SIMULACIÓN EMT

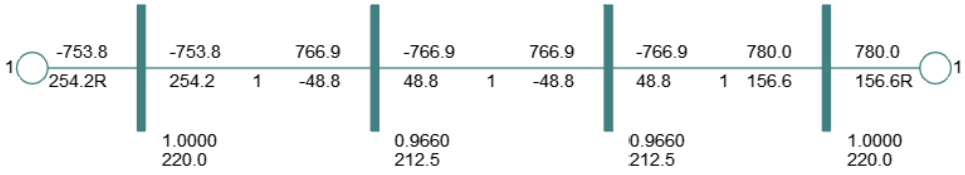
NUEVAS OPORTUNIDADES, DESAFÍOS Y NECESIDADES

Roberto Rodríguez López
roberto.rodriguez@sigcoop.com
www.sigcoop.com

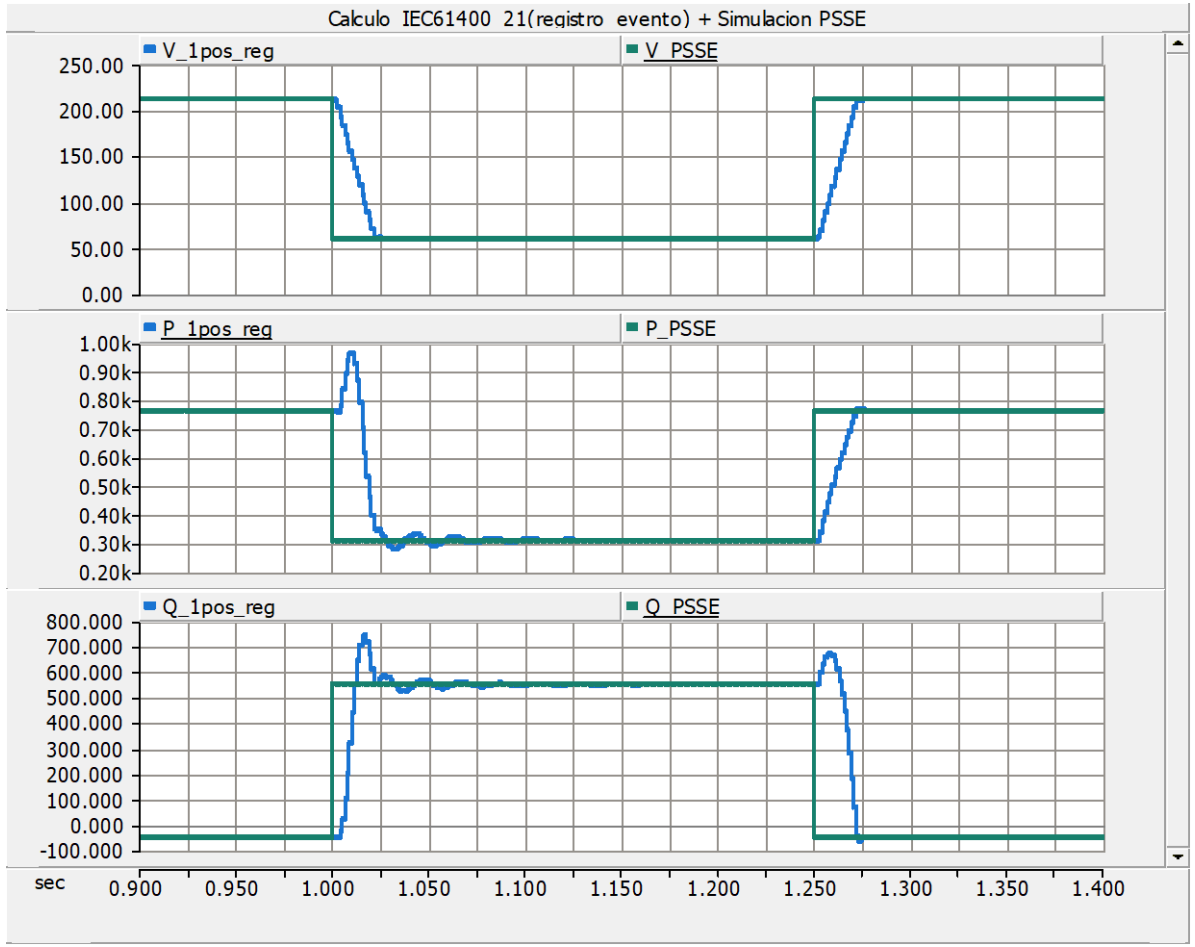
¿Simulación EMT y/o RMS?

- RMS (Root Mean Square) :
  - Trabaja con fasores (módulo y argumento) de la frecuencia fundamental de la tensión y corriente.
  - Adecuada para trabajar con sistemas muy grandes.
  - Apta para el estudio de transitorios (electro-mecánico-magnéticos) de dinámica relativamente lenta. Paso de simulación en el rango de los milisegundos.
- EMT (Electro Magnetic Transient) :
  - Trabaja con valores instantáneos de tensión y corriente.
  - Adecuada para trabajar con sistemas reducidos.
  - Apta para el estudio de transitorios (electro-mecánico-magnéticos) de dinámica más rápida. Paso de simulación en el rango de los microsegundos.

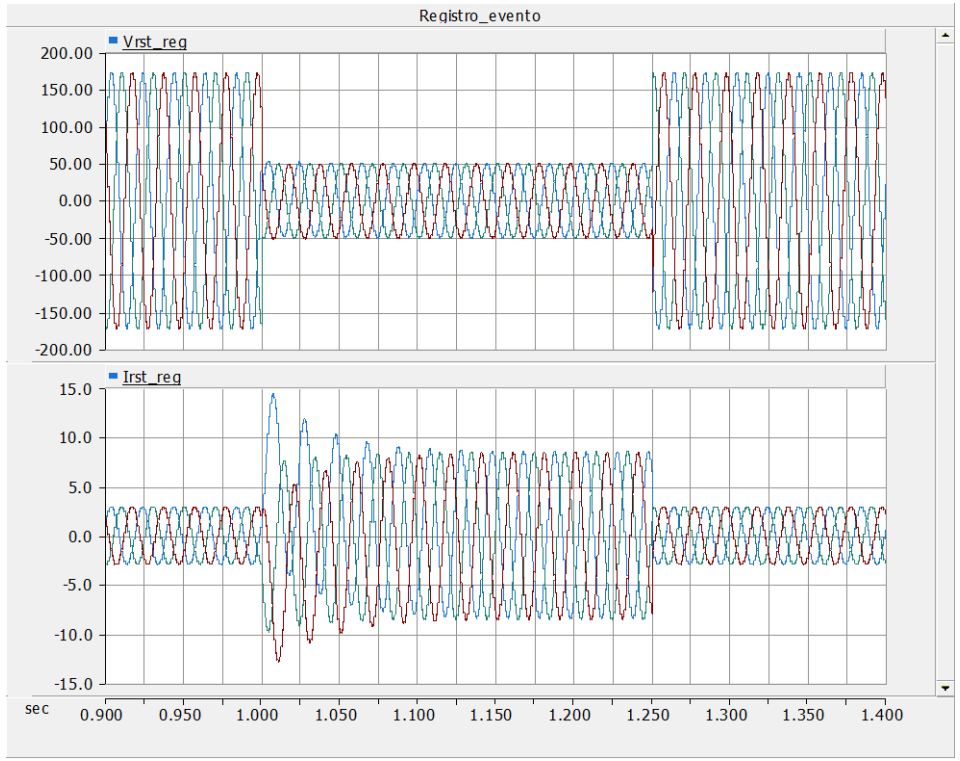
Simulación RMS



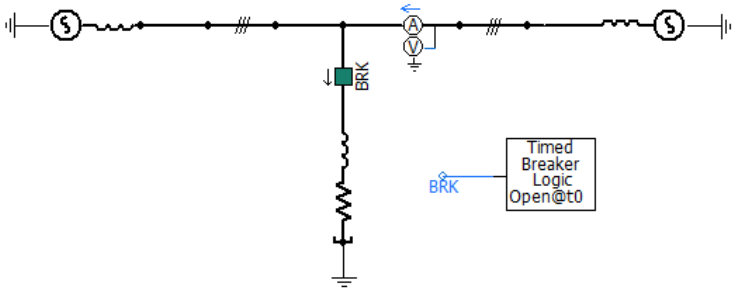
PSSE

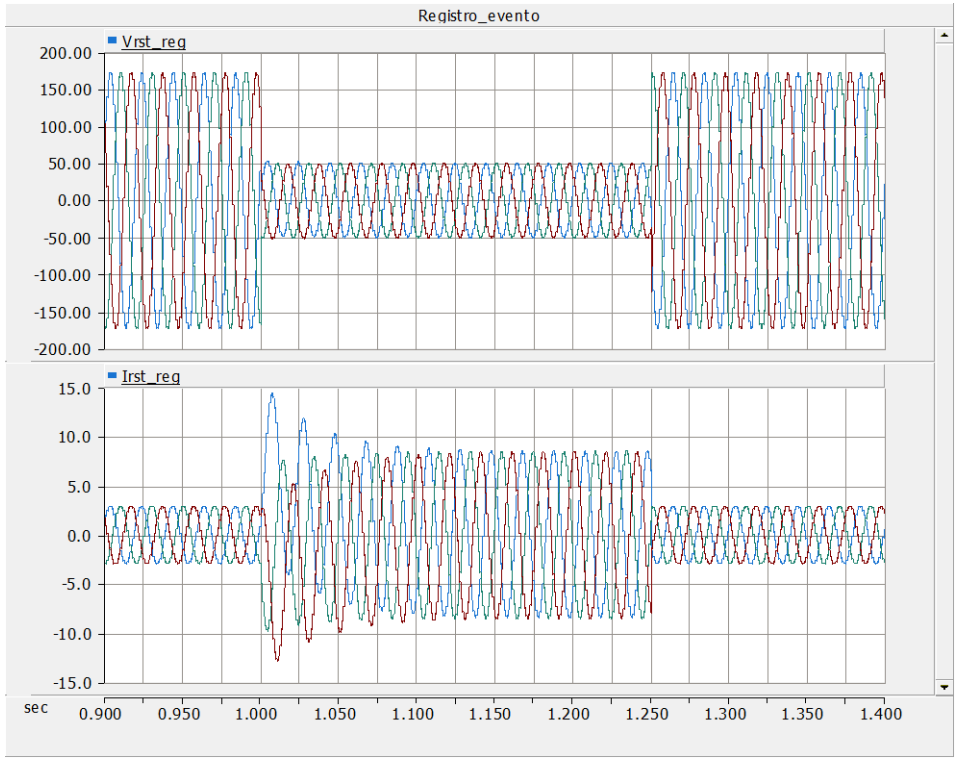


IEC 61400-21



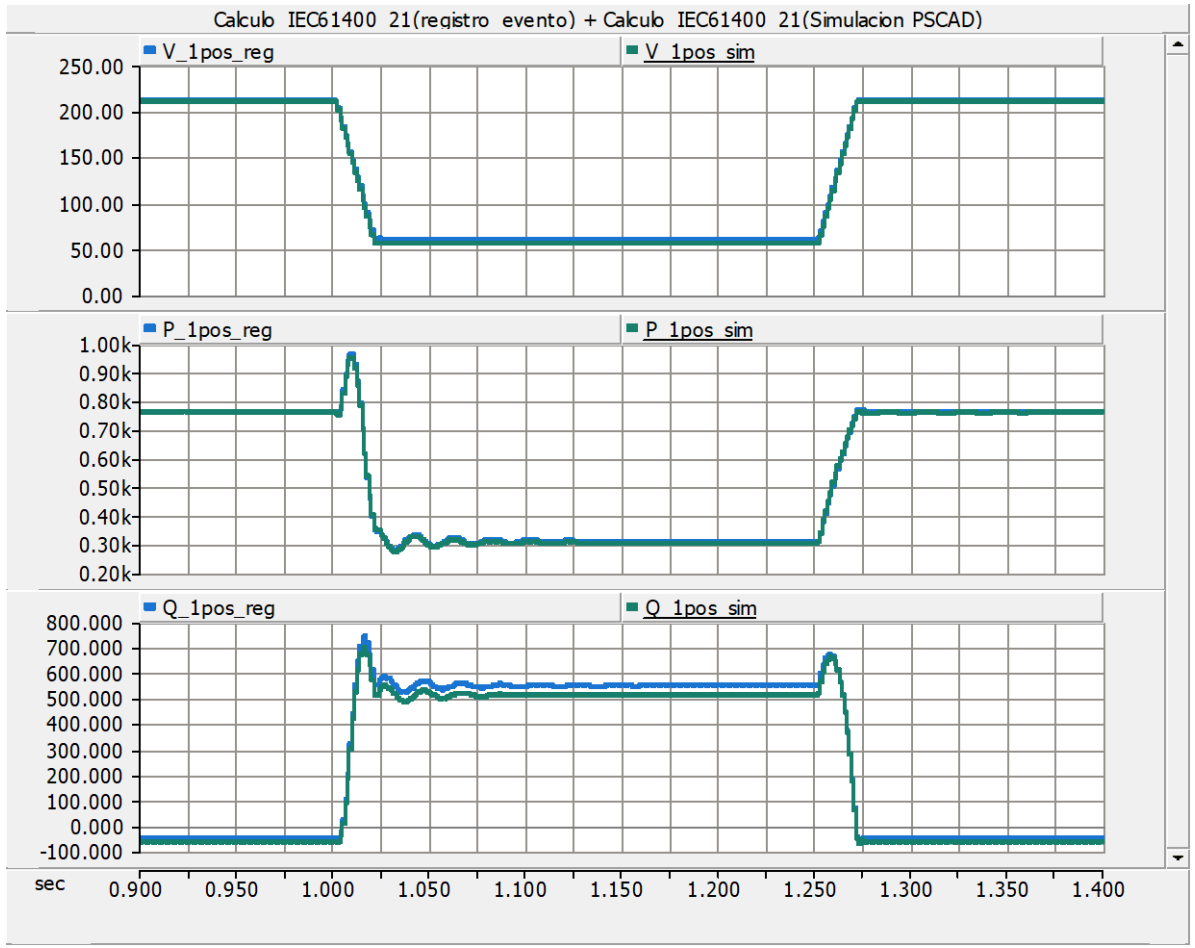
Simulación EMT





IEC 61400-21

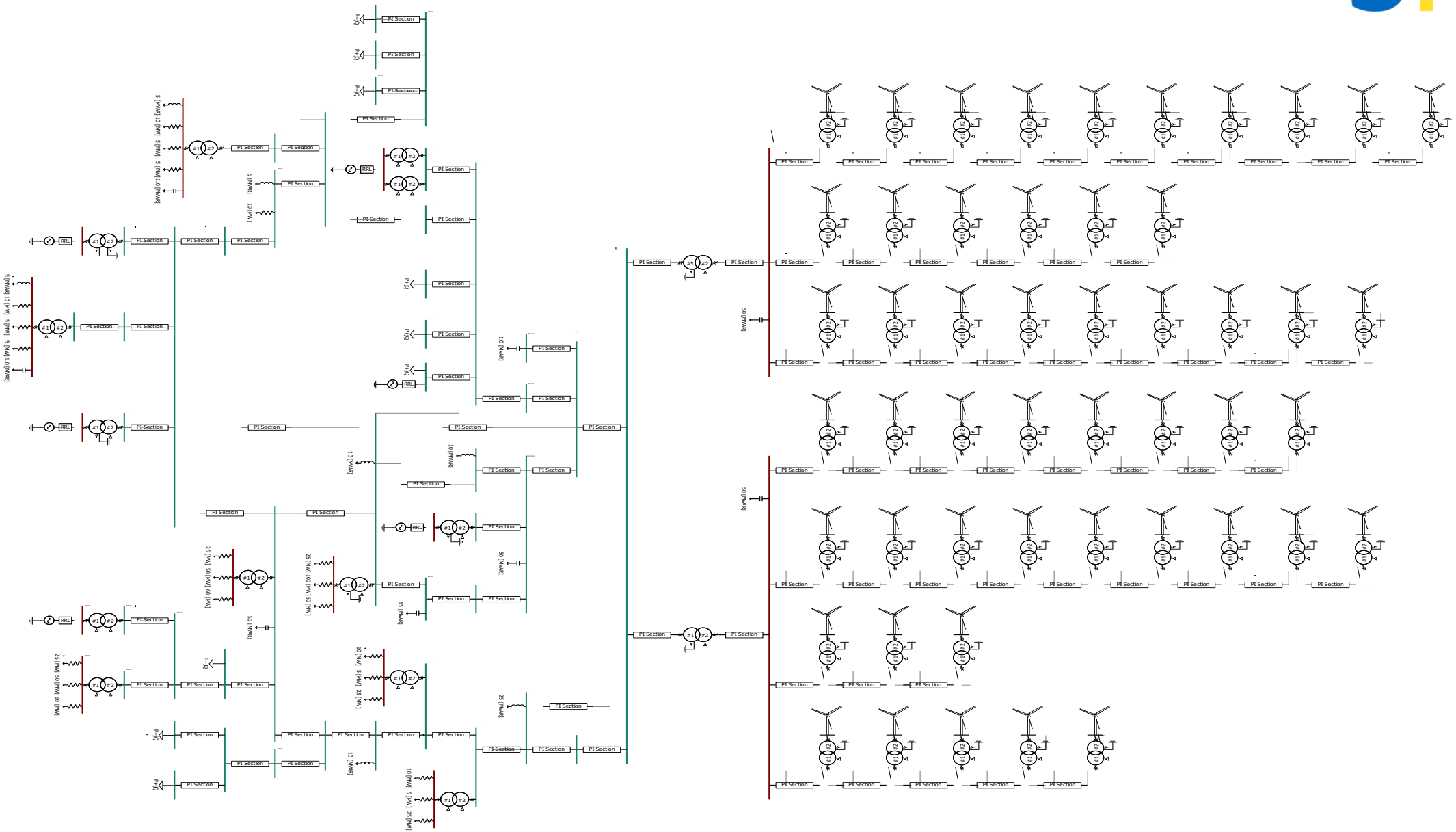
IEC 61400-21



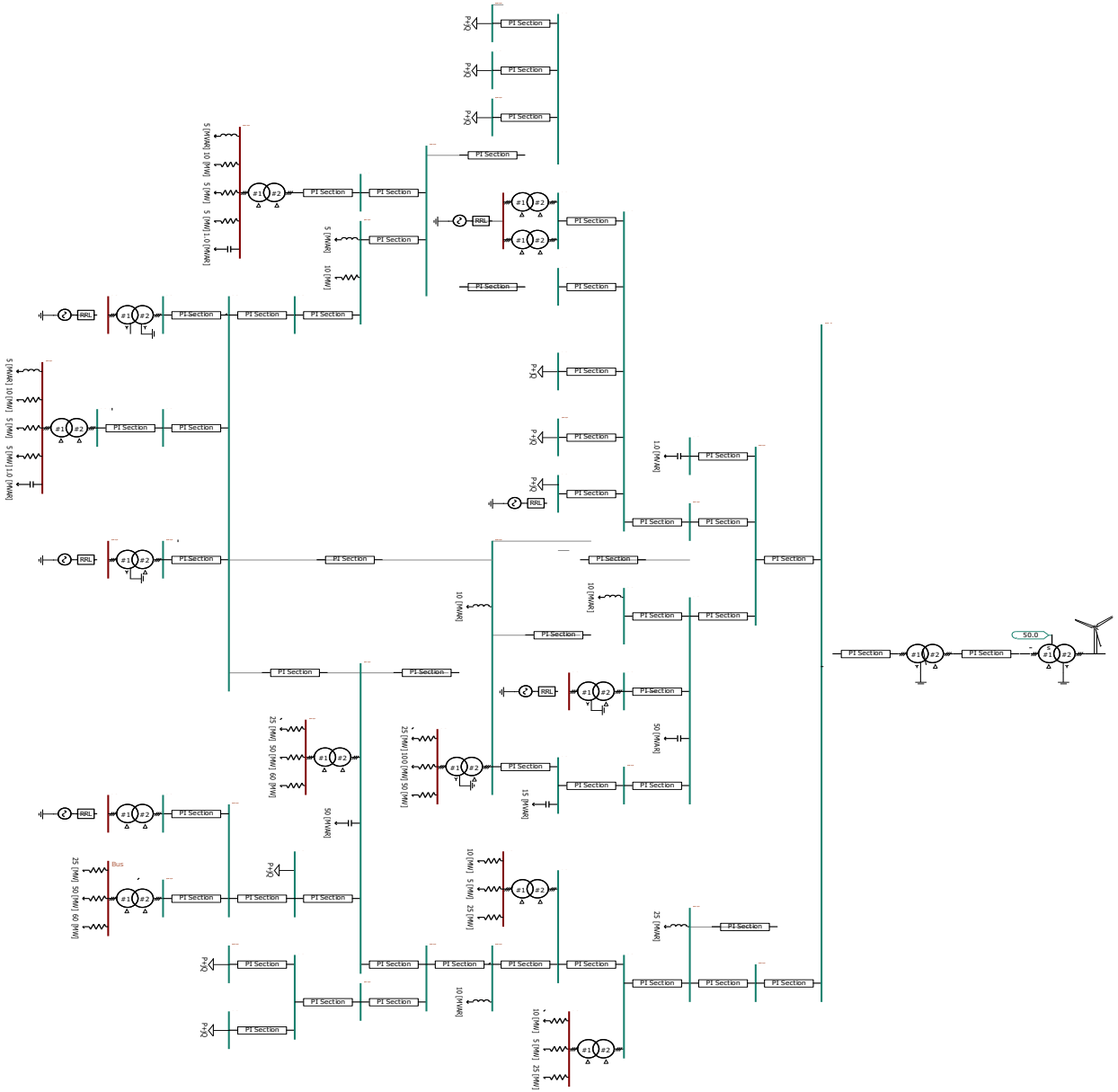
¿Qué implica la simulación EMT?

- Necesidad de modelos matemáticos detallados de los **sistemas físicos** involucrados.
- Necesidad de modelos matemáticos precisos de los **elementos de medida** del sistema.
- Necesidad de modelos matemáticos representativos de los **sistemas de control** empleados. Algunos fabricantes usan el mismo código en los modelos de simulación y en los sistemas de control reales.
- Posibilidad de aplicar métodos de **agregación** para representar sistemas compuestos por muchas unidades pequeñas.
- Sistemas informáticos con grandes **potencias de cálculo**.
- Utilizar el **sentido común** a la hora de hacer modelos EMT dependiendo de los objetivos perseguidos. Tratar de emular muy finamente un sistema físico puede ser muy costoso (en tiempo y recursos) y **siempre será una aproximación**. Ejemplo: saturaciones de los elementos del circuito de potencia o de medida.
- Fabricantes e integradores de tecnología → Es una herramienta de diseño fino, que permite reducir extraordinariamente las pruebas de laboratorio y ofrece resultados creíbles y validables.
- Operadores de red → La electrónica de potencia junto con los sistemas de control digitales complejos hacen necesarias herramientas de tipo EMT para predecir, analizar y ajustar la gestión de la red.

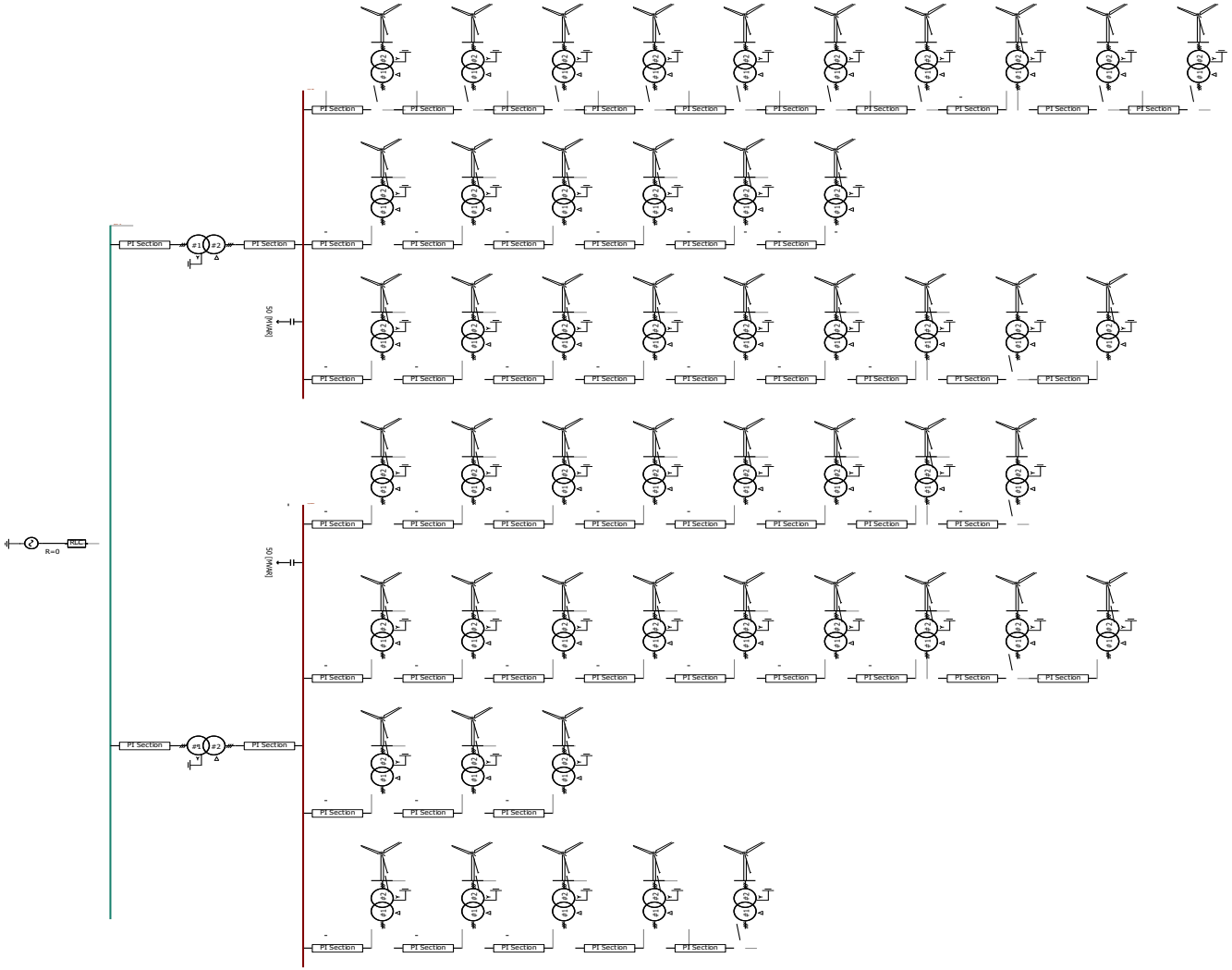
Red completa + Parque eólico completo



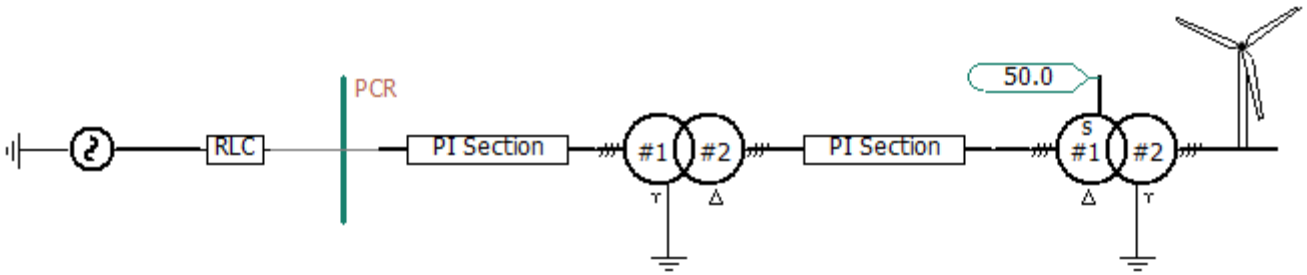
Red completa + Parque eólico agregado



Red agregada (SMIB) + Parque eólico completo



Red agregada (SMIB) + Parque eólico agregado



Preguntas:

1. ¿Qué se necesita simular?
2. ¿Modelo de red completo o agregado?
3. ¿Modelo de parque eólico completo o agregado?
4. ¿Qué componentes se deben incluir en el modelo de red?
5. ¿Qué componentes se deben incluir en el modelo de parque eólico?
6. ¿Qué paso de integración se debe emplear para resolver la simulación?
7. ¿Qué tests de validación son necesarios?
8. ¿Qué variables se necesitan registrar?
9. ¿Qué software se puede emplear?
10. ¿Qué equipos informáticos require emplear la simulación?

Conclusiones:

- Las simulaciones EMT y RMS **no son excluyentes**. Cada una está disponible y tiene su utilidad en la integración en red.
- Necesidad de una regulación **adecuada** para los modelos y estudios EMT.
- Establecer **equipos** de trabajo técnicos que involucren a todos los interesados y que fomenten la **mejora continua** de dicha regulación, teniendo en cuenta el **aprendizaje** obtenido en su aplicación y las nuevas **necesidades** que surjan.

Gracias por su atención

Roberto Rodríguez López
roberto.rodriguez@sigcoop.com
www.sigcoop.com