

# 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 :

- ۱- وجوه اشتراک تلویزیون رنگی و سیاه و سفید را شرح دهد.
- ۲- بلوک دیاگرام کلی کدکننده رنگ را رسم کند و به اختصار توضیح دهد.
- ۳- شکل کلی سیگنال نوع رنگ را رسم کند و شرح دهد.
- ۴- انواع مدولاسیون حامل رنگ را توضیح دهد.
- ۵- بلوک دیاگرام کلی گیرنده تلویزیون رنگی را رسم کند و ارتباط آن‌ها را با یکدیگر به اختصار توضیح دهد.

دهد.

میزان ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۶	-	۶

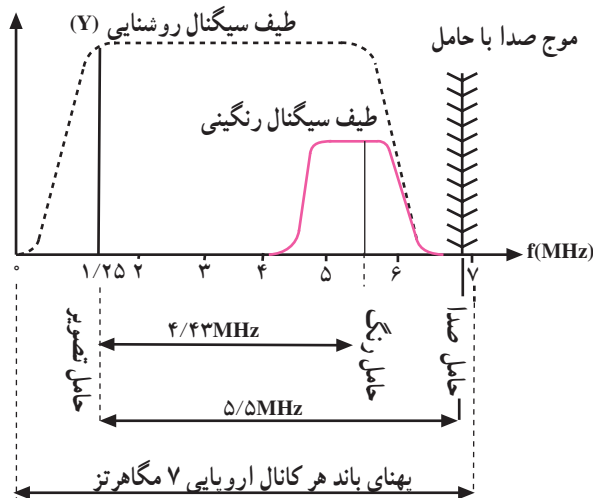
## پیش‌آزمون (۲)

- ۱- آیا پهنای باند کانال تلویزیونی در تلویزیون سیاه و سفید و رنگی با هم تفاوت دارند؟
- ۲- پهنای باند هر کانال تلویزیونی در باند VHF ..... مگاهرتز است.
- ۳- چند نوع سیستم کلی ارسال تصاویر به صورت رنگی وجود دارد؟ نام ببرید.
- ۴- 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
- ۵- منظور از کدکننده رنگ چیست؟ به اختصار شرح دهید.
- ۶- به‌طور کلی یک گیرنده‌ی تلویزیون رنگی را می‌توان به چند بخش کلی تقسیم‌بندی کرد؟

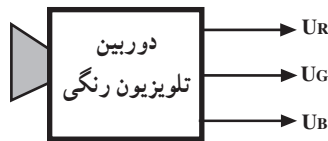
## ۲- آشنایی با اصول کلی فرستنده و گیرنده رنگی

### ۲-۱- وجوه اشتراک سیستم‌های تلویزیون رنگی

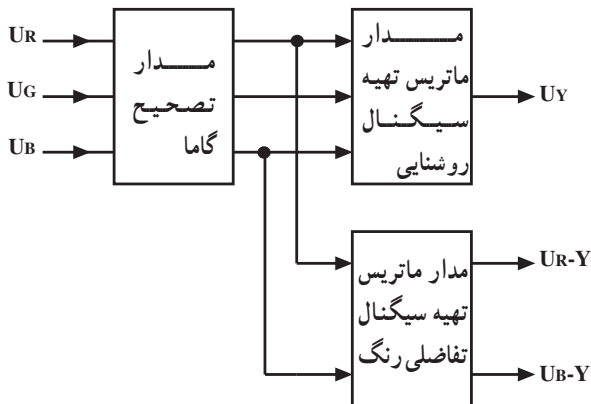
سازش و هماهنگی بین تلویزیون رنگی و تلویزیون سیاه و سفید اولین وجه مشترک بین تمام سیستم‌های معمول تلویزیون رنگی است. براین اساس همه‌ی سیستم‌ها برپایه‌ی تلویزیون سیاه و سفید بنا شده‌اند. پهنای کانال در همه‌ی سیستم‌ها همان پهنایی است که برای تلویزیون سیاه و سفید در نظر گرفته شده است. شکل ۲-۱ پهنای باند هر کانال اروپایی را نشان می‌دهد.



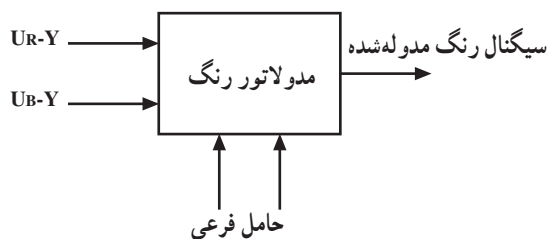
شکل ۲-۱



شکل ۲-۲



شکل ۲-۳



شکل ۲-۴

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

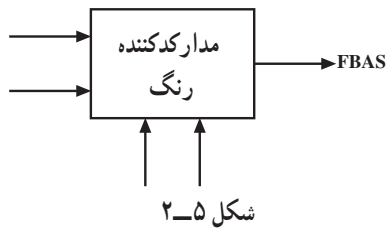
از سیگنال‌های رنگ‌های اولیه بعد از تصحیح گاما، سیگنال تکاثف درخشندگی و سیگنال‌های تفاضلی رنگ را به دست می‌آورند (شکل ۲-۳).

سیگنال‌های تفاضلی رنگ روی حامل فرعی مدوله می‌شوند (شکل ۲-۴)

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.

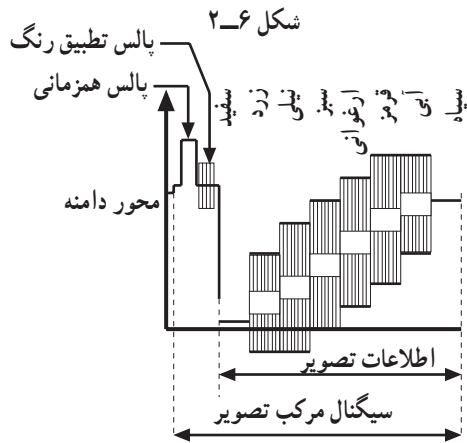
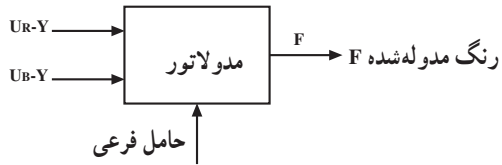
## ۲-۲- بلوک دیاگرام کلی کدکننده‌ی رنگ<sup>۱</sup>

منظور از کدکننده‌ی رنگ مداری است که سیگنال کلی رنگ را فراهم می‌کند. سیگنال کلی رنگ را FBAS<sup>۲</sup> می‌نامیم (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵

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 ۲-۶).



شکل ۲-۷

B: سیگنال تصویر یا ویدئو است.

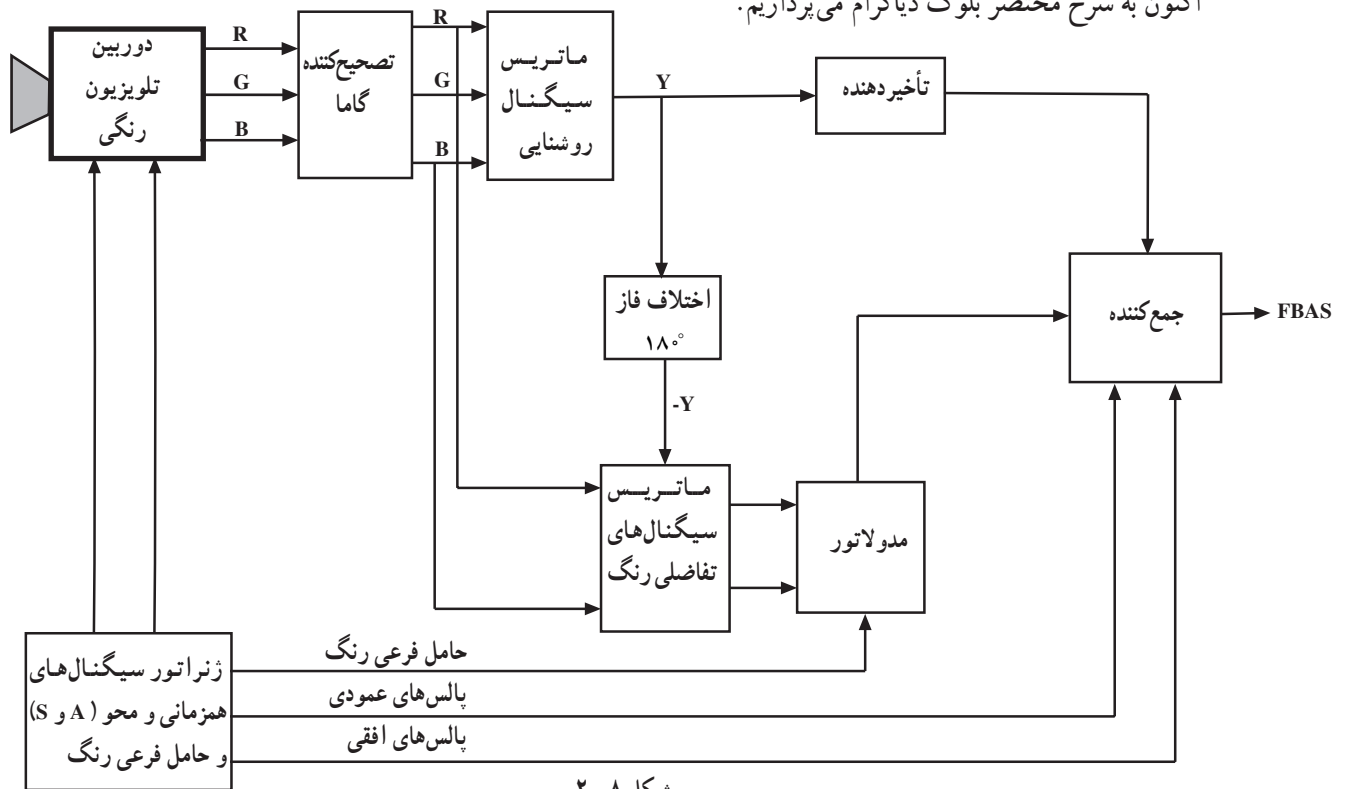
A: معرف پالس‌های محوکننده است.

S: معرف پالس‌های سنکرون می‌باشد.

FBAS را CCVS<sup>۳</sup> نیز گویند. شکل ۲-۷ سیگنال کلی رنگ را نشان می‌دهد.

شکل ۲-۸ 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.



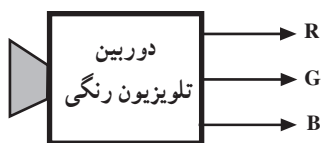
شکل ۲-۸

۱- رمز کننده رنگ Color coding

۳- CCVS=Color composite video signal

۲- FBAS= Farb Bild Ampulse Sync

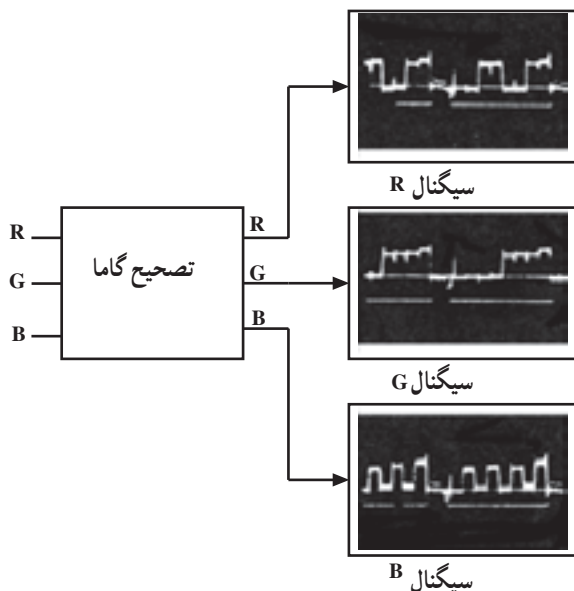
سیگنال مرکب تصویر رنگی FBAS=CCVS



شکل ۲-۹

### ۲-۲-۱- دوربین تلویزیون رنگی: وظیفه‌ی دوربین

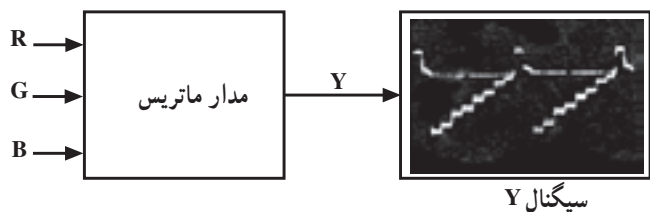
تهیه‌ی سیگنال رنگ‌های قرمز، سبز و آبی متناسب با رنگ نقاط تصویر است (شکل ۲-۹).



شکل ۲-۱۰

### ۲-۲-۲- تصحیح کننده‌ی گاما: بعد از دوربین

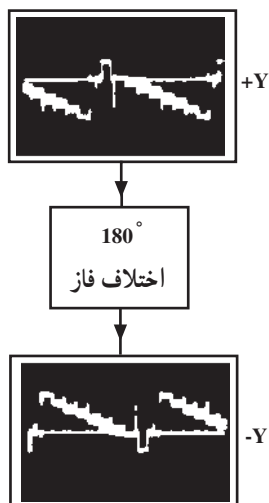
فرستنده تصحیح گاما صورت می‌گیرد. عمل تصحیح برای هر سه اشعه به‌طور جداگانه انجام می‌شود (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۱

### ۲-۲-۳- ماتریس تهیه‌ی روشنایی: از ترکیب نسبت

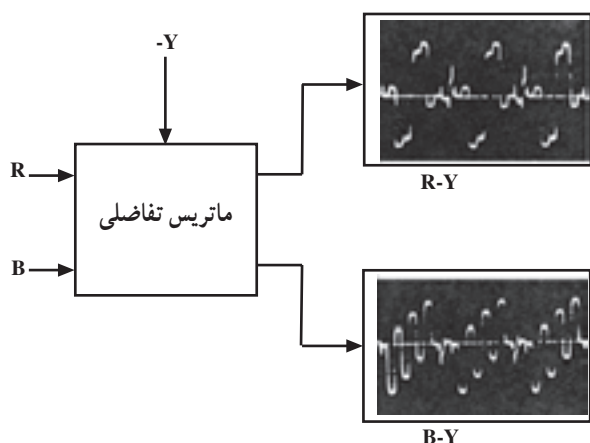
معینی از سه سیگنال رنگ‌های اولیه سیگنال روشنایی (Y) به‌دست می‌آید (شکل ۲-۱۱).



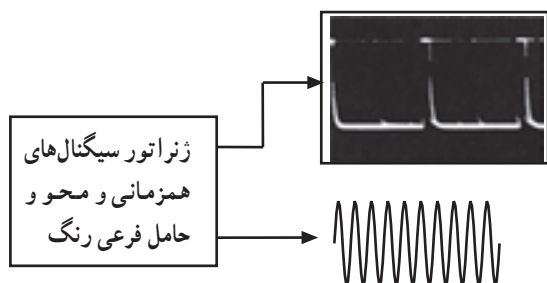
شکل ۲-۱۲

### ۲-۲-۴- اختلاف فاز دهنده: برای تهیه‌ی سیگنال‌های

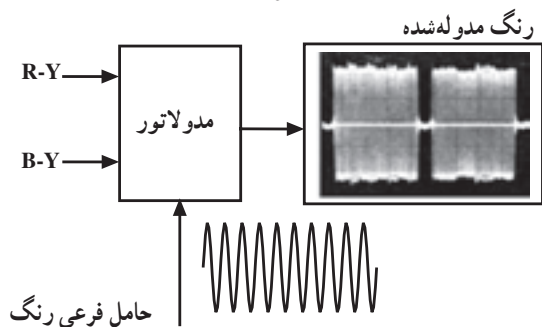
تفاضلی رنگ‌انشعابی از سیگنال Y را در یک مدار اختلاف فاز به اندازه  $180^\circ$  درجه اختلاف فاز می‌دهند و آن را، به  $-Y$  تبدیل می‌کنند (شکل ۲-۱۲).



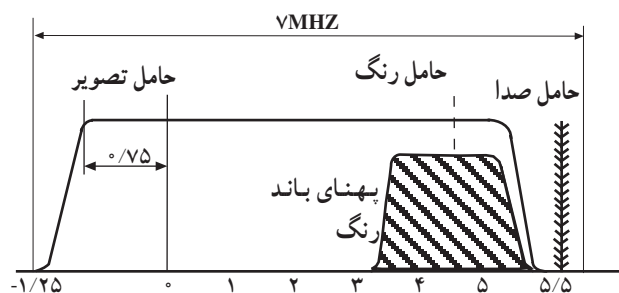
شکل ۲-۱۳



شکل ۲-۱۴



شکل ۲-۱۵



شکل ۲-۱۶

## ۲-۲-۵- 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 ۲-۱۳).

## ۲-۲-۶- ژنراتور مولد پالس‌های همزمانی و حامل

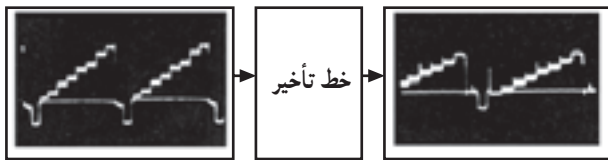
فرعی رنگ: پالس‌های همزمانی و محو افقی و عمودی و همچنین حامل فرعی رنگ توسط این ژنراتور ایجاد می‌شود (شکل ۲-۱۴).

## ۲-۲-۷- مدار مدولاتور: سیگنال‌های تفاضلی رنگ

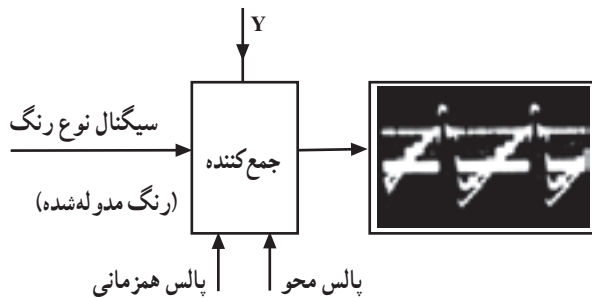
در مدار مدولاتور روی حامل فرعی رنگ مدوله می‌شود و سیگنال‌های تفاضلی رنگ مدوله شده را به وجود می‌آورد (شکل ۲-۱۵).

## ۲-۲-۸- مدار تأخیردهنده: چون پهنای باند سیگنال

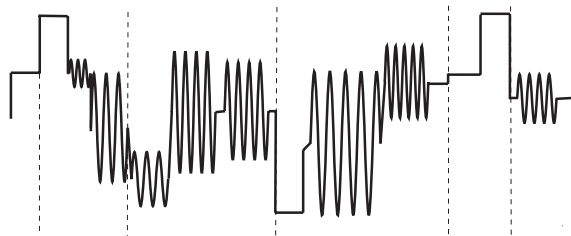
روشنایی به مراتب بزرگ‌تر از سیگنال‌های مدوله شده‌ی رنگ است باید پهنای باند مدارهایی که با سیگنال روشنایی کار می‌کنند به مراتب بزرگ‌تر از پهنای باند مدارهای سیگنال مدوله شده‌ی رنگ باشد (شکل ۲-۱۶).



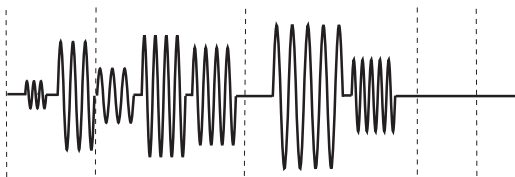
شکل ۲-۱۷



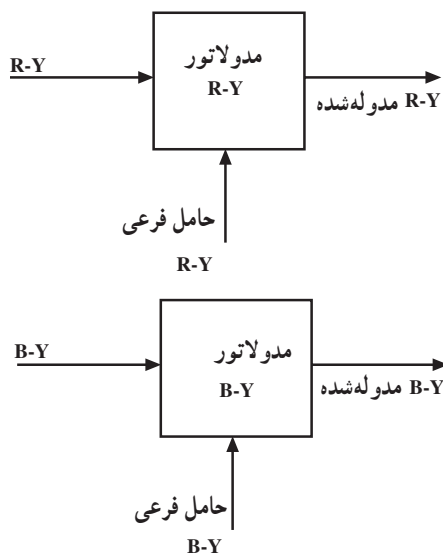
شکل ۲-۱۸



شکل ۲-۱۹



شکل ۲-۲۰



شکل ۲-۲۱

سیگنال روشنایی به علت دارا بودن پهنای باند زیاد، زودتر از سیگنال‌های مدوله شده رنگ به خروجی می‌رسد. بنابراین لازم است سیگنال روشنایی وارد مدار تأخیردهنده شده و به اندازه لازم تأخیر یابد تا با سیگنال مدوله شده رنگ همزمان شود (شکل ۲-۱۷).

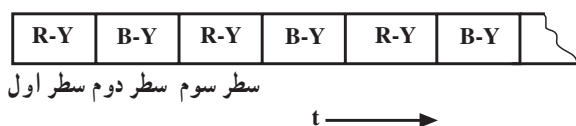
۲-۲-۹- جمع کننده: از جمع سیگنال روشنایی، سیگنال مدوله شده رنگ پالس‌های همزمانی و محو سیگنال کامل تصویر رنگی (FBAS) به دست می‌آید (شکل ۲-۱۸).

۲-۳- ساختمان کلی سیگنال مدوله شده رنگ  
سیگنال مدوله شده رنگ قسمتی از سیگنال کلی تلویزیون رنگی یعنی قسمتی از FBAS است (شکل ۲-۱۹).

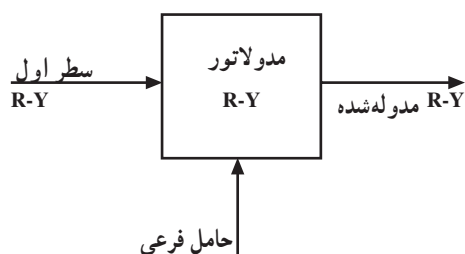
دو مؤلفه از سیگنال‌های تفاضلی رنگ‌های اولیه (R-Y و B-Y) که تصاویر رنگی را در تلویزیون ایجاد کنند روی حامل فرعی رنگ مدوله می‌شوند و سیگنال مدوله شده رنگ را به وجود می‌آورند (شکل ۲-۲۰).

۲-۴- انواع مدولاتورهای حامل رنگ  
به طور کلی سیگنال‌های تفاضلی رنگ روی حامل‌های فرعی به دو صورت مدوله می‌شوند.

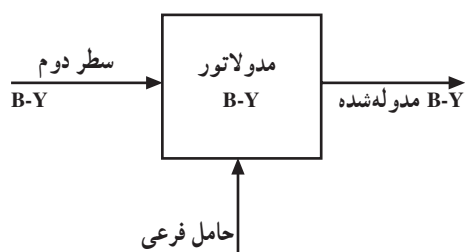
۲-۴-۱- روش همزمان: در این روش سیگنال‌های تفاضلی R-Y و B-Y مربوط به هر خط به طور همزمان تهیه شده و روی حامل‌های فرعی خود مدوله می‌شوند (شکل ۲-۲۱).



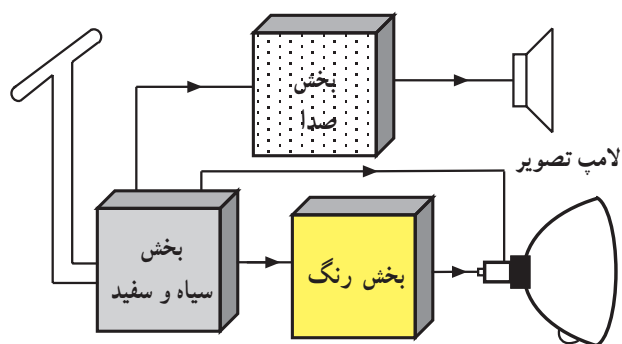
شکل ۲-۲۲



شکل ۲-۲۳



شکل ۲-۲۴



شکل ۲-۲۵

۲-۴-۲- 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 می شوند (شکل ۲-۲۲).

مثلاً در سطر اول حامل فرعی رنگ با R-Y و در سطر دوم حامل فرعی رنگ با B-Y مدوله می شوند. از سطر سوم به بعد مراحل به ترتیب بالا تکرار می شود (شکل های ۲-۲۳ و ۲-۲۴).

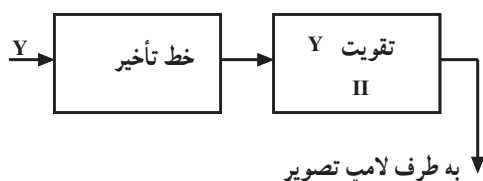
## ۲-۵- بلوک دیاگرام کلی گیرنده تلویزیون رنگی

بلوک دیاگرام کلی تلویزیون رنگی شباهت زیادی به بلوک دیاگرام تلویزیون سیاه و سفید دارد. شکل (۲-۲۵) بلوک دیاگرام کلی گیرنده تلویزیون رنگی را نشان می دهد. بخش اضافه شده به گیرنده تلویزیون سیاه و سفید جهت ایجاد تصاویر رنگی به کار می روند. در شکل ۲-۲۶ نقشه ی بلوکی هر بخش به طور کامل رسم شده است.

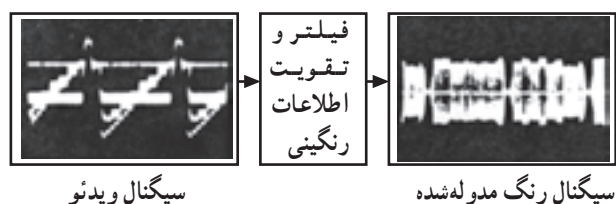
از نظر عملکرد بلوک های تیونر، طبقات تقویت کننده IF، آشکارساز ویدئو، مدار تهیه ولتاژ AGC، قسمت صوت، سیستم های انحراف افقی و عمودی و مدار تهیه ولتاژ زیاد تفاوتی با تلویزیون سیاه و سفید ندارد و مشابه آن ها عمل می کند. اکنون به اختصار به تشریح کار سایر بلوک ها می پردازیم.



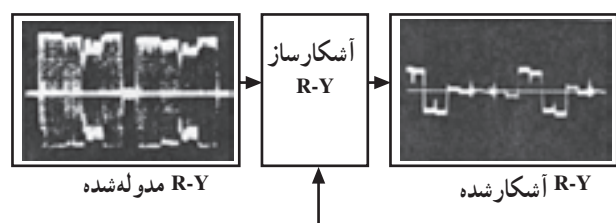




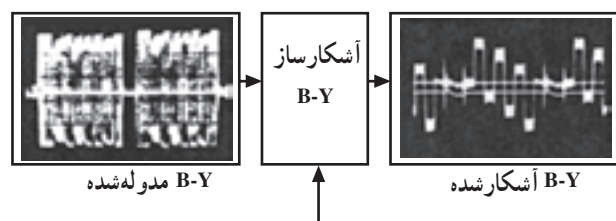
شکل ۲-۲۷



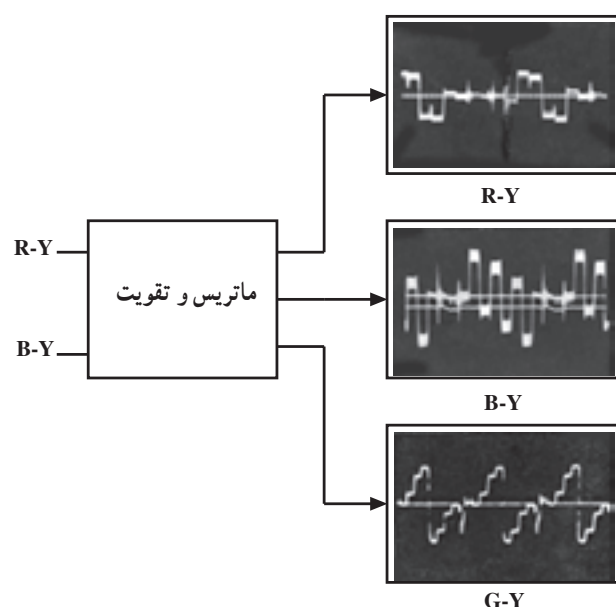
شکل ۲-۲۸



شکل ۲-۲۹



شکل ۲-۳۰



شکل ۲-۳۱

### ۲-۵-۱ خط تأخیر: چون پهنای باند سیگنال ویدئو

بیشتر از پهنای باند سیگنال‌های رنگ آشکار شده است سیگنال ویدئو زودتر به لامپ تصویر می‌رسد. از این رو لازم است سیگنال روشنایی (ویدئو) را از خط تأخیر عبور دهند تا با سیگنال‌های رنگ آشکار شده به طور همزمان به لامپ برسد. تقویت کننده‌ی II همان تقویت کننده‌ی Y یا تقویت کننده‌ی روشنایی یا لومینانس است (شکل ۲-۲۷).

### ۲-۵-۲ جداکننده‌ی اطلاعات رنگینی: در این بخش

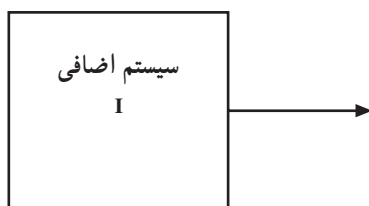
ابتدا فیلتر میان‌گذری سیگنال رنگ مدوله شده را از سیگنال ویدئو جدا و سپس تقویت کننده‌ای سیگنال رنگ مدوله شده را تقویت می‌نماید (شکل ۲-۲۸).

### ۲-۵-۳ آشکارساز رنگ: مدار آشکارساز رنگ

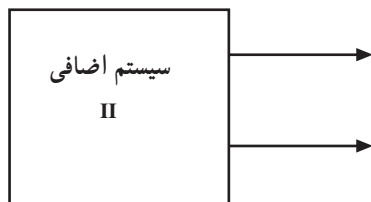
(دمدولاتور) سیگنال‌های رنگ‌های مدوله شده R-Y و B-Y را آشکار می‌نماید (شکل‌های ۲-۲۹ و ۲-۳۰).

### ۲-۵-۴ ماتریس و تقویت کننده: در مدار ماتریس با

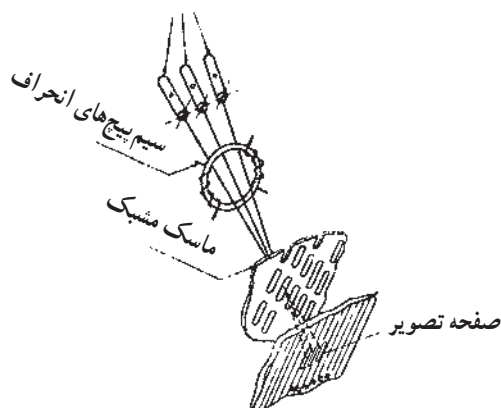
استفاده از سیگنال R-Y و B-Y سیگنال تفاضلی رنگ سبز یعنی G-Y به وجود می‌آید. سیگنال‌های تفاضلی پس از تقویت به لامپ تصویر اعمال می‌شوند (شکل ۲-۳۱).



شکل ۲-۳۲



شکل ۲-۳۳



شکل ۲-۳۴



شکل ۲-۳۵

## ۲-۵-۵- بلوک‌های اضافی I و II: بلوک‌های اضافی

برای آشکارسازی رنگ در سیستم‌های مختلف تلویزیون به کار می‌رود. این بلوک‌ها با هم تفاوت‌هایی دارند که در هر سیستم تشریح خواهند شد (شکل‌های ۲-۳۲ و ۲-۳۳).

## ۲-۵-۶- مدار همگرایی: برای آن که سه اشعه R و G و B

و B به مواد فسفرسانس مربوط به خود روی صفحه‌ی لامپ تصویر برخورد کنند از مدار همگرایی یا کنورژانس<sup>۱</sup> استفاده می‌شود (شکل ۲-۳۴).

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 ۲-۳۵).

همگرایی ۱- Conver gence

## آزمون پایانی (۲)

- ۱- چرا از مدار تأخیردهنده در مسیر  $Y$  استفاده می‌کنند؟
- ۲- از نظر کلی مدولاسیون رنگ روی حامل رنگ با چند روش انجام می‌شود؟ شرح دهید.
- ۳- بلوک دیاگرام کلی کدکننده‌ی رنگ در فرستنده را رسم کنید.
- ۴- بلوک دیاگرام کلی بخش دکدر رنگ در گیرنده را رسم کنید.
- ۵- وظیفه مدار همگرایی در گیرنده چیست؟
- ۶- CCVS همان ..... است.