

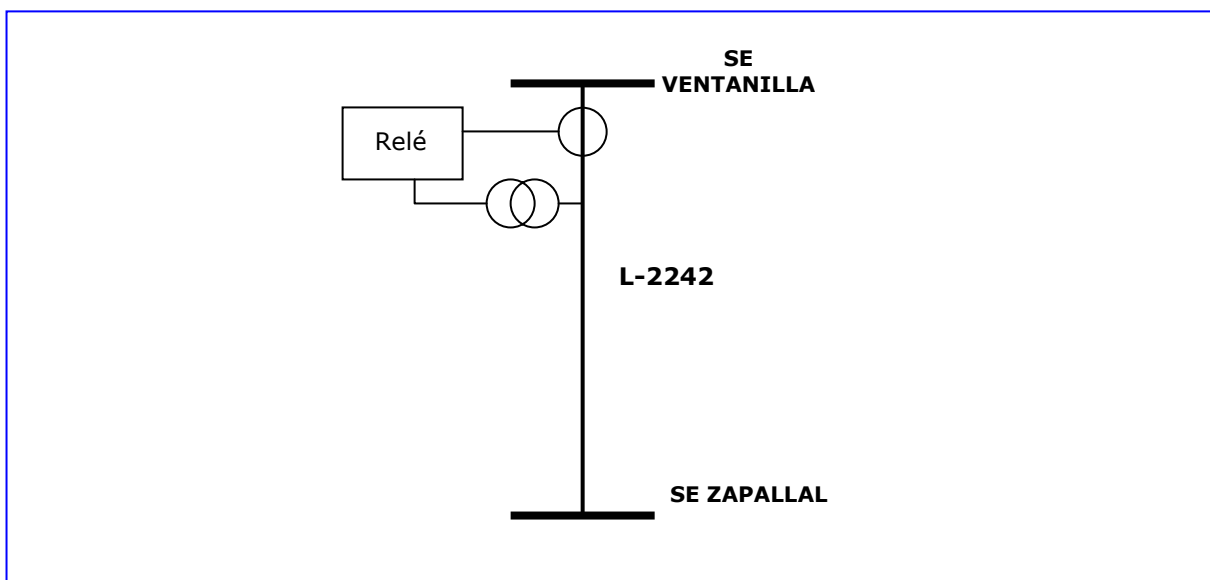


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

<b>MEMORIA DE CALCULO</b>					
Instalación:	SE VENTANILLA	N° PSS:	22002	Tensión:	220 kV
Empresa:	REP				
<b>PROTECCION DE LINEA L-2242 [ Zapallal ]</b>					
Marca:		Modelo:		Tipo:	DISTANCIA
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

### DIAGRAMA UNIFILAR



## 1 Resumen de ajustes Propuestos:

### 1.1 Protección de Distancia:

Ajustes	Zona 1	Zona 1B	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Forward	Reverse	F/R
XP ( $\Omega$ )	7.6	17.4	17.4	140.0	-10.0	155.0/-46.5
RP ( $\Omega$ )	25.0	50.0	50.0	60.0	-25.0	70.0/-70.0
RE ( $\Omega$ )	40.0	80.0	80.0	100.0	-40.0	120.0/-120.0
T (s)	0.0		0.3	1.0	0.9	2.0

## 2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos, la línea L-2242 tiene los siguientes parámetros:

L= 18 km

Rd= 1.587 ohm primario

Xd= 8.91 ohm primario

R0= 5.35 ohm primario

X0= 27.88 ohm primario

Rm0= 3.0 ohm primario

Xm0= 17.64 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= 228.6 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 195 MVA.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 228.6 \text{ MVA} = 152 \text{ ohm}$$

### 2.3 Factores de compensación homopolar:

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

$K_0 \text{ modulo} = 0.71$

$K_0 \text{ ángulo} = -1.1$

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

$K_{0R} = 0.79$

$K_{0X} = 0.71$

## 3 Configuración de Funciones

7812-	DISTANCE PROTECTION.....	EXIST
7813-	DISTANCE PROTECTION: Fault detection program.. Impedance zoneFD.	
7820-	POWER SWING DETECTION.....	EXIST
7821-	TELEPROTECTION UNDERREACH.....	NO EXIST
7822-	TELEPROTECTION OVERREACH.....	EXIST
7823-	USER DEFINABLE LOGIC FUNCTIONS.....	NO EXIST
7824-	SWITCH ON TO FAULT.....	EXIST
7825-	WEAK INFED.....	NO EXIST
7826-	EMERGENCY OVERCURRENT TIME PROTECTION.....	EXIST
7831-	EARTH FAULT PROTECTION FOR EARTHED NETWORKS...	DIREC COMP.
7834-	INTERNAL AUTO-RECLOSE FUNCTION.....	EXIST
7835-	INTERNAL SYNCHRONISM AND VOLTAGE CHECK.....	EXIST
7836-	BACK OVERCURRENT PROTECTION.....	NO EXIST
7837-	OVERVOLT PROTECTION.....	NO EXIST
7838-	FAULT LOCATOR.....	EXIST
7839-	BREAKER FAIL.....	NO EXIST
7885-	PARAMETER CHANGE-OVER.....	NO EXIST
7899-	RATED SYSTEM FREQUENCY.....	fN 60 Hz.

## 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 ( $\Omega$ )	7.67	36.6	139.32	-	206.97
RP ( $\Omega$ )	1.27	6.27	22.69	-	45.38
RE ( $\Omega$ )	26.43	31.43	48.29	-	96.25
T (s)	0.0	0.4	1.0	-	2.0/2.5

## 5 Protección de Distancia

### 5.1 Zona 1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas trifásicas hasta el 85% de la línea Ventanilla - Zapallal.

<b>X1P</b>	7.6 ohm primario
------------	------------------

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

<b>R1P</b>	25.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

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

<b>R1E</b>	40.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1P</b>	7.6 ohm primario
<b>R1P</b>	25.0 ohm primario
<b>R1E</b>	40.0 ohm primario
<b>T1P</b>	0.0 seg.

**Segundo Grupo de Ajuste para la Zona 1:** Con la línea L-2243 (Ventanilla - Zapallal) fuera de servicio.

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas trifásicas al 85% de la línea Zapallal - Ventanilla.

<b>X1P'</b>	5.8 ohm primario
-------------	------------------

El segundo grupo de ajustes para la zona 1

<b>X1P'</b>	5.8 ohm primario
<b>R1P</b>	25.0 ohm primario
<b>R1E</b>	40.0 ohm primario
<b>T1P</b>	0.0 seg.

## 5.2 Zona 1B Extendida:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

Igual a los alcances reactivos y resistivos de la zona 2.

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:**

<b>X1P</b>	17.4 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:**

<b>R1P</b>	50.0 ohm primario
------------	-------------------

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:**

<b>R1E</b>	80.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1B tiene los siguientes ajustes:

<b>X1B</b>	17.4 ohm primario
<b>R1BP</b>	50.0 ohm primario
<b>R1BE</b>	80.0 ohm primario

## 5.3 Zona 2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas trifásicas hasta el 50% de la línea Zapallal - Ventanilla.

<b>X2P</b>	17.4 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohms de la línea Zapallal - Ventanilla.

<b>R2P</b>	50.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T2P</b>	0.3 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohms de la línea Zapallal - Ventanilla.

<b>R2E</b>	80.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2P</b>	17.4 ohm primario
<b>R2P</b>	50.0 ohm primario
<b>R2E</b>	80.0 ohm primario
<b>T2P</b>	0.3 seg.

### 5.4 Zona 3:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas trifásicas en la barra de Huacho 220 kV.

<b>X3P</b>	140.0 ohm primario
------------	--------------------

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

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

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>X3P</b>	140.0 ohm primario
<b>R3P</b>	60.0 ohm primario
<b>R3E</b>	100.0 ohm primario
<b>T3P</b>	1.0 seg.

## 5.5 Zona Reversa:

**Dirección:** Reverse

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas trifásicas hasta el 15% de la línea Ventanilla - Chavarria.

<b>XRP</b>	-10.0 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 5 ohms hasta el 20% de la línea Ventanilla - Chavarria.

<b>RRP</b>	-25.0 ohm primario
------------	--------------------

**Temporización:**

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

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas monofásicas de 10 ohms hasta el 20% de la línea Ventanilla - Chavarria.

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

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

<b>XRP</b>	-10.0 ohm primario
<b>RRP</b>	-25.0 ohm primario
<b>RRE</b>	-40.0 ohm primario
<b>TRP</b>	0.9 seg.

## 5.6 Zona de Arranque:

**5.6.1 Dirección: Forward**

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Hasta 1.1 veces el alcance reactivo de la zona 3.

<b>XAP</b>	155.0 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Hasta 1.1 veces el alcance resistivos de fases de la zona 3.

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

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Hasta 1.1 veces el alcance resistivos de tierra de la zona 3.

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

### 5.6.2 Dirección: Reverse

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

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

<b>XAP</b>	-46.5 ohm primario
------------	--------------------

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

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

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo de 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>	155.0/-46.5ohm primario
<b>RAP</b>	70.0/-70.0 ohm primario
<b>RAE</b>	120.0/-120.0 ohm primario
<b>TAP</b>	2.0 seg.

## 6 Detección de Oscilación de Potencia

La relación de transformación es de 2.75, el ancho de banda es por lo tanto 13.75 ohm primario. El tiempo de tránsito es fijo (0.035 seg). Por lo tanto representa una velocidad de oscilación es 392.8 ohm/seg.

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

## 7 Esquema de Teleprotección:

Debido al reducido alcance resistivo de la zona 1, se recomienda cambiar al esquema de sobrealcance permisivo POTT, a efectos de lograr mejor cubrimiento ante fallas monofásicas resistivas.

La zona en sobrealcance que se propone utilizarla para emisión en la zona Z1B.

2201 POTT = ON

2202 POTT MODE = Z1B release

2203 T-TRANSBLO (tiempo de bloqueo transitorio, para falla externa).

2204 T-WAIT (tiempo de espera previo al bloqueo transitorio)

2206 T-SEND-PRL (tiempo de prolongación de la señal de transmisión para el modo Z1B Blocking)

2210 POTT DirFD (dirección efectiva para los modo POTT: FD DIREC RELEASE y FD UNBLOCK).

2212 T-SEND-DEL (tiempo de retardo de la señal de transmisión para el modo POTT).

2220 ECHO (habilitación de la función eco).

2221 T-ECHO-DEL (retardo de tiempo del eco).

2222 T-ECHO-IMP (duración del impulso de eco).

2223 T-ECHO-BLO (tiempo de bloqueo del eco)

2203 T-TRANSBLO = 0.05 seg.

2204 T-WAIT =Infinito

2206 T-SEND-PRL = 0.1 seg.

2210 POTT DirFD = Forwards.

2212 T-SEND-DEL = 0.0 seg.

2220 ECHO = OFF

2221 T-ECHO-DEL = 0.04 seg.

2222 T-ECHO-IMP = 0.05 seg.

2223 T-ECHO-BLO = 0.40 seg.

## 8 Direccional de Tierra con Comparación Direccional:

La mínima corriente de tierra para fallas monofásicas con  $R_f = 50 \text{ ohm}$  en barras de Zapallal 220 kV, es del orden de los 670 A. Con lo cual el umbral de 150 propuesto en el ítem anterior es aceptable para el de comparación direccional de tierra.

Debido a que la función recierre se encuentra deshabilitada el tiempo de retardo para la función de tierra en comparación direccional se propone ajustarla en 50 msec.

3202 T-DELAY = 0.05 seg

## 9 Función Recierre:

Se encuentra deshabilitado la función recierre.

3401 Autoreclose = OFF