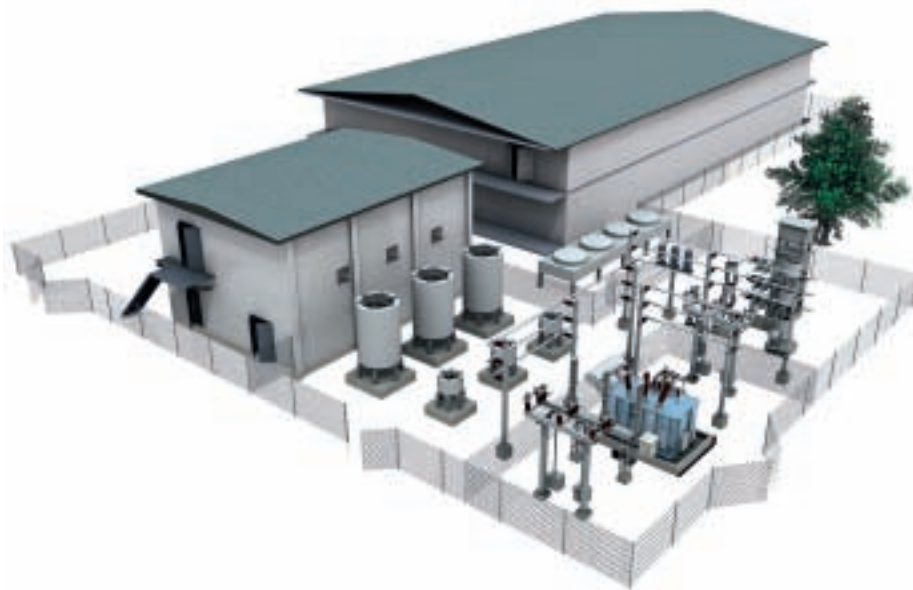


# Almacenar para estabilizar

La próxima generación de FACTS

ROLF GRÜNBAUM, PER HALVARSSON – Uno de los retos de una red inteligente es su capacidad para integrar fuentes de energía intermitentes y variables. Pero esto es un requisito fundamental, ya que fuentes de energía como la eólica o la solar son cada vez más importantes. ABB aborda ahora este reto mediante sus soluciones de almacenamiento de energía. El miembro más reciente de la familia FACTS de ABB es una de estas soluciones, que reúne SVC Light® y la tecnología más reciente de almacenamiento de energía en baterías. Esta unión de tecnologías permite equilibrar la potencia para poder aceptar grandes cantidades de energía renovable. Asimismo, puede ayudar a mejorar la estabilidad y la calidad de la energía en las redes que tienen mayor dependencia de la generación renovable.

**1 Una reproducción artística de una instalación SVC Light® with Energy Storage.**  
Con un valor típico de  $\pm 30$  MVAR y 20 MW durante 15 minutos, ocupará unos 50 x 60 m.



A medida que aumenta el predominio de las energías renovables, se está produciendo una mayor demanda para mantener la estabilidad de las redes y cumplir los códigos de red. La respuesta de ABB es SVC Light® with Energy Storage (SVC Light® con almacenamiento de energía), un sistema dinámico de almacenamiento de energía basado en baterías de iones de litio combinado con SVC Light → 1. SVC Light es el concepto del STATCOM<sup>1</sup> de ABB que se conecta a la red eléctrica en los niveles de transporte y de subtransporte y distribución. En SVC Light se utilizan IGBT de última generación (transistores bipolares de puerta aislada) como dispositivos de conmutación.

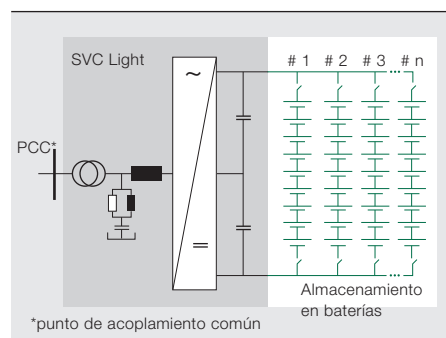
SVC Light de ABB con la solución Energy Storage está diseñado para aplicaciones de almacenamiento dinámico de energía a escala industrial, de distribución y de transporte, y se centra en las que requieren el uso combinado de un control continuo de la energía reactiva y la aportación como ayuda de energía activa de corta duración. La tecnología permite el control independiente y dinámico de las energías activa y reactiva en un sistema eléctrico. El control de la energía reactiva permite el control posterior de la tensión y la estabilidad de una red con una alta respuesta dinámica. Con el control de la energía activa se introducen nuevos servicios basados en el almacenamiento dinámico de la energía. La solución del almacenamiento de energía

se puede emplear como apoyo para la carga así como para servicios de red auxiliares, por ejemplo, la regulación de la frecuencia. Otro uso prometedor es como parte de la infraestructura para PHEV (vehículos eléctricos híbridos enchufables). Y su capacidad para almacenar energía, fácilmente ampliable, es impresionante. Actualmente, la potencia nominal y la capacidad de almacenamiento se encuentran normalmente en el margen de los 20 MW; sin embargo, con esta nueva tecnología FACTS es posible alcanzar hasta 50 MW durante 60 minutos y aún más. Y como el precio de las baterías sigue bajando, serán viables las aplicaciones que necesiten un mayor almacenamiento en baterías, lo que permite, por ejemplo, el almacenamiento durante varias horas de la energía renovable en el periodo de demanda baja para liberarla a la red durante el de mayor demanda.

### Mecanismos básicos

El sistema de almacenamiento de energía se conecta a la red eléctrica a través de una reactancia de fase y un transformador de potencia → 2. Al incluir tanto condensadores como baterías, puede controlar la energía reactiva  $Q$  como un SVC Light corriente y la energía activa  $P$ . La tensión de la red y la corriente en el VSC (convertidor de fuente de tensión) determinan la potencia aparente del VSC, mientras que las necesidades de almacenamiento de energía determinan el tamaño de la batería. En consecuencia, la potencia activa de pico de la batería

### 2 Esquema básico de Dynapow



La tecnología permite el control independiente y dinámico de las energías activa y reactiva en un sistema eléctrico.

#### Nota a pie de página

<sup>1</sup> STATCOM: Static synchronous compensator (compensador síncrono estático), un dispositivo similar por su función a un SVC pero que se basa en convertidores de fuente de tensión.

### 3 Válvula de VSC



puede ser menor que la potencia aparente del VSC; por ejemplo, una potencia de 10 MW de la batería para un SVC Light de  $\pm 30$  MVar.

Puesto que una emergencia dura normalmente algunas fracciones de segundo, la energía de reserva necesaria debe estar disponible sólo durante un tiempo breve. De forma similar, un servicio auxiliar como el control de la frecuencia de área se precisará durante sólo unos minutos a la vez. Por consiguiente, un sistema de almacenamiento de energía puede proporcionar la cantidad adicional necesaria de energía activa y recargarse posteriormente de la red durante las condiciones normales.

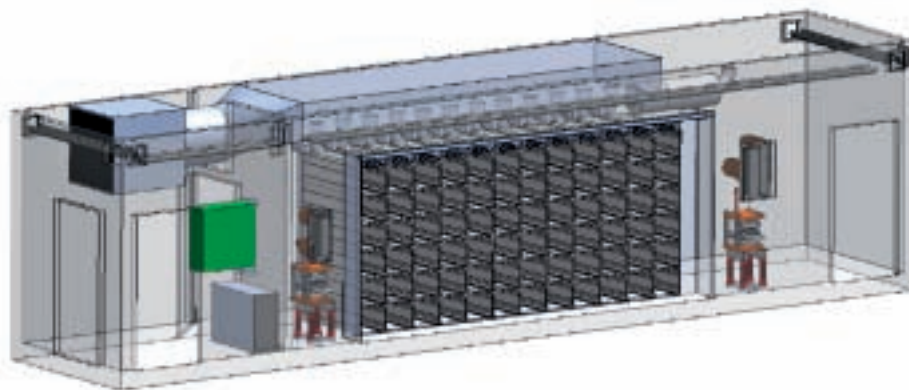
#### Componentes principales del sistema

Un SVC Light completo con el sistema Energy Storage está compuesto por lo siguiente:

- Transformador de potencia
- SVC Light
- Sistema de baterías
- Equipos de alta tensión de CC y CA
- Sistema de control y protección
- Equipo auxiliar

El diseño modular de la nueva tecnología de almacenamiento de energía simplifica su posibilidad de ampliación, tanto para la potencia como para la energía. Sus baterías y VSC están integrados, con supervisión y control del estado detallados de ambos componentes de un mismo sistema. Presta atención a la seguridad y garantiza la capacidad de respuesta a las consecuencias de las posibles averías. Además, la solución cuenta con unas pérdidas pequeñas y un rendimiento del ciclo muy alto.

### 4 Sala de baterías



El VSC está formado por un IGBT y semiconductores de diodo → 3. Para soportar la tensión requerida en las válvulas, los semiconductores están conectados en serie. En el VSC se utiliza refrigeración con agua, lo que se traduce en un diseño compacto del convertidor y capacidad para soportar altas intensidades.

Cada IGBT y componente de diodos se encuentra en una caja modular que consta de varios submódulos, cada uno de los cuales incluye múltiples “chips” de semiconductores (es decir, semiconductores StakPak™ de ABB).

#### Sistema de baterías

Dado que el SVC Light está diseñado para aplicaciones de alta potencia, y se emplean IGBT conectados en serie para adaptar el nivel de tensión, la tensión entre polos es alta. Por lo tanto, hay que conectar varias baterías en serie para alcanzar la tensión necesaria en un grupo de baterías. Para conseguir una potencia y una energía mayores, se pueden añadir varias series de batería dispuestas en paralelo.

El sistema de baterías se compone de módulos de iones de litio montados en bastidores. Un grupo de módulos de batería proporciona en cada caso la tensión nominal de CC precisa así como la capacidad de almacenamiento. Las baterías de iones de litio se han sometido a pruebas exhaustivas para la aplicación considerada [1]. En → 4 se muestra una sala de baterías.

La tecnología de baterías de iones de litio seleccionada para el SVC Light with Energy Storage dispone de muchas características útiles:

- Alta densidad de energía
- Tiempo de respuesta muy pequeño
- Alta capacidad de potencia tanto en carga como en descarga
- Excelente capacidad para soportar ciclos

- Tecnología muy evolutiva
- Alto rendimiento en ciclo
- Elevada retención de la carga de las baterías
- Diseño sin mantenimiento

#### Aplicaciones

El almacenamiento dinámico de la energía está descubriendo usos en muchas áreas. No solamente puede admitir el arranque sin energía externa de las redes, sino que también se puede conectar alimentación hasta que la generación de emergencia entre en línea y proporcionar apoyo a las redes con una combinación óptima de energía activa y reactiva. Este tipo de almacenamiento es una alternativa a la realización de inversiones en transporte y distribución para apoyo durante los picos de carga y permite una política de precios óptima. Se pueden reducir los picos de potencia para evitar tarifas elevadas. El almacenamiento dinámico de energía puede asimismo aportar un control de calidad de la energía para la electrificación de ferrocarriles, y ayudar a equilibrar el aporte de energía en la generación eólica y solar de electricidad, sistemas que tienen un comportamiento aleatorio.

El sistema de almacenamiento dinámico de energía de ABB estará disponible en 2010.

Rolf Grünbaum

Per Halvarsson

ABB Power Systems, Grid Systems/FACTS

Västerås, Suecia

rolf.grunbaum@se.abb.com

per.halvarsson@se.abb.com

#### Referencia

- [1] Callavik, M., et al. (octubre de 2009) Flexible AC transmission systems with dynamic energy storage EESAT 2009, Seattle, Washington, EE.UU.