

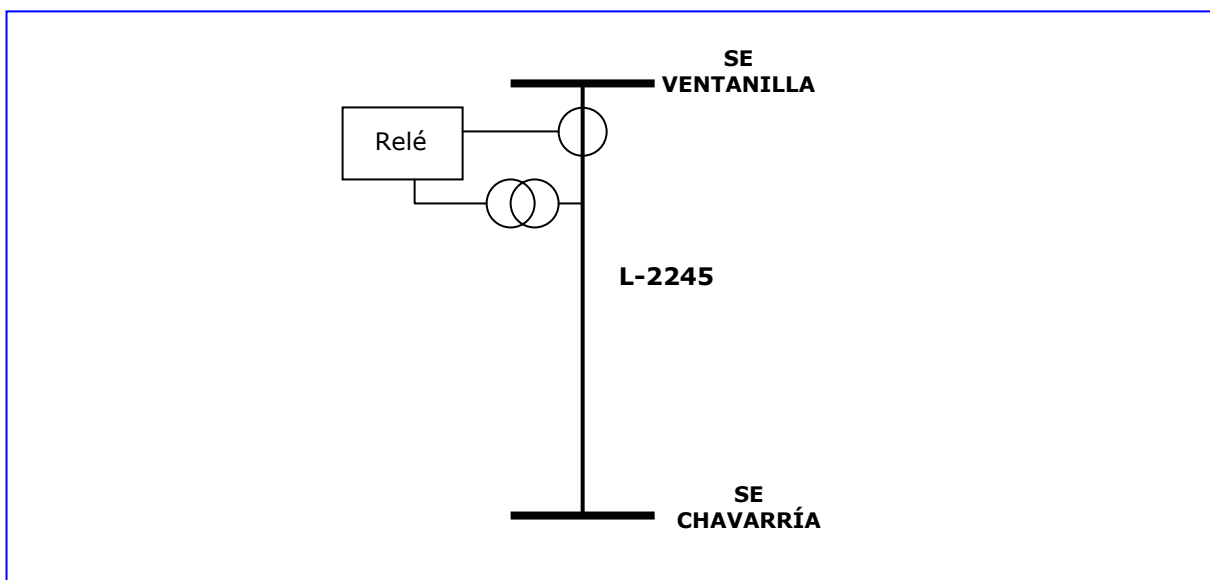


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

| MEMORIA DE CALCULO | | | | | |
|-------------------------------------------------|---------------|--------------|-------|----------|-----------|
| Instalación: | SE VENTANILLA | Nº PSS: | 22002 | Tensión: | 220 kV |
| Empresa: | REP | | | | |
| PROTECCION DE LINEA L-2245 [Chavarría] | | | | | |
| Marca: | | Modelo: | | Tipo: | DISTANCIA |
| Responsable: | | Coordinador: | | | |

| Rev. | Fecha | Nombre | Descripción | Aprobó | Fecha |
|------|-------|--------|-------------|--------|-------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

DIAGRAMA UNIFILAR



1 Resumen de ajustes Propuestos:

1.1 Protección de Distancia:

| Ajustes | Zona 1 | Zona 1' | Zona 1B | Zona 2 | Zona 3 | Zona de Reversa | Zona de Arranque |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------|------------------|
| Dirección | Forward | Forward | Forward | Forward | Forward | Reverse | F/R |
| XP (Ω) | 4.5 | 4.5 | 9.74 | 9.74 | 24.04 | -15.0 | 60.5/-18.0 |
| RP (Ω) | 30.0 | - | 50.0 | 50.0 | 60.0 | -30.0 | 80.0/-80.0 |
| RE (Ω) | 40.0 | - | 70.0 | 70.0 | 90.0 | -40.0 | 110.0/-110.0 |
| T (s) | 0.0 | 0.0 | - | 0.4 | 1.0 | 0.9 | 2.5 |

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos, la línea L-2245 tiene los siguientes parámetros:

L= 10.56 km

Rd= 0.92 ohm primario

Xd= 5.27 ohm primario

R0= 2.71 ohm primario

X0= 17.76 ohm primario

Rm0= 0.908 ohm primario

Xm0= 5.19 ohm primario

2.1 Escenarios analizados:

- Avenida Máxima 2006: Av06max
- Avenida Media 2006: Av06med
- Avenida Mínima 2006: Av06min
- Estiaje Máxima 2006: Es06max
- Estiaje Media 2006: Es06med
- Estiaje Mínima 2006: Es06min

2.2 Impedancia de Carga:

S= 228.6 MVA (máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea). La máxima carga actual es de 213 MVA.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 228.6 \text{ MVA} = 152 \text{ ohm}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.79$

$K_0 \text{ ángulo} = 1.73$

Con los parámetros de líneas se calculan los factores de K_{0R} y K_{0X} compensación homopolar de corriente.

$K_{0R} = 0.65$

$K_{0X} = 0.79$

3 Ajustes Actuales de la Protección de Distancia

| Ajustes | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona de Reversa | Zona de Arranque |
|-----------------|---------|---------|---------|-----------------|------------------|
| Dirección | Forward | Forward | Forward | Reverse | Forward |
| ZP (Ω) | 4.54 | 9.74 | 24.04 | - | 60.5 |
| ZE (Ω) | 4.54 | 9.74 | 24.04 | - | 60.5 |
| T (s) | 0.0 | 0.4 | 0.8 | - | 2.75 |

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Ventanilla - Chavarría.

| | |
|-----|------------------|
| X1P | 4.5 ohm primario |
|-----|------------------|

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 85% de la línea Ventanilla - Chavarría.

| | |
|-----|-------------------|
| R1P | 30.0 ohm primario |
|-----|-------------------|

Temporización:

| | |
|-----|----------|
| T1P | 0.0 seg. |
|-----|----------|

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 85% de la línea Ventanilla - Chavarría.

| | |
|-----|-------------------|
| R1E | 40.0 ohm primario |
|-----|-------------------|

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

| | |
|------------|-------------------|
| X1P | 4.5 ohm primario |
| R1P | 30.0 ohm primario |
| R1E | 40.0 ohm primario |
| T1P | 0.0 seg. |

4.2 Zona 1B Extendida:

Dirección: Forward

Ajustes:

Igual a los alcances reactivos y resistivos de la zona 2.

Fase-Fase

Alcance Reactivo:

| | |
|------------|-------------------|
| X1P | 9.74 ohm primario |
|------------|-------------------|

Alcance Resistivo:

| | |
|------------|-------------------|
| R1P | 50.0 ohm primario |
|------------|-------------------|

Fase-Tierra

Alcance Resistivo:

| | |
|------------|-------------------|
| R1E | 70.0 ohm primario |
|------------|-------------------|

Resumiendo la zona 1B tiene los siguientes ajustes:

| | |
|-------------|-------------------|
| X1B | 9.74 ohm primario |
| R1BP | 50.0 ohm primario |
| R1BE | 70.0 ohm primario |

4.3 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 15% de la línea Chavarría - Santa Rosa.

| | |
|------------|-------------------|
| X2P | 9.74 ohm primario |
|------------|-------------------|

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohms hasta el 15% de la línea Chavarría - Santa Rosa.

| | |
|------------|-------------------|
| R2P | 50.0 ohm primario |
|------------|-------------------|

Temporización:

| | |
|------------|----------|
| T2P | 0.4 seg. |
|------------|----------|

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohms hasta el 15% de la línea Chavarría - Santa Rosa.

| | |
|------------|-------------------|
| R2E | 70.0 ohm primario |
|------------|-------------------|

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

| | |
|------------|-------------------|
| X2P | 9.74 ohm primario |
| R2P | 50.0 ohm primario |
| R2E | 70.0 ohm primario |
| T2P | 0.4 seg. |

4.4 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas en la barra de Barsi.

| | |
|------------|--------------------|
| X3P | 24.04 ohm primario |
|------------|--------------------|

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohms en la barra de Santa Rosa 220 kV.

| | |
|------------|-------------------|
| R3P | 60.0 ohm primario |
|------------|-------------------|

Temporización:

| | |
|------------|----------|
| T3P | 1.0 seg. |
|------------|----------|

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohms en la barra de Santa Rosa 220 kV.

| | |
|------------|-------------------|
| R3E | 90.0 ohm primario |
|------------|-------------------|

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

| | |
|------------|--------------------|
| X3P | 24.04 ohm primario |
| R3P | 60.0 ohm primario |
| R3E | 90.0 ohm primario |
| T3P | 1.0 seg. |

4.5 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Ventanilla - Zapallal.

| | |
|-----|--------------------|
| XRP | -15.0 ohm primario |
|-----|--------------------|

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 5 ohms hasta el 20% de la línea Ventanilla - Zapallal.

| | |
|-----|--------------------|
| RRP | -30.0 ohm primario |
|-----|--------------------|

Temporización:

| | |
|-----|----------|
| TRP | 0.9 seg. |
|-----|----------|

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 10 ohms hasta el 20% de la línea Ventanilla - Zapallal.

| | |
|-----|--------------------|
| RRE | -40.0 ohm primario |
|-----|--------------------|

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

| | |
|-----|--------------------|
| XRP | -15.0 ohm primario |
| RRP | -30.0 ohm primario |
| RRE | -40.0 ohm primario |
| TRP | 0.9 seg. |

4.6 Zona de Arranque:

4.6.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas en la barra de Callahuanca 220 kV.

| | |
|-----|-------------------|
| XAP | 60.5 ohm primario |
|-----|-------------------|

Alcance Resistivo: hasta 1.2 veces el alcance resistivo de fase de la zona 3.

| | |
|-----|-------------------|
| RAP | 80.0 ohm primario |
|-----|-------------------|

Temporización:

| | |
|-----|----------|
| TAP | 2.5 seg. |
|-----|----------|

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Hasta 1.2 veces el alcance resistivos de tierra de la zona 3.

| | |
|------------|--------------------|
| RAE | 110.0 ohm primario |
|------------|--------------------|

4.6.2 Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Hasta el 30% del alcance reactivo de la zona de arranque forward.

| | |
|------------|--------------------|
| XAP | -18.0 ohm primario |
|------------|--------------------|

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de fases de la zona de arranque forward.

| | |
|------------|--------------------|
| XAP | -80.0 ohm primario |
|------------|--------------------|

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de tierra de la zona de arranque forward.

| | |
|------------|---------------------|
| XAP | -110.0 ohm primario |
|------------|---------------------|

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

| | |
|------------|---------------------------|
| XAP | 60.5/-18.0 ohm primario |
| RAP | 80.0/-80.0 ohm primario |
| RAE | 110.0/-110.0 ohm primario |
| TAP | 2.5 seg. |

4.7 Zona 1' (Grupo Ajustes N° 2):

Este grupo de ajuste es propuesto para el caso de líneas paralelas, cuando una de las líneas esta fuera de servicio y está conectada a tierra en ambos extremos, cubriendo así la reducción de la reactancia por efecto mutuo que ve el relé cuando ocurre una falla en la línea que sigue en servicio.

4.7.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Conforme a simulaciones realizadas.

| | |
|-------------|------------------|
| X'1P | 4.5 ohm primario |
|-------------|------------------|

Temporización:

| | |
|-----|----------|
| TAP | 0.0 seg. |
|-----|----------|

5 Oscilación de Potencia

Se propone ajustar la función de oscilación de potencia a partir de la zona 4.

SELPTZ = 2 (Zona 4)

De acuerdo con el informe 006XE-19-MT corresponde bloquear el disparo ante oscilaciones de potencia.

6 Bloqueo Recierre

La función se ajusta en la protección específica de recierre MRS.

7 Esquema de Comunicación

Se recomienda cambiar el esquema de subalcance permisivo (PUTT) por el esquema de sobrealcance permisivo (POTT).