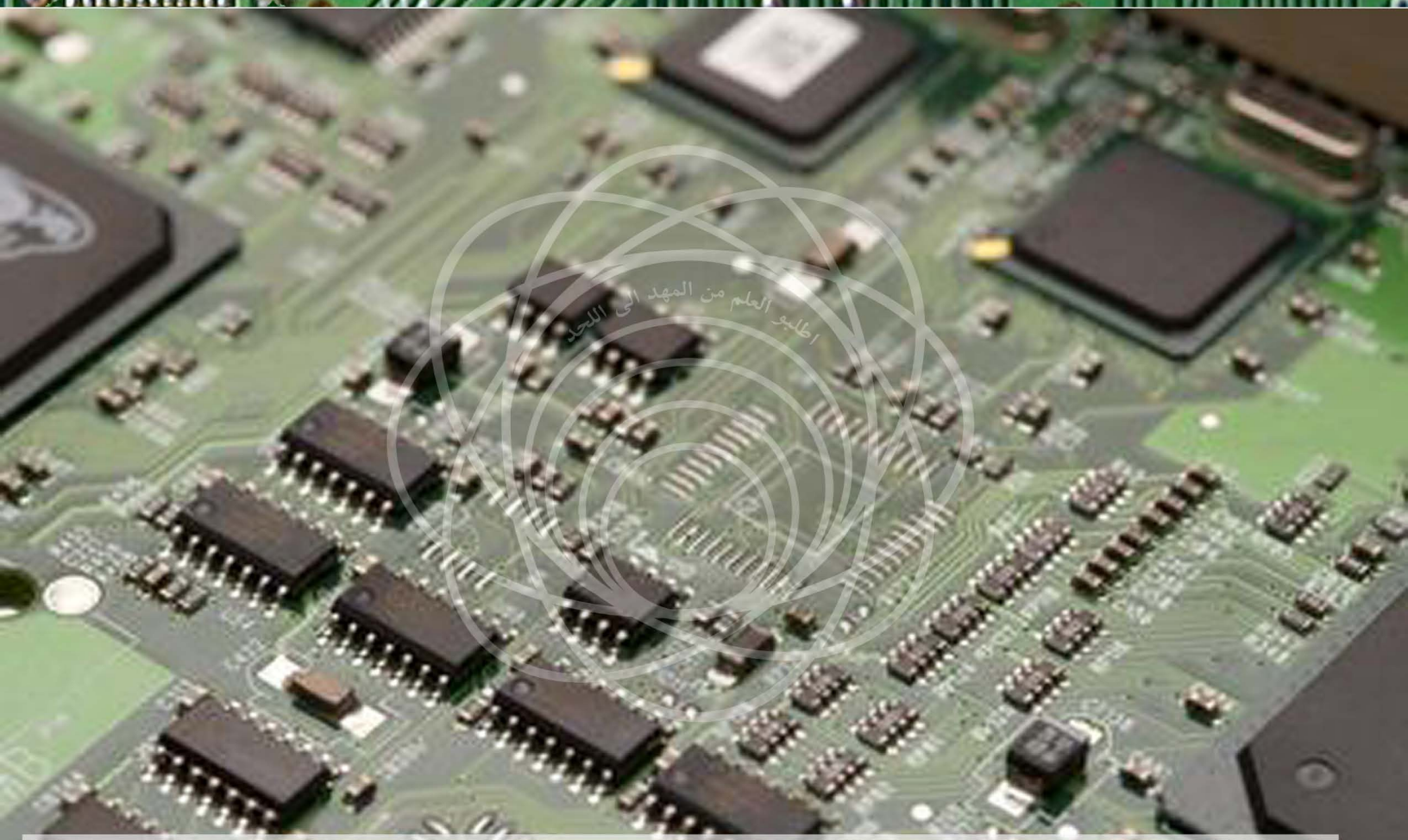
معرفی قطعات الکترونیک

رضا ابراهیمی ذاکری

دانشکده فنی شهید شمسی پور



Shamsipour Technical and Professional University(STPU)

www.ParsBook.org

مقاومت جسم هادی دو سری است که در برابر عبور جریان مقاومت می‌کند و ولتاژ دو سر آن متناسب با جریان عبوری از آن می‌باشد.

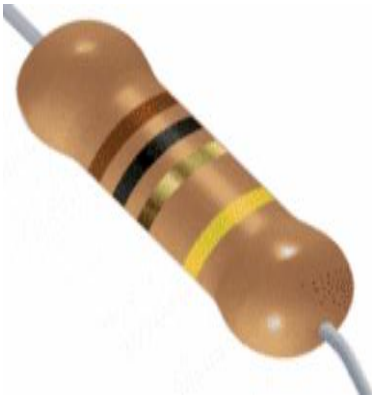
هر هادی الکتریکی در برابر عبور جریان مقداری مقاومت از خود نشان میدهد این مقاومت باعث میشود که جریان عبوری از هادی محدود شود با کم و زیاد کردن مقاومت موجود در مسیر یک مدار میتوان جریان کل مدار را کنترل کرد . مقدار مقاومت هادیها بستگی به جنس هادی و طول آن وسطح مقطع آن دارد که آن را بر حسب اهم می سنجند. در الکترونیک مقاومت را با حرف R (ابتدای کلمه Resistor) نمایش می‌دهند.

مقدار ولتاژ دو سر یک مقاومت تنها به مقدار جریان عبوری بستگی دارد.

www.ParsBook.org

کربن باعبور جریان از خود مقاومت نشان می دهد بنابر این در ساخت این مقاومت از ترکیب پودر کربن (گرافیت) + صمغ + مواد مقاوم (که در اثر حرارت وفشار به شکل دلخواه در می آید).مزیت های این نوع مقاومت ارزان، وکوچکی وامکان ساخت تا ۱۰۰ مگااهم وعیوب آن داشتن ضریب حرارتی بالا وتولید اغتشاش زیاد وثبات کم می باشد.

برای ساخت این مقاومت ابتدا روی میلهای از سرامیک شیارهایی حلزونی ایجاد می کنند وبعد روی آن لایه نازکی از کربن یا فلز ویا اکسید فلز رسوب می دهند که نوع کربنی ضریب حرارت ونویزکمی دارد. مقدار آن از ۱۰ اهم تا یک مگا اهم با ضریب خطای ۵ درصد می باشد. ارزان است ونوع فلزی آن قیمتش بالاست.



www.ParsBook.org

سیم از جنس آلیاژ(نیکل- مس - ...)را بر روی استوانه ای سرامیکی می پیچند وآن را در یک محفظه سیمانی با مقطع مربع یا مستطیل قرار می دهند. به مقاومت آجری معروفند وبرای توانهای بالای ۲ وات استفاده می شود.به عنوان کاهش دهنده ولتاژدر تلویزیونهای لامپی استفاده می شد.گاهی به عنوان مقاومت فیوزی (محافظتی) استفاده می شود زیرا اگرجریان زیادی از آن عبور دهیم سیم داخلی آن مانند مقاومت می سوزد. مزیت آن این است که به هنگام سوختن شعله ور نشده وکاملا قطع می گردد وعیب آن داشتن خاصیت خود القاییست که با پیچیدن سیم به صورت دولایی(بیفلار)وسیمهای رفت وبرگشت وایجاد جریانهای مساوی مخالف، تا حد زیاد خاصیت خود القایی آن را کم می کنند.

یک سنسور سه سیمه می باشد که مسیر مقاوتی داخل آن از یک طرف به ولتاژ صفر و یا زمین و از طرف دیگر به ولتاژ۵ یا ۱۲ ولت وصل می گردد. با حرکت یک پایه متحرک ،مقادیر مقاومتی متغیری را ایجاد می نماید.

از کربن ساخته شده ومعمولا برای توانهای حدود ۲وات استفاده می شود. برای توانهای بالا از نوع سیمی استفاده می شود وبه وسیله پیچ گوشتی تغییر می کند.

ولوم ها و پتانسیومترها دارای انواع زیر هستند:

نوع A (نوع خطی):در این نوع مقدار مقاومت با زاویه چرخش یکی است.

نوع B (لگاریتمی):در این نوع مقدار مقاوت با زاویه چرخش نسبت لگاریتمی دارد.

نوع C لگاریتمی معکوس

www.ParsBook.org

رئوستا یک سنسور دو سیمه است که از یک مسیر مقاوتی تشکیل شده که به پتانسیل الکتریکی (مثلا۱۲ ولـت) متصل است و بر روی آن یک پایه مکانیکی حرکت می کند.از رئوستا معمولا به سه طریق استفاده می شود.

۱- اگر دو جای فیش سیاه را به مدار جریان برق وصل کنیم در این صورت رئوستا به منزله ی یک مقاومت ثابت می باشد و حرکت لغزنده تاثیری در مدار ندارد.

۲- اگر یکی از جای فیش های سیاه و یک قرمز را به مدار جریان برق وصل کنیم در این صورت با حرکت لغزنده در یک سمت مقاومت کم و در جهات عکس مقاومت مدار زیاد می شود در نتیجه جریان کم و زیاد می شود.

۳- اگر جای دو فیش رئوستا را مستقیما به مولد برق وصل کنیم و قرمز رابا یک سیاه مجدداً به مـدار الکتریکـی اتصال دهیم در این صورت رئوستا مانند یک پتانسیومتر کارمی کند.

Negative Temperature Coefficient در صورت بالا رفتن دما مقـدار مقاومـت کاهش می یابد. آنرا از جنس اکسـیدهای مختلـف فلـزات مثـل آهـن ومنگنـز مـی سـازند وبـرای جلوگیری از ازدیاد جریان در لحظه روشن شدن دستگاه استفاده می شود. NTC که در رادیـو استفاده می شود عدسی رنگی (قرمـز یـا سـبز ویـا سـفید اسـت) واگـر بسـوزد قطـع مـی شـود . NTC که در تلویزیون استفاده می شود لوله ای شکل و با فیلامان سری می شود تا جریـان بـه تدریج وارد تلویزیون شود.

www.ParsBook.org

Positive Temperature Coefficient در اثر بالا رفتن حرارت مقدار مقاومت آن افزایش می یابد .مقدار مقاومت آن در حرات ۲۵ درجه بیان می شود.

Dependent Resistor Lightفتورزیستور یا LDR مقاومتهایی هستند که مقدارمقاومتشان با نور تغییر می کند که از سولفیت کادمیم ساخته شده و با تابیدن نور اهم آن کم می شود.در نور معمولا کمتراز ۱۰اهم ودر تاریکی بیشر از ۱۰۰کیلو اهم می باشند. در مدارات به عنوان نور سنج مورد استفاده قرار می گیرند.از کاربردهای این مقاومت به دوربین عدسی و چشم الکترونیکی و کلید نوری و لامپ های خیابان و ساعت ها اشاره کرد.این نوع مقاوتها معمولا از تکنولوژی فشرده سازی پویا برای فشرده کردن یک لامپ رشته ای و یا دیود ساطع کننده نور استفاده می شود.کاربرد این مقاومتها در طیف سنجی و ستاره شناسی می باشد.

www.ParsBook.org

Voltage Dependent Resistor که به آن وریستور هم گفته می شود با مقدار ولتاژ اعمال شده به آن تغییر می کند و برای ثابت نگه داشتن ولتاژ در نقطه ای از مدار و یا همچنین محافظت در مقابل اضافه ولتاژ استفاده می شود. مقدار این نوع مقاومت با افزایش ولتاژ اعمالی کاهش می یابد. وریستور ها به پلاریته ی ولتاژ اعمال وابسه نیستند ،از این رو برای استفاده در مداراتی که به برق متناوب وصل می شوند مناسب هستند.از کاربردهای این مقاومت می توان به :

۱- تثبیت کننده ولتاژ

۲- حفاظت مدار در مقابل ولتاژاضافه هنگام قطع و وصل کلید اشاره کرد.

Megnetic Dependent Resistor در اثرمجاورت در میدان مغناطیسی تغییر کرده که مقدار آن با اندازه ی میدان مغناطیسی رابطه مستقیم و با فاصله رابطه عکس دارند.به همین دلیل در صورت افزایش دما مقدار مقاومت آنها کاهش می یابد.

www.ParsBook.org

- ۲- انواع خازن
  - ۲-۱-خازن ثابت
    - ۲-۱-۱- سرامیکی
    - ۲-۱-۲- ورقه ای (کاغذی پلاستیکی)
    - ۲-۱-۳- میکا
    - ۲-۱-۴- الکترولیتی
      - الف- آلومینیومی
      - ب- تانتایوم
    - ۲-۱-۵- هوا
  - ۲-۲- خازن متغیر
    - ۲-۲-۱- واریابل
    - ۲-۲-۲- تریمر

خازن وسیله‌ای الکتریکی است که در مدارهای الکتریکی اثر خازنی ایجاد می‌کند. اثر خازنی خاصیتی است که سبب می‌شود مقداری انرژی الکتریکی در یک میدان الکترواستاتیک ذخیره شود و بعد از مدتی آزاد گردد. به تعبیر دیگر ، خازنها المانهایی هستند که می‌توانند مقداری الکتریسیته را به صورت یک میدان الکترواستاتیک در خود ذخیره کنند. همانگونه که یک مخزن آب برای ذخیره کردن مقداری آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. خازنها به اشکال گوناگون ساخته می شوند و متداولترین آنها خازنهای مسطح هستند. این نوع خازنها از دو صفحه هادی که بین آنها عایق یا دی الکتریک قرار دارد. صفحات هادی نسبتا بزرگ هستند و در فاصله‌ای بسیار نزدیک به هم قرار می‌گیرند. دی الکتریک انواع مختلفی دارد و با ضریب مخصوصی که نسبت به هوا سنجیده می‌شود، معرفی می‌گردد. این ضریب را ضریب دی الکتریک می‌نامند. خازنها به دو دسته کلی ثابت و متغیر تقسیم بندی می‌شوند. خازنها انواع مختلفی دارند و از لحاظ شکل و اندازه با یک دیگر متفاوت‌اند. بعضی از خازنها از روغن پر شده و بسیار حجیم‌اند. برخی دیگر بسیار کوچک و به اندازه یک دانه عدس می‌باشند. خازنها بر حسب ثابت یا متغیر بودن ظرفیت به دو گروه تقسیم می‌شوند.

www.ParsBook.org

این خازنها دارای ظرفیت معینی هستند که در وضعیت معمولی تغییر پیدا نمی‌کنند. خازنهای ثابت را بر اساس نوع ماده دی الکتریک به کار رفته در آنها تقسیم بندی و نام گذاری می‌کنند و از آنها در مصارف مختلف استفاده می‌شود. از جمله این خازنها می‌توان انواع سرامیکی ، میکا ، ورقه‌ای (کاغذی و پلاستیکی) ،الکترولیتی ، روغنی ، گازی و نوع خاص فیلم (Film) را نام برد. اگر ماده دی الکتریک طی یک فعالیت شیمیایی تشکیل شده باشد آن را خازن الکترولیتی و در غیر این صورت آن را خازن خشک گویند. خازنهای روغنی و گازی در صنعت برق بیشتر در مدارهای الکتریکی برای راه اندازی و یا اصلاح ضریب قدرت به کار می‌روند. بقیه خازنهای ثابت دارای ویژگیهای خاصی هستند.

خازن سرامیکی Ceramic capacitor معمولترین خازن غیر الکترولیتی است که در آن دی الکتریک بکار رفته از جنس سرامیک است. ثابت دی الکتریک سرامیک بالا است، از این رو امکان ساخت خازنهای با ظرفیت زیاد در اندازه کوچک را در مقایسه با سایر خازنها بوجود آورده ، در نتیجه ولتاژ کار آنها بالا خواهد بود. ظرفیت خازنهای سرامیکی معمولا بین ۵ پیکو فاراد تا ۰/۱ میکرو فاراد است. این نوع خازن به صورت دیسکی (عدسی) و استوانه‌ای تولید می‌شود و فرکانس کار خازنهای سرامیکی بالای ۱۰۰ مگاهرتز است. عیب بزرگ این خازنها وابسته بودن ظرفیت آنها به دمای محیط است، زیرا با تغییر دما ظرفیت خازن تغییر می‌کند. از این خازن در مدارهای الکترونیکی ، مانند مدارهای مخابراتی و رادیویی استفاده می‌شود.

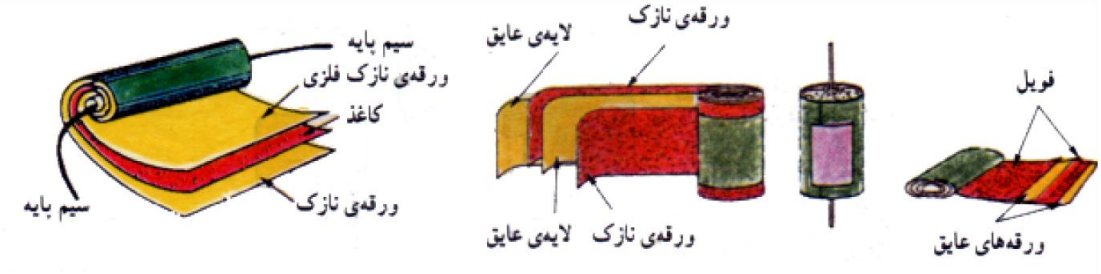
www.ParsBook.org

در خازنهـای ورقـه‌ای از کاغـذ و مـواد پلاسـتیکی بـه سـبب انعطـاف پـذیری آنهـا ، بـرای دی الکتریـک استفاده می‌شود. این گروه از خازنها خود به دو صورت ساخته می‌شوند :

۱- خازنهای کاغذی

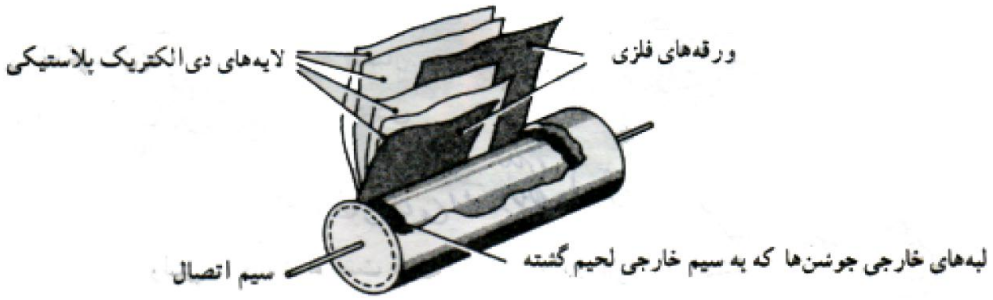
۲- خازنهای پلاستیکی

خازنهای کاغذی به دلیل ارزان بودن و اندازه کوچکشان مورد استفاده فراوان قرار می گیرند . جنس دی الکتریک آنها کاغذ آغشته به پارافین است و در ولتاژ پیش از ۶۰۰ولت مورد استفاده قرار می گیرند . صفحات این خازنها به صورت نوارهای صاف و طویل از جنس ورقه های قلع است . کاغذ آغشته به پارافین بین دو صفحه ، حکم دی الکتریک را دارد و این هر سه بصورت لوله ، پیچیده شده اند و داخل یک استوانه قرار می گیرند . اما از مزایای این خازنها آن است که در ولتاژها و جریانهای زیاد می‌توان از آنها استفاده کرد.

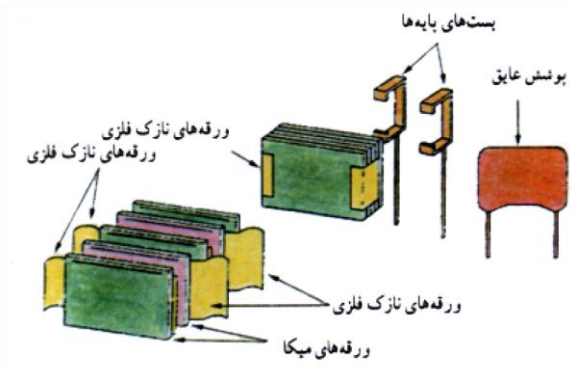


www.ParsBook.org

در این نوع خازن از ورقه‌های نازک پلاستیک برای دی الکتریک استفاده می‌شود. ورقه‌های پلاستیکی همراه با ورقه‌های نازک فلزی (آلومینیومی) به صورت لوله ، در درون قاب پلاستیکی بسته بندی می‌شوند. امروزه این نوع خازنها به دلیل داشتن مشخصات خوب در مدارات زیاد به کار می‌روند. این خازنها نسبت به تغییرات دما حساسیت زیادی ندارند، به همین سبب از آنها در مداراتی استفاده می‌کنند که احتیاج به خازنی با ظرفیت ثابت در مقابل حرارت باشد. یکی از انواع دی الکتریکهایی که در این خازنها به کار می‌رود پلی استایرن (Polystyrene)است، از این رو به این خازنها "پلی استر" گفته می‌شود که از جمله رایج‌ترین خازنهای پلاستیکی است. ماکزیمم فرکانس کار خازنهای پلاستیکی حدود یک مگا هرتز است.

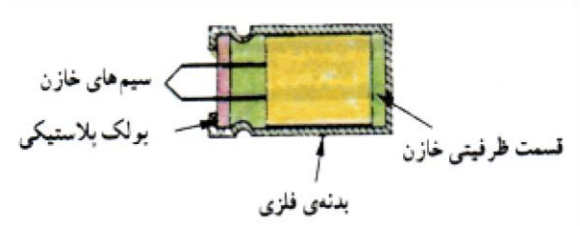


در این نوع خازن از ورقه‌های نازک میکا در بین صفحات خازن (ورقه‌های فلزی – آلومینیوم) استفاده می‌شود و در پایان ، مجموعه در یک محفظه قرار داده می‌شوند تا از اثر رطوبت جلوگیری شود. ظرفیت خازنهای میکا تقریبا بین ۰/۰۱ تا ۱ میکرو فاراد است. از ویژگیهای اصلی و مهم این خازنها می توان داشتن ولتاژ کار بالا ، عمر طولانی و کاربرد در مدارات فرکانس بالا را نام برد.

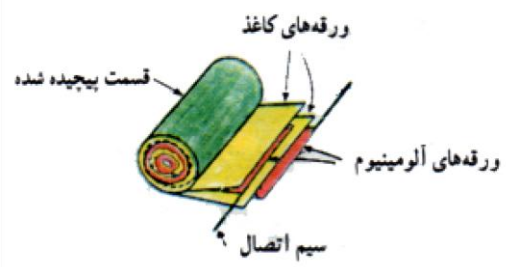


www.ParsBook.org

این نوع خازنها معمولاً در رنج میکرو فاراد هستند. خازنهای الکترولیتی همان خازنهای ثابت هستند، اما اندازه و ظرفیتشان از خازنهای ثابت بزرگتر است .نام دیگر این خازنها، شیمیایی است. علت نامیدن آنها به این نام این است که دی الکتریک این خازنها را به نوعی مواد شیمیایی آغشته می‌کنند که در عمل ، حالت یک کاتالیزور را دارا می‌باشند و باعث بالا رفتن ظرفیت خازن می‌شوند. برخلاف خازنهای عدسی ، این خازنها دارای قطب یا پایه مثبت و منفی می‌باشند. روی بدنه خازن کنار پایه منفی ، علامت - نوشته شده است. مقدار واقعی ظرفیت و ولتاژ قابل تحمل آنها نیز روی بدنه درج شده است .خازنهای الکترولیتی در دو نوع آلومینیومی و تانتالیومی ساخته می‌شوند .



این خازن همانند خازنهای ورقه‌ای از دو ورقه آلـومینیومی تشکیل شده است. یکی از این ورقه‌ها که لایه اکسید روی آن ایجاد می‌شود "آند" نامیده می‌شود و ورقه آلومینیومی دیگر نقش کـــاتد را دارد. ساختمان داخلی آن بدین صورت است که دو ورقه آلومینیومی به همراه دو لایه کـاغذ متخلخل که در بین آنها قرار دارند هم زمـان پیچیده شده و سیمهای اتصال نیز به انتهای ورقه‌های آلومینیومی متصل می‌شوند. پس از پیچیدن ورقه‌ها آن را درون یک الکترولیت مناسب که شکل گیری لایه اکسید را سرعت می‌بخشد غوطه‌ور می‌سـازند تا دو لایه کـاغذ متخلخل از الکترولیت پر شوند. سپس کل مجموعه را درون یک قاب فلزی قرار داده و با یک پولک پـــلاستیکی که سیمهای خازن از آن می‌گذرد محکم بسته می‌شود .



www.ParsBook.org

در این نوع خازن به جای آلومینیوم از فلز تانتالیوم استفاده می‌شود زیاد بودن ثابت دی الکتریک اکسید تانتالیوم نسبت به اکسید آلومینیوم (حدودا ۳ برابر) سبب می‌شود خازنهای تانتالیومی نسبت به نوع آلومینیومی درحجم مساوی دارای ظرفیت بیشتری باشند. محاسن خازن تانتالیومی نسبت به نوع آلومینیومی بدین قرار است:

۱- ابعاد کوچکتر

۲- جریان نشتی کمتر

۳- عمر کارکرد طولانی

از جمله معایب این نوع خازن در مقایسه با خازنهای آلومینیومی عبارتند از:

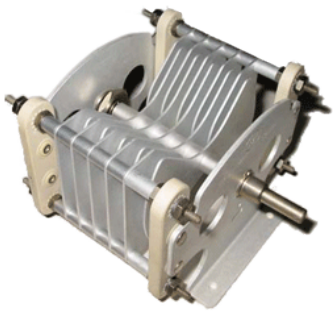
-خازنهای تانتالیوم گرانتر هستند.

-نسبت به افزایش ولتاژ اعمال شده در مقابل ولتاژ مجاز آن ، همچنین معکوس شدن پلاریته حساس ترند.

-قابلیت تحمل جریانهای شارژ و دشارژ زیاد را ندارند.

-خازنهای تانتالیوم دارای محدودیت ظرفیت هستند (حد اکثر تا ۳۳۰ میکرو فاراد ساخته می شوند).

خازنی است که دی الکتریک آن هوا است و بیشتر برای انتخاب فرکانس مناسب در گیرنده ها با یک سلف به طور موازی بسته می شود . این گونه خازنها از چندین صفحه متحرک اند .صفحات به صورت یک در میان به فاصله منظم از یک دیگر قرار دارند . با چرخش محور که به صفحات متحرک متصل است ، صفحات متحرک بین صفحات ثابت حرکت می کنند ، سطح موثر صفحات تغییر می کند و در نتیجه ، ظرفیت خازن نیز متناسب با گردش محور تغییر می کند .



www.ParsBook.org

به طور کلی با تغییر سه عامل می‌توان ظرفیت خازن را تغییر داد: "فاصله صفحات" ، "سطح صفحات" و ,نوع دی الکتریک". اساس کار خازن متغیر بر مبنای تغییر سطح مشترک صفحات خازن یا تغییر ضخامت دی الکتریک است، ظرفیت یک خازن نسبت مستقیم با سطح مشترک دو صفحه خازن دارد. خازنهای متغیر عموما ازنوع عایق هوا یا پلاستیک هستند. نوعی که به وسیله دسته متحرک (محور) عمل تغییر ظرفیت انجام می‌شود ,واریابل" نامند و در نوع دیگر این عمل به وسیله پیچ گوشتی صورت می‌گیرد که به آن "تریمر" گویند. محدوده ظرفیت خازنهای واریابل ۱۰ تا ۴۰۰ پیکو فاراد و در خازنهای تریمر از ۵ تا ۳۰ پیکو فاراد است. از این خازنها در گیرنده‌های رادیویی برای تنظیم فرکانس ایستگاه رادیویی استفاده می‌شود.

خازن های متغییر دو یا چند صفحه روی یکدیگرند که عایق بینشان هوا است با تغییر فاصله این صفحات از یکدیگر مقدار ظرفیت این خازن نیز تغییر می کند همان طور که گفته شد این خازن ها بیشتر در مدارات فرستنده و گیرنده رادیویی استفاده می شود که کارشان ایجاد یک فرکانس رزونانس معین است.

واریابل های تجاری به طور کلی به ۳ دسته تقسیم می شود چون ما در رادیو های آنالوگ ۳ باند رادیویی داریم (FM, SW, AMاگر نام رادیو چند موج شنیدید در واقع باند SWبرای دریافت دقیقتر امواج به چند قسمت تقسیم شده است) . رادیو های تک موج دارای واریابلی ۳پایه هستند، رادیو های ۲ موج دارای واریابلی ۶پایه هستند و رادیو های ۳ موج دارای واریابلی ۹پایه هستند.

www.ParsBook.org

این خازنها بسیار کوچک اند و در مدارها بکمک پیچ گوشتی می توان آنها را تنظیم کرد. با تغییر دادن فاصله بین صفحات ، ظرفیت خازن تغییر می کند . ماده عایق این خازنها معمولا میکا یا سرامیک است . از این خازنها در فرکانس های بالا استفاده فراوان می شود.

بسم الله الرحمن الرحیم

دفترچه معرفی قطعات الکترونیک

گردآورنده:
رضاابراهیمی ذاکری
استاد:
آقای رفیعی رفعت

دانشکده فنی شهید شمسی پور تهران

پاییز ۱۳۹۱

www.ParsBook.org

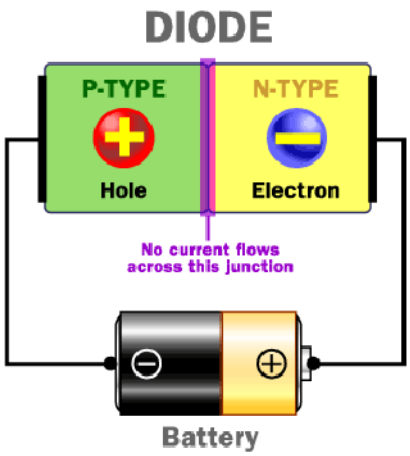
۳- انواع دیود

- ۳-۱- یک سو کننده معمولی
- ۳-۲- دیود اتصال نقطه ای
- ۳-۳- دیود زنر
- ۳-۴- دیود نور دهنده LED
- ۳-۵- دیود خازنی (واراکتور)
- ۳-۶- فتو دیود
- ۳-۷- سیگنال
- ۳-۸- دیود تونلی
- ۳-۹- دیود شاتکی

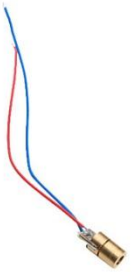
دیودها جریان الکتریکی را در یک جهت از خود عبور می‌دهند و در جهت دیگر در مقابل عبور جریان از خود مقاومت بالایی نشان می‌دهند. از لحاظ الکتریکی یک دیود هنگامی عبور جریان را از خود ممکن می‌سازد که شما با برقرار کردن ولتاژ در جهت درست (+ به آند و - به کاتد) آنرا آماده کار کنید. مقدار ولتاژی که باعث می‌شود تا دیود شروع به هدایت جریان الکتریکی نماید ولتاژ آستانه نامیده می‌شود که چیزی حدود ۰.۶ تا ۰.۶ ولت می‌باشد. هنگامی که شما ولتاژ معکوس به دیود متصل می‌کنید (+ به کاتد و - به آند) جریانی از دیود عبور نمی‌کند، مگر جریان بسیار کمی که به جریان نشتی یا Leakageمعروف است که در حدود چند µA یا حتی کمتر می‌باشد. این مقدار جریان معمولاً در اغلب مدارهای الکترونیکی قابل صرفنظر کردن بوده و تأثیر در رفتار سایر المانهای مدار نمی‌گذارد. اما نکته مهم آنکه تمام دیودها یک آستانه برای حداکثر ولتاژ معکوس دارند که اگر ولتاژ معکوس بیش از آن شود دیود می‌سوزد و جریان را در جهت معکوس هم عبور می‌دهد. به این ولتاژ آستانه شکست یا Breakdownگفته می‌شود.

www.ParsBook.org

این دیود برای یک سو سازی یک طرفه کردن ولتاژهای متناوب به کار می رود.این دیودها برای جریان های متوسط (if) حدود ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی آمپر ساخته می شوند.این دیودها فقط می توانند در محدوده فرکانس ۵۰ تا ۶۰ هرتز کار کنند و برای یکسوسازی در فرکانس های بالا باید از دیود های سریع و گران قیمت که در بازار به سادگی یافت نمی شوند استفاده کرد.



این دیود برای یکسو سازی ولتاژ متناوب در فرکانس های خیلی زیاد ساخته می شود.جنس این دیود از ژرمانیم استو برای آشکار سازی امواج دریافت شده در رادیو و تلویزیون به کار می رود.شکل ظاهری این دیود با سایر دیودها فرق چندانی ندارد ولی سابقاً بدنه آنها را شیشه ای می سازند.این دیودها جریان خیلی کمی را می توانند تحمل کنند.



www.ParsBook.org

دیود زنر ، مانند یک دیود معمولی از دو نیمه هادی نوع P & N ساخته می شود . اگر یک دیود معمولی را در بایاس معکوس اتصال دهیم و ولتاژ معکوس را زیاد کنیم ، در یک ولتاژ خاص ، دیود در بایاس معکوس نیز شروع به هدایت می کند . ولتاژی که دیود در بایاس مخالف ، شروع به هدایت می کند ، به ولتاژ زنر معروف است و با تنظیم نا خالصی می توان ولتاژ شکسته شدن پیوند ها را کنترل کرد. ولتاژی که دیود زنر به ازای آن در بایاس معکوس ، هادی می شود به ولتاژ زنر معروف است.

این دوید از دو نوع نیمه هادی P & N تشکیل شده است . هر گاه این دیود ، در بایاس مستقیم ولتاژی قرار گیرد و شدت جریان به اندازه کافی باشد ، دیود ، از خود نور تولید می کند . نور تولید شده در محل اتصال دو نیمه هادی تشکیل می شود . نور تولیدی بستگی به جنس به کار برده شده در نیمه هادی دارد . این لامپ چند مزایا بر لامپ های معمولی دارد که عبارتند از:

۱ -کوچک بودن و نیاز به فضای کم

۲ -محکم بودن و داشتن عمر طولانی (حدود صد هزار ساعت کار)

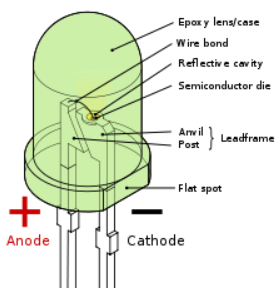
۳ -قطع و وصل سریع نور

۴ -تلفات حرارتی کم

۵ -ولتاژ کار کم ، بین ۱.۷ ولت تا ۳.۳ ولت

۶ -جریان کم حدود چند میلی آمپر با نور قابل رویت

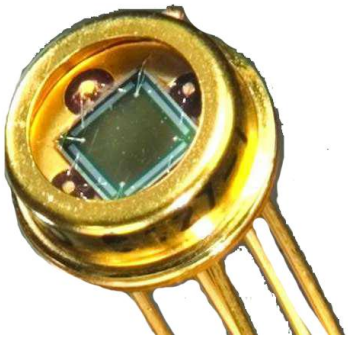
۷ -توان کم ، حدود ۱۰ تا ۱۵۰ میلی وات



www.ParsBook.org

این دیود از دو نیمه هادی نوع P & N تشکیل می شود . دیود خازنی در واقع دیودی است که به جای خازن بکار می رود و مقدار ظرفیت آن با ولتاژ دو سر آن رابطه عکس دارد.

این دیود از دو نیمه هادی نوع P & N تشکیل می شود . با این تفاوت که محل پیوند P & N ، جهت تابانیدن نور به آن از مواد پلاستیکی سیاه پوشیده نمی باشد ، بلکه توسط شیشه و یا پلاستیک شفاف پوشیده می گردد تا نور بتواند با آسانی به آن بتابد . روی اکثر فتو دیود ها یک لنز بسیار کوچک نصب می شود تا بتواند نور تابانیده شده به آن را متمرکز کرده و به محل پیوند برساند.



www.ParsBook.org

این نوع از انواع دیودها برای پردازش سیگنالهای ضعیف، معمولاً رادیویی و کم جریان تا حداکثر حدود ۱۰۰میلی آمپر کاربرد دارند. معروفترین و پر استفاده ترین آنها دیود ۴۱۴۸N۱ است که از سیلیکون ساخته شده است و ولتاژ شکست مستقیم آن ۰.۷ ولت است. برخی از دیود های سیگنال از ژرمانیم هم ساخته می شوند، مانند ۹۰OA که ولتاژ شکست مستقیم پایین تری دارد، حدود ۰.۲ ولت. به همین دلیل از این نوع دیود بیشتر برای آشکار سازی امواج مدوله شده رادیویی استفاده می شود.

از کاربرد دیگری که برای دیودهای سیگنال وجود دارد می توان به استفاده از آنها برای حفاظت مدار هنگامی که رله در یک مدار الکترونیکی قرار دارد نام برد. هنگامی که رله خاموش می شود تغییر جریان در سیم پیچ آن میتواند در دوسر آن ولتاژ بسیار زیادی القا کند که قرار دادن یک دیود در جهت مناسب می تواند این ولتاژ را خنثی کند.

تفاوت اساسی ساختمان دیود تونلی با دیودهای معمولی در چگالی بسیار بالای ناخالصی در نیمه هادیهای نوعnو pبه کار رفته در آن است. چون عرض ناحیه تهی با با چگالی ناخالصی نسبت عکس دارد.بنابراین در دیود تونلی عرض ناحیه تهی بسیار کم بوده و در حدود ۰۱/۰ دیودهای معمولی می باشد.این دیود در ولتاژهای معکوس و ولتاژهای مستقیم کوچک دارای مقاومت بسیار کوچکی است.از ویژگی های بارز دیود تونلی داشتن مقاومت منفی در بخشی از مشخصه اش می باشد.از این ویژگی دیود تونلی می توان قیمت ارزان،اغتشاش کم،سرعت زیاد و توان مصرفی کم آن را نام برد.

www.ParsBook.org

دیودهای معمولی اتصال PN ،نمی توانند خیل سریع قطع و وصل شوند.برای بالابردن سرعت قطع و وصل در یک دیود به عنوان مثال چند میلیارد بار در ثانیه از دیودهای شاتکی استفاده می کنند.دیودهای شاتکی از نیمه هادی و فلز ساخته می شوند و به علت قابلیت هدایت الکتریکی زیاد فلز، زمان تاخیر این نوع دیودها بسیار کم است.

سلف یا سیم پیچ، یک قطعه الکترونیکی است که از طریق پیچیدن سیم به شکل حلقه ای ساخته می شود و می تواند انرژی الکتریکی را به صورت میدان های الکترومغناطیسی ذخیره کند.سلف از دو قسمت اصلی تشکیل شده است.

الف- سیم پیچ : سیم پیچ از پیچیدن طول معینی از یک سیم هادی با روکش عایق بر روی یک پایه ی عایق شکل می گیرد.

ب- هسته: قسمتی است که درون سیم پیچ قرار می گیرد.

www.ParsBook.org

یک سلف معمولاً از یک سیم پیچ ساخته شده از یک ماده هادی - معمولاً سیم مسی – که بر روی هسته ای از هوا یا ماده ای فرومغناطیسی پیچیده شده، ساخته می شود. مواد تشکیل دهنده هسته با ضریب نفوذپذیری بیشتر از هوا، میدان مغناطیسی را افزایش داده و آن را کاملاً در سلف محبوس می کنند و به این وسیله باعث افزایش خود القایی می شوند. به منظور جلوگیری از ایجاد جریان گردابی، سلف های فرکانس پایین مانند ترانسفورماتور ها با هسته هایی از فولاد ورقه ورقه شده ساخته می شوند. در فرکانس های بالاتر از صوت، فریت های نرم به طور گسترده ای به عنوان هسته مورد استفاده قرار می گیرند زیرا بر خلاف آلیاژ های معمولی آهن که در فرکانس های بالا انرژی زیادی را تلف می کنند، تلفات زیادی ندارند و این به دلیل منحنی هیسترزیس باریک آن ها می باشد و اینکه مقاومت اهمی این نوع هسته ها از برقراری جریان گردابی جلوگیری می کند. سلف ها در شکل های مختلفی موجود می باشند. بیشتر آن ها به شکل یک سیم عایق شده (سیم لاکی) که

بر روی یک بوبین از جنس فریت پیچیده شده است و دو سر سیم ها در بیرون آن آزاد هستند، ساخته می شوند و حال آنکه در بعضی دیگر، سیم پیچ به طور کامل در فریت قرار می گیرد که این گونه سلف ها را حفاظت شده (shielded)می نامند. دسته ای از سلف ها دارای هسته متغیر می باشند که این امکان، قابلیت تغییر دادن ضریب خودالقایی سلف را فراهم می سازد. گاهی برای مانع شدن از عبور فرکانس های بسیار بالا، سلف ها را به صورت یک استوانه از جنس فریت ساخته و بر روی سیم (طوری که سیم از میان آن عبور کند) قرار می دهند.

www.ParsBook.org

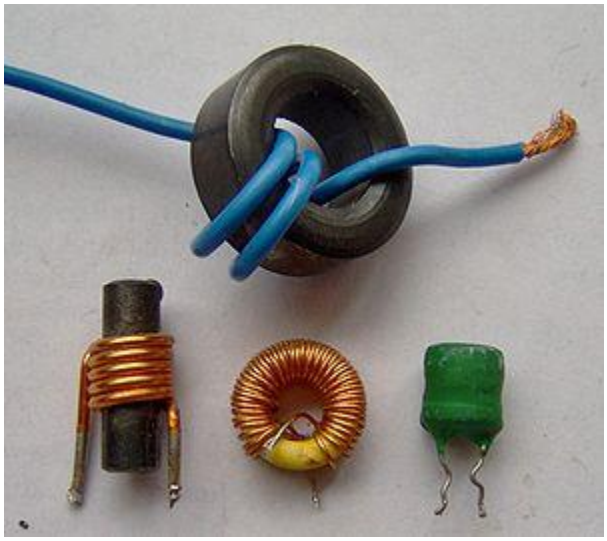
مهم ترین مشخصه سلف ، خود القایی آن می باشد . خود القایی یک سلف مخالفت آن سلف را در مقابل تغییر جریان الکتریکی نشان می دهد.

یک سلف با طول معینی از یک سیم هادی ساخته می شود . بنابراین دارای مقاومت نیز می باشد. بنابراین یک سلف واقعی از یک سلف ایده آل و یک مقاومت سری با آن تشکیل شده است . کیفیت یک سلف نسبت . سلف به مقدار مقاومت آندر فرکانسی خاص می باشد راکتانس

www.ParsBook.org

با افزایش فرکانس ، راکتانس سلف افزایش می یابد .در عمل این افزایش در امپدانس سلف تا فرکانس مشخصی صورت می گیرد و از این فرکانس به بالا اثر خازن های پراکنده در سلف ظاهر می گیردد و امپدانس سلف کاهش می یابد.

به طور کلی اصطلاح فریت به مواد سرامیکی ای گفته می شود که دارای خواص فرومغناطیسی باشند.فریتی که در سلف ها بیش تر استفاده می شود در شمار فریت های نرم هستند.(فرمول فریت نرم MFe_2O_3 است).



www.ParsBook.org

- ۵- انواع ترانزیستور
  - ۵-۱- ترانزیستور پیوند دو قطبی (BJT)
    - ۵-۱-۱- PNP
    - ۵-۱-۲- NPN
  - ۵-۲- ترانزیستور اثر میدان (FET)
    - ۵-۱-۱- ترانزیستور پیوند اثر میدانی (JFET)
    - ۵-۱-۲- MOSFET

ترانزیستور یک قطعه سه پایه است که ساختار فیزیکی آن بر اساس عملکرد نیمه هادی ها می باشد.ترانزیستور را از دو نوع نیمه هادی با نام سلسیوم و ژرمانیوم می سازند.عموما در یک تقسیم بندی ترانزیستور ها را به دو دسته ترانزیستور های BJT و FET تقسیم می کنند. ترانزیستور های BJT با نام ترانزیستور های پیوند دو قطبی و ترانزیستور های FET با نام ترانزیستور های اثر میدان شناخته شده‌اند.FETها دارای سرعت سوئیچینگ کمتر از BJT هستند .

www.ParsBook.org

عملکرد ترانزیستور هابه عنوان یک طبقه در مدار بستگی به نظر طراح دارد اما در صورتی که ترانزیستور را یک جعبه سیاه در نظر بگیریم که دارای دو ورودی و دو خروجی است با توجه به اینکه ترانزیستور دارای سه پایه است باید یکی از پایه ها را به عنوان پایه مشترک بین ورودی و خروجی در نظر بگیریم. این پایه مشترک اساس آرایش های مختلف ترانزیستور است .یکی از پایه های ترانزیستور با نام Base و پایه دیگر با نام امیتر (تزریق کننده) و پایه آخر با نام کالکتور (جمع کننده) شناخته شده است . بسته به اینکه کدامیک از پایه های مذکور به عنوان پایه مشترک در نظر گرفته شود آرایش های بیس مشترکCommon Base،کالکتورمشترکCommon Collector و امیتر مشترک Common Emitter ممکن خواهد بود.

هر کدام از این آرایش ها دارای یک خصوصیت خواهند بود که متفاوت با دیگر آرایش ها است مثلا امیتر مشترک دارای بهره توان بسیار زیاد است و یا بهره ولتاژ بیس مشترک زیاد است و... .ترانزیستور در هر مداری می تواند متفاوت از قبل ظاهر شود. منبع ولتاژ یا منبع جریان و یا تقویت کننده ولتاژ و.... این تفاوت را المانهای همراه ترانزیستور که اکثرا مقاومت و خازن(دیود و...) هستند تعیین می کنند نحوه قرار گیری این المانها به همراه ترانزیستور و منبع تغذیه را بایاس ترانزیستور گویند.در مدارهای بایاس برای ترانزیستور یک ولتاژ مثبت به همراه زمین یا یک ولتاژ مثبت به همراه ولتاژ منفی را برای ترانزیستور بسته به کاربرد در نظر می گیرند .

www.ParsBook.org

عملکرد ترانزیستور ها(BJT) در سه ناحیه تعریف می شود.

۱-ناحیه قطع ۲- ناحیه فعال ۳- ناحیه اشباع

این سه ناحیه بر اساس بایاس پایه های ترانزیستور و ولتاژ آن ها تعریف می شود .

ترانزیستور در مدارات عمدتا به صورت زیر ظاهر می شود :

به عنوان کلید به منظور قطع و وصل قسمتی از مدار

۱-از ترانزیستور در ناحیه قطع و اشباع به عنوان کلید دیجیتال وسوئیچ استفاده می کنند.

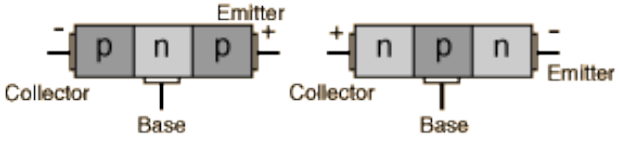
۲-به عنوان تقویت کننده ولتاژ

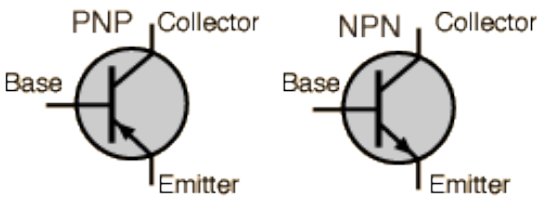
۳-به عنوان تقویت کننده جریان

۴-به عنوان منبع جریان ثابت

۵-به عنوان منبع ولتاژ ثابت و...

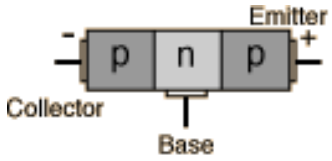
ترانزیستور یک قطعه الکترونیکی فعال بوده و از ترکیب سه قطعه n و p بدست می‌آید که از تزریق حاملین بار اقلیت در یک پیوند با گرایش مستقیم استفاده می‌کند و دارای سه پایه به نامهای بیس (B)، امیتر (E) و کلکتور (C) می‌باشد و چون در این قطعه اثر الکترونها و حفره‌ها هر دو مهم است، به آن یک ترانزیستور دوقطبی گفته می‌شود.

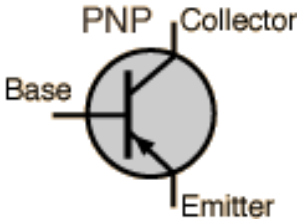




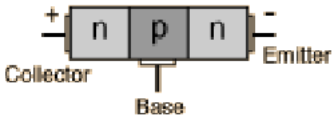
www.ParsBook.org

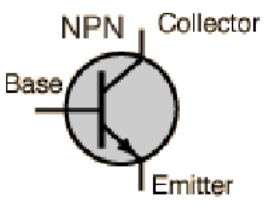
شامل سه لایه نیم هادی که دو لایه کناری از نوع p و لایه میانی از نوع n است و مزیت اصلی آن در تشریح عملکرد ترانزیستور این است که جهت جاری شدن حفره‌ها با جهت جریان یکی است.





شامل سه لایه نیم هادی که دو لایه کناری از نوع n و لایه میانی از نوع p است. پس از درک ایده‌های اساسی برای قطعه pnp می‌توان به سادگی آنها را به ترانزیستور پرکاربردتر npn مربوط ساخت.





www.ParsBook.org

ترانزیستور دارای دو پیوندگاه است. یکی بین امیتر و بیس و دیگری بین بیس و کلکتور. به همین دلیل ترانزیستور شبیه دو دیود است. دیود سمت چپ را دیود بیس _ امیتر یا صرفاً دیود امیتر و دیود سمت راست را دیود کلکتور _ بیس یا دیود کلکتور می‌نامیم. میزان ناخالصی ناحیه وسط به مراتب کمتر از دو ناحیه جانبی است. این کاهش ناخالصی باعث کم شدن هدایت و بالعکس باعث زیاد شدن مقاومت این ناحیه می‌گردد.

امیتر که شدیدا آلائیده شده، نقش گسیل و یا تزریق الکترون به درون بیس را به عهده دارد. بیس بسیار نازک ساخته شده و آلایش آن ضعیف است و بنابراین بیشتر الکترونهای تزریق شده از امیتر را به کلکتور عبور می‌دهد. میزان آلایش کلکتور کمتر از میزان آلایش شدید امیتر و بیشتر از آلایش ضعیف بیس است و کلکتور الکترونها را از بیس جمع‌آوری می‌کند.

طرز کار ترانزیستور را با استفاده از نوع npn مورد بررسی قرار می‌دهیم. طرز کار pnp هم دقیقا مشابه npn خواهد بود، به شرط اینکه الکترونها و حفره‌ها با یکدیگر عوض شوند. در نوع npn به علت تغذیه مستقیم دیود امیتر ناحیه تهی کم عرض می‌شود، در نتیجه حاملهای اکثریت یعنی الکترونها از ماده n به ماده p هجوم می‌آورند. حال اگر دیود بیس _ کلکتور را به حالت معکوس تغذیه نمائیم، دیود کلکتور به علت بایاس معکوس عریض‌تر می‌شود. الکترونهای جاری شده به ناحیه p در دو جهت جاری می‌شوند، بخشی از آنها از پیوندگاه کلکتور عبور کرده، به ناحیه کلکتور می‌رسند و تعدادی از آنها با حفره‌های بیس بازترکیب شده و به عنوان الکترونهای ظرفیت به سوی پایه خارجی بیس روانه می‌شوند، این مولفه بسیار کوچک است.

www.ParsBook.org

در این اتصال پایه بیس بین هر دو بخش ورودی و خروجی مدار مشترک است. جهتهای انتخابی برای جریان شاخه‌ها جهت قراردادی جریان در همان جهت حفره‌ها می‌شود.

مدار امیتر مشترک بیشتر از سایر روشها در مدارهای الکترونیکی کاربرد دارد و مداری است که در آن امیتر بین بیس و کلکتور مشترک است. این مدار دارای امپدانس ورودی کم بوده، ولی امپدانس خروجی مدار بالا می‌باشد.

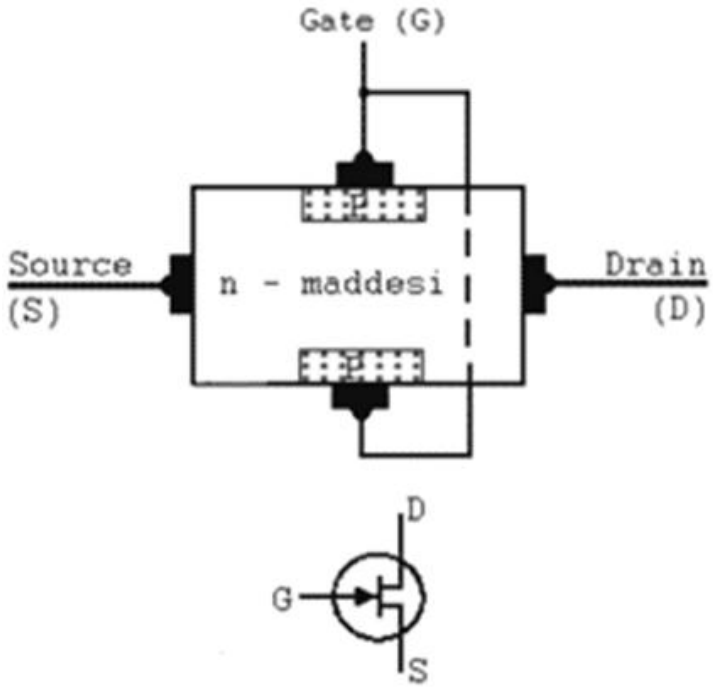
www.ParsBook.org

اتصال کلکتور مشترک برای تطبیق امپدانس در مدار بکار می‌رود، زیرا برعکس حالت قبلی دارای امپدانس ورودی زیاد و امپدانس خروجی پائین است. اتصال کلکتور مشترک غالبا به همراه مقاومتی بین امیتر و زمین به نام مقاومت بار بسته می‌شود.

همانگونه که از نام این المام مشخص است، پایه کنترلی آن جریانی مصرف نمی کند و تنها با اعمال ولتاژ و ایجاد میدان درون نیمه هادی ، جریان عبوری از FET کنترل می شود. به همین دلیل ورودی این مدار هیچ گونه اثر بارگذاری بر روی طبقات تقویت قبلی نمی گذارد و امپدانس بسیار بالایی دارد.

فت دارای سه پایه با نهامهای درِین D - سورس S و گیت G است که پایه گیت ، جریان عبوری از درین به سورس را کنترل می نماید. فت ها دارای دو نوع N کانال و P کانال هستند. در فت نوع N کانال زمانی که گیت نسبت به سورس مثبت باشد جریان از درین به سورس عبور می کند . FET ها معمولاً بسیار حساس بوده و حتی با الکتریسیته ساکن بدن نیز تحریک می گردند. به همین دلیل نسبت به نویز بسیار حساس هستند.

www.ParsBook.org

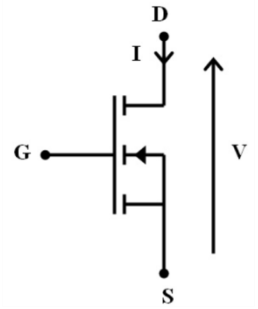


در ترانزیستورهای پیوند اثر میدانی (JFET) در اثر میدان، با اعمال یک ولتاژ به پایه گیتمیزان جریان عبوری از دو پایه سورس و درین کنترل می‌شود. ترانزیستور اثر می‌دانی بر دو قسم است: نوعn یا N-Type و نوع p یا P-Type. از دیدگاهی دیگر این ترانزیستورها در دو نوع افزایشی و تخلیه‌ای ساخته می‌شوند. نواحی کار این ترانزیستورها شامل «فعال» و «اشباع» و «ترایود» است این ترانزیستورها تقریباً هیچ استفاده‌ای ندارند چون جریان دهی آنها محدود است و به سختی مجتمع می‌شوند.

www.ParsBook.org

نوع دیگر ترانزیستورهای اثر میدانی MOSFET ها هستند (ترانزیستور اثر میدانی اکسید فلزی نیمه هادی - Metal-Oxide Semiconductor Field Efect Transistor) یکی از اساسی ترین مزیت های ماسفت ها نویز کمتر آنها در مدار است.

فت ها در ساخت فرستنده باند اف ام رادیو نیز کاربرد فراوانی دارند. برای تست کردن فت کانال N با مالتی متر ، نخست پایه گیت را پیدا می کنیم. یعنی پایه ای که نسبت به دو پایه دیگر در یک جهت مقداری رسانایی دارد و در جهت دیگر مقاومت آن بی نهایت است. معمولاً مقاومت بین پایه درین و گیت از مقاومت پایه درین و سورس بیشتر است که از این طریق می توان پایه درین را از سورس تشخیص داد.



ترانزیستورهای خطی

ترانزیستورهای کلیدی

ترانزیستورهای پرقدرت

ترانزیستورهای مخصوص فرکانس های رادیویی

ترانزیستورهای ولتاژ بالا

www.ParsBook.org

[1] fa.wikipedia.org
[2] daneshnameh.roshd.ir
[3] tebyan.net
[4] iranmedar.com
[5] aftab.ir
[6] electrotechnics.blogfa.com
[7] eeeil.blogfa.com
[8] beheshtnet.blogfa.com
[9] electrokit.blogfa.com

عنوان صفحه

بخش اول - مقاومت ۱
بخش دوم – خازن ۱۳
بخش سوم – دیود ۲۸
بخش چهارم - سلف ۳۹
بخش پنجم – ترانزیستور ۴۶
منابع ۶۴

www.ParsBook.org