

شناخت انواع خازن

هر مهندس و یا علاقه مند به الکترونیک قطعاً بارها انواع خازن ها را روی بردهای الکترونیکی مشاهده کرده است؟

اما سوال اینجاست که کاربرد این قطعه مهم و پایه ای الکترونیک چیست، از چه ساختاری تشکیل شده، چطور کار می کند و انواع آن کدامند؟

همراه ما باشید.

#1 خازن چیست؟ (What is Capacitor)

انواع خازن ها یکی از مهمترین قطعات پایه الکترونیکی هستند که دارای دو پایه (ترمینال) بوده و وظیفه آن ها مانند باتری، ذخیره انرژی الکتریکی است ولی نحوه کار آن با باتری متفاوت است.

مهم ترین تفاوت آن ها در این است که خازن ها الکترون های جدید تولید نمی کنند و تنها می توانند آن ها را ذخیره کنند.



#2 تاریخچه خازن

“اوودارد ون کلسیت” آلمانی در سال 1745 در پی آزمایشات طولانی به این نتیجه دست یافت که می توان با استفاده از اتصال یک ژنراتور الکترو استاتیک ولتاژ بالا به یک لیوان شیشه ای حاوی آب، انرژی الکتریکی ذخیره کرد.

این اتفاق جرقه ساخته شدن خازن را در ذهن دانشمندان ایجاد کرد.

#3 ساختار داخلی انواع خازن

به صورت کلی ساختار داخلی یک خازن (Capacitor) به این شکل است که دو صفحه فلزی وجود دارد که توسط یک قسمت نارسانا از هم جدا شده اند.

به این قسمت نارسانا که همانند یک عایق الکتریکی عمل می کند، دی الکتریک می گویند.

دی الکتریک می تواند از هر جنسی ساخته شود مانند:

- هوا
- کاغذی
- پلاستیکی
- شیشه ای
- میکا
- سرامیکی

تنها شرط ماده دی الکتریک این است که نارسانا باشد.

تفاوت در شکل قرارگیری صفحات و جنس دی الکتریک ها عامل اصلی ایجاد انواع خازن می شود.

صفحات رسانا محل جمع شدن بارهای الکتریکی و در واقع ذخیره شدن انرژی الکتریکی است.

#4 طرز کار خازن

همانطور که در بالا گفته شد در انواع خازن ها دو صفحه فلزی محل ذخیره بارها هستند که به دو صورت بار مثبت و منفی ایجاد می شوند.

نکته حائز اهمیت این است که میزان بار در دو صفحه یکسان است ولی از لحاظ علامتی مخالف بار صفحه رو به رو هستند.

طبق تعریف میدان الکتریکی به دلیل حضور دو صفحه با بار مخالف رو به رو هم، بین آن دو و در درون دی الکتریک یک میدان الکتریکی ایجاد می شود.

این میدان باعث ذخیره بیشتر بارها و جذب شدن از سمت صفحه مخالف می شود و باعث عملکرد کلی خازن می شود که به شارژ شدن معروف است.

اگر با میدان الکتریکی به طور کامل آشنا نیستید مقاله زیر زمان مناسبی برای یادگیری است.

#5 ظرفیت خازن

ظرفیت خازن میزان توانایی آن در ذخیره انرژی الکتریکی را نشان می دهد.

واحد اندازه گیری ظرفیت فاراد (F) است.

برای تعریف مقدار یک فاراد باید بگوییم که خازنی با ظرفیت یک فاراد می تواند به ازای یک ولت ولتاژ ورودی، یک کولن بار الکتریکی ذخیره کند.

یک کولن مقدار بار الکتریکی است که به ازای جریان الکتریکی ثابت یک آمپر، در یک ثانیه انتقال داده می شود.

اما در نظر داشته باشید که مقدار فاراد برای مقاصد مدار و بردهای الکترونیکی بسیار زیاد است و به همین دلیل همیشه از یکاهای کوچک تر این مقدار به صورت رایج استفاده می شود.

رایج ترین ظرفیت موجود در مدارهای الکترونیکی میکرو فاراد است.

مطابق آنچه در بالا گفته شد ظرفیت یک خازن مساوی با نسبت بار ذخیره شده در آن (Q) به اختلاف پتانسیل اعمال شده بر آن (V) است.

$$C = Q/V$$

اما توجه داشته باشید که C برای هر خازن یک مقدار ثابت است و با تغییر ولتاژ این مقدار بار ذخیره شده است که متفاوت خواهد بود نه مقدار ظرفیت خازن.

و این مقدار ثابت بر اساس نوع دی الکتریک، مساحت صفحات رسانا و فاصله آن ها از یک دیگر محاسبه می شود.

#1-5 فرمول خازن

طبق رابطه زیر مقدار ظرفیت یک خازن محاسبه می شود:

$$C = k\epsilon_0 A/d$$

که در آن k ثابت دی الکتریک است که متناسب با نوع آن تغییر می کند و برای مثال برای هوا $k=1$ است.

ϵ_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلا است که همیشه یک مقدار ثابت مساوی 8.85 $\times 10^{-12}$ کولن به توان دو بر نیوتون متر مربع) است.

A همان مقدار مساحت صفحات فلزی و d فاصله بین آن هاست .

#7 معرفی انواع خازن

خازن ها هم مثل سایر قطعات الکترونیکی بر اساس شکل ظاهری شان به دو دسته کلی اس ام دی و دیپ تقسیم می شوند.

در صورتی که علاقه مند به یادگیری تفاوت های این دو نوع شکل ظاهری قطعات هستید به مقاله زیر مراجعه کنید:

و این تجهیزات بر اساس ساختار داخلی به صورت کلی به دو دسته اصلی تقسیم بندی می شوند :

1-خازن های ثابت

2-خازن های متغیر

طبق این تقسیم بندی همانطور که از اسامی شان پیداست تمام انواع خازن موجود در دسته اول با یک مقدار ظرفیت از قبل تعیین شده، تولید می شوند و در دسته دوم کاربر توانایی تغییر مقدار ظرفیت خازن را دارد.

#1-7 انواع خازن ثابت

این دسته از خازن ها شامل مدل های بسیار متنوع با ظرفیت های گوناگونی می شود که بر اساس نوع دی الکتریک داخلی متفاوت هستند.

از جمله مهم ترین این خازن ها می توان به دسته های زیر اشاره کرد:

1-خازن سرامیکی

این نوع خازن ها یکی از متداول ترین نوع خازن های مورد استفاده در الکترونیک هستند که دی الکتریک آن ها از جنس سرامیک است.

به دلیل بالا بودن ضریب عایقی سرامیک این نوع خازن می تواند در سایز بسیار کوچک دارای ظرفیت بالایی باشد.

برای مثال مهم ترین و شناخته شده ترین خازن در این دسته خازن های عدسی هستند.

خازن عدسی

این خازن ها در ظاهر شبیه عدس هستند به همین دلیل به آن ها عدسی گفته می شود.

در بین خازن های مختلف این مدل کوچکترین ابعاد را دارد و هر چقدر ظرفیت آن بالاتر باشد، ابعاد آن بزرگتر است.

نکته مهم درباره این مدل این است که جهت پلاریته آن فرقی ندارد.

ظرفیت خازن های عدسی

مقدار ظرفیت این خازن به دو روش ذکر می شود:

- 1- مقدار و یکای سنجش آن به وضوح روی بدنه ذکر شده اند.
مثل : (220 nF) معادل 220 نانو فاراد
2- فقط عدد روی آن نوشته شده که به صورت پیش فرض با واحد پیکو فاراد (pF) است.
مثل : (180) که معادل 180 پیکوفاراد است.

2- خازن الکترولیتی

این نامگذاری هم به علت جنس دی الکتریک خازن است که بر اساس حضور الکترولیت ها و واکنش شیمیایی آن ها با یکی از صفحات خازن کار می کند. توجه داشته باشید که در خازن های الکترولیت جهت اعمال کردن ولتاژ بسیار حائز اهمیت است. اگر از آن ها بر عکس استفاده کنید قطعه سریعآ متلاشی می شود. از جمله مهم ترین این خازن ها مدل های تانتالیومی و آلومینیومی هستند. نوع تانتالیومی با ساختار SMD با اسامی A,B,C,D بر پایه ابعاد نام گذاری می شود. به این خازن ها تانتال نیز گفته می شود.

جهت ولتاژ اعمال شده در این خازن ها بسیار مهم است و بر عکس سایر مدل های الکترولیتی است. توجه داشته باشید که در این خازن ها خط مشخص شده در یک سمت مشخص کننده پایه مثبت است.

تشخیص پایه های مثبت و منفی خازن الکترولیتی

روش اول استفاده از پایه های خازن است که پایه ی منفی کوتاه تر است ولی این روش زیاد قابل اعتماد نیست چون ممکن است پایه ها بنا بر مصرف چیده شوند. روش دوم و مناسب تر توجه به نوار طوسی رنگ با علامت منفی روی آن است که نشانگر پایه منفی می باشد.

محاسبه ظرفیت خازن الکترولیتی

مقدار ظرفیت این نوع به صراحت بیان می شود.
مثلا : 470pF

نکته مهم دیگر در مورد این مدل از انواع خازن:

سطح ولتاژ قابل تحمل این خازن ها روی بدنه آن ها ذکر شده است و اگر ولتاژ با سطح بالاتر اعمال کنید باز هم بدنه قطعه متلاشی خواهد شد!

علت این محدودیت بخاطر نزدیک بودن دو صفحه رسانای خازن به هم و امکان جرقه زدن در ولتاژهای بالا است.

برای مثال مقدار 16 v محدودیت ولتاژ اعمال شده به 16 ولت را اعلام می کند.

دقت کنید که این ولتاژ به معنی ولتاژ کاری نیست و این خازن ها در هر ولتاژ پایین تری هم کار می کنند.

هرچقدر خازن بزرگتر یا با ظرفیت کمتر باشد این ولتاژ بیشتر خواهد بود.

3- خازن ورقه ای

خازن های ورقه ای دارای دی الکتریک های نازک و نرم مثل ورقه کاغذ یا پلاستیک هستند که به شکل ورقه ای بین صفحات رسانا قرار گرفته و به شکل استوانه پیچیده می شوند.

#7-2 انواع خازن متغیر

برای تغییر ظرفیت یک خازن باید سه پارامتر اصلی تشکیل دهنده آن را تغییر داد به همین علت در خازن های متغیر یک یا چند مورد از این پارامتر ها قابل تغییر هستند.

- فاصله صفحات
- سطح صفحات
- نوع دی الکتریک

#8 کاربرد خازن ها

خازن ها کاربرد های زیادی برای اهداف متفاوت دارند.

1. ذخیره انرژی
2. حافظه های دیجیتال (digital memory)
3. نیرو های پالسی (pulsed power) و سلاح
4. تهویه مطبوع (power conditioning)
5. جداسازی اجزای ac و dc یک سیگنال
6. استارتر موتور
7. پردازش سیگنال
8. سنسور

آن ها برای جلوگیری از آسیب هنگام خاموش شدن دستگاه هایی که از یک منبع نیرو جدا شده اند، بار الکتریکی (شارژ الکتریکی) آن دستگاه را فراهم می کنند.

خازن ها همچنین به منظور جلوگیری از تاخیر ها، اصلاح ضریب قدرت و فیلتر کردن امواجی که هنگام [یکسو سازی](#) ac به dc رخ می دهد، استفاده می شود.

گردآوری مهندس حیدری

شرکت عمران طب ایرانیان

تامین کننده تمامی تجهیزات آزمایشگاهی بالینی

عمران طب ایرانیان