

Trong bài này trình bày các vấn đề cơ bản về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, đặc tuyến, các thông số kỹ thuật... các thông số cụ thể từng loại thyristor xem trong bảng tra các thông số Thyristor

Thyristor (Silicon Controlled Rectifier = Thyristor)

1. Cấu tạo

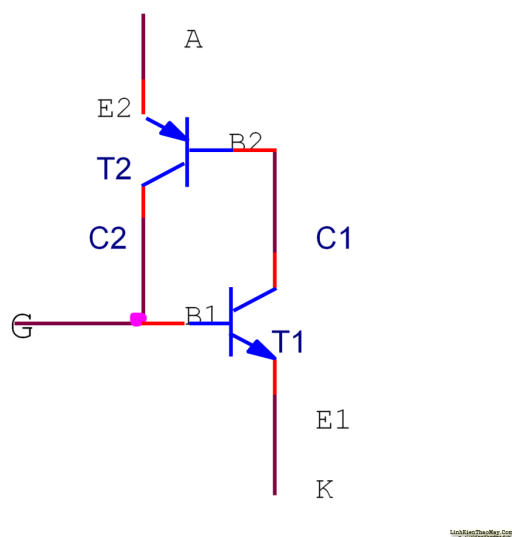
Thyristor gồm bốn lớp bán dẫn P-N ghép xen kẽ và được nối ra ba chân:

A : anode : cực dương

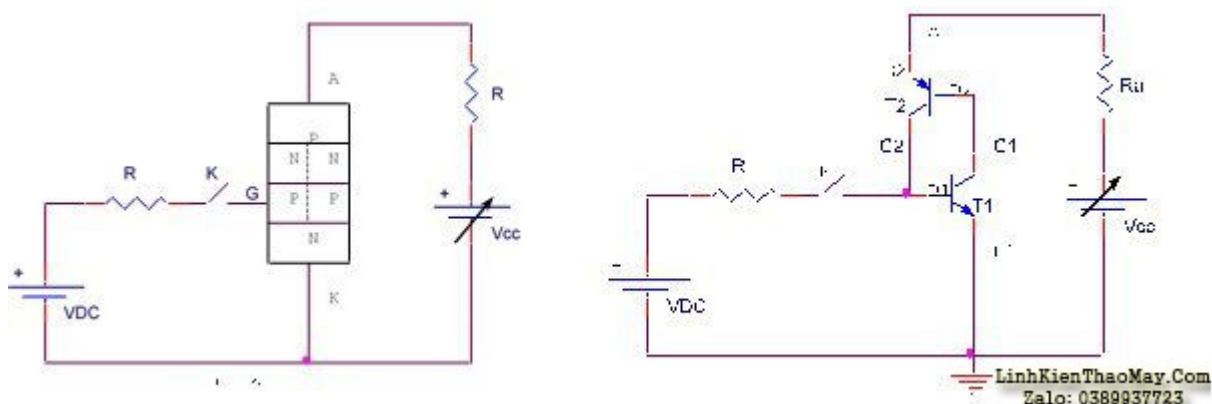
K : Cathode : cực âm

G : Gate : cực khiển (cực cổng)

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



2. Nguyên lý hoạt động



+ Trường hợp cực G để hở hay $V_G = 0V$

Khi cực G và $V_G = 0V$ có nghĩa là transistor T_1 không có phân cực ở cực B nên T_1 ngưng dẫn. Khi T_1 ngưng dẫn $I_{B1} = 0$, $I_{C1} = 0$ và T_2 cũng ngưng dẫn. Như vậy trường hợp này Thyristor

không dẫn điện được, dòng điện qua Thyristor là $I_A = 0$ và $V_{AK} \approx V_{CC}$.

Tuy nhiên, khi tăng điện áp nguồn V_{CC} lên mức đủ lớn là điện áp V_{AK} tăng theo đến điện thế ngập V_{BO} (Break over) thì điện áp V_{AK} giảm xuống như diode và dòng điện I_A tăng nhanh. Lúc này Thyristor chuyển sang trạng thái dẫn điện, dòng điện ứng với lúc điện áp V_{AK} giảm nhanh gọi là dòng điện duy trì I_H (Holding). Sau đó đặc tính của Thyristor giống như một diode dẫn điện.

Trường hợp đóng khóa K: $V_G = V_{DC} - I_G R_G$, lúc này Thyristor dễ chuyển sang trạng thái dẫn điện. Lúc này transistor T_1 được phân cực ở cực B_1 nên dòng điện I_G chính là I_{B1} làm T_1 dẫn điện, cho ra I_{C1} chính là dòng điện I_{B2} nên lúc đó T_2 dẫn điện, cho ra dòng điện I_{C2} lại cung cấp ngược lại cho T_1 và $I_{C2} = I_{B1}$.

Nhờ đó mà Thyristor sẽ tự duy trì trạng thái dẫn mà không cần có dòng I_G liên tục.

$$I_{C1} = I_{B2} \quad ; \quad I_{C2} = I_{B1}$$

Theo nguyên lý này dòng điện qua hai transistor sẽ được khuếch đại lớn dần và hai transistor chạy ở trạng thái bão hòa. Khi đó điện áp V_{AK} giảm rất nhỏ ($\approx 0,7V$) và dòng điện qua Thyristor là:

$$I_A = \frac{V_{CC} - V_{AK}}{R_A} \approx \frac{V_{CC}}{R_A}$$

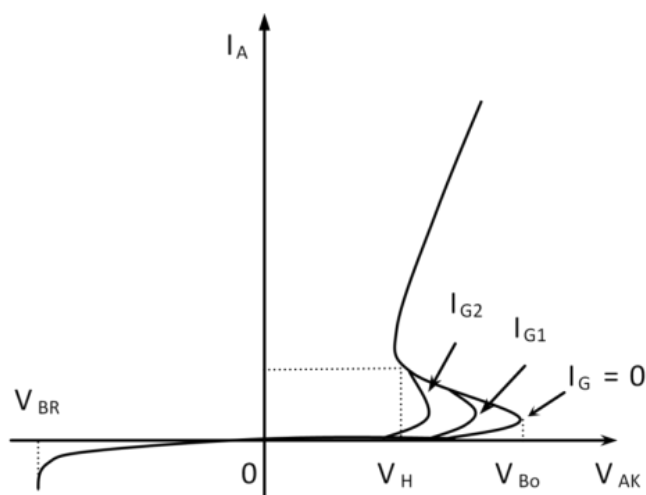
LinhKienThaoMay.Com
Zalo: 0389937723

Thực nghiệm cho thấy khi dòng điện cung cấp cho cực G càng lớn thì áp ngập càng nhỏ tức Thyristor càng dễ dẫn điện.

+ Trường hợp phân cực ngược Thyristor.

Phân cực ngược Thyristor là nối A vào cực âm, K vào cực dương của nguồn V_{CC} . Trường hợp này giống như diode bị phân cực ngược. Thyristor sẽ không dẫn điện mà chỉ có dòng rỉ rất nhỏ đi qua. Khi tăng điện áp ngược lên đủ lớn thì Thyristor sẽ bị đánh thủng và dòng điện qua theo chiều ngược. Điện áp ngược đủ để đánh thủng Thyristor là V_{BR} . Thông thường trị số V_{BR} và V_{BO} bằng nhau và ngược dấu.

3. Đặc tuyến



LinhKienThaoMay.Com
Zalo: 0389937723

$$I_G = 0 ; I_{G2} > I_{G1} > I_G$$

5. Các thông số kỹ thuật

Dòng điện thuận cực đại: Đây là trị số lớn nhất dòng điện qua mà Thyristor có thể chịu đựng liên tục, quá trị số này Thyristor bị hư. Khi Thyristor đã dẫn điện V_{AK} khoảng 0,7V nên dòng điện thuận qua có thể tính theo công thức:

$$I_A = \frac{V_{CC} - 0,7}{R}$$

LinhKienThaoMay.Com
Zalo: 0389937723

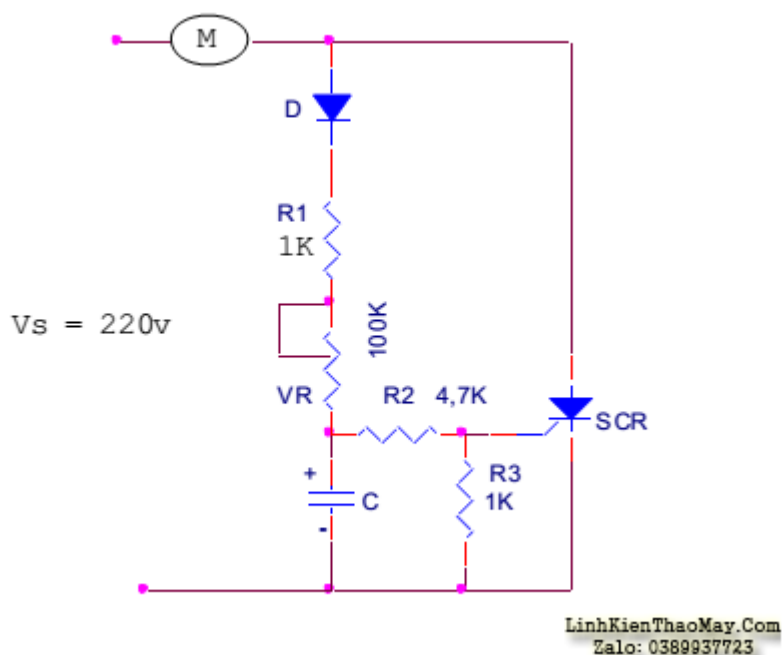
Điện áp ngược cực đại: Đây là điện áp ngược lớn nhất có thể đặt giữa A và K mà Thyristor chưa bị đánh thủng, nếu vượt qua trị số này Thyristor sẽ bị phá hủy. Điện áp ngược cực đại của Thyristor thường khoảng 100V đến 1000V.

Dòng điện kích cực tiểu: I_{Gmin} : Để Thyristor có thể dẫn điện trong trường hợp điện áp V_{AK} thấp thì phải có dòng điện kích cho cực G của Thyristor. Dòng I_{Gmin} là trị số dòng kích nhỏ nhất đủ để điều khiển Thyristor dẫn điện và dòng I_{Gmin} có trị số lớn hay nhỏ tùy thuộc công suất của Thyristor, nếu Thyristor có công suất càng lớn thì I_{Gmin} phải càng lớn. Thông thường I_{Gmin} từ 1mA đến vài chục mA.

Thời gian mở Thyristor: Là thời gian cần thiết hay độ rộng của xung kích để Thyristor có thể chuyển từ trạng thái ngưng sang trạng thái dẫn, thời gian mở khoảng vài micro giây.

Thời gian tắt: Theo nguyên lý Thyristor sẽ tự duy trì trạng thái dẫn điện sau khi được kích. Muốn Thyristor đang ở trạng thái dẫn chuyển sang trạng thái ngưng thì phải cho $I_G = 0$ và cho điện áp $V_{AK} = 0$. để Thyristor có thể tắt được thì thời gian cho $V_{AK} = 0V$ phải đủ dài, nếu không V_{AK} tăng lên cao lại ngay thì Thyristor sẽ dẫn điện trở lại. Thời gian tắt của Thyristor khoảng vài chục micro giây.

5. Ứng dụng của Thyristor:



Trong mạch điện động cơ M là động cơ vạn năng, loại động cơ có thể dùng điện AC hay DC.

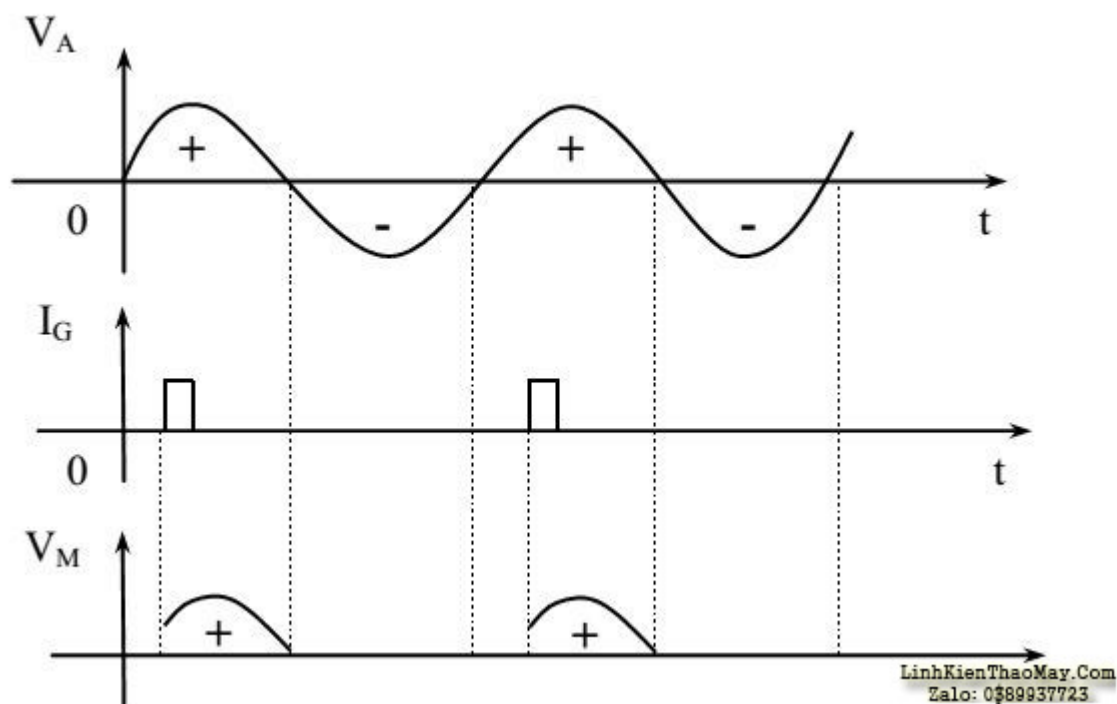
Dòng điện qua động cơ là dòng điện ở bán kỳ dương và được thay đổi trị số bằng cách thay đổi góc kích của dòng I_G .

Khi Thyristor chưa dẫn thì chưa có dòng qua động cơ, diode D nắn điện bán kỳ dương nạp vào tụ qua điện trở R_1 và biến trở VR. Điện áp cấp cho cực G lấy trên tụ C và qua cầu phân áp $R_2 - R_3$.

Giả sử điện áp đủ để kích cho cực G là $V_G = 1V$ và dòng điện kích $I_{Gmin} = 1mA$ thì điện áp trên tụ C phải khoảng 10V. Tụ C nạp điện qua R_1 và qua VR với hằng số thời gian là : $T = (R_1 + VR)C$

Khi thay đổi trị số VR sẽ làm thay đổi thời gian nạp của tụ tức là thay đổi thời điểm có dòng xung kích I_G sẽ làm thay đổi thời điểm dẫn điện của Thyristor tức là thay đổi dòng điện qua động cơ và làm cho tốc độ của động cơ thay đổi.

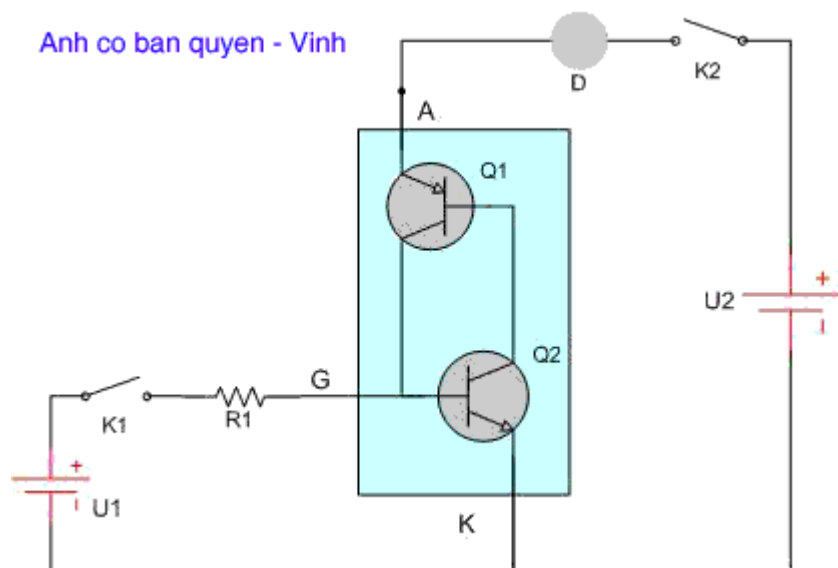
Khi dòng AC có bán kỳ âm thì diode D và Thyristor đều bị phân cực nghịch nên diode ngưng dẫn và Thyristor cũng chuyển sang trạng thái ngưng dẫn.



Xem thêm

Thí nghiệm sau đây minh họa sự hoạt động của Thyristor

Anh co ban quyen - Vinh



Thí nghiệm minh họa sự hoạt động của Thyristor.

Ban đầu công tắc K2 đóng, Thyristor mặc dù được phân cực thuận nhưng vẫn không có dòng điện chạy qua, đèn không sáng.

Khi công tắc K1 đóng, điện áp U1 cấp vào chân G làm đèn Q2 dẫn => kéo theo đèn Q1 dẫn => dòng điện từ nguồn U2 đi qua Thyristor làm đèn sáng.

Tiếp theo ta thấy công tắc K1 ngắt nhưng đèn vẫn sáng, vì khi Q1 dẫn, điện áp chân B đèn Q2 tăng làm Q2 dẫn, khi Q2 dẫn làm áp chân B đèn Q1 giảm làm đèn Q1 dẫn, như vậy hai

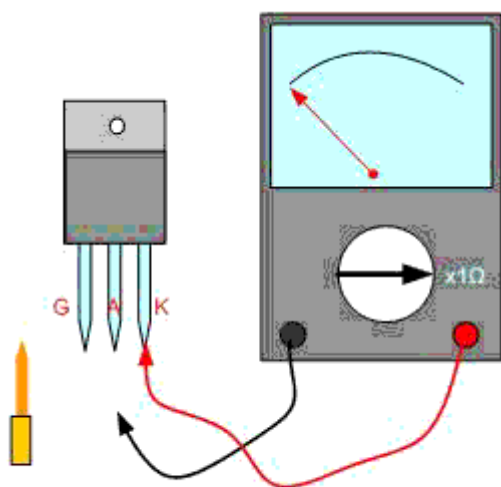
đèn định thiên cho nhau và duy trì trạng thái dẫn điện.

Đèn sáng duy trì cho đến khi K2 ngắt => Thyristor không được cấp điện và ngưng trạng thái hoạt động.

Khi Thyristor đã ngưng dẫn, ta đóng K2 nhưng đèn vẫn không sáng như trường hợp ban đầu.

Đo kiểm tra Thyristor

Đặt đồng hồ thang $\times 1\Omega$, đặt que đen vào Anot, que đỏ vào Katot ban đầu kim không lên, dùng Товит chập chân A vào chân G => thấy đồng hồ lên kim, sau đó bỏ Товит ra => đồng hồ vẫn lên kim => như vậy là Thyristor tốt.



Đo kiểm tra Thyristor

Ứng dụng của Thyristor

TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ QUẢNG BÌNH

MR. XÔ - 0901.679.359 - 80 Võ Thị Sáu, Phường Quảng Thuận, tx Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình

GIÁ RẺ

NHANH CHÓNG

LINH KIẾN CHÍNH HÃNG



TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ XÔ NGUYỄN

- Dịch vụ sửa chữa điện tử tại nhà
- Cung cấp linh kiện điện tử
- Tư vấn lắp đặt nhà thông minh

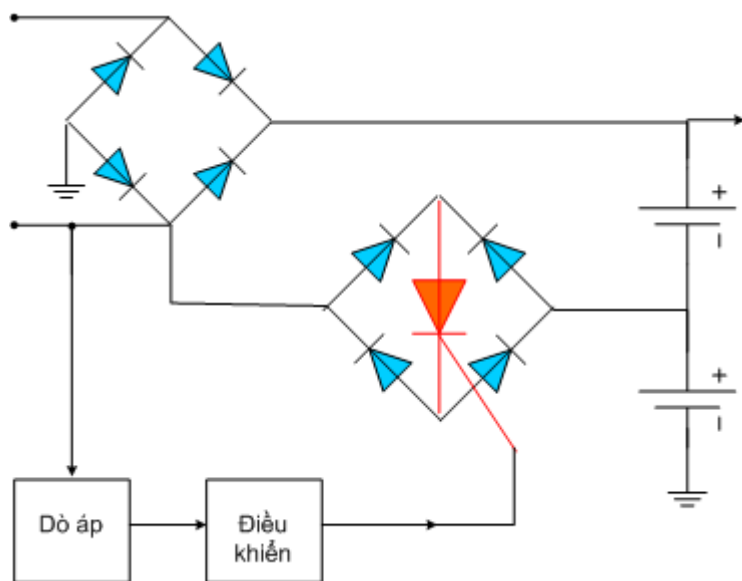
Đc: Quảng Thuận, tx Ba Đồn,
tỉnh Quảng Bình - 0901.679.359

Thyristor thường được sử dụng trong các mạch chỉnh lưu nhân đôi tự động của nguồn xung

Tài liệu này được tải từ website: <http://linhkienthaomay.com>. Zalo hỗ trợ: 0389937723

Ti vi màu .

Thí dụ mạch chỉnh lưu nhân 2 trong nguồn Ti vi màu JVC 1490 có sơ đồ như sau:



Ứng dụng của Thyristor trong mạch chỉnh lưu nhân 2 tự động của nguồn xung Tivi màu JVC

Các bài viết tương tự:

1. [bếp từ media. cứ cho nồi vào là chạy ngắt chạy ngắt. e k biết nó hỏng cái gì cày mãi rồi chưa ra - mấy ngày mới có e bếp từ mà sửa k chạy chắc e chuyển nghề mất các bác ạ](#)
2. [cân giúp đỡ âm ly 8 sò 2 ngày vẫn chưa tìm ra bệnh_áp đối xứng +17vol qua 2 ổn áp 7912 7812 cấp cho rơ le mạch music master mic,,+52 cho công suất - ban đầu hỏng công suất chết câu chì,,thay thế và kiểm tra các điện áp chân b công suất =nhau 52 vol,các tầng khuếch đại thúc, đệm, trở tự tốt,\(bo nguồn ,ổn áp và công suất đi liền\),,,tháo đường 52 vol thì rơ le lại đóng cấp vào lại ko đóng ,bỏ 1 câu chì 1 về lại đóng\(về đã bị nổ câu chì lúc đầu\),,,,kiểm tra ko thấy bị sao? 2 trở cân bằng về rơ le bảo vệ loa em đo 1 đường về 52vol còn 1 đường vài mili vol,,,ko hiểu là sao lại chênh lệch thế,,,](#)
3. [Cấu tạo và Nguyên tắc hoạt động cấu trúc PIN Photodiode \(điốt quang\)](#)
4. [Cục đẩy & micxer - Ai ở thái nguyên or gần thái nguyên có em đẩy bãi 2400 or 3600 còn tốt giá hợp lý thì pm em nhe](#)
5. [dạ em có con quạt hơi nước hiện tượng các nút ok riêng nút nguồn ko hư hỏng bấm ko tác dụng,,,khi bấm nút tắt ko tác dụng bấm nút này đèn led hiển thị của các nút yếu đi,,,mạch in dẫn tới nút ăn thẳng vào vi xử lý ko qua trở,,,,em chưa kiểm tra nguồn - laoj quạt này\(quạt hơi nước\) cắm nguồn bấm nút chức năng số\(tốc độ\),hoặc quay hoặc hẹn giờ hoặc tạo âm vãn bình thường riêng nút tắt ko tắt dc,,,nguyên bản là tắt dc nhưng giờ là ko tắt dc](#)
6. [đầu dvd SHHO -MIDI-1103 karaoke - nguồn vãn bình thường nhưng mạch vi xử lý và led lúc làm việc lúc ko?e phải cấm phích 1 vài lần rút ra cắm vào để tạo xung tóa điện thì máy mới làm việc,,](#)
7. [máy giặt sanyo \(aqua\) ASW 80VT - Máy bấm nút nguồn không lên . mình đã kiểm tra](#)

nút ấn vẫn tốt nguồn 5v vẫn có. mình đã thay thạch anh chạy ok được khoảng 3 ngày . nay nó lại bị lại mặc dù mình đã thay lại thạch anh và mình kiểm tra 2 chân thạch anh 4M 1 chân là 5v chân còn lại là gần 1V . mình đang tập tẹ tự học sửa bo mạch mong anh em giúp đỡ

8. máy giặt panasonic F70A6 lồng đứng - bạn nói có phải là tháo hản van xả ra không? mình cũng đã mang cho thợ chuyên sửa bo họ kiểm tra không vấn đề gì mình về vệ sinh lại dắc cắm o bo và cho chạy vùn vụt . bạn cho tôi hỏi áp o đầu cấp cho xả . khi tranzitor chưa dẫn. vì tôi không sửa được bo mạch buồn quá
9. Máy hàn INVERTER JASIX ZX7-200 - Ban đầu khách mang đến em kiểm tra thì bị chập 4 con IGBT 40N60 Và bị đứt cầu chì. em đã thay 4 con số nói cầu chì nhưng máy không hoạt động. khi cấp nguồn thì máy sáng cả hai đèn màu xanh và màu vàng. em nhìn trên biểu tượng 2 đèn thì đèn màu xanh là báo máy sẵn sàng hoạt động. con đèn màu vàng hình như là báo lỗi qua nhiệt.
10. Thyristor là gì? Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thyristor như thế nào?
11. Ti vi samsung slim cs 21z45ml - Có hình trên dưới . E đã kt và thay thử 7845 , diode đường 16v , tụ và các R xung quanh . Nhưng vẫn không có gì mới lạ .
12. tủ lạnh Daewoo 160L - - ngăn trên làm đá bình thường . quạt chạy , đường gió xuống ngăn mát thông không bị tắc, đã để chặn gió xuống ngăn bảo quản lbes nhất . đã tháo kiểm tra đường hút gió xuống ngăn bảo quản không bị chặn hoặc tắc . vậy mà không có gió lạnh xuống , quạt thổi ra nói chung là tất cả các điều kiện đều tốt vậy mà ngăn mát không lạnh gì