

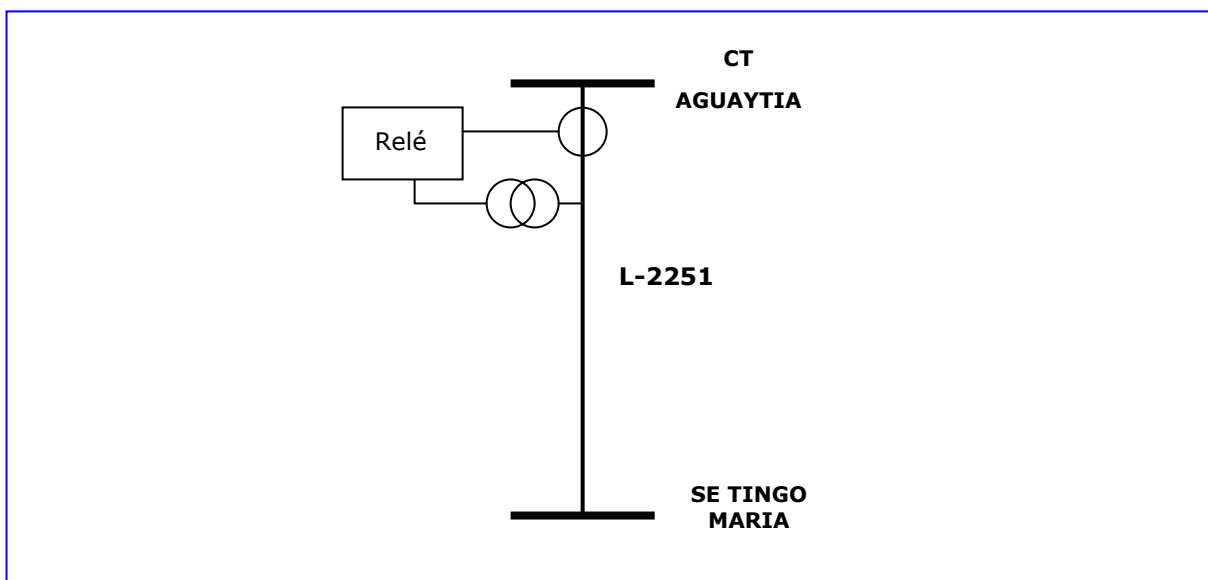


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	CT AGUAYTIA	Nº PSS:	42072	Tensión:	220 kV
Empresa:	ETESSELVA				
PROTECCION DE LINEA L-2251 [ Tingo María ]					
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 ( $\Omega$ )	31.0	80.0	120.0	-20.0	150.0/-45.0
RP ( $\Omega$ )	30.0	40.0	60.0	-30.0	75.0/-75.0
RE ( $\Omega$ )	30.0	60.0	100.0	-30.0	130.0/-130.0
T (s)	0.0	0.4	1.0	0.9	2.5

## 2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L251 tiene los siguientes parámetros:

L= 73.267 km

Rd= 4.21 ohm primario

Xd= 37.0 ohm primario

R0= 20.18 ohm primario

X0= 107.84 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= 190 MVA (Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea). Máxima carga actual 147.5 MVA.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 190 \text{ MVA} = 184 \text{ ohm}$$

### 2.3 Factores de compensación homopolar:

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

$K_0 \text{ modulo} = 0.65$

$K_0 \text{ ángulo} = -6.2$

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

$K_{0R} = 1.26$

$K_{0X} = 0.64$

## 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 ( $\Omega$ )	30.93	43.69	54.60	-30.01	94.38
RP ( $\Omega$ )	30.45	32.08	33.53	-30.01	70.00
RE ( $\Omega$ )	43.65	45.28	46.73	-30.01	130.02
T (s)	0.0	0.4	0.7	0.4	1.5

## 4 Protección de Distancia

### 4.1 Zona 1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas trifásicas al 85% de la línea Aguaytía - Tingo Maria.

<b>X1P</b>	31.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta la barra de Tingo Maria 220 kV.

<b>R1P</b>	30.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

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

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta la barra de Tingo Maria 220 kV.

<b>R1E</b>	30.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1P</b>	31.0 ohm primario
<b>R1P</b>	30.0 ohm primario
<b>R1E</b>	30.0 ohm primario
<b>T1P</b>	0.0 seg.

## 4.2 Zona 2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas trifásicas hasta el 50% de la línea Tingo Maria - Vizcarra.

<b>X2P</b>	80.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohms hasta el 50% de la línea Tingo Maria - Vizcarra.

<b>R2P</b>	40.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

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

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas monofasicas de 20 ohms hasta el 50% de la línea Tingo Maria - Vizcarra.

<b>R2E</b>	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2P</b>	80.0 ohm primario
<b>R2P</b>	40.0 ohm primario
<b>R2E</b>	60.0 ohm primario
<b>T2P</b>	0.4 seg.

### 4.3 Zona 3:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas trifásicas hasta el 85% de la línea Tingo Maria - Vizcarra.

<b>X3P</b>	120.0 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohms hasta la barra de Vizcarra 220 kV.

<b>R3P</b>	60.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas monofasicas de 20 ohms hasta la barra de Vizcarra 220 kV.

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

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>X3P</b>	120.0 ohm primario
<b>R3P</b>	60.0 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:** Hasta el 50% de la reactancia de la línea Aguaytía - Tingo Maria.

<b>XRP</b>	-20.0 ohm primario
------------	--------------------

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

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

**Temporización:**

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

### Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

<b>XRP</b>	-20.0 ohm primario
<b>RRP</b>	-30.0 ohm primario
<b>RRE</b>	-30.0 ohm primario
<b>TRP</b>	0.9 seg.

## 4.5 Zona de Arranque:

### 4.5.1 Dirección: Forward

Ajustes:

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Hasta 1.2 veces el alcance reactivo de la zona 3.

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

**Alcance Resistivo:** Hasta 1.2 veces el alcance resistivos de fases de la zona 3.

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

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Hasta 1.2 veces el alcance resistivos de tierra de la zona 3.

<b>RAE</b>	130.0 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>	-45.0 ohm primario
------------	--------------------

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

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

### Fase-Tierra

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

<b>XAP</b>	-130.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

<b>XAP</b>	150.0/-45.0 ohm primario
<b>RAP</b>	75.0/-75.00 ohm primario
<b>RAE</b>	130.0/-130.0 ohm primario
<b>TAP</b>	2.5 seg.

## 5 Oscilación de Potencia:

Se ajusta por encima del selector de fase.

$X_{1IN} = 120$  ohm primario

$R_{1IN} = 80$  ohm primario

$KX = 125\%$

$KR = 130\%$

Con el ajuste propuesto el blinder es de 24 ohm primario y el tiempo de tránsito es ajustado en la protección de 45 mseg, equivale a una velocidad de detección de oscilación de potencia de 533 ohm/seg.

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

## 6 Direccional de Tierra en Esquema de Comparación Direccional y Respaldo:

La mínima corriente de tierra se da para fallas monofásicas con  $R_f = 50$  ohm en barras de Aguaytía 220 kV, siendo del orden de los 72 A. Se sugiere ajustar el umbral en 0.1 In.

$I_{N/Dir} > = 0.1 * 500 \text{ A} \approx 50 \text{ A}$

Se recomienda un tiempo de coordinación de 200 ms.

$T_{coord}(EF) = 200 \text{ ms}$

La función de respaldo de tierra (Tiempo Definido) se propone ajustarla en 0.8 veces la mínima corriente de tierra para fallas monofásicas con  $R_f = 50$  ohm en barras de Aguaytía 220 kV.

$3I_0 > = 0.8 * 72 \text{ A} \approx 60 \text{ A}$

$I_{mín} = 100\%$

$t_1 = 1.7 \text{ seg}$

Se recomienda deshabilitar la función WEI para el esquema de comparación de tierra direccional.

WEI = OFF

## **7 Recierre:**

Esta función no está habilitada debido a que la misma se encuentra habilitada en la protección de ABB modelo REB551.