

**Mạch chống ngược cực pin** : Thế kỷ 21 của các thiết bị di động chạy bằng pin. Từ điện thoại thông minh và máy tính xách tay đến các thiết bị gia đình và văn phòng thông minh, các thiết bị điện tử mới có kích thước nhỏ gọn, tiết kiệm điện hơn, được trang bị nhiều tính năng và chạy bằng nguồn cung cấp bởi pin. Các thiết bị điện tử này thường có các linh kiện như diốt, transistor, tụ điện hoặc IC có các linh kiện được nhúng trong chúng có bản chất là phân cực. Vì vậy mạch điện tử của các thiết bị này về cơ bản phải được cung cấp nguồn điện một chiều là một cực cụ thể.

các pin nào cũng có hai cực - Cực dương và Cực âm và dòng điện luôn chạy từ cực dương sang cực âm. Trên thực tế, các electron chảy từ cực âm sang cực dương. Nhưng để duy trì định nghĩa của dòng điện độc lập với các hạt tải điện, hướng của dòng điện thông thường luôn được lấy từ cực dương hoặc cực dương đến cực âm hoặc cực âm.

Rất nhiều thiết bị do yêu cầu của nguồn điện là một cực cụ thể có lắp ráp cơ khí hoặc thiết kế pin theo cách mà pin chỉ có thể được gắn vào một cực cụ thể. Nhưng đây không phải là trường hợp với tất cả các thiết bị. Có rất nhiều thiết bị chạy bằng pin đa năng và việc lắp ráp cơ khí của thiết bị điện tử chỉ có các chỉ báo hoặc hướng dẫn được ghi để gắn pin theo một cách cụ thể. Tuy nhiên, pin có thể được gắn theo cả hai cách với mạch do lỗi của con người.

**Mạch chống ngược cực pin** : Trong trường hợp nếu pin được kết nối ngược cực với một thiết bị, nó có thể gây ra hư hư nghiêm trọng cho pin cũng như chính thiết bị điện tử. Điều này không có gì lạ. Do kết nối ngược, các linh kiện phân cực bắt đầu trượt do điện áp ngược qua chúng và thiết bị có thể bị hư vĩnh viễn. Phân cực ngược cũng có thể ảnh hưởng đến pin và kết nối ngược có thể làm nổ pin hoặc có thể sau khi kết nối với mạch ngược cực, pin có thể không còn giữ điện.

Để tiết kiệm tuổi thọ của pin và các thiết bị điện tử, thông thường bạn nên sử dụng mạch bảo vệ ngược pin sau pin hoặc trước mạch bên trong của các thiết bị điện tử nào. Một mạch bảo vệ pin ngược cũng có thể được kết hợp trong đầu vào nguồn của mạch của thiết bị. Mạch bảo vệ pin ngược cũng giúp tiết kiệm mạch điện tử bởi các dòng điện ngược nào từ pin.

Một mạch bảo vệ pin ngược có thể được xây dựng bằng cách sử dụng một diode, MOSFET hoặc BJT. Trong hướng dẫn này, mạch bảo vệ ngược lại pin từ mỗi linh kiện này sẽ được thiết kế và kiểm tra hiệu suất nguồn với các tải khác nhau. Thay vì lấy các mạch thực tế làm tải, các điện trở khác nhau được lấy làm tải trong thí nghiệm. Điện áp rơi trên mạch bảo vệ và dòng điện kéo ra ở tải được đo để kiểm tra hiệu suất nguồn của mạch bảo vệ.

Mạch bảo vệ cũng tiêu thụ điện năng từ pin, dẫn đến lãng phí nguồn. Vì vậy, mạch bảo vệ nên tiêu thụ ít công suất nhất để công suất tối đa ở tải. Công suất cung cấp cho tải tỷ lệ với điện áp có ở mạch tải. Đây là điện áp còn lại sau khi giảm điện áp trong mạch bảo vệ, do đó điện áp rơi trên mạch bảo vệ sẽ được đo. Điện áp giảm trên mạch bảo vệ phải là nhỏ nhất. Thứ hai, dòng điện qua mạch tải sẽ được đo, nó sẽ cho biết công suất thực tế khả dụng cho mạch tải. Nhiều hơn là dòng điện do mạch tải kéo ra, nhiều hơn là điện năng tiêu thụ bởi nó.

## Linh kiện cần có trong Mạch chống ngược cực pin

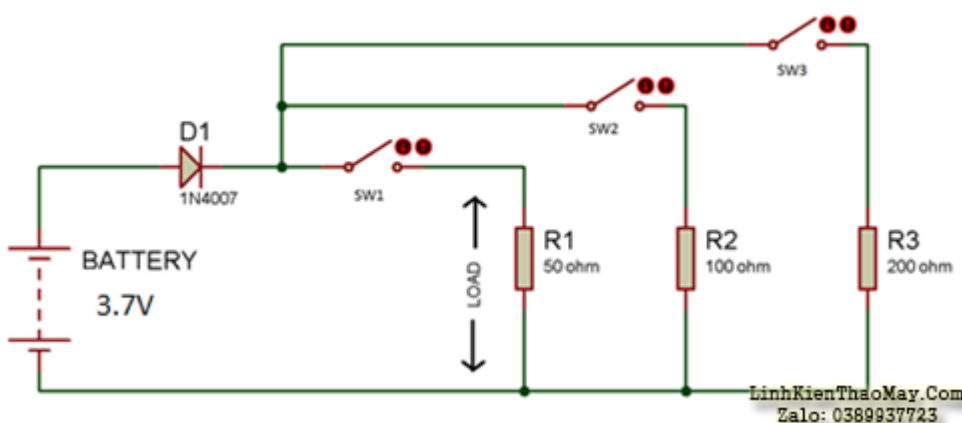
Components Name	Specification	Quantity
Battery	Li-ion 3.7V	1
Diode D1	1N4007	1
Diode D2	1N5819	1
NPN BJT	BC547	1
N-channel MOSFET	BS170	1
Resistance R1	50	1
Resistance R2	100	1
Resistance R3	200	1
Resistance R <sub>b</sub>	1k	1
Switch SW1, SW2, SW3	SPST, General purpose	3

Hình 1: Danh sách các linh kiện cần thiết Mạch chống ngược cực pin

Đây là các phương pháp sau để thiết kế mạch bảo vệ pin:

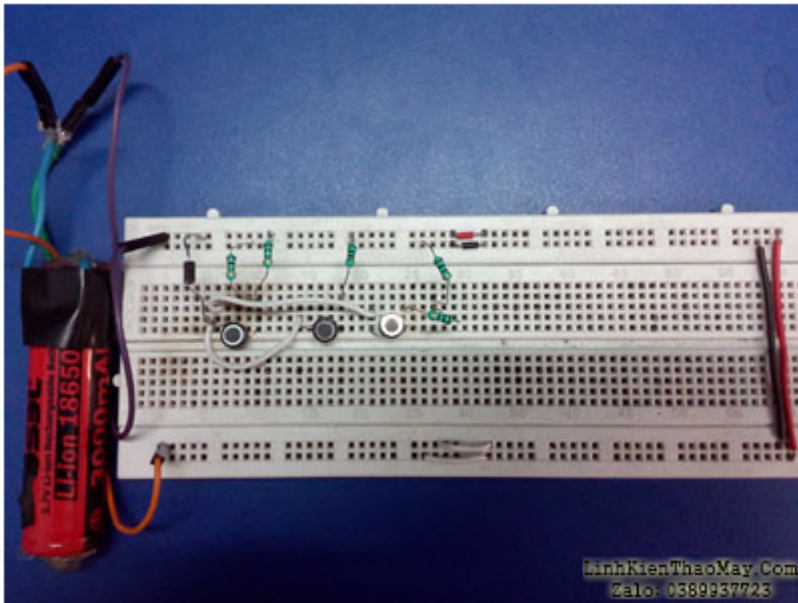
## 1. DIODE

Cách đơn giản nhất để thiết kế một mạch bảo vệ pin là sử dụng một diode. Một diode chỉ dẫn dòng điện theo một chiều và được mở mạch để phân cực ngược. Vì vậy, nếu một diode được mắc nối tiếp giữa pin và mạch tải, nó sẽ cho phép dẫn dòng điện chỉ đối với một cực. Diode sẽ được phân cực thuận và chỉ cho phép dòng điện chạy trong mạch tải khi Anode của pin được nối với Anode của Diode. Nếu Cathode của pin sẽ được kết nối với Anode của diode, diode sẽ bị phân cực ngược và dừng sự dẫn dòng điện trong mạch tải. Điều này sẽ tiết kiệm tải hoặc các thiết bị nào được kết nối với pin. Vì vậy nên nối diode sao cho cực âm của diode được nối ở mạch tải và đầu nối của acqy với cực dương của diode. Diode 1N4007 có thể được sử dụng để bảo vệ ngược lại pin. Diode 1N4007 có điện áp giảm khoảng 0,7 V và dòng chuyển tiếp tối đa 1A.



Hình 2: Sơ đồ mạch của Bảo vệ ngược cực dựa trên IN4007

Trong quá trình thử, pin Li-ion 3,7 V được sử dụng có thể cung cấp điện áp nguồn 3,3 V. Một diode 1N4007 được mắc nối tiếp với pin sao cho Cực dương của pin được nối với Cực dương của diode. Các điện trở tải khác nhau được kết nối với pin và mạch điốt thông qua các công tắc và các kết nối mạch được hoàn thành bằng cách nối đất chung với cực âm của pin.



Hình 3: Mạch chống ngược cực pin dựa trên Diode

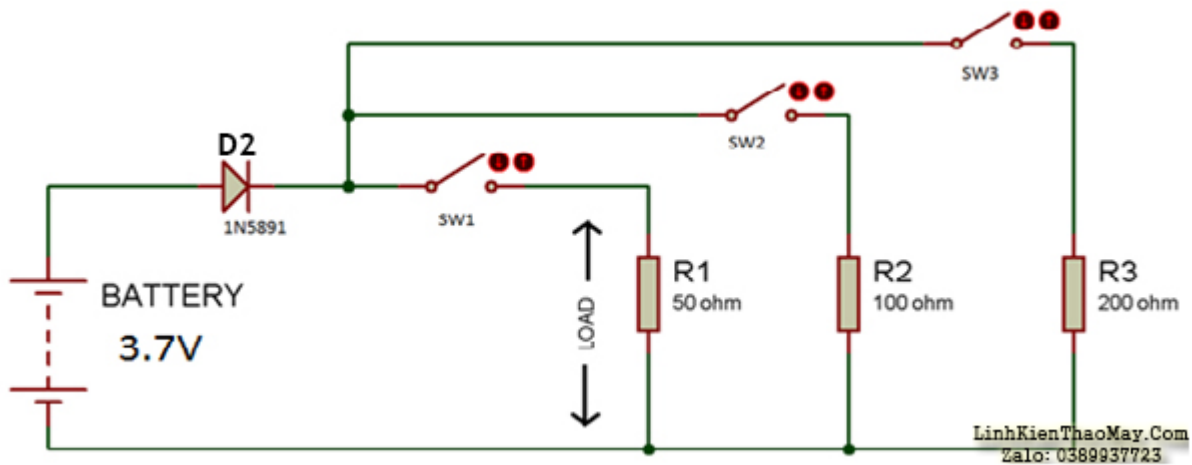
Vì vậy, Điện áp đầu vào,  $V_{in} = 3,3 \text{ V}$ , Khi đo điện áp rơi trên diode và dòng điện trên các điện trở tải riêng lẻ, kết quả sau được tìm thấy:

Load (ohm)	Drop across 1N4007(V)	Load current (mA)
50	0.77	49.5
100	0.74	25.3
200	0.71	12.9

LinhKienThaoMay.Com  
Zalo: 0389937723

Hình 4: Bảng liệt kê điện áp giảm trên 1N4007 Diode và dòng tải cho các tải khác nhau

Từ các kết quả trên, có thể phân tích rằng diode mất điện áp nhiều hơn trên nó khi nhu cầu hiện tại ở tải đầu ra tăng lên. Để giảm điện áp rơi, có thể sử dụng một diode Schottky có điện áp chuyển tiếp ít hơn so với diode 1N4007.



Hình 5: Sơ đồ Mạch chống ngược cực pin dựa trên 1N5819

Nếu thay thế diode 1N4007 bằng diode Schottky 1N5819 trong mạch thì thu được kết quả sau:

Điện áp đầu vào,  $V_{in} = 3,3V$

Load (ohm)	Drop across 1N5819(V)	Current at load(mA)
50	0.31	58.5
100	0.29	29.7
200	0.27	15.1

LinhKienThaoMay.Com  
Zalo: 0389937723

Hình 6: Bảng liệt kê điện áp giảm qua 1N5819 Diode và dòng tải cho các tải khác nhau

Từ kết quả trên, có thể phân tích rằng diode 1N5819 sẽ mất điện áp nhiều hơn trên nó khi nhu cầu hiện tại tăng lên ở tải đầu ra. Nhưng điện áp giảm phía trước của diode Schottky ít hơn so với diode 1N4007.

## Hạn chế của việc sử dụng mạch diode

- Một diode bị sụt điện áp qua nó nên công suất tiêu thụ tổng thể tăng lên. Có thể nói rằng một phần điện năng bị hao phí bởi diode.
- Việc sử dụng diode giới hạn dòng điện đầu ra tối đa có thể được tạo ra bởi tải. Ví dụ, 1N4007 và 1N5819 chỉ cho phép dòng chuyển tiếp tối đa là 1A.

## Giải pháp

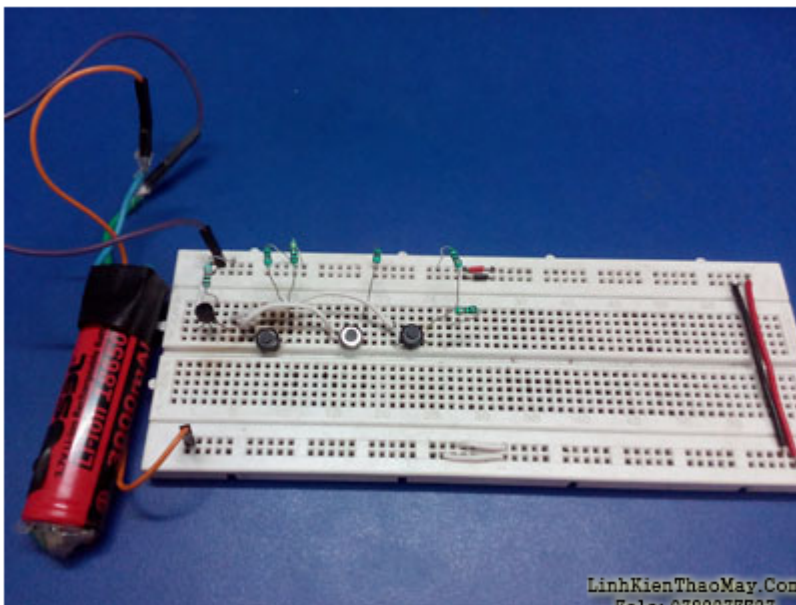
- Điốt Schottky với điện áp chuyển tiếp ít sụt giảm hơn cũng có thể được sử dụng thay cho điốt thông thường. Diode có thể được chọn theo dòng điện tối đa mà tải yêu cầu. Thay vì diode, transistor có thể là transistor cũng có thể được sử dụng cho các ứng dụng chuyển mạch và chúng ít sụt áp hơn và cũng có thể xử lý tải cao.

## 2. Sử dụng MOSFET kênh N - BS170 trong Mạch chống ngược cực pin

Cách thứ ba để thiết kế mạch bảo vệ là sử dụng N-Channel MOSFET. NMOS dẫn dòng khi có điện áp dương tại đầu cuối Cổng của nó. Nếu không, NMOS vẫn ở trong tình trạng mạch hở. Trong MOSFET có một diode bên trong cơ thể dẫn điện khi nó được phân cực thuận. Vì vậy NMOS có thể được sử dụng như một transistor chuyển mạch để làm mạch bảo vệ pin ngược. NMOS thường có ít điện trở BẬT hơn ( $r_{DS}$ ). Do đó, nó ít bị sụt điện áp hơn ở trạng thái dẫn điện hoàn toàn. N-MOSFET cũng có thể xử lý tải cao so với diode hoặc BJT.

**Lưu ý :** Các sơ đồ có thể được tìm thấy trong tab “Sơ đồ mạch”.

Vì vậy, khi pin được gắn đúng cách thì MOSFET sẽ được bật. Khi đảo ngược pin, thiết bị đầu cuối cổng thấp làm tắt MOSFET và ngắt tải khỏi pin.



Hình 7: Nguyên mẫu của mạch bảo vệ phân cực ngược sử dụng N MOSFET trên Breadboard

Trong quá trình thử, pin Li-ion 3,7 V được sử dụng có thể cung cấp điện áp nguồn 3,3 V. BS170 NMOS được sử dụng để bảo vệ ngược pin. Các điện trở tải được kết nối thông qua các công tắc giữa thiết bị đầu cuối Cổng và thiết bị đầu cuối Drain của NMOS. Pin được gắn vào đầu cuối Cổng và đầu cuối Nguồn của NMOS. NMOS chỉ dẫn khi cực dương của pin được kết nối với đế của NMOS. Nếu cực âm của pin được kết nối với đế của NMOS, NMOS sẽ ở trạng thái tắt cắt điện áp cung cấp cho tải.

Vì vậy, Điện áp đầu vào,  $V_{in} = 3,3$  V, Khi đo điện áp rơi trên transistor và dòng điện trên các điện trở tải riêng lẻ, kết quả sau được tìm thấy:

Load (ohm)	$V_{ds}$ (drop across drain to source)(Volts)	Current at load(mA)
50	0.23	59.8
100	0.12	31.8
200	0.06	16.2

LinhKienThaoMay.Com  
Zalo: 0389937723

Hình 8: Bảng liệt kê  $V_{ds}$  và Dòng tải cho các tải khác nhau

Từ các kết quả trên, có thể phân tích rằng BS170 mất nhiều điện áp hơn trên nó khi nhu cầu hiện tại tăng ở đầu ra. Nhưng điện áp rơi trên NMOS ít hơn nhiều so với diode.

## Hạn chế của việc sử dụng nMOSFET

- MOSFET yêu cầu điện áp Cổng trên mức ngưỡng để BẬT. Điều này có nghĩa là chúng sẽ chỉ hoạt động đối với những loại pin có thể cung cấp điện áp trên ngưỡng. Ví dụ, BS170 yêu cầu tối thiểu 0.8V tại Cổng để BẬT.

## Giải pháp

MOSFET có điện áp cổng ngưỡng thấp hơn có thể được sử dụng cho pin dung lượng thấp.

## 3. Sử dụng NPN BJT (transistor tiếp giáp lưỡng cực) - BC547

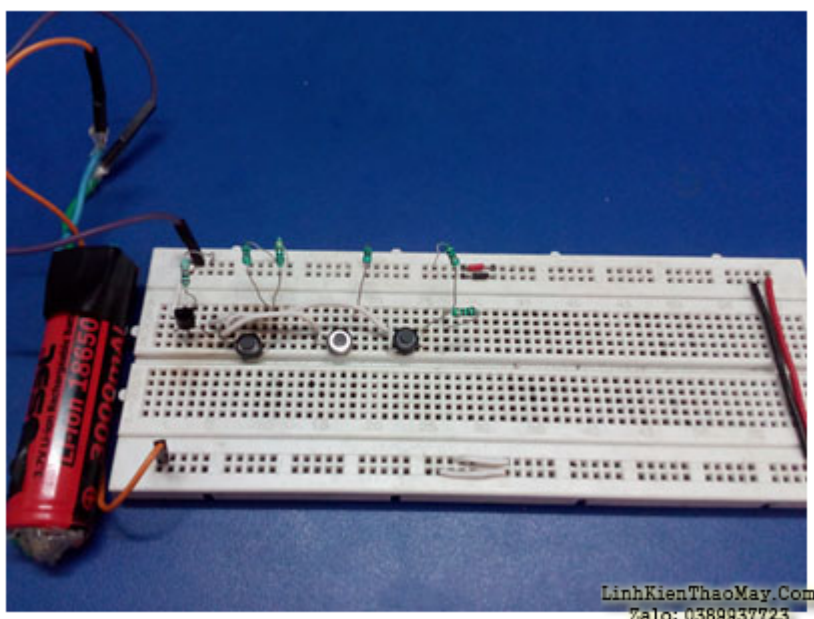
Một cách khác để thiết kế mạch bảo vệ phân cực ngược là sử dụng transistor BJT. Một BJT có thể được sử dụng như một transistor chuyển mạch trong mạch để bảo vệ ngược lại pin. NPN BJT có Beta cao hơn (mức tăng hiện tại), đó là lý do tại sao chúng có thể hoạt động ở dòng điện cơ bản thấp. Điều này làm giảm tổn thất điện năng. Ngoài ra, chúng có điện áp rơi ít hơn.

**Lưu ý :** Các sơ đồ có thể được tìm thấy trong tab “Sơ đồ mạch 2”.

Trong quá trình thử, BC547 được sử dụng để bảo vệ ngược lại pin. transistor được kết nối trong mạch để mạch tải được kết nối giữa Cực B và cực C của transistor và pin được gắn với đế và cực E của transistor. Một điện trở kéo lên được sử dụng ở chân của transistor, để để đó có thể được phân cực đúng. Khi pin được gắn vào sao cho cực dương của pin được nối với đế của transistor, điện áp thuận ở chân đế sẽ chuyển transistor sang trạng thái BẬT và dòng điện bắt đầu chạy từ cực C đến cực E.

Điều này hoàn thành mạch và tải thấy nguồn cung cấp đầu vào. Khi cực âm của pin được kết nối với đế của transistor, chân của transistor không được phân cực và transistor chuyển sang điều kiện TẮT. Vẫn không có dòng điện chạy giữa bộ thu và bộ phát của transistor và

mạch tải sẽ mở. Điều này sẽ tiết kiệm tải / thiết bị khỏi dòng điện ngược lại.



## 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

Hình 9: Nguyên mẫu của mạch bảo vệ phân cực ngược sử dụng BJT trên Breadboard

Trong quá trình thử, pin Li-ion 3,7 V được sử dụng có thể cung cấp điện áp nguồn 3,3 V. Một transistor BC547 được kết nối sao cho các điện trở tải được kết nối giữa cực B và cực C của transistor và các đầu nối pin được kết nối giữa Cực B và cực E của transistor.

Vì vậy, Điện áp đầu vào,  $V_{in} = 3,3 V$ , Khi đo điện áp rơi trên transistor và dòng điện trên các điện trở tải riêng lẻ, kết quả sau được tìm thấy:

Load (ohm)	$V_{ce}$ (drop across collector to emitter) (Volts)	Current at load(mA)
50	0.14	62
100	0.08	32
200	0.05	16.2

LinhKienThaoMay.Com  
Zalo: 0389937723

Hình 10: Bảng liệt kê  $V_{ce}$  và dòng tải cho các tải khác nhau

Từ các kết quả trên, có thể phân tích rằng BC547 mất nhiều điện áp hơn trên nó, do nhu cầu hiện tại tăng ở đầu ra. Nhưng điện áp giảm trên BJT ít hơn nhiều so với diode và MOSFET. Vì vậy, BJT hoạt động tốt hơn MOSFET và diode làm mạch bảo vệ ngược pin.

### Hạn chế của việc sử dụng BC547

- Mạch phải được thiết kế để giữ dòng điện cơ bản sao cho nó có thể truyền tải cao với tổn thất điện năng tối thiểu. Điều này là do thực tế rằng, dòng điện phụ thuộc vào dòng điện cơ bản.
- BC547 cho phép dòng điện tối đa 100mA qua bộ thu. Điều này giới hạn dòng điện tối đa có thể được tạo ra bởi tải.

### Giải pháp

- Trong một số trường hợp, BJT như 2N2222A có thể được sử dụng để giải quyết vấn đề giới hạn hiện tại. 2N2222A cho phép dòng điện tối đa là 1A.
- MOSFET có thể được sử dụng thay thế cho BJT vì MOSFET có điện trở thấp hơn so với BJT và có thể chịu tải cao. Nhưng với việc sử dụng MOSFET, phải thỏa hiệp với tổn thất điện năng vì MOSFET có tổn thất điện năng cao hơn BJT.

## Phần kết luận Mạch chống ngược cực pin

Khi so sánh việc sử dụng diode, BJT và MOSFET làm mạch bảo vệ pin ngược, kết quả thu được được tóm tắt trong bảng sau:

Parameter	DIODE	NPN BJT	N-MOSFET
Voltage drop	High	Least	Low
Power loss	High	Least	Low
Economics	High	Low	Low

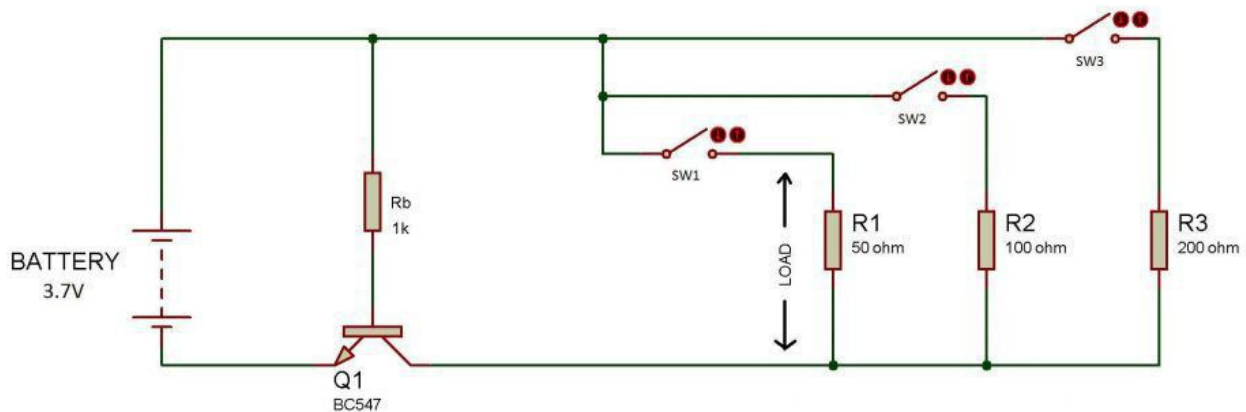
LinhKienThaoMay.Com  
Zalo: 0389937723

Hình 11: Bảng liệt kê Đặc điểm của Bảo vệ pin ngược sử dụng Diode, NPN BJT và N-MOSFET

Vì vậy, có thể kết luận rằng khi sử dụng diode, NMOS và BJT để bảo vệ pin ngược, sử dụng

BJT là hiệu quả năng lượng nhất nhưng có giới hạn về dòng điện. Ngoài ra, NMOS có thể được sử dụng nhưng có vấn đề về điện áp ngưỡng. Vì vậy, đối với các mạch tải có nhu cầu dòng điện thấp, sử dụng BJT là tốt nhất. Nếu mạch tải có nhu cầu dòng điện cao và hoạt động với công suất lớn, nên sử dụng NMOS. Đối với các mạch chi phí thấp trong đó điện áp rơi hoặc nhu cầu dòng điện không phải là vấn đề, có thể sử dụng một diode.

## Sơ đồ Mạch chống ngược cực pin



LinhKienThaoMay.Com  
Zalo: 0389937723

## Các bài viết tương tự:

- [Asus k43e - Để pin bật nguồn k lên. dùng adapter trực tiếp thì lên. Lắp pin và dùng adapter vẫn lên nhưng k có đèn báo pin. E nghi là hư pin phải k các bác. Cảm ơn các bác nhiều](#)
- [calistar .gồm 8 duong mic. main công suất 1 vé chạy 8 a1943 c5200 mac kiểu c chung - ở chế độ tĩnh c5200 có phân cực 0.6v a1943 0v.kh hoạt động thì cả a va c đều có phân cực .nhưng hoạt động thì rất nhanh nóng.va tiếng hơi bị méo.](#)
- [Cục trầm - Cục amly trầm cắm điện vào kêu ù](#)
- [Điều hoà 1 cục - Bác nào bàn đh 1 cục Na12 ói e phát nhé 0969345865](#)
- [Điều hòa inverter Panasonic báo lỗi không chạy cục nóng - Cục nóng cos điện 220 cấp ra không chạy điều hòa không lạnh](#)
- [ĐIỀU HÒA misubishi 2 chiều 12000 không inverter - cấp nguồn lên cục nóng và cục lạnh không chạy hai đèn mặt lạnh nháy là bị ;lỗi gì hả các bác](#)
- [Lg inverter 2 chiều em ko nhớ model - Máy cũ. Ai tháo em ko biết. Lắp xong thì quạt dàn lạnh quay bt đã có 220 ra cục nóng . Con này em lắp chuẩn. Đèn time nháy 3 lần thì ngắt . Đồng thời cục lạnh tự động tắt luôn](#)
- [máy lạnh toshiba inverter - dầu lạnh chạy, kích cục nóng khoảng 4 lan, la dầu lạnh bao den nguồn chop liên tục, mọi lan kích la quạt cục nóng quay được 2 vòng rồi dừng im](#)
- [nokia 1110i - máy nạp pin nhanh đay, co cuộc gọi den hoac gọi di thi bao het pin tat nguồn, mo nguồn lai thi vach bao pin đay](#)
- [Nokia model : 3120 - Sạc pin hay bị phù pin dù đã thay pin nhiều lần](#)
- [Sam sung inverter nhug k nhớ model - Co dien ra cục nóng nhưng vì ngoài cục nóng k](#)

- cap dien ra quat va block. Bao loi den vang va den do. Ai pit xin chi giup e voi
12. Tivi Darling 21F93U... TDA11105ps/v3/3.... 78041 - Nguồn B+ ra tốt ( tải bóng đèn ) nhưng khoảng 5s là tụt từ từ về 30v.. phần ngang chưa kịp hoạt động., đo nhanh thấy cực B lái ngang có vol rồi mất,, nhưng sau biến áp kích ( cực B sò ngang thì ko có )