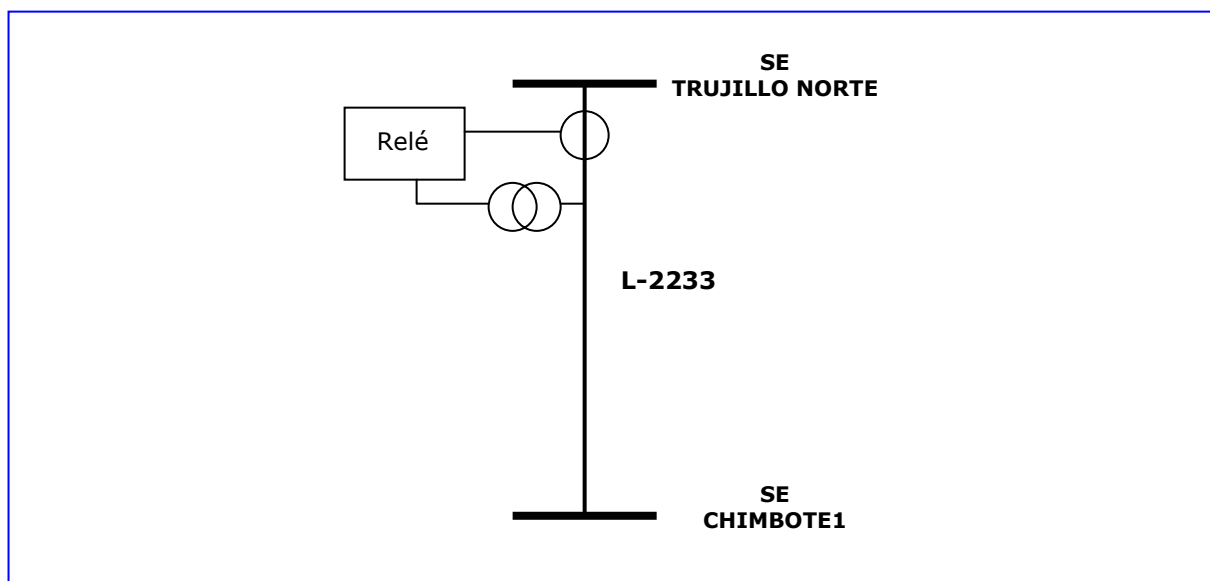


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	S.E. TRUJILLO NORTE	Nº PSS:	12062	Tensión:	220 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-2233 [Chimbote1]					
Marca:	SCHWEITZER	Modelo:	SEL321	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 (SEL321)	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
Dirección	Forward	Forward	Reverse	Forward
Z (Ω)	55.0	78.0	32.27	84.3
X (Ω)	55.0	78.0	32.27	84.3
R (Ω)	80.9	89.9	49.8	99.0
ZPD	0 Cicl 0.0 s	24 Cicl 0.4 s	150 Cicl 2.5 s	90 Cicl 1.5 s
Z2GD	0 Cicl 0.0 s	24 Cicl 0.4 s	150 Cicl 2.5 s	90 Cicl 1.5 s

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L2233 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

Z1MAG = 65.16 ohm primario

Z1ANG = 83.1°

Z0MAG = 242.7 ohm primario

Z0ANG = 82.5°

LL = 134 km

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)

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

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

2.3 Factor de compensación homopolar

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

$$K_{01M} = 0.91$$

$$K_{01A} = -0.9^\circ$$

$$K_{0M} = 0.91$$

$$K_{0A} = -0.9^\circ$$

3 Protección de Distancia –21

3.1 Habilitación de Zonas

Se considera aceptable las zonas habilitadas actualmente.

3.2 Direccionalidad para los elementos de distancia / sobrecorriente

Se considera aceptable las direccionalidad de las zonas habilitadas actualmente.

Zona 1: Forward

Zona 2: Forward

Zona 3: Reverse

Zona 4: Forward

3.3 Umbrales de Corrientes de Habilitación

El transformador de corriente está conectado en la relación 600/1.

- El ajuste de los umbrales de habilitación de corriente se propone ajustarlo en el 20% (120 A primarios) para los lazos fase-fase.

$$50PP1 = 120 \text{ A primario}$$

$$50PP2 = 120 \text{ A primario}$$

$$50PP3 = 120 \text{ A primario}$$

$$50PP4 = 120 \text{ A primario}$$

- El ajuste de los umbrales de habilitación de corriente se propone ajustarlo en el 10% (60 A primarios) para los lazos fase-tierra.

$$50L1 = 60 \text{ A primario}$$

50L2 = 60 A primario

50L3 = 60 A primario

50L4 = 60 A primario

50G1 = 60 A primario

50G2 = 60 A primario

50G3 = 60 A primario

50G4 = 60 A primario

3.4 Alcance Elementos distancia para lazo Fase-Fase (Mho)

Zona 1 (dirección hacia adelante):

Se propone ajustar la zona 1 al 85% de la impedancia de línea

Z1P	55.0 ohm primario
------------	-------------------

Zona 2 (dirección hacia delante):

La zona2 se ajusta hasta el 120% de la impedancia de la línea.

Z2P	78.0 ohm primario
------------	-------------------

Z2PD	24 ciclos = 0.4s
-------------	------------------

Zona 3 (dirección hacia atrás):

Se considero adecuado el alcance actual.

Z3P	32.3 ohm primario
------------	-------------------

Z3PD	150 ciclos = 2.5s
-------------	-------------------

Zona 4 (dirección hacia adelante):

Esta zona se ajusta hasta el 90% de la impedancia del paralelo de los autotransformadores de la SE. Chimbote1. Debido a que con esta zona se pueden detectar fallas en la barra de 138kV de Chimbote1, se ajusta la temporización de tal forma de coordinar con los relés de sobrecorriente de los autotransformadores.

Z4P	84.3 ohm primario
------------	-------------------

Z4PD	90 ciclos = 1.5s
-------------	------------------

3.5 Alcance elementos distancia para lazo Fase-Tierra (Cuadrilateral)

Zona 1 (dirección hacia adelante):

La zona 1 se ajusta como el 85% de la impedancia de la línea, el alcance resistivo fase-tierra actual se considero adecuado, con este alcance se detectan fallas de hasta 50 ohm.

XG1	55.0 ohm primario
-----	-------------------

RG1	80.9 ohm primario
-----	-------------------

Zona 2 (dirección hacia adelante):

El criterio de ajuste es el mismo que el mencionado en los ajustes de Fase-Fase. El alcance resistivo se propone ajustarlo de manera de cubrir fallas monofásicas resistivas con resistencias de fallas $R_f = 50$ ohm para el 80% de la línea Chimbote1-Trujillo Norte 220 kV.

XG2	78.0 ohm primario
-----	-------------------

RG2	89.9 ohm primario
-----	-------------------

Z2GD	24 ciclos = 0.4s
------	------------------

Zona 3 (dirección hacia atrás):

Se considero adecuado los ajustes actuales.

XG3	32.27 ohm primario
-----	--------------------

RG3	49.8 ohm primario
-----	-------------------

Z3GD	150 ciclos = 2.5s
------	-------------------

Zona 4 (dirección hacia adelante):

Esta zona se ajusta hasta el 90% de la impedancia del paralelo de los autotransformadores de la SE. Chimbote1.

XG4	84.3 ohm primario
-----	-------------------

RG4	99.0 ohm primario
-----	-------------------

Z4GD	90 ciclos = 1.5s
------	------------------

3.6 Elementos direccionales de secuencia negativa

La protección SEL321 utiliza elementos de secuencia negativa para determinar la dirección de las fallas.

Para verificar los ajustes se deben simular fallas hacia delante y atrás obteniendo los valores de corrientes y tensiones de secuencia negativa.

Con los valores de V_2 y I_2 se calculan Z_2

- Falla hacia delante $Z_{2f} = -V_2/I_2 < Z_{2F}$ (valor ajustado)
- Falla hacia atrás $Z_{2r} = -V_2/(-I_2) > Z_{2R}$ (valor ajustado)

Para los escenarios simulados resultan:

$z_{2r} = 361$ ohm primario

$z_{2f} = -51$ ohm primario

Se verifica

$$(Z_{2R}=88) < (z_{2r}=361)$$

$$(Z_{2F}=11) > (z_{2f}=-51)$$

Se recomienda mantener los ajustes actuales

$Z_{2R} = 88$ ohm

$Z_{2F} = 11$ ohm

3.7 Esquema de comunicación

3.7.1 Esquema de subalcance permisivo

Se recomienda habilitar un esquema de subalcance permisivo.

3.8 Cierre sobre Falla

La máxima corriente de carga considerada con propósitos de ajustes es de 600 A.

La corriente de fase para fallas monofásicas con $R_f = 50$ ohm está por debajo de la máxima corriente de carga posible por la línea. Se propone ajustar el umbral de corriente en 2 veces la máxima corriente de carga.

$$50H = 2 \cdot 600 \text{ A} = 1200 \text{ A primario}$$

4 Protección Oscilación de Potencia – 68

El alcance resistivo interior izquierdo se propone ajustarlo igual que el alcance interno derecho.

$X_{1T5} = 150$ ohm primario

$X_{1B5} = 150$ ohm primario

$R_{1L5} = 80$ ohm primario

$R_{1R5} = 80$ ohm primario

$X_{1T6} = 190$ ohm primario

$X_{1B6} = 190$ ohm primario

$R_{1R6} = 120$ ohm primario

$R_{1L6} = 120$ ohm primario

OSBD = 0.050 seg (tiempo de tránsito desde blinder exterior a blinder interior). Con el ajuste propuesto la protección detecta oscilaciones de potencia de 800 ohm/seg.

5 Protección de Sobrecorriente – 50/51/67N

5.1 Sobrecorriente de tierra temporizada

-Habilitación de Sobrecorriente de tierra. :E51N= Y

Umbral Ie >: Se propone ajustarlo en 120 A, con este ajuste se detectan fallas de hasta 50 ohm, en la barra de la SE. Trujillo Norte.

51NP= 120 A primario

Curva: La característica de la curva será la IEC-NI, que en el relé SEL321 es la curva C1- IEC Class A.

51NC= C1

Dial: El dial se ajusto de tal forma de despejar una falla local (1%) en 434ms y una falla remota(99%) en 1651ms.

51NTD= 0.19 (IEC)

Control Direccional: El relé debe ser direccional, y debe detectar fallas adelante.

51NTC= 32QF

5.2 Sobrecorriente de fase temporizada

-Habilitación de Sobrecorriente de fase. :E51P= N

5.3 Sobrecorriente de tierra temporizada

-Habilitación de Sobrecorriente de tierra. :E50N= N