

Flujo de potencia

lectura operativa de resultados y detección de barras críticas

Apertura: "En esta lección vamos a leer un flujo de potencia como lo harías en operación: sin perder tiempo, identificando lo esencial y decidiendo la acción mínima necesaria para recuperar el perfil de tensión. No necesitas derivaciones matemáticas: necesitas criterio y una secuencia clara."

1

Diagnóstico rápido — ¿qué miro primero?

"Primero, verifica que el caso haya convergido. Convergió no significa que todo esté bien; solo que el algoritmo encontró un punto de operación. Luego, mira el mapa de barras: ¿cuáles están bajo 0,95 pu o sobre 1,05 pu? Esas son tus barras críticas por tensión. Despues, revisa las corrientes y potencias en líneas y transformadores: cualquier carga por sobre el 100% del límite térmico o cuasitérmico merece atención inmediata."

2

Tipos de variables — cómo interpretarlas

"Cuando leas los resultados, piensa en cuatro columnas mentales: tensión en pu, ángulo de tensión, flujo P/Q por elemento, y estados o límites activos. La tensión en pu te da de inmediato la salud de cada barra. El ángulo te ayuda a entender la dirección de los flujos. La potencia reactiva te cuenta si estás pidiendo más soporte del que tu red puede entregar. Los estados te dirán si un tap está en su límite o si un banco shunt quedó en su último escalón."

3

Secuencia de lectura — de lo global a lo puntual

"Empieza por el perfil de tensión global: identifica el mínimo y el máximo. Luego localiza los cuellos de botella: una línea sobrecargada, un transformador con alarma térmica, un equipo FACTS saturado. Finalmente, cruza las dos miradas: ¿la barra más baja está cerca de un transformador que ya alcanzó su límite de tap? ¿la sobrecarga ocurre en el mismo corredor donde caen las tensiones?"

4

Decisión operativa — acción mínima primero

"Antes de pensar en grandes maniobras, aplica el principio de mínima intervención. Si una sola acción de tap puede llevar la barra de 0,94 a 0,95 pu, empieza por ahí. Si no basta, evalúa el siguiente escalón: un paso de capacitor o la reducción de un reactor. Solo despues considera múltiples acciones combinadas. Cada acción debe tener un objetivo observable: subir tensión en una barra concreta, disminuir pérdidas o descargar un elemento específico."

Señales que delatan la causa del problema

"Si ves baja tensión extendida en varias barras y reactivos positivos elevados, probablemente te falta aporte Q local: piensa en OLTC hacia arriba o en agregar pasos de capacitores o un STATCOM. Si la tensión es alta y la corriente baja, podrías tener demasiada compensación capacitiva: evalúa quitar un paso de banco o ajustar el setpoint del regulador. Si la carga térmica está al límite en una línea con ángulo muy pronunciado entre barras, quizás tu problema es de transferencia: considera alternativas de topología, no solo de tensión."