

MINUTA

Estrategia de Flexibilidad

1. Definición de flexibilidad.

Flexibilidad es la capacidad de un sistema eléctrico para mantener permanentemente el balance entre oferta y demanda eléctrica, en condiciones de variabilidad e incertidumbre, y en toda escala de tiempo, garantizando así la seguridad del suministro y minimizando los costos de proveer tal solución.

Ejemplos de inflexibilidades son la falla de suministro, el vertimiento de generación renovable, la operación a mínimo técnico de unidades térmicas y, en términos generales, la respuesta imprecisa, lenta, errónea o exagerada de la provisión de energía eléctrica ante cambios en la demanda o en la estructura misma de la oferta.

2. Nuevos servicios que aportan flexibilidad en otros mercados.

Rampas

Dada la necesidad de aumentar o disminuir la capacidad que se inyecta en el sistema, interesa tener proveedores capaces de garantizar el aumento o disminución de carga a una determinada tasa (MW/min). En muchos mercados (incluido el chileno) se considera en la programación y despacho de las unidades las restricciones de rampa que éstas son capaces de proveer; sin embargo, tales atributos para proveer flexibilidad no se pagan.

En California, el operador independiente (CAISO) implementó en noviembre 2016 (luego de una aprobación estatal del año 2011) un producto, *Flexible Ramping Product*, con el objeto de garantizar la entrega de rampa en tiempo real. Este producto se remunera en USD/MW, considerando períodos de 5 minutos, lo que es pagado por todos los usuarios del sistema, incluida la demanda, en función de la incertidumbre que cada usuario aporta al sistema.

Otro ejemplo es Irlanda, donde EirGrid no sólo se remunera la rampa, sino la posibilidad de subir y sostener la capacidad por un período de tiempo. Estos productos, introducidos en octubre 2016 y denominados en su conjunto *ramping margin*, son nombrados como RM1, RM3 y RM8, donde se consideran 1, 3 y 8 minutos para alcanzar la capacidad comprometida, la que debe sostenerse por períodos de 2, 5 y 8 horas respectivamente.

Finalmente, es importante recordar que en sistema chileno, previo a la implementación del DS-62, las rampas eran un ítem importante dentro de la remuneración de la potencia firme.

Indirectamente, durante esos años había establecida una forma de pagar por el atributo de flexibilidad.

Inercia

El sistema eléctrico chileno está diseñado en base a máquinas rotatorias que ayudan a sostener la frecuencia en el nivel deseado. A medida que la inyección de energía tiene un origen en máquinas no rotatorias (paneles solares, baterías) se empieza a hacer cada vez más necesario proveer de inercia sincrónica al sistema. Para asegurar la estabilidad del mismo, ya han aparecido algunos dispositivos, tales como los volantes de inercia (Flywheel Energy Storage System - FESS), que son capaces de almacenar la energía cinética.

Esta tecnología está actualmente en fase de desarrollo, ya que su foco inicial fue el transporte (optimización del sistema de frenado). Sin embargo, en Ontario, el IESO lo integró como parte de su programa de tecnologías alternativas para regulación (2012), que también incluyó baterías, y tiene operativo un FESS (2 MW) desde julio 2014.

Precisión en el seguimiento de la señal de reserva

Dadas las restricciones propias de cada tecnología para proveer rampas, interesará recompensar a aquellos proveedores que son capaces de seguir con precisión las instrucciones de despacho y castigar a quienes no lo hacen.

En la costa este de EEUU, uno de los operadores independientes más relevantes (PJM) introdujo el concepto de *pay-for-performance*, en el que la remuneración de la reserva secundaria depende de la precisión (correlación) con la que se siga la instrucción de despacho, el tiempo que se demora en conseguir la mayor precisión y el error entre la señal de regulación y la respuesta del generador. Nótese que a diferencia de las máquinas térmicas, existen unidades (baterías, algunas centrales hidroeléctricas) cuya rampa es prácticamente un escalón, de modo que pueden ser más precisos para ajustarse a las señales de regulación. De tal modo, este producto ayuda a remunerar de un mejor modo el aporte de los sistemas de almacenamiento de energía a la seguridad y eficiencia del sistema.

3. Consideraciones relevantes al estudiar la flexibilidad.

Remuneración de la Potencia

Es muy importante no confundir la flexibilidad de un sistema, con su suficiencia (potencia de suficiencia). La mayoría de los mercados que sólo pagaban la energía han empezado a pagar, además de los servicios complementarios, la potencia. El pago de este atributo necesario para el sistema debe ir de la mano con separación conceptual de lo que se está remunerando, asignando así el valor que corresponde a cada servicio que una unidad esté proveyendo.

Lo anterior conduce al debate de si, por diseño de mercado (regulación), se debe pagar potencia sólo a las unidades generadoras, o si ésta se debería pagar a todas las unidades capaces de proveerla en los momentos de mayor estrés del sistema.

Otro tema a discutir es si una misma unidad debe recibir el pago por potencia (o no) dependiendo de la función (o ubicación) que ésta tenga en el sistema eléctrico. Acá tal vez la señal de localización corresponde más a un tema de flexibilidad del sistema eléctrico, que a una cuestión de suficiencia.

Período de cálculo de los costos marginales

Los sistemas de almacenamiento de energía tienen por objeto compensar la volatilidad e incertidumbre de la oferta y demanda eléctrica, las que irán en aumento a causa de la mayor penetración de energía renovables variables y del proceso de descarbonización. El efecto de estos sistemas de almacenamiento será la reducción tanto en el costo de operación del sistema eléctrico como en la volatilidad de los costos marginales, ya que el arbitraje de precios de la energía es su vía natural para la obtención de rentas.

Por tanto, el modo en que se calcula el costo marginal en cada hora y en cada barra afectará la rentabilidad (y el incentivo a invertir) en almacenamiento. En la medida que el costo marginal sea calculado en un período de tiempo menor (15 minutos, por ejemplo) se podría reflejar de un mejor modo las necesidades del sistema y se dará una señal más precisa de los requerimientos de operación (e inversión) de los sistemas de almacenamiento de energía dedicados a proveer de flexibilidad al sistema.