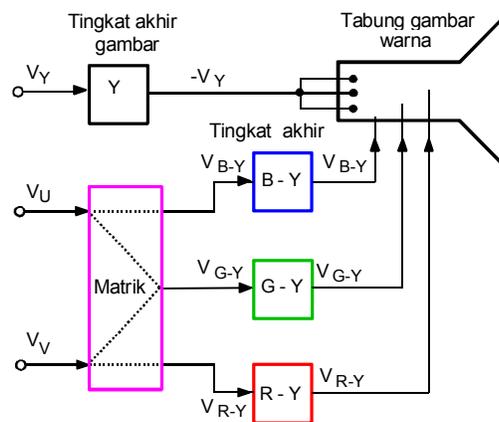


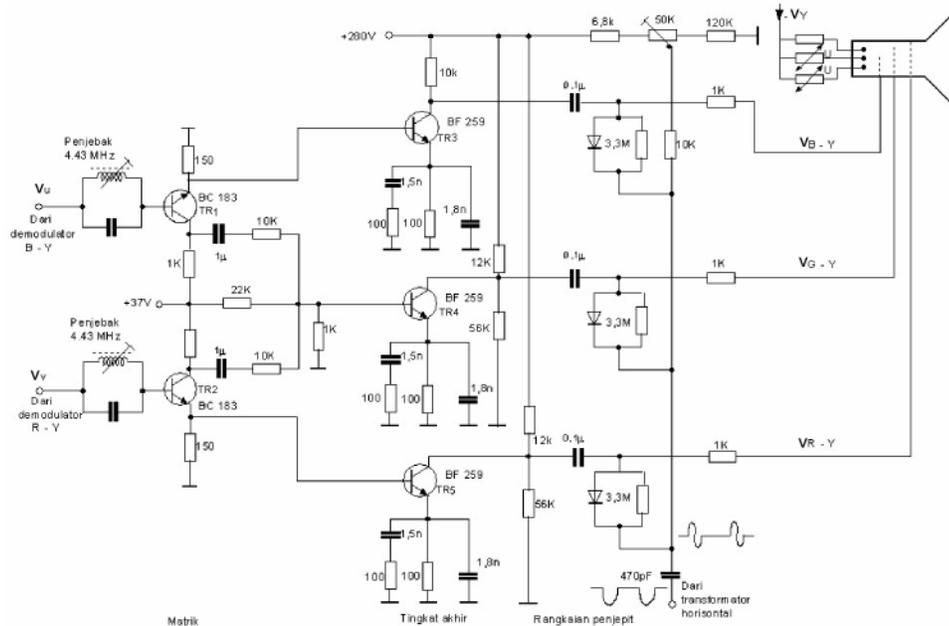
Gambar 6.146 adalah rangkaian lengkap pengemudi tabung gambar warna lengkap dengan rangkaian matrik dan tingkat akhir. Matrik mendapatkan sinyal V_U dan V_V dari demodulator sinkron dan sinyal luminansi V_Y . Pada keluaran matrik didapatkan sinyal V_R , V_G , V_B , transistor TR1 terpasang dengan konfigurasi basis terbumi terhadap sinyal V_Y , yang besarnya sinyal masukan ditentukan oleh pembagi tegangan R_1 dan R_2 . Titik kerja dari TR1 ditentukan oleh pembagi tegangan R_3 , R_4 dan R_5 . Arus basis TR1 digunakan mengontrol titik kerja TR3 dan sekaligus mengontrol besar tegangan katoda tabung gambar pada harga yang tetap. TR2 dan TR3 adalah rangkaian penguat tingkat akhir, dimana TR2 disebut sebagai transistor pengemudi. Cara kedua pengendalian tabung gambar warna adalah dengan sinyal perbedaan warna.



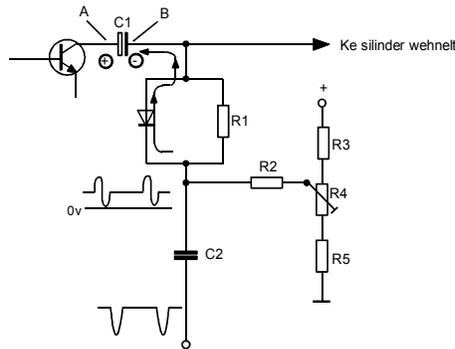
Gambar 6.147 Blok diagram pengendalian tabung gambar warna dengan sinyal perbedaan warna.

Pada pengendalian tabung gambar warna dengan sinyal perbedaan warna, sinyal warna primer didapatkan didalam tabung gambar dengan mencampurkan dua sinyal perbedaan warna dan sinyal luminansi langsung pada tabung gambar. Rangkaian Gambar 6.147 terdiri atas rangkaian matrik, tingkat akhir dan rangkaian *clammer* (penjepit). Keluaran dari matrik adalah sinyal perbedaan warna diperkuat oleh rangkaian tingkat akhir. Rangkaian lengkap dapat dilihat pada Gambar 6.148, transistor TR1 dan TR2 berfungsi sebagai penyesuai impedansi antara tingkat demodulator sinkron yang berimpedansi tinggi dan tingkat akhir yang berimpedansi rendah. Rangkaian R - C pada emitor tingkat akhir berfungsi untuk mengkoreksi daerah frekuensi. Dengan C 0,1 μ F dan R 1k Ω dihubungkan sinyal perbedaan warna ke silinder **Wehnelt**. Sinyal perbedaan warna tidak bisa langsung dihubungkan ke silinder Wehnelt karena potensial silinder Wehnelt lebih negatif. Untuk itu dengan C 0,1 μ F tegangan DC positif dapat dihalangi dan rangkaian penjepit

bertugas membangkitkan kembali komponen DC sinyal warna dengan level sesuai dengan Silinder Wehnelt.



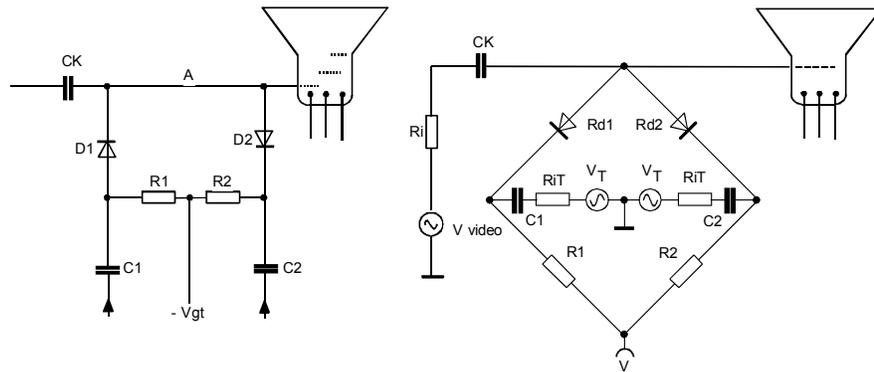
Gambar 6.148 Rangkaian lengkap pengendalian tabung gambar warna dengan sinyal perbedaan warna.



Gambar 6.149 Rangkaian penjepit pada tingkat akhir

Dari Gambar 6.149, C2 mendapatkan sinyal arah balik horisontal. Pada saat ada pulsa arah balik horisontal, karena dioda menjadi lebih negatif dan C1 mengisi muatan dengan begitu titik A menjadi lebih positif dibanding titik B. Pada saat pulsa arah balik kembali nol, Kapasitor tidak bisa membuang muatan karena dioda tersumbat. Dengan demikian titik A dijaga pada harga tegangan tertentu. Sinyal warna bergerak pada harga tegangan titik B. R4 berfungsi menetapkan besar tingkat tegangan DC. R1, berfungsi untuk menjaga agar titik B tidak terlalu negatif terhadap titik A. Cara ini mempunyai kerugian, bahwa titik nol referensi dari sinyal gambar bergerak tergantung isi sinyal gambar tersebut. Hal itu dapat

dikurangi dengan menyempurnakan rangkaian penjepit seperti Gambar 6.150.

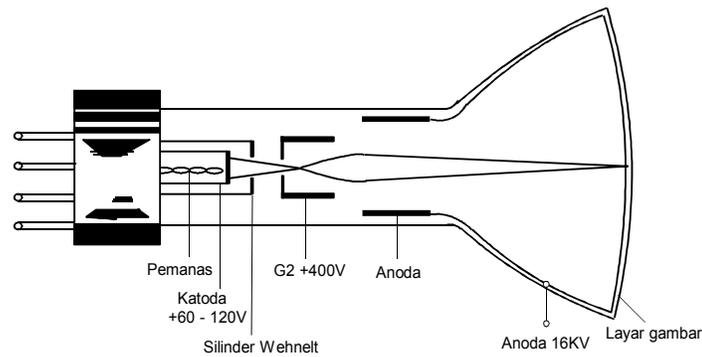


Gambar 6.150 Rangkaian penjepit jembatan dan rangkaian persamaannya.

Pada Gambar 6.150, saat ada pulsa balik horisontal, D_1 dan D_2 dalam keadaan menghantar. Kapasitor C mengisi muatan melalui D_2 sebesar V kolektor dan $U_{referensi}$. Tegangan jatuh di silinder Wehnelt akan sebesar $V_{referensi}$. Jika tegangan pada titik A naik maka pengisian kapasitor akan terjadi lagi melalui D_2 . Tetapi jika tegangan A turun akan terjadi pengosongan melalui D_1 . Dengan begitu tegangan pada silinder Wehnelt akan dijaga tetap.

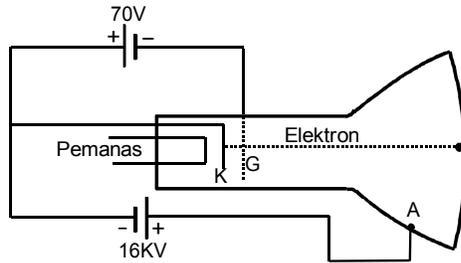
6.4.14 Tabung Gambar Hitam Putih

Tabung gambar berfungsi untuk merubah sinyal listrik menjadi sinyal optik gambar.



Gambar 6.151 Gambar konstruksi tabung gambar hitam putih

Secara prinsip tabung gambar adalah sebuah tabung trioda, karena ada 3 buah elektroda yaitu Katoda (K), Kisi Kemudi (G) dan Anoda (A).



Gambar 6.152 Dasar tabung gambar

Pengaturan Intensitas

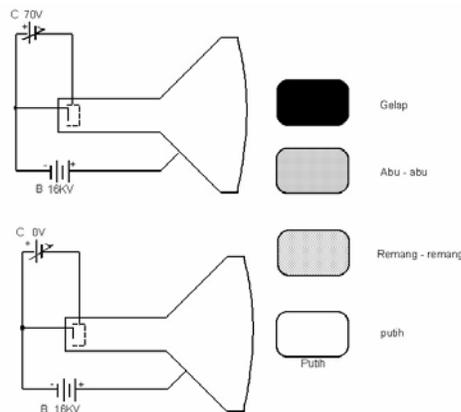
Anoda diberi potensial sangat positif terhadap katoda. Katoda dipanasi oleh kawat pemanas (heater) sehingga katodapun memancarkan elektron-elektron. Elektron-elektron ini ditarik oleh anoda (seperti halnya dalam tabung elektron biasa), karena anoda berpotensi sangat positif terhadap katoda, maka elektron menuju ke anoda dengan energi yang tinggi dan membentur layar tabung. Pada layar tabung gambar sudah dilengkapi serbuk alumunium (selubung metal) yang terhubung langsung dengan anoda sehingga mempunyai tegangan yang sama dengan anoda dan layar juga diberi lapisan Phospor yang apabila terkena benturan elektron-elektron dapat berpendar.

Pendaran-pendaran itu akan semakin terang apabila :

- a) Jumlah elektron yang menumbuk anoda semakin besar.
- b) Energi elektron menumbuk anoda semakin besar.

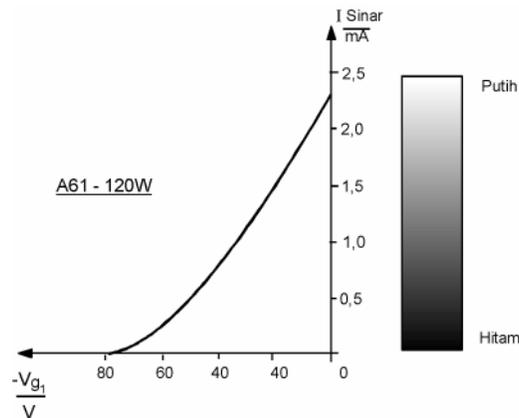
Jumlah elektron yang menuju anoda ditentukan oleh potensial G. Jika potensial G negatif terhadap K maka elektron dari K dihadap oleh G karena bermuatan sama.

Sehingga: semakin negatif potensial G terhadap K , akan semakin sedikit elektron yang dilewatkan menuju A.



Gambar 6.153 Hubungan potensial G - K terhadap sinar pada layar

Dalam pengoperasiannya tegangan negatif pada G didapatkan dari sinyal gambar.



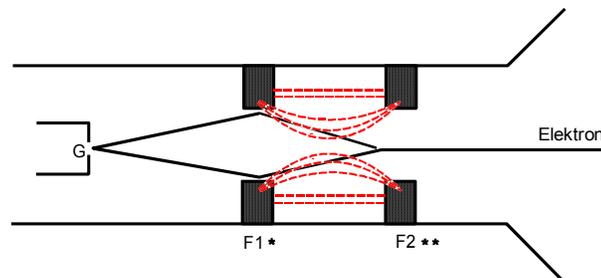
Gambar 6.154 Karakteristik G - K pada tabung gambar tipe A61 - 120W

Dalam kenyataannya kemudi G berbentuk silinder yang melingkupi katoda, dan berlubang kecil tepat ditengah-tengah tutupnya dan dinamakan Silinder Wehnelt.

Susunan dan bentuk elektroda K dan G menyebabkan elektron-elektron seakan-akan tertembak dengan kekuatan yang besar keluar dari elektron-elektron tersebut.

Pemfokusan

Yang dimaksud dengan pemfokusan berkas elektron adalah mengontraskan bintang cahaya yang lebar dan redup menjadi satu titik kecil, tajam dan cerah (intensif). Pemfokusan pada tabung gambar ini memanfaatkan medan listrik.

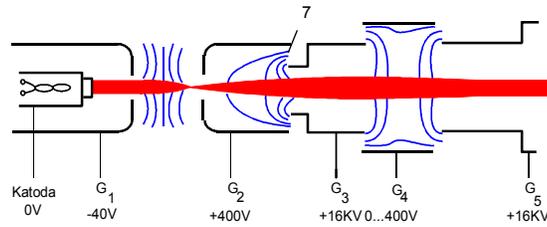


Gambar 6.155 Prinsip pemfokusan

Elektroda F1 dan F2 berpotensi positif terhadap katoda tetapi potensial F2 lebih tinggi dari potensial F1. Sehingga timbul medan listrik seperti pada Gambar 6.155. Elektron dari senapan akan memasuki medan listrik dan dibelokkan memusat. Elektron tidak tertarik lagi ke atas karena laju elektron oleh tarikan anoda semakin cepat. Titik dimana elektron-elektron bertemu ditetapkan oleh:

- a) Kecepatan elektron-elektron
- b) Kuat medan antara F1 dan F2

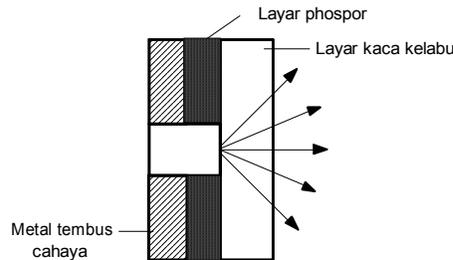
Susunan F1 dan F2 dinamai lensa elektro statik.



Gambar 6.156 Sistim fokus yang modern

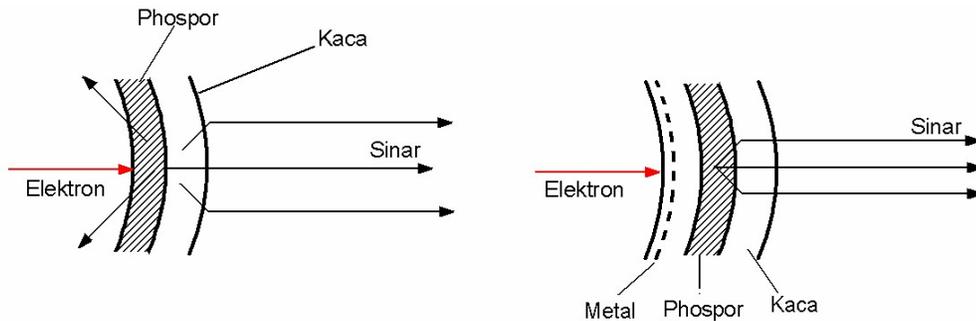
K (katoda), G1 (Silinder Wehnelt), G2 (elektroda pacu) mengumpulkan elektron elektron pada titik A. Ketiga elektroda tersebut membentuk katoda kedua.

Layar Depan



Gambar 6.157 Potongan Layar

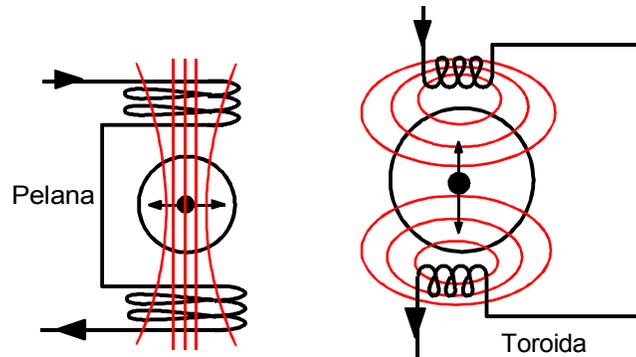
Layar pada tabung gambar terdiri dari selubung metal, layar phospor dan kaca. Selubung metal berguna untuk melindungi layar phospor dari tumbukan elektron dan memantulkan sinar ke depan. Selubung metal dihubungkan dengan anoda, maka tegangan anoda seluruhnya dikenakan pada layar phospor.



Gambar 6.158 Pemberian pelindung metal pada tabung gambar

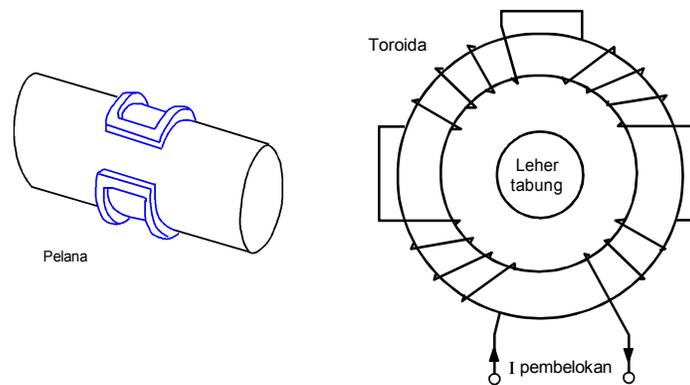
Pembelokan

Pembelokan dilakukan dengan menempatkan kumparan pembelok yang dapat membangkitkan medan magnet. Ada dua macam bentuk lilitan pembelok, yaitu lilitan Pelana dan lilitan Toroida.



Gambar 6.159 Lilitan pelana dan toroida

Lilitan pelana langsung dililitkan pada leher tabung gambar, sedangkan lilitan toroida dililitkan pada inti berbentuk cincin dan diselubungkan pada leher tabung gambar.



Gambar 6.160 Peletakan lilitan pelana dan toroida

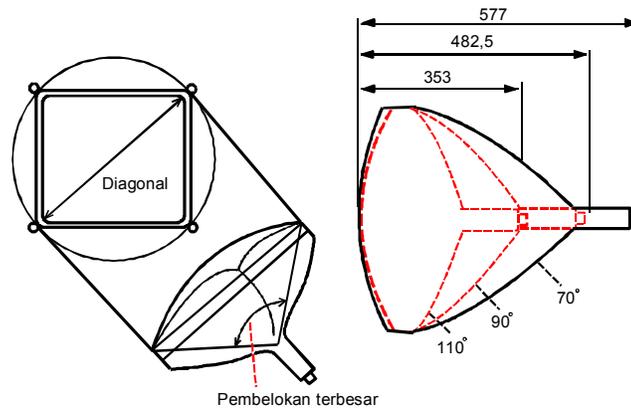
Pengenalan tipe tabung gambar

Tipe tabung gambar dapat menentukan identitas dan spesifikasi umumnya :

Misal : A 66 - 120 X

- A : tabung gambar televisi
- 66 : diagonal layar dalam centimeter
- 120 : tipe, nomor seri
- X : warna layar

Pada tabung gambar paling kuno, sudut pembelokannya adalah 70° dan diperbaiki menjadi 90° . Tabung gambar paling baru mempunyai sudut pembelokan sampai 110° .

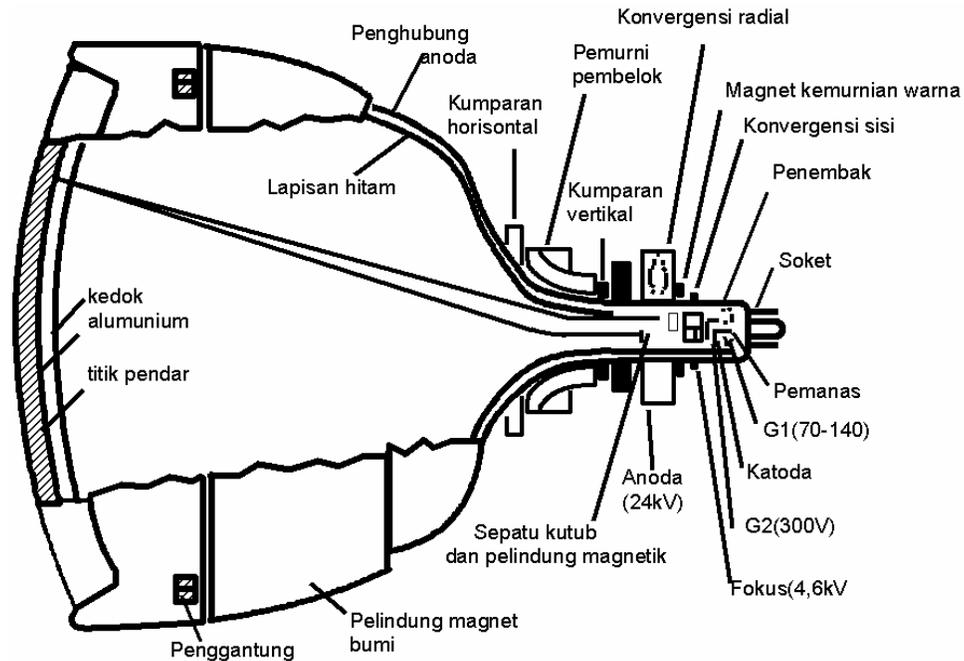


Gambar 6.161 Contoh dimensi fisik tabung gambar

6.4.15 Tabung Gambar Warna Dengan Kedok berlubang

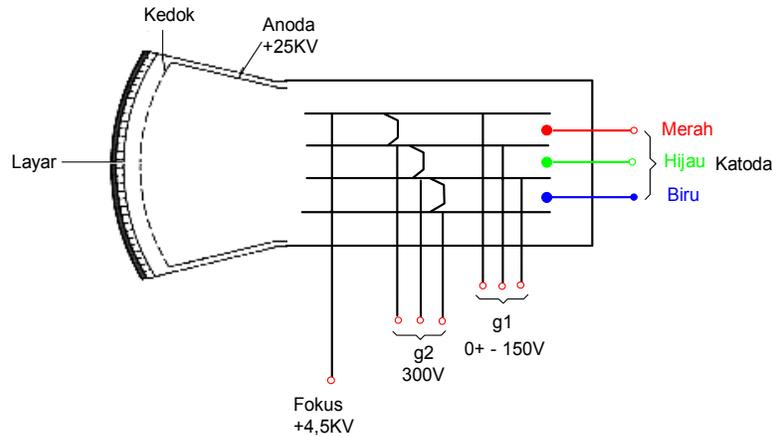
Dasar Tabung Gambar Warna Dengan Kedok berlubang

Hal yang paling penting dan paling akhir dari televisi adalah tabung gambar yang akan menghasilkan kembali informasi gambar seperti yang dikirim dari pemancar.



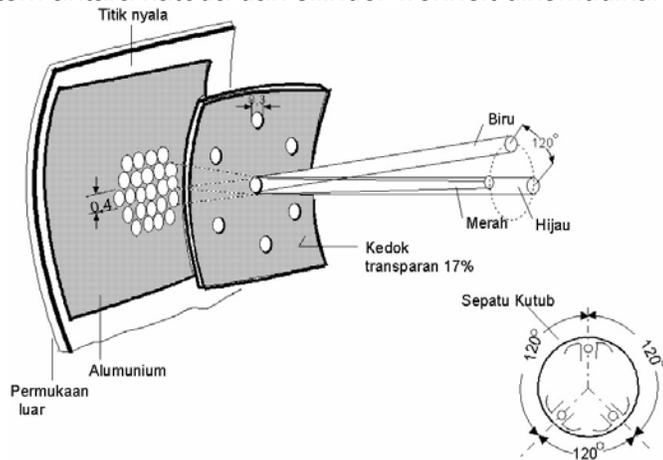
Gambar 6.162 Konstruksi tabung gambar warna tipe kedok berlubang (telefunken A 63 - 11X).

Tabung gambar warna mempunyai tiga sistem pembangkit pada silinder tabung. Setiap sistem berfungsi sama seperti tabung hitam putih. Setiap sistem sinar tersebut satu sama lain membentuk sudut 120° , dan diletakkan $1,5^\circ$ dari sumbu tabung gambar. Setiap sistem dilengkapi dengan katoda dan pemanasnya, elektroda pengemudi (G1) (silinder wehnelt), pemacu (G2), pemokus (G3) dan anoda bersama dengan pelindung aluminiumnya, kedok berlubang dan lapisan hitam didalam. Selain itu setiap sistem juga dilengkapi dengan pengontrol konvergensi dinamis.



Gambar 6.163 Gambar rangkaian dari tabung gambar

Setiap sistem antara katoda dan silinder wehnelt dikemudikan oleh sinyal



Gambar 6.164 Konstruksi layar kedok berlubang

warna R.G.B, dengan cara ini kecerahan dapat dirubah. Dan setiap tabung gambar tersebut dilengkapi dengan cincin magnet untuk mengatur kemurnian warna, sepatu kutup untuk mengatur konvergensi, dan medan magnet untuk pembelokan

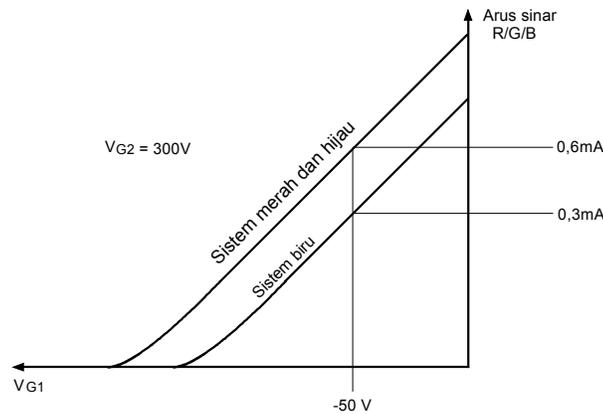
Dengan mekanisme diskriminasi warna, kedok berlubang yang dibuat dari pelat baja tebal 0,15 mm yang mempunyai lubang-lubang bundar, berkas elektron yang ditembakkan dari berkas penembak elektron merah mengenai hanya pada titik-titik phosphor merah, dari penembak elektron hijau mengenai titik-titik phosphor hijau, dan penembak elektron biru mengenai titik-titik phosphor biru. Diameter titik-titik phosphor pada layar adalah 0,3 - 0,4 mm; dan setiap warna mempunyai titik-titik phosphor \pm 400.000 buah sehingga jumlah total titik-titik \pm 1,2 juta. Pada lapisan phosphor dilapisi dengan aluminium tipis yang diupkan sehingga menghalangi refleksi cahaya ke belakang. Masing-masing pancaran elektron warna biru, hijau, dan merah harus mengenai titik-titik phosphor warna biru, hijau dan merah. Karena jarak antara titik-titik tadi mempunyai sudut yang kecil terhadap pandangan mata maka titik-titik warna tersebut tampak tercampur. Perbandingan 30 % merah, 59% hijau dan 11% biru akan mengakibatkan warna putih. Daya guna dari tabung gambar kedok berlubang lebih kecil dari pada tabung gambar hitam putih. Sekitar 80% dari arus sinar mengenai kedoknya dan hanya 20% dari arus sinar yang langsung mengenai layar. Harga rata-rata arus sinar lebih kurang 0,5 mA pada setiap sistem sehingga arus totalnya $3 \times 0,5 \text{ mA} = 1,5 \text{ mA}$. Arus sinar yang mengenai kedok 80%. $\times 1,5 \text{ mA} = 1,2 \text{ mA}$. Jika tegangan anoda 25kV, maka daya yang mengenai kedok adalah :

$$P = 1,2 \text{ mA} \times 25 \text{ KV} = 30 \text{ W}$$

Karena itu akan timbul panas pada permukaan kedok, panas tersebut akan menggeser lubang kedok terhadap letak titik-titik nyalanya. Untuk itu diperlukan campuran metal yang tahan panas dan selain dari pada itu perambatan panas dicegah dengan pencegah bimetal.

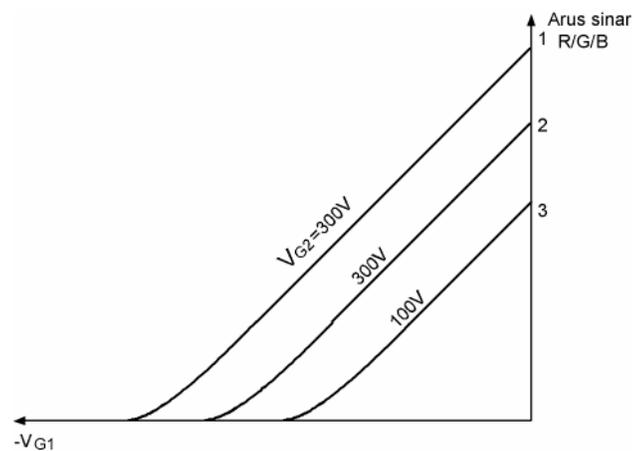
Keseimbangan Putih

Dengan pencampuran setiap warna primer dengan komposisi yang benar akan didapatkan gambar putih atau kelabu, atau dengan kata lain didapatkan gambar hitam putih. Gambar putih didapatkan dari arus sinar yang sama dan menghasilkan arus anoda yang sama. Arus anoda yang sama seharusnya dihasilkan oleh pengendalian tegangan G_1 yang sama. Tetapi dalam pembuatan dan pemasangan sistem tiap sinar tidak mungkin didapatkan karakteristik yang sama dari masing-masing sistem dalam satu silinder. Sehingga menghasilkan kesalahan warna. Contoh : Pada $V_{G1} = 50 \text{ V}$ didapatkan arus anoda 0,6 mA pada sistem biru dan hijau, tetapi hanya 0,3 mA pada sistem merah.



Gambar 6.165 Perbedaan arus anoda karena ketidaksamaan kemampuan dari tiap sistem sinar dalam satu silinder

Dari gambar lima akan dapat dilihat bahwa karakteristik $I_a - V_{G1}$ dapat dirubah dengan merubah besarnya V_{G2} . Dengan demikian karakteristik $I_a - V_{G1}$ dari masing-masing sistem dapat disamakan dengan mengatur V_{G2} . Pengaturan keseimbangan putih dengan cara ini disebut juga dengan penyama dinamis.

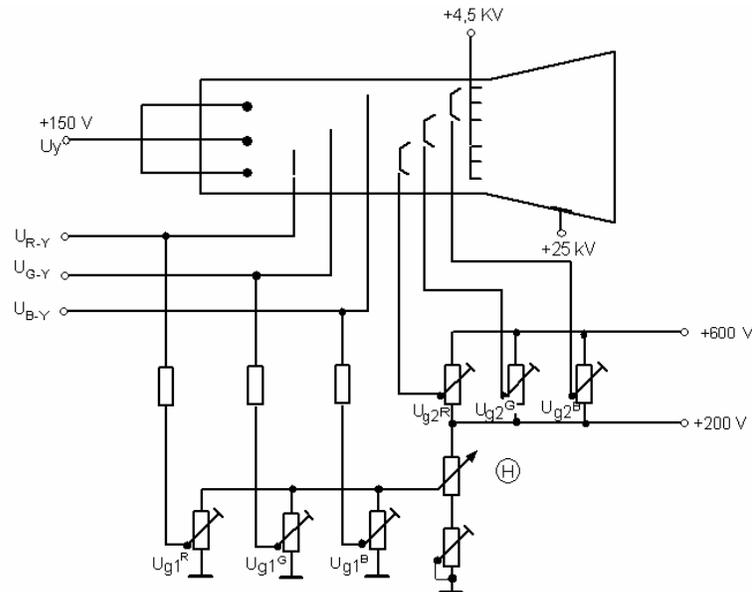


Gambar 6.166 Pengaturan karakteristik $I_a - V_{G1}$ dengan mengatur V_{G2}

Pada karakteristik $I_a - U_{G1}$ yang telah dikontrol masih didapatkan perbedaan daerah halang pada I_a rendah, atau pada daerah kelabu sampai pada hitam terdapat kesalahan warna yang menunjukkan bahwa pada penerimaan hitam putih, di daerah tersebut warna tampak sedikit cyan. Jika V_{G2} tidak akan diatur lagi maka dapat diatur V_{G1} untuk mendapatkan harga arus sinar yang sama dari ketiga sistem. V_{G1} dari sistem biru dan hijau dapat dinaikan untuk mendapatkan I_a yang sama dengan merah atau juga V_{G1} dari sistem merah dan biru dapat diturunkan, agar mendapatkan I_a yang sama dengan hijau. Dengan demikian hanya diperlukan dua pengatur untuk mengoreksi warna

kelabu. Pada umumnya pengaturan U_{G1} tersebut dengan mengatur penguatan burs akhir warna biru dan hijau.

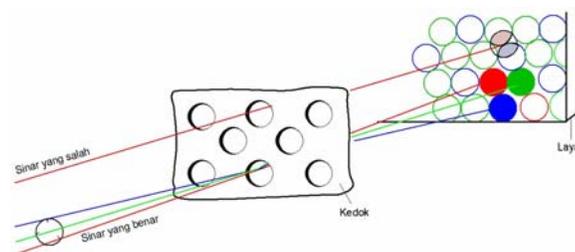
Catatan :
 Jika warna condong kuning, warna biru tidak ada
 Jika warna condong ungu, warna hijau tidak ada
 Jika warna condong cyan, warna merah tidak ada



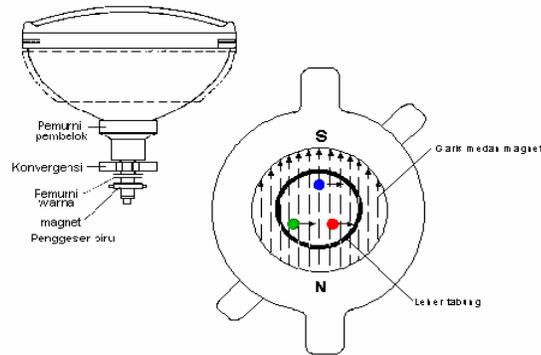
Gambar 6.167 Prinsip rangkaian penyeimbangan putih dengan pengendalian sinyal perbedaan warna

Kemurnian Warna

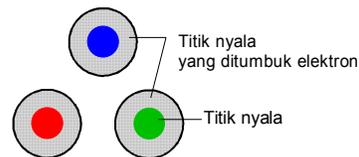
Kemurnian warna adalah penampakan gambar dari tabung gambar yang sesuai dengan warna aslinya. Kemurnian warna akan terjadi jika sinyal-sinyal warna dapat mengendalikan titik-titik nyata phosphor pada warna yang tepat. Ketidak murnian warna bisa terjadi karena pemasangan sistem penembak yang miring atau kesalahan pengontrol magnet kemurnian. Pengaturan kemurnian dapat dilakukan dengan merubah letak magnet kemurnian. Dengan perubahan itu aliran elektron akan bisa tergeser maksimal 0,2 mm sebelum memasuki medan membelok.



Gambar 6.168 Kesalahan letak sinar merah mengakibatkan ketidakmurnian



Gambar 6.169 Letak magnet kemurnian warna dan medan magnet yang dibangkitkan



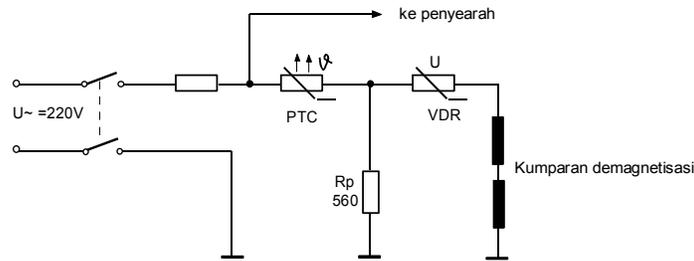
Gambar 6.170 Tiga titik warna dibawah mikroskop

Untuk mengatur kemurnian warna, harus diikuti langkah berikut :

1. Peralatan harus dipanaskan ± 30 menit, dengan begitu kedok bekerja dalam panas yang tepat
2. Kontras diatur ke kiri penuh (minimum), sedangkan pengatur kecerahan ke kanan penuh (maksimum).
3. Tegangan G₂ untuk warna hijau dan biru diputar minimum atau dengan saklar servis, raster merah.
4. Kumpan pembelok digeser maju-mundur sampai didapatkan permukaan merah yang rata dilayar.
5. Penyamaan kemurnian ditengah-tengah layar dilakukan dengan mengatur dua cincin magnet. Memutar kedua cincin berlawanan arah adalah mengatur besar medan magnet total dari kedua cincin, sehingga mengatur jarak penyimpangan sinar-sinar elektron. Memutar kedua cincin bersama-sama akan mengatur arah pembelokan sinar-sinar elektron. Magnet kemurnian warna memungkinkan pengaturan bidang merah ditengah layar menjadi lebih besar.
6. Pengaturan kemurnian warna dipinggir layar dengan jalan mengatur maju mundurnya kumpan pembelok sampai didapat permukaan warna merah yang merata diseluruh permukaan layar.
7. Dengan cara yang sama juga dengan kaca pembesar diamati warna hijau dan biru.
8. Semua pengikat dikencangkan kembali.

Demagnetisasi

Tabung gambar berwarna bekerja didalam medan magnet, maka tidak diperbolehkan bekerja didalam medan magnet selain medan magnet yang ditentukan dalam tabung gambar. Misalnya : loudspeaker, Motor dan lain-lain. Hal tersebut akan mengakibatkan kesalahan warna. Selain itu medan magnet bumi juga dapat memagnetisasi kedok dan membelokkan elektron pada jalan yang salah. Sehingga diperlukan pendemagnetisasi yang dilakukan dengan memasang kumparan demagnetisasi dekat layar gambar.

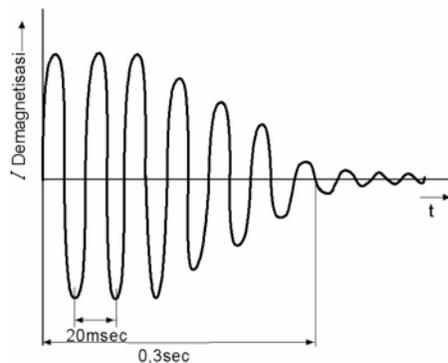


Gambar 6.171 Rangkaian demagnetisasi

Untuk pendemagnetisasian diperlukan kumparan dengan sumber arus bolak balik. Sesaat setelah saklar dihubungkan resistor PTC masih kecil ($\approx 50\Omega$) karena PTC masih dingin. Tegangan jatuh pada VDR ($\approx 22\Omega$) dan kumparan ($\approx 32\Omega$) akan maximum. Akan timbul medan magnet yang garisnya berbolak balik 50 Hz. Arus yang mengalir menjadi :

$$I = \frac{220V.2}{50\Omega + 22\Omega + 32\Omega} \approx 3A$$

Setelah dua atau tiga detik kemudian PTC menjadi panas dan resistansinya membesar resistansi VDR juga membesar sehingga arus yang tinggal hanya $\approx 10\%$ dari arus awal dan akhirnya medan magnet mengecil menjadi nol

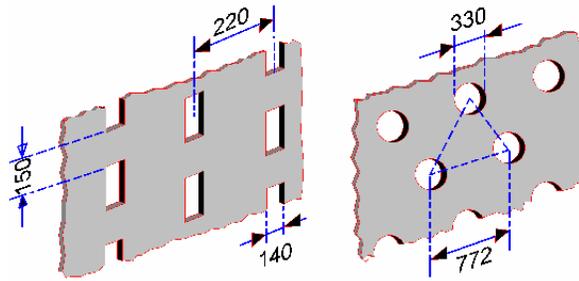


Gambar 6.172 Arus demagnetisasi

6.4.16 Tabung Gambar dengan Kedok Bercelah

Konstruksi

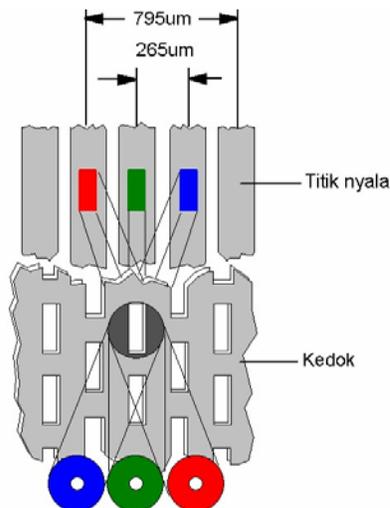
Jenis lain dari tabung gambar warna dengan kedok adalah tabung gambar dengan kedok celah-celah. Salah satu jenisnya yang dinamakan sistem 20 AX digunakan sebagai standar untuk diagonal-diagonal 66 cm, 56 cm, dan 47 cm dengan sudut pembelokkan 110° . Lubang-lubang pada kedok tabung ini tidak bulat-bulat tetapi membentuk seperti celah segiempat memanjang.



Gambar 6.173 Perbedaan Konstruksi dari tabung kedok celah-celah dan kedok berlubang

Perubahan kedua dari tabung gambar kedok celah-celah adalah penempatan elektron penembak. Elektron penembak tidak ditempatkan membentuk segitiga tetapi diletakkan dalam satu garis lurus.

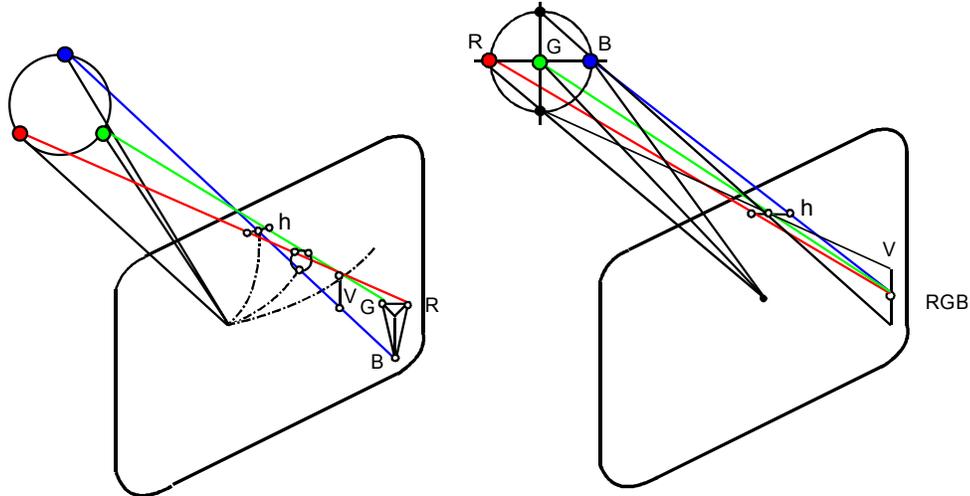
Karena itu pula tabung gambar ini disebut juga tabung gambar “In Line” (segaris). Pada akhirnya penempatan penembak elektron seperti ini menyebabkan tabung gambar tidak memerlukan lagi konvergensi dinamis.



Gambar 6.174 Peletakan elektron penembak pada tabung gambar kedok celah-celah

Prinsip pengkonvergensian

Pada sistem penembak elektron delta sangat diperlukan pembenaran konvergensi dinamis. Tiap titik akan terpusat (terfokus) didalam tabung, tidak terpusat pada layar, dikarenakan layar yang hampir-hampir datar dan karakteristik dari kumparan pembelok.



Gambar 6.175 Cacat gambar yang dihasilkan oleh tabung gambar kedok berlubang dan tabung gambar kedok celah-celah

Dari Gambar 6.175 tampak bahwa tabung dengan penembak delta menghasilkan cacat gambar. Berkas-berkas sinar hanya terpusat pada tengah-tengah layar dan makin tidak terpusat jika makin jauh dari tengah layar. Untuk mendapatkan berkas-berkas sinar yang terpusat diseluruh permukaan layar dibutuhkan pengkoreksian defleksi sendiri untuk setiap berkas. Pengkoreksian berubah-ubah tergantung pada arah dan jarak pembelokkan dari pusat. Untuk tabung dengan sudut 110° dibuat kira-kira 18 pengaturan. Cara ini jelas akan memerlukan waktu panjang. Jika ketiga penembak elektron diletakkan berjajar dalam suatu garis seperti dengan tabung : "IN LINE" berkas-berkas sinar akan terpusat walaupun layar datar dan karakteristik dari kumparan pembelok tidak optimal. Pada gambar 6.175 ditampakkan juga bahwa ketiga berkas-berkas sejajar tidak mempunyai lagi kesalahan vertikal, dan karena itu kefokuskan berada dalam satu garis. Sekarang medan magnet pembelok horisontal dirancang bahwa berkas-berkas terfokus diseluruh layar. Hanya pembelokkan vertikal yang masih tetap akan menghasilkan efek bantal yang harus dihilangkan.

Keuntungan dari sistem 20 AX

Keuntungan dari sistem kedok celah-celah bukan hanya terletak pada pengkonvergensian sendiri, tetapi juga pada kemurnian warnanya dan pemilihan warna karena sistem berkasnya jatuh pada satu garis. Pemakaian garis-garis vertikal dari phosphor dan celah-celahnya banyak

sekali membuat sistem ini menjadi lebih sederhana, karena kemurnian warna masih terjaga walaupun berkas jatuh pada tempat yang salah, karena tetap dalam arah vertikal. Untuk mengoperasikan sistem 20 AX hanya diperlukan satu pembelok dan pengaturan statis. Konvergensi dinamis tidak diperlukan lagi. Konvergensi dinamis radial dan skala biru bisa dihilangkan karena kejadian cacat gambar tidak ada pada sistem ini.

6.4.17 Penggeser Amplitudo

Rangkaian penggeser amplitudo terdiri dari :

- Pemisah pulsa.
- Pemisah pembentuk gelombang.

Jenis-jenis pulsa yang akan dipisahkan oleh penggeser amplitudo adalah : Pulsa Horisontal, Vertikal, Sinkronasi (penyama).

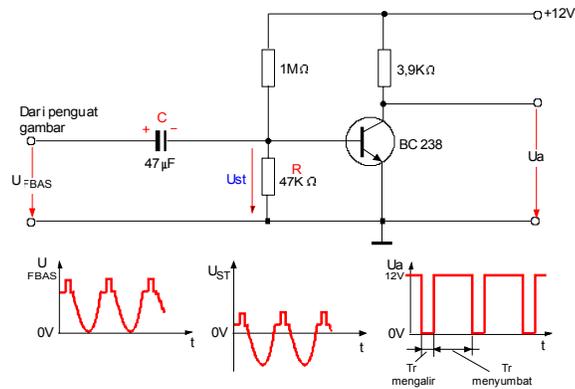
Sinyal sinkronisasi adalah bagian dari sinyal gambar campuran yang terletak pada 25% puncak dari amplitudo sinyal. Termasuk diantaranya adalah pulsa horisontal, vertikal dan penyama. Itu semua dipotong dari sinyal gambar oleh rangkaian penggeser amplitudo.

Tugas penggeser amplitudo

- a. Memisahkan pulsa sinkronisasi dari sinyal gambar sehingga setelah sampai pada pembelok tidak ada lagi sinyal gambar yang dapat membuat salah penyinkronan.
- b. Menghasilkan pulsa sinkronisasi dengan amplitudo konstan pada kuat penerimaan kecil dan besar.
- c. Memisahkan satu sama lain pulsa penyinkronan vertikal dan horisontal.
- d. Menghilangkan gangguan yang bisa mengakibatkan kesalahan penyinkronan.

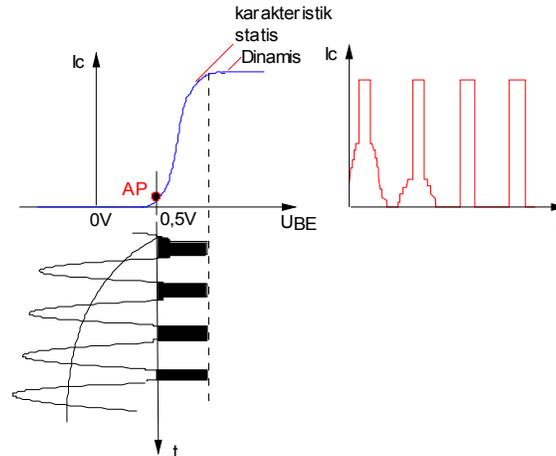
Pemisah pulsa

Pemisah pulsa bertugas untuk memisahkan pulsa sinkronisasi dari sinyal gambar. Pada Gambar 6.176 ditunjukkan prinsip pemisah pulsa. Kapasitor C menghubungkan sinyal gambar dengan polaritas positif mengakibatkan kenaikan tegangan basis transistor. Arus basis mengalir dan mengosongkan C1 dengan polaritas seperti Gambar 6.176. Muatan C melalui R 47K tidak dapat mengalir dengan cepat dan menggeser tegangan bias basis sehingga titik kerja transistor bergerak ke arah titik balik. Tegangan bias terus turun sehingga titik pengendaliannya terletak pada daerah pulsa sinkronisasi.



Gambar 6.176 Prinsip rangkaian pemisah pulsa

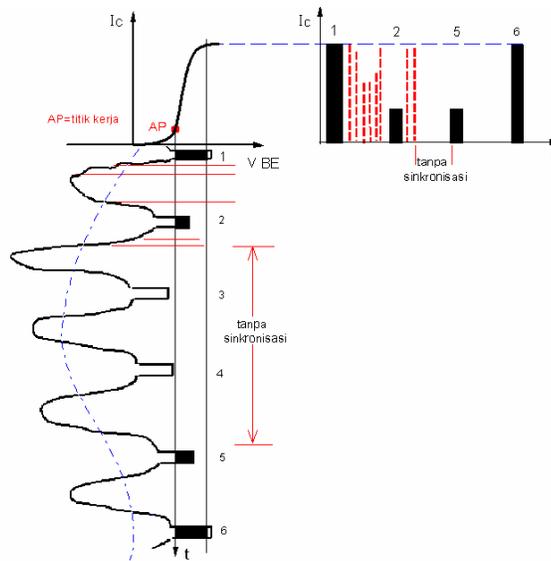
Tahanan kolektor 3,9 kΩ membatasi arus kolektor sehingga hanya dapat mencapai harga tertinggi yang tertentu. Dengan begitu kurva statis harus ditekuk pada harga arus kolektor tertentu dan ini adalah kurva dinamis. Dan pulsa sinkron dipegang pada amplitudo konstan. Sehingga pulsa gangguan yang terletak pada daerah sinkron dapat dihilangkan.



Gambar 6.177 Kurva pengendalian transistor sebagai pemisah pulsa

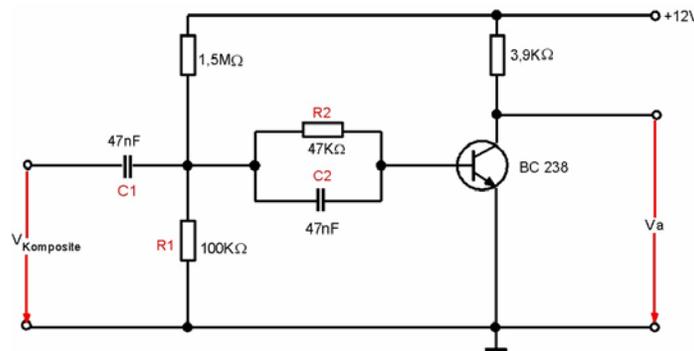
Derau dalam sinkronisasi

Bila derau masuk pada gelombang TV (misal : interferensi. pengapian (*ignition*) mobil, derau motor listrik dll) besarnya melebihi pulsa sinkronisasi, maka pesawat penerima TV akan salah dalam mengidentifikasi sinyal sinkronisasi. Sehingga pensinkronisasian bisa menjadi salah. Untuk itu perlu dibuat piranti pembuang derau.



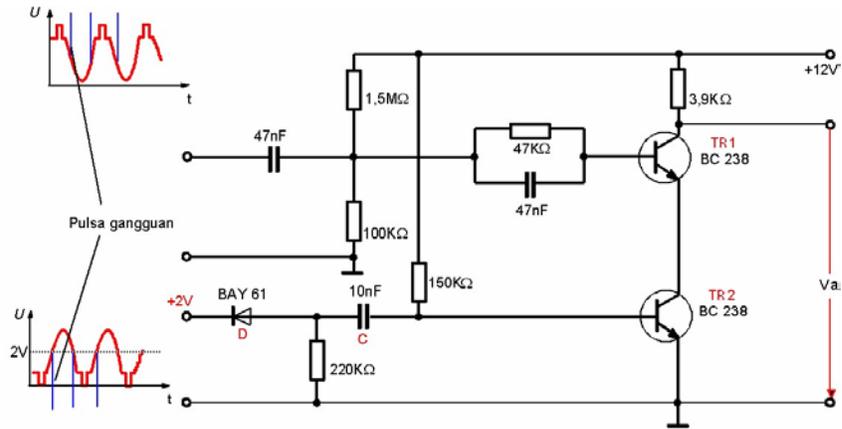
Gambar 6.178 Hilangnya sinyal sinkronisasi karena sinyal gangguan

Konstanta waktu RC dari Gambar 6.178 harus cukup besar, untuk menjaga tingkat pemotongan yang tetap. Tetapi konstanta waktu ini, menjadi terlalu besar bagi bias untuk mengikuti perubahan amplitudo yang diproduksi oleh pulsa derau. Untuk menekan akibat dari frekuensi tinggi pulsa derau, diperlukan rangkaian RC dengan konstanta waktu kecil.

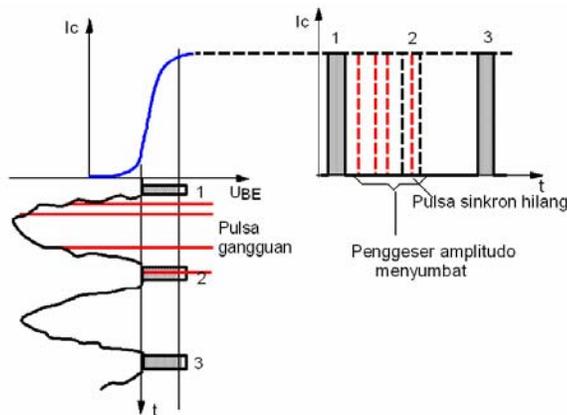


Gambar 6.179 Prinsip rangkaian pemisah pulsa dengan double konstanta waktu

R2 dan C2 pada Gambar 6.179 mempunyai konstanta waktu yang kecil untuk mengikuti perubahan pulsa derau yang cepat. Sehingga hampir semua tegangan pulsa derau terletak pada C2, dan C2 mengosongkan dengan cepat melewati R2 sehingga hasil sinyal bias oleh R1, C1 tetap tergantung pada pulsa sinkronisasi. Pemisah pulsa dengan *double konstanta waktu* dapat membuang amplitudo pulsa derau besar yang merupakan pulsa gangguan dengan cara mematikan rangkaian pulsa. Rangkaian tersebut dinamakan pensaklar derau atau *noise switch*.



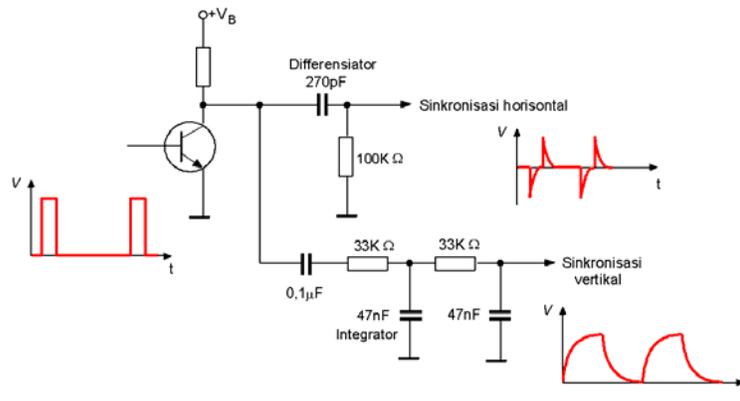
Gambar 6.180 Rangkaian pemisah pulsa dengan *noise switch*



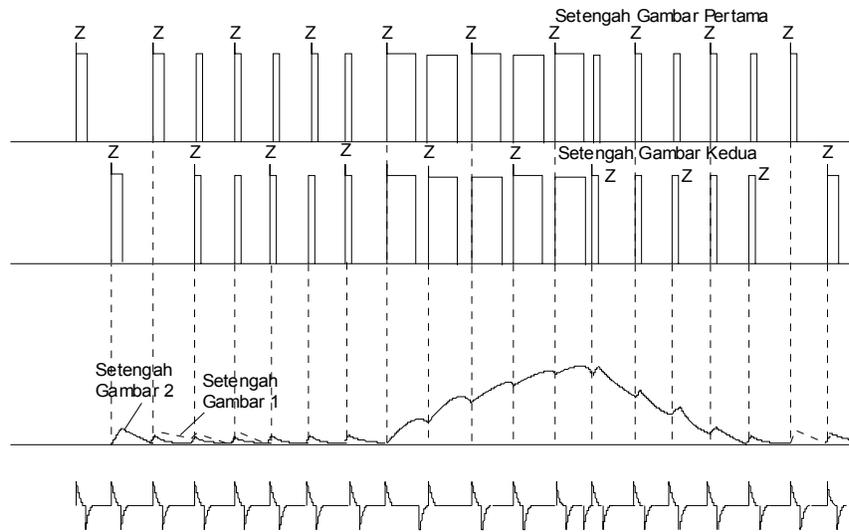
Gambar 6.181 Fungsi pembuang gangguan-gangguan dalam pulsa sinkronisasi

Pemisah bentuk gelombang

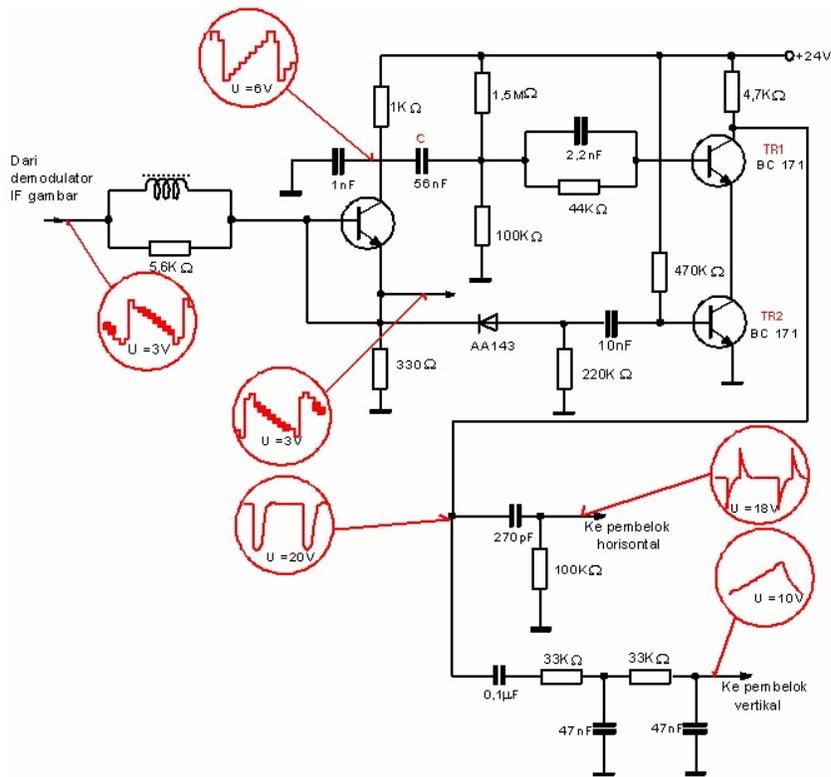
Pemisah bentuk gelombang memisahkan pulsa sinkronisasi vertikal dan horisontal. Pemisahan ini dengan rangkaian integrator dan differensiator.



Gambar 6.182 Rangkaian pemisah bentuk gelombang



Gambar 6.183 Bentuk gelombang pemisahan pulsa sinkronisasi

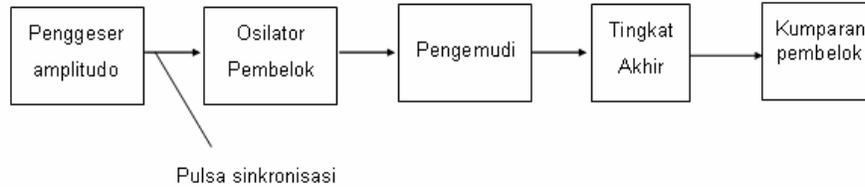


Gambar 6.184 Contoh rangkaian lengkap penggeser amplitudo

6.4.18 Pembangkit Tegangan Penyapu

Umum

Pembangkit tegangan penyapu adalah bagian dari rangkaian pembelok. Diagram blok dari rangkaian pembelok adalah sebagai berikut :



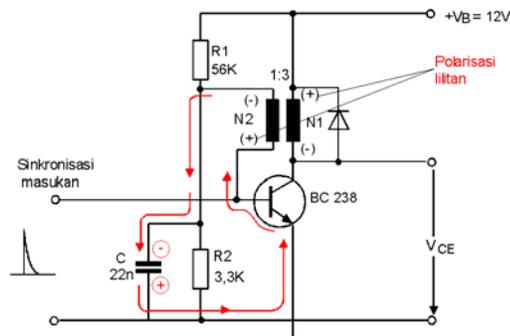
Gambar 6.185 Diagram blok rangkaian pembelok

Rangkaian pembangkit tegangan penyapu (osilator pembelok) mempunyai sifat :

- Bergetar bebas
- Bergerak sinkron dengan pulsa sinkronisasi
- Menyediakan sinyal pengendali tingkat akhir sesuai dengan yang ditentukan.

Osilator Sumbatan

Osilator sumbatan adalah osilator dengan umpan balik menggunakan transformator.

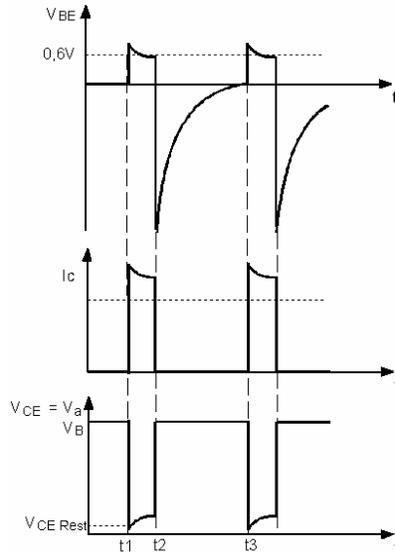


Gambar 6.186 Prinsip rangkaian osilator sumbatan

Prinsip Kerja Osilator Sumbatan

Melalui pembagi tegangan R_1 , R_2 transistor mendapatkan tegangan bias yang begitu besar setelah penghidupan sumber daya langsung mengalir arus kolektor melalui transistor. Arus ini pada lilitan N1 membangkitkan sebuah tegangan jatuh dengan polaritas yang tergambar. Melalui pengukuran lilitan transformator yang berbalikan, tegangan bias basis naik dan mengisi kapasitor C. Arus kolektor I_C akan menurunkan V_{C-E} sampai jenuh. Dengan pengisian C, V_{B-E} turun dan I_C juga turun . Pada

saat $V_C = V_{N_2}$, transformator (N_2) dalam keadaan setimbang (tidak ada kejadian saling induksi) basis mendapat bias balik yang mengakibatkan tranhsistor tersumbat. Kapasitor C membuang muatan melewati R_2 dengan waktu dari t_2 sampai t_3 I (lihat Gambar 6.187). Setelah muatan C nol, basis kembali mendapat bias awal dari R_1 dan R_2 . Dengan itu C dan R_2 menentukan frekuensi osilator. Fungsi dioda adalah untuk menghubungkan singkat (*clipper*) tegangan induksi N_2 yang membias balik kolektor - emitor.



Gambar 6.187 Bentuk pulsa pada osilator sumbatan

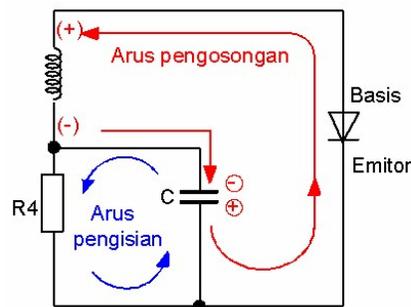
Keterangan :

t_1 = saat transistor jenuh

$t_1 - t_2$ = saat pengisian muatan C

t_2 = saat tidak ada lagi induksi pada $N_1 N_2$, saat transistor menyumbat

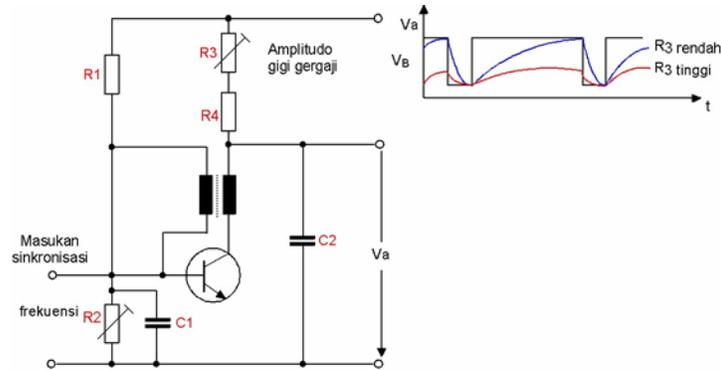
$t_2 - t_3$ = C mengosongkan muatan melalui R_2



Gambar 6.188 Jalannya pengisian dan pengosongan kapasitor C

Pembentukan pulsa

Pembelokan pada tabung gambar dikendalikan oleh pulsa gigi gergaji. Maka osilator sumbatan harus menghasilkan pulsa gigi gergaji untuk pembelokan.



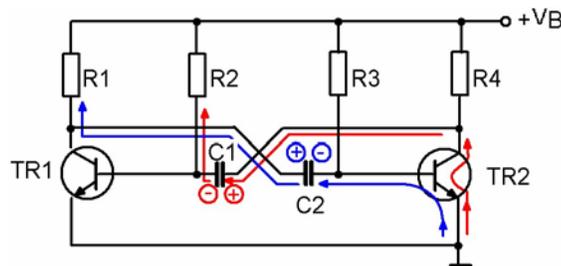
Gambar 6.189 Osilator sumbatan dengan pembentuk pulsa

Pembentukan pulsa dilakukan dengan memasang rangkaian RC pada keluaran osilator (Gambar 6.189). Jika transistor menyumbat, C_2 mengisi muatan melalui R_3 dan R_4 . Pada saat transistor menghubungkan, C_2 membuang muatan melalui resistansi kolektor emitor dari transistor. Dengan cara tersebut didapatkan bentuk tegangan gigi gergaji pada C_2 . Dengan mengatur R_3 maka akan merubah konstanta waktu $R_3, R_4 - C_2$ dan menentukan bentuk gelombang gigi gergaji sekaligus menentukan besar tegangan pulsa.

Multivibrator A-Stabil

Multivibrator A-Stabil adalah dua buah penguat yang saling mengumpan balik. Setiap penguat dikendalikan oleh penguat yang lain.

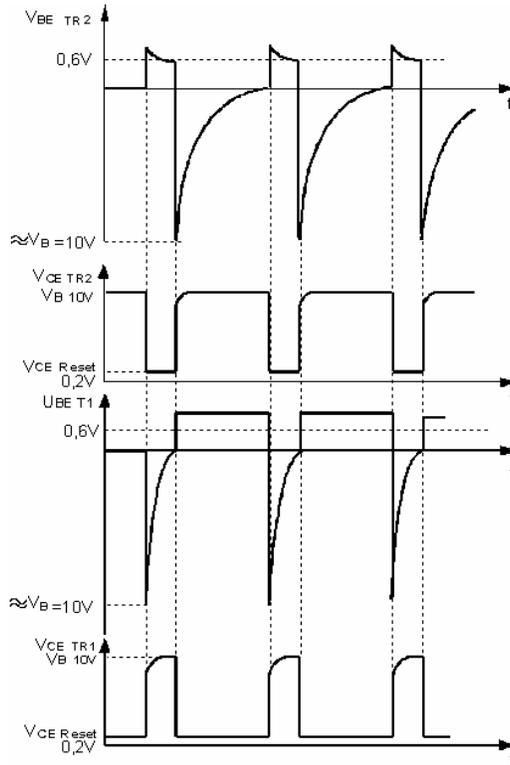
Prinsip Kerja



Gambar 6.190 Rangkaian multivibrator a-stabil

TR1 dan TR2 adalah transistor dengan tipe yang sama. Pada TR2 menghubungkan C_1 terisi dengan polaritas terbalik $-V_B$ dan transistor TR1 menyumbat. Segera C_1 mengosongkan muatannya melalui R_2 atau mengisi kearah $+V_B$. Pada saat C_1 melewati nol TR1 hidup dan C_2 terisi $-V_B$, TR2 menjadi menyumbat. Segera C_2 mengosongkan muatannya

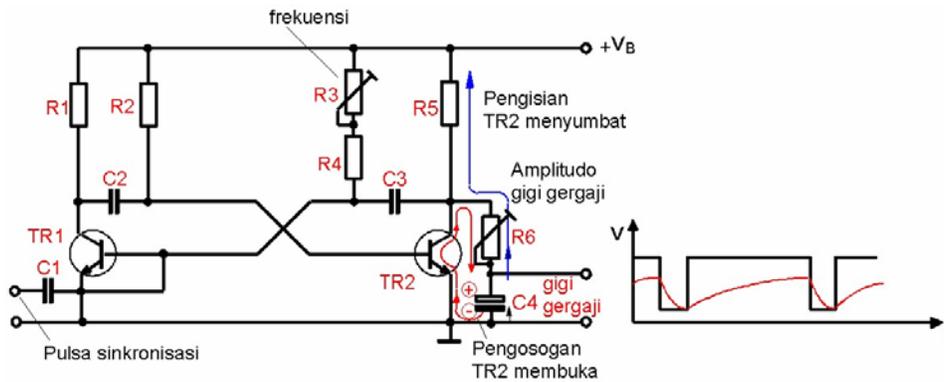
melalui R_3 sampai melewati titik nol dan seterusnya. Keadaan ini terjadi terus menerus ditentukan oleh konstanta waktu $R_2 - C_1$ atau $C_2 - R_3$.



Gambar 6.191 Bentuk pulsa pada multivibrator a-stabil

Pembentuk Pulsa

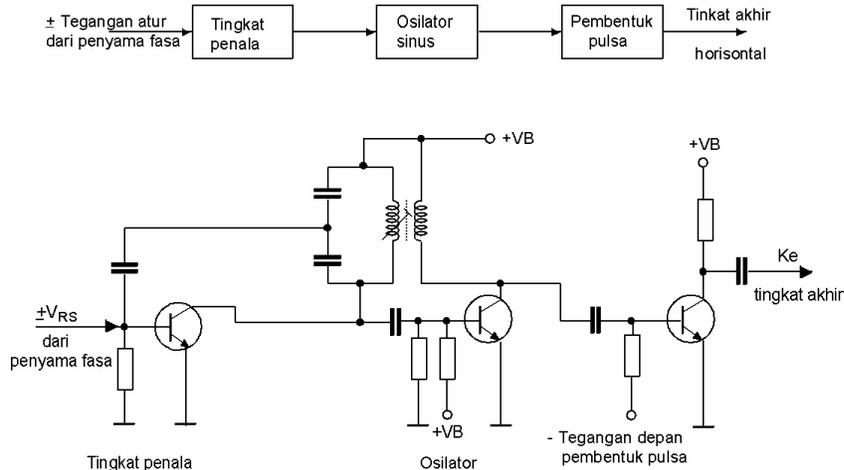
Pulsa keluaran dari multivibrator A-Stabil adalah berbentuk pulsa kotak, untuk itu harus dibentuk menjadi pulsa gigi gergaji. Diperlukan rangkaian RC seri untuk membentuk gigi gergaji.



Gambar 6.192 Rangkaian multivibrator a-stabil dengan pembentuk pulsa

Pada saat TR2 menyumbat C_4 mengisi muatan melalui R_6 dan pada saat TR2 menghantar C_4 membuang muatan melalui R_6 dan resistansi kolektor-emitor. Konstanta waktu pengisian dan pengosongan ditentukan oleh R_6 dan C_4 .

Pembangkit Sinus

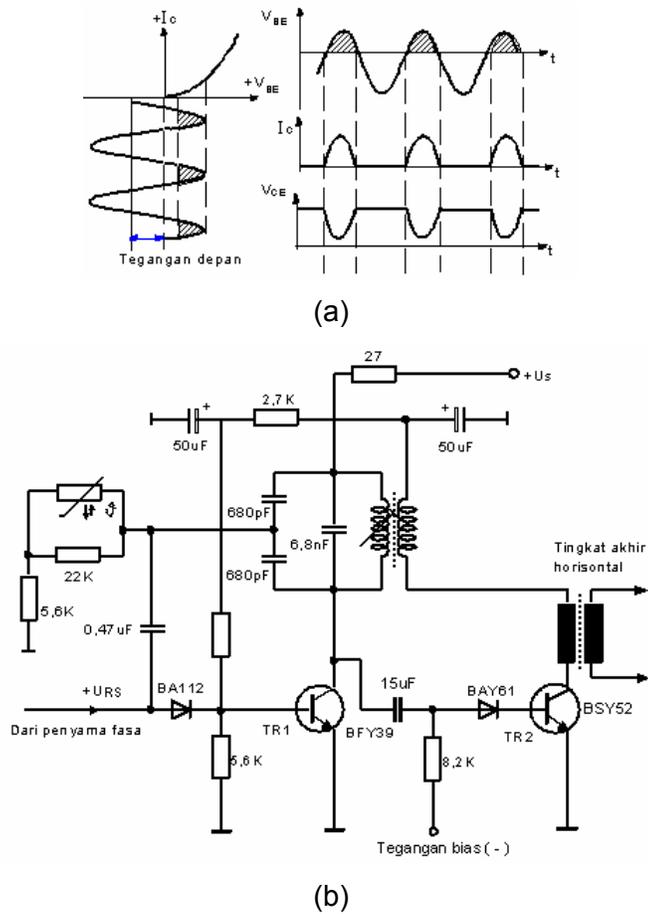


Gambar 6.193 Prinsip pembangkitan tegangan penyapu dengan pembangkit sinus

Pembangkit tegangan sinus mempergunakan penguat dengan umpan balik positif. Rangkaian penggetarnya mempergunakan rangkaian L - C yang beresonansi pada frekuensi tertentu.

Karena besar frekuensi osilasi tergantung frekuensi resonansi L - C, maka perubahan-perubahan tegangan sumber tidak merubah frekuensi osilasinya, demikian juga gangguan-gangguan yang berbentuk pulsa. Frekuensi sinkronisasi pemancar, disamakan pada rangkaian penyama fasa dengan frekuensi pembangkit sinus. Getaran-getaran sinus harus dibentuk lagi dalam bentuk tegangan yang diperlukan untuk pembelokan dalam rangkaian pembentuk pulsa. Transistor pembentuk pulsa diberi tegangan bias negatif sekali sehingga hanya ujung-ujung dari tegangan sinus yang dikuatkan, dan keluarannya berbentuk seperti sinyal kotak (Gambar 6.194).

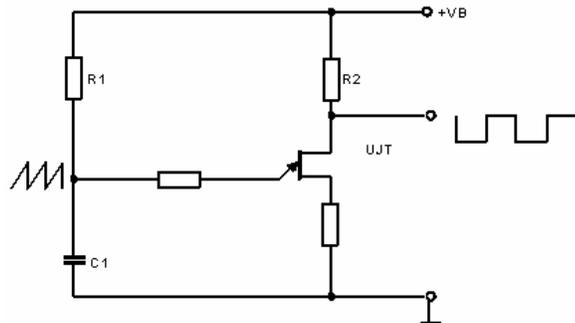
Gambar 6.194 adalah contoh pembangkit tegangan sinus lengkap dengan penala dan pembentuk pulsa. TR1 adalah rangkaian penala untuk menala osilator pada fasa yang sama dengan pulsa sinkronisasi dari rangkaian penyama fasa. TR2 adalah transistor osilator dan pembentuk pulsa yang bekerja dengan tegangan bias negatif.



Gambar 6.194 Rangkaian lengkap pembangkit tegangan sinus

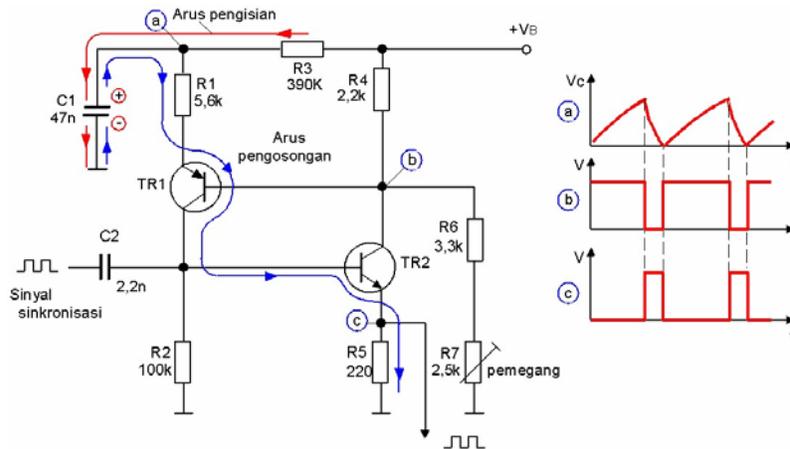
Pembangkit tegangan gigi gergaji

Pembangkitan tegangan gigi gergaji mempergunakan alat yang mempunyai resistansi negatif yaitu UJT.



Gambar 6.195 Dasar pembangkitan tegangan gigi gergaji

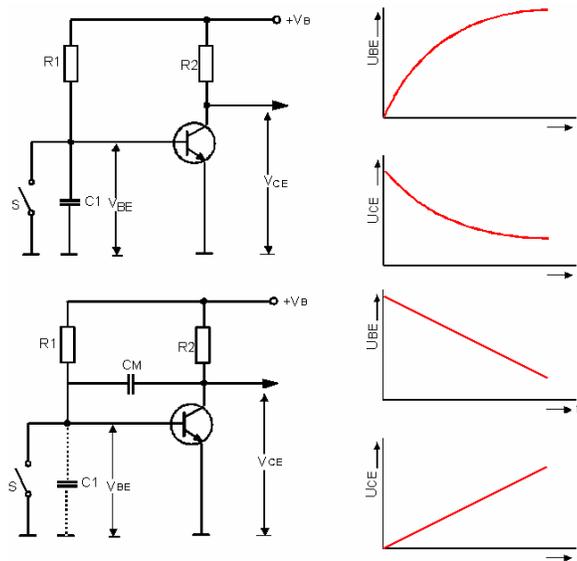
Frekuensi dari osilator ditentukan oleh konstanta waktu $C_1 R_1$



Gambar 6.196 Rangkaian pembangkit tegangan gigi gergaji

TR1 dan TR2 pada Gambar 6.196 membentuk sifat seperti UJT. Pemberian pulsa penyinkron didalam rangkaian osilator ini dilewatkan melalui C_2 sehingga dimungkinkan pengendalian fasa sinyal osilator oleh pulsa penyinkron. Pada titik **a** didapatkan sinyal gigi gergaji tetapi tidak cukup linier untuk mengendalikan pembelokan. Sehingga digunakan pulsa pada titik **C** dengan menambahkan rangkaian *integrator Miller*.

Integrator Miller

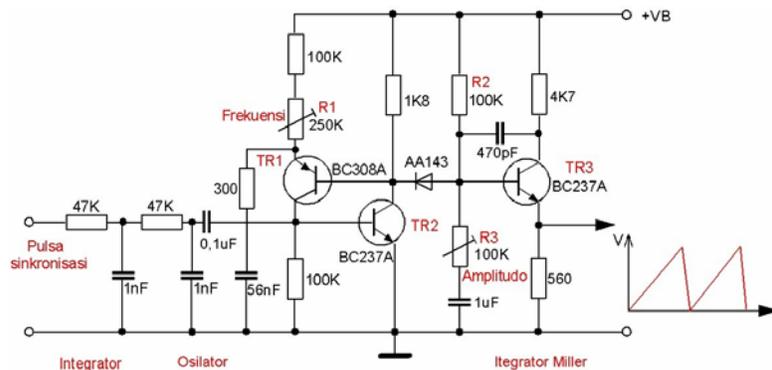


Gambar 6.197 Perbedaan prinsip rangkaian kondensator paralel dengan integrator Miller

Satu problem dengan pembangkit tegangan gigi gergaji vertikal dalam rangkaian transistor adalah diperlukan kapasitor elektrolit gigi gergaji yang besar. Salah satu pemecahannya adalah dengan menggunakan rangkaian umpan balik dengan *integrator miller*.

Dengan prinsip integrator Miller didapatkan dua sifat :

- Kapasitansi masukan dikalikan oleh penguatan dari penguat sehingga kapasitansi kecil pada masukan dapat disamakan dengan kapasitansi yang besar.
- Waktu pengosongan menjadi sangat linier karena jumlah arus pengosongan dijaga tetap oleh perubahan resistansi transistor.



Gambar 6.198 Rangkaian lengkap pembangkit sapuan pembelok tegak

TR1, TR2 = Pengganti UJT.

Dioda AA143 = Penyearah

C 470 pF = Kapasitor miller

TR3 = Penguat Integrator Miller.

6.4.19 Sinkronisasi

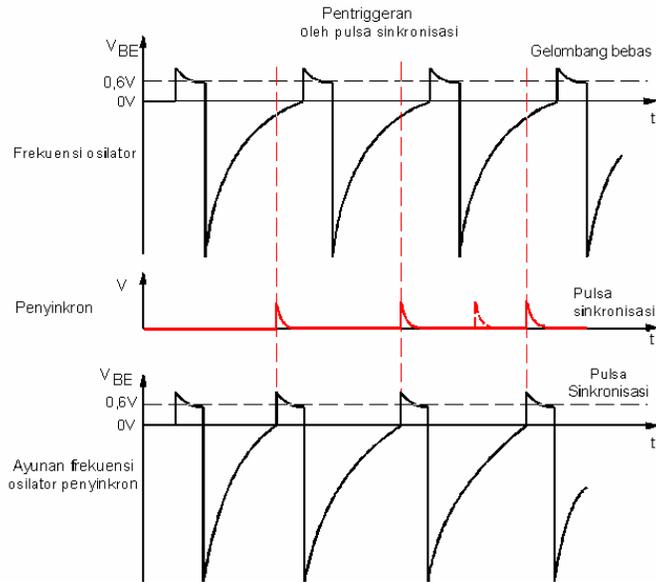
Proses sinkronisasi adalah proses penyerempakan gerak pembelokan yang terjadi pada pengirim dan penerima.

Pada pesawat penerima televisi, proses pembelokan diawali oleh pembangkit tegangan sapuan. Maka proses sinkronisasi dilakukan pada pembangkit tegangan sapuan.

Osilator Sumbatan

Osilator sumbatan disebut sebagai osilator lunak (soft oscillator) karena frekuensinya mudah berubah oleh variasi tegangan basis penguat..

Dengan memberikan pulsa searah sinkronisasi pada basis transistor penguatnya, maka fasa dan frekuensi osilator bisa disamakan dengan pulsa sinkronisasi.



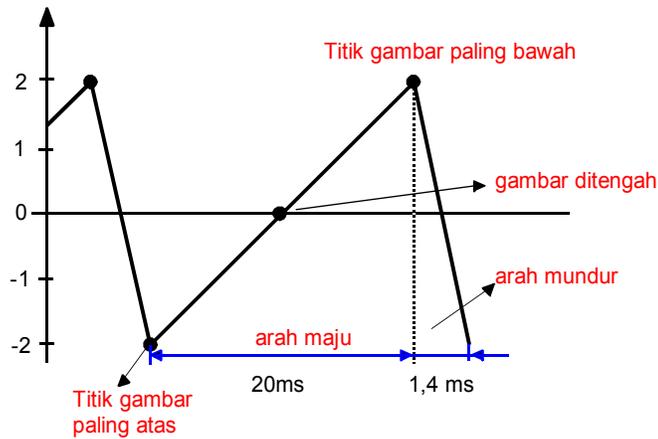
Gambar 6.199 Penyinkronan Osilator Sumbatan

Frekuensi sebelum penyinkronisasian harus lebih rendah dari frekuensi penyinkron. Sehingga sinyal sinkronisasi dapat mengemudikan U_{BE} mendekati daerah konduksi.

Frekuensi bebas tidak dapat disinkronkan jika frekuensinya sedikit lebih tinggi dari frekuensi sinkronisasi.

6.4.20 Pembelok Tegak

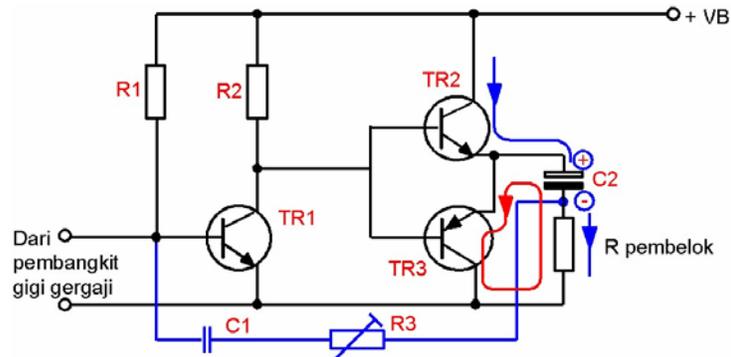
Untuk melaksanakan sistem pembelokan sinar pada tabung gambar harus dilakukan pada kumparan pembelok. Dengan cara memberikan pulsa gigi gergaji dengan besar arus $\pm 2A$.



Gambar 6.200 Pembelokan oleh pulsa gigi gergaji

Tingkat akhir pembelok tegak

Tingkat akhir mempersiapkan sinyal gigi gergaji untuk dapat mengendalikan kumparan pembelok.

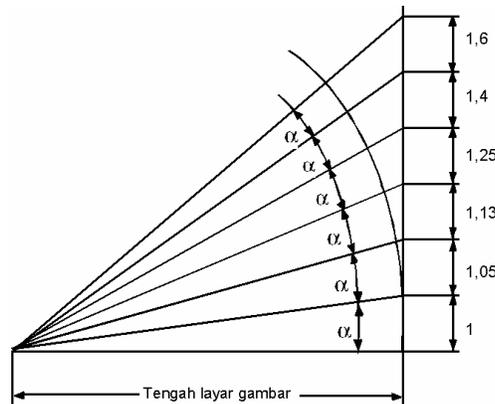


Gambar 6.201 Prinsip rangkaian tingkat akhir pembelok tegak

Pada saat kenaikan arah positif sinyal gigi gergaji , masukan menggerakkan basis TR1, kenaikan sinyal masukan ini menurunkan tegangan kolektor TR1, menyebabkan TR3 semakin menghantar dan TR2 semakin kurang menghantar. Sebaliknya jika sinyal masukan menuju negatif tegangan kolektor TR1 naik , TR2 semakin menghantar , TR3 semakin kurang menghantar, dan pada kondisi sinyal masukan yang cukup tinggi kearah positif, V_C TR1 rendah sehingga TR2 mati dan TR3 jenuh, C2, keluaran buang muatan lewat TR3. Sebaliknya saat TR2 jenuh maka TR3 mati, C2 keluaran diisi lewat TR2.

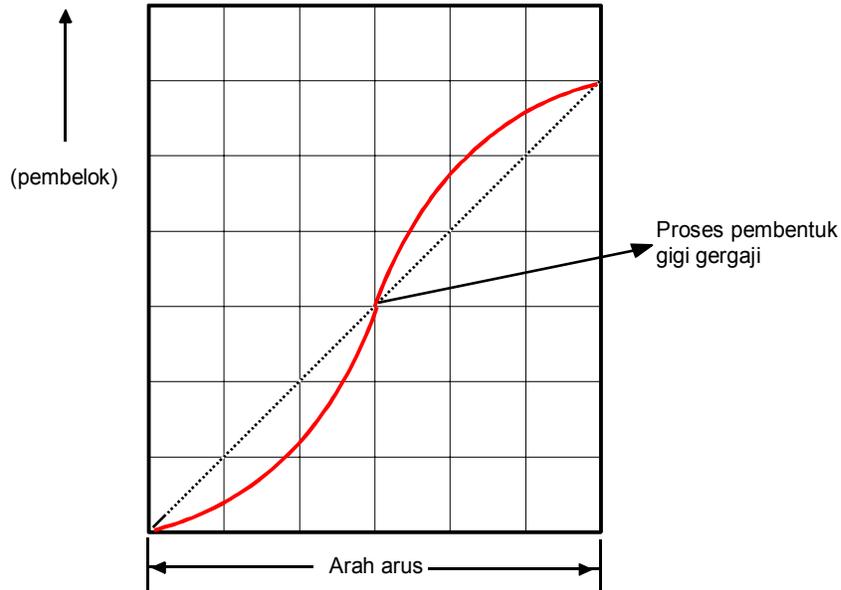
Linieritas

Kecepatan penyapuan harus sama pada semua tempat di layar gambar. Untuk layar yang datar dengan kecepatan sudut sapuan yang sama, tidak akan mengakibatkan jarak sapuan yang sama pada layar gambar. Kesalahan ini disebut **kesalahan tangens**.



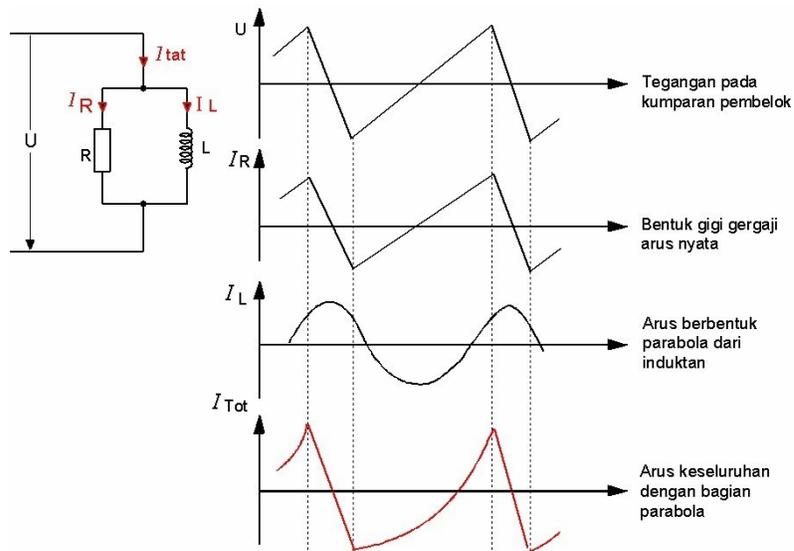
Gambar 6.202 Kesalahan Tangens

Untuk menghilangkan kesalahan tangens, kecepatan sudut sapuan harus dibuat sesuai dengan bentuk S.



Gambar 6.203 Bentuk arus pembelokan koreksi kesalahan tangens

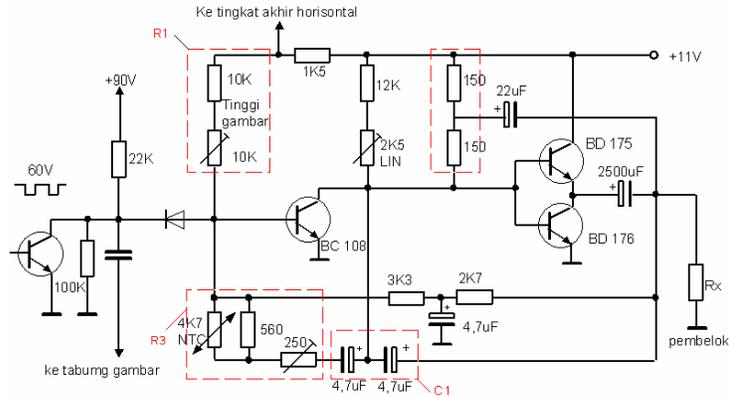
Pengkoreksian kesalahan tangens tersebut dengan membentuk arus pembelokan pada lilitan pembelok berbentuk seperti Gambar 6.203. Prinsip pembentukannya adalah dengan analisa fourier yaitu dengan menambahkan bentuk tertentu pada bentuk asalnya.



Gambar 6.204 Jalannya arus dan tegangan dalam kumparan pembelok tegak

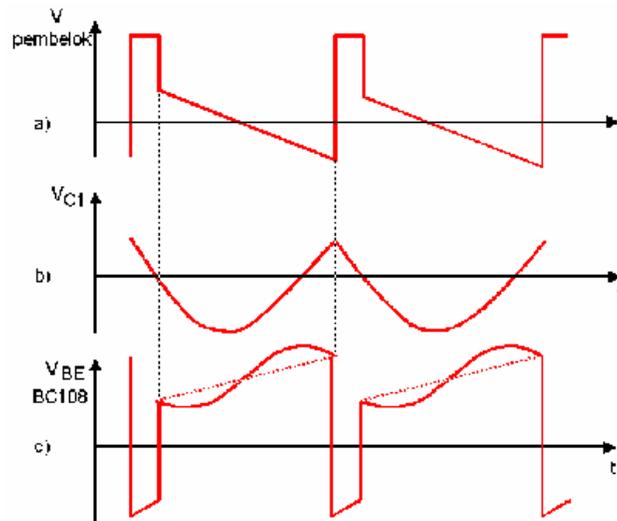
Pada Gambar 6.205. R3 dan C1 adalah rangkaian umpan balik yang bergantung pada frekuensi. R3 dan C1 mengumpan balikkan frekuensi harmonisa tertentu dari sinyal keluaran untuk bentuk S.

Prinsip Kerja Rangkaian



Gambar 6.205 Rangkaian tingkat pembelok tegak

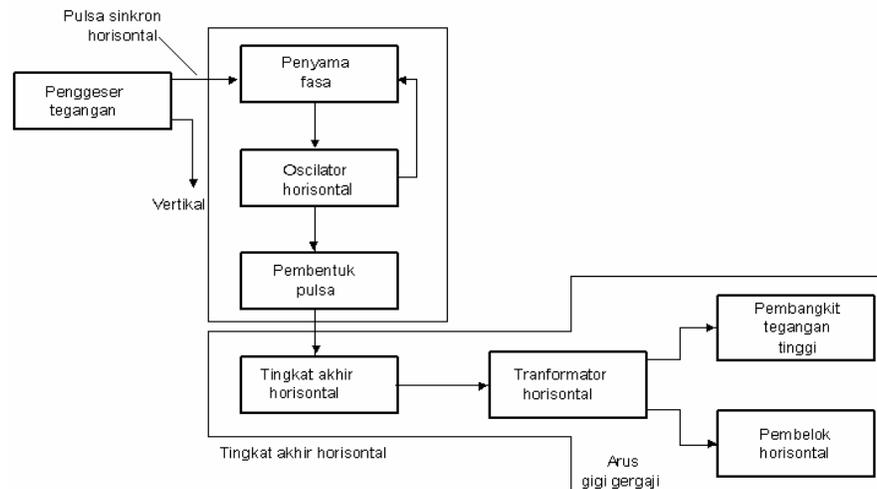
Gambar 6.205 mempunyai prinsip yang sama dengan Gambar 6.204. R1 menentukan bias tegangan dari transistor BC 108 (TR1) yang menentukan penguatannya. R1 menentukan tinggi gambar pada layar. R2 adalah memberi bias tegangan transistor BD 175 dan BD 176 (TR2 dan TR3). Transistor BD 175 dan BD 176 terangkai Push-Pull sebagai penguat daya untuk mengendalikan kumparan pembelok tegak dengan arus ≈ 2 Ampere. R3 dan C1 membentuk umpan balik pada frekuensi harmonisa tertentu untuk mengatur linearitas VR 2,5 k Ω dan VR 250 Ω adalah pengatur linearitas.



Gambar 6.206 Bentuk tegangan pada rangkaian tingkat pembelok tegak

6.4.21 Pembelok Datar

Selain pembelokan arah tegak, sinar pada tabung gambar juga harus dibelokkan ke arah mendatar oleh kumparan pembelok. Arus pembelokan ini berkisar 2 Ampere. Pembelokan ke arah mendatar dipersiapkan oleh suatu osilator dan tingkat akhir dengan frekuensi 15625 Hz ($312.5 \times f$ tegak). Dan tingkat akhir dari penguat bertindak sebagai saklar.



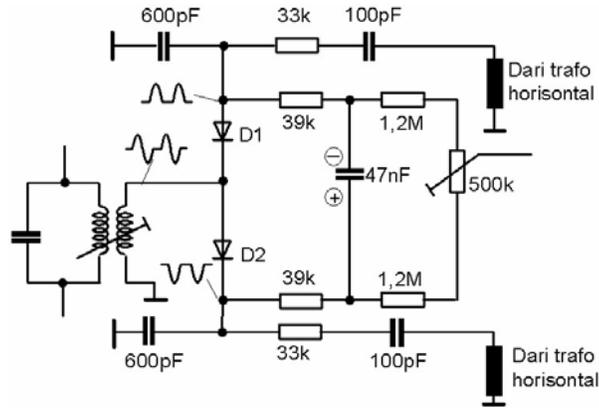
Gambar 6.207 Blok diagram pembelokan datar

Tingkat akhir mendatar (horisontal) harus membentuk sinyal kotak dan dikemudikan tingkat osilator horisontal. Tingkat osilator tidak disinkronkan langsung oleh pulsa dari penyikron pemancar, tetapi melalui suatu penyama fasa.

Penyama Fasa

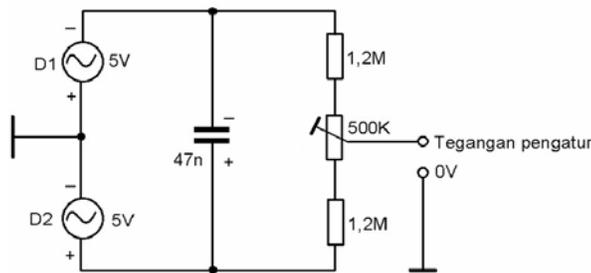
Penyama fasa bertugas membandingkan fasa dari sinyal sinkron pemancar dan sinyal yang dibangkitkan oleh osilator horisontal. Dari perbandingan dihasilkan tegangan pengontrol untuk menyamakan fasa sinyal sinkronisasi dari pemancar dan yang dihasilkan osilator.

Untuk penyikronan tidak langsung, dibangkitkan tegangan yang besarnya tergantung penyimpangan frekuensi osilator dan dari pemancar. Pulsa balik horisontal melalui transformator horisontal diberikan pada kedua ujung dioda. Pulsa sinkronisasi diberikan pada titik tengah antara kedua dioda. Kedua pulsa tersebut melalui dioda-dioda, dijumlahkan sekaligus disearahkan. C 47 nF pengisiannya dengan polaritas seperti Gambar 6.208. Tahanan $39 \text{ k}\Omega$ membentuk tahanan pemisah agar pulsa tidak ter-



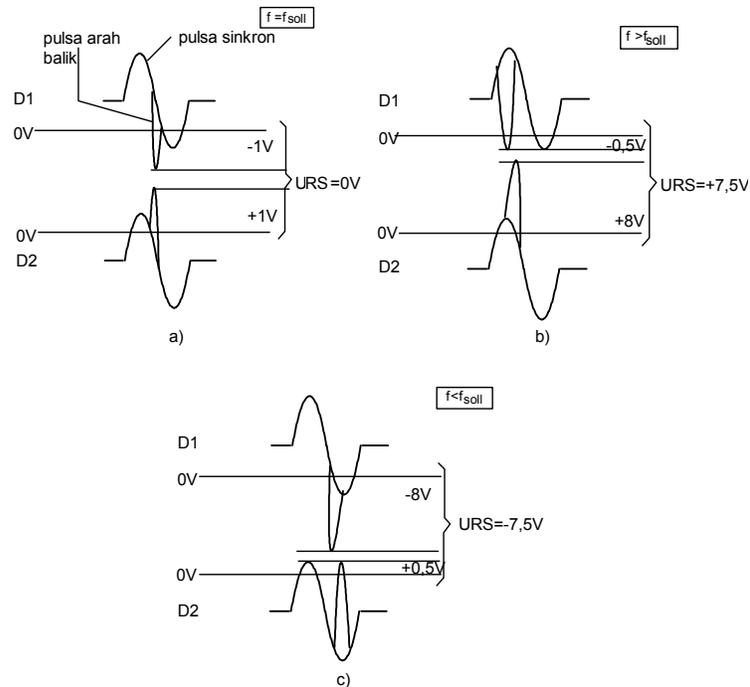
Gambar 6.208 Rangkaian penyama fasa

hubung singkat melalui C 47nF. Tahanan 1,2 MΩ, potensiometer 500KΩ dan kedua dioda membentuk sebuah rangkaian jembatan. Dalam diagonal jembatan dapat diambil tegangan pengatur, jika frekuensi sinkronisasi dan pulsa balik horisontal sama maka paralel kedua dioda mempunyai tegangan yang sama. dan jembatan menjadi seimbang, sehingga tegangan keluaran berharga 0Volt.

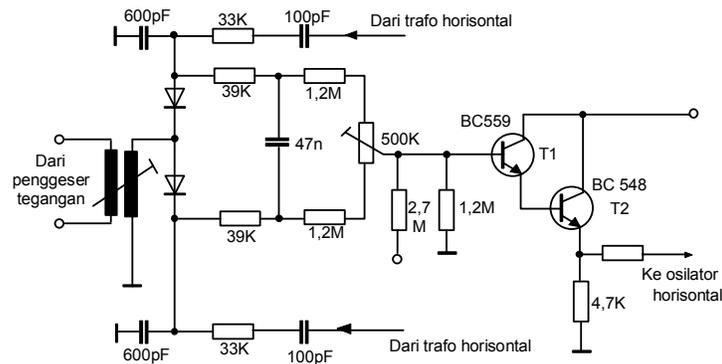


Gambar 6.209 Hubungan jembatan dari penyama fasa

Jika frekuensi penyikron (f_{soll}) lebih besar dari frekuensi osilator (f) maka tegangan pada D1. lebih negatif dari D2 sehingga keluaran jembatan bertegangan negatif mengontrol osilator untuk menaikkan frekuensinya.



Gambar 6.210 Pulsa dari penyama fasa



Gambar 6.211 Rangkaian penyama fasa

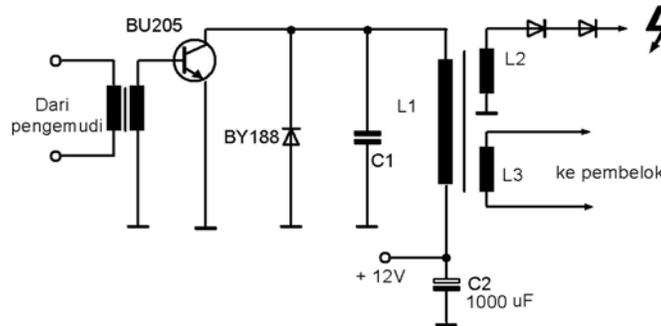
TR1 dan TR2 membentuk pasangan darlington yang berfungsi untuk memperkuat arus pengaturan osilator. R₂ 2,7 MΩ dan 1,2 MΩ memberi tegangan bias basis transistor.

Tingkat akhir horisontal

Tingkat akhir horisontal bertugas :

- a Menyiapkan daya untuk pembelokan sinar pada tabung gambar.

- b Membangkitkan tegangan searah untuk anoda tabung gambar, dimana untuk tabung hitam putih ≈ 15 KV dan untuk tabung warna ≈ 25 KV.
- c Tegangan searah ≈ 150 V untuk sumber daya transistor tingkat akhir gambar dan transistor tingkat akhir warna.
- d Menyediakan pulsa arah balik baris (horisontal) untuk pembangkitan tegangan pemisah sinyal burs.
- e Tegangan searah ≈ 350 V untuk G2.



Gambar 6.212 Rangkaian dasar tingkat akhir horisontal

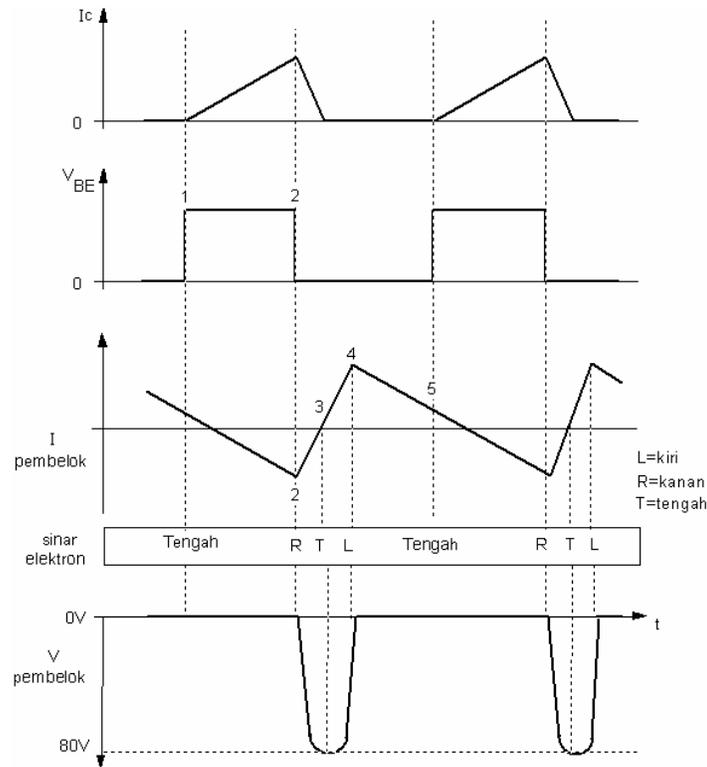
Transistor penguat difungsikan sebagai saklar, untuk itu pada basisnya dialirkan sinyal berbentuk kotak. Pada U_{BE} , saat t_1 sampai t_2 transistor hidup dan L1 mendapat tegangan konstan. Dengan demikian arus kolektor naik linier sebanding dengan waktu t_2 transistor mati. I_c turun dengan cepat, dan pada saat itu C1 diisi muatan ($t_2 - t_3$) ketika $I_c = 0$, C1 terisi penuh dan terjadilah guncangan. C1 mengosongkan dengan arah arus yang berlawanan seperti semula sampai arus maksimum (t_4) saat itu $U_c = 0$ dan terbangkitlah tegangan induksi pada L1 yang arahnya melawan tegangan semula sehingga arus semula menjadi turun sampai 0 (t_5). Secara grafik dapat dilihat pada Gambar 6.213. Dioda BY 188 berfungsi sebagai dioda peredam (damper) untuk membuat arus pada L1 bergerak linier.

Kapasitor C1 dipilih agar ia beresonansi dengan L1 pada frekuensi yang tepat sehingga waktu balik terjadi pada panjang waktu $12 \mu\text{s}$ atau frekuensi resonansi.

$$(f_r) = \frac{f_b}{2} = \frac{1}{12 \mu\text{s}} \times \frac{1}{2} = 42 \text{ kHz}$$

(f_b = frekuensi arah balik)

Selain menggunakan transistor, tingkat akhir juga bisa menggunakan thyristor dengan prinsip yang sama.



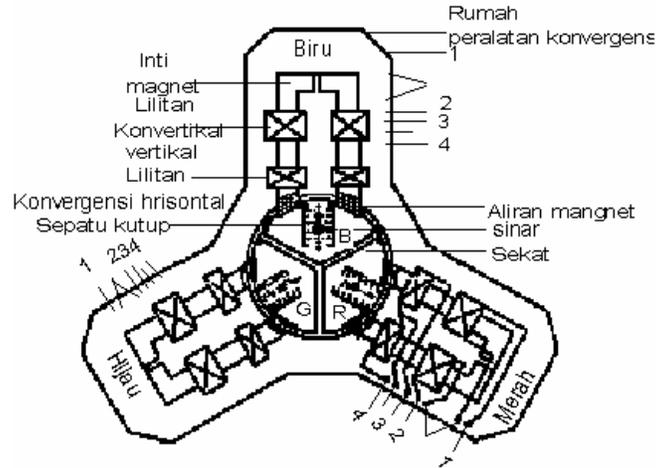
Gambar 6.213 Bentuk gelombang pada tingkat akhir horisontal

6.4.22 Konvergen

Untuk mendapatkan warna yang benar, maka sinar elektron harus jatuh pada titik nyala yang benar. Pada tabung gambar dengan penembak elektron delta kesalahan-kesalahan warna tersebut memungkinkan sekali terjadi dikarenakan oleh konstruksi penembaknya. Untuk membenarkan kesalahan-kesalahan warna itu dilakukan dengan cara yang disebut konvergensi. Ada dua macam konvergensi. Konvergensi statis dengan membuat tiga titik nyala bersatu dalam satu titik ditengah-tengah layar gambar. Konvergensi dinamis dengan pengkonvergensi tiga titik nyala setelah terjadi pembelokan.

Perangkat konvergensi

Untuk mendapatkan warna yang benar pada leher tabung gambar tidak hanya diletakkan perangkat pembelok, tapi juga perangkat konvergensi yang terdiri dari tiga sistem magnet yang saling bertolak belakang dengan membentuk sudut 120° . Setiap sistem terdiri dari sistem magnet yang berbolak-balik. Selanjutnya pada inti magnet digulungkan pada dua pasang lilitan, yang melaluinya dan melalui magnet permanen (tetap) menembus kaca leher tabung gambar, terbangkit garis-garis gaya magnet yang membebani dua sepatu kutub

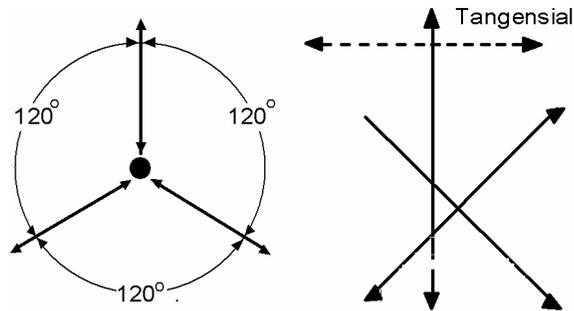


Gambar 6.214 Susunan perangkat konvergensi

Untuk itu jalannya sinar elektron dipengaruhi oleh kuat medan sepasang dan dapat dibelokkan ke arah radial. Selain pembelokan berkas-berkas elektron oleh magnet statis juga dapat memberikan garis gaya magnet pada lintasan elektron dari kumparan konvergensi. Kumparan ini mendapat catu sinyal yang berfrekuensi pembelok horizontal yang selanjutnya disebut sebagai konvergensi dinamis. Penting : Konvergensi statis diatur dengan medan magnet rata. Konvergensi dinamis diatur dengan medan bolak-balik

Konvergensi statis

Untuk mendapatkan titik yang konvergen ditengah-tengah layar, berkas-berkas sinar warna merah, hijau dan biru perlu diatur radialis, tetapi pada prakteknya juga diperlukan pengaturan arah tangensial.

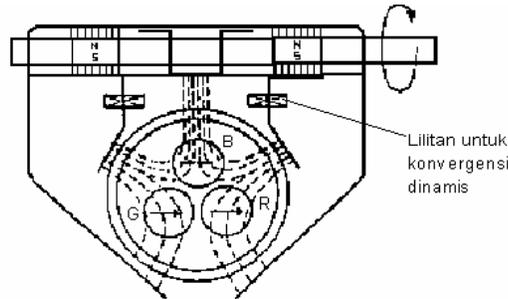


Gambar 6.215 Jalannya berkas-berkas elektron oleh pengaturan konvergensi .

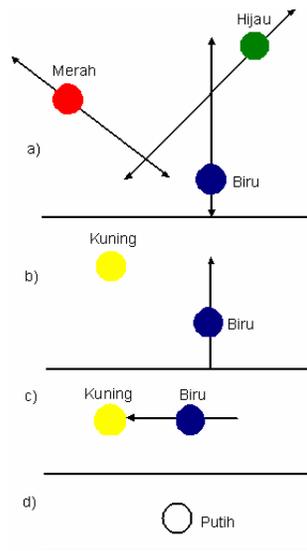
Untuk mengatur konvergensi satu dari ketiga titik tersebut harus bergerak tangensial, sedang dua titik yang lain diatur dengan getaran radial.

Pengaturan ini bisa dimungkinkan dengan magnet lateral biru yang bisa menggeser berkas elektron biru kearah tagensial, berlawanan dengan arah berkas elektron merah dan hijau.

Magnet lateral biru dibuat dari cincin magnet berpolaritas enem dan dipasang sedemikian rupa sehingga pusatnya tidak terletak pada sumbu tabung gambar berwarna itu.



Gambar 6.216 Susunan magnet lateral biru

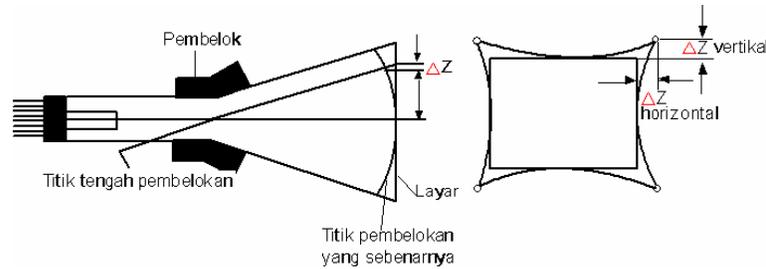


Gambar 6.217 Pengaturan konvergensi statis

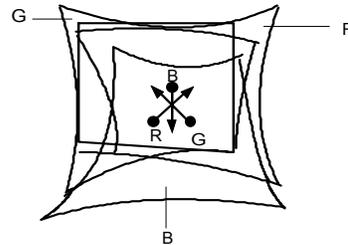
Konvergensi Dinamis

Pembelokkan-pembelokkan berkas elektron keseluruhan permukaan layar, pada tabung gambar warna akan mengakibatkan kesalahan-kesalahan :

- Bentuk bantal , terjadi karena permukaan layar yang hampir-hampir datar hal ini juga terjadi pada televisi hitam putih
- Bentuk trapesium, terjadi karena susunan dari penembak delta .

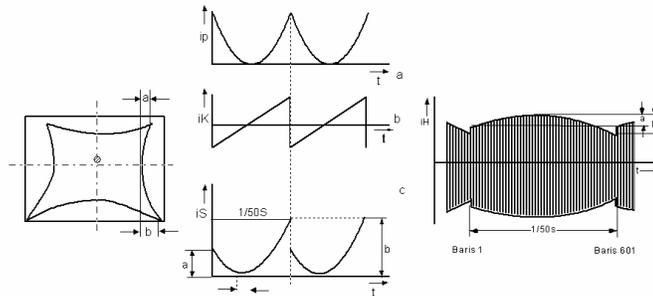


Gambar 6.218 Terjadinya efek bentuk bantal



Gambar 6.219 Efek bentuk trapesium

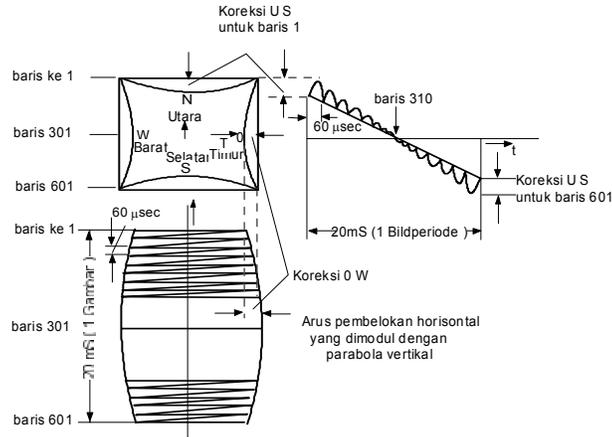
Pengkoreksian bentuk bantal dan trapesium dilakukan secara terpisah pada kumparan konvergensi dan pembelokan . Pengoreksian bentuk trapesium dimaksudkan untuk membenarkan bentuk trapesium yang dibuat oleh letak pembelok yang tak segaris. Pengkoreksian ini dengan menambahkan arus parabola dan arus gigi gergaji.



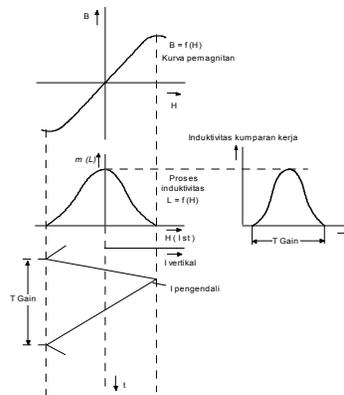
Gambar 6.220 Pengoreksian bentuk trapesium

Setelah pengoreksian bentuk trapesium hanya tertinggal kesalahan bentuk bantal kesalahan ini dibenarkan dengan merubah arus pembeloknya. Pada pengoreksian arah Timur Barat adalah pengoreksian arah horizontal. Besar arus pembelokkan pada tengah layar (baris ke 301) adalah maksimum dan menurun parabola pada baris ke 1 dan 601. Hal tersebut terjadi secara periodik setiap setengah gambar. Pada pengoreksian arah Utara-Selatan, dimodulasi arus pembelok vertikal dengan arus parabola berfrekuensi horizontal. Pemodulasi tersebut dapat dilakukan dengan transduktor . Transduktor adalah inti feromagnetik yang mempunyai dua gulungan beban dan satu gulungan kemudi. Dua

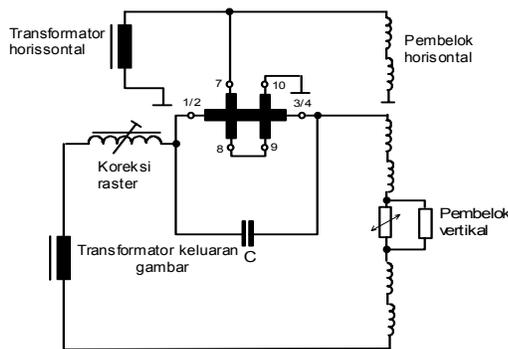
gulungan beban tersebut diserikan saling berlawanan sehingga tak terjangkit tegangan induksi diantara keduanya. Induksi diri dalam kumparan beban berubah-ubah, tergantung kondisi inti. Kian besar arus dalam gulungan kemudi, kian jenuhlah inti, maka induksi diri didalam kumparan beban akan berkurang.



Gambar 6.221 Pengoreksian bentuk bantal



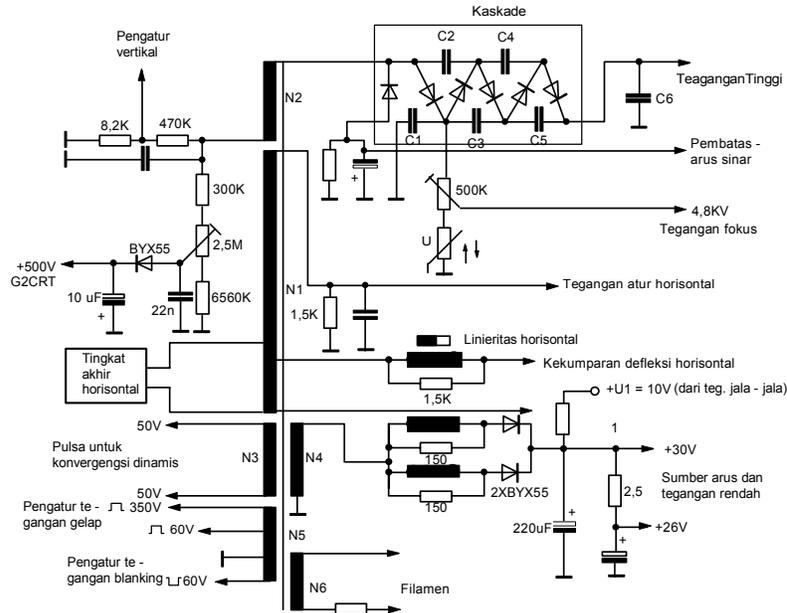
Gambar 6.222 Konstruksi transduktor dan sifat-sifatnya



Gambar 6.223 Pengoreksian cacat bentuk bantal vertikal dan horisontal

Pembangkit Tegangan Tinggi

Untuk mendapatkan hasil gambar yang baik, pada televisi diperlukan tegangan searah yang sangat tinggi. Maka dari itu diperlukan pembangkit tegangan tinggi yang menghasilkan tegangan $\approx 15 \text{ kV}$ untuk anoda penerima TV hitam putih dan 25 kV untuk anoda TV warna. Pencapaian ini dilakukan dengan pentransformasian keatas (*Step Up*) sinyal tingkat akhir horisontal, yang dilakukan oleh transformator tegangan tinggi. Digunakannya sinyal dari tingkat akhir horisontal karena mempunyai frekuensi tinggi (15625 Hz) sehingga menghasilkan tegangan induksi sendiri yang tinggi.



Gambar 6.224 Transformator Horisontal Dengan Pembangkit Tegangan Tinggi

Transformator N_2 mempunyai tegangan sekunder $V_S = 5 \text{ kV}$ melalui pengganda tegangan (*Voltage multiplier*) 5 kali. Diperoleh tegangan $5 \times 5 \text{ kV} = 25 \text{ kV}$. Pada titik di C1 diambil tegangan untuk pengaturan fokus yang besar tegangannya dapat diatur melalui pembagi tegangan VR 500K dan VDR. VDR berubah-ubah resistansinya terhadap tegangan yang mengenainya , sehingga VDR dapat menstabilkan tegangan fokus.