

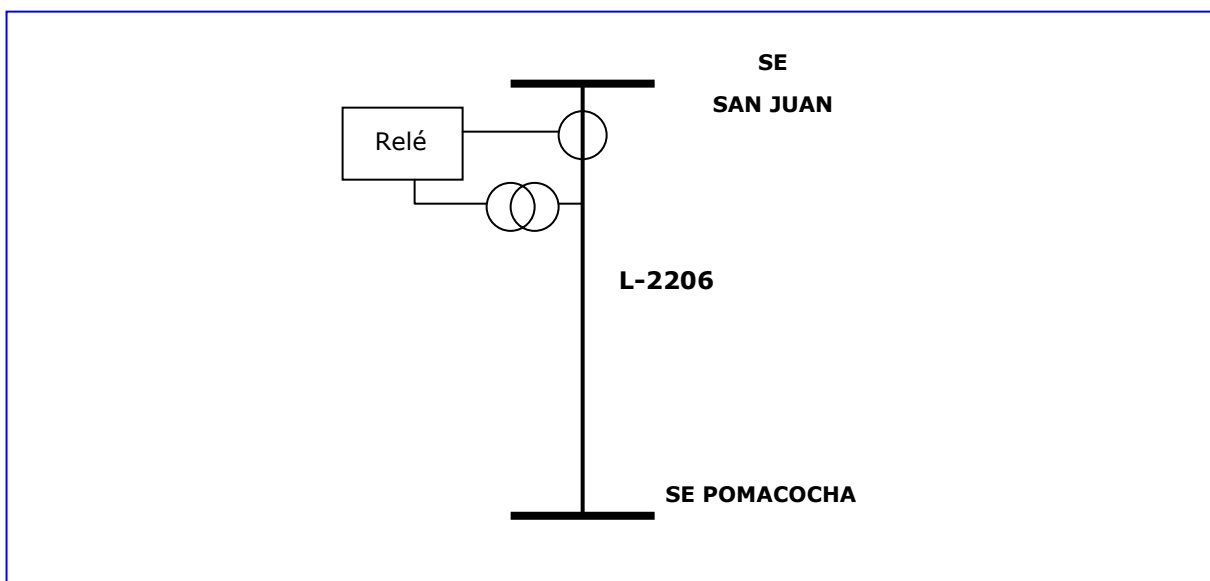


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE SAN JUAN	Nº PSS:	22046	Tensión:	220 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-2206 [ Pomacocha ]					
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 1'	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Forward	Reverse	F/R
XP ( $\Omega$ )	47.5	35.0	93.65	124.85	-15.0	240.0/-72.0
RP ( $\Omega$ )	60.0	-	90.0	120.0	-30.0	120.0/-120.0
RE ( $\Omega$ )	70.0	-	120.0	120.0	-40.0	120.0/-120.0
T (s)	0.0	0.0	0.6	0.9	2.5	0.9

## 2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos, la línea L-2206 tiene los siguientes parámetros:

L= 113.497 km

Rd= 6.92 ohm primario

Xd= 55.61 ohm primario

R0= 35.14 ohm primario

X0= 163.33 ohm primario

R0mutua= 29.67 ohm primario

X0mutua= 99.99 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= 152 MVA (máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea). La máxima carga actual es de 223 MVA para el escenario LT2205\_FS.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 223 \text{ MVA} = 156 \text{ ohm}$$

### 2.3 Factores de compensación homopolar:

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

$K_0 \text{ modulo} = 0.66$

$K_0 \text{ ángulo} = -7.58$

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

$K_{0R} = 1.36$

$K_{0X} = 0.65$

## 3 Configuración de Funciones

0103-	Setting Group Change Option.....	Disabled
0110-	Trip mode.....	1-/3pole
0114-	21 Distancia protection pickup program.....	Z<(quadrilateral)
0120-	68 Power Swing detection.....	Enabled
0121-	85-21 Pilot Protection for Distance Protection.....	PUTT (Z1B)
0122-	DTT Direct Transfer Trip.....	Disabled
0124-	50HS Instantaneous High Speed SOTF.....	Enabled
0125-	Weak Infeed (Trip and/o Echo).....	Disabled
0126-	50(N)/51(N) Backup OverCurrent.....	Disabled
0131-	50N/51N Ground OverCurrent.....	Definite Time
0132-	85-67 Pilot Protection Ground OverCurrent.....	Dir Comp. Pickup
0133-	79 Auto-Reclose Function.....	1 AR-cycle
0134-	Auto-Reclose control mode.....	Trip With Action Time
0135-	25 Synchronism and Voltage Check.....	Enabled
0136-	81 Over/Underfrequency Protection.....	Disabled
0137-	27, 59 Under/Overvoltage Protection.....	Enabled
0138-	Fault Locator.....	Enabled
0139-	50BF Breaker Failure Protection.....	Disabled
0140-	74TC Trip Circuit Supervision.....	3 trip circuits
0142-	49 Thermal Overload Protection.....	Disabled

## 4 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 ( $\Omega$ )	49.32	93.65	124.85	40.59	394.57
RP ( $\Omega$ )	83.34	83.34	83.34	37.88	102.92
RE ( $\Omega$ )	83.34	83.34	83.34	37.88	102.92
T (s)	0.0	0.6	1.1	1.0	Inf

## 5 Protección de Distancia

### 5.1 Zona 1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea San Juan - Pomacocha.

<b>X1P</b>	47.5 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 85% de la línea San Juan - Pomacocha.

<b>R1P</b>	60.0 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 San Juan - Pomacocha.

<b>R1E</b>	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1P</b>	47.5 ohm primario
<b>R1P</b>	60.0 ohm primario
<b>R1E</b>	70.0 ohm primario
<b>T1P</b>	0.0 seg.

## 5.2 Zona 2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 15% de la línea Pachachaca - Oroya Nueva.

<b>X2P</b>	93.65 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 5 ohm hasta el 50% de la línea Pomacocha - Pachachaca.

<b>R2P</b>	90.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T2P</b>	0.6 seg.
------------	----------

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual al mayor valor posible,  $Z_{arr} = (0.85^2) * Z_{carga}$ .

<b>R2E</b>	120.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2P</b>	93.65 ohm primario
<b>R2P</b>	90.0 ohm primario
<b>R2E</b>	120.0 ohm primario
<b>T2P</b>	0.6 seg.

## 5.3 Zona 3:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 15% de la línea Pomacocha - Campo Armiño.

<b>X3P</b>	124.85 ohm primario
------------	---------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a  $Z_{arr}$ .

<b>R3P</b>	120.0 ohm primario
------------	--------------------

**Temporización:**

<b>T3P</b>	0.9 seg.
------------	----------

### Fase-Tierra

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

<b>R3E</b>	120.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>X3P</b>	124.85 ohm primario
<b>R3P</b>	120.0 ohm primario
<b>R3E</b>	120.0 ohm primario
<b>T3P</b>	0.9 seg.

## 5.4 Zona Reversa:

**Dirección:** Reverse

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea San Juan - Balnearios.

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

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 5 ohm hasta el 15% de la línea San Juan - Santa Rosa.

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

**Temporización:**

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

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas monofásicas de 10 ohm hasta el 15% de la línea San Juan - Santa Rosa.

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

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

<b>XRP</b>	-15.0 ohm primario
<b>RRP</b>	-30.0 ohm primario
<b>RRE</b>	-40.0 ohm primario
<b>TRP</b>	0.9 seg.

## 5.5 Zona de Arranque:

### 5.5.1 Dirección: Forward

Ajustes:

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta la barra de Campo Armiño 220 kV.

<b>XAP</b>	240.0 ohm primario
------------	--------------------

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

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

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

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

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

### 5.5.2 Dirección: Reverse

Ajustes:

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Hasta el 30% del alcance reactivo de la zona de arranque forward.

<b>XAP</b>	-72.0 ohm primario
------------	--------------------

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

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

#### Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

<b>XAP</b>	240.0/-72.0 ohm primario
<b>RAP</b>	120.0/-120.0 ohm primario
<b>RAE</b>	120.0/-120.0 ohm primario
<b>TAP</b>	2.5 seg.

## 5.6 Zona 1' (Grupo Ajustes N° 2):

El presente ajuste debe activarse (Grupo de Ajustes N° 2) cuando la línea paralela se encuentre fuera de servicio y conectada a tierra en ambos extremos, cubriendo así la reducción de la reactancia por efecto mutuo que ve el relé cuando ocurran fallas en la línea que sigue en servicio.

### 5.6.1 Dirección: Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Conforme a simulaciones realizadas.

X'1P	35.0 ohm primario
------	-------------------

**Temporización:**

TAP	0.0 seg.
-----	----------

## 6 Detección de Oscilación de Potencia

La protección es de 1A y la relación de transformación es de 3.66. Por lo tanto el blinder resultante es de 18.33 ohm.

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

## 7 Esquema de Comunicación Protección de Distancia

No se observa inconveniente en el esquema PUTT ajustado actualmente.

Se recomienda incrementar el tiempo de prolongación de la señal de emisión, a efectos de lograr una adecuada superposición entre las señales de las protecciones. Se recomienda incrementar a 100 msec.

2103A Tiempo de prolongación de señal de emisión = 0.1 seg

## 8 Direccional de Tierra en Comparación Direccional

Se propone ajustar el umbral de corriente de tierra para fallas monofásicas con  $R_f = 50$  ohm en barras de Pomacocha 220 kV. La mínima corriente de tierra es del orden de los 248 A. El ajuste actual es de 60 A (0.1In). Luego, se propone ajustar 0.5 veces la mínima corriente tierra.

Se propone ajustar:

3131  $I_0 \geq 0.5 \times 248 \approx 125$  A

Debido a que en los escenarios estudiados no existe weak infeed, para fallas a tierra con  $R_f = 50$  ohm, se recomienda no habilitar la función echo.

3105- 3I0 Umbral de corriente de tierra para el echo = 600 A primario

3203 Tiempo de prolongación de la señal de emisión = 0.1 seg.



3208 Tiempo de coordinación = 0.2 seg.

## **9 Autorecierre**

De acuerdo a los estudios realizados (Extinción de Arco Secundario e Informe de Tiempos Máximos de Espera para Fallas Monofásicas) por el CESI se recomienda un ajustar el tiempo muerto monofásico en 0.8 seg.

Tiempo mínimo para extinción de Arco Secundario = 0.5 seg.

Tiempo máximo de espera para fallas monofásicas => 1.0 seg.

Se propone ajustar:

Tiempo muerto monofásico = 0.8 seg

Con el objeto de evitar la posibilidad del recierre para disparos de la protección en zonas superiores a la primera se recomienda ajustar el recierre controlado por Trip with Action Time. En consecuencia su valor de ajuste se deberá adoptar entre los tiempos de la 1ra y 2da zona.

3408 AR start-signal monitoring time = 0.2 seg (ajuste actual).

3456 Dead Time 1pole Trip = 0.8 seg