



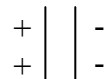
## خازن

(از محمد طلایی زاده)

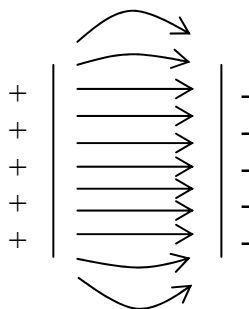
امروز می خواهیم خازن را از سه جهت بررسی کنیم:

۱- ظرفیت      ۲- اثر دی الکتریک      ۳- ظرفیت معادل

اصل خازن از دو صفحه فلزی و رسانا تشکیل شده است. شکل خازن تقریبا بصورت زیر است:

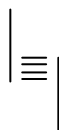


و با توجه به اینکه خطوط میدان مغناطیسی همیشه از قطب مثبت به قطب منفی است پس در خازن نیز این چنین است. در واقع خطوط میدان به صورت زیر در می آیند:



در بین این دو صفحه فلزی یک ماده عایق وجود دارد. که در ظرفیت خازن تاثیر می گذارد و به آن دی الکتریک گفته می شود که از فرمولی که در قسمت بعد به آن اشاره می شود در C (ظرفیت خازن) تاثیر می گذارد.

کار خازن بدین صورت است که انرژی الکتریکی را در خود ذخیره می کند. البته با توجه به ظرفیت هر خازن این مقدار تغییر می کند. در اصل به مقداری انرژی الکتریکی به خازن اضافه می شود تا جایی که دی الکتریک پر شود. نکته ای که باید در مورد خازن ها در نظر داشت اینست که اگر خازنی به شکل زیر ساخته شود فقط قسمتی از آن قابل بهره برداری است که دو سطح در روبروی هم قرار دارند (قسمت مشترک).



## ظرفیت

حداکثر مقدار بار الکتریکی که به ازای هر ولت (ولتاژ معین) می توان در خازن ذخیره کرد را معین می کند.

$$c = \frac{q}{v}$$

ظرفیت یک خازن از طریق فرمول زیر محاسبه می شود:  $c = \frac{q}{v}$   
 در این فرمول  $C$  ظرفیت خازن (برحسب فاراد  $f$ )،  $Q$  میزان بار الکتریکی (برحسب کولن  $c$ ) و  $V$  اختلاف پتانسیل (برحسب ولت  $V$ ) مدار می باشد. چون معمولاً در مدارهای الکتریکی به از ولتاژ کم و ظرفیت محدود نیاز داریم  $f$  را  $\mu f$  در نظر می گیریم.

$$c = \frac{K\epsilon_0 A}{d}$$

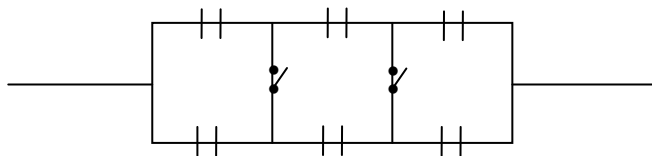
به فرمول روبرو دقت کنید:

این فرمول تابع  $C$  یا ظرفیت خازن را بر حسب متغیرهای  $d$  یا فاصله صفحات و  $A$  مساحت سطح یکی از صفحات به ترتیب بر حسب متر و متر مربع محاسبه می کند.  $K$  ضریب دی الکتریک و اپسیلون صفر ضریب گذردهی خلا می باشند.

## ظرفیت معادل

ظرفیت معادل چند خازن در یک مدار را ظرفیت معادل آن خازن گویند. برای مثال اگر خازن های  $c_1$  و  $c_2$  و  $c_3$  در مدار باشند با توجه به اینکه بصورت موازی بسته شده اند، ظرفیت معادل یا  $c_T$  از فرمول زیر محاسبه می شود:  $c_T = c_1 + c_2 + c_3$ . اما اگر این سه خازن بصورت سری به هم متصل شوند این فرمول بصورت زیر نوشته می شود:  $\frac{1}{c_T} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3}$ . به مثال زیر توجه کنید:

\* در مدار زیر بعد از بسته شدن کلیدها ظرفیت خازن معادل چند برابر می شود؟  $C$  هر کدام برابر با  $4\mu f$ .



اول باید ظرفیت معادل مدار را با فرض باز بودن مدار اندازه بگیریم. که می شود:  $c_T = \frac{8}{3}$ . اگر بتوانیم کمی شکل را تفکیک کنیم می توانیم نتیجه بگیریم که این مدار با بسته شدن کلیدها به سه مدار موازی که هر سه بصورت سری به هم متصل اند تبدیل می شود. در نتیجه ظرفیت معادل هر کدام از مدارات متوالی ۸ میکرو فاراد می شود و سپس:  $\frac{1}{c_T} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$ . که از آن می توان نتیجه گرفت  $c_T = \frac{8}{3}$ . نتیجه هیچ تغییری نمی کند.