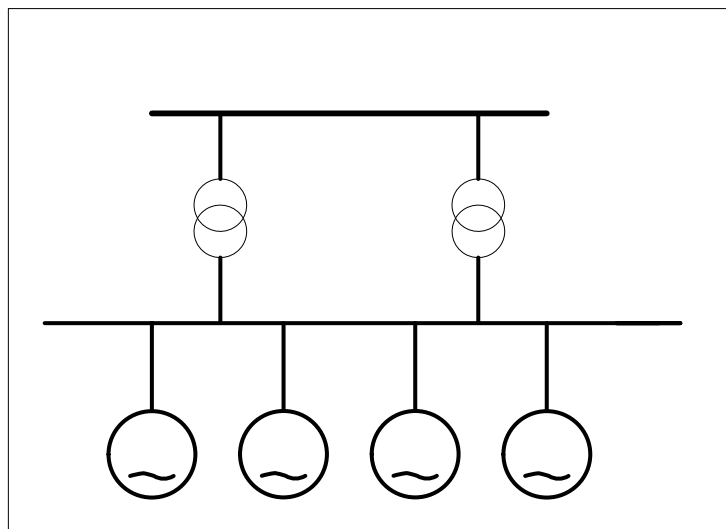


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	CT YARINACOA	N° PSS:	44026/46002	Tensión:	10 kV
Empresa:	ELECTROUCAYALI				
PROTECCIONES DE GENERADOR Y TRANSFORMADOR					
Marca:		Modelo:		Tipo:	Sobrecorriente
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

DIAGRAMA UNIFILAR



1 Resumen de Ajustes a Implementar.

1.1 Funciones de Sobrecorriente

1.2 Generadores G1 a G4

□ Lado 10 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAG 332

TC:500/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	1000	2.1	-	-	-	-	-	-

1.3 Transformadores TR1 y TR2 60/10 kV

□ Lado 60 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAD 346

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3 (s)
Fase (P)	DT	270	1.5	DT	900	0.3	-	-	-
TIerra (E)	DT	350	1.5	DT	1100	0.3	-	-	-

□ Lado 10 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 141C

TC:1000/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	1600	1.8	DT	3600	0.30	-	-	-

1.4 Acoplamiento 60 kV

□ Lado 60 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 140C

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3 (s)
Fase (P)	DT	1000	0.4	-	-	-	-	-	-
TIerra (E)	DT	1000	0.4	-	-	-	-	-	-

1.5 Línea 60 kV Yarinacocha – Pucallpa (Parque Industrial)

□ Lado 60 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAA 322C

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3 (s)
Fase (P)	DT	800	1.2	-	-	-	-	-	-
TIerra (E)	DT	1000	1.2	-	-	-	-	-	-

1.6 Funciones de mínima impedancia

1.6.1 Generadores G1 a G4

□ Lado 10 kV

TC: TV:	Zona 1		Zona 2	
	Z1 (ohm)	t1 (s)	Z2 (ohm)	t2 (s)
	0.195	0.3	0.334	1.5

2 Información básica.

- Esquema unifilar del SEIN (Diagrama Unifilar Modelo de Carga.dwg)
- Esquema unifilar de protecciones de la CT Yarinacocha.
- 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 Coordinacion de Proteccion-Rev0.pdf)
- Ajustes actuales.
- Listado de relés.

3 Equipos protegidos.

3.1 Generadores G1 a G4

- Potencia Nominal $S = 8$ MVA
- Tensión Nominal $U_n = 10$ kV
- Corriente Nominal $I_n = 461.9$ A

3.2 Transformadores TR1 y TR2 60/10 kV

- Potencia nominal : 14 MVA
- Relación de transformación de Tensión: 60/10 kV
- Corriente Nominal $I_n = 134.7/808.3$ A
- Reactancia de los transformadores
 $X_T (TR1) = 0.566$ ohm (Referido al lado 10 kV)
 $X_T (TR2) = 0.548$ ohm (Referido al lado de 10 kV)

3.3 Acoplamiento 60 kV

3.4 Línea 60 kV Yarinacocha – Pucallpa (Parque Industrial)

4 Ajustes actuales.

4.1 Funciones de Sobrecorriente

4.2 Generadores G1 a G4

- Lado 10 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAG 332

TC:500/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	485	1.5	DT	1080	0.5	-	-	-

4.3 Transformadores TR1 y TR2 60/10 kV

□ Lado 60 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAD 346

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3 (s)
Fase (P)	DT	240	0.75	DT	500	0.2	DT	2000	0.05
TIerra (E)	DT	20	1	DT	30	0.0	-	-	-

□ Lado 10 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 141C

TC:1000/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	1210	1.0	DT	2500	0.35	-	-	-

4.4 Acoplamiento 60 kV

□ Lado 60 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 140C

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3 (s)
Fase (P)	DT	240	0.75	DT	500	0.2	-	-	-
TIerra (E)	DT	20	1	DT	30	0.5	-	-	-

4.5 Línea 60 kV Yarinacocha – Pucallpa (Parque Industrial)

□ Lado 60 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAA 322C

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3 (s)
Fase (P)	DT	96	0.75	DT	460	0.5	-	-	-
TIerra (E)	DT	14	0.7	DT	40	0.1	-	-	-

4.6 Funciones de mínima impedancia

4.6.1 Generadores G1 a G4

□ Lado 10 kV

TC: TV:	Zona 1		Zona 2	
	Z1 (ohm)	t1 (s)	Z2 (ohm)	t2 (s)
	-	-	-	-

5 Ajustes de las funciones de sobrecorriente.

5.1 Generadores G1 a G4

5.1.1 Coordinación de Fase

Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta a un nivel de corriente que permita al relé dar respaldo a las protecciones aguas abajo y arrancar para fallas en la SE Parque Industrial 138 kV.

$$I1P = 1000 \text{ A}$$

- T1P: La temporización se determina en coordinación con las protecciones de los transformadores.

$$T1P = 2.1 \text{ seg.}$$

Ajuste:

TC:500/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	t2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	DT	1000	2.1	-	-	-	-	-	-

5.2 Transformadores TR1 y TR2 60/10 kV

5.2.1 Coordinación de Fase

Relé arrollamiento 60 kV

Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta al 200% de la corriente nominal del lado de alta tensión del transformador, de esta manera se logra que el relé arranque para fallas en Aguaytia 138 kV.

$$I1P = 270 \text{ A}$$

- T1P: La temporización se determina de tal forma de dar respaldo a las protecciones aguas abajo.

$$T1P = 1.5 \text{ seg.}$$

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.

$I2P = 900 \text{ A}$

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

$T2P = 0.3 \text{ seg.}$

Ajuste:

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	t2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	DT	270	1.5	DT	900	0.30	-	-	-

Relé arrollamiento 10 kV

Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta al 200% de la corriente nominal del lado de alta tensión del transformador.

$I1P = 1600 \text{ A}$

- T1P: La temporización se determina de tal forma de dar respaldo a las protecciones aguas abajo.

$T1P = 1.8 \text{ seg.}$

Umbral 2:

- Curva: DT
- I2P: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de baja tensión del transformador.

$I2P = 3600 \text{ A}$

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

$T2P = 0.3 \text{ seg.}$

Ajuste:

TC:1000/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	t2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	DT	1600	1.8	DT	3600	0.30	-	-	-

5.2.2 Coordinación de Tierra

Protección de tierra 60 kV

Umbral 1:

- Curva: DT

- I1E: Se ajusta a un nivel de corriente que permita que el relé arranque para fallas a tierra en la SE Parque Industrial 138 kV.

$$I1E = 350 \text{ A}$$

- T1E: La temporización se determina de tal forma de dar respaldo a las protecciones de tierra aguas abajo.

$$T1E = 1.5 \text{ seg.}$$

Umbral 2:

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

$$I2E = 1100 \text{ A}$$

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

$$T2E = 0.3 \text{ seg.}$$

Ajuste:

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1E (A)	t1	Curva	I2E (A)	t2	Curva	I3E (A)	t3
Tierra	DT	350	1.5	DT	1100	0.30	-	-	-

5.3 Acoplamiento 60 kV

5.3.1 Coordinación de Fase

Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta en función de la máxima corriente que circulara por el acoplamiento, es decir el caso más desfavorable de la distribución de la generación y carga en las barras, y en función de las corrientes mínimas de cortocircuitos en la barra y en las cercanías de los circuitos que acometen a la barra.

$$I1P = 1000 \text{ A}$$

- T1P: La temporización se determina en coordinación con las protecciones de sobrecorriente de los transformadores, de tal forma que opere antes cuando se presente una falla en barras.

$$T1P = 0.4 \text{ seg.}$$

Ajuste:

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	t2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	DT	1000	0.4	-	-	-	-	-	-

5.3.2 Coordinación de Tierra

Umbral 1:

- Curva: DT
- I1E: Se ajusta en función de la máxima corriente que circulara por el acoplamiento, es decir el caso más desfavorable de la distribución de la generación y carga en las barras, y en función de las corrientes mínimas de cortocircuitos a tierra en la barra y en las cercanías de los circuitos que acometen a la barra.

$$I1E = 1000 \text{ A}$$

- T1E: La temporización se determina en coordinación con las protecciones de sobrecorriente de los transformadores, de tal forma que opere antes cuando se presente una falla a tierra en barras.

$$T1E = 0.4 \text{ seg.}$$

Ajuste:

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	t2	Curva	I3P (A)	t3
Tierra (E)	DT	1000	0.4	-	-	-	-	-	-

5.4 Línea 60 kV Yarinacocha – Pucallpa (Parque Industrial)

5.4.1 Coordinación de Fase

Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta un nivel de corriente que permita cubrir fallas hasta la SE Parque Industrial 138 kV.

$$I1P = 800 \text{ A}$$

- T1P: La temporización se determina en coordinación con las protecciones de los transformadores de la CT Yarinacocha.

$$T1P = 1.2 \text{ seg.}$$

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	t2	Curva	I3P (A)	t3
Fase	DT	800	1.2	-	-	-	-	-	-

5.4.2 Coordinación de Tierra

Umbral 1:

- Curva: DT
- I1E: Se ajusta un nivel de corriente que permita cubrir fallas a tierra hasta la SE Parque Industrial 138 kV.
 $I1E = 1000 \text{ A}$
- T1E: La temporización se determina en coordinación con las protecciones de los transformadores de la CT Yarinacocha.
 $T1E = 1.2 \text{ seg.}$

Ajuste:

TC:200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1P (A)	t1	Curva	I2P (A)	t2	Curva	I3P (A)	t3
Tierra (E)	DT	1000	1.2	-	-	-	-	-	-

6 Ajustes de las funciones de mínima impedancia.

6.1 Generadores G1 a G4

6.1.1 Zona 1

- Zona 1: Se ajusta para despejar fallas hasta el 70% del paralelo de los transformadores.
 $Z1 = 0.195 \text{ ohm}$
- T1: La temporización se determina para coordinar con la protección del grupo y la protección diferencial del transformador.
 $T1 = 0.30 \text{ seg.}$

6.1.2 Zona 2

- Zona 2: Se ajusta para despejar fallas hasta el 120% del paralelo de los transformadores.
 $Z2 = 0.334 \text{ ohm}$
- T2: Para la temporización se coordina con la protección del grupo y la protección de respaldo del transformador.
 $T2 = 1.5 \text{ seg.}$

TC: TV:	Zona 1		Zona 2	
	Z1 (ohm)	t1 (s)	Z2 (ohm)	t2 (s)
	0.195	0.30	0.334	1.50