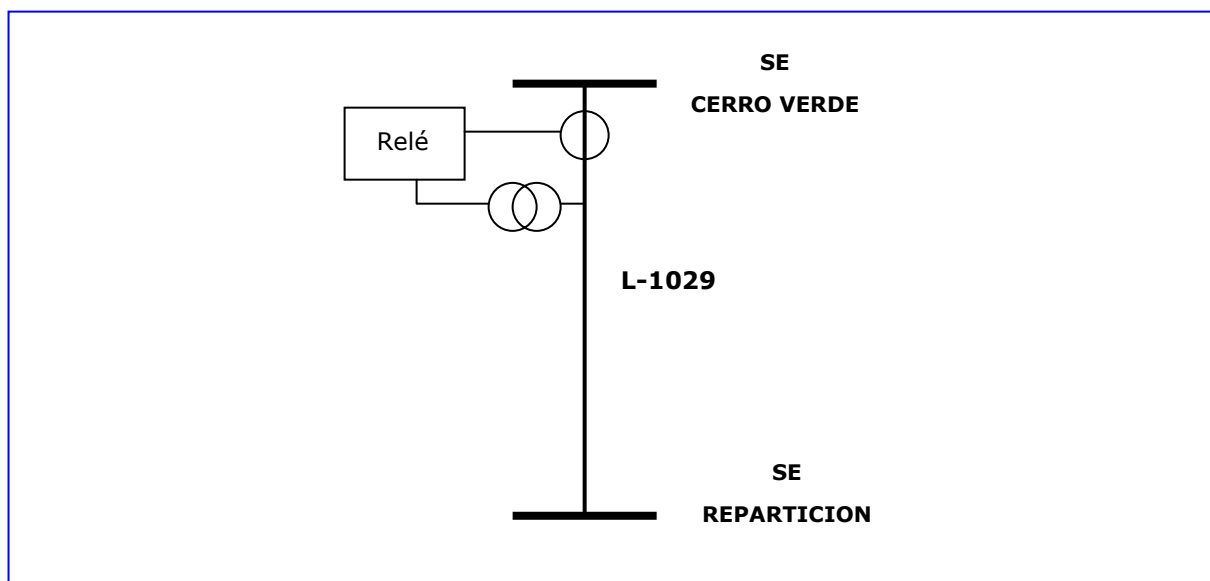


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE CERRO VERDE	N° PSS:	51000	Tensión:	138 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-1029 [Repartición]					
		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)	10.30	24.0	46.0	-2.50	55.0/-20.0
RP (Ω)	30.0	70.0	70.0	-30.0	70.0/-70.0
RE (Ω)	50.0	75.0	75.0	-50.0	75.0/-75.0
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-1029 tiene los siguientes parámetros:

L= 23 km

Rd= 3.39 ohm primario

Xd= 12.14 ohm primario

R0= 7.37 ohm primario

X0= 39.33 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= 93 MVA (Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea).

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 138)^2 / 93 \text{ MVA} = 147 \text{ ohm}$$

Se adoptará 0.8 veces de la mínima Zcarga. Zmín carga \approx 118 ohm.

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.73$

$K_0 \text{ ángulo} = 7.50$

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

$K_{0R} = 0.39$

$K_{0X} = 0.75$

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)	8.13	12.27	21.93	-3.07	33.73
RP (Ω)	15.33	30.67	-	-	30.67
RE (Ω)	15.33	30.67	-	-	30.67
T (s)	0.0	0.5	0.8	-	1.2

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Cerro Verde - Repartición.

X1P 10.30 ohm primario

Alcance Resistivo: Igual a 3 veces el alcance reactivo de fase de la zona 1.

R1P 30.0 ohm primario

Temporización:

T1P 0.0 seg.

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 4.5 veces el alcance reactivo de la zona 1.

R1E 50.0 ohm primario

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	10.3 ohm primario
R1P	30.0 ohm primario
R1E	50.0 ohm primario
T1P	0.0 seg.

4.2 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Repartición - El Alto (Majes).

X2P	24.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Igual a 3 veces el alcance reactivo de fase de la zona 2.

R2P	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas hasta el 50% de la línea Repartición - El Alto (Majes).

R2E	75.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	24.0 ohm primario
R2P	70.0 ohm primario
R2E	75.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.3 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas en la barra de Mollendo 138 kV.

X3P	46.0 ohm primario
------------	-------------------

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

R3P	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

R3E	75.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	46.0 ohm primario
R3P	70.0 ohm primario
R3E	75.0 ohm primario
T3P	1.2 seg.

4.4 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual al 90% de la impedancia vista para una falla en la barra de Socabaya 138 kV.

XRP	-2.50 ohm primario
------------	--------------------

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

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

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-2.50 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	55.0 ohm primario
------------	-------------------

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

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

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

RAE	75.0 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 fase 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.

RAE	-75.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	55.0/-20.0 ohm primario
RAP	70.0/-70.0 ohm primario
RAE	75.0/-75.0 ohm primario
TAP	2.0 seg.

5 Protección de Oscilación de Potencia – 68

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

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

$$R_{pen} = 0.00787 * F * (4 * 100^2 + 95^2) / 95 = 4.05 * F$$

F= frecuencia de oscilación

R_{lim}= Resistencia límite de la característica = 98

X_{lin}= Impedancia de la red que corresponde a la suma de la impedancia hacia delante y la impedancia hacia atrás = 86.

F= 5 a 7 Hz, se asume F = 6 HZ

R_{pen} = 24 ohm

Tiempo de desbloqueo: 2.5 seg

Tipo de bloqueo: Bloqueo de todas las Zonas.

6 Protección de Recierre – 79

Se propone ajustar el tiempo muerto del recierre monofásico en 0.5seg.