

LỜI GIỚI THIỆU

Yêu cầu có các tài liệu tham khảo cho Học sinh, sinh viên của khoa Công nghệ Thông tin - Trường Cao đẳng nghề Cơ khí nông nghiệp ngày càng trở nên cấp thiết. Việc biên soạn tài liệu này nằm trong kế hoạch xây dựng hệ thống giáo trình các môn học của Khoa. Mục tiêu của tài liệu giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động cơ bản nhất về bộ nguồn máy tính, đồng thời trang bị những kiến thức và một số kỹ năng sửa chữa bộ nguồn.

Tài liệu này có 5 bài:

Bài 1: Phân tích sơ đồ khối

Bài 2: Lọc nhiễu và chỉnh lưu

Bài 3: Mạch nguồn cấp trước

Bài 4: Mạch nguồn chính

Bài 5: Sửa chữa nguồn ATX

Mặc dù đã có những cố gắng để hoàn thành tài liệu theo kế hoạch, nhưng do hạn chế về thời gian và kinh nghiệm soạn thảo, nên tài liệu chắc chắn còn những khiếm khuyết. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô trong Khoa để tác giả chỉnh sửa hoàn thiện tài liệu này.

Xin trân thành cảm ơn!

Vĩnh Phúc, ngày 02 tháng 7 năm 2016

Người biên soạn:

Nguyễn Văn Trình

MỤC LỤC

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN SỬA CHỮA BỘ NGUỒN	3
Bài 1: PHÂN TÍCH SƠ ĐỒ KHỐI.....	4
1.1. Giới thiệu bộ nguồn ATX.....	4
1.2. Phân tích các hoạt động của nguồn ATX ở sơ đồ tổng quát:	5
1.3. Các linh kiện và mạch điện cơ bản	11
Bài 2: MẠCH LỌC NHIỀU, CHỈNH LƯU	18
2.1. Sơ đồ nguyên lý	18
2.2. Tác dụng linh kiện và hoạt động :	18
2.3. Các hư hỏng trong mạch :	19
Bài 3: MẠCH NGUỒN CẤP TRƯỚC	20
3.1. Nhiệm vụ:.....	20
3.2. Linh kiện chính:	20
Câu hỏi ôn tập:	22
3.3. Phân tích các bệnh thường gặp của bộ nguồn có hồi tiếp so quang.....	25
Bài 4: MẠCH NGUỒN CHÍNH.....	41
4.1. Sơ đồ, vị trí, mạch điện cơ bản:	41
4.2. Nguyên lý hoạt động của nguồn chính.....	44
4.3. Các IC thường gặp trên bộ nguồn ATX.....	45
4.4. Giải đáp câu hỏi thường gặp	46
Bài 5: SỬA CHỮA MẠCH NGUỒN ATX.....	52
1. Mạch Chỉnh lưu:	52
2. Mạch nguồn cấp trước:	52
3. Mạch công tắc	52
4. Mạch nguồn chính:.....	52
5. Mạch ổn áp, Power Good, bảo vệ quá áp:	52

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN SỬA CHỮA BỘ NGUỒN

Mã số mô đun: MĐ 30

Thời gian mô đun : 50h (LT: 20h; TH: 25h, KT: 05)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT

* *Vị trí* : Mô đun được bố trí sau khi học xong các môn học/Mô đun cơ sở, Kỹ thuật đo lường, Kỹ thuật điện tử.

* *Tính chất*: Là mô đun chuyên ngành

II. MỤC TIÊU

* *Kiến thức*:

- Trình bày được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của bộ nguồn máy tính.

* *Kỹ năng*:

- Sử dụng thành thạo các công cụ chuẩn đoán, khắc phục và sửa chữa được các hư hỏng thường gặp của bộ nguồn ATX.

* *Thái độ*:

- Rèn luyện khả năng tư duy, sáng tạo trong học tập, đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

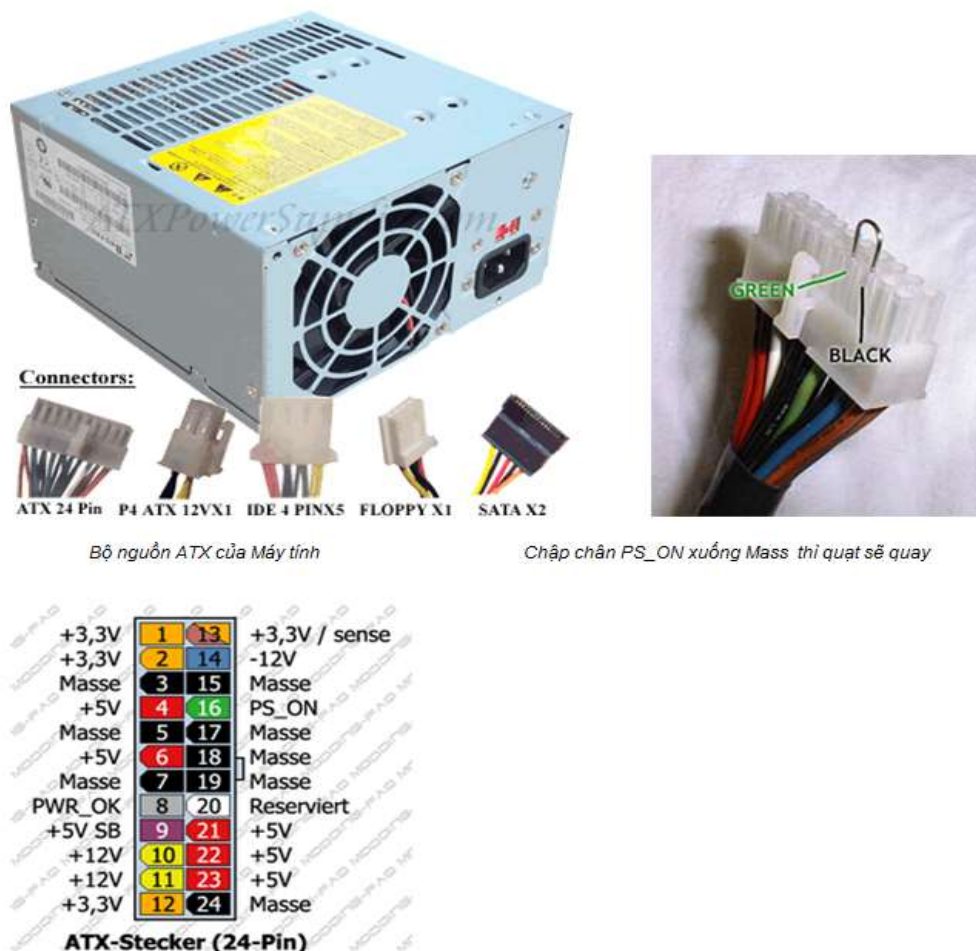
III. NỘI DUNG

1. *Nội dung tổng quát và phân phối thời gian*:

TT	Nội dung	Thời gian			
		Tổng	LT	TH	KT
1	Bài 1: Phân tích sơ đồ khối.	5	3	2	
2	Bài 2: Lọc nhiễu và chỉnh lưu.	5	2	3	
3	Bài 3: Mạch nguồn cấp trước.	10	4	5	1
4	Bài 4: Mạch nguồn chính.	10	4	5	1
5	Bài 5: Các mạch bảo vệ.	5	2	3	
6	Bài 6: Phân tích pan bệnh và sửa chữa	12	5	7	
	Kiểm tra kết thúc mô đun	3			3
	Cộng	50	20	25	5

Bài 1: PHÂN TÍCH SƠ ĐỒ KHỐI

1.1. Giới thiệu bộ nguồn ATX



Hình 1.1: Giới thiệu bộ nguồn ATX

Điện áp 3,3V (nguồn chính) đi qua các sợi dây màu cam

Điện áp 5V (nguồn chính) đi qua các sợi dây màu đỏ

Điện áp 12V (nguồn chính) đi qua các sợi dây màu vàng

Điện áp - 5V (nguồn chính) đi qua các sợi dây màu trắng

Điện áp - 12V (nguồn chính) đi qua các sợi dây màu xanh lơ

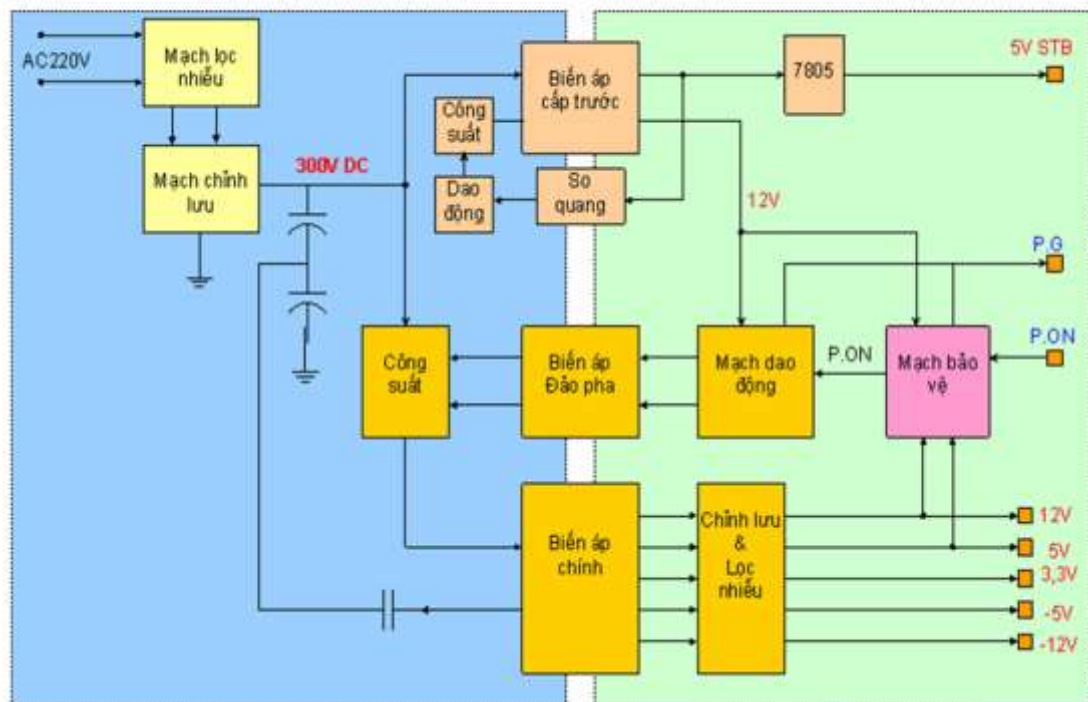
Các dây màu đen là mass

Điện áp 5V STB (nguồn cấp trước) đi qua các sợi dây màu tím

Lệnh mở nguồn PS_ON đi qua dây màu xanh lá cây, khi điện áp chân PS_ON bằng 0V thì nguồn chính hoạt động, khi chân này có điện áp khoảng 3 đến 5V thì nguồn chính tắt.

Chân báo sự cố PWR_OK đi qua dây màu xám, khi nguồn có sự cố thì chân này có điện áp bằng 0V, khi nguồn bình thường thì chân này có điện áp khoảng 3 đến 5V.

Phân tích sơ đồ khối của nguồn ATX



Hình 1. 2: Phân tích sơ đồ khối của nguồn ATX

1.2. Phân tích các hoạt động của nguồn ATX ở sơ đồ tổng quát:

* **Khi ta cắm điện** cho bộ nguồn ATX, điện áp xoay chiều sẽ đi qua mạch lọc nhiễu để loại bỏ nhiễu cao tần sau đó điện áp được chỉnh lưu thành áp một chiều thông qua cầu điốt và các tụ lọc lấy ra điện áp 300V DC.

- Điện áp 300V DC đầu vào sẽ cung cấp cho nguồn cấp trước và nguồn chính, lúc này nguồn chính chưa hoạt động.

- Ngay khi có điện áp 300V DC, nguồn cấp trước hoạt động và tạo ra hai điện áp:

- Điện áp 12V cấp cho IC dao động và mạch bảo vệ của nguồn chính.

- Điện áp 8V sau đó được giảm áp qua IC- 7805 để lấy ra nguồn cấp trước 5V

STB đưa xuống Mainboard

* **Khi bật công tắc** PWR trên Mainboard, khi đó lệnh P.ON từ Mainboard đưa lên điều khiển sẽ có mức Logic thấp (=0V), lệnh này chạy qua mạch bảo vệ sau đó đưa đến điều khiển IC dao động.

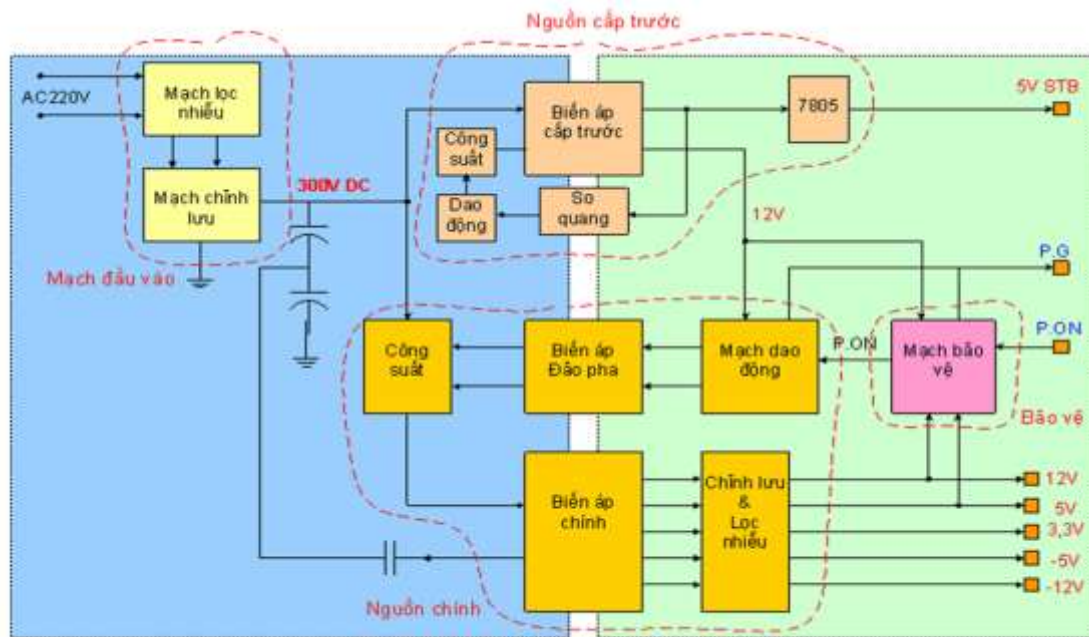
- IC dao động hoạt động tạo ra hai xung dao động được hai đèn đảo pha khuếch đại rồi đưa qua biến áp đảo pha sang điều khiển các đèn công suất.

- Các đèn công suất hoạt động sẽ điều khiển dòng điện biến thiên chạy qua cuộn sơ cấp của biến áp chính, từ đó cảm ứng sang bên thứ cấp để lấy ra các điện áp đầu ra.

- Các điện áp đầu ra sau biến áp sẽ được chỉnh lưu và lọc hết gợn cao tần thông qua các điốt và bộ lọc LC rồi đi theo dây cáp 20 pin hoặc 24pin xuống cấp nguồn cho Mainboard

- Mạch bảo vệ sẽ theo dõi điện áp đầu ra để kiểm soát lệnh P.ON, nếu điện áp đầu ra bình thường thì nó sẽ cho lệnh P.ON duy trì ở mức thấp đưa sang điều khiển IC dao động để duy trì hoạt động của bộ nguồn, nếu điện áp ra có biểu hiện quá cao hay quá thấp, mạch bảo vệ sẽ ngắt lệnh P.ON (bật lệnh P.ON lên mức logic cao) để ngắt

dao động, từ đó bảo vệ được các đèn công suất không bị hỏng, đồng thời cũng bảo vệ được Mainboard trong các trường hợp nguồn ra tăng cao.



Bốn nhóm chính của bộ nguồn ATX (trong các đường đứt nét)

Hình 1.3: Bốn nhóm chính của bộ nguồn ATX

Mạch lọc nhiễu và chỉnh lưu

- Mạch lọc nhiễu - Có chức năng lọc bỏ nhiễu cao tần bám theo đường dây điện AC 220V, không để chúng lọt vào trong bộ nguồn và máy tính gây hỏng linh kiện và gây nhiễu trên màn hình, các nhiễu này có thể là sấm sét, nhiễu công nghiệp v v...
- Mạch chỉnh lưu - Có chức năng chỉnh lưu điện áp xoay chiều thành một chiều, sau đó điện áp một chiều sẽ được các tụ lọc, lọc thành điện áp bằng phẳng.

Nguồn cấp trước (Standby)

- Nguồn cấp trước có chức năng tạo ra điện áp 5V STB (điện áp cấp trước) để cung cấp cho mạch khởi động trên Mainboard và cung cấp 12V cho mạch dao động của nguồn chính.
- Nguồn cấp trước hoạt động ngay khi ta cấp điện cho bộ nguồn và nó sẽ hoạt động suốt ngày nếu ta không rút điện ra khỏi ổ cắm.
- Ở trên Mainboard, điện áp 5V STB cấp trước đi cấp trực tiếp cho các IC-SIO và Chipset nam.
- Trên bộ nguồn, IC dao động của nguồn chính cũng được cấp điện áp thường xuyên khi nguồn Standby hoạt động, nhưng IC dao động chỉ hoạt động khi lệnh P.ON có mức logic thấp (=0V)

Nguồn chính (Main Power)

- Nguồn chính có chức năng tạo ra các mức điện áp chính cung cấp cho Mainboard đó là các điện áp 12V, 5V và 3,3V, các điện áp này cho dòng rất lớn để có thể đáp ứng được toàn bộ hoạt động của Mainboard và các thiết bị ngoại vi gắn trên máy tính, ngoài ra nguồn chính còn cung cấp hai mức nguồn âm là -12V và -5V, hai điện áp âm thường chỉ cung cấp cho các mạch phụ.

Mạch bảo vệ (Protech)

- Mạch bảo vệ có chức năng bảo vệ cho nguồn chính không bị hư hỏng khi phụ tải bị

chập hoặc bảo vệ Mainboard khi nguồn chính có dấu hiệu đưa ra điện áp quá cao vượt ngưỡng cho phép.

- Lệnh P.ON thường đi qua mạch bảo vệ trước khi nó được đưa tới điều khiển IC dao động, khi có hiện tượng quá dòng (như lúc chập phụ tải) hoặc quá áp (do nguồn đưa ra điện áp quá cao) khi đó mạch bảo vệ sẽ hoạt động và ngắt lệnh P.ON và IC dao động sẽ tạm ngưng hoạt động.

Phân tích hoạt động của mạch bảo vệ trên sơ đồ tổng quát.

- Mạch bảo vệ có chức năng bảo vệ các đèn công suất trên bộ nguồn và bảo vệ Mainboard không bị hỏng trong các trường hợp Mainboard bị chập phụ tải hoặc bản thân bộ nguồn cho ra điện áp quá cao.

Nguyên tắc hoạt động của mạch bảo vệ.

- Người ta thiết kế mạch bảo vệ theo nguyên tắc “Khi có sự cố thì mạch bảo vệ hoạt động và ngắt lệnh P.ON => từ đó ngắt dao động”

Phân tích hoạt động ở sơ đồ trên.

- Khi ta bật công tắc, lệnh P.ON đi qua mạch bảo vệ rồi đưa vào điều khiển IC dao động, ban đầu mạch bảo vệ không hoạt động nên lệnh P.ON không thay đổi mức Logic trước khi đưa vào điều khiển IC.

- Khi có lệnh P.ON đưa đến điều khiển, IC dao động hoạt động và cho điện áp ra

- Nếu điện áp ra sai như quá cao hoặc quá thấp (khi nguồn mất hồi tiếp hoặc khi chập phụ tải) => lúc đó mạch bảo vệ sẽ hoạt động và ngắt lệnh P.ON => IC dao động tạm thời bị khoá => các đèn công suất ngưng hoạt động.

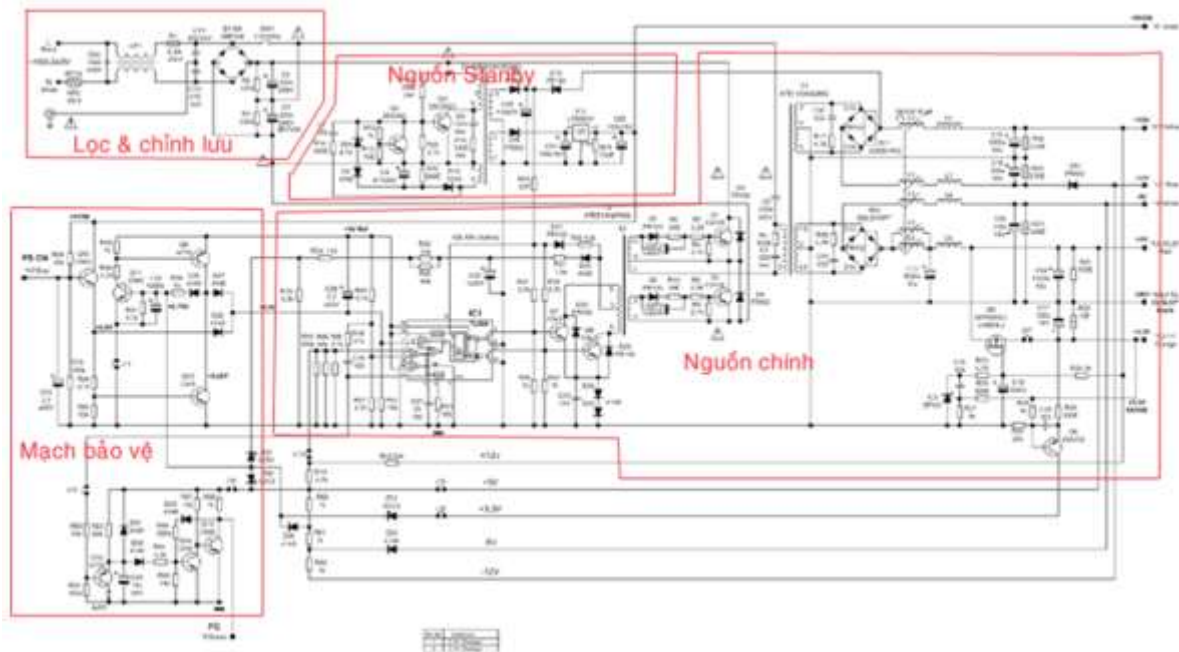
Vì vậy ta thấy hiện tượng:

- Chập chân P.ON xuống mass, quạt nguồn quay 1-2 vòng rồi tắt.

Giải thích hiện tượng:

- Khi chập chân P.ON xuống mass, ban đầu mạch bảo vệ chưa hoạt động, lệnh P.ON đi vào điều khiển cho IC dao động => mạch công suất hoạt động và cho điện áp ra (quạt quay) => do nguồn có sự cố nên điện áp ra bị sai => mạch bảo vệ hoạt động => lệnh P.ON bị ngắt => IC dao động bị khoá => điện áp ra lại mất (quạt tắt)

Sơ đồ chi tiết của một bộ nguồn ATX



Sơ đồ nguyên lý nguồn ATX

Hình 1.4: Sơ đồ nguyên lý nguồn ATX

Phân tích hoạt động của bộ nguồn ATX trên sơ đồ chi tiết

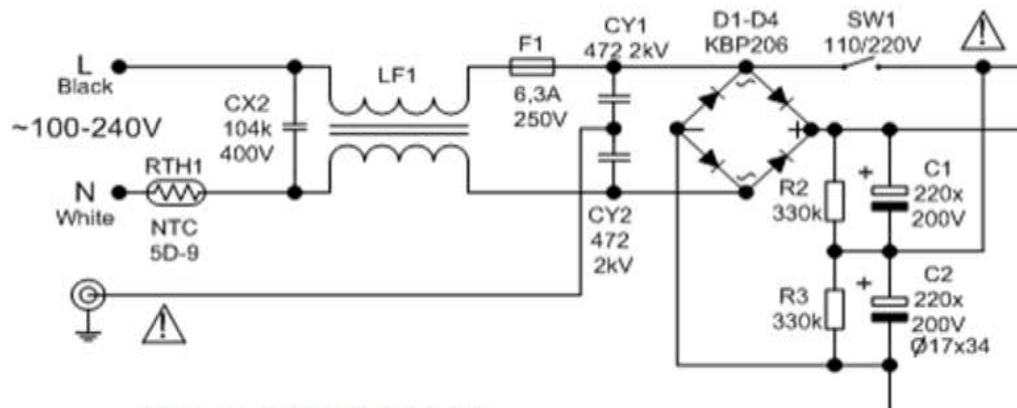
Khi cắm điện:

- Khi cắm điện áp AC 220V cho bộ nguồn, mạch chỉnh lưu sẽ tạo ra điện áp 300V DC cung cấp cho mạch nguồn Standby và nguồn chính.
- Khi có điện áp 300V DC, nguồn Standby hoạt động ngay và cho ra hai điện áp, điện áp 12V cung cấp cho IC tạo dao động của nguồn chính và điện áp 5V STB cung cấp xuống Mainboard đồng thời cung cấp cho mạch bảo vệ, lúc này nguồn chính tạm thời chưa hoạt động.
- Chân lệnh PS ON ban đầu có mức logic cao, do mạch bảo vệ không hoạt động nên mức điện áp cao này đưa vào chân (4) của IC dao động và khống chế cho biên độ dao động ra bằng 0V.

Khi bật công tắc:

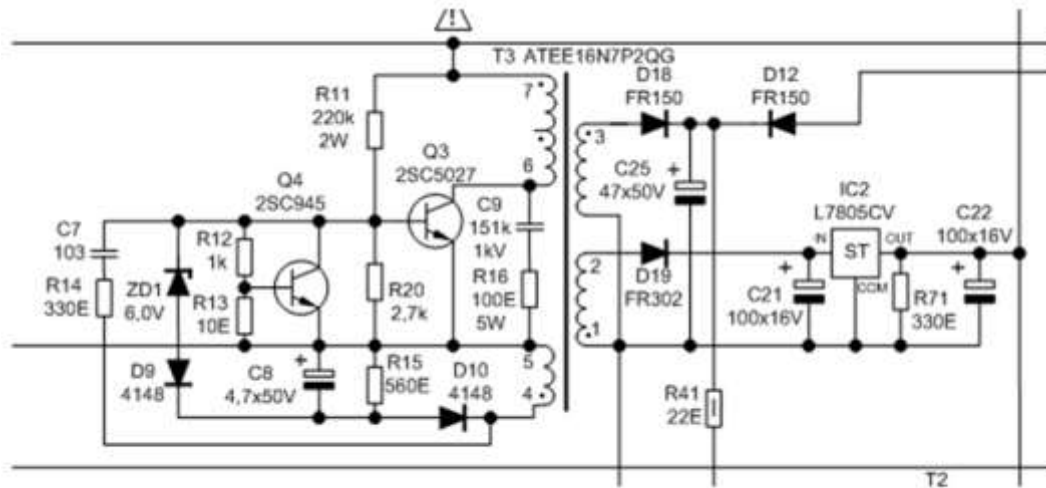
- Khi bật công tắc mở nguồn của máy tính hoặc khi ta chập chân PS ON xuống mass, chân PS ON có mức logic thấp, đèn Q13 tắt => điện áp tại chân E đèn Q13 giảm thấp => không có điện áp đi qua điốt D26 vì vậy điện áp ở chân (4) của IC dao động giảm về mức 0 => IC dao động hoạt động và cho dao động ra điều khiển cho nguồn chính hoạt động.
- Khi có điện áp thứ cấp ra, điện áp 5V từ thứ cấp được đưa về cấp cho mạch tạo tín hiệu P.G (Power Good), kết hợp với điện áp đi ra từ chân (3) của IC, nếu IC hoạt động bình thường thì điện áp đưa ra chân (3) có mức cao => khống chế đèn Q12 tắt => điện áp đi qua R63 qua D32 và R64 vào chân B làm đèn Q14 dẫn => khi Q14 dẫn thì Q15 tắt => điện áp 5V đi qua R68 ra chân P.G xác lập cho chân này có mức Logic cao (P.G có mức Logic cao sẽ thông báo cho Mainboard biết tình trạng nguồn hoạt động bình thường)
- Trong trường hợp IC dao động hoạt động sai chế độ (ví dụ tần số dao động sai, mất điện áp hồi tiếp v v...) thì nó sẽ ngắt điện áp ra ở chân số (3) => điện áp P.G sẽ có mức Logic = 0 , hoặc trường hợp điện áp ra bị mất khi đó chân P.G cũng có mức

Logic = 0, khi chân P.G có mức Logic = 0 thì Mainboard hiểu rằng nguồn đang có sự cố và cho khoá một số mạch trên Mainboard không cho hoạt động.



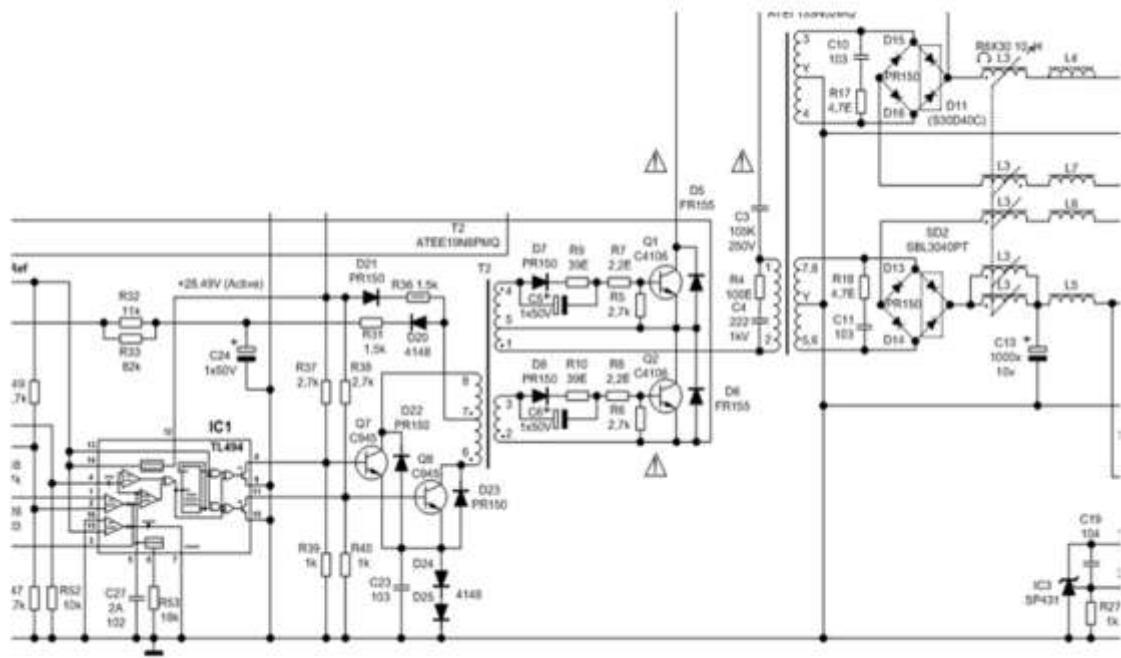
Mạch lọc nhiễu và chỉnh lưu

Hình 1.5: Mạch lọc nhiễu và chỉnh lưu



Nguồn cấp trước - Standby

Hình 1.6: Mạch nguồn cấp trước



Mạch nguồn chính

Hình 1.7: Mạch nguồn chính

Hoạt động của mạch công suất

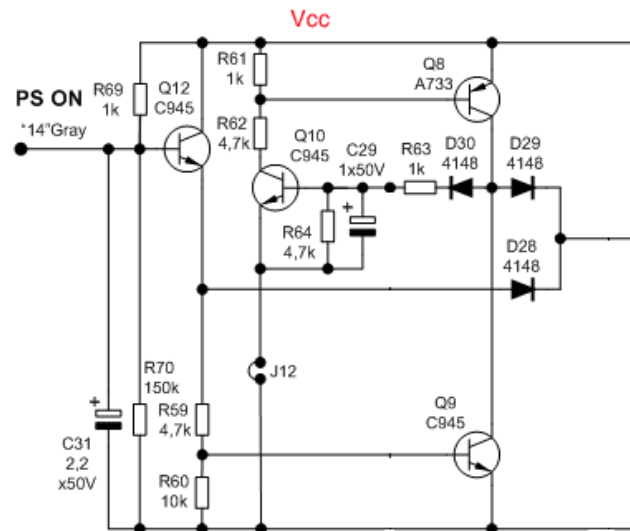
- Dòng điện chạy qua các đèn công suất:

IC dao động cho ra hai xung điện để điều khiển hai đèn công suất:

- Khi chân 8 có dao động ra thì đèn Q7 hoạt động, thông qua biến áp đảo pha điều khiển cho đèn công suất Q1 hoạt động, khi đó có dòng điện chạy từ nguồn 300V => qua đèn Q1 qua cuộn dây (5-1) của biến áp đảo pha để lấy hồi tiếp dương => sau đó cho qua cuộn sơ cấp (2-1) của biến áp chính rồi trở về điện áp 150V ở điểm giữa của 2 tụ lọc nguồn.

- Khi chân 11 có dao động ra thì đèn Q8 hoạt động, thông qua biến áp đảo pha sang điều khiển cho đèn công suất Q2 hoạt động, khi đó có dòng điện chạy từ nguồn 150V (điểm giữa của hai tụ lọc) => chạy qua cuộn sơ cấp (2-1) của biến áp chính => chạy qua cuộn (1-5) của biến áp đảo pha => chạy qua đèn Q2 rồi trở về cực âm của nguồn điện.

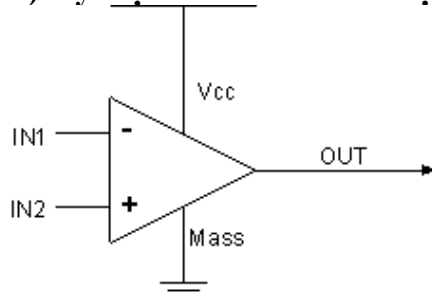
các Transistor hoạt động ở một trong hai trạng thái là “dẫn bão hoà” hoặc “không dẫn”



Hình 1.9: Các Transistor trong mạch bảo vệ của nguồn ATX, hoạt động ở trạng thái dẫn bão hoà hoặc tắt

IC khuếch đại thuật toán OP-AMPLY

1) Ký hiệu của IC khuếch đại thuật toán – OP-Amply



Cấu tạo OP-Amply có các chân như sau:

- Vcc – Chân điện áp cung cấp
- Mass – Chân tiếp đất
- IN1 – Chân tín hiệu vào đảo
- IN2 – Chân tín hiệu vào không đảo
- OUT – Chân tín hiệu ra

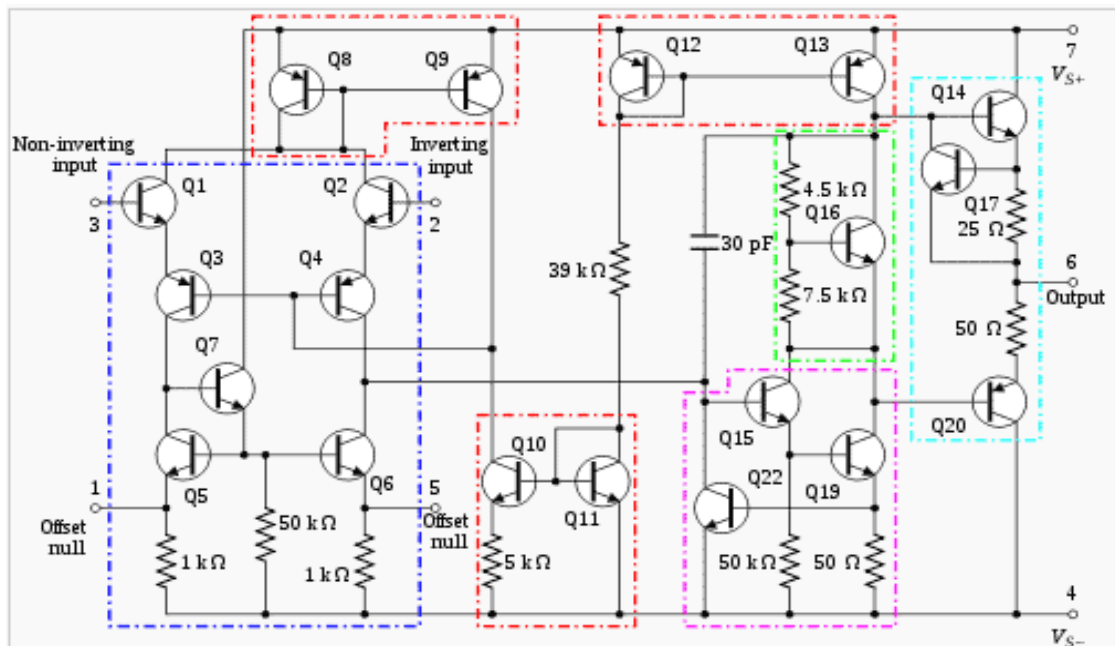
Trên sơ đồ nguyên lý, OP-Amply thường ghi tắt không có chân Vcc và chân Mass, hai chân IN1 và IN2 có thể đảo vị trí cho nhau.

Hình 1.10: OP-Amply – IC khuếch đại thuật toán

2) Nguyên lý hoạt động của OP-Amply

OP-Amply hoạt động theo nguyên tắc: Khuếch đại sự chênh lệch giữa hai điện áp đầu vào IN1 và IN2

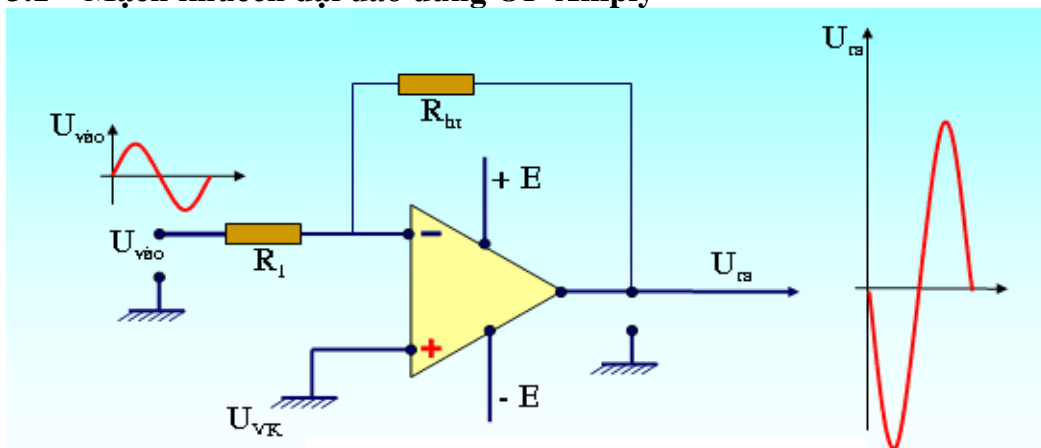
- Khi chênh lệch giữa hai điện áp đầu vào bằng 0 (tức $IN2 - IN1 = 0V$) thì điện áp ra có giá trị bằng khoảng 45% điện áp Vcc
- Khi điện áp đầu vào $IN2 > IN1 \Rightarrow$ thì điện áp đầu ra tăng lên bằng Vcc
- Khi điện áp đầu vào $IN2 < IN1 \Rightarrow$ thì điện áp đầu ra giảm xuống bằng 0V



Hình 1.11: Sơ đồ bên trong của OP-Amply

3) Ứng dụng của OP-Amply

3.1 – Mạch khuếch đại đảo dùng OP-Amply



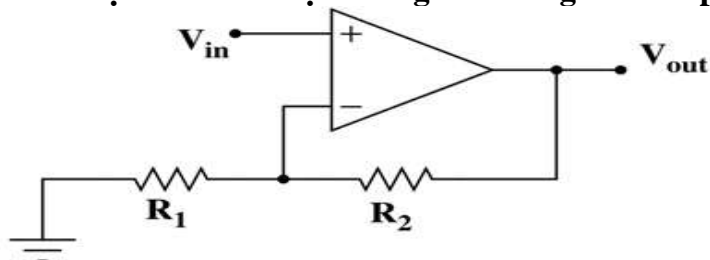
Hình 1.12: OP-Amply

- Nếu ta cho tín hiệu vào đầu vào đảo (cực âm) và đầu vào không đảo (cực dương) đem chập xuống mass ta sẽ được một mạch khuếch đại đảo.

- Hệ số khuếch đại có thể điều chỉnh được bằng cách điều chỉnh giá trị các điện trở R_{ht} và R_1 , hệ số khuếch đại bằng tỷ số giữa hai điện trở này.

$K = R_{ht} / R_1$ trong đó K là hệ số khuếch đại của mạch

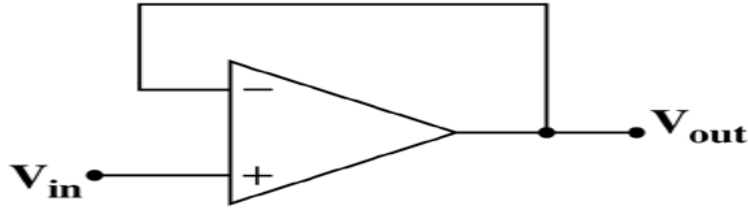
3.2 – Mạch khuếch đại không đảo dùng OP-Amply



Hình 1.13: Mạch khuếch đại không đảo dùng OP-Amply

Đây là sơ đồ của mạch khuếch đại không đảo, về hệ số khuếch đại thì tương đương với mạch khuếch đại đảo nhưng điểm khác là điện áp ra V_{out} cùng pha với điện áp đầu vào V_{in}

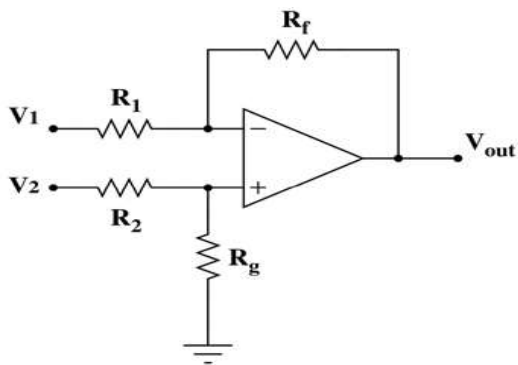
3.3 – Mạch khuếch đại đệm (khuếch đại dòng điện) dùng OP-Amply.



Hình 1.13: Mạch khuếch đại đệm

Khi đem đầu ra đấu với đầu vào âm (hay đầu vào đảo) rồi cho tín hiệu vào cổng không đảo ta sẽ thu được một mạch khuếch đại có hệ số khuếch đại điện áp bằng 1, tuy nhiên hệ số khuếch đại về dòng lại rất lớn, vì vậy mạch kiểu này thường được sử dụng trong các mạch khuếch đại về dòng điện.

3.4 – Mạch so sánh dùng OP-Amply



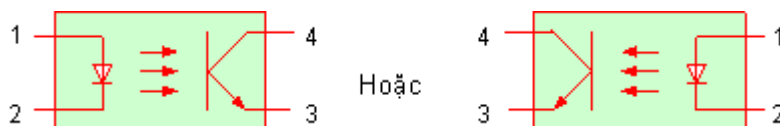
Khi $V_2 = V_1$ thì điện áp ra $V_{out} =$ khoảng 45% V_{cc} và không đổi
 Khi $V_2 > V_1$ hay $V_2 - V_1 > 0$ thì $V_{out} > 45\% V_{cc}$
 Khi $V_2 < V_1$ hay $V_2 - V_1 < 0$ thì $V_{out} < 45\% V_{cc}$
 Khi V_1 không đổi thì V_{out} tỷ lệ thuận với V_2
 Khi V_2 không đổi thì V_{out} tỷ lệ nghịch với V_1

Hình 1.14: Mạch so sánh dùng OP-Amply

. IC so quang (Opto)

1 – Cấu tạo:

– IC so quang được cấu tạo bởi một đi ốt phát quang và một đèn thu quang, hai thành phần này cách ly với nhau và có thể cách ly được điện áp hàng trăm vol, khi đi ốt dẫn nó phát ra ánh sáng chiếu vào cực Bazơ của Transistor thu quang làm cho đèn này dẫn, dòng điện qua đi ốt thay đổi thì dòng điện qua đèn cũng thay đổi theo



Hình 1.15: Cấu tạo của IC so quang



Hình 1.16: IC so quang thực tế

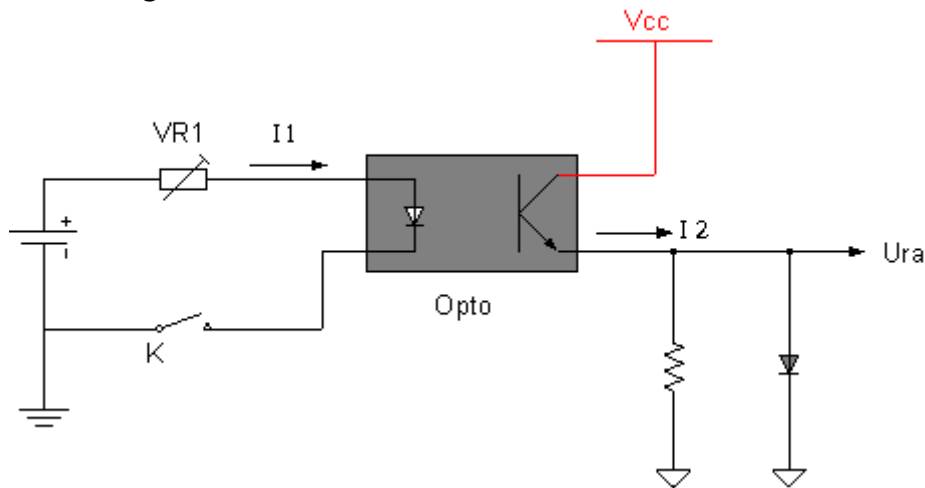
2 – Nguyên lý hoạt động

- Khi có dòng điện I_1 đi qua đi ốt, đi ốt sẽ phát ra ánh sáng và chiếu vào cực B của đèn thu quang, đèn thu quang sẽ dẫn và cho dòng $I_2 \rightarrow$ Dòng I_1 tăng thì dòng I_2 cũng tăng

- Dòng I_1 giảm thì dòng I_2 cũng giảm

- Dòng $I_1 = 0$ thì dòng $I_2 = 0$

Đi ốt phát quang và đèn thu quang được cách ly với nhau và có thể có điện áp chênh lệch hàng trăm Vol



Hình 1.17: Hoạt động của IC so quang

3 – Ứng dụng của IC so quang

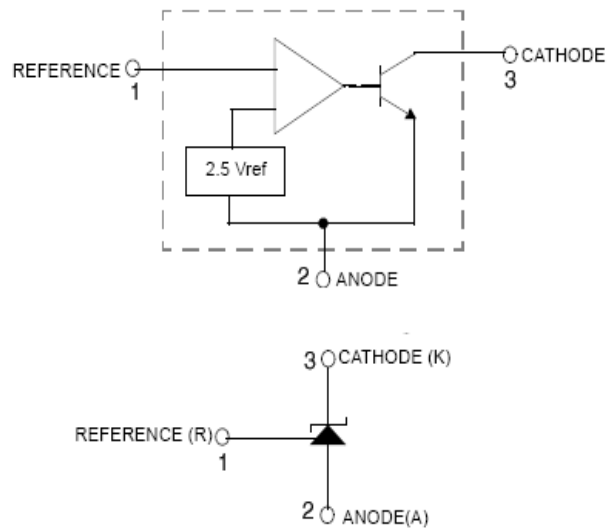
- IC so quang thường được ứng dụng trong mạch hồi tiếp trên các bộ nguồn xung.

- Chúng có tác dụng đưa được thông tin biến đổi điện áp từ thứ cấp về bên sơ cấp nhưng vẫn cách ly được điện áp giữa sơ cấp và thứ cấp.

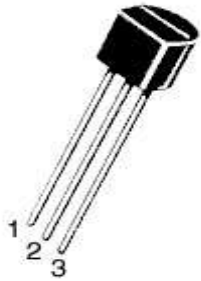
- Sơ cấp của nguồn (thông với điện áp lưới AC) và thứ cấp của nguồn (thông với mass của máy)

. IC tạo điện áp dò sai

- Người ta thường dùng IC tạo áp dò sai KA431(hoặc TL431) trong các mạch nguồn để theo dõi và khuếch đại những biến đổi điện áp đầu ra thành dòng điện chạy qua IC so quang, từ đó thông qua IC so quang nó truyền được thông tin biến đổi điện áp về bên sơ cấp.



Hình 1.18: Cấu tạo và ký hiệu của IC tạo áp dò sai KA 431



Hình dáng IC – KA 431



Hình 1.19: Hình dáng ic dò sai và Điốt kép

. Điốt kép

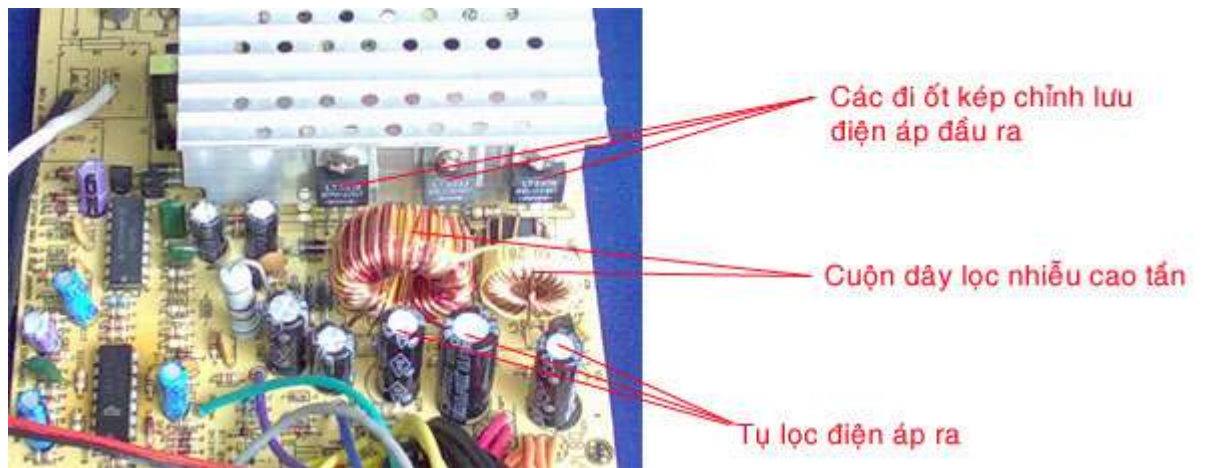
- Trong nguồn ATX người ta thường sử dụng Điốt kép để chỉnh lưu điện áp đầu ra- Hình dáng điốt kép trông tương tự như đèn công suất và có ký hiệu như ảnh trên- Điốt kép thường cho dòng lớn và chịu được tần số cao

. Cuộn dây lọc gợn cao tần.



Trong nguồn ATX ta thường nhìn thấy cuộn dây như hình bên, ở đầu ra gần các bó dây cấp nguồn xuống Mainboard, tác dụng của cuộn dây này là để chặn các nhiễu cao tần, đồng thời kết hợp với tụ lọc để tạo thành mạch lọc LC lọc cho các điện áp ra được bằng phẳng hơn.

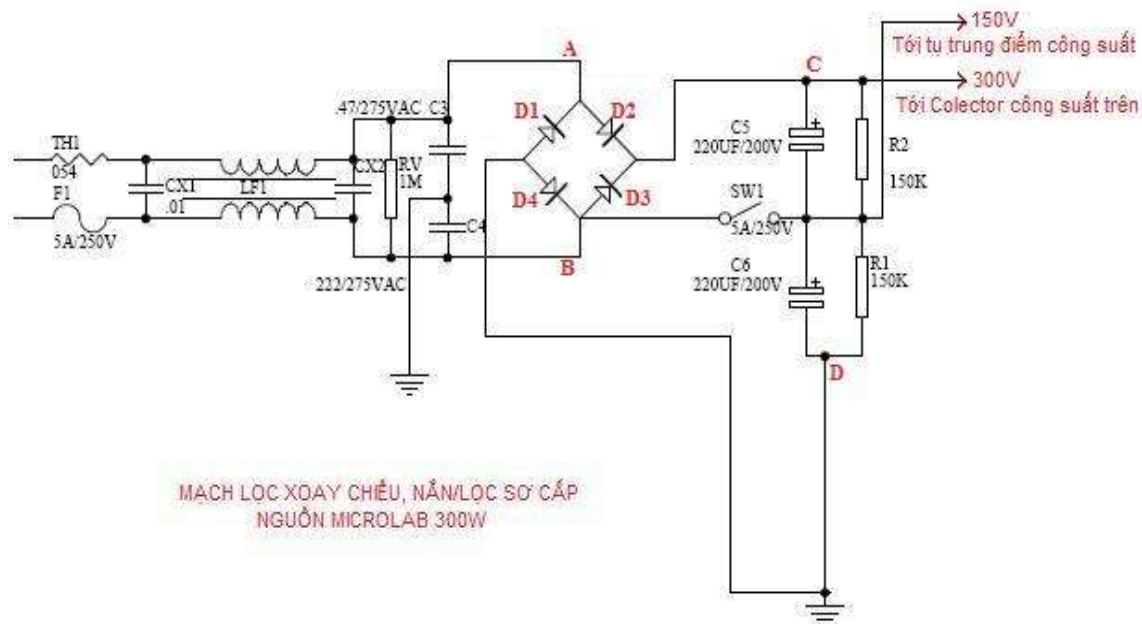
Hình 1.20: Cuộn dây lọc nhiễu hình xuyên



Hình 1.20: Chỉnh lưu và lọc nhiễu đầu ra

Bài 2: MẠCH LỌC NHIỀU, CHỈNH LƯU

2.1. Sơ đồ nguyên lý



Hình 2.1: Sơ đồ nguyên lý mạch lọc nhiều và chỉnh lưu

2.2. Tác dụng linh kiện và hoạt động :

F1 : Cầu chì bảo vệ quá dòng, khi có hiện tượng chạm chập trong bộ nguồn làm cho dòng qua F1 tăng, dây chì của nó sẽ chảy, ngắt nguồn cấp để bảo vệ các linh kiện không bị hư hỏng thêm.

TH1 : Cầu chì bảo vệ quá áp, có cấu tạo là 1 cặp tiếp giáp bán dẫn, điện áp tối đa trên nó khoảng 230V-270V (tùy loại nguồn). Khi điện áp vào cao quá hoặc sét đánh dẫn đến điện áp đặt trên TH1 tăng cao, tiếp giáp này sẽ đứt để ngắt điện áp cấp cho bộ nguồn.

CX1, CX2 : Tụ lọc đầu vào, làm chập mạch các xung nhiễu công nghiệp tần số lớn.

LF1 : Cuộn cảm, ngăn chặn xung nhiễu tần số lớn không cho lọt vào nguồn.

RV/C3/C4 : Mạch lọc kiểu RC tạo đường thoát cho xung cao tần.

D1-D4 : Mạch chỉnh lưu, biến đổi điện áp xoay chiều của nguồn cung cấp thành điện áp một chiều.

C5/C6: Tụ lọc nguồn, san bằng điện áp sau mạch chỉnh.

R1/R2: Điện trở cân bằng điện áp trên 2 tụ.

SW1: Công tắc thay đổi điện áp vào. 220 – ngắt, 110V – đóng

Dòng xoay chiều đi qua cầu chì, các xung nhiễu bị loại bớt bởi CX1/LF1 tới RV.

Mạch lọc bao gồm RV/C3/C4 sẽ tiếp tục loại bỏ những can nhiễu công nghiệp còn sót lại. Nói cách khác thì dòng xoay chiều đến cầu chỉnh đã sạch hơn. Vì dòng xoay chiều là liên tục thay đổi nên điện áp vào cầu chỉnh sẽ thay đổi. Ví dụ bán kỳ 1 A(+)/B(-), bán kỳ 2 A(-)/B(+) ...

Nếu điện áp vào là 220V (SW1 ngắt).

Khi A(+)/B(-) thì diode D2/D4 được phân cực thuận, dòng điện đi từ điểm A qua D2, nạp cho cặp tụ C5/C6, qua tải xuống mass, qua D4 trở về điểm B, kín mạch.

Khi A(-)/B(+) thì diode D1/D3 được phân cực thuận, dòng điện đi từ điểm B qua

D3, nạp cho cặp tụ C5/C6, qua tải xuống mass, qua D1 trở về điểm A, kín mạch. Như vậy, với cả 2 bán kỳ của dòng xoay chiều đều tạo ra dòng điện qua tải có chiều từ trên xuống. Điện áp đặt lên cặp tụ sẽ có chiều dương (+) ở điểm C, âm (-) ở điểm D (mass). Giá trị điện áp trên C5/C6 là $\approx 300V$

Nếu điện áp vào là 110V (SW1 đóng)

Khi A(+)/B(-) thì D2 được phân cực thuận, dòng điện đi từ điểm A qua D2, nạp cho C5, về B kín mạch. Giá trị điện áp trên C5 là $\approx 150V$ Khi A(-)/B(+) thì D1 được phân cực thuận, dòng điện đi từ điểm B nạp cho C6, qua D1 về A kín mạch. Giá trị điện áp trên C6 là $\approx 150V$

Tổng điện áp trên C5/C6 sẽ là $\approx 150 \times 2 = 300V$

Đây chính là nguồn 1 chiều sơ cấp cung cấp cho toàn mạch nguồn, các bạn thợ quen gọi điện áp trên điểm A là điện áp 300, dĩ nhiên gọi vậy là chưa chính xác về mặt giá trị.

2.3. Các hư hỏng trong mạch :

Hiện tượng 1 : Đứt cầu chì

- Do quá áp, sét đánh \rightarrow Thay đúng chủng loại.

Hiện tượng 2 : Đứt cầu chì, thay vào lại đứt.

- Do chập 1, 2, 3 hoặc cả 4 diode nắn cầu. Khi đó đo điện trở thuận/ngược của chúng đều $\sim 0\Omega \rightarrow$ Thay.

- Do chập 1 trong các tụ lọc. Đo sẽ thấy trở kháng của chúng bằng $0\Omega \rightarrow$ thay. Tuy nhiên, nguyên nhân này cực kỳ ít xảy ra (xác suất 1%).

Lưu ý: Một số nguồn còn có ống phóng lôi (hình dạng như tụ gốm) bảo vệ quá áp mắc song song sau cầu chì F1, khi sét đánh hoặc điện áp cao thì nó sẽ chập làm tăng dòng và gây đứt cầu chì F1. Nếu nguồn sử dụng kiểu bảo vệ này thì ta phải đo kiểm tra, trở kháng bằng 0 thì thay ống phóng lôi này.

Hiện tượng 3 : Điện áp điểm C thấp, từ 220V-250V.

- Do 1 hoặc cả 2 tụ lọc bị khô \rightarrow Thay.

Khi tụ khô thường sẽ kèm theo hiện tượng máy không khởi động hoặc khởi động nhưng bị reser hoặc treo máy do nguồn vào lúc đó được lọc không kỹ, còn xoay chiều dẫn đến nguồn ra bị gợn.

Bài 3: MẠCH NGUỒN CẤP TRƯỚC

3.1. Nhiệm vụ:

Cung cấp điện áp 5V trên dây tím (standby) cho Chipset nam, ic SIO trên Mainboard và điện áp 12V cho ic dao động, mạch bảo vệ ở nguồn chính.

Tạo áp 5V dây công tắc xanh lá (PS_ON).

Đặc điểm: Hoạt động ngay khi cắm điện.

3.2. Linh kiện chính:

Transistor hoặc mosfet công suất (Chịu áp $U=600V$ và dòng $I=2A$)

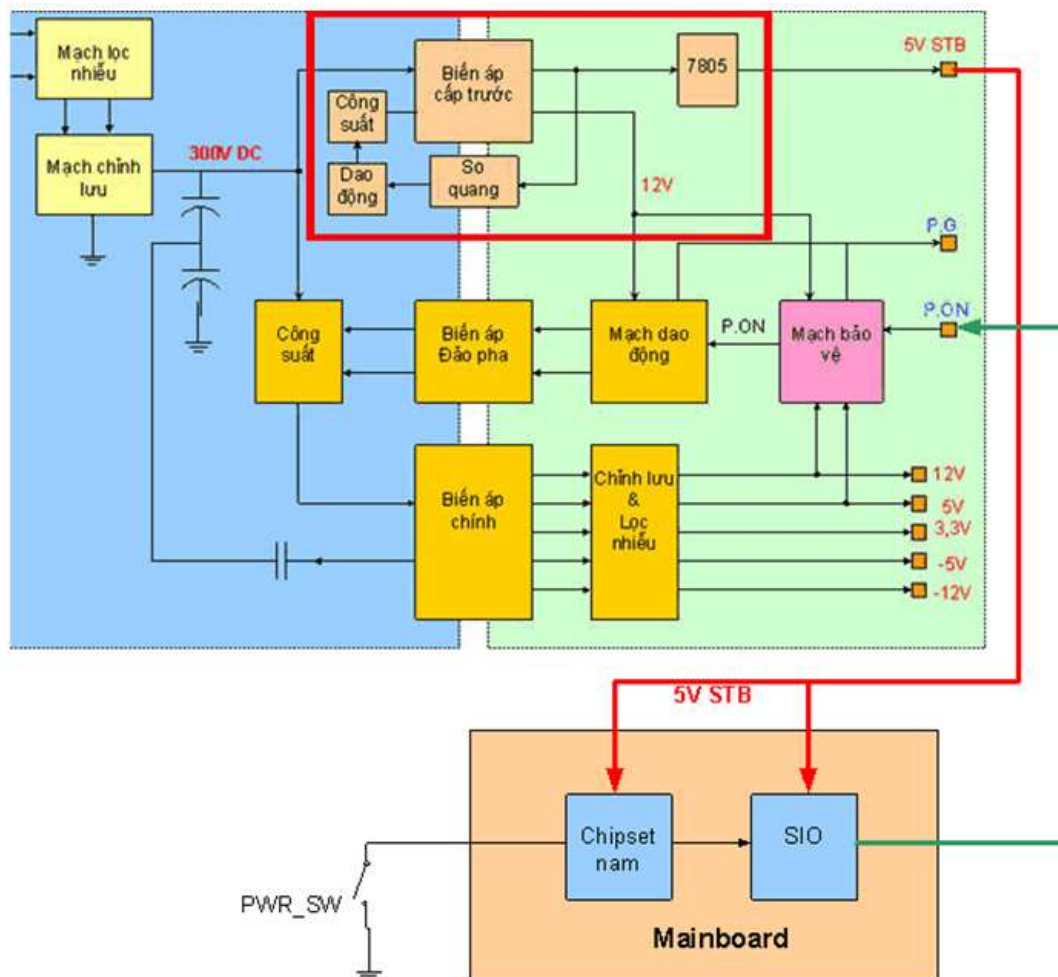
Biến thế xung cấp trước: Biến thế nhỏ nằm ngoài bìa.

Transistor nhỏ (1 hoặc 2 con C945/C1815 và A733/A1015) <– có một số mạch dùng thẳng hồi tiếp từ cuộn dây sẽ không có Transistor.

IC 431 và OPTO (một số mạch không có)

IC ổn áp 7805: cho mạch không dùng 431 và OPTO

R, C tạo dao động



Sơ đồ cấp điện của nguồn Standby

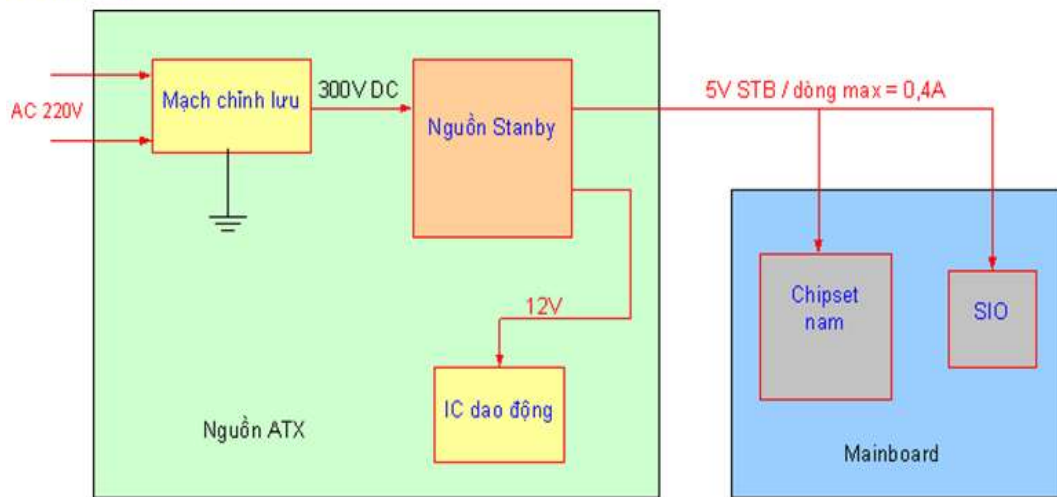
Hình 3.1: Sơ đồ cấp điện của nguồn Standby

Nguồn Stanby (nguồn cấp trước) có chức năng cung cấp điện áp 12V cho ic dao động của nguồn chính và cung cấp điện áp 5V STB cho mạch khởi động nguồn trên Mainboard

Một số đặc điểm của nguồn Stanby

- Công suất: Nguồn Stanby thường có công suất nhỏ khoảng 5 đến 10W, nó có nhiệm vụ cung cấp điện áp cho mạch khởi động trên Mainboard và ic dao động của nguồn chính
- Phụ tải của nguồn Stanby là ic dao động của nguồn chính trên bộ nguồn và mạch khởi động nguồn tích hợp trên hai ic là chipset Nam và SIO trên Mainboard

Phụ tải của nguồn Stanby:

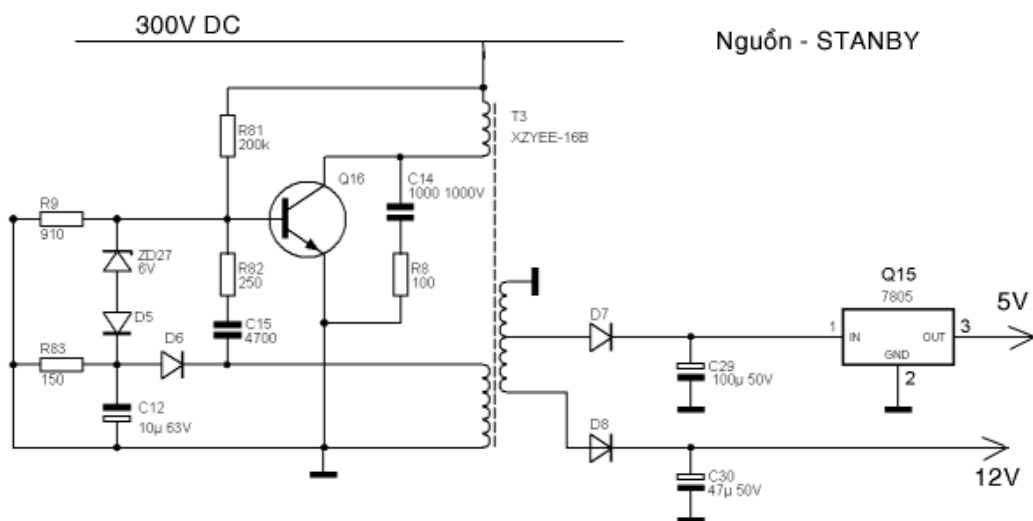


Hình 3.2: Phụ tải của nguồn Stanby

3.3. Các mạch cấp trước thông dụng

3.3.1. Nguồn Stanby có hồi tiếp trực tiếp

Sơ đồ nguyên lý.



Hình 3.3: Nguồn Stanby có hồi tiếp trực tiếp

Nguyên lý hoạt động.

Nguyên lý tạo và duy trì dao động

- Khi có điện áp đầu vào cấp cho bộ nguồn, một dòng điện sẽ đi qua điện trở môi (R81) vào định thiên cho đèn công suất (Q16) làm cho đèn công suất dẫn khá mạnh, ngay khi đèn công suất dẫn, dòng điện biến thiên trên cuộn sơ cấp đã cảm ứng sang cuộn hồi tiếp, do cuộn dây hồi tiếp mắc đảo chiều so với cuộn sơ cấp nên điện áp hồi tiếp thu được có giá trị âm, điện áp này nạp qua tụ hồi tiếp C15 làm cho điện áp chân B đèn công suất giảm $< 0V$, đèn công suất bị khoá, khi đèn công suất tắt \Rightarrow điện áp hồi tiếp bị mất \Rightarrow điện trở môi lại làm cho đèn dẫn ở chu kỳ kế tiếp \Rightarrow quá trình lặp đi lặp lại tạo thành dao động.

Nguyên lý ổn định điện áp ra:

- Điốt D6 chỉnh lưu điện áp hồi tiếp để lấy ra điện áp âm có giá trị khoảng $-6V$, điện áp này được tụ C12 lọc cho bằng phẳng gọi là điện áp hồi tiếp (Uht)
- Hai điốt là điốt Zener ZD27 và điốt D5 gìm một giá trị điện áp không đổi ở hai đầu bằng khoảng $6,6V$, từ đó xác lập cho chân B đèn công suất một giá trị điện áp khoảng $0,6V$
- Do sụt áp trên hai điốt ZD27 và D5 là không đổi, nên điện áp chân B đèn công suất nó phụ thuộc vào điện áp hồi tiếp (Uht)
- Giả sử khi điện áp đầu vào tăng \Rightarrow điện áp đầu ra có xu hướng tăng \Rightarrow điện áp trên cuộn hồi tiếp cũng tăng \Rightarrow điện áp hồi tiếp (Uht) càng âm hơn \Rightarrow làm cho điện áp chân B đèn công suất giảm xuống \Rightarrow đèn công suất hoạt động yếu đi \Rightarrow làm cho điện áp ra giảm xuống về vị trí ban đầu.
- Ngược lại khi điện áp đầu vào giảm \Rightarrow điện áp đầu ra có xu hướng giảm \Rightarrow điện áp trên cuộn hồi tiếp cũng giảm \Rightarrow điện áp hồi tiếp (Uht) bớt âm hơn (hay có xu hướng dương lên) \Rightarrow làm cho điện áp chân B đèn công suất tăng lên \Rightarrow đèn công suất hoạt động mạnh hơn \Rightarrow làm cho điện áp ra tăng lên về vị trí ban đầu.

Đặc điểm của loại nguồn này

- Đây là loại nguồn sử dụng điện áp hồi tiếp âm cho nên điện trở định thiên khá nhỏ và cho dòng định thiên tương đối lớn, khi mới có nguồn $300V$ đầu vào, đèn công suất dẫn mạnh, nhờ mạch hồi tiếp âm mà nó chuyển sang trạng thái ngắt tạo thành dao động và không làm hỏng đèn.
- Trong trường hợp bị mất hồi tiếp âm đưa về qua C15 và R82 thì đèn công suất cứ hoạt động liên tục ở công suất lớn và nó sẽ bị hỏng (bị chập) sau vài giây.

Câu hỏi ôn tập:

Câu 1: Cho biết nguyên nhân khi bộ nguồn trên bị mất điện áp ra (ra bằng $0V$)

Trả lời:

Bộ nguồn trên cho điện áp ra bằng $0V$ là do nguồn bị mất dao động, có thể do hỏng các linh kiện sau đây:

- Đứt điện trở môi
- Bong chân R82 hoặc C15 (làm mất điện áp hồi tiếp)
- Mất điện áp $300V$ DC đầu vào

Câu 2: Cho biết nguyên nhân khi bộ nguồn trên có điện áp ra rất thấp (ví dụ đường $12V$ nay chỉ còn khoảng $6V$)

Trả lời

Ta hãy phân tích như sau ta sẽ thấy được nguyên nhân hư hỏng của nó:

- Khi điện áp ra trên tụ C30 có đủ 12V thì điện áp hồi tiếp trên C12 có -6V
- Vậy khi điện áp ra trên tụ C30 chỉ còn 6V đồng nghĩa với điện áp trên tụ C12 chỉ còn -3V (vì điện áp trên các cuộn dây của biến áp luôn luôn tỷ lệ thuận với nhau)
- Vì nguồn vẫn đang hoạt động (nghĩa là chân B đèn công suất phải có điện áp khoảng 0,6V) => từ đó ta suy ra sụt áp trên hai đi ốt Zener ZD27 và đi ốt D5 chỉ còn khoảng 3,6V, hai đi ốt này khi bình thường chúng luôn luôn gim ở mức 6,6V và bây giờ theo suy luận chúng chỉ còn gim ở mức 3,6V => như vậy đi ốt Zener ZD27 đã bị dò.

Câu 3: Cho biết nguyên nhân khi bộ nguồn trên có điện áp ra rất cao (ví dụ đường 12V nay ra đến 20V)

Trả lời

Phân tích như câu hỏi 2 thì ta thấy rằng, điện áp đầu ra có tỷ lệ thuận với sụt áp trên đi ốt Zener hay nói cách khác, nếu điện áp đầu ra giảm là đi ốt Zener bị dò, nếu điện áp ra tăng là đi ốt Zener bị đứt, như vậy trường hợp này là do đi ốt Zener ZD27 bị đứt hoặc D5 bị đứt.

Câu 4: Nếu nguồn trên bị đứt điện trở mồi (đứt R81) thì sinh ra bệnh gì ?

Trả lời

- Khi đứt điện trở mồi thì nguồn sẽ bị mất dao động và tất nhiên điện áp đầu ra sẽ bị mất

Câu 5: Nếu nguồn trên bị bong chân tụ hồi tiếp C15 thì sinh ra bệnh gì ?

Trả lời

- Nếu bị bong chân tụ C15 thì nguồn cũng bị mất dao động, nhưng ở đây là nguồn hồi tiếp âm nên khi bong chân các linh kiện của mạch hồi tiếp (làm mất hồi tiếp) sẽ bị làm hỏng đèn công suất do đèn công suất dẫn mạnh mà không chuyển sang được trạng thái ngắt.

Câu 6: Nếu nguồn trên bị hỏng đi ốt Zener ZD27 thì có hiện tượng gì ?

Trả lời

- Như đã phân tích ở câu hỏi 3 thì ta thấy rằng:
- Nếu đi ốt Zener ZD27 bị chập thì điện áp ra sẽ giảm xuống rất thấp sấp xỉ bằng 0V
- Nếu đi ốt Zener ZD27 bị đứt thì điện áp ra sẽ tăng lên rất cao hàng chục vol

Câu 7: Nếu nguồn trên bị đứt R9 thì có hiện tượng gì ?

Trả lời

- R9 là điện trở phân áp, nếu đứt thì điện áp chân B đèn công suất sẽ tăng cao và đèn công suất hoạt động quá tải và có thể bị hỏng ngay từ khi mới được cấp nguồn.

Câu 8: Nếu nguồn trên bị đứt R83 thì có hiện tượng gì ?

Trả lời

- Khi bị đứt R83 => điện áp hồi tiếp sẽ càng âm hơn => làm cho điện áp chân B đèn công suất giảm => điện áp ra giảm thấp.

Câu 9: Nếu nguồn trên bị khô tụ C12 có hiện tượng gì ?

Trả lời

- Khi tụ C12 bị khô => điện áp âm trên tụ này sẽ bớt âm => điện áp chân B đèn công suất sẽ tăng => và điện áp ra sẽ tăng.

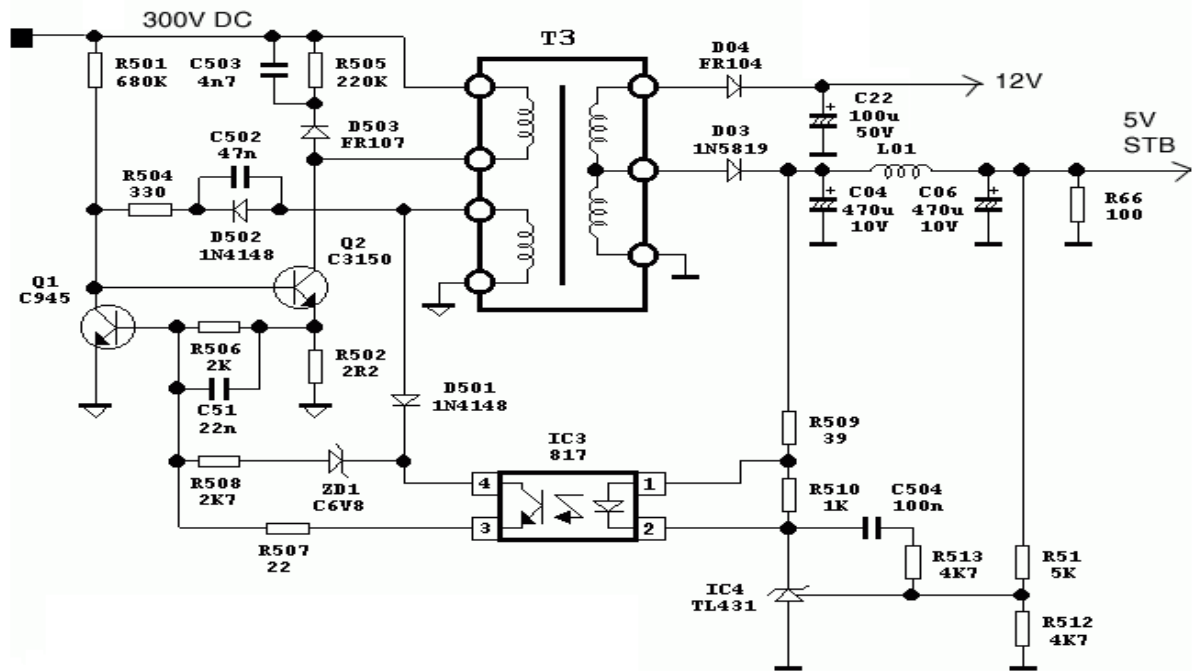
Câu 10: Nếu nguồn trên đứt R8 hoặc bong chân C14 thì sinh ra hiện tượng gì ?

Trả lời

- Đây là mạch nhứt xung để bảo vệ các xung nhọn đánh thủng mối CE của đèn công suất, nếu mất tác dụng của mạch này thì đèn công suất có thể bị hỏng, bị chập.

Nguồn Stanby có mạch bảo vệ quá dòng

Mạch nguồn Stanby số 2



Hình 3.6: Mạch nguồn Stanby số 2

Sự giống nhau:

- Hai bộ nguồn trên có nguyên lý hoạt động tương tự như nhau.
- Cả hai bộ nguồn đều có mạch hồi tiếp so quang để ổn định điện áp ra
- Cả hai nguồn đều có đèn công suất và đèn sửa sai.

Sự khác nhau:

- Mạch nguồn số 1 có đèn công suất là Mosfet trong khi mạch nguồn số 2 có đèn công suất là đèn BCE
- Mạch nguồn số 1 do sử dụng Mosfet nên điện trở môi có trị số rất lớn (2MΩ), trong khi mạch nguồn thứ 2 điện trở môi chỉ có 680KΩ

3.3. Phân tích các bệnh thường gặp của bộ nguồn có hồi tiếp so quang

Bệnh 1 – Điện áp ra bằng 0 V

Nguyên nhân:

Điện áp ra bằng 0V là do nguồn bị mất dao động hoặc do bị mất điện áp 300V đầu vào.

Có thể do hỏng một trong các linh kiện của mạch tạo dao động như:

- R môi (R501)
- R, C hồi tiếp (R504 và C502)
- Đèn công suất (Q2)
- Đèn sửa sai (Q1 – nếu chập sẽ làm mất dao động)

Kiểm tra:

- Đo kiểm tra xem có điện áp DC 300V đầu vào không ?
- Đo kiểm tra điện trở môi (R501)
- Đo kiểm tra điện trở hồi tiếp (504)
- Hàn lại chân tụ lấy hồi tiếp (C502)

- Kiểm tra đèn sửa sai (Q1)
- Kiểm tra đèn công suất (Q2)

Bệnh 2 – Điện áp ra thấp và tự kích (tự kích tức là điện áp dao động có rồi mất lặp đi lặp lại) Hiện tượng nguồn bị tự kích

Nguyên nhân:

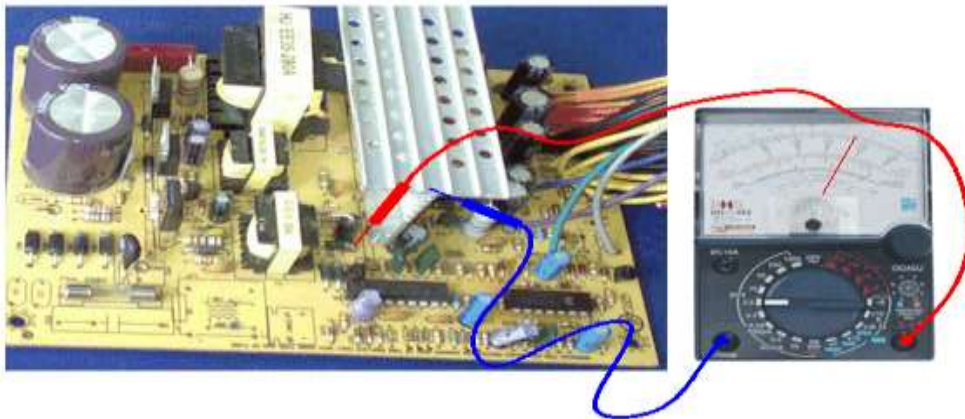
Phân tích: Đã có điện áp ra tức là đèn công suất tốt và mạch có dao động, các linh kiện của mạch dao động tốt. Nguyên nhân nguồn bị tự kích là do:

- Chập phụ tải đầu ra (mạch bảo vệ quá dòng hoạt động sinh ra tự kích)
- Đi ốt chỉnh lưu bị chập (mạch bảo vệ quá dòng hoạt động sinh ra tự kích)
- Hỏng mạch hồi tiếp so quang làm cho điện áp hồi tiếp về quá mạnh hoặc quá yếu
- Nếu hồi tiếp về yếu thì điện áp ra tăng cao và mạch bảo vệ quá áp sẽ hoạt động sinh ra tự kích.
- Nếu hồi tiếp về mạnh thì bản thân điện áp hồi tiếp làm cho đèn công suất ngắt và tự kích

Kiểm tra:

- Đo xem phụ tải 12V và 5V ở đầu ra có bị chập không ?
(Cách đo – Chỉnh đồng hồ ở thang 1Ω , đo vào hai đầu tụ lọc đường điện áp 5V (C04) và 12V(C22) thì có một chiều đo phải cho trở kháng cao vài trăm Ω , nếu cả hai chiều đo thấy trở kháng thấp sấp xỉ 0Ω thì \Rightarrow thì đường tải đó bị chập)
- Đo kiểm tra các đi ốt chỉnh lưu D03 và D04 xem có bị chập không ?
- Thay thử IC khuếch đại điện áp lấy mẫu TL431
- Thay IC so quang IC3-817
- Nếu không được thì tạm tháo đi ốt Zener bảo vệ quá áp ra (ZD1)
- Kiểm tra kỹ các điện trở của mạch lấy mẫu (R51 và R512)

Bệnh 3 – Điện áp ra thấp hơn so với điện áp thông thường (ví dụ đường 12V nay chỉ còn 8V)



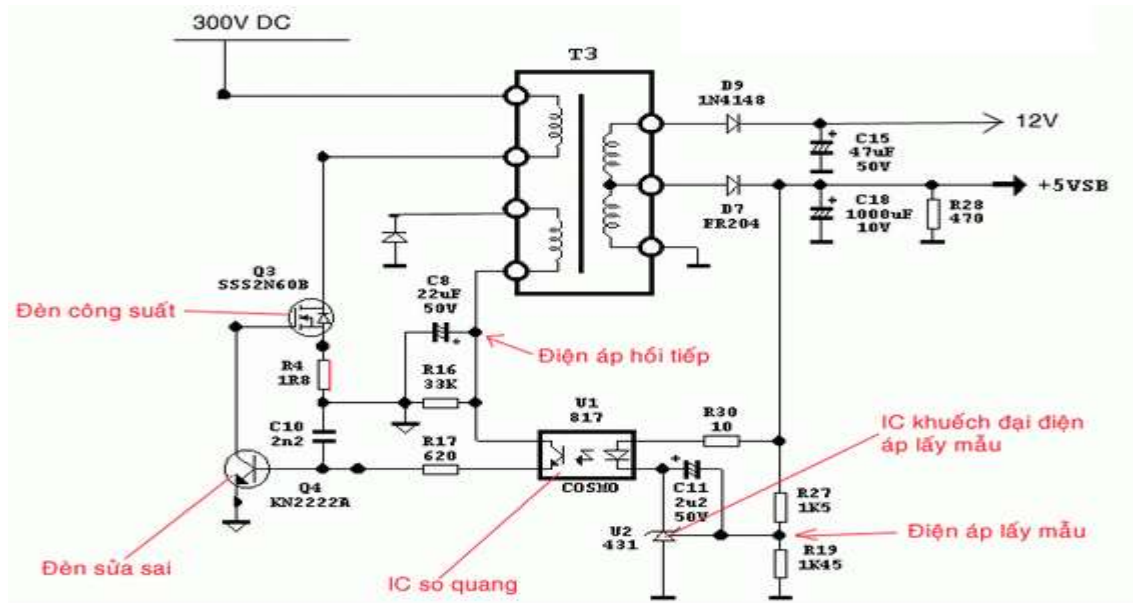
Hình 3.7: Bệnh Điện áp ra thấp hơn so với điện áp thông thường

(Để đo điện áp ra của nguồn cấp trước, bạn chỉnh đồng hồ về thang 10V DC, đo que đỏ vào đầu dương của đi ốt chỉnh lưu, que đen vào mass bên thứ cấp)

Nguyên nhân và kiểm tra:

Nguyên nhân của hiện tượng này thường do mạch hồi tiếp đưa điện áp hồi tiếp về quá mạnh, vì vậy bạn cần kiểm tra kỹ các linh kiện của mạch hồi tiếp so quang như sau:

- Kiểm tra cầu điện trở của mạch lấy mẫu (R51 và R512)
- Thay thử IC khuếch đại điện áp lấy mẫu TL 431
- Thay thử IC so quang



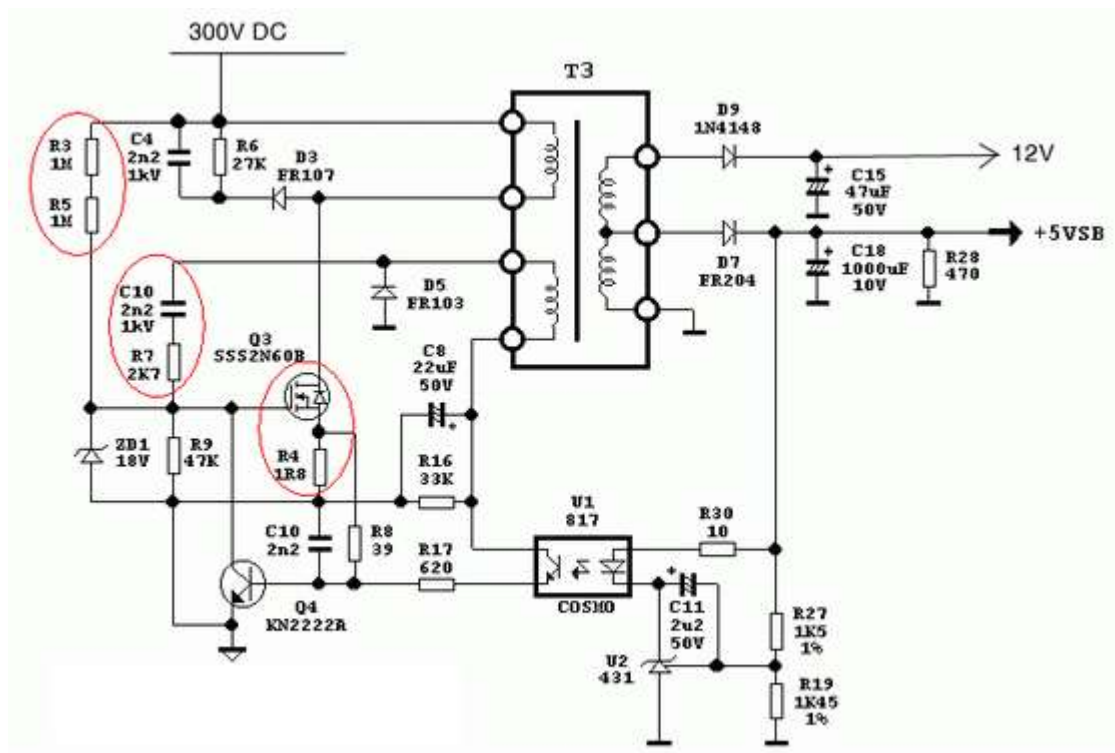
Hình 3.8: Nguyên nhân và kiểm tra

Nhiệm vụ các linh kiện chính:

- Q3 làm nhiệm vụ: Công suất ngắt mở
- R16, C8: Hồi tiếp tín hiệu để tạo dao động.
- Q4: Sửa sai do OPTO và IC 431 gửi về.
- T3: biến thế xung cấp trước.

Các lỗi thường gặp:

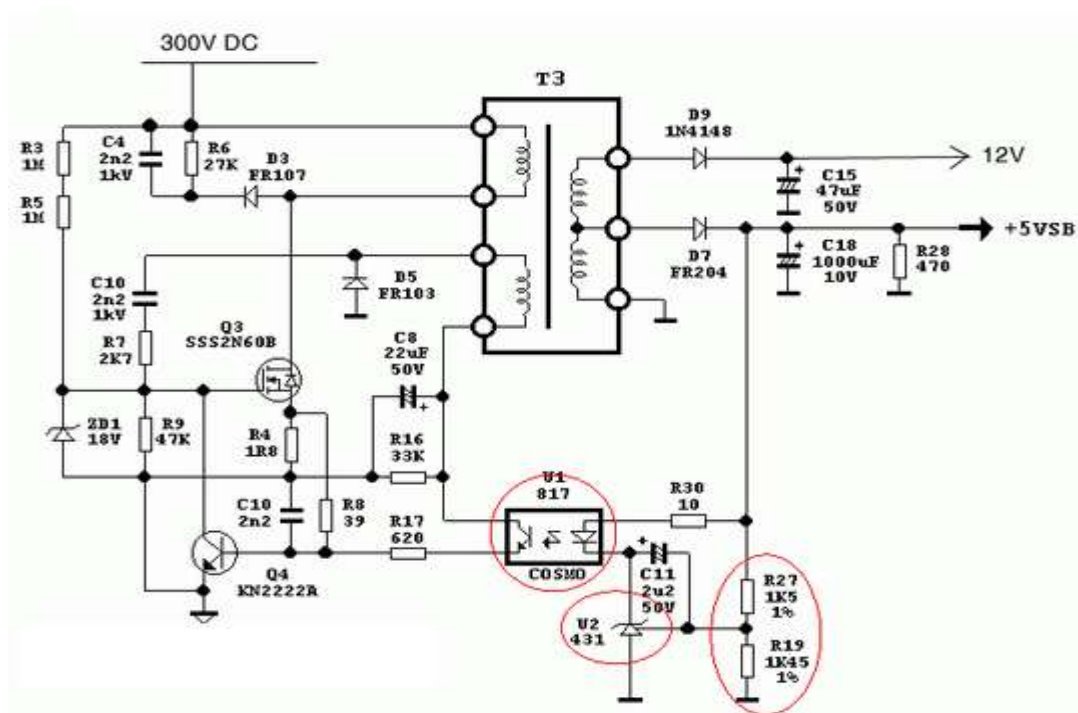
- Mất điện áp 300V đầu vào
- Đứt điện trở môi
- Lỗi R hoặc C hồi tiếp.
- Lỗi transistor/mosfet công suất.
- Đứt điện trở bảo vệ từ chân S xuống mass.
- Lỗi Transistor sửa sai.



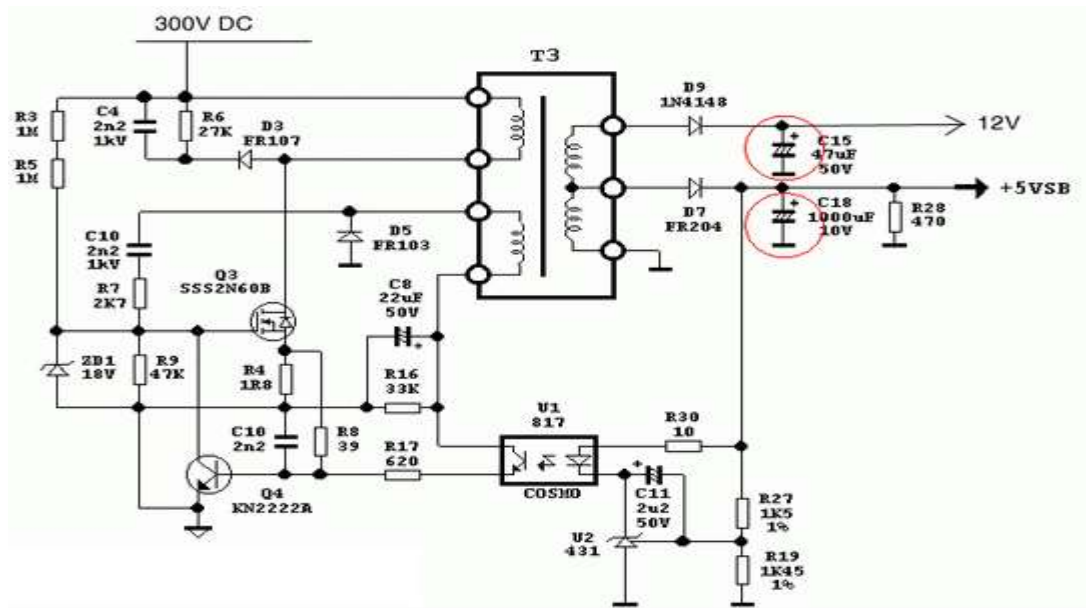
Hình 3.8: Các linh kiện chính

Cấp trước đã chạy nhưng chưa hoàn hảo: quá cao hoặc quá thấp:

- Các điện trở cầu phân áp sai trị số
- Lỗi IC 431
- Lỗi OPTO
- Tụ lọc ngõ ra khô hoặc phù



Hình 3.9: Kiểm tra các linh kiện1



Hình 3.10: Kiểm tra các linh kiện

Nguồn ATX: Có 5V tím cấp trước, kích không chạy

Thứ tự xử lý:

1. Mạnh lọc nhiễu AC và chỉnh lưu: 220VAC -> 300VDC là OK
2. Mạch nguồn cấp trước: 5V tím và xanh lá là OK
3. Mạch nguồn chính: Tất cả các đường nguồn
4. Chất lượng mạch nguồn chính: Nguồn ra Quá thấp, quá cao hoặc có tải thì sụt áp.

Nếu đã có cấp trước 5V dây tím và dây công tắc xanh lá thì coi như xong bước

2. Nếu kích nguồn vẫn không chạy thì do các 1 hoặc nhiều nguyên nhân sau đây:

IC dao động (494/7500) lỗi

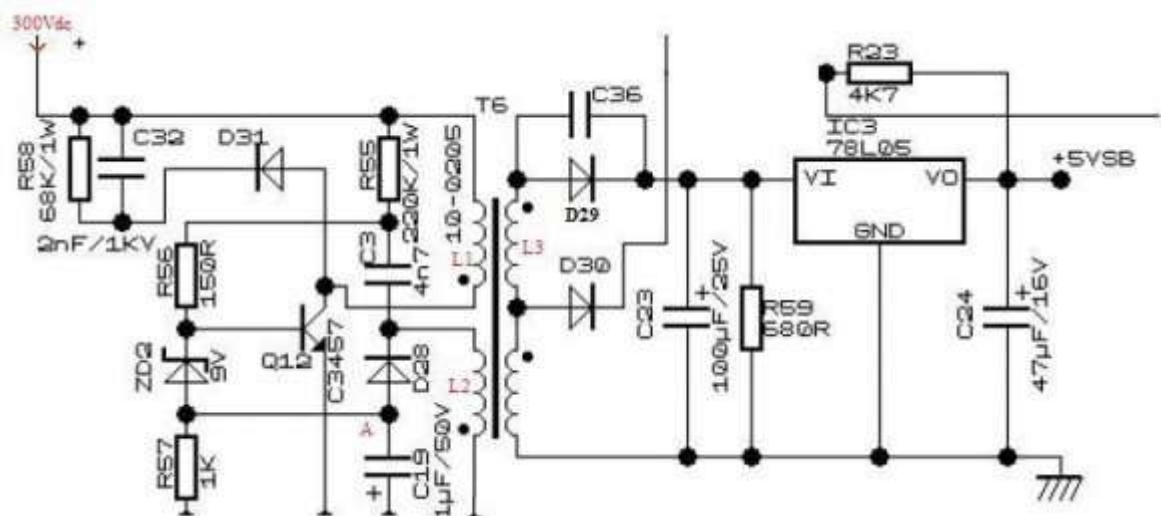
IC bảo vệ lỗi (339/393)

Transistor driver (C945/C1815) lỗi

Transistor công suất hờ mạch, đứt mối nối hoặc lỗi

3.2. Mạch standby dùng dao động blocking

Dạng 1 : Hồi tiếp trực tiếp (minh họa bằng mạch standby nguồn LC-200)



Hình 3.11: Mạch standby dùng dao động blocking

Mạch được cấp nguồn 300Vdc từ mạch nắn/lọc sơ cấp.

Tác dụng linh kiện :

Q12 : Dao động blocking, đồng thời là công suất standby.

R₅₅/R₅₆ : định thiên cho Q12, đóng vai trò là điện trở “mồi”

D₂₃ : Nắn hồi tiếp duy trì dao động, điện áp ra ở Anode D28 mang cực tính âm (-).

C₁₉ : Lọc san bằng điện áp hồi tiếp.

R₅₇ : Phân áp, ổn định sơ bộ điện áp hồi tiếp.

ZD2 : Cắt hồi tiếp khi điện áp âm (-) từ điểm A nhỏ hơn điện áp ổn áp của nó.

C₃/L₂ : Khung cộng hưởng RC song song, tần số cộng hưởng riêng của khung này được tính bằng công thức : $f = 1/2\pi\sqrt{L_2 \times C_3}$. Các bạn có thể thắc mắc về điều này, tuy nhiên đối với tín hiệu xoay chiều thì (+) nguồn và mass coi như chập (thông qua các tụ lọc) vì vậy đối với xoay chiều thì R₅₅/C₃ coi như mắc song song với L₂.

L₁ : Tải của Q12.

L₂ : Cuộn hồi tiếp với nhiệm vụ tạo điện áp theo hiệu ứng lenz sử dụng để duy trì dao động.

R₅₈/C₂₃/D₃₂ : Khử điện áp ngược, chống ngắt dao động.

Nguyên lý :

Điện áp 300V qua R₅₅/R₅₆ định thiên chân B Q₁₂, điện áp này tại chân B ~2V (đo DC khi ngắt hồi tiếp) làm cho Q₁₂ mở bão hòa luôn. Khi Q₁₂ bão hòa, dòng điện qua nó như sau : (+)300V qua L₁ → chân C Q₁₂ → EC Q₁₂ → mass. Vì dòng này đi qua L₁, theo đặc tính của cuộn cảm (luôn sinh ra dòng chống lại dòng qua nó theo hiện tượng cảm ứng điện từ) nên dòng qua L₁ không đạt mức bão hòa ngay mà tăng lên từ từ. Vì vậy từ trường sinh ra trên lõi biến áp STB cun tăng từ từ (từ trường động). Theo định luật cảm ứng điện từ Lenz, từ trường tăng từ từ trên lõi biến áp STB sẽ làm phát sinh trên tất cả các cuộn dây của biến áp 1 suất điện động cảm ứng.

Điện áp cảm ứng trên L₂ được nắn bởi D₂₈ và lọc bằng C₁₉ lấy ra điện áp 1 chiều cực tính âm (-) ở điểm A, được ổn định (tương đối) bằng R₅₇, độ ổn định phụ thuộc vào tích số $T = R_{57} \times C_{19}$ (thời hằng – hằng số thời gian tích thoát của mạch RC)

Điện áp tại điểm A lại qua ZD2 tới chân B của Q₁₂. Vì là điện áp âm nên nó xung đối với điện áp dương do định thiên R₅₅/R₅₆ đưa tới, kết quả là 2 điện áp này trng hòa lẫn nhau làm cho điện áp chân B Q₁₂ trở về 0, dòng qua L₁, Q₁₂ mất.

Khi dòng qua L₁, Q₁₂ mất thì từ trường trên nó cũng mất đi làm cho từ trường trên lõi biến áp = 0 dẫn đến điện áp cảm ứng trên các cuộn dây biến áp STB = 0. Dĩ nhiên điện áp cảm ứng trên cuộn L₂ mất.

Vì điện áp trên L₂ mất nên D₂₈ ko đưa điện áp âm nữa. Tuy vậy vì có C₁₉ đã nạp (lúc trước) nên giờ nó xả làm cho điện áp tại điểm A ko mất ngay, việc C₁₉ xả sẽ duy trì mức âm ở chân B Q₁₂ thêm 1 thời gian nữa, Q₁₂ tiếp tục khóa. Tới khi điện áp âm do C₁₉ xả ko đủ lớn để mở ZD2 thì ZD2 sẽ ngắt, ko còn điện áp âm tới chân B Q₁₂, lúc này chân B chỉ còn áp dương do R₅₅/R₅₆ đưa tới và nó lại mở bão hòa. Một chu trình bão hòa/khóa lại bắt đầu.

Tần số dao động của mạch :

Được quyết định bởi L₂/C₃. Vì đây là cộng hưởng song song nên khi cộng hưởng thì dòng qua L₂ là max, khi đó dòng hồi tiếp là max đủ cho ZD2 mở, Q₁₂ sẽ khóa khi sự cộng hưởng mất đi. Nói cách khác thì tần số dao động của mạch chính bằng $1/2\pi\sqrt{L_2 \times C_3}$.

Thực tế, khi Q₁₂ khóa, dòng qua L₁ ko mất ngay do từ trường trên lõi biến áp vẫn còn (nhỏ) làm xuất hiện điện áp cảm ứng trên L₁ với chiều (+) ở C Q₁₂, điện áp này tồn tại trong thời gian rất ngắn nên có giá trị rất lớn (~ 800V với nguồn đời mới) làm phát

sinh 2 hậu quả :

- Q_{12} có thể bị đánh thủng do áp quá lớn, để khắc phục thì Q_{12} được thiết kế dùng loại điện áp cao.
- Q_{12} có dòng rò do điện áp lớn, dẫn tới dòng qua L_1 được duy trì, điện áp cảm ứng trên L_1 duy trì làm cho điện áp âm (-) về B Q_{12} cũng duy trì và không thể phục hồi được điện áp định thiên (+) và như vậy chu trình bão hòa/khóa ko thực hiện. Nói cách khác, dao động mất.

Khắc phục : Khi áp chân C Q_{12} tăng cao sẽ phóng qua D_{32} trung hòa với điện áp trên C_{23} . Nếu bạn tính theo giá trị điện áp sẽ thấy là áp tại chân C Q_{12} và điện áp trên C_{32} là ngược chiều, trung hòa lẫn nhau. R_{58} là điện trở tăng cường để thời gian trung hòa là rất ngắn, loại bỏ được hiện tượng dò Q_{12} , khôi phục chu kỳ dao động.

Lưu ý: Để hiểu rõ các bạn hãy xem lại lý thuyết về chế độ hoạt động của BJT (chế độ A, B, C) và nguyên lý mạch cộng hưởng, các tham số khi cộng hưởng.

Điện áp cảm ứng trên L_3 được sinh ra nhờ từ trường biến đổi do Q_2 liên tục bão hòa/khóa. Điện áp này được nắn/lọc lấy ra điện áp standby.

Đường 1 : Nắn bởi D_{30} ra 12V nuôi dao động, khuếch đại kích thích.

Đường 2 : Nắn bởi D_{29} , lọc C_{23} và ổn áp bằng IC 7805 lấy ra 5V cho dây tím, hạ áp qua trở cho PS-ON, nuôi mạch thuật toán tạo PG.

Các hư hỏng:

Hiện tượng 1: Nổ cầu chì, thay lại nổ.

- Chập Q_{12} , hoặc Q_{12} bị thay bằng BJT điện áp thấp, cắm điện vào sẽ thông luôn. Đối với nguồn này, tần số dao động 13kHz, Q_{12} có thể dùng C2335, 13007 là OK.

Lưu ý : Với nguồn đời mới, tần số 19Khz không sử dụng C2335 được (vì điện áp $U_{ce\ max}$ của C2335 thấp)

Hiện tượng 2: Điện áp standby mất.

Mất dao động do :

- Đứt điện trở môi (R_{55}/R_{56}).
- Đứt D_{28} làm mất hồi tiếp.
- Khô, đứt, thối chân C_{19} không lọc san bằng, hồi tiếp bị xung làm ZD2 khóa.
- Đứt hoặc thay sai giá trị ZD2 làm mất hồi tiếp.

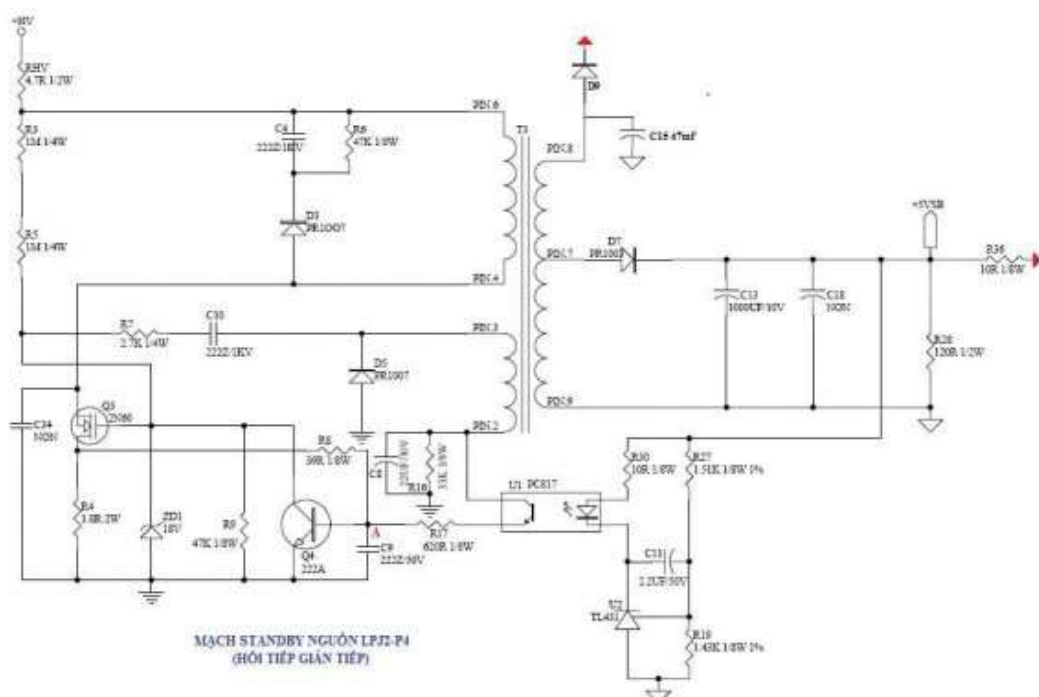
Hiện tượng 3: Mất 5V STB

- Đứt D_{29} , 7805
- Chập C_{23}

Hiện tượng 4 : Áp standby suy giảm

- Thông, rò diode nắn.
- Tụ lọc khô.

Dạng 2 : Hồi tiếp gián tiếp



Hình 3.12: Mạch nguồn cấp trước Dạng 2 (Hồi tiếp gián tiếp)

Mạch được cấp nguồn 300Vdc từ mạch nắn/lọc sơ cấp.

Tác dụng linh kiện:

R_{hv} : Điện trở hạn chế, điện áp ra sau nó còn khoảng 270V.

R_3, R_5 : Định thiên (mồi) cho Q_3 .

Q_3 : Công suất standby, ở đây dùng Mosfet 2N60.

R_4 : Tạo hồi tiếp âm điện áp, sử dụng sụt áp trên R_4 như một sensor để kiểm tra dòng qua Q_3 , thông qua đó sẽ điều chỉnh để Q_3 hoạt động ổn định.

ZD_1 : Ổn định điện áp chân G, nhằm bảo vệ không để Q_3 mở lớn, tránh cho Q_3 bị đánh thủng.

C_{34} : Tụ nhụt, bảo vệ Q_3 không bị đánh thủng khi chịu điện áp âm cực lớn của thời kỳ quét ngược.

R_9 : Điện trở phân áp, tạo sự ổn định (tương đối) cho chân G Q_3 và C Q_4 .

L_1 : Tải Q_3 . L_2 : Cuộn hồi tiếp.

Q_4 : Mặc phân áp cho chân G Q_3 , đóng vai trò đảo pha điện áp hồi tiếp.

D_5 : Nắn hồi tiếp theo kiểu mạch nắn song song nhằm tạo điện áp (+) ở điểm A.

C_8 : Lọc điện áp hồi tiếp.

U_1 : Mạch so quang, hồi tiếp âm ổn định điện áp STB.

R_{17} : Điện trở nâng cao mức thấp, với mục đích ngắt điện áp hồi tiếp tới chân B Q_4 khi điện áp này giảm xuống còn ~ 2V.

C_4, R_6, D_3 : Khử điện áp ngược, chống ngắt dao động.

Nguyên lý:

Điện áp 300V từ mạch nắn/lọc sơ cấp qua R_{hv} còn ~270V cấp cho mạch. Điện áp này chia làm 2 đường :

Đường 1 : Vào điểm PN6, ra PN4 tới chân D Q_3 .

Đường 2 : Qua R_3, R_5 kết hợp phân áp R_9 định thiên cho Q_3 , đồng thời cấp cho Q_4 (chân C). Các bạn hãy để ý Q_4 mắc phân áp cho G Q_3 nên nếu Q_4 bão hòa thì điện áp tại G Q_3 ~ 0, Q_3 khóa.

Nhờ định thiên (mồi) bởi R_3, R_5 nên Q_3 mở. Dòng điện đi từ 270V qua L_1 , qua DS Q_3 xuống mass, kín mạch. Vì dòng này đi qua L_1 , theo đặc tính của cuộn cảm (luôn sinh ra dòng chống lại dòng qua nó theo hiện tượng cảm ứng điện từ) nên dòng qua L_1 không đạt mức bão hòa ngay mà tăng lên từ từ. Vì vậy từ trường sinh ra trên lõi biến áp STB cun tăng từ từ (từ trường động).

Theo định luật cảm ứng điện từ Lenz, từ trường tăng từ từ trên lõi biến áp STB sẽ làm phát sinh trên tất cả các cuộn dây của biến áp 1 suất điện động cảm ứng.

Điện áp cảm ứng trên L_2 được nắn bởi D_5 và lọc bằng C_8 lấy ra điện áp 1 chiều cực tính âm (-) ở điểm A, được ổn định (tương đối) bằng R_{16} , độ ổn định phụ thuộc vào tích số $T = R_{16} \times C_8$ (thời hằng – hằng số thời gian tích thoát của mạch RC)

Điện áp tại điểm A lại qua CE U_1 (so quang) tới chân B của Q_4 . Vì là điện áp dương nên nó làm cho Q_4 bão hòa. Khi Q_4 bão hòa thì điện áp tại chân C $Q_4 \sim 0$, mà chân C Q_4 lại nối vào chân G Q_3 nên $U_{GQ_3} \sim 0$ làm cho Q_3 khóa.

Khi dòng qua Q_3 khóa, dòng qua L_1 mất đi, từ trường trên L_1 cũng mất đi làm cho từ trường trên lõi biến áp = 0 dẫn đến điện áp cảm ứng trên các cuộn dây biến áp STB = 0. Dĩ nhiên điện áp cảm ứng trên cuộn L_2 mất.

Vì điện áp trên L_2 mất nên không đưa ra áp (+) tại điểm A nữa. Tuy vậy vì có C_8 đã nạp (lúc trước) nên giờ nó xả làm cho điện áp tại điểm A ko mất ngay, việc C_8 xả sẽ duy trì mức (+) ở chân B Q_4 thêm 1 thời gian nữa và Q_4 tiếp tục bão hòa, Q_3 tiếp tục khóa. Tới khi điện áp (+) do C_8 xả ko đủ lớn ($\leq 2V$) thì R_{17} sẽ ngắt điện áp hồi tiếp, chân B Q_4 sẽ giảm về 0, Q_4 khóa. Khi Q_4 khóa thì điện áp định thiên do R_3, R_5 được phục hồi và Q_3 lại mở. Một chu trình mở/khóa lại bắt đầu.

Tần số dao động của mạch:

Được quyết định bởi $L_2/C_8/R_{16}$. Đây là cộng hưởng nối tiếp nên khi xảy ra cộng hưởng thì điện áp trên L_2 là max, khi đó dòng điện áp tại điểm A là max đủ cho R_{17} dẫn, Q_4 bão hòa. Nếu mất cộng hưởng thì điện áp trên L_2 min, điện áp điểm A min không đủ thắng lại sụt áp trên R_{17} làm Q_4 khóa, Q_3 mở (cố định) và dòng qua L_1 sẽ là cố định ko tạo ra được từ trường động làm điện áp cảm ứng trên tất cả các cuộn của biến áp STB mất đi. Nói cách khác thì tần số dao động của mạch chính bằng $1/2\sqrt{L_2 \times C_8 R_{16}}$.

Thực tế, khi Q_3 khóa, dòng qua L_1 ko mất ngay do từ trường trên lõi biến áp vẫn còn (nhỏ) làm xuất hiện điện áp cảm ứng trên L_1 với chiều (-) ở D Q_3 , điện áp này tồn tại trong thời gian cực ngắn (giống như quét ngược ở công suất dòng tivi, CRT) nên có giá trị rất lớn ($\sim 800V$ với nguồn đời mới) làm phát sinh 2 hậu quả :

Tác dụng của C_4, R_6, D_3 giống như mạch hồi tiếp trực tiếp.

Điện áp cảm ứng trên L_3 được sinh ra nhờ từ trường biến đổi do Q_2 liên tục bão hòa/khóa. Điện áp này được nắn/lọc lấy ra điện áp standby.

Đường 1 : Nắn/lọc bởi D_9/C_{15} ra 12V nuôi dao động, khuếch đại kích thích.

Đường 2 : Nắn/lọc bởi $D_7/C_{13}/C_{18}$ 5V cho dây tím, hạ áp qua trở cho PS-ON, nuôi mạch thuật toán tạo PG.

Ổn định điện áp : Sử dụng OPTO U1.

Nếu điện áp ra tăng (vì tần số dao động thay đổi) thì nguồn ra 5V tăng lên. Khi đó nguồn cấp cho cực điều khiển của U_1 (TL431) từ 5V qua R_{27} tăng lên làm cho 431 mở lớn.

Để ý thấy 431 mắc nối tiếp với diode phát của OPTO, vì 431 mở lớn nên dòng qua diode (từ 5V STB qua R_{30} , qua diode, qua 431 xuống mass) tăng lên, cường độ sáng của diode tăng tác động tới CE U_1 làm điện trở R_{ce} U_1 giảm, điện trở này lại mắc nối tiếp từ điểm A về R_{17} nên làm cho điện áp hồi tiếp về B Q_4 (qua R_{17}) tăng lên,

kết quả là Q₄ bão hòa/Q₃ khóa sớm hơn thường lệ. Nói cách khác thì thời gian mở cửa Q₃ trong 1 giây nhỏ sẽ giảm xuống làm điện áp ra giảm.

Nếu điện áp ra giảm (vì tần số dao động thay đổi) thì nguồn ra 5V giảm. Khi đó nguồn cấp cho cực điều khiển của U1 (TL431) từ 5V qua R₂₇ giảm lên làm cho 431 mở nhỏ.

Để ý thấy 431 mắc nối tiếp với Điốt phát của OPTO, vì 431 mở lớn nên dòng qua Điốt (từ 5V STB qua R₃₀, qua Điốt, qua 431 xuống mass) giảm xuống, cường độ sáng của Điốt giảm tác động tới CE U1 làm điện trở R_{ce} U1 tăng, điện trở này lại mắc nối tiếp từ điểm A về R₁₇ nên làm cho điện áp hồi tiếp về B Q₄ (qua R₁₇) giảm xuống, kết quả là Q₄ bão hòa/Q₃ khóa muộn hơn thường lệ. Nói cách khác thì thời gian mở cửa Q₃ trong 1 giây nhỏ sẽ tăng lên làm điện áp ra tăng.

Ổn định điện áp : Sử dụng điện trở hồi tiếp âm điện áp R₄.

Nếu Q₃ mở lớn (làm áp ra cao) thì dòng qua R₄ tăng. Sụt áp trên R₄ (tính bằng $U_{R4} = I_{Q3} \times R_4$) tăng lên. Để ý sẽ thấy sụt áp này đưa về chân B Q₄ qua R₈ làm U_b Q₄ tăng, Q₄ sẽ bão hòa, Q₃ khóa sớm hơn thường lệ. Nói cách khác thì thời gian mở cửa Q₃ trong 1 giây nhỏ sẽ giảm xuống làm điện áp ra giảm.

Nếu Q₃ mở nhỏ (làm áp ra thấp) thì dòng qua R₄ giảm. Sụt áp trên R₄ (tính bằng $U_{R4} = I_{Q3} \times R_4$) giảm xuống. Để ý sẽ thấy sụt áp này đưa về chân B Q₄ qua R₈ làm U_b Q₄ giảm, Q₄ sẽ bão hòa, Q₃ khóa muộn hơn thường lệ. Nói cách khác thì thời gian mở cửa Q₃ trong 1 giây nhỏ sẽ tăng lên làm điện áp ra tăng.

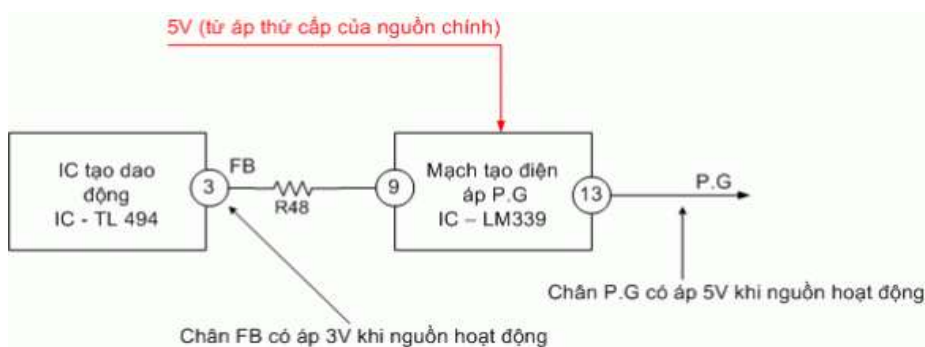
Mạch tạo điện áp P.G bảo vệ Mainboard

1 – Điện áp bảo vệ P.G (Power Good) là gì ?

P.G (Power Good) là chân điện áp bảo vệ Mainboard, điện áp này được mạch tạo áp P.G tạo ra, mạch tạo áp P.G kiểm tra một số thông số của IC dao động kết hợp với có điện áp 5V ở đầu ra để tạo điện áp P.G

- Điện áp P.G có mức cao (5V) là thông báo nguồn hoạt động an toàn
- Điện áp P.G có mức thấp là thông báo nguồn có sự cố

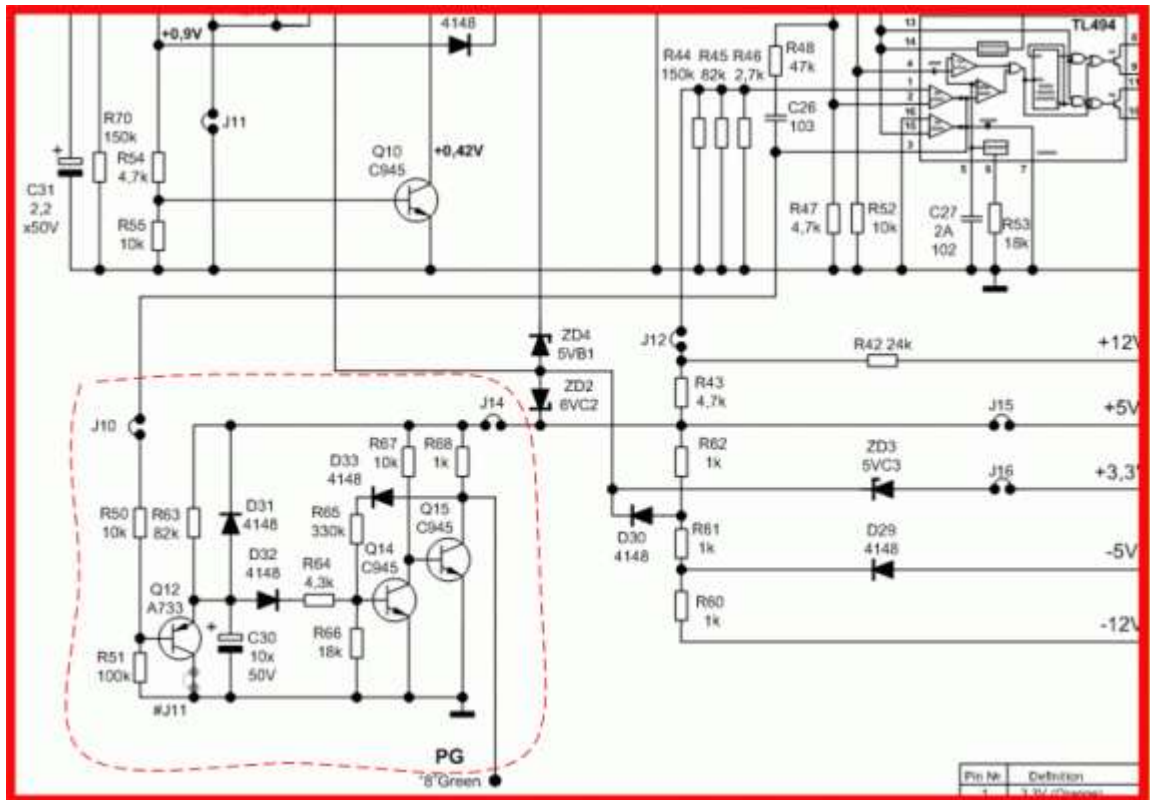
Trong quá trình khởi động của Mainboard (xem lại giáo trình S/C Mainboard) mạch Logic sẽ kiểm tra các tín hiệu P.G của nguồn ATX, VRM_GD của mạch ổn áp cho CPU trước khi tạo điện áp PWR_OK, điều này nghĩa là nếu nguồn ATX mất điện áp P.G thì mạch Logic trên Main sẽ không tạo ra tín hiệu PWR_OK và như vậy một số mạch trên Main sẽ không hoạt động, Chipset nam sẽ không tạo tín hiệu Reset



Hình 3.13: Sơ đồ tổng quát của mạch tạo áp P.G

2 – Phân tích mạch tạo áp P.G trên bộ nguồn POWER MASTER

1) Sơ đồ nguyên lý của khối nguồn và khu vực mạch tạo áp P.G



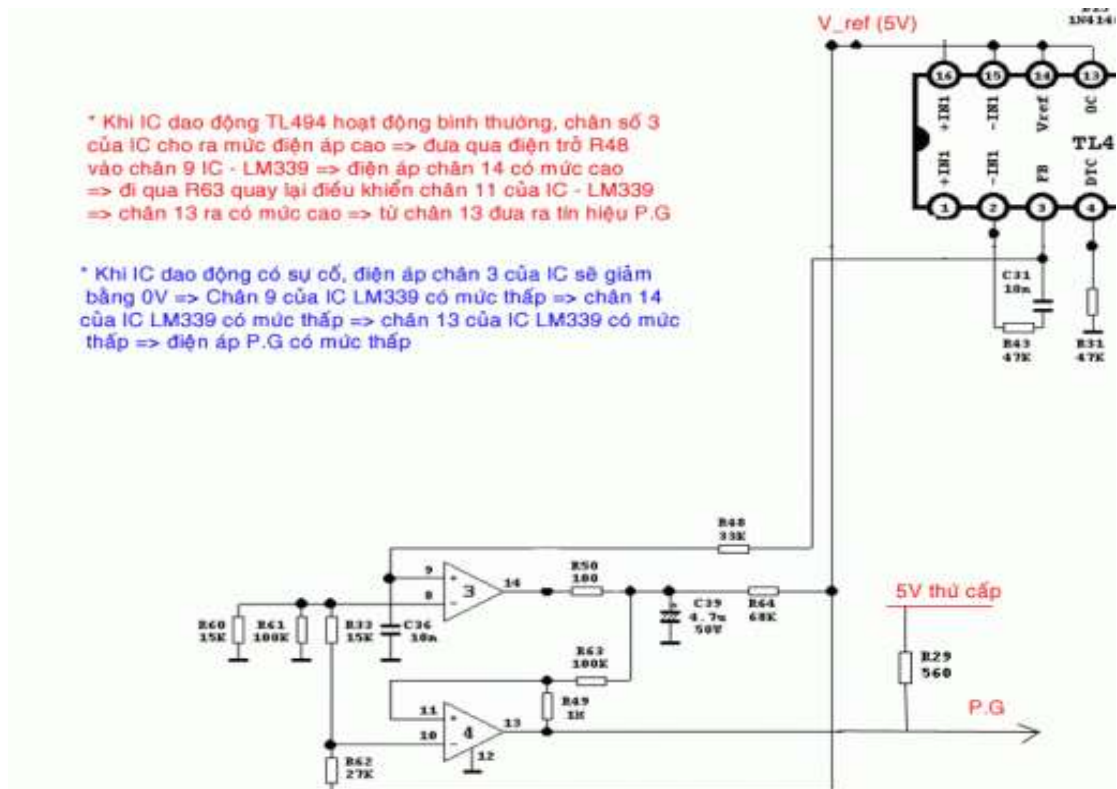
Hình 3.14: Sơ đồ nguyên lý của khối nguồn và khu vực mạch tạo áp P.G

2 – Nguyên lý hoạt động của mạch tạo áp P.G

Khi IC dao động hoạt động bình thường, chân FeedBack (số 3) của IC dao động TL494 cho ra điện áp khoảng 3V, điện áp này đưa qua điện trở R50 vào không chế đèn Q12, khi đó chân E đèn Q12 có điện áp khoảng 3,6V => đi qua D32 => qua R64 sang điều khiển cho đèn Q14 dẫn => đèn Q15 tắt => điện áp chân C đèn Q15 tăng lên = 5V xác lập cho điện áp P.G có mức cao.

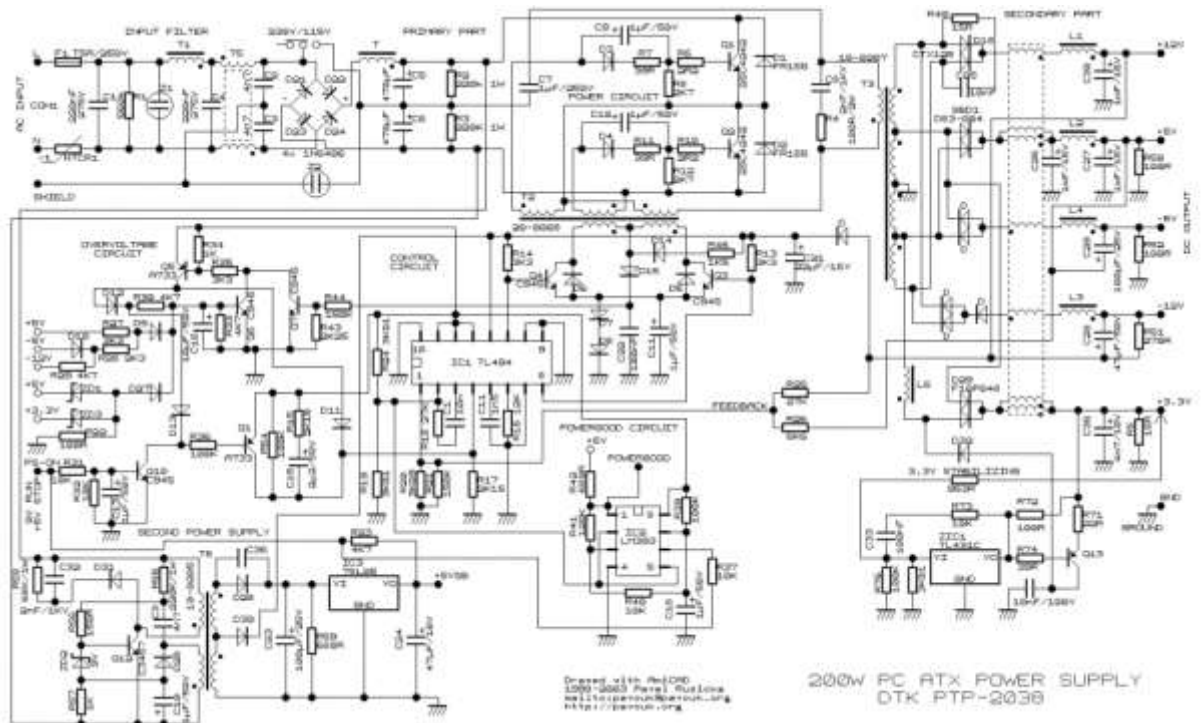
Nếu IC dao động có sự cố hoặc hoạt động sai chế độ, khi đó chân (3) của IC dao động sẽ có điện áp bằng 0V => đèn Q12 dẫn => đèn Q14 tắt => đèn Q15 dẫn => điện áp P.G giảm xuống = 0V.

Trong trường hợp mất điện áp 5V ở đầu ra thì điện áp P.G cũng giảm xuống = 0V

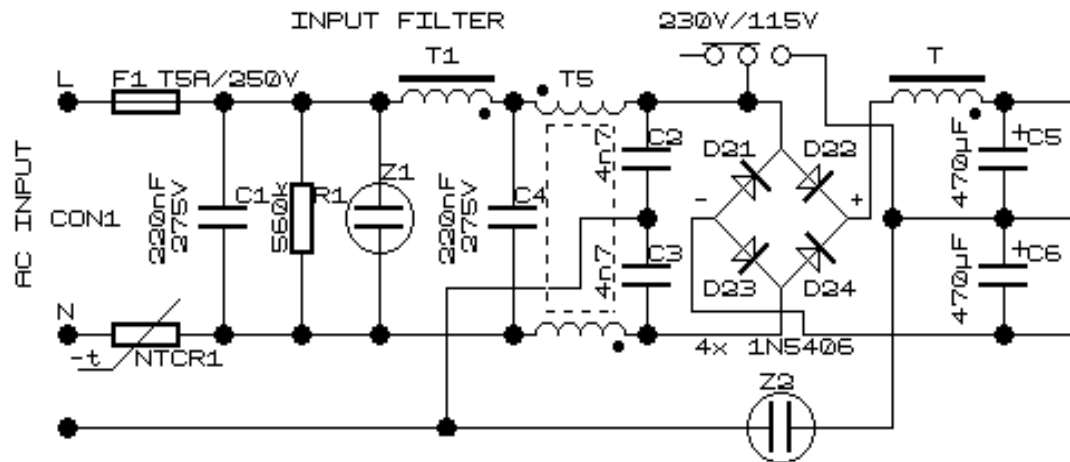


Hình 3.16: Nguyên lý hoạt động của mạch tạo áp P.G

Phân tích mạch nguồn ATX (DTK PTP-2038)



mạch lọc phía sau sẽ là mạch nâng đôi điện áp (Khi đó cắm vào điện 220V sẽ nổ ngay). Để an toàn khi sử dụng ở lưới điện 220V nên cắt bỏ công tắc này để bảo vệ người dùng.



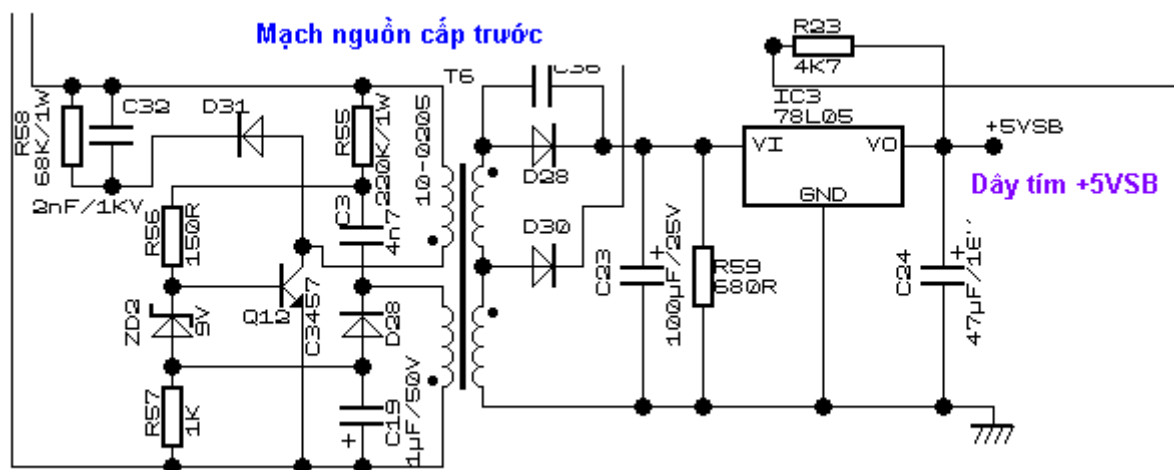
Hình 3.18: Mạch lọc nhiễu và chỉnh lưu

Varistors Z_1 và Z_2 có chức năng bảo vệ quá áp trên đầu vào. Nhiều trường hợp bật công tắc 115V rồi cắm vào 220V thì cầu chì F_1 và 1 trong 2 con Z_1 và Z_2 sẽ hỏng ngay tức khắc. Cái này chỉ tồn tại ở các bộ nguồn máy bộ hoặc nguồn công suất thực còn các nguồn no name xuất xứ Trung Quốc, Đài Loan thì gần như không có.

- Ở cuối mạch này, khi ta cắm điện thì phải có nguồn 310VDC tại 2 đầu ra của cầu Diốt.

2. Mạch nguồn cấp trước: (5V Standby – Dây màu tím) hay còn gọi là nguồn phụ (Secon power supply)

- Theo Sơ đồ này, Transistor Q_{12} (C3457) sẽ dao động theo kiểu “tích thoát” và bên thứ cấp của biến áp T_6 sẽ có điện áp qua Diốt D_{28} qua IC ổn áp họ 78L05 và sẽ có 5V STB chuẩn trên dây màu tím. Đường này sẽ làm nhiệm vụ “cấp nguồn cho mạch POWER ON” (còn gọi là “Turn On Logic”) và mạch khởi động qua mạng (ở những máy có hỗ trợ).

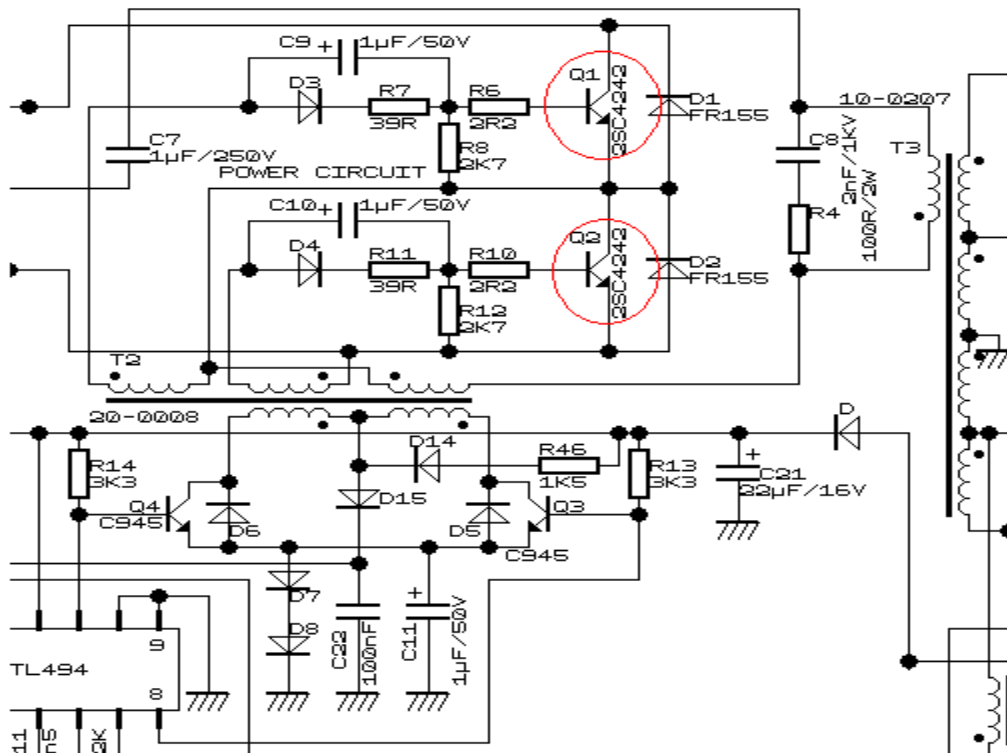


Hình 3.19: Mạch nguồn cấp trước

3. Mạch công tắc (Còn gọi Power ON)

- Khi ta nhấn nút Power On trên thùng máy (Hoặc kích power on bằng cách chập dây xanh lá và dây đen) Transistor Q_{10} sẽ ngưng dẫn, kể đó Q_1 cũng ngưng dẫn. Tụ C_{15} sẽ nạp thông qua R_{15} . Chân số 4 của IC TL494 sẽ giảm xuống mức thấp thông qua R_{17} . Theo qui định, chân 4 mức thấp IC TL494 sẽ chạy và ngược lại chân 4 ở mức cao IC TL494 sẽ không chạy. Đây là chỗ cốt lõi để thực hiện mạch “công tắc” và mạch “bảo vệ”.

4. Hoạt động nguồn chính:



Hình 3.20: Nguồn chính

- Sau khi bấm công tắc thì chân 4 IC TL494 sẽ ở mức thấp và IC TL494 sẽ hoạt động. Tại chân 8 và chân 11 sẽ xuất hiện xung dao động lần lượt thông qua 2 Transistor Driver là Q3 và Q4 qua Biến áp đảo pha T2 kích dẫn 2 Transistor Công suất kéo đẩy Q1 và Q2 (2SC4242 tương đương E13007) tạo xung cấp cho biến áp chính T3. Ở ngõ ra các đường điện áp tương ứng sẽ được nâng bằng Diod qua cuộn dây, tụ lọc cho ta 12V, 5V...

5. Hoạt động ổn áp:

- Mạch hồi tiếp (feedback) sẽ trích mẫu từ các đường 5V, -5V, 12V, -12V thông qua R_{25} và R_{26} để trở về chân số 1 (feedback) của IC TL494. Căn cứ vào tín hiệu này IC sẽ cấp xung ra mạnh hơn hay yếu hơn để cho điện áp ngã ra luôn ổn định ở mức 5V và 12V tương ứng.

6. Mạch Power Good:

- Mạch này sẽ tính toán các đường áp chính phụ rồi đưa ra kết luận là bộ nguồn có OK hay không. Mainboard sẽ lấy tín hiệu này làm chuẩn để hoạt động hay không hoạt động.

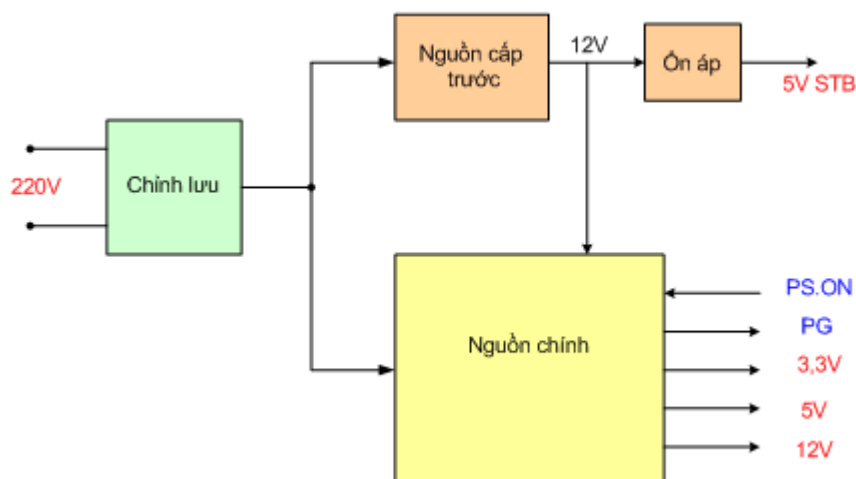
7. Mạch quá áp (overvoltage)

- Thành phần chính gồm Q5 và Q6 và các linh kiện xung quanh. Cũng trích mẫu từ các đường nguồn và tính toán nếu áp sai quy định sẽ cúp nguồn ngay. Ví dụ: Khi kết nối nhầm giữa 5V và -5V sẽ có điện áp đi qua D10, R28, D9 đến cực B của Q6. Transistor này sẽ dẫn và làm cho transistor Q5 dẫn. 5V từ chân 14 IC TL494 qua Diod D11 về chân 4 IC TL494 làm cho chân này ở mức cao, lập tức IC sẽ bị ngừng hoạt động (Xem ở mục 3 bên trên).

Bài 4: MẠCH NGUỒN CHÍNH

4.1. Sơ đồ, vị trí, mạch điện cơ bản:

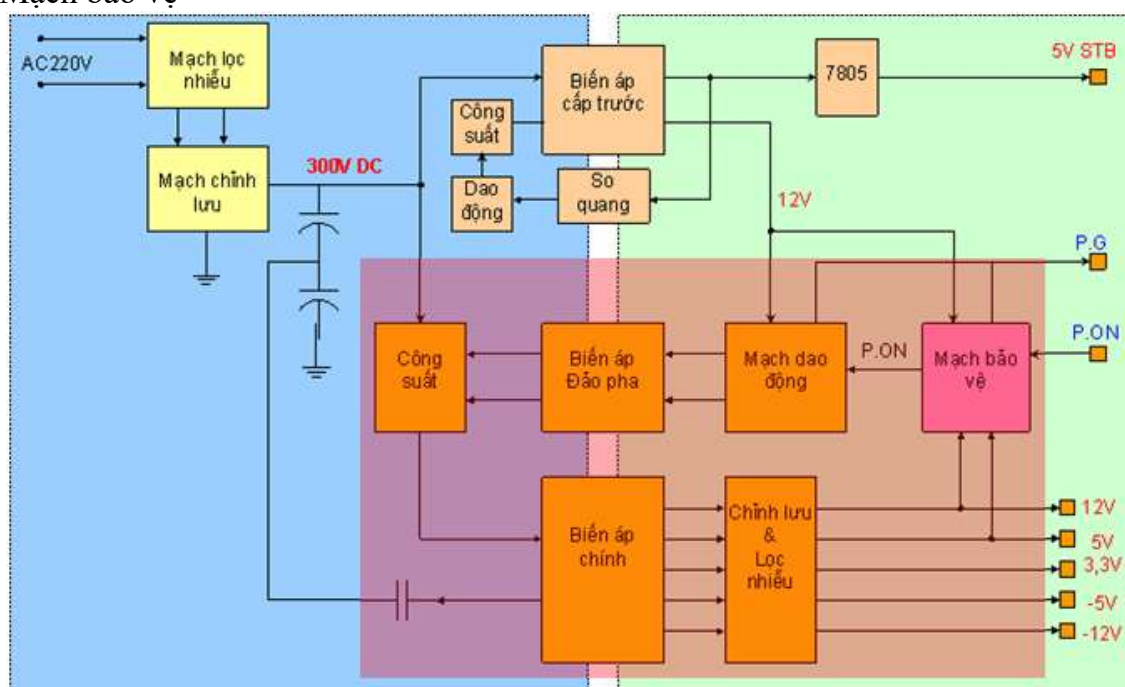
1 – Vị trí của mạch nguồn chính: Nguồn chính nằm ở đâu ?- Nếu loại trừ mạch lọc nhiễu, mạch chỉnh lưu và nguồn cấp trước (Standby) ra thì nguồn chính là toàn bộ phần còn lại của nguồn ATX



Hình 4.1: Sơ đồ khối 1

Nguồn chính có các mạch cơ bản như:

- Mạch tạo dao động. (sử dụng IC tạo dao động)
- Biến áp đảo pha đưa các tín hiệu dao động đến điều khiển các đèn công suất.
- Các đèn khuếch đại công suất.
- Biến áp chính (lấy ra điện áp thứ cấp)
- Các điốt chỉnh lưu đầu ra
- Mạch lọc điện áp ra
- Mạch bảo vệ



Hình 4.2: Sơ đồ khối 2

Điện áp + 12V (đưa ra qua các dây màu vàng)
Điện áp + 5V (đưa ra qua các dây màu đỏ)
Điện áp + 3,3V (đưa ra qua các dây màu cam)
Điện áp - 12V (đưa ra dây màu xanh lơ)
Điện áp - 5V (đưa ra màu xanh trắng)

The diagram illustrates a power supply system for a microcontroller-based relay control. It features a 300V DC source connected to a transformer (B. Áp đảo pha) through a circuit involving transistors Q1 and Q2. The transformer's secondary is connected to a microcontroller (CSC) via a 12V line and a protection module (PROTECH) via a P.G. line. The microcontroller also controls a relay (Stanby) through a 12V line. A multi-tap transformer provides output voltages of 12V, 5V, 3V, -5V, and -12V. The system is powered by a 300V DC source and a 150V source (C1, C2, G3).

Khi cắm điện AC 220V, điện mạch chỉnh lưu sẽ cung cấp điện áp 300V DC cho nguồn cấp trước và mạch công suất của nguồn chính.

- 42

- Khi chân lệnh P.ON = 0V là nguồn chính chạy, khi chân P.ON = 3 đến 5V là nguồn chính tắt

▪ **Tín hiệu bảo vệ Mainboard** (Chân P.G đi qua dây màu xám xuống Mainboard)

- Từ nguồn chính luôn luôn có một chân báo xuống Mainboard để cho biết tình trạng nguồn có hoạt động bình thường không, đó là chân P.G (Power Good), khi chân này có điện áp từ 3 đến 5V là nguồn chính bình thường, nếu chân P.G có điện áp = 0V là nguồn chính đang có sự cố.

▪ **Điện áp cung cấp cho nguồn chính hoạt động.**

- Điện áp cung cấp cho mạch công suất là điện áp 300V DC từ bên sơ cấp.
- Điện áp cấp cho mạch dao động và mạch bảo vệ là điện áp 12V DC lấy từ thứ cấp của nguồn Standby.

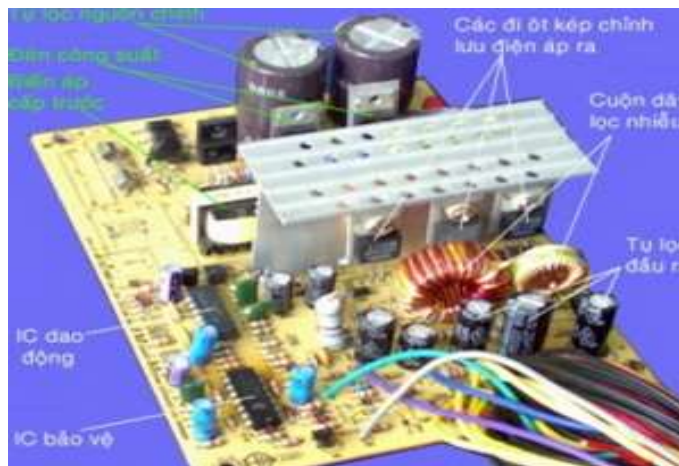
Nhận biết các linh kiện trên vỉ nguồn:- Điốt chỉnh lưu điện áp đầu ra là điốt kép có 3 chân trông giống đèn công suất.

- Các cuộn dây hình xuyên gồm các dây đồng quấn trên lõi ferit có tác dụng lọc nhiễu cao tần.

- Các tụ lọc đầu ra thường đứng cạnh bởi dây nguồn.

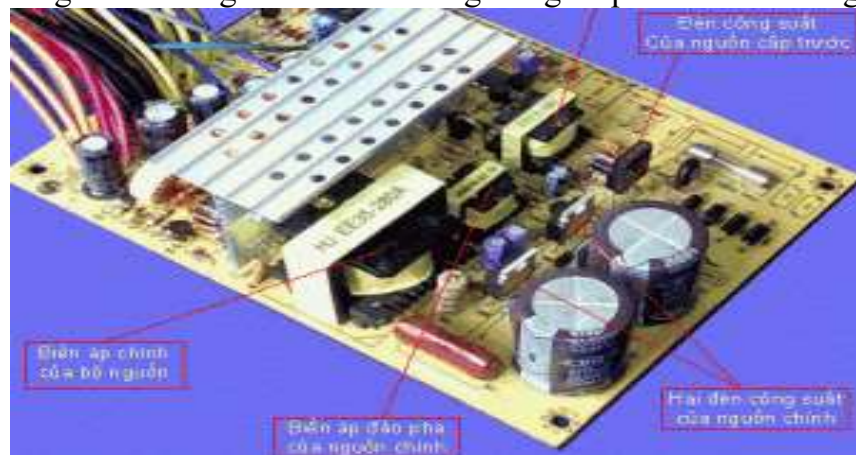
- IC tạo dao động – Thường có số là: AZ750 hoặc TL494

- IC bảo vệ nguồn – thường dùng IC có số là LM339



Hình 4.4: Nhận biết các linh kiện 1

- Biến áp chính luôn luôn là biến áp to nhất mạch nguồn
- Biến áp đảo pha là biến áp nhỏ và luôn luôn đứng giữa ba biến áp
- Hai đèn công suất của nguồn chính thường đứng về phía các đèn công suất



Hình 4.5: Nhận biết các linh kiện 2

- **Khi cảm điện**

- [illegible]

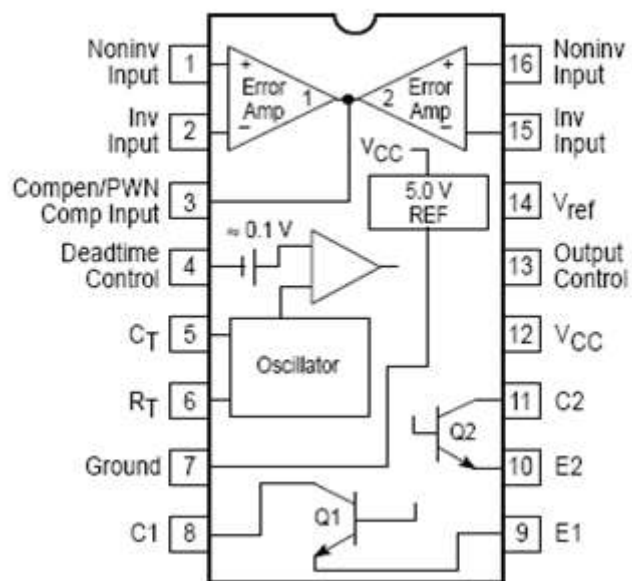
Hình 4.6: Nguyên lý hoạt động của nguồn chính

4.3. Các IC thường gặp trên bộ nguồn ATX

3.1. IC tạo dao động họ 494 (tương đương với IC họ 7500)

Ví dụ TL494, UTC51494

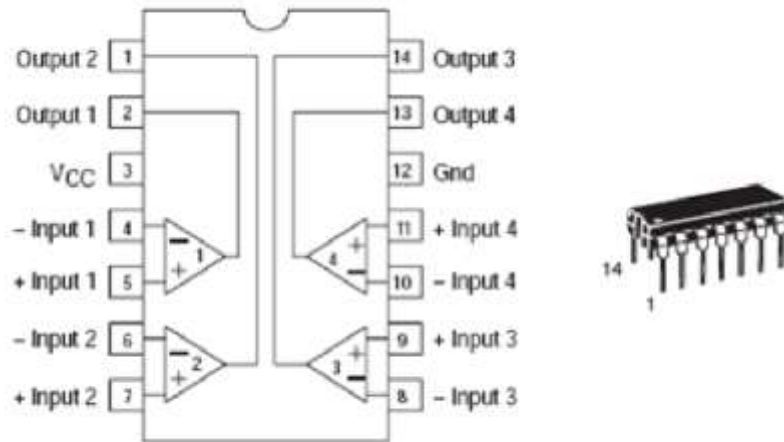
IC TL 494 có 16 chân, chân số 1 có dấu chấm, đếm ngược chiều kim đồng hồ



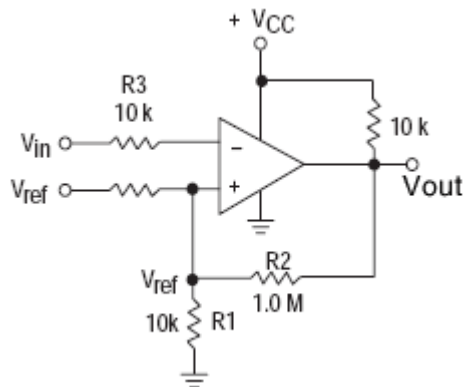
Hình 4.7: IC tạo dao động họ 494

1. Chân 1 và chân 2 – Nhận điện áp hồi tiếp về để tự động điều khiển điện áp ra.
2. Chân 3 đầu ra của mạch so sánh, có thể lấy ra tín hiệu báo sự cố P.G từ chân này
3. Chân 4 – Chân lệnh điều khiển cho IC hoạt động hay không, khi chân 4 bằng 0V thì IC hoạt động, khi chân 4 > 0 V thì IC bị khoá.
4. Chân 5 và 6 – là hai chân của mạch tạo dao động
5. Chân 7 – nối mass
6. Chân 8 – Chân dao động ra
7. Chân 9 – Nối mass
8. Chân 10 – Nối mass
9. Chân 11 – Chân dao động ra
10. Chân 12 – Nguồn Vcc 12V
11. Chân 13 – Được nối với áp chuẩn 5V
12. Chân 14 – Từ IC đi ra điện áp chuẩn 5V
13. Chân 15 và 16 nhận điện áp hồi tiếp

3.2. IC khuếch đại thuật toán LM339 trong mạch bảo vệ.



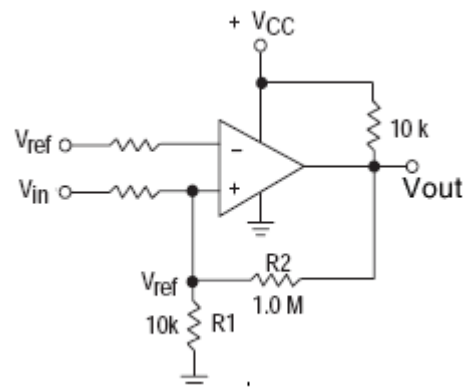
Hình 4.8: IC khuếch đại thuật toán LM339



Hình 4.9: Hoạt động) O-A

Khi cho một điện áp chuẩn (V_{ref}) để gìm cố định một đầu vào dương(+) của IC thuật toán, nếu ta cho điện áp cần so sánh vào đầu âm (-) thì điện áp đầu ra thu được sẽ nghịch đảo với tín hiệu đầu vào.

- Nếu V_{in} tăng thì V_{out} sẽ giảm
- Nếu V_{in} giảm thì V_{out} sẽ tăng



Hình 4.10: Hoạt động) O-A

Nếu gìm đầu vào âm (-) của IC thuật toán và cho tín hiệu thay đổi vào đầu dương thì ta thu được điện áp ra tỷ lệ thuận với tín hiệu vào.

- Nếu V_{in} tăng thì V_{out} cũng tăng
- Nếu V_{in} giảm thì V_{out} cũng giảm

4.4. Giải đáp câu hỏi thường gặp

Câu 1: Dựa vào đặc điểm gì để phân biệt nguồn chính với nguồn cấp trước.

Trả lời:

- Trong bộ nguồn ATX thường có 3 biến áp trong đó có một biến áp lớn và hai biến áp nhỏ, nguồn chính có một biến áp lớn và một biến áp nhỏ đứng ở giữa, còn biến áp nhỏ đứng bên cạnh là của nguồn cấp trước.

- Đèn công suất thì nguồn chính luôn luôn có hai đèn công suất, hai đèn này thường giống hệt nhau và cùng chủng loại, công suất của nguồn chính chỉ sử dụng loại đèn B-C-E, vị trí hai đèn này đứng về phía biến áp lớn.
- Nguồn cấp trước chỉ có một đèn công suất, nó có thể là đèn B-C-E cũng có thể là đèn D-S-G (Mosfet)
- Các đèn công suất của nguồn chính và nguồn cấp trước luôn luôn đứng về phía các tụ lọc nguồn chính, các đi ốt chỉnh lưu điện áp ra của nguồn chính cũng có 3 chân nhưng đứng về phía thứ cấp và có ký hiệu hình đi ốt trên thân.

Câu 2: Thời điểm hoạt động của hai mạch nguồn có khác nhau không ?

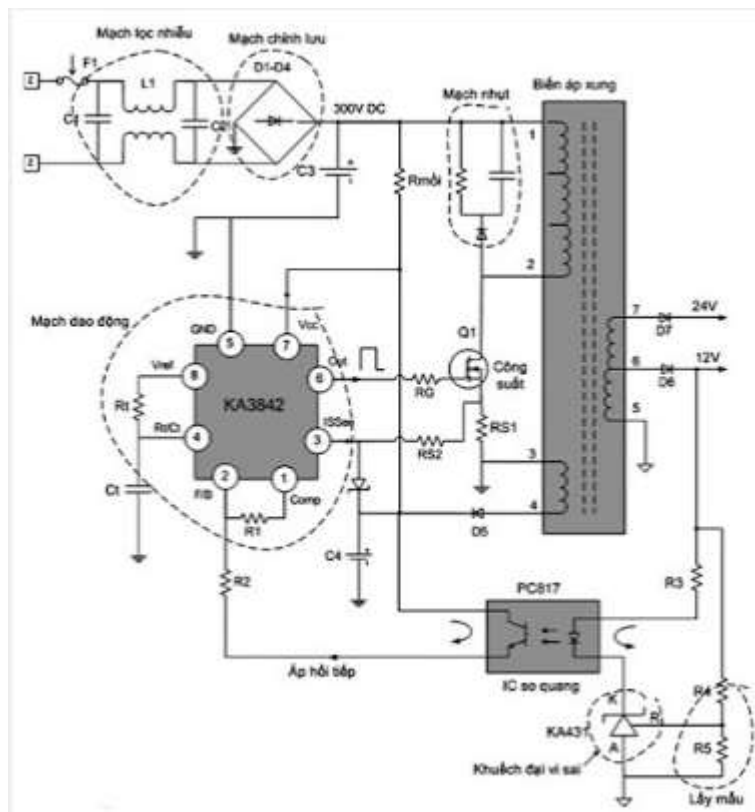
Trả lời:

- Khi ta cắm điện cho bộ nguồn là nguồn cấp trước hoạt động ngay, trong khi đó nguồn chính chưa hoạt động.
- Nguồn chính chỉ hoạt động khi chân lệnh P.ON giảm xuống 0V (hoặc ta chập chân P.ON màu xanh vào mass – tức chập vào dây đen)

Câu 3: Nguồn cấp trước có khi nào sử dụng IC để dao động không ?

Trả lời:

- Có rất ít nguồn sử dụng IC để dao động cho nguồn cấp trước, bởi vì nguồn cấp trước có công suất tiêu thụ nhỏ nên người ta thường thiết kế chúng rất đơn giản, tuy nhiên vẫn có loại nguồn sử dụng cặp IC dao động và đèn Mosfet như sơ đồ dưới đây:



Hình 4.11: IC dao động và đèn Mosfet

Câu 4: Nguồn chính thường sử dụng những IC dao động loại gì ?

Trả lời:

- Nguồn chính thường sử dụng hai loại IC dao động là

IC họ 494 ví dụ TL 494, KA494, TDA494 v v...

và IC họ 7500 ví dụ AZ7500, K7500

Hai loại IC trên có thể thay thế được cho nhau (ví dụ nguồn của bạn chạy IC – AZ 7500 bạn có thể thay bằng IC- TL494

- Ngoài ra nguồn chính còn sử dụng một số dòng IC khác như SG6105 , ML4824 v v...

Câu 5: Trong bộ nguồn thường thấy có IC so quang, nó thuộc của nguồn chính hay nguồn cấp trước.

Trả lời:

- Các nguồn chính thông thường (có hai đèn công suất) chúng không dùng IC so quang
- Trên các nguồn chính của máy đồng bộ như nguồn máy IBM hay Dell thì có sử dụng IC so quang, trên các bộ nguồn đó người ta sử dụng cặp IC – KA3842 hoặc KA-3843 kết hợp với một đèn công suất là Mosfet.
- Trên bộ nguồn thông thường thì IC so quang của của mạch nguồn cấp trước.

Câu 6: Các cuộn dây hình xuyên ở đầu ra của nguồn chính sau các đi ốt chỉnh lưu có tác dụng gì ?

Trả lời:



Hình 4.12: Cuộn dây hình xuyên ở đầu ra của nguồn chính

- Tần số hoạt động của bộ nguồn rất cao, sau khi chỉnh lưu loại bỏ pha âm nhưng thành phần xung nhọn của điện áp vẫn còn, người ta sử dụng các cuộn dây để làm bẫy chặn lại các xung điện này không để chúng đưa xuống Mainboard có thể làm hỏng linh kiện hoặc làm sai dữ liệu.

Câu 7: Trên các đầu dây ra của nguồn ATX, thấy có rất nhiều sợi dây có chung màu và chung điện áp, thậm chí chúng còn được hàn ra từ một điểm, vậy tại sao người ta không làm một sợi cho gọn ?

Trả lời:

- Trên các nguồn mới hiện nay có tới 4 sợi dây màu cam, 5 sợi dây màu đỏ và 2 sợi dây màu vàng cùng đưa đến rắc 24 chân.
- Các dây màu cam đều lấy chung một nguồn 3,3V
- Các dây màu đỏ đều lấy chung một nguồn 5V
- Các dây màu vàng đều lấy chung một nguồn 12V

* Sở dĩ người ta thiết kế nhiều sợi dây là để tăng dòng điện và tăng diện tích tiếp xúc, nếu có một rắc nào đó tiếp xúc chập chờn thì máy vẫn có thể hoạt động được, giảm thiểu các Pan bệnh do lỗi tiếp xúc gây ra, ngoài ra nó còn có tác dụng triệt tiêu từ trường do dòng điện DC chạy qua một dây dẫn sinh ra (ví dụ một sợi dây có dòng điện một chiều tương đối lớn chạy qua thì chúng biến thành một sợi nam châm và bị các vật bằng sắt hút)

Làm thế nào để kiểm tra được bộ nguồn ATX có chạy hay không khi chưa tháo vỏ ra ?

Trả lời:

Bạn có thể tiến hành kiểm tra sơ bộ xem nguồn của bạn có còn hoạt động hay không bằng các bước sau:

- Cấp điện AC 220V cho bộ nguồn



Hình 4.13: Cấp điện cho bộ nguồn

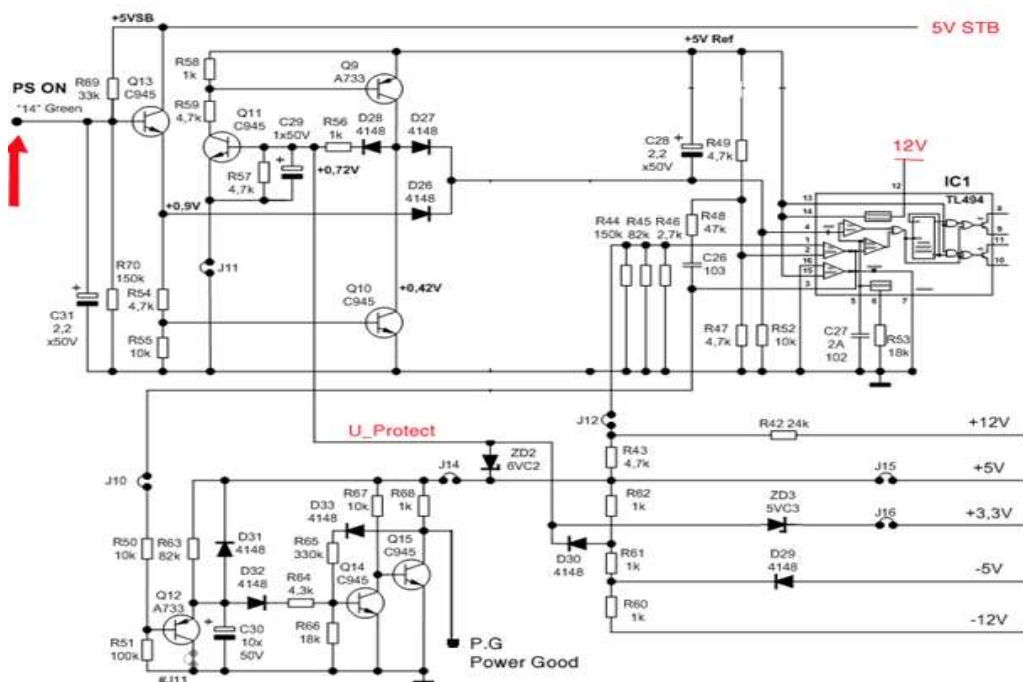
- Dùng một sợi dây điện chập chân màu xanh lá cây vào chân màu đen
 - Sau đó quan sát xem quạt trong bộ nguồn có quay không ?
- => Nếu quạt quay tí là nguồn đã chạy.
- => Nếu quạt không quay hoặc quay rồi ngắt là nguồn hỏng



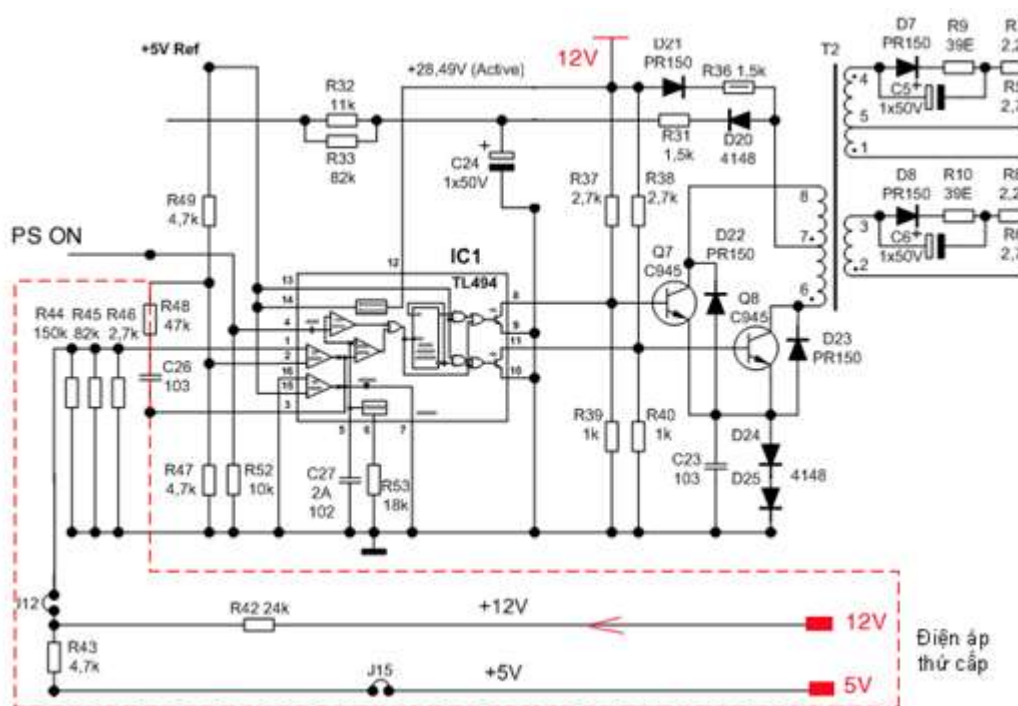
CÁC BUOC KIEM TRA

1. Nói đầy nguồn
2. Nói chân 14 (Xanh lá cây)
vòi chân 15 hoặc chân 16
hoặc chân 17 (Mau đen)
3. Kiểm tra xem quạt quay
chưa ?

Hình 4.14: Chập chân P.ON (màu xanh lá cây) xuống Mass



Hình 4.15: Chập chân P.ON (màu xanh lá cây) trên sơ đồ nguyên lý



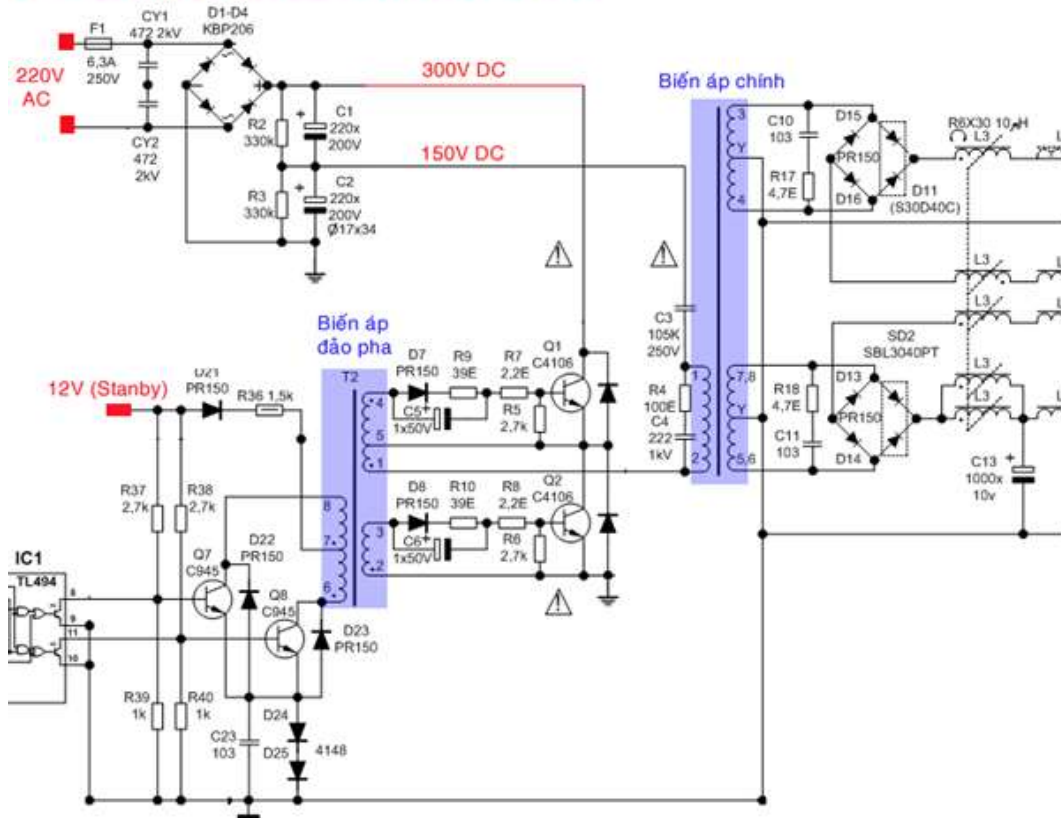
Hình 4.16: Nguyên lý hoạt động của mạch hồi tiếp ổn định điện áp ra

- Người ta sử dụng mạch khuếch đại thuật toán ở chân 1 và 2 của ic dao động để khuếch đại điện áp hồi tiếp, chân số 2 được ghim với điện áp chuẩn 5V(Điện áp này lấy qua cầu phân áp R47 và R49). Chân số 1 được nối với điện áp hồi tiếp.

- Giả sử điện áp đầu vào tăng lên hoặc dòng tiêu thụ giảm xuống, khi đó điện áp 12V và 5V có xu hướng tăng => điện áp đưa về chân số 1 của ic dao động tăng lên => các mạch khuếch đại thuật toán sẽ so sánh Điện áp hồi tiếp với điện áp chuẩn và đưa ra dao động có biên độ giảm xuống => các đèn công suất của nguồn chính hoạt động yếu đi và điện áp ra giảm xuống trở về giá trị ban đầu.

- Khi điện áp vào giảm hoặc dòng tiêu thụ tăng lên thì điện áp ra có xu hướng giảm => điện áp hồi tiếp đưa về chân số 1 của ic dao động giảm => các mạch khuếch đại thuật toán sẽ so sánh điện áp hồi tiếp với điện áp chuẩn và đưa ra dao động có biên độ tăng lên => các đèn công suất của nguồn chính hoạt động mạnh hơn và điện áp ra tăng lên trở về giá trị ban đầu.

3 - Hoạt động của mạch dao động và công suất



Hình 4.17: Hoạt động của mạch dao động và công suất

Bài 5: SỬA CHỮA MẠCH NGUỒN ATX

1. Mạch Chính lưu:

- Lỗi thường gặp là đứt cầu chì F1, chết Varistors Z1 và Z2, chết các cầu Diode D21...D24. Nguyên nhân chủ yếu là do gạt công tắc 115/220V sang 115V rồi cắm vào điện 220V. Hoặc có chạm tải ở ngõ ra. Nên ta phải kiểm tra các ngõ ra trước khi cấp điện cho mạch cuối mạch này có điện áp 300V là OK.

- Một số trường hợp cấp tụ lọc nguồn C5, C6 (hai tụ to nhất trong bộ nguồn) bị khô hoặc hỏng sẽ làm cho nguồn không chạy hoặc chạy chập chờn, sụt áp.

2. Mạch nguồn cấp trước:

- Khi một bộ nguồn không chạy, việc đầu tiên trước khi ta mở vỏ hộp nguồn là kiểm tra xem dây màu tím có 5V STB hay không? Nếu không là mạch nguồn cấp trước đã hỏng.

- Thường thì chết Q₁₂ C3457, zener ZD2, Diod D₂₈ đứt hoặc chạm, chết IC 78L05.

- Mạch này OK thì khi ta cắm điện là nó luôn luôn được chạy.

- Tuy nhiên dạng mạch cấp trước này ít thông dụng bằng loại có OPTO và IC họ 431

3. Mạch công tắc (Còn gọi Power ON)

- Sau khi kiểm tra dây tím có 5V STB thì việc thứ hai cần làm là kiểm tra xem dây công tắc xanh lá cây có mức CAO (khoảng 2,5V ~ 5 V) hay không? Lưu ý là dây xanh lá chỉ cần có mức CAO (tức 2,5V ~ 5V) mà không cần thiết phải là 5V. Một số bạn kiểm tra thấy chưa đủ 5V thì lo đi sửa lỗi này và loay hoay mãi.

- Mạch này chạy với điện áp và dòng thấp nên rất ít hư hỏng. Việc mất áp này rất ít xảy ra (Vì nó lấy từ nguồn 5V STB của dây tím). Lỗi thường gặp là có mức CAO nhưng kick nguồn không chạy. Lỗi này do các mạch ở phía sau như “Nguồn chính không chạy”, có chạm tải bị “mạch Bảo vệ” ngăn không cho chạy.

- Nói tóm lại mạch này gần như không hư. Nếu kiểm tra mọi thứ đều bình thường mà kick nguồn không chạy thì thay thử IC điều xung TL494. Vì chân số 4 của IC sẽ quyết định việc chạy hay không chạy mà bị lỗi thì kick mãi IC cũng không chạy.

4. Mạch nguồn chính:

- Nguyên nhân hư hỏng chủ yếu vẫn là khu vực này. Lỗi thường gặp: chết cặp công suất nguồn Q1, Q2 2SC4242. Transistor này có dòng chịu đựng 7A, chịu áp 400V, công suất 400W. Có thể thay tương đương bằng E13005, E13007 có bán trên thị trường. Chạm các Diốt xung nắn điện ở ngõ ra (có hình dạng 3 chân như Transistor công suất) D18, D28, D83... đo đây là Diốt xung nên chỉ thay bằng Diốt xung (tháo ra từ các nguồn khác) hoặc thay đúng Diốt xung không thay bằng các Diốt nắn nguồn thông thường được. Chết IC điều xung TL494 ít nhưng vẫn thường xảy ra. Thường thấy các tụ lọc ngõ ra bị khô hay phù có thể gây chập chờn không ổn định hoặc sụt áp.

* Lưu ý: Các Transistor công suất và Diốt xung nắn điện mạch này bị chạm sẽ gây đứt cầu chì và làm chết các Diốt nắn điện ở mạch chính lưu.

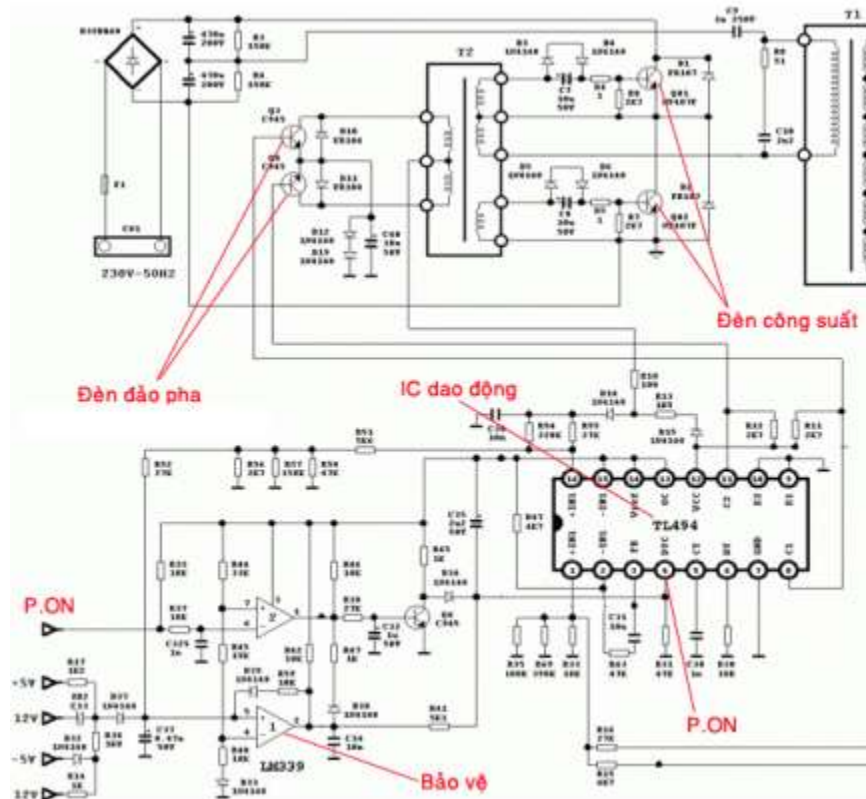
5. Mạch ổn áp, Power Good, bảo vệ quá áp:

- Mạch ổn áp chỉ làm nhiệm vụ lấy mẫu áp ngã ra và đưa về cho IC điều xung TL494 để xử lý. Còn mạch Power Good và bảo vệ quá áp cũng lấy mẫu rồi cân đo

đong đếm thông qua IC2 LM393 để quyết định có cho IC điều xung TL494 hoạt động hay không. Các mạch này chạy sai đa phần do một hoặc cả 2 IC bị lỗi.

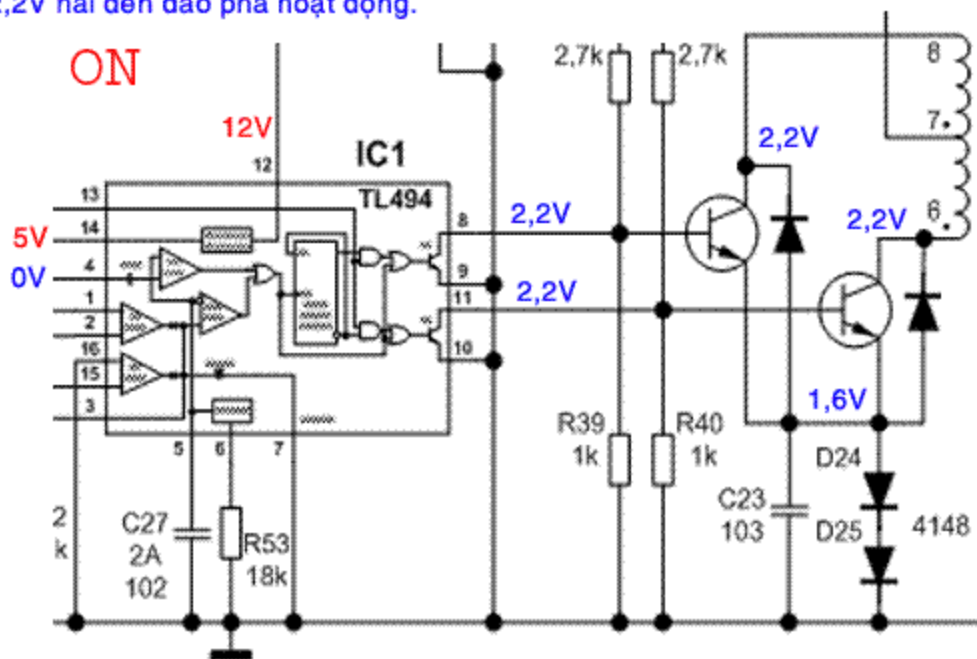
Chú ý:

- Đa số các nguồn ATX trên thị trường đều tương tự mạch này, với IC điều xung TL494 (KA7500) ngoài ra còn dạng chạy với IC điều xung họ KA3842 với công suất là một MOSFET và một tụ lọc nguồn ngã vào (khác với dạng này là 2 Transistor và hai tụ lọc nguồn ngã vào). Nguồn cấp trước thì dạng chạy với OPTO và IC 431 thì nhiều hơn.



Hình 5.1: Các mức nguồn khi chưa kích PS_ON: Dây xanh lá cây = 5V.

Khi chân (4) của IC có mức thấp (=0V) thì dao động ra là điện áp xung 2,2V hai đèn đảo pha hoạt động.



Hình 5.4: Chân số 4 = 5V

Thứ tự kiểm tra:

Kiểm tra nguồn 12V cấp cho chân 12 của IC dao động.

Kiểm tra 5Vref chân số 14.

Tháo 2 transistor công suất ra để đo rồi, nếu đứt hoặc chập thì thay tương đương bằng các con sau: C4242, C2335, E13007... nên dùng 1 cặp giống nhau.

Tháo 2 transistor driver nhỏ C945 hoặc C1815 đo rồi (2 con này thay thế cho nhau đều được)

Thay thử IC dao động (494 và 7500 đều thay cho nhau được)

Thay thử IC bảo vệ (phải đúng 339 hoặc 393)

Nguồn ATX: Nguồn sụt áp

Sau 1 thời gian dài sử dụng (trên 1 hoặc 2 năm tùy loại nguồn) đa số các bộ nguồn đều bị “yếu đi” mà dân kỹ thuật ta gọi là “sụt áp”. Hiện tượng dễ thấy là: đo nguồn rồi có 5V, 12V, 3v3 nhưng cắm vào main thì không chạy. Hoặc chạy thì chập chờn hay treo máy và hay khởi động lại một cách ngẫu nhiên.

Cách Test đơn giản là dùng một điện trở tải (điện trở sứ trong các monitor CRT hay tivi) chừng vài ôm và vài chục W. Kẹp song song với que đo đồng hồ khi đo.

Nếu mức sụt áp $\leq 5\%$ là OK. ($5V \geq 4.75V$; $12V \geq 11.4V$; $3.3V \geq 3.15V$)

Các nguyên nhân và cách xử lý:

Tụ lọc nguồn ngõ vào (2 tụ to dùng) khô hoặc không cân bằng. Thay cặp khác là OK.

Cặp transistor công suất rỉ, yếu: thay tương đương hoặc thay bằng E13007.

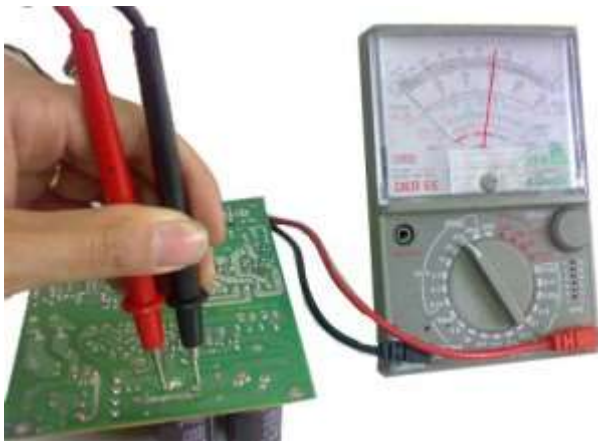
Cặp transistor nhỏ đảo pha (driver) rỉ, yếu: thay bằng C945 (xả trong các bộ nguồn) hoặc C1815.

Ic dao động bị lỗi: thay TL494, KA7500 (494 và 7500 thay thế cho nhau đều OK)

Các tụ lọc ngõ ra khô hoặc phồng: thay tụ to hơn vào hoặc bằng 16V/2200MF thay cho tất cả các đường chính 5V, 12V, 3.3V là OK.

Diode xung (diode kép dạng 3 chân như transistor công suất) ở ngõ ra: ít xảy ra nhưng không phải là không có.

Cuộn dây (biến áp chính) bị rỉ: rất ít xảy ra, khi thay nhớ so sánh chân hoặc xem ký hiệu trên lưng phải giống nhau.



Hình 5.5: Minh họa cách đo điện áp tụ lọc nguồn chính lưu (2 tụ to nhất)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

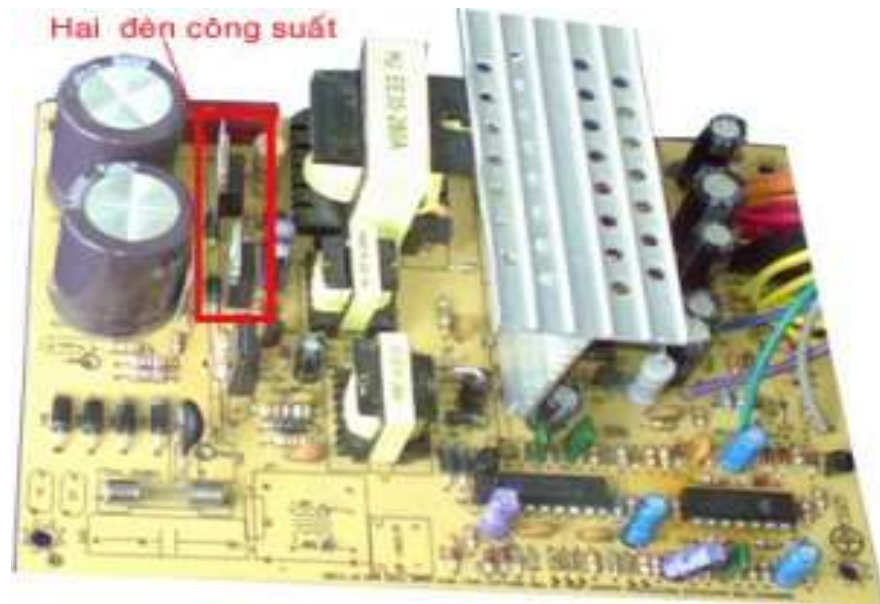
.....

.....

.....

.....

.....



Hình 5.6: Cặp công suất có thể bị rỉ



Hình 5.7: Các tụ lọc ngõ ra có thể bị phồng hoặc khô