

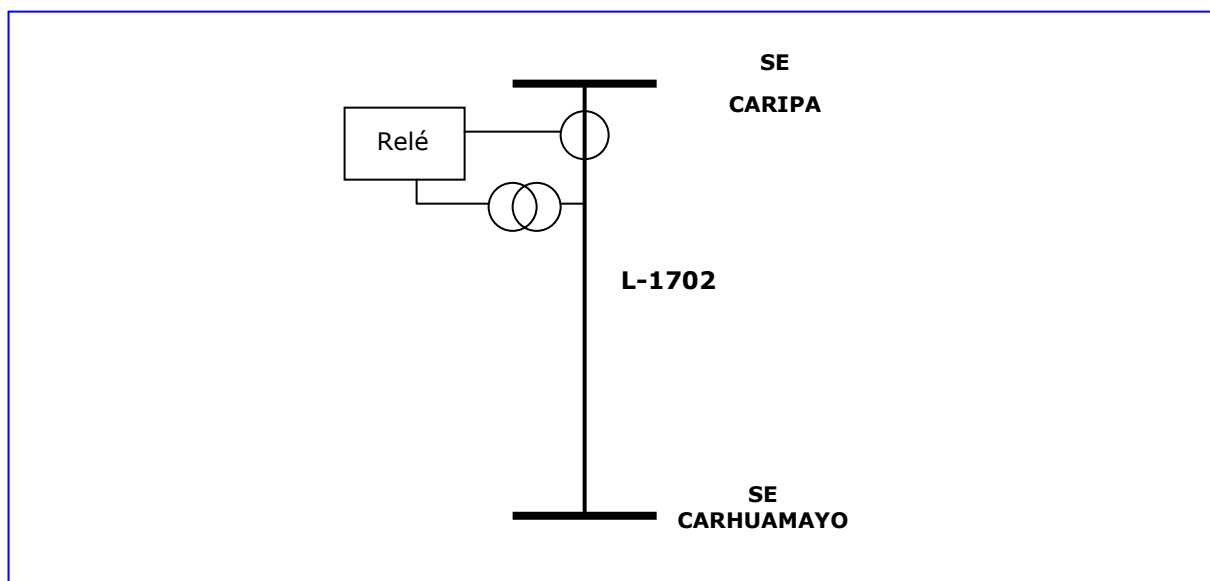


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE. CARIPA	Nº PSS:	41052	Tensión:	138 kV
Empresa:	CASA				
PROTECCION DE LINEA L-1702 [ Carhuamayo ]					
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 ( $\Omega$ )	22.0	40.0	53.0	-5.0	63.0/-18.9
RP ( $\Omega$ )	70.0	100.0	100.0	-30.0	120.0/-120.0
RE ( $\Omega$ )	100.0	100.0	100.0	-25.0	120.0/-120.0
T (s)	0.0	0.4	0.7	0.9	2.0

## 2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L-1702 tiene los siguientes parámetros:

L= 53.50 km

Rd= 8.42 ohm primario

Xd= 26.13 ohm primario

R0= 26.18 ohm primario

X0= 80.08 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 = 103 MVA , Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea.

Existe diferencia entre la máxima potencia declarada y la máxima transmitida actualmente, tomamos el valor mas desfavorable o sea los 103 MVA.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 138)^2 / 103 \text{ MVA} = 133.6 \text{ ohm}$$

## 2.3 Factores de compensación homopolar:

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

$K_0 \text{ modulo} = 0.69$

$K_0 \text{ ángulo} = -0.36$

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

$K_{0R} = 0.62$

$K_{0X} = 0.79$

## 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 ( $\Omega$ )	21.85	38.99	-	-0.42	55.3/-10.45
RP ( $\Omega$ )	14.32	20.1	-	-20.1	120.0/-120.0
RE ( $\Omega$ )	43.07	51.64	-	-51.64	120.0/-120.0
T (s)	0.0	0.5	-	2.0	2.5

## 4 Protección de Distancia

### 4.1 Zona 1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Caripa - Carhuamayo.

X1P	22.0 ohm primario
-----	-------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a 3 veces el alcance reactivo de fase de la zona 1.

R1P	70.0 ohm primario
-----	-------------------

**Temporización:**

T1P	0.0 seg.
-----	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual a 4.5 veces alcance reactivo de fase de la zona 1.

R1E	100.0 ohm primario
-----	--------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1P</b>	22.0 ohm primario
<b>R1P</b>	70.0 ohm primario
<b>R1E</b>	100.0 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% de la línea Carhuamayo - Paragsha2.

<b>X2P</b>	40.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a 3 veces el alcance reactivo de fase de la zona 2.

<b>R2P</b>	100.0 ohm primario
------------	--------------------

**Temporización:**

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

### Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2P</b>	40.0 ohm primario
<b>R2P</b>	100.0 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 a la impedancia vista para una falla en la barra de Paragsha1 138kV.

<b>X3P</b>	53.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm en la barra de Paragsha 1.

<b>R3P</b>	150.0 ohm primario
------------	--------------------

**Temporización:**

<b>T3P</b>	0.7 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>X3P</b>	53.0 ohm primario
<b>R3P</b>	100.0 ohm primario
<b>R3E</b>	100.0 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 Caripa - Oroya Nueva 138 kV.

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

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 50% de la línea Caripa - Oroya Nueva 138 kV.

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

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual a 4.5 veces el alcance reactivo de fase de la zona de reversa.

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

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

<b>XRP</b>	-5.0 ohm primario
<b>RRP</b>	-30.0 ohm primario
<b>RRE</b>	-25.0 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>	63.0 ohm primario
------------	-------------------

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

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

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

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

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

### 4.5.2 Dirección: Reverse

Ajustes:

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Igual al 0.3 veces el alcance reactivo de la zona de arranque forward.

<b>XAP</b>	-18.9 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 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>	63.0/-18.9 ohm primario
<b>RAP</b>	120.0/-120.0 ohm primario
<b>RAE</b>	120.0/-120.0 ohm primario
<b>TAP</b>	2.0 seg.

### **4.6 Esquema de Teleprotección:**

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

La zona en sobrealcance que se propone utilizar para la emisión es 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 = 0.05 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.

## 5 Protección de Detección de Oscilación de Potencia – 68

La relación de transformación es de 10.45, por lo tanto si el blinder se ajusta en 2.58 ohm secundario, resulta es un blinder de 27 ohm primario. Se propone ajustar una velocidad de oscilación es 600ohm/seg.

Taj : Tiempo de pasaje de la impedancia de 30 a 60 mseg.

En el 7SA511 este valor es fijo y vale 35 mseg.

Terr. : error en el tiempo 10 mseg.

Banda de penduleo = Blinder =  $V * (Taj - Terr.) = 27 \text{ ohm}$

Verificamos la velocidad en el caso en que el error en el tiempo fuera en sentido negativo

$V = \text{Blinder} / (Taj - Terr.) = 1080 \text{ Ohm/seg}$

Como este valor se encuentra ubicado entre los 1000 y 1800 ohm/seg. consideramos que los valores adoptados son correctos

2003 DELTA R = 27 ohm primario

2004 dR/dT = 600 ohm/seg.

## 6 Protección de Sobrecorriente de Tierra – 67N

### 6.1 Direccional de Tierra en con Comparación Direccional:

De acuerdo con los criterios generales de ajuste se propone para el nivel de corriente residual el correspondiente a la condición de corriente de corto circuito monofásica mínima, para fallas ubicadas a un 150% de la longitud de la línea, a este valor lo tenemos que afectar de un error del 20 %.

La mínima corriente de tierra es para fallas monofásicas con  $R_f = 50 \text{ ohm}$  es del orden de los 126 A. Con lo cual el umbral propuesto para la función de sobrecorriente de tierra en comparación direccional sera :

3103  $I_{e>} = 0.8 * 126 = 100.8 \text{ A primarios.}$

Con respecto a la tensión de polarización tenemos :

3104  $U_{e>} = 6.270 \text{ kV}$

3202 T-DELAY = 0.2 seg (mínimo intervalo selectivo)