

#### 4.7.2. Các khối đặc trưng của máy thu hình màu

– *Bộ kênh* : có nhiệm vụ chọn kênh (VL, VHF hay UHF) rồi đổi tần nhằm tạo ra trung tần hình và tiếng chung. Hộp kênh thường gồm ba khối chức năng.

– *Khuếch đại cao tần* : có nhiệm vụ chọn lọc và khuếch đại các tín hiệu cao tần điều chế cần thu (thuộc một kênh nào đó của đài truyền hình) đến một giá trị đủ lớn để đưa vào khuếch đại trung tần.

Ví dụ : kênh 9

$$f_{ov} = 199,25 \text{ MHz} ; f_{oa} = 205,75 \text{ MHz}$$

Sai lệch tần số giữa sóng mang âm thanh và hình ảnh luôn là :

$$f_{oa} - f_{ov} = 205,75 - 199,25 = 6,5 \text{ MHz (Hệ OIRT)}$$

– *Mạch tạo dao động ngoại sai* : là mạch tạo sóng cao tần nhằm tạo ra tần số lớn hơn  $f_{ov}$  đúng một trung tần hình (38 MHz) và lớn hơn  $f_{oa}$  đúng một trung tần tiếng (31,5MHz)

$$f_{ns} = f_{ov} + 38 \text{ MHz} = f_{oa} + 31,5 \text{ MHz}$$

Khi tín hiệu vào thay đổi (thay đổi kênh sóng) thì tần số  $f_{ns}$  cũng phải thay đổi tương ứng để đảm bảo trung tần hình và tiếng luôn cố định.

– *Mạch trộn tần*, nhằm trộn dao động ngoại sai và tín hiệu cần thu để tạo ra trung tần hình và tiếng.

$$\text{Trung tần hình} : f_{ns} - f_{ov} = 38 \text{ kHz}$$

$$\text{Trung tần tiếng} : f_{ns} - f_{oa} = 31,5 \text{ kHz}$$

Ba khối trên được bố trí trong một hộp bọc kín để chống nhiễu và có cơ cấu đồng trục để dễ đồng chỉnh.

Có hai loại hộp chuyển kênh : loại cơ khí chuyển mạch các tiếp điểm bằng cách xoay từng nấc ứng với các kênh sóng (ví dụ xoay tròn 12 kênh). Loại này chỉ được sử dụng ở các ti vi đen trắng, và hiện nay hầu như không sử dụng nữa.

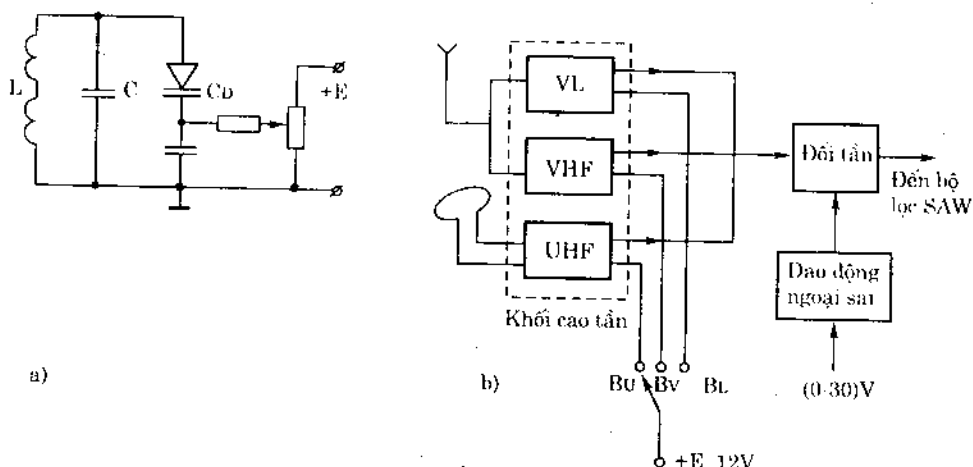
– *Loại hộp kênh chọn trước* : loại này hiện nay được sử dụng phổ biến trong các ti vi màu, có bộ vi xử lý để điều khiển việc chọn kênh và chọn băng sóng.

Việc thay đổi tần số dao động ngoại sai được thực hiện nhờ mắc một diode biến dung (varicap) trong khung cộng hưởng LC (hình 4.26a).

Nếu thay đổi điện áp (phản cực ngược) đặt vào varicap thì thay đổi được điện dung  $C_D$  của varicap, tức là thay đổi được tần số cộng hưởng.

$$f_{ch} = f_{ns} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C+C_D)}}$$

Khối cao tần được chia làm ba khối nhỏ, mỗi khối được chỉnh sẵn trong một băng sóng nhất định VL, VHF, UHF. Khi băng sóng nào được cấp điện thì chỉ băng sóng đó làm việc.



Hình 4.26. Hộp kênh chọn trước.

Tần số ngoại sai  $f_{ns}$  được điều chỉnh liên tục (nhờ điện áp thay đổi từ 0 + 30 V), từ thấp lên cao hoặc ngược lại. Khi  $f_{ns}$  đạt đúng trị số :

$f_{ns} = f_{ov} + 38 \text{ MHz}$  ( $f_{ns} = f_{oa} + 31,5 \text{ MHz}$ ) thì thu được kênh đó và được ghi nhận vào bộ nhớ.

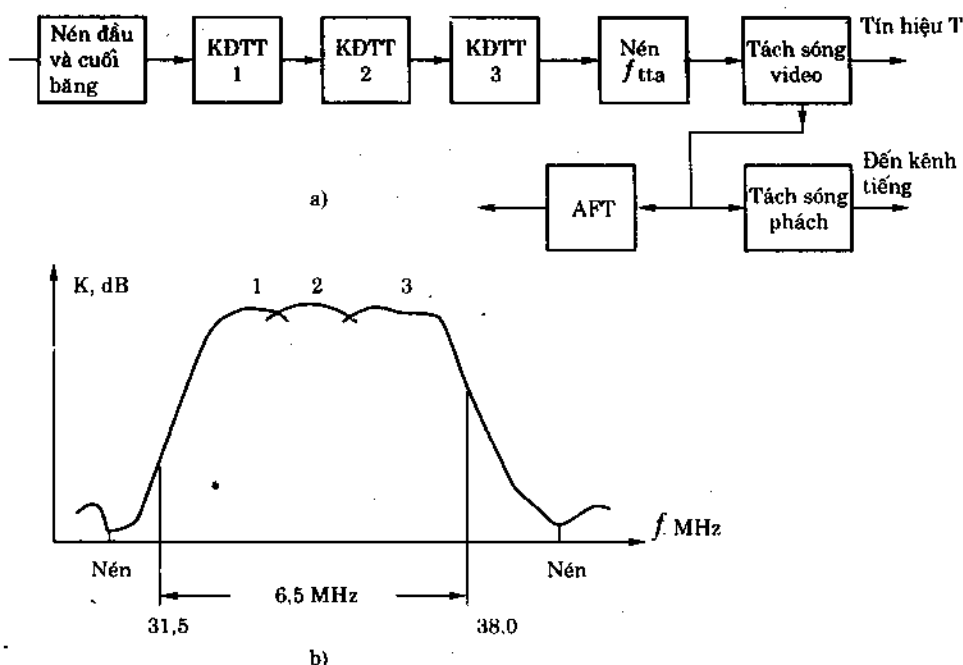
– Khối khuếch đại trung tần và tách sóng video.

Khối khuếch đại trung tần hình (VIF), có nhiệm vụ khuếch đại điện áp tín hiệu trung tần hình và trung tần tiếng đến một giá trị đủ lớn theo yêu cầu. Để đạt được đặc tuyến tần số đồng đều trong dải tần rộng (4,5MHz với hệ NTSC; 6,5MHz với hệ PAL) phải dùng nhiều mạch cộng hưởng mắc nối tiếp (ví dụ trong hình 4.27a là ba tầng), tần số cộng hưởng điều chỉnh lệch nhau một chút (hình 4.27b) ; có mạch nén ở đầu và cuối băng để chống nhiễu lân cận.

Để trung tần hình và tiếng không ảnh hưởng đến nhau, trung tần tiếng được nén xuống chỉ khuếch đại khoảng 10%, còn trung tần hình khoảng 50%.

Ở đầu ra bộ tách sóng video nhận được tín hiệu chói Y, màu  $C'$  (đã điều chế) và tín hiệu đồng bộ. Mạch tách sóng phách làm nhiệm vụ phách hai tín hiệu 38 và 31,5 MHz để tạo ra tín hiệu trung tần tiếng thứ hai, rồi đưa vào khối đường tiếng.

– Khối màu : khối màu (trong khối giải mã màu) có nhiệm vụ hồi phục lại hai tín hiệu màu R-Y và B-Y từ tín hiệu màu  $C'$  đã điều chế. Khối này phụ thuộc vào hệ màu.



**Hình 4.27.** Sơ đồ chức năng của khối khuếch đại trung tần hình (a) và đặc tuyến tần số KĐTT hệ PAL (b).

– Nếu là hệ NTSC và PAL, giải mã màu được thực hiện trong một IC. Tín hiệu sóng mang màu NTSC lấy từ tín hiệu hình tổng hợp qua bộ lọc dải màu rồi qua mạch khuếch đại sơ bộ đưa vào mạch giải mã màu. Tại đây tín hiệu được tách sóng biên độ, khôi phục lại tín hiệu R-Y và B-Y.

Vì cả tín hiệu màu PAL và NTSC điều biến nên để tách sóng biên độ phải có mạch tạo dao động tần số đúng bằng 3,58 MHz và 4,43 MHz, có pha trùng với pha của sóng mang màu.

Trong máy thu hình màu hiện đại hai mạch dao động này thường được thực hiện bởi dao động thạch anh ở hai tần số chuẩn. Riêng hệ PAL, tín hiệu sau khi khuếch đại một đường được qua dây trễ  $64 \mu s$ , và một đường không qua trễ, hai tín hiệu này được ghép với nhau trên tải biến áp và đưa vào khối giải điều chế (tách sóng biên độ đồng bộ) để lấy ra hai tín hiệu R-Y và B-Y.

– Mạch giải mã hệ SECAM có thể được thực hiện trong khối SECAM Module riêng, hay trong cùng một IC với các hệ màu khác.

Tín hiệu tổng hợp T được đưa đến bộ lọc chương sấp để lấy ra tín hiệu màu C' đồng thời giải nhân tần cao. Bộ lọc hình chương sấp thực chất là mạch khuếch đại cộng hưởng tại tần số 4,286 MHz. Mức tín hiệu màu  $D_R$  (4,406 MHz) và  $D_B$  (4,25 MHz) chỉ suy giảm khoảng 10 dB, sau đó tín hiệu màu C' qua dây trễ  $64 \mu s$  rồi đến chuyển mạch điện tử. Một tín hiệu lấy từ khối đồng bộ màu

dùng để điều khiển chuyển mạch hoán vị. Tiếp đó tín hiệu  $D'_R$  và  $D'_B$  được đưa vào mạch tách sóng điều tần (thường dùng mạch tách sóng tỉ lệ hay tách sóng trực pha), lấy ra hai tín hiệu R-Y ; B-Y, rồi đưa vào ma trận tạo ra G-Y, cuối cùng là ma trận tạo R, G, B rồi đưa vào catốt đèn hình.

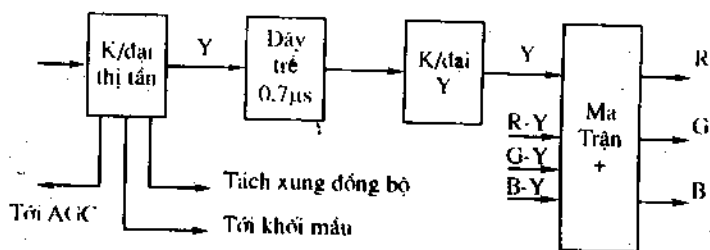
Việc chọn loại hệ màu nào được thực hiện bởi các chuyển mạch điện tử.

- Một số máy thu hình màu (VD Sharp 14; 21N-D1) việc giải mã tất cả các hệ màu được thực hiện trong một IC. Để IC giải mã một hệ màu nào đó chỉ việc thay đổi mức điện áp khác nhau (mức này đã có sẵn) vào ba chân của IC. Khi không áp đặt các điện áp này, thì IC có thể tự động giải mã được các hệ màu. Khi đài phát hệ nào, máy tự giải mã hệ đó, nếu tín hiệu thu đủ khoẻ. Nếu tín hiệu thu yếu, phải chuyển hệ bằng tay, tức là ấn phím để áp đặt điện áp và IC giải mã một hệ nào đó.

Khối khuếch đại độ chói Y có nhiệm vụ khuếch đại tín hiệu chói Y đến giá trị đủ lớn (khoảng 50V đến 110V) để đưa vào catốt đèn hình (khi dùng đèn hình màn chắn lỗ tròn) hoặc vài von để đưa đến mạch ma trận R, G, B (nếu dùng đèn hình PIL hay trinitron).

Dải tần của kênh chói khá rộng và phụ thuộc vào hệ màu, hệ NTSC dải tần từ 0 đến 4,2 MHz, PAL đến 5 MHz và SECAM đến 6 MHz.

Do dải tần tín hiệu Y rộng hơn tín hiệu màu nên phải có dây trễ khoảng  $0,7 \mu s$  để làm chậm tín hiệu Y sao cho tín hiệu chói và màu của từng phần tử ảnh đến mạch ma trận RGB cùng một lúc.



Hình 4.28. Sơ đồ khối mạch khuếch đại Y.

#### Tách xung và phân chia xung đồng bộ

Để truyền ảnh, phía phát thực hiện quét đồng tần số  $f_H = 15.625$  và quét màn hình tần số  $f_V = 50$  Hz, quét từ trái sang phải, từ trên xuống dưới ; ở phía thu cũng phải có hệ thống quét tia điện tử hoàn toàn như vậy.

Việc quét này được thực hiện bằng tín hiệu răng cưa có tần số 15625 Hz đưa vào cuộn lái tia theo chiều ngang, và tần số 50 Hz đưa vào cuộn lái tia theo chiều dọc. Hai hệ thống quét ở phía phát và phía thu phải hoàn toàn đồng bộ

(cùng-tần số, cùng pha) với nhau. Nếu mất đồng bộ dòng, hình sẽ đổ nghiêng, xiên và xoắn thùng. Còn nếu mất đồng bộ màn thì hình sẽ trôi theo chiều dọc hoặc chia làm hai nửa.

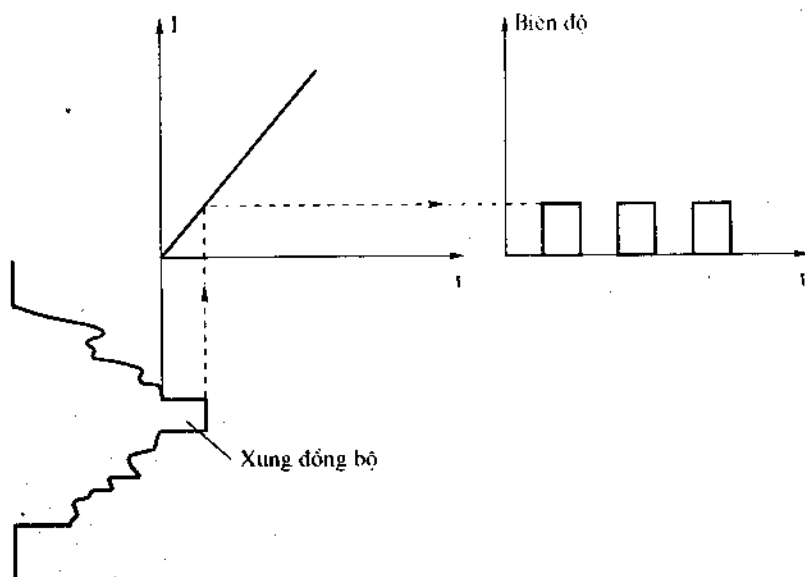
Để đồng bộ thì ở phía phát, cùng với hình ảnh phải phát đi các xung đồng bộ dòng và đồng bộ màn. Những xung này có dạng chữ nhật được cài vào giữa thời gian quét ngược của một chu kì và đặt trên đỉnh của xung xoá, và chiếm khoảng 25% chiều cao của tín hiệu hình (hình 4.4).

Xung đồng bộ dòng có độ rộng khoảng  $7 \mu s$ , còn xung đồng bộ màn có độ rộng bằng  $2,5 T = 2,5 \times 64 \mu s = 160 \mu s$ .

Để tách xung đồng bộ ra khỏi tín hiệu hình dùng bộ khuếch đại chọn biên độ, tức là tranzito thường xuyên ở trạng thái tắt, chỉ khi nào có đỉnh xung đồng bộ đến thì tranzito mới mở và mới lấy được điện áp ra.

Nếu dùng tranzito ngược N-P-N thì phải dùng tín hiệu video có cực tính âm (hình 4.29), nếu tranzito thuận thì tín hiệu video phải có cực tính dương.

Trong các máy thu hình màu hiện đại, tách xung và chia xung đồng bộ được thực hiện trong một IC với rất nhiều chức năng khác nữa.



**Hình 4.29.** Sơ đồ mô tả tách xung nhờ bộ khuếch đại chọn biên độ.

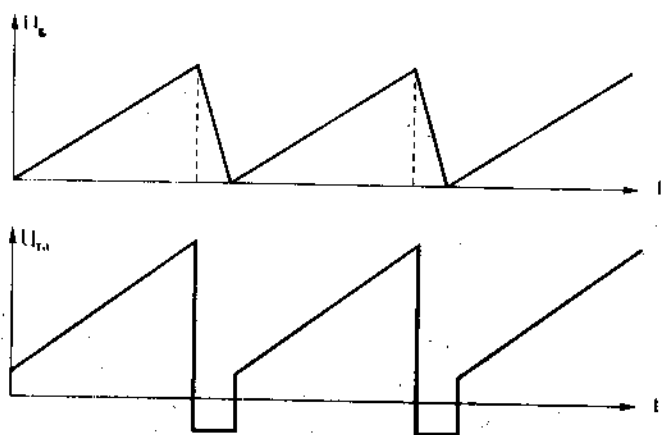
Ví dụ IC 201 M520165P trong tivi JVC. Sau khi tách xung, căn cứ vào độ rộng rất khác nhau của xung dòng và xung màn, xung đồng bộ dòng được đưa qua mạch vi phân và đồng bộ màn qua mạch tích phân. Xung đồng bộ màn do tần số thấp nên có thể trực tiếp đưa vào điều khiển bộ dao động màn, còn xung đồng bộ dòng phải qua mạch so pha mới đồng bộ được với quét dòng.

Mạch so pha thực chất là mạch so sánh pha của xung đồng bộ dòng (coi là chuẩn) và pha thực tế của dao động dòng tạo ra. Nếu có sự sai lệch về pha thì ở đầu ra mạch so pha sẽ xuất hiện sai lệch điện áp một chiều, điện áp này có thể dương hay âm và được đưa vào điều khiển mạch dao động để điều chỉnh nhịp cho trùng với pha chuẩn phía đài phát. Quá trình tự động điều chỉnh này là vòng kín tiếp tục cho đến khi sai lệch điện áp bằng không thì dừng, có nghĩa là pha trùng nhau, và mạch dao động bình thường.

#### *Khối quét dòng và quét màn*

Khối quét trong ti vi đen trắng và màu vẽ cơ bản đều giống nhau. Quét màn có nhiệm vụ tạo ra các xung răng cưa tần số 50 Hz (hoặc 60 Hz) để đưa vào cuộn lái tia quét màn.

Trong các ti vi màu hiện nay đều dùng IC tạo dao động ổn định bằng thạch anh (ví dụ thạch anh 500 kHz), chia xung thành tần số dòng  $f_H$  và sau đó lại được chia tần để lấy ra tần số quét màn, tần số này hoặc 50 Hz hoặc 60 Hz tùy thuộc vào điện áp chuyển mạch, sau đó qua mạch sửa, tạo thành xung răng cưa có dạng như hình 4.30 và đưa đến IC công suất màn rồi đưa vào cuộn lái tia của đèn hình.

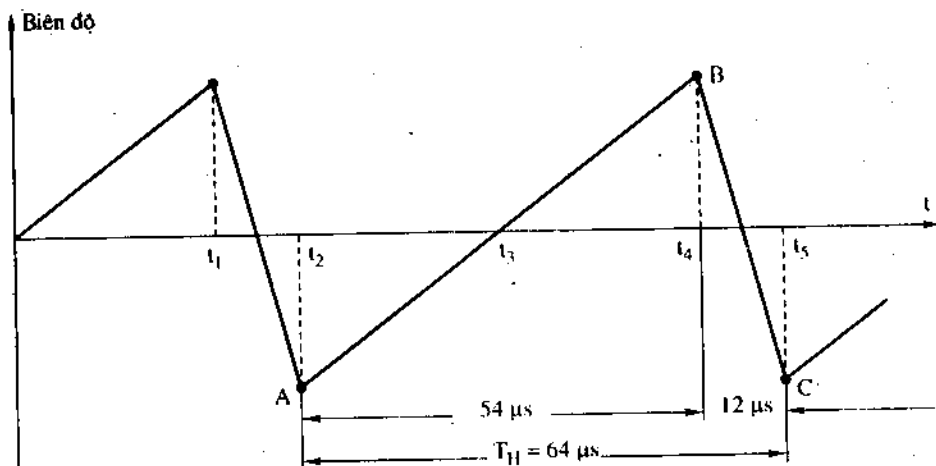


*Hình 4.30. Dạng điện áp xung răng cưa đưa vào cuộn quét màn.*

Thông thường khối công suất màn được cấp bởi nguồn điện lấy từ thứ cấp biến áp dòng, rồi nắn điện thành một chiều.

Khối quét dòng nhằm tạo ra điện răng cưa tần số 15.625 Hz hay 15.750 Hz để đưa vào cuộn lái tia quét dòng (quét ngang) trên cổ đèn hình.

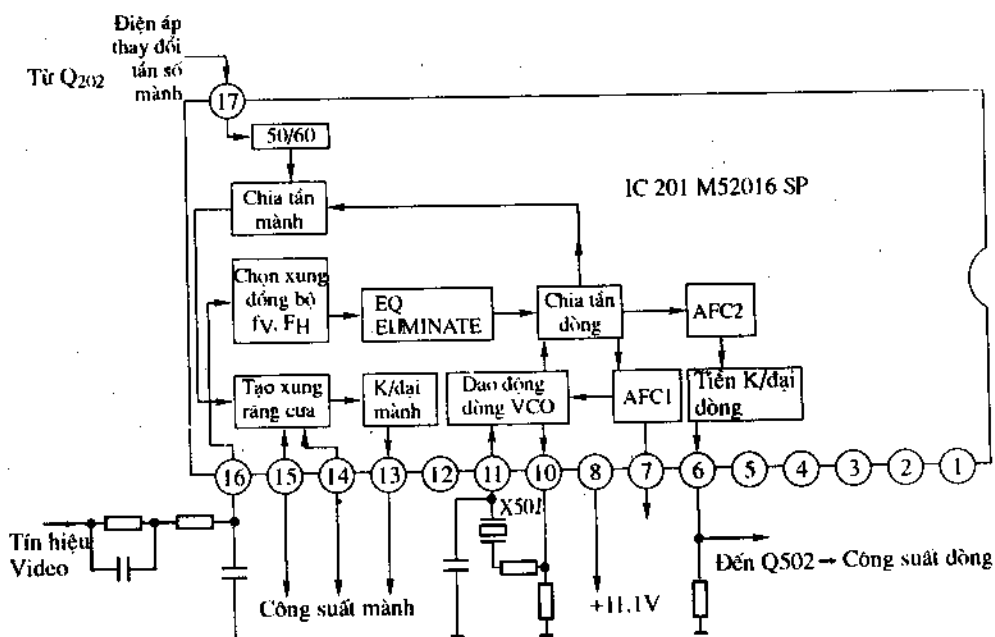
Trong một chu kỳ xung quét, khoảng thời gian từ  $t_2$  đến  $t_4$  là thời gian quét thuận, tia điện tử được quét từ mép trái sang mép phải của màn hình. Thời gian từ  $t_4$  đến  $t_5$  ứng với dòng điện từ điểm B xuống C là thời gian quét ngược, tia điện tử dịch chuyển từ cuối dòng trên xuống đầu dòng dưới (hình 4.31).



**Hình 4.31. Hình dạng xung quét dòng.**

Để không nhìn thấy các tia quét ngược trên màn hình, phải có mạch dập tia quét ngược. Trong các máy thu hình màu hiện đại, tạo dao động quét dòng và màn thường được thực hiện trong một IC. Ở đây lấy máy JVC làm ví dụ phân tích

Trong sơ đồ 4.32 thạch anh X501 cùng với IC 201 tạo tần số dao động 500 kHz, qua mạch chia tần lấy ra tần số dòng 15.625 Hz (hệ P/S) hay 15.750Hz



**Hình 4.32. Sơ đồ khối mạch tạo dao động quét dòng và quét màn.**

(NTSC), đưa đến mạch đồng bộ quét dòng AFC2, qua mạch tiền khuếch đại rồi ra khỏi chân 6, đưa đến tầng kích thích Q502 và tầng công suất dòng Q551 mà tải là biến áp dòng.

Mạch AFC1 là mạch tự động điều chỉnh tần số dao động 500 kHz. Ngoài nhiệm vụ tạo ra điện áp răng cưa quét dòng, khối công suất dòng còn có nhiệm vụ tạo ra đại cao áp cấp cho anốt đèn hình, và tạo ra nhiều mức điện áp để làm nguồn cấp điện cho các khối khác của máy thu hình.

#### *Phần màu của máy thu hình*

Gồm khối màu có nhiệm vụ giải mã màu tạo lại tín hiệu R-Y và B-Y, với các hệ khác nhau, cấu trúc của mạch cũng khác nhau, và khối ma trận R, G, B có nhiệm vụ hồi phục lại tín hiệu G-B, rồi tạo lại ba tín hiệu R, G, B.

Tín hiệu G-Y không phát đi ở phía máy phát, sẽ được hồi phục lại bằng cách trộn hai tín hiệu màu theo tỉ lệ :

$$G-Y = -0,51(R-Y) - 0,19(B-Y)$$

Để tạo lại tín hiệu R, G, B dùng mạch thực hiện các biểu thức sau :

$$(R-Y) + Y = R$$

$$(G-Y) + Y = G$$

$$(B-Y) + Y = B$$

Mạch để thực hiện các biểu thức trên gọi là mạch ma trận R, G, B (hình 4.33).

Tín hiệu  $-(R-Y)$  đưa vào tầng khuếch đại  $T_1$ , điện áp collector  $(R-Y)$  được đồng thời đưa qua  $R_{12}$  vào bazơ  $T_4$ , và qua  $R_5$  vào bazơ  $T_3$ .

Tín hiệu  $-(B-Y)$  đưa vào tầng khuếch đại  $T_2$  trên tải collector là tín hiệu  $(B-Y)$  được đồng thời đưa vào bazơ tầng  $T_6$  qua  $R_{23}$  và qua  $R_6$  đưa vào bazơ  $T_3$ .

Điện áp  $-(R-Y)$  và  $-(B-Y)$  được trộn với nhau theo tỉ lệ  $-0,51(R-Y)$  và  $-0,19(B-Y)$  được  $T_3$  khuếch đại và lấy ra trên  $R_9$ , đó là tín hiệu G-Y.

Ba tín hiệu R-Y, G-Y, và B-Y được cộng với tín hiệu Y từ mạch khuếch đại tín hiệu độ chói đã làm trễ  $0,7 \mu s$  đưa đến và được các tranzito  $T_4, T_5, T_6$  khuếch đại lên. Ba tín hiệu R, G, B được lấy trên tải emitter và đưa đến ba catot tương ứng của đèn hình.

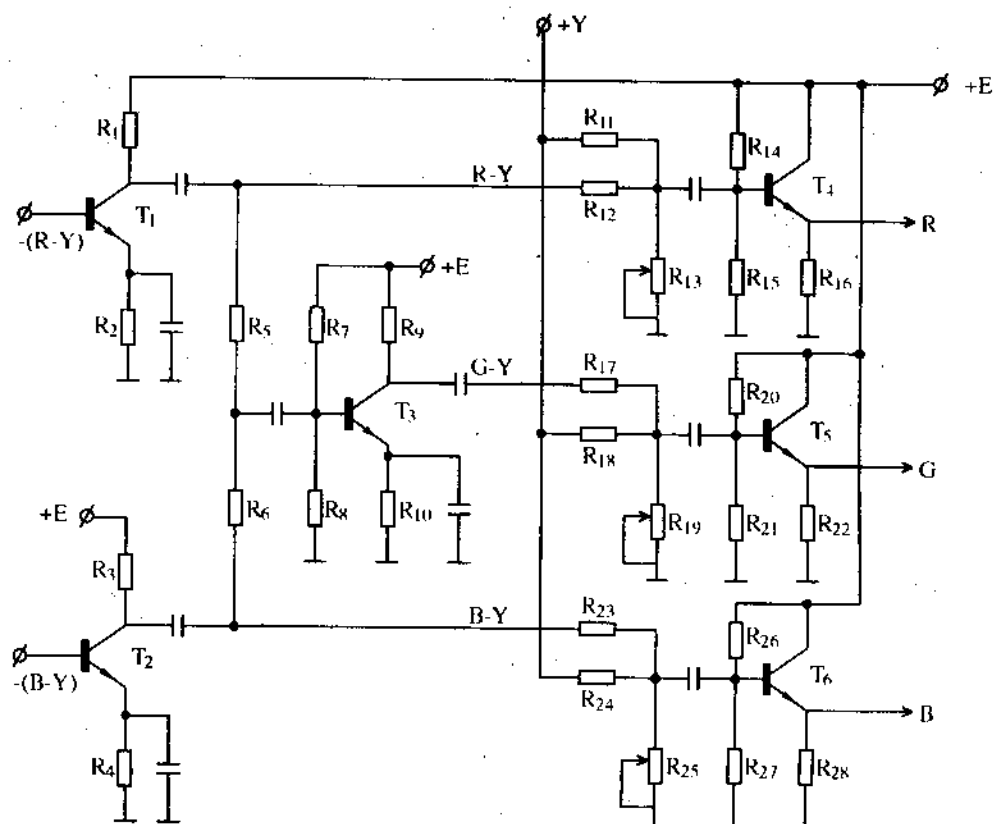
#### *Phần đường tiếng máy thu hình màu*

Phần đường tiếng máy thu hình màu và đen trắng hoàn toàn giống nhau gồm các tầng sau đây :

- Tách sóng để lấy ra trung tần tiếng thứ hai  $f_{H2} = f_{Hv} - f_{H\alpha}$ .

Tần số trung tần tiếng thứ hai sẽ khác nhau đối với các hệ truyền hình màu khác nhau.





**Hình 4.33. Mạch ma trộn màu R, G, B.**

Trong máy thu hình màu, mạch tách sóng phách thường là một tầng độc lập, không chung với khối tách sóng thị tần. Các máy dùng IC thì khối này thường được bố trí trong chung một IC với các mạch chức năng khác.

– Tầng khuếch đại trung tần tiếng SIF (Sound Intermediate Frequency).

Đây là bộ khuếch đại cộng hưởng, chọn lọc tại tần số trung tần tiếng :

Đối với hệ NTSC  $f_{H2} = 4,5 \text{ MHz}$  ;

Đối với hệ PAL  $f_{H2} = 5,5 \text{ MHz}$  ;

Đối với hệ SECAM  $f_{H2} = 6,5 \text{ MHz}$ .

Máy thu hình màu đa hệ phải có khối trung tần tiếng khuếch đại được tất cả các tần số trung tần trên.

– Mạch tách sóng tần số : có nhiệm vụ hồi phục lại tín hiệu âm thanh để đưa vào khối khuếch đại âm thanh.

Thường dùng hơn cả là mạch tách sóng tỉ lệ, sơ đồ và nguyên lí giống như đã xét trong chương máy thu thanh.

Khối khuếch đại âm tần : gồm mạch khuếch đại điện áp và mạch công suất đưa ra công suất khoảng vài wat theo yêu cầu.

Sơ đồ mạch điện đã được xem xét trong chương máy tăng âm.

### 4.7.3 Khối nguồn của máy thu hình màu

#### a) Đặc điểm, yêu cầu

Hiện nay các máy thu hình đều dùng IC kết hợp với các tranzito rời rạc, vì vậy nguồn điện phải cung cấp nhiều mức điện áp khác nhau và phải đảm bảo độ ổn định theo yêu cầu. Thông thường khối nguồn có các mức điện áp sau:

- Điện áp 150 V cho tầng công suất suất dòng ;
- Điện áp 5V cấp cho vi xử lí và các IC khác ;
- Điện áp 15V cấp cho các tranzito chức năng ;
- Điện áp 14,5V cung cấp cho IC khuếch đại công suất.

Khối nguồn hiện nay không dùng biến áp nguồn nữa và thường gồm các phần tử sau.

Bộ chỉnh lưu: có nhiệm vụ biến điện áp lưới điện xoay chiều thành điện áp một chiều, rồi đưa vào mạch ổn áp hay mạch nghịch lưu.

Nguồn cho máy thu hình màu thường là nguồn dải rộng có thể làm việc cả với điện áp lưới điện 110V hay 220V, nên mạch chỉnh lưu phải đáp ứng được yêu cầu đó; mạch chỉnh lưu có thể dùng sơ đồ một nửa chu kì hay cả chu kì.

Mạch ổn áp có nhiệm vụ giữ cho điện áp đã chỉnh lưu ổn định khi có những tác nhân bất ổn định tác động vào. Thường được sử dụng rộng rãi hơn cả là mạch ổn áp tham số dưới dạng IC ổn áp và mạch ổn áp xung.

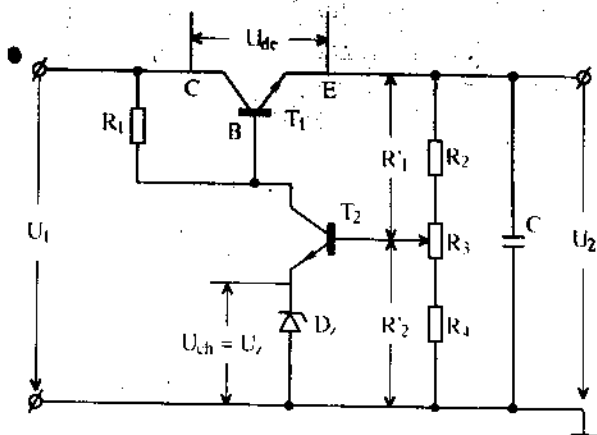
#### b) Mạch ổn áp tham số

Hình 4.34 là sơ đồ mạch ổn áp tham số. Tranzito  $T_1$  mắc nối tiếp với tải, tham số của nó (điện trở giữa cực E-C) thay đổi theo điện áp đặt vào cực điều khiển, nên gọi là ổn áp tham số.

Điện áp ra có thể viết :

$$U_2 = U_1 - U_{dc}$$

trong đó  $U_{dc} = I_{r_{ce}}$  là điện áp sụt trên phần tử điều chỉnh. Giả sử vì lí do nào đó mà  $U_2$  có xu hướng tăng lên, nếu quá trình điều khiển làm cho  $U_{dc}$  tăng lên tương ứng thì  $U_2$  được giữ nguyên.



Hình 4.34. Mạch ổn áp tham số.