

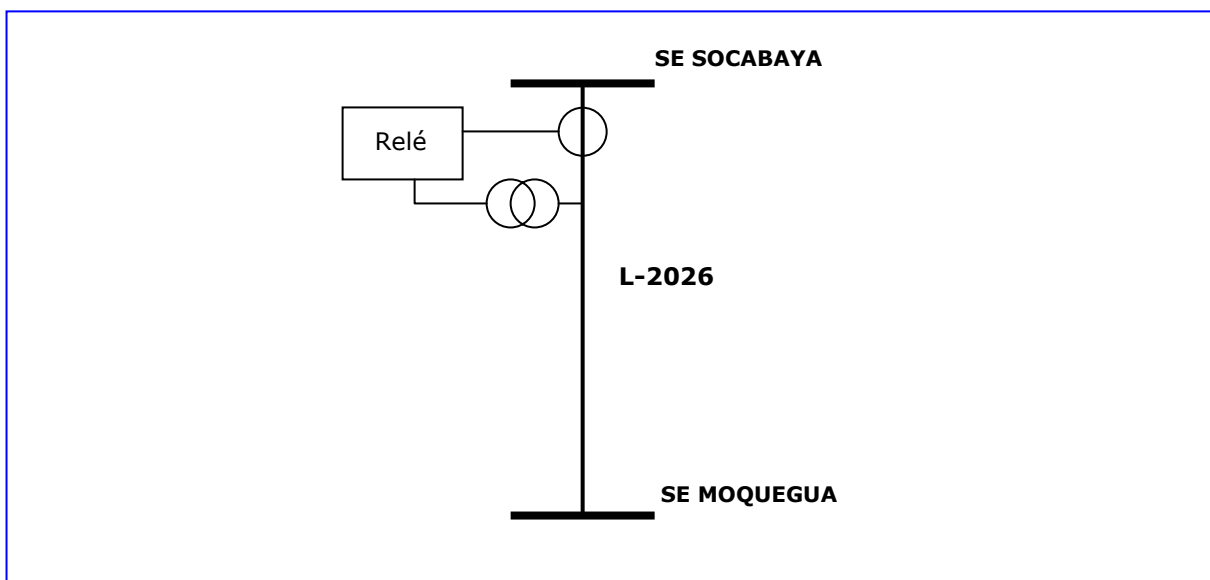


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE SOCABAYA	Nº PSS:	52090	Tensión:	220 kV
Empresa:	REDESUR				
PROTECCION DE LINEA L-2026 [Moquegua]					
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)	45.0	67.0	160.0	-40.0	185.0/-55.0
RP (Ω)	40.0	60.0	90.0	-30.0	100.0/-100.0
RE (Ω)	50.0	100.0	150.0	-50.0	170.0/-170.0
T (s)	0.0	0.4	1.0	0.9	2.5

2 Parámetros Generales

Los parámetros de las líneas L-2025 y L-2026 son:

L= 106.74 km

Rd= 7.06 ohm primario

Xd= 52.4 ohm primario

R0= 30.65 ohm primario

X0= 163.16 ohm primario

R0m= 23.6 ohm primario

X0m= 102.2 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). Máxima carga actual es de 183 MVA para el escenario LT_2025_FS con la línea paralela fuera de servicio.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 183 \text{ MVA} = 191 \text{ ohm}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.71$

$K_0 \text{ ángulo} = -4.3$

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

$K_{0R} = 1.11$

$K_{0X} = 0.70$

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
ZP (Ω)	45.33	69.67	-	-236.67	161.67
RE (Ω)	133.33	188.5	-	-0.83	188.5
T (s)	0.0	0.4	-	33.3	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 Socabaya - Moquegua.

X1P	45.0 ohm primario
------------	-------------------

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

R1P	40.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

R1E	50.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	45.0 ohm primario
R1P	40.0 ohm primario
R1E	50.0 ohm primario
T1P	0.0 seg.

4.2 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 15% de la línea Moquegua - Ilo 2.

X2P	67.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 15% de la línea Moquegua - Ilo 2.

R2P	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 15% de la línea Moquegua - Ilo 2.

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

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	67.0 ohm primario
R2P	60.0 ohm primario
R2E	100.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.3 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Moquegua - Los Héroes.

X3P	160.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 5 ohm hasta el 50 % de la línea Moquegua - Los Héroes.

R3P	90.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 10 ohm hasta el 50% de la línea Moquegua - Los Héroes.

R3E	150.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	160.0 ohm primario
R3P	90.0 ohm primario
R3E	150.0 ohm primario
T3P	0.7 seg.

4.4 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Socabaya - Cotaruse.

XRP	-40.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual al 50% de la impedancia vista para una falla bifásica de 10 ohm en la barra de Cotaruse 220 kV.

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

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al 50% de la impedancia vista para una falla monofásica de 20 ohm en la barra de Cotaruse 220 kV.

RRE	-50.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-40.0 ohm primario
RRP	-30.0 ohm primario
RRE	-50.0 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	185.0 ohm primario
------------	--------------------

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

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

Temporización:

TAP	2.5 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

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

RAE	170.0 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	-55.0 ohm primario
------------	--------------------

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

XAP	-100.0 ohm primario
------------	---------------------

Fase-Tierra

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

XAP	-170.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	185.0/-55.0 ohm primario
RAP	60.0/-60.0 ohm primario
RAE	80.0/-80.0 ohm primario
TAP	2.5 seg.

5 Esquema de comunicación

Se considera aceptable el esquema de sobrealcance permisivo ajustado actualmente.

6 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

X1B5= -100 ohm primario

R1R5= 120 ohm primario

R1L5= -120 ohm primario

X1T6 = 240 ohm primario

X1B6= -120 ohm primario

R1R6 = 144 ohm primario

R1L6 = -144 ohm primario

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

Con el ajuste del tiempo de tránsito propuesto (2 ½ ciclos) la velocidad de cambio de la impedancia resulta ser de 600 ohm/seg.

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)