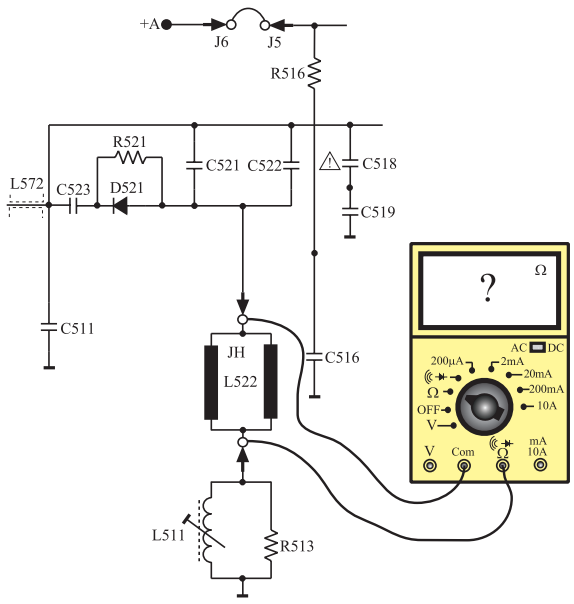
۹ــ۱۲ــ۱ــ کار عملی شماره‌ی ۵ ــ بررسی سیم‌پیچ‌های انحراف افقی (یوک افقی)

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

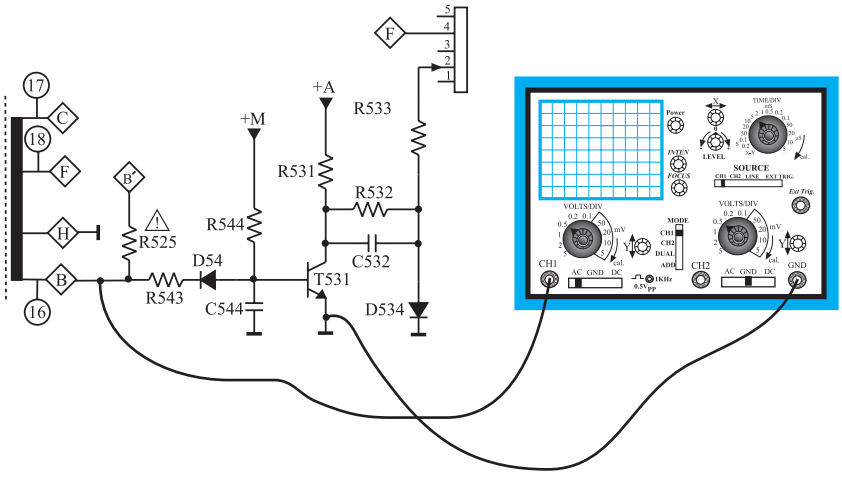
- چرا سیم‌پیچ‌های انحراف افقی با هم موازی شده‌اند؟ شرح دهید.

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.



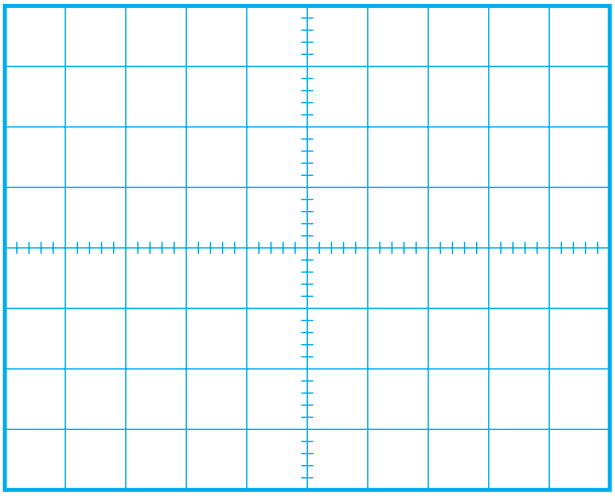
شکل ۱۸۰ــ۱ــ اتصال اسیلوسکوپ به مقاومت R۵۴۳

● 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

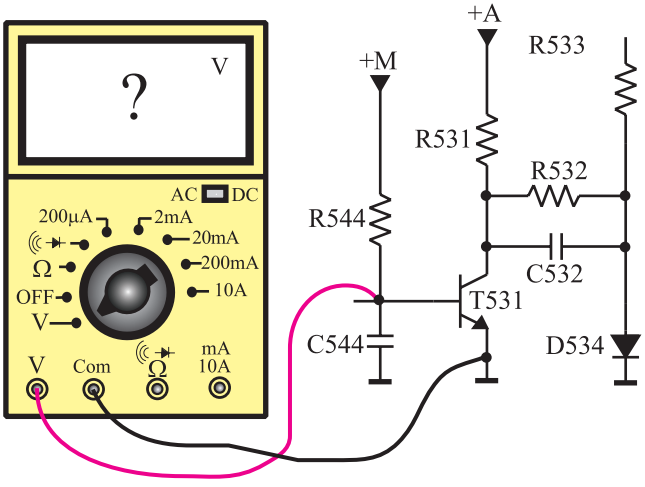
● این موج کدام پایه‌ی ترانزیستور T۵۳۱ را بایاس می‌کند؟ شرح دهید.

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

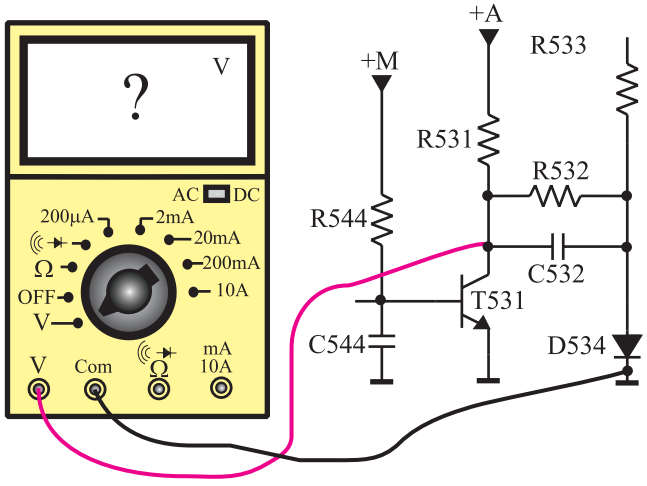
● ولت‌متر را مطابق شکل ۱۸۳ــ۱ به کلکتور ترانزیستور T۵۳۱ وصل کنید.

● 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:

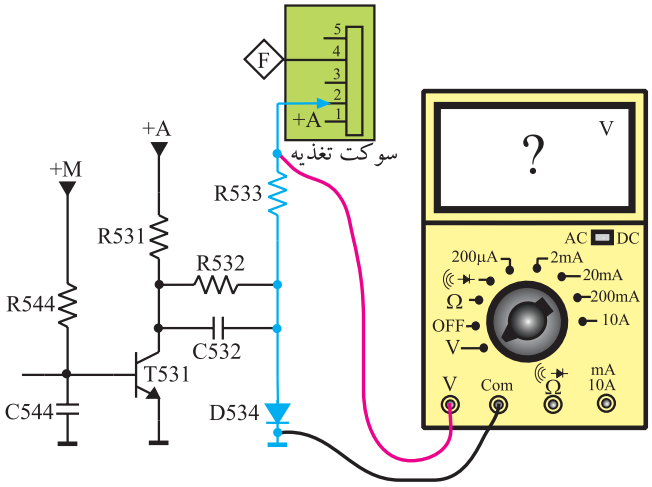


شکل ۱۸۳ــ۱ــ اتصال ولت‌متر به کلکتور امیتر T۵۳۱

● 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.

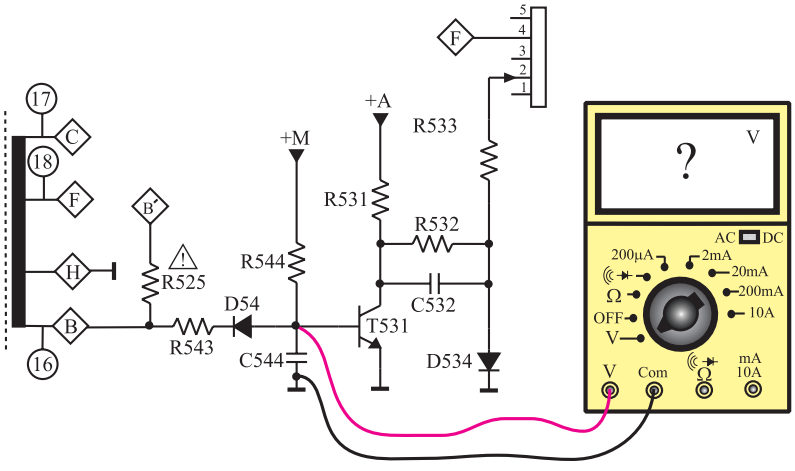
● تلویزیون را خاموش کنید و یا در حال آماده به‌کار قرار دهید.

● 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؟

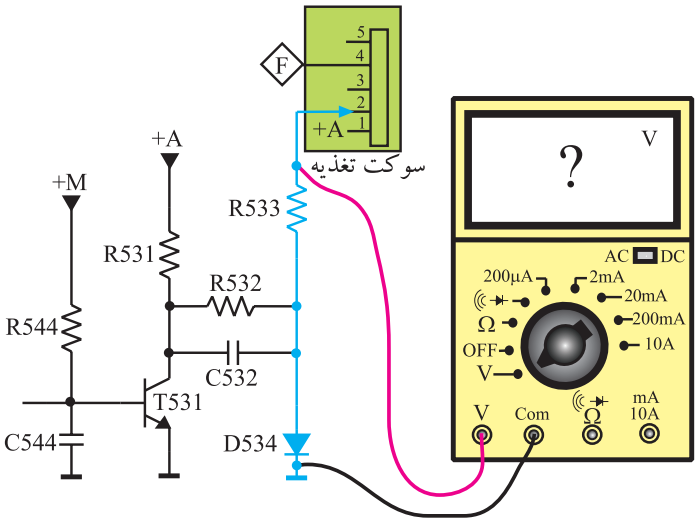
پاسخ:



شکل ۱۸۵ــ۱ــ اتصال ولت‌متر به بیس‌امیتر T۵۳۱

● ولت‌متر DC را مطابق شکل ۱۸۶ــ۱ به یک سر مقاومت R۵۳۳ وصل کنید.

● تلویزیون را مجدداً روشن کنید.



شکل ۱۸۶ــ۱ــ 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.

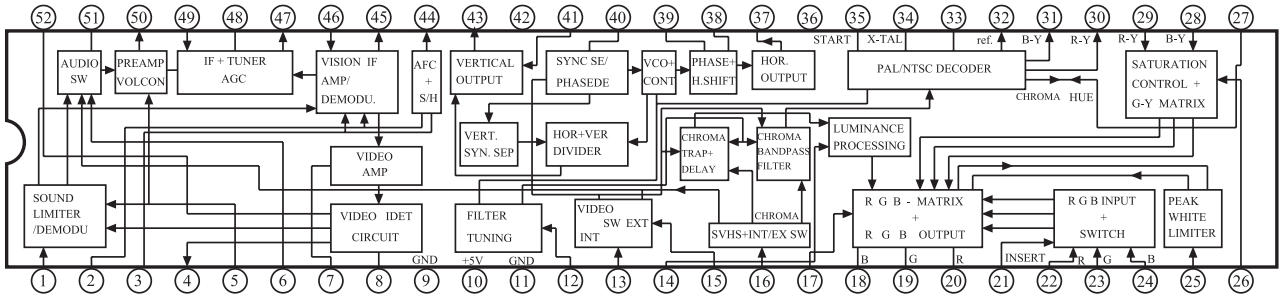
● مقاومت R۵۳۳ را به مدار وصل کنید.

● 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.

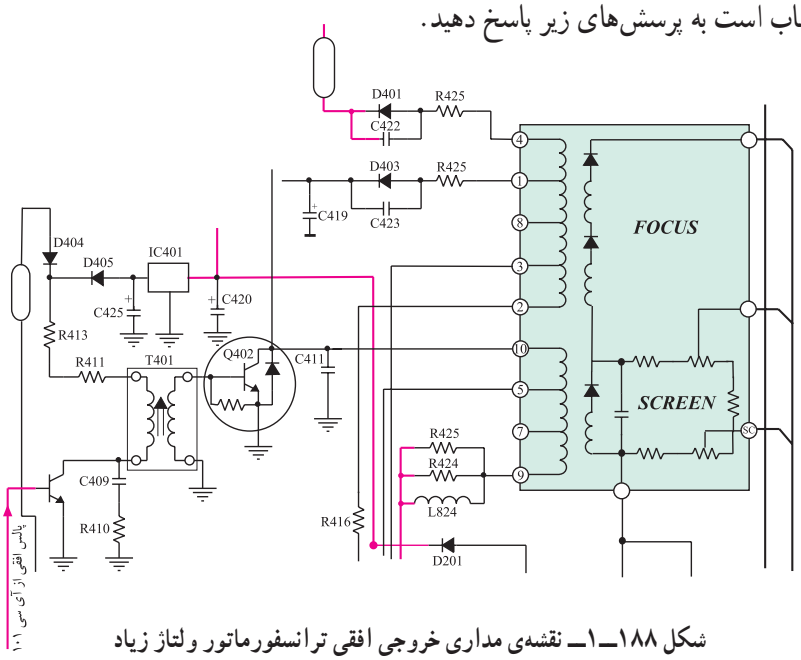
عملکرد بسیاری از بخش‌های تلویزیون در داخل این آی‌سی انجام می‌شود.

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.

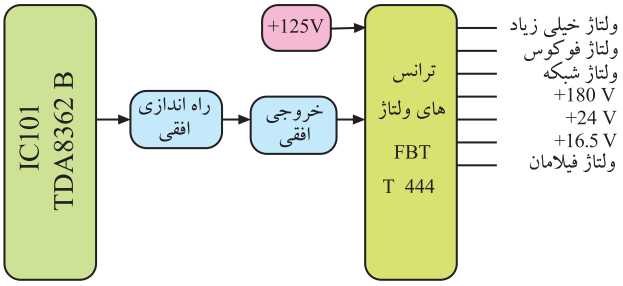
توضیح:

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.

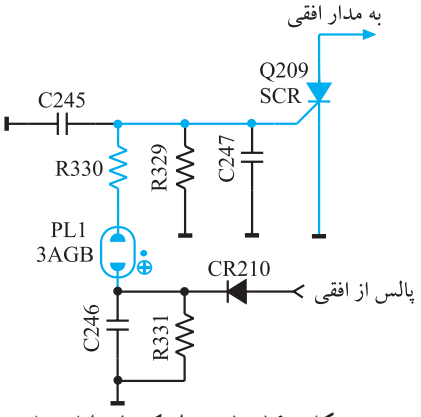
پاسخ:



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؟

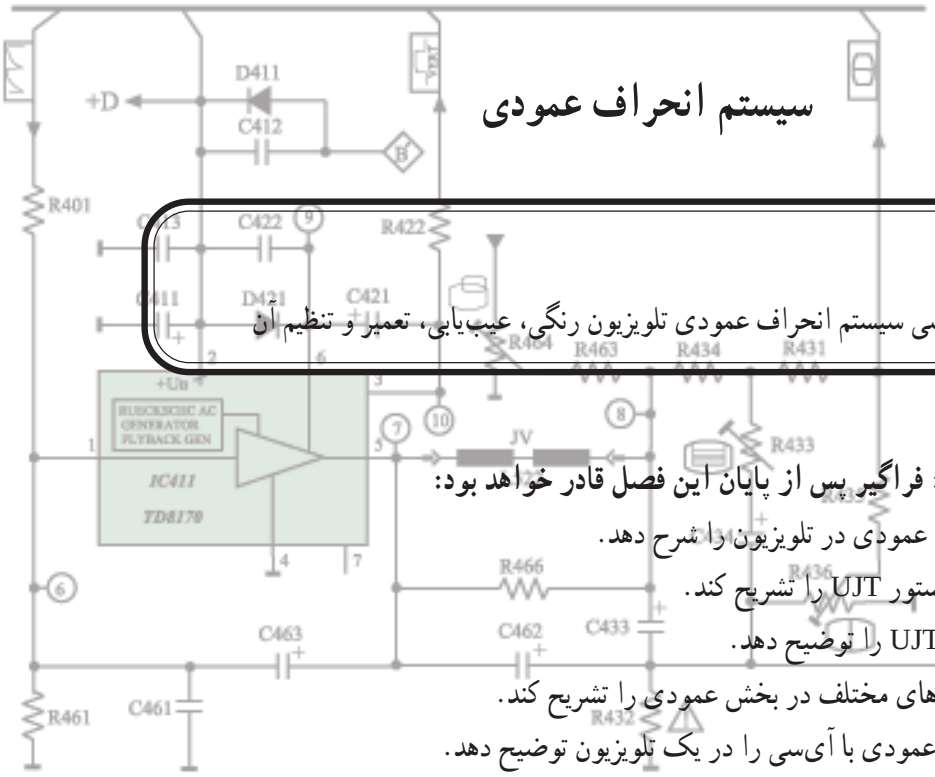
۱) L۵۲۲ (JV)
۲) L۵۱۱
۳) L۵۲۲ (JH)
۴) L۵۲۰

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.

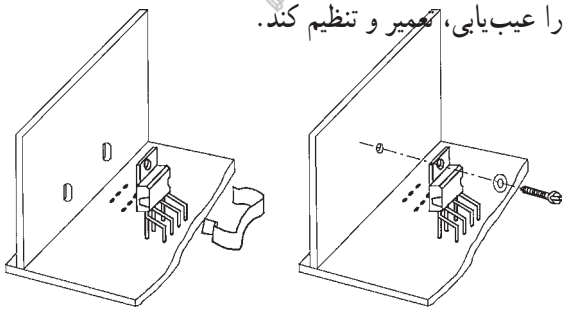
۶ــ مدارهای خروجی عمودی را تشریح کند.

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.

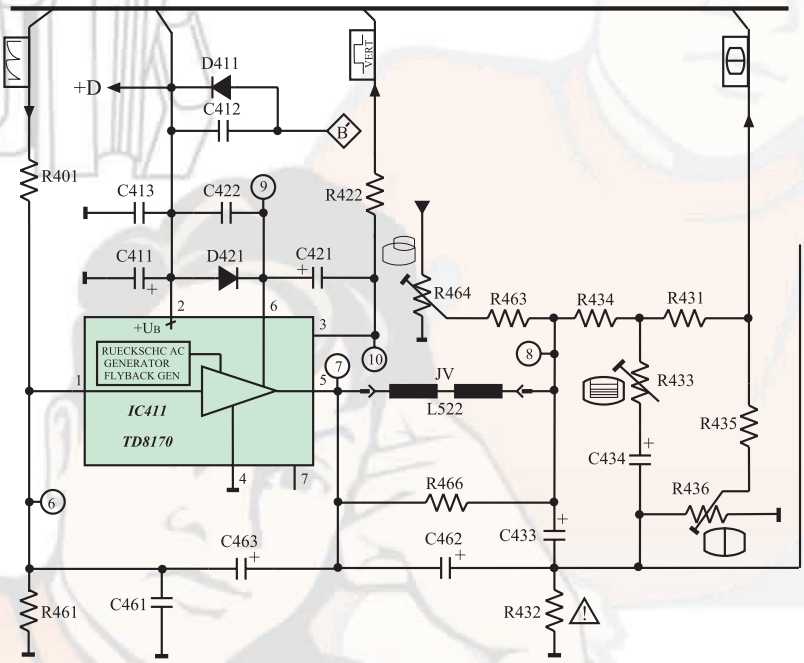
۳ــ اگر بخش عمودی یک تلویزیون از کار بیفتد، تصویر روی صفحه تلویزیون چگونه است؟

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.

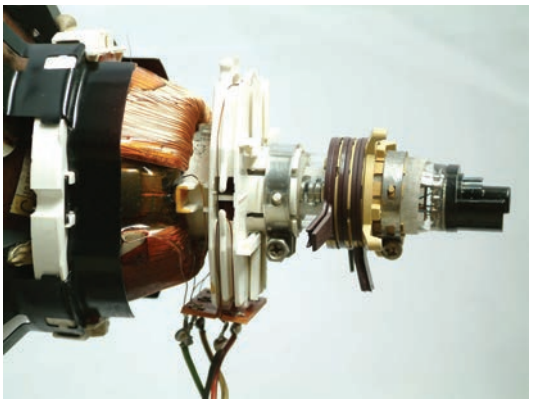
۱) افقی ــ ولتاژ ۲) صوت ــ جریان
۳) افقی ــ جریان ۴) عمودی ــ ولتاژ

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

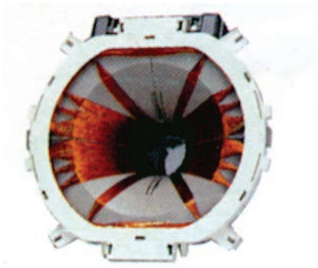
۱) دامنه‌ی عمودی تصویر ۲) خطی نمودن تصویر
۳) موقعیت عمودی تصویر ۴) فرکانس نوسان‌ساز عمودی

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)



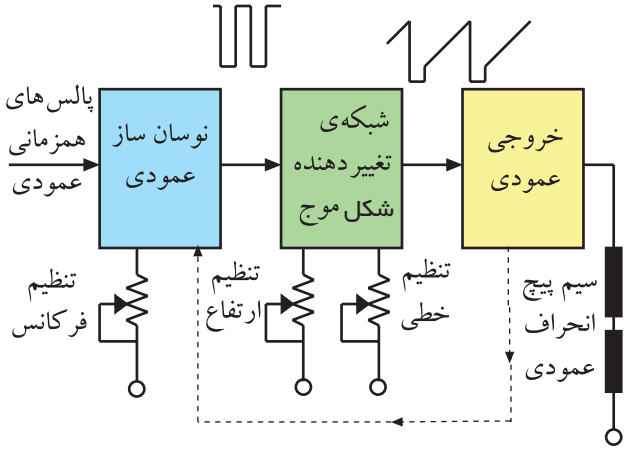
(ب)

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

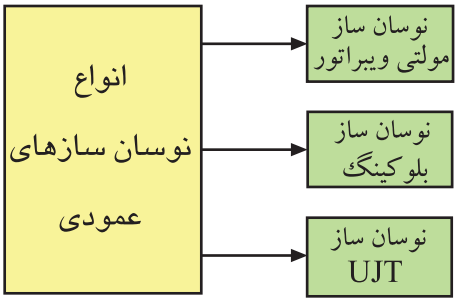
۲ــ۲ــ نوسان‌ساز عمودی

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 ۴ــ۲ آمده است.

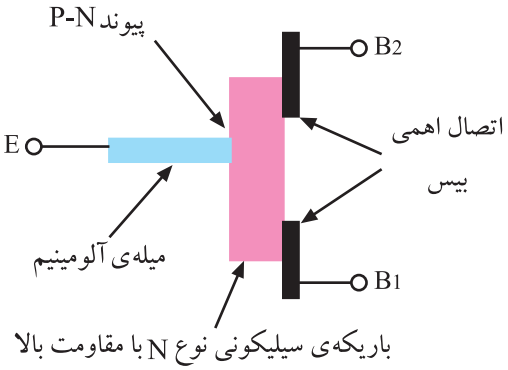
به علت ساده بودن مدار نوسان‌ساز UJT و ثبات فرکانسی خوب آن به تشریح کار مدار یک نمونه نوسان‌ساز UJT می‌پردازیم.



شکل ۴ــ۲ــ انواع نوسان‌ساز عمودی

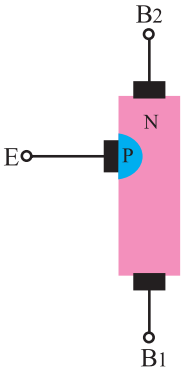
۳ــ۲ــ ترانزیستور UJT

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 ۵ــ۲ ساختمان کریستالی UJT را نشان می‌دهد.

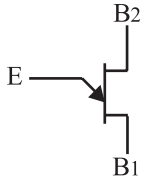


شکل ۵ــ۲ــ ساختمان کریستالی UJT

کریستال نوع P امیتر ترانزیستور را تشکیل می‌دهد. در شکل ۶ــ۲ نماد ساختمان کریستالی UJT و در شکل ۷ــ۲ نماد فنی UJT رسم شده است.



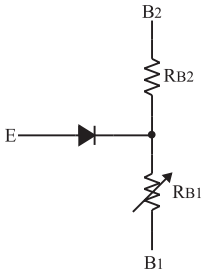
شکل ۶ــ۲ــ ساختمان کریستالی UJT



شکل ۷ــ۲ــ شمای فنی UJT

اگر اتصال PN را معادل یک دیود درنظر بگیریم، مدار معادل دیودی UJT به‌صورت شکل ۸ــ۲ درمی‌آید. همان‌طورکه 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.

در UJTهای مختلف
R_{BB} = ۴ تا ۱۰KΩ



شکل ۸ــ۲ــ معادل دیودی UJT

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.

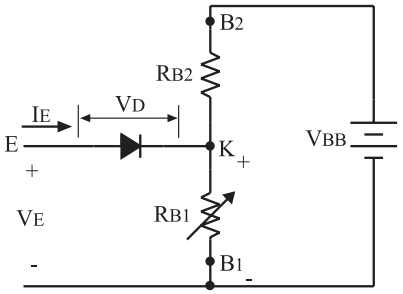
درصورتی که دیود D هادی شود، بارهای کریستال P به منطقه‌ی کریستال N نفوذ می‌کنند و مقاومت R_{BB} را کاهش می‌دهند. در این شرایط از منبع V_{BB} جریان زیادی کشیده می‌شود. ولتاژ $\eta V_{BB} + V_D$ ولتاژ آتش امیتر نام دارد.

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

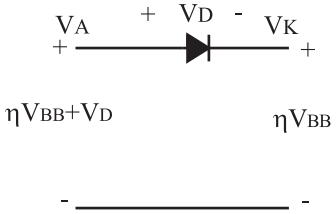
۴ــ۲ــ اسیلاتور UJT

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.

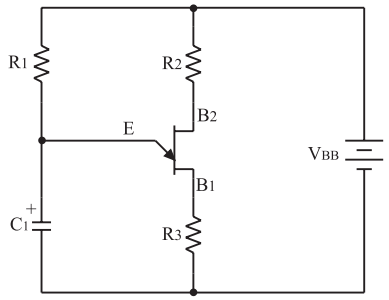


شکل ۹ــ۲ــ اتصال ولتاژ به پایه‌های UJT

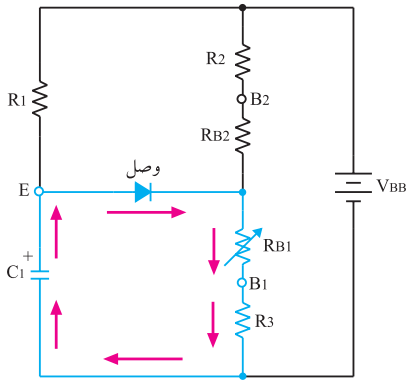


شکل ۱۰ــ۲ــ ولتاژهای کاتد و آند دیود نسبت به سیم مشترک در هنگام وصل دیود

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



شکل ۱۱ــ۲ــ مدار یک نوسان‌ساز با UJT

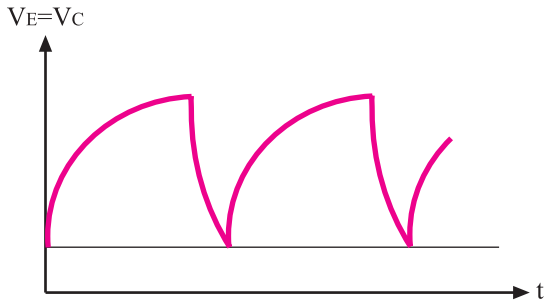


شکل ۱۲ــ۲ــ مسیر دشارژ خازن C_1

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.



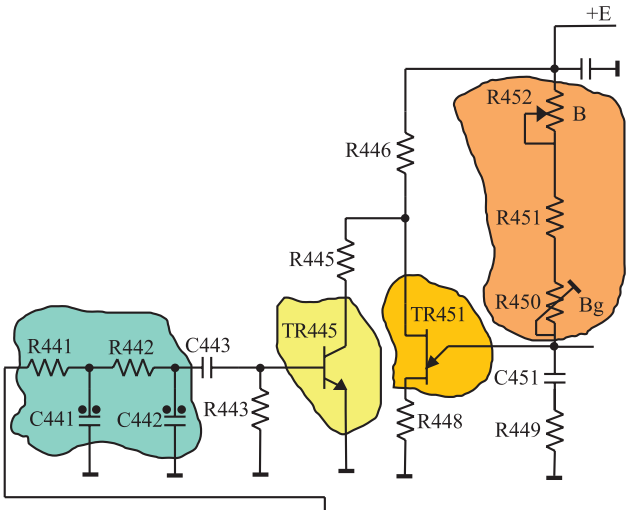
شکل ۱۳ــ۲ــ ولتاژ دو سر خازن C

۵ــ۲ــ مدار نوسان‌ساز UJT در یک تلویزیون رنگی

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

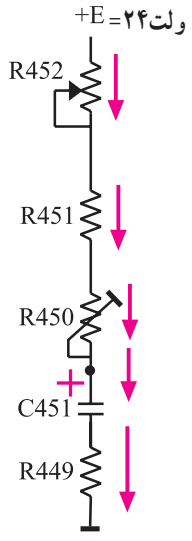
توجه داشته باشید که در این تلویزیون قطعات مربوط به بخش عمودی با شماره‌ی ۴۰۰ مشخص شده‌اند. این نوسان‌ساز در صورت عدم دریافت برنامه، موجی دندانه اره‌ای با فرکانس حدود ۵۰ هرتز تولید می‌کند.

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



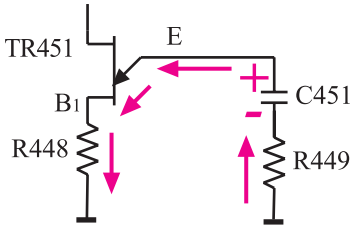
شکل ۱۴ــ۲ــ نوسان‌ساز UJT تلویزیون گروندیک مدل ۶۲۰۰

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 ۲ــ۱۷ شکل موج امیتر ترانزیستور UJT را نشان می‌دهد.

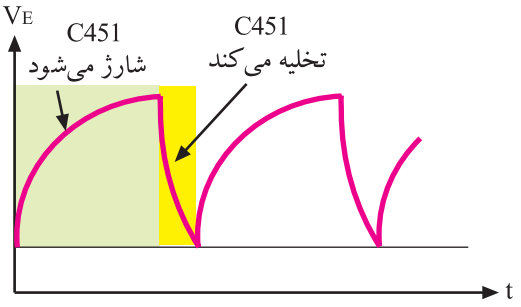
شیب آرام ولتاژ دندانه اره‌ای، به شارژ خازن C۴۵۱ و شیب تند آن، به زمان تخلیه‌ی C۴۵۱ بستگی دارد.

۱ــ۵ــ۲ــ 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 ۲ــ۱۸ 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.

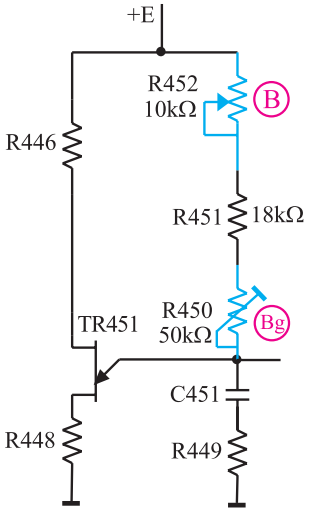
پتانسیومتر B: تنظیم‌کننده دقیق فرکانس
پتانسیومتر Bg: تنظیم‌کننده با تغییرات زیاد

۲ــ۵ــ۲ــ 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 ۲ــ۱۹ شامل (C۴۴۱ و R۴۴۱) و (C۴۴۲ و R۴۴۲) است. پالس‌های همزمانی پس از تغییر شکل، به بیس ترانزیستور Tr۴۴۵ اعمال می‌شود.

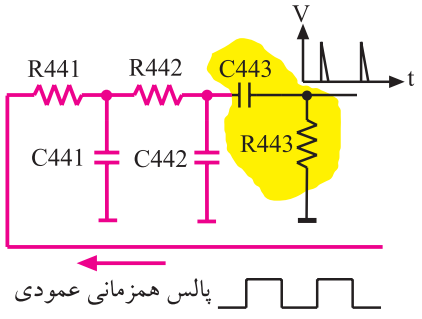
این پالس‌ها در کلکتور ترانزیستور ضمن تقویت با ۱۸۰ درجه اختلاف فاز نسبت به سیگنال بیس ظاهر شده و به بیس شماره دو UJT اعمال می‌شود. شکل ۲ــ۲۰ موج کلکتور Tr۴۴۵ را نشان می‌دهد.



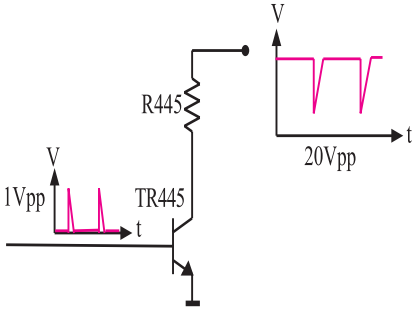
شکل ۲ــ۱۷ــ شکل موج امیتر



شکل ۲ــ۱۸ــ پتانسیومترهای R۴۵۲ و R۴۵۰ که با (B) و (Bg) مشخص شده است.



شکل ۲ــ۱۹ــ شبکه‌ی RC (انتگرال‌گیر)



شکل ۲ــ۲۰ــ 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_2) ترانزیستور UJT را کم می‌کند و سبب هادی شدن UJT و تخلیه‌ی خازن C۴۵۱ می‌شود. به این ترتیب پالس‌های همزمانی عمودی ارسالی از فرستنده، موج دندانه اره‌ای ایجاد شده در گیرنده را با فرستنده همزمان می‌کنند.

۳ــ۵ــ۲ــ کنترل دامنه‌ی موج عمودی (ارتفاع تصویر):

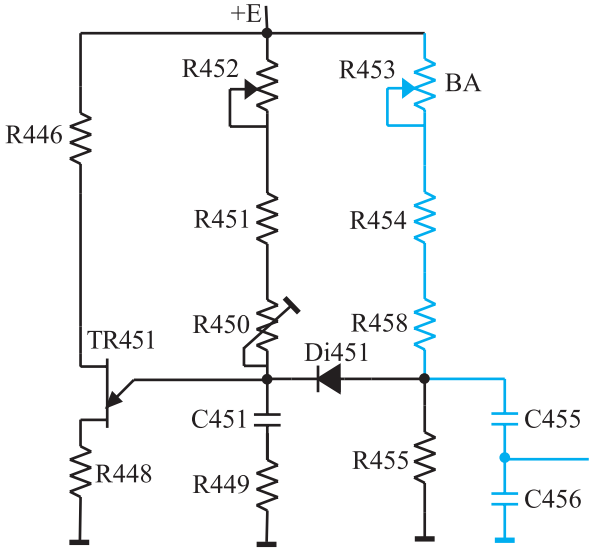
برای کنترل دامنه‌ی موج عمودی و درنهایت ارتفاع تصویر، لازم است مقدار ولتاژ شارژ خازن شبکه‌ی RC را در اسیلاتور UJT تغییر دهیم.

شکل ۲۱ــ۲ــ ارتفاع تصویر کم است.

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

شکل ۲۲ــ۲ــ ارتفاع تصویر زیاد است.

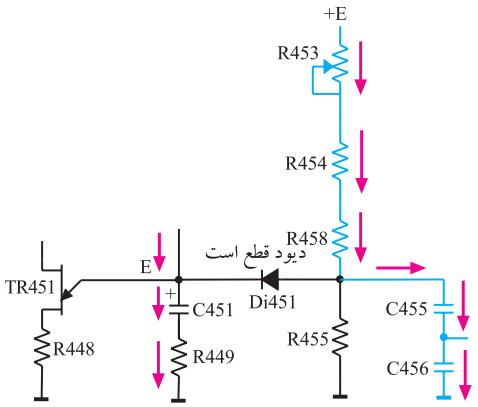
یکی از عوامل تغییردهنده‌ی مقدار ولتاژ شارژ خازن، مقدار مقاومت مسیر شارژ است. تغییر مقدار مقاومت ضمن تغییر مقدار شارژ خازن، به علت تغییر ثابت زمانی می‌تواند فرکانس موج عمودی را هم تغییر دهد. برای آن‌که دامنه‌ی موج عمودی مستقل از کنترل‌کننده‌های فرکانس عمودی تغییر کند، مطابق شکل ۲۳ــ۲ از مدار RC شامل R۴۵۳،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

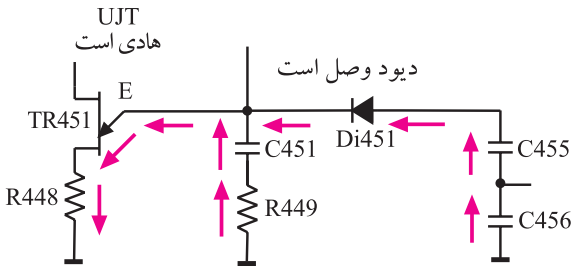


شکل ۲۴ــ۲ــ مسیر شارژ C۴۵۵

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.

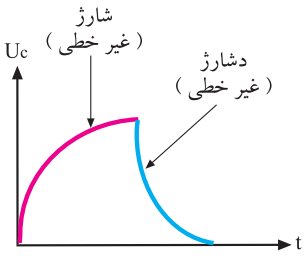
شکل ۲۶ــ۲ــ تصویری که در قسمت بالا کشیده است.

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.

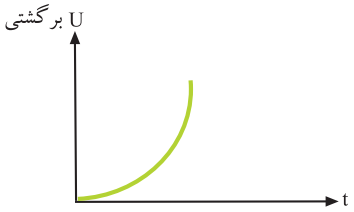
شکل ۲۷ــ۲ــ تصویری یکنواخت

موج دندانه اره‌ای از شارژ و دشارژ خازن به‌وجود می‌آید. منحنی شارژ خازن مطابق شکل ۲ــ۲۸ غیرخطی است.



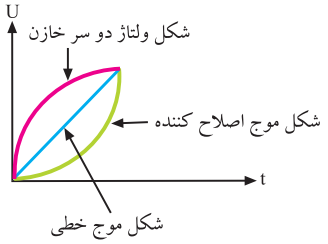
شکل ۲ــ۲۸ــ منحنی شارژ و دشارژ خازن. این منحنی‌ها غیرخطی است.

برای خطی کردن آن کافی است موجی را مطابق شکل ۲ــ۲۹ به منحنی شارژ خازن اضافه کنیم تا از برآیند آن‌ها، موجی خطی مانند شکل ۲ــ۳۰ به‌وجود آید.



شکل ۲ــ۲۹ــ موج اصلاح‌کننده

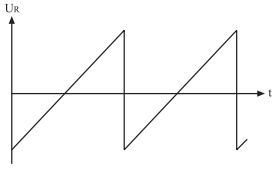
برای این منظور از خروجی عمودی، مطابق شکل ۲ــ۳۱ موجی از دو سر مقاومت R۴۷۳ که در مسیر جریان سیم‌پیچ‌های انحراف عمودی قرار دارد دریافت می‌کنند. مدار ترکیبی C۴۶۸ و R۴۵۷ و R۴۵۶ موج خروجی عمودی را شکل داده و به‌صورت شکل ۲ــ۳۲ درمی‌آورند. ولتاژ حاصل به دو سر خازن C۴۵۶ برگشت داده می‌شود.



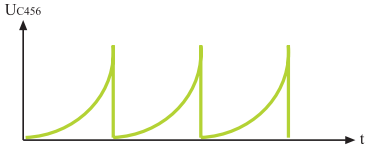
شکل ۲ــ۳۰ــ برآیند دو موج غیرخطی، موجی خطی ایجاد می‌کند.

شکل ۲ــ۳۳ 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.

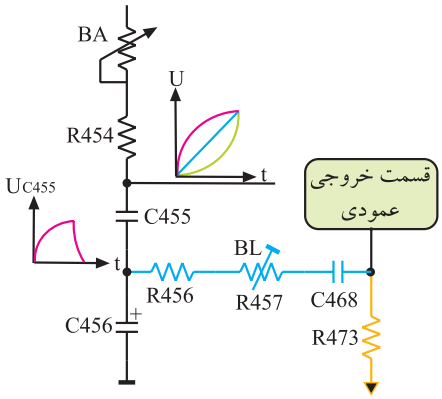


شکل ۲ــ۳۱ــ موج دو سر مقاومت R۴۷۳



شکل ۲ــ۳۲ــ موج برگشتی تغییر یافته

پتانسیومترBA:
کنترل کننده ارتفاع تصویر
پتانسیومترBL:
کنترل کننده خطی موج عمودی

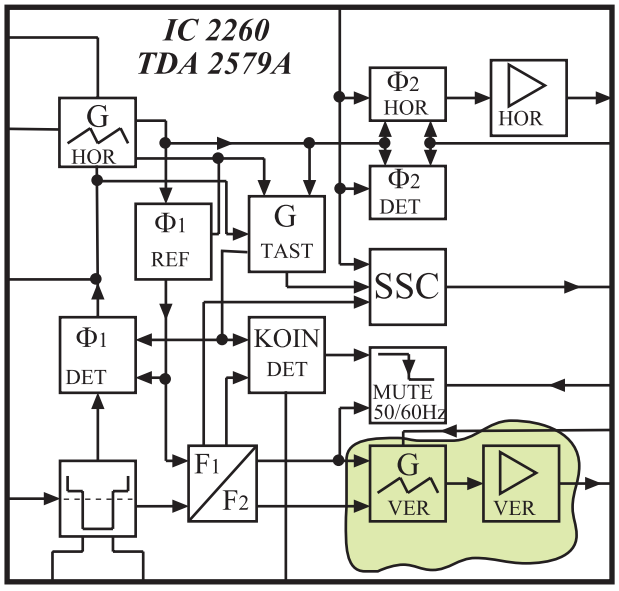


شکل ۲ــ۳۳ــ قطعات در مسیر برگشت موج

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.

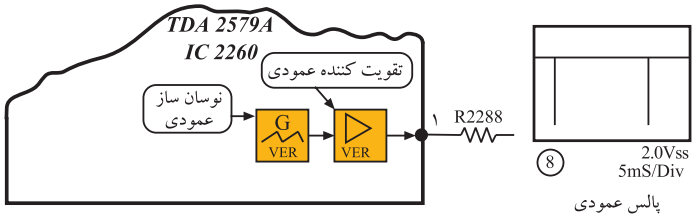
پایه‌های آی‌سی ۲۲۶۰ را در فصل انحراف افقی شرح داده‌ایم. در این فصل به بحث بیشتری روی پایه‌های مربوط به نوسان‌ساز عمودی می‌پردازیم.



شکل ۳۴ــ۲ــ نوسان‌ساز عمودی

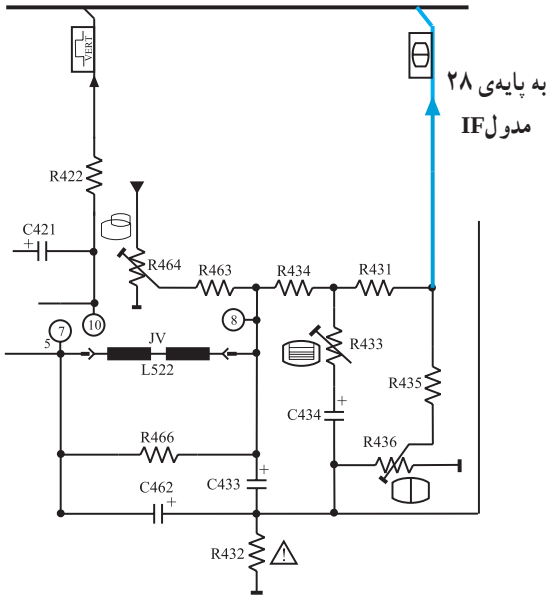
۱ــ۶ــ۲ــ پایه‌های آی‌سی ۲۲۶۰

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



شکل ۳۵ــ۲ــ موج خروجی اسیلاتور عمودی

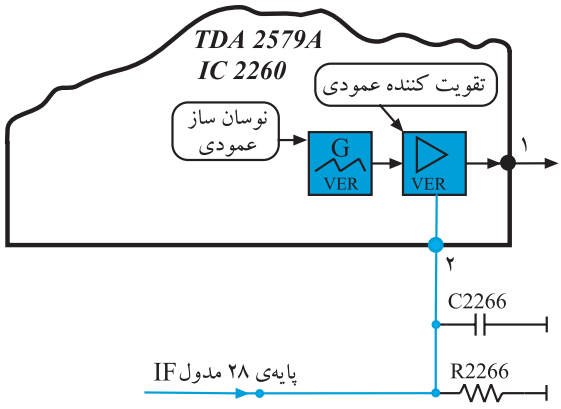
پایه‌ی ۲: پایه‌ی ۲، پایه‌ی ورودی فیدبک جریان انحراف عمودی جهت کنترل ارتفاع تصویر است. فیدبک لازم مطابق شکل ۳۶ــ۲ از خروجی عمودی به تقویت‌کننده‌ی نوسان عمودی داخل آی‌سی اعمال می‌شود تا ارتفاع تصویر را کنترل کند.



شکل ۳۶ــ۲ــ خروجی عمودی

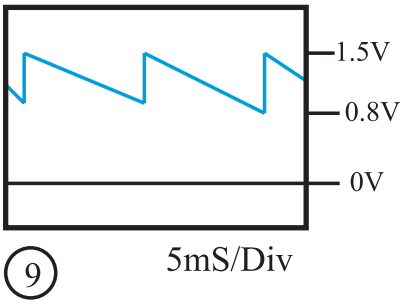
نوسان‌ساز عمودی در تلویزیون گروندیک در داخل آی سی ۲۲۶۰ به شماره‌ی فنی TDA۲۵۷۹A قرار دارد.

شکل ۳۷ــ۲ مسیر فیدبک به تقویت‌کننده‌ی داخل آی‌سی را نشان می‌دهد.



شکل ۳۷ــ۲ــ مسیر فیدبک به پایه‌ی ۲ آی‌سی

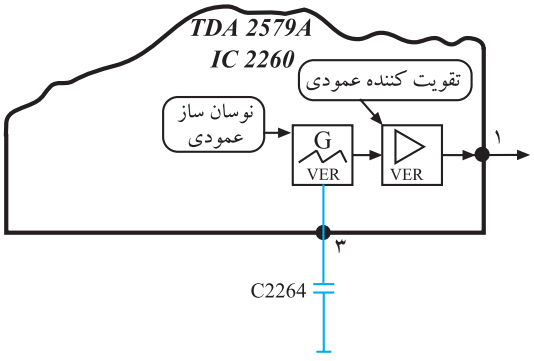
شکل موج در پایه‌ی ۲ آی‌سی را در شکل ۳۸ــ۲ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۳۸ــ۲ــ موج برگشتی به پایه‌ی ۲ آی‌سی

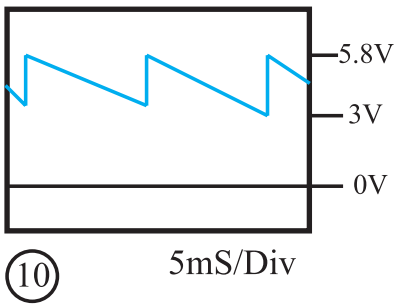
پایه‌ی ۳: خازن اسیلاتور عمودی از این پایه به زمین اتصال دارد. شکل ۳۹ــ۲ این خازن را نشان می‌دهد. اگر خازن C۲۲۶۴ قطع یا اتصال کوتاه شود نوسان‌ساز عمودی از کار می‌افتد و تصویر مانند شکل ۴۰ــ۲ به‌صورت یک خط افقی درمی‌آید.

شکل موج پایه‌ی ۳ آی‌سی در شکل ۴۱ــ۲ آمده است.



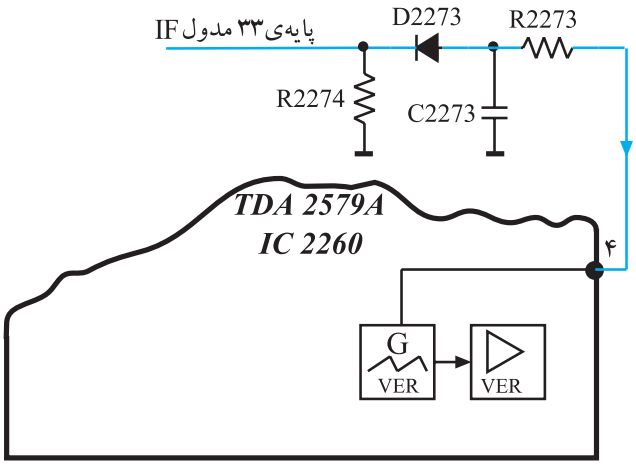
شکل ۳۹ــ۲ــ خازن C۲۲۶۴

شکل ۴۰ــ۲ــ نوسان‌ساز عمودی از کار افتاده است.



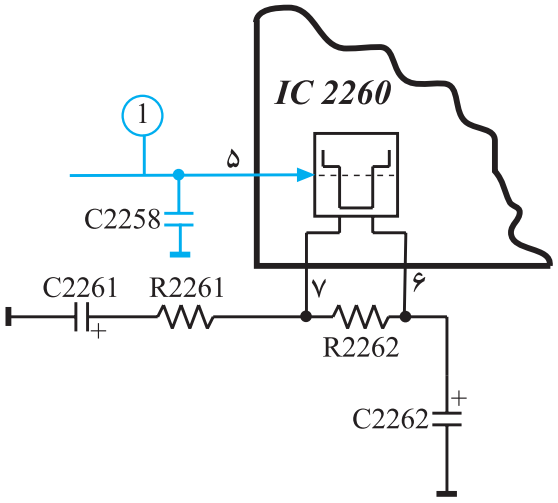
شکل ۴۱ــ۲ــ شکل موج پایه‌ی ۳ آی‌سی

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 ۴۲ــ۲ فیدبک به پایه‌ی ۴ آی‌سی را نشان می‌دهد.

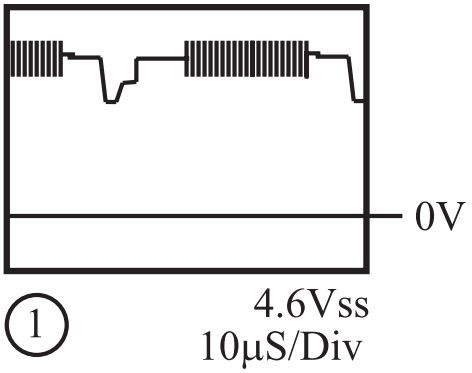


شکل ۴۲ــ۲ــ فیدبک به پایه‌ی ۴ آی‌سی

پایه‌ی ۵: پایه‌ی ۵، ورودی پالس‌های همزمانی افقی و عمودی است. شکل ۴۳ــ۲ پایه‌ی ۵ آی‌سی را در نقشه‌ی مدار آی‌سی، نشان می‌دهد. شکل موج پایه‌ی ۵ آی‌سی به‌صورت شکل ۴۴ــ۲ است.



شکل ۴۳ــ۲ــ پایه‌ی ۵ آی‌سی



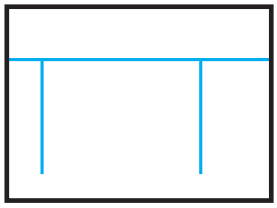
شکل ۴۴ــ۲ــ موج پایه‌ی ۵ آی‌سی

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

۷ــ۲ــ خروجی عمودی در تلویزیون گروندیک مدل cuc

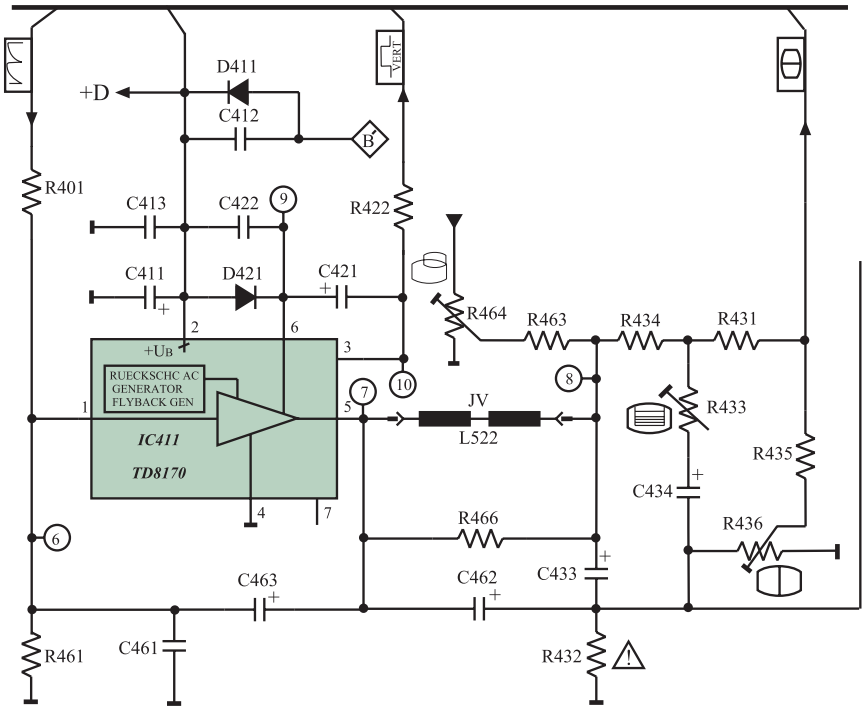
نوسان ایجاد شده توسط اسیلاتور عمودی که مطابق شکل ۴۵ــ۲ است از پایه‌ی ۲۹ مدول IF خارج می‌شود و به مدار خروجی عمودی می‌رسد.

در شکل ۴۶ــ۲ مدار خروجی عمودی رسم شده است.



پالس عمودی

شکل ۴۵ــ۲ــ موج خروجی نوسان‌ساز عمودی

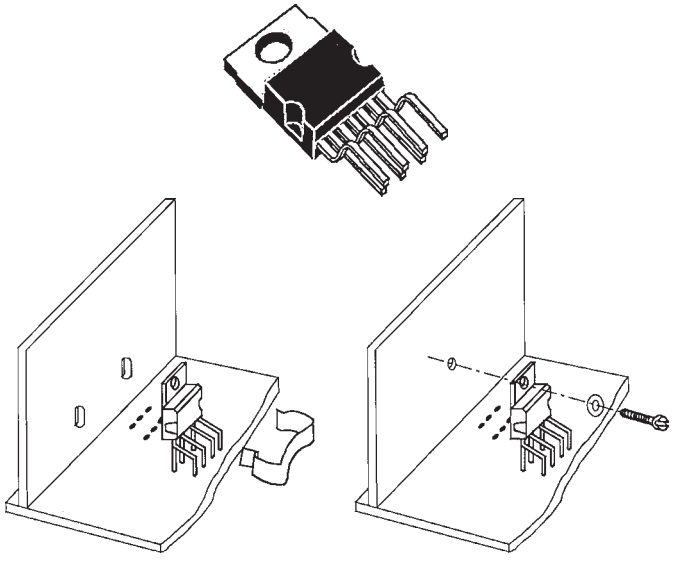


شکل ۴۶ــ۲ــ مدار خروجی عمودی

۱ــ۷ــ۲ــ آی‌سی تقویت‌کننده‌ی خروجی عمودی:

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

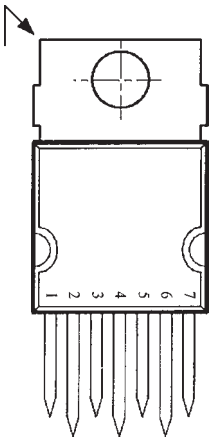
این آی‌سی یک تقویت‌کننده‌ی قدرت است. نمای ظاهری آی‌سی و نحوه‌ی نصب آن روی گرماگیر را در شکل ۴۷ــ۲ ملاحظه می‌کنید. این آی‌سی دارای ۷ پایه است و محفظه‌ی آن



شکل ۴۷ــ۲ــ شکل ظاهری و نحوه‌ی نصب آی‌سی روی گرماگیر

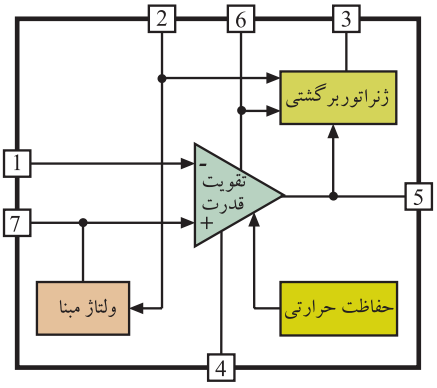
> آی سی تقویت‌کننده خروجی عمودی با شماره ۴۱۱ و شماره‌ی فنی TDA۸۱۷۰ است.

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



شکل ۴۸ــ۲ــ پایه‌های آی‌سی ۴۱۱

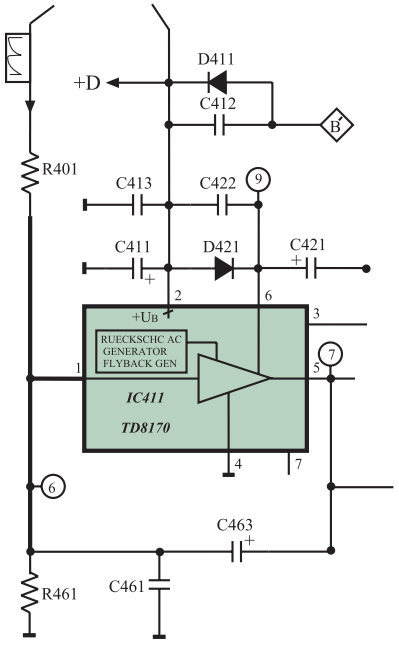
۲ــ۷ــ۲ــ بلوک دیاگرام مدار داخلی آی‌سی: در شکل ۴۹ــ۲ بلوک دیاگرام مدار داخلی آی‌سی رسم شده است.



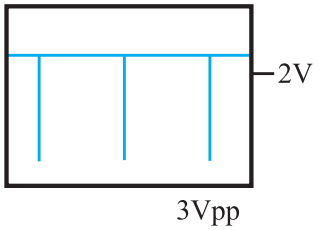
شکل ۴۹ــ۲ــ بلوک دیاگرام مدار داخل آی‌سی

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 ۵۰ــ۲ــ مسیر پایه‌ی ۱ آی‌سی



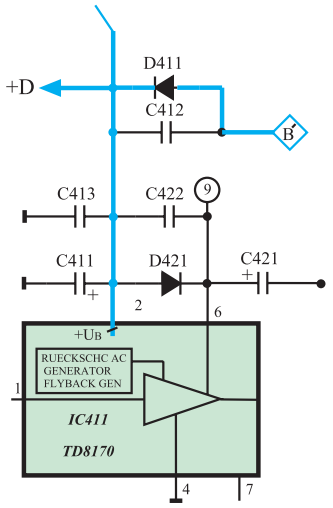
شکل ۵۱ــ۲ــ شکل موج پایه‌ی ۱ آی‌سی

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 ۵۲ــ۲ مسیر تغذیه‌ی آی‌سی را نشان می‌دهد.

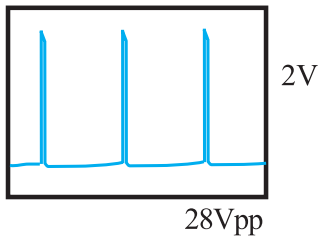
پایه‌های تغذیه آی سی :
پایه‌ی ۲ : تغذیه مثبت
پایه‌ی ۴ : اتصال زمین

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



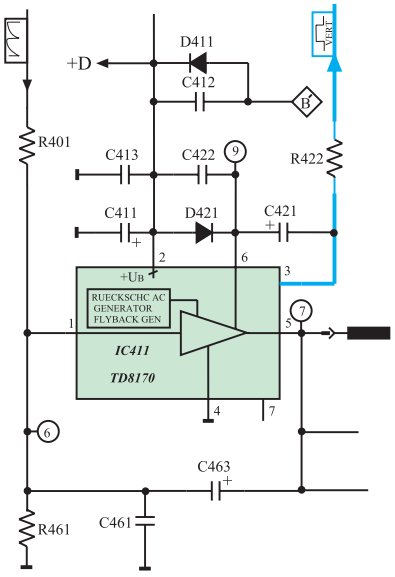
شکل ۵۲ــ۲ــ مسیر تغذیه‌ی مثبت آی‌سی

پایه‌ی ۳: از پایه‌ی ۳ پالس‌هایی تقریباً سوزنی شکل با فرکانس ۵۰ هرتز مانند شکل ۵۳ــ۲ دریافت می‌شود. از این پالس‌ها در تلویزیون‌هایی که دارای OSD[1] هستند برای همزمانی عمودی اطلاعات مربوط به OSD استفاده می‌شود.



شکل ۵۳ــ۲ــ شکل موج پایه‌ی ۳

پالس‌های پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱ به پایه‌ی ۲۴ آی‌سی میکروکنترلر (آی‌سی ۸۱۱) اعمال می‌شوند. شکل ۵۴ــ۲ پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.



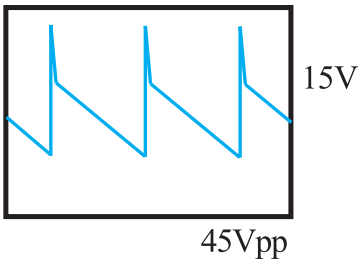
شکل ۵۴ــ۲ــ پایه‌ی ۳ آی‌سی ۴۱۱

۱ــ OSD = On Screen Display واحد نمایش روی صفحه

پایه‌ی ۴: پایه‌ی ۴، زمین آی‌سی است.

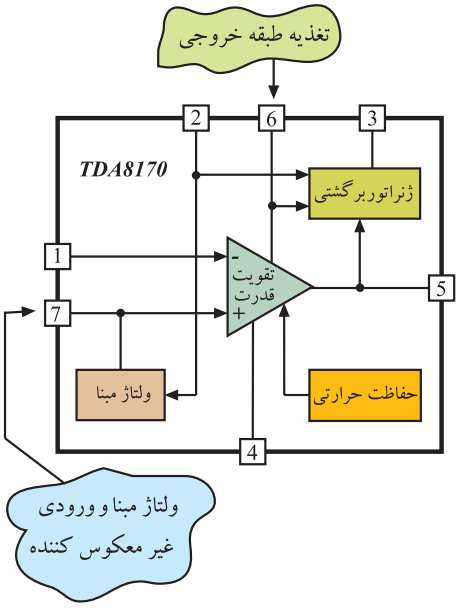
پایه‌ی ۵: پایه‌ی ۵، پایه‌ی خروجی آی‌سی است. شکل موج خروجی آی‌سی مطابق شکل ۵۵ــ۲ است.

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



شکل ۵۵ــ۲ــ شکل موج خروجی آی‌سی

پایه‌ی ۶: پایه‌ی تغذیه طبقه‌ی خروجی آی‌سی است.

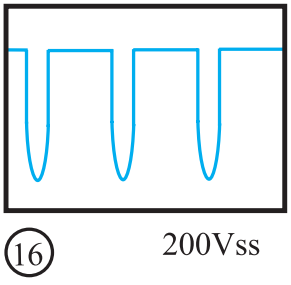


شکل ۵۶ــ۲ــ پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی ۴۱۱

پایه‌ی ۷: پایه‌ی ۷، پایه‌ی ولتاژ مبنا و پایه ورودی غیرمعکوس‌کننده، یعنی ورودی مثبت تقویت‌کننده قدرت داخل آی‌سی است. شکل ۵۶ــ۲ پایه‌های ۶ و ۷ آی‌سی را نشان می‌دهد.

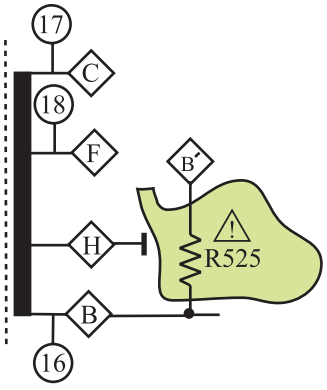
۴ــ۷ــ۲ــ تهیّه‌ی ولتاژ تغذیه‌ی آی‌سی (ولتاژ D+):

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.



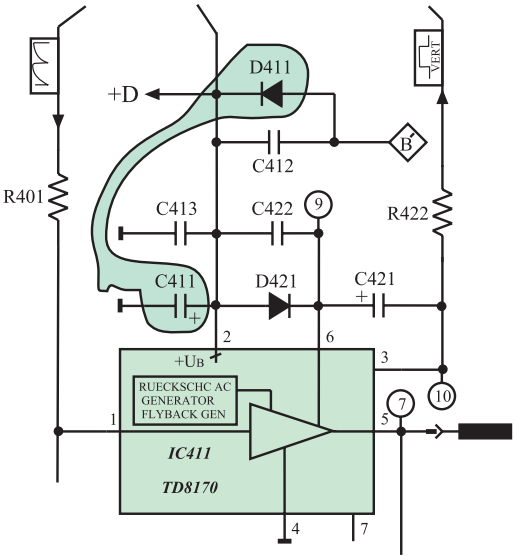
شکل ۵۷ــ۲ــ موج سر B ترانس سطر

از پایه‌ی (B) ترانسفورماتور سطر مطابق شکل ۵۷ــ۲ 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 ۵۸ــ۲ پایه‌ی (B) ترانسفورماتور سطر و مقاومت R۵۲۵ را نشان می‌دهد.



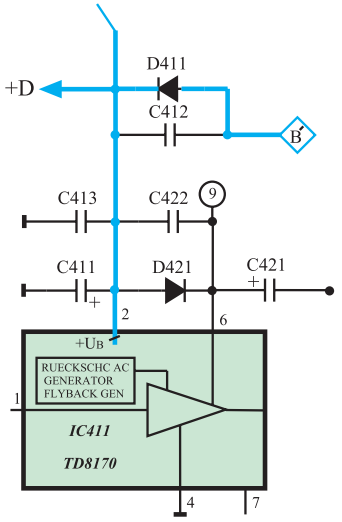
شکل ۵۸ــ۲ــ سر (B) ترانسفورماتور سطر و مقاومت R۵۲۵

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



شکل ۵۹ــ۲ــ یک‌سوساز و صافی ولتاژ +D

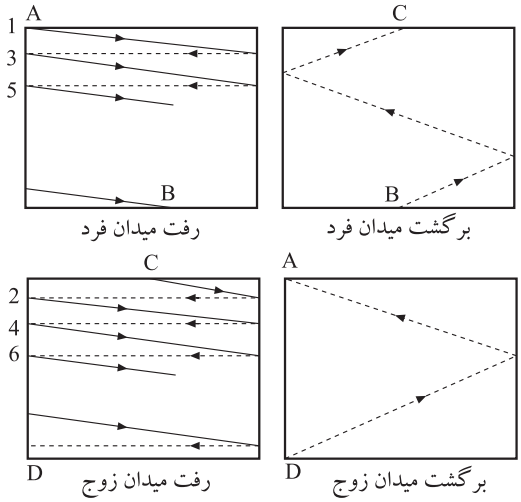
خازن C۴۱۲ محافظ دیود یک‌سوساز در فرکانس بالا و ضربه‌گیر است. ولتاژ DC تهیه شده، +D نام دارد و برابر با ۲۵ ولت است. این ولتاژ مطابق شکل ۶۰ــ۲ به پایه‌ی ۲ آی‌سی اعمال می‌شود. خازن C۴۱۳، فیلتر حذف پارازیت‌های فرکانس بالا است.



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

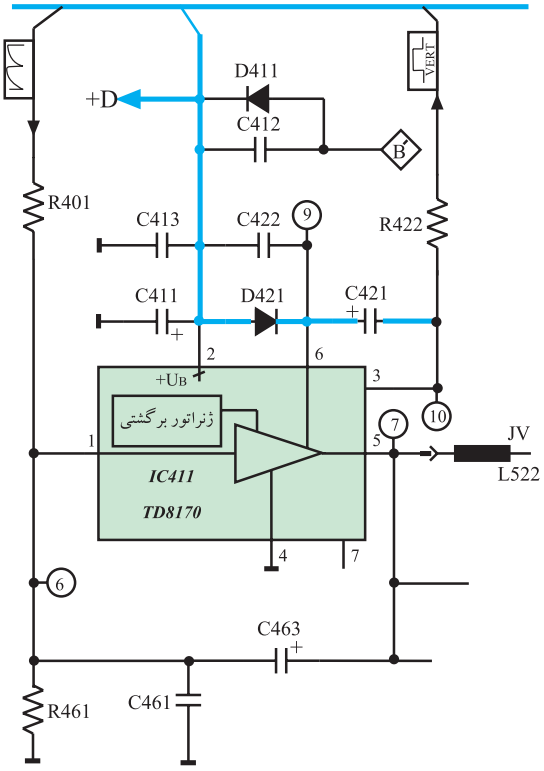
۱ــ ژنراتور برگشتی Flyback Generator

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.

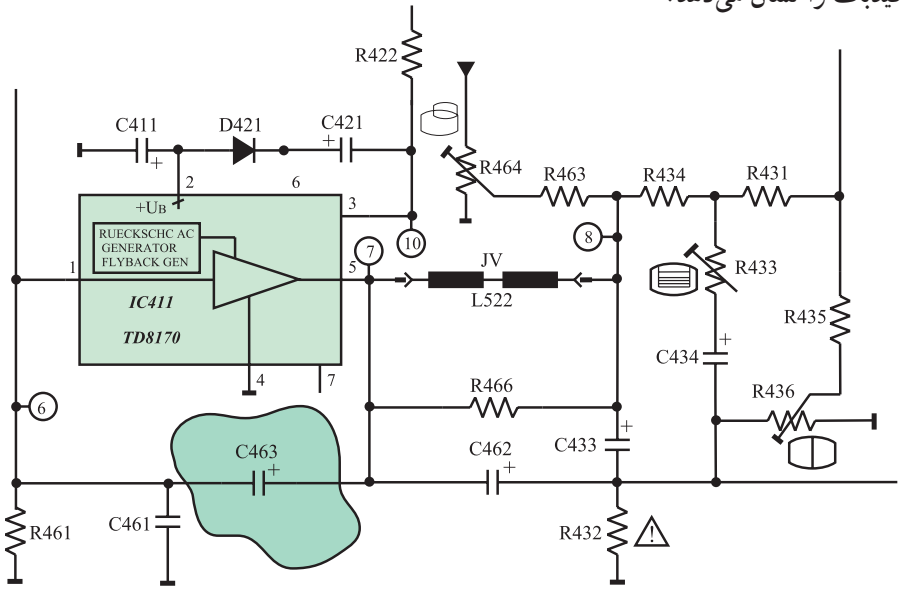
شکل ۶۲ــ۲ مسیر شارژ خازن C۴۲۱ را نشان می‌دهد.



شکل ۶۲ــ۲ــ مسیر شارژ خازن C۴۲۱

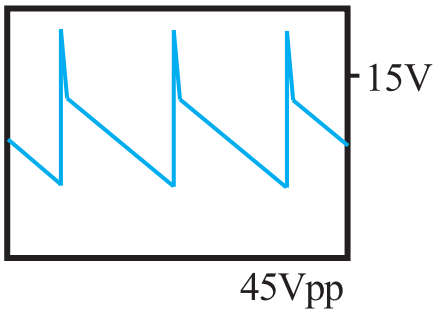
۶ــ۷ــ۲ــ فیدبک AC: از پایه‌ی ۵ یا خروجی آی‌سی، از طریق خازن C۴۶۳ موجی به پایه‌ی ۱ آی‌سی فیدبک می‌شود.

شکل ۶۳ــ۲ مسیر فیدبک را نشان می‌دهد.



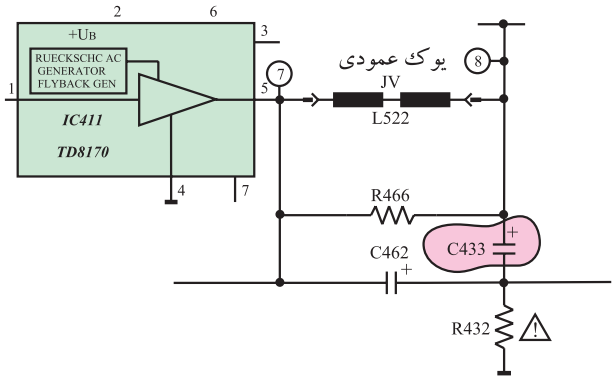
شکل ۶۳ــ۲ــ مسیر فیدبک AC

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).

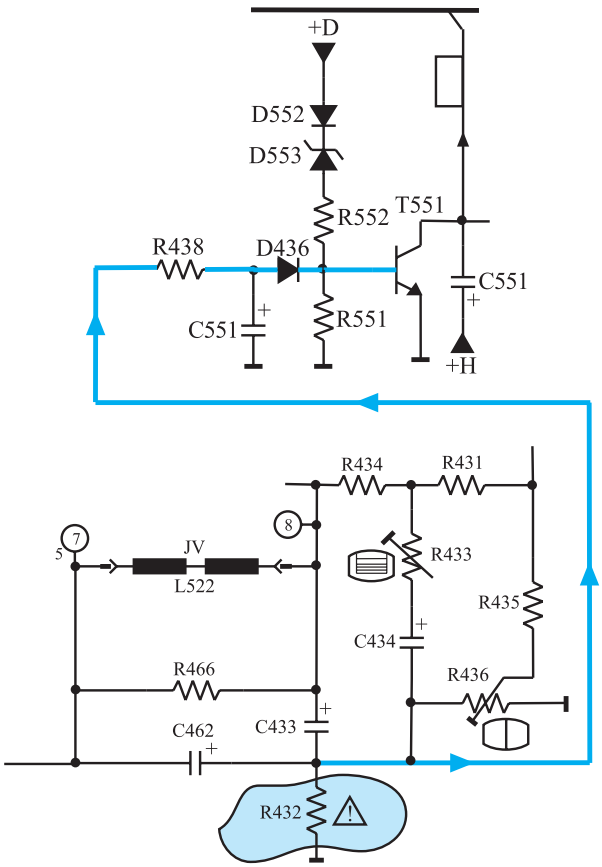


شکل ۶۵ــ۲ــ ارتباط یوک با زمین از طریق خازن C۴۳۳

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

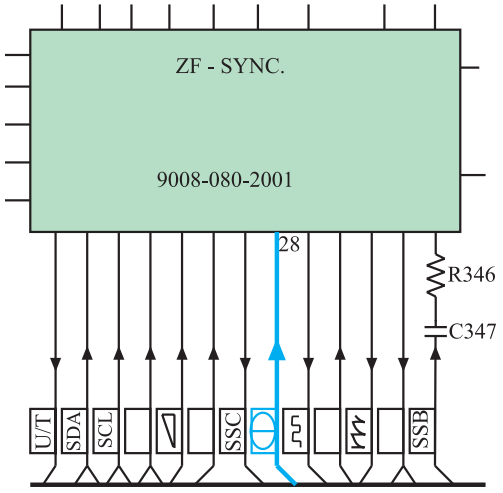
یوک عمودی : JV(L۵۲۲)

۸ــ۲ــ کنترل‌کننده‌ها در بخش عمودی

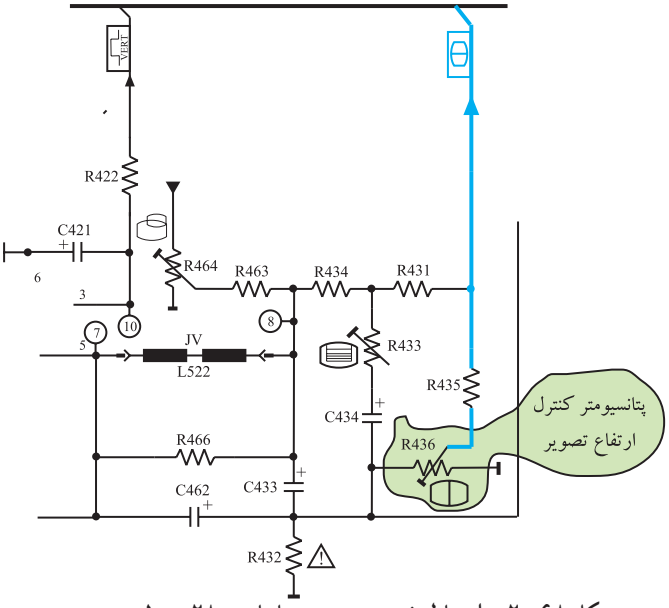
در بخش عمودی جهت کنترل دامنه‌ی تصویر و خطی کردن آن از سه پتانسیومتر استفاده می‌شود.

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

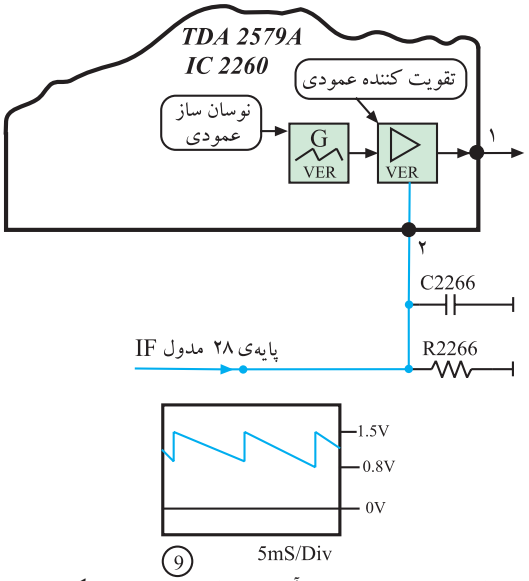


شکل ۶۸ــ۲ــ ارتباط خروجی عمودی با پایه‌ی ۲۸ مدول IF

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.

پتانسیومتر R۴۳۶ : کنترل‌کننده ارتفاع تصویر

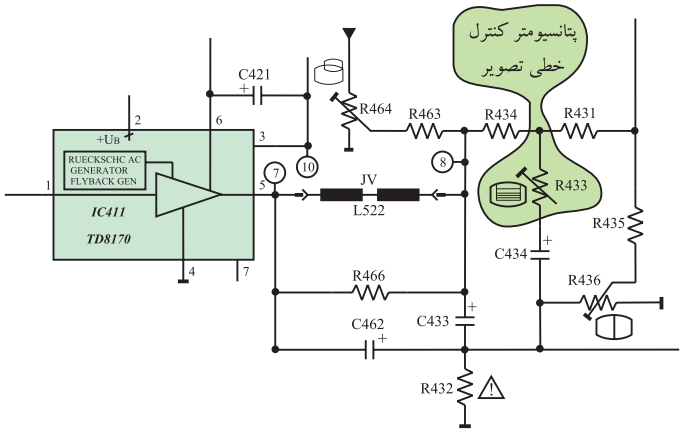


شکل ۶۹ــ۲ــ مسیر پایه‌ی ۲ آی‌سی ۲۲۶۰ و موج فیدبک یافته به آن

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

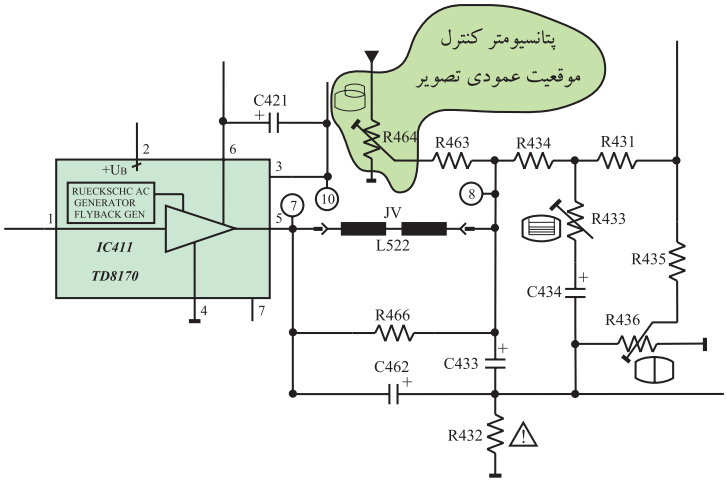
شبکه‌ی RC شامل مقاومت R۴۳۴ و پتانسیومتر R۴۳۳ و خازن‌های C۴۳۴ و C۴۶۲، موجی را از خروجی یوک عمودی به ورودی آن فیدبک می‌دهند و سبب خطی شدن جریان دندانه اره‌ای در یوک عمودی می‌شوند. شکل ۷۰ــ۲ پتانسیومتر R۴۳۳ را در نقشه‌ی مدار نشان می‌دهد.

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.