

Conocimientos Básicos Acumuladores Electroquímicos



Almacenamiento de corriente electroquímica con acumuladores

El aprovechamiento de la corriente eléctrica de energías renovables a gran escala depende también de la integración de sistemas de almacenamiento eficientes para compensar las fluctuaciones inevitables entre el suministro y la demanda de potencia eléctrica. Mientras que el almacenamiento de corriente electroquímica es muy común desde hace tiempo en el sector de las capacidades de almacenamiento pequeñas,

especialmente en aplicaciones móviles (p. ej., baterías de coche), el desarrollo e integración de sistemas de almacenamiento grandes todavía está en la fase inicial. Para aplicaciones típicas es necesario el uso de acumuladores con pocas pérdidas, eficientes y económicos con un alto número de ciclos y estabilidad a largo plazo.

Tipos de acumulador

En el área de los acumuladores de energía electroquímica se registra una gran cantidad de actividades de investigación y desarrollo. Los conceptos nuevos se basan, p. ej., en baterías a alta temperatura y en la separación de transformadores electroquímicos y sistemas de almacenamiento (pila de combustible, batería redox).

A continuación se indican los sistemas de almacenamiento de energía electroquímica industriales más importantes, relevantes actualmente desde el punto de vista comercial:

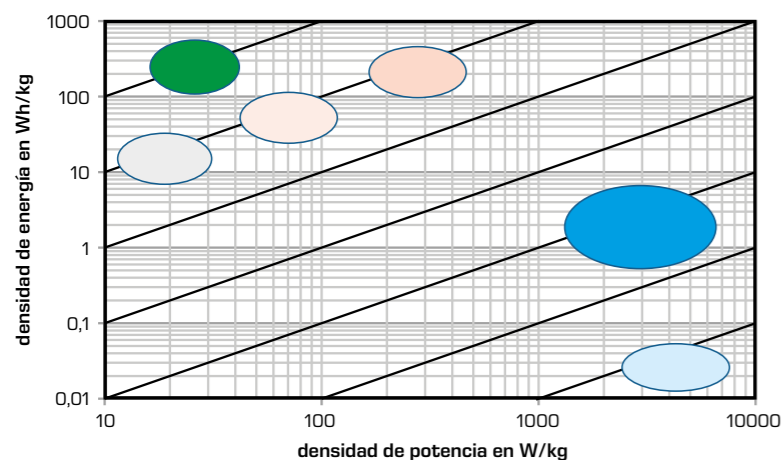
- baterías de plomo (Pb, como pila húmeda o pila seca)
- baterías de níquel cadmio (NiCd, como pila húmeda o pila seca)
- baterías de hidruro metálico (NiMH, como pila seca)
- baterías de iones de litio (LiMn₂O₄, LiCoO₂ o LiFePO₄)

De la aplicación prevista correspondiente se derivan diferentes requisitos para las propiedades exigidas de los acumuladores. Mientras que, p. ej., el peso específico de un acumulador es decisivo en el área de electromovilidad, en la integración de mayores capacidades de almacenamiento electroquímicas en las redes de suministro modernas predominan la rentabilidad y la estabilidad a largo plazo.

Densidad de energía y densidad de potencia

Dos criterios esenciales para los acumuladores electroquímicos son la densidad de energía específica y la densidad de potencia específica. El diagrama de Ragone ofrece una visión de conjunto de estas propiedades para distintos tipos de sistemas

de almacenamiento. En el eje x se representa la densidad de potencia en vatios por kilogramo. El eje y indica la densidad de energía en vatio-hora por kilogramo.



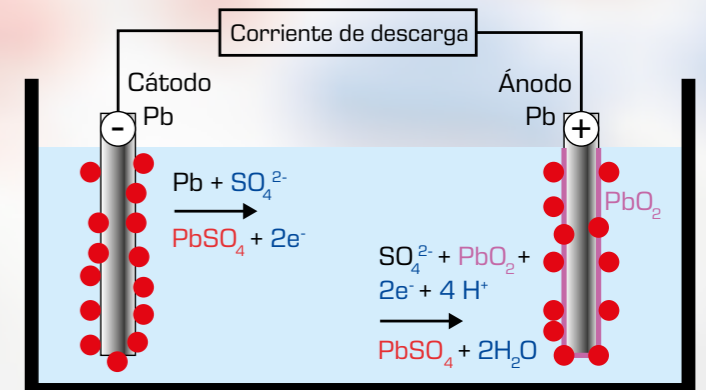
- pila de combustible
- batería de plomo
- batería de NiCd
- batería litio
- ultracondensador Boostcap
- condensador convencional

Almacenamiento de corriente en el acumulador de plomo

Las conversiones de materias químicas en los dos electrodos son un proceso fundamental en la carga y descarga de un acumulador. Durante la carga, una tensión externa provoca un aumento de la energía química. En la descarga, la energía química vuelve a estar disponible como energía eléctrica.

En el ejemplo del acumulador de plomo se puede ver este proceso en detalle. Además del electrodo de plomo positivo y negativo (Pb), un componente esencial es el electrolito (H₂SO₄), que permite las reacciones de reducción y oxidación básicas.

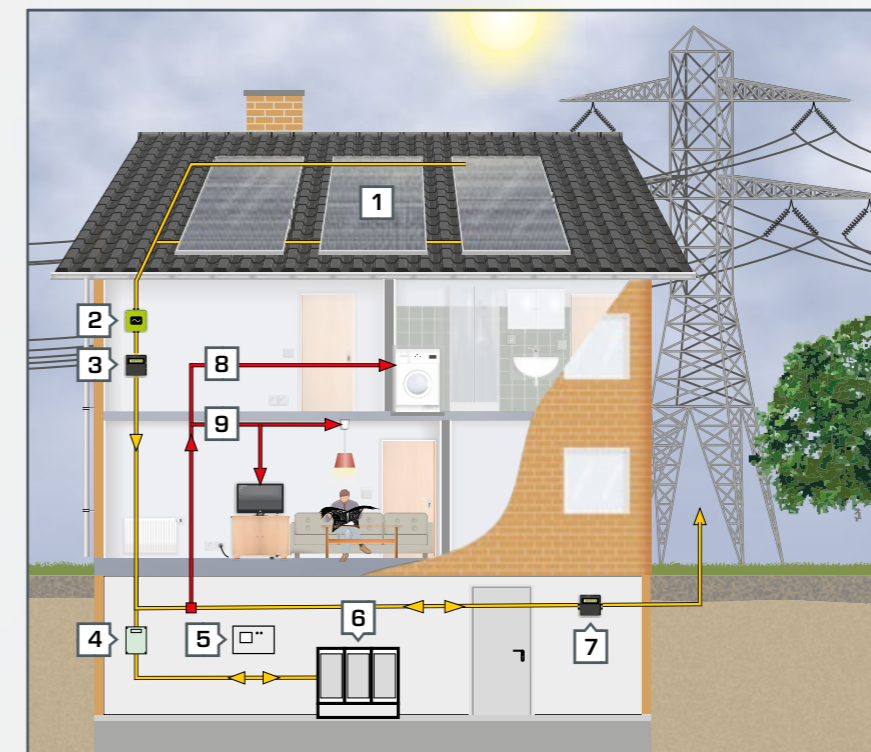
En estado descargado, se acumula una capa de sulfato de plomo (PbSO₄) en los dos electrodos. En estado cargado, el electrodo positivo está cubierto de óxido de plomo (PbO₂) y el electrodo negativo consta de plomo puro (poroso).



La ilustración muestra las reacciones parciales durante la descarga de un acumulador de plomo.

La reacción total es:
 $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{energía eléctrica}$

Ejemplo de una planta fotovoltaica conectada a la red con acumulador de batería



También para las plantas fotovoltaicas conectadas a la red se planifican acumuladores de batería cada vez más grandes. De este modo es posible aumentar el consumo propio y reducir la caída de corriente de la red.

- 1 módulos fotovoltaicos
- 2 inversor
- 3 contador de rendimiento
- 4 regulador de carga de la batería
- 5 control de la instalación
- 6 acumulador de batería
- 7 contador de dos direcciones
- 8 consumidores controlados
- 9 consumidores no controlados