

Desarrollo e implementación de un algoritmo de gestión energética para una red eléctrica inteligente

LASCONI, Alejandro; GIARDINI, David; CABELLO, Javier; JUNCO, Sergio

LAC, Laboratorio de Automatización y Control, FCEIA-UNR
alejandro.lasconi@gmail.com, {dgiardini,jcabello,sjunco}@fceia.unr.edu.ar

Palabras claves: microrred eléctrica inteligente; generación renovable solar y eólica; gestión de la energía; prosumidor.

INTRODUCCIÓN

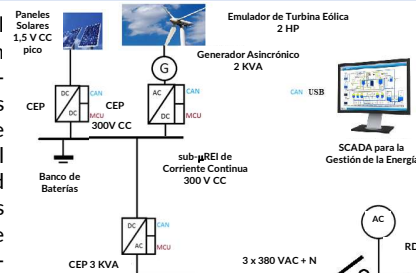
Las microrredes eléctricas inteligentes (μ REI) pueden funcionar aisladas y/o conectadas con la red de distribución (RD). En este último caso conforman unidades de generación distribuida (UGD) que intercambian energía y/o prestan servicios a la RD bajo rigurosas y exigentes condiciones contractuales, en especial cuando esta última experimenta una fuerte penetración de generación renovable tanto de las μ REI como de otras UGD. Un ejemplo es el Contrato del Día Previo (CDP), que compromete la entrega de un perfil de potencia diaria, con una banda de tolerancia, que se define a-priori en función de previsiones meteorológicas (sol y viento) y capacidades de la μ REI, y se garantiza en el día mediante acciones de control resultantes de algoritmos de gestión energética. Aquí se presenta un algoritmo específico para un subsistema de la REILAC, la μ REI del LAC, intercambiando energía con la red del edificio que alberga al laboratorio a modo de RD.

CONTEXTO DEL PROBLEMA

La gran penetración de renovables en las RD ya es una situación corriente en muchos países y factible en un futuro mediato en ciudades del nuestro. Dentro del amplio espectro de tipos de UGD, las μ REI presentan problemas a resolver, lo que motiva el estudio, tanto teórico como experimental, de distintos escenarios de operación on-grid, a fin de comprobar soluciones que garanticen la prestación del servicio eléctrico con los parámetros de calidad necesarios.

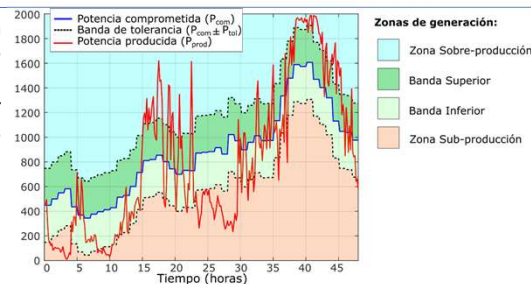
SUBSISTEMA DE LA REILAC EN ESTUDIO

Como UGD actúa una μ REI de 300 VCC, consistente en un generador solar, uno eólico, un banco de baterías (SAE) y un convertidor de potencia (CEP) bidireccional que lo conecta con la red que juega el rol de RD. Los CEPs controlan los flujos de energía de según el algoritmo de gestión energética alojado en la misma PC que el SCADA donde reside el gestor de la REILAC. El algoritmo actúa según la zona de la banda de tolerancia donde esté la potencia generada y del criterio de uso del SAE adoptado.



EL ALGORITMO DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La gráfica ilustra el caso de un CDP extendido a dos días. Se aprecian las diferentes zonas en las que se puede encontrar la generación de potencia de la μ REI. Cuando la generación supera la banda de tolerancia, se aprovecha la potencia sobrante hasta cargar completamente al SAE, y después se degrada la generación de las fuentes solar y/o eólica para mantenerse dentro de la banda. Si la generación está por debajo de la banda, el compromiso de provisión se mantiene extrayendo energía del SAE. Cuando se está dentro de la banda se pueden implementar distintas estrategias. En este caso específico, se implementan dos modos de operación:



- I. **Máxima Potencia Generada Entregada:** Mientras la generación está dentro de la banda, toda la potencia generada es entregada a la red. Si la generación está fuera de la banda, se carga o descarga el SAE según lo descrito anteriormente.
 - II. **Máximo Almacenamiento:** Si la generación está dentro de la banda, se entrega la cantidad mínima de potencia para mantenerse dentro de ella y el resto se utiliza para cargar el SAE. Cuando la generación está por debajo de la banda, se descarga el SAE lo necesario para mantener la inyección dentro de la banda comprometida.
- Las **plataformas de software (SW)** sobre las que correrá el algoritmo: un programa codificado con la API de gestión de la REILAC (póster # 203 de esta misma edición de las JCTel) y un HMI/SCADA con acceso a todos los parámetros y variables de los CEPs (póster # 287 de las JCTel 2023).

CONCLUSIONES

El algoritmo diseñado ha sido verificado mediante simulación del esquema de gestión energética que muestra la figura, implementado en Matlab/Simulink. Actualmente se trabaja en su programación sobre las plataformas de SW ya mencionadas. El trabajo será finalizado con la realización de ensayos experimentales para validarlo en escenarios de operación resultantes de distintos CDP y diversas condiciones meteorológicas.

