

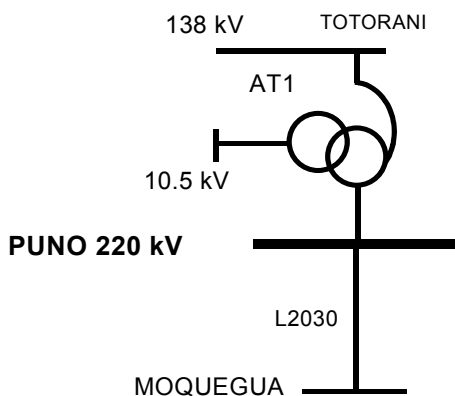


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE PUNO	N° PSS:	52098	Tensión:	220 kV
Empresa:	REDESUR				
PROTECCIONES DE SOBRECORRIENTE					
Marca:		Modelo:		Tipo:	Sobrecorriente
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

DIAGRAMA UNIFILAR



1 Información básica.

- Esquema unifilar del SEIN (Diagrama Unifilar_Modelo de Carga_08-03-04.dwg)
- Esquemas unifilares (SEPUNO 001-C.dwg).
- Ficha técnica.
- Documento 006XE-3-MT_v4.doc.
- Ajustes actuales.
- Listado de relés.

2 Equipo protegido.

2.1 Auto transformador de potencia: AT1

- Potencia nominal: 120/120/15 MVA
- Relación de transformación de Tensión: 220/138/10.5 kV
- Corriente nominal: 314.92/502.04/824.79 A

3 Funciones de Sobrecorriente – Ajustes actuales.

La síntesis de funciones de sobrecorriente y los ajustes actuales en la SE son:

3.1 Auto transformador de potencia: AT1

- Lado 220 kV - Relé, Marca/Modelo: SCHWEITZER/SEL-501-2

TC:600/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	US-U1	474	1.11	DT	2520	0.05 s	-	-	-
Tierra (E)	US-U3	63.6	4.9	-	-	-	-	-	-

- Lado 138 kV - Relé Marca/Modelo: SCHWEITZER/SEL-501-2

TC:200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	US-U1	756	1.9	DT	4020	0.05 s	-	-	-
Tierra (E)	US-U3	100.8	9.8	-	-	-	-	-	-

- Lado 10.5 kV - Relé Marca/Modelo: ZIV/8IVD - E1N211

TC:200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)									

No se tiene información sobre esta protección.

4 Análisis de Actuación.

El auto transformador se encuentra protegido por una protección diferencial, una protección de sobrecorriente para los arrollamientos de 138 y 220 kV mas la protección de sobrecorriente en el arrollamiento terciario y protección por falla interruptor en 220 kV.

5 Ajustes de las funciones de sobrecorriente.

Con respecto al ajuste original se formulan las siguientes observaciones:

5.1 Autotransformador de potencia: AT1

Coordinación de Fase

Relé arrollamiento 220 kV:

Teniendo en consideración los resultados del estudio de cortocircuito, la curva de soportabilidad térmica del transformador y los ajustes actuales, se propone mantener el ajuste actual correspondiente al umbral de corriente (aproximadamente 1.5 veces la corriente nominal del transformador). Con respecto al dial se propone modificar el ajuste actual a fin de optimizar los tiempos de operación para fallas en el lado de 138 kV.

Las fallas en 10.5 kV (arrollamiento terciario) no son vistas por la protección de sobrecorriente de 220 kV. Con el nuevo ajuste las fallas en la acometida de 220 kV; las cuales, generan corrientes del orden de 3.3 veces la corriente nominal del transformador, son despejadas en tiempos del orden de los 600 mseg.

Las fallas en barras de 138 kV son despejadas en tiempos del orden de 1 segundo para la barra de Totorani y en barras aguas abajo en tiempos mayores a 1.4 seg.

Si bien las máximas corrientes para las fallas estudiadas no superan la máxima admisible por la máquina, se propone mantener la etapa instantánea definida en el ajuste a partir de una corriente del orden de la máxima soportable por la máquina.

Ajuste:

Relé, Marca/Modelo: SCHWEITZER/SEL-501-2

TC: 600/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P(A)	t1	Curva	I2P(A)	T2	Curva	I3P(A)	t3
Fase	US-U1	474	0.9	DT	2520	0.15 s	-	-	-

Relé arrollamiento 138 kV:

El arranque del ajuste actual y el tipo de curva se observan correctos, se propone disminuir el nivel de la curva ajustada para mejorar los tiempos de despeje de fallas en barras de 138 kV y conseguir la correcta coordinación con el nivel de 220 kV.

Por fallas en barras de 220 kV de Puno la protección no arranca, mientras que para barras de 138 kV de Juliaca dispara por encima de 1.4 segundos.

De la misma manera que en el arrollamiento de alta tensión, se propone mantener la etapa instantánea ajustada en un valor, que se encuentra en el orden de la máxima admisible por la máquina.

Ajuste:

Relé, Marca/Modelo: SCHWEITZER/SEL-501-2

TC:600/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P(A)	t1	Curva	I2P(A)	T2	Curva	I3P(A)	t3
Fase	US-U1	756	0.6	DT	4020	0.15 s	-	-	-

Relé arrollamiento 10.5 kV:

La protección instalada en este arrollamiento permite ajustes en tiempo definido o tiempo inverso sobre curvas IEC.

Debido a la falta de ajustes actuales de este relé, se ha seleccionado un ajuste en modo tiempo inverso que pueda ser correctamente coordinado con las protecciones de alta y media tensión.

El arranque de la función corresponde a 1.5 veces la corriente nominal del arrollamiento, criterio aplicado en los otros niveles de tensión. La curva seleccionada permite despejar las corrientes por fallas entre fase en la barra de 10.5 kV en tiempos del orden de los 450 mseg.

Ajuste:

Relé, Marca/Modelo: ZIV/8IVD - E1N211

TC:----	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P(A)	t1	Curva	I2P(A)	T2	Curva	I3P(A)	t3
Fase	IEC-VI	1237.5	0.30	-	-	-	-	-	-

Coordinación de Tierra

Protección neutro 220 kV:

Teniendo en consideración los resultados del estudio de cortocircuito, la curva de soportabilidad térmica del transformador y los ajustes actuales, se propone modificar el ajuste actual correspondiente al umbral de corriente a 130 amperios (aproximadamente el 40% de la corriente nominal del transformador) y se mantiene el ajuste actual correspondiente al dial.

Con este ajuste, para fallas a tierra cercanas a la barra de Puno 220 kV la protección de sobrecorriente a tierra actuara en un tiempo aproximado de 750 mseg como respaldo de las protecciones de la línea.

Asimismo, la protección de sobrecorriente a tierra despejara fallas en las barras de Moquegua 220 kV en tiempos mayores a los

5 seg, en barras de Moquegua 138 kV en tiempos mayores a 23 seg; para fallas en las barras de 138 de Totorani la contribución del SEIN a la falla esta por debajo de la corriente nominal del auto transformador, siendo despejada esta falla en un tiempo de alrededor de 10 seg.

Ajuste:

Relé, Marca/Modelo: SCHWEITZER/SEL-501-2

TC: 600/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	US-U3	130	4.9	-	-	-	-	-	-

Protección neutro 138 kV:

El ajuste actual de esta función se observa correcto, para fallas en la barra de 138 kV la protección de sobrecorriente a tierra actuara en tiempos del orden de 1 segundo y para las barras aguas abajo de esta por encima de 1.6 segundos.

Aguas arriba del transformador dispara la máxima corriente por fallas en Puno 220 kV en tiempos del orden de 1.7 seg, mientras que llega a la barra de Moquegua 220 kV pero en tiempos superiores a los 15 seg.

Ajuste:

Relé, Marca/Modelo: SCHWEITZER/SEL-501-2

TC: 600/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	US-U3	100.8	9.8	-	-	-	-	-	-

Protección Fase a tierra 10.5 kV:

Por el grupo de conexión del arrollamiento no se utiliza la función de tierra en este nivel de tensión.