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؟

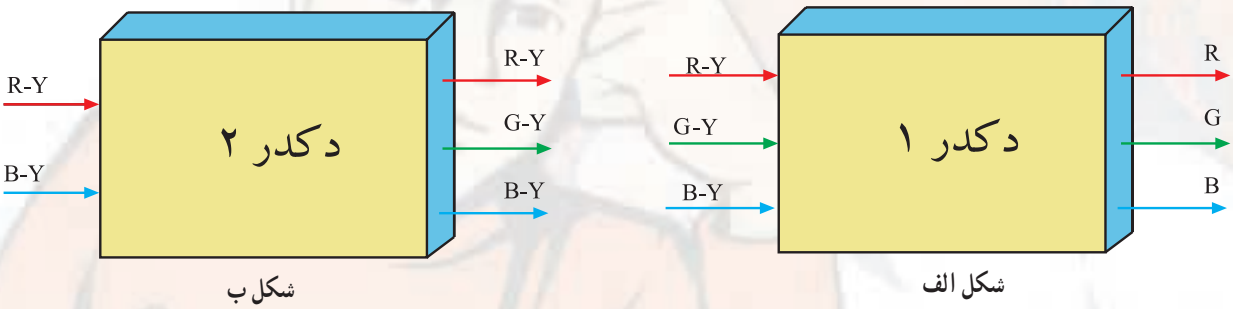
۷ــ در مدول RGB تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰ چند آی‌سی قرار دارد؟ شماره فنی آی‌سی‌ها را بنویسید. (به نقشه مربوطه مراجعه کنید)

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؟

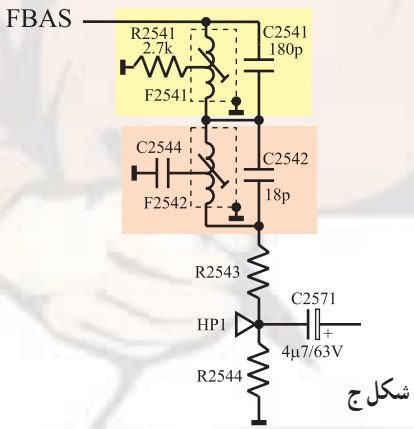


شکل الف — شکل ب

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.

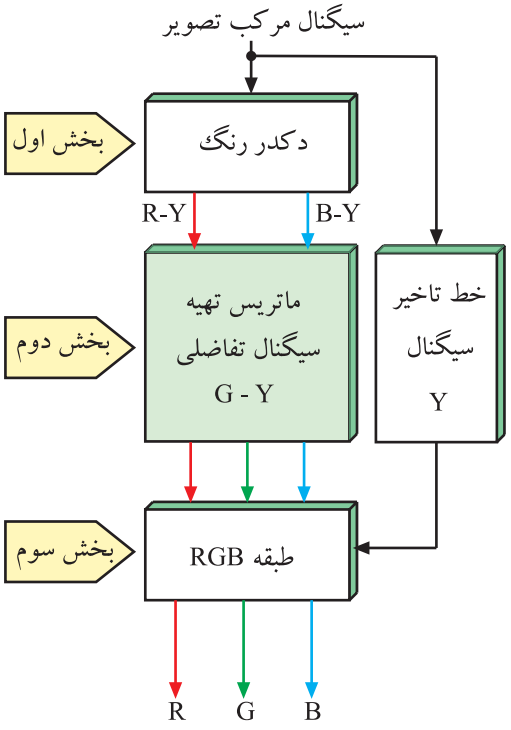


شکل ج

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

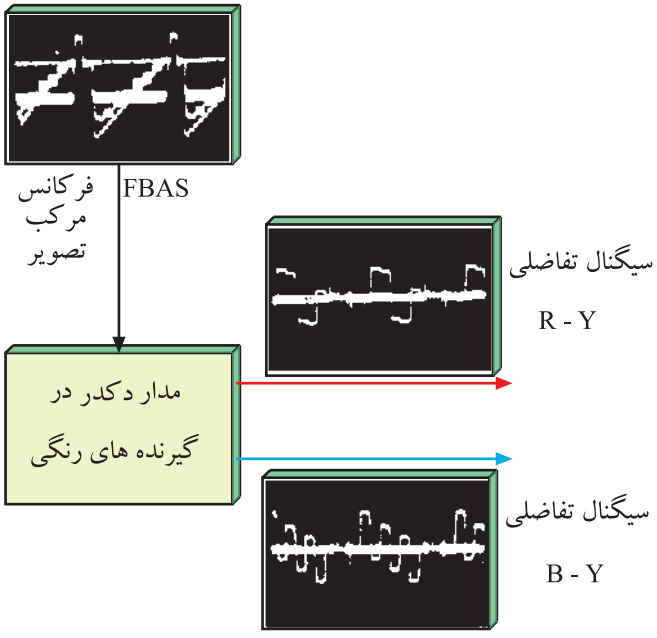
۱ــ۴ــ مدارهای رنگ در تلویزیون رنگی

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.



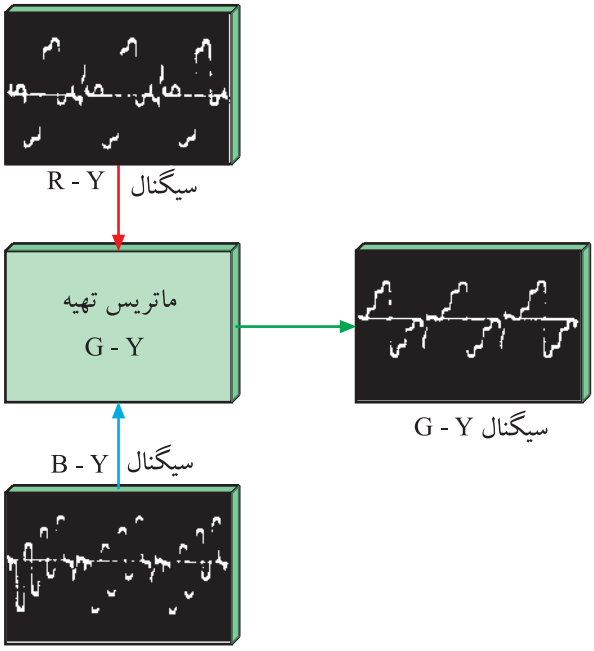
شکل ۱ــ۴ــ بلوک دیاگرام کلی طبقه رنگ

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

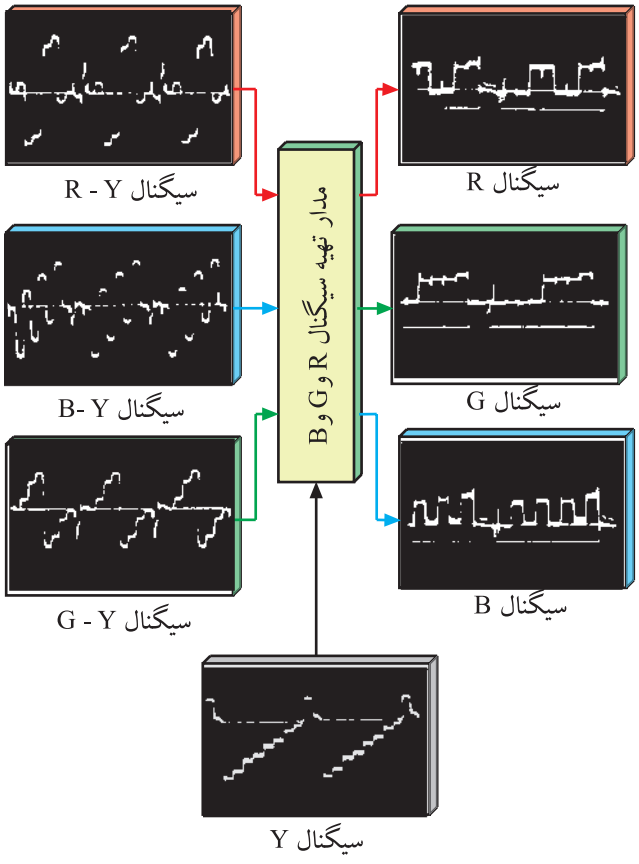
در بخش دوم طبقه‌ی رنگ، با استفاده از سیگنال‌های R-Y و B-Y سیگنال تفاضلی رنگ سبز یعنی G-Y به وجود می‌آید. شکل ۳ــ۴ تهیه‌ی G-Y را در نقشه‌ی بلوکی نشان می‌دهد.



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.

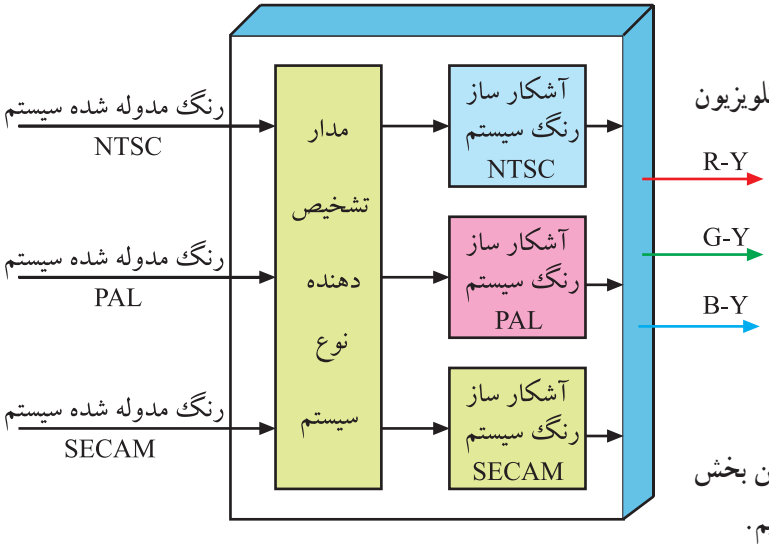
در بخش سوم یعنی طبقه‌ی RGB، سه سیگنال R-Y و B-Y و G-Y با سیگنال Y ترکیب می‌شوند و سیگنال‌های رنگ قرمز (R)، سبز (G) و آبی (B) تهیه می‌شوند. شکل ۴ــ۴ این بخش مدار را به‌صورت بلوک دیاگرام نشان می‌دهد.



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.

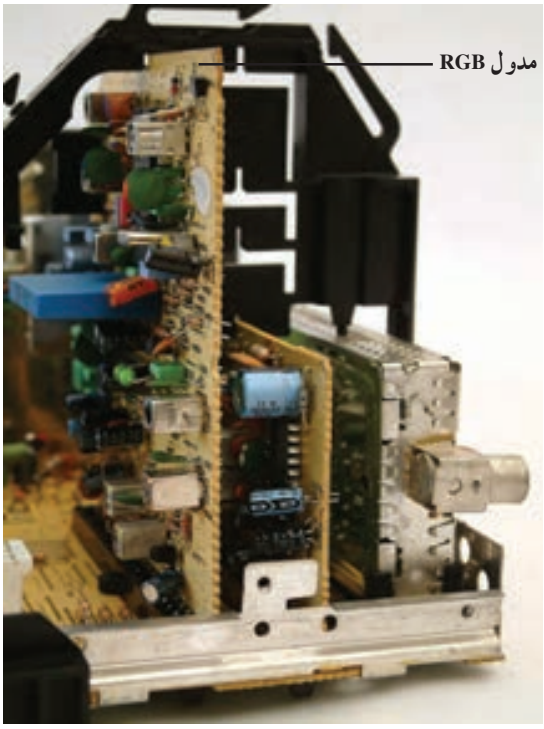
شکل ۵ــ۴ــ بلوک دیاگرام کلی آشکارساز رنگ در یک تلویزیون مولتی سیستم

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

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.

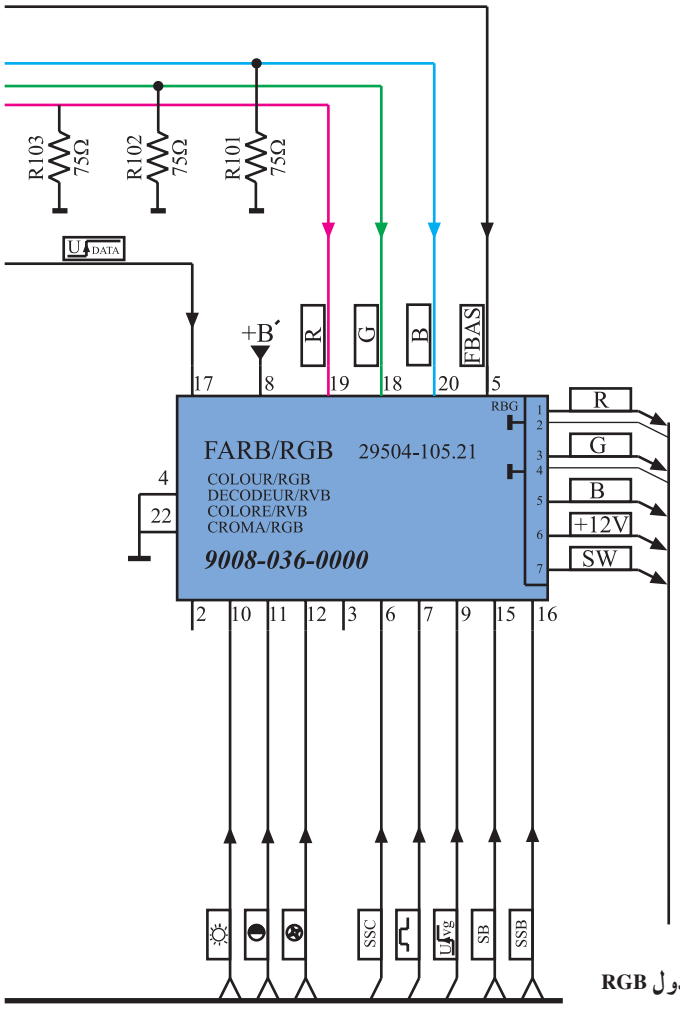


شکل ۷ــ۴ــ مدول RGB در روی بُرد اصلی

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.

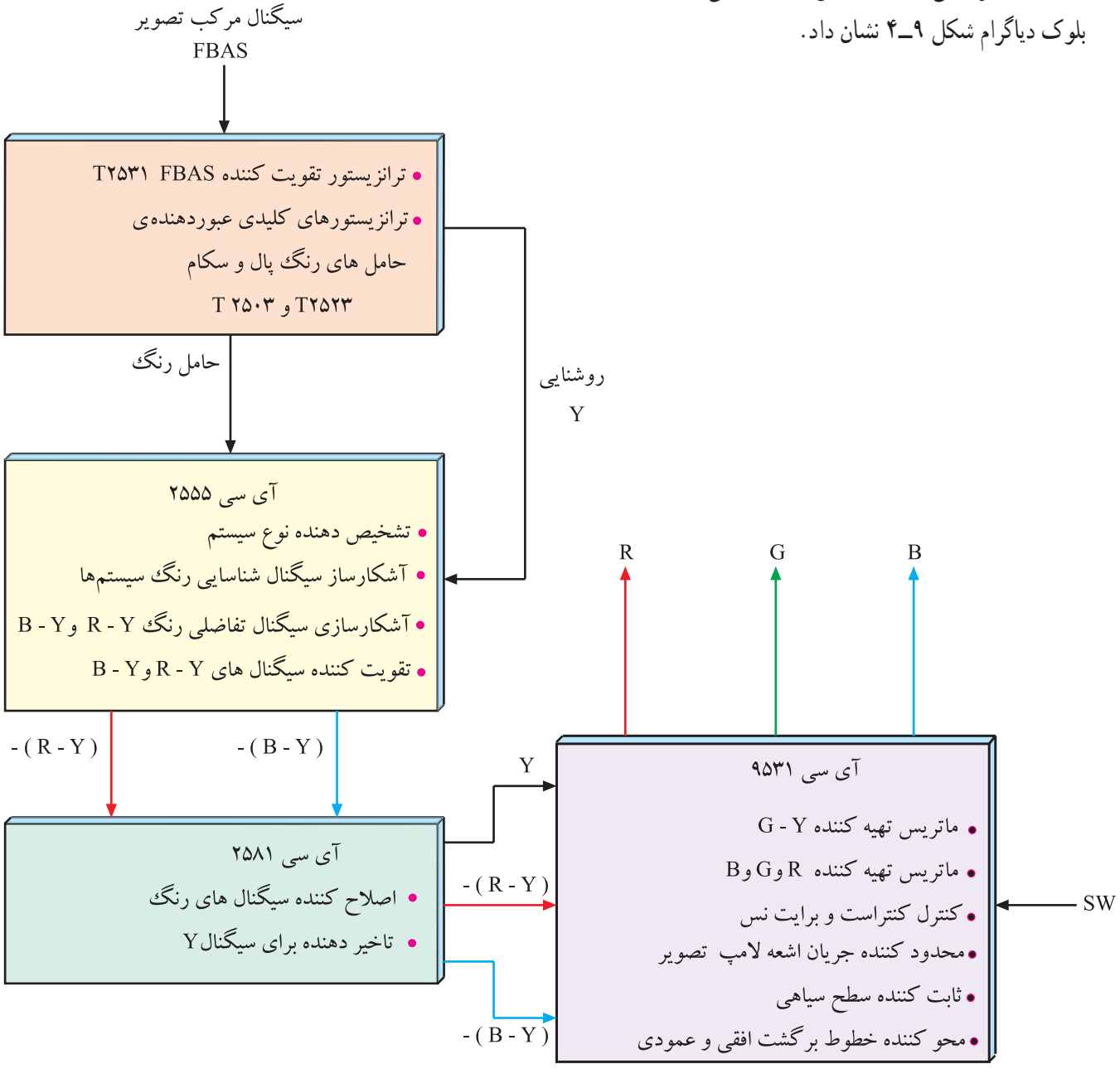
Farb=	رنگ
R=Red=	قرمز
G=Green=	سبز
B=Blue=	آبی



شکل ۸ ــ۴ــ نقشه‌ی مدار مدول RGB

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

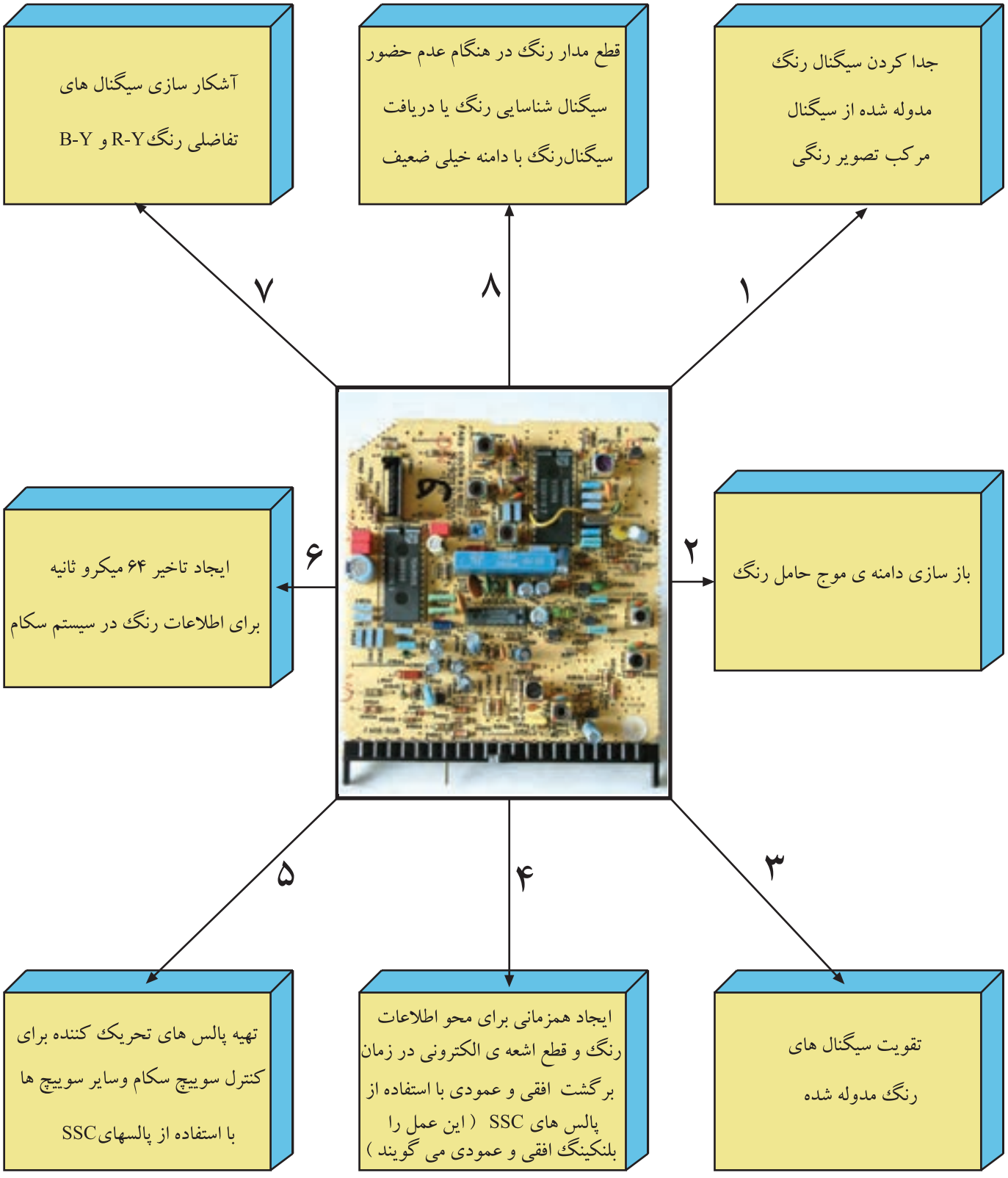
عملکرد کلی قطعات داخل مدول را می‌توان به صورت بلوک دیاگرام شکل ۹ــ۴ نشان داد.



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

رنگ R و G و B

۱۴

ثابت نگه داشتن سطح سیاهی

به عنوان مبدا برای تغییرات

سیگنال Y

۱۵

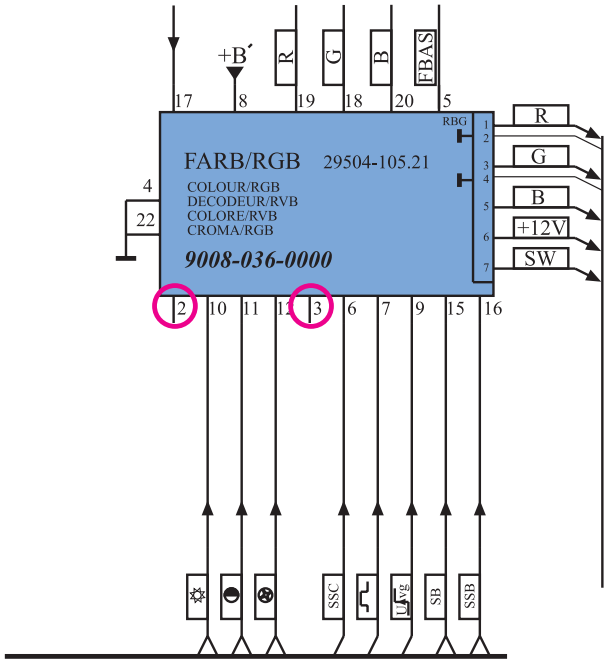
تقویت دامنه ی

سیگنال های اولیه رنگ

۵ــ۴ــ بررسی کار هریک از پایه‌های مدول RGB

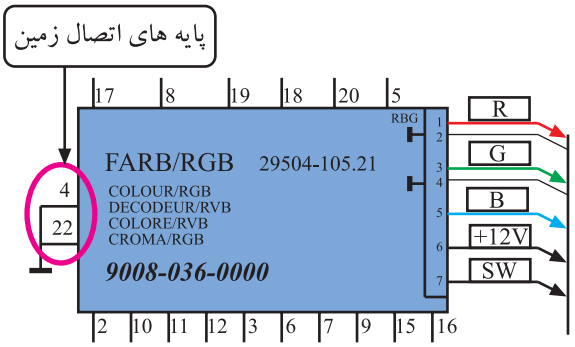
*پایه‌های ۱ و ۲: از این پایه‌ها استفاده‌ای نشده است.

*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.



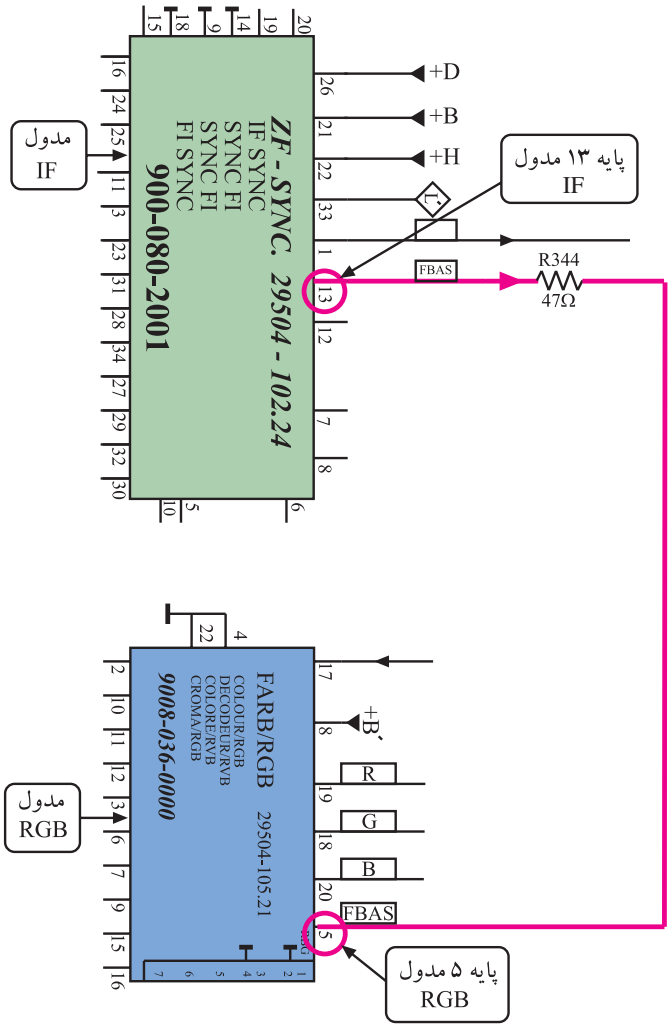
شکل ۱۰ــ۴ــ پایه ۲ و ۳ در نقشه‌ی مدار

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

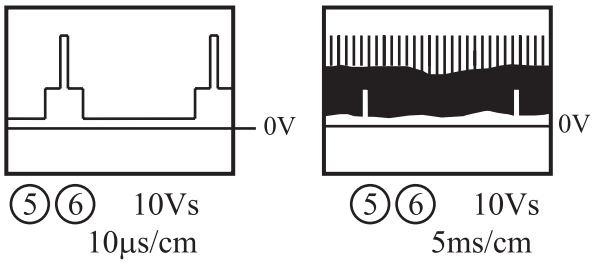


شکل ۱۱ــ۴ــ پایه‌های ۴ و ۲۲ اتصال زمین هستند

*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.

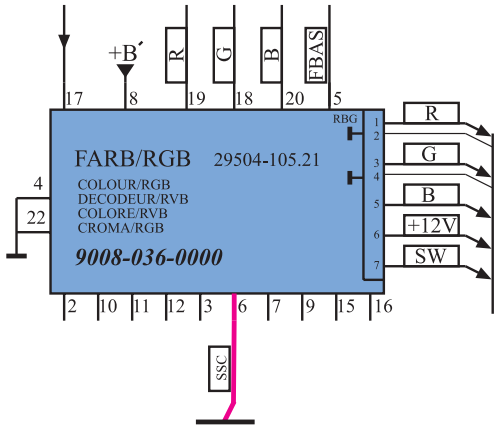


شکل ۱۲ــ۴ــ مسیر ارتباط پایه ۱۳ مدول IF با پایه ۵ مدول RGB



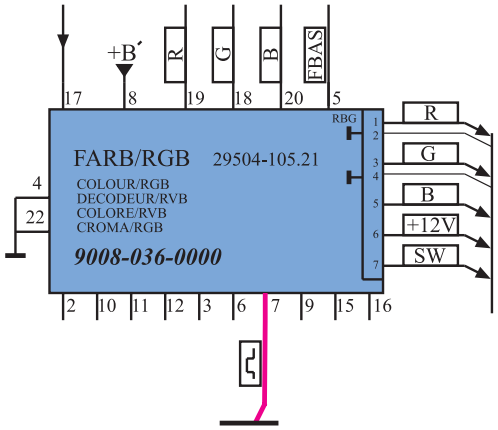
شکل ۱۳ــ۴ــ پالس‌های همزمانی افقی و پالس‌های SSC

* **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.



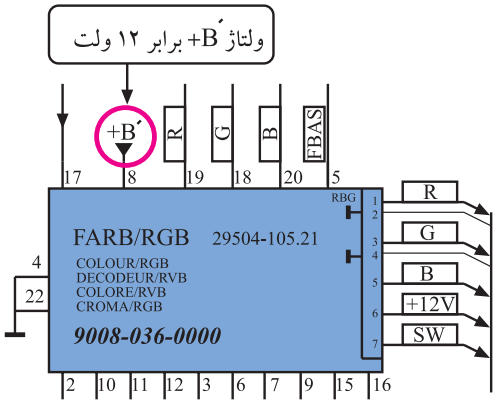
شکل ۱۴ــ۴ــ پایه ۶ مدول در نقشه‌ی مدار

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



شکل ۱۵ــ۴ــ پایه ۷ درنقشه‌ی مدار

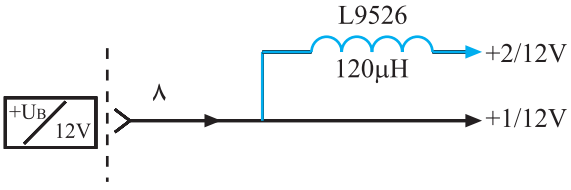
* **پایه‌ی ۷:** به این پایه نمونه پالس‌های عمودی وارد می‌شود و در این مدل تلویزیون عملاً استفاده‌ای ندارد. شکل ۱۵ــ۴ پایه‌ی ۷ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



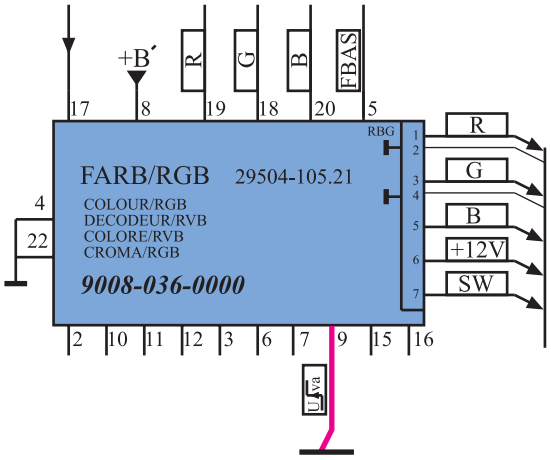
شکل ۱۶ــ۴ــ به پایه ۸ ولتاژ B+ اتصال می‌یابد.

* **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.

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+



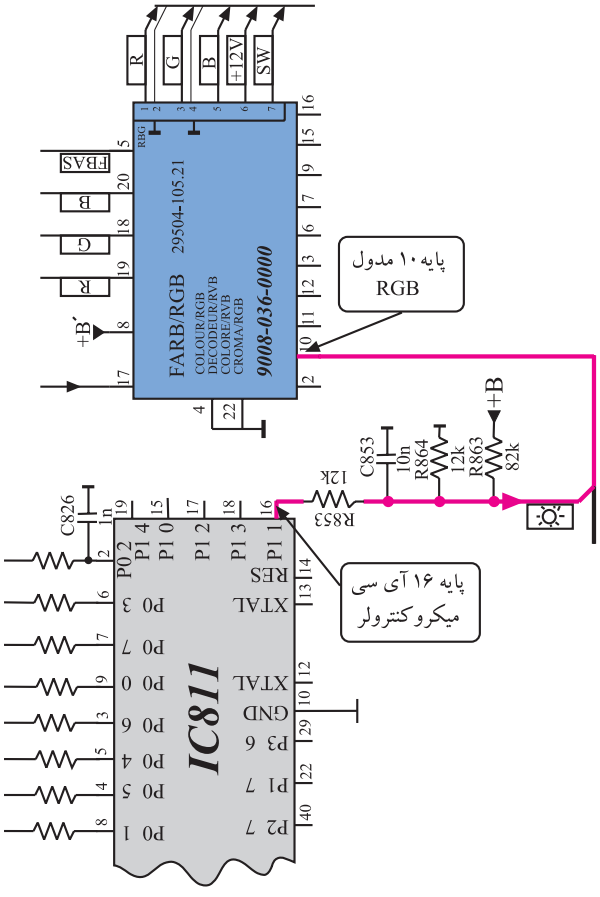
شکل ۱۸ــ۴ــ پایه ۹ در نقشه مدار

*** 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.

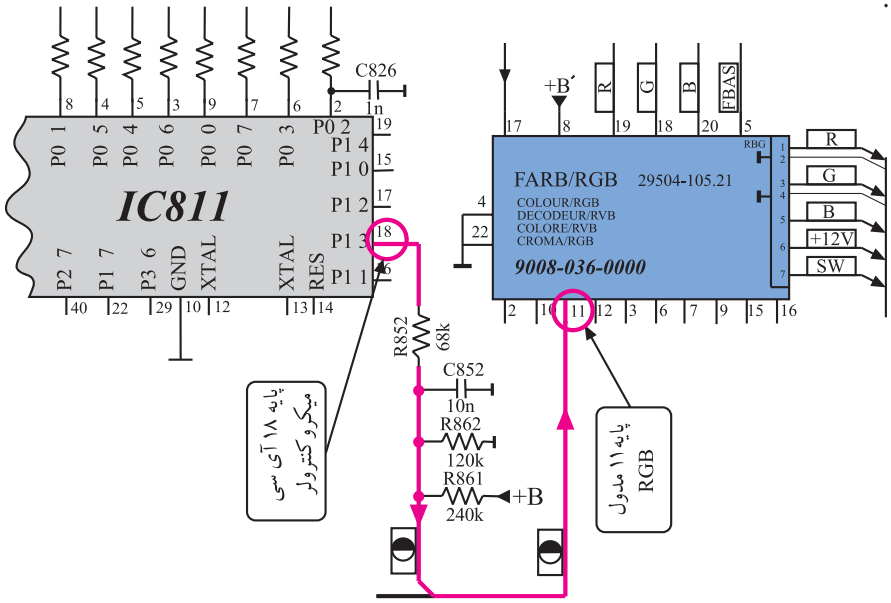
این ولتاژ از پایه‌ی ۱۶ آی‌سی میکروکنترلر دریافت می‌شود.

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



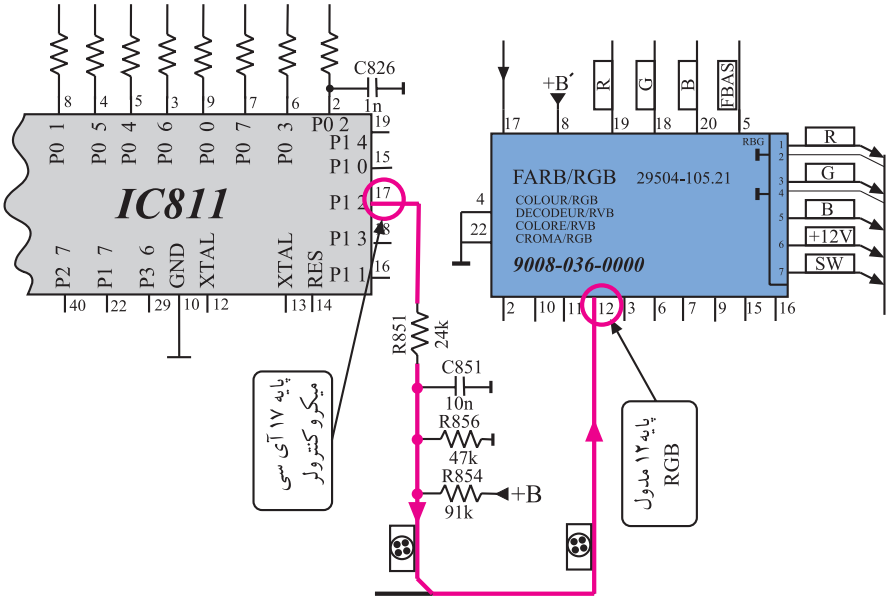
شکل ۱۹ــ۴ــ ارتباط پایه ۱۶ آی‌سی میکروکنترلر با پایه ۱۰ مدول RGB

***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.



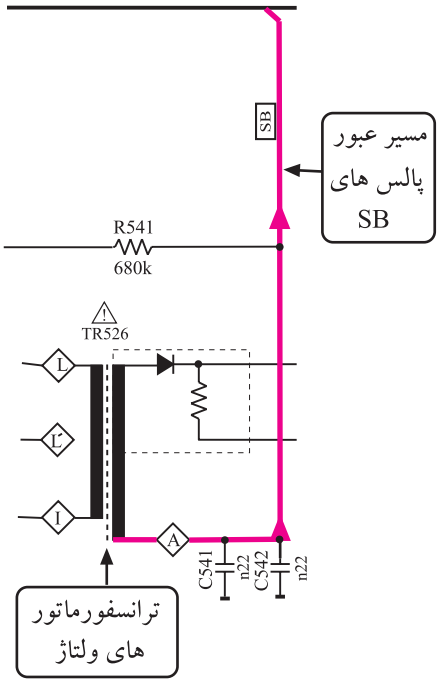
شکل ۲۱ــ۴ــ مسیر ارتباط پایه ۱۷ آی‌سی میکروکنترلر با پایه ۱۲ مدول RGB

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

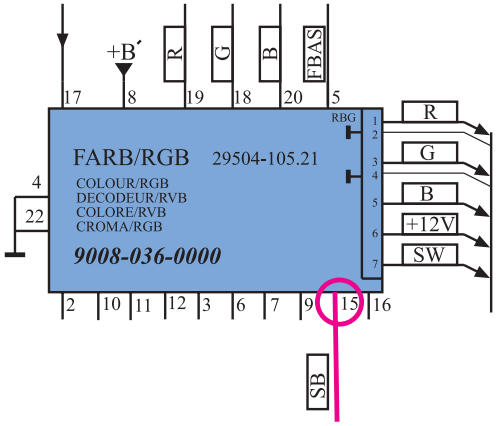
* **پایه‌ی ۱۴:** این پایه به جایی اتصال ندارد و آزاد است.

* **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.

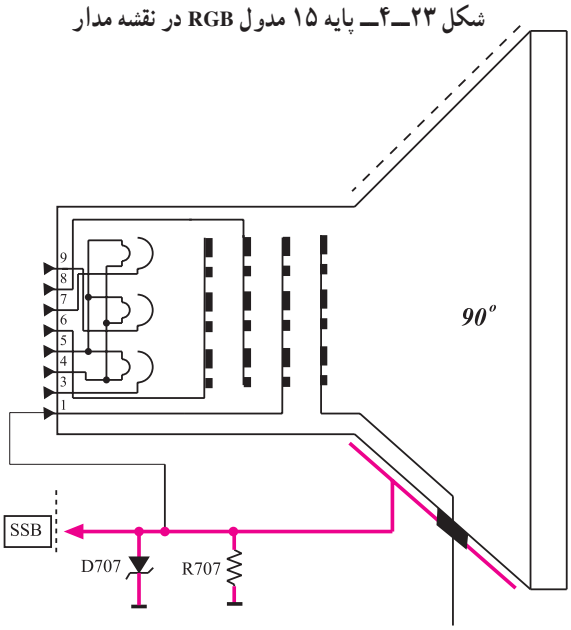
* **پایه‌ی ۱۶:** این پایه، پایه‌ی ورودی نمونه‌ی پالس‌های (SSB) است. پالس‌های SSB مطابق شکل ۲۴ــ۴ از جداره‌ی خارجی لامپ تصویر فراهم می‌شود و برای محدود کردن جریان ماکزیمم اشعه‌ی لامپ تصویر به‌کار می‌رود.



شکل ۲۲ــ۴ــ مدار تهیه ولتاژ SB

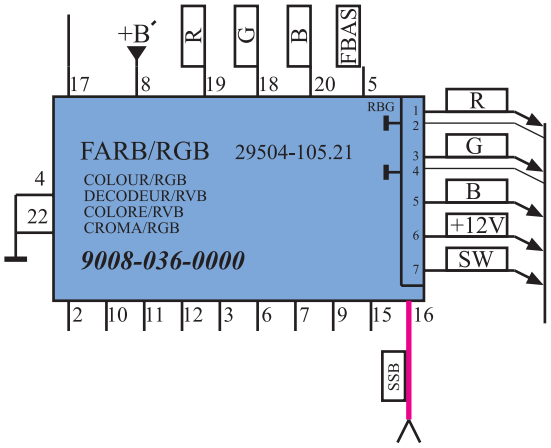


شکل ۲۳ــ۴ــ پایه ۱۵ مدول RGB در نقشه مدار



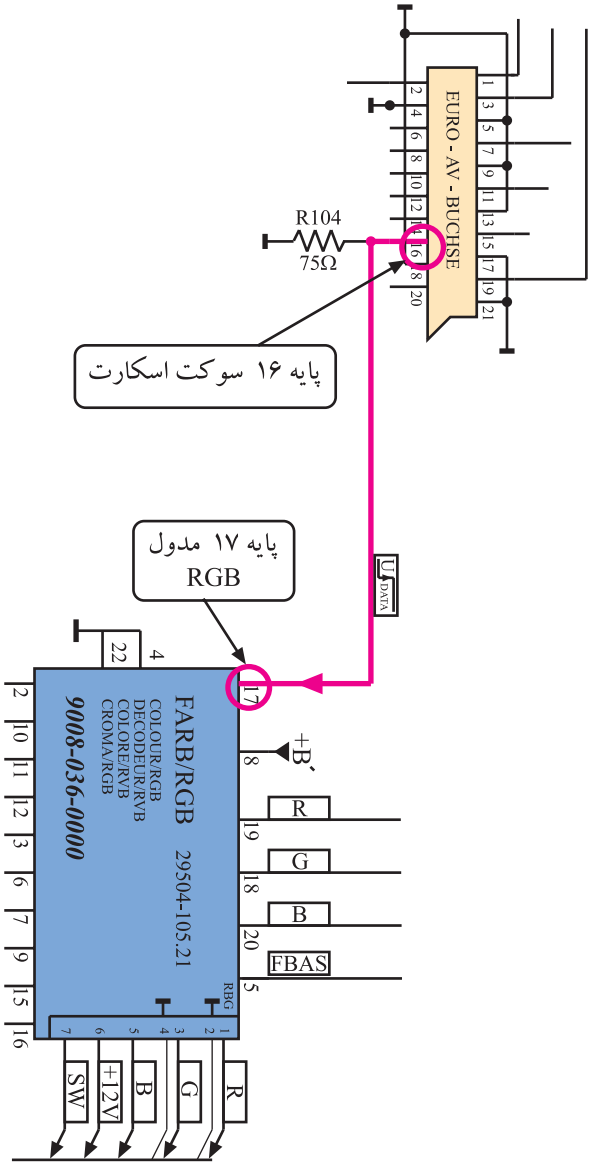
شکل ۲۴ــ۴ــ مدار تهیه پالس‌های SSB

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



شکل ۲۵ــ۴ــ پایه ۱۶ مدول در نقشه‌ی مدار

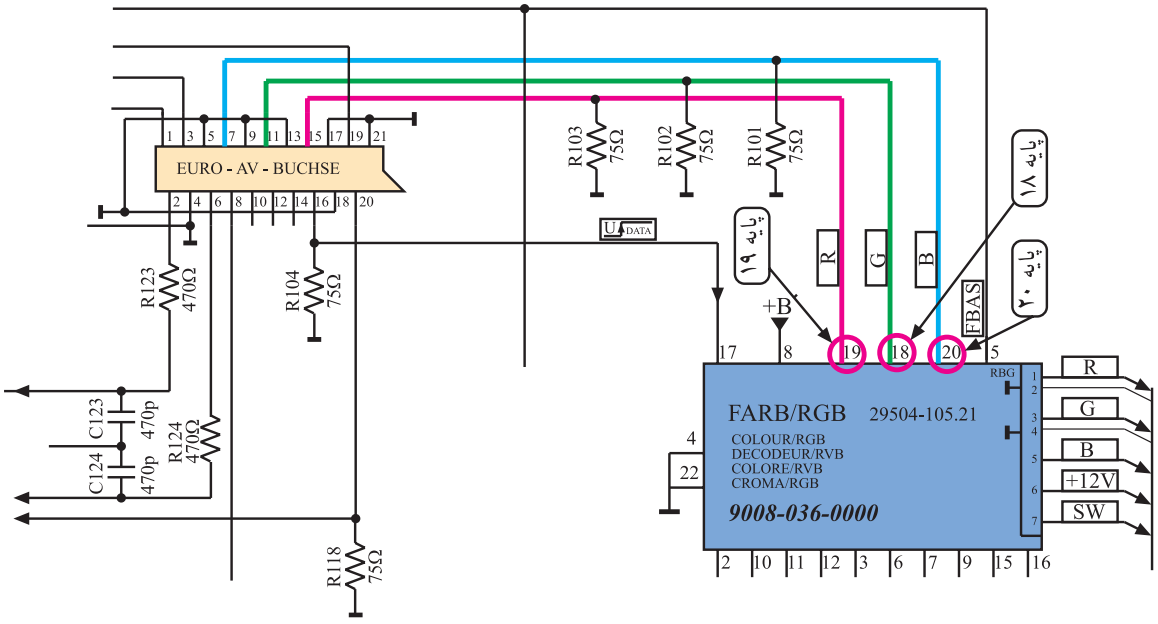
* **پایه‌ی ۱۷:** به این پایه اطلاعات دیجیتالی (data) از پایه‌ی ۱۶ سوکت اسکارت اعمال می‌شود.



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.

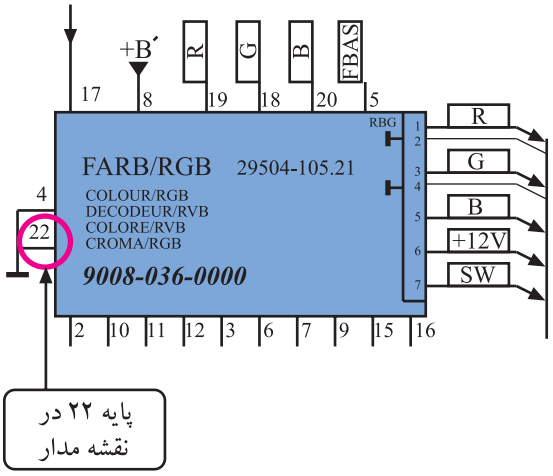
* **پایه‌های ۱۸ و ۱۹ و ۲۰:** به این پایه‌ها سیگنال‌های اولیه‌ی رنگ R، G و B مربوط به اطلاعات OSD یا اطلاعات تله‌تکست و یا اطلاعات رنگ از سوکت اسکارت اتصال می‌یابد. شکل ۲۷ــ۴ ارتباط پایه‌های سوکت اسکارت را با پایه‌های ۱۸ و ۱۹ و ۲۰ در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



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

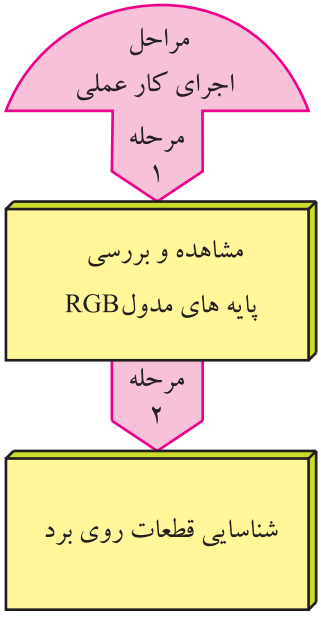
بررسی عملی مدول RGB

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

۴ـ۶ ـ۴ـ 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.

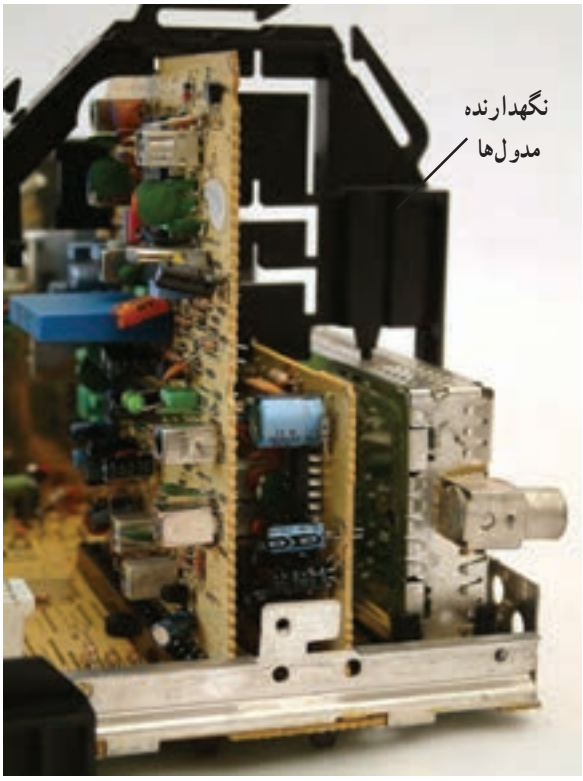
زمان اجرا: ۳ ساعت

۵ ــ۶ ــ۴ــ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی ۱:

مشاهده‌ی پایه‌ها و قطعات روی مدول RGB و شناسایی آن‌ها

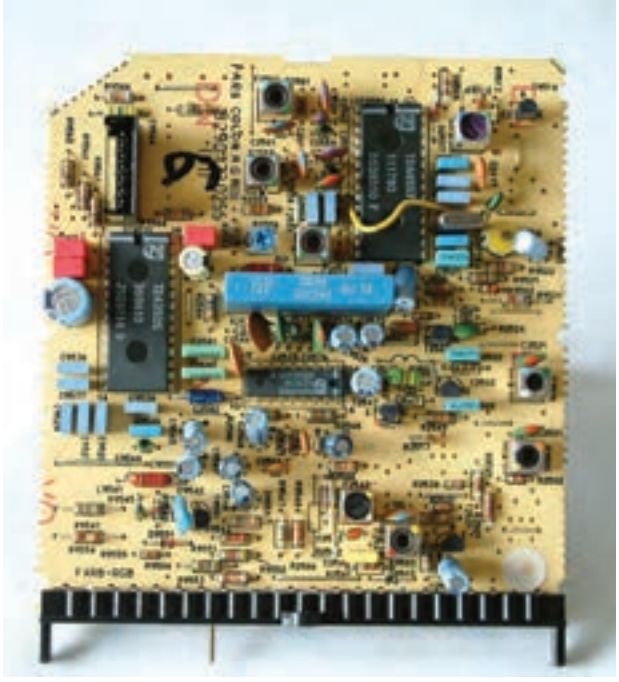
شکل ۳۵ــ۴ــ تلویزیون بدون قاب پشت

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		

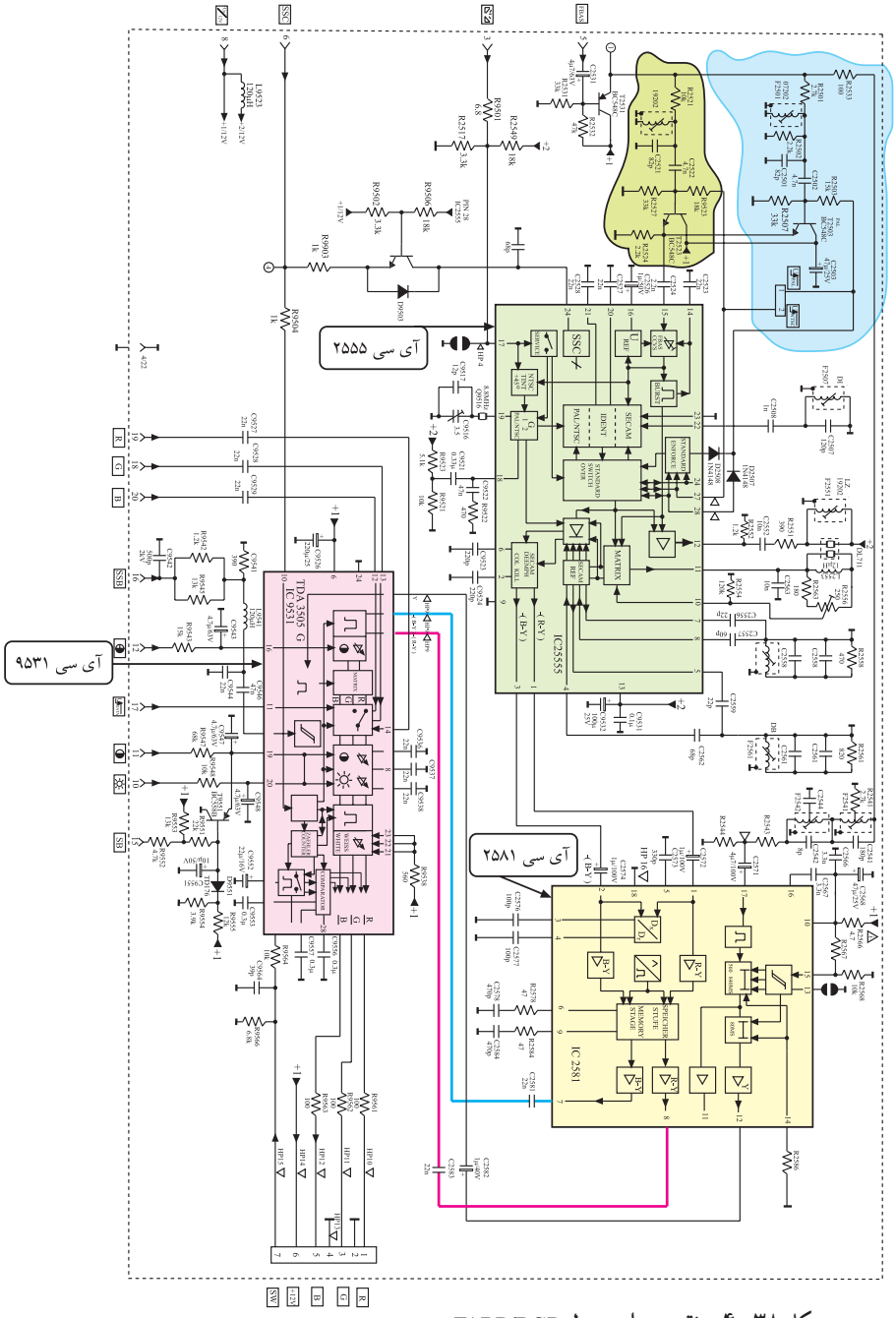
قاب پشت تلویزیون را نصب کنید و تلویزیون را برای اجرای مراحل بعدی کار عملی آماده کنید.

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.



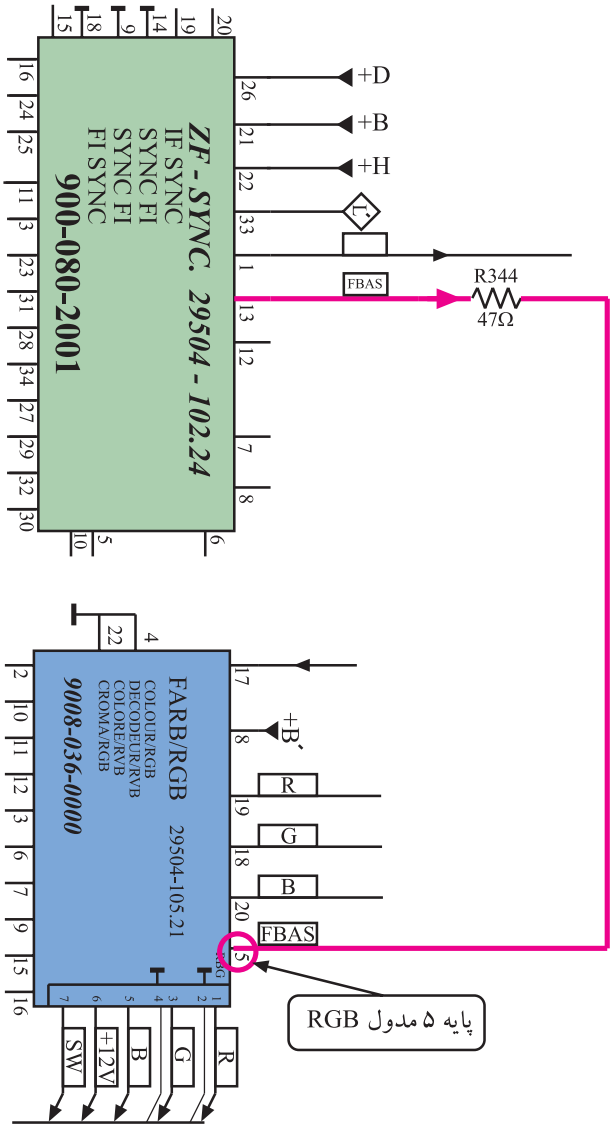
شکل ۳۸ــ۴ــ نقشه مدار مدول FARB/RGB

۱ــ این نقشه در ابعاد بزرگ‌تر در انتهای کتاب آمده است.

۲ــ۷ــ۴ــ نحوه‌ی جداسازی سیگنال حامل رنگ از سیگنال مرکب تصویر رنگی (FBAS)

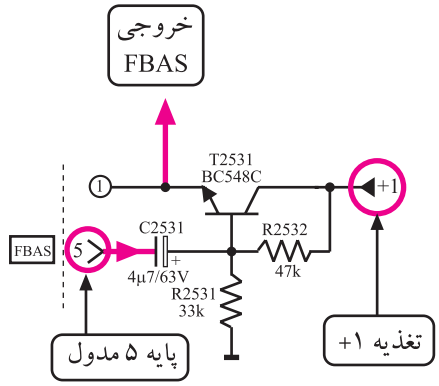
سیگنال مرکب تصویررنگی مطابق مسیر نشان داده شده در شکل ۳۹ــ۴ از مدول IF وارد پایه‌ی ۵ مدول RGB می‌شود.

در مسیر سیگنال مرکب تصویر در مدول RGB ترانزیستور T۲۵۳۱ قرار دارد.



شکل ۳۹ــ۴ــ مسیر اتصال FBAS از مدول IF بر RGB

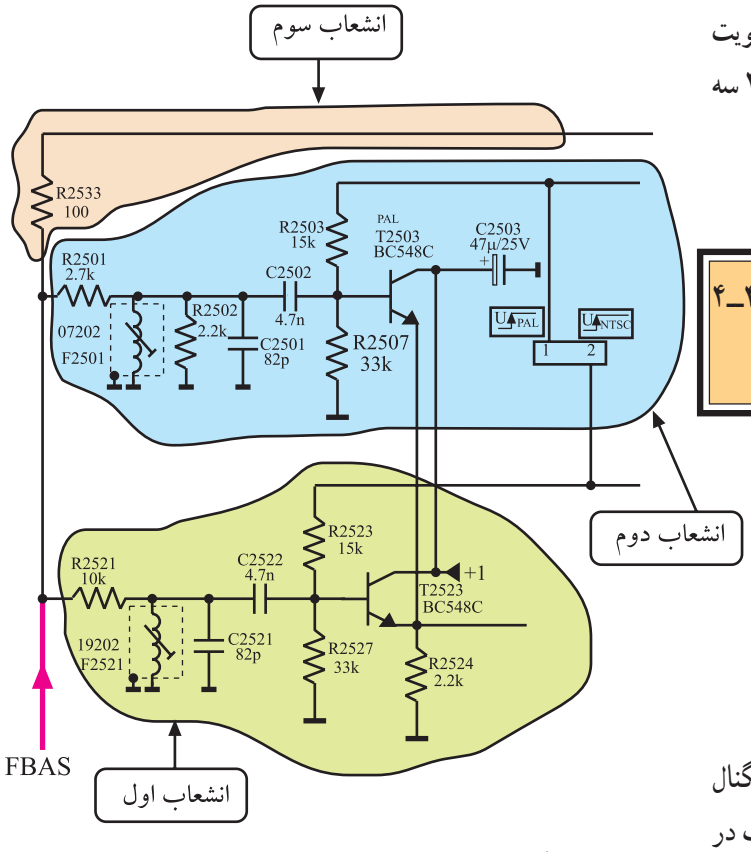
شکل ۴۰ــ۴ این ترانزیستور و قطعات مرتبط با آن را نشان می‌دهد. سیگنال مرکب تصویر رنگی (FBAS) به بیس ترانزیستور می‌رسد و پس از تقویت جریان از امیتر آن خارج می‌شود. بنابراین



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.

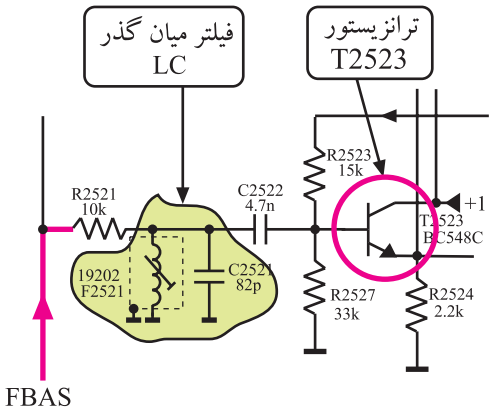


شکل ۴۱ـ۴ـ مسیرهای مختلف عبور FBAS در مدول

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.

$$F_{sc}(DR) = ۴/۴۰۶۲۵MHz$$

$$F_{sc}(DB) = ۴/۲۵\ MHz$$



شکل ۴۲ـ۴ـ ترانزیستور T۲۵۲۳

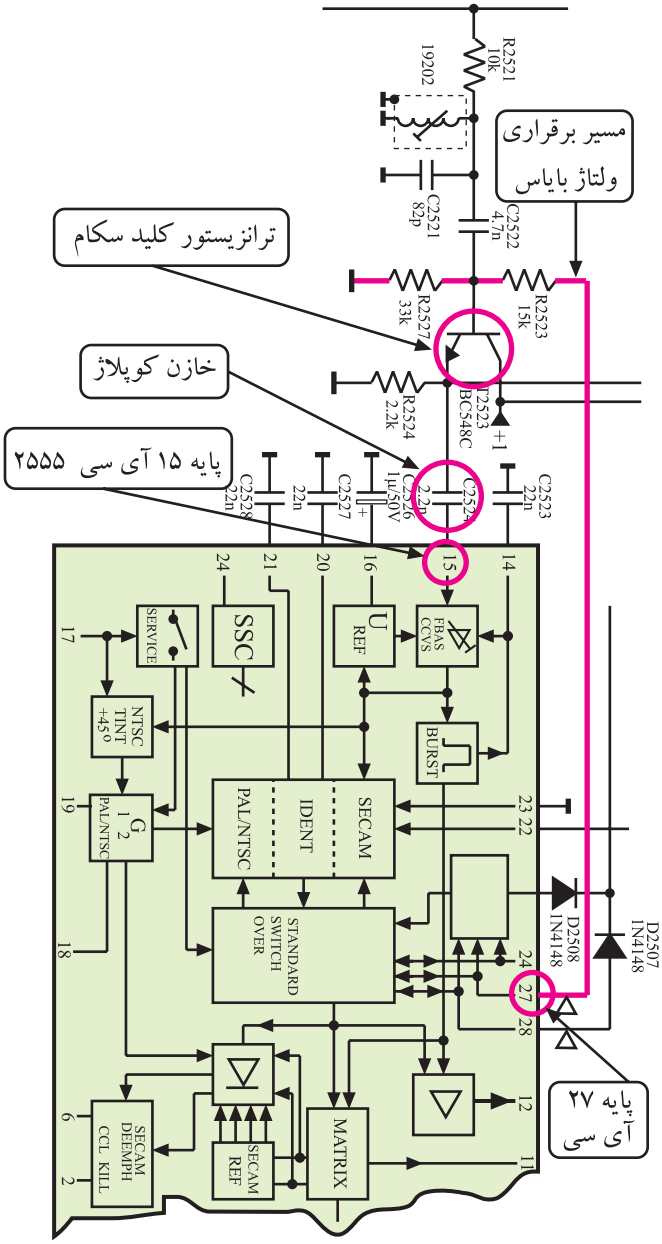
فیلتر بل همان مدار هماهنگی برای فرکانس‌های حامل رنگ است. این فیلتر حامل رنگ را از FBAS جدا می‌کند و آن را به بیس ترانزیستور T۲۵۲۳ می‌رساند. شکل ۴۲ـ۴ ترانزیستور T۲۵۲۳ و قطعات مرتبط با آن را نشان می‌دهد.

تمرین عملی: قطعات ذکر شده در بالا را روی نقشه‌ی اصلی بیابید و محل آن‌ها را دقیقاً به‌خاطر بسپارید.

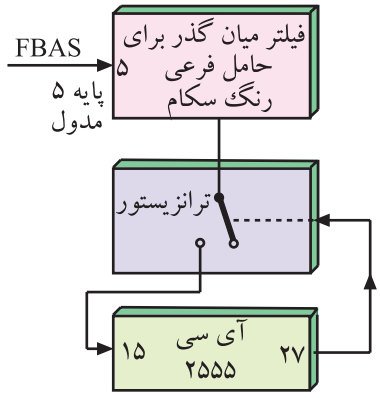
ترانزیستور T۲۵۲۳ به صورت کلید اصلی سیستم رنگ عمل می‌کند و مسیر عبور سیگنال رنگ را در سیستم سکام مهیا می‌سازد.

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

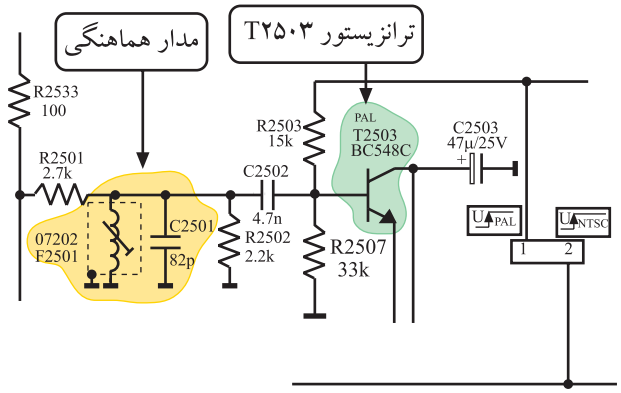
تمرین عملی: قطعات و اجزای مربوط به ترانزیستور T۲۵۲۳ و کلید سیستم رنگ را در نقشه شکل ۳۸ـ۴ پیدا و مشخص کنید.

مسیر انشعاب دوم: این انشعاب برای جداسازی سیگنال حامل فرعی رنگ در سیستم پال به‌کار می‌رود.

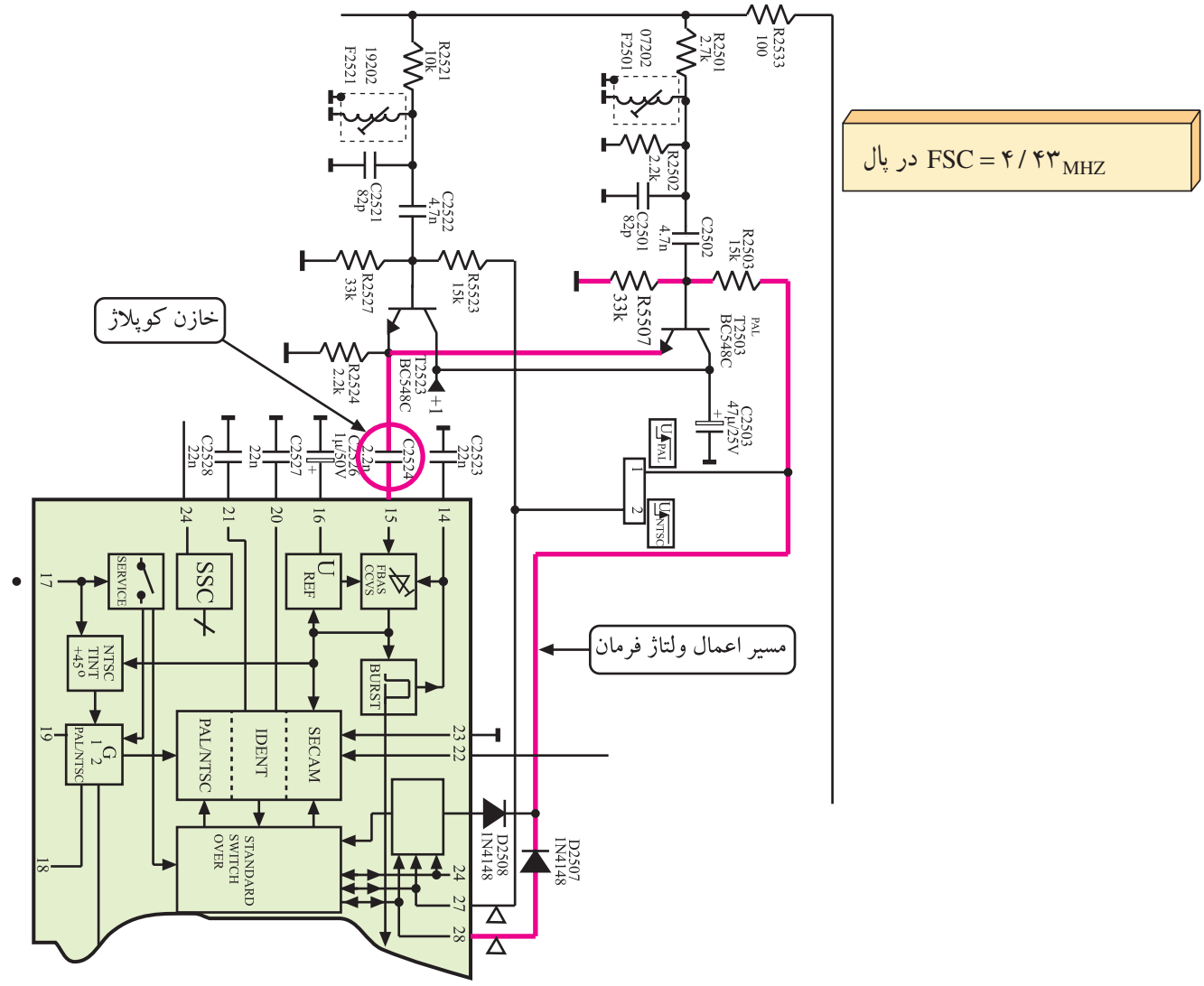
حامل فرعی رنگ در سیستم پال دارای فرکانس ۴/۴۳ مگاهرتز است.

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.



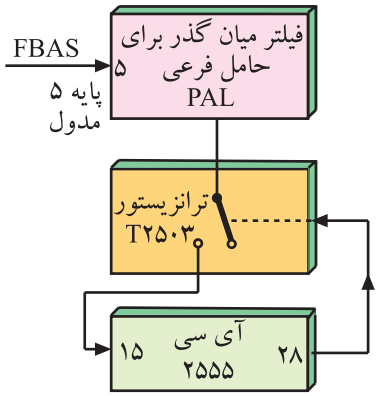
شکل ۴۵ــ۴ــ مدار هماهنگی و ترانزیستور تقویت کننده در مسیر رنگ پال



شکل ۴۶ــ۴ــ مسیر اتصال ولتاژ فرمان به ترانزیستورT۲۵۰۳

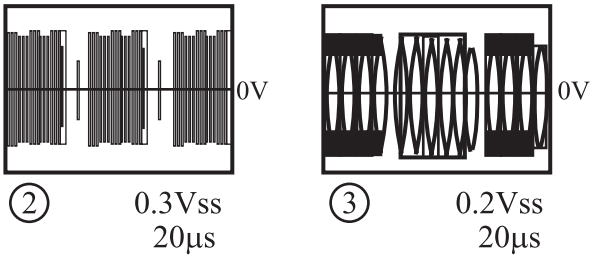
بیس ترانزیستور توسط سیگنال فرمان، وصل و بایاس می‌شود و به حالت فعال درمی‌آید.

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.

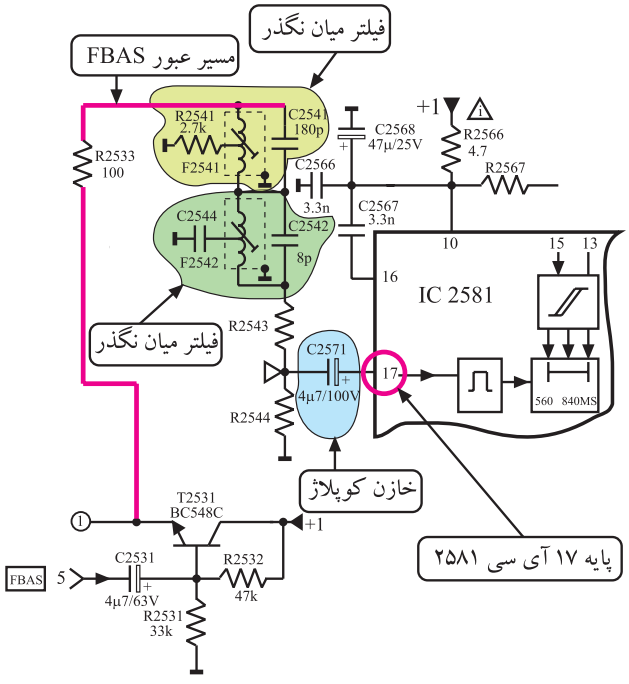


شکل ۴۸ـ۴ـ سیگنال‌های حامل‌های فرعی رنگ

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.



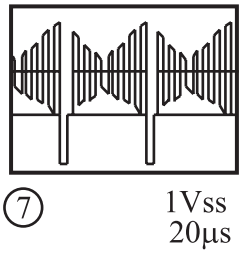
شکل ۴۹ـ۴ـ مسیر جداسازی سیگنال Y از اطلاعات رنگ

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 ۵۰ــ۴ 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.

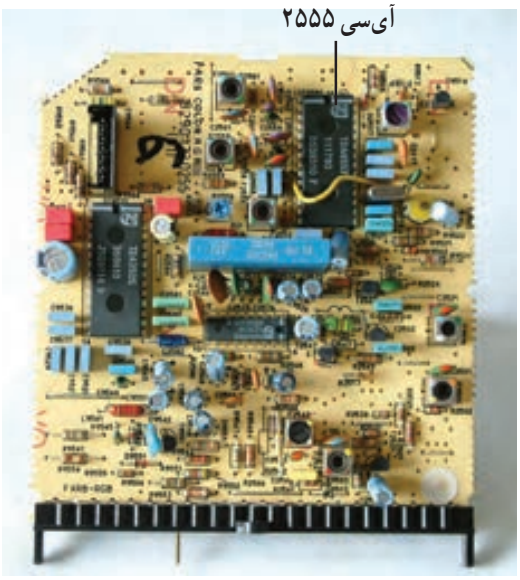


شکل ۵۰ــ۴ــ شکل موج سیگنال Y

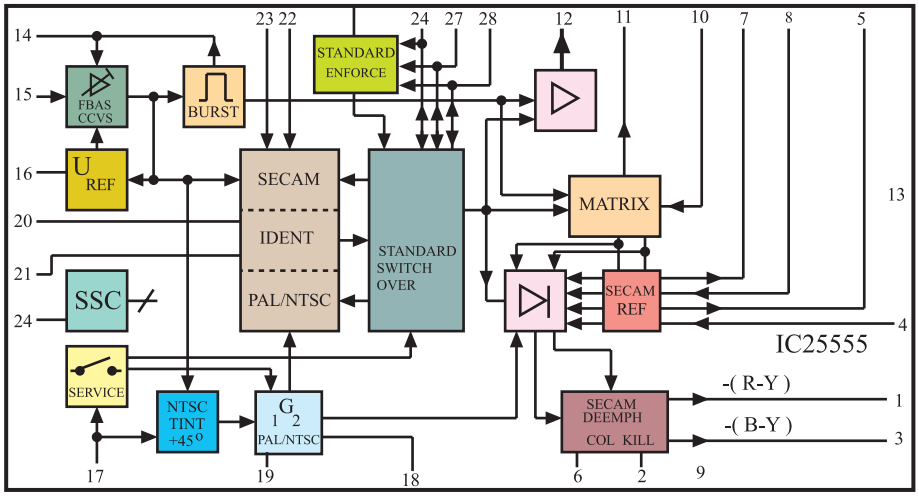
۸ــ۴ــ آی‌سی ۲۵۵۵ (TDA۴۵۵۷)

۱ــ۸ــ۴ــ مشخصات آی‌سی: آی‌سی ۲۵۵۵ با شماره‌ی فنی TDA۴۵۵۷ یک آی‌سی ۲۸ پایه است. در شکل ۵۱ــ۴ محل نصب این آی‌سی را روی مدول RGB می‌بینید. در نقشه‌ی فنی گیرنده‌ی تلویزیون این آی‌سی را به صورت شکل ۵۲ــ۴ 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 ۵۱ــ۴ــ محل نصب آی‌سی ۲۵۵۵

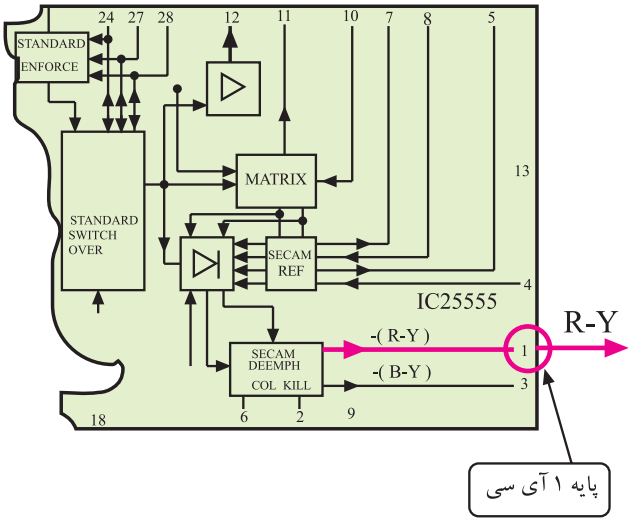


شکل ۵۲ــ۴ــ آی‌سی ۲۵۵۵ در نقشه مدار

- آشکارسازی سیگنال‌های تفاضلی رنگ R-Y و B-Y
- تقویت کردن سیگنال‌های تفاضلی R-Y و B-Y

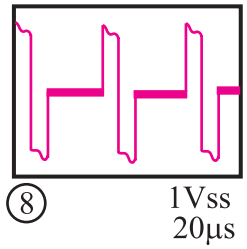
۲ــ ۸ ــ۴ــ کار آی‌سی ۲۵۵۵ و عملکرد پایه‌های آن

* ***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

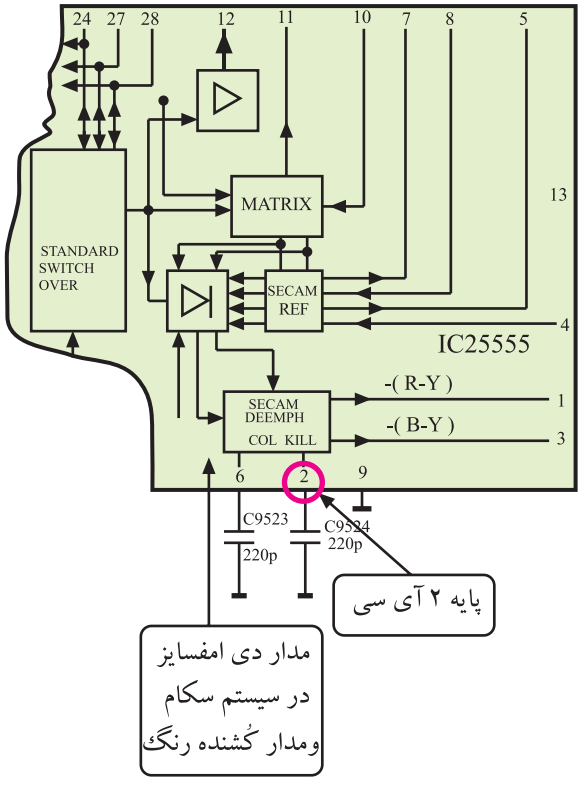
در شکل ۵۴ــ۴ شکل موج پایه‌ی یک آی‌سی را مشاهده می‌کنید.



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.

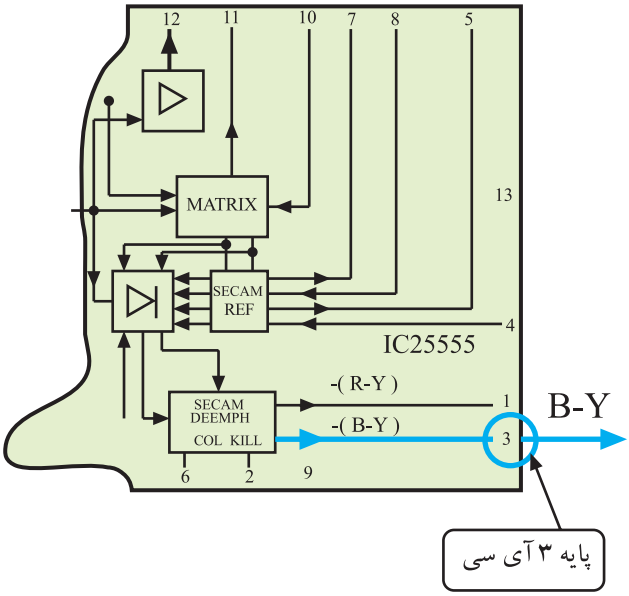


شکل ۵۵ ــ۴ــ پایه ۲ و مدار کشنده رنگ

۱ــ Deemphasize به معنی باز تضعیف برای فرکانس‌های بالا است.

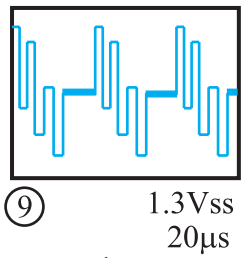
* **پایه ۳ پایه‌ی خروجی رنگ آبی:** از پایه‌ی ۳ سیگنال آشکار شده رنگ آبی (B-Y) خارج می‌شود.

شکل ۵۶ ــ۴ پایه‌ی ۳ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۵۶ ــ۴ــ پایه ۳ خروجی رنگ آبی

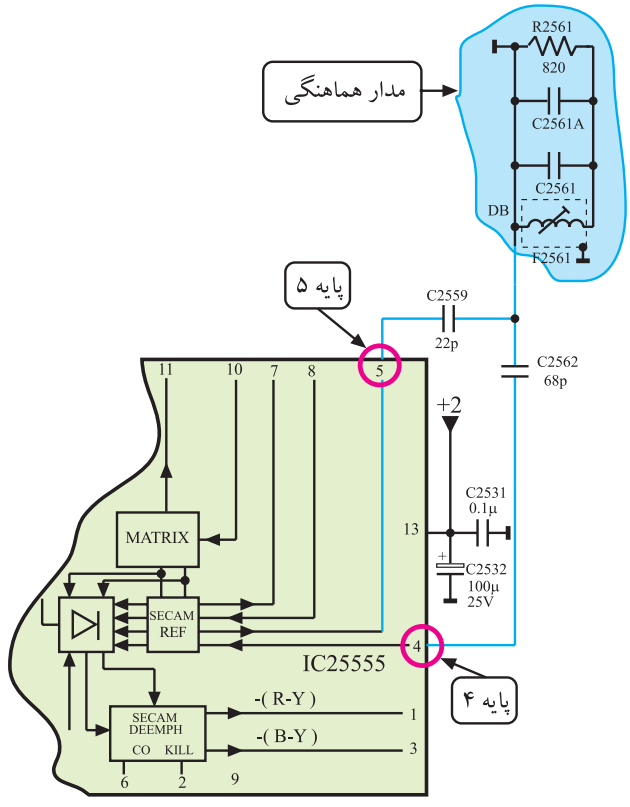
در شکل ۵۷ ــ۴ شکل موج سیگنال B-Y را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵۷ ــ۴ــ شکل موج رنگ آبی آشکار شده

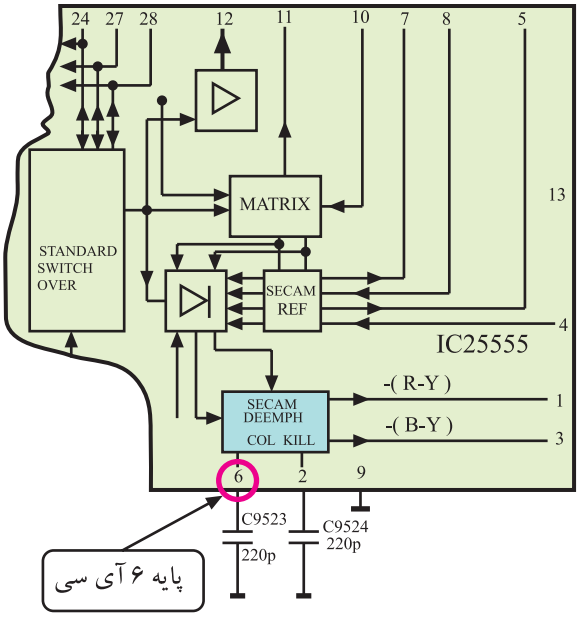
* **پایه‌های ۴ و ۵ آشکارساز B-Y:** به پایه‌های شماره ۴ و ۵، مدار هماهنگ آشکارساز سیگنال تفاضلی رنگ آبی (B-Y) اتصال دارد. این مدار شامل قطعات سیم‌پیچ F۲۵۶۱ و خازن‌های C۲۵۶۱ و C۲۵۶۱A و مقاومت R۲۵۶۱ است. فرکانس این مدار روی ۴/۲۵ مگاهرتز تنظیم شده است.

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

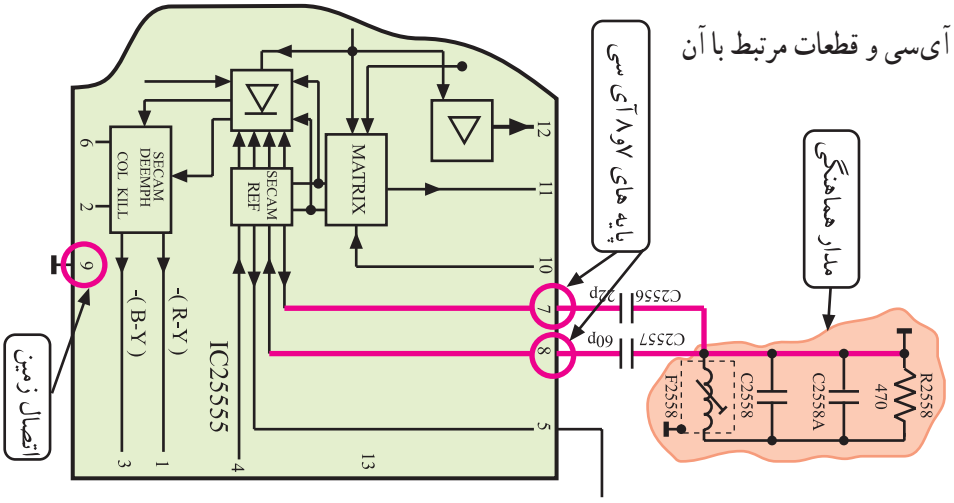
* ***پایه‌ی ۶ دی‌امفسایز:*** در این پایه، خازن C۹۵۲۳ قرار دارد و عمل دی‌امفسایز سیگنال تفاضلی رنگ آبی (B-Y) را به‌عهده دارد. شکل ۵۹ ــ۴ پایه‌ی ۶ آی‌سی را نشان می‌دهد.



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.

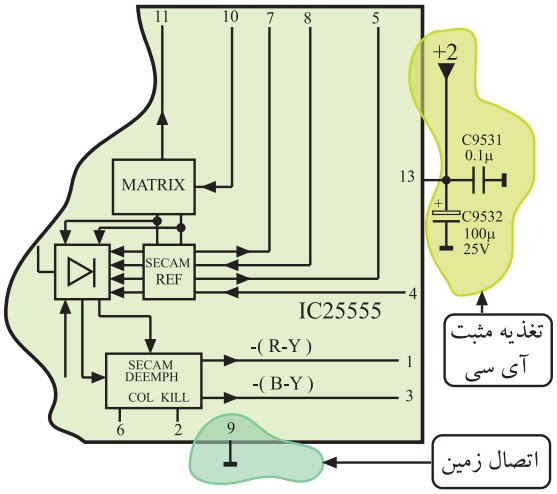
شکل ۶۰ ــ۴ پایه‌های ۷ و ۸ آی‌سی و قطعات مرتبط با آن را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۶۰ ــ۴ــ پایه‌های ۷ و ۸ آی‌سی و مدار هماهنگی مرتبط با آن

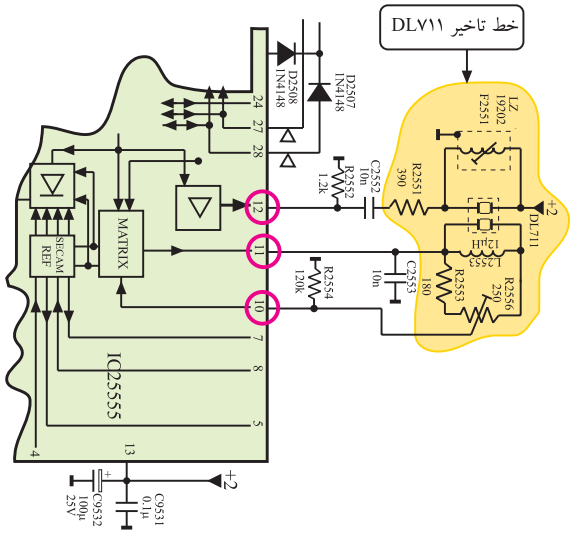
* ***پایه‌ی ۹ ــ اتصال زمین:*** این پایه اتصال زمین آی‌سی است.

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.



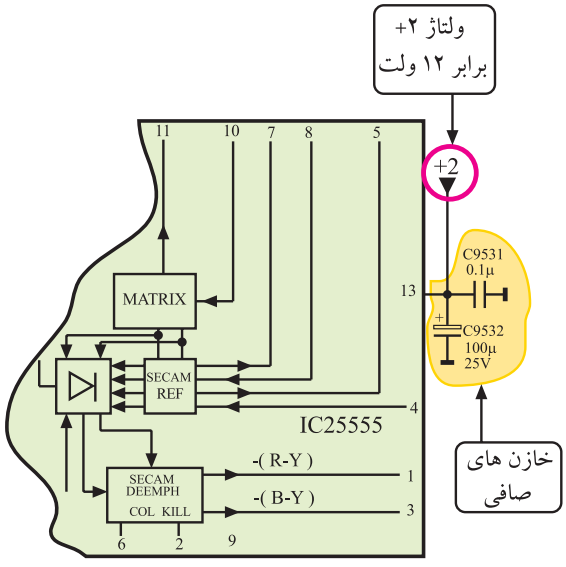
شکل ۶۲ ــ۴ــ پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و قطعات مرتبط با این پایه‌ها

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.



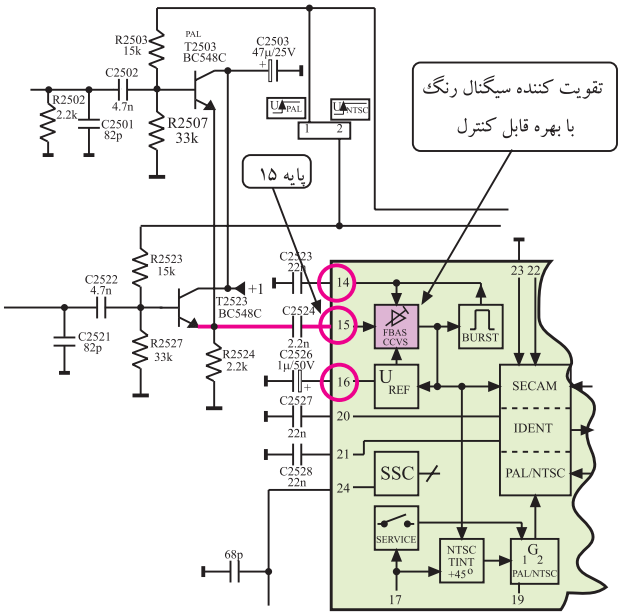
شکل ۶۴ ــ۴ــ به پایه ۱۳ ولتاژ تغذیه اتصال دارد.

تغذیه آی‌سی از ۱۲+ ولت تأمین می‌شود. پایه ۱۳ مثبت تغذیه، پایه ۹ اتصال زمین آی‌سی است.

*** 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.

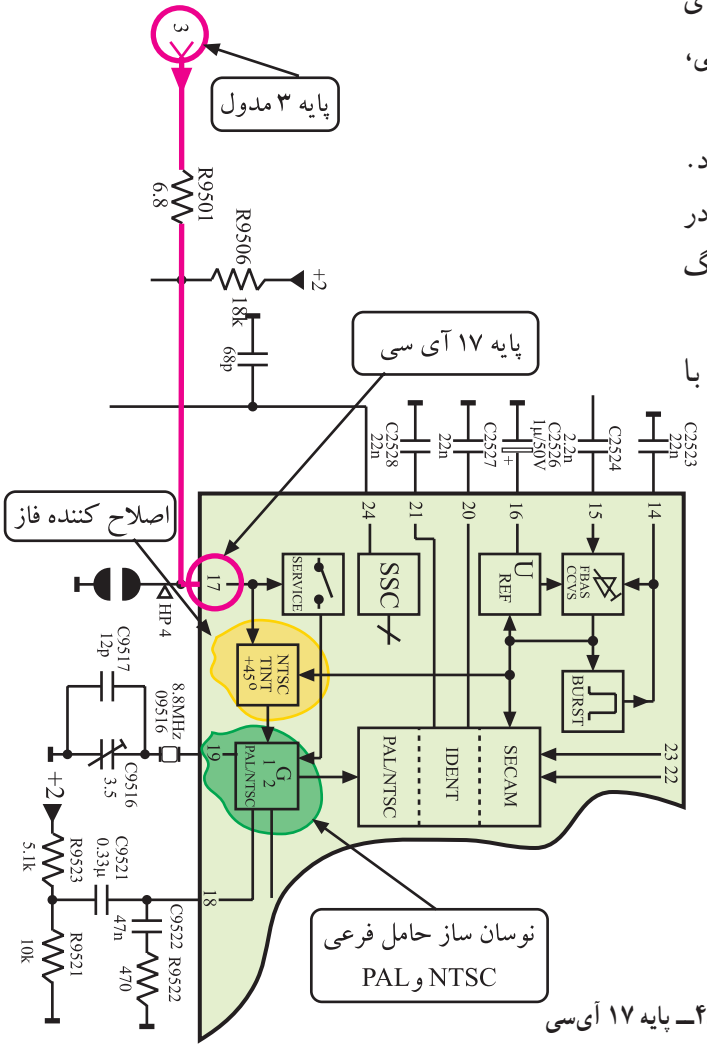


شکل ۶۵ ــ۴ــ پایه‌های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ در آی‌سی

*** 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.

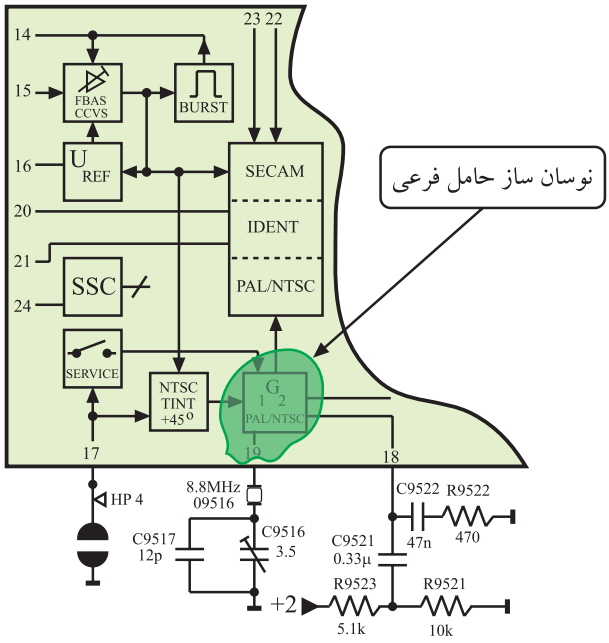


شکل ۶۶ ــ۴ــ پایه ۱۷ آی‌سی

۱ــ ACC. Automatic Color Control کنترل اتوماتیک رنگ

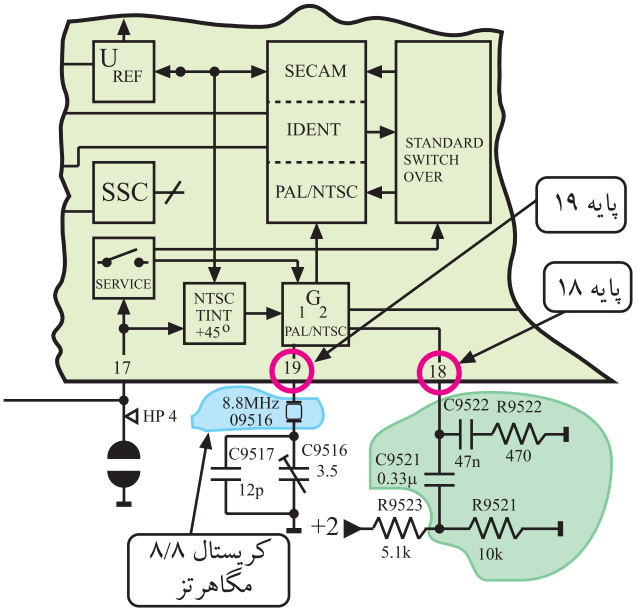
* ***پایه‌های ۱۸ و ۱۹ــ نوسان‌ساز حامل فرعی رنگ و مدارهای مرتبط با آن در سیستم NTSC و PAL:*** برای آشکارسازی رنگ در سیستم NTSC و PAL باید یک مدار نوسان‌ساز داخلی در گیرنده، حامل فرعی رنگ را ایجاد کند. شکل ۶۷ ــ۴ این نوسان‌ساز را در داخل آی‌سی نشان می‌دهد.

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.



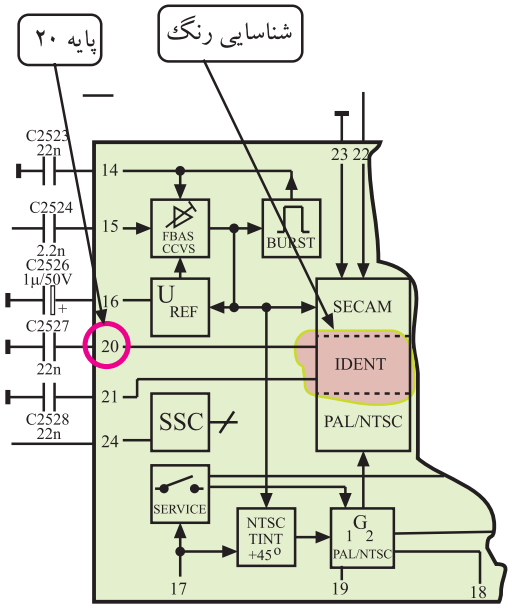
شکل ۶۷ــ۴ــ نوسان‌ساز حامل فرعی NTSC و PAL

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