

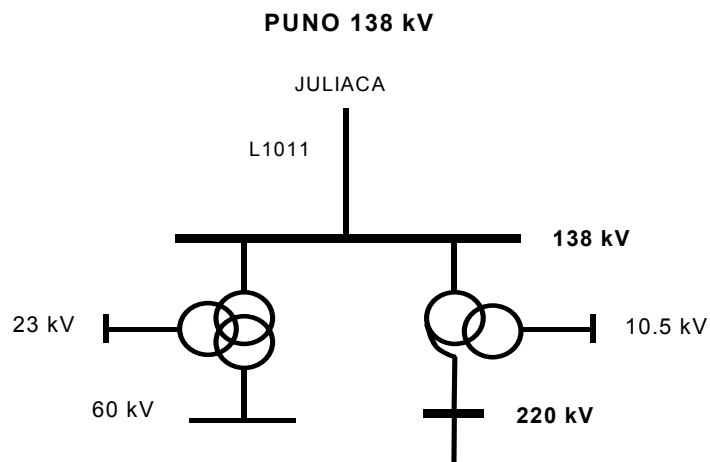


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

<b>MEMORIA DE CALCULO</b>					
Instalación:	S.E. PUNO	N° PSS:	61120	Tensión:	138 kV
Empresa:	ETESUR				
<b>PROTECCIONES DE SOBRECORRIENTE</b>					
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\_05-12-03.dwg)
- Esquema unifilar (COES-SEPUNO-001-B.dwg).
- Ficha técnica.
- Documento 006XE-3-MT\_v4.doc.
- Ajustes actuales.
- Listado de relés.

## 2 Equipo protegido.

### 2.1 Transformador de potencia: TR1

- Potencia nominal: 18/18/5 MVA
- Relación de transformación de Tensión: 138/60/23 kV
- Corriente nominal: 75/173/125 A

## 3 Funciones de Sobrecorriente – Ajustes actuales.

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

### 3.1 Transformador de potencia: TR1

- Lado 138 kV - Relé, Marca/Modelo: ALSTOM/MICOM P122

TC:150/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-NI	150	0.175	DT	1500	0.01 s	-	-	-
Tierra (E)	IEC-NI	15	0.7	DT	1200	0.1 s	-	-	-

- Lado 60 kV - Relé Marca/Modelo: ALSTOM/MICOM P122

TC:250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-NI	250	0.15	DT	1875	0.04 s	-	-	-
Tierra (E)	IEC-NI	25		-	-	-	-	-	-

- Lado 22.9 kV - Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/MICOM P122

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-NI	200	0.15	DT	1600	0.04	-	-	-
Tierra (E)	IEC-NI	50	0.5	DT	800	0.1	-	-	-

## 4 Análisis de Ajustes.

Según el listado de protecciones sobre el cual se deberá analizar su ajuste se encuentran las siguientes:

TRAFO llegada 138 K V	ALSTOM	MICOM P122	TRAFO SOBRECORRIENTE RSTN	50/51+50N/51N	138 REP (ETS)
TRAFO llegada 60 K V	ALSTOM	MICOM P122	TRAFO SOBRECORRIENTE RSTN	50/51+50N/51N	60 REP (ETS)
TRAFO llegada 22,9 K V	ALSTOM	MICOM P122	TRAFO SOBRECORRIENTE RSTN	50/51+50N/51N	22.9 REP (ETS)

En este caso que nos ocupa, se analizarán las protecciones de sobrecorriente de fase y tierra, que se encuentran en el listado precedente.

## 5 Ajustes de las funciones de sobrecorriente.

Con respecto al ajuste original se formulan las siguientes observaciones:

### 5.1 Transformador de potencia: TR1

#### Coordinación de Fase

Relé arrollamiento 138 kV:

El ajuste de máxima corriente de fase lado 138 kV se considera elevado (2 In), observando la curva de soportabilidad térmica del transformador, vemos que el ajuste actual lo compromete térmicamente, por tal motivo, se sugiere un ajuste que contemple una sobrecarga aproximadamente del 50%.

Si bien el ajuste actual del nivel instantáneo de fase contempla la detección de fallas en bornes del transformador para todos los escenarios estudiados, se observa que si se considera un error de medición del 20%, algunas fallas no serían detectadas, por tal razón aconsejamos implementar un ajuste de 900 A, el cual es superior a 10 veces la corriente nominal del transformador (aproximadamente la corriente inrush esperada) y superior a las corrientes resultantes a causa de las fallas en barras de media tensión.

Ajuste:

Relé Alstom MICOM P122

TC:150/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	IEC-NI	112.5	0.2	DT	900	0.1 s	-	-	-

Relé arrollamiento 60 kV:

Teniendo en cuenta que los valores de las corrientes de falla tanto en barras de 60 KV como en bornes del transformador son

menores al valor de ajuste de la unidad instantánea, proponemos anular el ajuste del nivel instantáneo. Asimismo, el dial se ajusta en 0.1, con este ajuste las fallas en la barra de 60 son despejadas en tiempos del orden de los 500 msec.

Es necesario mencionar, que se debe verificar la coordinación con los circuitos de salida, de los cuales no se tiene información.

Ajuste:

Relé Alstom MICOM P122

TC:250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
<b>Fase</b>	IEC-NI	250	0.1	-	-	-	-	-	-

Relé arrollamiento 23 kV:

El umbral de corriente de la unidad temporizada se ajusta a un valor que permita un 50% de sobrecarga del transformador y el dial se modifica a 0.175; con este ajuste las fallas cercanas a la barra de 23 kV se despejan en tiempos del orden de los 500 msec. Asimismo, recomendamos anular el nivel instantáneo a fin de coordinar adecuadamente esta protección con los reconectores instalados en los alimentadores, dado que actualmente fallas cercanas a la barra de 22.9 KV podrían generar disparos intempestivos por falta de selectividad.

Ajuste:

Relé Alstom MICOM P122

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
<b>Fase</b>	IEC-NI	190	0.175	-	-	-	-	-	-

## Coordinación de Tierra

Protección neutro 138 kV:

Teniendo en consideración el estudio de cortocircuito, la curva de soportabilidad termica del transformador se propone ajustar el umbral de corriente de la unidad temporizada de la protección de sobrecorriente a tierra a un valor aproximado al 30% de la corriente nominal del transformador, manteniendo el ajuste actual del dial. Asimismo, con el propósito de despejar las fallas a tierra en los terminales del transformador, se ajustara el umbral de corriente de la unidad instantánea en 900 amperios con una temporización de 100 msec.

Ajuste:

Relé Alstom MICOM P122

TC:150/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1E (A)	t1	Curva	I2E (A)	T2	Curva	I3E (A)	t3
<b>Tierra</b>	IEC-NI	20	0.7	DT	900	0.1 s	-	-	-

**Protección de Falla a Tierra 60 kV:**

Respecto al nivel temporizado e instantáneo de tierra, considerando que el transformador posee un bobinado triangulo en este nivel de tensión y que la protección no es direccional, proponemos habilitar la unidad temporizada con una característica de operación de tiempo definido para la detección de fallas monofásicas en el transformador, permaneciendo insensible el relé para fallas del lado del sistema de potencia.

Ajuste:

Relé Alstom MICOM P122

TC:250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1E (A)	t1	Curva	I2E (A)	T2	Curva	I3E (A)	t3
<b>Tierra</b>	DT	25	0.3 s	-	-	-	-	-	-

**Protección neutro 23 kV:**

Consideramos que el ajuste actual de la unidad temporizada debe mantenerse. Asimismo, recomendamos anular el ajuste existente del nivel instantáneo correspondiente a la protección de sobrecorriente a tierra, a fin de coordinar esta protección con los reconectadores instalados en los alimentadores, dado que actualmente fallas cercanas a la barra de 22.9 KV podrían generar disparos intempestivos por falta de selectividad.

Ajuste:

Relé Alstom MICOM P122

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1E (A)	t1	Curva	I2E (A)	T2	Curva	I3E (A)	t3
<b>Tierra</b>	IEC-NI	50	0.5	-	-	-	-	-	-