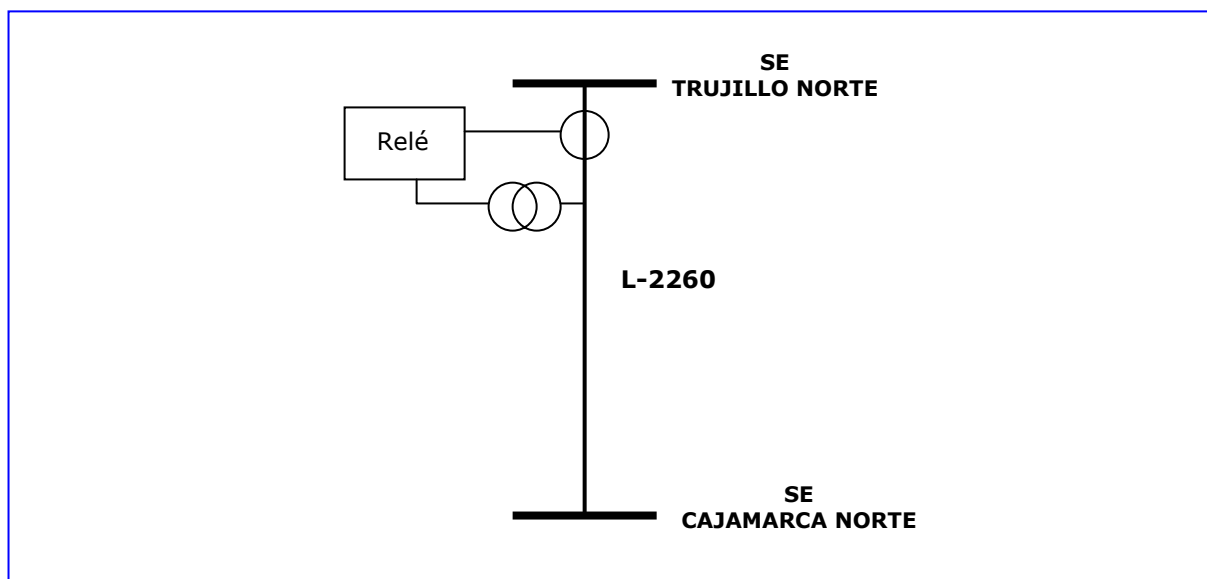


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	S.E. TRUJILLO NORTE	Nº PSS:	12062	Tensión:	220 kV
Empresa:	CONENHUA				
PROTECCION DE LINEA L-2260 [ Cajamarca Norte ]					
Marca:	ALSTOM	Modelo:	EPAC 3000	Tipo:	DISTANCIA
Responsable:			Coordinador:		

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha
01	12/06/06	COES	Actualización 2006	COES	12/06/06
00	06/01/04	TransEner	Protección de Línea L2260 (EPAC3000)	TransEner	20/09/04

### DIAGRAMA UNIFILAR



## 1 Resumen de Ajustes a Implementar:

### 1.1 Protección de Distancia:

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
Dirección	Forward	Forward	Forward	Forward	Reverse
Z ( $\Omega$ )	57.4	88.42	120.0	120.0	33.0
R ( $\Omega$ )	40.0	132.0	132.0	132.0	132.0
RE ( $\Omega$ )	132.0	132.0	132.0	132.0	132.0
T (s)	0.0	0.25	0.80	1.50	1.50

## 2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L2260 tiene los siguientes parámetros:

L= 137.02 km

Rd= 7.5 ohm primario

Xd= 67.508 ohm primario

R01= 45.956 ohm primario

X01= 218.135 ohm primario

R02= 45.956 ohm primario

X02= 218.135 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= 247.7 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 150 MVA (393 A), que equivale al 200% de la carga del transformador de Cajamarca Norte.

$Z_{carga} = (0.85 \cdot U) / (\sqrt{3} \cdot I) = (0.85 \cdot 220) / (\sqrt{3} \cdot 393) = 275 \text{ ohm}$

Alcance Resistivo Máximo =  $0.67 \cdot Z_{\min} \text{ Carga} = 184 \text{ ohm}$

## 2.3 Factor de compensación homopolar

Se calculó el factor de compensación homopolar de la línea a partir de los parámetros.

K01  $r = 0.75$

K01  $x = -0.01$

K02  $r = 0.75$

K02  $x = -0.01$

## 3 Parámetros de Teleprotección

Tipo de disparo: Si se pretende realizar recierre monopolar deberíamos ajustar el tipo de disparo: *Monofásico en Zona 1*.

Se recomienda habilitar el esquema de teleprotección POTT.

## 4 Protección de Distancia - 21

### 4.1 Impedancia de zona 1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** La zona se ajusta como el 85% de la impedancia de la línea.

Z1	57.4 ohm primario
----	-------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto para cubrir fallas de hasta 20  $\Omega$ , en condiciones de mínima demanda en toda la línea.

R1b	40.0 ohm primario
-----	-------------------

**Temporización:**

T1	0.0 seg.
----	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Se considera adecuado el alcance resistivo actual.

R1m	132.3 ohm primario
-----	--------------------

### 4.2 Impedancia de zona 2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

**Alcance Reactivo:** El alcance de la zona2 se ajusto hasta un 20% de la impedancia del transformador de Cajamarca Norte.

<b>Z2</b>	88.42 ohm primario
-----------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Se considera adecuado el alcance resistivo actual.

<b>R2</b>	132.3 ohm primario
-----------	--------------------

**Temporización:**

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

### 4.3 Impedancia de zona 3:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

**Alcance Reactivo:** El alcance de la zona3 se ajusto hasta el 50% del transformador de la SE. Cajamarca Norte.

<b>Z3</b>	120.0 ohm primario
-----------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Se considera adecuado el alcance resistivo actual.

<b>R3</b>	132 ohm primario
-----------	------------------

**Temporización:**

<b>T3</b>	0.8 seg.
-----------	----------

### 4.4 Impedancia de zona 4:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

**Alcance Reactivo:** El alcance de la zona4 se ajusto similar a la zona3.

<b>Z4</b>	120 ohm primario
-----------	------------------

**Alcance Resistivo:** Se ajusto similar al de la zona3.

<b>R4</b>	132 ohm primario
-----------	------------------

**Temporización:**

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

### 4.5 Impedancia de zona 5:

**Dirección:** Reverse

**Ajustes:**

**Alcance Reactivo:** Por recomendación del fabricante el alcance reactivo hacia atrás debe ser mayor a 25% del alcance resistivo límite. Se considera aceptable el ajuste actual.

<b>Z5</b>	33.0 ohm primario
-----------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Es el mismo de la Zona3 y Zona4.

<b>R5</b>	132 ohm primario
-----------	------------------

**Temporización:**

<b>T5</b>	1.5 seg.
-----------	----------

#### 4.6 Weak infeed:

No se considera necesario habilitar la función weak infeed.

#### 4.7 Falla Fusible

La detección de falla fusible interna de la protección debe cumplirse tres condiciones"

- Tensión homopolar  $> 75\%V_n$  (valor fijo interno)
- Corriente homopolar e inversa inferior a un valor ajustable.
- Corriente de la línea es inferior a  $2.5I_n$  (valor fijo interno).

La corriente homopolar se propone ajustarla aproximadamente en  $0.2I_n = 120 \text{ A}$ .

$I_0$  e  $I_i = 120 \text{ A}$  primarios

En caso que ocurra una falla fusible, la función de distancia se bloquean en tal caso la falla debe ser despejada por la función de sobrecorriente.

Se propone ajustar los umbrales  $I_{fus>>}$  e  $I_{fus>}$  de manera que detecte fallas trifásicas al 50% y 100% de la línea Trujillo Norte-Cajamarca Norte 220 kV.

$I_{fus>>} = 950 \text{ A}$  primario

$T_{fus>>} = 0.4 \text{ seg}$

$I_{fus>} = 700 \text{ A}$  primario

$T_{fus>} = 1.0 \text{ seg}$

El umbral de corriente de tierra  $I_{fr}$  se propone ajustar de manera que detecte fallas monofásicas con resistencia de falla  $R_f = 50 \text{ ohm}$  en barra de Cajamarca Norte 220 kV.

$I_{fr} = 250 \text{ A}$  primario

$T_{fr} = 1.0 \text{ seg}$

#### 4.8 Cierre sobre Falla

Se considera aceptable el ajuste actualmente ajustado.

## 5 Protección de Oscilación de Potencia - 68

El cálculo de la banda de transición está dado por la expresión:

$$R_{pen} = 0.00787 * F * (4 * R_{lim}^2 + X_{lin}^2) / X_{lin}$$

$$R_{pen} = 4.18 * F$$

$R_{lim}$  = Resistencia límite de la característica

$X_{lin}$  = Impedancia de la red que corresponde a la suma de la impedancia hacia delante y la impedancia hacia atrás.

$F$  = 5 a 7 Hz (valor propuesto . CESI deberá verificar el valor asumido)

$$R_{pen} = 25 \text{ ohm} \quad (\text{para } F = 6 \text{ Hz})$$

Tiempo de desbloqueo: 3 seg

De acuerdo con el informe 006XE-19-MT corresponde bloquear todas las zonas, ante oscilaciones de potencia.

## 6 Protección de Sobrecorriente a Tierra – 67N

Se recomienda mantener el umbral de excitación actual de  $I_e \geq 60 \text{ A}$ .

Con este ajuste se detectan fallas de hasta 50 ohm en la SE.

Cajamarca Norte

El tiempo de disparo debe garantizar la efectividad de iniciación del recierre. Con 200 mseg es suficiente que la protección de distancia inicie el recierre. El inicio del recierre por medio de la función de distancia, bloqueará al esquema de comparación direccional de sobrecorriente a tierra.

Temporización de disparo = 200 mseg.

## 7 Protección de Sobrecorriente Backup – 50/51

Se encuentra deshabilitada la función sobrecorriente backup.

## 8 Protección de Recierre - 79

La función recierre se encuentra implementado en la protección ALSTOM modelo KAVR 100.

## 9 Protección de Sincronismo - 25

Se encuentra deshabilitada la función sincronismo.