



Namatek
True Education

www.namatek.com

MOSFET

ترانزیستور ماسفت

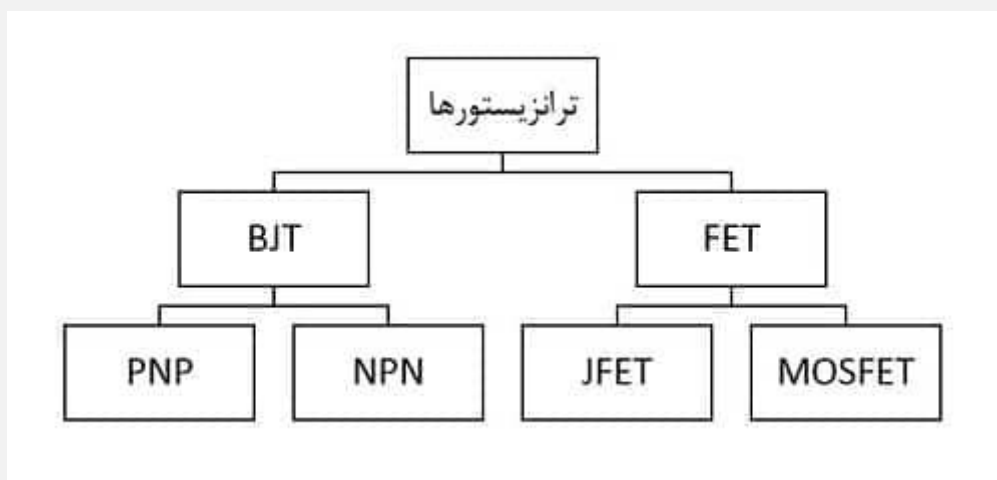
فهرست مطالب

۱. ماسفت چیست؟
۲. اجزای ترانزیستور ماسفت
۳. طرز کار ماسفت
۴. انواع ترانزیستور ماسفت
۵. تست ماسفت

ترانزیستور ها یکی از قطعات الکترونیکی بودند که بعد از ساخته شدن، جهش بزرگی در علم و تکنولوژی به وجود آوردند. یکی از انواع مهم ترانزیستور کاربردی در صنایع، ماسفت ها هستند. در این مقاله با این نوع از ترانزیستورها، انواع آن ها و کاربرد هر یک آشنا خواهیم شد.

ماسفت چیست؟

ماسفت یکی از انواع ترانزیستور است که دارای یک اثر میدانی نیمه رسانا می باشد. به طور کلی باید بدانیم ترانزیستورها به دو دسته ترانزیستورهای اتصال دو قطبی و ترانزیستور اثر میدانی تقسیم می شوند و ماسفت در گروه ترانزیستور های اثر میدانی قرار دارد.



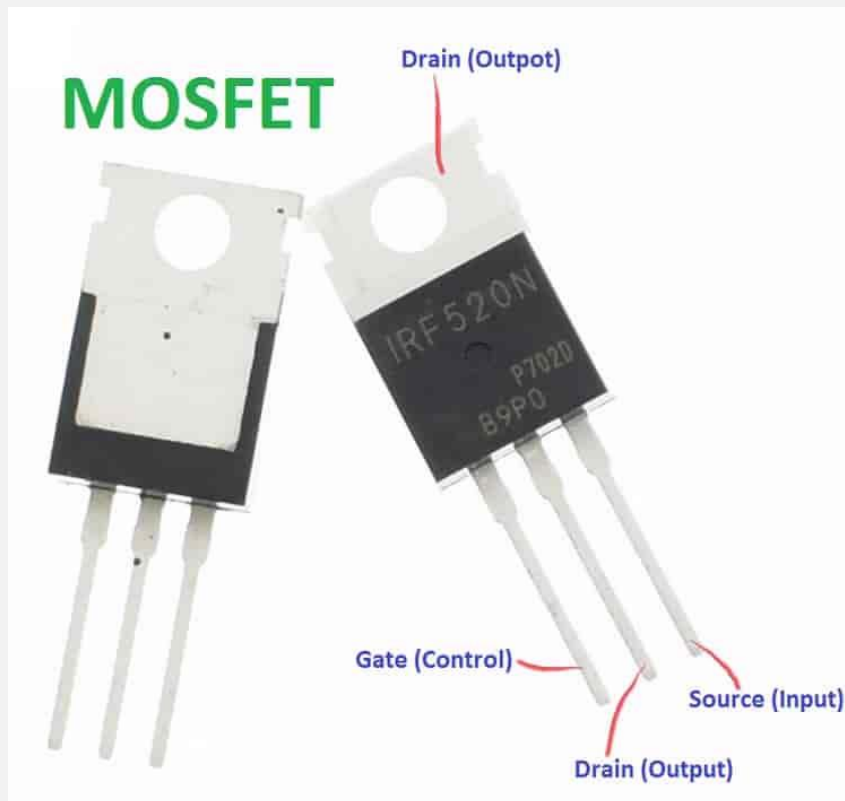
در گروه ترانزیستورهای اثر میدانی، کنترل جریان براساس الکترون های آزاد یا حفره حاصل از میدان الکتریکی صورت می گیرد. در این گروه ترانزیستورها خود به دو دسته ی ماسفت و جی فت تقسیم می شوند. پایه و اساس در نوع اول ترانزیستورها (BJT) کنترل جریان می باشد در حالیکه در ماسفت ها اساس کنترل ولتاژ است.

اجزای ترانزیستور ماسفت

ماسفت (MOSFET) مخفف عبارت Metal oxide semiconductor field effect transistor است که تاثیر میدان را در این ترانزیستور بیان می کند. ماسفت شامل گیت (gate)، درین (drain)، سورس (source) و بدنه می باشد.

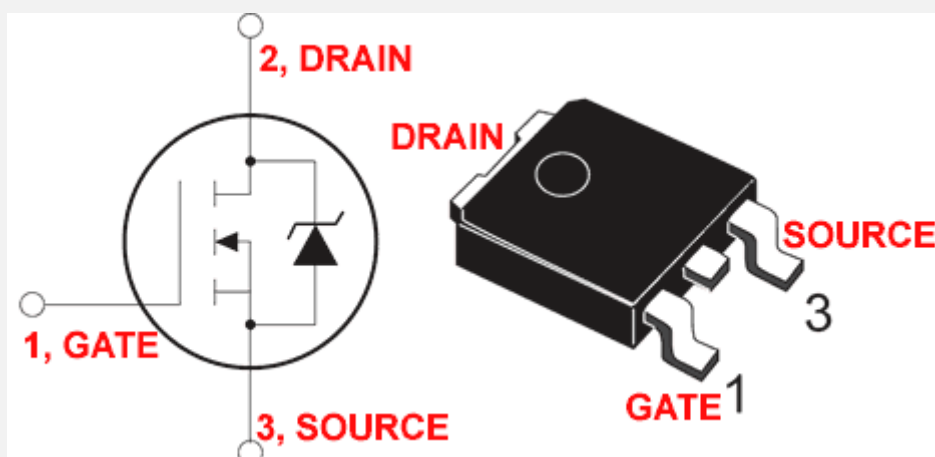
در اکثر مواقع بدنه به سورس متصل می شود بنابراین اکثرا ماسفت را با سه پایه یاد شده می شناسند و بدنه را به عنوان يك عضو مستقل در نظر نمی گیرند. از کاربردهای اصلی ماسفت می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- منابع تغذیه سوئیچینگ ها
- اینورترها
- کنترل کننده های موتور های نوع DC
- دستگاه های ups



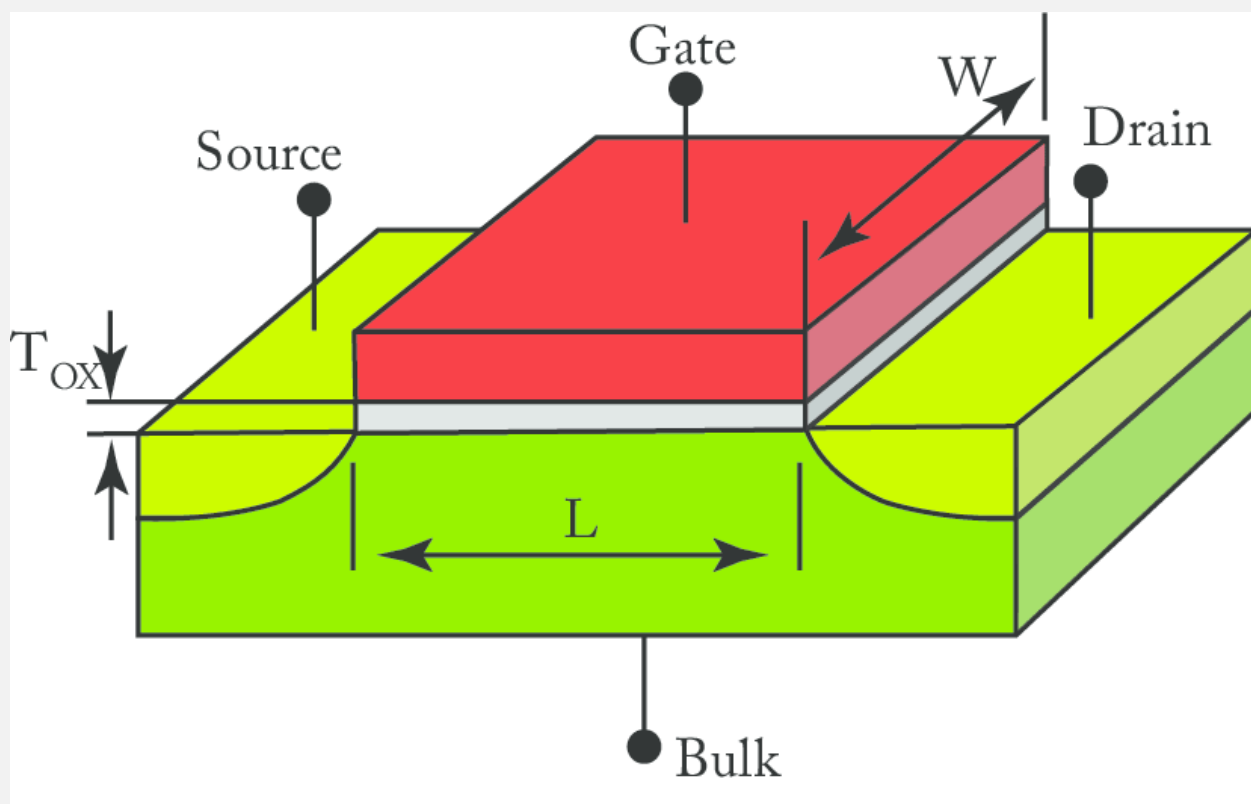
طرز کار ماسفت

همانطور که در شکل مشخص است پایه gate وظیفه کنترل را به عهده دارد، پایه source ورودی و پایه drain خروجی می باشد.



این نکته حائز اهمیت است که بدانیم زیر gate با لایه ای از جنس اکسید سیلیسیوم پوشانده شده است، این موضوع باعث میشود که gate با بقیه ی قسمت های ترانزیستور ارتباط نداشته باشد.

حال به سراغ عملکرد ماسفت می رویم اگر ولتاژی به پایه gate (پایه کنترل کننده) اعمال شود، باعث به وجود آمدن میدان الکتریکی می شود. وظیفه کنترل جریان به وجود آمده بین source و drain برعهده gate می باشد. این در حالی است که هیچ جریان الکتریکی مابین gate و خود ماسفت وجود نخواهند داشت.



انواع ترانزیستور ماسفت

P-channel یا N-channel

این نوع ترانزیستورها که مدل پرکاربردتری هم هستند به عنوان سوئیچینگ، تقویت کننده و ... استفاده میشوند. در N-channel ها پایه source باید به پایه منفی تغذیه وصل گردد. برای روشن کردن باید ولتاژ gate افزایش یابد و برای خاموش کردن باید gate را به پایه منفی منبع تغذیه وصل کنیم.

در p-channel ها پایه source باید به مثبت منبع تغذیه وصل شود. برای روشن کردن باید ولتاژ gate به صفر برسد یعنی اول باید به منفی منبع تغذیه وصل کنیم و برای خاموش کردن باید gate را به مثبت منبع تغذیه وصل کرد.

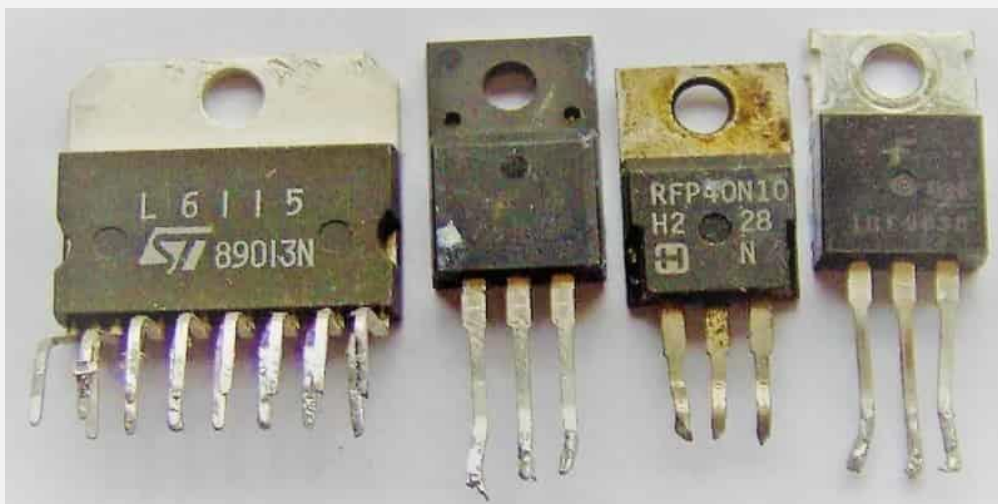
depletion یا Enhancement

وظیفه این نوع ماسفت نگه داشتن قطع اتصال است تا زمانیکه ولتاژی به gate وارد شود که در این جا اتصال بین source و drain را خواهیم داشت.

logic level یا normal

وظیفه این نوع ماسفت ها برخلاف Enhancement این است که وصل اتصال را حفظ می کند تا جایی که ولتاژی به gate وارد شود. در این صورت قطع اتصال بین source و drain را مشاهده خواهیم کرد.

تست ماسفت



ابزار مورد نیاز اولیه در این تست فقط مولتی متر است. در تست ماسفت نوع N-channel بودن و یا P-channel بودن بسیار مهم بوده و همچنین باید ترتیب پایه ها را بدانیم. بنابراین با فرض دانستن نوع ماسفت شروع می کنیم.

تست P-Channel ها

ابتدا باید مطمئن شویم ترانزیستور خاموش است پس باید اول پراب سیاه رنگ را روی source و پراب قرمز را روی پایه drain می گذاریم. مولتی متر عددی را نشان میدهد وقتی جای پراب ها را جا به جا میکنیم مولتی متر نباید هیچ عددی را نشان دهد.

در مرحله بعد ترانزیستور روشن را تست می کنیم به این صورت که این بار پراب قرمز تغذیه رنگ را روی source قرار داده و پراب مشکی تغذیه را روی gate قرار می دهیم. در این حالت ترانزیستور روشن میشود حالا باید پراب های مولتی متر را روی drain و source بگذاریم، مولتی متر

دوباره عددی را نشان خواهد داد. اگر در تمام مواردی که گفته شد مولتی متر عدد نشان داد یعنی ترانزیستور ماسفت P-channel شما سالم است.

تست N-Channel ها

حالا اگر ترانزیستور ماسفت ما از نوع N-channel باشد دوباره اول باید اطمینان حاصل کنیم که ترانزیستور در حالت خاموش قرار دارد. بنابراین در این جا باید پراب قرمز تغذیه را روی source و پراب مشکی تغذیه را روی gate قرار دهیم و سپس پراب قرمز را روی source و پراب سیاه را روی drain می گذاریم در این حال مولتی متر عددی را نشان خواهد داد.

حالا باید ترانزیستور N-channel را در حالت روشن تست کنیم. یعنی باید در این مرحله پراب قرمز تغذیه را روی gate و پراب مشکی تغذیه را روی source قرار می دهیم ترانزیستور روشن می شود. حالا پرابهای مولتی متر را روی source و drain قرار می دهیم دوباره مولتی متر باید عدد نشان دهد این بیانگر سالم بودن ترانزیستور ماسفت ما N-channel خواهد بود.