

Puntos fundamentales para una eficiente y exitosa planificación basada en el riesgo

Existen varias preguntas recurrentes en la planeación basada en el riesgo con análisis de confiabilidad. Por lo tanto algunos puntos fundamentales, los cuales son mencionados a continuación, deben ser considerados para una eficiente y exitosa planificación basada en el riesgo de los sistemas de potencia.

- 1) La herramienta de análisis de confiabilidad puede ser basada en el método de Markov, debido a que las simulaciones de Monte Carlo pueden consumir gran tiempo de computación.
- 2) Todas las estructuras de la red (AC, DC, redes radiales y enmalladas, todos los niveles de voltaje) pueden ser manejados en un solo proyecto. De esta forma las influencias de las diferentes partes de la red sobre otras partes son modeladas exactamente.
- 3) Debido a que las subestaciones tienen una gran influencia en los resultados de confiabilidad, es posible definir subestaciones libres (Sin ninguna restricción en subestaciones predefinidas o bahías de interruptores)
- 4) Puede ser sencillo adicionar a una red con un modelo ya existente de flujo de carga, información adicional, necesaria para estudios de confiabilidad, (e.j seccionadores, interruptores, etc).
- 5) El programa soporta diferentes métodos de análisis del estado del sistema (Flujo de carga AC, flujo de carga DC, revisión de conexión). El flujo de carga DC puede ser usado para calcular los resultados finales. El flujo de carga DC (Lineal) y los métodos de revisión de conexión son muy útiles en el inicio del estudio de confiabilidad, en orden para obtener un primer acercamiento a los resultados.
- 6) En sistemas de distribución, una simulación detallada del procedimiento de ubicación de falla puede ser útil. Las siguientes características pueden ser incluidas:
 - Indicadores de cortocircuito local y remoto
 - Exactitud de los relés con localizador de falla automático
 - Modelo de tiempo detallado (Tiempo de acceso a la estación, duración de las interrupciones, mediciones y potencia de alimentación de emergencia)
- 7) Los siguientes resultados pueden ser calculados:
 - Índices de punto de carga: Frecuencia de interrupción, duración media de interrupción, disponibilidad, potencia de interrupción, EENS, costo de interrupción
 - Índices del sistema (SAIDI, SAIFI, CAIDI, ASAI, ...)
- 8) El módulo basado en riesgo no es justamente un algoritmo fijo como Newton-Raphson para cálculos de flujo de carga. La forma de cálculo del módulo actual

(e.j el algoritmo de restauración) proviene de información obtenida de usos anteriores (Similar a un sistema experto). Por lo tanto es importante conocer cuantos estudios se han realizado exitosamente (Son revisadas referencias y la satisfacción de los usuarios)

- 9) Al lado de los resultados de evaluación, el programa puede ofrecer la posibilidad de configurar evaluación de resultados definidos por el usuario.
- 10) Otros módulos pueden usar directamente los resultados del análisis de confiabilidad (e.j importancia de los componentes → Como en muchos casos un componente específico es el responsable del costo de la energía no suministrada) para estrategias de inversión óptima y de reforzamiento y estrategias de planeación del mantenimiento (RCM)
- 11) Los modos de falla y análisis de efectos (FMEA) es un punto clave para los cálculos de confiabilidad, debido a que se calcula los tiempos de interrupción para cada carga y para cada generador para toda falla o combinación de fallas. Métodos sofisticados son indispensables. Las siguientes características pueden ser incluidas
 - Operación de la protección (Incluyendo conceptos de protección especiales, e. j. protección diferencial)
 - Aislamiento de falla
 - Restauración de alimentación
 - Deslastre de carga/Transferencia de carga
 - Interrupción por mantenimiento
 - Re-despacho de generación
 - Equipos de respaldo
 - Diferentes métodos de análisis de red (Verificación de conexión, flujo de carga DC, flujo de carga AC)
 - Todos los resultados de FMEA pueden ser visibles por el usuario
- 12) Diferentes modos de falla del mismo componente pueden tener diferentes efectos en el sistema. Por lo tanto se deben manejar varios modos de falla (e.j. fallas permanentes, desconexiones manuales, falla a tierra y múltiples fallas a tierra en sistemas aislados o sistemas compensados, disparo inadecuado de protecciones, falla en las protecciones, fallas durante salidas programadas, modo común de fallas, múltiples fallas)
- 13) Si no se encuentran disponibles los datos de confiabilidad del componente (Datos de fallas, tiempos de reparación, etc), pueden estar disponibles en la extensa librería de confiabilidad.

Posibles aplicaciones para el planeamiento basado en el riesgo

- Planeamiento a mediano y largo alcance
- Estrategias de reinversión
- Estrategias de refuerzo optimas
- Configuración optima de subestaciones
- Pagos de penalidades para diferentes contratos
- Escenarios de comparación para la automatización en redes de distribución
- Distribución estratégica de activos
- Planificación optima del mantenimiento, mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM)
- Conexión de parques eólicos
- Cálculos de SAID y SAIFI para el sistema de regulación