Mạch khuếch đại thuật toán còn được gọi là Op Amp là một trong những phần tử mạch tương tự, hữu ích nhất. Nó có nhiều công dụng, chẳng hạn như âm ly, bộ đệm, bộ Inverter, bộ tích hợp, bộ phân biệt, bộ tạo dao động, bộ so sánh và hơn thế nữa. Vì nó rất linh hoạt, nó được sử dụng trong tất cả các loại ứng dụng. Do đó hiểu Opamp và cách làm việc của nó là điều quan trọng với tư cách là một kỹ sư điện tử. Hãy tham khảo với **Hocwiki** nhé.

Bài viết này sẽ giải thích

1. Mạch khuếch đại thuật toán là gì
2. Đặc điểm của Mạch khuếch đại thuật toán
3. Hoạt động của Mạch khuếch đại thuật toán
4. Chế độ hoạt động của Mạch khuếch đại thuật toán
5. Các ứng dụng của Mạch khuếch đại thuật toán

Mạch khuếch đại thuật toán là gì

Op Amp là một mạch tích hợp (IC) được sử dụng để khuếch đại tín hiệu yếu trong mạch tương tự. Một âm ly Op amp đơn có hai đầu vào và một chân đầu ra. Một trong các đầu vào được gọi là đầu vào *Không đảo hoặc dương* trong khi *đầu vào* còn lại được gọi là đầu vào *đảo hoặc Phủ định* . Tóm lại, Mạch khuếch đại thuật toán có thể được mô tả như một linh kiện đầu ra phiên bản khuếch đại của sự khác biệt điện áp giữa các tín hiệu được áp dụng trong đầu vào dương và âm của nó.

Các đặc điểm quan trọng của Mạch khuếch đại thuật toán

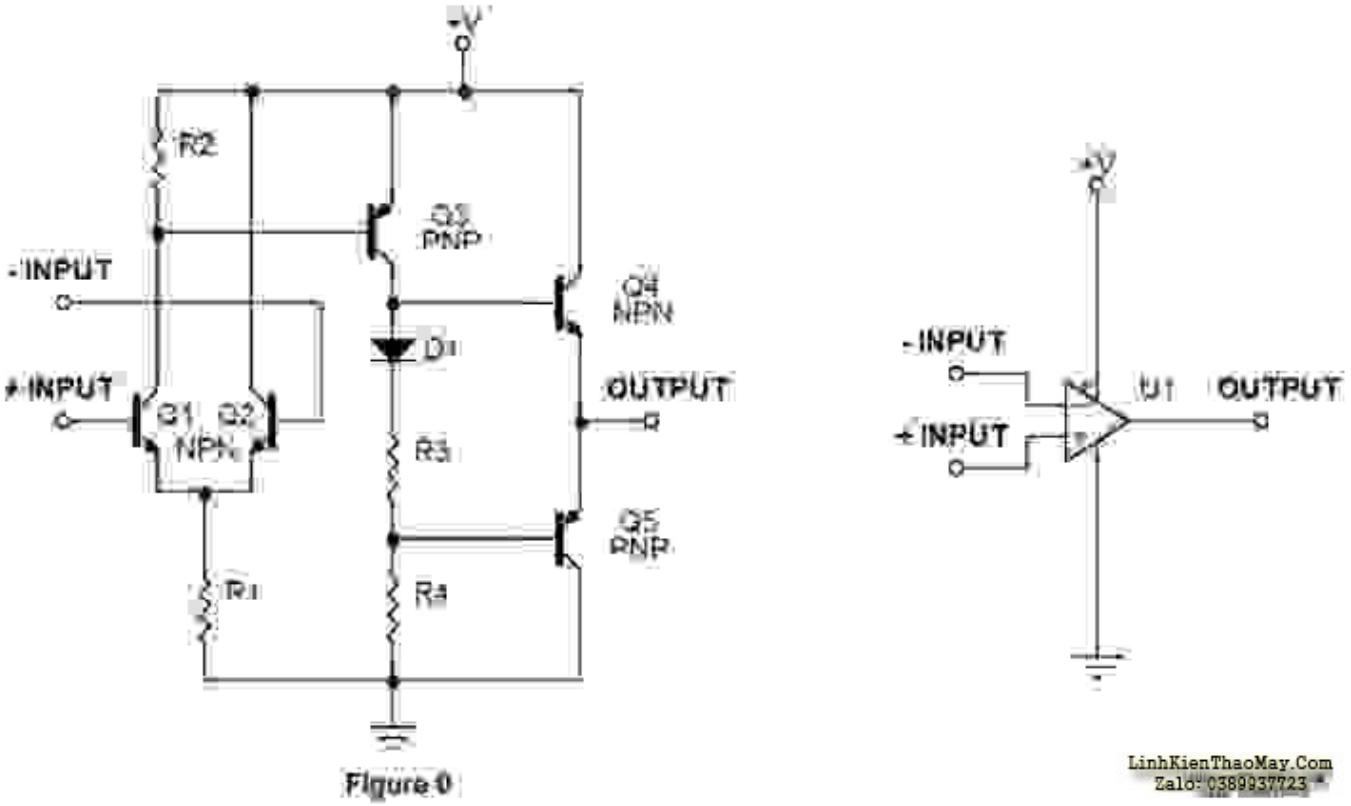
Đây là những đặc điểm quan trọng nhất của Op amp.

1. **Trở kháng đầu vào cao** – Điều này cho phép Op amp tạo dòng điện thấp trong các chân đầu vào của nó và làm cho nó phù hợp để hoạt động như một âm ly.
2. **Trở kháng đầu ra thấp** – Điều này cho phép Op amp cung cấp dòng điện tối đa cho nó là chân đầu ra của nó để thúc đẩy tải công suất cao. Đây một lần nữa là một chất lượng cần thiết cho một âm ly.
3. **Độ lợi cao** – âm ly Op amp có độ lợi cao có nghĩa là nó có khả năng khuếch đại tín hiệu đầu vào điện áp thấp yếu một cách hiệu quả thành tín hiệu đầu ra điện áp cao.
4. **Đáp ứng tần số cao** – âm ly Op amp rất linh hoạt để hoạt động trên nhiều dải tần số tín hiệu đầu vào.

- 74hc595 là gì ? hướng dẫn sử dụng IC 74hc595
- LM2576 ADJ là gì ? Nguyên Lý LM2576
- Thông số transistor D718 lưng đồng tháo máy và Nguyên lý làm việc của D718
- TL431 là gì ? Nguyên Lý IC TL431
- IRF3205 lưng đồng tháo máy lấy ở đâu

Hoạt động của Mạch khuếch đại thuật toán

Có một số điều cơ bản để hiểu op amp và hoạt động của chúng. Mạch trong Hình 0 cho thấy ký hiệu của op-amp, U1 và một sơ đồ đơn giản của bên trong op-amp. Op amp có kết nối nguồn âm và dương. Điều này cung cấp năng lượng từ nguồn điện để vận hành thiết bị này.



Có thể sử dụng nguồn điện đơn hoặc nguồn chia nhỏ tùy theo ứng dụng. Op amp có ba đầu tín hiệu, đầu vào tín hiệu dương, đầu vào tín hiệu âm và đầu ra tín hiệu op-amp. Một op-amp bao gồm giai đoạn đầu vào vi sai (Q1, Q2), giai đoạn dịch chuyển mức Q3 và giai đoạn đầu ra (Q4, Q5), như thể hiện trong Hình 0.

Khi điện áp dương được đặt vào + Đầu vào là cơ sở Q1 và – Đầu vào gắn với đất, Q3 sẽ được kích hoạt. Điều này cho phép dòng điện từ bộ phát đến cực thu của Q3. Kết quả là điện áp dương sẽ được phát triển trên R3 và R4. Điện áp này kích hoạt Q4 và đầu ra sẽ hiển thị mức điện áp + V.

Mặt khác khi điện áp dương được đặt vào – Đầu vào và + Đầu vào gắn với đất. Q3 sẽ không được kích hoạt, do đó Q4 sẽ ở trạng thái tắt, tuy nhiên Q5 sẽ BẬT vì nó là transistor PNP và logic thấp ở cơ sở của nó sẽ kích hoạt chúng. Bây giờ chân Đầu ra sẽ hiển thị trạng thái thấp và Q5 cung cấp một đường dẫn chìm hiện tại qua Bộ phát đến đầu cực thu của nó.

Chế độ hoạt động của mạch khuếch đại thuật toán

Mạch khuếch đại thuật toán hoạt động ở hai chế độ. Đó là Vòng lặp mở và Hoạt động vòng lặp kín.

Hoạt động vòng hở: Đây là chế độ hoạt động trong đó tín hiệu đầu ra từ đầu ra đầu ra của Op-amp sẽ không được đưa trở lại các đầu vào đầu vào của nó. Khi không có phản hồi, Op amp hoạt động như một bộ so sánh (sẽ giải thích ở phần sau).

Hoạt động vòng kín: Đây là chế độ hoạt động trong đó tín hiệu đầu ra từ đầu ra của Op amp được đưa trở lại các đầu vào đầu vào của Op amp.

Có hai cách để mình có thể định cấu hình hoạt động Vòng kín của một Op-amp. Họ là những Phản hồi dương và âm .

Phản hồi dương

Khi có phản hồi tới đầu vào dương, điều này được gọi là Phản hồi dương và được sử dụng trong mạch dao động, hoặc được sử dụng cho độ trễ trong mạch so sánh. Do độ khuếch đại bên trong của op-amp cao, khi đầu vào dương có giá trị dương hơn, lớn hơn đầu vào âm, đầu ra sẽ hoàn toàn dương. Khi đầu vào dương ít dương hơn đầu vào âm, đầu ra sẽ hoàn toàn âm.

Phản hồi âm

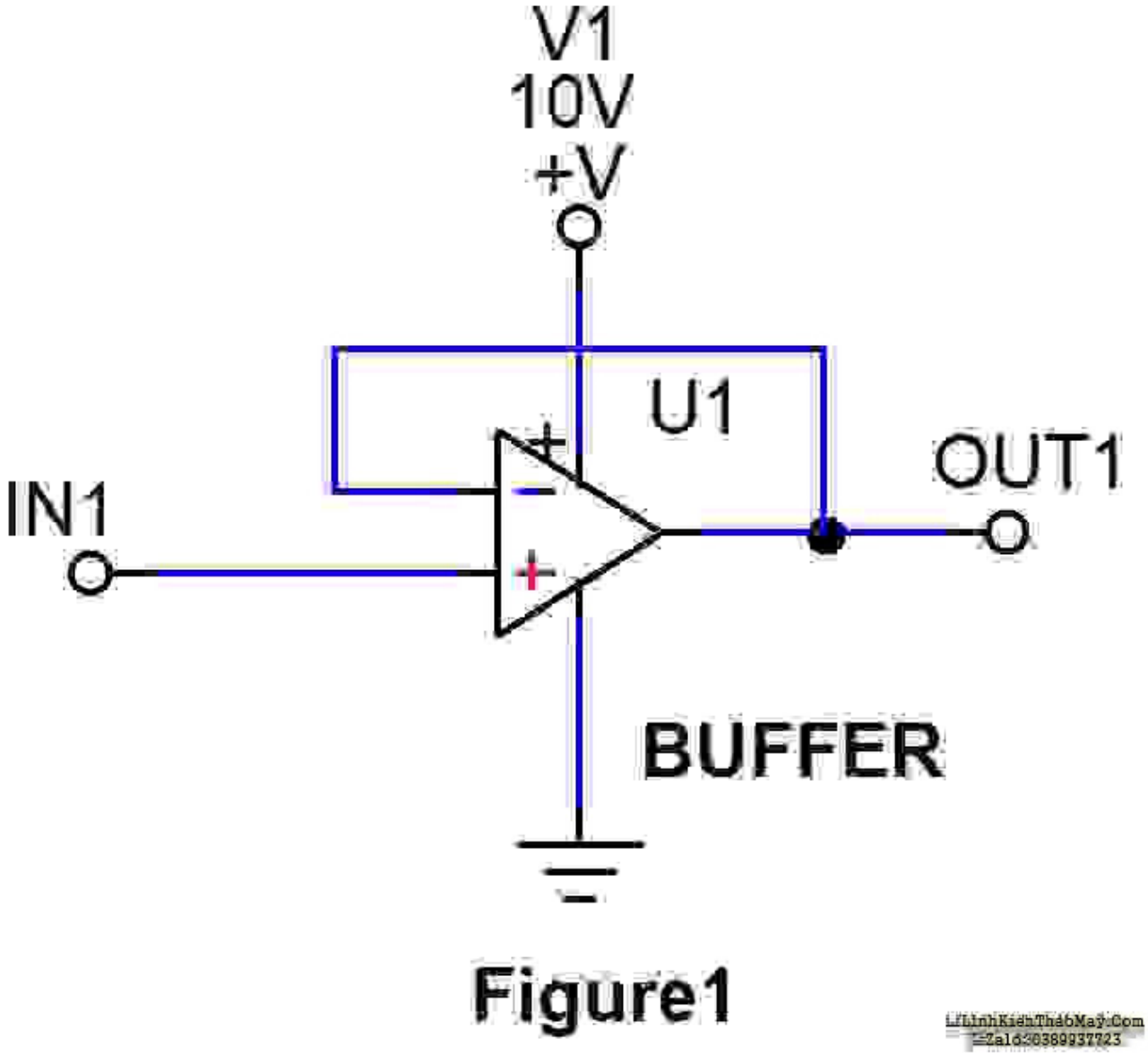
Khi có phản hồi từ đầu ra đến đầu vào âm, điều này được gọi là phản hồi âm và thường được sử dụng trong các ứng dụng âm ly. Điều quan trọng nhất cần nhớ là khi sử dụng phản hồi âm, Op amp sẽ buộc các điện áp đầu vào ở cực dương và cực âm phải bằng nhau.

Cách sử dụng Mạch khuếch đại thuật toán trong mạch

Các ứng dụng của Mạch khuếch đại thuật toán bao gồm bộ lọc, bộ chỉnh lưu, âm ly, bộ tạo tín hiệu, mạch điều chế và nhiều hơn nữa. Các ứng dụng được liệt kê dưới đây sẽ giúp bạn hiểu cách sử dụng Mạch khuếch đại thuật toán trong mạch theo cách bạn dự định.

1. Bộ đệm

Cái đầu tiên là bộ đệm, đây là cái đơn giản nhất trong tất cả các cách sử dụng. Bộ đệm dùng để liên kết các chuỗi mạch khuếch đại lại với nhau mà không phải lo lắng về trở kháng. Về cơ bản, nó khuếch đại dòng điện hoặc công suất của tín hiệu đầu vào. Vì trở kháng đầu vào của Op amp cao, tín hiệu có dòng điện rất nhỏ có thể được sử dụng làm đầu vào. Ngoài ra trở kháng đầu ra của Op-amp là thấp do đó tín hiệu đầu ra sẽ có dòng cao. Điều này làm cho Op-amp trở thành một bộ đệm ok.



Tín hiệu được đệm được áp dụng ở đầu vào dương. Ở đây phản hồi âm là kết nối trực tiếp từ đầu ra đến đầu vào đảo, do đó đầu ra sẽ theo tín hiệu đầu vào được đưa đến cực dương của Mạch khuếch đại thuật toán. Điều này được thực hiện để giữ cho điện áp ở đầu vào dương và âm bằng nhau. Mạch này cung cấp độ lợi thống nhất (1X) và đệm tín hiệu đầu vào yếu thành tín hiệu đầu ra mạnh, có bộ đệm.

2. âm ly đảo

Mạch cơ bản thứ hai là mạch khuếch đại đảo. Tham khảo Hình 2 để thảo luận sau. Tín hiệu đầu vào được kết nối thông qua một điện trở đầu vào R1 đến đầu vào âm của Op-amp. R2 được kết nối từ đầu vào âm đến đầu ra của Op-amp. Đầu vào dương có thể được kết nối với đất hoặc với điện áp tham chiếu.

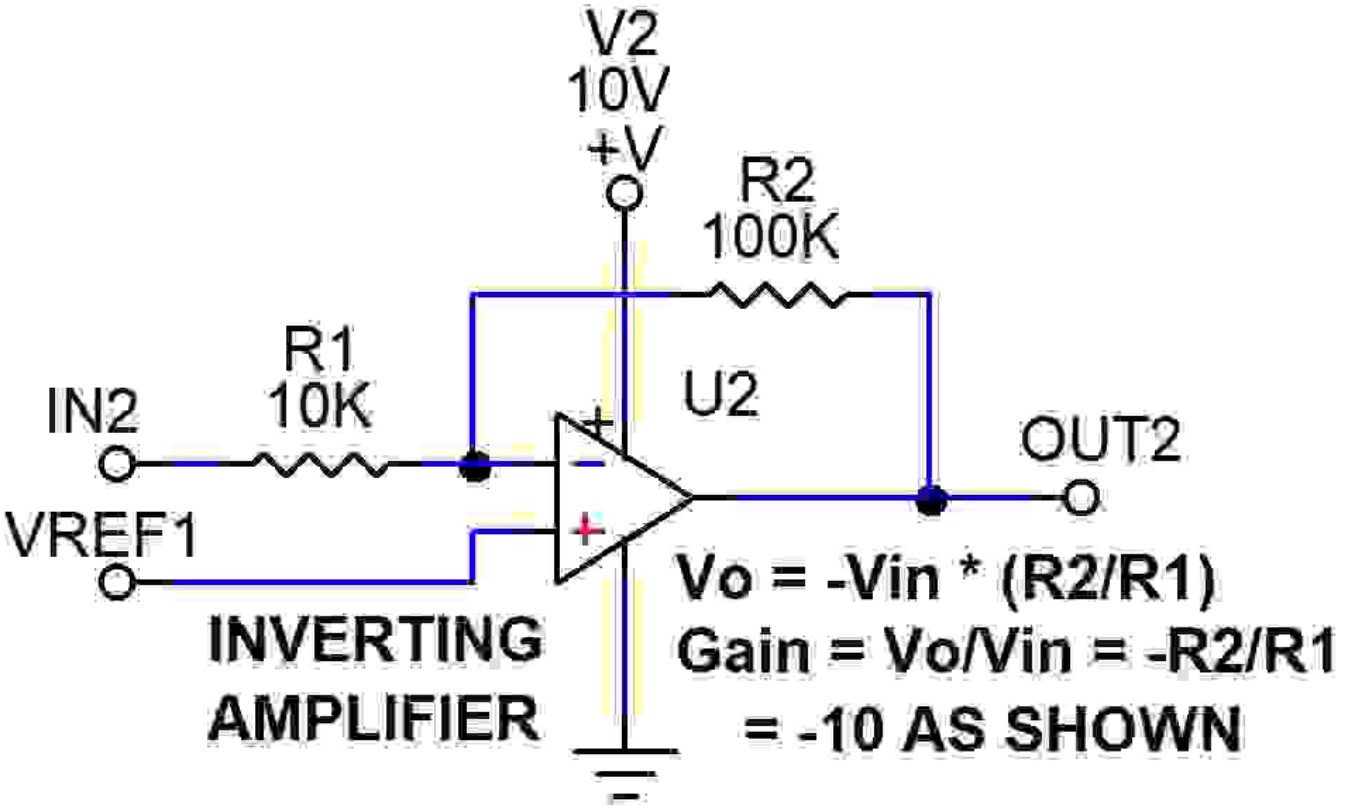


Figure2

âm ly Op amp đảo tín hiệu đầu vào và khuếch đại nó theo công thức,

Vo = VREF1 + (Vin * (-R2 / R1))

trong đó, Vo = Điện áp đầu ra và Vin = (VREF1 – Vin2).

Ví dụ trong hình 2 cho thấy độ lợi của âm ly là -10.

Nếu VREF1 = 2V và IN2 = 2,1 V thì Vo = 2V + (2V – 2,1V) * 100K.10K = 1 volt.

Khi mình sử dụng nguồn điện phân chia và VREF1 được kết nối với đất, thì công thức đơn giản hóa trong hình 2 sẽ được áp dụng. Nếu độ lợi của âm ly nghịch đảo bằng một, mình gọi nó là bộ nghịch lưu.

Các âm ly đảo được sử dụng rộng rãi trong đó Opamp cung cấp khả năng khuếch đại có kiểm soát của tín hiệu đầu vào. Về lý thuyết Các Mạch khuếch đại thuật toán có độ lợi vô hạn do đó nếu không sử dụng phản hồi âm, tín hiệu đầu vào sẽ có độ lợi không thể đoán trước và do đó tín hiệu đầu ra sẽ chuyển sang điện áp tối đa tương đương với điện áp cung cấp hoặc V2 (10V trong hình trên) của chính chip Op amp. Cấu hình phản hồi âm được sử dụng trong âm ly đảo ngăn chặn điều này và cung cấp khả năng khuếch đại có kiểm soát của tín hiệu đầu vào.

3. âm ly không đảo

Mạch cơ bản thứ ba là mạch khuếch đại không đảo hoặc đơn giản là mạch khuếch đại. Tham khảo Hình 3 để thảo luận sau. Tín hiệu đầu vào tại IN3 được kết nối với đầu vào dương của Mạch khuếch đại thuật toán. Các điện trở R4 và R3 tạo thành một bộ chia điện trở để cung cấp phản hồi cho đầu vào âm của nó.

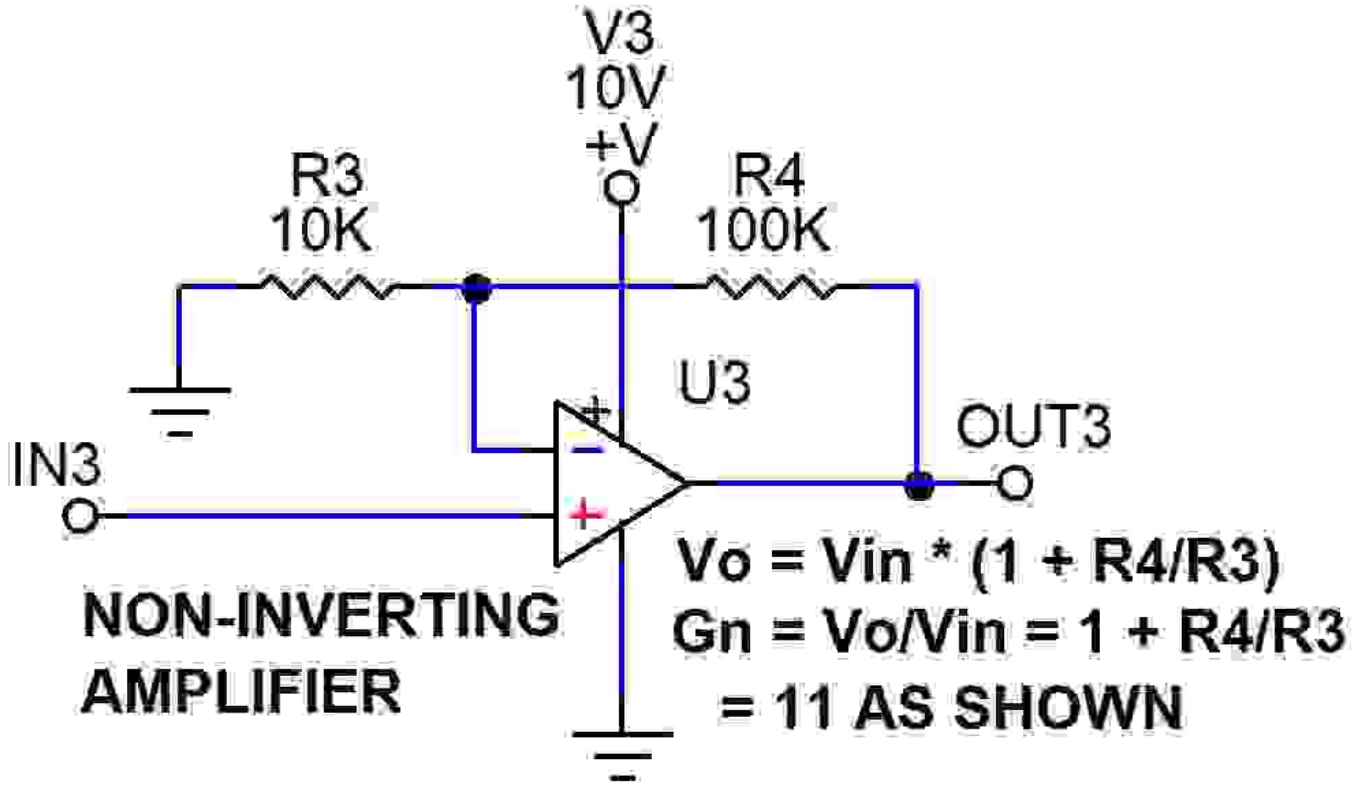


Figure3

Như mình đã đọc trước đó, Op-amp sẽ cố gắng và buộc làm cho các đầu vào có biên độ bằng nhau. Do đó, khi 100mV được áp dụng cho đầu vào dương, op-amp sẽ cố gắng làm cho đầu vào âm bằng 100mV thông qua mạng phản hồi.

Điện áp đầu ra của Op amp được điều chỉnh bởi công thức

Vault = Wine * (1 + R4 / R3)

Trong ví dụ này, Vout = 100mV * (1 + 100K / 10k) = 1,1 vôn.

Ở đây độ lợi của âm ly này được cho bởi R4 / R3 là 10.

4. âm ly tích phân / Bộ lọc thông thấp

Mạch op amp cơ bản thứ tư là bộ lọc tích phân / bộ lọc thông thấp. Khi tín hiệu sóng vuông được đưa vào đầu vào của nó, đầu ra sẽ là sóng răng cưa. Phần thảo luận sau tham chiếu đến mạch trong Hình 4. Khi một tín hiệu đầu vào được áp dụng tại IN4, dòng điện chạy qua R5. VERF2 có thể được kết nối với đất hoặc các điện áp tham chiếu nào khác.

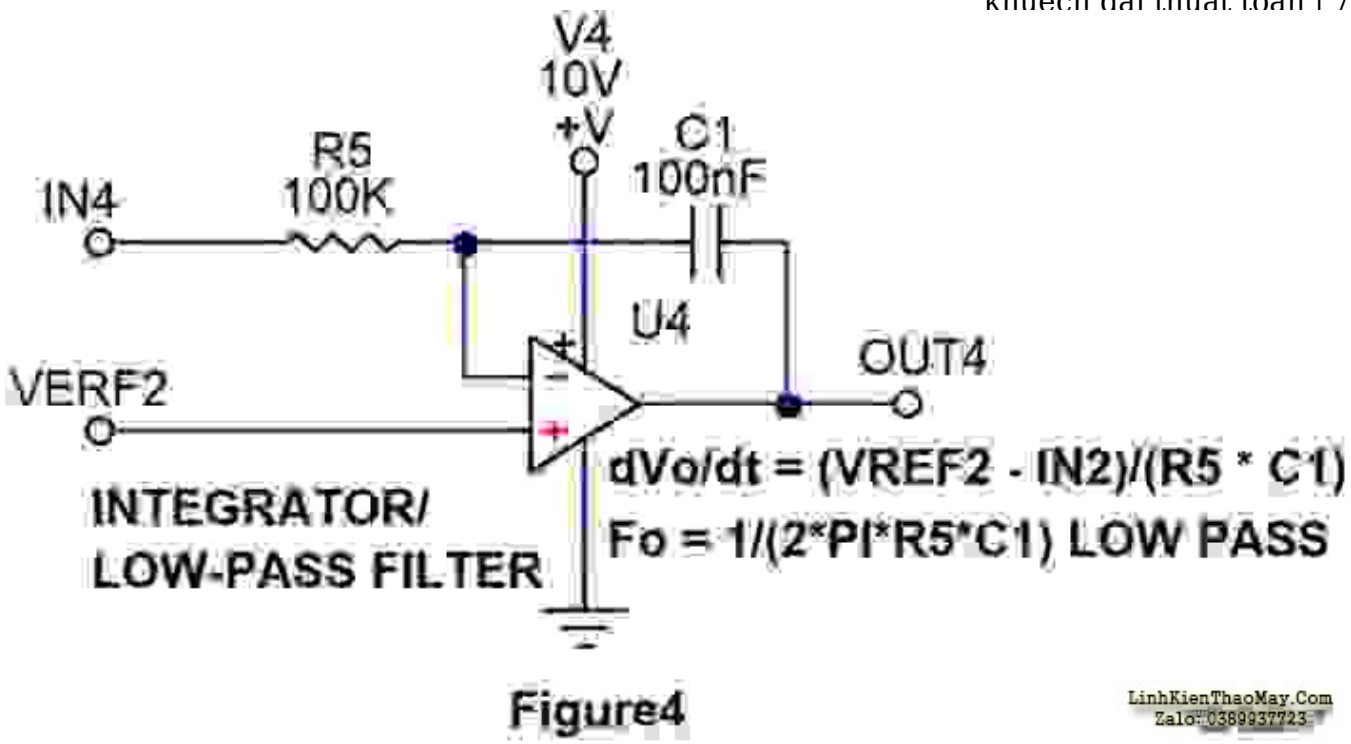


Figure4

Đây là một thiết lập Phản hồi âm của Op amp. Khi đầu vào bậc tạm thời tại IN4 cao và VERF2 được gắn với đất, Tụ C1 sẽ ở trạng thái không được sạc và do đó dòng điện cực đại chạy qua nó và Tụ bắt đầu sạc. Bây giờ mình biết trong thiết lập Phản hồi âm Mạch khuếch đại thuật toán sẽ thực hiện các biện pháp để cân bằng điện áp ở cả đầu vào âm và dương. Do đó dòng điện bằng không chạy đến đầu vào âm của Op-amp và điện áp tại thời điểm này sẽ bằng không.

Đầu ra của Op-amp tại thời điểm này sẽ ở mức thấp hoặc bằng không. Khi điện áp trên tụ điện bắt đầu hình thành, dòng điện sạc sẽ giảm và điện áp trên tụ điện sẽ bằng điện áp đầu vào bước. Bây giờ điện áp bắt đầu phát triển ở đầu vào âm của Op-amp và trong nỗ lực cân bằng nó với đầu vào dương của nó, đầu ra sẽ bắt đầu tăng cao theo kiểu tuyến tính và tụ điện sạc.

Khi tụ điện đạt đến điện áp tương đương với OUT4, điện áp ở đầu ra Op amp sẽ bắt đầu giảm xuống. Chu kỳ lặp lại để tạo ra dạng sóng răng cưa mà nó là đầu ra.

Quá trình sạc và phóng điện của tụ điện C1 theo kiểu tuyến tính dẫn đến việc tạo ra răng cưa. Điều này được đưa ra bởi công thức

dVo / dt = (VREF2 – IN2) / (R5 * C1).

Tốc độ dốc là dVo / dt là sự thay đổi điện áp đầu ra so với sự thay đổi thời gian. Khi giảm R5 hoặc C1, điều này sẽ làm tăng tốc độ dốc của đầu ra tại OUT4.

Nếu một tín hiệu hình sin được đưa vào IN4, mạch sẽ hoạt động như một bộ lọc thông thấp . Các tần số dưới tần số góc, Fo sẽ đi qua với ít hoặc không suy giảm. Các tần số trên tần số góc, Fo bị suy giảm 6 decibel trên mỗi quãng tám. Tần số góc được cho bởi phương trình,

Fo = 1 / (2 * PI * R5 * C1).

Khi giảm R5 hoặc C1, tần số góc tăng lên.

5. Mạch vi phân / thông cao

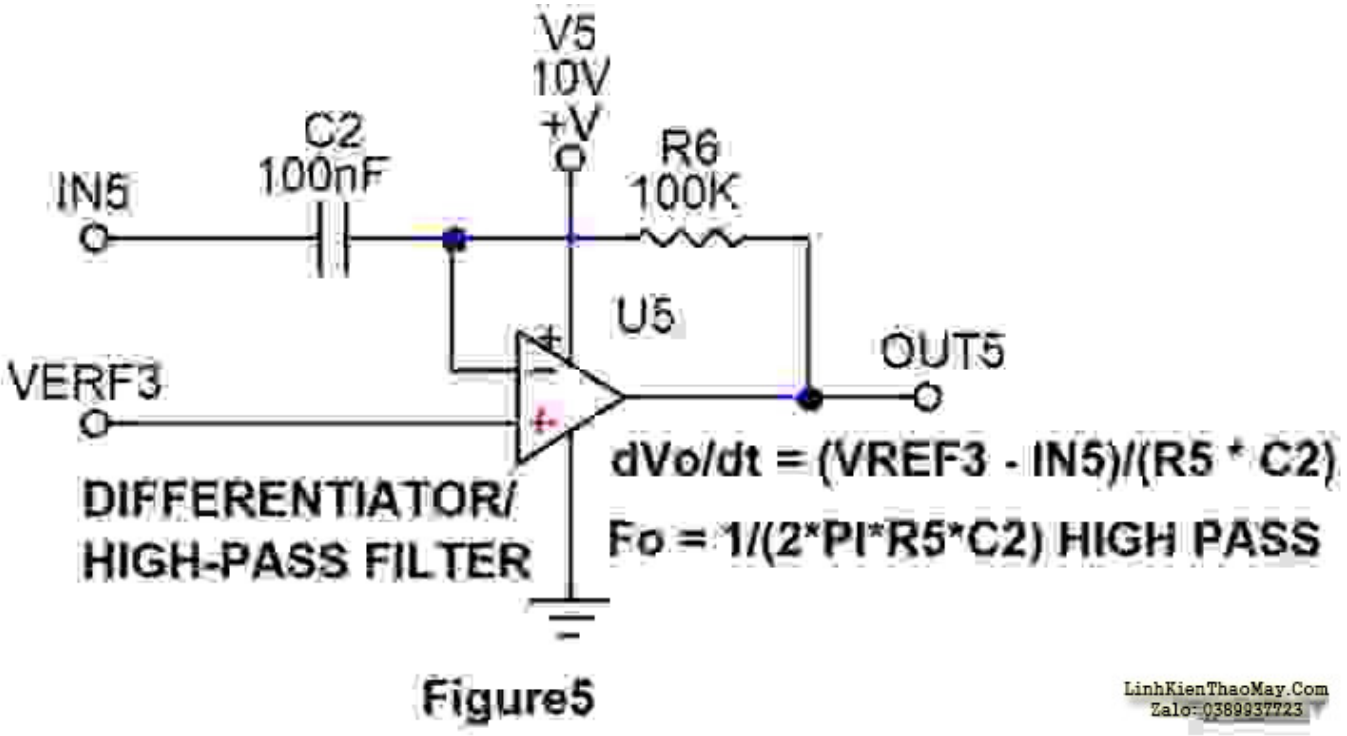


Figure5

Mạch op-amp cơ bản thứ năm là Mạch vi phân / thông cao. Hình 5 cho thấy mạch cho cuộc thảo luận sau đây. Giả sử VERF3 được kết nối với mặt đất và sóng vuông được sử dụng làm đầu vào tín hiệu cho IN5.

Khi mức logic cao hoặc tín hiệu mức 1 được áp dụng ở IN5 dòng điện cao chạy qua C2 và sạc tụ điện. Bây giờ một tiềm năng điện áp sẽ được phát triển trên R6. Vì nó là một cấu hình Phản hồi âm Đầu ra Op amp sẽ cố gắng mang lại hiệu điện thế cân bằng ở cả hai đầu đảo và không đảo. Do đó điện áp tăng đột biến âm sẽ xảy ra ở đầu ra OUT5 cho phép dòng điện chạy qua nó cho đến khi tụ điện được sạc đầy.

Khi tín hiệu chuyển sang mức logic thấp, tụ C2 sẽ được phóng điện qua IN5. Bây giờ OUT5 sẽ thể hiện một đột biến điện áp dương để buộc dòng điện qua IN5 và cân bằng điện áp tại đầu đảo và không đảo.

Do đó, một đầu vào điện áp bước (tín hiệu vuông), tạo ra đầu ra tăng đột biến điện áp tại OUT5. Nếu một tín hiệu hình sin được đưa vào IN5, mạch sẽ hoạt động như một bộ lọc thông cao. Các tần số trên tần số góc, Fo, vượt qua với ít hoặc không suy giảm.

Các tần số dưới tần số góc, Fo, bị suy giảm 6 decibel trên mỗi quãng tám. Tần số góc được cho bởi phương trình,

Fo = 1 / (2 * PI * R6 * C2).

Khi giảm R6 hoặc C2, tần số góc tăng lên.

6. Bộ tạo dao động

Mạch op-amp cơ bản thứ sáu là bộ dao động. Tham khảo Hình 6 để thảo luận sau. Bộ dao động trong Hình 6 cung cấp hai đầu ra, một đầu ra sóng vuông tại OUT6 và một đầu ra sóng tam giác tại OUT7.

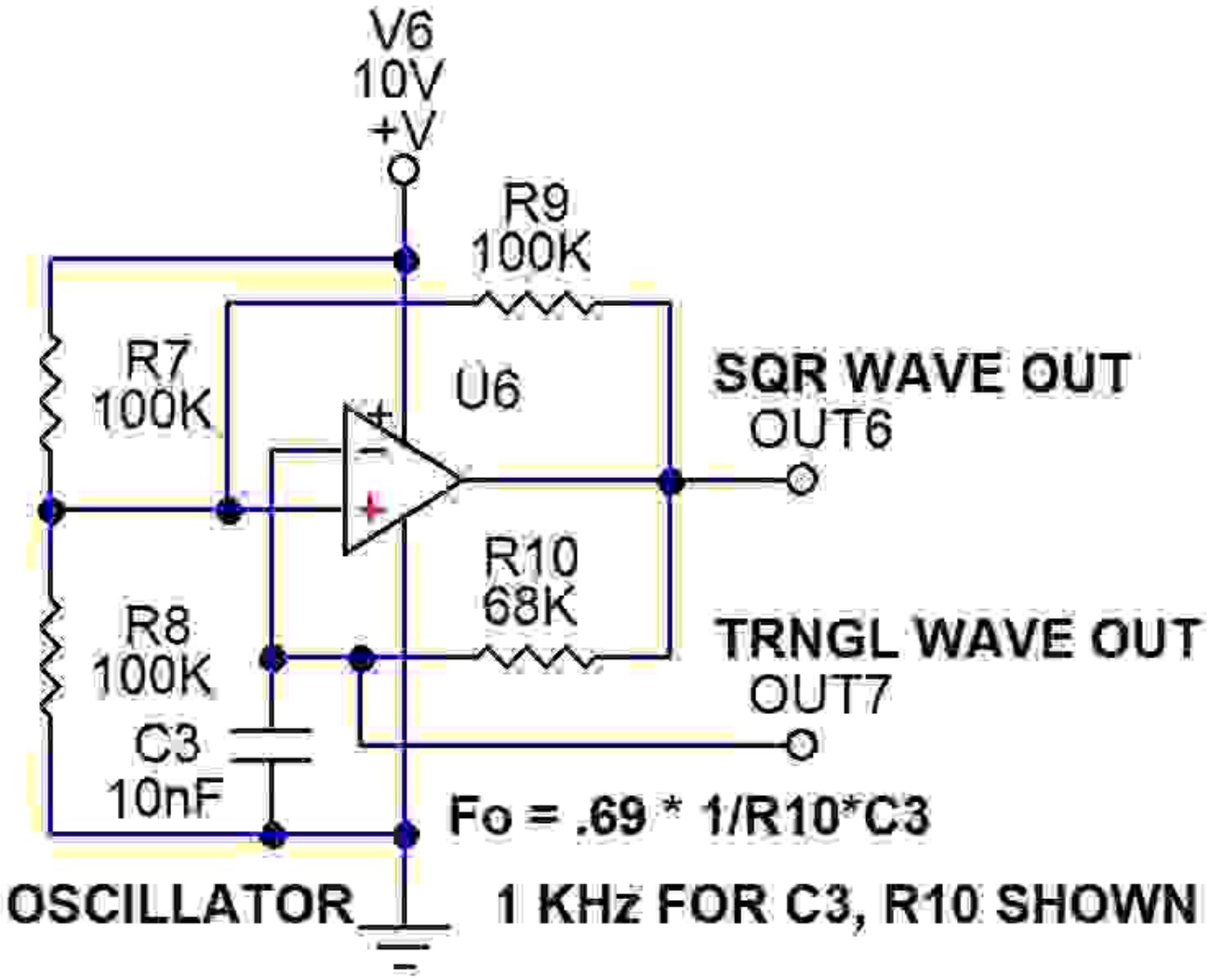


Figure6

Ban đầu đầu vào cho đầu vào không đảo là Vs / 2 là 5v. Giả sử tụ điện ở trạng thái không tích điện do đó điện áp cho đầu vào đảo bằng không. Điều này buộc đầu ra của Op-amp ở trạng thái cao hoặc ở Vs. Khi đầu ra của Op-amp bằng Vs, thì điện trở phản hồi R9 sẽ song song với R7 vì cả hai điện áp đặt trên cả hai điện trở sẽ bằng Vs.

Vo = Vs. (R8 / (R8 + R7 || R9)

= Vs. (100k / 100k + 50k)

= 2V / 3

Điều này buộc đầu vào dương của Op-amp thành 2Vs / 3, Trạng thái cao của đầu ra Op-amp

buộc C3 sạc qua R10 cho đến khi điện áp ở đầu vào đảo của đầu vào Op-amp vượt quá 2Vs / 3. Bây giờ op-amp chuyển đầu ra của nó xuống đất, bây giờ Điện trở R8 và R9 sẽ song song vì cả hai đều được kết nối với đất. Áp dụng điều đó trong công thức phân chia điện áp

Vo = Vs. (R8 || R9 / (R8 || R9 + R7)

= vs. (50k / 100k + 50k)

= Vs / 3

khiến đầu vào op-amp dương chuyển sang Vs / 3. Điện trở R10, phóng điện C3 cho đến khi đầu vào Op-amp âm xuống dưới Vs / 3. Do đó, điện áp ở đầu vào dương của op-amp được chuyển đổi giữa 2Vs / 3 và Vs / 3. Độ trễ là hiệu của hai giá trị này, hoặc Vhys = 2Vs / 3 – Vs / 3 = Vs / 3.

Đầu ra Op amp chuyển đổi giữa Vs và 0 với khoảng thời gian ngắn giữa chúng, do đó tạo ra xung sóng vuông ở đầu ra. Trong khi đó R10 và C3 dốc lên và xuống dẫn đến tạo ra một sóng tam giác trên tụ C3.

Tần số của tín hiệu đầu ra có thể được xác định theo công thức Fo = 0,69 x 1 / R10 x C3. Điều này cung cấp một tín hiệu tần số đầu ra là 1kHz cho mạch này.

7. Mạch so sánh

Mạch op-amp cơ bản thứ bảy là bộ so sánh. Sử dụng Hình 7 cho cuộc thảo luận sau. Không có phản hồi nào được cung cấp từ đầu ra OUT8 đến đầu vào âm IN6, op-amp hoạt động như một bộ so sánh. Điều này có nghĩa là điện áp được áp dụng trên đầu vào không đảo và đảo sẽ được so sánh và đầu ra sẽ thay đổi tương ứng.

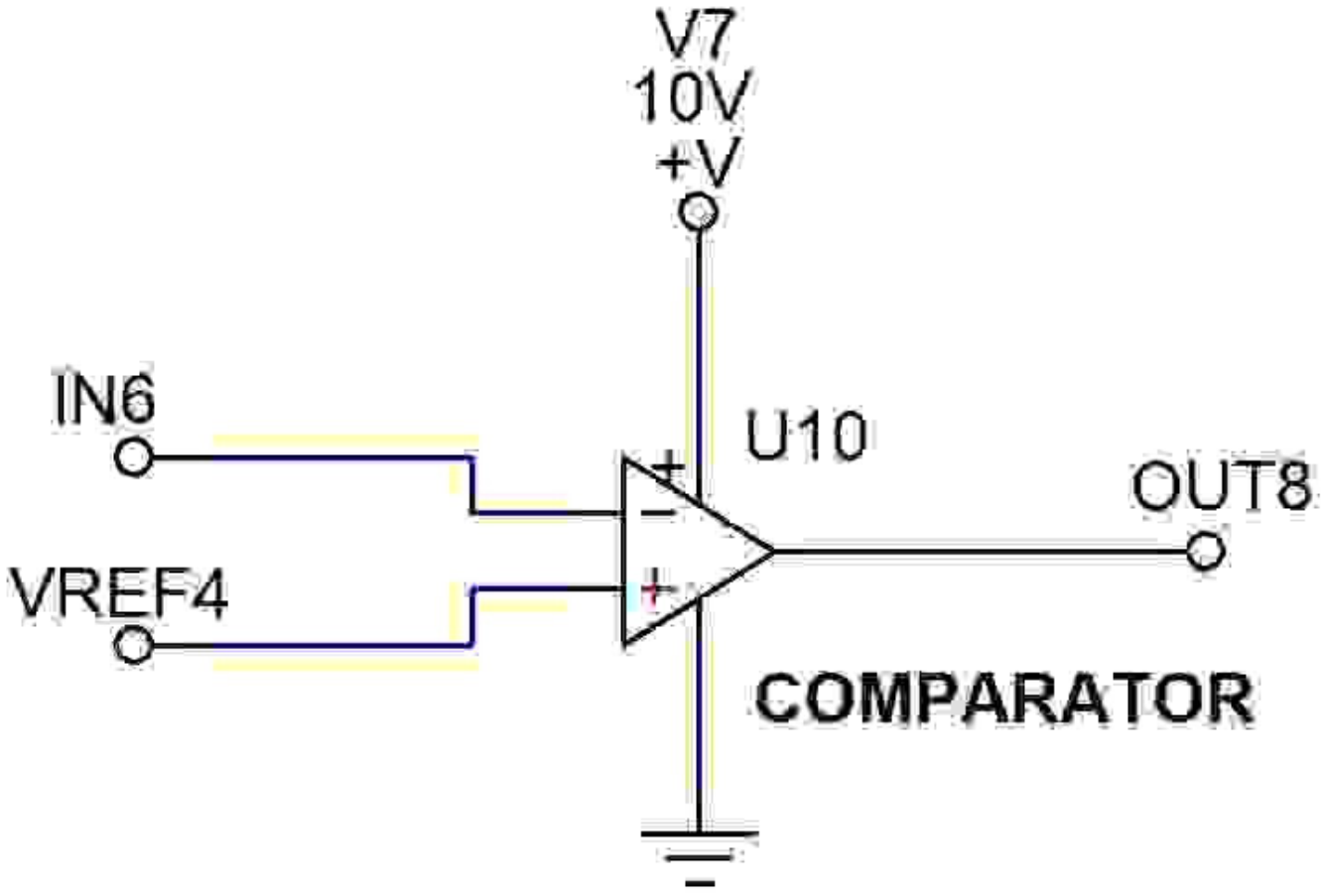


Figure7

Khi IN6 nhỏ hơn VREF4, op-amp sẽ bằng V7 là + 10v, trừ đi giới hạn giai đoạn đầu ra. Điều này là do đầu ra của Op-amp sẽ không đạt được đầy đủ điện áp cung cấp khi thể hiện mức logic cao, ampe từ đường sắt đến đường ray Op thể hiện đầu ra gần với điện áp cung cấp nhưng vẫn thiếu milivôn từ điện áp cung cấp.

Khi IN6 lớn hơn VREF4, đầu ra op-amp sẽ bằng với mặt đất, (cộng với giới hạn giai đoạn đầu ra). Trong trường hợp này, đầu ra của Op amp sẽ không thực sự bằng không mà gần bằng không.

8. âm ly vi sai

Mạch op-amp cơ bản thứ tám là âm ly vi sai. âm ly vi sai thường được sử dụng để khuếch đại cảm biến bắc cầu, giống như trong cảm biến áp suất, cảm biến đo trọng lượng đồng hồ đo biến dạng. Chúng được sử dụng để khuếch đại tín hiệu điện sinh bạnc, chẳng hạn như điện não đồ (Electro-EncephaloGraph) và điện tâm đồ / điện tâm đồ (Electro-CardioGraph).

âm ly vi sai được sử dụng cho cặp nhiệt điện và các nguồn tín hiệu vi sai biệt lập khác, như micrô động đường dây cân bằng trở kháng thấp. Về cơ bản âm ly vi sai khuếch đại sự khác biệt về biên độ tín hiệu được áp dụng giữa hai đầu vào.

Tham khảo Hình 8 để thảo luận sau.

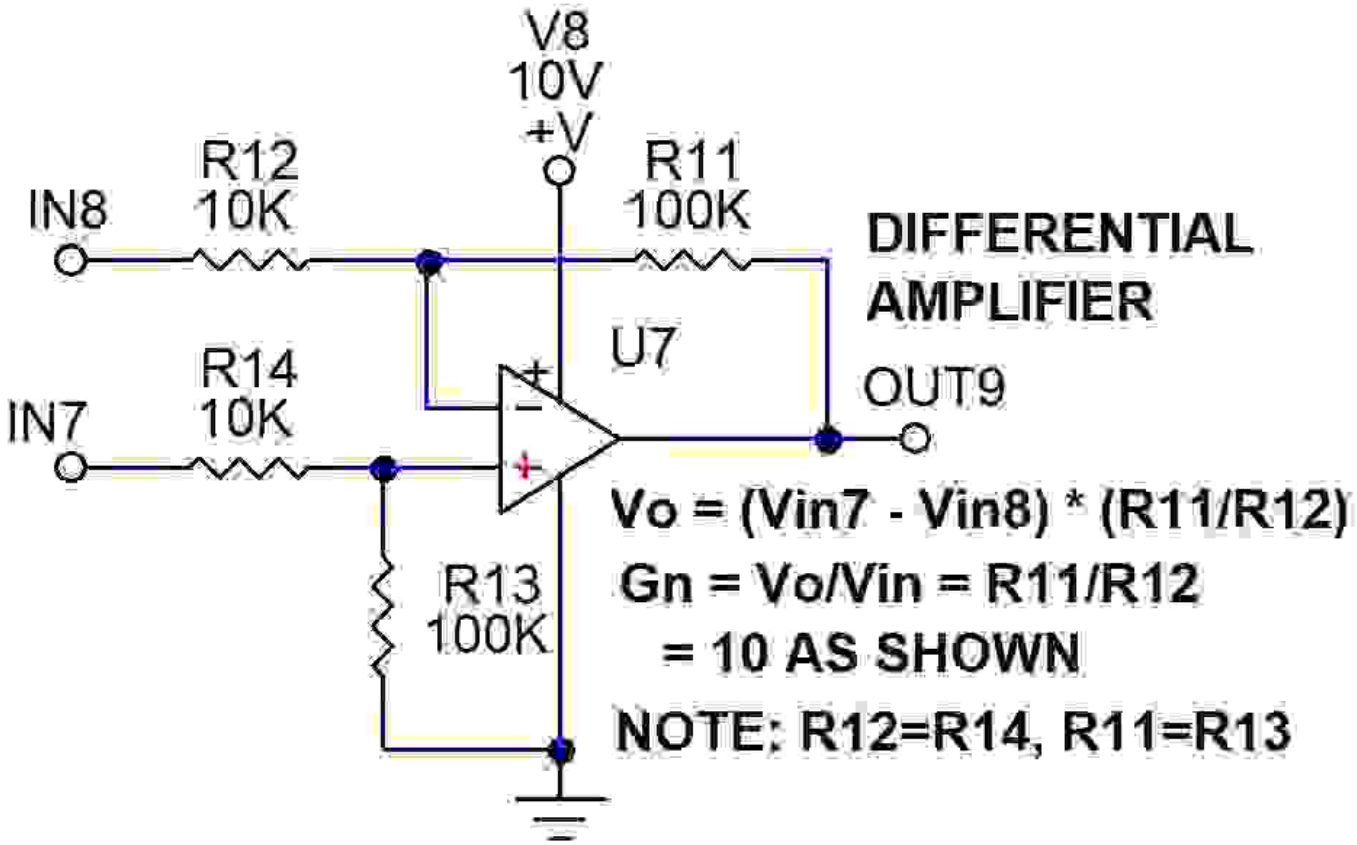


Figure8

Để giải thích hoạt động của âm ly vi sai trong Hình 8, mình hãy cung cấp nguồn .1 volt giữa IN7 và IN8 với cực dương được kết nối với IN7.

Nếu IN8 được tham chiếu đến đất, thì điện áp tại cực dương của Opamp có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức phân áp

Cực dương Op amp là = (100K / 100K + 10K) * .1V = .09091 volt.

Vì IN8 ở mặt đất, đầu âm của Op amp cũng phải bằng .09091volts. Hãy nhớ rằng phản hồi âm sẽ buộc điện áp ở cực âm và cực dương của Op amp phải bằng nhau.

Bây giờ dòng điện qua R12 và R11 phải bằng nhau vì cả hai đều mắc nối tiếp

I = .09091 / 10K = 9.091 uA.

mình có thể suy ra điện áp trên R11 bằng cách sử dụng định luật Ohms

V = 9,091 uA * 100K = 0,9091 vôn.

Tổng các điện áp này – điện áp tại Op amp – là 0,9091 vôn và điện áp trên R11 là 0,9091 vôn sẽ cho điện áp đầu ra tại OUT9

.9091V + .09091V = 1 volt tạo ra Độ lợi 10.

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

Do đó, bạn có thể thấy mạch này khuếch đại sự khác biệt giữa điện áp đầu vào được áp dụng trên IN7 và IN8 là 0,1V đến 1V ở đầu ra.

Hy vọng bài viết này cung cấp cho bạn những điều cơ bản để thiết kế mạch khuếch đại hoạt động, bạn có thể sử dụng trong các Project của mình. Có nhiều mạch hữu ích khác phức tạp hơn và sử dụng hai hoặc nhiều op-amps.

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 sữa k chạy chắc e chuyển nghề mất các bác ạ
2. âm ly thuật toán là gì
3. Cục đẩy & micxer – Ai ở thái nguyên or gân gân thái nguyên có em đẩy bãi 2400 or 3600 còn tốt giá hợp lý thì pm em nhe
4. 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 tăt ko tác dụng bám nút này đèn lesd hiển thị của các nút yếu đi,,,mạch in dẫn tới nút ăn thẳng vào vi sử lý ko qua trở,,,,,em chưa kiểm tra nguồn – laoij quạt này(quạt hơi nước) căm nguồn bấm nút chức năng số(tốc độ),hoặc quay hoặc hẹn giờ hoặc tạo ẩm vẫn bình thường riêng nút tăt ko tăt dc,,,nguyên bản là tăt dc nhưng giờ là ko tăt dc
5. đâu dvd SHHO -MIDI-1103 karaoke – nguồn vẫn bình thường nhưng mạch vi xủ lý và led lúc làm việc lúc ko?e phải căm phích 1 vài lân rút ra căm vào để tạo xung tóe điện thì máy mới làm việc,,
6. IC khuếch đại thuật toán 741
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 thây thanchj anh chạy ok dược khoảng 3 ngày . nay nó lại bị lại mạc dù mình đã thay lạ thạch anh và mình kiểm tra 2 chân thạch anh 4M 1 chân là 5v chân còn lại là gân 1V . mình đang tập tẹ tụ học sủa bo mạch mong anh em giúp đỡ
8. máy giặt panasonic F70A6 lồng đứng – bạn nói co phải là tháo hản van xả ra không?

minh cung đã mang cho thọ chuyên sủa bo họ kiểm tra khong vân đè gì mình về vệ sinh lại dác căm o bo và cho chạy vân vậy . ban cho toi hỏi áp o dâu cấp cho xả . khi tranzitor chua dẫn. vi toi khong sủa duocj bo mạch buon quá

9. Mấy hôm nay làm có 2 hiện tượng thấy lạ như ma ám.hj. 1là tjvj tq, nên đỏ lè nổj đường hỏj, đo đường kR =10v. Tháo vĩ đèn ra đo cũg 10v. Sau đó rút con 4282 trên đg kr ra đo có 150v trên kr, sau đó lăp lạj máy đã chạy bình thường ko pjt bị j lun hehe. 2. Maý trug quôc chj? Bị lỏg mạch nhưg khj đo H thấy 22v. Nhưg vân chay pjh thuog lạ thât. – .
10. Ti vi samsung slim cs 21z45ml – Co hình trên dưới . E đã kt và thay thử 7845 , diode đường 16v , tụ và các R sung quanh . Nhưng vẫn khôg có gì mới lạ .
11. tủ lanh Daewoo 160L – – ngăn trên làm đá bình thường . quạt chạy , đường gió xuống ngăn mát thông không bị tăc,đã để chăn gió xuống ngăn bảo quản lbes nhất .đã tháo kiểm tra dường hút gió xuống ngăn bảo quản không bị chăn hoặc tăc . vậy mà không có gió lạnh xuống , quạt thổi ra nói chung là tất cả các điều kiện ddeuf tốt vậy mà ngan mát không lạnh gì
12. Xây dựng các khối khuếch đại thuật toán