



**Namatek**

True Education

# Supercapacitor

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

آشنایی با ابر خازن ها

## فهرست مطالب

1. ابر خازن چیست؟
2. مزایا و معایب استفاده از سوپر خازن
3. کاربرد ابر خازن ها
4. مواد مورد استفاده در ساخت ابر خازن

به عنوان یک مهندس و یا تکنسین الکترونیک احتمالاً نام ابر خازن به گوش شما نیز خورده است. سوپر خازن ها در نگاه اول تصویری از بزرگ بودن ابعاد خازن در ذهن تداعی می کنند اما واقعیت چیز دیگری است. تا انتهای این مقاله با ما همراه باشید تا متوجه شویم این قطعه چیست و چه کاربردهایی در مدارهای الکترونیکی دارد؟

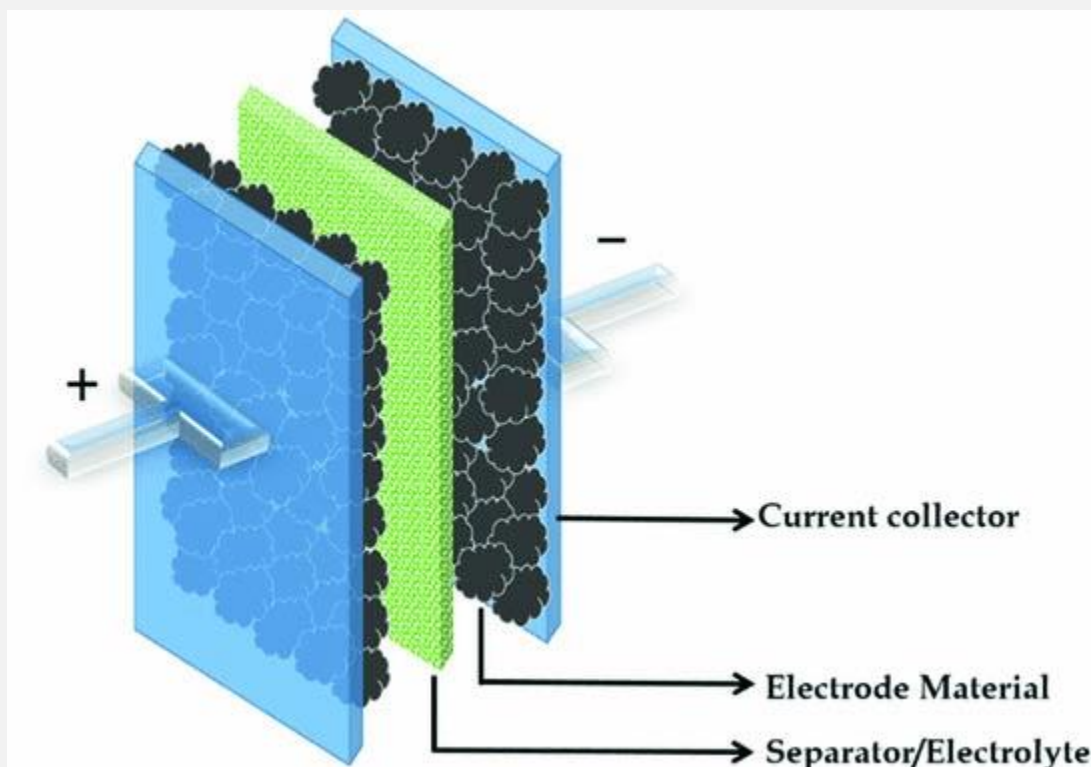
## ابر خازن چیست؟

ابر خازن یا سوپر خازن (super capacitor) نوعی خازن است که از دو لایه به جای یک لایه استفاده می کند و ظرفیت بیشتری از خازن عادی دارد. یکی از معایب آن نیز این است که ولتاژ شکست (break down voltage) آن کمتر از خازن معمولی است. ظرفیتی که این ابر خازن ها معمولاً به شما می دهند بیش از ده میلی فاراد است و در محدوده فاراد است که قابلیت به وجود آمدن کاربردهای جدید و بیشتری را می دهد. اما در برابر این قابلیت های جدید قیمت آنها نیز نسبت به خازن معمولی بیشتر است.



دو صفحه فلزی که توسط مواد متفاوتی با نام Activated Carbon پوشانده شده اند، سوپر خازن ها را تشکیل می دهند که این مواد باعث می شوند مساحت بیشتری برای نگهداری انرژی ساخته شود. دو صفحه فلزی در یک ژل یا یک مایع الکترولیت که یون های مثبت و منفی دارد غوطه ور می کنند. در صورتی که یک ولتاژ به این دو الکتروود خازن وارد شود یون های مثبت و منفی از یکدیگر جدا می شوند.

به همین دلیل یکی از نام های دیگر ابر خازن ها، خازن های الکتریکی دولایه (Electric Double Layer Capacitor) یا به صورت مخفف ELDC است. الکترولیت هایی که در سوپر خازن ها استفاده می شود معمولا از سدیم پرکلرات و پیرکلرات لیتیوم تشکیل شده است. همچنین از ماده ای به نام اکریلیک به عنوان جدا کننده دو الکتروود استفاده می شود که الکتروود ها نیز معمولا از کربن ساخته می شوند.



# مزایا و معایب استفاده از سوپر خازن

مزایا:

- 1- سوپر خازن ها این قابلیت را دارند که شارژ و دشارژ شوند تا صدها هزار بار که این کار با کمترین افت در عملکرد و کیفیت انجام می شود.
- 2- سوپر خازن ها مقاوم هستند و عمر بالایی قریب به ده الی بیست سال دارند و ظرفیت آنها بعد از 10 سال تازه از 100 درصد به 80 می رسد.
- 3- زمان شارژ و دشارژ پایینی به دلیل مقاومت سری (ESR) دارند.
- 4- نسبت به خازن های معمولی توان و جریان بالاتری دارند.
- 5- تحمل بالایی در مقابل دمای پایین تا منفی چهل درجه و در برابر دماهای بالا دارند.

معایب:

- 1- ولتاژ قابل تحمل پایین تری دارند همانطور که گفته شد در محدوده 2 الی 3 ولت.
- 2- اگر ولتاژ بالاتری نیاز باشد باید آنها را سری کنیم که باعث کم شدن ظرفیت خازن ها می شود.

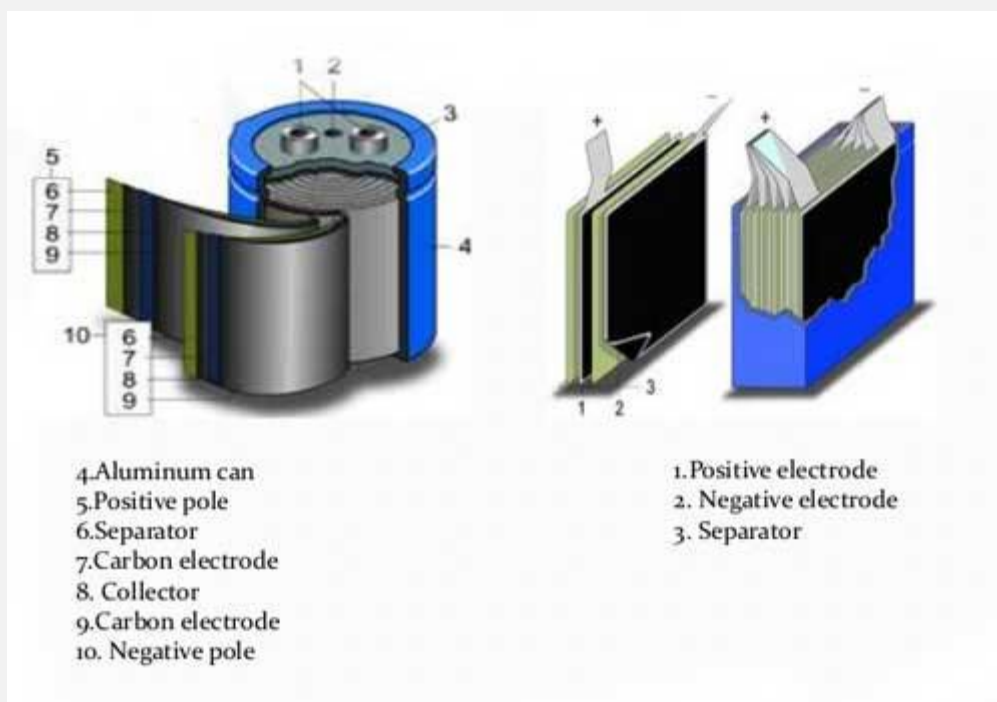


## کاربرد ابر خازن ها

تا اینجا قابلیت های ابر خازن ها را آموختید حال این قابلیت ها به چه درد بشر میخورد. ابر خازن ها در موارد زیر کاربرد دارند:

- 1- قطعات کامپیوتری
- 2- دستگاه های پزشکی
- 3- دستگاه های نظامی
- 4- لیزرها
- 5- ماکروویو
- 6- منابع تغذیه
- 7- سیستم های امنیتی و اطلاعاتی برای ذخیره پشتیبانی
- 8- مدارهای ال ای دی پر توان
- 9- توربین های بادی

- 10- همچنین شبکه های انتقال برق و برق رسانی برای پایداری شبکه
- 11- UPS
- 12- ابر کامپیوتر ها و کامپیوتر های حساس
- 13- درهای برقی برای مواقع قطعی برق
- 14- سیستم های مولد الکتریسیته ترمز در خودروهای برقی جدید
- 15- ثابت کننده ولتاژ
- 16- مدارهایی که نیاز به خازن هایی که زمان شارژ و دشارژ سریع دارند.



## مواد مورد استفاده در ساخت ابر خازن

برای ساخت ابر خازن ها از مواد خاصی استفاده می کنند. زیرا باید این مواد توانایی بوجود آوردن قابلیت های ابر خازن ها را داشته باشند. برای ساخت یک سوپر خازن پیشرفته از مواد کربنی مختلفی استفاده می شود. همچنین از اکسید های فلزی مانند اکسید مس و ... و همینطور از پلیمر های رسانای الکتریسیته استفاده می شود.

یکی از چیزهایی که در این زمان کمک بسزایی به حافظه ابر خازن ها کرده است پیشرفت های حاصله در زمینه کربن ها و مواد پایه کربنی مانند گرافین است که اکنون با وجود آن ها می توان ابر خازن ها را به عنوان رقیب سر سخت باطری ها در نظر گرفت. گرافین یک لایه نازک کربنی است که حالت لانه زنبوری (Honeycomb) دارد که این لایه های نازک کربنی بسیار استحکام بالایی دارند و استفاده از آن ها به دلیل وجود مساحت بالا در گرافین باعث افزایش ظرفیت ابر خازن ها شده است.



در دنیای امروز مراکز علمی و تحقیقاتی بر روی کاهش هزینه ابر خازن ها و اقتصادی شدن آن ها، کاهش مشکلاتی که برای محیط زیست به وجود می آورند و همچنین افزایش بهره وری آنها کار می کنند. برخی از تکنولوژی های ساخت ابر خازن ها در حال حاضر در بازار هستند ولی تعدادی نیز هنوز در دست تحقیق و بررسی هستند.