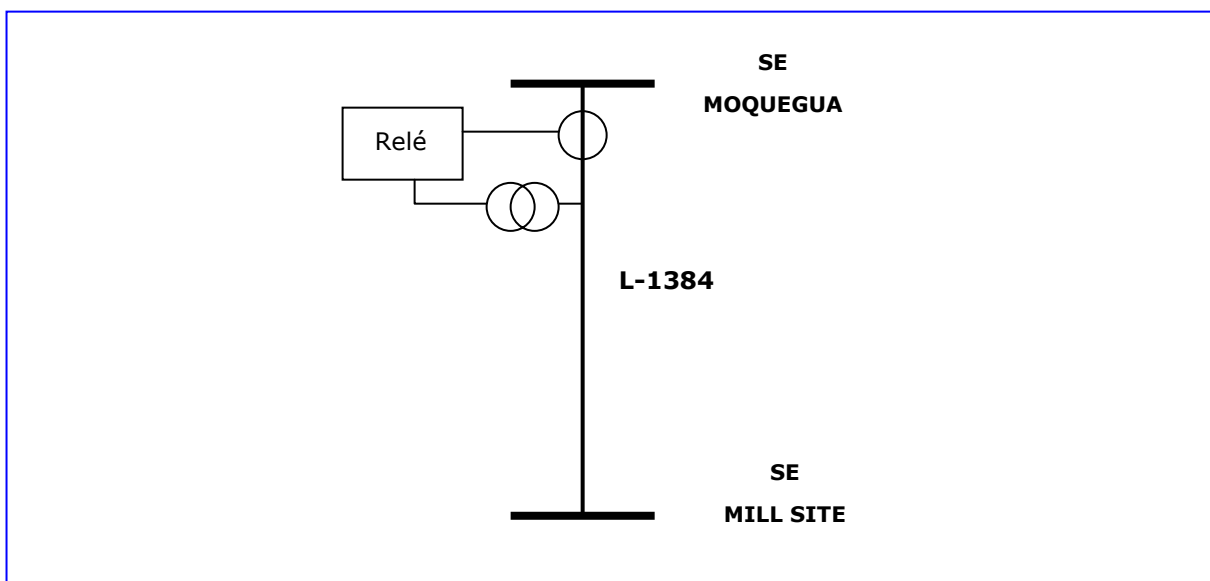


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE MOQUEGUA	N° PSS:	51071	Tensión:	138 kV
Empresa:	ENERSUR				
PROTECCION DE LINEA L-1384 [Mill Site]					
		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)	17.0	25.0	65.0	-15.0	80.0/25.0
RP (Ω)	50.0	75.0	75.0	-50.0	75.0/-75.0
RE (Ω)	75.0	100.0	100.0	-75.0	100.0/-100.0
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-1384 tiene los siguientes parámetros:

L= 38.7 Km.

Rd= 5.57 ohm primario

Xd= 20.65 ohm primario

R01= 11.25 ohm primario

X01= 61.92 ohm primario

R02= 11.25 ohm primario

X02= 61.92 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:

Se ha verificado el valor de impedancia mínima de la carga, de acuerdo a los criterios de ajuste, se ha tomando como dato limitante la capacidad de la línea declarada.

$$Z_{\text{carga mín}} = (0,85 \text{ Unom})^2 / P_{\text{máxima}}$$

P_{máxima} 100 MVA (declarada)

P_{máxima} 46 MVA (Según flujos)

$$Z_{\text{carga mín}}: (0,85 * 138)^2 / 100 = 137 \text{ ohm}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.65$

$K_0 \text{ ángulo} = 7.26$

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

$K_{0R} = 0.34$

$K_{0X} = 0.67$

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
XP (Ω)	17.77	130.43	130.43	-130.43	130.43
RP (Ω)	6.74	-	-	-	-
RE (Ω)	36.39	52.27	52.27	-	52.27
T (s)	0.0	0.25	0.6	0.28	2.0

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Moquegua - Mill Site.

X1P	17.0 ohm primario
-----	-------------------

Alcance Resistivo: Igual a 3 veces el alcance reactivo de la zona 1.

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

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 4.5 veces el alcance reactivo de la zona 1.

R1E	75.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	17.0 ohm primario
R1P	50.0 ohm primario
R1E	75.0 ohm primario
T1P	0.0 seg.

4.2 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

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

X2P	25.0 ohm primario
------------	-------------------

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

R2P	75.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

R2E	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	25.0 ohm primario
R2P	75.0 ohm primario
R2E	100.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.3 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual al 90% de la impedancia vista para una falla en la barra Quebrada Honda 138 kV.

X3P	65.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Igual al 90% de la resistencia vista para una falla bifásica de 10 ohm en la barra Quebrada Honda 138 kV.

R3P	75.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al 90% de la resistencia vista para una falla monofásica de 20 ohm en la barra Quebrada Honda 138 kV.

R3E	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	65.0 ohm primario
R3P	75.0 ohm primario
R3E	100.0 ohm primario
T3P	1.0 seg.

4.4 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% del transformador Moquegua 138 - 220 kV.

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

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de fase de la zona 1.

RRP	-50.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo tierra de la zona 1.

RRE	-75.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-15.0 ohm primario
RRP	-50.0 ohm primario
RRE	-75.0 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	80.0 ohm primario
------------	-------------------

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

RAP	75.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

RAE	100.0 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	-25.0 ohm primario
------------	--------------------

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

RAP	-75.0 ohm primario
------------	--------------------

Fase-Tierra

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

RAE	-100.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	80.0/-25.0 ohm primario
RAP	75.0/-75.0 ohm primario
RAE	100.0/-100.0 ohm primario
TAP	2.0 seg.

5 Parámetros de Teleprotección

De acuerdo a los criterios generales de ajuste, se recomienda utilizar el esquema de sobrealcance permisivo (POTT).

6 Protección de Oscilación de Potencia – 68

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

$$R_{pen} = 0.00787 * F * (4 * R_{lim}^2 + X_{lin}^2) / X_{lin} .-$$

$$T_{pas} = (R_{pen} / V) - T_{err} .-$$

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 = De 5 a 7 Hz, adoptamos 6 Hz.-

V = Velocidad de variación adoptada (1200 Ohms / seg).-

T_{err} = Error máximo en el tiempo de pasaje (10 milisegundos).-

$$R_{pen} = 0.00787 * 6 * (4 * 130^2 + (103.52 + 72.46)^2) / (103.52 + 72.46) = 26.44 \text{ Ohms primarios} .-$$

$$T_{pas} = (26.44 / 1200) - 0.01 = 0.012 \text{ seg} = 12 \text{ milisegundos} > 5 \text{ milisegundos} .-$$

7 Protección de Recierre – 79

Se recomienda la habilitación de recierre monofásico para fallas monofásicas.-