



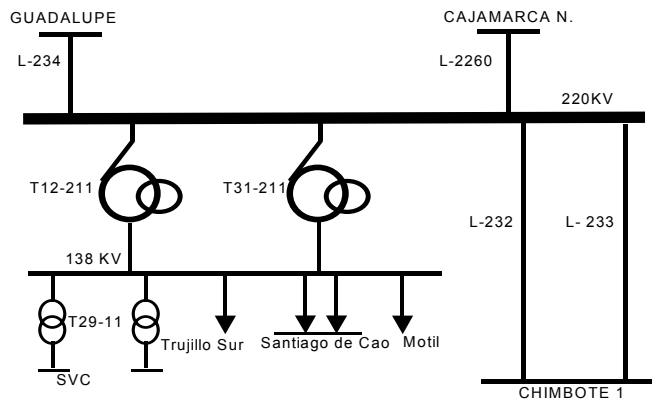
ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	S.E. Trujillo Norte	Nº PSS:		Tensión:	220 kV.
Empresa:	REP				
PROTECCIONES DE SOBRECORRIENTE					
Marca:		Modelo:		Tipo:	Sobrecorriente
Responsable:			Coordinador:		

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha
01	03/07/06	COES	Actualización año 2006		
00		TRANSENER			

DIAGRAMA UNIFILAR

S.E. TRUJILLO NORTE 220 kV



1 Información básica.

- Esquema unifilar del SEIN (Diagrama Unifilar_Modelo de Carga_05-12-03.dwg).
- Esquema unifilar (SETRUJI 220 001_ B.dwg).
- Ficha técnica.
- Documento 006XE-3-MT_v4.doc.
- Criterios de ajustes y coordinación de protecciones COES (Criterios de Ajuste y Coordinación de Protección - Rev0.pdf)
- Ajustes actuales.
- Listado de relés.

2 Datos Asumidos ó Faltantes

El acoplamiento de barras posee un relé marca CEE tipo ITG 7251. Estos relés permiten ajustar un nivel de corriente temporizado, existe un módulo de corriente para la fase R y T y un módulo de sobrecorriente de tierra.

3 Funciones de Sobrecorriente – Ajustes actuales.

La síntesis de funciones de sobrecorriente y los ajustes actuales son:

3.1 Transformadores T12_211 (220/138/10kV)

Los ajustes actuales de la protección de sobrecorriente del lado de 220 kV son los siguientes:

- Relé de sobrecorriente de fase:
I > 368 A _t: ITG - Normal Inversa _ Dial: 0,45
- Relé de sobrecorriente de tierra:
I₀ > 80A _t: ITG - Normal Inversa _ Dial: 1,2

Los ajustes actuales de la protección de sobrecorriente del lado de 138 kV son los siguientes:

- Relé de sobrecorriente de fase:
I > 570 A _t: ITG - Normal Inversa _ Dial: 0,4
- Relé de sobrecorriente de tierra:
I₀ > 120 A _t: ITG - Normal Inversa _ Dial: 0,92

Los ajustes actuales de la protección de sobrecorriente del lado de 10 kV son los siguientes:

- ❑ Relé de sobrecorriente de fase:

I> 1600 A _t: Inversa - Norma: Tipo BBC _ Dial: 10

- ❑ Relé de sobrecorriente de tierra:

I₀ > 80 A _t: Inversa - Norma Tipo BBC _ Dial: 20

3.2 Transformadores T31_211 (220/138/10kV)

Los ajustes actuales de la protección de sobrecorriente del lado de 220 kV son los siguientes:

- ❑ Relé de sobrecorriente de fase:

I> 360 A _t: Personalizada _ Dial: 0,15

I>> 10000 A _t: Definido _ t: 60 seg.

- ❑ Relé de sobrecorriente de tierra:

I₀ > 80 A _t: Personalizada _ Dial: 0,4

I₀>> 10000 A _t: Definido _ t: 60 seg.

Los ajustes actuales de la protección de sobrecorriente del lado de 138 kV son los siguientes:

- ❑ Relé de sobrecorriente de fase:

I> 540 A _t: Personalizada _ Dial: 0,13

I>> 15000 A _t: Definido _ t: 60 seg.

- ❑ Relé de sobrecorriente de tierra:

I₀ > 120 A _t: Personalizada _ Dial: 0,29

I₀ > > 15000 A _t: Definido _ t: 60 seg.

3.3 Acoplamiento de Barras (220kV)

- ❑ Relé de sobrecorriente de fase:

I> 600 A _ t: ITG - Normal Inversa _ Dial: 0,6

- ❑ Relé de sobrecorriente de tierra:

I₀ > 120 A _t: ITG - Normal Inversa _ Dial: 0,9

4 Ajustes de las funciones de sobrecorriente.

Los relés de sobrecorriente ITG725, son relés de tiempo inverso, la característica corresponde a una característica IEC - Normal Inverse. Sin embargo, la ecuación es ligeramente diferente en el modo de representación del dial.

$$t(s) = \left[\frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} * \left(\frac{\sum t + 0.025}{3} \right) \right] + 0.025 \quad \dots Ecuacion ITG - NI$$

En los ajustes propuestos en esta memoria el dial se calculo usando la ecuación IEC-NI

$$t(s) = \left[\frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} * dial \right] \quad \dots Ecuacion IEC - NI$$

REP reemplazara los relés ITG de los autotransformadores, por relés SIEMENS, por lo que los relés de sobrecorriente de los autotransformadores usaran la ecuación IEC-NI. Los ajustes de la presente memoria de calculo corresponden a los ajustes acordados con REP (informe OP-IT-26-05)

4.1 AutoTransformadores T12_211 y T31_211

Coordinación de Fase

Sobrecorriente de Fase NIVEL 10 kV.

No se considero ajustes para este lado, debido a que en condiciones normales este devanado se encuentra aislado, y no alimenta carga alguna.

Sobrecorriente de Fase NIVEL 138 kV.

El valor de arranque se ajusto como el 120% de la corriente nominal del Autotransformador ($\approx 500A$).

La máxima corriente de falla en la barra de 138kV es $I_{m\acute{a}x} = 2640A$, el dial se ajusto para que esta falla sea despejada en 660ms aproximadamente, para que se pueda coordinar adecuadamente con los relés de sobrecorriente de las líneas de 138kV.

En este relé no se ajusta ninguna etapa instantánea.

El ajuste primario propuesto es:

	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	IEC-NI	500	0.16	-	-	-	-	-	-

Sobrecorriente de Fase NIVEL 220 kV.

El valor de arranque se ajusto como el 120% de la corriente nominal del Autotransformador ($\approx 314A$).

La máxima corriente de falla en la barra de 138kV es $I_{\max} = 1527^a$ (vista en 220kV), el dial se ajusto para que esta falla sea despejada en 700ms aproximadamente, para que se pueda coordinar adecuadamente con los relés de sobrecorriente de las líneas de 138kV. No se considero un margen de coordinamiento entre 138kV y 220kV debido a que no existe carga en 10kV de los autotransformadores.

Adicionalmente se ajusta una etapa instantanea ajustada en 1900A, que es mayor que la máxima corriente pasante (1523 A) y menor que la máxima corriente en terminales de 220kV (2480 A)

El ajuste primario propuesto es:

	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	IEC-NI	314	0.16	DT	1900	0.0	-	-	-

Coordinación de Tierra

Sobrecorriente de Tierra NIVEL 10 kV.

El lado de 10kV de los transformadores de potencia de la subestación Trujillo Norte es de conexión delta, además esta aislada (no existe carga); por lo que no requiere un relé de sobrecorriente a tierra.

Sobrecorriente de Tierra NIVEL 138 kV.

El valor de arranque se ajusto como el 40% de la corriente nominal del autotransformador ($\approx 168 A$).

La máxima corriente de falla en la barra de 138kV es $I_{\max} = 1680A$, el dial se ajusto para que esta falla sea despejada en 770ms aproximadamente, para que se pueda coordinar adecuadamente con los relés de sobrecorriente de las líneas de 138kV.

En este relé no se ajusta ninguna etapa instantánea.

El ajuste primario propuesto es:

	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Tierra	IEC-NI	168	0.26	-	-	-	-	-	-

Sobrecorriente de Tierra NIVEL 220 kV.

El valor de arranque se ajusto como el 40% de la corriente nominal del autotransformador (≈ 105 A).

La corriente vista por este relé ante una falla en la barra de 138kV es de 500A, y ante falla en la barra de 220kV es de 1410A. Por lo que en este caso el ajuste se realiza para que la falla en la barra de 220kV sea despejada en 400ms.

Adicionalmente se activa una etapa instantanea ajustada en 1700A, que es mayor que la máxima corriente pasante para fallas en las barras de 138kV y 220kV (1410A), y menor que la corriente de falla en terminales de 220kV (1850A)

El ajuste primario propuesto es:

	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Tierra	IEC-NI	105	0.18	DT	1700	0.0	-	-	-

4.2 Acoplamiento lado de 220kV.

Sobrecorriente de Fase NIVEL 220 kV.

Para el acoplamiento se recomienda usar un relé de sobrecorriente de tiempo definido. Sin embargo en el acoplamiento 220kV de Guadalupe, se cuenta con un relé de tiempo inverso. Por lo que su ajuste se determino de la siguiente forma:

El valor de arranque se determino como un 120% de la corriente máxima por el acoplamiento, la corriente máxima por el acoplamiento se considero como 600A (228 MVA).

El dial se ajusta de tal forma de despejar una falla en cercanías de la barra en un tiempo de 700ms (La mayor corriente por el acoplamiento se da para una falla en la línea L-2260 = 2.38kA).

La temporización de 700ms es para poder coordinar con los relés de sobrecorriente de los transformadores y los relés de las líneas que salen de Trujillo Norte.

El ajuste primario propuesto es:

	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	IEC-NI	720	0.13	-	-	-	-	-	-

***Nota:** Se debe tener presente que el dial calculado es para la característica estandar IEC-NI, para los ajustes en campo se deberá calcular el equivalente para el relé ITG.*

Sobrecorriente de Tierra NIVEL 220 kV.

Para el acoplamiento se recomienda usar un relé de sobrecorriente de tiempo definido. Sin embargo en el acoplamiento 220kV de

Guadalupe, se cuenta con un relé de tiempo inverso. Por lo que su ajuste se determino de la siguiente forma:

El valor de arranque se determino como la mayor corriente de falla remota (Ifalla = 660 A, Falla al 99% de la línea L-2234).

El dial se ajusta de tal forma de despejar una falla en cercanías de la barra en un tiempo de 700ms (La mayor corriente por el acoplamiento se da para una falla en la línea L-2260 = 2.61kA).

La temporización de 700ms es para poder coordinar con los relés de sobrecorriente de los transformadores y los relés de las líneas que salen de Trujillo Norte.

El ajuste primario propuesto es:

	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	IEC-NI	660	0.15	-	-	-	-	-	-

Nota: Se debe tener presente que el dial calculado es para la característica estandar IEC-NI, para los ajustes en campo se deberá calcular el equivalente para el relé ITG.