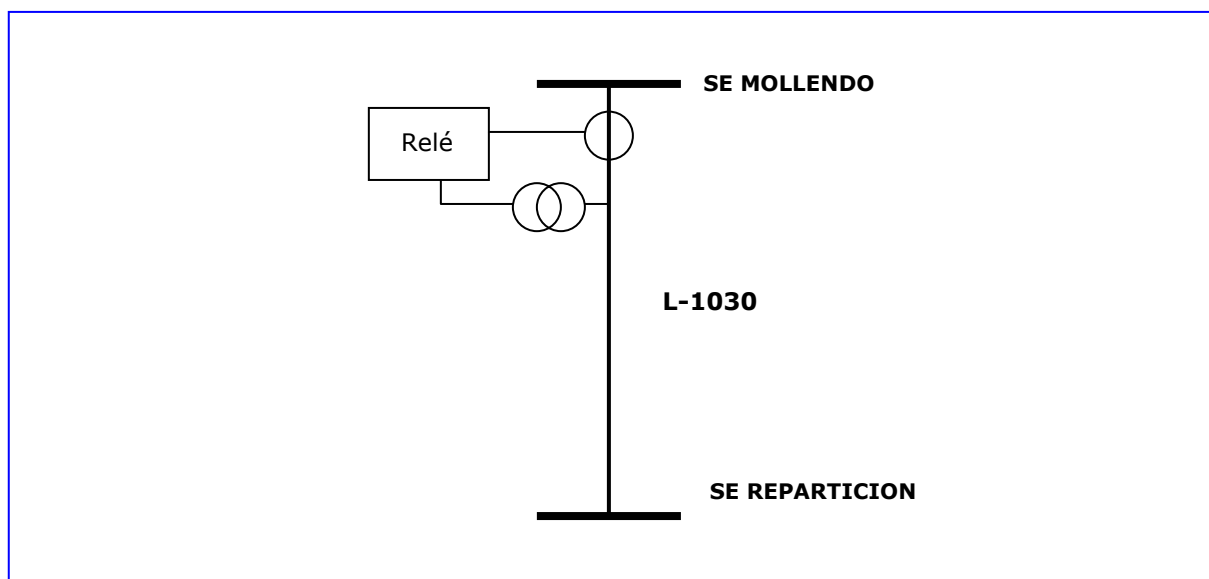


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE MOLLENDO	N° PSS:	51046	Tensión:	138 kV
Empresa:					
PROTECCION DE LINEA L-1030 [Repartición]					
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)	29.0	38.0	50.0	-20.0	60.0/-20.0
RP (Ω)	80.0	100.0	100.0	-60.0	100.0/-100.0
RE (Ω)	100.0	100.0	100.0	-90.0	100.0/-100.0
T (s)	0.0	0.4	1.5	0.9	2.0

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos, la línea L-1030 tiene los siguientes parámetros:

L= 64 km

Rd= 9.446 ohm primario

Xd= 33.779 ohm primario

R0= 20.537 ohm primario

X0= 109.427 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= 79.97 MVA (Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea).

$$Z_{carga} = 0.8 (0.85 \cdot U)^2 / S = 0.8 (0.85 \cdot 138)^2 / 79.97 \text{ MVA} = 137.6 \text{ ohm}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.73$

$K_0 \text{ ángulo} = 7.28$

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)	23.73	33.53	39.1	-5.57	41.92
RP (Ω)	14.67	20.53	23.47	-4.4	24.64
RE (Ω)	29.33	36.67	44.0	-7.33	44.29
T (s)	0.0	0.5	0.8	1.5	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 Mollendo - Repartición.

X1P 29.0 ohm primario

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

R1P 80.0 ohm primario

Temporización:

T1P 0.0 seg.

Fase-Tierra

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

R1E 100.0 ohm primario

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	29.0 ohm primario
R1P	80.0 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 50% de la línea Repartición - Cerro Verde.

X2P	38.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 50% de la línea Repartición - Cerro Verde.

R2P	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 50% de la línea Repartición - Cerro Verde.

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

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	38.0 ohm primario
R2P	100.0 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 de Socabaya 138kV.

X3P	50.0 ohm primario
------------	-------------------

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

R3P	100.0ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

T3P	1.5 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	50.0 ohm primario
R3P	100.0 ohm primario
R3E	100.0 ohm primario
T3P	1.5 seg.

4.4 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Mollendo - Repartición.

XRP	-20.0 ohm primario
------------	--------------------

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

RRP	-60.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

RRE	-90.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-20.0 ohm primario
RRP	-60.0 ohm primario
RRE	-90.0 ohm primario
TRP	0.9 seg.

4.5 Zona de Arranque:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

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

XAP	60.0 ohm primario
------------	-------------------

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

RAP	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

RAE	100.0 ohm primario
------------	--------------------

4.5.1 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	-100.0 ohm primario
------------	---------------------

Fase-Tierra

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

RAE	-100.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	60.0/-20.0 ohm primario
RAP	100.0/-100.0 ohm primario
RAE	100.0/-100.0 ohm primario
TAP	2.0 seg.

5 85-21 Esquema de Teleprotección:

Se considera aceptable el esquema de subalcance permisivo PUTT ajustado actualmente, debiéndose alargar hasta la 3° zona.

6 Oscilación de Potencia:

Se ajusta 20% por encima del alcance de zona 3.

X1PSB = 82.43 ohm primario

RFPSB = 108.2 ohm primario

Con el ajuste propuesto el blinder es de 27.12 ohm primario y el tiempo de tránsito es fijo en la protección de 40 msec, equivale a una velocidad de detección de oscilación de potencia de 678 ohm/seg.

Se verifica que $RFPSB < 0.8 \cdot Z_{carga\ mín} / 1.25 = 0.8 \cdot 170.5 / 1.25 = 109.12$

Se propone bloquear todas las zonas

7 Direccional de Tierra en Esquema de Comparación Direccional y Respaldo:

Para el ajuste de este elemento, se parte del cálculo de las corrientes de fallas a tierra y se adopta una curva de tiempo independiente.

Para cubrir totalmente fallas a tierra en la barra de Repartición, se determina la mínima corriente de corto, detrás de la barra de Repartición (en el 20% Repartición -Cerro Verde) $I_{min} = 211\text{ A}$, a este valor se lo afecta de un 0.8, lo que determina una $I_{cc} = 168.8\text{ A}$.

Se propone un ajuste de $DEF-3I0 > 157\text{ A}$, dado que éste es el máximo valor que admite el relé.

Para temporizar esta función, se ha tenido en cuenta que el Trafo de Repartición, lado 138 kV, tiene sus elementos de sobrecorriente instantáneos habilitados y además, el 4° escalón del relé de distancia de Repartición línea L1030, está direccionado hacia atrás y ajustado en 0.8 seg.

Se propone una temporización por arriba de la 3° zona del relé de Mollendo, para permitir que algunas fallas con R_f superiores a cero, en el último tramo de la línea sin llegar a la barra de Repartición, sean detectadas en primera instancia por el relé de distancia y luego como respaldo por el direccional de tierra.

Se propone una temporización $DEF\ t_i = 1.6\text{ seg}$

8 Recierre:

Se propone ajustar el recierre unipolar con un tiempo muerto de 500 msec.