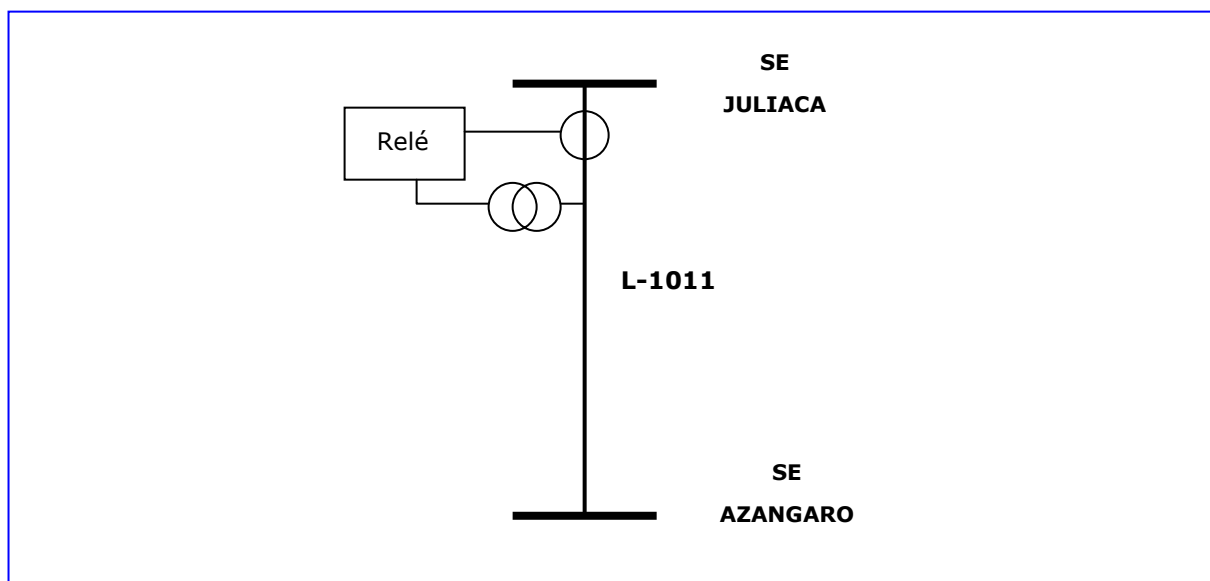


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE JULIACA	N° PSS:	61000	Tensión:	138 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-1011 [Azángaro]					
		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)	34.0	75.0	120.0	-10.0	140.0/-45.0
RP (Ω)	50.0	50.0	60.0	-30.0	75.0/-75.0
RE (Ω)	100.0	100.0	100.0	-50.0	110.0/-110.0
T (s)	0.0	0.4	1.0	0.9	2.0

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos, la línea L-1011 tiene los siguientes parámetros:

L = 78.2 km

Rd= 10.68 ohm primario

Xd= 39.36 ohm primario

R0= 26.89 ohm primario

X0= 112.56 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:

De los escenarios analizados, la máxima carga por la línea se observa en el caso L1006_FS y es de 340 A equivalente 81.3 MVA. Según los parámetros de la línea, la capacidad de transporte es de 314 A, correspondiente a 75 MVA.

De estos valores se observa que la máxima carga esperada en la línea sobrepasa en un 8 % la capacidad de transporte.

La mínima impedancia de carga es:

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 138)^2 / 81.3 \text{ MVA} = 169.2 \text{ ohm}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.61$

$K_0 \text{ ángulo} = 2.7$

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

$K_{0R} = 0.51$

$K_{0X} = 0.62$

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
XP (Ω)	35.475	98.175	130.4	-33.165	165.0/-82.5
XE (Ω)	82.5	99.0	99.0	-99.0	132.0
XE (Ω)	99.0	99.0	99.0	-99.0	132.0
T (s)	0.0	0.3	0.6	1.2	Infinito

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Juliaca - Azángaro.

X1P 34.0 ohm primario

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de fase de la zona 2.

R1P 50.0 ohm primario

Temporización:

T1P 0.0 seg.

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de tierra de la zona 3.

R1E 100.0 ohm primario

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	34.0 ohm primario
R1P	50.0 ohm primario
R1E	100.0 ohm primario
T1P	0.0 seg.

4.2 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Azángaro - Ayaviri.

X2P	75.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 85% de la línea Azángaro - Ayaviri.

R2P	50.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo tierra de la zona 3.

R2E	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	75.0 ohm primario
R2P	50.0 ohm primario
R2E	100.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.3 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas en la barra San Rafael 138 kV.

X3P	120.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual a 1.2 veces el alcance resistivo de fase de la zona 2

R3P	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

T3P	1.0 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm en la barra de San Rafael.

R3E	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	120.0 ohm primario
R3P	60.0 ohm primario
R3E	100.0 ohm primario
T3P	1.0 seg.

4.4 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Juliaca - Puno.

XRP	-10.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 50% de la línea Juliaca - Puno.

RRP	-30.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 50% de la línea Juliaca - Puno.

RRE	-50.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-10.0 ohm primario
RRP	-30.0 ohm primario
RRE	-50.0 ohm primario
TRP	0.9 seg.

4.5 Zona de Arranque:

4.5.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual a 1.2 veces el alcance reactivo de la zona 3.

XAP	140.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual a 1.2 veces el alcance resistivo de fase de la zona 3.

RAP	75.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

TAP	2.0 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.1 veces el alcance resistivo tierra de la zona 3.

RAE	110.0 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	-45.0 ohm primario
------------	--------------------

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

RAP	-75.0 ohm primario
------------	--------------------

Fase-Tierra

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

RAE	-110.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	140.0/-45.0 ohm primario
RAP	75.0/-75.0 ohm primario
RAE	110.0/-110.0 ohm primario
TAP	2.0 seg.

5 Protección de Detección de Oscilación de Potencia – 68

Se propone mantener el actual ajuste, donde se contempla el bloqueo de todas las zonas mientras exista oscilaciones de potencia.

6 Protección de Sobrecorriente a Tierra – 67N

6.1 Direccional de Tierra en Comparación Direccional

Se propone ajustar el umbral de corriente de tierra para fallas monofásicas con $R_f = 50$ ohm en barras de Azangaro 138 kV. La mínima corriente de tierra es del orden de los 230 A. Se propone ajustar 0.8 veces de la mínima corriente tierra.

$$3Io \text{ PickUp} = 0.8 * 230 \text{ A} / 1200 \approx 0.19 \text{ A}$$

Se propone ajustar:

3140 Operating mode = Forward

3141 $3Io \text{ PickUp}$ = 0.19 A

3147 Additional Time Delay = 0 seg

3148 Instantaneous Trip via Teleprot = YES