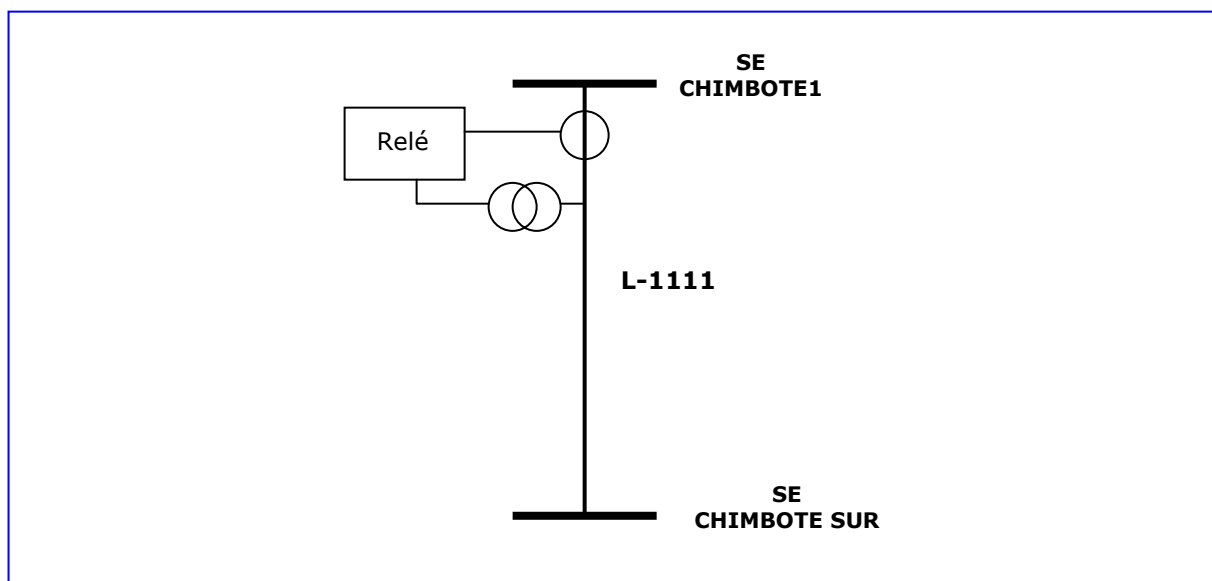


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	S.E. CHIMBOTE 1	Nº PSS:	11042	Tensión:	138 kV
Empresa:	REP				
PROTECCIÓN DE LINEA L-1111 (Chimbote 1-Chimbote Sur)					
Marca:	SIEMENS	Modelo:	7SA522	Tipo:	DISTANCIA
Responsable:			Coordinador:		

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha
01	16/06/06	COES	Actualización 2006 (SIEMENS)	COES	12/06/06
00	20/08/04	TransEner	Chimbote 1 L-1111 (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 (Ω)	5.64	8.45	17.89	8.45	0.614	20.00
X(-) (Ω)						30.00
R (Ω)	16.8	25.34	53.7	25.34	1.80	60.00
RE (Ω)	25.3	38.00	81.0	38.00	1.80	89.00
α	0					
T (s)	0.00	0.25	1.00	0.00	1.50	∞

## 2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L-111 tiene los siguientes parámetros:

L = 13.82 km

Rd = 1.86 ohm primarios

Xd = 6.63 ohm primarios

R0 = 4.31 ohm primarios

X0 = 22.57 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= 82.6 MVA Máxima carga declarada por la línea de acuerdo a los información proporcionada. Sin embargo para los ajustes se considero una carga de 114 MVA (400 A)

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U) / (\sqrt{3} I) = (0.85 \cdot 138) / (\sqrt{3} 400) = 169 \text{ ohm}$$

$$\text{Alcance resistivo máximo} = 0.5 \cdot 169 \text{ ohm} = 84.5 \text{ ohm}$$

## 2.3 Factores de compensación homopolar:

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

K0R= 0.44

K0X= 0.80

## 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..... 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..... IEC-Norm.Inverse  
 0132- 85-67 Pilot Protection Ground OverCurrent..... Dir Comp. Pickup  
 0133- 79 Auto-Reclose Function..... Disabled  
 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 85% de la impedancia de la línea.

X1	5.64 ohm primario
----	-------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto como 3 veces el alcance reactivo.

R1	16.8 ohm primario
----	-------------------

**Temporización:**

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

**Fase-Tierra**

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual a 4.5 veces el alcance reactivo.

<b>R1E</b>	25.3 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1</b>	5.64 ohm primario
<b>R1</b>	16.8 ohm primario
<b>R1E</b>	25.3 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:** Se ajusto hasta el 50% de la línea adyacente mas corta (L-1129)

<b>X2</b>	8.45 ohm primario
-----------	-------------------

**Alcance Resistivo:** El alcance resistivo fase-fase se ajusto como 3 veces el alcance reactivo.

<b>R2</b>	25.34 ohm primario
-----------	--------------------

**Temporización:**

La línea no cuenta con esquema de teleprotección por lo que la temporización de esta zona se ajusta en 250ms.

<b>T2</b>	0.25 seg.
-----------	-----------

**Fase-Tierra**

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual a 4.5 veces el alcance reactivo.

<b>R2E</b>	38.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2</b>	8.45 ohm primario
<b>R2</b>	25.34 ohm primario
<b>R2E</b>	38.0 ohm primario
<b>T2</b>	0.25 seg.

### 4.3 Impedancia de zona Z3:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Se ajusto como el 120% de la suma de la impedancia de la línea L-1111 más L-1112 esto para cubrir la línea adyacente mas larga.

X3	17.89 ohm primario
----	--------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto como 3 veces el alcance reactivo.

R3	53.7 ohm primario
----	-------------------

**Temporización:**

Esta zona se usa como zona de respaldo, por lo que la temporización deberá ser alta.

T3	1.0 seg.
----	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual a 4.5 veces el alcance reactivo.

R3E	81.0 ohm primario
-----	-------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3	17.89 ohm primario
R3	53.7 ohm primario
R3E	81.0 ohm primario
T3	1.0 seg.

### 4.4 Impedancia de zona Z4:

**Dirección:** Reverse

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Se ajusto como un 20% de la línea reversa mas corta.

X4	0.614 ohm primario
----	--------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto como 3 veces el alcance reactivo.

R4	1.8 ohm primario
----	------------------

**Temporización:**

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

<b>T4</b>	1.5 seg.
-----------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Se ajusto como 3 veces el alcance reactivo.

<b>R4E</b>	1.8 ohm primario
------------	------------------

Resumiendo la zona 4 tiene los siguientes ajustes:

<b>X4</b>	0.614 ohm primario
<b>R4</b>	1.80 ohm primario
<b>R4E</b>	1.80 ohm primario
<b>T4</b>	1.5 seg.

### 4.5 Impedancia de zona Z1B:

Esta zona es usada como zona para el esquema de teleprotección. Se propone ajustarla similar a la zona2, como zona de extensión en un esquema PUTT. La misma no tiene disparo independiente. En esta línea no cuenta con teleprotección, sin embargo esta zona tambien es usada para otras funciones como el cierre sobre falla (SOTF)

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Se ajusto igual al alcance de la zona2.

<b>X1B</b>	8.45 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual al alcance de la zona2.

<b>R1B</b>	25.34 ohm primario
------------	--------------------

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Se ajusto igual al alcance de la zona2.

<b>R1BE</b>	38.00 ohm primario
-------------	--------------------

Resumiendo la zona 1B tiene los siguientes ajustes:

<b>X1B</b>	8.45 ohm primario
<b>R1B</b>	25.34 ohm primario
<b>R1BE</b>	38.00 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>	20.00 ohm primario
-----------	--------------------

**Alcance Reactivo (-):** Se ajusto para cubrir completamente a las zonas 3 y 4.

<b>X5 -</b>	30.0 ohm primario
-------------	-------------------

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

<b>R5</b>	60.0 ohm primario
-----------	-------------------

**Temporización:**

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

##### Fase-Tierra

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

<b>R5E</b>	89.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 5 tiene los siguientes ajustes:

<b>X5</b>	20.0 ohm primario
<b>X5 -</b>	30.0 ohm primario
<b>R5</b>	60.0 ohm primario
<b>R5E</b>	89.0 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.

En esta línea se debe bloquear contra oscilaciones de potencia y perdida de sincronismo.

## 6 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 para 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

## 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 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 270ms, y fallas remotas (99%) en 0.523s

Etapas de tiempo Inverso

3140- Op Mode 3Iop = Forward

3141- 3Iop PICKUP = 120 Aprim

3143- 3Iop Time Dial = 0.22

3147- Add Tdelay = 0.0 seg

Etapas de tiempo definido

3110- Op Mode 3Iop = Forward

3111- 3Iop PICKUP = 3200 Aprim

3112- T3Io>>> Time delay = 0.25 s



## 12 Direccional de Tierra en Comparación Direccional

La línea no cuenta con teleprotección, sin embargo se propone el siguiente ajuste para el esquema de comparación direccional.

3131- Pickup  $3I_{o>}$  = 60 A

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 Sincronismo y chequeo de Tensión

Se mantienen los ajustes actuales.

## 14 Protección Sub/Sobrefrecuencia

No está habilitada la función.

## 15 Localizador de Fallas

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

3806 Load Compensation = YES

## 16 Supervisión Circuito de Disparo

Se consideran aceptables los ajustes actuales.