بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلیٰ مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

سیستم‌های انحراف، لامپ تصویر و عیب‌یابی کلی تلویزیون رنگی

(جلد اوّل)

پایهٔ دوازدهم

دورهٔ دوم متوسطه

شاخهٔ کاردانش

زمینهٔ صنعت

گروه تحصیلی برق و رایانه

رشتهٔ مهارتی : سیستم‌های صوتی و تصویری

نام استاندارد مهارتی مبنا : تعمیرکار تلویزیون رنگی

کد استاندارد متولی : ۸-۵۴/۲۳/۱/۳

عنوان و نام پدیدآور	:	سیستم‌های انحراف، لامپ تصویر و عیب‌یابی کلی تلویزیون رنگی [کتاب‌های درسی] [۳۱۲۱۶۳] / شاخهٔ کاردانش، زمینه : صنعت، گروه تحصیلی : برق و رایانه، رشتهٔ مهارتی : سیستم‌های صوتی و تصویری/ مؤلف : شهرام نصیری‌سوادکوهی؛ برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی‌و حرفه‌ای و کاردانش.
مشخصات نشر	:	تهران : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
مشخصات ظاهری	:	۲ ج. : مصور(رنگی)
شابک	:	۹-۱۲۷۲-۰۵-۹۶۴
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	کتابنامه
موضوع	:	۱ـ تلویزیون رنگی، ۲ـ تلویزیون رنگی ـ گیرنده‌ها، ۳ـ تلویزیون رنگی ـ مدارها، ۴ـ تلویزیون رنگی ـ نگهداری و تعمیر.
شناسهٔ افزوده	:	الف ـ شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران. ب ـ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. ج ـ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
رده‌بندی کنگره	:	TK ۶۶۷۰/ ن ۶ س۹ ۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی	:	۶۲۱ / ۳۸۸۰۴
شمارهٔ کتاب‌شناسی ملی	:	۳۱۲۲۲۸۱

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: سیستم های انحراف، لامپ تصویر و عیب‌یابی کلی تلویزیون رنگی (جلد اوّل) ـ ۳۱۲۱۶۳

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی وتألیف: شهرام نصیری سواد کوهی (مؤلف) ـ سید محمود صموتی (ویراستار فنی) ـ ماهدخت عقیقی (ویراستار ادبی)

مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: معصومه چهره‌آرا ضیابری (صفحه‌آرا) ـ محمّدحسن معماری (طراح جلد) ـ عباس رخ‌وند (عکاس)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، **دورنگار:** ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، **کد پستی:** ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب سایت: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (داروپخش)
تلفن : ۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، **دورنگار:** ۴۴۹۸۵۱۶۰، **صندوق پستی:** ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵

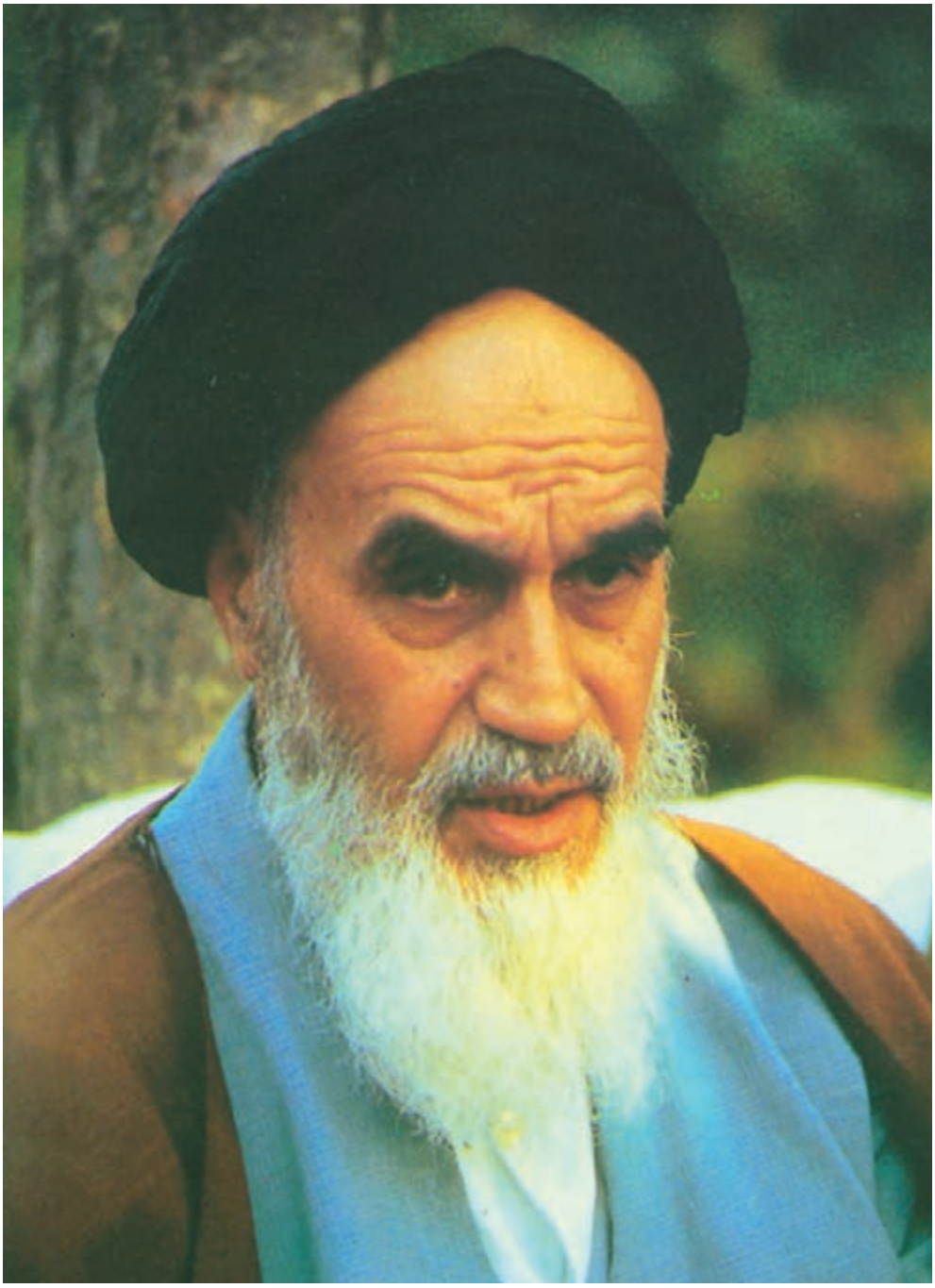
چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ پنجم ۱۴۰۱

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

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 اتّکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی «قُدِّسَ سِرُّهُ»

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را دربارهٔ محتوای این کتاب بـه نشانی تهران ـ صندوق پستی شمارهٔ ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف‌کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار (ایمیل) **info@tvoccd.sch.ir**

وب‌گاه (وب‌سایت) **www.tvoccd.sch.ir**

مقدمه ای 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 ششم» صورت گرفته است. براین اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرارگرفته 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 شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر 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»، توصیه 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 به‌کار 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 تألیف کتاب‌های درسی
فنی و حرفه‌ای و کاردانش

P=Power U= Unit M=Module

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 صموتی کارشناس مسئول دفتر برنامه‌ریزی وتألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه ریزی 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 وتألیف سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، آقای علی علی‌مددی، خانم مهندس مهین ظریفیان‌جولایی، خانم مهندس فرشته داودی لعل‌آبادی و خانم سهیلا ذوالفقاری صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

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

۲ـ۱ـ نوسان‌ساز افقی ۶

۳ـ۱ـ نوسان‌ساز افقی در تلویزیون گروندیک مدل CUC ۱۱

۴ـ۱ـ کار عملی ۲۱

۵ ـ۱ـ خروجی افقی ۲۸

۶ـ۱ـ مدار مرور و برگشت افقی با استفاده از تریستور ۲۹

۷ـ۱ـ خروجی افقی در تلویزیون گروندیک مدل ۴۴۰۰ CUC ۳۱

۸ ـ۱ـ مدار تهیه‌ی ولتاژ زیادEHV ۴۴

۹ ـ۱ـ مدار حذف نقطه ۴۸

۱۰ ـ۱ـ محافظت از قسمت خروجی افقی ۵۱

۱۱ ـ۱ـ تثبیت ولتاژ خیلی زیاد ۵۲

۱۲ ـ۱ـ کار عملی ۵۳

۱۳ ـ۱ـ خودآزمایی ۶۶

۱۴ ـ۱ـ آزمون پایانی (۱) ۶۸

فصل دوم : سیستم انحراف عمودی ۶۹

پیش‌آزمون (۲) ۷۰

۱ـ۲ـ سیستم عمودی در تلویزیون رنگی ۷۲

۲ـ۲ـ نوسان‌ساز عمودی ۷۲

۳ـ۲ـ ترانزیستور UJT ۷۳

۴ـ۲ـ اسیلاتور UJT ۷۴

۵ـ۲ـ مدار نوسان‌ساز UJT در یک تلویزیون رنگی ۷۵

۶ ـ۲ـ نوسان‌ساز عمودی در تلویزیون گروندیک مدل ۴۴۰۰ CUC ۸۰

۷ـ۲ـ خروجی عمودی در تلویزیون گروندیک مدل CUC ۸۳

۸ ـ۲ـ کنترل کننده‌ها در بخش عمودی ۹۰

۹ـ۲ـ خطای بالشتکی ۹۲

۱۰ـ۲ـ کارعملی ۹۶

۱۱ـ۲ـ خودآزمایی ۱۰۹

۱۲ـ۲ـ 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	U۶	۱۰	سیستم انحراف افقی	۱۰	۲۵	۳۵
	۲	U۶	۱۱	سیستم انحراف عمودی	۱۰	۸	۱۸
۲	۱	U۸	۳	لامپ تصویر	۱۰	۵	۱۵
	۲	U۱۰	۱۳	تعمیر و تنظیم کلی تلویزیون	۶	۲۲	۲۸
جمع کل					۳۶	۶۰	۹۶

بخش اول

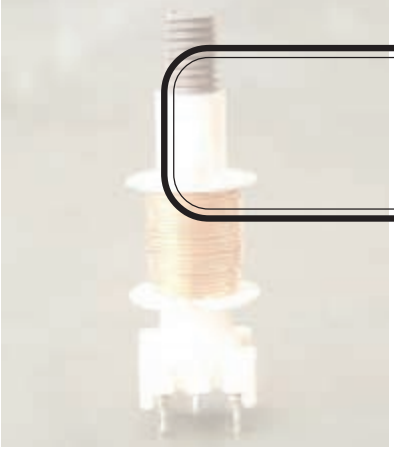
سیستم‌های انحراف

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:

۱ــ کار کلی سیستم افقی در تلویزیون را شرح دهد.

۲ــ انواع نوسان‌ساز افقی را تشریح کند.

۳ــ انواع مدار خروجی افقی را شرح دهد.

۴ــ مدار مرور افقی با تریستور را توضیح دهد.

۵ــ کار مدار خروجی افقی را در یک تلویزیون مدرن تشریح کند.

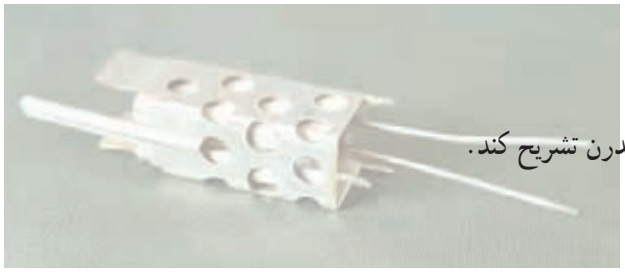
۶ــ مدار تهیه ولتاژ زیاد (EHV) را توضیح دهد.

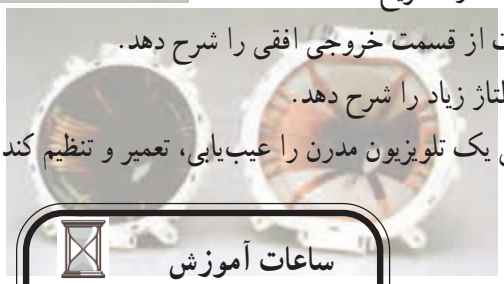
۷ــ مدار حذف نقطه را تشریح کند.

۸ــ مدار محافظت از قسمت خروجی افقی را شرح دهد.

۹ــ مدار تثبیت ولتاژ زیاد را شرح دهد.

۱۰ــ 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.

پیش‌آزمون (۱)

۱ــ در یک تلویزیون فرکانس نوسان‌ساز افقی کدام است؟

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

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

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

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

۵ــ 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 کناره‌های عرضی ۴) برد عمودی

شکل الف

۶ــ 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.

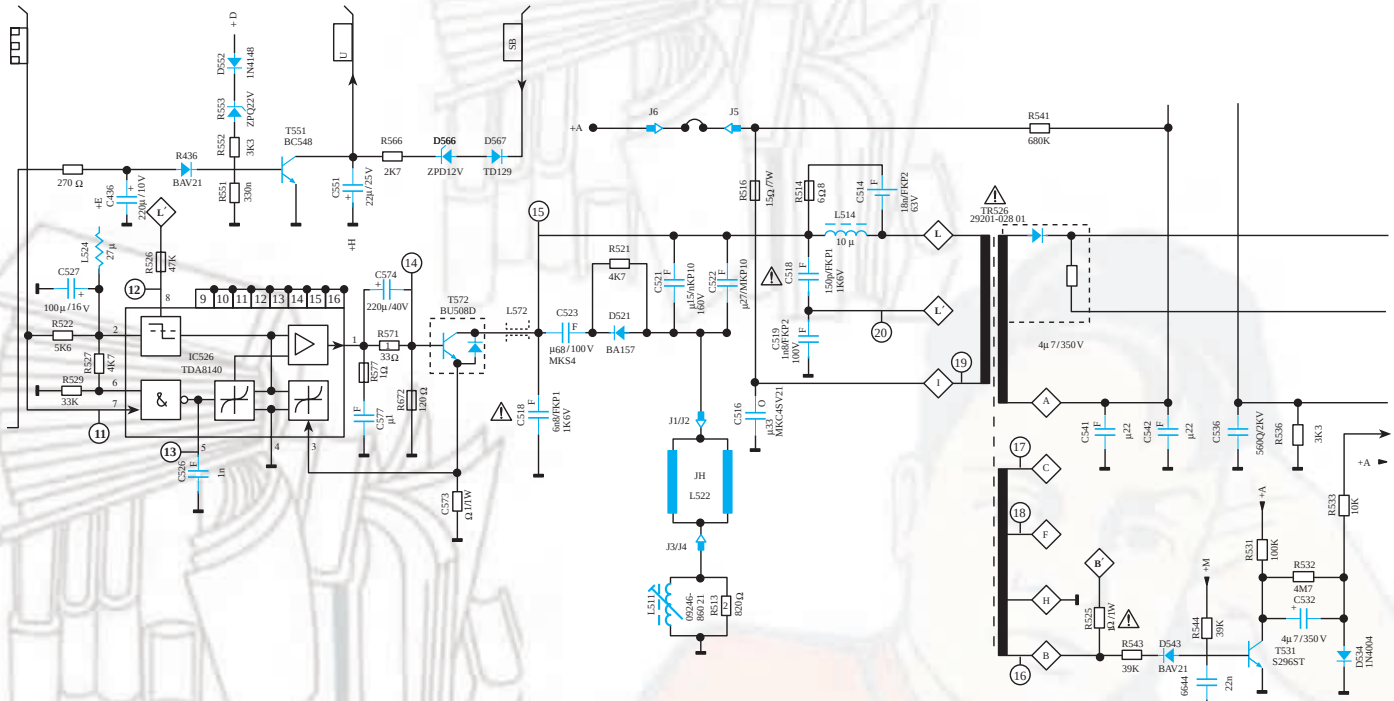
۷ــ ولتاژ تغذیه DC کلکتور ترانزیستور T۵۷۲ چند ولت است؟

۱) ۲۵۰ ولت ۲) ۵۰۰ ولت ۳) ۱۰۰۰ ولت ۴) ۱۲۴ ولت

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

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

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

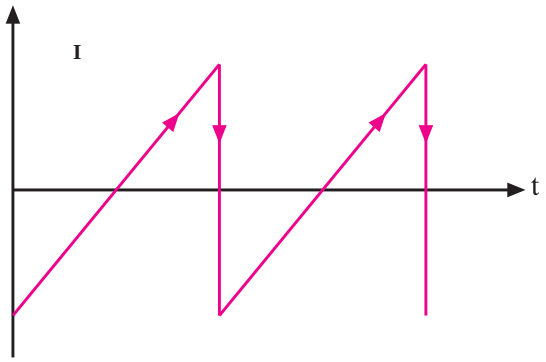

D552
1N4148
R553
ZPQ22V
R552
3K3
R551
330n
+D
R436
BAV21
270 Ω
C486
220µ/10V
+E
L'
R536
47K
L524
27µ
C527
100µ/16V
R522
5K6
R527
4K7
R529
33K
IC526
TDA8140
C526
1n
T551
BC548
C551
22µ/25V
+H
R566
2K7
D566
ZPD12V
D567
TD129
5B
U
C574
220µ/40V
R571
33Ω
R577
C577
µ1
R672
120Ω
T572
BU508D
L572
C573
Ω1/1W
C518
6800TKP1
1K6V
C523
µ68/100V
MKS4
R521
4K7
D521
BA157
C521
µ15/KP10
160V
C522
µ27/MKP10
J1/J2
JH
L522
J3/J4
L511
09246-
860 21
R513
820Ω
+A
J6
J5
R516
15Ω/7W
R514
6Ω18
C514
18µ/TKP2
63V
L514
10 µ
C518
150pF/KP1
1K6V
C519
1n8F/KP2
100V
C516
µ33
MKC4SY21
R541
680K
TR526
29201-028 01
4µ7/350 V
C541
µ22
C542
µ22
C536
560Q/2KV
R536
3K3
R533
10K
R531
100K
R532
4M7
C532
4µ7/350 V
T531
S296ST
D534
1N4004
R525
Ω1/1W
R543
39K
D543
BAV21
6644
R544
39K
22n
+M

شکل ب

۱ــ۱ــ سیستم افقی در تلویزیون رنگی

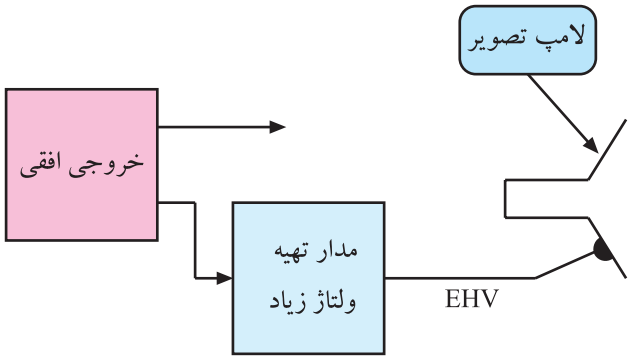
بخش افقی، قسمتی از تلویزیون است که در تأمین روشنایی صفحه تصویر نقش اساسی دارد. کارهای مهم زیر به عهده سیستم افقی است.

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.



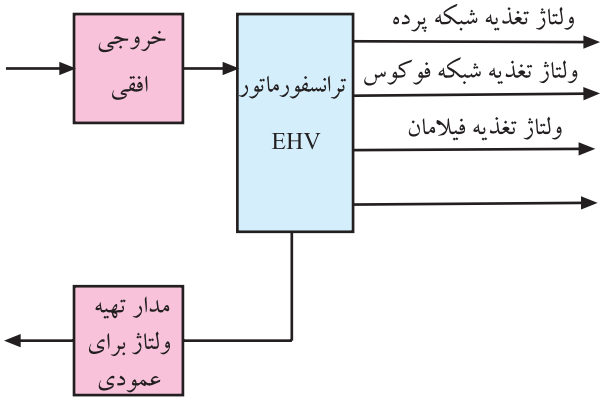
شکل ۱ــ۱ــ جریان دندانه ارهای

۲ــ۱ــ۱ــ 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

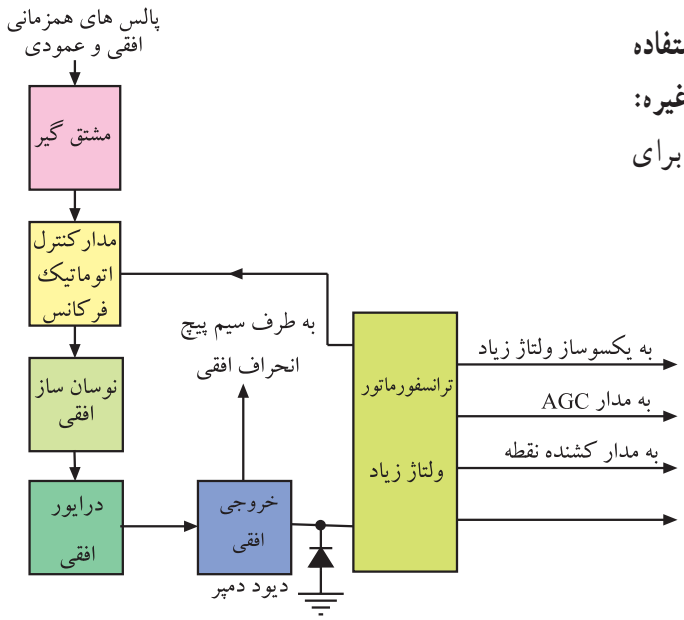
۳ــ۱ــ۱ــ تهیه ولتاژهایی برای تغذیه مدارهای مختلف تلویزیون: شکل ۳ــ۱ نقشه بلوکی تهیه برخی ولتاژها را از بخش افقی نشان می‌دهد.



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

۴ــ۱ــ۱ــ تهیه نمونه سیگنال‌های افقی برای استفاده در مدار محو برگشت اشعه، مدار AFC، مدار AGC و غیره:

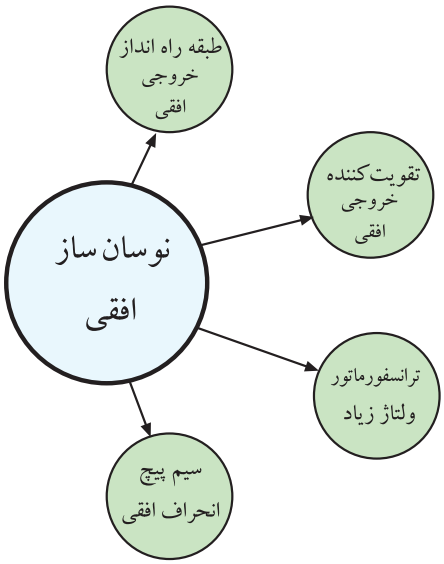
شکل ۴ــ۱ نقشه بلوکی تهیه نمونه سیگنال‌های افقی را برای قسمت‌های مختلف تلویزیون نشان می‌دهد.



شکل ۴ــ۱ــ نقشه بلوکی تهیه سیگنال‌هایی از افقی

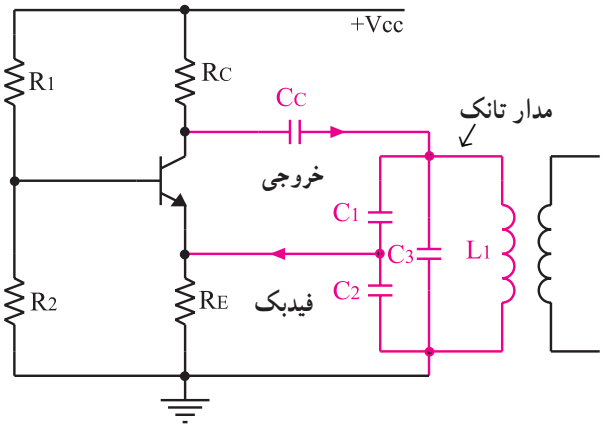
۲ــ۱ــ نوسان‌ساز افقی

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 ۵ــ۱ مدارهای وابسته به مدار نوسان‌ساز افقی را نشان می‌دهد.



شکل ۵ــ۱ــ 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 ۶ــ۱ یک نمونه نوسان‌ساز از نوع کول‌پیتس را نشان می‌دهد.



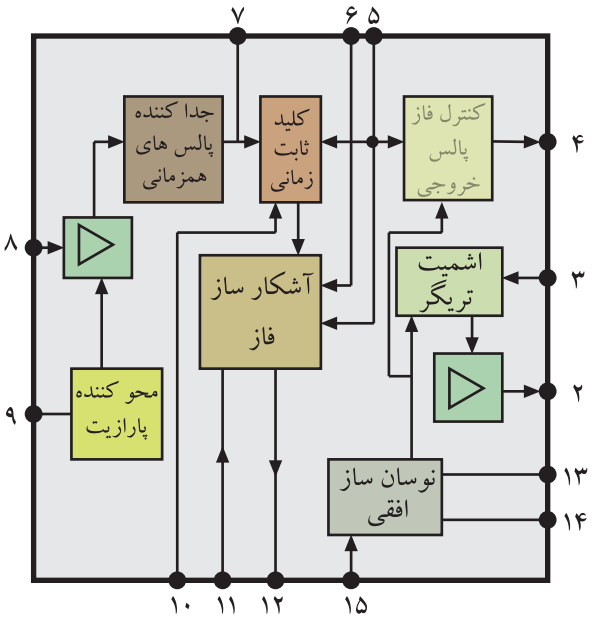
شکل ۶ــ۱ــ نوسان‌ساز کول‌پیتس

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.

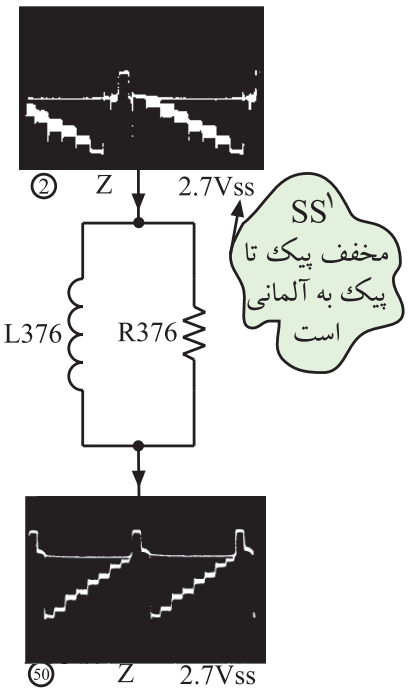
این نوسان‌ساز در داخل IC به شماره فنی TBA۹۲۰ قرار دارد. در شکل ۷ــ۱ نقشه‌ی بلوکی مدارهای داخل این IC رسم شده است. همان‌طوری که مشاهده می‌شود نوسان‌ساز، جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی و آشکارساز فاز (مدار AFC) در داخل IC قرار دارند.

برخی از بلوک‌های داخل آی‌سی به‌طور خلاصه تشریح می‌شود.



شکل ۷ــ۱ــ نقشه بلوکی مدارهای داخل آی‌سی TBA۹۲۰

۱ــ۲ــ۱ــ جداکننده‌ی پالس همزمانی: انشعابی از سیگنال مرکب تصویر از مدار تضعیف‌کننده‌ی دامنه فرکانس بالا که شامل L۳۷۶ 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 ۸ــ۱ مدار این بخش را نشان می‌دهد.

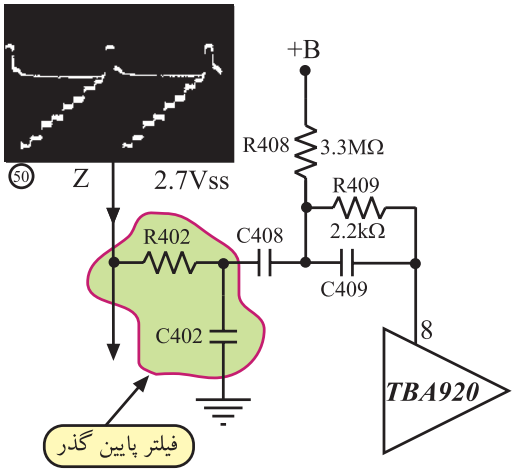


شکل ۸ــ۱ــ فیلتر تضعیف‌کننده‌ی موج حامل رنگ

قطعات در این بخش از تلویزیون گروندیک مدل۶۲۰۰ با شماره ۳۰۰ و ۴۰۰ مشخص شده‌اند.

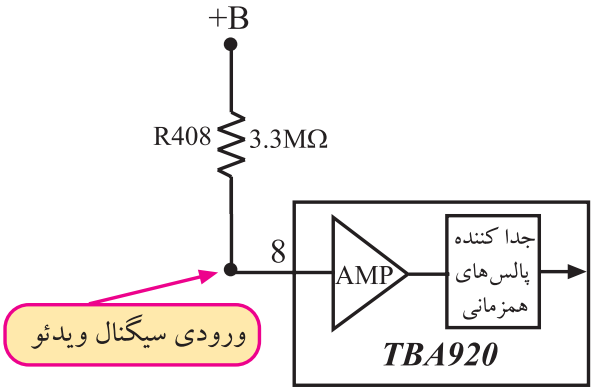
۱ــ S=Spitze کلمه آلمانی است و معادل آن در انگلیسی peak به معنی قله یا نوک است.

سیگنال خروجی فیلتر حامل رنگ از مدار صافی پایین‌گذر شامل R۴۰۲ و C۴۰۲ عبور می‌کند و به پایه‌ی ۸ آی سی وارد می‌شود.



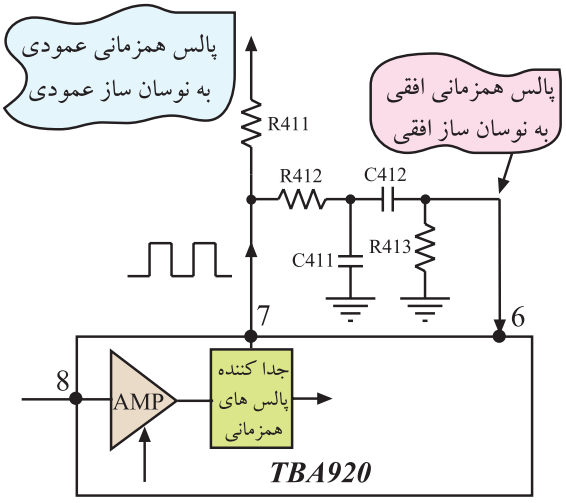
شکل ۹ــ۱ــ مسیر اتصال سیگنال مرکب به آی‌سی

شکل ۹ــ۱ این مسیر را نشان می‌دهد. صافی پایین‌گذر از عبور سیگنال شناسایی رنگ جلوگیری می‌کند.



شکل ۱۰ــ۱ــ تقویت‌کننده داخل آی‌سی

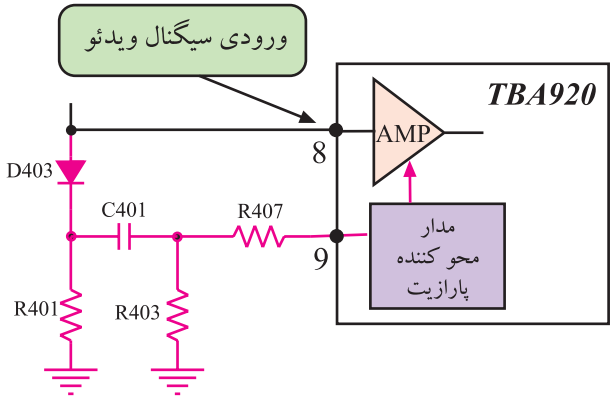
سیگنال مرکب تصویر از مسیر داخلی آی‌سی وارد تقویت‌کننده می‌شود و پس از تقویت به جداکننده‌ی پالس همزمانی راه می‌یابد. مقاومت R۴۰۸، بایاس تقویت‌کننده را تأمین می‌کند. شکل ۱۰ــ۱ بلوک تقویت‌کننده و جداکننده‌ی پالس همزمانی را در داخل آی‌سی نشان می‌دهد.



شکل ۱۱ــ۱ــ مسیر خروج پالس همزمانی

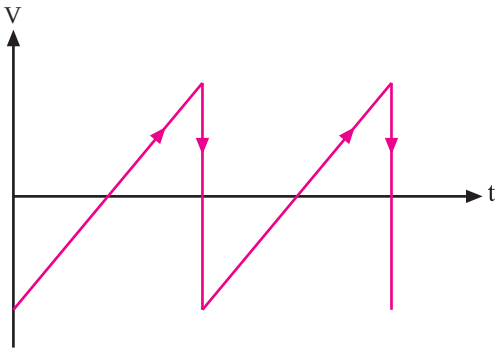
در مدار جداکننده‌ی پالس همزمانی، پالس همزمانی از سیگنال مرکب تصویر جدا می‌شود و از طریق پایه‌ی۷ آی‌سی به مدارهای نوسان‌ساز عمودی و نوسان‌ساز افقی اعمال می‌شود. شکل ۱۱ــ۱ مسیر خروج پالس همزمانی را از پایه ۷ آی‌سی نشان می‌دهد.

۲ــ۲ــ۱ــ حذف پارازیت: اگر دامنه‌ی پارازیت همراه سیگنال مرکب تصویر از ۰/۷ ولت بیشتر باشد، پارازیت همراه با سیگنال مرکب تصویر از تقویت‌کننده عبور می‌کند و وارد مدار جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی می‌شود. این پارازیت‌ها سبب برهم‌زدن فرکانس و فاز نوسان‌ساز افقی و عمودی می‌شوند. برای جلوگیری از عبور پارازیت، انشعابی از سیگنال مرکب تصویر از طریق مدار شکل ۱۲ــ۱ به مدار حذف‌کننده‌ی پارازیت می‌رسد. این مدار در لحظه‌ی ورود پارازیت، ترانزیستور تقویت‌کننده را به منطقه‌ی قطع می‌برد و از ورود پارازیت به مدار جداکننده‌ی پالس همزمانی جلوگیری می‌کند.



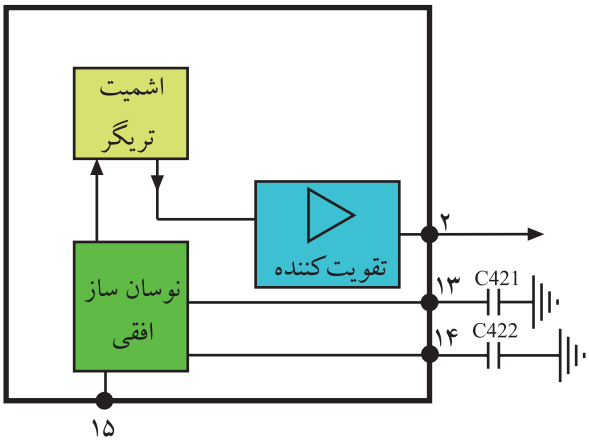
شکل ۱۲ــ۱ــ مسیر حذف پارازیت

۳ــ۲ــ۱ــ نوسان‌ساز افقی داخل آی‌سی: نوسان‌ساز افقی، موجی دندانه اره‌ای با فرکانس ۱۵۶۲۵ هرتز تولید می‌کند. موج دندانه اره‌ای ایجاد شده مانند شکل ۱۳ــ۱ است.



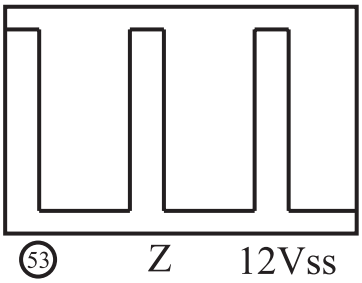
شکل ۱۳ــ۱ــ موج دندانه اره‌ای تولید شده توسط نوسان‌ساز افقی

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 ۱۴ــ۱ بلوک نوسان‌ساز و اشمیت تریگر و تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴ــ۱ــ بلوک دیاگرام نوسان‌ساز و اشمیت تریگر

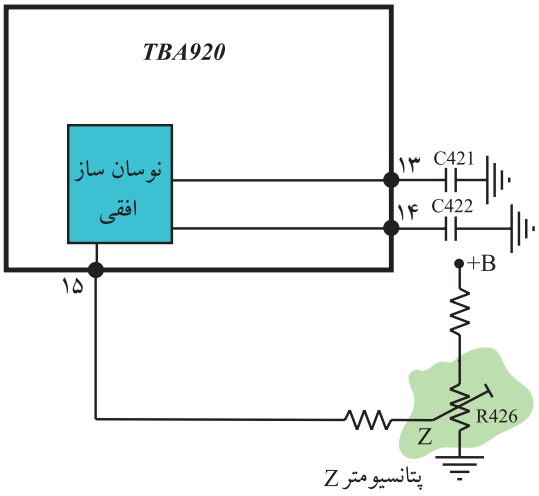
در شکل ۱۵ــ۱ موج خروجی آی‌سی رسم شده است.



شکل ۱۵ــ۱ــ پالس خروجی آی‌سی

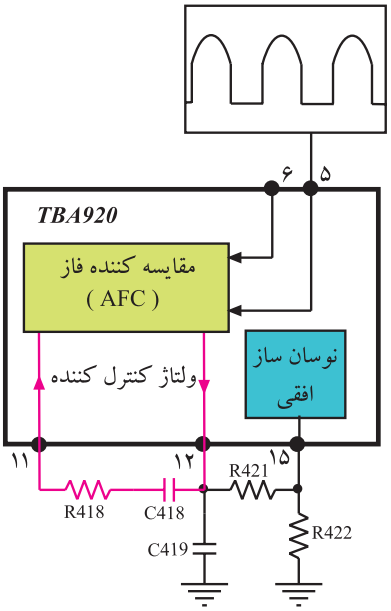
۴ــ۲ــ۱ــ تنظیم فرکانس نوسان‌ساز: تنظیم فرکانس نوسان‌ساز توسط پتانسیومتر R۴۲۶ انجام می‌گیرد. شکل ۱۶ــ۱ این پتانسیومتر را نشان می‌دهد. با تغییر ولتاژ پایه ۱۵ آی‌سی، فرکانس نوسان تنظیم می‌شود.

پتانسیومتر R۴۲۶
تنظیم‌کننده فرکانس
نوسان افقی



شکل ۱۶ــ۱ــ پتانسیومتر تنظیم‌کننده‌ی فرکانس نوسان‌ساز افقی

۵ــ۲ــ۱ــ 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 ۱۷ــ۱ این بخش از بلوک دیاگرام داخل آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۷ــ۱ــ بلوک دیاگرام بخشی از مدار داخل آی‌سی TBA۹۲۰

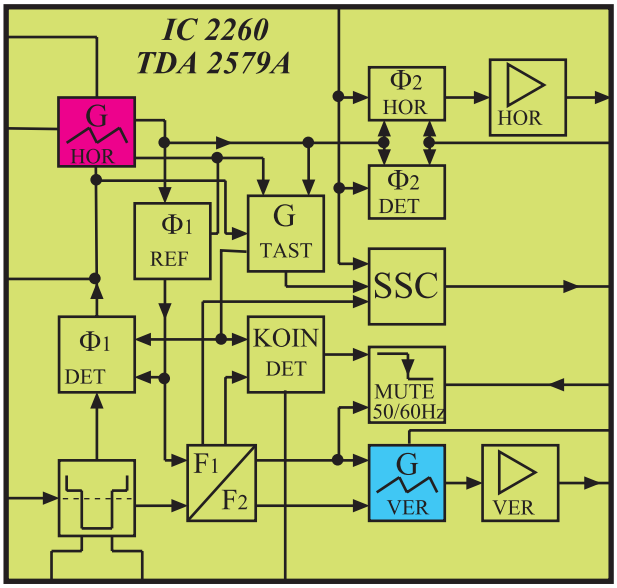
در خروجی مدار AFC ولتاژی متناسب با اختلاف فاز دو پالس مقایسه ایجاد می‌شود. این ولتاژ پس از صاف‌شدن توسط مدار RC که شامل R۴۱۸ و C۴۱۸ است از پایه‌ی ۱۵ آی‌سی به مدار نوسان‌ساز راه می‌یابد و فرکانس و فاز آن را تصحیح می‌کند.

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

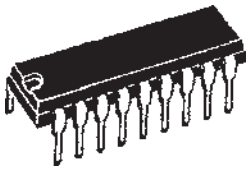
۳ــ۱ــ نوسان‌ساز افقی در تلویزیون گروندیک مدل CUC

نوسان‌ساز افقی در داخل آی‌سی با شماره‌ی نقشه ۲۲۶۰ و شماره‌ی فنی TDA۲۵۷۹A قرار دارد. این آی‌سی در مدول IF واقع شده است. شکل ۱۸ــ۱ بلوک دیاگرام مدار داخلی آی‌سی ۲۲۶۰ را نشان می‌دهد. در شکل ۱۹ــ۱ شکل ظاهری آی‌سی دیده می‌شود. این آی‌سی به صورت دو ردیفه ساخته شده و ۱۸پایه‌دارد. در شکل ۲۰ــ۱ شماره‌ی پایه‌های آی‌سی را ملاحظه می‌کنید.

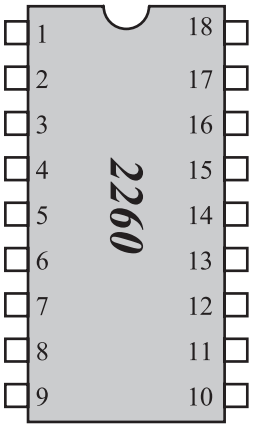
> نوسان‌ساز افقی در داخل آی‌سی۲۲۶۰با شماره‌ی فنی TDA۲۵۷۹A قرار دارد.



شکل ۱۸ــ۱ــ بلوک دیاگرام داخلی آی‌سی ۲۲۶۰



شکل ۱۹ــ۱ــ شکل ظاهری آی‌سی ۲۲۶۰



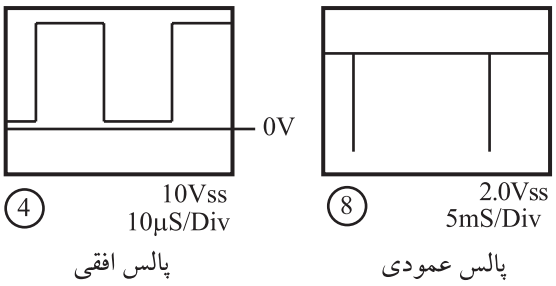
شکل ۲۰ــ۱ــ شماره پایه‌های آی‌سی ۲۲۶۰

۱ــ۳ــ۱ــ وظایف آی‌سی ۲۲۶۰: این آی‌سی دارای وظایفی به شرح زیر است :

- جدا کردن 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.

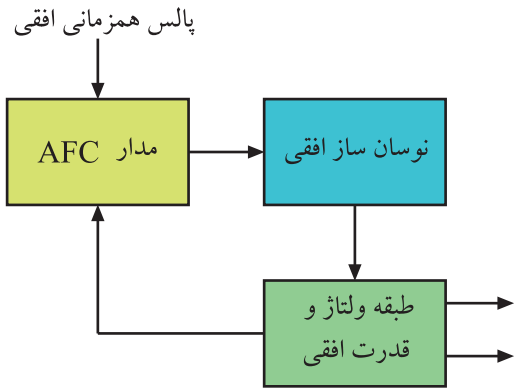
شکل ۲۱ــ۱ پالس‌های ایجاد شده توسط آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۲۱ــ۱ــ 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 ۲۲ــ۱ نقشه‌ی بلوکی این بخش را نشان می‌دهد.

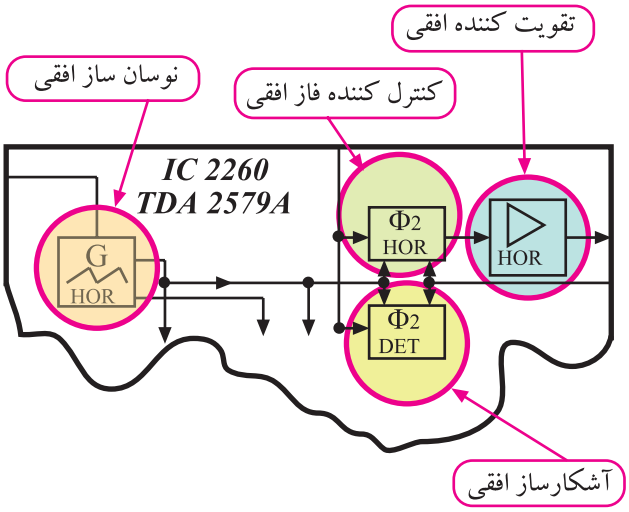


شکل ۲۲ــ۱ــ ارتباط نوسان‌ساز با مدار AFC

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

■ تقویت دامنه پالس‌های افقی برای تحریک قسمت خروجی افقی.

شکل ۲۳ــ۱ بلوک نوسان‌ساز، و تقویت‌کننده و کنترل‌کننده‌های فاز را در داخل آی‌سی نشان می‌دهد.

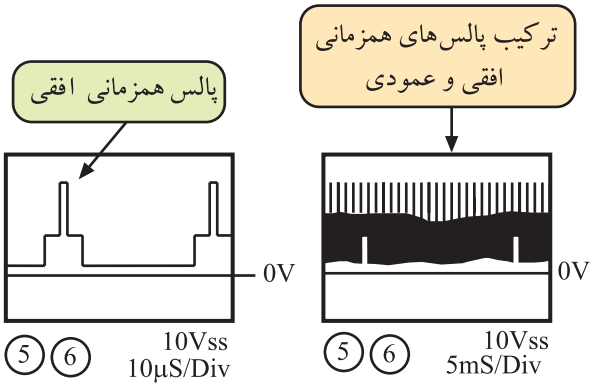


شکل ۲۳ــ۱ــ بلوک نوسان‌ساز و تقویت‌کننده و کنترل کننده فاز

■ 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 مدول FARB RGB[2] به‌کار می‌روند.

شکل ۲۴ــ۱ پالس‌های همزمانی افقی و ترکیب پالس‌های افقی و عمودی را نشان می‌دهد.



شکل ۲۴ــ۱ــ پالس‌های همزمانی افقی و عمودی

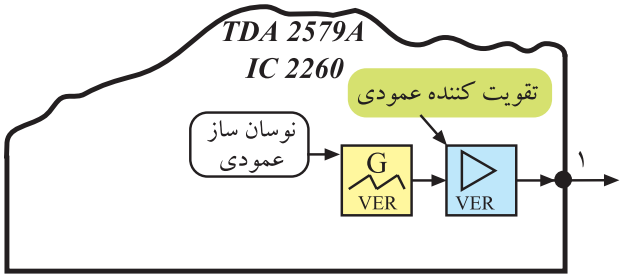
۱ــ SSC=Supersandcastle

۲ــ FARB -RGB= و رنگ RGB

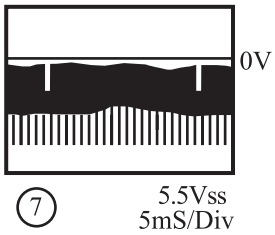
۲ــ۳ــ۱ــ شناسایی پایه‌های آی‌سی TDA۲۵۷۹A

پایه‌ی ۱: این پایه خروجی نوسان‌ساز عمودی است. شکل ۲۵ــ۱ نقشه‌ی بلوکی نوسان‌ساز عمودی و پایه‌ی خروجی را نشان می‌دهد.

شکل موج پایه‌ی شماره یک را در شکل ۲۶ــ۱ ملاحظه می‌کنید.

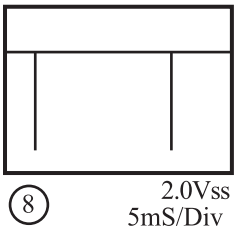


شکل ۲۵ــ۱ــ نقشه بلوکی اسیلاتور عمودی در آی‌سی ۲۲۶۰



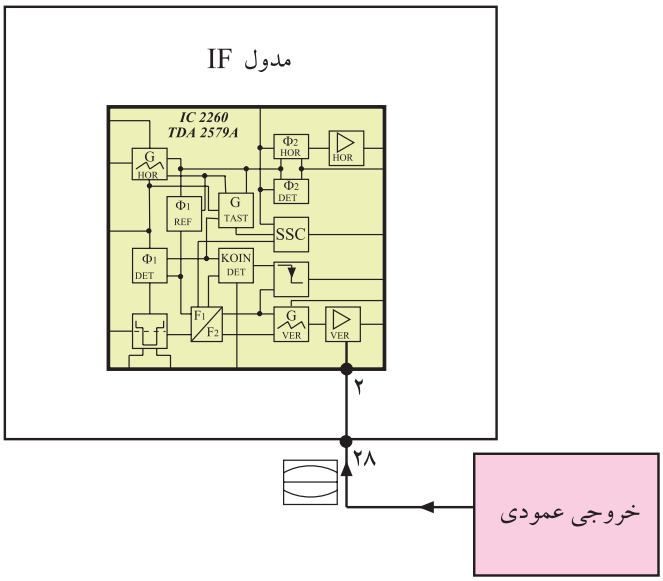
شکل ۲۶ــ۱ــ شکل موج پایه‌ی ۱ آی‌سی

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 ۲۷ــ۱ مشاهده می‌کنید.



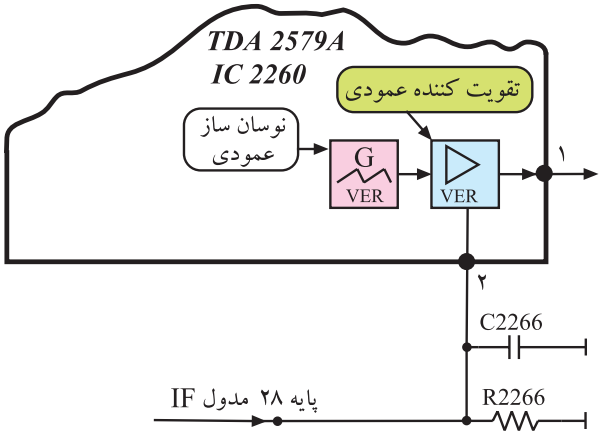
شکل ۲۷ــ۱ــ شکل موج پایه‌ی ۲۹ مدول IF

پایه‌ی ۲: این پایه ورودی فیدبک جریان انحراف عمودی به آی‌سی است که ارتفاع تصویر را کنترل می‌کند. مطابق شکل بلوکی ۲۸ــ۱، از خروجی عمودی، موجی از پایه‌ی ۲۸ مدول IF وارد پایه‌ی شماره ۲ آی‌سی می‌شود تا ارتفاع تصویر را کنترل کند.



شکل ۲۸ــ۱ــ ارتباط خروجی عمودی با پایه‌ی ۲۸ مدول IF

شکل ۲۹ــ۱ مسیر ورود موج خروجی عمودی را به پایه‌ی ۲ آی‌سی نشان می‌دهد.

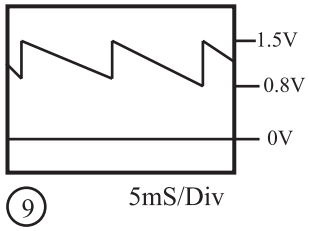


شکل ۲۹ــ۱ــ مسیر ورودی موج به پایه‌ی شماره‌ی ۲ آی‌سی

در شکل ۳۰ــ۱، شکل موج پایه شماره ۲ آی‌سی را مشاهده می‌کنید.

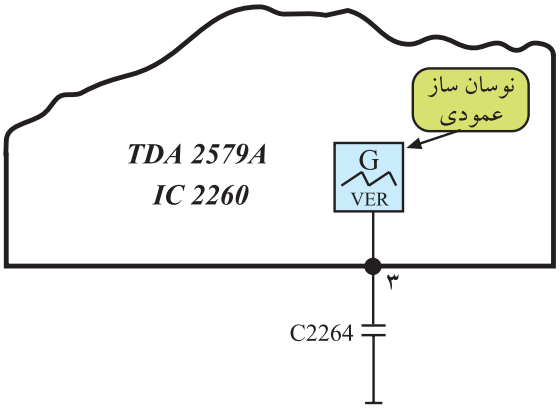
پایه‌ی ۳: خازن مربوط به اسیلاتور عمودی در این پایه قرار دارد.

شکل ۳۱ــ۱ این خازن را در پایه‌ی ۳ آی‌سی نشان می‌دهد.



شکل ۳۰ــ۱ــ شکل موج پایه‌ی شماره‌ی ۲ آی‌سی

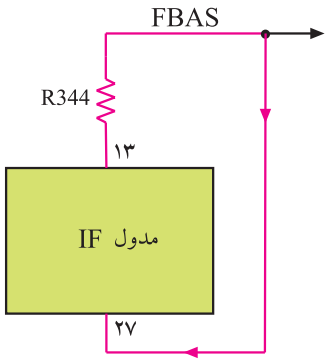
پایه‌ی ۴: به این پایه جهت کنترل مدار اسیلاتور عمودی، فیدبکی DC از ترانس EHV به اسیلاتور اعمال می‌شود. کار این پایه را در بخش عمودی مورد بررسی قرار خواهیم داد.



شکل ۳۱ــ۱ــ خازن در پایه‌ی ۳ آی‌سی

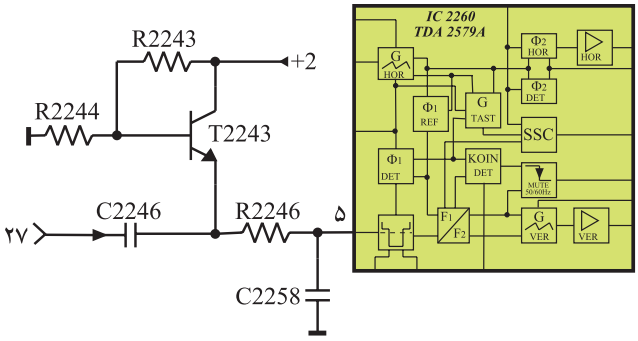
پایه‌ی ۵: از طریق این پایه، پالس‌های همزمانی افقی و عمودی به داخل آی‌سی راه می‌یابند. سیگنال مرکب تصویر از پایه‌ی ۱۳ مدول IF خارج می‌شود و از طریق پایه‌ی ۲۷ مدول IF جهت همزمان کردن اسیلاتور افقی و عمودی گیرنده، به آی‌سی می‌رسد.

شکل ۳۲ــ۱ نقشه‌ی بلوکی مدولIF و ارتباط پایه‌ی ۱۳ با پایه‌ی ۲۷ را نشان می‌دهد.



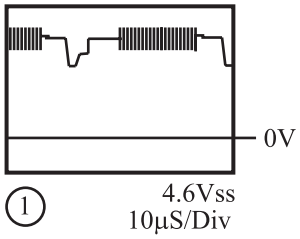
شکل ۳۲ــ۱ــ ارتباط پایه ۱۳ با پایه ۲۷ مدول IF

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 ۳۳ــ۱ خازن C۲۲۴۶ را در مسیر سیگنال مرکب تصویر نشان می‌دهد.



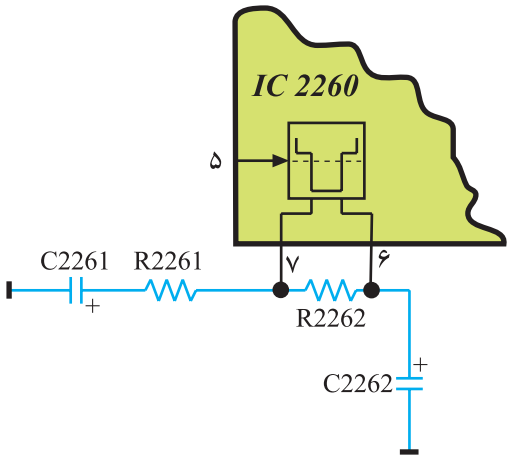
شکل ۳۳ــ۱ــ مسیر سیگنال مرکب تصویر به پایه‌ی ۵ آی‌سی

در شکل ۳۴ــ۱ شکل موج پایه‌ی ۵ آی‌سی رسم شده است.



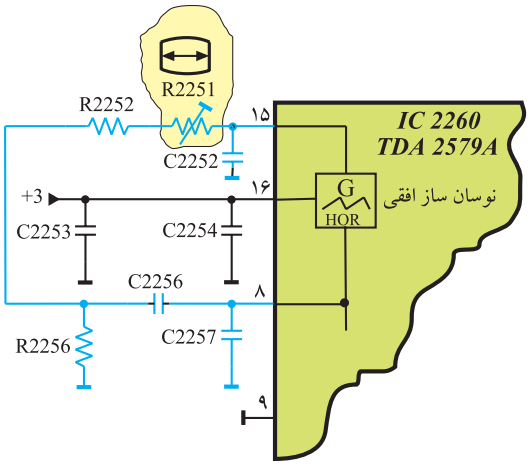
شکل ۳۴ــ۱ــ شکل موج ورودی پایه‌ی ۵ آی‌سی

پایه‌های ۶ و ۷: به این پایه‌ها فیلترهای مربوط به مدار جداکننده‌ی پالس‌های همزمانی وصل می‌شود. شکل ۳۵ــ۱ قطعات متصل به پایه‌های ۶ و ۷ را نشان می‌دهد.



شکل ۳۵ــ۱ــ 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 ۳۶ــ۱ قطعات متصل شده به پایه‌های ۸ و ۱۵ را نشان می‌دهد.

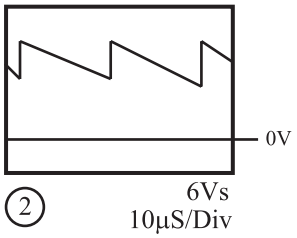


شکل ۳۶ــ۱ــ قطعات متصل به پایه‌ی ۸ و ۱۵

پتانسیومتر R۲۲۵۱
تنظیم کننده فرکانس
نوسان ساز افقی

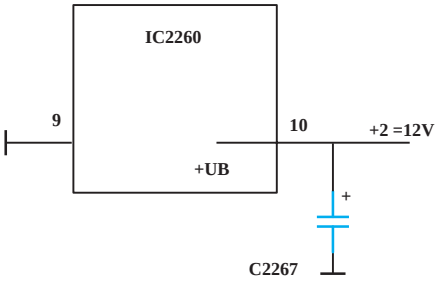
شکل موج ایجاد شده توسط اسیلاتور افقی که در پایه‌ی ۱۵ آی‌سی ظاهر می‌شود مطابق شکل ۳۷ـ۱ است.

پایه‌ی ۹: این پایه اتصال زمین آی‌سی است.



شکل ۳۷ـ۱ـ موج ایجاد شده توسط اسیلاتور افقی

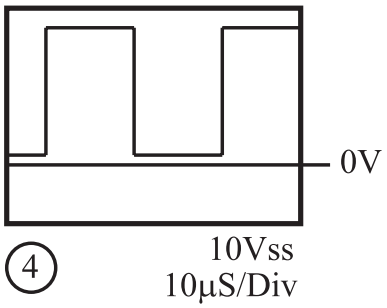
پایه‌ی ۱۰: این پایه، ورودی تغذیه آی‌سی است. آی‌سی از ولتاژ ۲+ برابر ۱۲ ولت تغذیه می‌شود.



شکل ۳۸ـ۱ـ پایه‌های مربوط به منبع تغذیه

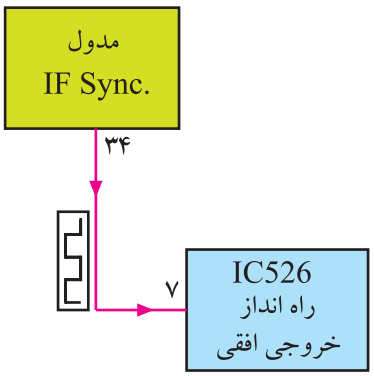
شکل ۳۸ـ۱ قطب مثبت تغذیه‌ی آی‌سی و اتصال زمین را نشان می‌دهد. ولتاژ تغذیه در مدول IF با شماره‌های ۱+ و ۲+ و ۳+ مشخص شده است.

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



شکل ۳۹ـ۱ـ موج پایه‌ی ۱۱ آی‌سی

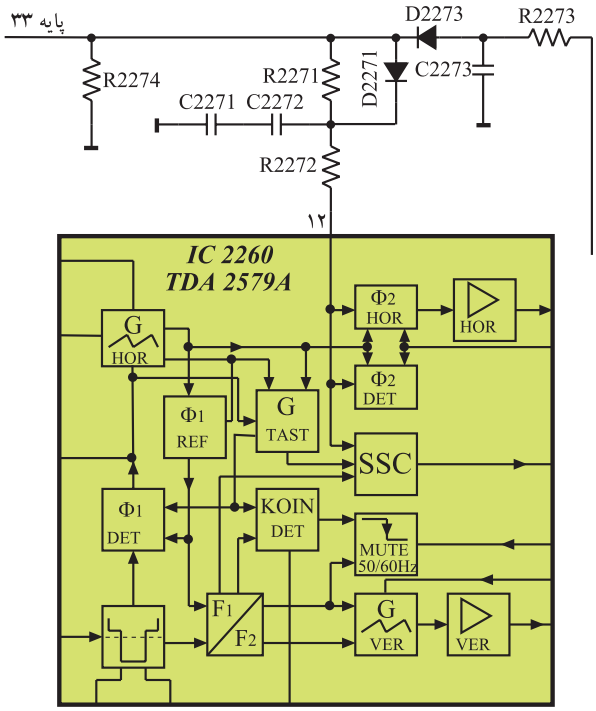
پایه‌ی ۱۱: پایه‌ی ۱۱ مربوط به خروجی نوسان‌های ایجاد شده به‌وسیله نوسان‌ساز افقی است. شکل پالس خارج شده از پایه‌ی ۱۱ آی‌سی به صورت شکل ۳۹ـ۱ است.



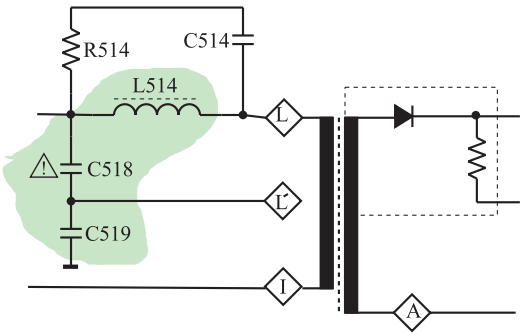
شکل ۴۰ـ۱ـ اتصال پایه‌ی ۳۴ مدول IF به پایه‌ی ۷ آی‌سی ۵۲۶

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.

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.



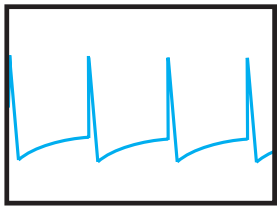
شکل ۴۱ـ۱ـ قطعات در مسیر پایه‌ی ۱۲ آی سی



شکل ۴۲ـ۱ـ تهیه ولتاژ از نقطه‌ی L′

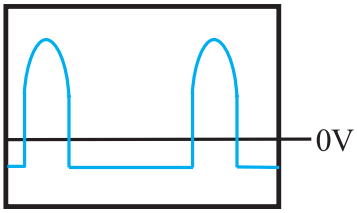
نمونه‌ی پالس خروجی افقی، از نقطه‌ی L′ ترانسفورماتور افقی فراهم می‌شود.

مطابق شکل ۴۲ـ۱ ولتاژ پایه‌ی L و زمین توسط خازن‌های C۵۱۸ و C۵۱۹، تقسیم ولتاژ می‌شود و ولتاژی مطابق شکل ۴۳ـ۱ از نقطه L′ 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 L′

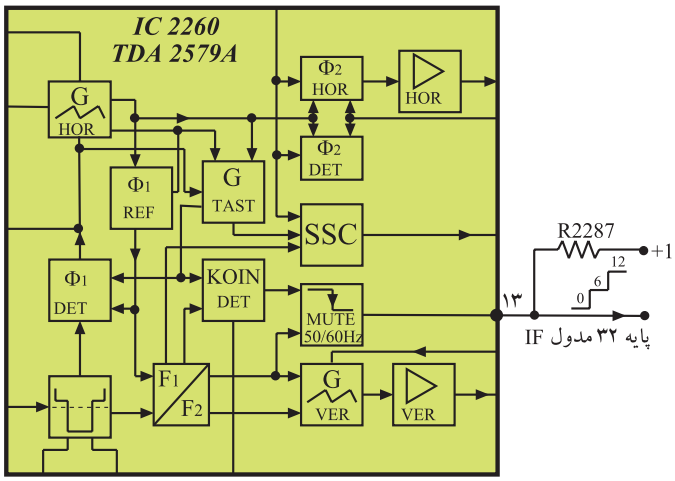


3 5.5Vss 10µS/Div

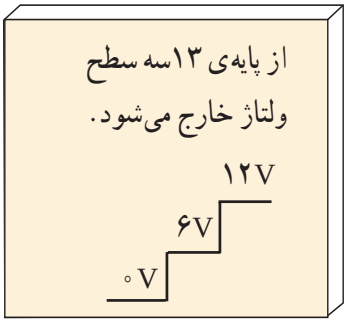
شکل ۴۴ـ۱ـ موج ورودی به پایه‌ی ۱۲ آی‌سی

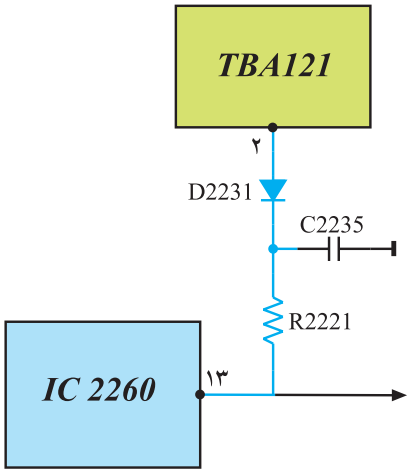
پایه‌ی ۱۳: پایه‌ی ۱۳، خروجی پالس انطباق[1] (Koin) است. همان‌طور که در مبحث واحد کنترل توضیح داده شد، در شرایط متفاوت از این پایه سه سطح ولتاژ خارج می‌شود. شکل ۴۵ــ۱ پایه‌ی ۱۳ و سطوح ولتاژ خارج شده از آن را نشان می‌دهد. همچنین از طریق این پایه طبق شکل ۴۶ــ۱، به پایه‌ی ۲ آی‌سی TBA۱۲۱ فرمان داده می‌شود.

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.



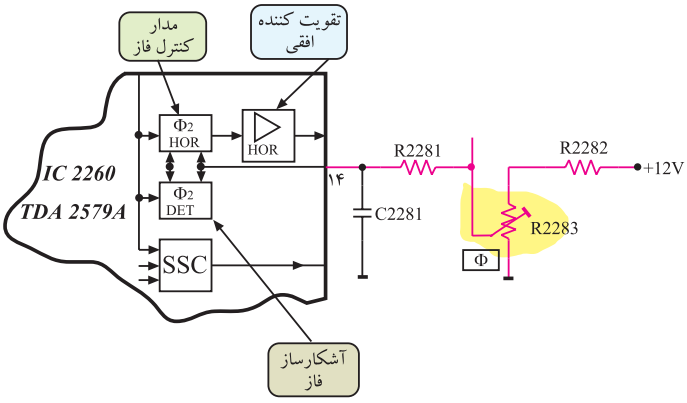
شکل ۴۵ــ۱ــ پایه‌ی ۱۳ و سه سطح ولتاژ ایجاد شده در این پایه



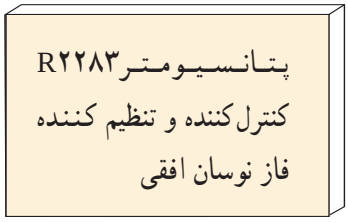


شکل ۴۶ــ۱ــ ارتباط پایه‌ی ۱۳ با پایه‌ی ۲ آی‌سی TBA۱۲۱

پایه‌ی ۱۴: از این پایه برای کنترل و تنظیم فاز پالس‌های افقی استفاده می‌شود. به بلوک کنترل‌کننده فاز داخل آی‌سی، مطابق شکل ۴۷ــ۱ 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.

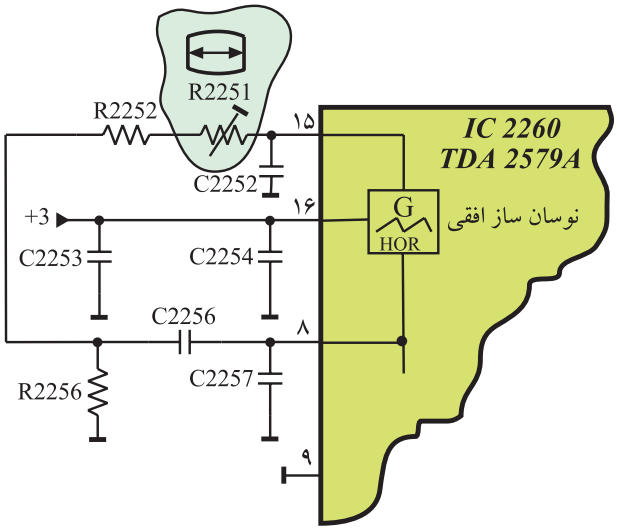


شکل ۴۷ــ۱ــ پایه‌ی ۱۴ برای کنترل و تنظیم فاز پالس افقی



۱ــ Schaltspg. Koinz = Switching volt. Coincidence ولتاژ کلید انطباق

پایه‌ی ۱۵: به پایه ۱۵ قطعات مربوط به مدار نوسان‌ساز افقی اتصال دارد. شکل ۴۸ــ۱ پایه‌ی ۱۵ آی‌سی و قطعات متصل به آن را نشان می‌دهد.



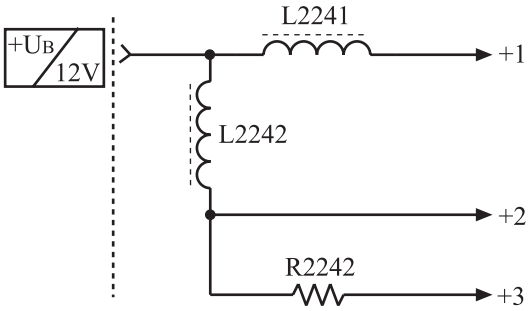
شکل ۴۸ــ۱ــ قطعات نوسان‌ساز در پایه‌ی ۱۵

یکی از قطعات متصل به پایه‌ی ۱۵، پتانسیومتر R۲۲۵۱ است. به‌وسیله‌ی پتانسیومتر R۲۲۵۱، فرکانس نوسان‌ساز افقی تنظیم می‌شود. اگر پتانسیومتر R۲۲۵۱ تنظیم نباشد تصویر روی صفحه مطابق شکل ۴۹ــ۱ ظاهر می‌شود.

شکل ۴۹ــ۱ــ عدم تنظیم فرکانس نوسان‌ساز افقی

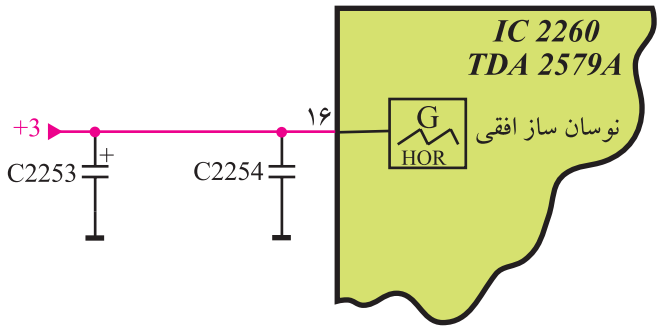
پتانسیومتر R۲۲۵۱
تنظیم کننده فرکانس
نوسان افقی

پایه‌ی ۱۶: نوسان‌ساز 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 ۵۰ــ۱ مدار تهیه‌ی سه ولتاژ ۱+ و ۲+ و ۳+ را از ولتاژ B+ نشان می‌دهد.



شکل ۵۰ــ۱ــ سه ولتاژ به نام‌های ۱+ و ۲+ و ۳+ از ولتاژ B+ که برابر ۱۲ ولت است فراهم می‌شود.

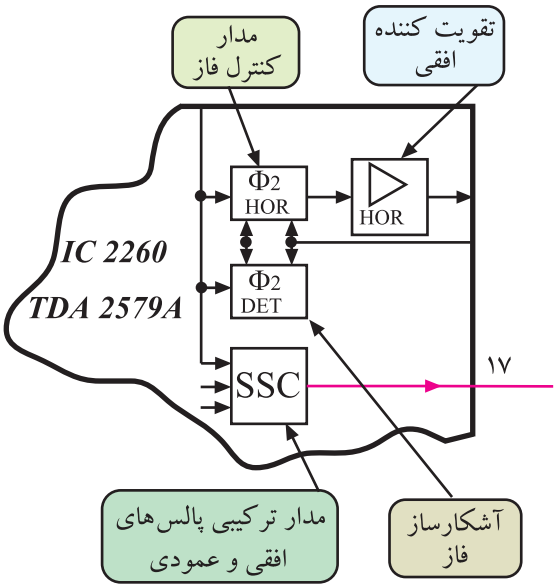
ولتاژ ۳+ مطابق شکل ۵۱ــ۱ اسیلاتور افقی را تغذیه می‌کند. سیم‌پیچ L در مسیر تغذیه می‌تواند به عنوان فیلتر، مانع عبور سیگنال با فرکانس بالا به منبع تغذیه آی‌سی شود.



شکل ۵۱ــ۱ــ پایه‌ی ۱۶ تغذیه اسیلاتور افقی

تغذیه نوسان‌ساز افقی از طریق پایه‌ی ۱۶ آی‌سی و از ولتاژ۳+ است.

پایه‌ی ۱۷: پایه‌ی ۱۷، خروجی پالس‌های ترکیبی افقی و عمودی (SSC) است. شکل ۵۲ــ۱ پایه‌ی ۱۷ آی‌سی را نشان می‌دهد.

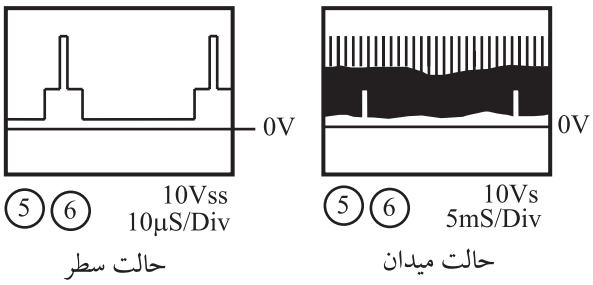


شکل ۵۲ــ۱ــ پایه‌ی ۱۷ آی‌سی، خروجی پالس‌های SSC است.

پالس‌های SSC ترکیبی از پالس‌های همزمانی افقی و عمودی هستند.

شکل ۵۳ــ۱ پالس‌های SSC را نشان می‌دهد.

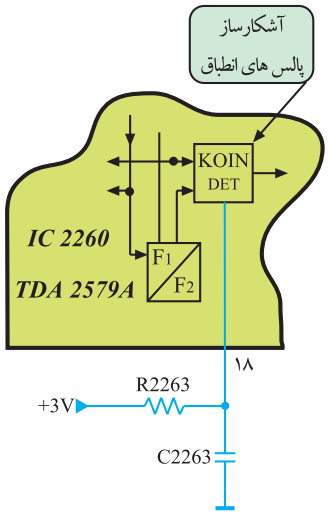
از این پالس‌ها در مدار کُشنده رنگ[1]، محو برگشت افقی و عمودی (بلنکینگ) و قفل‌کردن سطح سیاهی (کلمپینگ) نیز استفاده می‌شود.



شکل ۵۳ــ۱ــ پالس‌های SSC

۱ــ Colour Killer کشنده رنگ

پایه‌ی ۱۸: پایه‌ی ۱۸، پایه‌ی اتصال ولتاژ ۳+ به مدار مولد پالس انطباق است. شکل ۵۴ــ۱ پایه‌ی ۱۸ آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۵۴ــ۱ــ پایه‌ی ۱۸ آی‌سی

۴ــ۱ــ کارعملی

۱ــ۴ــ۱ــ هدف کلی: بررسی عملی مدار نوسان‌ساز افقی از طریق اندازه‌گیری ولتاژها و رسم سیگنال‌های مدار و تنظیم فرکانس و فاز نوسان‌ساز افقی.

۲ــ۴ــ۱ــ خلاصه‌ی آزمایش: با توجه به نقشه و شاسی تلویزیون رنگی، ابتدا جای قطعات مربوط به نوسان‌ساز افقی را در مدول IF شناسایی می‌کنید و سپس به بررسی عملی ولتاژها و سیگنال‌های مربوط به آن در روی نقشه و شاسی می‌پردازید، در نهایت فرکانس و فاز نوسان‌ساز را تنظیم می‌کنید.

۳ــ۴ــ۱ــ وسایل و تجهیزات موردنیاز

- اسیلوسکوپ مشابه (شکل ۵۵ــ۱) یک دستگاه
- تلویزیون رنگی گروندیک یک دستگاه
- پترن ژنراتور (شکل۵۶ــ۱) یک دستگاه
- گسترده‌ی تلویزیون رنگی یک دستگاه
- نقشه‌ی تلویزیون رنگی گروندیک یک نسخه
- مولتی‌متر دیجیتال (شکل ۵۷ــ۱) یک دستگاه
- تجهیزات عمومی کارگاه الکترونیک مانند: هویه، قلع‌کش، سیم‌چین و پیچ‌گوشتی.

شکل ۵۵ــ۱ــ اسیلوسکوپ

شکل ۵۶ــ۱ــ یک نمونه پترن ژنراتور

شکل ۵۷ــ۱ــ مولتی‌متر

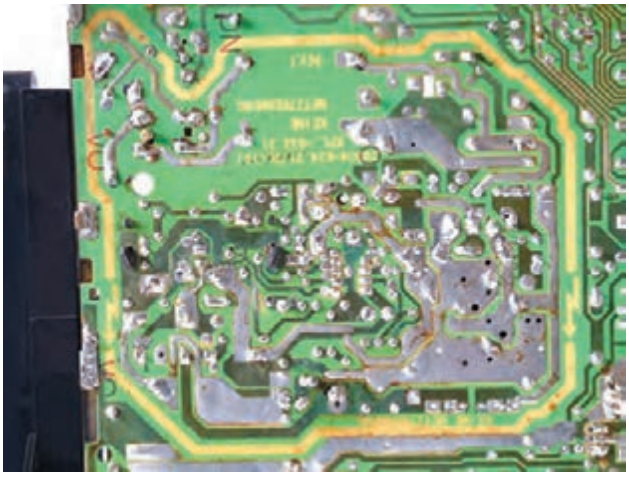
توجه:
برخی تجهیزات و دستگاه‌ها به عنوان نمونه در این کتاب نشان داده شده‌اند. می‌توانید از هر دستگاه استاندارد موجود در کارگاه خود استفاده کنید.

۴ــ۴ ــ۱ــ دستورات حفاظتی

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

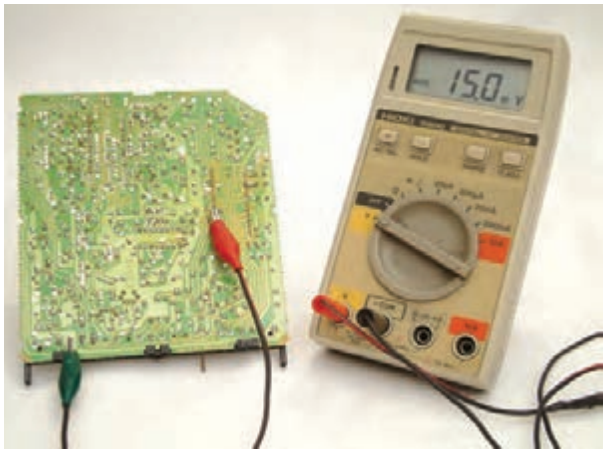
▲ در حمل تلویزیون دقت لازم را به عمل آورید تا ضربه‌ای به آن وارد نشود.

▲ از اتصال دست یا اشیاء به نقاطی از تلویزیون که ولتاژ ۲۲۰ ولت دارند جداً خودداری کنید. شکل ۵۸ــ۱ بخشی از شاسی را که ولتاژ ۲۲۰ ولت به آن اتصال دارد، نشان می‌دهد.



شکل ۵۸ــ۱ــ 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 ۵۹ــ۱ اتصال سیم رابط مولتی‌متر را به دو پایه‌ی مجاور آی‌سی نشان می‌دهد.



شکل ۵۹ــ۱ــ اتصال غیر صحیح مولتی‌متر به پایه‌ی آی‌سی

۵ــ۴ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۱ ــ نقشه‌خوانی

● با توجه به نقشه و شاسی تلویزیون رنگی گروندیک مدل CUC۴۴۰۰، جای قطعات خواسته شده در جدول ۱ــ۱ را به‌دقت شناسایی کنید و سپس به کامل‌کردن جدول بپردازید.

زمان اجرا: ۳ ساعت

جدول ۱ــ۱

شماره‌ی ردیف	نام قطعه یا قطعات	شماره‌ی فنی
۱	آی‌سی ۲۲۶۰	
۲	پتانسیومتر تنظیم کننده‌ی فرکانس نوسان افقی	
۳	پتانسیومتر تنظیم‌کننده‌ی فاز نوسان افقی	
۴	قطعات تعیین کننده‌ی فرکانس نوسان افقی	
۵	خازن صافی تغذیه‌ی آی‌سی ۲۲۶۰	

● با توجه به مدول IF و نقشه‌ی تلویزیون رنگی گروندیک، شماره‌ی پایه‌های خواسته شده‌ی مدول IF و پایه‌های آی‌سی ۲۲۶۰ را که با هم در ارتباط هستند شناسایی و سپس جدول ۲ــ۱ را کامل کنید.

جدول ۲ــ۱

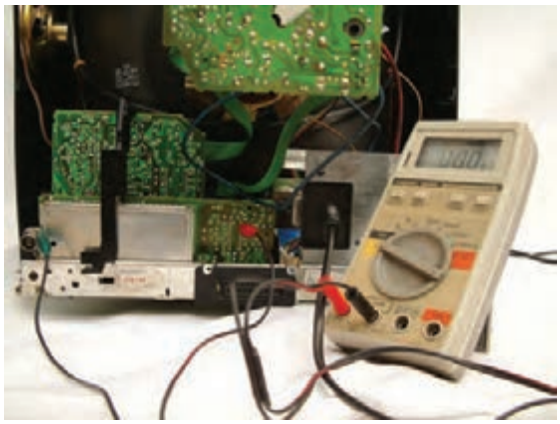
شماره‌ی پایه‌ی آی‌سی ۲۲۶۰	شماره‌ی پایه‌ی مدول IF	نام قطعه یا قطعات	شماره‌ی ردیف
		تغذیه نوسان‌ساز افقی	۱
		ورودی سیگنال مرکب تصویر همراه با پالس همزمانی	۲
		تغذیه‌ی آی‌سی	۳
		خروجی پالس تطبیق Koin	۴
		خروجی SSC	۵
		ورودی ولتاژ جهت تنظیم فاز نوسان‌ساز افقی	۶
		خروجی نوسان‌ساز افقی	۷
		ورودی فیدبک از ترانسفورماتور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

زمان اجرا: ۲ ساعت

۶ــ۴ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۲ ــ اندازه‌گیری ولتاژها و رسم سیگنال‌ها

● ولت‌متر DC را مطابق شکل ۶۰ــ۱ به پایه‌ی ۱۶ آی‌سی ۲۲۶۰ وصل کنید. ولتاژ این پایه را نسبت به زمین اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

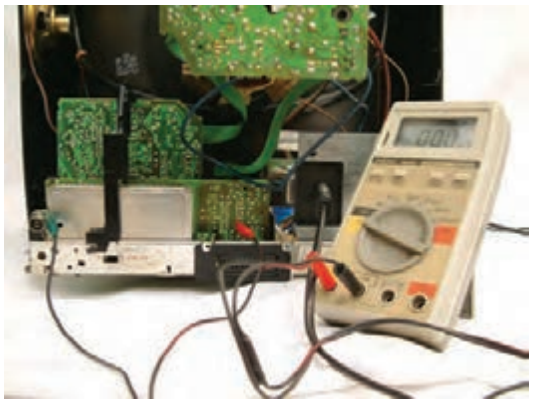
ولت $V_{\text{پایه‌ی ۱۶}} =$



شکل ۶۰ــ۱ــ اتصال ولت‌متر به پایه‌ی ۱۶

● ولت‌متر را مطابق شکل ۶۱ــ۱ به پایه‌ی ۱۰ آی‌سی وصل کنید. ولتاژ این پایه را نسبت به شاسی اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

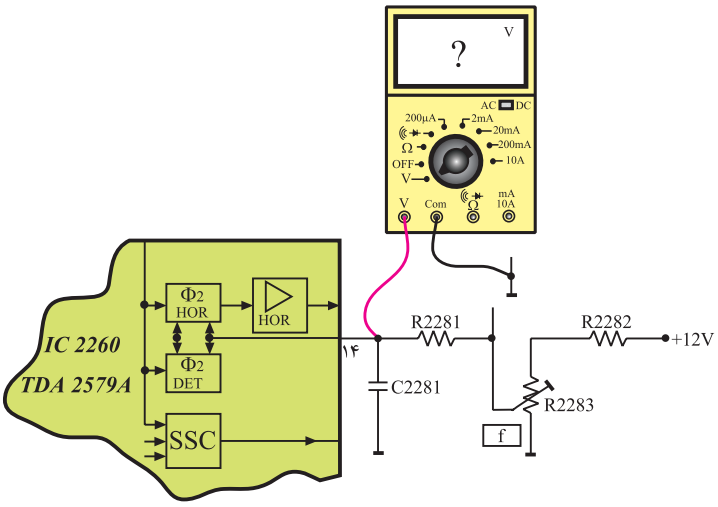
ولت $V_{\text{پایه‌ی ۱۰}} =$



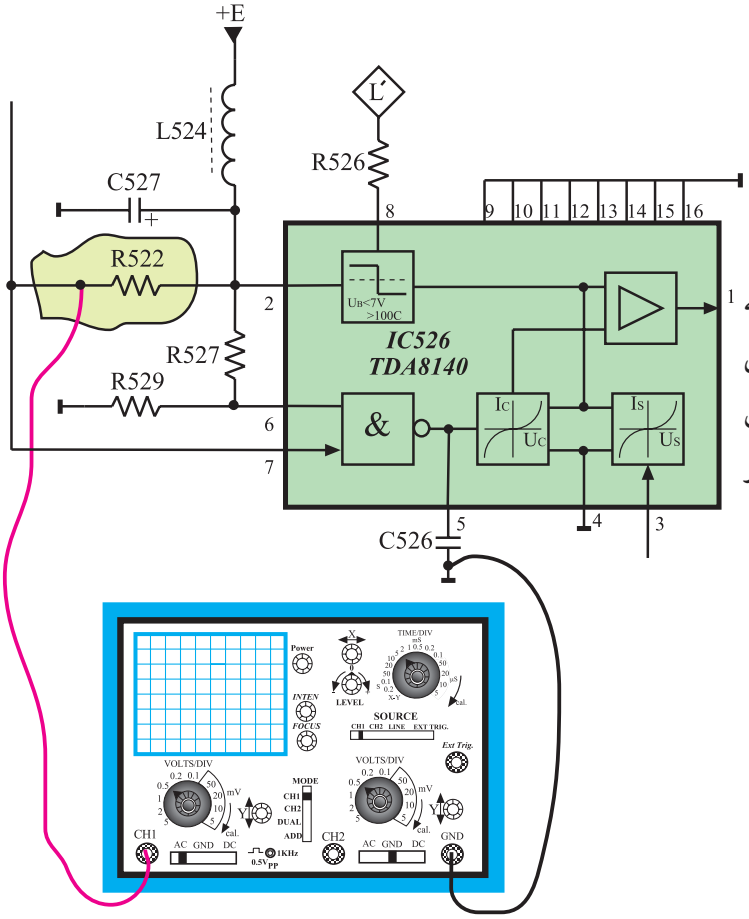
شکل ۶۱ــ۱ــ اتصال ولت‌متر به پایه‌ی ۱۰

● ولت‌متر DC را مطابق شکل ۶۲ــ۱ به پایه‌ی ۱۴آی‌سی وصل کنید. ولتاژ این پایه را نسبت به شاسی اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت = V پایه‌ی ۱۴



شکل ۶۲ــ۱ــ اتصال ولت‌متر به پایه‌ی ۱۴ آی‌سی



شکل ۶۳ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به پایه‌ی ۷ آی‌سی

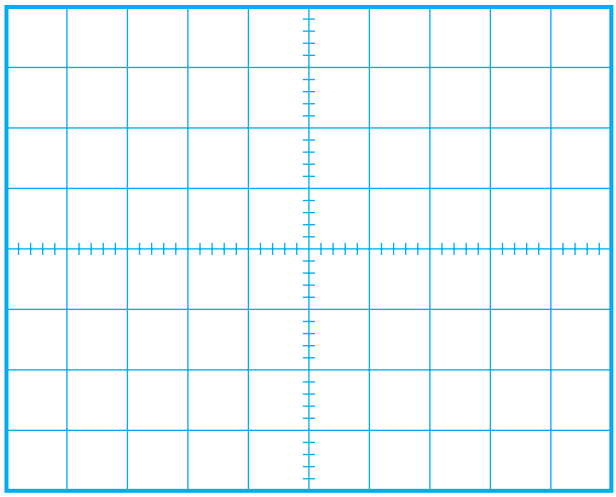
● چون سیگنال ایجاد شده توسط نوسان‌ساز افقی به طبقه‌ی درایور خروجی افقی یا آی‌سی ۵۲۶ اعمال می‌شود برای مشاهده‌ی نوسان‌های ایجاد شده توسط اسیلاتور افقی مطابق شکل ۶۳ــ۱ اسیلوسکوپ را به پایه‌ی ۷ آی‌سی ۵۲۶ یا یک‌سر مقاومت R۵۲۲ اتصال دهید.

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

● 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 ۶۴ــ۱ بکشید.

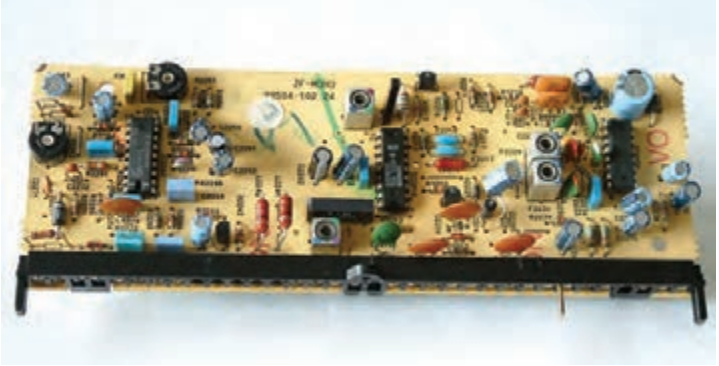
● دامنه‌ی پیک‌تاپیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	V_{PP} =
ثانیه	T =
هرتز	f =



شکل ۶۴ــ۱ــ موج اسیلاتور افقی

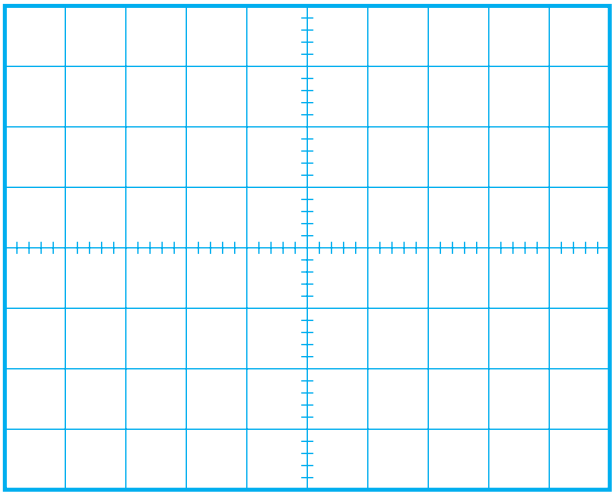
● اسیلوسکوپ را با دقت کافی به پایه‌ی ۳۱ مدول IF اتصال دهید. شکل ۶۵ــ۱ مدول IF را نشان می‌دهد.



شکل ۶۵ــ۱ــ مدول IF

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

● شکل موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را در شکل ۶۶ــ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.



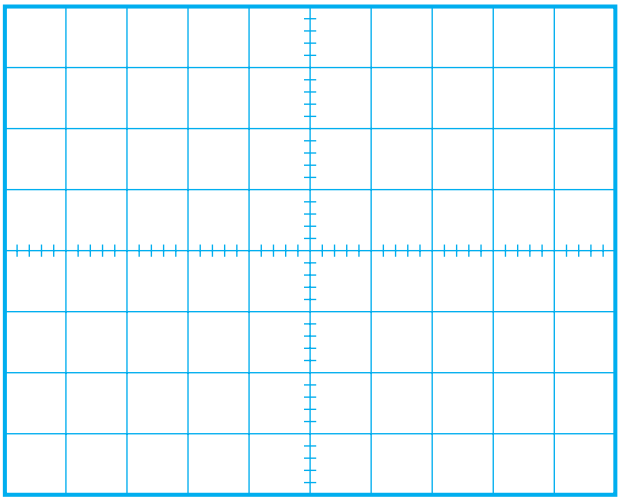
شکل ۶۶ــ۱

● 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 ۵msec تنظیم کنید.
- شکل موج به‌دست آمده روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را در شکل ۶۷ــ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.
- موج‌های به‌دست آمده چه کاربردی دارند؟ مختصراً شرح دهید.

توضیح:

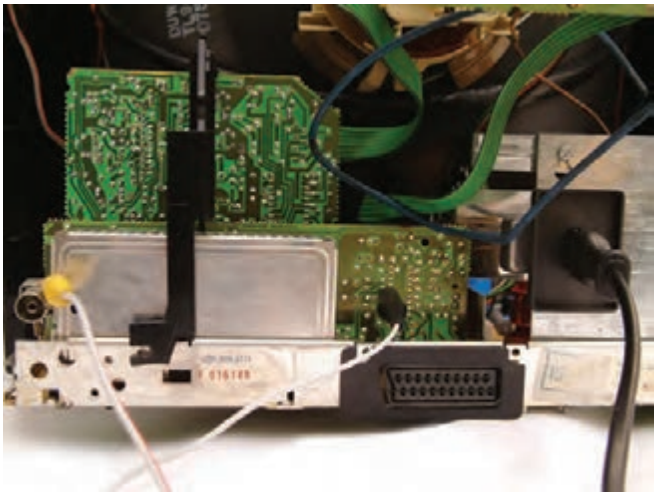


شکل ۶۷ــ۱

۷ــ۴ــ۱ــ کارعملی شماره‌ی ۳: تنظیم فرکانس نوسان‌ساز افقی

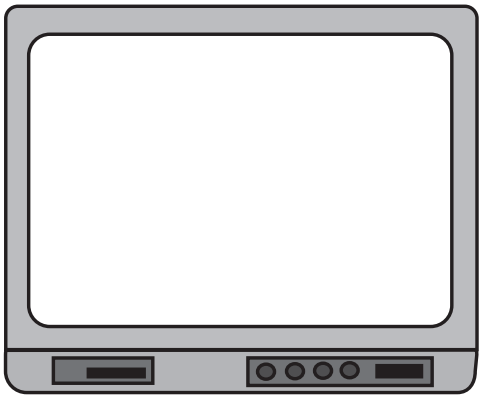
زمان اجرا: ۱ ساعت

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.
- پایه‌ی ۵ آی‌سی ۲۲۶۰ (TDA۲۵۷۹A) را مطابق شکل ۶۸ــ۱ به شاسی، اتصال کوتاه کنید. در این حالت همزمانی تصویر روی صفحه تلویزیون به هم می‌خورد.



شکل ۶۸ــ۱ــ پایه‌ی ۵ آی‌سی ۲۲۶۰ به شاسی اتصال کوتاه شده است.

- تصویر روی صفحه تلویزیون را، در شکل ۶۹ــ۱ رسم کنید.

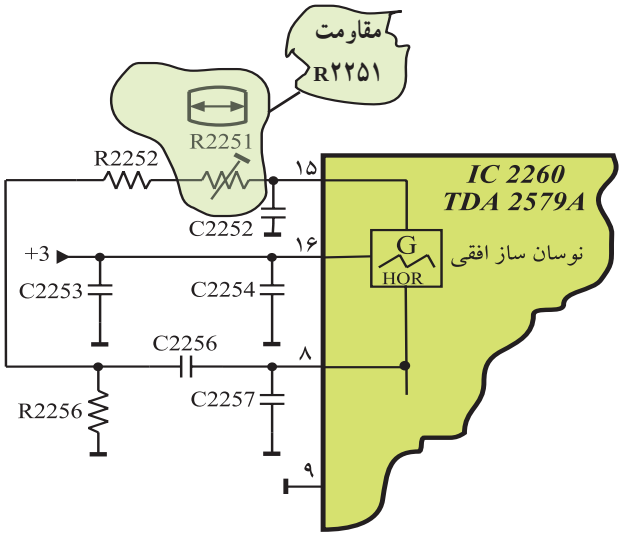


شکل ۶۹ــ۱

● پتانسیومتر R۲۲۵۱ را آهسته تغییر دهید. شکل ۷۰ــ۱ 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 ۷۰ــ۱ــ پتانسیومتر R۲۲۵۱

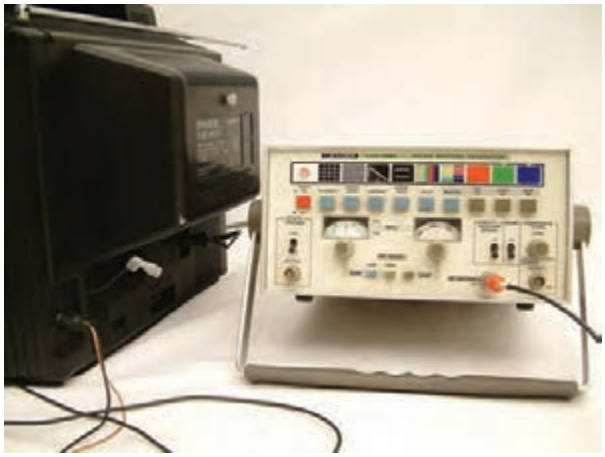
۸ــ۴ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۴ : تنظیم فاز نوسان‌ساز افقی

زمان اجرا: ۱ ساعت

● تلویزیون را روشن کنید.

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

شکل ۷۱ــ۱ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون را نشان می‌دهد.



شکل ۷۱ــ۱ــ اتصال پترن ژنراتور به تلویزیون

● تلویزیون و پترن ژنراتور را تنظیم کنید تا نوار رنگی یا رستر یک رنگ روی صفحه تلویزیون ظاهر شود. شکل ۷۲ــ۱ رستر را روی صفحه تلویزیون نشان می‌دهد.

● اگر پترن ژنراتور در اختیار ندارید می‌توانید تلویزیون را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.

شکل ۷۲ــ۱ــ ایجاد رستر توسط پترن ژنراتور

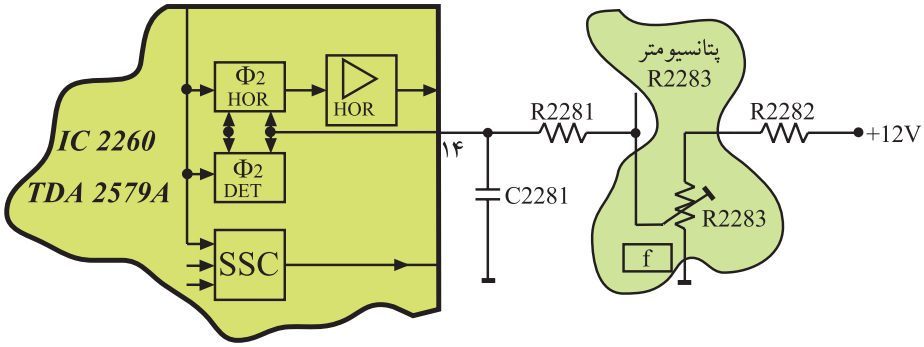
● هسته‌ی L۵۱۱ که روی شاسی اصلی گیرنده قرار دارد را تغییر دهید و پهنای تصویر را به حداقل ممکن برسانید. در این حالت باید کناره‌های عرضی تصویر دیده شود.

شکل ۷۳ــ۱ سیم‌پیچ L۵۱۱ را نشان می‌دهد.

شکل ۷۳ــ۱ــ سیم‌پیچ L۵۱۱

● پتانسیومتر R۲۲۸۳ را تغییر دهید تا موقعیت کادر تصویر نسبت به مرکز از طرفین تصویر به طور قرینه تنظیم شود. در این حالت فاز نوسان اسیلاتور افقی گیرنده با فرستنده یکسان شده است. شکل ۷۴ــ۱ پتانسیومتر R۲۲۸۳ را نشان می‌دهد.

● با تنظیم مجدد L۵۱۱ عرض تصویر را تنظیم کنید.

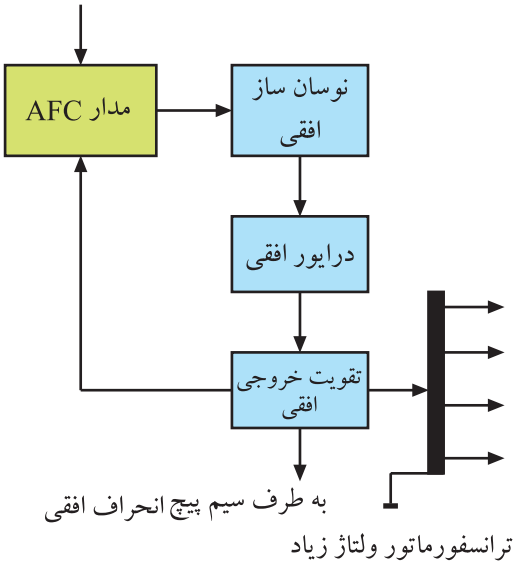


شکل ۷۴ــ۱ــ پتانسیومتر تنظیم کننده‌ی فاز

۵ــ۱ــ خروجی افقی

چون از نوسان ایجاد شده توسط نوسان‌ساز افقی باید ولتاژ خیلی زیاد (EHV)، جریان انحراف اشعه در جهت 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.

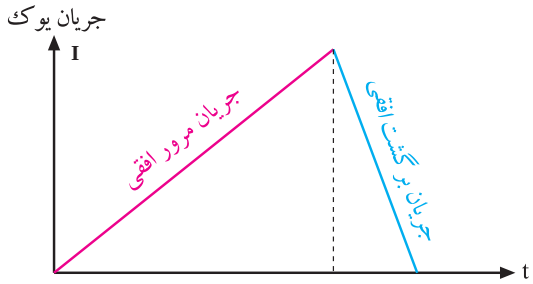
شکل ۷۵ــ۱ بلوک دیاگرام خروجی افقی را نشان می‌دهد.



شکل ۷۵ــ۱ــ بلوک دیاگرام خروجی افقی

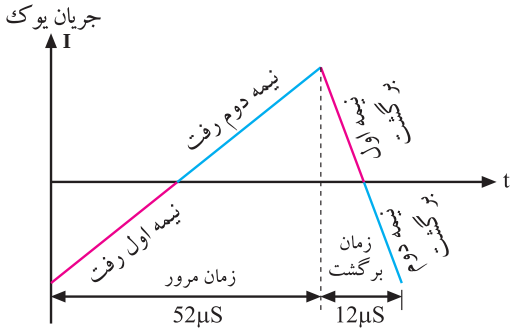
۶ــ۱ــ مدار مرور و برگشت افقی با استفاده از تریستور

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



شکل ۷۶ــ۱ــ جریان دندانه اره‌ای یوک افقی

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.

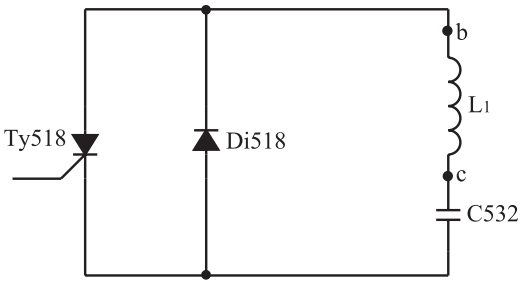


شکل ۷۷ــ۱

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

قطعات در این مدار با شماره‌ی ۵۰۰ مشخص شده‌اند.

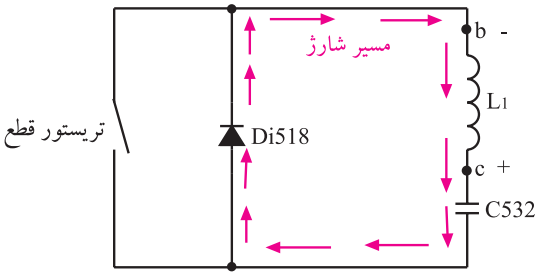
این مدار مربوط به تلویزیون قدیمی گروندیک مدل ۶۲۰۰ است.



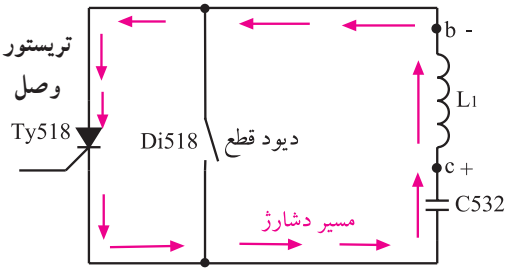
شکل ۷۸ــ۱ــ مدار مرور افقی تریستوری

دو نقطه b و c به سیم‌پیچ اولیه ترانسفورماتور EHV اتصال دارند. سیم‌پیچ bc و خازن C۵۳۲، مدار هماهنگ مرور (رفت) افقی را تشکیل می‌دهند. فرکانس تشدید این مدار کم است. با شارژ و دشارژخازن C۵۳۲ از طریق سیم‌پیچ اولیه ترانسفورماتور EHV، جریان مرور افقی به مدت ۵۲ میکروثانیه به‌دست می‌آید.

شکل‌های ۷۹ــ۱ و ۸۰ ــ۱ نحوه‌ی شارژ و دشارژخازن C۵۳۲ را نشان می‌دهد.



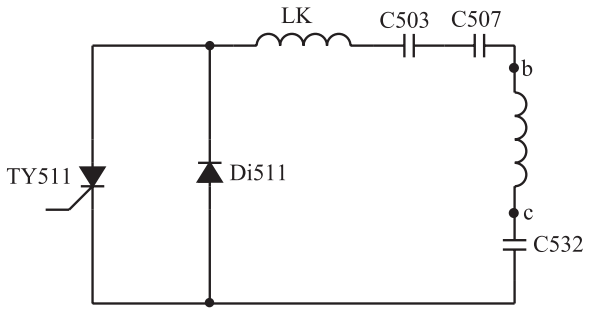
شکل ۷۹ــ۱ــ انرژی ترانسفورماتور دیود Di۵۱۸ را هادی می‌کند و خازن C۵۳۲ شارژ می‌شود و نیمه اول رفت را به‌وجود می‌آورد.



شکل ۸۰ــ۱ــ خازن از طریق TY۵۱۸ در ترانسفورماتور تخلیه می‌شود و نیمه دوم رفت را به‌وجود می‌آورد.

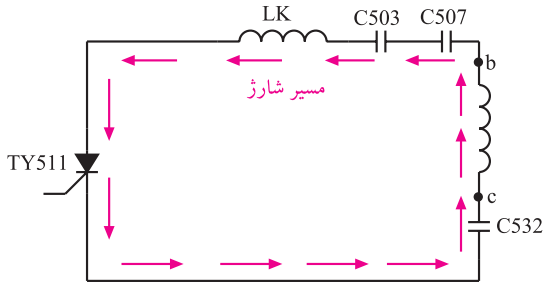
زمان مرور یا رفت افقی = ۵۲µ sec

در شکل ۸۱ ــ ۱ مداربرگشت افقی این تلویزیون رسم شده است. در نیمه‌ی اول برگشت افقی، میدان مغناطیسی اطراف ترانسفورماتور EHV از طریق خازن C۵۳۲ و تریستور Ty۵۱۱ که هادی است، خازن‌های C۵۰۳ و C۵۰۷ را به مدت ۶ میکروثانیه شارژ می‌کند (شکل ۸۲ ــ ۱).



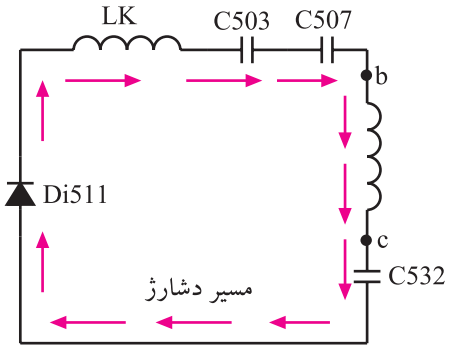
شکل ۸۱ــ۱ــ مدار برگشت افقی

در نیمه‌ی دوم برگشت افقی، تریستور Ty۵۱۱ قطع است و خازن‌های C۵۰۳ و C۵۰۷ انرژی ذخیره شده را در مدت ۶ میکروثانیه، از طریق Di۵۱۱ در سیم‌پیچ تخلیه می‌کنند (شکل ۸۳ ــ ۱).



شکل ۸۲ــ۱ــ در نیمه‌ی اول برگشت خازن‌های C۵۰۳ و C۵۰۷ شارژ می‌شوند.

به این ترتیب سیم‌پیچ Lk با خازن‌های C۵۰۳ و C۵۰۷ و C۵۳۲ و ترانسفورماتور bc 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 ۸۳ــ۱ــ در نیمه‌ی دوم برگشت خازن‌های C۵۰۳ و C۵۰۷ دشارژ می‌شوند.

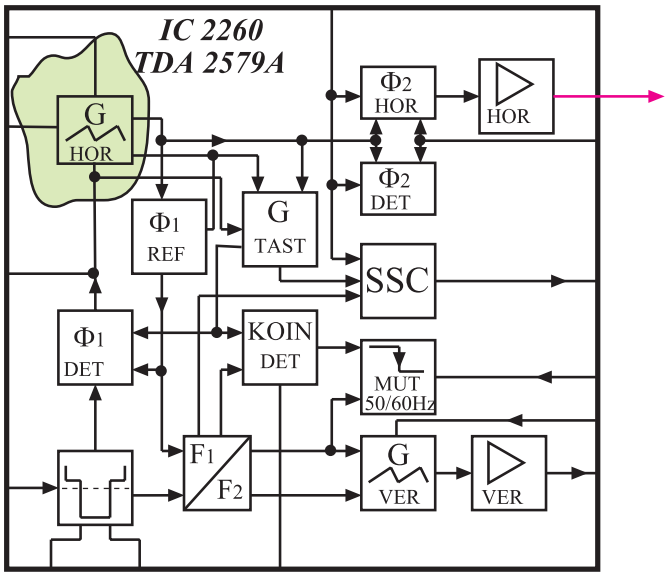
به علت قدیمی بودن شاسی گروندیک مدل ۶۲۰۰ از توضیح بیشتر درمورد این مدار خودداری می‌شود.

زمان برگشت افقی = ۱۲μsec

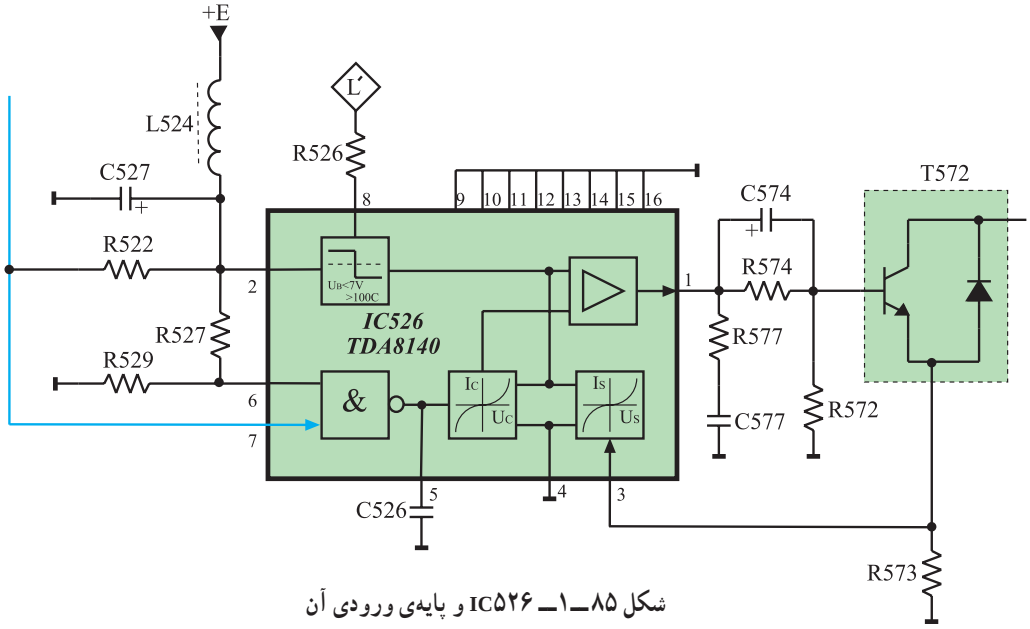
۷ــ۱ــ خروجی افقی در تلویزیون گروندیک مدل cuc۴۴۰۰

همان‌طوری که بیان شد اسیلاتور انحراف افقی در این تلویزیون در داخل آی‌سی TDA۲۵۷۹A در مدول IF قرار دارد. شکل ۸۴ــ۱ نقشه‌ی بلوکی آی‌سی TDA۲۵۷۹A 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 ــ ۱ مدار آی‌سی خروجی افقی و پایه‌ی ورودی آن یعنی پایه‌ی شماره‌ی ۷ را نشان می‌دهد.



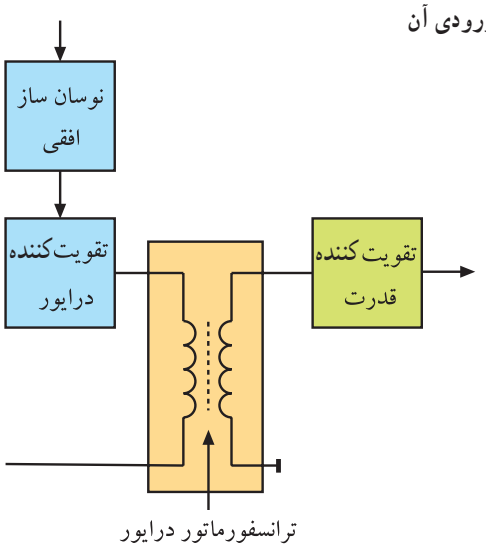
شکل ۸۴ــ۱ــ بلوک دیاگرام مدار داخل آی‌سی TDA۲۵۷۹A



شکل ۸۵ــ۱ــ IC۵۲۶ و پایه‌ی ورودی آن

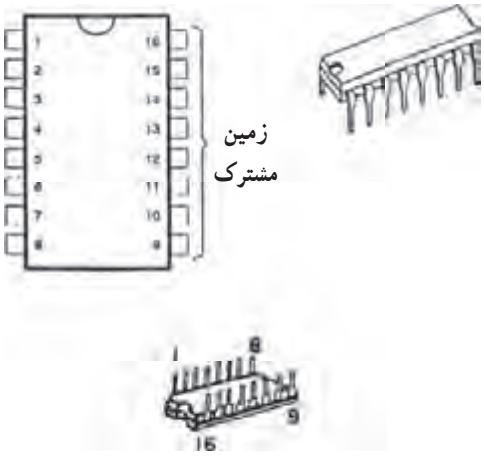
۱ــ۷ــ۱ــ عملکرد آی سی ۵۲۶ (TDA۸۱۴۰)

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 امپدانس را بین طبقه‌ی خروجی و تقویت‌کننده درایور برقرارمی‌کند. شکل ۸۶ ــ ۱ نقشه‌ی بلوکی خروجی افقی و ترانسفورماتور درایور را نشان می‌دهد.



شکل ۸۶ــ۱ــ نقشه بلوکی خروجی افقی

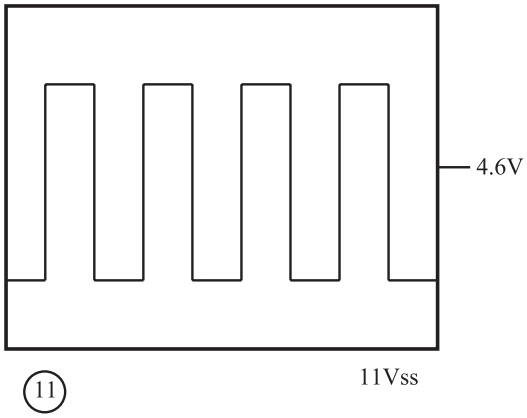
در شاسی تلویزیون گروندیک مدل CUC از آی‌سی ۵۲۶ به جای ترانسفورماتور درایور استفاده شده است. این آی‌سی دارای ۱۶ پایه مطابق شکل ۸۷ ــ ۱ است.



شکل ۸۷ــ۱ــ شکل ظاهری آی‌سی ۵۲۶ و پایه‌های آن

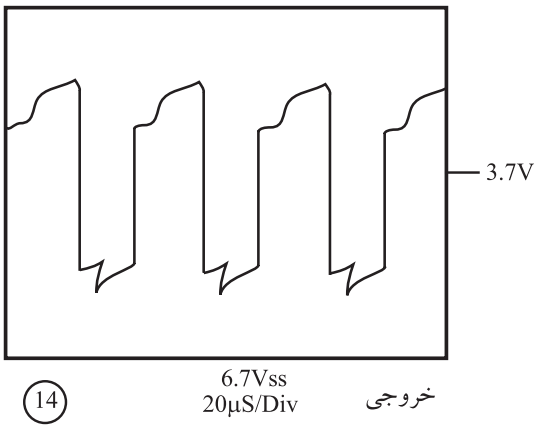
آی سی تقویت‌کننده درایور افقی آی سی ۵۲۶ به شماره‌ی فنی TDA۸۱۴۰ است.

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



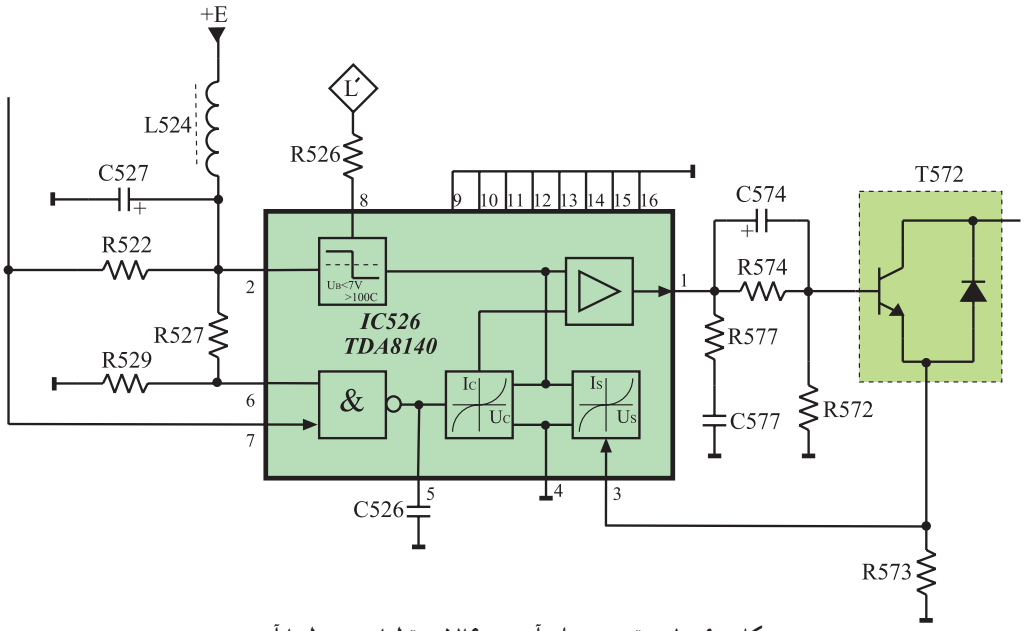
شکل ۸۸ــ۱ــ موج ورودی آی‌سی

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 ــ ۱ و ۸۹ ــ ۱ مشاهده می‌شود که موج خروجی آی‌سی از نظر شکل ظاهری نسبت به موج ورودی تغییر کرده است.



شکل ۸۹ــ۱ــ شکل موج خروجی آی‌سی

۲ــ۷ــ۱ــ نقشه مداری آی‌سی ۵۲۶ و قطعات مرتبط با آن: در شکل ۹۰ــ۱ نقشه‌ی مدار آی‌سی ۵۲۶ (TDA۸۱۴۰) و قطعات مرتبط با پایه‌های این آی‌سی رسم شده است.

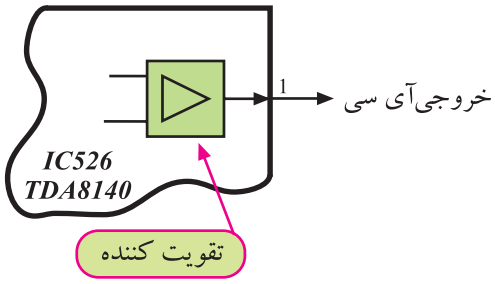


شکل ۹۰ــ۱ــ نقشه‌ی مدار آی‌سی ۵۲۶ و قطعات مرتبط با آن

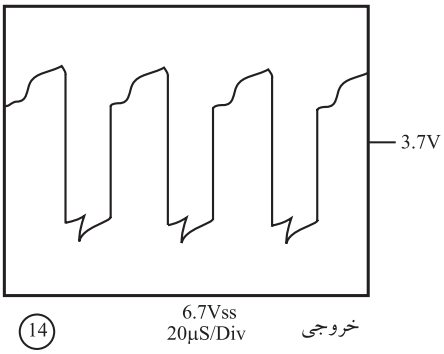
۳ــ۷ــ۱ــ عملکرد پایه‌های آی‌سی ۵۲۶

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 بیس ترانزیستور قدرت خروجی افقی را تغذیه می‌کند.

در شکل ۹۱ــ۱ پایه‌ی ۱ و در شکل ۹۲ــ۱ شکل موج آن نشان داده شده است.



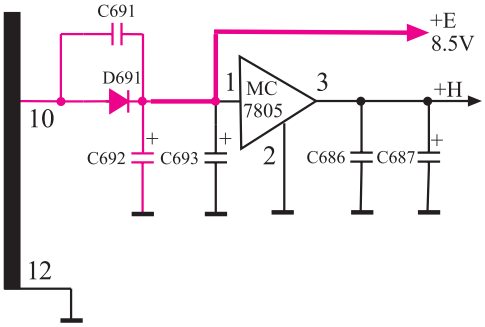
شکل ۹۱ــ۱ــ پایه‌ی ۱ آی‌سی



شکل ۹۲ــ۱ــ موج خروجی آی‌سی

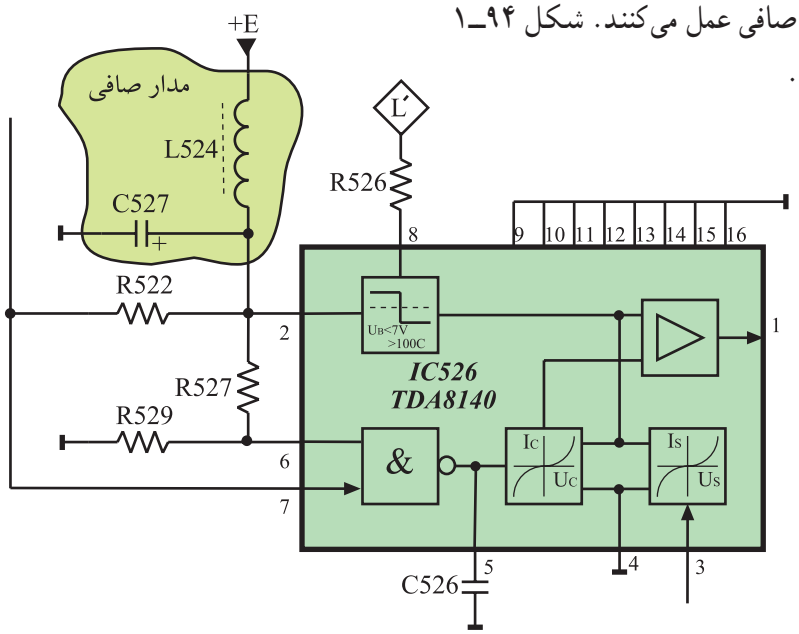
پایه‌ی ۲: از طریق این پایه تغذیه‌ی DC مدارهای داخل آی‌سی برقرار می‌شود. تغذیه‌ی آی‌سی از E+ که برابر با ۸/۵+ ولت است تأمین می‌شود. شکل ۹۳ــ۱ مدار تهیه‌ی ولتاژ E+ را نشان می‌دهد.

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



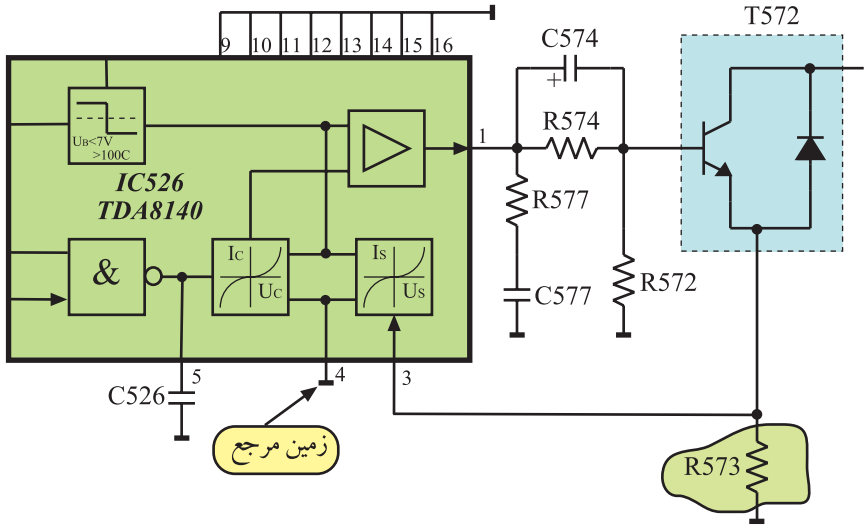
شکل ۹۳ــ۱ــ مدار تهیه‌ی ولتاژ E+ تغذیه‌ی آی‌سی

در مسیر ورود این ولتاژ به آی‌سی خازن الکترولیت C۵۲۷ و سیم‌پیچ L۵۲۴ به‌عنوان صافی عمل می‌کنند. شکل ۹۴ـ۱ مدار صافی را نشان می‌دهد.



شکل ۹۴ـ۱ـ صافی در مسیر ولتاژ +E

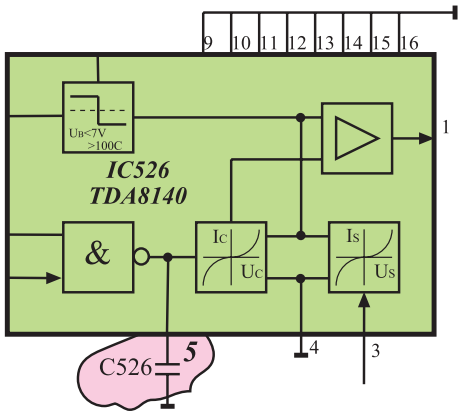
پایه‌ی ۳ : این پایه ورودی فیدبک از تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی است. جریان خروجی افقی مطابق شکل ۹۵ـ۱ در دو سر مقاومت R۵۷۳ افت می‌کند و به پایه‌ی ۳ آی‌سی، فیدبک می‌شود. با این ولتاژ جریان خروجی آی‌سی تحت کنترل قرار می‌گیرد.



شکل ۹۵ـ۱ـ پایه‌ی ۳ پایه‌ی فیدبک

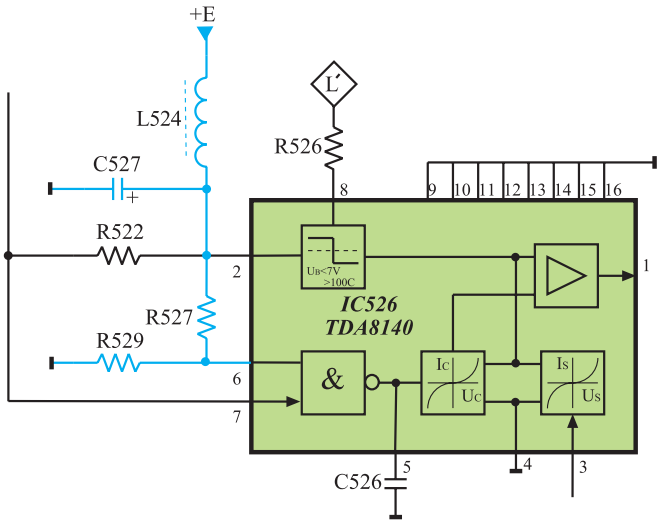
پایه‌ی ۴: این پایه زمین مرجع برای ولتاژ اعمال شده به پایه‌ی ۳ آی‌سی است.

پایه‌ی ۵: در این پایه خازن C۵۲۶ 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 C۵۲۶ 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.



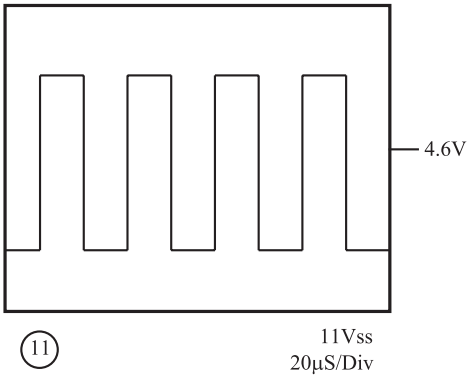
شکل ۹۷ـ۱ـ مدار تهیه ولتاژ برای پایه ۶ آی‌سی

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

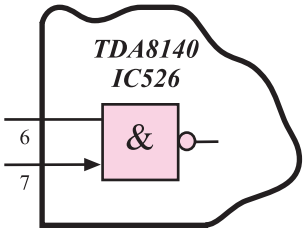
شکل موج پایه‌ی ۷ به صورت شکل ۹۸ـ۱ است.

با توجه به بلوک دیاگرام داخل آی‌سی TDA۸۱۴۰ 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.

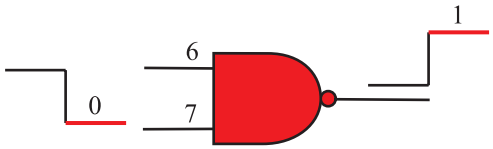


شکل ۹۸ـ۱ـ شکل موج ورودی به پایه‌ی ۷ آی‌سی



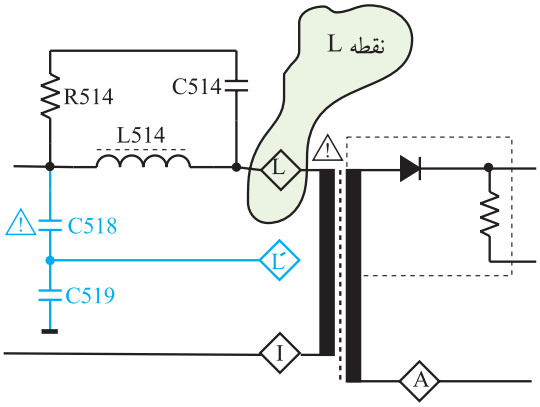
شکل ۹۹ـ۱ـ پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی

شکل ۱۰۰ـ۱ این حالت را نشان می‌دهد. با یک شدن خروجی گیت NAND، مدار کنترل به تقویت‌کننده خروجی فرمان می‌دهد. در این حالت موج خروجی آی‌سی قطع می‌شود و EHV را قطع می‌کند و تلویزیون در حالت آماده به‌کار 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.



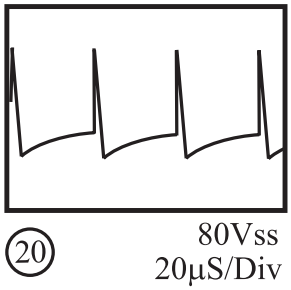
شکل ۱۰۰ـ۱ـ یک ورودی NAND صفر و خروجی آن (۱) است.

پایه‌ی ۸: این پایه، پایه‌ی ورودی حفاظت آی‌سی است که مدار را در مقابل افزایش ولتاژ خروجی افقی محافظت می‌کند. با توجه به شکل ۱۰۱ـ۱مشاهده می‌شود ولتاژ نقطه L ترانسفورماتور سطر توسط خازن‌های C۵۱۸ و C۵۱۹ تقسیم ولتاژ می‌شود.

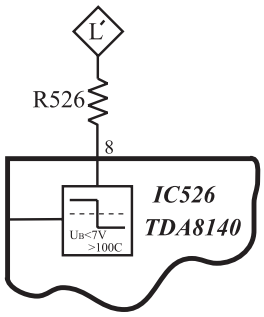


شکل ۱۰۱ـ۱ـ تهیه‌ی ولتاژ L′ از ترانس سطر

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 به‌کار می‌رود.

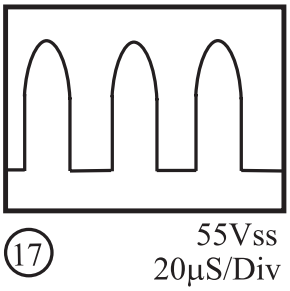


شکل ۱۰۲ـ۱ـ شکل ولتاژ L′



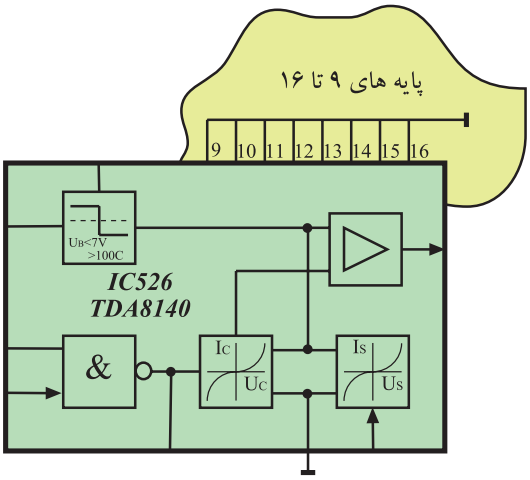
شکل ۱۰۳ـ۱ـ مسیر اعمال ولتاژ L′ به پایه‌ی ۸ آی‌سی

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.

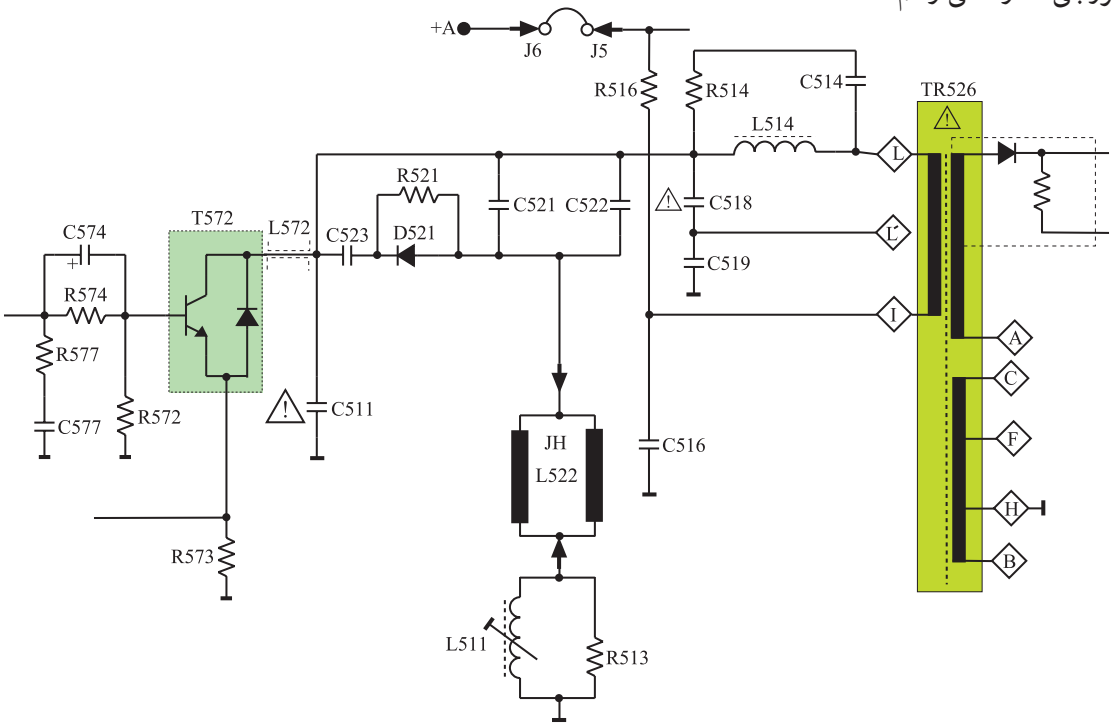


شکل ۱۰۵ـ۱ـ پایه‌های ۹ تا ۱۶ که زمین شده‌اند.

پایه‌های ۹تا ۱۶ :
زمین مشترک آی سی

۴ـ۷ـ۱ـ نقشه‌ی مدار خروجی افقی و قطعات مرتبط با آن در تلویزیون گروندیک:

در شکل ۱۰۶ـ۱ نقشه‌ی قسمت خروجی مدار افقی رسم شده است.



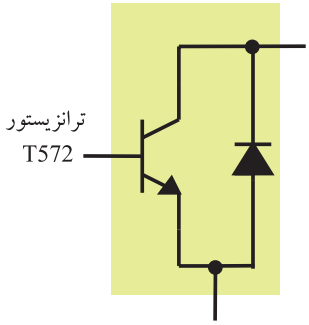
شکل ۱۰۶ـ۱ـ مدار قسمت خروجی افقی

قطعات اساسی موجود در مدار عبارت‌اند از :

T۵۷۲ ؛ ترانزیستور تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی همراه با دیود میراکننده (دمپر)، (شکل ۱۰۷ـ۱).

C۵۱۱ خازن فلای بک

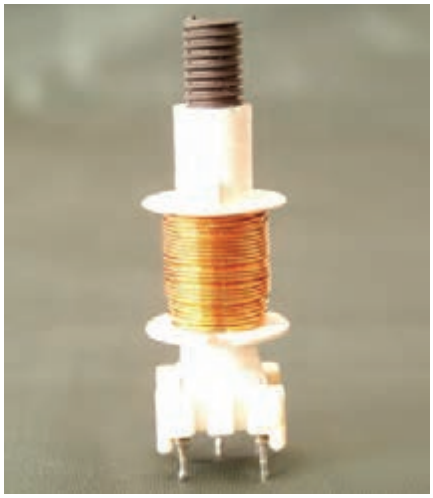
C۵۲۱ و C۵۲۲ خازن‌های تصحیح کننده‌ی لبه‌های تصویر (S Correction)



شکل ۱۰۷ـ۱ـ ترانزیستور T۵۷۲ همراه با دیود دمپر

۱ـ Common GND زمین مشترک

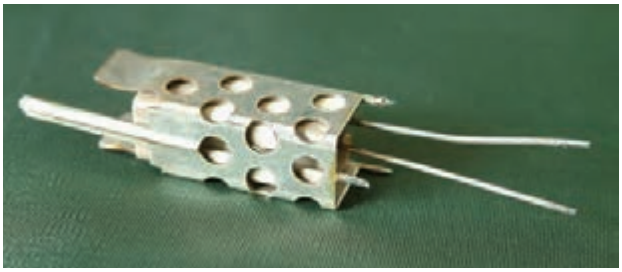
L۵۱۱ سیم‌پیچ تنظیم‌کننده‌ی خطی افقی



شکل ۱۰۸ــ۱ــ سیم‌پیچ L۵۱۱

R۵۱۳ مقاومت حذف کننده‌ی نوسان‌های زاید

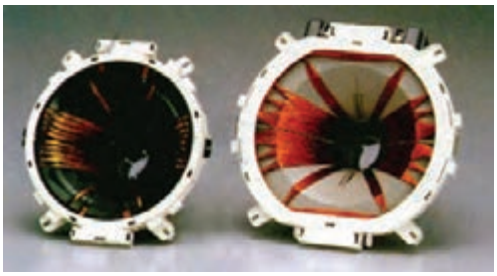
شکل ۱۰۸ــ۱ سیم پیچ L۵۱۱ را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰۹ــ۱ــ مقاومت R۵۱۶

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

شکل ۱۰۹ــ۱ مقاومت R۵۱۶ را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱۰ــ۱ــ دو نوع یوک

L۵۲۲ یوک افقی (سیم‌پیچ انحراف افقی).

شکل ۱۱۰ــ۱ دو نوع سیم‌پیچ انحراف افقی و عمودی را که با نام یوک روی گردن لامپ تصویر قرار دارند، نشان می‌دهد.

شکل ۱۱۱ــ۱ــ ترانسفورماتور ولتاژ زیاد

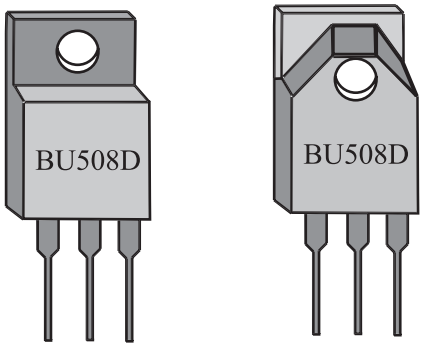
TR۵۲۶ ترانسفورماتور ولتاژ زیاد همراه با دیود یک‌سوساز ولتاژ زیاد.

شکل ۱۱۱ــ۱ ترانسفورماتور EHV را نشان می‌دهد.

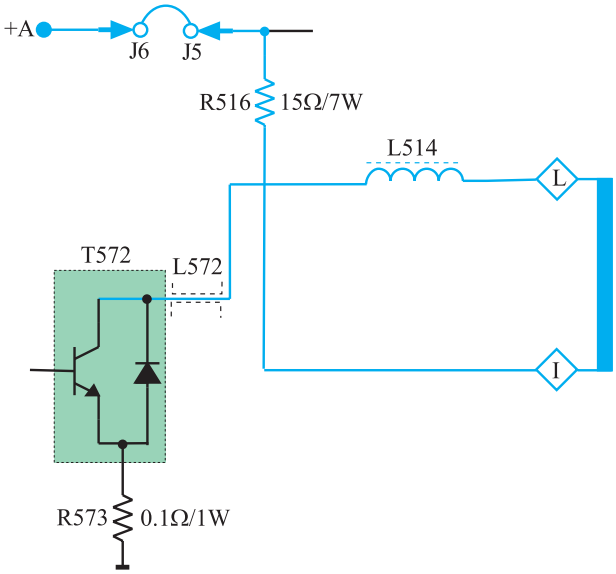
قطعات اساسی خروجی افقی	
L۵۱۱	T۵۷۲
R۵۱۳	C۵۱۱
R۵۱۶	C۵۲۱
L۵۲۲	C۵۲۲
TR۵۲۶	

۵ــ۷ــ۱ــ ترانزیستور تقویت‌کننده‌ی خروجی و نحوه‌ی بایاس آن: ترانزیستور تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی، T۵۷۲ با شماره فنی BU۵۰۸D در شکل ۱۱۲ــ۱ نشان داده شده است.

بیس ترانزیستور از نظر DC بایاس نشده است ولی کلکتور آن از A+ و از طریق پایه‌های I و L ترانسفورماتور ولتاژ زیاد، بایاس می‌شود.



شکل ۱۱۲ــ۱ــ ترانزیستور T۵۷۲

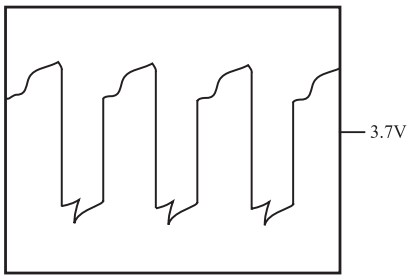


شکل ۱۱۳ــ۱ــ مسیر بایاس DC کلکتور T۵۷۲

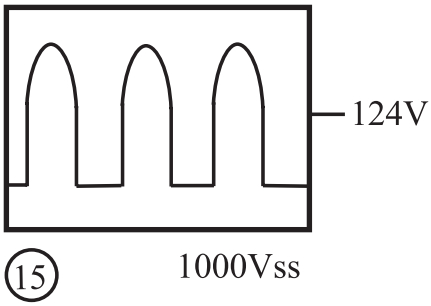
شکل ۱۱۳ــ۱ مسیر بایاس DC کلکتور را نشان می‌دهد. مقاومت R۵۱۶ به‌عنوان یک مقاومت فیوزی در مسیر بایاس کلکتور ترانزیستور قرار دارد.

ترانزیستور تقویت‌کننده خروجی
افقی: BU۵۰۸D

۶ــ۷ــ۱ــ عملکرد ترانزیستور T۵۷۲: T۵۷۲ به عنوان یک سوئیچ قدرت عمل می‌کند و سبب ایجاد جریانی دندانه‌اره‌ای در سیم‌پیچ انحراف افقی می‌شود. بیس ترانزیستور توسط سیگنال خروجی آی‌سی ۵۲۶ بایاس می‌شود. موج بیس ترانزیستور T۵۷۲ مطابق شکل ۱۱۴ــ۱ است. T۵۷۲ با عمل قطع و وصل خود موجی پالسی‌شکل با دامنه‌ی ۱۰۰۰ ولت پیک‌تاپیک طبق شکل ۱۱۵ــ۱ ایجاد می‌کند. این پالس در سیم‌پیچ

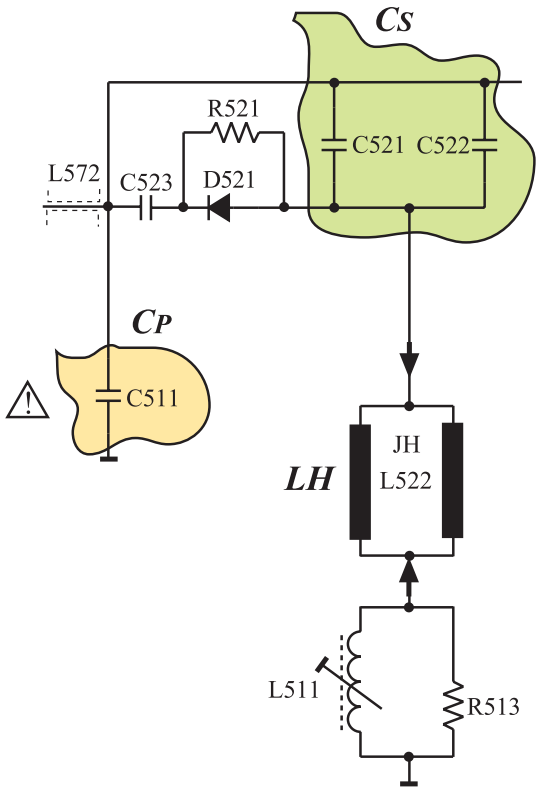


شکل ۱۱۴ــ۱ــ شکل موج بیس T۵۷۲



شکل ۱۱۵ــ۱ــ 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 ۱۱۶ــ۱ خازن‌های سری و موازی با LH را نشان می‌دهد. این مدار از A+ و از طریق سیم‌پیچ ترانسفورماتور ولتاژ زیاد تغذیه می‌شود. عمل شارژ و دشارژ در مدار توسط دیود D و ترانزیستور T۵۷۲ انجام می‌شود.



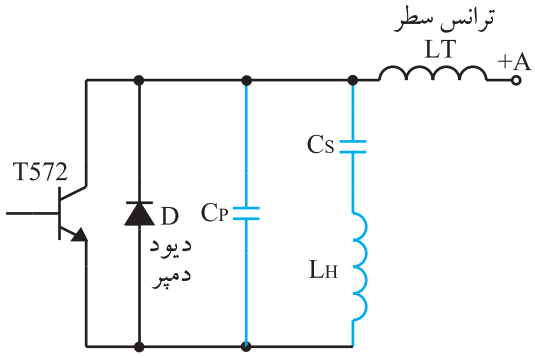
شکل ۱۱۶ــ۱ــ خازن‌های سری و موازی با L_H

سیم‌پیچ انحراف افقی: JH(L۵۲۲)

بایاس DC کلکتور T۵۷۲ از طریق ترانسفورماتور ولتاژ زیاد از ولتاژ A+ تأمین می‌شود.

شکل ۱۱۷ــ۱ مدار معادل بخش خروجی را نشان می‌دهد. Cs معادل خازن‌های سری شده با L_H و Cp خازن موازی با L_H است.

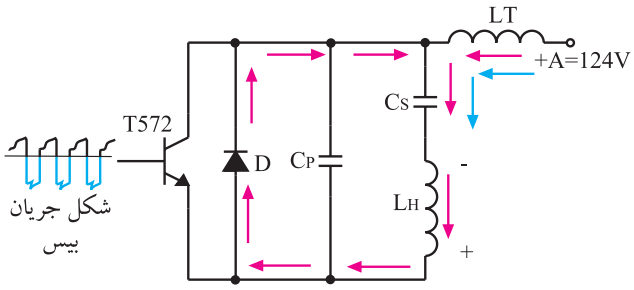
نحوه‌ی عملکرد مدار را در چهار مرحله مورد بررسی قرار می‌دهیم.



شکل ۱۱۷ــ۱ــ مدار معادل خروجی افقی

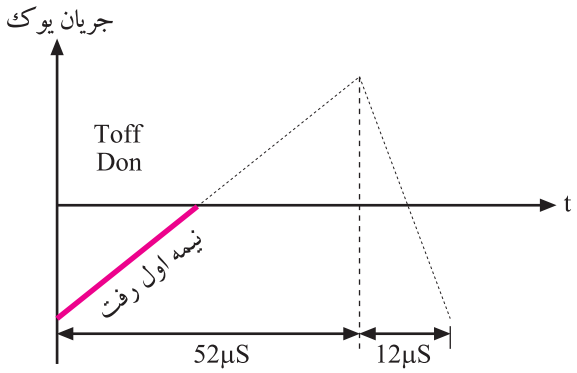
الف ــ به علت منفی بودن سیگنال در بیس ترانزیستور T۵۷۲، ترانزیستور قطع است. L_H از طریق A+ در خود انرژی ذخیره می‌کند. انرژی ذخیره شده در سیم پیچ L_H دیود D را در بایاس موافق قرار می‌دهد.

انرژی ذخیره شده در L_H از طریق دیود D مطابق شکل ۱۱۸ــ۱، خازن Cs را شارژ می‌کند. جریان به‌صورت خطی از



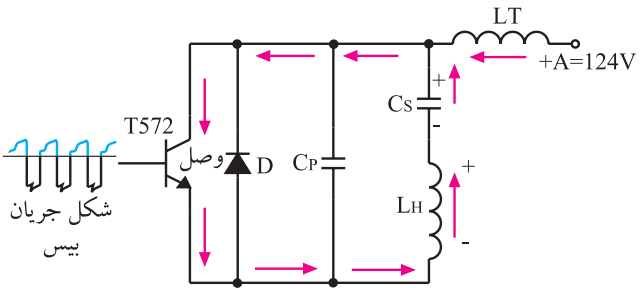
شکل ۱۱۸ــ۱ــ مسیر شارژ C_S

منفی شروع شده و به صفر ختم می‌شود و نیمه‌ی اول زمان رفت مطابق شکل ۱۱۹ــ۱ اجرا می‌شود. در این حالت اشعه از منتهاالیه سمت چپ تا وسط صفحه تصویر حرکت می‌کند.

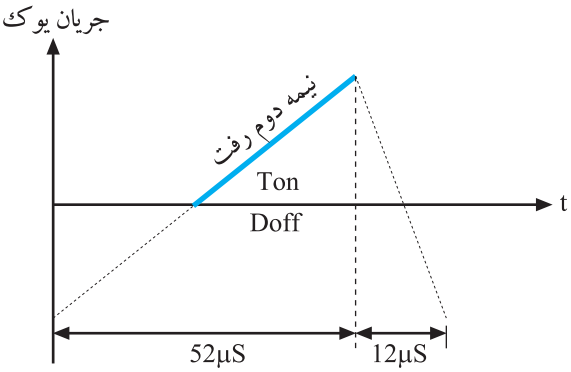


شکل ۱۱۹ــ۱ــ نیمه اول رفت

ب ــ در لحظه‌ای که سیگنال بیس 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 ۱۲۰ــ۱ در خلاف جهت حالت قبل در سیم‌پیچ L_H می‌شود. لذا جریان در یوک از صفر به ماکزیمم خود می‌رسد و مطابق شکل ۱۲۱ــ۱ نیمه‌ی دوم رفت به انتها می‌رسد و اشعه‌ی الکترونی از وسط صفحه تا لبه‌ی راست صفحه تصویر را جاروب می‌کند.

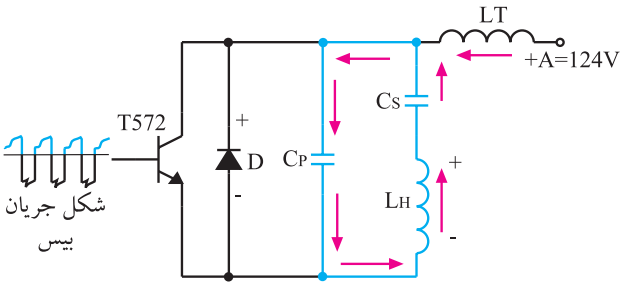


شکل ۱۲۰ــ۱ــ مسیر دشارژ C_S



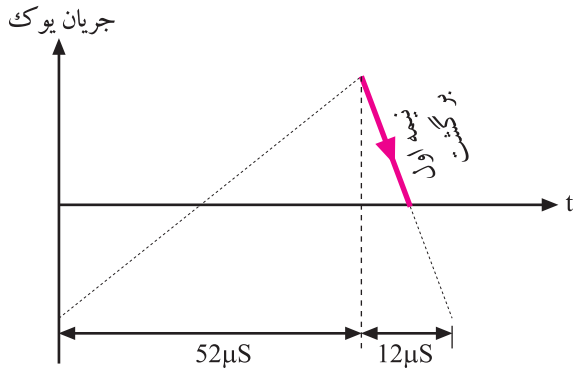
شکل ۱۲۱ــ۱ــ جریان یوک در نیمه دوم رفت

ج ــ در این لحظه سیگنال اعمال شده به بیس 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 ۱۲۲ــ۱ این حالت را نشان می‌دهد. انرژی ذخیره شده در LH



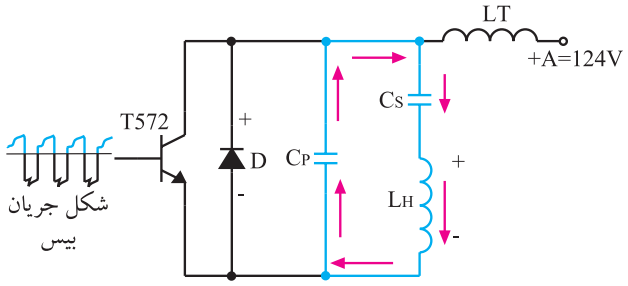
شکل ۱۲۲ــ۱ــ D و T هر دو قطع هستند.

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 ۱۲۳ــ۱). نزول جریان در سیم‌پیچ یوک، نیمه‌ی اول برگشت را به‌وجود می‌آورد.



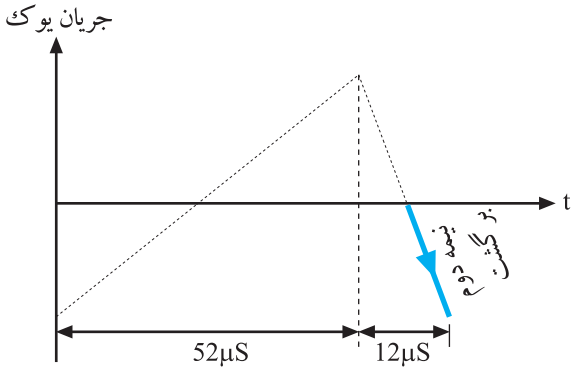
شکل ۱۲۳ــ۱ــ نیمه اول برگشت جریان در یوک

د ــ در این لحظه هنوز دیود D و ترانزیستور T قطع هستند. خازن Cp که تا پیک شارژ شده بود مطابق شکل ۱۲۴ــ۱ در سیم‌پیچ L_H به سرعت تخلیه می‌شود.



شکل ۱۲۴ــ۱ــ دشارژ C_P در L_H

همزمان با عمل تخلیه، جریانی مطابق شکل ۱۲۵ــ۱ 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 ۱۲۵ــ۱ــ نیمه دوم برگشت جریان در یوک

۷ــ۷ــ۱ــ خطی کردن انحراف اشعه 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.

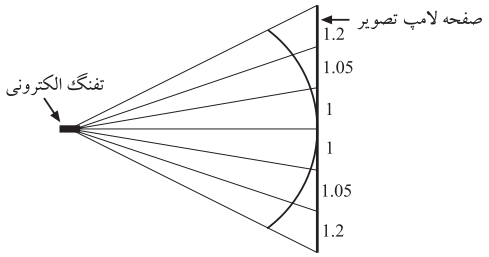
شکل ۱۲۶ــ۱ یک صفحه تخت و یک صفحه‌ی دارای انحنا را نشان می‌دهد.

شکل ۱۲۶ــ۱ــ صفحه لامپ تصویر تخت و کروی

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

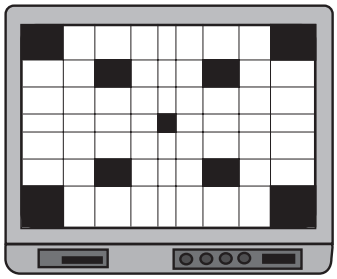
در صفحه‌ی انحنادار، با زاویه انحراف مساوی در زمان‌های مساوی، شعاع الکترونی در وسط صفحه تصویر و طرفین بالا و پایین، فواصل یکسانی را طی نمی‌کند، مگر این‌که صفحه لامپ تصویر کروی و تفنگ الکترونی درست در مرکز کره قرار داشته باشد. شکل ۱۲۷ــ۱ این نکته را نشان می‌دهد.

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



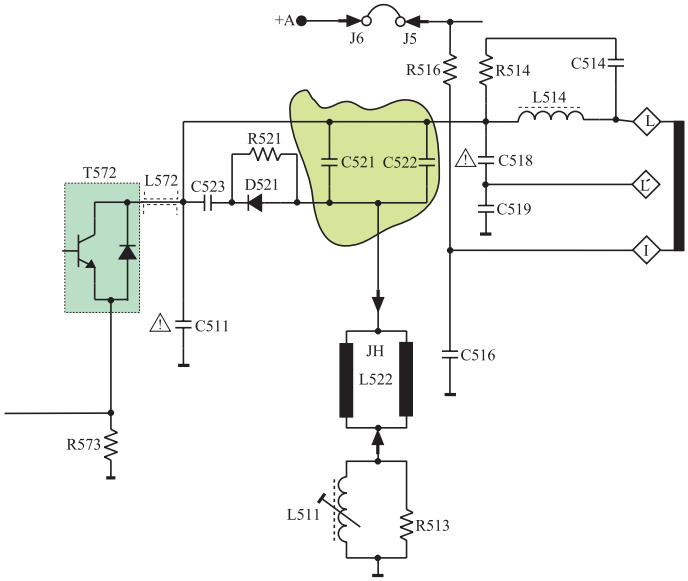
شکل ۱۲۷ــ۱ــ فواصل انحراف اشعه در نقاط مختلف لامپ تصویر یکسان نیست

عدم انحراف خطی سبب می‌شود مثلاً در یک تصویر ترکیبی چهارخانه مطابق شکل ۱۲۸ــ۱، مربع‌های اطراف تصویر بزرگتر از مربع‌های مرکزی ایجاد شوند. به‌عبارت دیگر تصویر مربع‌ها در طرفین کشیده‌تر از تصویر مربع‌های مرکزی ظاهر شود.



شکل ۱۲۸ــ۱ــ تصویر در اطراف کشیده‌تر است.

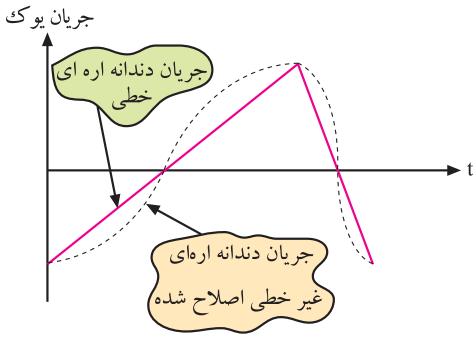
برای برطرف کردن این اشکال از خازن‌های C۵۲۱ و C۵۲۲ که سری با سیم‌پیچ انحراف افقی هستند استفاده می‌شود. شکل ۱۲۹ــ۱ این خازن‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲۹ــ۱ــ خازن‌های C۵۲۱ و C۵۲۲

به‌علت وجود این خازن‌ها جریان دندانه‌اره‌ای مطابق شکل ۱۳۰ــ۱ تصحیح می‌شود و به‌صورت غیرخطی درمی‌آید.

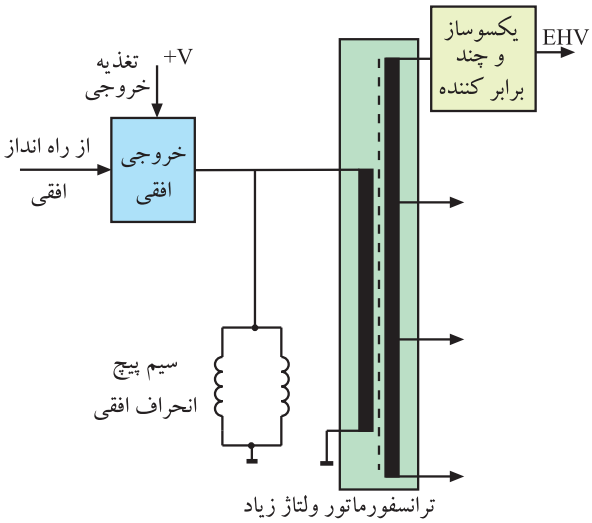
این جریان غیرخطی افقی باعث می‌شود که رابطه‌ی زمان و فاصله مرور اشعه روی صفحه، در نقاط مختلف یکسان شود و تصویری یکنواخت در تمام سطح لامپ تصویر به‌وجود آید. چون اصلاحیه انجام شده روی جریان دندانه‌اره‌ای به شکل S است، لذا خازن‌های مربوطه را خازن‌های تصحیح‌کننده S می‌نامند.



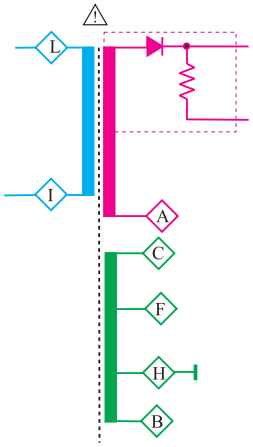
شکل ۱۳۰ــ۱ــ جریان دندانه اره‌ای تصحیح شده

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 فریّت 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 ۱۳۱ــ۱نقشه‌ی مدار این ترانسفورماتور را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳۱ــ۱ــ نقشه‌ی مدار ترانسفورماتور ولتاژ زیاد



شکل ۱۳۲ــ۱ــ نقشه مداری ترانسفورماتور ولتاژ زیاد

شکل ۱۳۳ــ۱ــ شکل ظاهری ترانسفورماتور TR۵۲۶

۱ــ ۸ ــ ۱ــ 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.

---

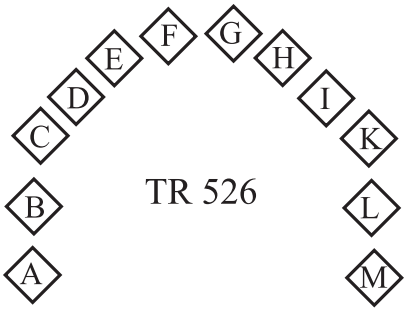
۱ ــ Extra High Voltage = EHV= ولتاژ فوق‌العاده زیاد

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 :
TR۵۲۶

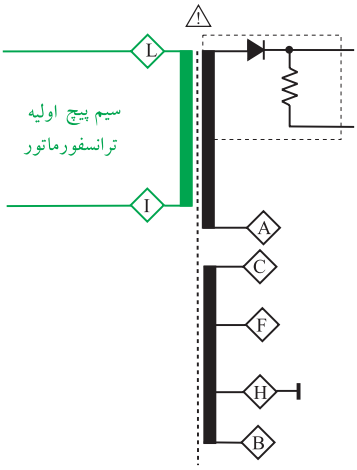
شکل ۱۳۴ــ۱ــ شکل پایه‌های TR۵۲۶



شکل ۱۳۵ــ۱ــ حروف مربوط به پایه‌های ترانسفورماتور

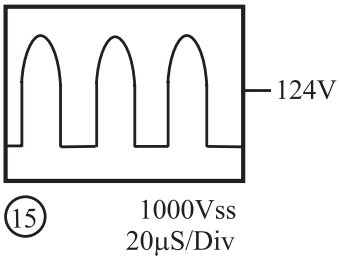
۲ــ۸ــ۱ــ اولیه‌ی ترانسفورماتور: سرهای L و I اولیه‌ی ترانسفورماتور است که به آن موج خروجی افقی اعمال می‌شود. شکل ۱۳۶ــ۱ اولیه‌ی ترانسفورماتور را نشان می‌دهد.

در شکل ۱۳۷ــ۱ موج اعمال شده به اولیه‌ی ترانسفورماتور رسم شده است.



شکل ۱۳۶ــ۱ــ L و I سرهای اولیه ترانسفورماتور

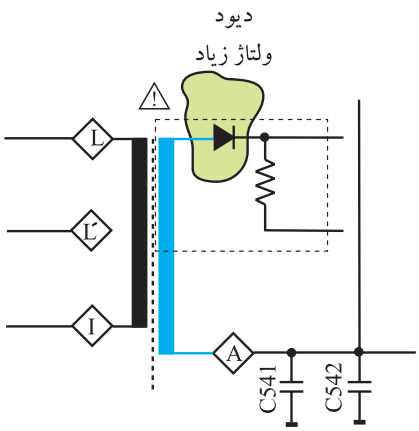
۳ــ۸ــ۱ــ ثانویه‌ی ولتاژ زیاد: در این ثانویه، ولتاژ زیاد تهیه می‌شود. این ولتاژ زیاد پس از یک‌سو شدن توسط دیود یک‌سوساز ولتاژ زیاد، به وسیله‌ی کابل مخصوص به آند



شکل ۱۳۷ــ۱ــ موج اعمال شده به اولیه ترانسفورماتور

شتاب‌دهنده می‌رسد. شکل ۱۳۸ــ۱ نقشه‌ی مدار ثانویه‌ی ترانسفورماتور و دیود یک‌سوساز ولتاژ زیاد را نشان می‌دهد.

دیود یک‌سوساز در داخل محفظه‌ی ترانسفورماتور EHV قرار دارد.



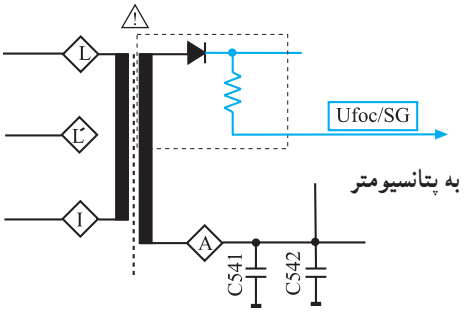
شکل ۱۳۸ــ۱ــ ثانویه ولتاژ زیاد و دیود یک‌سوساز ولتاژ زیاد

در شکل ۱۳۹ــ۱ کابل مخصوص EHV را مشاهده می‌کنید. ولتاژ یک‌سو شده توسط خازن ایجاد شده در لامپ تصویر، صاف می‌شود.

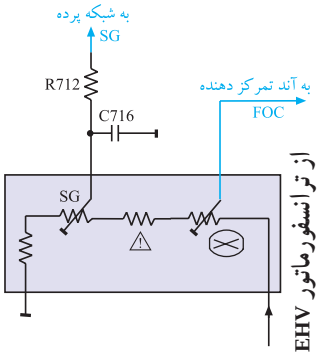
شکل ۱۳۹ــ۱ــ کابل EHV

۴ــ۸ــ۱ــ تهیّه‌ی ولتاژ برای آند تمرکز دهنده[1] و شبکه‌ی پرده[2]:

از EHV مطابق شکل ۱۴۰ــ۱ ولتاژی تهیه می‌شود. این ولتاژ به‌وسیله‌ی کابل مخصوص به پتانسیومترهای تنظیم‌کننده اعمال می‌شود. ولتاژها پس از تنظیم توسط پتانسیومترها، به آند کانونی‌کننده (فوکوس) و شبکه‌ی پرده اتصال می‌یابد. در شکل ۱۴۱ــ۱نقشه‌ی مدار پتانسیومترهای تنظیم‌کننده‌ی ولتاژ شبکه‌ی پرده و آند تمرکز دهنده رسم شده است. شکل ۱۴۲ــ۱ شکل ظاهری این پتانسیومترها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴۰ــ۱ــ مسیر تهیه ولتاژ برای آند تمرکزدهنده (FOC) و شبکه‌ی پرده (SG)



شکل ۱۴۱ــ۱ــ نقشه مدار پتانسیومتر تنظیم‌کننده ولتاژ آند تمرکزدهنده (FOC)

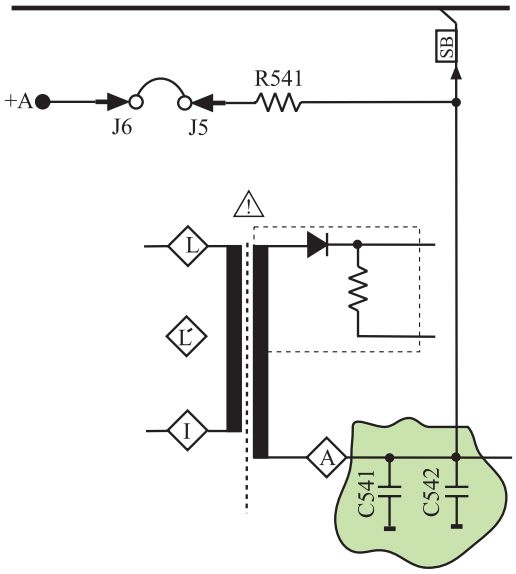
شکل ۱۴۲ــ۱ــ شکل ظاهری پتانسیومتر

۱ــ Focus (Foc) فوکوس یا تمرکز

۲ــ Screen Grid (SG) شبکه‌ی پرده

۵ــ۸ــ۱ــ کنترل معدل جریان اشعه‌ی لامپ تصویر:

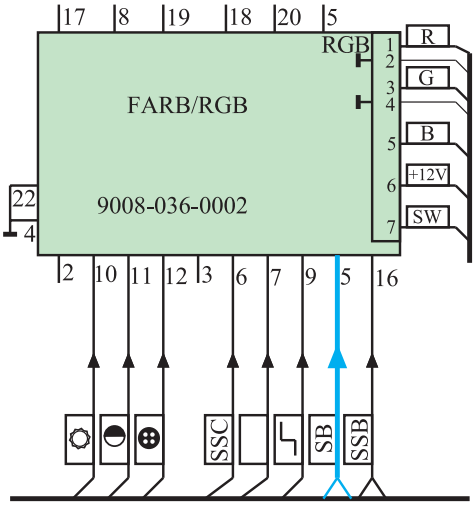
همان‌طوری که در شکل ۱۴۳ــ۱ مشاهده می‌شود، نقطه‌ی A ثانویه ترانسفورماتور ولتاژ زیاد توسط خازن‌های C۵۴۱ و C۵۴۲ به زمین اتصال دارد.



شکل ۱۴۳ــ۱ــ خازن‌های C۵۴۱ و C۵۴۲ در مسیر تهیه ولتاژ SB

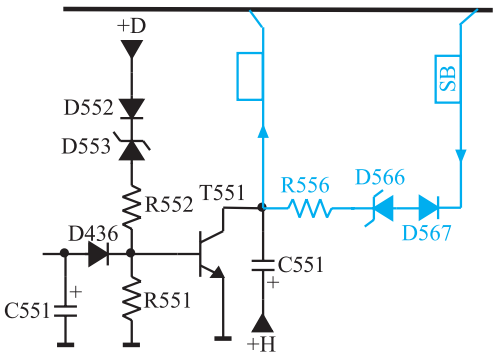
به علت بالا بودن فرکانس افقی، امپدانس خازن‌ها کم است و اتصال زمین بخش ثانویه‌ی ترانسفورماتور ولتاژ زیاد توسط خازن‌ها برقرار می‌شود. در دو سر این خازن‌ها پالس‌هایی به وجود می‌آید. از این پالس‌ها برای کنترل معدل جریان اشعه‌ی لامپ تصویر تحت عنوان(SB)[1] در مدار RGB و مدار محافظ لامپ تصویر استفاده می‌شود.

شکل ۱۴۴ــ۱ مسیر اتصال پالس‌های SB را به مدول RGB نشان می‌دهد.



شکل ۱۴۴ــ۱ــ مسیر اتصال پالس‌های SB به مدول RGB

در شکل ۱۴۵ــ۱ مسیر اتصال پالس‌های SB به مدار محافظ لامپ تصویر رسم شده است.

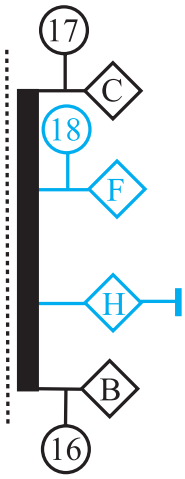


شکل ۱۴۵ــ ۱ــ مسیر اتصال پالس‌های SB به مدار محافظ لامپ تصویر

۱ــ SB از کلمه آلمانی Strahlstrom Begren Zung گرفته شده است و معادل انگلیسی آن Beam Current Limit است.

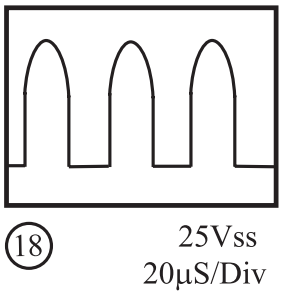
۶ــ۸ــ۱ــ تهیه‌ی ولتاژ برای فیلامان لامپ تصویر:

از پایه‌ی F ترانسفورماتور سطر و زمین (پایه‌ی H) ولتاژی تهیه می‌شود که فیلامان لامپ تصویر را تغذیه می‌کند. شکل ۱۴۶ــ۱ پایه‌ی F ترانسفورماتور را نشان می‌دهد. در شکل ۱۴۷ــ۱ شکل موج ولتاژ تهیه شده برای فیلامان رسم شده است.



شکل ۱۴۶ــ۱ــ از پایه‌های F و H ولتاژ فیلامان تهیه می‌شود.

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



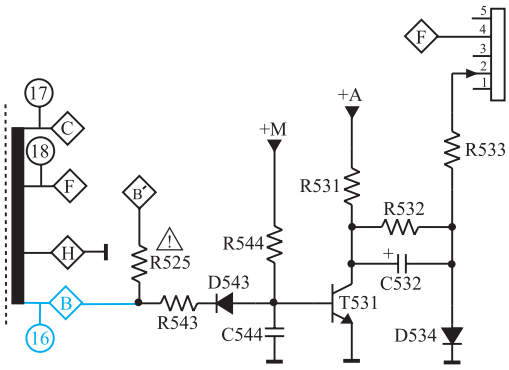
شکل ۱۴۷ــ۱ــ شکل موج ولتاژ فیلامان لامپ تصویر

۹ــ۱ــ 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 ۱۴۸ــ۱ یک نقطه‌ی نورانی در وسط صفحه ایجاد می‌شود.

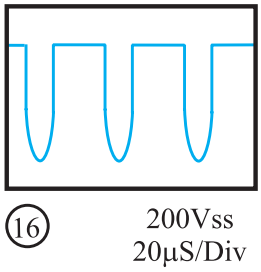
شکل ۱۴۸ــ۱ــ نقطه‌ی نورانی در وسط صفحه تصویر

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 ۱۴۹ــ۱ مدار حذف نقطه را نشان می‌دهد.



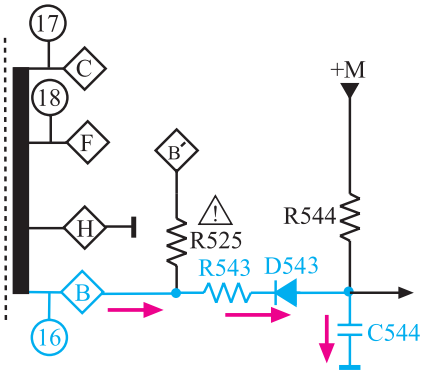
شکل ۱۴۹ــ۱ــ مدار حذف نقطه

۱ــ۹ــ۱ــ طرزکار مدار حذف نقطه: زمانی که تلویزیون روشن است از پایه‌ی B ترانسفورماتور، موجی مطابق شکل ۱۵۰ــ۱ دریافت می‌شود. این موج از طریق مقاومت R۵۴۳ و دیود D۵۴۳، خازن C۵۴۴ را با ولتاژ منفی شارژ می‌کند.



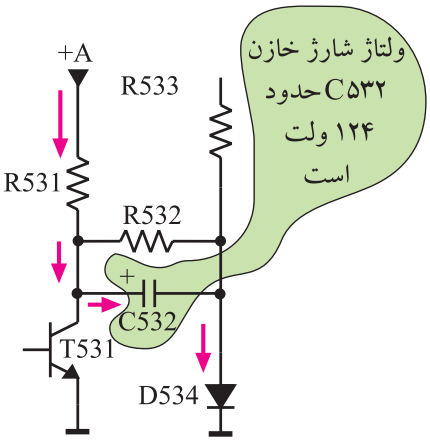
شکل ۱۵۰ــ۱ــ شکل موج پایه B ترانسفورماتور

شکل ۱۵۱ــ۱ مسیر شارژ خازن C۵۴۴ را نشان می‌دهد. با شارژ خازن، بیس ترانزیستور T۵۳۱ منفی می‌شود و ترانزیستور به حالت قطع می‌رود.



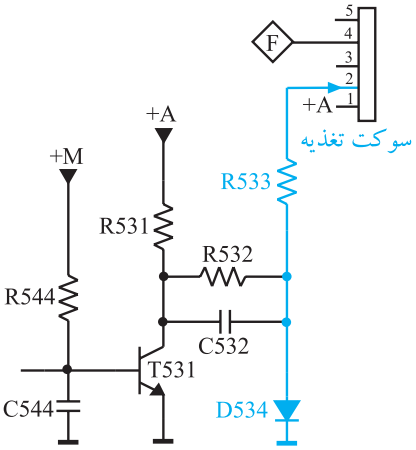
شکل ۱۵۱ــ۱ــ مسیر شارژ خازن C۵۴۴

در مدت قطع‌بودن ترانزیستور، ولتاژ A+ در مسیر نشان داده شده در شکل ۱۵۲ــ۱ خازن C۵۳۲ را حدوداً تا ۱۲۴ ولت شارژ می‌کند. در این حالت ولتاژ شبکه‌ی فرمان لامپ تصویر، از طریق افت ولتاژ دو سر دیود D۵۳۴ و مقاومت R۵۳۳ تأمین می‌شود.



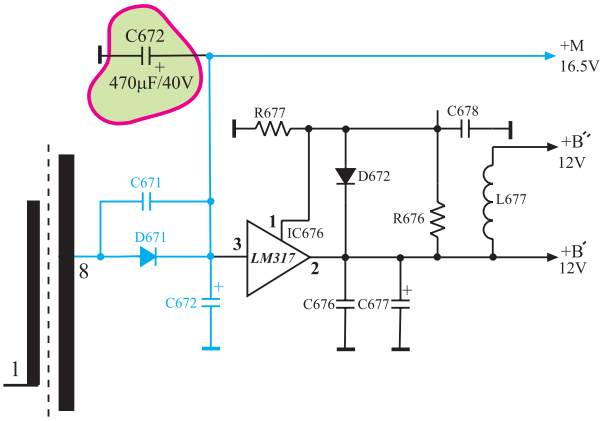
شکل ۱۵۲ــ۱ــ مسیر شارژ خازن C۵۳۲

شکل ۱۵۳ــ۱ 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، بیس ترانزیستور T۵۳۱ از طریق ولتاژ خازن صافی C۶۷۲ بایاس می‌شود. ولتاژ بایاس، ترانزیستور را هادی می‌کند.



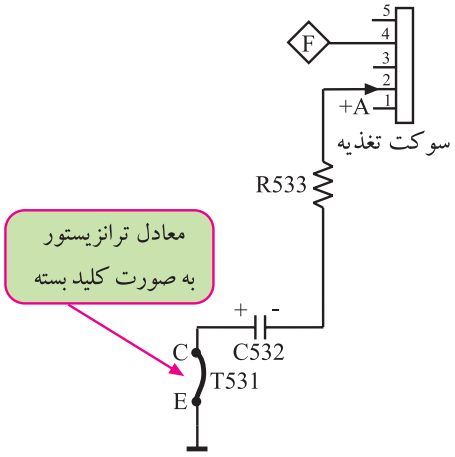
شکل ۱۵۳ــ۱ــ مسیر بایاس شبکه‌ی فرمان

شکل ۱۵۴ــ۱ خازن صافی C۶۷۲ را در مدار تهیه ولتاژ +M نشان می‌دهد.



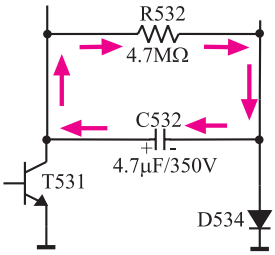
شکل ۱۵۴ــ۱ــ خازن صافی +M

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 ۱۵۵ــ۱ معادل ترانزیستور را به صورت یک کلید بسته در هنگام هادی بودن نشان می‌دهد.



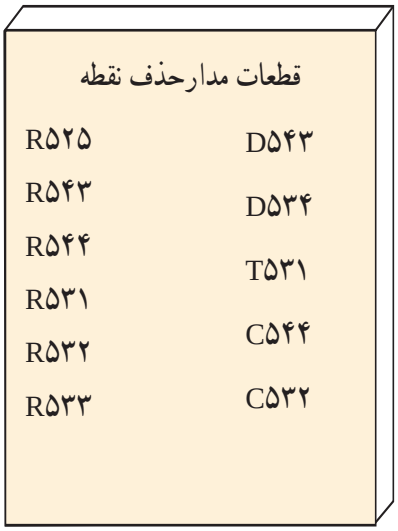
شکل ۱۵۵ــ۱ــ منفی شدن شبکه فرمان در هنگام هادی بودن T۵۳۱

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 ۱۵۶ــ۱ 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 = RC = ۴/۷×۱۰^۶ × ۴/۷×۱۰^-۶ = ۲۲ثانیه

شکل ۱۵۶ــ۱ــ مسیر تخلیه خازن C۵۳۲ با ثابت زمانی زیاد در مقاومت R۵۳۲



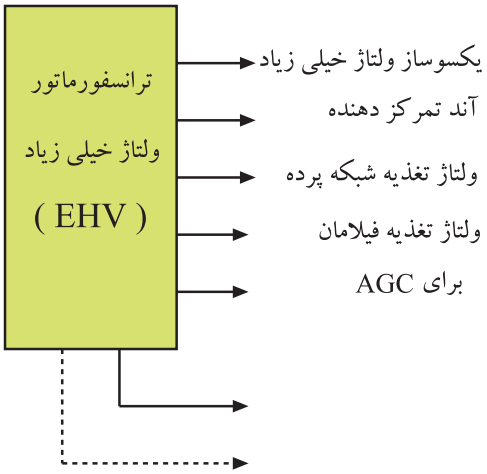
قطعات مدارحذف نقطه

R۵۲۵	D۵۴۳
R۵۴۳	D۵۳۴
R۵۴۴	T۵۳۱
R۵۳۱	C۵۴۴
R۵۳۲	C۵۳۲
R۵۳۳	

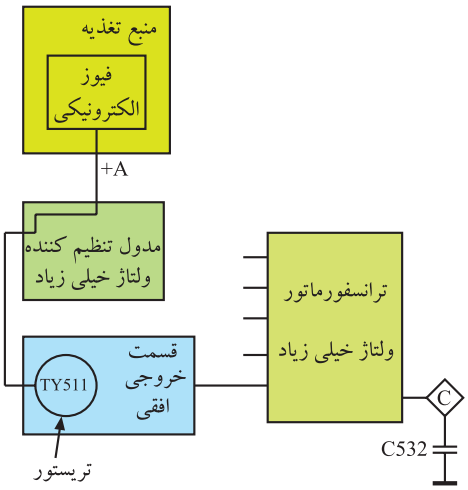
۱۰ــ۱ــ محافظت از قسمت خروجی افقی

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 ۱۵۷ــ۱ 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 پیداشدن چنین عیبی تریستوری را هادی می‌کند. در این حالت مدار فیوز الکترونیکی از کار می‌افتد و ولتاژ A+ در منبع تغذیه، که تغذیه‌کننده‌ی قسمت خروجی افقی است، قطع می‌شود.

شکل ۱۵۸ــ۱ نقشه‌ی بلوکی ارتباط فیوز الکترونیکی و ترانسفورماتور ولتاژ زیاد را نشان می‌دهد.

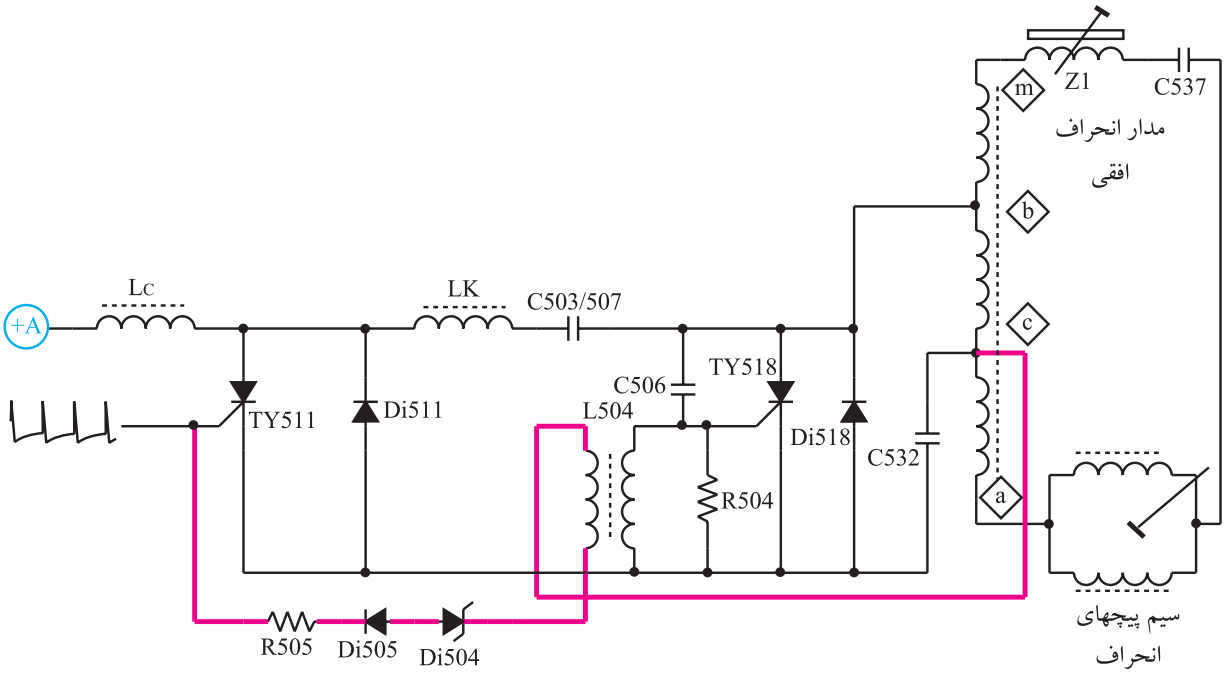


شکل ۱۵۷ــ۱ــ بخش‌هایی که از ترانسفورماتور خط تغذیه می‌کنند.



شکل ۱۵۸ــ۱ــ ارتباط فیوز الکترونیکی و ترانسفورماتور ولتاژ زیاد

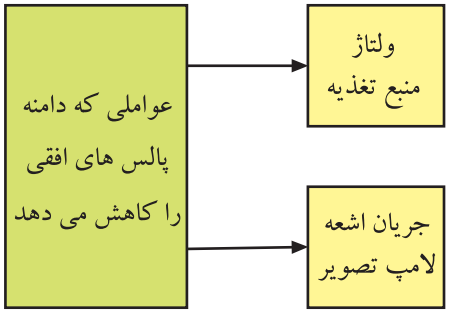
۱ــ۱۰ــ۱ــ مدار محافظت کننده تریستوری: در شکل ۱۵۹ــ۱ یک نمونه مدار حفاظت تریستوری رسم شده است. اگر به هر دلیلی ولتاژ ترانسفورماتور سطر افزایش یابد ولتاژ نقطه‌ی C ترانسفورماتور نیز زیاد می‌شود. افزایش این ولتاژ، دیود زنر Di۵۰۴ را هادی می‌کند. با هادی‌شدن دیود زنر، گیت تریستور Ty۵۱۱ تحریک می‌شود و تریستور 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 A+، ذوب می‌شود و آن را باز می‌کند. با بازشدن این مقاومت، ولتاژ تغذیه برای راه‌اندازی خروجی افقی قطع می‌شود.



شکل ۱۵۹ــ۱ــ مدار محافظت کننده‌ی تریستوری

۱۱ــ۱ــ تثبیت ولتاژ خیلی زیاد

دامنه‌ی ولتاژ خیلی زیاد و پهنای تصویر، تابع دامنه‌ی پالس‌های خروجی افقی هستند. پالس‌های خروجی افقی خود تابع جریان اشعه‌ی لامپ تصویر و ولتاژ منبع تغذیه است. در شکل ۱۶۰ــ۱ نقشه‌ی بلوکی عوامل کاهش‌دهنده‌ی دامنه‌ی پالس‌های خروجی افقی نشان داده شده است.



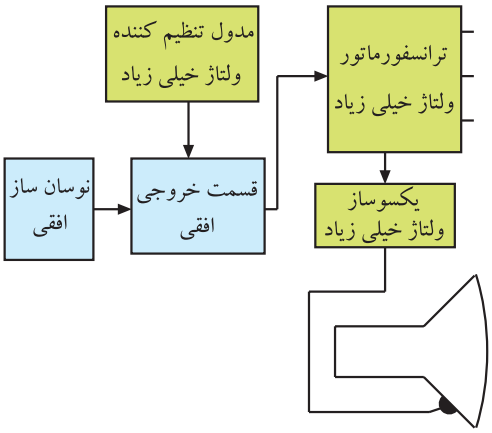
شکل ۱۶۰ــ۱ــ عوامل کاهش‌دهنده دامنه پالس‌های خروجی افقی

اگر ولتاژ منبع تغذیه کاهش یابد، دامنه‌ی پالس‌های افقی کم می‌شود و عرض تصویر را کاهش می‌دهد. در شکل ۱۶۱ــ۱ 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 پهنای تصویر را کم می‌کند.

شکل ۱۶۱ــ۱ــ 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 تشدید قسمت خروجی افقی را کنترل می‌کند و در نهایت سبب تثبیت دامنه‌ی پالس‌های افقی و ولتاژ زیاد می‌شود. شکل ۱۶۲ــ۱ نقشه‌ی بلوکی این بخش را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶۲ــ۱ــ نقشه‌ی بلوکی خروجی افقی همراه با تنظیم کننده‌ی ولتاژ خیلی زیاد

۱۲ــ۱ــ کار عملی

۱ــ۱۲ــ۱ــ هدف کلی: اندازه‌گیری ولتاژها، رسم سیگنال‌ها و بررسی برخی معایب قسمت خروجی افقی.

۲ــ۱۲ــ۱ــ خلاصه آزمایش: با توجه به نقشه و شاسی 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.

۳ــ۱۲ــ۱ــ وسایل و تجهیزات مورد نیاز

اسیلوسکوپ	یک دستگاه مشابه شکل ۱۶۳ــ۱
پترن ژنراتور	یک دستگاه
تلویزیون رنگی	یک دستگاه
گسترده تلویزیون رنگی	یک دستگاه مشابه شکل ۱۶۴ــ۱
دستگاه کنترل از راه دور تلویزیون	یک دستگاه
نقشه تلویزیون رنگی	یک نسخه
مولتی‌متر عقربه‌ای یا دیجیتالی	یک دستگاه مشابه شکل ۱۶۵ــ۱

ابزار عمومی کارگاه الکترونیک مانند :سیم چین، دم باریک، هویه و پیچ‌گوشتی.

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

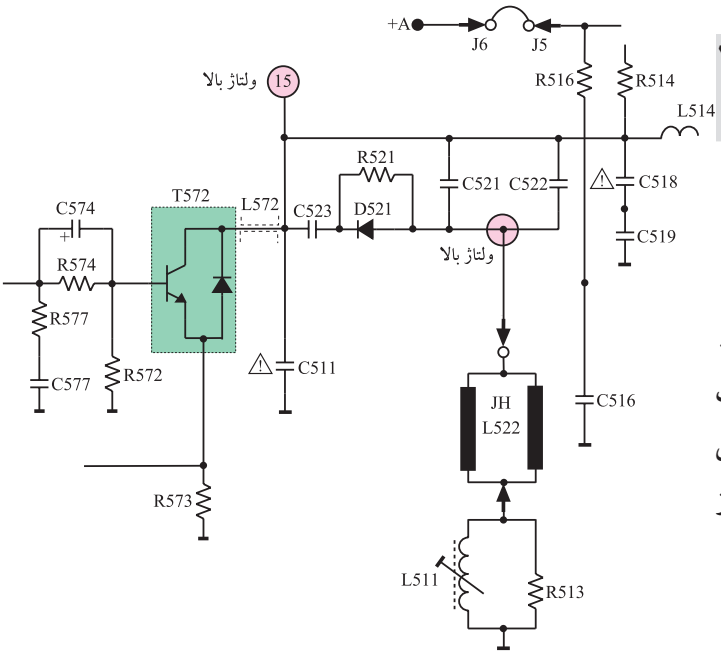
شکل ۱۶۳ــ۱ــ اسیلوسکوپ

شکل ۱۶۴ــ۱ــ گسترده تلویزیون رنگی

شکل ۱۶۵ــ۱ــ نوعی مولتی‌متر

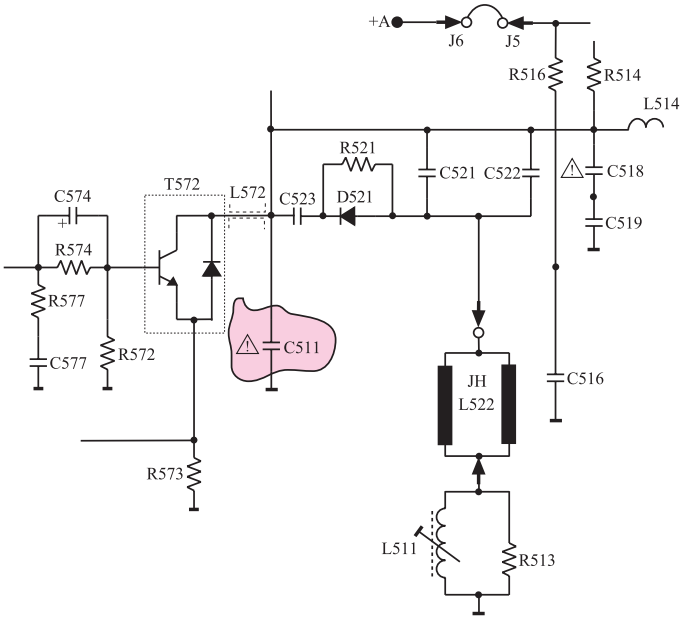
۴ــ۱۲ــ۱ــ نکات ایمنی

ضمن رعایت نکات ایمنی مطرح شده در بخش ۴ــ۴ــ۱ نکات ایمنی زیر را نیز دقیقاً رعایت کنید.



شکل ۱۶۶ــ۱ــ 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 ۱۶۶ــ۱ نقاط ولتاژ بالای بخش افقی را نشان می‌دهد.



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

▲ قطع‌کردن 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 ۱۶۷ــ۱ 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.

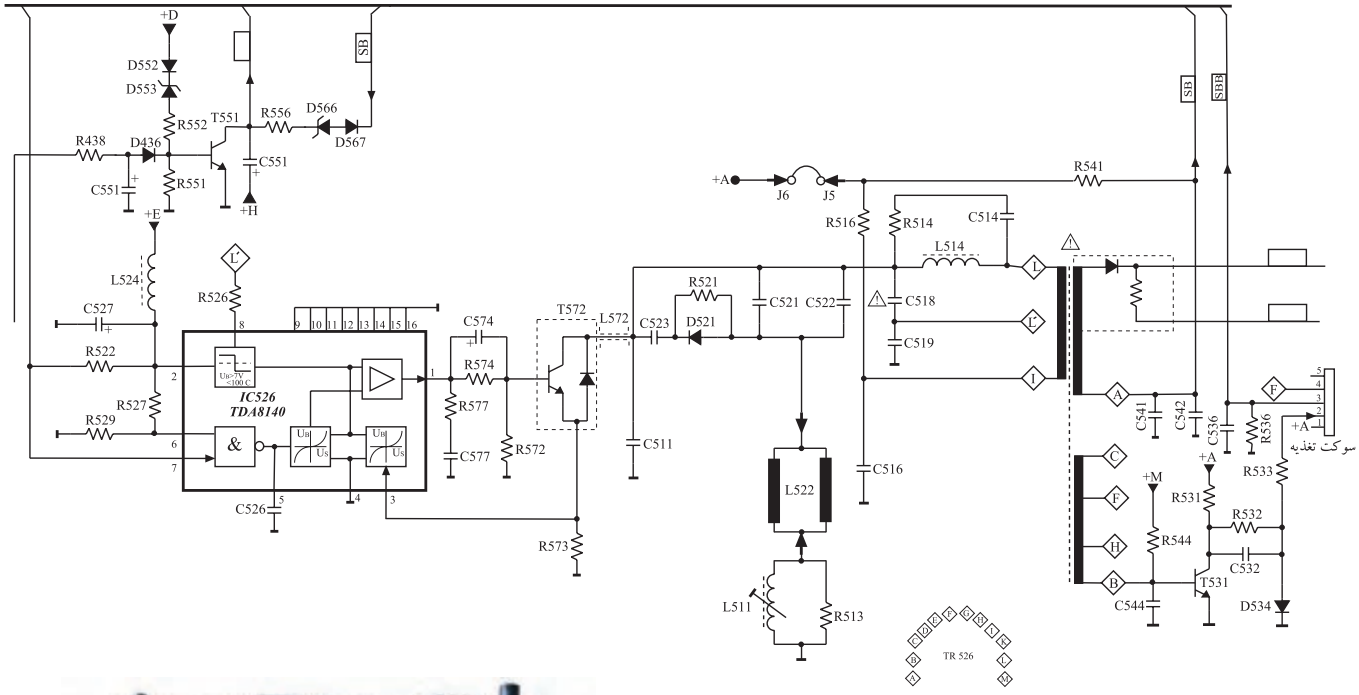
۵ــ۱۲ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۱ــ نقشه‌خوانی

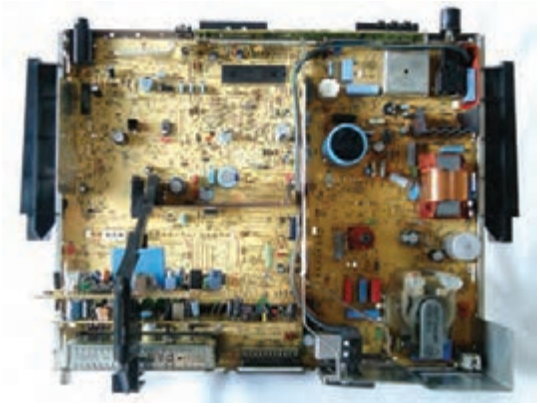
زمان اجرا: ۲ ساعت

● با توجه به نقشه‌ی مدار خروجی افقی تلویزیون رنگی گروندیک مدل cuc (شکل ۱۶۸ــ۱) و شاسی آن، محل قطعات جدول ۳ــ۱ را شناسایی کنید. سپس به کامل کردن جدول بپردازید.

جدول ۳ــ۱

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 تنظیم‌کننده‌ی خطی افقی		
۶	خازن‌های تصحیح کننده‌ی S		
۷	ترانسفورماتور ولتاژ زیاد		
۸	ترانزیستور مدار کُشنده‌ی نقطه		



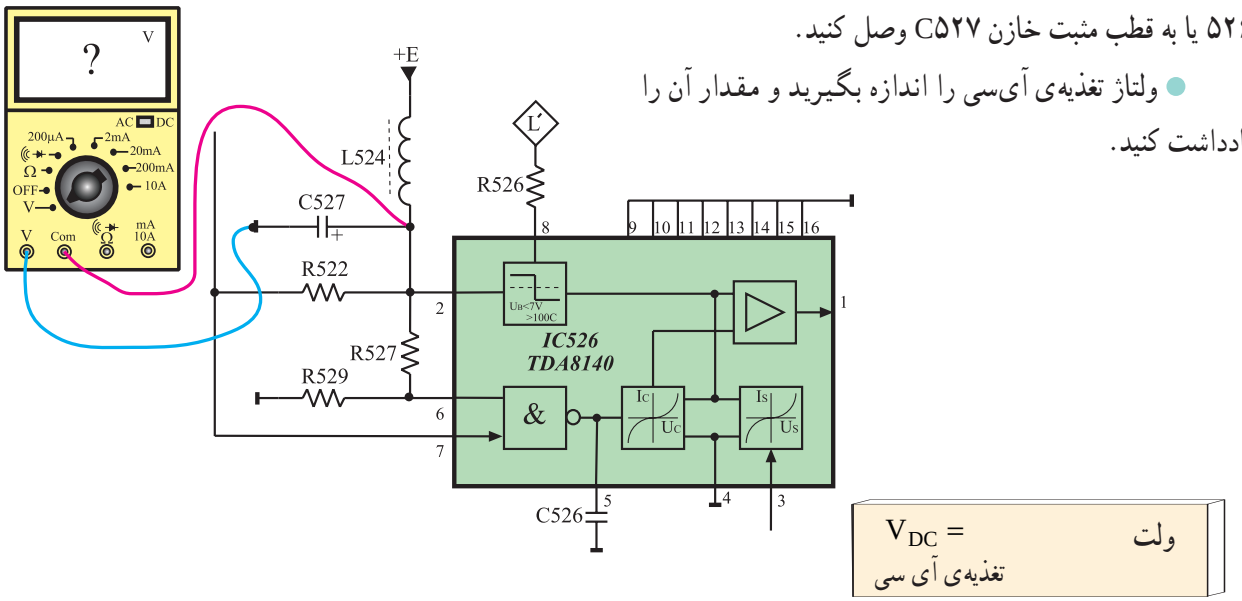


شکل ۱۶۸ــ۱ــ نقشه‌ی مدار خروجی افقی تلویزیون گروندیک و شاسی تلویزیون

زمان اجرا: ۱ ساعت

۶ــ۱۲ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۲ ــ بررسی ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی خروجی افقی

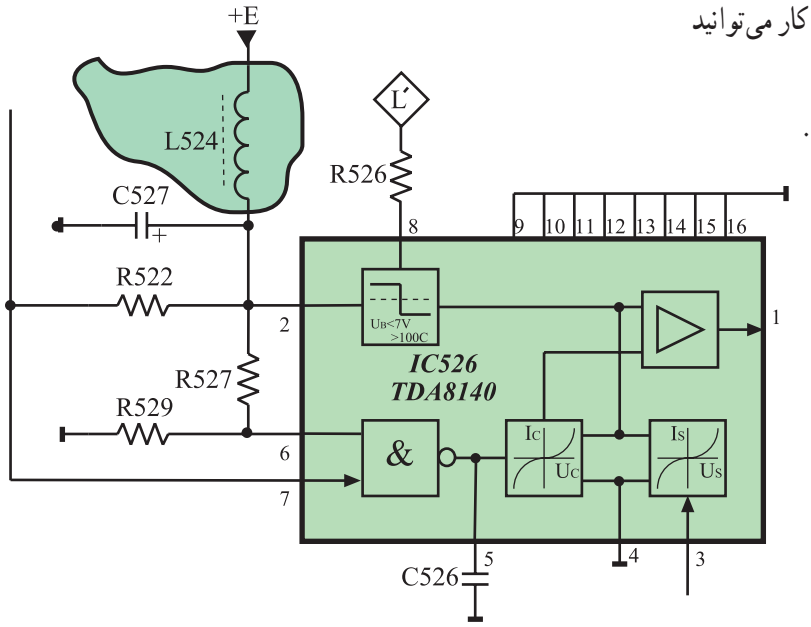
- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید. در صورت عدم وجود برنامه از پترن ژنراتور استفاده کنید.
- ولت‌متر DC را مطابق شکل ۱۶۹ــ۱ به پایه‌ی ۲ آی‌سی ۵۲۶ یا به قطب مثبت خازن C۵۲۷ وصل کنید.
- ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی را اندازه بگیرید و مقدار آن را یادداشت کنید.



شکل ۱۶۹ــ۱ــ 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 ۱۷۰ــ۱ 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 ۱۷۰ــ۱ــ 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؟

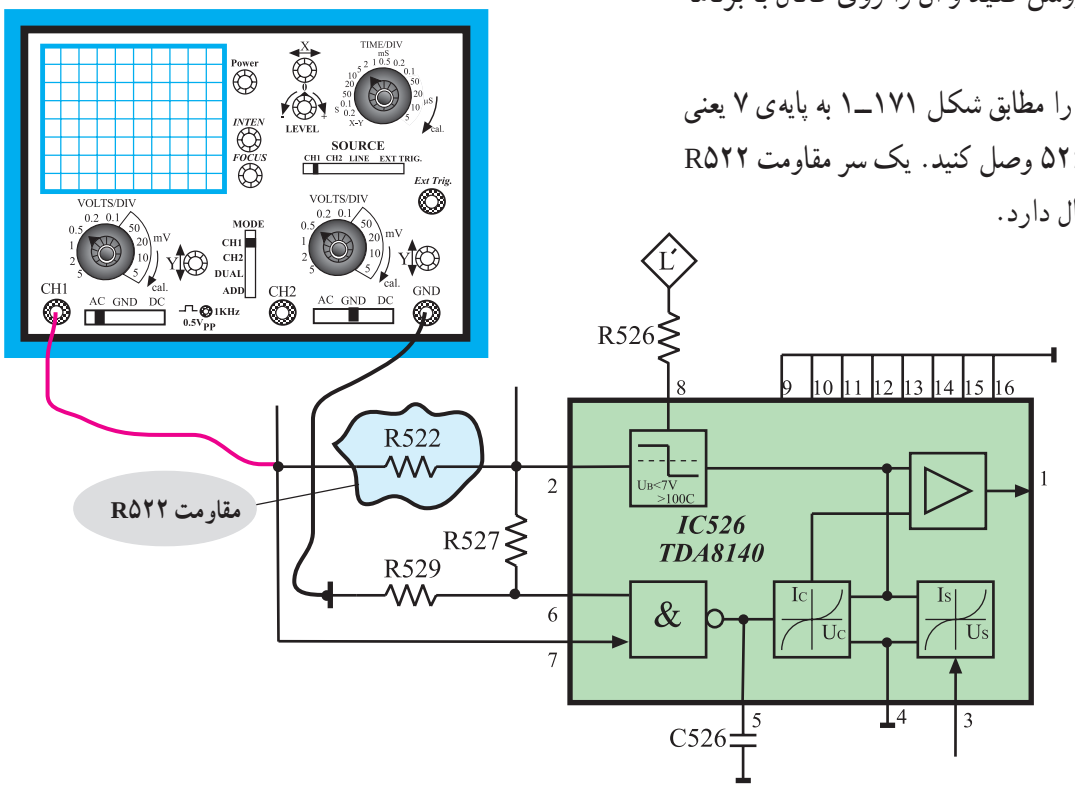
پاسخ:

- پایه‌ی سلف L۵۲۴ را به مدار وصل کنید.

زمان اجرا: ۲ ساعت

۷ــ۱۲ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۳ــ 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 ۱۷۱ــ۱ به پایه‌ی ۷ یعنی پایه‌ی ورودی آی‌سی ۵۲۶ وصل کنید. یک سر مقاومت R۵۲۲ به پایه‌ی ۷ آی‌سی اتصال دارد.



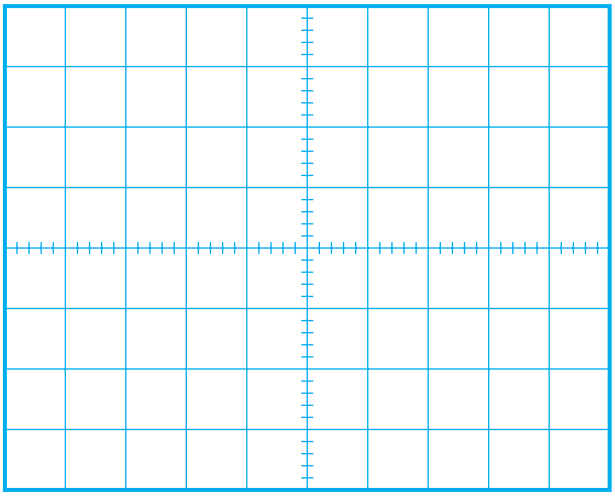
شکل ۱۷۱ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به پایه‌ی ۷ آی‌سی

● 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 ۱۷۲ــ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.

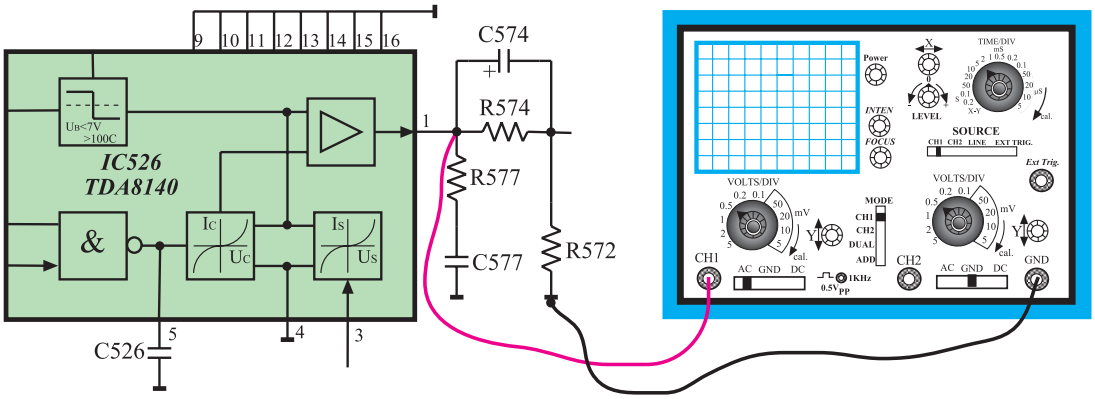
● دامنه‌ی پیک‌تاپیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

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



شکل ۱۷۲ــ۱ــ شکل موج ورودی آی‌سی ۵۲۶

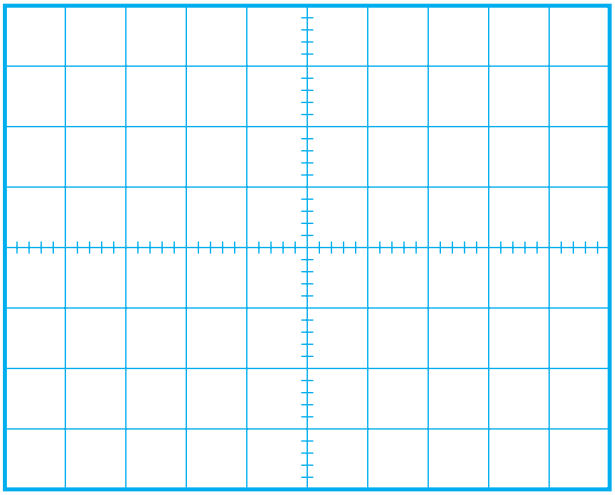
● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۷۳ــ۱ به خروجی آی‌سی وصل کنید. یک طرف مقاومت R۵۷۷ به خروجی آی‌سی اتصال دارد.



شکل ۱۷۳ــ ۱ــ 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 ۱۷۴ــ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید. دامنه‌ی پیک تاپیک، پریود و فرکانس موج خروجی را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.



شکل ۱۷۴ــ۱ــ شکل موج خروجی آی‌سی

ثانیه	T = پریود

ولت	V = دامنه‌ی پیک تاپیک

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:

توضیح:

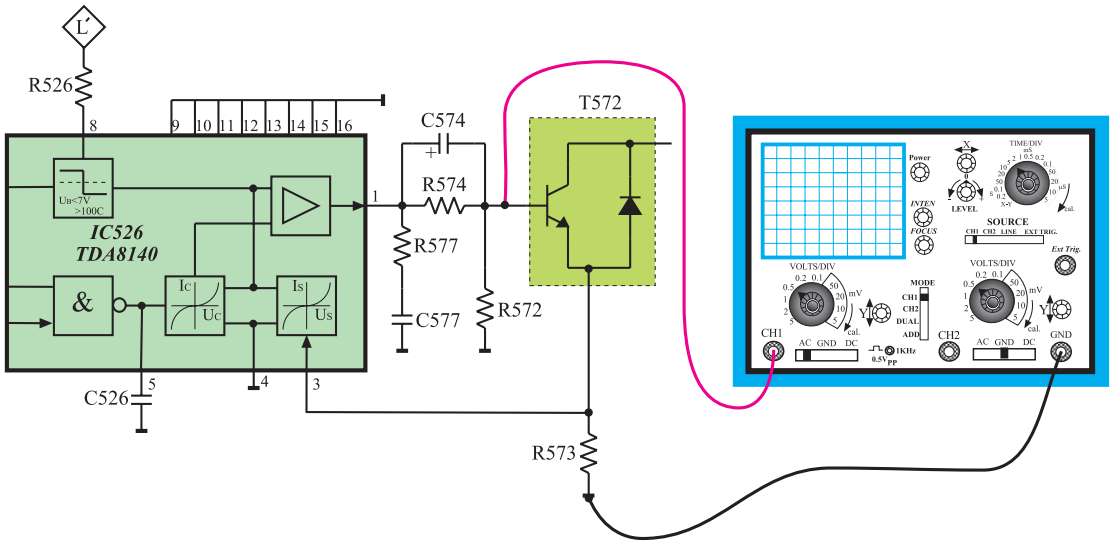
● وظایف آی‌سی ۵۲۶ را توضیح دهید.

زمان اجرا: ۲ ساعت

۸ــ۱۲ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۴ ــ بررسی ولتاژ ورودی و خروجی ترانزیستور تقویت کننده‌ی خروجی افقی (T۵۷۲)

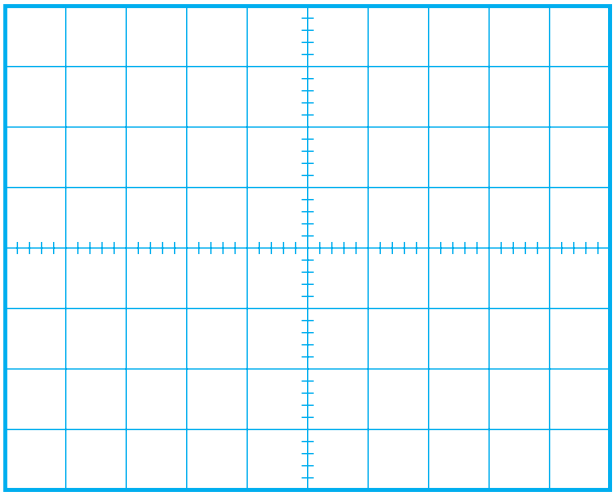
● تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.

● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۷۵ــ۱ به بیس ترانزیستور T۵۷۲ یا به یک سر مقاومت R۵۷۴ یا R۵۷۲ وصل کنید.



شکل ۱۷۵ــ۱ــ 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 T۵۷۲ را در شکل ۱۷۶ــ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.
- دامنه‌ی پیک تاپیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.



شکل ۱۷۶ــ۱ــ شکل موج بیس ترانزیستور T۵۷۲

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

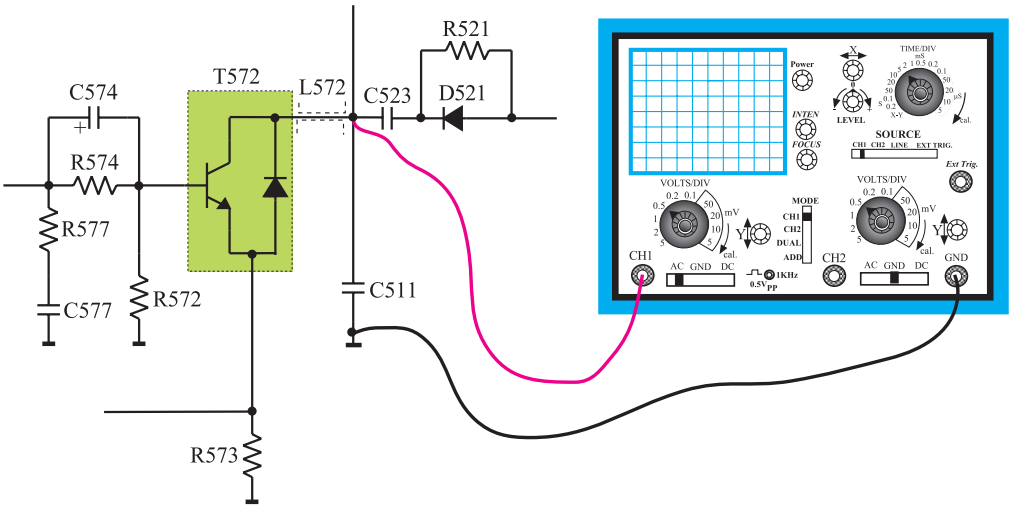
- مقدار ولتاژ DC موج بیس ترانزیستور T۵۷۲ را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

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 ۱۷۷ــ۱ به کلکتور ترانزیستور T۵۷۲ یا به یک سر خازن C۵۲۳ یا C۵۱۱ وصل کنید.



شکل ۱۷۷ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به کلکتور T۵۷۲

- تلویزیون را روشن کنید.
- اسیلوسکوپ را تنظیم کنید تا موج به درستی روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.
- شکل موج کلکتور T۵۷۲ را در شکل ۱۷۸ــ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.

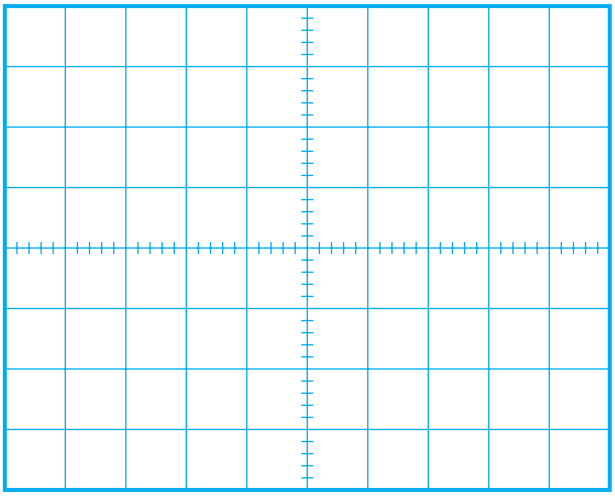
دامنه‌ی پیک تاپیک، پریود و فرکانس موج کلکتور را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

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 ۱۲۴ =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 بیس آن تغییری حاصل شده است؟



شکل ۱۷۸ــ۱ــ شکل موج کلکتور T۵۷۲

مرتبه	$AV = \frac{vo}{vi} =$ بهره ولتاژ
ولت	$V_{DC} =$

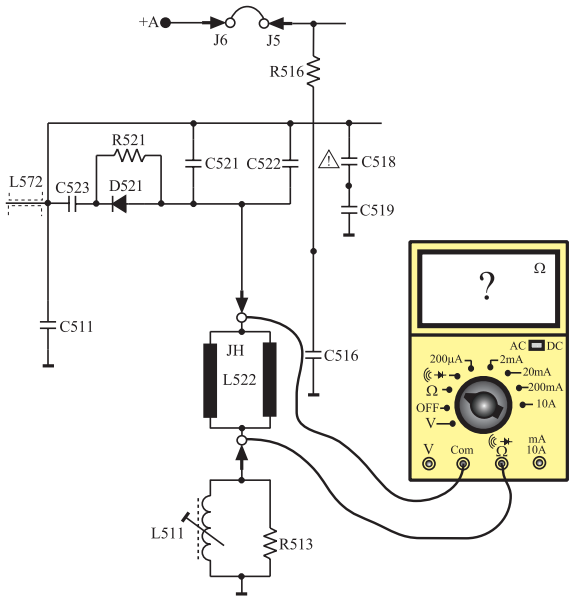
پاسخ:

۹ــ۱۲ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۵ ــ بررسی سیم‌پیچ‌های انحراف افقی (یوک افقی)

زمان اجرا: ۱ ساعت

- تلویزیون را خاموش کنید و دوشاخه‌ی آن را از پریز برق بکشید.
- سیم‌پیچ‌های انحراف افقی و سرهای آن را شناسایی کنید.
- اهم‌متر را مطابق شکل ۱۷۹ــ۱ به دو سر سیم‌پیچ انحراف افقی وصل کنید و مقدار مقاومت سیم‌پیچ را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

اهم R =
سیم‌پیچ افقی



شکل ۱۷۹ــ۱ــ اتصال اهم‌متر به دو سر سیم‌پیچ انحراف افقی

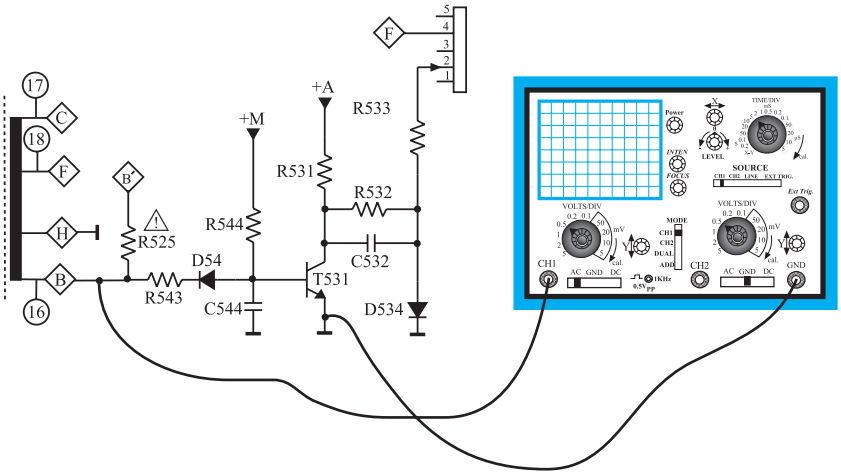
- چرا سیم‌پیچ‌های انحراف افقی با هم موازی شده‌اند؟ شرح دهید.

پاسخ:

۱۰ــ۱۲ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۶ ــ بررسی مدار کشنده‌ی نقطه (Spot Killer)

زمان اجرا: ۳ ساعت

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۸۰ــ۱ به یک سر مقاومت R۵۴۳ وصل کنید.



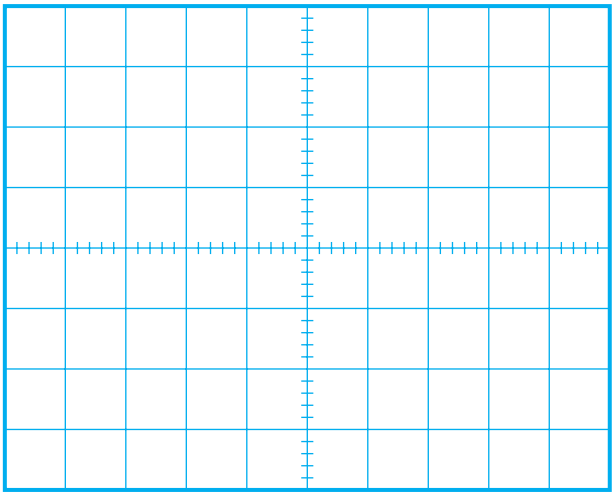
شکل ۱۸۰ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به مقاومت R۵۴۳

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

● شکل موج پایه‌ی Ⓑ ترانسفورماتور را در شکل ۱۸۱ــ۱ با مقیاس مناسب رسم کنید.

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

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



شکل ۱۸۱ــ۱ــ شکل موج پایه‌ی Ⓑ ترانسفورماتور

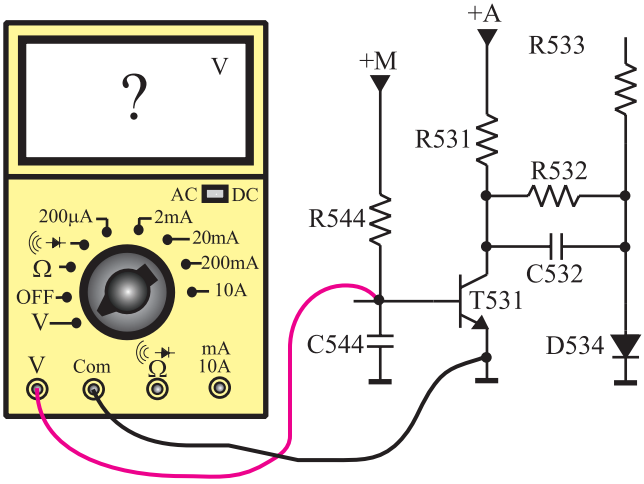
● این موج کدام پایه‌ی ترانزیستور T۵۳۱ را بایاس می‌کند؟ شرح دهید.

پاسخ:

● ولت‌متر DC را مطابق شکل ۱۸۲ــ۱ به بیس‌امیتر ترانزیستور T۵۳۱ وصل کنید.

● ولتاژ بیس‌امیتر ترانزیستور را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

ولت	V_{BE} =
	ترانزیستور T۵۳۱



شکل ۱۸۲ــ۱ــ اتصال ولت‌متر به بیس‌امیتر ترانزیستور T۵۳۱

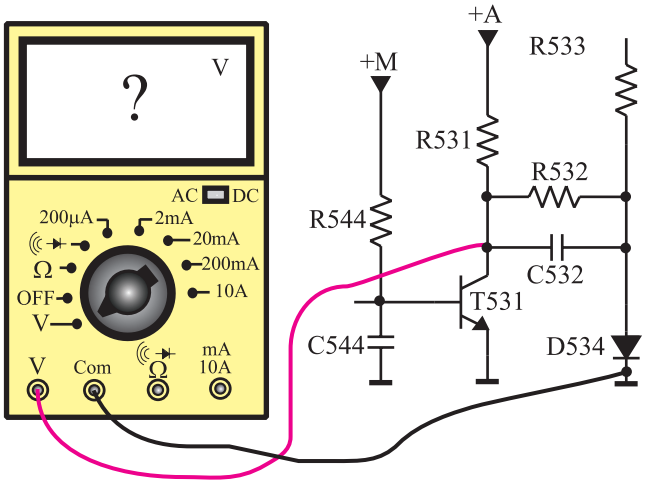
● ولت‌متر را مطابق شکل ۱۸۳ــ۱ به کلکتور ترانزیستور T۵۳۱ وصل کنید.

● 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:

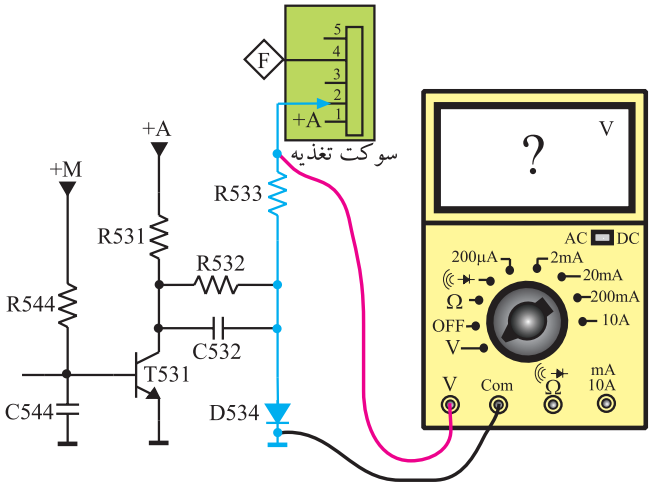


شکل ۱۸۳ــ۱ــ اتصال ولت‌متر به کلکتور امیتر T۵۳۱

● ولت‌متر DC را مطابق شکل ۱۸۴ــ۱ به یک سر مقاومت R۵۳۳ 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 ۱۸۴ــ۱ــ اتصال ولت‌متر به مقاومت R۵۳۳

● مطابق شکل ۱۸۵ــ۱ ولت‌متر DC را به بیس‌امیتر ترانزیستور T۵۳۱ وصل کنید.

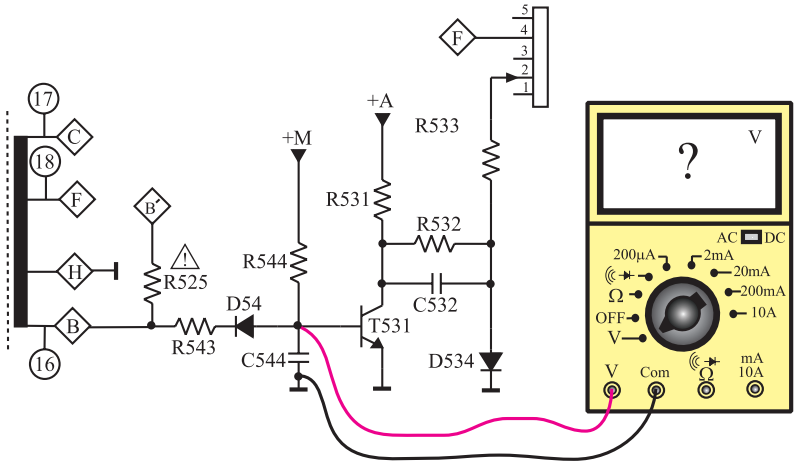
● تلویزیون را خاموش کنید و یا در حال آماده به‌کار قرار دهید.

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

ولت	V_{BE} =
	در لحظه‌ی خاموش شدن

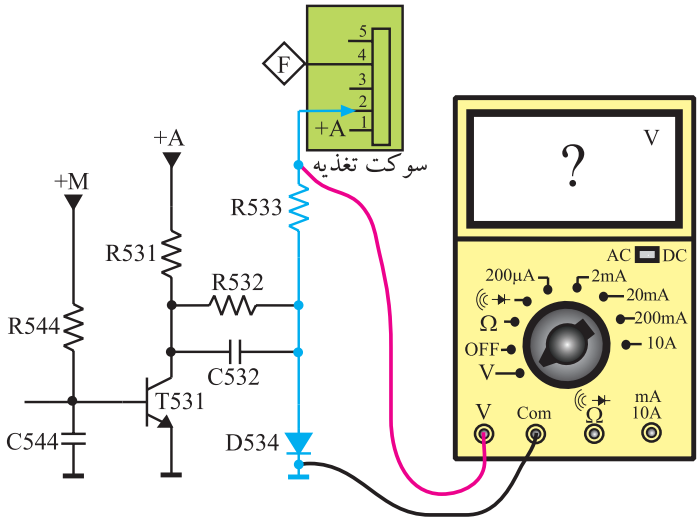
● ترانزیستور T۵۳۱ در چه حالتی قرار دارد، فعال یا قطع؟

پاسخ:



شکل ۱۸۵ــ۱ــ اتصال ولت‌متر به بیس‌امیتر T۵۳۱

- 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.

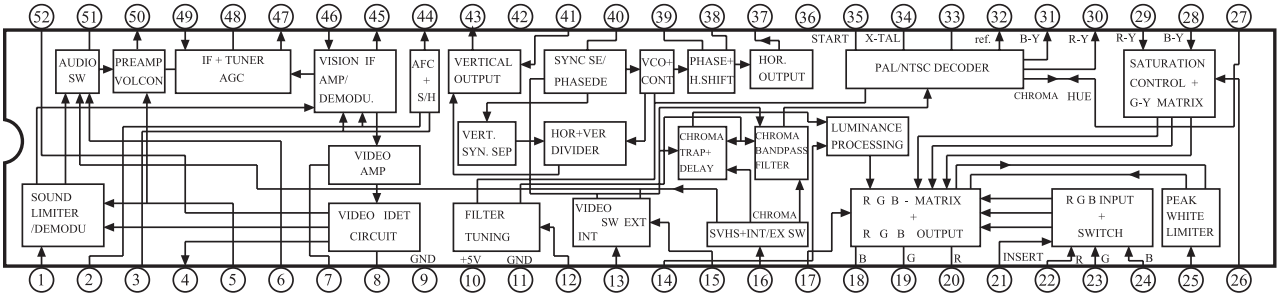
پاسخ:

- در لحظه‌ی خاموش کردن، به تصویر روی صفحه‌ی تلویزیون توجه کنید. چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟ شرح دهید.
- مقاومت R۵۳۳ را به مدار وصل کنید.
- تلویزیون را آزمایش کنید.

توضیح:

۱۳ــ۱ــ خودآزمایی

۱ــ۱۳ــ۱ــ در صورت داشتن وقت اضافی با توجه به شکل ۱۸۷ــ۱ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



شکل ۱۸۷ــ۱ــ آی‌سی ۱۰۱

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

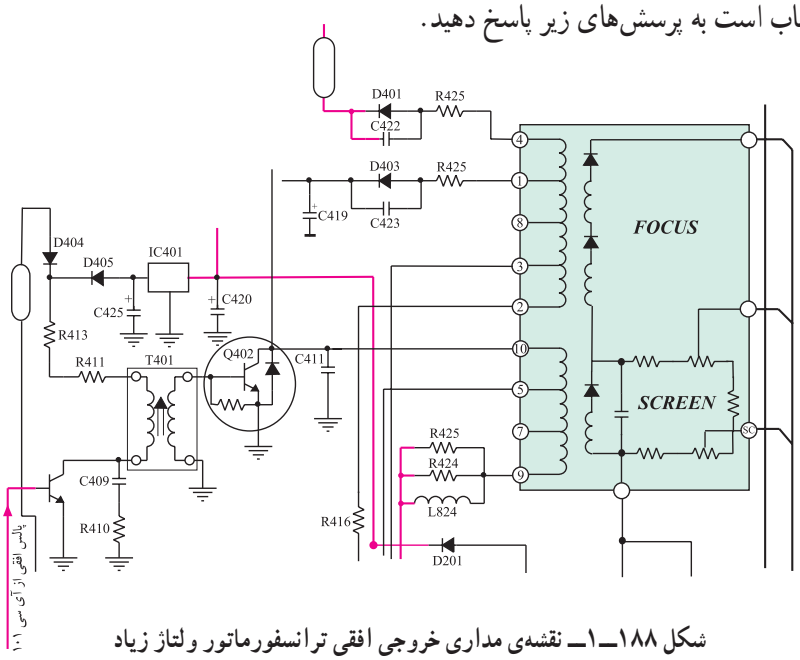
عملکرد بسیاری از بخش‌های تلویزیون در داخل این آی‌سی انجام می‌شود.

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

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

پاسخ:

۲ــ۱۳ــ۱ــ با توجه به شکل ۱۸۸ــ۱ که مربوط به نقشه‌ی مدار خروجی افقی و ترانسفورماتور ولتاژ زیاد تلویزیون رنگی شهاب است به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



شکل ۱۸۸ــ۱ــ نقشه‌ی مداری خروجی افقی ترانسفورماتور ولتاژ زیاد

الف ــ ترانزیستور راه‌انداز خروجی افقی کدام است؟

پاسخ:

ب ــ ترانزیستور خروجی افقی کدام است؟

پاسخ:

ج ــ نقش T۴۰۱ را شرح دهید.

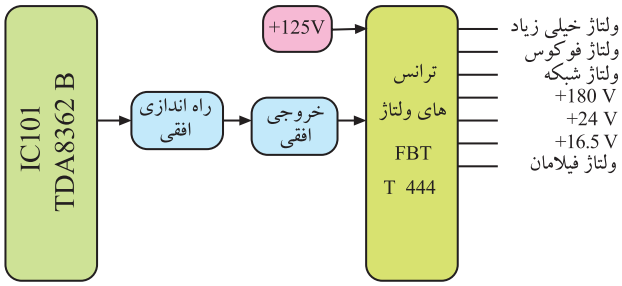
توضیح:

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

پاسخ:

۳ــ۱۳ــ۱ــ با توجه به شکل ۱۸۹ــ۱ که نشان می‌دهد از ترانسفورماتور ولتاژ زیاد، چه ولتاژهایی فراهم می‌شود، پایه‌های مربوط به تهیّه‌ی این ولتاژها را از روی شکل ۱۸۸ــ۱ مشخص کنید.

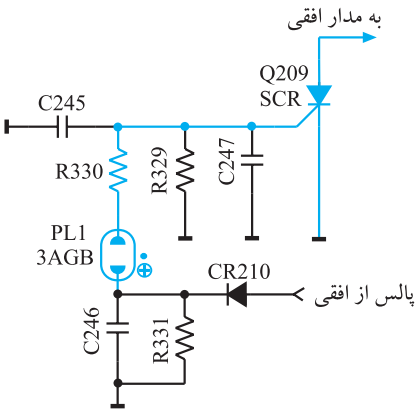
پاسخ:



شکل ۱۸۹ــ۱

۴ــ۱۳ــ۱ــ مدار شکل ۱۹۰ــ۱ مربوط به کنترل ولتاژ زیاد یک تلویزیون رنگی است : در این مدار PL_1 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 ۱۹۰ــ۱ــ مدار کنترل ولتاژ زیاد

۱۴ــ۱ــ آزمون پایانی (۱)

۱ــ۱۴ــ۱ــ وظایف مهم سیستم افقی را شرح دهید.

۲ــ۱۴ــ۱ــ نقش صافی پایین‌گذر در ورودی آی‌سی TBA۹۲۰ چیست؟ شرح دهید.

۳ــ۱۴ــ۱ــ وظیفه‌ی مدار اشمیت‌تریگر در داخل آی‌سی TBA۹۲۰ را تشریح کنید.

۴ــ۱۴ــ۱ــ وظایف آی‌سی ۲۲۶۰ را شرح دهید.

۵ــ۱۴ــ۱ــ از پایه‌ی ۲ آی‌سی ۲۲۶۰ چه استفاده‌ای می‌شود؟ توضیح دهید.

۶ــ۱۴ــ۱ــ از پالس‌های SSC چه استفاده‌ای می‌شود؟ شرح دهید. پالس‌های SSC از کدام پایه‌ی آی‌سی ۲۲۶۰ دریافت می‌شود؟

۷ــ۱۴ــ۱ــ وظایف آی‌سی ۵۲۶ را در خروجی افقی شرح دهید.

۸ــ۱۴ــ۱ــ عملکرد پایه‌ی ۸ آی‌سی ۵۲۶ را شرح دهید.

۹ــ۱۴ــ۱ــ مسیر بایاس DC کلکتور T۵۷۲ را رسم کنید.

۱۰ــ۱۴ــ۱ــ مدار حذف نقطه را رسم کنید و طرز کار مدار را شرح دهید.

۱۱ــ۱۴ــ۱ــ 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

۱۲ــ۱۴ــ۱ــ ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی تقویت‌کننده‌ی خروجی افقی کدام است؟

۱) +A
۲) +E
۳) +M
۴) +B′

۱۳ــ۱۴ــ۱ــ ولتاژ DC کلکتور ترانزیستور خروجی افقی برابر..... ولت و ولتاژ AC آن..... ولت پیک تا پیک است.

۱۴ــ۱۴ــ۱ــ یوک افقی کدام است؟

۱) L۵۲۲ (JV)
۲) L۵۱۱
۳) L۵۲۲ (JH)
۴) L۵۲۰

۱۵ــ۱۴ــ۱ــ از پالس‌های پایه‌ی B ترانسفورماتور HV برای چه منظوری استفاده می‌شود؟

۱) تغذیه فیلامان لامپ تصویر
۲) مدار SB
۳) محدود کردن معدل 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:

۱ــ کار کلی سیستم عمودی در تلویزیون را شرح دهد.

۲ــ ساختمان ترانزیستور UJT را تشریح کند.

۳ــ مدار اسیلاتور UJT را توضیح دهد.

۴ــ کار کنترل‌کننده‌های مختلف در بخش عمودی را تشریح کند.

۵ــ کار نوسان‌ساز عمودی با آی‌سی را در یک تلویزیون توضیح دهد.

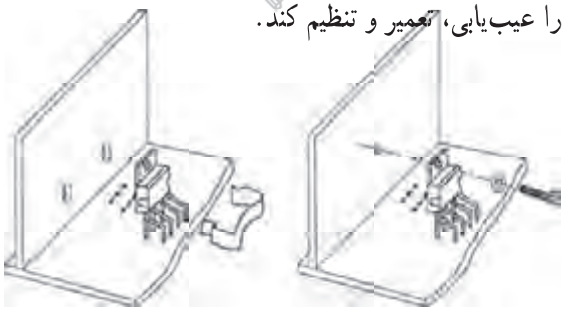
۶ــ مدارهای خروجی عمودی را تشریح کند.

۷ــ عمل ژنراتور برگشتی را شرح دهد.

۸ــ خطای بالشتکی شرق ــ غرب و شمال ــ جنوب را در تلویزیون توضیح دهد.

۹ــ ولتاژها و سیگنال‌های بخش عمودی یک تلویزیون رنگی مدرن را مشاهده، اندازه‌گیری و ترسیم کند.

۱۰ــ بخش عمودی را عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم کند.



ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۱۰	۸	۱۸

پیش‌آزمون (۲)

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

۲ــ نقشه‌ی بلوکی بخش عمودی را رسم کنید.

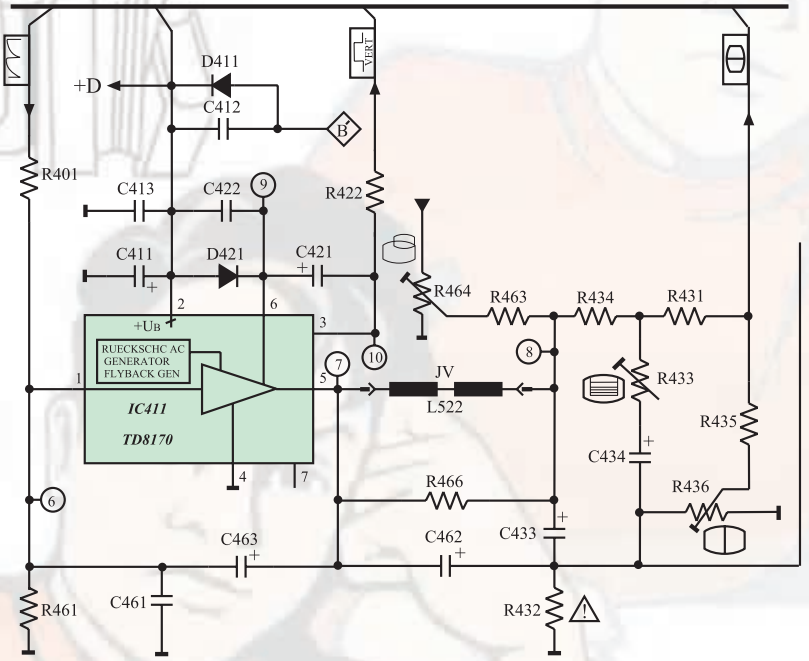
۳ــ اگر بخش عمودی یک تلویزیون از کار بیفتد، تصویر روی صفحه تلویزیون چگونه است؟

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

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

۶ــ 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

۷ــ یوک عمودی کدام است؟

۱) JV (L۵۲۲)　　۲) JH (L۵۲۲)

۳) L۵۱۱　　۴) L۵۲۰

۸ــ 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

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

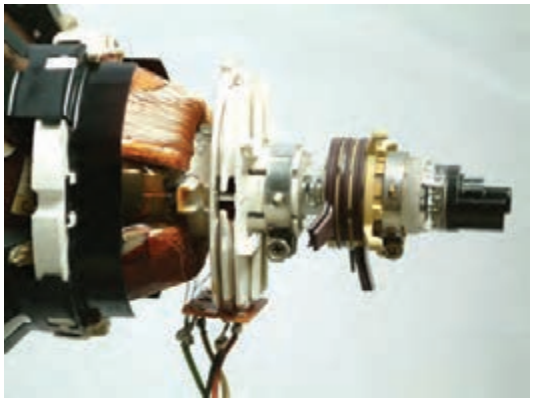
۱) افقی ــ ولتاژ
۲) صوت ــ جریان
۳) افقی ــ جریان
۴) عمودی ــ ولتاژ

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

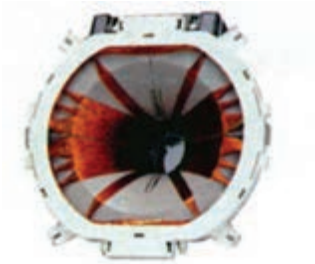
۱) دامنه‌ی عمودی تصویر
۲) خطی نمودن تصویر
۳) موقعیت عمودی تصویر
۴) فرکانس نوسان‌ساز عمودی

۱ــ۲ــ 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 ۱ــ۲ سیم‌پیچ انحراف افقی و عمودی (یوک) را نشان می‌دهد.



(الف)



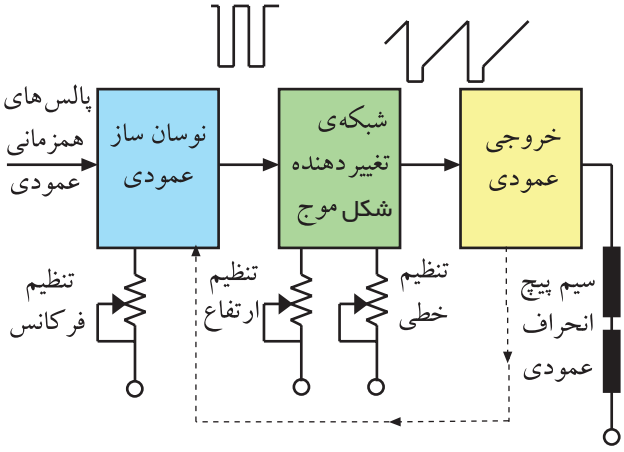
(ب)

شکل ۱ــ۲ــ سیم‌پیچ‌های انحراف

برای تولید میدان مغناطیسی در سیم‌پیچ‌های انحراف عمودی به جریانی دندانه اره‌ای مطابق شکل ۲ــ۲ نیاز داریم. فرکانس این موج ۵۰ هرتز است.

شکل ۲ــ۲ــ جریان دندانه اره‌ای

در شکل ۳ــ۲ نقشه‌ی بلوکی بخش عمودی رسم شده است. مهم‌ترین بخش یک سیستم عمودی، نوسان‌ساز آن است.



شکل ۳ــ۲ــ نقشه‌ی بلوکی بخش عمودی

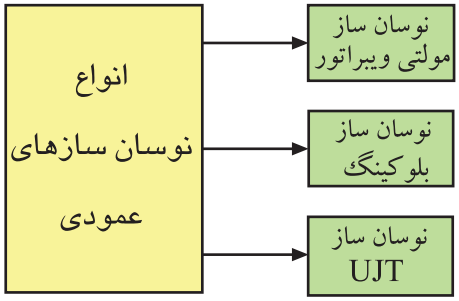
۲ــ۲ــ نوسان‌ساز عمودی

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 بلوکینک و

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

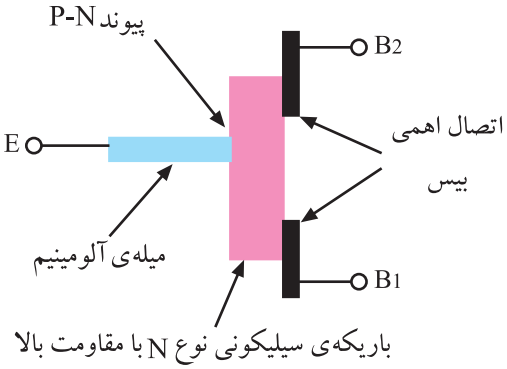
به علت ساده بودن مدار نوسان‌ساز UJT و ثبات فرکانسی خوب آن به تشریح کار مدار یک نمونه نوسان‌ساز UJT می‌پردازیم.



شکل ۴ـ۲ـ انواع نوسان‌ساز عمودی

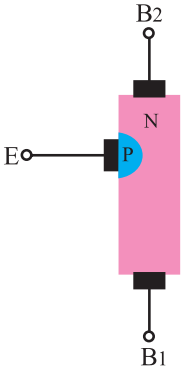
۳ـ۲ـ ترانزیستور UJT

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.

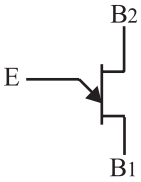


شکل ۵ـ۲ـ ساختمان کریستالی UJT

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.

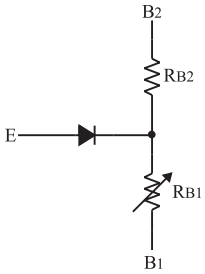


شکل ۶ـ۲ـ ساختمان کریستالی UJT



شکل ۷ـ۲ـ شمای 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 ۴ تا ۱۰ کیلواهم است.



شکل ۸ـ۲ـ معادل دیودی UJT

در UJTهای مختلف
$R_{BB} = ۴$ تا $۱۰K\Omega$

۱ــ۳ــ۲ــ طرز کار UJT: هرگاه منبع ولتاژ V_{BB} را مطابق شکل ۹ــ۲ 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 ۱۰ــ۲ 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.

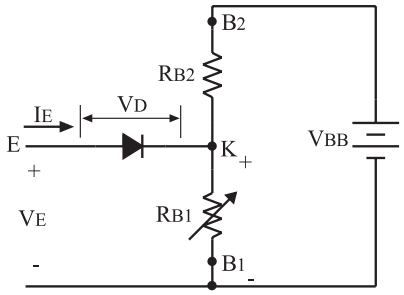
درصورتی که دیود D هادی شود، بارهای کریستال P به منطقه‌ی کریستال N نفوذ می‌کنند و مقاومت R_{BB} را کاهش می‌دهند. در این شرایط از منبع V_{BB} جریان زیادی کشیده می‌شود. ولتاژ $\eta V_{BB}+V_D$ ولتاژ آتش امیتر نام دارد.

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

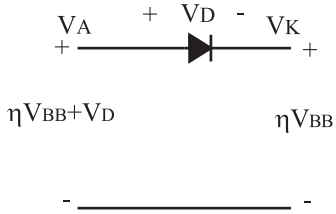
۴ــ۲ــ اسیلاتور UJT

در شکل ۱۱ــ۲ 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 ۱۲ــ۲ مسیر دشارژ خازن C_1 را نشان می‌دهد.



شکل ۹ــ۲ــ اتصال ولتاژ به پایه‌های UJT

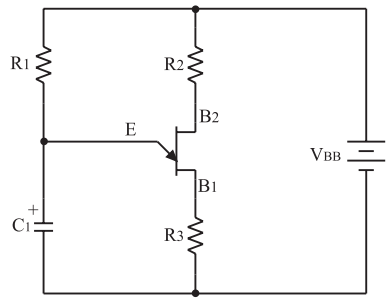


شکل ۱۰ــ۲ــ ولتاژهای کاتد و آند دیود نسبت به سیم مشترک در هنگام وصل دیود

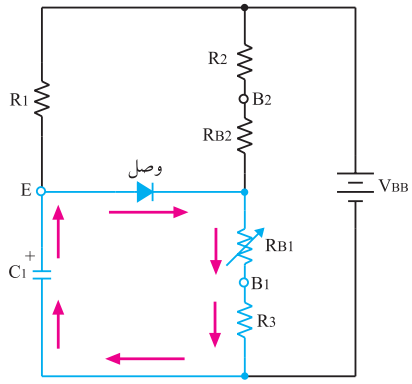
$$V_{RB1} = \frac{V_{BB}R_{B1}}{R_{B1}+R_{B2}}$$

$$\eta = \frac{R_{B1}}{R_{B1}+R_{B2}}$$

$$V_{RB1} = \eta V_{BB}$$



شکل ۱۱ــ۲ــ مدار یک نوسان‌ساز با UJT

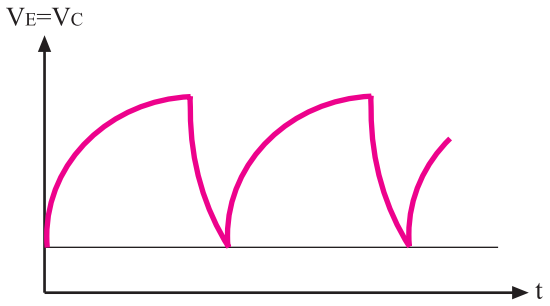


شکل ۱۲ــ۲ــ مسیر دشارژ خازن C_1

۱ــ η نسبت ایستادگی ذاتی 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_3 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 ۱۳ــ۲ رسم شده است.



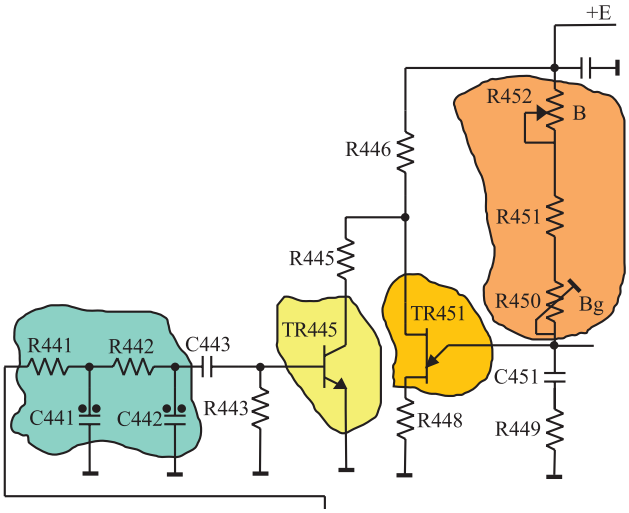
شکل ۱۳ــ۲ــ ولتاژ دو سر خازن C

۵ــ۲ــ مدار نوسان‌ساز UJT در یک تلویزیون رنگی

در شکل ۱۴ــ۲ مدار نوسان‌ساز UJT تلویزیون رنگی گروندیک مدل ۶۲۰۰ رسم شده است.

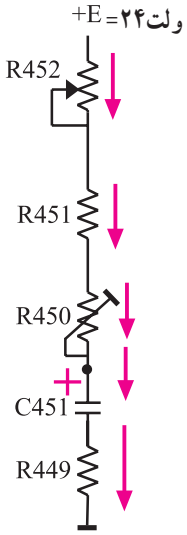
توجه داشته باشید که در این تلویزیون قطعات مربوط به بخش عمودی با شماره‌ی ۴۰۰ مشخص شده‌اند. این نوسان‌ساز در صورت عدم دریافت برنامه، موجی دندانه اره‌ای با فرکانس حدود ۵۰ هرتز تولید می‌کند.

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



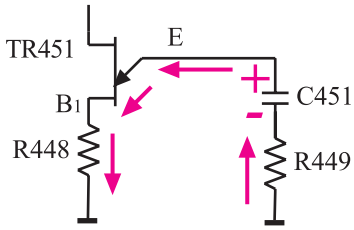
شکل ۱۴ــ۲ــ نوسان‌ساز UJT تلویزیون گروندیک مدل ۶۲۰۰

همان‌طوری‌که 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 ۱۵ــ۲ از طریق R۴۵۲، R۴۵۱، R۴۵۰، R۴۴۹ و به‌وسیله‌ی ولتاژ E+ که برابر با ۲۴ ولت است، شارژ می‌شود.



شکل ۱۵ــ۲ــ 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 ۱۶ــ۲ به سرعت تخلیه می‌کند.



شکل ۱۶ــ۲ــ 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.

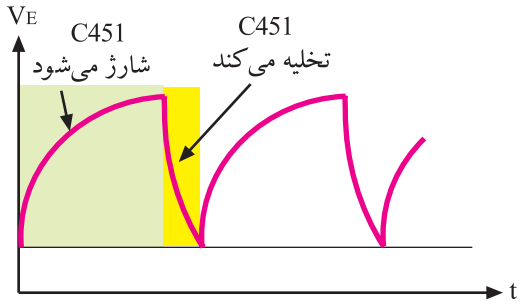
شیب آرام ولتاژ دندانه اره‌ای، به شارژ خازن C۴۵۱ و شیب تند آن، به زمان تخلیه‌ی C۴۵۱ بستگی دارد.

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.

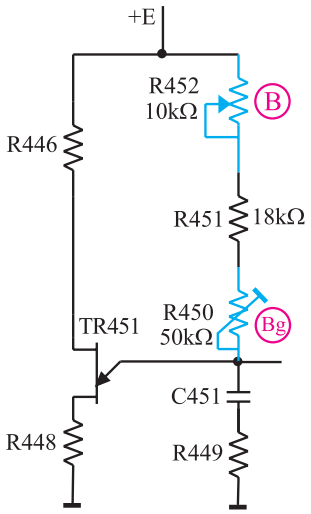
پتانسیومتر B: تنظیم‌کننده دقیق فرکانس
پتانسیومتر Bg: تنظیم‌کننده با تغییرات زیاد

۲ـ۵ـ۲ـ همزمان کردن نوسان‌ساز عمودی گیرنده با فرستنده: برای همزمان کردن اسیلاتور عمودی گیرنده با 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 Tr۴۴۵ اعمال می‌شود.

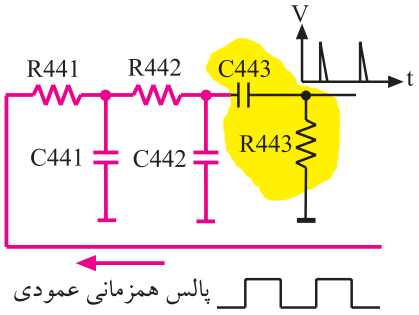
این پالس‌ها در کلکتور ترانزیستور ضمن تقویت با ۱۸۰ درجه اختلاف فاز نسبت به سیگنال بیس ظاهر شده و به بیس شماره دو UJT اعمال می‌شود. شکل ۲۰ـ۲ موج کلکتور Tr۴۴۵ را نشان می‌دهد.



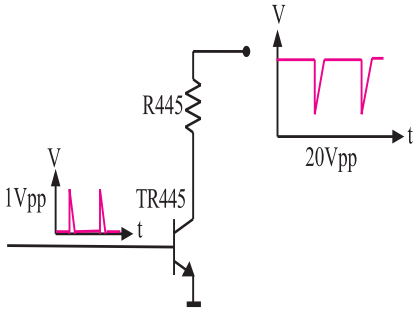
شکل ۱۷ـ۲ـ شکل موج امیتر



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 Tr۴۴۵

با اعمال هر پالس سوزنی مثبت به بیس Tr۴۴۵، ترانزیستور هادی می‌شود و جریان می‌کشد. به این ترتیب ولتاژ پایه‌ی بیس دو ($B_۲$) 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.

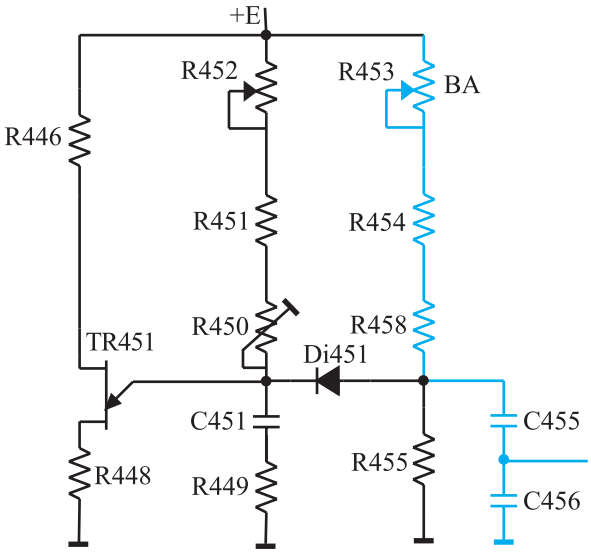
۳ــ۵ــ۲ــ کنترل دامنه‌ی موج عمودی (ارتفاع تصویر): برای کنترل دامنه‌ی موج عمودی و درنهایت ارتفاع تصویر، لازم است مقدار ولتاژ شارژ خازن شبکه‌ی RC را در اسیلاتور UJT تغییر دهیم.

شکل ۲۱ــ۲ــ ارتفاع تصویر کم است.

شکل ۲۲ــ۲ــ ارتفاع تصویر زیاد است.

شکل ۲۱ــ۲ تصویری با ارتفاع کم و شکل ۲۲ــ۲ تصویر دیگری با ارتفاع زیاد را نشان می‌دهد.

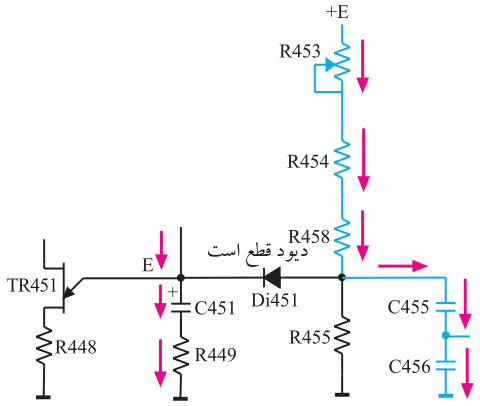
یکی از عوامل تغییردهنده‌ی مقدار ولتاژ شارژ خازن، مقدار مقاومت مسیر شارژ است. تغییر مقدار مقاومت ضمن تغییر مقدار شارژ خازن، به علت تغییر ثابت زمانی می‌تواند فرکانس موج عمودی را هم تغییر دهد. برای آن‌که دامنه‌ی موج عمودی مستقل از کنترل‌کننده‌های فرکانس عمودی تغییر کند، مطابق شکل ۲۳ــ۲ از مدار RC شامل R۴۵۳، R۴۵۴، R۴۵۸ و C۴۵۵ در خروجی نوسان‌ساز استفاده می‌کنند.



شکل ۲۳ــ۲ــ 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 ۲۴ــ۲ شارژ می‌شود.

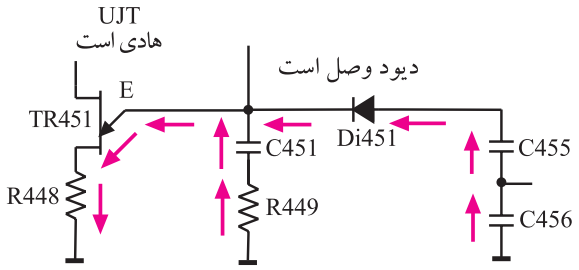


شکل ۲۴ــ۲ــ مسیر شارژ C۴۵۵

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 ۲۵ــ۲ مسیر دشارژ خازن C۴۵۵ را نشان می‌دهد.

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



شکل ۲۵ــ۲ــ C۴۵۰ از طریق Di۴۵۱ و امیتر UJT دشارژ می‌کند.

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.

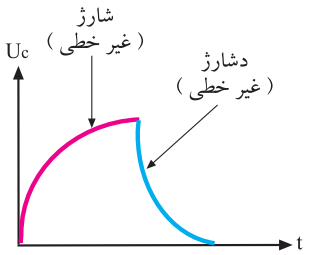
شکل ۲۶ــ۲ــ تصویری که در قسمت بالا کشیده است.

۴ــ۵ــ۲ــ کنترل خطی موج عمودی: تصویر نباید مانند شکل ۲۶ــ۲ در قسمت بالا یا پایین صفحه کوتاه یا کشیده ظاهر شود بلکه باید مانند شکل ۲۷ــ۲ 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.

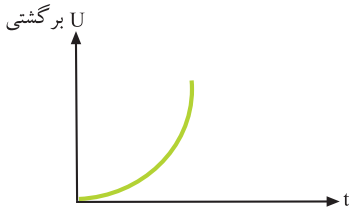
شکل ۲۷ــ۲ــ تصویری یکنواخت

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

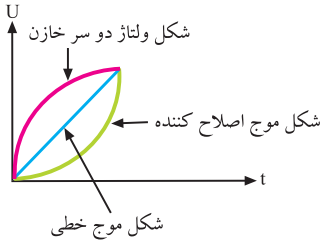


شکل ۲۸ـ۲ـ منحنی شارژ و دشارژ خازن. این منحنی‌ها غیرخطی است.

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.

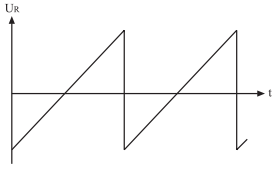


شکل ۲۹ـ۲ـ موج اصلاح‌کننده



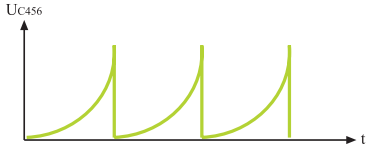
شکل ۳۰ـ۲ـ برآیند دو موج غیرخطی، موجی خطی ایجاد می‌کند.

برای این منظور از خروجی عمودی، مطابق شکل ۳۱ـ۲ موجی از دو سر مقاومت R۴۷۳ که در مسیر جریان سیم‌پیچ‌های انحراف عمودی قرار دارد دریافت می‌کنند. مدار ترکیبی C۴۶۸ و R۴۵۷ و R۴۵۶ موج خروجی عمودی را شکل داده و به‌صورت شکل ۳۲ـ۲ درمی‌آورند. ولتاژ حاصل به دو سر خازن C۴۵۶ برگشت داده می‌شود.



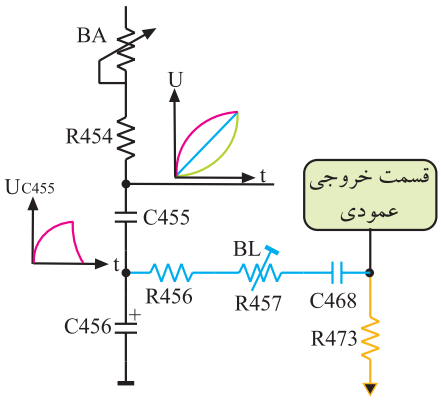
شکل ۳۱ـ۲ـ موج دو سر مقاومت R۴۷۳

شکل ۳۳ـ۲ قطعات موجود در مسیر برگشت موج را نشان می‌دهد. برآیند ولتاژها، موجی دندانه اره‌ای خطی است.
در مسیر فیدبک پتانسیومتر R۴۵۷ به‌نام پتانسیومتر BL قرار دارد که کنترل‌کننده‌ی خطی شکل موج عمودی است.



شکل ۳۲ـ۲ـ موج برگشتی تغییر یافته

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

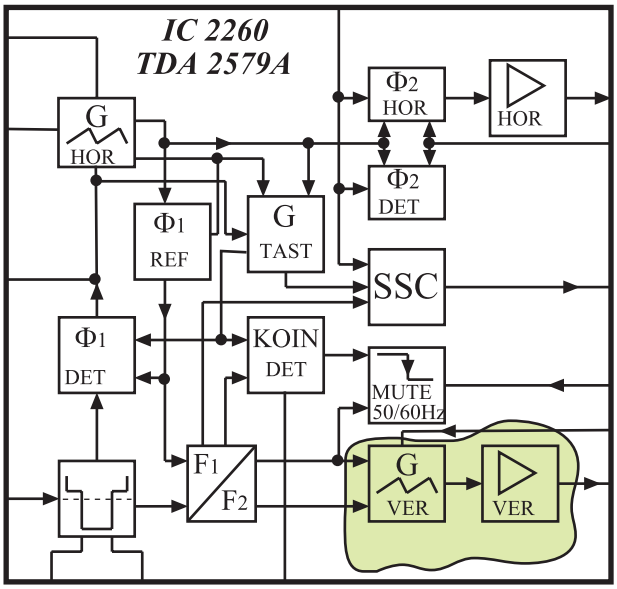


شکل ۳۳ـ۲ـ قطعات در مسیر برگشت موج

۶ــ۲ــ 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 ۳۴ــ۲ بلوک دیاگرام مدارهای داخل آی‌سی TDA۲۵۷۹A از جمله بلوک دیاگرام نوسان‌ساز عمودی را نشان می‌دهد.

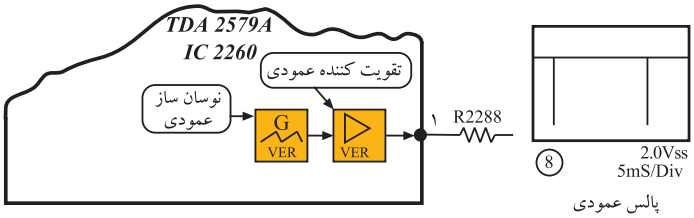
پایه‌های آی‌سی ۲۲۶۰ را در فصل انحراف افقی شرح داده‌ایم. در این فصل به بحث بیشتری روی پایه‌های مربوط به نوسان‌ساز عمودی می‌پردازیم.



شکل ۳۴ــ۲ــ نوسان‌ساز عمودی

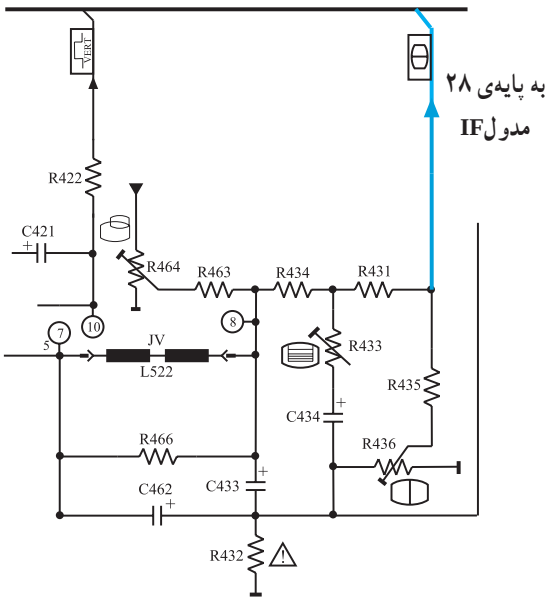
۱ــ۶ــ۲ــ پایه‌های آی‌سی ۲۲۶۰

پایه‌ی ۱: پایه‌ی ۱، خروجی نوسان‌ساز عمودی است. شکل موج خروجی در پایه‌ی ۱ به‌صورت شکل ۳۵ــ۲ است.



شکل ۳۵ــ۲ــ موج خروجی اسیلاتور عمودی

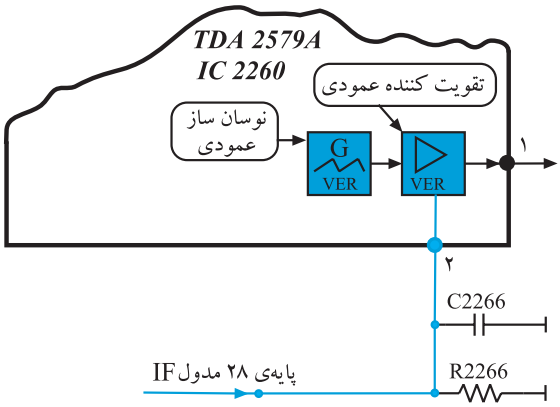
پایه‌ی ۲: پایه‌ی ۲، پایه‌ی ورودی فیدبک جریان انحراف عمودی جهت کنترل ارتفاع تصویر است. فیدبک لازم مطابق شکل ۳۶ــ۲ از خروجی عمودی به تقویت‌کننده‌ی نوسان عمودی داخل آی‌سی اعمال می‌شود تا ارتفاع تصویر را کنترل کند.



شکل ۳۶ــ۲ــ خروجی عمودی

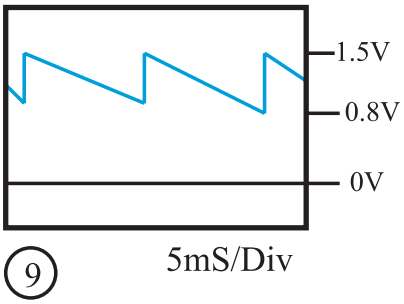
نوسان‌ساز عمودی در تلویزیون گروندیک در داخل آی سی ۲۲۶۰ به شماره‌ی فنی TDA۲۵۷۹A قرار دارد.

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



شکل ۳۷ـ۲ـ مسیر فیدبک به پایه‌ی ۲ آی‌سی

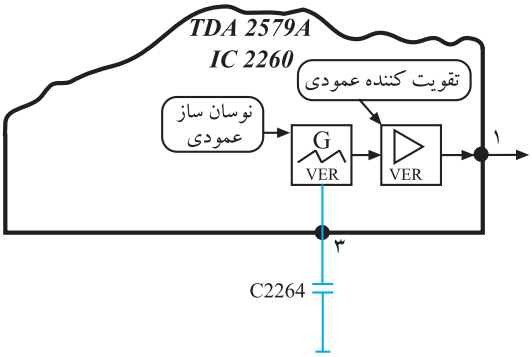
شکل موج در پایه‌ی ۲ آی‌سی را در شکل ۳۸ـ۲ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۳۸ـ۲ـ موج برگشتی به پایه‌ی ۲ آی‌سی

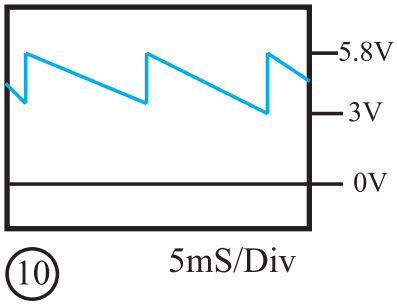
پایه‌ی ۳: خازن اسیلاتور عمودی از این پایه به زمین اتصال دارد. شکل ۳۹ـ۲ این خازن را نشان می‌دهد. اگر خازن C۲۲۶۴ قطع یا اتصال کوتاه شود نوسان‌ساز عمودی از کار می‌افتد و تصویر مانند شکل ۴۰ـ۲ به‌صورت یک خط افقی درمی‌آید.

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



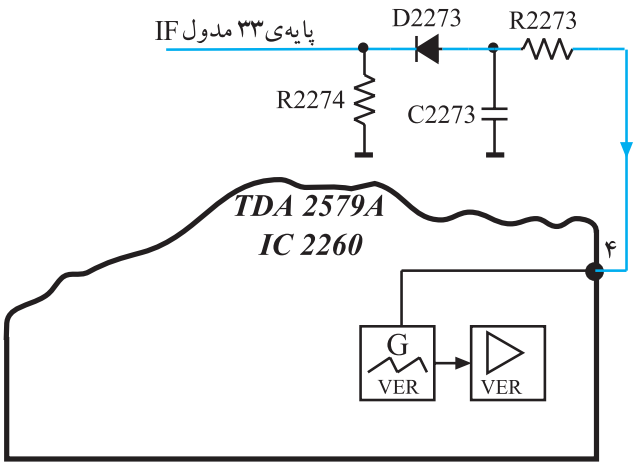
شکل ۳۹ـ۲ـ خازن C۲۲۶۴

شکل ۴۰ـ۲ـ نوسان‌ساز عمودی از کار افتاده است.



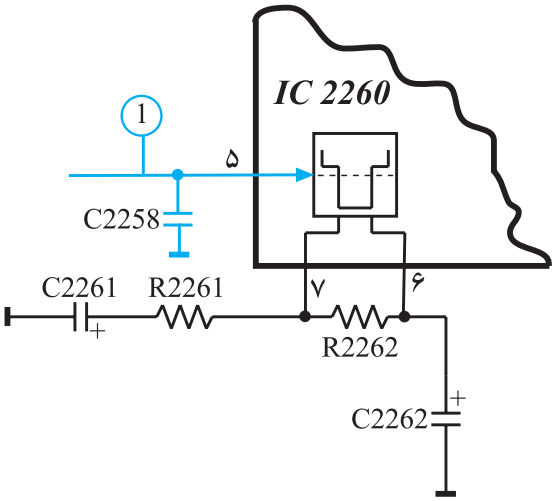
شکل ۴۱ـ۲ـ شکل موج پایه‌ی ۳ آی‌سی

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.

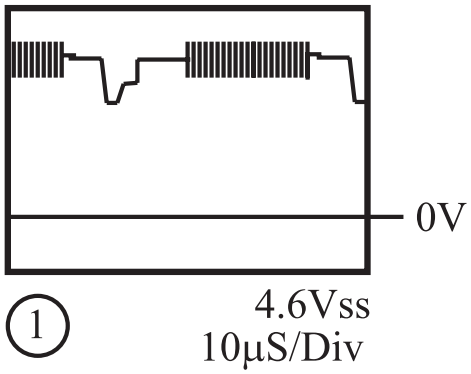


شکل ۴۲ـ۲ـ فیدبک به پایه‌ی ۴ آی‌سی

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



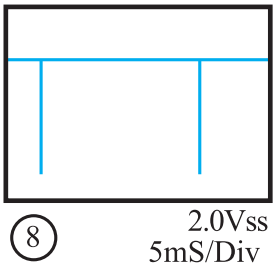
شکل ۴۴ـ۲ـ موج پایه‌ی ۵ آی‌سی

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

۷ــ۲ــ خروجی عمودی در تلویزیون گروندیک مدل cuc

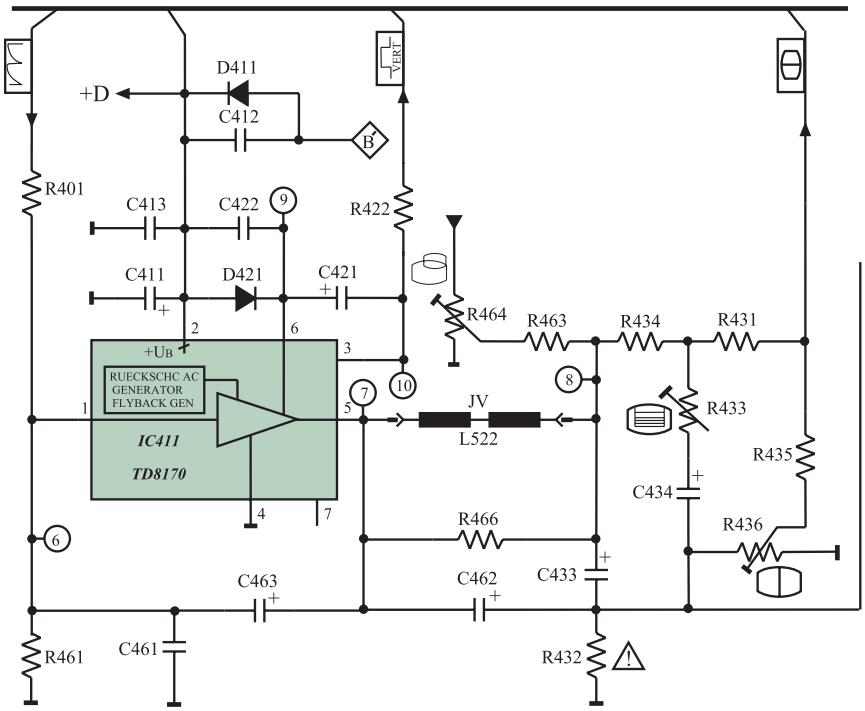
نوسان ایجاد شده توسط اسیلاتور عمودی که مطابق شکل ۴۵ــ۲ است از پایه‌ی ۲۹ مدول IF خارج می‌شود و به مدار خروجی عمودی می‌رسد.

در شکل ۴۶ــ۲ مدار خروجی عمودی رسم شده است.



پالس عمودی

شکل ۴۵ــ۲ــ موج خروجی نوسان‌ساز عمودی



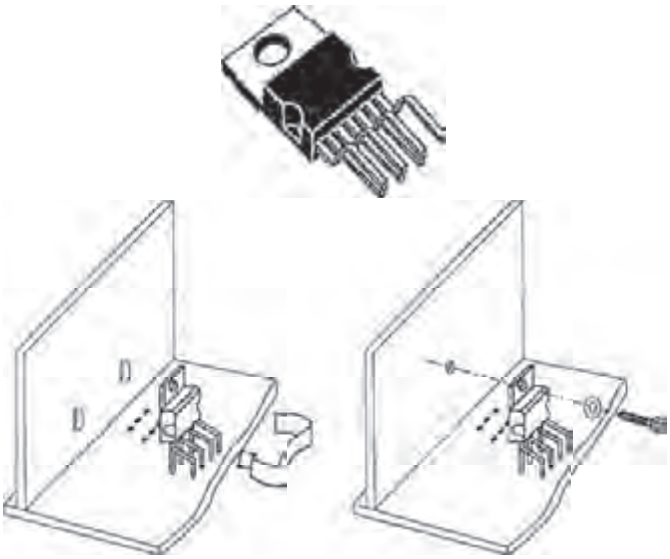
شکل ۴۶ــ۲ــ مدار خروجی عمودی

۱ــ۷ــ۲ــ آی‌سی تقویت‌کننده‌ی خروجی عمودی:

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

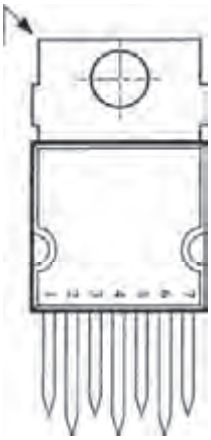
این آی‌سی یک تقویت‌کننده‌ی قدرت است. نمای ظاهری آی‌سی و نحوه‌ی نصب آن روی گرماگیر را در شکل ۴۷ــ۲ ملاحظه می‌کنید. این آی‌سی دارای ۷ پایه است و محفظه‌ی آن

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



شکل ۴۷ــ۲ــ شکل ظاهری و نحوه‌ی نصب آی‌سی روی گرماگیر

Heptawatt[1] نام دارد. شماره‌ی پایه‌های آی‌سی در شکل ۴۸ــ۲ نشان داده شده است.

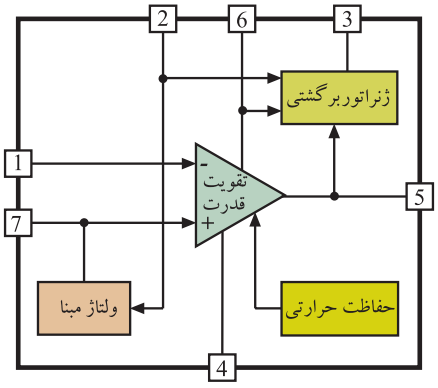


شکل ۴۸ــ۲ــ پایه‌های آی‌سی ۴۱۱

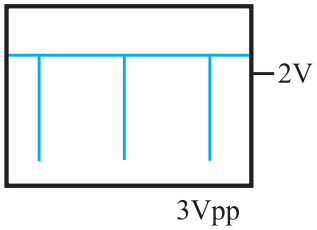
۲ــ۷ــ۲ــ بلوک دیاگرام مدار داخلی آی‌سی: در شکل ۴۹ــ۲ بلوک دیاگرام مدار داخلی آی‌سی رسم شده است.

۳ــ۷ــ۲ــ عملکرد پایه‌های آی‌سی ۴۱۱

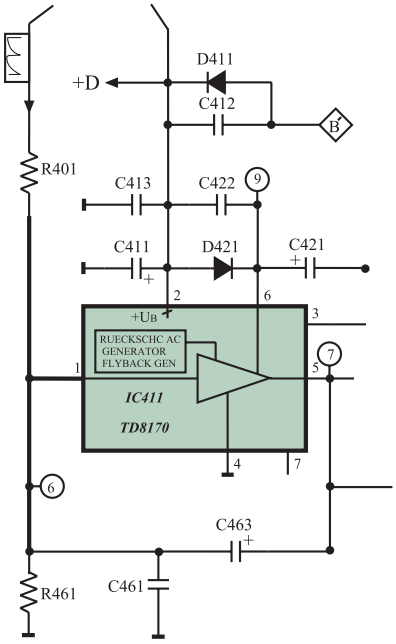
پایه‌ی ۱: پایه‌ی ۱، پایه‌ی ورودی منفی تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی است. موج ایجاد شده توسط نوسان‌ساز عمودی از طریق پایه‌ی ۱ وارد طبقه تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی می‌شود. شکل ۵۰ــ۲ پایه‌ی۱ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد. در شکل ۵۱ــ۲ موج پایه‌ی ۱ آی‌سی رسم شده است.



شکل ۴۹ــ۲ــ بلوک دیاگرام مدار داخل آی‌سی



شکل ۵۱ــ۲ــ شکل موج پایه‌ی ۱ آی‌سی



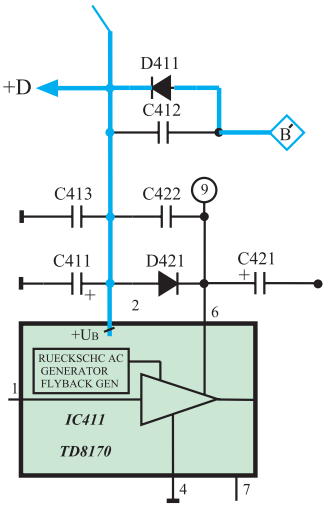
شکل ۵۰ــ۲ــ مسیر پایه‌ی ۱ آی‌سی

۱ــ Heptawatt = آی سی 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.

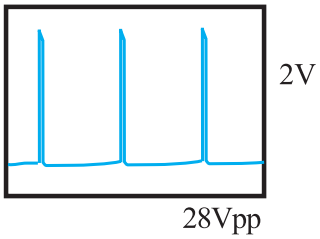
پایه‌های تغذیه آی سی :
پایه‌ی ۲ : تغذیه مثبت
پایه‌ی ۴ : اتصال زمین

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



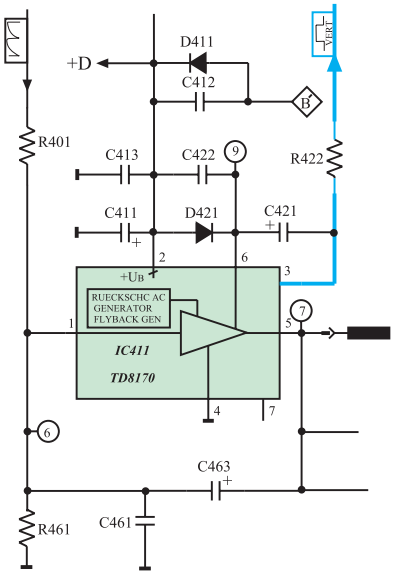
شکل ۵۲ـ۲ـ مسیر تغذیه‌ی مثبت آی‌سی

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

پالس‌های پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱ به پایه‌ی ۲۴ آی‌سی میکروکنترلر (آی‌سی ۸۱۱) اعمال می‌شوند. شکل ۵۴ـ۲ پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



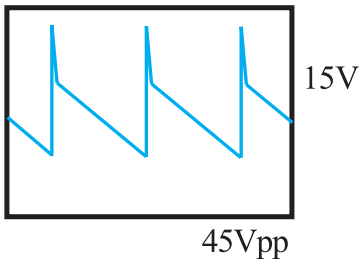
شکل ۵۴ـ۲ـ پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱

۱ـ OSD = On Screen Display واحد نمایش روی صفحه

پایه‌ی ۴: پایه‌ی ۴، زمین آی‌سی است.

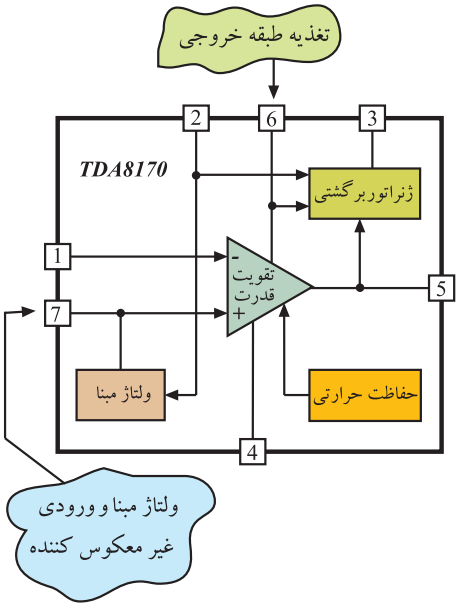
پایه‌ی ۵: پایه‌ی ۵، پایه‌ی خروجی آی‌سی است. شکل موج خروجی آی‌سی مطابق شکل ۵۵ـ۲ است.

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.

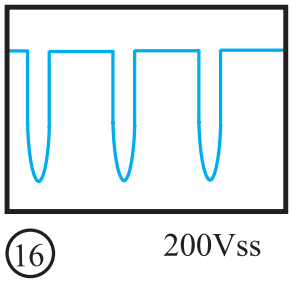


شکل ۵۶ـ۲ـ پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی ۴۱۱

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

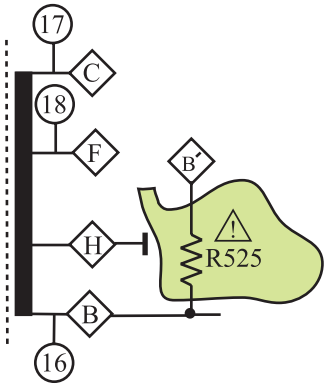
۴ـ۷ـ۲ـ تهیّه‌ی ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی (ولتاژ D+):

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.



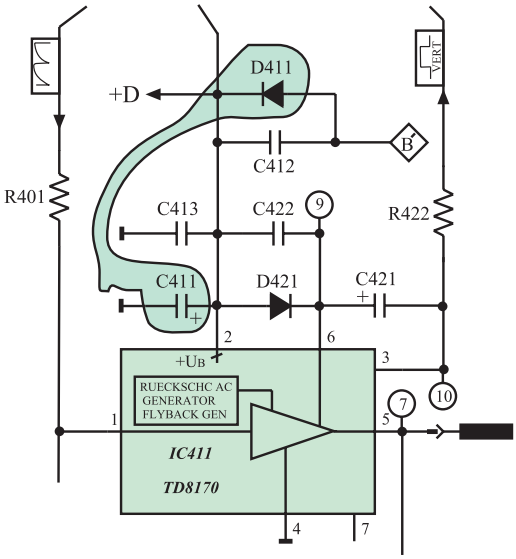
شکل ۵۷ـ۲ـ موج سر B ترانس سطر

از پایه‌ی B ترانسفورماتور سطر مطابق شکل ۵۷ـ۲ پالس‌هایی فراهم می‌شود. این پالس‌ها از طریق مقاومت R۵۲۵ 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 R۵۲۵ را نشان می‌دهد.



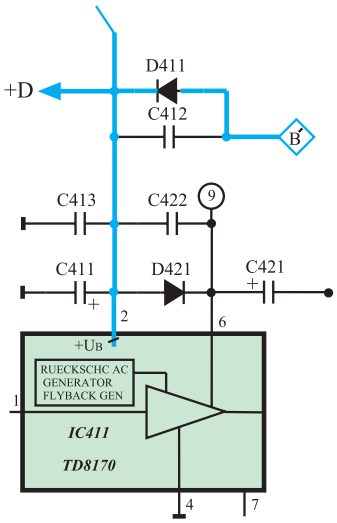
شکل ۵۸ـ۲ـ سر B ترانسفورماتور سطر و مقاومت R۵۲۵

در شکل ۵۹ــ۲ مدار یک‌سوساز شامل دیود D۴۱۱ و خازن صافی C۴۱۱ را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵۹ــ۲ــ یک‌سوساز و صافی ولتاژ +D

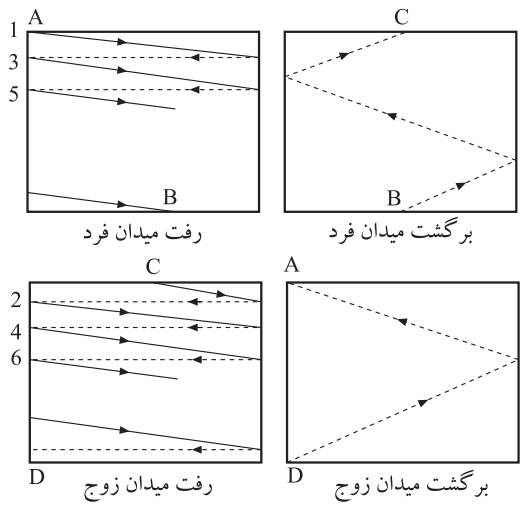
خازن C۴۱۲ محافظ دیود یک‌سوساز در فرکانس بالا و ضربه‌گیر است. ولتاژ DC تهیه شده، +D نام دارد و برابر با ۲۵ ولت است. این ولتاژ مطابق شکل ۶۰ــ۲ به پایه‌ی ۲ آی‌سی اعمال می‌شود. خازن C۴۱۳، فیلتر حذف پارازیت‌های فرکانس بالا است.



شکل ۶۰ــ۲ــ مسیر اعمال ولتاژ +D به پایه‌ی ۲ آی‌سی

محل تهیه ولتاژ +D: از پایه‌ی B ترانسفورماتور سطر

۵ــ۷ــ۲ــ 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 ۶۱ــ۲ رفت و برگشت افقی و عمودی اشعه چند خط نمونه از میدان فرد و زوج را نشان می‌دهد.



شکل ۶۱ــ۲ــ رفت و برگشت افقی و عمودی

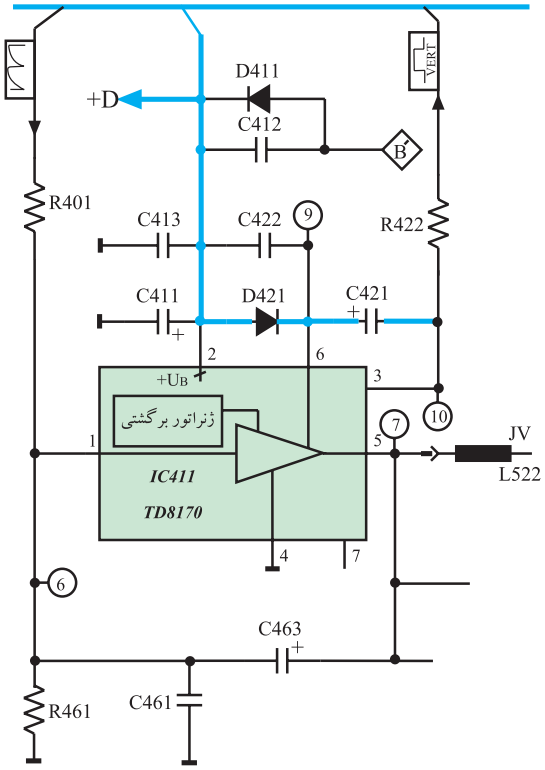
۱ــ Flyback Generator ژنراتور برگشتی

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 C۴۲۱ را از طریق دیود D۴۲۱ شارژ می‌کنند. ولتاژ خازن C۴۲۱ از طریق پایه‌ی ۶ آی‌سی، به ژنراتور برگشتی می‌رسد. درنهایت ژنراتور برگشتی ولتاژ مورد نیاز را در زمان برگشت فراهم می‌کند.

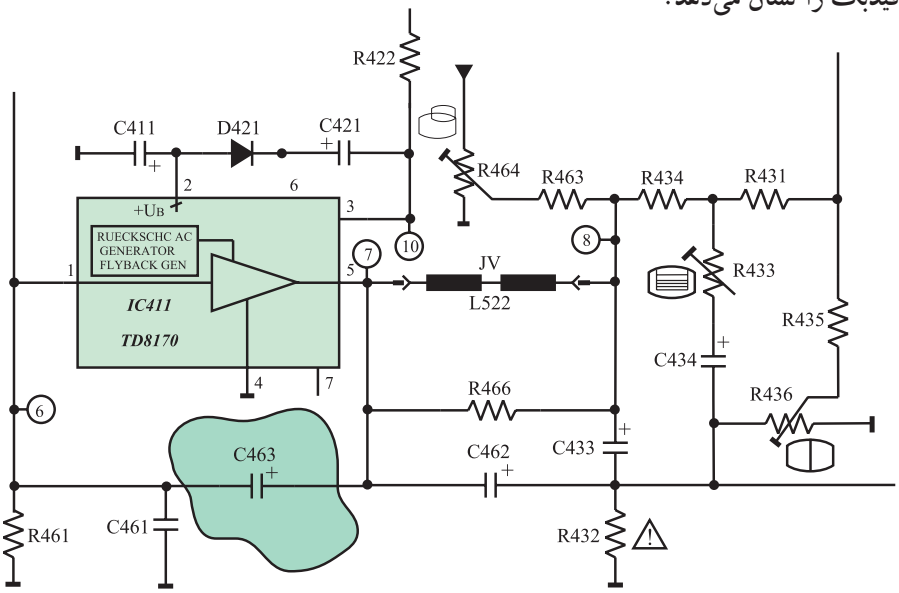
شکل ۶۲ــ۲ مسیر شارژ خازن C۴۲۱ را نشان می‌دهد.



شکل ۶۲ــ۲ــ مسیر شارژ خازن C۴۲۱

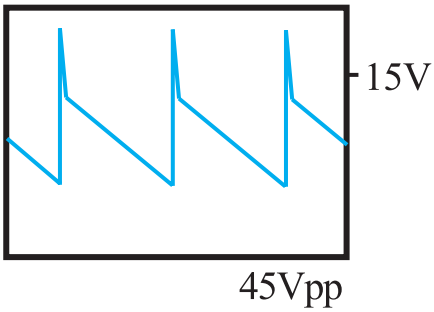
۶ــ۷ــ۲ــ فیدبک AC: از پایه‌ی ۵ یا خروجی آی‌سی، از طریق خازن C۴۶۳ موجی به پایه‌ی ۱ آی‌سی فیدبک می‌شود.

شکل ۶۳ــ۲ مسیر فیدبک را نشان می‌دهد.



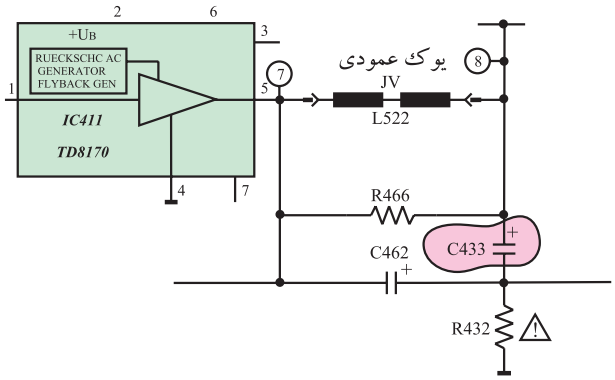
شکل ۶۳ــ۲ــ مسیر فیدبک AC

۷ــ۷ــ۲ــ یوک عمودی: یوک عمودی، سیم‌پیچ‌های JV (L۵۲۲) است. موج خروجی آی‌سی ۴۱۱ که مشابه شکل ۶۴ــ۲ است به یوک عمودی داده می‌شود.



شکل ۶۴ــ۲ــ موج خروجی آی‌سی ۴۱۱

یوک عمودی مدار خود را از طریق خازن C۴۳۳ و مقاومت R۴۳۲ با زمین می‌بندد (شکل ۶۵ــ۲).

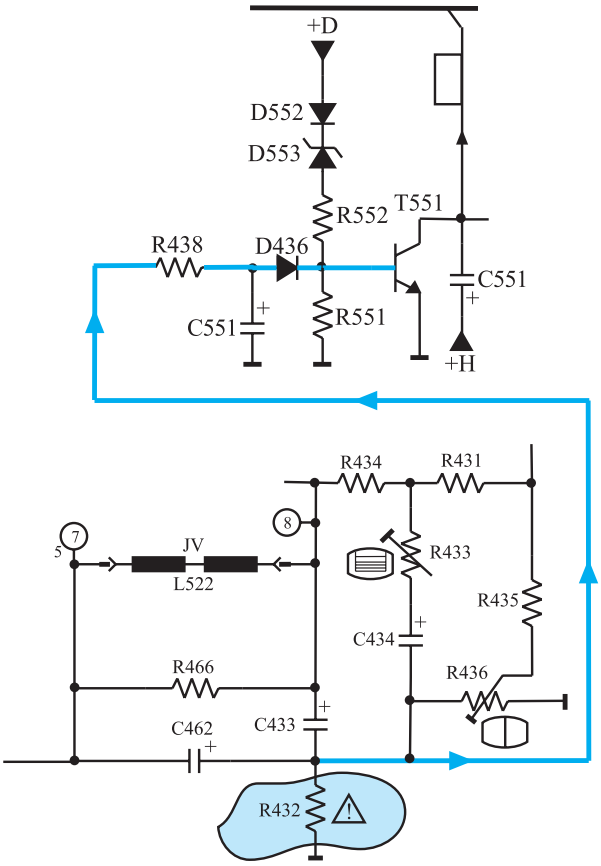


شکل ۶۵ــ۲ــ ارتباط یوک با زمین از طریق خازن C۴۳۳

مقاومت R۴۶۶ که موازی با سیم‌پیچ یوک است مقاومت دمپر نامیده می‌شود.

R۴۳۲ نقش حفاظت سیم‌پیچ‌های یوک را نیز برعهده دارد. چون جریان سیم‌پیچ‌های یوک از R۴۳۲ می‌گذرد در صورت افزایش جریان با قطع شدن R۴۳۲، جریان عبوری از یوک نیز قطع می‌شود.

در ضمن، افت ولتاژ دو سر R۴۳۲ به مدار محافظ لامپ تصویر یعنی ترانزیستور T۵۵۱ فیدبک می‌شود (شکل ۶۶ــ۲). در این حالت در صورت افزایش جریان یوک، ترانزیستور T۵۵۱ فعال می‌شود و تلویزیون را به حالت آماده به‌کار می‌برد.



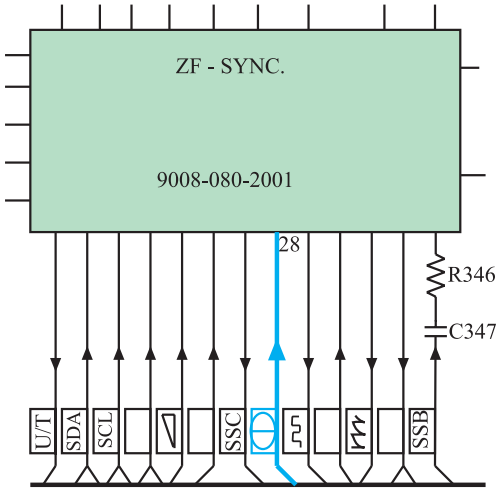
شکل ۶۶ــ۲ــ مسیر اتصال ولتاژ دو سر مقاومت R۴۳۲ به ترانزیستور محافظ لامپ تصویر

یوک عمودی : JV(L۵۲۲)

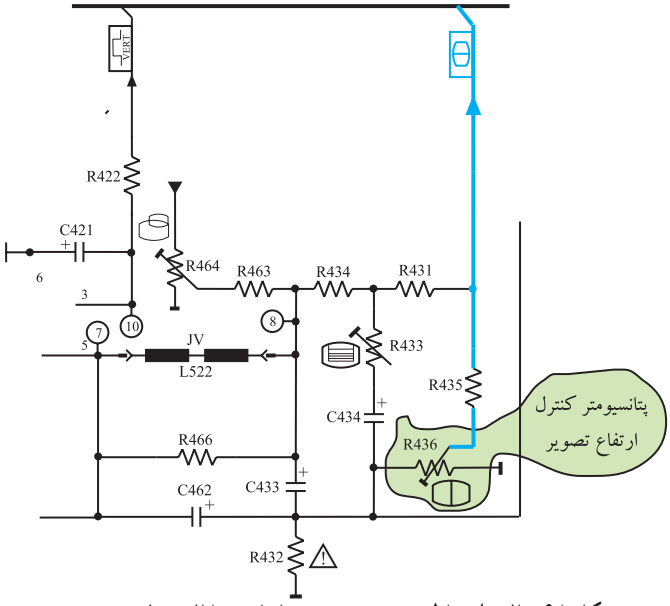
۸ــ۲ــ کنترل‌کننده‌ها در بخش عمودی

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

۱ــ۸ــ۲ــ 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 ۶۷ــ۲ و ۶۸ــ۲ ارتباط خروجی عمودی را با پایه‌ی ۲۸ مدول IF نشان می‌دهد.



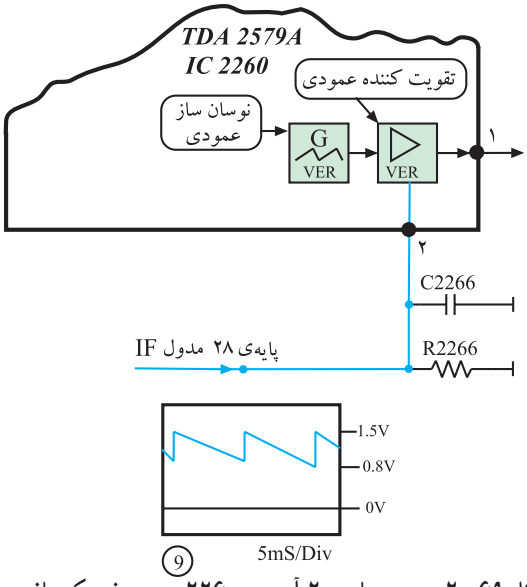
شکل ۶۷ــ۲ــ پایه‌ی ۲۸ مدول IF



شکل ۶۸ــ۲ــ ارتباط خروجی عمودی با پایه‌ی ۲۸ مدول IF

از پایه‌ی ۲۸ مدول IF موج فیدبک شده طبق شکل ۶۹ــ۲ 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.



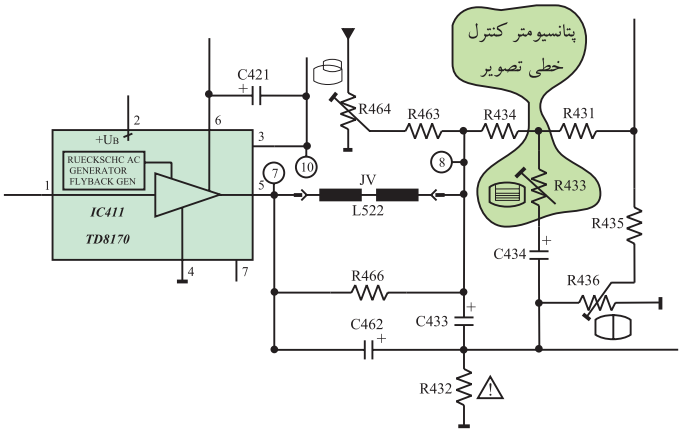
شکل ۶۹ــ۲ــ مسیر پایه‌ی ۲ آی‌سی ۲۲۶۰ و موج فیدبک یافته به آن

پتانسیومتر R۴۳۶ : کنترل‌کننده ارتفاع تصویر

۲ــ۸ــ۲ــ کنترل خطی تصویر : پتانسیومتر R۴۳۳ برای تنظیم خطی موج خروجی عمودی به‌کار می‌رود.

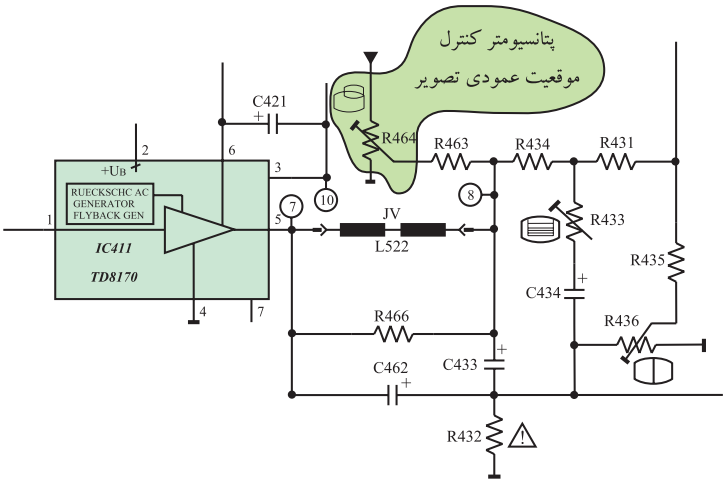
شبکه‌ی RC شامل مقاومت R۴۳۴ و پتانسیومتر R۴۳۳ و خازن‌های C۴۳۴ و C۴۶۲، موجی را از خروجی یوک عمودی به ورودی آن فیدبک می‌دهند و سبب خطی شدن جریان دندانه اره‌ای در یوک عمودی می‌شوند. شکل ۷۰ــ۲ پتانسیومتر R۴۳۳ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

پتانسیومتر R۴۳۳ : کنترل‌کننده خطی نمودن تصویر



شکل ۷۰ــ۲ــ پتانسیومتر R۴۳۳ در نقشه‌ی مدار

۳ــ۸ــ۲ــ کنترل موقعیت عمودی تصویر: پتانسیومتر R۴۶۴ برای کنترل موقعیت عمودی تصویر به‌کار می‌رود. شکل ۷۱ــ۲ 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 یوک عمودی می‌شود و موقعیت تصویر در جهت عمودی تغییر می‌کند.



شکل ۷۱ــ۲ــ پتانسیومتر R۴۶۴ در نقشه‌ی مدار

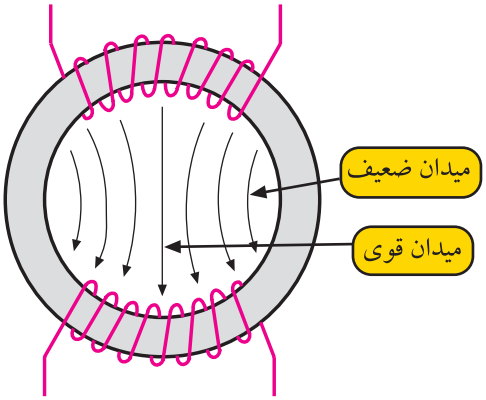
شکل ۷۲ــ۲ تأثیر تغییر مقدار مقاومت R۴۶۴ را روی موقعیت مکانی تصویر نشان می‌دهد.

پتانسیومتر R۴۶۴ : کنترل‌کننده موقعیت عمودی تصویر

شکل ۷۲ــ۲ــ تغییر پتانسیومتر مکان عمودی تصویر را تغییر داده است.

۹ــ۲ــ خطای بالشتکی[1]

اشعه‌ی الکترونی در لامپ تصویر دراثر میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط یوک‌ها منحرف می‌شود. شدت میدان مغناطیسی در گردن لامپ یکنواخت نیست و در قسمت مرکزی یوک‌ها، قوی‌تر است. شکل ۷۳ــ۲ 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 ۷۴ــ۲ 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 ۷۳ــ۲ــ توزیع خطوط نیرو بین دو قطب مغناطیسی سیم‌پیچ‌های انحراف افقی

شکل۷۴ــ۲ــ خطای شرق ــ غرب

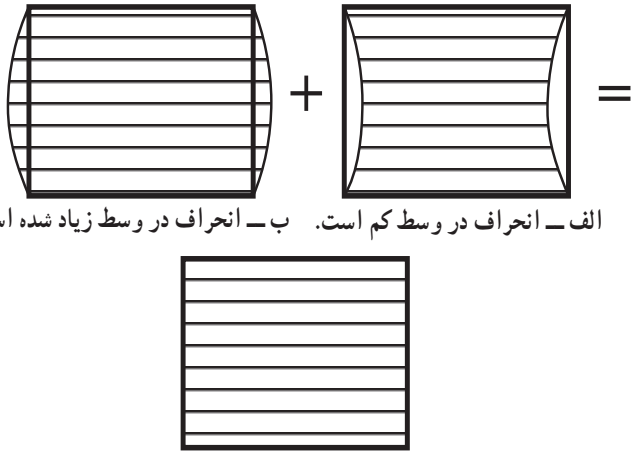
البته این خطا طبق شکل ۷۵ــ۲ در شمال و جنوب نیز ایجاد می‌شود ولی قوس ایجادشده در بالا و پایین بسیار کم‌تر است. در لامپ تصویرهای امروزی خطای شمال جنوب تقریباً برطرف شده است.

شکل۷۵ــ۲ــ خطای شمال ــ جنوب

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

۱ــ Pincushion Fault خطای بالشتکی

۱ــ۹ــ۲ــ تصحیح خطای بالشتکی: برای تصحیح خطای بالشتکی لازم است مطابق شکل ۷۶ــ۲ــ 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 ۷۷ــ۲ موج قوسی شکل را نشان می‌دهد.



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

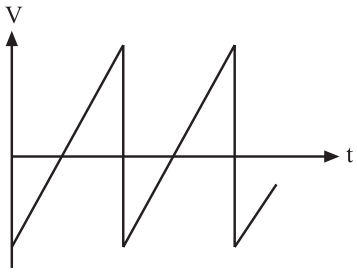
ج ــ انحراف اشعه در تمام صفحه یکنواخت است.

شکل۷۶ــ۲

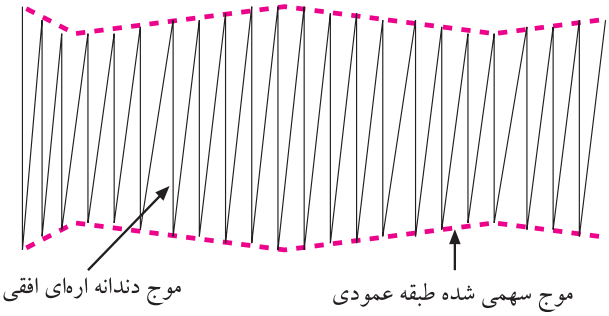
شکل۷۷ــ۲ــ موج قوسی‌شکل عمودی

سپس جریان دندانه اره‌ای افقی را که مانند شکل ۷۸ــ۲ است، با این موج سهمی شکل، مدوله می‌کنند. موج مدوله شده به‌صورت شکل ۷۹ــ۲ درمی‌آید.

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.



شکل۷۸ــ۲ــ موج دندانه اره‌ای افقی

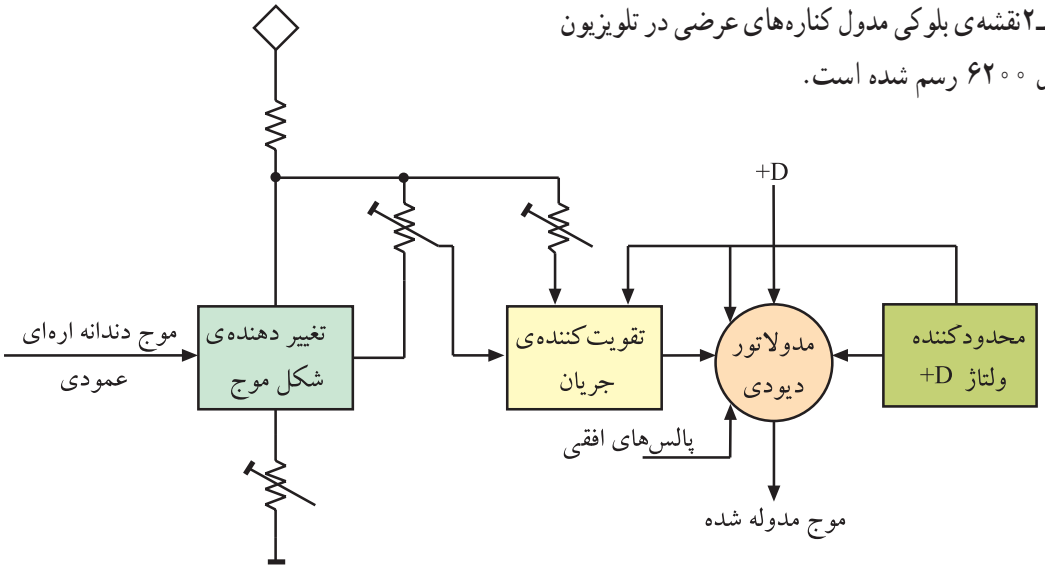


شکل۷۹ــ۲ــ موج مدوله‌شده

۱ــ Ost west=East ــ west شرق ــ غرب Ost کلمه‌ی آلمانی است و معادل انگلیسی آن East است.

۲ــ۹ــ۲ــ نقشه‌ی بلوکی مدول کناره‌های عرضی:

در شکل ۸۰ــ۲نقشه‌ی بلوکی مدول کناره‌های عرضی در تلویزیون گروندیک مدل ۶۲۰۰ رسم شده است.

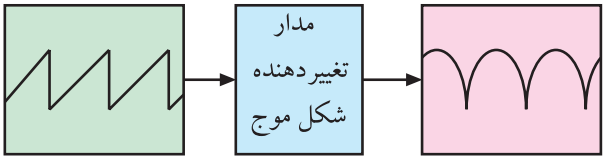


شکل ۸۰ــ۲ــ نقشه‌ی بلوکی مدول کناره‌های عرضی

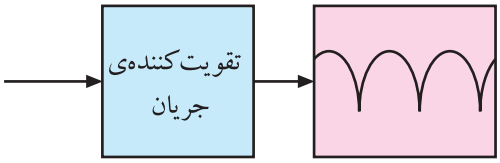
مدار تغییردهنده‌ی شکل موج، موج ورودی دندانه‌اره‌ای با فرکانس ۵۰ هرتز را به شکل قوسی یا سهمی درمی‌آورد. شکل ۸۱ــ۲ موج ورودی و خروجی این مدار را نشان می‌دهد.

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

شکل ۸۲ــ۲ نقشه‌ی بلوکی تقویت‌کننده‌ی جریان را نشان می‌دهد.



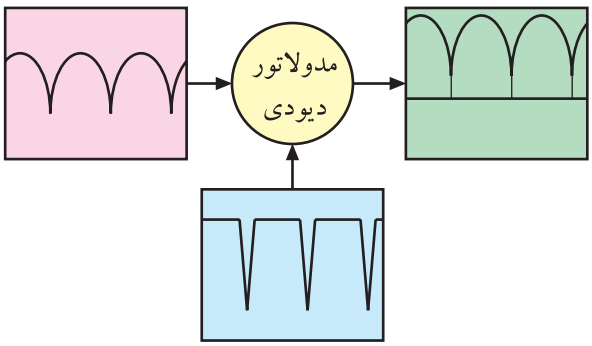
شکل ۸۱ــ۲ــ موج ورودی و خروجی تغییردهنده‌ی شکل موج



شکل ۸۲ــ۲ــ موج خروجی تقویت‌کننده‌ی جریان

در مدولاتوری دیودی، جریان قوسی‌شکل و پالس‌های افقی مدوله می‌شوند. شکل ۸۳ــ۲ 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.

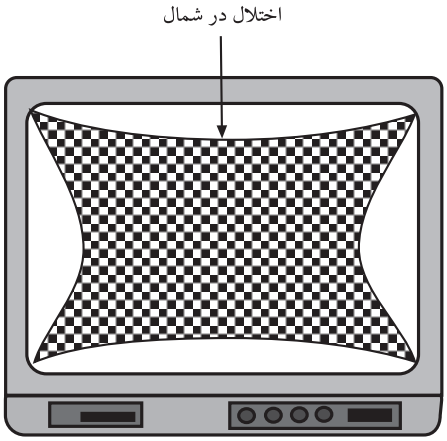
با یکسو کردن پالس‌های افقی، ولتاژ +D برای تغذیه‌ی مدارهای انحراف عمودی نیز فراهم می‌شود.



شکل ۸۳ــ۲ــ موج‌های ورودی و خروجی مدولاتور دیودی

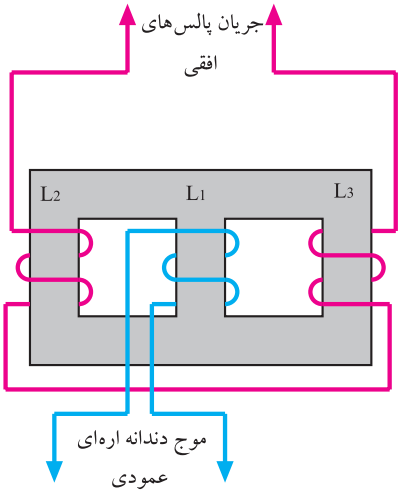
۳ــ۹ــ۲ــ اختلال بالشتکی در شمال و جنوب

تصویر[1]: اختلال بالشتکی در بالا و پایین تصویر نیز ایجاد می‌شود. شکل ۸۴ــ۲ این اختلال را نشان می‌دهد.



شکل۸۴ــ۲ــ اختلال بالشتکی در شمال ــ 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 مبدّل در شکل ۸۵ــ۲ نشان داده شده است.



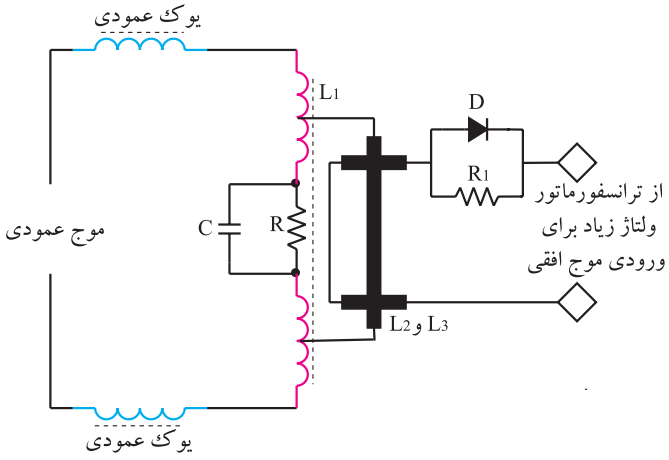
شکل۸۵ــ۲ــ مدار ترانسفورماتور مبدل

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 ۸۶ــ۲ رسم شده است.

هرچه انحراف نیمه‌ی اول اشعه روی صفحه تصویر بیشتر می‌شود اثر جریان L_2 روی L_1 افزایش می‌یابد. در نیمه‌ی دوم،

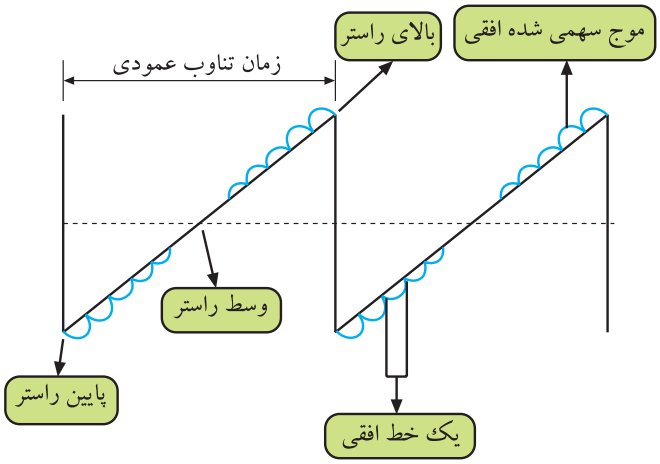


شکل۸۶ــ۲ــ سیم‌پیچ انحراف عمودی همراه با مدار جبران‌کننده‌ی اختلال بالشتکی بالا و پایین

۱ــ Noeth south Pincushion اختلال بالشتکی شمال ــ جنوب

۲ــ Trans ducer مبدل

اثر سیم‌پیچ L_3 بر L_1 بیشتر می‌شود. در وسط رستر چون سیم‌پیچ‌های L_2 و L_3 عکس یکدیگر پیچیده شده‌اند، اثر میدان حاصل از L_2 و L_3 بر L_1 همدیگر را خنثی می‌کنند. بدین ترتیب جریان خطی دندانه اره‌ای عمودی مشابه شکل ۸۷ــ۲ مدوله می‌شود و اثر اختلال بالشتکی در شمال و جنوب را برطرف می‌کند.



شکل۸۷ــ۲ــ موج عمودی که روی آن موج سهمی شده افقی مدوله شده است.

۱۰ــ۲ــ کار عملی

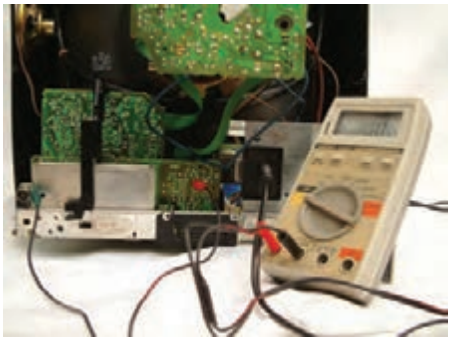
۱ــ۱۰ــ۲ــ هدف کلی: بررسی عملی مدارهای عمودی و اندازه‌گیری ولتاژها، رسم سیگنال‌ها و تنظیم آن.

۲ــ۱۰ــ۲ــ 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.

۳ــ۱۰ــ۲ــ وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

- اسیلوسکوپ مشابه شکل۸۸ــ۲ — یک دستگاه
- تلویزیون رنگی گروندیک — یک دستگاه
- گسترده تلویزیون رنگی — یک دستگاه
- نقشه تلویزیون رنگی — یک نسخه
- مولتی‌متر مانند شکل ۸۹ــ۲ — یک دستگاه
- پترن ژنراتور مانند شکل ۹۰ــ۲ — یک دستگاه
- تجهیزات عمومی کارگاه الکترونیک نظیر : هویه، قلع‌کش، قلع، سیم‌چین، پیچ‌گوشتی و ... (شکل ۹۱ــ۲)

شکل۸۸ــ۲ــ اسیلوسکوپ



شکل۸۹ــ۲ــ نوع مولتی‌متر

شکل۹۰ــ۲ــ یک نمونه پترن ژنراتور

شکل۹۱ــ۲ــ برخی ابزار کارگاه الکترونیک

۴ــ۱۰ــ۲ــ نکات ایمنی

قبل از شروع کار، نکات ایمنی ارائه‌شده در ردیف ۴ــ۴ــ۱ و ۴ــ۱۲ــ۱ را مورد مرور و بررسی قرار دهید و در هنگام اجرای کار عملی، به‌کار ببرید.

زمان اجرا: ۱/۳۰ ساعت

۵ــ۱۰ــ۲ــ کار عملی شماره‌ی ۱: نقشه‌خوانی

- با توجه به نقشه و شاسی تلویزیون رنگی گروندیک مدل cuc جای قطعات خواسته‌شده در جدول ۱ــ۲ را به‌دقت شناسایی کنید و سپس به کامل‌کردن جدول بپردازید.

جدول ۱ــ۲

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

۶ــ۱۰ــ۲ــ کار عملی شماره‌ی ۲: اندازه‌گیری ولتاژ تغذیه‌ی +D و رسم سیگنال‌ها

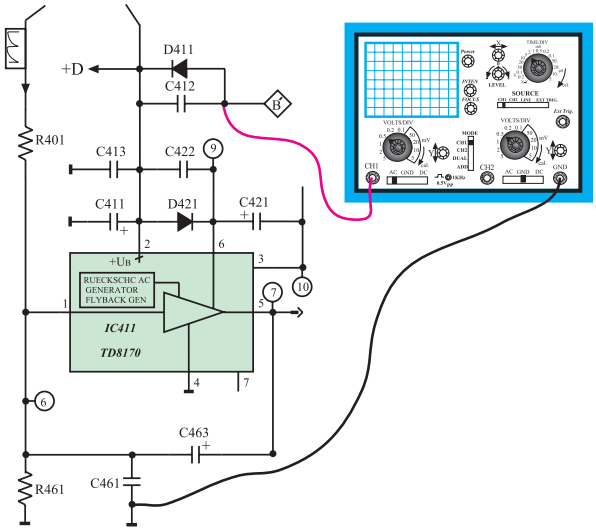
زمان اجرا: ۱ ساعت

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۹۲ــ۲ 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 ۹۳ــ۲ رسم کنید. دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس شکل موج نقطه‌ی B′ را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

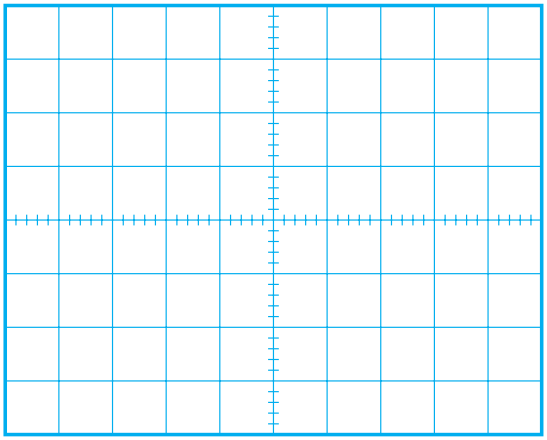
ولت	= دامنه‌ی پیک تا پیک
ثانیه	T = پریود
هرتز	f = فرکانس

- ولت‌متر را مطابق شکل ۹۴ــ۲ به دو سر خازن صافی C_{411} وصل کنید. ولتاژ دو سر خازن صافی را اندازه بگیرید و مقدار آن را بنویسید.

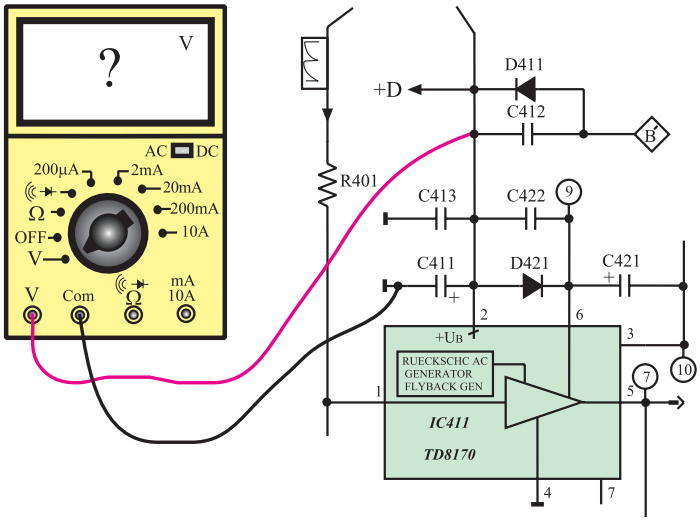
ولت	V_{+D} =



شکل۹۲ــ۲ــ اتصال اسکوپ به نقطه B′



شکل۹۳ــ۲ــ شکل موج نقطه‌ی B′

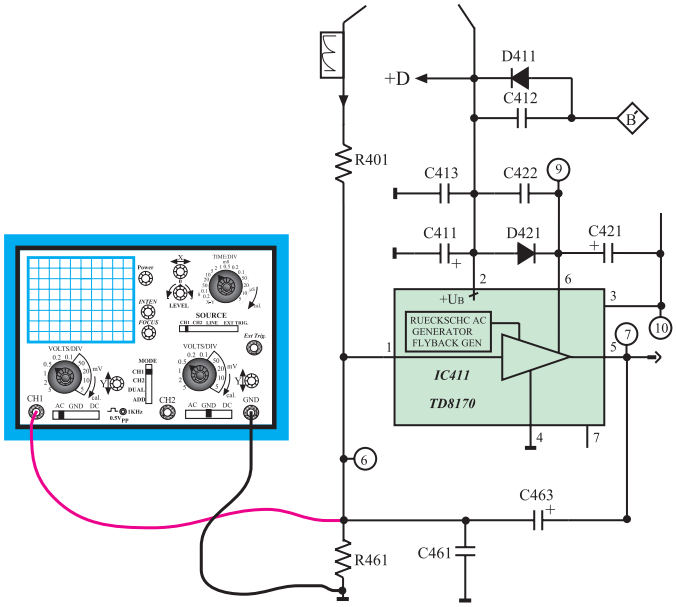


شکل۹۴ــ۲ــ اتصال ولت‌متر برای اندازه‌گیری ولتاژ +D

۷ــ۱۰ــ۲ــ کار عملی شماره‌ی ۳: بررسی شکل موج ورودی و خروجی آی‌سی ۴۱۱

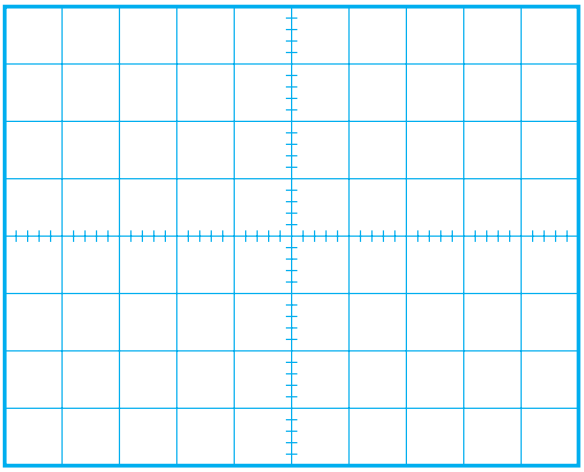
زمان اجرا: ۱/۳۰ ساعت

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با 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.



شکل۹۵ــ۲ــ اتصال اسکوپ به ورودی آی‌سی ۴۱۱

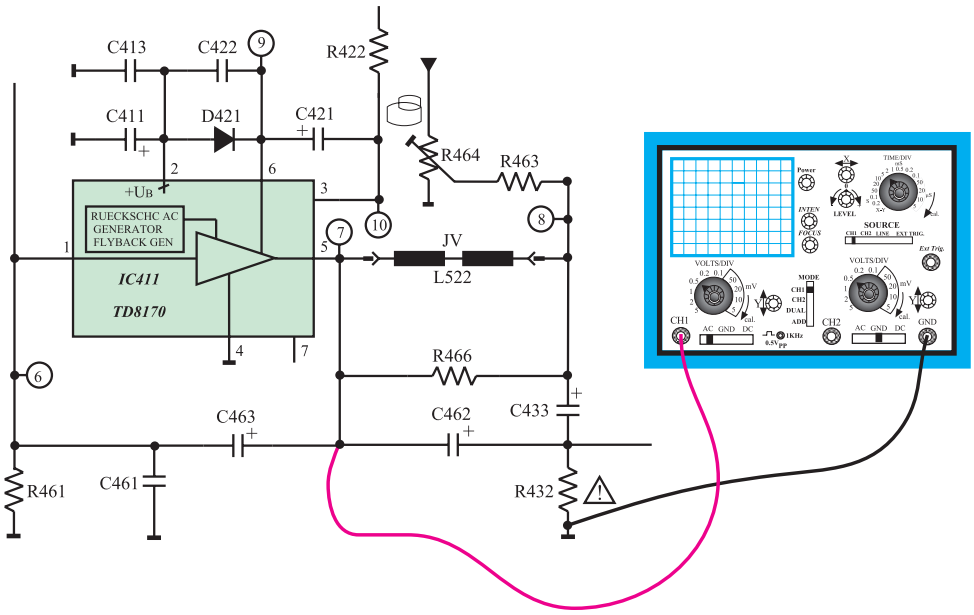
- موج ورودی را در شکل ۹۶ــ۲ با مقیاس مناسب رسم کنید.
- دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.



شکل۹۶ــ۲ــ شکل موج ورودی آی‌سی ۴۱۱

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

● اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۹۷ــ۲ به پایه‌ی ۵ آی‌سی ۴۱۱ وصل کنید.

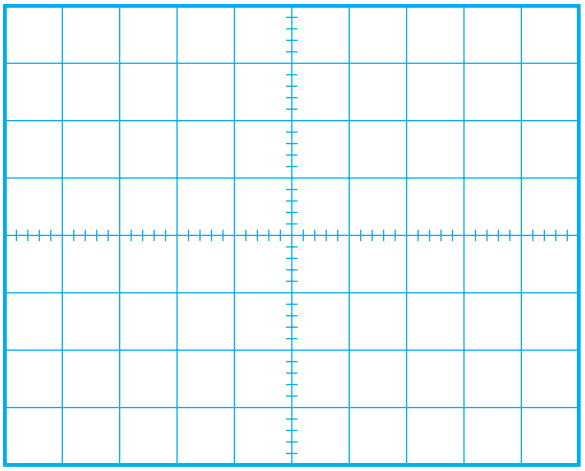


شکل۹۷ــ۲ــ اتصال اسکوپ به خروجی آی‌سی ۴۱۱

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

● شکل موج خروجی آی‌سی را با مقیاس صحیح در شکل ۹۸ــ۲ رسم کنید.

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



شکل۹۸ــ۲ــ موج خروجی آی‌سی

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

● آیا دامنه‌ی موج، تقویت‌شده است؟

پاسخ:

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

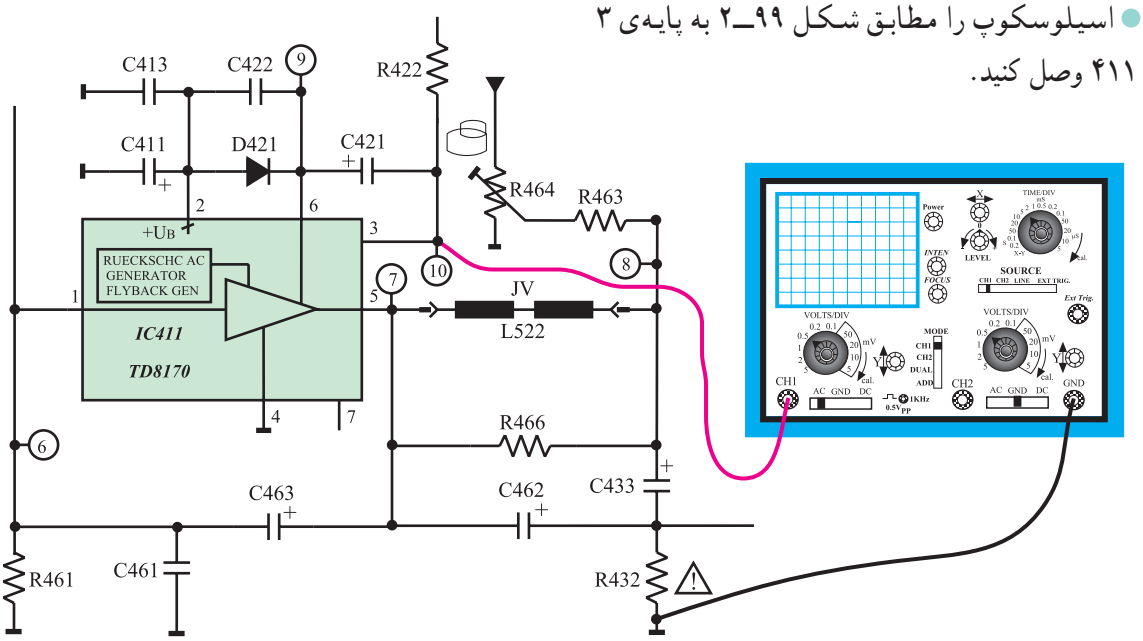
پاسخ:

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 با برنامه تنظیم کنید.

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

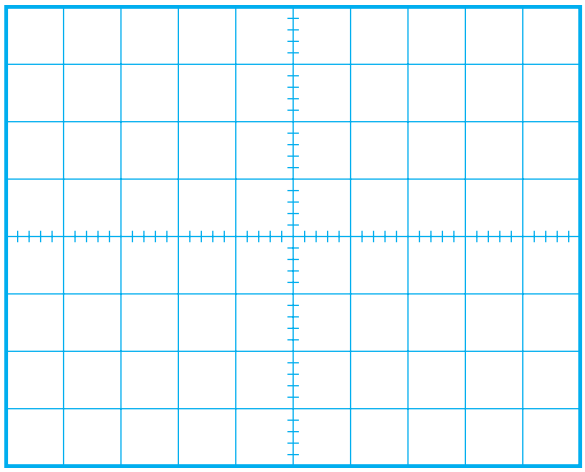


شکل ۹۹ــ۲ــ اتصال به پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱

● 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

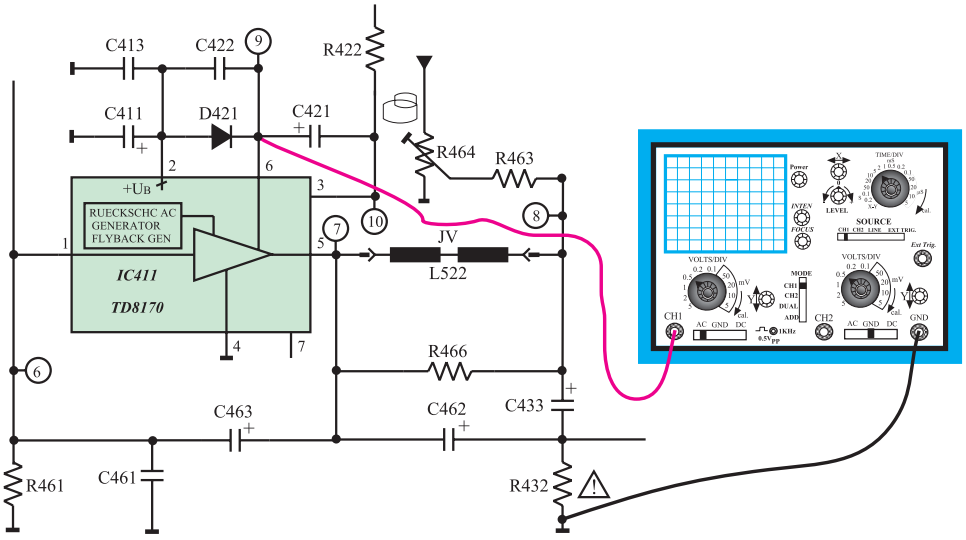
ولت	= دامنه‌ی پیک تا پیک
ثانیه	T = پریود
هرتز	f = فرکانس

توضیح:

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

پاسخ:

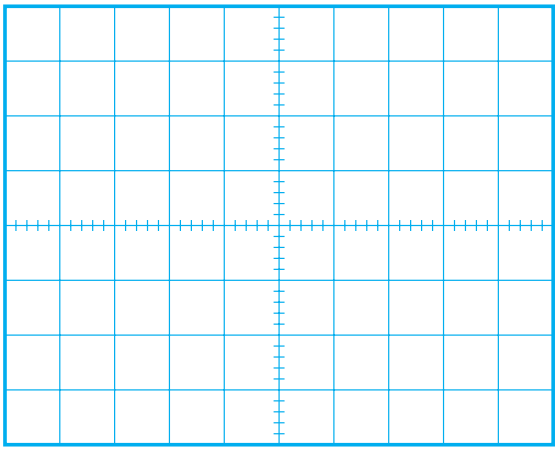
● اسیلوسکوپ را از پایه‌ی ۳ آی‌سی جدا کنید و آن را مطابق شکل ۱۰۱ــ۲ به پایه‌ی ۶ آی‌سی وصل کنید.



شکل۱۰۱ــ۲ــ 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 ۱۰۲ــ۲ رسم کنید.



شکل۱۰۲ــ۲ــ شکل موج پایه‌ی ۶ آی‌سی ۴۱۱

● دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس موج پایه‌ی ۶ آی‌سی را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

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

زمان اجرا: ۱ ساعت

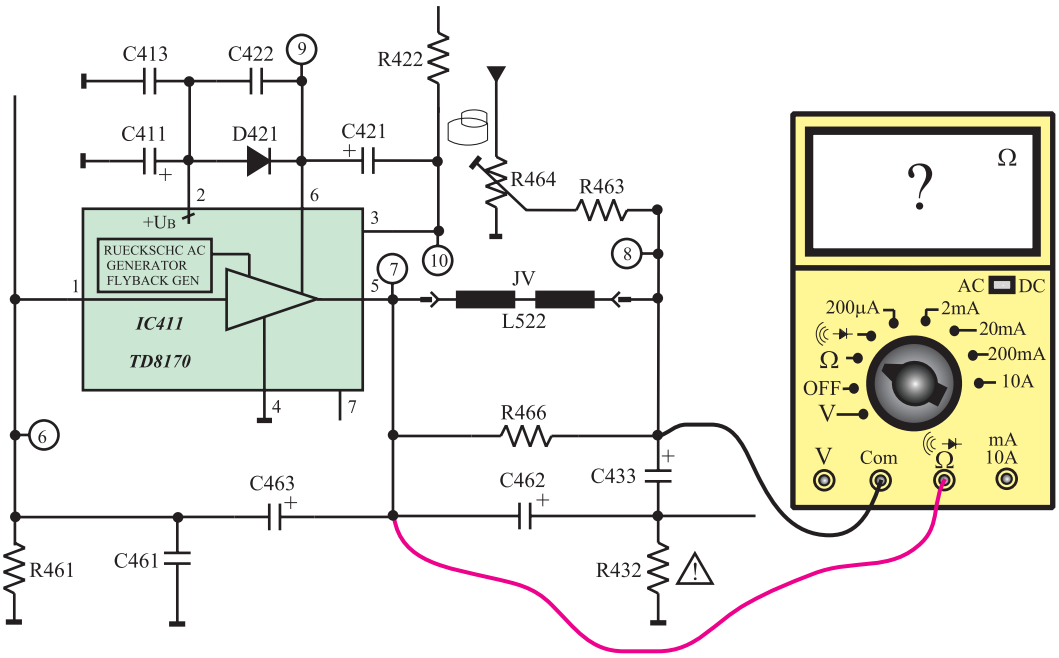
۹ــ۱۰ــ۲ــ کار عملی شماره‌ی ۵: بررسی سیم‌پیچ انحراف عمودی

● 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.

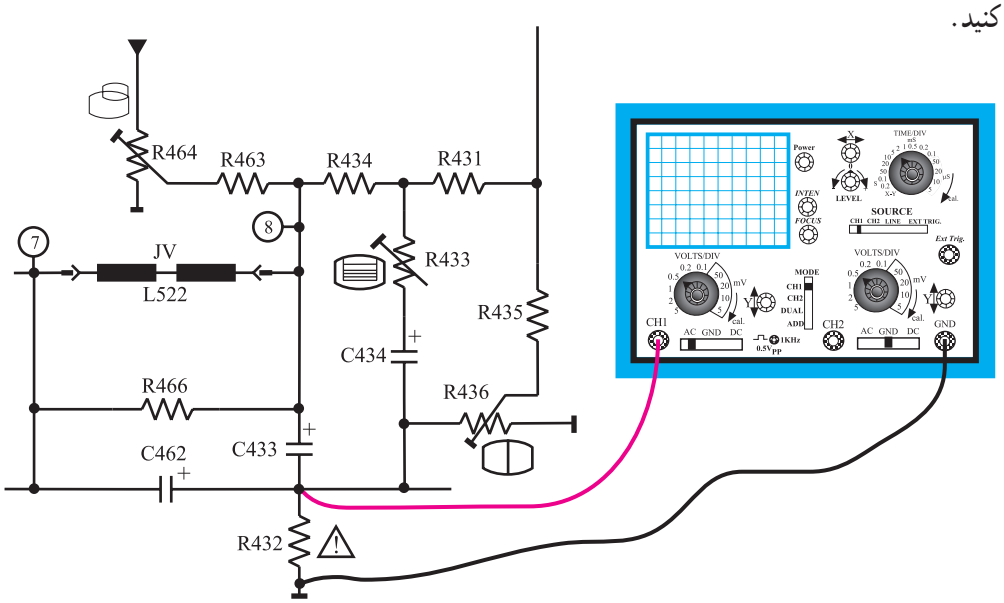
● اهم‌متر را مطابق شکل ۱۰۳ــ۲ به دو سرسیم‌پیچ انحراف عمودی وصل کنید.



شکل۱۰۳ــ۲ــ اتصال اهم‌متر به دو سر سیم‌پیچ انحراف عمودی

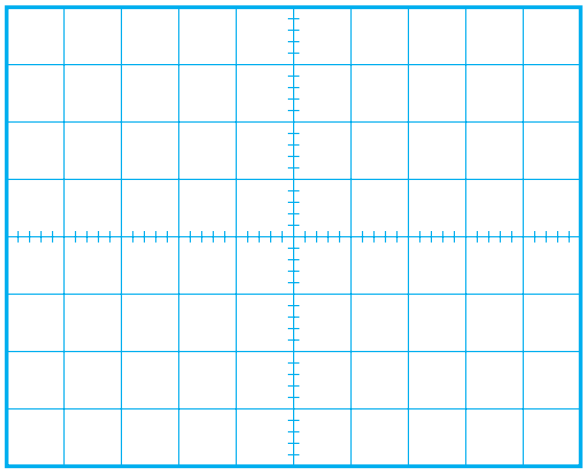
اهم	R = سیم‌پیچ عمودی

- مقاومت اهمی سیم پیچ 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 با برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۰۴ــ۲ به دو سر مقاومت R۴۳۲ وصل کنید.



شکل۱۰۴ــ۲ــ اتصال اسکوپ به مقاومت R۴۳۲

- اسیلوسکوپ را طوری تنظیم کنید که شکل موج مناسب روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.
- شکل موج را در شکل ۱۰۵ــ۲ با مقیاس صحیح رسم کنید.
- دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.



شکل۱۰۵ــ۲ــ شکل موج مقاومت R۴۳۲

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

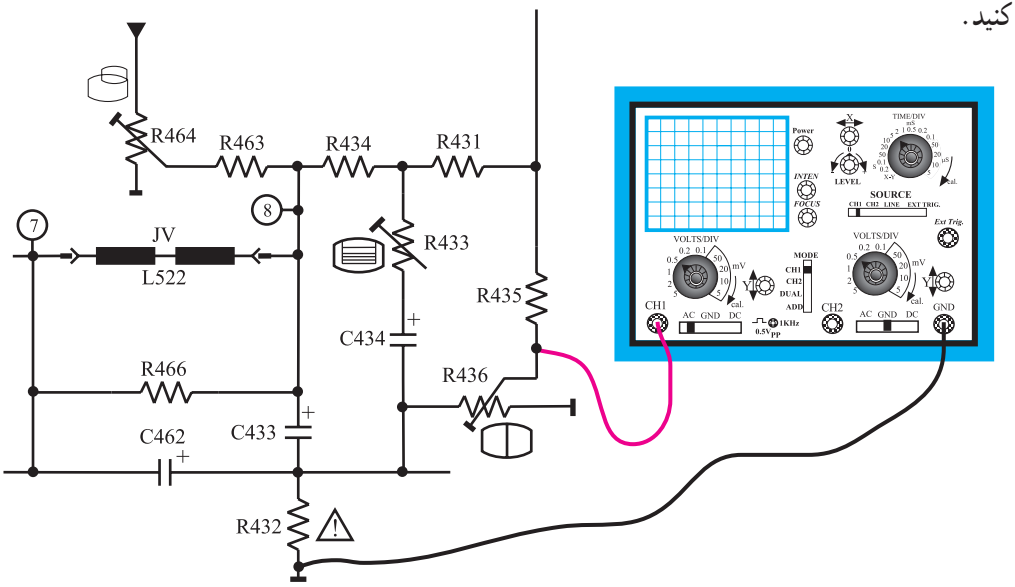
- از موج دو سر مقاومت R۴۳۲ چه استفاده‌ای می‌کنند؟ توضیح دهید.

پاسخ:

زمان اجرا: ۲ ساعت

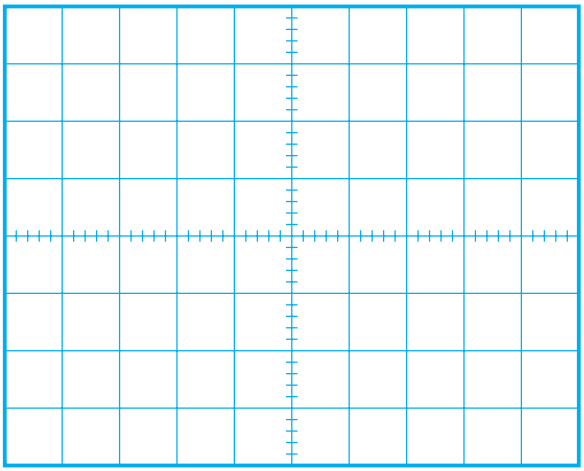
۱۰ــ۱۰ــ۲ــ کار عملی شماره‌ی ۶: بررسی کار پتانسیومترهای تنظیم‌کننده در بخش عمودی

- تلویزیون را روشن کنید و آن را روی کانال با برنامه تنظیم کنید.
- اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۰۶ــ۲ به یک سر مقاومت R۴۳۶ وصل کنید.



شکل۱۰۶ــ۲ــ 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 ۱۰۷ــ۲ رسم کنید دامنه‌ی پیک تا پیک، پریود و فرکانس موج ر اندازه بگیرید و یادداشت کنید.



شکل ۱۰۷ــ۲ــ شکل موج سر متغیر مقاومت R۴۳۶

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

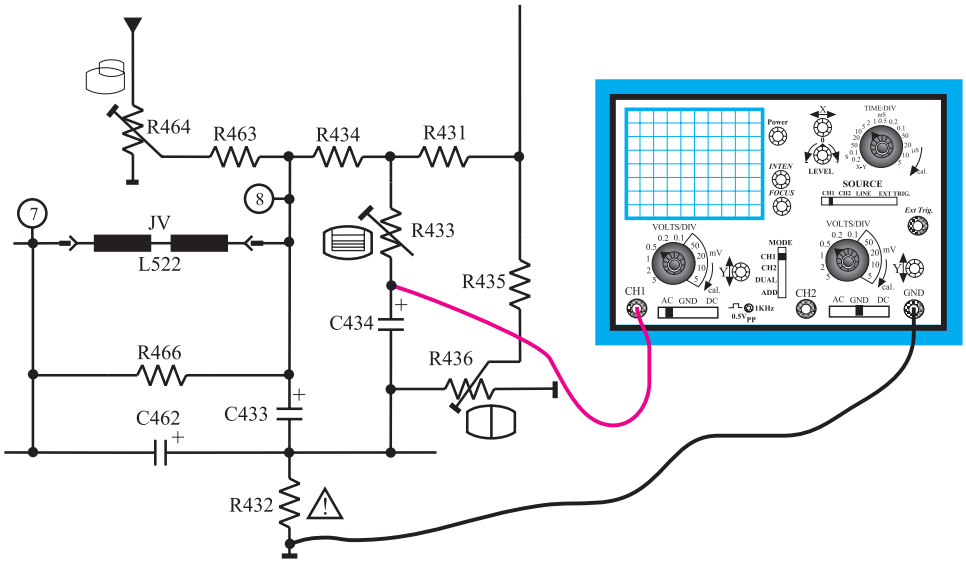
- سر متغیر پتانسیومتر R۴۳۶ را تغییر دهید. در شکل موج چه تغییری حاصل می‌شود؟ شرح دهید.

پاسخ:

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

توضیح:

● بار دیگر اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۰۸ــ۲ به جوشن مثبت خازن C۴۳۴ وصل کنید و آن را طوری تنظیم کنید که شکل موج مناسب روی صفحه‌ی آن ظاهر شود.

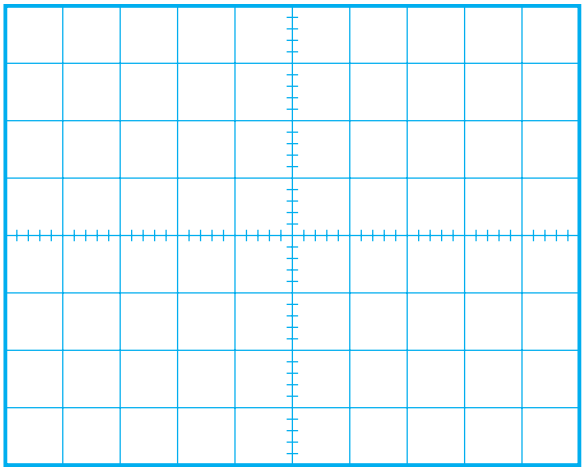


شکل ۱۰۸ــ۲ــ اتصال اسکوپ به جوشن مثبت خازن C۴۳۴

● 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:

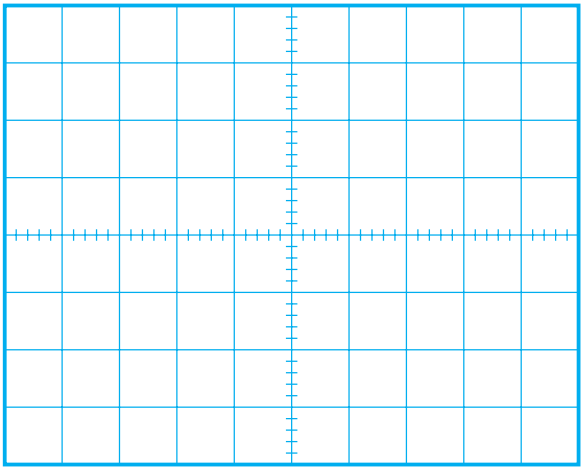
● در حالتی که پتانسیومتر روی کمترین و بیشترین مقدار قرار دارد شکل موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را با مقیاس صحیح در شکل ۱۰۹ــ۲ و شکل ۱۱۰ــ۲ رسم کنید.



شکل ۱۰۹ــ۲ــ مقدار پتانسیومتر کمترین مقدار

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

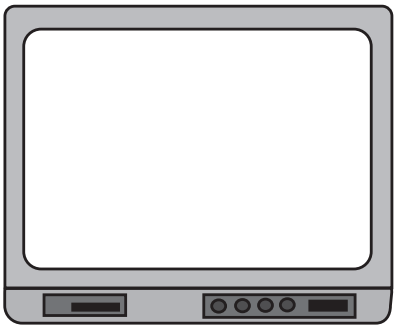
پاسخ:



شکل ۱۱۰ــ۲ــ مقدار پتانسیومتر بیشترین مقدار

● شکل تغییریافته‌ی تصویر را در شکل ۱۱۱ــ۲ رسم کنید.

● پتانسیومتر R۴۳۳ چه عملی انجام می‌دهد؟ توضیح دهید.

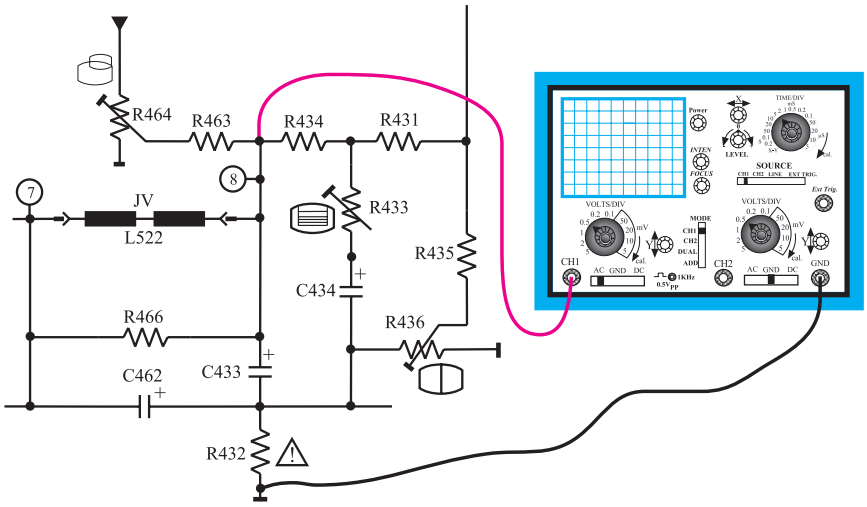


شکل ۱۱۱ــ۲ــ شکل تغییریافته‌ی تصویر تلویزیون

توضیح:

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

● بار دیگر اسیلوسکوپ را مطابق شکل ۱۱۲ــ۲ به یک سر مقاومت R۴۶۳ وصل کنید.



شکل ۱۱۲ــ۲ــ اتصال اسکوپ به یک سر مقاومت R۴۶۳

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

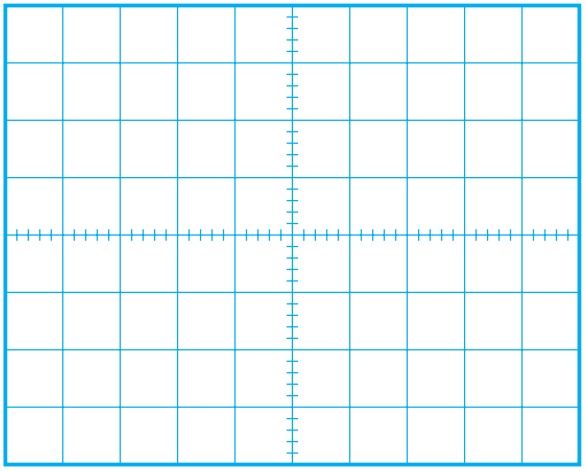
● شکل موج روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ را با مقیاس صحیح در شکل ۱۱۳ــ۲ رسم کنید.

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

دامنه‌ی پیک تا پیک =	ولت

پریود T =	ثانیه

فرکانس f =	هرتز



شکل ۱۱۳ــ۲ــ شکل موج روی صفحه‌ی اسکوپ

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

مقدار DC موج =	ولت

● 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:

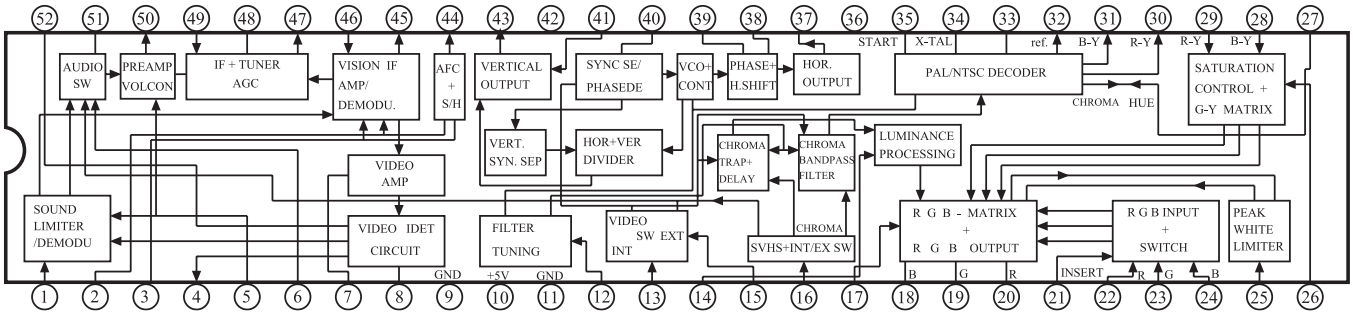
● پتانسیومتر R۴۶۴ را تنظیم کنید تا تصویر روی صفحه‌ی تلویزیون به‌صورت طبیعی درآید.

۱۱ــ۲ــ خودآزمایی

۱ــ۱۱ــ۲ــ در صورت داشتن وقت اضافی با توجه به شکل ۱۱۴ــ۲ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

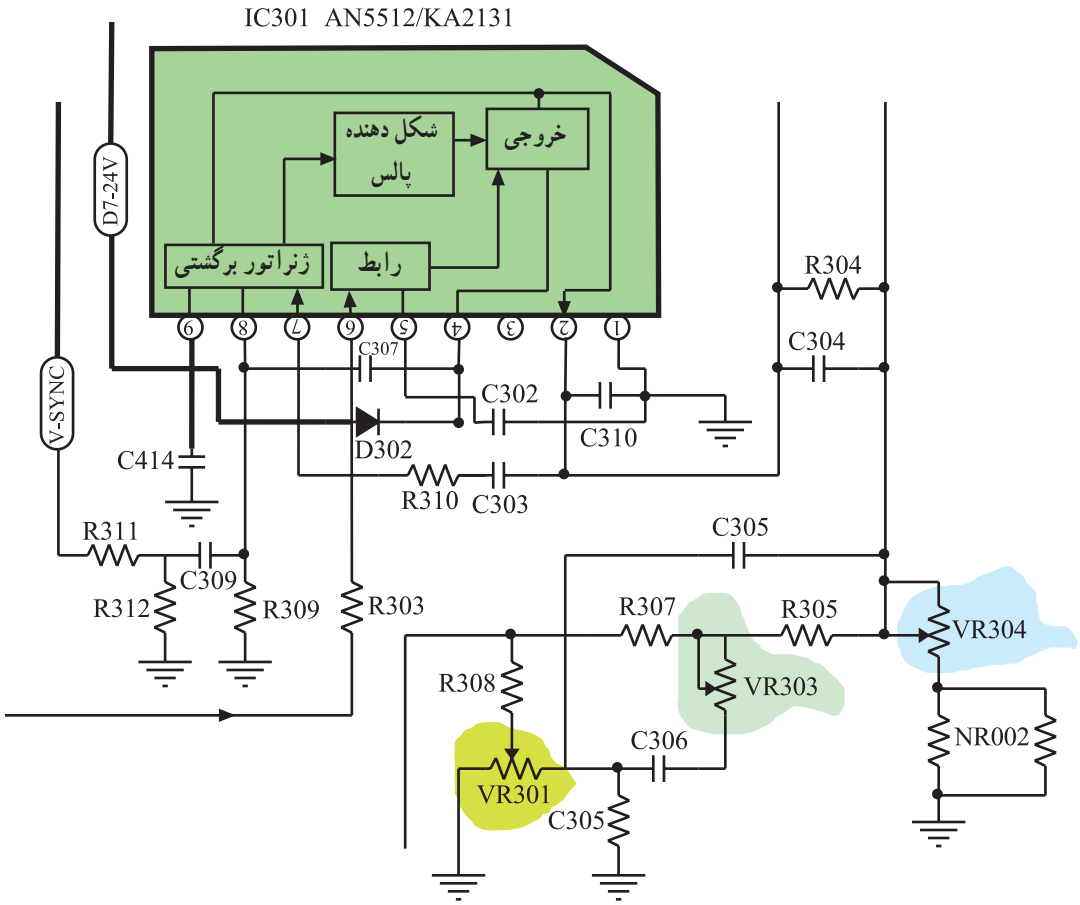
الف ــ بلوک‌های مربوط به عملکرد بخش عمودی تلویزیون در داخل آی‌سی را شناسایی کنید.

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



شکل ۱۱۴ــ۲ــ آی‌سی ۱۰۱

۲ــ۱۱ــ۲ــ با توجه به شکل ۱۱۵ــ۲ که آی‌سی تقویت خروجی عمودی تلویزیون شهاب مدل ۱۴۰۳ــCC را نشان می‌دهد به پرسش‌های صفحه‌ی بعد پاسخ دهید.



شکل ۱۱۵ــ۲ــ طبقه‌ی تقویت خروجی عمودی

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

پاسخ:

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

پاسخ:

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

پاسخ:

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

پاسخ:

هـ ــ کار هر پتانسیومتر را به‌اختصار بنویسید.

کار پتانسیومترها:

۱۲ــ۲ــ آزمون پایانی (۲)

۱ــ۱۲ــ۲ــ مدار معادل دیودی یک ترانزیستور UJT را رسم کنید.

۲ــ۱۲ــ۲ــ ولتاژ وصل دیود امیتر (ولتاژ آتش امیتر) در UJT از چه رابطه‌ای به‌دست می‌آید؟

۳ــ۱۲ــ۲ــ مدار یک اسیلاتور با UJT را همراه با پتانسیومترهای تنظیم‌کننده‌ی فرکانس رسم کنید و طرز عملکرد پتانسیومترها را تشریح کنید.

۴ــ۱۲ــ۲ــ چگونه موج دندانه‌اره‌ای عمودی را خطی می‌کنند؟ با رسم مدار مسیر فیدبک، کار مدار را تشریح کنید.

۵ــ۱۲ــ۲ــ نوسان ساز عمودی در تلویزیون گروندیک مدل cuc در داخل کدام آی‌سی قرار دارد؟ از کدام پایه‌ی آی‌سی نوسان‌های عمودی خارج می‌شود؟

۶ــ۱۲ــ۲ــ آی‌سی خروجی عمودی در تلویزیون گروندیک مدل cuc دارای چه شماره‌ای است؟ بخش‌های داخل آی‌سی را نام ببرید.

با توجه به نقشه‌ی مدار شکل ۱۱۶ــ۲ به پرسش‌های ۷ــ ۱۲ــ ۲ تا ۱۰ــ ۱۲ــ ۲ پاسخ دهید.

۷ــ۱۲ــ۲ــ ولتاژ D+ چگونه تهیّه می‌شود؟ با رسم مدار شرح دهید.

۸ــ۱۲ــ۲ــ وظیفه‌ی ژنراتور برگشتی در داخل آی‌سی خروجی عمودی را تشریح کنید.

۹ــ۱۲ــ۲ــ پتانسیومتر R۴۳۳ در خروجی تقویت‌کننده عمودی، کدام عمل را در خروجی عمودی کنترل می‌کند؟

۱) دامنه‌ی عمودی ۲) خطی‌بودن عمودی تصویر

۳) موقعیت عمودی تصویر ۴) فرکانس نوسان‌ساز عمودی

۱۰ــ۱۲ــ۲ــ در صورت اتصال کوتاه‌شدن خازن C۴۳۳ در بخش عمودی و عمل‌نکردن مدار محافظ لامپ تصویر چه اشکالی در تلویزیون به وجود می‌آید؟ شرح دهید.

۱۱ــ۱۲ــ۲ــ ولتاژ D+ دارای مقدار ... ولت است و بخش ... را تغذیه می‌کند.

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

۳) ۲۴ــ آی‌سی تقویت خروجی عمودی ۴) ۱۲ــ نوسان‌ساز عمودی

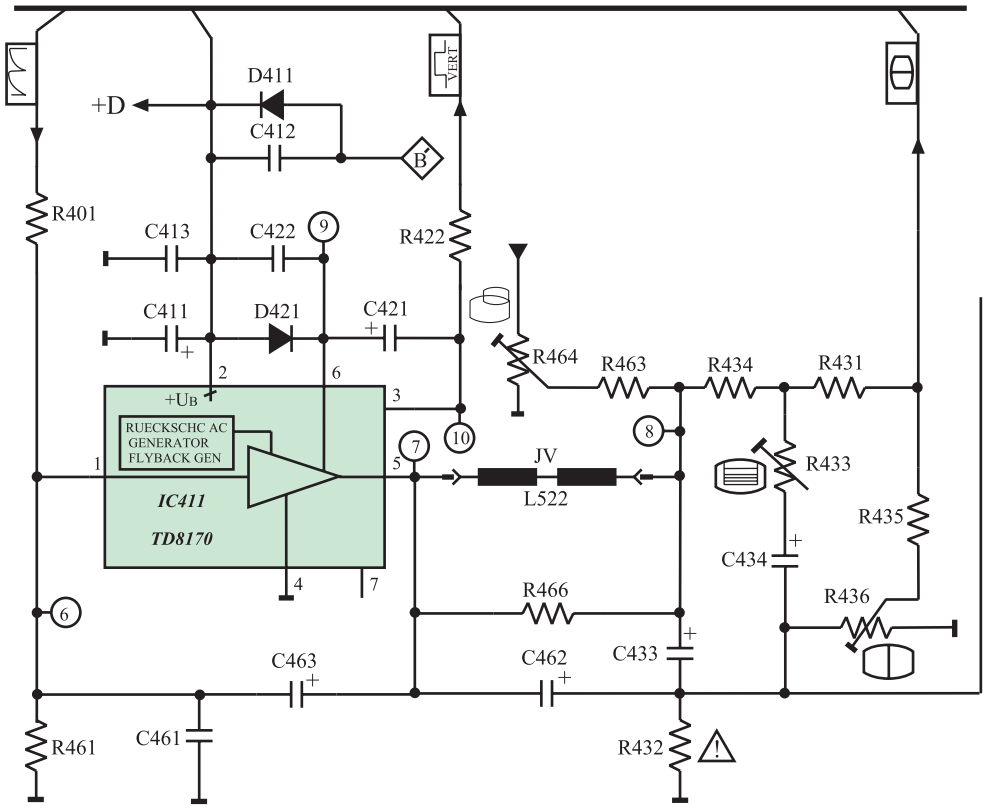
۱۲ــ۱۲ــ۲ــ زمان تناوب جریان در سیم‌پیچ انحراف عمودی کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۵۰}$ msec ۲) ۶۴μ sec ۳) ۱۵۶۲۵msec ۴) ۲۰msec

۱۳ــ۱۲ــ۲ــ آی‌سی ۴۱۱ جهت استفاده در قسمت ... به‌کار می‌رود.

۱) خروجی عمودی ۲) خروجی افقی

۳) o/w ۴) RGB

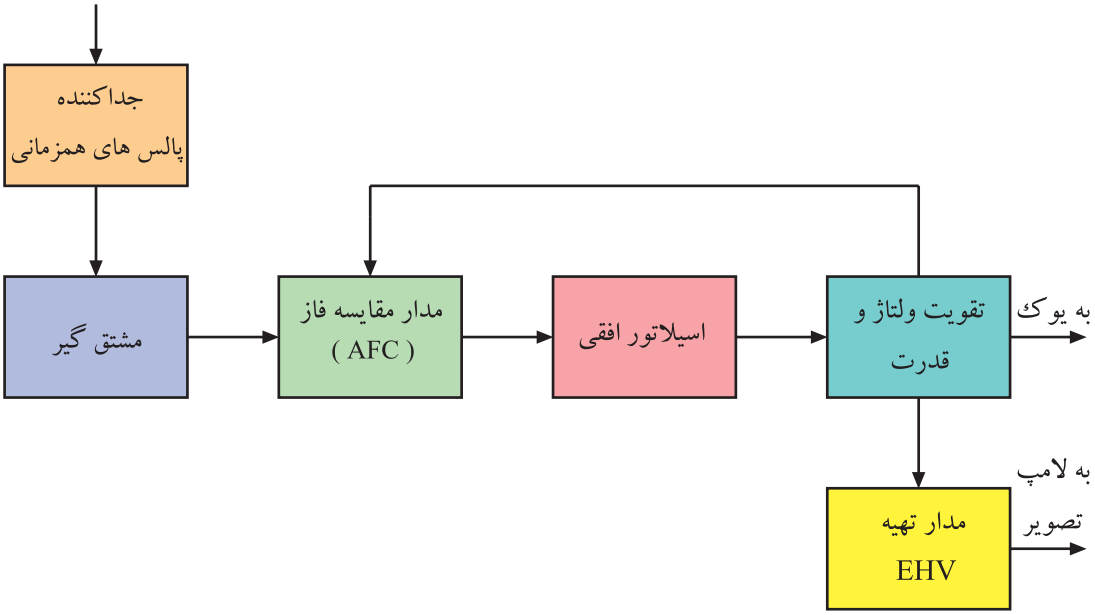


شکل ۱۱۶ــ۲ــ نقشه مدار خروجی عمودی

پاسخ پیش‌آزمون (۱) بخش اول

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

۲ــ



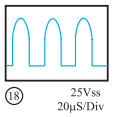
۳ــ یک خط نورانی در جهت عمودی روی صفحه تلویزیون ظاهر می‌شود.

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

۵ــ این عیب مربوط به مدول کناره‌های عرضی است لذا گزینه ۳ درست است.

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

۷ــ ولتاژ تغذیه DC کلکتور T۵۷۲ برابر ۱۲۴ ولت است لذا گزینه ۴ درست است.

۸ــ شکل موج پایه F ترانسفورماتور ولتاژ زیاد به‌صورت شکل 

است. از این موج برای تغذیه فیلامان لامپ تصویر استفاده می‌کنند.

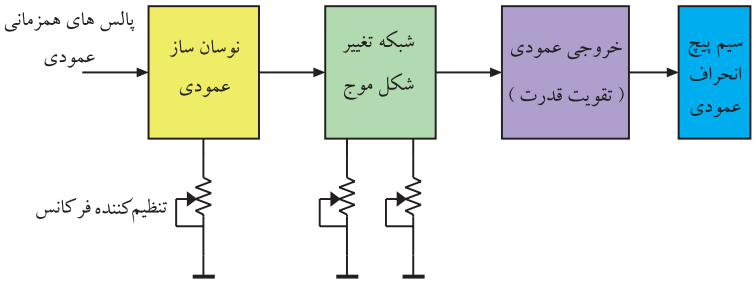
۹ــ ترانزیستور T۵۳۱ در مدار حذف نقطه و ترانزیستور T۵۵۱ در مدار حفاظت از لامپ تصویر قرار دارد.

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

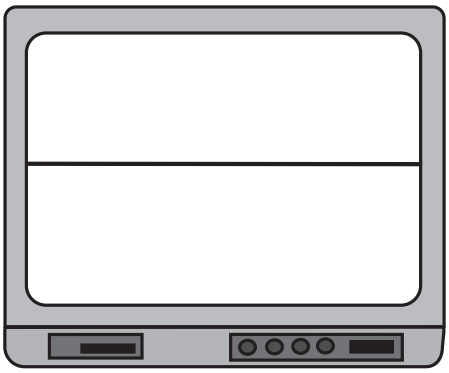
پاسخ پیش‌آزمون (۲) بخش اول

۱ــ فرکانس موج نوسان‌ساز عمودی ۵۰ هرتز است.

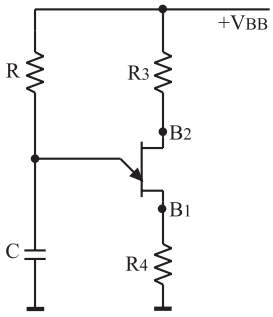
۲ــ



۳ــ تصویر به‌صورت یک خط در جهت افقی درمی‌آید.



۴ــ



۵ــ 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

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

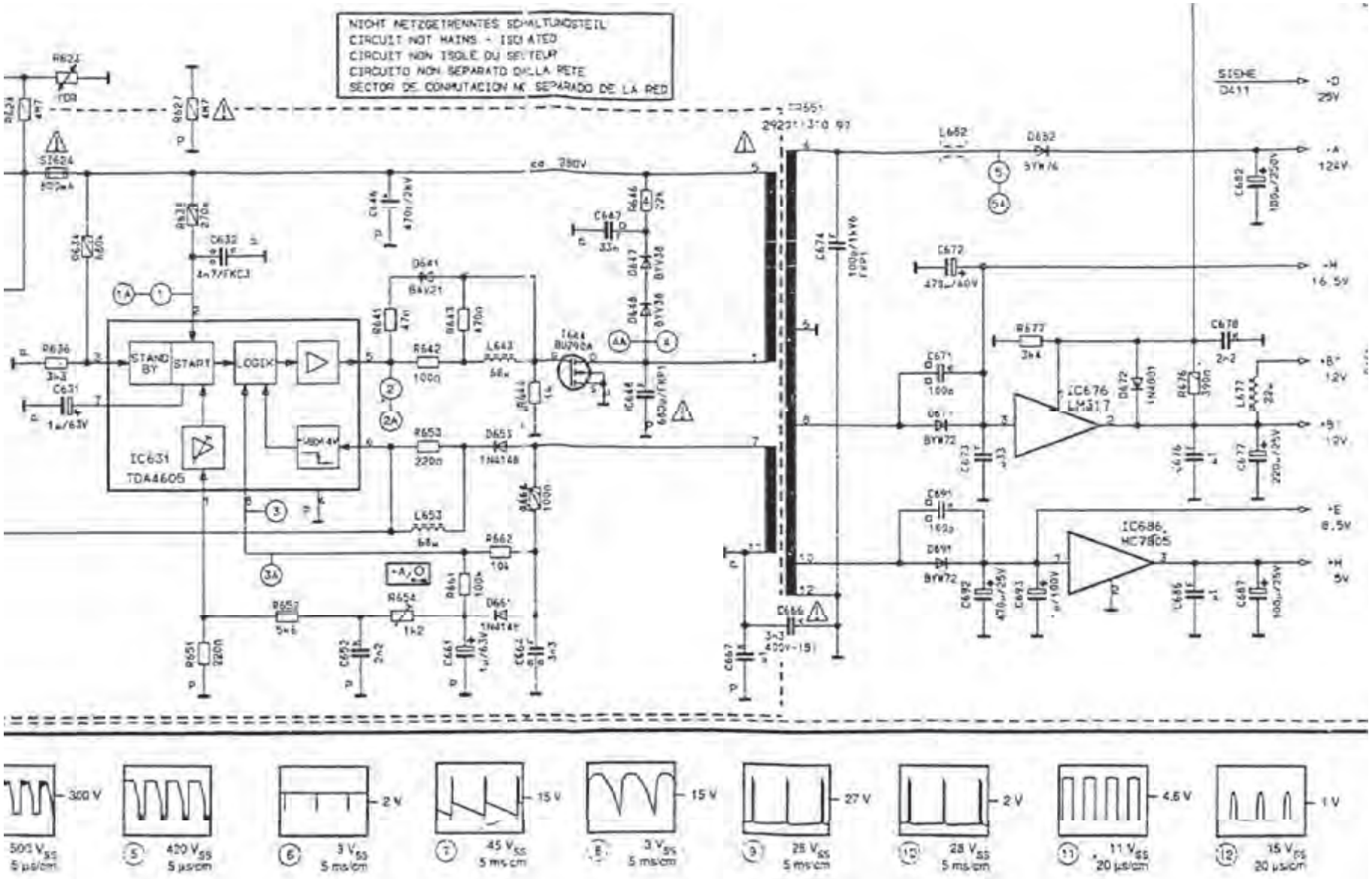
۷ــ پاسخ (۱) صحیح است. یوک عمودی در نقشه‌ی مداری به‌صورت JV(L۵۲۲) نشان داده شده است.

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

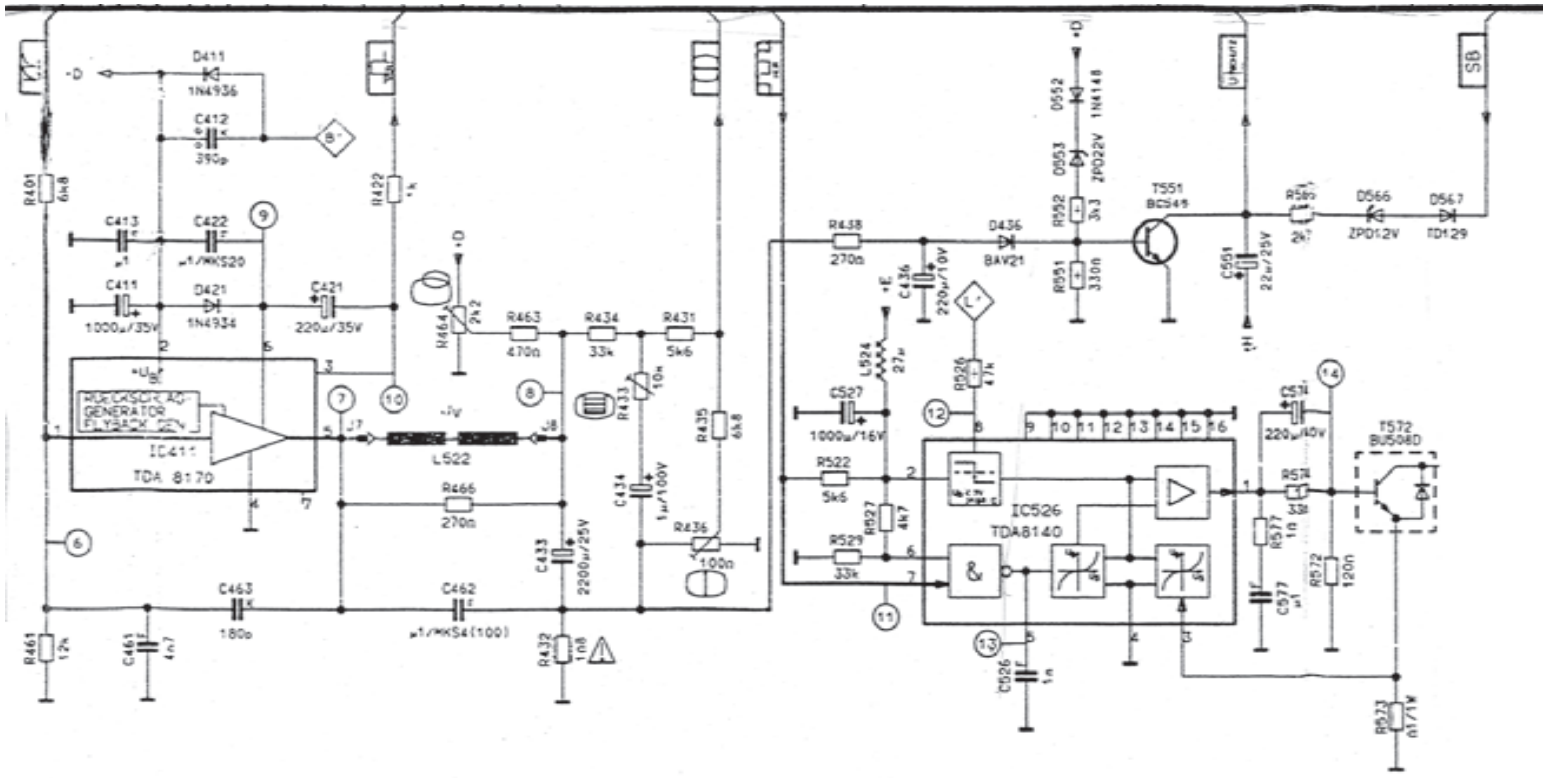
۹ــ پاسخ (۴) صحیح است. این آی‌سی در طبقه‌ی خروجی عمودی واقع شده است و دامنه ولتاژ را تقویت می‌کند.

۱۰ــ پتانسیومتر R۴۳۶ ارتفاع تصویر را کنترل می‌کند لذا پاسخ (۱) صحیح است.

نقشه‌ی قسمتی از مدار منبع تغذیه



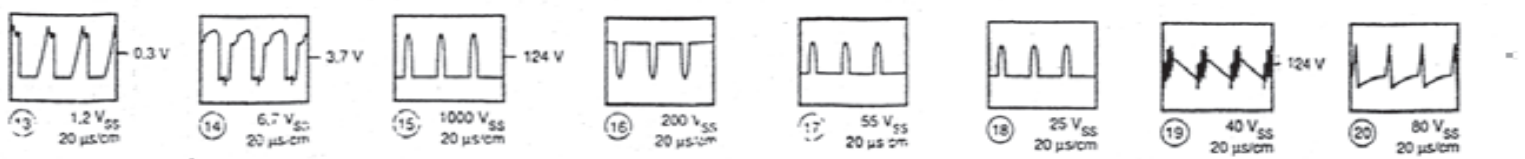
نقشه‌ی مدار خروجی عمودی و افقی



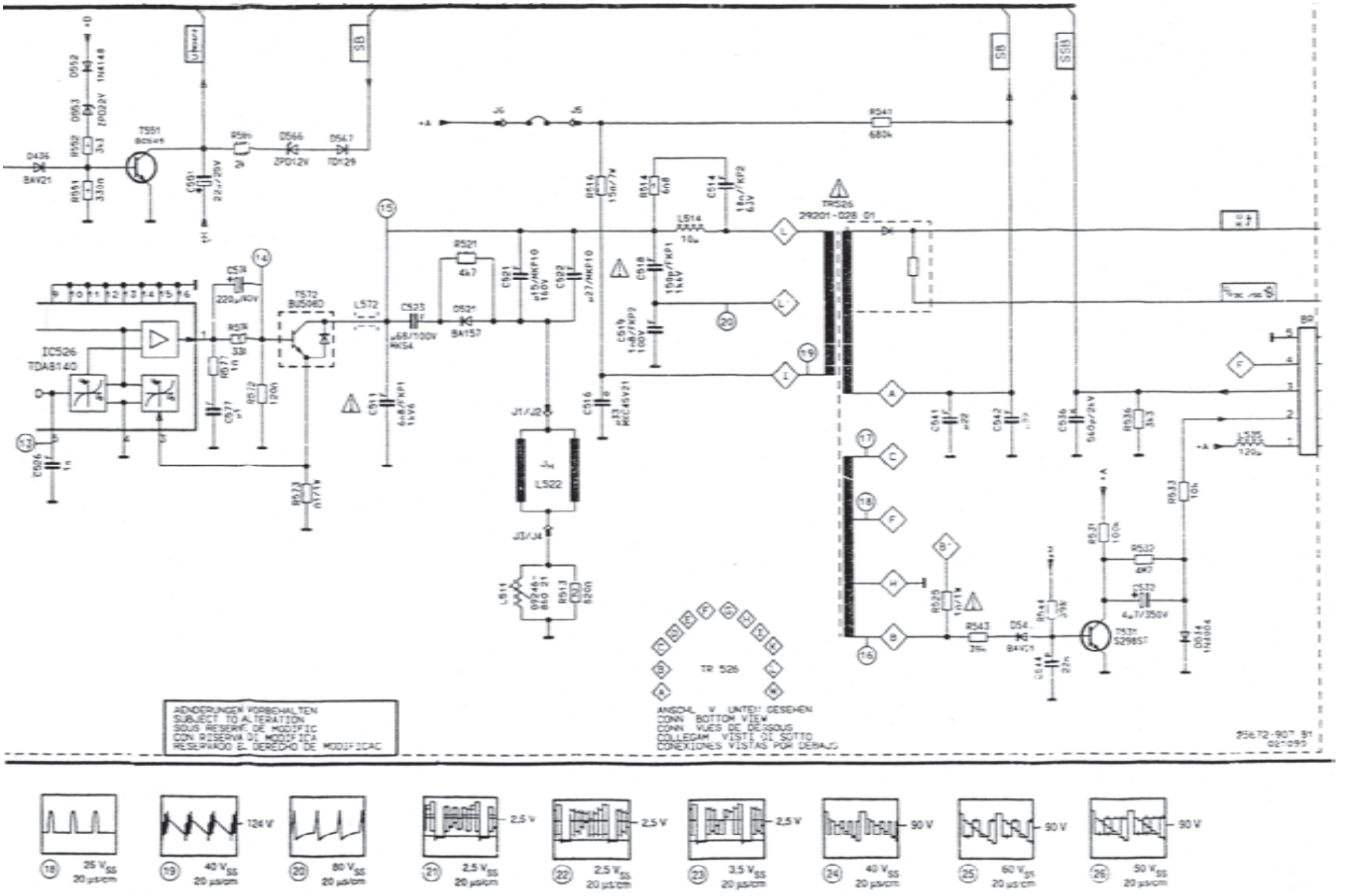
GRUNDIG CUC 4400

CHASSIS - PLATTE 29701 - 058 77

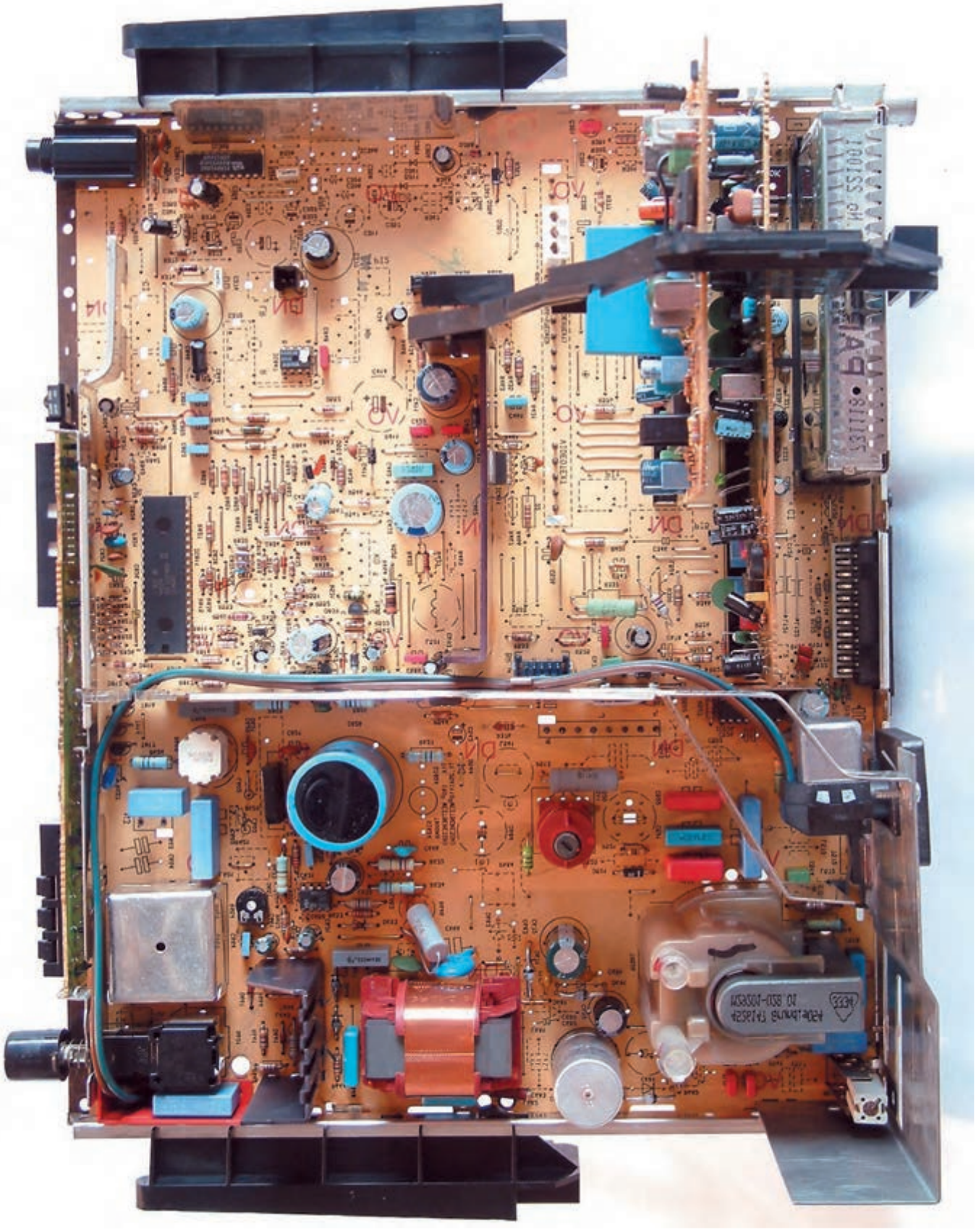
AENDERUNGEN VORBEHALTEN
SUBJECT TO ALTERATION
SOUS RESERVE DE MODIFIC
CON RISERVA DI MODIFICA
RESERVADO EL DERECHO DE MODIFICAC



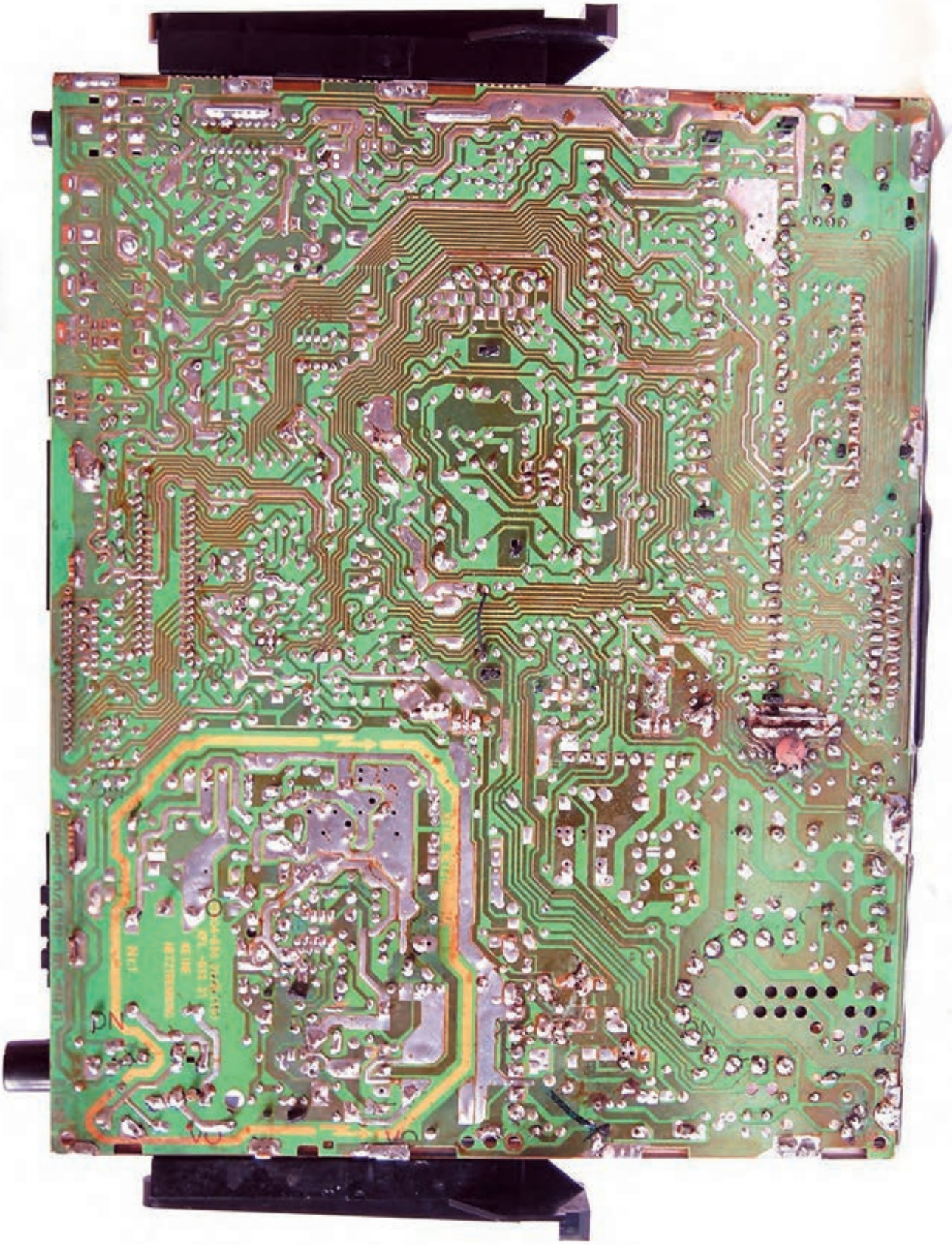
نقشه‌ی مدار خروجی افقی



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