

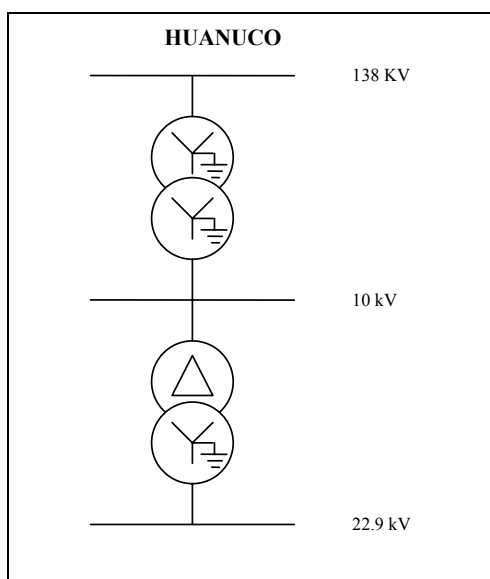


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE HUANUCO	Nº PSS:	41024	Tensión:	138/10 kV
Empresa:	REP				
PROTECCIONES DEL TRANSFORMADOR 138/10 KV					
Marca:		Modelo:		Tipo:	Sobrecorriente
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

### DIAGRAMA UNIFILAR



## 1 Resumen de Ajustes a Implementar.

### 1.1 Transformador 138/10 kV.

- Lado 138 kV:

Relé (Marca/Modelo): SIEMENS/7SJ611 (Sobrecorriente de fases)

TC:75/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	ANSI-MI	140	1.46	DT	1400	0.1	-	-	-

Relé (Marca/Modelo): SIEMENS/7SJ611 (Sobrecorriente de tierra)

TC:75/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	ANSI-MI	40	2.72	DT	1200	0.1	-	-	-

- Lado 10 kV :

Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/MCGG (Sobrecorriente de fases)

TC:1200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-NI	1620	0.075	-	-	-	-	-	-

Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/MCGG Sobrecorriente de tierra)

TC:1200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	IEC-NI	120	0.15	-	-	-	-	-	-

### 1.2 Transformador 10/22.9 kV.

- Lado 10 kV:

Relé (Marca/Modelo): SIEMENS/7SJ611 (Sobrecorriente de fases)

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	ANSI-MI	260	1.90	DT	3600	0.1	-	-	-

Relé (Marca/Modelo): SIEMENS/7SJ611 (Sobrecorriente de tierra)

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	ANSI-MI	100	0.69	DT	2000	0.1	-	-	-

- Lado 22.9 kV :

Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/MCGG (Sobrecorriente de fases)

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-VI	110	0.225	-	-	-	-	-	-

Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/MCGG (Sobrecorriente de tierra)

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	IEC-NI	40	0.55	-	-	-	-	-	-

## 2 Información básica.

- Esquema unifilar del SEIN (Diagrama Unificar Modelo de Carga.dwg)
- Esquema unifilar de protecciones de la S.E. Huanuco.
- Ficha técnica (Base de datos).
- Criterios de ajustes de TRANSENER : Documento 006XE-3-MT\_v7.doc
- Criterios de ajustes y coordinación de protecciones COES (Criterios de Ajuste y Coordinación de Protección-Rev0.pdf)
- Ajustes actuales.
- Listado general de relés.

## 3 Equipo protegido.

### 3.1 Transformador 138/10 kV.

- Potencia nominal: 25 MVA ONAN / 33 MVA ONAF
- Relación de transformación de tensión: 138/10 kV
- Corriente nominal: 105/1443 A (ONAN)

### 3.2 Transformador 10/22.9 kV.

- Potencia nominal: 3.4 MVA
- Relación de transformación de tensión: 10/22.9 kV
- Corriente nominal: 196/85 A (ONAN)

## 4 Funciones de Sobrecorriente – Ajustes Actuales

### 4.1 Transformador 138/10 kV.

- Lado 138 kV:

Relé (Marca/Modelo): SIEMENS/7SJ611 (Sobrecorriente de fases)

TC:75/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	ANSI-MI	140	1.46	DT	1400	0.0	-	-	-

Relé (Marca/Modelo): SIEMENS/7SJ611 (Sobrecorriente de tierra)

TC:75/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	ANSI-MI	40	2.72	DT	1200	0.0	-	-	-

- Lado 10 kV :

Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/MCGG (Sobrecorriente de fases)

TC:1200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-NI	1620	0.075	-	-	-	-	-	-

Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/MCGG Sobrecorriente de tierra)

TC:1200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	IEC-NI	120	0.15	-	-	-	-	-	-

## 4.2 Transformador 10/22.9 kV.

- Lado 10 kV:

Relé (Marca/Modelo): SIEMENS/7SJ611 (Sobrecorriente de fases)

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	ANSI-MI	260	1.90	DT	3600	0.0	-	-	-

Relé (Marca/Modelo): SIEMENS/7SJ611 (Sobrecorriente de tierra)

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	ANSI-NI	100	0.69	DT	2000	0.0	-	-	-

- Lado 22.9 kV :

Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/MCGG (Sobrecorriente de fases)

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-VI	110	0.225	-	-	-	-	-	-

Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/MCGG (Sobrecorriente de tierra)

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	ANSI-NI	40	0.55	-	-	-	-	-	-

## 5 Ajustes de las funciones de sobrecorriente.

### 5.1 Transformador 138/10 kV

#### 5.1.1 Coordinación de Fase

##### Relé arrollamiento 138 kV

###### Umbral 1:

- Curva: ANSI-MI
- I1P: Se ajusta al 130% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.  
 $I1P = 140 \text{ A}$
- T1P: El dial se determina para dar respaldo al relé de baja tensión de tal forma que una falla en este nivel sea despejado en 0.6 seg.  
 $T1P = 1.46$

###### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2P: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de alta tensión del transformador.  
 $I2P = 1400 \text{ A}$
- T2P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial.  
 $T2P = 0.1 \text{ seg.}$

TC:75/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	ANSI-MI	140	1.46	DT	1400	0.1	-	-	-

##### Relé arrollamiento 10 kV

###### Umbral 1:

- Curva: IEC-NI
- I1P: Se ajusta al 110% de la corriente nominal del bobinado de baja tensión del transformador.  
 $I1P = 1620 \text{ A}$

- T1P: El dial se determina de tal forma que una falla en la barra de baja tensión sea despejada en 0.3 seg.

$$T1P = 0.075$$

TC:1200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-NI	1620	0.075	-	-	-	-	-	-

## 5.1.2 Coordinación de Tierra

### Protección tierra 138 kV

#### Umbral 1:

- Curva: ANSI-MI
- I1E: Se ajusta al 40% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.

$$I1E = 40 \text{ A}$$

- T1E: El dial se determina para dar respaldo al relé de baja tensión, de tal forma que las fallas a tierra sean despejadas en 0.6 seg.

$$T1E = 2.72$$

#### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2E: Para el segundo umbral, se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas a tierra solo en el bobinado de alta tensión del transformador.

$$I2E = 1200 \text{ A}$$

- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial.

$$T2E = 0.1 \text{ seg.}$$

TC:75/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	ANSI-MI	40	2.72	DT	1200	0.1	-	-	-

### Protección tierra 10 kV:

#### Umbral 1:

- Curva: IEC-NI

- I1E: El 40% de la corriente nominal resulta elevada (40% In = 578 Amperios) por lo que en este caso se ajusta a la corriente mínima de cortocircuito.

$$I1E = 120 \text{ A}$$

- T1E: El dial se determina de tal forma que una falla a tierra en la barra de baja tensión sea despejada por el orden de los 0.290 seg.

$$T1E = 0.15$$

TC:1200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	IEC-NI	120	0.15	-	-	-	-	-	-

## 5.2 Transformador 10/22.9 kV

### 5.2.1 Coordinación de Fase

#### Relé arrollamiento 10 kV

##### Umbral 1:

- Curva: ANSI-MI
- I1P: Se ajusta al 130% de la corriente nominal del bobinado de 10 kV del transformador.

$$I1P = 260 \text{ A}$$

- T1P: El dial se determina para dar respaldo al relé de 22.9 kV de tal forma que una falla en este nivel sea despejado por el orden de los 0.5 seg.

$$T1P = 1.90$$

##### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2P: Para el segundo umbral, se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de 10 kV del transformador.

$$I2P = 3600 \text{ A}$$

- T2P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial.

$$T2P = 0.1 \text{ seg.}$$

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	ANSI-MI	260	1.90	DT	3600	0.1	-	-	-

## Relé arrollamiento 22.9 kV

### Umbral 1:

- Curva: IEC-VI
- I1P: Se ajusta al 130% de la corriente nominal del bobinado de 22.9 kV del transformador.  
 $I1P = 110 \text{ A}$
- T1P: El dial se determina de tal forma que una falla en la barra de 22.9 kV sea despejada por el orden de los 0.300 seg.  
 $T1P = 0.225$

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-VI	110	0.225	-	-	-	-	-	-

## 5.2.2 Coordinación de Tierra

### Protección tierra 10 kV

#### Umbral 1:

- Curva: ANSI-MI
- I1E: Se ajusta al 40% de la corriente nominal del bobinado de 10 kV del transformador.  
 $I1E = 100 \text{ A}$
- T1E: El dial se determina para dar respaldo al relé de media tensión.  
 $T1E = 0.69$

#### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2E: Para el segundo umbral, se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas a tierra solo en el bobinado de 10 kV del transformador.  
 $I2E = 2000 \text{ A}$
- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial.  
 $T2E = 0.1 \text{ seg.}$



TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	ANSI-MI	100	0.69	DT	2000	0.1	-	-	-

### Protección tierra 22.9 kV:

#### Umbral 1:

- Curva: IEC-NI
- I1E: Se ajusta al 40% de la corriente nominal del bobinado de 22.9 kV del transformador.  
I1E = 40 A
- T1E: El dial se determina de tal forma que una falla a tierra en la barra de 22.9 kV sea despejada por el orden de los 1.3 seg.  
T1E = 0.55

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	IEC-NI	40	0.55	-	-	-	-	-	-