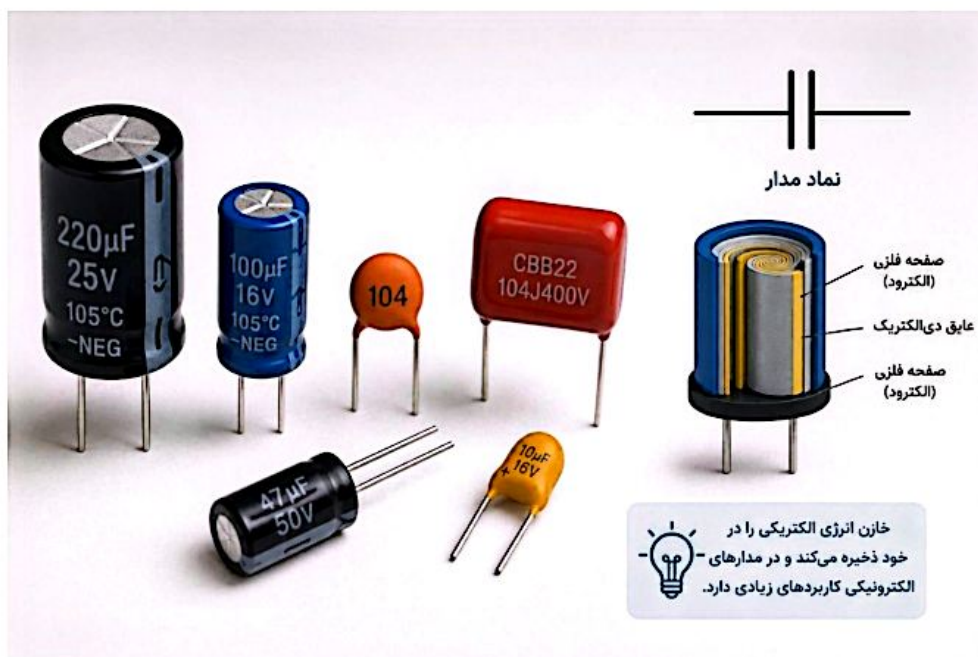


درس ۴: آشنایی با خازن



در پایان این درس خواهید توانست:

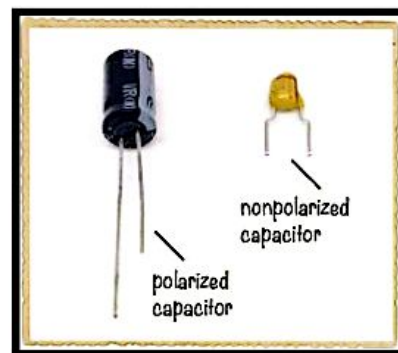
- خازن و کاربرد آن را توضیح دهید.
- نحوه ذخیره انرژی در خازن را بیان کنید.
- تفاوت خازن‌های قطبی و غیرقطبی را تشخیص دهید.
- واحد اندازه‌گیری ظرفیت خازن را بشناسید.
- یک مدار ساده با استفاده از خازن را مونتاژ و آزمایش کنید.

در بسیاری از مدارهای الکترونیکی، علاوه بر مقاومت و ال‌ای‌دی از قطعه‌ای به نام **خازن** استفاده می‌شود. خازن می‌تواند مقدار کمی انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کرده و در زمان مورد نیاز آن را آزاد کند. به همین دلیل از خازن در مدارهای الکترونیکی برای ایجاد تأخیر زمانی، حذف نویز و ذخیره موقت انرژی استفاده می‌شود. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱. اگر برق یک مدار برای چند لحظه قطع شود، آیا می‌توان ال‌ای‌دی را برای مدت کوتاهی روشن نگه داشت؟
۲. به نظر شما چه وسیله‌ای می‌تواند انرژی الکتریکی را برای مدت کوتاه ذخیره کند؟
۳. تفاوت یک باتری با یک خازن چیست؟

آشنایی با خازن

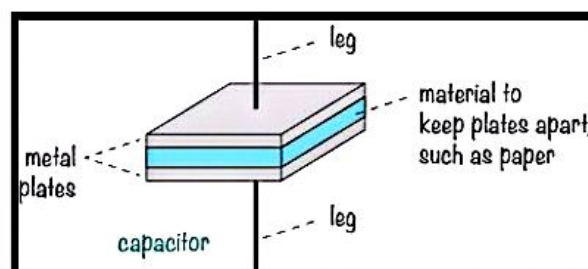
خازن مانند یک باتری قابل شارژ است؛ شما می‌توانید یک خازن را شارژ کنید و از انرژی آن برای روشن کردن چیزی استفاده کنید. اما یک باتری می‌تواند انرژی بسیار بیشتری نسبت به یک خازن ذخیره کند. یک باتری می‌تواند یک دیود نوری (ال‌ای‌دی) را به مدت چندین روز بدون نیاز به شارژ مجدد روشن نگه دارد، در حالی که بیشتر خازن‌ها حداکثر می‌توانند یک ال‌ای‌دی را برای چند ثانیه روشن نگه دارند.



خازن‌ها اغلب برای ایجاد تأخیر زمانی در یک مدار استفاده می‌شوند. به عنوان مثال، از آنجا که یک خازن انرژی را ذخیره می‌کند، می‌توان از آن برای نگه داشتن یک ال‌ای‌دی روشن برای مدت زمان کمی بیشتر استفاده کرد، حتی پس از قطع شدن برق. این ترفند ساده می‌تواند با سایر قطعات الکترونیکی نیز به کار رود تا نتایج جالبی حاصل شود.

روش کار خازن‌ها:

از داخل، خازن‌ها دستگاه‌هایی بسیار ساده هستند. آن‌ها از دو صفحه فلزی تشکیل شده‌اند که بسیار نزدیک به هم قرار دارند و معمولاً ماده‌ای مثل کاغذ در میان آن‌ها قرار دارد. برای صرفه‌جویی در فضا، این صفحات فلزی و ماده بین آن‌ها را تا می‌زنند یا می‌پیچند تا یک بسته فشرده ایجاد شود.



وقتی باتری را به دو سر یک خازن متصل می کنید، جریانی برقرار می شود که باتری سعی می کند الکترون ها را از میان خازن عبور دهد. الکترون ها از عایق بین دو صفحه خازن به صورت عادی عبور نمی کنند؛ اما هنگام شارژ و تخلیه، جریان در مدار برقرار است و خازن می تواند انرژی الکتریکی ذخیره و آزاد کند. در نهایت، یکی از صفحات دیگر نمی تواند الکترون بیشتری در خود نگه دارد و جریان متوقف می شود؛ در این لحظه می گوئیم خازن کاملاً شارژ شده است. اما همانطور که الکترون ها در یک باتری دوست ندارند با هم فشرده شوند، الکترون های خازن هم دوست ندارند که با هم روی یک صفحه جمع شوند. آن ها می خواهند به طرف صفحه ای که الکترون کمتری دارد، بروند. این موضوع یعنی شما انرژی پتانسیل الکتریکی را در خازن ذخیره کرده اید. اگر باتری را قطع کنید و به عنوان مثال، یک مقاومت (رزستور) را بین دو سر خازن وصل کنید، الکترون های ذخیره شده روی یک صفحه شروع به حرکت می کنند و از طریق مقاومت به سمت صفحه ای که الکترون کمتری دارد جریان پیدا می کنند.

خازن های قطبی و غیر قطبی

خازن ها می توانند قطبی یا غیر قطبی باشند. مانند یک ال ای دی، یک خازن قطبی دارای یک پایه مثبت و یک پایه منفی است و باید طوری در مدار قرار گیرد که پایه مثبت آن همیشه به سمت ترمینال مثبت باتری باشد. در عکس بالا، خازن سیاه یک خازن قطبی است و پایه منفی آن با یک نوار و علامت های "منفی" در روی بدنه مشخص شده است. اما خازن زرد رنگ غیر قطبی است، بنابراین فرقی نمی کند که کدام پایه از آن به کدام طرف مدار متصل شود. در تمام مدارهایی که از خازن استفاده می شود، می توانید از یک خازن غیر قطبی استفاده کنید، به شرطی که بتوانید خازنی با ظرفیت (خازن) مناسب پیدا کنید. ظرفیت خازنی را بر حسب فاراد (F) اندازه گیری می کنند و هر چه ظرفیت یک خازن بیشتر باشد، می تواند انرژی بیشتری را ذخیره کند. خازن های غیر قطبی با ظرفیت بالا عموماً ساخته نمی شوند، چون باید از نظر فیزیکی بسیار بزرگ باشند. خازن های قطبی این توانایی را دارند که در فضای کوچک تری، انرژی بیشتری ذخیره کنند، اما معایبی هم دارند؛ مهم ترین آن ها این است که باید حتماً به درستی در مدار متصل شوند. وقتی مدارهایی با خازن های با ظرفیت بالا می سازید، احتمالاً از خازن های قطبی استفاده خواهید کرد. همیشه مراقب باشید که پایه مثبت هر خازن قطبی به سمت نزدیک ترین نقطه از مدار که با قطب مثبت باتری متصل است، وصل شود.

مقادیر خازن ها

خازن هایی که در این کتاب از آن ها استفاده می شود، دارای ظرفیتی در محدوده μF (میکروفاراد)، nF (نانوفاراد) یا pF (پیکوفاراد) هستند. ظرفیت خازن ها معمولاً بسیار کوچک است و اغلب با پیشوندهای "میکرو"، "نانو" و "پیکو" نوشته می شوند. تعریف این پیشوندها به شرح زیر است:

- μ (میکرو) به معنای یک میلیونیم (10^{-6}) است، بنابراین: $1\mu f = 1000000uf$
- n (نانو) به معنای یک میلیاردیم (10^{-9}) است، بنابراین: $1nf = 1000000000uf$
- p (پیکو) به معنای یک تریلیونیم (10^{-12}) است، بنابراین: $1pf = 1000000000000uf$

خازن های قطبی به اندازه ای بزرگ هستند که مقدار ظرفیتشان را مستقیماً روی بدنه شان چاپ می کنند. اما خازن های غیر قطبی معمولاً کوچک ترند و مقادیر آن ها با کدهایی مانند ۱۰۴ یا ۲۰۲ مشخص می شود که ممکن است کمی گیج کننده باشند.

من خودم همیشه فراموش می کنم این کدها چه معنایی دارند، بنابراین وقتی لازم است معنای یک کد خاص را پیدا کنم، ساده ترین کار این است که در جدولی معادل آن را پیدا کنم. اما مثل بیشتر چیزهای الکترونیکی، خازن ها وقتی که با آن ها کار کنید خیلی جالب ترند! همین حالا پروژه بعدی را بسازید و خودتان نحوه کار یک خازن را امتحان کنید.