

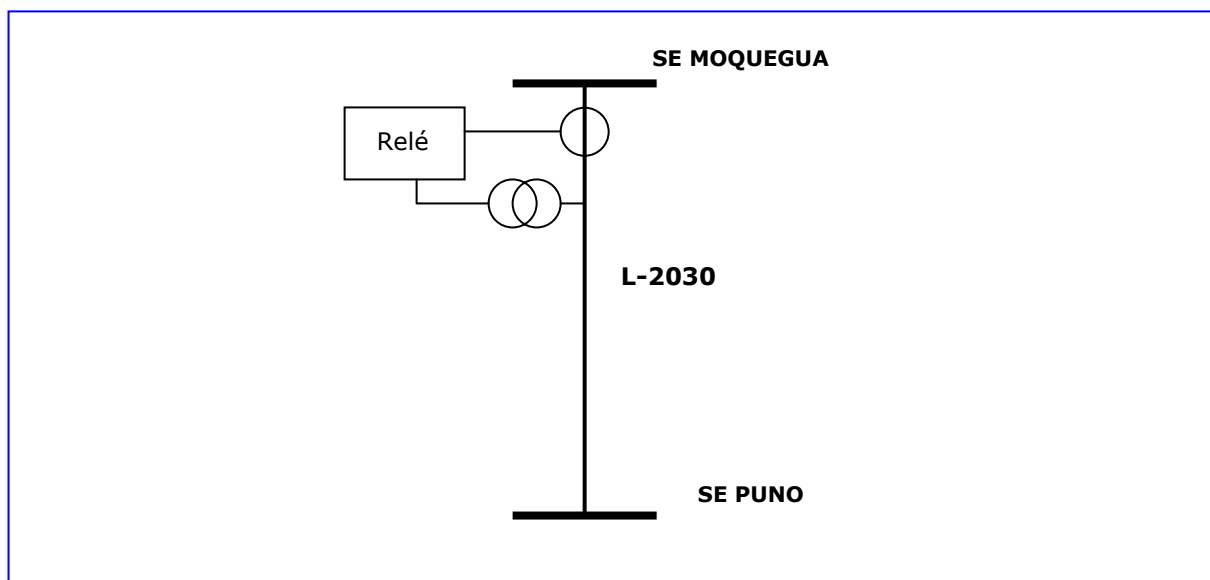


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE MOQUEGUA	Nº PSS:	52076	Tensión:	220 kV
Empresa:	REDESUR				
PROTECCION DE LINEA L-2030 [Puno]					
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)	85.0	120.0	140.0	-50.0	170.0/-50.0
RP (Ω)	25.0	30.0	45.0	-25.0	60.0/-60.0
RE (Ω)	35.0	45.0	70.0	-35.0	90.0/-90.0
T (s)	0.0	0.4	1.0	0.9	2.0

2 Parámetros Generales

Esta línea posee 2 tipos de estructuras diferentes. Se han modelado los 2 tramos de líneas con sus respectivos parámetros:

Tramo A [Moquegua - Puno 220 kV]

L= 163.15 km

Rd= 7.62 ohm primario

Xd= 81.16 ohm primario

R0= 53.54 ohm primario

X0= 231.5 ohm primario

Tramo B [Moquegua - Puno 220 kV]

L= 33.478 km

Rd= 1.89 ohm primario

Xd= 16.92 ohm primario

R0= 11.32 ohm primario

X0= 47.77 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:

$S = 149.75$ MVA (máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea). Se considera que la máxima carga es la correspondiente a la potencia del transformador de Puno (120/120/15 MVA).

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 120 \text{ MVA} = 291.4 \text{ ohm}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$$K_0 \text{ modulo} = 0.64$$

$$K_0 \text{ ángulo} = -11.45$$

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

$$K_{0R} = 2.01$$

$$K_{0X} = 0.62$$

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)	85.0	110.67	-	-238.83	158.33
RP (Ω)	10.4	51.6	-	-51.6	51.6
RE (Ω)	100.0	100.0	-	-0.83	-100.0
T (s)	0.0	0.4	-	33.33	1.0

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 - Puno.

X1P	85.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Igual al 85% de la impedancia vista para una falla bifásica de 10 ohm en la barra de Puno 220 kV.

R1P	25.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al 85% de la impedancia vista para una falla monofásica de 20 ohm en la barra de Puno 220 kV.

R1E	35.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	85.0 ohm primario
R1P	25.0 ohm primario
R1E	35.0 ohm primario
T1P	0.0 seg.

4.2 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual a 1.2 veces la impedancia vista para una falla en la barra de Puno 220 kV.

X2P	120.0 ohm primario
------------	--------------------

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

R2P	30.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

R2E	45.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	120.0 ohm primario
R2P	30.0 ohm primario
R2E	45.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.3 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 90% del transformador de Puno 138 kV.

X3P	140.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual a 1.5 veces el alcance resistivo de fase de la zona 2.

R3P	45.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.5 veces el alcance resistivo tierra de la zona 2.

R3E	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	140.0 ohm primario
R3P	45.0 ohm primario
R3E	70.0 ohm primario
T3P	1.0 seg.

4.4 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual al 50% de la reactancia de la línea Moquegua - Puno.

XRP	-50.0 ohm primario
------------	--------------------

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

RRP	-25.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

RRE	-35.0 ohm primario
-----	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-50.0 ohm primario
RRP	-25.0 ohm primario
RRE	-35.0 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	170.0 ohm primario
-----	--------------------

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

RAP	60.0 ohm primario
-----	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.2 veces el alcance resistivo tierra de la zona 3.

RAE	90.0 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	-50.0 ohm primario
-----	--------------------

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

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

Fase-Tierra

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

XAP	-90.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	170.0/-50.0 ohm primario
RAP	60.0/-60.0 ohm primario
RAE	90.0/-90.0 ohm primario
TAP	2.0 seg.

5 Protección Oscilación de Potencia – 68

Debido a que se propone modificar la zona 4, también se debe modificar los alcances de la función oscilación de potencia. El criterio de ajuste es que se encuentre por afuera de las características de zonas.

X1T5= 200 ohm primario

R1R5= 110 ohm primario

R1L5= 110 ohm primario

X1T6 = 240 ohm primario

R1R6 = 132 ohm primario

R1L6 = 132 ohm primario

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

De acuerdo al manual del rele EL TIEMPO MAXIMO DE BLOQUEO ES DE 2 SEGUNDOS.

OSBD = Temporizador de bloqueo(Tiempo de paso por los Blinder X5, X6 para bloquear por oscilación de potencia)

OSTD = Temporizador de disparo(Tiempo de paso por los Blinder para disparar por oscilación de potencia, **este ajuste en nuestro caso no se utiliza**)