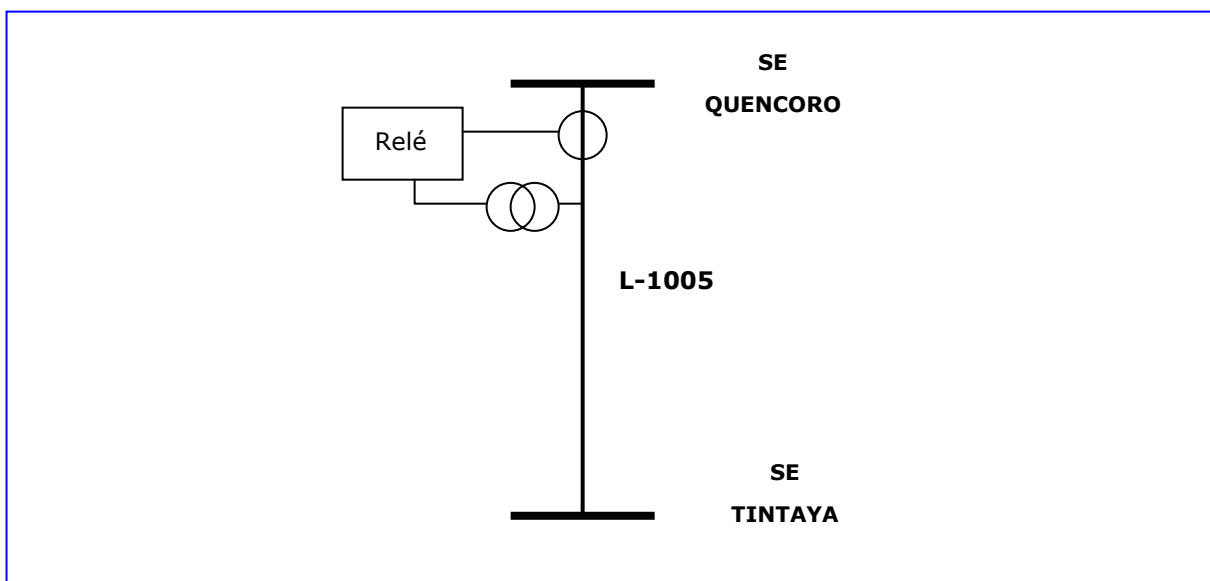


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE QUENCORO	N° PSS:	61026	Tensión:	138 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-1005 [Tintaya]					
Marca:		Modelo:		Tipo:	DISTANCIA
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

DIAGRAMA UNIFILAR



1 Resumen de Ajustes a Implementar:

1.1 Protección de Distancia:

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Reverse	F/R
XP (Ω)	81.0	130.0	180.0	-8.0	200.0/-60.0
RP (Ω)	70.0	100.0	100.0	-30.0	100.0/-100.0
RE (Ω)	100.0	120.0	120.0	-60.0	140.0/-140.0
T (s)	0.0	0.4	1.0	0.9	2.0

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos, la línea L-1005 tiene los siguientes parámetros:

L= 188.61 km

Rd= 29.80 ohm primario

Xd= 95.81 ohm primario

R0= 79.12 ohm primario

X0= 316.0 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:

De los escenarios analizados, la máxima carga por la línea se observa en el caso LT1001_FS y es de 181 A correspondiendo a 43.3 MVA. Según los parámetros de la línea, la capacidad de transporte es de 314 A, correspondiente a 75 MVA.

De estos valores se observa que la máxima carga esperada en la línea es del orden del 58 % de su capacidad de transporte.

La mínima impedancia de carga es:

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 138)^2 / 75 \text{ MVA} = 183.4 \text{ ohm}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.75$

$K_0 \text{ ángulo} = 4.652$

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

$K_{0R} = 0.55$

$K_{0X} = 0.77$

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	F/R
XP (Ω)	81.52	124.3	172.93	-17.3	172.93/-26.0
RP (Ω)	72.55	72.55	72.55	-36.3	80.62
RE (Ω)	72.55	72.55	72.55	-36.3	80.62
T (s)	0.0	0.45	1.0	2.5	Infinito

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Quencoro - Tintaya.

X1P	81.0 ohm primario
------------	-------------------

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

R1P	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

R1E	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	81.0 ohm primario
R1P	70.0 ohm primario
R1E	100.0 ohm primario
T1P	0.0 seg.

4.2 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Tintaya - Callalli.

X2P	130.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 50% de la línea Tintaya - Callalli.

R2P	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.2 veces el alcance resistivo de tierra de la zona 1.

R2E	120.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	130.0 ohm primario
R2P	100.0 ohm primario
R2E	120.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.3 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta la barra de Azángaro 138 kV.

X3P	180.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de fase de la zona 2.

R3P	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de tierra de la zona 2.

R3E	120.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	180.0 ohm primario
R3P	100.0 ohm primario
R3E	120.0 ohm primario
T3P	1.0 seg.

4.4 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas en la barra de Dolorespata 138 kV.

XRP	-8.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm en la barra de Dolorespata 138 kV.

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

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm en la barra de Dolorespata 138 kV.

RRE	-60.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-8.0 ohm primario
RRP	-30.0 ohm primario
RRE	-60.0 ohm primario
TRP	0.9 seg.

4.5 Zona de Arranque:

4.5.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual a 1.2 veces el alcance reactivo de la zona 3.

XAP	200.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de fase de la zona 3.

RAP	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

TAP	2.0 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.2 veces el alcance resistivo de tierra de la zona3.

RAE	140.0 ohm primario
------------	--------------------

4.5.2 Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

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

XAP	-60.0 ohm primario
------------	--------------------

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

RAP	-100.0 ohm primario
------------	---------------------

Fase-Tierra

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

RAE	-140.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	200.0/-60.0 ohm primario
RAP	100.0/-100.0 ohm primario
RAE	140.0/-140.0 ohm primario
TAP	2.0 seg.

5 Protección de Detección de Oscilación de Potencia – 68

Se propone mantener el actual ajuste, donde se contempla el bloqueo de todas las zonas mientras existan oscilaciones de potencia.

6 Protección de Sobrecorriente a Tierra – 67N

6.1 Direccional de Tierra en Comparación Direccional

Se propone ajustar el umbral de corriente de tierra para fallas monofásicas con $R_f = 50$ ohm en barras de Tintaya 138 kV. La mínima corriente de tierra es del orden de los 44 A. Se propone ajustar 0.8 veces de la mínima corriente tierra.

$$3Io PickUp = 0.8 * 44 A / 350 = 0.125$$

Dado que fallas monofásicas en la barra de Dolorespata 66 KV con $R_f = 0$ provocan corrientes de neutro superiores a la mínima corriente de neutro de fallas en la barra de Tintaya, se propone ajustar un tiempo de espera (Additional Time Delay) de 500 mseg para permitir el despeje selectivo de fallas en Dolorespata 66 KV.

Se propone ajustar:

3140 Operating mode = Forward

3141 $3Io PickUp = 0.12 A$

3147 Additional Time Delay = 0.5 seg

3148 Instantaneous Trip via Teleprot = YES

7 Protección de Recierre - 79

Según estudios realizados por el CESI y en acuerdo con su informe sobre arco secundario ES, se propone ajustar el tiempo de recierre en 500 mseg

Se consideran adecuados el resto de los valores actuales de ajuste.