

Propuesta de prácticas

Análisis e implementación de algoritmo de selección de fase de inyección en una red PLC para optimizar la comunicación

2018

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Objetivos	4
3. Fases	5



1. Introducción

Se denomina Red Eléctrica Inteligente (Smart Grid) a aquella red eléctrica que se gestiona de forma eficiente empleando tecnologías informáticas y de comunicaciones para optimizar la producción y distribución de la energía eléctrica, con el fin último de equilibrar mejor la oferta y la demanda entre los generadores y los consumidores.

Uno de los factores más importantes de cara a converger hacia una Smart Grid es el dotar de capacidad de comunicación a los diversos elementos que componen la red eléctrica, desde la generación hasta el usuario final. Estos elementos pueden ser muy diversos, tales como de medición, de protección, de maniobra, contadores de consumo (Smart Meters) etc.

Ante el gran reto que supone dotar de las mencionadas capacidades de comunicación, siendo muy elevado el número de elementos instalados, surge la tecnología PLC. PLC es la tecnología que emplea las redes de distribución de energía eléctrica como medio de transmisión de datos. De esta forma se consiguen abaratar enormemente los costes de despliegue de los elementos inteligentes ya que la propia infraestructura de transmisión de energía eléctrica es la empleada en la comunicación.

Uno de los usos más extendidos del PLC es la lectura remota de los contadores de consumo de clientes (Smart Metering). Estos contadores transmiten los registros de los consumos mediante PLC a un equipo concentrador de datos. Éste concentrador es el encargado de generar los informes necesarios y transmitirlos a la compañía distribuidora para poder facturar a los clientes.

Las redes de distribución generalmente están compuestas de una variedad de conductores, con características distintas. Además, terminan en cargas de distintas impedancias, que algunos casos varían con el tiempo. Tal infraestructura resulta en un canal de comunicación que varía con el tiempo y la frecuencia. Adicionalmente a los factores anteriores, los ruidos locales producidos por motores, fuentes de



alimentación conmutadas, lámparas de descarga etc. reducen la fiabilidad de la señal PLC, degradando la calidad de las comunicaciones.

Actualmente en los sistemas en explotación comercial, la señal PLC es inyectada en una única fase, de forma fija. Los mensajes llegan a todos los contadores incluso los que están conectados en otra fase gracias a la inducción de la señal que ocurre entre fases en el transformador.

Empíricamente se ha comprobado que esta forma de operar no es la adecuada, ya que debido a las características de las redes de distribución antes mencionadas, pueden existir condiciones que hagan imposible acceder a todos los contadores. En este escenario, es necesario establecer una estrategia donde la fase en la que se desea inyectar la señal PLC sea seleccionada antes de realizar la transmisión.

Actualmente, Ormazabal está trabajando en el desarrollo de un mecanismo que implemente la estrategia anteriormente mencionada, para aplicación en su gama de concentradores de datos.

2. Objetivos

1. Analizar el impacto de la selección de la fase de inyección en el éxito de la comunicación PLC en entorno de simulación.
2. Implementar el algoritmo de selección de fase de inyección en un concentrador de datos de Ormazabal.
3. Validar la implementación del algoritmo en un entorno real de una distribuidora eléctrica y obtención de datos.
4. Analizar los resultados obtenidos junto con la información de topología de la red para inferir la fase a la que se haya conectado el contador.



3. Fases

1. **Fase 1:** Familiarización con el especificación Prime y con el entorno de desarrollo.

El objetivo de esta fase el familiarizarse con el marco donde se va a desarrollar el proyecto. Se analizará la especificación Prime, protocolo PLC que emplean los concentradores de datos de Ormazabal con los contadores inteligentes; Se presentarán las herramientas de desarrollo software disponibles y se expondrá el algoritmo de selección de fase de inyección que Ormazabal tiene planteado a nivel teórico.

2. **Fase 2:** Simulación de la implementación.

En esta fase se implementará el algoritmo de selección de fase de inyección en un entorno PC donde las comunicaciones con los contadores serán simuladas. El objetivo de validar tanto la implementación, codificación, como el diseño del propio algoritmo.

3. **Fase 3:** Implementación en entorno real.

En esta fase se trasladará la implementación del algoritmo a un concentrador de datos real, empleando herramientas de compilación cruzada. A continuación se desplegará en una red de una distribuidora real.

4. **Fase 4:** Recogida de datos de equipos instalados en el entorno del cliente.

En esta fase se monitorizará el rendimiento de las comunicaciones de los equipos que tengan el algoritmo implementado y se comparará con el resto de la población. En esta fase, también, se recopilarán todos los datos relevantes para su análisis en fases sucesivas.

5. **Fase 5:** Análisis de los datos y estimación de la mejora del rendimiento.

Con los datos obtenidos se estimará la mejora del rendimiento de los equipos que tienen el algoritmo implementado frente a los que no.



6. **Fase 6:** Búsqueda de correlación entre fase de inyección y fase física del contador.

En esta fase partiendo de la información disponible, fase de inyección y topología de la red Prime, se buscará inferir alguna correlación entre la fase de inyección óptima y la fase a la que está el contador físicamente conectado.

Fecha de Inicio Prevista: Mes de Julio

Duración de las prácticas: 12 Meses

Horario y Cuantía económica: A definir entre el Alumno/a y la Empresa

Personas de contacto y fecha límite: Todos aquellos interesados/as en realizar su TFG/TFM sobre el tema propuesto deben ponerse en contacto con **Haritz López** (haritz.lopez@ormazabal.com), quien actuará como tutor en la empresa, y con el **Prof. Gregorio López** (gregorio.lopez.lopez@upm.es), quien actuará como ponente académico, y remitir su **CV y expediente académico a ambos** antes del **15 de junio de 2018**.

