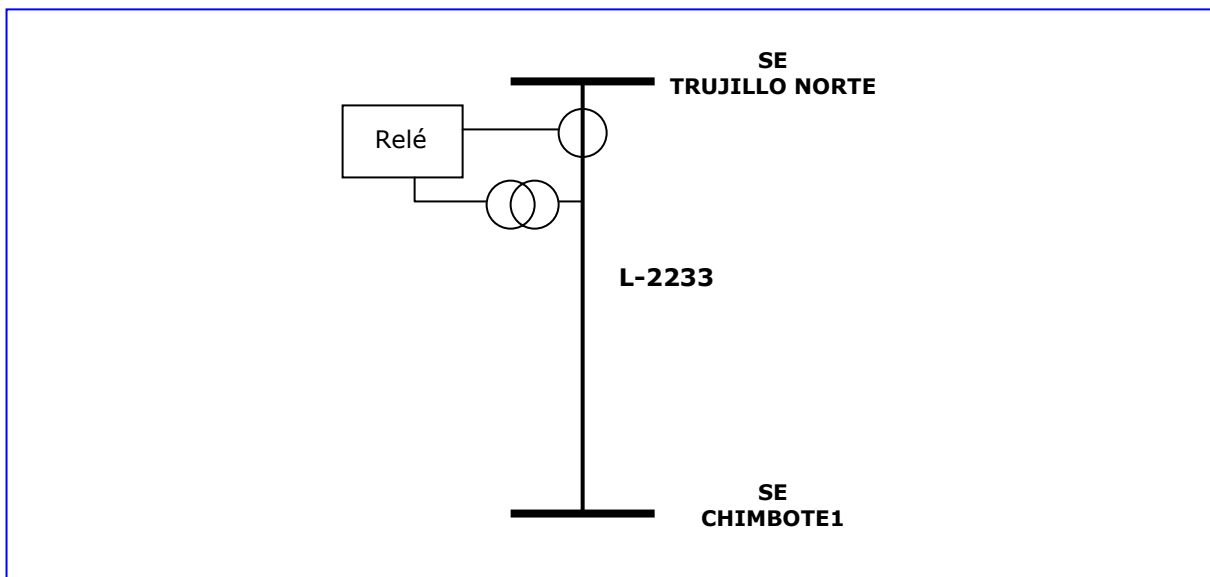


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	S.E. TRUJILLO NORTE	Nº PSS:	12062	Tensión:	220 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-233 [Chimbote1]					
Marca:	ALSTOM	Modelo:	EPAC 3000	Tipo:	DISTANCIA
Responsable:			Coordinador:		

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha
01	12/06/06	COES	Actualización 2006	COES	12/06/06
00	13/04/04	TransEner	Protección de Línea L233 (EPAC3000)	TransEner	20/09/04

DIAGRAMA UNIFILAR



1 Resumen de Ajustes a Implementar:

1.1 Protección de Distancia:

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
Dirección	Forward	Forward	Forward	Forward	Reverse
Z (Ω)	55.0	77.6	84.3	84.3	30
R (Ω)	75.0	120	120	120	120
RE (Ω)	120.0	120	120	120	120
T (s)	0.0	0.4	1.5	1.5	1.5

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L233 tiene los siguientes parámetros:

L= 134 km

Rd= 7.73 ohm primario

Xd= 64.70 ohm primario

R0= 31.55 ohm primario

X0= 240.70 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= 152 MVA Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea. Sin embargo para los ajustes se considero una carga de 228 MVA (600 A)

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U) / (\sqrt{3} \cdot I) = (0.85 \cdot 220) / (\sqrt{3} \cdot 600) = 180 \text{ ohm}$$

$$\text{Alcance Resistivo Máximo} = 0.67 \cdot Z_{\min} \text{ Carga} = 120 \text{ ohm}$$

2.3 Factor de compensación homopolar

Se calculó el factor de compensación homopolar de la línea a partir de los parámetros.

$$K01 \text{ r} = 0.90$$

K01 x = -0.01

K02 r = 0.90

K02 x = -0.01

3 Parámetros de Teleprotección

Se considera aceptable el esquema de teleprotección PUTT ajustado actualmente.

4 Protección de Distancia - 21

4.1 Impedancia de zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: El relé EPAC compensa la carga en zona1 durante los primeros 40ms, luego deja de compensar. Además este relé no cuenta con ángulo de compensación de carga. Pero la línea es predominantemente importadora, por lo tanto esta zona se ajusta como el 85% de la impedancia de la línea.

Z1	55.0 ohm primario
-----------	-------------------

Alcance Resistivo: Se ajusto para cubrir fallas de hasta 20 Ω , en condiciones de mínima demanda en toda la línea.

R1b	75.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

T1	0.0 seg.
-----------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Se ajusto como la resistencia límite.

R1m	120.0 ohm primario
------------	--------------------

4.2 Impedancia de zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Alcance Reactivo: El alcance de la zona2 se ajusto como un 120% de la impedancia de la línea.

Z2	77.6 ohm primario
-----------	-------------------

Alcance Resistivo: Se ajusto como la resistencia límite, con este ajuste se cubren fallas de hasta 50Ω en la línea.

R2	120.0 ohm primario
----	--------------------

Temporización:

T2	0.4 seg.
----	----------

4.3 Impedancia de zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Alcance Reactivo: El alcance de la zona3 se ajusto hasta el 90% del paralelo de los transformadores de la SE. Chimbote1.

Z3	84.3 ohm primario
----	-------------------

Alcance Resistivo: Se ajusto como la resistencia mínima de carga ó resistencia límite.

R3	120 ohm primario
----	------------------

Temporización:

Con este ajuste se detectan fallas en la barra de 138kV de la SE. Chimbote1, por lo esta zona debe coordinar con los relés de sobrecorriente de los autotransformadores de la SE. Chimbote1.

T3	1.5 seg.
----	----------

4.4 Impedancia de zona 4:

Dirección: Forward

Ajustes:

Alcance Reactivo: El alcance de la zona4 se ajusto similar a la zona3.

Z4	84.3 ohm primario
----	-------------------

Alcance Resistivo: Se ajusto como la resistencia mínima de carga.

R4	120 ohm primario
----	------------------

Temporización:

Con este ajuste se detectan fallas en la barra de 138kV de la SE. Trujillo norte, por lo esta zona debe coordinar con los relés de sobrecorriente de los autotransformadores de la SE. Trujillo Norte.

T4	1.5 seg.
----	----------

4.5 Impedancia de zona 5:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Alcance Reactivo: Por recomendación del fabricante el alcance reactivo hacia atrás debe ser mayor a 25% del alcance resistivo límite. Se considera aceptable el ajuste actual.

Z5	30.0 ohm primario
-----------	-------------------

Alcance Resistivo: Se ajusto como la resistencia mínima de carga.

R5	120 ohm primario
-----------	------------------

Temporización:

T5	1.5 seg.
-----------	----------

4.6 Weak infeed:

No se considera necesario habilitar la función weak infeed.

4.7 Falla Fusible

Se desconocen los ajustes de la función falla fusible.

La detección de falla fusible interna de la protección debe cumplirse tres condiciones:

- Tensión homopolar > 75%Vn (valor fijo interno)
- Corriente homopolar e inversa inferior a un valor ajustable.
- Corriente de la línea es inferior a 2.5In (valor fijo interno).

Se considera aceptable el ajuste actual de la corriente homopolar.

4.8 Cierra sobre Falla

Se desconocen los ajustes de la función cierre sobre falla. Se propone ajustar 2.5 veces de la máxima carga posible por la línea (600 A - 228 MVA)

Umbral de cierre sobre falla = $2.5 \times 600 \text{ A} = 1500 \text{ A}$.

5 Protección de Oscilación de Potencia - 68

El cálculo de la banda de transición está dado por la expresión:

$$R_{pen} = 0.00787 \cdot F \cdot (4 \cdot R_{lim}^2 + X_{lin}^2) / X_{lin}$$

$$R_{pen} = 4.7 \cdot F$$

R_{lim}= Resistencia límite de la característica

X_{lin}= Impedancia de la red que corresponde a la suma de la impedancia hacia delante y la impedancia hacia atrás.

F= 5 a 7 Hz

$$R_{pen} = 28 \text{ ohm} \quad (\text{para } F = 6 \text{ Hz})$$

Tiempo de desbloqueo: 3 segundos

Tipo de bloqueo: Bloqueo de todas las zonas.

6 Protección de Sobrecorriente a Tierra – 67N

La mínima corriente de tierra vista por la protección para fallas monofásicas con $R_f = 50 \text{ ohm}$ en Chimbote1 220 kV son del orden de 164 A. Se propone ajustar:

$$I_e \geq 0.5 \cdot 164 \approx 80 \text{ A}$$

El tiempo de disparo debe garantizar la efectividad de iniciación del recierre. Con 200 mseg que la protección de distancia inicie el recierre. El inicio del recierre por medio de la función de distancia, bloqueará al esquema de comparación direccional de sobrecorriente a tierra.

Temporización de disparo = 200 mseg.

7 Protección de Sobrecorriente Backup – 50/51

Se encuentra deshabilitada la función sobrecorriente backup.

8 Protección de Recierre - 79

La función recierre se encuentra implementado en la protección ALSTOM modelo KAVR 130.

9 Protección de Sincronismo - 25

Se encuentra deshabilitada la función sincronismo.