

Vòng lặp dòng điện 4-20 mA : Cảm biến là một phần không thể thiếu của các hệ thống đo lường nào vì chúng giúp chuyển đổi các thông số trong thế giới thực thành các tín hiệu điện tử mà máy móc có thể hiểu được. Trong môi trường công nghiệp, loại cảm biến thường được sử dụng là **Cảm biến Analog và Cảm biến kỹ thuật số** . Cảm biến kỹ thuật số giao tiếp với các giao thức sau 0 và 1 như USART, I2C, SPI, v.v. Và cảm biến Analog có thể **giao tiếp thông qua dòng** điện thay đổi hoặc điện áp thay đổi . Nhiều người trong mình chắc đã quen thuộc với các cảm biến xuất ra điện áp thay đổi như LDR, cảm biến khí MQ, cảm biến Flex, v.v ... Các cảm biến điện áp tương tự này được kết hợp với **bộ** chuyển đổi điện áp thành dòng điện để chuyển điện áp tương tự thành dòng điện tương tự để trở thành cảm biến dòng điện biến đổi.

Cảm biến dòng biến đổi này **tuân theo giao thức 4-20mA, nghĩa là cảm biến sẽ xuất ra 4mA khi các giá trị đo bằng 0 và sẽ xuất ra 20mA khi giá trị đo là lớn nhất** . Nếu cảm biến đầu ra các thứ gì nhỏ hơn 4mA hoặc hơn 20mA, nó có thể được coi là tình trạng lỗi. Cảm biến xuất ra dòng điện qua các dây xoắn đôi cho phép cả nguồn và dữ liệu chỉ chạy qua 2 dây. Giá trị thấp nhất hoặc 'không' là 4mA. Điều này là do tình huống trong đó khi đầu ra bằng không hoặc 4mA, nó vẫn có thể cấp nguồn cho thiết bị. Ngoài ra, vì tín hiệu được truyền dưới dạng dòng điện nên nó có thể được gửi đi khoảng cách xa mà không lo lắng về sự sụt giảm điện áp do điện trở dây hoặc về khả năng chống nhiễu.

Trong các ngành công nghiệp, hiệu chuẩn cảm biến là một quy trình thường xuyên, và để hiệu chỉnh hệ thống và cũng để khắc phục các kết quả lỗi, **kiểm tra vòng lặp dòng điện** được thực hiện. Trong thử vòng lặp dòng điện, nó sử dụng một quy trình xác minh để kiểm tra sự đứt gãy trong đường truyền thông. Nó cũng kiểm tra dòng điện đầu ra của máy phát. Trong Project này, mình sẽ tạo một bộ kiểm tra vòng lặp cơ bản sử dụng một số linh kiện cho phép mình **điều chỉnh thủ công dòng điện từ 4mA đến 20mA** bằng cách xoay một chiết áp. Mạch này có thể được sử dụng như một cảm biến giả để mô phỏng các chương trình hoặc để gỡ lỗi.

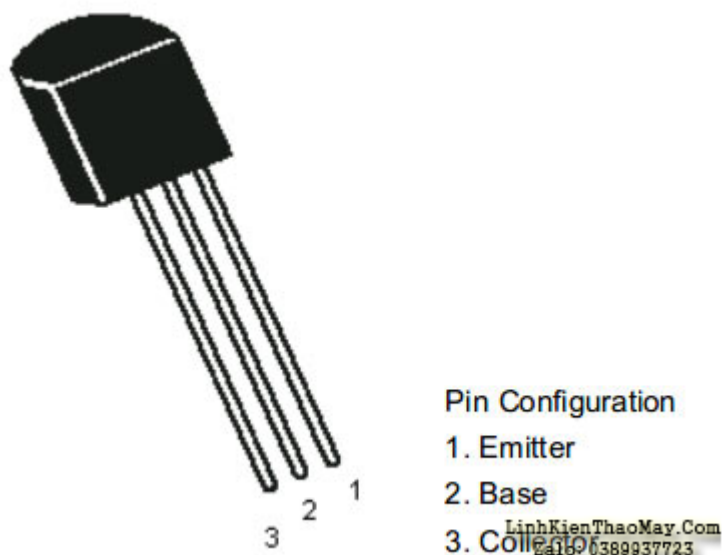
Yêu cầu về linh kiện

1. Một transistor PNP (BC557 được sử dụng)
2. Một Op-Amp (JRC4558 được sử dụng)
3. Điện trở 300k
4. Điện trở 1k
5. Chiết áp 50k 10 lượt.
6. 100pF 16V
7. 0,1uF 16V – 2 chiếc
8. Điện trở 100R – dung sai 5%
9. Đèn LED (các màu nào)
10. Nguồn điện 5V
11. Breadboard
12. Trèo lên dây
13. Đồng hồ vạn năng để đo dòng điện

mình hãy xem xét các linh kiện quan trọng được sử dụng trong Project này. Trong hình dưới

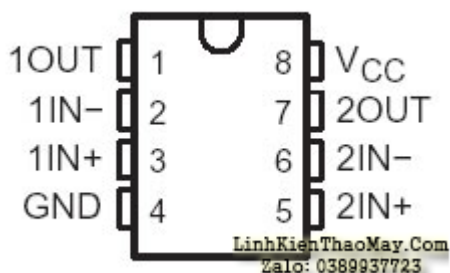
Tài liệu này được tải từ website: <http://linhkienthaomay.com>. Zalo hỗ trợ: 0389937723

đây, transistor PNP, chân BC557 được hiển thị.



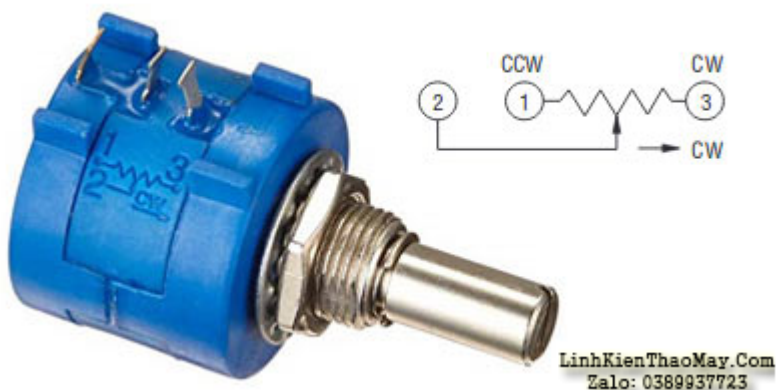
transistor PNP BC557

Đây là một trong những **transistor PNP** ba chân phổ biến nhất . BC557 là cặp NPN BC547 giống hệt nhau. Từ trái sang phải, các chân là Emitter, Base và Collector. Các transistor tương đương khác là BC556, BC327, 2N3906, v.v.



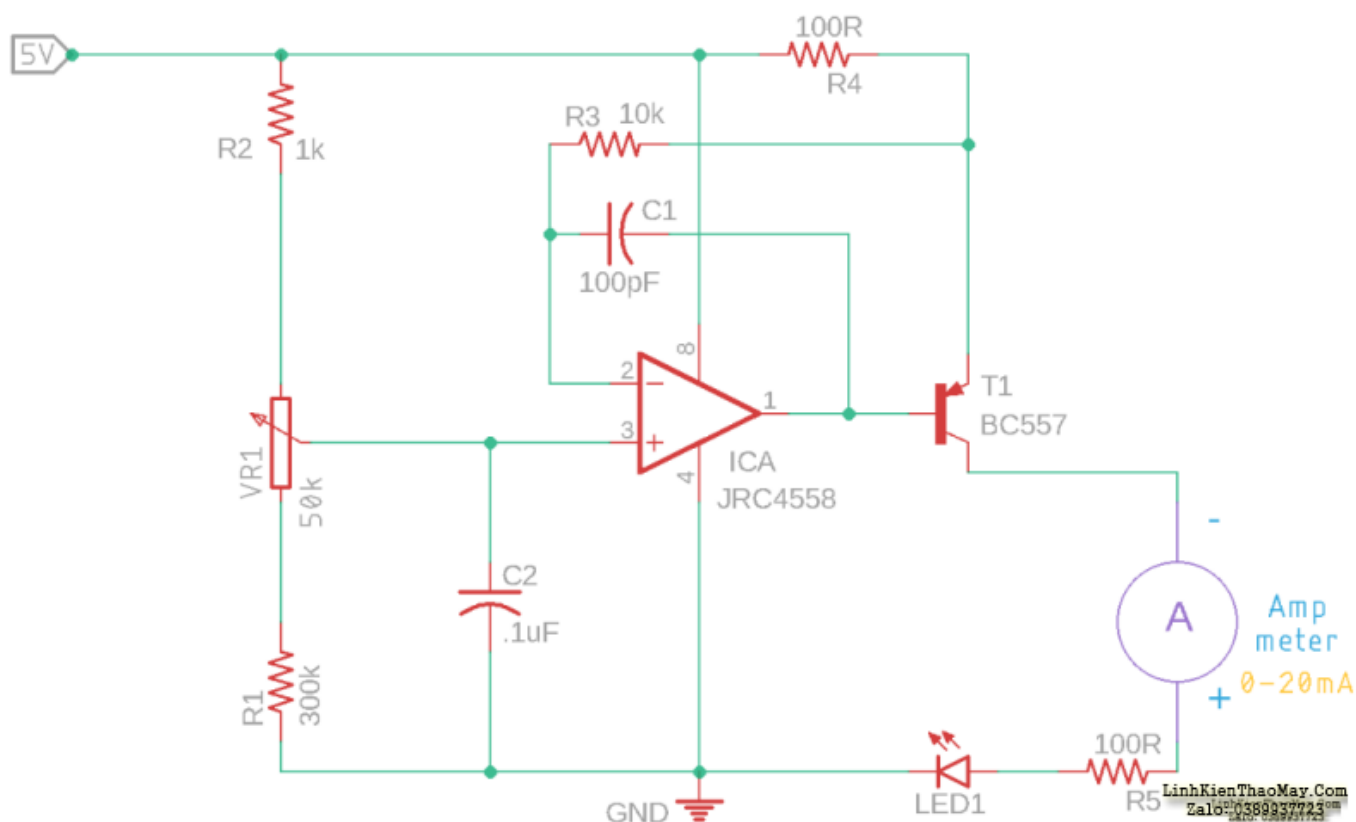
Các op-amp sử dụng ở đây (JRC4558) theo sơ đồ pin tương tự như được sử dụng trong các loại khác của op-amps. Pin 1, Pin 2, Pin 3 được sử dụng cho một op-amp duy nhất và Pin 5, 6, 7 được sử dụng cho kênh khác. các kênh nào cũng có thể được sử dụng cho Project này. Chân thứ 8 là nguồn cung cấp tích cực và chân thứ 4 là GND. Các **JRC4558D Op-Amp** được sử dụng cho Project này, nhưng op-amps khác cũng sẽ làm việc. Chẳng hạn như - TL072, LM258, LM358, v.v.

Linh kiện thứ 5 trong danh sách là **chiết áp 50k 10 turn** của Bourns. Mã là 3590S-2-503L. Tuy nhiên, nó là một linh kiện hơi tốn kém. 10 Turn là tốt nhất cho mục đích này, nhưng các chiết áp thông thường khác cũng hoạt động tốt. Sự khác biệt là độ phân giải sẽ ít hơn với chiết áp chung vì do đó sự tăng hoặc giảm của nguồn hiện tại sẽ không được mượt mà. Trong Project này, chiết áp Bourns được sử dụng. Các **sơ đồ chân của Bourns chiết áp** khó hiểu hơn so với pinouts chiết áp chuẩn. Trong hình dưới đây, chốt đầu tiên từ bên trái là chốt gạt . Người ta cần phải cẩn thận khi kết nối chiết áp này trong các ứng dụng nào.



Sơ đồ mạch

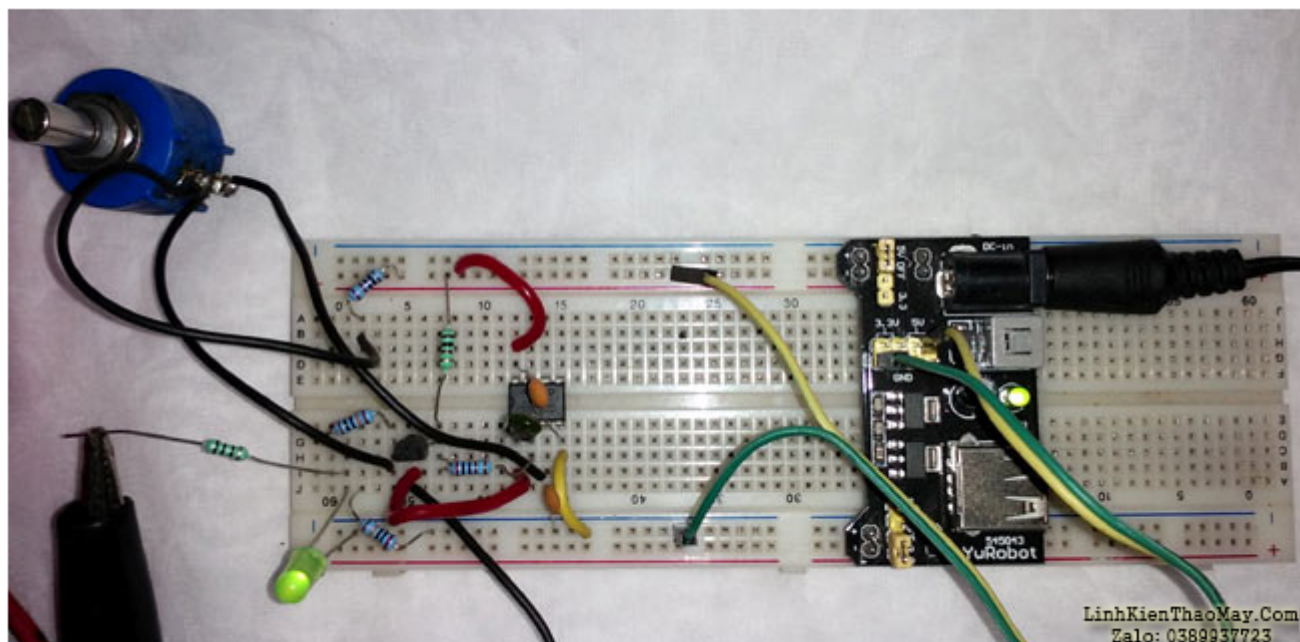
Sơ đồ mạch hoàn chỉnh cho bộ **kiểm tra vòng lặp dòng điện 4-20mA** được hiển thị bên dưới.



Như bạn có thể thấy, mạch khá đơn giản, nó bao gồm một op-amp điều khiển một transistor. Dòng điện đầu ra từ transistor được đưa đến đèn LED, dòng điện đầu ra này có thể thay đổi từ 0mA đến 20mA bằng cách thay đổi chiết áp và có thể đo bằng Ampe kế được kết nối như hình trên.

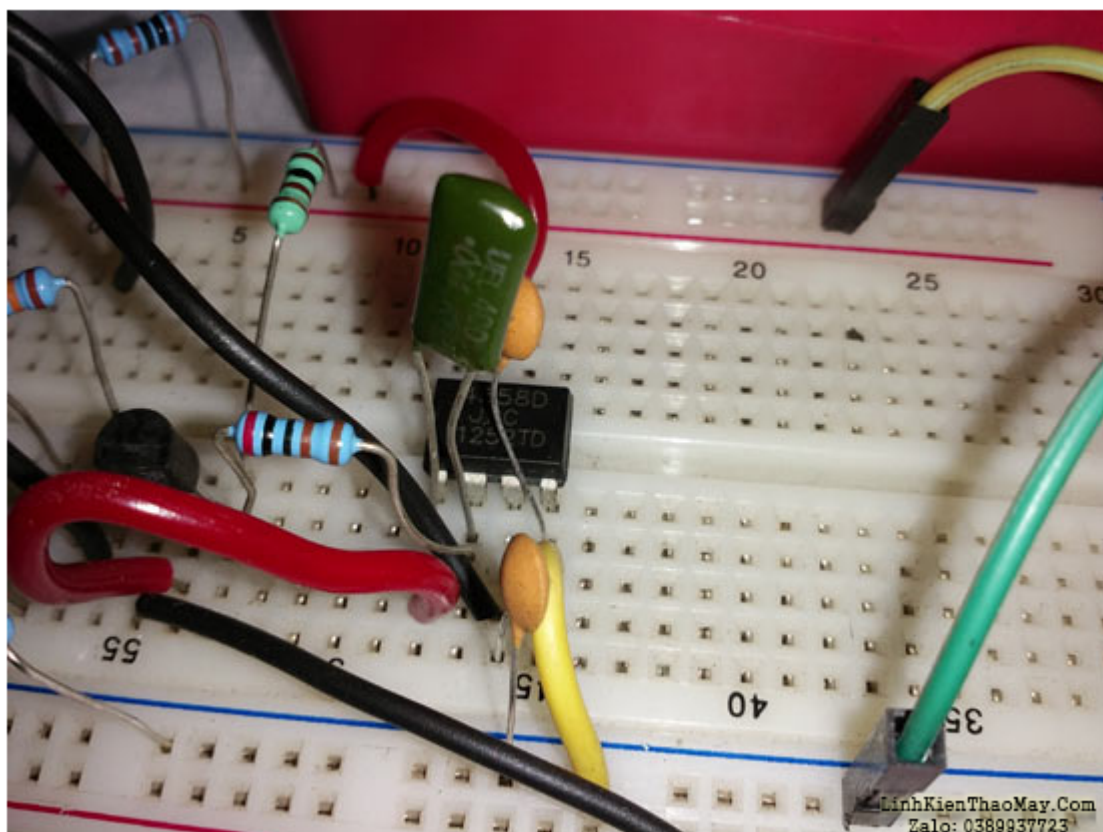
Op-amp ở đây được thiết kế để hoạt động như một **nguồn dòng** với phản hồi tiêu cực. Điện áp biến đầu vào được cấp cho chân không đảo ngược của Op-Amp bằng cách sử dụng chiết áp. Dòng điện đầu ra tối đa (trong trường hợp này là 20mA) được thiết lập bằng cách sử dụng điện trở được kết nối với chân đảo ngược của op-Amp. Bây giờ dựa trên điện áp được

cung cấp cho chân không đảo ngược từ nổi, op-amp sẽ phân cực transistor để tạo nguồn dòng điện không đổi qua đèn LED. Dòng điện không đổi này sẽ được duy trì bất kể giá trị điện trở tải hoạt động như một nguồn dòng điện. Loại âm ly này được gọi là **âm ly điện dẫn**. Mạch đơn giản và có thể dễ dàng xây dựng trên bảng mạch như hình dưới đây.



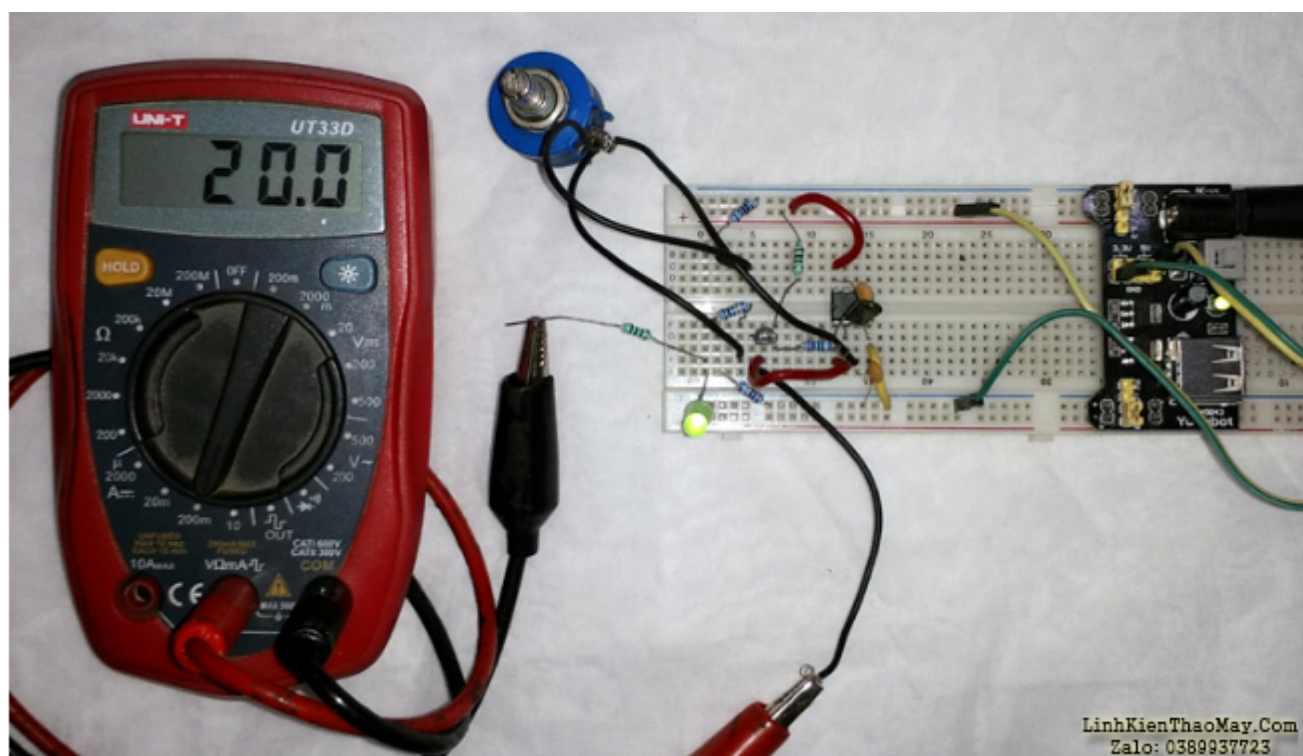
Hoạt động của Vòng lặp dòng điện 4-20 mA

Đèn LED ở đây đóng vai trò là tải và mạch vòng dòng điện đang cung cấp dòng điện cần thiết cho tải. Dòng tải được cung cấp bởi BC557 được điều khiển trực tiếp bởi op-amp 4558. Trên đầu vào tích cực của âm ly, một điện áp tham chiếu đang được cung cấp bởi chiết áp. Tùy thuộc vào điện áp tham chiếu, op-amp cung cấp dòng điện phân cực cho đế của transistor. Điện trở nối tiếp bổ sung được thêm vào trên chiết áp để **giới hạn điện áp tham chiếu** cũng như đầu ra của âm ly, do đó tạo ra ranh giới từ 0mA đến 20mA. Thay đổi giá trị điện trở này cũng thay đổi ranh giới đầu ra dòng điện tối thiểu đến tối đa.



Kiểm tra mạch

Khi mạch đã được xây dựng, hãy cấp nguồn cho nó bằng nguồn 5V được điều chỉnh. mình đã sử dụng bộ nguồn breadboard , tương tự như những gì mình đã xây dựng trước đó để cấp nguồn cho mạch như hình dưới đây.



Lưu ý: Đối với điện trở 300k, hai điện trở được sử dụng nối tiếp 100k và 200k.

Để kiểm tra mạch, mình đã sử dụng một đồng hồ vạn năng ở chế độ Amp và kết nối các đầu dò của nó thay cho ampe kế được hiển thị trong sơ đồ mạch. Bạn có thể xem hướng dẫn sử dụng đồng hồ vạn năng này nếu chưa quen với đồng hồ vạn năng. Khi mình thay đổi chiết áp, giá trị dòng trên đồng hồ vạn năng có thể nhận thấy thay đổi từ 4mA đến 20mA. Các **Video có hoạt động hoàn chỉnh** có thể được tìm thấy ở dưới cùng của này.

Các ứng dụng của Vòng lặp dòng điện 4-20 mA

Ứng dụng chính của máy kiểm tra vòng lặp dòng 4-20mA là **kiểm tra hoặc hiệu chỉnh các máy PLC** nhận giao thức 4-20 mA và cung cấp dữ liệu tùy thuộc vào nó. Do đó, việc hiệu chuẩn sai dẫn đến giá trị lỗi được PLC cảm nhận. Không chỉ hiệu chuẩn, mà còn là một quá trình thuận tiện để kiểm tra sự cố đứt vòng lặp dòng điện.

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

Ứng dụng của mạch vòng dòng 4-20mA có phạm vi rất lớn trong hệ thống điều khiển và tự động hóa công nghiệp. Chẳng hạn như lưu lượng nước, vị trí van, sản xuất dầu và các cảm biến liên quan cần thiết cho quá trình sản xuất đều sử dụng đường truyền 4-20 mA. Gỡ lỗi và tìm tình trạng lỗi là một công việc quan trọng trong ngành để tiết kiệm thời gian và tiền bạc. Máy kiểm tra vòng lặp dòng điện 4-20 mA chính xác là một công cụ cần thiết để giải quyết các vấn đề liên quan đến cảm biến.

Hạn chế của Vòng lặp dòng điện 4-20 mA

Mạch có những hạn chế nhất định. Môi trường công nghiệp rất khắc nghiệt hơn môi trường trong phòng thí nghiệm. Do đó, mạch phải bao gồm các mạch bảo vệ khác nhau như bảo vệ chập và bảo vệ chống đột biến trên tất cả đầu vào và đầu ra, phù hợp để sử dụng trong môi trường công nghiệp.

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. [máy giặt sanyo \(agua\) 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 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 tự học sửa bo mạch mong anh em giúp đỡ](#)
3. [Máy điều hòa hai chiều panasonic 12bfu ,e không nhớ moden nữa, may không phải internet - Máy cấp điện ra cục nóng được 2_3 phút là ngat ,5 phut lai chạy, như thể mai,em đã thay cảm biến, mà không được, gas đầy đủ](#)
4. [may giat electrolux EWF549 - máy giặt electrolux 5,5kg chỉ có 2 nút ấn là start và nút ấn chọn tốc độ và núm xoay chọn chương trình . máy cấp nước giặt được khoảng 5 đến 7 phút là mất nguồn. rút điện ra cắm lại thì lại có điện và giặt được khoảng 5 đến 7 phút lại mất điện . chưa thực hiện được 1 chu trình giặt- xả vắt thì mất nguồn](#)
5. [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 dác cặn o bo và cho chạy vùn vạy . bạn cho tôi hỏi áp o đầu cấp cho xả . khi tranzitor chưa dẫn. vì tôi không sửa được bo mạch buồn quá](#)
6. [Mấy hôm nay làm có 2 hiện tượng thấy lạ như ma ám.hj. 1là tgvj tq, nên đổ lè nỏ đường hôj, đo đường kR =10v. Tháo vĩ đèn ra đo cũng 10v. Sau đó rút con 4282 trên đg kr ra đo có 150v trên kr, sau đó lắp lại máy đã chạy bình thường ko pjt bị j lun hehe. 2. Máy trung quốc chj? Bị lỏng mạch nhưg khi đo H thấy 22v. Nhưng vẫn chạy pjh thuog lạ thật. - .](#)
7. [nokia X1-01 - em nhật dc khổ cái giờ mã bảo vệ đã bị thay đổi khi bật máy gắn sim,ko làm j dc,,,có cách nào phá mã này ko ạ ngoại việc mang ra quán](#)
8. [thay ro le khoi dong dong cao - 1 tu lanh bloc đang su dung ro le khoi dong co 1 vào 2 ra nhưng khi thay ro le khoi dong chat ban dan thi dong co khong hoạt dong duoc dong cao](#)
9. [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 không có gì mới lạ .](#)
10. [tivi BTV. mất model - bị cao áp đánh vào R\(220k\) đường ABL, đang sáng thì được 15s thì tối dần và bây giờ đang bị tối màn như giảm độ sáng của mà hình, đã thay cao áp và R\(220k\) mà màn hình vẫn tối...](#)
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 tắt cả các điều kiện ddeuf tốt vậy mà ngăn mát không lạnh gì](#)
12. [xin ý kiến góp ý từ dân thợ - em làm nghề dc 1 năm mà thấy mình sửa chữa lấy rẻ nghe người dân nghe loáng thoáng đến tai ko biết giá cả thực hư sửa chữa nên nào cho hợp với anh em dân thợ nhiều khi thay thế hư hỏng mất thời gian mà ko biết nên lấy nhiều sợ họ kêu đắt rẻ hỏi nào giờ sửa nói tiền ít ai kêu đắt,,](#)