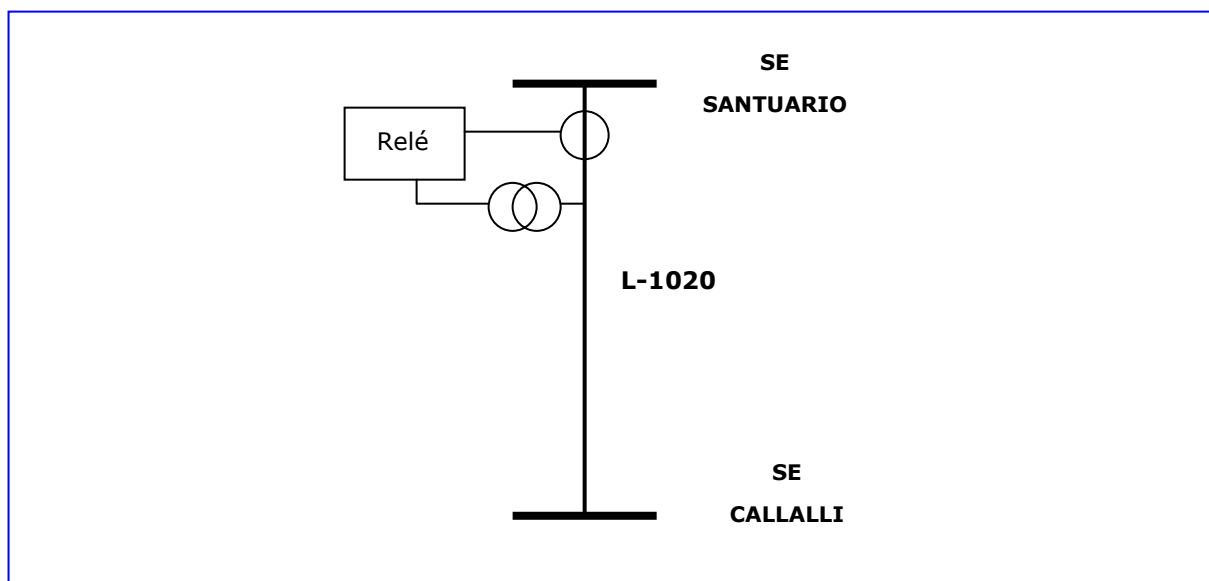


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE SANTUARIO	N° PSS:	51062	Tensión:	138 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-1020 [Callalli]					
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)	36.0	68.0	95.0	-15.0	120.0/-35.0
RP (Ω)	100.0	100.0	100.0	-70.0	100.0/-100.0
RE (Ω)	100.0	100.0	100.0	-100.0	100.0/-100.0
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-1020 tiene los siguientes parámetros:

L= 83.4 km

Rd= 8.092 ohm primario

Xd= 42.559 ohm primario

R0= 31.099 ohm primario

X0= 117.468 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= 106.2 MVA (Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea).

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 138)^2 / 106.2 \text{ MVA} = 129.4 \text{ ohm}$$

$$Z_{carga} = 0.8 \cdot 129.4 = 103.5 \text{ ohms}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.60$

$K_0 \text{ ángulo} = -6.31$

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

$K_{0R} = 0.95$

$K_{0X} = 0.59$

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)	71.07	106.58	184.0	-8.74	-
RP (Ω)	36.8	51.52	72.13	-72.13	-
RE (Ω)	92.0	110.4	132.48	-132.48	-
T (s)	0.0	0.55	0.8	0.8	-

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Santuario - Callalli.

X1P	36.0 ohm primario
-----	-------------------

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

R1P	100.0 ohm primario
-----	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas línea de Santuario - Callalli.

R1E	100.0 ohm primario
-----	--------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	36.0 ohm primario
R1P	100.0 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 Callalli - Tintaya.

X2P	68.0 ohm primario
------------	-------------------

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

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

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	68.0 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 Tintaya 138 kV.

X3P	95.0 ohm primario
------------	-------------------

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

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

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

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

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	95.0 ohm primario
R3P	100.0 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 15% de la línea Santuario - Socabaya.

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

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 5 ohm hasta el 15% de la línea Santuario - Socabaya.

RRP	-70.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

RRE	-100.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-15.0 ohm primario
RRP	-70.0 ohm primario
RRE	-100.0 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	120.0 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 tierra de la zona 3.

RAE	100.0 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	-35.0 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	120.0/-35.0 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.

6 Oscilación de Potencia:

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

$X1PSB = 158.4 \text{ ohm primario}$

$RFPSB = 78.12 \text{ ohm primario}$

Con el ajuste propuesto el blinder es de 19.5 ohm primario y el tiempo de tránsito es fijo en la protección de 40 mseg, equivale a una velocidad de detección de oscilación de potencia de 465 ohm/seg.

Se verifica que $RFPSB < 0.8 \cdot Z_{\text{carga mín}} / 1.25 = 0.8 \cdot 129.4 / 1.25 = 82.81$

Bloquear zonas 1, 2,3 y 4.

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

Se considera conveniente la regulación actual, donde se encuentra anulada esta función, dado que existe un relé de respaldo que cubriría esta falencia.

8 Recierre:

Se propone ajustar el tiempo muerto del recierre en 500 mseg, de acuerdo a lo aconsejado por el CESI.