

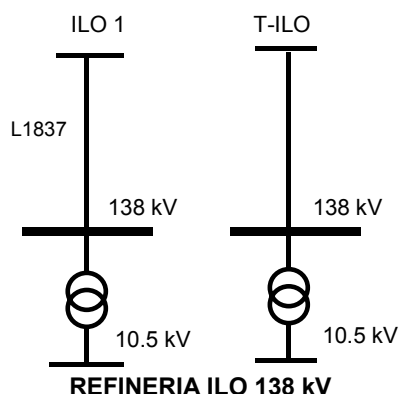


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	S.E. REFINERIA	N° PSS:	51022	Tensión:	138 kV
Empresa:	ENERSUR				
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_05-12-03.dwg)
- Esquema unifilar (SEMO 220 001 - B.dwg).
- Ficha técnica.
- Documento 040209_DIAGRAMA ACTUALIZADO ECP.-
- Ajustes actuales.
- Listado de relés.

2 Datos Asumidos o Faltantes.

Para el Transformador 1 (15MVA) en el listado de protecciones figura un relé marca Fuji tipo AA7PF-03 mientras que en el unifilar indica que la protección de máxima corriente del lado 138 KV es 51N o sea un relé de tierra, vamos a considerar que el rele es de fase.

En el lado de 10.5 KV el unifilar indica que el TI es de 75-150/5 A que no corresponde con la corriente nominal del transformador que en 10.5 KV es de 824.8 A, es por ello que supondremos que este TI es de relación 1000/5 A.

Para el Transformador 2 (29.8MVA) en el listado de protecciones figura un TPU protección diferencial y de máxima corriente, no hay regulación existente de este relé, además no se especifica la relación de los TI de los cuales consideraremos: para el lado de 138KV el TI podría ser de 150/5 A y para el lado de 10.5KV el TI podría ser de 2000/5 A.-

3 Equipo protegido.

3.1 Transformador de potencia: TR1

- Potencia nominal: 15/15 MVA
- Relación de transformación de Tensión: 132/10.5 kV
- Corriente nominal: 65.61/824.79 A

3.2 Transformador de potencia: TR2

- Potencia nominal: 22.4/22.4 MVA
- Relación de transformación de Tensión: 138/10.5 kV
- Corriente nominal: 93.71/1231.68 A

4 Funciones de Sobrecorriente – Ajustes actuales.

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

4.1 Transformador de potencia: RT1

- Lado 132 kV - Relé, Marca/Modelo: FUJI/AA7PF

TC:75/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	150	2.5 s	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)									

- Lado 10.5 kV - Relé (Marca/Modelo): FUJI/AA7PF

TC:-----	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)									
Tierra (E)									

4.2 Transformador de potencia: RT2

- Lado 138 kV - Relé, Marca/Modelo: ABB/DPU 2000R

TC:-----	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)									
Tierra (E)									

- Lado 10.5 kV - Relé Marca/Modelo: ABB/DPU 2000R

TC:-----	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)									
Tierra (E)									

5 Análisis de Ajustes.

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

RT1- 132/10.5	FUJI	AA7PF	TRAFO	SOBRECORRIENTE RST	51	132	SPCC
RT1- 138/10.5	FUJI	AA7PF	TRAFO	SOBRECORRIENTE RST	51	10.5	SPCC
RT2- 138/10.5	ABB	TPU 2000R	TRAFO	SOBRECORRIENTE RSTN 50/51+50N/51N		138	SPCC
RT2- 138/10.5	ABB	TPU 2000R	TRAFO	SOBRECORRIENTE RSTN 50/51+50N/51N		10.5	SPCC

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

6 Ajustes de las funciones de sobrecorriente.

6.1 Transformador de potencia: RT1

Coordinación de Fase

Relé arrollamiento 138 kV:

La regulación existente declarada corresponde a una protección de sobrecorriente de fases con característica de tiempo definido, con arranque en 10 Amperes secundarios (150 amperios primarios) y con un tiempo de actuación de 2.5 segundos. Con este ajuste se observan cruces con la característica de sobrecargabilidad térmica del transformador. Es muy pobre la información acerca de la forma de operar de esta protección de la cual no se puede determinar correctamente ni siquiera cuales son los rangos de ajuste, de todas maneras un ajuste que mejoraría las condiciones de protección del transformador sería: 105 amperios primarios (7 amperios secundarios) con un tiempo de 1.5 segundos. De acuerdo a la información con que se cuenta, este relé no tiene unidad instantánea.

Ajuste propuesto:

Relé Fuji AA7PF

TC:75/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	DT	105	1.5 s	-	-	-	-	-	-

Relé arrollamiento 10.5 kV:

En el lado de 10.5 KV el unifilar indica que el TI es de 75-150/5 A; lo cual, no corresponde a la corriente nominal del transformador que en 10.5 KV es de 824.8 A, es por ello que supondremos que este TI es de relación 1000/5 A.; asimismo, no se tiene ninguna regulación existente declarada, por lo que, considerando la regulación indicada para el lado 138 KV se propone el siguiente ajuste para el relé de 10.5 kV: TI 1000/5 A. $I > = 1200$ amperios primarios (6 amperios secundarios) 1.2 segundos.

Ajuste propuesto:

Relé Fuji AA7PF

TC:1000/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	DT	1200	1.2 s	-	-	-	-	-	-

Coordinación de Tierra

Protección neutro 138 kV:

De acuerdo a la información suministrada, no existe protección de sobrecorriente a tierra en el lado de 138 kV del transformador; por lo que, se propone implementar esta protección a fin de despejar las fallas a tierra en los terminales del transformador.

El arranque del relé de sobrecorriente de tierra será de 40% de la mayor potencia del transformador. Adicionalmente se considera pertinente ajustar la unidad instantánea en 1500 amperios, discriminando de esta manera las fallas en los terminales del transformador de las otras fallas.

Respecto al instantáneo en alta tensión se verifica que sea superior a 10 veces la corriente nominal del transformador.

Ajuste:

TC:75/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1E (A)	t1	Curva	I2E (A)	T2	Curva	I3E (A)	t3
Tierra	IEC-NI	26	0.23	DT	1500	0.1 s	-	-	-

6.2 Transformador de potencia: RT2

Coordinación de Fase

Para el Transformador 2 en el listado de protecciones figura un relé TPU 2000R, protección diferencial y de máxima corriente, no hay regulación existente de este relé además no se especifica la relación de los TI de los cuales consideraremos: para el lado de 138KV el TI podría ser de 150/5 A y para el lado de 10.5KV el TI podría ser de 2000/5 A.

Esta protección tiene función de corriente de tiempo definido y de curva inversa ANSI, como la protección del transformador RT1 lo hemos ajustado con tiempo definido también lo vamos a hacer con la protección del transformador RT2 aunque lo mejor sería cambiar las protecciones del RT1 y ajustar ambos transformadores con curva de tiempo inverso.

Relé arrollamiento 138 kV:

Con respecto a la etapa temporizada, el arranque del relé de sobrecorriente de fases se ajusta a un valor que permita aproximadamente un 50% de sobrecarga de la máxima capacidad del transformador (29.8 MVA ONAF) con una característica de operación de tiempo definido de 1.5 segundos.

Adicionalmente se usara una etapa instantánea cuyo ajuste será mayor que la máxima corriente pasante para fallas en las barras de 10.5 kV y menor que la máxima corriente para fallas en los terminales de 138 kV; de esta manera aseguramos que la etapa instantánea quede definida únicamente para las fallas en la acometida de alta tensión del transformador.

Respecto al instantáneo en alta tensión se verifica que sea superior a 10 veces la corriente nominal.

Ajuste:

Relé ABB TPU 2000R

TC:150/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	DT	180	1.5 s	DT	1800	0.1 s	-	-	-

Relé arrollamiento 10.5 kV:

Con respecto a la etapa temporizada, el arranque del relé de sobrecorriente de fases se ajusta a un valor que permita aproximadamente un 50% de sobrecarga del transformador con una característica de operación de tiempo definido de 1.2 segundos.

Ajuste:

Relé ABB TPU 2000R

TC:2000/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	T2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	DT	2400	1.2 s	-	-	-	-	-	-

Coordinación de Tierra

Protección neutro 138 kV:

De acuerdo a la información suministrada, no existe protección de sobrecorriente a tierra en el lado de 138 kV del transformador; por lo que, se propone implementar esta protección a fin de despejar las fallas a tierra en los terminales del transformador. El arranque del relé de sobrecorriente de tierra será de 40% de la mayor potencia del transformador. Adicionalmente se considera pertinente ajustar la unidad instantánea en 1800 amperios, discriminando de esta manera las fallas en los terminales del transformador de las otras fallas.

Respecto al instantáneo en alta tensión se verifica que sea superior a 10 veces la corriente nominal del transformador.

Ajuste:

TC:150/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1E (A)	t1	Curva	I2E (A)	T2	Curva	I3E (A)	t3
Tierra	IEC-NI	50	0.2	DT	1800	0.1 s	-	-	-