

Resumen

El sistema eléctrico ecuatoriano, durante la última década, se ha enfocado en la mejora del servicio hacia los consumidores, integrando nuevas tecnologías que permitan aumentar la disponibilidad energética. Pilares de las redes inteligentes como las funciones de control, IoT, auto conciencia, auto curación y demás conceptos, han sido la guía principal para atender las necesidades del sector eléctrico nacional, que, además busca la convergencia del manejo de datos, las tecnologías de comunicación y la automatización de procesos para administrar efectivamente la energía, reducir costos de producción y aumentar la confiabilidad de la red. Este es el caso de la empresa EmelNorte, una empresa de distribución que cuenta con un anillo de subestaciones de subtransmisión eléctrica donde se han reportado inconvenientes en la gestión energética produciendo varios apagones a lo largo del año. Motivo por el cual se desarrolla un prototipo de sistema de transferencia automática capaz de gestionar la carga para las líneas de alimentación del anillo basado en el plan de maniobras de la empresa; integrado sobre una red de comunicaciones basada en el estándar IEC 61850, haciendo uso de las herramientas de automatización IEC 61131-3, GRAFCET y GEMMA, y desarrollando una HMI basada en la norma ISA 101 de alto desempeño para el monitoreo y control del prototipo. Se realiza la configuración de los equipos que forman parte del prototipo y para caracterizar el sistema, se implementa un circuito de simulación del anillo de subtransmisión eléctrica. Para obtener como resultado una eficiencia de al rededor del 98% para el prototipo sobre la operación manual del SCADA, lo que representa a la empresa una reducción de costos de energía anual de cerca de 8 mil dólares.

Palabras claves: redes inteligentes, transferencia automática de carga, IEC 61850, IEC 61131-3.

Abstract

The Ecuadorian electricity system, along the last decade, has focused on improving the service for consumers, integrating new technologies in order to increase energy availability. Smart grids's fundamentals such as control functions, IoT, self-awareness, self-healing and related concepts have been the main guide to meet the national electricity sector needs, which also seeks for the convergence of data management, communication technologies and process automation to effectively manage energy, reduce production costs and increase the network's reliability. This is the case of EmelNorte S.A., a distribution company that has an electrical subtransmission substations network in a ring topology where inconveniences have been reported in energy management producing several blackouts throughout the year. As a result, an automatic transfer system prototype is developed, capable of managing the load for the network power lines based on the company's maneuver plan. Its communications scheme is all integrated over the IEC 61850 standard, applying the IEC 61131-3 automation tools, GRAFCET and GEMMA, and finally, developing a high performance ISA 101-based HMI for the monitoring and control of the prototype. The transfer system prototype's IEDs configuration is developed and in order to determine its capabilities, a simulation circuit of the electrical subtransmission ring is implemented. Therefore, the prototype demonstrates around a 98% efficiency over the manual operation of the SCADA, which represents a reduction in the company's annual energy costs of about 8 thousand dollars.

Keywords: smart grids, ATS, IEC 61850, IEC 61131-3