



## JIANGHAI. Condensadores de Ión de Litio (LIC): Tecnología, Funcionamiento y Aplicaciones

### Links.

<https://jianghai-europe.com/en/products/>

<https://jianghai-europe.com/en/products/energy-c/>

<https://bit.ly/3CGMEFh> (catálogo PDF)

[https://jianghai-europe.com/wp-content/uploads/TechMemo\\_Aufzug\\_ENG.pdf](https://jianghai-europe.com/wp-content/uploads/TechMemo_Aufzug_ENG.pdf) (caso práctico ASCENSORES)

[https://jianghai-europe.com/wp-content/uploads/TechMemo\\_E-Autos\\_ENG.pdf](https://jianghai-europe.com/wp-content/uploads/TechMemo_E-Autos_ENG.pdf) (caso automóvil)

<https://bit.ly/3CtK3P4> Nota técnica 1 JIANGHAI

<https://bit.ly/3CyBTVz> Nota técnica 2 JIANGHAI

### Introducción

El almacenamiento de energía es un campo clave en el desarrollo de tecnologías más eficientes y sostenibles. Dentro de este ámbito, los condensadores de ión de litio (LIC, Lithium-Ion Capacitors) representan una innovación que combina las ventajas de los supercondensadores y las baterías de iones de litio. Gracias a su alta densidad de energía, capacidad de carga y descarga rápida, y larga vida útil, los LIC están emergiendo como una solución versátil para diversas aplicaciones industriales y comerciales.

Este artículo explora el principio de funcionamiento de los LIC, sus características técnicas, ventajas y desventajas, así como sus principales aplicaciones en sectores como la **automoción, las energías renovables y la electrónica**.

### Principio de Funcionamiento

Los LIC son dispositivos híbridos que combinan la tecnología de los supercondensadores y las baterías de iones de litio. Su estructura básica se compone de:

- Electrodo positivo (ánodo): Material de carbono activado con una estructura porosa, similar a los supercondensadores, que permite una alta absorción de iones.
- Electrodo negativo (cátodo): Material de carbono dopado con litio, similar al de una batería de iones de litio, capaz de almacenar iones de litio de manera reversible.
- Electrolito: Solución orgánica con sales de litio que facilita el transporte de iones entre los electrodos.

El proceso de almacenamiento de energía en un LIC se basa en dos mecanismos complementarios:

1. Adsorción/desorción de iones en el cátodo, similar al funcionamiento de un supercondensador.
2. Intercalación/desintercalación de iones de litio en el ánodo, como ocurre en una batería de iones de litio.

Esta combinación permite que los LIC tengan una mayor densidad de energía que los supercondensadores tradicionales, al tiempo que mantienen una capacidad de carga y descarga rápida.

### Características Técnicas

Los LIC presentan un equilibrio entre la densidad de energía de las baterías de litio y la densidad de potencia de los supercondensadores. La siguiente tabla compara estas tres tecnologías:

Propiedad	LIC	Supercondensador	Batería Li-ion
Densidad de energía (Wh/kg)	10-20	5-10	100-250
Densidad de potencia (W/kg)	1000-5000	5000-10000	100-500
Ciclo de vida (número de ciclos)	>100.000	>1.000.000	500-3000
Tiempo de carga/descarga	Segundos-minutos	Milisegundos-segundos	Minutos-horas
Autodescarga	Baja	Muy baja	Alta

### Características principales de los LIC

- Mayor densidad de energía que los supercondensadores.

- Mayor densidad de potencia que las baterías de iones de litio.
- Larga vida útil con más de 100.000 ciclos de carga y descarga.
- Baja resistencia interna y menor autodescarga.
- Alta estabilidad térmica y mayor seguridad en comparación con las baterías de litio convencionales.

### Ventajas y Desventajas de los LIC

3

#### Ventajas

- ✓ Alta potencia y eficiencia: Los LIC pueden entregar y absorber energía rápidamente sin degradarse significativamente.
- ✓ Larga vida útil: Más de 100.000 ciclos de carga y descarga, superando ampliamente las baterías de litio.
- ✓ Mayor densidad de energía que los supercondensadores: Permiten un mejor almacenamiento sin sacrificar velocidad de carga.
- ✓ Baja resistencia interna: Se reducen las pérdidas energéticas y se mejora la eficiencia general.
- ✓ Mayor seguridad: Menor riesgo de sobrecalentamiento en comparación con las baterías de iones de litio.

#### Desventajas

- ✗ Menor densidad de energía que las baterías de iones de litio: Aunque superior a los supercondensadores, los LIC aún no alcanzan la capacidad de almacenamiento de una batería Li-ion.
- ✗ Coste elevado: Los materiales y procesos de fabricación son más costosos que los de los supercondensadores tradicionales.
- ✗ Tensión limitada: La celda individual de un LIC tiene un voltaje máximo de aproximadamente 3,8 V, lo que requiere múltiples celdas en serie para aplicaciones de alto voltaje.

#### Aplicaciones de los Condensadores LIC

Dadas sus características híbridas, los LIC son ideales para aplicaciones donde se requiere un balance entre alta potencia, estabilidad y durabilidad.

### 1. Movilidad eléctrica y automoción

- Frenado regenerativo: Recuperación y reutilización de energía en vehículos eléctricos e híbridos.
- Sistemas de arranque rápido: Uso en automóviles con sistemas start-stop y vehículos eléctricos.
- Estabilización de tensión: Mejora de la eficiencia energética en trenes, tranvías y autobuses eléctricos.

### 2. Energía renovable y almacenamiento de energía

- Regulación de voltaje: Compensación de fluctuaciones en redes eléctricas con generación renovable

## Caso Práctico.

Hemos trabajado en un proyecto industrial con un cliente que tenía un consumo de varios millones de celdas al año de baterías de litio.

La propuesta de condensadores LiC de Jianghai, aunque más onerosa económicamente ha sido aceptada por las siguientes ventajas:

1. El producto del cliente asegura una vida útil de 10 años.
2. Las baterías de litio no pueden dar esa vida útil. Dan 2 – 3 años.
3. Los costes de reemplazo de las baterías de litio cada 2-3 años tienen un coste para el cliente final. Además de las baterías a reemplazar.
4. Las regulaciones medioambientales, afortunadamente cada vez más exigente, irán complicando el uso de baterías y favorecerán el uso de componentes más eficientes, como son los condensadores LiC.

Los condensadores LiC son mucho más fáciles de reciclar, al contrario de las baterías que llevan muchos materiales con “tierras raras”.