طریق این پایه به آی‌سی میکروکنترلر ارسال می‌شود 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 ۱۲۶ــ۲ پایه ۳۲ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

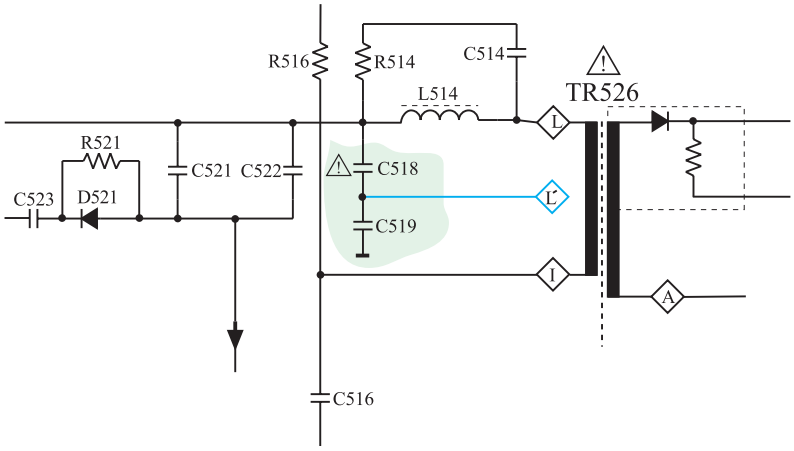


شکل ۱۲۶ــ۲ــ از پایه ۳۲ پالس‌های انطباق خارج می‌شوند.

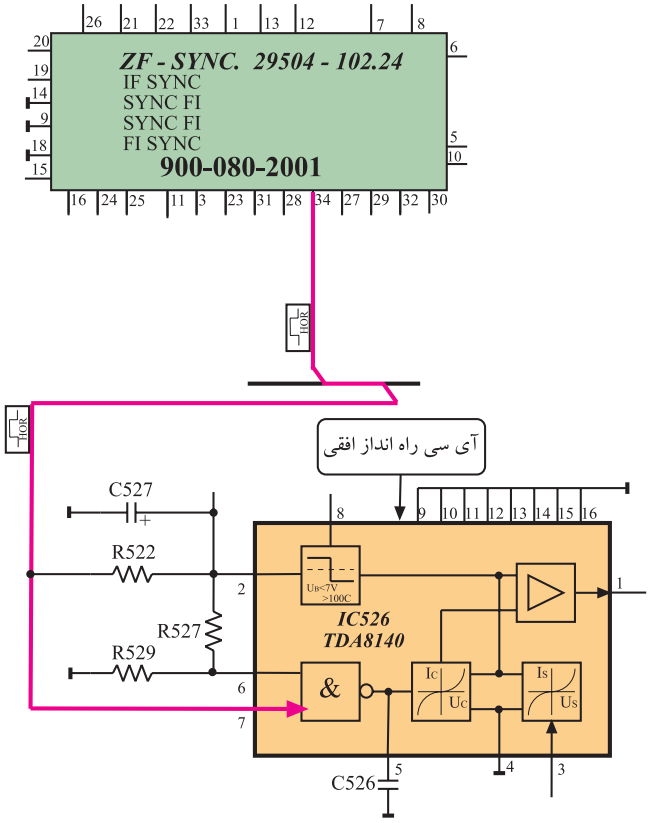
* **پایه‌ی ۳۳:** به این پایه نمونه پالس‌های افقی ایجاد شده در نقطه L′ ترانسفورماتور EHV ، وارد می‌شود. شکل‌های ۱۲۷ــ۲ و ۱۲۸ــ۲ نقطه L′ محل تهیه‌ی پالس‌ها از ترانسفورماتور افقی و پایه ۳۳ مدول IF را نشان می‌دهد.



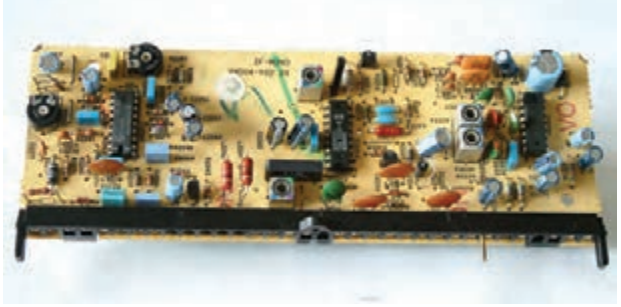
شکل ۱۲۷ــ۲ــ پایه ۳۳ مدول IF



شکل ۱۲۸ــ۲ــ نقطه تهیه پالس‌های "L



شکل ۱۲۹ــ۲ــ پایه ۳۴ مدول IF و آی‌سی راه‌انداز در نقشه‌ی مدار



شکل ۱۳۰ــ۲ــ مدول IF

پایه‌ی ۳۴: نوسان‌های ایجاد شده توسط نوسان‌ساز افقی، از این پایه خارج می‌شود و به پایه‌ی ۷ آی‌سی راه‌انداز افقی روی شاسی اصلی می‌رسد. شکل ۱۲۹ــ۲ ارتباط پایه ۳۴ مدول IF را با آی‌سی ۵۲۶ نشان می‌دهد.

۱۹ــ۲ــ کارعملی شماره ۳

شناسایی قطعات و عملکرد پایه‌های مدول IF

۱ــ۱۹ــ۲ــ هدف کلی: شناسایی قطعات و پایه‌های مدول IF و بررسی عملکرد برخی از پایه‌های آن، شکل ۱۳۰ــ۲ مدول IF را نشان می‌دهد.

۲ــ۱۹ــ۲ــ خلاصه‌ی شرح اجرای کار عملی: در این کار عملی ابتدا مدول IF را از روی شاسی اصلی جدا می‌کنید و سپس پایه‌های آن را مورد بررسی قرار می‌دهید و در نهایت قطعات اصلی روی بُرد را شناسایی می‌کنید.

۳ــ۱۹ــ۲ــ قطعات و تجهیزات مورد نیاز:

- تلویزیون رنگی یا گسترده‌ی آن
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه
- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو مناسب به تعداد مورد نیاز.

۴ــ۱۹ــ۲ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

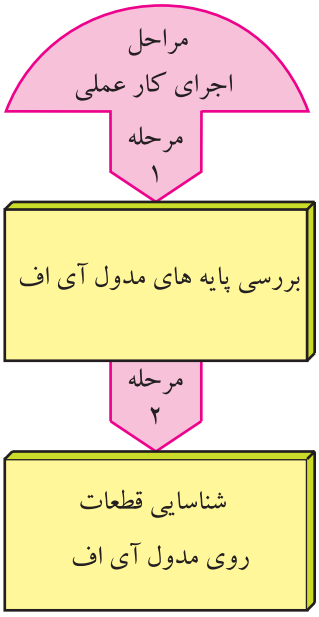
▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴ــ۷ــ۲ را مرور کنید و سپس در مراحل اجرای این کار عملی آن‌ها را به اجرا درآورید.

۵ــ۱۹ــ۲ــ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۳:

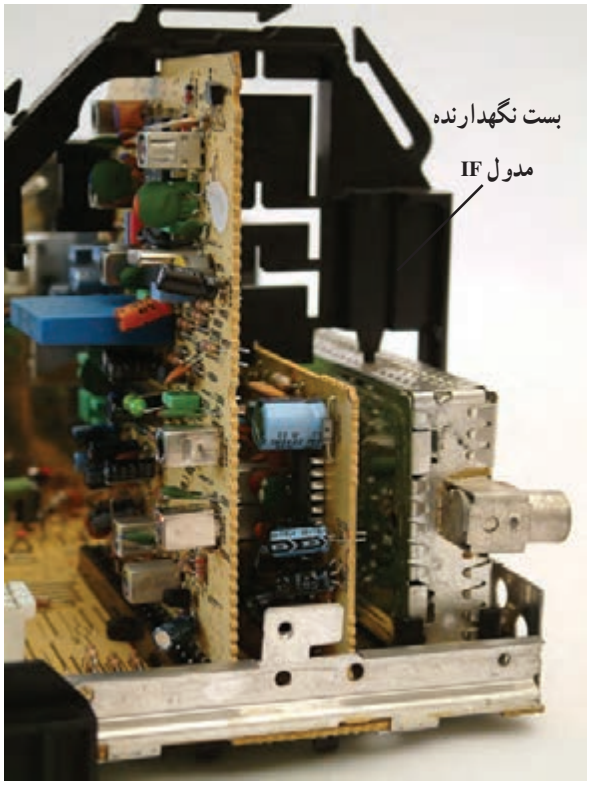
مشاهده و شناسایی پایه‌ها و قطعات روی مدول IF

● قاب پشت تلویزیون را با دقت از تلویزیون جدا کنید.

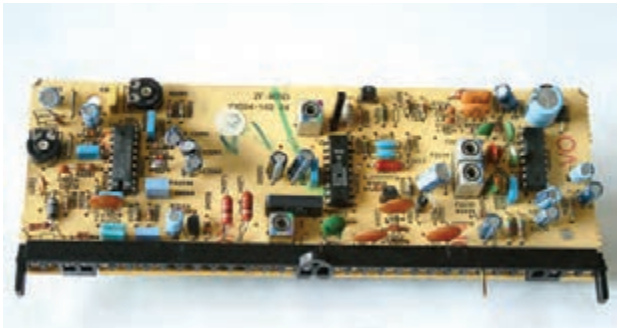
● بست نگهدارنده مدول‌های تیونر، IF و RGB را با احتیاط باز کنید. شکل ۱۳۱ــ۲ بست نگهدارنده را نشان می‌دهد.



زمان اجرا: ۱ ساعت



شکل ۱۳۱ــ۲ــ بست نگهدارنده و مدول‌های تیونر، IF و RGB



شکل ۱۳۲ــ۲ــ مدول IF

- مدول IF را از روی برد اصلی جدا کنید. شکل ۱۳۲ــ۲ مدول IF را نشان می‌دهد.
- پایه‌های مدول IF و قطعات اصلی آن را روی برد مشاهده کنید و سپس به پرکردن جدول ۴ــ۲ بپردازید.

جدول ۴ــ۲

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

- با توجه به برد IF جدول ۵ــ۲ 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.

جدول ۵ــ۲

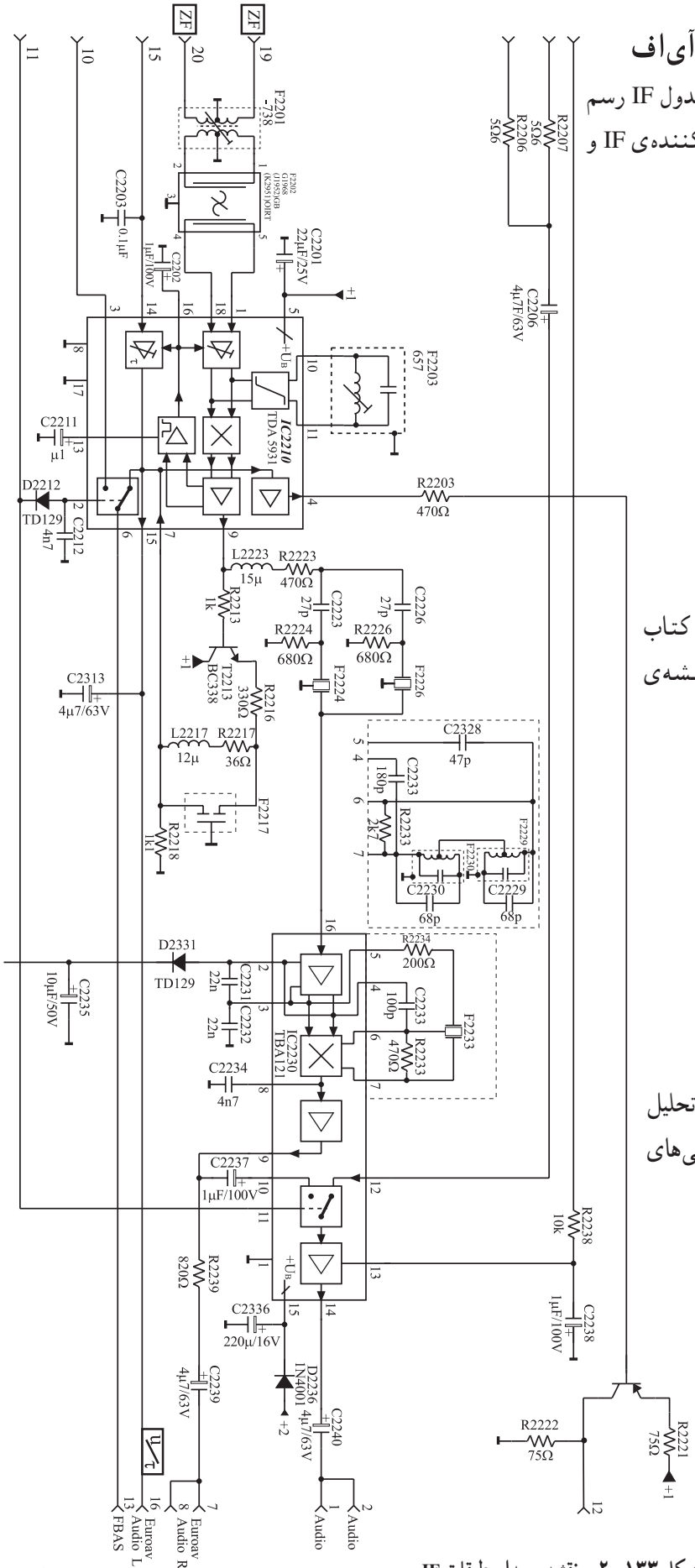
شماره فنی کریستال‌ها	شماره فنی آی‌سی	شماره آی‌سی روی برد	شماره ردیف
			۱
			۲
			۳

۲۰ــ۲ــ تشریح عملکرد مدارهای مدول آی‌اف

در شکل ۱۳۳ــ۲ بخشی از نقشه‌ی مدار مدول IF رسم شده است. این مدار مربوط به طبقات تقویت‌کننده‌ی IF و آشکارساز صدا و تصویر است.

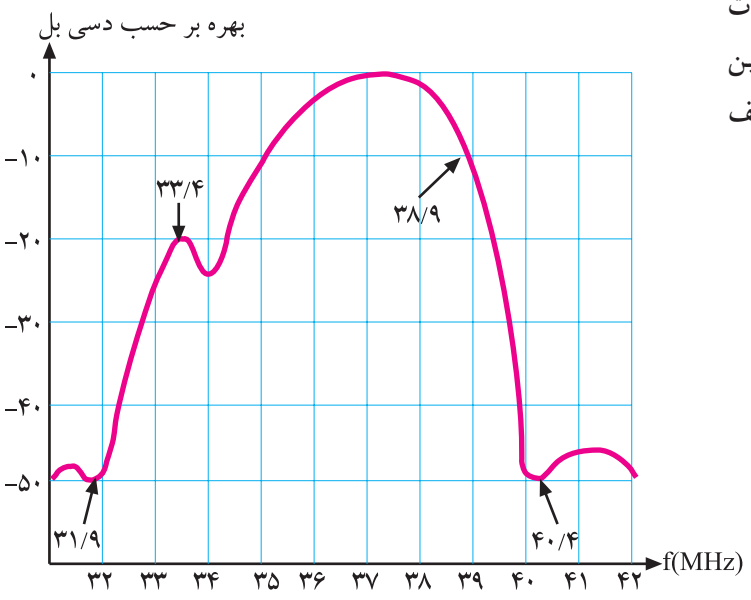
این نقشه را در ابعاد بزرگ‌تر در انتهای کتاب آورده‌ایم. در صورت ناخوانا بودن قطعات، به نقشه‌ی بزرگ مراجعه کنید.

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 ۱۳۳ــ۲ــ نقشه‌ی مدار طبقات IF

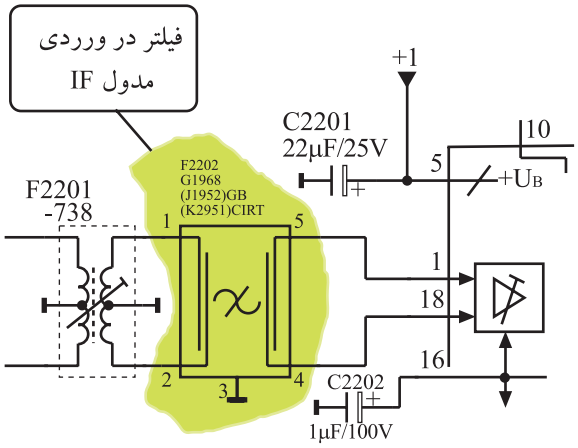
می‌دانیم منحنی پاسخ فرکانسی استاندارد برای طبقات تقویت‌کننده‌ی IF باید به‌صورت شکل ۱۳۴ــ۲ باشد. بنابراین لازم است فرکانس‌های ناخواسته و مزاحم را حذف یا تضعیف کنیم.



شکل ۱۳۴ــ۲ــ 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.

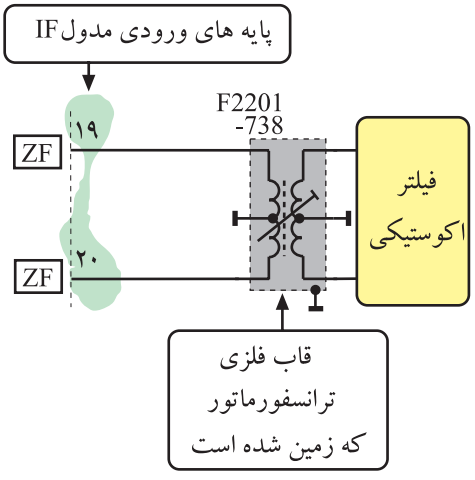
شکل ۱۳۵ــ۲ــ مدار این فیلترها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳۵ــ۲ــ فیلتر در ورودی مدول IF

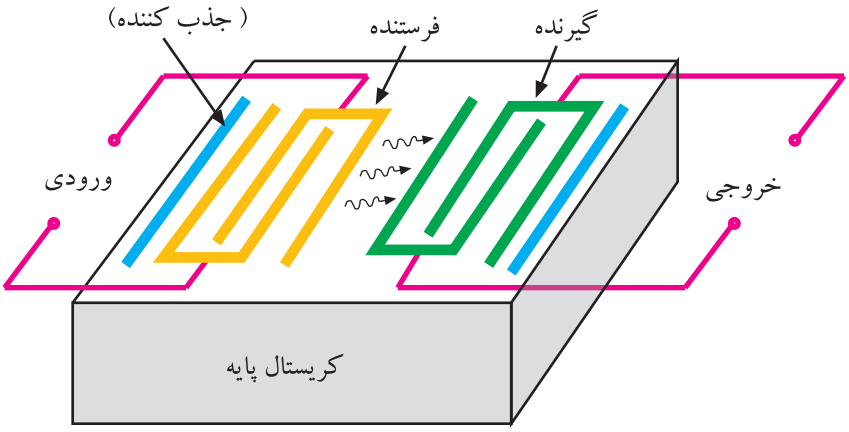
در ورودی مدار ترانسفورماتور F۲۲۰۱ قرار دارد که علاوه بر کوپلاژ سیگنال الکتریکی، عمل جداسازی سطح DC و تطبیق امپدانس را نیز به‌عهده دارد.

درشکل ۱۳۶ــ۲ نقشه‌ی مدار ترانسفورماتور رسم شده است. این ترانسفورماتور دارای هسته‌ی قابل تنظیم است. بعد از ترانسفورماتور، فیلتری اکوستیکی با شماره‌ی ۲۲۰۲ قرار دارد.



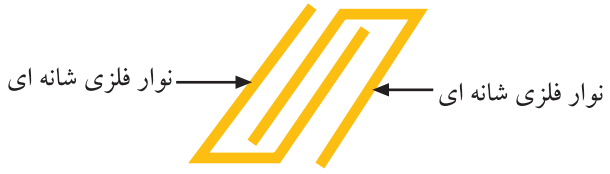
شکل ۱۳۶ــ۲ــ ترانسفورماتور در ورودی مدول IF

۱ــ۲۰ــ۲ــ ساختمان فیلتر اکوستیکی (فیلتر SAW)[1]: جنس این فیلتر از کریستال پیزوالکتریک است و نوارهایی فلزی، الکترودهای آن را تشکیل می‌دهد. در شکل ۲ــ۱۳۷ ساختمان فیلتر را مشاهده می‌کنید.



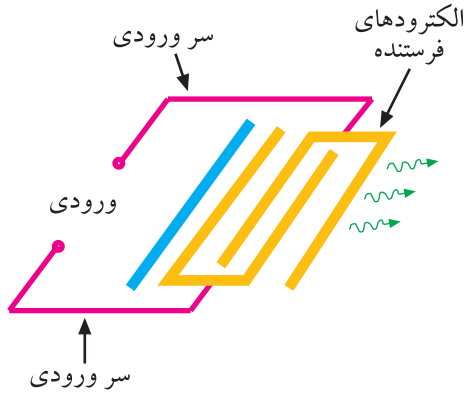
شکل ۲ــ۱۳۷ــ ساختمان فیلتر SAW

در سمت چپ و راست سطح کریستال نوارهایی که به صورت شانه‌ای در داخل هم قرار گرفته‌اند، وجود دارد. شکل ۲ــ۱۳۸ این نوارها را نشان می‌دهد.



شکل ۲ــ۱۳۸ــ نوارها

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



شکل ۲ــ۱۳۹ــ الکترودهای فرستنده

این نوارها، الکترودهای فرستنده نام دارند. سیگنال IF به این الکترودها اعمال می‌شود. شکل ۲ــ۱۳۹ الکترودهای فرستنده را نشان می‌دهد.

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

---

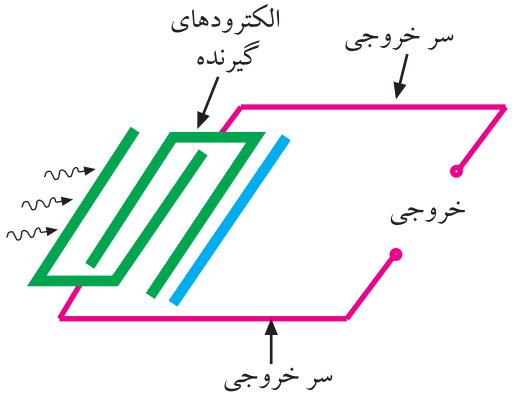
۱ ــ Surface Acoustic wave Filter فیلتر موج اکوستیک سطحی

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

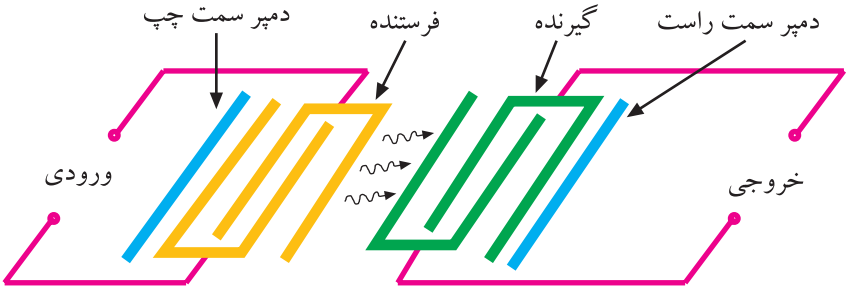
این الکترودها، گیرنده نام دارند. شکل ۱۴۰ــ۲ الکترودهای گیرنده را نشان می‌دهد.

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[1] نامیده می‌شوند. شکل ۱۴۱ــ۲ میله های دمپر را نشان می‌دهد.

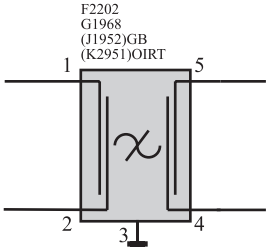


شکل ۱۴۰ــ۲ــ الکترودهای گیرنده



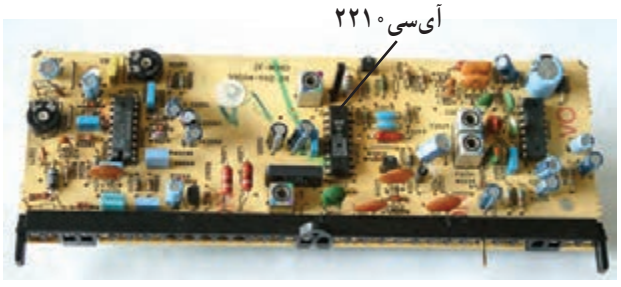
شکل ۱۴۱ــ۲ــ موقعیت میله‌های دمپر

در شکل ۱۴۲ــ۲ نماد فیلتر SAW را در نقشه مدار مشاهده می‌کنید. سیگنال خروجی فیلتر SAW وارد اولین آی‌سی طبقه آی‌اف می‌شود.



شکل ۱۴۲ــ۲ــ 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 ۱۴۳ــ۲ــ آی‌سی ۲۲۱۰ روی برد آی‌اف

۲۱ــ۲ــ آی‌سی ۲۲۱۰ (TDA ۵۹۳۱)

۱ــ۲۱ــ۲ــ معرفی آی‌سی و بلوک‌های آن: آی‌سی ۲۲۱۰ در داخل مدول آی‌اف و در محل نشان داده شده در شکل ۱۴۳ــ۲ نصب شده است. در مدار داخلی این آی‌سی

---

۱ ــ Damper خفه‌کننده

قسمت‌های مختلف وجود دارد. در شکل ۲ــ۱۴۴ نقشه‌ی بلوکی مدارهای آی‌سی را ملاحظه می‌کنید. با توجه به نقشه‌ی بلوکی، وظایف هر بلوک به شرح زیر است. مجموعه این عملکردها، عملکرد آی‌سی را تشکیل می‌دهد.

۱) تقویت‌کننده‌ی سیگنال‌های آی‌اف صدا و تصویر با بهره‌ی قابل کنترل

۲ــ نوسان‌ساز مرجع با محدودکننده‌ی دامنه

۳ــ مخلوط کننده یامیکسر

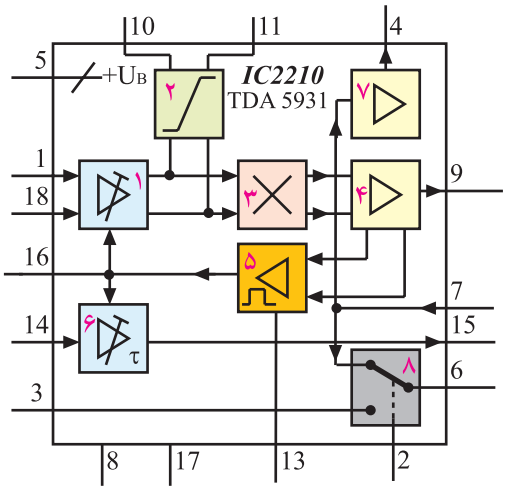
۴ــ تقویت‌کننده‌ی تفاضلی

۵ــ تقویت‌کننده و مدار تهیه‌ی ولتاژ AGC

۶ــ مدار تهیه‌ی ولتاژ AGC تأخیری

۷ــ تقویت‌کننده‌ی سیگنال مرکب تصویر بدون صوت

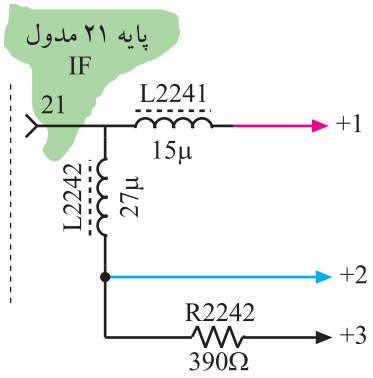
۸ــ سوییچ اتوماتیک



شکل ۲ــ۱۴۴ــ بلوک دیاگرام مدار داخلی آی‌سی

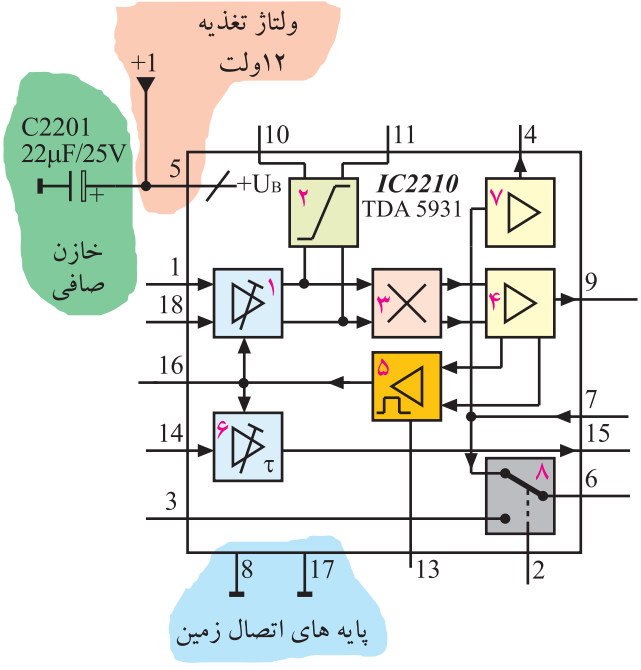
۲ــ۲۱ــ۲ــ عملکرد آی‌سی ۲۲۱۰

تغذیه آی‌سی: ولتاژ B + که برابر ۱۲ ولت است از طریق پایه‌ی ۲۱ وارد مدول IF می‌شود و در سه انشعاب مدار را تغذیه می‌کند. انشعاب‌ها به ترتیب ۱+ و ۲+ و ۳+ شماره‌گذاری شده‌اند.



شکل ۲ــ۱۴۵ــ مدار تهیه ولتاژهای ۱+ و ۲+ و ۳+

در شکل ۲ــ۱۴۵ مدار تهیه‌ی سه انشعاب ولتاژ را مشاهده می‌کنید. ولتاژ ۱+ که مقدار آن ۱۲ ولت است از طریق پایه‌ی ۵ آی‌سی، مدارهای داخل آی‌سی را تغذیه می‌کند. پایه‌های شماره ۸ و ۱۷ اتصال زمین (شاسی) آی‌سی هستند.

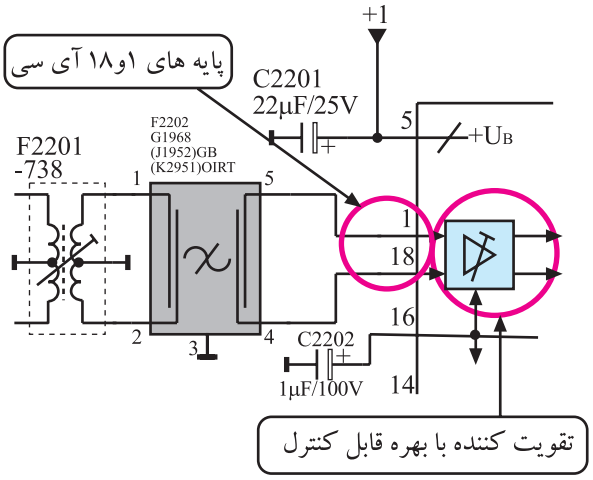


شکل ۲ــ۱۴۶ــ پایه‌ی ۵ و پایه‌های اتصال زمین آی‌سی را نشان می‌دهد.

شکل ۲ــ۱۴۶ــ پایه‌های تغذیه آی‌سی

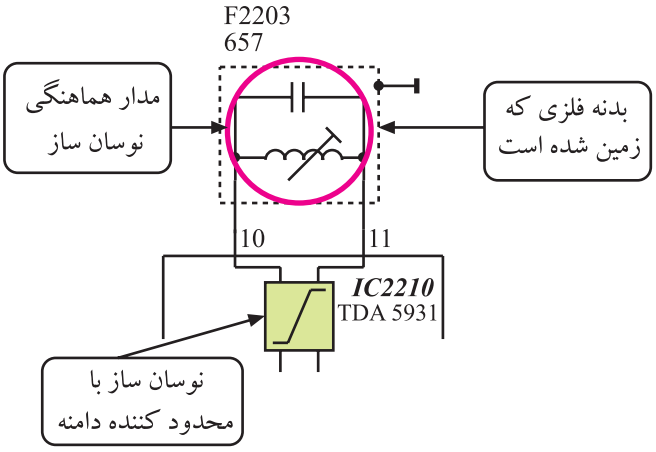
۳ــ۲۱ــ۲ــ آشکارسازی تصویر و ایجاد IF دوم

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.



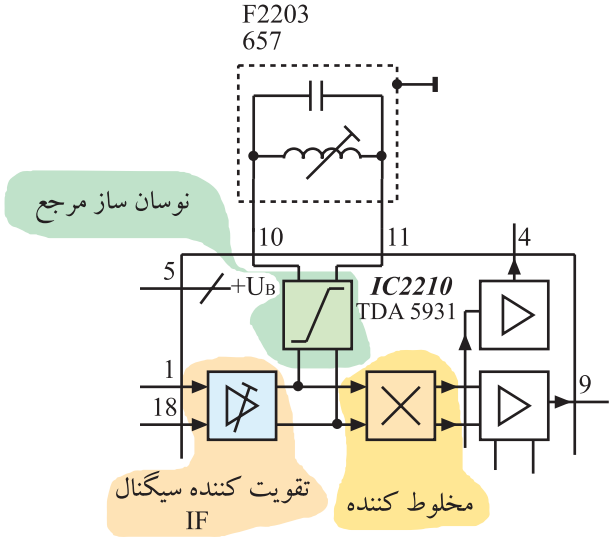
شکل ۱۴۷ــ۲ــ پایه‌های ۱و ۱۸ آی‌سی و تقویت‌کننده سیگنال IF صدا و تصویر

در شکل ۱۴۷ــ۲ 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. درشکل ۱۴۸ــ۲ بلوک نوسان‌ساز و مدار هماهنگی آن رسم شده است.



شکل ۱۴۸ــ۲ــ نوسان‌ساز موج و مدار هماهنگی آن

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.

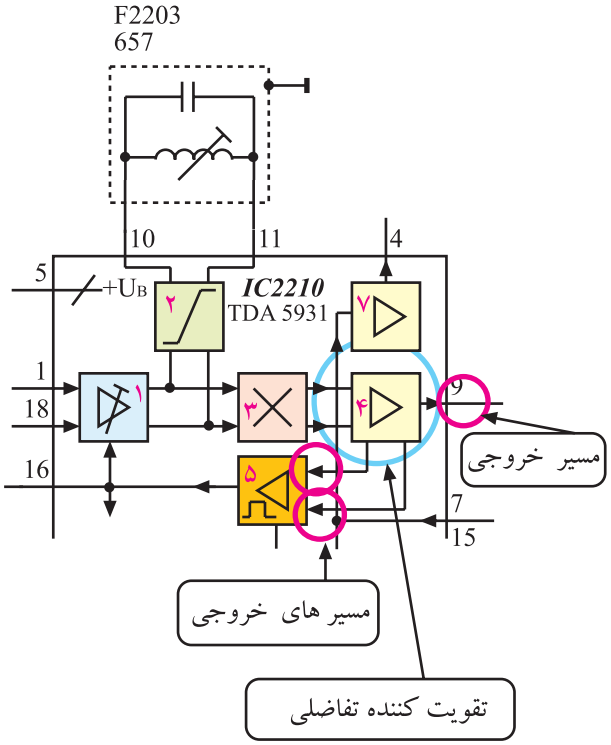


شکل ۱۴۹ــ۲ــ مخلوط‌کننده و سیگنال‌های ارسال شده به آن

از تفاضل فرکانس‌های IF صدا و تصویر، فرکانس IF دوم صوت نیز تهیه می‌شود.

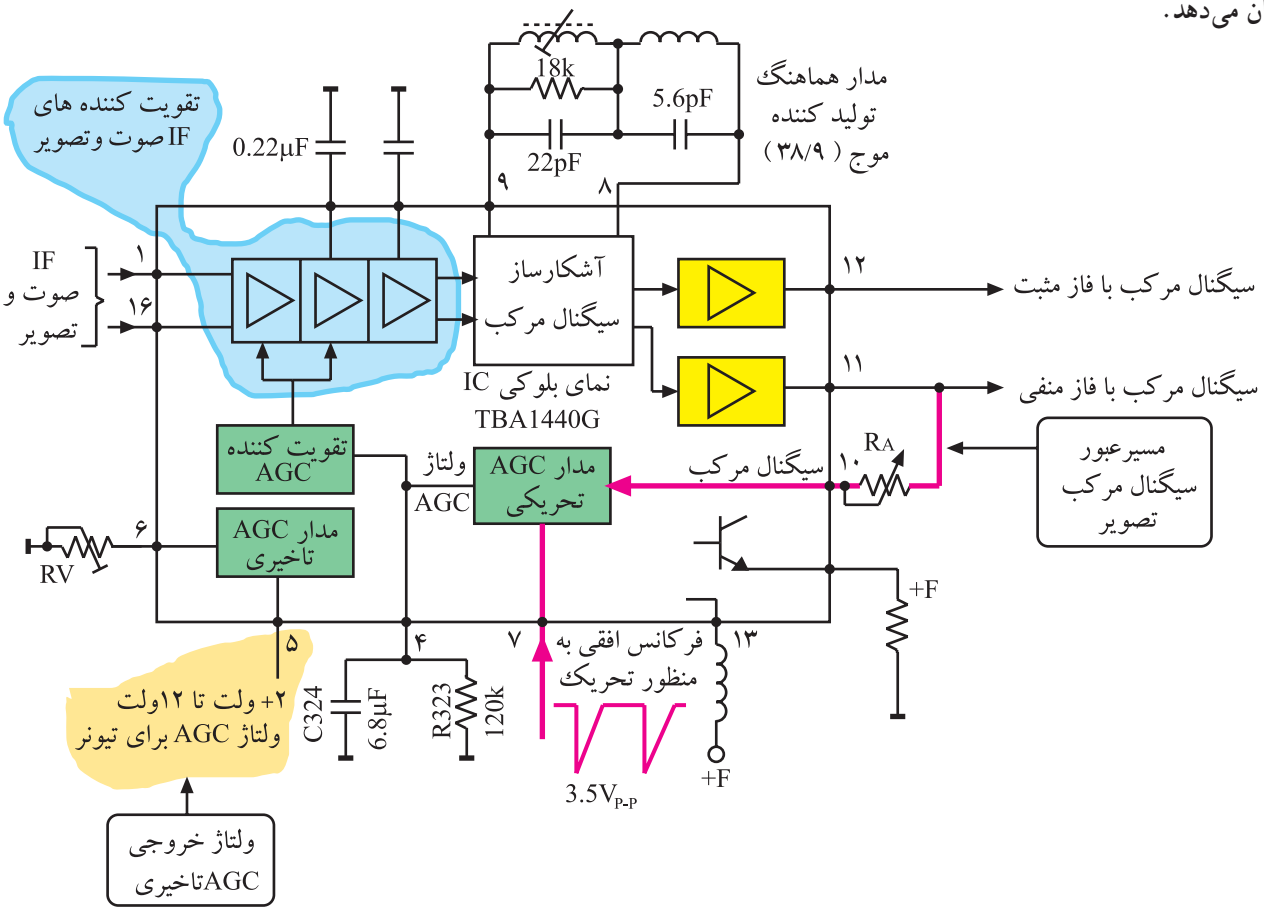
در شکل ۱۴۹ــ۲ مسیر اتصال سیگنال‌ها به مخلوط‌کننده رسم شده است. سیگنال مرکب تصویر پس از آشکار شدن همراه با IF دوم صوت وارد مدار تقویت‌کننده‌ی تفاضلی شده و پس از عمل تقویت به سه انشعاب تقسیم می‌شود.

شکل ۱۵۰ــ۲ تقویت‌کننده‌ی تفاضلی و انشعاب‌های خروجی را نشان می‌دهد. پس به اختصار می‌توان بیان نمود که به پایه‌های شماره ۱ و ۱۸ سیگنال‌های IF صدا و تصویر وارد می‌شود. این سیگنال‌ها پس از عبور از مدارهای داخل آی‌سی به‌صورت سیگنال تصویر و IF دوم صوت از پایه‌ی شماره ۹ خارج می‌شوند. قسمتی از سیگنال خروجی وارد بلوک ۵ می‌شود و ولتاژ AGC را به‌وجود می‌آورد.



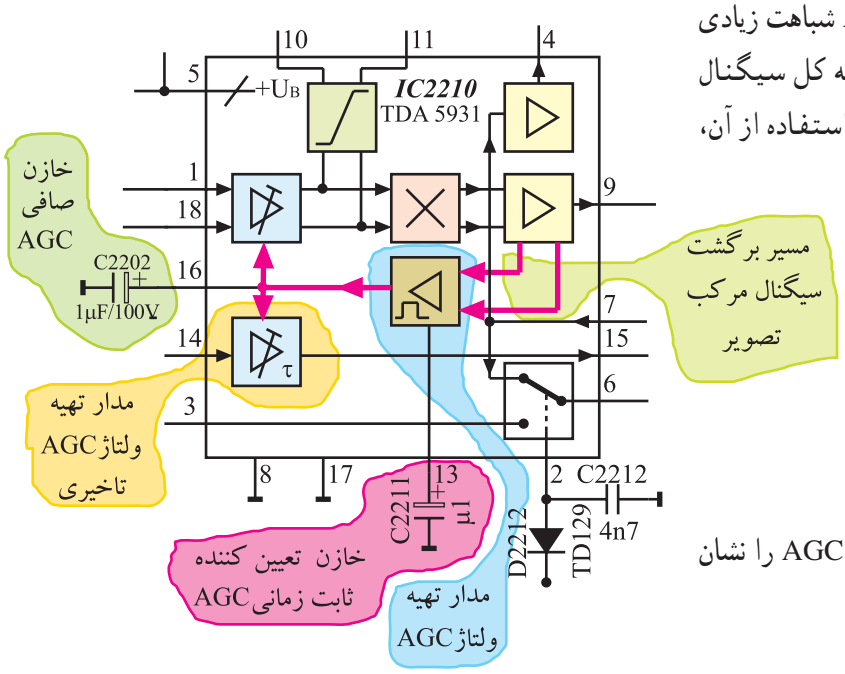
شکل ۱۵۰ــ۲ــ تقویت‌کننده خروجی IF

۴ــ۲۱ــ۲ــ تهیه‌ی ولتاژ کنترل AGC : در تلویزیون سیاه و سفید یا تلویزیون رنگی مدل گروندیک ۶۲۰۰ مدار AGC کلیدی فقط در زمان برگشت افقی و توسط پالس‌های سنکرون افقی تحریک می‌شود و متناسب با دامنه‌ی پالس‌های همزمانی، ولتاژ AGC را تهیه می‌کند. شکل ۱۵۱ــ۲ بلوک دیاگرام آی‌سی تهیه کننده‌ی ولتاژ AGC را در تلویزیون گروندیک مدل ۶۲۰۰ نشان می‌دهد.



شکل ۱۵۱ــ۲ــ بلوک دیاگرام آی‌سی تهیه‌کننده ولتاژ AGC در تلویزیون ۶۲۰۰

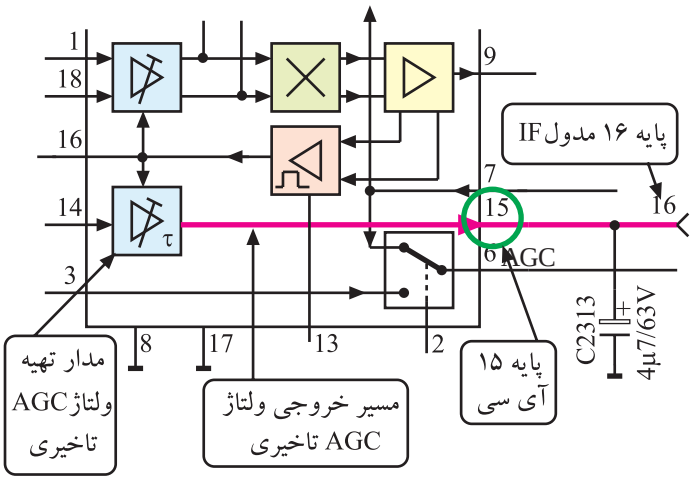
در مدل CUC4400 عملکرد مدار AGC شباهت زیادی به عملکرد مدار AVC در رادیو دارد یعنی دامنه کل سیگنال مرکب تصویر مورد سنجش قرار می‌گیرد و با استفاده از آن، ولتاژ AGC تهیه می‌شود.



شکل ۱۵۲ــ۲ مدار بلوکی تهیه‌ی ولتاژ AGC را نشان می‌دهد.

شکل ۱۵۲ــ۲ــ مدار بلوکی تهیه ولتاژ AGC

ولتاژ AGC دو شعبه می‌شود. یک انشعاب بهره‌ی تقویت‌کننده‌ی IF را کنترل می‌کند و انشعاب دیگر به مدار AGC تأخیری می‌رود و متناسب با دامنه‌ی سیگنال ورودی، ولتاژی را فراهم می‌کند. ولتاژ AGC تأخیری از پایه‌ی ۱۵ آی‌سی به پایه‌ی ۱۶ مدول IF و از آن‌جا به تیونر اعمال می‌شود.

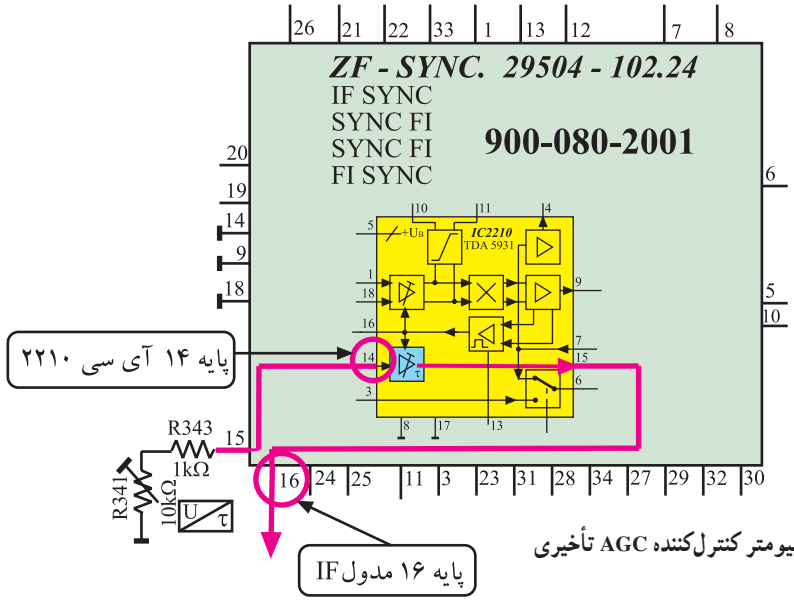


شکل ۱۵۳ــ۲ پایه‌ی ۱۵ آی‌سی و پایه‌ی ۱۶ مدول IF را نشان می‌دهد.

شکل ۱۵۳ــ۲ــ پایه‌های خروجی ولتاژ AGC تأخیری در مدار

پتانسیومتر R۳۴۱ به‌منظور کنترل مقدار ولتاژ AGC تأخیری روی پایه‌ی ۱۵مدول IF قرار دارد. با تغییر این پتانسیومتر، میزان ولتاژ AGC تأخیری قابل کنترل و تنظیم است.

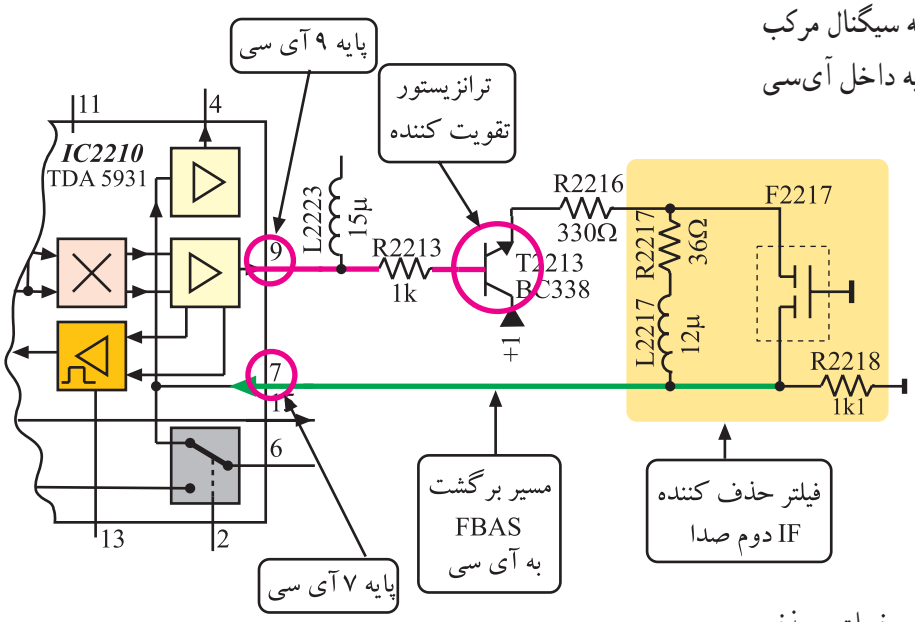
شکل ۱۵۴ــ۲ پتانسیومتر R۳۴۱ و پایه‌ی ۱۵ مدول IF را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۵۴ــ۲ــ پتانسیومتر کنترل‌کننده AGC تأخیری

۵ــ۲۱ــ۲ــ نحوه‌ی حذف IF دوم صدا و تهیه‌ی سیگنال مرکب تصویر (FBAS)

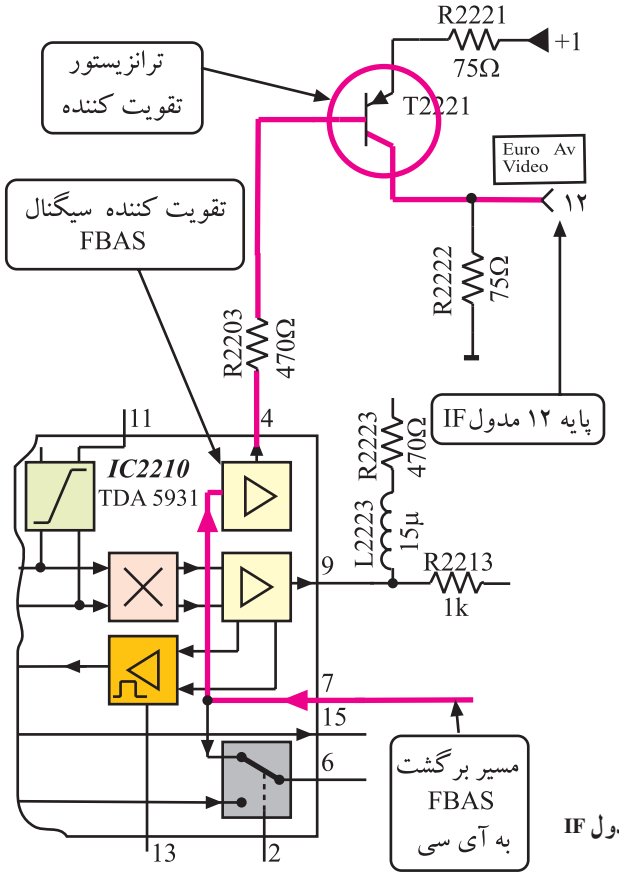
انشعابی از سیگنال مرکب تصویر همراه با سیگنال IF دوم صدا از پایه‌ی ۹ آی‌سی ۲۲۱۰ خارج می‌شود. این سیگنال پس از تقویت جریان در ترانزیستور T۲۲۱۳ به تله‌ی صوتی شامل المان‌های R۲۲۱۷ و C۲۲۱۷ و F۲۲۱۷ می رسد. تله‌ی صوتی، فرکانس IF دوم صوت را حذف می‌کند در نتیجه سیگنال مرکب تصویر رنگی، بدون صوت، از طریق پایه‌ی ۷ به داخل آی‌سی ۲۲۱۰ برگشت داده می‌شود.



شکل ۱۵۵ــ۲ــ ترانزیستور تقویت و فیلتر حذف IF دوم صدا

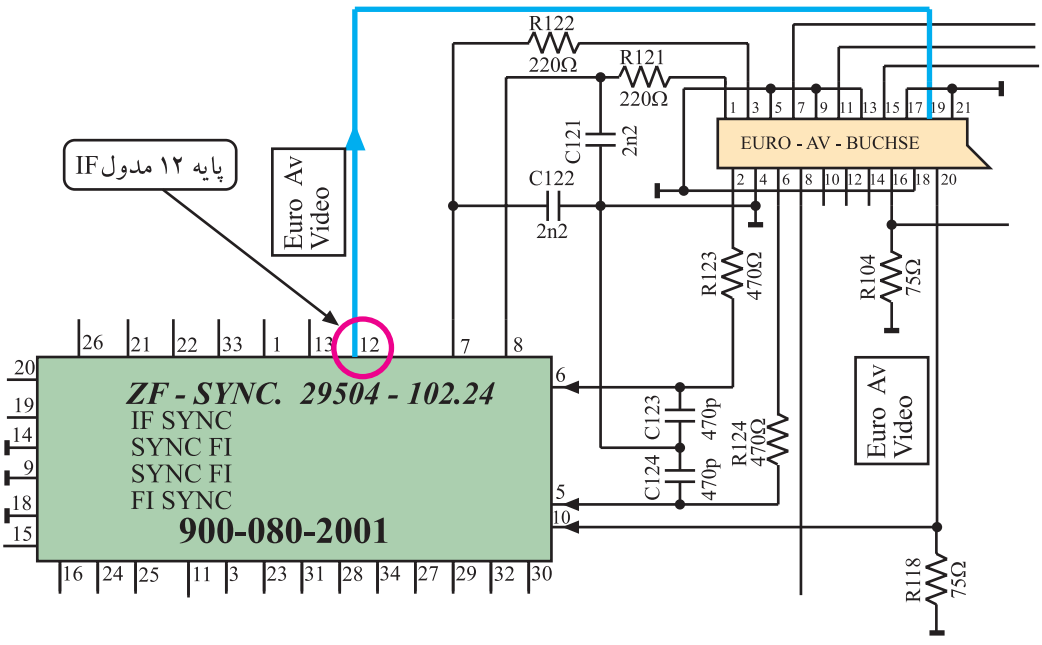
شکل ۱۵۵ــ۲ ترانزیستور تقویت‌کننده و فیلتر حذف آی‌اف دوم صدا و مسیر برگشت سیگنال مرکب تصویر (FBAS) را به پایه‌ی ۷ نشان می‌دهد.

سیگنال ورودی به پایه‌ی ۷ پس از تقویت، ازپایه‌ی ۴ آی‌سی خارج می‌شود. مطابق مسیری که در شکل ۱۵۶ــ۲ نشان داده شده است این سیگنال پس از تقویت در ترانزیستور T۲۲۲۱ از طریق پایه‌ی ۱۲ مدول IF در اختیار سوکت اسکارت قرار می‌گیرد.



شکل ۱۵۶ــ۲ــ مسیر عبور سیگنال FBAS به پایه‌ی ۱۲ مدول IF

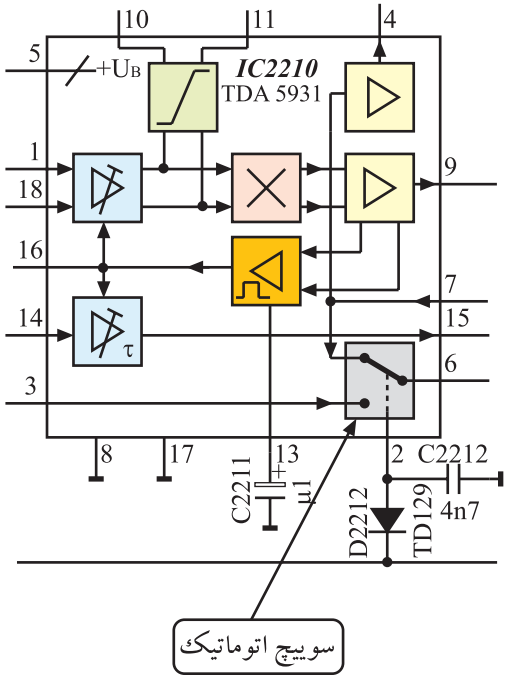
شکل ۱۵۷ــ۲ ارتباط پایه‌ی ۱۲ مدول IF و سوکت اسکارت را نشان می‌دهد.



شکل ۱۵۷ــ۲ــ ارتباط پایه ۱۲ مدول IF با سوکت اسکارت

۶ــ۲۱ــ۲ــ کار سوئیچ اتوماتیک داخل آی‌سی:

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

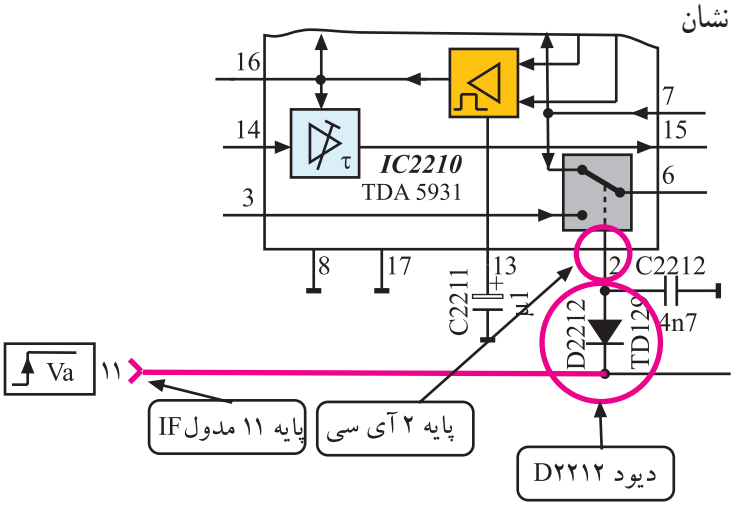


شکل ۱۵۸ــ۲ــ ۲ نقشه بلوکی سوییچ اتوماتیک

این سوئیچ در داخل آی‌سی قرار دارد و در ارتباط با پایه‌های ۲ و ۳ و ۶ و ۷ آی‌سی است. شکل ۱۵۸ــ۲ این سوئیچ را نشان می‌دهد. کنترل تغییر وضعیت سوئیچ به‌وسیله‌ی ولتاژ فرمان ارسالی از تیونر انجام می‌شود.

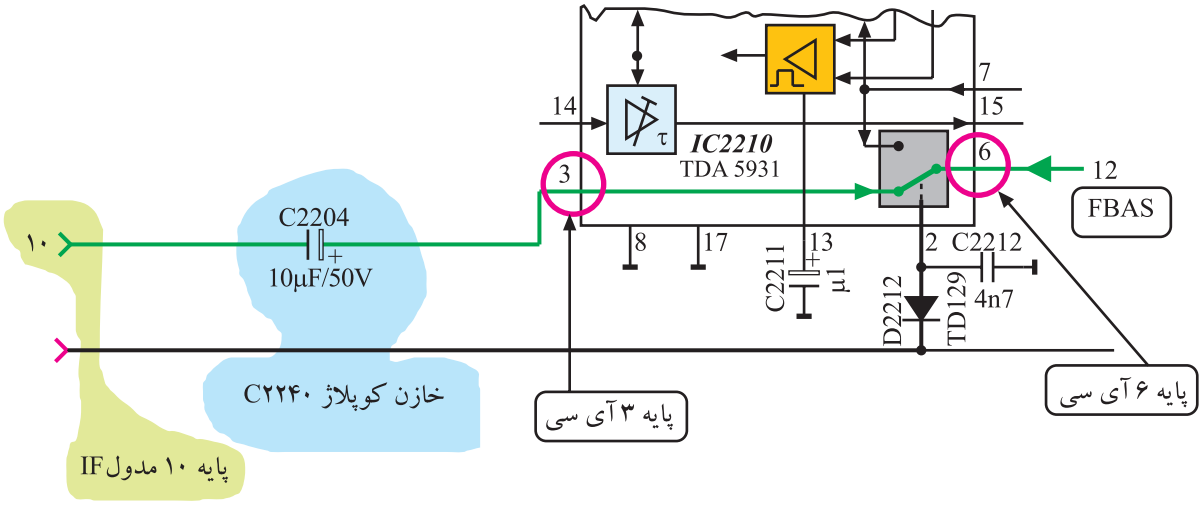
در این شرایط ولتاژ فرمان از تیونر به پایه‌ی ۱۱ مدول IF می‌رسد.

در هنگام استفاده از دستگاه ویدئو تیپ، سطح ولتاژ پایه‌ی ۱۱ مدول IF زیاد (high) می‌شود و دیود D۲۲۱۲ را در ناحیه‌ی قطع قرار می‌دهد. با قطع شدن دیود، سطح ولتاژ پایه‌ی ۲ آی‌سی نیز زیاد (high) می‌شود. شکل ۱۵۹ــ۲ این بخش مدار را نشان می‌دهد.



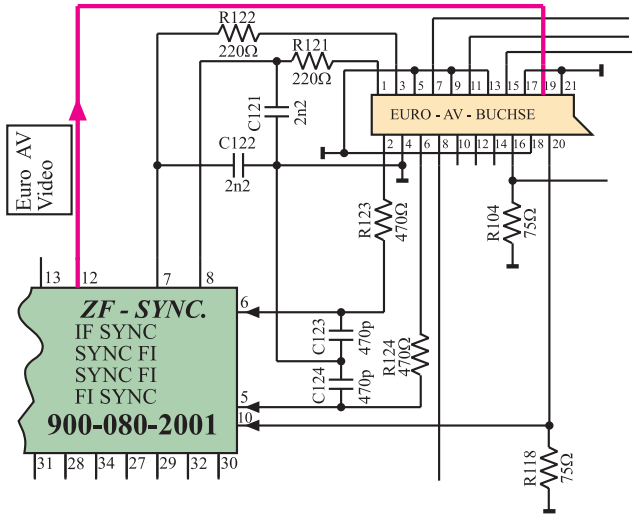
شکل ۱۵۹ــ۲ــ ارتباط پایه ۱۱ مدول IF با پایه ۲ آی‌سی ۲۲۱۰

با تغییر ولتاژ پایه‌ی ۲ آی‌سی، وضعیت سوئیچ تغییر می‌کند و سیگنال تصویر ارسال شده توسط دستگاه ویدئو تیپ از طریق پایه‌ی ۱۰ مدول IF و خازن کوپلاژ C۲۲۰۴ به پایه‌ی ۳ آی‌سی می‌رسد. سیگنال ویدئو از پایه‌ی ۳ آی‌سی و سوییچ اتوماتیک مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۱۶۰ــ۲ به پایه‌ی ۶آی‌سی



شکل ۱۶۰ــ۲ــ 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 ۱۶۱ــ۲ ارتباط پایه‌ی ۱۲ مدول IF را با سوکت اسکارت نشان می‌دهد.



شکل ۱۶۱ــ۲ ارتباط پایه ۱۲ مدول IF با سوکت اسکارت در نقشه‌ی مدار

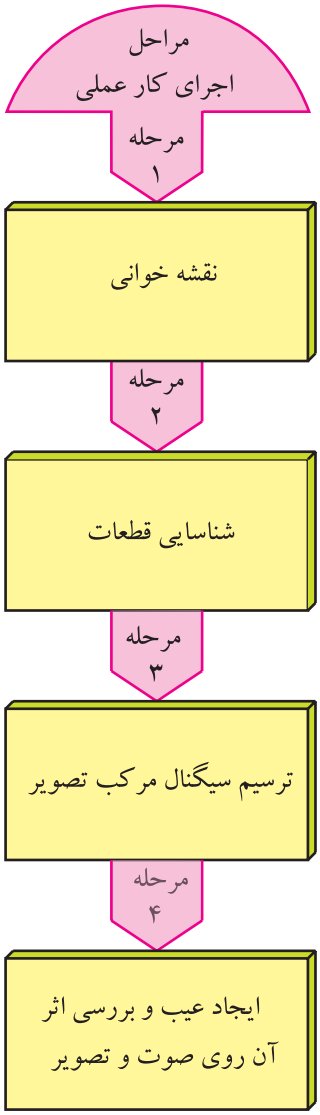
۲۲ــ۲ــ کار عملی شماره ۴

بررسی مدول IF

۱ــ۲۲ــ۲ــ هدف کلی : نقشه‌خوانی و ترسیم سیگنال مرکب تصویر و ایجاد عیب در مدول IF و بررسی اثر آن روی صوت و تصویر تلویزیون

۲ــ۲۲ــ۲ــ 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 بُرد آی‌اف، به ایجاد عیب می‌پردازید و اثر عیب ایجاد شده را روی صوت و تصویر تلویزیون بررسی می‌کنید.



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

۳ــ۲۲ــ۲ــ قطعات و تجهیزات مورد نیاز :

- تلویزیون رنگی
- گسترده‌ی تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن
- اسیلوسکوپ مانند شکل ۱۶۲ــ۲
- پترن ژنراتور رنگی مانند شکل ۱۶۳ــ۲ یا مدل مشابه آن
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی مدل CUC۴۴۰۰
- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو
- سیم‌چین، دم‌باریک
- هویه، قلع، روغن لحیم

۴ــ۲۲ــ۲ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴ــ۷ــ۲ 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 یامدار چاپی بُرد اصلی آسیب ببیند (شکل ۱۶۴ــ۲).

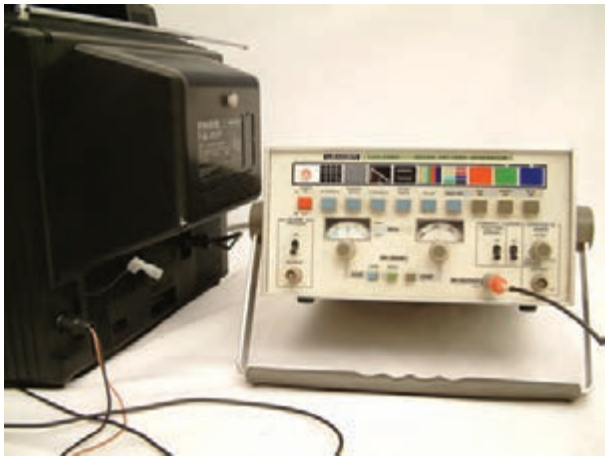
▲ در هنگام ایجاد عیب، دقت کنید که حتماً تلویزیون خاموش باشد.

▲ 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 آی‌اف و فرکانس زیاد آن، از تغییر دادن هسته سیم‌پیچ‌های آی‌اف پرهیز کنید (شکل ۱۶۵ــ۲).

شکل ۱۶۲ــ۲ــ یک نمونه اسیلوسکوپ

شکل ۱۶۳ــ۲ــ نمونه‌ای از پترن ژنراتور رنگی



شکل ۱۶۴ــ۲ــ در اتصال دستگاه‌های جانبی نظیر پترن ژنراتور، به محل اتصال فشار زیاد وارد نکنید.

شکل ۱۶۵ــ۲ــ نمونه فیلترهای IF که نباید هسته‌ی آن‌ها تغییر داده شود.

▲ بعد از تعویض آی‌سی یا قطعات دیگر، حتماً بُرد مدار چاپی را با تینر فوری یا الکل با احتیاط کامل شست‌وشو دهید چون کثیفی بُرد و وجود روغن لحیم بر روی پایه‌های آی‌سی و مدار آی‌اف ممکن است منجر به ایجاد عیب شود.

۵ــ۲۲ــ۲ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۴:

قسمت اول: نقشه‌خوانی

زمان اجرا: ۱ ساعت

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید. شکل ۱۶۶ــ۲ تلویزیون بدون قاب را نشان می‌دهد.

● بست نگهدارنده‌ی تیونر، آی‌اف و RGB را بردارید.

شکل ۱۶۶ــ۲ــ تلویزیون بدون قاب پشت

● مدول IF را از روی بُرد اصلی جدا کنید. شکل ۱۶۷ــ۲ مدول IF را نشان می‌دهد.

شکل ۱۶۷ــ۲ــ مدول IF

● با مشاهده‌ی مدول IF و بررسی نقشه‌ی آن، محل قطعه‌های خواسته شده در جدول ۵ــ۲ را شناسایی کنید. سپس شماره‌ی این قطعات را در جدول ۶ــ۲ بنویسید.

● مدول را در جای اصلی خود قراردهید.

جدول ۶ــ۲

ردیف	قطعه موردنظر	شماره قطعه روی برد
۱	ترانسفورماتور تطبیق در ورودی برد	
۲	فیلتر SAW	
۳	آی‌سی مولد FBAS و IF دوم صدا	
۴	فیلتر سرامیکی حذف IF دوم صدا	
۵	مدار هماهنگی نوسان‌ساز آی‌سی	

۶ــ۲۲ــ۲ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۴ :

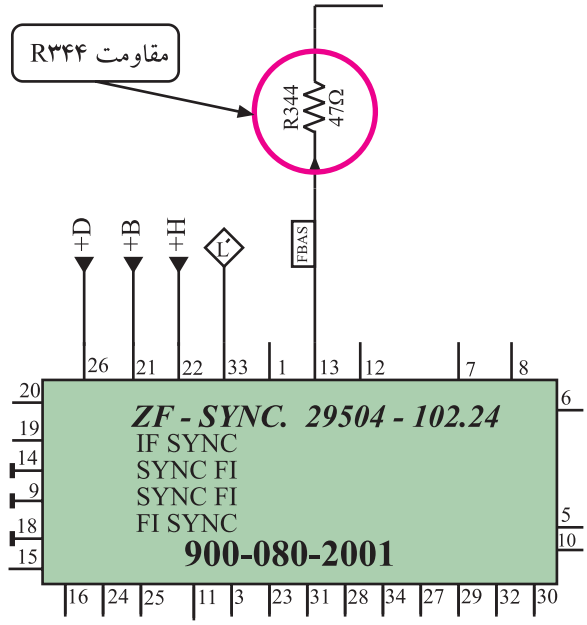
قسمت دوم: ترسیم سیگنال مرکب تصویر (FBAS)

- قاب پشت تلویزیون را بردارید.

زمان اجرا: ۲ ساعت

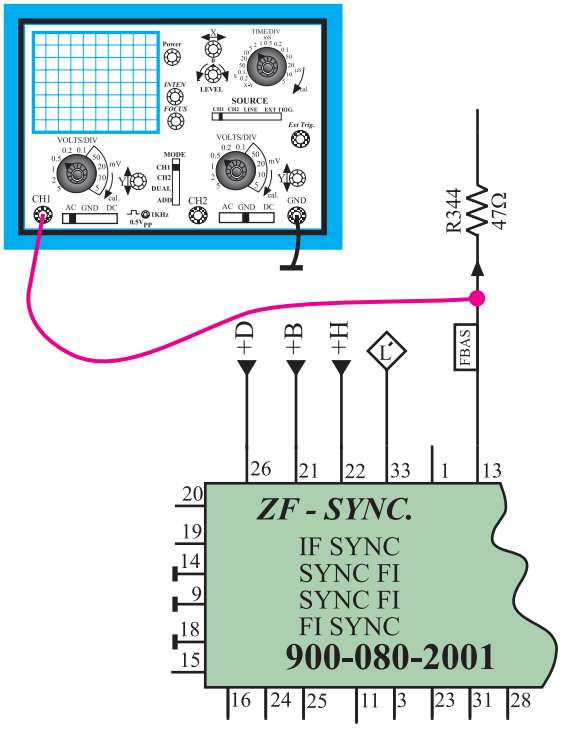
توجه: در صورت داشتن گسترده تلویزیون رنگی این آزمایش را می‌توانید روی تلویزیون گسترده اجرا کنید.

- روی شاسی اصلی، محل مقاومت R۳۴۴ را شناسایی کنید. در شکل ۱۶۸ــ۲ مقاومت R۳۴۴ در نقشه‌ی مدار نشان داده شده است.



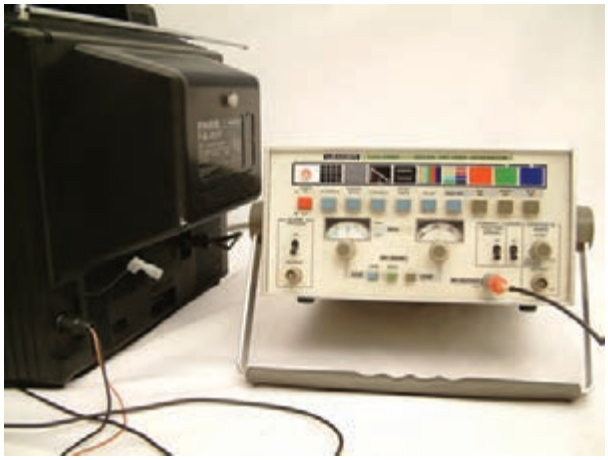
شکل ۱۶۸ــ۲ــ مقاومت R۳۴۴ در نقشه‌ی مدار

- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۶۹ــ۲ و با دقت به یک سر مقاومت R۳۴۴ و زمین وصل کنید. قبل از اتصال اسیلوسکوپ از خاموش بودن دستگاه مطمئن شوید.



شکل ۱۶۹ــ۲ــ اتصال اسیلوسکوپ به مقاومت R۳۴۴

● دستگاه پترن ژنراتور را مطابق شکل ۱۷۰ــ۲ به ورودی آنتن تلویزیون اتصال دهید.



شکل ۱۷۰ــ۲ــ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون

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

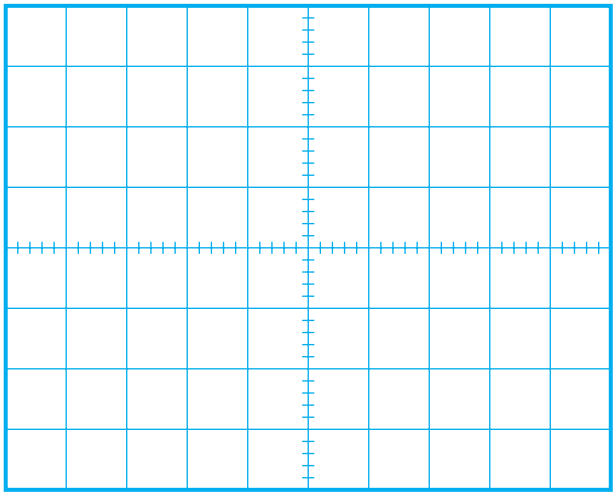
● کلید Luminance پترن ژنراتور را فشار دهید. شکل ۱۷۱ــ۲ این کلید را دریک نمونه دستگاه پترن ژنراتور نشان می‌دهد.

شکل ۱۷۱ــ۲ــ دگمه Luminun درروی پترن ژنراتور

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

● 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 ۱۷۲ــ۲ رسم کنید و اجزای مختلف موج را روی شکل با فلش نشان دهید.

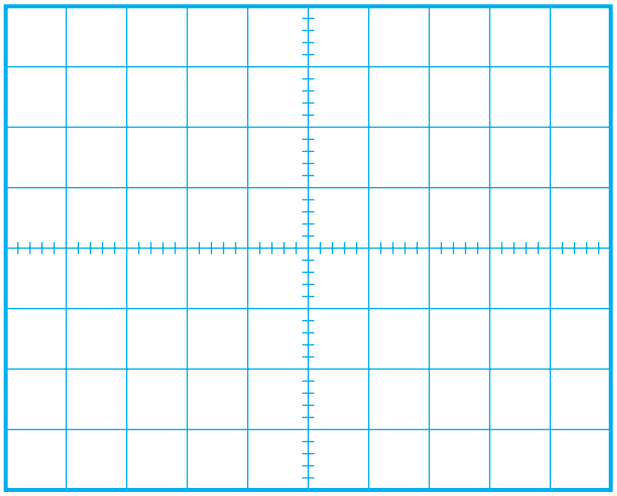


شکل ۱۷۲ــ۲

● کلید نوار رنگی استاندارد پترن ژنراتور را فشار دهید و نوار رنگی استاندارد را روی صفحه‌ی تلویزیون ظاهر کنید. شکل ۲ــ۱۷۳ کلید نوار رنگی راروی پترن ژنراتور نشان می‌دهد.

شکل ۲ــ۱۷۳ــ دگمه نوار رنگی روی پترن ژنراتور

● شکل موج خروجی پترن ژنراتور که روی صفحه اسیلوسکوپ ظاهر شده است را با مقیاس صحیح درشکل ۲ــ۱۷۴ رسم کنید.

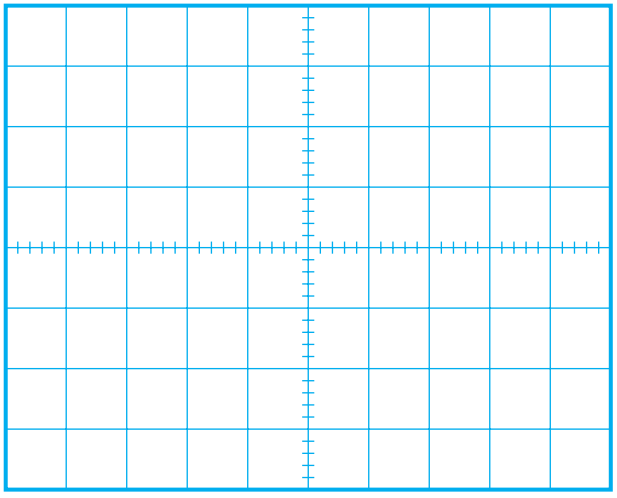


شکل ۲ــ۱۷۴

● 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 موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را مشاهده کنید و در صورت امکان و به‌صورت تقریبی در شکل ۲ــ۱۷۵ رسم کنید.



شکل ۲ــ۱۷۵

● تلویزیون و اسیلوسکوپ را خاموش کنید.

● تلویزیون را برای کار عملی بعدی آماده کنید.

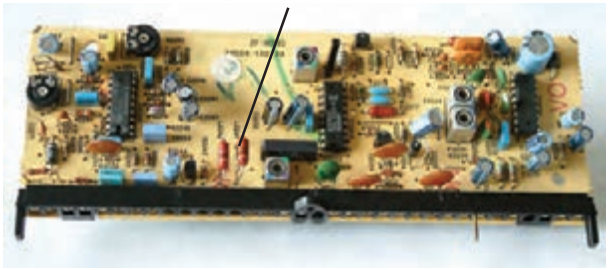
۷ــ۲۲ــ۲ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۴ :
قسمت سوم: *قطع تغذیه آی‌سی* ۲۲۱۰

زمان اجرا: ۱ ساعت

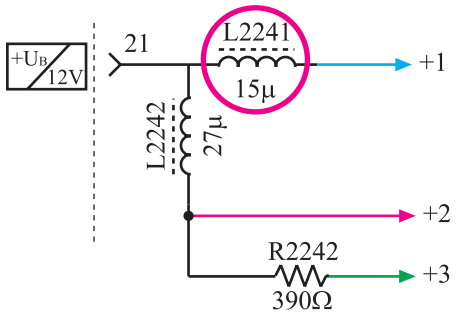
● بُرد آی‌اف را از روی شاسی اصلی جدا کنید.

● محل سیم‌پیچ L۲۲۴۱ را در روی بُرد آی‌اف پیدا کنید. در شکل ۱۷۶ــ۲ سیم‌پیچ L۲۲۴۱ را روی بُرد و در شکل ۱۷۷ــ۲ آن را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

L۲۲۴۱ در روی برد



شکل ۱۷۶ــ۲ــ جای L۲۲۴۱ در روی برد



شکل ۱۷۷ــ۲ــ جای L۲۲۴۱ در نقشه‌ی مدار

● یک پایه‌ی L۲۲۴۱ را از بُرد فیبر مدار چاپی بیرون بیاورید. با این عمل تغذیه‌ی آی‌سی ۲۲۱۰ قطع می‌شود. هنگام بیرون آوردن پایه‌ی سیم‌پیچ از بُرد مدار چاپی مراقب باشید تا مس مدار چاپی آسیب نبیند.

● بُرد آی‌اف را در جای خود درروی شاسی نصب کنید.

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

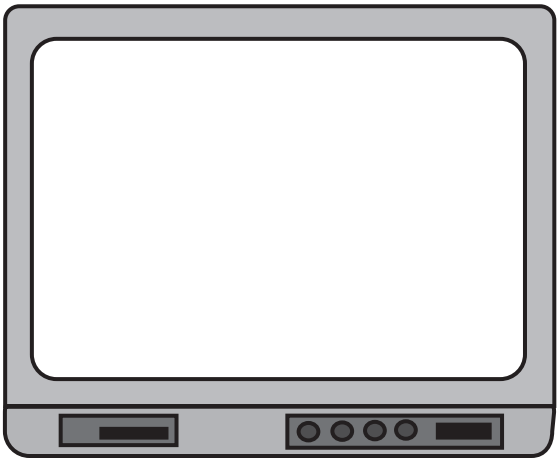
● دو شاخه‌ی سیم برق تلویزیون را به پریز برق وصل کنید.

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

● آیا برنامه‌ای قابل دریافت است؟

پاسخ:

● وضعیت تصویر چگونه است؟ شکل تقریبی تصویر را در شکل ۱۷۸ــ۲ رسم کنید.



شکل ۱۷۸ــ۲ــ وضعیت تصویر

● 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.

پاسخ:

● 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 درجای خود قرار دهید.

پاسخ:

● 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.

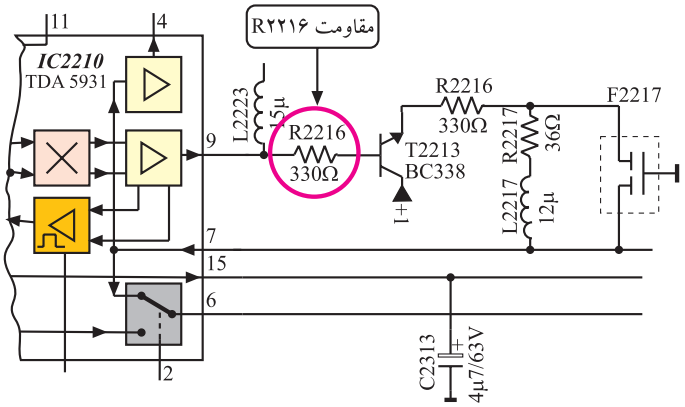
۸ــ۲۲ــ۲ــ ادامه مراحل کار عملی شماره ۴

قسمت چهارم: قطع مسیر برگشت FBAS به داخل آی‌سی ۲۲۱۰

زمان اجرا: ۱ ساعت

- برد آی‌اف را از محل اصلی خود خارج کنید.

- محل مقاومت R۲۲۱۶ را روی بُرد آی‌اف پیدا کنید. شکل ۱۷۹ــ۲ مقاومت R۲۲۱۶ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۷۹ــ۲ــ جای مقاومت R۲۲۱۶ درنقشه‌ی مدار

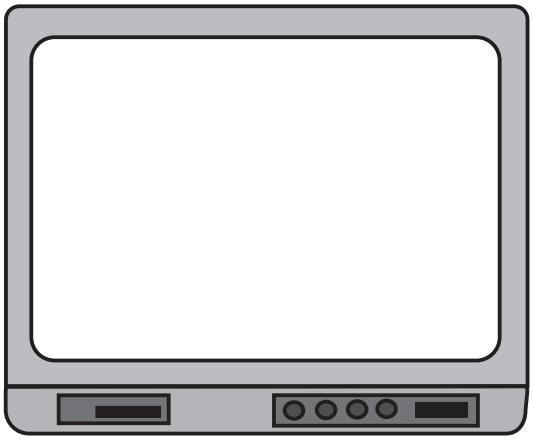
- یک پایه‌ی R۲۲۱۶ را از بُرد مدار چاپی بیرون بیاورید.

- بُرد آی‌اف را درجای خود قرار دهید.

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

پاسخ:

- سعی کنید بتوانید برنامه‌ای را دریافت کنید آیا برنامه‌ای قابل دریافت است؟



- وضعیت تصویر تلویزیون چگونه است وضعیت تصویر را در شکل ۱۸۰ــ۲ ترسیم کنید.

شکل ۱۸۰ــ۲ــ وضعیت تصویر

- وضعیت صوت چگونه است؟

وضعیت صوت:

- تلویزیون را خاموش کنید.

● چه قطعاتی ممکن است در مسیر FBAS در روی برد آی‌اف معیوب شوند تا عیبی مشابه عیب ایجاد شده به‌وجود آید؟

پاسخ:

● بُرد آی‌اف را از جای خود خارج کنید و پایه‌ی بیرون آورده شده‌ی 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.

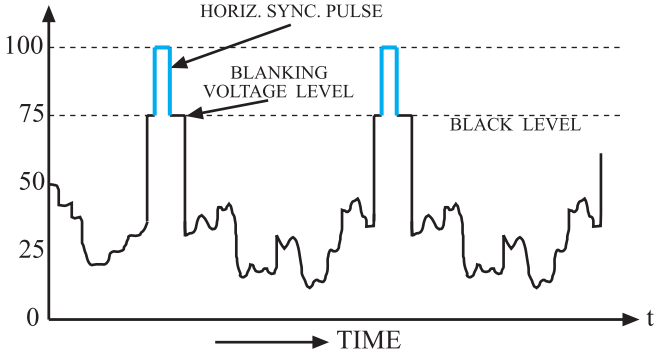
● تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی سیم برق آن را از پریز برق جدا کنید.

● نتایج کار عملی شماره ۴ را به اختصار بنویسید.

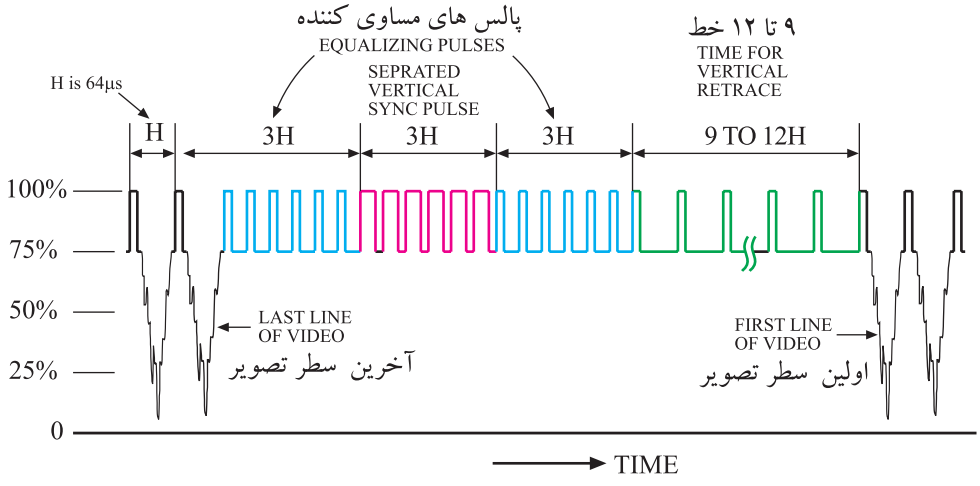
نتایج کار عملی:

۲۳ــ۲ــ مدار جداکننده‌ی پالس‌های تطبیق عمودی و افقی

عملکرد طبقه‌ی همزمانی در تلویزیون رنگی، مشابه کار این طبقه در تلویزیون سیاه و سفید است. برای همزمان‌سازی نوسان‌های ایجاد شده توسط اسیلاتور افقی و عمودی گیرنده با نوسان‌های افقی و عمودی تولید شده در فرستنده، معمولاً از طرف فرستنده پالس‌هایی را به نام پالس‌های همزمانی افقی و عمودی ارسال می‌کنند. شکل‌های ۱۸۱ــ۲ و ۱۸۲ــ۲ پالس‌های هم‌زمانی را نشان می‌دهد.

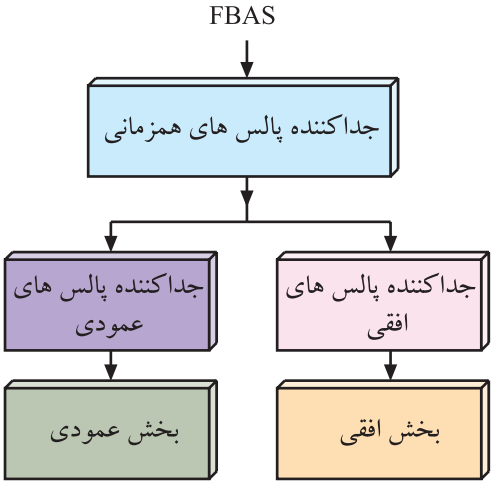


شکل ۱۸۱ــ۲ــ پالس‌های همزمانی افقی



شکل ۱۸۲ــ۲ــ پالس‌های همزمانی عمودی

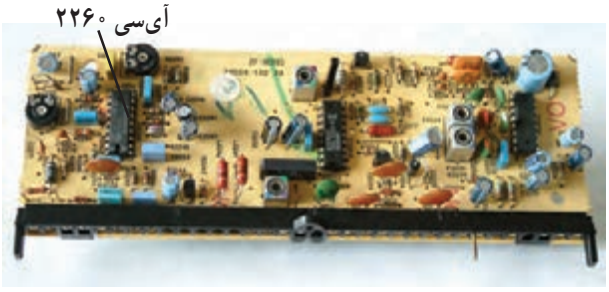
این پالس‌ها ابتدا در طبقه‌ی جداکننده پالس‌های همزمانی[1] از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌شوند و سپس در طبقات بعدی پالس‌های همزمانی افقی و عمودی نیز از یک‌دیگر تفکیک شده و هریک از پالس‌ها، نوسان‌سازهای مربوط به‌خود را با فرستنده همزمان می‌کنند. شکل ۱۸۳ــ۲ نقشه‌ی بلوکی طبقات جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی و بخش‌های افقی و عمودی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸۳ــ۲ــ نقشه بلوکی جداکننده پالس‌های همزمانی

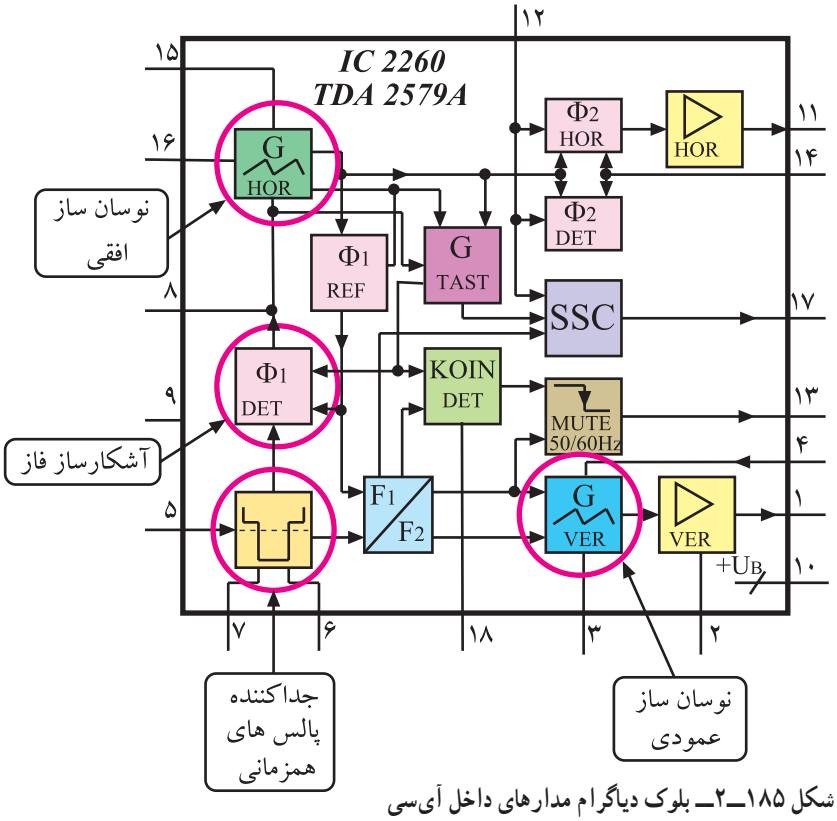
۲۴ــ۲ــ جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰

در این تلویزیون، طبقات جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی در داخل آی‌سی ۲۲۶۰ با شماره فنی TDA۲۵۷۹ A قرار دارد. این آی‌سی دارای ۱۸ پایه است و در روی بُرد آی‌اف در محل نشان داده شده در شکل ۱۸۴ــ۲ نصب شده است.



شکل ۱۸۴ــ۲ــ محل آی‌سی ۲۲۶۰ درروی برد آی‌اف

بلوک دیاگرام مدارهای داخل آی‌سی به‌صورت شکل ۱۸۵ــ۲ است.



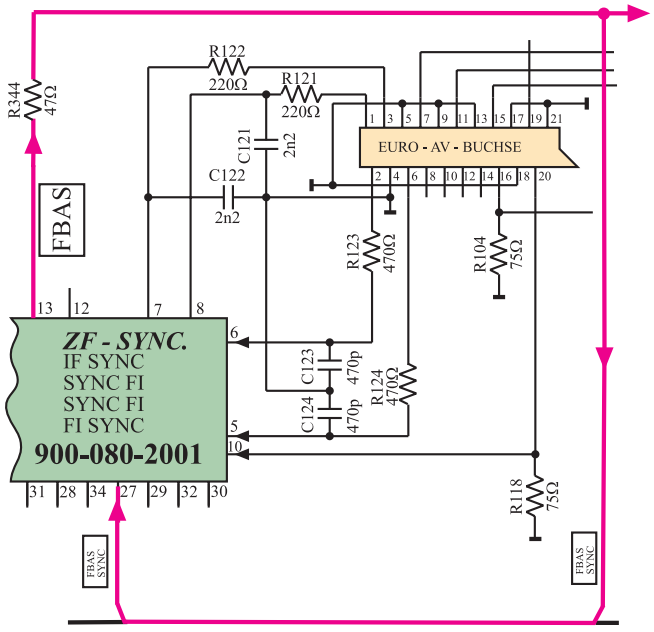
شکل ۱۸۵ــ۲ــ بلوک دیاگرام مدارهای داخل آی‌سی

۱ ــ Sync Seprator جداکننده پالس‌های سنکرون

درمورد این آی‌سی در پیمانه‌ی M۴ یعنی در کتاب سیستم انحراف و لامپ تصویر به تفصیل بحث خواهد شد. در این مبحث فقط بلوک‌های مربوط به جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی تشریح می‌شود.

۲۵ــ۲ــ همزمانی نوسان‌ساز عمودی

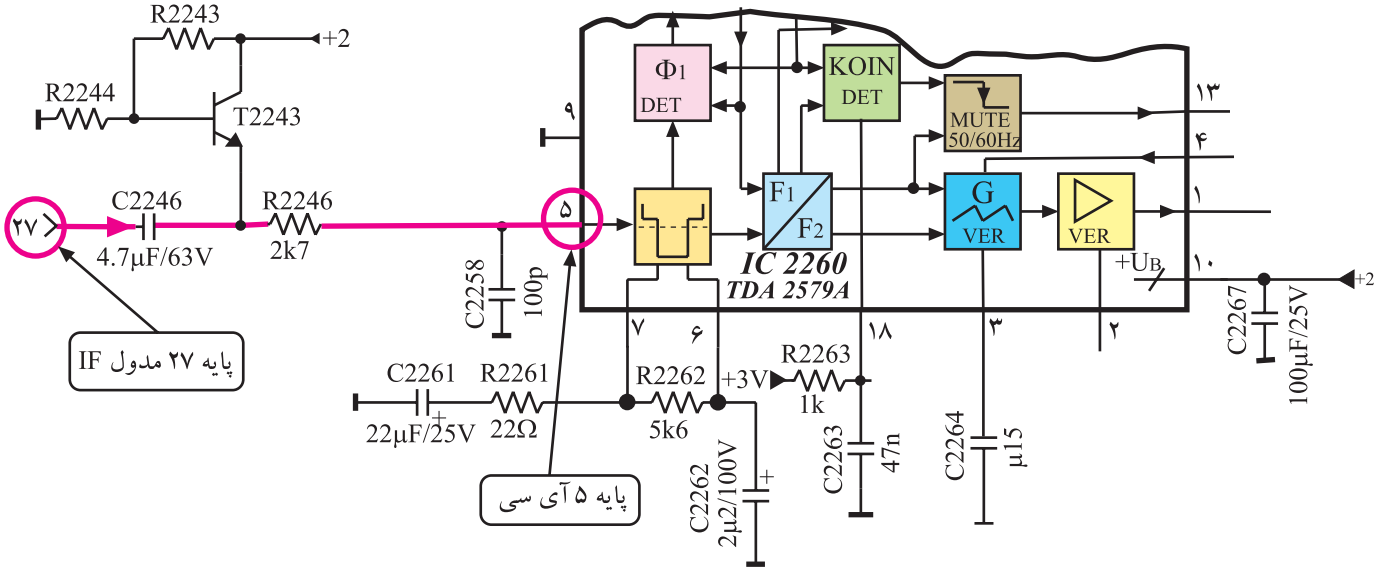
انشعابی از سیگنال مرکب تصویر (FBAS) که مطابق شکل ۱۸۶ــ۲ از پایه‌ی ۱۳ مدول IF خارج شده است، از طریق پایه‌ی ۲۷ مجدداً وارد مدول می‌شود. هم‌چنین این سیگنال پس از عبور از خازن C۲۲۴۶ ، با ولتاژ مبنایی که توسط ترانزیستور T۲۲۴۳ فراهم می‌شود، جمع شده و از طریق مقاومت R۲۲۴۶ به پایه‌ی ۵ آی‌سی TDA۲۵۷۹ A راه می‌یابد. شکل ۱۸۷ــ۲ مسیر پایه‌ی ۲۷ مدول IF را با پایه‌ی ۵ آی‌سی نشان می‌دهد.



شکل ۱۸۶ــ۲ــ ارتباط پایه ۱۳ مدول IF با پایه ۲۷ آن

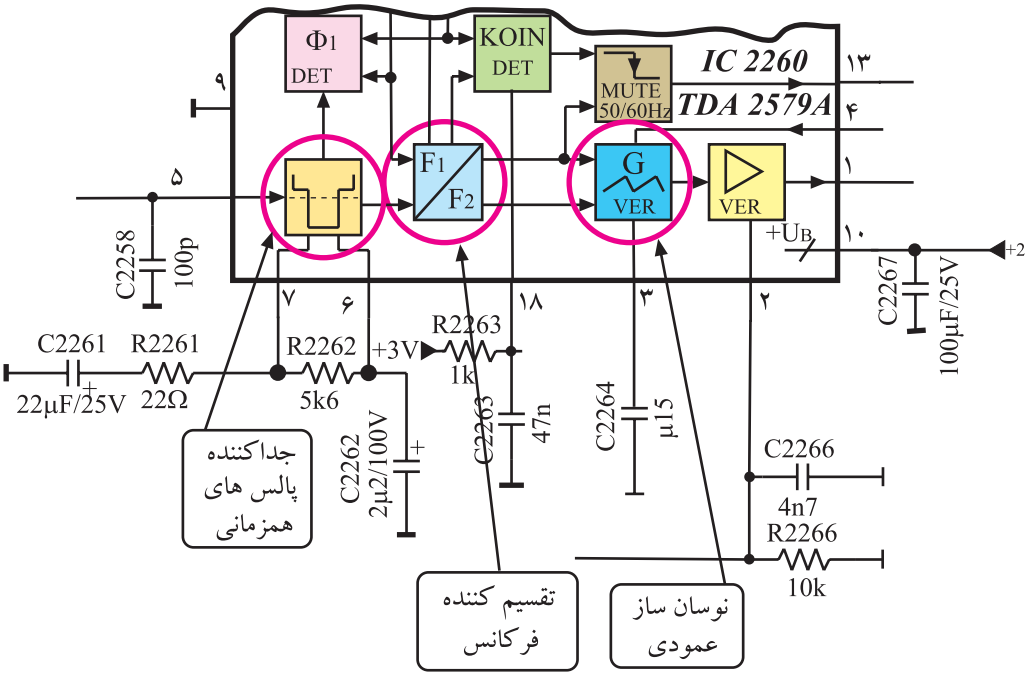
سیگنال مرکب تصویر (FBAS) در داخل آی‌سی به مدار جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی می‌رسد. این مدار پالس‌های همزمانی افقی و عمودی را از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌کند.

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 ۱۸۷ــ۲ــ ارتباط پایه ۲۷ مدول IF با پایه ۵ آی‌سی

شکل ۱۸۸ــ۲ نحوه‌ی همزمانی نوسان‌ساز عمودی را در نقشه‌ی بلوکی مدار نشان می‌دهد.



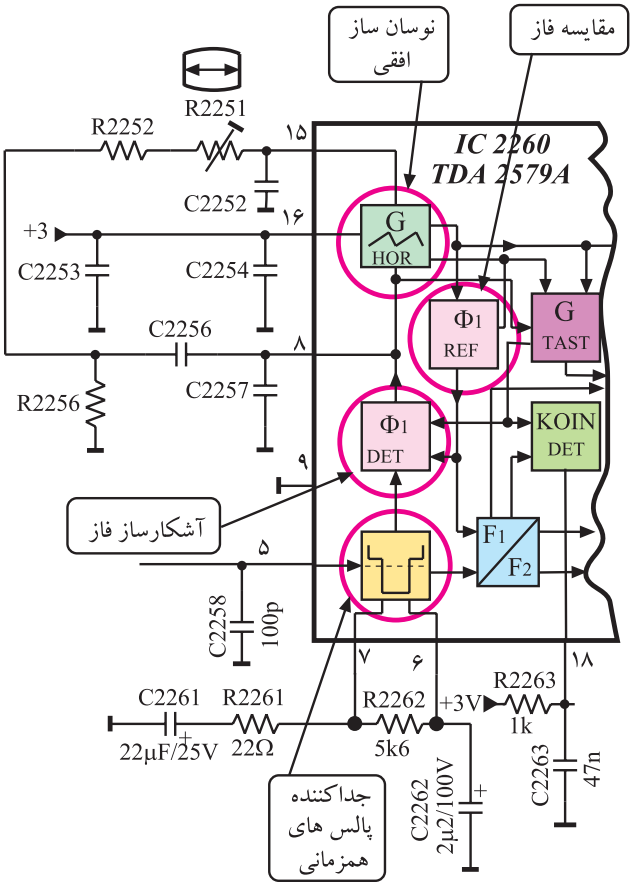
شکل ۱۸۸ــ۲ــ نقشه‌ی بلوکی برای نحوه‌ی همزمانی نوسان‌ساز عمودی با پالس‌های همزمانی ارسالی از فرستنده

۲۶ــ۲ــ همزمانی نوسان‌ساز افقی

مطابق شکل ۱۸۹ــ۲ انشعابی از مدار جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی وارد مدار آشکارساز فاز Φ۱(Φ۱DET) می‌شود.

نمونه‌ای از نوسان‌های افقی ایجاد شده نیز از طریق مدار فاز مرجع (REFΦ۱) به آشکارساز فاز Φ۱ 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.



شکل ۱۸۹ــ۲ــ نحوه‌ی همزمانی نوسان افقی

۲۷ــ۲ــ کار عملی شماره ۵

مدارهای همزمانی

۱ــ۲۷ــ۲ــ هدف کلی: بررسی مدار و عیب‌یابی بخش جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی

۲ــ۲۷ــ۲ــ 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.

۳ــ۲۷ــ۲ــ 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 مقدارکافی

۴ــ۲۷ــ۲ــ دستورهای حفاظت و ایمنی :

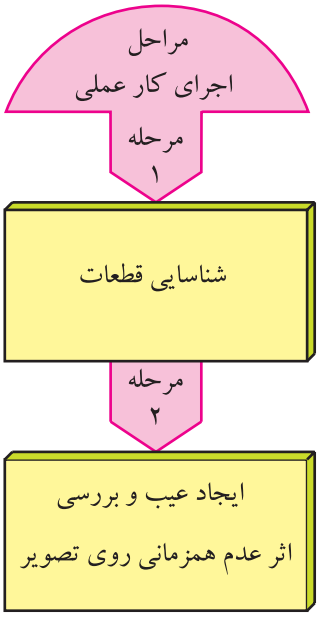
▲ ضمن رعایت دقیق نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴ــ۷ــ۲ و ۴ــ۲۲ــ۲ به اجرای کارهای عملی بپردازید.

۵ــ۲۷ــ۲ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۵ :

قسمت اول: نقشه‌خوانی

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید. شکل ۱۹۰ــ۲ تلویزیون بدون قاب را نشان می‌دهد.

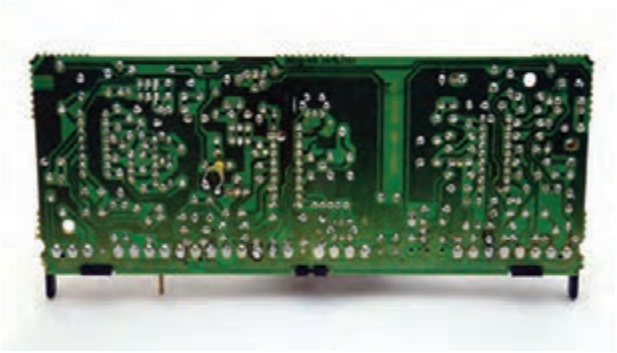
شکل ۱۹۰ــ۲ــ تلویزیون بدون قاب پشت



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

● مدول IF را از روی بُرد اصلی تلویزیون جدا کنید.
شکل ۱۹۱ــ۲ مدول IF را نشان می‌دهد.



شکل ۱۹۱ــ۲ــ مدول IF

● پایه‌های مدول و محل آی‌سی ۲۲۶۰ و پایه‌های آن را مورد بررسی قرار دهید.

● با توجه به نقشه‌ی تلویزیون و مدول IF جدول ۷ــ۲ را کامل کنید.

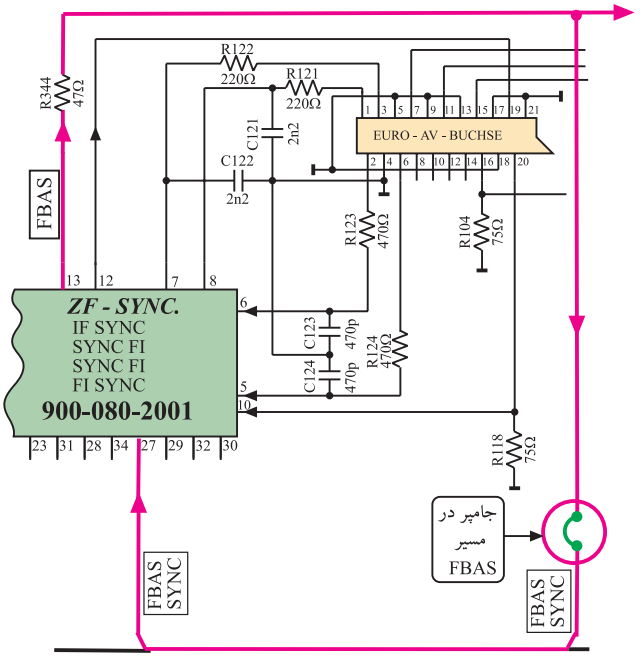
ردیف	موضوع مورد بررسی	شماره‌ی پایه
۱	پایه ورودی سیگنال مرکب تصویر به مدول	
۲	پایه ورودی سیگنال مرکب تصویر به آی‌سی ۲۲۶۰	
۳	پایه تغذیه آی‌سی ۲۲۶۰	
۴	پایه‌ی زمین آی‌سی ۲۲۶۰	
۵	پایه‌ی خروجی نوسان‌های عمودی	
۶	پایه‌ی خروجی نوسان‌های افقی	

جدول ۷ــ۲

● مدول IF را در محل اصلی خود نصب کنید.

۶ــ۲۷ــ۲ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۵
قسمت دوم: قطع مسیر سیگنال مرکب تصویر (FBAS) به پایه ۲۷ مدول IF

زمان اجرا: ۱ ساعت



شکل ۱۹۲ــ۲ــ جامپر در مسیر پایه ۱۳ به ۲۷ مدول IF

- در روی شاسی اصلی، جامپر واقع در مسیر مقاومت R۳۴۴ تا پایه‌ی ۲۷ مدول IF را پیدا کنید. شکل ۱۹۲ــ۲ این جامپر را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

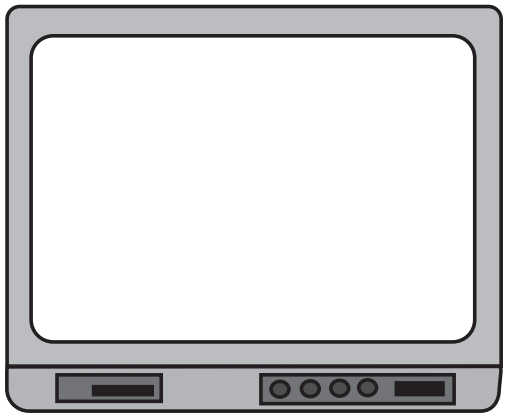
- با استفاده از هویه یک پایه‌ی جامپر را بیرون بکشید تا ارتباط سیگنال مرکب تصویر به پایه‌ی ۲۷ مدول IF قطع شود.

توجه :به‌منظور جلوگیری از خرابی شاسی به‌خاطر لحیم‌کاری‌های مکرر، مربیان آزمایشگاه می‌توانند با استفاده از سوکت نروماده، این جامپر را به‌صورت سوکتی درآورند.

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

پاسخ:

- برنامه‌ای را دریافت کنید. آیا تصویر در جهت افقی و عمودی پایدار است؟



- وضعیت تصویر تلویزیون را به‌طور تقریبی در شکل ۱۹۳ــ۲ رسم کنید.

شکل ۱۹۳ــ۲ــ وضعیت تصویر

- با بررسی نقشه‌ی مدار، توضیح دهید که معیوب شدن چه قطعات دیگری ممکن است عیبی مشابه ایجاد کند؟

پاسخ:

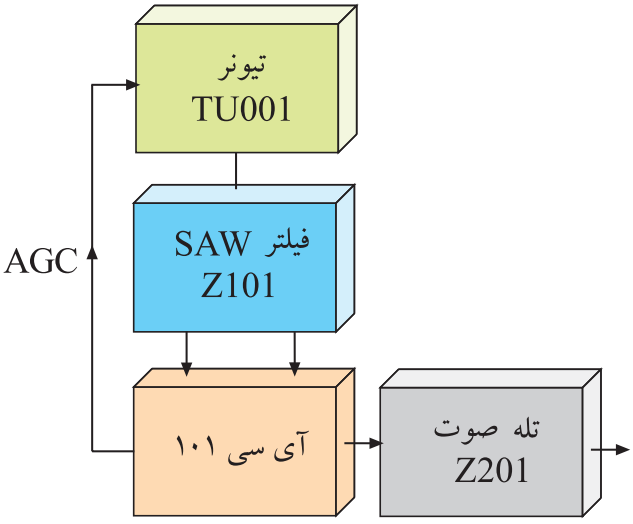
- تلویزیون را خاموش کنید.
- مسیر قطع شده را وصل کنید.
- تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را مجدداً امتحان کنید.
- تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی سیم رابط برق را از پریز برق جدا کنید.
- نتایج کار عملی را به اختصار بنویسید.

نتایج:

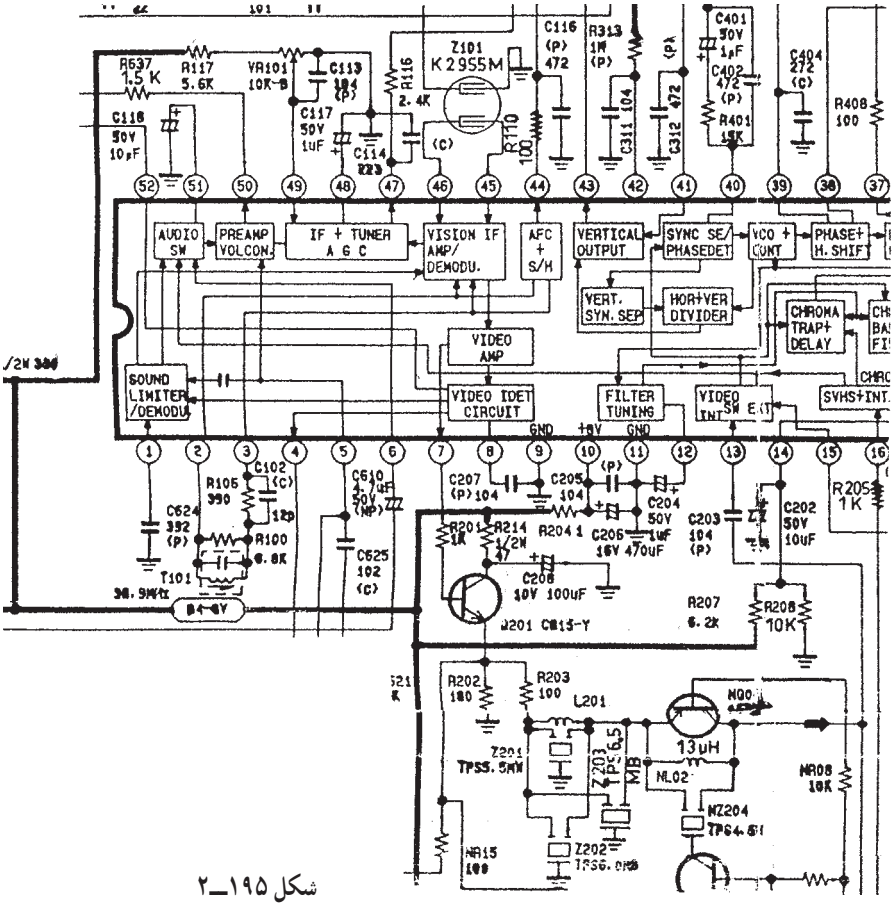
۲۸ــ۲ــ خودآزمایی

در صورت داشتن وقت اضافی این خودآزمایی را انجام دهید.

شکل ۱۹۴ــ۲ بلوک دیاگرام بخشی از تلویزیون رنگی چهارده اینچ شهاب مدل CC۱۴۰۳ را نشان می‌دهد.
با توجه به بلوک دیاگرام و نقشه‌ی شکل ۱۹۵ــ۲ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



شکل ۱۹۴ــ۲



شکل ۱۹۵ــ۲

۱ــ۲۸ــ۲ــ فیلتر SAW در نقشه‌ی مدار کدام است؟ نام ببرید

پاسخ:

۲ــ۲۸ــ۲ــ سیگنال‌های آی‌اف عبوری از فیلتر SAW به کدام پایه‌های آی‌سی وارد می‌شوند؟

پاسخ:

۳ــ۲۸ــ۲ــ بلوک دیاگرام تقویت‌کننده‌های آی‌اف و آشکارساز ویدئو را در داخل آی‌سی با شماره مشخص کنید.

پاسخ:

۴ــ۲۸ــ۲ــ بلوک دیاگرام تقویت‌کننده‌ی ویدئو را با شماره‌ی داخل آی‌سی مشخص کنید.

پاسخ:

۵ــ۲۸ــ۲ــ سیگنال تصویر آشکار شده از کدام پایه‌ی آی‌سی خارج می‌شود؟

پاسخ:

۶ـ۲۸ـ۲ـ با توجه به پایه‌های ۴۷ و ۴۸ آی‌سی نقش خازن C۱۱۷ در ارتباط با مدار AGC چیست؟ شرح دهید.

پاسخ:

۷ـ۲۸ـ۲ـ تله‌های حذف صدا کدامند؟ نام ببرید.

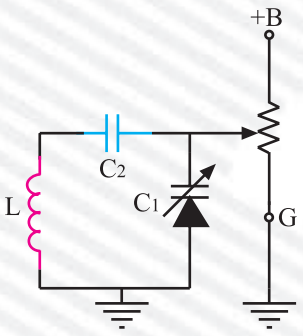
پاسخ:

آزمون پایانی (۲)

۱) بلوک دیاگرام کلی تیونر را رسم کنید و کار هر بلوک را به اختصار شرح دهید.

پاسخ:

۲) در شکل ۱۹۶ــ۲ 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 ۱۹۶ــ۲

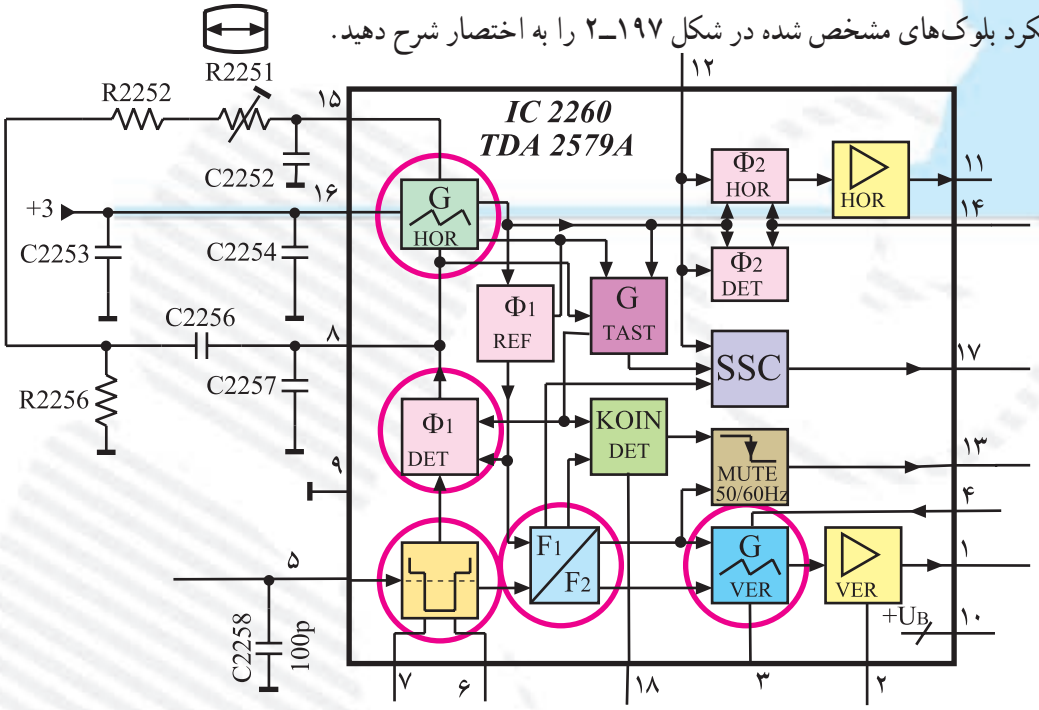
۳) ولتاژ تنظیم کانال (تیونینگ) تلویزیون گروندیک از کدام یک از ولتاژهای زیر تهیه می‌شود و مقدار آن چند ولت است؟

۱) B + و ۱۲ ولت
۲) M + و ۱۶/۵ ولت
۳) A + و ۳۰ ولت
۴) A + و ۱۲۴ 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 ۱۹۷ــ۲ را به اختصار شرح دهید.



شکل ۱۹۷ــ۲

پاسخ:

۶ــ چگونه دیود کلیدی در هر باند در تیونر تلویزیون گروندیک فعال می‌شود و کانال‌های هر باند اجازه عبور می‌یابند؟

پاسخ:

۷ــ از پایه‌های ۱۹ و ۲۰ مدول IF چه اطلاعاتی به‌دست می‌آید؟

پاسخ:

۸ــ نقش پالس‌های SSC چیست؟ این پالس‌ها به کدام پایه‌ی مدول IF سینک اعمال می‌شوند؟

پاسخ:

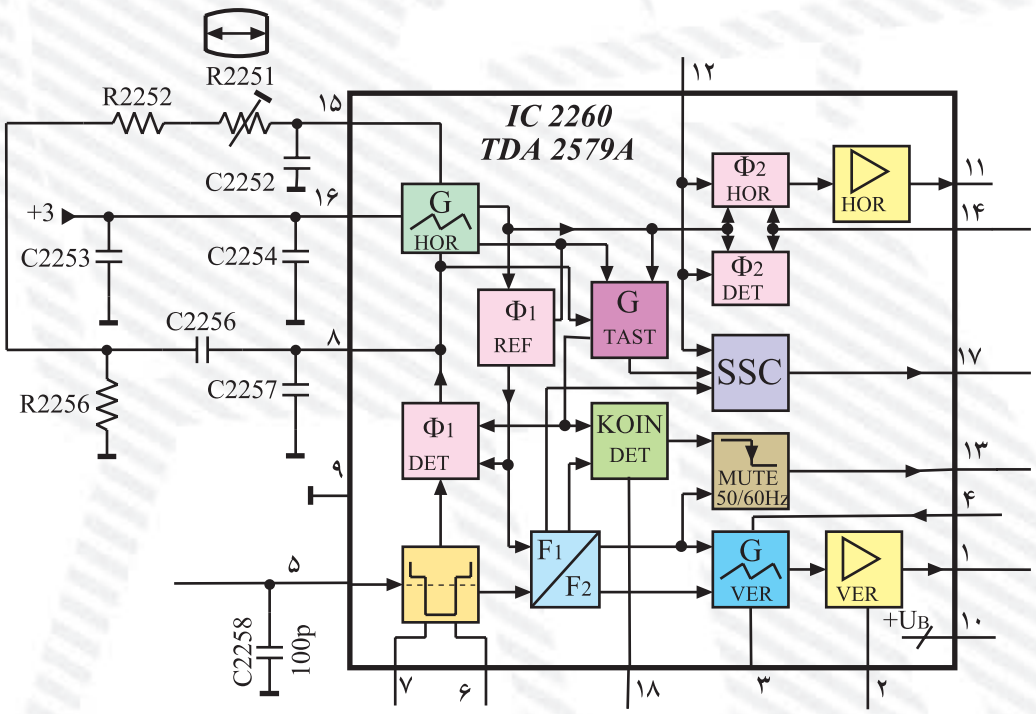
۹ــ مزایای فیلتر SAW در ورودی IF چیست؟

۱) حجم کمتر
۲) تصحیح بهتر منحنی IF
۳) استفاده از یک فیلتر به‌جای سه فیلتر
۴) همه موارد ذکر شده

۱۰ــ وظایف آی‌سی ۲۲۱۰ را بنویسید.

پاسخ:

۱۱ــ در شکل ۱۹۸ــ۲ مسیر همزمانی را برای نوسان‌ساز عمودی مشخص کنید.



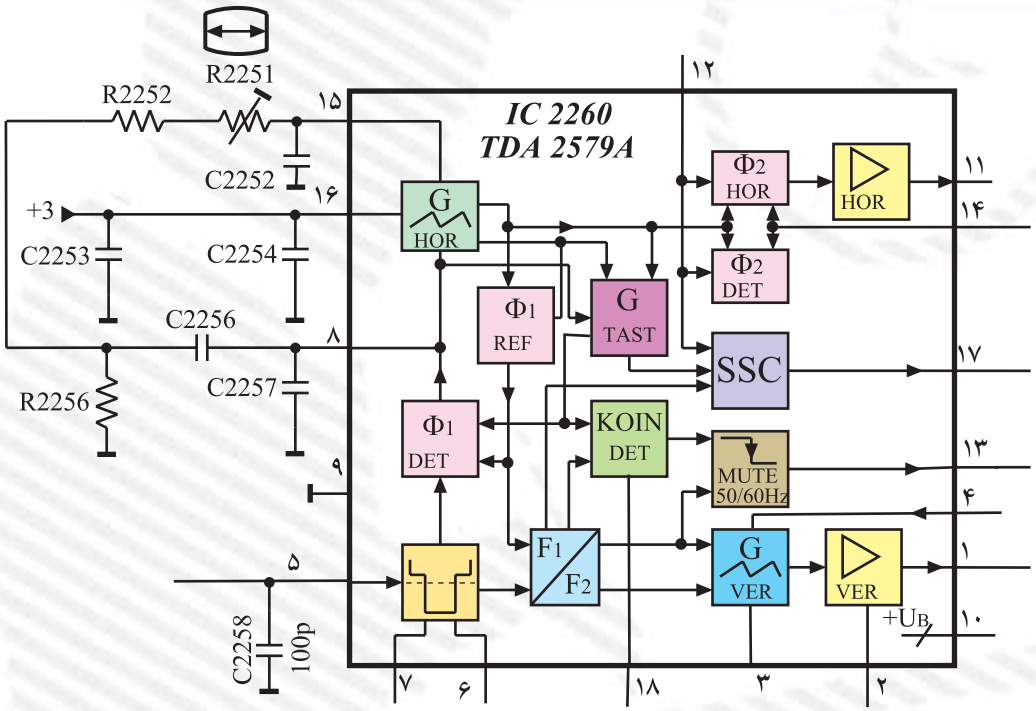
شکل ۱۹۸ــ۲

۱۲ــ در شکل ۱۹۹ــ۲ مسیر همزمان‌سازی را برای نوسان‌ساز افقی مشخص کنید.

۱۳ــ مولد پالس‌های SSC در داخل کدام آی‌سی قرار دارد؟

۱) (TDA۲۵۷۹A)IC۲۲۶۰ ۲) (TDA۵۳۳۱T)IC۲۱۶۰

۳) (TDA۵۹۳۱)IC۲۲۱۰ ۴) (SDA۳۲۰۲)IC۹۰۱۰



شکل ۱۹۹ــ۲

۱۴ــ اگر مسیر اتصال سیگنال مرکب تصویر (FBAS) به پایه‌ی ۲۷ مدول IF قطع شود در تصویر صفحه‌ی تلویزیون چه اشکالی ایجاد می‌شود؟

پاسخ:

۱۵ــ 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 واحدکار قادر خواهد بود:

۱ــ بلوک دیاگرام بخش صوت یک تلویزیون رنگی را ترسیم کند.

۲ــ نحوه‌ی تهیه‌ی IF دوم صدا را در تلویزیون رنگی تشریح کند.

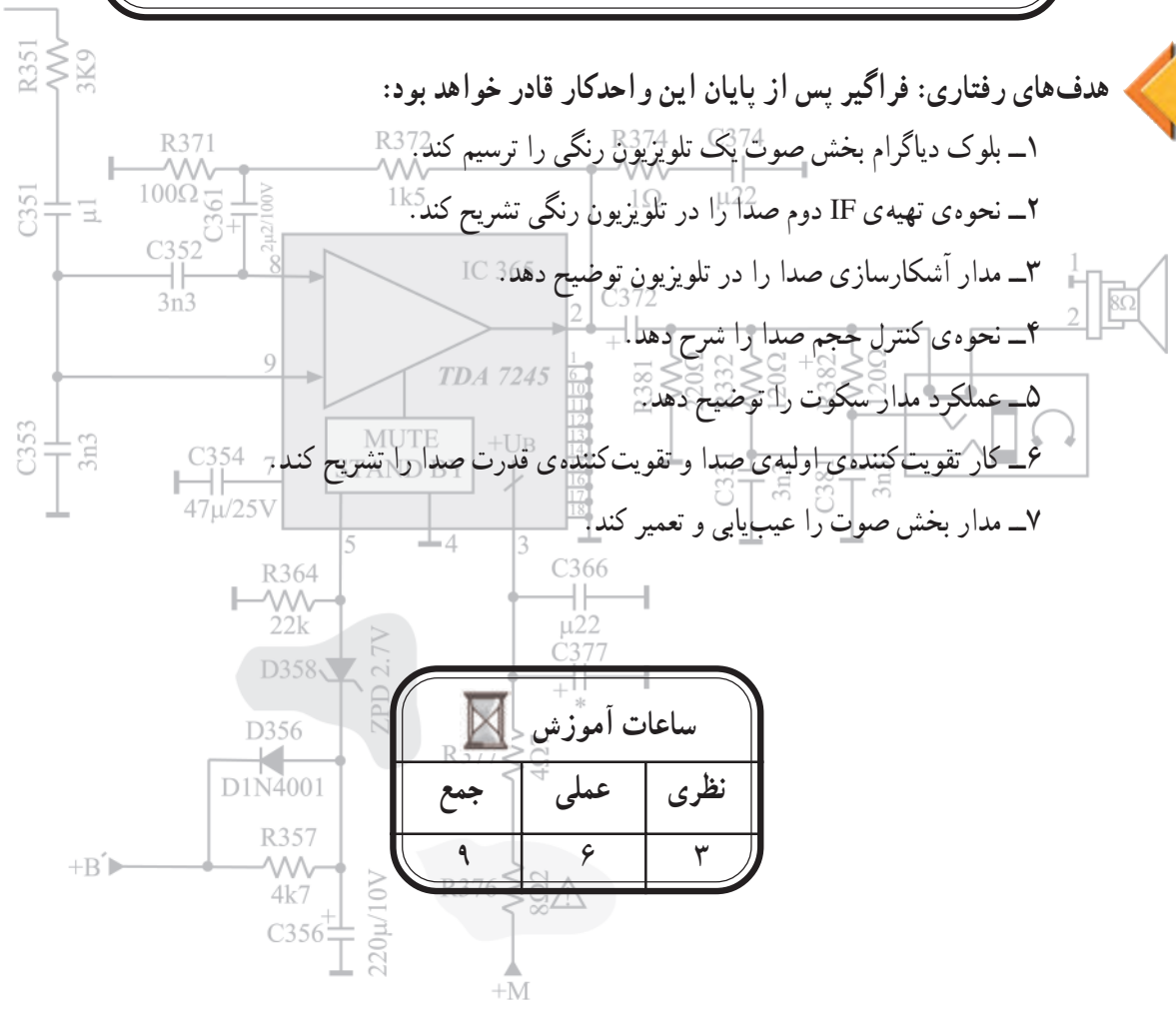
۳ــ مدار آشکارسازی صدا را در تلویزیون توضیح دهد.

۴ــ نحوه‌ی کنترل حجم صدا را شرح دهد.

۵ــ عملکرد مدار سکوت را توضیح دهد.

۶ــ کار تقویت‌کننده‌ی اولیه‌ی صدا و تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا را تشریح کند.

۷ــ مدار بخش صوت را عیب‌یابی و تعمیر کند.



ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۳	۶	۹

پیش‌آزمون (۳)

۱ــ فرکانس شنوایی (AF) کدام است؟

۱) ۱۰۰HZ – ۷/۵KHZ　　۲) ۲۰HZ – ۲۰KHZ

۳) ۲۰HZ – ۱۰۰KHZ　　۴) ۲۰KHZ – ۲MHZ

۲ــ طیف فرکانس ایجاد شده توسط حنجره‌ی انسان تقریباً در کدام محدوده فرکانسی قرار دارد؟

۱) ۲۰HZ – ۲۰KHZ　　۲) ۲۰HZ – ۱۵KHZ

۳) ۱۰KHZ – ۲۰KHZ　　۴) ۱۰۰HZ – ۷/۵KHZ

۳ــ در سیستم CCIR ، فرکانس IF اصلی صدا و IF دوم صدا در تلویزیون چه‌قدر است؟

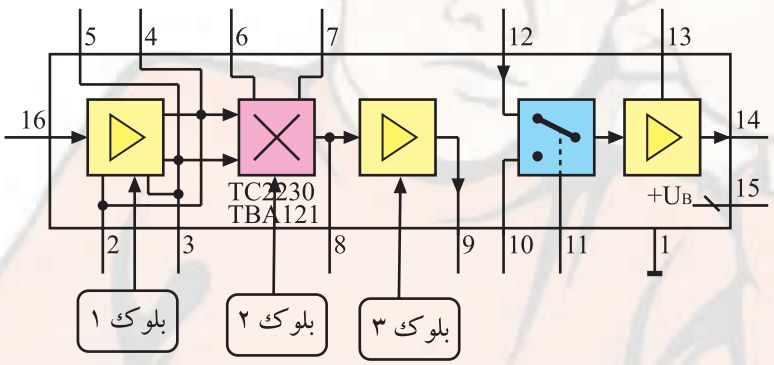
۴ــ معمولاً صدا در تلویزیون به‌صورت ..... مدوله می‌شود.

۵ــ IF دوم صدا در سیستم‌های OIRT و FCC و استاندارد انگلیسی چه‌قدر است؟

۶ــ در سیستم CCIR فاصله‌ی کریر صدا، و کریر تصویر چه‌قدر است؟

۷ــ IF دوم صدا در تلویزیون چگونه ایجاد می‌شود؟ شرح دهید.

۸ــ 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 به‌دست می‌آید. بلوک‌های ۱ و ۲ و ۳ چه عملی را در داخل آی‌سی انجام می‌دهند؟



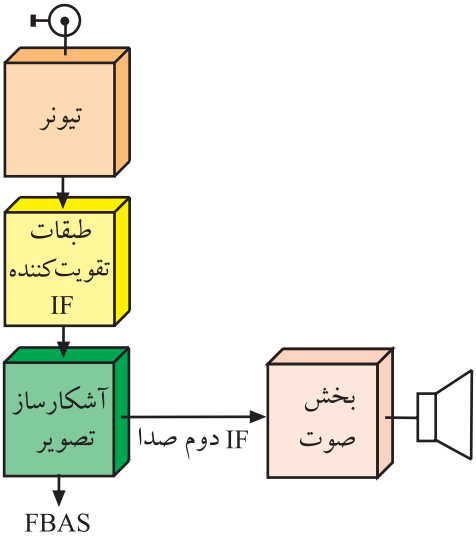
۹ــ چگونه IF دوم صدا از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌شود؟ شرح دهید.

۱۰ــ اگر صدای تلویزیون قطع باشد، اولین گام برای عیب‌یابی چیست؟

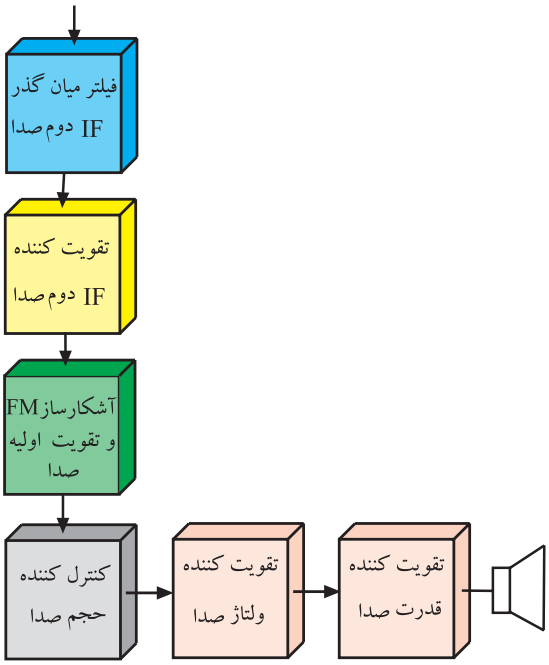
۱ــ۳ــ مقدمه‌ای بر چگونگی پردازش صوت در تلویزیون رنگی

بلوک دیاگرام نشان داده شده در شکل ۱ــ۳، بخشی از بلوک دیاگرام تلویزیون رنگی است که نحوه‌ی ایجاد IF دوم صدا را نشان می‌دهد. آی‌اف اصلی صدا یعنی ۳۳/۴ مگاهرتز با فرکانس آی‌اف تصویر یعنی ۳۸/۹ مگاهرتز، در طبقه‌ی آشکارساز تصویر مخلوط می‌شود و IF دوم صدا با فرکانس ۵/۵ مگاهرتز به‌وجود می‌آید. IF دوم صدا که معمولاً به‌صورت FM مدوله شده است، پس از تقویت، توسط آشکارساز FM آشکار می‌شود.

سیگنال صدای آشکار شده پس از تقویت درحد مورد نیاز، به بلندگو می‌رسد. شکل ۲ــ۳ بلوک دیاگرام بخش صوت را نشان می‌دهد.



شکل ۱ــ۳ ــ بلوک دیاگرام بخشی از تلویزیون رنگی

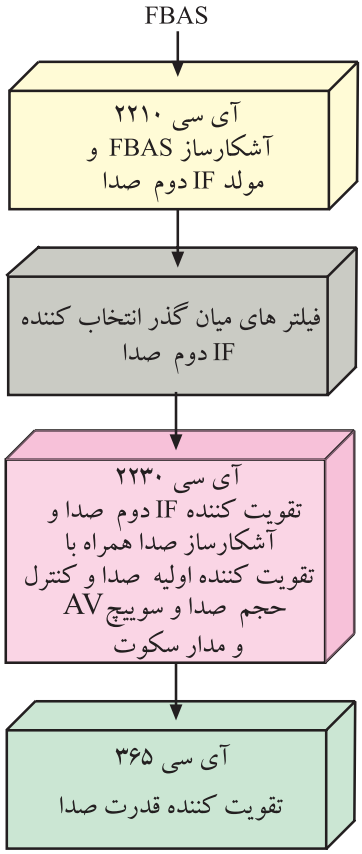


شکل ۲ــ۳ ــ بلوک دیاگرام بخش صوت

آی اف دوم صدا $= 38/9 - 33/4 = 5/5\ MHZ$

۲ــ۳ــ بخش صوت در تلویزیون گروندیک

بخش صوت در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ نیز مانند سایر تلویزیون‌ها از مرحله‌ی تولید آی‌اف دوم صدا شروع و تا بلندگو ادامه می‌یابد. در شکل ۳ــ۳ بلوک دیاگرام بخش صوت این تلویزیون را مشاهده می‌کنید.



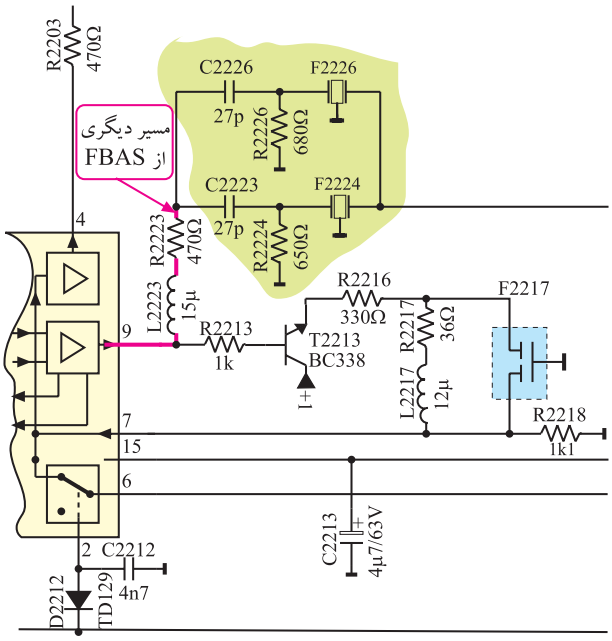
شکل ۳ــ۳ــ بلوک دیاگرام بخش صوت در تلویزیون گروندیک

۳ــ۳ــ تشریح عملکرد مدار صوت

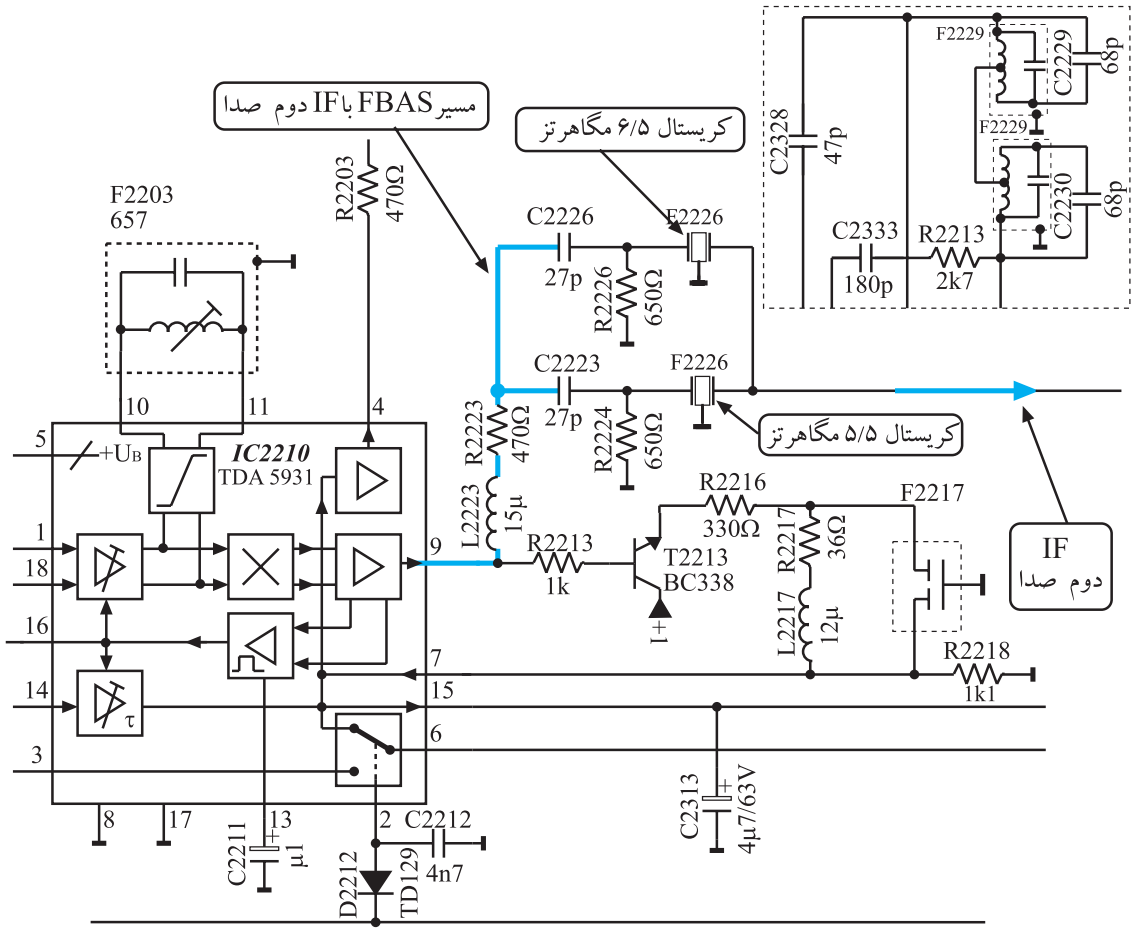
در مورد نحوه‌ی تولید سیگنال مرکب تصویر (FBAS) و IF دوم صدا، در مدول IF توضیح لازم داده شده است.

برای جداسازی آی‌اف دوم صدا از سیگنال مرکب تصویر (FBAS) طبق شکل ۴ــ۳ انشعاب دیگری از سیگنال مرکب تصویر آشکار شده همراه با IF دوم صدا دریافت می‌شود.

این سیگنال از پایه‌ی ۹ آی‌سی خارج می‌شود و از طریق فیلتر L۲۲۲۳ و مقاومت R۲۲۲۳ به فیلترهای سرامیکی صوت راه می‌یابد. شکل ۵ــ۳ شبکه‌های فیلتر سرامیکی را نشان می‌دهد.



شکل ۴ــ۳ــ انشعاب دیگری از FBAS همراه با آی‌اف دوم صدا



شکل ۵ــ۳ــ شبکه فیلترهای سرامیکی

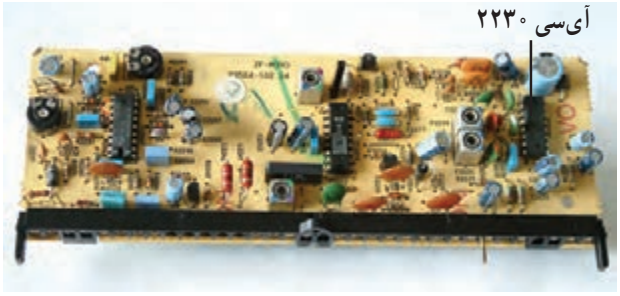
شبکه‌های فیلتر سرامیکی طوری طراحی شده است که می‌تواند صدای مربوط به سیستم OIRT یعنی ۶/۵ مگاهرتز و IF دوم صدای مربوط به سیستم CCIR یعنی ۵/۵ مگاهرتز و IF دوم صدای مربوط به سیستم انگلیسی یعنی ۶ مگاهرتز را عبور دهد.

IF دوم صدا به پایه‌ی ۱۶ آی‌سی ۲۲۳۰ وارد می‌شود.

آی‌اف دوم صدا در سیستم CCIR برابر ۵/۵ مگاهرتز، در سیسمOIRT، ۶/۵ مگاهرتز و در سیستم انگلیسی ۶ مگاهرتز است.

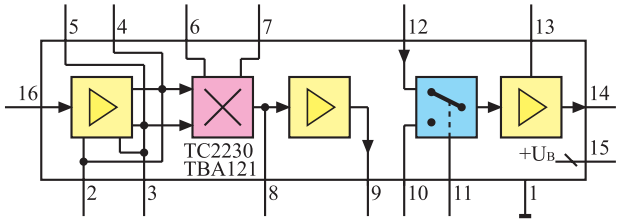
۴ــ۳ــ عملکرد آی‌سی ۲۲۳۰ (TBA۱۲۱)

آی‌سی ۲۲۳۰ در مدول IF در محل نشان داده شده در شکل ۶ــ۳ نصب شده است.



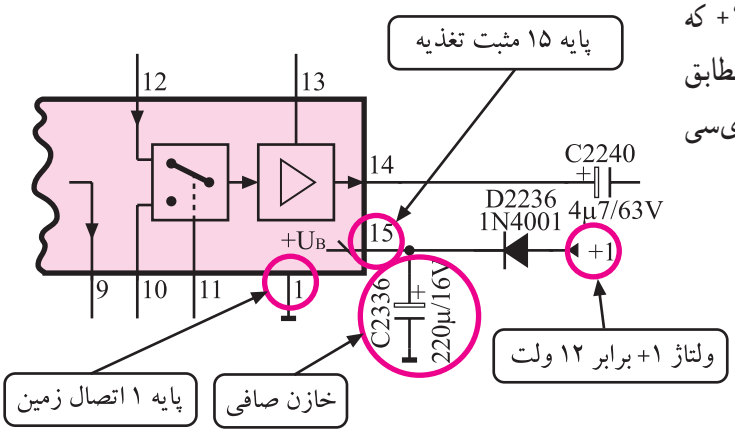
شکل ۶ــ۳ــ محل نصب آی‌سی ۲۲۳۰ روی بُرد

نقشه‌ی بلوکی این آی‌سی را در شکل ۷ــ۳ مشاهده می‌کنید. وظایف کلی این آی‌سی، تقویت آی‌اف دوم صدا، آشکارسازی FM، تقویت اولیه‌ی صدای آشکارشده، کنترل حجم صدا و کلید AV است.



شکل ۷ــ۳ــ نقشه‌ی بلوکی آی‌سی ۲۲۳۰

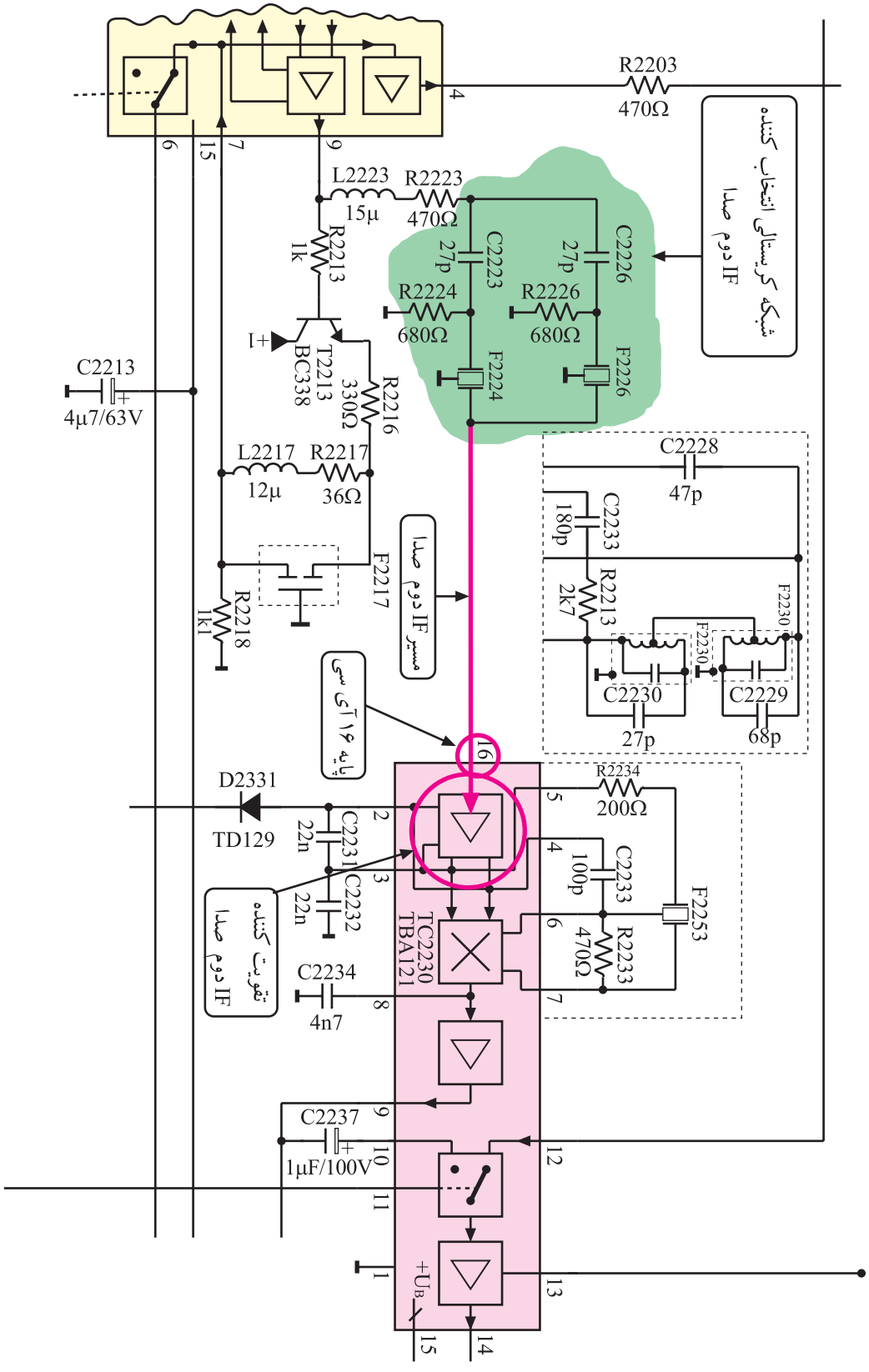
۱ــ۴ــ۳ــ تغذیه‌ی آی‌سی: آی‌سی از ولتاژ ۱+ که مقدار آن برابر با ۱۲ ولت است تغذیه می‌کند. ولتاژ تغذیه مطابق شکل ۸ــ۳ به پایه‌ی ۱۵ آی‌سی اتصال می‌یابد. پایه‌ی ۱ آی‌سی به زمین اتصال دارد.



شکل ۸ــ۳ــ پایه‌های تغذیه آی‌سی

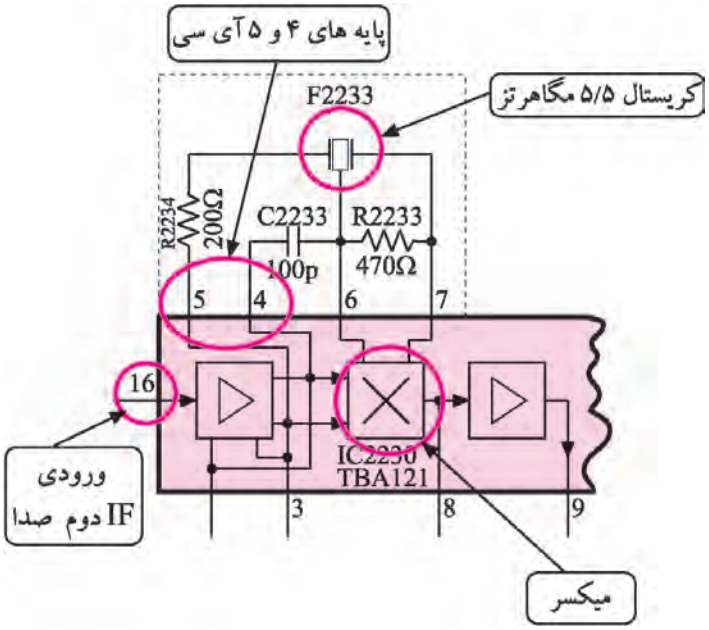
تغذیه آی‌سی ۲۲۳۰ از ولتاژ ۱+ و برابر ۱۲ ولت تأمین می‌شود. پایه ۱۵ مثبت تغذیه و پایه ۱ اتصال زمین آی‌سی است.

۲ــ۴ــ۳ــ تقویت IF دوم صدا: آی‌اف دوم صدا که توسط فیلترهای سرامیکی از سیگنال مرکب تصویر (FBAS) جدا شده است مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۹ــ۳ به پایه‌ی ۱۶ آی‌سی وارد می‌شود تا در تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی، در حد مورد نیاز تقویت شود.



شکل ۹ــ۳ــ مسیر اتصال IF دوم صدا به آی‌سی ۲۲۳۰

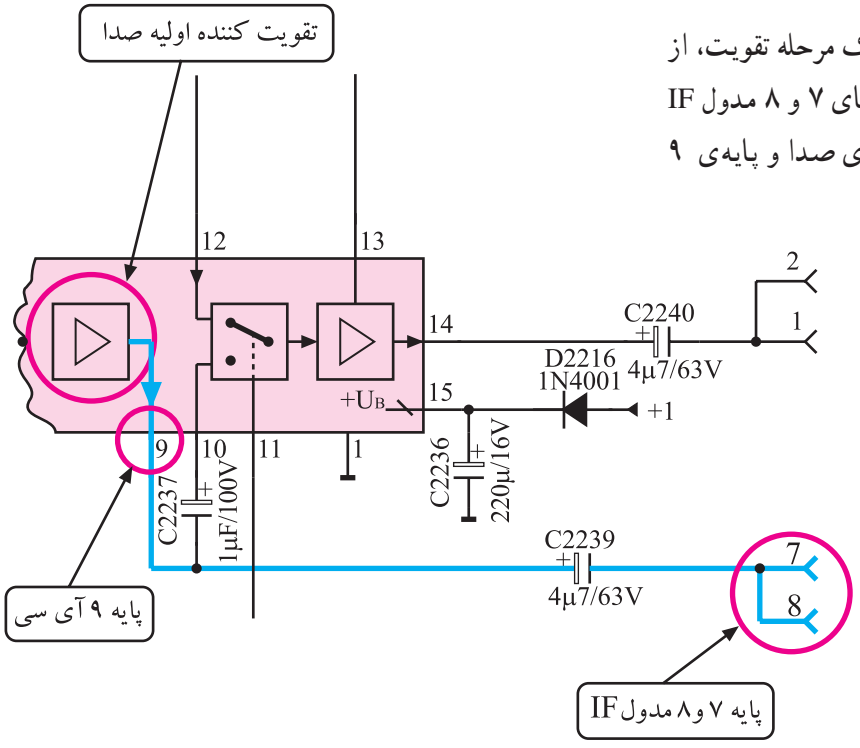
۳ــ۴ــ۳ــ آشکارسازی صدا: برای آشکارسازی صدا، سیگنال IF دوم صدا پس از تقویت، وارد مدار میکسر که یک آشکارساز ضربی است می‌شود. از طرف دیگر یک سیگنال RF خالص با فرکانس IF دوم صوت از طریق مدار تقویت‌کننده و پایه‌های ۴ و ۵ آی‌سی و به کمک مدار هماهنگی شامل کریستال F۲۲۳۲ و خازن C۲۲۳۳ و R۲۲۳۳ و R۲۲۳۴ تهیه می‌شود. شکل ۱۰ــ۳ پایه‌های ۴ و ۵ و مدار هماهنگی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰ــ۳ــ مدار هماهنگی در پایه‌های ۴ و ۵ و ۶ و ۷ آی‌سی

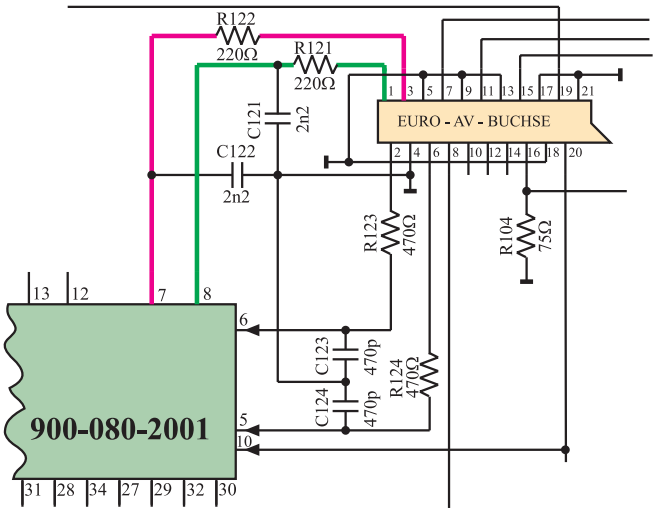
فرکانس حاصله از مدار هماهنگی از پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی و IF دوم صدا به‌طور همزمان وارد مدار میکسر می‌شوند تا آشکارسازی IF دوم صدا از طریق ضرب دو سیگنال صورت پذیرد.

سیگنال صدای آشکارشده پس از یک مرحله تقویت، از پایه‌ی ۹ آی‌سی خارج می‌شود و به پایه‌های ۷ و ۸ مدول IF می‌رسد. شکل ۱۱ــ۳ تقویت‌کننده‌ی اولیه‌ی صدا و پایه‌ی ۹ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱ــ۳ــ تقویت‌کننده اولیه صدا و پایه ۹ آی‌سی

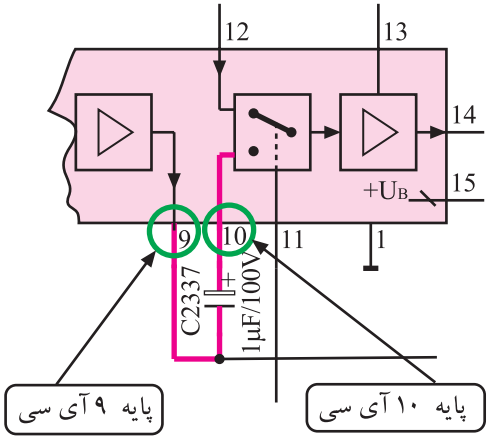
صدای آشکار شده‌ی دریافتی از پایه‌های ۷ و ۸ مدول IF مطابق شکل ۱۲ــ۳ در اختیار پایه‌های ۱ و ۳ سوکت اسکارت قرار می‌گیرد تا در صورت نیاز تحت عنوان خروجی صدای چپ (Audio - left) و خروجی صدای راست (Audio-right) استفاده شود.



شکل ۱۲ــ۳ــ ارتباط پایه‌های ۷ و ۸ مدول IF با پایه‌های ۱ و ۳ سوکت اسکارت

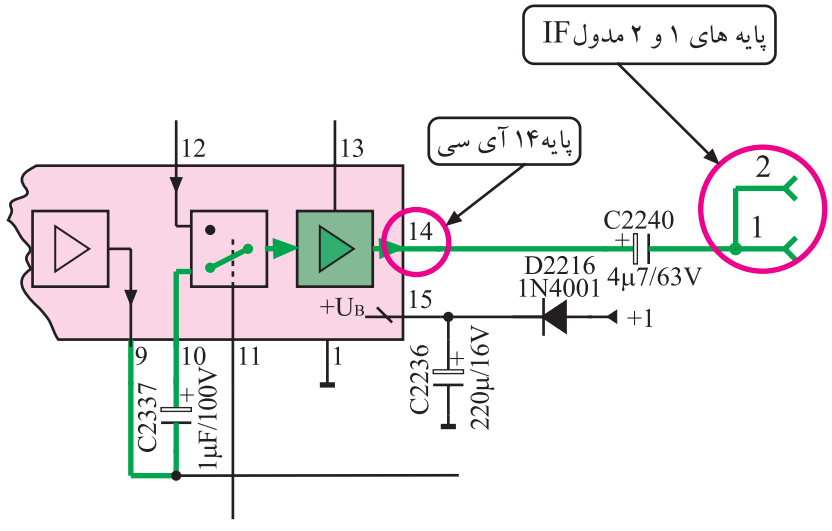
۴ــ۴ــ۳ــ مسیر خروجی صدا به تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا

صدای خارج شده از پایه‌ی ۹ آی‌سی مطابق مسیر مشخص شده در شکل ۱۳ــ۳، از پایه‌ی ۱۰ مجدداً به آی‌سی برمی‌گردد تا از طریق سوییچ داخل آی‌سی وارد مدار تقویت‌کننده شده و دوباره تقویت شود.



شکل ۱۳ــ۳ــ ارتباط پایه‌های ۹ و ۱۰ آی‌سی

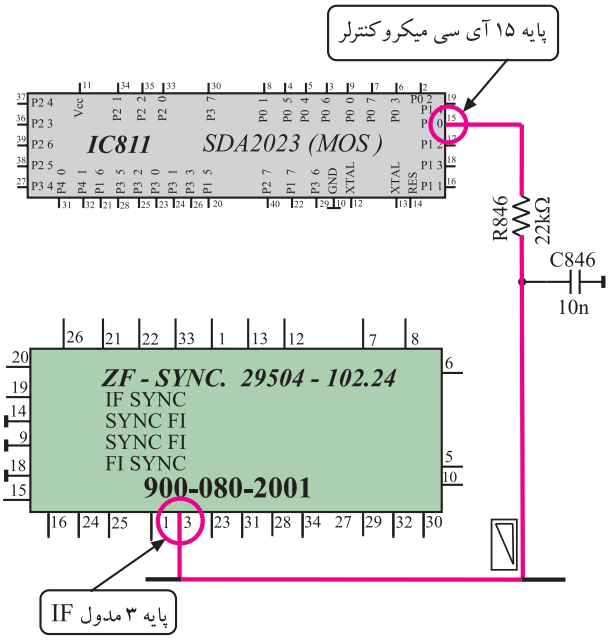
صدای تقویت شده از پایه‌ی ۱۴ آی‌سی خارج می‌شود و از طریق پایه‌ی ۱ مدول IF مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۱۴ــ۳ به تقویت‌کننده‌ی نهایی قدرت صدا ارسال می‌شود.



شکل ۱۴ــ۳ــ مسیر خروجی صدا در آی‌سی

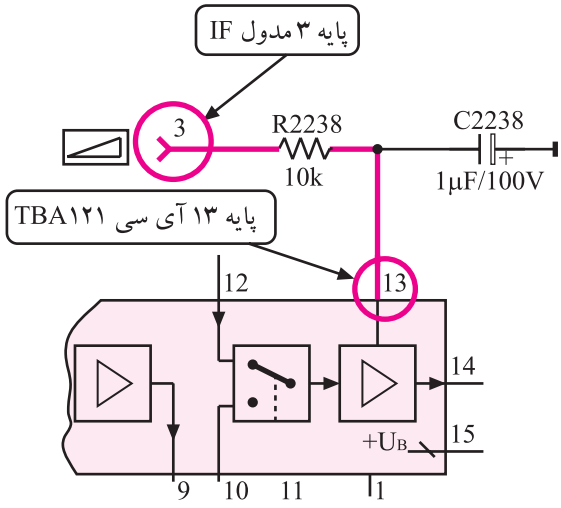
۵ــ۴ــ۳ــ کنترل حجم صدا: با فرمان کنترل حجم صدا از طریق صفحه کلید یا دستگاه کنترل از راه دور، آی‌سی میکروکنترلر از طریق پایه‌ی ۱۵ و توسط شبکه‌ی RC ، ولتاژی بین صفر تا ۵ ولت ایجاد می‌کند.

این ولتاژ از طریق پایه‌ی ۳ مدول IF، وارد مدار داخل مدول می‌شود. شکل ۱۵ــ۳ ارتباط آی‌سی میکروکنترلر را با مدول IF در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۵ــ۳ــ ارتباط پایه ۱۵ آی‌سی میکروکنترلر با پایه ۳ مدول IF

پایه‌ی ۳ مدول IF مطابق شکل ۱۶ــ۳ با پایه‌ی ۱۳ آی‌سی TBA۱۲۱ ارتباط دارد. بدین ترتیب ولتاژ فرمان آی‌سی میکروکنترلر، بهره‌ی تقویت‌کننده‌ی نهایی صدای داخل آی‌سی را تغییر می‌دهد و حجم صدا را کم یا زیاد می‌کند.



شکل ۱۶ــ۳ــ ارتباط پایه ۳ مدول آی‌اف با پایه ۱۳ آی‌سی

۶ــ۴ــ۳ــ عملکرد مدار سکوت (Mute) : فرمان سکوت از دو روش به تلویزیون داده می‌شود. در روش اول با استفاده از دستگاه کنترل از راه دور و فشردن کلید Mute آن، فرمان صادر می‌شود. شکل ۱۷ــ۳ کلید Mute را روی دستگاه کنترل از راه دور نشان می‌دهد.

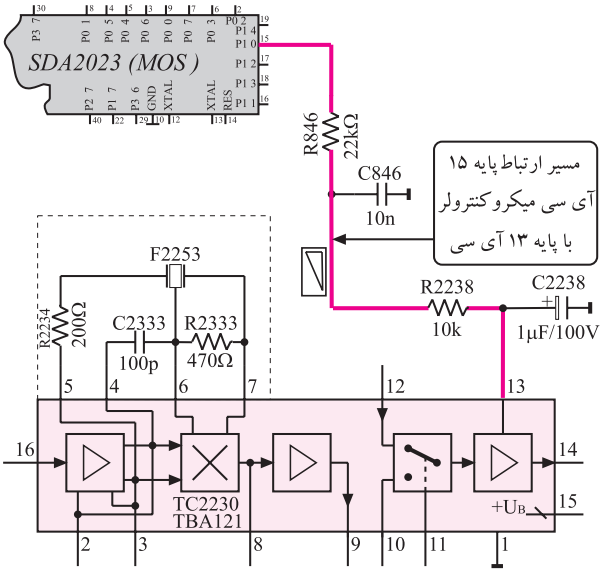
کلید Mute روی کنترل

شکل ۱۷ــ۳ــ کلید Mute

در این حالت آی‌سی میکروکنترلر در پایه‌ی ۱۵ خود، ولتاژ صفر ولت را ایجاد می‌کند و تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی TBA۱۲۱ را از کار می‌اندازد. شکل ۱۸ــ۳ ارتباط پایه‌ی ولتاژ فرمان آی‌سی میکروکنترلر را با آی‌سی TBA۱۲۱ نشان می‌دهد.

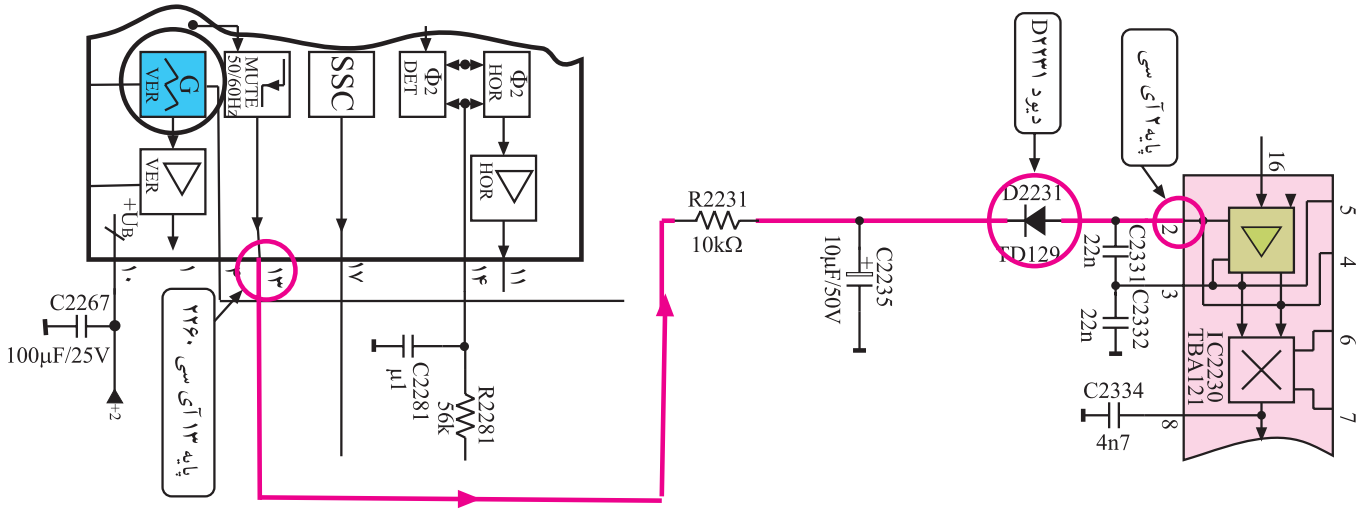
در روش دوم مدار تحت شرایط زیر عمل می‌کند و به گیرنده فرمان سکوت می‌دهد.

- آنتن به تلویزیون وصل نباشد.
- سیم آنتن قطع شده باشد.
- از فرستنده سیگنالی ارسال نشود.
- سیگنال دریافتی خیلی ضعیف باشد.



شکل ۱۸ــ۳ــ مسیر ارتباط آی‌سی میکروکنترلر با آی‌سی TBA۱۲۱

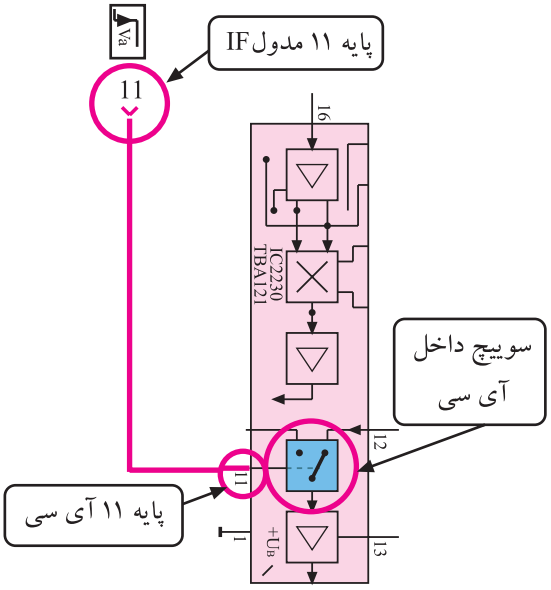
در این حالت با توجه به شرایط به‌وجود آمده ولتاژ پایه‌ی ۱۳ آی‌سی TDA۲۵۷۹ A کم می‌شود. کم شدن ولتاژ پایه‌ی ۱۳، طبق مسیر مشخص شده در شکل ۱۹ــ۳، پتانسیل کاتد دیود D۲۲۳۱ را کاهش می‌دهد. کاهش این ولتاژ دیود را هادی می‌کند. هدایت دیود ولتاژ پایه ۲ آی‌سی TBA۱۲۱ را کم می‌کند و تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی را از کار می‌اندازد. با از کار افتادن تقویت‌کننده، صدا قطع می‌شود.



شکل ۱۹ــ۳ ــ ارتباط پایه ۱۳ آی‌سی با پایه ۲ آی‌سی ۲۲۳۰

۷ــ۴ــ۳ــ عملکرد سوییچ AV : چنانچه بخواهیم سیگنال ویدیو و صدا را از سوکت اسکارت دریافت کنیم باید از پایه‌ی ۵ تیونر ولتاژ فرمانی صادر شود و سوییچ داخل آی‌سی را تغییر وضعیت دهد.

این فرمان به‌صورت ولتاژ از مسیر پایه‌ی ۱۱ مدول IF و از طریق پایه‌ی ۱۱ آی‌سی TBA۱۲۱ به داخل آی‌سی راه می‌یابد و موجب تغییر وضعیت سوییچ داخل آی‌سی می‌شود.

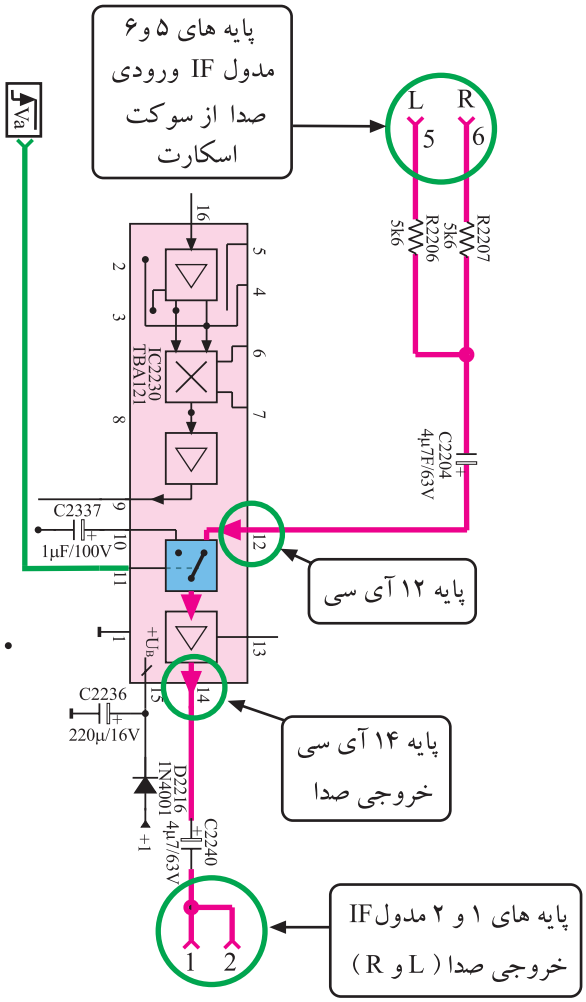


شکل ۲۰ــ۳ــ ارتباط پایه ۱۱ مدول با سوئیچ داخل آی‌سی

شکل ۲۰ــ۳ این مسیر را از پایه‌ی ۱۱ مدول IF تا سوییچ داخل آی‌سی نشان می‌دهد.

در این حالت صدای ارسالی از طریق سوکت اسکارت، از پایه‌های ۵ و ۶ مدول IF و از طریق پایه‌ی ۱۲ آی‌سی TBA۱۲۱ وارد آی‌سی شده و به خروجی ارسال می‌شود.

شکل ۲۱ــ۳ مسیر ارسال صدا را از سوکت اسکارت به خروجی نشان می‌دهد.



شکل ۲۱ــ۳ــ مسیر ارسال صدا از سوکت اسکارت به خروجی

۵ــ۳ــ کار عملی شماره ۱

بررسی بخش صوت

۱ــ۵ــ۳ــ هدف کلی: بررسی مدار و عیب‌یابی قسمت صوت در تلویزیون رنگی

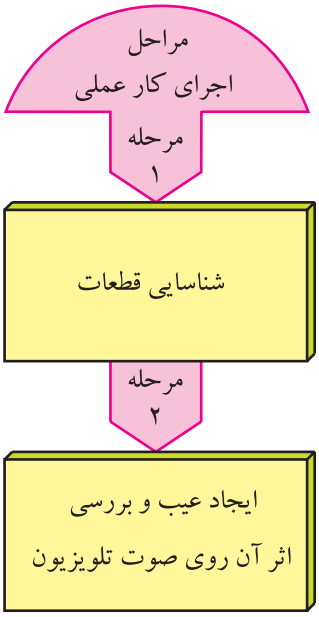
۲ــ۵ــ۳ــ خلاصه‌ی شرح اجرای کار عملی: در این کار عملی ابتدا قطعات و آی‌سی مربوط به بخش صوت را شناسایی می‌کنید سپس با ایجاد عیب، اثر عیب را روی صوت تلویزیون مورد بررسی قرار می‌دهید.

۳ــ۵ــ۳ــ وسایل و تجهیزات موردنیاز:

- تلویزیون رنگی
- گسترده‌ی تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه
- هویه ــ یک دستگاه
- قلع، روغن لحیم به مقدار کافی
- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو، به تعداد موردنیاز

۴ــ۵ــ۳ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴ــ۷ــ۲ و ۴ــ۲۲ــ۲ 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

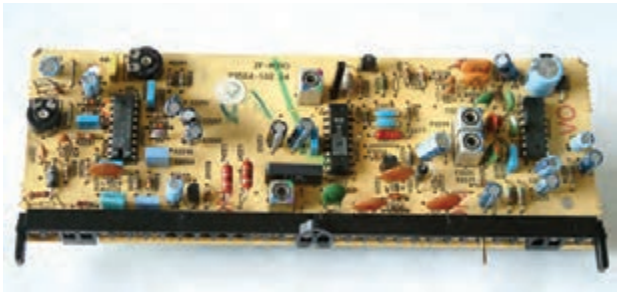
مراحل اجرای کار عملی شماره ۱

۵ــ۵ــ۳ــ قطع مسیر آشکارسازی صدا:

● قاب پشت تلویزیون را از تلویزیون جدا کنید. شکل ۳ــ۲۲ تلویزیون بدون قاب را نشان می‌دهد.

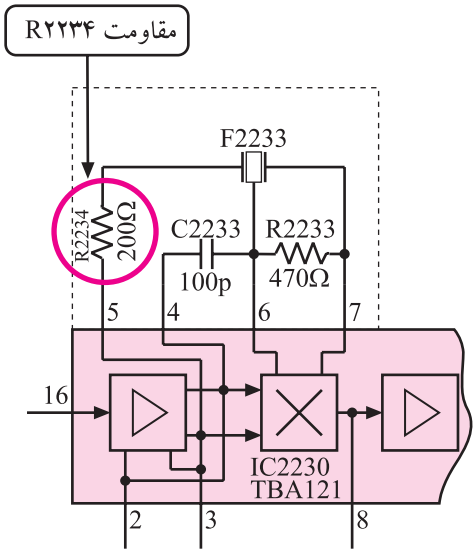
شکل ۲۲ــ۳ــ تلویزیون بدون قاب

● مدول IF را از روی بُرد اصلی جدا کنید. شکل ۲۳ــ۳ مدول IF را نشان می‌دهد.



شکل ۲۳ــ۳ــ مدول IF

● یک پایه‌ی مقاومت R۲۲۳۴ را از داخل شاسی بیرون بیاورید. مقاومت R۲۲۳۴ در شکل ۲۴ــ۳ در نقشه‌ی مدار مشخص شده است.



شکل ۲۴ــ۳ــ مقاومت R۲۲۳۴ در نقشه مدار

● 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.

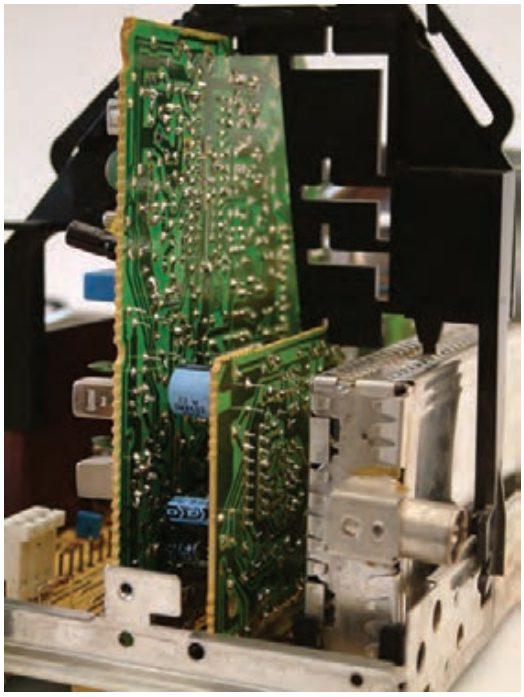
● وضعیت صوت کانال دریافتی چگونه است؟

وضعیت صوت:

● معیوب شدن چه قطعات دیگری ممکن است در آشکارسازی صوت، عیب ایجاد کند؟ قطعات را نام ببرید.

پاسخ:

- 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 ۲۵ــ۳ 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.

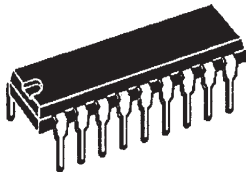


شکل ۲۵ــ۳ــ مدول IF در جای اصلی خود

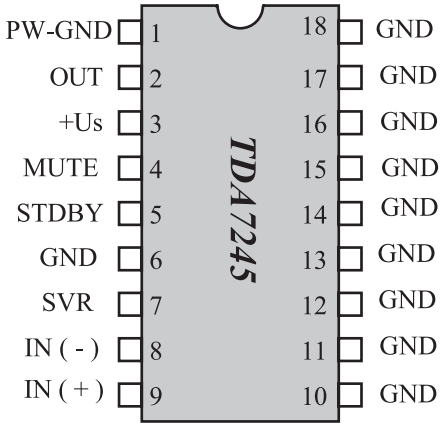
نتایج:

۶ــ۳ــ تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا

تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا، آی‌سی شماره‌ی ۳۶۵ با شماره‌ی فنی TDA۷۲۴۵ است که محل نصب آن روی برد اصلی در شکل ۲۶ــ۳ مشخص شده است. شکل ظاهری این آی‌سی به‌صورت شکل ۲۷ــ۳ و شماره‌ی پایه‌های آن نیز به‌صورت شکل ۲۸ــ۳ است.



شکل ۲۷ــ۳ــ شکل ظاهری آی سی ۳۶۵



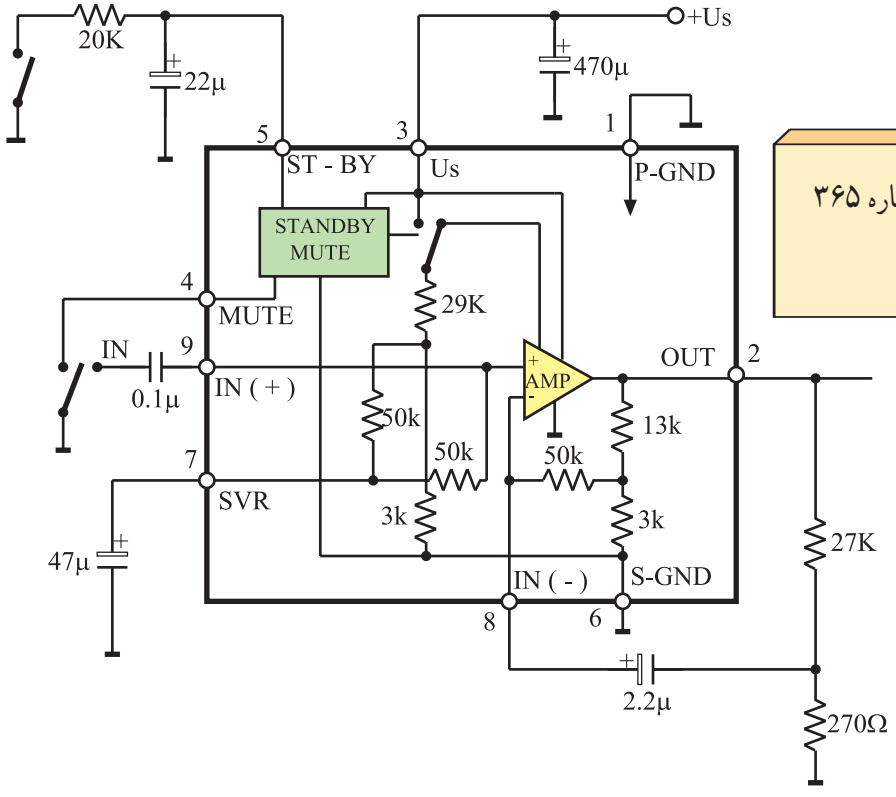
شکل ۲۸ــ۳ــ شماره پایه‌های آی‌سی ۳۶۵

شکل ۲۶ــ۳ــ محل نصب آی‌سی ۳۶۵ در برد اصلی

درشکل ۲۹ــ۳ مدار بلوکی داخل آی‌سی رسم شده است.

این آی‌سی دارای عملکرد آماده به‌کار (Standby) و سکوت (Mute) است. این آی‌سی در مقابل حرارت از سیستم حفاظتی برخوردار است.

تقویت‌کننده قدرت صدا، آی‌سی شماره ۳۶۵ با شماره فنی TDA۷۲۴۵ است.

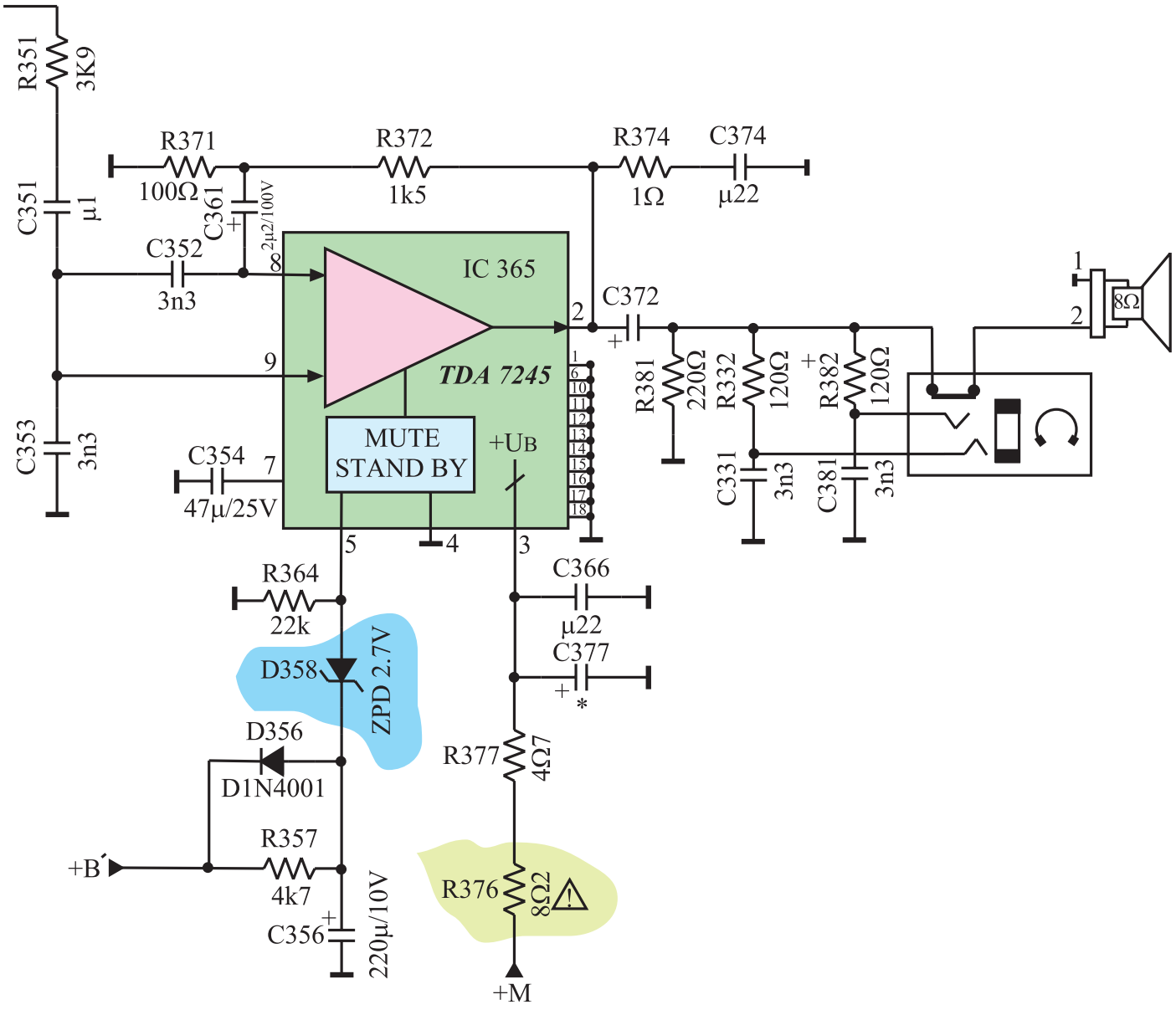


شکل ۲۹ــ۳ــ مدار بلوکی داخل آی‌سی تقویت‌کننده قدرت صدا

۱ــ SVR = Supply Voltage Rejection ردکننده ولتاژ تغذیه

۷ـ۳ـ مدار تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا در تلویزیون گروندیک

مدار تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ به‌صورت شکل ۳۰ـ۳ است.



شکل ۳۰ـ۳ـ مدار تقویت‌کننده قدرت صدا

۱ــ۷ــ۳ــ مشخصات تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا: در جدول ۱ــ۳ مشخصات این تقویت‌کننده نوشته شده است.

جدول ۱ــ۳

کمیت	علامت اختصاری	شرایط کار	مینیمم	نرمال	ماکزیمم	واحد
ولتاژ تغذیه	V_S	ــ	۱۲		۳۰	ولت V
توان خروجی	PO	f = ۱ KHz V_S = ۱۴ V R_L = ۴ Ω		۴		وات W
		f = ۱ KHz V_S = ۱۸ V R_L = ۸ Ω		۴		وات W
ماکزیمم توان خروجی موزیک	PMPO[۱]	V_S = ۲۴ V R_L = ۴ Ω		۱۲		وات W
امپدانس ورودی	Ri	f = ۱ KHz	۳۰			KΩ
پهنای باند	BW	PO = ۱ W R_L = ۴ Ω V_S = ۱۴ V	۵۰ تا ۴۰۰۰۰			هرتز Hz

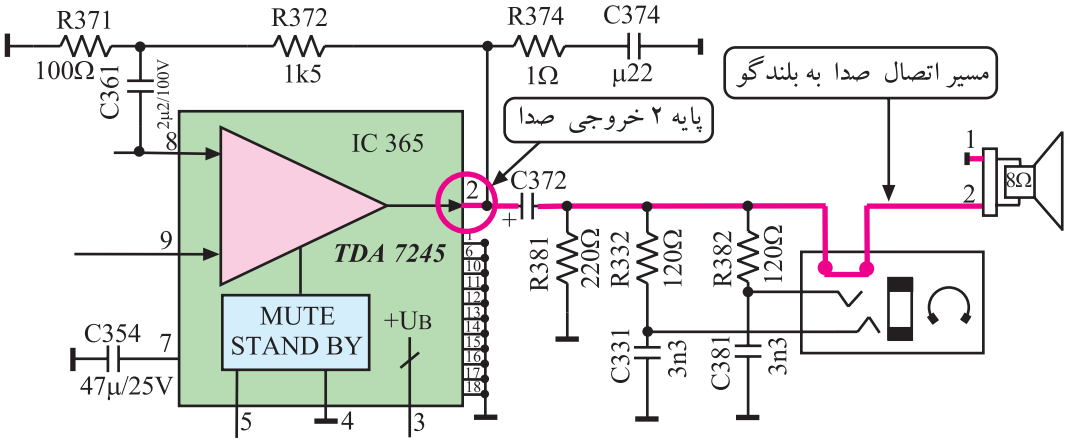
۲ــ۷ــ۳ــ عملکرد پایه‌های آی‌سی

* ***پایه‌ی ۱:*** پایه‌ی یک، اتصال زمین تغذیه آی‌سی است.

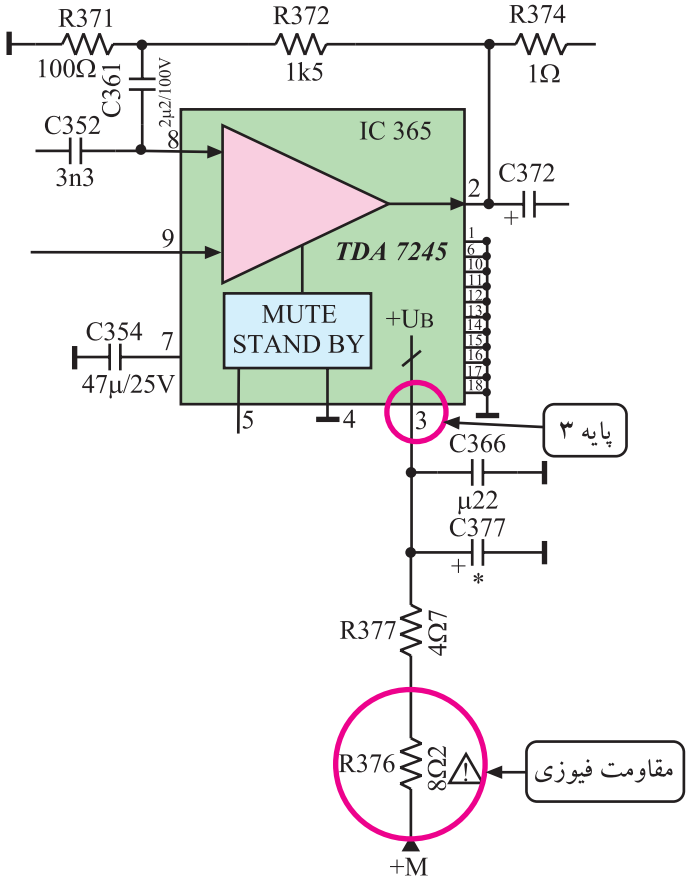
* ***پایه‌ی ۲:*** از پایه‌ی ۲ آی‌سی، صدای تقویت شده خارج می‌شود و به بلندگو یا جک گوشی می‌رسد.

۱ــ PMPO = Peak Music Power Output ماکزیمم توان خروجی درحالت پخش موسیقی

شکل ۳۱ـ۳ پایه‌ی ۲ آی‌سی و مسیر عبور صدا تا بلندگو را نشان می‌دهد.



شکل ۳۱ـ۳ـ پایه خروجی صدای آی‌سی



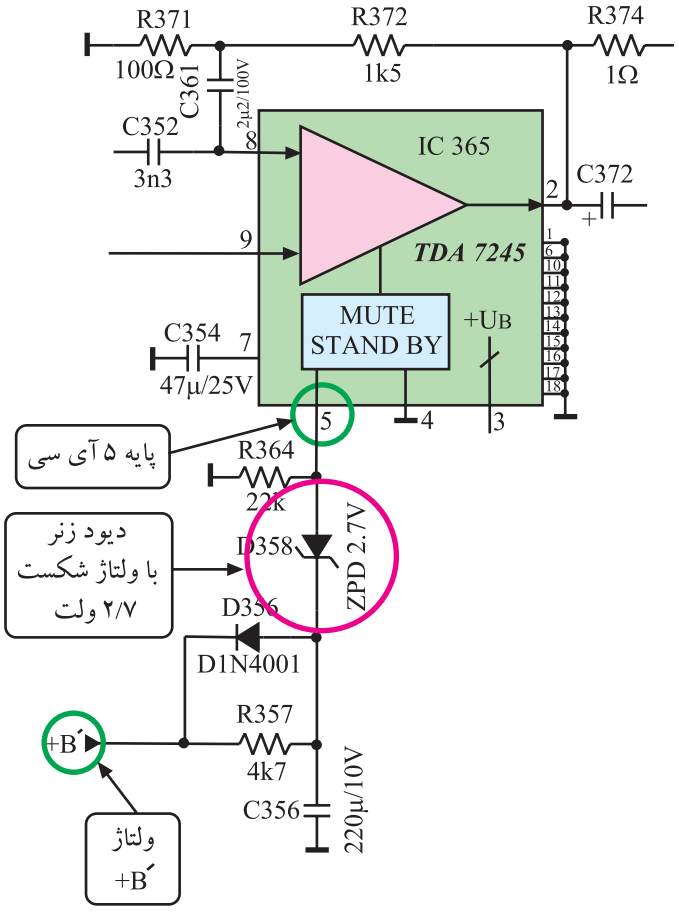
شکل ۳۲ـ۳ـ مسیر اتصال ولتاژ M+ به آی‌سی

* **پایه‌ی ۳:** ولتاژ M+ برابر ۱۶/۵ ولت از طریق پایه‌ی ۳، مدارهای داخل آی‌سی را تغذیه می‌کند. شکل ۳۲ـ۳ اتصال ولتاژ M+ به پایه‌ی ۳ آی‌سی را نشان می‌دهد.

* **پایه‌ی ۴:** پایه‌ی ۴ مربوط به پایه‌ی اتصال زمین مدار سکوت داخل آی‌سی است.

تغذیه آی سی ۳۶۵ از ولتاژ M+ برابر ۱۶/۵ ولت تأمین می‌شود. پایه ۳ مثبت تغذیه و پایه ۱ اتصال زمین آی‌سی است.

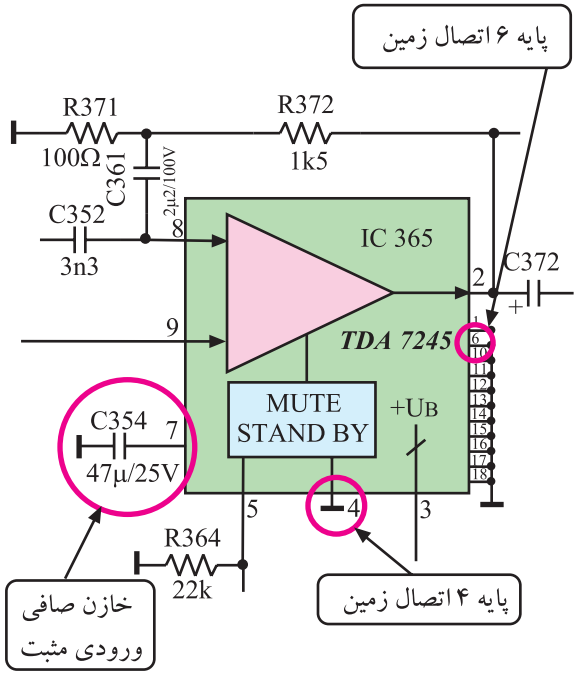
* **پایه‌ی ۵:** پایه‌ی ۵ پایه standby نام دارد. درحالت آماده به‌کار، ولتاژ B+ کاهش می‌یابد و دیود زنر D۳۵۸ را در ناحیه‌ی قطع قرار می‌دهد. این مسئله تغذیه‌ی تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی را قطع می‌کند و در خروجی صدایی شنیده نمی‌شود. شکل ۳۳ــ۳ پایه‌ی ۵ و قطعات موجود در مسیر ولتاژ B′ را نشان می‌دهد.



شکل ۳۳ــ۳ــ پایه ۵ آی‌سی

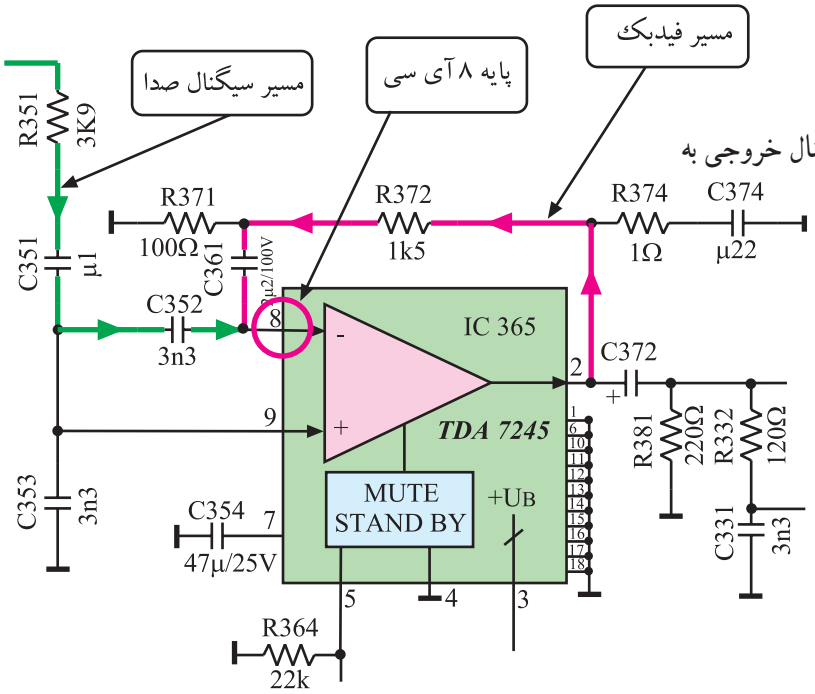
* **پایه‌ی ۶:** پایه‌ی ۶، پایه اتصال زمین آی‌سی است.

* **پایه‌ی ۷:** به این پایه خازن $C_{۳۵۴}$ اتصال دارد. درشکل ۳۴ــ۳ پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار مشاهده می‌کنید.



شکل ۳۴ــ۳ــ پایه‌های ۴ و ۶ و ۷ آی‌سی

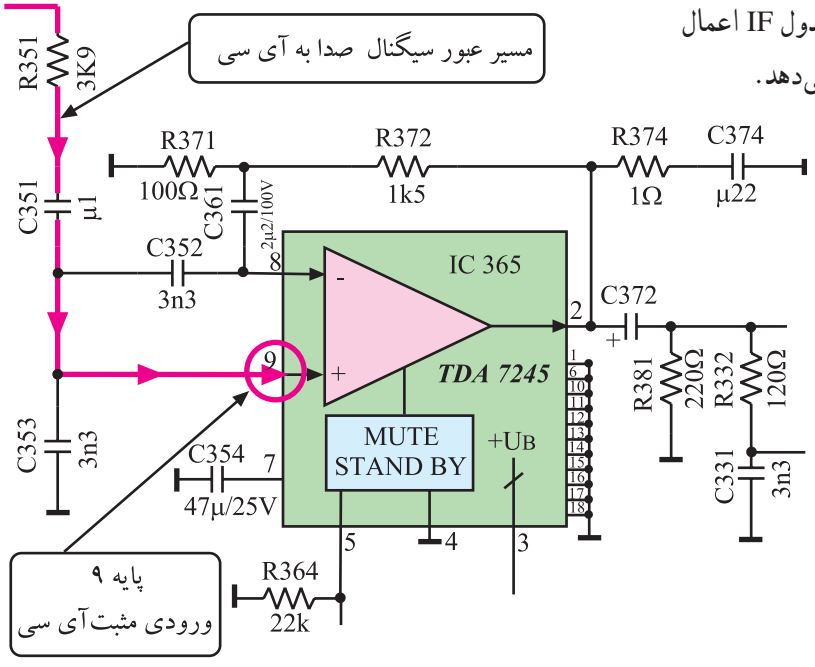
* **پایه‌ی ۸:** پایه‌ی ۸ ورودی منفی تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی است. به این پایه سیگنالی نیز از خروجی آی‌سی یعنی از پایه‌ی شماره ۲ برگشت داده می‌شود تا با عمل فیدبک، مانع ایجاد اعوجاج در موج خروجی شود.



شکل ۳۵ـ۳ پایه‌ی ۸ و مسیر فیدبک سیگنال خروجی به این پایه را نشان می‌دهد.

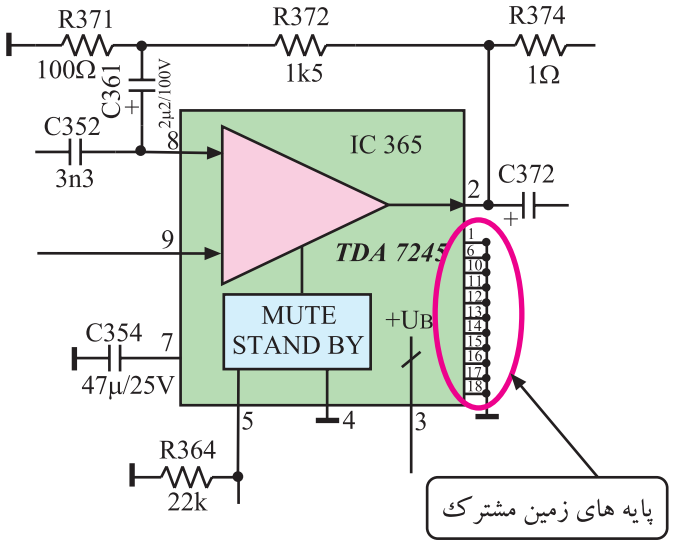
شکل ۳۵ـ۳ـ پایه ۸ آی‌سی و مسیر فیدبک AC به این پایه

* **پایه‌ی ۹:** پایه‌ی ۹ ورودی مثبت تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی است. به این پایه صدای آشکار شده از مدول IF اعمال می‌شود. شکل ۳۶ـ۳ پایه‌ی ۹ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۳۶ـ۳ـ مسیر اتصال صدای آشکار شده به ورودی مثبت تقویت‌کننده

* **پایه‌های ۱۰ تا ۱۸:** این پایه‌ها زمین مشترک آی‌سی هستند. این پایه‌ها به شاسی و خنک‌کننده (هیت‌سینک)[1] اتصال دارند تا آی‌سی بتواند با محیط به‌راحتی تبادل حرارت کند. شکل ۳۷ــ۳ پایه‌های ۱۰ تا ۱۸ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



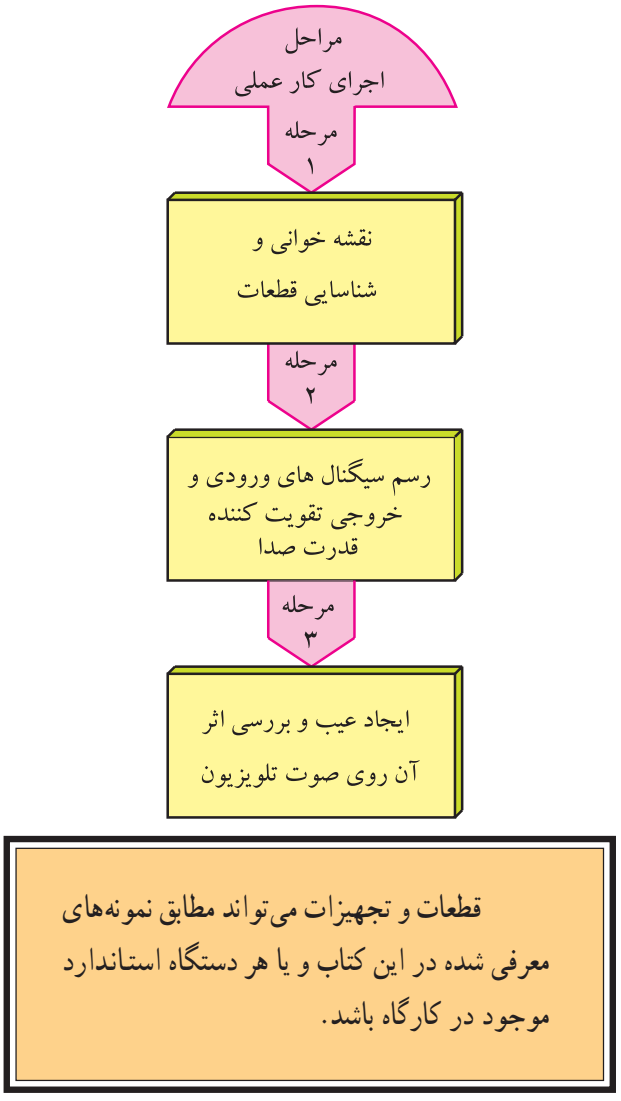
شکل ۳۷ــ۳ــ پایه‌های زمین مشترک آی‌سی

۸ــ۳ــ کار عملی شماره ۲

بررسی عمل تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا

۱ــ۸ــ۳ــ هدف کلی: بررسی، تحلیل و عیب‌یابی قسمت تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا

۲ــ۸ــ۳ــ خلاصه‌ی شرح اجرای کارهای عملی: ابتدا قطعات اصلی بخش صوت را در نقشه‌ی مدار و روی شاسی اصلی مورد بررسی قرار می‌دهید سپس با رسم سیگنال ورودی و خروجی تقویت‌کننده‌ی قدرت صوت، بهره‌ی تقویت‌کننده را به‌دست می‌آورید و درنهایت با قطع کردن پایه‌ی قطعات و ایجاد عیب، اثر عیب را روی صوت مورد بررسی قرار می‌دهید.



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

۳ــ۸ــ۳ــ وسایل و تجهیزات موردنیاز

- تلویزیون رنگی — یک دستگاه
- گسترده‌ی تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن — یک دستگاه
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی — یک نسخه
- اسیلوسکوپ — یک دستگاه
- پترن ژنراتور رنگی — یک دستگاه
- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو — به تعداد موردنیاز
- هویه و قلع‌کش — از هرکدام یک دستگاه
- قلع و روغن لحیم — به مقدار کافی

۱ــ heat sink گرماگیر

۴ــ۸ــ۳ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ پس از مطالعه‌ی دقیق نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴ــ۷ــ۲ و ۴ــ۲۲ــ۲ به اجرای کارهای عملی بپردازید و این نکات را دقیقاً اجرا کنید

زمان اجرا: ۱ ساعت

۵ــ۸ــ۳ــ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۲:

قسمت اول: نقشه‌خوانی

● با توجه به شاسی و نقشه‌ی تلویزیون، قطعات خواسته شده در جدول ۲ــ۳ را شناسایی کنید و شماره‌ی قطعه و شماره‌ی فنی و جای آن را در جدول بنویسید. ردیف ۱ به‌عنوان مثال تکمیل شده است.

جدول ۲ــ۳

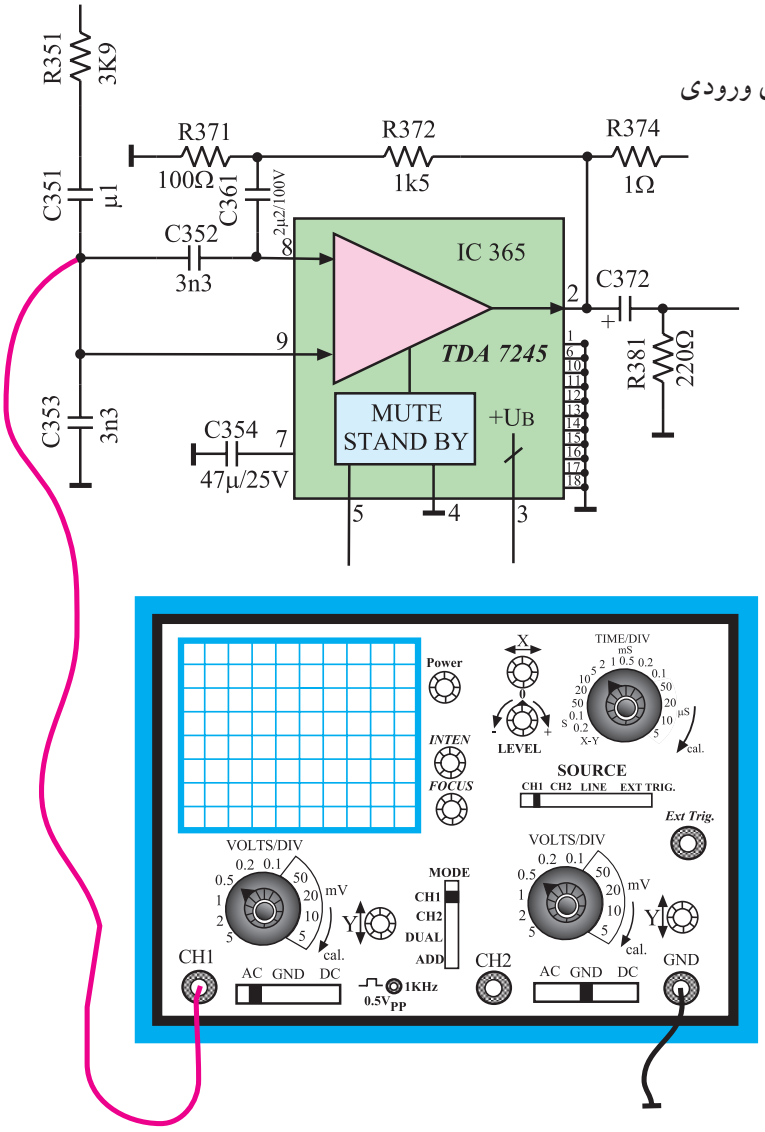
ردیف	قطعه موردنظر	شماره قطعه و شماره فنی آن	جای قطعه
۱	آی‌سی آشکارساز IF دوم صدا	آی‌سی ۲۲۳۰ TBA۱۲۱	مدول IF
۲	آی‌سی تقویت‌کننده قدرت صدا		
۳	مقاومت فیوزی مسیر تغذیه آی‌سی قدرت صدا		
۴	خازن کوپلاژ در مسیر بلندگو		
۵	دیود زنر در مدار سوکت		
۶	بلندگو		

۶ــ۸ــ۳ــ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۲

زمان اجرا: ۲ ساعت

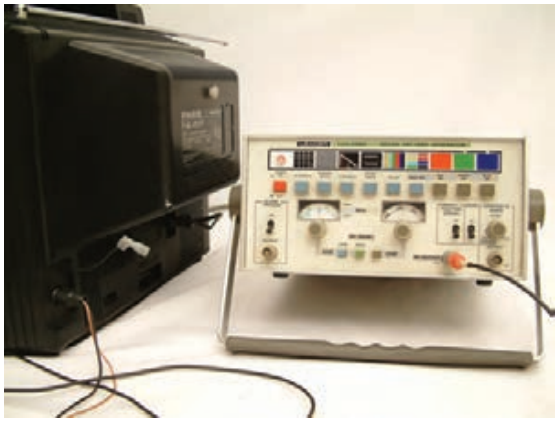
قسمت دوم: تعیین بهره‌ی ولتاژ تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا

- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۳۸ــ۳ به پایه‌ی ورودی تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا وصل کنید.



شکل ۳۸ــ۳ــ اتصال اسیلوسکوپ به ورودی آی‌سی

- مطابق شکل ۳۹ــ۳ خروجی RF پترن ژنراتور را به‌ورودی آنتن تلویزیون اتصال دهید.



شکل ۳۹ــ۳ــ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون

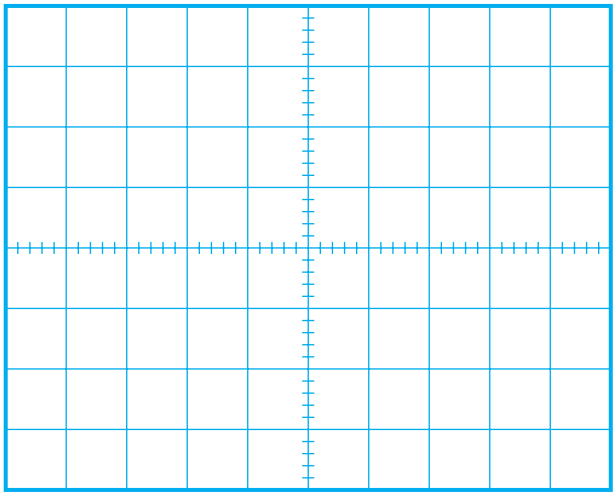
- دوشاخه‌ی سیم رابط برق تلویزیون و پترن ژنراتور و اسیلوسکوپ را به پریز برق وصل و دستگاه‌ها را روشن کنید.

● 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 تقویت‌کننده‌ی صدا را روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ با مقیاس صحیح و به‌درستی ظاهر کنید.

● شکل موج نشان داده شده روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را درشکل ۴۰ــ۳ رسم کنید.



شکل ۴۰ــ۳

● دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

$V_{ipp} =$ ولت

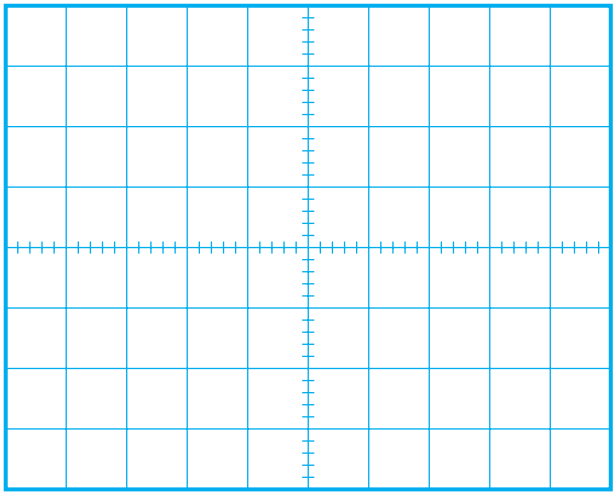
$T =$ ثانیه

$f =$ هرتز

● اسیلوسکوپ را به دوسر بلندگو وصل کنید. اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید که شکل موج دوسر بلندگو روی صفحه‌ی آن به‌درستی و با مقیاس مناسب ظاهر شود.

● شکل موج دو سر بلندگو را در شکل ۴۱ــ۳ با مقیاس صحیح رسم کنید.

● دامنه‌ی پیک تا پیک موج دو سر بلندگو را اندازه بگیرید.



شکل ۴۱ــ۳

● بهره‌ی ولتاژ تقویت‌کننده‌ی قدرت را محاسبه کنید.

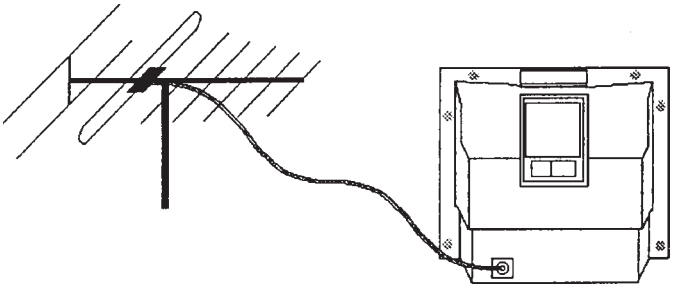
$V_{LPP} =$ ولت

$A_V = \frac{V_L}{V_i} =$ مرتبه

● پترن ژنراتور را خاموش کنید و دوشاخه سیم رابط برق آن را از پریز بکشید.

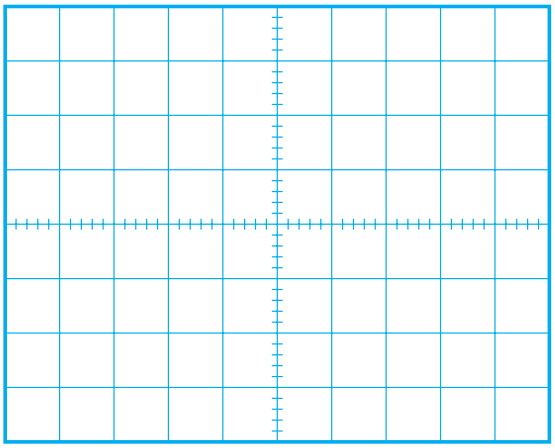
● خروجی پترن ژنراتور را از ورودی آنتن تلویزیون قطع کنید و مطابق شکل ۴۲ــ۳ آنتن اصلی تلویزیون را به آن وصل کنید.

● برنامه‌ای را دریافت کنید.



شکل ۴۲ــ۳ــ اتصال آنتن اصلی به تلویزیون

● شکل موج صدای رسیده به بلندگو را در یک لحظه‌ی خاص و به‌طور تقریبی درشکل ۴۳ــ۳ رسم کنید تا با شکل موج صدای واقعی انسان آشنا شوید.



شکل ۴۳ــ۳

● 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.

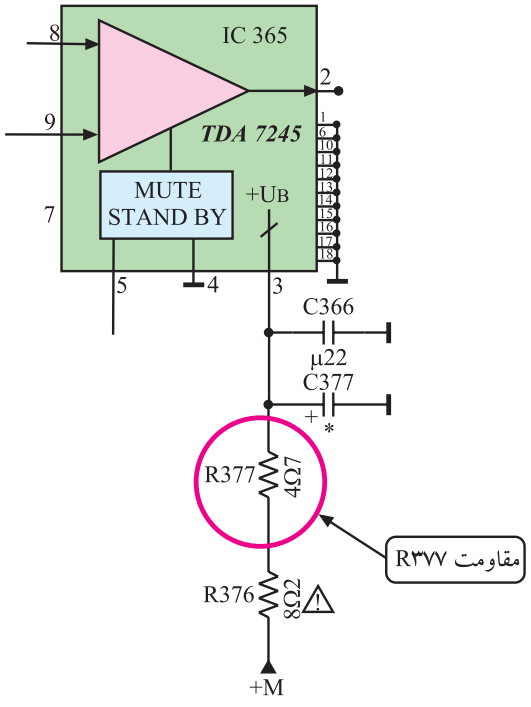
زمان اجرا: ۱ ساعت

۷ــ۸ــ۳ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۲

قسمت سوم: عیب‌گذاری

● قاب پشت دستگاه تلویزیون را بردارید و در روی شاسی اصلی جای مقاومت R۳۷۷ را پیدا کنید. این مقاومت در نقشه‌ی مدار درشکل ۴۴ــ۳ نشان داده شده است.

● یک پایه‌ی مقاومت R۳۷۷ را از بُرد مدار چاپی بیرون بیاورید.



شکل ۴۴ــ۳ــ جای مقاومت R۳۷۷ در نقشه‌ی مدار

به منظور جلوگیری از معیوب شدن شاسی می‌توانید این مقاومت را از قبل به‌صورت سوکتی نر و ماده روی دستگاهِ 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.

- آیا صدایی از بلندگو پخش می‌شود؟

پاسخ:

- چه معایب دیگری ممکن است موجب از کار افتادن تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا شود؟ شرح دهید.

پاسخ:

- تلویزیون را خاموش کنید.

- پایه‌ی بیرون آورده شده‌ی قطعه را مجدداً وصل کنید.

- تلویزیون را روشن کنید و از صحت کار آن مطمئن شوید.

- تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی سیم رابط برق آن را از پریز برق بکشید.

- نتایج کارهای عملی را به‌اختصار بنویسید.

نتایج:

۹ــ۳ــ خودآزمایی

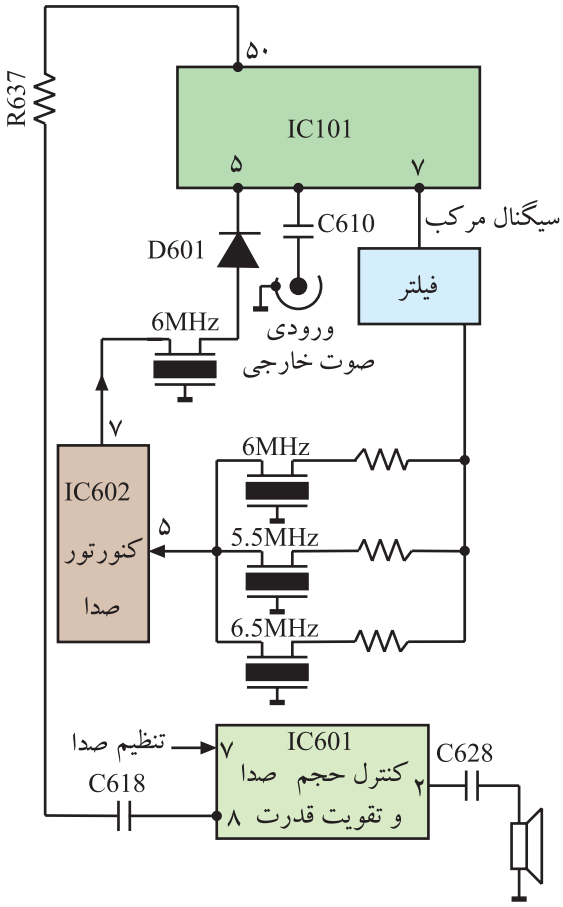
در صورت داشتن وقت اضافی این خودآزمایی را انجام دهید.

شکل ۵۱ــ۳ بلوک دیاگرام بخش صوت تلویزیون رنگی ۱۴ اینچ شهاب مدل cc۱۴۰۳ را نشان می‌دهد.

۱ــ۹ــ۳ــ با توجه به بلوک دیاگرام شکل ۴۵ــ۳ و نقشه‌ی شکل ۴۶ــ۳ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف ــ نقش کریستال‌های Z۶۰۱ و Z۶۰۲ و Z۶۰۳ چیست؟

پاسخ الف:



شکل ۴۵ــ۳ــ بلوک دیاگرام بخش صوت

ب ــ نقش کریستال NZ۶۰۱ چیست؟

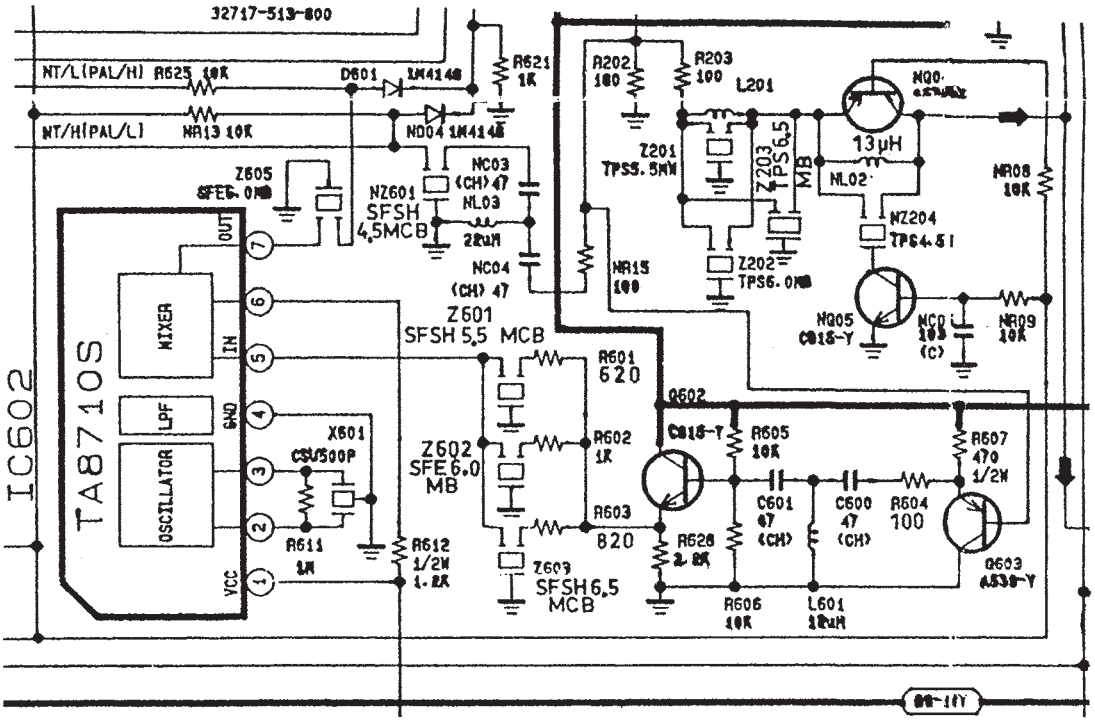
پاسخ ب:

ج ــ خروجی آی‌سی ۶۰۲ کدام پایه است؟

پاسخ ج:

د ــ سیگنال خروجی آی‌سی ۶۰۲ چه فرکانسی را دارد؟

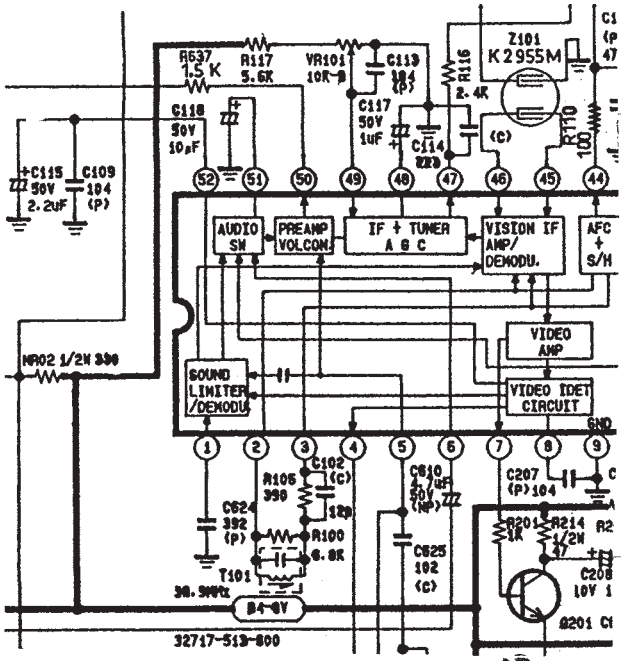
پاسخ د:



شکل ۴۶ــ۳

۲ــ۹ــ۳ــ با توجه به شکل **۴۷ــ۳** که بخشی از مدار آی‌سی ۱۰۱ است به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف ــ بلوک دیاگرام محدودکننده و آشکارساز صدا را در داخل آی‌سی، مشخص کنید.



شکل ۴۷ــ۳ــ بخشی از مدار آی‌سی ۱۰۱

ب ــ SIF با فرکانس 6MHz به کدام پایه آی‌سی وارد می‌شود؟

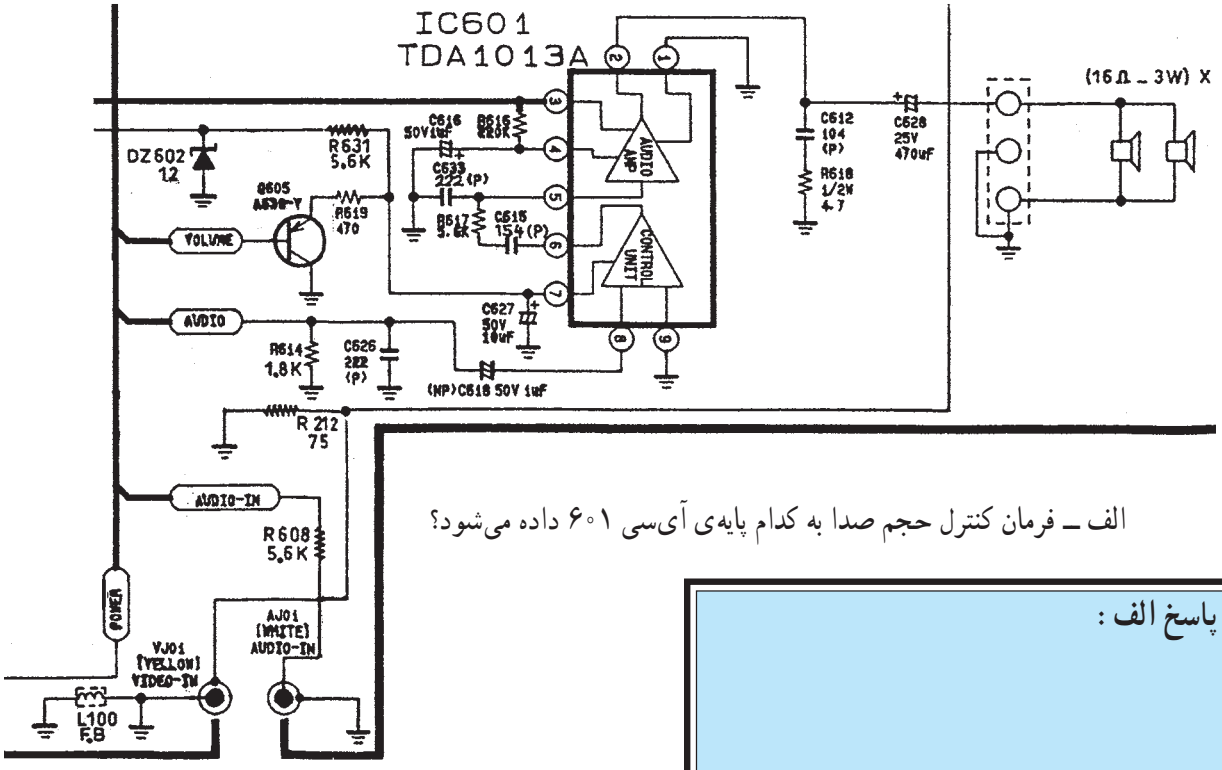
پاسخ :

ج ــ بلوک دیاگرام تقویت‌کننده‌ی اولیه صدا را در داخل آی‌سی مشخص کنید.

د ــ صدای آشکار شده از کدام پایه‌ی آی‌سی خارج می‌شود؟

پاسخ :

۳ـ۹ـ۳ـ در شکل ۴۸ـ۳ مدار بخش تقویت قدرت صدا رسم شده است. آی‌سی تقویت قدرت صدای تلویزیون رنگی شهاب، یعنی آی‌سی ۶۰۱ شامل دو بخش اصلی ولوم الکترونیکی و تقویت‌کننده‌ی قدرت صداست. پایه‌ی ۲ آی‌سی میکروکنترلر از طریق ترانزیستور Q۶۰۵ فرمان کنترل حجم صدا را می‌دهد. با توجه به توضیحات بالا به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



شکل ۴۸ـ۳ـ تقویت‌کننده قدرت صدای تلویزیون رنگی شهاب

الف ـ فرمان کنترل حجم صدا به کدام پایه‌ی آی‌سی ۶۰۱ داده می‌شود؟

پاسخ الف :

ب ـ خروجی بخش کنترل حجم صدا از کدام پایه‌ی آی‌سی دریافت می‌شود؟

پاسخ ب :

ج ـ خروجی تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا کدام پایه آی‌سی است؟

پاسخ ج:

آزمون پایانی (۳)

۱ــ در سیستم CCIR آی‌اف اصلی صدا و آی‌اف 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

۲ــ در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰، آی‌اف دوم صدا در کدام آی‌سی ایجاد می‌شود؟ شماره‌ی آن را مشخص کنید و چگونگی ایجاد آن را شرح دهید.

پاسخ :

۳ــ آشکارسازی صدا در کدام آی‌سی صورت می‌گیرد؟

۱) آی‌سی ۲۲۳۰ (TBA۱۲۱)

۲) آی‌سی ۲۲۶۰ (TDA۲۵۷۹A)

۳) آی‌سی ۲۲۱۰ (TDA۵۹۳۱)

۴) آی‌سی ۳۶۵ (TDA۷۲۴۵)

۴ــ فرمان سکوت از چند طریق به تلویزیون داده می‌شود؟

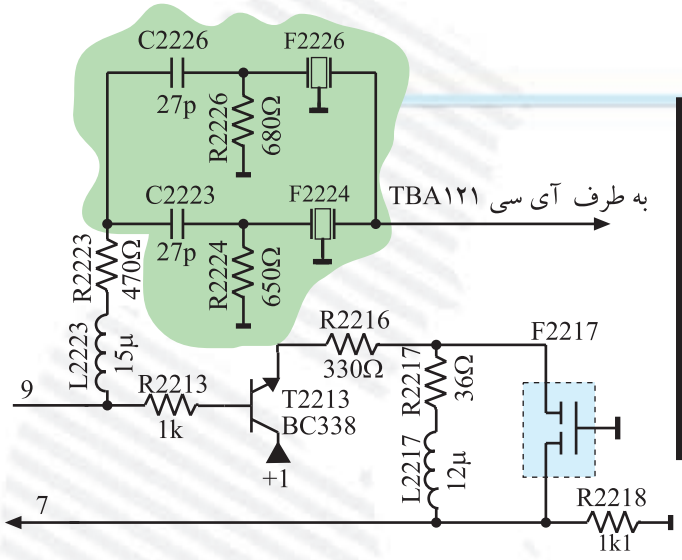
پاسخ :

شرح:

۵ــ عمل سکوت چگونه اجرا می‌شود؟ شرح دهید.

۶ــ درشکل ۴۹ــ۳ فیلترهایی که در مسیر سیگنال مرکب تصویر قرار دارند از چه نوعی هستند و چه عملی انجام می‌دهند؟

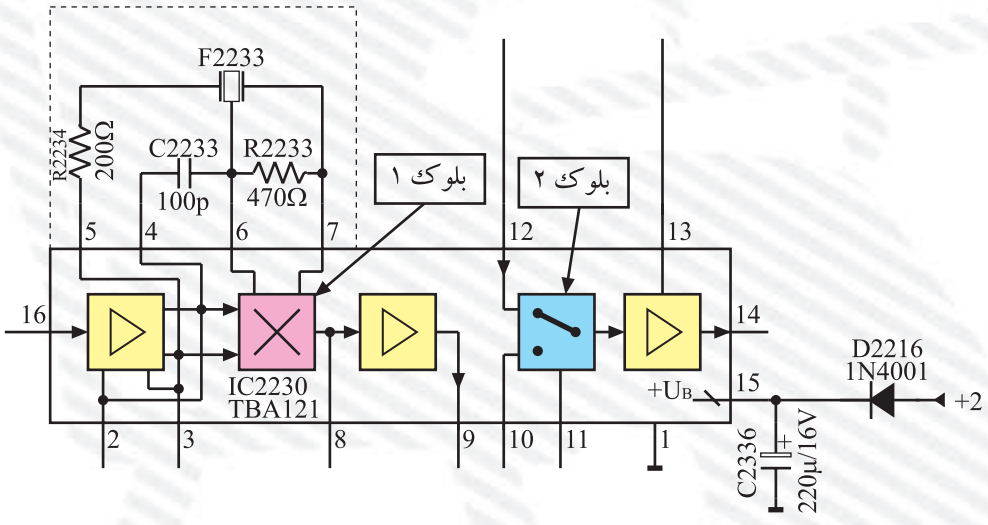
پاسخ :



شکل ۴۹ــ۳

۷ــ کار بلوک‌های ۱ و ۲ را درشکل ۵۰ــ۳ شرح دهید.

پاسخ :



شکل ۵۰ــ۳

۸ــ شماره‌ی آی‌سی تقویت‌کننده‌ی قدرت صدا در تلویزیون..... و شماره‌ی فنی آن..... است. محل قرار گرفتن آن در بلوک..... است.

۹ــ ولتاژ کنترل حجم صدا از پایه‌ی..... آی‌سی میکروکنترلر خارج می‌شود. این ولتاژ از طریق پایه‌ی..... مدول IF به پایه‌ی آی‌سی TBA۱۲۱ اتصال می‌یابد.

۱۰ــ اگر توسط دستگاه کنترل از راه دور فرمان سکوت (Mute) داده شود این فرمان از طریق آی‌سی میکروکنترلر به کدام پایه‌ی آی‌سی TBA۱۲۱ اتصال می‌یابد؟

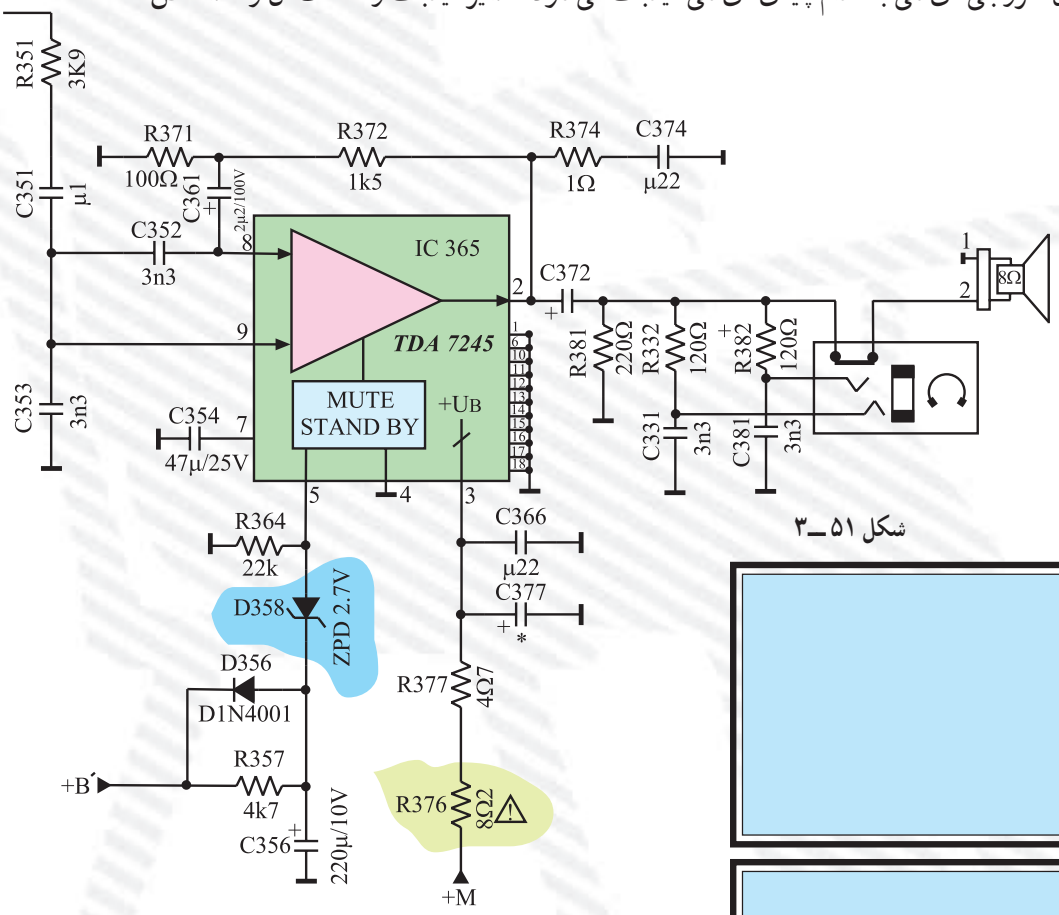
پاسخ :

۱۱ــ با توجه به شکل ۵۱ــ۳ که مربوط به تقویت‌کننده‌ی قدرت صداست به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف ــ تغذیه‌ی آی‌سی از چه ولتاژی تأمین می‌شود؟

ب ــ نقش دیود زنر در پایه‌ی ۵ آی‌سی چیست؟

ج ــ سیگنال خروجی آی‌سی به کدام پایه‌ی آی‌سی فیدبک می‌شود؟ مسیر فیدبک و قطعات آن را مشخص کنید.



شکل ۵۱ــ۳

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 قادر خواهد بود:

۱ــ بلوک دیاگرام کلی مدار رنگ را رسم کند.
۲ــ عملکرد کلی مدارهای بخش رنگ یک تلویزیون رنگی مدرن را توضیح دهد.
۳ــ کارهای اساسی مدول رنگ و RGB را توضیح دهد.
۴ــ نحوه‌ی آشکارسازی رنگ در سه سیستم NTSC و پال و سکام را توضیح دهد.
۵ــ چگونگی جداسازی حامل رنگ از سیگنال مرکب تصویر را شرح دهد.
۶ــ کار مدار کُشنده‌ی رنگ را تشریح کند.
۷ــ علت استفاده از خط تأخیر ۶۴ میکروثانیه را شرح دهد.
۸ــ تقویت‌کننده‌ی اطلاعات رنگ را توضیح دهد.
۹ــ علت استفاده از خط تأخیر در مسیر سیگنال روشنایی را شرح دهد.
۱۰ــ نحوه‌ی تهیه سیگنال تفاضلی رنگ سبز را شرح دهد.
۱۱ــ نحوه‌ی تهیه سیگنال‌های رنگ R و G و B را تشریح کند.
۱۲ــ نحوه‌ی کار مدار کنترل کنتراست تصویر را توضیح دهد.
۱۳ــ نحوه‌ی کار مدار کنترل اشباع رنگ را شرح دهد.
۱۴ــ عملکرد مدار کنترل میانگین جریان اشعه لامپ تصویر را شرح دهد.
۱۵ــ عملکرد مدار کنترل روشنایی را تشریح کند.
۱۶ــ کار مدار محدودکننده‌ی حداکثر جریان اشعه‌ی لامپ تصویر را توضیح دهد.
۱۷ــ عملکرد پالس‌های SSC را تشریح کند.
۱۸ــ کار مدار تثبیت‌کننده‌ی اتوماتیک دامنه‌ی سیاهی را شرح دهد.

۱۹ــ مدار تقویت‌کننده‌ی نهایی سیگنال‌های رنگ را شرح دهد.
۲۰ــ کار آی‌سی‌های متداول در مدول RGB را تشریح کند.
۲۱ــ نشانگر اطلاعات روی صفحه تصویر (OSD) را شرح دهد.
۲۲ــ علت تعویض دکدر رنگ را در تلویزیون توضیح دهد.
۲۳ــ دکُدِر رنگ را نصب کند.
۲۴ــ بخش رنگ یک تلویزیون رنگی را عیب‌یابی و تعمیر کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۴۶	۴۵	۹۱

پیش‌آزمون (۴)

۱ــ از فرستنده چه سیگنال‌هایی برای رنگ ارسال می‌شود؟

۲ــ در گیرنده‌های تلویزیونی، خط تأخیر ۶۴ میکروثانیه، در چه سیستم‌هایی استفاده می‌شود؟ علت استفاده از خط تأخیر را توضیح دهید.

۳ــ Tint به چه مفهومی است و در چه سیستمی به‌کار می‌رود؟

۴ــ FBAS چیست و شامل چه سیگنال‌هایی است؟

۵ــ 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

۶ــ چرا در مسیر سیگنال روشنایی (Y) از خط تأخیر استفاده می‌کنند؟ میزان تأخیر چه‌قدر است؟

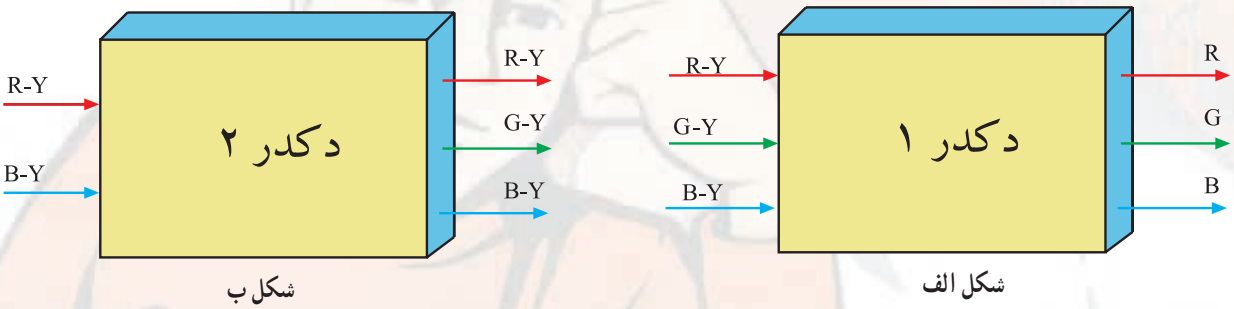
۷ــ در مدول RGB تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ چند آی‌سی قرار دارد؟ شماره فنی آی‌سی‌ها را بنویسید. (به نقشه مربوطه مراجعه کنید)

۸ــ 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

۹ــ دِکُدِر[1]های بلوک دیاگرام شکل الف و ب چه نام دارند؟

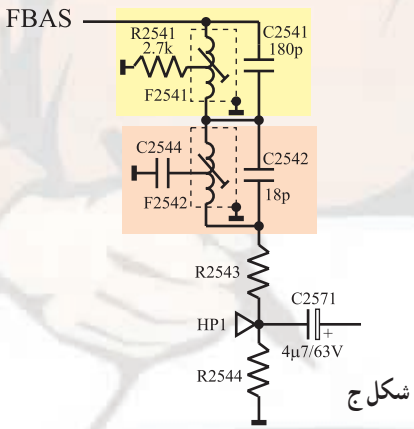


شکل الف — شکل ب

۱۰ــ OSD به چه مفهومی است؟ معمولاً چه اطلاعاتی به‌صورت OSD نشان داده می‌شود؟

۱۱ــ آی‌سی‌های موجود در مدول RGB در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ از چه ولتاژ یا ولتاژهایی تغذیه می‌شوند؟ با مراجعه به نقشه مدار پاسخ دهید.

۱۲ــ فیلترهای شکل ج در مسیر FBAS از نوع..... هستند و سیگنال‌های..... را حذف می‌کنند.

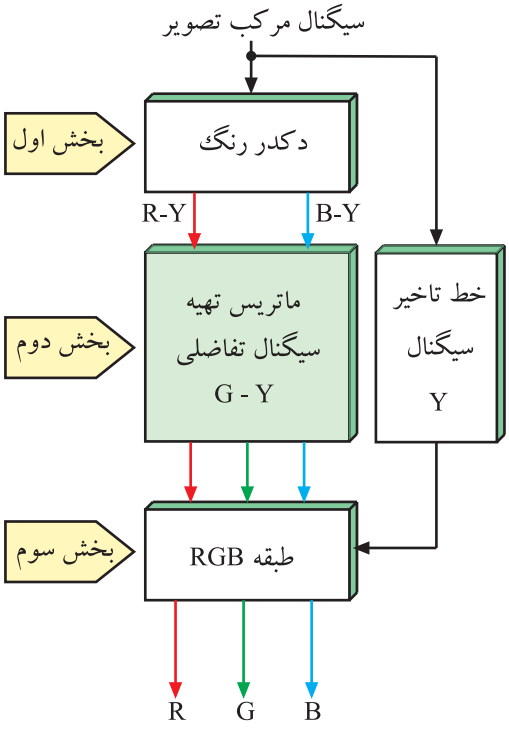


شکل ج

۱ــ Decoder دِکودر یا دِکُدِر به معنی رمزباب یا رمزبرگردان است.

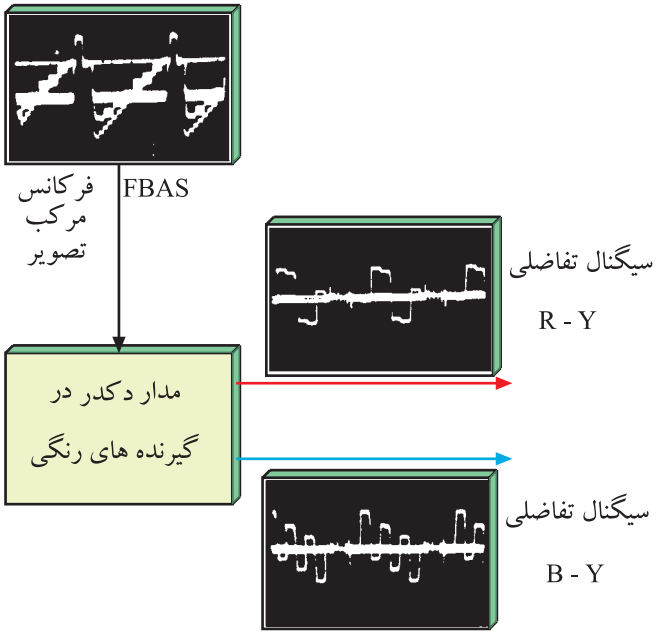
۱ــ۴ــ مدارهای رنگ در تلویزیون رنگی

طبقه‌ی رنگ در نگاه کلی، از سه بخش تشکیل می‌شود. بخش اول، مدار آشکار سازرنگ و بخش دوم، مدار تهیّه‌ی سیگنال تفاضلی رنگ سبز (G-Y) و بخش سوم مدار تهیّه‌ی سیگنال‌های رنگ‌های اولیه‌ی R، G و B است. در شکل ۱ــ۴ بلوک دیاگرام کلی طبقه‌ی رنگ را مشاهده می‌کنید.



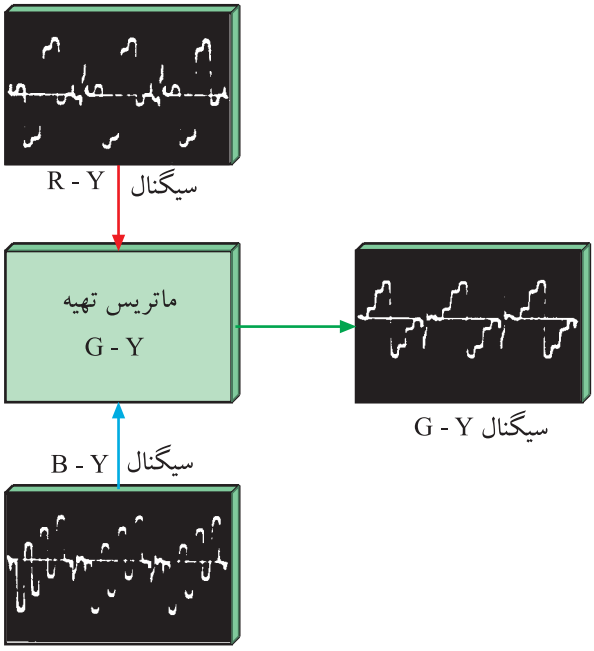
شکل ۱ــ۴ــ بلوک دیاگرام کلی طبقه رنگ

در بخش آشکارساز 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 ۲ــ۴ کار دِکُدِر رنگ را به صورت نقشه‌ی بلوکی با شکل سیگنال‌های خروجی آن نشان می‌دهد.



شکل ۲ــ۴ــ نقشه‌ی بلوکی دِکُدِر رنگ

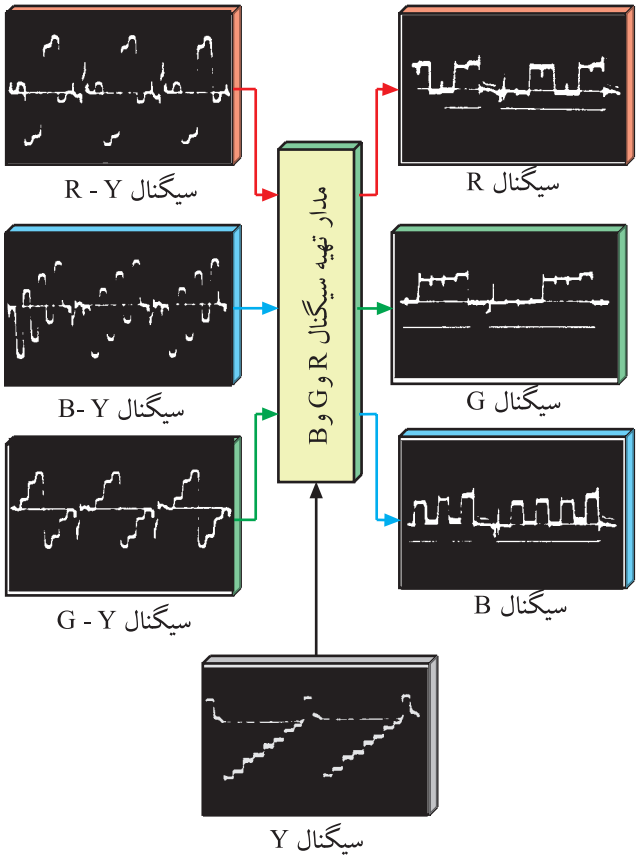
در بخش دوم طبقه‌ی رنگ، با استفاده از سیگنال‌های R-Y و B-Y سیگنال تفاضلی رنگ سبز یعنی G-Y به وجود می‌آید. شکل ۳ــ۴ تهیه‌ی G-Y را در نقشه‌ی بلوکی نشان می‌دهد.



شکل ۳ــ۴ــ تهیه G-Y

اگر در بخش دِکُدِر، سیگنال‌های R-Y و B-Y و G-Y فراهم شود، سیستم را سیستم تفاضلی رنگ می‌نامند.

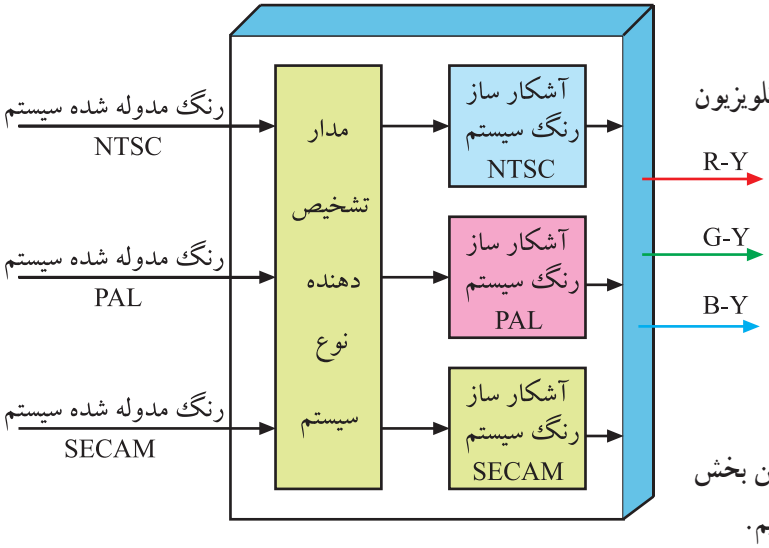
در بخش سوم یعنی طبقه‌ی RGB، سه سیگنال R-Y و B-Y و G-Y با سیگنال Y ترکیب می‌شوند و سیگنال‌های رنگ قرمز (R)، سبز (G) و آبی (B) تهیه می‌شوند. شکل ۴ــ۴ این بخش مدار را به‌صورت بلوک دیاگرام نشان می‌دهد.



شکل ۴ــ۴ــ 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 دِکُدِر رنگ دارای سیستم‌های مختلف و متفاوت باشد تا بتواند انواع مدولاسیون‌ها را آشکار کند.

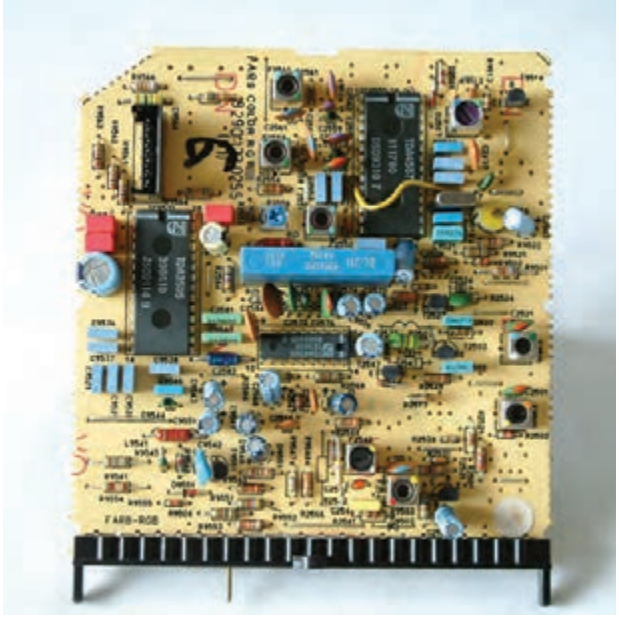
معمولاً در گیرنده‌های مولتی سیستم، دِکُدِرهای مختلف و مطابق با عملکرد هر سیستم وجود دارد. این مدارها می‌توانند نوع سیستم و مدولاسیون رنگ را تشخیص دهند و سیگنال‌های دریافتی را آشکار کنند.



شکل ۵ــ۴ بلوک دیاگرام کلی آشکارساز رنگ تلویزیون مولتی‌سیستم را نشان می‌دهد.

برای درک بهتر عملکرد مدارهای دِکُدِر رنگ، این بخش را در یک نمونه تلویزیون رنگی مورد بررسی قرار می‌دهیم.

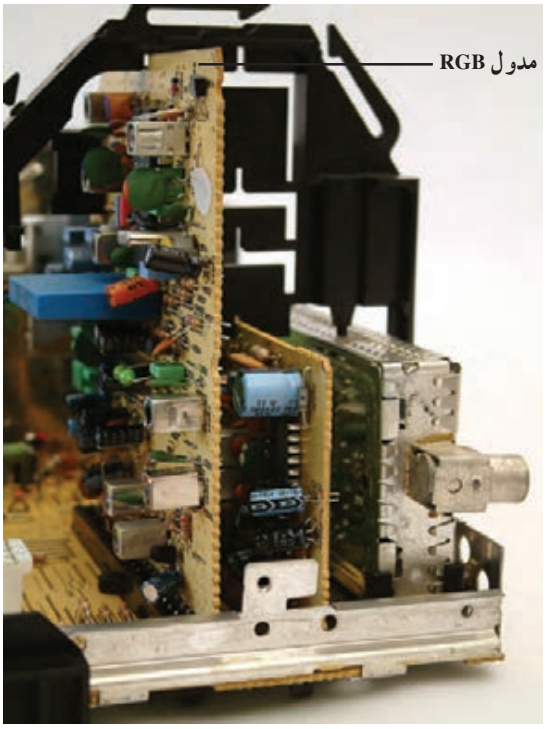
شکل ۵ــ۴ــ بلوک دیاگرام کلی آشکارساز رنگ در یک تلویزیون مولتی سیستم



شکل ۶ــ۴ــ مدول RGB

۲ــ۴ــ بخش رنگ در تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC۴۴۰۰

بخش رنگ تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ در یک مدول جداگانه قراردارد. در شکل ۶ ــ۴ این مدول را مشاهده می‌کنید. مدول دارای ۲۲ پایه است.

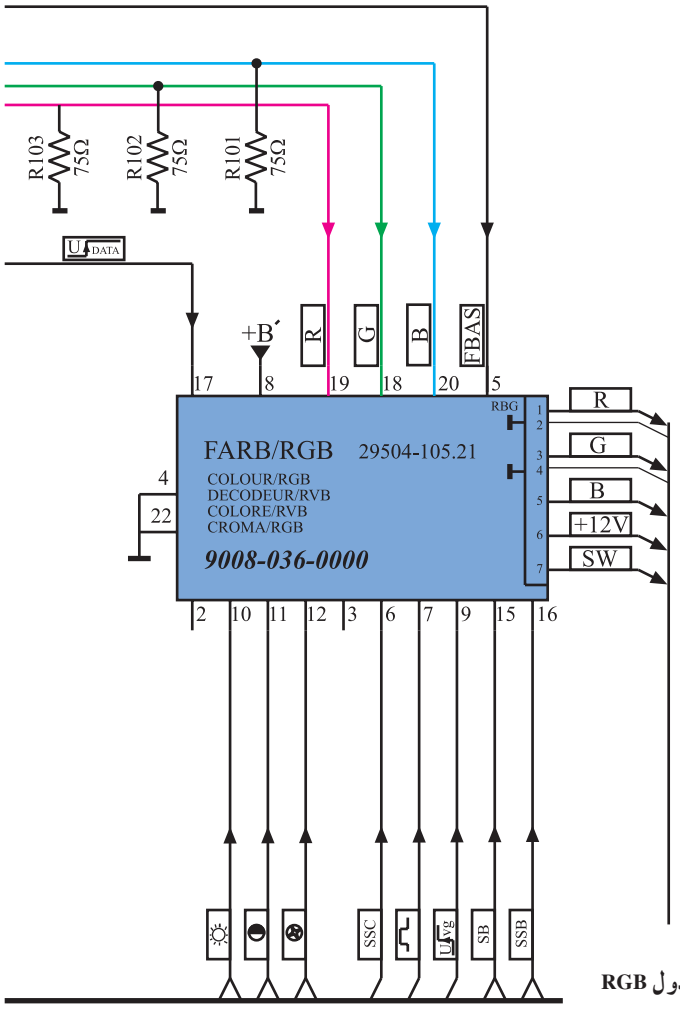


شکل ۷ــ۴ــ مدول RGB در روی بُرد اصلی

در شکل ۷ــ۴ محلِّ نصب این مدول را روی شاسی مشاهده می‌کنید.

این مدول را در روی نقشه‌ی مدار، به صورت شکل ۸ ــ۴ نشان می‌دهند و آن را مدول FARB/RGB می‌نامند. FARB در زبان آلمانی به معنی رنگ است.

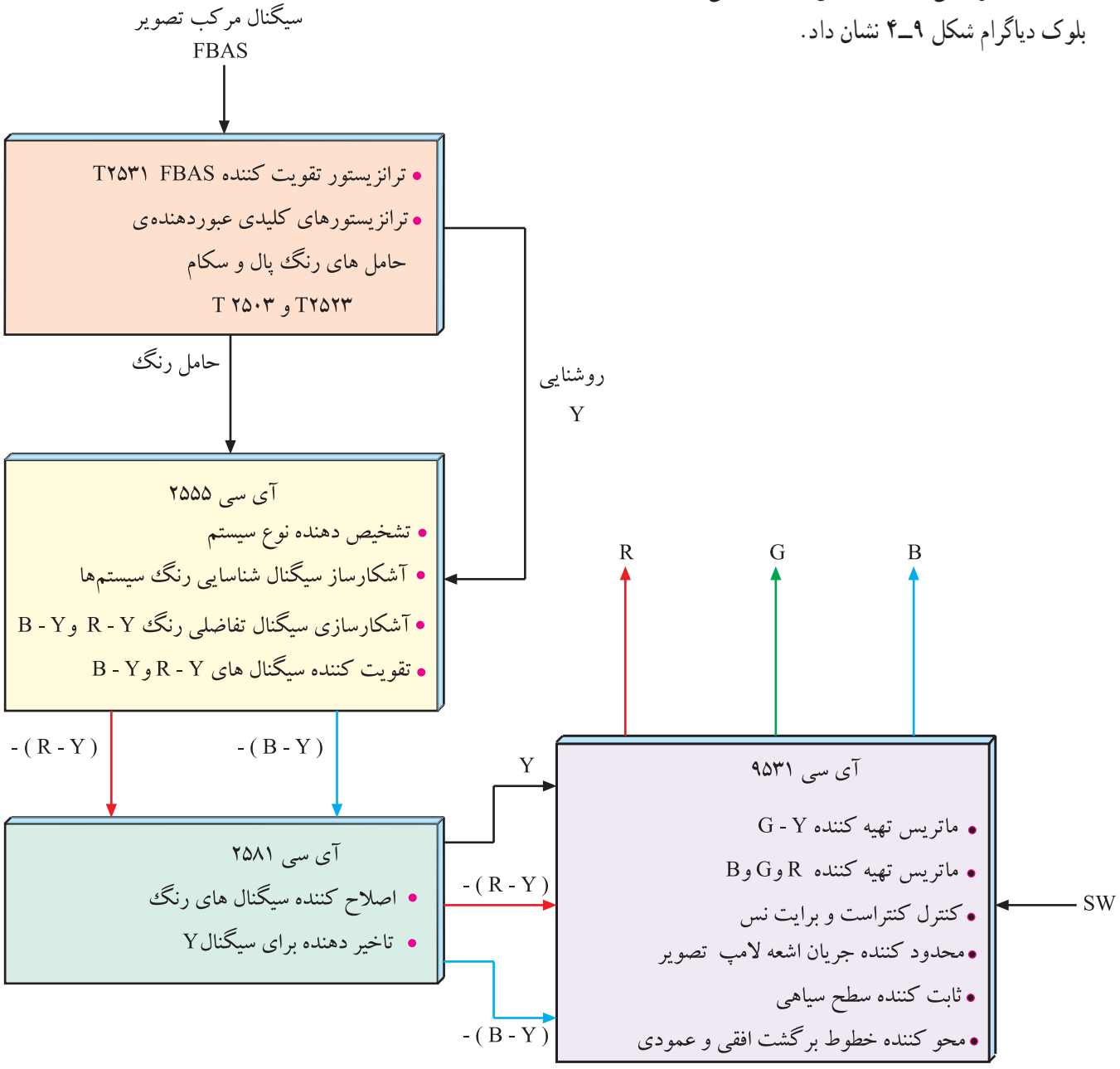
Farb=	رنگ
R=Red=	قرمز
G=Green=	سبز
B=Blue=	آبی



شکل ۸ ــ۴ــ نقشه‌ی مدار مدول RGB

۳ــ۴ــ عملکرد کلی قطعات مدول FARB/RGB در تلویزیون گرونديک

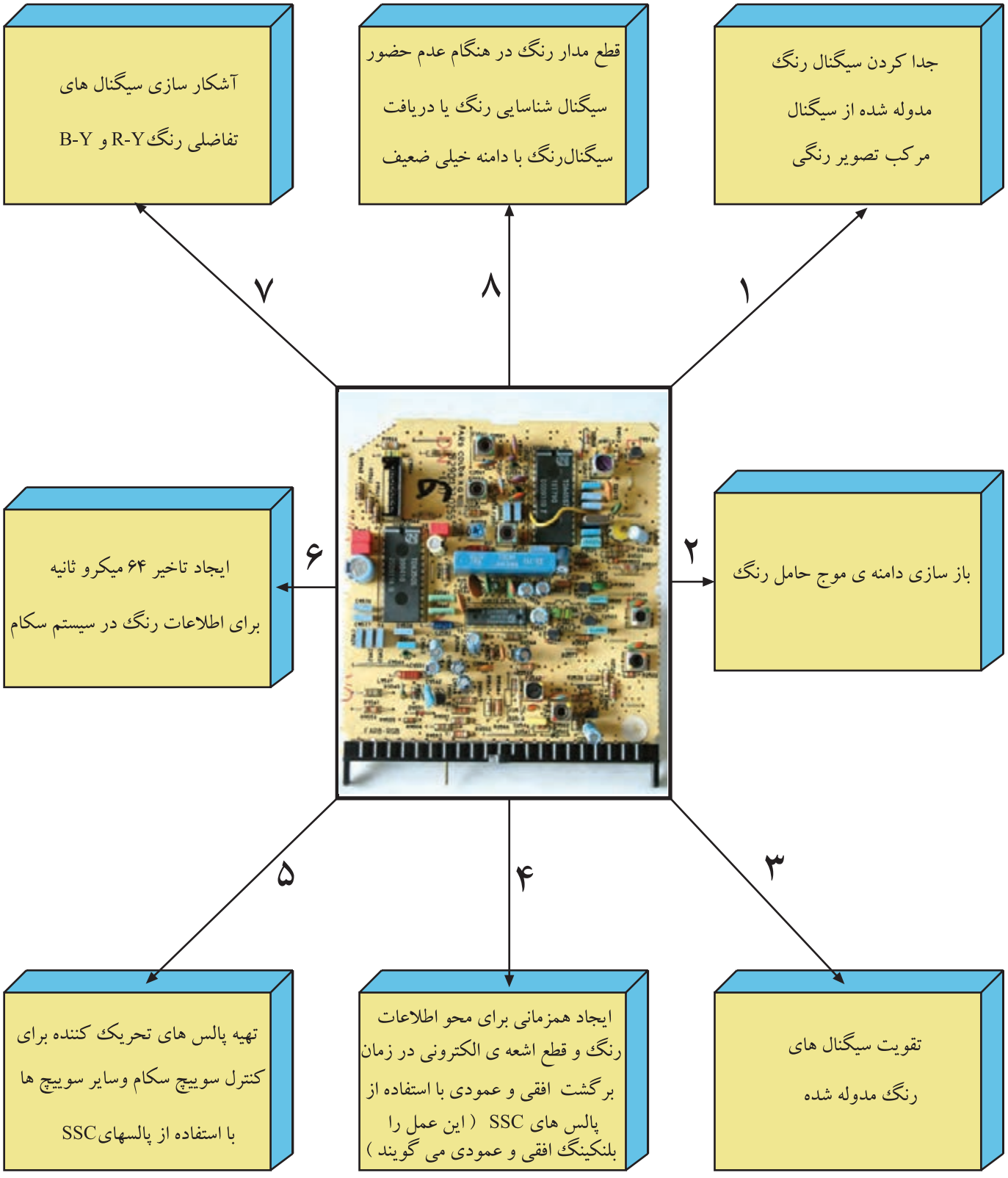
عملکرد کلی قطعات داخل مدول را می‌توان به صورت بلوک دیاگرام شکل ۹ــ۴ نشان داد.



شکل ۹ــ۴ــ بلوک دیاگرام عملکرد کلی مدول RGB

۴ــ۴ــ کارهای اساسی مدول FARB/RGB

مهم‌ترین کارهای مدول FARB/RGB به این شرح است.



۹

تقویت دامنه ی

سیگنال های تفاضلی رنگ

۱۰

تهیه سیگنال تفاضلی رنگ

سبز (G-Y) از دو سیگنال

R-Y و B-Y

۱۱

کنترل کنتراست تصویر

بر حسب پیک جریان اشعه

۱۲

وارد کردن سیگنال های اولیه رنگ R و G و B مربوط به اطلاعات OSD شامل منوها, اطلاعات تله تکست یا اطلاعات رنگ از سوکت اسکارت در قسمت معینی از تصویر به جای کل تصویر

۱۳

ایجاد سیگنال های اولیه

رنگR و G و B

۱۴

ثابت نگه داشتن سطح سیاهی

به عنوان مبدا برای تغییرات

سیگنال Y

۱۵

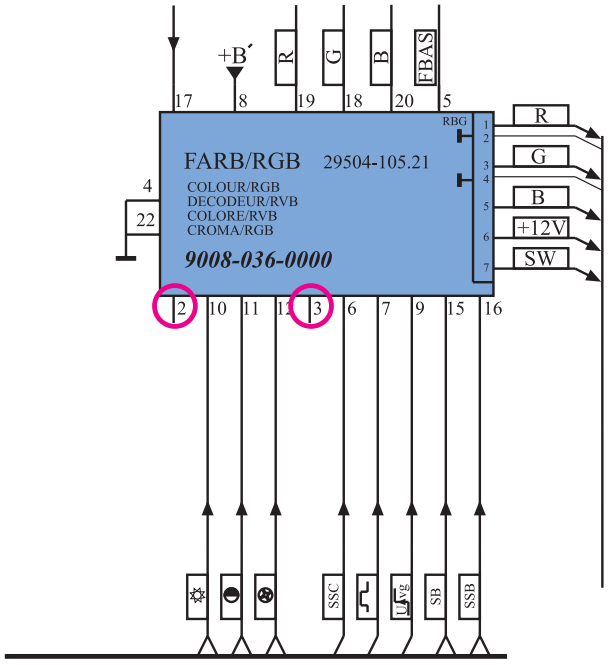
تقویت دامنه ی

سیگنال های اولیه رنگ

۵ــ۴ــ بررسی کار هریک از پایه‌های مدول RGB

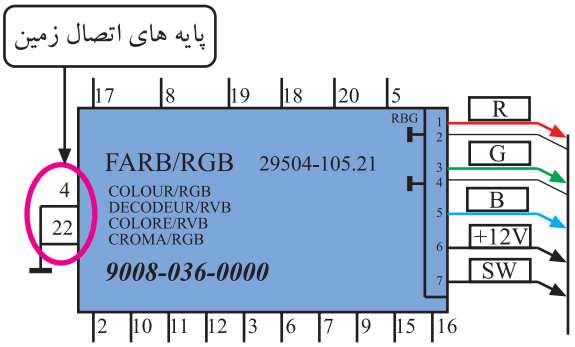
***پایه‌های ۱ و ۲:** از این پایه‌ها استفاده‌ای نشده است.

***پایه‌ی ۳:** در گیرنده‌های دارای سیستم NTSC از این پایه به‌عنوان ورودی کنترل کننده برای اصلاح فاز رنگ (Tint) استفاده می‌شود. در گیرنده‌هایی که دارای دو سیستم PAL و SECAM هستند از این پایه استفاده نمی‌شود. شکل ۱۰ــ۴ پایه‌های ۲ و ۳ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



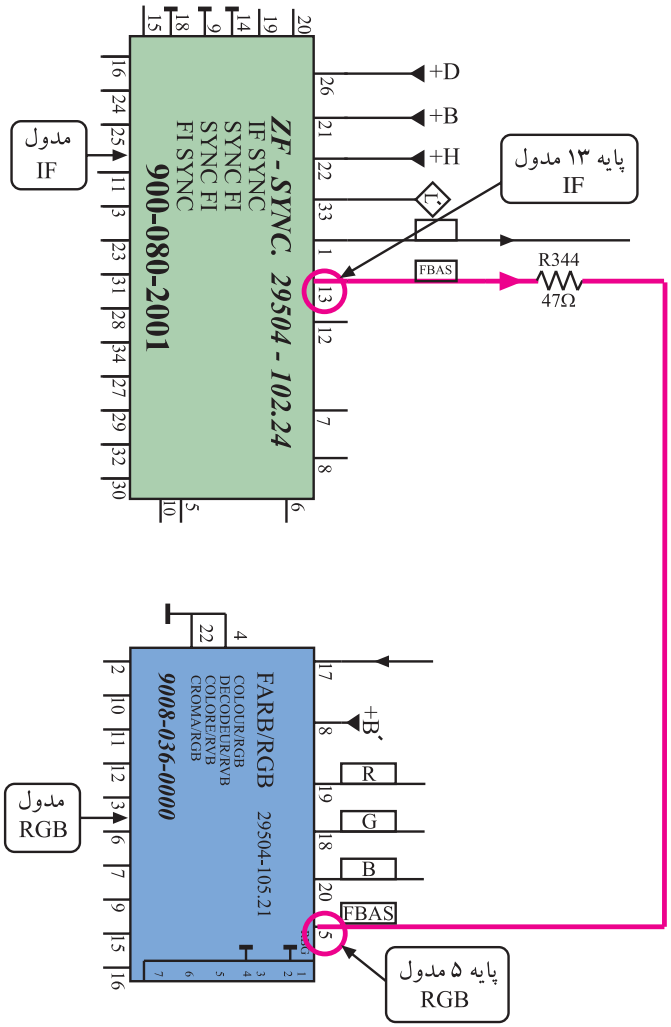
شکل ۱۰ــ۴ــ پایه ۲ و ۳ در نقشه‌ی مدار

***پایه‌های ۴ و ۲۲:** این پایه‌ها اتصال زمین مدول هستند. شکل ۱۱ــ۴ پایه‌های ۴ و ۲۲ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



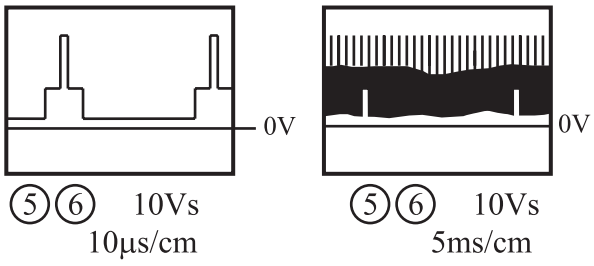
شکل ۱۱ــ۴ــ پایه‌های ۴ و ۲۲ اتصال زمین هستند

***پایه‌ی ۵:** به پایه‌ی ۵، سیگنال مرکب تصویر (FBAS) 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 ۱۲ــ۴ ارتباط پایه‌ی ۱۳ مدول IF را با پایه‌ی ۵ مدول RGB در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



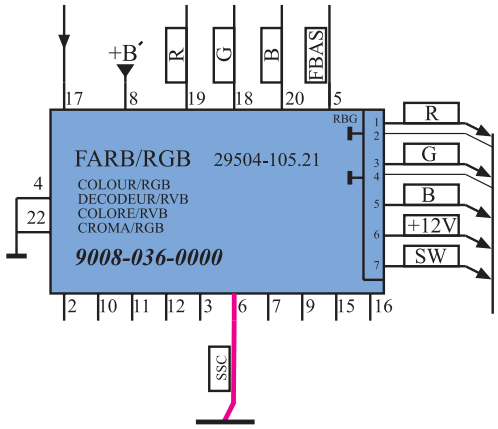
شکل ۱۲ــ۴ــ مسیر ارتباط پایه ۱۳ مدول IF با پایه ۵ مدول RGB

*** پایه‌ی ۶:** به این پایه پالس‌های SSC وارد می‌شود. پالس‌های SSC پالس‌های ترکیبی به صورت شکل ۱۳ــ۴ هستند و برای محو برگشت اشعه درجهت افقی و عمودی و نیز در مدار آشکارساز سیگنال شناسایی رنگ مورد استفاده قرار می‌گیرند.



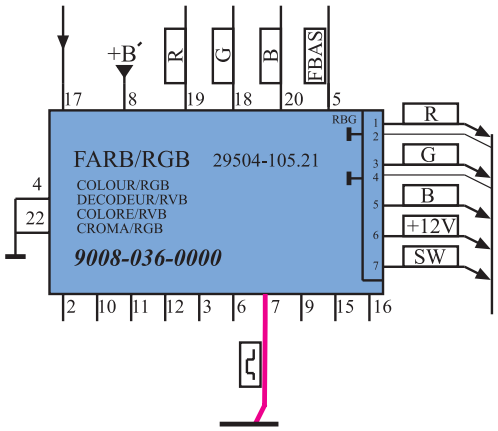
شکل ۱۳ــ۴ــ پالس‌های همزمانی افقی و پالس‌های SSC

در شکل ۱۴ــ۴ پایه‌ی ۶ مدول را در نقشه‌ی مدار مشاهده می‌کنید.



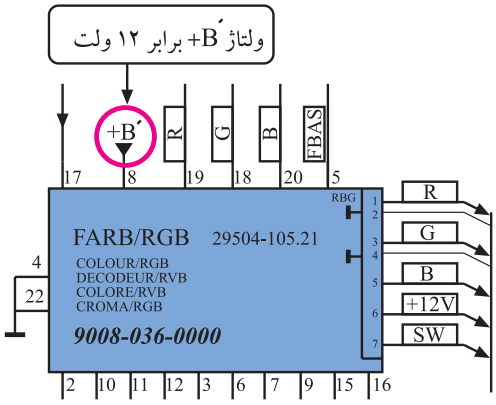
شکل ۱۴ــ۴ــ پایه ۶ مدول در نقشه‌ی مدار

*** پایه‌ی ۷:** به این پایه نمونه پالس‌های عمودی وارد می‌شود و در این مدل تلویزیون عملاً استفاده‌ای ندارد. شکل ۱۵ــ۴ پایه‌ی ۷ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



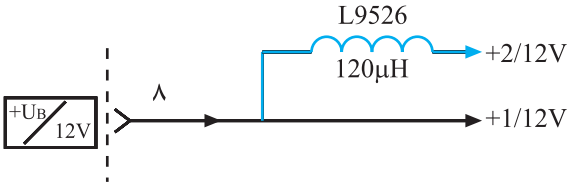
شکل ۱۵ــ۴ــ پایه ۷ درنقشه‌ی مدار

*** پایه‌ی ۸:** به پایه‌ی ۸، ولتاژ B+ که برابر ۱۲ ولت است متصل می‌شود تا مدارهای داخل مدول از این ولتاژ تغذیه کنند. شکل ۱۶ــ۴ پایه‌ی ۸ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد. B+ مطابق شکل ۱۷ــ۴ 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.

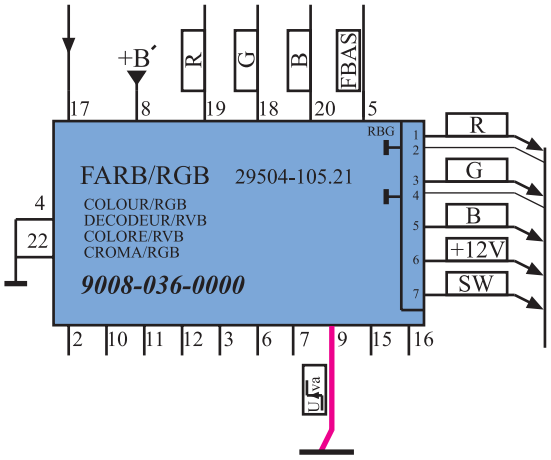


شکل ۱۶ــ۴ــ به پایه ۸ ولتاژ B+ اتصال می‌یابد.

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.



شکل ۱۷ــ۴ــ ولتاژهای ۱+ و ۲+



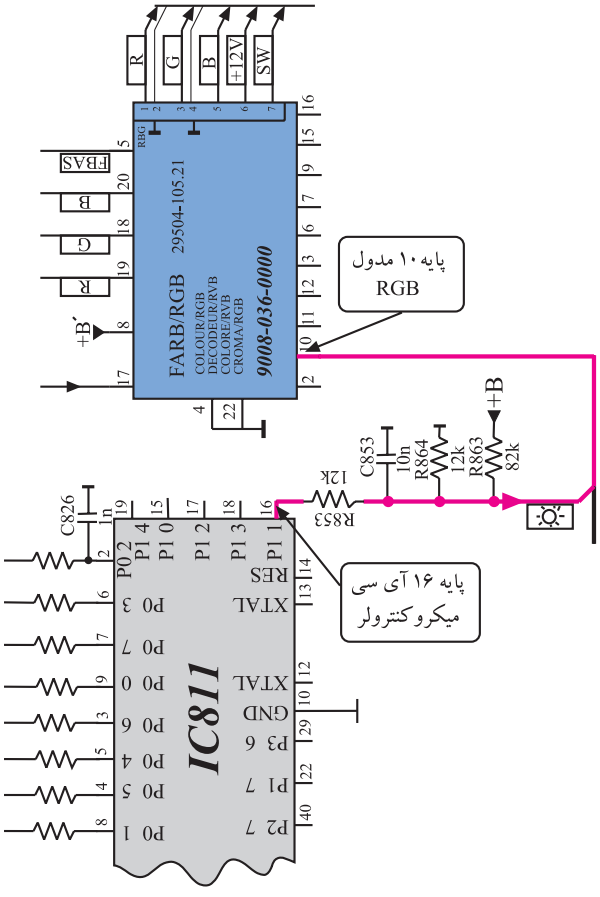
شکل ۱۸ــ۴ــ پایه ۹ در نقشه مدار

*** پایه‌ی ۹:** به پایه‌ی ۹، ولتاژ فرمان خاصی برای ویدئو می‌رسد. این پایه در این شاسی کاربردی ندارد. در شکل ۱۸ــ۴ پایه‌ی ۹ در نقشه‌ی مدار مشخص شده است.

*** پایه‌ی ۱۰:** به پایه‌ی ۱۰ ولتاژ کنترل کننده‌ی روشنایی صفحه (Brightness) اتصال می‌یابد.

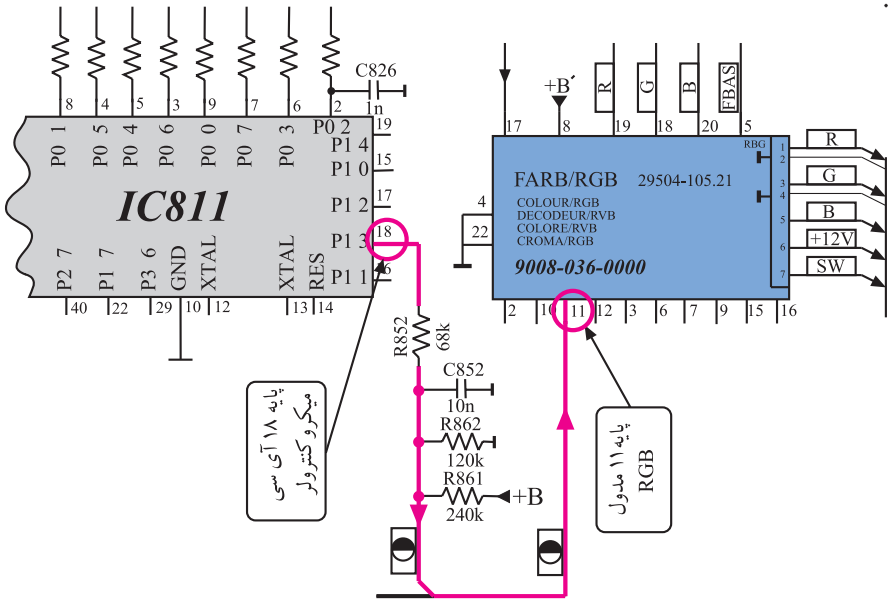
این ولتاژ از پایه‌ی ۱۶ آی‌سی میکروکنترلر دریافت می‌شود.

در شکل ۱۹ــ۴ ارتباط پایه‌ی ۱۶ آی‌سی میکروکنترلر را با پایه‌ی ۱۰ مدول RGB ملاحظه می‌کنید.



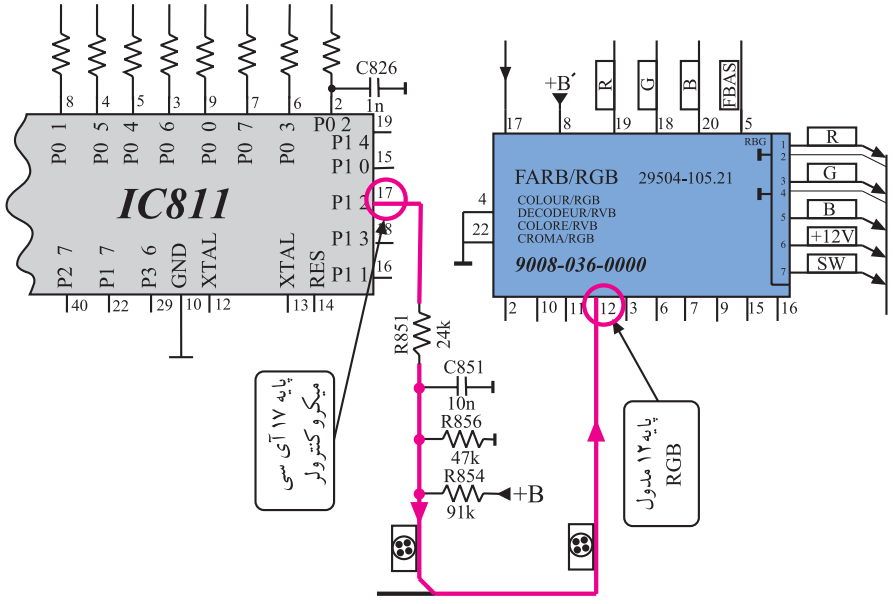
شکل ۱۹ــ۴ــ ارتباط پایه ۱۶ آی‌سی میکروکنترلر با پایه ۱۰ مدول RGB

***پایه‌ی ۱۱:** به پایه‌ی ۱۱ ولتاژ کنترل‌کننده، کنتراست تصویر وصل می‌شود. این ولتاژ از پایه‌ی ۱۸ آی‌سی میکروکنترلر و مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۲۰ــ۴ به پایه‌ی ۱۱ مدول RGB اتصال می‌یابد.



شکل ۲۰ــ۴ــ مسیر ارتباط پایه ۱۸ آی‌سی میکروکنترلر با پایه ۱۱ مدول RGB

***پایه‌ی ۱۲:** به پایه‌ی ۱۲ ولتاژ کنترل کننده کنتراست رنگ می‌رسد. این ولتاژ از پایه‌ی ۱۷ آی‌سی میکروکنترلر و مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۲۱ــ۴ دریافت می‌شود.



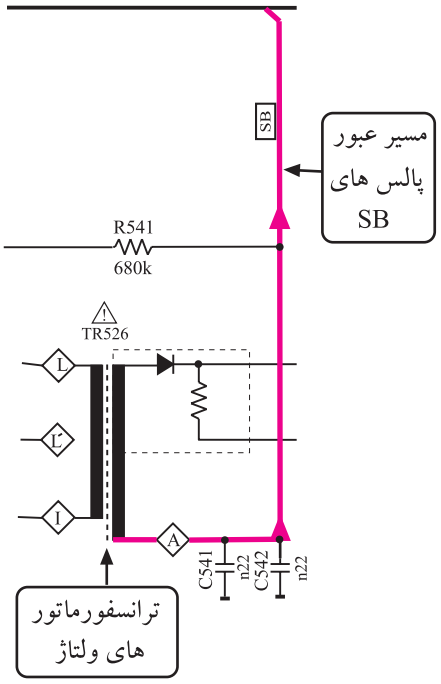
شکل ۲۱ــ۴ــ مسیر ارتباط پایه ۱۷ آی‌سی میکروکنترلر با پایه ۱۲ مدول RGB

* **پایه‌ی ۱۳:** این پایه به جایی اتصال ندارد و آزاد است.

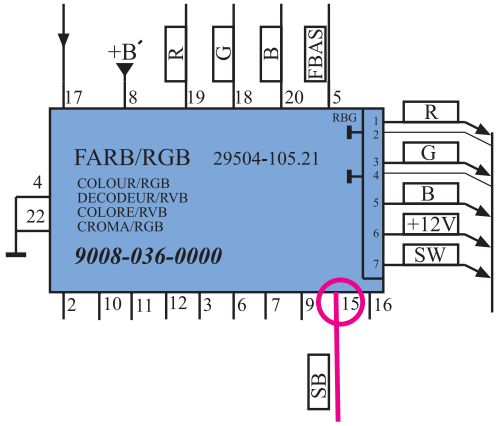
* **پایه‌ی ۱۴:** این پایه به جایی اتصال ندارد و آزاد است.

* **پایه‌ی ۱۵:** به این پایه پالس‌های محدودکننده برای کنترل خودکار میانگین جریان اشعه‌ی لامپ تصویر (SB) اتصال می‌یابد. این ولتاژ مطابق شکل ۲۲ــ۴ از ترانسفورماتور ولتاژ زیاد گرفته می‌شود و مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۲۳ــ۴ به پایه‌ی ۱۵ راه می‌یابد.

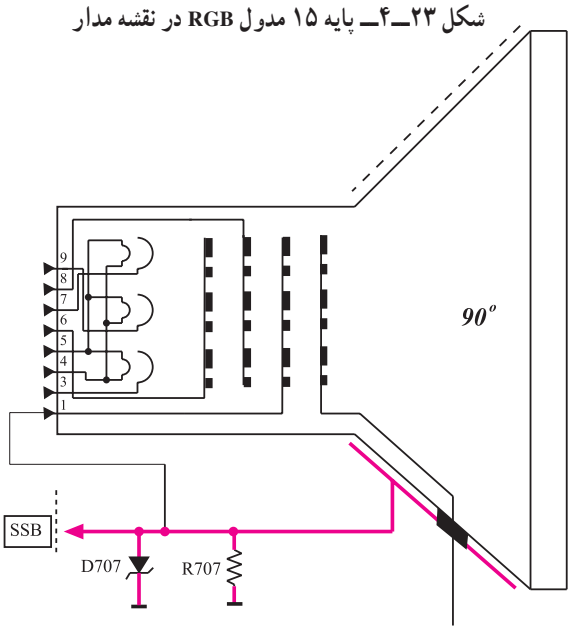
* **پایه‌ی ۱۶:** این پایه، پایه‌ی ورودی نمونه‌ی پالس‌های (SSB) است. پالس‌های SSB مطابق شکل ۲۴ــ۴ از جداره‌ی خارجی لامپ تصویر فراهم می‌شود و برای محدود کردن جریان ماکزیمم اشعه‌ی لامپ تصویر به‌کار می‌رود.



شکل ۲۲ــ۴ــ مدار تهیه ولتاژ SB

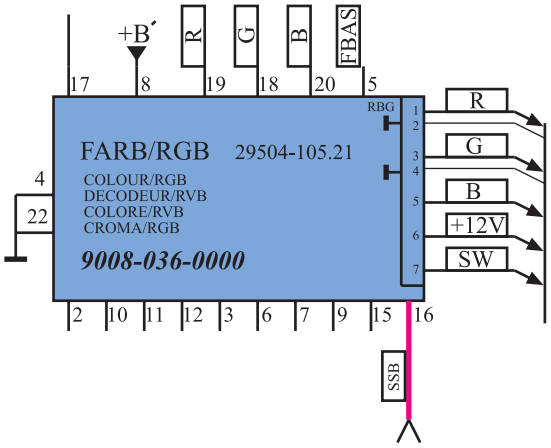


شکل ۲۳ــ۴ــ پایه ۱۵ مدول RGB در نقشه مدار



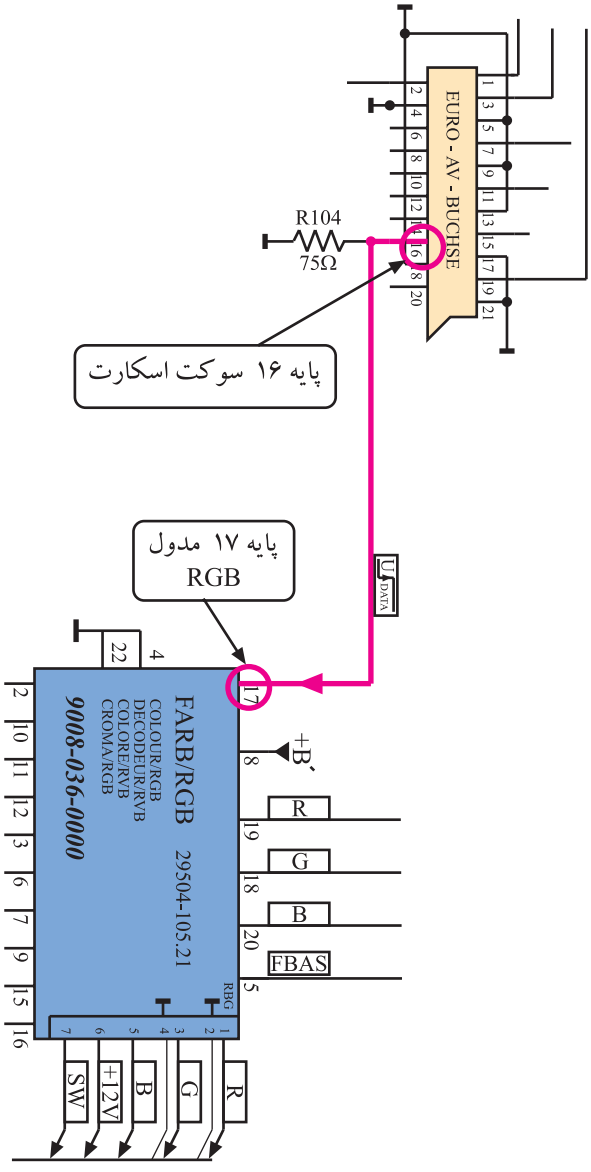
شکل ۲۴ــ۴ــ مدار تهیه پالس‌های SSB

در شکل ۲۵ــ۴ پایه‌ی ۱۶ مدول RGB در نقشه‌ی مدار مشخص شده است :



شکل ۲۵ــ۴ــ پایه ۱۶ مدول در نقشه‌ی مدار

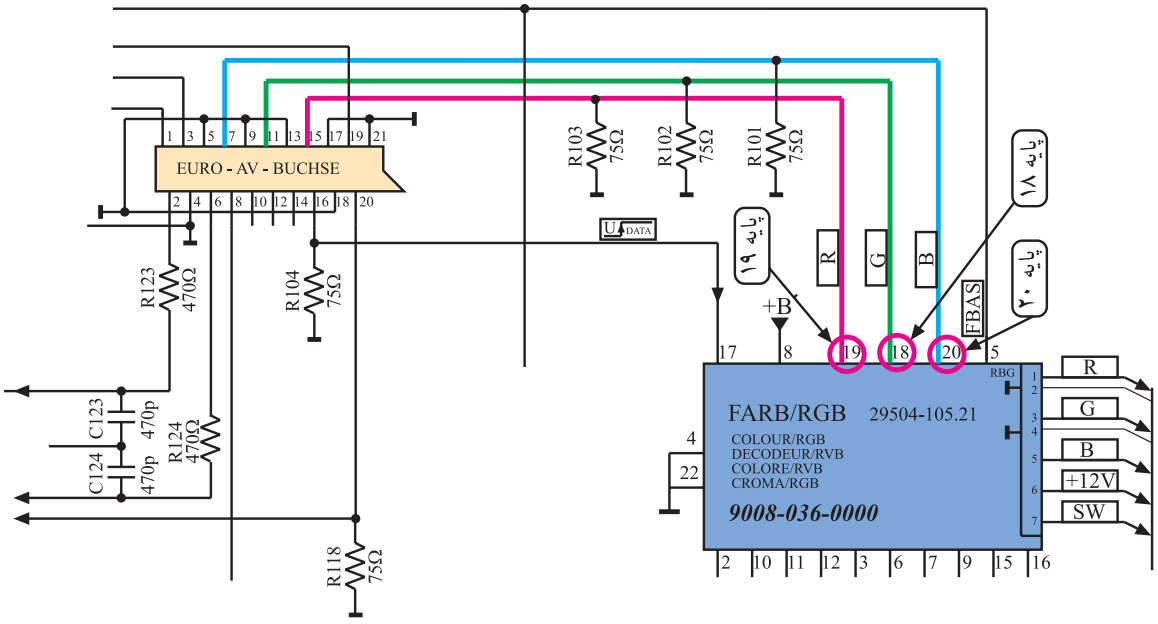
* **پایه‌ی ۱۷:** به این پایه اطلاعات دیجیتالی (data) از پایه‌ی ۱۶ سوکت اسکارت اعمال می‌شود.



شکل ۲۶ــ۴ــ ارتباط پایه ۱۶ سوکت اسکارت با پایه ۱۷ مدول RGB

شکل ۲۶ــ۴ ارتباط پایه‌ی ۱۶ سوکت اسکارت را با پایه‌ی ۱۷ مدول RGB نشان می‌دهد. اطلاعات دیجیتالی جهت کنترل سوییچ الکترونیکی به‌کار 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.

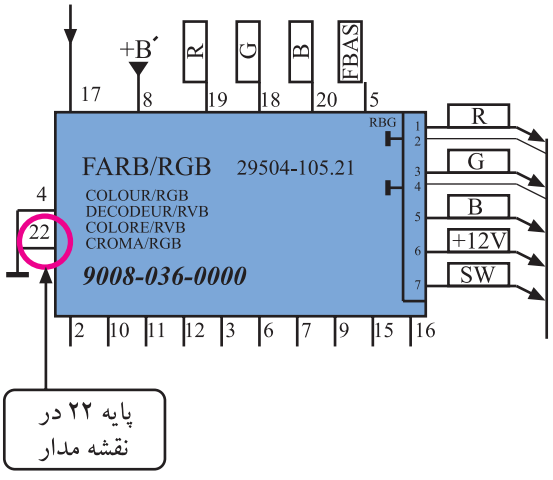
* **پایه‌های ۱۸ و ۱۹ و ۲۰:** به این پایه‌ها سیگنال‌های اولیه‌ی رنگ R، G و B مربوط به اطلاعات OSD یا اطلاعات تله‌تکست و یا اطلاعات رنگ از سوکت اسکارت اتصال می‌یابد. شکل ۲۷ــ۴ ارتباط پایه‌های سوکت اسکارت را با پایه‌های ۱۸ و ۱۹ و ۲۰ در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۲۷ــ۴ــ ارتباط پایه‌های سوکت اسکارت با پایه‌های ۱۸ و ۱۹ و ۲۰ مدول RGB در نقشه‌ی مدار

* **پایه‌ی ۲۱:** از این پایه استفاده‌ای نشده است.

* **پایه‌ی ۲۲:** پایه‌ی ۲۲ اتصال زمین است. شکل ۲۸ــ۴ پایه‌ی ۲۲ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۲۸ــ۴ــ پایه‌ی ۲۲ آی‌سی در نقشه مدار

۶ــ۴ــ کار عملی شماره ۱

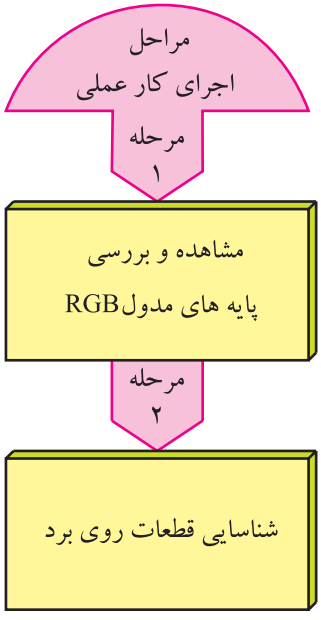
بررسی عملی مدول RGB

۱ــ۶ــ۴ــ هدف کلی: شناسایی مدول RGB و بررسی عملکرد برخی پایه‌های آن، شکل ۲۹ــ۴ مدول RGB را نشان می‌دهد.

شکل ۲۹ــ۴ــ مدول RGB

۲ــ۶ــ۴ــ 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.



۳ــ۶ــ۴ــ قطعات و تجهیزات موردنیاز

- تلویزیون رنگی گروندیک مانند شکل ۳۰ــ۴ یک دستگاه
- گسترده‌ی تلویزیون رنگی درصورت موجود بودن یک دستگاه
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه

شکل ۳۰ــ۴ــ تلویزیون

■ پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسوی مناسب مانند شکل ۴ـ۳۱ به تعداد موردنیاز

شکل ۴ـ۳۱ـ انواع پیچ‌گوشتی

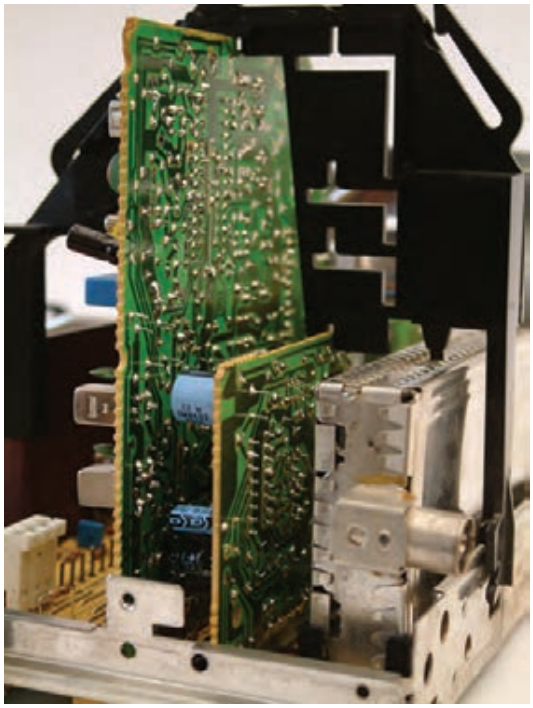
۴ـ۶ـ دستورهای حفاظت و ایمنی

▲ 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 ۴ـ۳۲)

▲ 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 ۴ـ۳۲ـ جابه‌جا کردن تلویزیون روشن صحیح نیست.

شکل ۴ـ۳۳ مدول‌های تیونر، آی‌اف و RGB را روی برد اصلی نشان می‌دهد.



شکل ۴ـ۳۳ـ مدول‌های تیونر و IF و RGB در روی سوکت و برد

شکل ۳۴ــ۴ــ مدول RGB

▲ از وارد کردن ضربه و دست زدن به قطعات روی مدول اجتناب کنید. شکل ۳۴ــ۴ مدول RGB را نشان می‌دهد.

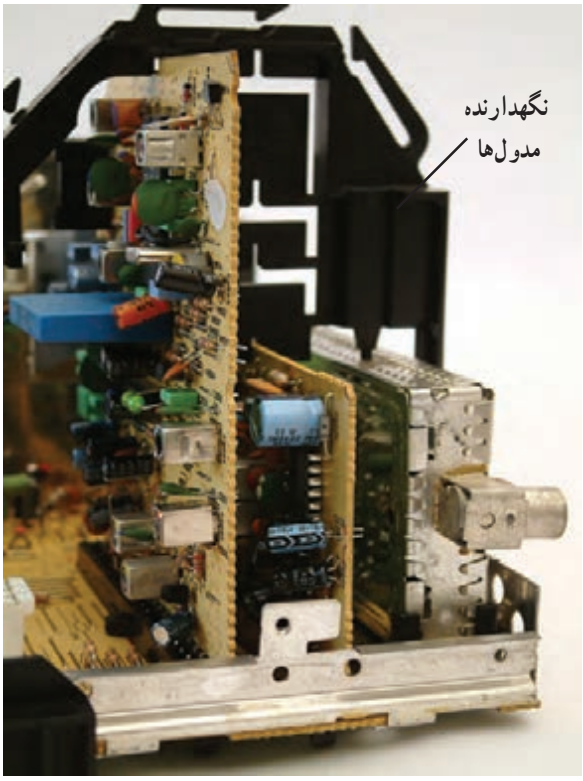
زمان اجرا: ۳ ساعت

۵ ــ۶ ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۱:

مشاهده‌ی پایه‌ها و قطعات روی مدول RGB و شناسایی آن‌ها

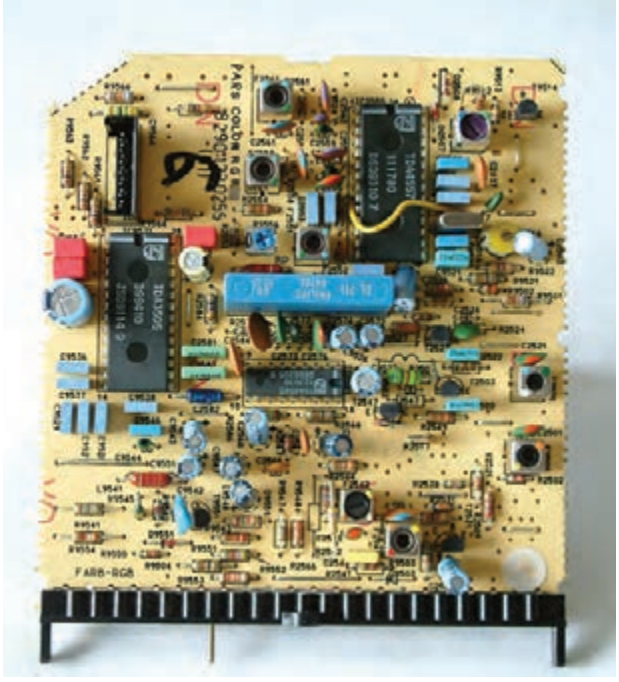
شکل ۳۵ــ۴ــ تلویزیون بدون قاب پشت

قاب پشت تلویزیون را با دقت از تلویزیون جدا کنید. شکل ۳۵ــ۴ تلویزیون بدون قاب را نشان می‌دهد.



شکل ۳۶ــ۴ــ بست نگهدارنده مدول‌ها

بَست نگهدارنده‌ی مدول‌های تیونر، IF و RGB را باز کنید. شکل ۳۶ــ۴ بَست نگهدارنده را نشان می‌دهد.



شکل ۳۷ــ۴ــ مدول RGB

مدول FARB/RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید. شکل ۳۷ــ۴ مدول RGB را نشان می‌دهد.

پایه‌های مدول و قطعات اصلی روی بُرد را بررسی و دقیقاً مشاهده کنید.

● با مراجعه به نقشه‌ی مدار، کار برخی پایه‌های ۱ تا ۷ را به اختصار در جدول ۱ــ۴ بنویسید.

جدول ۱ــ۴

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 ۲ــ۴ 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 ۲ــ۴

شماره ردیف	قطعه موردنظر	شماره قطعه روی بُرد	شماره فنی قطعه
۱	آی‌سی		
۲	آی سی		
۳	آی‌سی		
۴	خط تأخیر		
۵	کریستال		

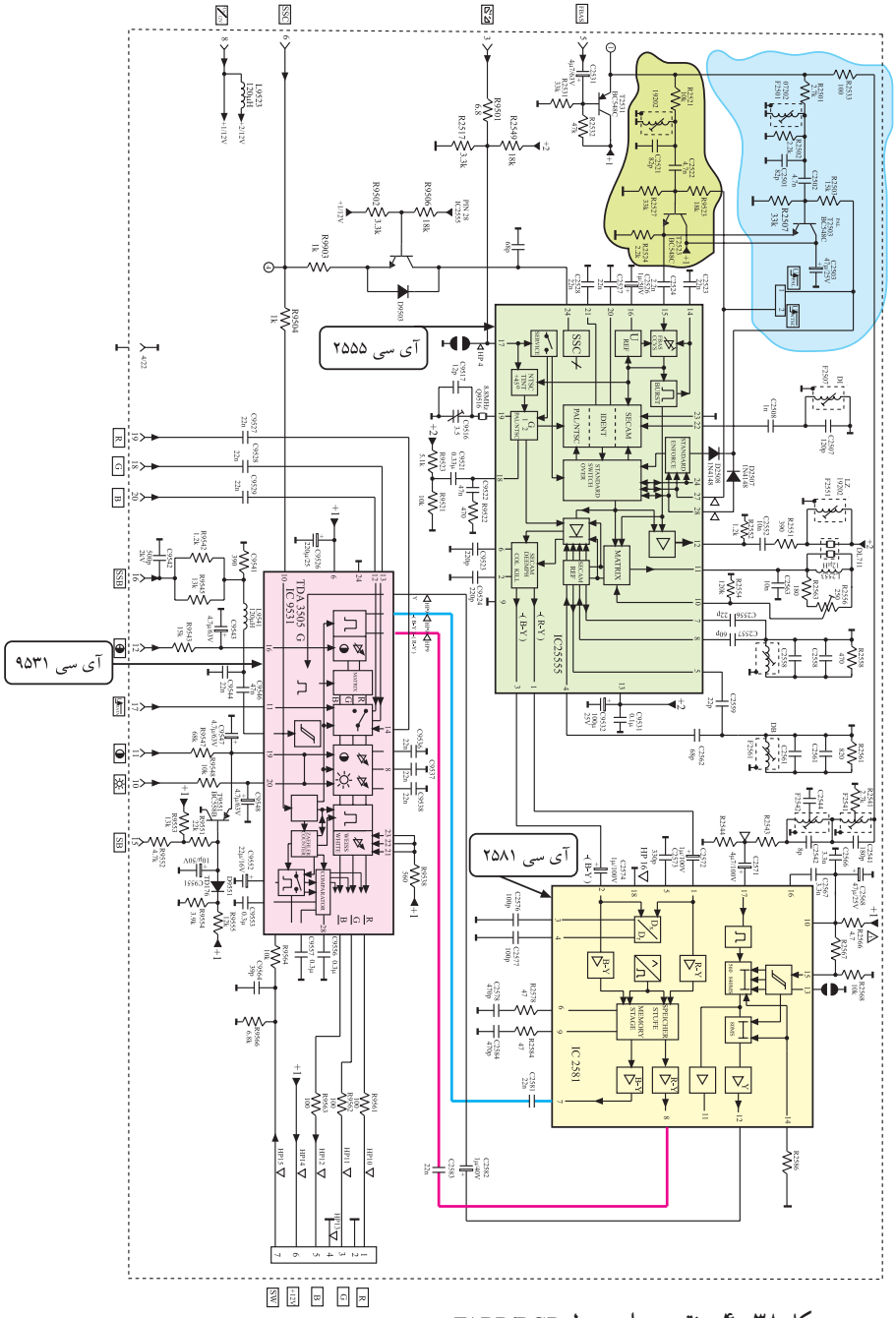
قاب پشت تلویزیون را نصب کنید و تلویزیون را برای اجرای مراحل بعدی کار عملی آماده کنید.

۷ــ۴ــ نقشه‌ی مدار مدول FARB/RGB و تشریح عملکرد مدارهای آن

۱ــ۷ــ۴ــ آشنایی با نقشه‌ی کلی[۱]

در شکل ۳۸ــ۴ 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.



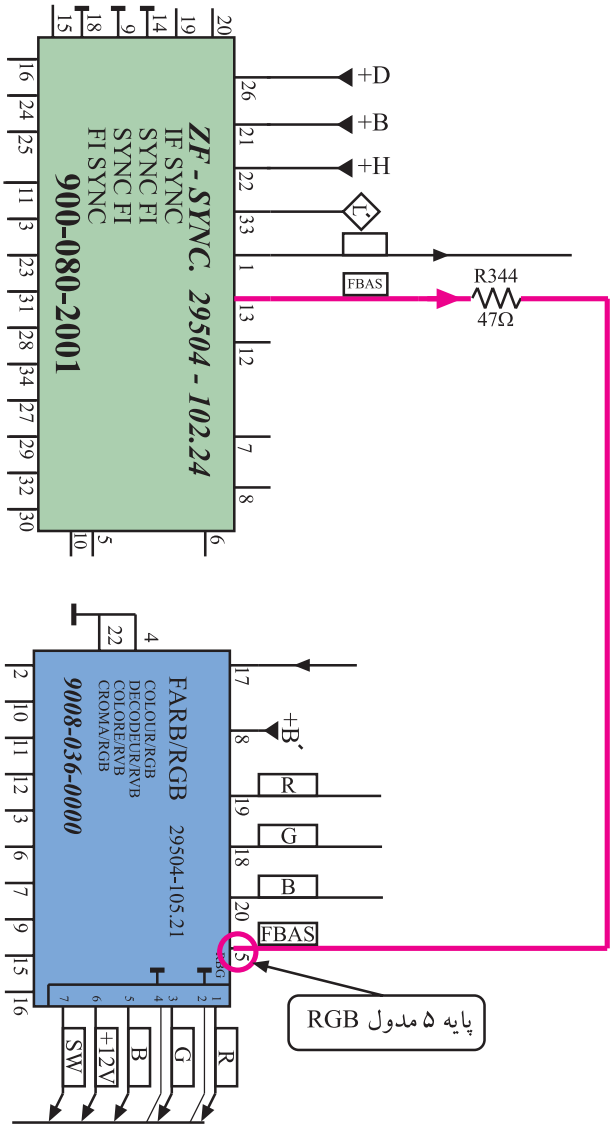
شکل ۳۸ــ۴ــ نقشه مدار مدول FARB/RGB

۱ــ این نقشه در ابعاد بزرگ‌تر در انتهای کتاب آمده است.

۲ــ۷ــ۴ــ نحوه‌ی جداسازی سیگنال حامل رنگ از سیگنال مرکب تصویر رنگی (FBAS)

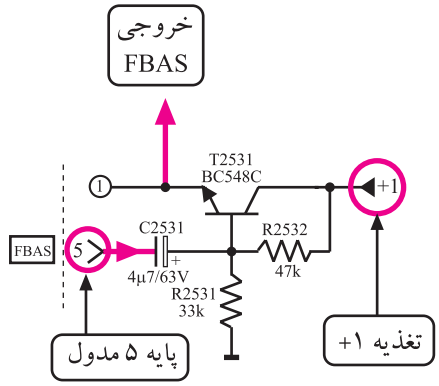
سیگنال مرکب تصویررنگی مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۳۹ــ۴ از مدول IF وارد پایه‌ی ۵ مدول RGB می‌شود.

در مسیر سیگنال مرکب تصویر در مدول RGB ترانزیستور T۲۵۳۱ قرار دارد.



شکل ۳۹ــ۴ــ مسیر اتصال FBAS از مدول IF بر RGB

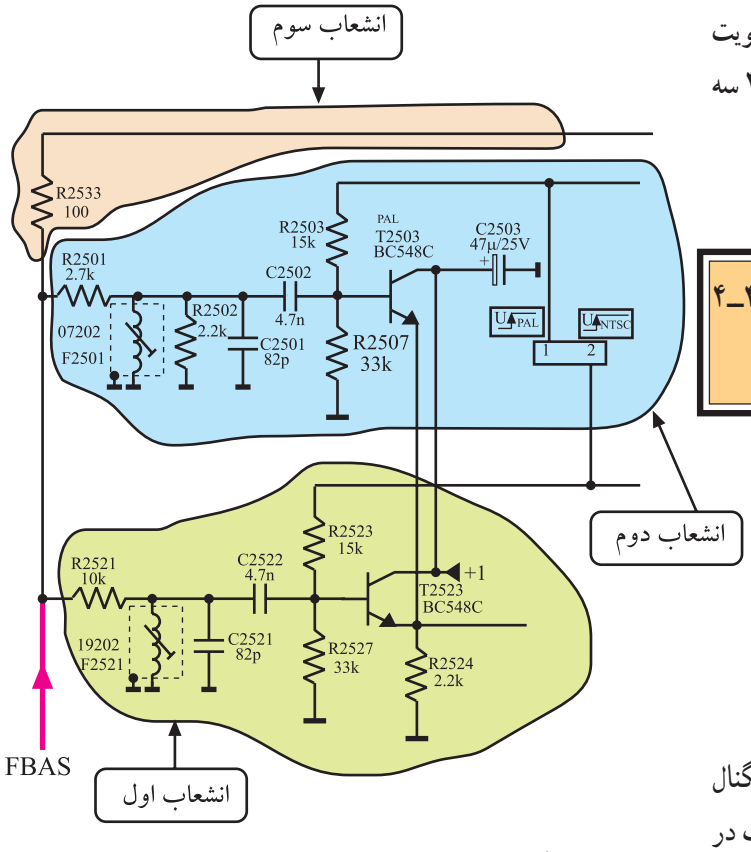
شکل ۴۰ــ۴ این ترانزیستور و قطعات مرتبط با آن را نشان می‌دهد. سیگنال مرکب تصویر رنگی (FBAS) به بیس ترانزیستور می‌رسد و پس از تقویت جریان از امیتر آن خارج می‌شود. بنابراین



شکل ۴۰ــ۴ــ ترانزیستور T۲۵۳۱

ترانزیستور T۲۵۳۱ آرایش کلکتور مشترک دارد. سیگنال تقویت شده FBAS سپس به سه انشعاب تقسیم می‌شود. شکل ۴۱ـ۴ سه انشعاب FBAS را نشان می‌دهد.

تمرین عملی: مدار شکل ۴۱ـ۴ را با نقشه‌ی شکل ۴۱ـ۴ تطبیق دهید و دقیقاً مسیر ارتباط عناصر را به‌خاطر بسپارید.



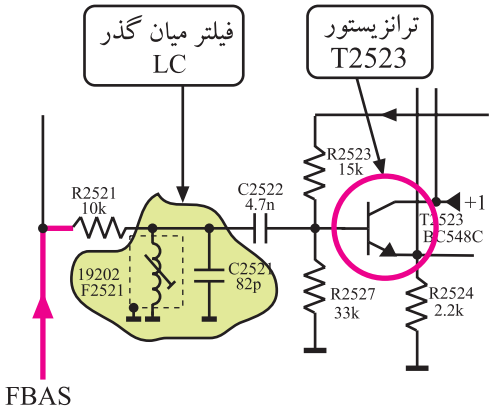
شکل ۴۱ـ۴ـ مسیرهای مختلف عبور FBAS در مدول

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.

$$F_{sc}(DR) = ۴/۴۰۶۲۵MHz$$

$$F_{sc}(DB) = ۴/۲۵\ MHz$$

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 ۴۲ـ۴ ترانزیستور T۲۵۲۳ و قطعات مرتبط با آن را نشان می‌دهد.



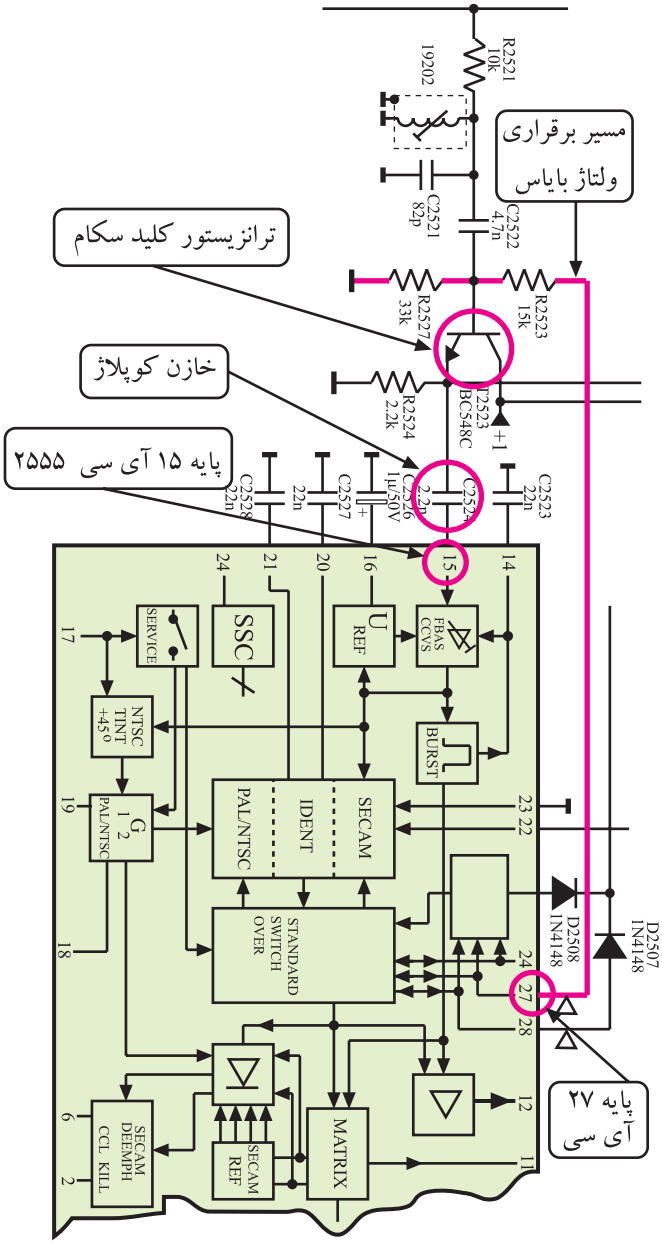
شکل ۴۲ـ۴ـ ترانزیستور T۲۵۲۳

تمرین عملی: قطعات ذکر شده در بالا را روی نقشه‌ی اصلی بیابید و محل آن‌ها را دقیقاً به‌خاطر بسپارید.

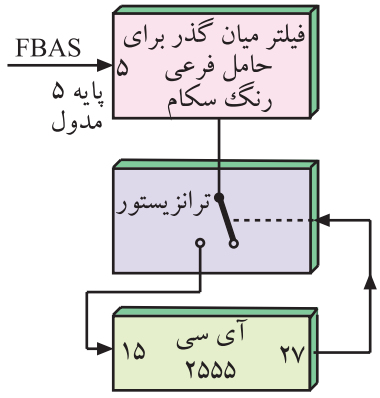
ترانزیستور T۲۵۲۳ به صورت کلید اصلی سیستم رنگ عمل می‌کند و مسیر عبور سیگنال رنگ را در سیستم سکام مهیا می‌سازد.

فرمان وصل کلید مطابق شکل ۴۳ـ۴ از پایه‌ی ۲۷ آی‌سی ۲۵۵۵ و از طریق مقاومت R۲۵۲۳ ارسال می شود. این ترانزیستور که به‌صورت کلکتور مشترک عمل می‌کند ضمن عمل تقویت جریان، سیگنال امیتر را به پایه‌ی ۱۵ آی‌سی ۲۵۵۵ اتصال می‌دهد.

می‌توان عملکرد این بخش مدار را به‌صورت بلوک دیاگرام شکل ۴۴ـ۴ نشان داد.



شکل ۴۳ـ۴ـ مسیر اتصال ولتاژ فرمان به ترانزیستورT۲۵۲۳



شکل ۴۴ـ۴ـ نقشه بلوکی جداسازی حامل فرعی رنگ در سیستم سکام

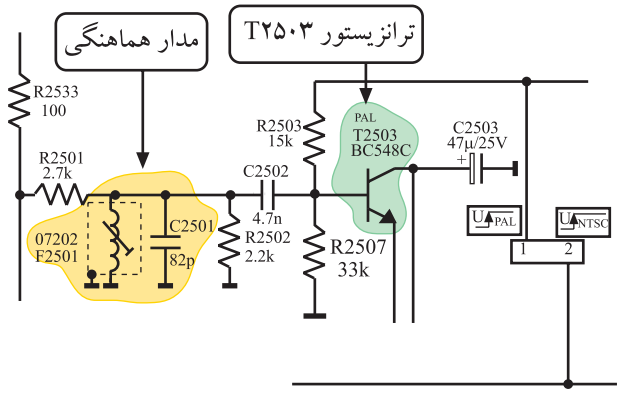
تمرین عملی: قطعات و اجزای مربوط به ترانزیستور T۲۵۲۳ و کلید سیستم رنگ را در نقشه شکل ۳۸ـ۴ پیدا و مشخص کنید.

مسیر انشعاب دوم: این انشعاب برای جداسازی سیگنال حامل فرعی رنگ در سیستم پال به‌کار می‌رود.

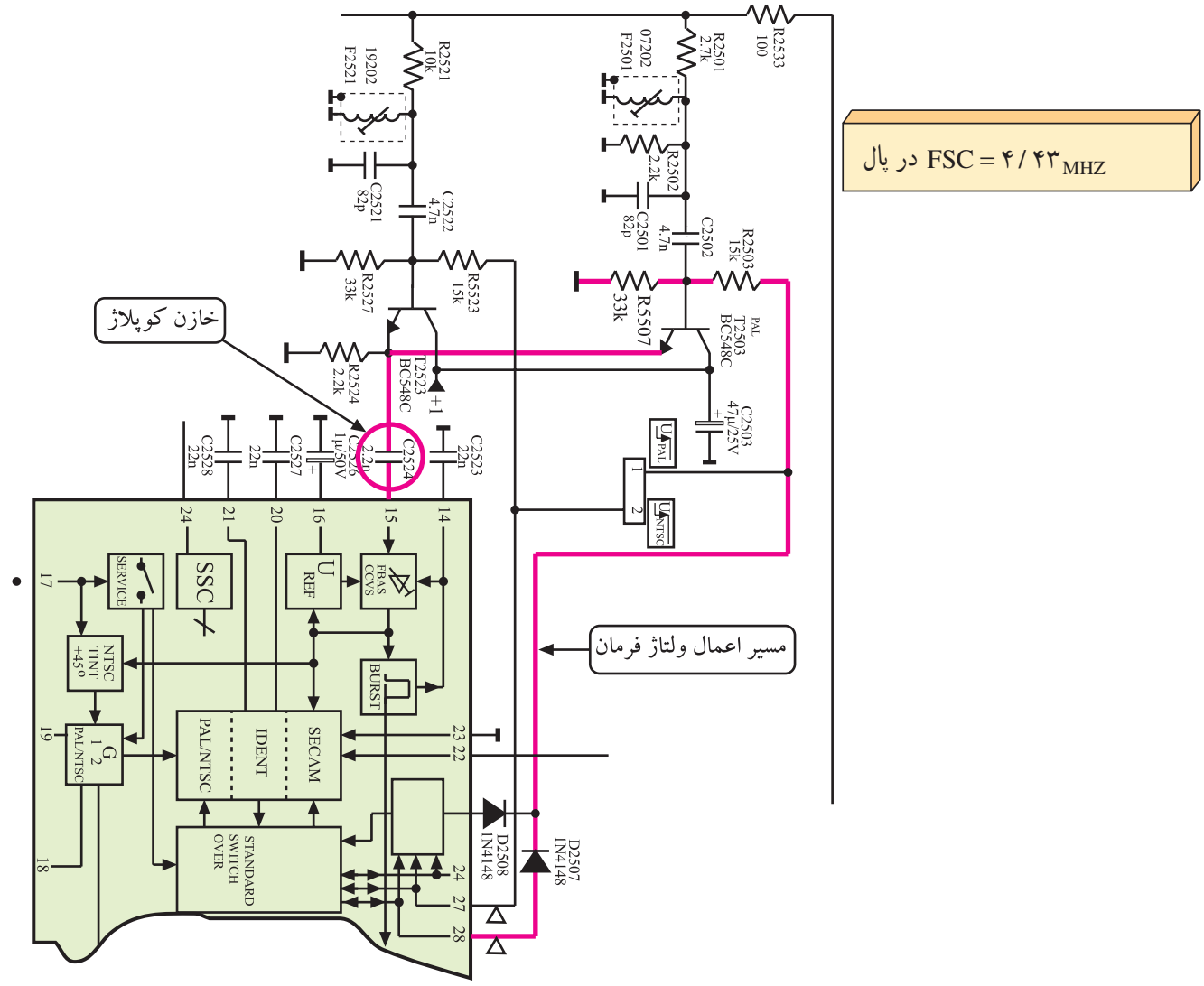
حامل فرعی رنگ در سیستم پال دارای فرکانس ۴/۴۳ مگاهرتز است.

در مسیر انشعاب دوم، مدارهماهنگی شامل قطعات F۲۵۰۱ و C۲۵۰۱، قرار دارد. این مدار، سیگنال حامل فرعی رنگ پال را از سیگنال FBAS جدا می‌کند و آن را برای تقویت به بیس ترانزیستور T۲۵۰۳ اتصال می‌دهد. در شکل ۴۵ــ۴ مدار هماهنگی و ترانزیستور T۲۵۰۳ را مشاهده می‌کنید.

این ترانزیستور نیز تحت فرمان آی‌سی ۲۵۵۵ قرار دارد و از طریق پایه‌ی ۲۸ آن مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۴۶ــ۴ فرمان وصل را دریافت می‌کند.



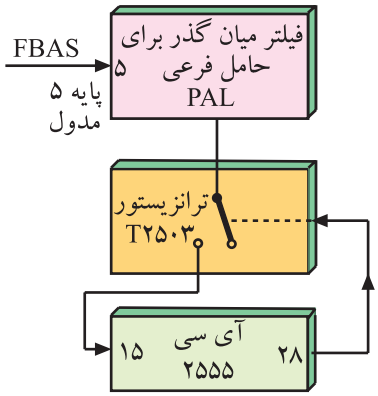
شکل ۴۵ــ۴ــ مدار هماهنگی و ترانزیستور تقویت کننده در مسیر رنگ پال



شکل ۴۶ــ۴ــ مسیر اتصال ولتاژ فرمان به ترانزیستورT۲۵۰۳

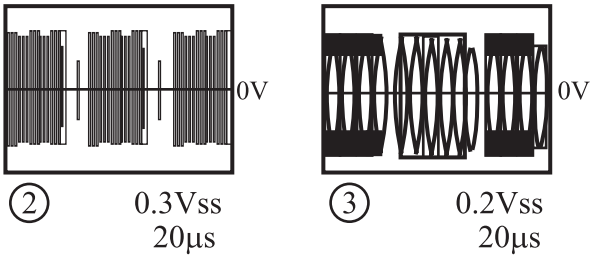
بیس ترانزیستور توسط سیگنال فرمان، وصل و بایاس می‌شود و به حالت فعال درمی‌آید.

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 آی‌سی ۲۵۵۵ می‌رساند. می‌توان عملکرد این بخش مدار را به صورت بلوک دیاگرام شکل ۴۷ـ۴ نشان داد.



شکل ۴۷ـ۴ـ نقشه‌ی بلوکی جداسازی حامل فرعی رنگ PAL

حامل‌های فرعی رنگ جداشده از سیگنال FBAS که به پایه‌ی ۱۵ آی‌سی ۲۵۵۵ راه می‌یابند به صورت شکل ۴۸ـ۴ هستند.

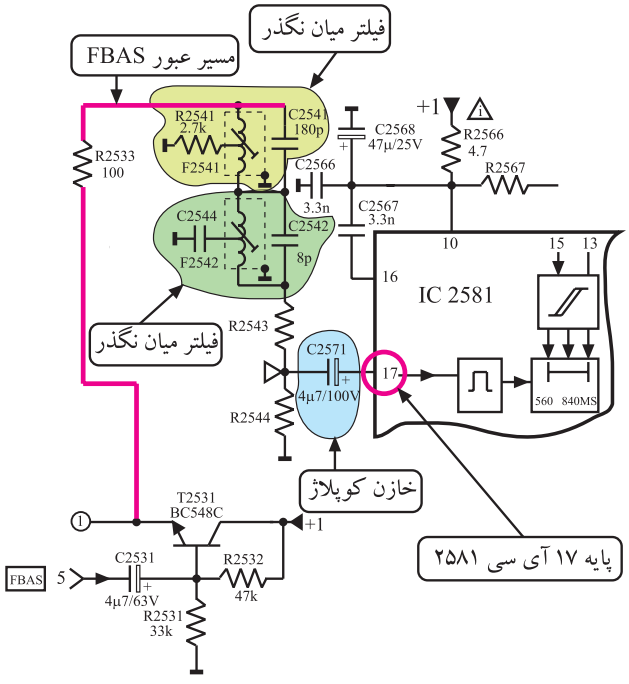


شکل ۴۸ـ۴ـ سیگنال‌های حامل‌های فرعی رنگ

تمرین عملی: مسیر انشعاب دوم را روی نقشه‌ی اصلی در شکل ۳۸ـ۴ پیدا کنید و آن را مورد بررسی قرار دهید.

مسیر انشعاب سوم: این مسیر برای جداسازی سیگنال روشنایی (Y) از حامل فرعی رنگ به‌کار می‌رود.

سیگنال FBAS که از امیتر ترانزیستور T۲۵۳۱ دریافت می‌شود در مسیر سوم، به دو فیلتر میان نگذر می‌رسد.



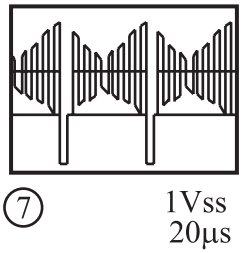
شکل ۴۹ـ۴ـ مسیر جداسازی سیگنال Y از اطلاعات رنگ

در این فیلترها اطلاعات مربوط به رنگ حذف می‌شوند و به این ترتیب سیگنال روشنایی یا لومینانس (Y) به‌دست می‌آید. سیگنال Y از طریق خازن کوپلاژ C۲۵۷۱ به پایه‌ی ۱۷ آی‌سی تأخیری ۲۵۸۱ متصل می‌شود.

شکل ۴۹ـ۴ فیلترهای میان‌نگذر و آی‌سی ۲۵۸۱ را نشان می‌دهد.

در شکل ۵۰ ــ۴ شکل موج Y رسم شده است.

تمرین عملی: انشعاب شماره‌ی سه را روی نقشه‌ی اصلی شکل ۳۸ــ۴ مشخص کنید و آن را مورد بررسی قرار دهید.

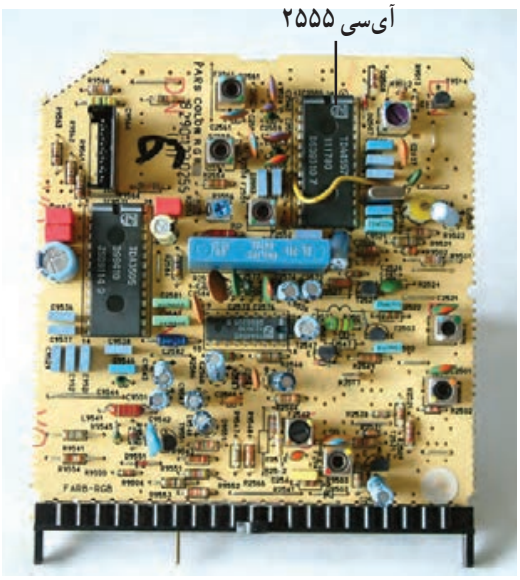


شکل ۵۰ ــ۴ــ شکل موج سیگنال Y

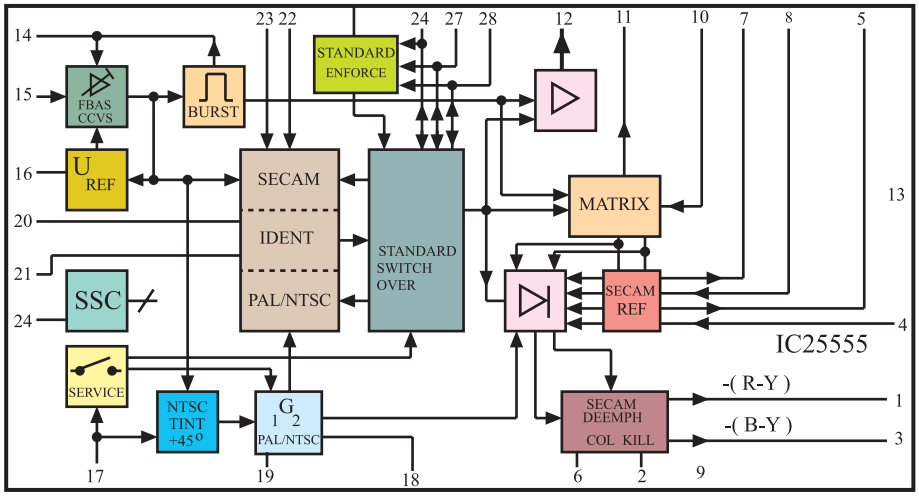
۸ ــ۴ــ آی‌سی ۲۵۵۵ (TDA۴۵۵۷)

۱ــ ۸ ــ۴ــ مشخصات آی‌سی: آی‌سی ۲۵۵۵ با شماره‌ی فنی TDA۴۵۵۷ یک آی‌سی ۲۸ پایه است. در شکل ۵۱ ــ۴ محل نصب این آی‌سی را روی مدول RGB می‌بینید. در نقشه‌ی فنی گیرنده‌ی تلویزیون این آی‌سی را به صورت شکل ۵۲ ــ۴ نشان می‌دهند. وظایف کلی آی‌سی به شرح زیر است.

- تشخیص نوع سیستم پال یا سکام
- آشکارسازی سیگنال شناسایی رنگ برای دو سیستم پال و سکام



شکل ۵۱ ــ۴ــ محل نصب آی‌سی ۲۵۵۵

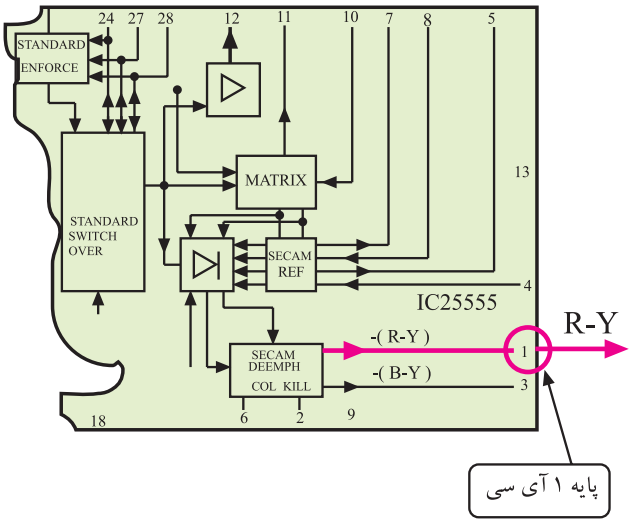


شکل ۵۲ ــ۴ــ آی‌سی ۲۵۵۵ در نقشه مدار

- آشکارسازی سیگنال‌های تفاضلی رنگ R-Y و B-Y
- تقویت کردن سیگنال‌های تفاضلی R-Y و B-Y

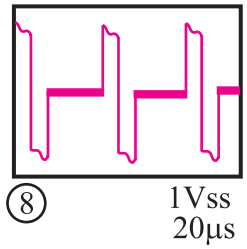
۲ــ ۸ ــ۴ــ کار آی‌سی ۲۵۵۵ و عملکرد پایه‌های آن

* ***پایه ۱ خروجی رنگ قرمز:*** از پایه‌ی ۱ آی‌سی سیگنال رنگ قرمز آشکار شده یعنی R-Y خارج می‌شود. در شکل ۵۳ــ۴ پایه‌ی یک آی‌سی نشان داده شده است.



شکل ۵۳ ــ۴ــ پایه ۱ آی‌سی، خروجی سیگنال R-Y

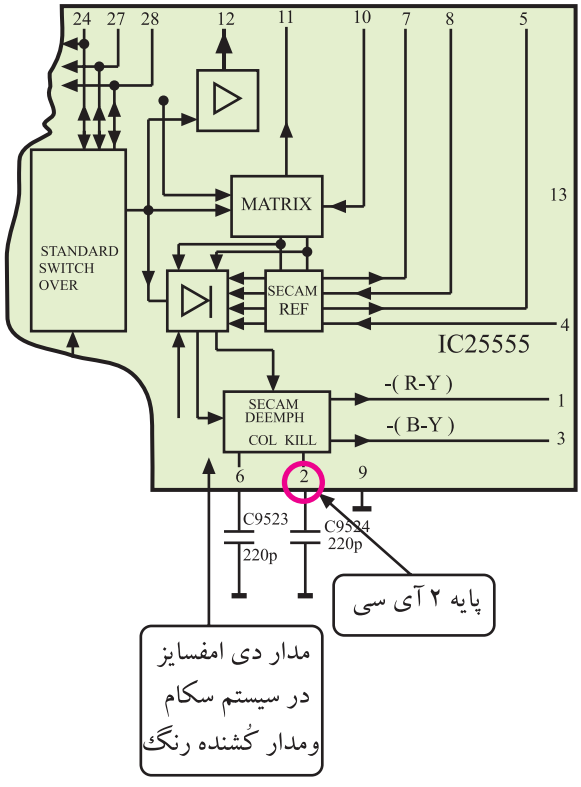
در شکل ۵۴ــ۴ شکل موج پایه‌ی یک آی‌سی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵۴ ــ۴ــ شکل موج پایه‌ی ۱

* ***پایه ۲ مدار کُشنده رنگ:*** به پایه‌ی ۲ آی‌سی مطابق شکل ۵۵ــ۴ خازن C۹۵۲۴ اتصال دارد. این خازن برای دی‌امفسایز[1]، سیگنال تفاضلی رنگ قرمز (R-Y) در سیستم سکام به‌کار می‌رود. مدار کُشنده رنگ نیز در ارتباط با پایه‌ی ۲ آی‌سی است.

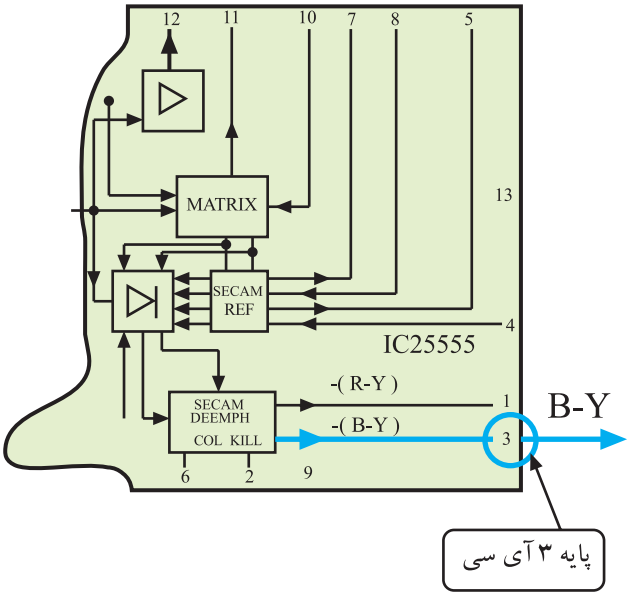
این مدار درصورت نبودن تصویر رنگی یا معیوب بودن سیگنال رنگ، طبقه‌ی رنگ را ازکار می‌اندازد.



شکل ۵۵ ــ۴ــ پایه ۲ و مدار کشنده رنگ

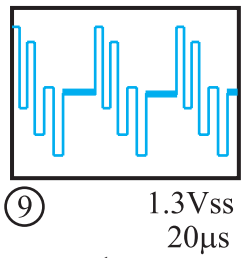
۱ــ Deemphasize به معنی باز تضعیف برای فرکانس‌های بالا است.

* **پایه ۳ پایه‌ی خروجی رنگ آبی:** از پایه‌ی ۳ سیگنال آشکار شده رنگ آبی (B-Y) خارج می‌شود.



شکل ۵۶ ــ۴ پایه‌ی ۳ آی‌سی را نشان می‌دهد.

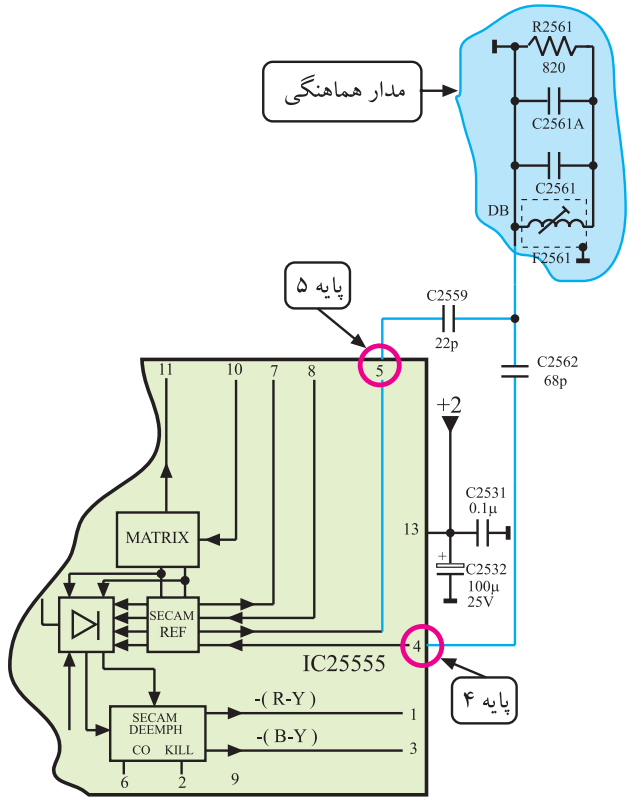
شکل ۵۶ ــ۴ــ پایه ۳ خروجی رنگ آبی



در شکل ۵۷ ــ۴ شکل موج سیگنال B-Y را مشاهده می‌کنید.

شکل ۵۷ ــ۴ــ شکل موج رنگ آبی آشکار شده

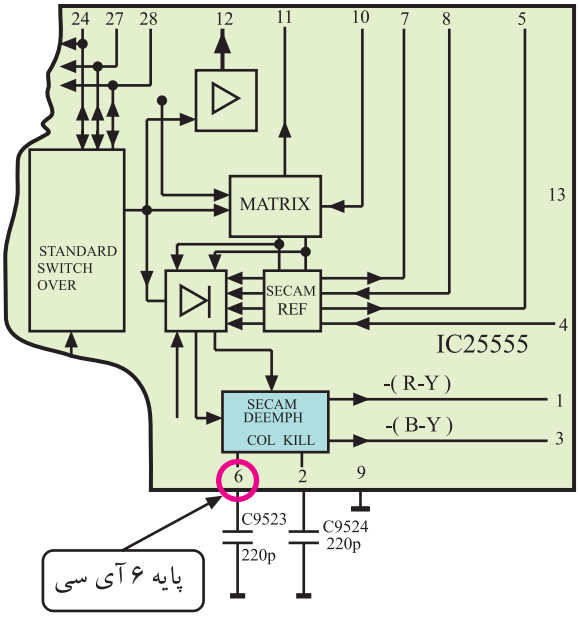
* **پایه‌های ۴ و ۵ آشکارساز B-Y:** به پایه‌های شماره ۴ و ۵، مدار هماهنگ آشکارساز سیگنال تفاضلی رنگ آبی (B-Y) اتصال دارد. این مدار شامل قطعات سیم‌پیچ F۲۵۶۱ و خازن‌های C۲۵۶۱ و C۲۵۶۱A و مقاومت R۲۵۶۱ است. فرکانس این مدار روی ۴/۲۵ مگاهرتز تنظیم شده است.



شکل ۵۸ ــ۴ پایه‌های ۴ و ۵ و عناصر مدار هماهنگی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

شکل ۵۸ ــ۴ــ مدار هماهنگی در پایه‌های ۴ و ۵

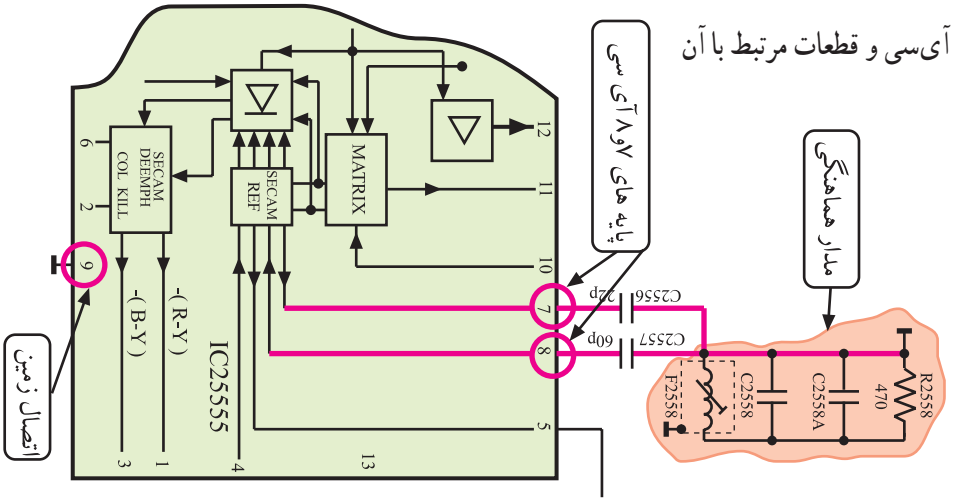
* ***پایه‌ی ۶ دی‌امفسایز:*** در این پایه، خازن C۹۵۲۳ قرار دارد و عمل دی‌امفسایز سیگنال تفاضلی رنگ آبی (B-Y) را به‌عهده دارد. شکل ۵۹ ــ۴ پایه‌ی ۶ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۵۹ ــ۴ــ پایه‌ی ۶ آی‌سی و خازن مرتبط با آن

* ***پایه‌های ۷ و ۸ آشکارساز R-Y:*** به این پایه‌ها، مدار هماهنگ آشکارساز سیگنال تفاضلی رنگ قرمز (R-Y) اتصال دارد. این مدار شامل قطعات سیم‌پیچ F۲۵۵۸ و خازن‌های C۲۵۵۸ و C۲۵۵۸A و مقاومت R۲۵۵۸ است. فرکانس مدار هماهنگی روی ۴/۴۰۶ مگاهرتز تنظیم شده است.

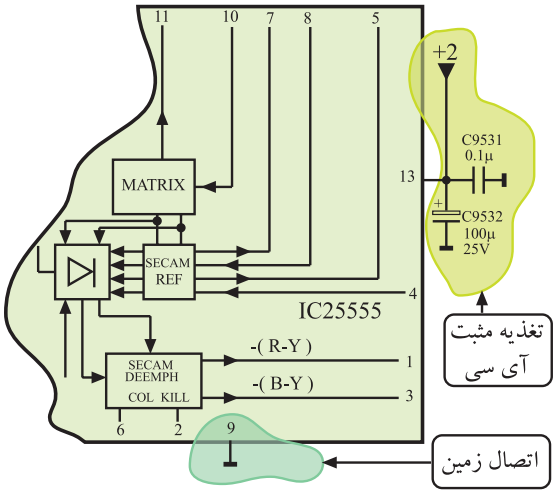
شکل ۶۰ ــ۴ پایه‌های ۷ و ۸ آی‌سی و قطعات مرتبط با آن را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۶۰ ــ۴ــ پایه‌های ۷ و ۸ آی‌سی و مدار هماهنگی مرتبط با آن

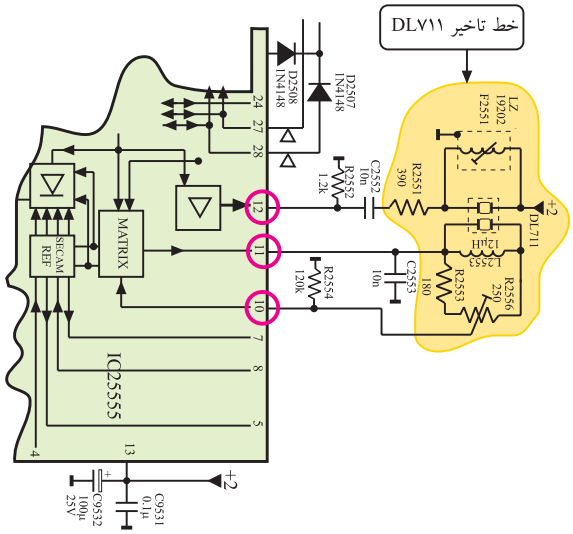
* ***پایه‌ی ۹ ــ اتصال زمین:*** این پایه اتصال زمین آی‌سی است.

شکل ۶۱ ــ۴ پایه اتصال زمین آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۶۱ ــ۴ــ پایه اتصال زمین آی‌سی

*** پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ــ خط تأخیر:** چون در سیستم سکام در هر سطر فقط سیگنال یک رنگ را ارسال می‌کنند، لازم است به‌منظور همزمانی در گیرنده، سیگنال یک سطر را از خط تأخیر ۶۴ میکروثانیه عبور دهند.



شکل ۶۲ ــ۴ــ پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و قطعات مرتبط با این پایه‌ها

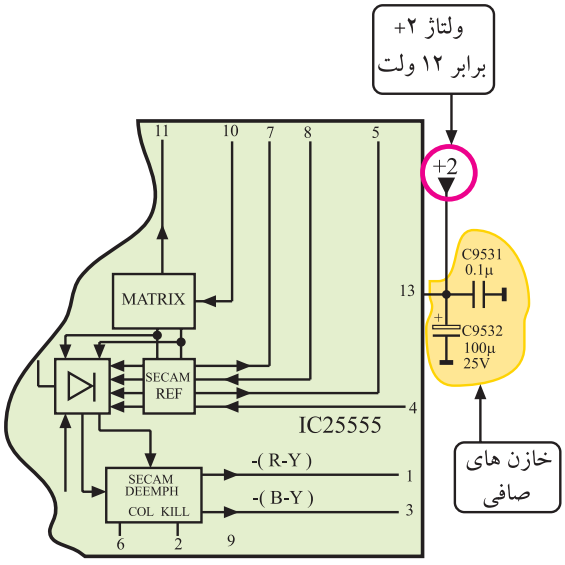
بدین ترتیب دو سیگنال تفاضلی قرمز و آبی به‌طور همزمان وارد مدارهای آشکارساز مربوطه می‌شوند و عمل آشکارسازی صورت می‌گیرد. پایه‌های ۱۱و۱۲مطابق شکل ۶۲ ــ۴ خروجی سیگنال رنگ به خط تأخیر DL۷۱۱ هستند و سیگنال تأخیر یافته از پایه‌ی ۱۰ آی‌سی به آن وارد می‌شود.

شکل ۶۳ ــ۴ــ جای خط تأخیر DL ۷۱۱ روی مدول

در شکل ۶۳ ــ۴ جای خط تأخیر DL۷۱۱ روی برد مدول RGB مشخص شده است.

*** پایه‌ی ۱۳ــ تغذیه‌ی آی‌سی:** به این پایه مطابق شکل ۶۴ ــ۴ ولتاژ تغذیه ۱۲+ ولت اتصال دارد. این ولتاژ مدارهای داخل آی‌سی را تغذیه می‌کند.

تغذیه آی‌سی از ۱۲+ ولت تأمین می‌شود. پایه ۱۳ مثبت تغذیه، پایه ۹ اتصال زمین آی‌سی است.

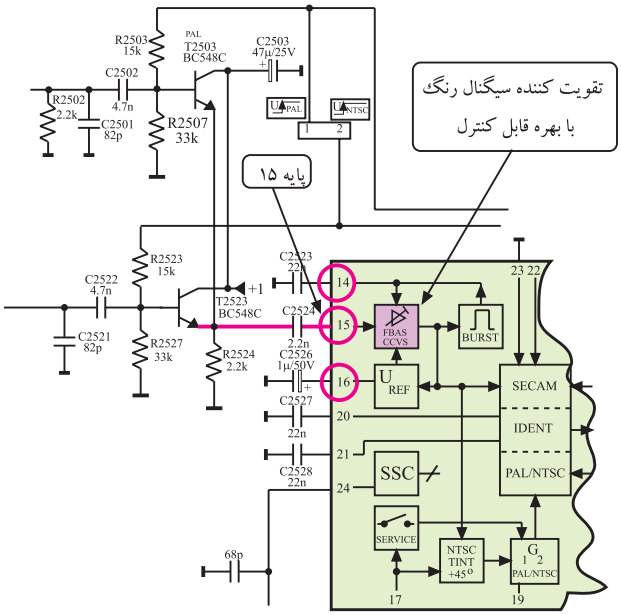


شکل ۶۴ ــ۴ــ به پایه ۱۳ ولتاژ تغذیه اتصال دارد.

*** پایه‌های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ــ تقویت کننده‌ی اطلاعات رنگ در داخل آی‌سی:** سیگنال‌های رنگ جدا شده از FBAS از پایه‌ی ۱۵ وارد آی‌سی ۲۵۵۵ می‌شوند.

تقویت کننده‌ای با بهره‌ی قابل کنترل، سیگنال‌های رنگ راتقویت می‌کند. شکل ۶۵ ــ۴ تقویت کننده‌ی داخل آی‌سی را نشان می‌دهد.

در پایه‌های ۱۴ و ۱۶ آی‌سی خازن قرار دارد. ولتاژ خازن C۲۵۲۶ در مدار کنترل اتوماتیک بهره‌ی تقویت کننده‌ی رنگ[1] (ACC) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

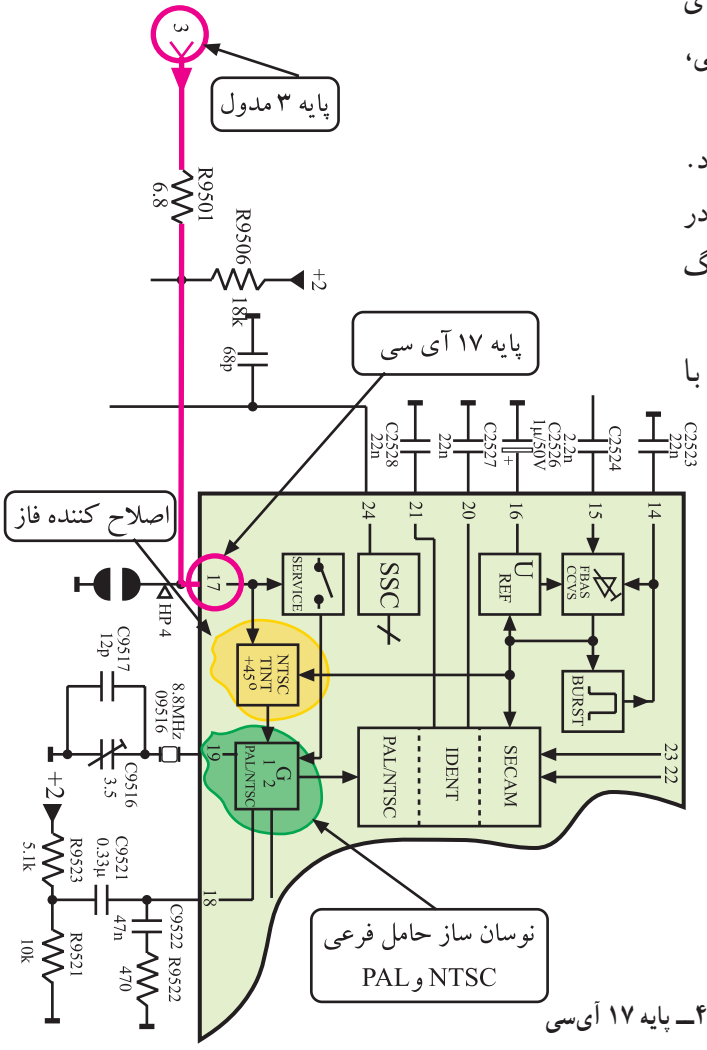


شکل ۶۵ ــ۴ــ پایه‌های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ در آی‌سی

*** پایه‌ی ۱۷ــ اصلاح رنگ در سیستم *NTSC*:** برای اصلاح فاز رنگ در سیستم NTSC (Tint) به پایه‌ی ۱۷ آی‌سی، یک ولتاژ کنترل‌کننده می‌رسد.

ولتاژ کنترل از پایه‌ی ۳ مدول RGB دریافت می‌شود. ولتاژ کنترل کننده، فاز و فرکانس ژنراتور حامل فرعی رنگ را در گیرنده در سیستم NTSC تصحیح می‌کند. به این ترتیب فاز رنگ اصلاح می‌شود.

شکل ۶۶ ــ۴ پایه‌ی ۳ مدول RGB و ارتباط آن را با پایه‌ی ۱۷ آی‌سی ۲۵۵۵ نشان می‌دهد.

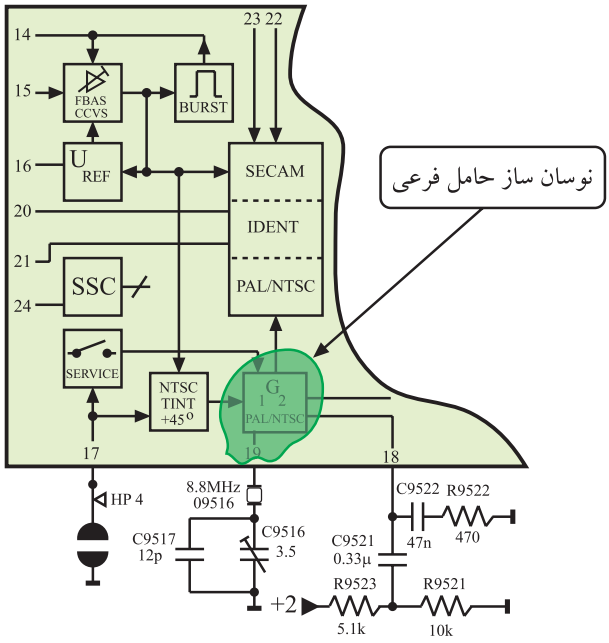


شکل ۶۶ ــ۴ــ پایه ۱۷ آی‌سی

۱ــ ACC. Automatic Color Control کنترل اتوماتیک رنگ

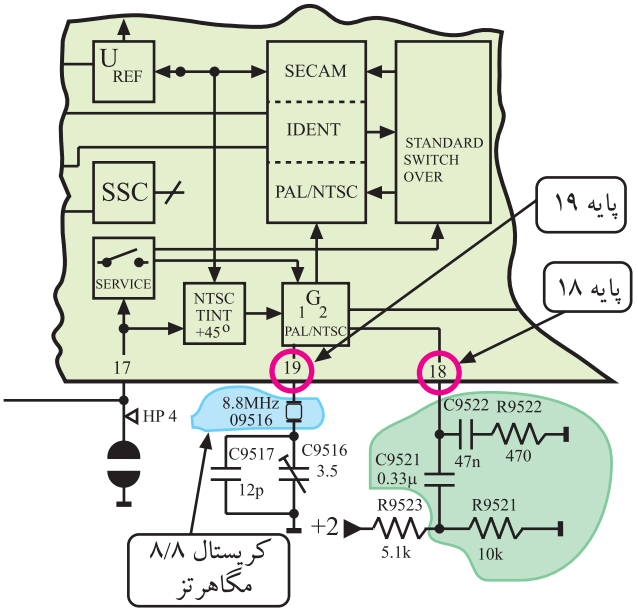
* ***پایه‌های ۱۸ و ۱۹ــ نوسان‌ساز حامل فرعی رنگ و مدارهای مرتبط با آن در سیستم NTSC و PAL:*** برای آشکارسازی رنگ در سیستم NTSC و PAL باید یک مدار نوسان‌ساز داخلی در گیرنده، حامل فرعی رنگ را ایجاد کند. شکل ۶۷ ــ۴ این نوسان‌ساز را در داخل آی‌سی نشان می‌دهد.

در پایه‌ی ۱۸ شبکه‌ی ترکیبی RC برای نوسان‌ساز داخل آی‌سی درنظر گرفته شده است. در پایه‌ی ۱۹ آی‌سی کریستال ۸/۸ مگاهرتز قرار دارد. در داخل آی‌سی فرکانس ۸/۸ مگاهرتز تقسیم بر ۲ می‌شود و فرکانس حامل فرعی رنگ پال یعنی ۴/۴ مگاهرتز را به‌وجود می‌آورد تا فرکانس نوسان‌ساز را در سیستم پال به‌طور صحیح تنظیم کند.



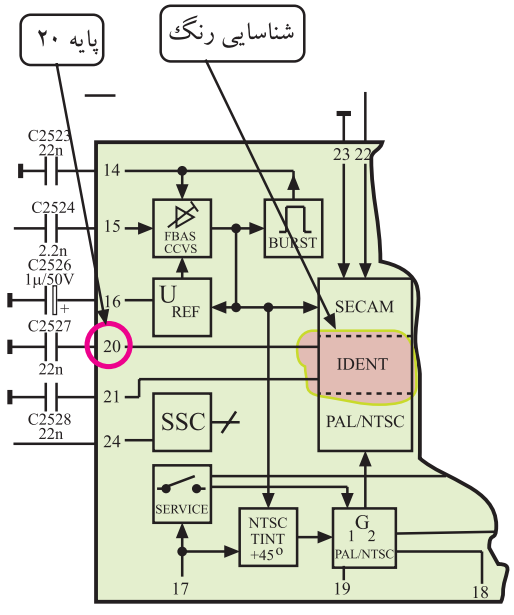
شکل ۶۷ــ۴ــ نوسان‌ساز حامل فرعی NTSC و PAL

شکل ۶۸ ــ۴ شبکه‌ی RC و کریستال مرتبط با پایه‌های ۱۸ و ۱۹ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۶۸ ــ۴ــ شبکه RC و کریستال مرتبط با پایه‌های ۱۸ و ۱۹ آی‌سی

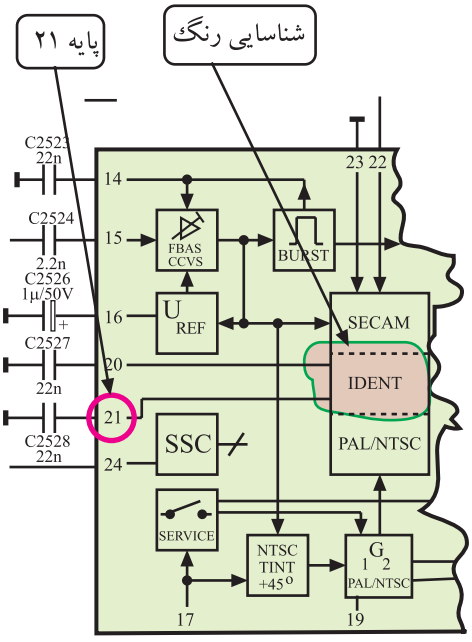
* **پایه ۲۰:** این پایه از طریق یک خازن به شاسی اتصال دارد. در گیرنده‌های مولتی سیستم، این پایه را با یک خازن ۲۲NF جهت شناسایی سیستم NTSC به شاسی وصل می‌کنند. شکل ۶۹ــ۴ پایه‌ی ۲۰ آی سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۶۹ــ۴ــ پایه ۲۰ آی‌سی در نقشه مدار

* **پایه‌ی ۲۱:** این پایه توسط یک خازن به شاسی اتصال دارد و جهت شناسایی سیستم پال و سکام به‌کار می‌رود.

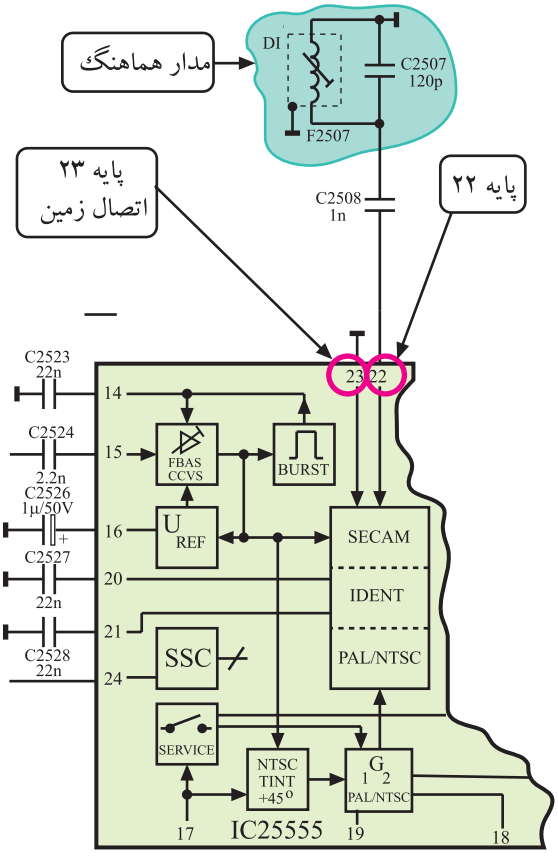
شکل ۷۰ـ۴ پایه‌ی ۲۱ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۷۰ـ۴ـ پایه ۲۱ آی‌سی در نقشه‌ی مدار

* **پایه‌ی ۲۲:** به پایه‌ی ۲۲ مدار هماهنگی برای آشکارسازی سیگنال شناسایی رنگ اتصال دارد. شکل ۷۱ـ۴ پایه‌ی ۲۲ و مدار هماهنگ مرتبط با آن را نشان می‌دهد.

* **پایه‌ی ۲۳:** این پایه اتصال زمین آی سی است و مستقیماً به شاسی اتصال دارد.

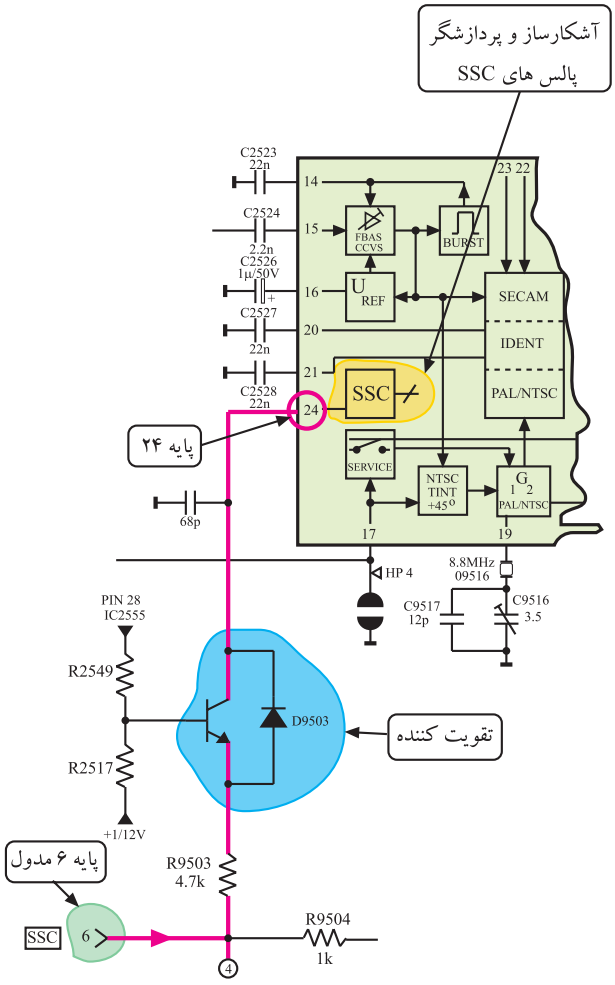


شکل ۷۱ـ۴ـ پایه ۲۲ و مدار هماهنگ مرتبط با آن

* **پایه‌ی ۲۴:** به این پایه پالس‌های SSC می‌رسد.

پالس‌های SSC از پایه‌ی ۶ مدول RGB دریافت می‌شود. شکل ۷۲ــ۴ 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.

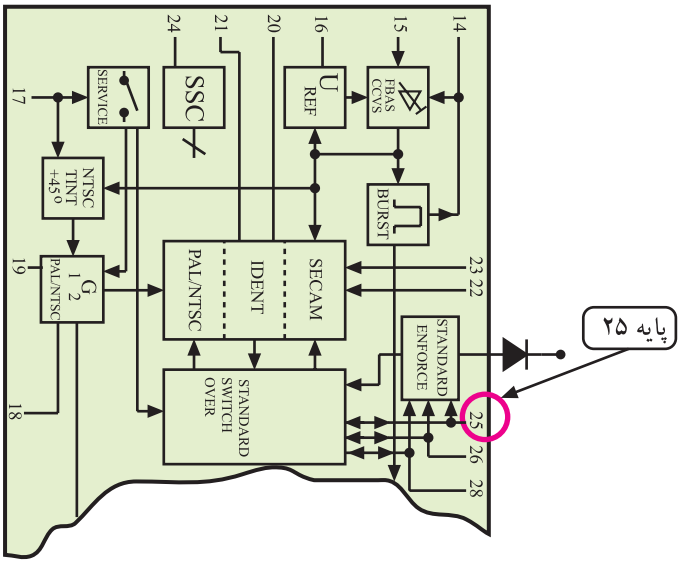


شکل ۷۲ــ۴ــ مسیر ارتباط پایه ۶ مدول با پایه‌ی ۲۴ آی‌سی

> Blanking یا محو یعنی قطع پرتوهای الکترونی یک لامپ تصویر در زمان‌های برگشت افقی و عمودی به طوری که خطوط برگشت قابل رویت نباشند.

* **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 ۷۳ــ۴ پایه‌ی ۲۵ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

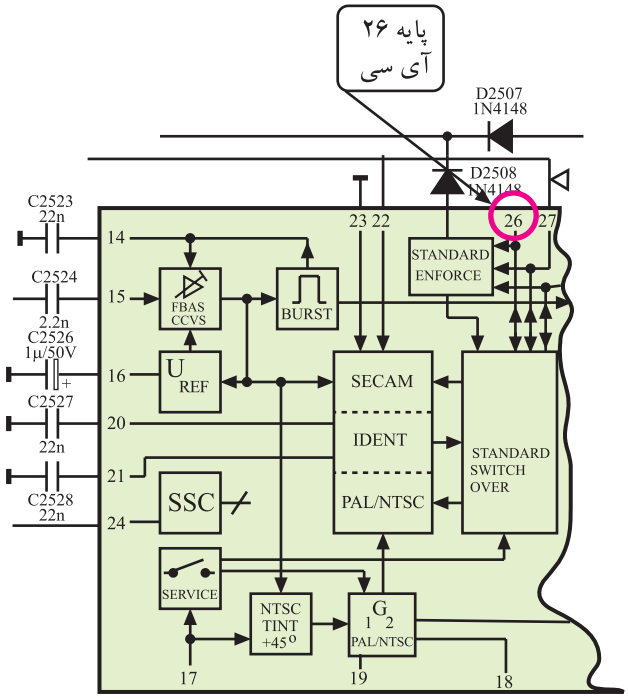


شکل ۷۳ــ۴ــ پایه‌ی ۲۵ در نقشه‌ی مدار

> 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.

* **پایه‌ی ۲۶:** این پایه به‌جایی 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 ۷۴ــ۴ پایه ۲۶ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

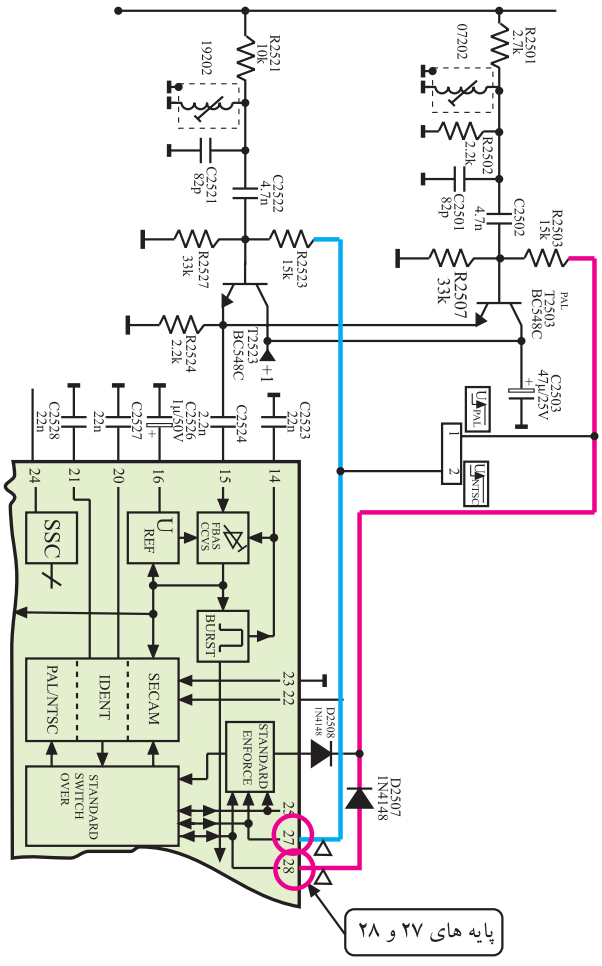


شکل ۷۴ــ۴ــ پایه ۲۶ آی‌سی

* **پایه‌ی ۲۷:** از این پایه ولتاژ فرمانی خارج شود. این ولتاژفرمان به حامل فرعی رنگ در سیستم سکام اجازه عبور می‌دهد.

* **پایه‌ی ۲۸:** از این پایه ولتاژ فرمانی خارج می‌شود که برای ورود حامل فرعی رنگ در سیستم پال به‌کار می‌رود.

شکل ۷۵ــ۴ پایه‌های ۲۷ و ۲۸ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

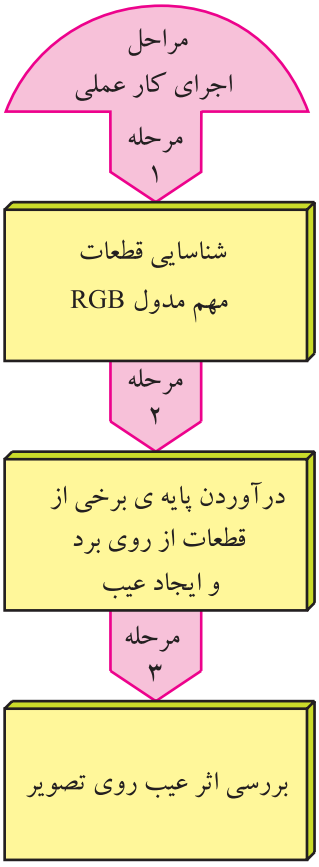


شکل ۷۵ــ۴ــ پایه‌های ۲۷ و ۲۸ آی‌سی

۹ــ۴ــ کار عملی شماره ۲
نقشه‌خوانی ــ عیب‌گذاری

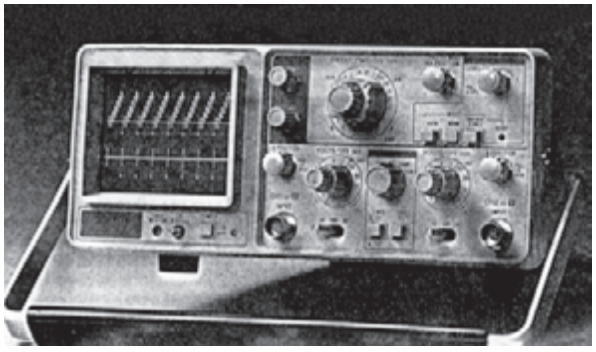
۱ــ۹ــ۴ــ هدف کلی: نقشه‌خوانی، عیب‌گذاری و بررسی اثر عیب روی تصویر تلویزیون.

۲ــ۹ــ۴ــ 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.



۳ــ۹ــ۴ــ قطعات و تجهیزات موردنیاز:

- تلویزیون رنگی یک دستگاه
- گسترده تلویزیون رنگی در صورت موجود بودن یک دستگاه
- اسیلوسکوپ مانند شکل ۷۶ــ۴ یک دستگاه
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه
- دستگاه کنترل از راه دور تلویزیون رنگی مانند شکل ۷۷ــ۴ یک دستگاه



شکل ۷۶ــ۴ــ نمونه‌ای از اسیلوسکوپ

شکل ۷۷ــ۴ــ دستگاه کنترل از راه دور

■ پترن ژنراتور رنگی مانند شکل ۷۸ــ۴ یک دستگاه

شکل ۷۸ــ۴ــ نمونه‌ای از پترن ژنراتور

■ پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو به تعداد موردنیاز

■ قلع‌کش حرارتی یا پیستونی مانند شکل ۷۹ــ۴ یک دستگاه

شکل ۷۹ــ۴ــ قلع‌کش حرارتی و پیستونی

■ هویه، قلع، روغن لحیم به تعداد و مقدار موردنیاز

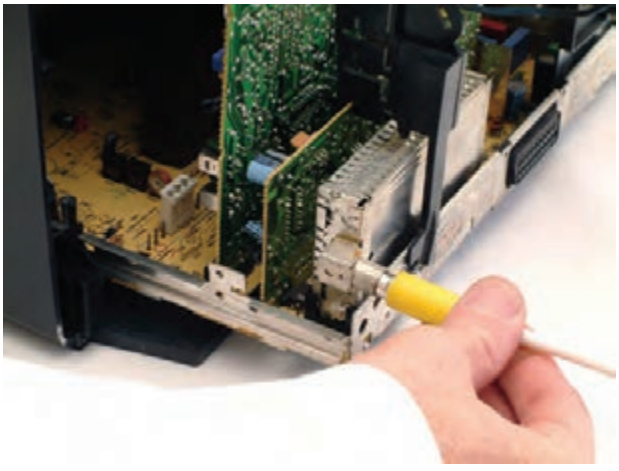
■ سیم‌چین ــ دم باریک و ابزار عمومی کارگاه الکترونیک مانند شکل ۸۰ــ۴

شکل ۸۰ــ۴ــ ابزار کارگاه الکترونیک

۴ــ۹ــ۴ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ در اتصال سیم رابط آنتن یا دستگاه‌های جانبی مانند پترن ژنراتور یا ویدئو به تلویزیون، دقت و توجه لازم را به‌کار ببرید تا آسیبی به قطعات تلویزیون وارد نشود.

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 مدارچاپی بُرد اصلی آسیب برسد (شکل ۸۱ــ۴).



شکل ۸۱ــ۴ــ در اتصال سیم رابط به تیونر، به دستگاه فشار زیاد وارد نکنید.

▲ در هنگام ایجاد عیب توجه کنید که حتماً تلویزیون خاموش باشد (شکل ۸۲ــ۴).

▲ در هنگام مشاهده‌ی مدول‌ها، دقت لازم را به عمل آورید تا برد به زمین نیفتد زیرامکن 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 ۸۲ــ۴ــ در هنگام ایجاد عیب روی برد، برق تلویزیون را قطع کنید.

▲ اگر در ایجاد عیب، جدا کردن پایه‌ی قطعه‌ای از بُرد مدار چاپی موردنظر باشد باید این عمل با دقت کافی و به‌وسیله هویه و قلع‌کش مناسب اجرا شود تا مس فیبر مدار چاپی آسیب نبیند (شکل ۸۳ــ۴).

شکل ۸۳ــ۴ــ جدا کردن پایه قطعه از روی برد باید با قلع‌کش انجام گیرد.

▲ اگر قطعه‌ای را روی بُرد لحیم‌کاری کردید، حتماً بُرد مدار چاپی 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

۵ــ۹ــ۴ــ کار عملی شماره‌ی۲:

قسمت اول: نقشه‌خوانی

- قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

شکل ۸۴ــ۴ــ مدول RGB

- مدول RGB را از جای خود خارج کنید. شکل ۸۴ــ۴ مدول RGB را نشان می‌دهد.

● با توجه به نقشه‌ی مدار و مدول RGB، قطعات خواسته شده در جدول ۳ــ۴ را ابتدا روی بُرد مدول RGB شناسایی و سپس جدول را کامل کنید.

جدول ۳ــ۴

شماره‌ی ردیف	قطعه موردنظر	شماره‌ی قطعه در روی نقشه	شماره‌ی فنی قطعه
۱	ترانزیستور تقویت FBAS در ورودی		
۲	ترانزیستور تقویت رنگ سکام		
۳	ترانزیستور تقویت رنگ پال		
۴	کریستال نوسان‌ساز PAL و NTSC		
۵	خط تأخیر ۶۴ میکرو ثانیه		
۶	سیم‌پیچ مدار هماهنگی رنگ قرمز		
۷	سیم‌پیچ مدار هماهنگی رنگ آبی		
۸	آی‌سی آشکار ساز رنگ		

● پس از شناسایی و بررسی آی‌سی آشکارساز سیگنال‌های تفاضلی رنگ، جدول ۴ــ۴ را کامل کنید. در این مرحله می‌توانید از نقشه‌ی آی‌سی یا نقشه‌ی تلویزیون کمک بگیرید.

جدول ۴ــ۴

شماره ردیف	عملکرد پایه آی‌سی	شماره‌ی پایه آی‌سی
۱	تغذیه آی‌سی	
۲	اتصال زمین آی‌سی	
۳	پایه ورودی رنگ مدوله شده	
۴	پایه خروجی رنگ تفاضلی آبی	
۵	پایه خروجی رنگ تفاضلی قرمز	
۶	پایه در ارتباط با کریستال نوسان‌ساز حامل فرعی	
۷	پایه ورودی پالس‌های SSC	

زمان اجرا: ۴ ساعت

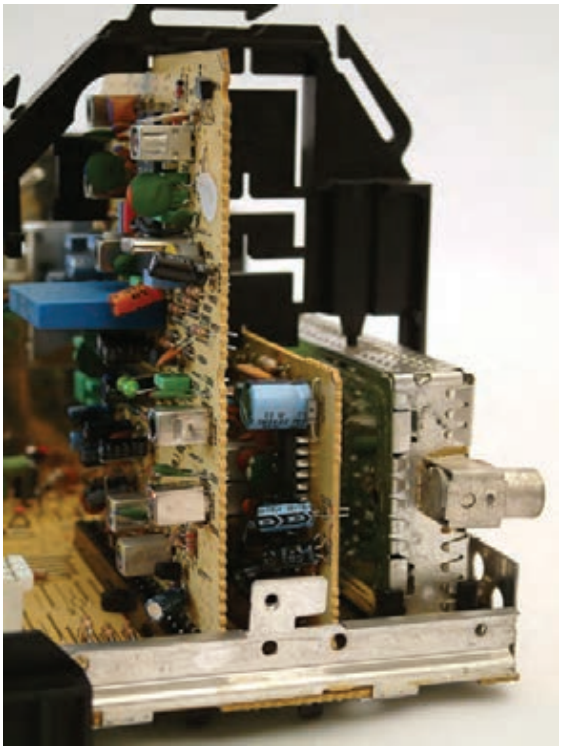
۶ــ۹ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۲:

قسمت دوم: عیب‌گذاری

- قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

- مدول FARB/RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید.

شکل ۸۵ــ۴ مدول را نشان می‌دهد.

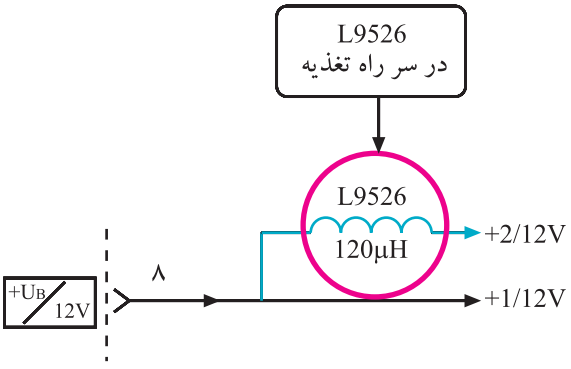


شکل ۸۵ــ۴ــ مدول RGB در روی برد

- L۹۵۲۶ را در روی نقشه‌ی مدار و بُرد RGB پیدا کنید و یک پایه‌ی آن را از داخل فیبر مدارچاپی بیرون بیاورید.

به‌منظور جلوگیری از خراب شدن شاسی تلویزیون، مربیان می‌توانند این قطعات را روی سوکت مناسب روی شاسی نصب کنند تا در خلال آزمایش به بُرد مدارچاپی آسیبی نرسد.

شکل ۸۶ــ۴ 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.

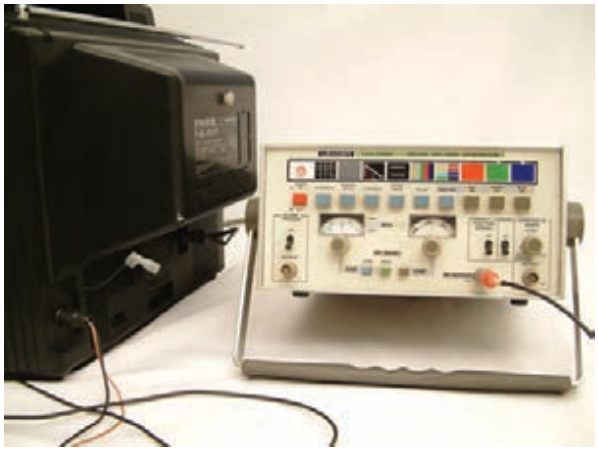


شکل ۸۶ــ۴ــ L۹۵۲۶ در نقشه‌ی مدار

- مدول RGB را در جای خود قرار دهید.

● دو شاخه‌ی سیم رابط برق تلویزیون و پترن ژنراتور را به پریز برق وصل کنید.

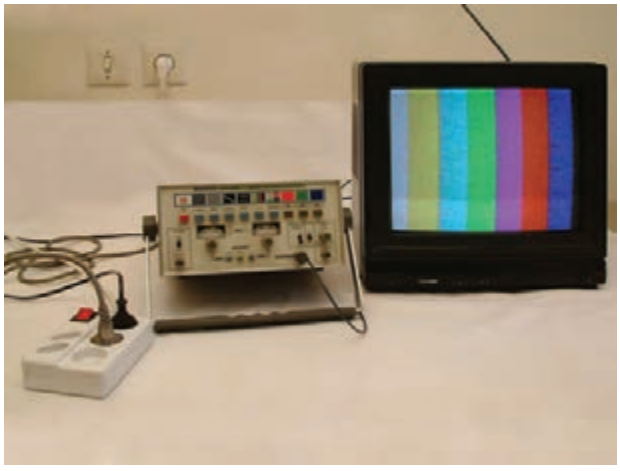
● خروجی RF پترن ژنراتور را به ورودی آنتن تلویزیون اتصال دهید. شکل ۸۷ــ۴ اتصال پترن ژنراتور را به تلویزیون نشان می‌دهد.



شکل ۸۷ــ۴ــ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون

● تلویزیون و پترن ژنراتور را روشن کنید.

● پترن ژنراتور را در وضعیت نوار رنگی استاندارد قرار دهید. شکل ۸۸ــ۴ نوار رنگی استاندارد را نشان می‌دهد.



شکل ۸۸ــ۴ــ نوار رنگی استاندارد

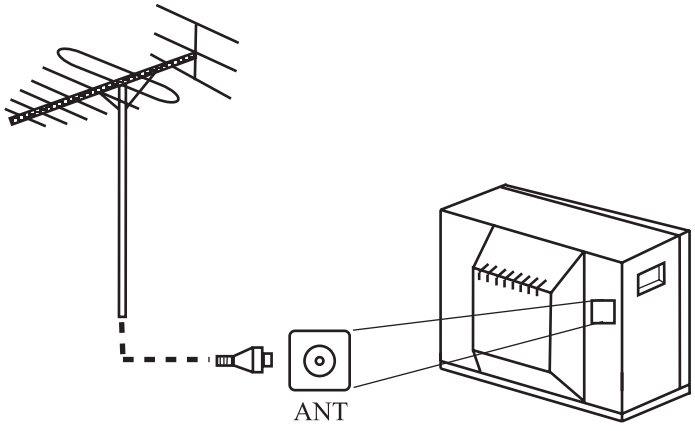
● با تنظیم تلویزیون و پترن ژنراتور، سیگنال پترن ژنراتور را روی صفحه‌ی تلویزیون ظاهر کنید.

● آیا نوار رنگی است یا خیر؟ علت را توضیح دهید.

پاسخ:

● پترن ژنراتور را خاموش کنید و اتصال آن را از ورودی آنتن تلویزیون جدا کنید.

● سیم آنتن تلویزیون را مانند شکل ۸۹ــ۴ به تلویزیون اتصال دهید و برنامه‌ای را دریافت کنید.



شکل ۸۹ــ۴ــ اتصال آنتن به تلویزیون

● برنامه‌ی دریافتی رنگی است یا سیاه و سفید؟ شرح دهید.

پاسخ:

● 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.

۷ــ۹ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۲:

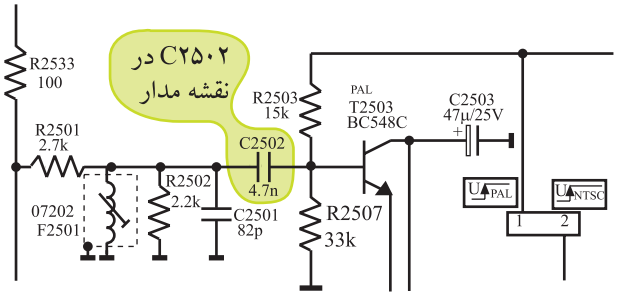
قسمت سوم: عیب‌گذاری

زمان اجرا: ۴ ساعت

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

● مدول FARB/RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید.

● خازن C۲۵۰۲ را در نقشه‌ی مدار و روی بُرد RGB پیدا کنید. شکل ۹۰ــ۴ خازن C۲۵۰۲ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

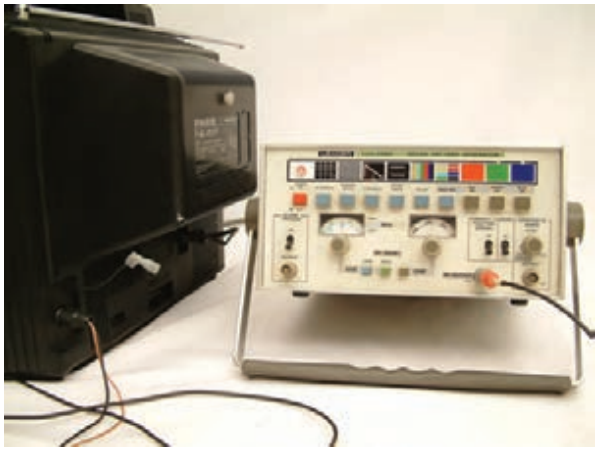


شکل ۹۰ــ۴ــ خازن C۲۵۰۲ در نقشه‌ی مدار

● جامپر اتصال دهنده‌ی خازن C۲۵۰۲ به قطعه‌ی بعدی را روی بُرد پیدا کنید و یک پایه‌ی آن را بیرون بکشید.

● مدول را در جای خود قرار دهید.

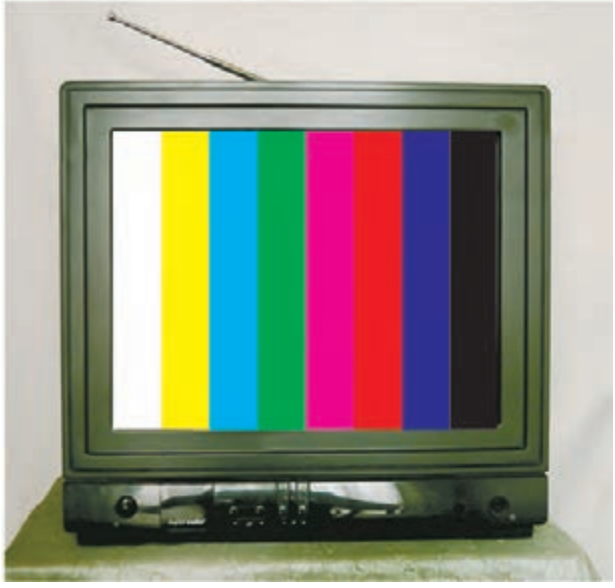
● دو شاخه‌ی سیم رابط تلویزیون و پترن ژنراتور را به برق وصل کنید.



شکل ۹۱ــ۴ــ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون

● خروجی RF پترن ژنراتور را به تلویزیون وصل کنید. شکل ۹۱ــ۴ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون را نشان می‌دهد.

● سیستم کار پترن ژنراتور را در وضعیت پال قرار دهید.



شکل ۹۲ــ۴ــ نوار رنگی استاندارد روی صفحه تلویزیون

● 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 ۹۲ــ۴ نوار رنگی استاندارد را نشان می‌دهد.

● وضعیت نوار رنگی چگونه است؟ آیا رنگ در نوار وجود دارد یا خیر؟

پاسخ:

● سیستم کار پترن ژنراتور را در وضعیت سکام قرار دهید.

- وضعیت نوار را روی صفحه‌ی تلویزیون بررسی کنید. نوار استاندارد رنگی است یا خیر؟ علت را بررسی کنید.

توضیح:

- آیا عیب ظاهر شده با موارد ذکر شده درمورد عملکرد پایه‌ها انطباق دارد؟ شرح دهید.

پاسخ:

- 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.

توضیح:

- 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.

● 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 ۹۳ــ۴ این حالت را نشان می‌دهد.

شکل ۹۳ــ۴ــ تلویزیون آماده برای اجرای کار عملی بعدی

● دستگاه‌ها را برای کار عملی بعدی آماده کنید.

زمان اجرا: ۴ ساعت

۸ــ۹ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۲

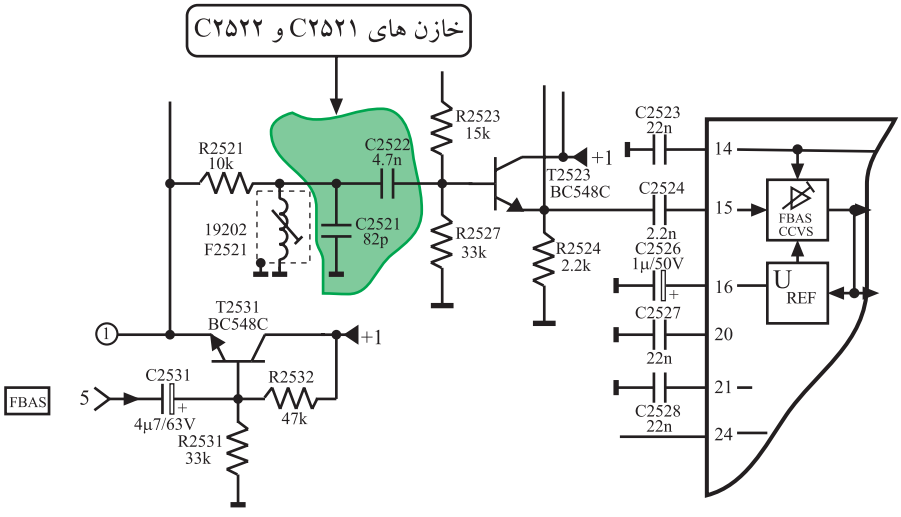
قسمت چهارم عیب‌گذاری

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

● مدول RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید.

● خازن C۲۵۲۲ و C۲۵۲۱ را در روی نقشه‌ی مدار و برد RGB پیدا کنید.

شکل ۹۴ــ۴ خازن‌ها را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

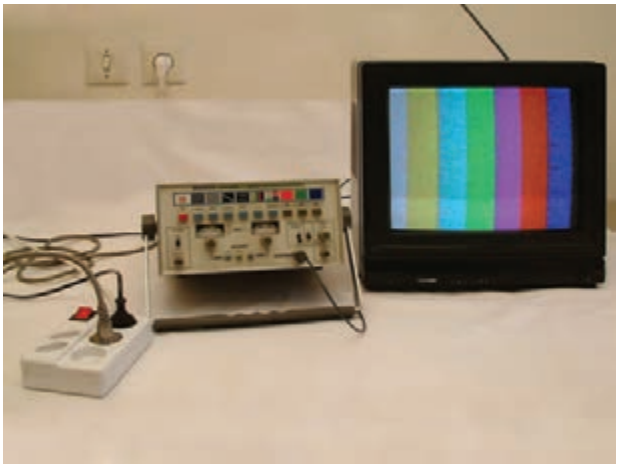


شکل ۹۴ــ۴ــ خازن‌های C۲۵۲۲ و C۲۵۲۱ در نقشه‌ی مدار

● جامپرِ واقع در مسیرِ خازن‌های C۲۵۲۱ و C۲۵۲۲ 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 ۹۵ــ۴)



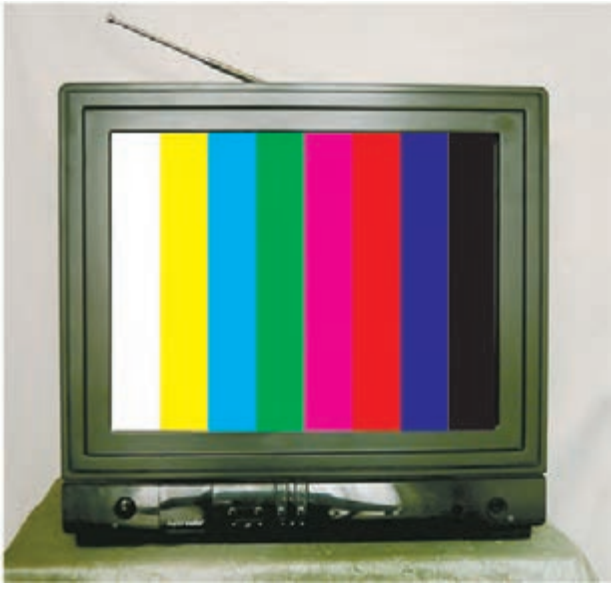
شکل ۹۵ــ۴ــ اتصال تلویزیون و پترن ژنراتور به برق

● 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 ۹۶ــ۴ نوار رنگی استاندارد را نشان می دهد.



شکل ۹۶ــ۴ــ نوار استاندارد رنگی

● وضعیت نوار رنگی چگونه است؟ رنگ در نوار وجود دارد یا خیر؟ شرح دهید.

پاسخ:

● پترن ژنراتور را در وضعیت سکام قرار دهید.

● وضعیت نوار را روی صفحه تلویزیون بررسی کنید. آیا نوار استاندارد رنگی است یا خیر؟ علت را بررسی کنید.

توضیح:

● پترن ژنراتور را خاموش، اتصال آن را از تلویزیون قطع کنید.

- 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.

- 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.

توضیح:

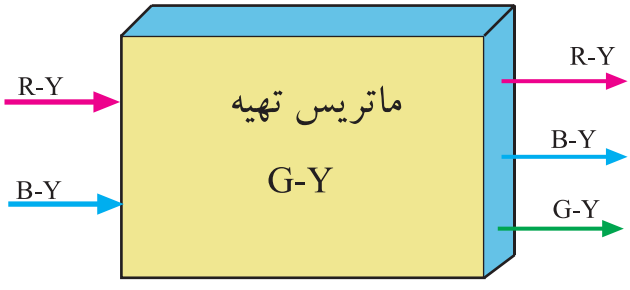
توضیح:

نتایج:

۱۰ــ۴ــ بخش تهیه سیگنال‌های اولیه رنگ یا بخش RGB

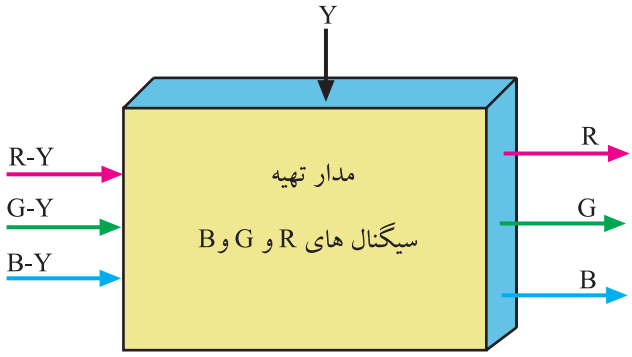
از ترکیب سیگنال‌های تفاضلی رنگ R-Y و B-Y، سیگنال تفاضلی سبز یعنی G-Y فراهم می‌شود. شکل ۹۷ــ۴ نقشه‌ی بلوکی تهیه‌ی سیگنال G-Y را نشان می‌دهد.

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 به‌وجود می‌آورند.



شکل ۹۷ــ۴ــ نقشه‌ی بلوکی تهیه G-Y

در شکل ۹۸ــ۴ نقشه‌ی بلوکی تهیه‌ی سیگنال‌های R، G و B رسم شده است.

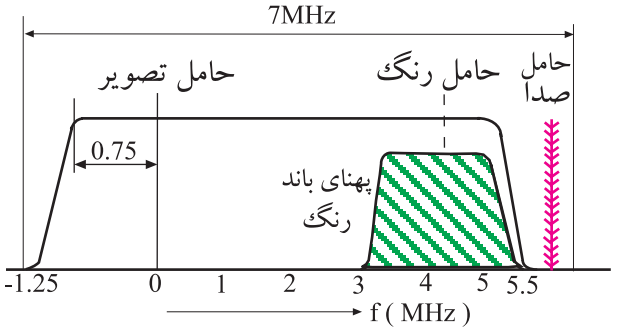


شکل ۹۸ــ۴ــ بلوک دیاگرام تهیه سیگنال‌های R و G و B

۱۱ــ۴ــ خط تأخیر برای سیگنال روشنایی (Y)

چون در دیدن اجسام، حساسیت چشم انسان نسبت به روشنایی به مراتب بیش‌تر از حساسیت نسبت به رنگ اجسام است، لذا در فرستنده‌های رنگی پهنای باند سیگنال روشنایی را تقریباً ۵ برابر سیگنال رنگ (کرومینانس) در نظر می‌گیرند.

شکل ۹۹ــ۴ پهنای باند دو سیگنال روشنایی و رنگ را نشان می‌دهد.

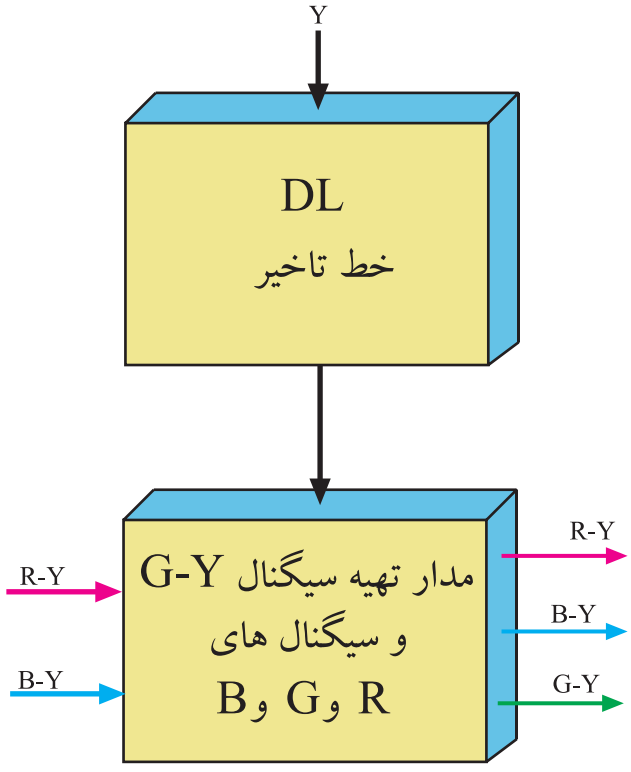


شکل ۹۹ــ۴ــ پهنای باند سیگنال Y و رنگ

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 می‌شود سیگنال رنگ و روشنایی به‌طور همزمان به مدارهای بعدی نرسند.

برای همزمان کردن اطلاعات روشنایی و اطلاعات رنگ لازم است سیگنال روشنایی را از خط تأخیر با زمان حدود ۰/۸ میکرو ثانیه عبور دهند تا سیگنال‌های رنگ و روشنایی همزمان شوند.

شکل ۱۰۰ــ۴ نقشه‌ی بلوکی را برای خط تأخیر و سیگنال‌های R-Y و B-Y نشان می‌دهد.

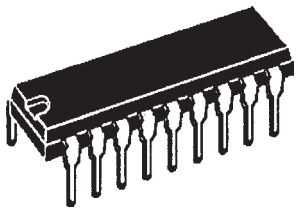


شکل ۱۰۰ــ۴ــ نقشه‌ی بلوکی خط تأخیر در مسیر سیگنال Y

۱۲ــ۴ــ آی‌سی ۲۵۸۱ به‌عنوان خط تأخیر

۱ــ۱۲ــ۴ــ آشنایی با شکل ظاهری و بلوک دیاگرام

آی‌سی: آی‌سی ۲۵۸۱ با شماره فنی TDA۴۵۶۵ و یا TDA۴۵۶۰ یک آی‌سی دو ردیفه با ۱۸ پایه است. شکل ۱۰۱ــ۴ شکل ظاهری این آی‌سی را نشان می‌دهد.



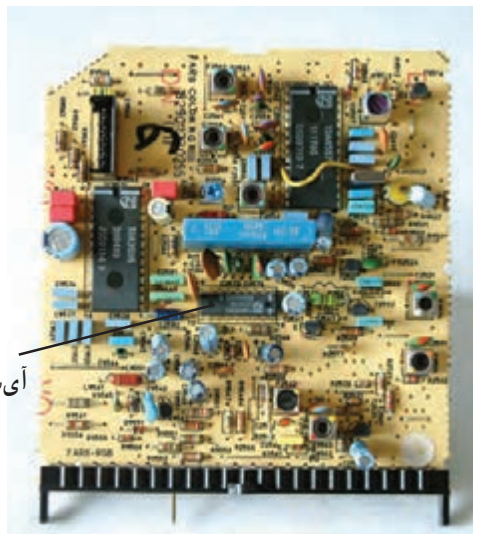
شکل ۱۰۱ــ۴ــ شکل ظاهری آی‌سی ۲۵۸۱

محل نصب این آی‌سی در روی بُرد مدول RGB در شکل ۱۰۲ــ۴ نشان داده شده است. بلوک دیاگرام این آی‌سی را در نقشه‌های مدار تلویزیون به‌صورت شکل ۱۰۳ــ۴ نشان می‌دهند.

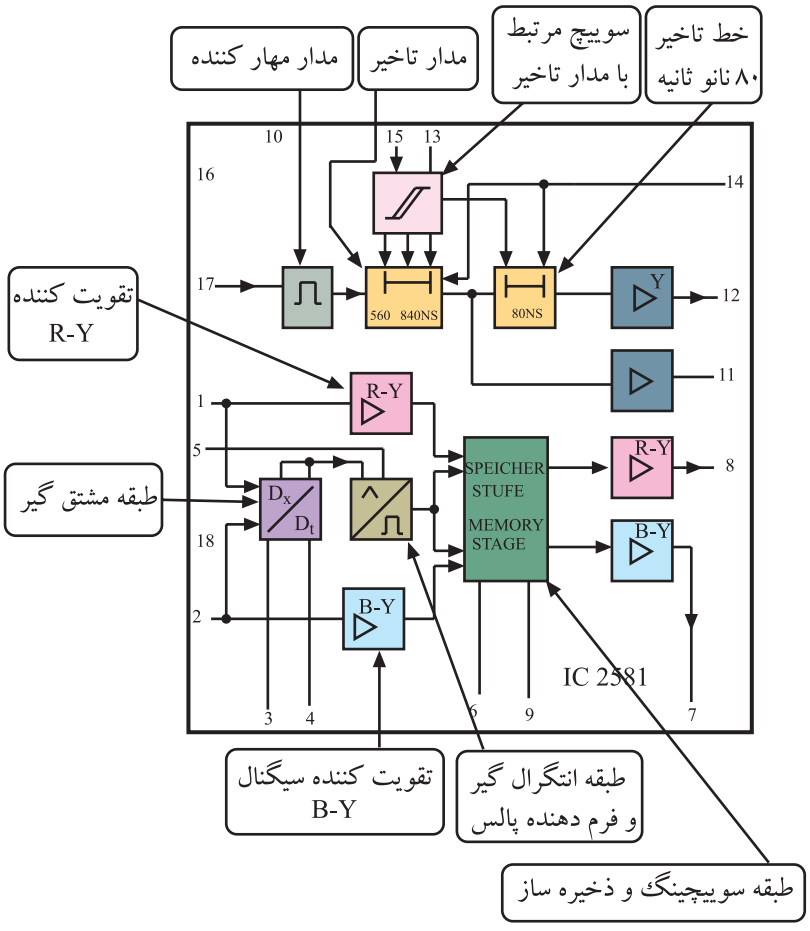
وظایف کلی این آی‌سی بهبود و تصحیح ناپایداری در رنگ و ایجاد تأخیر مناسب برای سیگنال روشنایی (Y) است.

در داخل آی‌سی، طبقات آشکارساز تغییرات رنگ، مدار سوئیچینگ و ذخیره‌ساز برای اصلاح و بهبود سیگنال‌های تفاضلی رنگ وجود دارد.

از ویژگی‌های مهم این آی‌سی وجود مدار با تأخیر زمان قابل تنظیم و کنترل در آن است. زمان تأخیر از ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ نانو ثانیه قابل تنظیم است.



شکل ۱۰۲ــ۴ــ محل نصب آی‌سی ۲۵۸۱ در روی برد مدول RGB

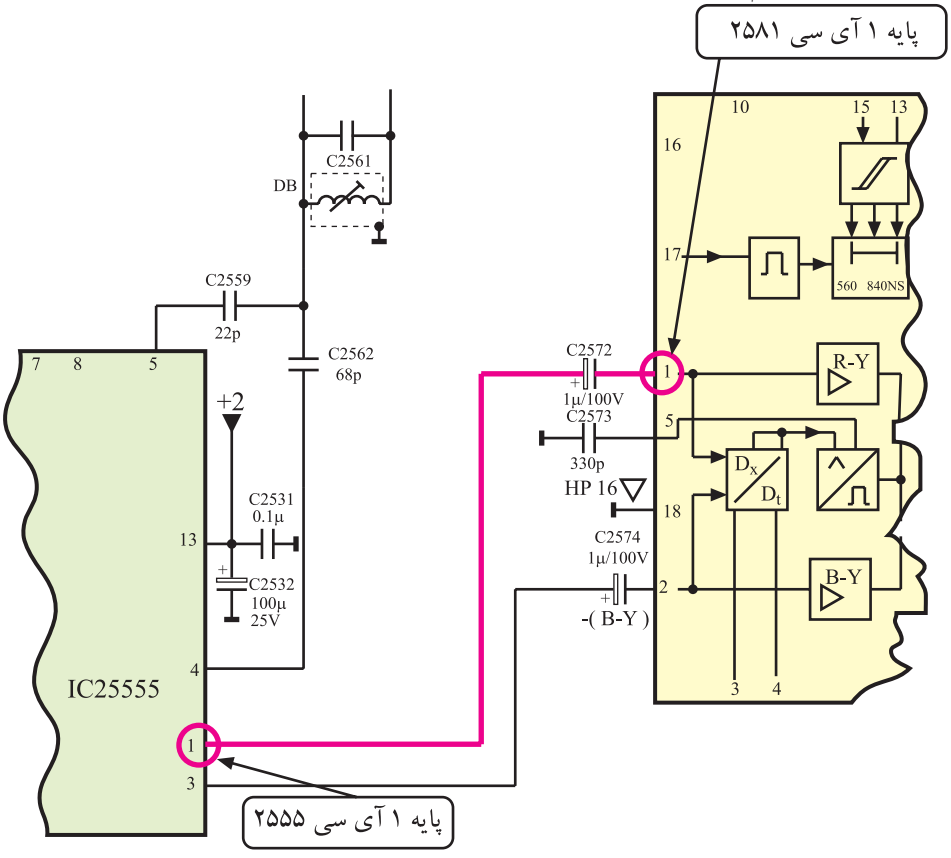


شکل ۱۰۳ــ۴ــ آی‌سی ۲۵۸۱ در نقشه‌ی مدار

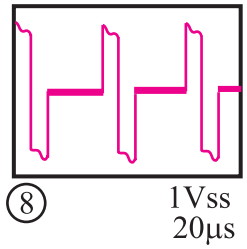
۲ــ۱۲ــ۴ــ عملکرد پایه‌های آی‌سی ۲۵۸۱:

عملکرد پایه‌های آی‌سی به شرح زیر است.

* ***پایه‌ی ۱:*** پایه ۱ پایه ورودی سیگنال تفاضلی رنگ قرمز یعنی R-Y است. این سیگنال از پایه‌ی ۱ آی‌سی ۲۵۵۵ مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۴ــ۱۰۴ دریافت می‌شود. شکل موج سیگنال تفاضلی R-Y در شکل ۴ــ۱۰۵ رسم شده است.



شکل ۴ــ۱۰۴ــ مسیر ارتباط پایه ۱ آی سی ۲۵۵۵ با پایه ۱ آی‌سی ۲۵۸۱



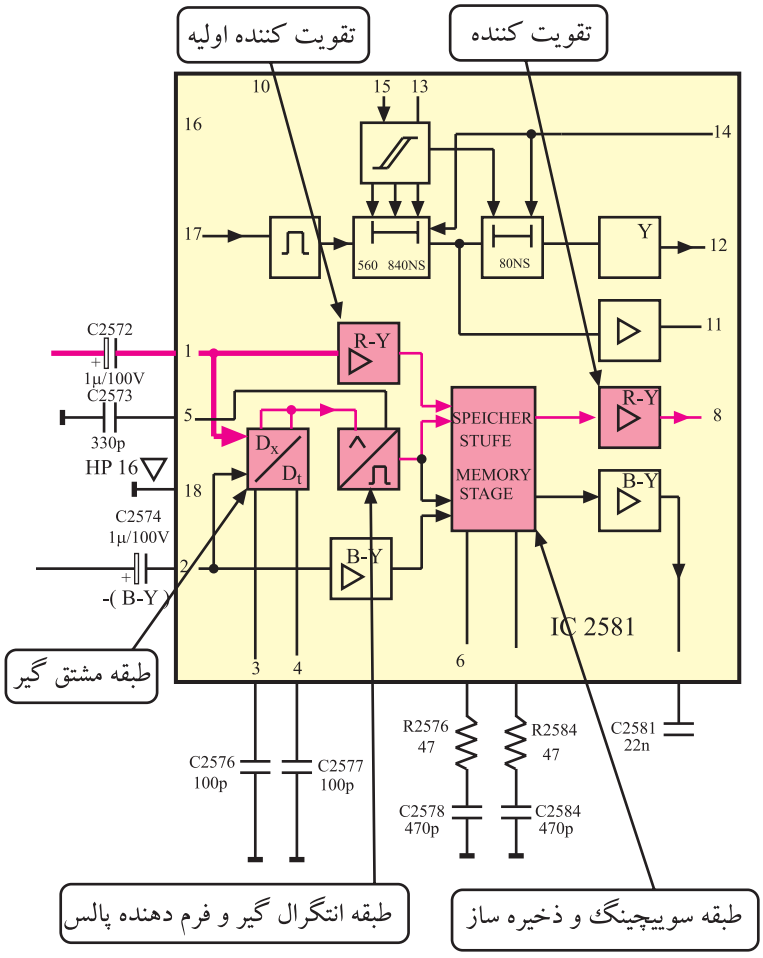
شکل ۴ــ۱۰۵ــ مشکل موج R-Y

سیگنال تفاضلی رنگ قرمز پس از عبور از تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی، به مدار سوئیچینگ و ذخیره‌ساز می‌رسد.

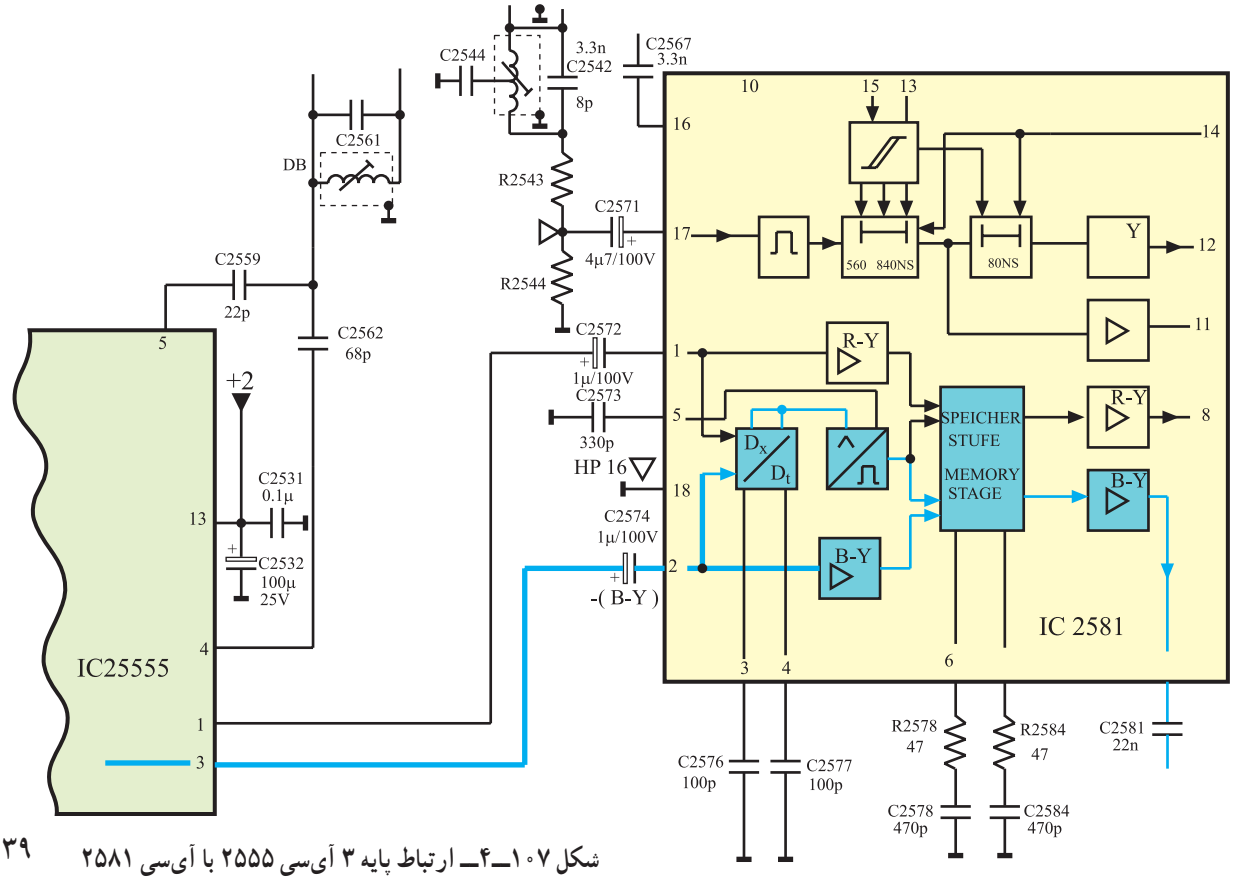
مسیر دیگری از سیگنال رنگ قرمز از مدار مشتق‌گیر و انتگرال گیر و شکل‌دهنده موج عبور می‌کند و جهت اصلاح تغییرات رنگ به مدار سوئیچینگ و ذخیره‌ساز اعمال می‌شود.

شکل ۱۰۶ــ۴ مسیرهای عبور سیگنال R-Y در داخل آی‌سی را نشان می‌دهد.

* **پایه‌ی ۲:** به پایه‌ی شماره ۲ آی‌سی، سیگنال تفاضلی رنگ آبی یعنی B-Y می‌رسد. این سیگنال مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۱۰۷ــ۴ از پایه‌ی ۳ آی‌سی ۲۵۵۵ دریافت می‌شود.

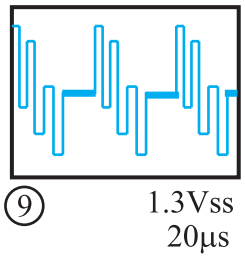


شکل ۱۰۶ــ۴ــ مسیر عبور سیگنال R-Y



شکل ۱۰۷ــ۴ــ ارتباط پایه ۳ آی‌سی ۲۵۵۵ با آی‌سی ۲۵۸۱

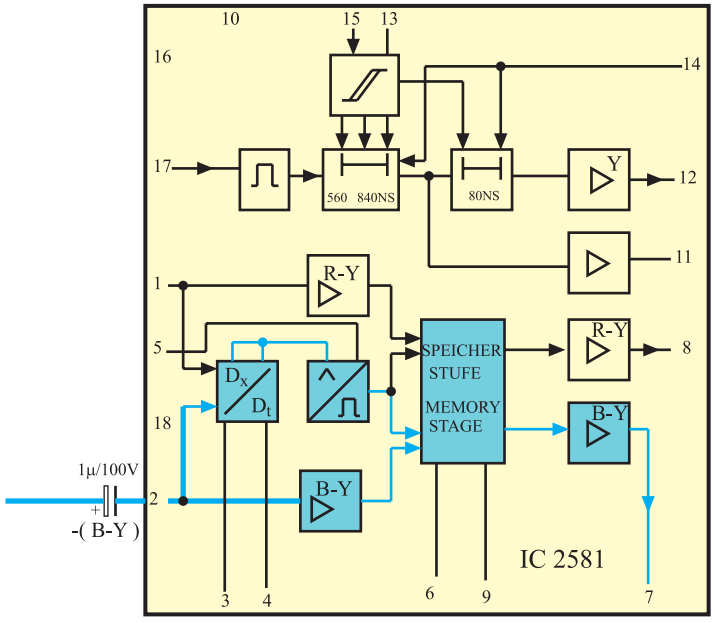
شکل موج سیگنال B-Y به‌صورت شکل ۱۰۸ــ۴ است.



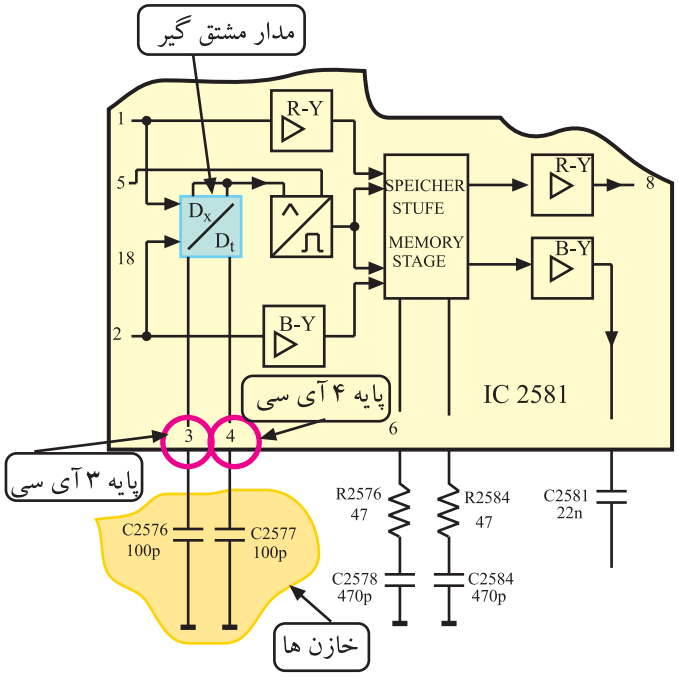
شکل ۱۰۸ــ۴ــ شکل موج B-Y

سیگنال B-Y نیز مانند سیگنال R-Y پس از تقویت اولیه به طبقه‌ی ذخیره‌ساز و سوئیچینگ ارسال می‌شود.

شکل ۱۰۹ــ۴ مسیر ارسال سیگنال B-Y را به مدار ذخیره‌ساز نشان می‌دهد.



شکل ۱۰۹ــ۴ــ مسیر عبور سیگنال B-Y



شکل ۱۱۰ــ۴ــ پایه‌های ۳ و ۴ آی‌سی

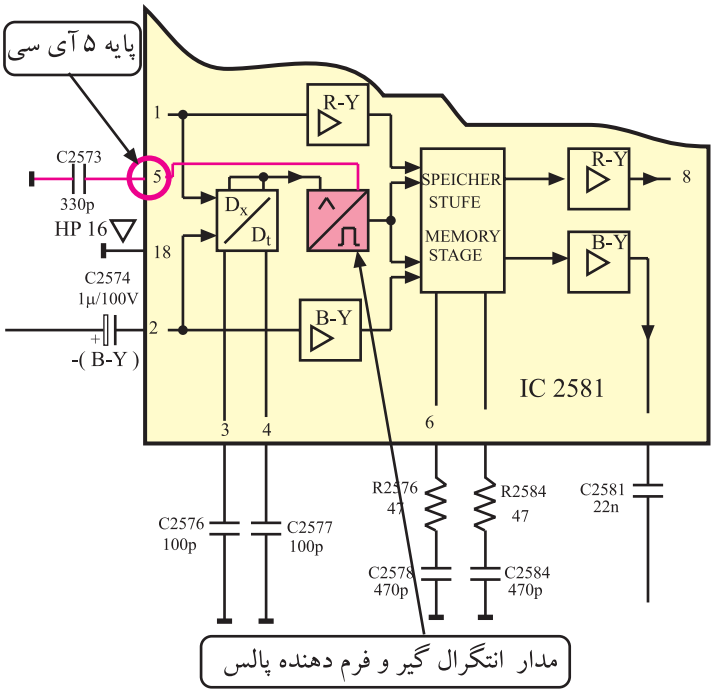
پایه‌ی ۳ و ۴: به این پایه‌ها، خازن‌های C۲۵۷۶ و C۲۵۷۷ اتصال دارد. این خازن‌ها با مدار مشتق‌گیر داخل آی‌سی در ارتباط هستند و برای اصلاح تغییرات رنگ استفاده می‌شوند.

شکل ۱۱۰ــ۴ پایه‌های ۳ و۴ آی‌سی در نقشه‌ی مدار را نشان می‌دهد.

*** پایه‌ی ۵:** به پایه ۵ آی‌سی خازن C۲۵۷۳ اتصال دارد. این خازن در ارتباط با مدار انتگرال‌گیر داخل آی‌سی است.

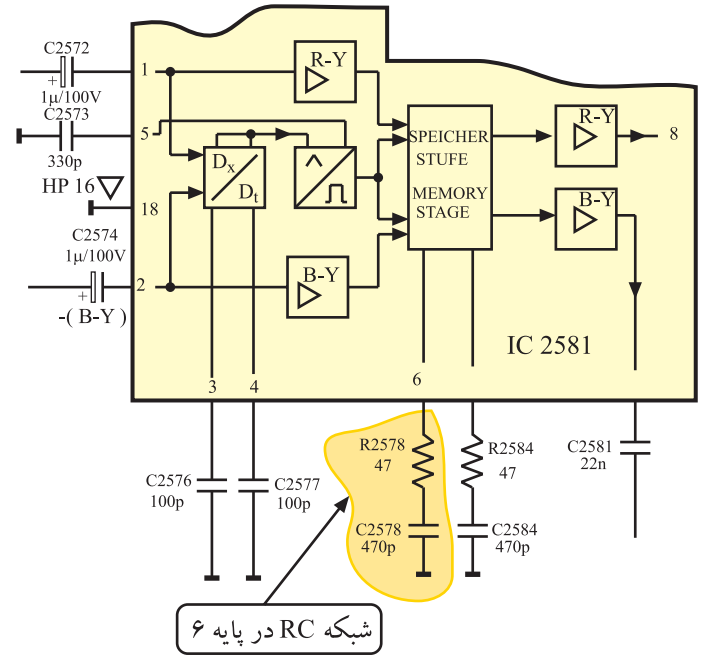
مدار انتگرال‌گیر و شکل دهنده‌ی پالس، جهت اصلاح تغییرات رنگ به‌کار می‌رود.

شکل ۱۱۱ــ۴ پایه ۵ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



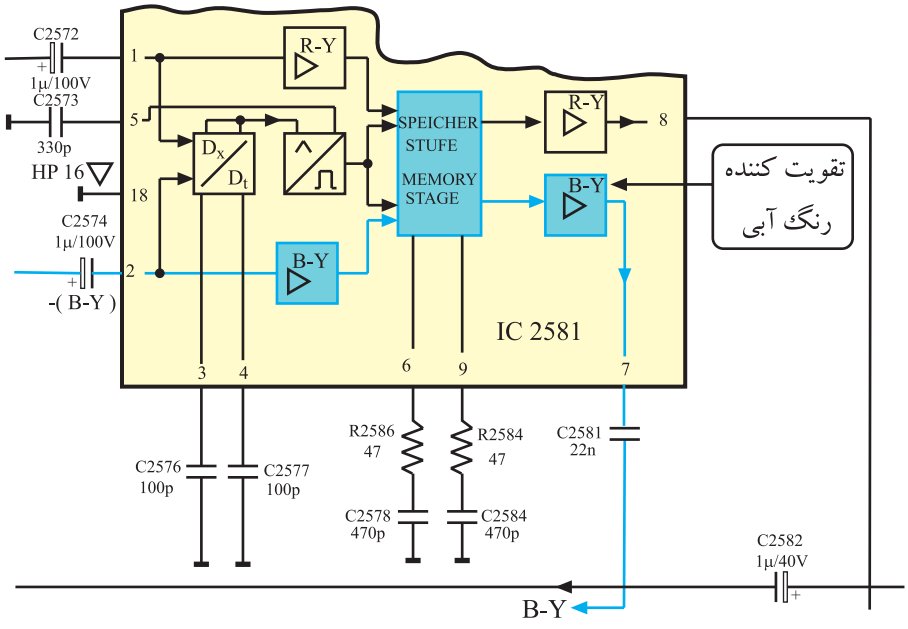
شکل ۱۱۱ــ۴ــ پایه‌ی ۵ آی‌سی

*** پایه‌ی ۶:** به این پایه، شبکه‌ی RC مطابق شکل ۱۱۲ــ۴ اتصال دارد. شبکه‌ی ثابت زمانی RC در ارتباط با مدار سوئیچینگ و ذخیره‌کننده‌ی سیگنال B-Y در داخل آی‌سی است.



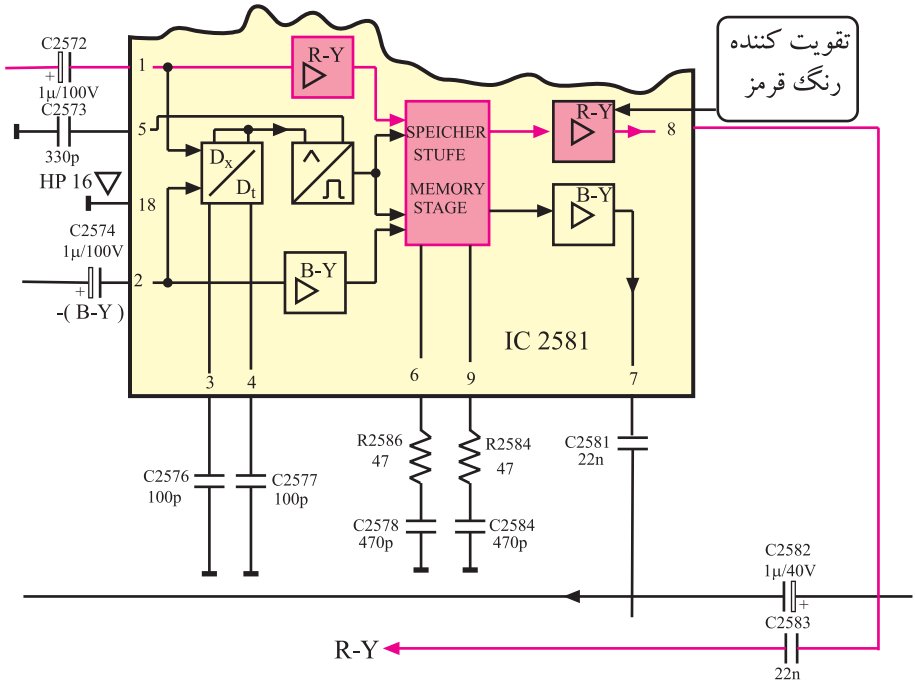
شکل ۱۱۲ــ۴ــ شبکه RC در پایه ۶

* **پایه‌ی ۷:** از پایه‌ی ۷ آی‌سی، سیگنال B-Y خارج می‌شود. شکل ۱۱۳ــ۴ پایه‌ی ۷ آی‌سی را نشان می‌دهد.



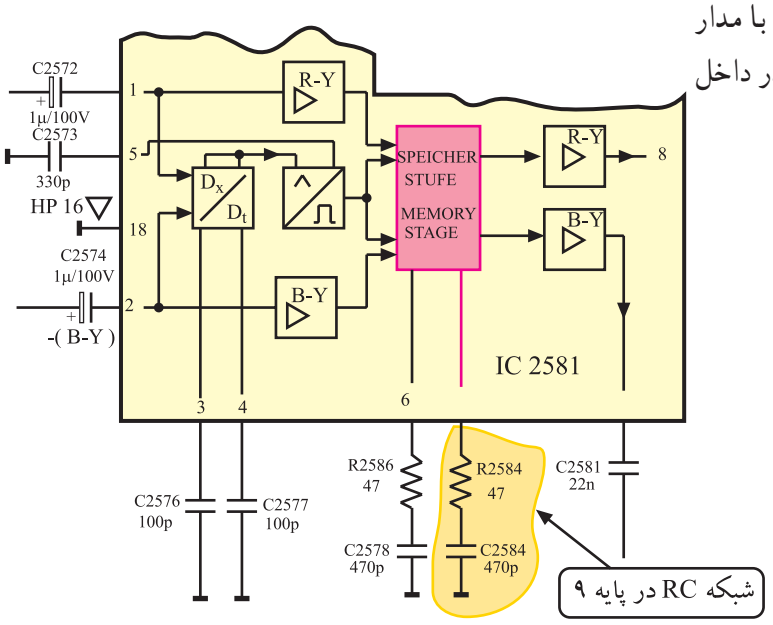
شکل ۱۱۳ــ۴ــ پایه ۷، پایه خروجی B-Y

* **پایه‌ی ۸:** پایه ۸ آی‌سی پایه‌ی خروجی سیگنال تفاضلی R-Y است. شکل ۱۱۴ــ۴ پایه‌ی ۸ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۴ــ۴ــ پایه ۸، خروجی R-Y

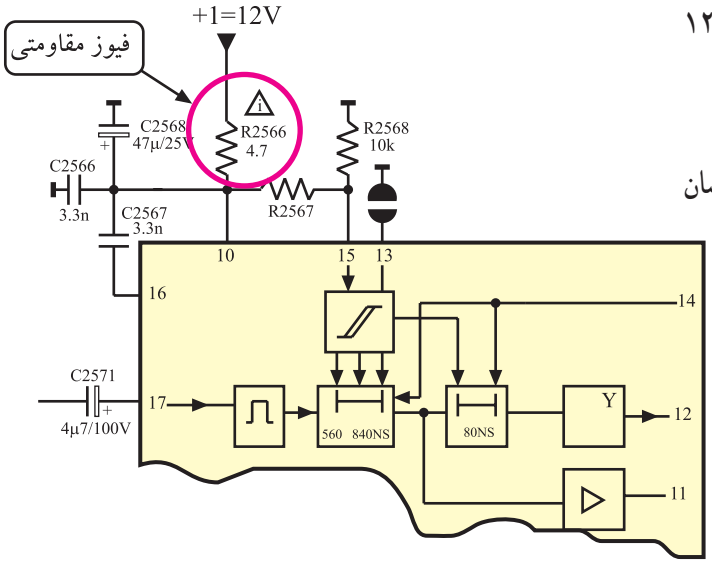
*** پایه‌ی ۹:** به پایه‌ی ۹ مطابق شکل ۱۱۵ــ۴ شبکه‌ی ثابت زمانی (RC) اتصال دارد. این شبکه در ارتباط با مدار سوئیچینگ و طبقه‌ی ذخیره کننده‌ی سیگنال R-Y در داخل آی‌سی است.



شکل ۱۱۵ــ۴ــ شبکه RC در پایه ۹ آی‌سی

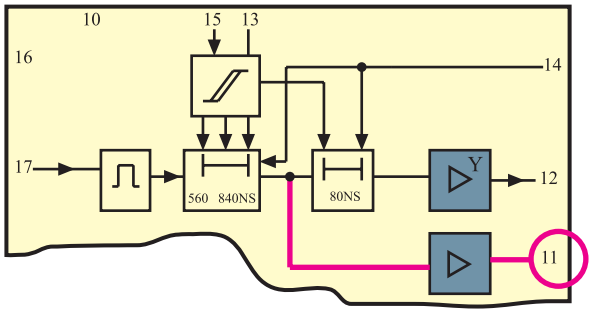
*** پایه‌ی ۱۰:** ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی از ۱+ که برابر ۱۲ ولت است، تأمین می‌شود و به این پایه اتصال دارد.

شکل ۱۱۶ــ۴ پایه‌ی ۱۰ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



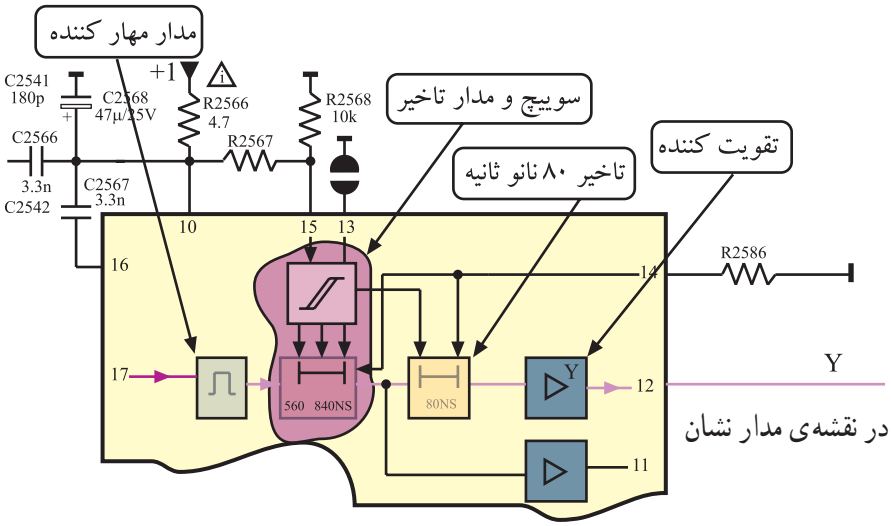
شکل ۱۱۶ــ۴ــ تغذیه به پایه ۱۰ آی‌سی وصل است

*** پایه‌ی ۱۱:** از پایه‌ی ۱۱ آی‌سی، سیگنال روشنایی (Y) خارج می‌شود. شکل ۱۱۷ــ۴ پایه‌ی ۱۱ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد. در این شاسی از این پایه استفاده‌ای نشده است.



شکل ۱۱۷ــ۴ــ پایه ۱۱ آی‌سی در نقشه‌ی مدار

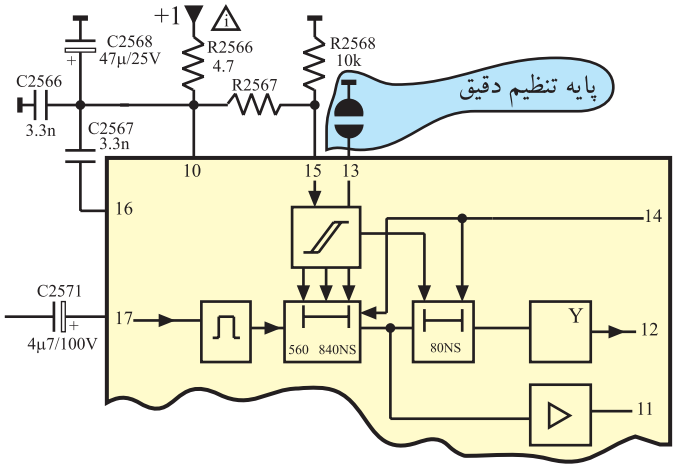
* **پایه‌ی ۱۲:** از پایه‌ی ۱۲ سیگنال Y خارج می‌شود. این سیگنال ۸۰ نانو ثانیه با سیگنال Y در پایه‌ی ۱۱، اختلاف زمانی دارد.



شکل ۱۱۸ــ۴ پایه‌ی ۱۲ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

شکل ۱۱۸ــ۴ــ پایه‌ی ۱۲، پایه خروجی Y

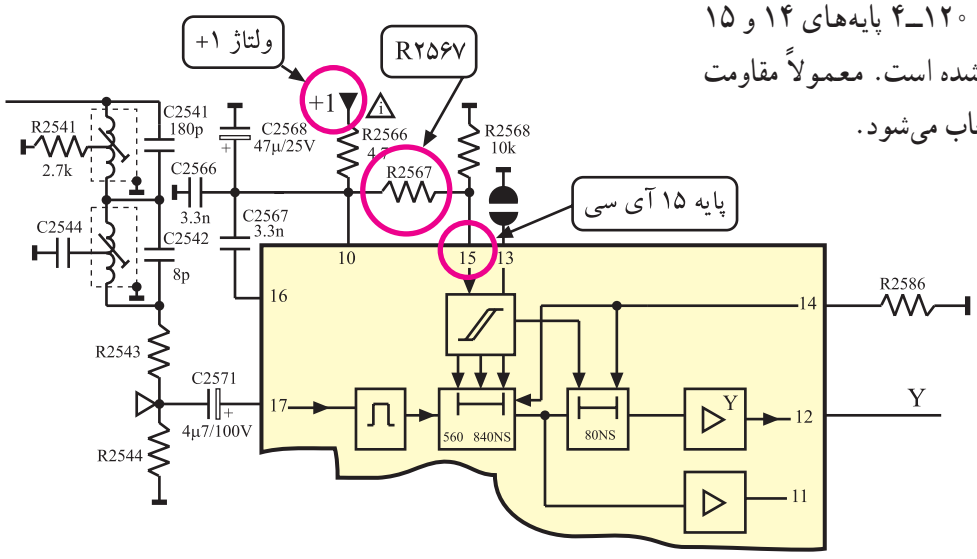
* **پایه‌ی ۱۳:** پایه‌ی ۱۳، پایه‌ی تنظیم دقیق تأخیر زمانی سیگنال (Y) است. شکل ۱۱۹ــ۴ پایه‌ی ۱۳ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۹ــ۴ــ پایه‌ی ۱۳ آی‌سی

از این پایه در هنگام اتصال دستگاه‌های جانبی به تلویزیون استفاده می‌کنیم. در این حالت تأخیر زمانی موردنیاز 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 R۲۵۸۶ به شاسی و تغییر ولتاژ پایه‌ی ۱۵، زمان تأخیر سیگنال Y را می‌توان تغییر داده و تنظیم کرد. در شکل ۱۲۰ــ۴ پایه‌های ۱۴ و ۱۵ آی‌سی در نقشه‌ی مدار نشان داده شده است. معمولاً مقاومت R۲۵۸۶ ۱/۱ یا ۱/۲ کیلو اهم انتخاب می‌شود.



شکل ۱۲۰ــ۴ــ پایه‌های ۱۴ و ۱۵ آی‌سی و قطعات مرتبط با آن

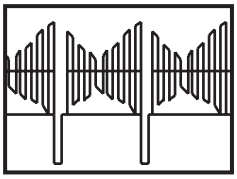
در جدول ۵ــ۴ تغییرات ولتاژ DC در پایه‌ی ۱۵ و زمان تأخیر سیگنال Y با توجه به مقدار ولتاژ DC نشان داده شده است. مشاهده می‌شود تغییرات زمان تأخیر دارای فواصل معین ۹۰ نانو ثانیه است.

ولتاژ DC در پایه ۱۵ برحسب ولت	میزان تأخیر سیگنال Y برحسب نانو ثانیه		
	مینیمم	متوسط	ماکزیمم
۰ــ۲/۵	۶۷۰	۷۳۰	۷۹۰
۳/۵ــ۵/۵	۷۶۰	۸۲۰	۸۸۰
۶/۵ــ۸/۵	۸۵۰	۹۱۰	۹۷۰
۹/۵ــ۱۲	۹۴۰	۱۰۰۰	۱۰۶۰

جدول ۵ــ۴

* **پایه‌ی ۱۶:** این پایه به جایی اتصال ندارد.

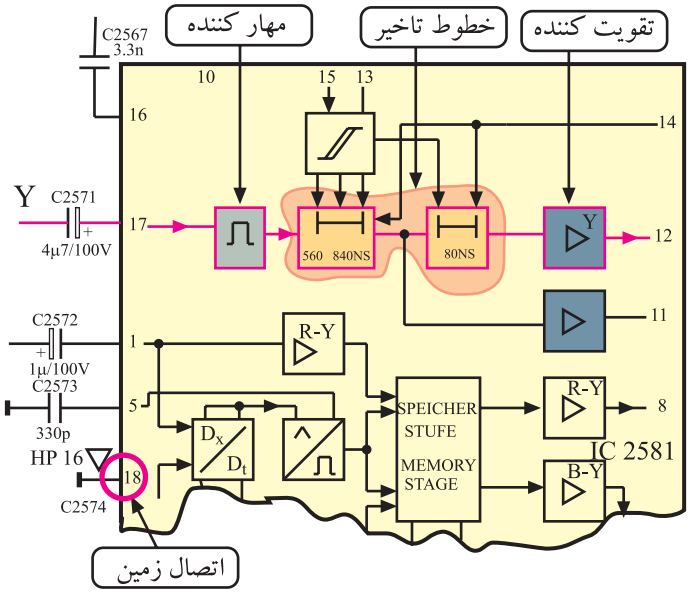
* **پایه‌ی ۱۷:** به پایه‌ی ۱۷ سیگنال روشنایی (Y) می‌رسد. سیگنال روشنایی (Y) دارای شکل موجی مشابه شکل ۱۲۱ــ۴ است.



شکل ۱۲۱ــ۴ــ موج ورودی پایه ۱۷

موج Y پس از عبور از مدار مهارکننده، به خط تأخیر انتقال می‌یابد.

در شکل ۱۲۲ــ۴ پایه‌ی ۱۷ و مسیر عبور سیگنال Y در نقشه‌ی مدار نشان داده شده است.



شکل ۱۲۲ــ۴ــ مسیر عبور سیگنال Y

* **پایه‌ی ۱۸:** این پایه اتصال زمین آی‌سی است.

ولتاژ تغذیه آی‌سی از ۱+ که برابر ۱۲ ولت است تأمین می‌شود و به پایه ۱۰ اتصال می‌یابد. پایه ۱۸ اتصال زمین آی‌سی است.

۱۳ــ۴ ــ کار عملی شماره ۳

شناسایی قطعات مدول RGB و عیب‌گذاری روی آن

۱ــ۱۳ــ۴ــ هدف کلی: نقشه‌خوانی، عیب‌گذاری و بررسی اثر عیب روی صدا و تصویر تلویزیون

۲ــ۱۳ــ۴ ــ 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.

توجه: شکل قطعات وتجهیزات در بند ۳ــ۹ــ۴ نشان داده شده است. می‌توانید از هر دستگاه استاندارد موجود در کارگاه استفاده کنید.

۳ــ۱۳ــ۴ــ 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 ــ سکام یک دستگاه
- اسیلوسکوپ یک دستگاه
- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو
- هویه، قلع، روغن لحیم ــ قلع‌کِش
- سیم‌چین، دم‌باریک

رعایت نکات ایمنی در هر مرحله از انجام کار ضروری است.

۴ــ۱۳ــ۴ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ نکات ایمنی مطرح شده در بند ۴ــ۹ــ۴ را به دقت مطالعه کنید و آن‌ها را در هنگام اجرای کارهای عملی به‌کار ببرید.

۵ــ۱۳ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۳

زمان اجرا: ۳ ساعت

قسمت اول: نقشه‌خوانی

- قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

- مدول RGB را از جای خود خارج کنید. شکل ۱۲۳ــ۴ مدول RGB را نشان می‌دهد.

شکل ۱۲۳ــ۴ــ مدول RGB

- با توجه به نقشه‌ی مدار و مدول RGB، قطعات خواسته شده در جدول ۶ــ۴ را روی بُرد مدول RGB شناسایی کرده و سپس جدول را کامل کنید.

جدول ۶ــ۴

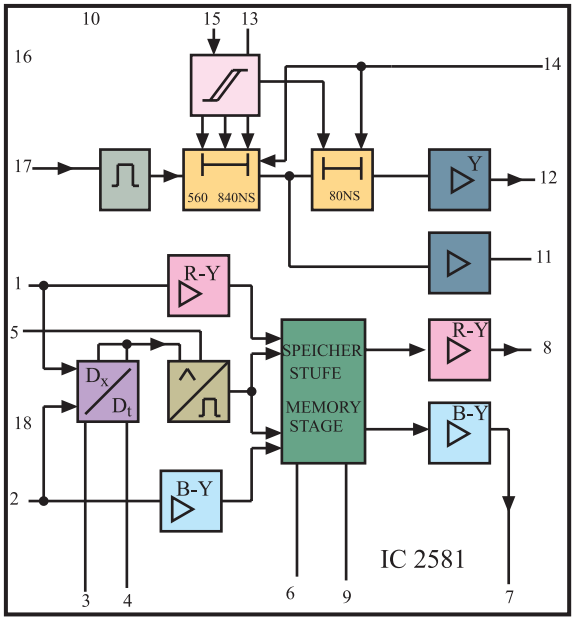
شماره ردیف	قطعه موردنظر	شماره قطعه در روی بُرد
۱	آی‌سی تأخیر دهنده سیگنال Y	
۲	سیم‌پیچ در مدار فیلتر حذف حامل رنگ در مسیر Y	
۳	سیم‌پیچ در مدار فیلتر حذف حامل رنگ در مسیر Y	
۴	مقاومت فیوزی در مسیر تغذیه آی‌سی	
۵	مقاومت تنظیم‌کننده زمان تأخیر	

● پس از شناسایی و بررسی کامل آی‌سی تأخیری در مسیر Y، جدول ۷ــ۴ را کامل کنید. این آی‌سی در شکل ۱۲۴ــ۴ به‌صورت بلوک دیاگرام نشان داده شده است.

جدول ۷ــ۴

ردیف	عملکرد پایه آی‌سی ۲۵۸۱	شماره پایه آی‌سی
۱	تغذیه آی‌سی	
۲	اتصال زمین آی‌سی	
۳	پایه ورودی سیگنال Y	
۴	پایه ورودی سیگنال R-Y	
۵	پایه ورودی سیگنال B-Y	
۶	پایه خروجی سیگنال Y	
۷	پایه خروجی سیگنال تفاضلی R-Y	
۸	پایه خروجی سیگنال تفاضلی B-Y	

توجه: در صورت داشتن وقت اضافی می‌توانید با نظر مربی علاوه بر آزمایش‌های کتاب ، به هر آزمایش منطقی دیگر بپردازید و با ایجاد معایب دیگر، 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 ۱۲۴ــ۴ــ آی‌سی ۲۵۸۱ به‌صورت بلوک دیاگرام

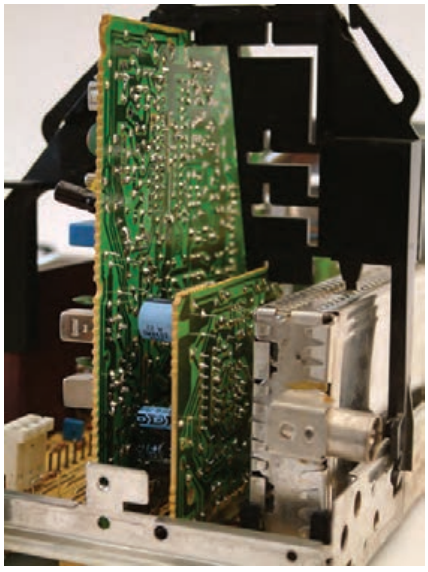
۶ــ۱۳ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۳

قسمت دوم: عیب‌گذاری

زمان اجرا: ۴ ساعت

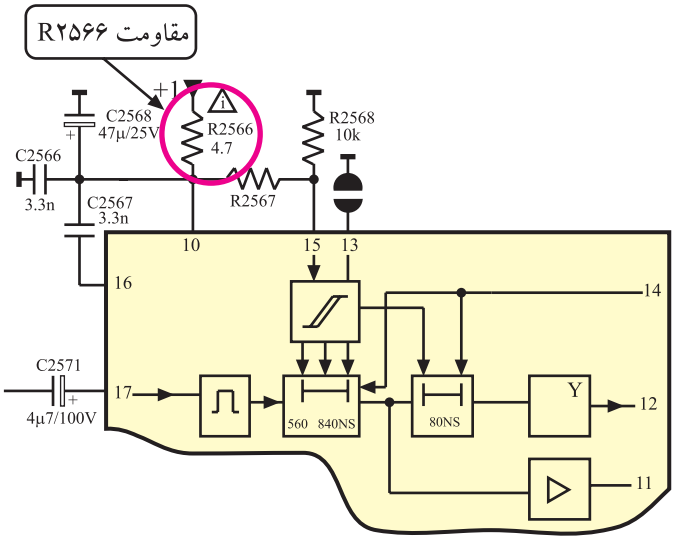
- قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

- مدول RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید. شکل ۱۲۵ــ۴ مدول RGB را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲۵ــ۴ــ مدول RGB روی برد

- مقاومت R۲۵۶۶ را در روی نقشه‌ی مدار و برد RGB پیدا کنید و یک پایه‌ی آن را از داخل بُرد بیرون بکشید. شکل ۱۲۶ــ۴ مقاومت را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد. با بیرون آوردن یک پایه‌ی مقاومت R۲۵۶۶ از مدار، تغذیه آی‌سی ۲۵۸۱ قطع می‌شود و حالت معیوب را در آی‌سی ایجاد می‌کند.



شکل ۱۲۶ــ۴ــ مقاومت R۲۵۶۶ در نقشه‌ی مدار

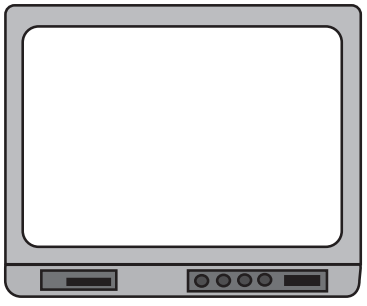
- مدول RGB را در جای خود قرار دهید.

- 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 ۱۲۷ــ۴ نشان دهید.



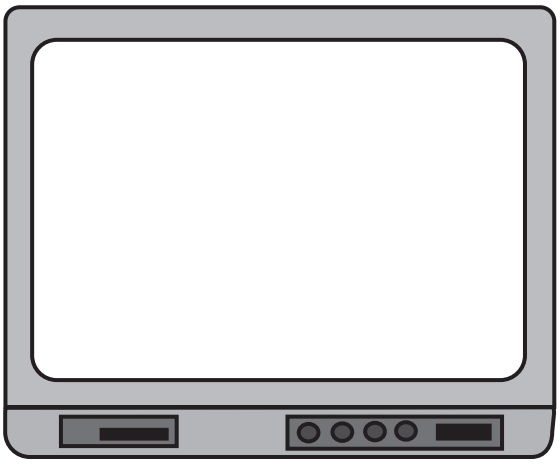
شکل ۱۲۷ــ۴ــ وضعیت تصویر در باند VHF

● وضعیت صوت تلویزیون چگونه است؟

وضعیت صوت:

● برنامه‌ای از باند UHF دریافت کنید.

● وضعیت تصویر تلویزیون را در شکل ۱۲۸ــ۴ نشان دهید.



شکل ۱۲۸ــ۴ــ وضعیت تصویر در باند UHF

● وضعیت صوت چگونه است؟

وضعیت صوت:

● تلویزیون را خاموش کنید.

● مدول RGB را از روی بُرد جدا کنید و پایه‌ی قطعه‌ی جدا 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 خاموش کنید و آن را برای کار بعدی آماده کنید.

● نتایج به‌دست آمده از کار عملی را به اختصار بنویسید.

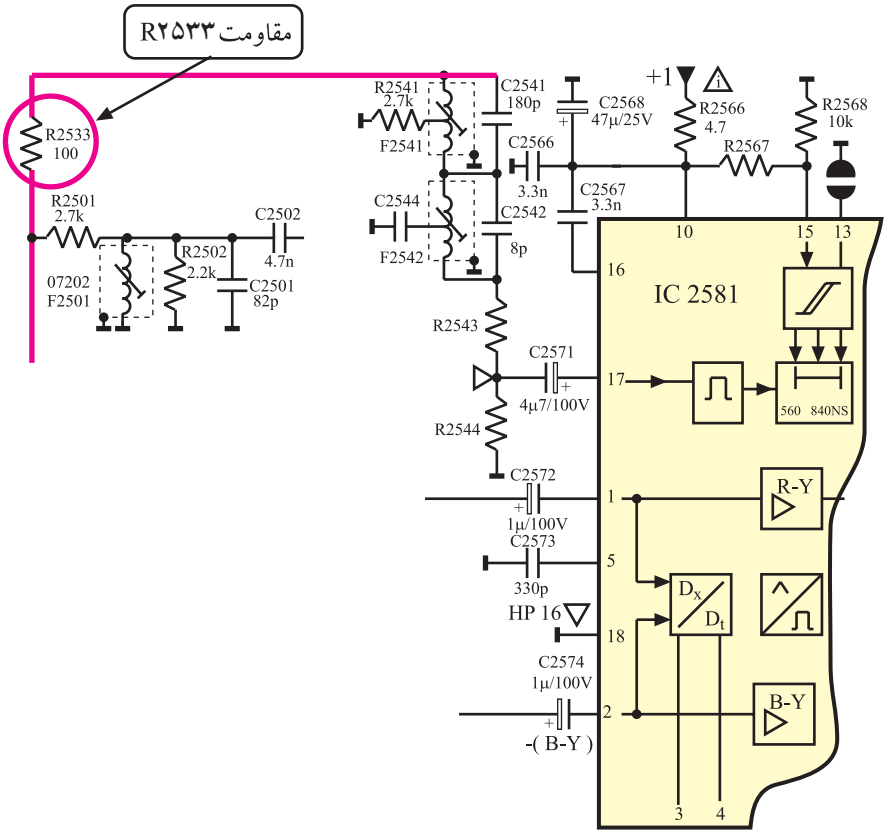
نتایج:

۷ــ۱۳ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۳

قسمت سوم عیب‌گذاری

زمان اجرا: ۴ ساعت

- 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 ۱۲۹ــ۴ نشان داده شده است.



شکل ۱۲۹ــ۴ــ مقاومت R۲۵۳۳ در نقشه‌ی مدار

- یک پایه‌ی مقاومت R۲۵۳۳ را از بُرد مدار چاپی بیرون بیاورید.
- قطع پایه‌ی مقاومت ۲۵۳۳، مسیر چه سیگنالی را به آی‌سی ۲۵۸۱ قطع می‌کند؟

پاسخ:

- مدول RGB را در جای خود قرار دهید.
- سیم دو شاخه‌ی برق تلویزیون را به پریز برق وصل کنید و تلویزیون را روشن کنید.

- برنامه‌ای از باند VHF دریافت کنید. وضعیت تصویر چگونه است؟

وضعیت تصویر:

- وضعیت صدای کانال دریافتی چگونه است؟

وضعیت صدا:

- علت وضعیت خاص تصویر را توضیح دهید.

علت وضعیت تصویر:

- برنامه‌ای از باند UHF دریافت کنید. وضعیت تصویر چگونه است؟

وضعیت تصویر در باند UHF:

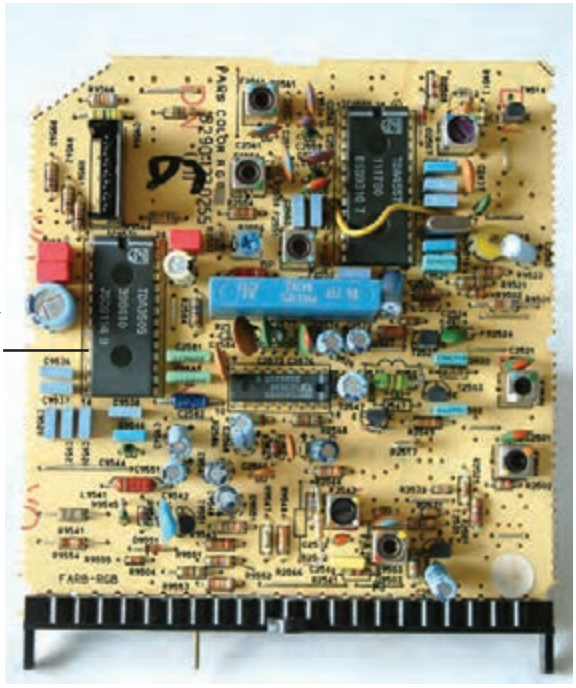
- تلویزیون را خاموش کنید.
- مدول RGB را از جای خود خارج کنید.
- پایه‌ی قطعه‌ای را که بیرون آورده‌اید به حالت اول برگردانید.
- مدول RGB را در جای خود قرار دهید و تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را امتحان کنید.
- تلویزیون را برای اجرای کار عملی بعدی آماده کنید.
- نتایج حاصل از اجرای این کار عملی را به اختصار شرح دهید.

نتایج:

۱۴ــ۴ــ نحوه‌ی تهیه سیگنال‌های اولیه رنگ

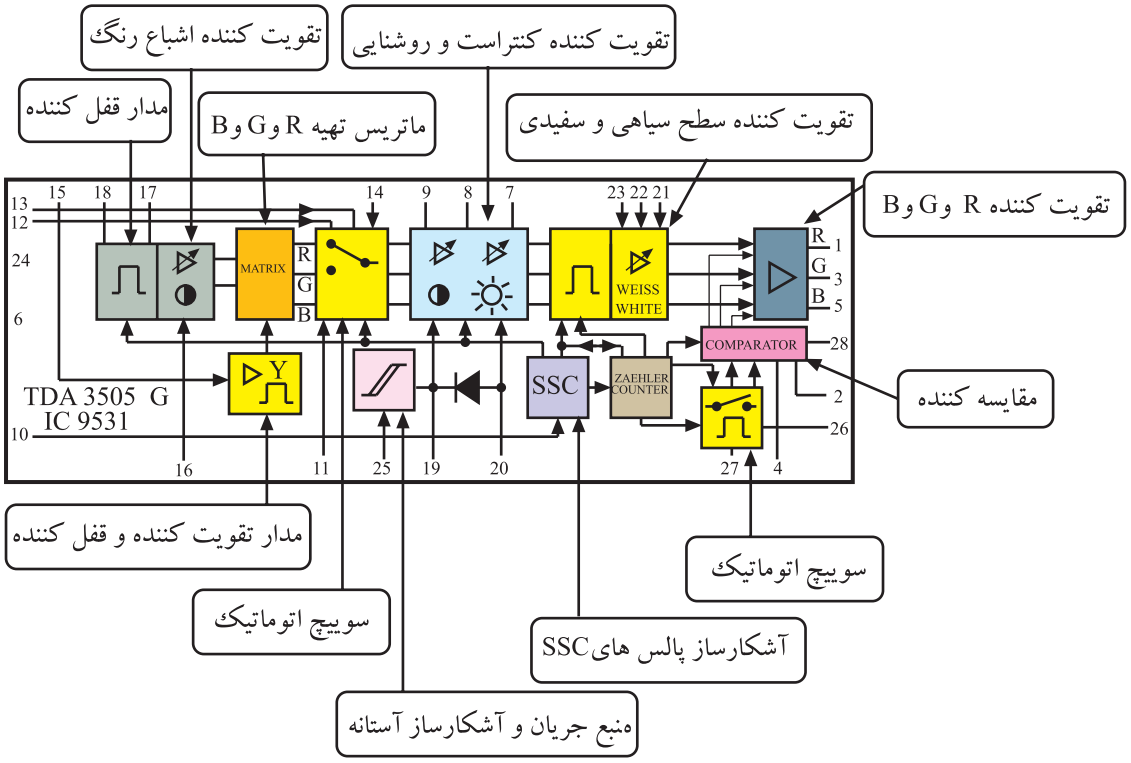
۱ــ۱۴ــ۴ ــ آشنایی با آی‌سی ۹۵۳۱(TDA۳۵۰۵):

سیگنال‌های اولیه‌ی رنگ یعنی سیگنال‌های R، G و B، در داخل آی‌سی ۹۵۳۱ با شماره‌ی فنی TDA۳۵۰۵ تهیه می‌شوند.



شکل ۱۳۰ــ۴ــ محل نصب آی‌سی ۹۵۳۱

این آی‌سی، یک آی‌سی دوطرفه با ۲۸ پایه است. محل نصب آن را در مدول RGB درشکل ۱۳۰ــ۴ مشاهده می‌کنید. این آی‌سی در نقشه‌ی مدار تلویزیون به‌صورت شکل ۱۳۱ــ۴ نشان داده شده است.



شکل ۱۳۱ــ۴ــ آی‌سی ۹۵۳۱

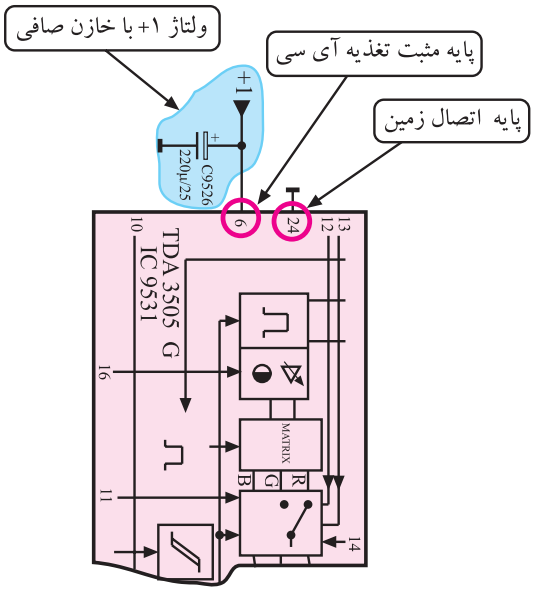
۲ــ۱۴ــ۴ــ وظایف مهم آی‌سی TDA۳۵۰۵:

وظایف مهم این آی‌سی عبارتند از :

- تهیه‌ی سیگنال تفاضلی رنگ سبز در ماتریس مربوطه.
- تهیه‌ی سیگنال‌های اولیه‌ی رنگ R، G و B.

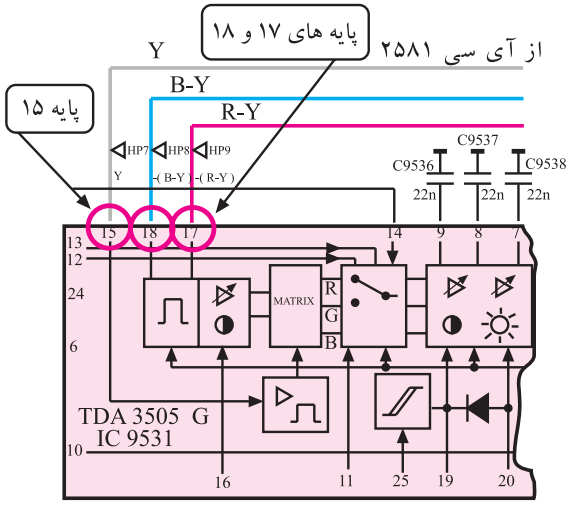
- کنترل کنتراست و برایتنس تصویر
- محدود کردن جریان اشعه‌ی لامپ تصویر
- ثابت نگهداشتن سطح سیاهی برای سیگنال‌های روشنایی و رنگ
- محو برگشت عمودی و افقی با استفاده از پالس‌های SSC

۳ــ۱۴ــ۴ ــ 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 ۱۳۲ــ۴ پایه‌های ۶ و ۲۴ آی‌سی را نشان می‌دهد.



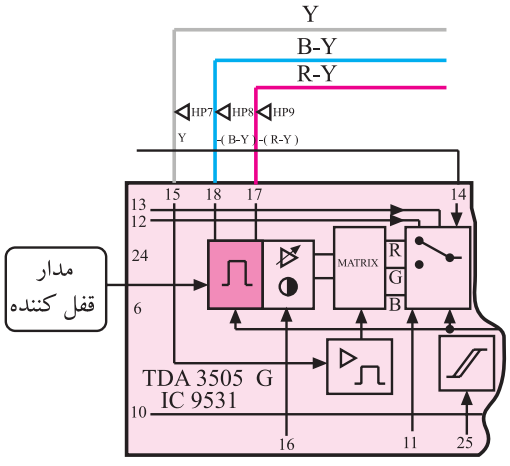
شکل ۱۳۲ــ۴ــ پایه‌ی تغذیه آی‌سی

۴ــ۱۴ــ۴ــ 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 ۱۳۳ــ۴ پایه‌های ورودی سیگنال‌های تفاضلی و روشنایی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳۳ــ۴ــ پایه‌های ورودی سیگنال‌های Y و R-Y و B-Y

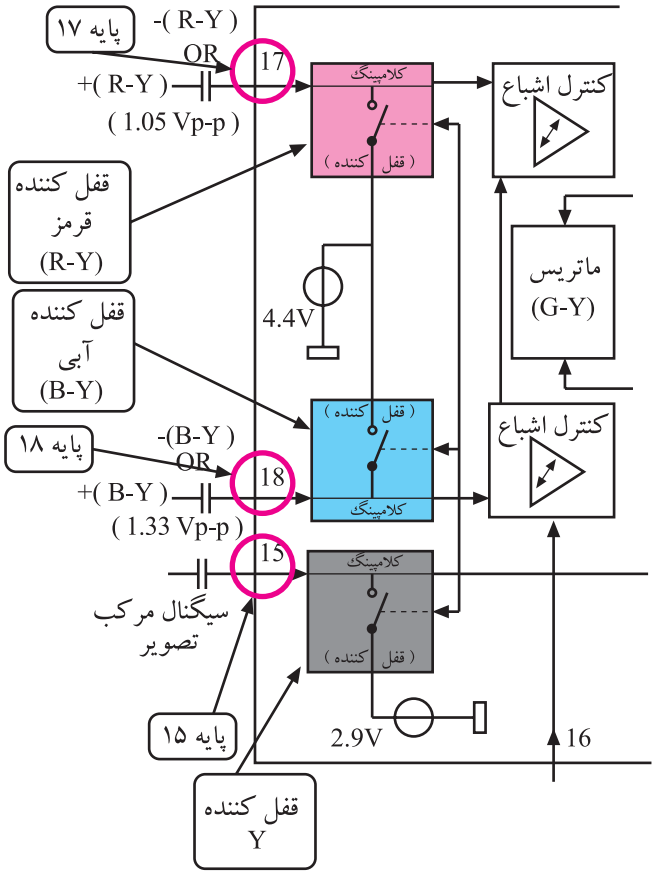
در مرحله‌ی ورودی سیگنال‌ها به آی‌سی، مدار قفل کننده[1] قرار دارد. این مدار درشکل ۱۳۴ــ۴ مشخص شده است.



شکل ۱۳۴ــ۴ــ مدار قفل‌کننده در مسیر سیگنال‌ها

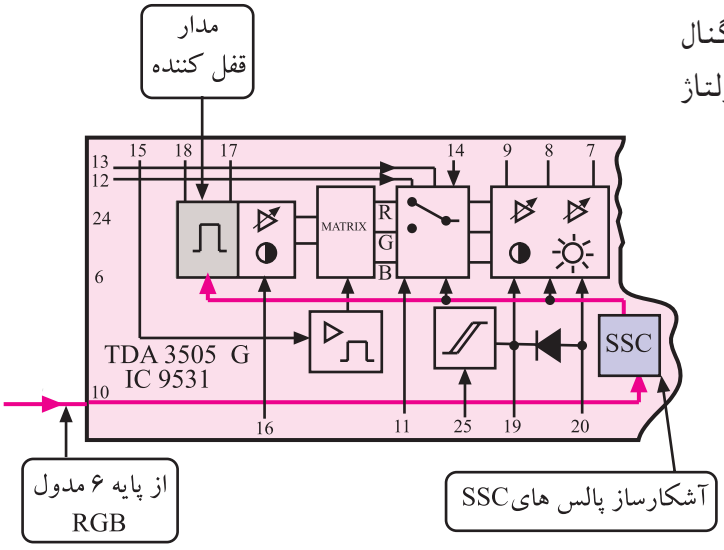
۱ــ Clamping قفل کننده

قفل‌کننده از سه مدار مجزا به صورت شکل ۱۳۵ــ۴ تشکیل شده است. به مدارهای قفل‌کننده، منابع ولتاژ ثابت ۴/۴ ولت و ۲/۹ ولت اتصال دارد. این ولتاژها به‌عنوان ولتاژ مبنا به‌کار می‌روند و سیگنال‌ها روی این سطح DC سوار می‌شوند.

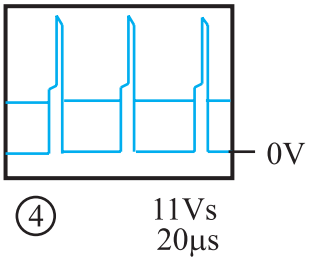


شکل ۱۳۵ــ۴ــ مدارهای قفل‌کننده

به مدار قفل‌کننده مطابق شکل ۱۳۶ــ۴ پالس‌های محو افقی نیز وارد می‌شوند. این پالس‌ها که شکل موج آن به‌صورت شکل ۱۳۷ــ۴ است از پایه‌ی ۶ مدول RGB دریافت و به پایه‌ی ۱۰ آی‌سی می‌رسند. سیگنال‌های تفاضلی رنگ و سیگنال روشنایی، در طول شانه‌ی پالس‌های محو افقی، بر روی ولتاژ مبنا قفل می‌شوند.



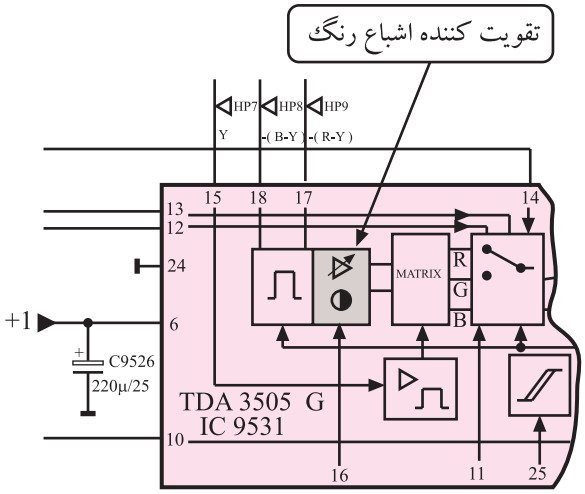
شکل ۱۳۶ــ۴ــ قفل‌کننده در آی‌سی



شکل ۱۳۷ــ۴ــ پالس‌های محو افقی

۵ــ۱۴ــ۴ــ تقویت‌کننده اشباع رنگ: سیگنال‌های تفاضلی رنگ پس از قفل شدن روی ولتاژهای مبنا، به مدار تقویت‌کننده‌ی اشباع رنگ ارسال می‌شوند.

شکل ۱۳۸ــ۴ تقویت‌کننده‌ی اشباع رنگ را به‌صورت بلوک دیاگرام در داخل آی‌سی نشان می‌دهد.

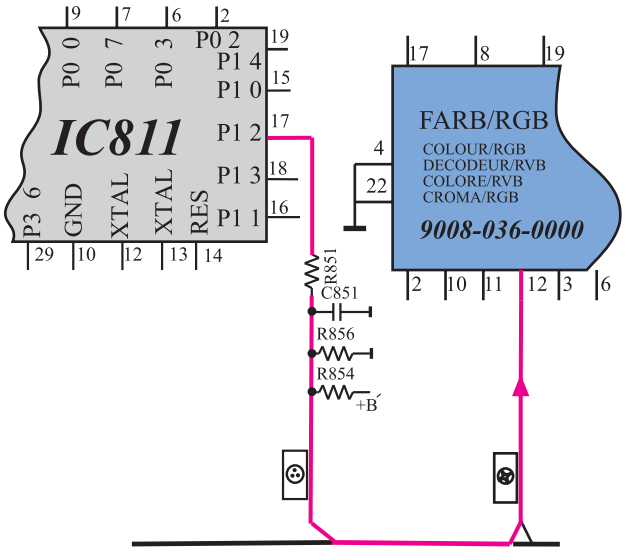


شکل ۱۳۸ــ۴ــ تقویت‌کننده اشباع رنگ در آی‌سی

فرمان تغییر اشباع رنگ توسط کلید مشخص شده درشکل ۱۳۹ــ۴ از دستگاه کنترل از راه دور داده می‌شود.

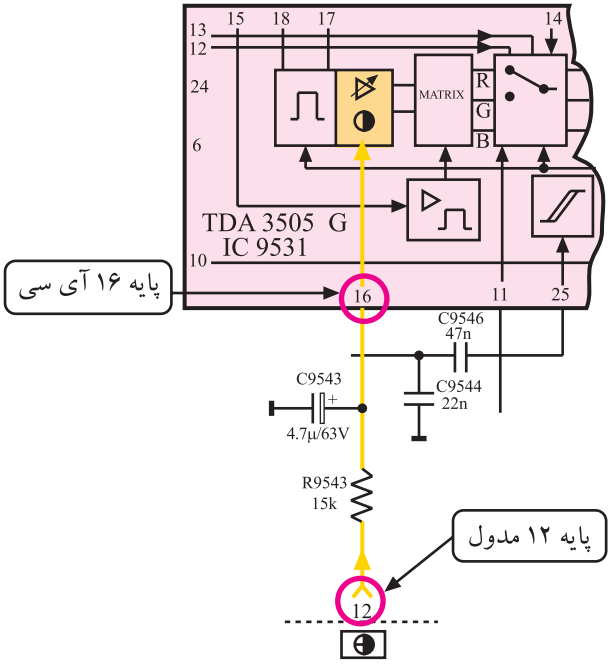
شکل ۱۳۹ــ۴ــ دکمه کنترل‌کننده اشباع رنگ

این فرمان توسط آی‌سی میکروکنترلر به ولتاژ بین ۲ تا ۴/۳ ولت تبدیل می‌شود. ولتاژ ایجاد شده توسط آی‌سی مطابق شکل ۱۴۰ــ۴ به پایه‌ی ۱۲ مدول RGB ارسال می‌شود.



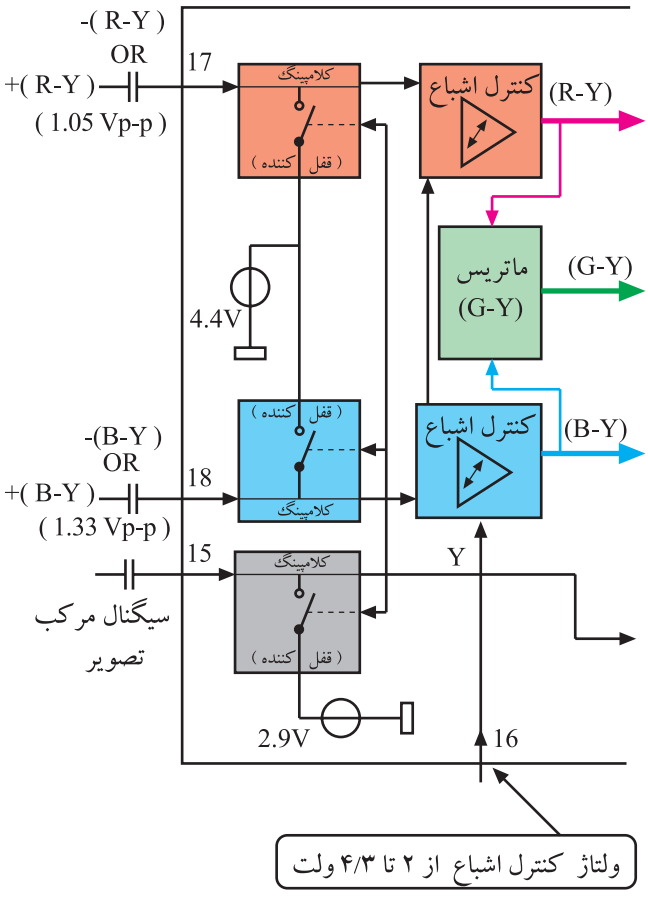
شکل ۱۴۰ــ۴ــ ارتباط آی‌سی میکروکنترلر با مدول RGB در ارتباط با اشباع رنگ

پایه‌ی ۱۲ مدول RGB مطابق شکل ۱۴۱ــ۴ به پایه‌ی ۱۶ آی‌سی ۹۵۳۱ ارتباط دارد. ولتاژ پایه‌ی ۱۶ آی‌سی، بهره‌ی تقویت‌کننده داخل آی‌سی را کنترل می‌کند و اشباع رنگ را تغییر می‌دهد.



شکل ۱۴۱ــ۴ــ پایه ۱۶ آی‌سی

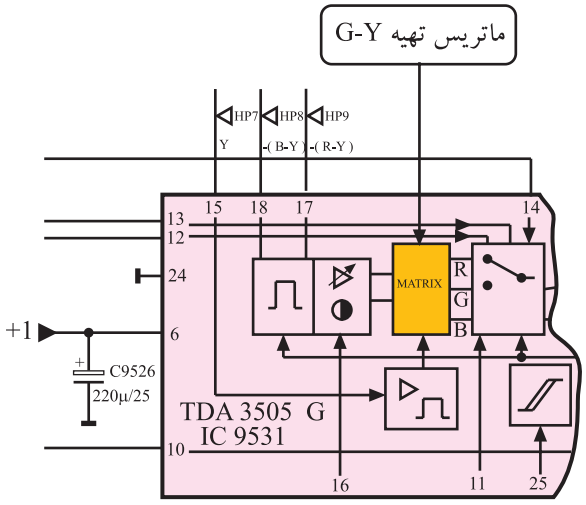
تقویت‌کننده‌ی اشباع رنگ در داخل آی‌سی خود از دو تقویت‌کننده‌ی مجزا مانند شکل ۱۴۲ــ۴ تشکیل شده است.



شکل ۱۴۲ــ۴ــ بلوک تقویت‌کننده اشباع رنگ در داخل آی‌سی

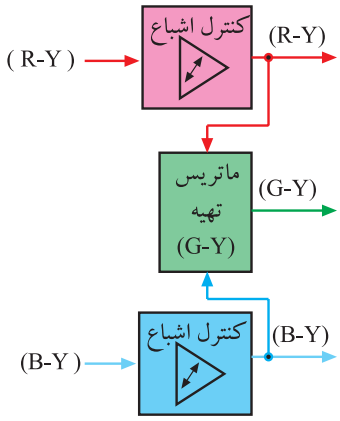
۶ــ۱۴ــ۴ــ تهیه‌ی سیگنال تفاضلی رنگ سبز:

انشعابی از خروجی تقویت‌کننده‌ی 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 ۱۴۳ــ۴ــ بلوک دیاگرام ماتریس داخل آی‌سی

شکل ۱۴۳ــ۴ بلوک دیاگرام ماتریس را در داخل آی‌سی نشان می‌دهد. می‌توان ماتریس را به‌صورت شکل ۱۴۴ــ۴ نشان داد.



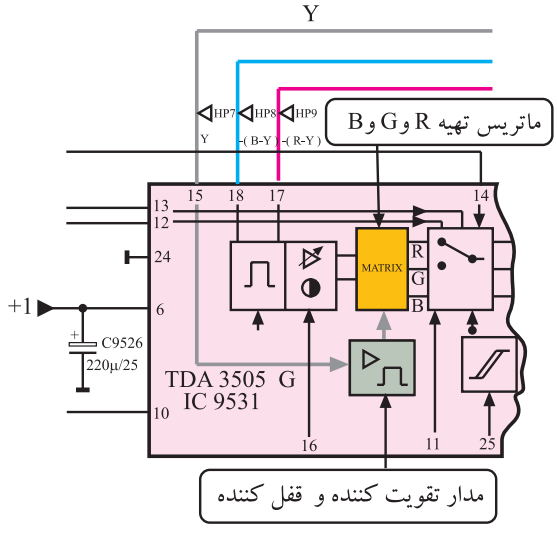
شکل ۱۴۴ــ۴ــ ماتریس تهیه G-Y

۷ــ۱۴ــ۴ ــ تهیه‌ی سیگنال‌های رنگ R و G و B:

برای تهیه‌ی سیگنال رنگ‌های اولیه R، G و B به سیگنال‌های تفاضلی رنگ و روشنایی نیاز است.

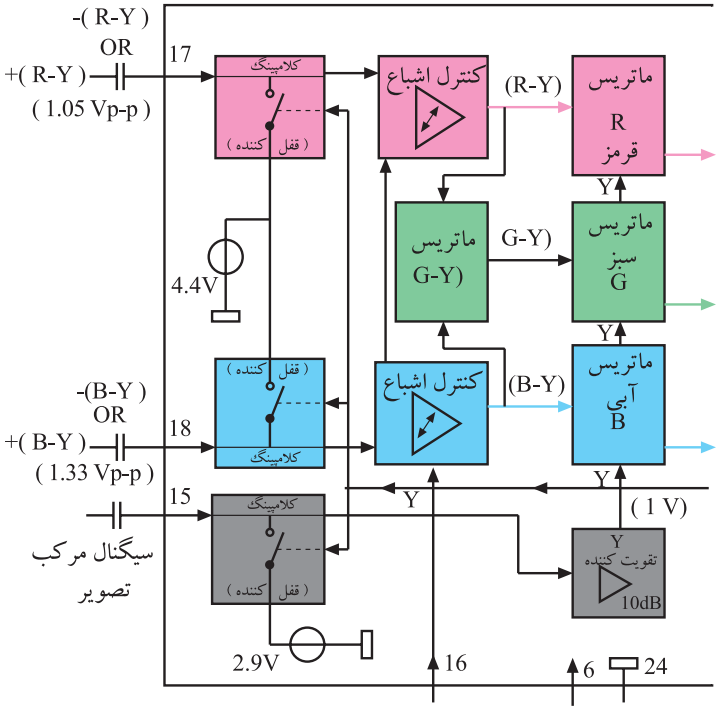
سیگنال روشنایی مطابق مسیر مشخص شده درشکل ۱۴۵ــ۴ ابتدا در مدار قفل‌کننده، روی یک سطح DC حدود ۲/۹ ولت قفل می‌شود و سپس به مدار تقویت‌کننده می‌رسد.

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 این‌ترتیب سیگنال Y حذف و سه سیگنال R و G و B از مدار ماتریس خارج می‌شوند.



شکل ۱۴۵ــ۴ــ ماتریس تهیه سیگنال‌های R و G و B

شکل ۱۴۶ــ۴ نقشه‌ی بلوکی این بخش را نشان می‌دهد.

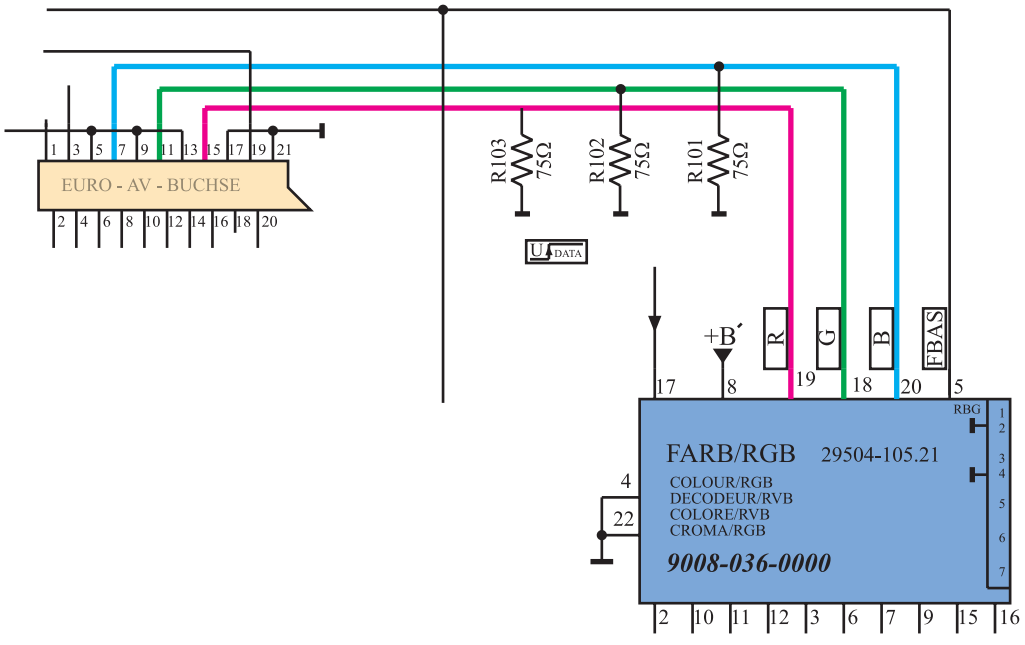


شکل ۱۴۶ــ۴ــ نقشه بلوکی تهیه R و G و B

۸ــ۱۴ــ۴ــ عملکرد کلید اتوماتیک در داخل آی‌سی:

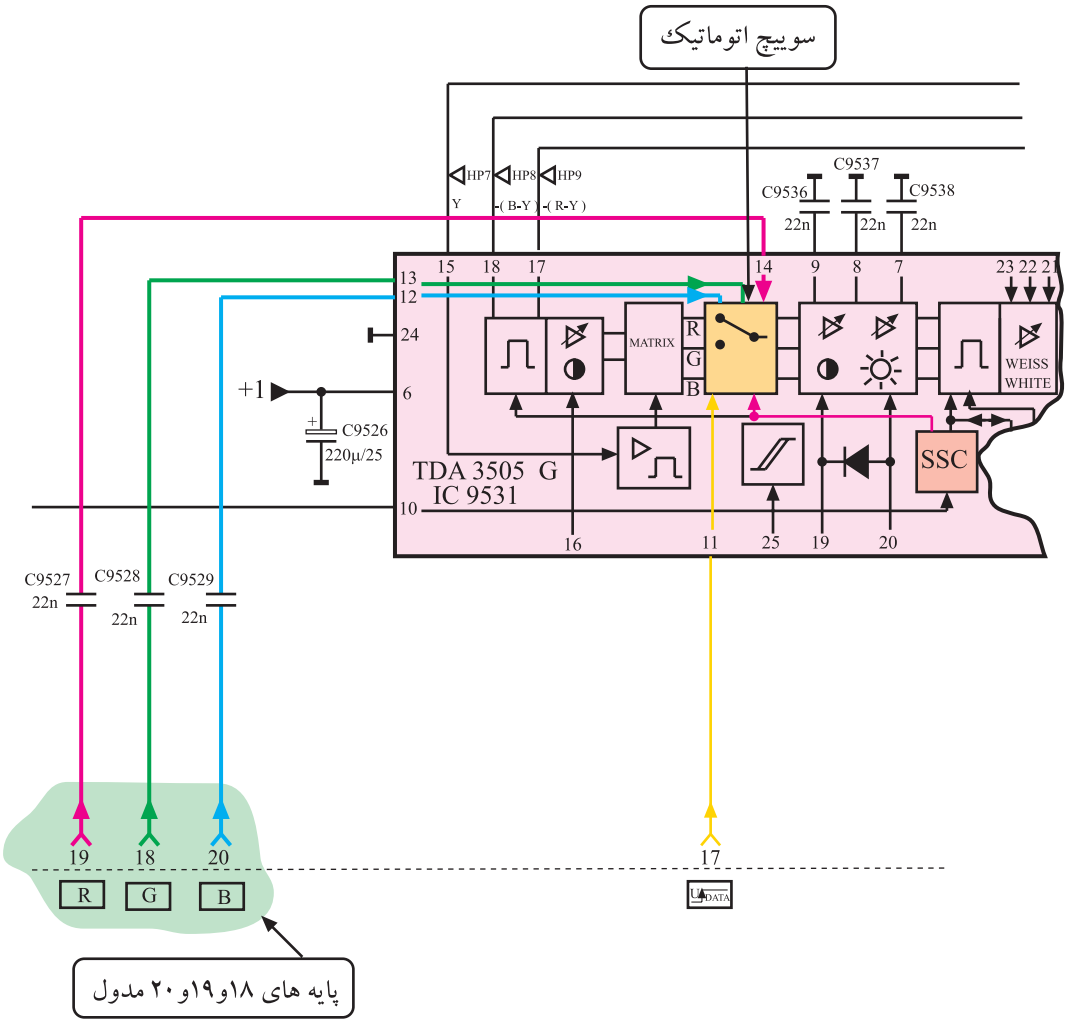
در مواردی که اطلاعاتی از سوکت اسکارت دریافت می‌شود باید مسیر عادی عبور سیگنال‌های R، G و B قطع و مسیری برای عبور اطلاعات جدید، برقرار شود. این عمل توسط کلید اتوماتیک داخل آی‌سی به اجرا درمی‌آید.

اطلاعات جدید مطابق مسیر شکل ۱۴۷ــ۴ از طریق پایه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۰ مدول RGB وارد مدول می‌شود.

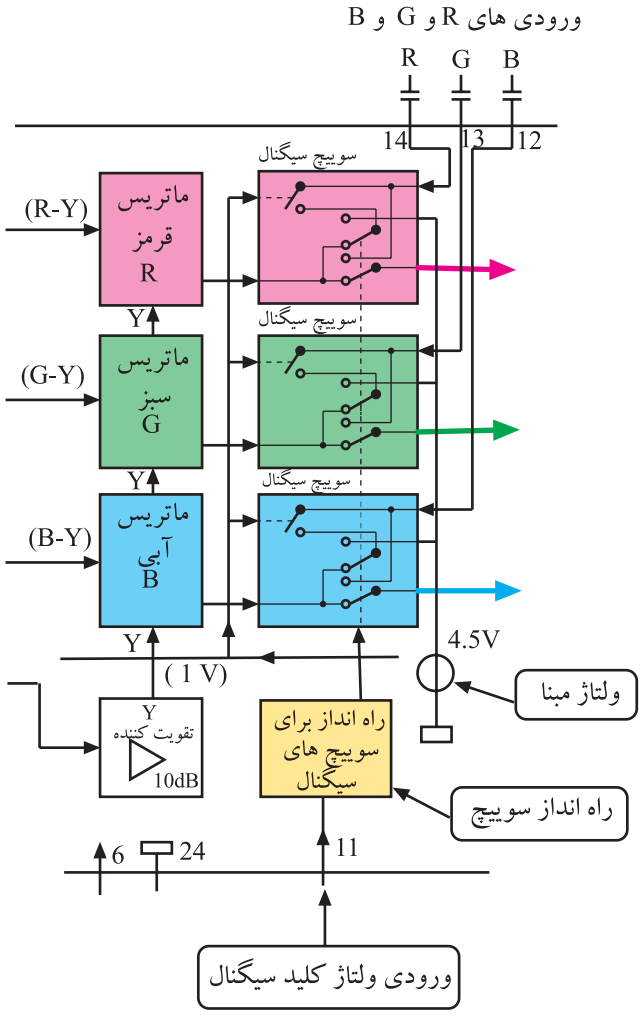


شکل ۱۴۷ــ۴ــ ورود اطلاعات از سوکت اسکارت به مدول RGB

این اطلاعات ابتدا توسط پالس‌های افقی روی یک ولتاژ مبنا قفل می‌شوند و سپس توسط کلید اتوماتیک به طبقه‌ی بعدی در داخل آی‌سی می‌رسند. کلید مورد اشاره در نقشه‌ی مدار آی‌سی درشکل ۱۴۸ــ۴ نشان داده شده است. این کلید تحت کنترل قرار دارد و از طریق ولتاژ پایه ۱۷ آی‌سی فرمان می‌گیرد. فرمان توسط طبقه‌ی راه‌انداز سوییچ به کلید اِعمال 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 به‌مدار بعدی راه یابد.



شکل ۱۴۸ــ۴ بلوک کلید اتوماتیک در داخل آی‌سی

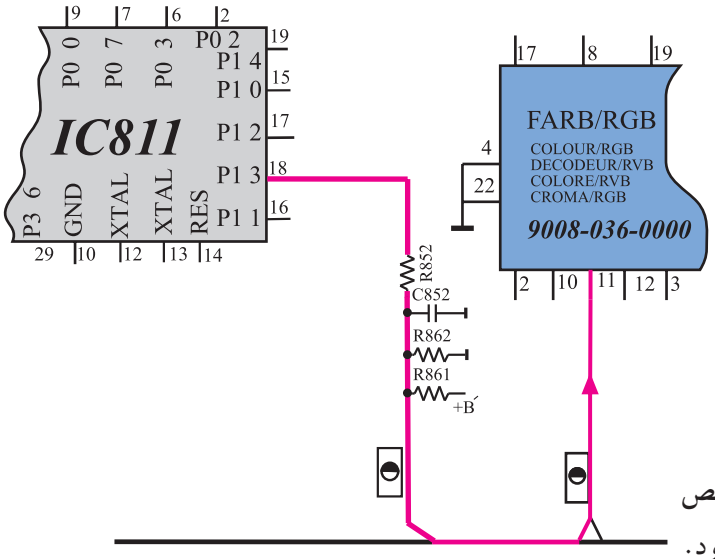


شکل ۱۴۹ــ۴ سوییچ‌های موجود در هر مسیر سیگنال رنگ را نشان می‌دهد.

شکل ۱۴۹ــ۴ــ کلید اتوماتیک در مسیر هر رنگ

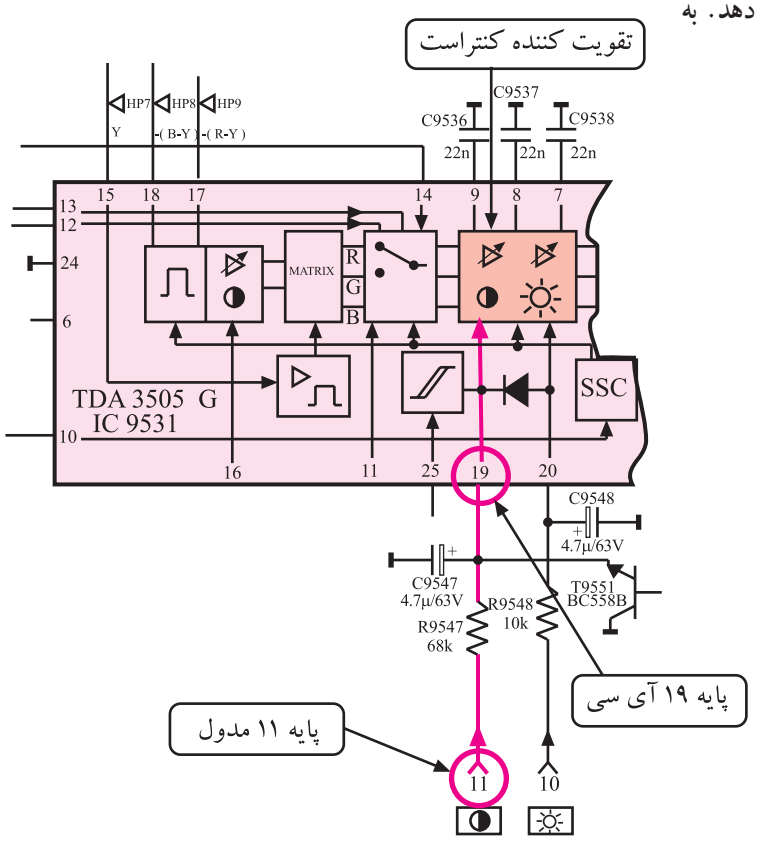
۹ــ۱۴ــ۴ــ تنظیم کنتراست تصویر: کلید تنظیم کنتراست تصویر بر روی دستگاه کنترل از راه دور قرار دارد. این کلید که درشکل ۱۵۰ــ۴ نشان داده شده، فرمان کنترل کنتراست تصویر را صادر می‌کند. فرمان تنظیم کنتراست توسط آی‌سی میکروکنترلر به ولتاژ تبدیل می‌شود. دامنه‌ی تغییرات ولتاژ از ۲ تا ۴ ولت است.

شکل ۱۵۰ــ۴ــ کلید کنتراست روی کنترل از راه دور



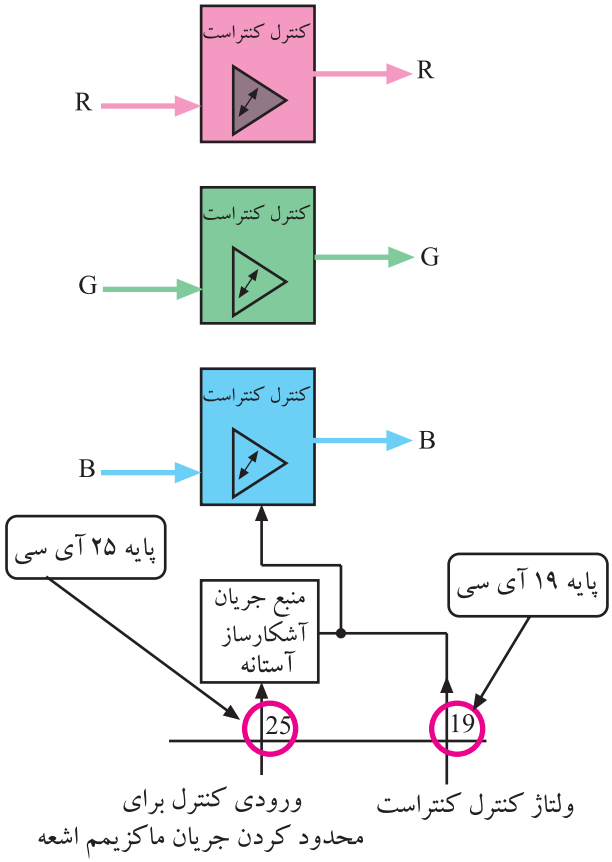
شکل ۱۵۱ــ۴ــ مسیر ارسال ولتاژ کنترل کنتراست از آی‌سی میکروکنترلر به مدول RGB

ولتاژ حاصله از پایه‌ی ۱۸ آی‌سی مطابق مسیر مشخص شده درشکل ۱۵۱ــ۴ به پایه‌ی ۱۱ مدول RGB ارسال می‌شود. ولتاژ کنترل سپس از پایه‌ی ۱۱ مدول RGB مطابق شکل ۱۵۲ــ۴ به پایه‌ی ۱۹ آی‌سی و سرانجام به تقویت‌کننده‌ی کنتراست رنگ داخل آی‌سی می رسد و بهره‌ی تقویت‌کننده را تغییر می‌دهد. به این ترتیب کنتراست تغییر نموده و تنظیم می‌شود.



شکل ۱۵۲ــ۴ــ نقشه بلوکی تقویت‌کننده کنتراست

مدار تقویت‌کننده‌ی کنتراست درواقع از سه مدار تقویت‌کننده‌ی مجزا که هرکدام برای یک رنگ درنظر گرفته شده است، تشکیل می‌شود. شکل ۱۵۳ــ۴ تقویت‌کننده‌های کنتراست رنگ را به‌صورت نقشه‌ی بلوکی نشان می‌دهد.

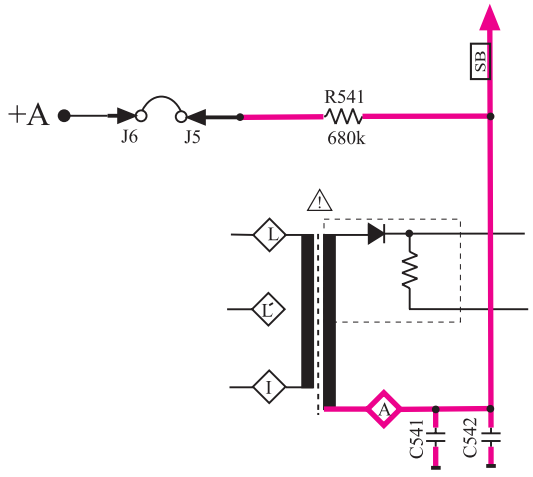


شکل ۱۵۳ــ۴ــ تقویت‌کننده‌های کنتراست

۱۰ــ۱۴ــ۴ ــ کنترل میانگین جریان اشعه‌ی لامپ

تصویر توسط (SB)[1]: می‌دانیم جریان اشعه‌ی الکترونی لامپ تصویر در نقاط سیاه تصویر کم و در نقاط سفید تصویر زیاد می‌شود. از طرفی لامپ تصویر جریان معینی را می‌تواند تحمل کند. از این‌رو لازم است مدارهایی جریان اشعه را کنترل کنند.

برای این منظور از جریانی به‌نام SB برای کنترل میانگین شدت جریان اشعه در لامپ تصویر استفاده می‌کنند. جریان SB مطابق شکل ۱۵۴ــ۴ از پایه‌ی (A) ترانسفورماتور ولتاژ زیاد (HV) فراهم می‌شود.

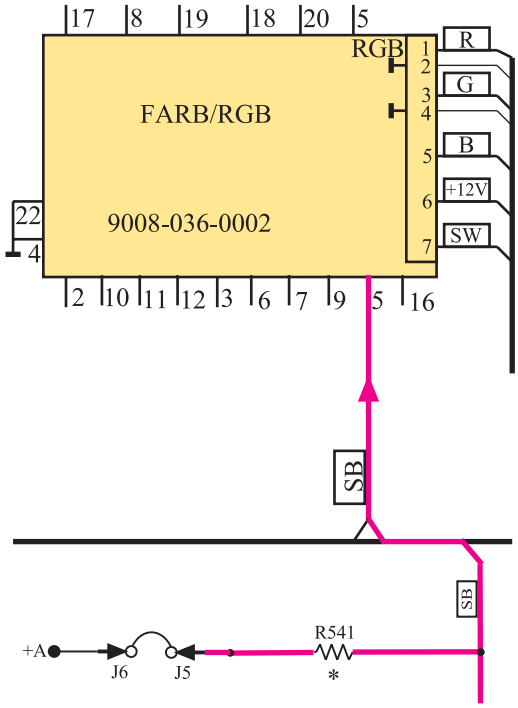


شکل ۱۵۴ــ۴ــ مدار تهیه ولتاژ SB

۱ــ **SB** مخفف کلمه آلمانی Strahlstrom Begren Zung و معادل انگلیسی آن کلمه Beam Current Limit است.

در مسیر عبور جریان SB، ولتاژ A+ قرار دارد. این ولتاژ توسط مقاومت‌های R۵۴۱ و R۹۵۵۲ و R۹۵۵۱ تقسیم می‌شود و ولتاژی را روی پایه‌ی ۱۵ مدول RGB افت می‌دهد.

شکل ۱۵۵ــ۴ مسیر اتصال ولتاژ SB به مدول RGB را نشان می‌دهد.

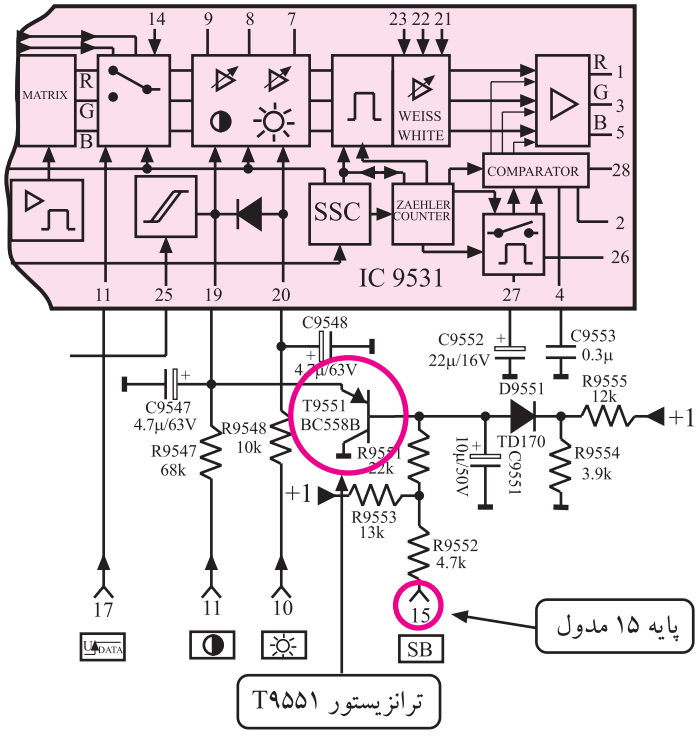


شکل ۱۵۵ــ۴ــ مسیر اتصال معدل جریان اشعه به مدول RGB در نقشه‌ی مدار

درشکل ۱۵۶ــ۴ پایه‌ی ۱۵ مدول RGB و مقاومت‌های R۹۵۵۲ و R۹۵۵۱ و ترانزیستور T۹۵۵۱ نشان داده شده است.

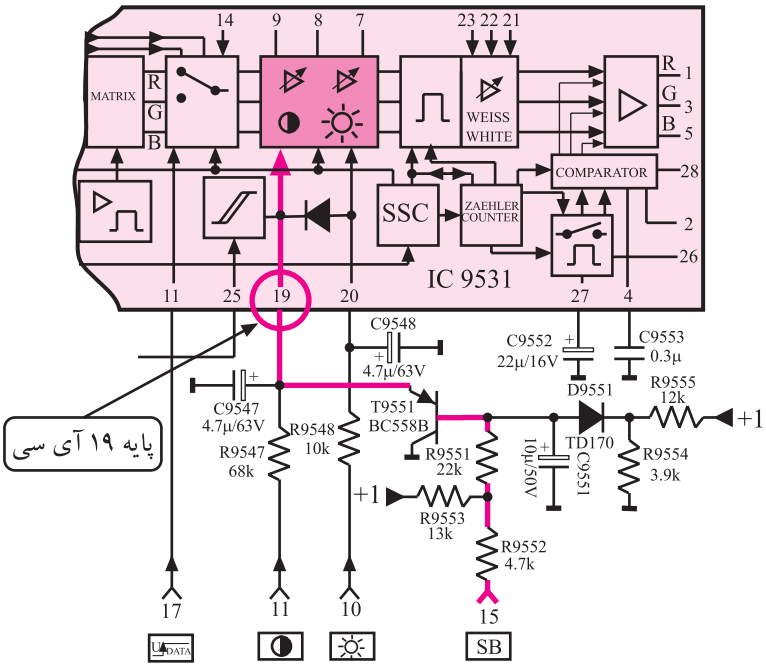
در نقاط روشن تصویر یا در هنگام افزایش روشنایی، لامپ تصویر جریان زیادی می‌کشد. در این حالت ولتاژ روی خازن‌های C۵۴۱ و C۵۴۲ کاهش می‌یابد.

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 ۱۵۶ــ۴ــ پایه ۱۵ مدول RGB و قطعات مرتبط با آن

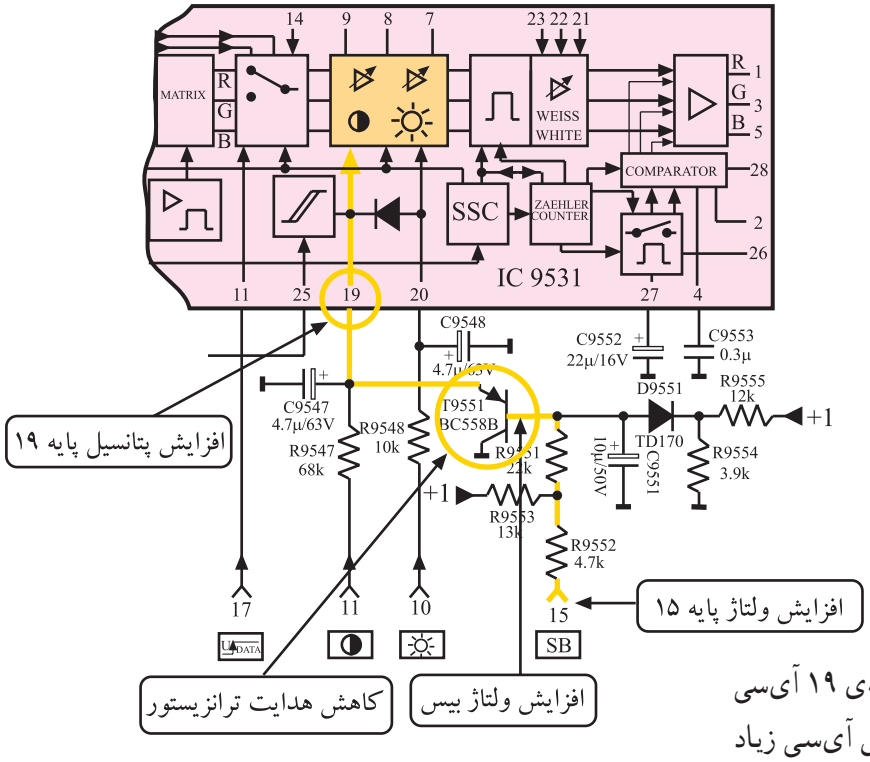
با کم شدن ولتاژ پایه‌ی ۱۹ آی‌سی، بهره‌ی تقویت‌کننده‌ی کنتراست و روشنایی داخل آی‌سی کم شده و شدت جریان اشعه کاهش می‌یابد.



شکل ۱۵۷ــ۴ ارتباط ولتاژ پایه‌ی ۱۵ مدول RGB را با تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی نشان می‌دهد.

شکل ۱۵۷ــ۴ــ ارتباط پایه ۱۵ مدول با تقویت‌کننده داخل آی‌سی

درحالت عکس و در هنگام کاهش جریان لامپ تصویر، پتانسیل روی خازن‌های C۵۴۱ و C۵۴۲ افزایش می‌یابد و ولتاژ بیس ترانزیستور T۹۵۵۱ را زیاد می‌کند. در این شرایط هدایت ترانزیستور T۹۵۵۱ کاهش می‌یابد.



شکل ۱۵۸ــ۴ــ تأثیر افزایش پتانسیل پایه ۱۵ روی تقویت‌کننده داخل آی‌سی

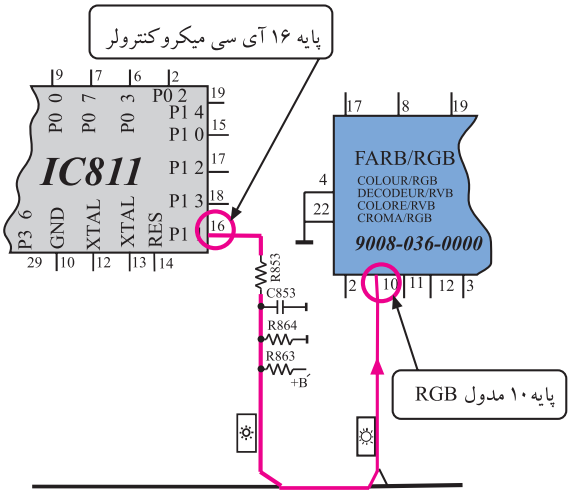
با کاهش هدایت ترانزیستور، پتانسیل پایه‌ی ۱۹ آی‌سی افزایش یافته، ضریب تقویت، تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی زیاد شده و جریان اشعه‌ی لامپ را افزایش می‌دهد.

شکل ۱۵۸ــ۴ تأثیر کاهش جریان لامپ تصویر روی بخش‌های مختلف مدار را نشان می‌دهد.

۱۱ــ۱۴ــ۴ــ کنترل روشنایی (برایتنس): فرمان تغییر روشنایی تصویر تلویزیون، توسط دستگاه کنترل از راه دور و کلید مشخص شده درشکل ۱۵۹ــ۴ داده می‌شود.

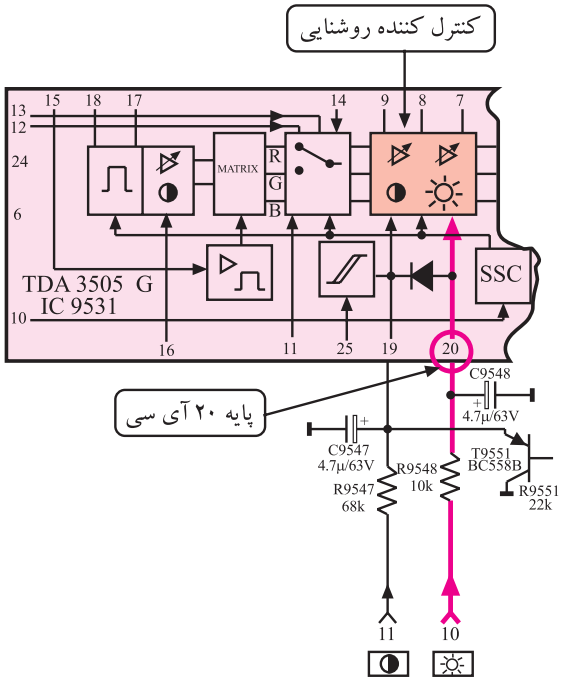
شکل ۱۵۹ــ۴ــ کلید کنترل روشنایی

آی‌سی میکروکنترلر این فرمان را به ولتاژی بین ۱ تا ۳ ولت تبدیل می‌کند و آن را از طریق پایه‌ی ۱۶ خود مطابق مسیر مشخص شده درشکل ۱۶۰ــ۴ به پایه‌ی ۱۰ مدول RGB می‌رساند.



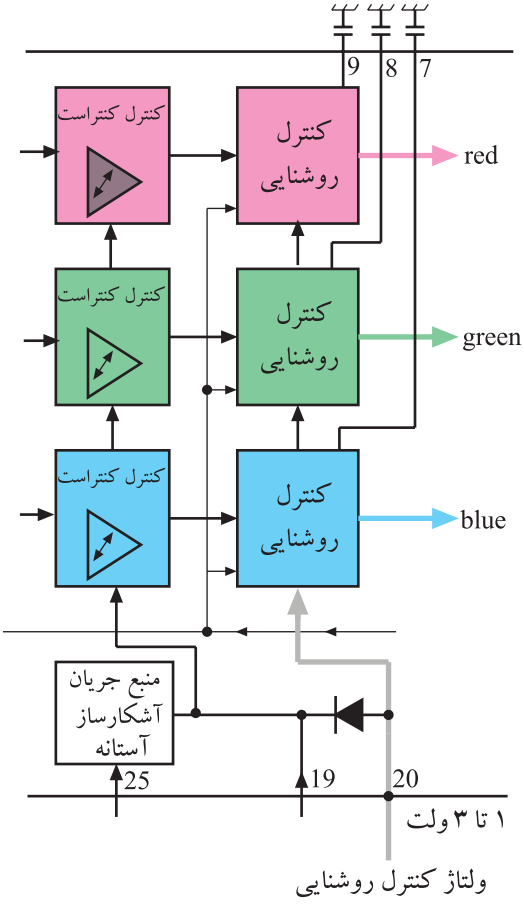
شکل ۱۶۰ــ۴ــ ارتباط پایه ۱۶ آی‌سی میکروکنترلر با مدول RGB

ولتاژ پایه‌ی ۱۰ مدول RGB از طریق مسیر مشخص شده درشکل ۱۶۱ــ۴ در اختیار تقویت‌کننده‌های برایتنس قرار می‌گیرد.



شکل ۱۶۱ــ۴ــ مسیر ارتباط پایه‌ی ۱۰ مدول با آی‌سی

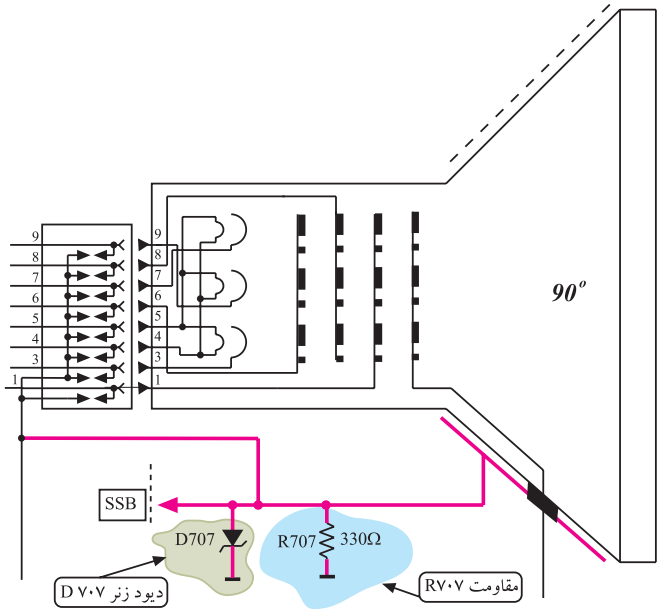
تقویت‌کننده‌ها از نوع قابل کنترل هستند و ولتاژ کنترل را از پایه‌ی ۲۰ آی‌سی ۹۵۳۱ دریافت می‌کنند. تقویت‌کننده‌ها خود از سه طبقه تقویت‌کننده‌ی مجزا مطابق شکل ۱۶۲ــ۴ تشکیل می‌یابند.



شکل ۱۶۲ــ۴ــ بلوک دیاگرام تقویت‌کننده روشنایی

۱۲ــ۱۴ــ۴ــ محدودکننده‌ی جریان حداکثر اشعه‌ی لامپ تصویر (SSB): در نقاط روشن تصویر، جریان اشعه‌ی لامپ تصویر زیاد است و خازن لامپ تصویر به شدت شارژ می‌شود. این خازن از لایه‌ی کربنی سطح خارجی شیپوری شکل لامپ با لایه‌ی داخلی آن (آکوداک) به‌وجود می‌آید.

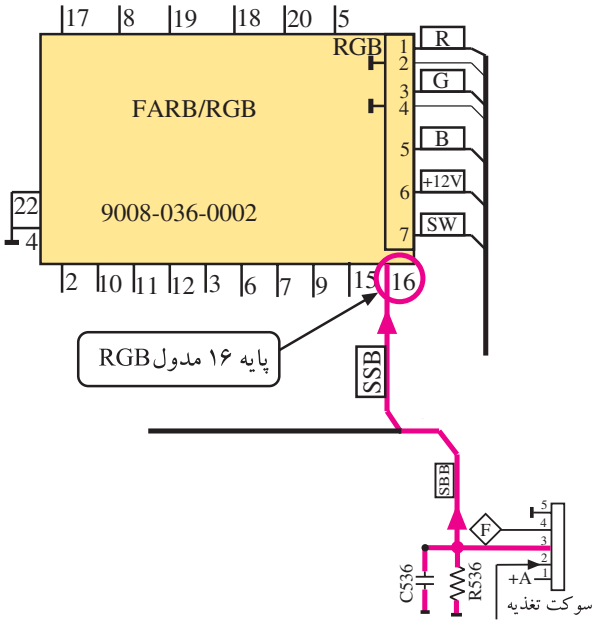
درمقادیر حداکثر جریان شارژ، جریانی از لایه‌ی خارجی لامپ تصویر به سمت مقاومت R۷۰۷ و شاسی عبور می‌کند و پالس‌هایی را در دو سر مقاومت مزبور به‌وجود می‌آورد. دیود زنر D۷۰۷ محدودکننده‌ی دامنه‌ی پالس‌هاست.



شکل ۱۶۳ــ۴ــ دیود زنر و مقاومت ۷۰۷

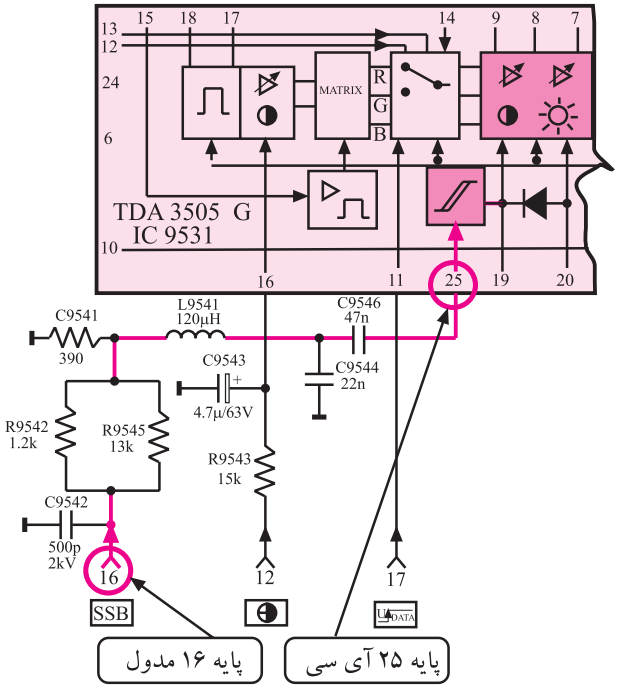
شکل ۱۶۳ــ۴ مقاومت R۷۰۷ و دیود زنر D۷۰۷ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

پالس‌ها به‌عنوان ولتاژ کنترل از طریق سوکت پنج پایه‌ی بُرد لامپ تصویر، مطابق شکل ۱۶۴ــ۴ به پایه‌ی ۱۶ مدول RGB متصل می‌شوند.



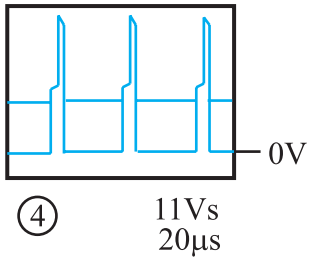
شکل ۱۶۴ــ۴ــ اتصال پالس‌های SSB به پایه ۱۶ مدول

ولتاژ کنترل از پایه‌ی ۱۶ مدول RGB مطابق مسیر مشخص شده درشکل ۱۶۵ــ۴ 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.



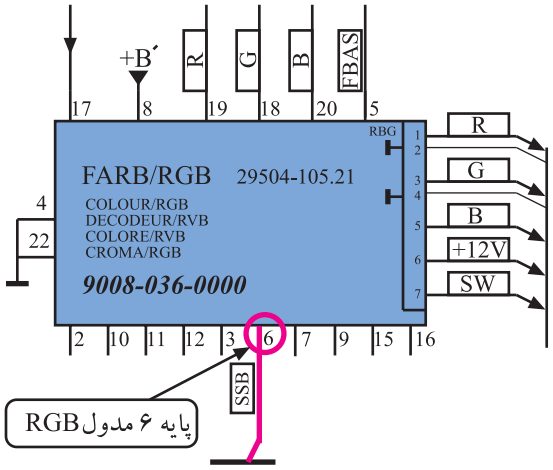
شکل ۱۶۵ــ۴ــ پایه ۲۵ آی‌سی

۱۳ــ۱۴ــ۴ــ عملکرد پالس‌های SSC: پالس‌های SSC ترکیبی از پالس‌های محو افقی و عمودی هستند. شکل ۱۶۶ــ۴ این پالس‌ها را نشان می‌دهد. این پالس‌ها وارد پایه‌ی ۶ مدول RGB می‌شوند.



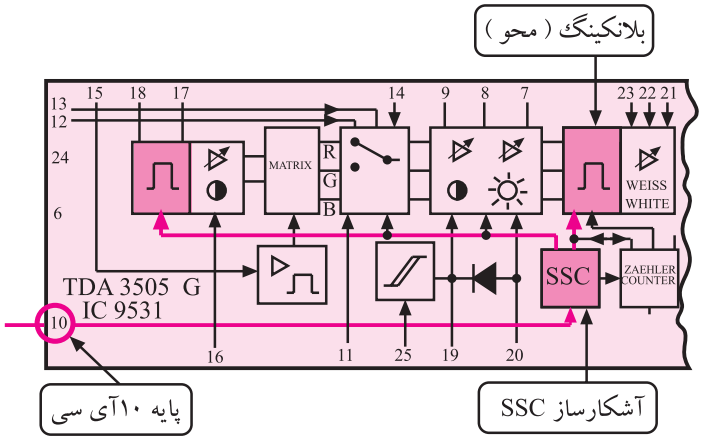
شکل ۱۶۶ــ۴ــ پالس SSC

شکل ۱۶۷ــ۴ مسیر ورود این پالس‌ها را در نقشه‌ی بلوکی مدول RGB نشان می‌دهد.



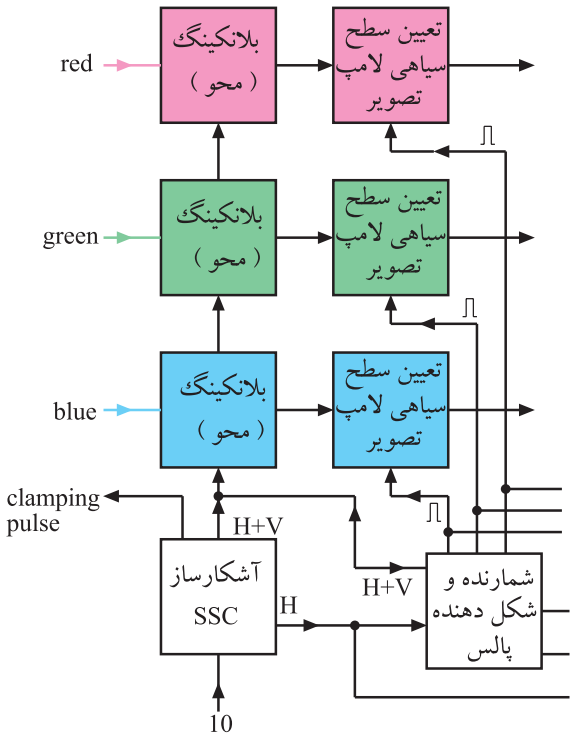
شکل ۱۶۷ــ۴ــ مسیر ورود پالس SSC به مدول RGB

پالس‌ها، از طریق پایه‌ی ۱۰ آی‌سی ۹۵۳۱ در اختیار آشکارساز پالس SSC در داخل آی‌سی قرار می‌گیرند و توسط مدارهای مربوطه خطوط برگشت افقی و عمودی را محو می‌کنند. به‌این ترتیب خطوط برگشت قابل دیدن نیستند.



شکل ۱۶۸ــ۴ــ مدار SSC در آی‌سی

مدار آشکارساز پالس‌های SSC در داخل آی‌سی در شکل ۱۶۸ــ۴ نشان داده شده است.



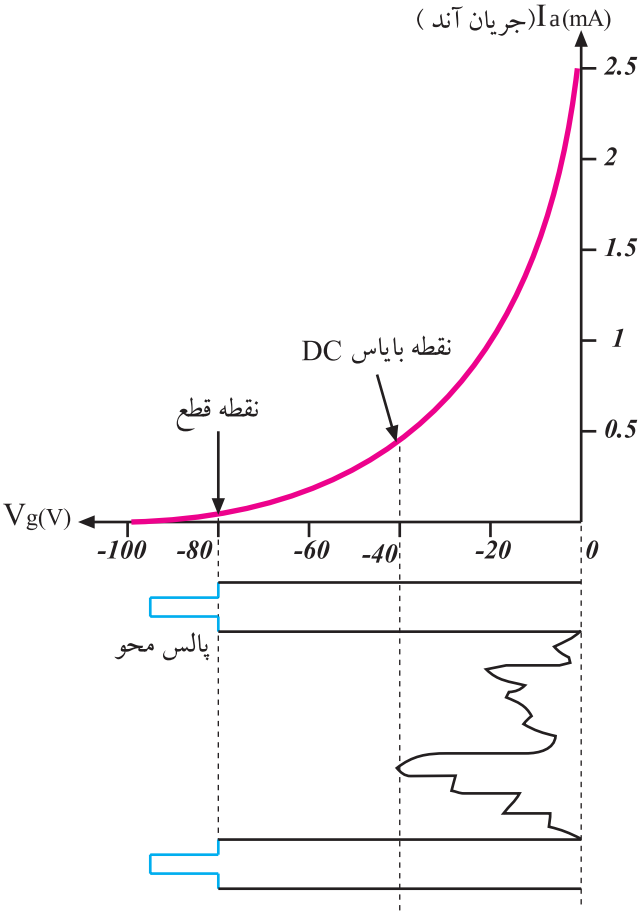
شکل ۱۶۹ــ۴ــ نقشه بلوکی آشکارساز SSC و مدار محو

این مدار خود از سه بلوک مستقل برای هر رنگ مطابق شکل ۱۶۹ــ۴ تشکیل یافته است.

۱۴ــ۱۴ــ۴ــ تعیین نقطه قطع (cut off) لامپ

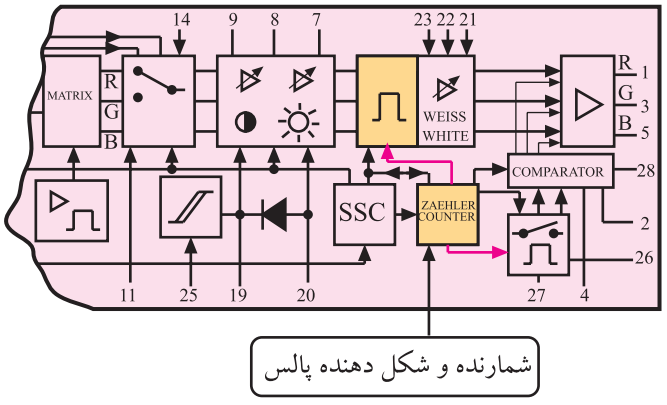
تصویر: برای قطع جریان آند لامپ تصویر در هنگام برگشت اشعه و غیرقابل رویت شدن خطوط برگشت، باید لامپ تصویر را در نقطه‌ی کار مناسب بایاس کنند تا صفحه لامپ در این فاصله تاریک باقی بماند.

برای این منظور باید دامنه‌ی پالس‌های محو (فاصل) نیز مناسب انتخاب شوند. شکل ۱۷۰ــ۴ منحنی $I_a - V_g$ را در یک لامپ تصویر که سیگنال مرکب تصویر نیز به‌آن اعمال شده نشان می‌دهد.



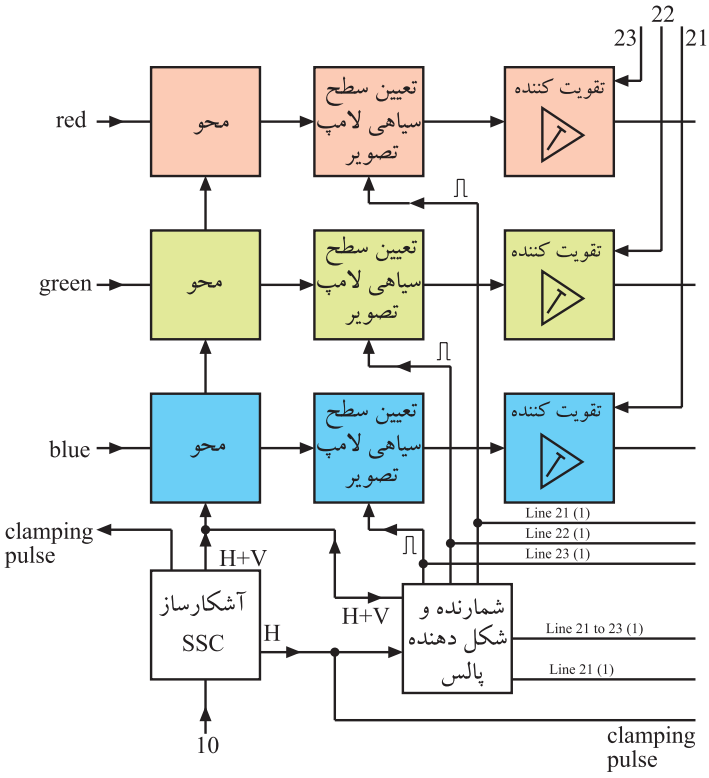
شکل ۱۷۰ــ۴ــ منحنی $V_g - I_a$ در لامپ و نقطه قطع آن

سیگنال رنگ‌های اولیه بعد از عمل محو (بلانکینگ) مطابق شکل ۱۷۱ــ۴ وارد مدار تعیین سطح سیاهی لامپ تصویر می‌شوند. بخش شمارنده و شکل‌دهنده‌ی 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.

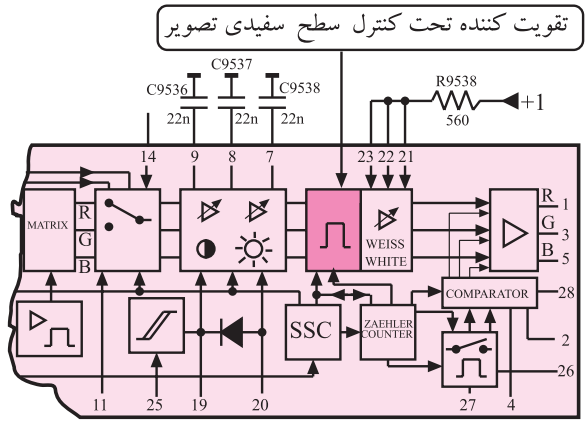


شکل ۱۷۱ــ۴ــ شمارنده و شکل‌دهنده پالس در نقشه بلوکی برای تعیین نقطه قطع

شکل ۱۷۲ــ۴ این بخش را به‌صورت تفکیک شده برای هر رنگ نشان می‌دهد.



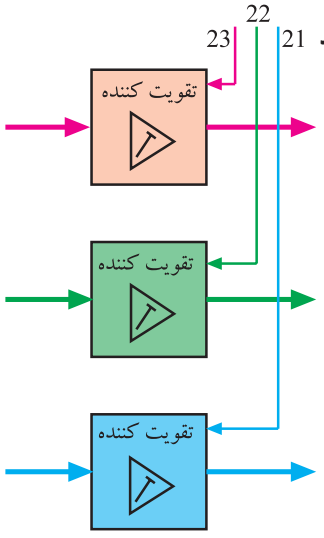
شکل ۱۷۲ــ۴ــ بلوک‌های داخل آی‌سی



شکل ۱۷۳ــ۴ــ تقویت‌کننده تعیین نقطه سفید

۱۵ــ۱۴ــ۴ــ تنظیم سطح سفیدی تصویر: سیگنال‌های رنگ R، G و B در اختیار سه طبقه تقویت‌کننده‌ی مجزا قرار می‌گیرند. این تقویت‌کننده‌ها توسط ولتاژ پایه‌های ۲۱ و ۲۲ و ۲۳ تحت کنترل هستند و زمینه‌ی سفید تصویر را تنظیم می‌کنند. شکل ۱۷۳ــ۴ نقشه‌ی بلوک دیاگرام این تقویت‌کننده را در داخل آی‌سی نشان می‌دهد. این تقویت‌کننده مانند شکل ۱۷۴ــ۴ از سه تقویت‌کننده‌ی مجزا تشکیل شده است.

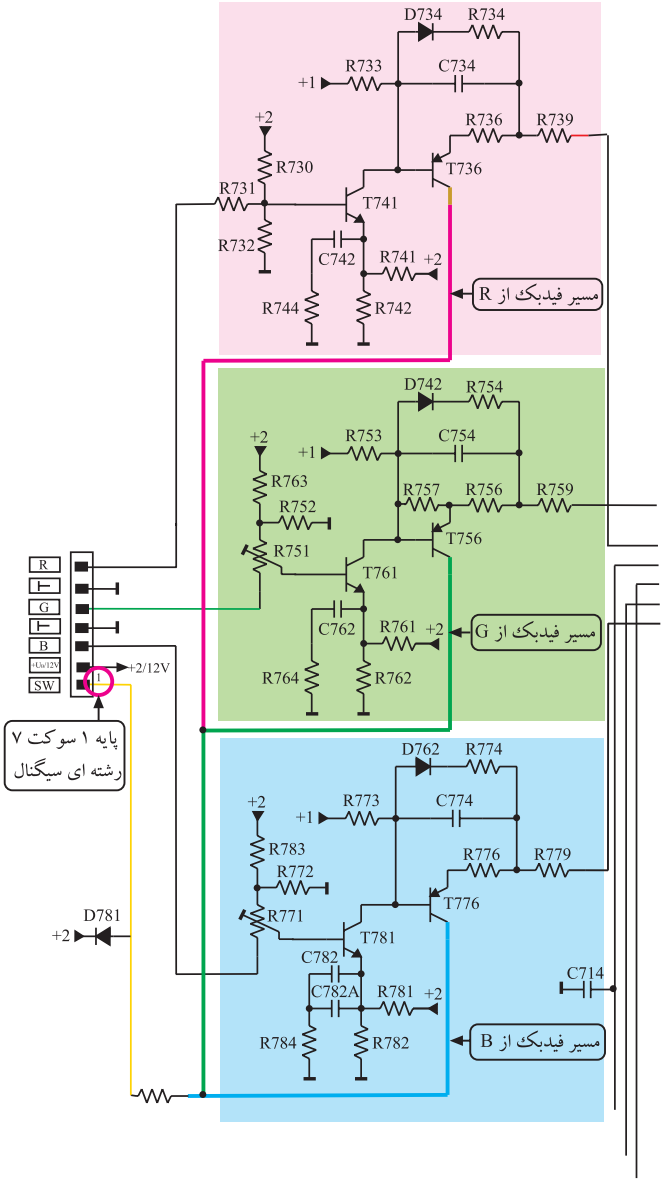
۰ تا ۱۲ ولت برای تنظیم نقطه سفید



شکل ۱۷۴ــ۴ــ تقویت‌کننده تحت کنترل برای تعیین سطح سفیدی

۱۶ــ۱۴ــ۴ــ فیدبک کنترل‌کننده‌ی مبدأ سطح

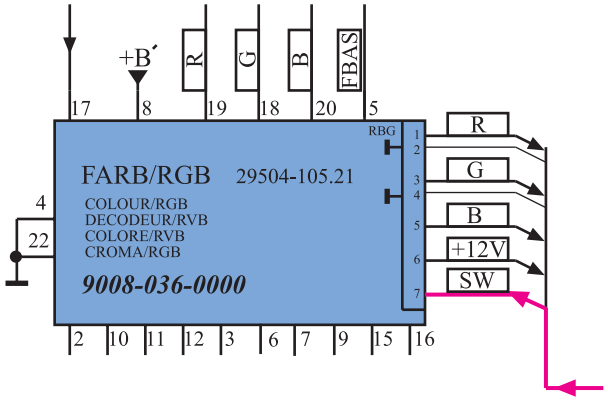
سیاهی: برای مقایسه و تعیین مبدأ سطح سیاهی، از کلکتور ترانزیستورهای تقویت‌کننده‌ی سیگنال‌های رنگ قرمز و سبز و آبی در سوکت لامپ تصویر، نمونه‌هایی از جریان دریافت و با هم جمع می‌شود. این جریان‌ها به‌عنوان جریان فیدبک (sw) از طریق پایه‌ی ۱ سوکت سیگنال مطابق شکل ۱۷۵ــ۴ در اختیار مدول RGB قرار می‌گیرد.



شکل ۱۷۵ــ۴ــ مسیر تهیه جریان‌های فیدبک از تقویت‌کننده‌های R و G و B

درشکل ۱۷۶ــ۴ 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.

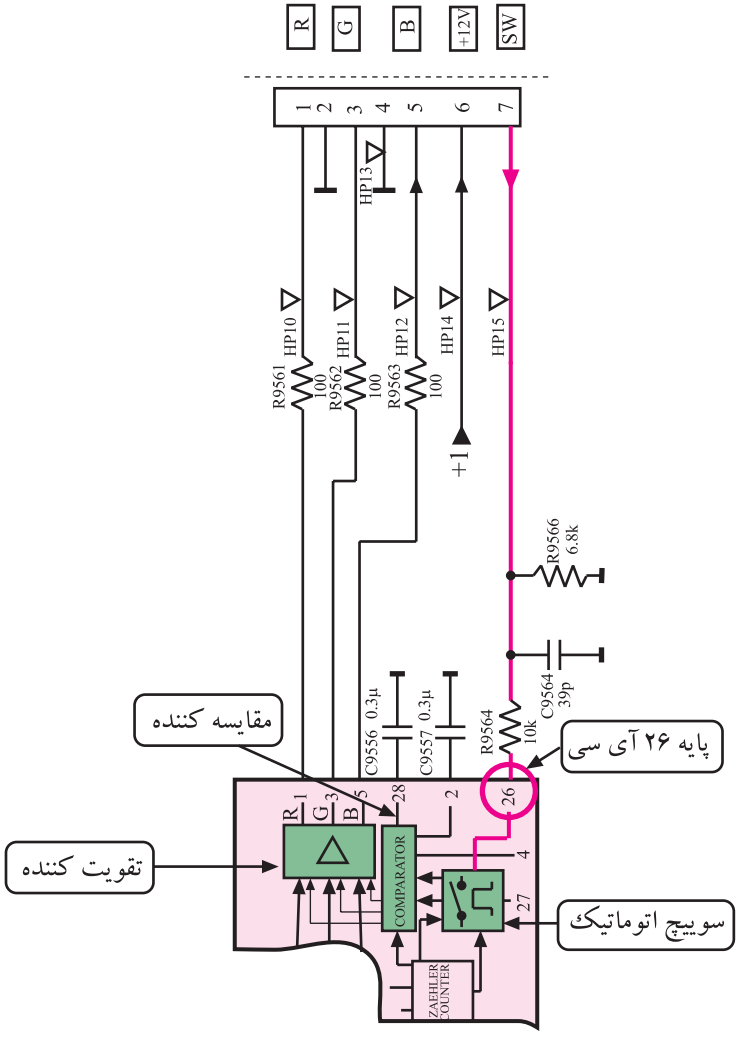


شکل ۱۷۶ــ۴ــ مسیر اتصال فیدبک SW در نقشه‌ی مدار

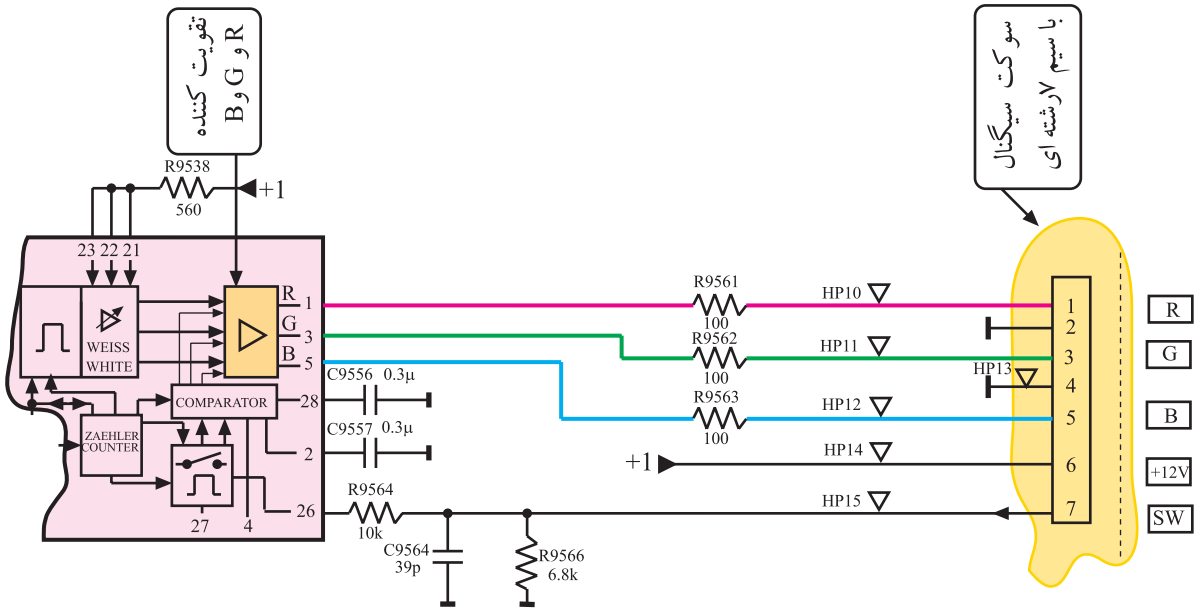
سیگنال فیدبک شده از طریق پایه‌ی ۲۶ آی‌سی ۹۵۳۱ مطابق مسیر مشخص شده در شکل ۱۷۷ــ۴ به مدار داخل آی‌سی می‌رسد و از طریق مدار مقایسه‌کننده و مبدل V/I در مدار مقایسه‌کننده، در اختیار تقویت‌کننده‌های سیگنال‌های R، G و B در داخل آی‌سی قرار می‌گیرد.

سیگنال‌های تقویت شده R، G و B از پایه‌های ۱ و ۳ و ۵ آی‌سی خارج می‌شود و از طریق سیم ۷ رشته‌ای در اختیار سوکت لامپ تصویر قرار می‌گیرد.

شکل ۱۷۸ــ۴ مسیر خروجی سیگنال‌های R، G و B را از آی‌سی به سوکت سیگنال در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

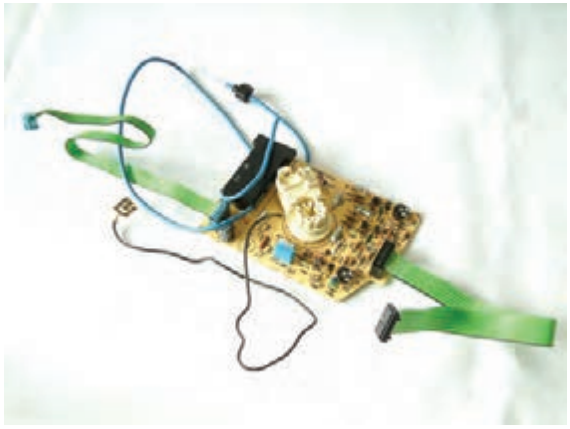


شکل ۱۷۷ــ۴ــ مسیر اتصال فیدبک SW به آی‌سی

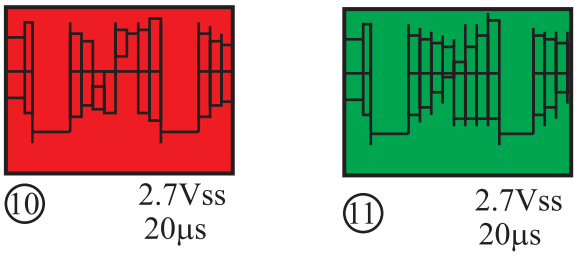


شکل ۱۷۸ــ۴ــ مسیر اتصال سیگنال‌های R و G و B به سوکت سیگنال

درشکل ۱۷۹ــ۴ 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 ۱۸۰ــ۴ هستند.



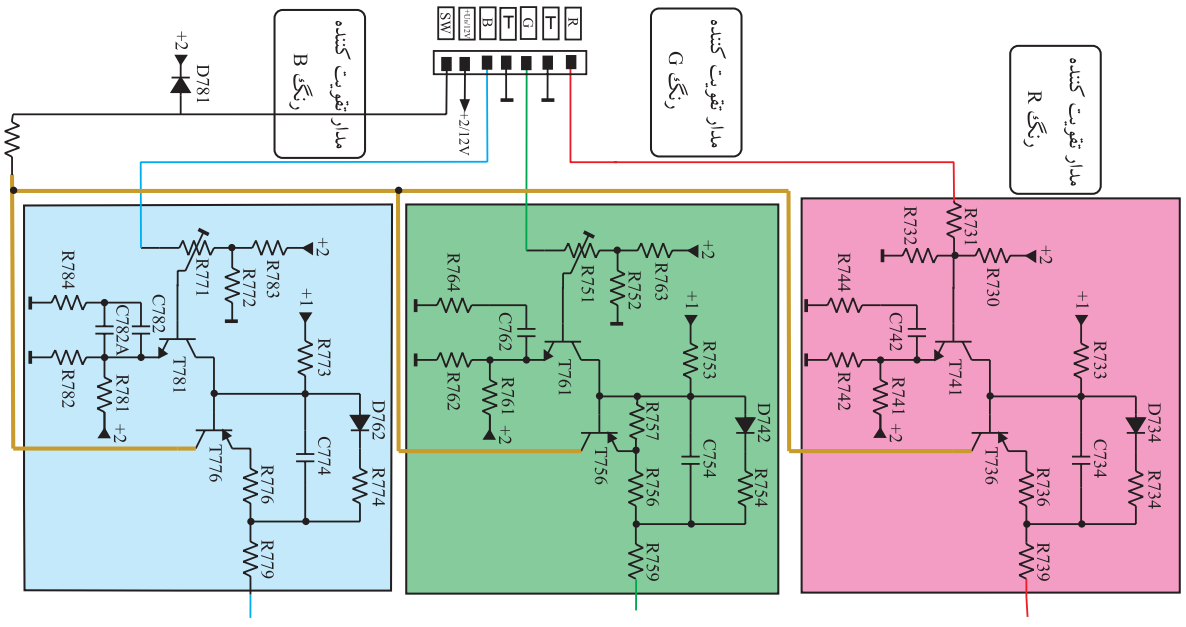
شکل ۱۷۹ــ۴ــ سیم ۷ رشته‌ای متصل به بُرد سوکت لامپ تصویر



شکل ۱۸۰ــ۴ــ شکل موج سیگنال‌های R و G و B

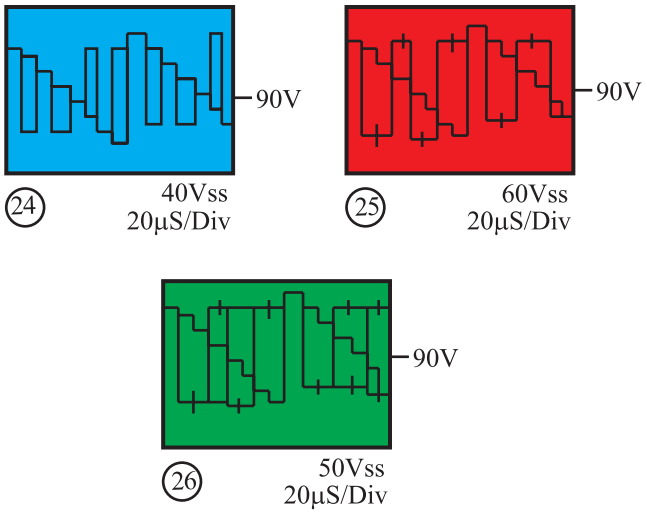
۱۵ــ۴ــ تقویت‌کننده‌ی نهایی سیگنال‌های رنگ

در روی بُرد سوکت لامپ تصویر، سه طبقه تقویت‌کننده‌ی مشابه ترانزیستوری وجود دارد که هر طبقه، تقویت یک رنگ را به‌عهده دارد. شکل ۱۸۱ــ۴ مدار تقویت‌کننده‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸۱ــ۴ــ مدار تقویت‌کننده‌های رنگ R و G و B

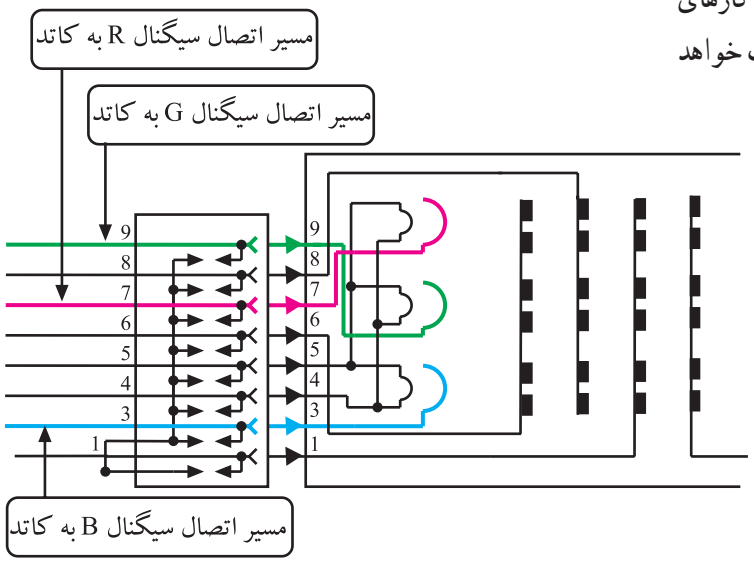
شکل موج خروجی تقویت‌کننده‌ها یعنی سیگنال‌های رنگ تقویت شده‌ی R، G و B به‌صورت شکل ۱۸۲ــ۴ است.



شکل ۱۸۲ــ۴ــ سیگنال‌های تقویت شده R و G و B

این سیگنال‌ها مطابق شکل ۱۸۳ــ۴ به سه کاتد لامپ تصویر متصل می‌شود.

در مورد طرز کار مدار تقویت‌کننده‌ها و آزمایش‌ها و کارهای عملی مربوط به مدار آن‌ها، در پیمانه‌ی M۴ به تفصیل بحث خواهد شد.



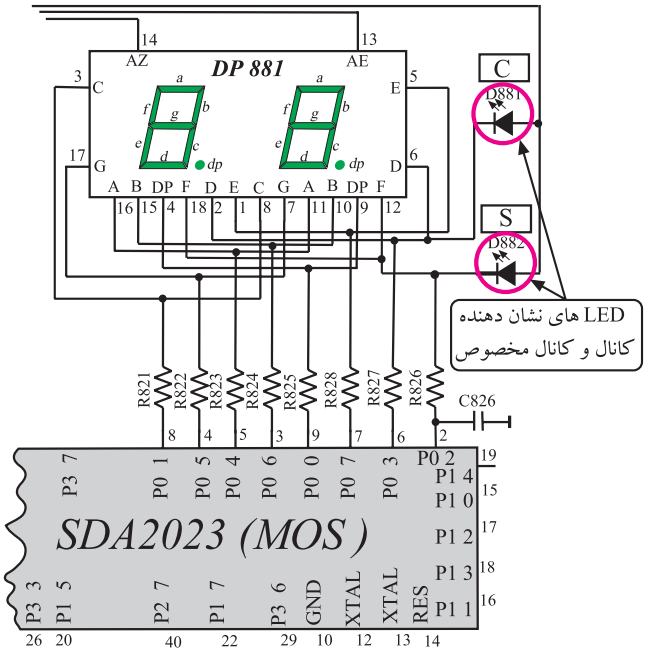
شکل ۱۸۳ــ۴ــ سه سیگنال تقویت شده R و G و B به سه کاتد لامپ تصویر اتصال می‌یابند.

۱۶ــ۴ــ 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[۱] یا نمایشگر استفاده می‌کنند.

شکل ۱۸۴ــ۴ــ واحد شمارش در یک تلویزیون

شکل ۱۸۴ــ۴ واحد نمایش را در یک تلویزیون نشان می‌دهد. نقشه‌ی مدار مربوط به واحد نمایش یا 7-Segment و LEDهای مشخص‌کننده‌ی کانال به‌صورت شکل ۱۸۵ــ۴ است.



شکل ۱۸۵ــ۴ــ واحد نمایش در نقشه مدار

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[۲] می‌گویند.

شکل ۱۸۶ــ۴ یک تلویزیون با حالت OSD را نشان می‌دهد.

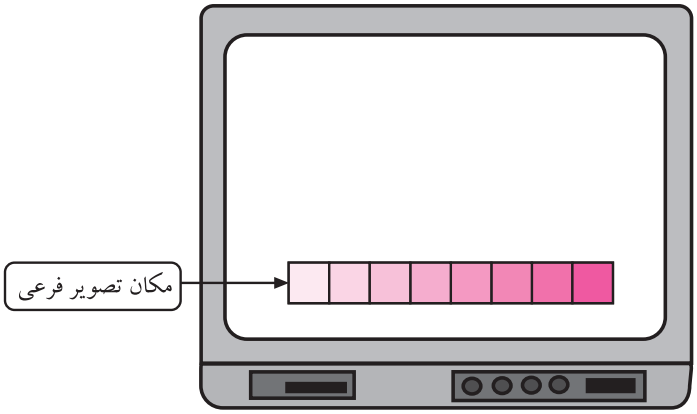
شکل ۱۸۶ــ۴ــ یک تلویزیون دارای حالت OSD

۱ــ display Unit = واحد نمایش = 7– segment = ۷ قطعه

۲ــ OSD = On Screen display نمایش تصویر روی صفحه

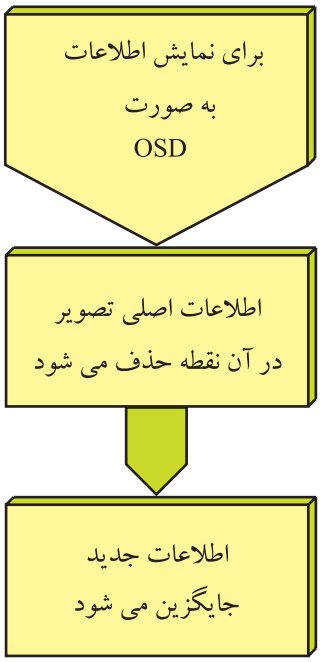
OSD به مفهوم ایجاد منو یا پیام‌های نوشتاری روی صفحه تصویر است. در این روش، تصویر فرعی در محدوده‌ی خاصی از تصویر اصلی جایگزین می‌شود.

شکل ۱۸۷ــ۴ مکان تصویر فرعی را در روی تصویر اصلی نشان می‌دهد.



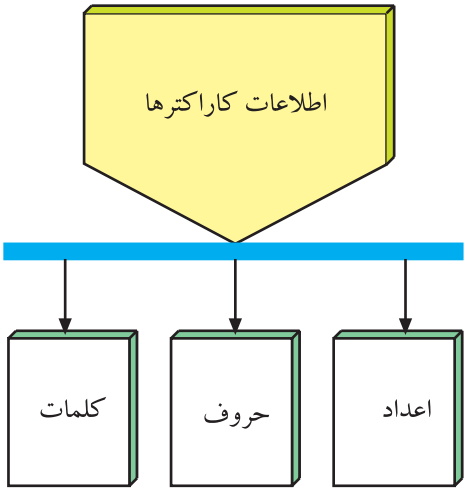
شکل ۱۸۷ــ۴ــ مکان تصویر فرعی در روی تلویزیون

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 کاتد یا شبکه‌ی فرمان ارسال می‌شود تا اطلاعات موردنظر روی صفحه تصویر و در مکان آن نوشته شود.



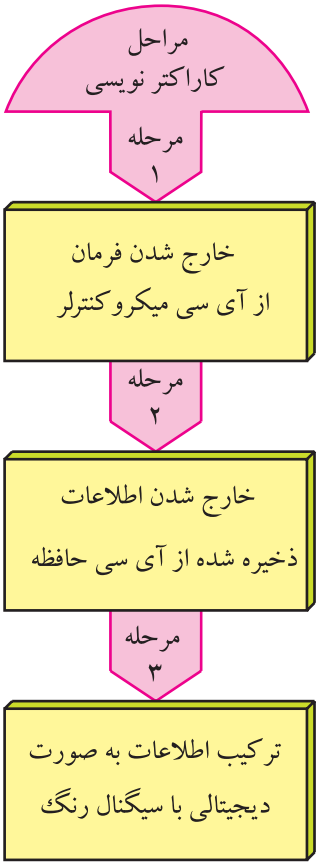
به نوشتن اطلاعات روی صفحه تصویر کاراکترنویسی گفته می‌شود.

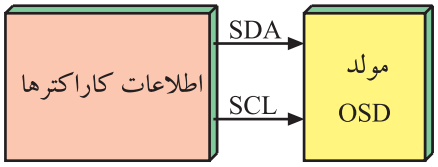
در کاراکترنویسی لازم است در محلی که کاراکترها نوشته می‌شوند تصویر اصلی محو شود و اطلاعات کاراکترها و رنگ‌های مربوط به آن در محل موردنظر قرار گیرد. هم‌چنین لازم است تصویر کاراکترها با تصویر اصلی تلویزیون همزمان شود تا پرش در تصاویر ایجاد نشود.



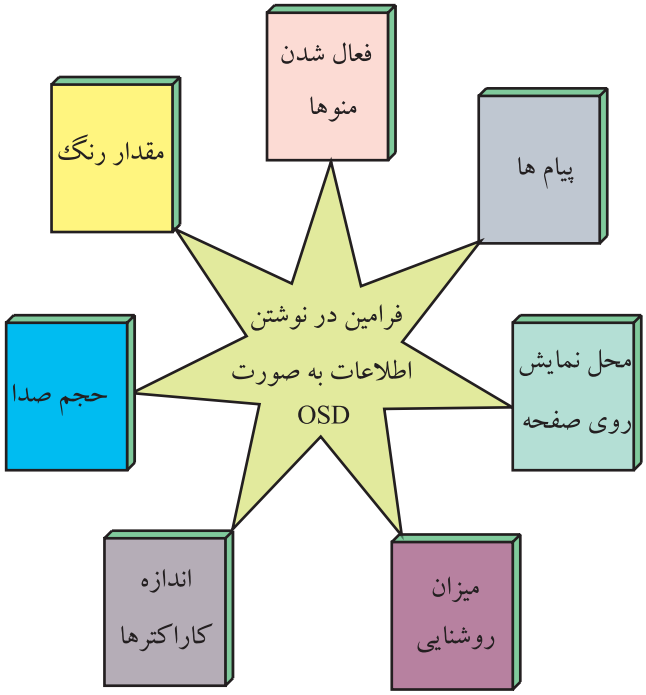
اطلاعات کاراکترها، حروف، اعداد و کلمات هستند که در داخل یک آی‌سی حافظه ذخیره می‌شوند. این حافظه می‌تواند به‌طور جداگانه یا در داخل آی‌سی میکروکنترُلر قرار گیرد.

با رسیدن پالس فرمان از آی‌سی میکروکنترُلر، اطلاعات ذخیره شده از آی‌سی حافظه خارج شده و به‌صورت دیجیتالی با سیگنال رنگ ترکیب می‌شود.

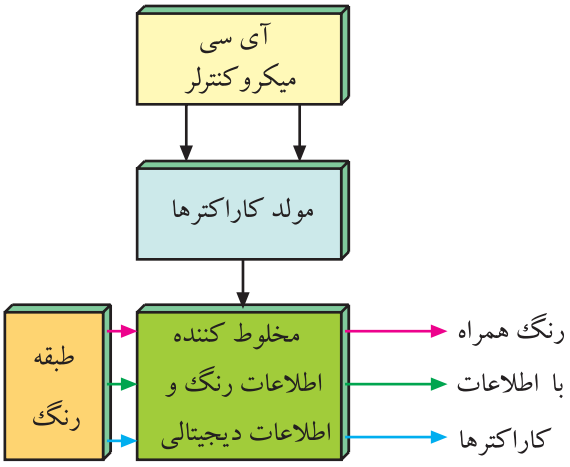




اطلاعات از طریق خطوط SDA و SCL به مُولّد OSD ارسال می‌شود. این اطلاعات شامل فرامین مربوط به فعال شدن منوها، پیام‌ها و محل نمایش آن‌ها روی صفحه تصویر، میزان روشنایی، حجم صدا، اندازه‌ی رنگ و نحوه‌ی نمایش و اندازه‌ی کاراکترها و کلمات است.



شکل ۱۸۸ــ۴ نقشه بلوکی ارتباط آی‌سی میکروکنترلر با حافظه‌ی کاراکترها و بخش رنگ را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸۸ــ۴ــ نقشه‌ی بلوکی مولد کاراکترها با طبقه رنگ

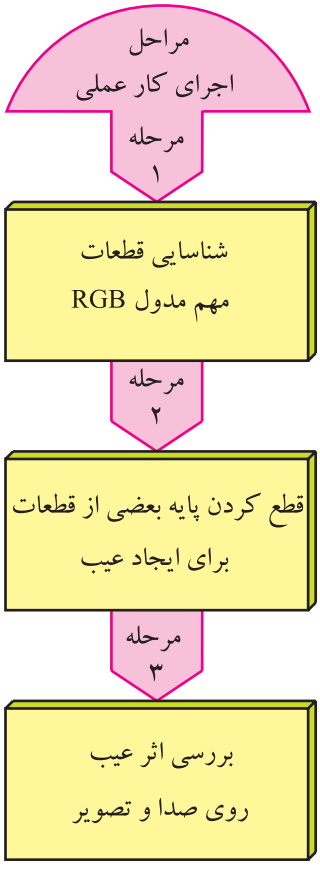
۱۷ــ۴ــ کار عملی شماره ۴

نقشه‌خوانی ــ عیب‌گذاری و عیب‌یابی روی مدول RGB

۱ــ۱۷ــ۴ــهدف کلی: نقشه‌خوانی، عیب‌گذاری و بررسی اثر عیب روی صدا و تصویر تلویزیون

۲ــ۱۷ــ۴ــ خلاصه‌ی شرح اجرای کارهای عملی:

ابتدا با توجه به نقشه‌ی مدار و مدول RGB، قطعات مهم روی مدول را شناسایی می‌کنید. سپس با قطع کردن پایه‌های برخی از قطعات مدار، عیبی ایجاد می‌کنید و به بررسی اثر عیب روی تصویر و صدای تلویزیون می‌پردازید.



۳ــ۱۷ــ۴ــ قطعات و تجهیزات موردنیاز:

- تلویزیون رنگی — یک دستگاه
- پترن ژنراتور رنگی — یک دستگاه
- دستگاه کنترل از راه دور تلویزیون رنگی — یک دستگاه
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی — یک نسخه
- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو
- سیم‌چین ــ دم‌باریک
- قلع ــ روغن لحیم — به مقدار لازم
- قلع‌کش ــ هویه — از هرکدام یک دستگاه

توجه: شکل قطعات و تجهیزات در قسمت ۳ــ۹ــ۴ نشان داده شده است. می‌توانید از هر دستگاه استاندارد دیگری که در کارگاه موجود است استفاده کنید.

۴ــ۱۷ــ۴ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴ــ۹ــ۴ را به دقت مطالعه کنید و در هنگام اجرای کارهای عملی آن‌ها را به‌کار ببرید.

رعایت نکات ایمنی ضامن سلامتی شما
و دستگاه‌های اندازه‌گیری و تحت تعمیراست.

زمان اجرا: ۲ ساعت

۵ــ۱۷ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۴:

قسمت اول: نقشه‌خوانی

● قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

● مدول RGB را از جای خود بیرون بیاورید. شکل ۱۸۹ــ۴ مدول RGB را نشان می‌دهد.

شکل ۱۸۹ــ۴ــ مدول RGB

● با توجه به نقشه‌ی مدار و مدول RGB قطعات خواسته شده در جدول ۸ــ۴ را روی مدول RGB شناسایی و جدول را کامل کنید.

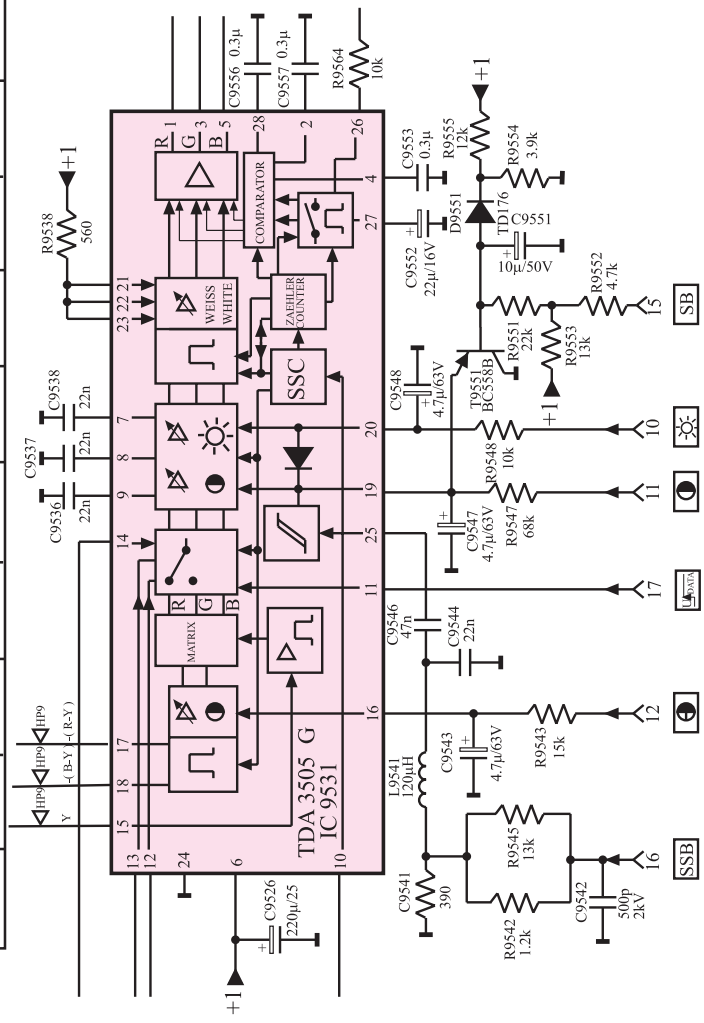
جدول ۸ــ۴

شماره‌ی قطعه روی برد	قطعه مورد نظر	شماره‌ی ردیف
	آی‌سی تهیه‌کننده سیگنال تفاضلی سبز و سیگنال‌های R و G و B	۱
	ترانزیستور در مسیر معدل جریان اشعه لامپ تصویر (SB)	۲
	خازن صافی تغذیه آی‌سی	۳
	سیم‌پیچ در مسیر اعمال سیگنال SSB	۴

● پس از شناسایی و بررسی کامل آی‌سی TDA۳۵۰۵ جدول ۹ــ۴ را کامل کنید. نقشه‌ی آی‌سی در شکل ۱۹۰ــ۴ آمده است.

جدول ۹ــ۴

شماره ردیف	عملکرد پایه آی‌سی ۹۵۳۱	شماره پایه آی‌سی	شماره‌ی پایه مدول RGB در ارتباط با آی‌سی
۱	تغذیه مثبت آی‌سی		
۲	اتصال زمین آی‌سی		–
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 پالس‌های SSC		
۱۰	ورودی ولتاژ فرمان کنترل روشنایی		
۱۱	ورودی ولتاژ فرمان کنتراست رنگ		
۱۲	ورودی ولتاژ فرمان کنتراست سیاهی و سفید		



شکل ۱۹۰ــ۴ــ آی سی ۹۵۳۱

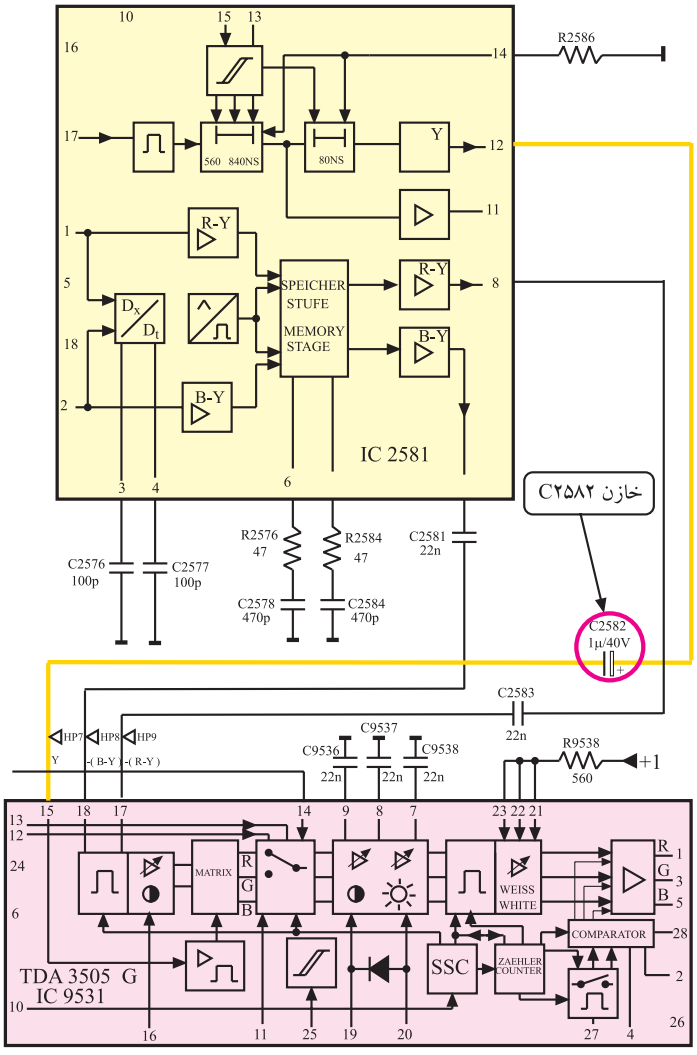
۶ــ۱۷ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۴:
قسمت دوم: عیب‌گذاری و عیب‌یابی مدول RGB
بررسی اثر قطع خازن C۲۵۸۲

زمان اجرا: ۴ ساعت

- قاب پشت تلویزیون را باز کنید.

- مدول RGB را از روی بُرد اصلی جدا کنید.

- جای خازن C۲۵۸۲ را روی بُرد مدول RGB پیدا کنید. خازن C۲۵۸۲ در نقشه‌ی مدار در شکل ۱۹۱ــ۴ نشان داده شده است.



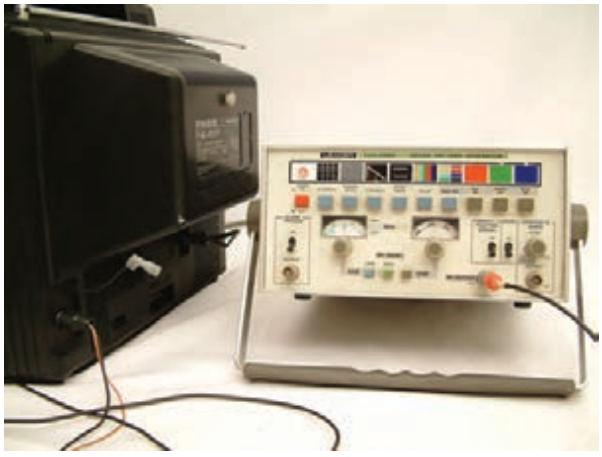
شکل ۱۹۱ــ۴ــ خازن C۲۵۸۲ در نقشه‌ی مدار

- یک پایه‌ی خازن را از مدار بیرون بیاورید.

- مدول RGB را در جای خود قراردهید.

- خروجی پترن ژنراتور را به ورودی آنتن تلویزیون وصل کنید.

شکل ۱۹۲ــ۴ اتصال پترن ژنراتور را به تلویزیون نشان می‌دهد.



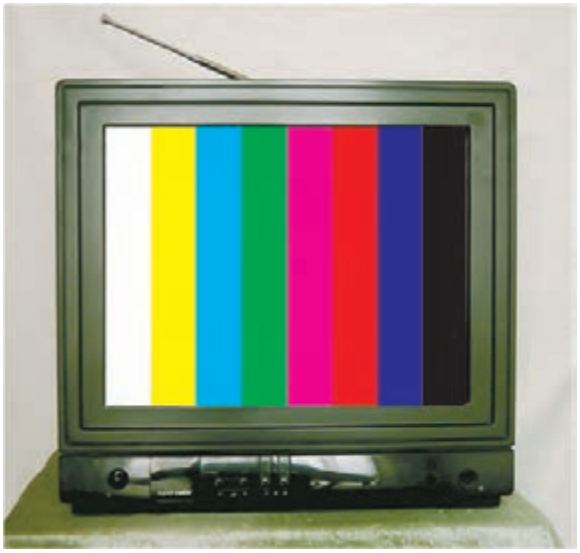
شکل ۱۹۲ــ۴ــ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون

● 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.

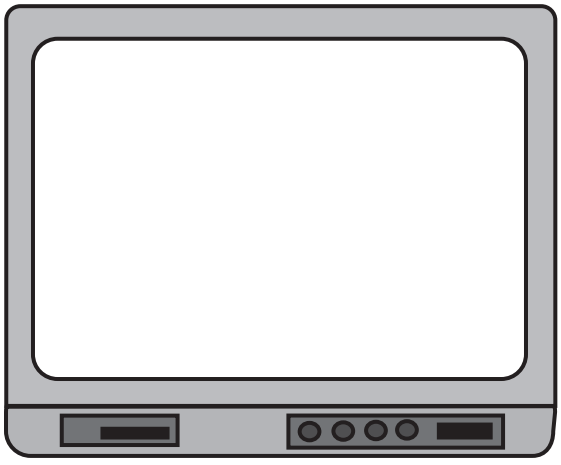
نوار استاندارد رنگی مطابق شکل ۱۹۳ــ۴ است :



شکل ۱۹۳ــ۴ــ نوار استاندارد

● وضعیت نوار استاندارد و رنگ آن چگونه است؟

وضعیت نوار استاندارد را در شکل ۱۹۴ــ۴ مشخص کنید و با شکل ۱۹۳ــ۴ مقایسه کنید.



شکل ۱۹۴ــ۴

● 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 تصویر:

● وضعیت صوت چگونه است؟ شرح دهید.

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 قراردهید تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را امتحان کنید.
- تلویزیون را برای کار عملی بعدی آماده کنید.

زمان اجرا: ۳ ساعت

۷ــ۱۷ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره ۴:

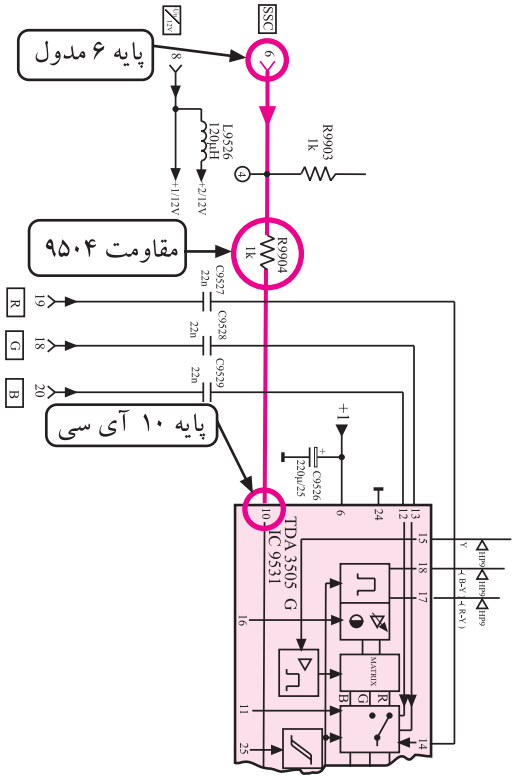
قسمت سوم : عیب‌گذاری و عیب‌یابی (قطع مقاومت R۹۵۰۴)

- قاب پشت تلویزیون را بازکنید.

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.

- مدول RGB را از جای خود جدا کنید.
- جای مقاومت R۹۵۰۴ را در روی بُرد مدول RGB پیدا کنید.

● در مسیر R۹۵۰۴ و پایه‌ی ۶ مدول و پایه‌ی ۱۰ آی‌سی جامپری وجود دارد. محل جامپر را پیدا کنید. شکل ۱۹۵ــ۴ مقاومت R۹۵۰۴ و پایه‌ی ۶ مدول و پایه ۱۰ آی‌سی در نقشه‌ی مدار را نشان می‌دهد.



شکل ۱۹۵ــ۴ــ مقاومت R۹۵۰۴ در نقشه‌ی مدار

● 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.

● برنامه‌ای از باند VHF دریافت کنید. وضعیت تصویر چگونه است؟

وضعیت تصویر:

● وضعیت صدای کانال دریافتی چگونه است؟

وضعیت صوت:

● علت وضعیت تصویر را توضیح دهید.

علت وضعیت تصویر:

● تلویزیون را خاموش کنید.

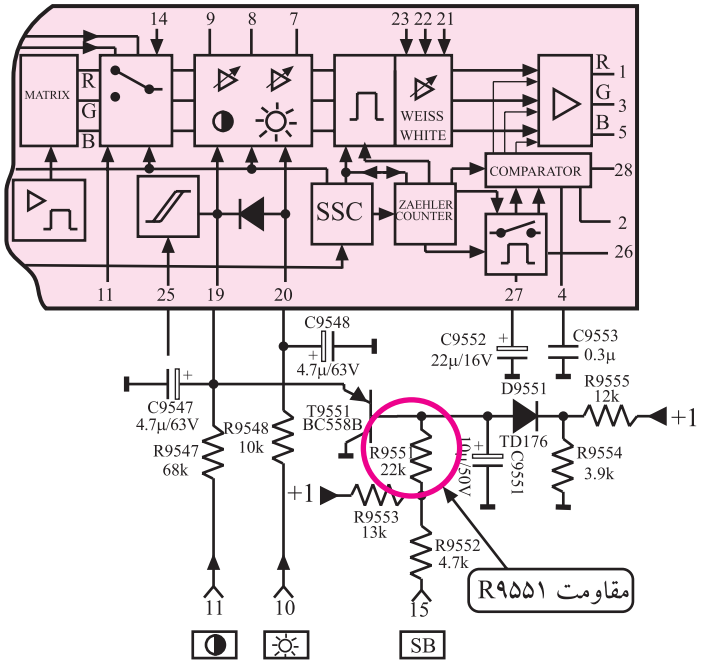
- مدول RGB را از جای خود خارج کنید.
- پایه‌ی بیرون آورده شده را به حالت اول برگردانید.
- مدول را در جای خود قرار دهید. تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را امتحان کنید.
- تلویزیون را برای اجرای کار عملی بعدی آماده کنید.

۸ــ۱۷ــ۴ــ 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 ۱۹۶ــ۴ مقاومت R۹۵۵۱ در نقشه‌ی مدار نشان داده شده است.
- یک پایه‌ی مقاومت R۹۵۵۱ را از مدار چاپی بیرون بیاورید.
- مدول را در جای خود قراردهید.
- دو شاخه‌ی برق تلویزیون را به پریز وصل کنید و تلویزیون را روشن کنید.

زمان اجرا: ۳ ساعت



شکل ۱۹۶ــ۴ــ مقاومت R۹۵۵۱ در نقشه‌ی مدار

- برنامه‌ی از باند VHF یا UHF دریافت کنید.
- وضعیت تصویر تلویزیون چگونه است؟

وضعیت تصویر:

- وضعیت صوت چگونه است؟
- علت وضعیت تصویر را توضیح دهید.

وضعیت صوت:

- تلویزیون را خاموش کنید.

- مدول را از جای خود خارج کنید و پایه‌ی قطعه‌ی قطع شده را وصل کنید.

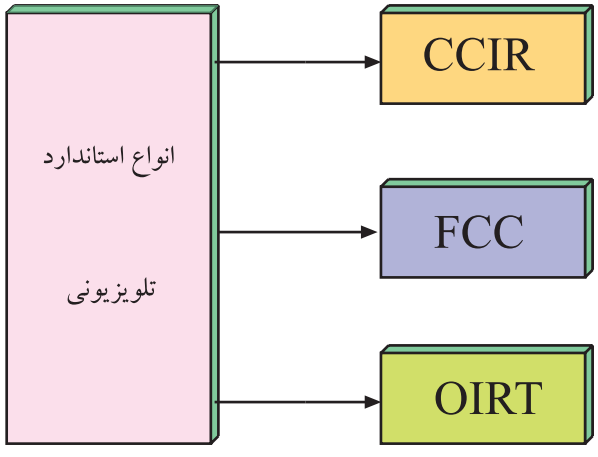
- مدول را در جای خود قرار دهید. تلویزیون را روشن کنید و صحت کار آن را امتحان کنید.
- تلویزیون را برای کار عملی بعدی آماده کنید.
- نتایج به‌دست آمده از کارهای عملی را بنویسید.

توضیح علت وضعیت تصویر:

نتایج کارهای عملی به اختصار:

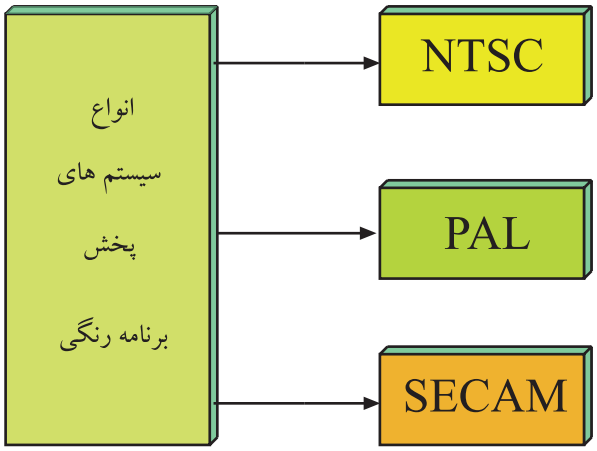
۱۸ــ۴ــ نصب دِکُدِر در تلویزیون‌های رنگی

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 ۱۹۷ــ۴ 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.



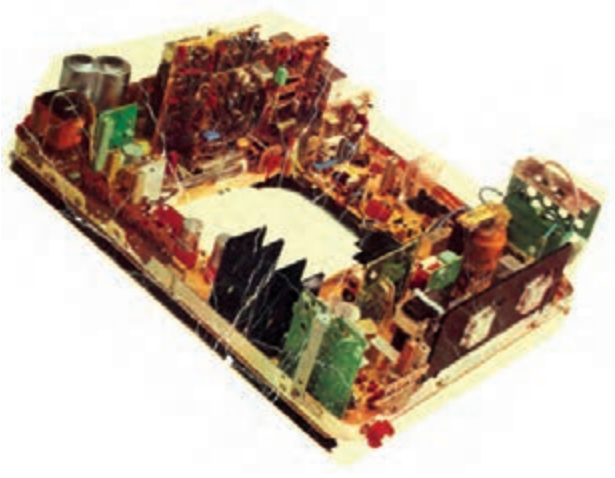
شکل ۱۹۷ــ۴ــ انواع استانداردهای تلویزیونی

شکل ۱۹۸ــ۴ انواع سیستم‌های ارسال تصاویر رنگی را نشان می‌دهد. برخی تلویزیون‌های قدیمی فقط قادر به دریافت یک سیستم مثلاً سکام هستند و اگر برنامه‌ای که از فرستنده پخش می‌شود یا برنامه‌ی دریافتی از دستگاه‌های جانبی نظیر ویدئو تیپ، پال باشند، گیرنده نمی‌تواند 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.



شکل ۱۹۸ــ۴ــ انواع سیستم‌های پخش برنامه رنگی

امروزه به علت این‌که کلیه تلویزیون‌های رنگی مدرن، مولتی سیستم هستند و قادرند همه‌ی سیستم‌های ارسال تصاویر رنگی را دریافت کنند، بحث تعویض دِکُدِر چندان مطرح نیست. تعویض دِکُدِر بیشتر در تلویزیون‌های قدیمی متداول است. شاسی یک نمونه از تلویزیون‌های رنگی قدیمی را در شکل ۱۹۹ــ۴ مشاهده می‌کنید.



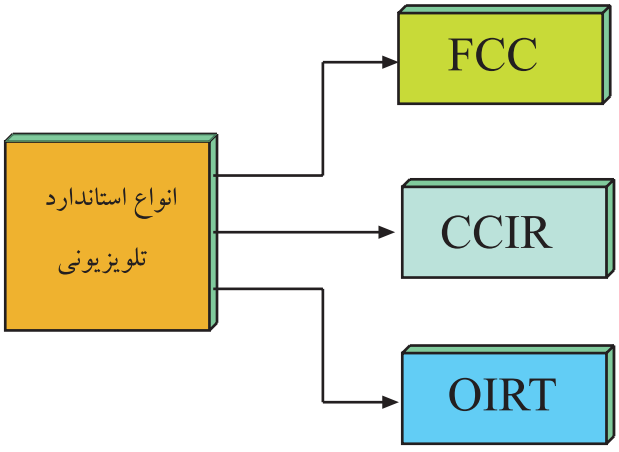
شکل ۱۹۹ــ۴ــ یک نمونه شاسی تلویزیون رنگی قدیمی

برای آشنایی با جزییات فنی سیستم‌ها، مشخصات فنی سیستم‌ها را در جدول‌هایی ارائه می‌کنیم و سپس به بیان کلی نحوه‌ی تعویض دِکُدِر رنگ می‌پردازیم.

۱۹ــ۴ــ انواع سیستم‌های تلویزیون رنگی و مشخصات آن‌ها

به‌طور کلی سه نوع استاندارد تلویزیونی وجود دارد. FCC (آمریکایی)، OIRT (روسی) و CCIR (اروپایی). شکل ۲۰۰ــ۴ این انواع را به صورت بلوکی نشان می‌دهد. به علت استفاده‌ی سیستم CCIR در ایران، مشخصات این سیستم مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در این استاندارد، سیستم‌ها به گروه‌های 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 تقسیم‌بندی می‌شوند.



شکل ۲۰۰ــ۴ــ تقسیم‌بندی انواع استاندارد تلویزیونی

در جدول ۱۰ــ۴ برخی گروه‌های متداول‌تر 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 پی‌ببرید.

جدول ۱۰ــ۴ــ برخی مشخصات در سیستم CCIR

جدول اطلاعات در استاندارد CCIR

استاندارد CCIR	B	D	G	H	I	K	K_1	M
تعداد خطوط	۶۲۵	۶۲۵	۶۲۵	۶۲۵	۶۲۵	۵۲۵	۵۲۵	۵۲۵
پهنای باند هر کانال MHZ	۷	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۶
پهنای باند تصویر MHZ	۵	۶	۵	۵	۵	۵/۵	۶	۴/۲
فاصله حامل‌های صوت و تصویر MHZ	۵/۵	۶/۵	۵/۵	۵/۵	۶	۶/۵	۶/۵	۴/۵
پهنای باند جانبی اضافی MHZ	۰/۷۵	۱/۲۵	۰/۷۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۰/۷۵	۱/۲۵	۰/۷۵
پلاریته مدولاسیون	–	–	–	–	–	–	–	–
نوع مدولاسیون صوت	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM

۱ــ۱۹ــ۴ــ مشخصات ارسال تصاویر رنگی در سیستم NTSC:

در جدول ۱۱ــ۴ برخی مشخصات سیستم NTSC که یک سیستم آمریکایی است، نوشته شده است.

جدول ۱۱ــ۴ــ 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

۲ــ۱۹ــ۴ــ مشخصات ارسال تصاویر رنگی در

سیستم پال: در جدول ۱۲ــ۴ مشخصات سیستم ارسال تصاویر رنگی پال که یک سیستم آلمانی است نوشته شده است.

جدول ۱۲ــ۴ــ مشخصات سیستم پال

سیستم	PAL-M	PAL-N	PAL-D	PAL-I	PAL B و G و H
تعداد سطر	۵۲۵	۶۲۵	۶۲۵	۶۲۵	۶۲۵
فرکانس افقی	۱۵۷۵۰ HZ	۱۵۶۲۵ HZ	۱۵۶۲۵ HZ	۱۵۶۲۵ HZ	۱۵۶۲۵ HZ
فرکانس عمودی	۶۰ HZ	۵۰ HZ	۵۰ HZ	۵۰ HZ	۵۰ HZ
حامل فرعی رنگ	۳/۵۸۲۰۵۶ MHZ	۳/۵۸۲۰۵۶ MHZ	۴/۴۳۳۱۱۸ MHZ	۴/۴۳۳۱۱۸ MHZ	۴/۴۳ MHZ ۳۸۱۱
پهنای باند تصویر	۴/۲ MHZ	۴/۲ MHZ	۶ MHZ	۵ MHZ	۵ MHZ
حامل صوت	۴/۵ MHZ	۴/۵ MHZ	۶/۵ MHZ	۶ MHZ	۵/۵ MHZ

۳ــ۱۹ــ۴ــ مشخصات ارسال تصاویر رنگی در

سیستم سکام: در جدول ۱۳ــ۴ برخی مشخصات سیستم سکام که یک سیستم فرانسوی است، نوشته شده است.

جدول ۱۳ــ۴ــ مشخصات سیستم سکام

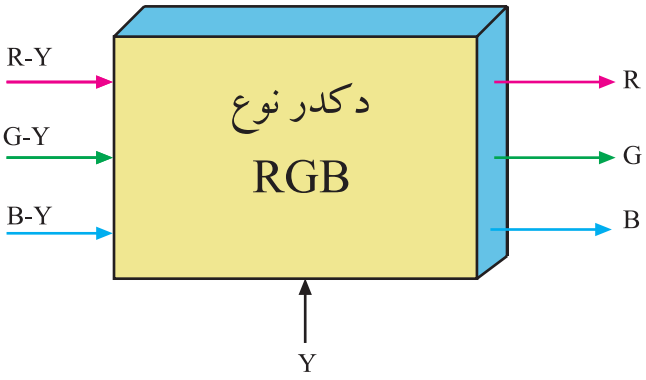
سیستم	سکام L و K، و K و D	سکام H و G و B
تعداد سطر	۶۲۵	۶۲۵
فرکانس افقی	۱۵۶۲۵ HZ	۱۵۶۲۵ HZ
فرکانس عمودی	۵۰ HZ	۵۰ HZ
حامل فرعی رنگ	۴/۲۵ ۴/۴ MHZ	۴/۲۵ ۴/۴ MHZ
پهنای باند تصویر	۶ MHZ	۵ MHZ
نوع مدولاسیون صدا	FM	FM
حامل صوت	۶/۵ MHZ	۵/۵ MHZ

۲۰ــ۴ــ تقسیم‌بندی کلی دِکُدِر رنگ

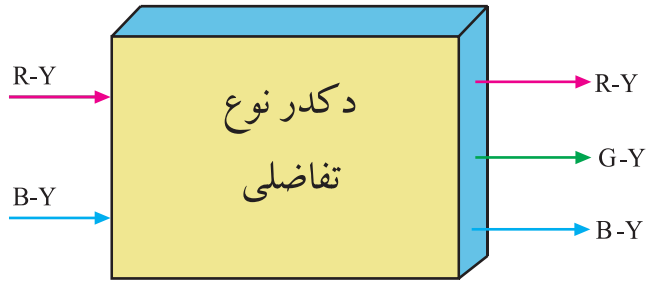
دِکُدِرها به دو صورت کلی نوع RGB و نوع تفاضلی رنگ تقسیم‌بندی می‌شوند.

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 به‌وجود می‌آید.

شکل ۲۰۱ــ۴ نقشه‌ی بلوکی دِکُدِر RGB و شکل ۲۰۲ــ۴ نقشه‌ی بلوکی دِکُدِر نوع تفاضلی رنگ را نشان می‌دهد.



شکل ۲۰۱ــ۴ــ نقشه بلوکی دِکُدِر نوع RGB



شکل ۲۰۲ــ۴ــ نقشه بلوکی دِکُدِر نوع تفاضلی

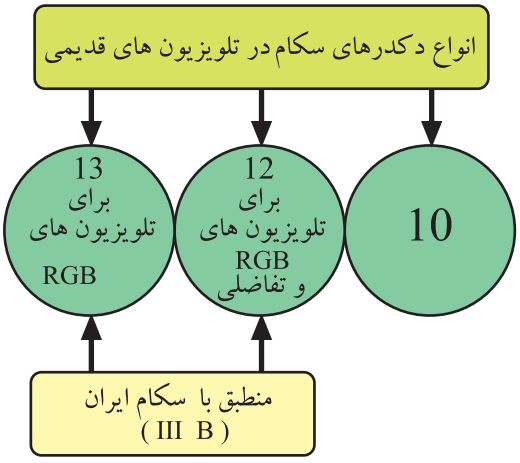
۲۱ــ۴ــ اصول کلی تعویض دِکُدِر رنگ

برای تعویض دِکُدِر در بعضی انواع تلویزیون، فقط لازم است بُردی را از روی شاسی اصلی بردارید و برد دیگری را جایگزین آن کنید.

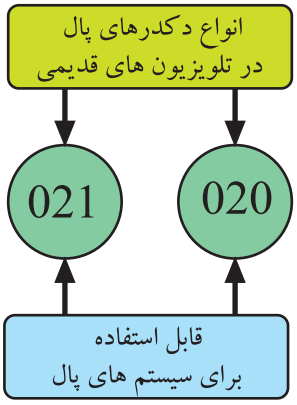
در تلویزیون‌های قدیمی مدل گروندیک که قادر به دریافت فقط یک سیستم رنگ یعنی سکام بودند. دِکُدِرهایی با شماره‌ی مخصوص وجود داشت که جایگزین دِکُدِر سکام می‌شدند و سیستم دریافت تصاویر ارتقا پیدا می‌کرد.

دِکُدِرها به سه دسته تقسیم‌بندی و با شماره‌های ۱۰ و ۱۲ و ۱۳ نام‌گذاری می‌شدند.

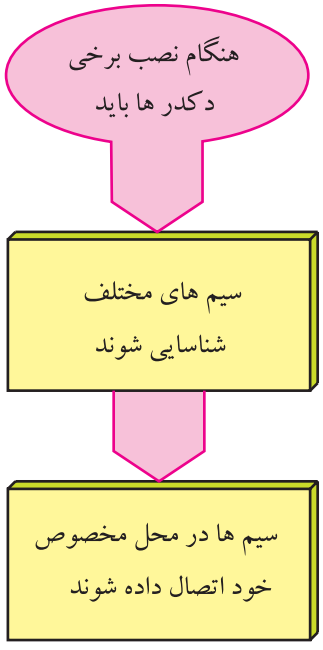
دِکُدِرِ سکام ۱۲ و ۱۳هر دو منطبق بر سیستم سکام ایران یعنی سکام IIIB بودند و دِکُدِرِ ۱۳ در تلویزین‌های نوع RGB و دِکُدِرِ ۱۲ برای هر دو سیستم RGB و تفاضلی به کار می‌رفت.



علاوه بر دِکُدِرِ سکام، دکُدِرهای دیگری مانند دِکُدِرِ ۰۱ از نوع پال و دِکُدِرِ ۰۲۰ و ۰۲۱ از نوع پال و سکام نیز وجود داشت.



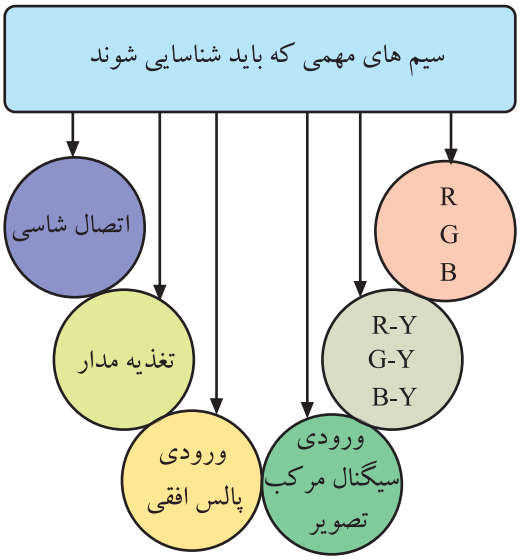
برای نصب این دِکُدِرها کافی بود مدول دِکُدِرِ خاصی را از روی بُرد خارج و مدول جدید را جایگزین می‌کردید. پس از این مرحله با دگمه‌های تنظیم رنگ می‌توانستید رنگ را تنظیم کنید. پس از تنظیم رنگ در مواردی لازم بود مدار کلید الکترونیکی آشکارساز سیگنال شناسایی رنگ نیز در سیستم جدید راه‌اندازی می‌شد.



در بعضی تلویزیون‌ها برای جایگزین کردن دِکُدِرِ جدید لازم بود با توجه به بُرد تعویضی، سیم‌های مختلف آن شناسایی و سپس هر سیم در محل مخصوص خود اتصال داده می‌شد.

در این شرایط شناسایی سیم‌های مهم بُرد، ضروری بود.
برخی از این سیم‌ها عبارتند از :

- سیم اتصال شاسی
- سیم تغذیه مدار
- سیم ورودی پالس افقی
- سیم ورودی سیگنال مرکب تصویر
- سیم‌های خروجی سیگنال‌های تفاضلی رنگ (R-Y) و (G-Y) و (B-Y) برای سیستم تفاضلی
- سیم‌های خروجی R و G و B برای سیستم RGB

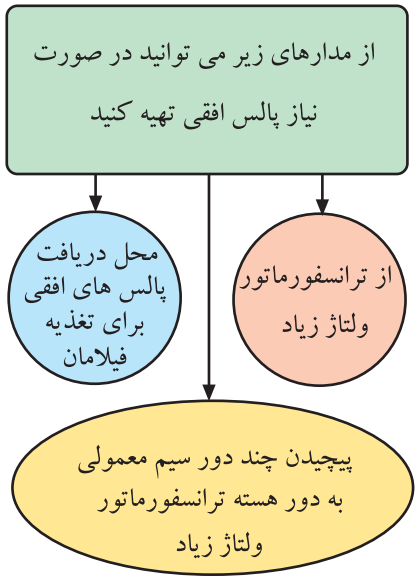


اگر در مواردی برای مدار دِکُدرِ رنگ نیاز به پالس‌های افقی داشته باشیم، می‌توانیم به شیوه‌های زیر پالس‌های افقی را تهیه کنیم.

الف: با بررسی نقشه و مدار تلویزیون و از طریق یکی از پایه‌های ترانسفورماتور ولتاژ زیاد (HV)

ب: با پیچیدن چند دور سیم روکش‌دار معمولی به دور هسته‌ی زغالی ترانسفورماتورولتاژ زیاد (HV)

ج: چون بعضی از تلویزیون‌ها ولتاژ فیلامان لامپ تصویر خود را از طبقه‌ی افقی تهیه می‌کنند می‌توان از محل دریافت پالس‌های افقی برای فیلامان، این پالس را دریافت کرد.



۲۲ــ۴ــ انواع سیستم‌های قابل دریافت توسط تلویزیون گروندیک مدل CUC

تلویزیون‌های گروندیک مدل cuc از نظر دریافت تصاویر رنگی در انواع سه سیستم، پنج سیستم، دوازده سیستم و مولتی‌سیستم ساخته می‌شوند.

در جدول ۱۴ــ۴ مشخصات تلویزیون‌های دوازده سیستم و در جدول ۱۵ــ۴ مشخصات تلویزیون‌های مولتی سیستم گروندیک نوشته شده است.

سیستم‌های قابل دریافت	استاندارد فرستنده								استاندارد بعضی دستگاه‌های جانبی (ویدئو ــ ماهواره و ...)						
	B	D	G	H	I	K	K1	M	4.5 MHZ	5.5 MHZ		6 MHZ		6.5 MHZ	
									50 HZ	50 HZ	60 HZ	50 HZ	60 HZ	50 HZ	60 HZ
SECAM	✓	✓	✓			✓	✓								
PAL	✓	✓	✓	✓		✓									
NTSC 4.43											✓				✓
NTSC 3.58															

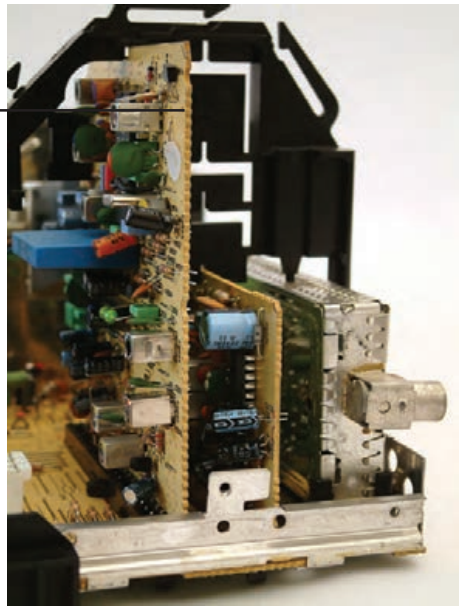
جدول ۱۴ــ۴ــ مشخصات تلویزیون گروندیک ۱۲ سیستم

سیستم‌های قابل دریافت	استاندارد فرستنده								استاندارد بعضی دستگاه‌های جانبی (ویدئو ــ ماهواره و ...)						
	B	D	G	H	I	K	K1	M	AV	5.5 MHZ		6 MHZ		6.5 MHZ	
										50 HZ	60 HZ	50 HZ	60 HZ	50 HZ	60 HZ
SECAM	✓	✓	✓	✓		✓	✓				✓	✓	✓		✓
PAL	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓		✓		✓
NTSC 4.43											✓		✓		✓
NTSC 3.58									✓		✓		✓		✓

جدول ۱۵ــ۴ــ مشخصات تلویزیون گروندیک مولتی سیستم

۲۳ــ۴ــ نحوه‌ی تعویض دِکُدِر رنگ در تلویزیون‌های CUC

برای تبدیل تلویزیون‌های 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 نگهدارنده‌ی مدول‌ها را آزاد سازید. سپس مدول RGB را از جای خود بیرون بیاورید و مدول جدید را در محل آن نصب کنید. شکل ۲۰۳ــ۴ مدولی که باید تعویض شود را نشان می‌دهد.



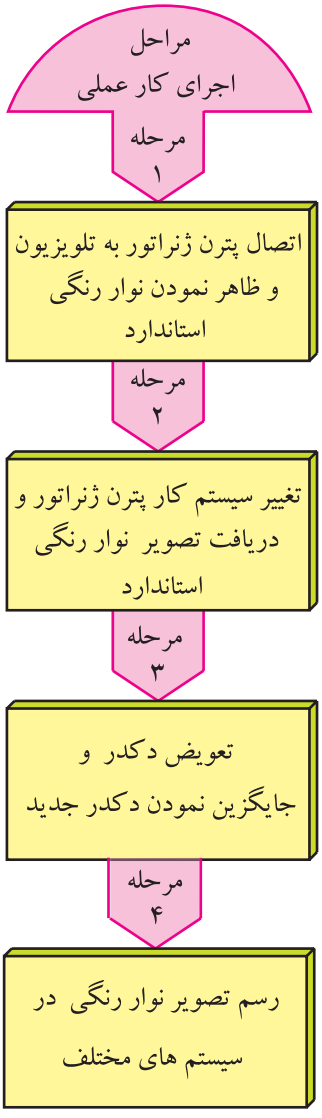
شکل ۲۰۳ــ۴ــ مدولی که باید تعویض شود.

۲۴ــ۴ــ کار عملی شماره ۵
تعویض دِکُدِر رنگ

زمان اجرا: ۳ ساعت

توجه: در صورت موجودبودن تلویزیون رنگی تک سیستم و دِکُدِر رنگ چند سیستم هماهنگ با تلویزیون، به اجرای این کار عملی بپردازید.

۱ــ۲۴ــ۴ــ هدف کلی: تعویض دِکُدِر رنگ و نصب دِکُدِر مولتی سیستم در تلویزیون رنگی



۲ــ۲۴ــ۴ــ 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 دِکُدِر رنگ تلویزیون، تصویر نوار رنگی را در سیستم‌های مختلف روی صفحه تلویزیون مشاهده و رسم می‌کنید.

۳ــ۲۴ــ۴ــ قطعات و تجهیزات مورد نیاز:

- تلویزیون رنگی تک سیستم
- دِکُدِر رنگ چند سیستم‌سازگار با تلویزیون رنگی موجود در کارگاه
- پترن ژنراتور رنگی پال ــ سکام یک دستگاه
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی یک نسخه
- پیچ‌گوشتی دو سو و چهارسو
- سیم‌چین، دَم باریک
- قلع، روغن لحیم به مقدار کافی
- هویه، قلع‌کش از هر کدام یک دستگاه

توجه: شکل قطعات و تجهیزات در قسمت ۳ــ۹ــ۴ نشان داده شده است. همچنین می‌توانید از هر دستگاه استاندارد موجود در کارگاه استفاده کنید.

۴ــ۲۴ــ۴ــ دستورهای حفاظت و ایمنی:

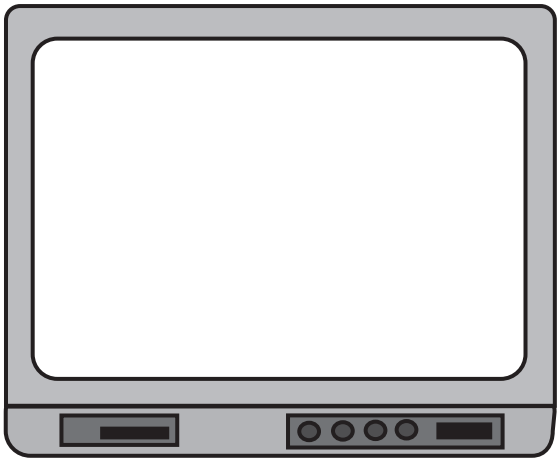
▲ نکات ایمنی مطرح شده در ردیف ۴ــ۹ــ۴ را به دقت مطالعه کنید و آن‌ها را در هنگام اجرای کارهای عملی به کار ببرید.

ایمنی ⇐ سلامتی ⇐ عدم خسارت

۵ــ۲۴ــ۴ــ کار عملی شماره ۵:
تعویض دِکُدِر رنگ

- پترن ژنراتور را به تلویزیون رنگی وصل کنید.
- پترن ژنراتور را روی نوار رنگی استاندارد قرار دهید (شکل ۴ــ۲۰۴)
- 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، نوار رنگی را روی صفحه تلویزیون ظاهر کنید و نوار رنگی را در شکل ۴ــ۲۰۵ رسم کنید.

شکل ۴ــ۲۰۴ــ دکمه‌ای که باید فشار داده شود.



شکل ۴ــ۲۰۵ــ نوار رنگی

● سیستم کار پترن ژنراتور را عوض کنید. مثلاً اگر تلویزیون شما فقط دارای سیستم سکام است سیستم کار پترن ژنراتور را روی پال قراردهید.

● آیا نوار استاندارد رنگی روی صفحه تصویر ظاهر می‌شود؟

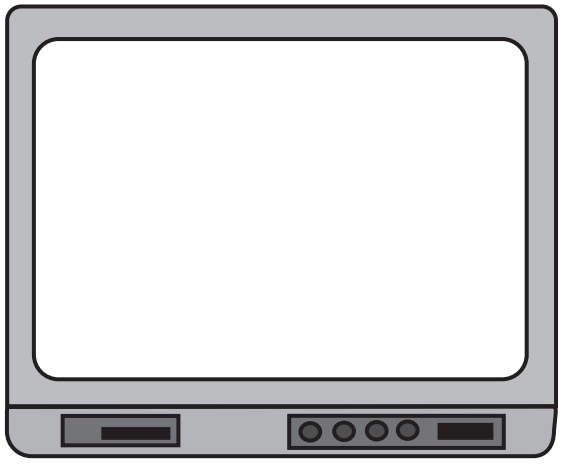
توضیح علت وضعیت تصویر:

● شکل نوار استاندارد را در شکل ۲۰۶ــ۴ 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.



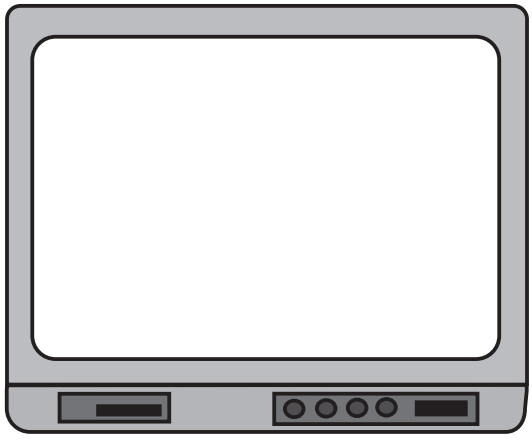
شکل ۲۰۶ــ۴ــ نوار رنگی استاندارد

● تلویزیون و پترن ژنراتور را روشن کنید.

تعداد سیستم‌های قابل دریافت:

● نوار رنگی استاندارد را در سیستم جدید، روی صفحه تلویزیون ظاهر کنید.

● نوار رنگی را در شکل ۲۰۷ــ۴ رسم کنید.



شکل ۲۰۷ــ۴ــ نوار رنگی استاندارد

- انواع سیستم‌های قابل دریافت را بررسی کرده و سپس یادداشت کنید.

تعداد سیستم‌های قابل دریافت:

- تعداد سیستم‌های دریافتی با دِکُدرِ جدید را با تعداد سیستم‌های دِکُدرِ قبلی مقایسه کنید. آیا سیستم‌های دریافتی افزایش یافته است؟

پاسخ:

- تلویزیون و پترن ژنراتور را خاموش کنید و دو شاخه‌ی سیم برق آن‌ها را از پریز برق بیرون بکشید.

۲۵ــ۴ــ خودآزمایی

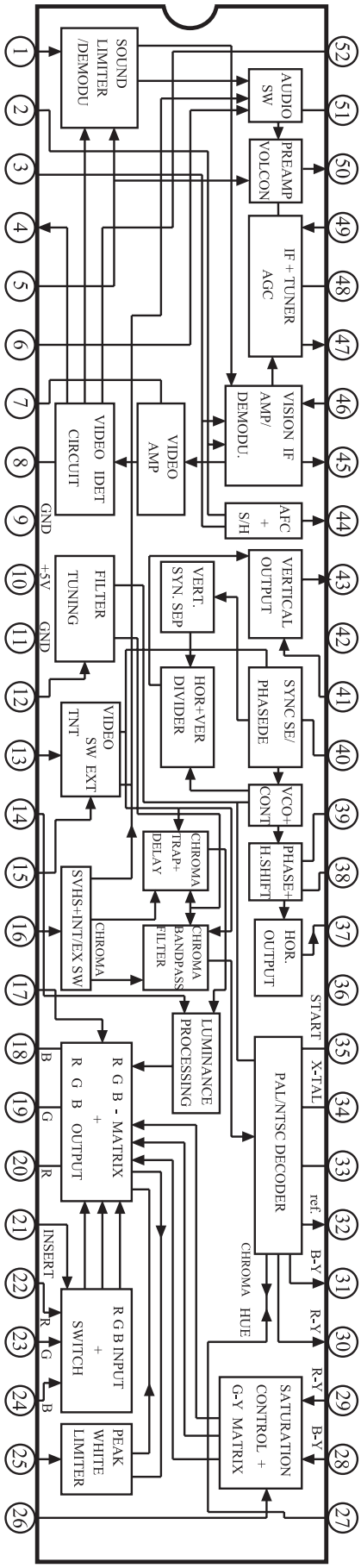
در صورت داشتن وقت اضافی به پرسش‌های بخش خودآزمایی پاسخ دهید.

با توجه به شکل ۲۰۸ــ۴ به پرسش‌ها پاسخ دهید.

۱ــ بلوک دیاگرام تشخیص دهنده سیستم پال و سکام و NTSC را در داخل آی‌سی با رنگ مشخص کنید.

۲ــ سیگنال‌های آشکارشده‌ی رنگ R-Y و B-Y در سیستم NTSC و پال از کدام پایه‌های آی‌سی خارج می‌شوند؟

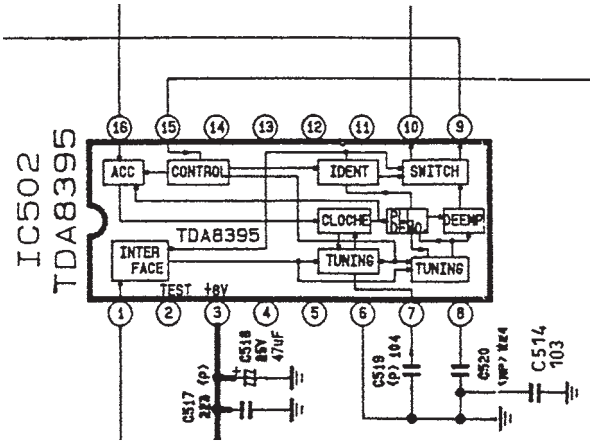
پاسخ:



شکل ۲۰۸ــ۴ــ آی‌سی ۱۰۱

۳ــ دِکُدرِ سکام در آی‌سی ۵۰۲ قرار دارد. شکل ۲۰۹ــ۴ آی‌سی ۵۰۲ را نشان می‌دهد. سیگنال‌های رنگ آشکار شده در سیستم سکام وارد کدام پایه‌های آی‌سی ۱۰۱ می‌شوند؟

پاسخ:



شکل ۲۰۹ــ۴ــ آی‌سی ۵۰۲

۴ــ بلوک دیاگرام تهیه‌ی سیگنال تفاضلی رنگ سبز (G-Y) را در داخل آی‌سی ۱۰۱ مشخص کنید.

۵ــ بلوک دیاگرام تهیه‌ی سیگنال‌های رنگ R، G و B را در داخل آی‌سی مشخص کنید.

۶ــ پایه‌های ورودی کنترل کننده‌ی کنتراست و رنگ را مشخص کنید.

پاسخ:

آزمون پایانی (۴)

۱ــ بلوک دیاگرام دِکُدرِ رنگ در سیستم‌های RGB و تفاضلی را رسم کنید.

پاسخ:

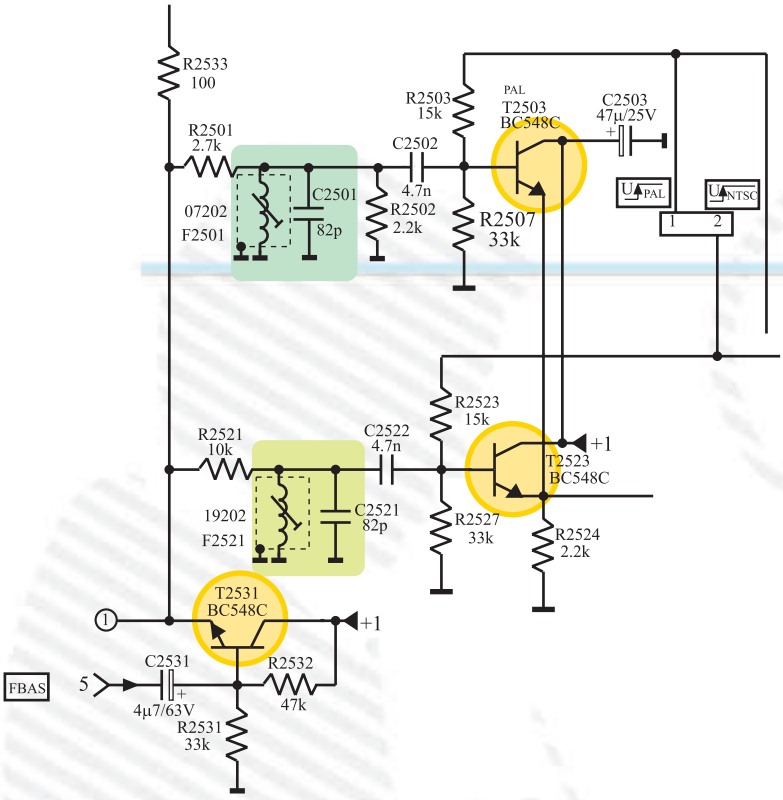
۲ــ چهار مورد از کار مُدول RGB یک تلویزیون رنگی را بنویسید.

پاسخ:

۳ــ عملکرد ترانزیستورها و فیلترهای نشان‌داده‌شده در شکل ۲۱۰ــ۴ را شرح دهید.

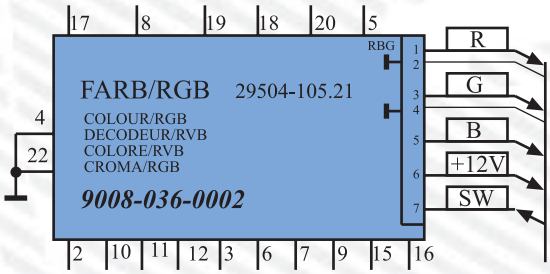
پاسخ عملکرد ترانزیستورها:

پاسخ عملکرد فیلترها:



شکل ۲۱۰ــ۴

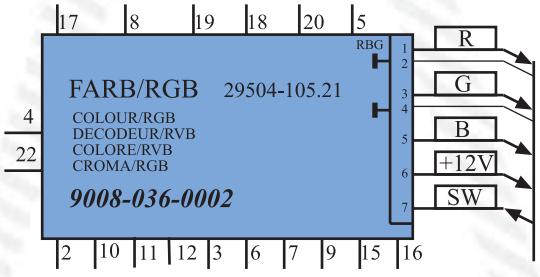
۴ــ پایه‌های مثبت تغذیه و اتصال زمین مدول FARB/RGB را در شکل ۲۱۱ــ۴ مشخص کنید.



شکل ۲۱۱ــ۴

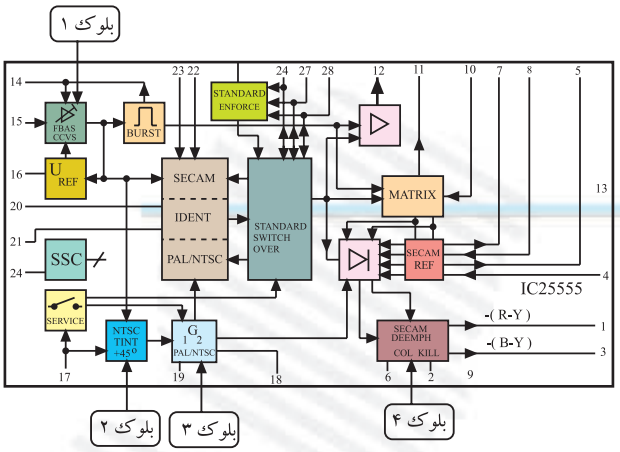
۵ــ در شکل ۲۱۲ــ۴ به پایه‌های ۵، ۶، ۱۰ و۱۶ مدول FARB/RGB چه سیگنال‌هایی اتصال داده می‌شود؟

پاسخ:



شکل ۲۱۲ــ۴

۶ــ با توجه به شکل ۲۱۳ــ۴ کار بلوک‌های مشخص‌شده در آی‌سی ۲۵۵۵ را به‌اختصار بنویسید.



شکل ۲۱۳ــ۴

پاسخ:

۷ــ هریک از اصطلاحات SSB-SB-SSC و SW را به‌اختصار شرح دهید.

پاسخ:

۸ــ پالس‌های SSB از کجا تهیه می‌شوند و به کدام پایه‌ی مدول RGB می‌رسند؟

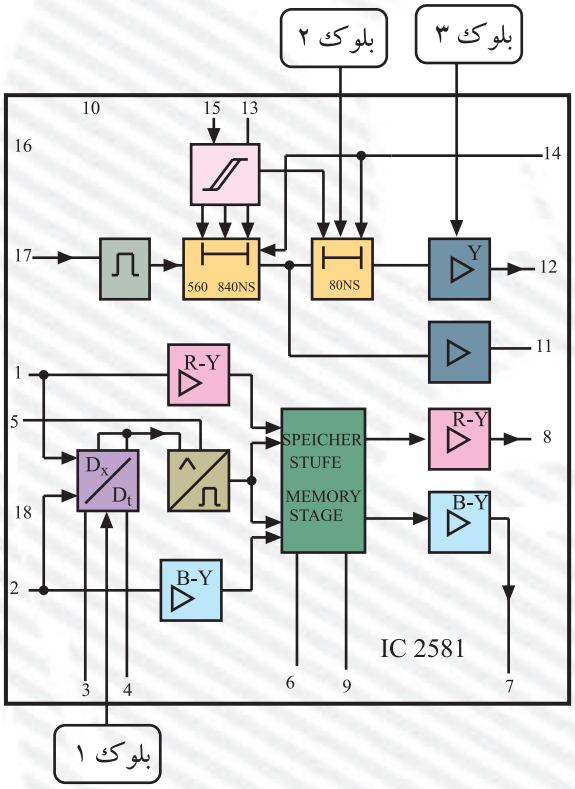
پاسخ:

۹ــ خط تأخیر در مسیر سیگنال Y در کدام آی‌سی قرار دارد؟ کدام پایه‌های آی‌سی زمان تأخیر را تنظیم می‌کنند؟ با مراجعه به نقشه پاسخ دهید.

پاسخ:

۱۰ــ کار بلوک‌های مشخص‌شده در آی‌سی شکل ۲۱۴ــ۴ را به‌اختصار بنویسید.

پاسخ:

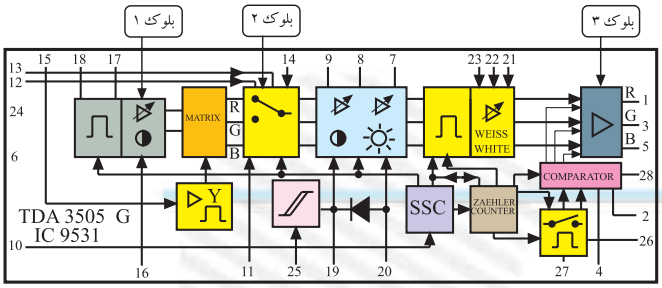


شکل ۲۱۴ــ۴

۱۱ــ وظایف آی‌سی TDA ۳۵۰۵ را بنویسید.

پاسخ:

۱۲ــ کار بلوک‌های مشخص‌شده در آی‌سی شکل ۲۱۵ــ۴ را به‌اختصار بنویسید.



شکل ۲۱۵ــ۴

پاسخ:

۱۳ــ سیگنال تفاضلی رنگ سبز در کدام آی‌سی تهیه می‌شود؟

۱) TDA۴۵۵۷ ۲) TDA۴۵۶۰

۳) TDA۵۳۳۱ ۴) TDA۳۵۰۵

توجه: برای پاسخ به سؤال‌های ۱۳ تا ۱۷ به نقشه مدار مراجعه کنید.

۱۴ــ ولتاژ فرمان کنترل درجه اشباع رنگ از پایه‌ی ..... آی‌سی میکروکنترلر خارج می‌شود. این ولتاژ باید به پایه‌ی ..... آی‌سی ..... برسد.

۱۵ــ ولتاژ فرمان کنترل روشنایی از پایه‌ی ..... آی‌سی میکروکنترلر خارج می‌شود. این ولتاژ از طریق پایه‌ی ..... مدول RGB به پایه‌ی ..... آی‌سی TDA۳۵۰۵ می‌رسد.

۱۶ــ نقطه‌ی قطع (cut off) برای سیگنال‌های اعمال‌شده به لامپ تصویر در کدام آی‌سی و چگونه تنظیم می‌شود؟

پاسخ:

۱۷ــ اگر مسیر عبور سیگنال Y به آشکارساز رنگ قطع شود در تصویر ایجادشده روی صفحه تلویزیون چه اشکالی ایجاد می‌شود؟

پاسخ:

۱۸ــ اگر مسیر سیگنال فیدبک (SW) به آی‌سی TDA۳۵۰۵ قطع شود تصویر روی صفحه تلویزیون چگونه است؟

پاسخ:

۱۹ــ چهار مورد دستورهای حفاظت و ایمنی را در اجرای کارهای عملی، شرح دهید.

پاسخ:

پاسخ پیش‌آزمون ۱

۱ــ در باند I حدود فرکانس از ۴۱ تا ۶۸ مگاهرتز و در باند III حدود فرکانس از ۱۷۴ تا ۲۳۰ مگاهرتز است.

۲ــ باند I شامل کانال‌های ۲ و ۳ و ۴ و باند III شامل کانال‌های ۵ تا ۱۲ است.

۳ــ باند UHF از کانال ۲۱ شروع می‌شود. کریر صدا در کانال ۲۱، ۴۷۱/۲۵ مگاهرتز و کریر تصویر ۴۷۶/۷۵ مگاهرتز است؟

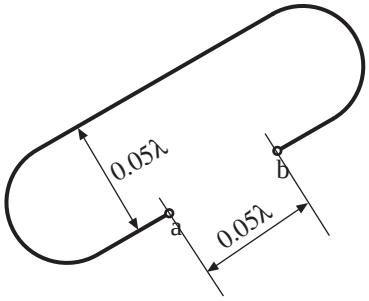
۴ــ

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$c = ۳\times۱۰^{۸}\ m/sec$$

$$\lambda = \frac{۳\times۱۰^{۸}\ m/sec}{۲۰۰\times۱۰^{۶}} = ۱/۵m = ۱۵۰cm$$

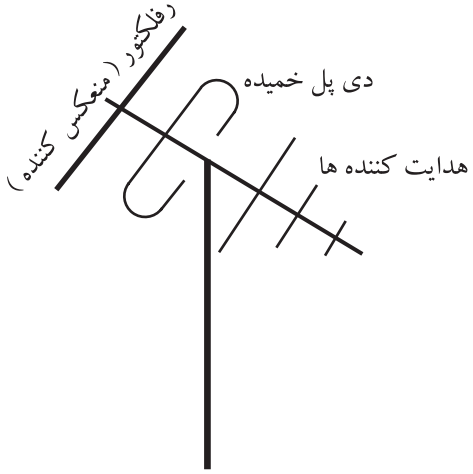
$$L = \frac{\lambda}{۲} = ۷۵cm$$



طول میله‌ی آلومینیومی باید اندکی بیش‌تر از ۱۵۰سانتی‌متر انتخاب شود تا پس از خم شدن $L = ۷۵cm$ تنظیم شود. محاسبه‌ی طول دقیق میله‌ی آلومینیومی به‌این صورت است :

$$۱۵۰+۰/۰۵\lambda = ۰/۰۵\lambda + ۰/۰۵\lambda = ۱۵۰+۰/۰۵\times۱۵۰ = ۱۵۷/۵cm$$

۵ــ



۶ــ 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.

۷ــ این آنتن از نوع آنتن‌های اکتیو (فعال) است و در محفظه‌ی آن یک تقویت‌کننده قرار دارد.

۸ــ 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.

۹ــ در نصب آنتن مرکزی معمولاً آنتن مربوط به باند VHF را در بالای آنتن مربوط به باند UHF نصب می‌کنند.

۱۰ــ $dB_{(v)} = ۲۰ \log \frac{V_۲}{V_۱}$

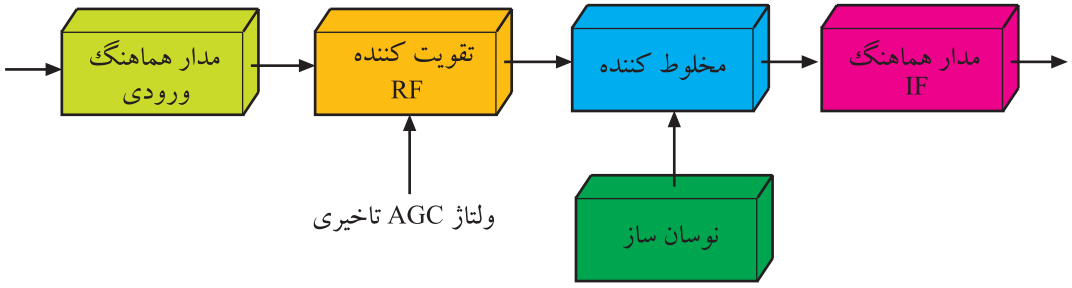
۱۱ــ قطعه‌ی ۱، مخلوط‌کننده یا میکسر نام دارد. قطعه‌ی ۲ بوستر یا تقویت‌کننده‌ی سیگنال آنتن است. قطعات ۳ و ۴ تقسیم‌کننده نام دارند.

۱۲ــ قطعات موجود در گسترده‌ی آموزشی آنتن مرکزی عبارتند از، میکسر یا ترکیب‌کننده، تقویت‌کننده، تقسیم‌کننده عبوری و تقسیم‌کننده غیرعبوری.

پاسخ پیش‌آزمون ۲

۱ــ وظایف کلی تیونر عبارتند از دریافت کانال تلویزیونی موردنظر، تقویت کانال دریافتی و تبدیل فرکانس‌های RF دریافتی به فرکانس‌های IF

۲ــ

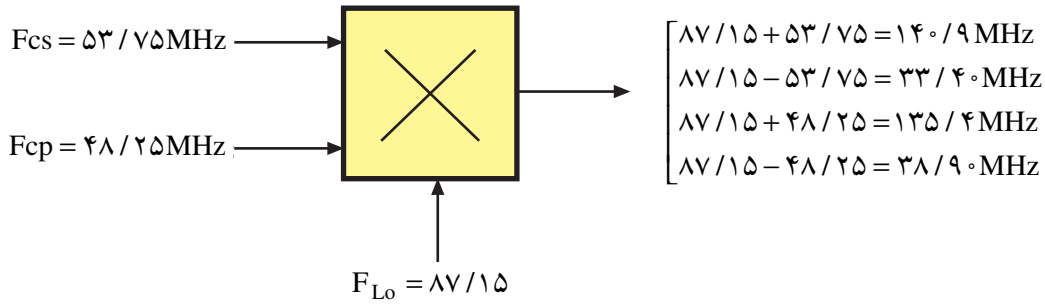


۳ــ مدار، جداکننده‌ی آنتن نام دارد. چون راکتانس خازن‌های C_1 و C_2 در فرکانس ۵۰ هرتز برق شهر بسیار زیاد است لذا آنتن از شاسی که به برق ۲۲۰ ولت اتصال دارد ایزوله می‌شود. مقدار مقاومت R_1 بسیار زیاد است و تأثیری روی ورودی نمی‌گذارد.

۴ــ $F_{LO} = ۱۸۹/۲۵ + ۳۸/۹ = ۲۲۸/۱۵ MHz$ لذا گزینه ۲ صحیح است.

۵ــ $f_{CS} = ۴۸/۲۵ + ۵/۵ = ۵۳/۷۵ MHz$ فرکانس کریر صدا

$f_{LO} = ۴۸/۲۵ + ۳۸/۹ = ۸۷/۱۵ MHz$ فرکانس نوسان‌ساز



۶ــ نوسان‌ساز محلی و میکسر در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ در داخل آی‌سی ۲۱۶۰ با شماره فنی TDA۵۳۳۱ قرار دارند.

۷ــ 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.

۸ــ پالس‌های تطبیق (پالس‌های همزمانی) برای همزمان کردن نوسان‌ساز افقی و عمودی در داخل گیرنده با فرکانس‌های افقی و عمودی فرستنده به‌کار می‌روند.

۹ــ اگر پالس‌های همزمانی آشکار نشوند تصویر در جهت افقی و عمودی پایداری ندارد.

۱۰ــ جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی افقی و عمودی در تلویزیون گروندیک در داخل آی‌سی ۲۲۶۰ با شماره فنی TDA۲۵۷۹A قرار دارد.

پاسخ پیش‌آزمون ۳

۱ــ فرکانس شنوایی (AF) بین ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلوهرتز است، لذا گزینه ۲ صحیح است.

۲ــ طیف فرکانسی ایجاد شده توسط انسان حدود ۱۰۰ هرتز تا ۷/۵ کیلوهرتز است، لذا گزینه ۴ صحیح است.

۳ــ IF اصلی صدا دارای فرکانس ۳۳/۴ مگاهرتز و IF دوم صدا دارای فرکانس ۵/۵ مگاهرتز است.

۴ــ صدا در تلویزیون معمولاً به‌صورت FM مدوله می‌شود.

۵ــ IF دوم صدا در سیستم OIRT ۶/۵ مگاهرتز و در سیستم FCC ۴/۵ مگاهرتز و در استاندارد انگلیسی ۶ مگاهرتز است.

۶ــ فاصله‌ی کریر صدا و تصویر در سیستم CCIR ۵/۵ مگاهرتز است.

۷ــ در آشکارساز تصویر، IF صدا و تصویر درهم ضرب شده و IF دوم صدا ایجاد می‌شود.

۸ــ بلوک ۱ تقویت‌کننده‌ی IF دوم صدا، بلوک ۲ ضرب‌کننده و بلوک ۳ تقویت‌کننده‌ی صدای آشکار شده است.

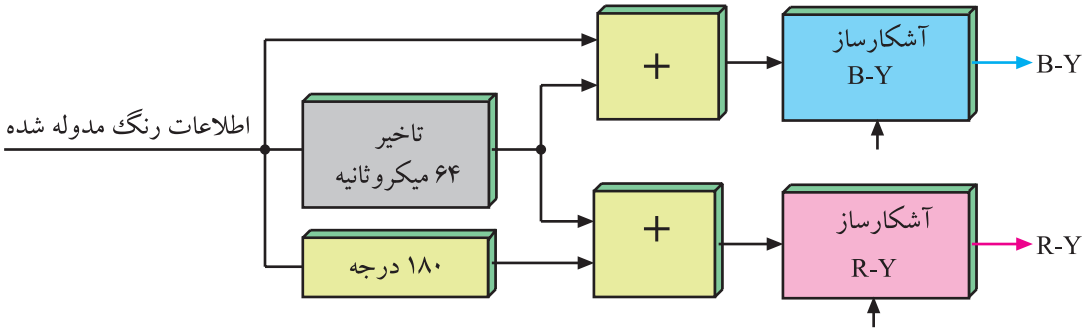
۹ــ فیلتری میان گذر که فرکانس میانی آن برابر با آی‌اف دوم صدا در استاندارد موردنظر است آی‌اف صدا را از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌کند.

۱۰ــ 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 پیش‌آزمون ۴

۱ــ از فرستنده، سیگنال‌های تفاضلی رنگ قرمز (R-Y) و آبی (B-Y) به‌صورت مدوله‌شده ارسال می‌شوند.

۲ــ در سیستم پال و سکام خط تأخیر ۶۴ میکروثانیه به‌کار می‌رود. در سیستم پال برای آشکارسازی سیگنال‌های تفاضلی رنگ، سیگنال یک سطر را ۶۴ میکروثانیه تأخیر می‌دهند تا سیگنال های دو سطر با هم همزمان شوند و سپس مطابق شکل بلوکی زیر در مدارهای جمع‌کننده، سیگنال‌های دو سطر متوالی را با هم جمع می‌کنند، به این ترتیب در خروجی هر جمع‌کننده، سیگنال‌های رنگ قرینه حذف می‌شود و فقط یک رنگ مدوله‌شده‌ی قرمز و آبی باقی می‌ماند که توسط مدارهای آشکارساز، رنگ‌ها آشکار می‌شوند.



در سیستم سکام، به دلیل این‌که 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 به‌درستی قابل اجرا باشد.

۳ــ Tint یا Hue به مفهوم زمینه ی رنگ یا سایه‌ی رنگ است که به زاویه‌ی فاز سیگنال رنگی بستگی دارد و در سیستم NTSC به‌کار می رود. با استفاده از Tint می‌توان میزان ترکیب رنگ‌ها را متعادل کرد. معمولاً تنظیم Tint یا Hue را روی تصویر مربوط به رنگ پوست بدن انجام می‌دهند.

۴ــ 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.

۵ــ حامل فرعی رنگ قرمز در سیستم سکام ۴/۴۰۶۲۵ مگاهرتز است. گزینه ۲ صحیح است.

۶ــ چون پهنای باند سیگنال روشنایی از سیگنال رنگ بیش‌تر است اطلاعات سیگنال روشنایی با سرعت بیش‌تری از مدارهای مربوطه می‌گذرد. درنتیجه سیگنال رنگ و روشنایی، همزمان به مدارهای مربوطه نمی‌رسند. برای ایجاد همزمانی بین اطلاعات روشنایی و رنگ، سیگنال روشنایی را از یک خط تأخیر در حدود ۰/۸ میکروثانیه عبور می‌دهند.

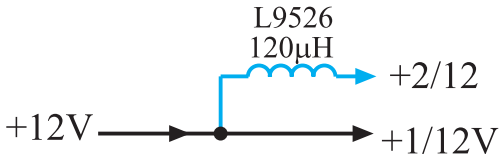
۷ــ در مدول RGB تلویزیون گروندیک مدل CuC ۴۴۰۰ سه‌آی‌سی وجود دارد. شماره‌ی فنی آی‌سی‌ها TDA۴۵۵۷ یا TDA۴۵۵۵ و آی‌سی دیگر با شماره‌ی TDA۴۵۶۰ یا TDA۴۵۶۵ و آی‌سی سوم با شماره‌ی فنی TDA۳۵۰۵ است.

۸ــ با توجه به نقشه آی‌سی آشکارساز سیگنال‌های رنگ R و G و B آی‌سی TDA۳۵۰۵ است. گزینه ۳ صحیح است.

۹ــ دِکُدرِ الف از نوع RGB و دِکُدرِ ب از نوع تفاضلی است.

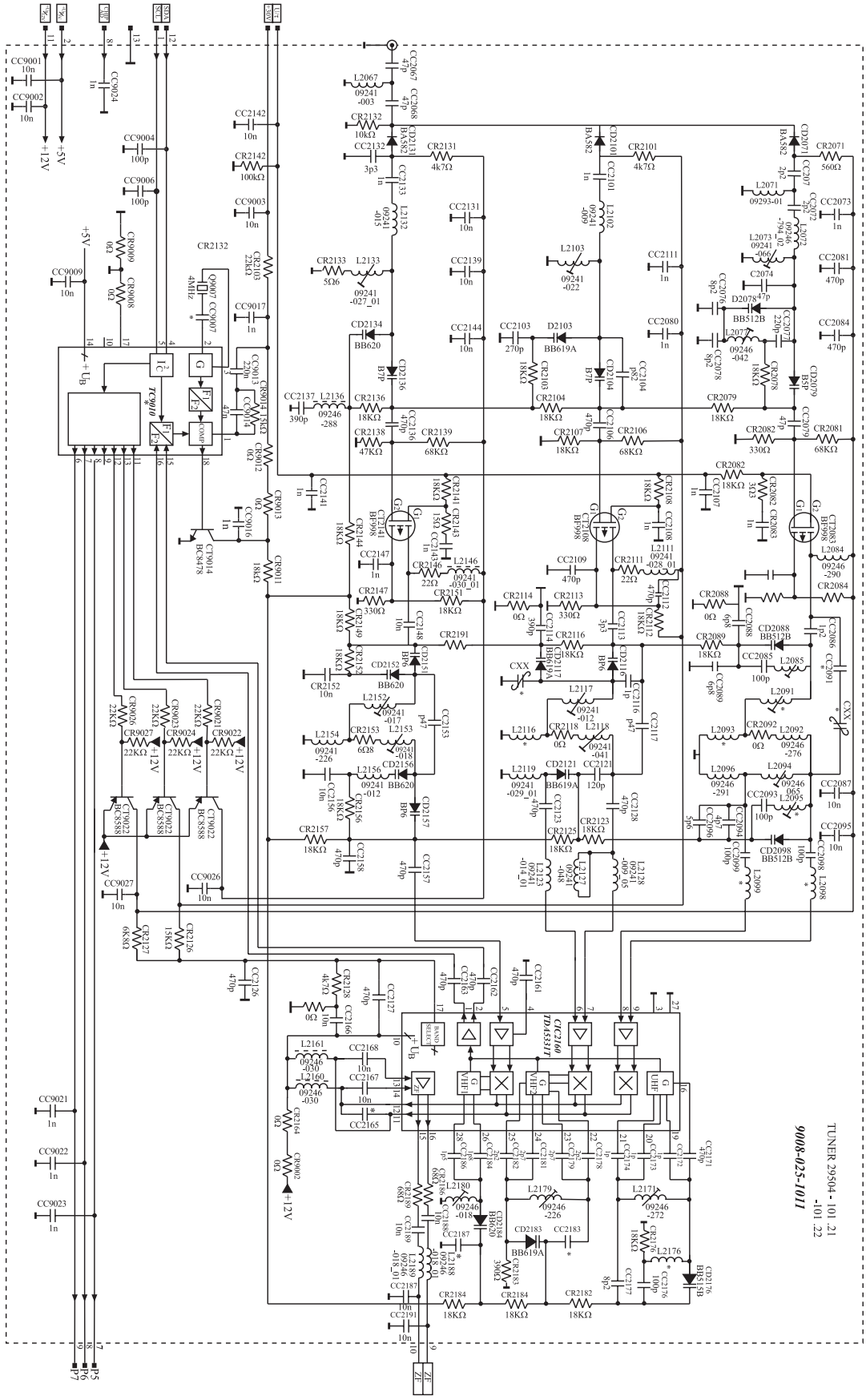
۱۰ــ OSD مخفف کلمات On Screen display و به مفهوم پیام‌های نوشتاری روی صفحه تصویر است. در یک تلویزیون با حالت OSD اطلاعاتی نظیر حجم صدا، میزان روشنایی، رنگ، ساعت و نوع سیستم، روی صفحه تصویر نمایش داده می‌شود.

۱۱ــ 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.

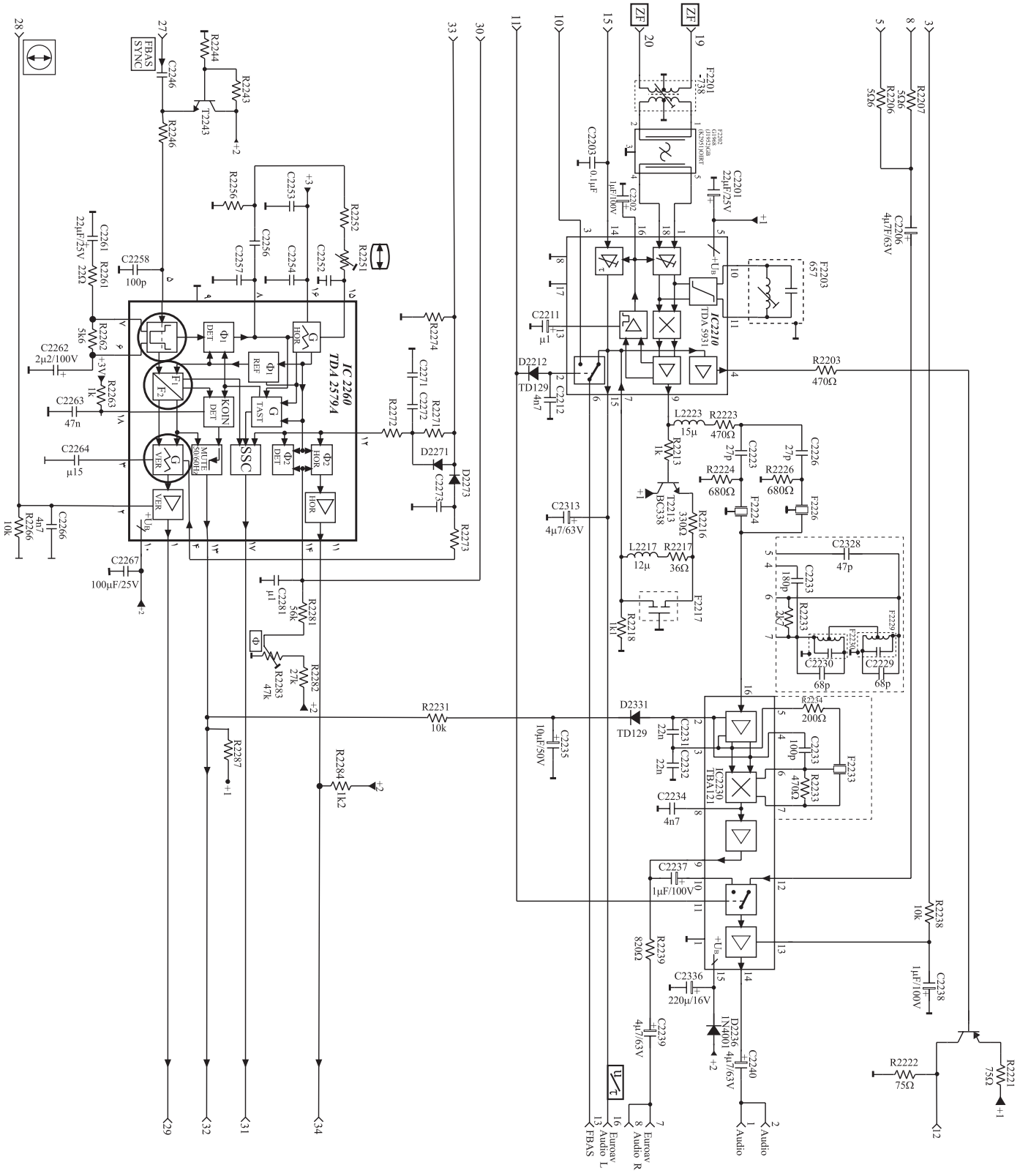


۱۲ــ فیلترهای شکل ج در مسیر FBAS از نوع میان نگذر (حذف باند) هستند و سیگنال‌های تفاضلی رنگ مدوله شده را حذف می‌کنند.

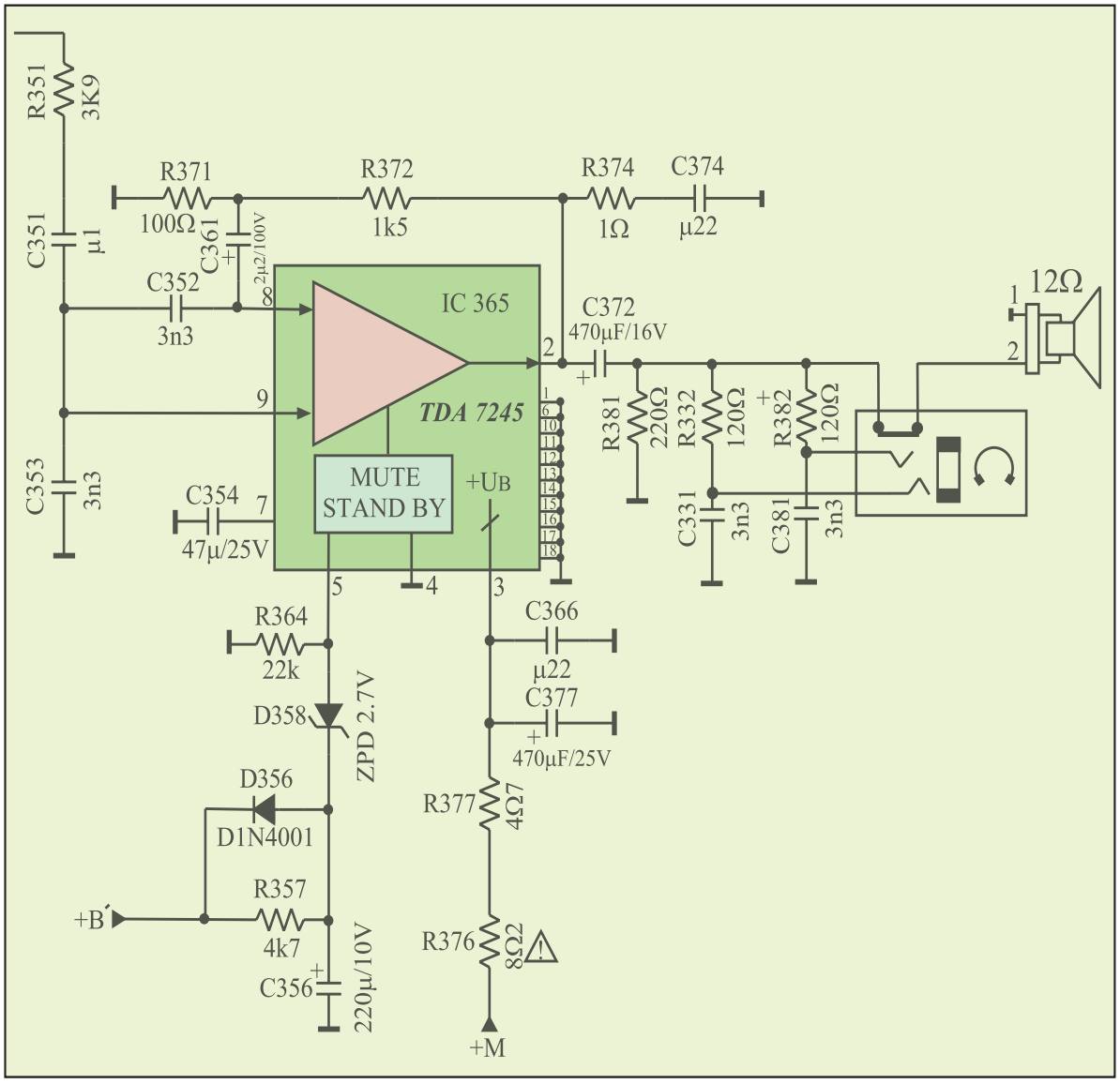
نقشه مدار تیونر



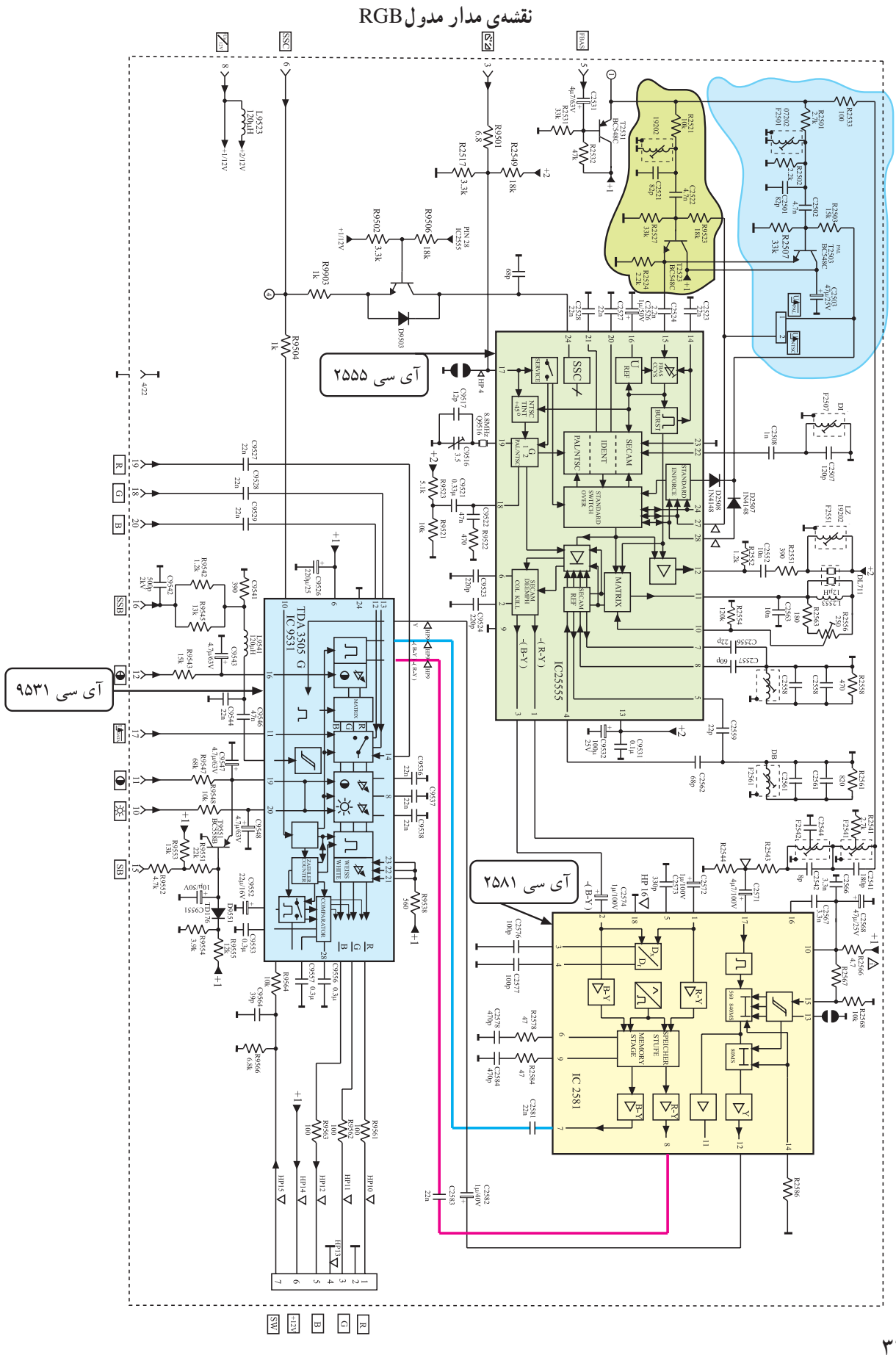
نقشه مدار مدول IF



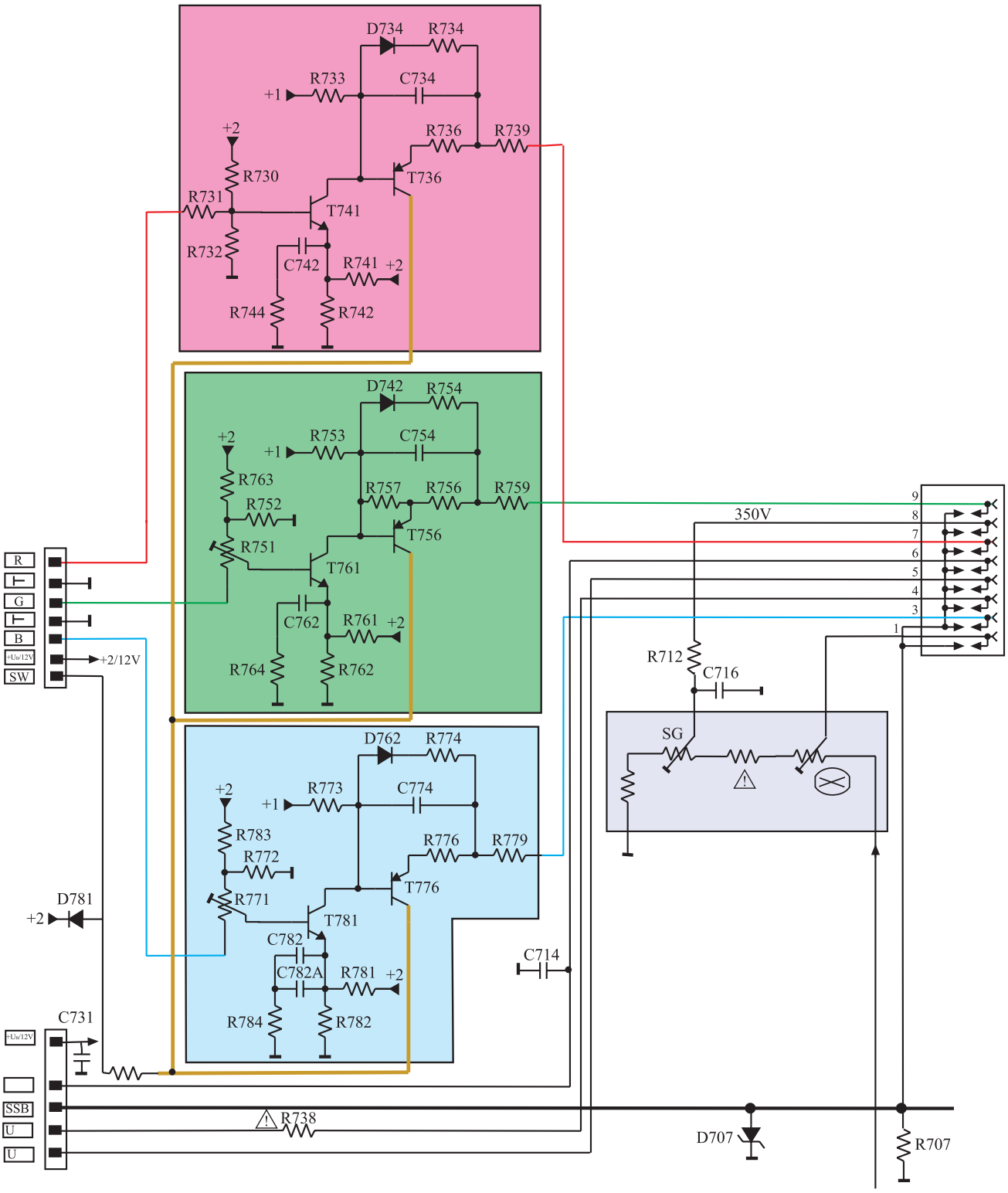
نقشه مدار تقویت‌کننده قدرت صدا

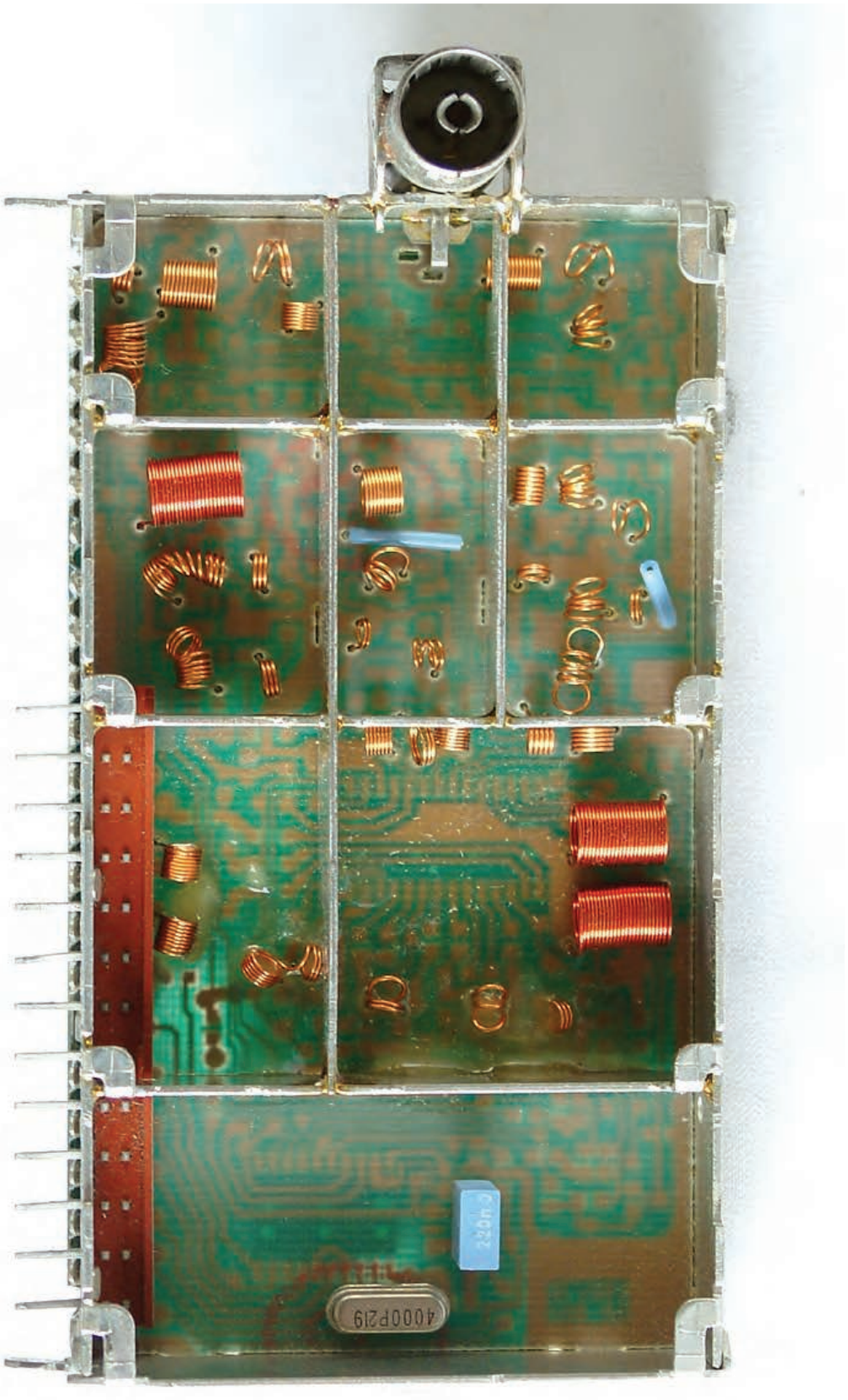


نقشه‌ی مدار مدول RGB

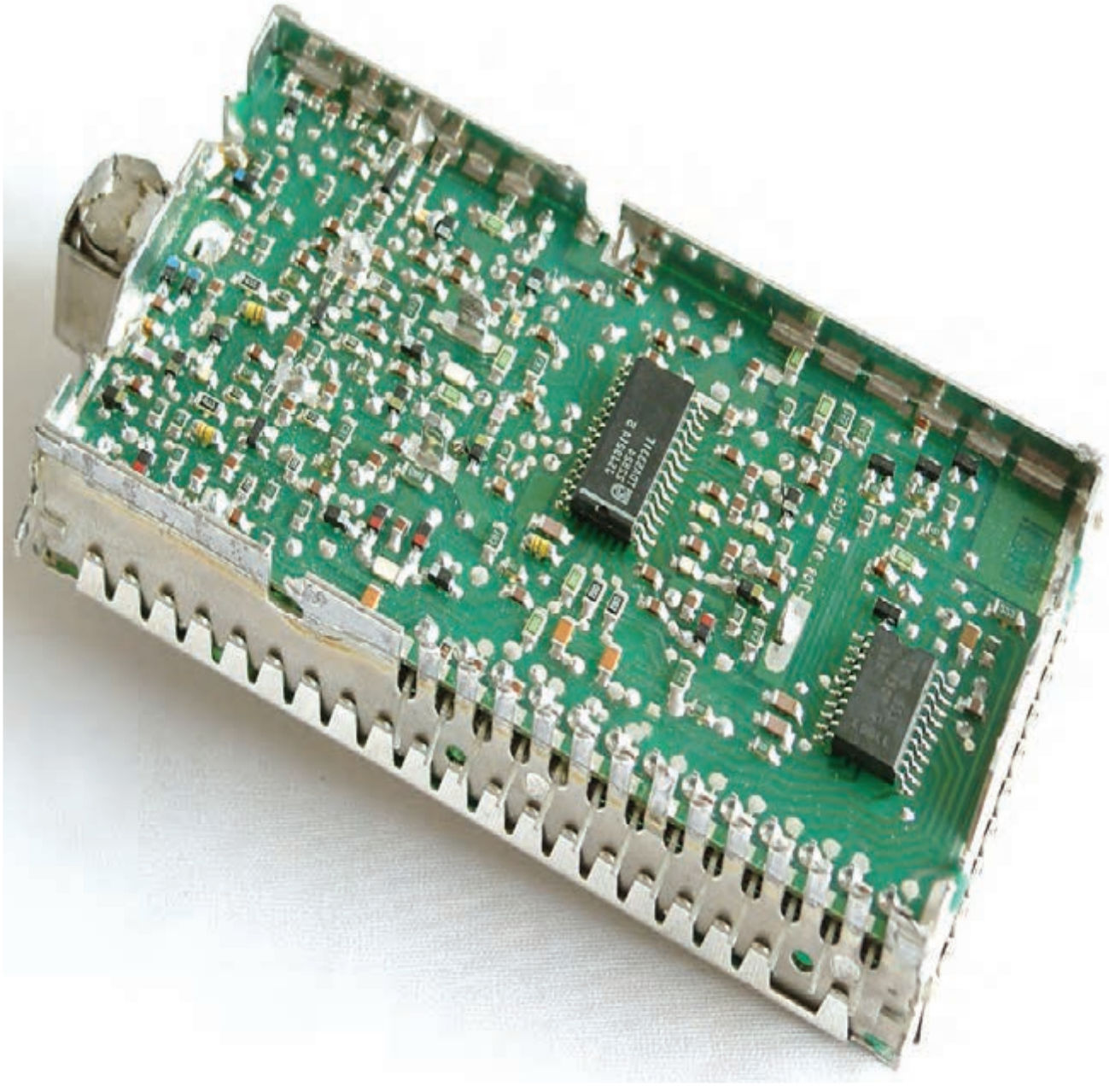


نقشه‌ی مدار برد سوکت لامپ تصویر

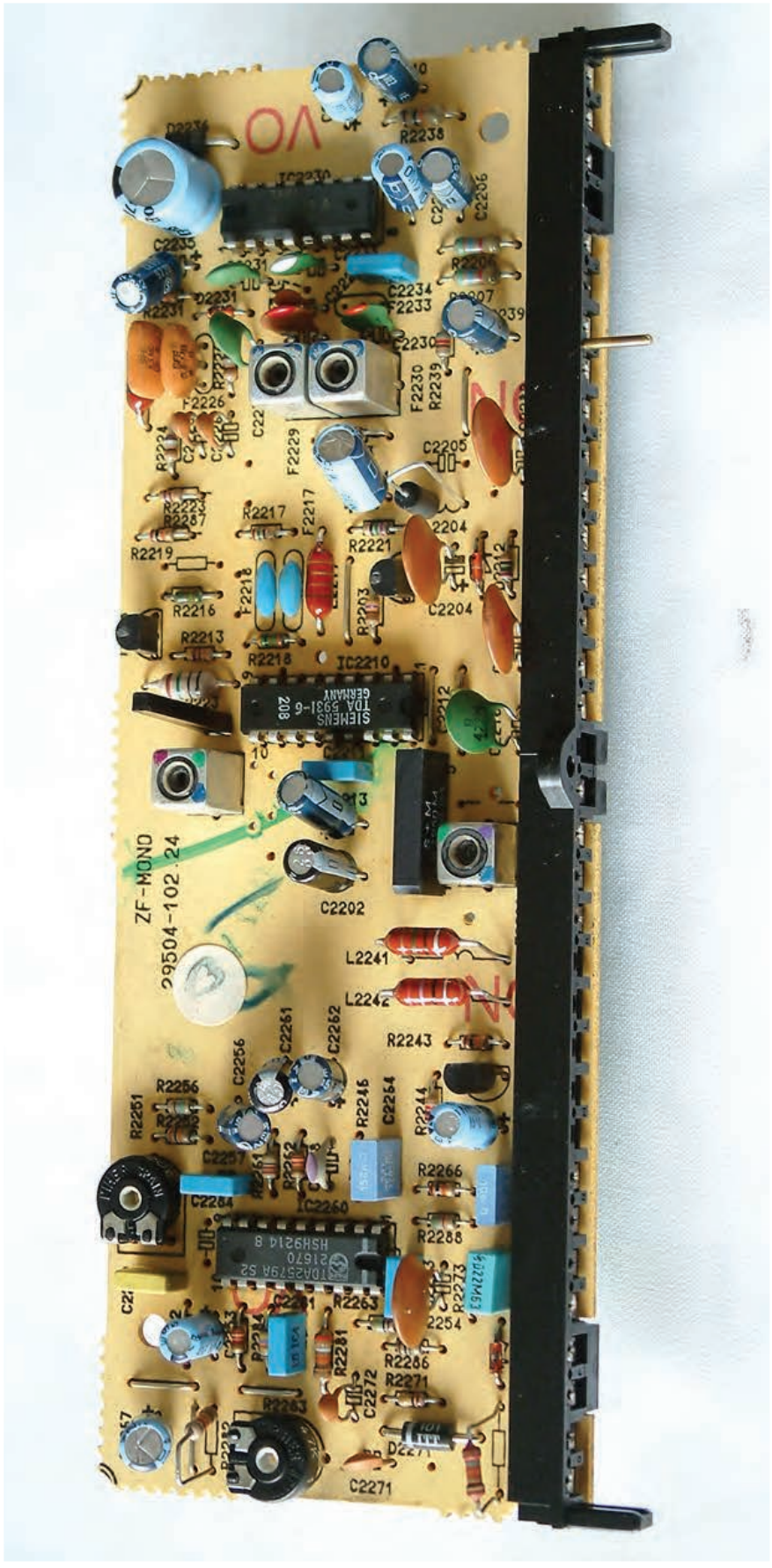



4000P219

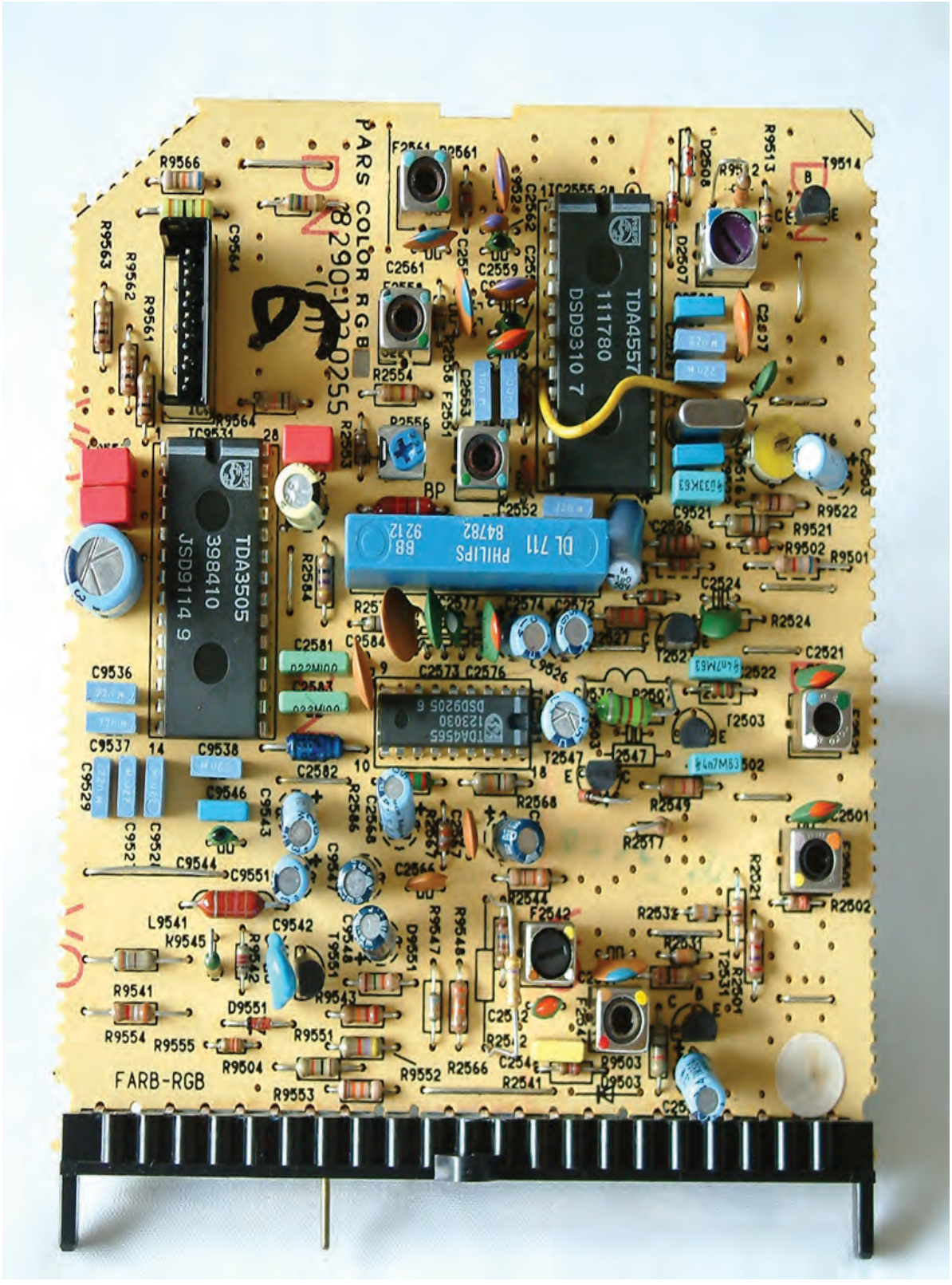
برد تیونر



برد آی‌اف


ZF-MOND
29504-102.24
SIEMENS
TDA 5931-6 208
GERMANY
IC2210
IC2260
C2202
C2271
L2241
L2242
R2238
R2243
R2266
R2288
R2263
R2271

نقشه‌ی مدار مدول RGB



واژه‌نامه

لغت	علامت اختصاری	معنی
A		
Active		کاری ــ فعال ــ مؤثر
Audio	A	صوتی ــ شنوایی
Audio In		ورودی صدا
Audio Left		صوت سمت چپ در سیستم استریو
Audio Out		خروجی صدا
Audio Right		صوت سمت راست در سیستم استریو
Automatic color Control	ACC	کنترل خودکار رنگ
Automatic Frequency Control	AFC	کنترل خودکار فرکانس
B		
Beam Current Limit	SB	محدودکننده‌ی جریان اشعه
		(SB مخفف کلمه آلمانی Strahlstrom Begrenzung است)
Black level		سطح سیاهی. معادل آلمانی این کلمات Schwarz Wert و به اختصار SW است.
Blanking		جای خالی ــ فاصله‌ای از زمان که اطلاعاتی وجود ندارد.
Booster		تقویت‌کننده‌باند وسیع ــ تقویت‌کننده‌ی سیگنال آنتن ــ سیگنال آنتن
Brightness		روشنایی
Broad Band		باند وسیع
C		
Carrier of Picture	CP	حامل تصویر
Cavity		محفظه
Character		حرف ــ علامت ــ نشان
Clamp		گیره‌ی نگهدارنده
Clamping		محکم‌کردن ــ متصل‌کردن ــ مسدود کردن
Closed circuit TV	CCTV	تلویزیون مداربسته
Coaxial Cable		کابل هم‌محور
Compact Universal chassis	CUC	شاسی عمومی متراکم
Contrast		مخالفت ــ مغایرت با عوامل مجاور ــ تمایز
		(در تلویزیون نسبت سیاهی به سفیدی تصویر)
Copper		مس
Copper Mesh		بافت توری مسی ــ شبکه مسی مانند ــ سیم شیلد
Copper Wire		سیم مسی
Cut off		قطع ــ قطع‌شده ــ مجزاشده

D

Damper		تضعیف‌کننده ــ خفه‌کننده
Decibel	dB	یک‌دهم بل ــ واحدی است برای صدا و توان
Decoder		رمزیاب ــ رمزبرگردان
Deemphasize		بازتضعیف ــ 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		هدایت‌کننده ــ دوقطبی هدایت‌کننده
Display Unit		دستگاه نمایش ــ واحد نمایش ــ نمایشگر
Divider		تقسیم‌کننده

E

Electrical Erasable Programmable Read only Memory EEPROM

حافظه فقط خواندنی قابل برنامه‌ریزی با قابلیت پاک‌کردن الکتریکی

Equal	Eq	برابر ــ مساوی ــ 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 ــ بازخورد
Figure		نمره ــ شکل ــ عدد

G

Gain	G	بهره

H

High	h	بلند ــ زیاد
Hue		رنگ ــ زمینه رنگ ــ سایه‌رنگ

I

Insulation		عایق ــ غیرهادی
Integrated Circuit	IC	مدار مجتمع
Inter		پیش‌وندی است به معنی در بین ــ در میان ــ در وسط

Inter Integrated Circuit	IIC = I²C	مدار مجتمع رابط بین سیستم‌ها
Inter mediate - Frequency	IF	فرکانس میانی
International Radio Consultive Committee	CCIR	انجمن مشورتی بین‌المللی رادیو

J

Jack	جک ــ نوعی ترمینال
Jumper Wire	سیم کوتاهی که برای اتصال جریان برق به‌کار می‌رود ــ 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		تشعشع ــ روشنایی ــ تراکم نوری

M

Main Antenna Television	MATV	آنتن مرکزی تلویزیون
Matching		تطبیق ــ هماهنگی ــ متناسب
Matrix		ماتریس ــ شکلی مستطیلی شامل سطر و ستون
Metal Oxide Semiconductor FET	MOSFET	ترانزیستور اثر میدان با نیمه هادی اکسید فلز
MiXer	MiX	مخلوط کننده
Multimeter		دستگاه با چند سنجش دستگاه اندازه‌گیری کمیت‌های مختلف نظیر مقاومت ــ جریان ــ ولتاژ و ...
Mute		خاموش ــ بی‌صدا ــ ساکت

N

National Television System Committee	NTSC	کمیته سیستم تلویزیون ملّی
Noise	N	صدا ــ سر و صدا ــ پارازیت اغتشاش ــ 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 ــ شمای بیرونی
Out Side Insulation		عایق بیرونی

P

Pattern		نمونه ــ تصویر ـ طرح
Pattern Generator		مولد تصویر
Peak Beam Current Limiting		محدودکننده ماکزیمم جریان اشعه. معادل این کلمات در آلمانی Spitzen Strahl storm Begrenzung و به‌اختصار SSB است.
Peak MUSIC Power out put	PMPO	حداکثر قدرت خروجی موزیک
Phase Alternation Line	PAL	پال ــ نوعی سیستم ارسال تصاویر رنگی
Phase loop locked		حلقه مسدودشده فاز که در کنترل فرکانس نوسان‌ساز به‌کار می‌رود. PLL
Plug		میله ــ دوشاخه
Protocol		قولنامه ــ صورت‌جلسه موافقت مقدماتی ــ قرارداد

R

Read Only Memory	ROM	حافظه فقط خواندنی
Reflector		منعکس‌کننده

S

Selector		انتخاب‌کننده ــ جداساز
Serial clock	SCL	پالس ساعت سری
Serial data	SDA	داده سری
Shield		پوشش ــ محافظ ــ ماسک ــ محفظه
Simulator		شبیه‌ساز
Socket		دوشاخه ــ پریز
Sound		صدا ــ صوت ــ تُن
Space Wave		موج فضایی
Special	S	اختصاصی ــ مخصوص
Splitter		تقسیم‌کننده ــ جداکننده
Spreaded		گسترده
Stand by		آماده‌به کار ــ آماده‌بودن
Sub Carrier	SC	حاصل فرعی
Super Sand Castel	SSC	پالس‌های ترکیبی از پالس‌های افقی و عمودی
Supply Voltage Rejection	SVR	مسدودکننده ولتاژتغذیه
Surface Acoustic Wave	SAW	موج صوتی سطحی
Surface Mount Device	SMD	قطعه‌ی نصب سطحی
Switching		کلیدی
Syncseparator		جداکننده‌ی پالس همزمانی
Synthesizer		ترکیب‌کننده، مداری برای تجزیه و ترکیب فرکانس و به‌دست‌آوردن یک فرکانس دقیق

T

Tap Loss		افت انشعاب
Through loss		افت عبوری
Tint		ته‌رنگ ــ رنگ رقیق
Triplexer		قطعه‌ای سه‌جزیی یا سه‌بخشی
Tunner		تنظیم کننده ــ انتخاب‌کننده کانال ــ هماهنگ‌کننده
Tuning		تعادل ــ تنظیم

U

Ultra High Frequency	UHF	فرکانس مافوق زیاد

V

Variable		متغیر ــ 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 ــ شدت صوت ــ حجم
Volume Expanded Special Channel		کانال مخصوص حجم وسیع : معادل آلمانی این کلمات Erweitertes Sonder Kanal Band و به اختصار ESB است.
Volume Lower Special Channel		کانال مخصوص حجم کم‌تر. معادل آلمانی این کلمات Unteres Sonder Kanal Band و به‌اختصار USB است.
Volume Upper Special Channel		کانال مخصوص حجم بالاتر. معادل آلمانی این کلمات Oberes Sonder Kanal Band و به‌اختصار OSB است.

W

Welded		جوشکاری شده
Welded Tube		لوله جوشکاری‌شده

Y

Yagi Antenna		آنتن یاگی (یاگی اودا دانشمند ژاپنی است.)

نمون برگ‌های شماره ۱ و ۲ و ۳

نمونه برگ ۱

جدول طبقه‌بندی توانایی‌های هم‌خانواده در واحدهای (UNITS) مستقل

نام رشته مهارتی : تعمیر تلویزیون رنگی — شماره رایانه‌ای : ۹۳۸۱

نام استاندارد مهارتی : تعمیر کار تلویزیون رنگی — کد متولی : ۸ـ۵۴/۲۳ و ۷۵

ردیف	شماره توانایی‌های هم‌خانواده	میزان ساعت			شماره و نام واحد (Unit = U)
		نظری	عملی	جمع	
۱	۱	۳۰	۵	۳۵	U_1 اصول ارسال و دریافت تصاویر رنگی
۲	۵ و ۹	۱۲	۱۳	۲۵	U_2 تیونر و IF
۳	۲	۱۵	۱۰	۲۵	U_3 منبع تغذیه
۴	۴	۳	۶	۹	U_4 صوت
۵	۶ و ۷ و ۸ و ۱۲	۴۹	۵۰	۹۹	U_5 مدارهای رنگ
۶	۱۰ و ۱۱	۲۰	۳۳	۵۳	U_6 سیستم‌های انحراف
۷	۱۵	۳۰	۳۰	۶۰	U_7 کاربرد آی‌سی میکروکنترل در تلویزیون
۸	۳	۱۰	۵	۱۵	U_8 لامپ تصویر
۹	۱۶	۵	۱۵	۲۰	U_9 کنترل از راه دور
۱۰	۱۳	۶	۲۲	۲۸	U_{10} عیب‌یابی و تعمیر تلویزیون رنگی
۱۱	۱۴	۱۲	۱۸	۳۰	U_{11} آنتن مرکزی

نمونه برگ ۲	جدول طبقه‌بندی واحدهای (UNITS) در پودمان‌های مستقل	صفحه ۲ از ۶ صفحه

نام رشته مهارتی: تعمیر تلویزیون رنگی — **شماره رایانه‌ای: ۹۳۸۱**

نام استاندارد مهارتی: تعمیر کار تلویزیون رنگی — **کد متولی: ۵۴/۲۴ــ۸ و ۷۵**

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	

نمونه برگ ۳

جدول طبقه‌بندی واحدها (UNITS) و توانایی‌های موجود پودمان مهارت: دریافت و پردازش سیگنال‌های صوت و تصویر در تلویزیون رنگی شماره پودمان: M۳	تعداد واحد			میزان ساعات آموزش		
	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
	۲/۵	۲	۴/۵	۷۶	۸۷	۱۶۳

شاخه : کاردانش	گروه : برق	زیرگروه : الکترونیک	تعداد واحد			میزان ساعات آموزش		
زمینه : صنعت	نام رشته مهارتی : تعمیر تلویزیون رنگی	شماره کد رایانه : ۹۳۸۱	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
	نام استاندارد مهارتی مبنا : تعمیر کار تلویزیون سیاه و سفید	شماره کد متولی : ۵۴/۲۴ـ ۸ و ۷۵	۶	۴/۵	۱۰/۵	۱۹۲	۲۰۷	۳۹۹

شماره یونیت (واحد)	شماره توانایی	عنوان توانایی	میزان ساعات آموزش		
			نظری	عملی	جمع
$U_۲$	۵	توانایی عیب‌یابی و تعمیر و تنظیم طبقه تیونر و IF	۱۰	۱۰	۲۰
$U_۲$	۹	توانایی عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم مدار جداکننده پالس‌های تطبیق عمودی واقعی و AFC	۲	۳	۵
$U_۲$	۱۴	توانایی نصب آنتن مرکزی AM و FM، رادیو تلویزیون (VHF و UHF)	۳	۳	۶
$U_۴$	۴	توانایی تعمیر و تنظیم مدارهای صوتی (استریو) در تلویزیون رنگی	۳	۶	۹
$U_۵$	۶	توانایی عیب‌یابی تعمیر و تنظیم دی‌کوررنگ سکام	۲۰	۲۰	۴۰
$U_۵$	۷	توانایی عیب‌یابی تعمیر و تنظیم و نصب دی‌کورپال سکام درگیرنده‌های رنگی	۱۵	۱۵	۳۰
$U_۵$	۸	توانایی عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم مدار RGB و سیگنال روشنایی	۲۰	۲۵	۴۵
$U_۵$	۱۲	توانایی عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم سیستم خلوص رنگ (استاتیک و دینامیک)	۳	۵	۸
		در جلسه شماره ک /۱۱۴/۸۰ مورخ ۸۰/۴/۲ به تصویب نهایی رسید.			

فهرست منابع و مآخذ

۱ــ دستور کار گسترده آموزشی دستگاه آنتن مرکزی تهیه‌شده در گروه تحقیق و پژوهش شرکت الکترونیک‌افزار آزما تألیف مهندس سید محمود صموتی

۲ــ سیستم‌های مخابرات الکترونیکی تألیف جرج کندی

۳ــ نشریات کارخانجات پارس الکتریک

۴ــ تلویزیون رنگی جدید پارس تألیف مهندس مرتضی میرزاخانی