

Protección diferencial de barras (87B)

Zonas, CTs, saturación, "check zone" y lectura operativa

Apertura: "En este módulo subimos un nivel: protecciones de barras y su coordinación con equipos shunt y el breaker failure (50BF). Empezamos por el corazón de la subestación: la diferencial de barras (87B). Tu meta hoy es leer un evento 87B y explicar por qué despejó –o por qué no– en una sola frase técnica."



Principio en 30 s — ¿qué hace el 87B?

"El 87B suma corrientes de todos los alimentadores de una zona de barra; si la suma $\neq 0$, hay corriente diferencial \rightarrow sospecha de falla interna. Si la suma ≈ 0 , fue externa y debe no disparar. Para lograrlo, el esquema depende mucho de: 1) calidad y ubicación de CTs, 2) definición de zonas (cómo agrupo bahías a cada barra), y 3) una 'check zone' o lógica de verificación que evite viajes indebidos ante errores de estado o saturación de CT."

Zonas y topologías (lo que tienes que identificar en 10 s):

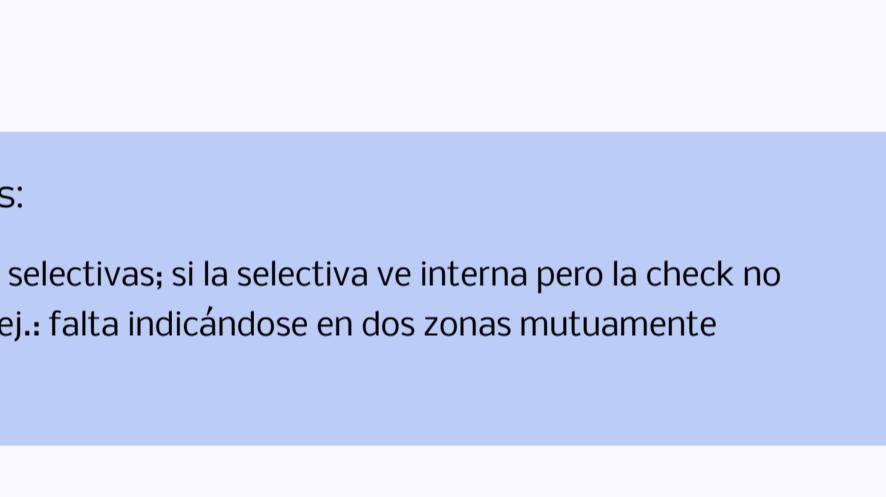
"Las subestaciones pueden tener barras simples, dobles, con barra de transferencia o acoplador; cada una define zonas de 87B. Tu lectura parte por: ¿qué interruptores estaban cerrados? ¿Qué seccionadores definen la conexión de cada bahía? De eso depende qué alimentadores integran la misma zona en el instante del evento."

CTs — la base de la estabilidad:

"Los CTs de 87B suelen ir del lado de interruptor ('breaker-and-a-half' o doble barra lo requieren). Necesitas relaciones compatibles, polos correctos y burden controlado. En faltas externas grandes, algunos CTs saturan y generan una corriente diferencial aparente. Por eso el 87B moderno usa pendientes y/o restricciones por restraint o supervisión por check zone."



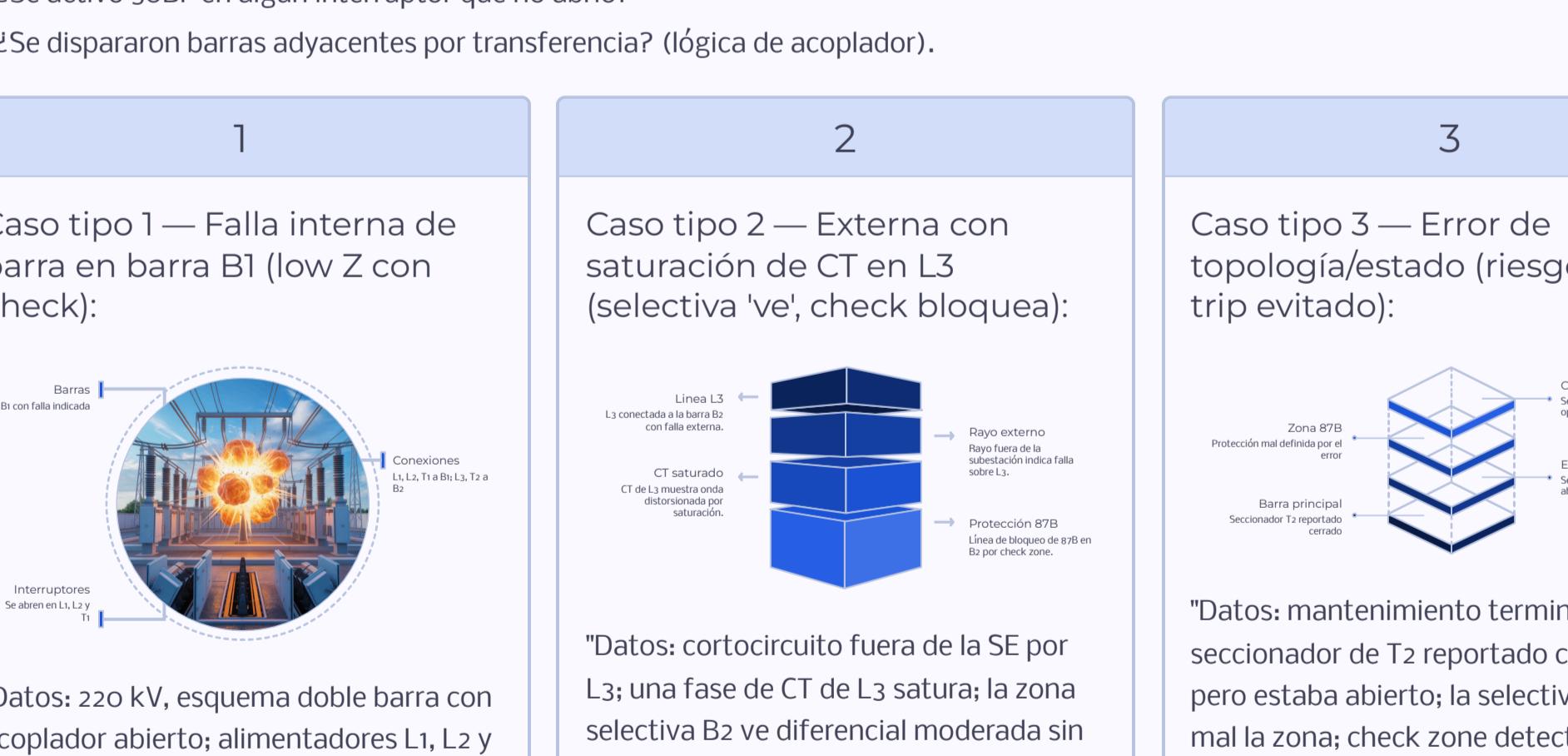
High-Z vs Low-Z — traducción rápida a operación:



"Alta impedancia (High Z): todos los CTs referidos a un punto, con resistencia en el relé; muy estable ante externas, pero requiere mismo ratio de CT y cableados cuidados. Baja impedancia (Low Z): mide por bahía y aplica algoritmos (restricción por corriente, supervisión de seccionadores, lógica de check zone). Más flexible con ratios y topologías, sensible y con herramientas anti saturación."

□ 'Check zone' — tu guardarrail contra disparos indebidos:

"La check zone cubre toda la barra y supervisa la operación de las zonas selectivas; si la selectiva ve interna pero la check no confirma, bloquea o restringe. También detecta topologías imposibles (ej.: falta indicándose en dos zonas mutuamente excluyentes)."



Interacciones clave que debes mencionar en la frase técnica:

1. Estado de seccionadores (si el algoritmo los usa) y qué bahías pertenecían a la zona.
2. Corrientes por bahía y $I_{diff}/I_{restraint}$.
3. Saturación de CT: ¿hubo indicadores?
4. ¿La check zone confirmó?
5. ¿Se activó 50BF en algún interruptor que no abrió?
6. ¿Se dispararon barras adyacentes por transferencia? (lógica de acoplador).

1	2	3
<p>Caso tipo 1 — Falla interna de barra en barra B1 (low Z con check):</p> <p>"Datos: 220 kV, esquema doble barra con acoplador abierto; alimentadores L1, L2 y T1 en B1; L3 y T2 en B2. A 14:20:11,086 sube la I_{diff} B1; $I_{restraint}$ alta; check zone también detecta; trip a L1, L2, T1. B2 no tiene diferencial. 50BF no se activa (todos abren)."</p> <p>Frase técnica (modelo): "87B B1: falla interna confirmada por check zone; $I_{diff}/I_{restraint} = 7,2/3,6$; trips selectivos en L1, L2, T1; B2 sin operación. Coordinación conforme; acción: inspección y pruebas de barra B1; análisis de causa."</p>	<p>Caso tipo 2 — Externa con saturación de CT en L3 (selectiva 've', check bloquea):</p> <p>"Datos: cortocircuito fuera de la SE por L3; una fase de CT de L3 satura; la zona selectiva B2 ve diferencial moderada sin respaldo de check; no dispara; despeje por 87B en 160 ms."</p> <p>Frase técnica: "87B B2: falla externa con saturación de CT en L3; selectiva en restricción; check zone no confirma; despeje por protecciones de línea (160 ms). Coordinación conforme; acción: revisar burden/CT en L3."</p>	<p>Caso tipo 3 — Error de topología/estado (riesgo de mis trip evitado):</p> <p>"Datos: mantenimiento terminó; seccionador de T2 reportado cerrado pero estaba abierto; la selectiva arma mal la zona; check zone detecta inconsistencia y bloquea; no hay trip."</p> <p>Frase técnica: "87B: bloqueo por check zone ante inconsistencia de estado de seccionador T2; sin falta; acción: corregir estado en SCADA/relé y verificar pruebas de enclavamientos."</p>

Checklist de lectura 87B (20 s):

- | | | |
|---|---|---|
| 01 | 02 | 03 |
| ¿Qué zona? | Bahías incluidas en ese instante (por estados). | $I_{diff}/I_{restraint}$ y confirmación de check. |
| 04 | 05 | 06 |
| ¿CT saturado? pistas en formas/ángulos. | ¿50BF? ¿algún interruptor no abrió? | ¿transferencia a otras barras? |
| 07 | | |
| Acción: ¿selectiva y suficiente? | | |

Errores frecuentes que evitaremos:

"Leer 87B sin mirar estados de seccionadores; culpar a 87B por un 50BF que expandió la apertura; no considerar saturación de CT ante externas; ignorar la check zone en el diagnóstico; reportar 'disparo de barra' sin listar bahías afectadas."

Cierre y puente: "Con esta lectura, sabes cuándo el 87B debía disparar y cuándo debía contenerse. En el siguiente contenido pasamos a la función 50BF –el salvavidas cuando un interruptor no abre– y cómo se coordina con 87B para despejar rápido y selectivo."