

# Consideraciones para pruebas de aparatos IEC 61850

***IEC 61850 es la nueva norma internacional de comunicaciones para subestaciones. En este estándar, se reemplaza el método tradicional de disparo de un interruptor a través de un contacto por un mensaje GOOSE (Generic Object Oriented Substation Events) enviado a través de cables Ethernet o fibra óptica. Entonces, uno de los mayores desafíos que enfrenta en este momento la norma IEC 61850 es la definición de procedimientos de prueba. ¿Cómo se debe probar un aparato IEC 61850? ¿Qué se requiere para hacerlo?***

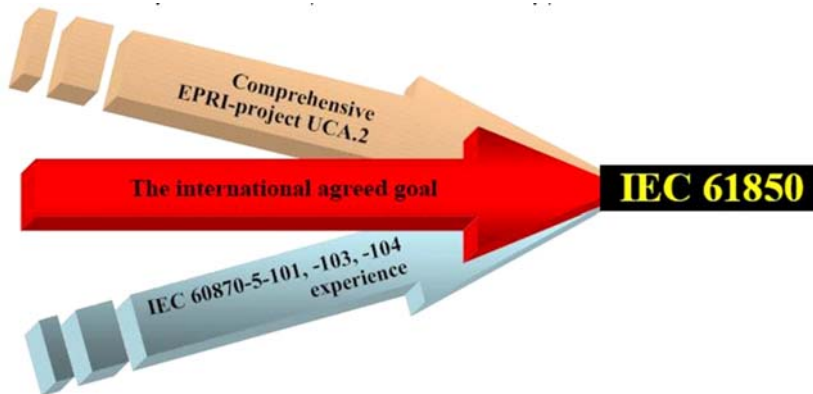


Figura 1. IEC 61850: "Redes y sistemas de comunicación en subestaciones".

**T**odavía se pueden usar los métodos tradicionales de prueba para probar aparatos IEC 61850. Se deben aplicar señales de tensión y corriente al aparato a fin de que dispare, pero la diferencia está en la manera en que se monitorea la señal de disparo.

Tradicionalmente, el usuario conecta un cable de prueba de una entrada binaria del equipo de prueba a una salida binaria del aparato de protección. Cuando el aparato de protección dispara, la salida se cierra, causando que se active la entrada del equipo de prueba y detenga, ya sea las inyecciones de prueba o un temporizador.

Sin embargo, con los aparatos IEC 61850, ya no se monitorea más una salida física por parte del equipo de prueba, por lo que éste tendrá que ser capaz de detectar y captar un mensaje GOOSE. Una vez que se detecta el mensaje GOOSE correcto, el equipo de prueba debe ser capaz de detener la inyección o el temporizador.

En este sentido, el desafío que enfrenta la IEC 61850 es la falta de conocimiento que tienen muchos técnicos de esta norma, que no entienden a cabalidad la funcionalidad e implementación de un sistema de prueba usado para probar estos aparatos.

## **Requerimientos para la prueba de aparatos**

Para saber qué mensajes GOOSE monitorear, el usuario debe estar al tanto del idioma básico de este estándar. Por ejemplo, los archivos SCL (Substation Configuration Language) contienen toda la información de la configuración de la subestación y, más importante aún, qué mensajes GOOSE están disponibles.

Los sistemas modernos de prueba deben ser capaces de recibir y enviar mensajes GOOSE a través de la LAN de la subestación. Esto requeriría que el sistema de prueba sea capaz de interrogar la red, adquirir el mensaje GOOSE correcto y detener inyecciones o temporizador en menos de 2 milisegundos. Este tiempo sólo se consigue con la implementación del algoritmo apropiado en el sistema de prueba.

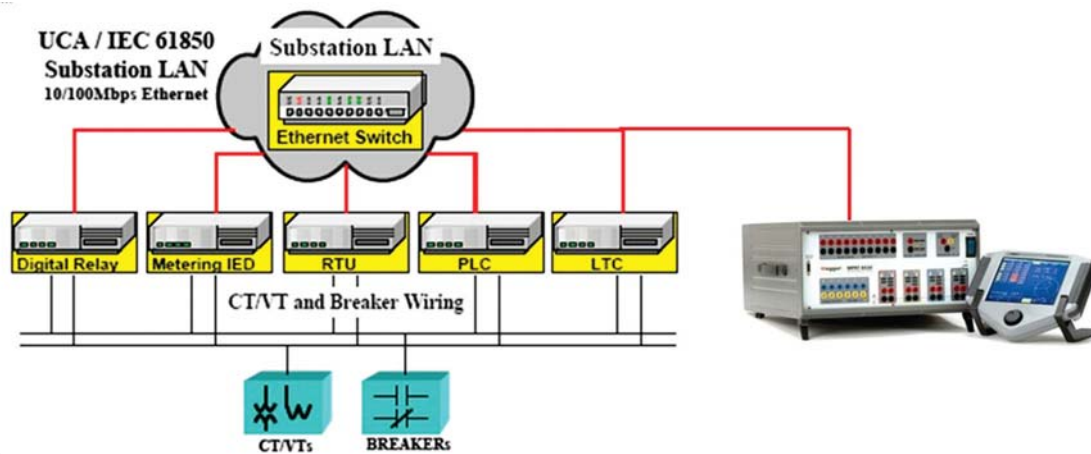


Figura 2: Conexión de Sistema de Pruebas de relés MPRT con IEC 61850 integrado.

Además, el sistema de prueba debe ser capaz de leer archivos SCL y dirigir entradas a los varios mensajes GOOSE disponibles en el archivo SCL. Si un archivo SCL no está disponible, entonces el sistema debería poder interrogar la red y desplegar todos los mensajes GOOSE disponibles en ésta, para permitir al usuario dirigir estos mensajes a entradas binarias en el sistema de prueba.

Por ejemplo, un usuario que necesita una prueba de esquema de recierre usando **IEC 61850**, ejecutaría los siguientes pasos:

- Primero, conecta el sistema de prueba a la red para determinar qué mensajes GOOSE están disponibles (se puede hacer también a través de un archivo SCL).
- Después que se encuentren todos los mensajes GOOSE de interés, éstos son “dirigidos” internamente a las entradas y salidas binarias del sistema de prueba (similar a conectar las entradas y salidas binarias del relé usando cables de prueba a las entradas binarias del sistema de prueba).
- Se inyectan los valores de prueba y el relé dispararía enviando un mensaje de disparo a la red a través de GOOSE.

### **Conexiones de prueba usadas para probar aparatos IEC 61850**

En este momento, el sistema de prueba debe detectar el mensaje y registrará el tiempo de disparo. Después de unos pocos ciclos de retraso usados para simular la apertura del interruptor, el equipo de prueba enviará un mensaje GOOSE a la red, simulando una condición de apertura de interruptor (52A).

El relé recibe el mensaje e inicia el recierre. Una vez que expira el tiempo de recierre, el relé enviará otro mensaje GOOSE para recerrar el interruptor. En este momento, el sistema de prueba adquiere el mensaje y envía otro mensaje GOOSE simulando cierre de interruptor. Esto continúa hasta que el relé ejecuta el último ciclo de recierre. Esta es la forma en la que se debería probar un aparato IEC 61850 típico (Ver figura 2).

Si bien esto puede parecer ciencia ficción, esta norma se está usando actualmente alrededor del mundo, con cientos de subestaciones ya en servicio. Sin embargo, algunos detalles quedaron fuera de la emisión inicial de la norma IEC 61850 y existen grupos trabajando en definir estos vacíos en la prueba de aparatos.

Una tendencia es hacia usar un bit de prueba, que es actualmente un ajuste opcional (no disponible en todos los relés compatibles con el estándar). El usuario ajustaría un bit de prueba y los aparatos de la subestación conocerían que los mensajes que se están enviando por el aparato no son eventos verdaderos, sino una prueba GOOSE.

Otro tópico es el uso de Process Bus, que se define en IEC 61850 Parte 9-2, y es la digitalización de todas las señales analógicas en la subestación. Esto se consigue conectando todos los transformadores de corriente, transformadores de potencial y cables de control a Merging Units. Estas unidades convierten las señales analógicas a señales binarias y envían la información a través de Process Bus a todos los aparatos que se “suscriben” para tal información. No obstante, esta funcionalidad es muy nueva y muchos fabricantes todavía no la implementan

***El desafío que enfrenta la IEC 61850 es la falta de conocimiento que tienen muchos técnicos de esta norma, que no entienden a cabalidad la funcionalidad e implementación de un sistema de prueba usado para probar estos aparatos.***

determinar qué mensajes GOOSE están disponibles (se puede hacer también a través de un archivo SCL).

■ Después que se encuentren todos los mensajes GOOSE de interés, éstos son “dirigidos” internamente a las entradas y salidas binarias del sistema de prueba (similar a conectar las entradas y salidas binarias del relé usando cables de prueba a las entradas binarias del sistema de prueba).

■ Se inyectan los valores de prueba y el relé dispararía enviando un mensaje de disparo a la red a través de GOOSE.

## **Conexiones de prueba usadas para probar aparatos IEC 61850**

En este momento, el sistema de prueba debe detectar el mensaje y registrará el tiempo de disparo. Después de unos pocos ciclos de retraso usados para simular la apertura del interruptor, el equipo de prueba enviará un mensaje GOOSE a la red, simulando una condición de apertura de interruptor (52A).

El relé recibe el mensaje e inicia el recierre. Una vez que expira el tiempo de recierre, el relé enviará otro mensaje GOOSE para recerrar el interruptor. En este momento, el sistema de prueba adquiere el mensaje y envía otro mensaje GOOSE simulando cierre de interruptor. Esto continúa hasta que el relé ejecuta el último ciclo de recierre. Esta es la forma en la que se debería probar un aparato IEC 61850 típico (Ver figura 2).

Si bien esto puede parecer ciencia ficción, esta norma se está usando actualmente alrededor del mundo, con cientos de subestaciones ya en servicio. Sin embargo, algunos detalles quedaron fuera de la emisión inicial de la norma IEC 61850 y existen grupos trabajando en definir estos vacíos en la prueba de aparatos.

Una tendencia es hacia usar un bit de prueba, que es actualmente un ajuste opcional (no disponible en todos los relés compatibles con el estándar). El usuario ajustaría un bit de prueba y los aparatos de la subestación conocerían que los mensajes que se están enviando por el aparato no son eventos verdaderos, sino una prueba GOOSE.

Otro tópico es el uso de Process Bus, que se define en IEC 61850 Parte 9-2, y es la digitalización de todas las señales analógicas en la subestación. Esto se consigue conectando todos los transformadores de corriente, transformadores de potencial y cables de control a Merging Units. Estas unidades convierten las señales analógicas a señales binarias y envían la información a través de Process Bus a todos los aparatos que se “suscriben” para tal información. No obstante, esta funcionalidad es muy nueva y muchos fabricantes todavía no la implementan.