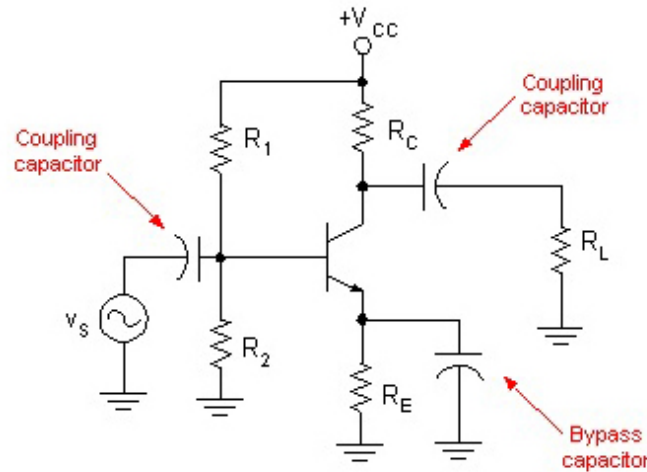




کاربرد خازن های کوپلاژ و دکوپل



<https://blog.microele.com>

تاریخ انتشار ۲۱ تیر، ۱۳۹۹ توسط علیرضا وحیدی پور

امروزه خازن ها از اجزای بنیادین در مدارات آنالوگ و دیجیتال هستند و این المان پسیو در عملکرد مدار های الکترونیکی نقش اساسی ایفا می کند. اساسا مشخصات یک خازن وابسته به جنس دی الکتریک بکار رفته در آن می باشد. جنس مواد سازنده دی الکتریک، ظرفیت، بازده انرژی و همچنین اندازه خازن را تعیین می کند. خازن ها کاربرد های متنوعی از جمله ذخیره انرژی الکتریکی، بلاک کردن ولتاژ سیگنال های ناخواسته و ... دارند که با توجه به نیاز در مدارات الکترونیکی بکار برده می شوند.

ظرفیت خازن، ولتاژ، پاسخ فرکانسی، هزینه و اندازه فیزیکی از جمله عوامل اساسی در انتخاب یک خازن مناسب با توجه به کاربرد آن در مدارات الکترونیکی می باشند. همچنین عوامل دیگری از جمله مشخصات دمایی، پارامتر خود بهبود بخشی (self-healing) و طول عمر و اشتعال پذیری نیز در کیفیت خازن تاثیرگذار می باشند.



برای مطالعه بیشتر و دقیق تر، به مطلب جدید از طریق **این لینک** اقدام نمایید.

خازن های کوپلاژ (Coupling capacitors):

این نوع خازن ها جهت عبور دادن سیگنال های AC مورد نظر و همچنین جلوگیری از عبور سیگنال های DC ناخواسته در مدار استفاده می گردد. در مدار های صوتی، سیگنال های DC تولید شده توسط برخی از اجزای مدار باعث ایجاد نویز و در نهایت کاهش کیفیت و عملکرد مدار می گردد. همچنین در تقویت کننده های قدرت نیز، سیگنال های DC باعث ایجاد اعوجاج در مدار می شوند. در مدار های الکترونیکی خازن کوپلاژ به صورت سری با مسیر سیگنال قرار می گیرد و کاربرد های فراوانی در مدارات صوتی و رادیویی آنالوگ و دیجیتال دارند.

خازن های کوپلینگ، سیگنال های با فرکانس پایین DC را بلاک کرده و از خود عبور نمی دهد و در عوض سیگنال های با فرکانس بالاتر AC را از خود عبور می دهد. در فرکانس های پایین خازن کوپلینگ از خود مقاومت بینهایت نشان می دهد و در مورد سیگنال های با فرکانس بالا، مقاومت بسیار ناچیزی دارد.

در سیستم های صوتی، در قسمت تقویت کننده قدرت معمولاً منابع ولتاژ DC وجود دارند که ناخواسته باعث ایجاد سیگنال های DC در خروجی مدار می شوند. به منظور رفع این مشکل معمولاً یک خازن کوپلینگ به صورت سری با بار (خروجی) قرار می دهند. خازن های کوپلاژ نقش اساسی در مدار های تقویت کننده ایفا می کنند و باعث جلوگیری تداخل ولتاژ های DC با یاس ترانزیستوری و سیگنال های AC مدار می شوند. معمولاً خازن کوپلاژ در بیس ترانزیستور قرار گرفته و باعث بلوکه شدن سیگنال های DC و عبور سیگنال های AC می شود.

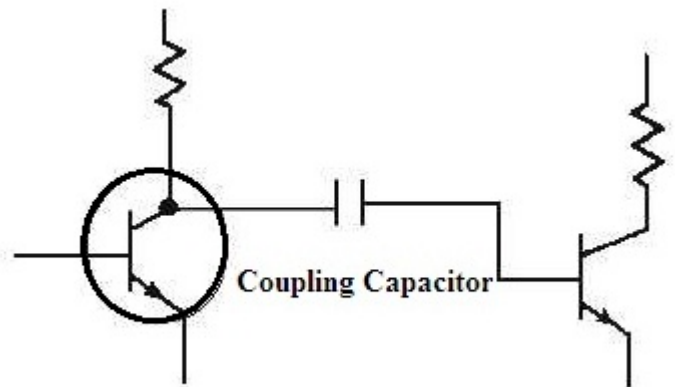
در نهایت، کاربرد خازن های کوپلینگ به عنوان بلاک کننده سیگنال های DC، منجر به کم شدن تلفات انرژی در مدار و همچنین از تجمع بار بیش از حد در مدارات الکترونیکی دیجیتال جلوگیری به عمل می آورد.

انواع خازن مورد استفاده برای کاربرد کوپلینگ:

برای انتخاب یک خازن مناسب جهت کوپلینگ باید به پارمتر های ESR ، $series\ resonant\ frequency$ ، $impedance$ و همچنین به ظرفیت خازن مورد نظر با توجه به فرکانس کاری مدار، توجه نمود. معمولاً از خازن های فیلم، سرامیکی، تانتالیوم، الکترولیتی به عنوان کوپلینگ در مدارات الکترونیکی استفاده می گردد. خازن های تانتالیومی با ظرفیت و پایداری بالا و اندازه های کوچک و ESR بالاتر، محبوبیت بالاتری نسبت به خازن های سرامیکی جهت استفاده به عنوان خازن کوپلینگ در مدار های الکترونیکی دارند ولی معمولاً قیمت بیشتری دارند. همچنین خازن های الکترولیتی مشخصاتی شبیه خازن های تانتالیومی دارند با این تفاوت که معمولاً از لحاظ ابعاد و اندازه، فضای بیشتری اشغال می کنند. اما با این وجود ارزانتر هستند و در مدار های تقویت کننده قدرت به عنوان خازن کوپلینگ کاربرد فراوان دارند. خازن های سرامیکی معمولاً اندازه های بسیار کوچکی دارند و ارزان هستند و در مدارات RF و صوتی به عنوان خازن کوپلینگ،



به فراوانی استفاده می شوند. اما برای داشتن مداری با کیفیت بالا و عملکرد فوق العاده، استفاده از خازن های سرامیکی جهت خازن کوپلاژ توصیه نمیشود. خازن های فیلم، به علت سایز بزرگشان کمتر برای استفاده کوپلینگ به کار می روند. با توجه به مشخصات خوب این نوع خازن ها، استفاده از آن در مدارات pre-amp بسیار مناسب می باشند.



خازن های دکوپل

برخی از مدارات الکترونیکی نسبت به پیک های ولتاژی و تغییرات سریع ولتاژ در مدار حساس بوده و عملکردشان مورد تاثیر قرار میگیرد. خازن های دکوپل جهت جلوگیری از اعمال این تغییرات ولتاژی به مدار استفاده می شوند. آنها انرژی الکتریکی اضافی را در خود ذخیره می کنند و مانع آسیب رسیدن به قطعات مدار میشوند. همچنین در مواقعی که ولتاژ قسمتی از مدار افت می کند، با تزریق انرژی خود به مدار، باعث جبران افت ولتاژ آن ناحیه از مدار می گردند.

خازن های دکوپل اجازه عبور سیگنال های DC را میدهند و سیگنال های AC را به زمین متصل می کنند. معمولا خازن هایی که به عنوان کنار گذر (bypass) استفاده می شوند، باعث گرفتن نویز سیگنال AC می شوند تا به یک سیگنال DC تمیز تر دست یابیم. خازن های کنار گذر معمولا به صورت موازی با یک مقاومت در مدار قرار می گیرند و در مقابل سیگنال با فرکانس بالا مقاومت بی نهایت و در برابر سیگنال با فرکانس پایین مقاومت ناچیزی نشان می دهند.

انواع خازن مورد استفاده برای کاربرد دکوپل:

برای انتخاب یک خازن مناسب جهت کاربرد دکوپل باید به پارامتر کمترین فرکانس AC مدار (50HZ) و همچنین مقدار مقاومتی که انتخاب می کنیم توجه داشته باشیم. مهمترین پارامترهای خازن جهت کاربرد دکوپل شامل پایداری حرارتی، خطی بودن، ولتاژ، اندازه و هزینه آن می باشد. معمولا خازن های سرامیکی، تانتالیومی و الکتrolیتی



آلومینیومی به عنوان خازن دکوپل استفاده می گردند. عملکرد و همچنین قیمت ارزان خازن های سرامیکی و داشتن ESR و ESL کم، آنها را انتخاب مناسبی جهت استفاده به عنوان خازن دکوپل کرده است. خازن های سرامیکی MLCCs در رنج و گستره زیادی وجود دارند که کاربرد فراوانی در مدارات HF به عنوان خازن دکوپل دارند. خازن های آلومینیومی معمولاً در فرکانس های پایین تر و متوسط جهت دکوپل استفاده می گردند و قیمت بالایی ندارند و در دما های پایین مقدار ESR بالا از خود نشان می دهند و بیشتر در مدارات مصرفی روزمره جهت دکوپلینگ به کار می روند. خازن های تانتالیومی پایداری و طول عمر بالایی دارند ولی گرانتز هستند و معمولاً ولتاژ کاری آنها تا 50 ولت محدود است و در مداراتی که نیاز به دقت و کیفیت بالاتر می باشد استفاده می گردند. خازن های فیلم مشخصات خوبی برای دکوپلینگ در مدارات ولتاژ بالا، جریان بالا و دکوپل مدارات صوتی دارند ولی اندازه بزرگ و قیمت بالایی دارند.

