

Breaker Failure (50BF/LBB)

Filosofía, temporizaciones, disparos de respaldo y lectura operativa

Apertura: "Hoy vamos a leer y explicar un Breaker Failure –también llamado Local Breaker Backup (LBB) o 50BF. Tu objetivo es reconocer cómo arranca, qué temporizadores gobiernan la secuencia, a quién se ordena disparar cuando el interruptor no abre, y cómo escribir una frase técnica que deje claro por qué la protección escaló."



Qué es 50BF en 20 s (filosofía):

"Si una protección ordena abrir y el interruptor no abre, 50BF toma el control para desenergizar la zona por otras rutas. Lo hace en dos etapas típicas: T1 reintentó y verifica; T2 ordena disparos de respaldo a bahías vecinas, acopladores/sectionalizadores y, según filosofía, transferencias directas (DTT) a extremos remotos."

Inicio de BF

Una protección (21/67/87) o un trip manual envía una orden de disparo.

Confirmación de Falla

Si la corriente no cae o el 52a sigue 'cerrado' tras T1, se confirma que el interruptor falló.

Aislamiento del Fallo

Se logra encapsular el interruptor fallido desenergizando el área afectada.

Temporizador T1

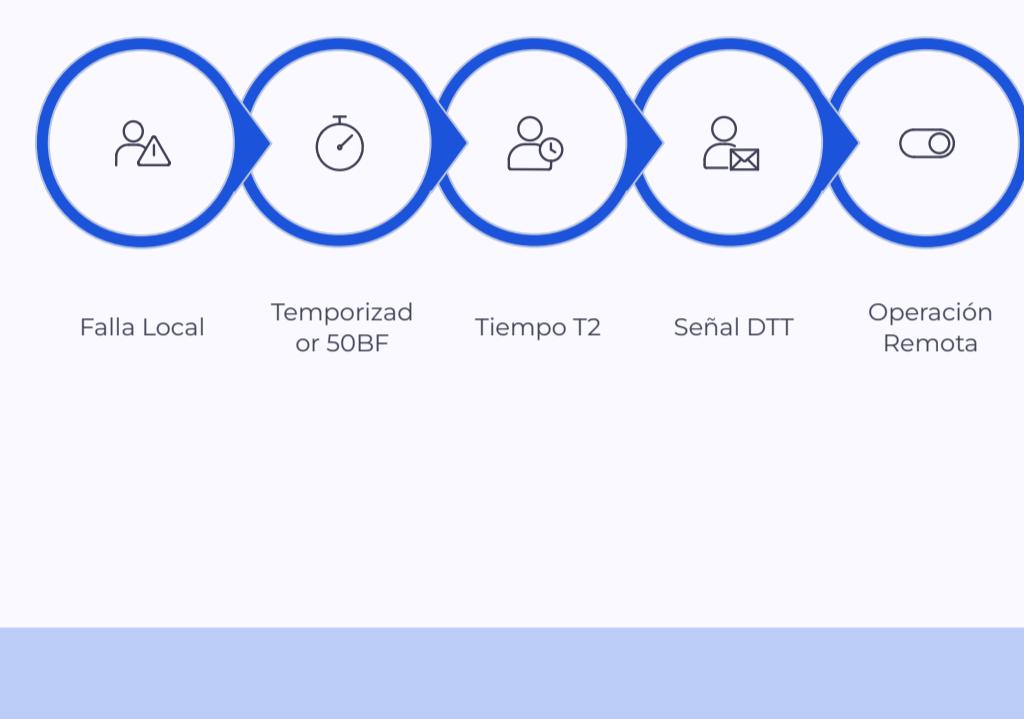
30-120 ms. Re-envía la orden de disparo al mismo interruptor y espera la caída de corriente o cambio de estado 52a.

Temporizador T2

100-300 ms. Ordena disparos a interruptores vecinos (acopladores, bahías de la misma barra, DTT a remoto).

Cómo arranca 50BF (caminos clásicos):

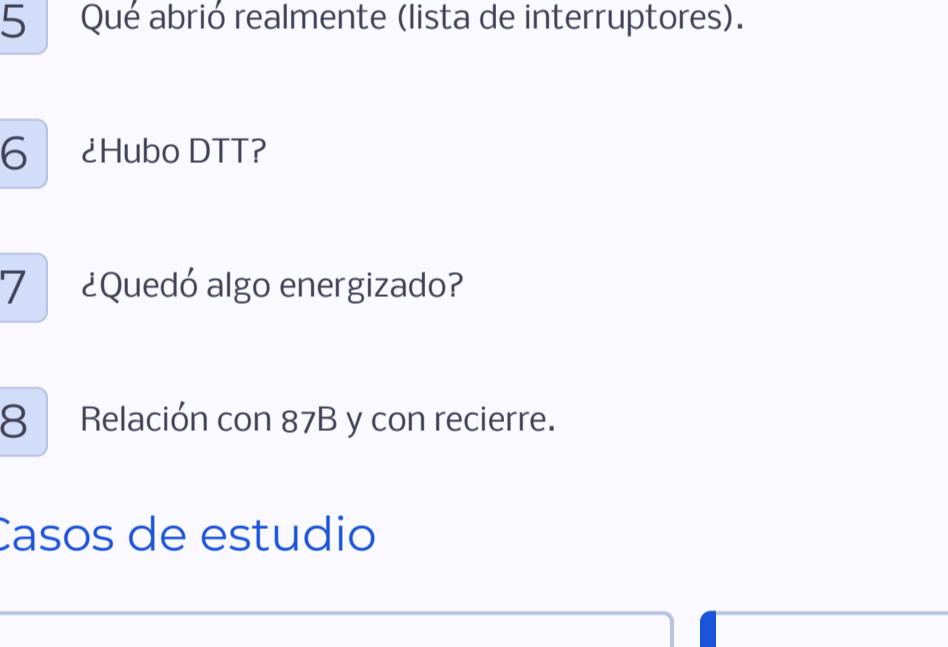
- Trip recibido:** cualquier 21/67/87/50/51 (o trip manual) inicia 50BF de la bahía.
- Confirmaciones:** 50BF mira corriente y/o estado 52a: si la corriente no cae por debajo de umbral o el 52a sigue 'cerrado' pasado T1, asume fallo.
- Bloqueos:** si la corriente cae rápidamente aun con 52a 'cerrado', muchos esquemas bloquean la escalada para no disparar la media subestación por un auxiliar pegado.



Temporizaciones y salidas (sin casarse con fabricante):

T1 (BF 1): 30-120 ms aprox. desde el trip inicial. Emite re trip a la misma bahía y espera que corriente caiga / 52a cambie.

T2 (BF 2): 100-300 ms típicos después del inicio (o tras T1). Ordena trips de vecindad: acoplador, alimentadores de la misma zona de barra, y/o DTT a remoto si la filosofía lo contempla. Objetivo: encapsular el interruptor que falló.



Interacciones clave que debes mencionar:

- Con 87B (diferencial de barras): si 87B operó y algún interruptor no abrió, 50BF despeja lo que falta (vecindad).
- Con 21/67 de línea: si el viaje fue por falta de línea y el interruptor local falla, 50BF dispara acoplador/vecinos y puede enviar DTT; el remoto quizás ya disparó por POTT/DCB.
- Con recierres: 50BF debe ignorar recierres exitosos; si corriente cae y vuelve por recierre, no debe considerarse 'fallo' del interruptor.



Plantilla — frase técnica para 50BF (20 s):

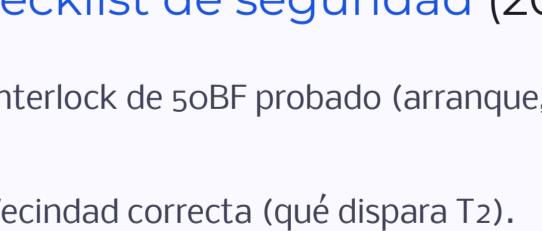
"[Bahía/SE_kV]: 50BF [arrancó por trip de X]; T1 = _ ms [re trip emitido] sin apertura; T2 = _ ms → trips a [acoplador/vecinos/DTT]; corriente [se mantuvo/cayó]; 52a [no cambió/cambió]. Encapsulación completa [Sí/no]. Coordinación [conforme/revisar]. Acción."

Cómo leer un registro 50BF (checklist en 30 s):

- ¿Quién disparó primero? (21/67/87/50/51 o manual).
- Tiempo T1/T2 y comandos enviados.
- Corriente: ¿se mantuvo > umbral?
- 52a: ¿cambió?
- Qué abrió realmente (lista de interruptores).
- ¿Hubo DTT?
- ¿Quedó algo energizado?
- Relación con 87B y con recierre.

Casos de estudio

Caso 1 — Falla de línea con interruptor local pegado (50BF completo)



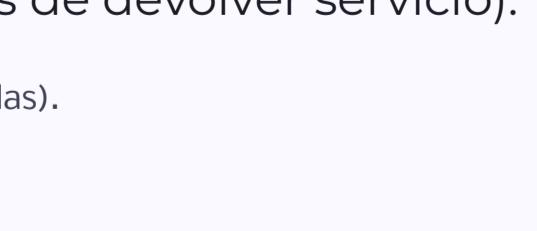
Contexto: Línea L34 220 kV en B1. 21 Z1 local ordena trip; remoto también por POTT. El interruptor L34 B1 no abre.

Cronología: to trip 21 → to+80 ms T1 expira (re trip enviado) → corriente se mantiene → to+180 ms T2: trips a acoplador B1, L12 y T1 (vecinos de zona). Remoto ya estaba abierto.

Lectura: corriente > umbral durante T1/T2; 52a no cambió.

Frase técnica (modelo): "Bahía L34 220 kV (B1): 50BF por trip 21 Z1; T1 80 ms sin apertura; T2 180 ms → trips a acoplador/L12/T1; corriente sostenida, 52a sin cambio; encapsulación completa. Coordinación conforme. Acción: retirar interruptor L34 B1; revisar bobina de disparo, CC de control y mecánica."

Caso 2 — Auxiliar 52a pegado pero corriente cayó (escalada bloqueada)



Contexto: Trip 87B por falla interna de B2; la mayoría de interruptores abren, uno reporta 52a cerrado por contacto pegado.

Cronología: T1 corre; corriente en esa bahía cayó a ~0 en 40 ms; lógica current check bloquea T2.

Lectura: oscilografía muestra corriente ~0 pese a 52a cerrado; no hay nuevos trips por 50BF.

Frase técnica: "Bahía T2 B2: 50BF no escaló; T1 con 52a pegado pero corriente ~0; bloqueo por current check evita nuevo trip. Acción: reparar auxiliar 52a y probar telemandos."

Caso 3 — Fallo monofásico y BF por fase (recierre monofásico)



Contexto: Red 220 kV con recierre monofásico. Falta R T; el interruptor abre dos polos pero R queda pegado.

Cronología: Trip de distancia monofásico → BF R por fase R: T1 60 ms sin caída de L_R; T2 150 ms → trips a vecinos de B1; recierre monofásico bloqueado por BF activo.

Frase técnica: "Bahía L20 220 kV: 50BF monofásico (R) por trip 21; T1 60 ms sin caída de L_R; T2 150 ms → trips a acoplador/vecinos; recierre monofásico bloqueado; encapsulación completa. Acción: inspección de polo R y pruebas de tiempos por fase."

Síntomas → diagnóstico → corrección (rápido):

- 50BF operó 'de más' en disturbio menor** → revisar bloqueo current check, umbrales y tolerancias 52a; validar T1 (no tan corto que no permita abrir).
- No operó y debió** → T2 demasiado largo o arranque mal cableado desde funciones principales; falta de mapeo de vecindad (no encapsulado).
- Escaló pese a apertura lenta** → abrir si ocurrió pero T1 demasiado agresivo; ajustar T1 a tiempo real del interruptor + margen.
- Desencadenó 87B no deseado por expansión de apertura** → revisar lista; ajustar T1 a tiempo real del interruptor + margen; revisar lista de disparos T2 para no sobredespejar secciones fuera de la misma zona.

Checklist de seguridad (20 s antes de devolver servicio):

- Interlock de 50BF probado (arranque, T1/T2, salidas).

- Vecindad correcta (que dispara T2).

- Bloqueos por corriente cero y por recierre verificados.

- DTT probado si aplica.

- Tiempos reales del interruptor medidas y comparados con T1.

- Registro de pruebas/COMTRADE guardados.

Errores frecuentes que evitaremos:

"Confundir auxiliar 52a pegado con 'falla del interruptor'; ajustar T1 más corto que el tiempo mecánico; no listar qué abrió realmente en el reporte; 'barri' media SE con T2 mal mapeado; no bloquear recierre con 50BF activo."

Cierre y puente: "Ya puedes explicar cuándo y cómo 50BF encapsula un interruptor que no abre. En el siguiente contenido iremos a equipos shunt: Reactores y Bancos de Capacitores - qué protecciones verás (59, 51C/50C, 87N, 64) y cómo leer sus datos sin adivinar."