

DESARROLLO DE UN CONCENTRADOR DE DATOS ELÉCTRICOS CON SOFTWARE LIBRE PARA MICRORREDES HÍBRIDAS

Karina Marlenne Rodríguez-Miranda, José Guadalupe Fuentes Velázquez, Ernesto Arteaga-López y Cesar Angeles-Camacho

Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, karinamarlenne.rm@gmail.com, jfuentesv@iingen.unam.mx, earteagal@iingen.unam.mx, cangelesc@iingen.unam.mx

Introducción

Una de las mejores maneras de integrar diferentes energías renovables y proporcionar electricidad en zonas rurales es el desarrollo de microrredes híbridas. Estos sistemas permiten integrar energías variantes como marinas, eólica y solar con energías convencionales, a la vez de suministrar energía en zonas rurales aisladas de la red. Una manera de garantizar la operación de estas microrredes es el desarrollo de sistemas tipo SCADA. Esto permitiría la adquisición y gestión de datos, el monitoreo remoto que permitan supervisar en tiempo real los parámetros eléctricos, incluso establecer rutinas de mantenimiento predictivo. Una manera eficiente de adquirir datos eléctricos es a través de los sistemas de las unidades de medición fasorial (PMU- Phasor Measurement Units) (Arenas-A,2014). Actualmente la adquisición y visualización de datos de estos dispositivos se encuentra en desarrollo y la falta de compatibilidad entre tecnologías ha presentado algunas dificultades (Rocha-Doria et al., 2018).

A lo largo de este resumen se presenta el desarrollo de un sistema de Concentración de Datos Fasoriales PDC realizado en un software de distribución libre. Para validar el concepto, el sistema ha sido implementado en alimentadores de la Red de Media Tensión de Ciudad Universitaria (Deras-Campos et al., 2018). Este resumen se centra en la solución propuesta en la falta de compatibilidad entre tecnologías y protocolos de comunicación

Estructura del sistema de adquisición

Las microrredes deberán estar equipadas con sistemas de protección adicionados con una unidad de medición fasorial o μ PMUs. Con estos dispositivos las microrredes son monitoreadas en fasores de voltaje y corriente, dicha información se respalda en una base de datos relacional tipo SQL. De igual forma los datos recabados son

almacenados en archivos tipo CSV (Comma-Separated Values), los cuales son concentrados en y respaldados en un servidor tipo NAS (Network Attached Storage) de manera remota. Una vez que la información se encuentra en la base de datos (BD) es posible acceder a ella desde diferentes equipos. El sistema SCADA central utilizado por el centro de control es compatible con la tecnología SQL, sin embargo, actualmente solo se usa para procesos internos. Estas BDs requieren de interoperabilidad que permita que diferentes equipos que tengan acceso a las mismas. Esta tarea puede dificultarse para algunas tecnologías por lo que es necesario el uso de un protocolo o sistema intermediario. La Figura muestra gráficamente la estructura de un sistema de adquisición de datos de PMUs.

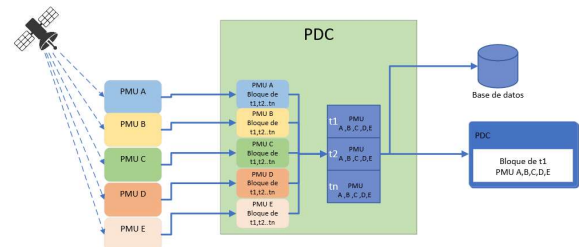


Figura 1. Estructura del sistema de adquisición de datos de PMUs.

Propuesta de diseño

Se consideraron diferentes tecnologías que funcionaran como intermediarios, entre ellos el protocolo de comunicación OPC (Ole Process Control), el cual es una herramienta que permite que numerosas fuentes de datos o dispositivos sean capaces de comunicarse unos con otros (Darek Kominek, A,2010). Por ello resulta ideal utilizarlo como intermediario entre la base de datos MariaDB y otros sistemas. Al ser un protocolo abierto la compatibilidad existente con los equipos de la

microrred es total, además de que es fácil de configurar.

El sistema inicia con el Servidor OPC utilizando el lenguaje SQL para acceder a la información almacenada en la BD, el cual ordenará dicha información en forma de tablas. Estas tablas podrán ser visualizadas por cualquier cliente OPC que tenga acceso y las credenciales del sistema.

Pruebas realizadas

Para poner a prueba el sistema desarrollado, fue necesario obtener muestras reales de PMUs en operación. Sin embargo, al ser complicado el acceso continuo a estos dispositivos se obtuvo un periodo de muestras de los PMUs para emular sus mediciones, adicionalmente se desarrolló un sistema PDC, y una interfase Human Machine Interface (HMI). Las mediciones simuladas son transmitidas por un puerto serial RS232 como si se tratara de un equipo real y son enviadas a otro equipo, el cual ejecuta el programa PDC encargado de capturar los fasores y de almacenarlos en la base de datos SQL.

Debido a que en este momento no se tiene acceso al sistema SCADA, en primera instancia se optó por utilizar un cliente OPC comercial, Prosys OPC UA Client. Sin embargo, se requería una visualización de datos semejante a la de un sistema SCADA por lo que se construyó una HMI que funcione como cliente OPC para corroborar el funcionamiento. La Figura 2 muestra la HMI desarrollada.

El cliente accede al Servidor OPC cada segundo para posteriormente acondicionar los valores rms de voltaje y corriente, además de calcular la potencia activa, reactiva y aparente. Por último, la HMI muestra en tiempo real la evolución de los datos a través de gráficas tal como lo haría un sistema SCADA convencional.

Conclusión

El desarrollo del trabajo tuvo como objetivo validar la propuesta de un sistema SCADA para microrredes híbridas. El sistema ha mostrado interoperabilidad para la adquisición y acceso a los datos de diferentes dispositivos embebidos en microrredes. Al elaborar el servidor y cliente OPC así como la HMI con software libre es posible desarrollar aplicaciones

similares a las de un sistema SCADA comercial, pero de una manera económica. Al realizar las pruebas con un equipo de cómputo lo suficientemente robusto fue posible comprobar el funcionamiento del sistema en su totalidad, por lo que se ve factible el realizar su implementación completa con microrredes reales de manera remota en un centro de control y operación de estas.

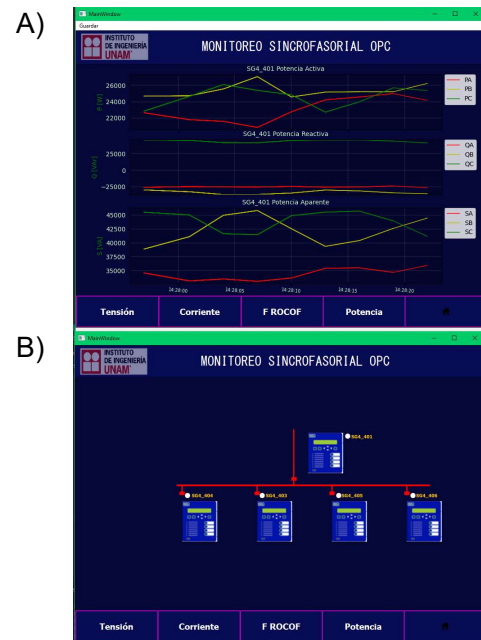


Figura 2. Interfaz de Usuario del Monitorio Sincrofásorial: A) Ubicación de PMUs y B) Monitoreo de datos.

Referencias

- Arenas, A. (2014). Medición Sincrofásorial de Potencia en América Latina. *Revistel*, <http://www.revistel.pe/Edicion106/Tema6.html>
- Darek Kominek, A. (2010). Guía para entender la Tecnología OPC. Matrikon OPC.
- Deras-Campos, J. G., Angeles-Camacho, C., Cárdenas-Guzmán, L., Gómez-Lugo, E., & Valles-Canales, J. (2018). A Review of the New Medium Voltage Smart Grid at UNAM and its Academic Uses. In *2018 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe*, 1-5.
- Rocha-Doria, J. S., Mosquera-Arevalo, O. A., Angeles-Camacho, C., Espinel-Ortega, A., & Calderón-Guizar, J. G. (2018). Design and implementation of a real-time monitoring tool for power engineering education. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(1): 37-48.



1er Congreso Internacional
CEMIE-Océano



