

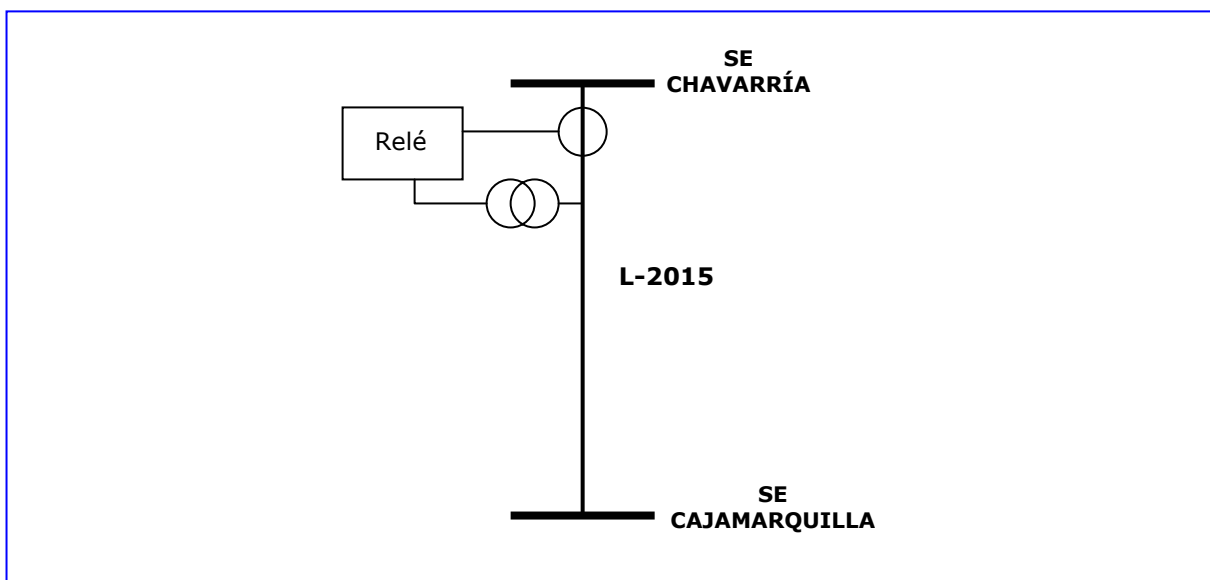


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE CHAVARRÍA	Nº PSS:	22004	Tensión:	220 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-2015 [Cajamarquilla]					
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 1'	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Forward	Reverse	F/R
XP (Ω)	8.2	7.9	18.0	40.0	-8.0	70.0/-20.0
RP (Ω)	15.0	-	25.0	60.0	-15.0	60.0/-60.0
RE (Ω)	20.0	-	30.0	60.0	-20.0	70.0/-70.0
T (s)	0.0	0.0	0.4	1.0	0.9	2.5

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L2015 tiene los siguientes parámetros:

L= 21.42 km

Rd= 1.490 ohm primario

Xd= 9.605 ohm primario

R0= 7.213 ohm primario

X0= 30.875 ohm primario

Rm0= 4.82 ohm primario

Xm0= 21.0 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= 339.8 MVA (Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea). Máxima carga actual es de 285 MVA para el escenario LT2008_FS.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 339.8 \text{ MVA} = 102.8 \text{ ohm}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.76$

$K_0 \text{ ángulo} = -6.17$

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

$K_{0R} = 1.27$

$K_{0X} = 0.74$

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)	8.57	18.37	41.42	18.73	47.54
RP (Ω)	18.33	48.91	66.0	-	73.33
RE (Ω)	22.0	-	-	-	-
T (s)	0.0	0.3	0.8	1.5	2.5

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Chavarría - Cajamarquilla.

X1P	8.2 ohm primario
------------	------------------

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

R1P	15.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 85% de la línea Chavarría - Cajamarquilla.

R1E	20.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	8.2 ohm primario
R1P	15.0 ohm primario
R1E	20.0 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 Cajamarquilla - Callahuanca 1.

X2P	18.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 50% de la línea Cajamarquilla - Callahuanca 1.

R2P	25.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásica de 20 ohm hasta el 50% de la línea Cajamarquilla - Callahuanca 1.

R2E	30.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	18.0 ohm primario
R2P	25.0 ohm primario
R2E	30.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.3 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 15% de la línea Callahuanca 1 - Chavarría.

X3P	40.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 15% de la línea Callahuanca 1 - Chavarría.

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

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásica de 10 ohm hasta el 15% de la línea Callahuanca 1 - Chavarría.

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

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	40.0 ohm primario
R3P	60.0 ohm primario
R3E	60.0 ohm primario
T3P	1.0 seg.

4.4 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Chavarría - Ventanilla.

XRP	-8.0 ohm primario
------------	-------------------

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

RRP	-15.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

RRE	-20.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-8.0 ohm primario
RRP	-15.0 ohm primario
RRE	-20.0 ohm primario
TRP	0.9 seg.

4.5 Zona de Arranque:

4.5.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas en la barra de Matucana 220 kV.

XAP	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm en la barra de Matucana 220 kV.

RAP	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

TAP	2.5 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 10 ohm en la barra de Matucana 220 kV.

RAE	70.0 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.

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

Fase-Tierra

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

XAP	-70.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	70.0/-20.0 ohm primario
RAP	60.0/-60.0 ohm primario
RAE	70.0/-70.0 ohm primario
TAP	2.5 seg.

4.6 Zona 1' (Grupo Ajustes N° 2):

El presente ajuste debe activarse (Grupo de Ajustes N° 2) cuando la línea paralela se encuentre fuera de servicio y conectada a tierra en ambos extremos, cubriendo así la reducción de la reactancia por efecto mutuo que ve el relé cuando ocurran fallas en la línea que sigue en servicio.

4.6.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Conforme a simulaciones realizadas.

X'1P	7.9 ohm primario
-------------	------------------

Temporización:

TAP	0.0 seg.
------------	----------

5 Parámetros de Teleprotección

Se considera aceptable el esquema de subalcance permisivo ajustado actualmente. Se recomienda realizar la emisión por zona 2. Con el esquema propuesto el disparo para fallas dentro de la zona 1, es independiente de la recepción de señal del extremo opuesto.

Emisión Type = Zona 2

6 Protección de Oscilación de Potencia - 68

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

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

$$R_{pen} = 2.29 * F$$

R_{lim}= Resistencia límite de la característica

Xlin= Impedancia de la red que corresponde a la suma de la impedancia hacia delante y la impedancia hacia atrás.

F= 5 a 7 Hz (valor propuesto . CESI deberá verificar el valor asumido)

Rpen = 16.4 ohm (ajuste actual)

Tiempo de desbloqueo: 3 segundos

Tipo de bloqueo: de acuerdo con el informe 006XE-19-MT, corresponde bloquear la operación del relé ante oscilaciones de potencia.

7 Protección de Sobrecorriente a Tierra – 67N

Actualmente se encuentra deshabilitada la función de sobrecorriente de tierra en esquema de comparación direccional. Esto es debido a que en el extremo Cajamarquilla 220 kV no existe la función 67N para la protección principal. La función esta habilitada en el sistema de respaldo (7SA522 y REL521).