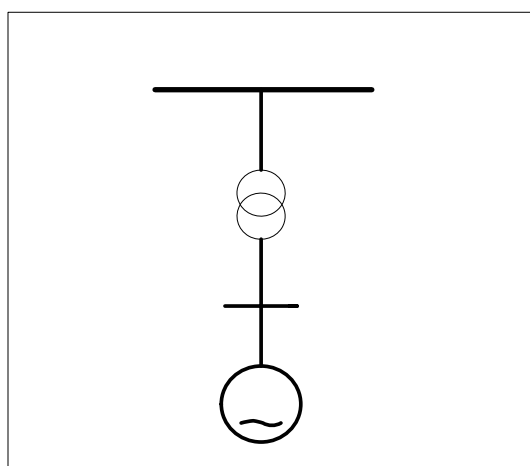


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

<b>MEMORIA DE CALCULO</b>					
Instalación:	CT ILO 2	Nº PSS:	56106	Tensión:	17 kV
Empresa:	ENERSUR				
<b>PROTECCIONES DE SOBRECORRIENTE DE GENERADOR</b>					
Marca:		Modelo:		Tipo:	Sobrecorriente
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

DIAGRAMA UNIFILAR



## 1 Información básica.

- Esquema unifilar del SEIN : Diagr\_Unif\_Fase\_1.dwg
- Esquema unifilar Plano N° : COES-CTILO2 001  
Archivo : (040423) CTILO2 001-A.dwg
- Ajustes actuales : "Ajustes ILO2\_CT.xls"
- Documento: "Lista de Relés GEN\_CH\_SE\_ILO2\_220\_15-03-04.xls"
- Documento: "Datos Generadores (FASE 1)\_24-11-03.xls"
- Datos del Generador:

Potencia Nominal	S	=	169 MVA
Factor de Potencia	fp	=	0.8
Tensión Nominal	Un	=	17 kV
Corriente Nominal	In	=	5739.5 A

### 1.1 Información Complementaria

Manuales de relés ALSTOM:

- LPG111 (51V) Sobrecorriente Restringida en Tensión.

## 2 Equipo protegido.

### 2.1 Generador: G1

- Potencia nominal S : 169 MVA
- Factor de Potencia fp : 0.8
- Tensión Nominal Un : 17 kV
- Corriente Nominal In : 5739.5 A

## 3 Ajustes actuales.

De acuerdo al esquema unifilar, el generador se encuentra vinculado al transformador a través del interruptor 1-52G.

El generador dispone de protección diferencial. Una segunda protección diferencial cubre el generador y el transformador.

Las protecciones del generador están implementadas con dos relés multifunción similares y ajustados de la misma manera.

Característica de los T/I:

Relación de transformación KTI	:	8000/1 A	= 8000
Prestación y clase	:	30 VA - 5P20	

Características de los T/V:

Relación de Transformación KTT : 17050/110 V = 155

Prestación y Clase : 50 VA - 3P + 0.5

### 3.1 Función Sobrecorriente Restringida en Tensión (51V)

(Alstom LGPG111)

#### 3.1.1 Ajuste Actual

**Ajustes secundarios:**

$I_{>} = 0.75 \text{ A}$

$TMS = 0.1$

$t_{DO} = 0 \text{ seg}$

$V_{s1} = 80 \text{ V}$

$V_{s2} = 20 \text{ V}$

$K = 0.25$

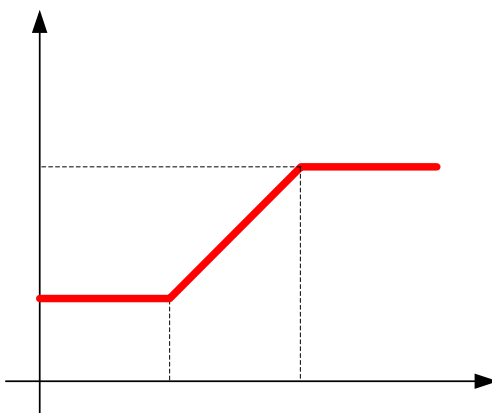
**Ajustes primarios:**

$I_{>} = 0.75 \text{ A} \times K_{TI} = 0.75 \times 8000 = 6000 \text{ A}$

$V_{s1} = 80 \text{ V} \times K_{TV} = 80 \text{ V} \times 155 = 12.4 \text{ kV}$

$V_{s2} = 20 \text{ V} \times K_{TV} = 20 \text{ V} \times 155 = 3.1 \text{ kV}$

$K \times I_{>} = 0.25 \times 6000 \text{ A} = 1500 \text{ A}$



## 4 Análisis de Ajustes.

Según el listado de protecciones sobre el cual se deberán analizar su ajuste se encuentra la siguiente:

G1    ALSTOM   LPGG 111   Generador   SOBRECORRIENTE   RST    51V    17    ENERSUR

En este caso que nos ocupa, se analizará la protección de sobrecorriente con restricción de tensión, que se encuentra en el listado precedente.

## 5 Ajustes.

### 5.1 Función Sobrecorriente Restringida en Tensión (51V)

Cuando una falla producida en cercanías del generador da como resultado una disminución de la intensidad de la falla es necesario supervisar la tensión para diferenciar entre la intensidad de una carga normal y la correspondiente a una falla del sistema. Para ello se configura el modo de funcionamiento de la protección como función de sobreintensidad "frenada por tensión". Esta trabaja con una curva estándar de sobrecorriente de tiempo inverso.

La función de esta etapa es servir como respaldo remoto a protecciones situadas aguas abajo. En este caso, estas últimas están representadas por los relés 51 del transformador de bloque, que necesariamente deberá estar coordinado con las protecciones de línea.

En primer lugar se determinan los valores de  $I_{cc}$  para los períodos subtransitorio y transitorio (teniendo en cuenta los valores de reactancias no saturadas). Debido a que el transformador de bloque es conexión triángulo-estrella, el respaldo provisto por la protección 51 del lado de AT de dicho transformador solo es válido para fallas entre fases. Por lo tanto, los cortocircuitos considerados son únicamente trifásicos.

De acuerdo con los valores de constante de tiempo subtransitoria, y al cabo de aproximadamente 50 ms., finaliza dicho período, tomando su lugar el transitorio. La eventual actuación de la protección ocurrirá en tiempos compatibles con la presencia de este último período.

El valor de la potencia de cortocircuito trifásico calculado, debido a una falla en la barra de 220 kV es:

$$S_{cc} = 5.2826 \text{ pu, con base 100 MVA}$$

El valor de la corriente será:

$$I_{ccp} = 5.2826 \times 100 / (\sqrt{3} \times 17) = 17.941 \text{ kA}$$

Referido al lado secundario:

$$I_{ccs} = 17941 / KTI = 17941/8000 = 2.243 \text{ A}$$

Para que coordine con la protección del transformador se ajusta:

$I > = 10000 \text{ A}$  a tensión reducida

De modo que a tensión nominal el ajuste es

$I > = 40000 \text{ A}$  a  $U_{nom}$

Para una curva de normal inversa, se selecciona  $TMS = 0.4s$

Referido al lado secundario:

$$I > = 40000 / KTI = 40000/8000 = 5 \text{ A}$$

La tensión calculada en barras del generador ante un cortocircuito trifásico del lado de 220 kV es:

$$U_g = 0.375 \text{ pu} \times 17 \text{ kV} = 6.375 \text{ kV}$$

Referido al secundario:

$$U_g = 6.375 \text{ kV} / KTV = 6.375 \text{ kV} / 155 = 41.13 \text{ V}$$

Se ajusta el nivel de tensión más bajo en un valor 5% mayor que la tensión  $U_g$ :

$$Vs2 = 1.05 \times U_g = 1.05 \times 41.13 \text{ V} = 43.19 \text{ V}$$

El ajuste para  $Vs1$  se fija en 100 % de la  $U_n$  de la máquina:

$$Vs1 = 17 \text{ kV}$$

Referido al secundario:

$$Vs1 = 17000 \text{ V} / 155 = 110 \text{ V}$$

El  $TMS$  es el multiplicador de la escala de tiempos en la característica, la que se representa con la siguiente expresión:

$$t = TMS \left[ \frac{0.14}{\left( \frac{I_{ccs}}{I >} \right)^{0.02} - 1} \right] \text{seg}$$

Donde:

$TMS$  = Multiplicador de tiempo (0,05 a 1,2)

$I_{ccs}$  = Corriente de falla

$I >$  = Ajuste de sobrecorriente

Se recomienda reajustar esta protección de acuerdo con los siguientes valores:

**Ajustes secundarios:**

$$I_{>} = 5 \text{ A}$$

$$TMS = 0.4$$

$$t_{DO} = 0 \text{ seg}$$

$$V_{s1} = 110 \text{ V}$$

$$V_{s2} = 44 \text{ V}$$

$$K = 0.25$$

**Ajustes primarios:**

$$I_{>} = 40000 \text{ A}$$

$$V_{s1} = 110 \text{ V} * 155 = 17 \text{ kV}$$

$$V_{s2} = 44 \text{ V} * 155 = 6.82 \text{ kV}$$

$$K * I_{>} = 10000 \text{ A}$$

