واحد کار ششم

کارهای عملی

هدف کلی

بررسی دستگاه پترن ژنراتور و سیگنال ایجاد شده توسط پترن‌ژنراتور در قسمت‌های تلویزیون رنگی

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

۱ــ به هنگام کار با تلویزیون دستورهای حفاظت و ایمنی را رعایت کند.

۲ــ دگمه‌های روی دستگاه پترن ژنراتور را شناسایی کند.

۳ــ از دستگاه پترن‌ژنراتور عملاً استفاده کند.

۴ــ به‌وسیله دستگاه پترن‌ژنراتور سیگنال مرکب تصویر را بررسی کند.

۵ــ تصاویر ایجاد شده توسط پترن‌ژنراتور را بررسی کند.

میزان ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
ــ	۵	۵

پیش‌آزمون (۶)

۱ــ حداکثر جریان مجاز برای انسان بدون خطر برق گرفتگی ..... میلی‌آمپر و حداکثر ولتاژ مجاز ..... ولت درنظر گرفته شده است.

۲ــ پترن ژنراتورها قادر به ایجاد سیگنال‌های تلوزیونی در سیستم‌های ..... و یا ..... و یا ..... می‌باشند.

۳ــ از ترمینال RFout پترن ژنراتور چه سیگنال‌هایی دریافت می‌شود؟

۴ــ ستون‌های رنگی استاندارد از کدام ترمینال پترن ژنراتور دریافت می‌شود؟

الف) color bar ب) Raster ج) RF Band د) Chrominance

۱ــ۶ــ حفاظت و ایمنی

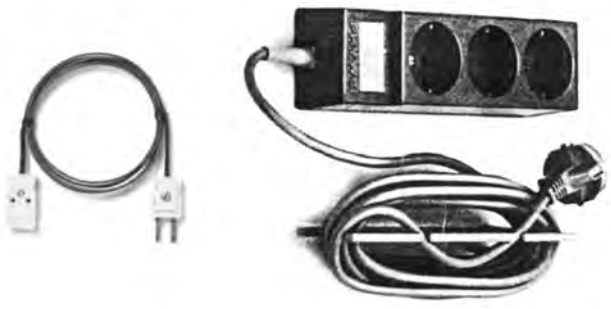
هنگام کار با دستگاه‌های برقی و الکترونیکی ممکن است وضعیتی ایجاد شود که در موقعیت‌های خطرناکی قرار بگیرید در این شرایط لازم است خطرات موجود را بشناسید و با به‌کار بردن قوانین، مقررات و دستورات حفاظتی محیط کار را کاملاً ایمن سازید. برای رسیدن به این هدف نکات زیر را لازم است در هنگام آزمایش مورد توجه کامل قرار دهید :

ــ به دستورات حفاظتی که مربی شما در هر آزمایش بیان می‌کند به دقت توجه کنید.

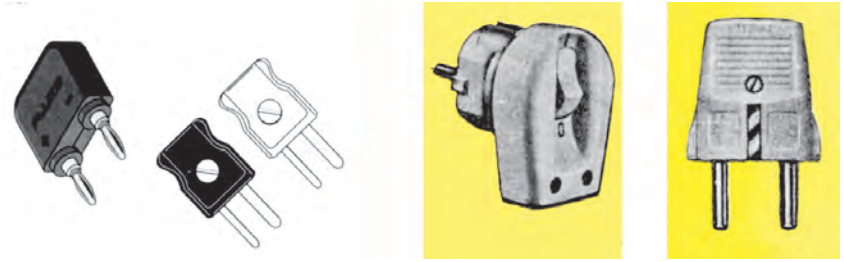
ــ همیشه از ابزار کار بامهر استاندارد استفاده کنید.

ــ سیم رابط دستگاه را که به برق ۲۲۰ ولت وصل می‌شود کاملاً بررسی کنید تا قسمتی از سیم‌لخت نباشد (شکل ۱ــ۶).

ــ دو شاخه برق را بررسی کنید تا شکستگی نداشته باشد (شکل ۲ــ۶).



شکل ۱ــ۶ــ سیم رابط سالم



شکل ۲ــ۶ــ انواع دوشاخه سالم

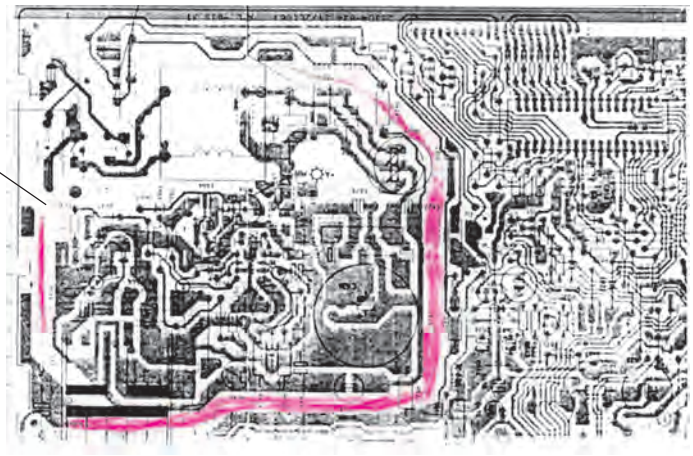
ــ هنگام جازدن و یا کشیدن دوشاخه برقی از سیم‌های متصل به آن استفاده نکنید و دو شاخه را به‌طور صحیح در دست بگیرید (شکل ۳ــ۶).

شکل ۳ــ۶

ــ برای دستگاه‌های الکتریکی طول و سطح مقطع سیم رابط را مناسب انتخاب کنید تا بتواند جریان مصرفی دستگاه را تحمل کند (شکل ۴ــ۶).

شکل ۴ــ۶ــ سیم رابط با سیم با سطح مقطع مناسب

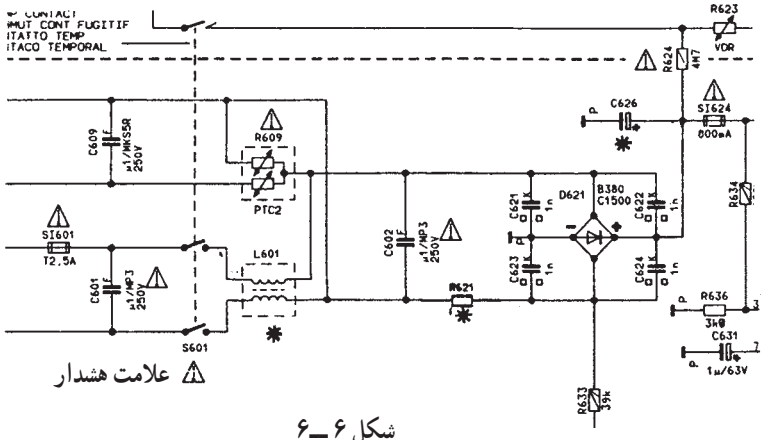
ــ روی شاسی دستگاه با توجه به نقشه، نقاطی را که مستقیماً با برق ۲۲۰ ولت در ارتباط هستند شناسایی کنید سپس در هنگام کار روی این نقاط دقت لازم را به‌کار گیرید (شکل ۵ــ۶).



شکل ۵ ــ ۶

نقشه ترسیم شده در این قسمت منطبق با استاندارد کارخانه سازنده است.

ــ قبل از مطالعه‌ی دقیق روی شاسی و نقشه‌ی دستگاه از قطع یا اتصال کوتاه کردن قطعاتی که دارای علائم هشدار هستند خودداری کنید. جایگزینی این قطعات باید با مقدار صحیح و اصلی آن‌ها صورت پذیرد (شکل ۶ــ۶).



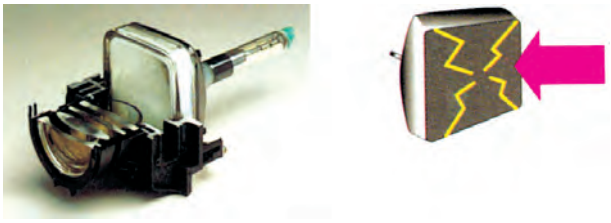
شکل ۶ ــ ۶

شکل ۷ــ۶

ــ لامپ تصویر تلویزیون را با روش صحیح حمل کنید (شکل ۷ــ۶).

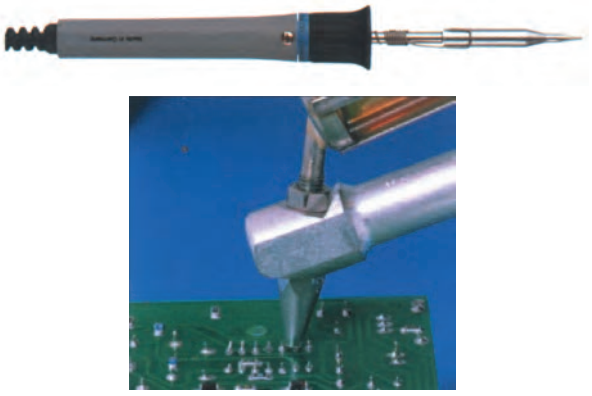
ـ تفنگ الکترونی (گان) و صفحه لامپ تصویر به شدت آسیب‌پذیر است لذا هنگام کار دقت کنید شیئی به آن برخورد نکند تا موجب شکستگی گان شود (شکل ۸ـ۶).

گان



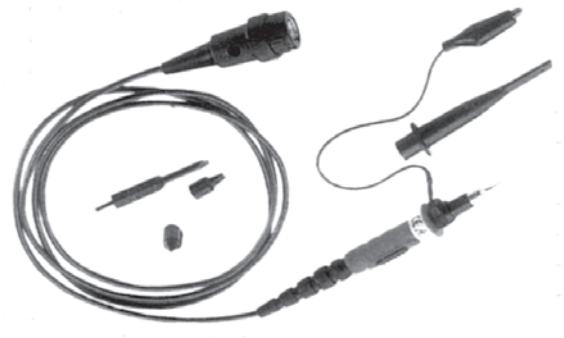
شکل ۸ ـ۶

ـ هنگام تعمیر و یا تعویض قطعات الکترونیکی از هویه با وات مناسب و قلع‌کش استفاده کنید (شکل ۹ـ۶).



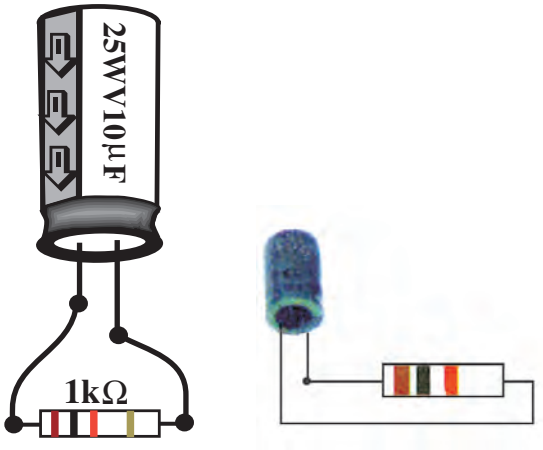
شکل ۹ ـ۶

ـ در اتصال اسیلوسکوپ به نقاط با ولتاژ بالا (بالای ۱۰۰ ولت) از پراب با ضریب ۱۰ استفاده کنید شکل (۱۰ـ۶).



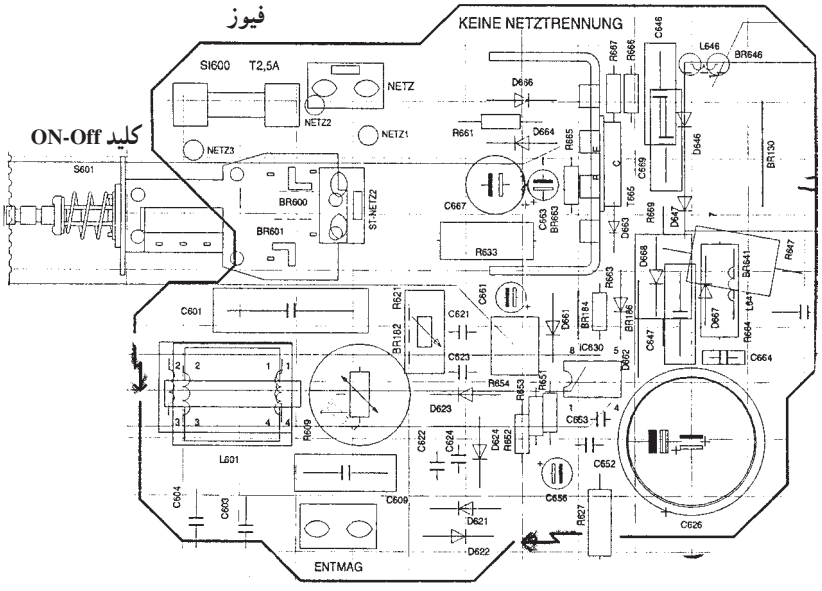
شکل ۱۰ ـ۶

ـ هنگام تعمیر، خازن‌های ظرفیت بالای شارژ شده را توسط یک مقاومت ۱KΩ پروات تخلیه کنید (شکل ۱۱ـ۶).



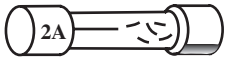
شکل ۱۱ ـ۶

ـ هنگام تعمیر دستگاه‌ها اگر کلید یا فیوزی را قطع کردید به‌گونه‌ای عمل کنید که فقط خودتان کلید یا فیوز قطع شده را وصل کنید. به‌منظور جلوگیری از آسیب، افراد دیگری مجاز نیستند کلیدها یا فیوز باز شده را وصل کنند در هنگام تعویض فیوز باید برق دستگاه به‌طور کامل قطع باشد (شکل ۱۲ـ۶).



شکل ۱۲ـ۶

ـ فیوز سوخته را با فیوزی معادل فیوز اصلی (از نظر آمپر و نوع فیوز) جایگزین کنید (شکل ۱۳ـ۶).



شکل ۱۳ ـ۶

۲ـ۶ـ آزمایش شماره ۱

آشنایی با دستگاه پترن ژنراتور[1] یا مولد الگوی تصویر

زمان انجام آزمایش ۱ ساعت

۱ـ۲ـ۶ـ وسایل مورد نیاز

ـ اسیلوسکوپ دوکاناله با پراب (شکل ۱۴ـ۶)

ـ پترن ژنراتور (مولد الگوی تصویر) (شکل ۱۵ـ۶).

شکل ۱۴ ـ۶

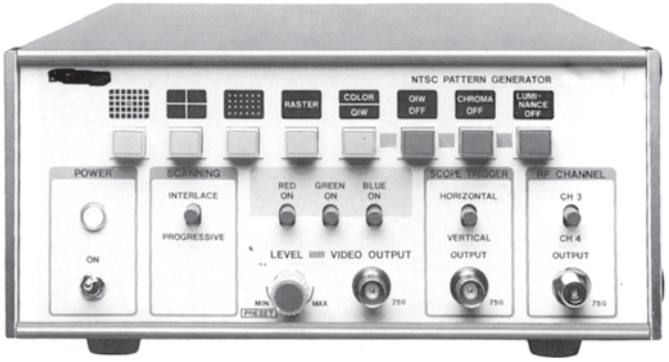
شکل ۱۵ ـ۶

۱_Pattern Generator دستگاه مولد الگوی تصویر

ـ تلویزیون رنگی یا گسترده تلویزیون رنگی (شکل ۱۶ـ۶)

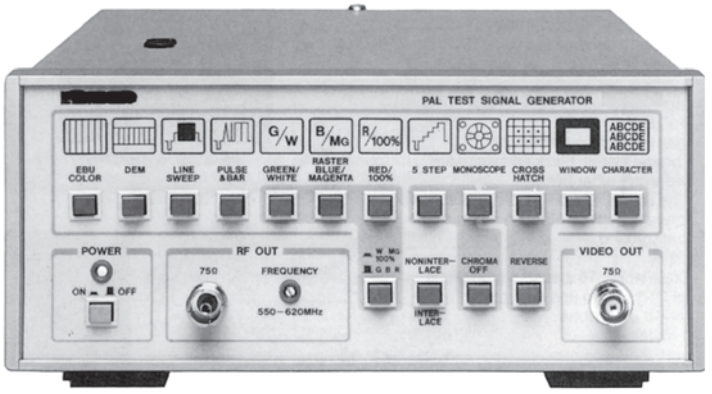
شکل ۱۶ ـ۶

۲ـ۲ـ۶ـ اطلاعات مقدماتی : پترن ژنراتور دستگاهی است که سیگنال‌های مختلف تصویری ثابت همراه با صدا (یک تن صوتی) ایجاد می‌کند. این دستگاه قادر به ایجاد سیگنال‌های تلویزیون در سیستم‌های NTSC ، PAL یا SECAM است. معمولاً روی پترن ژنراتور دگمه‌های زیر وجود دارد (شکل ۱۷ـ۶).



شکل ۱۷ ـ۶

کلید Power : این کلید جهت روشن و خاموش کردن دستگاه به‌کار می‌رود. در ON دستگاه روشن و در Off دستگاه خاموش است. در بعضی دستگاه‌ها وجود LED و روشن بودن آن می‌تواند بیانگر روشن بودن دستگاه باشد (شکل ۱۸ـ۶).

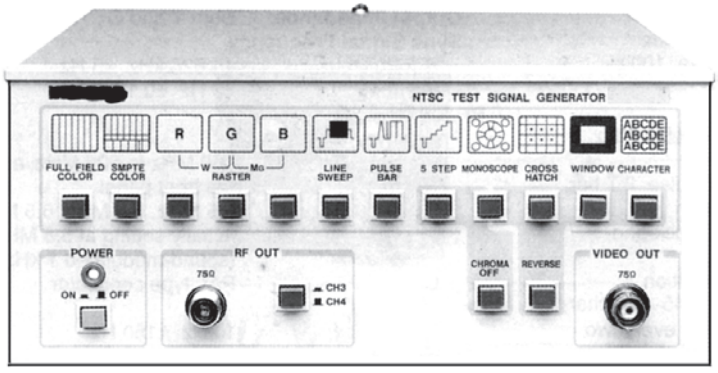


شکل ۱۸ ـ۶

Composite Video : سیگنال مرکب تصویر از ترمینال خروجی این بخش دریافت می‌شود (شکل ۱۹ـ۶).

شکل ۱۹ ـ۶

چون این سیگنال بدون کریر است می‌توان آن را مستقیماً به اسیلوسکوپ یا سایر بخش‌های ویدئو تلویزیون اعمال نمود. ولومی دامنه سیگنال مرکب تصویر را بین حد تعریف شده می‌نیمم تا ماکزیمم کنترل می‌کند (شکل ۲۰ــ۶).



شکل ۲۰ ــ۶

در برخی دستگاه‌ها ولوم در وضعیت Preset ثابت شده است. در این حالت سیگنال ویدئو با دامنه‌ی ثابت دریافت می‌شود.

RF Out : از ترمینال خروجی این بخش سیگنال RF صوت و تصویر دریافت می‌شود. چون این سیگنال دارای کریر است باید خروجی RF به ورودی آنتن تلویزیون وصل شود. در برخی از دستگاه‌ها ولوم out put level دامنه خروجی RF را بین دو حد می‌نیمم (MIN) و ماکزیمم (MAX) تعریف شده تغییر می‌دهد (شکل ۲۱ــ۶).

شکل ۲۱ ــ۶

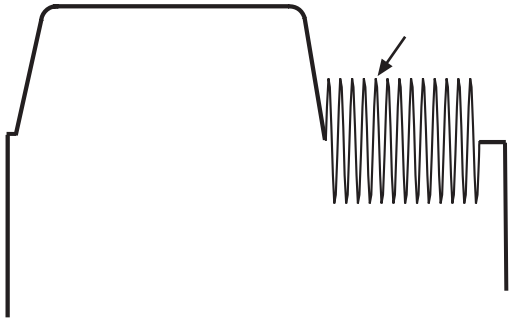
TV a RF BAND : برای تغییر کانال و تنظیم دستگاه روی یک کانال خاص از این بخش استفاده می‌کنیم (شکل ۲۲ــ۶). در فرکانس‌های VHF دگمه‌های High و low برای انتخاب باند به‌کار می‌روند. low برای باند I و high برای باند III به‌کار می‌رود. کلید دیگری نیز باند UHF را تعیین می‌کند.

شکل ۲۲ ــ۶

Sound : کلیدی دو وضعیتی در این بخش وجود دارد که در وضعیت On صدا را به سیگنال تصویر اضافه می‌کند و در وضعیت Off صدا را قطع می‌کند.

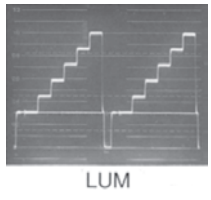
Scope Trigger : از خروجی این بخش می‌توان سیگنالی جهت تریگر کردن اسیلوسکوپ دریافت نمود. خروجی این بخش به ورودی EXT - Trig اسکوپ وصل می‌شود و اسیلوسکوپ در وضعیت EXT - Trig قرار می‌گیرد. کلیدی دو وضعیتی در این بخش در وضعیت Line و Field قرار می‌گیرد. در وضعیت Line پالس‌هایی با فرکانس افقی و در وضعیت Field پالس‌هائی با فرکانس عمودی ایجاد می‌شود.

Identification signal : کلیدی دو وضعیتی در این بخش وجود دارد که در وضعیت On سیگنال شناسایی رنگ (برست) را به سیگنال ویدئو اضافه می‌کند (شکل ۲۳ــ۶).



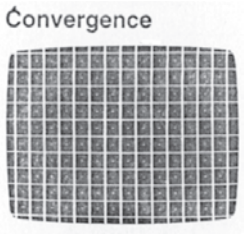
شکل ۲۳ــ۶ــ سیگنال شناسایی رنگ (برست)

Luminance(8 step) : این کلید سیگنال روشنایی با ۸ پله را به خروجی متصل می‌کند (شکل ۲۴ــ۶).



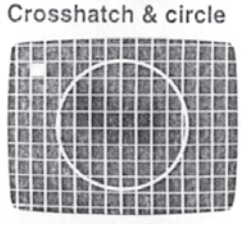
شکل ۲۴ ــ۶

Convergence : مولد خطوط شطرنجی را به‌کار می‌اندازد تا برای تنظیم همگرائی لامپ تصویر و یا تنظیم کانونی کردن اشعه به‌کار رود (شکل ۲۵ــ۶).



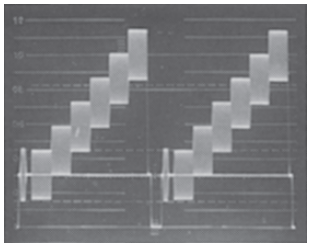
شکل ۲۵ ــ۶

Alignment : مولد خطوط شطرنجی همراه با دایره و نقطه برای عیب‌یابی است (شکل ۲۶ــ۶).



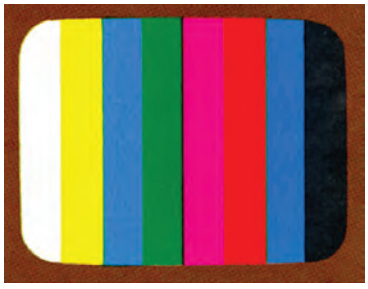
شکل ۲۶ ــ۶

Chrominance : کلیدی است که سیگنال رنگ را ایجاد می‌کند و آن را به خروجی اضافه می‌نماید (شکل ۲۷ــ۶).



شکل ۲۷ ــ۶

Color bar : کلیدی است که مولد ستون‌های رنگی استاندارد را به‌کار می‌اندازد (شکل ۲۸ــ۶). جهت تنظیم رنگ و مدارهای مربوط به رنگ از این ستون‌های رنگی استاندارد استفاده می‌شود.



شکل ۲۸ ــ۶

Raster : این کلید مولد Raster روی صفحه تصویر است یعنی فقط صفحه را روشن می‌کند. با توجه به اینکه کدام یک از کلیدهای Red ، Green یا Blue یا ترکیبی از آن‌ها وصل باشند یک راستر رنگی روی صفحه ایجاد می‌شود. (شکل ۲۹ــ۶).

شکل ۲۹ ــ۶

۳ــ۶ــ مراحل آزمایش

کلید ولوم‌ها و کلیدهای پترن ژنراتور موجود در کارگاه را شناسایی و نحوه‌ی کار هریک را با درنظر گرفتن شکل موج تولید شده در جدول ۱ــ۶ یادداشت کنید.

جدول ۱ــ۶

شماره ردیف	نام کلید یا ولوم	شرح مختصر کار کلید یا ولوم	شکل موج ایجاد شده
۱			
۲			
۳			
۴			
۵			
۶			
۷			
۸			
۹			
۱۰			

۴ــ۶ــ آزمایش شماره ۲

آشنایی با دستگاه پترن ژنراتور (مولد الگوی تصویر) و بررسی سیگنال مرکب ویدئو

زمان انجام آزمایش ۲/۵ ساعت

۱ــ۴ــ۶ــ وسایل مورد نیاز

پترن ژنراتور

اسیلوسکوپ دوکاناله (شکل ۳۰ــ۶)

پراب

۲ــ۴ــ۶ــ مراحل آزمایش

ــ اسیلوسکوپ و پترن ژنراتور را روشن کنید و دگمه‌ی لومینانس پترن ژنراتور را فشار دهید.

ــ خروجی Composite Video پترن ژنراتور را به یک کانال اسیلوسکوپ وصل کنید.

ــ ولوم کنترل دامنه‌ی سیگنال مرکب ویدئو پترن ژنراتور را در وضعیت Preset قرار دهید.

ــ کلید سلکتور Time/div اسیلوسکوپ را روی ۲۰ µsec قرار دهید.

ــ سیگنال ویدئو را روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ به دقت مشاهده و سپس آن را در شکل ۳۱ــ۶ رسم کنید. در صورت نیاز برای به‌دست آوردن تصویر واضح‌تر می‌توانید دکمه Time/div را تغییر دهید.

مقادیر DC و پیک تا پیک سیگنال را اندازه بگیرید.

VDC =

VPP =

ــ مقدار دامنه، فرکانس و عرض پالس همزمانی افقی را اندازه بگیرید.

Vs =

Ts =

Fs =

ــ دامنه‌ی سیگنال ویدئو را اندازه بگیرید.

Vvideo =

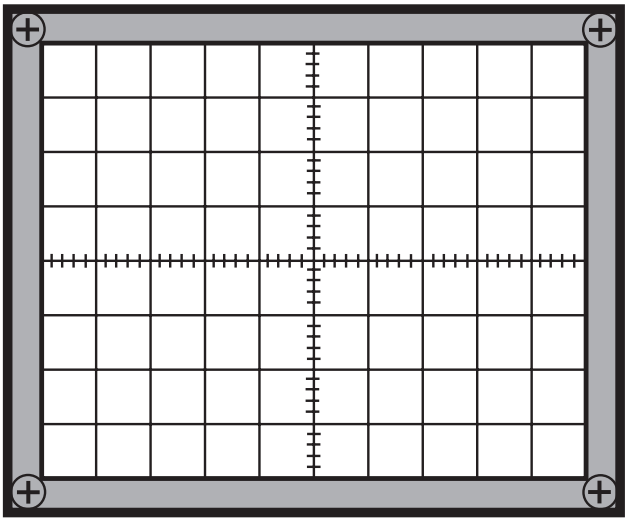
ــ زمان هر پله چند میکروثانیه است؟

T =

ــ مدت زمان مرور و برگشت افقی را اندازه بگیرید.

T = مرور

شکل ۳۰ــ۶ اسیلوسکوپ



شکل ۳۱ــ۶

T = برگشت

توجه: زمان مرور زمانی است که سیگنال تصویر وجود دارد و زمان برگشت زمان پالس محو افقی است.

ـ سلکتور Time / diV را در وضعیت msec ۵ قرار دهید.

ـ کلید MODE را در وضعیت TV-V قرار دهید.

ـ از خروجی Scope Trigger پترن ژنراتور که در وضعیت field قرار دارد اسیلوسکوپ را تریگر کنید.

ـ شکل موج روی صفحه اسیلوسکوپ را مشاهده و آن را با مقیاس مناسب در شکل ۳۲ـ۶ رسم کنید.

ـ مقدار ولتاژ DC و پیک تا پیک سیگنال مشاهده شده را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

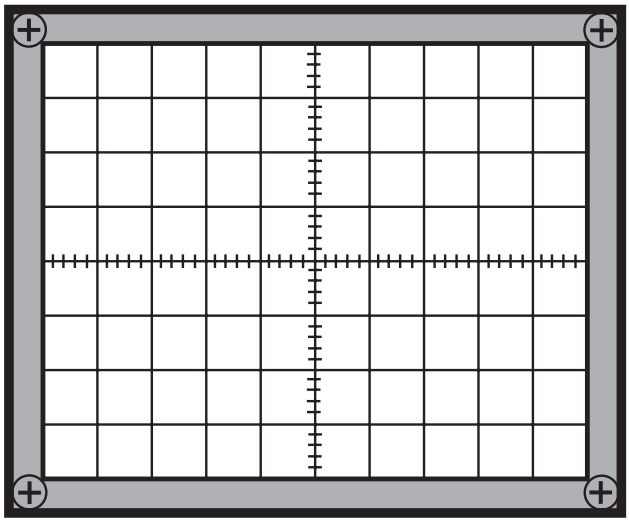
VDC

VPP

ـ مدت زمان مرور و برگشت عمودی را اندازه بگیرید و یادداشت کنید

T = مرور

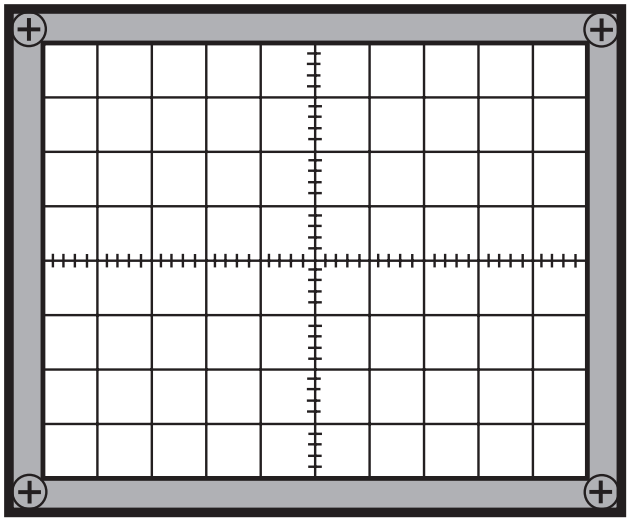
T = برگشت



شکل ۳۲ـ۶

ـ ولوم Position افقی را بیرون بکشید و با تغییر آن پالس محو عمودی را روی صفحه اسیلوسکوپ ظاهر کنید و شکل موج روی صفحه‌ی اسکوپ را با مقیاس مناسب در شکل۳۳ـ۶ رسم کنید و زمان همزمانی عمودی را اندازه بگیرید.

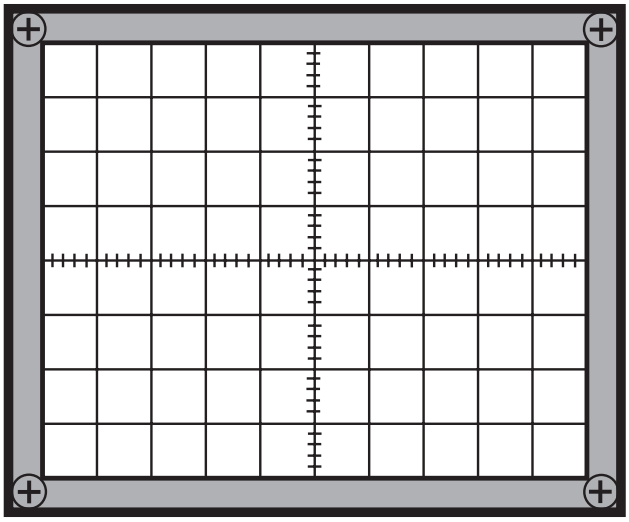
T = همزمانی عمودی



شکل ۳۳ـ۶

ــ دگمه‌ی Color پترن ژنراتور را فشار دهید و کلید سیگنال‌شناسایی رنگ را در وضعیت On قرار دهید. شکل موج‌شناسایی رنگ را در شکل ۳۴ــ۶ رسم کنید و زمان آن را اندازه بگیرید.

T =



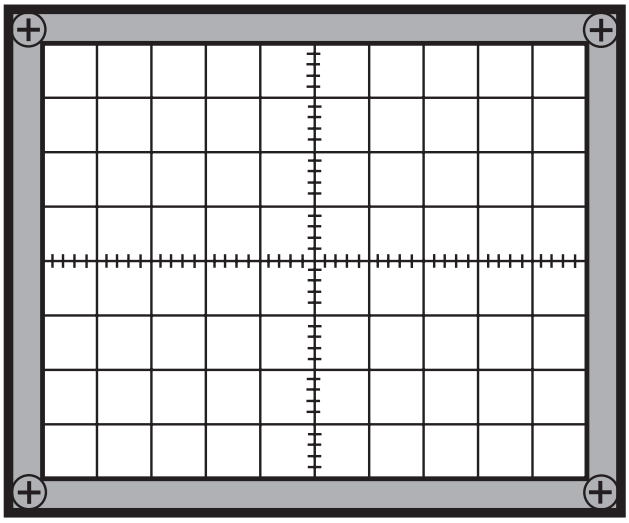
شکل ۳۴ــ۶

ــ کلید Position افقی اسکوپ را به داخل فشار دهید.

ــ از خروجی Scope Trigger پترن ژنراتور به ورودی اسکوپ وصل کنید و کلید آن را یک‌بار در وضعیت Line و بار دیگر در وضعیت Field قرار دهید. اسکوپ را تنظیم کنید و هر بار شکل موج را با مقیاس مناسب در شکل ۳۵ــ۶ و ۳۶ــ۶ رسم کنید. فرکانس و پیک تا پیک موج‌ها را اندازه بگیرید.

Vpp =

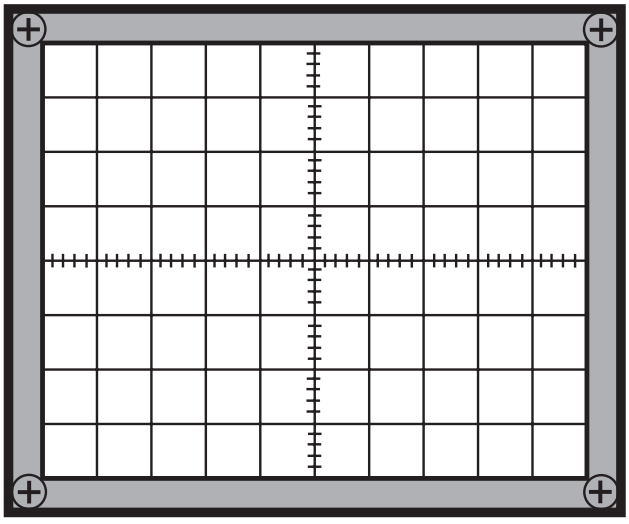
FH =



شکل ۳۵ــ۶

Vpp =

FV =



شکل ۳۶ــ۶

۵ــ۶ــ آزمایش شماره ۳

آشنایی با دستگاه پترن ژنراتور ــ شناسایی تصاویر ایجاد شده توسط پترن ژنراتور

زمان آزمایش ۱/۵ ساعت

۱ــ۵ــ۶ــ وسایل مورد نیاز

ــ پترن ژنراتور

ــ تلویزیون رنگی یا گسترده تلویزیون رنگی (شکل ۳۷ــ۶)

۲ــ۵ــ۶ــ مراحل آزمایش

ــ تلویزیون را روشن کنید و کانال بدون برنامه‌ای را انتخاب کنید.

ــ پترن ژنراتور را روشن کنید و خروجی RF آن را به ورودی آنتن تلویزیون وصل کنید.

ــ دگمه Color Bar پترن را فشار دهید و تصویر نوار استاندارد رنگی را روی صفحه تلویزیون ظاهر کنید.

ــ سایر تصاویری که پترن ژنراتور می‌تواند ایجاد کند را روی صفحه تلویزیون ظاهر کنید و ضمن رسم تصاویر کاربرد هر تصویر را به‌طور مختصر توضیح دهید.

ــ کلید Sound پترن ژنراتور را در وضعیت On قرار دهید و به صدای ایجاد شده توجه کنید.

ــ دکمه Raster را فشار دهید.

ــ با فشردن هر کلید Red و Green و Blue و ترکیب آن‌ها به رنگ صفحه‌ی تلویزیون توجه کنید. رنگ صفحه را با توجه به وضعیت کلید در جدول ۲ــ۶ یادداشت کنید.

شکل ۳۷ــ۶ــ یک نوع گسترده تلویزیون رنگی

جدول ۲ــ۶

وضعیت کلید	رنگ راستر
R وصل	
G وصل	
B وصل	
R و G وصل	
R و B وصل	
B و G وصل	
R و G و B وصل	
R و G و B قطع	

آزمون پایانی (۶)

۱ــ طول موج نورهای قابل رؤیت چقدر است؟

۲ــ منحنی درج حساسیت چشم انسان را نسبت به رنگ‌های مختلف ترسیم کنید.

۳ــ کار آیینه‌های دیکرووِیک را شرح دهید.

۴ــ معادلات سیگنال تفاضلی رنگ قرمز و آبی را بنویسید.

۵ــ بلوک دیاگرام مدولاتور رنگ در سیستم NTSC را رسم کنید.

۶ــ دامنه‌ی روشنایی را برای رنگ ارغوانی محاسبه کنید.

۷ــ وظیفه سیگنال سنکرون رنگ (برست) در سیستم NTSC چیست؟ شرح دهید.

۸ــ حدود طیف فرکانس رنگ در سیستم NTSC را با رسم شکل طیف توضیح دهید.

۹ــ وظیفه سیگنال سنکرون پال را شرح دهید؟

۱۰ــ فقط مدار بلوکی دکدر رنگ در پال را رسم کنید.

۱۱ــ چرا در سیستم سکام از پیش تأکید استفاده می‌کنند و پیش تأکید به چند صورت انجام می‌شود؟

۱۲ــ کار کلید سکام در گیرنده را شرح دهید.

۱۳ــ وظیفه فیلتر بل معکوس چیست؟

۱۴ــ در سیستم PAL حامل فرعی رنگ قرمز دارای چه فرکانسی است؟

الف) ۳/۵۸ مگاهرتز ب) ۴/۲۵ مگاهرتز ج) ۴/۴۳ مگاهرتز د) ۴/۴۰۶ مگاهرتز

۱۵ــ کار خط تأخیر اولتراسونیک در مسیر سیگنال‌های رنگ تبدیل امواج ..... به امواج ..... است.

الف) الکتریکی ــ نورانی ب) الکتریکی ــ ماوراء صوت

ج) ماوراء صوت ــ نورانی د) الکتریکی ــ الکترومغناطیس

۱۶ــ فرستنده پال به ..... اسیلاتور و فرستنده سکام به ..... اسیلاتور حامل فرعی رنگ نیاز دارد.

۱۷ــ در سیستم سکام حدود تغییرات فرکانس حامل رنگ از فرکانس مرکزی برای R - Y برابر ..... و برای B - Y برابر .....است.

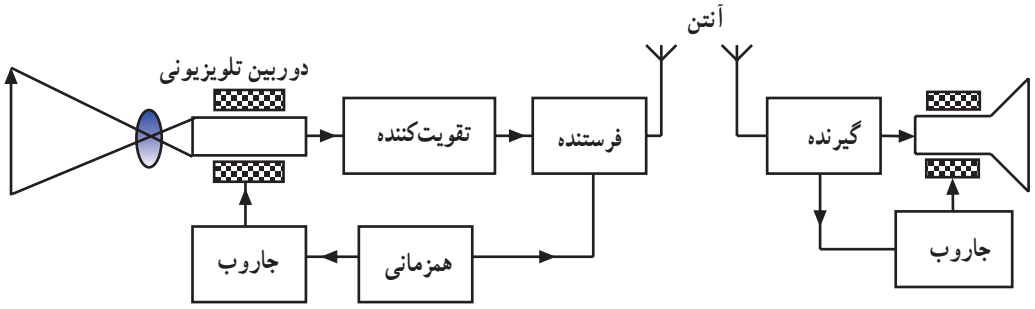
پاسخ پیش‌آزمون (۱)

۱ــ Tele یعنی از راه دور و Vision یعنی دید یا دیدن.

۲ــ دوربین تلویزیونی (شکل ۱ــ۷).

شکل ۱ــ۷

۳ــ شکل ۲ــ۷



شکل ۲ــ۷

۴ــ منظور قطر صفحه نمایش تصویر است (شکل ۳ــ۷).

شکل ۳ــ۷

۵ــ ج

۶ــ افقی و عمودی به‌طور همزمان

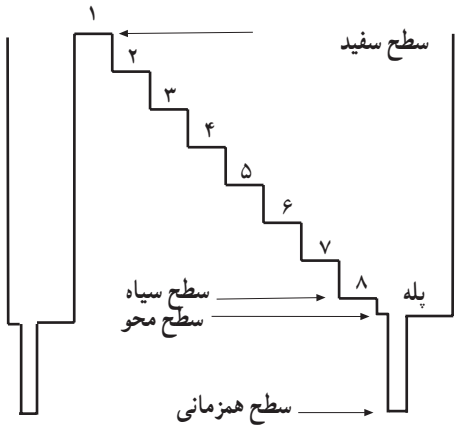
۷ــ د

۸ــ الف

۹ــ ۶۴ میکروثانیه

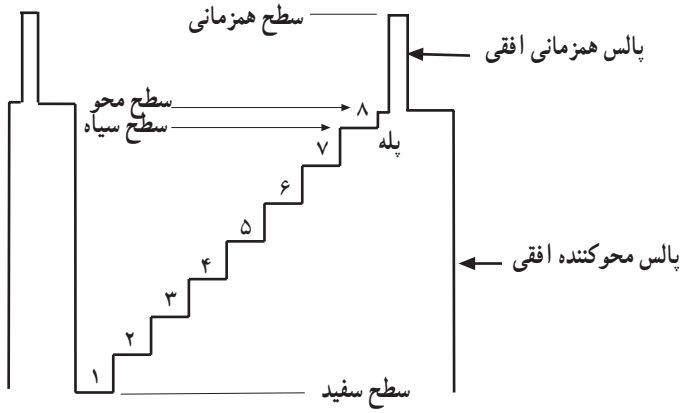
۱۰ــ شکل‌های ۴ــ۷ و ۵ــ۷ و ۶ــ۷)

شکل ۴ ــ۷



سیگنال مرکب تصویر با فاز مثبت

شکل ۵ ــ ۷



سیگنال مرکب تصویر با فاز منفی

شکل ۶ ــ ۷

۱۱ــ ج

۱۲ــ الف

۱۳ــ ب

۱۴ــ ج

۱۵ــ ۳۸/۹ ، ۳۳/۴

پاسخ پیش‌آزمون (۲)

۱ــ خیر

۲ــ ۷

۳ــ سه نوع SECAM - PAL - NTSC

۴ــ د

۵ــ منظور مداری است که سیگنال کلی رنگ را فراهم می‌کند.

۶ــ سه بخش، بخش سیاه و سفید، بخش رنگ، بخش صدا

پاسخ پیش‌آزمون (۳)

۱ــ در سیستم NTSC آمریکایی ۳/۵۸ مگاهرتز و در سایر سیستم NTSC ۴/۴۳ مگاهرتز

۲ــ AM

۳ــ تعداد ۸ تا ۱۱ سیکل از حامل فرعی رنگ است که معمولاً روی شانه عقبی پالس محو افقی سوار است.

۴ــ ۴/۴۳ ــ ۵/۵

۵ــ پس از مدوله کردن رنگ‌ها روی حامل فرعی، حامل فرعی را حذف می‌نمایند.

۶ــ ب

پاسخ پیش‌آزمون (۴)

۱ــ AM

۲ــ زاویه فاز

۳ــ ج

۴ــ کلید پال در فرستنده در یک سطر حامل فرعی رنگ قرمز را که ۹۰ درجه نسبت به حامل فرعی رنگ آبی اختلاف فاز دارد به مدولاتور رنگ قرمز اعمال می‌کند و در سطر بعدی این حامل را که با حامل فرعی رنگ آبی ۲۷۰° اختلاف فاز دارد به مدولاتور اعمال می‌کند.

۵ــ در گیرنده باید حامل فرعی رنگ قرمز با حامل فرعی رنگ آبی در یک سطر ۹۰ درجه و در سطر دیگر ۲۷۰ درجه اختلاف فاز داشته باشد. انشعابی از خروجی نوسان‌ساز حامل فرعی در گیرنده، به مدار ۹۰ درجه اختلاف فاز اعمال می‌شود سپس کلید پال در گیرنده به این حامل فرعی سطر به سطر ۱۸۰ درجه اختلاف فاز می‌دهد.

پاسخ پیش‌آزمون (۵)

۱ــ ب

۲ــ به دنبال هم R-Y ، B-Y

۳ــ ۴/۴۰۶۲۵ ، ۴/۲۵

۴ــ کلید سکام در فرستنده در یک سطر R-Y را با حامل مربوطه به مدولاتور R-Y FM و در سطر بعدی سیگنال رنگ B-Y را با حامل مربوطه به مدولاتور B-Y اعمال می‌کند.

۵ــ کلید سکام در گیرنده سیگنال‌های رنگ مدوله شده را به‌طور صحیح به آشکارسازهای مربوط به هر رنگ اعمال می‌کند.

پاسخ پیش‌آزمون (۶)

۱ــ ۵۰ ، ۷۵

۲ــ NTSC، PAL، SECAM

۳ــ سیگنال RF صوت و تصویر

۴ــ الف

ضمیمه‌ها در آزمون مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرد.

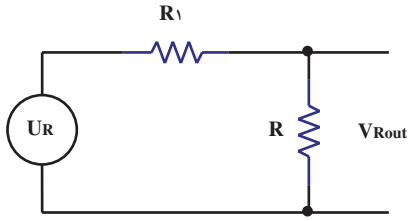
ضمیمه شماره ۱

تهیه‌ی سیگنال روشنایی U_Y

با توجه به این که $U_Y = ۰/۳U_R + ۰/۵۹U_G + ۰/۱۱U_B$ است، برای تهیه نسبت‌های معینی از سه سیگنال U_R و U_G و U_B از مدار ماتریس مقاومتی استفاده می‌شود. در مدار ماتریس مقاومتی توسط تقسیم ولتاژ می‌توان نسبت‌های معینی از U_R و U_G و U_B را فراهم نمود.

تهیّه U_R ۰/۳۰

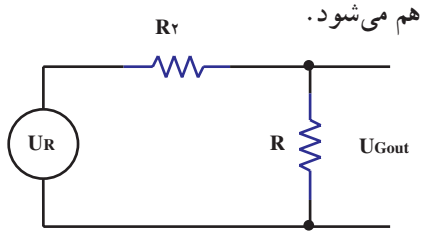
با توجه به شکل ۱ــ۱ و با استفاده از تقسیم ولتاژ می‌توان نوشت $U_{Rout} = \frac{U_R \times R}{R_۱ + R}$ با انتخاب مقادیر مناسب برای R و $R_۱$ ضریب $\frac{R}{R_۱ + R}$ را طوری درنظر می‌گیرند که برابر عدد ۰/۳۰ شود.



شکل ۱ــ۱

تهیّه U_G ۰/۵۹

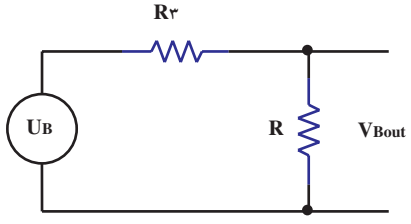
با توجه به شکل ۲ــ۱ و تقسیم ولتاژ می‌توان نوشت $U_{G\,out} = \frac{UG \times R}{R_۲ + R}$ اگر نسبت $\frac{R}{R_۲ + R}$ را مساوی ۰/۵۹ انتخاب کنیم U_G ۰/۵۹ فراهم می‌شود.



شکل ۲ــ۱

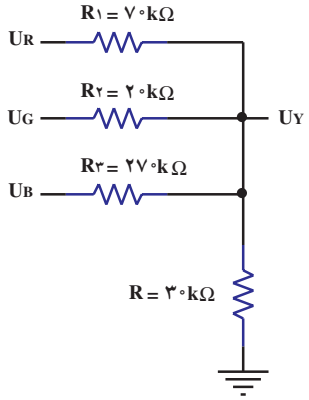
تهیّه U_B ۰/۱۱

با توجه به شکل ۳ــ۱ و تقسیم ولتاژ می‌توان نوشت $U_{B\ out} = \frac{UB \times R}{R_۳ + R}$ اگر $\frac{R}{R_۳ + R} = ۰/۱۱$ باشد، $۰/۱۱U_B$ فراهم می‌شود.



شکل ۳ــ۱

در شکل ۴ــ۱ یک ماتریس مقاومتی که U_Y توسط آن تهیّه می‌شود رسم شده است.



شکل ۴ــ۱

دیاگرام برداری سیگنال نوع رنگ

فرض کنید دوربین صحنه‌ای را که فقط از رنگ قرمز تشکیل یافته است جاروب می‌کند شکل (۵ــ۱). در این صورت ولتاژهای خروجی G و B دوربین برابر صفر بوده و فقط خروجی R دارای ولتاژ می‌باشد. اگر در رابطه R-Y و B-Y بجای G و B عدد صفر را قرار دهیم مقدار R-Y برابر ۰/۷۰ R و مقدار B-Y برابر ۰/۳۰ R بدست می‌آید.

شکل ۵ــ۱

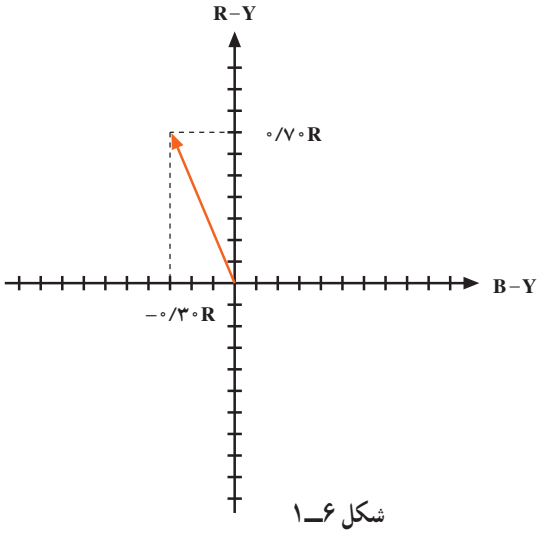
$$R-Y=۰/۷۰R-۰/۵۹G-۰/۱۱B=۰/۷۰(R)-۰/۵۹(۰)-۰/۱۱(۰)$$

$$R-Y=۰/۷۰R$$

$$B-Y=۰/۸۹B-۰/۵۹G-۰/۳۰R=۰/۸۹(۰)-۰/۵۹(۰)-۰/۳۰R$$

$$B-Y=-۰/۳۰R$$

با توجه به مقادیر R-Y و B-Y برای رنگ قرمز، دیاگرام برداری رنگ قرمز به‌صورت شکل ۶ــ۱ درمی‌آید.

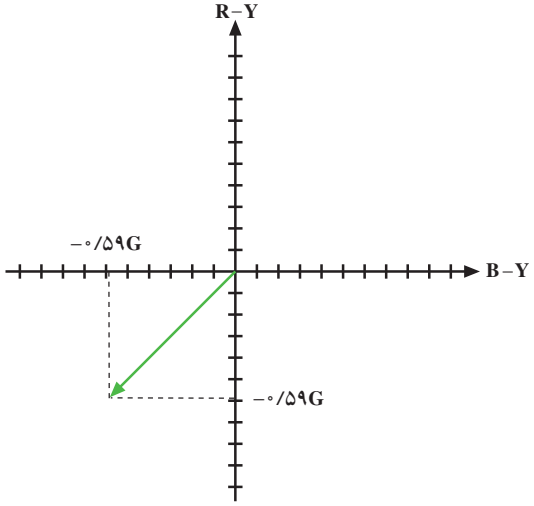


شکل ۶ــ۱

اگر دوربین از صحنه‌ای که فقط از رنگ سبز تشکیل یافته است ولتاژ تهیّه کند (شکل ۷ــ۱)

شکل ۷ــ۱

چون مقدار $R-Y=-۰/۵۹G$ و $B-Y=-۰/۵۹G$ می‌شود بردار رنگ سبز به‌صورت شکل ۸ــ۱ درمی‌آید.

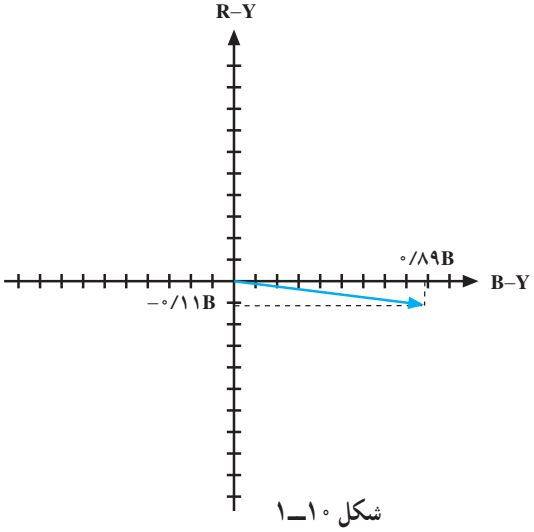


شکل ۸ ــ۱

اگر دوربین از صحنه‌ای که فقط از رنگ آبی تشکیل یافته است ولتاژ تهیّه کند (شکل ۹ــ۱).

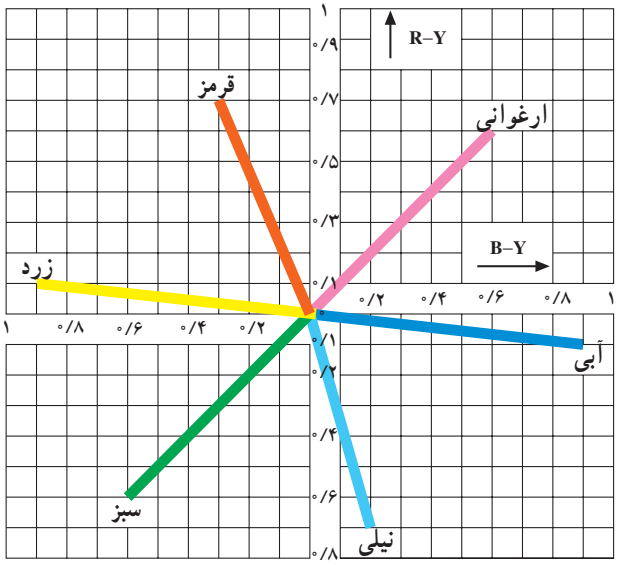
شکل ۹ــ۱

مقدار $R-Y=-۰/۱۱B$ و $B-Y=۰/۸۹B$ می‌شود و بردار رنگ آبی به‌صورت شکل ۱۰ــ۱ درمی‌آید.



شکل ۱۰ــ۱

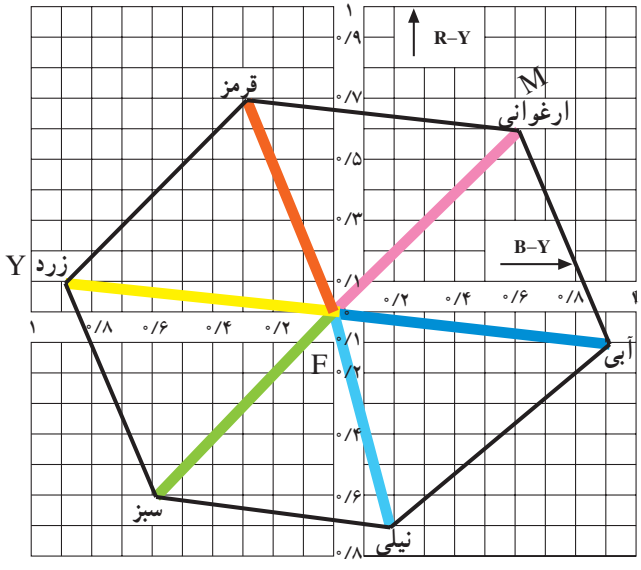
بردار سایر رنگ‌ها رانیز می‌توان به همین صورت رسم کرد. برای سه سیگنال R و G و B دیاگرام برداری به صورت شکل ۱۱ــ۱ درمی‌آید.



شکل ۱۱ــ۱

اگر از انتهای هر بردار، برداری موازی و مساوی دو بردار دیگر رسم کنیم یک شش ضلعی به‌دست می‌آید که هر نقطه از اضلاع این شش ضلعی می‌تواند محل یک سیگنال نوع رنگ باشد (شکل ۱۲ــ۱).

مثلاً نقطه‌ی M محل رنگ ارغوانی است که از جمع بردارهای رنگ‌های قرمز و آبی بدست می‌آید (شکل ۱۲ــ۱). بردار FY که از جمع برداری FR و FG بدست می‌آید محل بردار رنگ زرد است (شکل ۱۲ــ۱).

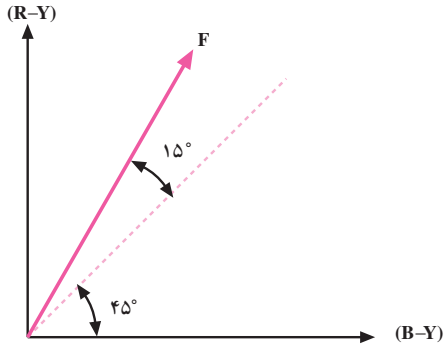


شکل ۱۲ــ۱

ضمیمه شماره ۲

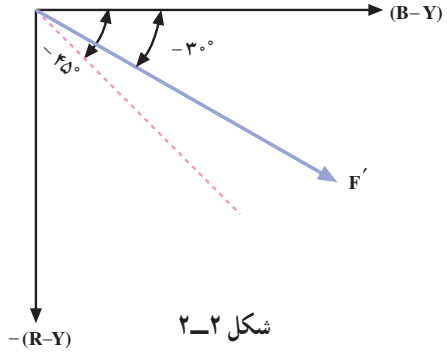
حذف اثر اشتباه فاز

به کمک بردار و جمع برداری نشان داده خواهد شد چگونه اثر اشتباه فاز در سیستم پال حذف می‌شود. در صورتی که رنگ را با زاویه‌ی فاز ۴۵ درجه نسبت به محور B-Y درنظر بگیریم و اشتباه فاز برابر با ۱۵+ درجه باشد. شکل ۱ــ۲ رنگ سطر اول را با اشتباه فاز ۱۵+ درجه نشان می‌دهد.



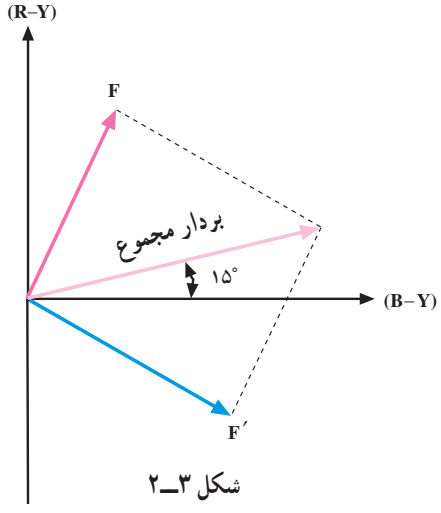
شکل ۱ ــ۲

می‌دانیم رنگ سطر دوم ۴۵– درجه است با توجه به ۱۵+ درجه اشتباه فاز، گیرنده رنگ را با زاویه ۳۰– = ۱۵+۴۵– درجه دریافت می‌کند (شکل ۲ــ۲).



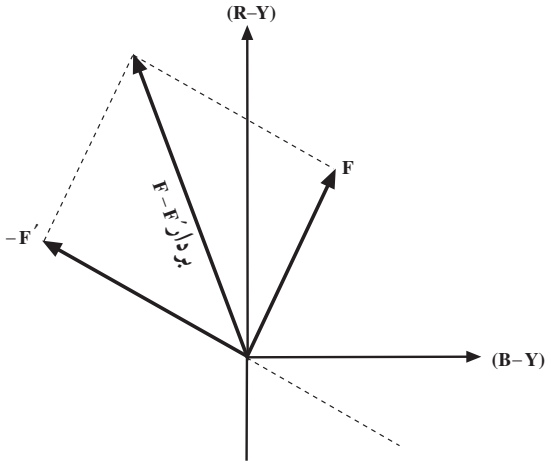
شکل ۲ــ۲

در بردار مجموع $\vec{F}+\vec{F'}$ مشاهده می‌شود که بردار برآیند روی محور B-Y قرار نمی‌گیرد بلکه با محور B-Y زاویه‌ای برابر $\beta = 15^\circ$ تشکیل می‌دهد (شکل ۳ــ۲).



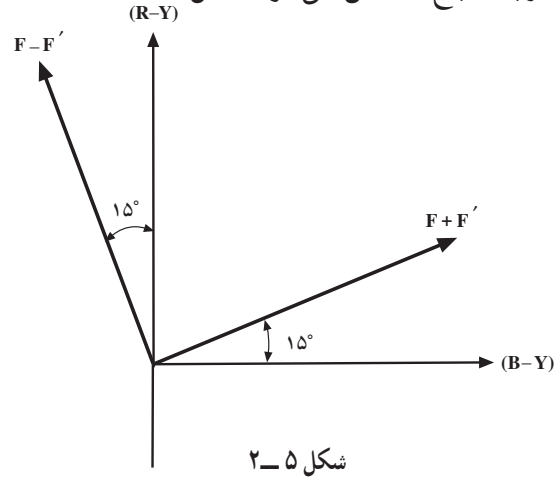
شکل ۳ــ۲

در بردار تفاضل $\overrightarrow{F} - \overrightarrow{F'}$ مشاهده می‌شود این بردار نیز با محور R-Y زاویه‌ی ۱۵ درجه می‌سازد(شکل ۴ــ۲).

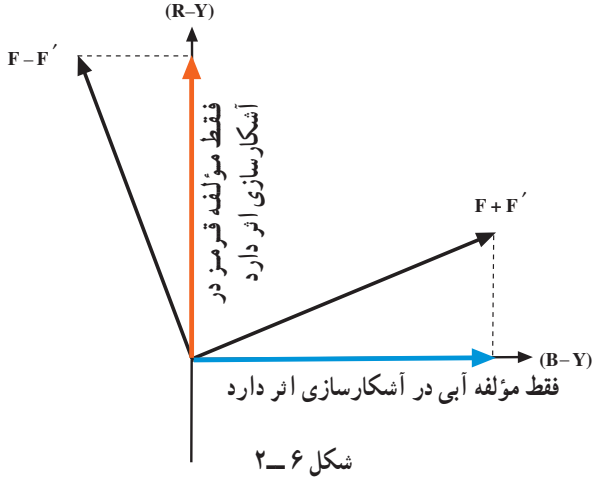


شکل ۴ــ۲

شکل ۵ــ۲ بردارهای $F+F'$ و $F-F'$ را نشان می‌دهد. در هنگام آشکارسازی در آشکارسازهای همزمان، اسیلاتور گیرنده به آشکارساز همزمان B-Y، فقط حامل فرعی هم‌فاز با مؤلفه‌ی B-Y را اعمال می‌کند، لذا مؤلفه همفاز با B-Y رنگ آبی آشکار می‌شود. در آشکارسازی رنگ قرمز نیز در آشکارساز همزمان قرمز، حامل فرعی همفاز، R-Y اعمال می‌شود لذا اشتباه فاز روی تمایل رنگ اثری ندارد و فقط درجه اشباع رنگ کاهش می‌یابد. اگر اشتباه فاز کم باشد کمبود درجه اشباع احساس نمی‌شود (شکل ۶ــ۲).



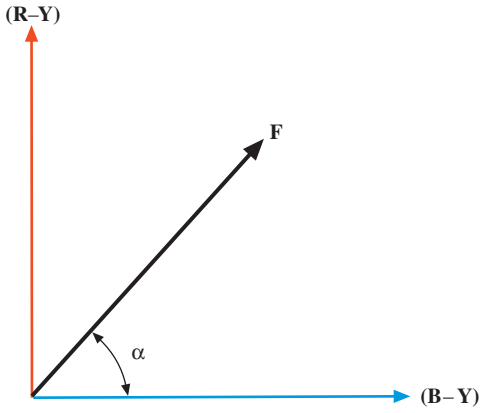
شکل ۵ ــ۲



شکل ۶ ــ۲

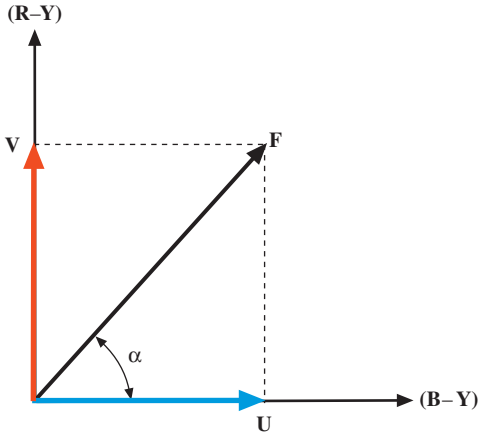
آشکارسازی رنگ آبی

می‌دانیم رنگ هر خط با زاویه‌ی فاز و طول بردار مشخص می‌شود فرض کنید رنگ سطر اول برابر با بردار F است (شکل ۷ــ۲).



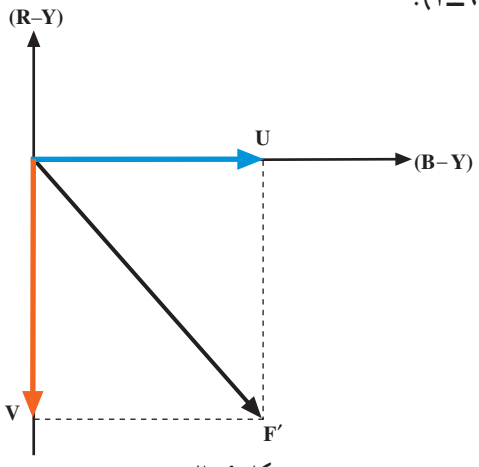
شکل ۷ــ۲

F دارای دو مؤلفه‌ی آبی و قرمز می‌باشد. U مربوط به مؤلفه‌ی آبی و V مربوط مؤلفه قرمز بردار F درنظر گرفته می‌شود (شکل ۸ــ۲).



شکل ۸ ــ۲

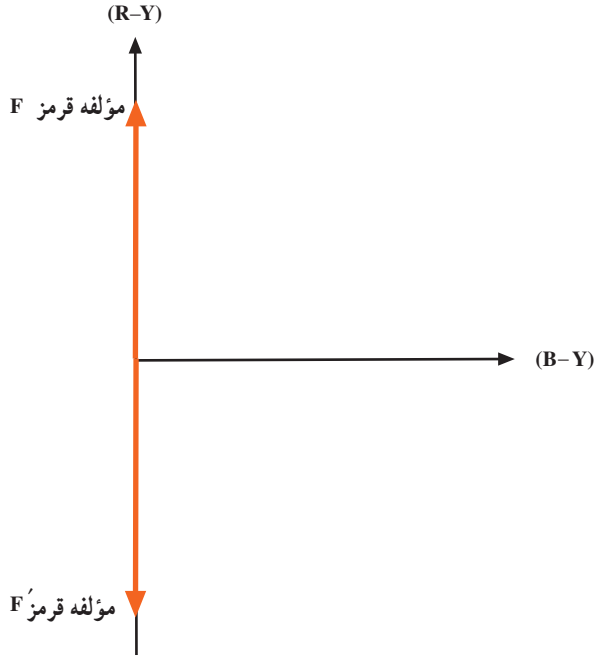
در سطر دوم رنگ طوری ارسال می‌شود که مؤلفه‌ی V آن با سطر اول ۱۸۰ درجه اختلاف فاز دارد. رنگ سطر دوم را F′ می‌نامیم(شکل ۹ــ۲).



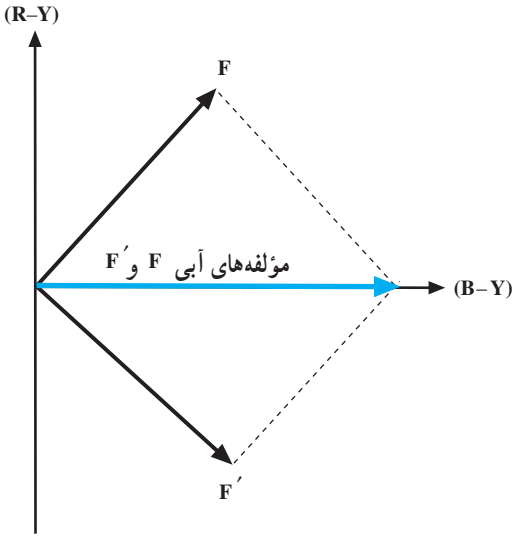
شکل ۹ــ۲

اگر سطر اول را ۶۴ میکروثانیه تأخیر دهیم تا با سطر دوم همزمان شود سپس این دو بردار را باهم جمع برداری کنیم مشاهده می‌شود مؤلفه‌های قرمز دو سطر هم‌دیگر را حذف نموده و در بردار مجموع فقط مؤلفه‌ی آبی وجود دارد (شکل‌های ۱۰ــ۲ و ۱۱ــ۲).

بدین ترتیب مؤلفه‌ی آبی مدوله شده در آشکارساز همزمان رنگ آبی، آشکار می‌شود.



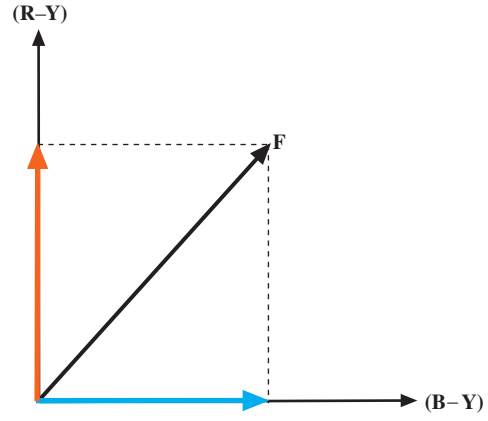
شکل ۱۰ــ۲



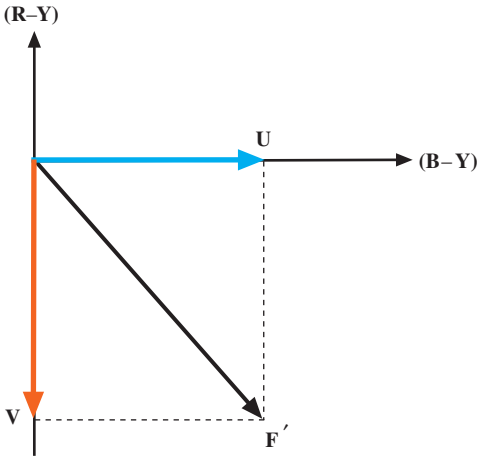
شکل ۱۱ــ۲

آشکارسازی رنگ قرمز

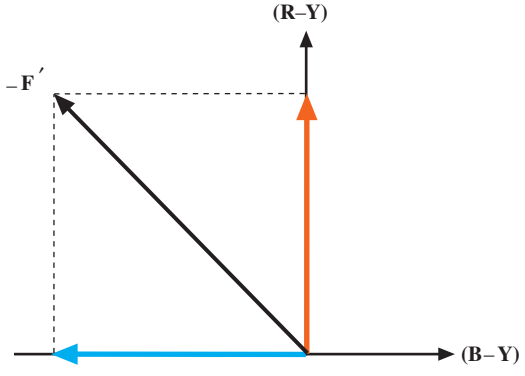
بردار رنگ سطر اول به‌صورت شکل ۱۲ــ۲ و بردار رنگ سطر دوم به‌صورت شکل ۱۳ــ۲ است. سیگنال مدوله شده سطر دوم را ۱۸۰ درجه اختلاف فاز می‌دهیم تا F' به $-F'$ تبدیل شود (شکل ۱۴ــ۲).



شکل ۱۲ــ۲

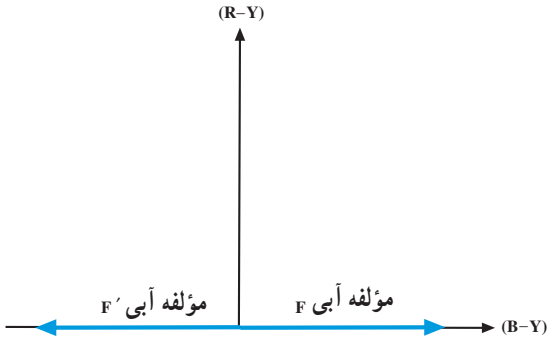


شکل ۱۳ــ۲



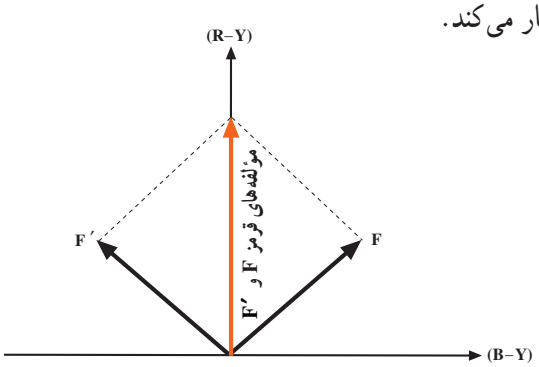
شکل ۱۴ــ۲

$-F'$ را با F همزمان نموده سپس این دو سیگنال را باهم جمع‌برداری می‌کنیم. مشاهده می‌شود $\vec{F}+\left(-\vec{F'}\right)$ دارای مؤلفه‌های آبی قرینه است و مؤلفه‌های آبی یک‌دیگر را حذف می‌کنند (شکل ۱۵ــ۲).



شکل ۱۵ــ۲

مطابق شکل ۱۶ــ۲ $F-F'$ فقط دارای مؤلفه‌ی رنگ قرمز است. بدین ترتیب آشکارساز همزمان قرمز، سیگنال تفاضلی قرمز را آشکار می‌کند.



شکل ۱۶ــ۲

ضمیمه شماره ۳

مقدار نامی تغییرات فرکانس در مدولاسیون FM برای سیگنال‌های D_R و D_B

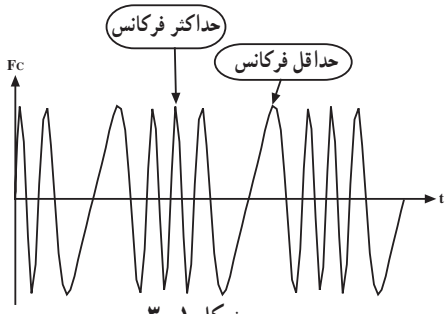
مقدار نامی تغییرات فرکانس برای سیگنال D_R برابر است با

$$\Delta F(D_R)=\pm ۲۸۰KHZ\pm ۲۸KHZ$$

میزان نامی تغییرات فرکانس برای سیگنال تفاضلی D_B برابر است با

$$\Delta F(D_B)=\pm ۲۳۰KHZ\pm ۲۳KHZ$$

شکل ۱ــ۳ تغییرات فرکانس حامل را نشان می‌دهد.



شکل ۱ــ۳

برای جلوگیری از انحراف زیاد فرکانس در رنگ‌های با درجه اشباع بالا، حداکثر تغییرات فرکانس را به‌صورت رابطه ۱ــ۳ درنظر می‌گیرند.

رابطه ۱ــ۳

$$\Delta F(D_R)\max = ۳۵۰\text{KHZ} \pm ۳۵\text{KHZ}$$
$$-۵۰۰\text{KHZ} \pm ۵۰\text{KHZ}$$

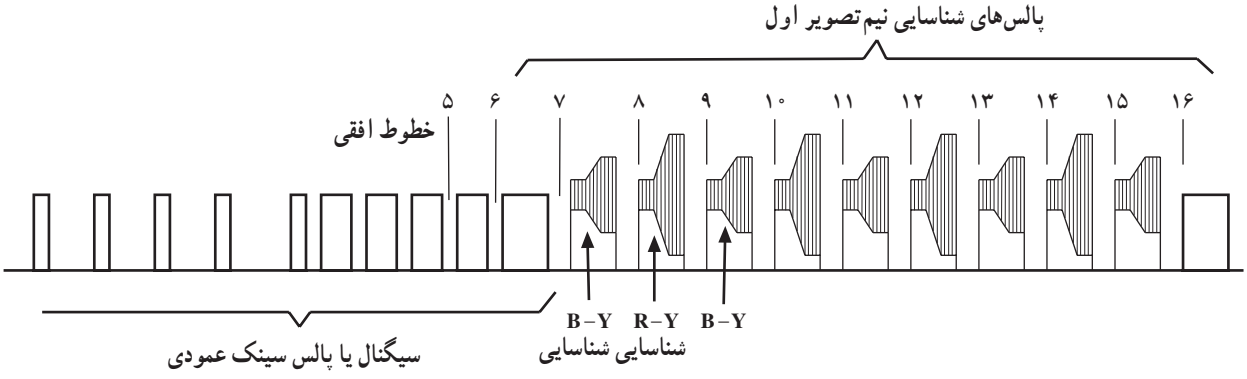
مشاهده می‌شود تغییرات فرکانس برای R-Y نسبت به موج حامل ۴/۴۰۶ مگاهرتز قرینه نیست.

ضمیمه شماره ۳

روش اروپایی یا روش پالس شناسایی در فاصله دو میدان

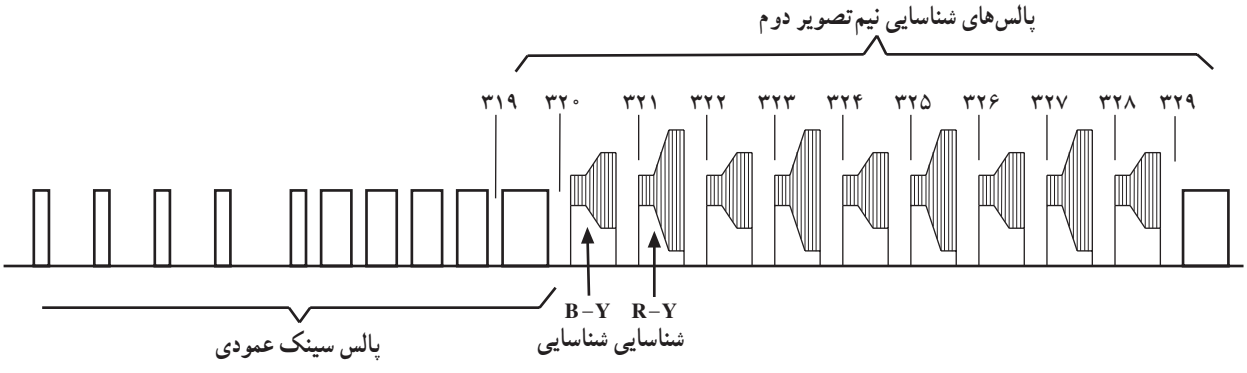
در این روش پالس‌های شناسایی رنگ را در زمان برگشت عمودی ارسال می‌کنند. زمان برگشت هر میدان نیم تصویر به میدان نیم تصویر بعدی ۲۵ خط می باشد. در این فاصله‌ی زمانی اطلاعاتی ارسال نمی‌شود.

حامل فرعی رنگ را به‌طول ۹ خط بعد از پالس‌های متعادل کننده ارسال می‌کنند. این پالس‌ها در میدان اول و در زمان خطوط هفتم تا پانزدهم پالس‌های سنکرون ارسال می‌شوند. شکل ۲ــ۳ پالس‌های سینک عمودی و پالس‌های شناسایی نیم‌تصویر اول را نشان می‌دهد.



شکل ۲ــ۳

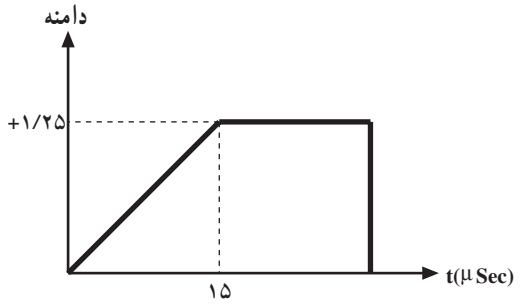
در طول میدان دوم، پالس‌های شناسایی در زمان خطوط ۳۲۰ تا ۳۲۸ ارسال می‌شوند (شکل ۳ــ۳). مکان این پالس‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۳ــ۳

شکل پالس‌های شناسایی رنگ و دامنه‌ی آن‌ها

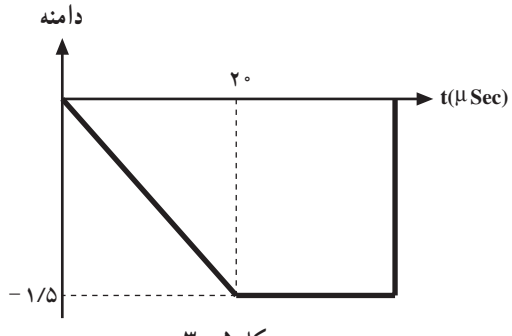
دامنه‌ی موج حامل رنگ قرمز در زمان ۵ ± ۱۵ میکروثانیه از صفر به‌طور خطی به ۱/۲۵+ ولت می‌رسد و سپس تا پایان خط به همین مقدار باقی می‌ماند. پس برای D_R پالس با شیب مثبت انتخاب شده است.



شکل ۴ــ۳

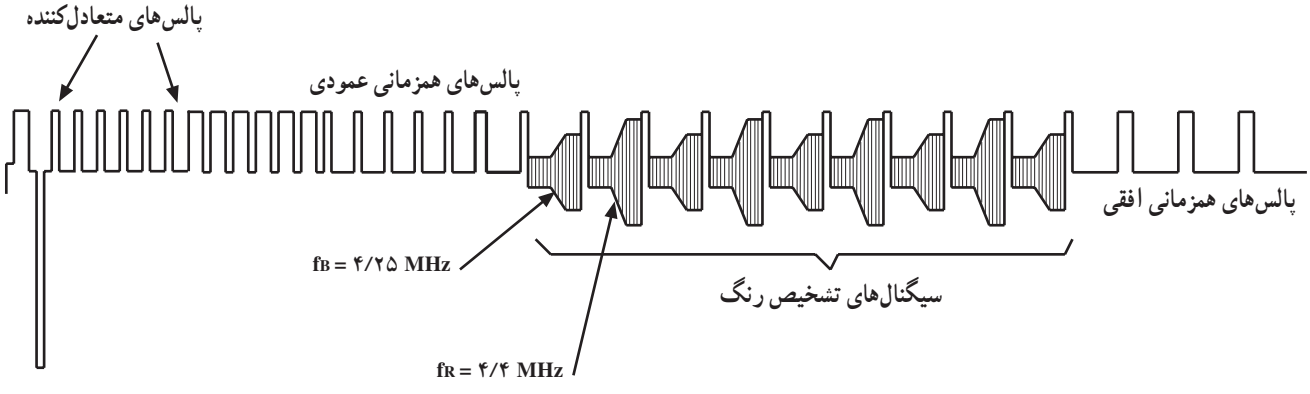
شکل ۴ــ۳ این نوع پالس و دامنه‌ی آن را نشان می‌دهد. این پالس به صورت FM روی حامل مدوله می‌شود. تغییر فرکانس کریر در مدولاسیون FM برای D_R به ازای دامنه‌ی صفر برابر ۴/۴۰۶ مگاهرتز و به ازای دامنه‌ی ۱/۲۵+ ولت با انحراف فرکانس $\Delta F = ۳۵۰KHZ$ برای ۴/۷۵۶ مگاهرتز است.

دامنه‌ی موج حامل رنگ برای رنگ آبی در زمان ۱۰ ± ۲۰ μsec بطور خطی از صفر به مقدار ۱/۵− ولت افزایش یافته و تا پایان خط به همین مقدار ثابت می‌ماند. پس برای D_B پالس با شیب منفی انتخاب شده است (شکل ۵ــ۳).



شکل ۵ ــ۳

فرکانس کریر در دامنه‌ی صفر برابر ۴/۲۵ مگاهرتز و در کمترین دامنه به ۳/۹ مگاهرتز می‌رسد. این پالس‌ها بعد از مدولاسیون به‌صورت بطری دیده می‌شود. شکل ۶ــ۳ این پالس‌ها را که مدوله شده‌اند نشان می‌دهد.



شکل ۶ ــ۳

منابع و مآخذ

	نام و نام خانوادگی مؤلف	نام کتاب	ناشر، محل انتشار وسایل انتشار
۱	S.P Bali	Colur Television	MC Graw hill publishing Company 2000
۲	R-R Gulati	Colour television	New Age international (P) Limited publishers 1999.
۳	مهندس خداداد القابی	تلویزیون از سیاه سفید تا رنگی	شرکت سهامی انتشارات خوارزمی ۱۳۶۱
۴	عزیزاله آزاد	مبانی و تعمیرات تلویزیون رنگی	
۵	کاتالوگ‌های معتبر شرکت‌ها		