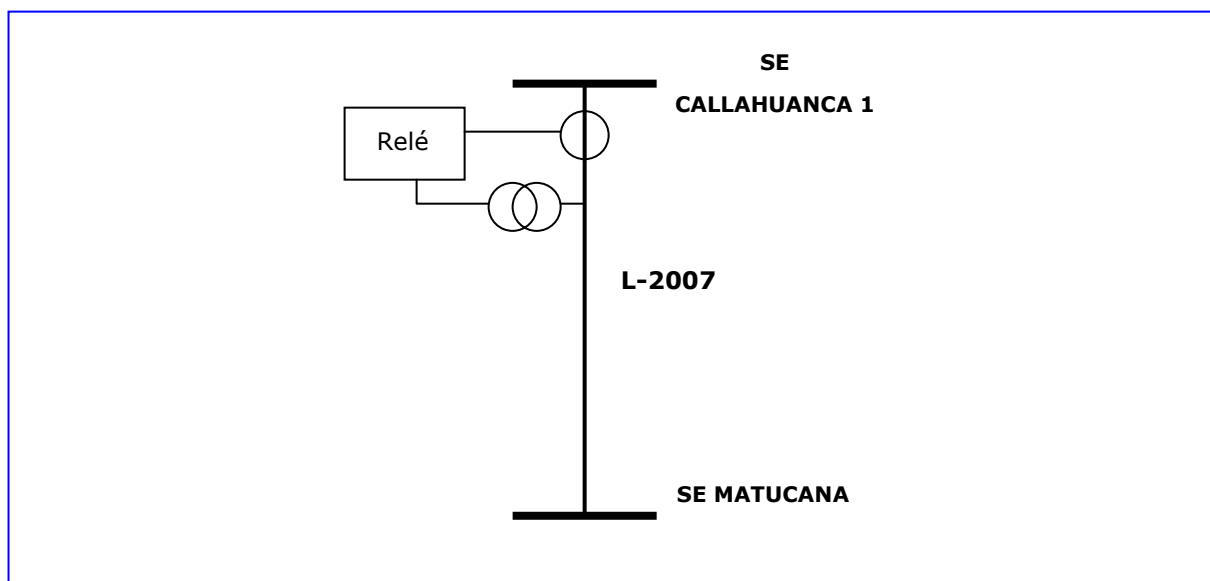


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE CALLAHUANCA 1	N° PSS:	42082	Tensión:	220 kV
Empresa:	EDEGEL				
PROTECCION DE LINEA L-2007 [Matucana]					
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 (Ω)	9.6	17.62	41.71	-15.0	63.95/-20.0
RP (Ω)	20.0	30.0	45.0	-20.0	70.0/-70.0
RE (Ω)	30.0	40.0	60.0	-30.0	90.0/-90.0
T (s)	0.0	0.4	0.7	0.9	3.0

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L2007 tiene los siguientes parámetros:

L= 22.5 km

R1= 1.687 ohm primario

X1= 11.27 ohm primario

R0= 4.72 ohm primario

X0= 29.47 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= 228.8 MVA (máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea). Máxima carga posible por la línea corresponde para el despacho de las 2 máquinas de la central Matucana, es decir 160 MVA.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 160 \text{ MVA} = 218 \text{ ohm}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.54$

$K_0 \text{ ángulo} = -0.96$

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

$K_{0R} = 0.60$

$K_{0X} = 0.54$

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
ZP (Ω)	9.8	24.0	45.5	-	62.86
T (s)	0.0	0.6	0.9	-	3.5

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Callahuanca 1 - Matucana.

X1P	9.6 ohm primario
------------	------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 85% de la línea Callahuanca 1 - Matucana.

R1P	20.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 85% de la línea Callahuanca 1 - Matucana.

R1E	30.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	9.6 ohm primario
R1P	20.0 ohm primario
R1E	30.0 ohm primario
T1P	0.0 seg.

4.2 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual a 1.5 veces la reactancia de la línea Callahuanca 1 - Matucana.

X2P	17.62 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual a 1.5 veces la impedancia vista para una falla bifásica de 10 ohm en la barra de Matucana 220 kV.

R2P	30.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

T2P	0.4 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.5 veces la impedancia vista para una falla monofásica de 20 ohm en la barra de Matucana 220 kV.

R2E	40.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	17.62 ohm primario
R2P	30.0 ohm primario
R2E	40.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.3 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 30% del transformador de Matucana 220/12.5 kV.

X3P	41.71 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual a 1.5 veces el alcance resistivo de fase de la zona 2.

R3P	45.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

T3P	0.7 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.5 veces el alcance resistivo tierra de la zona 2.

R3E	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	41.71 ohm primario
R3P	45.0 ohm primario
R3E	60.0 ohm primario
T3P	0.7 seg.

4.4 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Callahuanca - Cajamarquilla.

XRP	-15.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de fase de la zona 1.

RRP	-20.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

TRP	0.9 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

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

RRE	-30.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-15.0 ohm primario
RRP	-20.0 ohm primario
RRE	-30.0 ohm primario
TRP	0.9 seg.

4.5 Zona de Arranque:

4.5.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% del transformador de Matucana 220/12.5 kV.

XAP	63.95 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual a 1.5 veces el alcance resistivo de fase de la zona 3.

RAP	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

TAP	3.0 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.5 veces el alcance resistivo tierra de la zona 3.

RAE	90.0 ohm primario
------------	-------------------

4.5.2 Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Hasta el 30% del alcance reactivo de la zona de arranque forward.

XAP	-20.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de fases de la zona de arranque forward.

RAP	-70.0 ohm primario
------------	--------------------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de tierra de la zona de arranque forward.

XAP	-90.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	63.95/-20.0 ohm primario
RAP	70.0/-70.0 ohm primario
RAE	90.0/-90.0 ohm primario
TAP	3.0 seg.

5 Esquema de Teleprotección (Módulo EL91):

El esquema de subalcance permisivo ajustado actualmente se considera aceptable. Con los ajustes actuales se cubren fallas monofásicas en la línea hasta aproximadamente $R_f = 10$ ohm.

6 Protección de Oscilación de Potencia (Módulo UP91):

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

7 Protección de Recierre (Módulo WT96):

De acuerdo a la información recibida se encuentra deshabilitado físicamente el recierre.

El ajuste actual del tiempo muerto para el recierre monofásico es de 0.34 seg.

De acuerdo al estudio realizado por el CESI recomienda un ajustar el tiempo muerto en 0.5 seg.

$n = 4$ (recierre monofásico)

Tiempo muerto = 0.5 seg

$tp1 * 0.02 \text{ seg} = 0.5 \text{ seg}$

$tp1 = 25$