

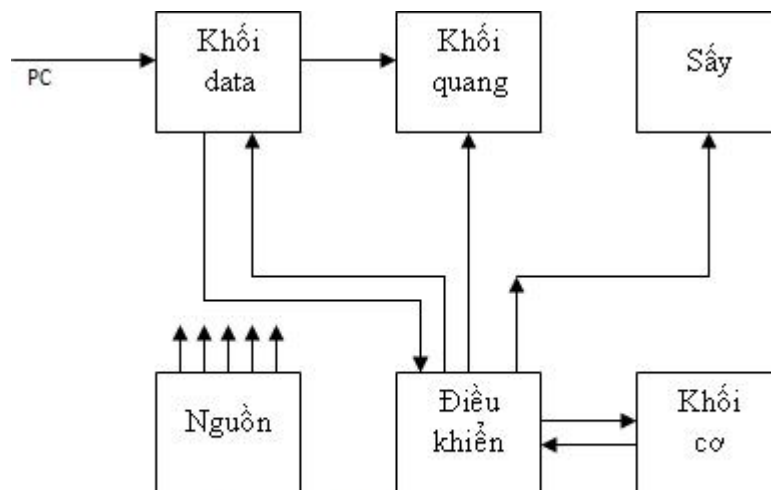
# Tài liệu Máy in laser - Toàn tập



## 1. Nguyên lý chung :

Máy in laser là thiết bị in sử dụng tia laser trong quá trình tạo bản in. Có nhiều người đã nhầm máy laser với máy in sử dụng đèn LED để tạo bản in.

Sơ đồ khối máy in laser như sau



Sơ đồ khối máy in laser

### 1.1. Khối nguồn :

Ổn định điện áp và cung cấp năng lượng điện cho toàn máy.

Đầu vào của nó là nguồn xoay chiều dân dụng (AC).

Đầu ra của khối nguồn bao gồm các mức nguồn một chiều ổn định, đã được lọc sạch các can nhiễu (nếu có) của nguồn dân dụng. Sẵn sàng cung cấp cho các mạch điện trong máy.

Khối nguồn cũng tạo ra cao áp trong từng thời điểm (dưới tác động của khối điều khiển) để nạp tĩnh điện cho trống, cho giấy trong quá trình tạo bản in. Với

máy photocopy thì còn có thể sử dụng cao áp cho việc tách giấy nữa.

Phần lớn khối nguồn của các máy in, từ in kim\_phun\_laser\_LED đều sử dụng kiểu mạch nguồn ngắt mở (switching)

### 1.2. Khối data :

Còn gọi là khối giao tiếp, thực hiện nhiệm vụ sau :

Đầu vào : Nhận lệnh in và dữ liệu từ PC gửi sang.

Đầu vào của các máy in đời cũ (như máy kim Epson LQ100/1070/1170 ..., máy laser HP4L/5L/6L...) được kết nối với PC bằng cổng song song (LPT1/2 ... - parallel).

Đầu vào của các máy in đời mới hơn (như Canon LBP2900...) được kết nối với PC bằng cổng tuần tự vạn năng (USB - Universal Serial Bus).

Đầu ra : Xuất tín hiệu cho mạch quang và mạch điều khiển

Tín hiệu điều khiển từ PC bao gồm :

- Lệnh kiểm tra tình trạng máy in (hết giấy, sự cố mạch sấy ...)
- Lệnh nạp giấy.

Các tín hiệu nói trên (về mặt xử lý) với cổng song song thì đi chân riêng và được tách trước mạch dữ liệu đến mạch điều khiển, còn ở cổng USB thì tách sau IC giao tiếp để đến mạch điều khiển.

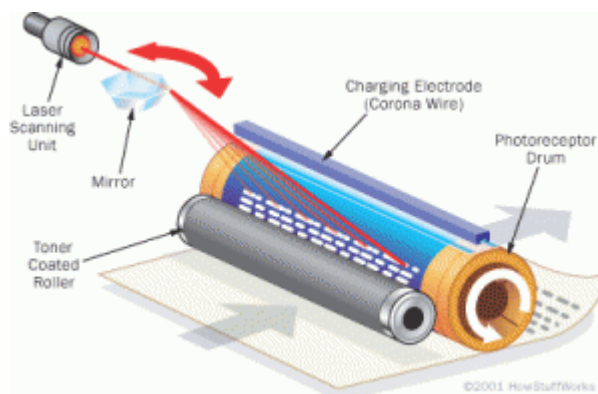
Dữ liệu từ PC : Là chuỗi nhị phân (0,1) thể hiện cấp độ xám của từng điểm ảnh trên bản cần in (những bạn đã học về tivi, monitor sẽ hiểu khái niệm này). Tín hiệu này được đưa vào mạch xử lý dữ liệu để chuyển đổi thành điện áp tương tự (analog) và cấp cho mạch quang. Tùy theo biên độ điện áp điều khiển mà diode laser của mạch quang sẽ phát xạ mạnh hay yếu.

### 1.3. Khối quang :

Đầu vào : Bao gồm tín hiệu 2 tín hiệu

- Tín hiệu điều khiển motor lệch tia, được gửi đến từ mạch điều khiển.
- Điện áp điều khiển cường độ phát xạ laser, được gửi đến từ khối data.

Đầu ra : Là các tia laser được trải đều trên suốt chiều dài của trống, với mục đích làm suy giảm hoặc triệt tiêu tĩnh điện trên mặt trống trong quá trình tạo bản in.



#### 1.4. Khối sấy :

Thực hiện 3 nhiệm vụ :

Tạo ra nhiệt độ cao (với máy HP5L/6L là 1820C, máy Canon LBP là 1830C) để nung chảy bột mực. Nhiệt độ cao này có thể được tạo ra bằng thanh điện trở hoặc bằng đèn (halogen)

Tạo ra lực ép để ép mực (đã được nung chảy) thấm vào xơ giấy để cố định điểm ảnh trên giấy. Lực ép được tạo ra bằng các trục lăn được nén dưới tác động của lò xo.

Tạo ra lực kéo để kéo giấy ra khỏi máy in sau khi đã sấy\_ép. Lực kéo được tạo ra nhờ hệ thống trục lăn trên/dưới quay ngược chiều nhau.

Khối sấy nhận lệnh từ khối điều khiển để thi hành tác vụ. Ngược lại, nó cũng gửi tín hiệu thông báo trạng thái nhiệt, trạng thái giấy cho mạch điều khiển để dừng máy khi có sự cố. Tín hiệu phản hồi này được lấy ra từ các cảm biến (sensor)

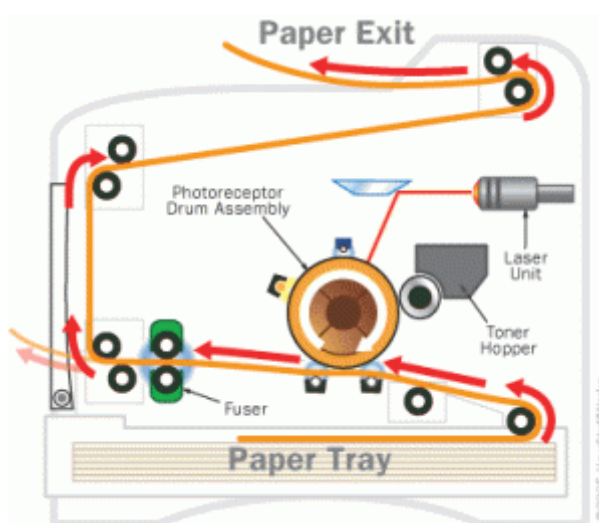
#### 1.5. Khối cơ :

Bao gồm tập hợp các bánh răng, trục lăn\_ép thực hiện các hành trình sau :

- Nạp giấy : kéo giấy từ khay vào trong máy.
- Kéo giấy di chuyển đúng đường đi theo thiết kế, đảm bảo cho giấy được tiếp xúc với trống.
- Đẩy giấy (đã hoàn thành bản in) ra khỏi máy.

Toàn bộ khối cơ được vận hành nhờ lực kéo từ 1 motor chính (capstan motor), motor được điều khiển bằng lệnh hành trình từ khối điều khiển.

Hệ thống cơ cũng gửi tín hiệu phản hồi về khối điều khiển để thực hiện các hành vi thích hợp (ví dụ như lặp lại động tác nạp giấy, dừng in và thông báo cho PC khi hết giấy, dặt giấy ...)



#### 1.6. Khối điều khiển :

Điều hành toàn bộ mọi hoạt động của máy. Về mặt phương thức chính là điều khiển tùy động (servo).

Đầu vào : Gồm các tín hiệu

- Lệnh thông báo tình trạng (từ PC sang)
- Lệnh in, nhận dữ liệu in.
- Tín hiệu phản hồi từ các khối.

Đầu ra : Gồm các tín hiệu

- Thông báo trạng thái (gửi sang PC)
- Mở cổng, nhận và giải mã dữ liệu sang analog (gửi tới data)
- Tạo cao áp (gửi sang nguồn)
- Quay capstan motor (gửi sang cơ)
- Mở nguồn cấp cho mạch sấy (gửi sang sấy)
- Quay motor lệch tia (gửi sang quang)
- Mở diode laser (gửi sang quang)
- Sẵn sàng (ready - gửi sang tất cả các khối)

## **2. Quá trình khởi động của máy in laser :**

### **2.1. Kiểm tra :**

Bắt đầu từ việc bật công tắc nguồn hoặc cắm dây nguồn (vì 1 số máy in như HP4L/5L/6L không có công tắc, cắm dây nguồn là chạy ngay).

Mạch điều khiển (dùng MCU) ra lệnh kiểm tra :

#### **2.1.1. Kiểm tra trạng thái cửa :**

Cửa (không bao gồm khay giấy vào/ra) của máy in là nơi mà người sử dụng (hoặc kỹ thuật viên) có thể tiếp xúc một cách sơ bộ để thực hiện các tác vụ sau:

- Thay thế hộp mực.
- Vệ sinh đường tải, trục (thường có lớp vỏ mút) nạp trống.
- Kiểm tra xem có “dắt” giấy trên đường tải không.

Các máy in laser thường có từ 1 đến 2 cửa.

Cửa trước :

- Tháo/lắp hộp mực, kiểm tra đường tải.

Cửa sau :

- Kiểm tra, kéo giấy bị “dắt” ở đầu ra lô sấy.

Ngoài ra, cửa (trước) còn có tác dụng che kín buồng tạo bản in. Đảm bảo cho ánh sáng ngoài không “gây nhiễu” cho tia laser trong quá trình tạo bản in.

Các cửa đều có “công tắc”, có thể là công tắc cơ khí hoặc quang điện. Khi cửa được đóng sẽ có tín hiệu báo về mạch điều khiển để tiếp tục các bước sau.

Nếu muốn mở cửa để theo dõi vận hành của máy, bạn phải tìm ra khe chứa công tắc cửa và tác động vào nó (dán băng dính ép vào hoặc dùng tô vít chọc vào)

Nếu tất cả các cửa đều đóng, công tắc tốt thì trạng thái cửa được nhận định là tốt. Mạch điều khiển sẽ kiểm tra tiếp trạng thái cơ

Nếu có ít nhất 1 trong các cửa bị mở, công tắc hư thì trạng thái cửa sẽ được nhận định lỗi. Mạch điều khiển sẽ không cho sáng đèn báo lỗi.

### **2.1.2. Kiểm tra trạng thái cơ :**

Việc kiểm tra này đảm bảo trạng thái của hệ cơ là thông suốt, nó bao gồm :

- Kiểm tra khay giấy xem có mẫu\_tờ giấy nào bị “dắt” vào bánh ép nạp giấy không.
- Kiểm tra đường tải xem có mẫu\_tờ giấy nào bị “dắt” trong đường tải không.
- Kiểm tra đầu ra xem có mẫu\_tờ giấy nào bị “dắt” trong lô sấy không.

Trạng thái cơ được kiểm soát thông qua các sensor sau :

- Sensor đường nạp giấy (thường nằm ngay dưới bụng của bánh ép nạp giấy.

Đây thường sử dụng sensor quang điện, nếu có dắt giấy trong đường nạp thì sensor bị tỳ và báo về khối điều khiển.

- Sensor đường tải giấy (thường nằm giữa đường tải, ở gần bụng của hộp mực).

Cấu tạo và hoạt động giống như sensor đường nạp.

- Sensor đầu ra (nằm đằng sau trục ép của lô sấy). Cấu tạo và hoạt động giống như sensor đường nạp.

Nếu tất cả các sensor đều tốt và không bị kẹt hoặc đè bởi “dắt” giấy thì trạng thái cơ được nhận định là tốt. Mạch điều khiển sẽ ra lệnh mở motor capstan làm quay toàn bộ hệ thống cơ (ta có thể nghe thấy tiếng chuyển động của các bánh răng).

Nếu có ít nhất 1 trong các sensor bị đè, kẹt thì trạng thái cơ sẽ được nhận định lỗi. Mạch điều khiển sẽ không mở motor capstan và cho sáng đèn báo lỗi.

Lưu ý : Đèn báo lỗi ở mỗi loại máy là khác nhau, có máy nhiều đèn, có máy 1 đèn. Bạn có thể tham khảo nội dung lỗi theo chỉ báo đèn ở website các hãng hoặc trong user guide đi kèm máy.

### **2.1.3. Kiểm tra trạng thái sấy :**

Mục đích là để kiểm soát xem nhiệt độ lô sấy có đủ không.

Việc kiểm tra được thực hiện qua một cảm biến nhiệt. Cảm biến này có thể được gắn tỳ vào trục ép của lô sấy (nếu máy dùng đèn phát nhiệt, máy photocopy gần như 100% dùng đèn phát nhiệt), cũng có khi được dán ngay trên thân của thanh điện trở phát nhiệt (nếu máy dùng điện trở phát nhiệt), nằm trong ruột của áo sấy (bạn nào đã từng tháo máy sẽ nhìn thấy áo sấy màu nâu\_đen mỏng, hình dạng giống như tờ giấy đem cuộn thành cái ống).

Nếu bộ phận phát nhiệt, cảm biến nhiệt tốt (nóng thì R cảm biến giảm, nguội thì R cảm biến tăng) thì điện trở cảm biến (nổi về mạch điều khiển) nhỏ. Tôi đã đo thử với máy HP5L/6L giá trị khoảng 3KΩ, trên máy Samsung 1120 khoảng 4,5KΩ, dĩ nhiên là tương đối vì phải rút điện mới đo, khi đó thì lô sấy đã nguội

đi một chút.

Nếu bộ phận phát nhiệt, cảm biến nhiệt tốt (nóng thì R cảm biến giảm, nguội thì R cảm biến tăng) thì điện trở cảm biến (nối về mạch điều khiển) tăng.

Ba bước kiểm tra 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 là các kiểm tra cơ bản đối với tất cả các máy. Nếu các bước này tốt thì máy gần như đã ready (thử nghiệm trên các máy đời cũ HP4L/4P/5L/6L, Canon LBP 800/810)

#### **2.1.4. Kiểm tra trạng thái mạch quang (scanner)**

Trạng thái mạch quang được kiểm soát thông qua hai yếu tố :

- Tín hiệu phản hồi từ IC điều khiển motor lệch tia và diode laser. IC này nằm trong hộp quang (scanner). Khi lệnh kiểm tra được phát ra ta có thể nghe thấy tiếng “rít” khê của motor.
- Công tắc (cửa). Như đã nói ở phần trước, khi đóng cửa sẽ tác động vào 1 công tắc. Ngoài ra, trên cửa thường có 1 “mấu” nhựa chọc thẳng vào mặt trước dàn quang (với máy HP4L/5L/6L, Canon LBP800/810) để đẩy lá che của diode laser với mục đích bảo vệ nó tránh bụi, ánh sáng trời tác động khi mở cửa. Tuy nhiên, việc kiểm tra mạch quang không kiểm soát được xem diode hoạt động như thế nào, cường độ phát xạ (ảnh hưởng đến chất lượng bản in), tình trạng của gương, kính có mốc hay không ... Nói cách khác, ko thể kiểm soát được chất lượng của tia laser.

Việc kiểm tra trạng thái mạch quang chỉ thực hiện ở các máy đời mới (Canon LBP2900, Samsung 1120, HP5000...) còn các máy đời cũ (HP4L/5L/6L, Canon LBP800/810...) không được thực hiện.

Ngoài các bước kiểm tra 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4 thì mạch bảo vệ của khối nguồn cũng kiểm soát thông qua mạch bảo vệ quá dòng (OCP - Over Protection) và quá áp (OVP - Over Protection Voltage) nếu có sự cố thì nguồn sẽ cắt.

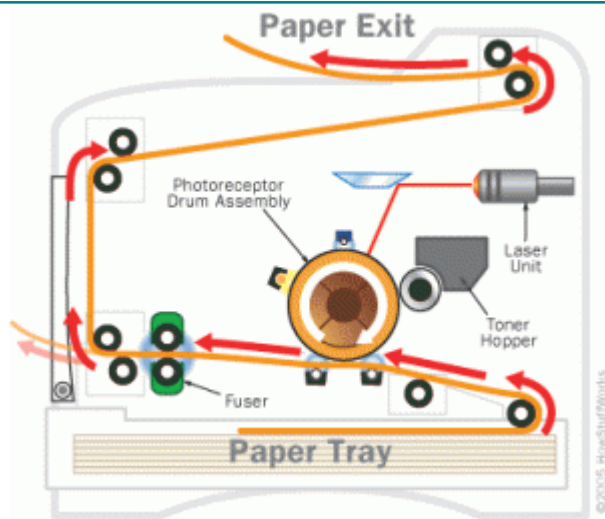
Sau 4 bước kiểm tra này, mạch điều khiển đưa máy vào tình trạng ready, nó coi như máy đã sẵn sàng hoạt động. Máy coi như đã khởi động xong

Tới đây, có thể các bạn sẽ thắc mắc “Vậy, khối data thì sao”

Đúng vậy, mạch điều khiển chỉ kiểm soát “sự vận hành” chứ không kiểm soát “dữ liệu cần in ra”, chính vì thế nó ko kiểm tra, khối data có thể chết thì máy vẫn ready, bạn cũng có thể thử nghiệm bằng cách rút cáp nối từ khối data sang mạch điều khiển, rút cáp nguồn cấp cho khối data thì máy in vẫn khởi động bình thường.

### **3. Hoạt động của máy in laser :**

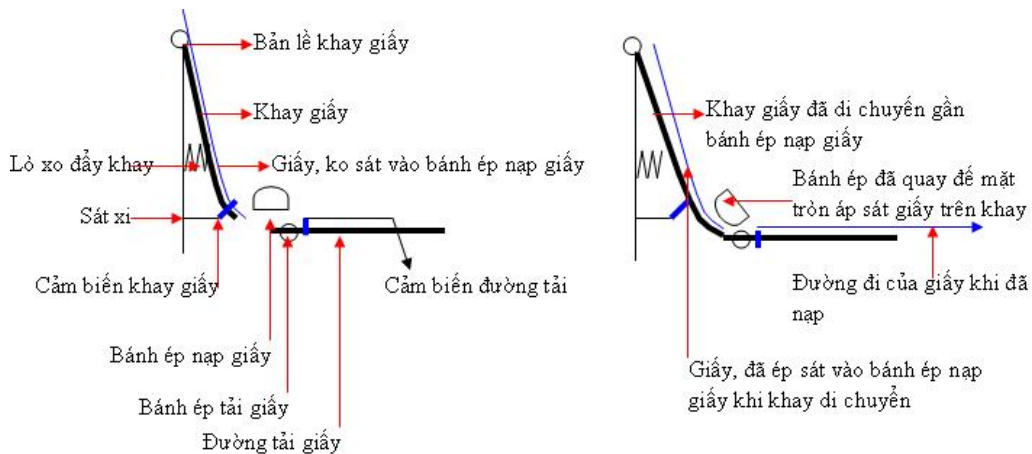
#### **3.1. Nạp giấy và tải giấy :**



Nguyên tắc chung của việc nạp giấy từ khay chứa vào đường tải, buồng chụp là sử dụng lực ma sát giữa trục ép đầu vào và tờ giấy. Nguyên tắc này đúng với tất cả các loại máy in laser, kim, phun, LED, máy photocopy.

Mô hình của quá trình nạp giấy như hình dưới đây :

Reduced: 72% of original size [ 707 x 689 ] - Click to view full image



**Cơ cấu nạp giấy loại khay giấy đứng (vào từ nóc sau máy)**

Trạng thái chưa có lệnh nạp giấy

Trạng thái khi có lệnh nạp giấy



**Cơ cấu nạp giấy loại khay giấy nằm (vào từ đằng trước máy)**

Trạng thái chưa có lệnh nạp giấy

Trạng thái khi có lệnh nạp giấy

**Trạng thái chờ (ready) :**

Điều kiện : xem lại bài quá trình kiểm tra :

(Cảm biến khay giấy sẽ nhận biết tình trạng có/không có giấy (ở cả khay đựng và khay tay). Nếu không có giấy, khi ra lệnh in thì Windows sẽ báo lỗi (ví dụ máy Canon 2900 báo : Out of paper or paper could not be fed)

Ở chế độ chờ, đầu khay nạp và mặt bánh ép cách nhau khá xa (thường từ 15mm-30mm). Tờ giấy nằm ở trạng thái tự do, ko chịu tác động của bánh ép nạp giấy.

Khe hở giữa đầu khay nạp và bánh ép quyết định số tờ giấy tối đa (giấy tiêu chuẩn, độ dày ghi trong catalog của máy) có thể đặt trong khay (trừ khay tay chỉ cho 1 tờ/1 thời điểm)

### **Nạp và tải giấy :**

Sau khi ra lệnh in từ PC (hoặc bấm nút test trên 1 số máy HP đời cũ) thì mạch data sẽ chuẩn bị dữ liệu để xuất cho dàn quang. Sau vài giây hoặc vài chục giây (tùy dung lượng dữ liệu cần in) thì mạch điều khiển ra lệnh nạp giấy, rơ le nạp sẽ hoạt động để tác động lên cơ cấu dịch chuyển khay giấy\_bánh ép nạp giấy.

Lúc đó đồng thời xảy ra hai động tác :

- Đầu khay giấy được đẩy(nâng) và dịch chuyển để gần vào bánh ép nạp giấy.
- Bánh ép quay để mặt cong của nó đối diện với đầu khay giấy.

Như vậy, tờ giấy nằm giữa khe (rất hẹp) do đầu khay và mặt cong của bánh ép nạp giấy tạo thành, nó sẽ chịu tác động của lực ma sát trên bánh ép (vỏ bằng cao su nhám) và bị cuốn theo chiều quay của bánh ép đi vào trong đường tải giấy.

Đầu đường tải, có thêm bánh ép tải giấy quay ngược chiều bánh ép nạp giấy sẽ tạo thành lực kéo đưa tờ giấy vào đường tải, tiến đến buồng chụp.

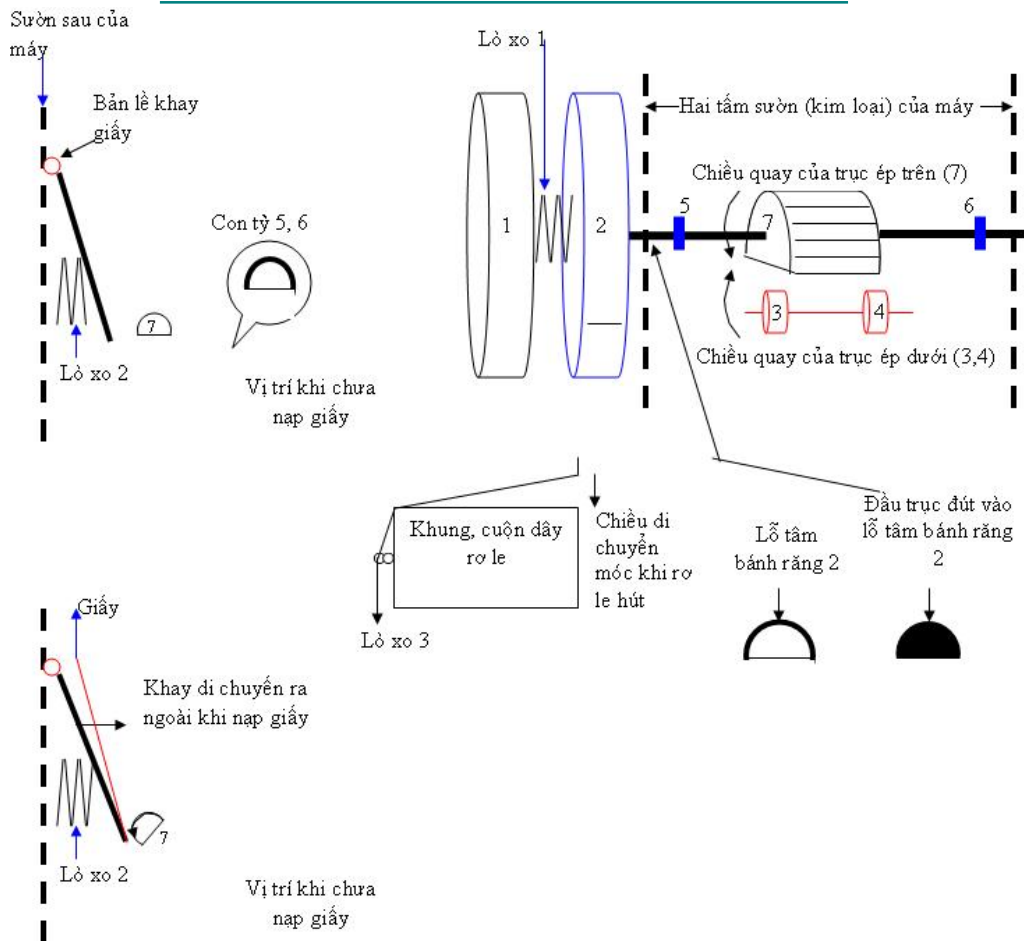
Trên đường tải, tờ giấy sẽ tỳ vào cảm biến đường tải đổi trạng thái (đóng→mở hoặc mở→đóng, tùy máy), mạch điều khiển biết : giấy đã nạp thành công.

Sau khi giấy đi qua, cảm biến đường tải không bị tỳ nữa, nó trở về trạng thái ban đầu, mạch điều khiển biết : giấy di chuyển trên đường tải, buồng chụp tốt.

Sau đây là cơ cấu nạp, tải giấy của máy in HP5L/6L, Canon LBP800/810.

Reduced: 69% of original size [ 736 x 675 ] - Click to view full image





**Lực kéo giấy:** Được tạo ra từ lực ép giữa trục ép trên (7) và trục ép dưới (3, 4). Hai hệ thống này quay ngược chiều nhau (hình vẽ).

Điều kiện để giấy được kéo vào ruột máy (nạp giấy).

- Khay giấy di chuyển ra ngoài (phía trục ép 7)
- Trục ép quay (ngược chiều kim đồng hồ theo hình vẽ) để ép sát vào khay giấy. Bề mặt của trục ép (7) là cao su có ma sát lớn, khi quay sẽ tạo lực kéo, kéo giấy vào buồng máy.

Trục ép dưới (3, 4) quay ngược chiều trục ép trên (7) sẽ tiếp tục tạo lực kéo đưa giấy vào sâu trong buồng máy.

### Mô tả quá trình nạp giấy :

*Khi chưa có lệnh nạp giấy :*

Khay giấy bị đẩy xa khỏi trục ép (7) bởi mỏ của con tỳ (5, 6). Lúc này trục ép (7) có dạng nửa vòng tròn tạo thành 1 khe hở lớn với mặt khay, như vậy giấy trên khay ko ép sát vào trục (7).

Khi có lệnh in :Motor capstan làm quay bánh răng (1) và tất cả hệ thống cơ, ta có thể nghe thấy tiếng quay của các bánh xe. Mục đích là để trống quay (nạp điện tích cho trống), lô sấy\_ép quay sẵn sàng cho việc ép và đẩy giấy ra .

Bánh răng 1, và 2 liên kết với nhau bởi lực ma sát do lò xo 1 tì vào mặt trong của bánh xe 1, 2. Lúc này bánh xe 2 bị cái móc của rơ le giữ và nó ko quay, chỉ

có bánh xe 1 là quay.

Khi có lệnh nạp giấy : Lệnh này được phát ra sau lệnh in, lệnh này có mức logic 1 làm mở transistor nối tiếp với cuộn hút rơ le, như vậy rơ le được cấp điện tạo lực hút, cái móc của rơ le di chuyển (như hình vẽ).

Khi móc rơ le di chuyển sẽ nhả bánh răng (2). Lực ma sát giữa bánh răng 1 và 2 sẽ kéo bánh răng 2 làm quay trục (đút vào tâm bánh răng 2- hình vẽ).

Trục quay sẽ lai con tỳ 5, 6 quay theo. Cái mỏ của 5, 6 không tỳ vào khay nữa.

Lực đẩy của lò xo 2 sẽ đưa khay ép sát vào trục ép (7).

Trục ép 7 cũng được trục quay làm quay theo, mặt tròn của nó ép sát khay giấy, lực ma sát của (7) sẽ kéo giấy vào buồng máy.

Các bệnh của cơ cấu nạp, tải giấy ( mô tả với điều kiện máy đang chạy mà hỏng, chứ không áp dụng cho các trường hợp tháo máy ra\_ lắp lại mà hỏng)

### **Bệnh 1 : Không nạp giấy hoàn toàn.**

Khi ra lệnh in, toàn bộ hệ thống cơ quay, 1 chút sau bạn sẽ tiếng “cách” đó chính là khi rơ le hoạt động, đầu khay giấy di chuyển, bánh ép nạp giấy quay. Bạn hãy chú ý nghe tiếng kêu đó.

- Do đặt giấy vào không hết đầu khay, như vậy đầu giấy không vào được khe giữa đầu khay và bánh ép nạp giấy (xảy ra với khay nằm)

*Khắc phục:* Đẩy giấy vào hết tâm của khay.

### **Bệnh 2: Nạp giấy vào được chừng 5-10mm thì giấy không vào nữa, hệ cơ chạy thêm tí chút thì dừng, đèn báo lỗi.**

Bệnh này là do giảm ma sát giữa bánh ép nạp giấy và tờ giấy. Nguyên nhân là do bánh ép có vỏ cao su nhám sau một thời gian hoạt động sẽ “bị lì mặt nhám”, bạn có thể mở cửa trước (có thể tháo cả hộp mực) mà nhìn, bề mặt của bánh ép rất bóng. Bệnh này cũng thường gặp khi bánh ép “hơi lì mặt” và sử dụng giấy quá mỏng.

*Khắc phục :* Dùng giẻ sạch (kiểu sợi bông như khăn mặt) luồn vào mặt tròn của bánh ép, chà đi chà lại cho tới khi thấy hết bóng là được.

Lưu ý : Bánh ép nạp giấy “bị lì mặt” còn gây ra hiện tượng kéo 2, 3 .. vào 1 lúc dẫn đến “đứt giấy” trong đường tải, lô sấy.

### **Bệnh 3 : Nạp giấy, giấy vào nhưng và máy dừng, báo lỗi.**

Bạn hãy mở cửa trước, rút hộp mực, rất có thể sẽ nhìn thấy giấy bị dồn chặt ở ngay đằng sau của bánh ép nạp giấy (kiểu như gập giấy xếp nếp).

Nguyên nhân của bệnh này là do bánh ép tải giấy có thể bị kẹt (tháo máy ra thường có 2 bánh ép tải giấy, có lò xo đẩy để tỳ sát mặt tròn của bánh ép nạp giấy).

*Khắc phục :* Kéo tờ giấy bị xếp nếp ra khỏi máy (chú ý nhẹ nhàng, vừa kéo vừa

quan sát xem có bị vướng, bị móc vào các mấu, gờ trong đường tải không, có thể sẽ làm rách và để lại những ấu giầy trong đó)

Cố gắng luôn được ngón tay vào ấn/nhả 2 bánh ép tải giấy vài lần, phải cảm nhận thấy lực đẩy của 2 bánh là bằng nhau)

Nếu xử lý như trên mà không được, buộc phải tháo máy và vệ sinh hóc lò xo đẩy bánh ép tải giấy.

#### **Bệnh 4 : Nạp giấy, giấy đi lệch và có thể bị kẹt lại trong đường tải do giấy đi lệch.**

Nguyên nhân là do lực ép giấy tạo thành giữa bánh ép nạp và bánh ép tải giấy không cân, bạn có thể quan sát minh họa cơ cấu nạp giấy của máy HP5L.

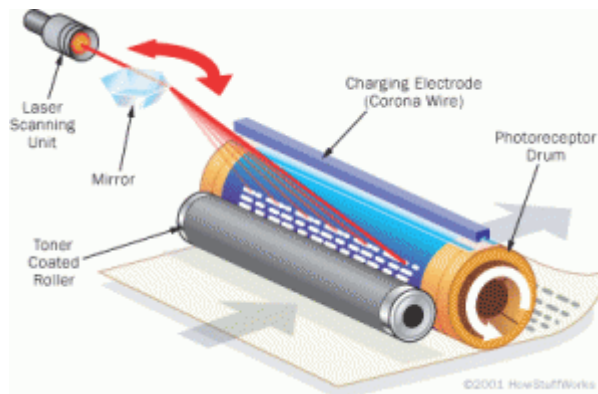
Lực ép bị lệch do:

- Méo bánh ép nạp giấy (bạn phải thay vỏ cao su của bánh ép).
- Mòn bánh ép đường nạp.
- Trục, ổ quay bánh ép đường nạp bị mòn, dẫn tới bị đảo khi chạy.

*Khắc phục* : Thay thế cụm bánh ép đường nạp.

#### **4. Hoạt động của khối quang**

*Nhiệm vụ khối quang* :

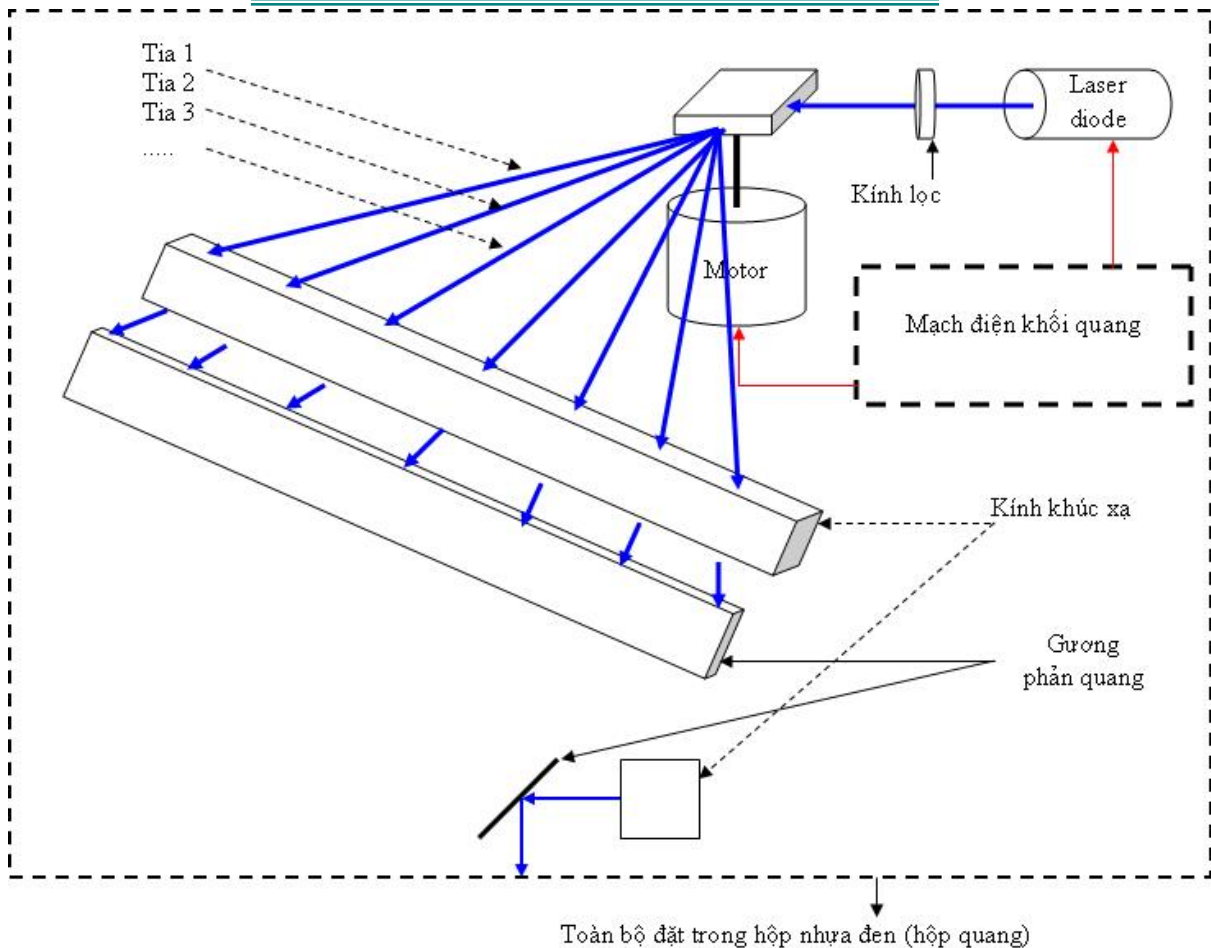


- Tạo ra tia laser có cường độ phát xạ thay đổi theo cấp độ xám của từng điểm ảnh (pixel)

- Bắn tia laser trải đều trên suốt chiều dài của trống (theo từng dòng ảnh)

Khối quang có cấu tạo như sau :

Reduced: 69% of original size [ 735 x 638 ] - Click to view full image



Sơ đồ khối quang

Đầu vào :

- Tín hiệu Start từ mạch điều khiển tới.
- Tín hiệu báo trạng thái (cửa) của công tắc nằm trên khối quang (có thể có hoặc không).
- Điện áp thể hiện cấp độ xám của từng điểm ảnh (theo thời gian thực) dạng analog từ mạch data tới.
- Tín hiệu thông báo độ phân giải trang in từ mạch data đưa tới.
- Nguồn cung cấp

Đầu ra :

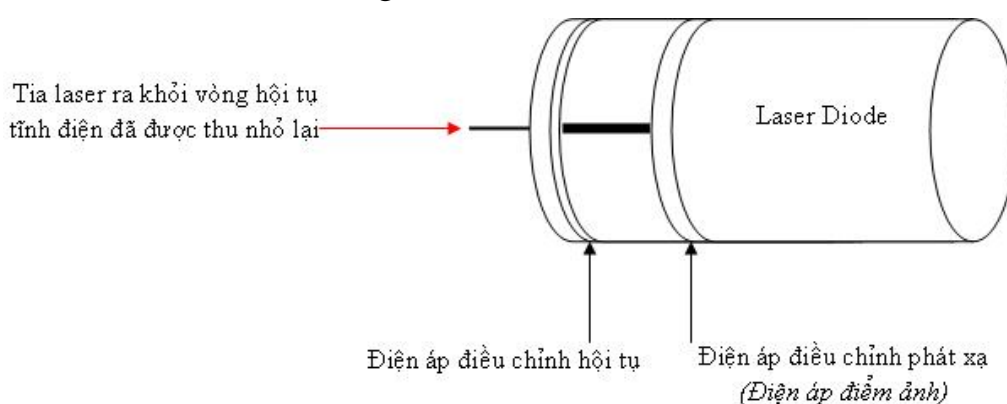
- Tín hiệu an toàn (từ IC MDA) khối quang trả về mạch điều khiển.
- Tia laser trải đều trên suốt chiều dài của trống (theo từng dòng ảnh)

Nguyên lý hoạt động :

- Sau khi đã xử lý xong dữ liệu từ PC gửi sang, mạch data thông báo cho mạch điều khiển để chuẩn bị tạo bản in.
- Mạch điều khiển ra lệnh
  - \*. Chuyển dữ liệu thể hiện cấp độ xám của từng điểm ảnh sang mạch quang.
  - \*. Cho phép mạch quang hoạt động.

- Lúc đó, IC MDA mạch quang sẽ điều khiển motor lệch tia chạy (với tốc độ không đổi, tùy thuộc vào từng loại máy/độ phân giải trang in).
- Đồng thời, IC MDA cũng khuếch đại điện áp điểm ảnh và đưa tới laser diode làm cho diode này hoạt động và phát xạ ra tia laser. Như vậy, cường độ của tia laser là liên tục thay đổi (lúc yếu/lúc mạnh) phụ thuộc vào điện áp từng điểm ảnh.
- Các bạn chú ý, trong lòng laser diode có 1 vòng đồng nằm đằng trước laser. Đây chính là vòng hội tụ (hội tụ bằng tĩnh điện), điện áp trên vòng hội tụ sẽ quyết định cho tia laser phát xạ ra khỏi nó là lớn hay nhỏ. Thông qua đó điều chỉnh độ phân giải của bản in (dpi - dot per inch)

Reduced: 84% of original size [ 607 x 282 ] - Click to view full image



Cấu tạo laser diode

- Tia laser phát xạ từ laser diode được đưa qua kính hội tụ để thu nhỏ lại (đường kính của tia laser) sẽ quyết định độ to/nhỏ của điểm ảnh. Nguyên lý hội tụ bằng vòng tĩnh điện giống như nguyên lý hội tụ ở lưới Focus trong đèn hình CRT.
- Tia laser qua vòng kính lọc để đảm bảo loại bỏ tất cả các can nhiễu có thể làm sai lệch tần số của laser và đến motor lệch tia. Sau đó tới motor lệch tia.
- Motor lệch tia có tốc độ quay rất lớn (ta có thể nghe tiếng rít nhẹ khi nó khởi động, tốc độ quay của nó cũng góp phần quyết định độ phân giải của bản in). Trục motor lệch tia có gắn 1 miếng thép vuông (khoảng 10mmx10mmx1mm) trắng bóng. Tia laser đập vào nó, với tốc độ quay của miếng thép rất cao thì nó sẽ bẻ góc (khúc xạ) từng tia (tại 1 thời điểm, mỗi tia đại diện cho 1 điểm ảnh) làm cho từng tia bắn vào kính khúc xạ.
- Kính khúc xạ là miếng nhựa trong làm nhiệm vụ bẻ góc và tia laser để chúng bắn lên gương phản xạ.
- Gương nằm song song với kính khúc xạ và lệch 1 góc khoảng 45 độ, làm nhiệm vụ phản xạ các tia laser hắt vào trống. Các tia này đi tới trống qua khe hở hộp quang. Nếu bạn tháo hộp quang sẽ thấy dưới đáy có 1 khe hở (kích thước

chùng 5mmx200mm).

Như vậy : Có thể rút ra một số nhận xét

- Tia laser càng nhỏ thì kích thước điểm ảnh càng nhỏ (và ngược lại). Vấn đề này được điều chỉnh thông qua thay đổi điều khiển vòng hội tụ.
- Cường độ tia laser phụ thuộc điện áp hoạt động của laser diode. Điều này là rất quan trọng, nó ảnh hưởng trực tiếp đến sự đậm/nhạt của bản in.

### **Một số bệnh do khối quang gây ra :**

**Hiện tượng 1: Ra lệnh in, máy tiếp nhận dữ liệu (đèn data nháy), khối cơ hoạt động (nghe thấy tiếng ồn do các bánh xe quay) khoảng một vài giây, cơ dừng\_không nạp giấy và báo lỗi.**

Lỗi này do tín hiệu phản hồi từ IC MDA trong khối quang gây ra. Bình thường, khi nhận lệnh hoạt động từ mạch điều khiển thì IC MDA sẽ thực hiện 3 động tác :

- Gửi tín hiệu phản hồi về cho mạch điều khiển, báo cáo tình trạng tốt.
- Cấp điện cho motor lệch tia quay (bạn sẽ nghe thấy tiếng rít nhẹ, mảnh)
- Cấp điện cho laser diode và vòng hội tụ.

Trường hợp này đến 99% là do IC MDA chết, mạch ngoài của IC này cực kỳ đơn giản, ít linh kiện và hầu như không hư hỏng.

*Khắc phục :* Thay IC MDA (là loại dán) đúng tên.

**Hiện tượng 2 : Bản in mờ (với điều kiện mực tốt, trống tốt, cao áp tốt)**

Hiện tượng này do mạch MD (monitor diode) làm nhiệm vụ kiểm soát cường độ phát xạ của laser diode hoạt động kém dẫn đến cường độ laser quá mạnh làm phân hủy tĩnh điện trên trống quá nhiều, gây ra mờ bản in.

*Khắc phục :* Mở nắp hộp quang.

Chỉnh biến trở MD (nằm sát laser diode) khoảng 1/8 cung tròn về bên trái và in thử. Nếu chưa đạt thì chỉnh tiếp.

Lưu ý : Trước khi chỉnh, cần chấm vào mặt biến trở 1 tí (đầu tăm) dầu (máy khâu) để bôi trơn, tránh cho mặt than của biến trở bị rạn, vỡ.

**Hiện tượng 3 : Bản in lốm đốm (với điều kiện mực tốt, trống tốt, cao áp tốt)**

Lỗi này do hệ thống lệch tia và dẫn quang gây ra. Bạn hãy vệ sinh hệ thống dẫn quang :

- Miếng kim loại trắng bóng (10mmx10mmx1mm) gắn trên trục của motor lệch tia.
- Kính khúc xạ.
- Gương phản xạ

Những đối tượng này nếu bị mốc, bẩn thì rửa bằng “nước rửa bát” và chổi mềm.

Sau đó lau khô bằng giẻ mềm. Tuyệt đối không sấy, không rửa bằng hóa chất (như cồn, axeton ...)

#### **Hiện tượng 4 : Bản in đen sì**

Lỗi này do mất tia laser hoặc cường độ phát xạ quá yếu. Máy in laser lại sử dụng laser trắng (khác với ổ CD/DVD sử dụng laser đỏ hoặc xanh) nên không thể kiểm tra bằng mắt thường.

*Khắc phục :*

- Chỉnh thử biến trở MD (về bên phải), mỗi lần chỉnh 1/8 cung tròn.
- Kiểm tra điện áp 5V(+), đây là thiên áp tĩnh cho laser diode. Nếu mất hãy dò ngược từ chân laser diode về đầu cáp hộp quang. Đường nguồn này thường có 1 điện trở cầu chì (0,47Ω) và 1 tụ lọc (vài chục nF, tùy máy) đằng sau điện trở. Điện trở có thể đứt, tụ lọc có thể chập, hãy thay thế (đúng giá trị).
- Nếu điện áp 5V có, chỉnh thử biến trở MD không được, hãy thay laser diode (nguyên nhân này có sắc xuất rất thấp, khoảng vài%).

#### **Hiện tượng 5 : Nét chữ, các đường (cong, thẳng) bị nhòe sang hai bên.**

Hiện tượng này do tia laser không chụm (hội tụ) hoặc hội tụ kém nên điểm ảnh trên trống bị tăng kích thước.

*Khắc phục :* Điều chỉnh điện áp vòng hội tụ tĩnh điện bằng biến trở trên mạch quang. Biến trở này thường có ký hiệu (FC, Vfc) nằm gần laser dioe (xa hơn MD một chút). Sau mỗi lần chỉnh, hãy in thử đến khi đạt độ nét thì thôi.

#### **Hiện tượng 6 : Thay đổi độ phân giải (DPI) từ chương trình in trên PC nhưng bản in không thay đổi, chỉ đạt được độ phân giải tối thiểu.**

Như bài trước đã đề cập. Tốc độ quay của motor lệch tia phụ thuộc vào độ phân giải trang in. Để thay đổi độ phân giải thì mạch data gửi 1 tín hiệu lên IC MDA. Tín hiệu này là tín hiệu logic nên không thể kiểm tra bằng ĐHVN hoặc đầu dò logic, chỉ có thể kiểm tra bằng máy hiện sóng.

*Khắc phục :* Nếu các tụ, điện trở trên đường tín hiệu phân giải từ mạch data lên IC MDA mạch quang không hư hỏng thì thay thế IC MDA.

*The End*