جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی

سیستم های انحراف، لامپ تصویر و عیب یابی کلی تلویزیون رنگی

جلد اوّل

شاخه‌ی کاردانش (گروه تحصیلی برق)

رشته‌ی مهارتی: تعمیر تلویزیون رنگی

۶۰۶/۸

برنامه‌های مهارتی شاخه‌ی کاردانش

بسم الله الرحمن الرحیم

سیستم‌های انحراف، لامپ تصویر و عیب‌یابی کلی تلویزیون رنگی (جلد اوّل)

شاخه‌ی: کاردانش

زمینه‌ی: صنعت

گروه تحصیلی: برق

زیرگروه: الکترونیک

رشته‌ی مهارتی: تعمیر تلویزیون رنگی

شماره‌ی رشته‌ی مهارتی: ۱۰۱-۳۰۱-۰۲-۱۰

کد رایانه‌ای رشته‌ی مهارتی: ۹۳۸۱

نام استاندارد مهارتی مبنا: تعمیرکار تلویزیون رنگی

کد استاندارد متولی: ۵۴/۲۳ـ ۸ و ۷۵

شماره‌ی درس: نظری ۷۴۶۶/۴ و عملی ۷۴۶۷/۴

۶۲۱/۳۸۸ س۴۷۲ ن/ ۱۳۸۳

تصیری سوادکوهی، شهرام

سیستم‌های انحراف، لامپ تصویر و عیب‌یابی کلی تلویزیون رنگی / مؤلف: شهرام تصیری سوادکوهی. ـ تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۳.

۱۲۰ ص.: مصور. ـ (شاخه‌ی کاردانش) (شماره‌ی درس: نظری ۷۴۶۶/۴ و عملی ۷۴۶۷/۴)

متون درسی شاخه‌ی کاردانش، زمینه‌ی صنعت، گروه تحصیلی برق، زیرگروه الکترونیک، رشته‌ی مهارتی تعمیر تلویزیون رنگی.

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

۱. تلویزیون رنگی ـ گیرنده‌ها. ۲. تلویزیون رنگی ـ لامپ تصویر. الف. عنوان.

۱۳۸۳

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره‌ی محتوای این کتاب به نشانی تهران ـ صندوق پستی شماره‌ی ۱۵۸۷۴/۱۸۷۴ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایید.

پست الکترونیکی	info@tvoccd.sch.ir
آدرس الکترونیکی	www.tvoccd.sch.ir

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی، تحریر و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش

با کمک: سیستم‌های انحراف، لامپ تصویر و شیمیایی گیرنده تلویزیون رنگی (جلد اول) ـ ۶۰/۶/۱۸

مؤلف: مهندس بهرام تصویری، بهزاد کوهی

ویراستار فنی: مهندس سید محسن حسینی

ویراستار ادبی: ماهرخت خلیلی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ: اداره‌ی کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

طراح: استودیو هنرگرافیک شرکت صنایع آموزشی (فنی رجوعدا)

صفحه‌آرا: معصومه جهرا آقایاری

طرح جلد: محمد حسن معماری

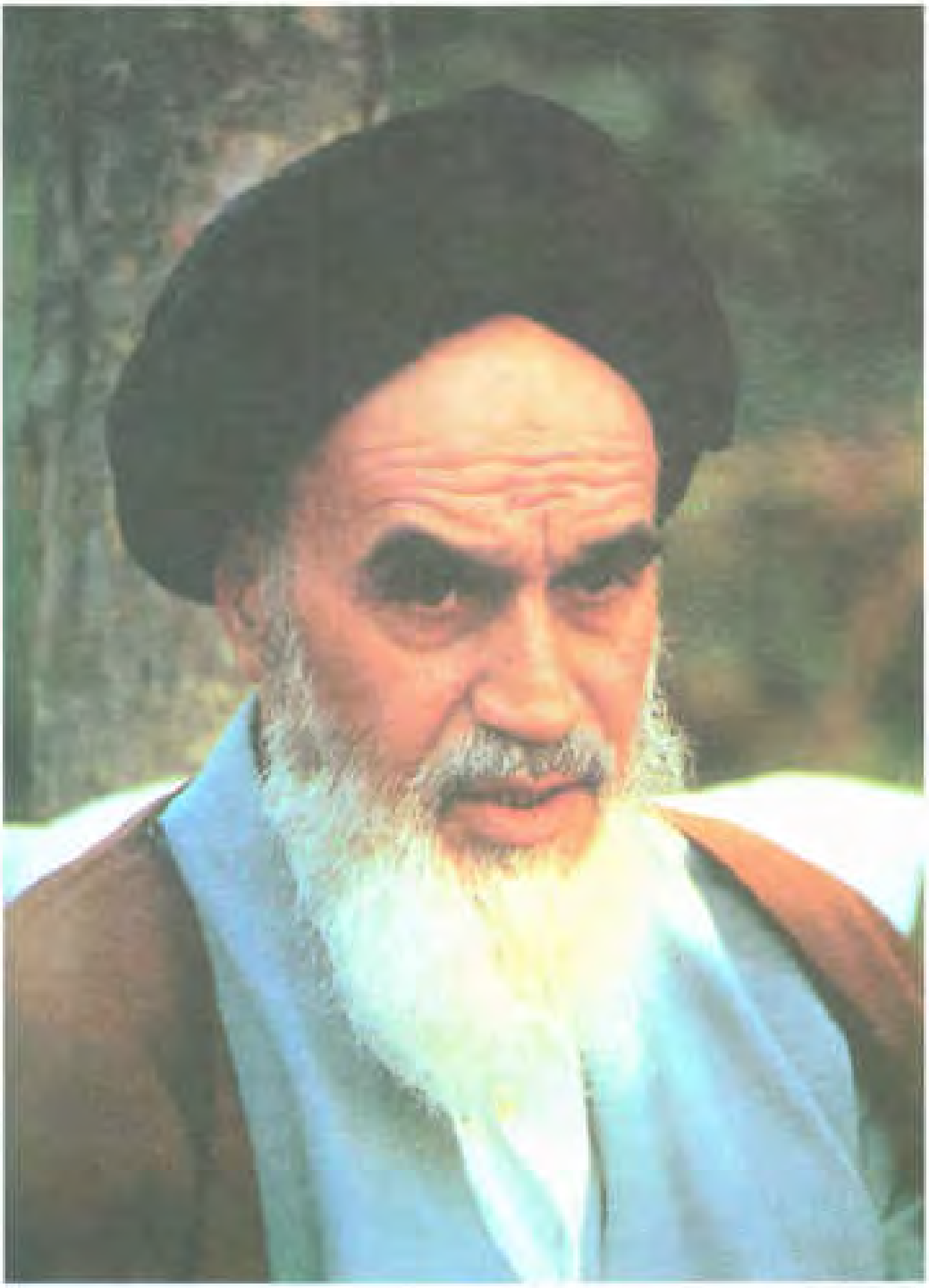
ناشر: شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش) ـ تهران: جاده‌ی مخصوص کرج ـ بعد از کیلومتر ۴ ـ ابتدای بزرگراه آزادگان به طرف جنوب، تلفن: ۲۵۲۲۱۲۲، دورنگار: ۲۵۰۳۷۷۹، صندوق پستی: ۱۳۴۲۵/۳۷۹

چاپخانه: آلی‌بین

سال چاپ و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۸۳

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹-۱۲۷۲-۰۵-۹۶۴ ISBN 964-05-1272-9



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

امام‌خمینی «قدّس‌سرّه‌الشّریف»

مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

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

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

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

به‌طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت (M_1 و M_2 و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار (U_1 و U_2 و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه (P_1 و P_2 و ...) تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه کاردانش و کلیه عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های
فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پیشگفتار

حمد و ستایش پروردگاری را که جای جای هستی را با آیات و جلوه‌های خویش پیراسته، تا صاحبان خرد در آن اندیشه کنند.

هنرآموزان گرامی و فراگیران عزیز؛

کتابی که اینک پیش رو دارید، یکی از کتاب‌های درسی نظام جدید آموزشی در شاخه کاردانش، زمینه صنعت می‌باشد که به کوشش شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش) تألیف و چاپ شده است. این شرکت در سال ۱۳۵۲ با هدف طراحی، تولید و تأمین تجهیزات آموزشی، کمک آموزشی، آزمایشگاهی و کارگاهی برای تمام مقاطع تحصیلی (از پیش‌دبستانی تا دانشگاه) تأسیس شده است. مهم‌ترین رسالت شرکت، حمایت و پشتیبانی همه جانبه از آموزش کشور می‌باشد. از این‌رو از آغاز تأسیس تاکنون همواره با بهره‌گیری از آخرین دستاوردها و فناوری‌های کشورهای پیشرفته صنعتی اقدام به تولید بسیاری از تجهیزات آموزشی برای کلاس‌ها، آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مراکز آموزشی نموده است.

یکی دیگر از خدمات شرکت، همکاری با سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش برای تألیف و چاپ کتاب‌های درسی می‌باشد. در تألیف این کتاب پیشکسوتان و صاحب‌نظران آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در نهایت صمیمیت، شرکت را یاری داده‌اند تا کتابی آسان، روان و خودآموز تهیه و در اختیار فراگیران قرار داده شود. شیوه نگارش این کتاب منطبق با شیوه آموزش مهارت پودمانی (Modular) می‌باشد. این شیوه آموزش مهارت، هم‌اکنون در بسیاری از کشورهای پیشرفته صنعتی در حال اجرا می‌باشد.

امید است مدیران محترم مراکز آموزشی با تمام توان در جهت اجرای هر چه بهتر این شیوه نوین آموزش مهارت همت گمارند تا بتوانیم به کلیه اهداف آموزشی کتاب جامعه عمل بپوشانیم. با دستیابی به این اهداف آموزشی است که فراگیران عزیز می‌توانند در زمره صنعتگران خلاق و کارآفرین کشور عزیزمان قرار گیرند.

شرکت صنایع آموزشی
واحد تحقیقات و طرح و برنامه

مقدمه

کتاب حاضر که تحت عنوان سیستم‌های انحراف و لامپ تصویر در دو جلد تدوین شده، چگونگی عملکرد، مدارهای سیستم‌های انحراف افقی و عمودی تلویزیون رنگی جدید را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد.

جلد دوم کتاب به ساختمان و عملکرد لامپ تصویر تلویزیون رنگی اختصاص یافته است. در فصل‌های کتاب، دستورهای لازم جهت اندازه‌گیری ولتاژها و رسم سیگنال‌های نقاط مختلف تلویزیون آورده شده است. با این روش ابتدا با ولتاژها و سیگنال‌های مدارهای یک تلویزیون سالم آشنا می‌شوید سپس در فصل آخر در جلد دوم کتاب با عیب‌گذاری روی دستگاه تلویزیون، شیوه‌های عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم کلی یک تلویزیون رنگی را مورد تمرین قرار می‌دهید.

از آنجایی که هر فعالیت علمی کامل و ایده‌آل نیست این کتاب نیز دارای نواقص و کاستی‌هایی است؛ راهنمایی‌ها و انتقادهای سازنده خوانندگان محترم می‌تواند موجب بهبود کیفیت کتاب در چاپ‌های بعدی شود. در خاتمه از آقای مهندس سیدمحمود صمیمی کارشناس مسئول دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش که ضمن ویرایش فنی، راهنمایی‌های لازم را در بهبود کیفی کتاب نموده‌اند و نیز اعضای کمیسیون تخصصی رشته‌ی الکترونیک کاردانش دفتر برنامه‌ریزی و تألیف سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، آقای علی علی‌مددی، خانم مهندس مهین ظریفیان‌جولایی، خانم مهندس فرشته داودی لعل آبادی و خانم سهیلا ذوالفقاری صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماید.

مؤلف

فهرست مطالب

عنوان

مقدمه

بخش اول: سیستم‌های انحراف ۱

فصل اول: سیستم‌های انحراف افقی ۲

پیش‌آزمون (۱) ۳

۱ـ۱ـ سیستم افقی در تلویزیون رنگی ۵

۱ـ۲ـ نوسان‌ساز افقی ۶

۱ـ۳ـ نوسان‌ساز افقی در تلویزیون گروندیک مدل CUC ۱۱

۱ـ۴ـ کار عملی ۲۱

۱ـ۵ـ خروجی افقی ۲۸

۱ـ۶ـ مدار مرور و برگشت افقی با استفاده از ترانزیستور ۲۹

۱ـ۷ـ خروجی افقی در تلویزیون گروندیک مدل CUC ۴۴۰۰ ..... ۳۱

۱ـ۸ـ مدار تهیه‌ی ولتاژ زیاد EHV ۴۴

۱ـ۹ـ مدار حذف نقطه ۴۸

۱ـ۱۰ـ محافظت از قسمت خروجی افقی ۵۱

۱ـ۱۱ـ تثبیت ولتاژ خیلی زیاد ۵۲

۱ـ۱۲ـ کار عملی ۵۳

۱ـ۱۳ـ خودآزمایی ۶۶

۱ـ۱۴ـ آزمون پایانی (۱) ۶۸

فصل دوم: سیستم انحراف عمودی ۶۹

پیش‌آزمون (۲) ۷۰

۲ـ۱ـ سیستم عمودی در تلویزیون رنگی ۷۲

۲ـ۲ـ نوسان‌ساز عمودی ۷۲

۲ـ۳ـ ترانزیستور UJT ۷۳

۲ـ۴ـ اسیلاتور UJT ۷۴

۲ـ۵ـ مدار نوسان‌ساز UJT در یک تلویزیون رنگی ۷۵

۲ـ۶ـ نوسان‌ساز عمودی در تلویزیون گروندیک مدل CUC ۴۴۰۰ ..... ۸۰

۲ـ۷ـ خروجی عمودی در تلویزیون گروندیک مدل CUC ۸۳

۲ـ۸ـ کنترل کننده‌ها در بخش عمودی ۹۱

۲ـ۹ـ خطای پالسنکی ۹۲

۲ـ۱۰ـ کارعملی ۹۶

۲ـ۱۱ـ خودآزمایی ۱۰۹

۲ـ۱۲ـ آزمون پایانی (۲) ۱۱۱

پاسخ پیش‌آزمون (۱) بخش اول ۱۱۳

پاسخ پیش‌آزمون (۲) بخش اول ۱۱۴

فهرست منابع و مآخذ ۱۲۰

هدف کلی پودمان

بررسی و تشریح عملکرد مدارهای بخش افقی و عمودی و لامپ تصویر تلویزیون رنگی و نحوه عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم آن.

شماره بخش	شماره فصل	توانایی کار	شماره توانایی	عنوان	ساعت		
					نظری	عملی	جمع
۱	۱	۱/۶	۱۰	سیستم انحراف افقی	۱۰	۲۵	۳۵
	۲	۱/۶	۱۱	سیستم انحراف عمودی	۱۰	۸	۱۸
۲	۱	۱/۸	۳	لامپ تصویر	۱۰	۵	۱۵
	۲	۲/۱۰	۱۳	تعمیر و تنظیم کلی تلویزیون	۶	۲۲	۲۸
جمع کل					۳۶	۶۰	۹۶

بخش اول

سیستم های انحراف

هدف کلی

مدارهای انحراف افقی و قائم تلویزیون رنگی

فصل اول

سیستم انحراف افقی

هدف کلی

مدارهای انحراف افقی تلویزیون رنگی

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

۱ـ کار کلی سیستم افقی در تلویزیون را شرح دهد.
۲ـ انواع نوسان‌ساز افقی را تشریح کند.
۳ـ انواع مدار خروجی افقی را شرح دهد.
۴ـ مدار مرور افقی با ترانزیستور را توضیح دهد.
۵ـ کار مدار خروجی افقی را در یک تلویزیون مدرن تشریح کند.
۶ـ مدار تهیه ولتاژ زیاد (EHV) را توضیح دهد.
۷ـ مدار حذف نقطه را تشریح کند.
۸ـ مدار محافظت از قسمت خروجی افقی را شرح دهد.
۹ـ مدار تثبیت ولتاژ زیاد را شرح دهد.
۱۰ـ سیستم افقی یک تلویزیون مدرن را عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۱۰	۲۵	۳۵

نکته مهم: قابل توجه کلیه همکاران محترم

در این کتاب به بررسی مختصری از شاسی ۶۲۰۰ گروندیک و بررسی کامل شاسی CUC ۴۴۰۰ پرداخته‌ایم. چنانچه در سطح کارگاه شاسی‌های دیگری وجود دارد، با توجه به اطلاعات مندرج در این کتاب و نقشه‌ی شاسی موجود، مدار شاسی موجود را تحلیل کنید.

پیش آزمون (۱)

۱ـ در یک تلویزیون فرکانس نوسان‌ساز افقی کدام است؟

۱) ۵۰ هرتز ۲) ۱۵۶۲۵ هرتز ۳) ۵/۵ مگاهرتز ۴) ۴۵۵ کیلوهرتز

۲ـ بلوک دیاگرام بخش افقی یک تلویزیون سیاه و سفید را رسم کنید.

۳ـ اگر سیم‌پیچ‌های انحراف افقی قطع شوند وضعیت رستر چگونه است؟ با رسم شکل شرح دهید.

۴ـ اگر ترانسفورماتورEHV معیوب شود وضعیت صوت و تصویر چگونه است؟ شرح دهید.

۵ـ در یک گیرنده‌ی تلویزیون، تصویر به صورت شکل الف درآمده است. عیب به کدام قسمت تلویزیون مربوط می‌شود؟

۱) برد RGB ۲) برد IF ۳) برد کنترل‌های عرضی ۴) برد عمودی

شکل الف

۶ـ نوسان‌ساز افقی تلویزیون گروندیک مدل CUC در کدام مدول قرار دارد؟ نام ببرید.

با توجه به شکل ب به سئوال‌های ۷ تا ۱۰ پاسخ دهید.

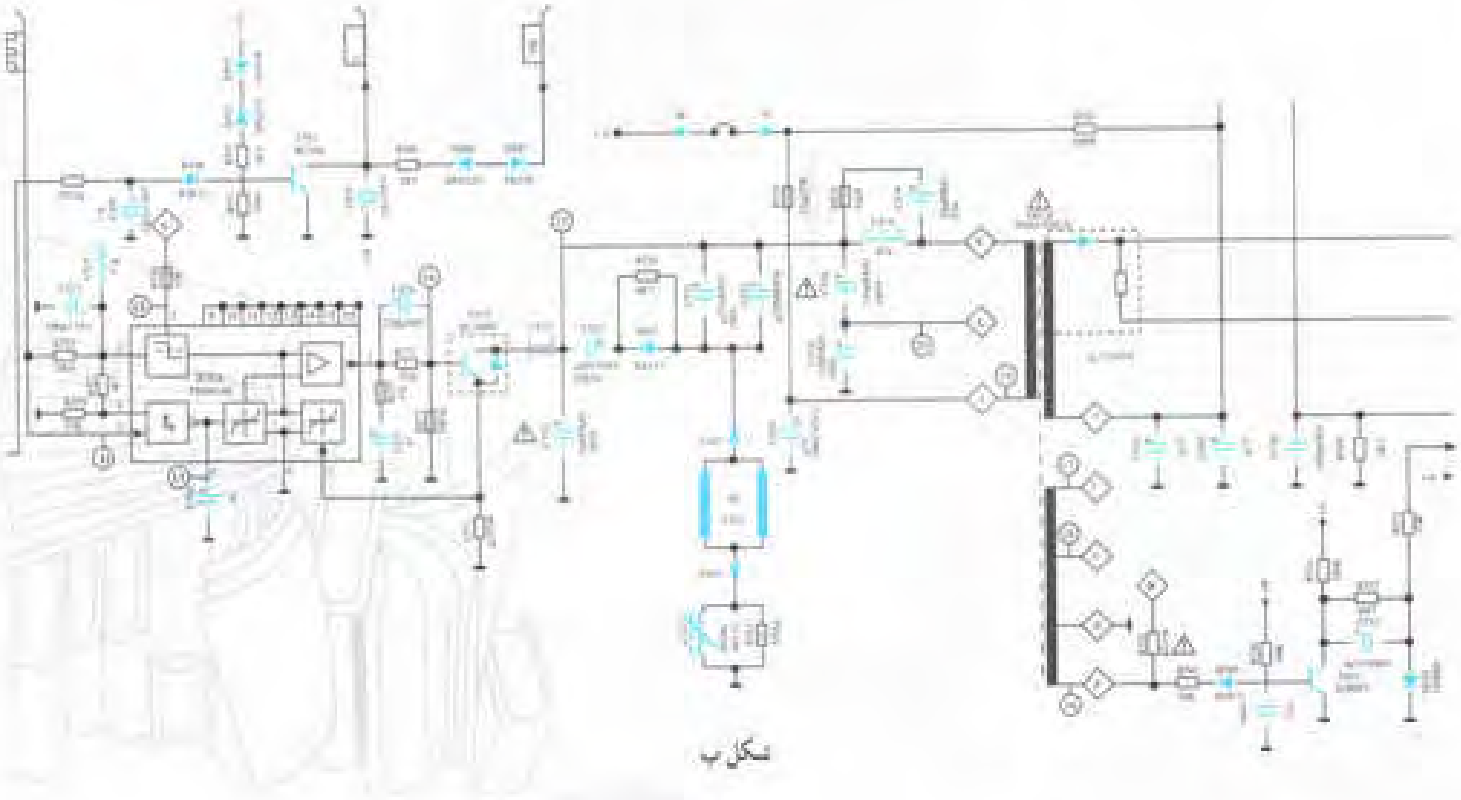
۷ـ ولتاژ تغذیه DC کلکتور ترانزیستور T572 چند ولت است؟

۱) ۲۵۰ ولت ۲) ۵۰۰ ولت ۳) ۱۰۰۰ ولت ۴) ۱۲۲ ولت

۸ـ شکل موج پایه (F) ترانسفورماتور ولتاژ زیاد را رسم کنید. از این موج برای چه منظوری استفاده می‌شود؟

۹ـ ترانزیستور ..... در مدار حذف نقطه و ترانزیستور ..... در مدار حفاظت از لامپ تصویر قرار دارد.

۱۰ـ ولتاژ تهیه شده در مدار حذف نقطه در تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC به کدام الکترود لامپ تصویر اعمال می‌شود؟

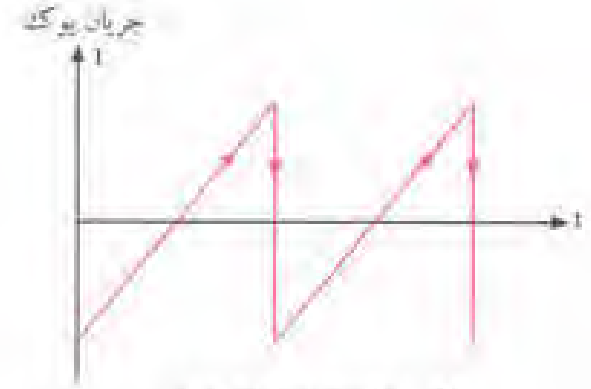


شکل ب

۱ــ۱ــ سیستم افقی در تلویزیون رنگی

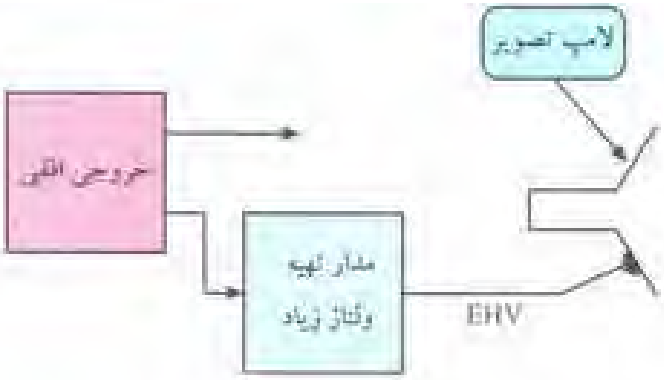
بخش افقی، قسمتی از تلویزیون است که در تأمین روشنایی صفحه تصویر نقش اساسی دارد. کارهای مهم زیر به عهده سیستم افقی است.

۱ــ۱ــ۱ــ تهیه جریانی دندانه اره‌ای (مانند شکل ۱ــ۱): این جریان توسط نوسان‌ساز افقی ایجاد می‌شود و به سیم‌پیچ انحراف افقی جهت مرور اشعه در جهت افقی اعمال می‌شود.



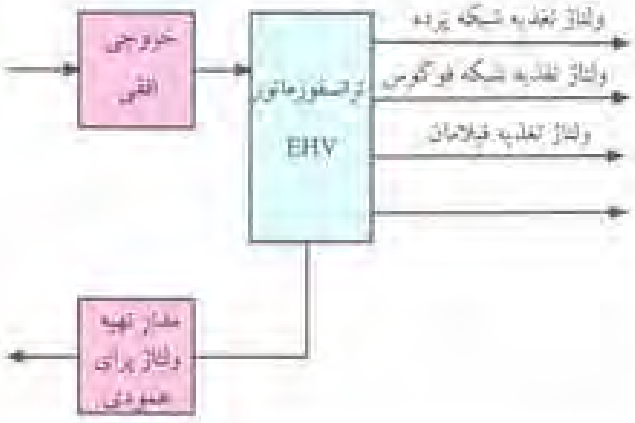
شکل ۱ــ۱ــ جریان دندانه اره‌ای

۱ــ۱ــ۲ــ تحریک ترانسفورماتور ولتاژ زیاد جهت تهیه‌ی ولتاژ خیلی زیاد (EHV): این ولتاژ تغذیه‌ی آند شتاب‌دهنده‌ی اصلی را به عهده دارد. شکل ۲ــ۱ نقشه بلوکی این بخش را نشان می‌دهد.



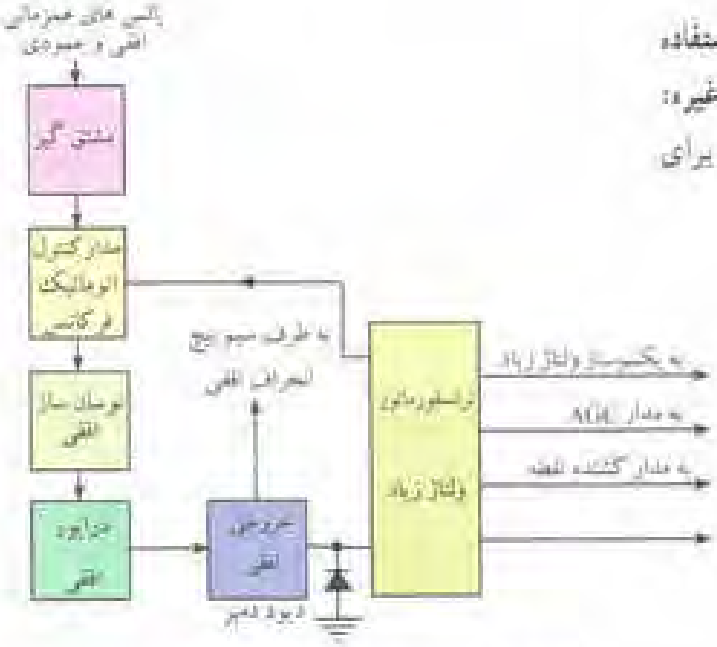
شکل ۲ــ۱ــ نقشه بلوکی تهیه EHV

۱ــ۱ــ۳ــ تهیه ولتاژهایی برای تغذیه مدارهای مختلف تلویزیون: شکل ۳ــ۱ نقشه بلوکی تهیه برخی ولتاژها را از بخش افقی نشان می‌دهد.



شکل ۳ــ۱ــ نقشه بلوکی تهیه ولتاژ برای بخش‌هایی از مدار تلویزیون

۴ـ۱ـ۱ـ تهیه نمونه سیگنال‌های افقی برای استفاده در مدار محو برگشت اشعه، مدار AFC، مدار AGC و غیره:
شکل ۴ـ۱ نقشه بلوکی تهیه نمونه سیگنال‌های افقی را برای قسمت‌های مختلف تلویزیون نشان می‌دهد.



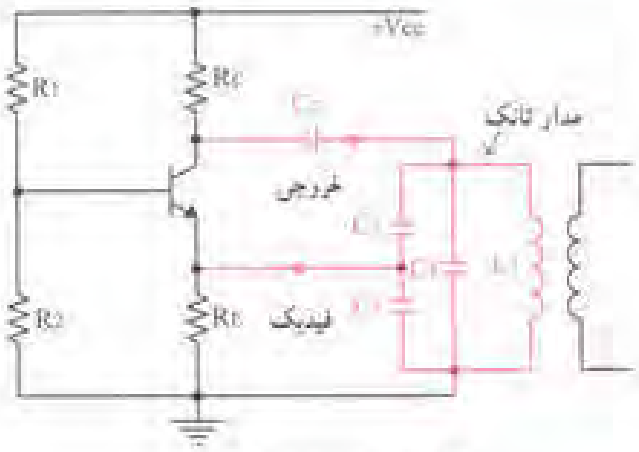
شکل ۴ـ۱ـ نقشه بلوکی تهیه سیگنال‌هایی از افقی

۴ـ۱ـ نوسان‌ساز افقی

نوسان‌ساز افقی اصلی‌ترین مدار سیستم انحراف افقی است. طبقات راه‌انداز، تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی، ترانسفورماتور ولتاژ زیاد و سیم‌پیچ‌های انحراف افقی زمانی به درستی کار می‌کنند که نوسان‌ساز به‌طور صحیح کار کند. شکل ۵ـ۱ مدارهای وابسته به مدار نوسان‌ساز افقی را نشان می‌دهد.

شکل ۵ـ۱ـ مدارهایی که کار آنها به کار صحیح نوسان‌ساز بستگی دارد.

در تلویزیون های قدیمی از نوسان‌سازهای مختلف ترانزیستوری مانند نوسان‌ساز LC (کول پیتس، هارتلی، کلپ) نوسان‌ساز RC (مولتی ویبراتور) و غیره استفاده می‌کردند. شکل ۶ـ۱ یک نمونه نوسان‌ساز از نوع کول‌پیتس را نشان می‌دهد.



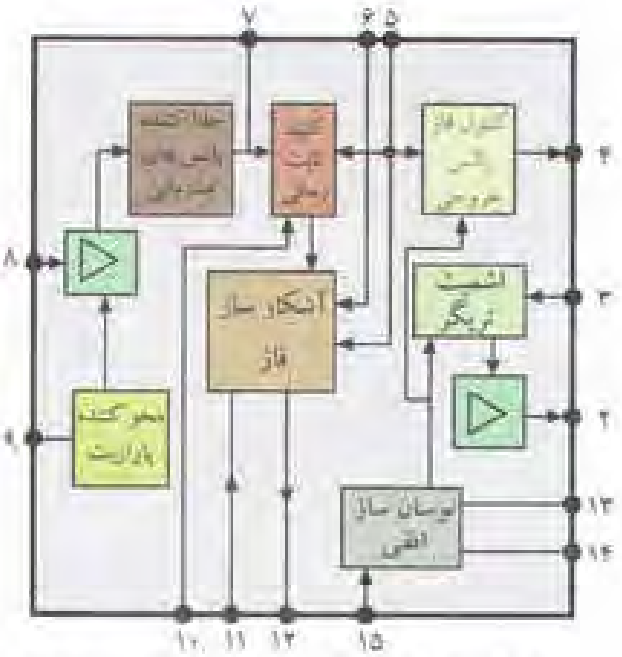
شکل ۶ـ۱ـ نوسان‌ساز کول‌پیتس

امروزه در اغلب تلویزیون‌ها جهت تولید نوسان در بخش افقی از IC استفاده می‌شود.

نمونه‌ای از این نوع نوسان‌سازها، نوسان‌ساز افقی در تلویزیون گروندیک مدل ۶۲۰۰ است.

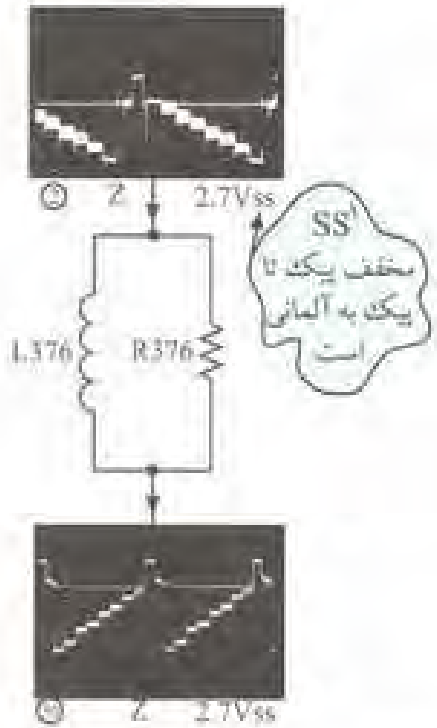
این نوسان‌ساز در داخل IC به شماره فنی TBA۹۲۰ قرار دارد. در شکل ۷ـ۱ نقشه‌ی بلوکی مدارهای داخل این IC رسم شده است. همان‌طوری که مشاهده می‌شود نوسان‌ساز، جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی و آشکارساز فاز (مدار AFC) در داخل IC قرار دارند.

برخی از بلوک‌های داخل آی‌سی به‌طور خلاصه تشریح می‌شود.



شکل ۷ـ۱ـ نقشه بلوکی مدارهای داخل آی‌سی TBA۹۲۰

۱ـ۲ـ۱ـ جداکننده‌ی پالس همزمانی: انتخابی از سیگنال مرکب تصویر از مدار تضعیف‌کننده‌ی دامنه فرکانس بالا که شامل L۲۷۶ و R۳۷۶ است، می‌گذرد. این مدار، موج حامل رنگ را تضعیف می‌کند زیرا ممکن است در رنگ‌های با درجه اشباع زیاد، دامنه‌ی حامل رنگ به حد دامنه‌ی پالس‌های همزمانی برسد. شکل ۸ـ۱ مدار این بخش را نشان می‌دهد.

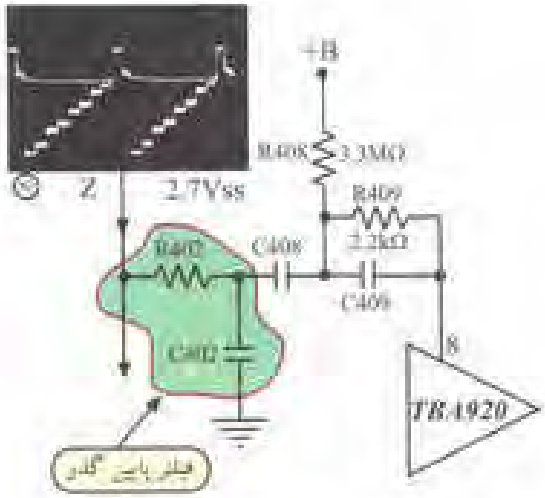


شکل ۸ـ۱ـ فیلتر تضعیف‌کننده‌ی موج حامل رنگ

قطعات در این بخش از تلویزیون گروندیک مدل ۶۲۰۰ با شماره ۳۰۰ و ۴۰۰ مشخص شده‌اند.

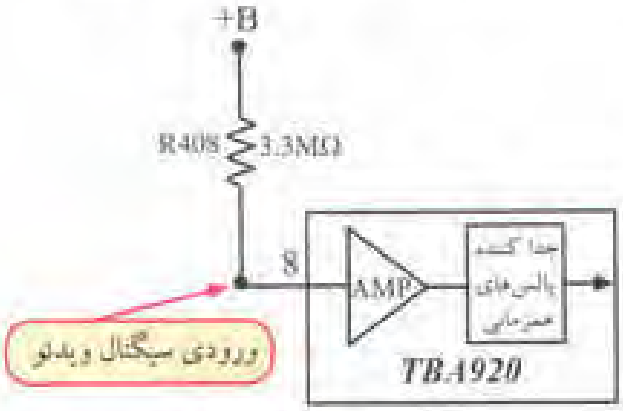
[1] Spitze کلمه آلمانی است و معادل آن در انگلیسی peak به معنی قله یا اوج است. ۱ـ Spitze

سیگنال خروجی فیلتر حامل رنگ از مدار صافی پایین گذر شامل R۴۰۲ و C۴۰۲ عبور می‌کند و به پایه‌ی ۸ آی‌سی وارد می‌شود.



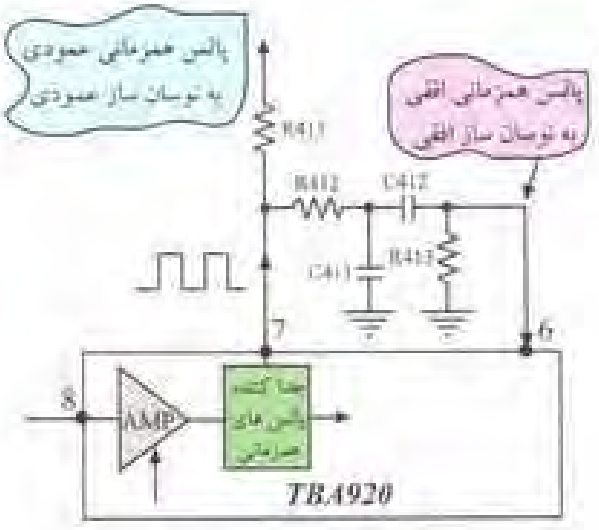
شکل ۹ـ۱ـ مسیر اتصال سیگنال مرکب به آی‌سی

شکل ۹ـ۱ این مسیر را نشان می‌دهد. صافی پایین‌گذر از عبور سیگنال شناسایی رنگ جلوگیری می‌کند.



شکل ۱۰ـ۱ـ تقویت‌کننده داخل آی‌سی

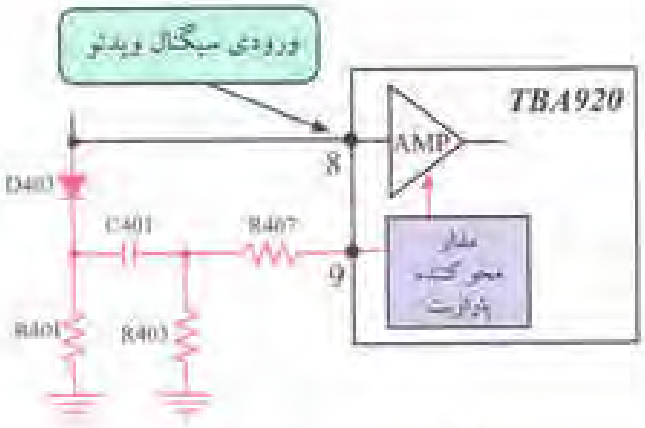
سیگنال مرکب تصویر از مسیر داخلی آی‌سی وارد تقویت‌کننده می‌شود و پس از تقویت به جداکننده‌ی پالس همزمانی راه می‌یابد. مقاومت R۴۰۸، بایاس تقویت‌کننده را تأمین می‌کند. شکل ۱۰ـ۱ بلوک تقویت‌کننده و جداکننده‌ی پالس همزمانی را در داخل آی‌سی نشان می‌دهد.



شکل ۱۱ـ۱ـ مسیر خروج پالس همزمانی

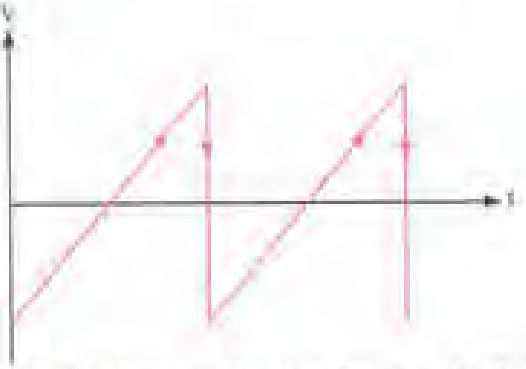
در مدار جداکننده‌ی پالس همزمانی، پالس همزمانی از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌شود و از طریق پایه‌ی ۷ آی‌سی به مدارهای نوسان‌ساز عمودی و نوسان‌ساز افقی اعمال می‌شود. شکل ۱۱ـ۱ مسیر خروج پالس همزمانی را از پایه ۷ آی‌سی نشان می‌دهد.

۲ـ۲ـ۱ـ حذف بارازیت: اگر دامنه‌ی بارازیت همراه سیگنال مرکب تصویر از ۰/۷ ولت بیشتر باشد، بارازیت همراه با سیگنال مرکب تصویر از تقویت‌کننده عبور می‌کند و وارد مدار جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی می‌شود. این بارازیت‌ها سبب برهم‌زدن فرکانس و فاز نوسان‌ساز افقی و عمودی می‌شوند. برای جلوگیری از عبور بارازیت، اشعه‌ای از سیگنال مرکب تصویر از طریق مدار شکل ۱۲ـ۱ به مدار حذف‌کننده‌ی بارازیت می‌رسد. این مدار در لحظه‌ی ورود بارازیت، ترانزیستور تقویت‌کننده را به منطقه‌ی قطع می‌برد و از ورود بارازیت به مدار جداکننده‌ی پالس همزمانی جلوگیری می‌کند.



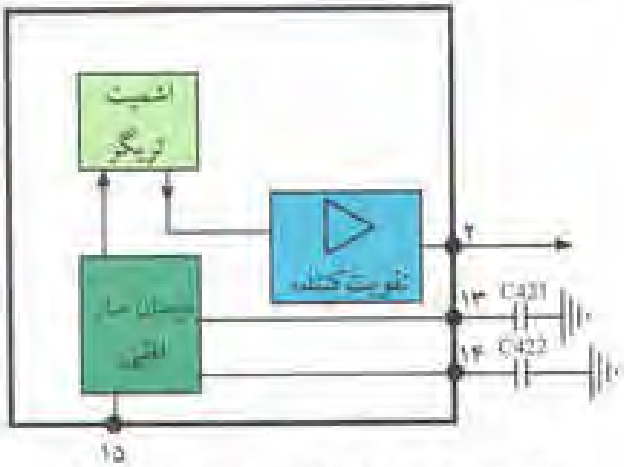
شکل ۱۲ـ۱ـ مسیر حذف بارازیت

۳ـ۲ـ۱ـ نوسان‌ساز افقی داخل آی‌سی: نوسان‌ساز افقی، موجی دندانه اره‌ای با فرکانس ۱۵۶۲۵ هرتز تولید می‌کند. موج دندانه اره‌ای ایجاد شده مانند شکل ۱۳ـ۱ است.



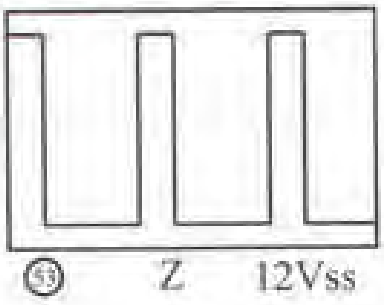
شکل ۱۳ـ۱ـ موج دندانه اره‌ای تولید شده توسط نوسان‌ساز افقی

در صورت عدم دریافت سیگنال از فرستنده، نوسان‌ساز به‌طور آزاد نوسان می‌کند ولی در هنگام دریافت سیگنال، فرکانس و فاز نوسان‌ساز از طرف فرستنده تحت کنترل قرار می‌گیرد. موج دندانه اره‌ای ایجاد شده وارد مدار اشمیت تریگر می‌شود. اشمیت تریگر موج دندانه اره‌ای را به پالس تبدیل می‌کند. پالس‌ها پس از تقویت از پایه‌ی ۲ آی‌سی خارج می‌شوند. شکل ۱۴ـ۱ بلوک نوسان‌ساز و اشمیت تریگر و تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴ـ۱ـ بلوک دیاگرام نوسان‌ساز و اشمیت تریگر

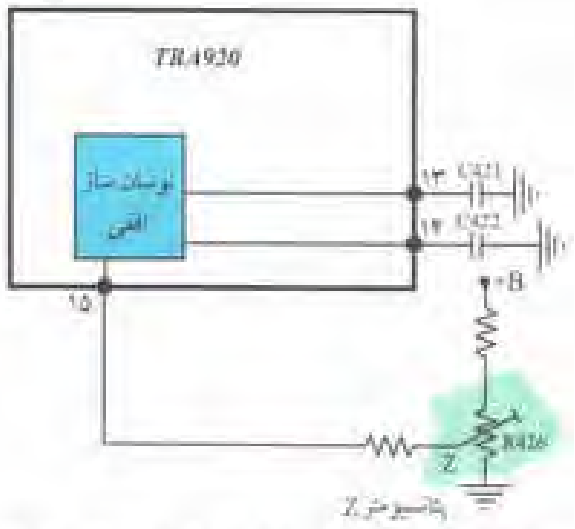
در شکل ۱۵ـ۱ موج خروجی آی‌سی رسم شده است.



شکل ۱۵ـ۱ـ پالس خروجی آی‌سی

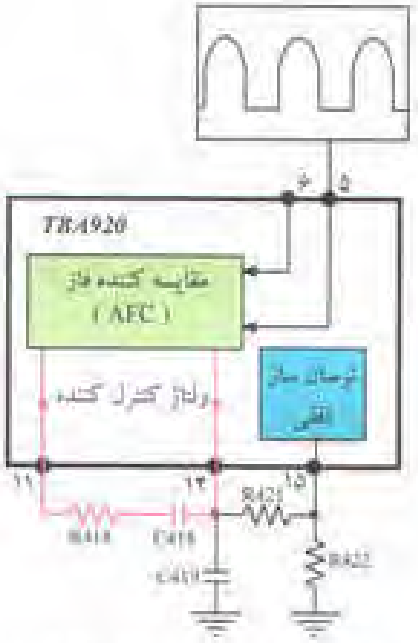
۴ـ۲ـ۱ـ تنظیم فرکانس نوسان‌ساز: تنظیم فرکانس نوسان‌ساز توسط پتانسیومتر R۴۲۶ انجام می‌گیرد. شکل ۱۶ـ۱ این پتانسیومتر را نشان می‌دهد. با تغییر ولتاژ پایه ۱۵ آی‌سی، فرکانس نوسان تنظیم می‌شود.

پتانسیومتر R۴۲۶
تنظیم‌کننده فرکانس
نوسان افقی



شکل ۱۶ـ۱ـ پتانسیومتر تنظیم‌کننده‌ی فرکانس نوسان‌ساز افقی

۵ـ۲ـ۱ـ تنظیم فرکانس توسط مدار AFC: پالس‌های همزمانی جهت تطبیق از پایه‌ی ۶ آی‌سی و پالس برگشتی ترانسفورماتور افقی از پایه‌ی ۵ آی‌سی وارد مدار مقایسه‌کننده‌ی فاز می‌شوند. در صورت هرگونه اختلاف بین این پالس‌ها از نظر فرکانس و فاز، ولتاژ کنترل که به مدار نوسان‌ساز وارد می‌شود، تغییر می‌کند و فاز و فرکانس آن را متناسب با فرستنده اصلاح می‌کند. شکل ۱۷ـ۱ این بخش از بلوک دیاگرام داخل آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۷ـ۱ـ بلوک دیاگرام بخشی از مدار داخل آی‌سی TDA۹۲۰

در خروجی مدار AFC ولتاژی متناسب با اختلاف فاز دو پالس مقایسه ایجاد می‌شود. این ولتاژ پس از صاف‌شدن توسط مدار RC که شامل R۴۱۸ و C۴۱۸ است از پایه‌ی ۱۵ آی‌سی به مدار نوسان‌ساز راه می‌یابد و فرکانس و فاز آن را تصحیح می‌کند.

به دلیل قدیمی بودن شاسی تلویزیون ۶۲۰۰ از توضیح در مورد بقیه بلوک‌های موجود در آی‌سی صرف‌نظر می‌شود.

۳ـ۱ـ نوسان‌ساز افقی در تلویزیون گروندیک مدل CUC

نوسان‌ساز افقی در داخل آی‌سی با شماره‌ی نقشه ۲۲۶۰ و شماره‌ی فنی TDA۲۵۷۹A قرار دارد. این آی‌سی در مدول IF واقع شده است. شکل ۱۸ـ۱ بلوک دیاگرام مدار داخلی آی‌سی ۲۲۶۰ را نشان می‌دهد. در شکل ۱۹ـ۱ شکل ظاهری آی‌سی دیده می‌شود. این آی‌سی به صورت دو ردیفه ساخته شده و ۱۸ پایه دارد. در شکل ۲۰ـ۱ شماره‌ی پایه‌های آی‌سی را ملاحظه می‌کنید.

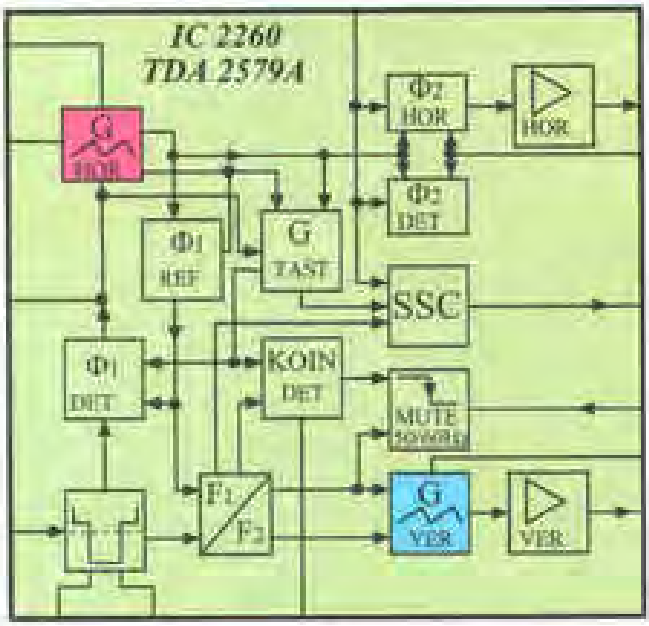
نوسان‌ساز افقی در داخل آی‌سی ۲۲۶۰ با شماره‌ی فنی TDA۲۵۷۹A قرار دارد.

۱ـ۳ـ۱ـ وظایف آی‌سی ۲۲۶۰: این آی‌سی دارای وظایفی به شرح زیر است:

- جداکردن پالس‌های همزمانی از سیگنال مرکب تصویر (FBAS) و هدایت پالس‌ها به آشکارساز فاز (AFC) و نوسان‌ساز عمودی.

- تولید سیگنال‌هایی با فرکانس ۱۵۶۲۵ هرتز برای بخش خروجی افقی و ۵۰ هرتز برای بخش خروجی عمودی.

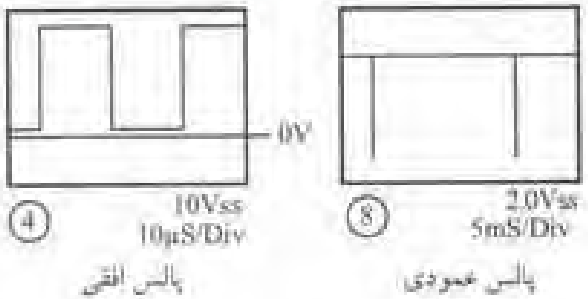
شکل ۲۱ـ۱ پالس‌های ایجاد شده توسط آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸ـ۱ـ بلوک دیاگرام داخلی آی‌سی ۲۲۶۰

شکل ۱۹ـ۱ـ شکل ظاهری آی‌سی ۲۲۶۰

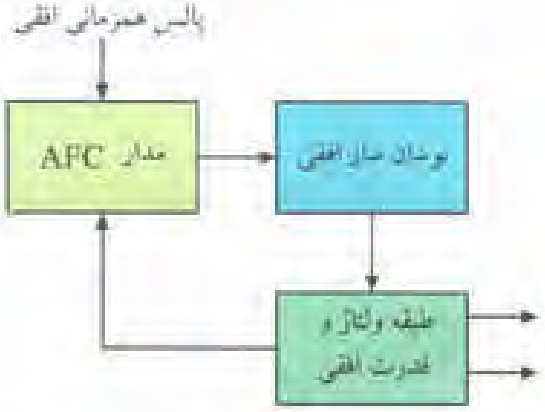
شکل ۲۰ـ۱ـ شماره پایه‌های آی‌سی ۲۲۶۰



شکل ۲۱ـ۱ـ پالس‌های تولیدی توسط آی‌سی

■ مقایسه‌ی فرکانس افقی با پالس‌های همزمانی افقی به منظور کنترل و تنظیم و تطبیق فاز و فرکانس نوسان‌های ایجاد شده در نوسان‌ساز گیرنده با نوسان‌های تولید شده در نوسان‌ساز فرستنده. این عمل توسط مدار AFC انجام می‌شود.

شکل ۲۲ـ۱ نقشه‌ی بلوکی این بخش را نشان می‌دهد.

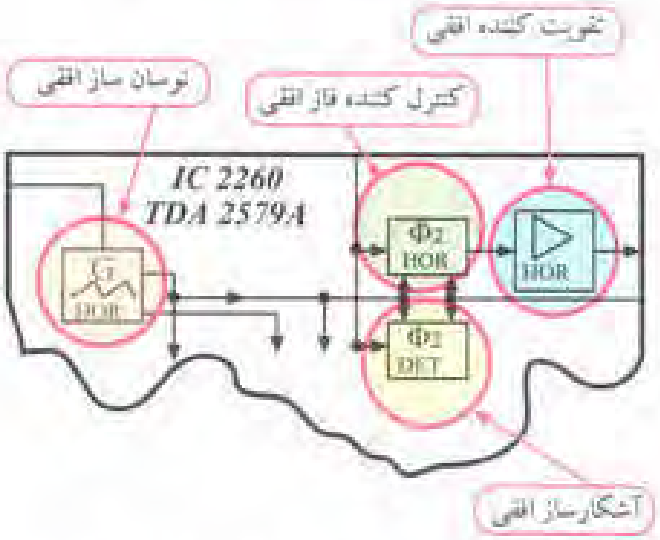


شکل ۲۲ـ۱ـ ارتباط نوسان‌ساز با مدار AFC

■ تغییردادن شکل موج ایجاد شده توسط نوسان‌ساز افقی و تبدیل آن به پالس‌های مناسب.

■ تقویت دامنه پالس‌های افقی برای تحریک قسمت خروجی افقی.

شکل ۲۳ـ۱ بلوک نوسان‌ساز، و تقویت‌کننده و کنترل‌کننده‌های فاز را در داخل آی‌سی نشان می‌دهد.

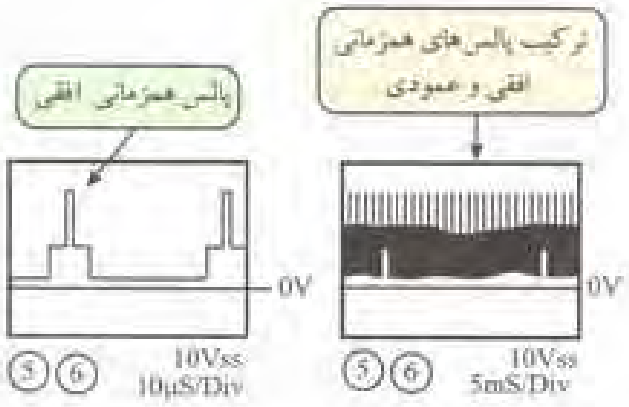


شکل ۲۳ـ۱ـ بلوک نوسان‌ساز و تقویت‌کننده و کنترل‌کننده فاز

■ کنترل آشکار ساز فاز خروجی افقی برای بالابردن حساسیت مدار آشکارساز فاز.

■ تهیه پالس‌هایی ترکیبی از نمونه پالس‌های افقی و عمودی (SSC)[1] این نمونه پالس‌های ترکیبی به منظور محو خطوط برگشت افقی و عمودی و نیز در مدار آشکارساز پالس‌های شناسایی رنگ در ماژول FARB RGB[2] به‌کار می‌روند.

شکل ۲۴ـ۱ پالس‌های همزمانی افقی و ترکیب پالس‌های افقی و عمودی را نشان می‌دهد.



شکل ۲۴ـ۱ـ پالس‌های همزمانی افقی و عمودی

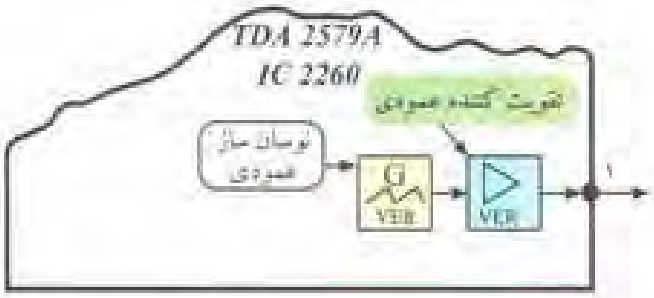
۱ـ SSC=Separandcastic

۲ـ FARB=RGB و رنگ

۲ـ۳ـ۱ـ شناسایی پایه‌های آی‌سی TDA۲۵۷۹A

پایه‌ی ۱: این پایه خروجی نوسان‌ساز عمودی است. شکل ۲۵ـ۱ نقشه‌ی بلوکی نوسان‌ساز عمودی و پایه‌ی خروجی را نشان می‌دهد.

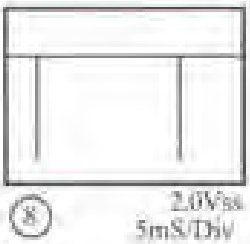
شکل موج پایه‌ی شماره یک را در شکل ۲۶ـ۱ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲۵ـ۱ـ نقشه بلوکی اسپلاتور عمودی در آی‌سی ۲۲۶۰

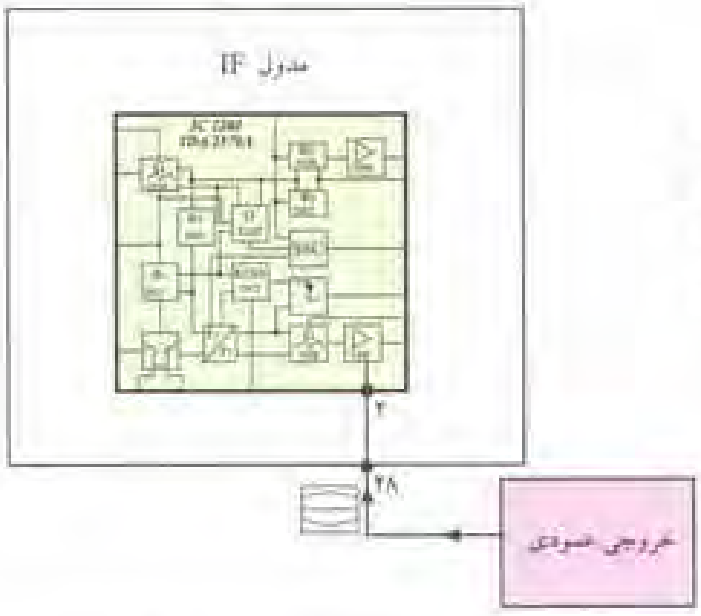
شکل ۲۶ـ۱ـ شکل موج پایه‌ی ۱ آی‌سی

این موج از پایه‌ی ۲۹ مدول IF خارج می‌شود و به طبقه‌ی تقویت‌کننده‌ی انتهایی عمودی می‌رسد. شکل موج خروجی پایه ۲۹ مدول IF را در شکل ۲۷ـ۱ مشاهده می‌کنید.



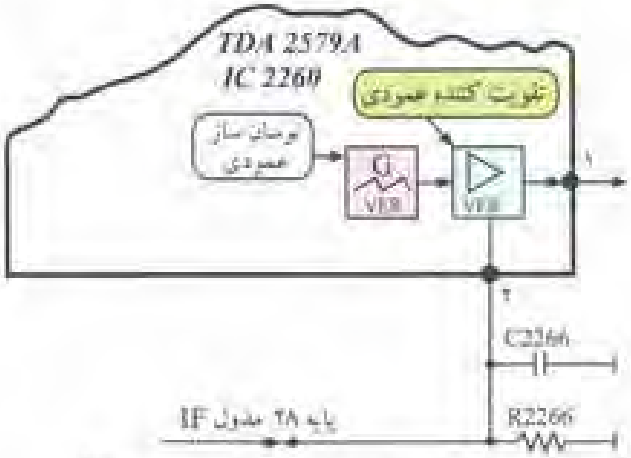
شکل ۲۷ـ۱ـ شکل موج پایه‌ی ۲۹ مدول IF

پایه‌ی ۲: این پایه ورودی فیدبک جریان انحراف عمودی به آی‌سی است که ارتفاع تصویر را کنترل می‌کند. مطابق شکل بلوکی ۲۸ـ۱، از خروجی عمودی، موجی از پایه‌ی ۲۸ مدول IF وارد پایه‌ی شماره ۲ آی‌سی می‌شود تا ارتفاع تصویر را کنترل کند.



شکل ۲۸ـ۱ـ ارتباط خروجی عمودی با پایه‌ی ۲۸ مدول IF

شکل ۲۹ـ۱ مسیر ورود موج خروجی عمودی را به پایه‌ی ۲ آی‌سی نشان می‌دهد.

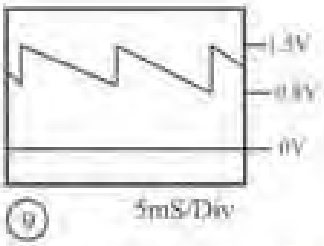


شکل ۲۹ـ۱ـ مسیر ورودی موج به پایه‌ی شماره‌ی ۲ آی‌سی

در شکل ۳۰ـ۱، شکل موج پایه شماره ۲ آی‌سی را مشاهده می‌کنید.

پایه‌ی ۳: خازن مربوط به اسیلاتور عمودی در این پایه قرار دارد.

شکل ۳۱ـ۱ این خازن را در پایه‌ی ۳ آی‌سی نشان می‌دهد.



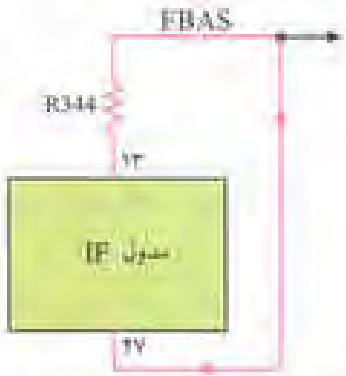
شکل ۳۰ـ۱ـ شکل موج پایه‌ی شماره‌ی ۲ آی‌سی

پایه‌ی ۴: به این پایه جهت کنترل مدار اسیلاتور عمودی، فیدبکی DC از ترانس EHV به اسیلاتور اعمال می‌شود. کار این پایه را در بخش عمودی مورد بررسی قرار خواهیم داد.

پایه‌ی ۵: از طریق این پایه، پالس‌های همزمانی افقی و عمودی به داخل آی‌سی راه می‌یابند. سیگنال مرکب تصویر از پایه‌ی ۱۳ ماژول IF خارج می‌شود و از طریق پایه‌ی ۲۷ ماژول IF جهت همزمان کردن اسیلاتور افقی و عمودی گیرنده، به آی‌سی می‌رسد.

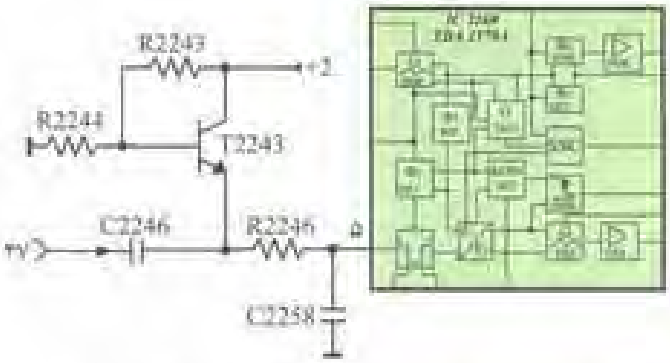
شکل ۳۱ـ۱ـ خازن در پایه‌ی ۳ آی‌سی

شکل ۳۲ـ۱ نقشه‌ی بلوکی ماژول IF و ارتباط پایه‌ی ۱۳ با پایه‌ی ۲۷ را نشان می‌دهد.



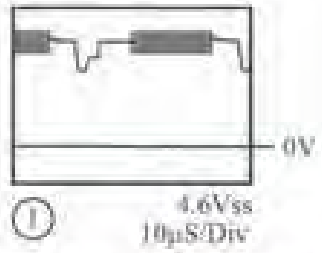
شکل ۳۲ـ۱ـ ارتباط پایه ۱۳ با پایه ۲۷ ماژول IF

در مسیر پایه‌ی ۲۷ خازن C۲۲۴۶ قرار دارد. این خازن ولتاژ DC سیگنال ویدئو را که در صحنه‌های مختلف، متفاوت است حذف می‌کند و توسط ترانزیستور T۲۲۴۳ یک ولتاژ DC ثابت به آن اضافه می‌کند. شکل ۳۳ـ۱ خازن C۲۲۴۶ را در مسیر سیگنال مرکب تصویر نشان می‌دهد.



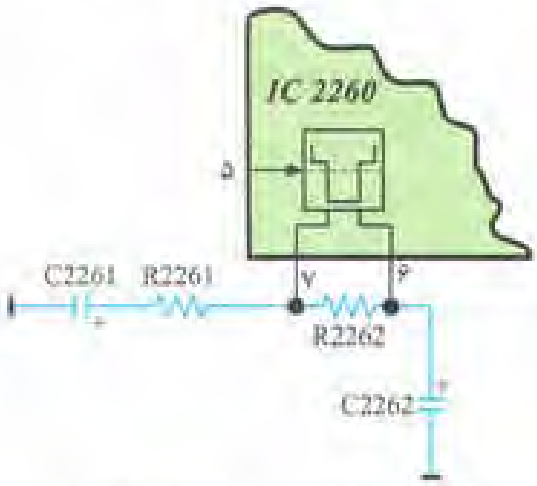
شکل ۳۳ـ۱ـ مسیر سیگنال مرکب تصویر به پایه‌ی ۵ آی‌سی

در شکل ۳۴ـ۱ شکل موج پایه‌ی ۵ آی‌سی رسم شده است.



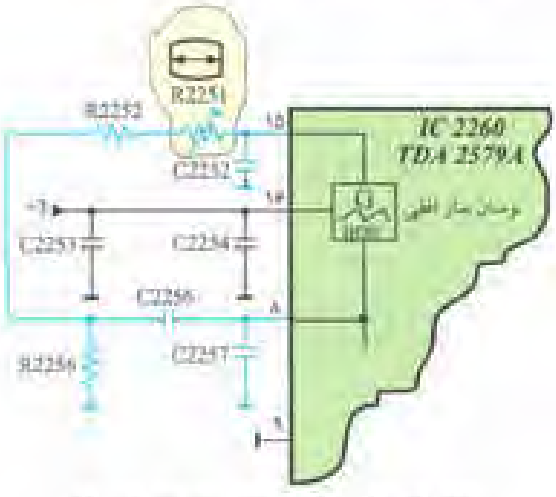
شکل ۳۴ـ۱ـ شکل موج ورودی پایه‌ی ۵ آی‌سی

پایه‌های ۶ و ۷: به این پایه‌ها فیلترهای مربوط به مدار جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی وصل می‌شود. شکل ۳۵ـ۱ قطعات متصل به پایه‌های ۶ و ۷ را نشان می‌دهد.



شکل ۳۵ـ۱ـ قطعات مربوط به پایه‌های ۶ و ۷

پایه‌های ۸ و ۱۵: شبکه‌ی RC متصل به پایه‌های ۸ و ۱۵ آی‌سی، فرکانس نوسان اسیلاتور افقی را تعیین می‌کند. پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهمی R۲۲۵۱ قادر است فرکانس نوسان اسیلاتور را تغییر دهد و روی مقدار صحیح تنظیم کند. شکل ۳۶ـ۱ قطعات متصل شده به پایه‌های ۸ و ۱۵ را نشان می‌دهد.

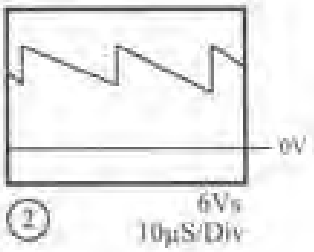


شکل ۳۶ـ۱ـ قطعات متصل به پایه‌ی ۸ و ۱۵

پتانسیومتر R۲۲۵۱
تنظیم کننده فرکانس
نوسان ساز افقی

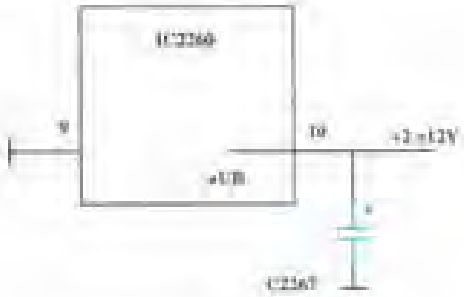
شکل موج ایجاد شده توسط اسیلاتور افقی که در پایه‌ی ۱۵ آی‌سی ظاهر می‌شود مطابق شکل ۳۷ـ۱ است.

پایه‌ی ۹: این پایه اتصال زمین آی‌سی است.



شکل ۳۷ـ۱ـ موج ایجاد شده توسط اسیلاتور افقی

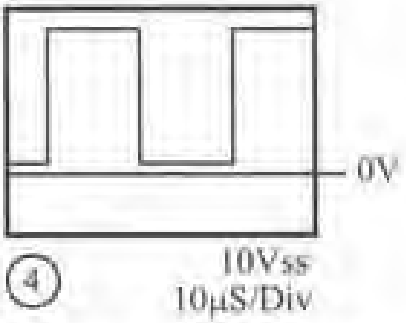
پایه‌ی ۱۰: این پایه، ورودی تغذیه آی‌سی است. آی‌سی از ولتاژ ۲+ برابر ۱۲ ولت تغذیه می‌شود.



شکل ۳۸ـ۱ـ پایه‌های مربوط به منبع تغذیه

شکل ۳۸ـ۱ قطب مثبت تغذیه‌ی آی‌سی و اتصال زمین را نشان می‌دهد. ولتاژ تغذیه در مدول IF با شماره‌های ۱+ و ۲+ و ۳+ مشخص شده است.

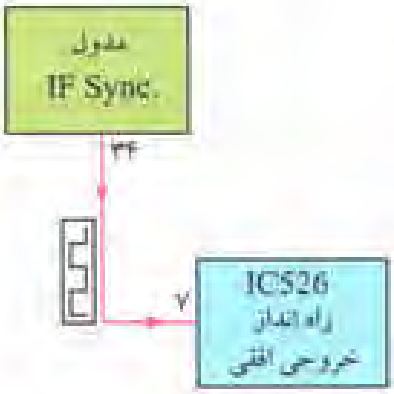
پایه‌های تغذیه آی سی
پایه‌ی ۱۰ : تغذیه مثبت
پایه‌ی ۹ : اتصال زمین



شکل ۳۹ـ۱ـ موج پایه‌ی ۱۱ آی‌سی

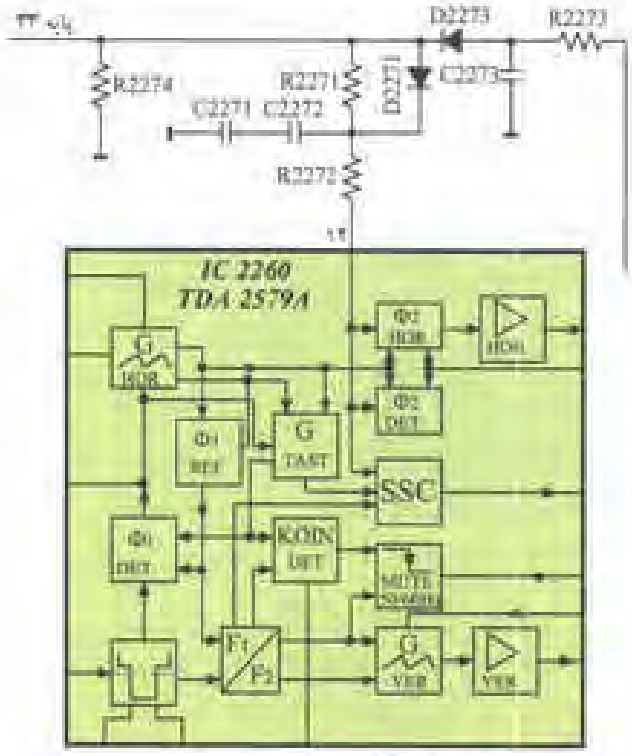
پایه‌ی ۱۱: پایه‌ی ۱۱ مربوط به خروجی نوسان‌های ایجاد شده به‌وسیله نوسان‌ساز افقی است. شکل پالس خارج شده از پایه‌ی ۱۱ آی‌سی به صورت شکل ۳۹ـ۱ است.

پالس ایجاد شده توسط اسیلاتور افقی، از پایه‌ی ۳۴ مدول IF به آی‌سی طبقه‌ی خروجی افقی یعنی پایه‌ی شماره‌ی ۷ آی سی ۵۲۶ اعمال می‌شود. شکل ۴۰ـ۱ ارتباط پایه‌ی ۳۴ مدول IF را با پایه‌ی ۷ آی سی ۵۲۶ نشان می‌دهد.

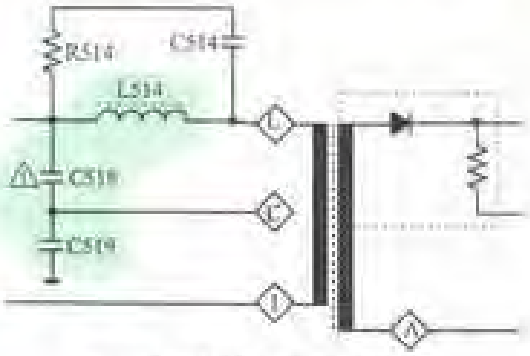


شکل ۴۰ـ۱ـ اتصال پایه‌ی ۳۴ مدول IF به پایه‌ی ۷ آی‌سی ۵۲۶

پایه‌ی ۱۲: به پایه‌ی ۱۲ آی‌سی نمونه‌ای از پالس خروجی افقی فیدبک می‌شود. این فیدبک در مدار آشکارساز فاز افقی و مدار تهیه‌ی پالس‌های ترکیبی افقی و عمودی (SSC) به کار می‌رود. شکل ۴۱ـ۱ قطعات موجود در مسیر پایه‌ی ۱۲ را نشان می‌دهد.



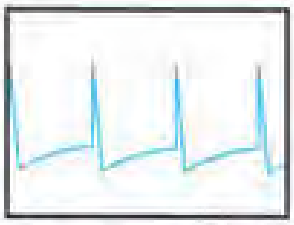
شکل ۴۱ـ۱ـ قطعات در مسیر پایه‌ی ۱۲ آی سی



شکل ۴۲ـ۱ـ تهیه ولتاژ از نقطه‌ی ۱'

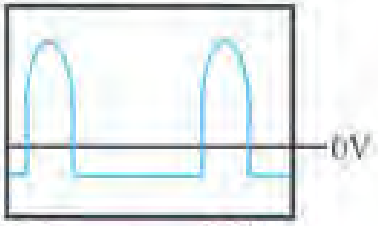
نمونه‌ی پالس خروجی افقی، از نقطه‌ی ۱' ترانسفورماتور افقی فراهم می‌شود.

مطابق شکل ۴۲ـ۱ ولتاژ پایه‌ی ۱ و زمین توسط خازن‌های C518 و C519، تقسیم ولتاژ می‌شود و ولتاژی مطابق شکل ۴۲ـ۱ از نقطه ۱' به پایه‌ی ۳۳ مدول IF فیدبک می‌شود. موج فیدبک شده به پایه‌ی ۱۲ آی‌سی، مشابه شکل ۴۴ـ۱ است.



20 — 80Vss — 20µS/Div

شکل ۴۳ـ۱ـ شکل موج نقطه‌ی ۱'

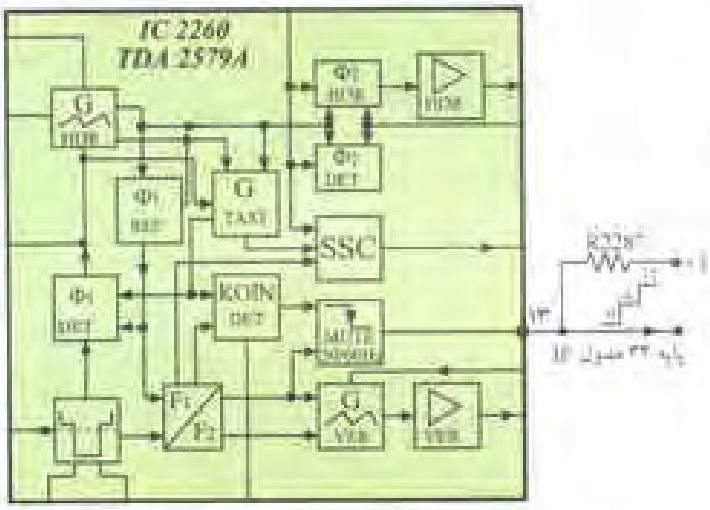


3 — 5.5Vss — 10µS/Div

شکل ۴۴ـ۱ـ موج ورودی به پایه‌ی ۱۲ آی‌سی

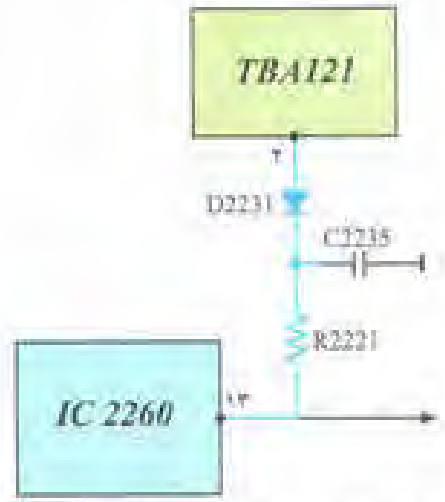
پایه‌ی ۱۳: پایه‌ی ۱۳، خروجی پالس انطباق[1] (Koin) است. همان‌طور که در مبحث واحد کنترل توضیح داده شد، در شرایط متفاوت از این پایه سه سطح ولتاژ خارج می‌شود. شکل ۴۵ـ۱ پایه‌ی ۱۳ و سطوح ولتاژ خارج شده از آن را نشان می‌دهد. همچنین از طریق این پایه طبق شکل ۴۶ـ۱، به پایه‌ی ۲ آی‌سی TBA۱۲۱ فرمان داده می‌شود.

با این فرمان در هنگام عدم پخش برنامه، فرمان سکوت (Mute) صادر می‌شود که مدار تقویت کننده IF صدا را قطع می‌کند و به این ترتیب هیچ صدایی از بلندگو شنیده نمی‌شود.



شکل ۴۵ـ۱ـ پایه‌ی ۱۳ و سه سطح ولتاژ ایجاد شده در این پایه

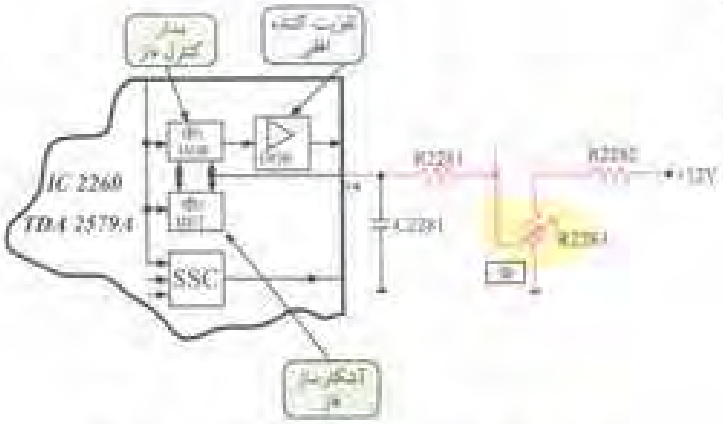
از پایه‌ی ۱۳ سه سطح ولتاژ خارج می‌شود.
۱۲V
۶V
۰V



شکل ۴۶ـ۱ـ ارتباط پایه‌ی ۱۳ با پایه‌ی ۲ آی‌سی TBA۱۲۱

پایه‌ی ۱۴: از این پایه برای کنترل و تنظیم فاز پالس‌های افقی استفاده می‌شود. به بلوک کنترل کننده فاز داخل آی‌سی، مطابق شکل ۴۷ـ۱ و به وسیله مقاومت R۲۲۸۲ و پتانسیومتر R۲۲۸۳ و مقاومت R۲۲۸۱ ولتاژی DC اعمال می‌شود. با تغییر پتانسیومتر، مقدار ولتاژ تغییر می‌کند و فاز موج اصلاح می‌شود.

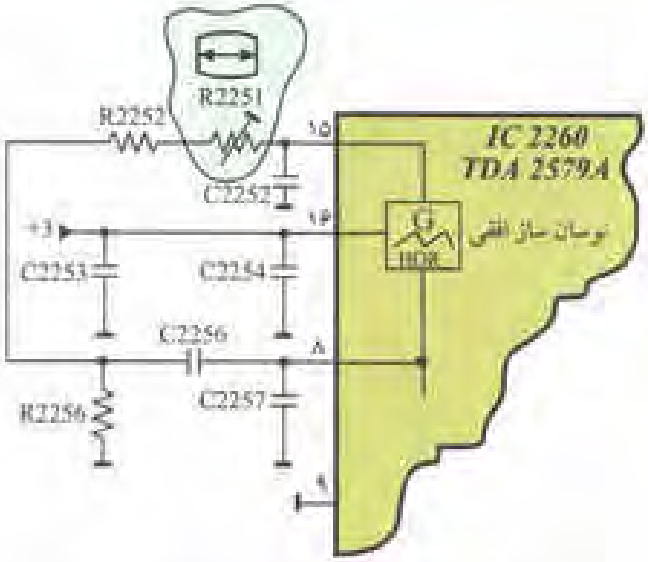
پتانسیومتر R۲۲۸۳ کنترل کننده و تنظیم کننده فاز نوسان افقی



شکل ۴۷ـ۱ـ پایه‌ی ۱۴ برای کنترل و تنظیم فاز پالس افقی

۱ـ Schaltzeg. Koinz = Switching volt Coincidence ولتاژ کلید انطباق

پایه‌ی ۱۵: به پایه ۱۵ قطعات مربوط به مدار توسان‌ساز افقی اتصال دارد. شکل ۴۸ـ۱ پایه‌ی ۱۵ آی‌سی و قطعات متصل به آن را نشان می‌دهد.



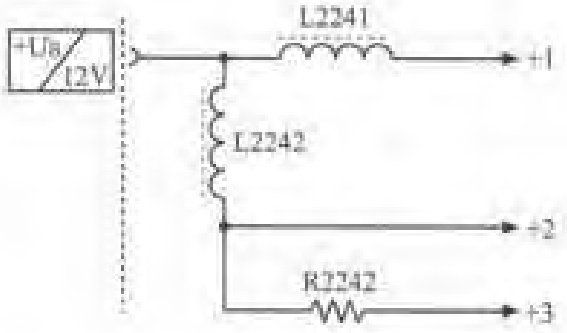
شکل ۴۸ـ۱ـ قطعات توسان‌ساز در پایه‌ی ۱۵

یکی از قطعات متصل به پایه‌ی ۱۵، پتانسیومتر R۲۲۵۱ است. به‌وسیله‌ی پتانسیومتر R۲۲۵۱، فرکانس توسان‌ساز افقی تنظیم می‌شود. اگر پتانسیومتر R۲۲۵۱ تنظیم نباشد تصویر روی صفحه مطابق شکل ۴۹ـ۱ ظاهر می‌شود.

شکل ۴۹ـ۱ـ عدم تنظیم فرکانس توسان‌ساز افقی

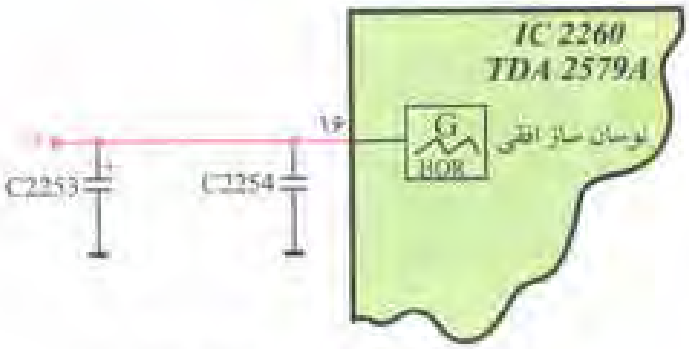
پتانسیومتر R۲۲۵۱
تنظیم کننده فرکانس
توسان افقی

پایه‌ی ۱۶: توسان‌ساز افقی از طریق پایه‌ی ۱۶ با ولتاژ ۱۲+ ولت تغذیه می‌شود. به این ترتیب که ولتاژ B+ برابر ۱۲ ولت به پایه‌ی ۲۱ مدول IF اعمال می‌شود. این ولتاژ سه شاخه شده و ولتاژ شاخه‌ها، ۱+ و ۲+ و ۳+ نام‌گذاری می‌شوند. شکل ۵۰ـ۱ مدار تهیه‌ی سه ولتاژ ۱+ و ۲+ و ۳+ را از ولتاژ B+ نشان می‌دهد.



شکل ۵۰ـ۱ـ سه ولتاژ به نام‌های ۱+ و ۲+ و ۳+ از ولتاژ B+ که برابر ۱۲ ولت است فراهم می‌شود.

ولتاژ ۴+ مطابق شکل ۵۱ـ۱ اسیلاتور افقی را تغذیه می‌کند. سیم‌پیچ L1 در مسیر تغذیه می‌تواند به عنوان فیلتر، مانع عبور سیگنال با فرکانس بالا به منبع تغذیه آی‌سی شود.



شکل ۵۱ـ۱ـ پایه‌ی ۱۶ تغذیه اسیلاتور افقی

تغذیه نوسان‌ساز افقی از طریق پایه‌ی ۱۶ آی‌سی و از ولتاژ۴+ است.

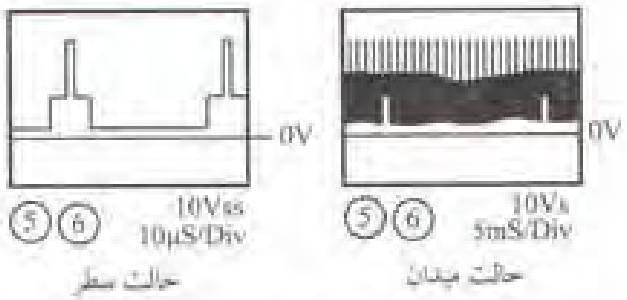
شکل ۵۲ـ۱ـ پایه‌ی ۱۷ آی‌سی، خروجی پالس‌های SSC است

پایه‌ی ۱۷: پایه‌ی ۱۷، خروجی پالس‌های ترکیبی افقی و عمودی (SSC) است. شکل ۵۲ـ۱ پایه‌ی ۱۷ آی‌سی را نشان می‌دهد.

پالس‌های SSC ترکیبی از پالس‌های همزمانی افقی و عمودی هستند.

شکل ۵۳ـ۱ پالس‌های SSC را نشان می‌دهد.

از این پالس‌ها در مدار کُشنده رنگ[1]، محو برگشت افقی و عمودی (بلنکینگ) و قفل کردن سطح سیاهی (کلمپینگ) نیز استفاده می‌شود.



شکل ۵۳ـ۱ـ پالس‌های SSC

۱ـ Colour Killer کُشنده رنگ

پایه‌ی ۱۸: پایه‌ی ۱۸، پایه‌ی اتصال ولتاژ ۳+ به مدار مولد پالس انطباق است. شکل ۵۴ـ۱ پایه‌ی ۱۸ آی‌سی را نشان می‌دهد.

۴ـ۱ـ کارعملی

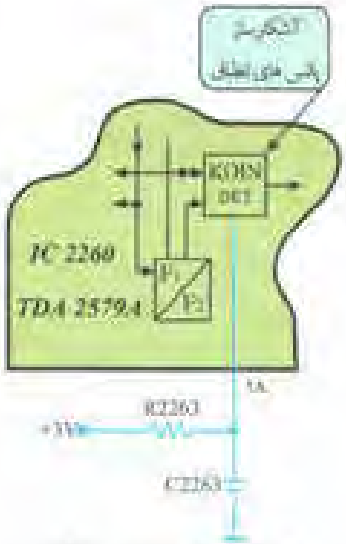
۱ـ۴ـ۱ـ هدف کلی: بررسی عملی مدار نوسان‌ساز افقی از طریق اندازه‌گیری ولتاژها و رسم سیگنال‌های مدار و تنظیم فرکانس و فاز نوسان‌ساز افقی.

۲ـ۴ـ۱ـ خلاصه‌ی آزمایش: با توجه به نقشه و شناسی تلویزیون رنگی، ابتدا جای قطعات مربوط به نوسان‌ساز افقی را در ماژول IF شناسایی می‌کنید و سپس به بررسی عملی ولتاژها و سیگنال‌های مربوط به آن در روی نقشه و شناسی می‌پردازید، در نهایت فرکانس و فاز نوسان‌ساز را تنظیم می‌کنید.

۳ـ۴ـ۱ـ وسایل و تجهیزات موردنیاز

- اسیلوسکوپ مشابه (شکل ۵۵ـ۱) یک دستگاه
- تلویزیون رنگی گروندیک یک دستگاه
- یترن ژنراتور (شکل ۵۶ـ۱) یک دستگاه
- گسترده‌ی تلویزیون رنگی یک دستگاه
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی گروندیک یک نسخه
- مولتی‌متر دیجیتال (شکل ۵۷ـ۱) یک دستگاه
- تجهیزات عمومی کارگاه الکترونیک مانند: هویه، قلع‌کش، سیم‌چین و پیچ‌گوشتی.

> **توجه:**
> برخی تجهیزات و دستگاه‌ها به عنوان نمونه در این کتاب نشان داده شده‌اند. می‌توانید از هر دستگاه استاندارد موجود در کارگاه خود استفاده کنید.



شکل ۵۴ـ۱ـ پایه‌ی ۱۸ آی‌سی

شکل ۵۵ـ۱ـ اسیلوسکوپ

شکل ۵۶ـ۱ـ یک نمونه یترن ژنراتور

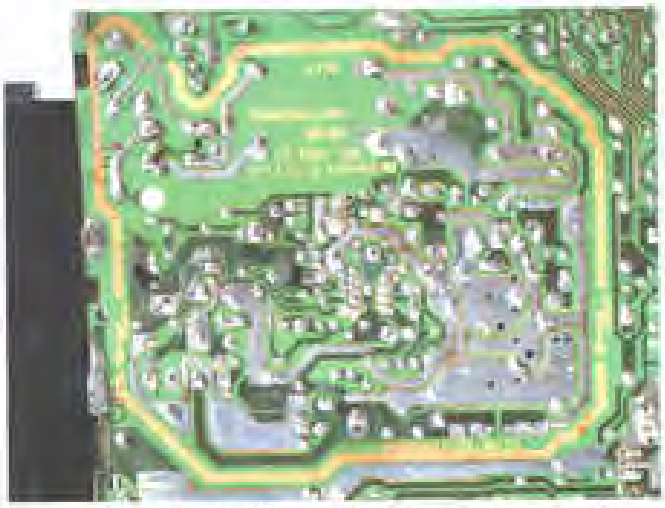
شکل ۵۷ـ۱ـ مولتی‌متر

۴ـ۴ ـ۱ـ دستورات حفاظتی

ضمن رعایت دستورات حفاظتی و نکات ایمنی بیان شده در مباحث گذشته موارد زیر را نیز مورد توجه قرار دهید:

▲ در حمل تلویزیون دقت لازم را به عمل آورید تا ضربه‌ای به آن وارد نشود.

▲ از اتصال دست یا اشیاء به نقاطی از تلویزیون که ولتاژ ۲۲۰ ولت دارند جداً خودداری کنید. شکل ۵۸ـ۱ بخشی از شاسی را که ولتاژ ۲۲۰ ولت به آن اتصال دارد، نشان می‌دهد.



شکل ۵۸ـ۱ـ بخشی از مدار که برق ۲۲۰ ولت به آن اتصال دارد.

▲ هنگام اتصال ولت‌متر یا اسیلوسکوپ به پایه‌ی قطعه‌ای از مدار یا پایه‌های آی‌سی دقت کنید تا اشتباهاً دو پایه‌ی مجاور به هم اتصال کوتاه نشوند. شکل ۵۹ـ۱ اتصال سیم رابط مولتی‌متر را به دو پایه‌ی مجاور آی‌سی نشان می‌دهد.

شکل ۵۹ـ۱ـ اتصال غیر صحیح مولتی‌متر به پایه‌ی آی‌سی

۵ـ۴ـ۱ـ کار عملی شماره‌ی ۱ ـ نقشه‌خوانی

زمان اجرا: ۳ ساعت

با توجه به نقشه و شاسی تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC۴۲۰۰، جای قطعات خواسته شده در جدول ۱ـ۱ را به‌دقت شناسایی کنید و سپس به کامل کردن جدول بپردازید.

جدول ۱ـ۱

شماره‌ی ردیف	نام قطعه یا قطعات	شماره‌ی فنی
۱	آی‌سی ۲۲۴۰	
۲	پتانسیومتر تنظیم کننده‌ی فرکانس نوسان افقی	
۳	پتانسیومتر تنظیم کننده‌ی فاز نوسان افقی	
۴	قطعات تعیین کننده‌ی فرکانس نوسان افقی	
۵	خازن صافی تغذیه‌ی آی‌سی ۲۲۴۰	

● با توجه به مدول IF و نقشه‌ی تلویزیون رنگی گرونديک، شماره‌ی پایه‌های خواسته شده‌ی مدول IF و پایه‌های آی‌سی ۲۲۶۰ را که با هم در ارتباط هستند شناسایی و سپس جدول ۲ـ۱ را کامل کنید.

جدول ۲ـ۱

شماره‌ی ردیف	نام قطعه یا قطعات	شماره‌ی پایه‌ی مدول IF	شماره‌ی پایه‌ی آی‌سی ۲۲۶۰
۱	تغذیه نوسان‌ساز افقی		
۲	ورودی سیگنال مرکب تصویر همراه با پالس همزمانی		
۳	تغذیه‌ی آی‌سی		
۴	خروجی پالس تطبیق Kolo		
۵	خروجی SSC		
۶	ورودی ولتاژ جهت تنظیم فاز نوسان‌ساز افقی		
۷	خروجی نوسان‌ساز افقی		
۸	ورودی فیدبک از ترانسفورماتور سطر		
۹	زمین آی‌سی		

زمان اجرا: ۲ ساعت

۶ـ۴ـ۱ـ کار عملی شماره‌ی ۲ ـ اندازه‌گیری ولتاژها و رسم سیگنال‌ها

● ولت‌متر DC را مطابق شکل ۶۰ـ۱ به پایه‌ی ۱۶ آی‌سی ۲۲۶۰ وصل کنید. ولتاژ این پایه را نسبت به زمین اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت ⎓ ۷
پایه‌ی ۱۶

شکل ۶۰ـ۱ـ اتصال ولت‌متر به پایه‌ی ۱۶

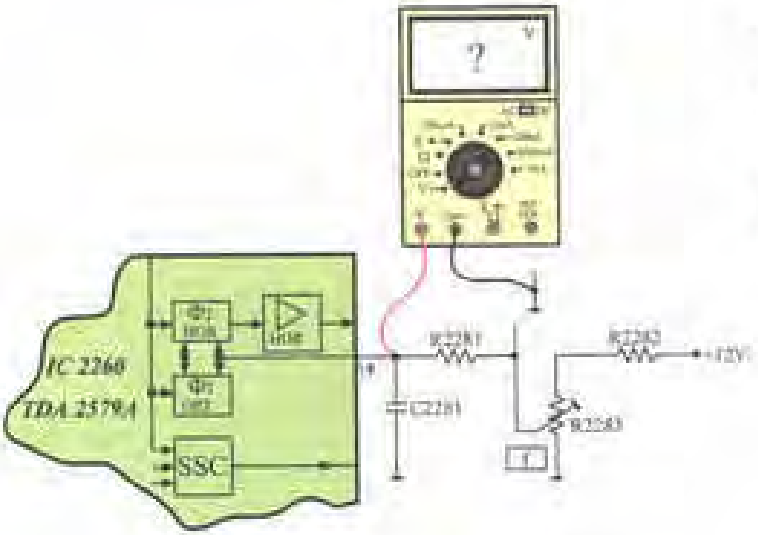
● ولت‌متر را مطابق شکل ۶۱ـ۱ به پایه‌ی ۱۰ آی‌سی وصل کنید. ولتاژ این پایه را نسبت به شاسی اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت ⎓ ۷
پایه‌ی ۱۰

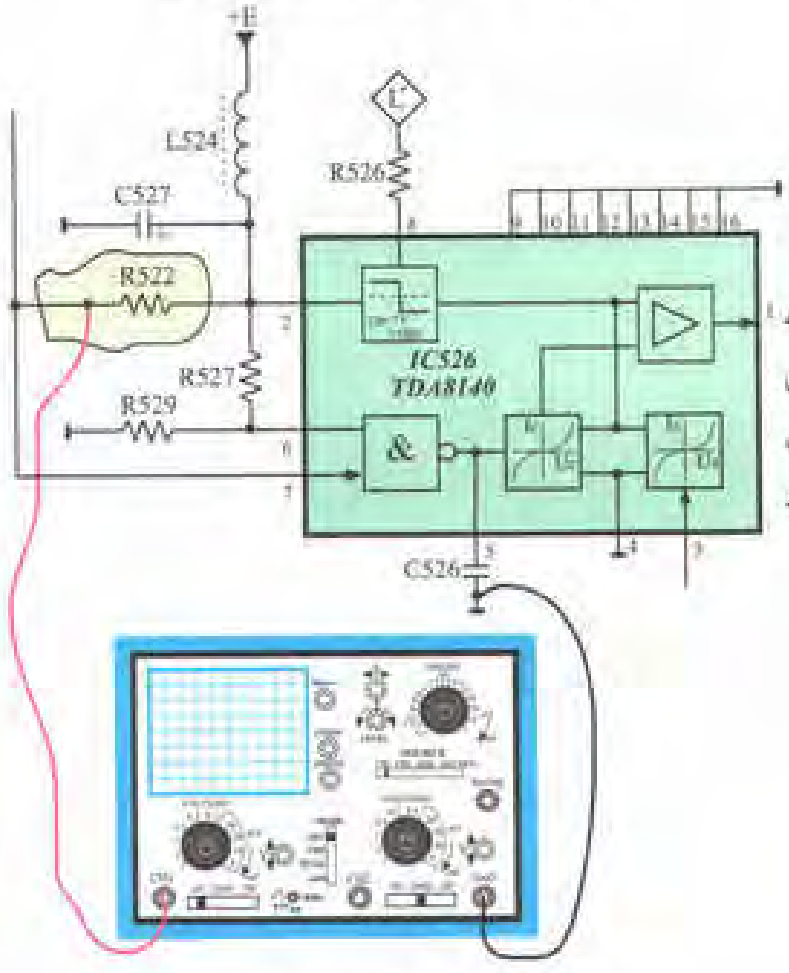
شکل ۶۱ـ۱ـ اتصال ولت‌متر به پایه‌ی ۱۰

ولت‌متر DC را مطابق شکل ۶۲ـ۱ به پایه‌ی ۱۴ آی‌سی وصل کنید. ولتاژ این پایه را نسبت به شاسی اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	V ⎓
پایه‌ی ۱۴	



شکل ۶۲ـ۱ـ اتصال ولت‌متر به پایه‌ی ۱۴ آی‌سی



چون سیگنال ایجاد شده توسط نوسان‌ساز افقی به طبقه‌ی درایور خروجی افقی یا آی‌سی ۵۲۶ اعمال می‌شود برای مشاهده‌ی نوسان‌های ایجاد شده توسط اسیلاتور افقی مطابق شکل ۶۳ـ۱ اسیلوسکوپ را به پایه‌ی ۷ آی‌سی ۵۲۶ با یک‌سر مقاومت R۵۲۲ اتصال دهید.

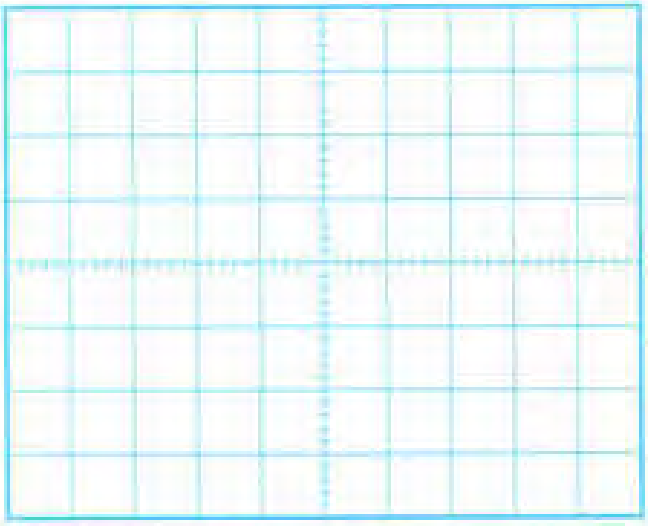
آی سی ۵۲۶ درایور خروجی افقی و با شماره فنی TDA۸۱۴۰ است.

شکل ۶۳ـ۱ـ اتصال اسیلوسکوپ به پایه‌ی ۷ آی‌سی

● با تنظیم اسیلوسکوپ، شکل موج ایجاد شده توسط اسیلاتور افقی را روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ مشاهده کنید. سپس شکل موج را با مقیاس مناسب در شکل ۶۴ـ۱ بکشید.

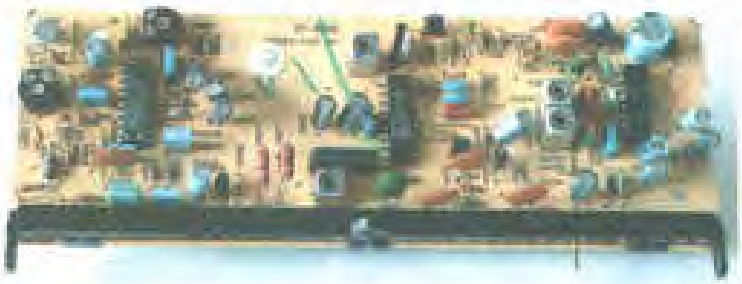
● دامنه‌ی پیک‌تاپیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	$V_{pp}=$
ثانیه	$T=$
هرتز	$f=$



شکل ۶۴ـ۱ـ موج اسیلاتور افقی

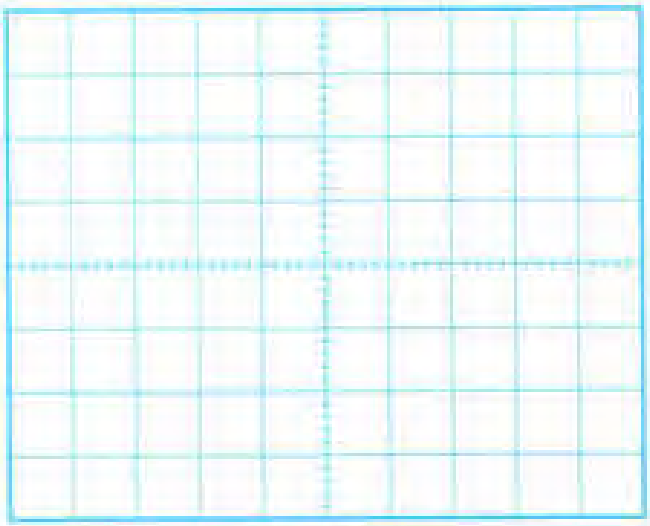
● اسیلوسکوپ را با دقت کافی به پایه‌ی ۳۱ مدول IF متصل دهید. شکل ۶۵ـ۱ مدول IF را نشان می‌دهد.



شکل ۶۵ـ۱ـ مدول IF

● کلید $\frac{\text{Time}}{\text{div}}$ اسیلوسکوپ را روی ۱۰μsec یا ۲۰μsec تنظیم کنید. کلید $\frac{\text{Volt}}{\text{div}}$ را طوری تنظیم کنید تا دامنه برای اندازه‌گیری مناسب باشد.

● شکل موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را در شکل ۶۶ـ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.



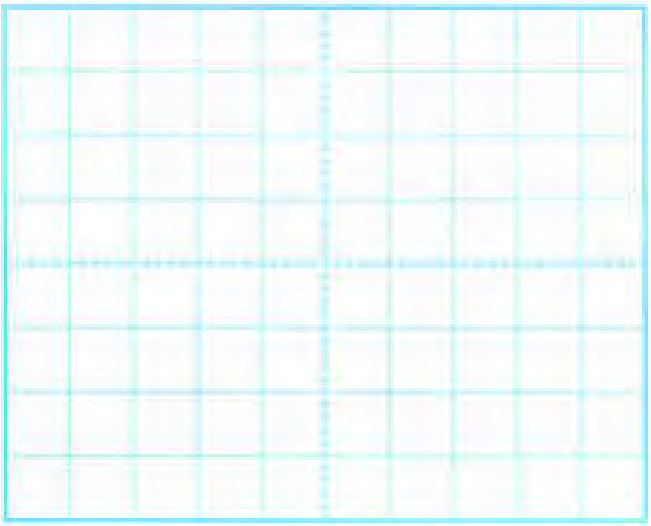
شکل ۶۶ـ۱

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

ولت	$V_{pp}=$
ثانیه	$T=$
هرتز	$f=$

- کلید $\frac{\text{Time}}{\text{div}}$ اسیلوسکوپ را روی 5msec تنظیم کنید.
- شکل موج به‌دست آمده روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را در شکل ۶۷ـ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.
- موج‌های به‌دست آمده چه کاربردی دارند؟ مختصر آشرح دهید.

توضیح:



شکل ۶۷ـ۱

زمان اجرا: ۱ ساعت

۷ـ۴ـ۱ـ کارعملی شماره‌ی ۳: تنظیم فرکانس نوسان‌ساز افقی

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال یا برنامه تنظیم کنید.

- پایه‌ی ۵ آی‌سی ۲۲۶۰ (TDA۲۵۷۹۸) را مطابق شکل ۶۸ـ۱ به شاسی، اتصال کوتاه کنید. در این حالت همزمانی تصویر روی صفحه تلویزیون به هم می‌خورد.

شکل ۶۸ـ۱ـ پایه‌ی ۵ آی‌سی ۲۲۶۰ به شاسی اتصال کوتاه شده است.

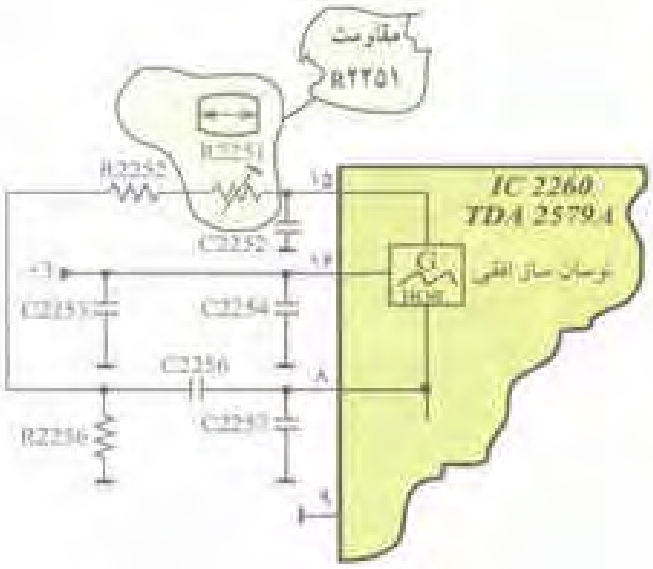
- تصویر روی صفحه تلویزیون را، در شکل ۶۹ـ۱ رسم کنید.

شکل ۶۹ـ۱

پتانسیومتر R۲۲۵۱ را آهسته تغییر دهید. شکل ۷۰ـ۱ پتانسیومتر R۲۲۵۱ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

با تغییر پتانسیومتر تصویر به حالت پایدار نزدیک می‌شود. در این لحظه فرکانس اسیلاتور به محدوده‌ی مقدار صحیح نزدیک شده است.

پایه‌ی ۵ را آزاد کنید؛ تصویر به حالت پایدار برمی‌گردد؛ به این ترتیب فرکانس افقی تنظیم شده است.



شکل ۷۰ـ۱ـ پتانسیومتر R۲۲۵۱

زمان اجرا: ۱ ساعت

۸ـ۴ـ۱ـ کار عملی شماره‌ی ۴: تنظیم فاز نوسان‌ساز افقی

تلویزیون را روشن کنید.

بترن ژنراتور را روشن کنید و خروجی RF آن را به ورودی آنتن تلویزیون اتصال دهید.

شکل ۷۱ـ۱ اتصال بترن ژنراتور به تلویزیون را نشان می‌دهد.

شکل ۷۱ـ۱ـ اتصال بترن ژنراتور به تلویزیون

تلویزیون و بترن ژنراتور را تنظیم کنید تا نوار رنگی یا رستر یک رنگ روی صفحه تلویزیون ظاهر شود. شکل ۷۲ـ۱ رستر را روی صفحه تلویزیون نشان می‌دهد.

اگر بترن ژنراتور در اختیار ندارید می‌توانید تلویزیون را روی کانال یا برنامه تنظیم کنید.

شکل ۷۲ـ۱ـ ایجاد رستر توسط بترن ژنراتور

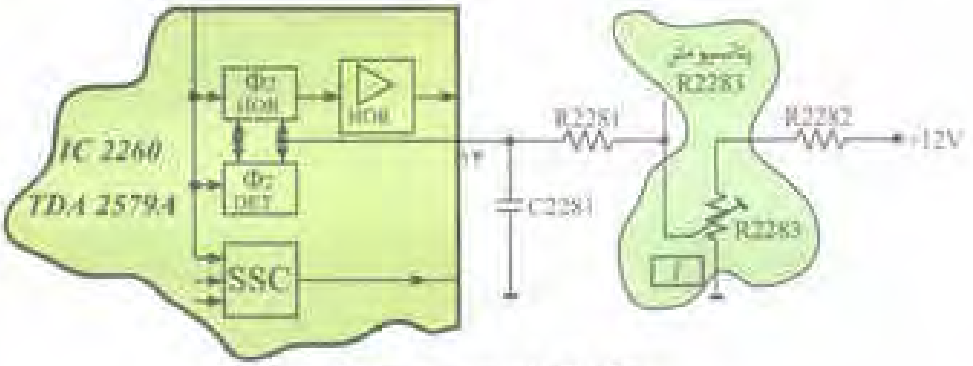
● هسته‌ی I.511 که روی شاسی اصلی گیرنده قرار دارد را تغییر دهید و پهنای تصویر را به حداقل ممکن برسانید. در این حالت باید کناره‌های عرضی تصویر دیده شود.

شکل ۷۳ـ۱ سیم‌پیچ I.511 را نشان می‌دهد.

شکل ۷۳ـ۱ـ سیم‌پیچ I.511

● پتانسیومتر R2283 را تغییر دهید تا موقعیت کادر تصویر نسبت به مرکز از طرفین تصویر به‌طور قرینه تنظیم شود. در این حالت فاز نوسان اسیلاتور افقی گیرنده با فرستنده یکسان شده است. شکل ۷۴ـ۱ پتانسیومتر R2283 را نشان می‌دهد.

● با تنظیم مجدد I.511 عرض تصویر را تنظیم کنید.

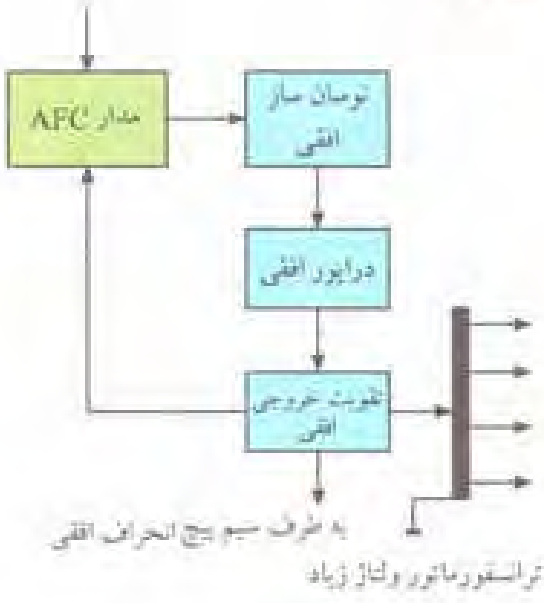


شکل ۷۴ـ۱ـ پتانسیومتر تنظیم کننده‌ی فاز

۵ـ۱ـ خروجی افقی

چون از نوسان ایجاد شده توسط نوسان‌ساز افقی باید ولتاژ خیلی زیاد (EHV)، جریان انحراف افقی و پاره‌ای از ولتاژهای موردنیاز برای تغذیه مدارهای مختلف تلویزیون تهیه شود، لازم است دامنه جریان موج افقی زیاد باشد. برای این منظور در قسمت خروجی افقی از تقویت‌کننده‌ی قدرت ترانزیستوری و یا از آی‌سی استفاده می‌کنند.

شکل ۷۵ـ۱ بلوک دیاگرام خروجی افقی را نشان می‌دهد.

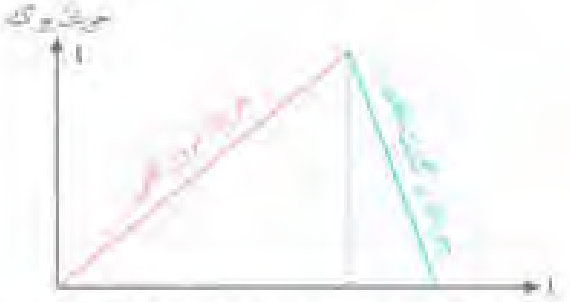


شکل ۷۵ـ۱ـ بلوک دیاگرام خروجی افقی

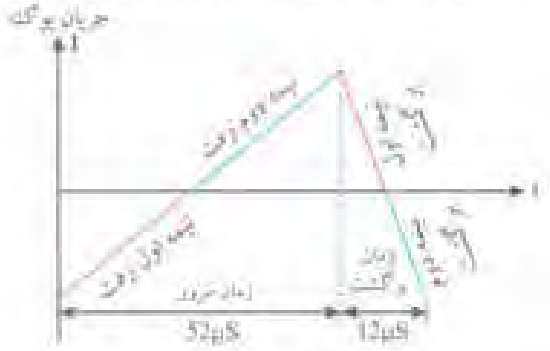
۶ــ۱ــ مدار مرور و برگشت افقی با استفاده از ترانزیستور

برای انحراف مناسب اشعه روی صفحه تصویر، لازم است از سیم‌پیچ‌های انحراف افقی، جریانی دندانه‌اره‌ای مطابق شکل ۷۶ــ۱ عبور کند.

این موج دارای دو بخش شامل مرور افقی به مدت ۵۲ میکروثانیه و برگشت افقی به مدت ۱۲ میکروثانیه است. شکل ۷۷ــ۱ این دو بخش را نشان می‌دهد.



شکل ۷۶ــ۱ــ جریان دندانه اره‌ای یوک افقی

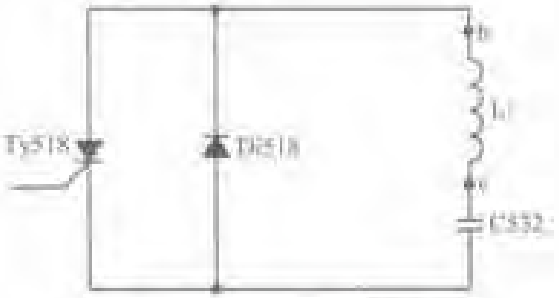


شکل ۷۷ــ۱

در شکل ۷۸ــ۱ یک نمونه مدار مرور افقی ترانزیستوری رسم شده است.

قطعات در این مدار با شماره‌ای ۵۰۰ مشخص شده‌اند.

این مدار مربوط به تلویزیون قدیمی گروندیک مدل ۶۲۰۰ است.



شکل ۷۸ــ۱ــ مدار مرور افقی ترانزیستوری

دو نقطه b و c به سیم‌پیچ اولیه ترانسفورماتور EHV اتصال دارند. سیم‌پیچ bc و خازن C532، مدار هماهنگ مرور (رفت) افقی را تشکیل می‌دهند. فرکانس تشدید این مدار کم است. با شارژ و دشارژ خازن C532 از طریق سیم‌پیچ اولیه ترانسفورماتور EHV، جریان مرور افقی به مدت ۵۲ میکروثانیه به‌دست می‌آید.

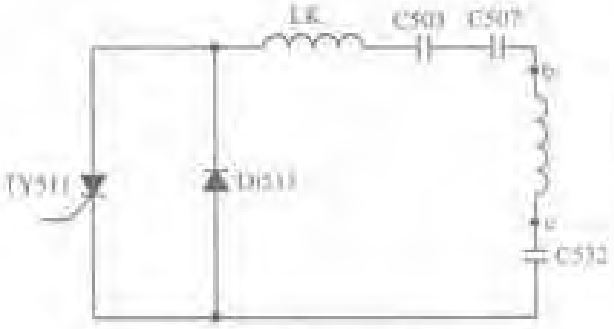
شکل‌های ۷۹ــ۱ و ۸۰ــ۱ نحوه‌ی شارژ و دشارژ خازن C532 را نشان می‌دهد.

شکل ۷۹ــ۱ــ انرژی ترانسفورماتور دیود DI518 را طی می‌کند و خازن C532 شارژ می‌شود و نیمه اول رفت را به‌وجود می‌آورد.

شکل ۸۰ــ۱ــ خازن از طریق TY518 در ترانسفورماتور تخلیه می‌شود و نیمه دوم رفت را به‌وجود می‌آورد.

زمان مرور یا رفت افقی = ۵۲μsec

در شکل ۸۱ـ۱ مدار برگشت افقی این تلویزیون رسم شده است. در نیمه‌ی اول برگشت افقی، میدان مغناطیسی اطراف ترانسفورماتور EHV از طریق خازن C534 و ترینستور Ty511 که هادی است، خازن‌های C503 و C507 را به مدت ۶ میکروثانیه شارژ می‌کند (شکل ۸۲ـ۱).

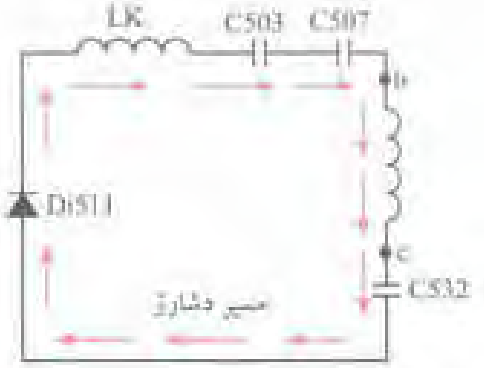


شکل ۸۱ـ۱ـ مدار برگشت افقی

در نیمه‌ی دوم برگشت افقی، ترینستور Ty511 قطع است و خازن‌های C503 و C507 انرژی ذخیره شده را در مدت ۶ میکروثانیه، از طریق Di511 در سیم‌پیچ تخلیه می‌کنند (شکل ۸۳ـ۱).

شکل ۸۲ـ۱ـ در نیمه‌ی اول برگشت خازن‌های C503 و C507 شارژ می‌شوند.

به این ترتیب سیم‌پیچ LK با خازن‌های C503 و C507 و C532 و ترانسفورماتور hc سری می‌شود و مدار هماهنگ برگشت افقی را تشکیل می‌دهد. این مدار در فرکانس زیاد حدود ۷۲KHZ نوسان می‌کند. به این ترتیب جریان برگشت افقی به مدت ۱۲میکروثانیه ایجاد می‌شود.



شکل ۸۳ـ۱ـ در نیمه‌ی دوم برگشت خازن‌های C503 و C507 تخلیه می‌شوند.

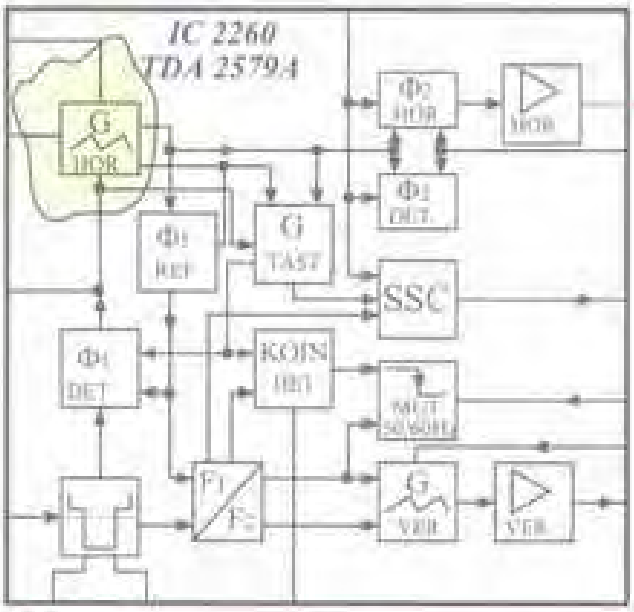
به علت قدیمی بودن شاسی گروندیگ مدل ۶۲۰۰ از توضیح بیشتر درمورد این مدار خودداری می‌شود.

زمان برگشت افقی = ۱۲μsec

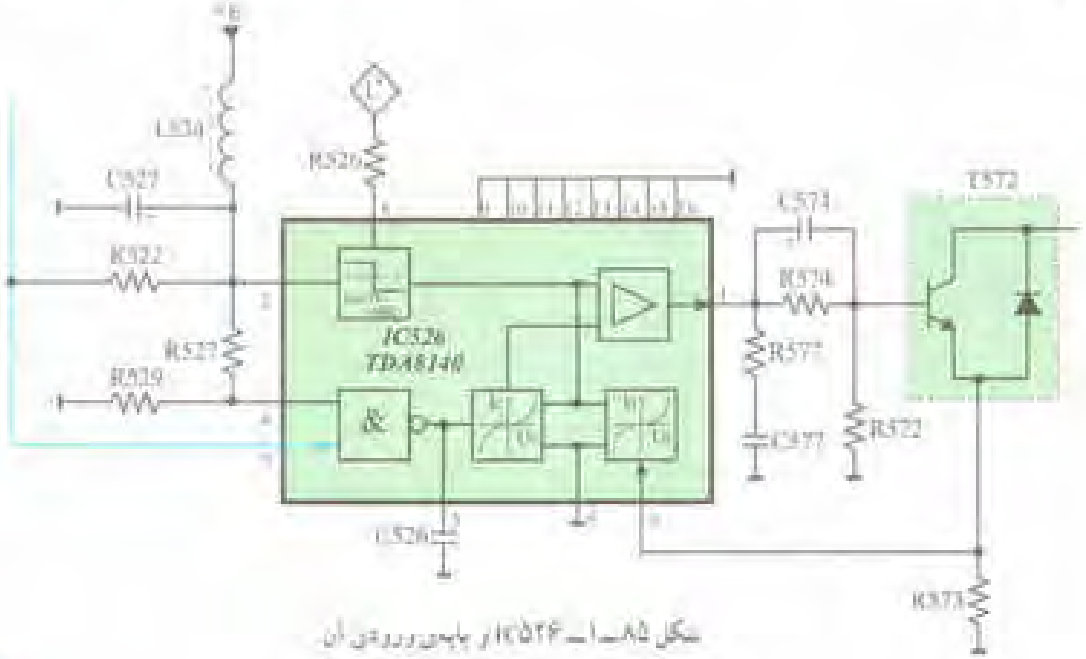
۷ـ۱ـ خروجی افقی در تلویزیون گروندیک مدل CUC۴۴۰۰

همان‌طوری که بیان شد اسیلاتور انحراف افقی در این تلویزیون در داخل آی‌سی TDA۲۵۷۹۸ در ماژول IF قرار دارد. شکل ۸۴ـ۱ نقشه‌ی بلوکی آی‌سی TDA۲۵۷۹۸ را نشان می‌دهد.

اسیلاتور این آی‌سی، سیگنالی با توان کم تولید می‌کند. این سیگنال از طریق پایه‌ی خروجی آی‌سی یعنی پایه‌ی شماره‌ی ۱۱، به آی‌سی تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی یعنی آی‌سی شماره‌ی ۵۲۶ به شماره‌ی فنی TDA۸۱۴۰ اعمال می‌شود. شکل ۸۵ ـ۱ مدار آی‌سی خروجی افقی و پایه‌ی ورودی آن یعنی پایه‌ی شماره‌ی ۷ را نشان می‌دهد.



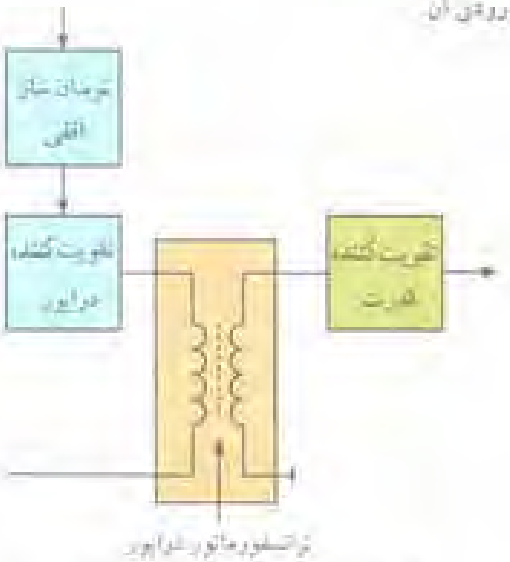
شکل ۸۴ـ۱ـ بلوک دیاگرام مدار داخل آی‌سی TDA۲۵۷۹۸



شکل ۸۵ـ۱ـ IC۵۲۶ و پایه‌ی ورودی آن

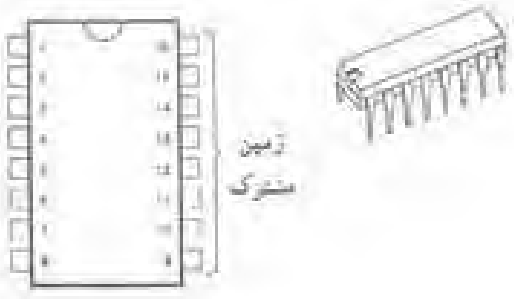
۱ـ۷ـ۱ـ عملکرد آی سی ۵۲۶ (TDA۸۱۴۰)

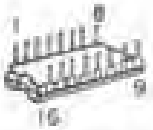
در بیشتر تلویزیون‌ها در بخش افقی یک ترانسفورماتور کاهنده قرار دارد تا با کاهش دادن ولتاژ، جریان را در طبقه‌ی تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی افزایش دهد. این ترانسفورماتور همچنین تطبیق امپدانسی را بین طبقه‌ی خروجی و تقویت‌کننده دراپور برقرار می‌کند. شکل ۸۶ـ۱ نقشه‌ی بلوکی خروجی افقی و ترانسفورماتور دراپور را نشان می‌دهد.



شکل ۸۶ـ۱ـ نقشه بلوکی خروجی افقی

در شاسی تلویزیون گروندیک مدل CUC از آی‌سی ۵۲۶ به جای ترانسفورماتور درایور استفاده شده است. این آی‌سی دارای ۱۶ پایه مطابق شکل ۸۷ ـ ۱ است.

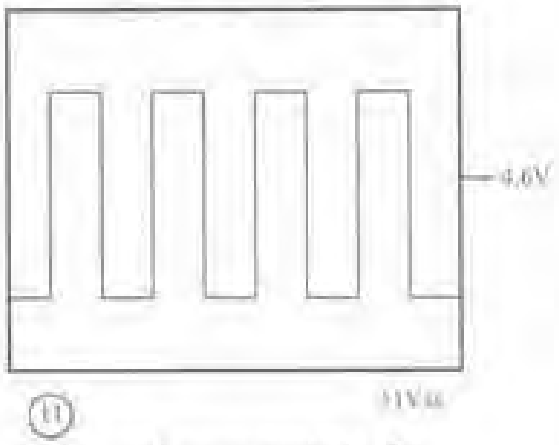




شکل ۸۷ ـ ۱ ـ شکل ظاهری آی‌سی ۵۲۶ و پایه‌های آن

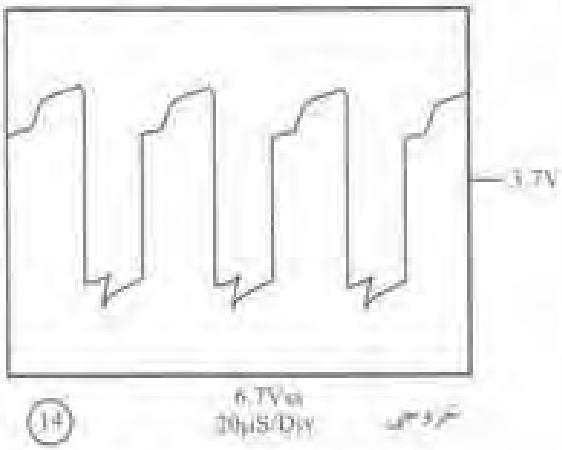
آی‌سی تقویت‌کننده درایور افقی آی‌سی ۵۲۶ به شماره‌ی فنی TDA۸۸۱۴۰ است.

موج ورودی آی‌سی به صورت شکل ۸۸ ـ ۱ و موج خروجی آن به صورت شکل ۸۹ ـ ۱ است.



شکل ۸۸ ـ ۱ ـ موج ورودی آی‌سی

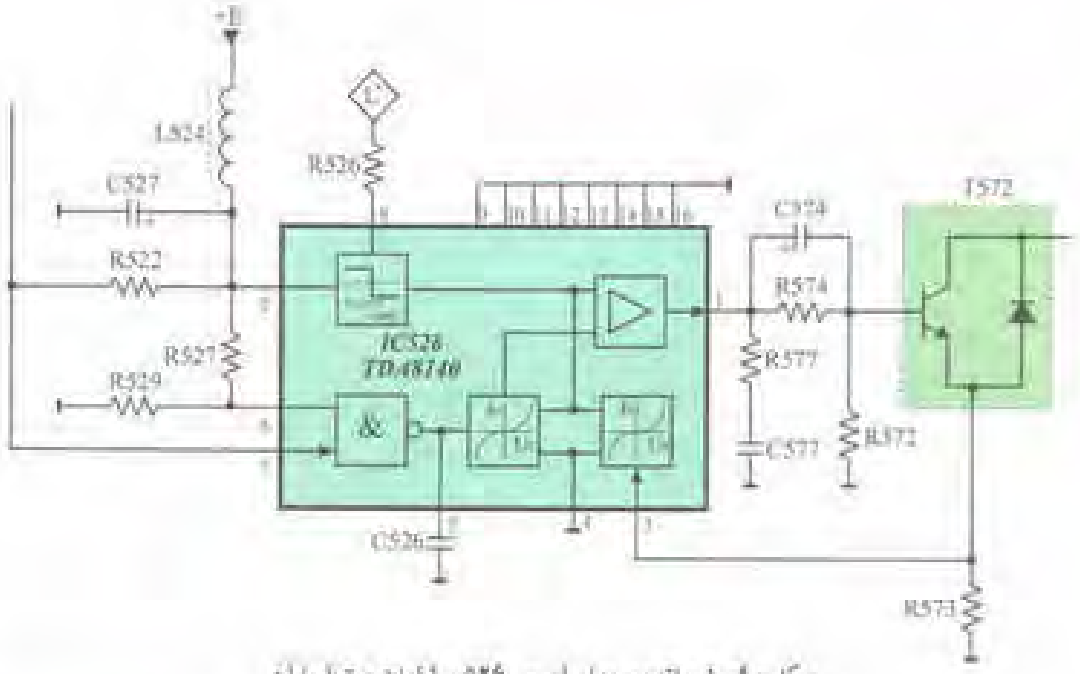
همان‌طور که مشاهده می‌شود دامنه‌ی موج در خروجی آی‌سی کاهش یافته است. بنابراین این آی‌سی عمل تقویت‌ولتاژ را انجام نمی‌دهد و فقط جریان را تقویت می‌کند. همچنین با مقایسه‌ی دو شکل ۸۸ ـ ۱ و ۸۹ ـ ۱ مشاهده می‌شود که موج خروجی آی‌سی از نظر شکل ظاهری نسبت به موج ورودی تغییر کرده است.



شکل ۸۹ ـ ۱ ـ شکل موج خروجی آی‌سی

۲ ـ ۷ ـ ۱ ـ نقشه مداری آی‌سی ۵۲۶ و قطعات مرتبط با آن:

در شکل ۹۰ ـ ۱ نقشه‌ی مدار آی‌سی ۵۲۶ (TDA۸۱۴۰) و قطعات مرتبط با پایه‌های این آی‌سی رسم شده است.

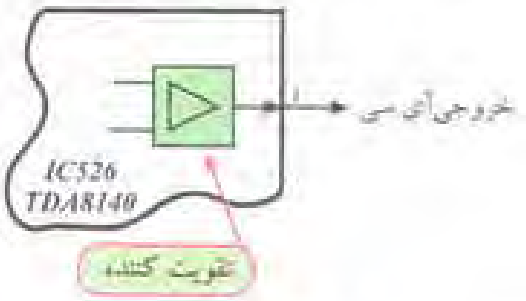


شکل ۹۰ـ۱ـ قطعه‌ی مدار ای‌سی ۵۲۶ و قطعات مرتبط با آن

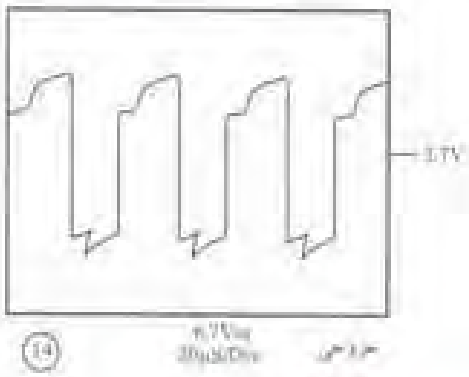
۳ـ۷ـ۱ـ عملکرد پایه‌های ای‌سی ۵۲۶

پایه‌ی ۱: این پایه، خروجی آی‌سی است. پالس افقی در آی‌سی تقویت می‌شود و تغییر شکل لازم را پیدا می‌کند. سپس پالس افقی با توان لازم از پایه‌ی شماره‌ی ۱ آی‌سی خارج می‌شود و پس ترانزیستور قدرت خروجی افقی را تغذیه می‌کند.

در شکل ۹۱ـ۱ پایه‌ی ۱ و در شکل ۹۲ـ۱ شکل موج آن نشان داده شده است.



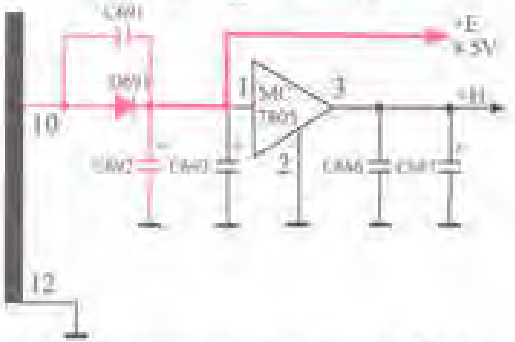
شکل ۹۱ـ۱ـ پایه‌ی ۱ آی‌سی



شکل ۹۲ـ۱ـ موج خروجی آی‌سی

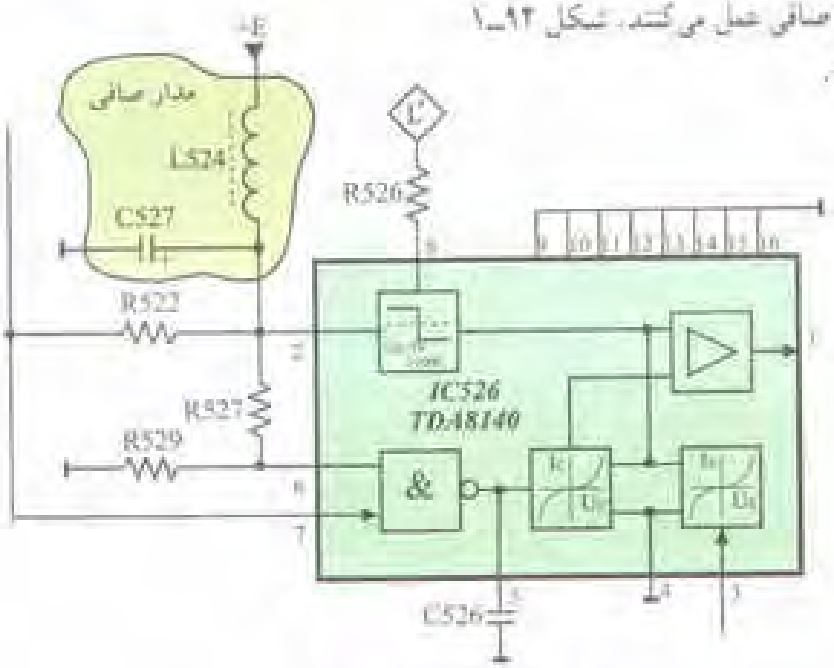
پایه‌ی ۲: از طریق این پایه تغذیه‌ی DC مدارهای داخل آی‌سی برقرار می‌شود. تغذیه‌ی آی‌سی از E+ که برابر با ۸/۵+ ولت است تأمین می‌شود. شکل ۹۳ـ۱ مدار تهیه‌ی ولتاژ E+ را نشان می‌دهد.

تغذیه آی سی ۵۲۶، E+ و برابر ۸/۵ ولت است و به پایه ۲ آی سی اتصال می‌یابد.



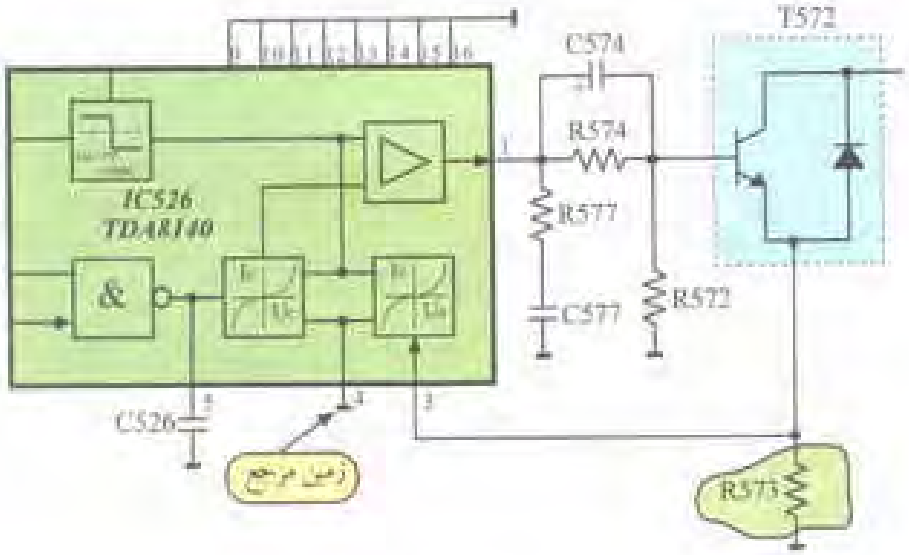
شکل ۹۳ـ۱ـ مدار تهیه‌ی ولتاژ E+ تغذیه‌ی آی‌سی

در مسیر ورود این ولتاژ به آی‌سی خازن الکترولیت C527 و سیم‌پیچ L524 به‌عنوان صافی عمل می‌کنند. شکل ۹۴ـ۱ مدار صافی را نشان می‌دهد.



شکل ۹۴ـ۱ـ صافی در مسیر ولتاژ E+

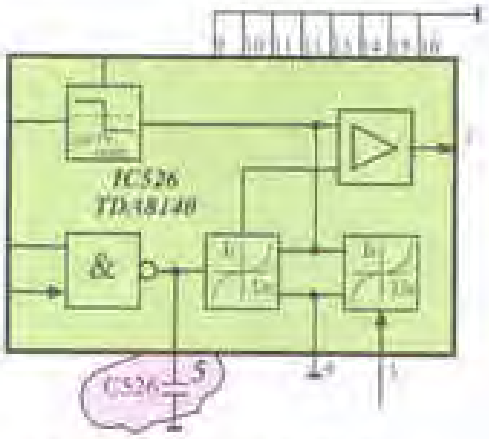
پایه‌ی ۳ : این پایه ورودی فیدبک از تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی است. جریان خروجی افقی مطابق شکل ۹۵ـ۱ در دو سر مقاومت R573 افت می‌کند و به پایه‌ی ۳ آی‌سی، فیدبک می‌شود. با این ولتاژ جریان خروجی آی‌سی تحت کنترل قرار می‌گیرد.



شکل ۹۵ـ۱ـ پایه‌ی ۳ پایه‌ی فیدبک

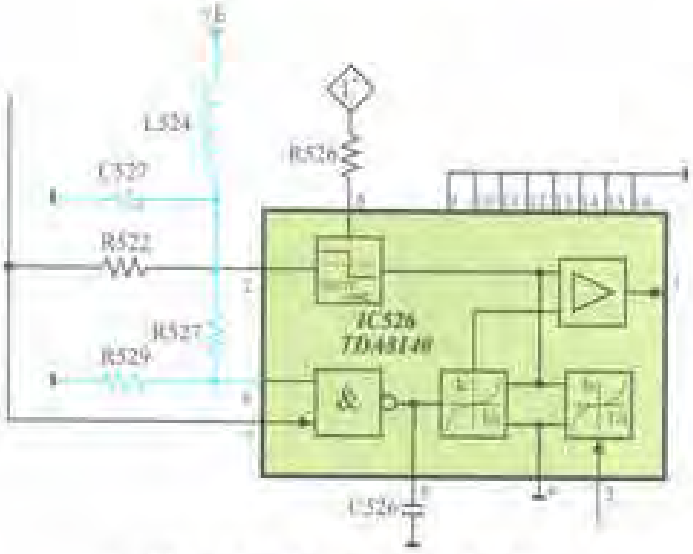
پایه‌ی ۴: این پایه زمین مرجع برای ولتاژ اعمال شده به پایه‌ی ۳ آی‌سی است.

پایه‌ی ۵: در این پایه خازن C526 قرار دارد (شکل ۹۶ـ۱). خازنی که بین این پایه و زمین قرار می‌گیرد، شیب جریان خروجی یعنی $\frac{dIo}{dt}$ را در هنگام برگشت اشعه تعیین می‌کند.



شکل ۹۶ـ۱ـ خازن C526 در پایه‌ی ۵

پایه‌ی ۶: اگر ولتاژ این پایه در سطح ولتاژ کم (Low) قرار گیرد، بعد از یک تأخیر زمانی معین (Tdr) گیرنده در حالت آماده به‌کار قرار می‌گیرد. این عمل مستقل از ولتاژ کنترل ورودی پایه‌ی ۷ آی‌سی اجرا می‌شود. شکل ۹۷ـ۱ مدار تهیه‌ی ولتاژ پایه‌ی ۶ را نشان می‌دهد.



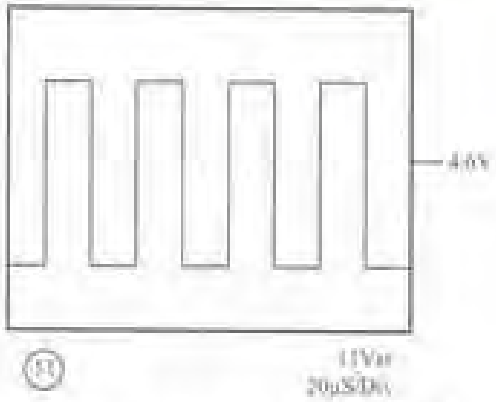
شکل ۹۷ـ۱ـ مدار تهیه ولتاژ برای پایه ۶ آی‌سی

پایه‌ی ۷: این پایه، ورودی پالس تولید شده از اسیلاتور افقی است.

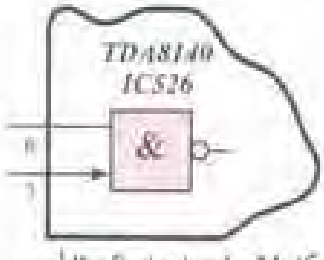
شکل موج پایه‌ی ۷ به صورت شکل ۹۸ـ۱ است.

با توجه به بلوک دیاگرام داخل آی‌سی TDA8140 مشاهده می‌شود که پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی مطابق شکل ۹۹ـ۱ به دو ورودی گیت NAND داخل آی‌سی اتصال دارند.

لذا اگر سیگنال نوسان‌ساز افقی در پایه‌ی ۷ آی‌سی وجود نداشته باشد و یا ولتاژ در پایه‌ی ۶ آی سی صفر باشد، یک ورودی گیت NAND صفر شده و خروجی گیت NAND در سطح بالا (high) قرار می‌گیرد.



شکل ۹۸ـ۱ـ شکل موج ورودی به پایه‌ی ۷ آی‌سی

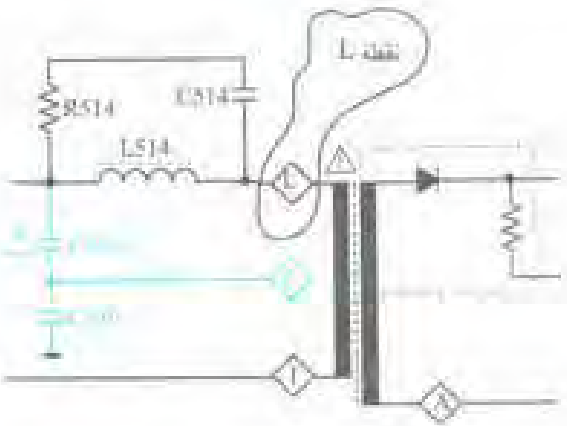


شکل ۹۹ـ۱ـ پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی

شکل ۱۰۰ـ۱ این حالت را نشان می‌دهد. با یک شدن خروجی گیت NAND، مدار کنترل به تقویت کننده خروجی فرمان می‌دهد. در این حالت موج خروجی آی‌سی قطع می‌شود و EHV را قطع می‌کند و تلویزیون در حالت آماده به کار قرار می‌گیرد. پس گیت NAND در ورودی مانند دروازه‌ای تحت فرمان عمل می‌کند و زمانی پالس ورودی پایه‌ی ۷ به داخل آی‌سی راه می‌یابد که در پایه‌ی ۶ آی‌سی ولتاژ وجود داشته باشد.

شکل ۱۰۰ـ۱ـ یک ورودی NAND صفر و خروجی آن (1) است.

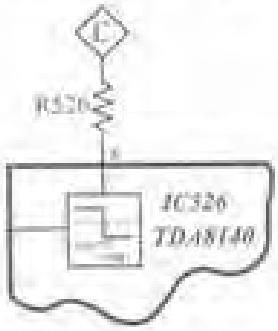
پایه‌ی ۸: این پایه، پایه‌ی ورودی حفاظت آی‌سی است که مدار را در مقابل افزایش ولتاژ خروجی افقی محافظت می‌کند. با توجه به شکل ۱۰۱ـ۱ مشاهده می‌شود ولتاژ نقطه (L) ترانسفورماتور سطر توسط خازن‌های C۵۱۸ و C۵۱۹ تقسیم ولتاژ می‌شود.



شکل ۱۰۱ـ۱ـ تهیه‌ی ولتاژ L از ترانس سطر

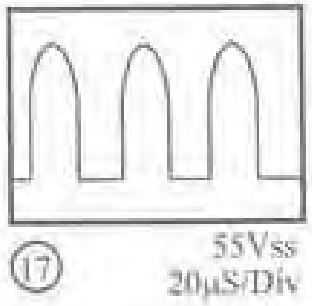
از نقطه (L) ولتاژی مطابق شکل ۱۰۲ـ۱ فراهم می‌شود. این ولتاژ از طریق مقاومت R۵۲۶ به پایه‌ی ۸ آی‌سی می‌رسد. اگر سطح ولتاژ پایه‌ی ۸ آی‌سی از ۷ ولت بیشتر شود، خروجی آی‌سی بدون توجه به سایر ورودی‌های آی‌سی، قطع می‌شود و ترانزیستور سوئیچ BU۵۰۸D را درناحیه‌ی قطع قرار می‌دهد. در این شرایط، تلویزیون به حالت آماده به کار می‌رود.

شکل ۱۰۲ـ۱ـ شکل ولتاژ L



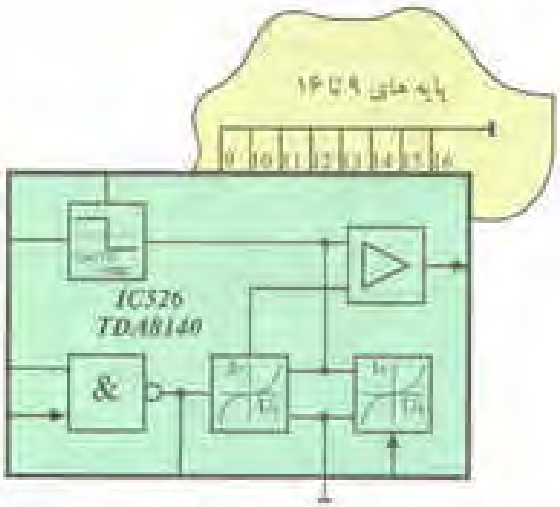
شکل ۱۰۳ـ۱ـ مسیر اعمال ولتاژ L به پایه‌ی ۸ آی‌سی

در شکل ۱۰۳ـ۱ پایه‌ی ۸ آی‌سی و مسیر اعمال ولتاژ (L) نشان داده شده است. شکل ۱۰۴ـ۱ موج فیدبک شده به پایه‌ی ۸ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰۴ـ۱ـ موج پایه‌ی ۸ آی‌سی

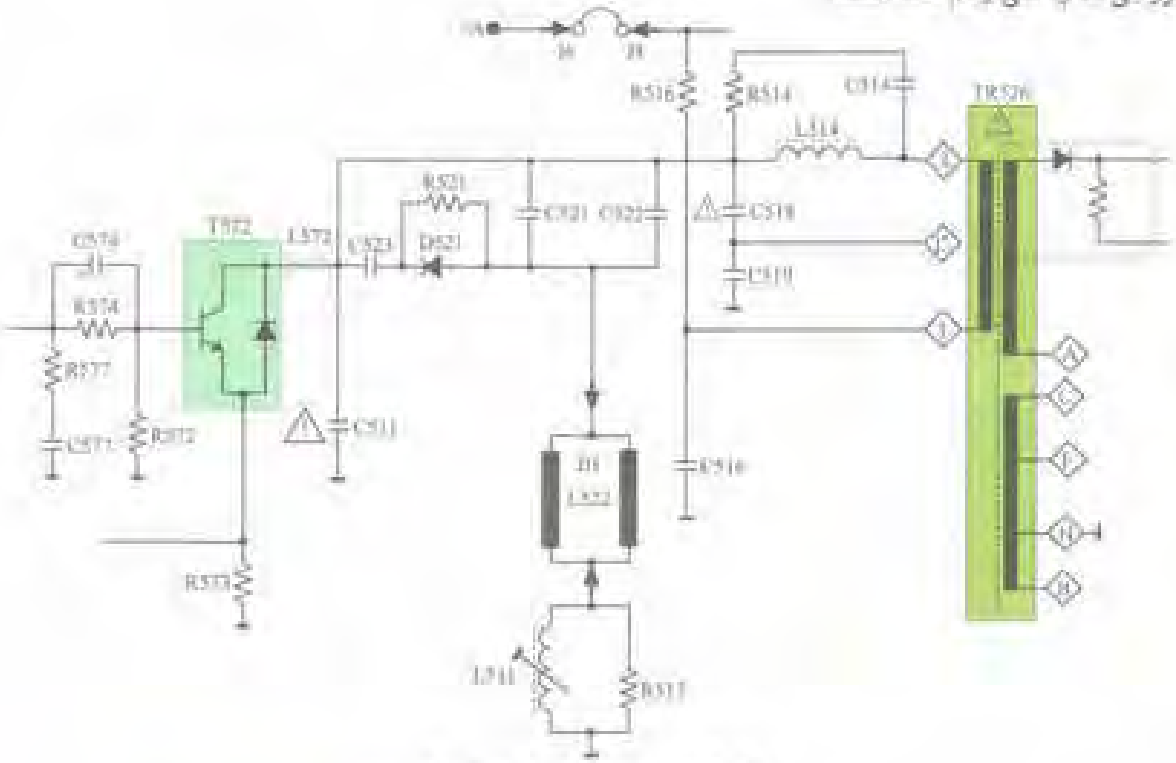
پایه‌های ۹ تا ۱۶: این پایه‌ها زمین مشترک[1] هستند. شکل ۱۰۵ـ۱ پایه‌های ۹ تا ۱۶ را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰۵ـ۱ـ پایه‌های ۹ تا ۱۶ که زمین شده‌اند.

پایه‌های ۹ تا ۱۶ :
زمین مشترک آی سی

۲ـ۷ـ۱ـ نقشه‌ی مدار خروجی افقی و قطعات مرتبط با آن در تلویزیون گروندیک: در شکل ۱۰۶ـ۱ نقشه‌ی قسمت خروجی مدار افقی رسم شده است.



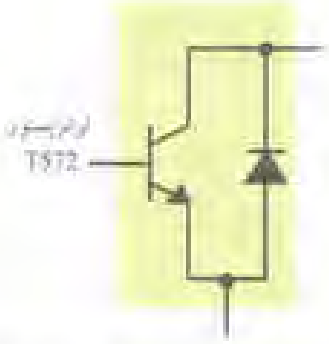
شکل ۱۰۶ـ۱ـ مدار قسمت خروجی افقی

قطعات اساسی موجود در مدار عبارت‌اند از :

T572 : ترانزیستور تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی همراه با دیود میراکننده (دمپر)، (شکل ۱۰۷ـ۱).

C511 خازن فلای بک

C521 و C522 خازن‌های تصحیح کننده‌ی لبه‌های تصویر (S Correction)



شکل ۱۰۷ـ۱ـ ترانزیستور T572 همراه با دیود دمپر

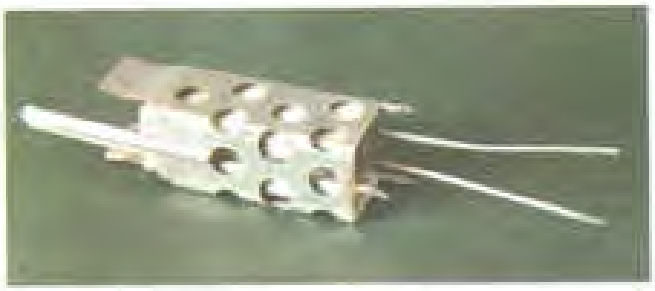
۱ـ Common GND زمین مشترک

L۵۱۱ سیم‌پیچ تنظیم‌کننده‌ی خطی افقی

شکل ۱۰۸ـ۱ـ سیم‌پیچ L۵۱۱

R۵۱۳ مقاومت حذف کننده‌ی نوسان‌های زاید

شکل ۱۰۸ـ۱ سیم پیچ L۵۱۱ را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰۹ـ۱ـ مقاومت R۵۱۶

R۵۱۶ مقاومت آجری ۱۵Ω/۷w برای کنترل جریان ترانزیستور خروجی افقی.

شکل ۱۰۹ـ۱ مقاومت R۵۱۶ را نشان می‌دهد.

شکل ۱۱۰ـ۱ـ دو نوع یوک

L۵۲۲ یوک افقی (سیم‌پیچ انحراف افقی).

شکل ۱۱۰ـ۱ دو نوع سیم‌پیچ انحراف افقی و عمودی را که با نام یوک روی گردن لامپ تصویر قرار دارند، نشان می‌دهد.

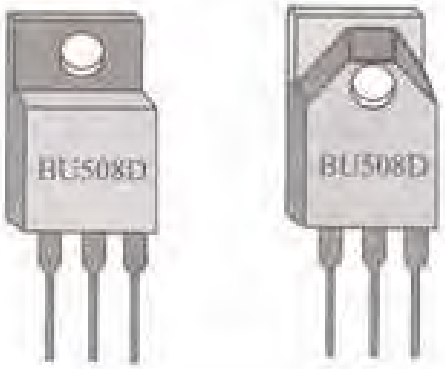
شکل ۱۱۱ـ۱ـ ترانسفورماتور ولتاژ زیاد

TR۵۲۶ ترانسفورماتور ولتاژ زیاد همراه با دیود یکسوساز ولتاژ زیاد.

شکل ۱۱۱ـ۱ ترانسفورماتور EHV را نشان می‌دهد.

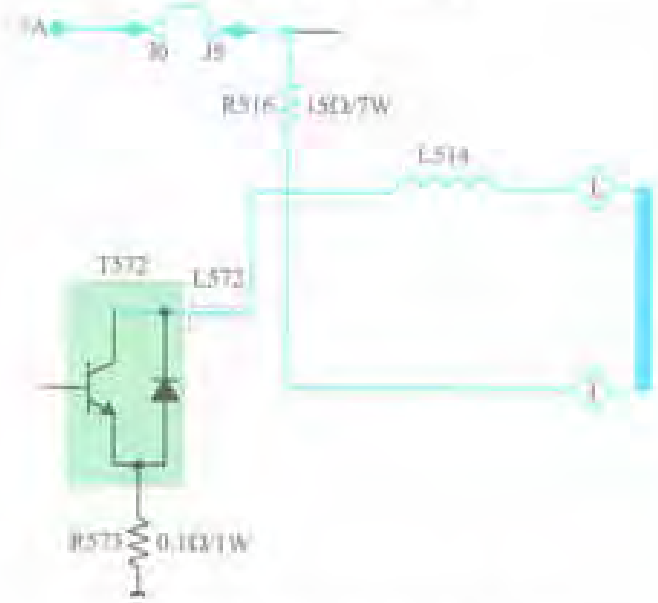
قطعات اساسی خروجی افقی	
T۵۷۲	L۵۱۱
C۵۱۱	R۵۱۳
C۵۲۱	R۵۱۶
C۵۲۲	L۵۲۲
	TR۵۲۶

۵ـ۷ـ۱ـ ترانزیستور تقویت‌کننده‌ی خروجی و نحوه‌ی بایاس آن: ترانزیستور تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی T۵۷۲ با شماره فنی BU۵۰۸D در شکل ۱۱۲ـ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱۱۲ـ۱ـ ترانزیستور T۵۷۲

پین ترانزیستور از نظر DC بایاس شده است ولی کلکتور آن از A+ و از طریق پایه‌های ① و ① ترانسفورماتور ولتاژ زیاد، بایاس می‌شود.

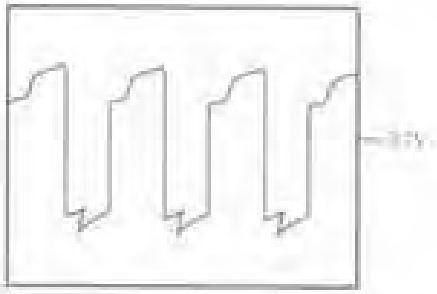


شکل ۱۱۳ـ۱ مسیر بایاس DC کلکتور را نشان می‌دهد. مقاومت R۵۱۶ به‌عنوان یک مقاومت فیوزی در مسیر بایاس کلکتور ترانزیستور قرار دارد.

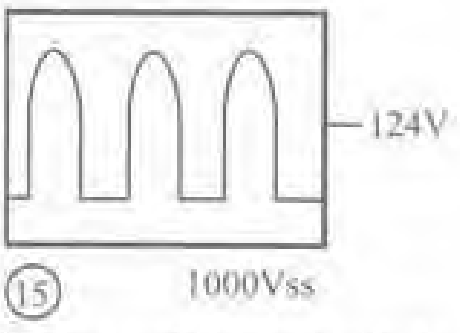
ترانزیستور تقویت‌کننده خروجی افقی (BU۵۰۸D)

شکل ۱۱۳ـ۱ـ مسیر بایاس DC کلکتور T۵۷۲

۶ـ۷ـ۱ـ عملکرد ترانزیستور T۵۷۲: T۵۷۲ به عنوان یک سوئیچ قدرت عمل می‌کند و سبب ایجاد جریانی دندانه‌اره‌ای در سیم‌پیچ انحراف افقی می‌شود. پین ترانزیستور توسط سیگنال خروجی آی‌سی ۵۲۶ بایاس می‌شود. موج پین ترانزیستور T۵۷۲ مطابق شکل ۱۱۴ـ۱ است. T۵۷۲ با عمل قطع و وصل خود موجی پالسی‌شکل با دامنه‌ی ۱۰۰ ولت پیک‌تاپیک طبق شکل ۱۱۵ـ۱ ایجاد می‌کند. این پالس در سیم‌پیچ



شکل ۱۱۴ـ۱ـ شکل موج پین T۵۷۲

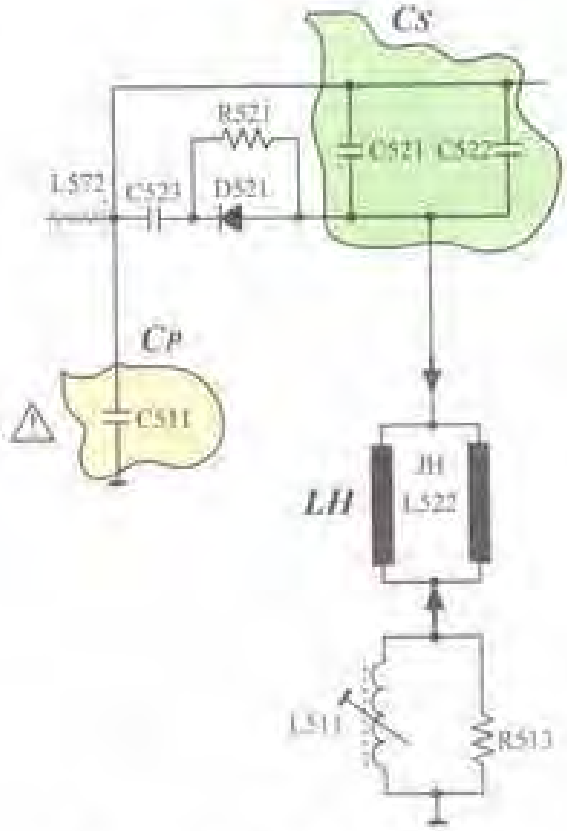


شکل ۱۱۵ـ۱ـ شکل موج کلکتور ترانزیستور T۵۷۲

انحراف افقی، جریانی دندانه‌اره‌ای ایجاد می‌کند. این جریان سبب انحراف اشعه در جهت افقی می‌شود. سیم‌پیچ انحراف افقی (LH) به همراه خازن‌های سری و موازی با آن، عناصر مدار تانک را تشکیل می‌دهند. شکل ۱۱۶ـ۱ خازن‌های سری و موازی با LH را نشان می‌دهد. این مدار از ۸+ و از طریق سیم‌پیچ ترانسفورماتور ولتاژ زیاد تغذیه می‌شود. عمل شارژ و دشارژ در مدار توسط دیود D و ترانزیستور T572 انجام می‌شود.

سیم‌پیچ انحراف
افقی: JH(L522)

بایاس DC کلکتور T572 از طریق
ترانسفورماتور ولتاژ زیاد از ولتاژ
۸+تأمین می‌شود.

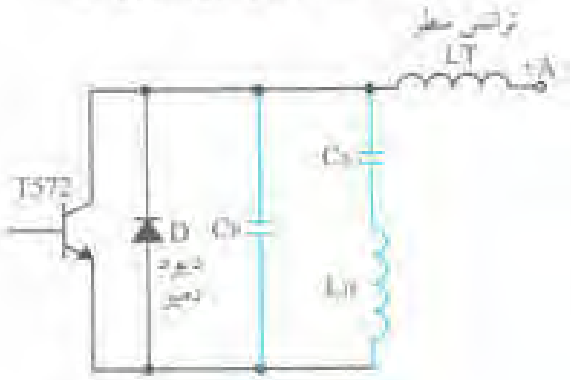


شکل ۱۱۶ـ۱ـ خازن‌های سری و موازی با L_H

شکل ۱۱۷ـ۱ مدار معادل بخش خروجی را نشان می‌دهد.

Cs معادل خازن‌های سری شده با L_H و Cp خازن موازی با L_H است.

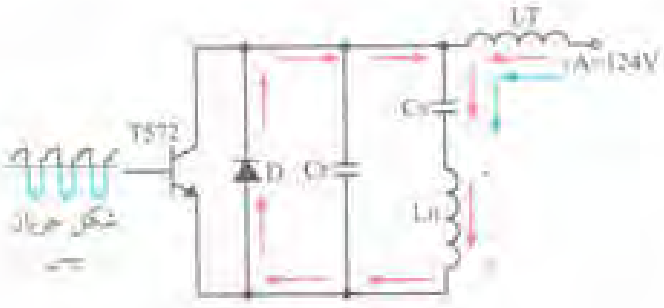
نحوه‌ی عملکرد مدار را در چهار مرحله مورد بررسی قرار می‌دهیم.



شکل ۱۱۷ـ۱ـ مدار معادل خروجی افقی

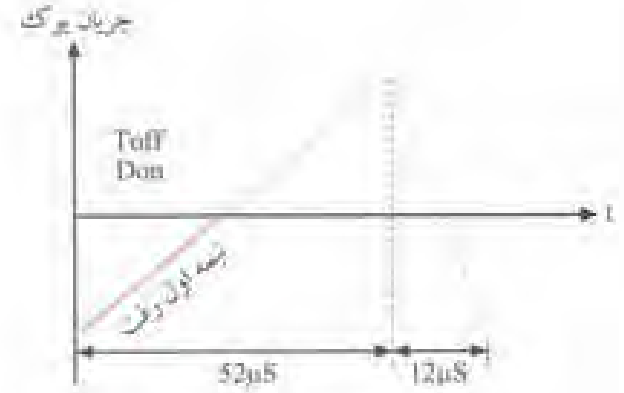
الف ـ به علت منفی بودن سیگنال در پس ترانزیستور T572، ترانزیستور قطع است. L_H از طریق A+ در خود انرژی ذخیره می‌کند. انرژی ذخیره شده در سیم‌پیچ L_H دیود D را در بایاس موافق قرار می‌دهد.

انرژی ذخیره شده در L_H از طریق دیود D مطابق شکل ۱۱۸ـ۱، خازن Cs را شارژ می‌کند. جریان به‌صورت خطی از



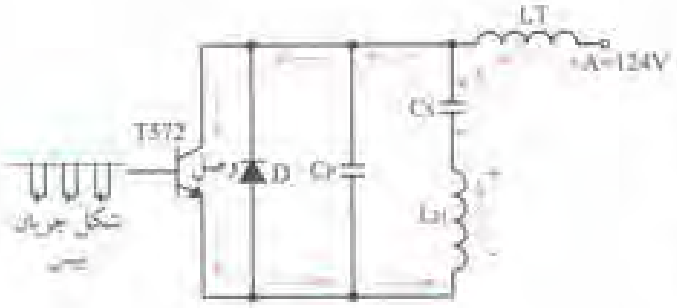
شکل ۱۱۸ـ۱ـ شیب شارژ C_S

منفی شروع شده و به صفر ختم می‌شود و نیمه‌ی اول زمان رفت مطابق شکل ۱۱۹ـ۱ اجرا می‌شود. در این حالت اشعه از منتهالیه سمت چپ تا وسط صفحه تصویر حرکت می‌کند.

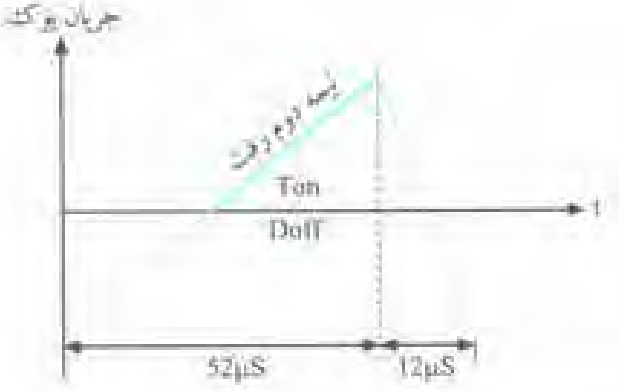


شکل ۱۱۹ـ۱ـ نیمه اول رفت

ب ـ در لحظه‌ای که سیگنال پس ترانزیستور T به حالت مثبت می‌رود، ترانزیستور T وصل می‌شود. در این حالت دیود دمپر D قطع است و انرژی ذخیره شده در خازن Cs از طریق ترانزیستور T، در سیم‌پیچ L_H تخلیه می‌شود. این عمل باعث عبور جریانی مطابق شکل ۱۲۰ـ۱ در خلاف جهت حالت قبل در سیم‌پیچ L_H می‌شود. لذا جریان در یوک از صفر به ماکزیمم خود می‌رسد و مطابق شکل ۱۲۱ـ۱ نیمه‌ی دوم رفت به انتها می‌رسد و اشعه‌ی الکترونی از وسط صفحه تا لبه‌ی راست صفحه تصویر را جاروب می‌کند.

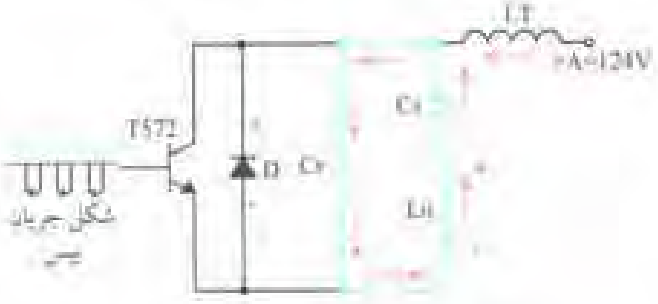


شکل ۱۲۰ـ۱ـ مسیر دشارژ C_S



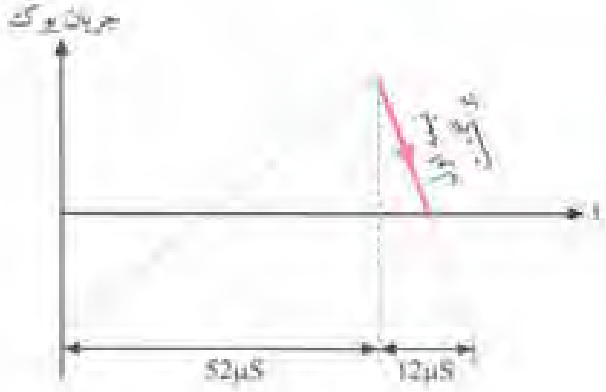
شکل ۱۲۱ـ۱ـ جریان یوک در نیمه دوم رفت

ج ـ در این لحظه سیگنال اعمال شده به پس ترانزیستور T منفی می‌شود و ترانزیستور T را به حالت قطع می‌برد. دیود D نیز به‌علت اینکه در بایاس مخالف قرار دارد قطع است. شکل ۱۲۲ـ۱ این حالت را نشان می‌دهد. انرژی ذخیره شده در LH



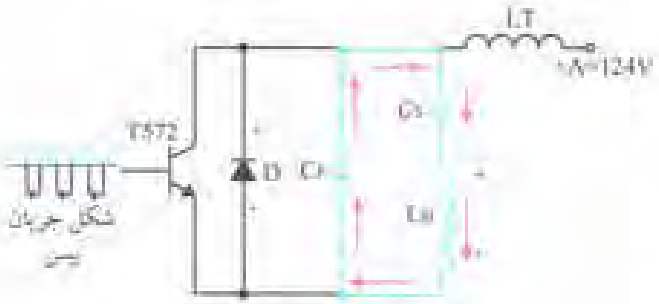
شکل ۱۲۲ـ۱ـ D و T هر دو قطع هستند.

از طریق خازن‌های Cs و Cp تخلیه می‌شود و آن‌ها را شارژ می‌کند. چون در این حالت Cs و Cp سری هستند، ظرفیت معادل آن‌ها کم می‌شود و زمان تخلیه سلف به سرعت انجام می‌شود. این عمل باعث می‌شود تا جریان در داخل سیم‌پیچ از ماکزیمم به صفر تنزل کند. (شکل ۱۲۳ـ۱)، نزول جریان در سیم‌پیچ یوک، نیمه‌ی اول برگشت را به‌وجود می‌آورد.



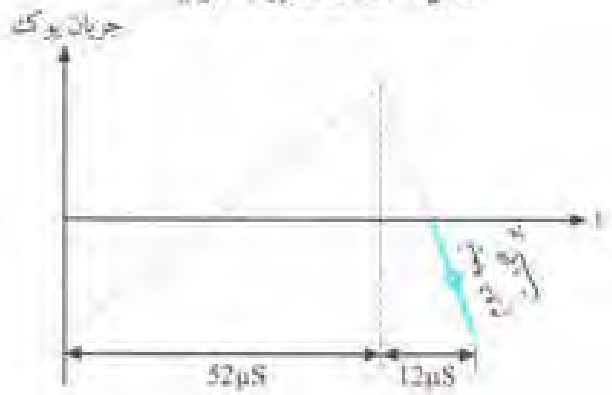
شکل ۱۲۳ـ۱ـ نیمه اول برگشت جریان در یوک

د ـ در این لحظه هنوز دیود D و ترانزیستور T قطع هستند. خازن Cp که تا یک شارژ شده بود مطابق شکل ۱۲۴ـ۱ در سیم‌پیچ I_{y1} به سرعت تخلیه می‌شود.



شکل ۱۲۴ـ۱ـ تخلیه C_p در I_{y1}

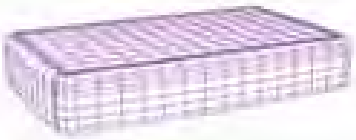
همزمان با عمل تخلیه، جریانی مطابق شکل ۱۲۵ـ۱ در خلاف جهت قبل در سیم‌پیچ ایجاد می‌شود و در نتیجه نیمه‌ی دوم برگشت را در سیم‌پیچ به‌وجود می‌آورد و عمل به انتها می‌رسد.



شکل ۱۲۵ـ۱ـ نیمه دوم برگشت جریان در یوک

۷ـ۷ـ۱ـ خطی کردن انحراف افقه به وسیله‌ی خازن‌های تصحیح‌کننده‌ی S[1]: اگر به صفحه‌ی جلوی لامپ تصویر غیرتخت که سطح آن از مواد فسفری پوشیده شده است دقت کنید، متوجه می‌شوید که این صفحه کاملاً صاف نیست و انحنا دارد.

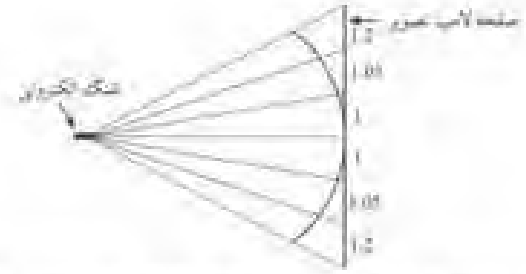
شکل ۱۲۶ـ۱ یک صفحه تخت و یک صفحه‌ی دارای انحنا را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲۶ـ۱ـ صفحه لامپ تصویر تخت و گردی

۱ـ تصحیح کننده‌ی S (S - Correction): تصحیح کننده‌ی S مداری است که سیگنال تصویر را در لبه‌های کناری اصلاح می‌کند.

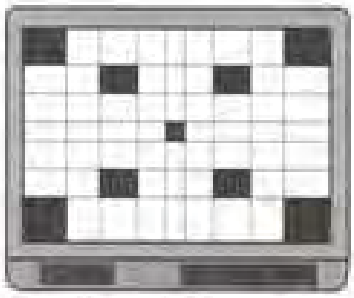
در صفحه‌ی انحناءدار، با زاویه انحراف مساوی در زمان‌های مساوی، شعاع الکترونی در وسط صفحه تصویر و طرفین بالا و پایین، فواصل یکسانی را طی نمی‌کند، مگر این‌که صفحه لامپ تصویر کروی و تفنگ الکترونی درست در مرکز کره قرار داشته باشد. شکل ۱۲۷ـ۱ این نکته را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲۷ـ۱ـ فواصل انحراف اشعه در نقاط مختلف لامپ تصویر یکسان نیست

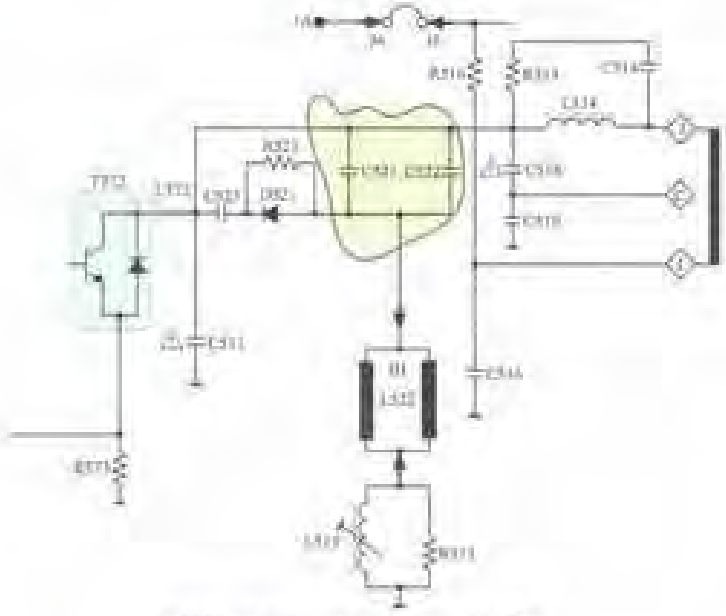
لذا با توجه به این شرایط جریان دندانه‌اره‌ای خطی نمی‌تواند انحراف کاملاً خطی به‌وجود آورد.

عدم انحراف خطی سبب می‌شود مثلاً در یک تصویر ترکیبی چهارخانه مطابق شکل ۱۲۸ـ۱، مربع‌های اطراف تصویر بزرگتر از مربع‌های مرکزی ایجاد شوند. به‌عبارت دیگر تصویر مربع‌ها در طرفین کشیده‌تر از تصویر مربع‌های مرکزی ظاهر شود.



شکل ۱۲۸ـ۱ـ تصویر در اطراف کشیده‌تر است.

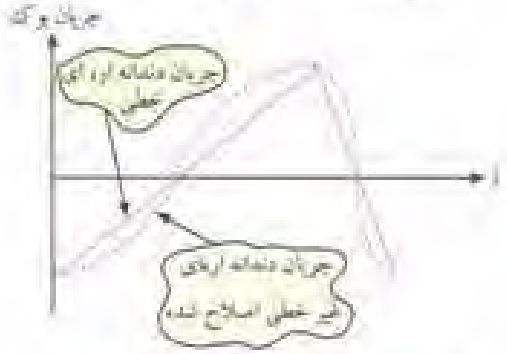
برای برطرف کردن این اشکال از خازن‌های C521 و C522 که سری با سیم‌پیچ انحراف افقی هستند استفاده می‌شود. شکل ۱۲۹ـ۱ این خازن‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲۹ـ۱ـ خازن‌های C521 و C522

به‌علت وجود این خازن‌ها جریان دندانه‌اره‌ای مطابق شکل ۱۳۰ـ۱ تصحیح می‌شود و به‌صورت غیرخطی درمی‌آید.

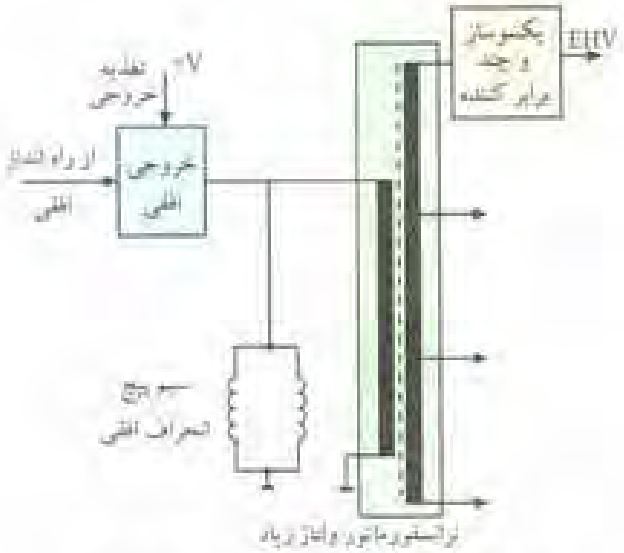
این جریان غیرخطی افقی باعث می‌شود که رابطه‌ی زمان و فاصله مرور اشعه روی صفحه، در نقاط مختلف یکسان شود و تصویری یکنواخت در تمام سطح لامپ تصویر به‌وجود آید. چون اصلاحیه انجام شده روی جریان دندانه‌اره‌ای به شکل S است، لذا خازن‌های مربوطه را خازن‌های تصحیح کننده S می‌نامند.



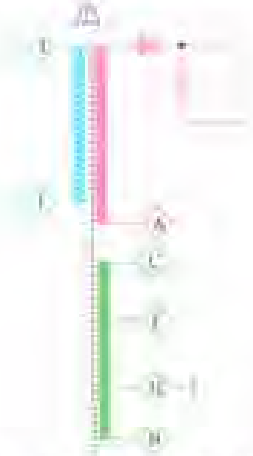
شکل ۱۳۰ـ۱ـ جریان دندانه اره‌ای تصحیح شده

۸ــ۱ــ مدار تهیه‌ی ولتاژ زیاد EHV[1]

ترانسفورماتور ولتاژ زیاد معمولاً یک ترانسفورماتور یا اتوترانسفورماتور با یک سیم‌پیچ اولیه و چندین سیم‌پیچ ثانویه و با هسته‌ای از جنس فریت است. این ترانسفورماتور به نام ترانسفورماتور برگشت[2]، ترانسفورماتور خط یا ترانسفورماتور خروجی افقی معروف است. اصلی‌ترین سیم‌پیچ ثانویه، سیم‌پیچی با دور زیاد است که ولتاژ بسیار زیاد از آن دریافت می‌شود. شکل ۱۳۱ــ۱ نقشه‌ی مدار این ترانسفورماتور را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳۱ــ۱ــ نقشه‌ی مدار ترانسفورماتور ولتاژ زیاد



شکل ۱۳۲ــ۱ــ نقشه مداری ترانسفورماتور ولتاژ زیاد

۱ــ۸ــ۱ــ ترانسفورماتور تهیه‌ی ولتاژ زیاد در تلویزیون گروندیک مدل CUC: شماره‌ی ترانسفورماتور خروجی افقی در این تلویزیون TR۵۲۶ است. در شکل ۱۳۲ــ۱ نقشه‌ی مدار این ترانسفورماتور رسم شده است. در شکل ۱۳۳ــ۱، شکل ظاهری این ترانسفورماتور را مشاهده می‌کنید. شکل ۱۳۴ــ۱ پایه‌های این ترانسفورماتور را نشان می‌دهد. هر پایه با حرف خاصی مشخص شده است. حرف مربوط به هر پایه در شکل ۱۳۵ــ۱ آمده است.

شکل ۱۳۳ــ۱ــ شکل ظاهری ترانسفورماتور TR۵۲۶

---

۱ ــ Extra High Voltage = EHV = ولتاژ قوی خیلی زیاد

۲ ــ Fly Back Transformer = FBT = ترانسفورماتور برگشت

به علت ایجاد دامنه‌ی بسیار زیاد پالس‌ها به هنگام برگشت اشعه (flyback) در این ترانسفورماتور، باید عایق‌بندی سیم‌پیچ‌های آن بسیار خوب و مقاوم باشد. به علت استفاده از هسته فریت، ضریب کوپلاژ این ترانسفورماتور، بالا و تلفات حرارتی آن کم است.

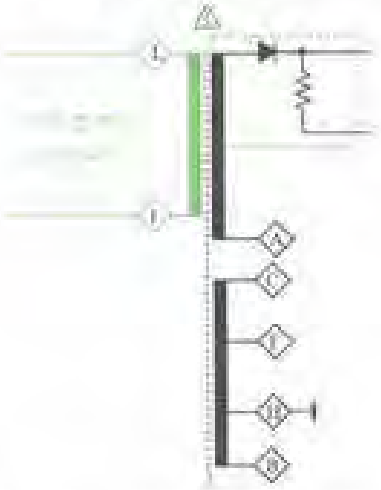
ترانسفورماتور ولتاژ زیاد:
TR526

شکل ۱۳۴ـ۱ـ شکل پایه‌های TR526

شکل ۱۳۵ـ۱ـ حروف مربوط به پایه‌های ترانسفورماتور

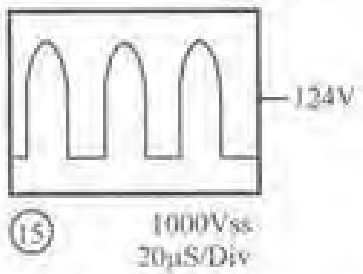
۲ـ۸ـ۱ـ اولیه‌ی ترانسفورماتور: سرهای A و I اولیه‌ی ترانسفورماتور است که به آن موج خروجی افقی اعمال می‌شود. شکل ۱۳۶ـ۱ اولیه‌ی ترانسفورماتور را نشان می‌دهد.

در شکل ۱۳۷ـ۱ موج اعمال شده به اولیه‌ی ترانسفورماتور رسم شده است.



شکل ۱۳۶ـ۱ـ A و I سرهای اولیه ترانسفورماتور

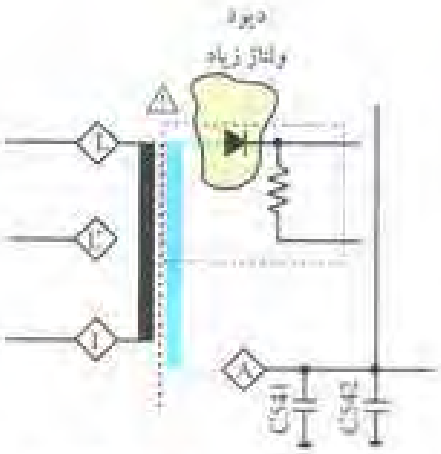
۳ـ۸ـ۱ـ ثانویه‌ی ولتاژ زیاد: در این ثانویه، ولتاژ زیاد تهیه می‌شود. این ولتاژ زیاد پس از یکسو شدن توسط دیود یکسوساز ولتاژ زیاد، به وسیله‌ی کابل مخصوص به آند



شکل ۱۳۷ـ۱ـ موج اعمال شده به اولیه ترانسفورماتور

شتاب‌دهنده می‌رسند. شکل ۱۳۸ـ۱ نقشه‌ی مدار لانویه‌ی ترانسفورماتور و دیود یک‌سوساز ولتاژ زیاد را نشان می‌دهد.

دیود یک‌سوساز در داخل محفظه‌ی ترانسفورماتور EHV قرار دارد.

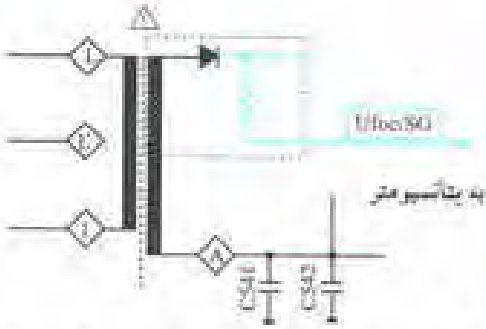


شکل ۱۳۸ـ۱ـ لانویه ولتاژ زیاد و دیود یک‌سوساز ولتاژ زیاد

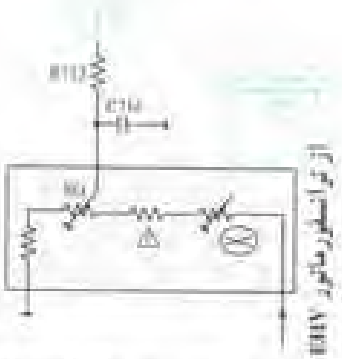
در شکل ۱۳۹ـ۱ کابل مخصوص EHV را مشاهده می‌کنید. ولتاژ یک‌سو شده توسط خازن ایجاد شده در لامپ تصویر، صاف می‌شود.

شکل ۱۳۹ـ۱ـ کابل EHV

۴ـ۸ـ۱ـ تهیه‌ی ولتاژ برای آند تمرکز دهنده[1] و شبکه‌ی پرده[2]: از EHV مطابق شکل ۱۴۰ـ۱ ولتاژی تهیه می‌شود. این ولتاژ به‌وسیله‌ی کابل مخصوص به پتانسیومترهای تنظیم کننده اعمال می‌شود. ولتاژها پس از تنظیم توسط پتانسیومترها، به آند کانونی کننده (فوکوس) و شبکه‌ی پرده اتصال می‌یابد. در شکل ۱۴۱ـ۱ نقشه‌ی مدار پتانسیومترهای تنظیم کننده‌ی ولتاژ شبکه‌ی پرده و آند تمرکز دهنده رسم شده است. شکل ۱۴۲ـ۱ شکل ظاهری این پتانسیومترها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴۰ـ۱ـ مسیر تهیه ولتاژ برای آند تمرکزدهنده (FOC) و شبکه‌ی پرده (SG)



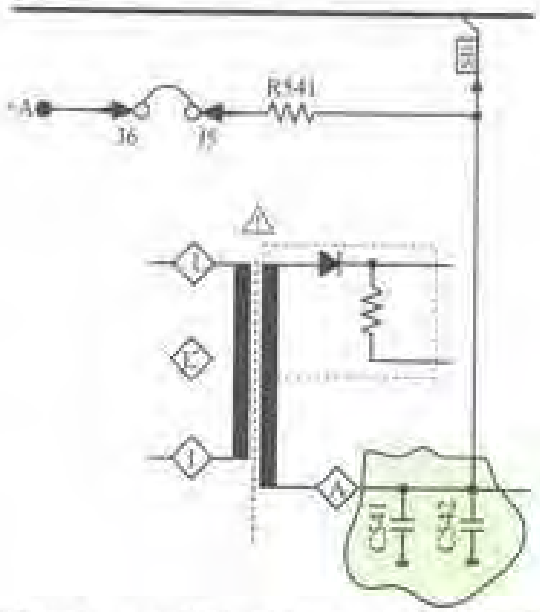
شکل ۱۴۱ـ۱ـ نقشه مدار پتانسیومتر تنظیم کننده ولتاژ آند تمرکزدهنده (FOC)

شکل ۱۴۲ـ۱ـ شکل ظاهری پتانسیومتر

۱ـ Focus (Foc) فوکوس یا تمرکز ۲ـ Screen Grid (SG) شبکه‌ی پرده

۵ـ۸ـ۱ـ کنترل معدل جریان اشعه‌ی لامپ تصویر:

همان‌طوری که در شکل ۱۴۳ـ۱ مشاهده می‌شود، نقطه‌ی ۸ ثانویه ترانسفورماتور ولتاژ زیاد توسط خازن‌های C541 و C542 به زمین اتصال دارد.



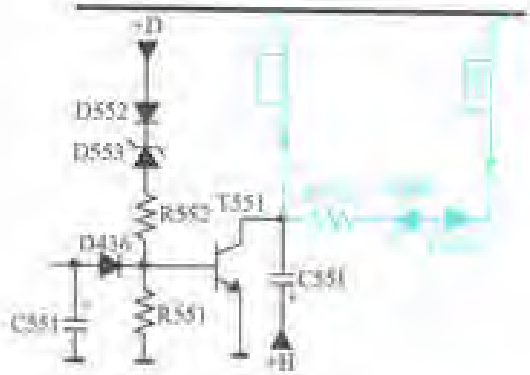
شکل ۱۴۳ـ۱ـ خازن‌های C541 و C542 در مسیر تهیه ولتاژ SB

به علت بالا بودن فرکانس افقی، امپدانس خازن‌ها کم است و اتصال زمین بخش ثانویه‌ی ترانسفورماتور ولتاژ زیاد توسط خازن‌ها برقرار می‌شود. در دو سر این خازن‌ها پالس‌هایی به وجود می‌آید. از این پالس‌ها برای کنترل معدل جریان اشعه‌ی لامپ تصویر تحت عنوان(SB)[1] در مدار RGB و مدار محافظ لامپ تصویر استفاده می‌شود.

شکل ۱۴۴ـ۱ مسیر اتصال پالس‌های SB را به مدول RGB نشان می‌دهد.

شکل ۱۴۴ـ۱ـ مسیر اتصال پالس‌های SB به مدول RGB

در شکل ۱۴۵ـ۱ مسیر اتصال پالس‌های SB به مدار محافظ لامپ تصویر رسم شده است.

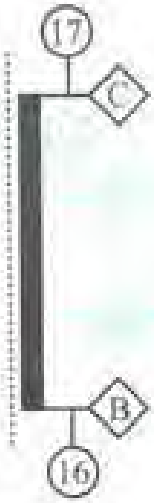


شکل ۱۴۵ـ ۱ـ مسیر اتصال پالس‌های SB به مدار محافظ لامپ تصویر

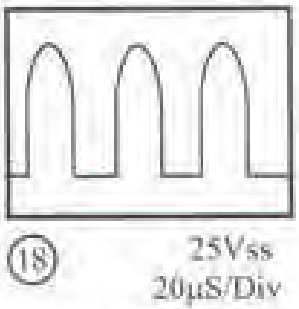
۱ـ SB از کلمه آلمانی Strahlstrom Begrenz Ung گرفته شده است و معادل انگلیسی آن Beam Current Limit است

۶ـ۸ـ۱ـ تهیه‌ی ولتاژ برای فیلامان لامپ تصویر:

از پایه‌ی F ترانسفورماتور سطر و زمین (پایه‌ی H) ولتاژی تهیه می‌شود که فیلامان لامپ تصویر را تغذیه می‌کند. شکل ۱۲۶ـ۱ پایه‌ی F ترانسفورماتور را نشان می‌دهد. در شکل ۱۲۷ـ۱ شکل موج ولتاژ تهیه شده برای فیلامان رسم شده است.



شکل ۱۲۶ـ۱ـ از پایه‌های F و H ولتاژ فیلامان تهیه می‌شود.



شکل ۱۲۷ـ۱ـ شکل موج ولتاژ فیلامان لامپ تصویر

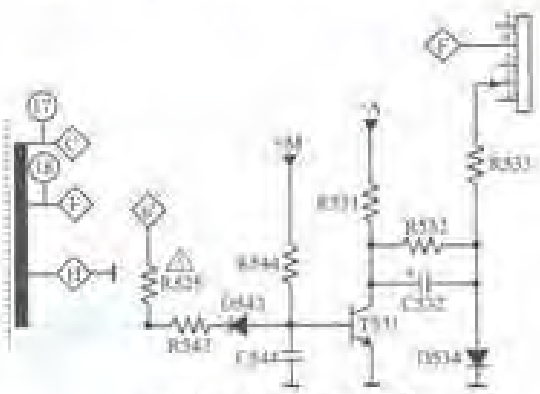
از پایه‌های F و H ترانسفورماتور ولتاژ زیاد برای فیلامان لامپ تصویر ولتاژ تهیه می‌شود.

۹ـ۱ـ مدار حذف نقطه[1]

پس از خاموش‌کردن تلویزیون معمولاً در خازن صافی ولتاژ زیاد، ولتاژ شارژ وجود دارد و کاتد نیز گرم است، با از کارافتادن سیستم انحراف، الکترون‌های صادر شده از کاتد تحت تأثیر میدان ایجاد شده توسط ولتاژ خازن صافی لامپ تصویر قرار می‌گیرند و بدون انحراف به وسط صفحه تصویر برخورد می‌کنند. در این حالت طبق شکل ۱۲۸ـ۱ یک نقطه‌ی نورانی در وسط صفحه ایجاد می‌شود.

شکل ۱۲۸ـ۱ـ نقطه‌ی نورانی در وسط صفحه تصویر

برخورد اشعه در مدت طولانی به ماده‌ی فسفری وسط صفحه، آن را معیوب می‌کند. از این‌رو لازم است پس از خاموش کردن تلویزیون توسط مدار خاصی که مدار حذف نقطه نامیده می‌شود از برخورد الکترون‌ها به صفحه تصویر جلوگیری به عمل آید. شکل ۱۲۹ـ۱ مدار حذف نقطه را نشان می‌دهد.



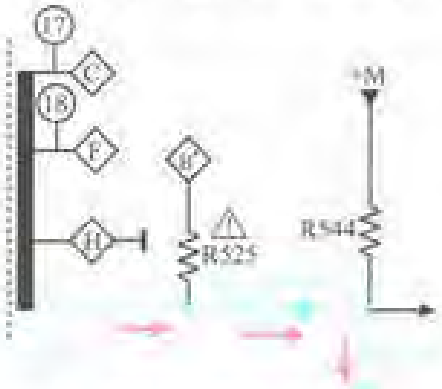
شکل ۱۲۹ـ۱ـ مدار حذف نقطه

۱ـ Spot Killer: کشنده نقطه

۱ـ۹ـ۱ـ طرزکار مدار حذف نقطه: زمانی که تلویزیون روشن است از پایه‌ی (B) ترانسفورماتور، موجی مطابق شکل ۱۵۰ـ۱ دریافت می‌شود. این موج از طریق مقاومت R۵۴۳ و دیود D۵۴۳، خازن C۵۴۴ را با ولتاژ منفی شارژ می‌کند.

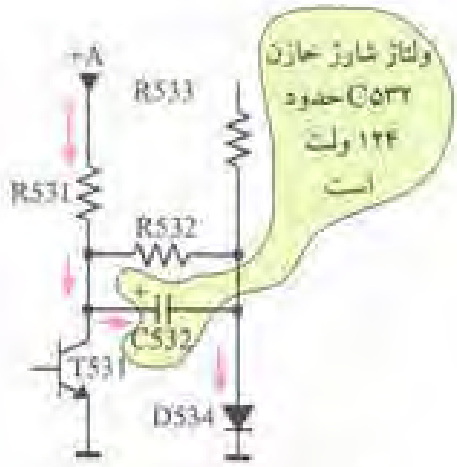
شکل ۱۵۰ـ۱ـ شکل موج پایه (B) ترانسفورماتور

شکل ۱۵۱ـ۱ مسیر شارژ خازن C۵۴۴ را نشان می‌دهد. با شارژ خازن، پیس ترانزیستور T۵۳۱ منفی می‌شود و ترانزیستور به حالت قطع می‌رود.



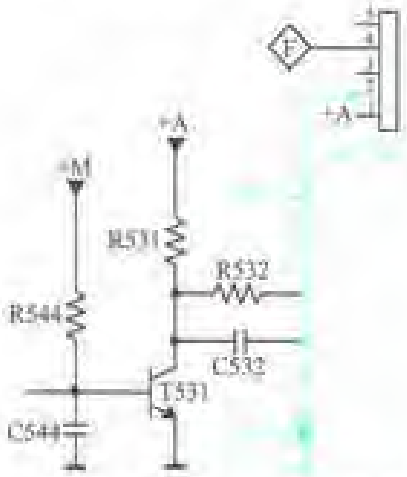
شکل ۱۵۱ـ۱ـ مسیر شارژ خازن C۵۴۴

در مدت قطع‌بودن ترانزیستور، ولتاژ A+ در مسیر نشان داده شده در شکل ۱۵۲ـ۱ خازن C۵۳۲ را حدوداً تا ۱۲۴ ولت شارژ می‌کند. در این حالت ولتاژ شبکه‌ی فرمان لامپ تصویر، از طریق اُفت ولتاژ دو سر دیود D۵۳۴ و مقاومت R۵۳۳ تأمین می‌شود.



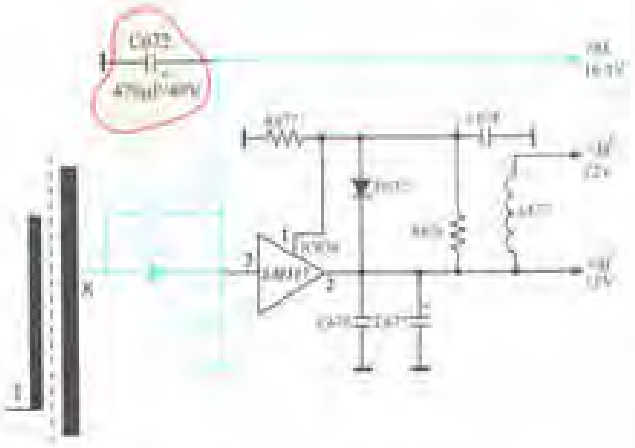
شکل ۱۵۲ـ۱ـ مسیر شارژ خازن C۵۳۲

شکل ۱۵۳ـ۱ مسیر اعمال ولتاژ دیود را به پایه‌ی ۲ سوکت تغذیه نشان می‌دهد. از طریق این پایه‌ی سوکت تغذیه، شبکه‌ی فرمان لامپ تصویر تغذیه می‌شود. با خاموش شدن یا در حال آماده به کارقراردادن تلویزیون، سیستم افقی، غیرفعال است و پالس نقطه‌ی (B) ترانسفورماتور سطر قطع می‌شود. در این لحظه، پیس ترانزیستور T۵۳۱ از طریق ولتاژ خازن صافی C۶۷۲ بایاس می‌شود. ولتاژ بایاس، ترانزیستور را هادی می‌کند.



شکل ۱۵۳ـ۱ـ مسیر بایاس شبکه‌ی فرمان

شکل ۱۵۴ـ۱ خازن صافی C۶۷۲ را در مدار تهیه ولتاژ M+ نشان می‌دهد.

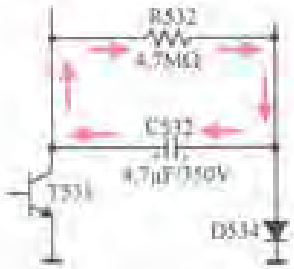


شکل ۱۵۴ـ۱ـ خازن صافی M+

با هادی‌شدن ترانزیستور T۵۳۱، قطب مثبت خازن C۵۳۲ زمین می‌شود و ولتاژی منفی را از طریق مقاومت R۵۳۳ و پایه‌ی ۲ سوکت تغذیه به شبکه‌ی فرمان لامپ تصویر می‌رساند. شکل ۱۵۵ـ۱ معادل ترانزیستور را به صورت یک کلید بسته در هنگام هادی بودن نشان می‌دهد.

شکل ۱۵۵ـ۱ـ منفی شدن شبکه فرمان در هنگام هادی بودن T۵۳۱

منفی‌شدن شبکه‌ی فرمان، مانع عبور الکترون از کاتد به طرف صفحه لامپ تصویر می‌شود و از ایجاد نقطه‌ی نورانی در وسط صفحه جلوگیری می‌کند. در این زمان خازن C۵۳۲ مطابق شکل ۱۵۶ـ۱ از طریق R۵۳۲ با ثابت زمانی زیاد شروع به تخلیه می‌کند. تا تخلیه‌ی کامل خازن، کاتد سرد می‌شود و دیگر الکترونی پرتاب نمی‌کند.



ثابت زمانی: $\tau = RC = ۴/۷ \times ۱۰^{۶} \times ۴/۷ \times ۱۰^{-۶} =$ ثانیه ۲۲

شکل ۱۵۶ـ۱ـ مسیر تخلیه خازن C۵۳۲ با ثابت زمانی زیاد در مقاومت R۵۳۲

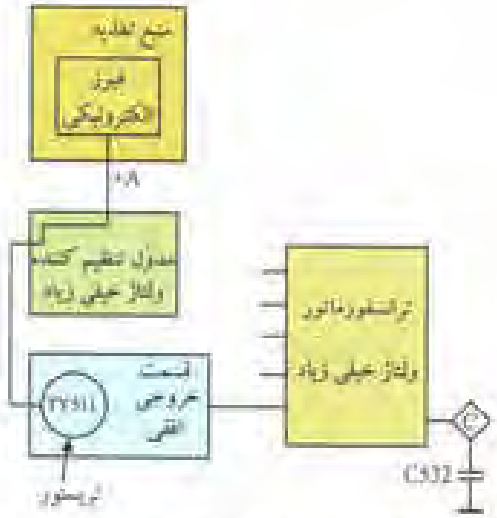
قطعات مدار حذف نقطه	
R۵۲۵	D۵۳۲
R۵۲۶	D۵۳۴
R۵۲۹	T۵۳۱
R۵۳۱	C۵۲۲
R۵۳۲	C۵۳۲
R۵۳۳	

۱۰ـ۱ـ محافظت از قسمت خروجی افقی

ترانسفورماتور خط یا ترانسفورماتور EHV، تغذیه‌ی آند شتاب‌دهنده‌ی لامپ تصویر، شبکه‌ی پرده و آند کانونی کننده و بخش‌های دیگری از تلویزیون را به عهده دارد. شکل ۱۵۷ـ۱ بخش‌هایی که از ترانسفورماتور EHV تغذیه می‌شوند را نشان می‌دهد. اگر یکی از مدارهای مصرف‌کننده ترانسفورماتور EHV معیوب یا قطع شود، دامنه‌ی ولتاژ خروجی ترانسفورماتور افزایش می‌یابد و به سایر مدارهای تغذیه شونده از آن آسیب می‌رساند. بدین سبب لازم است در قسمت خروجی افقی یک مدار محافظ قرار گیرد تا در صورت بروز چنین عیبی، مدار محافظ، ولتاژ تغذیه‌ی خروجی افقی را قطع کند. در تلویزیون مدل ۶۲۰۰، مدار محافظ به گونه‌ای طراحی شده است که در هنگام پیدا شدن چنین عیبی تریستوری را هادی می‌کند. در این حالت مدار فیوز الکترونیکی از کار می‌افتد و ولتاژ ۸+ در منبع تغذیه، که تغذیه کننده‌ی قسمت خروجی افقی است، قطع می‌شود.

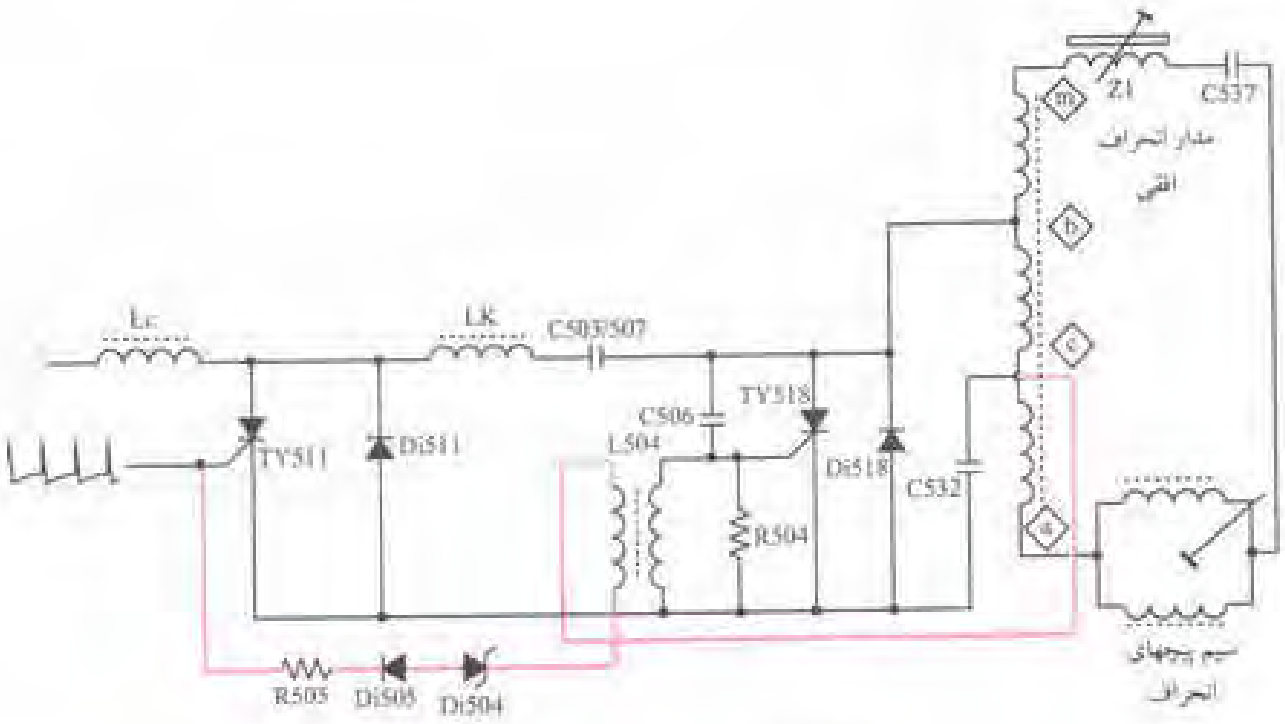
شکل ۱۵۸ـ۱ نقشه‌ی بلوکی ارتباط فیوز الکترونیکی و ترانسفورماتور ولتاژ زیاد را نشان می‌دهد.

شکل ۱۵۷ـ۱ـ بخش‌هایی که از ترانسفورماتور خط تغذیه می‌کنند.



شکل ۱۵۸ـ۱ـ ارتباط فیوز الکترونیکی و ترانسفورماتور ولتاژ زیاد

۱ـ۱۰ـ۱ـ مدار محافظت کننده تریستوری: در شکل ۱۵۹ـ۱ یک نمونه مدار حفاظت تریستوری رسم شده است. اگر به هر دلیلی ولتاژ ترانسفورماتور سطر افزایش یابد ولتاژ نقطه‌ی C ترانسفورماتور نیز زیاد می‌شود. افزایش این ولتاژ، دیود زنر D۵۰۴ را هادی می‌کند. با هادی‌شدن دیود زنر، گیت تریستور Ty۵۱۱ تحریک می‌شود و تریستور را به صورت کلید بسته در می‌آورد. با هادی‌شدن تریستور جریان زیادی از منبع تغذیه کشیده می‌شود و لحیم مقاومت فیوزی موجود در مسیر تغذیه ۸+، ذوب می‌شود و آن را باز می‌کند. با بازشدن این مقاومت، ولتاژ تغذیه برای راه‌اندازی خروجی افقی قطع می‌شود.



شکل ۱۵۹ـ۱ـ مدار محافظت کننده‌ی تریستوری

۱۱ـ۱ـ تنبیت ولتاژ خیلی زیاد

دامنه‌ی ولتاژ خیلی زیاد و بهنای تصویر، تابع دامنه‌ی پالس‌های خروجی افقی هستند. پالس‌های خروجی افقی خود تابع جریان اشعه‌ی لامپ تصویر و ولتاژ منبع تغذیه است. در شکل ۱۶۰ـ۱ نقشه‌ی بلوکی عوامل کاهش‌دهنده‌ی دامنه‌ی پالس‌های خروجی افقی نشان داده شده است.

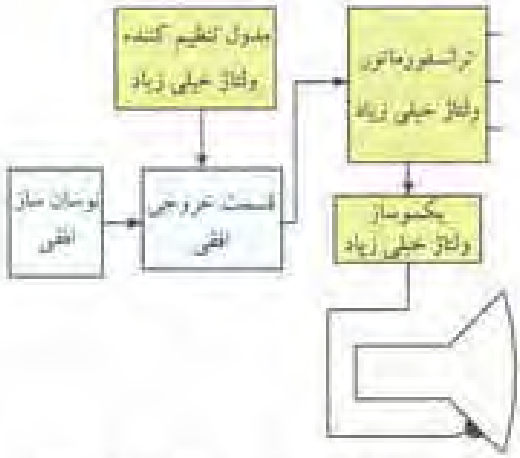
شکل ۱۶۰ـ۱ـ عوامل کاهش‌دهنده دامنه پالس‌های خروجی افقی

اگر ولتاژ منبع تغذیه کاهش یابد، دامنه‌ی پالس‌های افقی کم می‌شود و عرض تصویر را کاهش می‌دهد. در شکل ۱۶۱ـ۱ یک نمونه تصویر با عرض کم روی صفحه تلویزیون نشان داده شده است. افزایش نور صفحه هم جریان اشعه‌ی لامپ تصویر را زیاد می‌کند، زیرا لامپ تصویر به منزله‌ی بار برای مولد ولتاژ زیاد عمل می‌کند. زیادشدن نور تصویر باعث افت دامنه‌ی پالس‌های خروجی افقی می‌شود و دامنه‌ی EHV و بهنای تصویر را کم می‌کند.

شکل ۱۶۱ـ۱ـ تصویر با عرض کم

برای ثابت نگهداشتن مقدار EHV و پهنای تصویر، از مدار تثبیت ولتاژ زیاد استفاده می‌شود.

این مدار با سنجیدن دامنه‌ی پالس‌های افقی، فرکانس تندبد قسمت خروجی افقی را کنترل می‌کند و در نهایت سبب تثبیت دامنه‌ی پالس‌های افقی و ولتاژ زیاد می‌شود. شکل ۱۶۲ـ۱ نقشه‌ی بلوکی این بخش را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶۲ـ۱ـ نقشه‌ی بلوکی خروجی افقی همراه با تنظیم کننده‌ی ولتاژ خیلی زیاد

۱۲ـ۱ـ کار عملی

۱ـ۱۲ـ۱ـ هدف کلی: اندازه‌گیری ولتاژها، رسم سیگنال‌ها و بررسی برخی معایب قسمت خروجی افقی.

۲ـ۱۲ـ۱ـ خلاصه آزمایش: با توجه به نقشه و شناسایی تلویزیون رنگی، ابتدا جای قطعات را روی شاسی اصلی شناسایی می‌کنید، سپس ولتاژها و سیگنال‌های مربوط به این بخش را مورد بررسی قرار می‌دهید. در نهایت با ایجاد برخی معایب، وضعیت صوت و تصویر تلویزیون را مورد بررسی قرار می‌دهید.

۳ـ۱۲ـ۱ـ وسایل و تجهیزات مورد نیاز

اسیلوسکوپ	یک دستگاه، مشابه شکل ۱۶۳ـ۱
پترن ژنراتور	یک دستگاه
تلویزیون رنگی	یک دستگاه
گسترده تلویزیون رنگی	یک دستگاه، مشابه شکل ۱۶۴ـ۱
دستگاه کنترل از راه دور تلویزیون	یک دستگاه
نقشه تلویزیون رنگی	یک نسخه
مولتی‌متر عقربه‌ای یا دیجیتالی	یک دستگاه، مشابه شکل ۱۶۵ـ۱

ابزار عمومی کارگاه الکترونیک مانند: سیم‌چین، دم باریک، هویه و بیج‌گوشتی.

مواد مصرفی مانند: قلع، روغن، لحیم و سیم به مقدار کافی

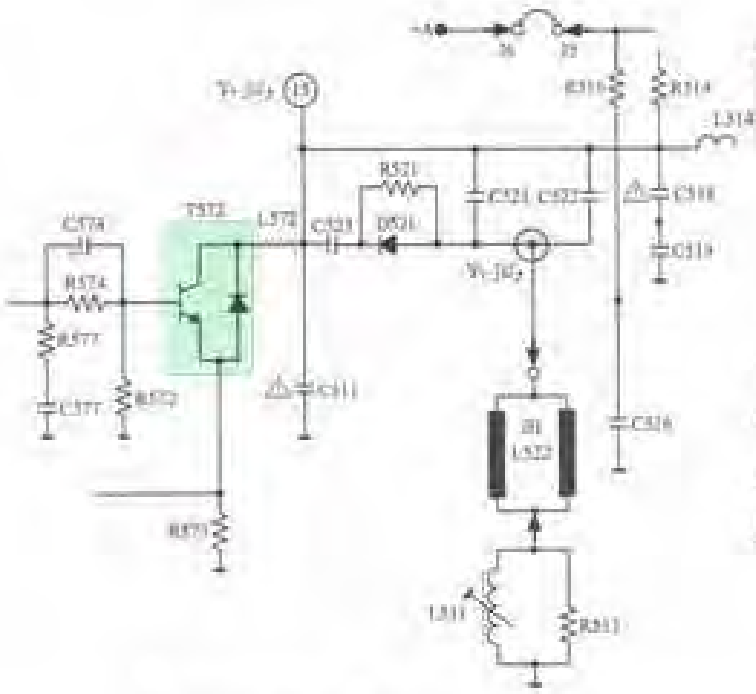
شکل ۱۶۳ـ۱ـ اسیلوسکوپ

شکل ۱۶۴ـ۱ـ گسترده تلویزیون رنگی

شکل ۱۶۵ـ۱ـ نوعی مولتی‌متر

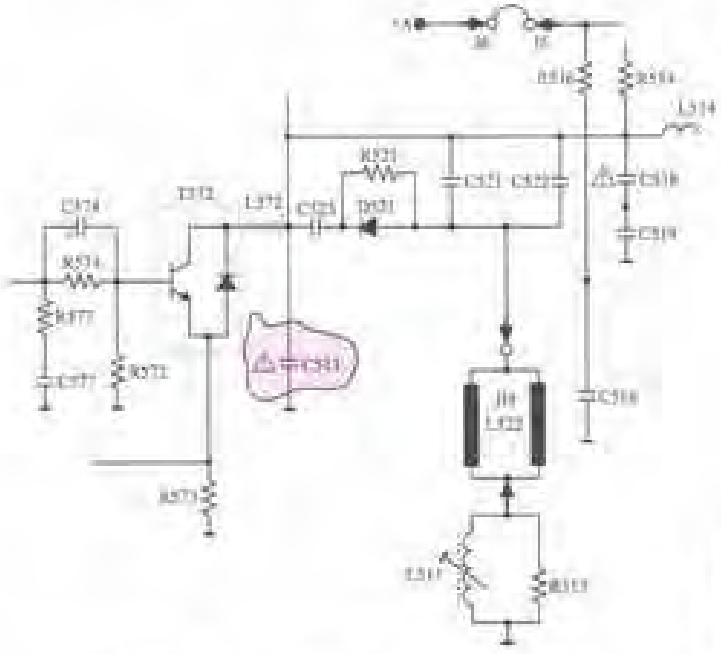
۴ـ۱۲ـ۱ـ نکات ایمنی

ضمن رعایت نکات ایمنی مطرح شده در بخش ۴ـ۴ـ۱ نکات ایمنی زیر را نیز دقیقاً رعایت کنید.



شکل ۱۶۶ـ۱ـ بعضی نقاط ولتاژ بالا در خروجی افقی

▲ نقاطی از بخش خروجی افقی دارای ولتاژ زیاد است. هنگام استفاده از اسیلوسکوپ در این نقاط از پراب در حالت ۱۰× استفاده کنید و به مقدار ماکزیمم ولتاژ مجاز قابل اندازه‌گیری توسط اسیلوسکوپ توجه داشته باشید. شکل ۱۶۶ـ۱ نقاط ولتاژ بالای بخش افقی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶۷ـ قطع‌کردن بعضی از قطعات در طبقه افقی موجب خسارت‌دیدن سایر قطعات می‌شود.

▲ قطع کردن بعضی از قطعات در خروجی افقی موجب واردآمدن خسارت به سایر قطعات در تلویزیون می‌شود. هنگام انجام کار عملی در بخش خروجی افقی دقت کنید تا این حالت پیش نیاید. شکل ۱۶۷ـ۱ یکی از این قطعات را نشان می‌دهد.

نکته مهم: در صورتی که ولتاژ مورد اندازه‌گیری توسط اسیلوسکوپ بیشتر از مقدار مجاز آن باشد به اسیلوسکوپ آسیب می‌رساند. هنگام اندازه‌گیری نقاط با ولتاژ زیاد حتماً به این نکته توجه داشته باشید.

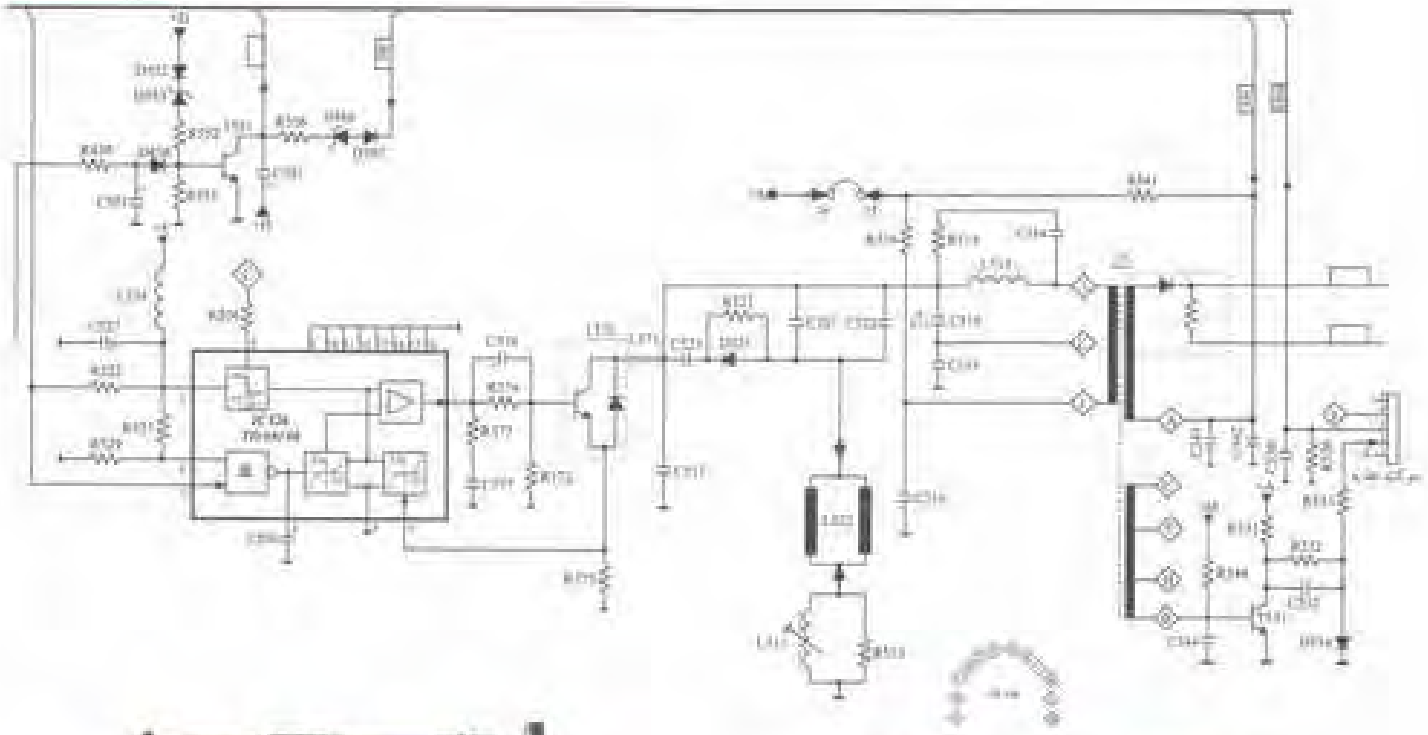
۵ـ۱۲ـ۱ـ کار عملی شماره‌ی ۱ـ نقشه‌خوانی

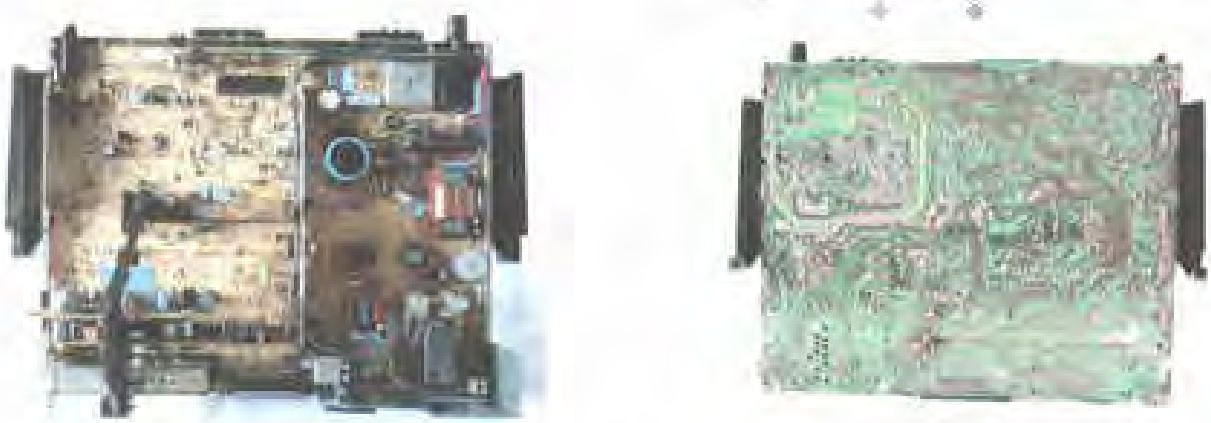
زمان اجرا: ۲ ساعت

با توجه به نقشه‌ی مدار خروجی افقی تلویزیون رنگی گروندیک مدل cuc (شکل ۱۶۸ـ۱) و شاسی آن، محل قطعات جدول ۳ـ۱ را شناسایی کنید. سپس به کامل کردن جدول بپردازید.

جدول ۳ـ۱

شماره‌ی ردیف	نام قطعه یا قطعات	شماره‌ی قطعه	شماره‌ی فنی
۱	آی‌سی راه‌انداز خروجی افقی		
۲	خازن صافی تغذیه‌ی آی‌سی خروجی افقی		
۳	ترانزیستور تقویت خروجی افقی		
۴	سیم‌پیچ‌های انحراف افقی		
۵	سیم‌پیچ تنظیم کننده‌ی خطی افقی		
۶	خازن‌های تصحیح کننده‌ی S		
۷	ترانسفورماتور ولتاژ زیاد		
۸	ترانزیستور مدار کُنندهٔ نقطه		





شکل ۱۶۸ـ۱ـ نقشه‌ی مدار خروجی افقی تلویزیون گروندیک و شاسی تلویزیون

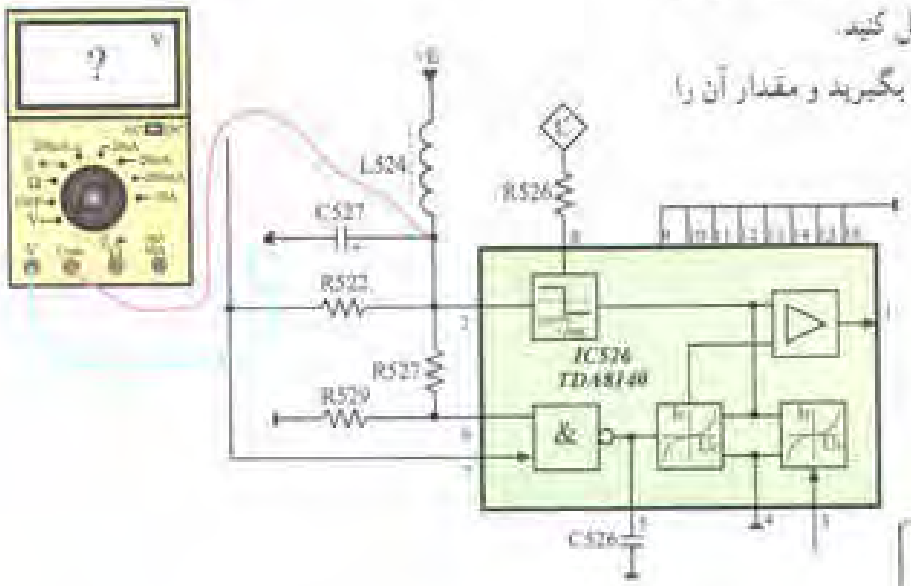
زمان اجرا: ۱ ساعت

۶ـ۱۲ـ۱ـ کار عملی شماره‌ی ۲ ـ بررسی ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی خروجی افقی

تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال یا برنامه تنظیم کنید. در صورت عدم وجود برنامه از پترن ژنراتور استفاده کنید.

ولت‌متر DC را مطابق شکل ۱۶۹ـ۱ به پایه‌ی ۲ آی‌سی ۵۲۶ یا به قطب مثبت خازن C۵۲۷ وصل کنید.

ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی را اندازه بگیرید و مقدار آن را یادداشت کنید.

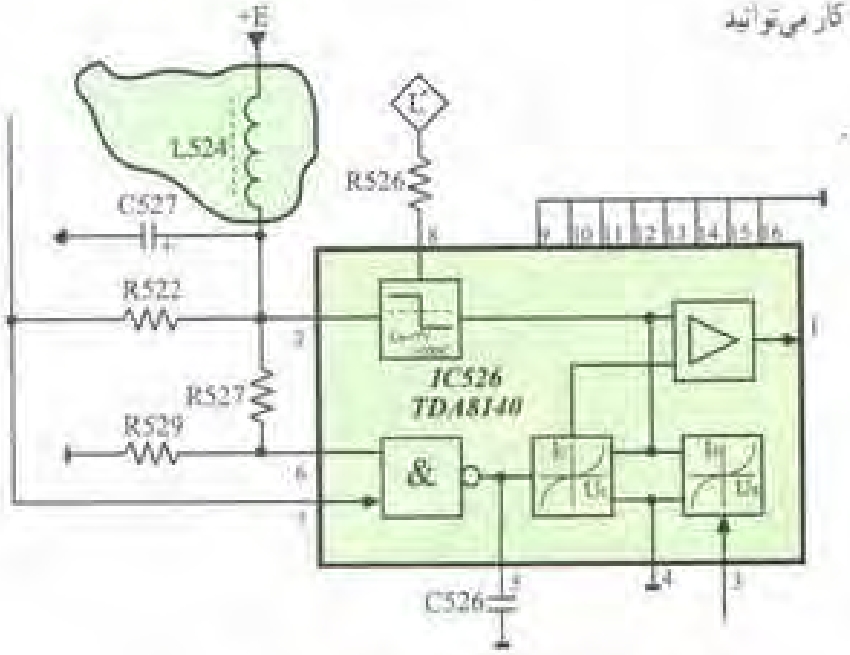


ولت $V_{DC}=$ تغذیه‌ی آی سی

شکل ۱۶۹ـ۱ـ اتصال ولت‌متر به پایه‌ی ۲ آی‌سی

ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی را قطع کنید. برای این کار می‌توانید یک پایه‌ی سلف L۵۲۴ را از مدار قطع کنید.

شکل ۱۷۰ـ۱ سلف L۵۲۴ را نشان می‌دهد.



توجه:
در هنگام قطع کردن پایه قطعه‌ای از مدار و یا اتصال مجدد آن به مدار دقت کنید که حتماً تلویزیون خاموش باشد.

شکل ۱۷۰ـ۱ـ جای سیم‌پیچ L۵۲۴ در نقشه‌ی مدار

- آیا خروجی افقی کار می‌کند؟

پاسخ:

- آیا EHV برقرار است؟

پاسخ:

- وضعیت تصویر چگونه است؟

پاسخ:

- وضعیت صوت چگونه است؟

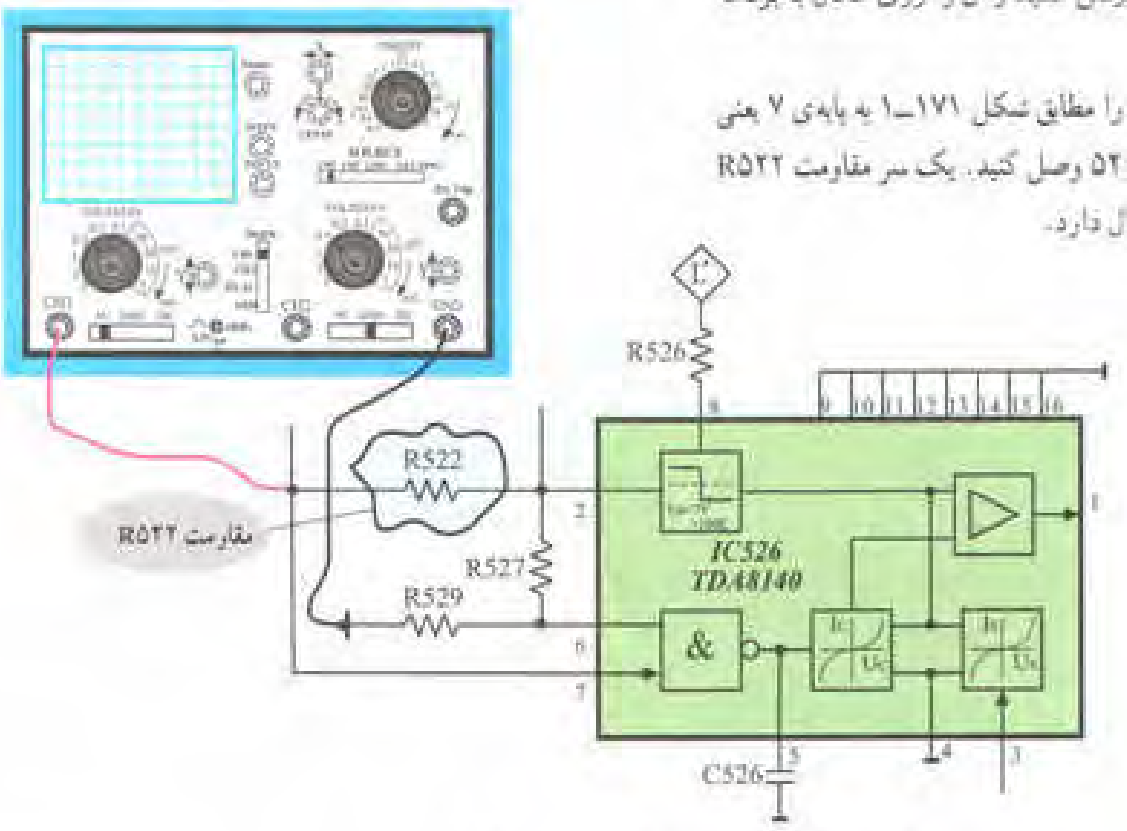
پاسخ:

- پایه‌ی سلف L۵۲۴ را به مدار وصل کنید.

زمان اجرا: ۲ ساعت

۷ـ۱۲ـ۱ـ کار عملی شماره‌ی ۳ـ بررسی سیگنال ورودی و خروجی آی‌سی شماره‌ی ۵۲۶

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۷۱ـ۱ به پایه‌ی ۷ یعنی پایه‌ی ورودی آی‌سی ۵۲۶ وصل کنید. یک سر مقاومت R۵۲۲ به پایه‌ی ۷ آی‌سی اتصال دارد.



شکل ۱۷۱ـ۱ـ اتصال اسیلوسکوپ به پایه‌ی ۷ آی‌سی

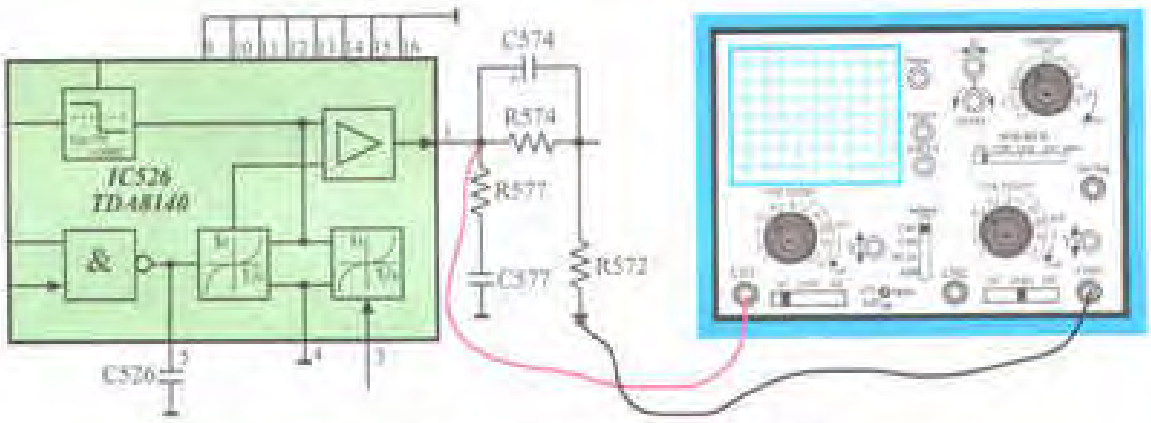
■ اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید تا موج ورودی آی‌سی به‌طور صحیح و قابل ترسیم روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.

■ شکل موج ورودی آی‌سی را در شکل ۱۷۲ـ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.

■ دامنه‌ی پیک‌تاپیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	= V دامنه‌ی پیک تاپیک
ثانیه	= T پریود
هرتز	= f فرکانس

■ اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۷۳ـ۱ به خروجی آی‌سی وصل کنید. یک طرف مقاومت R577 به خروجی آی‌سی اتصال دارد.



شکل ۱۷۳ـ ۱ـ اتصال اسیلوسکوپ به خروجی آی‌سی ۵۲۶

■ اسیلوسکوپ را تنظیم کنید تا شکل موج به‌طور صحیح و قابل ترسیم روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.

■ موج خروجی آی‌سی را در شکل ۱۷۴ـ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید. دامنه‌ی پیک تاپیک، پریود و فرکانس موج خروجی را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

شکل ۱۷۴ـ۱ـ شکل موج خروجی آی‌سی

ثانیه	= T پریود

ولت	= V دامنه‌ی پیک تا پیک

هرتز	= f فرکانس

- آیا در شکل ظاهری موج خروجی آی‌سی نسبت به شکل موج ورودی تغییری حاصل شده است؟ شرح دهید.
- آیا دامنه‌ی موج تقویت شده است؟

پاسخ:

پاسخ:

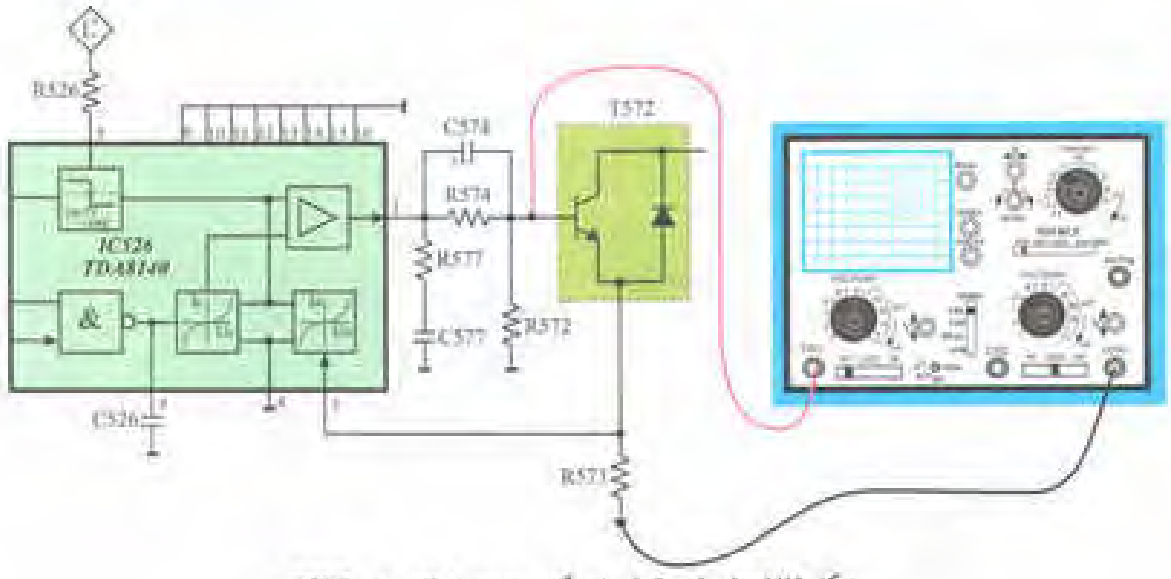
- وظایف آی‌سی ۵۲۶ را توضیح دهید.

توضیح:

۸ـ۱۲ـ۱ـ کار عملی شماره‌ی ۴ ـ بررسی ولتاژ ورودی و خروجی ترانزیستور تقویت کننده‌ی خروجی افقی (T۵۷۲)

زمان اجرا: ۲ ساعت

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۷۵ـ۱ به بیس ترانزیستور T۵۷۲ یا به یک سر مقاومت R۵۷۴ یا R۵۷۲ وصل کنید.



شکل ۱۷۵ـ۱ـ اتصال اسیلوسکوپ به بیس ترانزیستور T۵۷۲

■ اسیلوسکوپ را تنظیم کنید تا موج به طور صحیح و قابل ترسیم روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.

■ شکل موج ورودی بیس ترانزیستور T572 را در شکل ۱۷۶ـ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.

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

ولت	= V دامنه‌ی پیک تایک
ثانیه	= T پریود
هرتز	= f فرکانس

شکل ۱۷۶ـ۱ـ شکل موج بیس ترانزیستور T572

■ مقدار ولتاژ DC موج بیس ترانزیستور T572 را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

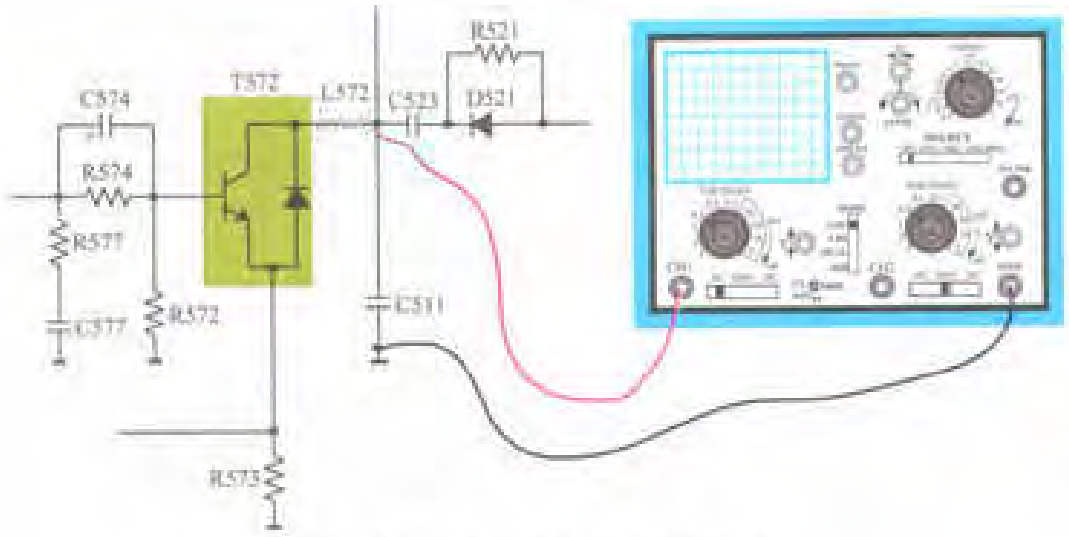
ولت	V_{DC} =

■ تلویزیون را خاموش کنید.

■ پراب اسیلوسکوپ را در وضعیت ۱۰× قرار دهید.

توجه: این مرحله آزمایش را حتماً با پراب ۱۰× انجام دهید و به ولتاژ مجاز اسیلوسکوپ توجه کنید.

■ اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۷۷ـ۱ به کلکتور ترانزیستور T572 یا به یک سر خازن C523 یا C511 وصل کنید.



شکل ۱۷۷ـ۱ـ اتصال اسیلوسکوپ به کلکتور T572

- تلویزیون را روشن کنید.
- اسیلوسکوپ را تنظیم کنید تا موج به درستی روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.
- شکل موج کلکتور T۵۷۲ را در شکل ۱۷۸ـ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.

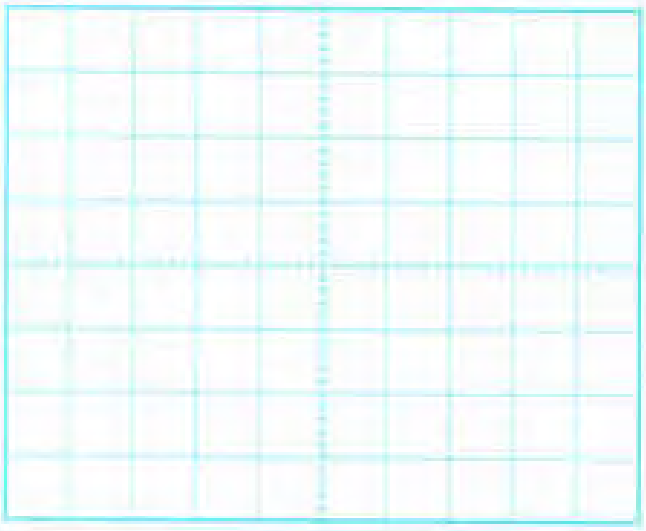
دامنه‌ی پیک تاپیک، پریود و فرکانس موج کلکتور را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	V = دامنه‌ی پیک تاپیک
ثانیه	T = پریود
هرتز	f = فرکانس

- ضریب تقویت ولتاژ T۵۷۲ را با توجه به مقادیر اندازه‌گیری شده محاسبه کنید.
- مقدار ولتاژ DC موج کلکتور T۵۷۲ چند ولت است؟
- با توجه به اینکه کلکتور T۵۷۲ از ۱۲۲ = A+ ولت بایاس می‌شود چرا دامنه‌ی پیک تاپیک ولتاژ کلکتور T۵۷۲ خیلی زیاد است؟

پاسخ:

- آیا در شکل موج کلکتور T۵۷۲ نسبت به شکل موج پس آن تغییری حاصل شده است؟



شکل ۱۷۸ـ۱ـ شکل موج کلکتور T۵۷۲

مرتبه	$AV = \frac{VO}{VI} =$ بهره ولتاژ
ولت	$V_{DC} =$

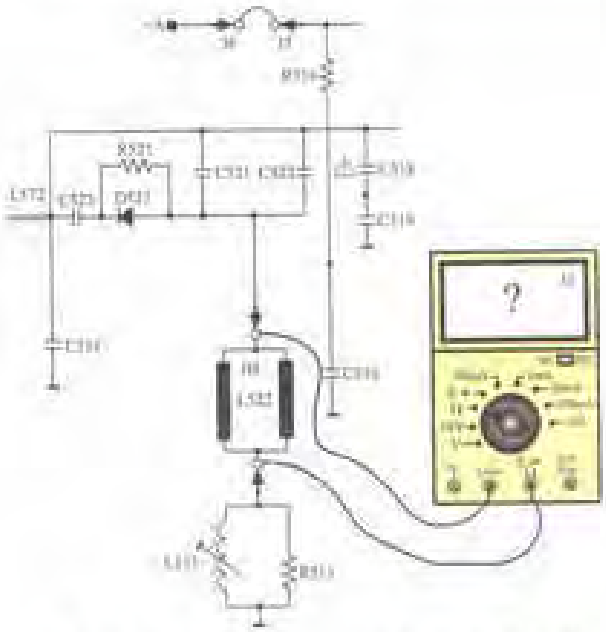
پاسخ:

۹ـ۱۲ـ۱ـ کار عملی شماره‌ی ۵ ـ بررسی سیم‌پیچ‌های انحراف افقی (یوک افقی)

زمان اجرا: ۱ ساعت

- تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی آن را از برق بکشید.
- سیم‌پیچ‌های انحراف افقی و سرهای آن را شناسایی کنید.
- اهم‌متر را مطابق شکل ۱۷۹ـ۱ به دو سر سیم‌پیچ انحراف افقی وصل کنید و مقدار مقاومت سیم‌پیچ را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

اهم R = سیم‌پیچ افقی



شکل ۱۷۹ـ۱ـ اتصال اهم‌متر به دو سر سیم‌پیچ انحراف افقی

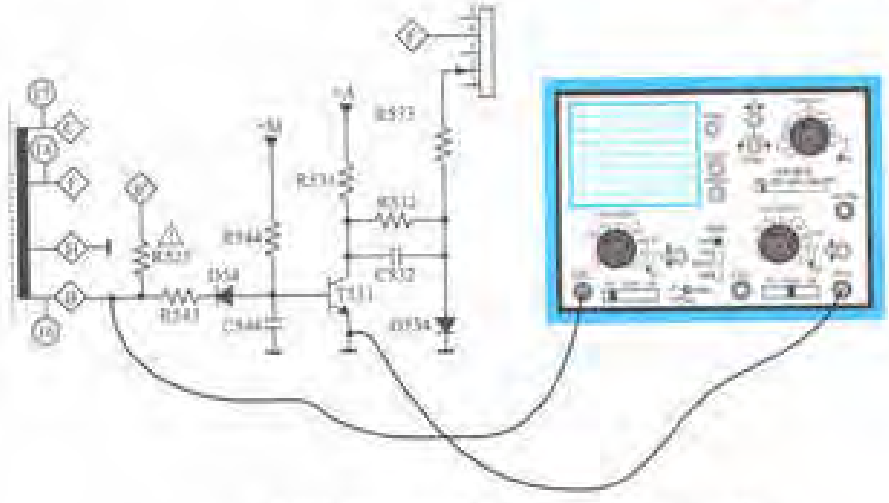
- چرا سیم‌پیچ‌های انحراف افقی با هم موازی شده‌اند؟ شرح دهید.

پاسخ:

۱۰ـ۱۲ـ۱ـ کار عملی شماره‌ی ۶ ـ بررسی مدار کشنده‌ی نقطه (Spot Killer)

زمان اجرا: ۲ ساعت

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال یا برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۸۰ـ۱ به یک سر مقاومت R523 وصل کنید.



شکل ۱۸۰ـ۱ـ اتصال اسیلوسکوپ به مقاومت R523

● اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید تا موج پایه‌ی (B) ترانسفورماتور ولتاژ زیاد روی صفحه آن ظاهر شود.

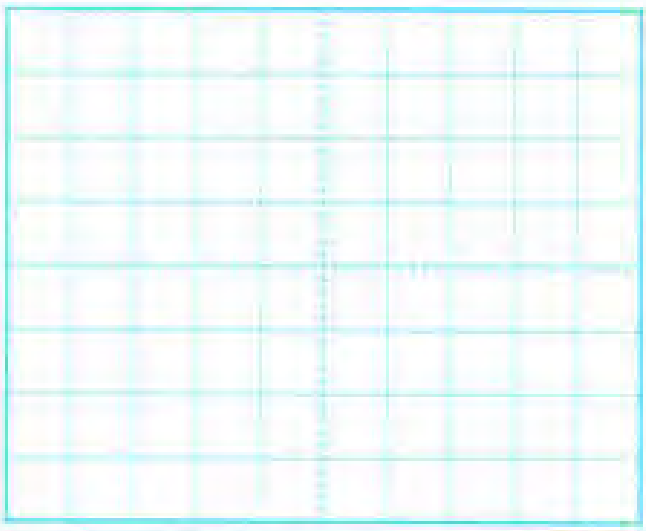
● شکل موج پایه‌ی (B) ترانسفورماتور را در شکل ۱۸۱ـ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.

● دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس موج پایه‌ی (B) را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	$V =$ دامنه‌ی پیک تا پیک
ثانیه	$T =$ پریود
هرتز	$f =$ فرکانس

● این موج کدام پایه‌ی ترانزیستور T۵۳۱ را بایاس می‌کند؟ شرح دهید.

پاسخ:

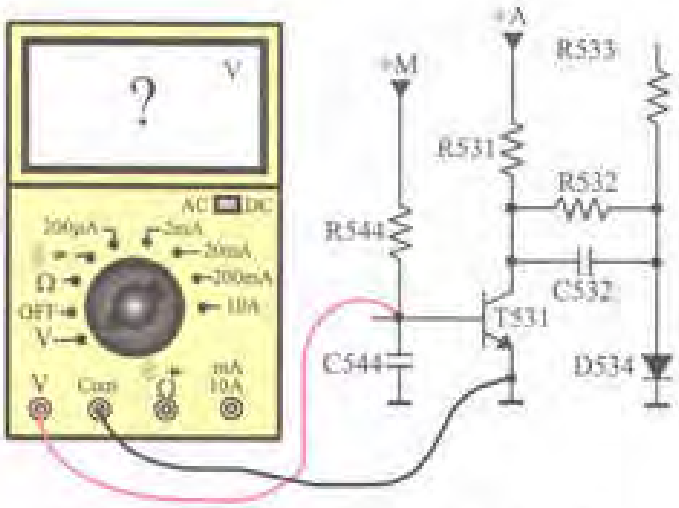


شکل ۱۸۱ـ۱ـ شکل موج پایه‌ی (B) ترانسفورماتور

● ولت‌متر DC را مطابق شکل ۱۸۲ـ۱ به بیس‌امیتر ترانزیستور T۵۳۱ وصل کنید.

● ولتاژ بیس‌امیتر ترانزیستور را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	$V_{BE} =$ ترانزیستور T۵۳۱



شکل ۱۸۲ـ۱ـ اتصال ولت‌متر به بیس‌امیتر ترانزیستور T۵۳۱

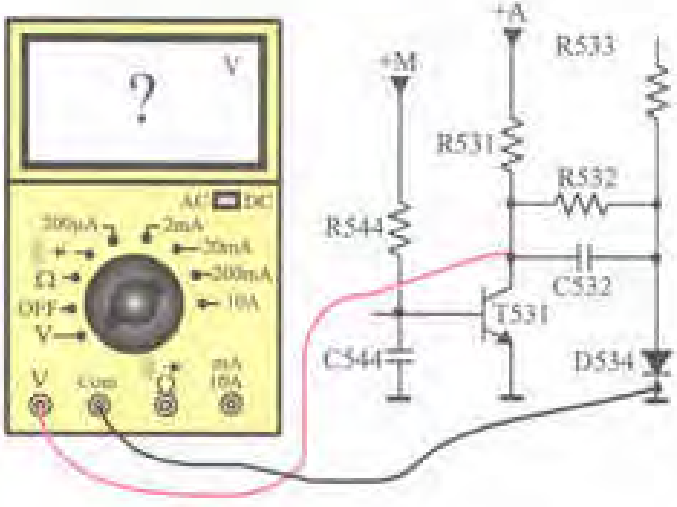
● ولت‌متر را مطابق شکل ۱۸۳ـ۱ به کلکتور ترانزیستور T۵۳۱ وصل کنید.

● ولتاژ کلکتور امیتر ترانزیستور را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	$V_{CE} =$ ترانزیستور T۵۳۱

● ترانزیستور T۵۳۱ در چه وضعی قرار دارد؟ فعال یا قطع؟

پاسخ:

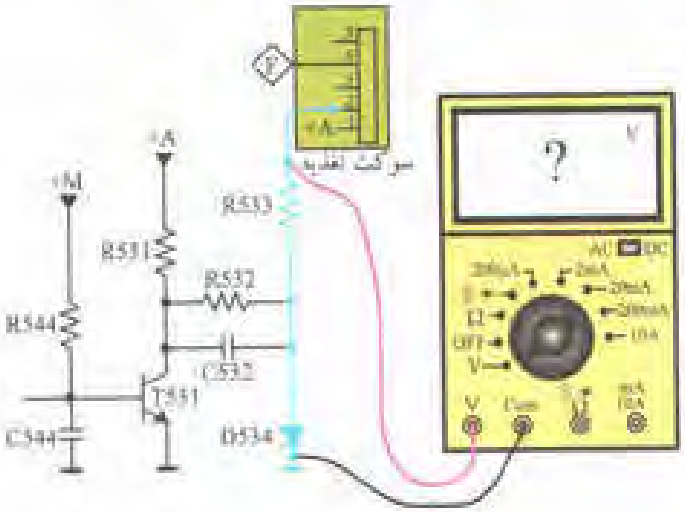


شکل ۱۸۳ـ۱ـ اتصال ولت‌متر به کلکتور امیتر T۵۳۱

ولت‌متر DC را مطابق شکل ۱۸۴ـ۱ به یک سر مقاومت R533 وصل کنید.

ولتاژ اعمال شده به پایه‌ی ۲ سوکت تغذیه را که همان ولتاژ شبکه‌ی فرمان لامپ تصویر است، اندازه بگیرید.

ولت	= ولتاژ اعمال شده به شبکه‌ی فرمان



شکل ۱۸۴ـ۱ـ اتصال ولت‌متر به مقاومت R533

مطابق شکل ۱۸۵ـ۱ ولت‌متر DC را به بیس‌امیتر ترانزیستور T531 وصل کنید.

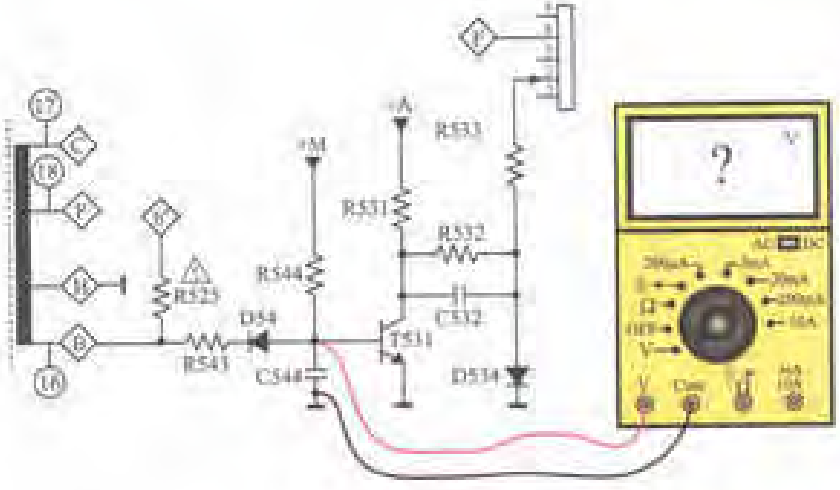
تلویزیون را خاموش کنید و یا در حال آماده به‌کار قرار دهید.

در لحظه‌ی خاموش شدن تلویزیون ولت‌متر چه ولتاژی را نشان می‌دهد؟

ولت	V_{BE} =
در لحظه‌ی خاموش شدن	

ترانزیستور T531 در چه حالتی قرار دارد، فعال یا قطع؟

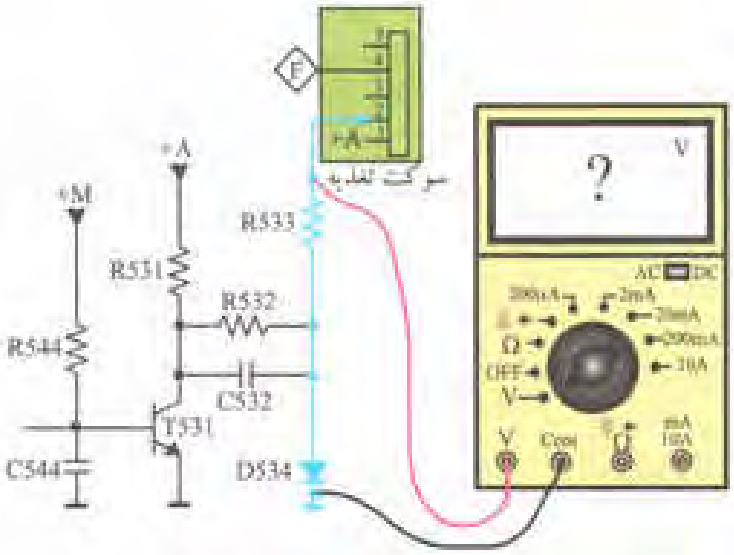
پاسخ:



شکل ۱۸۵ـ۱ـ اتصال ولت‌متر به بیس‌امیتر T531

• ولت‌متر DC را مطابق شکل ۱۸۶ـ۱ به یک سر مقاومت R۵۳۳ وصل کنید.

• تلویزیون را مجدداً روشن کنید.



شکل ۱۸۶ـ۱ـ اتصال ولت‌متر به یک سر مقاومت R۵۳۳

• تلویزیون روشن را خاموش کنید و در لحظه‌ی خاموش شدن ولتاژ پایه‌ی ۲ سوکت تغذیه که همان ولتاژ شبکه‌ی فرمان لامپ تصویر است را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	V=
ولتاژ شبکه فرمان در لحظه‌ی خاموش شدن تلویزیون	

• آیا این ولتاژ منفی است یا مثبت؟

• تلویزیون را درحالت خاموش نگهدارید.

• یک سر مقاومت R۵۳۳ را قطع کنید.

• تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.

• تلویزیون را درحال آماده به کار قرار دهید یا آن را خاموش کنید.

پاسخ:

• در لحظه‌ی خاموش کردن، به تصویر روی صفحه‌ی تلویزیون توجه کنید. چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟ شرح دهید.

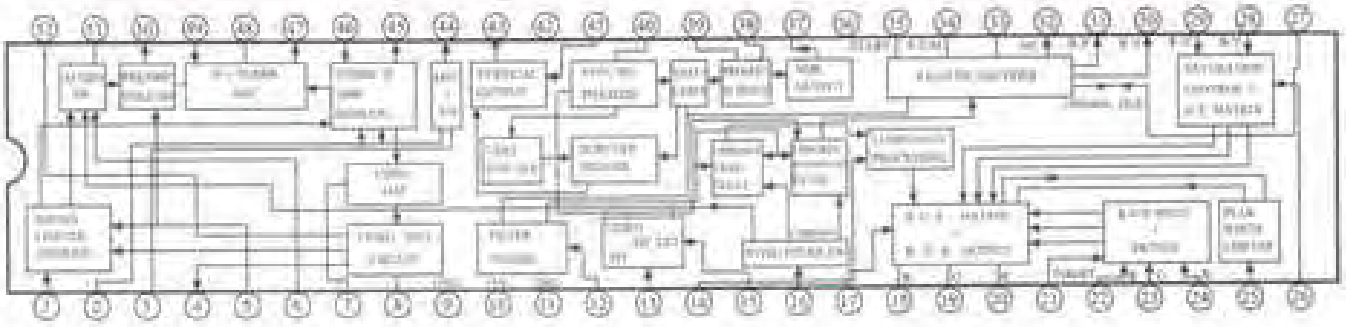
توضیح:

• مقاومت R۵۳۳ را به مدار وصل کنید.

• تلویزیون را آزمایش کنید.

۱۳ـ۱ـ خودآزمایی

۱ـ۱۳ـ۱ـ در صورت داشتن وقت اضافی با توجه به شکل ۱۸۷ـ۱ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



شکل ۱۸۷ـ۱ـ آی‌سی ۱۰۱

آی‌سی ۱۰۱ با شماره‌ی فنی TDA۸۳۶۲ مربوط به شاسی تلویزیون رنگی شهاب مدل ۱۴۰۳ـCC است.

عملکرد بسیاری از بخش‌های تلویزیون در داخل این آی‌سی انجام می‌شود.

الف ـ بلوک‌های مربوط به عملکرد بخش افقی تلویزیون را در داخل آی‌سی شناسایی کنید.

ب ـ پایه‌های آی‌سی مرتبط با بلوک‌های بخش افقی را مشخص کنید.

پاسخ:

۲ـ۱۳ـ۱ـ با توجه به شکل ۱۸۸ـ۱ که مربوط به نقشه‌ی مدار خروجی افقی و ترانسفورماتور ولتاژ زیاد تلویزیون رنگی شهاب است به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

شکل ۱۸۸ـ۱ـ نقشه‌ی مداری خروجی افقی ترانسفورماتور ولتاژ زیاد

الف ـ ترانزیستور راه‌انداز خروجی افقی کدام است؟ **پاسخ:**

ب ـ ترانزیستور خروجی افقی کدام است؟

پاسخ:

ج ـ نقش T۴۰۱ را شرح دهید.

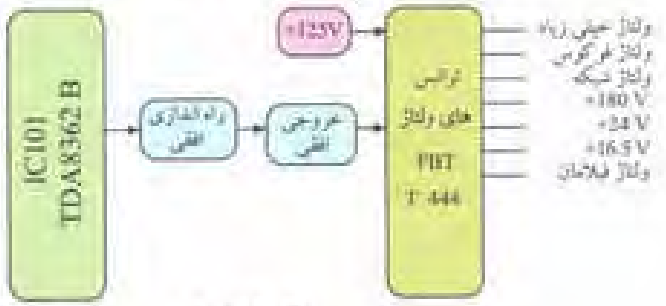
توضیح:

د ـ خروجی افقی به کدام پایه‌ی ترانسفورماتور ولتاژ زیاد اتصال دارد؟

پاسخ:

۳ـ۱۳ـ۱ـ با توجه به شکل ۱۸۹ـ۱ که نشان می‌دهد از ترانسفورماتور ولتاژ زیاد، چه ولتاژهایی فراهم می‌شود، پایه‌های مربوط به تهیه‌ی این ولتاژها را از روی شکل ۱۸۸ـ۱ مشخص کنید.

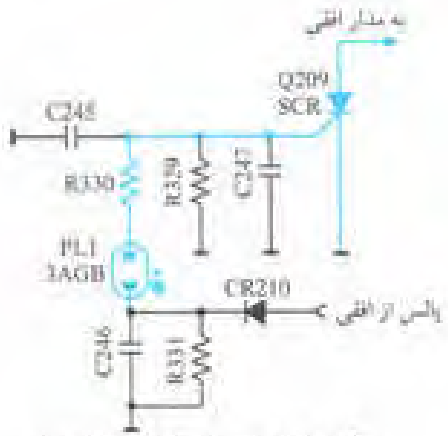
پاسخ:



شکل ۱۸۹ـ۱

۴ـ۱۳ـ۱ـ مدار شکل ۱۹۰ـ۱ مربوط به کنترل ولتاژ زیاد یک تلویزیون رنگی است: در این مدار PL_{11} لامپ نئون است که در ولتاژ معینی یونیزه می‌شود. هادی شدن SCR نیز مدار افقی را اتصال کوتاه می‌کند و سبب قطع ولتاژ زیاد می‌شود. طرز کار سایر اجزای مدار را شرح دهید.

توضیح:



شکل ۱۹۰ـ۱ـ مدار کنترل ولتاژ زیاد

۱۴ـ۱ـ آزمون پایانی (۱)

۱ـ۱۴ـ۱ـ وظایف مهم سیستم افقی را شرح دهید.

۲ـ۱۴ـ۱ـ تفنی صافی باین‌گذر در ورودی آی‌سی TBA۹۲۰ چیست؟ شرح دهید.

۳ـ۱۴ـ۱ـ وظیفه‌ی مدار اشمیت‌تریگر در داخل آی‌سی TBA۹۲۰ را تشریح کنید.

۴ـ۱۴ـ۱ـ وظایف آی‌سی ۲۲۶۰ را شرح دهید.

۵ـ۱۴ـ۱ـ از پایه‌ی ۲ آی‌سی ۲۲۶۰ چه استفاده‌ای می‌شود؟ توضیح دهید.

۶ـ۱۴ـ۱ـ از پالس‌های SSC چه استفاده‌ای می‌شود؟ شرح دهید. پالس‌های SSC از کدام پایه‌ی آی‌سی ۲۲۶۰ دریافت می‌شود؟

۷ـ۱۴ـ۱ـ وظایف آی‌سی ۵۲۶ را در خروجی افقی شرح دهید.

۸ـ۱۴ـ۱ـ عملکرد پایه‌ی ۸ آی‌سی ۵۲۶ را شرح دهید.

۹ـ۱۴ـ۱ـ مسیر بایاس DC کلکتور T۵۷۲ را رسم کنید.

۱۰ـ۱۴ـ۱ـ مدار حذف نقطه را رسم کنید و طرز کار مدار را شرح دهید.

۱۱ـ۱۴ـ۱ـ نوسان‌ساز افقی تلویزیون در کدام بخش تلویزیون قرار دارد؟

۱) مدول IF ۲) مدول RGB

۳) تیونر ۴) در روی شاسی اصلی خارج از مدول IF و RGB

۱۲ـ۱۴ـ۱ـ ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی کدام است؟

۱) A+ ۲) E+

۳) M+ ۴) B+

۱۳ـ۱۴ـ۱ـ ولتاژ DC کلکتور ترانزیستور خروجی افقی برابر..... ولت و ولتاژ AC آن..... ولت پیک تا پیک است.

۱۴ـ۱۴ـ۱ـ یوک افقی کدام است؟

۱) L۵۲۲ (JV) ۲) L۵۱۱

۳) L۵۲۲ (JH) ۴) L۵۴۰

۱۵ـ۱۴ـ۱ـ از پالس‌های پایه‌ی (B) ترانسفورماتور HV برای چه منظوری استفاده می‌شود؟

۱) تغذیه فیلامان لامپ تصویر ۲) مدار SB

۳) محدود کردن متعدل جریان اشعه ۴) مدار حذف نقطه

فصل دوم

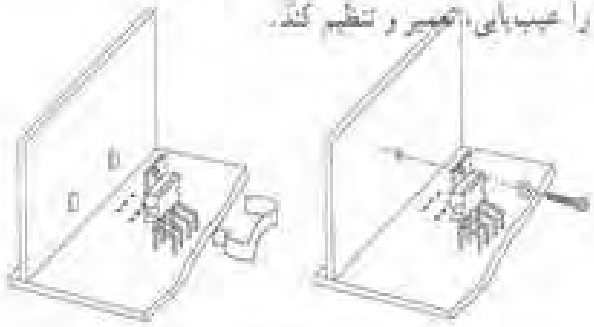
سیستم انحراف عمودی

هدف کلی

بررسی سیستم انحراف عمودی تلویزیون رنگی، عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم آن

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

۱ـ کار کلی سیستم عمودی در تلویزیون را شرح دهد.
۲ـ ساختمان ترانزیستور UJT را تشریح کند.
۳ـ مدار اسیلاتور UJT را توضیح دهد.
۴ـ کار کنترل‌کننده‌های مختلف در بخش عمودی را تشریح کند.
۵ـ کار نوسان‌ساز عمودی یا آی‌سی را در یک تلویزیون توضیح دهد.
۶ـ مدارهای خروجی عمودی را تشریح کند.
۷ـ عمل ژنراتور برگشتی را شرح دهد.
۸ـ خطای بالشتکی شرق ـ غرب و شمال ـ جنوب را در تلویزیون توضیح دهد.
۹ـ ولتاژها و سیگنال‌های بخش عمودی یک تلویزیون رنگی مدرن را مشاهده، اندازه‌گیری و ترسیم کند.
۱۰ـ بخش عمودی را عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم کند.



ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۱۰	۸	۱۸

پیش‌آزمون (۲)

۱ـ فرکانس موج ایجاد شده توسط نوسان‌ساز عمودی چند هرتز است؟

۲ـ نقشه‌ی بلوکی بخش عمودی را رسم کنید.

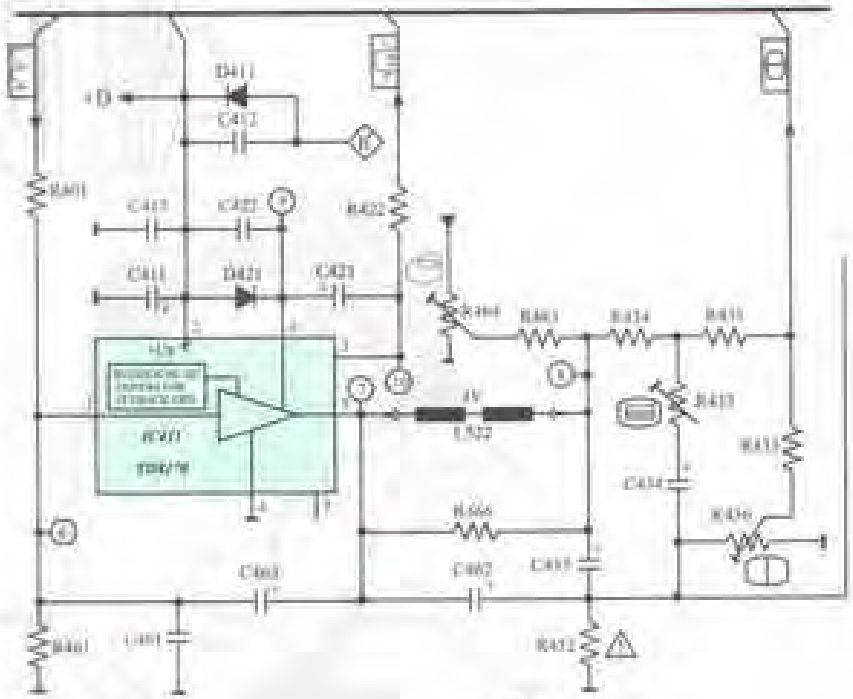
۳ـ اگر بخش عمودی یک تلویزیون از کار بیفتد، تصویر روی صفحه تلویزیون چگونه است؟

۴ـ مدار یک نوسان‌ساز با ترانزیستور UJT را رسم کنید.

۵ـ در بخش عمودی معمولاً چند پتانسیومتر کنترل‌کننده وجود دارد؟ وظیفه‌ی هر پتانسیومتر را به اختصار بیان کنید.

۶ـ ولتاژ D+ چند ولت است و چه بخشی را تغذیه می‌کند؟

با توجه به نقشه‌ی مدار شکل الف به پرسش‌های ۷ تا ۱۰ پاسخ دهید.



شکل الف

۷ـ یوک عمودی کدام است؟

۱) JV (L۵۲۲)　　۲) JH (L۵۲۲)

۳) L۵۱۱　　۴) L۵۲۰

۸ـ ولتاژ D+ چگونه تهیه می‌شود؟

۱) از پایه‌ی (F) ترانسفورماتور HV　　۲) از آی‌سی LM۳۱۷

۳) از آی‌سی ۷۸۰۵　　۴) از پایه‌ی (B) ترانسفورماتور HV

۹ـ آی‌سی ۴۱۱ (TDA۸۱۷۰) به‌عنوان تقویت‌کننده‌ی انتهایی..... است و موج ورودی خود را تقویت..... می‌کند.

۱) افقی ـ ولتاژ
۲) صوت ـ جریان
۳) افقی ـ جریان
۴) عمودی ـ ولتاژ

۱۰ـ پتانسیومتر R۴۳۶ در خروجی تقویت‌کننده عمودی، ..... را تغییر می‌دهد.

۱) دامنه‌ی عمودی تصویر
۲) خطی نمودن تصویر
۳) موقعیت عمودی تصویر
۴) فرکانس نوسان‌ساز عمودی

۱ـ۲ـ سیستم عمودی در تلویزیون رنگی

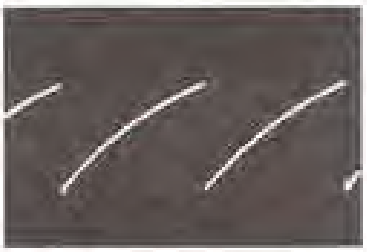
سیستم عمودی برای انحراف شعاع الکترونی در جهت عمودی به‌کار می‌رود. این عمل به‌وسیله‌ی میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط جریان دندانه اره‌ای عبوری از سیم‌پیچ‌های انحراف عمودی، صورت می‌گیرد. سیم‌پیچ انحراف عمودی روی گردن لامپ تصویر قرار دارد. شکل ۱ـ۲ سیم‌پیچ انحراف افقی و عمودی (یوک) را نشان می‌دهد.

(الف)

(ب)

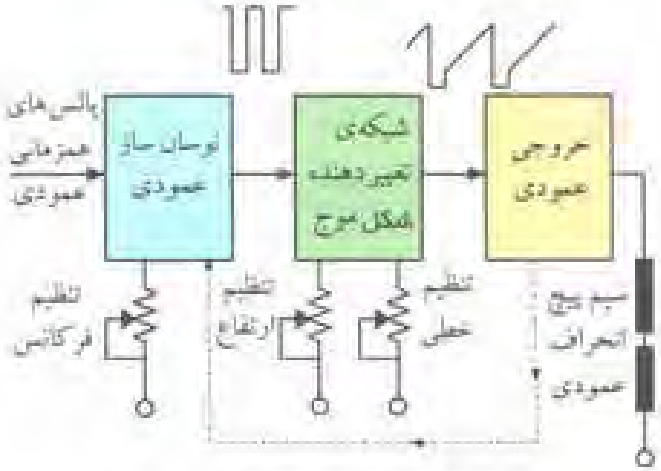
شکل ۱ـ۲ـ سیم‌پیچ‌های انحراف

برای تولید میدان مغناطیسی در سیم‌پیچ‌های انحراف عمودی به جریانی دندانه اره‌ای مطابق شکل ۲ـ۲ نیاز داریم. فرکانس این موج ۵۰ هرتز است.



شکل ۲ـ۲ـ جریان دندانه اره‌ای

در شکل ۳ـ۲ نقشه‌ی بلوکی بخش عمودی رسم شده است. مهم‌ترین بخش یک سیستم عمودی، نوسان‌ساز آن است.



شکل ۳ـ۲ـ نقشه‌ی بلوکی بخش عمودی

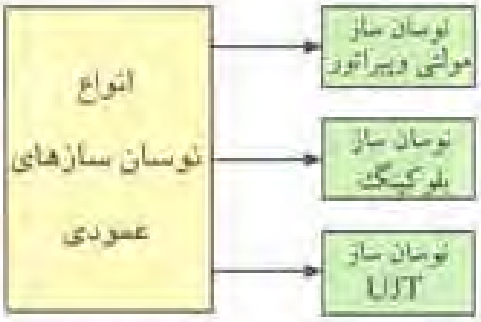
۲ـ۲ـ نوسان‌ساز عمودی

نوسان‌ساز عمودی، با استفاده از ولتاژ DC، موج متناوبی با فرکانس ۵۰ هرتز تولید می‌کند. متداول‌ترین نوسان‌سازهایی که در سیستم عمودی به‌کار می‌روند عبارتند از:

نوسان‌سازهای مولتی‌ویبراتور، نوسان‌ساز بلوکینگ و

نوسان‌ساز با UJT، این تقسیم‌بندی در شکل ۴ـ۲ آمده است.

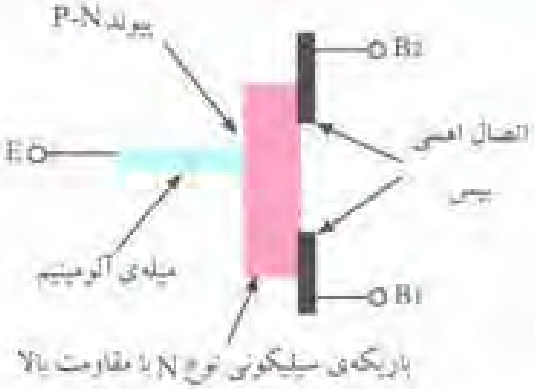
به علت ساده بودن مدار نوسان‌ساز UJT و ثبات فرکانسی خوب آن به تشریح کار مدار یک نمونه نوسان‌ساز UJT می‌پردازیم.



شکل ۴ـ۲ـ انواع نوسان‌ساز عمودی

۳ـ۲ـ ترانزیستور UJT

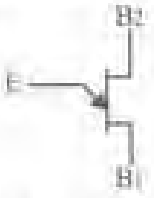
ترانزیستور UJT از یک میله‌ی اصلی سیلیکونی از نوع N با ناخالصی کم که دارای مقاومت زیاد است، شکل می‌گیرد. به دو سر میله‌ی سیلیکونی دو پایه‌ی هادی به‌نام بیس دو (B_2) و بیس یک (B_1) وصل می‌شود. از طریق اتصال میله‌ای آلومینیومی به کریستال N و نزدیک به بیس دو، یک لایه از جنس P به‌وجود می‌آورند. شکل ۵ـ۲ ساختمان کریستالی UJT را نشان می‌دهد.



شکل ۵ـ۲ـ ساختمان کریستالی UJT

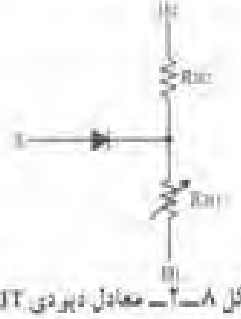
کریستال نوع P امیتر ترانزیستور را تشکیل می‌دهد. در شکل ۶ـ۲ نماد ساختمان کریستالی UJT و در شکل ۷ـ۲ نماد فنی UJT رسم شده است.

شکل ۶ـ۲ـ ساختمان کریستالی UJT



شکل ۷ـ۲ـ نمای فنی UJT

اگر اتصال PN را معادل یک دیود درنظر بگیریم، مدار معادل دیودی UJT به‌صورت شکل ۸ـ۲ درمی‌آید. همان‌طور که مشاهده می‌شود پایه‌های بیس یک و دو نسبت به هم مانند یک مقاومت عمل می‌کنند. مقاومت بین B_1 و B_2 را با R_{BB} نشان می‌دهند. مقدار R_{BB} برای UJTهای مختلف حدود ۲ تا ۱۰ کیلواهم است.



شکل ۸ـ۲ـ معادل دیودی UJT

در UJTهای مختلف
$R_{BB} = ۲ \text{ تا } ۱۰ K\Omega$

۱ـ۳ـ۲ـ طرز کار UJT: هرگاه منبع ولتاژ V_{BB} را مطابق شکل ۹ـ۲ به دو پایه‌ی B_1 و B_2 وصل کنیم به علت مقاومت زیاد بین دو بیس، جریان کمی از منبع ولتاژ V_{BB} کشیده می‌شود. در این حالت در دو سر R_{B1} افت ولتاژی برابر $\frac{V_{BB}R_{B1}}{R_{B1}+R_{B2}}$ به‌وجود می‌آید. اگر $\frac{R_{B1}}{R_{B1}+R_{B2}}$ را که در UJT مقدار ثابتی است با η [1] نشان دهیم آن‌گاه ولتاژ دو سر RB_1 برابر با ηV_{BB} است. برای هادی شدن دیود D لازم است ولتاژ آند دیود به اندازه‌ی ولتاژ وصل دیود یعنی V_D (ولتاژ آستانه هدایت دیود) نسبت به کاتد دیود مثبت‌تر شود. چون مطابق شکل ۱۰ـ۲ ولتاژ کاتد دیود برابر ηV_{BB} است مقدار ولتاژ آند باید برابر یا بیشتر از $\eta V_{BB} + V_D$ باشد تا دیود درحالت هدایت قرار گیرد.

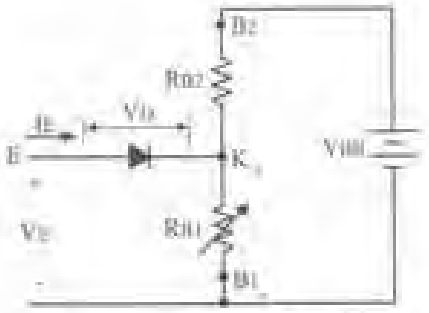
درصورتی که دیود D هادی شود، بارهای کریستال P به منطقه‌ی کریستال N نفوذ می‌کنند و مقاومت R_{B1} را کاهش می‌دهند. در این شرایط از منبع V_{BB} جریان زیادی کشیده می‌شود. ولتاژ $\eta V_{BB} + V_D$ ولتاژ آنی امیتر نام دارد.

$$\text{ولتاژ آنی امیتر} = \eta V_{BB} + V_D$$

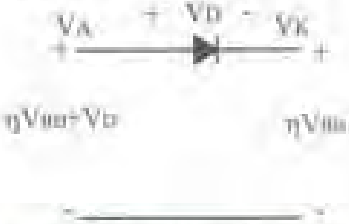
۴ـ۲ـ اسیلاتور UJT

در شکل ۱۱ـ۲ مدار یک نوسان‌ساز با ترانزیستور UJT نشان داده شده است.

با وصل شدن منبع تغذیه V_{BB}، جریان از طریق مقاومت R_1، خازن C_1 را با ثابت زمانی $\tau = R_1C_1$ شارژ می‌کند. با شارژ خازن، ولتاژ امیتر UJT افزایش می‌یابد. هرگاه ولتاژ امیتر به حدی برسد که بتواند دیود امیتر ترانزیستور UJT را هادی کند، خازن C_1 از طریق امیتر و بیس یک و مقاومت R_3 به سرعت دشارژ می‌شود. شکل ۱۲ـ۲ مسیر دشارژ خازن C_1 را نشان می‌دهد.

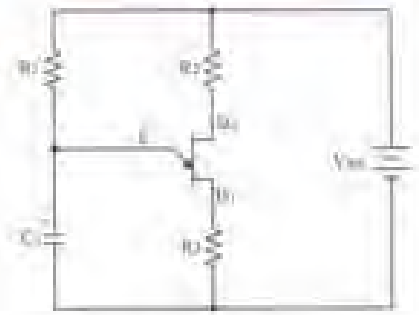


شکل ۹ـ۲ـ اتصال ولتاژ به پایه‌های UJT

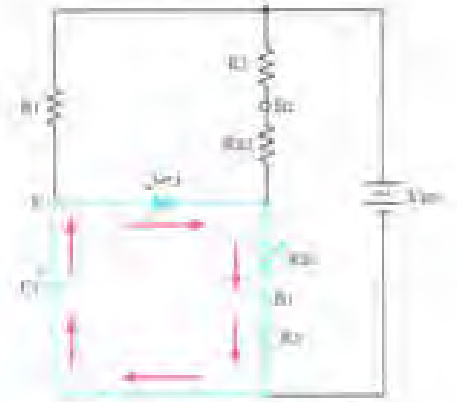


شکل ۱۰ـ۲ـ ولتاژهای کاتد و آند دیود نسبت به سیم مشترک در هنگام وصل دیود

$$V_{RB1} = \frac{V_{BB}R_{B1}}{R_{B1}+R_{B2}}$$
$$\eta = \frac{R_{B1}}{R_{B1}+R_{B2}}$$
$$V_{RB1} = \eta V_{BB}$$



شکل ۱۱ـ۲ـ مدار یک نوسان‌ساز با UJT

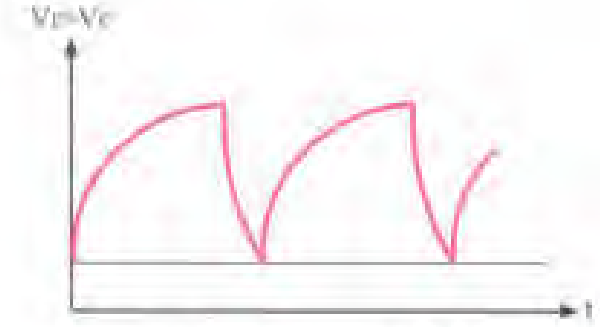


شکل ۱۲ـ۲ـ مسیر دشارژ خازن C_1

۱ـ η نسبت استاندگی نامی UJT نام دارد و مقدار آن برای UJTهای مختلف بین ۰/۵ تا ۰/۸ است.

جریان دشارژ ممکن است ترانزیستور را بسوزاند لذا مقاومت R_4 جریان دشارژ خازن را محدود می‌کند. شکل موج شارژ و دشارژ خازن C_1 موجی دندانه اره‌ای است که در بخش عمودی تلویزیون مورد استفاده قرار می‌گیرد.

موج امیتر UJT در شکل ۱۳ـ۲ رسم شده است.



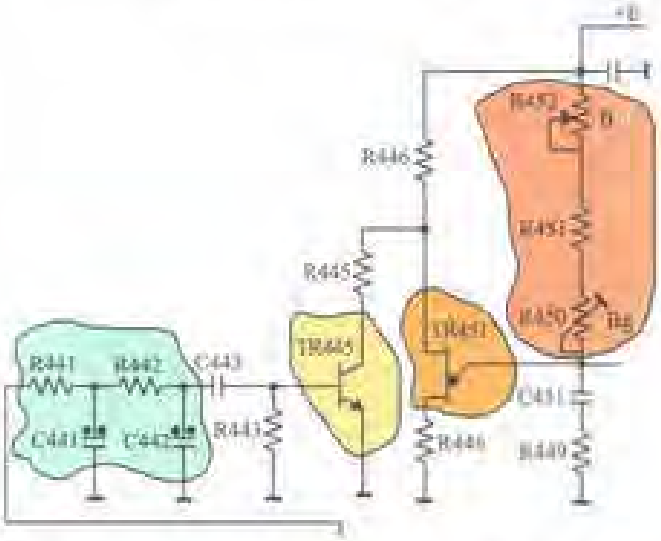
شکل ۱۳ـ۲ـ ولتاژ دو سر خازن C_1

۵ـ۲ـ مدار نوسان‌ساز UJT در یک تلویزیون رنگی

در شکل ۱۴ـ۲ مدار نوسان‌ساز UJT تلویزیون رنگی گروندیک مدل ۶۴۰۰ رسم شده است.

توجه داشته باشید که در این تلویزیون قطعات مربوط به بخش عمودی با شماره‌ی ۴۰۰ مشخص شده‌اند. این نوسان‌ساز در صورت عدم دریافت برنامه، موجی دندانه اره‌ای یا فرکانس حدود ۵۰ هرتز تولید می‌کند.

زمانی که تصویر دریافت می‌شود پالس‌های همزمانی عمودی از طریق شبکه‌ی RC و ترانزیستور Tr۴۴۵، نوسان‌ساز را با فرستنده همزمان می‌کنند.

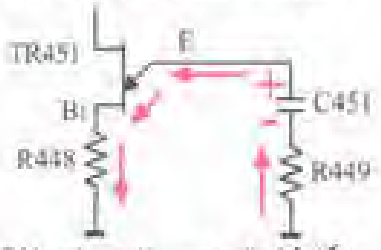


شکل ۱۴ـ۲ـ نوسان‌ساز UJT تلویزیون گروندیک مدل ۶۴۰۰

همان‌طوری که شرح داده شد، فرکانس نوسان ایجاد شده، به زمان شارژ خازن C۴۵۱ و مسیر تخلیه‌ی آن که از طریق امیتر UJT صورت می‌گیرد، بستگی دارد. خازن C۴۵۱ مطابق شکل ۱۵ـ۲ از طریق R۴۵۲، R۴۵۱، R۴۵۰، R۴۴۹ و به‌وسیله‌ی ولتاژ E+ که برابر با ۲۴ ولت است، شارژ می‌شود.

شکل ۱۵ـ۲ـ مسیر شارژ خازن C۴۵۱

وقتی ولتاژ دو سر خازن به ولتاژ آتش امیتر می‌رسد، دیود امیتر UJT هادی می‌شود و خازن C۴۵۱ را از طریق R۴۴۹ و R۴۴۸ و امیتر بیس یک (B_1) ترانزیستور UJT مطابق شکل ۱۶ـ۲ به سرعت تخلیه می‌کند.



شکل ۱۶ـ۲ـ مسیر تخلیه‌ی خازن C۴۵۱

با تخلیه‌ی خازن، دیود امیتر UJT قطع می‌شود و مجدداً خازن C۴۵۱ شروع به شارژ می‌کند.

از تکرار شارژ و تخلیه‌ی خازن C۴۵۱، ولتاژی دندانه اره‌ای با فرکانس ۵۰ هرتز در امیتر UJT حاصل می‌شود. شکل ۱۷ـ۲ شکل موج امیتر ترانزیستور UJT را نشان می‌دهد.

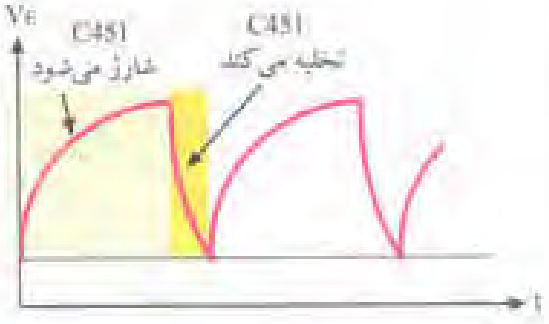
شیب آرام ولتاژ دندانه اره‌ای، به شارژ خازن C۴۵۱ و شیب تند آن، به زمان تخلیه‌ی C۴۵۱ بستگی دارد.

۱ـ۵ـ۲ـ تنظیم فرکانس موج عمودی: با تغییر پتانسیومترهای R۴۵۲ و R۴۵۰ که در مسیر شارژ خازن C۴۵۱ قرار دارند، مدت زمان شارژ خازن تغییر می‌کند و فرکانس عمودی کم یا زیاد می‌شود. شکل ۱۸ـ۲ پتانسیومترهای کنترل‌کننده فرکانس را نشان می‌دهد. چون مقدار اهم پتانسیومتر (B) کم است. (R۴۵۲ =۱۰kΩ) تغییر این پتانسیومتر مقدار فرکانس را در حد بسیار کمی تغییر می‌دهد. درحالی که مقدار پتانسیومتر (Bg) (R۴۵۰) که ۵۰ کیلو اهم است فرکانس را بیشتر تغییر می‌دهد. لذا از پتانسیومتر (B) برای تنظیم دقیق فرکانس و از پتانسیومتر (Bg) برای تغییرات زیاد فرکانس استفاده می‌شود.

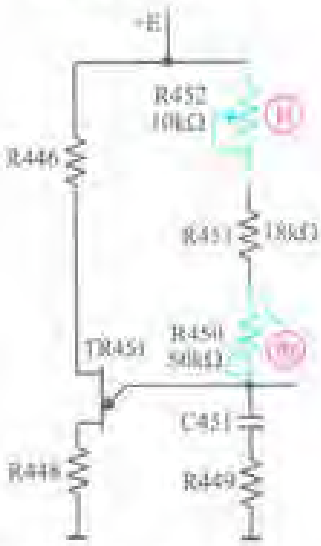
پتانسیومتر B: تنظیم‌کننده دقیق فرکانس
پتانسیومتر Bg: تنظیم‌کننده با تغییرات زیاد

۲ـ۵ـ۲ـ همزمان کردن توسان‌ساز عمودی گیرنده یا فرستنده: برای همزمان کردن اسیلاتور عمودی گیرنده یا فرستنده، پالس‌های همزمانی عمودی وارد شبکه‌ی RC (انتگرال‌گیر) می‌شوند. شبکه‌ی RC مطابق شکل ۱۹ـ۲ شامل (C۴۴۱ و R۴۴۱) و (C۴۴۲ و R۴۴۲) است. پالس‌های همزمانی پس از تغییر شکل، به بیس ترانزیستور T۲۴۲۵ اعمال می‌شود.

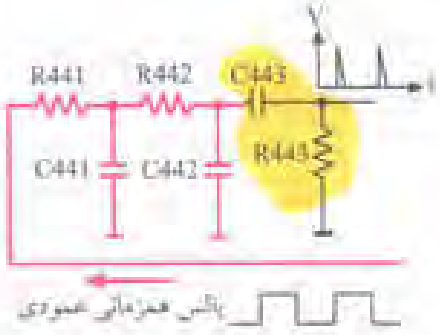
این پالس‌ها در کلکتور ترانزیستور ضمن تقویت با ۱۸۰ درجه اختلاف فاز نسبت به سیگنال بیس ظاهر شده و به بیس شماره دو UJT اعمال می‌شود. شکل ۲۰ـ۲ موج کلکتور T۲۴۲۵ را نشان می‌دهد.



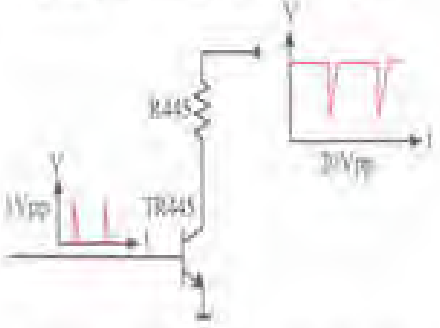
شکل ۱۷ـ۲ـ شکل موج امیتر



شکل ۱۸ـ۲ـ پتانسیومترهای R۴۵۲ و R۴۵۰ که با (B) و (Bg) مشخص شده است.



شکل ۱۹ـ۲ـ شبکه‌ی RC (انتگرال‌گیر)



شکل ۲۰ـ۲ـ موج بیس و کلکتور T۲۴۲۵

با اعمال هر پالس سوزنی مثبت به بیس Tr۴۴۵، ترانزیستور هادی می‌شود و جریان می‌گشد. به این ترتیب ولتاژ پایه‌ی بیس دو (B_2) ترانزیستور UJT را کم می‌کند و سبب هادی شدن UJT و تخلیه‌ی خازن C۴۵۱ می‌شود. به این ترتیب پالس‌های همزمانی عمودی ارسالی از فرستنده، موج دندانه اره‌ای ایجاد شده در گیرنده را با فرستنده همزمان می‌کنند.

۳ـ۵ـ۲ـ کنترل دامنه‌ی موج عمودی (ارتفاع تصویر):

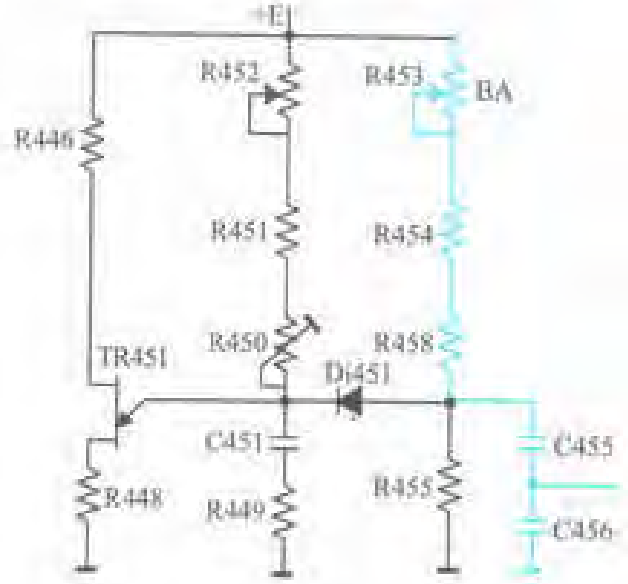
برای کنترل دامنه‌ی موج عمودی و درنهایت ارتفاع تصویر، لازم است مقدار ولتاژ شارژ خازن شبکه‌ی RC را در اسیلاتور UJT تغییر دهیم.

شکل ۲۱ـ۲ـ ارتفاع تصویر کم است.

شکل ۲۲ـ۲ـ ارتفاع تصویر زیاد است.

شکل ۲۱ـ۲ تصویری با ارتفاع کم و شکل ۲۲ـ۲ تصویر دیگری با ارتفاع زیاد را نشان می‌دهد.

یکی از عوامل تغییردهنده‌ی مقدار ولتاژ شارژ خازن، مقدار مقاومت مسیر شارژ است. تغییر مقدار مقاومت ضمن تغییر مقدار شارژ خازن، به علت تغییر ثابت زمانی می‌تواند فرکانس موج عمودی را هم تغییر دهد. برای آن‌که دامنه‌ی موج عمودی مستقل از کنترل کننده‌های فرکانس عمودی تغییر کند، مطابق شکل ۲۳ـ۲ از مدار RC شامل R۴۵۳، R۴۵۴، R۴۵۸ و C۴۵۵ در خروجی نوسان‌ساز استفاده می‌کنند.



شکل ۲۳ـ۲ـ شبکه RC برای کنترل دامنه موج عمودی

زمان شارژ و دشارژ خازن C۴۵۵ برابر با زمان شارژ و دشارژ خازن C۴۵۱ است ولی ولتاژ شارژ آن به مقدار پتانسیومتر R۴۵۳ به‌نام پتانسیومتر (BA) بستگی دارد.

در زمان شارژ خازن C۴۵۱، چون امیتر UJT دارای ولتاژ مثبت است دیود Di۴۵۱ قطع است لذا خازن C۴۵۵ از طریق مقاومت سر راه خود مطابق شکل ۲۴ـ۲ شارژ می‌شود.

شکل ۲۴ـ۲ـ مسیر شارژ C۴۵۵

به محض این‌که ولتاژ خازن C۴۵۱ به ولتاژ آتش امیتر UJT رسید خازن C۴۵۱ دشارژ می‌شود و ولتاژ امیتر UJT کاهش می‌یابد. در این لحظه ولتاژ کاتد دیود Di۴۵۱ کم می‌شود و دیود را هادی می‌کند. در این حالت خازن C۴۵۵ نیز از طریق UJT و دیود Di۴۵۱ دشارژ می‌شود.

شکل ۲۵ـ۲ مسیر دشارژ خازن C۴۵۵ را نشان می‌دهد.

مشاهده می‌شود شارژ و دشارژ خازن C۴۵۵ با شارژ و دشارژ خازن C۴۵۱ هماهنگ است.

موج دندانه اره‌ای خروجی نوسان‌ساز را می‌توان از دو سر خازن C۴۵۵ به‌دست آورد. به این ترتیب تغییر R۴۵۳ یعنی پتانسیومتر (BA) بدون تأثیر بر فرکانس عمودی، مقدار شارژ C۴۵۵ را تغییر می‌دهد و دامنه‌ی موج عمودی یعنی ارتفاع تصویر را تنظیم می‌کند.

شکل ۲۵ـ۲ـ C۴۵۰ از طریق Di۴۵۱ و امیتر UJT دشارژ می‌گند

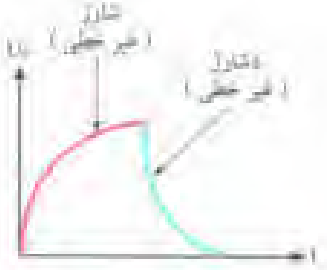
شکل ۲۶ـ۲ـ تصویری که در قسمت بالا کشیده است

۲ـ۵ـ۲ـ کنترل خطی موج عمودی: تصویر نباید مانند شکل ۲۶ـ۲ در قسمت بالا یا پایین صفحه کوتاه یا کشیده ظاهر شود بلکه باید مانند شکل ۲۷ـ۲ در تمام صفحه یکنواخت باشد.

تصویر یکنواخت از حرکت شعاع الکترونی از بالا به پایین صفحه و با سرعت یکنواخت حاصل می‌شود. حرکت یکنواخت شعاع الکترونی بستگی به شیب آرام موج نوسان‌ساز عمودی در هر لحظه دارد.

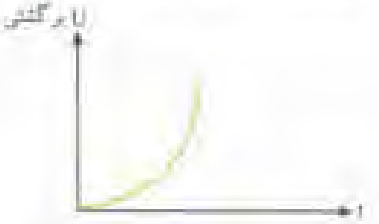
شکل ۲۷ـ۲ـ تصویری یکنواخت

موج دندانه اره‌ای از شارژ و دشارژ خازن به‌وجود می‌آید. منحنی شارژ خازن مطابق شکل ۲۸ـ۲ غیرخطی است.



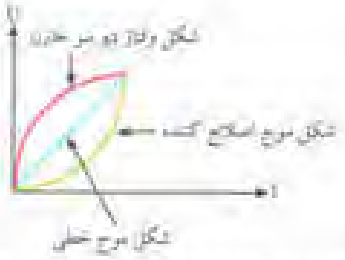
شکل ۲۸ـ۲ـ منحنی شارژ و دشارژ خازن. این منحنی‌ها غیرخطی است.

برای خطی کردن آن کافی است موجی را مطابق شکل ۲۹ـ۲ به منحنی شارژ خازن اضافه کنیم تا از برآیند آن‌ها، موجی خطی مانند شکل ۳۰ـ۲ به‌وجود آید.



شکل ۲۹ـ۲ـ موج اصلاح‌کننده

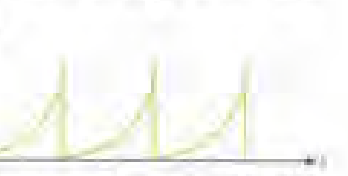
برای این منظور از خروجی عمودی، مطابق شکل ۳۱ـ۲ موجی از دو سر مقاومت R473 که در مسیر جریان سیم‌پیچ‌های انحراف عمودی قرار دارد دریافت می‌کنند. مدار ترکیبی C468 و R457 و R456 موج خروجی عمودی را شکل داده و به‌صورت شکل ۳۲ـ۲ درمی‌آورند. ولتاژ حاصل به دو سر خازن C456 برگشت داده می‌شود.



شکل ۳۰ـ۲ـ برآیند دو موج غیرخطی، موجی خطی ایجاد می‌کند.

شکل ۳۳ـ۲ قطعات موجود در مسیر برگشت موج را نشان می‌دهد. برآیند ولتاژها، موجی دندانه اره‌ای خطی است.

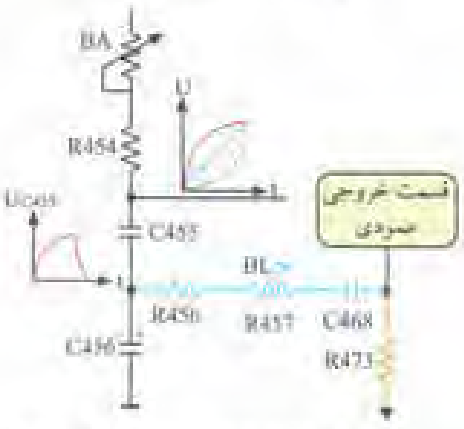
در مسیر فیدبک پتانسیومتر R457 به‌نام پتانسیومتر (BL) قرار دارد که کنترل‌کننده‌ی خطی شکل موج عمودی است.



شکل ۳۱ـ۲ـ موج دو سر مقاومت R473

شکل ۳۲ـ۲ـ موج برگشتی تغییر یافته

پتانسیومتر BA:
کنترل کننده ارتفاع تصویر
پتانسیومتر BL:
کنترل کننده خطی موج عمودی

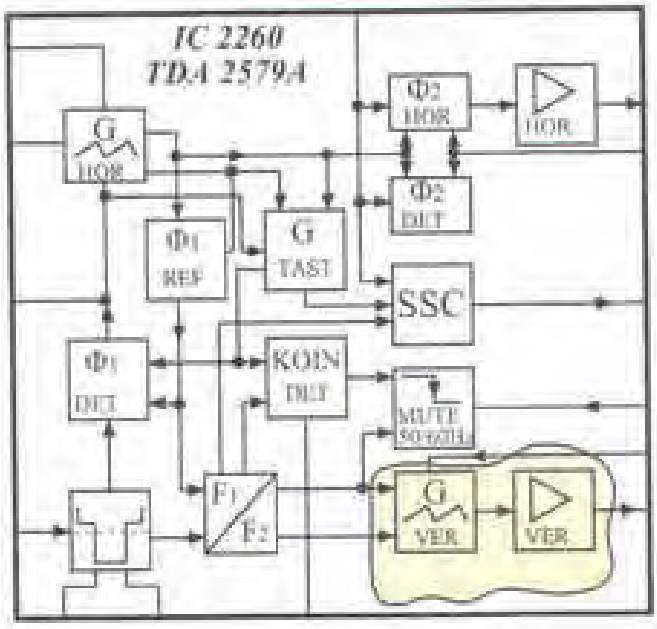


شکل ۳۳ـ۲ـ قطعات در مسیر برگشت موج

۶ـ۲ـ نوسان‌ساز عمودی در تلویزیون گروندیک مدل cuc ۴۴۰۰

در تلویزیون گروندیک مدل cuc نوسان‌ساز عمودی در داخل آی‌سی ۲۲۶۰ به شماره‌ی فنی TDA۲۵۷۹A قرار دارد. این آی‌سی در مدول IF واقع شده است. شکل ۳۴ـ۲ بلوک دیاگرام مدارهای داخل آی‌سی TDA۲۵۷۹A از جمله بلوک دیاگرام نوسان‌ساز عمودی را نشان می‌دهد.

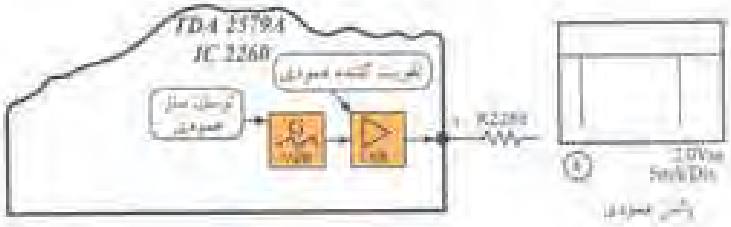
پایه‌های آی‌سی ۲۲۶۰ را در فصل انحراف افقی شرح داده‌ایم. در این فصل به بحث بیشتری روی پایه‌های مربوط به نوسان‌ساز عمودی می‌پردازیم.



شکل ۳۴ـ۲ـ نوسان‌ساز عمودی

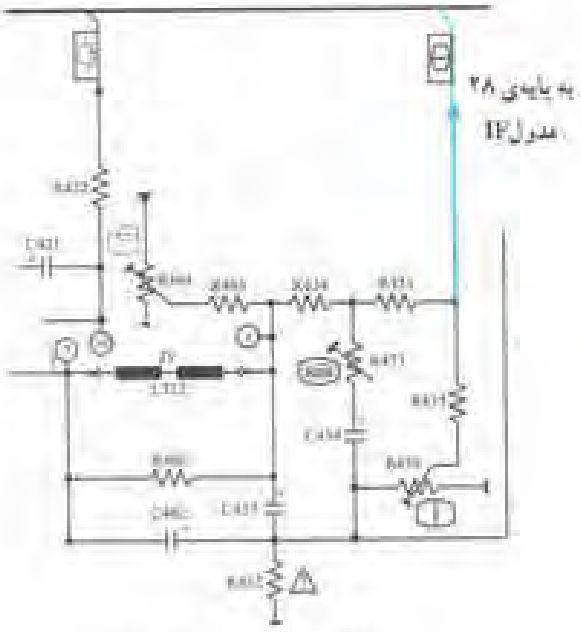
۱ـ۶ـ۲ـ پایه‌های آی‌سی ۲۲۶۰

پایه‌ی ۱: پایه‌ی ۱، خروجی نوسان‌ساز عمودی است. شکل موج خروجی در پایه‌ی ۱ به‌صورت شکل ۳۵ـ۲ است.



شکل ۳۵ـ۲ـ موج خروجی اسیلاتور عمودی

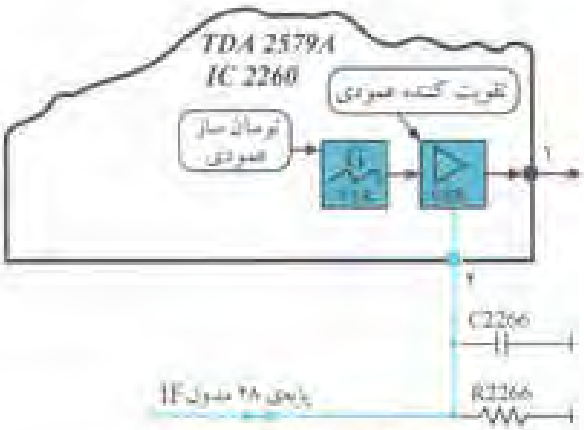
پایه‌ی ۲: پایه‌ی ۲، پایه‌ی ورودی فیدبک جریان انحراف عمودی جهت کنترل ارتفاع تصویر است. فیدبک لازم مطابق شکل ۳۶ـ۲ از خروجی عمودی به تقویت‌کننده‌ی نوسان عمودی داخل آی‌سی اعمال می‌شود تا ارتفاع تصویر را کنترل کند.



شکل ۳۶ـ۲ـ خروجی عمودی

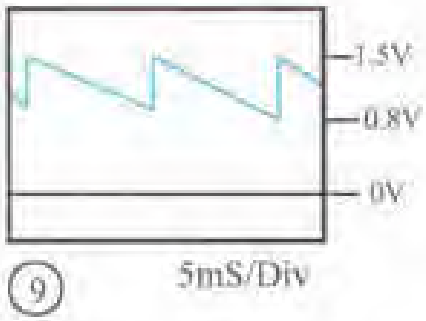
نوسان‌ساز عمودی در تلویزیون گروندیک در داخل آی سی ۲۲۶۰ به شماره‌ی فنی TDA۲۵۷۹A قرار دارد.

شکل ۳۷ـ۲ مسیر فیدبک به تقویت کننده‌ی داخل آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۳۷ـ۲ـ مسیر فیدبک به پایه‌ی ۲ آی‌سی

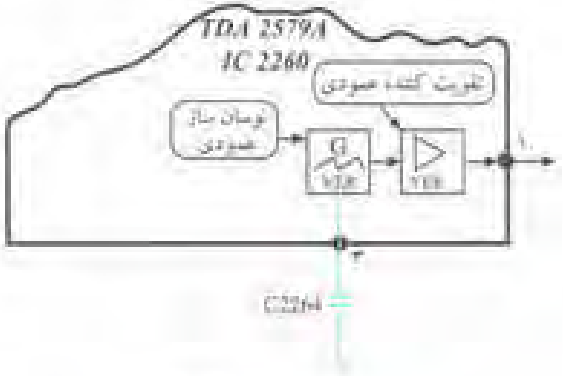
شکل موج در پایه‌ی ۲ آی‌سی را در شکل ۳۸ـ۲ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۳۸ـ۲ـ موج برگشتی به پایه‌ی ۲ آی‌سی

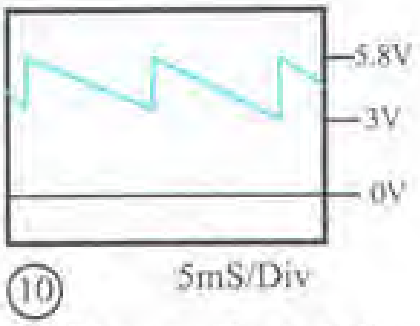
پایه‌ی ۳: خازن اسلاتور عمودی از این پایه به زمین اتصال دارد. شکل ۳۹ـ۲ این خازن را نشان می‌دهد. اگر خازن C2264 قطع یا اتصال کوتاه شود نوسان‌ساز عمودی از کار می‌افتد و تصویر مانند شکل ۴۰ـ۲ به‌صورت یک خط افقی درمی‌آید.

شکل موج پایه‌ی ۳ آی‌سی در شکل ۴۱ـ۲ آمده است.



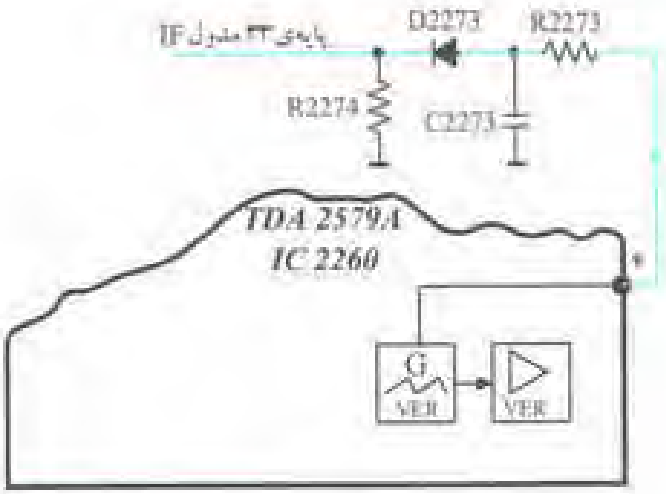
شکل ۳۹ـ۲ـ خازن C2264

شکل ۴۰ـ۲ـ نوسان‌ساز عمودی از کار افتاده است.



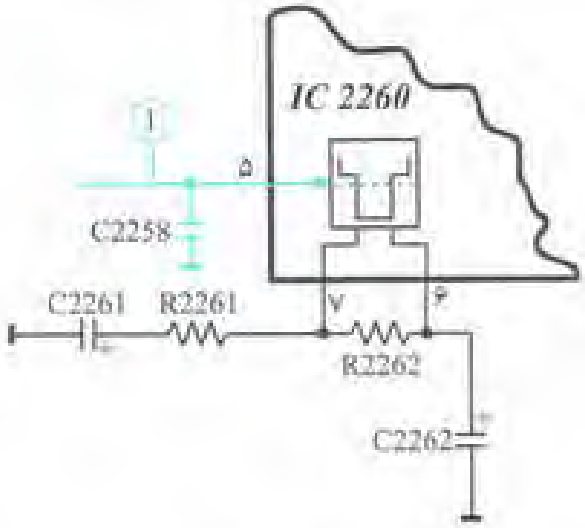
شکل ۴۱ـ۲ـ شکل موج پایه‌ی ۳ آی‌سی

پایه‌ی ۴: پایه‌ی ۴ ورودی فیدبک DC از ترانسفورماتور ولتاژ زیاد است که برای کنترل مدار نوسان‌ساز عمودی به‌کار می‌رود. قطع شدن این فیدبک در پایه‌ی ۴ آی‌سی، نوسان‌ساز عمودی را از کار می‌اندازد. شکل ۴۲ـ۲ فیدبک به پایه‌ی ۴ آی‌سی را نشان می‌دهد.



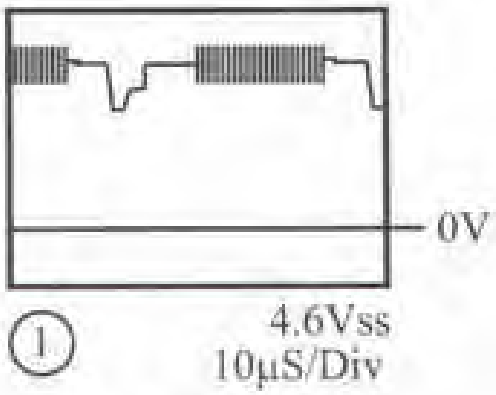
شکل ۴۲ـ۲ـ فیدبک به پایه‌ی ۴ آی‌سی

پایه‌ی ۵: پایه‌ی ۵، ورودی پالس‌های همزمانی افقی و عمودی است. شکل ۴۳ـ۲ پایه‌ی ۵ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار آی‌سی، نشان می‌دهد. شکل موج پایه‌ی ۵ آی‌سی به‌صورت شکل ۴۴ـ۲ است.



شکل ۴۳ـ۲ـ پایه‌ی ۵ آی‌سی

تغذیه آی سی ۲۲۶۰
پایه‌ی ۱۰ : تغذیه مثبت
پایه‌ی ۹ : اتصال زمین



شکل ۴۴ـ۲ـ موج پایه‌ی ۵ آی‌سی

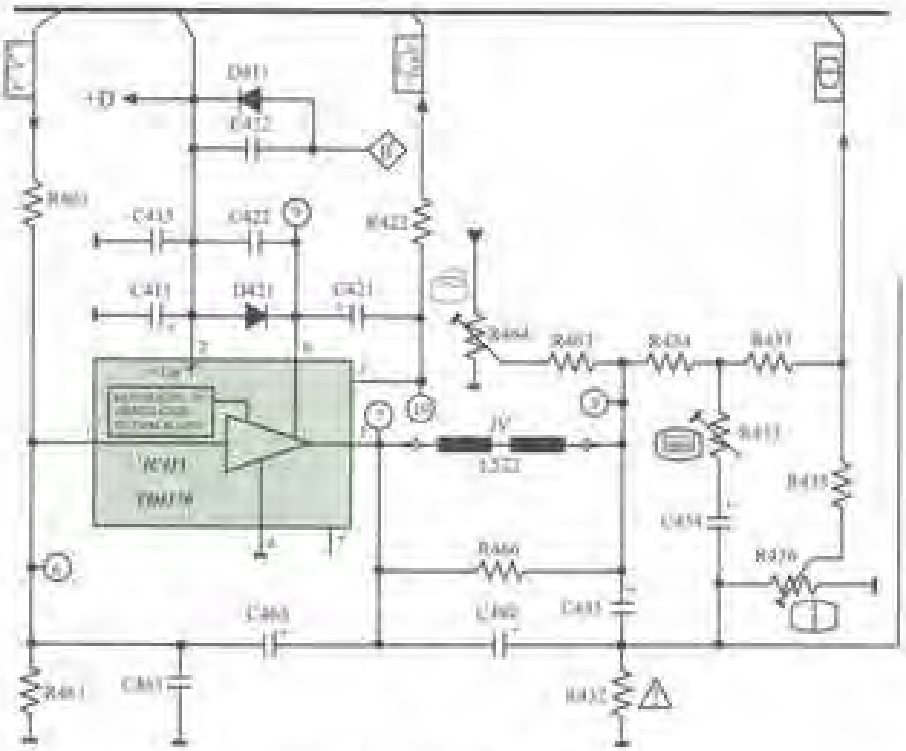
۷ـ۲ـ خروجی عمودی در تلویزیون گروندیک مدل cuc

نوسان ایجاد شده توسط اسیلاتور عمودی که مطابق شکل ۴۵ـ۲ است از پایه‌ی ۲۹ ماژول IF خارج می‌شود و به مدار خروجی عمودی می‌رسد.

در شکل ۴۶ـ۲ مدار خروجی عمودی رسم شده است.

پالس عمودی

شکل ۴۵ـ۲ـ موج خروجی نوسان‌ساز عمودی

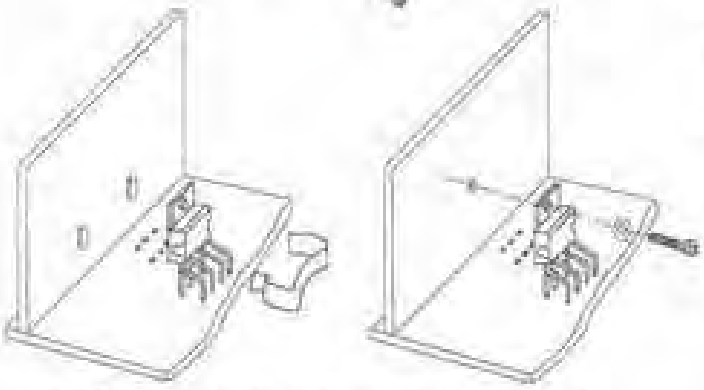


شکل ۴۶ـ۲ـ مدار خروجی عمودی

۱ـ۷ـ۲ـ آی‌سی تقویت‌کننده‌ی خروجی عمودی:

آی‌سی ۴۱۱، آی‌سی خروجی عمودی و به شماره‌ی فنی TDA۸۱۷۰ است.

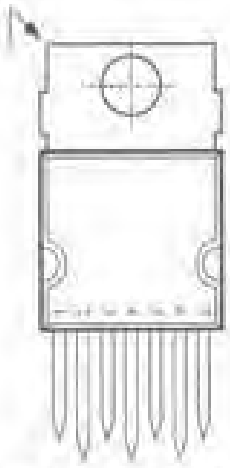
این آی‌سی یک تقویت‌کننده‌ی قدرت است. نمای ظاهری آی‌سی و نحوه‌ی نصب آن روی گرماگیر را در شکل ۴۷ـ۲ ملاحظه می‌کنید. این آی‌سی دارای ۷ پایه است و محفظه‌ی آن



شکل ۴۷ـ۲ـ شکل ظاهری و نحوه‌ی نصب آی‌سی روی گرماگیر

آی سی تقویت‌کننده خروجی عمودی با شماره ۴۱۱ و شماره‌ی فنی TDA۸۱۷۰ است.

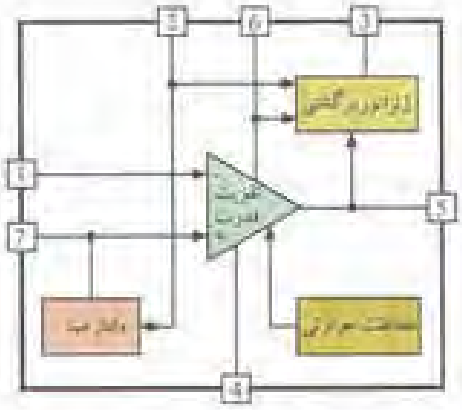
Heptawatt[1] نام دارد. شماره‌ی پایه‌های آی‌سی در شکل ۴۸ـ۲ نشان داده شده است.



شکل ۴۸ـ۲ـ پایه‌های آی‌سی ۴۱۱

۲ـ۷ـ۲ـ بلوک دیاگرام مدار داخلی آی‌سی:

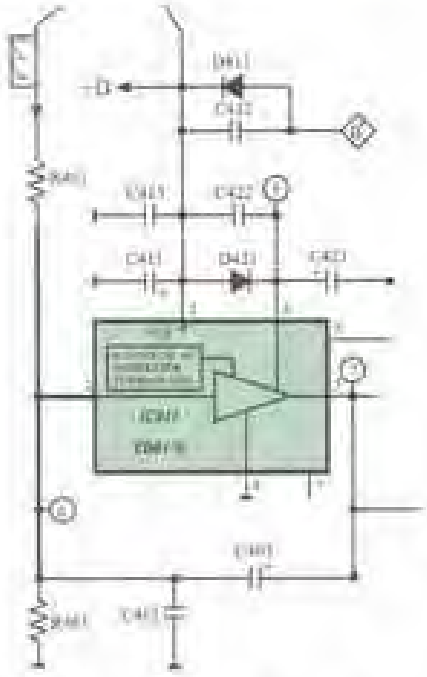
در شکل ۴۹ـ۲ بلوک دیاگرام مدار داخلی آی‌سی رسم شده است.



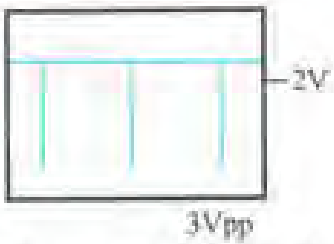
شکل ۴۹ـ۲ـ بلوک دیاگرام مدار داخل آی‌سی

۳ـ۷ـ۲ـ عملکرد پایه‌های آی‌سی ۴۱۱

پایه‌ی ۱: پایه‌ی ۱، پایه‌ی ورودی منفی تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی است. موج ایجاد شده توسط توسان‌ساز عمودی از طریق پایه‌ی ۱ وارد طبقه تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی می‌شود. شکل ۵۰ـ۲ پایه‌ی ۱ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد. در شکل ۵۱ـ۲ موج پایه‌ی ۱ آی‌سی رسم شده است.



شکل ۵۰ـ۲ـ مسیر پایه‌ی ۱ آی‌سی



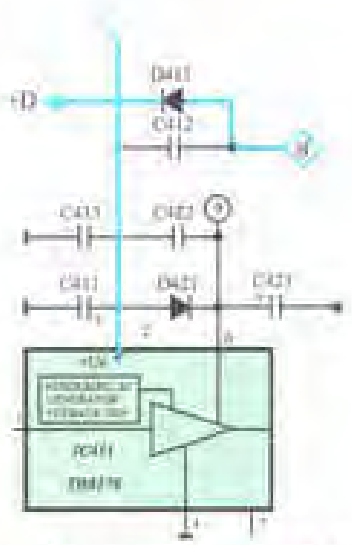
شکل ۵۱ـ۲ـ شکل موج پایه‌ی ۱ آی‌سی

۱ـ Heptawatt = آی‌سی قدرت با ۷ پایه

پایه‌ی ۲: پایه‌ی ۲، پایه‌ی تغذیه‌ی مثبت آی‌سی است. تغذیه‌ی آی‌سی از ولتاژ D+ برابر با ۲۵ ولت تأمین می‌شود. شکل ۵۲ـ۲ مسیر تغذیه‌ی آی‌سی را نشان می‌دهد.

پایه‌های تغذیه آی سی :
پایه‌ی ۳ : تغذیه مثبت
پایه‌ی ۴ : اتصال زمین

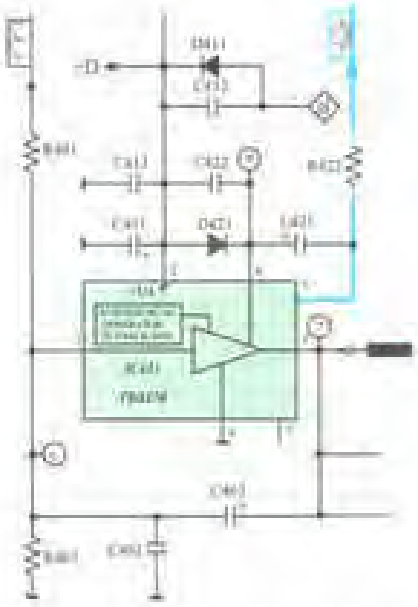
ولتاژ تغذیه آی سی D+ و
برابر ۲۵ ولت است.



شکل ۵۲ـ۲ـ مسیر تغذیه‌ی مثبت آی‌سی

پایه‌ی ۳: از پایه‌ی ۳ پالس‌هایی تقریباً سوزنی شکل با فرکانس ۵۰ هرتز مانند شکل ۵۳ـ۲ دریافت می‌شود. از این پالس‌ها در تلویزیون‌هایی که دارای OSD[1] هستند برای همزمانی عمودی اطلاعات مربوط به OSD استفاده می‌شود.

شکل ۵۳ـ۲ـ شکل موج پایه‌ی ۳



شکل ۵۴ـ۲ـ پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱

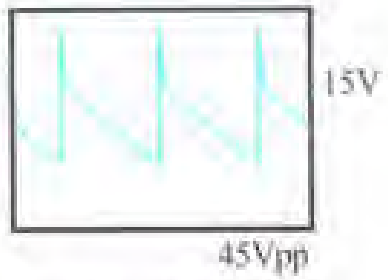
پالس‌های پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱ به پایه‌ی ۲۲ آی‌سی میکروکنترلر (آی‌سی ۸۱۱) اعمال می‌شوند. شکل ۵۴ـ۲ پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

۱ـ OSD = On Screen Display واحد نمایش روی صفحه

پایه‌ی ۴: پایه‌ی ۴، زمین آی‌سی است.

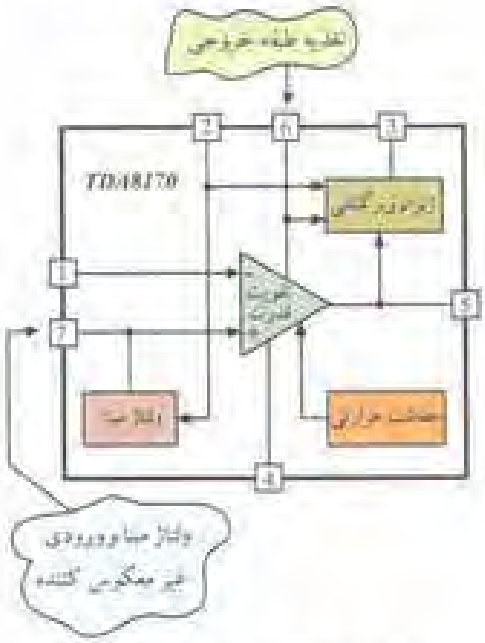
پایه‌ی ۵: پایه‌ی ۵، پایه‌ی خروجی آی‌سی است. شکل موج خروجی آی‌سی مطابق شکل ۵۵ـ۲ است.

این آی‌سی علاوه بر تقویت ولتاژ موج ورودی، در شکل موج آن نیز تغییر لازم را ایجاد می‌کند.



شکل ۵۵ـ۲ـ شکل موج خروجی آی‌سی

پایه‌ی ۶: پایه‌ی تغذیه طبقه‌ی خروجی آی‌سی است.

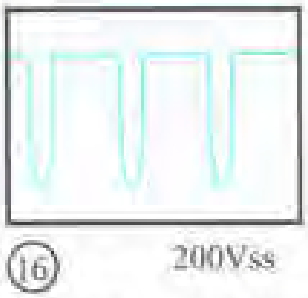


شکل ۵۶ـ۲ـ پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی ۴۱۱

پایه‌ی ۷: پایه‌ی ۷، پایه‌ی ولتاژ مبنا و پایه ورودی غیرمعکوس کننده، یعنی ورودی مثبت تقویت‌کننده قدرت داخل آی‌سی است. شکل ۵۶ـ۲ پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی را نشان می‌دهد.

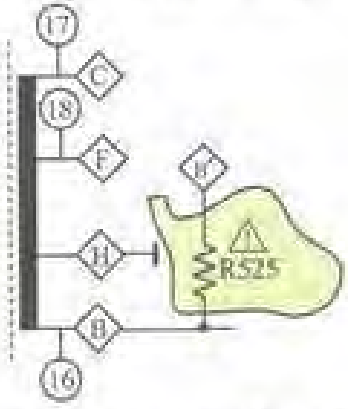
۴ـ۷ـ۲ـ تهیه‌ی ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی (ولتاژ D+):

ولتاژ D+ از ثانویه‌ی ترانسفورماتور EHV فراهم می‌شود. با تهیه ولتاژ D+ از افقی، اگر بخش خروجی افقی کار نکند ولتاژ D+ قطع شده و به‌طور همزمان بخش خروجی عمودی نیز از کار می‌افتد. با از کار افتادن بخش خروجی افقی، EHV قطع می‌شود. در این حالت لامپ تصویر تاریک شده، لذا کار کردن بخش خروجی عمودی دیگر ضرورتی ندارد.



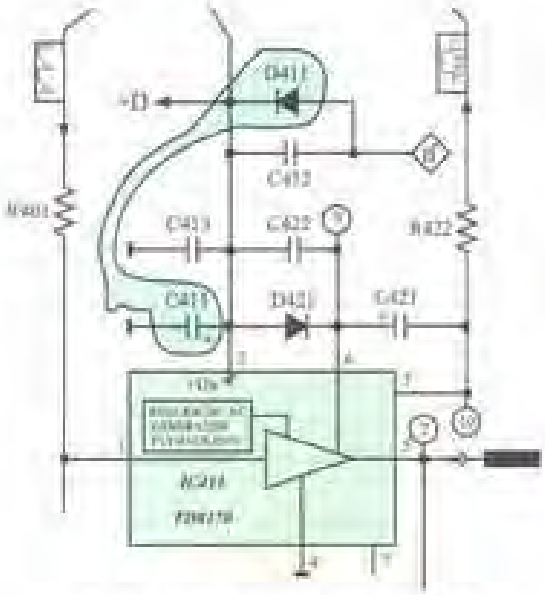
شکل ۵۷ـ۲ـ موج سر B ترانس سطر

از پایه‌ی (B) ترانسفورماتور سطر مطابق شکل ۵۷ـ۲ پالس‌هایی فراهم می‌شود. این پالس‌ها از طریق مقاومت R525 که به‌عنوان محدودکننده‌ی جریان است به مدار یک‌سوساز و صافی اعمال می‌شود تا ولتاژ DC فراهم شود. شکل ۵۸ـ۲ پایه‌ی (B) ترانسفورماتور سطر و مقاومت R525 را نشان می‌دهد.



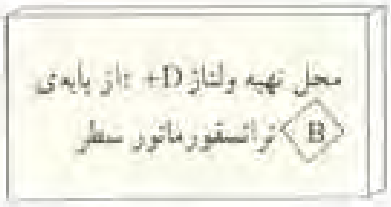
شکل ۵۸ـ۲ـ سر (B) ترانسفورماتور سطر و مقاومت R525

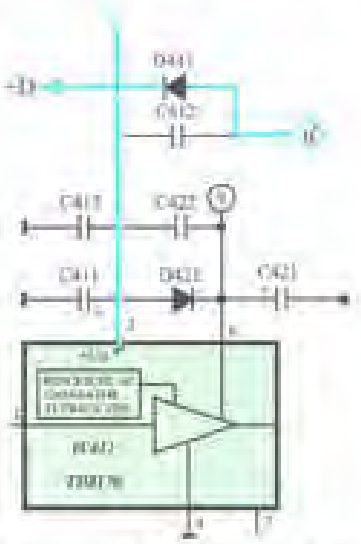
در شکل ۵۹ـ۲ مدار یکسوساز شامل دیود D411 و خازن صافی C411 را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵۹ـ۲ـ یکسوساز و صافی ولتاژ D+

خازن C412 محافظ دیود یکسوساز در فرکانس بالا و ضربه‌گیر است. ولتاژ DC تهیه شده، D+ نام دارد و برابر با ۲۵ ولت است. این ولتاژ مطابق شکل ۶۰ـ۲ به پایه‌ی ۲ آی‌سی اعمال می‌شود. خازن C413، فیلتر حذف پارازیت‌های فرکانس بالا است.

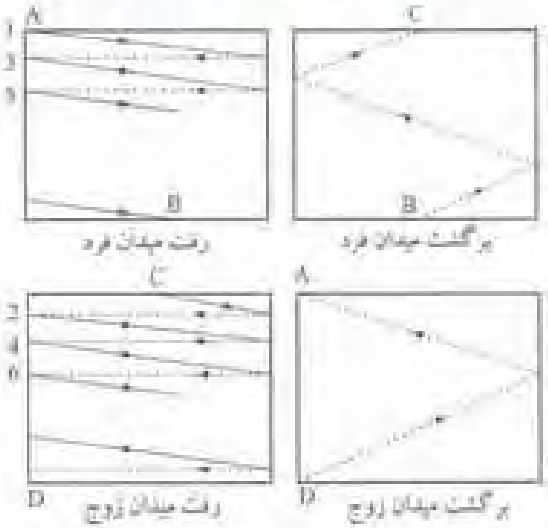




شکل ۶۰ـ۲ـ مسیر اعمال ولتاژ D+ به پایه‌ی ۲ آی‌سی

۵ـ۷ـ۲ـ عمل ژنراتور برگشتی[1] در زمان برگشت

اشعه، از انتهای یک میدان زوج یا فرد به ابتدای میدان بعدی که زمان برگشت عمودی نام دارد، برخلاف زمان رفت، به میدان مغناطیسی قوی‌تر نیاز است. شکل ۶۱ـ۲ رفت و برگشت افقی و عمودی اشعه چند خط نمونه از میدان فرد و زوج را نشان می‌دهد.



شکل ۶۱ـ۲ـ رفت و برگشت افقی و عمودی

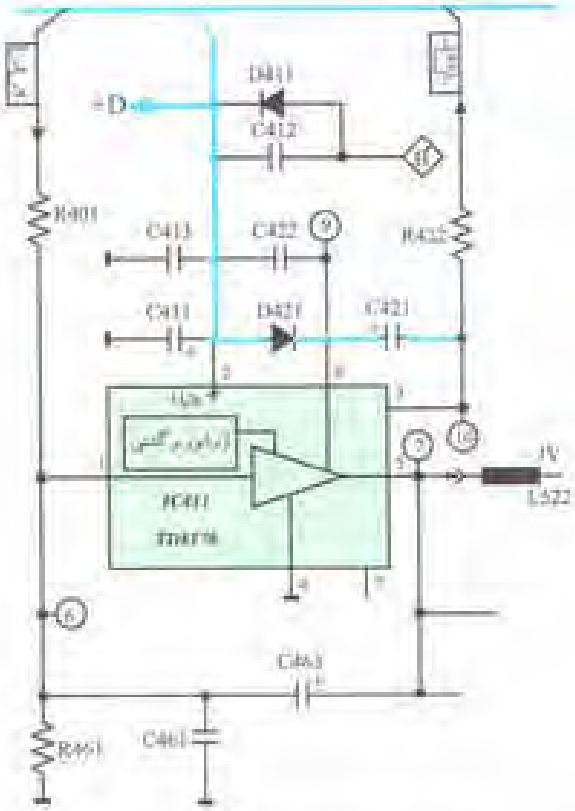
۱ـ Flyback Generator ژنراتور برگشتی

ولتاژ D+ برابر با ۲۵ ولت برای ایجاد میدان لازم در زمان رفت کافی است. در هنگام برگشت باید ولتاژ D+ زیاد شود و میدان قوی‌تری ایجاد کند تا برگشت به‌طور صحیح انجام گیرد. برای افزایش ولتاژ D+ در هنگام برگشت عمودی از ژنراتور برگشتی استفاده می‌شود.

ژنراتور برگشتی فقط در زمان برگشت عمودی سبب افزایش دامنه‌ی سیگنال می‌شود و در بقیه‌ی لحظات ولتاژ D+ به همان اندازه‌ی ۲۵ ولت باقی می‌ماند. این عمل از تلفات توان جلوگیری می‌کند.

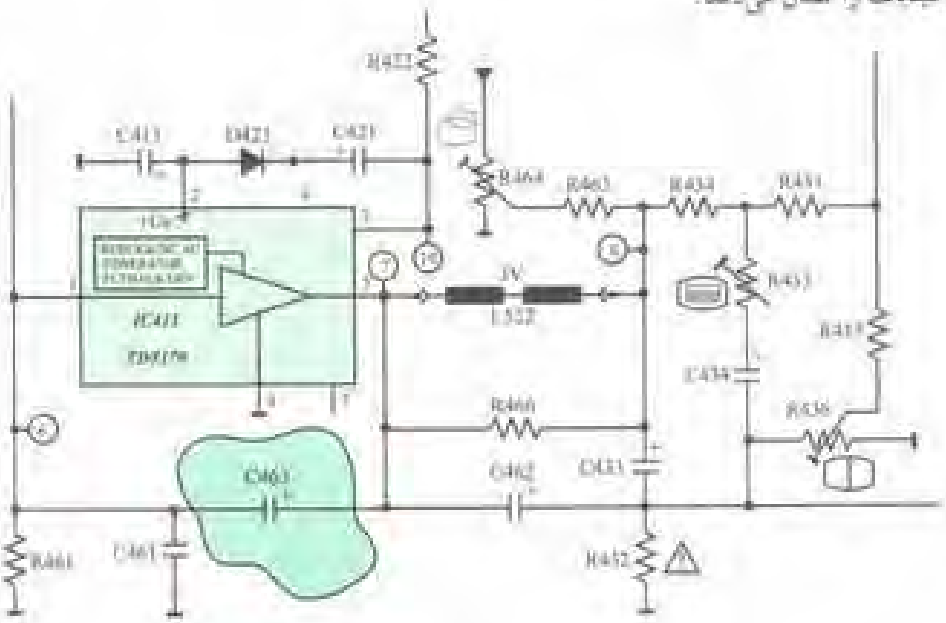
برای دست‌یابی به این منظور، خازن C421 را از طریق دیود D421 شارژ می‌کنند. ولتاژ خازن C421 از طریق پایه‌ی ۶ آی‌سی، به ژنراتور برگشتی می‌رسد. درنهایت ژنراتور برگشتی ولتاژ مورد نیاز را در زمان برگشت فراهم می‌کند.

شکل ۶۲ـ۲ مسیر شارژ خازن C421 را نشان می‌دهد.



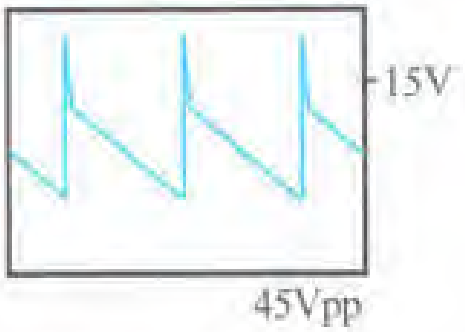
شکل ۶۲ـ۲ـ مسیر شارژ خازن C421

۶ـ۷ـ۲ـ فیدبک AC: از پایه‌ی ۵ یا خروجی آی‌سی، از طریق خازن C463 موجی به پایه‌ی ۱ آی‌سی فیدبک می‌شود. شکل ۶۳ـ۲ مسیر فیدبک را نشان می‌دهد.



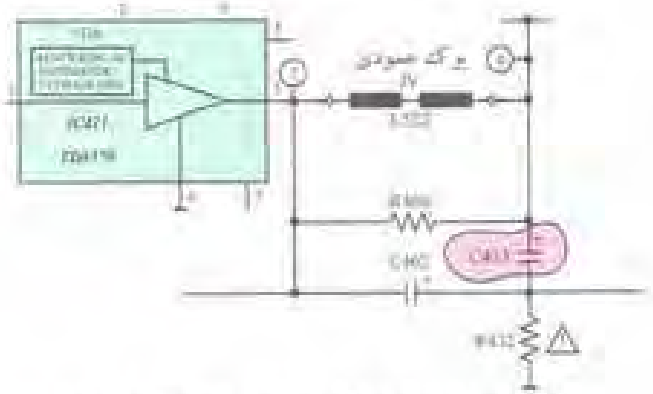
شکل ۶۳ـ۲ـ مسیر فیدبک AC

۷ـ۷ـ۲ـ یوک عمودی: یوک عمودی، سیم‌پیچ‌های JV (L522) است. موج خروجی آی‌سی ۴۱۱ که مشابه شکل ۶۴ـ۲ است به یوک عمودی داده می‌شود.



شکل ۶۴ـ۲ـ موج خروجی آی‌سی ۴۱۱

یوک عمودی مدار خود را از طریق خازن C433 و مقاومت R432 با زمین می‌بندد (شکل ۶۵ـ۲).



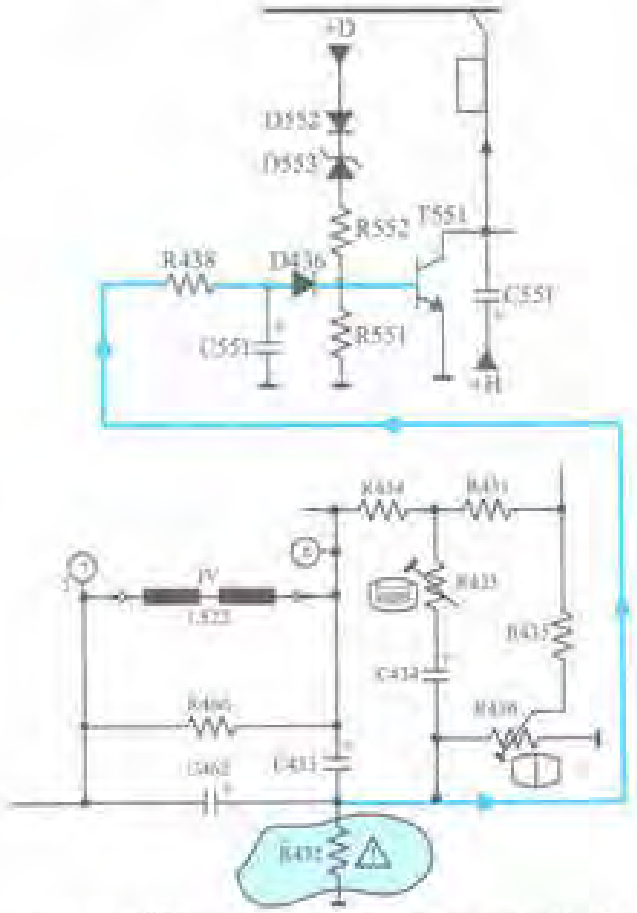
شکل ۶۵ـ۲ـ ارتباط یوک با زمین از طریق خازن C433

مقاومت R466 که موازی با سیم‌پیچ یوک است مقاومت شنت نامیده می‌شود.

R432 نقش حفاظت سیم‌پیچ‌های یوک را نیز برعهده دارد. چون جریان سیم‌پیچ‌های یوک از R432 می‌گذرد در صورت افزایش جریان یا قطع شدن R432، جریان عبوری از یوک نیز قطع می‌شود.

در ضمن، افت ولتاژ دو سر R432 به مدار محافظ لامپ تصویر یعنی ترانزیستور T551 فیدبک می‌شود (شکل ۶۶ـ۲). در این حالت در صورت افزایش جریان یوک، ترانزیستور T551 فعال می‌شود و تلویزیون را به حالت آماده به‌کار می‌برد.

یوک عمودی : JV(L522)

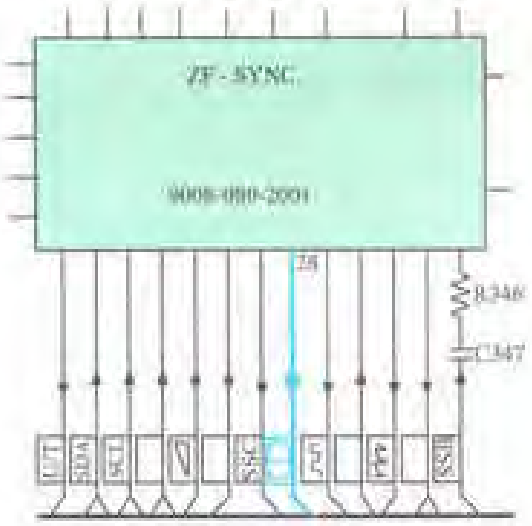


شکل ۶۶ـ۲ـ مسیر اتصال ولتاژ دو سر مقاومت R432 به ترانزیستور محافظ لامپ تصویر

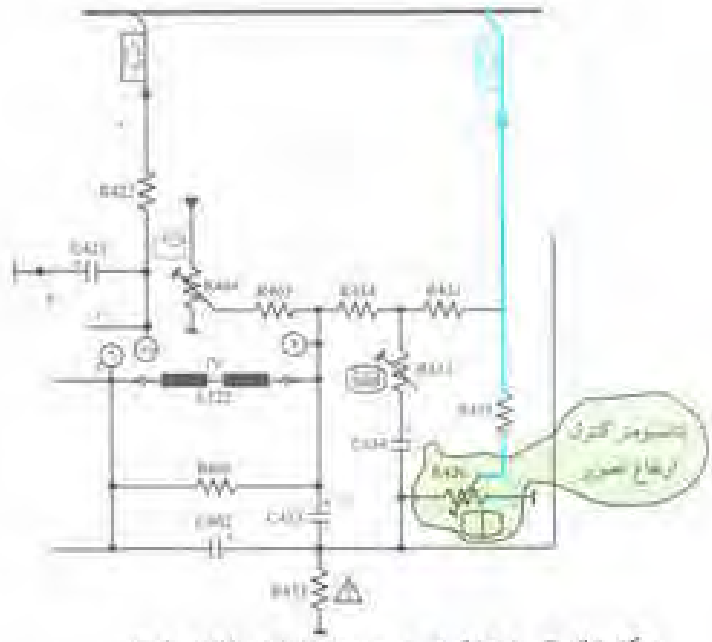
۸ـ۲ـ کنترل‌کننده‌ها در بخش عمودی

در بخش عمودی جهت کنترل دامنه‌ی تصویر و خطی کردن آن از سه پتانسیومتر استفاده می‌شود.

۱ـ۸ـ۲ـ کنترل ارتفاع تصویر : توسط پتانسیومتر R۴۳۶، موجی از خروجی عمودی و از طریق پایه‌ی ۲۸ مدول IF به پایه‌ی ۲ آی‌سی ۲۲۶۰ فیدبک می‌شود. شکل ۶۷ـ۲ و ۶۸ـ۲ ارتباط خروجی عمودی را با پایه‌ی ۲۸ مدول IF نشان می‌دهد.



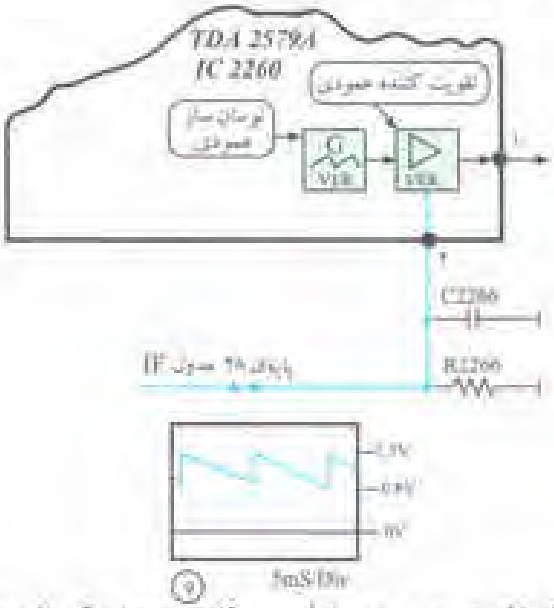
شکل ۶۷ـ۲ـ پایه‌ی ۲۸ مدول IF



شکل ۶۸ـ۲ـ ارتباط خروجی عمودی با پایه‌ی ۲۸ مدول IF

از پایه‌ی ۲۸ مدول IF موج فیدبک شده طبق شکل ۶۹ـ۲ به پایه‌ی ۲ آی‌سی ۲۲۶۰ می‌رسد.

این ولتاژ، بهره‌ی تقویت‌کننده‌ی خروجی عمودی را تغییر می‌دهد و دامنه‌ی موج خروجی نوسان‌ساز عمودی را کنترل می‌کند و درنهایت سبب کنترل دامنه‌ی عمودی تصویر می‌شود.

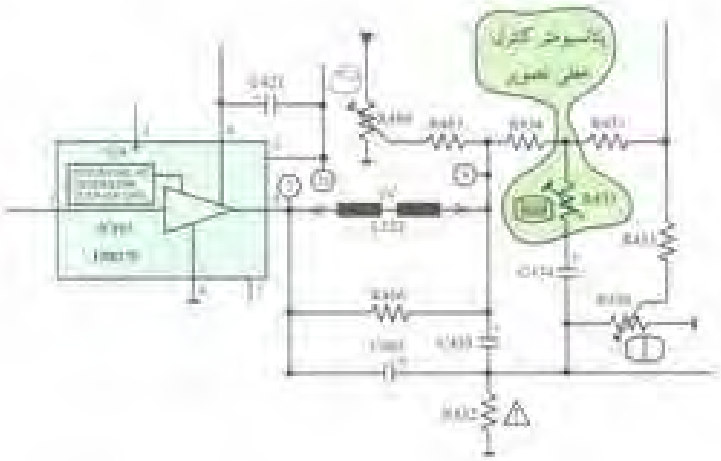


شکل ۶۹ـ۲ـ مسیر پایه‌ی ۲ آی‌سی ۲۲۶۰ و موج فیدبک یافته به آن

پتانسیومتر R۴۳۶ : کنترل‌کننده ارتفاع تصویر

۲ـ۸ـ۲ـ کنترل خطی تصویر : پتانسیومتر R۴۳۳ برای تنظیم خطی موج خروجی عمودی به‌کار می‌رود.

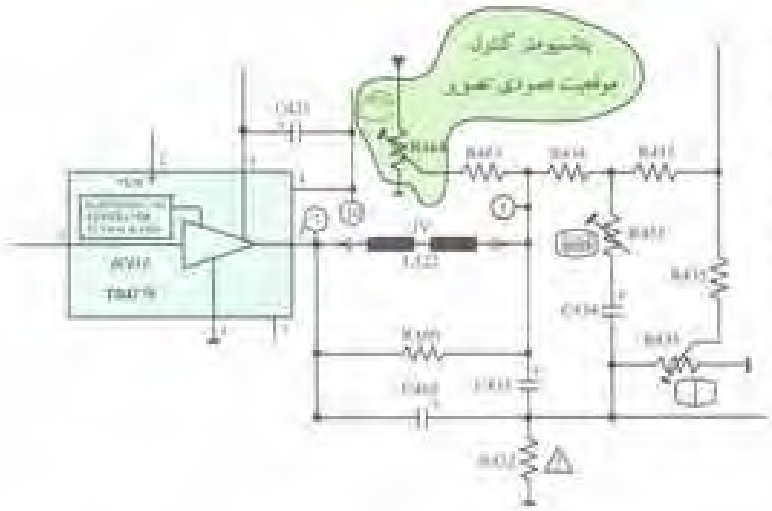
شبکه‌ی RC شامل مقاومت R۴۳۴ و پتانسیومتر R۴۳۳ و خازن‌های C۴۳۴ و C۴۶۲، موجی را از خروجی بوک عمودی به ورودی آن فیدبک می‌دهند و سبب خطی شدن جریان دندانه اره‌ای در بوک عمودی می‌شوند. شکل ۷۰ـ۲ پتانسیومتر R۴۳۳ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



شکل ۷۰ـ۲ـ پتانسیومتر R۴۳۳ در نقشه‌ی مدار

پتانسیومتر R۴۳۳ : کنترل کننده خطی نمودن تصویر

۲ـ۸ـ۳ـ کنترل موقعیت عمودی تصویر: پتانسیومتر R۴۶۴ برای کنترل موقعیت عمودی تصویر به‌کار می‌رود. شکل ۷۱ـ۲ پتانسیومتر R۴۶۴ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد. تغییر این پتانسیومتر، ولتاژ DC خازن C۴۳۳ را تغییر می‌دهد و سبب تغییر سطح ولتاژ DC جریان دندانه اره‌ای اعمال شده به بوک عمودی می‌شود و موقعیت تصویر در جهت عمودی تغییر می‌کند.



شکل ۷۱ـ۲ـ پتانسیومتر R۴۶۴ در نقشه‌ی مدار

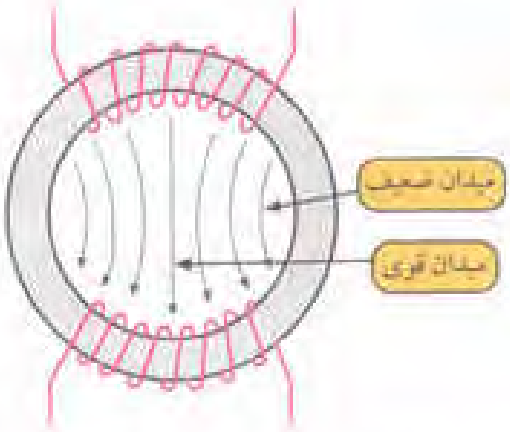
شکل ۷۲ـ۲ تأثیر تغییر مقدار مقاومت R۴۶۴ را روی موقعیت مکانی تصویر نشان می‌دهد.

پتانسیومتر R۴۶۴ : کنترل کننده موقعیت عمودی تصویر

شکل ۷۲ـ۲ـ تغییر پتانسیومتر مکان عمودی تصویر را تغییر داده است.

۹ـ۲ـ خطای بالشتکی[۱]

اشعه‌ی الکترونی در لامپ تصویر در اثر میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط یوک‌ها منحرف می‌شود. شدت میدان مغناطیسی در گردن لامپ یکنواخت نیست و در قسمت مرکزی یوک‌ها، قوی‌تر است. شکل ۷۳ـ۲ توزیع خطوط نیرو را بین دو قطب مغناطیسی سیم‌پیچ‌های انحراف افقی نشان می‌دهد. از طرفی لامپ تصویر تلویزیون نیز کاملاً تخت و مسطح نیست و اندکی قوس دارد. این عوامل موجب می‌شود تا میزان انحراف اشعه در تمام سطح لامپ تصویر یکسان نباشد و انحراف در نزدیکی قطبین یوک‌ها بیشتر شود. این پدیده باعث می‌شود که اشعه‌ی الکترونی طبق شکل ۷۴ـ۲ در قسمت وسط صفحه نسبت به قسمت بالا و پایین صفحه دارای طول انحراف کمتری باشد. به این خطا، خطای بالشتکی شرق غرب یا East West Pincushion گویند.



شکل ۷۳ـ۲ـ توزیع خطوط نیرو بین دو قطب مغناطیسی سیم‌پیچ‌های انحراف افقی

شکل ۷۴ـ۲ـ خطای شرق ـ غرب

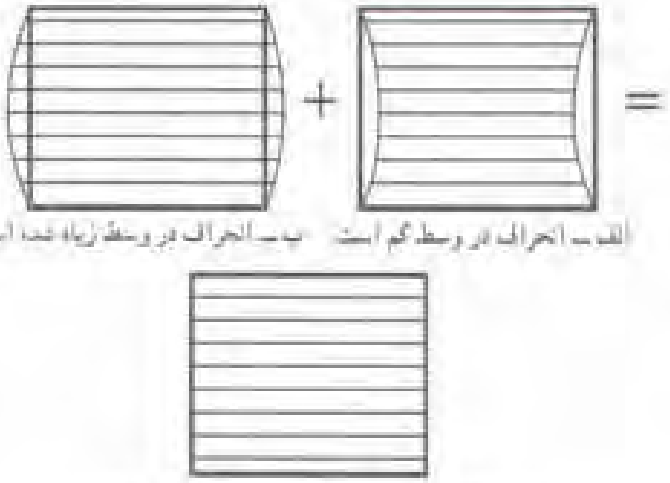
البته این خطا طبق شکل ۷۵ـ۲ در شمال و جنوب نیز ایجاد می‌شود ولی قوس ایجادشده در بالا و پایین بسیار کم‌تر است. در لامپ تصویرهای امروزی خطای شمال جنوب تقریباً برطرف شده است.

خطای بالشتکی:
خطای شمال ـ جنوب (N/S)
خطای شرق ـ غرب (E/W)

شکل ۷۵ـ۲ـ خطای شمال ـ جنوب

۱ـ Pincushion Fault خطای بالشتکی

۱ـ۹ـ۲ـ تصحیح خطای بالشتکی: برای تصحیح خطای بالشتکی لازم است مطابق شکل ۷۶ـ۲ـ ب میزان انحراف اشعه را در وسط صفحه افزایش دهند. برای این منظور از مدول کناره‌های عرضی یا مدول (اوست وست[1]) استفاده می‌کنند. در این مدول ابتدا موج دندانه ارهای ۵۰ هرتز عمودی را در مداری تغییر شکل می‌دهند و به‌صورت قوسی شکل یا سهمی درمی‌آورند. شکل ۷۷ـ۲ موج قوسی شکل را نشان می‌دهد.



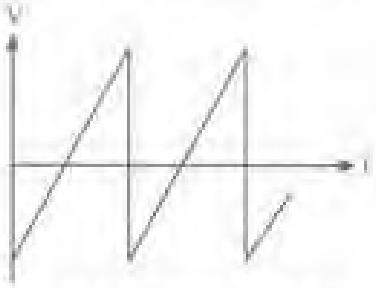
الف ـ انحراف در وسط کم است. ب ـ انحراف در وسط زیاد شده است.

ج ـ انحراف اشعه در تمام صفحه یکنواخت است.

شکل ۷۶ـ۲

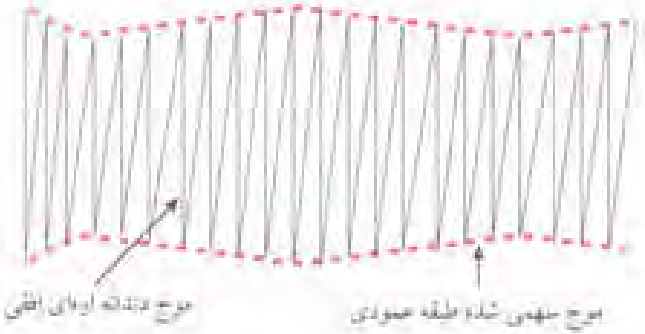
شکل ۷۷ـ۲ـ موج قوسی شکل عمودی

سپس جریان دندانه ارهای افقی را که مانند شکل ۷۸ـ۲ است، با این موج سهمی شکل، مدوله می‌کنند. موج مدوله شده، به‌صورت شکل ۷۹ـ۲ درمی‌آید.



شکل ۷۸ـ۲ـ موج دندانه ارهای افقی

موج حاصله به سیم‌پیچ‌های انحراف افقی اعمال می‌شود. میدان حاصله این موج سبب می‌شود که اشعه از بالا به سمت وسط صفحه تصویر به‌تدریج انحراف بیشتری پیدا کند و از وسط صفحه تا پایین صفحه انحراف به‌تدریج کاهش یابد. بدین ترتیب در تمام سطح صفحه انحراف اشعه به‌صورت یکسان و یکنواخت درمی‌آید.



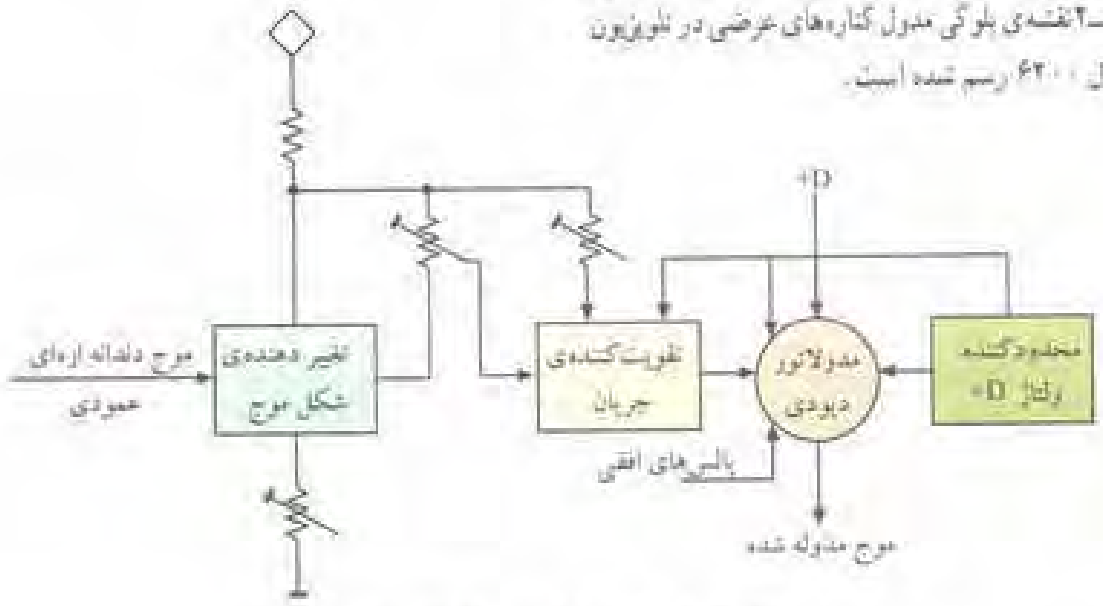
شکل ۷۹ـ۲ـ موج مدوله شده

---

[1] اوست وست ـ West to East ـ شرق ـ غرب

۲ـ۹ـ۲ـ نقشه‌ی بلوکی مدول کناره‌های عرضی:

در شکل ۸۰ـ۲ نقشه‌ی بلوکی مدول کناره‌های عرضی در تلویزیون گروندیک مدل ۶۲۰۰ رسم شده است.



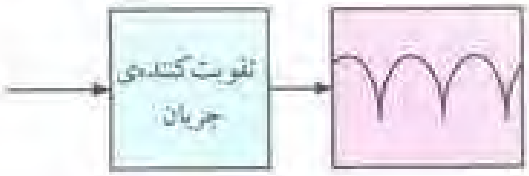
شکل ۸۰ـ۲ـ نقشه‌ی بلوکی مدول کناره‌های عرضی

مدار تغییردهنده‌ی شکل موج، موج ورودی دندانه‌اره‌ای با فرکانس ۵۰ هرتز را به شکل موسی یا سهمی درمی‌آورد. شکل ۸۱ـ۲ موج ورودی و خروجی این مدار را نشان می‌دهد.

جریان موسی‌شکل قبل از مدوله‌شدن با پالس‌های افقی، باید تقویت جریان شود.

شکل ۸۲ـ۲ نقشه‌ی بلوکی تقویت‌کننده‌ی جریان را نشان می‌دهد.

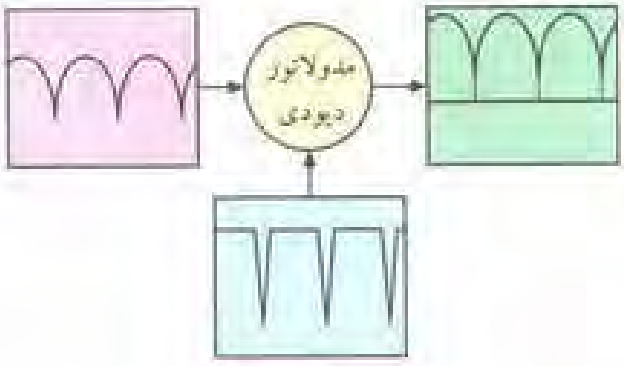
شکل ۸۱ـ۲ـ موج ورودی و خروجی تغییردهندی شکل موج



شکل ۸۲ـ۲ـ موج خروجی تقویت‌کننده‌ی جریان

در مدولاتوری دیودی، جریان موسی‌شکل و پالس‌های افقی مدوله می‌شوند. شکل ۸۳ـ۲ موج‌های ورودی و خروجی مدولاتور را نشان می‌دهد. موج مدوله‌شده با اتصال به مدار انحراف افقی، اختلال بالشتکی را در دو کناره‌ی عرضی جبران می‌کند.

با یکسو کردن پالس‌های افقی، ولتاژ D+ برای تغذیه‌ی مدارهای انحراف عمودی نیز فراهم می‌شود.



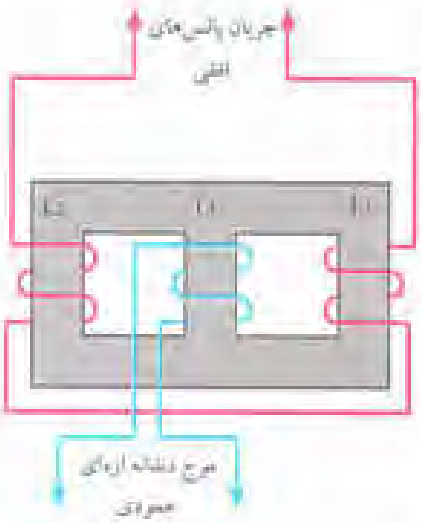
شکل ۸۳ـ۲ـ موج‌های ورودی و خروجی مدولاتور دیودی

۳ـ۹ـ۲ـ اختلال بالشتکی در شمال و جنوب تصویر

تصویر[1]: اختلال بالشتکی در بالا و پایین تصویر نیز ایجاد می‌شود. شکل ۸۴ـ۲ این اختلال را نشان می‌دهد.

شکل ۸۴ـ۲ـ اختلال بالشتکی در شمال ـ جنوب

برای اصلاح این عیب، دامنه‌ی جریان انحراف عمودی را به‌وسیله‌ی موج افقی تغییر می‌دهند. برای جلوگیری از اثر متقابل بین موج عمودی و پالس‌های افقی و نیز برقراری تطبیق امپدانس با مدار انحراف عمودی، از ترانسفورماتور مبدّل[2] استفاده می‌کنند. مدار ترانسفورماتور مبدل در شکل ۸۵ـ۲ نشان داده شده است.



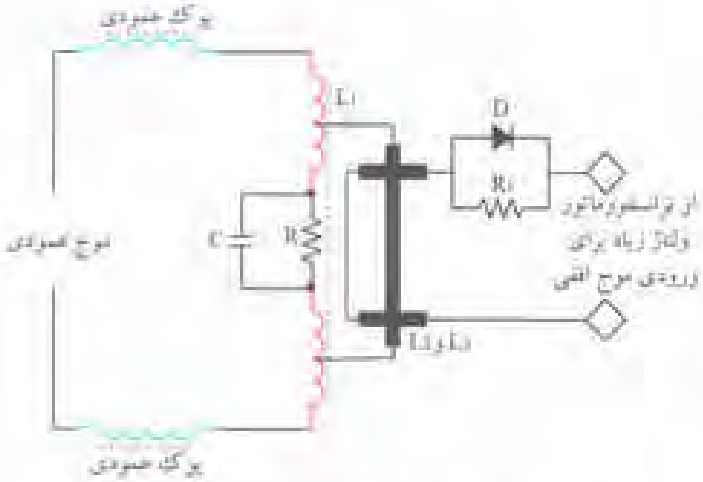
شکل ۸۵ـ۲ـ مدار ترانسفورماتور مبدل

روی هسته‌ی ترانسفورماتور، سه سیم پیچ L_1 و L_2 و L_3 پیچیده شده است.

جهت سیم‌پیچ L_2 و L_3 با هم متفاوت است. این ترانسفورماتور موج افقی را به شکل سهمی درمی‌آورد و آن‌را روی موج دندانه اره‌ای عمودی سوار می‌کند.

مدار سیم‌پیچ انحراف عمودی با جبران‌کننده‌ی اختلال بالشتکی بالا و پایین در شکل ۸۶ـ۲ رسم شده است.

هرچه انحراف نیمه‌ی اول اشعه روی صفحه تصویر بیشتر می‌شود از جریان I_2 روی L_1 افزایش می‌یابد. در نیمه‌ی دوم،

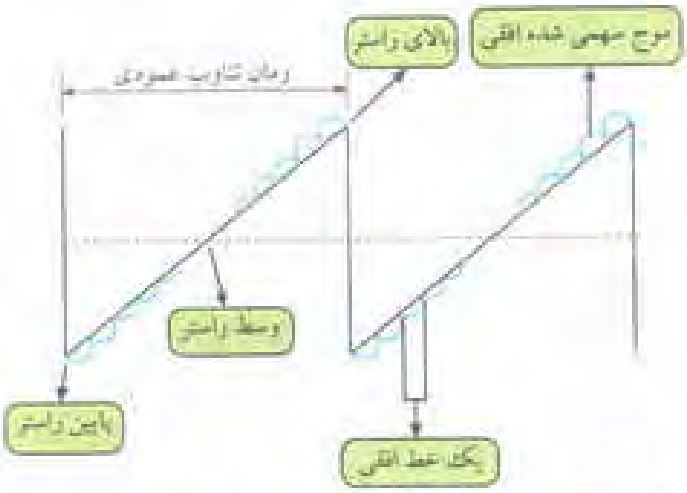


شکل ۸۶ـ۲ـ سیم‌پیچ انحراف عمودی همراه با مدار جبران‌کننده‌ی اختلال بالشتکی بالا و پایین

۱ـ Negative cushion Pincushion اختلال بالشتکی شمال ـ جنوب

۲ـ Trans ducer مبدل

از سیم‌پیچ L_2 بر L_1 بیشتر می‌شود. در وسط رستر چون سیم‌پیچ‌های L_1 و L_2 عکس یکدیگر پیچیده شده‌اند، از میدان حاصل از L_1 و L_2 بر L_3 همدیگر را خنثی می‌کنند. بدین ترتیب جریان خطی دندانه اره‌ای عمودی مشابه شکل ۸۷ـ۲ مدوله می‌شود و از اختلال بالشتکی در شمال و جنوب را برطرف می‌کند.



شکل ۸۷ـ۲ـ موج عمودی که روی آن موج سهمی شده افقی مدوله شده است.

۱۰ـ۲ـ کار عملی

۱ـ۱۰ـ۲ـ هدف کلی: بررسی عملی مدارهای عمودی و اندازه‌گیری ولتاژها، رسم سیگنال‌ها و تنظیم آن.

۲ـ۱۰ـ۲ـ خلاصه آزمایش: با توجه به نقشه و شاسی تلویزیون رنگی ابتدا محل قطعات مربوط به نوسان‌ساز و طبقه‌ی خروجی عمودی را شناسایی می‌کنید و سپس به بررسی ولتاژها و سیگنال‌های مربوط به بخش عمودی می‌پردازید. در نهایت نقش پتانسیومترهای بخش عمودی را عملاً بررسی می‌کنید.

۳ـ۱۰ـ۲ـ وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

- اسیلوسکوپ مشابه شکل ۸۸ـ۲ یک دستگاه
- تلویزیون رنگی گروندیک یک دستگاه
- گسترده تلویزیون رنگی یک دستگاه
- نقشه تلویزیون رنگی یک نسخه
- مولتی‌متر مانند شکل ۸۹ـ۲ یک دستگاه
- پترن ژنراتور مانند شکل ۹۰ـ۲ یک دستگاه
- تجهیزات عمومی کارگاه الکترونیک نظیر: هویه، قلع‌کش، قلع، سیم‌چین، پیچ‌گوشتی و ... (شکل ۹۱ـ۲)

شکل ۸۸ـ۲ـ اسیلوسکوپ

شکل ۸۹ـ۲ـ نوع مولتی‌متر

شکل ۹۰ـ۲ـ یک نمونه پترن ژنراتور

شکل ۹۱ـ۲ـ برخی ابزار کارگاه الکترونیک

۴ـ۱۰ـ۲ـ نکات ایمنی

قبل از شروع کار، نکات ایمنی ارائه‌شده در ردیف ۴ـ۲ـ۱ و ۴ـ۱۲ـ۱ را مورد مرور و بررسی قرار دهید و در هنگام اجرای کار عملی، به‌کار ببرید.

زمان اجرا: ۱/۳۰ ساعت

۵ـ۱۰ـ۲ـ کار عملی شماره‌ی ۱: نقشه‌خوانی

با توجه به نقشه و شناسی الویزیون رنگی گرونديگ مدل cuc جای قطعات خواسته‌شده در جدول ۱ـ۲ را به‌دقت شناسایی کنید و سپس به تکمیل کردن جدول بپردازید.

جدول ۱ـ۲

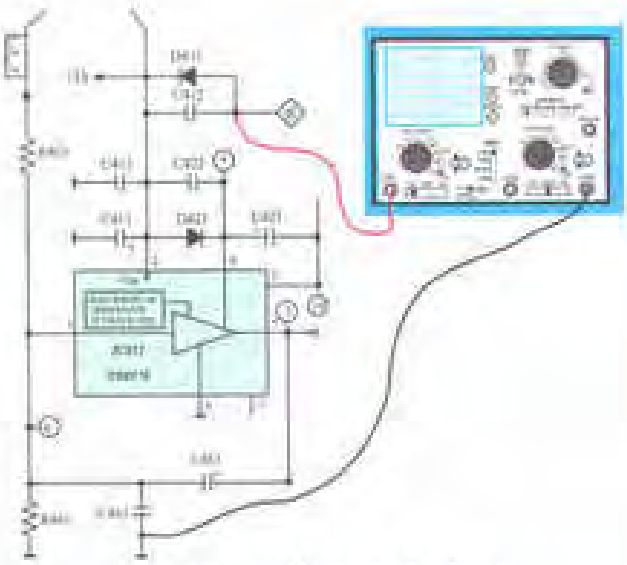
شماره‌ی ردیف	نام قطعه یا قطعات	شماره‌ی فنی قطعه
۱	آی سی ۲۲۶۰	
۲	خازن تعیین فرکانس نوسان‌ساز عمودی	
۳	آی‌سی تقویت خروجی عمودی	
۴	دیود یکسوساز تغذیه‌ی خروجی عمودی	
۵	خازن صافی یکسوساز عمودی	
۶	دیود تهیه‌ی ولتاژ ژنراتور برگشتی	
۷	خازن صافی ولتاژ ژنراتور برگشتی	
۸	یوک عمودی	
۹	مقاومت دمپر	
۱۰	خازن کوپل‌کننده‌ی یوک به زمین	
۱۱	پتانسیومتر تنظیم ارتفاع	
۱۲	پتانسیومتر تنظیم خطی‌نمودن	
۱۳	پتانسیومتر موقعیت عمودی تصویر	

زمان اجرا: ۱ ساعت

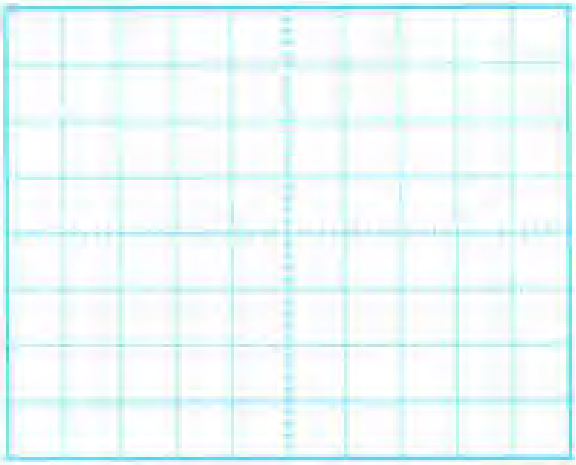
۶ـ۱۰ـ۲ـ کار عملی شماره‌ی ۲: اندازه‌گیری ولتاژ تغذیه‌ی D+ و رسم سیگنال‌ها

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۹۲ـ۲ به نقطه‌ی B′ وصل کنید.
- اسیلوسکوپ را تنظیم کنید و شکل موج نقطه‌ی B′ را روی صفحه‌ی آن ظاهر کنید.
- شکل موج نقطه‌ی B′ را با مقیاس مناسب در شکل ۹۳ـ۲ رسم کنید. دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس شکل موج نقطه‌ی B′ را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	= دامنه‌ی پیک تا پیک
ثانیه	= T پریود
هرتز	= f فرکانس



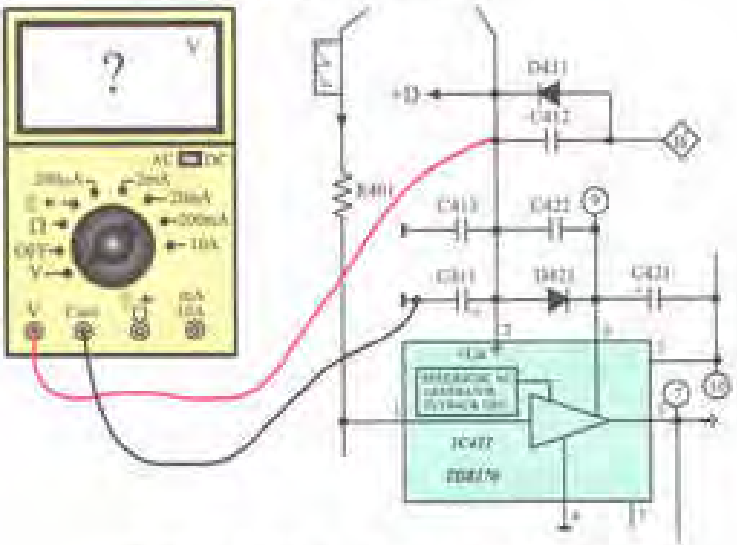
شکل ۹۲ـ۲ـ اتصال اسکوپ به نقطه B′



شکل ۹۳ـ۲ـ شکل موج نقطه‌ی B′

- ولت‌متر را مطابق شکل ۹۴ـ۲ به دو سر خازن صافی C_{411} وصل کنید. ولتاژ دو سر خازن صافی را اندازه بگیرید و مقدار آن را بنویسید.

ولت	V_{+D} =

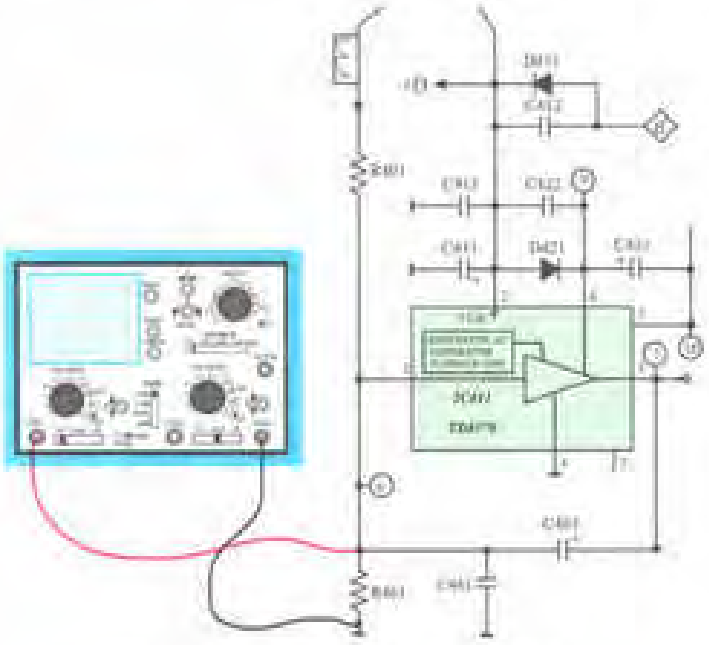


شکل ۹۴ـ۲ـ اتصال ولت‌متر برای اندازه‌گیری ولتاژ D+

زمان اجرا: ۱/۳۰ ساعت

۷ــ ۱ــ۲ــ کار عملی شماره‌ی ۳: بررسی شکل موج ورودی و خروجی آی‌سی ۴۱۱

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال یا برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۹۵ــ۲ به پایه‌ی ۱ آی‌سی ۴۱۱ وصل کنید.
- اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید که موج ورودی آی‌سی روی صفحه‌ی آن ظاهر شود و قابل اندازه‌گیری باشد.



شکل ۹۵ــ۲ــ اتصال اسکوپ به ورودی آی‌سی ۴۱۱

- موج ورودی را در شکل ۹۶ــ۲ با مقیاس مناسب رسم کنید.
- دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

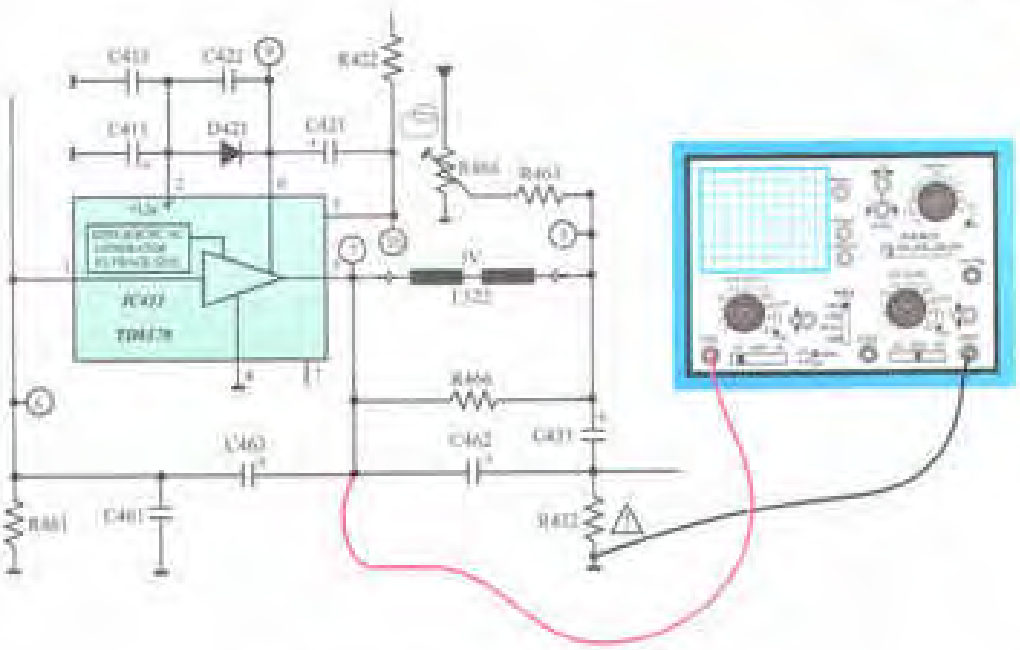
ولت = دامنه‌ی پیک تا پیک

ثانیه = T: پریود

هرتز = f: فرکانس

شکل ۹۶ــ۲ــ شکل موج ورودی آی‌سی ۴۱۱

● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۹۷ـ۲ به پایه‌ی ۵ آی‌سی ۴۱۱ وصل کنید.

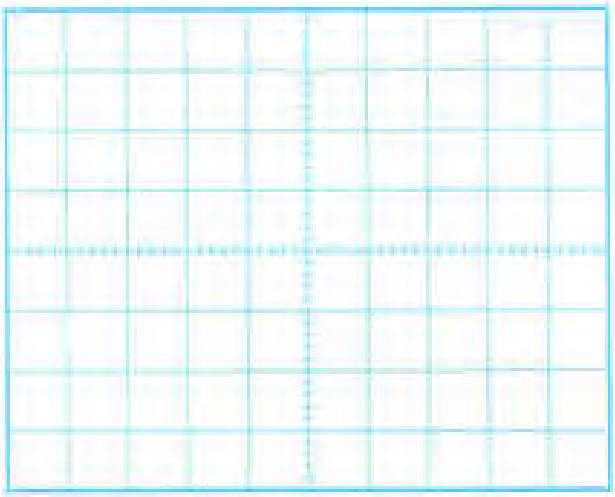


شکل ۹۷ـ۲ـ اتصال اسکوپ به خروجی آی‌سی ۴۱۱

● اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید که شکل موج مناسب روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.

● شکل موج خروجی آی‌سی را با مقیاس صحیح در شکل ۹۸ـ۲ رسم کنید.

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



شکل ۹۸ـ۲ـ موج خروجی آی‌سی

دامنه‌ی پیک تا پیک =	ولت
پریود T =	ثانیه
فرکانس f =	هرتز

● آیا دامنه‌ی موج، تقویت‌شده است؟

پاسخ:

● آیا شکل موج ورودی و خروجی از نظر ظاهری تفاوت دارند؟ توضیح دهید.

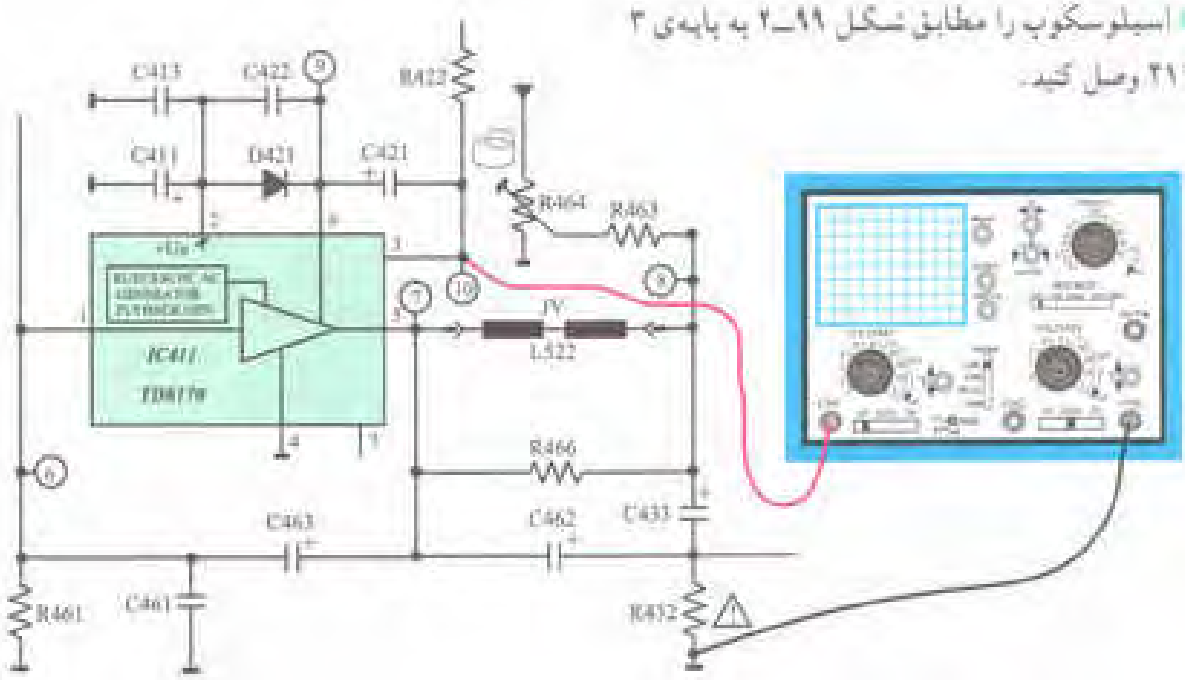
پاسخ:

۸ــ۱۰ــ۲ــ کار عملی شماره‌ی ۴: بررسی پالس‌های ایجاد شده از ژنراتور برگشتی

زمان اجرا: ۱ ساعت

● تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال یا برنامه تنظیم کنید.

● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۹۹ــ۲ به پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱ وصل کنید.

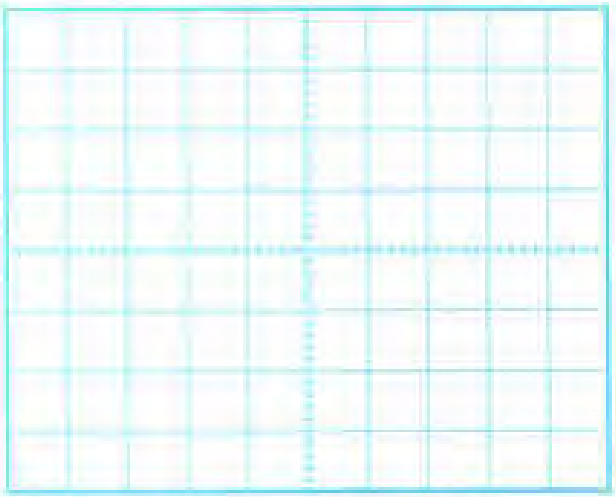


شکل ۹۹ــ۲ــ اتصال به پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱

● اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید که شکل موج مناسب روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.

● شکل موج پایه‌ی ۳ آی‌سی را در شکل ۱۰۰ــ۲ با مقیاس مناسب رسم کنید.

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



شکل ۱۰۰ــ۲ــ شکل موج پایه‌ی ۳ آی‌سی

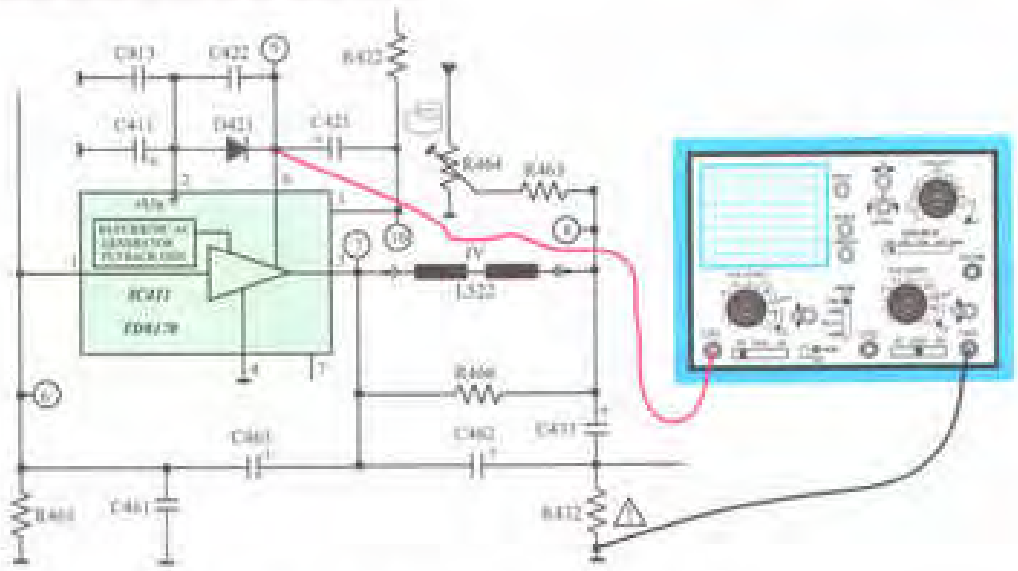
ولت	= دامنه‌ی پیک تا پیک
ثانیه	= T پریود
هرتز	= f فرکانس

توضیح:

- از این موج چه استفاده‌ای می‌شود؟ شرح دهید. این موج به کجا اعمال می‌شود؟

پاسخ:

- اسیلوسکوپ را از پایه‌ی ۳ آی‌سی جدا کنید و آن را مطابق شکل ۱۰۱ـ۲ به پایه‌ی ۶ آی‌سی وصل کنید.



شکل۱۰۱ـ۲ـ اتصال اسکوپ به پایه‌ی ۶ آی سی ۴۱۱

- اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید که شکل موج مناسب روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.
- شکل موج پایه‌ی ۶ آی‌سی را با مقیاس صحیح در شکل ۱۰۲ـ۲ رسم کنید.

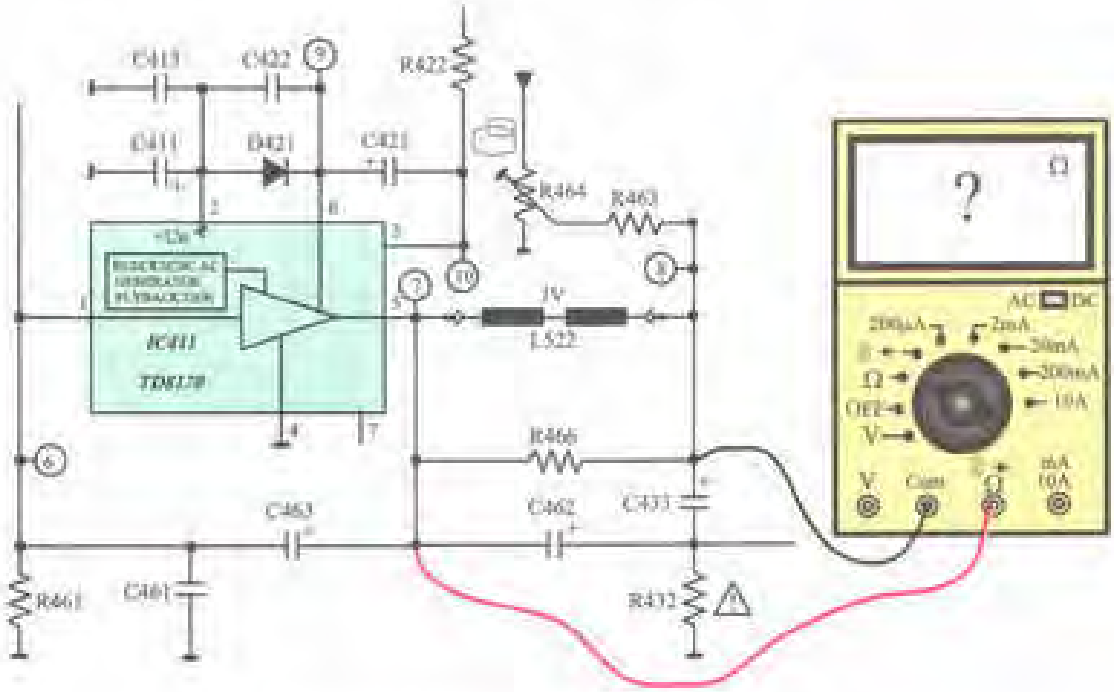
شکل۱۰۲ـ۲ـ شکل موج پایه‌ی ۶ آی‌سی ۴۱۱

دامنه‌ی پیک تا پیک =	ولت
T = پریود	ثانیه
f = فرکانس	هرتز

زمان اجرا: ۱ ساعت

۹ـ۱۰ـ۲ـ کار عملی شماره‌ی ۵: بررسی سیم‌پیچ انحراف عمودی

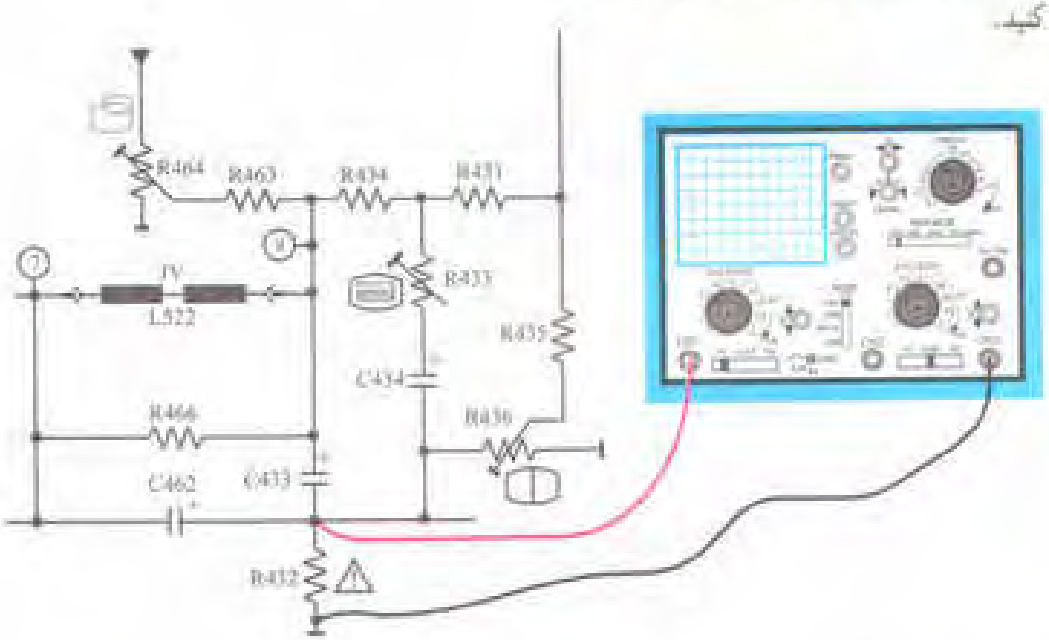
- تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی آن‌را از پریز برق بکشید.
- قاب پشت تلویزیون را باز کنید.
- سیم‌پیچ‌های انحراف عمودی و سرسیم‌ها را شناسایی کنید.
- اهم‌متر را مطابق شکل ۱۰۳ـ۲ به دو سرسیم‌پیچ انحراف عمودی وصل کنید.



شکل ۱۰۳ـ۲ـ اتصال اهم‌متر به دو سر سیم‌پیچ انحراف عمودی

اهم	R = سیم‌پیچ عمودی

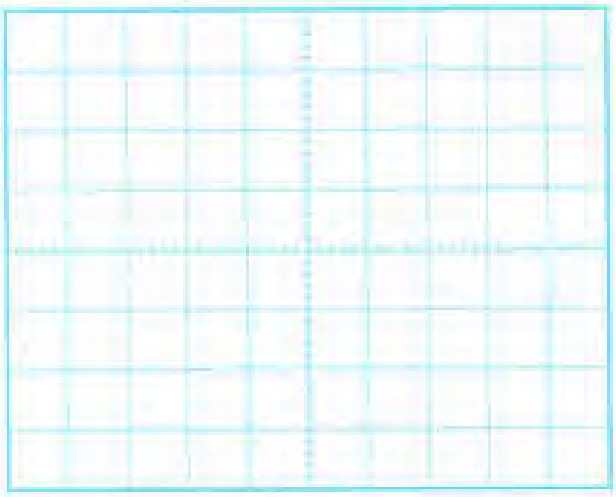
- مقاومت اهمی سیم‌پیچ انحراف عمودی را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.
- اهم‌متر را از مدار خارج کنید.
- دوشاخه‌ی تلویزیون را به پریز برق وصل کنید، و تلویزیون را روشن کنید و روی کانال یا برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۰۴ـ۲ به دو سر مقاومت R۴۳۲ وصل کنید.



شکل ۱۰۴ـ۲ـ اتصال اسکوپ به مقاومت R۴۳۲

- اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید که شکل موج مناسب روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.
- شکل موج را در شکل ۱۰۵ـ۲ با مقیاس صحیح رسم کنید.
- دامنه‌ی یک تا یک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	= دامنه‌ی یک تا یک
ثانیه	T = پریود
هرتز	f = فرکانس



شکل ۱۰۵ـ۲ـ شکل موج مقاومت R۴۳۲

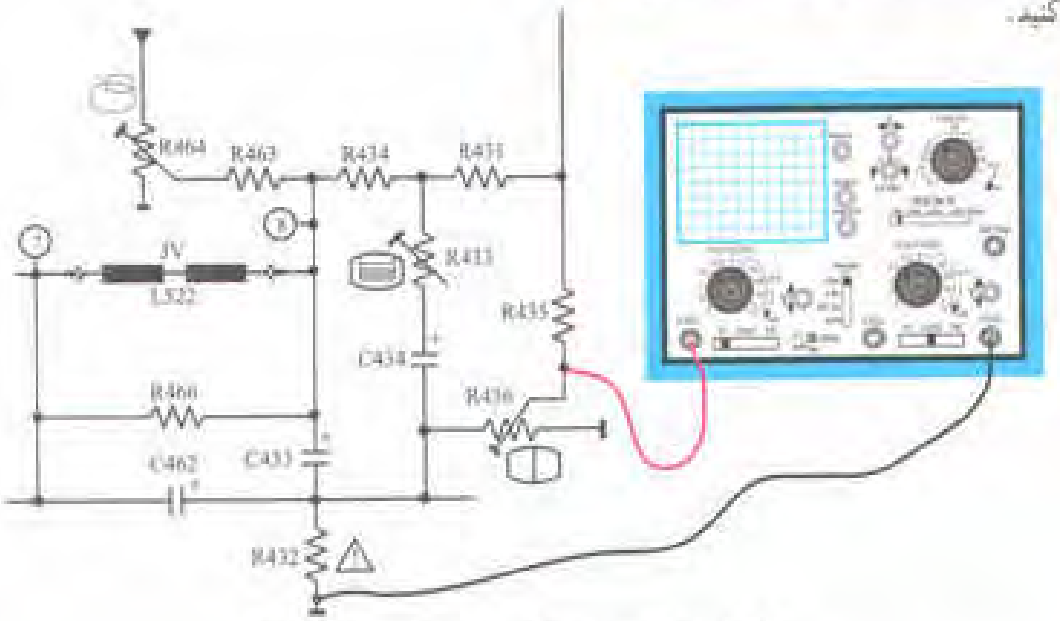
- از موج دو سر مقاومت R۴۳۲ چه استفاده‌ای می‌کنید؟ توضیح دهید.

پاسخ:

زمان اجرا: ۲ ساعت

۱۰ـ۱۰ـ۲ـ کار عملی شماره‌ی ۶: بررسی کار پتانسیومترهای تنظیم‌کننده در بخش عمودی

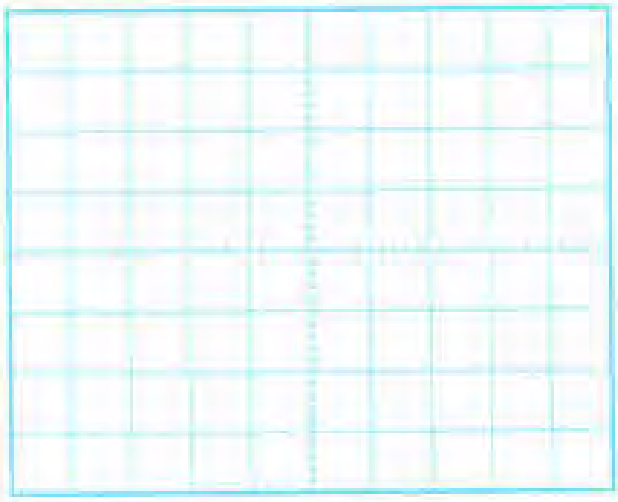
- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۰۶ـ۲ به یک سر مقاومت R۴۳۶ وصل کنید.



شکل ۱۰۶ـ۲ـ اتصال اسکوپ به سر متغیر مقاومت R۴۳۶

- اسیلوسکوپ را به درستی تنظیم کنید تا شکل موج مناسب روی صفحه آن ظاهر شود.
- موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را با مقیاس صحیح در شکل ۱۰۷ـ۲ رسم کنید دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	= دامنه‌ی پیک تا پیک
ثانیه	= T پریود
هرتز	= f فرکانس



شکل ۱۰۷ـ۲ـ شکل موج سر متغیر مقاومت R۴۳۶

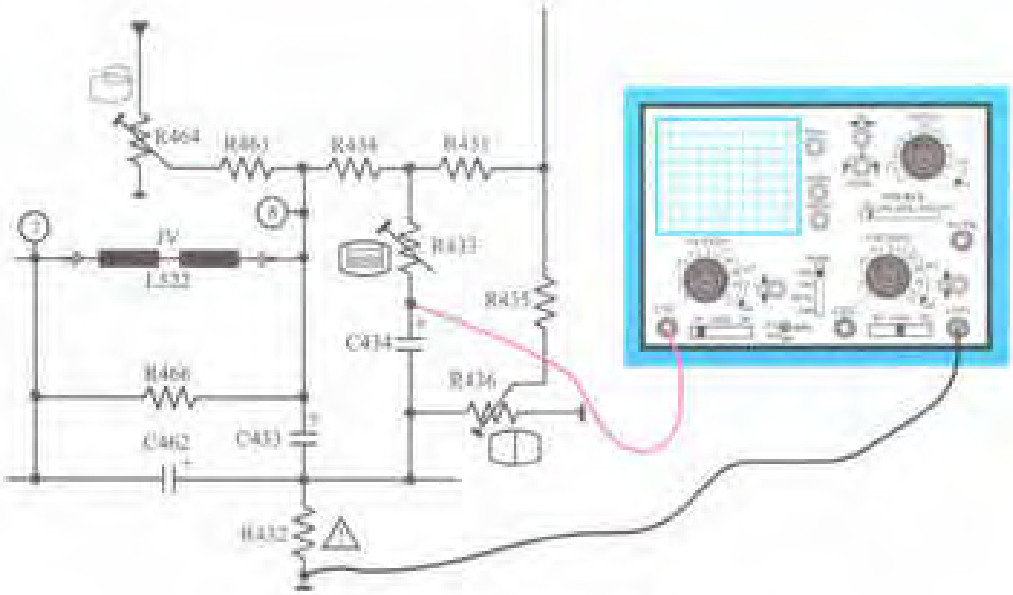
- سر متغیر پتانسیومتر R۴۳۶ را تغییر دهید. در شکل موج چه تغییری حاصل می‌شود؟ شرح دهید.

پاسخ:

توضیح:

● به تصویر روی صفحه‌ی تلویزیون توجه کنید. تغییر پتانسیومتر چه تأثیری روی تصویر تلویزیون دارد؟ شرح دهید.

● بار دیگر اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۰۸ـ۲ به جوشن مثبت خازن C۴۳۴ وصل کنید و آن را طوری تنظیم کنید که شکل موج مناسب روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.

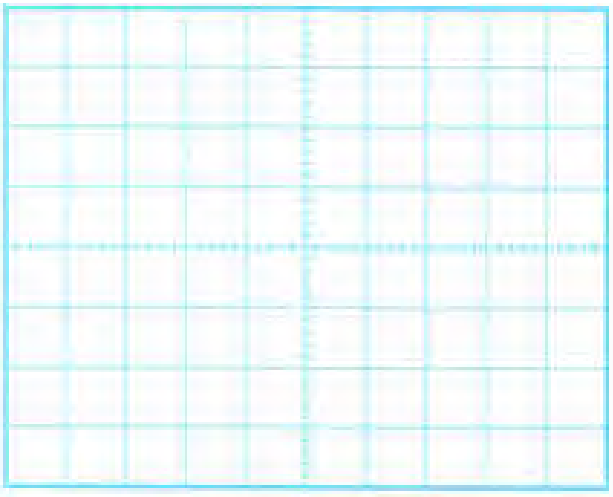


شکل ۱۰۸ـ۲ـ اتصال اسکوپ به جوشن مثبت خازن C۴۳۴

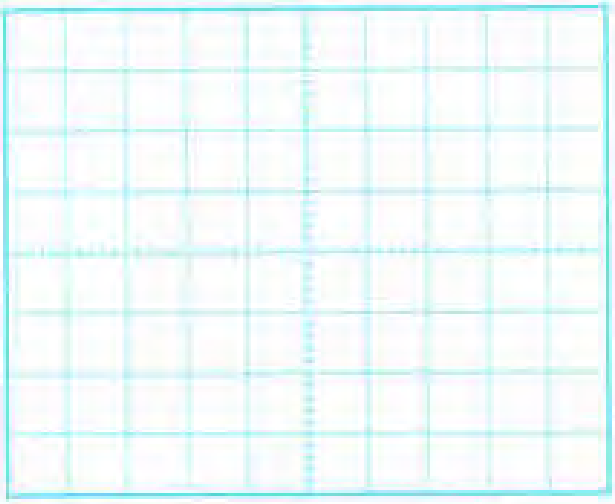
● سر متغیر پتانسیومتر R۴۳۳ را تغییر دهید و به شکل موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ توجه کنید. در شکل موج چه تغییری حاصل می‌شود؟ شرح دهید.

پاسخ:

● در حالتی که پتانسیومتر روی کمترین و بیشترین مقدار قرار دارد شکل موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را با مقیاس صحیح در شکل ۱۰۹ـ۲ و شکل ۱۱۰ـ۲ رسم کنید.



شکل ۱۰۹ـ۲ـ مقدار پتانسیومتر کمترین مقدار



شکل ۱۱۰ـ۲ـ مقدار پتانسیومتر پیشترین مقدار

شکل ۱۱۱ـ۲ـ شکل تغییریافته‌ی تصویر تلویزیون

• با تغییر سر متغیر پتانسیومتر به تصویر روی صفحه تلویزیون توجه کنید. در شکل تصویر چه تغییری حاصل می‌شود؟ شرح دهید.

پاسخ:

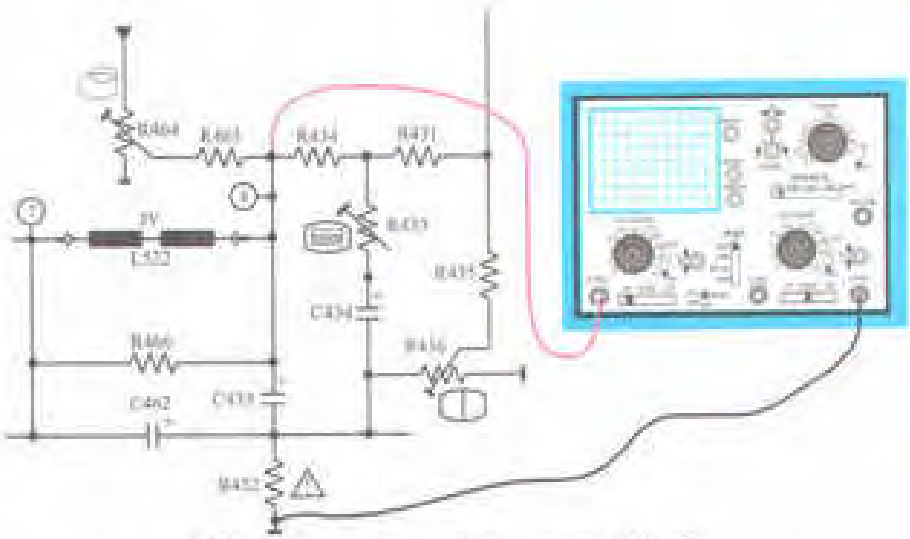
• شکل تغییریافته‌ی تصویر را در شکل ۱۱۱ـ۲ رسم کنید.

• پتانسیومتر R۴۳۳ چه عملی انجام می‌دهد؟ توضیح دهید.

توضیح:

• پتانسیومتر R۴۳۳ را تنظیم کنید تا تصویر روی صفحه‌ی تلویزیون به صورت طبیعی درآید.

• بار دیگر اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۱۲ـ۲ به یک سر مقاومت R۴۶۳ وصل کنید.



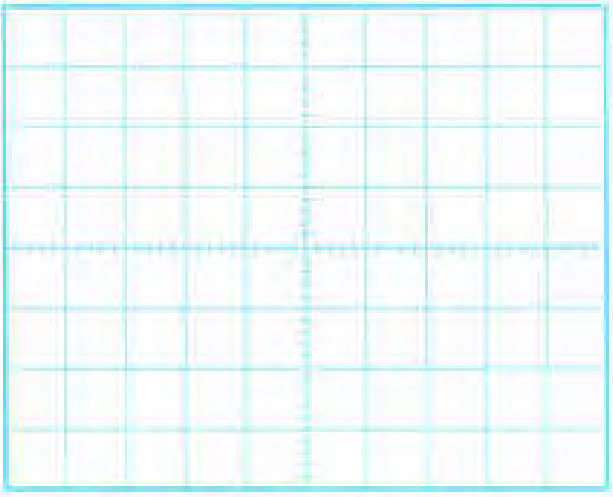
شکل ۱۱۲ـ۲ـ اتصال اسکوپ به یک سر مقاومت R۴۶۳

● اسیلوسکوپ را به‌درستی تنظیم کنید تا شکل موج روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.

● شکل موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را با مقیاس صحیح در شکل ۱۱۳ـ۲ رسم کنید.

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

ولت	= دامنه‌ی پیک تا پیک
ثانیه	= T پریود
هرتز	= f فرکانس



شکل ۱۱۳ـ۲ـ شکل موج روی صفحه‌ی اسکوپ

● اسیلوسکوپ را در وضعیت DC قرار دهید. مقدار DC موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	= مقدار DC موج

● سر متغیر پتانسیومتر R۴۶۴ را تغییر دهید در شکل موج چه تغییری حاصل می‌شود؟

پاسخ:

● به شکل تصویر بر روی صفحه‌ی تلویزیون توجه کنید. تغییر سر متغیر پتانسیومتر چه تأثیری روی تصویر تلویزیون دارد؟ شرح دهید.

توضیح:

● پتانسیومتر R۴۶۴ چه عملی انجام می‌دهد؟

پاسخ:

● نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش‌ها را بنویسید.

نتایج:

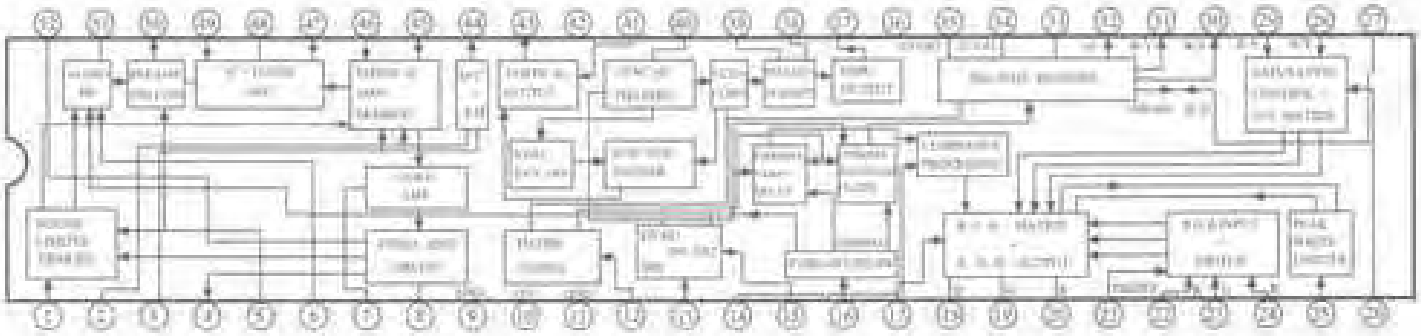
● پتانسیومتر R۴۶۴ را تنظیم کنید تا تصویر روی صفحه‌ی تلویزیون به‌صورت طبیعی درآید.

۱۱ـ۲ـ خودآزمایی

۱ـ۱۱ـ۲ـ در صورت داشتن وقت اضافی با توجه به شکل ۱۱۴ـ۲ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

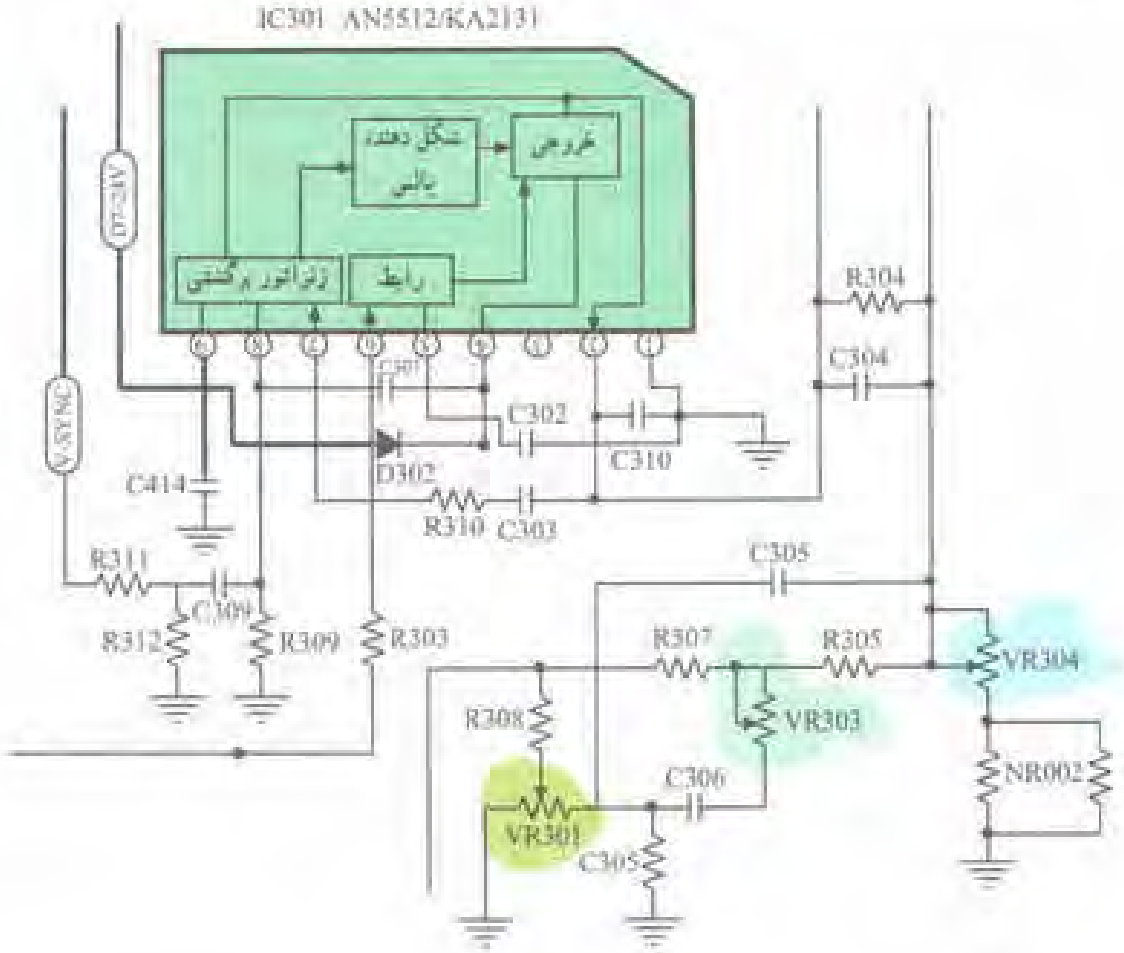
الف ـ بلوک‌های مربوط به عملکرد بخش عمودی تلویزیون در داخل آی‌سی را شناسایی کنید.

ب ـ پایه‌های آی‌سی را که در ارتباط با بلوک‌های بخش عمودی هستند مشخص کنید.



شکل ۱۱۴ـ۲ـ آی‌سی ۱۰۱

۲ـ۱۱ـ۲ـ با توجه به شکل ۱۱۵ـ۲ که آی‌سی تقویت خروجی عمودی تلویزیون شهاب مدل ۱۴۰۲ـC را نشان می‌دهد به پرسش‌های صفحه‌ی بعد پاسخ دهید.



شکل ۱۱۵ـ۲ـ طبقه‌ی تقویت خروجی عمودی

الف ـ پالس‌های همزمانی عمودی به کدام پایه‌ی آی‌سی اعمال می‌شود؟

پاسخ:

ب ـ سیگنال تولیدشده توسط نویسان‌ساز عمودی در آی‌سی ۱۰۱، کدام پایه‌ی آی‌سی ۳۰۱ را تغذیه می‌کند؟

پاسخ:

ج ـ پالس‌های تقویت‌شده‌ی عمودی از کدام پایه‌ی آی‌سی ۳۰۱ خارج می‌شود؟

پاسخ:

د ـ پتانسیومترهای موجود در بخش خروجی عمودی را شناسایی کنید و شماره‌ی هر پتانسیومتر را بنویسید.

پاسخ:

کار پتانسیومترها:

هـ ـ کار هر پتانسیومتر را به‌اختصار بنویسید.

۱۲ـ۲ـ آزمون پایانی (۲)

۱ـ۱۲ـ۲ـ مدار معادل دیودی یک ترانزیستور UJT را رسم کنید.

۲ـ۱۲ـ۲ـ ولتاژ وصل دیود امیتر (ولتاژ آنتی امیتر) در UJT از چه رابطه‌ای به‌دست می‌آید؟

۳ـ۱۲ـ۲ـ مدار یک اسیلاتور با UJT را همراه با پالسیومترهای تنظیم کننده‌ی فرکانس رسم کنید و طرز عملکرد پتانسیومترها را تشریح کنید.

۴ـ۱۲ـ۲ـ چگونه موج دندانه‌اره‌ای عمودی را خطی می‌کنند؟ با رسم مدار مبنی فیدبک، کار مدار را تشریح کنید.

۵ـ۱۲ـ۲ـ توسان ساز عمودی در تلویزیون گروندیک مدل cuc در داخل کدام آی‌سی قرار دارد؟ از کدام پایه‌ی آی‌سی توسان‌های عمودی خارج می‌شود؟

۶ـ۱۲ـ۲ـ آی‌سی خروجی عمودی در تلویزیون گروندیک مدل cuc دارای چه شماره‌ای است؟ بخش‌های داخل آی‌سی را نام ببرید.

با توجه به نقشه‌ی مدار شکل ۱۱۶ـ۲ به پرسش‌های ۷ـ۱۲ـ۲ تا ۱۰ـ۱۲ـ۲ پاسخ دهید.

۷ـ۱۲ـ۲ـ ولتاژ D+ چگونه تهیه می‌شود؟ با رسم مدار تشریح دهید.

۸ـ۱۲ـ۲ـ وظیفه‌ی ژنراتور برگشتی در داخل آی‌سی خروجی عمودی را تشریح کنید.

۹ـ۱۲ـ۲ـ پتانسیومتر R۴۳۳ در خروجی تقویت‌کننده عمودی، کدام عمل را در خروجی عمودی کنترل می‌کند؟

۱) دامنه‌ی عمودی ۲) خطی بودن عمودی تصویر

۳) موقعیت عمودی تصویر ۴) فرکانس توسان‌ساز عمودی

۱۰ـ۱۲ـ۲ـ در صورت اتصال کوتاه‌شدن خازن C۴۳۳ در بخش عمودی و عمل‌نکردن مدار محافظ لامپ تصویر چه اشکالی در تلویزیون به وجود می‌آید؟ شرح دهید.

۱۱ـ۱۲ـ۲ـ ولتاژ D+ دارای مقدار ... ولت است و بخش ... را تغذیه می‌کند.

۱) ۱۶/۵ ـ صوت ۲) ۸/۵ ـ آی‌سی تقویت خروجی افقی

۳) ۲۴ ـ آی‌سی تقویت خروجی عمودی ۴) ۱۲ ـ توسان‌ساز عمودی

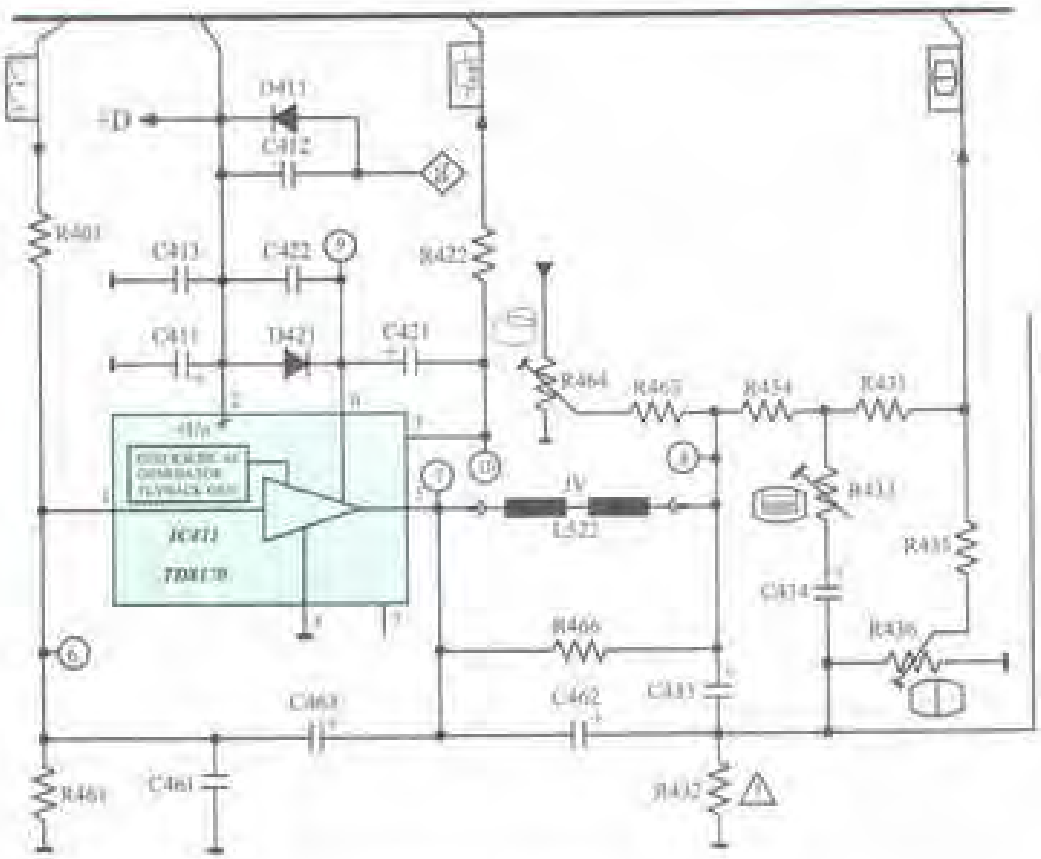
۱۲ـ۱۲ـ۲ـ زمان تداوم جریان در سیم‌پیچ انحراف عمودی کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۵۰}$ msec ۲) ۶۴μsec ۳) ۱۵۶۲۵mseo ۴) ۲۰msec

۱۳ـ۱۲ـ۲ـ آی‌سی ۲۱۱ جهت استفاده در قسمت ... به‌کار می‌رود.

۱) خروجی عمودی ۲) خروجی افقی

۳) a/w ۴) RGB

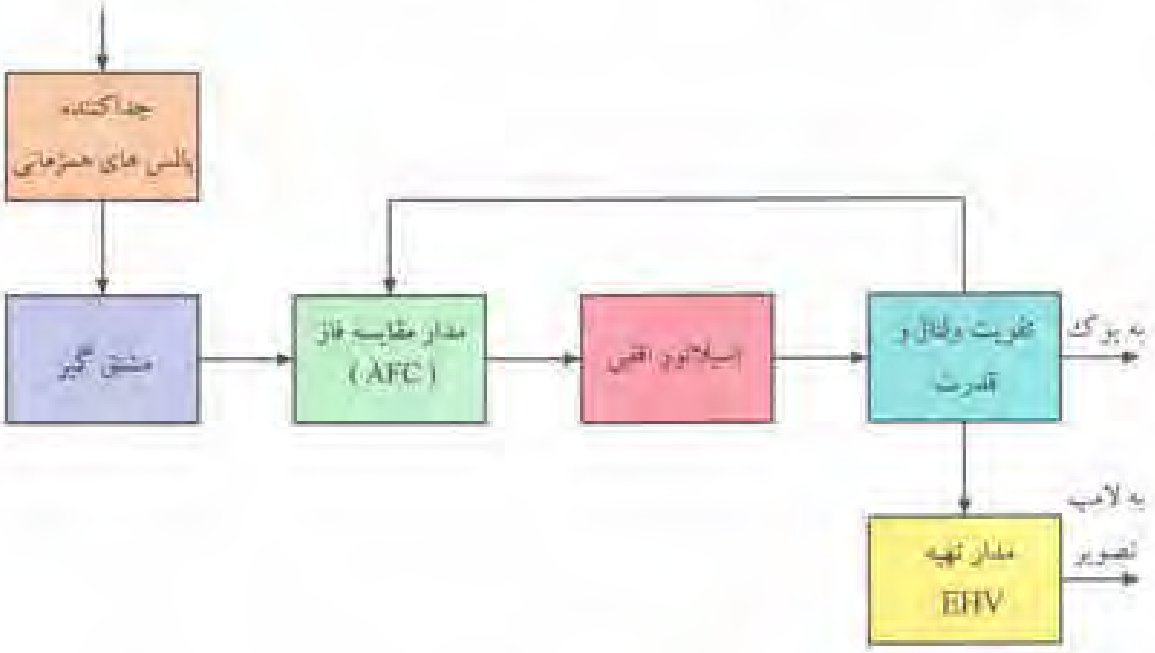


شکل ۱۶ـ۲ـ نقشه مدار خروجی عمودی

پاسخ پیش‌آزمون (۱) بخش اول

۱ـ فرکانس نوسان‌ساز افقی ۱۵۶۲۵ هرتز است لذا گزینه ۲ درست است.

۲ـ



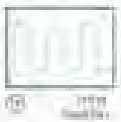
۳ـ یک خط نورانی در جهت عمودی روی صفحه تلویزیون ظاهر می‌شود.

۴ـ تصویر و نور را روی صفحه تصویر نداریم ولی صوت می‌تواند سالم باشد.

۵ـ این عیب مربوط به مدول کنارهای عرضی است لذا گزینه ۳ درست است.

۶ـ نوسان‌ساز در داخل آی‌سی ۲۲۶۰ و در مدول IF واقع شده است.

۷ـ ولتاژ تغذیه DC کلکتور T572 برابر ۱۲۲ ولت است لذا گزینه ۲ درست است.

۸ـ شکل موج پایه (F) ترانسفورماتور ولتاژ زیاد به‌صورت شکل  است. از این موج برای تغذیه فیلامان لامپ تصویر استفاده می‌کنند.

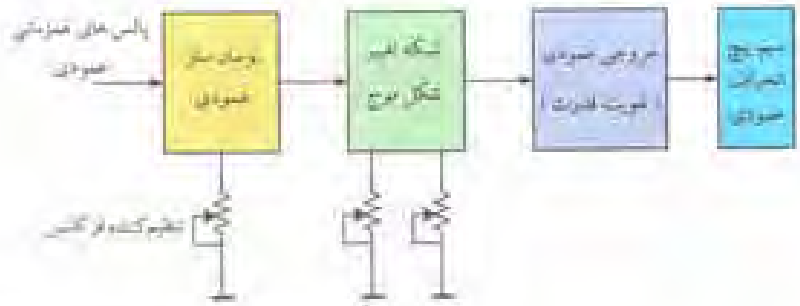
۹ـ ترانزیستور T531 در مدار حذف نقطه و ترانزیستور T551 در مدار حفاظت از لامپ تصویر قرار دارد.

۱۰ـ ولتاژ تهیه شده در مدار حذف نقطه به شبکه فرمان لامپ تصویر اعمال می‌شود.

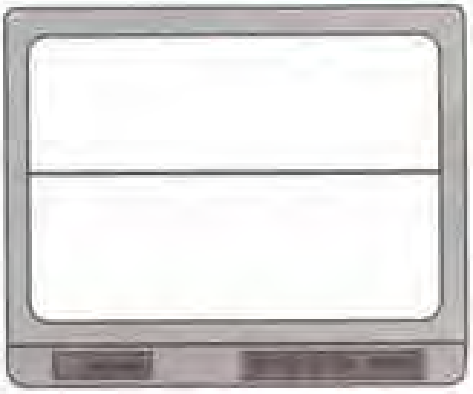
پاسخ پیش‌آزمون (۲) بخش اول

۱ـ فرکانس موج نوسان‌ساز عمودی ۵۰ هرتز است.

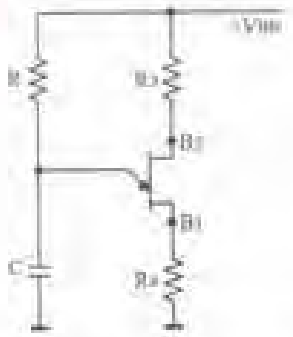
۲ـ



۳ـ تصویر به‌صورت یک خط در جهت افقی درمی‌آید.



۴ـ



۵ـ پنج پتانسیومتر می‌تواند در بخش عمودی وجود داشته باشد.

پتانسیومتر تنظیم‌کننده فرکانس نوسان‌ساز عمودی

پتانسیومتر تنظیم‌کننده فاز عمودی

پتانسیومتر تنظیم‌کننده ارتفاع تصویر

پتانسیومتر تنظیم‌کننده خطی موج عمودی

پتانسیومتر تنظیم‌کننده موقعیت تصویر

۶ـ ولتاژ D+ برابر ۲۵ ولت است و آی‌سی خروجی عمودی را تغذیه می‌کند.

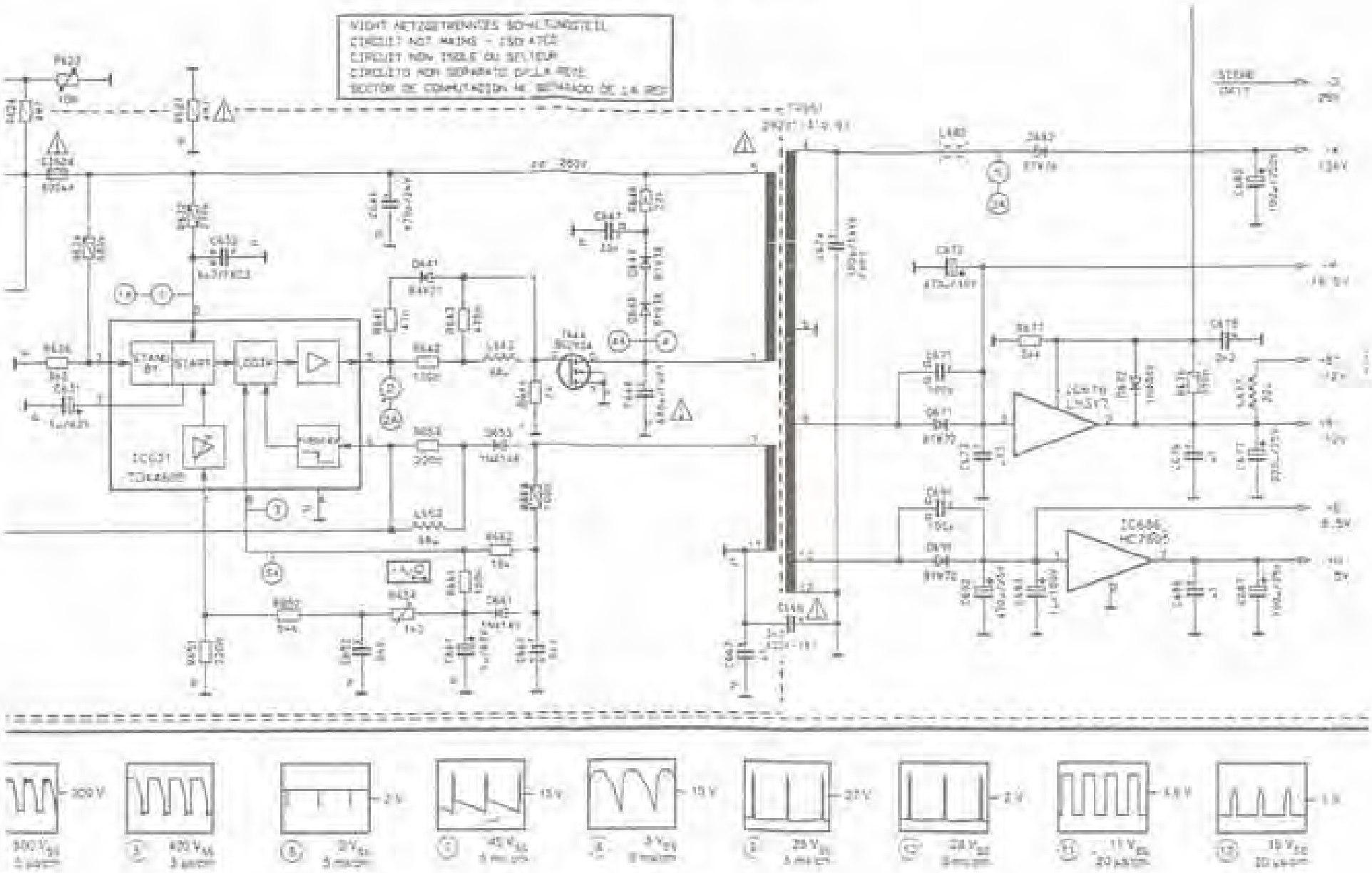
۷ـ پاسخ (۱) صحیح است. یوک عمودی در نقشه‌ی مداری به‌صورت (L522)JV نشان داده شده است.

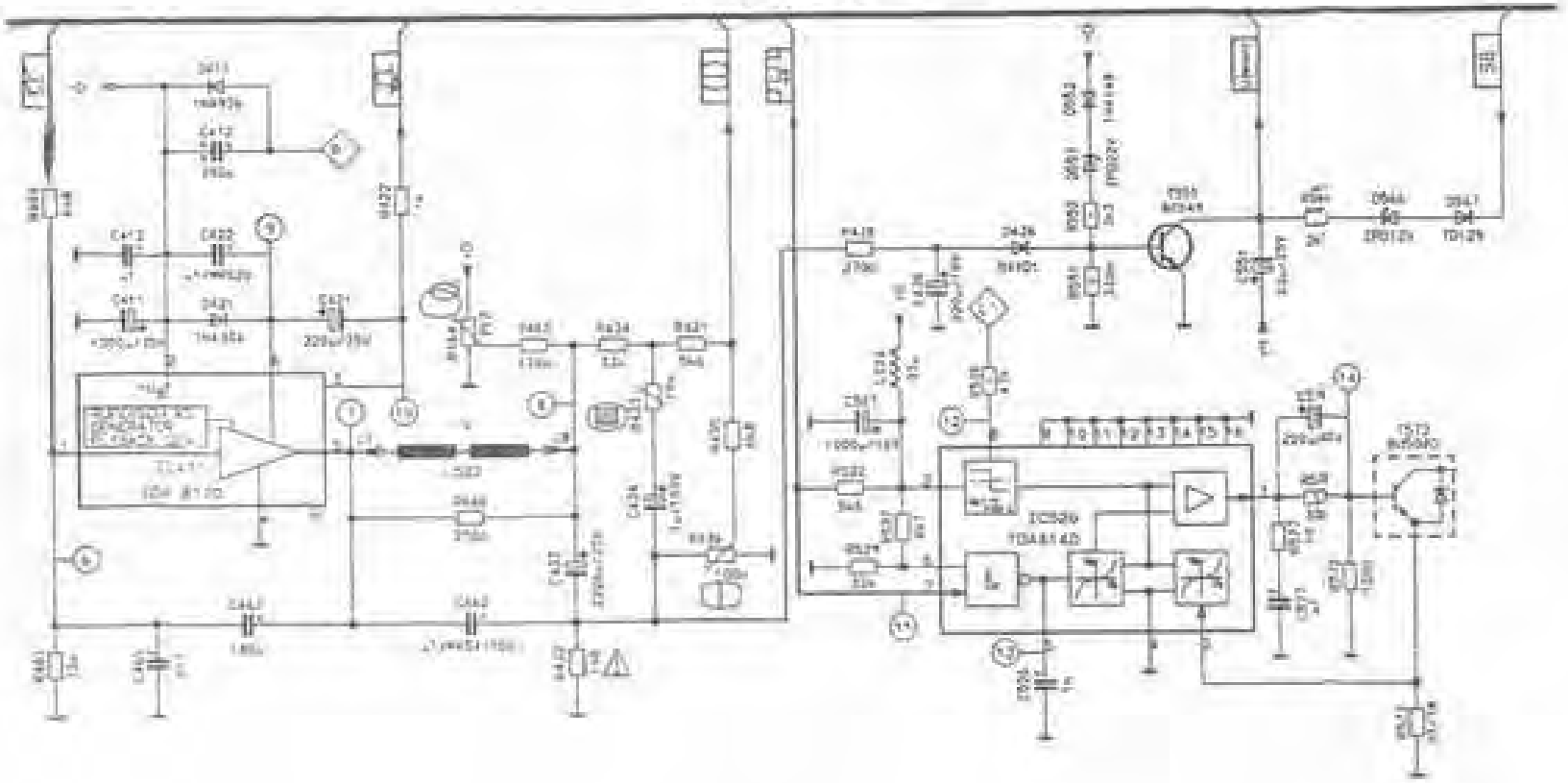
۸ـ پاسخ (۴) صحیح است. پالس‌های پایه‌ی (B) ترانسفورماتور HV پس از یکسو و صاف شدن ولتاژ D+ را تهیه می‌کند.

۹ـ پاسخ (۴) صحیح است. این آی‌سی در طبقه‌ی خروجی عمودی واقع شده است و دامنه ولتاژ را تقویت می‌کند.

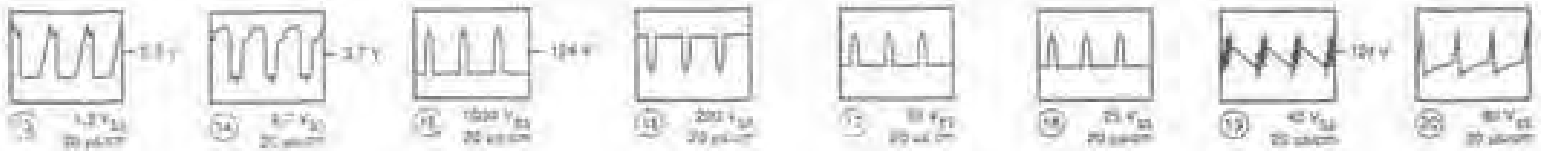
۱۰ـ پتانسیومتر R236 ارتفاع تصویر را کنترل می‌کند لذا پاسخ (۱) صحیح است.

نقشه‌ی قسمتی از مدار منبع تغذیه

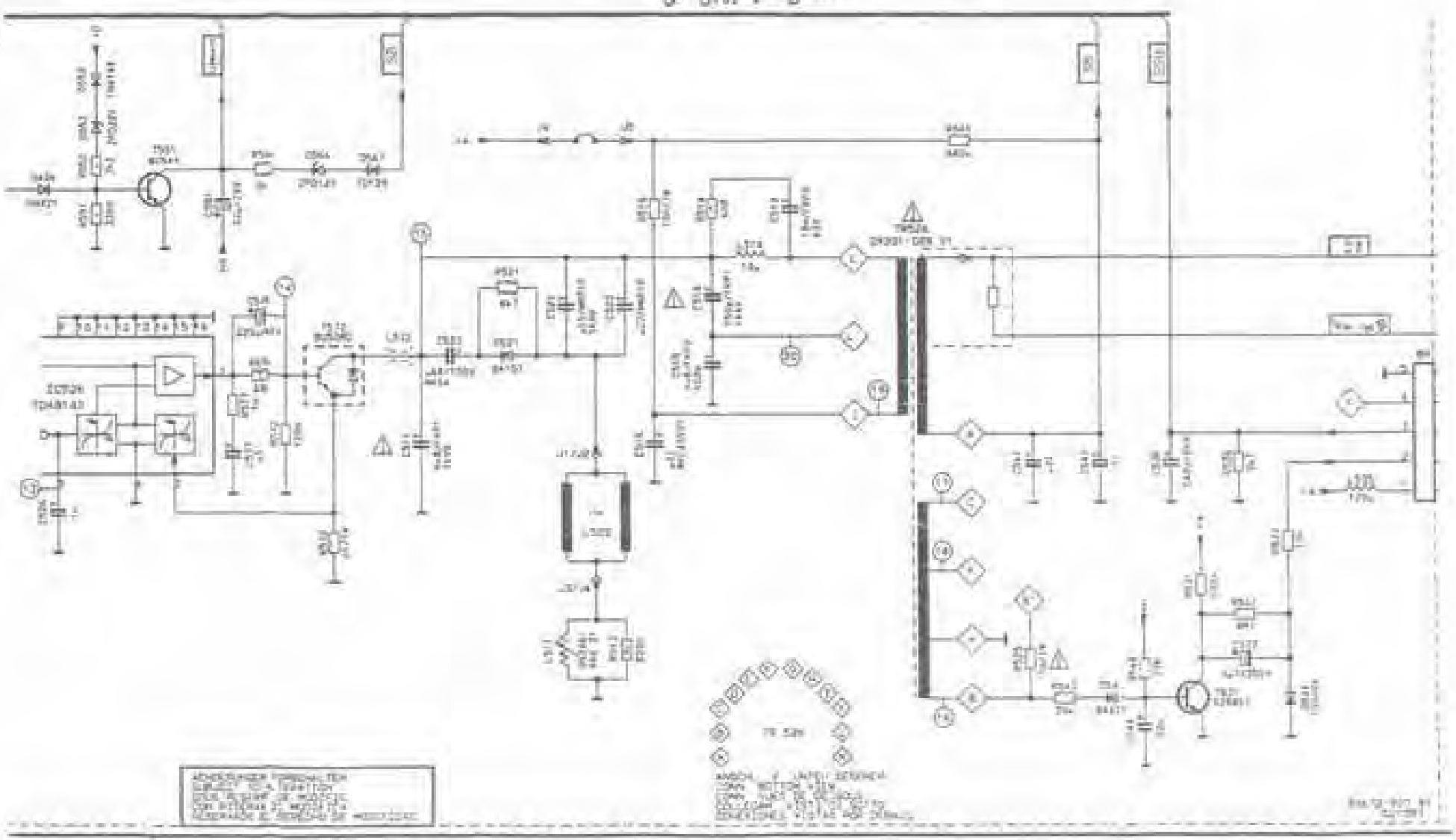




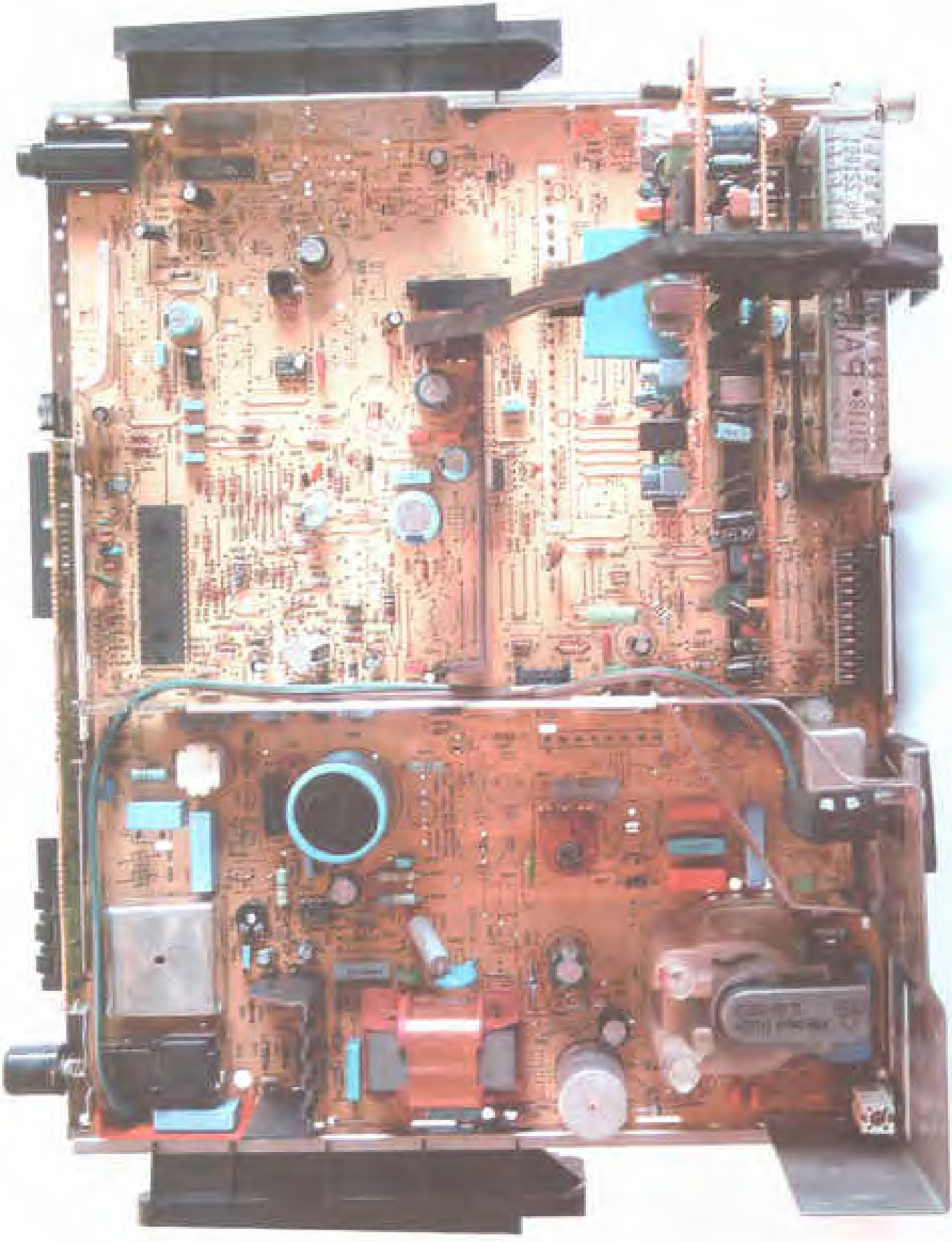
GRUNDIG CUC 4400



نقشه‌ی مدار خروجی افقی



برد قطعات روی شاسی اصلی



برد مدار چاپی شاسی اصلی

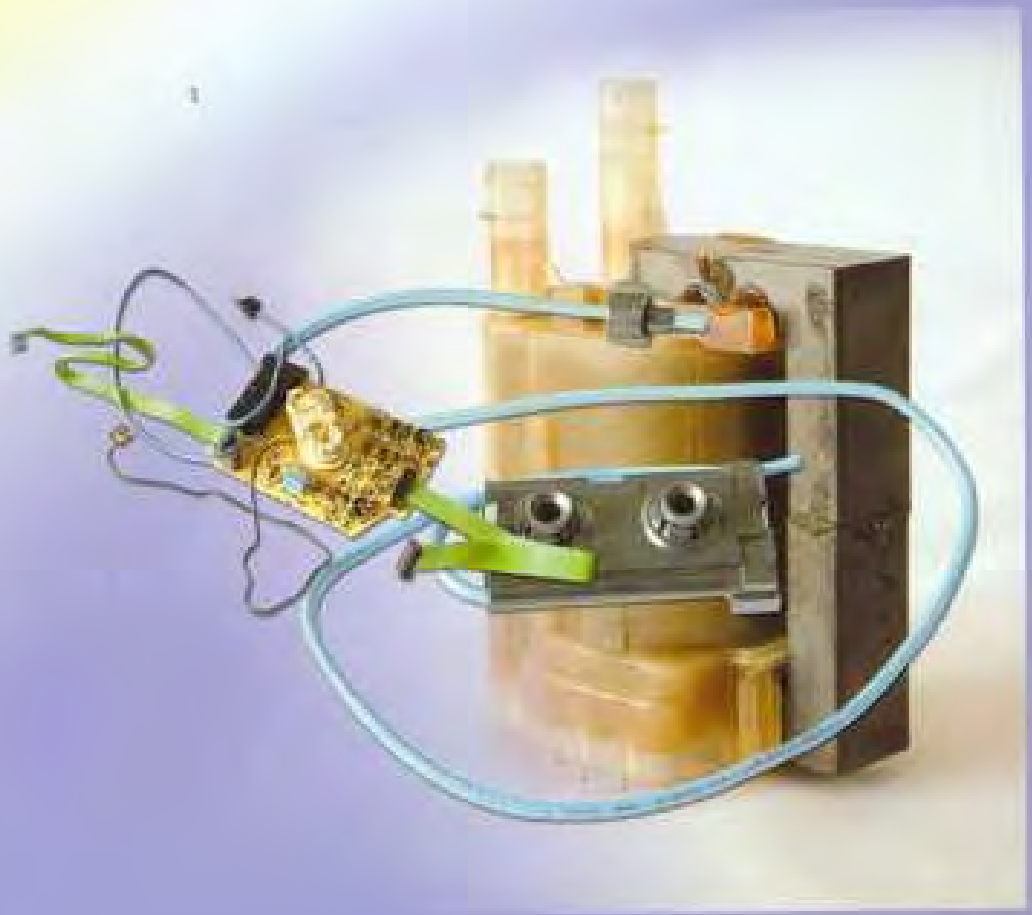
فهرست منابع و مآخذ

۱ـ Basic Television And Video System by Bernard Grob

۲ـ نشریات واحد آموزش شرکت خدمات پارس

۳ـ مبانی و تعمیرات تلویزیون رنگی مؤلف عزیزاله آزاد

۴ـ تلویزیون‌های رنگی جدید پارس مؤلف مهندس مرتضی میرزاخانی



شابک ۴- ۰۵- ۱۲۷۲- ۹۶۴
ISBN 964-05-1272-9

قیمت در تمام کشور ۱۰۰۰۰ ریال

۱۳۸۳