

Problema 1

Una línea L1 de 345-kV se muestra en la figura 9.1. La falla fue causada por formación de hielo en el aislador durante una tormenta de hielo. Los registros del DFR de la subestación X, que se muestra en la Fig. 9.2, documenta las corrientes de línea, corriente de neutro y tensiones de fase del lado de la línea L1:

- Clasifique el tipo de falla.
- Determine el punto de incidencia de la falla en la señal de voltaje de la fase con falla.
- Explicar el escenario del mecanismo de falla.
- Explique cómo se puede usar el registro local de fallas del DFR para determinar el tiempo, en el extremo remoto, de despeje de una falla en la línea.
- Determine los tiempos totales de despeje de falla en el extremo local X y en el extremo remoto Y de la línea fallada.
- Explique la naturaleza de la magnitud variable de la corriente de la fase A.
- Explique el aumento en la corriente de fase A, unos pocos ciclos antes de su interrupción.
- ¿Se muestra alguna inversión del sentido de la corriente en el registro del DFR? Explica tu respuesta.

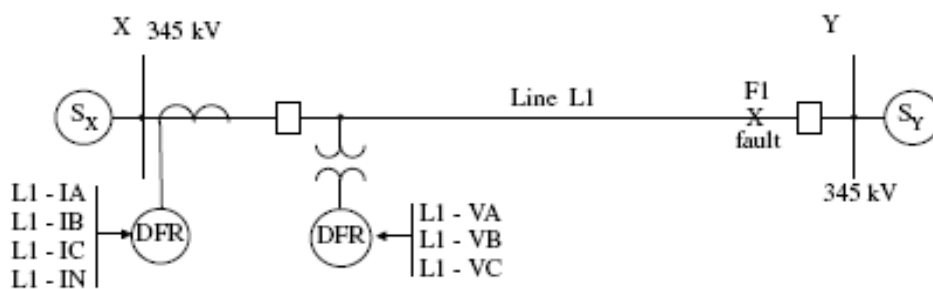


Fig. 9.1 One-line diagram showing DFR-monitored line voltages and currents.

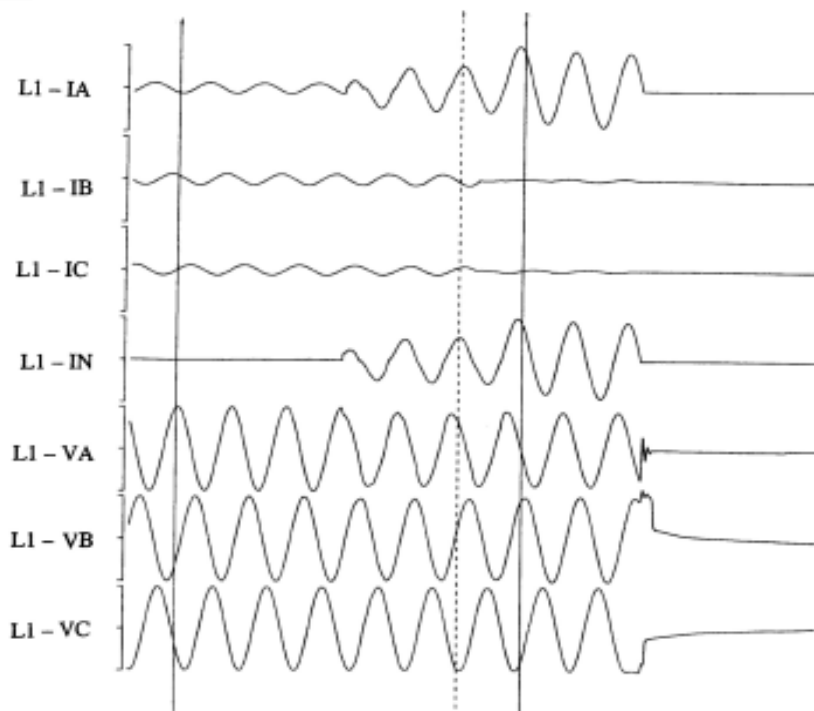


Fig. 9.2 Substation X DFR record for fault F1 on line L1.

Problema 2

Una falla ocurrió en el alimentador L1 del sistema de potencia que se muestra en la Fig. 9.3. Los registros del DFR que se muestra en la figura 9.4 refleja las corrientes y los voltajes del lado de 138 kV del transformador elevador del generador.

- Desarrollar la secuencia de eventos.
- Clasifique el tipo de falla.
- Determine el punto de incidencia de falla en la traza de voltaje de la fase con falla.
- Explique el escenario del mecanismo de falla.
- Determine la ubicación de la falla basándose en un análisis de las tensiones del alimentador de 138 kV
- Determine los tiempos totales de despeje de falla del extremo local X de la planta generadora y del extremo remoto Y.
- Explique la naturaleza de la magnitud de variable de la corriente de neutro, en la traza T1HS-In.
- Explique la disminución en la corriente de fase C cerca de la interrupción.
- Explique el aumento de la corriente de fase A, en la traza T1HS-Ia
- Determine la resistencia de falla. Explique su respuesta.

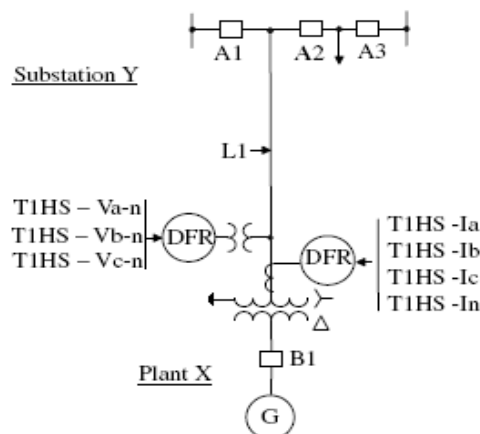


Fig. 9.3 One-line diagram showing DFR-monitored feeder voltages and currents.

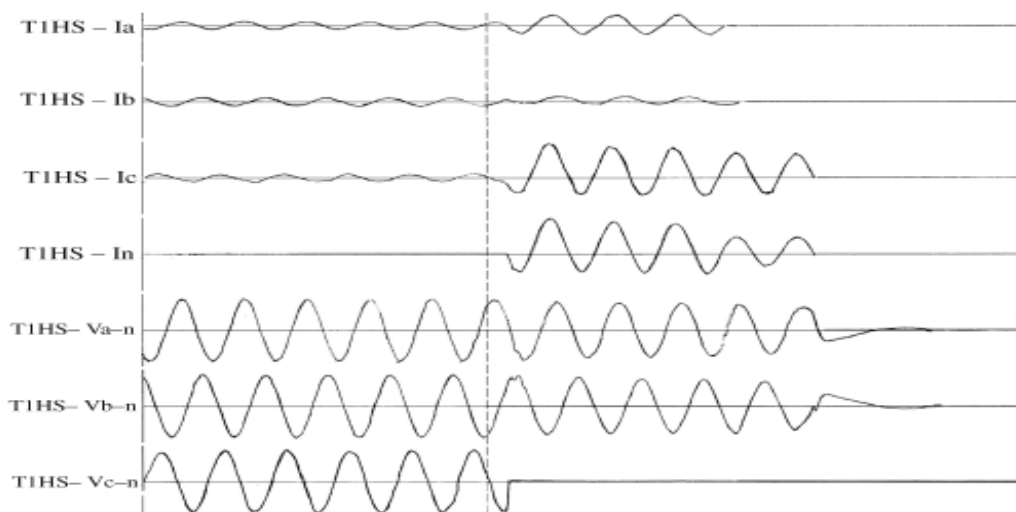


Fig. 9.4 Substation X DFR record showing GSU transformer T1 currents and voltages during the fault.

Problema 3

Ocurrió una falla B-g en la línea L1 de 230 kV debido a un destello del aislador, dando como resultado corrientes simétricas, como se muestra en la Fig. 9.5. La tensión terciaria del autotransformador es de 13,2 kV. La figura 9.6 muestra un registro del DFR de todas las corrientes de tierra de las líneas de 230 kV L1, L2, L3 y L4, línea de 115 kV L5 y corriente terciaria de polarización con los valores RMS calculados para la misma ventada de tiempo, según lo determinado por los dos cursores de un ciclo marcados en el registro.

- Verifique la precisión de registro del DFR para las corriente de tierra (neutro o 3I0) que alimentan la falla B-g. Se muestra en la figura 9.6.
- Determine el tiempo de despeje de falla en la subestación X.
- Determine las relaciones de fase de las corrientes que alimentan la falla B-g en la subestación X.

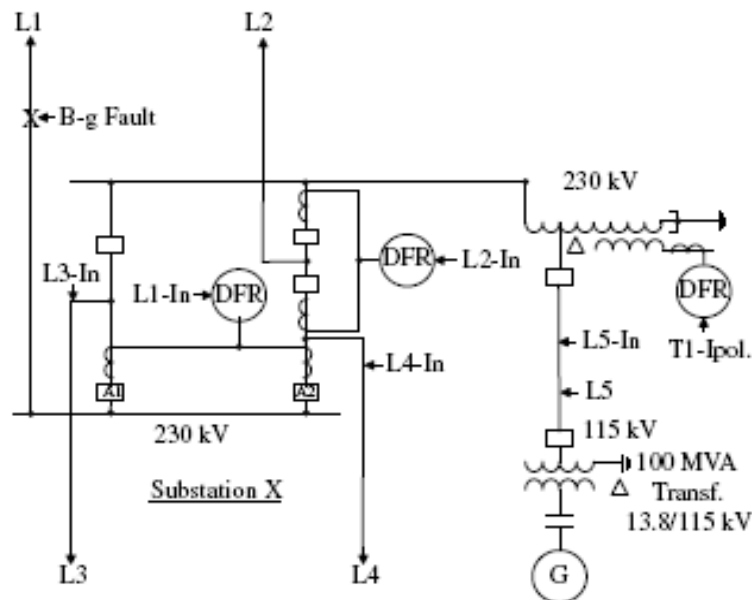


Fig. 9.5 One-line diagram showing DFR-monitored line currents during the fault.

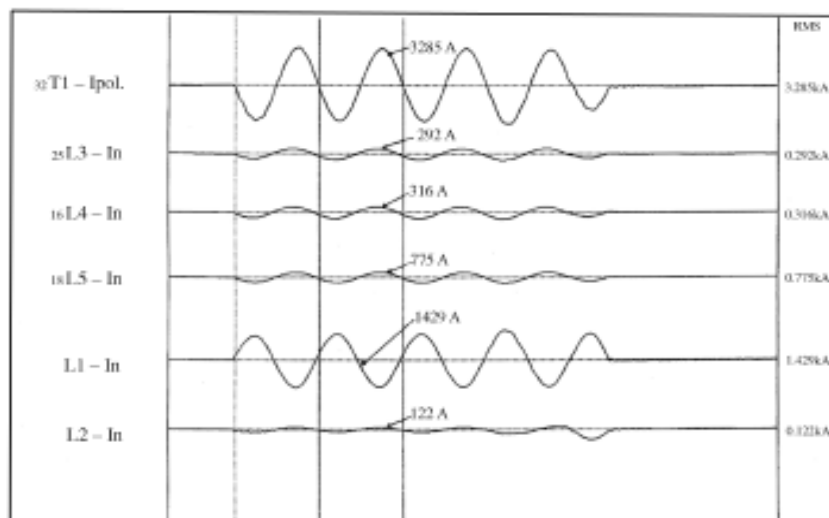


Fig. 9.6 Substation X DFR record showing RMS values for lines neutral currents and T1 tertiary current during the fault.

Problema 4

Ocurrió una falla en la línea L1 de 230 kV que se muestra en la figura 9.7. La falla fue causada por un rayo. El registro DFR de la subestación X que se muestra en la Fig. 9.8 documenta las corrientes de línea, la corriente de neutro y las tensiones de fase de línea L1 y del arrollamiento terciario conectado en delta del autotransformador 2. El registro DFR de la subestación Y se muestra en la figura 9.9 y documenta las corrientes de línea trifásicas, la corriente neutra de L1, y las tensiones del lado de la línea de la línea L1 y del arrollamiento terciario conectado en delta del autotransformador 1

- Clasifique el tipo de falla.
- Determine el punto de incidencia de la falla en la traza de voltaje de fase con falla.
- Explicar el escenario del mecanismo de falla.
- Explique por qué la corriente de falla no es simétrica y contiene componente DC parcial.
- Determine los tiempos totales de despeje de falla en la línea del extremo X y en el extremo Y de la línea fallada.
- ¿Muestra esta operación un fenómeno de despeje de falla secuencial? En caso afirmativo, Indique las razones detrás del despeje secuencial, el impacto en la operación del sistema de potencia, y como puede ser eliminado.
- Explique la naturaleza de las magnitudes variables de voltaje de fase en el registro del DFR en Y.
- ¿Se muestra alguna reversión de corriente en el registro del DFR? Explique su respuesta.
- Explique por qué la corriente de fase A y la corriente de neutro de la línea L1 en el DFR del extremo Y aumenta después de 4 ciclos desde el tiempo inicial cero.
- Explique la naturaleza de las magnitudes variantes de la corriente del terciario, en la traza T2-IP.

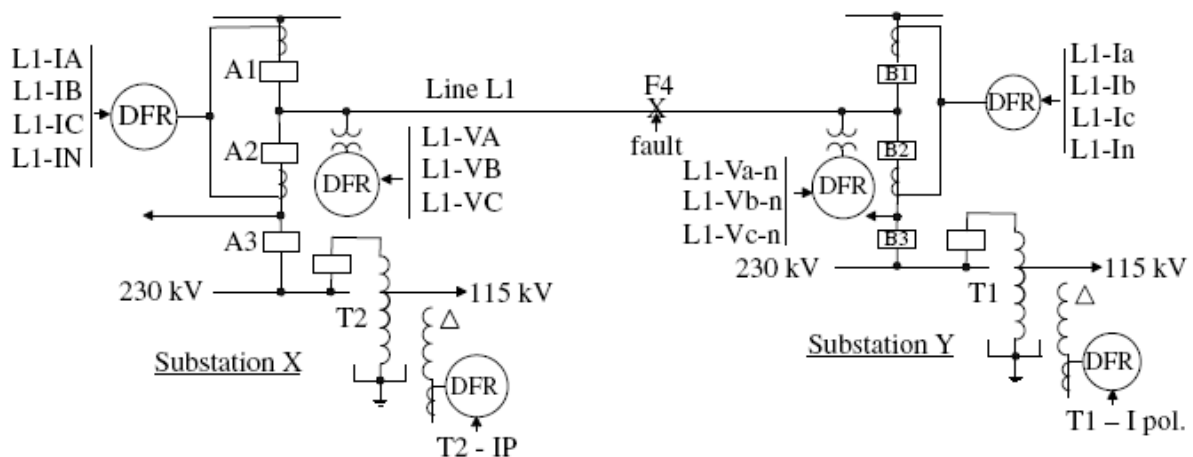


Fig. 9.7 One-line diagram showing DFR-monitored line voltages and currents.

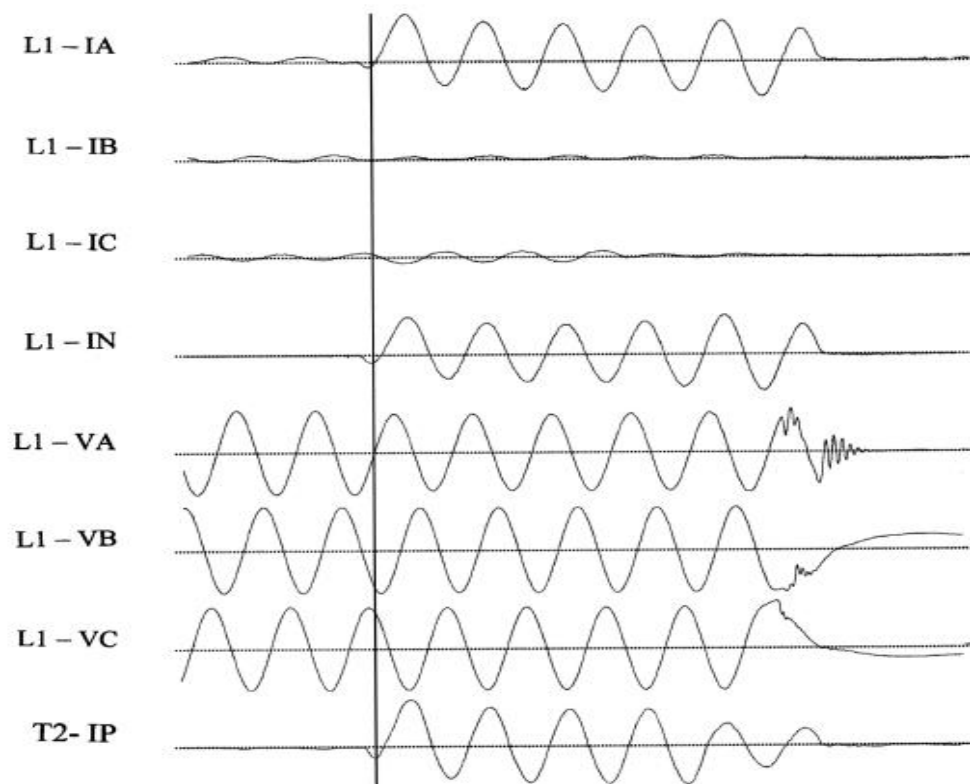


Fig. 9.8 Substation X DFR record for fault F4 on line L1.

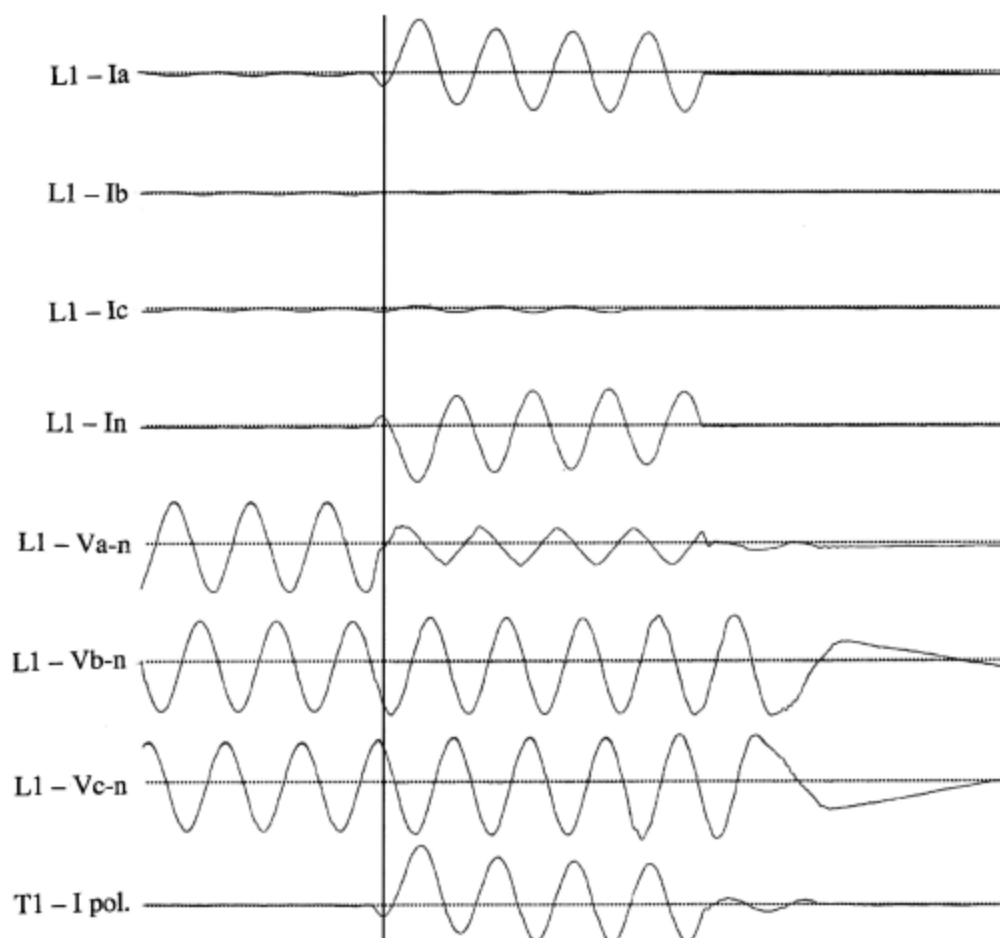


Fig. 9.9 Substation Y DFR record for fault F4 on line L1.

Problema 5

Se produjo una falla en la línea L1 de 115 kV que se muestra en la figura 9.10, debido a un aparente rayo. La figura 9.11 muestra el registro DFR de la subestación X, que indica las tensiones y corrientes de fase y la corriente de neutro de de la línea L1.

- Clasifique el tipo de falla, basándose en el análisis del registro DFR. Justifique tu respuesta.
- Determine el punto de incidencia de falla en las trazas de tenciones de fases con falla.
- Determine los tiempos totales de despeje de falla para los el extremo local X y extremo remoto Y de la línea.
- ¿Cómo puede deducir el despeje de falla del extremo remoto Y de la línea mediante el análisis del registro local del DFR en X?
- Explique la naturaleza de la corriente previa a la falla que se muestra en las fases A, B y C.
- ¿Por qué no hay un flujo de corriente pre-falla en la traza de la corriente de neutro L1-In?

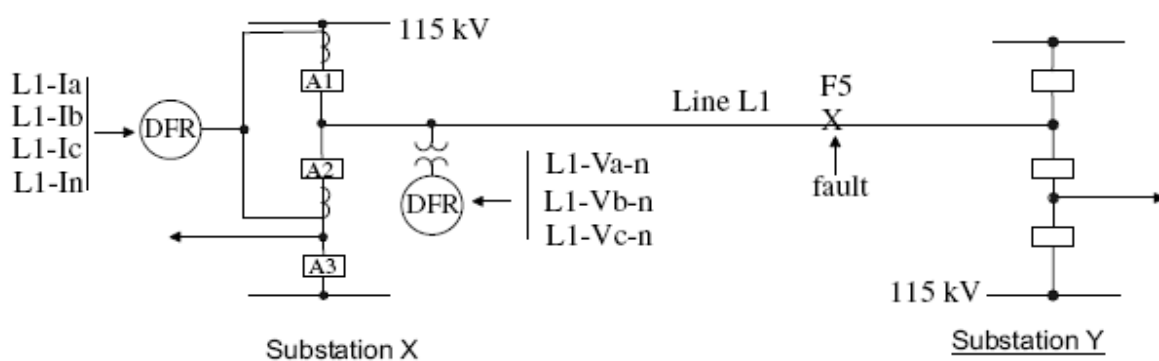


Fig. 9.10 One-line diagram showing DFR-monitored line voltages and currents.

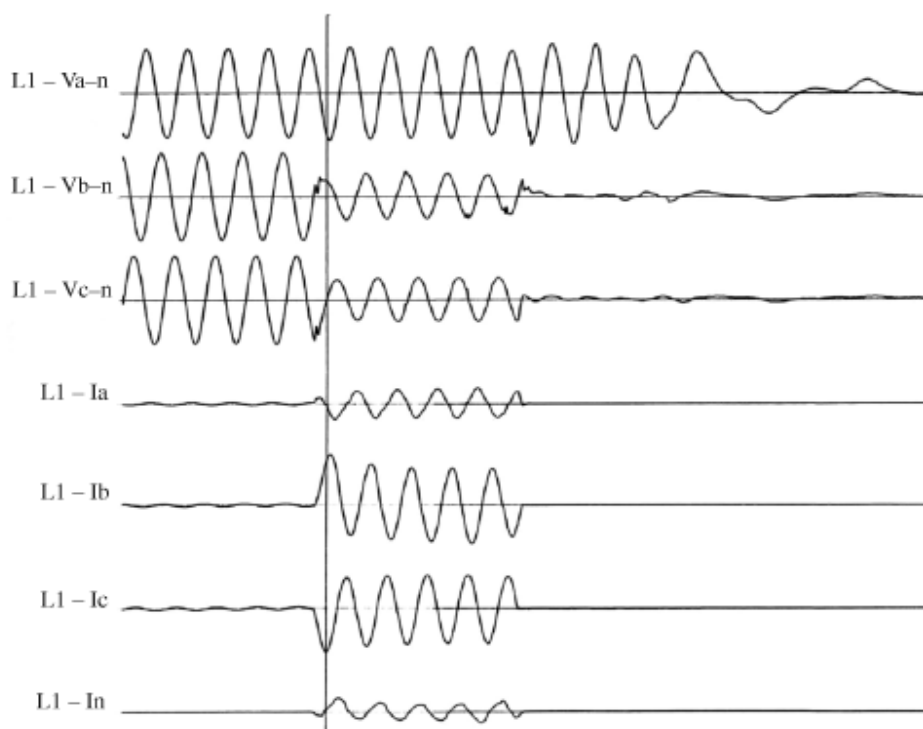


Fig. 9.11 Substation X DFR record for fault F5 on line L1.

Problema 6

Se produjo una falla en la línea L1 de 115 kV que se muestra en la figura 9.12, debido aparentemente a un rayo. La figura 9.13 muestra el registro DFR de la subestación X, que indica los voltajes de fase y corrientes de fases y neutro de línea L1.

- Clasifique el tipo de falla basándose en el análisis del registro DFR. Justifique su respuesta.
- Determine el punto de incidencia de falla en las trazas de voltaje con falla.
- Determine los tiempos totales de despeje de falla para el extremo local X y el remoto Y de la línea.
- ¿Cómo puede deducir el tiempo de despeje de falla en el extremo remoto Y de la línea, mediante el análisis del registro local de DFR en X?
- ¿Cuál es la naturaleza de las corrientes registradas antes de la falla en las fases A, B y C?
- Explique la naturaleza del transitorio que aparece en el voltaje de la fase C durante el despeje de la falla.

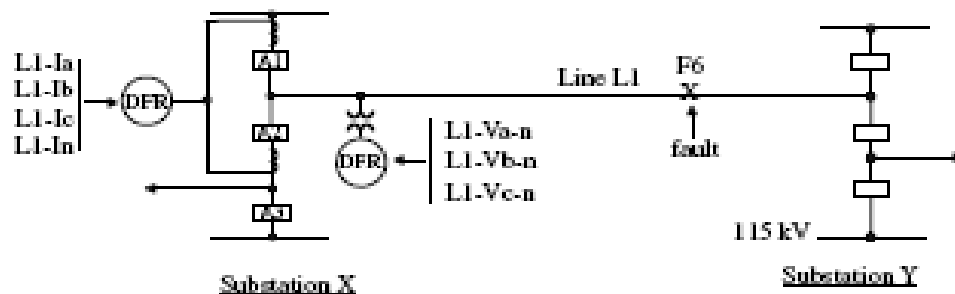


Fig. 9.12 One-line diagram showing DFR-monitored line voltages and currents.

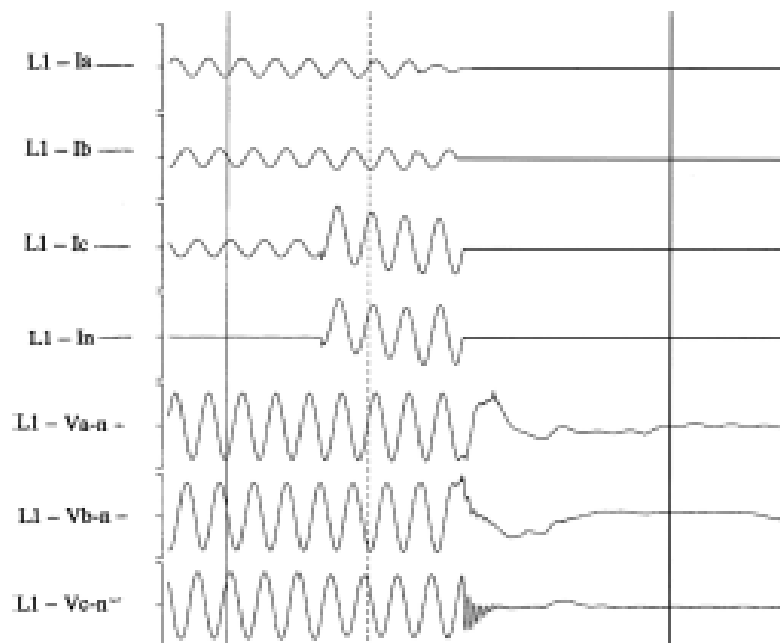


Fig. 9.13 Substation X DFR record showing line L1 currents and voltages during F6 fault.

Problema 7

Ocurrió una falla en la línea L1 de 345-kV que se muestra en la figura 9.14. El registro del DFR de la subestación X que se muestra en la Figura 9.15 documenta las corrientes de línea, corriente de neutro y tensiones de fase del lado de línea de la línea L1.

- Clasifique el tipo de falla.
- Explique el escenario del mecanismo de falla.
- Con base en los datos del DFR previos a la falla, determine la secuencia de eventos para el sistema que se muestra en la figura 9.14.
- Determine el estado (cerrado o abierto) de los interruptores automáticos X1, X2, Y1 e Y2 antes de que se produzca la falla y durante y después del despeje de la falla. El CB X1 está diseñado para tener recierre automático.
- Determine el tiempo total de despeje de la falla.
- ¿Está el extremo de la línea L1 terminada en la subestación Y, involucrada en el DFR que se muestra en la figura 9.15? Justifique su respuesta.

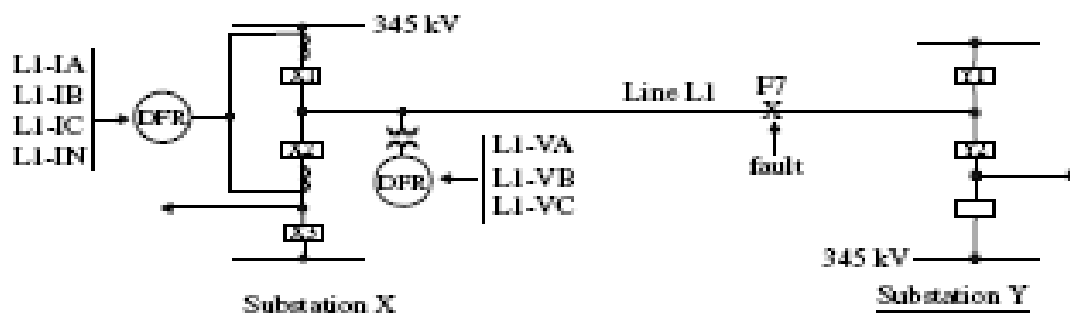


Fig. 9.14 One-line diagram showing DFR-monitored line voltages and currents.

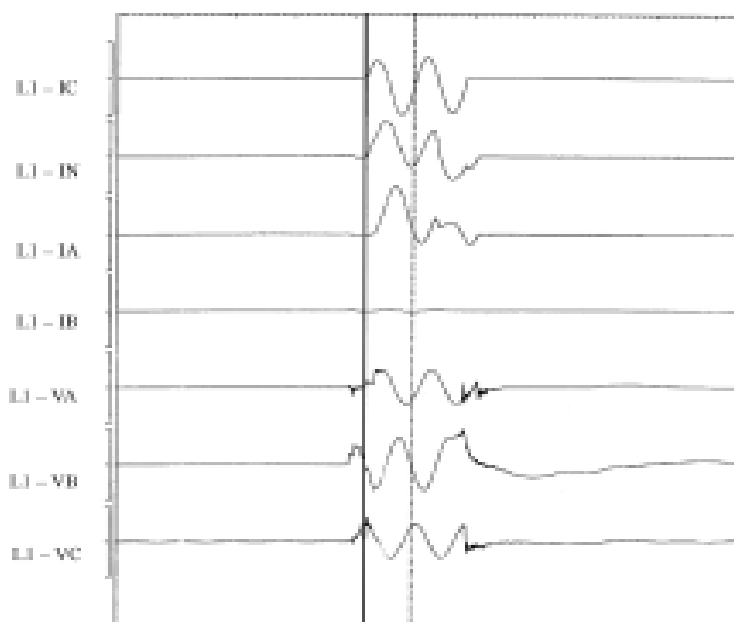


Fig. 9.15 Substation X DFR record for fault F7 on line L1.

Problema 8

Ocurrió una falla en la línea L1, como se muestra en la figura 9.16. El registro del DFR de la subestación X mostrado en la figura 9.17, documenta las corrientes de línea y neutro, y los voltajes de fase de la línea L1.

- Clasifique el tipo de falla.
- Determine el punto incidencia de falla en la traza de voltaje de la fase fallada.
- Explicar el escenario del mecanismo de falla.
- Explique cómo se puede usar un registro local de falla del DFR para determinar el tiempo de despeje de una falla de línea en el extremo remoto.
- Determine los tiempos totales de despeje de falla en los extremos local X y remoto Y de la línea con falla.
- Explique el aumento de voltajes en las fases b y c.
- Evaluar la magnitud de la resistencia de falla.

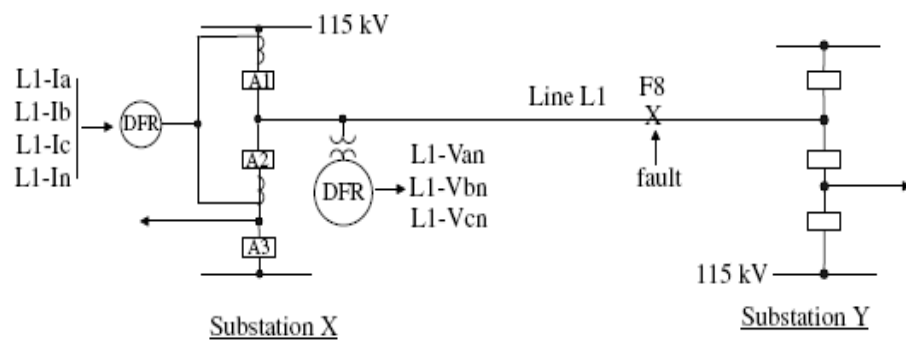


Fig. 9.16 One-line diagram showing DFR-monitored line voltages and currents.

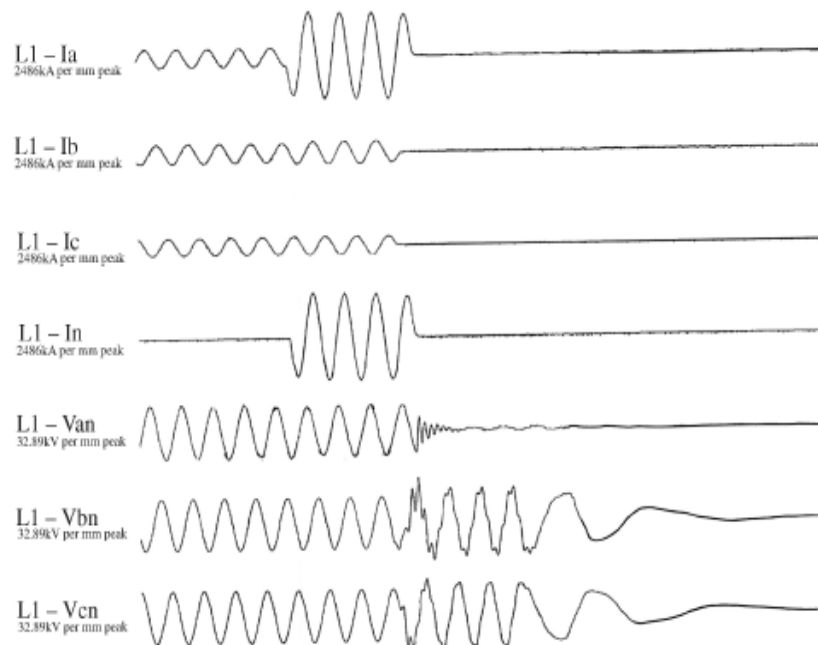


Fig. 9.17 Substation X DFR record showing line L1 currents and voltages during the F8 fault.

Problema 9

Se produjo una falla en la línea de transmisión L1 de 115 kV que se muestra en la figura 9.18. Los registros del DFR de la subestación X que se muestra en la figura 9.19, documentan las corrientes de fase, la corriente de neutro y las tensiones de fase de la línea L1.

- Determine el tipo de falla.
- Determine el tiempo de despeje de falla en el extremo local en la subestación X.
- Determine el tiempo de despeje de falla en el extremo remoto de la línea en la subestación Y.
- Analizando los voltajes registrados, ¿puede decir si la falla fue cerca de la subestación X o cerca de la subestación Y?

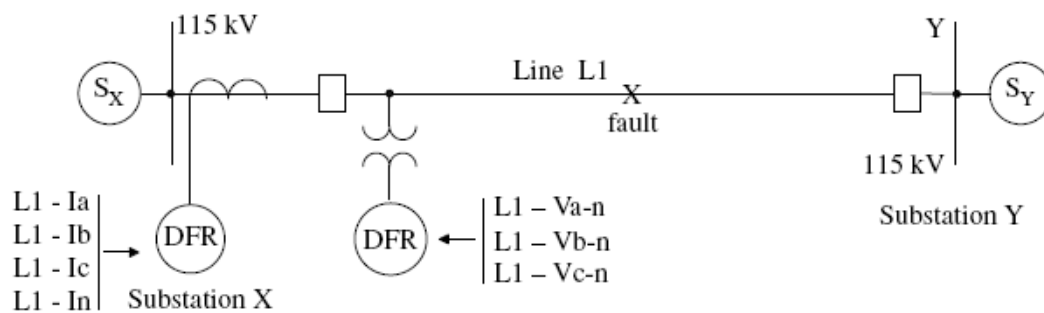


Fig. 9.18 One-line diagram showing DFR-monitored line voltages and currents.

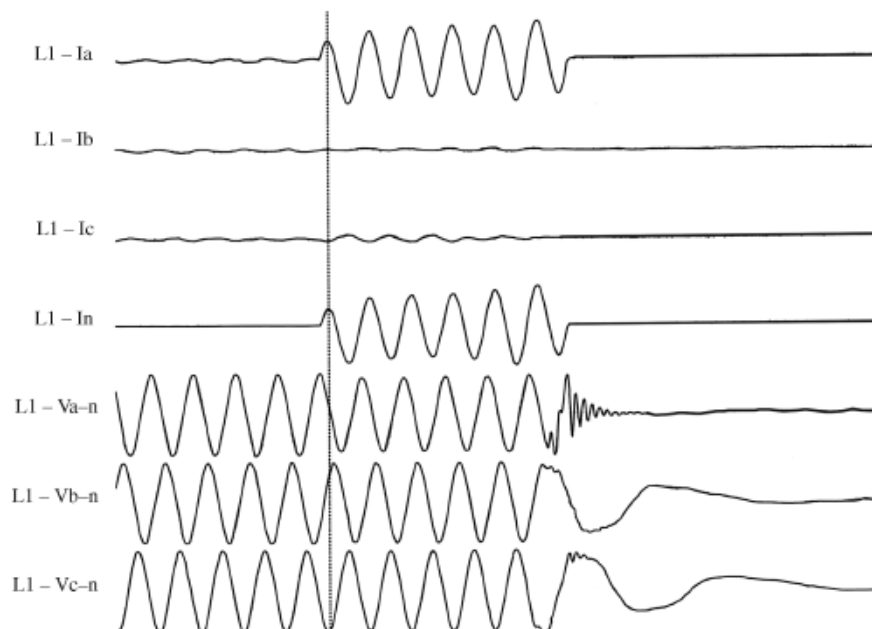


Fig. 9.19 Substation X DFR record showing line L1 currents and voltages during the fault.

Problema 10

Se produjo una falla en la línea de transmisión L1 de 115 kV que se muestra en la figura 9.20. Los registros del DFR de la subestación X que se muestra en la Fig. 9.21, documenta las corrientes de línea, la corriente de neutro y las tres tensiones de fase de la línea L1.

- Determine el tipo de falla.
- Determine el tiempo de despeje local de la falla en la subestación X.
- Determine el tiempo de *despeje* del extremo remoto de la línea en la subestación Y.
- Analizando los voltajes registrados, ¿puede decir si la falla fue cerca de la subestación X o de la subestación Y?
- Evalúe el transitorio que aparece en la traza L1-Vc-n voltaje 7.5 ciclos desde el inicio del registro de falla. Indique la posible fuente de la señal. Estimar la frecuencia de la señal.
- Determine el punto de incidencia de la falla relacionado con la tensión de fase fallada.
- ¿Fue la falla sólida a tierra? Explique su respuesta.
- ¿Cuáles son los ajustes de pre-falla y post-falla en ciclos para el DFR, en el registro mostrado?. ¿Es este un buen ajuste?. Comente su respuesta.

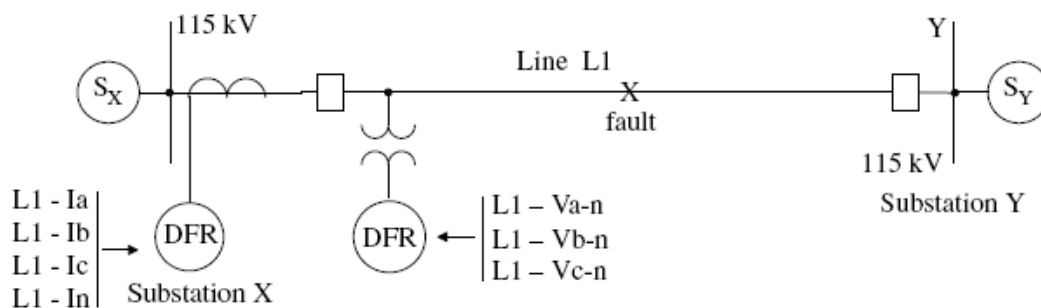


Fig. 9.20 One-line diagram showing DFR-monitored line voltages and currents.

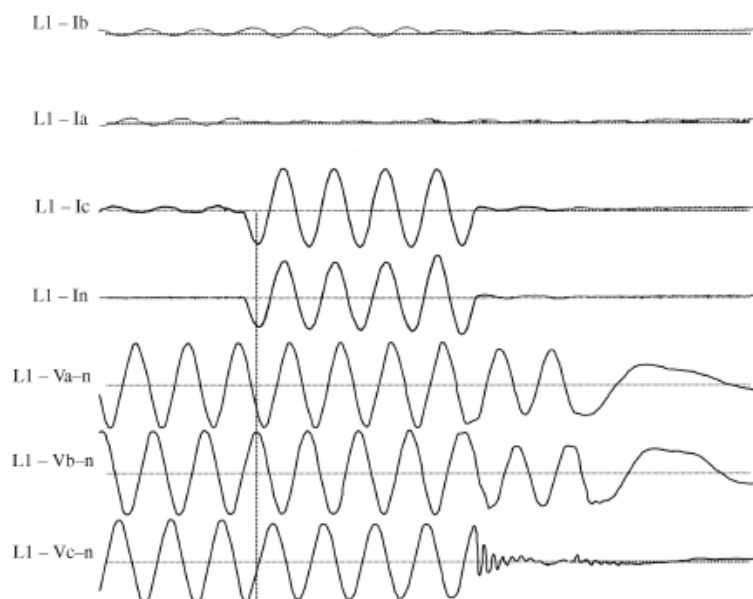


Fig. 9.21 Substation X DFR record showing line L1 currents and voltages during the fault.