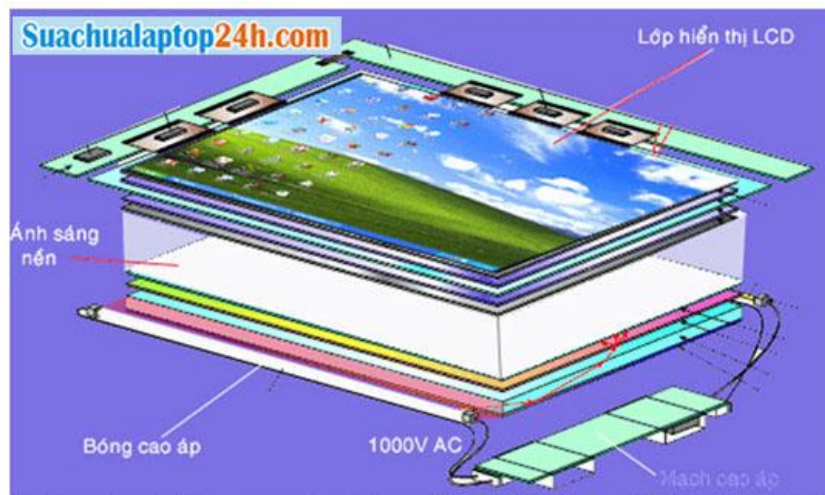


Nguyên lý và sửa mạch cao áp Inverter

1/ Chức năng của mạch Inverter(Mạch cao áp):

- Mạch Inverter có chức năng chuyển đổi điện áp DC(từ 12÷20V) lên mức điện áp cao để cung cấp cho bóng cao áp CCFL hoặc các đèn Led trên đèn hình nhằm tạo ánh sáng nền chiếu sáng lớp hiển thị.



Mạch Inverter có nhiệm vụ cung cấp điện áp cho bóng cao áp để tạo ra ánh sáng nền soi sáng lớp hiển thị.

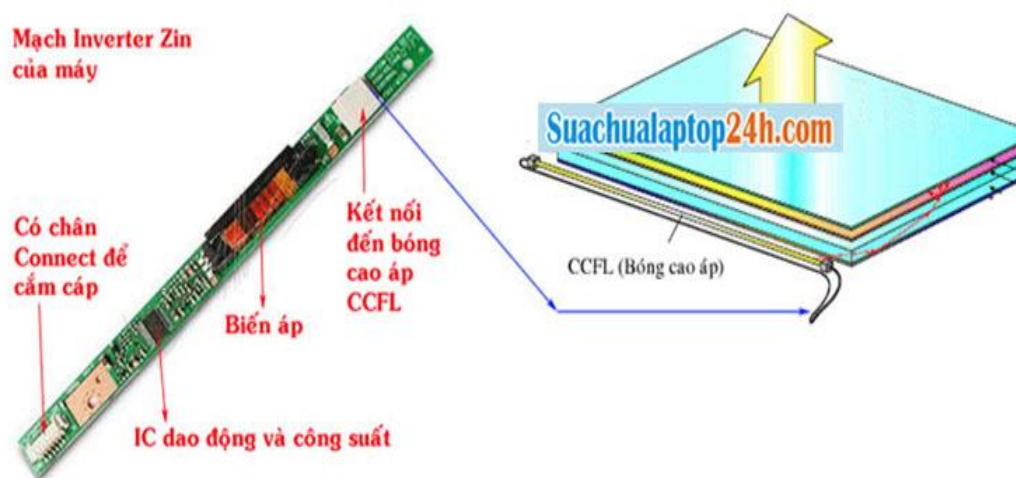




Đèn huỳnh quang ca tốt lạnh (CCFL) còn gọi là bóng cao áp, đèn này được cung cấp điện áp từ 600V đến 1000V khi phát sáng.

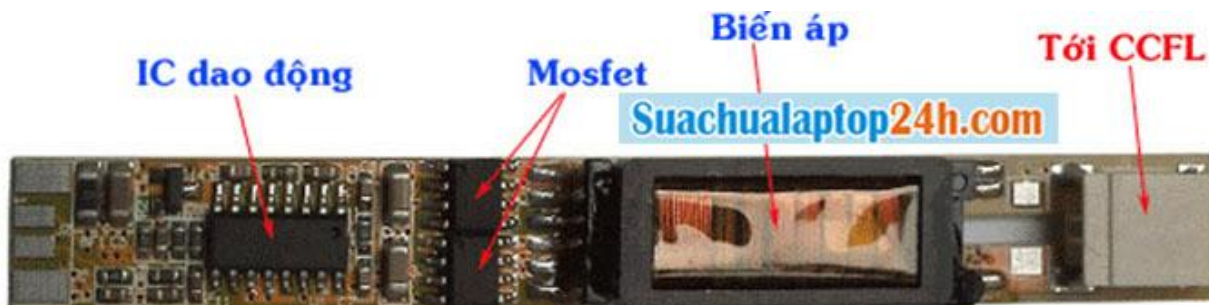
2/ Các loại mạch Inverter

a) Mạch Inverter điều khiển đèn CCFL (Mạch “Zin” theo máy):



b) Mạch Inverter đa năng điều khiển đèn CCFL (bóng cao áp):

- Mạch Inverter đa năng có thể cấy được cho nhiều loại máy khác nhau sử dụng bóng cao áp CCFL. Mạch chỉ có bốn chân để đấu dây:
 - + Chân VIN nối đến điện áp 19V của máy(Nguồn đầu vào).
 - + Chân lệnh ON/OFF nối đến lệnh ON/OFF của máy. Nếu máy không có lệnh ON/OFF thì đấu vào điện áp 3.3V cho đèn hình.
 - + Chân lệnh Bright đấu vào lệnh Bright của máy, nếu không có thì đấu chung vào lệnh ON/OFF:



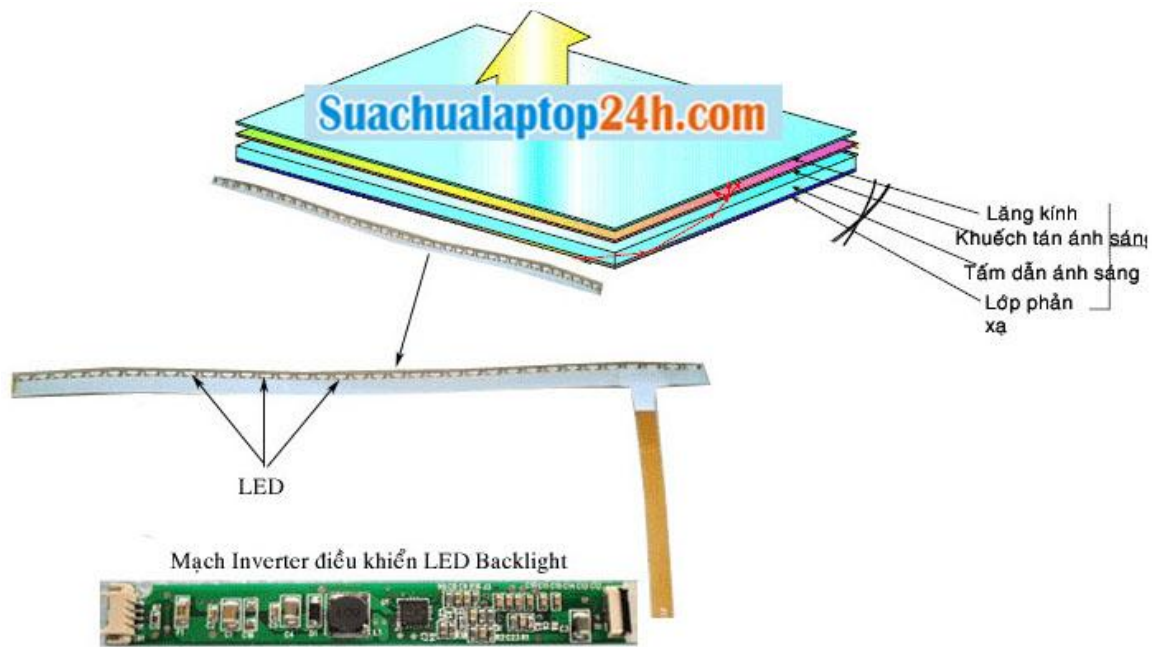
Mạch Inverter điều khiển đèn CCFL (bóng cao áp)



- Mạch Inverter bo rời điều khiển Backlight Led:



Mạch Inverter điều khiển các đèn LED



- Mạch Inverter tích hợp trên đèn hình điều khiển Backlight Led:



4/ Biểu hiện khi máy hỏng mạch Inverter hoặc cháy bóng cao áp

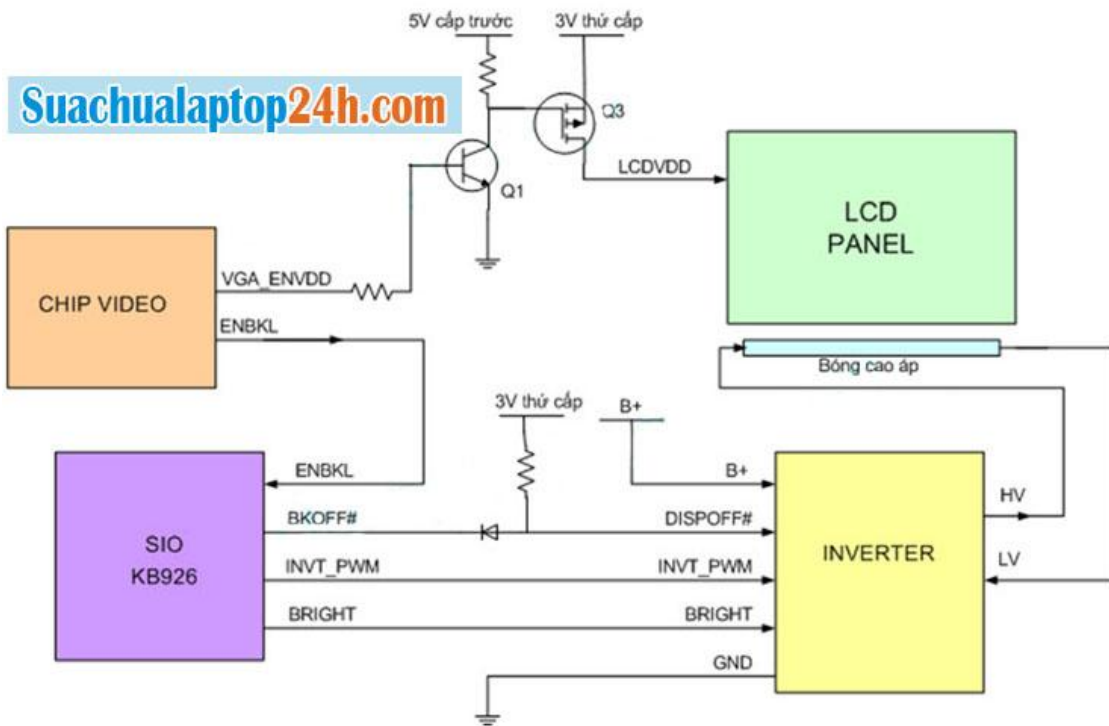
- Khi hỏng mạch Inverter thì máy bị mất ánh sáng màn hình, tuy nhiên máy vẫn hoạt động, vẫn nạp hệ điều hành. Nếu soi màn hình ra ánh sáng thì vẫn nhìn thấy hình mờ bên trong



- Cách kiểm tra để phân biệt hư hỏng do mạch Inverter hay do bóng cao áp:
 - Hãy tháo bóng cao áp của máy ra khỏi mạch Inverter
 - Mượn một đèn hình khác có bóng cao áp còn tốt
 - Cắm bóng cao áp của đèn hình ngoài vào bo cao áp trên máy đang sửa rồi bật nguồn cho máy chạy.
 - + Nếu đèn hình ngoài có sáng chứng tỏ bo cao áp tốt, bóng cao áp của màn hình bị hỏng ⇒ cần thay bóng cao áp.
 - + Nếu đèn hình ngoài vẫn không sáng chứng tỏ bo cao áp hỏng hoặc mất lệnh hay điện áp cung cấp.

5/ Mạch điều khiển khối Inverter trên máy LENOVO Y430:





- **Phân tích hoạt động:**

- Khi BIOS kiểm tra xong chip Video sẽ cho phép chip Video xuất tín hiệu ra màn hình, đồng thời chip Video cho ra hai đường lệnh:

- + Lệnh VGA_ENVDD cho phép cấp điện cho màn hình. Lệnh này từ chip Video đưa đến điều khiển mạch công tắc Q1 và Q2. Khi lệnh VGA_ENVDD có mức cao \Rightarrow đèn Q1 dẫn \Rightarrow đèn Q2 dẫn \Rightarrow nối điện áp 3V thứ cấp vào đường điện áp LCDVDD để cấp cho màn hình hoạt động.

- + Lệnh ENBK (ENABLE BACKLIGHT) cho phép ánh sáng Backlight hoạt động từ chip Video báo sang SIO. Khi SIO nhận được lệnh ENBK, SIO sẽ đưa ra lệnh BKOFF# ở mức cao \Rightarrow khi đó lệnh DISPOFF# có mức cao \Rightarrow cho phép mạch cao áp hoạt động.

- Từ SIO đưa ra lệnh Bright để có thể thay đổi độ sáng của màn hình.

- Điện áp chính cấp cho mạch Inverter lấy từ điện áp B+ (Nguồn đầu vào), điện áp này thay đổi từ 11÷19V.

- Nếu bo cao áp không hoạt động thì cần kiểm tra những gì?

Nếu bạn đã thử bóng cao áp vẫn tốt, thay bo cao áp vẫn không hoạt động thì khi đó bạn cần kiểm tra các điều kiện cấp vào bo cao áp:

- Kiểm tra điện áp B+ (hoặc VIN) phải có 12V khi dùng Pin hoặc 19V khi dùng Adapter.
- Kiểm tra lệnh DISPOFF# (hoặc BKLEN hoặc ON/OFF) phải có mức cao khoảng 2÷3V.
- Kiểm tra lệnh Bright phải có điện áp từ 2÷3V.
- Kiểm tra xung INVT_PWM, xung này có thể đo bằng thang đo Hz của đồng hồ Digital.

6/ Thay thế mạch Inverter cho máy Laptop

1) Thay mạch Inverter “Zin” của máy:

Ta chỉ việc tháo các rắc cắm ra và thay một bo cao áp mới là xong, tuy nhiên bo “Zin” thường có giá tương đối cao.

2) Cấy bo cao áp đa năng:



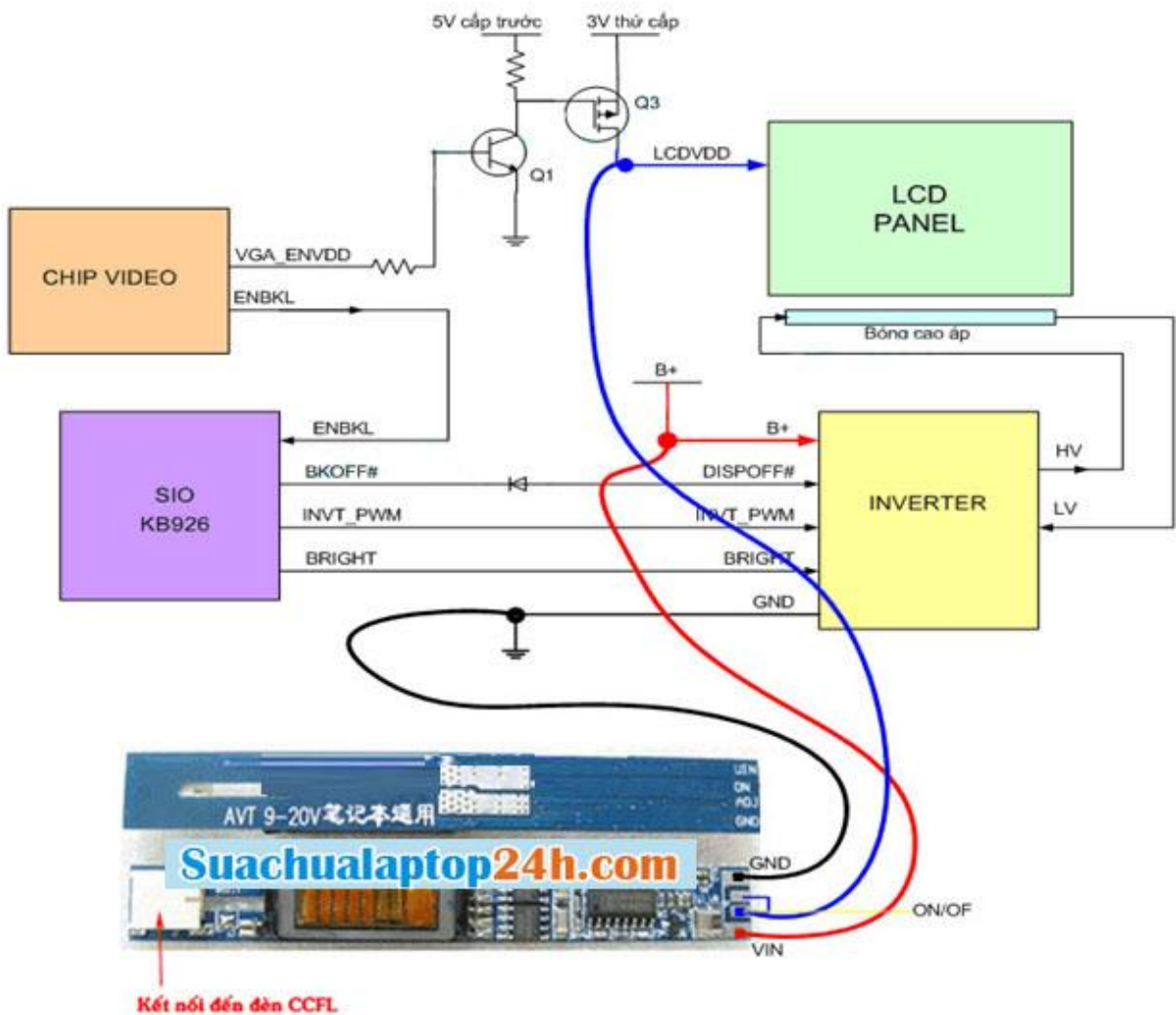
Kết nối đến đèn CCFL

Thông thường bo cao áp đa năng chỉ có 4 chân kết nối:

- Chân VIN(từ 12÷19V)
- Chân lệnh ON/OFF
- Chân lệnh Bright
- Chân mass

Trong 4 chân trên thì chân Bright đôi khi không có tác dụng, hoặc có tác dụng nhưng thường không phù hợp với lệnh Bright của máy. Do vậy khi đấu bo này vào máy, bạn hãy đấu chung chân này với lệnh ON/OFF(hoặc đấu vào mass máy, tùy theo thiết kế).

- Phương pháp đấu bo cao áp đa năng(đấu mạch Inverter đa năng):



- Bạn hãy đấu chân VIN của bo vào đường VIN(hoặc B+) của máy. Điện áp này có đưa đến bo cao áp cũ.
- Đấu chân mass vào đường mass máy(bạn dò chân mass bằng cách đo thông mạch với mass máy).
- Chân ON/OFF của bo đa năng bạn đấu vào điện áp LCDVDD(khi đấu và điện áp này bạn vẫn đồng bộ được ánh sáng và hình ảnh của màn hình). Nếu bạn đấu chân ON/OFF vào lệnh ON/OFF của bo cũ thì bạn phải dò tìm khá mất thời gian. Nếu bạn đấu lệnh ON/OFF vào một điện áp khác của máy có thể sinh ra hiện tượng ánh sáng màn hình sáng trước, hình ảnh màn hình có sau-tức là ánh sáng và hình ảnh không đồng bộ với nhau.
- Chân Bright bạn hãy đấu vào chân ON/OFF(nếu không sáng thì hãy thử đấu chân Bright xuống mass).

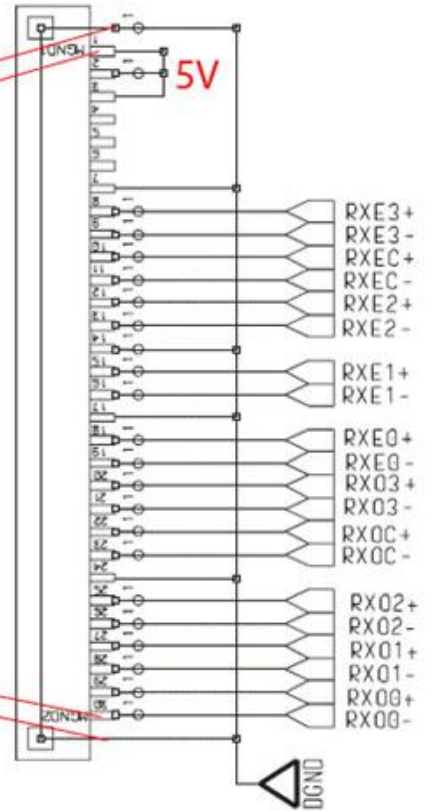


Suachualaptop24h.com

Chân điện áp LCDVDD thường có cầu chì gắn đó.

IC giải mã tín hiệu LVDS trên đèn hình

Tìm điện áp LCDVDD để đầu lệnh ON/OFF cho bo cap áp đa năng.

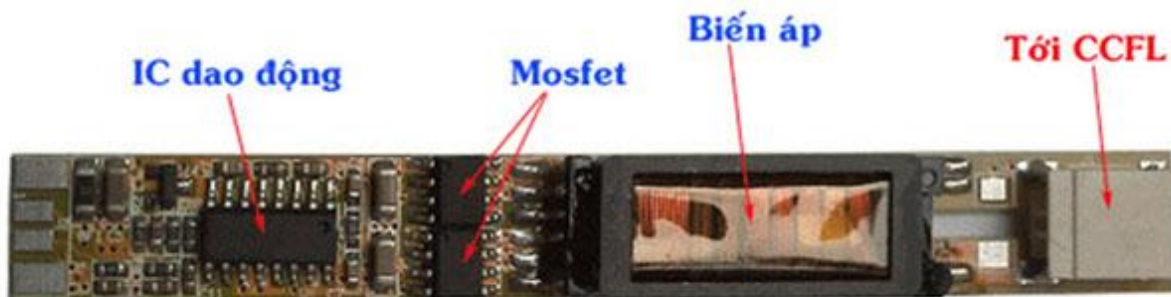


7/ Nguyên lý hoạt động và sửa chữa mạch Inverter(điều khiển bóng cao áp CCFL)

1) Mạch Inverter điều khiển bóng cao áp CCFL:

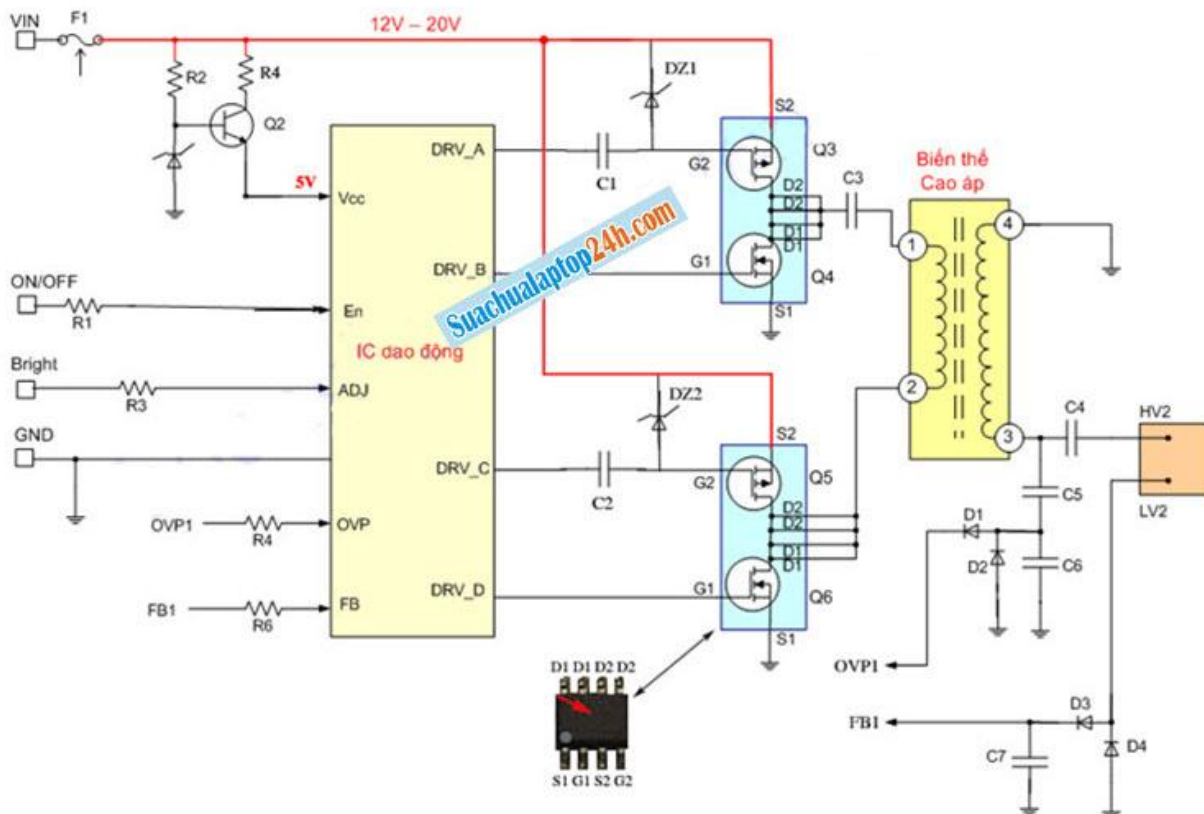


Đèn hình sử dụng bóng cao áp CCFL (đèn huỳnh quang ca tốt lạnh)



Mạch Inverter điều khiển đèn CCFL (bóng cao áp)

2) Sơ đồ nguyên lý mạch Inverter điều khiển bóng cao áp CCFL:

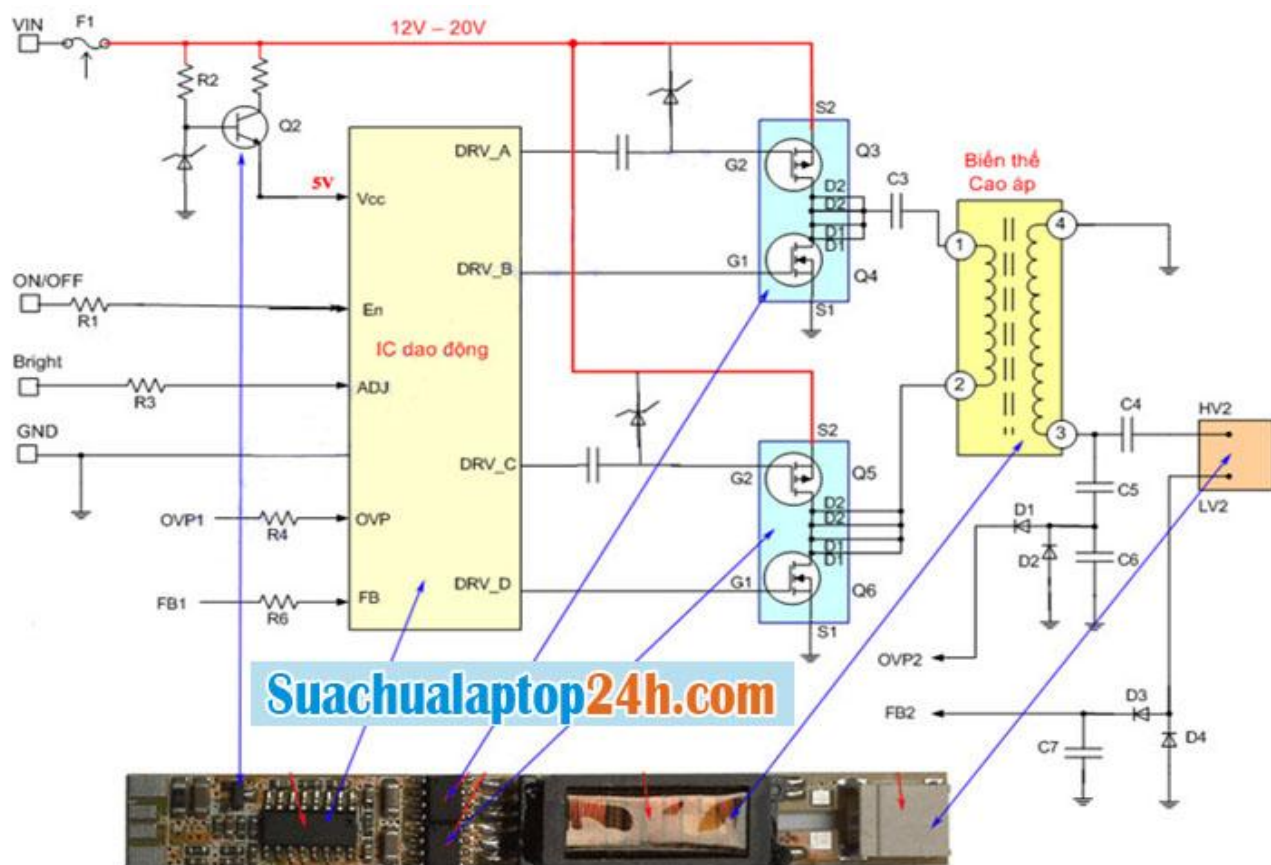


Nguyên lý hoạt động:

- Khi có điện áp VIN cấp cho mạch Inverter, điện áp VIN đi qua cầu chì F1 vào cấp trực tiếp cho tầng công suất, cấp vào chân D các đèn công suất Q3 và Q5. Đồng thời Điện áp VIN được mạch ổn áp Q2 giảm xuống 5V cấp nguồn cho IC dao động qua chân VCC.
 - Lệnh ON/OFF điều khiển vào chân En(Enable) của IC dao động. Khi lệnh này có mức cao(3V) thì IC sẽ hoạt động và cho ra các xung điện ở các chân DRV_A, DRV_B, DRV_C, DRV_D.
 - Các chân dao động ra có điện áp khoảng 2÷3V, được đưa trực tiếp vào chân G các đèn Mosfet ngược để tạo ra điện áp UGS khoảng 2÷3V.
 - Các đèn Mosfet thuận Q3 và Q5 được phân cực bởi các Diot Zenner Dz1 và Dz2 và ngăn với IC bởi tụ C1 và C2 nhằm tạo ra điện áp chênh lệch UGS khoảng 2÷3V giống như đèn Mosfet ngược.
 - Khi hoạt động, các đèn công suất được điều khiển dẫn từng cặp: khi Q3 dẫn thì Q4 tắt, lúc đó Q5 tắt và Q6 dẫn. Dòng điện đi từ VIN qua đèn Q3 nạp xả qua C3 đi qua cuộn biến áp 1 – 2 đi qua đèn Q6 về mass. Ở chu kỳ sau: Q3 tắt và Q4 dẫn, khi đó Q5 dẫn và Q6 tắt. Dòng điện đi từ VIN qua đèn Q5 đi qua cuộn biến áp 2 – 1 nạp xả qua tụ C3 đi qua đèn Q4 về mass.
- Như vậy dòng điện đi qua cuộn sơ cấp 1 – 2 biến thiên và cảm ứng lên cuộn thứ cấp cho ta điện áp HV.

- Cuộn sơ cấp 1 – 2 chỉ có vài chục vòng trong khi đó cuộn thứ cấp 3 – 4 có vài ngàn vòng nên điện áp ra được nâng lên khoảng > 1000V. Điện áp này được đưa ra bóng cao áp qua chân HV2.
- Điện áp sau khi đi qua bóng cao áp quay về chân LV2 được chỉnh lưu thành điện áp một chiều rồi hồi tiếp về chân FB1. Đường hồi tiếp này có tác dụng ổn định dòng điện đi qua bóng cao áp.
- Điện áp lấy ra từ cầu phân áp bằng tụ C5, C6 và được chỉnh lưu bằng Diot D1, D2 rồi đưa về chân OVP. Điện áp này có tác dụng bảo vệ quá áp đầu ra, nhằm bảo vệ bóng cao áp và cuộn biến áp không bị đánh lửa.
- Lệnh Bright đưa vào chân ADJ của IC nhằm điều chỉnh độ sáng cho màn hình.

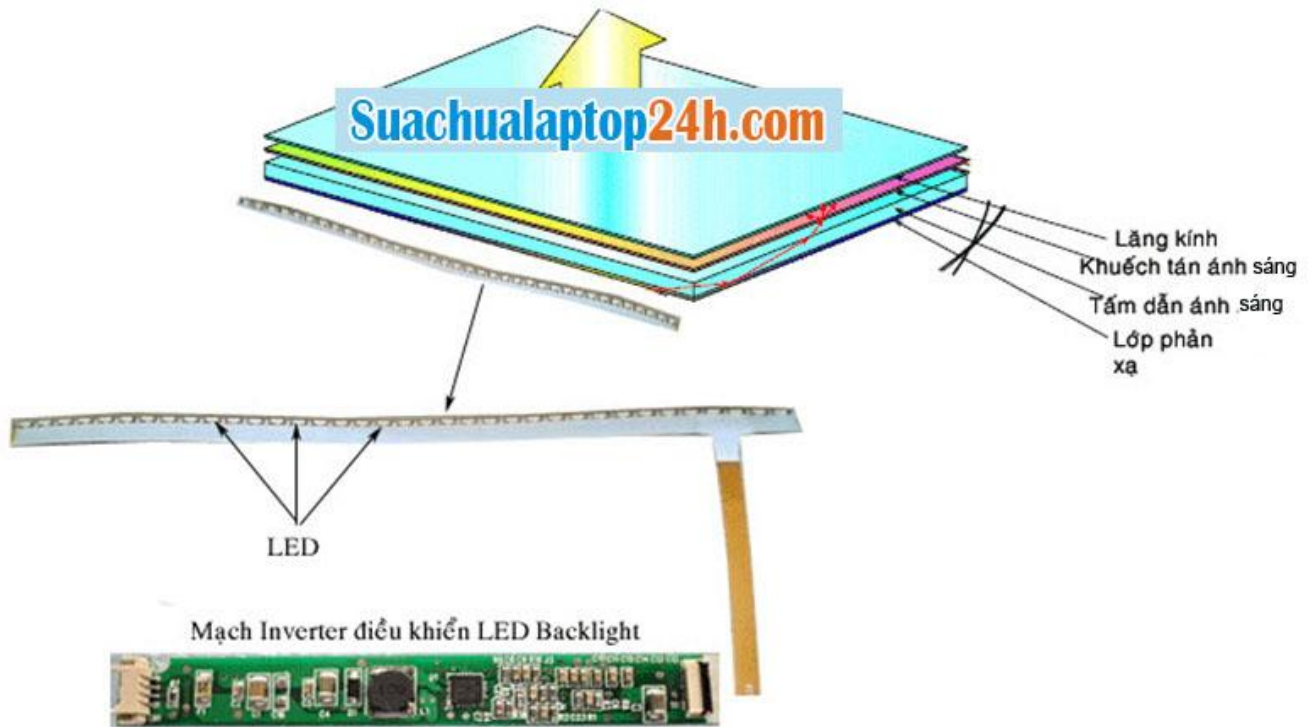
3) Kiểm tra và sửa chữa mạch Inverter:



- Kiểm tra cầu chì F1 đo phải có trở kháng = 0 ohm
- Kiểm tra các đèn công suất-Mosfet kép 8 chân. Cách đo đèn này như sau:
 - Để thang x1 ohm, đo giữa chân số 8 với chân 1 theo hai chiều. Nếu thấy một chiều lên kim, một chiều không lên là Mosfet thuận trong đèn bình thường. Nếu hai chiều đo lên kim = 0 là đèn chập.
 - Tương tự đo giữa chân 3 và chân 5, đo hai chiều. Nếu thấy một chiều lên kim, một chiều không lên là Mosfet ngược trong đèn bình thường. Nếu đo hai chiều lên kim = 0 là đèn chập.
- Kiểm tra đèn Q2 ổn áp điện 5V cấp cho IC dao động.

8/ Nguyên lý hoạt động và sửa chữa mạch Inverter điều khiển Led Backlight

1) Nguyên lý đèn hình sử dụng Led Backlight:



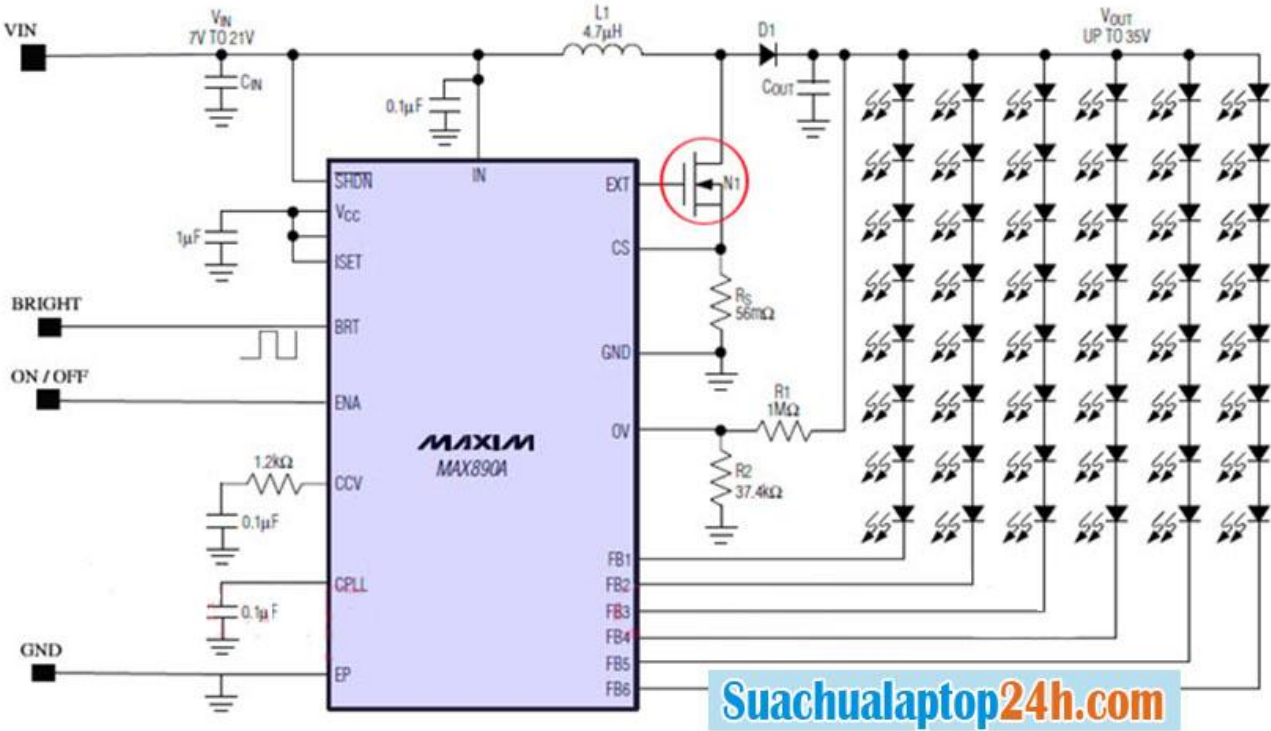
2) Mạch Inverter rời điều khiển Led Backlight:



3) Mạch Inverter tích hợp trên đèn hình điều khiển Led Backlight:



4) Sơ đồ nguyên lý mạch Inverter điều khiển Led Backlight:



Nguyên lý hoạt động:

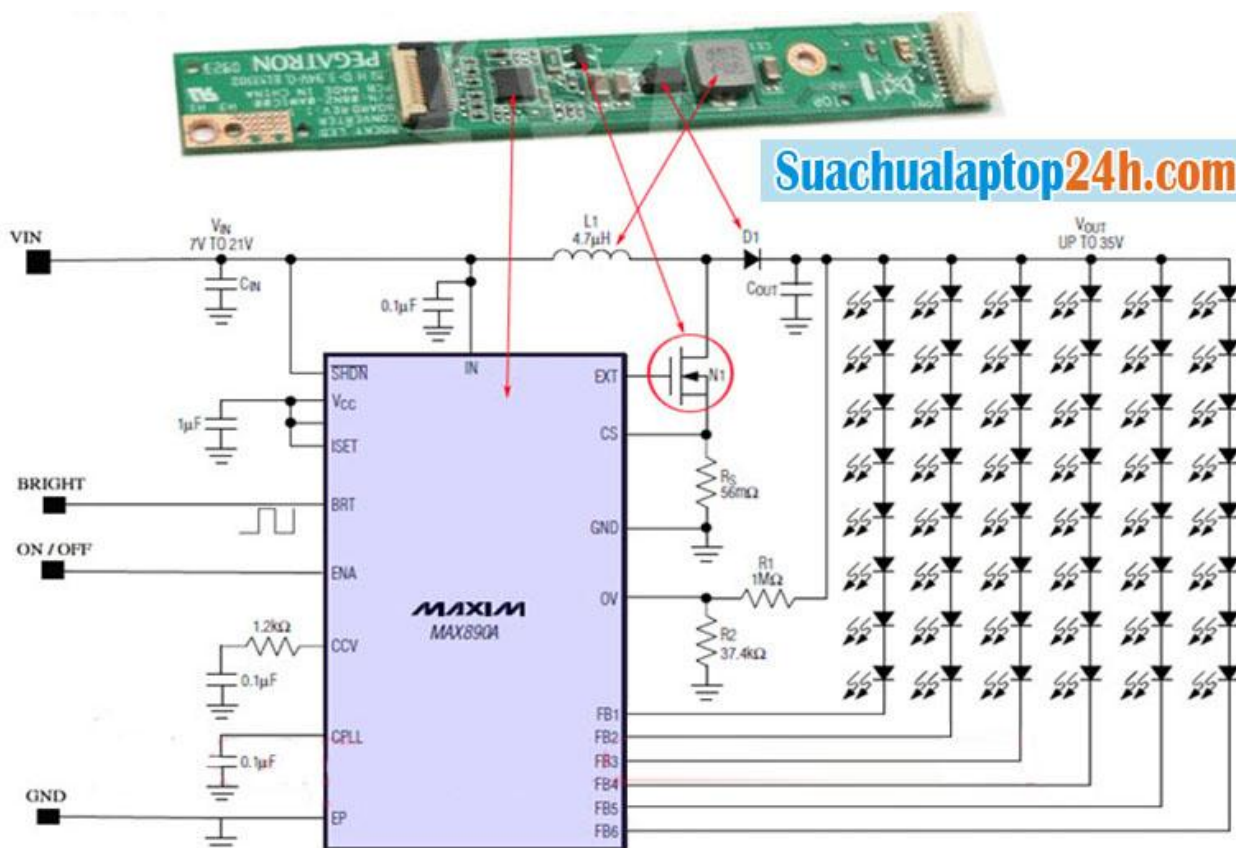
- Mạch Inverter điều khiển Led Backlight sử dụng mạch tăng áp để nâng điện áp VIN lên thành điện áp VOUT ra khoảng 35÷40V kết hợp với mạch hồi tiếp và điều chỉnh độ sáng ở các chân FB. Mạch tăng áp bao gồm các thành phần:
 - Mạch tạo dao động(ở trong IC)
 - Đèn công suất N1
 - Cuộn dây L1
 - Diot chỉnh lưu D1
 - Tụ lọc Cout
- Mạch hồi tiếp và điều chỉnh độ sáng nằm trong IC và điều khiển qua các chân FB1, FB2, FB3, FB4, FB5 và FB6.
- Khi mạch Inverter có điện áp VIN(12÷19V) đi vào, điện áp này ban đầu đi qua cuộn dây L1 và đi qua D1 để đưa ra đầu ra VOUT, tuy nhiên lúc này điện áp VOUT có giá trị bằng VIN.
- Khi chưa có lệnh ON/OFF và lệnh Bright thì điện áp VOUT chưa tăng, đồng thời các chân FB1 đến FB6 vẫn chưa được điều khiển thoát mass nên các đèn Led vẫn không sáng.
- Khi có lệnh điều khiển cao áp, lệnh ON/OFF có mức cao cho phép mạch tăng áp hoạt động. Mạch dao động trong IC sẽ phát ra xung điện ở chân EXT điều khiển cho đèn Mosfet N1 hoạt động ngắt mở ở tần số vài chục KHz.
 - Khi đèn N1 hoạt động ngắt mở, dòng điện đi qua cuộn dây L1 biến thiên tạo ra xung điện ở chân D đèn N1 có biên độ cao hơn điện áp VIN.
 - Diot D1 và tụ Cout chỉnh lưu và lọc điện áp xung thành điện áp một chiều VOUT ở ngõ ra. Điện áp VOUT được nâng lên cao hơn điện áp VIN đưa vào.
- Đồng thời khi có lệnh ON/OFF, mạch điều khiển dòng qua Led sẽ mở cho các chân FB1 đến FB6 thoát mass để tạo ra dòng điện đi qua Led làm led phát sáng.
- Mạch điều khiển dòng ở các chân FB sẽ đo dòng điện qua Led thông qua sự sụt áp trên một điện trở trong IC, sụt áp này sẽ được đưa về mạch so sánh sau đó kết hợp với lệnh Bright để đưa ra điện áp VOUT cho phù hợp.
- Người ta điều khiển ánh sáng của đèn Led bằng cách điều khiển dòng qua Led. Dòng qua Led phụ thuộc vào hai yếu tố là điện áp VOUT đưa ra và mức độ mở các chân FB thoát xuống mass.
 - Điều khiển mức độ mở các chân FB xuống mass sẽ kiểm soát được dòng điện qua Led, từ đó có thể ổn định được điện áp VOUT không bị ảnh hưởng bởi điện áp VIN đầu vào(vì áp VIN có sự thay đổi lớn khi cắm Adapter).

5) Kiểm tra và sửa chữa mạch Inverter điều khiển Led Backlight

Khi mạch Inverter không hoạt động(màn hình không sáng), bạn có thể kiểm tra như sau:

- Đo nguội bằng thang đo x1 ohm:
 - Chỉnh đồng hồ về thang đo x1 và kiểm tra các linh kiện trên mạch Inverter như cầu chì, Diot D1, đèn N1, điện trở bảo vệ Rs.
- Kiểm tra điện áp, lệnh điều khiển đi vào mạch Inverter:
 - Kiểm tra điện áp VIN(đo tại chân cuộn dây). Nếu mất điện thì bạn kiểm tra cầu chì có thể đứt, đèn công suất có thể chập.

- Kiểm tra lệnh ON/OFF xem có điện áp không? Thường lệnh này có điện áp từ 2÷3V.
- Kiểm tra lệnh Bright xem có điện áp không? Thường lệnh này có điện áp từ 1÷3V.
- Kiểm tra điện áp VOUT, đo VOUT ở ngay sau Diot D1. Nếu mạch hoạt động thì điện áp này có từ 35÷40V.
- Nếu các điện áp và lệnh đầu vào đã tốt, đèn công suất và Diot D1 tốt nhưng điện áp ra không tăng là hỏng IC dao động.



- Mô tả các chân của IC:

- Chân IN: điện áp cấp cho IC bằng điện áp vào VIN(12÷19V).
- Chân SHDN là chân Shutdown, IC sẽ ngừng hoạt động nếu chân này có mức thấp.
- Chân Vcc là chân có điện áp 5V cấp cho mạch dao động. Điện áp này được mạch REGU trong IC giảm áp từ điện áp VIN xuống. Một số mạch Inverter có điện áp vào 5V sẽ cấp cho chân này, khi đó chân IN có thể đấu chung với Vcc
- Chân BRT(Bright): chân nhận lệnh điều chỉnh sáng/tối của màn hình.
- Chân ENA(Enable): chân nhận lệnh ON/OFF để cho phép mạch Inverter hoạt động.
- FB1...FB6 là các chân hồi tiếp nối với đường quay về của các dây Led, tại các chân này có các mạch điều khiển dòng qua Led. Nếu đem đấu các chân FB xuống mass thì dòng qua Led là lớn nhất và có thể đạt tới 27mA.
Nếu điện áp VOUT vẫn tăng bình thường(35÷40V) nhưng các đèn led không sáng, bạn có thể đấu tắt các chân FB xuống mass, khi đó ánh sáng màn hình là Max và bạn không điều chỉnh được.

- Chân OV(Over Voltage sensor) là chân bảo vệ quá áp đầu ra, nhằm báo về ngắt mạch dao động khi điện áp ra tăng cao.
- Chân CS(Curent Sensor là chân cảm biến dòng đi qua Mosfet, có tác dụng bảo vệ đèn công suất không bị hỏng khi dòng qua đèn tăng cao.
- Chân EXT(External Mosfet Gate) là chân điều khiển cực cổng đèn Mosfet bên ngoài.