

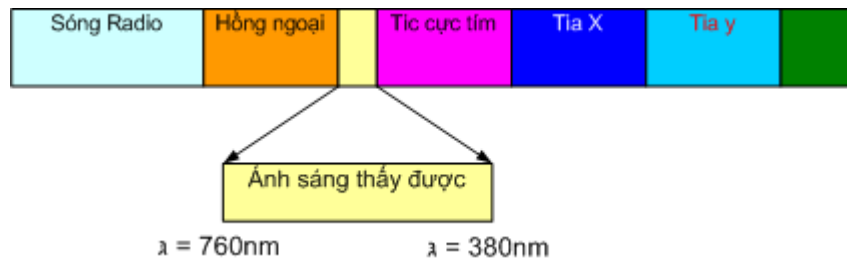
## Chương XVI - Nguyên lý truyền hình

### 1. Đặc điểm của mắt người.

Trước khi xây dựng lên ngành công nghiệp truyền hình, người ta phải nghiên cứu những đặc điểm của mắt người, nghiên cứu ở các góc độ có liên quan đến kỹ thuật truyền hình chứ không đi sâu vào cấu tạo của mắt, mắt người có một số đặc điểm sau :

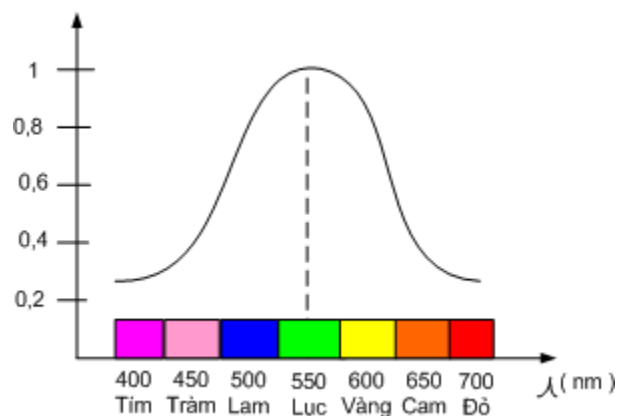
#### a) Đặc tính phổ :

Các bức xạ điện từ nằm trong khoảng tần số rất rộng từ vài chục KHz đến hàng triệu MHz, toàn bộ giải tần đó gọi chung là phổ điện từ, ánh sáng mắt người thấy được chỉ chiếm một miền rất nhỏ trong phổ điện từ, có tần số từ  $3,9.10^{14}$  Hz đến  $7,9.10^{14}$  Hz tương đương với bước sóng 760nm đến 380nm, tần số cao hơn ánh sáng là các tia cực tím, tia X, tia gamma, thấp hơn tần số ánh sáng là tia hồng ngoại, sóng Radio...



*Phổ điện từ và khoảng tần số ánh sáng thấy được.*

Trong khoảng ánh sáng thấy được là tập hợp của nhiều màu sắc : Đỏ - Cam - Vàng - Lục - Lam - Tràm - Tím, và độ nhạy của mắt với các màu sắc cũng không đều, mắt nhạy cảm nhất với màu lục và giảm dần với các màu xung quanh



*Mắt có độ nhạy cao nhất với màu lục*

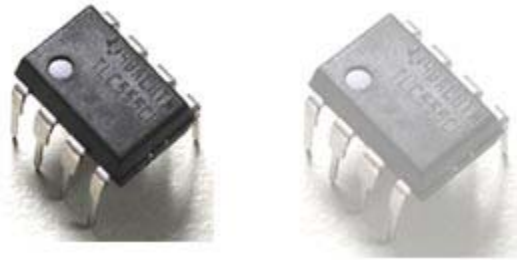
Với mỗi màu sắc (ảnh đặc trưng) đều có 3 thông số là : Sắc màu, độ bão hoà màu, và độ chói của màu.

Thí dụ khi vẽ một bức tranh, ta phác hoạ bức tranh bằng nét bút chì sẽ cho ta bức ảnh đen trắng  $\Rightarrow$  bức ảnh này mang thông tin về độ chói, sau đó ta dùng màu đỏ để tô  $\Rightarrow$  cho ta sắc màu đỏ, ta tô màu thật đậm cho ta độ bão hoà màu cao, nếu tô màu nhạt thì độ bão hoà màu thấp.

Truyền hình đen trắng chỉ truyền đi thông tin về độ chói, còn truyền hình màu thì truyền đầy đủ các thông tin của ảnh.

### b) Độ nhạy tương phản.

Một bức ảnh có nhiều chi tiết ảnh và các chi tiết ảnh có độ chói khác nhau, độ tương phản là tỷ lệ giữa độ chói cao nhất so với độ chói thấp nhất, tỷ lệ này càng lớn thì độ tương phản càng cao, ngoài tự nhiên thì độ chênh lệch này là khoảng 10.000 lần nhưng trong truyền hình (Ti vi) thì độ thay đổi này là khoảng trên 100 lần, trong màn hình máy tính thì độ thay đổi là 256 lần.

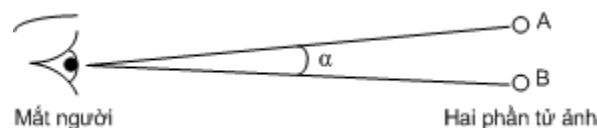


*Ảnh có độ tương phản cao      Ảnh có độ tương phản thấp*

Mắt người có khả năng phân biệt được hai điểm sáng có độ tương phản hơn kém nhau khoảng 0,02 lần.

### c) Khả năng phân giải của mắt.

Đó là khả năng mắt người phân biệt được hai điểm riêng biệt khi nhìn từ một góc hẹp.



*Mắt người nhìn hai điểm A, B theo một góc hẹp  $\alpha$*

Mắt người chỉ có khả năng phân biệt được hai điểm A, B trên khi nhìn từ một góc  $\alpha > 1,5'$ , nếu góc  $\alpha < 1,5'$  thì mắt người không có khả năng phân biệt được hai điểm riêng rẽ, dựa vào đặc điểm này trong truyền hình người ta chỉ phát lại các điểm ảnh rời rạc sao cho từ mắt người nhìn vào các điểm ảnh với một góc nhìn đủ nhỏ để ta không thấy được đó là hai điểm phân biệt.

$\Rightarrow$  Từ nghiên cứu trên người ta tính được trên một màn hình, người ta không cần phát lại tất cả các điểm ảnh mà người ta chỉ phát lại khoảng 600 điểm ảnh theo chiều dọc và 800 điểm ảnh theo chiều ngang, màn hình có độ phân giải càng cao thì số điểm ảnh càng lớn.

#### d) Quán tính của mắt .

Khi ta nhìn một bức ảnh, nếu bức ảnh đó vụt tắt thì hình ảnh đó vẫn tồn tại trong con người khoảng 0,1 giây, đó là hiện tượng lưu ảnh trong võng mạc hay còn gọi là quán tính của mắt.

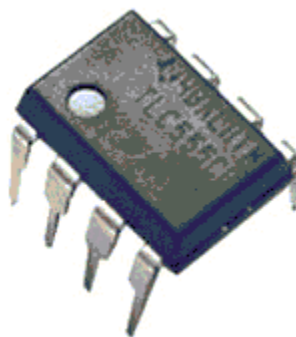
=> Lợi dụng tính chất này, nếu ta cho bức ảnh xuất hiện rồi rạc khoảng 10 lần trong 1 giây thì ta có cảm nhận đó là một bức ảnh liên tục.

=> Trong truyền hình, người ta truyền đi 25 bức hình / giây, do đó hình ảnh ta cảm nhận là liên tục.

Thí dụ dưới đây cho thấy cùng một bức ảnh nhưng có các tốc độ xuất hiện khác nhau :



*Ảnh xuất hiện 1 lần / giây*



*Ảnh xuất hiện 5 lần / giây*

## 2. Nguyên lý truyền hình.

### \* Các tham số của hình ảnh .

- **Độ chói trung bình** : Mỗi điểm ảnh đều có độ chói riêng để cấu thành toàn bộ ảnh, trong truyền hình đen trắng người ta truyền đi tín hiệu đặc trưng cho độ chói của mỗi điểm ảnh.
- **Màu sắc** : Màu sắc của các phần tử ảnh, tham số này chỉ cần thiết với truyền hình màu.
- **Hình phẳng** : Truyền hình là truyền bức hình phẳng theo không gian hai chiều, truyền từng điểm ảnh lần lượt theo chiều ngang và chiều dọc, chiều ngang gọi là quét dòng, chiều dọc gọi là quét màn.
- **Ảnh động** Truyền hình là truyền đi các bức ảnh động , để mắt người cảm nhận sự chuyển động là liên tục thì cần truyền đi số bức ảnh sao cho mắt không thấy được sự nhấp nháy của ảnh.
  - Thí dụ bức ảnh IC ở trên có tốc độ là 5 hình / giây, ta cảm thấy hình nhấp nháy, nhưng nếu ta tăng lên tới 25 hình/ giây thì ta sẽ thấy bức ảnh là liên tục.

### \* Nguyên lý truyền hình ảnh .

Người ta không truyền toàn bộ bức hình mà truyền lần lượt từng dòng từ trên xuống dưới như ta đọc một quyển sách.

Một bức hình được chia làm 625 dòng quét từ trên xuống dưới, sau đó truyền đi tín hiệu của từng dòng quét đến máy thu với tốc độ 15625 dòng / giây, ở máy thu để tái tạo lại được hình ảnh cũ thì cũng phải quét lại 625 dòng cho một màn ảnh và cũng phải quét với tần số 15625 dòng / giây, quá trình này gọi là đồng bộ giữa tín hiệu thu và phát.

### \* Nguyên lý quét .

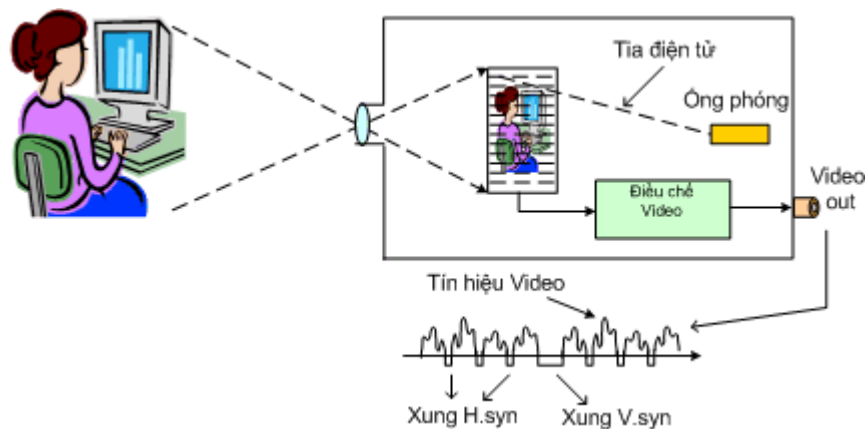


*Nguyên lý quét ảnh.*

Bức ảnh trên minh hoạ được quét với tốc độ 10 dòng / giây và chỉ quét có 8 dòng cho một lượt từ trên xuống dưới, trong truyền hình cũng có nguyên lý quét tương tự nhưng có tốc độ quét là 15625 dòng / giây, và quét 312,5 dòng cho một lượt từ trên xuống ( một bức hình chia làm 625 dòng và được quét làm hai lượt, một lượt quét các dòng chẵn và một lượt quét các dòng lẻ )

### Tín hiệu truyền hình.

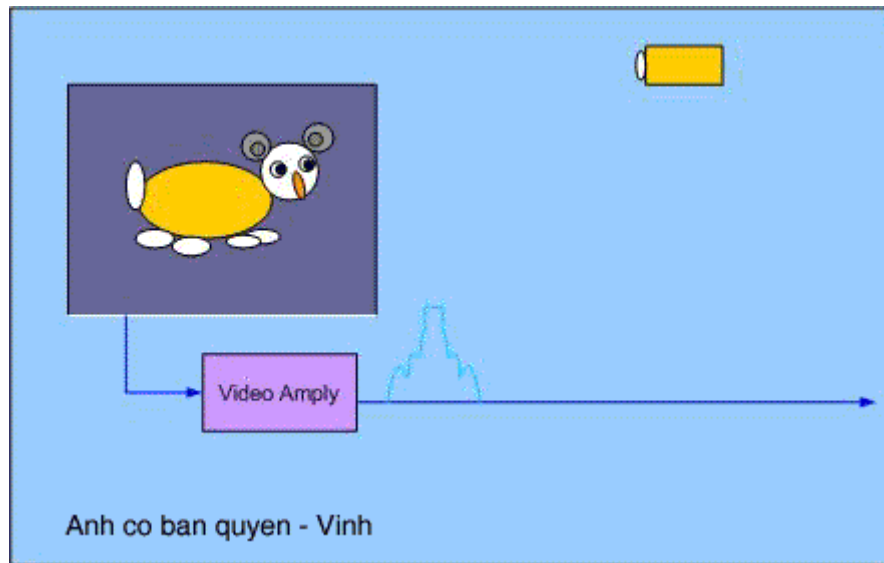
### \* Sự tạo thành tín hiệu thị tần ( Video ) .



*Camera đổi hình ảnh thành tín hiệu Video*

Để truyền hình ảnh đi xa trước tiên hình ảnh phải được đổi thành tín hiệu điện - gọi là tín hiệu Video , hình ảnh được thu vào qua ống

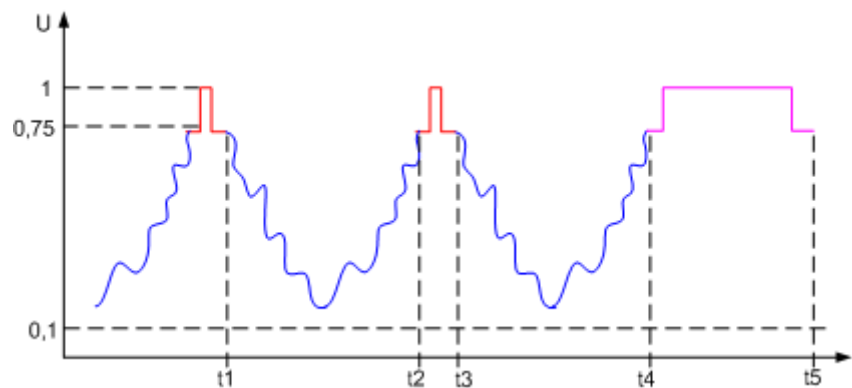
kính và hội tụ trên một lớp phim đặc biệt, sau đó ta dùng nguyên lý quét để chuyển từ thông tin hình ảnh thành tín hiệu điện.



*Dùng tia điện tử quét trên lớp phim để tạo thành tín hiệu Video*

Lớp phim là một màng kim loại đặc biệt có điện trở thay đổi theo cường độ sáng, khi có tia điện tử quét qua, các điểm sáng tối có trở kháng khác nhau tạo thành dòng điện mạnh yếu khác nhau đi qua, tín hiệu điện lấy ra từ lớp phim có dòng điện biến đổi tỷ lệ với thông tin về độ sáng của hình ảnh, tín hiệu này được đưa vào mạch điều chế để tạo thành tín hiệu Video ở ngõ ra của Camera.

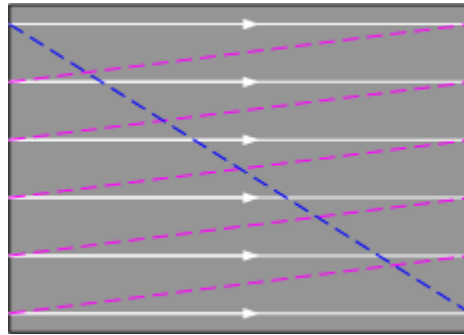
### \* Thành phần của tín hiệu truyền hình đầy đủ



*Tín hiệu truyền hình đầy đủ bao gồm tín hiệu thị tần (màu xanh), xung đồng bộ dòng (màu đỏ), xung đồng bộ màn (màu tím)*

- Thời gian quét thuận từ  $t_1$  đến  $t_2$  là  $54\mu s$
- Thời gian quét ngược dòng từ  $t_2$  đến  $t_3$  là  $10\mu s$

- Thời gian quét ngược màn hình từ  $t_4$  đến  $t_5$  là  $25\mu s$
- Xung đồng bộ dòng và màn hình được chèn vào tín hiệu video trong thời gian tia điện tử quét ngược.



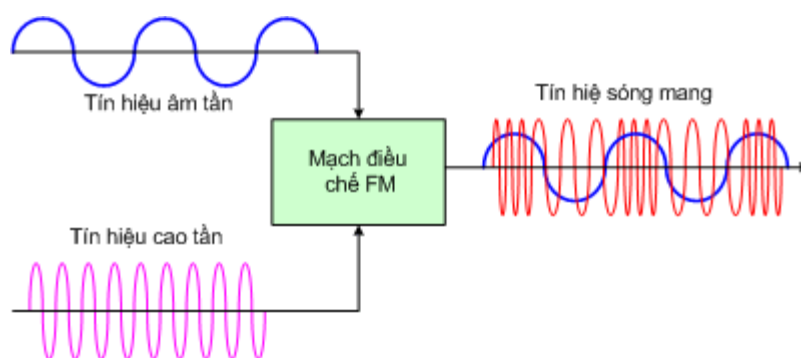
*Tia quét ngược dòng màu tím, tia quét ngược màn hình màu xanh lơ, tia quét dòng thuận là tia màu trắng*

**Tín hiệu truyền hình đầy đủ bao gồm :**

- **Tín hiệu thị tần** : thu được từ nguyên lý quét ảnh như trên còn gọi là tín hiệu video ( đoạn tín hiệu từ  $t_1$  đến  $t_2$  )
- **Xung đồng bộ dòng H.Syn** (Horyontal Synsep : Đồng bộ dòng): là xung chèn vào tín hiệu video trong thời gian tia điện tử quét ngược (đoạn  $t_2$  đến  $t_3$  ) xung này được gửi sang máy thu để đồng bộ tần số quét dòng.
- **Xung đồng bộ màn hình V.Syn** (Vertical Synsep) là xung chèn vào tín hiệu Video khi quét xong một màn hình từ trên xuống dưới (đoạn  $t_4$  đến  $t_5$ ) xung này được gửi sang máy thu để đồng bộ tần số quét màn hình.

**Điều chế tín hiệu phát ở đài truyền hình .**

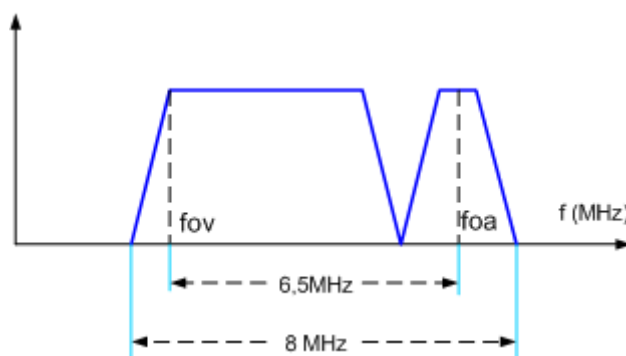
Tín hiệu tiếng có giải tần từ 20Hz đến 20KHz rất hẹp so với toàn bộ dải tần của tín hiệu hình từ 0 đến 6MHz , vì vậy để bảo toàn tín hiệu tiếng khi phát chung với tín hiệu hình, người ta phải điều chế tín hiệu tiếng vào sóng mang ở tần số từ 4,5MHz đến 6,5MHz theo phương pháp điều tần thành sóng FM rồi mới trộn với tín hiệu hình tạo thành tín hiệu video tổng hợp .



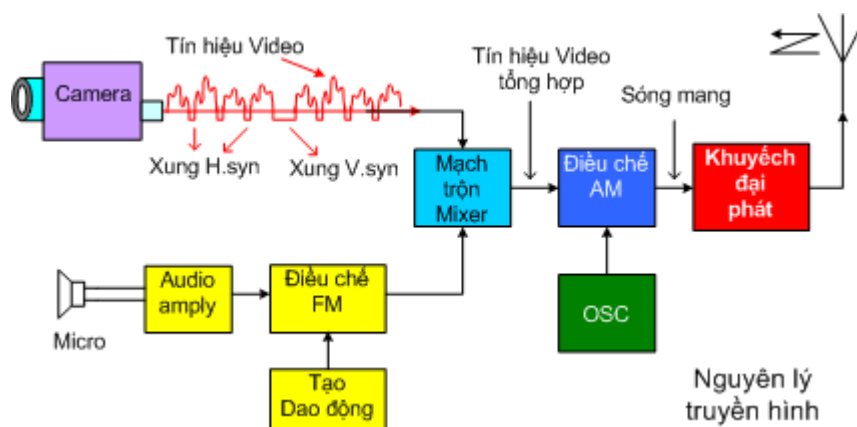
*Điều chế tần số tín hiệu tiếng*

Như vậy tín hiệu video tổng hợp bao gồm (Video + H.syn + V.syn + FM)

Để phát toàn bộ tín hiệu này đi xa, ở đài phát người ta tiến hành điều chế tín hiệu video tổng hợp trên vào tần số siêu cao tần ở dải VHF từ 48MHz đến 230MHz hoặc dải UHF từ 400MHz đến 880MHz theo phương pháp điều biên. và chia làm nhiều kênh, mỗi kênh chiếm một dải tần khoảng 8MHz.



*Phổ tín hiệu của một kênh truyền hình.*



*Nguyên lý phát của đài truyền hình.*

Sau khi tín hiệu Video tổng hợp được điều chế vào một kênh sóng :  
Thí dụ kênh 9 (nằm ở phổ tín hiệu từ 199,25MHz đến 205,75MHz) ta  
được sóng mang , sóng mang tiếp tục được khuếch đại ở công suất  
hàng chục KW rồi đưa ra Anten phát để phát thành sóng điện từ  
truyền đi trong không gian với vận tốc ánh sáng.