

Mạch dao động đa hài Op Amp là một mạch op-amp không đảo tạo ra tín hiệu đầu vào của riêng nó với sự hỗ trợ của mạng phản hồi RC.

Bộ *khuếch đại thuật toán* hay còn gọi tắt là **Op-amp**, là một thiết bị rất linh hoạt có thể được sử dụng trong nhiều loại mạch điện tử và ứng dụng khác nhau, từ âm ly điện áp, bộ lọc, đến bộ điều hòa tín hiệu. Nhưng một mạch op-amp rất đơn giản và cực kỳ hữu ích dựa trên các âm ly thuật toán có mục đích chung nào là Astable Op-amp Multivibrator (Tạo dao động đa hài)

mình đã thấy trong các hướng dẫn của mình về Logic tuần tự rằng các mạch đa hài có thể được xây dựng bằng cách sử dụng transistor, cổng logic hoặc từ các chip chuyên dụng như bộ định thời NE555. mình cũng thấy rằng mạch đa hài linh hoạt chuyển đổi liên tục giữa hai trạng thái không ổn định của nó mà không cần các kích hoạt bên ngoài nào.

Nhưng vấn đề với việc sử dụng các linh kiện này để tạo ra một mạch dao động đa hài với các transistor cần nhiều linh kiện và khó khăn hơn, các bộ điều khiển kỹ thuật số nói chung chỉ có thể được sử dụng trong các mạch kỹ thuật số và việc sử dụng bộ định thời 555 có thể không phải lúc nào cũng cung cấp cho mình đầu ra đối xứng mà không có các linh kiện bổ sung. Mạch dao động đa hài Op Amp có thể cung cấp cho mình một tín hiệu sóng hình chữ nhật tốt với việc sử dụng chỉ có bốn linh kiện, ba điện trở và một tụ điện.

Các **Op-amp đa hài** là một mạch dao động đa hài mà tạo ra một dạng sóng đầu ra hình chữ nhật cách sử dụng một mạch RC kết nối với đầu vào đảo của âm ly thuật toán và mạch chia điện áp kết nối với đầu vào không đảo

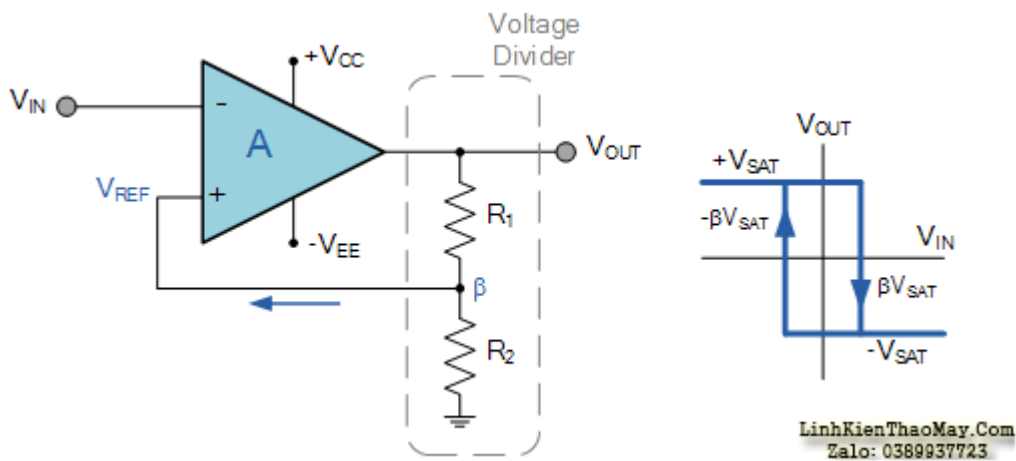
Không giống như monostable (mạch điện tử logic tuần tự tạo ra một xung đầu ra) hoặc bistable (mạch ổn định kép), Mạch đa hài có hai trạng thái, cả hai đều không ổn định vì nó liên tục chuyển đổi giữa hai trạng thái này với thời gian dành cho mỗi trạng thái được kiểm soát bởi quá trình sạc hoặc xả của tụ điện thông qua một điện trở.

Trong mạch op-amp đa hài, op-amp hoạt động như một bộ so sánh tương tự. Một bộ so sánh op-amp so sánh điện áp trên hai đầu vào của nó và đưa ra đầu ra dương hoặc âm tùy thuộc vào việc đầu vào lớn hơn hay nhỏ hơn một số giá trị tham chiếu, V_{REF} .

Tuy nhiên, bởi vì bộ so sánh op-amp vòng hở rất nhạy với sự thay đổi điện áp trên đầu vào của nó, đầu ra có thể chuyển đổi không kiểm soát giữa đường cung cấp dương, $+V(sat)$ và âm, $-V(sat)$ bất cứ khi nào điện áp đầu vào được đo gần với điện áp tham chiếu, V_{REF} .

Để loại bỏ các hoạt động chuyển đổi thất thường hoặc không được kiểm soát nào, op-amp được sử dụng trong mạch multivibrator được định cấu hình là mạch *Schmitt Trigger* vòng kín. Hãy xem xét mạch dưới đây.

Bộ so sánh Op-amp Schmitt



Mạch so sánh op-amp ở trên được cấu hình như một bộ kích hoạt Schmitt sử dụng phản hồi dương được cung cấp bởi các điện trở R_1 và R_2 để tạo ra độ trễ. Vì mạng điện trở này được kết nối giữa đầu ra của âm ly và đầu vào không đảo (+), khi V_{out} bão hòa ở đường cung cấp dương, một điện áp dương được áp dụng cho đầu vào không đảo của op-amps. Tương tự như vậy, khi V_{out} bão hòa với đường cung cấp điện áp âm, một điện áp âm được áp dụng cho đầu vào không nghịch đảo op-amps.

Vì hai điện trở được cấu hình trên đầu ra op-amps như một mạng phân áp, điện áp tham chiếu, do đó, V_{ref} sẽ phụ thuộc vào phần điện áp đầu ra được đưa trở lại đầu vào không đảo. Phần phản hồi này, β được cho là:

$$\beta = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_{OUT} = V_{SATURATION}$$

$$V_{REF} = V_{OUT} \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \beta V_{SAT}$$

$$\text{Therefore: } \begin{aligned} +V_{REF} &= +\beta V_{SAT} \\ -V_{REF} &= -\beta V_{SAT} \end{aligned}$$

Trong đó $+V_{sat}$ là điện áp bão hòa op-amp DC dương và $-V_{sat}$ là điện áp bão hòa op-amp DC âm.

Sau đó, mình có thể thấy rằng điện áp tham chiếu dương hoặc trên, $+V_{ref}$ (tức là giá trị dương lớn nhất đối với điện áp tại đầu vào đảo) được cho là: $+V_{ref} = +V_{sat} \beta$ trong khi

điện áp tham chiếu âm hoặc thấp hơn (tức là giá trị âm lớn nhất của điện áp tại đầu vào nghịch đảo) được cho là: $-V_{ref} = -V_{(sat)} \beta$.

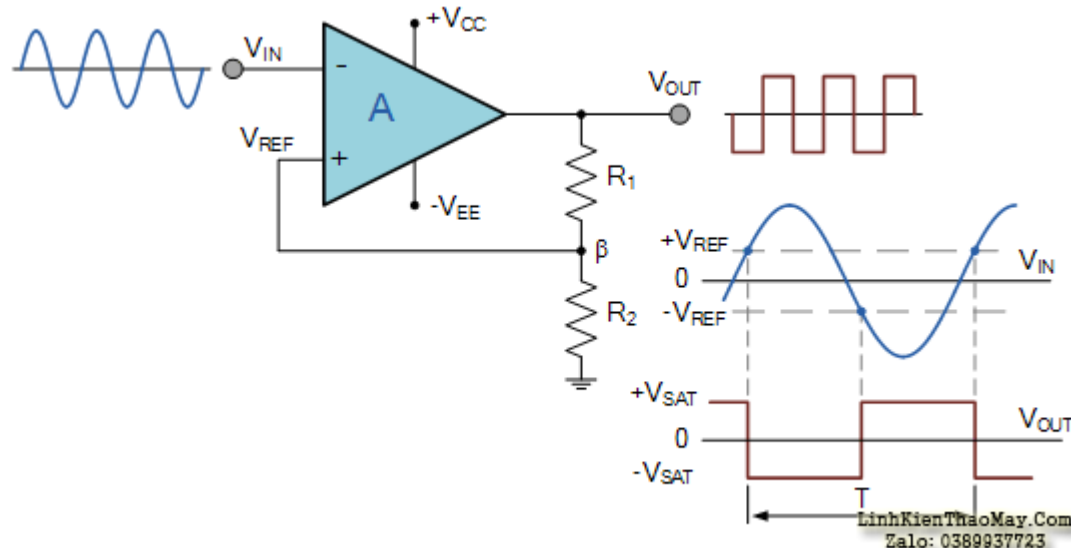
Vì vậy, nếu V_{in} vượt quá $+V_{ref}$, op-amp chuyển trạng thái và điện áp đầu ra giảm xuống điện áp bão hòa DC âm của nó. Tương tự như vậy khi điện áp đầu vào giảm xuống dưới $-V_{ref}$, op-amp chuyển trạng thái một lần nữa và điện áp đầu ra sẽ chuyển từ điện áp bão hòa âm trở lại điện áp bão hòa DC dương. Lượng độ trễ tích hợp do bộ so sánh Schmitt đưa ra khi nó chuyển đổi giữa hai điện áp bão hòa được xác định bằng sự khác biệt giữa hai điện áp tham chiếu kích hoạt là: $V_{HYSTERESIS} = +V_{ref} - (-V_{ref})$.

Chuyển đổi hình sin sang hình chữ nhật

Một trong những cách sử dụng của bộ so sánh kích hoạt Schmitt, không phải là bộ điều khiển đa sóng op-amp, là mình có thể sử dụng nó để chuyển đổi các dạng sóng hình sin tuần hoàn nào thành dạng sóng hình chữ nhật với điều kiện giá trị của hình sin lớn hơn điểm tham chiếu điện áp.

Trên thực tế, bộ so sánh Schmitt sẽ luôn tạo ra dạng sóng đầu ra hình chữ nhật độc lập với dạng sóng tín hiệu đầu vào. Nói cách khác, đầu vào điện áp không nhất thiết phải là hình sin, nó có thể là các dạng sóng nào hoặc dạng sóng phức tạp. Hãy xem xét mạch dưới đây.

Công cụ chuyển đổi hình sin sang hình chữ nhật



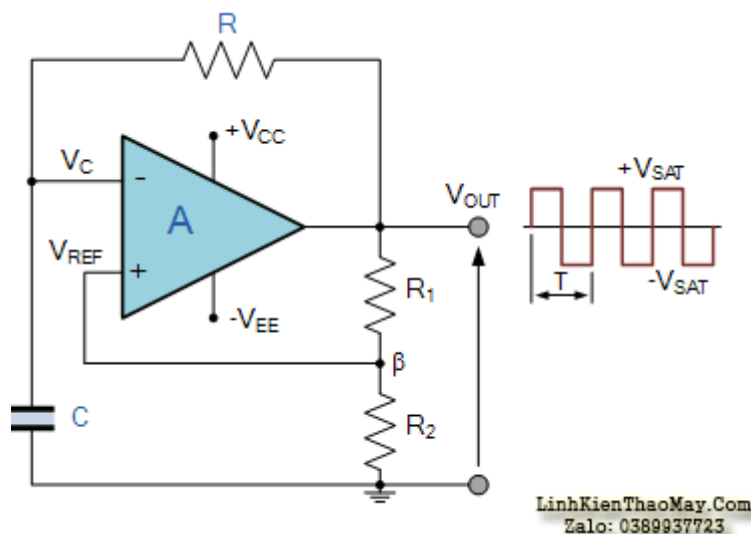
Vì dạng sóng đầu vào sẽ có chu kỳ và có biên độ đủ lớn hơn điện áp tham chiếu của nó, V_{ref} , nên dạng sóng hình chữ nhật đầu ra sẽ luôn có cùng chu kỳ, T và do đó tần số, f như dạng sóng đầu vào.

Bằng cách thay thế điện trở $R1$ hoặc $R2$ bằng một chiết áp, mình có thể điều chỉnh phần phản hồi, β và do đó giá trị điện áp tham chiếu tại đầu vào không đảo để làm cho op-amp thay đổi trạng thái ở các đầu từ 0 đến 90° của mỗi nửa chu kỳ. miễn là điện áp tham chiếu, V_{ref} vẫn dưới biên độ tối đa của tín hiệu đầu vào.

Mạch dao động đa hài Op Amp

mình có thể thực hiện ý tưởng chuyển đổi dạng sóng tuần hoàn thành đầu ra hình chữ nhật thêm một bước nữa bằng cách thay thế đầu vào hình sin bằng một mạch định thời RC được kết nối qua đầu ra op-amps. Lần này, thay vì sử dụng dạng sóng hình sin để kích hoạt op-amp, mình có thể sử dụng điện áp sạc của tụ điện, V_C để thay đổi trạng thái đầu ra của op-amp như hình minh họa.

Mạch đa hài Op-amp

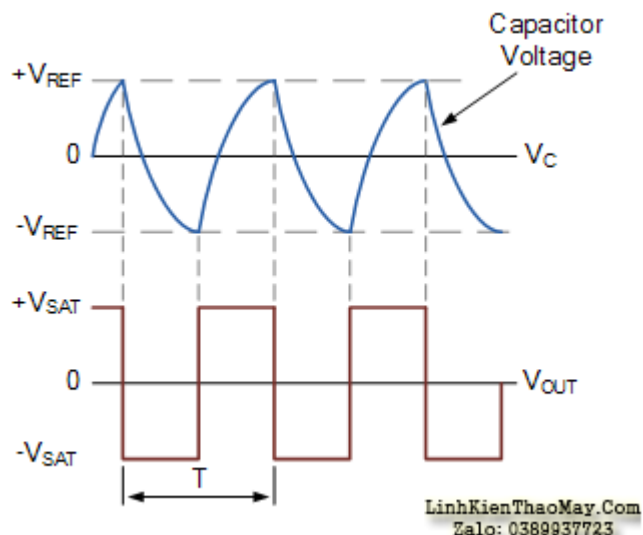


Vì vậy, làm thế nào nó hoạt động. Trước hết, hãy giả sử rằng tụ điện đã được xả hoàn toàn và đầu ra của op-amp được bão hòa tại đường cấp điện áp dương. Tụ điện, C bắt đầu tích điện từ điện áp đầu ra, V_{OUT} qua điện trở, R với tốc độ xác định bởi hằng số thời gian RC của chúng.

mình biết từ các hướng dẫn của mình về mạch RC rằng tụ điện muốn sạc đầy đến giá trị V_{OUT} (là $+V_{SAT}$) trong năm hằng số thời gian. Tuy nhiên, ngay khi điện áp sạc của tụ điện tại cực nghịch đảo op-amps (-) bằng hoặc lớn hơn điện áp tại cực không nghịch đảo (phần điện áp đầu ra op-amps chia giữa điện trở R_1 và R_2), sản lượng sẽ thay đổi trạng thái và được điều khiển đến đường cung cấp điện âm phi đối diện.

Nhưng tụ điện, đã được sạc vui vẻ về phía đường cung cấp dương ($+V_{SAT}$), bây giờ thấy một điện áp âm, $-V_{SAT}$ trên các bản của nó. Sự đảo đột ngột của điện áp đầu ra này làm cho tụ điện phóng điện về giá trị mới của V_{OUT} với tốc độ lại được quy định bởi hằng số thời gian RC của chúng.

Điện áp Mạch dao động đa hài Op Amp



Khi đầu đảo op-amps đạt đến điện áp tham chiếu âm mới, $-V_{ref}$ tại đầu không đảo, op-amp một lần nữa thay đổi trạng thái và đầu ra được điều khiển đến điện áp đường cung cấp điện đối diện, $+V_{sat}$. Tụ điện bây giờ nhìn thấy một điện áp dương trên các bản của nó và chu kỳ sạc bắt đầu lại. Do đó, tụ điện liên tục sạc và xả tạo ra đầu ra đa hài vì mạch op-amp đáng kinh ngạc.

Chu kỳ của dạng sóng đầu ra được xác định bởi hằng số thời gian RC của hai linh kiện thời gian và tỷ lệ phản hồi được thiết lập bởi mạng phân áp R_1 , R_2 đặt mức điện áp tham chiếu. Nếu điện áp bão hòa âm và dương của mạch khuếch đại có cùng độ lớn thì $t_1 = t_2$ và biểu thức chu kỳ dao động trở thành:

$$\beta = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$T = 2RC \times \ln\left(\frac{1 + \beta}{1 - \beta}\right) \quad \therefore f = \frac{1}{T}$$

LinhKienThaoMay.Com
Zalo: 0389937723

Trong đó: R là điện trở, C là điện dung, $\ln()$ là Logarit tự nhiên của phần phản hồi, T là thời gian tuần hoàn tính bằng giây và f là tần số dao động tính bằng Hz.

Sau đó, mình có thể thấy từ phương trình trên rằng tần số dao động của một mạch **Op-amp đa hài** không chỉ phụ thuộc vào hằng số thời gian RC mà còn phụ thuộc vào phần phản hồi. Tuy nhiên, nếu mình sử dụng các giá trị điện trở có phần phản hồi là **0,462**, ($\beta = 0,462$), thì tần số dao động của mạch sẽ chỉ bằng $1 / 2RC$ như được hiển thị vì số hạng log tuyến tính trở thành bằng một.

Mạch dao động đa hài Op Amp Ví dụ No1

Một **mạch multivibrator op-amp** được xây dựng bằng cách sử dụng các linh kiện sau đây. $R_1 = 35k\Omega$, $R_2 = 30k\Omega$, $R = 50k\Omega$ và $C = 0,01\mu F$. Tính tần số dao động của mạch.

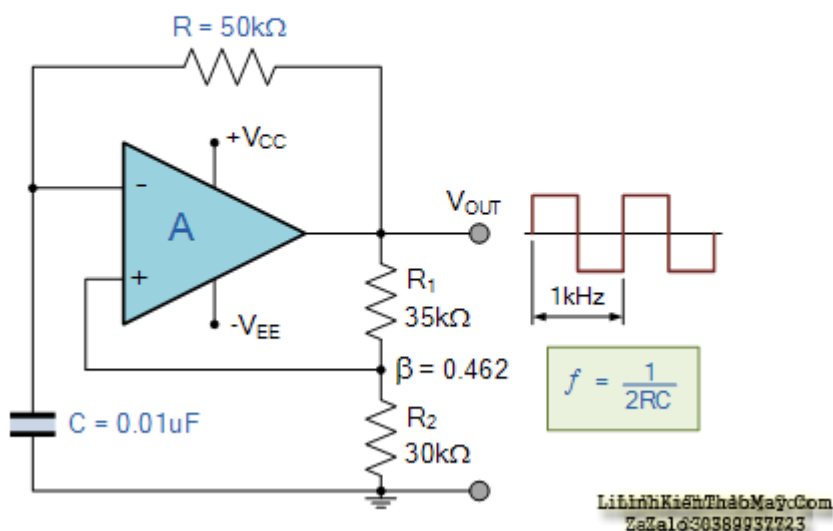
$$\beta = \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{30k\Omega}{35k\Omega + 30k\Omega} = 0.462$$

$$T = 2RC \ln\left(\frac{1+\beta}{1-\beta}\right) = 2RC \ln\left(\frac{1+0.462}{1-0.462}\right)$$

$$T = 2 \times (50k\Omega \times 0.01\mu F) \times \ln(2.717)$$

$$\therefore T = 0.001 \times 1 = 0.001 \text{ Sec or } 1 \text{ ms}$$

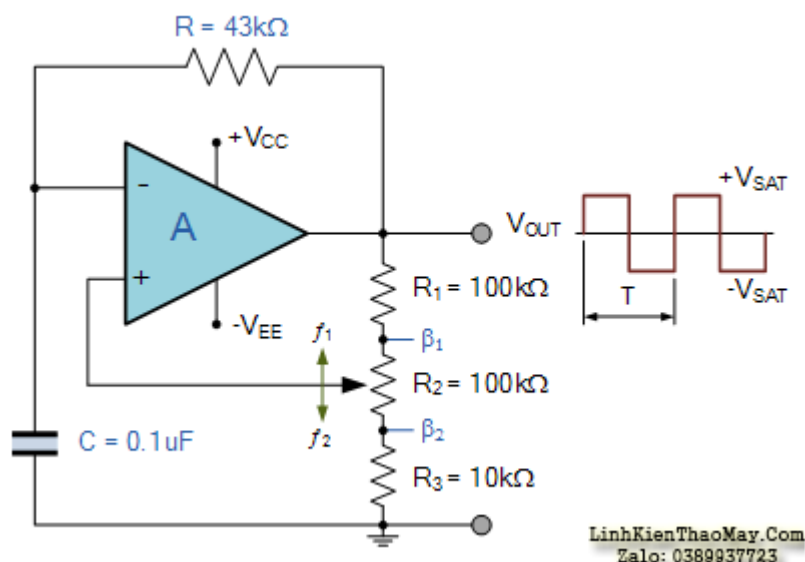
$$\therefore f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.001} = 1,000 \text{ Hz or } 1 \text{ kHz}$$



Khi đó tần số dao động được tính là 1kHz . Khi $\beta = 0,462$, tần số này có thể được tính trực tiếp là: $f = 1 / 2RC$. Ngoài ra khi hai điện trở hồi tiếp giống nhau, đó là $R_1 = R_2$ thì phần hồi tiếp bằng 3 và tần số dao động trở thành: $f = 1 / 2,2RC$.

mình có thể tiến thêm một bước nữa về mạch đa bộ điều khiển op-amp này bằng cách thay thế một trong các điện trở phản hồi bằng một chiết áp để tạo ra bộ điều khiển đa tần op-amp có tần số thay đổi như hình minh họa.

Inverting Op-amp đa hài



Bằng cách điều chỉnh chiết áp trung tâm giữa β_1 và β_2 , tần số đầu ra sẽ thay đổi theo các mức sau.

Chiết áp gạt tại β_1

$$\beta_1 = \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{100\text{k}\Omega + 10\text{k}\Omega}{100\text{k}\Omega + 100\text{k}\Omega + 10\text{k}\Omega} = 0.524$$

$$T_1 = 2RC \ln \left(\frac{1 + 0.524}{1 - 0.524} \right)$$

$$T_1 = 2(43\text{k}\Omega \times 0.1\mu\text{F}) \ln(3.2)$$

$$T_1 = 0.01\text{Sec} \quad \therefore f_1 = \frac{1}{T_1} = 100\text{Hz}$$

LinhKienThaoMay.Com
Zalo: 0389937723

Chiết áp gạt ở β_2

$$\beta_2 = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{10k\Omega}{100k\Omega + 100k\Omega + 10k\Omega} = 0.0476$$

$$T_2 = 2RC \ln \left(\frac{1 + 0.0476}{1 - 0.0476} \right)$$

$$T_2 = 2(43k\Omega \times 0.1\mu F) \ln(1.1)$$

$$T_2 = 0.82 \text{ Sec} \quad \therefore f_2 = \frac{1}{T_2} = 1220 \text{ Hz or } 1.2 \text{ kHz}$$

LinhKienThaoMay.Com
Zalo: 0389937723

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 KIỆN 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

Sau đó, trong ví dụ đơn giản này, mình có thể tạo ra một mạch đa âm ly hoạt động có thể tạo ra dạng sóng hình chữ nhật đầu ra có thể thay đổi từ 100Hz đến 1,2kHz hoặc các dải tần nào mà mình yêu cầu chỉ bằng cách thay đổi các giá trị linh kiện RC .

mình đã thấy ở trên rằng một mạch **Op-amp đa hài** có thể được xây dựng bằng cách sử dụng một âm ly hoạt động tiêu chuẩn, chẳng hạn như 741 và một vài linh kiện bổ sung. Các bộ dao động thư giãn không hình sin được điều khiển bằng điện áp này thường được giới hạn ở vài trăm kilo-hertz (kHz) vì op-amp không có băng thông cần thiết, nhưng tuy nhiên chúng vẫn tạo ra các bộ dao động tuyệt vời

Các bài viết tương tự:

1. [Âm ly 4sò. Model 6300. - Moj ng cho m hỏy bo công suất am ly này lúc đầu chết 2sò về trấj. M đã thay và đã chạy như con A1013 khj chạy nóng bở tay, nge đc mấy ngày là cháy loa và chết sò lạj. Đã thay hâu như gần hết lk vẫn vậy. Bo này mua cũg rẻ nhưg m muốn tìm hếu nguyên nhân.hjx.](#)
2. [ampli JARUGAER PA-910A .12so chạy cap 1943 va 5200 - ampli vãn hát bình thường](#)

- nhưng 1 về nghe nhỏ hơn (tiếng bass không mạnh bằng về con lai).e đã kiểm tra và cho tín hiệu chạy thẳng bo công suất thì hai về nghe như nhau.như vậy chung to công suất tốt.con lai là hai mạch MUSIC VÀ MÁTERE.e đã thay hai VOLUME của hai mạch .thay 3 ic 4558 của mạch MÁTER.thay 2 ic 084 mạch Music nhưng vẫn không được.
3. giúp em với,,âm ly 8 sò 3 ngày chưa tìm ra bệnh,,,,vì nguồn và công suất rơ le bảo vệ nằm chung 1 mạch - nguồn đối xứng +52 vol cho công suất +17 vol cho rơ le quạt,,,rơ le ko đóng kiểm tra nguồn -52vol dc ra thẳng loa 1 bên rơ le ,,1 brn rơ le về kia vài milivon nhỏ,,,,,em đã kiểm tra về -52 vol các transistor (đã tháo công suất ra) ko thấy hư hỏng,,,
 4. 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
 5. máy giặt sanyo ASW-S70 - xin chào anh em trên diễn đàn. lâu lắm nay mới lại có con máy giặt nhờ anh em trên dd và bạn Tín giúp. Máy giặt bình thường nhưng khi sang vắt thì không vắt , xả vẫn kéo bình thường . mình đã kiểm tra phao vẫn tốt , công tắc cửa đã nối tắt, dây kết nối vẫn tốt. mình đã mang đi thợ sửa bo nhưng họ chê bo bị chảy keo không sửa .
 6. monitor lcd lg w1943se - màn hình bị chia làm hai.hai bên hai màu khác nhau
 7. Sam sung cs 21z45ml - Khởi động nguồn cho chạy , rít cao áp , nóng sò ngang . E đã kt các tụ và diot xung quanh sò , cũng đã thay thử cao áp và sò , nhưng vẫn vậy .
 8. Tea2025b sử dụng với mạch stereo - Tự nhiên 1 bên của e k còn nghe thấy nữa e đã ktra kĩ hết đầu input ổn cả lúc sau thử thử cả 2 bên đều k thấy rì cả e đã thay 2 con 16v450uf nhưng vẫn bị.
 9. Tivi lg32lf15R - Co 2con motfet cấp nguồn cho bo cao áp bị chết con trước cả hai con do một ic mô hình dao động nhưng con chết lệnh kích tụ ic dao động bị sai
 10. toshiba 21 CZ5VX(K) - bị đứt cuộn dao động tròn tròn hình trụ e thay cuộn của samsung giống vậy máy chạy nhưng lái đứt e quấn lái thì hình nên đủ nhưng lại hơi co ở giữa khi vào nenu và lại có nắn sóng ngang làm hình ảnh thành răng cưa và sò dòng rất nóng e thay thử tụ gốm dập mát nhưng vẫn k dc ạ cho e hỏi có phải sai dao động k ạ e đếm cuộn dao động của nó là 44v dây to và 1130v dây bé nếu thay thì máy nào thay dc ạ
 11. tủ lạnh Daewoo 160L - - ngăn trên làm đá bình thường . quạt chạy , đường gió xuống ngăn mát thông không bị tắc,đã để chắn gió xuống ngăn bảo quản lbes nhất .đã tháo kiểm tra đường hút gió xuống ngăn bảo quản không bị chắn hoặc tắc . vậy mà không có gió lạnh xuống , quạt thổi ra nói chung là tất cả các điều kiện ddeuf tốt vậy mà ngăn mát không lạnh gì
 12. VTB US2188 (đèn ngăn) IC nguồn SVF10N60F, IC dao động nguồn L6565(hai hàng"8 chân"), Tổng 11105PS, màn hình 78045 - nguồn B+ khi không nối cao áp là hơn 150v, nối vào máy chạy sụt xuống còn 120v, nguồn Màn hình là 20v, chạy dc vài phút ic Màn hình nóng ran...Em đã hút ra đo nguội, thay opto quang, nguồn B+ vẫn không giảm, còn mỗi 2 con IC nguồn vs con dao động đệm nguồn e chưa có để thay thử.....