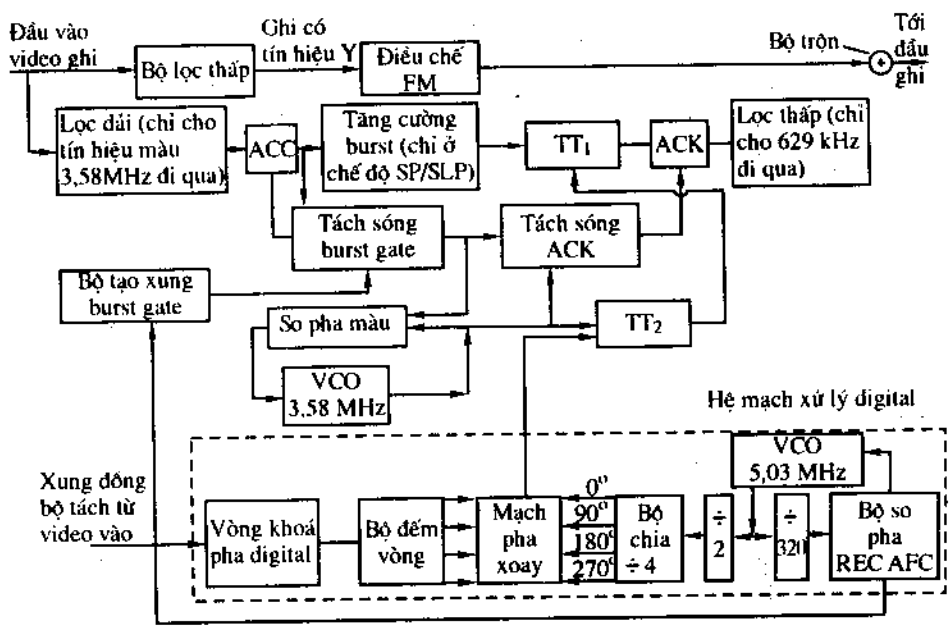




ACK tạo ra điện áp điều khiển DC cho mạch trộn màu nhằm ngăn chặn nhiễu màu vào chương trình đen trắng.

Hình 5.23 là sơ đồ khối của bộ xử lí tín hiệu màu số VHS.



Hình 5.23. Xử lí ghi màu số VHS.

Các mạch này gần giống các mạch VHS nguyên thủy trừ một điều là quá trình xử lí đối tần số màu là digital. Việc xử lí màu và sơ đồ khối được trình bày trên hình 5.23. Mạch vòng khoá pha số (D – PLL) hoạt động như mạch AFC trước đây. Một trong những đặc điểm của D-PLL là nó có thể đóng vai trò như bộ dao động đệm trong trường hợp mất xung đồng bộ dòng. Nó có thể coi như bộ tạo xung đồng bộ tự tạo để làm việc khi xung đồng bộ mới vào bị mất hay sai.

**b) Chế độ tạo lại**

Cũng như ở mục a, trước hết chúng ta xem xét sơ đồ khối hệ thống xử lí tín hiệu hình trong VCR hệ PAL–VHS làm ví dụ. Hình 5.24 là sơ đồ khối của ví dụ đó.

Tín hiệu  $T' = Y' + C'$  được lấy ra từ hai đầu A, B sau khi khuếch đại được đưa đến bốn đường sau :

- Đường thứ nhất, gồm các khối : mạch lọc dải tần cao ( $LD_1$ ), mạch hạn biên ( $HB_1$ ), mạch tách sóng điều tần ( $TSFM_1$ ), mạch lọc thông thấp ( $LTT_1$ ) và khối chuyển mạch điện tử (CMĐT).



Mạch lọc dải tần cao thứ nhất ( $LD_1$ ) có nhiệm vụ loại bỏ  $C'$ . Giới hạn dưới của  $LD_1$  thường trên 2 MHz nhằm lấy ra tín hiệu  $Y'$ .

Mạch hạn biên ( $HB_1$ ) dùng để loại bỏ các can nhiễu biên độ.

Mạch TSFM<sub>1</sub>, tách tín hiệu FM lấy ra tín hiệu chói có dải thông tần khoảng  $0 \div 3,5$  MHz.

Mạch LTT<sub>1</sub> cho tín hiệu  $Y'$  với dải thông tần khoảng 3,5 MHz đi qua và đưa đến đầu vào 1 của CMĐT.

– Đường thứ hai, tương tự đường thứ nhất, chỉ khác là tín hiệu  $T'$  trước khi đi đến mạch lọc dải tần cao  $LD_2$  được làm chậm một dòng 64  $\mu s$  qua dây trễ siêu âm (DL-1H).

Tín hiệu sau khi đi qua  $HB_2$ , LTT<sub>2</sub> được đưa đến đầu 2 của CMĐT.

Chuyển mạch điện tử (CMĐT) có nhiệm vụ chọn một trong hai tín hiệu  $Y$ . CMĐT được điều khiển bởi mạch phát hiện mất tín hiệu hay còn gọi là mạch bù rơi qua đường thứ ba như trên hình 5.24. Ví dụ : do một lí do nào đó đường chói bị mất một vài dòng làm xuất hiện hiện tượng "rơi" nhìn thấy như những dòng tuyết nhỏ chạy nhanh qua màn hình từ trái sang phải. Khi đó CMĐT sẽ chuyển sang vị trí thứ hai để bù lại dòng đã bị mất. Do mắt có quán tính lưu ảnh nên sự bù này tuy chậm song mắt vẫn thấy ảnh liên tục. Tuy vậy nếu mất nhiều dòng thì biện pháp trên không thể nào bù hết được.

Sau khi đi qua CMĐT tín hiệu  $Y$  được đưa đến mạch sửa tín hiệu. Đây là mạch sửa méo trước (giải méo trước) nhằm bù lại sự gây méo trước trong quá trình điều chế tần số tín hiệu chói trước đây.

Từ mạch ra của bộ sửa méo trước tín hiệu  $Y$  được đưa đến bộ cộng.

Đường thứ tư, tín hiệu  $T$  được đưa đến bộ khuếch đại chọn lọc (KĐCL). Bộ KĐCL có nhiệm vụ lấy ra tín hiệu  $C'$  với  $f_{SC} = 627$  kHz và loại trừ dải tần số cao của  $Y'$ .

Bộ trộn tần thứ nhất TT<sub>1</sub> nhận hai tín hiệu sắc  $C'$  với  $f_{SC} = 627$  kHz và tần số ngoại sai  $f_{ns} = 5,057$  MHz từ bộ trộn tần thứ hai (TT<sub>2</sub>) được khoá pha qua bộ PLL bao gồm các khối VCO<sub>2</sub>, sơ pha, tách xung đồng bộ ( $f_H$ ) và mạch chia tần.

Bộ TT<sub>1</sub> thực hiện đổi tần để lấy ra tín hiệu sắc  $C$  ban đầu với  $f_{SC} = 4,43$  MHz.

$$f_{SC} = 5,057 \text{ MHz} - 0,627 \text{ MHz} = 4,43 \text{ MHz}$$

Mạch lọc thông dải (LTD) có nhiệm vụ cho tín hiệu  $C$  đi qua với dải thông khoảng 1,5 MHz.

Để đảm bảo tần số sóng mang màu được hồi phục có pha và tần số ổn định, người ta sử dụng các biện pháp sau :

Bộ VCO<sub>2</sub> tạo ra tín hiệu có tần số  $f_{OS2} = 627 \text{ kHz}$ , tần số của nó được ổn định nhờ sự điều khiển của điện áp ra do bộ so pha đưa đến. Bộ so pha nhận hai tín hiệu : tín hiệu đồng bộ dòng  $f_H$  lấy từ mạch tách xung đồng bộ và tín hiệu từ VCO<sub>2</sub> được đưa qua mạch chia tần với hệ số chia khoảng 40 (chính xác là 40,128) tạo nên tần số  $f_H' = \frac{627 \text{ kHz}}{40,18} = 15.625 \text{ Hz}$ . Nếu  $f_H = f_H'$  thì điện áp của bộ so pha bằng không, VCO<sub>2</sub> tạo ra  $f_{OS2} = 627 \text{ kHz}$  đồng pha với tín hiệu vào. Nếu điện áp ra của bộ so pha khác không tức  $f_H \neq f_H'$  thì nó sẽ điều khiển VCO<sub>2</sub> sao cho tần số  $f_H$  tiến đến bằng  $f_H'$ .

Bộ TT<sub>2</sub> nhận hai tín hiệu  $f_{OS1} = 4,43 \text{ MHz}$  và  $f_{OS2} = 627 \text{ kHz}$  do VCO<sub>2</sub> đưa đến đã được đồng bộ với  $f_H$  tạo nên tín hiệu ngoại sai  $f_{ns} = f_{OS1} + f_{OS2} = 4,43 + 0,627 = 5,057 \text{ MHz}$ .

Mạch cộng làm nhiệm vụ tổng hợp hai tín hiệu Y và C thành tín hiệu tổng hợp T ban đầu đưa đến đầu ra video.

Tín hiệu T có thể đưa đến mạch điều chế biên độ (AM) tạo nên đầu ra cao tần (RF out).

Tín hiệu âm thanh lấy từ đầu tạo lại audio qua bộ KDTL được hiệu chỉnh đáp tuyến tần số và đưa đến đầu ra audio (Audio out). Nó cũng có thể được đưa vào khối điều chế FM theo kênh VHF hay UHF.

Tín hiệu video sau khi đã điều chế với tần số sóng mang hình ( $f_{mh}$ ) được đưa vào bộ hợp sóng sau đó đưa đến đầu ra cao tần (RF out).

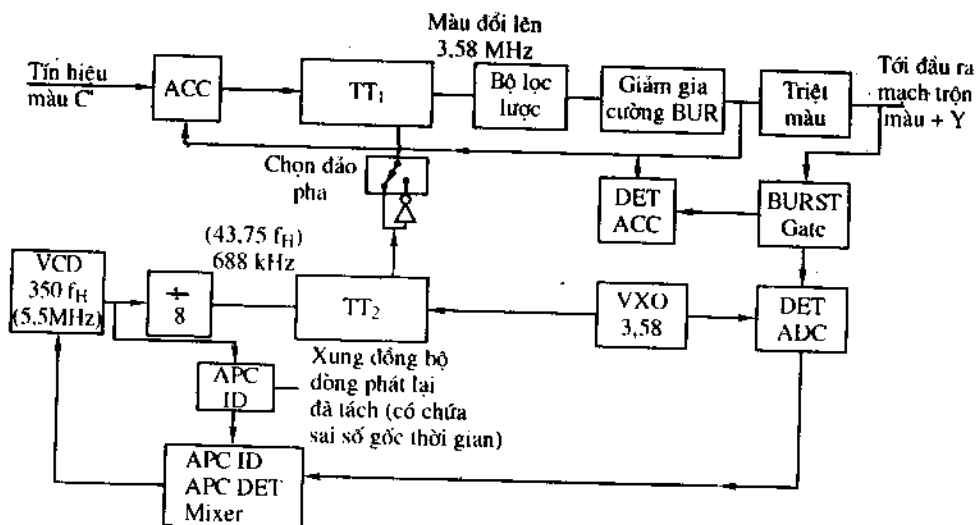
Đầu RF out của VCR dùng để đưa tín hiệu đến đầu RF in hay đầu vào anten của máy thu hình.

Đối với hệ Betamax khi tạo lại tín hiệu màu phải khử bỏ các mất ổn định gốc thời gian. Tín hiệu dưới màu với  $f_{SC} = 688 \text{ kHz}$  phải được đổi tần về  $f_{SC} = 3,58 \text{ MHz}$ . Hình 5.25 là sơ đồ khối của quá trình này.

Tín hiệu dưới màu C' với  $f_s = 688 \text{ kHz}$  sau khi đã tách ra từ T đi vào bộ ACC. Tín hiệu C' được chuyển phổ thành tín hiệu C với  $f_{SC} = 3,58 \text{ MHz}$  nhờ bộ TT<sub>1</sub>.

Tín hiệu ngoại sai  $4,27 \text{ MHz} = f_{ns}$  đến TT<sub>1</sub> từ bộ TT<sub>2</sub>. Tín hiệu này được hiệu chỉnh cả tần số và pha.

Tín hiệu đồng bộ dòng mới vào không được sử dụng trong bộ AFC của hệ Betamax hiện nay. Bộ VCO 5,5 MHz ( $350 f_H$ ) được điều khiển tần số bằng bộ



Hình 5.25. Sơ đồ khối tạo lại màu hệ Betamax.

trộn APC - DET và mạch APC - ID. Tín hiệu ra của VCO được chia cho 8 tạo nên tần số  $f_{SC} = 688 \text{ kHz}$ , đồng thời mẫu của nó cũng được đưa đến APC - ID. APC - ID kiểm soát xung đồng bộ dòng vốn được tách từ tín hiệu Y đã được chuyển phổ lên. Tín hiệu đồng bộ này chứa sai số gốc thời gian lớn. Bộ APC - ID chỉ tạo ra tín hiệu điều chỉnh khi các sai số tần số dòng được tách sóng. Ngoài ra, mạch này dựa trên sự tách sóng APC để thực hiện các hiệu chỉnh và loại trừ sai số gốc thời gian.

Mạch tách sóng APC (DET - APC) so sánh tín hiệu nhận dạng màu (burst) với VXO 3,58 MHz ổn định. Sai số gốc thời gian màu được tách sóng bởi DET - APC. Tín hiệu điều khiển từ đầu ra DET - APC được đưa đến khối APC - ID và mạch trộn sóng APC (APC - ID - APC DET. MIXER) để không chế VCO 5,5 MHz.

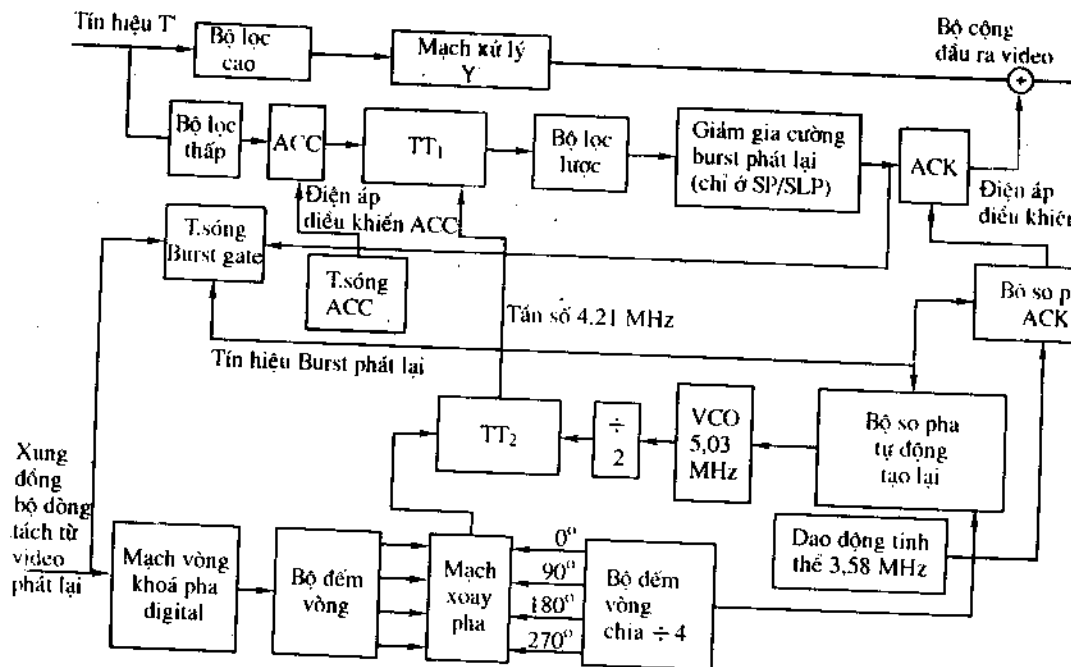
Mạch APC - ID là bộ đếm digital, nó hoạt động giống như mạch AFC trước đây. Một số máy Beta hiện nay dùng VCO  $175 f_H$  và mạch chia 4 thay cho  $350 f_H$ .

Các mạch màu của VHS hiện nay ở chế độ tạo lại không thay đổi mấy so với trước đây. Mạch AFC ở đây được thay bằng vòng khoá pha digital (D-PLL).

Mạch D-PLL ở đây đóng vai trò như một bộ dao động đệm trong trường hợp mất xung đồng bộ dòng.

Hình 5.26 là sơ đồ khối hệ thống xử lý màu trong máy VHS ở chế độ tạo lại.

Quá trình xử lý tín hiệu trong ACK và ACC của VHS tương tự như đã trình bày đối với hệ Beta.



Hình 5.26. Sơ đồ khối xử lý tạo lại màu số VHS.

Một điểm khác nhau chính liên quan đến sự tăng cường tín hiệu nhận dạng màu (burst). Các máy VHS khuếch đại tín hiệu burst 6 dB trong chế độ ghi SP và EP (SLP). Tín hiệu burst không được khuếch đại trong chế độ ghi LP. Người ta nhận thấy rằng tỉ số tín hiệu trên tạp âm (S/N) màu tăng lên khi burst được khuếch đại trong các tốc độ ghi đã chọn.

### 5.6.2. Hệ thống tự động ổn định tốc độ và pha cho các mô tơ trống từ và kéo băng (servo control)

Để đảm bảo tốc độ cũng như vị trí tương đối, giữa đầu từ và băng từ thật ổn định, trong các VCR phải có hai hệ thống ổn định tốc độ và pha cho các mô tơ tương ứng. Băng video trong lúc ghi cũng như tạo lại phải dịch chuyển với tốc độ và pha hết sức chính xác để đảm bảo hình và tiếng được hồi phục một cách nguyên mẫu.

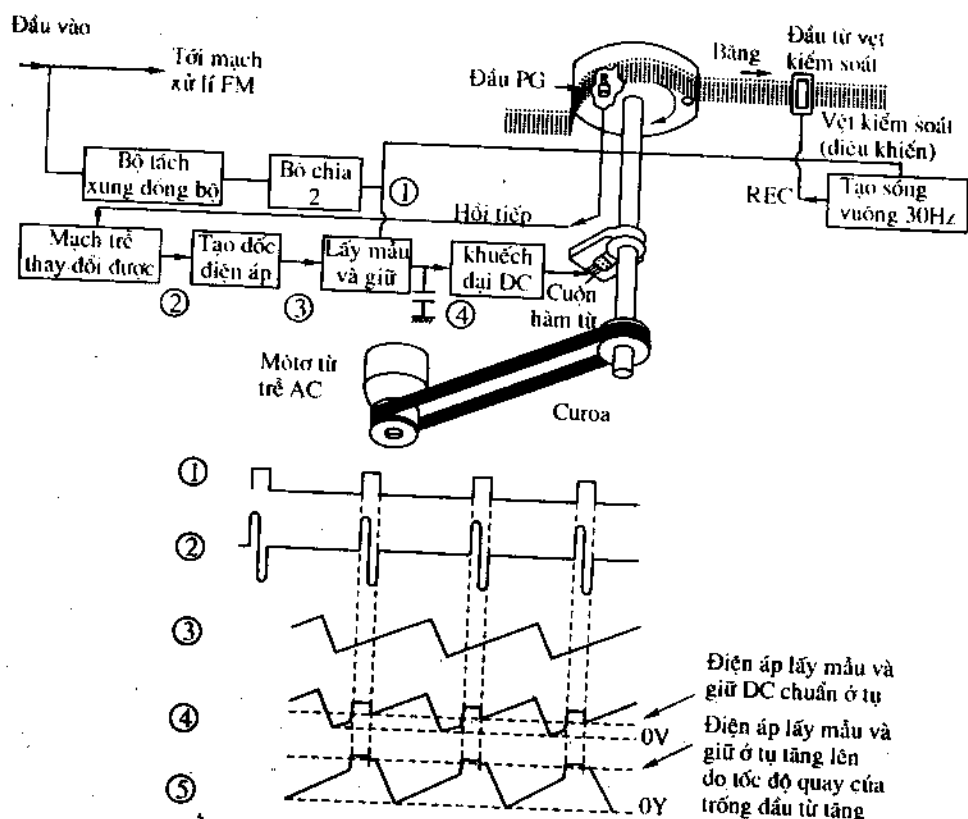
Hệ mạch servo trong VCR có hai phần chính – phần trợ động trống đầu từ video (drum servo) và phần trợ động cho mô tơ kéo băng (capstan servo).

Trong mỗi phần chính gồm có hai phần nhỏ – phần điều khiển "thô" điều khiển về tốc độ và phần điều khiển "tinh" điều khiển về pha.

Việc điều khiển trợ động về pha và tốc độ được hiểu rõ nhờ sự phân tích hoạt động của các hệ máy cơ bản Beta hay VHS và thông qua sự phát triển kĩ thuật mạch trợ động hiện đang được sử dụng.

### a) Hệ trợ động trống dầu từ VCR hệ Beta khi ghi

Các VCR trước đây dùng động cơ AC từ trễ để quay trống dầu từ. Hình 5.27 là cơ cấu trợ động trống từ ở chế độ ghi.



Hình 5.27. Cơ cấu trợ động trống từ ở chế độ ghi.

Khi ghi, mỗi đầu từ video ghi tín hiệu của nó lên băng ở thời điểm xác định. Việc ghi phải được định thời sao cho xung đồng bộ mảnh được ghi ở khoảng 10,5 dòng ngang sau khi đầu tiếp xúc với băng.

Để đảm bảo xung đồng bộ mảnh ghi chính xác lên băng sau mỗi lần quét của đầu, sự quay và vị trí của nó phải được kiểm soát chặt chẽ. Trong khi ghi trống từ phải khoá pha và tốc độ với tín hiệu đồng bộ mảnh đi vào.

Động cơ AC quay với tốc độ chính xác  $\bar{v} = 30$  vòng/sec (1800 vòng/phút). Ở tốc độ này đầu từ video trượt lên các vết băng là 1/60 sec.



Chương trình truyền hình màu phát đi với tần số mảnh nhỏ hơn một chút 59,94 Hz. Trợ động trống dùng lực phản điện động (CEMF) của nam châm đưa tới trục của trống đầu từ để giữ tốc độ quay chính xác. Nam châm điện được kích hoạt (điều khiển) bởi mạch trợ động qua các khối chỉ ra trên hình 5.27. Lực hãm tăng hay giảm là do điện áp điều khiển từ bộ khuếch đại DC đưa vào cuộn hãm từ, nghĩa là do sự lấy mẫu vị trí thực của trống từ và so sánh với xung đồng bộ mảnh. Pha ghi của trống đầu từ đạt chuẩn nhờ việc tách xung đồng bộ mảnh từ tín hiệu video, qua mạch chia 2. Đầu ra của mạch này là xung vuông ổn định 30 Hz (chính xác 29,79 Hz) và nó được đưa đến một đầu vào của mạch lấy mẫu và giữ mẫu. Xung vuông 30 Hz này cũng được khuếch đại và đưa đến đầu ghi tín hiệu điều khiển, ghi lên mép dưới của băng. Tín hiệu đã ghi này gọi là xung vệt điều khiển và được dùng làm chuẩn đối với trợ động khi tạo lại.

Ở cụm trống đầu từ, hai nam châm vĩnh cửu nhận dạng vị trí chính xác của các đầu. Vì các nam châm này quay trên cụm trống đầu từ, nó đi qua cuộn cảm ứng hay còn gọi là đầu phát hiện sai pha PG gắn ở phần trống tĩnh dưới của cơ cấu. Đầu PG chuyển đổi sự biến thiên từ thông qua nó tạo nên dãy xung ② sau khi đã đi qua mạch trễ thay đổi được như trên hình 5.27. Tín hiệu ra từ mạch trễ được đưa đến bộ tạo điện áp dốc, đầu ra của nó có dạng ③ trên hình 5.27. Mạch lấy mẫu và giữ mẫu so sánh xung vuông đồng bộ mảnh đã chia đôi ① với xung dốc ③ tạo nên điện áp ④ đưa đến nạp cho tụ C. Điện áp trên tụ C được đưa vào bộ khuếch đại có trở kháng cao để tạo dòng điều khiển cho cuộn hãm từ.

Khi tốc độ quay của trống từ tăng lên, tần số của đầu PG tăng, độ dốc xung ③ tăng, trong khi đó xung đồng bộ mảnh ① không đổi nên vị trí cắt của nó với xung dốc ③ sẽ cao hơn tạo nên điện áp ⑤ trên tụ C và sau đó là trên đầu ra của bộ khuếch đại DC cũng sẽ lớn hơn. Điều này dẫn đến lực điện động ngược mạnh hơn làm mô tơ sẽ bị hãm chậm lại. Nếu trống từ quay chậm, hiệu ứng hoàn toàn ngược lại làm mô tơ sẽ quay nhanh lên đảm bảo tốc độ ghi được điều chỉnh.

#### ***b) Hệ trợ động capstan VCR hệ Beta khi ghi***

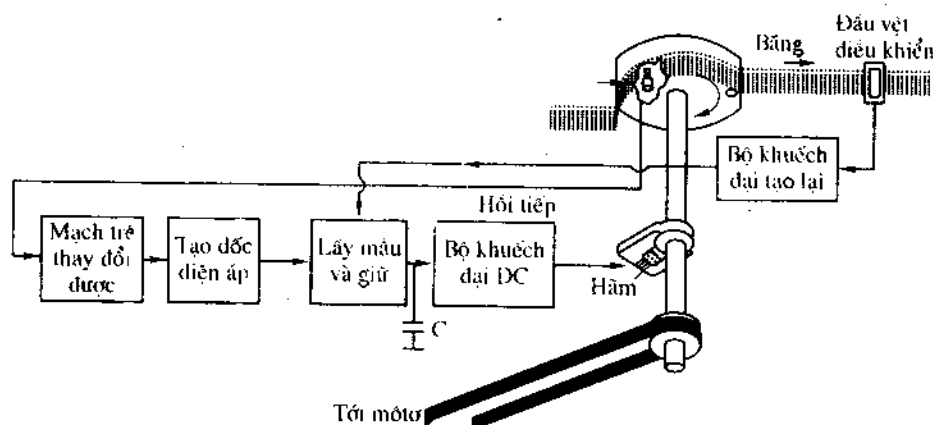
Các VCR trước đây sử dụng điều khiển trợ động trống từ dựa trên tốc độ của mô tơ AC và các puli, curoa để điều khiển tốc độ quay của trục capstan. Tốc độ trục của mô tơ capstan chỉnh ở tốc độ cố định và ở tốc độ này băng video được kéo qua máy.

#### ***c) Hệ trợ động trống đầu từ VCR hệ Beta ở chế độ tạo lại***

Để tạo lại đúng các thông tin đã ghi đầu video phải trượt đúng vệt trên băng tương ứng với hai đầu A, B như nó đã thực hiện khi ghi. Quá trình này gọi là sự đồng chỉnh (tracking).

Các yếu tố để đảm bảo cho đầu video trượt đúng vị trí các vệt A, B tương ứng gồm : tốc độ dịch chuyển băng cũng như tốc độ quay của trống đầu từ phải đúng như lúc ghi. Sự quay của đầu video phải có cùng quan hệ pha với xung đồng bộ mảnh trong lúc ghi và tạo lại.

Hình 5.28 là sơ đồ khối của mạch trợ động trống từ ở chế độ tạo lại.



*Hình 5.28. Trợ động trống từ hệ Beta ở chế độ tạo lại.*

Ở chế độ tạo lại xung đồng bộ mảnh từ tín hiệu video vào được cắt khỏi mạch trợ động. Các xung vệt điều khiển đã ghi trên băng được dùng để so sánh vị trí của đầu từ tạo lại với xung dốc ③ ở trên băng. Quá trình so sánh, tạo điện áp điều khiển pha và tốc độ của motor trống từ tương tự như ở lúc ghi.

#### **d) Hệ trợ động đối với motor dẫn động trực tiếp**

Nói chung các nhà chế tạo VCR – VHS thường sử dụng các động cơ dẫn động trực tiếp trong các hệ thống quay trống từ, chứ không truyền qua curoa như đối với máy hệ Beta. Với việc đưa vào máy đa tốc độ và các motor dẫn động trực tiếp, mạch xử lý trợ động đã thay đổi, tuy nhiên các nguyên lý vẫn như cũ. Cả trống và trợ động capstan vẫn được điều khiển tốc độ và pha. Xung đồng bộ mảnh đóng vai trò chuẩn của điều khiển pha trong lúc ghi và các xung vệt điều khiển đóng vai trò chuẩn khi tạo lại. Vị trí của trống đầu từ video phải liên tục kiểm soát để so pha khi ghi và tạo lại.

Hình 5.29 là sơ đồ khối của hệ thống tự động điều chỉnh tốc độ và pha đối với motor dẫn động trống từ trực tiếp.

Vì giới hạn của tài liệu, ở đây không trình bày chi tiết quá trình điều khiển đối với motor dẫn động trực tiếp trên hình 5.29.