واحد کار دوم

آشنایی با اصول کلی فرستنده و گیرنده رنگی

هدف کلی

بررسی بلوک دیاگرام کدکننده رنگ در فرستنده و بلوک دیاگرام کلی گیرنده تلویزیون رنگی

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

۱ــ وجوه اشتراک تلویزیون رنگی و سیاه و سفید را شرح دهد.

۲ــ بلوک دیاگرام کلی کدکننده رنگ را رسم کند و به اختصار توضیح دهد.

۳ــ شکل کلی سیگنال نوع رنگ را رسم کند و شرح دهد.

۴ــ انواع مدولاسیون حامل رنگ را توضیح دهد.

۵ــ بلوک دیاگرام کلی گیرنده تلویزیون رنگی را رسم کند و ارتباط آن‌ها را با یک‌دیگر به اختصار توضیح دهد.

میزان ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۶	–	۶

پیش آزمون (۲)

۱ــ آیا پهنای باند کانال تلویزیونی در تلویزیون سیاه و سفید و رنگی با هم تفاوت دارند؟

۲ــ پهنای باند هر کانال تلویزیونی در باند VHF ..... مگاهرتز است.

۳ــ چند نوع سیستم کلی ارسال تصاویر به صورت رنگی وجود دارد؟ نام ببرید.

۴ــ کدام گزینه تفاوت اصلی بین سیستم‌های مختلف ارسال تصاویر رنگی را بیان می‌کند؟

الف) نوع مدولاسیون تصویر ب) نوع مدولاسیون صدا

ج) پهنای باند هر کانال د) نوع مدولاسیون رنگ

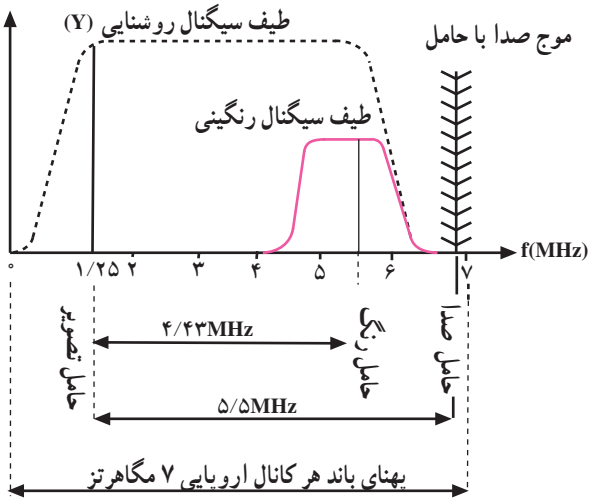
۵ــ منظور از کدکننده رنگ چیست؟ به اختصار شرح دهید.

۶ــ به‌طور کلی یک گیرنده‌ی تلویزیون رنگی را می‌توان به چند بخش کلی تقسیم‌بندی کرد؟

۲ــ آشنایی با اصول کلی فرستنده و گیرنده رنگی

۱ــ۲ــ وجوه اشتراک سیستم‌های تلویزیون رنگی

سازش و هماهنگی بین تلویزیون رنگی و تلویزیون سیاه و سفید اولین وجه مشترک بین تمام سیستم‌های معمول تلویزیون رنگی است. براین اساس همه‌ی سیستم‌ها برپایه‌ی تلویزیون سیاه و سفید بنا شده‌اند. پهنای کانال در همه‌ی سیستم‌ها همان پهنایی است که برای تلویزیون سیاه و سفید در نظر گرفته شده است. شکل ۱ــ۲ پهنای باند هر کانال اروپایی را نشان می‌دهد.

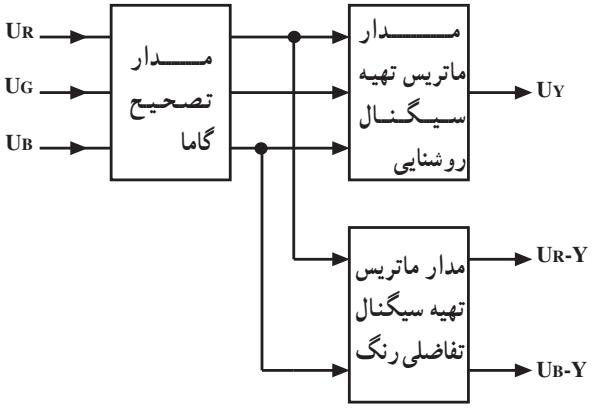


شکل ۱ــ۲

در تمام سیستم‌ها سه سیگنال مربوط به رنگ‌های اولیه‌ی قرمز، سبز و آبی توسط دوربین فراهم می‌شود (شکل ۲ــ۲).

شکل ۲ــ۲

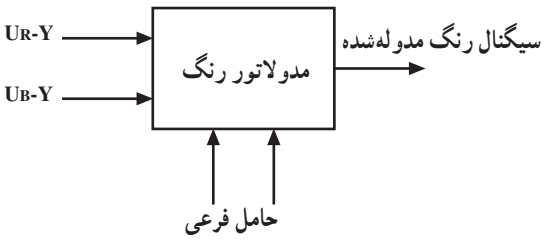
از سیگنال‌های رنگ‌های اولیه بعد از تصحیح گاما، سیگنال تکاثف درخشندگی و سیگنال‌های تفاضلی رنگ را به دست می‌آورند (شکل ۳ــ۲).



شکل ۳ــ۲

سیگنال‌های تفاضلی رنگ روی حامل فرعی مدوله می‌شوند (شکل ۴ــ۲)

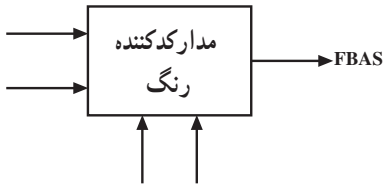
اختلاف بین سیستم‌ها در نحوه مدولاسیون سیگنال‌های تفاضلی رنگ روی حامل فرعی آن‌ها است. نوع لامپ تصویر، ساختمان کلی و بسیاری از جزئیات مدارهای کد کننده رنگ در فرستنده و مدارهای آشکارساز در گیرنده در تمام سیستم‌ها مشترک است.



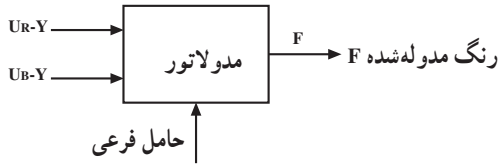
شکل ۴ــ۲

۲ــ۲ــ بلوک دیاگرام کلی کدکننده‌ی رنگ[1]

منظور از کدکننده‌ی رنگ مداری است که سیگنال کلی رنگ را فراهم می‌کند. سیگنال کلی رنگ را FBAS[2] می‌نامیم (شکل ۵ــ۲).



شکل ۵ــ۲



شکل ۶ــ۲

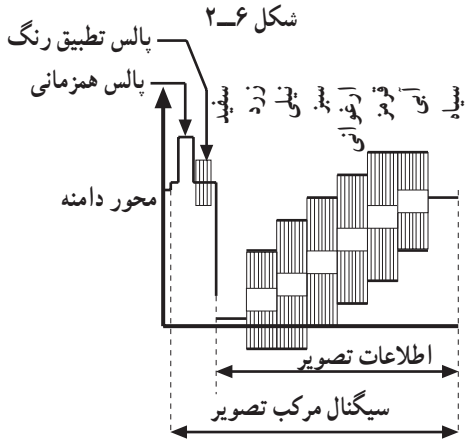
F : مشخص کننده‌ی سیگنال نوع رنگ است. سیگنال نوع رنگ همان سیگنال‌های تفاضلی رنگ می‌باشند که روی یک حامل فرعی خاص به روش مخصوص مدوله شده است (شکل ۶ــ۲).

B : سیگنال تصویر یا ویدئو است.

A : معرف پالس‌های محوکننده است.

S : معرف پالس‌های سنکرون می‌باشد.

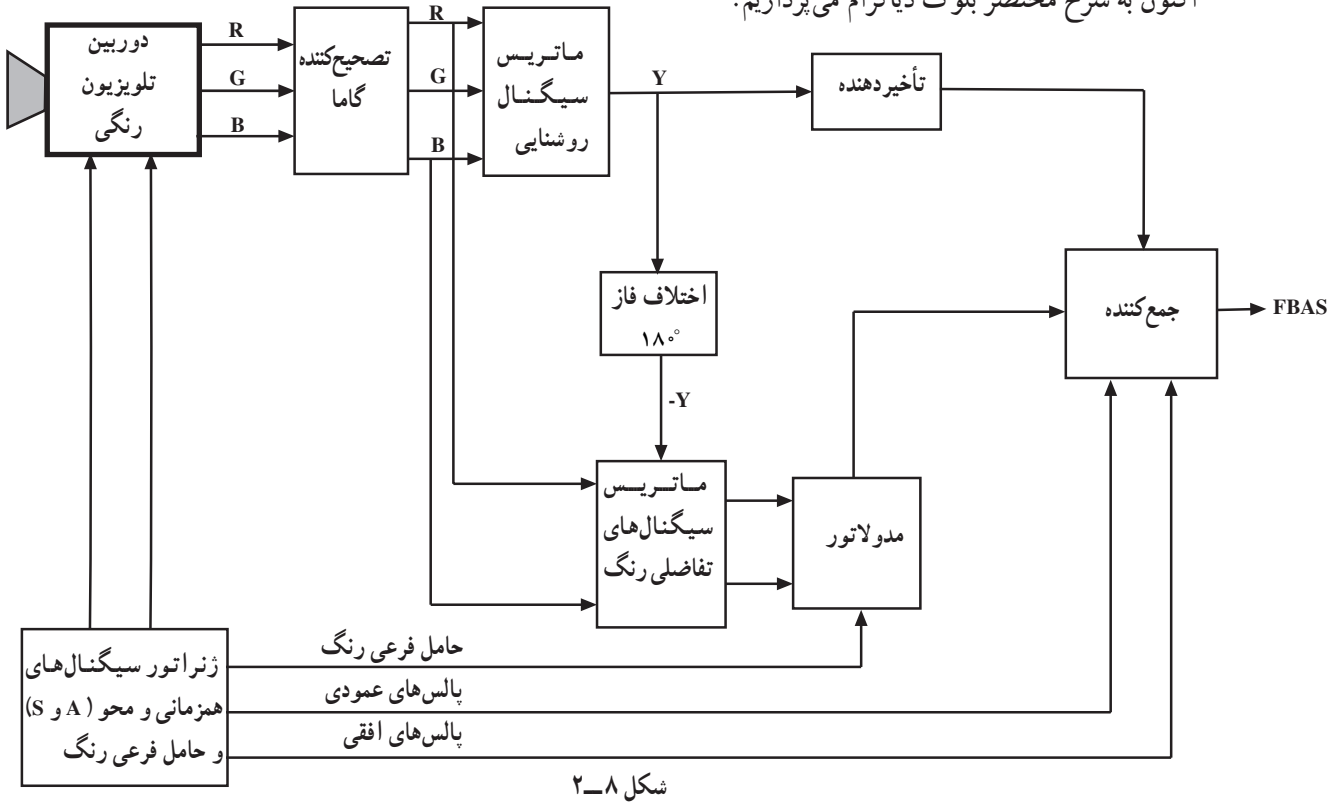
FBAS را CCVS[3] نیز گویند. شکل ۷ــ۲ سیگنال کلی رنگ را نشان می‌دهد.



شکل ۷ــ۲

شکل ۸ــ۲ بلوک دیاگرام کلی کدکننده‌ی رنگ را نشان می‌دهد. منظور از کلمه‌ی کلی کدکننده‌ی رنگ این است که هنوز بین سیستم‌ها تفاوتی قائل نیستیم زیرا معتقدیم که سیستم‌های تلویزیون به مقدار زیادی با هم شباهت دارند. در بررسی کلی ابتدا از اختلاف بین سیستم‌ها صرفنظر می‌کنیم.

اکنون به شرح مختصر بلوک دیاگرام می‌پردازیم.



شکل ۸ــ۲

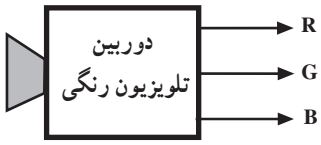
۱ــ Color coding رمز کننده رنگ

۲ــ FBAS= Farb Bild Ampulse Sync

۳ــ CCVS=Color composite video signal

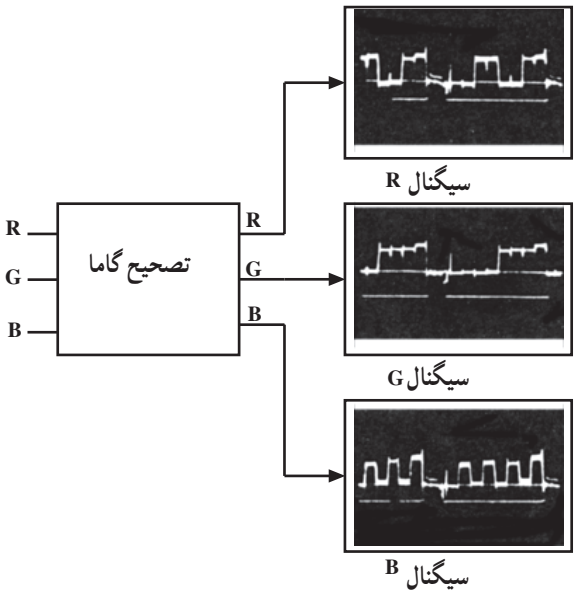
FBAS=CCVS = سیگنال مرکب تصویر رنگی

۱ــ۲ــ۲ــ دوربین تلویزیون رنگی: وظیفه‌ی دوربین تهیه‌ی سیگنال رنگ‌های قرمز، سبز و آبی متناسب با رنگ نقاط تصویر است (شکل ۹ــ۲).



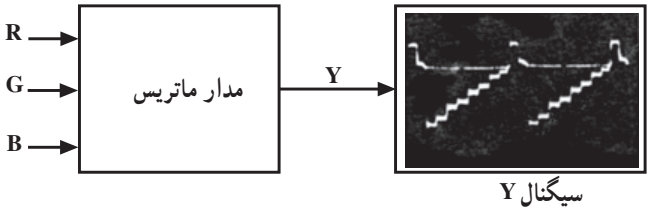
شکل ۹ــ۲

۲ــ۲ــ۲ــ تصحیح کننده‌ی گاما: بعد از دوربین فرستنده تصحیح گاما صورت می‌گیرد. عمل تصحیح برای هر سه اشعه به‌طور جداگانه انجام می‌شود (شکل ۱۰ــ۲).



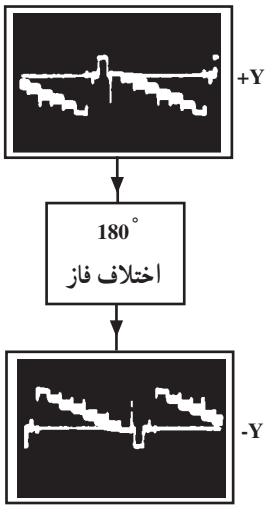
شکل ۱۰ــ۲

۳ــ۲ــ۲ــ ماتریس تهیه روشنایی: از ترکیب نسبت معینی از سه سیگنال رنگ‌های اولیه سیگنال روشنایی (Y) به‌دست می‌آید (شکل ۱۱ــ۲).



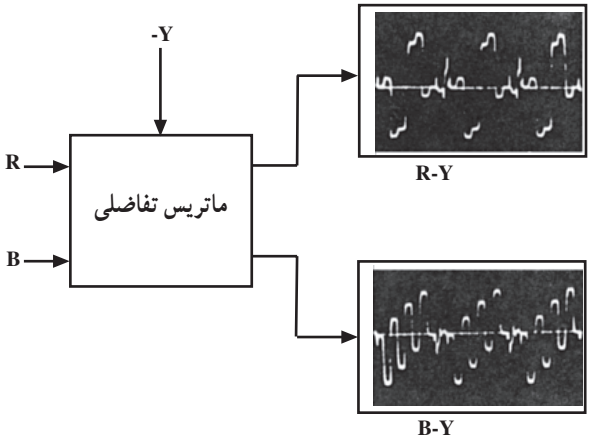
شکل ۱۱ــ۲

۴ــ۲ــ۲ــ اختلاف فازدهنده: برای تهیه‌ی سیگنال‌های تفاضلی رنگ انشعابی از سیگنال Y را در یک مدار اختلاف فاز به اندازه ۱۸۰ درجه اختلاف فاز می‌دهند و آن را، به Y– تبدیل می‌کنند (شکل ۱۲ــ۲).



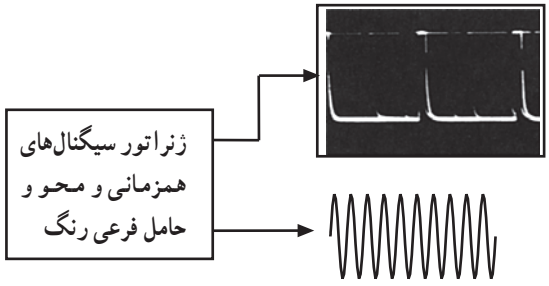
شکل ۱۲ــ۲

۵ــ۲ــ۲ــ ماتریس تهیه سیگنال‌های تفاضلی: در یک مدار ماتریس با ترکیب Y– و نسبت معینی از R و B سیگنال‌های تفاضلی R-Y و B-Y تهیه می‌شود (شکل ۱۳ــ۲).



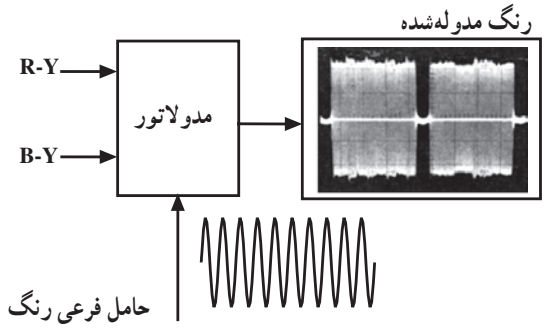
شکل ۱۳ــ۲

۶ــ۲ــ۲ــ ژنراتور مولد پالس‌های همزمانی و حامل فرعی رنگ: پالس‌های همزمانی و محو افقی و عمودی و همچنین حامل فرعی رنگ توسط این ژنراتور ایجاد می‌شود (شکل ۱۴ــ۲).



شکل ۱۴ــ۲

۷ــ۲ــ۲ــ مدار مدولاتور: سیگنال‌های تفاضلی رنگ در مدار مدولاتور روی حامل فرعی رنگ مدوله می‌شود و سیگنال‌های تفاضلی رنگ مدوله شده را به‌وجود می‌آورد (شکل ۱۵ــ۲).

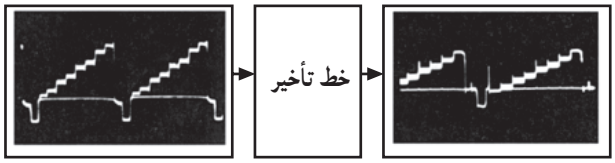


شکل۱۵ــ۲

۸ــ۲ــ۲ــ مدار تأخیردهنده: چون پهنای باند سیگنال روشنایی به مراتب بزرگ‌تر از سیگنال‌های مدوله شده‌ی رنگ است باید پهنای باند مدارهایی که با سیگنال روشنایی کار می‌کنند به مراتب بزرگ‌تر از پهنای باند مدارهای سیگنال مدوله شده‌ی رنگ باشد (شکل ۱۶ــ۲).

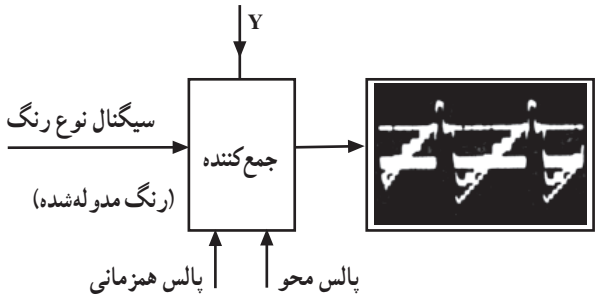
شکل ۱۶ــ۲

سیگنال روشنایی به علت دارا بودن پهنای باند زیاد، زودتر از سیگنال‌های مدوله شده‌ی رنگ به خروجی می‌رسد. بنابراین لازم است سیگنال روشنایی وارد مدار تأخیردهنده شده و به اندازه لازم تأخیر یابد تا با سیگنال مدوله شده‌ی رنگ همزمان شود (شکل ۱۷ــ۲).



شکل ۱۷ــ۲

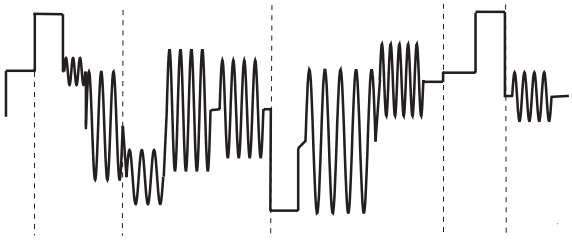
۹ــ۲ــ۲ــ جمع‌کننده: از جمع سیگنال روشنایی، سیگنال مدوله شده رنگ پالس‌های همزمانی و محو سیگنال کامل تصویر رنگی (FBAS) به‌دست می‌آید (شکل ۱۸ــ۲).



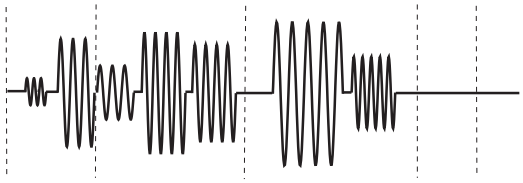
شکل ۱۸ــ۲

۳ــ۲ــ ساختمان کلی سیگنال مدوله شده رنگ

سیگنال مدوله شده رنگ قسمتی از سیگنال کلی تلویزیون رنگی یعنی قسمتی از FBAS است (شکل ۱۹ــ۲).



شکل ۱۹ــ۲



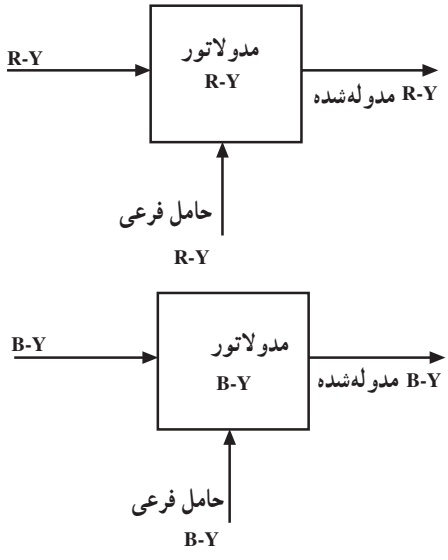
شکل ۲۰ــ۲

دو مؤلفه از سیگنال‌های تفاضلی رنگ‌های اولیه (R-Y و B-Y) که تصاویر رنگی را در تلویزیون ایجاد کنند روی حامل فرعی رنگ مدوله می‌شوند و سیگنال مدوله شده رنگ را به‌وجود می‌آورند (شکل ۲۰ــ۲).

۴ــ۲ــ انواع مدولاسیون حامل رنگ

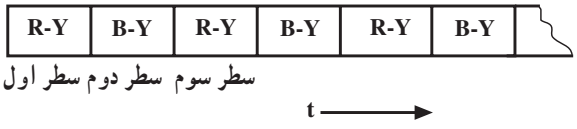
به‌طورکلی سیگنال‌های تفاضلی رنگ روی حامل‌های فرعی به دو صورت مدوله می‌شوند.

۱ــ۴ــ۲ــ روش همزمان: در این روش سیگنال‌های تفاضلی R-Y و B-Y مربوط به هر خط به طور همزمان تهیه شده و روی حامل‌های فرعی خود مدوله می‌شوند (شکل ۲۱ــ۲).



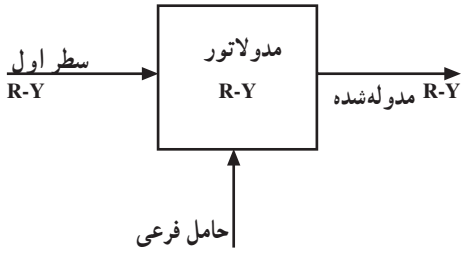
شکل ۲۱ــ۲

۲ــ۴ــ۲ــ روش متوالی یا پشت سر هم: در این روش دو سیگنال تفاضلی رنگ با فاصله زمانی یکی بعد از دیگری روی حامل فرعی رنگ مدوله می‌شوند (شکل ۲۲ــ۲).

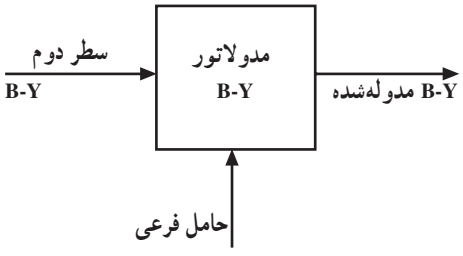


شکل ۲۲ــ۲

مثلاً در سطر اول حامل فرعی رنگ با R-Y و در سطر دوم حامل فرعی رنگ با B-Y مدوله می‌شوند. از سطر سوم به بعد مراحل به‌ترتیب بالا تکرار می‌شود (شکل‌های ۲۳ــ۲ و ۲۴ــ۲).



شکل ۲۳ــ۲

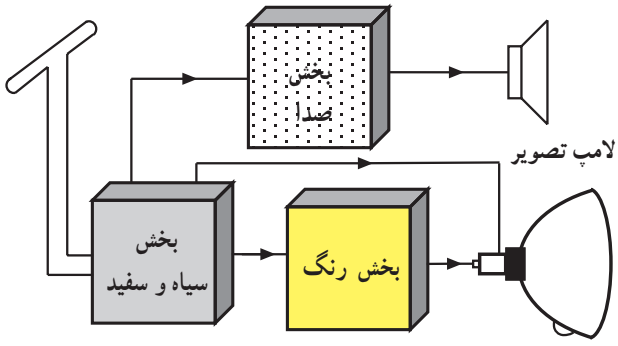


شکل ۲۴ــ۲

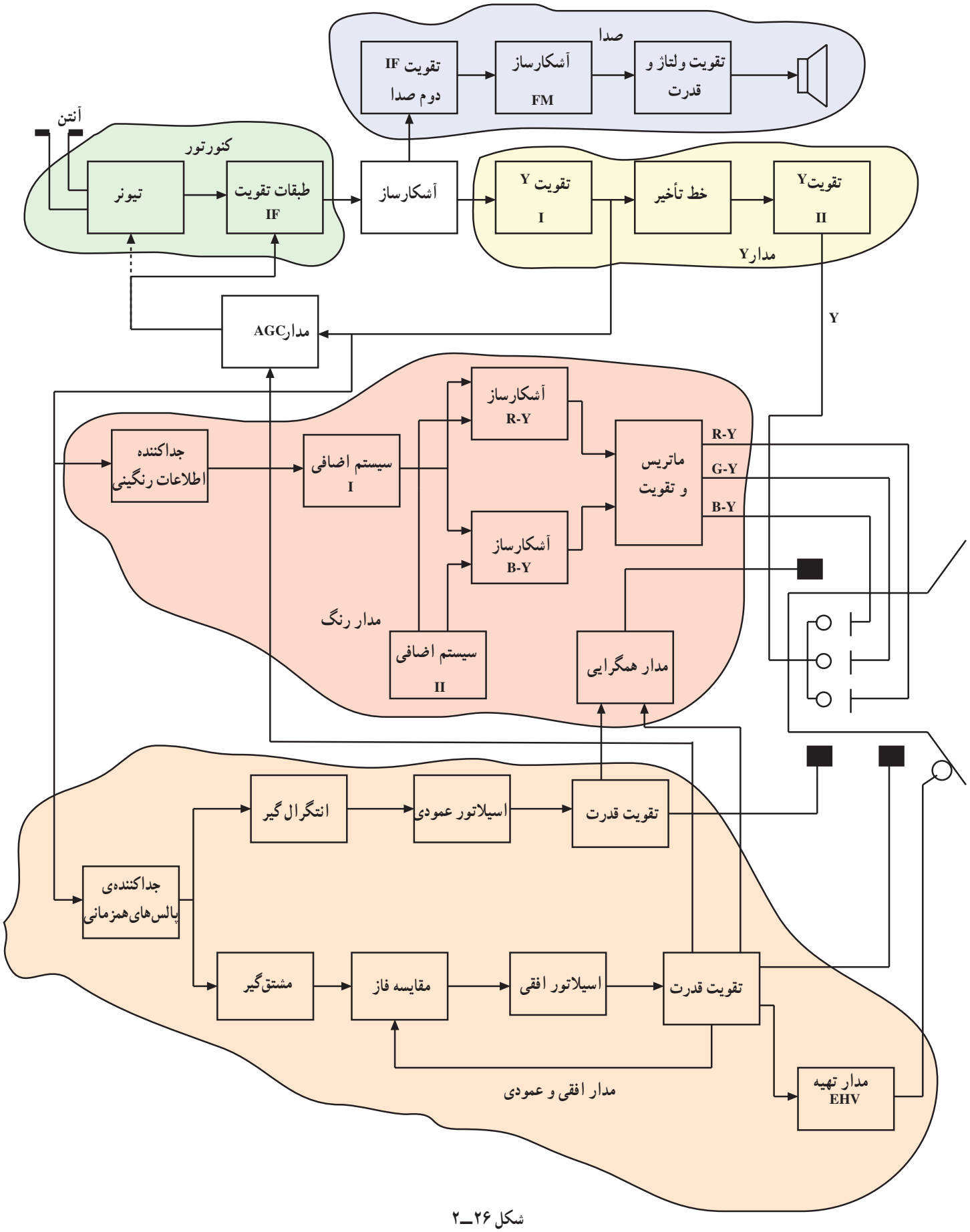
۵ــ۲ــ بلوک دیاگرام کلی گیرنده تلویزیون رنگی

بلوک دیاگرام کلی تلویزیون رنگی شباهت زیادی به بلوک دیاگرام تلویزیون سیاه و سفید دارد. شکل (۲۵ــ۲) بلوک دیاگرام کلی گیرنده تلویزیون رنگی را نشان می‌دهد. بخش اضافه شده به گیرنده تلویزیون سیاه و سفید جهت ایجاد تصاویر رنگی به‌کار می‌روند. در شکل ۲۶ــ۲ نقشه‌ی بلوکی هر بخش به‌طور کامل رسم شده است.

از نظر عملکرد بلوک‌های تیونر، طبقات تقویت‌کننده IF، آشکارساز ویدئو، مدار تهیه ولتاژ AGC ، قسمت صوت، سیستم‌های انحراف افقی و عمودی و مدار تهیه ولتاژ زیاد تفاوتی با تلویزیون سیاه و سفید ندارد و مشابه آن‌ها عمل می‌کند. اکنون به اختصار به تشریح کار سایر بلوک‌ها می‌پردازیم.

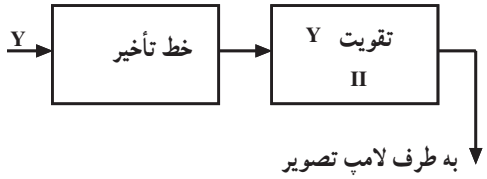


شکل ۲۵ــ۲


صدا
تقویت IF دوم صدا
آشکارساز FM
تقویت ولتاژ و قدرت
آنتن
کنورتور
تیونر
طبقات تقویت IF
آشکارساز
تقویت Y I
خط تأخیر
تقویتY II
مدارY
مدارAGC
Y
جداکننده اطلاعات رنگینی
سیستم اضافی I
آشکارساز R-Y
آشکارساز B-Y
ماتریس و تقویت
R-Y
G-Y
B-Y
مدار رنگ
سیستم اضافی II
مدار همگرایی
انتگرال گیر
اسیلاتور عمودی
تقویت قدرت
جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی
مشتق‌گیر
مقایسه فاز
اسیلاتور افقی
تقویت قدرت
مدار تهیه EHV
مدار افقی و عمودی

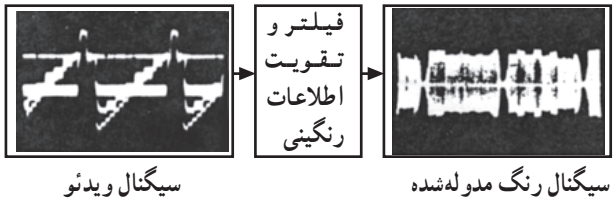
شکل ۲۶ــ۲

۱ــ۵ــ۲ــ خط تأخیر: چون پهنای باند سیگنال ویدئو بیشتر از پهنای باند سیگنال‌های رنگ آشکار شده است سیگنال ویدئو زودتر به لامپ تصویر می‌رسد. از این‌رو لازم است سیگنال روشنایی (ویدئو) را از خط تأخیر عبور دهند تا با سیگنال‌های رنگ آشکار شده به‌طور همزمان به لامپ برسد. تقویت‌کننده‌ی II همان تقویت‌کننده Y یا تقویت‌کننده‌ی روشنایی یا لومینانس است (شکل ۲۷ــ۲).



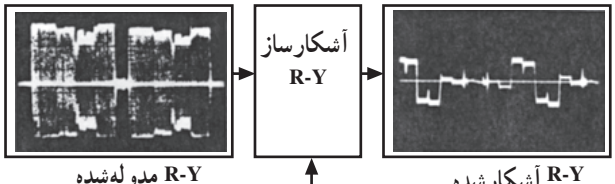
شکل ۲۷ــ۲

۲ــ۵ــ۲ــ جداکننده‌ی اطلاعات رنگینی: در این بخش ابتدا فیلتر میان گذری سیگنال رنگ مدوله شده را از سیگنال ویدئو جدا و سپس تقویت‌کننده‌ای سیگنال رنگ مدوله شده را تقویت می‌نماید (شکل ۲۸ــ۲).

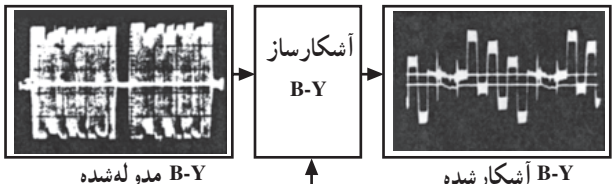


شکل ۲۸ــ۲

۳ــ۵ــ۲ــ آشکارساز رنگ: مدار آشکارساز رنگ (دمدولاتور) سیگنال‌های رنگ‌های مدوله شده R-Y و B-Y را آشکار می‌نماید (شکل‌های ۲۹ــ۲ و ۳۰ــ۲).

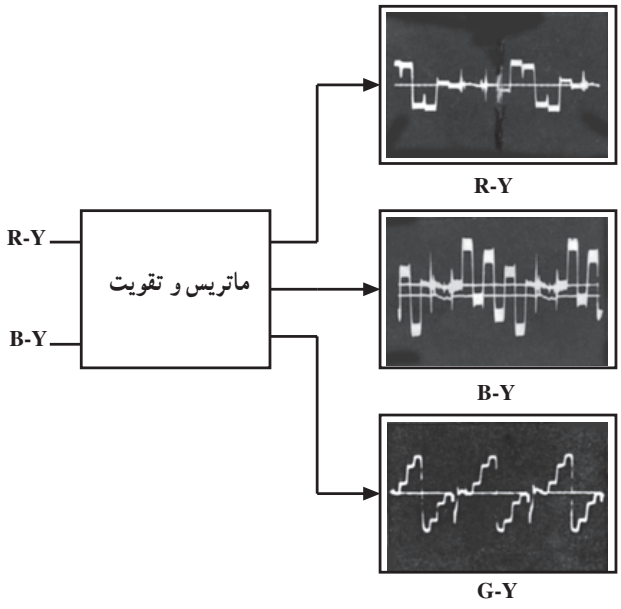


شکل ۲۹ــ۲



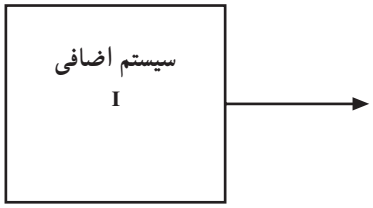
شکل ۳۰ــ۲

۴ــ۵ــ۲ــ ماتریس و تقویت‌کننده: در مدار ماتریس با استفاده از سیگنال R-Y و B-Y سیگنال تفاضلی رنگ سبز یعنی G-Y به‌وجود می‌آید. سیگنال‌های تفاضلی پس از تقویت به لامپ تصویر اعمال می‌شوند (شکل ۳۱ــ۲).

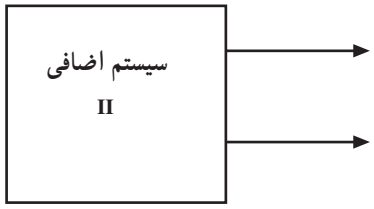


شکل ۳۱ــ۲

۵ــ۵ــ۲ــ بلوک‌های اضافی I و II: بلوک‌های اضافی برای آشکارسازی رنگ در سیستم‌های مختلف تلویزیون به‌کار می‌رود. این بلوک‌ها با هم تفاوت‌هایی دارند که در هر سیستم تشریح خواهند شد (شکل‌های ۳۲ــ۲ و ۳۳ــ۲).

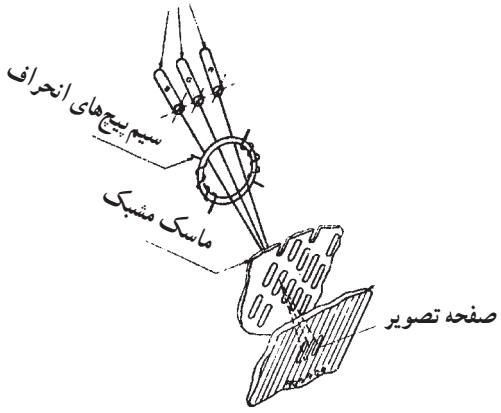


شکل ۳۲ــ۲



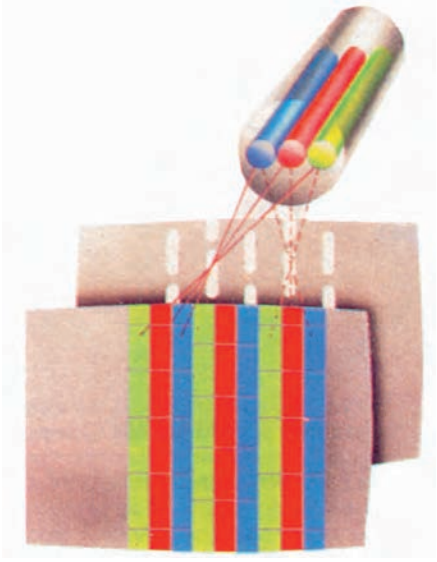
شکل ۳۳ــ۲

۶ــ۵ــ۲ــ مدار همگرایی: برای آن‌که سه اشعه R و G و B به مواد فسفرسانس مربوط به خود روی صفحه‌ی لامپ تصویر برخورد کنند از مدار همگرایی یا کنورژانس[1] استفاده می‌شود (شکل ۳۴ــ۲).



شکل ۳۴ــ۲

برای این منظور سیگنال‌هایی از سیستم انحراف عمودی و افقی به مدار همگرایی اعمال می‌شوند تا جریان‌های لازم را برای سیم‌پیچ‌های همگرایی فراهم آورد. این سیگنال سه اشعه R و G و B را روی ذره فسفرسانس‌های مربوط به خود همگرا می‌کند (شکل ۳۵ــ۲).



شکل ۳۵ــ۲

۱ــ Conver gence همگرایی

آزمون پایانی (۲)

۱ــ چرا از مدار تأخیردهنده در مسیر Y استفاده می‌کنند؟

۲ــ از نظر کلی مدولاسیون رنگ روی حامل رنگ با چند روش انجام می‌شود؟ شرح دهید.

۳ــ بلوک دیاگرام کلی کدکننده‌ی رنگ در فرستنده را رسم کنید.

۴ــ بلوک دیاگرام کلی بخش دکدر رنگ در گیرنده را رسم کنید.

۵ــ وظیفه مدار همگرایی در گیرنده چیست؟

۶ــ CCVS همان..... است.