

LỜI NÓI ĐẦU

Để đáp ứng yêu cầu giảng dạy lớp “***Sửa chữa máy hàn điện tử***” cũng như việc cung cấp tài liệu học tập cho học viên, khoa Điện tử đã tiến hành biên soạn giáo trình “***Sửa chữa máy hàn điện tử***”.

Nội dung giáo trình trình bày các kiến thức về công nghệ hàn, các loại máy hàn, linh kiện điện tử, mạch điện tử. Phân tích sơ đồ của các máy hàn thông dụng. Giáo trình này còn bao gồm các hướng dẫn sử dụng thiết bị đo, hướng dẫn lắp ráp và khảo sát mạch điện. Hướng dẫn sửa chữa hư hỏng trong máy hàn.

Đây là giáo trình được biên soạn nhằm giúp cho Học viên lớp ***Sửa chữa máy hàn điện tử*** tham khảo mở rộng lĩnh vực chuyên môn trong lĩnh vực Sửa chữa thiết bị điện tử. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc để hoàn thiện hơn trong lần tái bản.

Xin trân trọng cảm ơn!

Quận 5, ngày 22 tháng 01 năm 2016

Tham gia biên soạn

Trần Minh Phục

Dương Quang Trường

MỤC LỤC

GIỚI THIỆU VỀ KHÓA HỌC	1
BÀI 1. CÔNG NGHỆ HÀN ĐIỆN	3
Phần lý thuyết	3
I. Khái quát về hàn điện	3
1. Bản chất và đặc điểm hàn.....	3
2. Đặc điểm.....	3
II. PHÂN LOẠI CÔNG NGHỆ HÀN ĐIỆN	4
1. Phân loại theo đặc trưng của nguồn nhiệt hàn	4
2. Phân loại theo mức độ điều khiển quá trình hàn	4
3. Phân loại theo dòng điện hàn	5
4. Phân loại theo hồ quang	5
5. Phân loại theo tính chất điện cực	5
6. Phân loại theo môi trường bảo vệ vũng hàn.....	5
III. THÔNG SỐ CƠ BẢN CỦA THIẾT BỊ HÀN ĐIỆN	5
1. Đặc tuyến nguồn hàn nóng chảy	5
2. Điện áp không tải	6
3. Đặc tính động của nguồn hàn	6
4. Cường độ dòng hàn danh định và chu kì tải	6
5. Hệ số công suất.....	7
IV. CÁC PHƯƠNG PHÁP HÀN ĐIỆN VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA CHÚNG:	7
1. Hàn hồ quang tay.....	7
2. Hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ	7
Phần thực hành.....	10
BÀI 2. LINH KIỆN VÀ MẠCH ĐIỆN TỬ TRONG MÁY HÀN	11
Phần lý thuyết	11
I. Linh kiện điện tử trong máy hàn	11
1. Giới thiệu về điện trở	11
2. Giới thiệu về tụ điện	13
3. Giới thiệu về cuộn dây	15
4. Giới thiệu về biến thế	16

5. Giới thiệu về Diode	19
6. Giới thiệu về transistor	21
7. Giới thiệu về Mosfet.....	24
8. Giới thiệu về IGBT.....	26
9. Giới thiệu về SCR	27
10. Opto	29
11. Relay.....	30
11.1. Cấu tạo – kí hiệu.....	30
12. Hướng dẫn sử dụng VOM.....	31
II. Mạch Điện Tử Ứng Dụng	36
1. Mạch chỉnh lưu.....	36
2. Mạch ổn áp tuyến tính dùng IC Regu	37
3. Mạch dao động đa hài dùng ic NE555N	38
Phần thực hành.....	39
BÀI 3: KHẢO SÁT MÁY HÀN QUE INVERTER.....	40
Phần lý thuyết	40
I. CẤU TẠO MÁY HÀN QUE INVERTER	40
II. PHÂN TÍCH SƠ ĐỒ KHỐI.....	41
1. Hình ảnh máy hàn.....	41
2. Sơ đồ khối:	43
3. Chức năng các khối:	44
Phần thực hành:.....	45
BÀI 4: SỬA CHỮA KHỐI NGUỒN CÔNG SUẤT	46
1. Hình ảnh	46
2. Sơ đồ khối.....	47
3. Sơ đồ nguyên lý.....	48
4. Nguyên lý hoạt động	49
5. Pan và lưu đồ sửa chữa khối nguồn công suất	Error! Bookmark not defined.
Phần thực hành:.....	Error! Bookmark not defined.
BÀI 5: SỬA CHỮA KHỐI NGUỒN XUNG	50
1. Hình ảnh khối nguồn xung	50

2. Sơ đồ khối.....	51
3. Mạch nguyên lý:	52
5. Pan và lưu đồ sửa chữa khối nguồn xung	53
Phần thực hành:.....	54
BÀI 6: SỬA CHỮA KHỐI DAO ĐỘNG	55
1. Hình ảnh :	55
2. Sơ đồ mạch:	56
3. Nguyên lý hoạt động:	57
4. Pan và lưu đồ sửa chữa khối dao động.....	Error! Bookmark not defined.
Phần thực hành:.....	Error! Bookmark not defined.
BÀI 7: SỬA CHỮA KHỐI THỨC – KÍCH CÔNG SUẤT	58
1. Hình ảnh	58
2. Mạch nguyên lý:	59
3. Nguyên lý hoạt động	62
4. Pan và lưu đồ sửa chữa khối thức – kích công suất	Error! Bookmark not defined.
Phần thực hành:.....	Error! Bookmark not defined.
BÀI 8: SỬA CHỮA KHỐI CÔNG SUẤT	63
1. Hình ảnh khối công suất.....	63
2. Mạch nguyên lý	64
3. Nguyên lý hoạt động:	65
4. Pan và lưu đồ sửa chữa khối công suất	Error! Bookmark not defined.
Phần thực hành:.....	Error! Bookmark not defined.
BÀI 9: SỬA CHỮA KHỐI CHỈNH LƯU NGÕ RA	65
1. Hình ảnh khối chỉnh lưu ngõ ra.....	65
2. Mạch nguyên lý	66
3. Nguyên lý hoạt động:	66
4. Pan và lưu đồ sửa chữa khối chỉnh lưu ngõ ra	67
Phần thực hành:.....	67
BÀI 10: SỬA CHỮA KHỐI HỒI TIẾP DÒNG NGÕ RA.....	68
1. Sơ đồ mạch hồi tiếp dòng ngõ ra.....	68

2. Nguyên lý hoạt động:	69
3. Pan và lưu đồ sửa chữa khối hồi tiếp dòng	Error! Bookmark not defined.
Phần thực hành:.....	Error! Bookmark not defined.
BÀI 12: SỬA CHỮA KHỐI BẢO VỆ	71
Phần lý thuyết.....	71
1. Sơ đồ mạch bảo vệ quá nhiệt.....	71
2. Nguyên lý hoạt động mạch quá nhiệt:.....	71
3. Sơ đồ mạch bảo vệ quá dòng.....	72
4. Nguyên lý hoạt động mạch quá dòng.....	73
5. Pan và lưu đồ sửa chữa khối bảo vệ.....	Error! Bookmark not defined.
Phần thực hành.....	Error! Bookmark not defined.
BÀI 13. KHẢO SÁT MÁY HÀN TIG INVERTER	74
Phần lý thuyết	74
I. CẤU TẠO MÁY HÀN TIG.....	74
II. SƠ ĐỒ KHỐI.....	74
1. Chức năng các khối	74
2. Nguyên lý hoạt động	75
BÀI 14: SỬA CHỮA KHỐI CHO PHÉP HÀN	76
1. Sơ đồ nguyên lý.....	76
2. Nguyên lý hoạt động	77
3. Pan và lưu đồ sửa chữa khối cho phép hàn	Error! Bookmark not defined.
BÀI 15: SỬA CHỮA KHỐI ĐIỀU KHIỂN KHÍ	78
1. Mạch nguyên lý	78
2. Nguyên lý hoạt động	78
3. Pan và lưu đồ sửa chữa khối điều khiển khí	Error! Bookmark not defined.
BÀI 16: SỬA CHỮA KHỐI CAO ÁP.....	79
1. Mạch nguyên lý	79
2. Nguyên lý hoạt động	79
3. Pan và lưu đồ sửa chữa khối cao áp	80
Phần thực hành.....	81
TÀI LIỆU THAM KHẢO	81

GIỚI THIỆU VỀ KHÓA HỌC

❖ Nội dung đào tạo:

- Giới thiệu về công nghệ hàn và các loại máy hàn.
- Giới thiệu linh kiện điện tử và mạch điện ứng dụng trong máy hàn.
- Hướng dẫn cách đo thông số của mạch điện và kiểm tra các linh kiện trong máy hàn (Sw, Contac, Contactor, Diode, BJT, SCR, MOSFET, IGBT, IC, Relay, R, L, C...)
- Phân tích sơ đồ khối và nguyên lý các khối bên trong máy (nguồn công suất, nguồn xung, dao động, thúc, công suất, chỉnh lưu ngõ ra, bảo vệ, cao áp, điều khiển khí, tác động hàn).
- Hướng dẫn phương pháp tìm pan và sửa chữa hư hỏng của máy hàn que và máy hàn TIG.

❖ Yêu cầu đạt được khi hoàn thành khóa học:

- Kiến thức:
 - Hiểu rõ cấu tạo và hoạt động của máy hàn que và hàn TIG.
 - Phân tích được sơ đồ nguyên lý mạch điện các khối chức năng.
 - Giải thích được các hiện tượng lỗi thường gặp trong máy hàn.
- Kỹ năng:
 - Có khả năng phân tích hiện tượng lỗi và phán đoán hư hỏng.
 - Sửa chữa được các bộ nguồn chỉnh lưu.
 - Sửa chữa được các bộ nguồn xung.
 - Sửa chữa được những hư hỏng của máy hàn que và hàn TIG.
- Thái độ:
 - Có tác phong công nghiệp, hiểu rõ các biện pháp an toàn về điện cho người và thiết bị.

❖ Trang thiết bị – Dụng cụ đồ nghề – Vật tư thực hành:

STT	DANH MỤC	SỐ LƯỢNG
1.	Máy hàn que	5 bộ
2.	Máy hàn TIG	5 bộ
3.	Bình chứa khí Argon + đồng hồ	01 bộ
4.	Máy hiện sóng	10 cái
5.	Máy hàn khô	10 cái
6.	Đồng hồ VOM	01 cái
7.	Mỏ hàn + đế gác	01 bộ
8.	Tuốc nơ vít Pake + vít dẹp (6mm)	02 cái
9.	Hộp vít đồng hồ	01 hộp
10.	Kèm cắt + Kềm nhọn	02 cái
11.	Bo mạch máy hàn	20 cái
12.	Linh kiện điện tử	20 bộ
13.	Que hàn	01 hộp

BÀI 1. CÔNG NGHỆ HÀN ĐIỆN

Phần lý thuyết

I. Khái quát về hàn điện

1. Bản chất và đặc điểm hàn

Hàn là phương pháp công nghệ nối hai hay nhiều phần tử thành một liên kết vững không tháo rời. Việc nối này được thực hiện bằng nguồn nhiệt (hoặc áp lực) để nung chỗ nối đến trạng thái hàn (trạng thái lỏng hoặc dẻo). Sau đó kim loại kết tinh (ứng với trạng thái lỏng) hoặc dùng áp lực ép (ứng với trạng thái dẻo) để các phần tử liên kết nhau cho ta mối hàn.

2. Đặc điểm

Tiết kiệm kim loại với cùng loại kết cấu kim loại, nếu so sánh với các phương pháp ghép nối khác nhau, hàn tiết kiệm được 10 – 20 % khối lượng kim loại. Có thể hàn các kim loại khác nhau để tiết kiệm các kim loại quý hoặc tạo ra các kết cấu đặc biệt.

Mối hàn có độ bền cao và đảm bảo độ kín khít. Thông thường mối hàn kim loại được hợp kim hóa tốt hơn vật liệu hàn.

Hàn cho năng suất cao vì có thể giới hạn được số lượng nguyên công, giảm cường độ lao động, ngoài ra công nghệ hàn dễ dàng tự động hóa, cơ khí hóa.

Nhược điểm của phương pháp hàn là do nguồn nhiệt nung nóng cục bộ nên dễ tạo ra ứng suất dư lớn. Tổ chức kim loại vùng gần mối hàn bị thay đổi theo chiều hướng xấu đi làm giảm khả năng chịu tải trọng động của mối hàn, dễ gây biến dạng các kết cấu hàn.

Người ta phân loại ra hàn nóng chảy và hàn áp lực, dưới đây chúng ta chủ yếu xem xét đến công nghệ hàn điện trong hàn nóng chảy, đây là công nghệ hàn hồ quang đang được áp dụng rộng rãi nhất.

Hàn điện dùng nhiệt do dòng hàn tạo ra nung nóng phần kim loại cơ bản ở chỗ cần nối cùng kim loại phụ (que hàn, dây hàn ...) đến trạng thái nóng chảy cùng kim loại cơ bản để chúng hòa tan vào nhau trong vùng hàn. Mối hàn sẽ hình thành khi kim loại vùng hàn kết tinh.

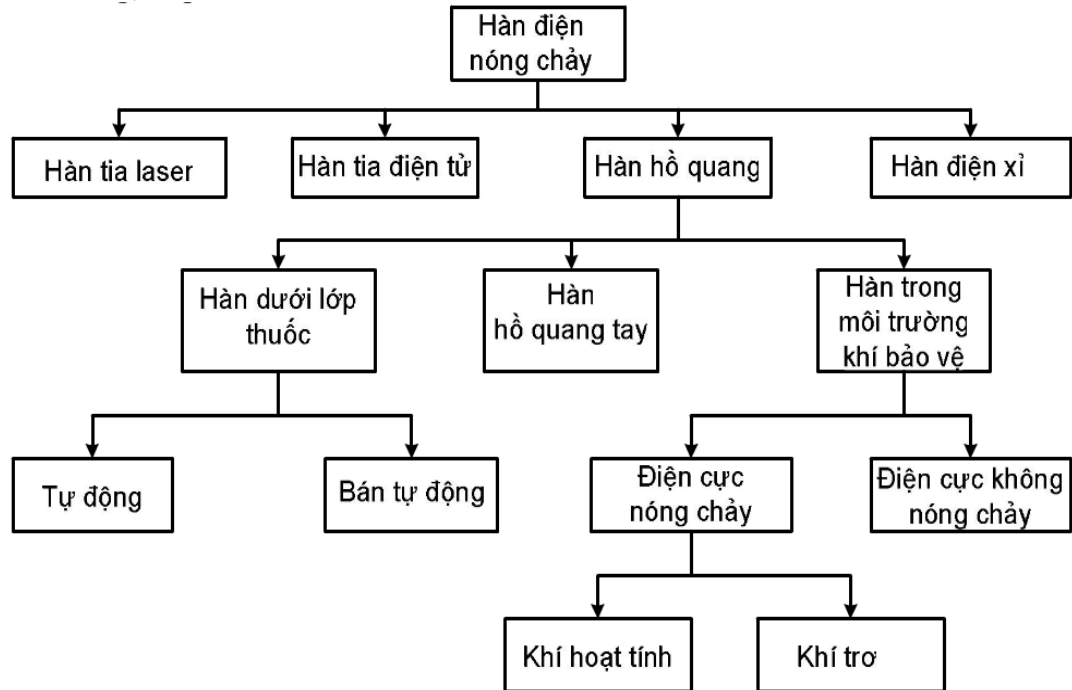
Công nghệ hàn ngày càng được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp như chế tạo máy, xây lắp công trình công nghiệp và dân dụng, giao thông, hóa chất,...

II. PHÂN LOẠI CÔNG NGHỆ HÀN ĐIỆN

Có 6 cách phân loại sau

1. Phân loại theo đặc trưng của nguồn nhiệt hàn

Theo đặc trưng nguồn nhiệt hàn, có thể chia hàn điện nóng chảy thành: hàn hồ quang, hàn điện xỉ, hàn tia điện tử và hàn tia laser.



Phân loại hàn điện nóng chảy theo nguồn nhiệt hàn.

2. Phân loại theo mức độ điều khiển quá trình hàn

- Tùy theo cách thức điều khiển quá trình hàn (gây hồ quang, thao tác điện cực, chuyển dịch điện cực theo đường hàn, và cách kết thúc quá trình hàn,...), có thể chia hàn nóng chảy thành:
- Hàn tay là phương pháp hàn mà trong suốt quá trình hàn người thợ hàn dùng tay để thao tác mỏ hàn hay kim hàn.
- Hàn bán tự động là phương pháp hàn mà trong suốt quá trình hàn mà trong suốt thời gian hàn người thợ hàn thao tác súng hàn bằng tay và thiết bị hàn tự động cấp dây hàn vào súng hàn.
- Hàn tự động là phương pháp hàn mà thiết bị hàn sử dụng không đòi hỏi hay chỉ đòi hỏi tối thiểu việc quan sát quá trình hàn và không phải dùng tay điều chỉnh bộ điều khiển của thiết bị.
- Hàn bằng robot là hàn và điều khiển trong khi hàn bằng thiết bị hàn Robot.
- Hàn có điều khiển thích nghi là phương pháp hàn có sử dụng 1 hệ thống điều khiển cho phép xác định các thay đổi về điều khiển hàn một cách tự động và ra lệnh cho thiết bị tiến hành các hoạt động thích hợp.

3. Phân loại theo dòng điện hàn

- Các loại dòng điện hàn được sử dụng là dòng 1 chiều cực thuận điện cực nối với cực âm của nguồn điện hàn, dòng một chiều cực nghịch và dòng điện xoay chiều.
- Tùy theo phương pháp hàn mà người ta sử dụng trong các phương pháp đầu nối đó. Ví dụ, để hàn dưới lớp thuốc hoặc hàn trong môi trường khí bảo vệ, người ta dùng dòng điện 1 chiều cực nghịch.

4. Phân loại theo hồ quang

Có các loại hồ quang sau: hồ quang trực tiếp (giữa điện cực và kim loại hàn cơ bản); hồ quang gián tiếp (giữa hai điện cực, kim loại cơ bản không tạo thành một phần của mạch điện cực). Hồ quang trực tiếp được sử dụng phổ biến do hiệu suất cao hơn.

5. Phân loại theo tính chất điện cực

Theo tính chất điện cực có hàn bằng điện cực nóng chảy và không nóng chảy (điện cực graphit, vonfram ...).

6. Phân loại theo môi trường bảo vệ vũng hàn

Theo môi trường bảo vệ vũng hàn có: hàn không có bảo vệ (rất ít dùng), hàn trong môi trường bảo vệ của xỉ (hàn bằng que hàn vỏ bọc dây, hàn dưới lớp thuốc, hàn điện xỉ), hàn trong môi trường bảo vệ của khí và xỉ (hàn hồ quang tay).

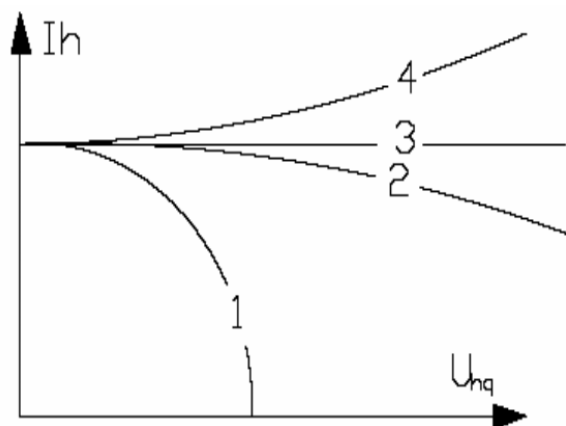
III. THÔNG SỐ CƠ BẢN CỦA THIẾT BỊ HÀN ĐIỆN

Các đặc điểm cơ bản của nguồn điện hàn nóng chảy:

Nguồn hàn dùng trong hàn nóng chảy có 6 đặc điểm sau:

1. Đặc tuyến nguồn hàn nóng chảy

- 1 là đường đặc tuyến dốc
- 2 là đường đặc tuyến thoải.
- 3 là đường đặc tuyến cứng.
- 4 là đường đặc tuyến thẳng



- Đặc tuyến còn gọi là đường đặc tính ngoài hoặc đường đặc tính ngoài hoặc đặc tính tĩnh cho biết mối quan hệ giữa điện áp hàn và cường độ dòng hàn (đường cong $V - A$) ở những chế độ chịu tải khác nhau.
- Thiết bị hàn có đặc tuyến dốc được dùng cho hàn hồ quang tay và dùng cho hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ bằng điện cực không nóng chảy. Chúng cho phép giữ cường độ dòng điện hàn hầu như không đổi cho dù có thay đổi nhỏ về chiều dài hồ quang (tức là điện áp hàn), bảo đảm tính nhất quán cho chất lượng mối hàn. Một đặc điểm nữa là dòng ngắn mạch khi gây hồ quang không lớn hơn 200% giá trị dòng điện hàn, nhằm tránh ảnh hưởng nhiều đến chất lượng mối hàn.
- Thiết bị hàn có đặc tuyến thoải hoặc cứng được dùng cho hàn bán tự động và tự động (trong môi trường khí bảo vệ, dưới lớp thuốc hoặc bằng điện cực lõi thuốc) có tốc độ cấp dây hàn cố định. Khi hàn cường độ dòng hàn tự động điều chỉnh theo chiều dài hồ quang.

2. Điện áp không tải

- Điện áp không tải là điện áp giữa các cực thứ cấp của nguồn điện hàn khi nó ở chế độ không tải (không có nguồn điện hàn).
- Với nguồn điện hàn có đặc tuyến thoải điện áp không tải không quan trọng nhưng trong trường hợp nguồn điện hàn có đặc tuyến dốc (cả dòng 1 chiều lẫn xoay chiều), điện áp không tải có vai trò dễ gây hồ quang và ổn định cho hồ quang. Điện áp không tải càng cao thì độ ổn định hồ quang càng cao. Tuy nhiên vì lý do an toàn lao động nó không vượt quá 80V.

3. Đặc tính động của nguồn hàn

- Đặc tính động của nhiệt của nguồn điện hàn là khoảng thời gian cần thiết để nguồn hàn lặp lại điện áp từ giá trị bằng không khi ngắn mạch để giá trị điện áp khi làm việc. thời gian này không vượt quá 0,05s.
- Nguồn điện hàn có đặc tuyến động tốt sẽ cho hồ quang rất ổn định, giảm hiện tượng bắn tóe, tăng chất lượng mối hàn cho dù các hiện tượng chuyển tiếp như thay đổi tức thời của chiều dài hồ quang, ngắn mạch gây tắt hồ quang liên tục (hàn trong dòng xoay chiều) liên tục sau mỗi nửa chu kỳ.

4. Cường độ dòng hàn danh định và chu kỳ tải

Nguồn điện hàn được các nhà thiết kế quy định làm việc ở các cường độ dòng hàn danh định và chu kỳ tải (còn gọi là hệ số làm việc liên tục) khác nhau. Chu kỳ tải là tỉ lệ phần trăm của một khoảng thời gian mà nguồn điện hàn chịu tải tại một cường độ hàn nhất định trong vòng 10 phút (1 số nước quy định 5 phút) vận hành liên tục.

5. Hệ số công suất

Hệ số công suất là tỉ số giữa công suất thật sử dùng để tạo ra dòng tải danh định tính bằng Kw và giá trị công suất nhận được từ lưới điện của nguồn điện hàn tính bằng KVA.

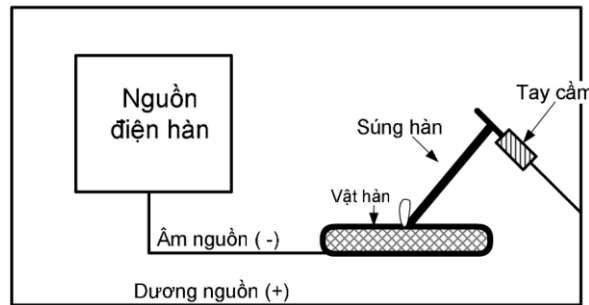
IV. CÁC PHƯƠNG PHÁP HÀN ĐIỆN VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA CHÚNG:

1. Hàn hồ quang tay

❖ Nguyên lý:

Hàn hồ quang tay là quá trình hàn điện nóng chảy sử dụng điện cực dưới dạng que hàn (thường có vỏ bọc) và không sử dụng khí bảo vệ trong đó tất cả các thao tác (gây hồ quang, dịch chuyển que hàn, thay que hàn...) đều do người thợ thực hiện bằng tay.

❖ Đặc điểm:

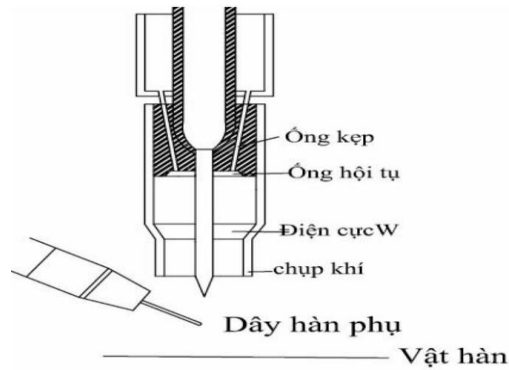


- Hàn được mọi tư thế không gian khác nhau.
- Năng suất thấp do cường độ dòng điện hàn bị hạn chế.
- Hình dạng kích thước và thành phần hóa học của mối hàn không đồng đều do tốc độ hàn bị dao động làm cho phần kim loại cơ bản tham gia vào mối hàn thay đổi.
- Chiều rộng vùng ảnh hưởng nhiệt tương đối lớn do tốc độ hàn nhỏ.
- Điều kiện làm việc của thợ hàn mang tính độc hại (bức xạ, hơi, khí độc).
- Tuy nhiên với các liên kết có chiều dày nhỏ và trung bình đây vẫn là quá trình hàn phổ biến nhất. Nó cũng là phương pháp chủ yếu để hàn ở các tư thế không gian khác nhau.

2. Hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ

❖ Nguyên lý:

Hàn hồ quang bằng điện cực không nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ của khí trơ (hàn TIG, hàn GTAW) được mô tả về mặt nguyên lý như hình bên dưới.



Khi hàn khí bảo vệ chạy liên tục từ thân và chụp khí vào vùng hồ quang. Nhiệt độ của hồ quang làm nung chảy kim loại cơ bản và dây phụ (nếu có) kim loại cơ bản tại vùng hàn kết tinh tạo thành mối hàn. Khí bảo vệ có thể là Argon, helium, hoặc hỗn hợp khí ($\text{Ar} + \text{He}$, $\text{Ar} + \text{CO}_2$) khí bảo vệ có thể được đưa vào vùng hàn phía bên điện cực hoặc từ xung quanh nó.

❖ **Đặc Điểm:**

- Có thể đạt được mối hàn có cùng tính chất hóa lý luyện kim như kim loại cơ bản.
- Không phải làm sạch mối hàn sau khi hàn (không có kim loại bắn tóe, xỉ hàn).
- Có thể hàn hầu hết kim loại thông dụng trong công nghiệp. có thể hàn kim loại không đồng nhất và hàn đắp.
- Thích hợp cho hàn các tấm mỏng.

❖ **Ổn định hồ quang xoay chiều:**

- Dòng hàn xoay chiều được sử dụng để hàn nhôm, magiê và hợp kim của chúng do có thể kết hợp tốt việc làm sạch bề mặt mép hàn khỏi màng oxit có nhiệt độ nóng chảy cao với khả năng hàn ngẫu cơ bản.
- Điện cực Vonfram có các tính chất nhiệt và vật lý khác xa kim loại cơ bản gây nên tính không đối xứng của đường cong điện áp trong đó xuất hiện thành phần một chiều trong mạch hàn. Hiện tượng này gọi là hiện tượng tự chỉnh lưu của mạch điện hàn có thể biểu diễn dòng hàn:

$$I_2 = \frac{U_0}{r_2} + \sum_{k=1}^{\infty} B_k \sin(k.\omega.t + \beta_k.t)$$

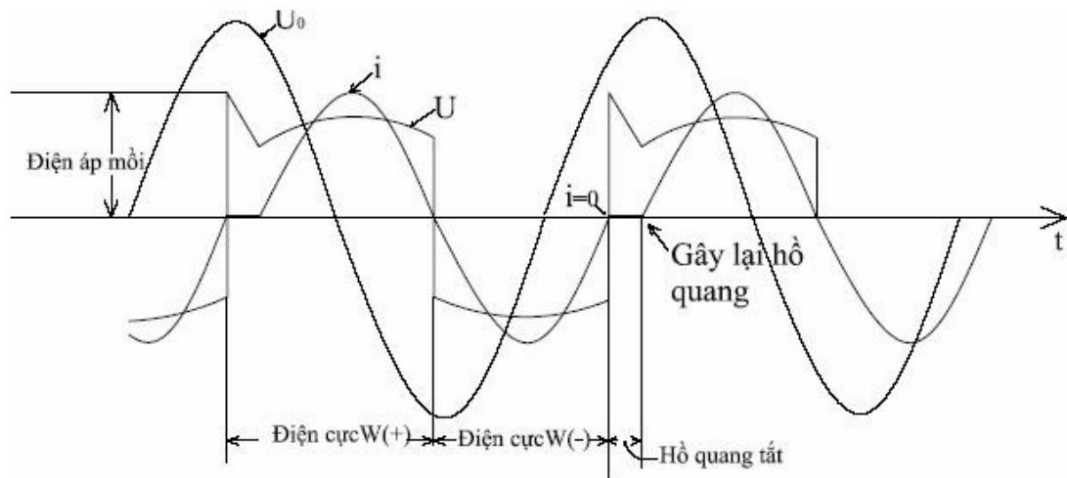
Trong đó:

U_0 thành phần điện áp 1 chiều của hồ quang.

R_2 điện trở mạch hàn.

B_k và β_k là biên độ và độ lệch pha tại thời điểm t của sóng hài bậc cao.

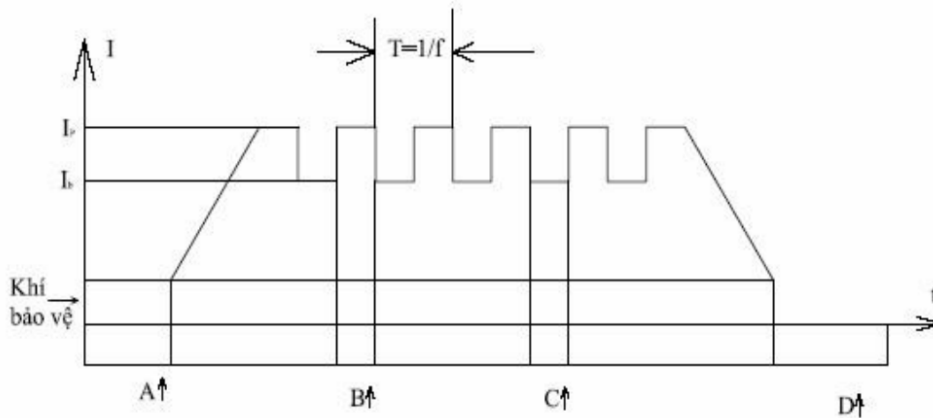
ω là tần số góc.



- Thành phần 1 chiều xuất hiện do tự chỉnh lưu này còn có thể gây ra thành phần từ trường 1 chiều trong lõi biến áp nguồn và cuộn cảm làm cho dạng sóng dòng điện hàn bị biến dạng và gây nung nóng quá mức máy hàn.
- Thành phần một chiều được khắc phục bằng cách mắc nối tiếp các bộ tụ điện có dung lượng đủ lớn vào mạch hàn (khoảng 300 μF cho 1 A) phương pháp này không có tổn thất làm tăng hệ số công suất và cải thiện điều kiện sử dụng biến áp. Trong bán chu kỳ âm của điện cực W các tụ điện này tích điện từ các năng lượng thừa và phóng trong bán kỳ dương. Điều này làm cho dạng sóng dòng hàn trở nên trở nên cân đối nên nó được gọi là tụ lọc hay bộ khử dòng 1 chiều.

❖ Chế độ hàn xung :

Ngoài chế độ hàn thông thường các thiết bị hàn bằng điện cực không nóng chảy trong môi trường khí trơ còn có thể được trang bị các bộ tạo xung.



Trong đó:

- I_p Cường độ dòng hàn xung (giá trị làm việc).
- I_b Cường độ dòng hàn cơ bản.
- A Thời gian tác động của khí bảo vệ trước khi gây hồ quang.
- B Thời gian tác động của một xung hàn.
- C Thời gian không có xung hàn (giữa hai xung liên tiếp).
- D Thời gian tác động của khí bảo vệ sau khi tắt hồ quang.

❖ *Chúng có các đặc điểm :*

- Không đòi hỏi chặt chẽ dung sai lắp gá như hình khi hàn không có xung.
- Cho phép hàn các tấm mỏng dưới 1 mm (khó hàn khi không có xung).
- Giảm biến dạng do không chế được năng lượng đường.
- Không đòi hỏi có tay nghề cao như khi không có xung.
- Chất lượng hàn được cải thiện đáng kể.
- Thích hợp cho hàn cơ giới tự động.

❖ *Các loại xung hàn hay sử dụng :*

- Xung tần số thấp $0,1 \div 20$ Hz đây có thể là xung xoay chiều hoặc 1 chiều. Chúng được dùng cho hàn các tấm có chiều dày khác nhau, hàn ống có chiều dày 1 mm, hàn các kim loại cơ bản khác nhau.
- Xung tần số trung bình từ $100 \div 500$ Hz. Đây là loại xung 1 chiều dùng cho hàn các tấm mỏng, hàn ống chiều dày đến 0,3 mm (tốc độ 3 m/s) hàn các kim loại cơ bản không đồng nhất.
- Xung tần số cao $1 \div 25$ KHz. Đây là loại xung 1 chiều dùng cho hàn các tấm cực mỏng (đến 0,1 mm) đòi hỏi độ chính xác cao, hàn ống mỏng.

Phần thực hành

1. Khảo sát cấu tạo và hoạt động máy hàn điện
2. Máy hàn que
3. Máy hàn TIG
4. KT bảo trì và thay thế phụ kiện

BÀI 2. LINH KIỆN VÀ MẠCH ĐIỆN TỬ TRONG MÁY HÀN

Phân lý thuyết

I. Linh kiện điện tử trong máy hàn

1. Giới thiệu về điện trở

Khái niệm về điện trở, Điện trở trong thiết bị điện tử, quy ước màu Quốc tế, Cách đọc trị số điện trở 4 vòng màu, 5 vòng màu.

1.1. Khái niệm về điện trở

Điện trở là gì ? Ta hiểu một cách đơn giản - Điện trở là sự cản trở dòng điện của một vật dẫn điện, nếu một vật dẫn điện tốt thì điện trở nhỏ, vật dẫn điện kém thì điện trở lớn, vật cách điện thì điện trở là vô cùng lớn.

1.2. Điện trở của dây dẫn

Điện trở của dây dẫn phụ thuộc vào chất liệu, độ dài và tiết diện của dây. được tính theo công thức sau:

$$R = \rho.L / S$$

Trong đó :

ρ là điện trở suất phụ thuộc vào chất liệu.

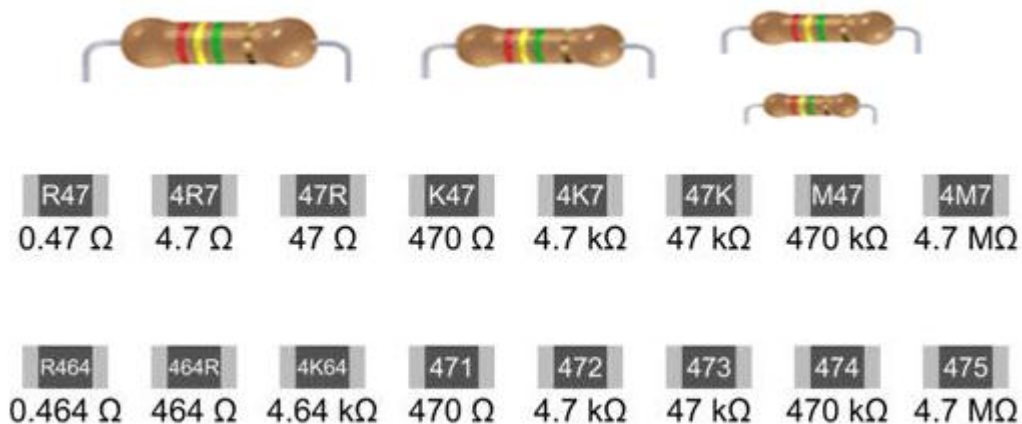
L là chiều dài dây dẫn.

S là tiết diện dây dẫn.

R là điện trở đơn vị là Ohm.

1.3. Điện trở trong thiết bị điện

Hình dáng và ký hiệu : Trong thiết bị điện tử điện trở là một linh kiện quan trọng, chúng được làm từ hợp chất cacbon và kim loại tùy theo tỷ lệ pha trộn mà người ta tạo ra được các loại điện trở có trị số khác nhau



Hình dạng của điện trở trong thiết bị điện tử.



Ký hiệu của điện trở trên các sơ đồ nguyên lý.

Đơn vị của điện trở:

- Đơn vị điện trở là Ω (Ohm) , $K\Omega$, $M\Omega$

$1K\Omega = 1000 \Omega$

$1M\Omega = 1000 K \Omega = 1000.000 \Omega$

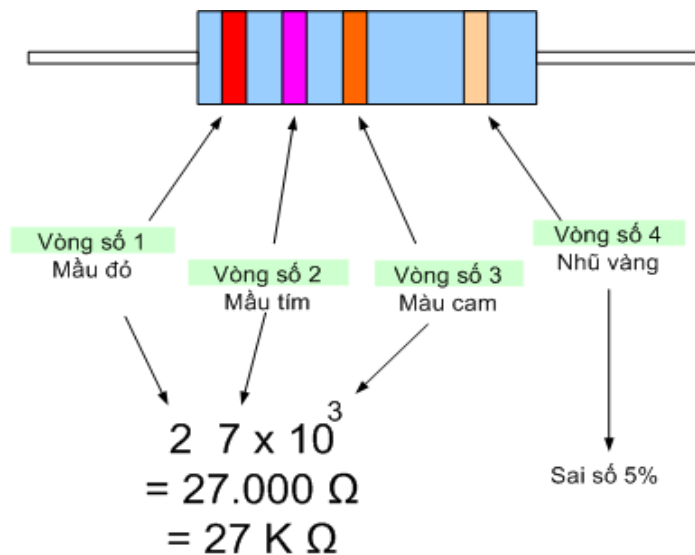
1.4. Cách đọc trị số điện trở

Quy ước màu Quốc tế :

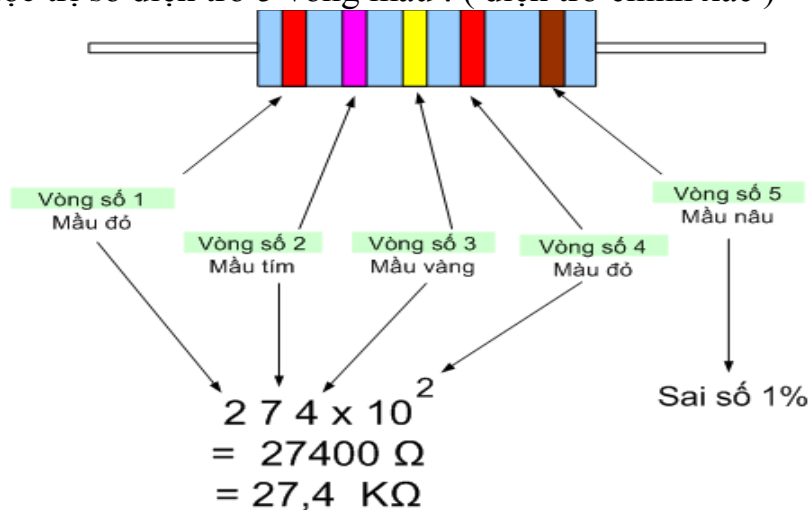
Màu sắc	Vòng 1,2	Vòng 3	Vòng 4 (sai số)
Đen	0	$X10^0 = x1$	-----
Nâu	1	$X10^1 = x10$	$\pm 1 \%$
Đỏ	2	$X10^2 = x100$	$\pm 2 \%$
Cam	3	$X10^3 = x1000$	$\pm 3 \%$
Vàng	4	$X10^4 = x10000$	-----
Lục	5	$X10^5 = x100000$	-----
Lam	6	$X10^6 = x1000000$	-----
Tím	7	$X10^7 = x10000000$	-----
Xám	8	$X10^8 = x100000000$	-----
Trắng	9	$X10^9 =$ $x1000000000$	-----
Vàng kim	-----	$X10^{-1} = x0.1$	$\pm 5 \%$
Bạc kim	-----	$X10^{-2} = x0.01$	$\pm 10 \%$

Điện trở thường được ký hiệu bằng 4 vòng màu , điện trở chính xác thì ký hiệu bằng 5 vòng màu.

Cách đọc trị số điện trở 4 vòng màu :



Cách đọc trị số điện trở 5 vòng màu : (điện trở chính xác)



Vòng số 5 là vòng cuối cùng , là vòng ghi sai số, trở 5 vòng màu thì màu sai số có nhiều màu, do đó gây khó khăn cho ta khi xác định đâu là vòng cuối cùng, tuy nhiên vòng cuối luôn có khoảng cách xa hơn một chút. Đối diện vòng cuối là vòng số 1. Tương tự cách đọc trị số của trở 4 vòng màu nhưng ở đây vòng số 4 là bội số của cơ số 10, vòng số 1, số 2, số 3 lần lượt là hàng trăm, hàng chục và hàng đơn vị. Trị số = (vòng 1)(vòng 2)(vòng 3) x 10 (mũ vòng 4). Có thể tính vòng số 4 là số con số không "0" thêm vào.

2. Giới thiệu về tụ điện

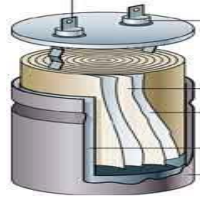
2.1. Định nghĩa :

Tụ điện là linh kiện điện tử thụ động được sử dụng rất rộng rãi trong các mạch điện tử, chúng được sử dụng trong các mạch lọc nguồn, lọc nhiễu, mạch truyền tín hiệu xoay chiều, mạch tạo dao động

2.2. Cấu tạo của tụ điện :

Cấu tạo của tụ điện gồm hai bản cực đặt song song, ở giữa có một lớp cách điện gọi là điện môi.

Người ta thường dùng giấy, gốm, mica, giấy tẩm hoá chất làm chất điện môi và tụ điện cũng được phân loại theo tên gọi của các chất điện môi này như Tụ giấy, Tụ gốm, Tụ hoá.



2.3. Hình dáng của tụ điện trong thực tế

Tụ điện trong thực tế có rất nhiều loại hình dáng khác nhau với nhiều loại kích thước từ to đến nhỏ. tùy vào mỗi loại điện dung và điện áp khác nhau nên có những hình dạng khác nhau.



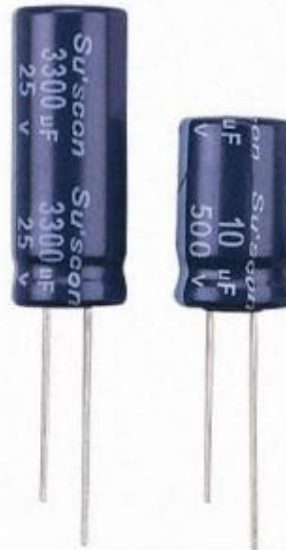
Hình dạng tụ dán



Tụ bi

Tụ kero

Hình dạng tụ có chân cắm



Tụ điện phân cực có chân cắm

❖ Điện dung - Đơn vị - Kí hiệu của Tụ điện

Điện dung : Là đại lượng nói lên khả năng tích điện trên hai bản cực của tụ điện, điện dung của tụ điện phụ thuộc vào diện tích bản cực, vật liệu làm chất điện môi và khoảng cách giữ hai bản cực theo công thức :

$$C = \xi \cdot S / d$$

Trong đó :

C : là điện dung tụ điện , đơn vị là Fara (F)

ξ : Là hằng số điện môi của lớp cách điện.

d : là chiều dày của lớp cách điện.

S : là diện tích bản cực của tụ điện.

❖ **Đơn vị điện dung của tụ**

Đơn vị là Fara (F) , 1Fara là rất lớn do đó trong thực tế thường dùng các đơn vị nhỏ hơn như MicroFara (μ F) , NanoFara (nF), PicoFara (pF).

1 Fara = 1000.000 μ Fara = 1000.000.000n F = 1000.000.000.000 pF

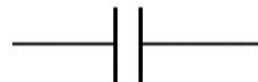
1 μ Fara = 1000 n Fara

n Fara = 1000 p Fara

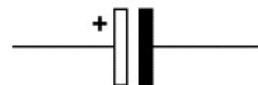
- + Tụ hoá (là tụ có hình trụ) trị số được ghi trực tiếp trên thân . VD : 10 Micro, 100 Micro, 470 micro vv...
- + Tụ giấy và tụ gốm (hình dẹt) trị số được ký hiệu trên thân bằng ba số VD : 103J, 223K, 471J vv... Trong đó ba số đầu ký hiệu cho giá trị , chữ J hoặc K ở cuối là ký hiệu cho sai số .
- + Có một cách ký hiệu khác VD .01J, .22K, nếu ký hiệu như vậy thì lấy đơn vị là Micro : .01J nghĩa là 0,01 Micro = 10 Nano, .022K là 0,022 Micro = 22 Nano.

❖ **Ký hiệu tụ điện trong mạch điện**

Tụ điện có ký hiệu là C (Capacitor).



Ký hiệu tụ không cực tính

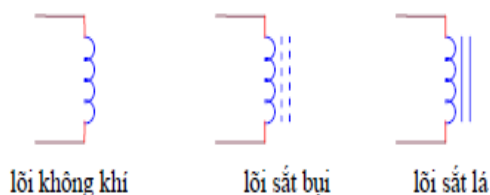


Ký hiệu tụ hóa

3. Giới thiệu về cuộn dây**3.1. Cấu tạo – kí hiệu**

Cuộn cảm / cuộn dây là dây dẫn quấn nhiều vòng liên tiếp trên 1 cái lõi. Lõi của cuộn cảm có thể là 1 ống rỗng (lõi không khí), sắt bụi hay sắt lá.

Tùy theo loại lõi. Cuộn cảm có kí hiệu như sau :



3.2. Hệ số từ cảm

- Hệ số từ cảm là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích trữ năng lượng từ trường của cuộn cảm.
- Kí hiệu : L
- Đơn vị : Henri (H).
- Milihenri : $1 \text{ mH} = 10^{-3} \text{ H}$.
- Microhenri : $1 \text{ } \mu\text{H} = 10^{-6} \text{ H}$.
- Hệ số từ cảm phụ thuộc vào số vòng dây, tiết diện, chiều dài và vật liệu làm lõi của cuộn cảm.

$$L = \mu_0 \mu_r \frac{n^2}{l} \cdot S = \mu_0 \mu_r \frac{\pi d^2}{4}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$$

μ_r : hệ số từ thẩm tương đối của vật liệu làm lõi đối với chân không.

n: số vòng dây

S: tiết diện lõi (m^2)

L: chiều dài lõi (m)

d: đường kính của lõi (m)

3.3. Hình dạng



4. Giới thiệu về biến thế

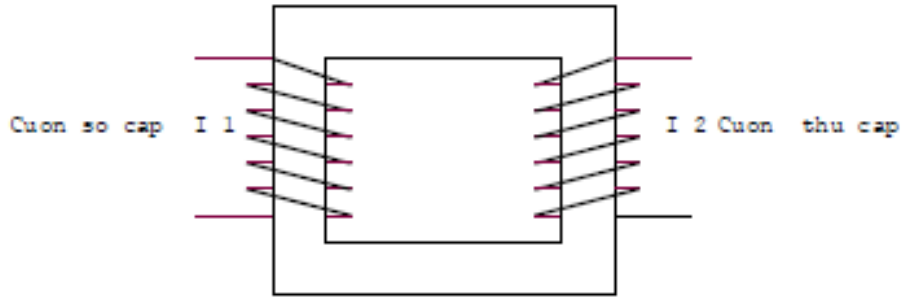
4.1. Khái niệm

Biến thế (transformer) là dụng cụ dùng để biến đổi điện áp hay dòng điện xoay chiều nhưng vẫn giữ nguyên tần số.

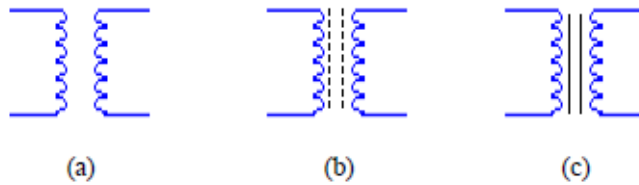
4.2. Cấu tạo – kí hiệu

Biến thế gồm 2 cuộn dây tráng men cách điện quấn quanh 1 lõi thép từ khép kín : cuộn nhận điện áp vào là cuộn sơ cấp, cuộn lấy điện áp ra là cuộn thứ cấp. Lõi từ không phải là một khối sắt mà gồm nhiều lá sắt mỏng ghép song song cách điện với nhau để tránh dòng điện xoáy (foucoult) làm nóng biến thế.

Ngoài ra, lõi của biến thế có thể là sắt bụi hay lõi không khí.



❖ Kí hiệu của biến thế



Kí hiệu biến thế lõi không khí (a), lõi sắt bụi (b), lõi sắt lá (c).

4.3. Nguyên lý hoạt động

Khi có dòng điện xoay chiều có điện thế V_1 vào cuộn sơ cấp, dòng điện I_1 sẽ tạo ra từ trường biến thiên chạy trong mạch từ và sang cuộn dây thứ cấp, cuộn thứ cấp nhận điện từ trường biến thiên sẽ làm từ thông qua cuộn dây thay đổi, cuộn thứ cấp cảm ứng cho ra dòng điện xoay chiều có điện thế V_2 .

N_1 : số vòng dây cuộn sơ cấp.

N_2 : số vòng dây của cuộn thứ cấp.

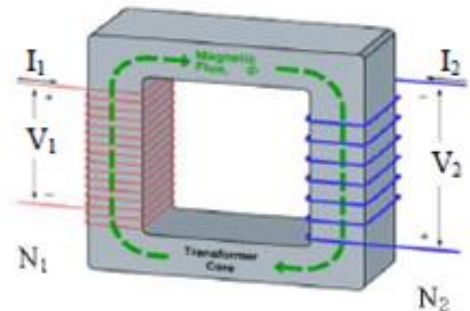
V_1 : Điện áp vào hai đầu cuộn sơ cấp.

V_2 : Điện áp lấy ra ở hai đầu cuộn thứ cấp.

$\Delta\phi$: Độ biến thiên từ thông (Wb).

Δt : Khoảng thời gian biến thiên (s).

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$



4.4. Phân loại và ứng dụng

- Dựa theo tần số làm việc : biến thế âm tần, biến thế trung tần, biến thế cao tần.
- Dựa theo cấu tạo : biến thế có lõi sắt lá, biến thế có lõi sắt bụi, biến thế có lõi không khí,...
- Dựa theo mục đích sử dụng : biến thế nguồn, biến thế loa, biến thế xuất âm, biến thế xung, biến thế đảo pha,...
- Ứng dụng chủ yếu của biến thế là thay đổi điện thế, dòng điện theo yêu cầu thực tế.

4.5. Hình dạng:

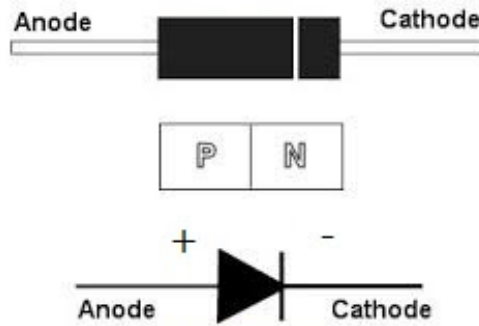


**BIẾN THẾ XUNG CÔNG SUẤT MÁY HÀN
INVERTER**

5. Giới thiệu về Diode

5.1. Cấu tạo và kí hiệu

Diode bán dẫn là dụng cụ bán dẫn có một mối nối P – N. Từ mẫu bán dẫn loại P tiếp xúc kim loại đưa chân ra Anode (A : cực dương). Mẫu bán dẫn loại N tiếp xúc với kim loại đưa chân ra cathode (K : cực âm). Bên ngoài có bọc lớp plastic.



5.2. Phân loại Diode

Tìm hiểu cấu tạo và công dụng của các loại Diode : Diode chỉnh lưu, Diode ổn áp, Diode thu quang, Diode phát quang, Diode biến dung, Diode xung, Diode tách sóng.

❖ Diode Zener

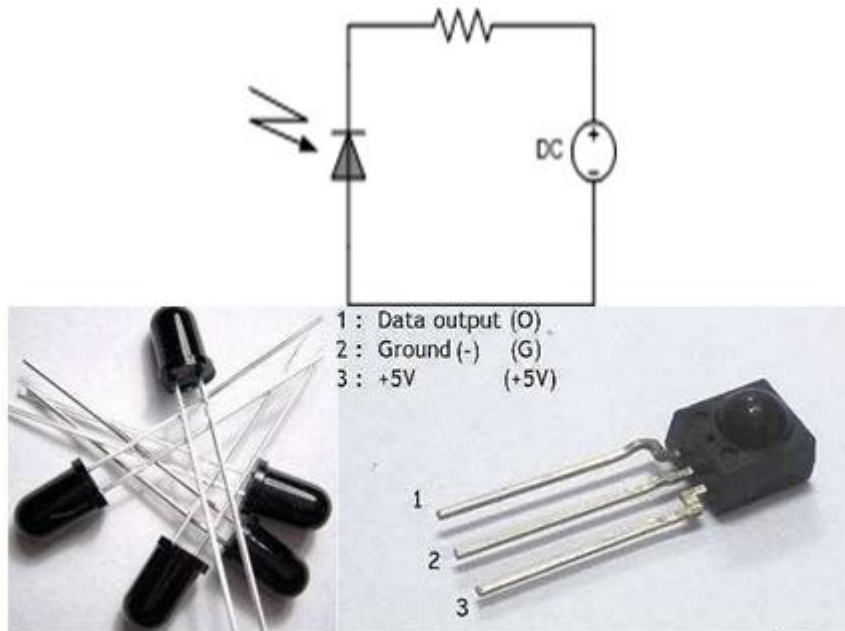
+ *Cấu tạo* : Diode Zener có cấu tạo tương tự Diode thường nhưng có hai lớp bán dẫn P - N ghép với nhau, Diode Zener được ứng dụng trong chế độ phân cực ngược, khi phân cực thuận Diode zener như diode thường nhưng khi phân cực ngược Diode zener sẽ gim lại một mức điện áp cố định bằng giá trị ghi trên diode.



Hình dạng diode zener trong thực tế

❖ Diode thu quang

Diode thu quang hoạt động ở chế độ phân cực nghịch, vỏ diode có một miếng thủy tinh để ánh sáng chiếu vào mối P - N , dòng điện ngược qua diode tỷ lệ thuận với cường độ ánh sáng chiếu vào diode.



Hình dạng của diode thu quang trong thực tế.

❖ Diode phát quang

Diode phát quang là Diode phát ra ánh sáng khi được phân cực thuận, điện áp làm việc của LED khoảng 1,7 \Rightarrow 2,2V dòng qua Led khoảng từ 5mA đến 20mA.

Led được sử dụng để làm đèn báo nguồn, đèn nháy trang trí, báo trạng thái có điện . vv...

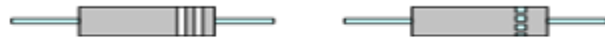


Hình dạng của led phát quang trong thực tế

❖ Diode xung

Trong các bộ nguồn xung thì ở đầu ra của biến áp xung , ta phải dùng Diode xung để chỉnh lưu. diode xung là diode làm việc ở tần số cao khoảng vài chục KHz , diode nắn điện thông thường không thể thay thế vào vị trí diode xung được, nhưng ngược lại diode xung có thể thay thế cho vị trí diode thường.

Về đặc điểm , hình dáng thì Diode xung không có gì khác biệt với Diode thường, tuy nhiên Diode xung thường có vòng đánh dấu đứt nét hoặc đánh dấu bằng hai vòng



Hình dạng của diode xung trong thực tế

❖ Diode tách sóng

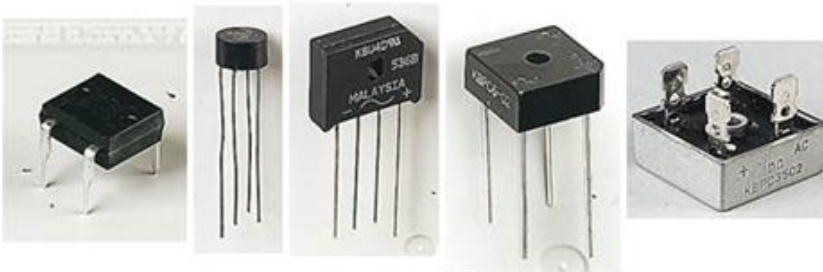
Là loại Diode nhỏ vở bằng thuỷ tinh và còn gọi là diode tiếp điểm vì mặt tiếp xúc giữa hai chất bán dẫn P - N tại một điểm để tránh điện dung ký sinh, diode tách sóng thường dùng trong các mạch cao tần dùng để tách sóng tín hiệu.



Hình dạng của diode trong thực tế.

❖ Diode nắn điện

Là Diode tiếp mặt dùng để nắn điện trong các bộ chỉnh lưu nguồn AC 50Hz , Diode này có nhiều loại như : 1A, 2A, 5A, 25A, 35A hay vài trăm A.



Hình dạng diode cầu 1 pha trong thực tế



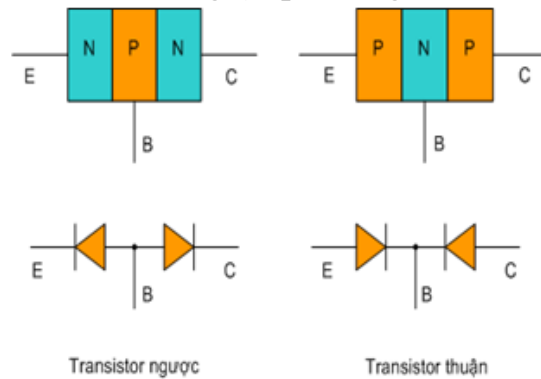
Hình dạng diode cầu 3 pha

6. Giới thiệu về transistor

6.1. Cấu tạo

Transistor hay còn gọi là bóng dẫn gồm ba lớp bán dẫn ghép với nhau hình thành hai mối tiếp giáp P-N , nếu ghép theo thứ tự PNP ta được Transistor thuận , nếu ghép theo thứ tự NPN ta được Transistor ngược. về phương diện cấu tạo Transistor tương đương với hai Diode đấu ngược chiều nhau. Cấu trúc này được

gọi là Bipolar Junction Transistor (BJT) vì dòng điện chạy trong cấu trúc này bao gồm cả hai loại điện tích âm và dương (Bipolar nghĩa là hai cực tính).



Kí hiệu transistor trong mạch điện

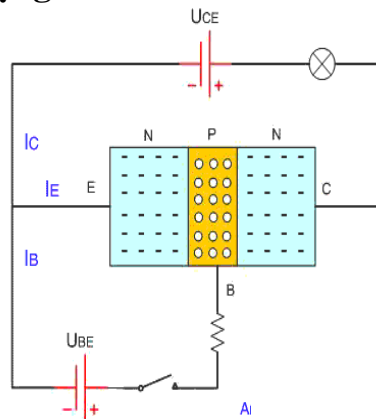
Ba lớp bán dẫn được nối ra thành ba cực, lớp giữa gọi là cực gốc ký hiệu là B (Base), lớp bán dẫn B rất mỏng và có nồng độ tạp chất thấp. Hai lớp bán dẫn bên ngoài được nối ra thành cực phát (Emitter) viết tắt là E, và cực thu hay cực góp (Collector) viết tắt là C, vùng bán dẫn E và C có cùng loại bán dẫn (loại N hay P) nhưng có kích thước và nồng độ tạp chất khác nhau nên không hoán vị cho nhau được.

6.2. Nguyên lý hoạt động

Trong chế độ tuyến tính hay còn gọi là chế độ khuếch đại, Transistor là phần tử khuếch đại dòng điện với dòng I_C bằng β lần dòng I_B (dòng điều khiển) Trong đó β là hệ số khuếch đại dòng điện .

$$I_C = \beta I_B$$

Xét nguyên lý hoạt động của PNP :



Mạch khảo sát về nguyên tắc hoạt động của transistor NPN

- Ta cấp một nguồn một chiều U_{CE} vào hai cực C và E trong đó (+) nguồn vào cực C và (-) nguồn vào cực E.
- Cấp nguồn một chiều U_{BE} đi qua công tắc vào hai cực B và E, trong đó cực (+) vào chân B, cực (-) vào chân E.
- Khi công tắc mở, ta thấy rằng, mặc dù hai cực C và E đã được cấp điện nhưng vẫn không có dòng điện chạy qua mối C E (lúc này dòng $I_C = 0$)

- Khi công tắc đóng, mỗi P-N được phân cực thuận do đó có một dòng điện chạy từ (+) nguồn U_{BE} qua công tắc \Rightarrow qua R hạn dòng \Rightarrow qua mỗi BE về cực (-) tạo thành dòng I_B .
- Ngay khi dòng I_B xuất hiện \Rightarrow lập tức cũng có dòng I_C chạy qua mỗi CE làm bóng đèn phát sáng, và dòng I_C mạnh gấp nhiều lần dòng I_B .
- Như vậy rõ ràng dòng I_C hoàn toàn phụ thuộc vào dòng I_B và phụ thuộc theo một công thức .

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

Trong đó :

I_C là dòng chạy qua mỗi CE.

I_B là dòng chạy qua mỗi BE.

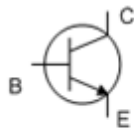
β là hệ số khuếch đại của Transistor

Giải thích : Khi có điện áp U_{CE} nhưng các điện tử và lỗ trống không thể vượt qua mỗi tiếp giáp P-N để tạo thành dòng điện, khi xuất hiện dòng I_{BE} do lớp bán dẫn P tại cực B rất mỏng và nồng độ pha tạp thấp, vì vậy số điện tử tự do từ lớp bán dẫn N (cực E) vượt qua tiếp giáp sang lớp bán dẫn P (cực B) lớn hơn số lượng lỗ trống rất nhiều, một phần nhỏ trong số các điện tử đó thế vào lỗ trống tạo thành dòng I_B còn phần lớn số điện tử bị hút về phía cực C dưới tác dụng của điện áp U_{CE} \Rightarrow tạo thành dòng I_{CE} chạy qua Transistor.

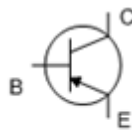
Sự hoạt động của Transistor PNP hoàn toàn tương tự Transistor NPN nhưng cực tính của các nguồn điện U_{CE} và U_{BE} ngược lại . Dòng I_C đi từ E sang C còn dòng I_B đi từ E sang B.

Chú ý : Transistor là linh kiện đóng mở bằng dòng điện chứ không bằng điện áp.

6.3. Ký hiệu & hình dáng Transistor



Transistor ngược NPN



Transistor thuận PNP

Transistor có ký hiệu trong các sơ đồ mạch.



Ngoài thực tế thì transistor có ký hiệu sau

Đây chỉ là một số hình dáng quen thuộc. Có nhiều loại Transistor có ký hiệu khác thế này.

6.4. Ký hiệu (trên thân Transistor)

Hiện nay trên thị trường có nhiều loại Transistor của nhiều nước sản xuất nhưng thông dụng nhất là các transistor của Nhật bản, Mỹ và Trung quốc.

Transistor Nhật bản : thường ký hiệu là A..., B..., C..., D... Ví dụ A564, B733, C828, D1555 trong đó các Transistor ký hiệu là A và B là Transistor thuận PNP còn ký hiệu là C và D là Transistor ngược NPN. các Transistor A và C thường có công suất nhỏ và tần số làm việc cao còn các Transistor B và D thường có công suất lớn và tần số làm việc thấp hơn.

Transistor do Mỹ sản xuất. thường ký hiệu là 2N... ví dụ 2N3055, 2N4073 vv...

Transistor do Trung quốc sản xuất : Bắt đầu bằng số 3, tiếp theo là hai chữ cái. Chữ cái thứ nhất cho biết loại bóng : Chữ A và B là bóng thuận , chữ C và D là bóng ngược, chữ thứ hai cho biết đặc điểm : X và P là bóng âm tần, A và G là bóng cao tần. Các chữ số ở sau chỉ thứ tự sản phẩm. Thí dụ : 3CP25 , 3AP20.

Trên đây chỉ là nói chung các Transistor có mặt ở VN còn nhiều hãng khác sản xuất với những kí hiệu khác.

6.5. Phân cực Transistor

Điều kiện để transistor dẫn điện:

BJT loại PNP (thuận) :

$$V_E > V_B > V_C$$

$$V_{EB} = 0,6 \text{ (0,7) (si)}.$$

$$V_{EC} \in (1/3 V_{CC} \div 2/3 V_{CC})$$

BJT loại NPN (nghịch) :

$$V_C > V_B > V_E$$

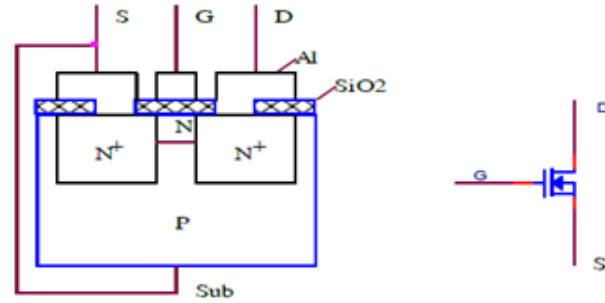
$$V_{BE} = 0,6 \text{ (0,7) (si)}.$$

$$V_{CE} \in (1/3 V_{CC} \div 2/3 V_{CC})$$

7. Giới thiệu về Mosfet

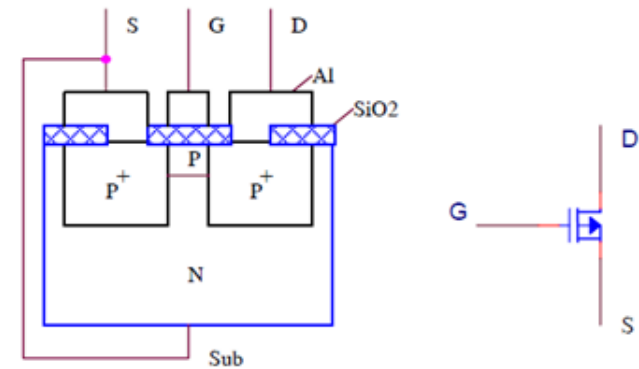
MOSFET hay còn được gọi IGFET (Insulated Gate FET) là FET có cực cổng cách li. MOSFET chia làm hai loại: MOSFET kênh liên tục (MOSFET loại hiêm) và MOSFET kênh gián đoạn (MOSFET loại tăng). Mỗi loại có phân biệt theo chất bán dẫn: kênh N hoặc kênh P.

7.1. Cấu tạo – kí hiệu



Cấu tạo – kí hiệu Mosfet kênh liên tục loại N

Gate (G) : cực cửa (cực cổng).
 Drain (D) : cực thoát (cực máng).
 Source (S) : cực nguồn.
 Substrate (Sub) : đế (nền)



Cấu tạo – kí hiệu Mosfet kênh liên tục loại P.

Cấu tạo Mosfet kênh liên tục loại N :

Trên nền chất bán dẫn loại P, người ta pha hai vùng bán dẫn loại N với nồng độ cao (N+) được nối liền với nhau bằng một vùng bán dẫn loại N pha nồng độ thấp (N). Trên đó phủ một lớp mỏng SiO₂ là chất cách điện.

Hai vùng bán dẫn N+ tiếp xúc kim loại (Al) đưa ra cực thoát (D) và cực nguồn (S).

Cực G có tiếp xúc kim loại bên ngoài lớp oxit nhưng vẫn cách điện với kênh N có nghĩa là tổng trở vào cực là lớn.

Để phân biệt kênh (thông lộ) N hay P nhà sản xuất cho thêm chân thứ tư gọi là chân Sub, chân này hợp với thông lộ tạo thành mối nối P-N. Thực tế, chân Sub của MOSFET được nhà sản xuất nối với cực S ở bên trong MOSFET.

7.2. Hình dạng



Mosfet kênh N



Mosfet kênh P

7.3. Phân cực mosfet

❖ Kênh N :

$$V_{GS} > 0$$

$$V_{DS} > 0$$

→ Có dòng chảy từ D sang S gọi là dòng I_D

❖ Kênh P :

$$V_{GS} < 0$$

$$V_{DS} < 0$$

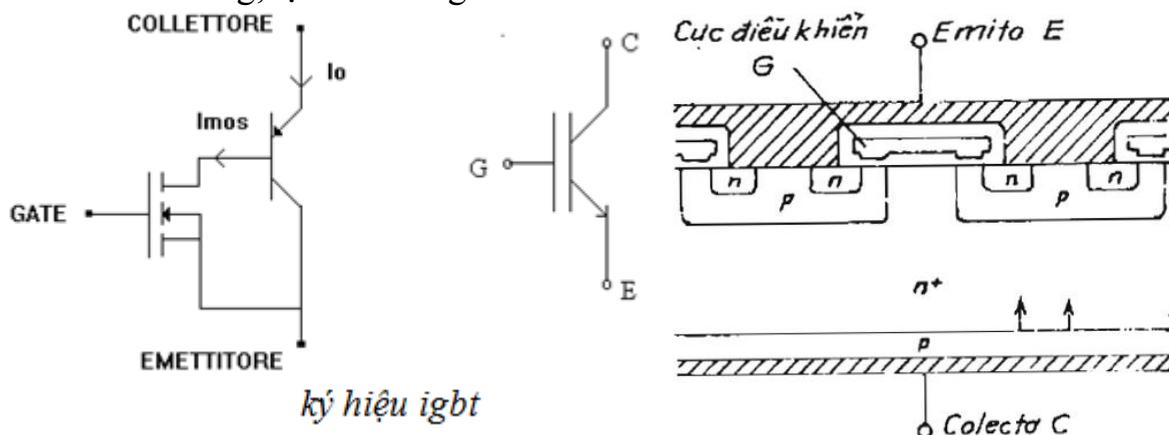
→ Có dòng chảy từ S sang D gọi là dòng I_D

8. Giới thiệu về IGBT

8.1. Cấu tạo - nguyên lý hoạt động

Về cấu trúc bán dẫn, IGBT rất giống với MOSFET, điểm khác nhau là có thêm lớp nối với collector tạo nên cấu trúc bán dẫn p-n-p giữa emitter(tương tự cực gốc) với collector(tương tự với cực máng), mà không phải là n-n như ở MOSFET. Vì thế có thể coi IGBT tương đương với một transistor p-n-p với dòng base được điều khiển bởi một MOSFET.

Dưới tác dụng của áp điều khiển $U_{ge} > 0$, kênh dẫn với các hạt mang điện là các điện tử được hình thành, giống như ở cấu trúc MOSFET. Các điện tử di chuyển về phía collector vượt qua lớp tiếp giáp n-p như ở cấu trúc giữa base và collector ở transistor thường, tạo nên dòng collector.



8.2. Hình dạng thực tế của IGBT

Tên 1 số igbt thường gặp : 40N50, 40N60, 40N100, 50N50, 50N60, 50N100, 60N50, 60N60, 60N100.



Hình dạng IGBT khối tích hợp 2 con IGBT bên trong

9. Giới thiệu về SCR

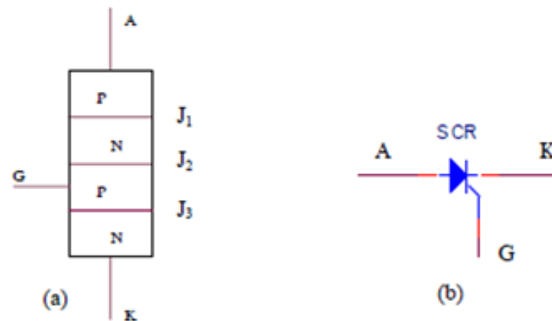
9.1. Cấu tạo – kí hiệu

SCR (Silicon Controlled Rectifier) có cấu tạo gồm bốn lớp bán dẫn P, N ghép xen kẽ tạo ba mối nối P – N hay gọi là ba lớp tiếp xúc J_1, J_2, J_3 và được nối ra ba chân:

A: Anode: cực dương

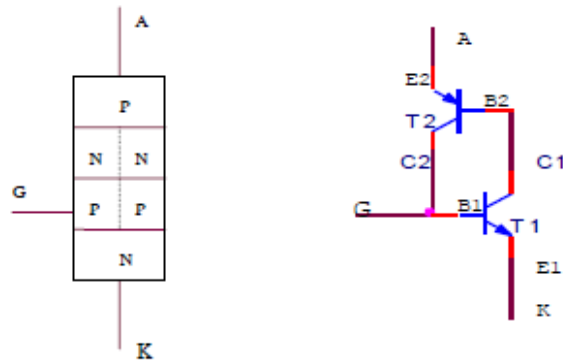
K: Cathode: cực âm

G: Gate: cực khiển (cực cổng)



Cấu tạo bên trong và kí hiệu trong mạch điện tử của SCR

SCR có thể xem như tương đương hai BJT gồm một BJT loại NPN và một BJT loại PNP ghép lại như hình vẽ sau:



Mạch tương đương với cấu tạo SCR

9.2. Đặc tuyến

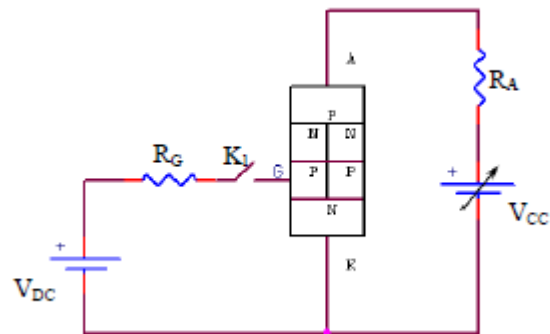
V_{AK} : là hiệu điện thế giữa cực A và K.

$V_{AK} > 0$: SCR được phân cực thuận.

$V_{AK} = 0$: SCR không được phân cực.

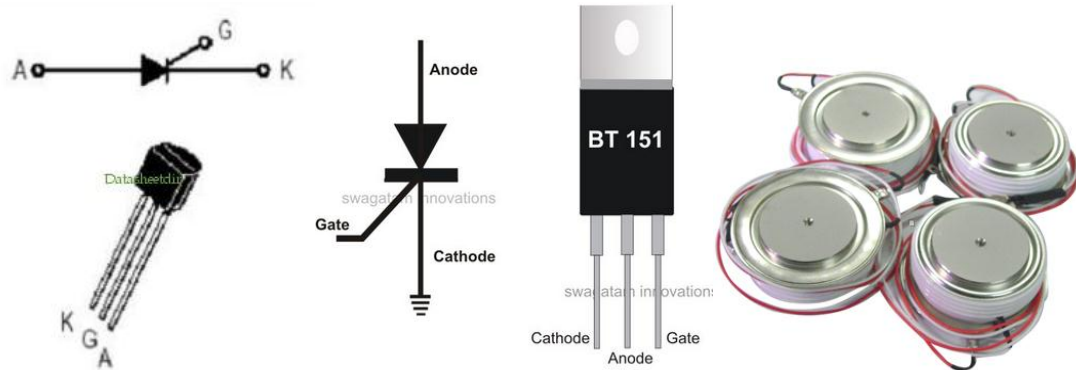
$V_{AK} < 0$: SCR được phân cực nghịch.

Cực G nhận xung kích vào SCR.



Mạch khảo sát đặc tuyến của scr

9.3. Hình dạng của SCR

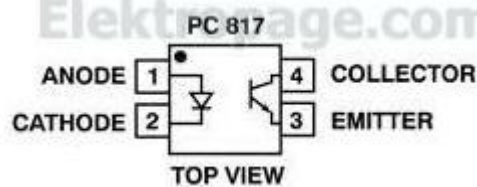




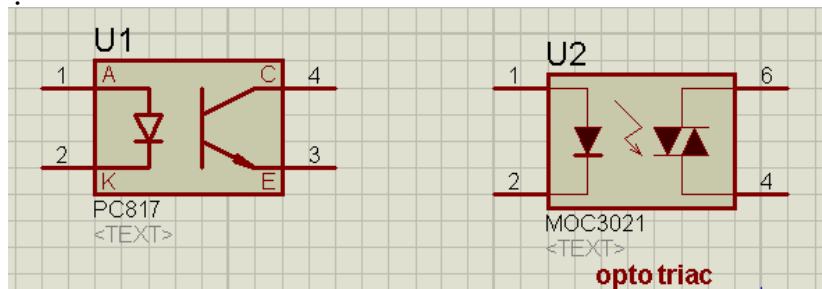
10. Opto

10.1. Cấu tạo – kí hiệu

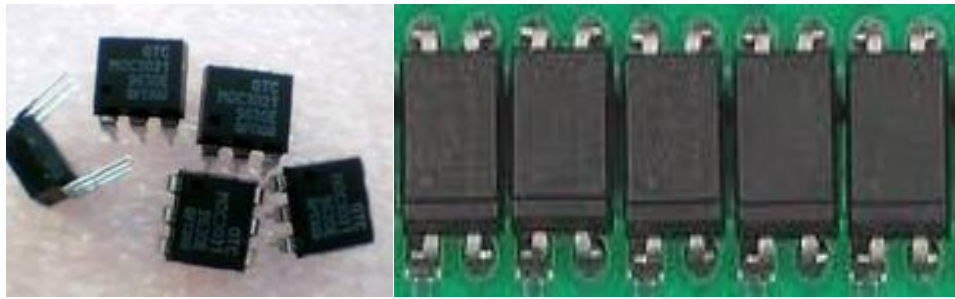
Opto hay còn gọi là cách ly quang là linh kiện tích hợp có cấu tạo gồm 1 led và 1 photo diot hay 1 photo transistor. Được sử dụng để cách ly giữa các khối chênh lệch nhau về điện hay công suất như khối có công suất nhỏ với khối công suất lớn.



Kí hiệu:



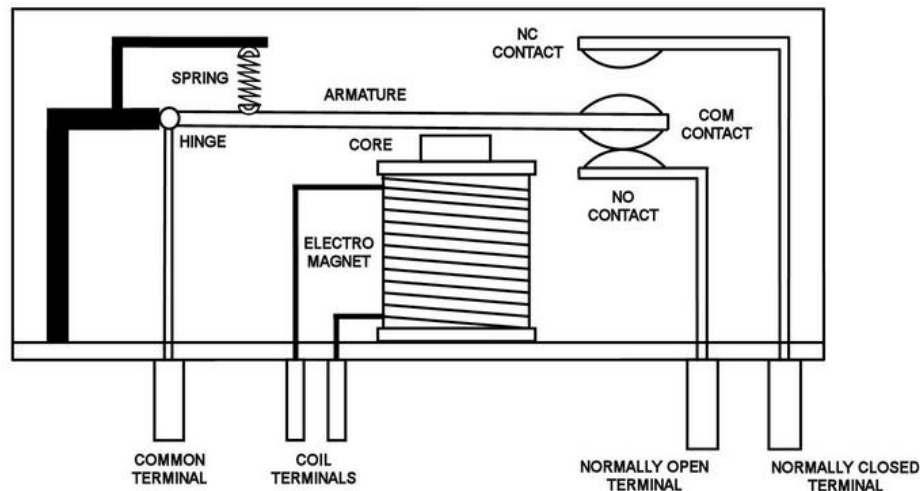
10.2. Hình dạng opto trong thực tế



11. Relay

11.1. Cấu tạo – kí hiệu

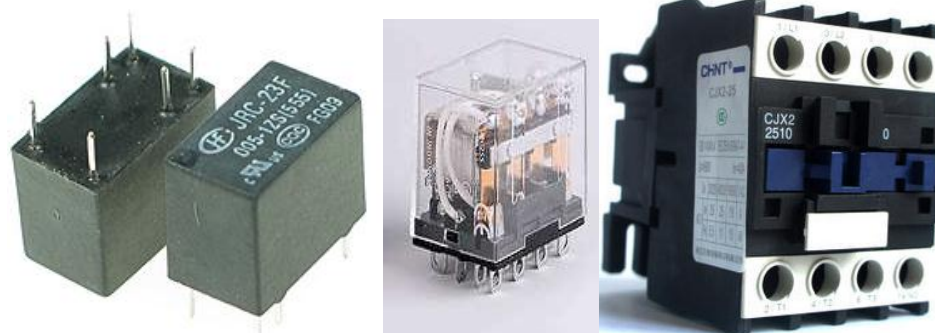
- ❖ **Cấu tạo :** Relay có cấu tạo cơ bản là gồm 1 cuộn dây quấn nhiều vòng, tạo thành nam châm điện. Khi có điện áp đặt vào đó làm sinh ra lực từ hút các tiếp điểm thường hở đóng lại, và các tiếp điểm thường đóng thì hở ra.



Cấu tạo bên trong của 1 relay cơ bản.

- ❖ **Ứng dụng :** Relay dùng để đóng mở các tải có công suất trung bình, hay dùng làm tiếp điểm trung gian đóng mở contactor để điều khiển tải công suất lớn.

11.2. Hình dạng thực tế



Hình dạng 1 số relay trong thực tế

khởi động từ (contactor)

12. Hướng dẫn sử dụng VOM

12.1. Giới thiệu các thang chức năng

ĐỒNG HỒ VOM Ở TRẠNG THÁI TẮT KHI KHÔNG SỬ DỤNG



Lưu Ý : Chọn thang đo bằng cách xoay núm chọn thang đo (Ranger Selector Switch knob) như hình màu vàng (dưới) và xem kết quả theo các vạch màu vàng trên mặt đồng hồ

Scale Reading

Xem Kết Quả Các Vạch Đo

Chia ra nhiều vạch tương ứng với các đại lượng được đo. Đo ohm thì xem ở vạch ohm, đo nguồn điện 1 chiều thì xem ở vạch DCV . . .

Ω Adjusting

Nút chỉnh kim về 0 Ω

Chuyển về thang đo ohm => chạm 2 đầu kim với nhau => xoay nút cho đến khi về 0, nếu không thể về 0 có thể pin nguồn của đồng hồ đã sắp hết => thay pin mới

Ranger Selector Switch knob

Núm Xoay Chọn Thang Đo

Thao tác nhẹ nhàng và vận từng nấc một

Rangger Scale

Bảng Chia Thang Đo

Được chia thành nhiều phần sắp xếp chung quanh núm xoay chọn thang đo, ở đồng hồ này được chia thành 5 phần, nhưng ta hay dùng đến thang đo **DCV** để đo điện 1 chiều như pin dtdd, thang đo **ACV** để đo điện xoay chiều như điện lưới (220v) hoặc điện ra ở các cực biến thế . . . thang đo **Ω ohm** dùng để đo điện trở, kiểm tra sự thông mạch . . .

Measuring Terminal - Com

Lỗ Cắm Dây Đo

dùng chung cho các phép đo, khi đo nguồn điện 1 chiều lỗ đen là **cực âm (-)** và đỏ là **dương (+)**

12.2. Phương pháp đo điện áp xoay chiều (AC)

ĐỒNG HỒ VOM Ở TRẠNG THÁI ĐO NGUỒN ĐIỆN XOAY CHIỀU 220V



Lưu Ý: Chọn thang đo bằng cách xoay núm chọn thang đo (Ranger Selector Switch knob) như hình màu vàng (dưới) và xem kết quả theo các vạch màu vàng trên mặt đồng hồ

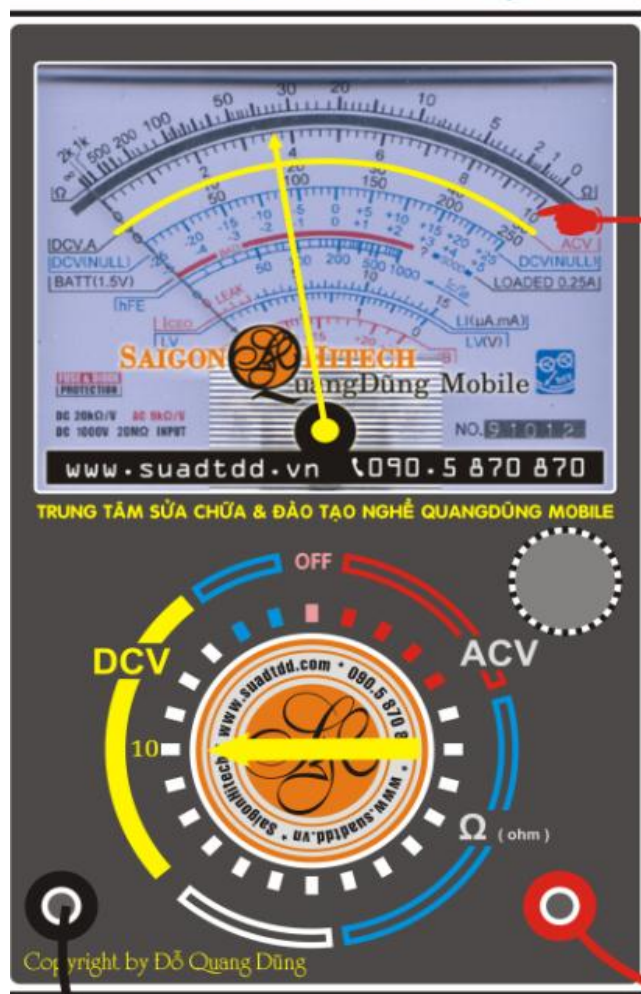
Xem Thang Đo ACV 250
Kết quả 220V



kết nối
đảm bảo
an toàn
thành
công
OVO.vn

12.3. Phương pháp đo điện áp một chiều (DC)

ĐỒNG HỒ VOM Ở TRẠNG THÁI ĐO NGUỒN ĐIỆN 1 CHIỀU



Lưu Ý : Chọn thang đo bằng cách xoay núm chọn thang đo (Ranger Selector Switch knob) như hình màu vàng (dưới) và xem kết quả theo các vạch màu vàng trên mặt đồng hồ

Xem Thang Đo DCV 10
Kết quả 3.7V



Kết quả đo đúng
đúng
thành công
ovo.vn

12.4. Phương pháp đo ohm, điện trở, loa, diode

ĐỒNG HỒ VOM Ở TRẠNG THÁI ĐO Ω (Ohm) - kiểm tra LOA



Lưu Ý : Chọn thang đo bằng cách xoay núm chọn thang đo (Ranger Selector Switch knob) như hình màu vàng (dưới) và xem kết quả theo các vạch màu vàng trên mặt đồng hồ

Xem Thang Đo Ω (Ohm)
Loa, Chuông tốt (sổng)

Loa, Chuông tốt (sổng)
sẽ kêu rẹt rẹt



kết nối
đảm bảo
chất lượng
thành công
ovo.vn

ĐỒNG HỒ VOM Ở TRẠNG THÁI ĐO Ω (Ohm) - kiểm tra mạch

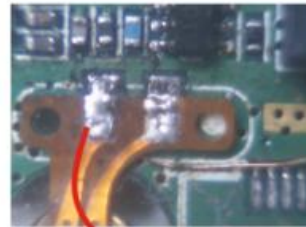
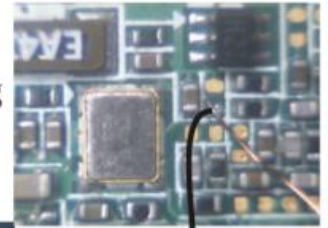


Lưu Ý: Chọn thang đo bằng cách xoay núm chọn thang đo (Ranger Selector Switch knob) như hình màu vàng (dưới) và xem kết quả theo các vạch màu vàng trên mặt đồng hồ

Xem Thang Đo Ω (ohm)

Mạch Thông

Kiểm tra mạch sau khi cầu đường Mic cho Samsung E700



ovo.vn công
đảm bảo
chất lượng
thành công

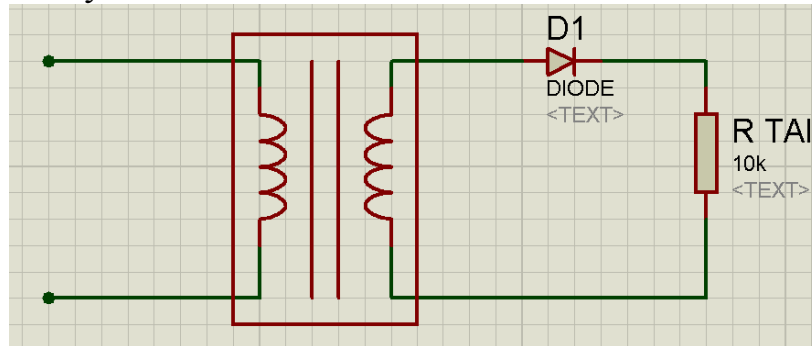
II. Mạch Điện Tử Ứng Dụng

1. Mạch chỉnh lưu

a. Mạch chỉnh lưu bán kỳ:

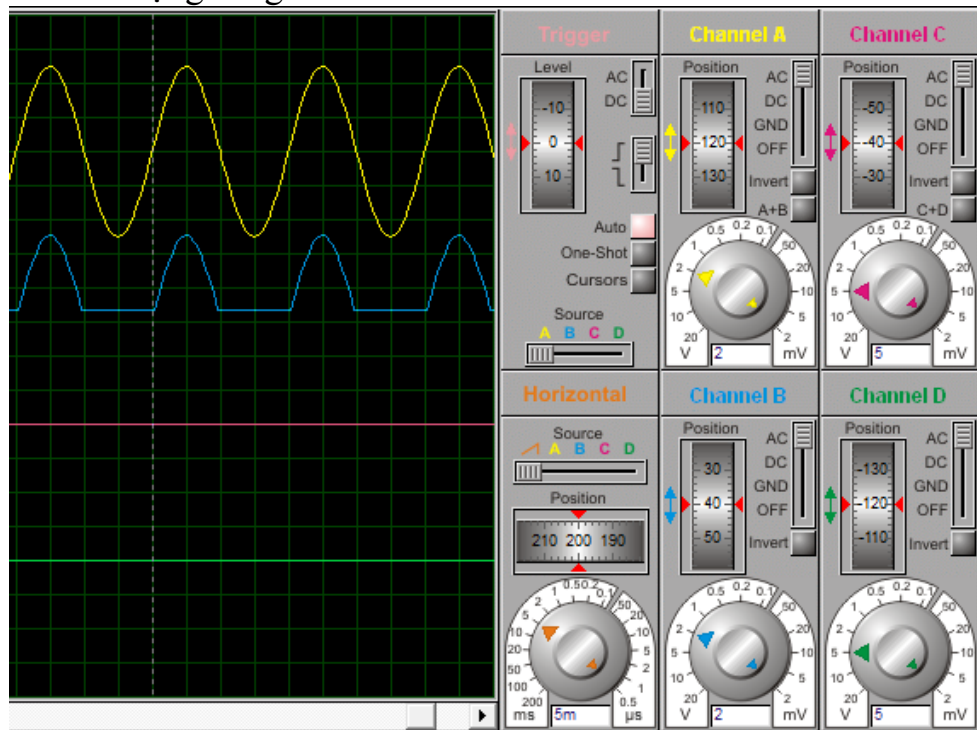
Mạch chỉnh lưu bán chu kỳ sử dụng một diode mắc nối tiếp với tải tiêu thụ, ở chu kỳ dương \Rightarrow Diode được phân cực thuận do đó có dòng điện đi qua diode và đi qua tải. Ở chu kỳ âm, Diode bị phân cực ngược do đó không có dòng qua tải.

Điện áp ngõ ra chỉ gồm phần bán kỳ dương của điện áp ngõ vào, phần bán kỳ âm bị cắt mất. Vì thế mà gọi là chỉnh lưu bán kỳ. Và cách hiệu này cũng đúng cho mạch chỉnh lưu toàn kỳ.



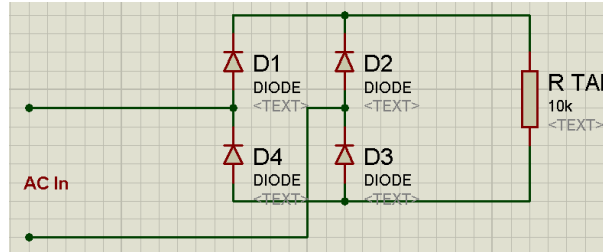
Mạch chỉnh lưu bán kỳ

- Dạng sóng:



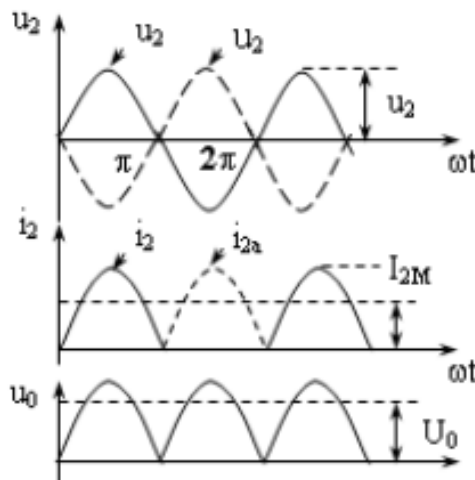
b. Mạch chỉnh lưu toàn kỳ một pha:

Ở bán kỳ dương D1, D2 phân cực thuận nên dẫn, D3, D4 phân cực ngược nên ngưng. Ở bán kỳ âm thì D3, D4 phân cực thuận nên dẫn, D1, D2 phân cực ngược nên ngưng \rightarrow ở 2 bán kỳ đều có dòng ra tải.



Mạch chỉnh lưu toàn kỳ

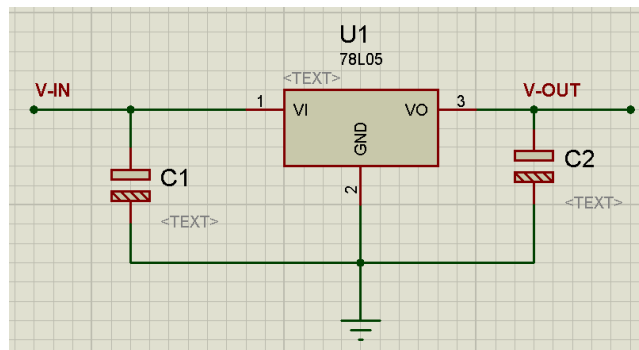
- Dạng sóng:



2. Mạch ổn áp tuyến tính dùng IC Regu

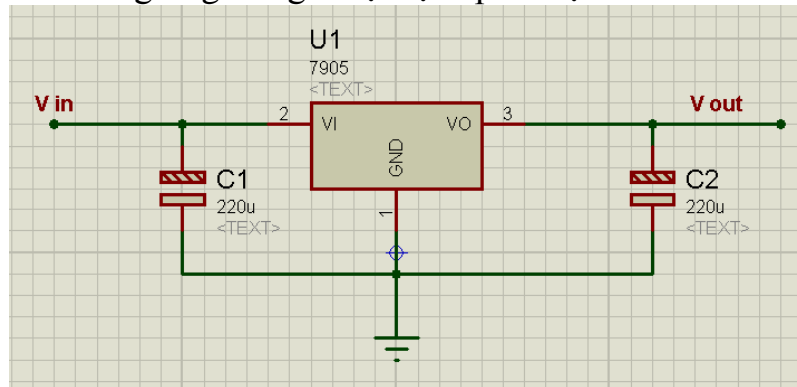
a. Mạch ổn áp nguồn dương dùng ic họ 78Lxx (78L05, 78L09, 78L12, ..): 2 ký tự cuối ghi trên IC tứng với giá trị điện áp ổn định ra tải.

- Sơ đồ:



Giá trị điện áp ngõ vào sẽ dương hơn giá trị ổn áp ngõ ra từ 3- 35 vdc thì ngõ ra sẽ ở mức dương và có giá trị bằng giá trị ổn áp của ic.

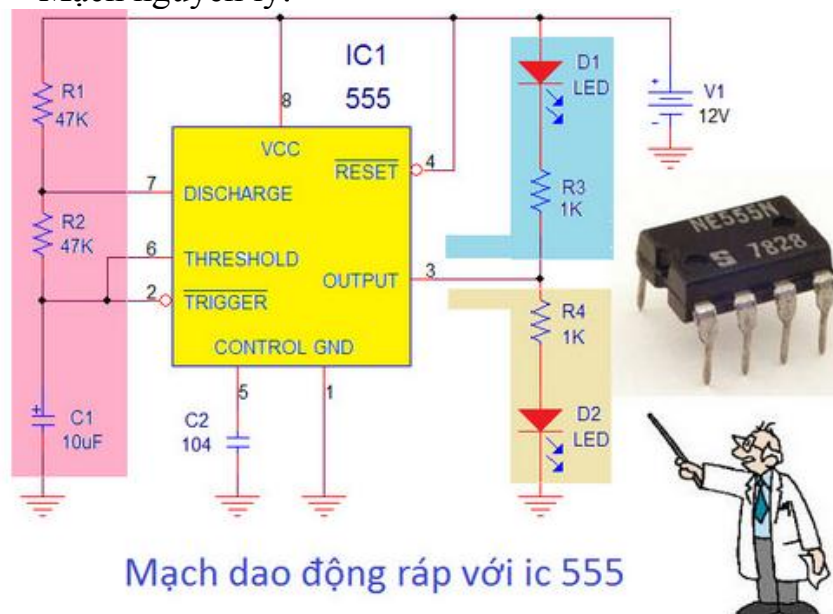
a. Mạch ổn áp nguồn âm dùng ic họ 79Lxx (79L05, 79L06, 79L09,...): 2 kí tự cuối ghi trên IC tương ứng với giá trị điện áp ổn định ra tải.



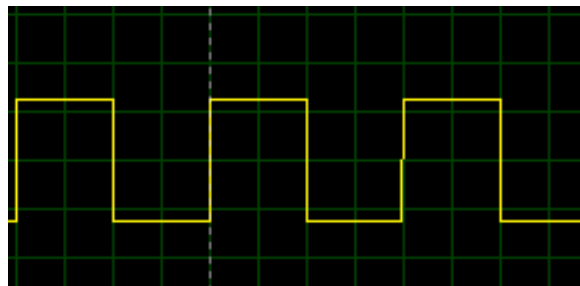
Để ic ổn áp hoạt động tốt ngõ vào ic cần có điện áp âm hơn từ 3 – 35vdc so với giá trị ổn áp của ic.

3. Mạch dao động đa hài dùng ic NE555N

- Mạch nguyên lý:



Chu kỳ toàn phần T bao gồm thời gian có điện mức cao T_m và thời gian có điện mức thấp T_s . Từ các công thức trên ta có thể tạo ra một dao động xung vuông có độ rộng T_m và T_s bất kỳ. Sau khi đã tạo ra xung có T_m và T_s ta có $T = T_m + T_s$ và $f = 1/T$.



Nhìn vào sơ đồ mạch trên ta có công thức tính tần số , độ rộng xung.

+ Tần số của tín hiệu đầu ra là :

$$f = 1/(\ln 2.C1.(R1 + 2R2))$$

+ Chu kì của tín hiệu đầu ra : $t = 1/f$

+ Thời gian xung ở mức H (1) trong một chu kì :

$$t1 = \ln 2 .(R1 + R2).C1$$

+ Thời gian xung ở mức L (0) trong 1 chu kì :

$$t2 = \ln 2.R2.C1$$

Phần thực hành

- Sử dụng thiết bị đo, kiểm tra linh kiện và thông số mạch điện.
- Đồng hồ VOM
- Dao động ký: Oscilloscope
- + Đo nguội: SW-F-RL-R-C-L-D-SCR-BJT-MOSFET-IGBT
- + Đo nóng: Điện áp, dòng điện, tần số.
- Sử dụng mỏ hàn, lắp ráp bo mạch điện tử

BÀI 3: KHẢO SÁT MÁY HÀN QUE INVERTER

Phần lý thuyết

I. CẤU TẠO MÁY HÀN QUE INVERTER

Máy hàn hồ quang điện là một thiết bị điện được chế tạo chuyên dùng cho mục đích nối các chi tiết kim loại như sắt, thép, inox... lại với nhau thông qua sự nóng chảy và kết dính của kim loại vật liệu hàn và vật hàn. Dựa vào công nghệ chế tạo người ta chia ra làm hai loại máy hàn cơ và máy hàn điện tử inverter, các máy hàn điện tử inverter công suất nhỏ khoảng 200A trở xuống còn có tên gọi khác là **máy hàn điện mini** bởi vì nó có kích thước nhỏ, gọn và nhẹ như tên gọi của nó.



Máy hàn que dùng biến áp



Máy hàn que điện tử mini

Những máy hàn hồ quang điện thế hệ cũ (máy hàn cơ) có cấu tạo tương tự như một máy biến thế hạ áp gồm 2 cuộn dây đồng (hoặc dây nhôm) đường kính lớn quấn riêng biệt chung quanh một lõi từ, vật liệu làm lõi từ là các lá thép kỹ thuật mỏng ghép lại với nhau. Vì vậy kích thước của chúng to lớn, cồng kềnh, nặng nề, nhưng hiệu năng rất thấp (20% duty cycle) và một điều quan trọng là chúng ngốn một lượng điện đáng kể khi vận hành. Các máy hàn điện mini thế hệ mới sử dụng công nghệ nghịch lưu tần số cao (kỹ thuật inverter) với thành phần chính bên trong máy là các linh kiện điện tử bán dẫn, biến áp xung ...vì vậy kích thước của chúng rất gọn nhẹ, cơ động, hiệu năng sử dụng cao (60% duty cycle) và đặc biệt là rất tiết kiệm điện. Một tính năng dễ dàng nhận biết nữa là các máy hàn hồ quang điện mini có dây điện áp làm việc khá rộng bởi vì các máy hàn điện tử mini được tích hợp chức năng tự động bù điện áp đầu vào khi bị sụt giảm, độ sụt giảm điện áp nguồn cấp cho phép có thể đến $\pm 20\%$. Khi điện áp đầu vào sụt xuống đến tầm 180-190 volt thì các máy hàn cơ truyền thống không thể làm việc được trong khi các máy hàn điện tử inverter mini vẫn có thể duy trì được trạng thái làm việc ổn định.

Khuyết điểm lớn nhất của các máy hàn điện mini là do cấu tạo bên trong chủ yếu là các bo mạch điện tử vì vậy việc bảo trì sửa chữa các thiết bị này cần đến các

kỹ thuật viên am hiểu nhiều về các mạch điện tử và người thợ hàn không thể tự sửa chữa chúng như đối với các máy hàn biến áp truyền thống, vì vậy một số người dùng ở những vùng sâu, vùng xa vẫn còn e ngại khi muốn đầu tư sản phẩm này. Tuy nhiên hiện nay trên thế giới hầu hết đã chuyển qua sử dụng máy hàn điện tử công nghệ inverter và đó cũng là xu hướng tất yếu ở Việt Nam, bởi vì tiết kiệm năng lượng là ưu tiên hàng đầu hiện nay.

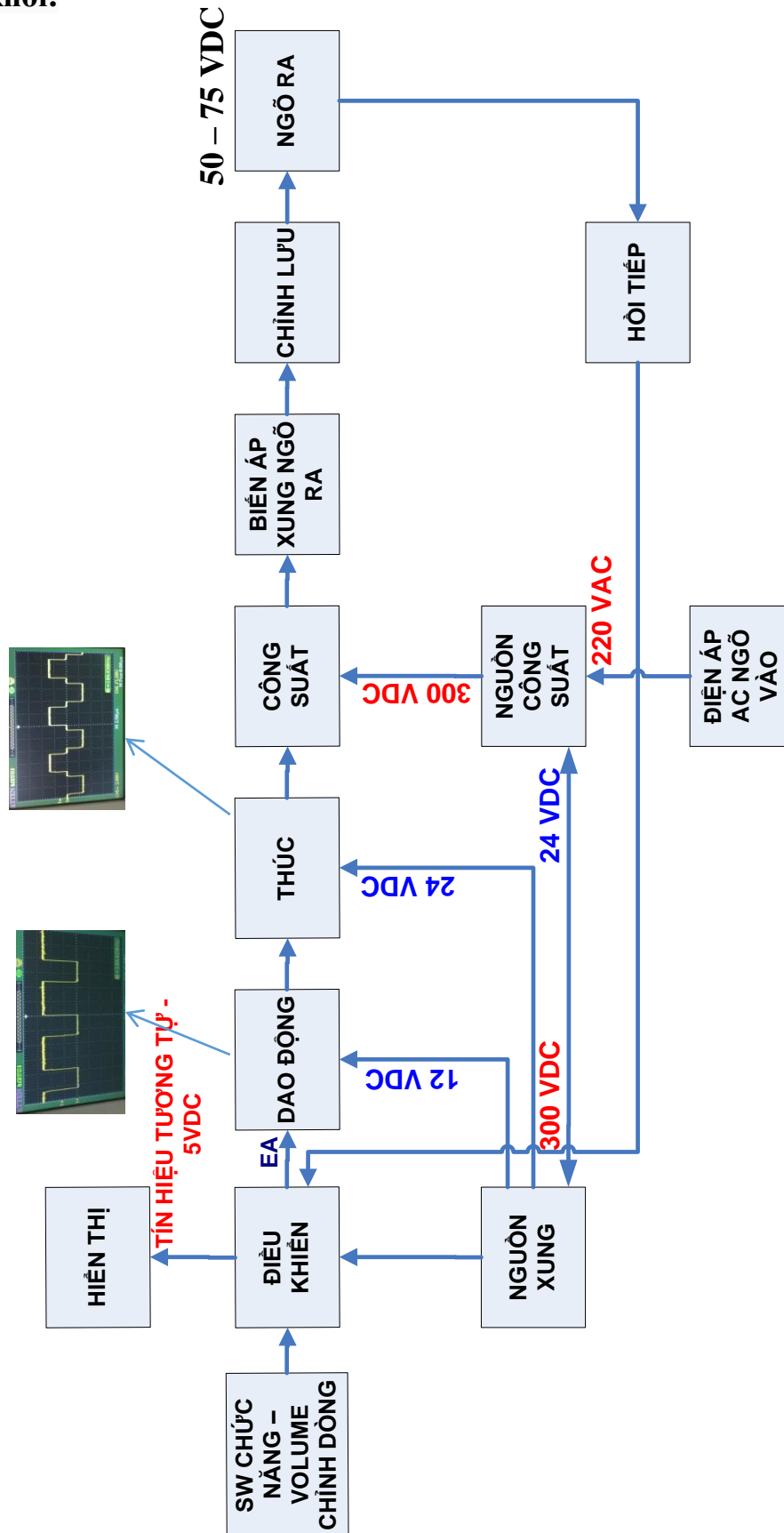
II. PHÂN TÍCH SƠ ĐỒ KHỐI

1. Hình ảnh máy hàn





2. Sơ đồ khối:



3. Chức năng các khối:

- ❖ **Khối nguồn công suất:** Nhận điện áp AC 220v từ lưới để tạo ra điện áp 300vdc dòng thấp cấp trước đến khối nguồn xung, nhận điện áp 24vdc từ nguồn xung để xuất điện áp 300vdc dòng hoạt động cho khối công suất làm việc nếu các mosfet hay igbt không chạm.
- ❖ **Khối nguồn xung:** Nhận điện áp 300vdc từ nguồn công suất để tạo ra điện áp 24vdc ổn định cấp cho mạch tác động mở nguồn cấp sau cho máy hoạt động. Tạo ra điện áp 12v cấp cho khối điều khiển và 5v cho khối hiển thị.
- ❖ **Khối sw chức năng – volume chỉnh dòng:** chuyển trạng thái làm việc của máy từ tig sang que hay ngược lại, chuyển tig xung hay tig thường,... điều chỉnh chiết áp ngõ vào đến khối điều khiển để giới hạn dòng hàn ngõ ra.
- ❖ **Khối điều khiển:** cho phép xuất dao động hay không dao động, nhận các tín hiệu ngõ vào để điều khiển trạng thái hoạt động của máy.
- ❖ **Khối hiển thị:** hiển thị dòng hàn ngõ ra trên led 7 đoạn hay lcd.
- ❖ **Khối dao động – thúc:** Nhận tín hiệu cho phép từ khối điều khiển và tạo ra dao động ở tần số ổn định và xuất ra các fet thúc để nâng cao dòng kích.
- ❖ **Khối công suất:** gồm các mosfet hay igbt công suất dao động ở tần số cao để điều khiển cuộn biến áp ngõ ra tạo ra điện áp AC.
- ❖ **Khối chỉnh lưu:** chỉnh lưu điện áp ngõ ra thành dòng một chiều có biên độ điện áp không tải khoảng 50-70vdc (tùy máy).
- ❖ **Khối hồi tiếp dòng ngõ ra:** Nhận dòng điện ngõ ra để trả về khối điều khiển tác động làm dòng hàn ổn định.

4. Nguyên lý hoạt động:

- Đầu vào điện áp AC 220v qua công tắc nguồn chính cấp cho khối nguồn công suất → khối nguồn hoạt động tạo ra điện áp 300 V_{DC} dòng thấp cấp cho khối công suất, khối nguồn xung → khối nguồn xung hoạt động tạo ra 24 V_{DC} tác động relay cho phép khối nguồn công suất mở nguồn 300 VDC dòng hoạt động, 12 V_{DC} cấp cho khối điều khiển, 5 V_{DC} cấp cho khối hiển thị, 24 V_{DC} cấp cho khối thúc → khối điều khiển nhận được điện áp bắt đầu hoạt động xuất tín hiệu cho phép khối dao động làm việc → khối dao động tạo ra hai xung vuông lệch pha 180° – có tần số > 100 Khz cấp cho khối thúc → khối thúc nhận dao động khuếch đại biên độ đủ lớn cho khối công suất làm việc → khối công suất hoạt động sẽ tạo ra điện áp AC → chỉnh lưu tạo ra dòng hàn 1 chiều có biên độ điện áp không tải khoảng 50 – 70v → Khi ta điều chỉnh biến trở dòng hàn sẽ thay đổi dòng hàn giới hạn ngõ ra → khi quá trình hàn bắt đầu dòng hồi tiếp xuất hiện đưa về khối điều khiển sẽ làm ổn định dòng hàn ngõ ra theo sự tác động của khối dao động, trong quá trình hoạt động nếu máy quá nhiệt hay quá dòng (mosfet (Igbt) công suất hư, biến thế xung công suất ra hư, Diode chỉnh lưu ra hư) khối điều khiển đặt máy ở trạng thái bảo vệ → đèn báo o.c sẽ sáng, tín hiệu dao động được khóa lại → máy ngừng hoạt động.

Phần thực hành:

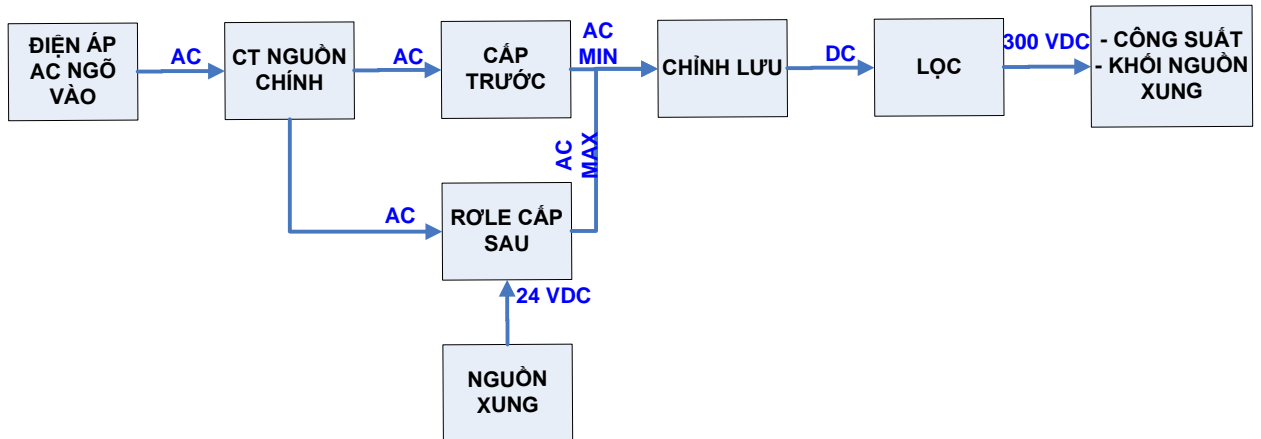
- Quan sát nhận dạng các khối trong máy hàn.

BÀI 4: SỬA CHỮA KHỐI NGUỒN CÔNG SUẤT

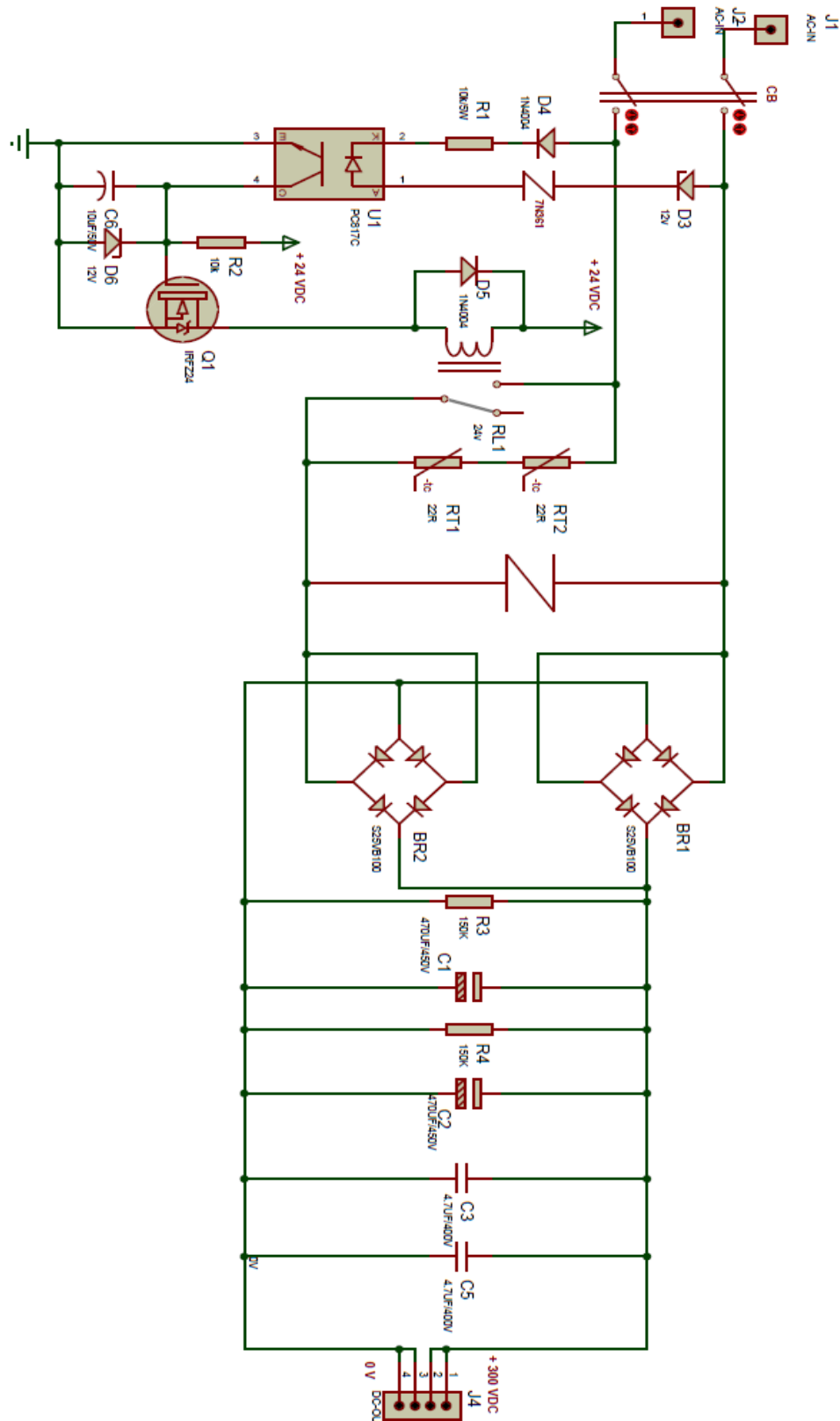
1. Hình ảnh



2. Sơ đồ khối



3. Sơ đồ nguyên lý



4. Nguyên lý hoạt động

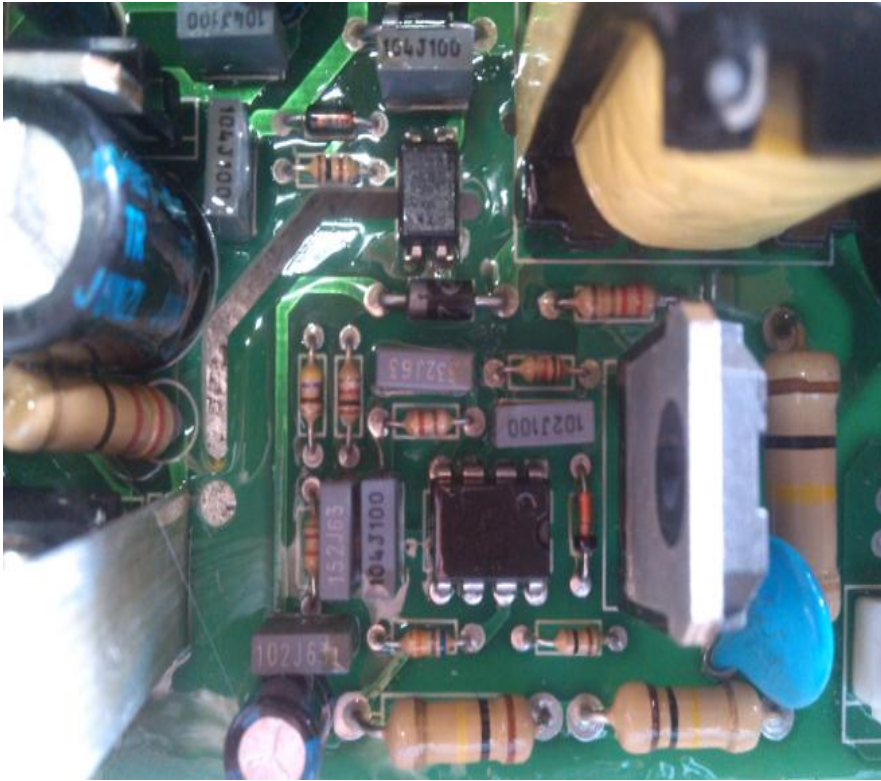
Điện áp AC in được cấp trước cho mạch chỉnh lưu thông qua 2 điện trở nhiệt dương giá trị của các điện trở này từ 20 – 150 / 10w. Ngõ ra chỉnh lưu được lọc bởi các tụ và có giá trị khoảng 300vdc. Ngõ ra này được cấp cho khối nguồn xung và khối công suất, khi khối nguồn xung hoạt động sẽ tạo ra điện áp 24vdc cấp ngược lại để đóng relay tăng dòng hàn lên dòng hoạt động. khi có quá dòng (nguồn xung chạm hay fet (igbt) công suất chạm) điện trở nhiệt nóng lên làm R tăng dẫn đến không có điện áp ngõ vào chỉnh lưu → ngõ ra không có điện → máy ở trạng thái bảo vệ.

Dựa vào cấu tạo khối nguồn công suất chúng ta có thể xác định được công suất đầu vào của máy.

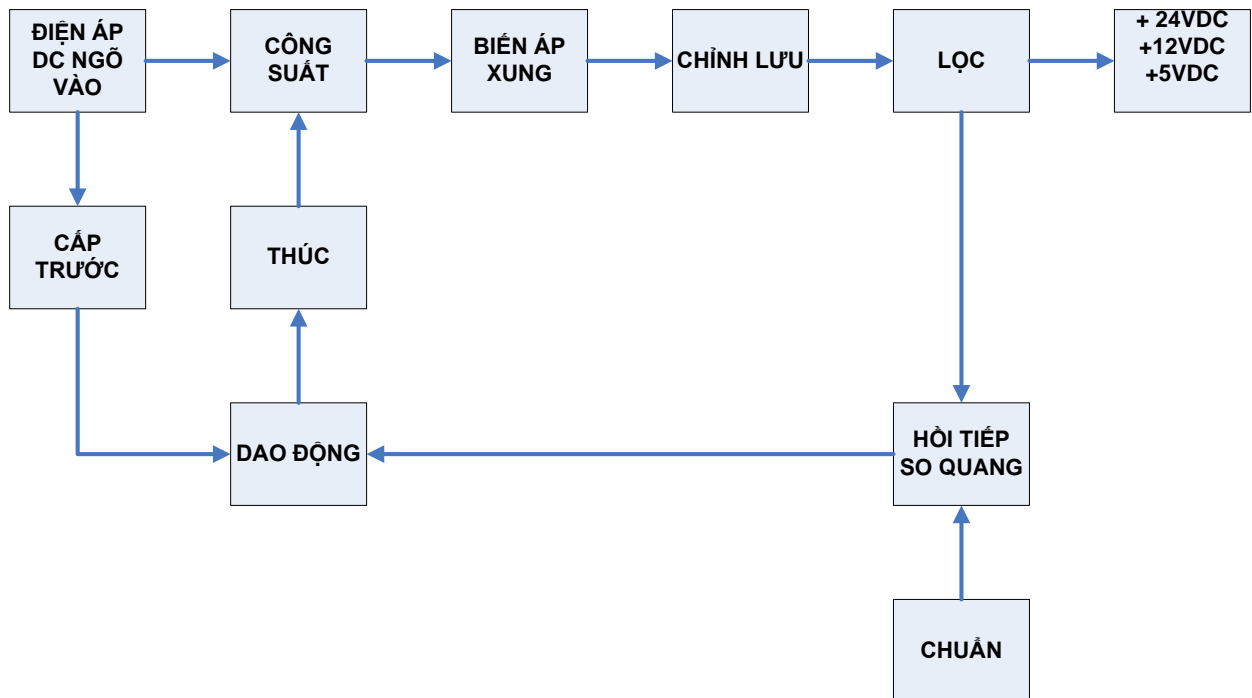
BÀI 5: SỬA CHỮA KHỐI NGUỒN XUNG

1. Hình ảnh khối nguồn xung

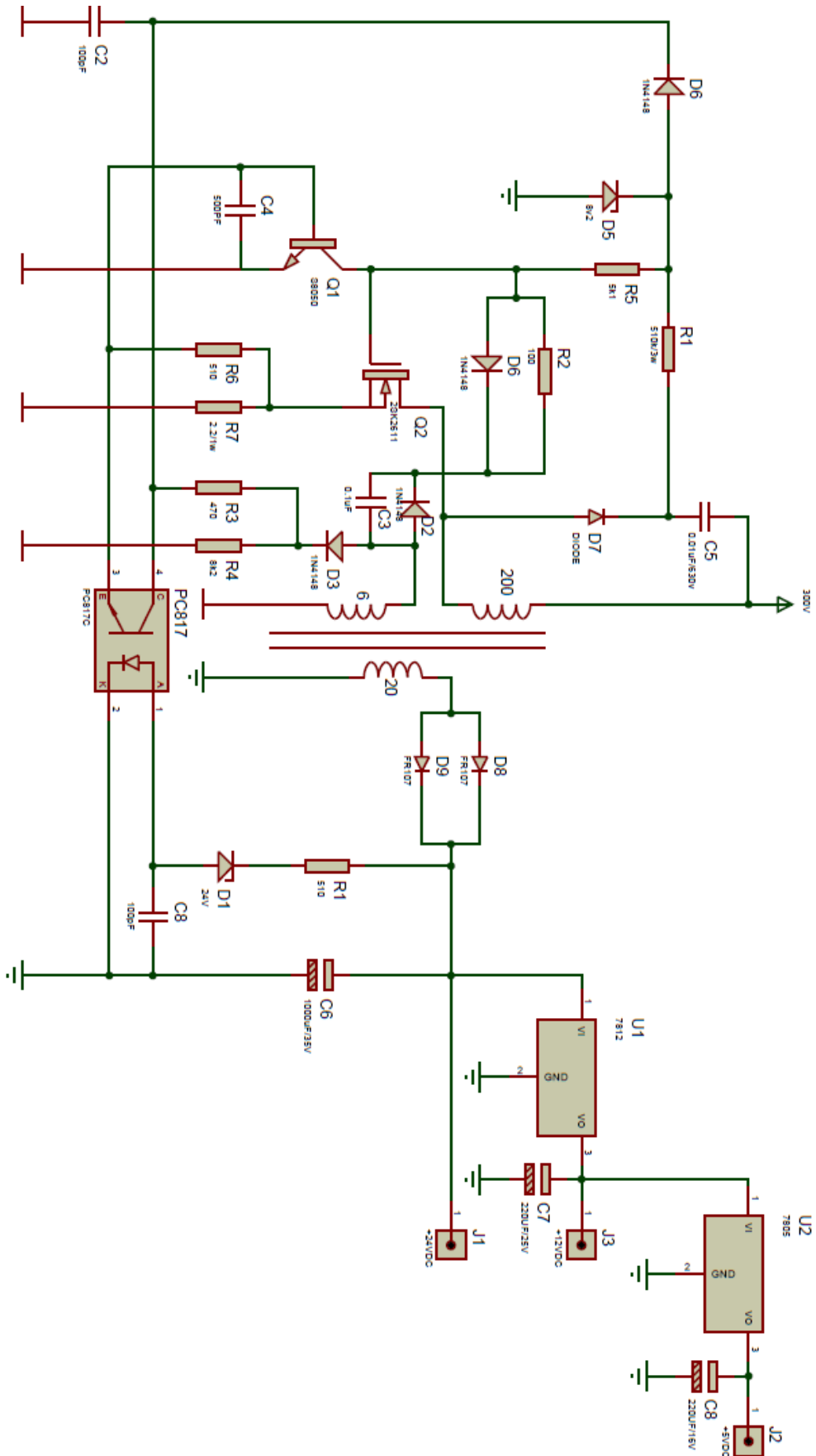




2. Sơ đồ khối



3. Mạch nguyên lý:

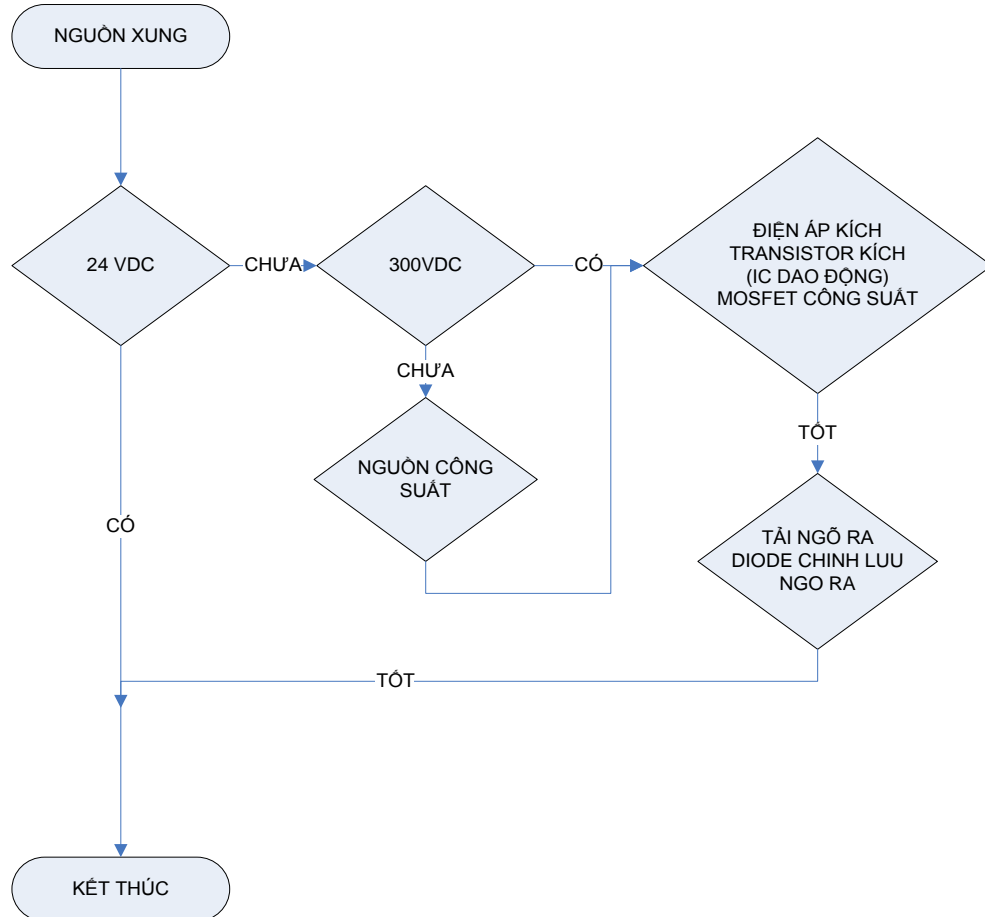


4. Nguyên lý hoạt động

Điện áp 300vdc từ mạch chỉnh lưu cấp trước, điện áp này được hạn dòng qua điện trở R1 tạo ra điện áp mỗi cấp trước cho mạch dao động hoạt động. Khi có dao động thì ngõ ra sẽ có 1 điện áp bất kì, tùy thuộc vào điện áp cao hay thấp mà mạch hồi tiếp so quang hồi về sẽ điều chỉnh chu kỳ dẫn ngắt của fet công suất nguồn phù hợp để tạo ra điện áp ổn định 24vdc ngõ ra.

5. Pan và lưu đồ sửa chữa khối nguồn xung

5.1. Lưu đồ sửa chữa khối nguồn xung



5.2. Pan và phương pháp khắc phục

❖ Mạch nguồn không hoạt động:

Khi gặp hiện tượng trên bạn nên tiến hành sửa chữa như sau:

- + kiểm tra các tải thứ cấp có chạm không?
- + kiểm tra nguồn + 300vdc có chưa.
- + kiểm tra các transistor Q2, mosfet Q1 có bị chạm hoặc đứt.
- + kiểm tra các linh kiện liên quan đến mạch khởi động và duy trì dao động.

➤ *pan thực tế thường gặp:*

- + Transistor Q1, mosfet Q2 thường hay bị chạm.
- + Tải thứ cấp bị chạm (diode nắn điện chạm).
- + Đứt điện trở kích khởi động (R1 : 510k/5w).

❖ **Nguồn ra thấp hơn bình thường:**

Khi gặp hiện tượng trên bạn nên tiến hành sửa chữa như sau:

- + Mạch hồi tiếp ổn áp và các phần tử phân cực cho chúng.
- + Mạch kích khởi động mạch nguồn.
- + Mạch duy trì dao động.
- + Tải thứ cấp có bị chạm không?
- + Biến áp ngắt mở nguồn có bị chạm không.

➤ *Pan thực tế:*

- + Zener Dz2 24v hay bị chạm.

❖ **Nguồn ra cao hơn bình thường:**

Khi gặp hiện tượng trên bạn nên tiến hành sửa chữa như sau:

- + Mạch hồi tiếp ổn áp và các phần tử phân cực cho chúng.
- + Mạch kích khởi động mạch nguồn.
- + Mạch duy trì dao động.

➤ *Pan thực tế:*

- + Opto chạm diode quang.
- + D2 hay bị chạm.

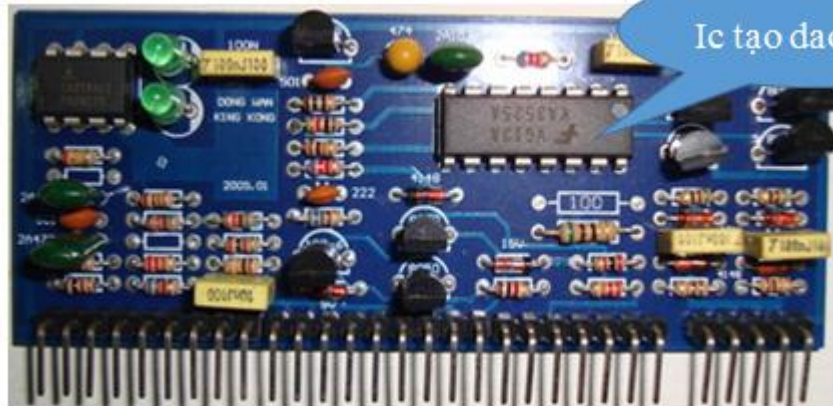
Phần thực hành:

- Tìm pan và khắc phục hư hỏng trên khối nguồn xung.

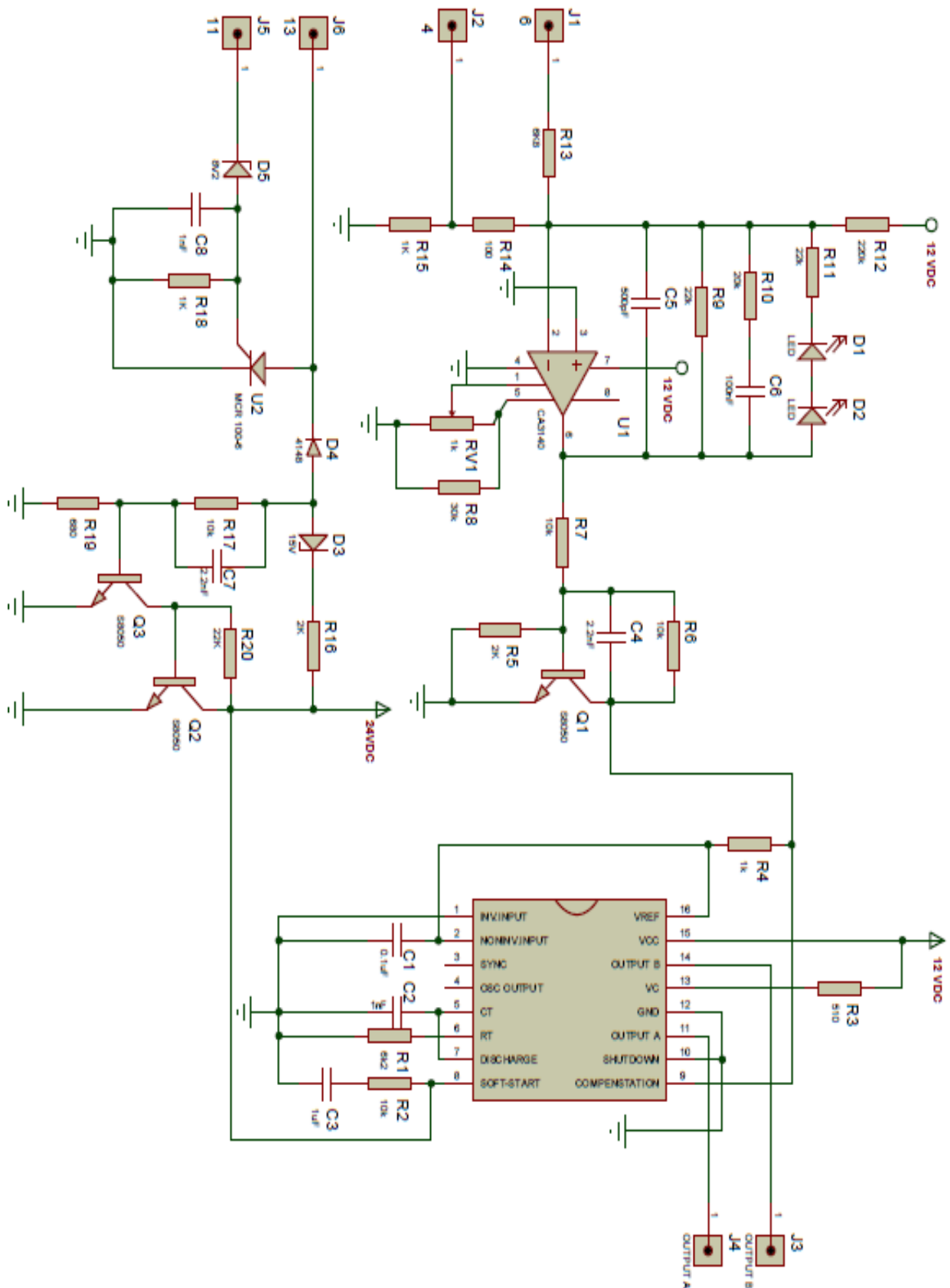
BÀI 6: SỬA CHỮA KHỎI DAO ĐỘNG

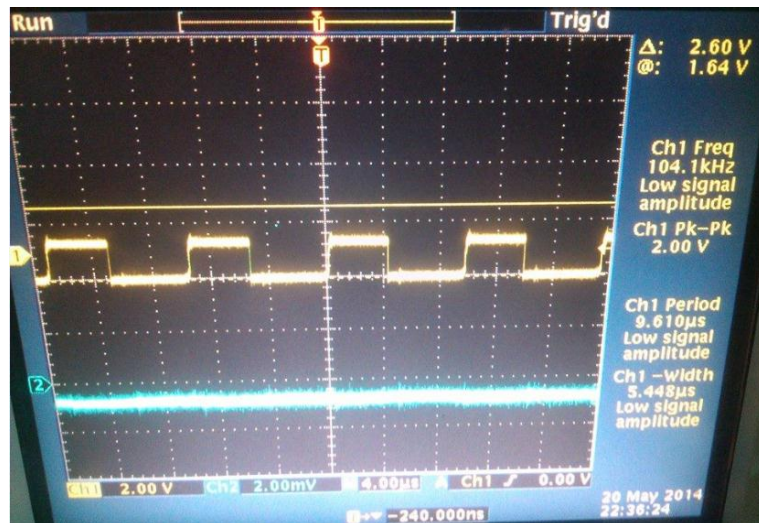
1. Hình ảnh :

Một số loại ic dao động thường gặp trong máy hàn inverter là: KA3525, KA3526, KA3846. Đặc điểm nhận dạng là: IC 2 hàng chân tổng là 16 chân.



2. Sơ đồ mạch:



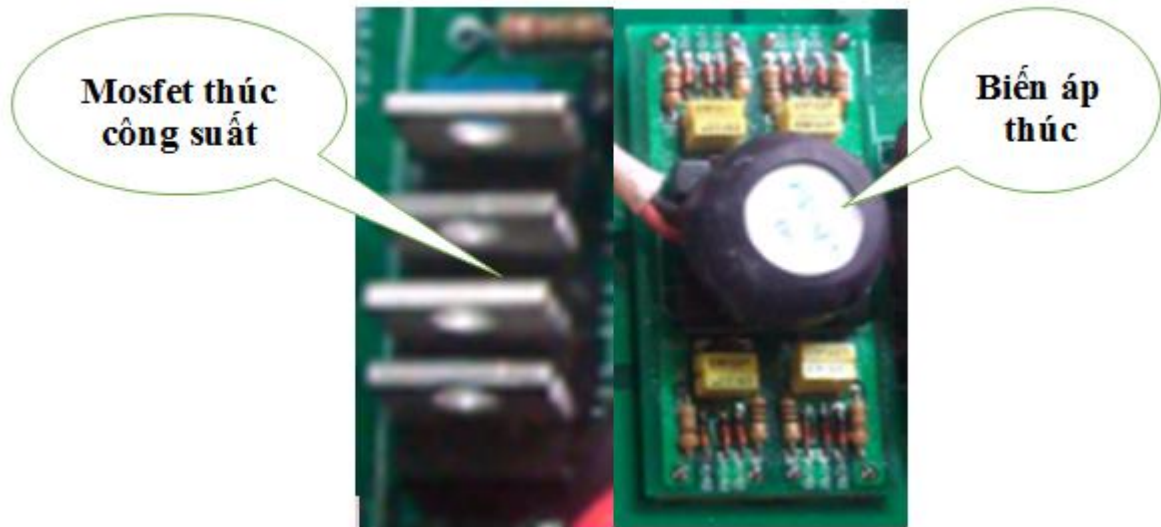


3. Nguyên lý hoạt động:

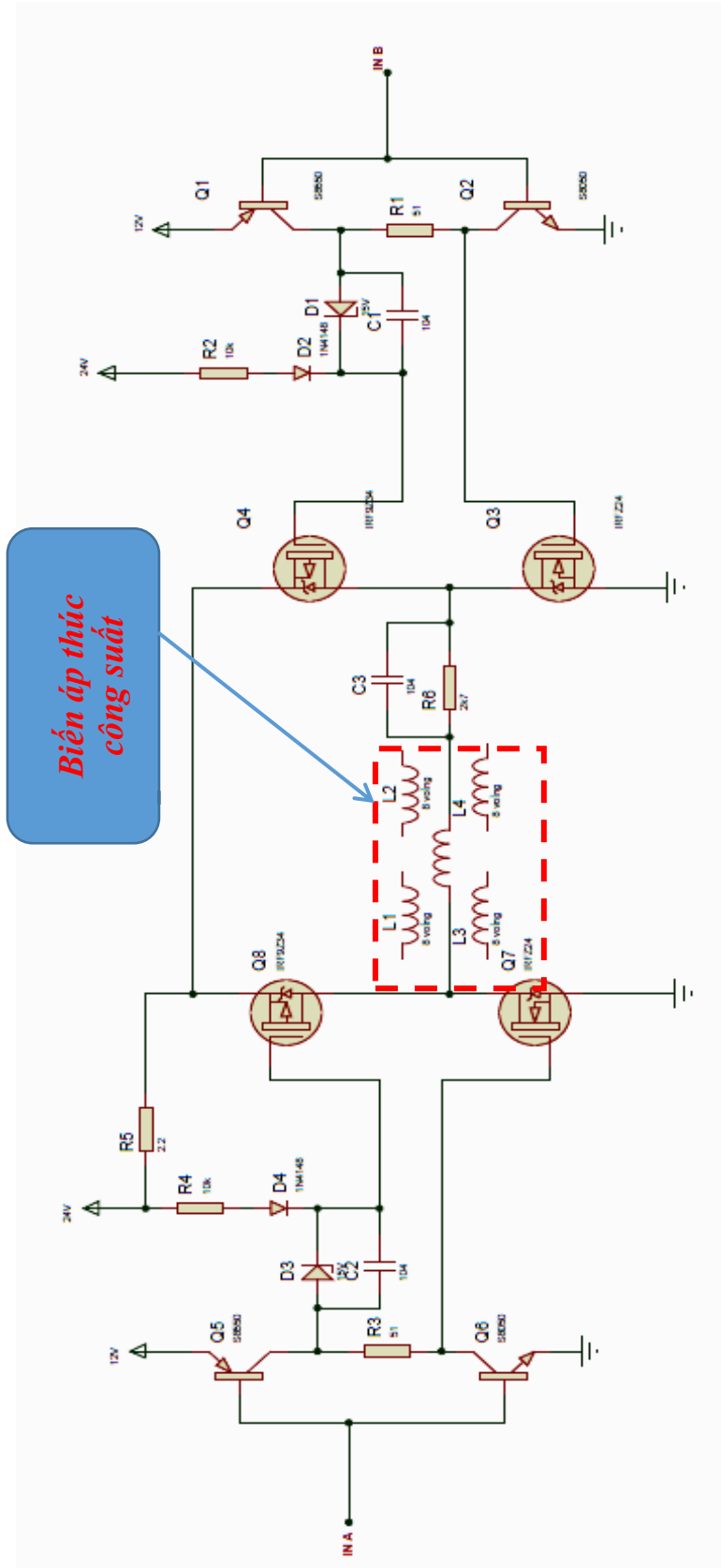
Dựa vào mạch nguyên lý và sơ đồ khối bên trong của IC dao động ta xác định được:

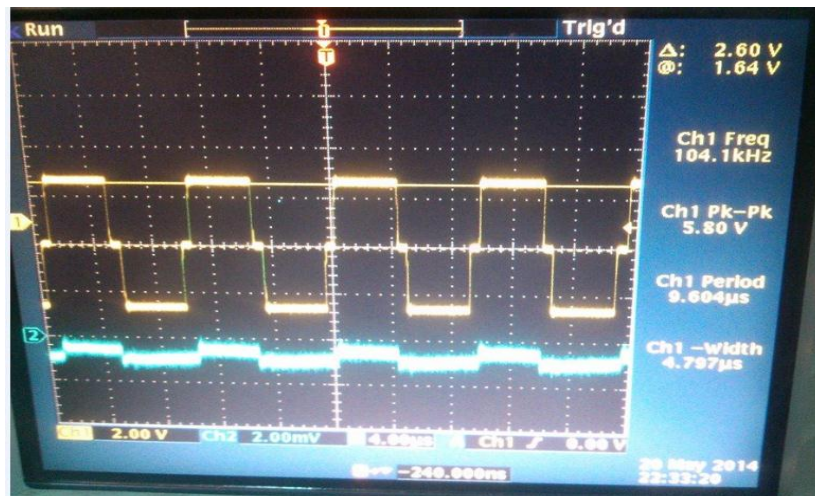
- + **Chân 12,15** : GND, VCC.
- + **Chân 2**: In
- + **Chân 8**: Chân cho phép.
- + **Chân 9**: Điều khiển xung.
- + **Chân 11**: Out A.
- + **Chân 14**: Out B.

Để có dao động ở ngõ ra thì chân 8 và chân 9 phải ở mức cao. Tần số dao động được điều khiển bởi chân 2. Ngõ ra lệch pha 180° giữa 2 kênh A chân 11 và B chân 14, ngõ ra này sẽ cấp cho mạch dịch pha rồi đến các mosfet thúc phía sau. Dòng điện ngõ ra sẽ quyết định bởi độ rộng xung on điều khiển thông qua tín hiệu điện áp hồi tiếp về chân 2.

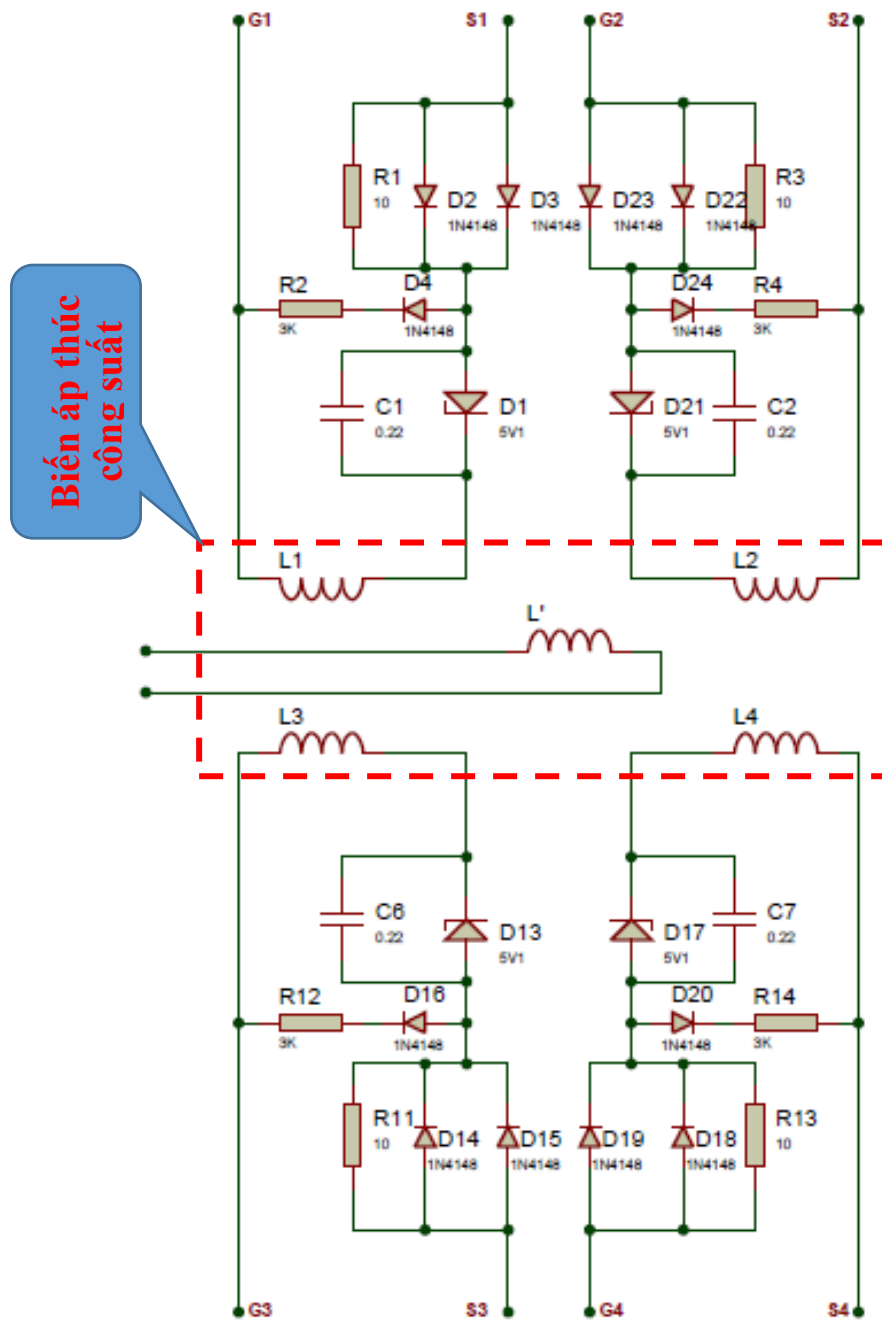
BÀI 7: SỬA CHỮA KHỞI THỨC – KÍCH CÔNG SUẤT**1. Hình ảnh**

2. Mạch nguyên lý:

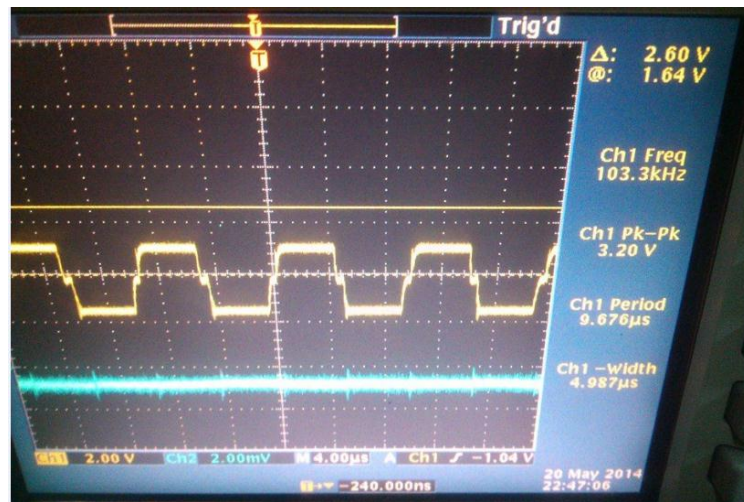




Dạng sóng tại ngõ vào biến áp thức



Sơ đồ nguyên lý mạch kích công suất



Dạng sóng ngõ ra mạch kích công suất

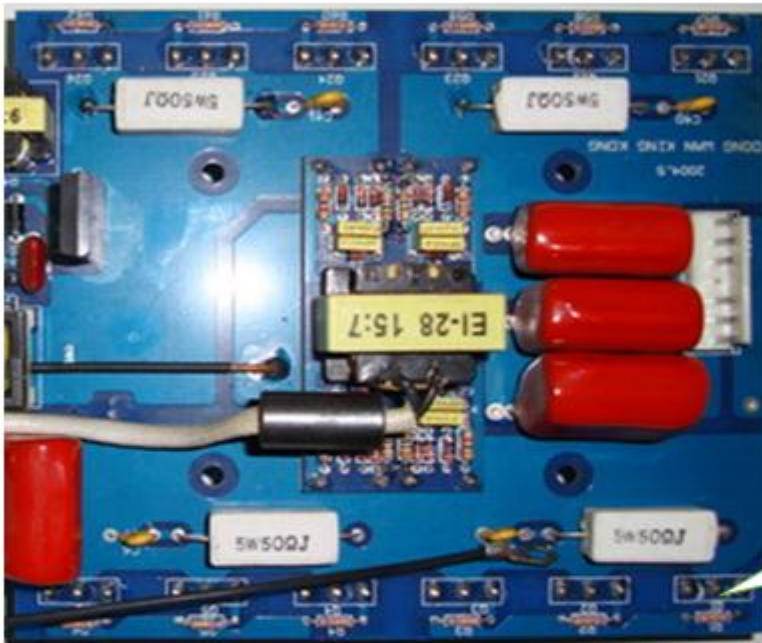
3. Nguyên lý hoạt động

Xung AB được đưa vào mạch dịch pha để phân cực cho cặp fet thuận nghịch (IRFZ24 (N) và IRF9Z24 (P)) để làm tăng biên độ và dòng dao động đủ lớn để kích biến áp thúc → ngõ ra biến áp thúc là mạch kích các fet hay igbt công suất.

Khi ngõ ra mạch kích có dạng sóng như nhau khi đó ta đo được biên độ điện áp như nhau chứng tỏ khối thúc đã hoạt động tốt.

BÀI 8: SỬA CHỮA KHỐI CÔNG SUẤT

1. Hình ảnh khối công suất



Mosfet công suất

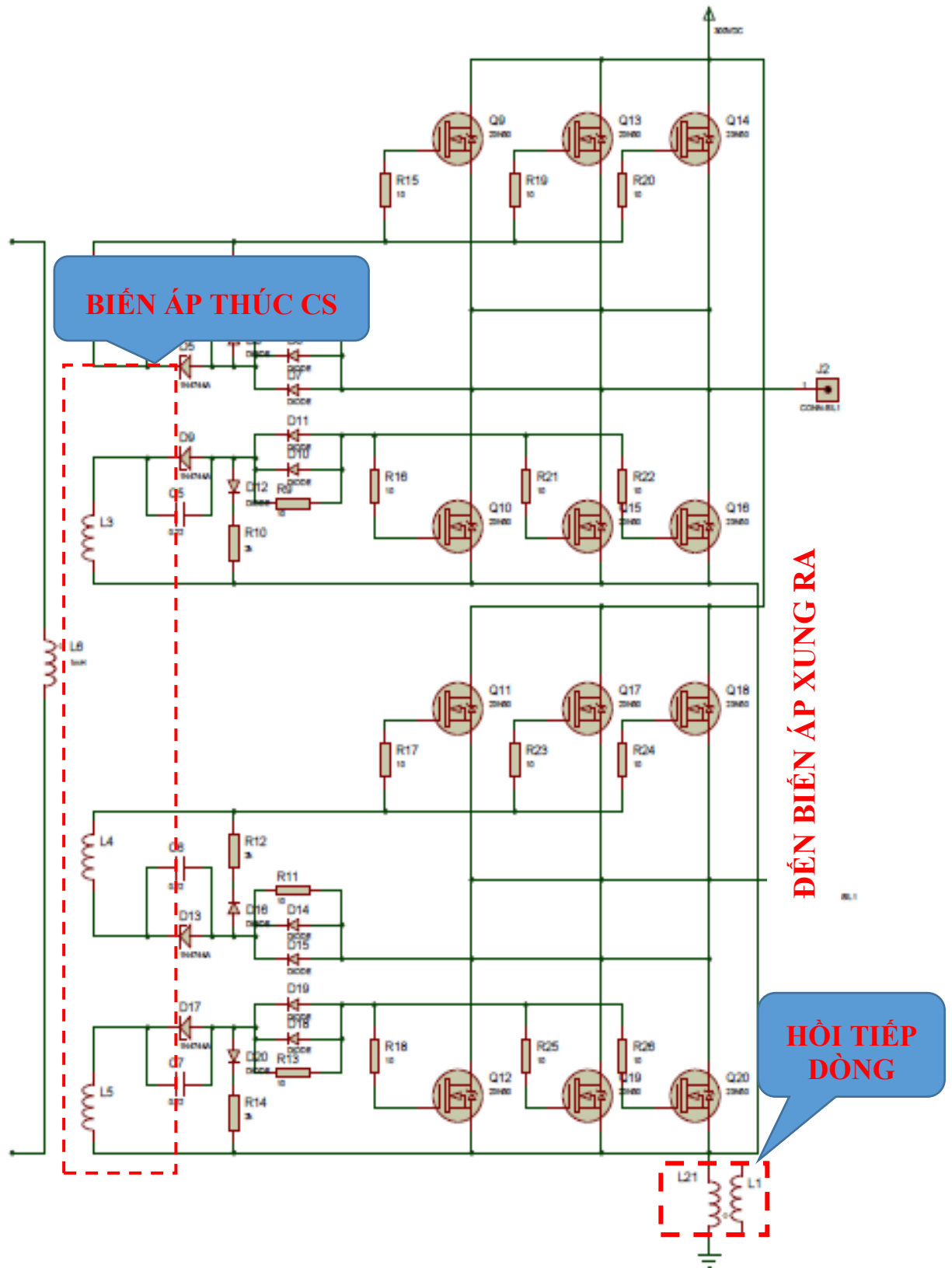


Mosfet công suất

Mosfet hay Igbt công suất là những phần tử được mắc trên các cánh nhôm tản nhiệt lớn, thường có các mã linh kiện như sau :

- **Igbt** : 40N50, 40N60, 40N100, 50N50, 50N60, 50N100, 60N50, 60N60, 60N100,...
 - + 60F5, 60F7, 60F9
 - + K30H60, K40H60, K40H120
 - + 50JR22
- **Mosfet** : k2837, k3878, k2611, k2698, k4107, k4108, 16N50, 18N50, 20N50, 23N50, 24N50, 25N50

2. Mạch nguyên lý



3. Nguyên lý hoạt động:

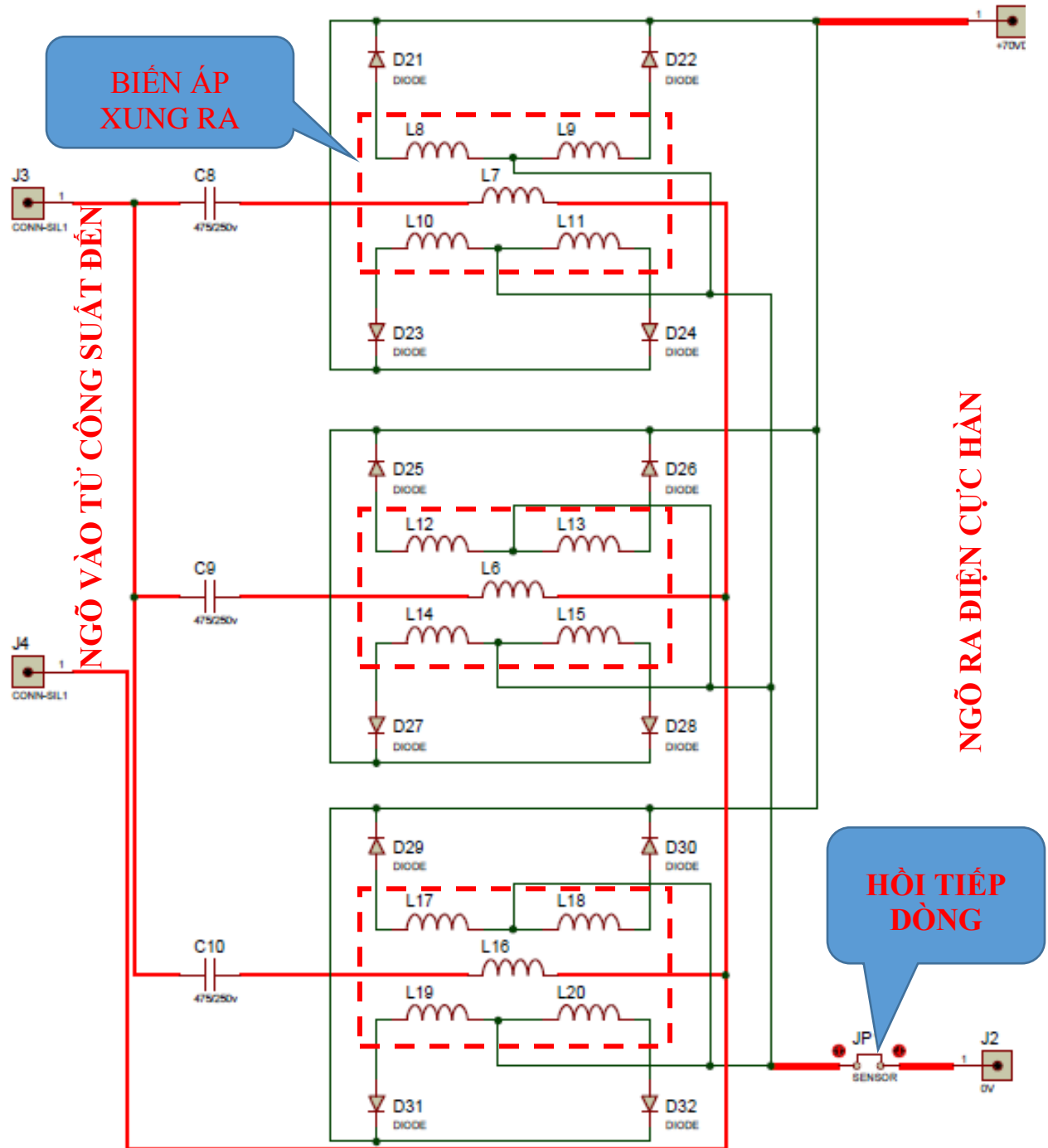
Ngõ ra mạch thúc sẽ được chỉnh lưu và cấp vào các chân kích của mosfet công suất. khối công suất được điều khiển theo dạng mạch cầu H, ngõ ra của mạch sẽ điều khiển các biến áp công suất ngõ ra. Để tăng dòng điều khiển người ta mắc các mosfet công suất song song như trong hình.

BÀI 9: SỬA CHỮA KHỐI CHỈNH LƯU NGÕ RA

1. Hình ảnh khối chỉnh lưu ngõ ra



2. Mạch nguyên lý

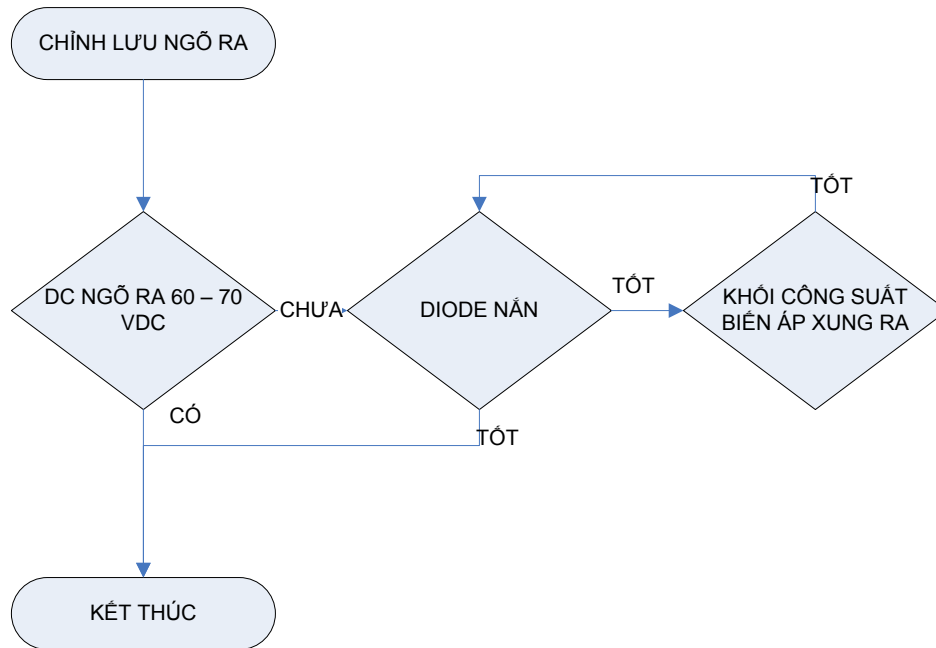


3. Nguyên lý hoạt động:

Ngõ ra mạch chỉnh lưu là dạng chỉnh lưu cầu nguồn đối xứng và để tăng công suất ngõ ra người ta mắc 3 biến áp song song ở ngõ ra. Ngõ ra thường dùng diode D92-02 (1 pha) hay D92 – 03 (3 pha) và ghép 2 chân bìa của diode để tăng công suất ngõ ra lên.

4. Pan và lưu đồ sửa chữa khối chỉnh lưu ngõ ra

4.1. Lưu đồ



4.2. Pan và phương pháp khắc phục

❖ Mở máy đèn O.C sáng:

Với hiện tượng này ta tiến hành kiểm tra như sau:

- + Kiểm tra các biến áp xung ngõ ra có chạm không.
- + Kiểm tra Diode chỉnh lưu ngõ ra có chạm không.

➤ Pan thực tế:

- + Diode chỉnh lưu hay chạm.
- + Biến áp xung hay chạm.

❖ Hàn khoảng vài giây – vài phút đèn O.C sáng:

- + Kiểm tra các biến áp xung có chạm không.
- + Các diode chỉnh lưu có hở chân hay đứt không.

➤ Pan thực tế:

- + Biến áp xung hay chạm.
- + Diode chỉnh lưu hay hở chân.
- + Mạch bảo vệ quá dòng có thể hư.

Phần thực hành:

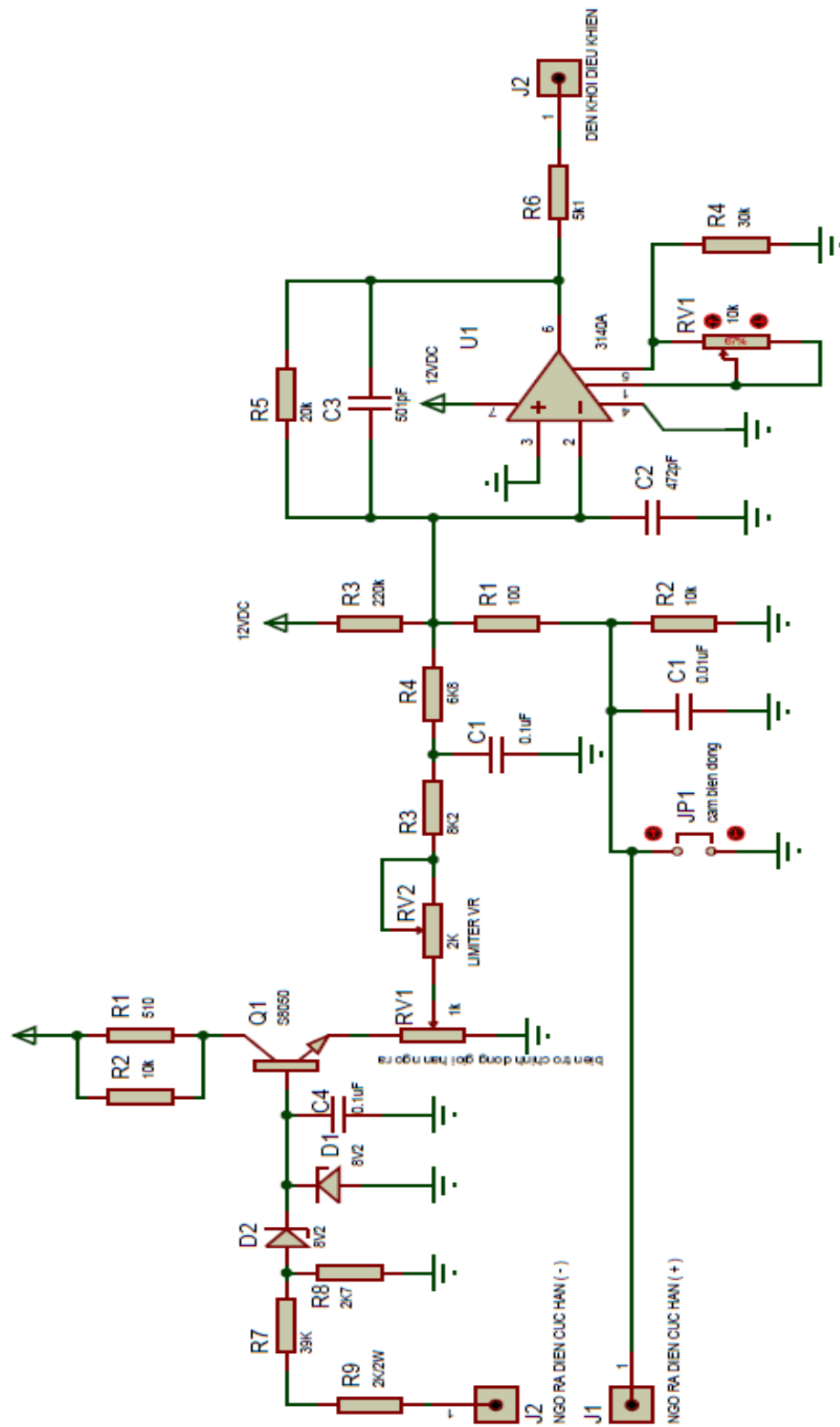
- Tìm pan và khắc phục hư hỏng trên khối chỉnh lưu ngõ ra.



2. Nguyên lý hoạt động:

Mạch hồi tiếp dòng ngõ ra nhận tín hiệu hồi tiếp từ cảm biến dòng và đưa vào ic khuếch đại thuật toán CA3140 A → ngõ ra ic khuếch đại thuật toán sẽ điều khiển biên độ điện áp ngõ vào ic dao động để điều khiển độ rộng xung ra → ổn định dòng hàn ngõ ra ở mức giới hạn đặt trước thông qua volume chỉnh dòng.

1. Sơ đồ mạch chỉnh dòng giới hạn ngõ ra



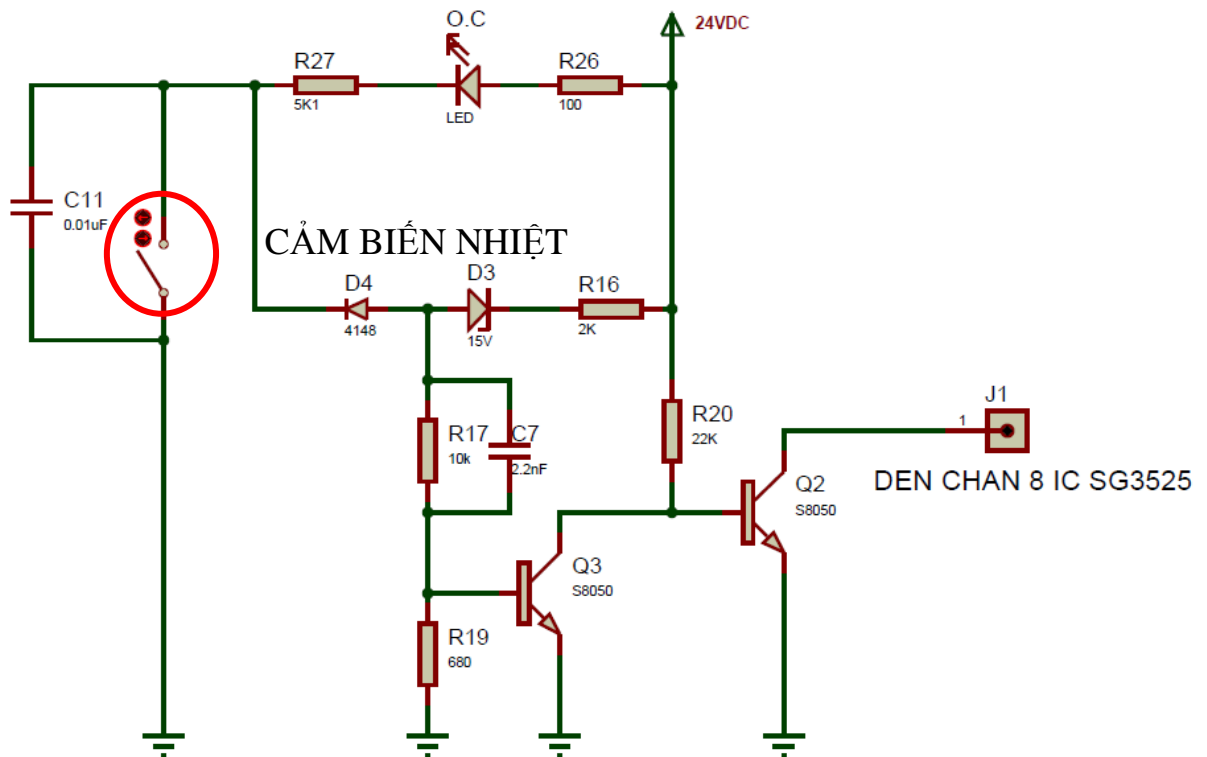
2. Nguyên lý hoạt động

Khi chúng ta điều chỉnh volume dòng hàn ngõ ra chính là điều chỉnh chiết áp RV1 làm thay đổi dòng điện qua CE của Transistor Q1. Khi có dòng hàn ngõ ra tín hiệu hồi tiếp dòng sẽ kết hợp với tín hiệu điện áp từ volume đưa về chân 2 của IC hồi tiếp 3140A, ngõ ra chân 6 của IC 3140A đưa đến IC chân in của IC dao động làm thay đổi độ rộng xung ngõ ra dao động → dẫn đến dòng hàn ngõ ra được giới hạn bởi volume.

BÀI 12: SỬA CHỮA KHỎI BẢO VỆ

Phân lý thuyết

1. Sơ đồ mạch bảo vệ quá nhiệt

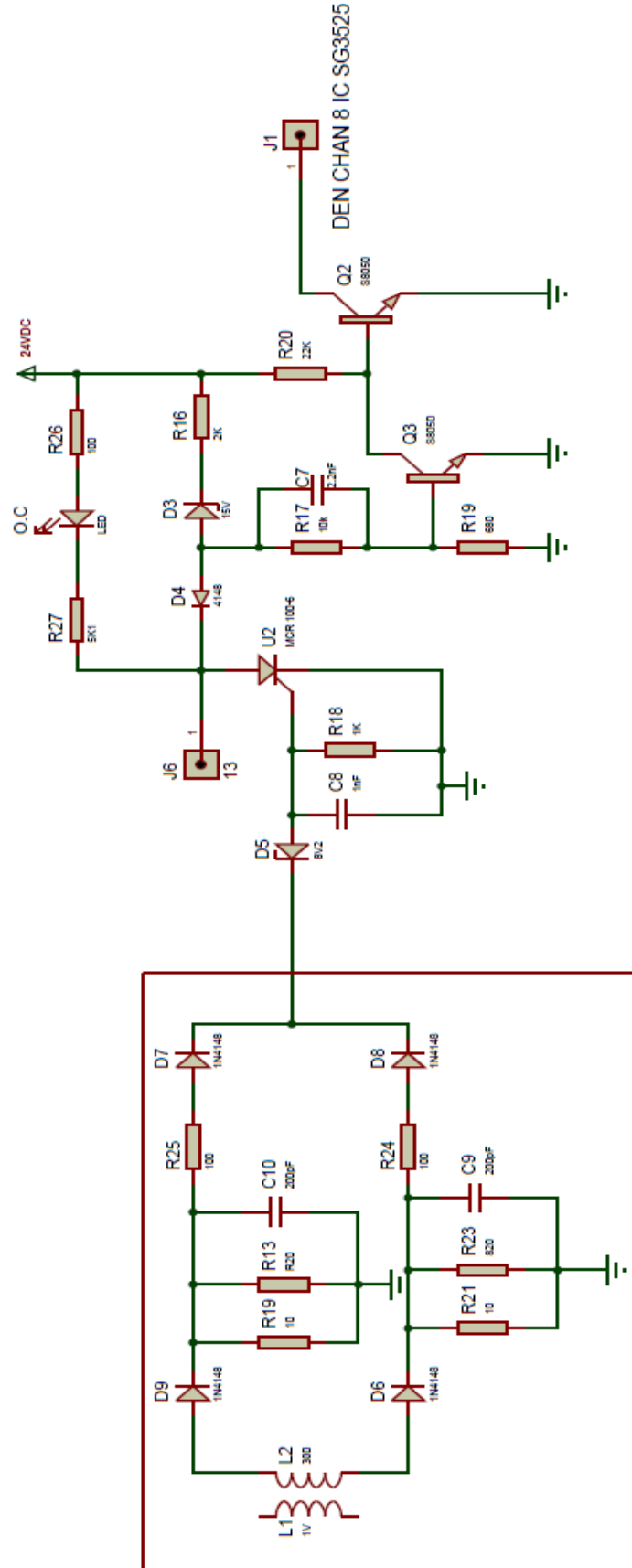


2. Nguyên lý hoạt động mạch quá nhiệt:

Phần tử khoan tròn là cảm biến nhiệt được găng trên nhôm tản nhiệt công suất hay trên biến áp ngõ ra. Khi cảm biến nhiệt đến ngưỡng tác động khoảng 80-90⁰c thì sẽ tác động và là 2 chân tiếp điểm đóng lại, làm D2 dẫn → Q3 ngưng → Q2 dẫn làm chân C của Q2 xuống mức thấp → chân 8 của IC dao động khóa dao động lại → máy ở trạng thái bảo vệ đèn o.c sáng.

Khi chưa quá nhiệt → tiếp điểm hở → D2 không dẫn → Q3 dẫn → Q2 không dẫn → chân C của Q2 mức cao → chân 8 ic dao động cho phép dao động → máy ở trạng thái hoạt động.

3. Sơ đồ mạch bảo vệ quá dòng



4. Nguyên lý hoạt động mạch quá dòng

Khi **Diode chỉnh lưu ngõ ra** chạm, hay **biến áp xung ngõ ra** chạm, hay **fet (igbt) công suất** chạm → dòng điện nguồn chính tăng → cuộn L1 sẽ cảm ứng dòng tăng → scr dẫn làm D2 dẫn → Q1 ngưng → Q2 dẫn làm chân C của Q2 xuống mức thấp → chân 8 của IC dao động khóa dao động lại → máy ở trạng thái bảo vệ đèn **o.c** sáng.

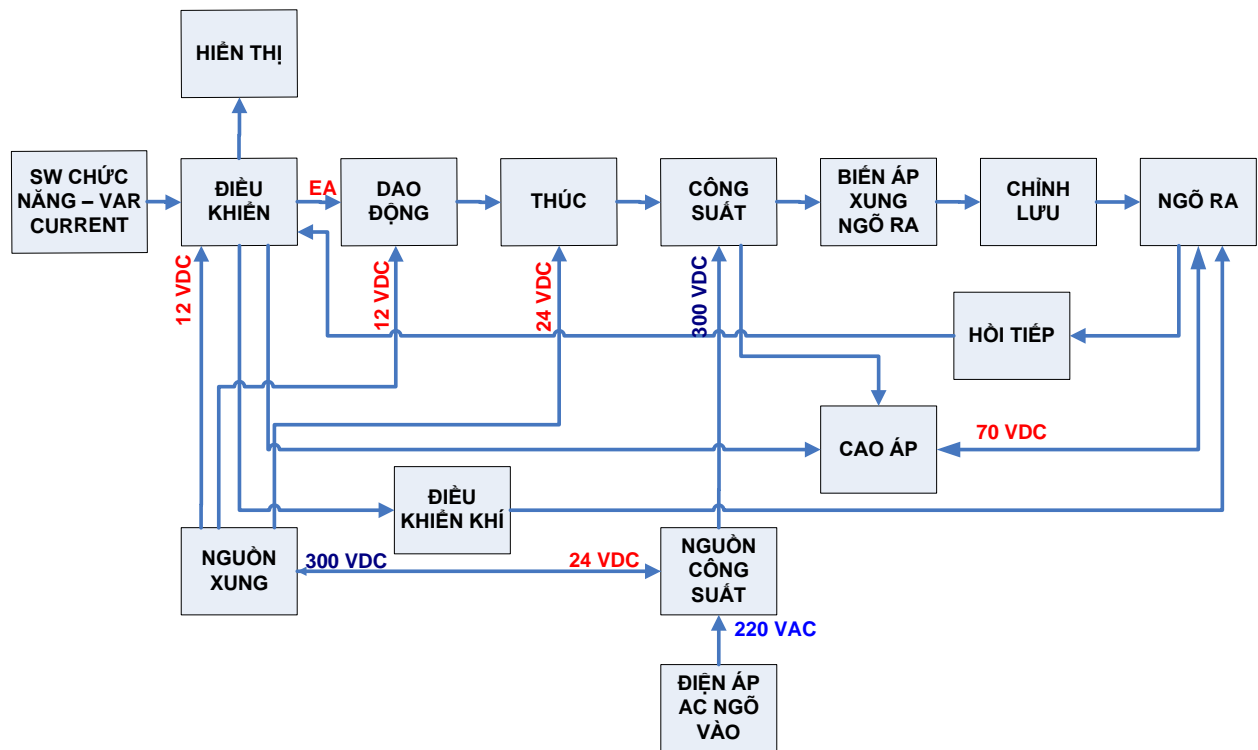
BÀI 13. KHẢO SÁT MÁY HÀN TIG INVERTER

Phân lý thuyết

I. CẤU TẠO MÁY HÀN TIG

Về cấu tạo máy hàn tig giống như máy hàn que, chỉ thêm phần điều khiển khí và tạo cao áp khi hàn. Bên cạnh đó 1 số máy hàn tig còn có chế độ tig xung, có nghĩa là ngõ ra sẽ có xung dao động xung quanh giá trị trung bình của thành phần DC, với loại này người ta ứng dụng cho hàn tấm kim loại mỏng. Ngoài ra, còn có máy hàn tig AC có nghĩa là ngõ ra điện áp hàn là thành phần AC, với loại máy này người ta ứng dụng cho hàn nhôm.

II. SƠ ĐỒ KHỐI



1. Chức năng các khối

- ❖ **Khối nguồn công suất:** Nhận điện áp AC 220v từ lưới để tạo ra điện áp 300 V_{DC} dòng thấp cấp trước cho khối nguồn xung. Khối nguồn xung hoạt động tạo ra 24 V_{DC} cho nguồn công suất để xuất điện áp 300 V_{DC} dòng hoạt động cho khối công suất làm việc nếu các mosfet hay igbt không chạm.
- ❖ **Khối nguồn xung:** Nhận điện áp 300 V_{DC} từ nguồn công suất để tạo ra điện áp 24 V_{DC} ổn định cấp cho mạch tác động mở nguồn cho máy hoạt động. Tạo ra điện áp 12v cấp cho khối điều khiển, dao động và 5v cho khối hiển thị.

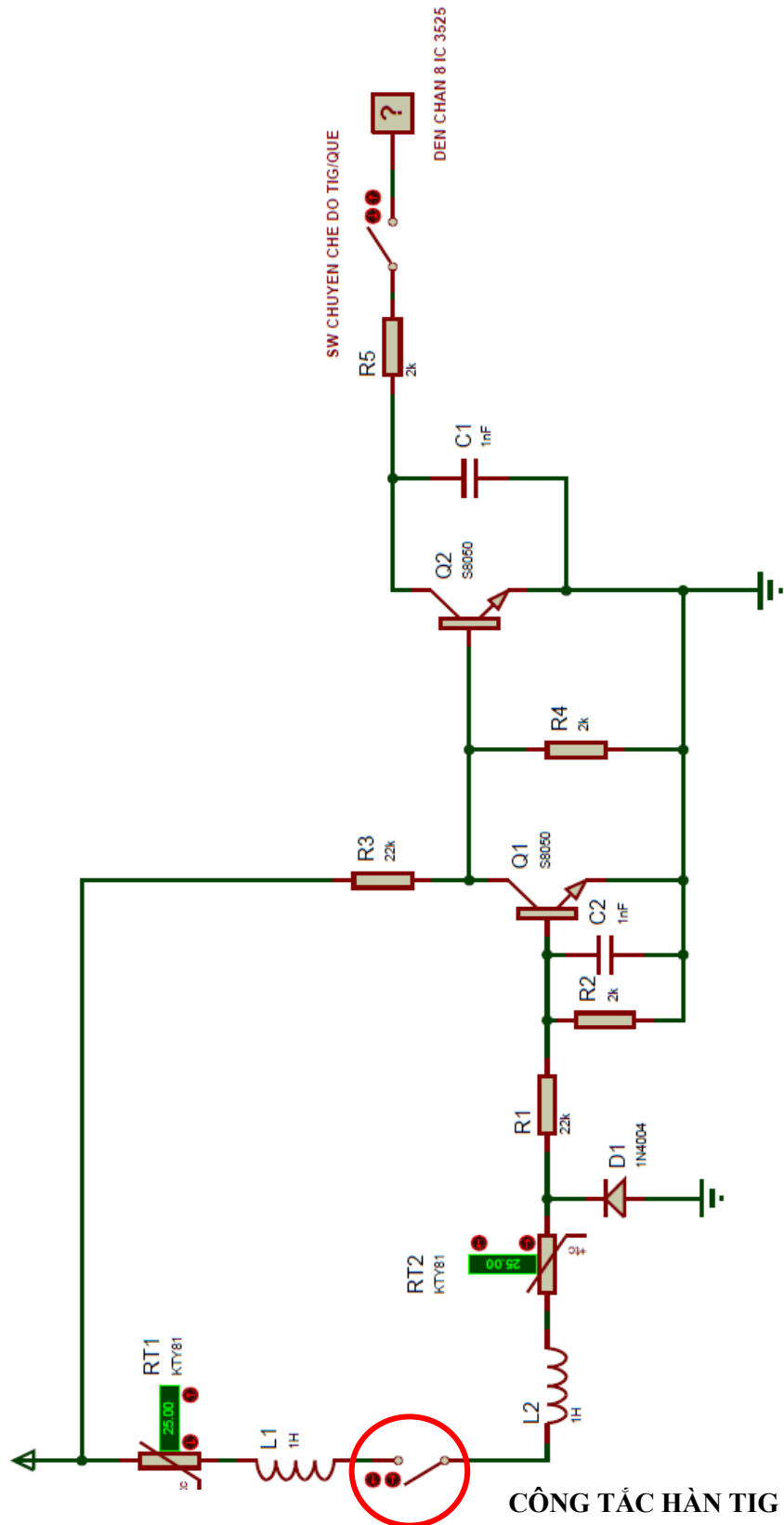
- ❖ **Khởi sw chức năng – volume chỉnh dòng hàn:** chuyển trạng thái làm việc của máy từ tig sang que hay ngược lại, chuyển tig xung hay tig thường...volume chỉnh dòng điều chỉnh chiết áp ngõ vào board điều khiển để giới hạn dòng hàn ngõ ra.
- ❖ **Khởi điều khiển:** cho phép xuất dao động hay không dao động, nhận các tín hiệu ngõ vào để điều khiển trạng thái hoạt động của máy.
- ❖ **Khởi hiển thị:** hiển thị dòng hàn ngõ ra trên led 7 đoạn hay lcd.
- ❖ **Khởi chỉnh lưu:** chỉnh lưu điện áp ngõ ra thành dòng một chiều có biên độ điện áp không tải khoảng 50-70 V_{DC} (tùy máy).
- ❖ **Khởi hồi tiếp dòng ngõ ra:** Nhận dòng điện ngõ ra để trả về khối điều khiển tác động làm dòng hàn ngõ ra ổn định.
- ❖ **Khởi cao áp:** Tạo ra tia lửa điện môi dẫn hướng cho các dòng electron để gia nhiệt cho que hàn nóng chảy.
- ❖ **Khởi điều khiển khí:** Tác động mở val khí khi có tác động hàn. Một số máy còn có chức năng điều chỉnh thời gian khí trước và sau khi hàn để bảo vệ vũng hàn hiệu quả hơn.

2. Nguyên lý hoạt động

Khi công tắc hàn tác động khối điều khiển cho phép mở dao động, mở val khí, ngõ ra của công suất sẽ có biên độ lớn và dao động khoảng 100khz, ngõ ra này sẽ cấp cho mạch cao áp để tạo ra dòng dẫn hướng làm nóng chảy kim loại hàn và quá trình hàn bắt đầu. Khi quá trình hàn bắt đầu khối cao áp ngưng hoạt động cho đến khi bắt đầu quá trình hàn mới.

BÀI 14: SỬA CHỮA KHỐI CHO PHÉP HÀN

1. Sơ đồ nguyên lý



2. Nguyên lý hoạt động

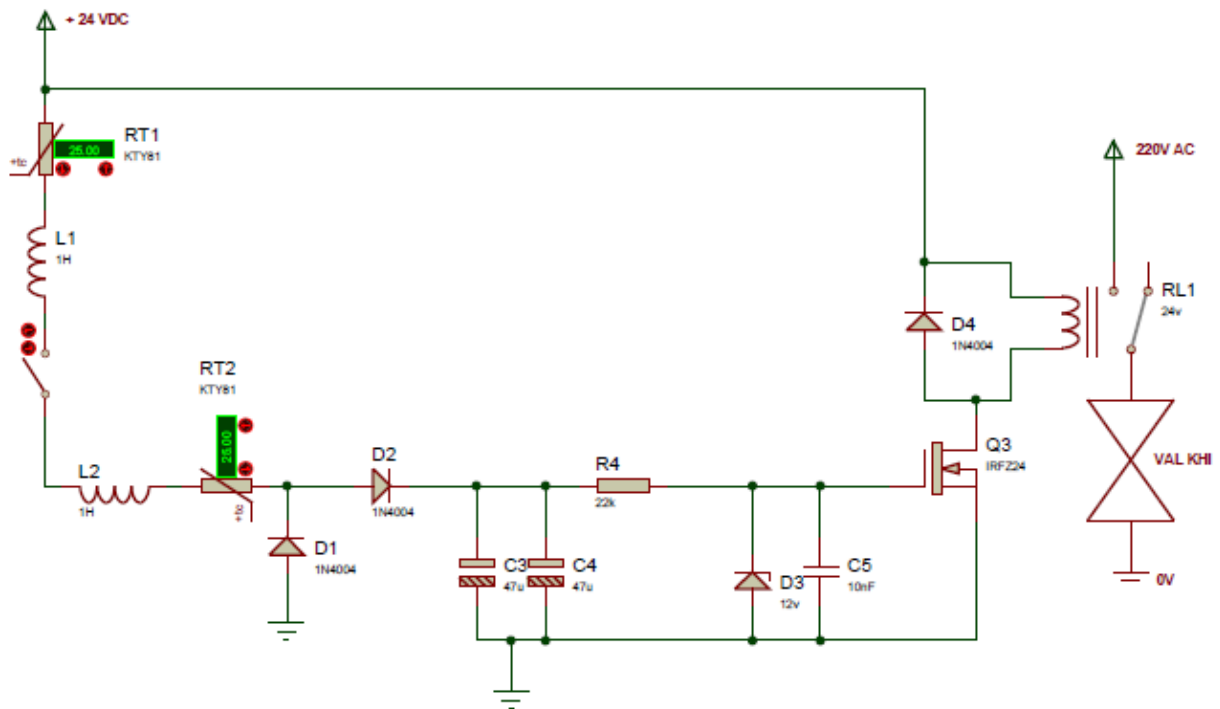
Khi công tắc hàn tác động Q1 được phân cực thuận nên dẫn, làm chân Q2 xuống mức thấp → Q2 ngưng dẫn → ngõ ra tác động ở mức cao → cho phép khối dao động hoạt động đồng thời cũng tác động cho val khí mở.

Khi công tắc hàn hở Q1 không được phân cực nên ngưng dẫn → Q2 dẫn → ngõ ra tác động ở mức cao → không có dao động và val khí không được mở.

BÀI 15: SỬA CHỮA KHỎI ĐIỀU KHIỂN KHÍ

Ở 1 số máy có điều khiển khí trước khi sau thì mạch điều khiển khí sẽ phức tạp hơn. Trong chương trình này chúng ta chỉ khảo sát khi nào thì val khí mở và khi nào thì đóng.

1. Mạch nguyên lý



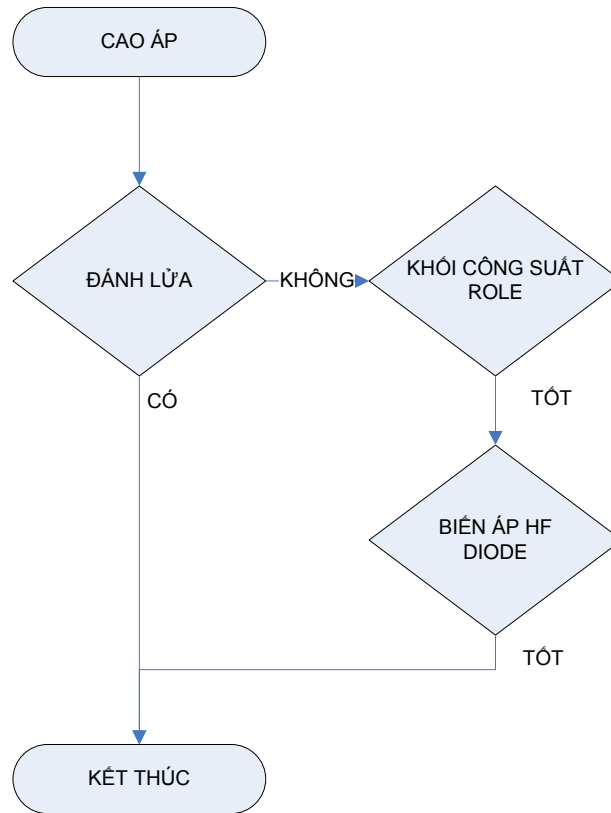
2. Nguyên lý hoạt động

- Khi có tác động của công tắc hàn làm Q3 phân cực thuận nên dẫn → relay đóng → val khí mở.
- Khi không có tác động của công tắc hàn làm Q3 không dẫn → relay mở → val khí đóng.

- Khi máy bật sang chế độ hàn tig, máy sẽ ở trạng thái chờ công tắc hàn tác động sẽ cho phép quá trình hàn bắt đầu.
- Khi công tắc hàn tác động → khối cho phép hàn sẽ tác động cho phép IC dao động xuất xung ra → khối công suất làm việc, ngõ ra công suất sẽ có dao động khoảng 100khz và ngõ ra này tác động mạch cao áp thông qua relay đến biến áp xung cao áp. Đồng thời ngõ ra công suất chỉnh lưu cũng sẽ có điện áp khoảng 70vdc cấp cho khối relay tác động. Cuộn thứ cấp cao áp sẽ cảm ứng 1 điện áp cao và thông qua mạch nhân áp để tạo ra tia cao áp (tần số, điện áp cao) dẫn hướng cho dòng hàn ở quá trình khởi động hàn. Và khi quá trình hàn bắt đầu, điện áp hàn sẽ ở khoảng 15 – 35vdc làm cho relay không tác động → cao áp sẽ ngừng hoạt động cho đến khi quá trình hàn mới bắt đầu.

3. Pan và lưu đồ sửa chữa khối cao áp

3.1. Lưu đồ



2.2. Pan và phương pháp khắc phục

❖ Đóng công tắc hàn cao áp không đánh lửa:

Với hiện tượng trên ta tiến hành kiểm tra như sau:

- + Kiểm tra relay có đóng không?
- + Kiểm tra ngõ ra có điện áp DC 70v?
- + Kiểm tra các tụ, diode ngõ ra có hư không?
- + Kiểm tra biến áp xung có chạm không?

➤ Pan thực tế:

- + Relay cấp áp cho cuộn cao áp hay hư.
- + Các diode và tụ ngõ ra hay chạm.

❖ Đóng công tắc hàn cao áp có nhưng khi quá trình hàn bắt đầu thì không ngắt:

Với hiện tượng trên ta tiến hành kiểm tra như sau:

- + Kiểm tra relay có chạm không?
- + Fet tác động relay có chạm không?

➤ Pan thực tế:

- + Relay hay chạm mặt vích do đóng ngắt thường xuyên.
- + Fet hay chạm.

Phần thực hành

- Tìm pan và sửa chữa hư hỏng trên khối cao áp

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thực hành kỹ thuật hàn gò - Tác giả: Trần văn Niên & Trần Thế San
2. Công nghệ hàn điện nóng chảy – Tác giả: TS. **Ngô Lê Thông** Bộ môn hàn và công nghệ Kim Loại - Khoa cơ khí đại học bách khoa Hà Nội

Email: thong-dwe@mail.hut.edu.vn

3. Sổ tay thợ hàn - Tác giả: Nguyễn Bá An- Nhà xuất bản: Xây dựng