

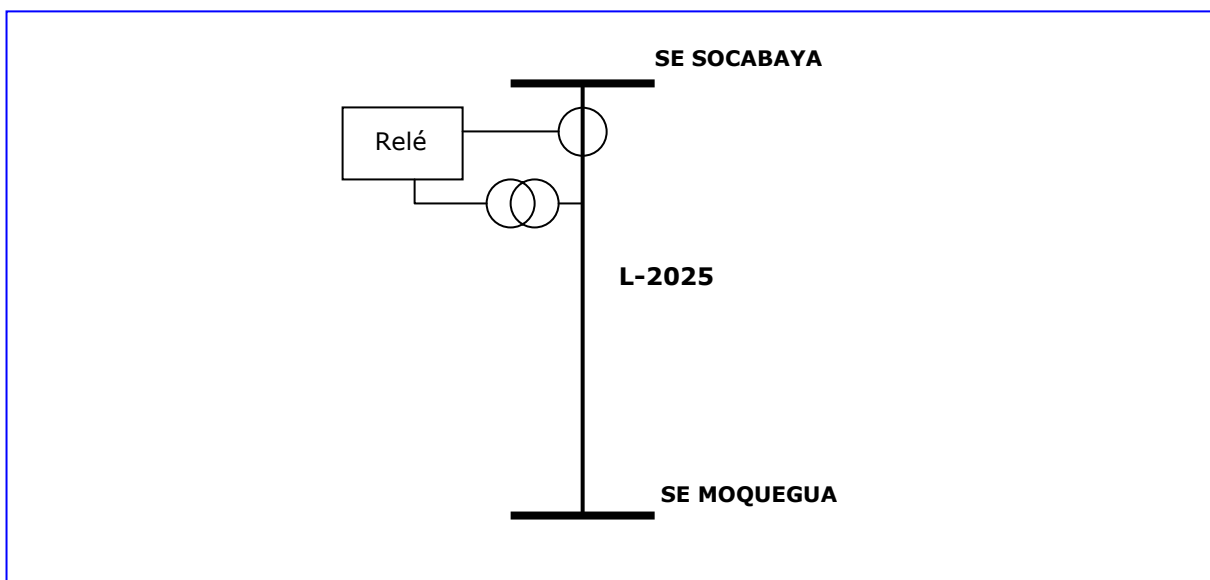


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE SOCABAYA	Nº PSS:	52090	Tensión:	220 kV
Empresa:	REDESUR				
PROTECCION DE LINEA L-2025 [ 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 ( $\Omega$ )	45.0	67.0	160.0	-40.0	185.0/-55.0
RP ( $\Omega$ )	40.0	60.0	90.0	-30.0	100.0/-100.0
RE ( $\Omega$ )	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\_2026\_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 ( $\Omega$ )	45.33	69.67	-	-236.67	161.67
RE ( $\Omega$ )	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.

<b>X1P</b>	45.0 ohm primario
------------	-------------------

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

<b>R1P</b>	40.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T1P</b>	0.0 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

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

<b>R1E</b>	50.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1P</b>	45.0 ohm primario
<b>R1P</b>	40.0 ohm primario
<b>R1E</b>	50.0 ohm primario
<b>T1P</b>	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.

<b>X2P</b>	67.0 ohm primario
------------	-------------------

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

<b>R2P</b>	60.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T2P</b>	0.4 seg.
------------	----------

### Fase-Tierra

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

<b>R2E</b>	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2P</b>	67.0 ohm primario
<b>R2P</b>	60.0 ohm primario
<b>R2E</b>	100.0 ohm primario
<b>T2P</b>	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.

<b>X3P</b>	160.0 ohm primario
------------	--------------------

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

<b>R3P</b>	90.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T3P</b>	1.0 seg.
------------	----------

**Fase-Tierra**

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

<b>R3E</b>	150.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>X3P</b>	160.0 ohm primario
<b>R3P</b>	90.0 ohm primario
<b>R3E</b>	150.0 ohm primario
<b>T3P</b>	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.

<b>XRP</b>	-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.

<b>RRP</b>	-30.0 ohm primario
------------	--------------------

**Temporización:**

<b>TRP</b>	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.

<b>RRE</b>	-50.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

<b>XRP</b>	-40.0 ohm primario
<b>RRP</b>	-30.0 ohm primario
<b>RRE</b>	-50.0 ohm primario
<b>TRP</b>	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.

<b>XAP</b>	185.0 ohm primario
------------	--------------------

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

<b>RAP</b>	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

<b>TAP</b>	2.5 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

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

<b>RAE</b>	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.

<b>XAP</b>	-55.0 ohm primario
------------	--------------------

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

<b>XAP</b>	-100.0 ohm primario
------------	---------------------

#### **Fase-Tierra**

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

<b>XAP</b>	-170.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

<b>XAP</b>	185.0/-55.0 ohm primario
<b>RAP</b>	60.0/-60.0 ohm primario
<b>RAE</b>	80.0/-80.0 ohm primario
<b>TAP</b>	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)