

Protecciones de transformadores

87T, 49, 63, 67N/51N, particularidades de inrush y CTs

Apertura: "Los transformadores de potencia son el corazón de la transmisión. Protegerlos bien significa distinguir, en segundos, si lo que viste fue una **energización normal con inrush** o una **falla interna** que exige disparo inmediato. Hoy vas a leer 87T, 49, 63 y funciones de tierra con criterio operativo."

Qué protegemos y con qué lente

"Tu meta es **selectividad y rapidez** sin sacrificar **confiabilidad**. 87T cuida el interior del transformador; 49 vigila el **calentamiento térmico** por sobrecargas; 63 (Buchholz y presión súbita) detecta **gases por fallas internas**; y 67N/51N cubren **faltas a tierra**. Todo eso funciona sobre **TCs** que pueden saturarse: si no lees bien sus límites, erras el diagnóstico."



87T — Diferencial

Compara corriente entrada/salida, con restricción por armónicas para evitar disparos por inrush



49 — Térmica

Modela calentamiento del devanado según carga y tiempo



63 — Buchholz

Detecta gases por descomposición del aceite o arco interno



67N/51N/64REF

Protección de tierra direccional y restringida

Relé diferencial 87T — principio simple, lectura inteligente

"87T compara la corriente que entra y la que sale, compensando la relación y el grupo vectorial. Si hay diferencia significativa, dispara. Para no confundir **inrush** con falla, el relé usa **restricción por armónicas** –típicamente 2ª armónica– y pendiente (slope) dependiente de la corriente de restricción. ¿Qué lees en un evento? mira **I_{dif}**, **I_{rest}**, la **pendiente** aplicada y si el **bloqueo por 2ª armónica** estuvo activo. Si hubo bloqueo por armónicas y no disparó, lo más probable es energización. Si no hubo bloqueo y la diferencia creció en milisegundos, puede ser falla interna."

Inrush, sobreexcitación y otras condiciones no-falla

"En la **energización**, el flujo en el núcleo arranca desbalanceado: aparecen **corrientes con alto contenido de 2ª armónica**; por eso 87T no debe disparar. En **sobreexcitación** (V/Hz alto) predomina 5ª; muchos relés tienen lógica específica. ¿Qué hacer operativo? Si el registro muestra 2ª armónica alta y el 87T quedó bloqueado, valida que 49 y tensiones se mantengan dentro de límites y que el inrush decaiga; es comportamiento esperado."