



III CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid 18-19 Octubre 2016

VALIDACIÓN MEDIANTE RTDS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN DE REDES INTELIGENTES

Eduardo Martínez Carrasco

Experto tecnológico en grupo de Estudios
de Red y Smart Grids

Fundación CIRCE

NECESIDAD DE LA LOCALIZACIÓN DE FALTAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

Uno de los objetivos de la evolución de las redes eléctricas hacia *redes inteligentes* es la mejora de la continuidad de suministro y reducción de los tiempos de interrupción



Mejora de los procesos de reposición de suministro y autocatrización de las redes de distribución (MT)



Necesidad: Localización de faltas

MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN DE FALTAS

Cálculo de impedancia

- Bajo coste de implementación
- No se ven afectados por la distorsión armónica de la red
- Efecto de la resistencia de falta, régimen de neutro y aportaciones intermedias en la localización de la falta
- Discriminación tramo en falta

Transitorios y ondas viajeras (wavelet)

- Implementación costosa
- No se ven afectados por la distorsión armónica, resistencia de falta y régimen de neutro
- Alta frecuencia de muestreo

Conocimiento previo de la red

- Bajo coste de implementación
- Información del estado de interruptores y medidas registradas en la red
- Diferentes metodologías

Distribución de dispositivos (detectores de paso de falta)

- Efecto de la resistencia de falta, corrientes capacitivas y corrientes de energización de transformadores, presencia de generación distribuida.

LOCALIZADOR DE FALTAS

Desarrollo de un nuevo algoritmo, y su implementación en un equipo, capaz de localizar faltas en redes de distribución con una incertidumbre inferior a 100 m.

- Algoritmo de localización independiente de la magnitud de la corriente de falta, por lo que su comportamiento no se ve afectado por:
 - ✓ El régimen de neutro
 - ✓ La resistencia de falta
 - ✓ La conexión de generación distribuida
 - ✓ Escenario de generación
- Se basa en la inyección de una señal de alta frecuencia a través de un acople capacitivo/inductivo a la red de distribución (MT) y el procesamiento y análisis de la respuesta de la red a este estímulo.
- La señal inyectada será limitada en banda y resintonizable siendo compatible con el resto de señales de alta frecuencia existentes en la red.

LOCALIZADOR DE FALTAS

- Sobreintensidad (50/51, 50N/51N)
- Detección direccional (67/67N)
- Sobre/ sub-tensión (59/27)
- Reenganche (79)
- Cierre sobre falta (SOTF)
- Fallo de interruptor (50S-62)
- Algoritmo de localización de falta

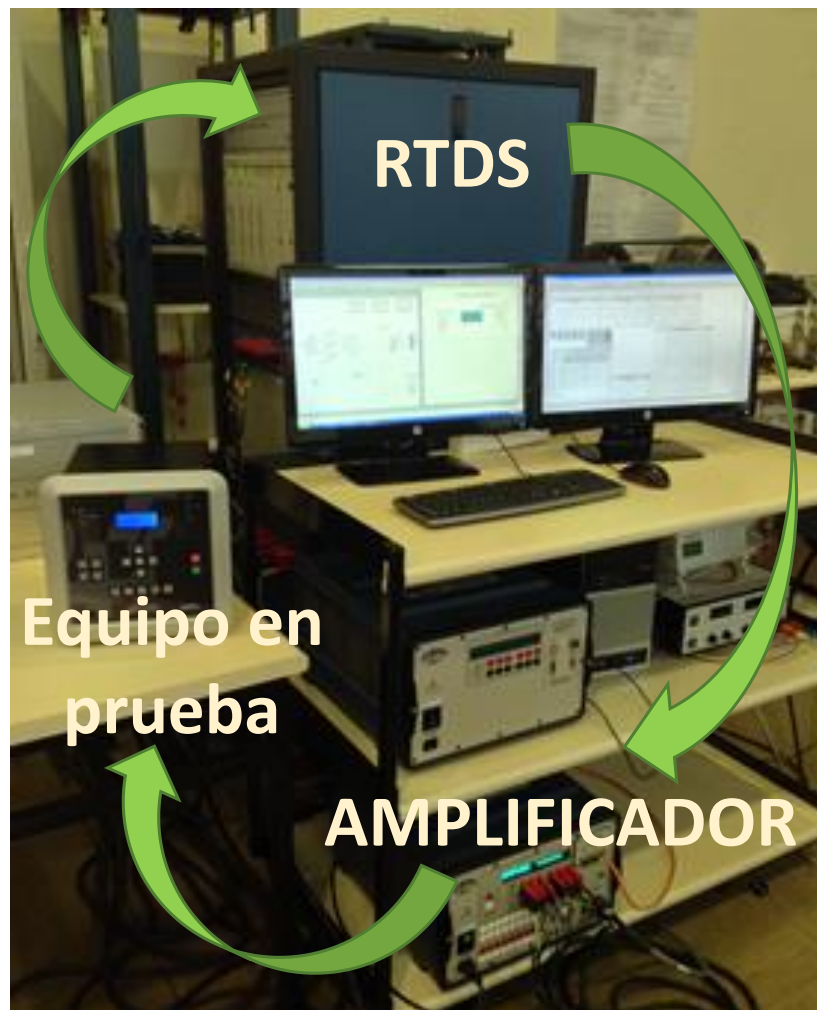
Diseño de algoritmos
Definición de parámetros de ajuste
Programación y validación en
PSCAD

Diseño y control de
electrónica de
potencia

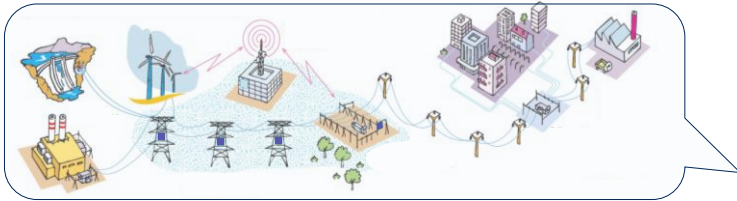
Desarrollo del
prototipo, la
comunicación y
software de
configuración



BANCO DE ENSAYOS DE LABORATORIO CON RTDS



LABORATORIO CON RTDS



Señales digitales
(disparos, reenganche,
estado de interruptor o
señales de control)

Equipo bajo
ensayo



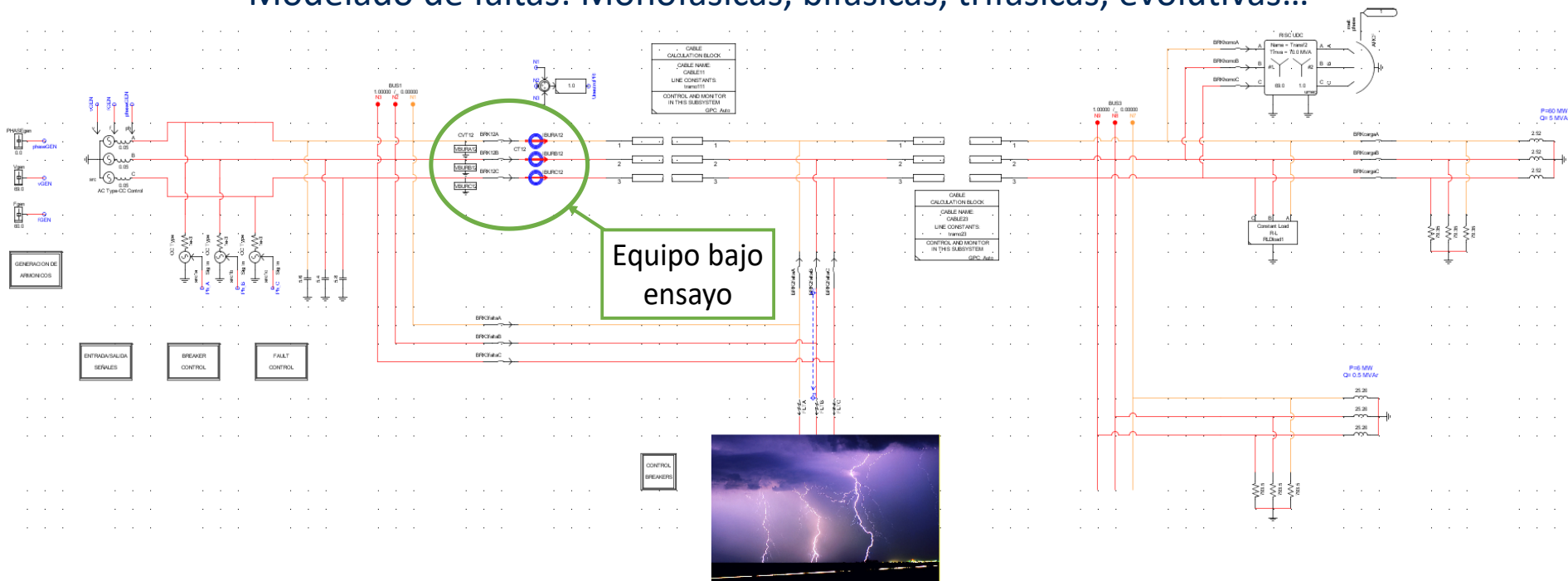
Amplificador U. I



- ✓ Validación de equipos de protección
- ✓ Ensayo de sistemas de protección especiales
- ✓ Ensayo en tiempo real de algoritmos de control, HVDC, convertidores, generadores, FACTS, etc.
- ✓ Validación de soluciones Smart Grids: Control distribuido, reconfiguración automática de la red, auto-cicatrización, etc.

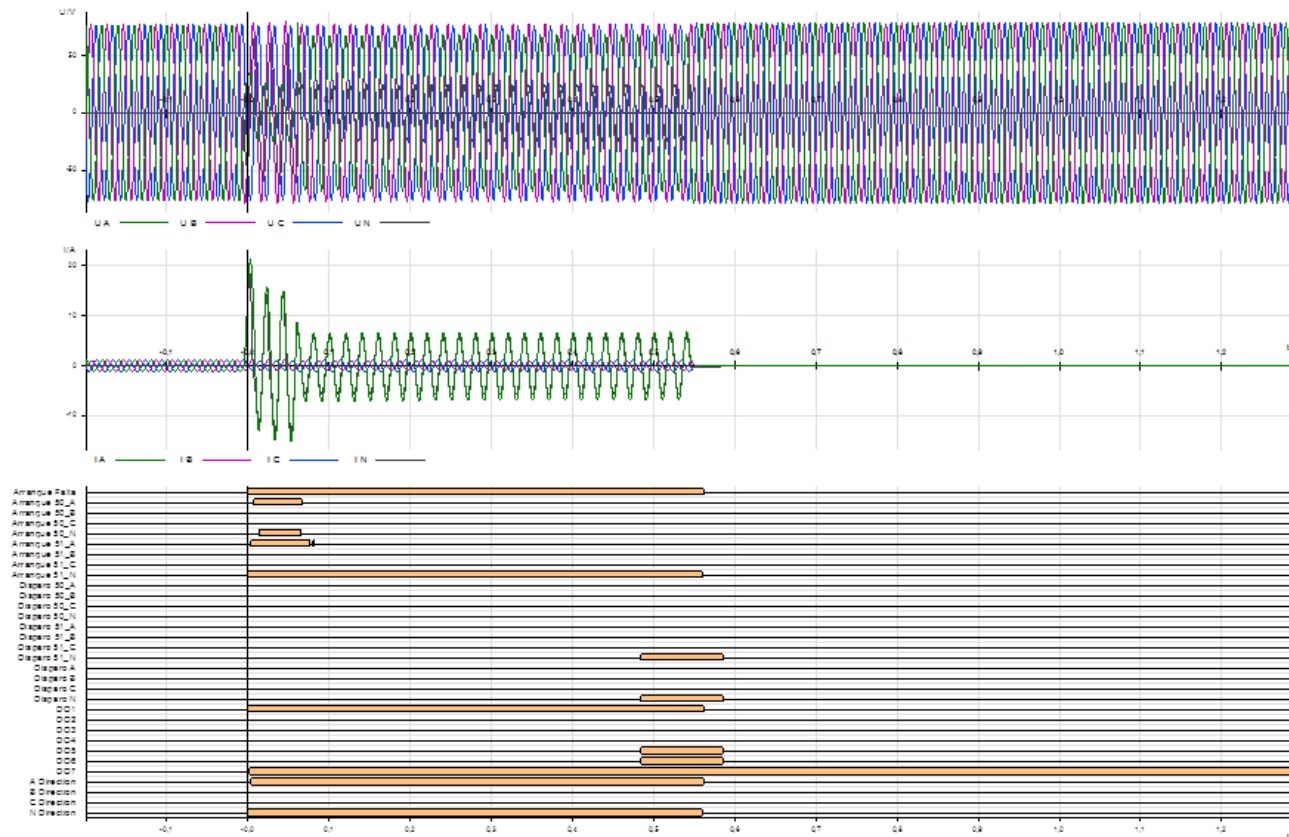
RED MODELADA EN RTDS PARA EL ENSAYO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN

- ✓ Modelado de diferentes cargas: RL, PQ, cargas especiales (horno de arco)
- ✓ Modelado de líneas y cables, transformadores, tensión de la red, armónicos...
- ✓ Modelado de faltas: Monofásicas, bifásicas, trifásicas, evolutivas...



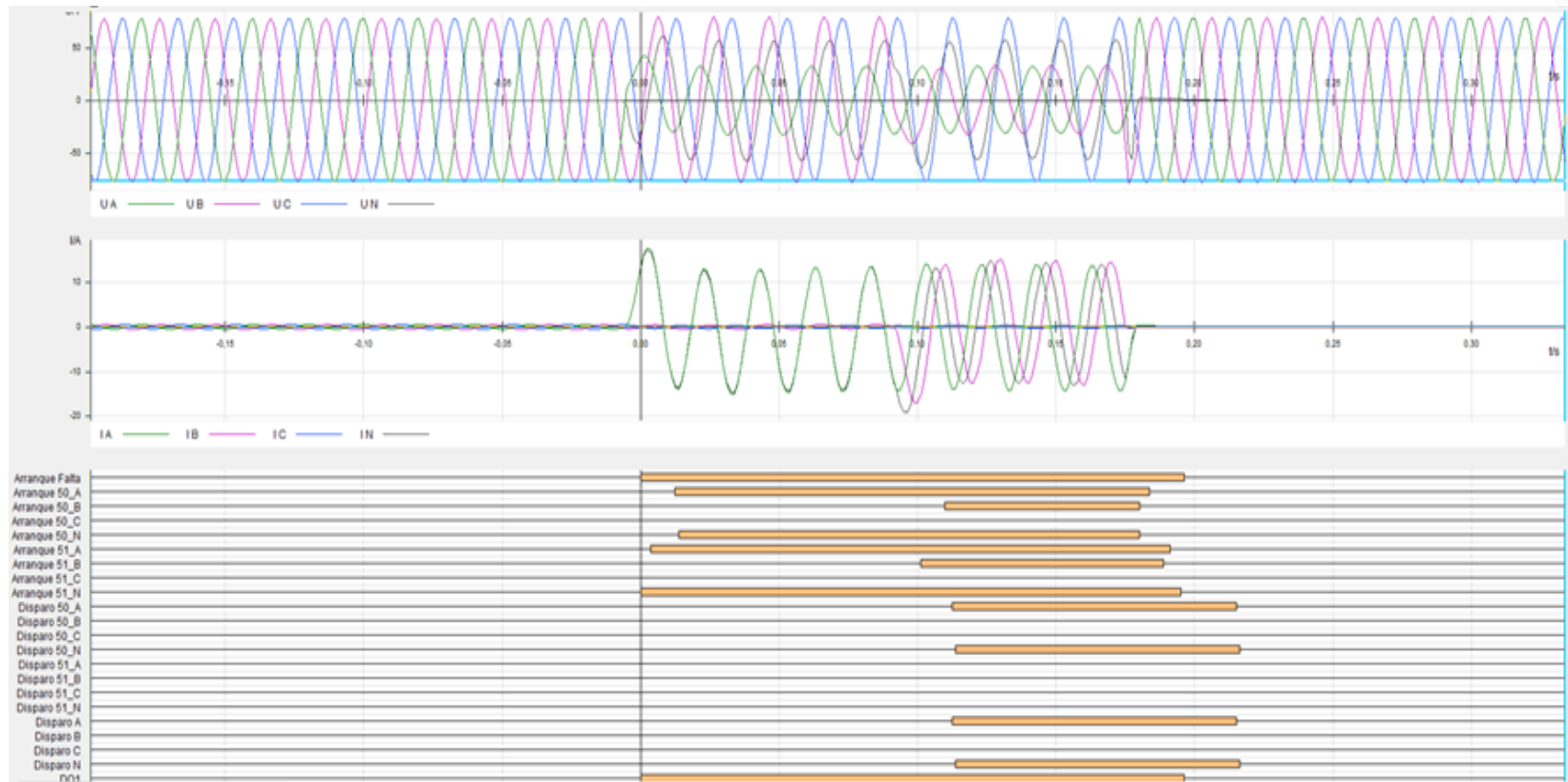
ENSAYOS REALIZADOS: RESULTADOS

Ejemplo de ensayo de sobreintensidad (50/51, 50N/51N) con modificación de resistencia de falta



ENSAYOS REALIZADOS: RESULTADOS

Ejemplo de ensayo de sobreintensidad (50/51, 50N/51N) con falta evolutiva monofásica a bifásica



CONCLUSIONES Y PRÓXIMOS PASOS

- Gran potencial de laboratorio RTDS para el ensayo de equipos inteligentes reales como validación previa a su conexión a la red eléctrica
 - RTDS proporciona la opción de realizar ensayos que en una red eléctrica serían potencialmente muy destructivos, en un entorno seguro de laboratorio con una muy buena aproximación a la realidad
 - Depuración de los algoritmos de protección en un banco de pruebas que proporciona entradas al equipo equivalentes a las que este va a encontrarse una vez sea instalado



III CONGRESO **SMART GRIDS** Madrid 18-19 Octubre 2016

DATOS DE CONTACTO:

Eduardo Martínez Carrasco

Grupo de Estudios de Red y Smart Grids

eduardo_martinez@fcirce.es



Proyecto:

