

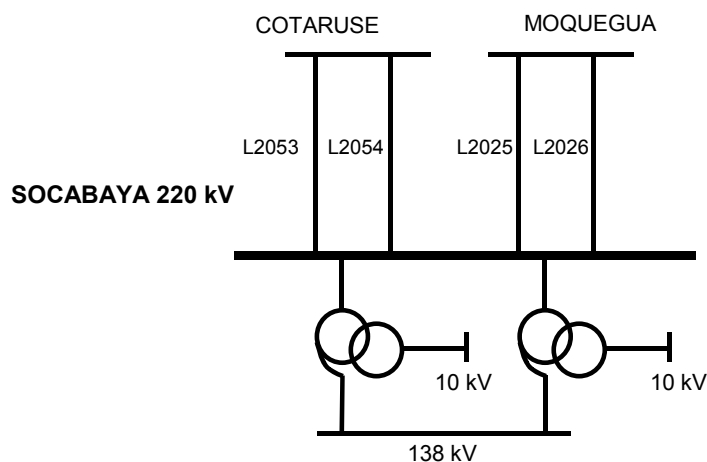


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	S.E. SOCABAYA	N° PSS:	51058	Tensión:	138 kV
Empresa:	REP				
PROTECCIONES DE SOBRECORRIENTE					
Marca:		Modelo:		Tipo:	Sobrecorriente
Responsable:			Coordinador:		

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

Esquema unifilar simplificado:



1 Información básica.

- Esquema unifilar del SEIN (Diagrama Unifilar_Modelo de Carga_05-12-03.dwg)
- Esquemas unifilares (SESOCA 220 001-A.dwg y SESOCA220 002-B.dwg).
- Ficha técnica.
- Documento 006XE-3-MT_v3.doc.
- Criterios de ajustes y coordinación de protecciones COES (Criterios de Ajuste y Coordinación de Protección - Rev0.pdf)
- Ajustes actuales.
- Listado de relés.

2 Equipo protegido.

2.1 Auto transformador de potencia: TR1 y TR2

- Potencia nominal (ONAF 2): 150/150/30 MVA
- Relación de transformación de tensión: 220/138/10.5 kV
- Corriente nominal: 393.65/627.55/1649.57 A

3 Funciones de Sobrecorriente – Ajustes actuales.

Las funciones de sobrecorriente y los ajustes actuales en la subestación son:

3.1 Auto transformador de potencia: TR1 – 220/138/10.5 kV

- ❑ **Relé 220 kV**, Marca / Modelo: ALSTOM /MCGG82

TI: 800/1

I>: 480 A.

Tiempo: Standard Inverse – TM: 0.2

Io>: 160 A.

Tiempo: Very Inverse – TM: 0.5

- ❑ **Relé 138 kV**, Marca / Modelo: ALSTOM /MCGG82

TI: 800/1

I>: 840 A.

Tiempo: Standard Inverse – TM: 0.2

Io>: 320 A.

Tiempo: Very Inverse – TM: 0.4

- ❑ **Relé 10 kV**, Marca / Modelo: ALSTOM / MCGG82

TI: 800/1

I>: 80 A.

Tiempo: Standard Inverse - TM: 0.15

3.2 Auto transformador de potencia: TR2 – 220/138/10.5 kV

- ❑ **Relé 220 kV**, Marca / Modelo: ALSTOM /MCGG82

TI: 800/1

I>: 480 A.

Tiempo: Standard Inverse - TM: 0.2

Io>: 160 A.

Tiempo: Very Inverse - TM: 0.5

- ❑ **Relé 138 kV**, Marca / Modelo: ALSTOM /MCGG82

TI: 800/1

I>: 840 A.

Tiempo: Standard Inverse - TM: 0.2

Io>: 320 A.

Tiempo: Very Inverse - TM: 0.4

- ❑ **Relé 10 kV**, Marca / Modelo: ALSTOM / MCGG82

TI: 800/1

I>: 80 A.

Tiempo: Standard Inverse - TM: 0.15

4 Análisis de Actuación.

Se observa en el Diagrama Unifilar de la subestación que los dos auto transformadores se encuentran protegidos por los siguientes tipos de reles.

50/51 Protección de sobre-corriente de fase.

50/51N Protección de sobre-corriente de tierra.

87T Protección diferencial.

En este caso que nos ocupa, se analizarán las protecciones de sobrecorriente de fase y tierra, que se encuentran en los dos auto-transformadores (estrella 220 kV - 138 kV - triangulo 10.5 kV).

5 Ajustes de las funciones de sobrecorriente.

5.1 Auto transformador TR1 y TR2 220/138/10.5 kV – 150/150/30 MVA

Coordinación de Fase

Sobrecorriente de Fase NIVEL 220 kV – ALSTOM / MCGG 82.

Para iniciar este estudio, es importante destacar que es lo que se pretende que funcionalmente haga el relé.

El ajuste actual no ha previsto una etapa instantánea para corrientes de falla que superen las máximas admisibles por la maquina. En este caso se requerirá que para fallas frente al mismo, en la acometida de 220 kV, opere la etapa instantánea.

El valor de arranque se ajusta en 130%, de acuerdo a lo establecido en el documento "Criterios de ajuste y coordinación de los sistemas de protección del SEIN". Con este valor también se le da una adecuada sensibilidad al relé de sobrecorriente de fases.

Para fallas delante del relé pero en el nivel de 138 kV, el dial se ajusta de tal forma de despejar una falla trifásica en la barra de 138kV con un tiempo de 800ms, considerando el respaldo que debe tener el relé del lado de 138 kV.

El alcance del relé como respaldo para fallas a espaldas del mismo no deberá ser mas que la próxima barra de 220 kv, y con tiempos mayores a 1.5 seg.; evitando que este arranque y/o opere para fallas atrás en otros niveles de tensión.

Con estas consideraciones, y en función de los estudios de cortocircuito, mas el análisis de los ajustes actuales enviados por el COES, se considera adecuado ajustar el umbral de corriente para la etapa instantánea en 2500 Amp. Con una temporización de 150 ms, discriminando de esta manera la falla en la acometida del transformador del lado de Socabaya 220 kV del resto de las fallas, para las que se ajustaría una etapa temporizada a partir de 550 Amp con una característica de Tiempo inverso, que permite despejar en tiempo de respaldo las fallas en los niveles de 138 kV aguas abajo de la máquina.

El ajuste primario propuestos es:

TC:800/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P(A)	t1	Curva	I2P(A)	T2	Curva	I3P(A)	t3
Fase	IEC-NI	550	0.1	DT	2500	0.15	-	-	-

Sobrecorriente de Fase NIVEL 138 kV – ALSTOM / MCGG 82.

Para este estudio, se utilizó el mismo criterio que cuando se ajustó el relé del lado de 220 kV. Es decir que, para fallas frente al mismo, en la acometida de 138 kV, opere la etapa instantánea.

Para fallas delante del relé pero en el nivel de 138 kV, el arranque del relé de sobrecorriente de fases se ajusta al 130% de la mayor potencia del transformador y el dial es determinado de tal forma que una falla franca en la barra de 138 kV, sea despejada en 400ms, dándole respaldo a los relés de 138 kV, evitándose arrancar para fallas que se produzcan en otros niveles de tensión.

Es necesario mencionar que para fallas en el lado de 220 kV el relé del lado de 138 kV actuara primero sacando fuera de servicio al autotransformador.

Con estas consideraciones, y en función de los estudios de cortocircuito, mas el análisis de los ajustes actuales enviados por el COES, se considera adecuado ajustar el umbral de corriente para la etapa instantánea en 3000 Amp. discriminando de esta manera la falla en la acometida del transformador del lado de 138 kV del resto de las fallas, para las que se ajustaría una etapa temporizada a partir de 840 Amp con una característica de tiempo Normal inversa y el $t > 400$ msec, que permite despejar en tiempo de respaldo las fallas en los niveles de 138 kV aguas abajo de la máquina.

El ajuste primario propuestos es:

TC:800/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	IEC-NI	840	0.06	DT	3000	0.15	-	-	-

Sobrecorriente de Fase NIVEL 10 kV - ALSTOM / MCGG 82.

En este caso se busca que el relé despeje solo fallas que tiene frente a el mirando hacia el lado de 10 kV.

Debido a ello y teniendo en cuenta los estudios de cortocircuito, se observa que el umbral mas adecuado a recomendar es una corriente de 1900 Amp. de arranque.

Esta única etapa I> se propone de característica Normal inversa, ya que mas allá de no tener datos, la existencia en servicios Auxiliares de otras protecciones desconocidas implicará coordinar tiempos, lo cual resulta muy dificultoso.

De esta manera se propone que las fallas en 10 kV, operen mas allá de los 400 msec.

El ajuste primario propuestos es:

TC:800/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	IEC-NI	1900	0.15				-	-	-

Coordinación de Tierra

Sobrecorriente de tierra NIVEL 220 kV – ALSTOM / MCGG 82.

Para el ajuste de la etapa de sobrecorriente de tierra, se regulará el equipo siguiendo un criterio similar al anterior, pero en este caso se determina que será mas adecuado implementar una curva IEC de ajuste Extremadamente Inversa que escalone tiempos respecto a la lejanía de la falla que se intenta respaldar.

Arrancaran entonces hacia atrás las fallas en la barra Socabaya 220 a partir de $t > 500\text{ms}$.

Socabaya 220 adelante, para fallas en la acometida 220 operara en $t > 394\text{ms}$. Las fallas en el lado de 138 será visto en un tiempo muy largo; por lo que seria conveniente instalar una protección 67N mirando hacia el transformador.

El ajuste primario propuestos es:

TC:800/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	IEC-EI	160	1	-	-	-	-	-	-

Sobrecorriente de tierra NIVEL 138 kV – ALSTOM / MCGG 82.

Para ajustar la etapa de sobrecorriente de tierra, se reguló el equipo siguiendo un criterio similar al anterior, y el mismo que en 220 kv, pero en este caso se determina que será mas adecuado implementar una curva de ajuste Extremadamente Inversa que escalone tiempos respecto a la lejanía de la falla que se intenta respaldar.

Este relé operara para fallas en la barra de 138 kV en un tiempo $t > 2.79\text{ seg}$; por lo que seria recomendable instalar una protección 67N para reducir el tiempo de respaldo a las líneas de 138 kV.

El ajuste primario propuestos es:

TC:800/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	IEC-EI	280	0.8	-	-	-	-	-	-