

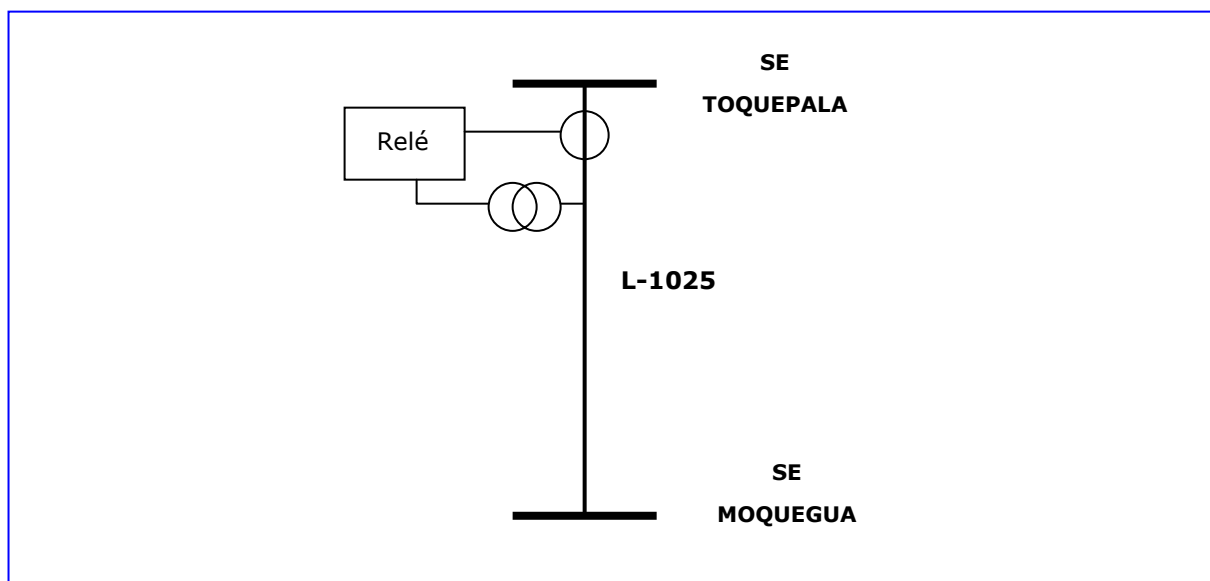


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE TOQUEPALA	N° PSS:	51054	Tensión:	138 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-1025 [ Moquegua ]					
		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 ( $\Omega$ )	17.0	33.0	41.0	-5.0	50.0/-15.0
RP ( $\Omega$ )	50.0	75.0	75.0	-50.0	75.0/-75.0
RE ( $\Omega$ )	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-1025 tiene los siguientes parámetros:

L= 38.7 km

Rd= 5.58 ohm primario

Xd= 20.66 ohm primario

R01= 11.26 ohm primario

X01= 49.06 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= 100 MVA (Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 138)^2 / 100 \text{ MVA} = 137.6 \text{ ohm}$$

Adoptando un margen de 0.8 resulta  $Z_{carga} \approx 110 \text{ ohm}$ .

## 2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar  $K_0$  de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.45$

$K_0 \text{ ángulo} = 3.8$

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

$K_{0R} = 0.34$

$K_{0X} = 0.46$

## 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 ( $\Omega$ )	16.5	24.5	32.74	-	-
T (s)	0.0	0.25	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 Toquepala - Moquegua.

<b>X1P</b>	17.0 ohm primario
------------	-------------------

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

<b>R1P</b>	50.0 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 Toquepala - Moquegua.

<b>R1E</b>	75.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1P</b>	17.0 ohm primario
<b>R1P</b>	50.0 ohm primario
<b>R1E</b>	75.0 ohm primario
<b>T1P</b>	0.0 seg.

## 4.2 Zona 2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

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

<b>X2P</b>	33.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a 1.5 veces el alcance resistivo de fase de la zona 1.

<b>R2P</b>	75.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

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

### Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2P</b>	33.0 ohm primario
<b>R2P</b>	75.0 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:** Igual al 90% de la impedancia vista para una falla en la barra Moquegua 220 kV.

<b>X3P</b>	41.0 ohm primario
------------	-------------------

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

<b>R3P</b>	75.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

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

<b>R3E</b>	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>X3P</b>	41.0 ohm primario
<b>R3P</b>	75.0 ohm primario
<b>R3E</b>	100.0 ohm primario
<b>T3P</b>	1.0 seg.

#### **4.4 Zona Reversa:**

**Dirección:** Reverse

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

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

<b>XRP</b>	-5.0 ohm primario
------------	-------------------

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

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

**Temporización:**

<b>TRP</b>	0.9 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

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

<b>RRE</b>	-75.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

<b>XRP</b>	-5.0 ohm primario
<b>RRP</b>	-50.0 ohm primario
<b>RRE</b>	-75.0 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>	50.0 ohm primario
------------	-------------------

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

<b>RAP</b>	75.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>TAP</b>	2.0 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

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

<b>RAE</b>	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.

<b>XAP</b>	-15.0 ohm primario
------------	--------------------

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

<b>RAP</b>	-75.0 ohm primario
------------	--------------------

#### Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

<b>XAP</b>	50.0/-15.0 ohm primario
<b>RAP</b>	75.0/-75.0 ohm primario
<b>RAE</b>	100.0/-100.0 ohm primario
<b>TAP</b>	2.0 seg.

## **5 Esquema de Teleprotección:**

No se conoce el esquema de teleprotección actualmente en servicio.-Se recomienda utilizar un esquema PUTT.-