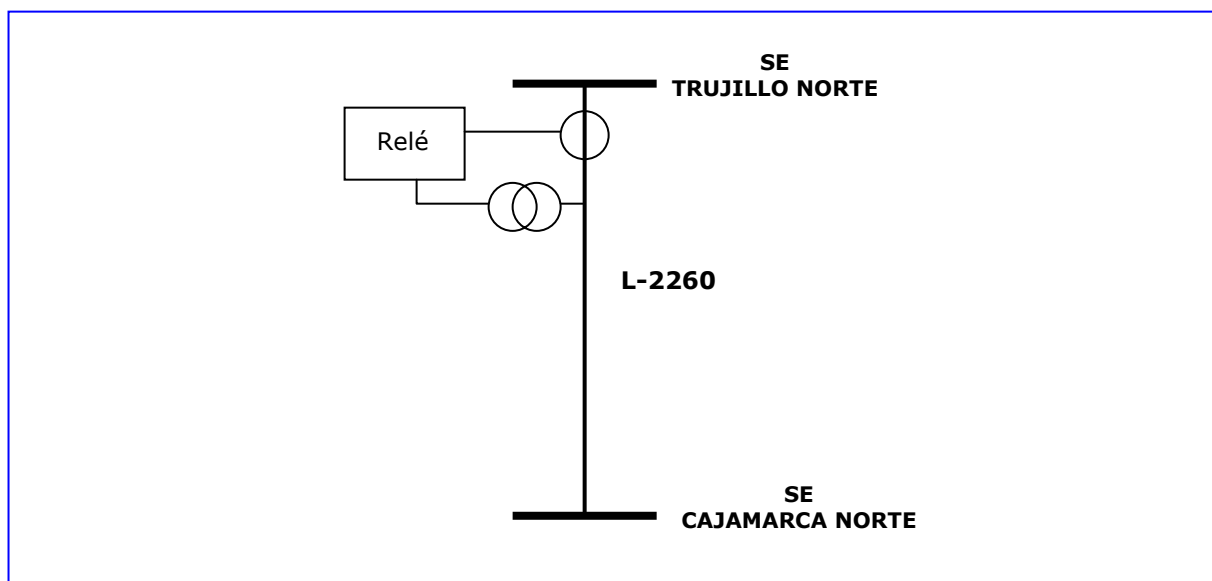


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	S.E. TRUJILLO NORTE	Nº PSS:	12062	Tensión:	220 kV
Empresa:	CONENHUA				
PROTECCION DE LINEA L-2260 [ Cajamarca Norte ]					
Marca:	SCHWEITZER	Modelo:	SEL321	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 (SEL321)	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
Dirección	Forward	Forward	Reverse	Forward
Z ( $\Omega$ )	57.3	88.0	18.33	122.0
X ( $\Omega$ )	57.4	88.0	18.20	122.0
R ( $\Omega$ )	85.0	130.0	40.0	130.0
ZPD	0 cicl (0.0 s)	15 cicl (0.25 s)	60 cicl (1.0 s)	48 cicl (0.8 s)
Z2GD	0 cicl (0.0 s)	15 cicl (0.25 s)	60 cicl (1.0 s)	48 cicl (0.8 s)

## 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

Z1MAG = 67.91 ohm primario

Z1ANG = 83.6°

Z0MAG = 222.9 ohm primario

Z0ANG = 78.1°

LL = 137 km

### 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.

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

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

## 2.3 Factor de compensación homopolar

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

$$K_{01M} = 0.76$$

$$K_{01A} = -8^\circ$$

$$K_{0M} = 0.76$$

$$K_{0A} = -8^\circ$$

## 3 Protección de Distancia –21

### 3.1 Habilitación de Zonas

Se considera aceptable las zonas habilitadas actualmente.

### 3.2 Direccionalidad para los elementos de distancia / sobrecorriente

Se considera aceptable las direccionalidad de las zonas habilitadas actualmente.

Zona 1: Forward

Zona 2: Forward

Zona 3: Reverse

Zona 4: Forward

### 3.3 Umbrales de Corrientes de Habilitación

El transformador de corriente está conectado en la relación 600/1.

- El ajuste de los umbrales de habilitación de corriente se propone ajustarlo en el 20% (120 A primarios) para los lazos fase-fase.

$$50PP1 = 120 \text{ A primario}$$

$$50PP2 = 120 \text{ A primario}$$

$$50PP3 = 120 \text{ A primario}$$

$$50PP4 = 120 \text{ A primario}$$

- El ajuste de los umbrales de habilitación de corriente se propone ajustarlo en el 10% (60 A primarios) para los lazos fase-tierra.

50L1 = 60 A primario

50L2 = 60 A primario

50L3 = 60 A primario

50L4 = 60 A primario

50G1 = 60 A primario

50G2 = 60 A primario

50G3 = 60 A primario

50G4 = 60 A primario

### 3.4 Alcance Elementos distancia para lazo Fase-Fase (Mho)

Zona 1 (dirección hacia adelante):

Se propone ajustar la zona 1 al 85% de la impedancia de línea

<b>Z1P</b>	57.3 ohm primario
------------	-------------------

Zona 2 (dirección hacia delante):

La zona2 se ajusta hasta el 20% de la impedancia del transformador de Cajamarca Norte.

<b>Z2P</b>	88.0 ohm primario
------------	-------------------

<b>Z2PD</b>	15 ciclos = 0.25s
-------------	-------------------

Zona 3 (dirección hacia atrás):

Se considero adecuado el alcance actual.

<b>Z3P</b>	18.33 ohm primario
------------	--------------------

<b>Z3PD</b>	60 ciclos = 1.0s
-------------	------------------

Zona 4 (dirección hacia adelante):

Esta zona se ajusta hasta el 50% de la impedancia del transformador de la SE. Cajamarca Norte (119.8 ohm), el ajuste actual es 122 ohm el cual se considera adecuado

<b>Z4P</b>	122.0 ohm primario
------------	--------------------

<b>Z4PD</b>	48 ciclos = 0.8s
-------------	------------------

### 3.5 Alcance elementos distancia para lazo Fase-Tierra (Cuadrilateral)

Zona 1 (dirección hacia adelante):

La zona 1 se ajusta como el 85% de la impedancia de la línea, el alcance resistivo fase-tierra se ajusto para detectar fallas de hasta 50 ohm.

XG1	57.4 ohm primario
-----	-------------------

RG1	85.0 ohm primario
-----	-------------------

Zona 2 (dirección hacia adelante):

El criterio de ajuste es el mismo que el mencionado en los ajustes de Fase-Fase. El alcance resistivo se propone ajustarlo de manera de cubrir fallas monofásicas resistivas con resistencias de fallas  $R_f = 50$  ohm.

XG2	88.4 ohm primario
-----	-------------------

RG2	132.3 ohm primario
-----	--------------------

Z2GD	15 ciclos = 0.25s
------	-------------------

Zona 3 (dirección hacia atrás):

Se considero adecuado los ajustes propuestos por TRANSENER.

XG3	18.33 ohm primario
-----	--------------------

RG3	40.0 ohm primario
-----	-------------------

Z3GD	60 ciclos = 1.0s
------	------------------

Zona 4 (dirección hacia adelante):

Esta zona se ajusta hasta el 50% de la impedancia del transformador de la SE. Cajamarca Norte.

XG4	122.0 ohm primario
-----	--------------------

RG4	130.0 ohm primario
-----	--------------------

Z4GD	48 ciclos = 0.8s
------	------------------

### 3.6 Elementos direccionales de secuencia negativa

Los ajustes actuales verifican las condiciones de La protección SEL321 utiliza elementos de secuencia negativa para determinar la dirección de las fallas.

Para verificar los ajustes se deben simular fallas hacia delante y atrás obteniendo los valores de corrientes y tensiones de secuencia negativa.

Con los valores de  $V_2$  y  $I_2$  se calculan  $Z_2$

- Falla hacia delante  $Z_{2f} = -V_2/I_2 < Z_{2F}$  (valor ajustado)

- Falla hacia atrás  $Z_{2r} = -V_2 / (-I_2) > Z_{2R}$  (valor ajustado)

Para el escenario Av03máx resultan:

$z_{2r} = 1851$  ohm primario

$z_{2f} = -56$  ohm primario

Se verifica

$$(Z_{2R} = 99.92) < (z_{2r} = 1851)$$

$$(Z_{2F} = 14.12) > (z_{2f} = -56)$$

Se recomienda mantener los ajustes actuales

$Z_{2R} = 99.9$  ohm

$Z_{2F} = 14.12$  ohm

### 3.7 Esquema de comunicación

#### 3.7.1 Esquema de sobrealcance permisivo

Se considera aceptable el esquema de comunicación actualmente ajustado (POTT).

### 3.8 Cierre sobre Falla

La máxima corriente de carga por la línea de los escenarios estudiados es de 31 MVA  $\approx 82$  A.

La máxima corriente declarada de la línea es de 650 A.

La mínima corriente de fase para fallas monofásicas con  $R_f = 50$  ohm en barra de Cajamarca Norte 220 kV es del orden de 698 A. Se propone ajustar con un margen de 20%.

$$50HS = 0.8 \cdot 598 \text{ A} \approx 550 \text{ A}$$

## 4 Protección Oscilación de Potencia – 68

Se propone habilitar la función oscilación potencia.

EOOS = Y

El alcance resistivo interior se ajusta de manera de cubrir la zona4.

$X_{1T5} = 240$  ohm primario

$X_{1B5} = 50$  ohm primario

$R_{1R5} = 130$  ohm primario

$R_{1L5} = 130$  ohm primario

$X_{1T6} = 270$  ohm primario

$X_{1B6} = 80$  ohm primario

$R_{1R6} = 160$  ohm primario

$R_{L6} = 160 \text{ ohm primario}$

OSBD = 0.050 seg (tiempo de tránsito desde blinder exterior a blinder interior). Con el ajuste propuesto la protección detecta oscilaciones de potencia de 600 ohm/seg.

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

## 5 Protección de Sobrecorriente – 50/51/67N

### 5.1 Sobrecorriente de tierra temporizada

-Habilitación de Sobrecorriente de tierra. **:E51N= Y**

Umbral Ie >: Se propone ajustarlo en 120 A, con este ajuste se detectan fallas de hasta 50 ohm, en la barra de la SE. Cajamarca Norte.

**51NP=** 120 A primario

Curva: La característica de la curva será la IEC-NI, que en el relé SEL321 es la curva C1- IEC Class A.

**51NC=** C1

Dial: El dial se ajusto de tal forma de despejar una falla local (1%) en 419ms y una falla remota(99%) en 919ms.

**51NTD=** 0.19 (IEC)

Control Direccional: El relé debe ser direccional, y debe detectar fallas adelante.

**51NTC=** 32QF

### 5.2 Sobrecorriente de fase temporizada

-Habilitación de Sobrecorriente de fase. **:E51P= N**

### 5.3 Sobrecorriente de tierra temporizada

-Habilitación de Sobrecorriente de tierra. **:E50N= N**