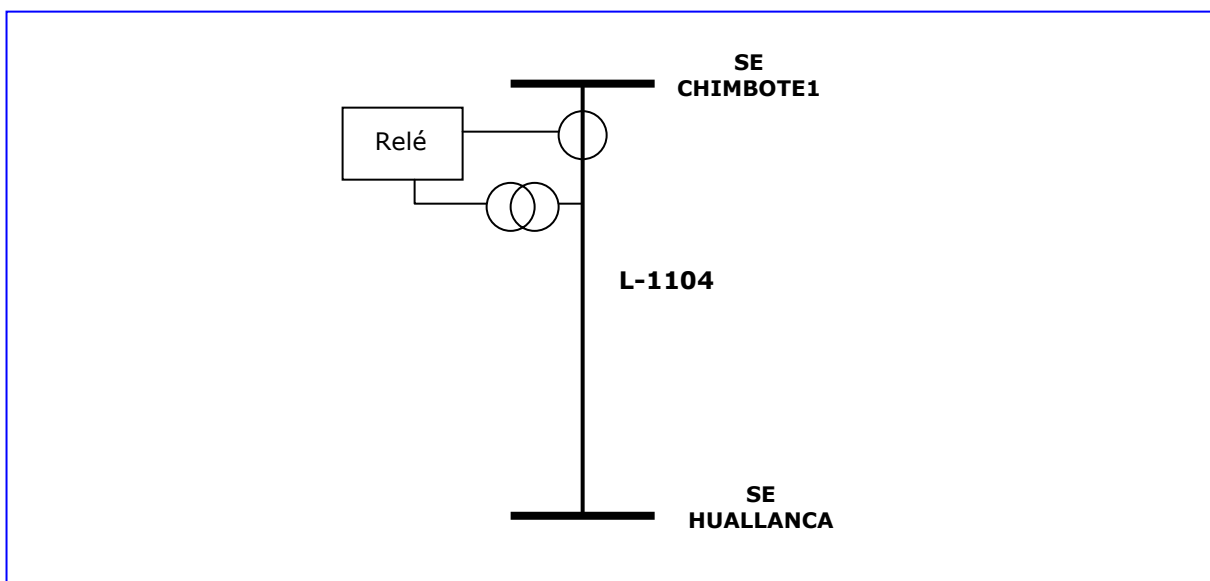


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	S.E. CHIMBOTE 1	Nº PSS:	11042	Tensión:	138 kV
Empresa:	REP				
PROTECCIÓN DE LINEA L-1104 (Chimbote 1-Huallanca)					
Marca:	SIEMENS	Modelo:	7SA522	Tipo:	DISTANCIA
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha
01	12/06/06	COES	Actualización 2006 (SIEMENS)	COES	12/06/06
00	16/08/04	TransEner	Chimbote 1 L-1104 (DLP principal)		

### DIAGRAMA UNIFILAR



## 1 Resumen de Ajustes a Implementar:

### 1.1 Protección de Distancia:

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 1B	Zona de Reversa Z4	Zona de Arranque Z5
Dirección	Forward	Forward	Forward	Forward	Reverse	F/R
X ( $\Omega$ )	30.26	48.37	61.1	61.1	61.1	67.00
X(-) ( $\Omega$ )						67.00
R ( $\Omega$ )	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	55.00
RE ( $\Omega$ )	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	88.00
$\alpha$	0					
T (s)	0.00	0.40	1.00	0.00	2.00	$\infty$

## 2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L-1104 tiene los siguientes parámetros:

L = 83.97 km

Rd = 10.19 ohm primarios

Xd = 40.31 ohm primarios

R0 = 24.60 ohm primarios

X0 = 133.07 ohm primarios

### 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= 94.91 MVA Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea. Sin embargo para los ajustes se considero una carga de 172 MVA (600 A)

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U) / (\sqrt{3} \cdot I) = (0.85 \cdot 138) / (\sqrt{3} \cdot 600) = 113 \text{ ohm}$$

### 2.3 Factores de compensación homopolar:

Con los parámetros de líneas se calculan los factores de K0R y K0X compensación homopolar de corriente.

K0R= 0.47

K0X= 0.77

### 3 Configuración de Funciones

0103- Setting Group Change Option..... Disabled  
 0110- Trip mode..... 1-/3pole  
 0112- 21 Distancia lazo fase-fase..... Z<(quadrilateral)  
 0113- 21 Distancia lazo fase-tierra..... Z<(quadrilateral)  
 0120- 68 Power Swing detection..... Enabled  
 0121- 85-21 Pilot Protection for Distance Protection..... POTT (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..... IEC-Norm.Inverse  
 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..... Disabled  
 0138- Fault Locator..... Enabled  
 0140- 74TC Trip Circuit Supervision..... 1 trip circuit

### 4 Protección de Distancia

#### 4.1 Impedancia de zona Z1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

##### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Se ajusto como el 80% de la impedancia de la línea.

X1	30.6 ohm primario
----	-------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto para cubrir fallas de hasta 7  $\Omega$ , en condiciones de mínima demanda en toda la línea.

R1	50.0 ohm primario
----	-------------------

**Temporización:**

<b>T1</b>	0.0 seg.
-----------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual al alcance máximo resistivo.

<b>R1E</b>	81.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1</b>	30.26 ohm primario
<b>R1</b>	50.0 ohm primario
<b>R1E</b>	81.0 ohm primario
<b>T1</b>	0.0 seg.
<b><math>\alpha</math></b>	0°

## 4.2 Impedancia de zona Z2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** El alcance reactivo se ajusto al 120% de la impedancia de la línea.

<b>X2</b>	48.37 ohm primario
-----------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual a la zona 1.

<b>R2</b>	50.0 ohm primario
-----------	-------------------

**Temporización:**

<b>T2</b>	0.4 seg.
-----------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual al alcance máximo resistivo.

<b>R2E</b>	81.00 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2</b>	48.37 ohm primario
<b>R2</b>	50.0 ohm primario
<b>R2E</b>	81.0 ohm primario
<b>T2</b>	0.4 seg.

## 4.3 Impedancia de zona Z3:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Se hasta el 80% de la impedancia del mayor transformador de la C.H. Cañón del Pato.

<b>X3</b>	61.1 ohm primario
-----------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual a la zonal.

<b>R3</b>	50.0 ohm primario
-----------	-------------------

**Temporización:**

<b>T3</b>	1.0 seg.
-----------	----------

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual al alcance máximo resistivo.

<b>R3E</b>	81.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>X3</b>	61.1 ohm primario
<b>R3</b>	50.0 ohm primario
<b>R3E</b>	81.0 ohm primario
<b>T3</b>	1.0 seg.

## **4.4 Impedancia de zona Z4:**

**Dirección:** Reverse

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Como el esquema será un esquema POTT, se recomienda que esta zona se ajusto igual a la zona de sobrealcance (Z1B).

<b>X4</b>	61.1 ohm primario
-----------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual a la zonal.

<b>R4</b>	50.0 ohm primario
-----------	-------------------

**Temporización:**

Como esta zona es usada solo para detectar fallas hacia atrás, se temporiza en un valor alto.

<b>T4</b>	2.0 seg.
-----------	----------

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual al alcance máximo resistivo.

<b>R4E</b>	81.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 4 tiene los siguientes ajustes:

<b>X4</b>	61.1 ohm primario
<b>R4</b>	50.0 ohm primario
<b>R4E</b>	81.0 ohm primario
<b>T4</b>	2.0 seg.

#### 4.5 Impedancia de zona Z1B:

Esta zona es usada como zona para el esquema de teleprotección. Se propone ajustarla similar a la zona3, como zona de extensión en un esquema POTT. La misma no tiene disparo independiente.

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

##### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Se ajusto igual al alcance de la zona3.

<b>X1B</b>	61.1 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual al alcance de la zona3.

<b>R1B</b>	50.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T1B</b>	0.0 seg.
------------	----------

##### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual al alcance de la zona3.

<b>R1BE</b>	81.0 ohm primario
-------------	-------------------

Resumiendo la zona 1B tiene los siguientes ajustes:

<b>X1B</b>	61.1 ohm primario
<b>R1B</b>	50.0 ohm primario
<b>R1BE</b>	81.0 ohm primario
<b>T1B</b>	0.0 seg.

#### 4.6 Impedancia de zona Z5:

La zona5 se ajusta como zona de arranque no direccional.

**Dirección:** Non - Directional

#### Ajustes:

##### Fase-Fase

**Alcance Reactivo (+):** Se ajusto como el 110% de la zona 3.

<b>X5</b>	67.0 ohm primario
-----------	-------------------

**Alcance Reactivo (-):** Se ajusto como el 110% de la zona4.

<b>X5 -</b>	67.0 ohm primario
-------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto como el 110% de la zona3.

<b>R5</b>	55.0 ohm primario
-----------	-------------------

#### Temporización:

<b>T5</b>	$\infty$ seg.
-----------	---------------

##### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Se ajusto como el 110% de la zona 3.

<b>R5E</b>	88.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 5 tiene los siguientes ajustes:

<b>X5</b>	67.0 ohm primario
<b>X5 -</b>	67.0 ohm primario
<b>R5</b>	55.0 ohm primario
<b>R5E</b>	88.0 ohm primario
<b>T5</b>	$\infty$ seg.

## 5 Detección de Oscilación de Potencia

La protección es de 5A y la relación de transformación es de 16.66. Por lo tanto el blinder resultante es de 16.66 ohm.

De acuerdo con el informe de oscilaciones de potencia 006XE-19-MT, corresponde efectuar el disparo ante la detección de un fenómeno oscilatorio con centro eléctrico en esta línea. Para ello debe activarse la función Trip de manera de asegurar que dicho disparo no se de en contrafase a fin de no averiar al interruptor.

## 6 Esquema de Comunicación Protección de Distancia

Se propone cambiar a un esquema de sobrealcance permisivo POTT,

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 sugiere incrementar a 100 msec.

2103 Tiempo de prolongación de señal de emisión = 0.1 seg

2110 Tiempo de bloqueo de la señal de emisión por detección de fallas hacia atrás TrBlk Block Time = 0.1 seg

## 7 DTT Direct Transfer Trip

No está habilitada la función de transferencia de disparo directa.

## 8 Cierre Sobre Falla SOTF:

Si bien el ajuste actual es elevado y solo trabajara para fallas en que esten cerca de la SE. Chimbote 1, se tiene activada la función SOTF por la zona Z1B. Por lo que se consideran adecuados los ajustes actuales.

## 9 Weak Infeed (Trip and / or Echo):

No está habilitada la función. No es necesaria su habilitación.

## 10 50(N)/51(N) Sobrecorriente Backup

No está habilitada la función.

## 11 50(N)/51(N) Sobrecorriente de Tierra

Se propone ajustar una etapa de sobrecorriente de tiempo inverso y una etapa de sobrecorriente de tiempo definido

La característica de tiempo inverso tendrá una característica **IEC, normal Inverse**.

Con el valor propuesto obtenemos tiempos de aperturas ante fallas locales (1%) de 398ms, y fallas remotas (99%) en 2.0s

Etapa de tiempo Inverso

3140- Op Mode 3Iop = Forward

3141- 3Iop PICKUP = 120 Aprim

3143- 3Iop Time Dial = 0.20

3147- Add Tdelay = 0.0 seg

Etapa de tiempo definido

3110- Op Mode 3Iop = Forward

3111- 3Iop PICKUP = 1520 Aprim

3112- T3Io>>> Time delay = 0.4 s



## 12 Direccional de Tierra en Comparación Direccional

La mínima corriente a tierra para fallas monofásicas con  $R_f = 50 \text{ ohm}$  en la barra de 138kV de la Huallanca esta en el orden de 50 A, por lo que la corriente de arranque para el esquema de comparación direccional se ajusta en 40 A.

3131- Pickup  $3I_o >$  = 40

3132- Time delay T  $3I_o >$  = 30 s

3133-  $3I_o >$  Telep/BI = Yes

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

## 13 Autorecierre

Se consideran adecuados los ajustes actuales.

## 14 Sincronismo y chequeo de Tensión

Se mantienen los ajustes actuales.

## 15 Protección Sub/Sobrefrecuencia

No está habilitada la función.

## 16 Localizador de Fallas

Se propone habilitar la función compensación por carga para la función compensación por carga.

3806 Load Compensation = YES

## 17 Supervisión Circuito de Disparo

Se consideran aceptables los ajustes actuales.