

خازن

خازن: منبع ذخیره بار الکتریکی و انرژی الکتریکی است، که میتوان آن بار و انرژی ذخیره شده در زمان بسیار کوتاه مورد استفاده قرار داد.

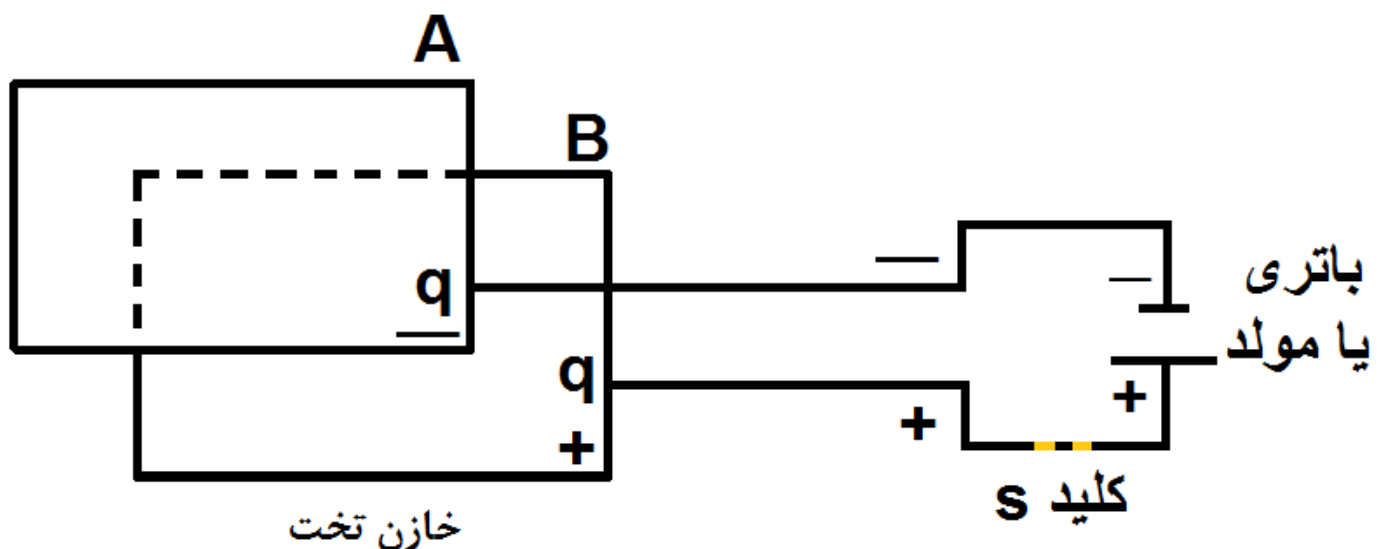
ساختمان خازن: تمام خازن ها از دو رسانای جدا از هم ساخته شده اند که شکل رساناها متفاوت می باشند. (شکل ۲-۲۲ کتاب)

خازن ها از نظر شکل و کاربردها متفاوتند. (شکل ۲-۲۱ کتاب)
معمولا خازن به شکل تخت، کروی، استوانه ای و.... ساخته می شوند.

خازن تخت: خازنی که دو رسانای آن صفحات تخت موازی هم باشند.

نماد خازن: در مدارهای الکتریکی خازن را با نماد ($\text{--}\text{||}\text{--}$) نشان

می دهیم.



شارژ یا باردار کردن خازن: اگر یک خازن را مانند شکل صفحه قبل به

پایانه مولد ببندیم و کلید S را متصل کنیم شارژ می شود. وقتی مدار بسته

می شود میدان الکتریکی ($\vec{E}$) در سیم های بین دو صفحه و باتری ایجاد

می شود در نتیجه به الکترون های آزاد نیرو ($F = q \vec{E}$) در خلاف جهت

میدان وارد شده و آن ها را از صفحه B به صفحه A می برد در نتیجه صفحه

B دارای بار مثبت و صفحه A دارای بار منفی می شود که اندازه بار دو

$$|q_+| = |q_-|$$

صفحه برابر است.

این شارش بار تا وقتی ادامه می یابد که اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن

برابر اختلاف پتانسیل دو سر مولد باشد یعنی:

$$\begin{cases} V_A = V_- \\ V_B = V_+ \end{cases}$$



خازن مولد

در این صورت خازن شارژ شده است. بار هر خازن پر شده :

$$q = |q_+| = |q_-|$$

دشارژ یا تخلیه خازن: اگر صفحه های خازن پر شده را با یک رسانا به هم

دیگر متصل کنیم بار روی صفحات شارش یافته و خنثی می شوند. که همان

تخلیه خازن است. در این فرآیند انرژی ذخیره شده آزاد شده و به انرژی ایی

دیگر تبدیل می شود.

ظرفیت خازن: نسبت بار الکتریکی روی صفحات هر خازن به اختلاف

پتانسیل دو صفحه ظرفیت آن گویند. که با C نشان می دهیم. پس بنا به

تعریف می توان نوشت:

$$C = \frac{q}{\Delta V} \quad \Delta V = V \longrightarrow C = \frac{q}{V} \longrightarrow q = C \cdot V$$

فرمول مداری هر خازن دلخواه:

q = اندازه بار روی هر صفحه خازن بر حسب کولن (C).

V = اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن (ولت (V)) = ولتاژ دو سر مولد متصل

به خازن.

C = را ظرفیت تعریف کردیم که یکای آن $(\frac{C}{V})$ کولن بر ولت است که آن را

$$1 \frac{C}{V} = 1F$$

فاراد (F) می نامیم.

یکاهای کوچک تر ظرفیت: میلی فاراد (mF)، میکرو فاراد (μF)، و نانو فاراد (nF) و

توجه:

- (۱) ظرفیت یک خازن هرگز به بار الکتریکی (q) روی صفحه ی آن و (V) اختلاف پتانسیل دو صفحه بستگی ندارد و مستقل از (q) و (V) می باشد.
- (۲) بار روی صفحه خازن متناسب با اختلاف پتانسیل می باشد.

$$q_{\downarrow}^{\uparrow} \propto V_{\downarrow}^{\uparrow}$$

ظرفیت خازن تخت: با محاسبه از طریق ریاضی می توان ظرفیت

$$C_0 = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

خازن تخت را به دست آورد.

A = مساحت مشترک دو صفحه. (m^2)

d = فاصله دو صفحه از یکدیگر. (m)

نکته: در بین صفحات خازن هیچ ماده ای قرار ندارد. و فضای بین آن ها خلأ می باشد.

ظرفیت خازن با دی الکتریک: اگر فضای بین دو صفحه خازن تخت را با

$$C = kC_0$$

ماده عایق (نارسانا) پر کنیم؛ ظرفیت آن برابر:

(k) را ضریب ثابت دی الکتریک گویند که مقدار آن به جنس دی الکتریک بستگی دارد.

انواع دی الکتریک:

دی الکتریک بین صفحات خازن دو نوع است:

(۱) دی الکتریک قطبی (آب و Hcl و...)

(۲) دی الکتریک غیر قطبی (متان و بنزن و ...)

آثار وجود دی الکتریک در بین دو صفحه خازن:

(۱) افزایش ظرفیت خازن

(۲) افزایش حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن

هم دی الکتریک های قطبی و هم غیر قطبی در خازن باعث افزایش ظرفیت و افزایش ولتاژ Max قابل تحمل در خازن می شوند.

افزایش ظرفیت به وسیله ی دی الکتریک: هنگامی که دی الکتریک بین

دو صفحه خازن پر شده ای قرار می گیرد (قطبی و غیر قطبی) دو قطبی دی الکتریک طوری قرار می گیرند که میدان الکتریکی خارجی بین دو صفحه $(\vec{E}_0)$ را تضعیف کند در این صورت در بار ثابت، $(V_d = E_0 d)$ اختلاف پتانسیل کاهش یافته و یا $(C^\uparrow = \frac{q}{V_d})$ باعث افزایش (C) می شود. شکل های (۲۶-۲) و (۲۷-۲) و (۲۸-۲) در صفحه ی ۶۵ کتاب.

اثر فرو ریزش الکتریکی: اثری که وقتی میدان الکتریکی و اختلاف

پتانسیل دو سر خازن از E بیشینه و V بیشینه زیاد شوند در دی الکتریک رخ می دهد. به اختلاف پتانسیل بیشینه، پتانسیل فرو ریزش گویند.

قدرت (استقامت) دی الکتریک: به میدان الکتریکی بیشینه که

دی الکتریک می تواند بدون فرو ریزش تحمل کند، قدرت دی الکتریک گویند.