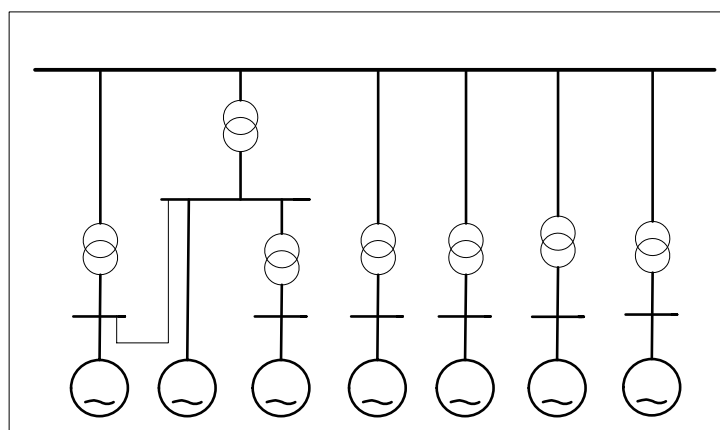


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	CT ILO 1	N° PSS:	56118/20	Tensión:	13.8 kV
Empresa:	ENERSUR				
PROTECCIONES DE SOBRECORRIENTE GENERADORES TV3 y TV4					
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 unifilares: Pl. N°: COES-CTILO1 U3-001/COES-CTILO1 U4-001
Archivos: (040420) CT ILO 1 U3.dwg y
(040420) CT ILO 1 U4.dwg
- Ajustes actuales: "Ajustes ILO_CT.xls"
- Documento: "Lista de Relés GEN_CH_SE_ILOI_138_15-03-04.xls"
- Documento: "Datos Generadores (FASE 1)_24-11-03.xls"
- Datos de los Generadores: TV3 y TV4

Potencia Nominal	S	=	81.176 MVA
Factor de Potencia	fp	=	0.85
Tensión Nominal	Un	=	13.8 kV
Corriente Nominal	In	=	3396 A

2 Equipo protegido.

2.1 Generador: TV3 – TV4

- Potencia Nominal S = 81.176 MVA
- Factor de Potencia fp = 0.85
- Tensión Nominal Un = 13.8 kV
- Corriente Nominal In = 3396 A

3 Ajustes actuales.

Conexionado a barras: directo a barra individual de 13.8 kV

Conexionado del neutro: directo a tierra.

Transformadores de medida:

KTI barra (IS) = 4000/5 A = 800 (TI lado barra del generador)

KTI neutro (IR) = 4000/5 A = 800 (TI lado neutro del generador)

KTV = 14400/120 V = 120 (Relación de transformación de los TV)

3.1 Función de Sobrecorriente de Fase a Tiempo Inverso y Tensión Restringida (51V) - (General Electric DGP5 AABA)

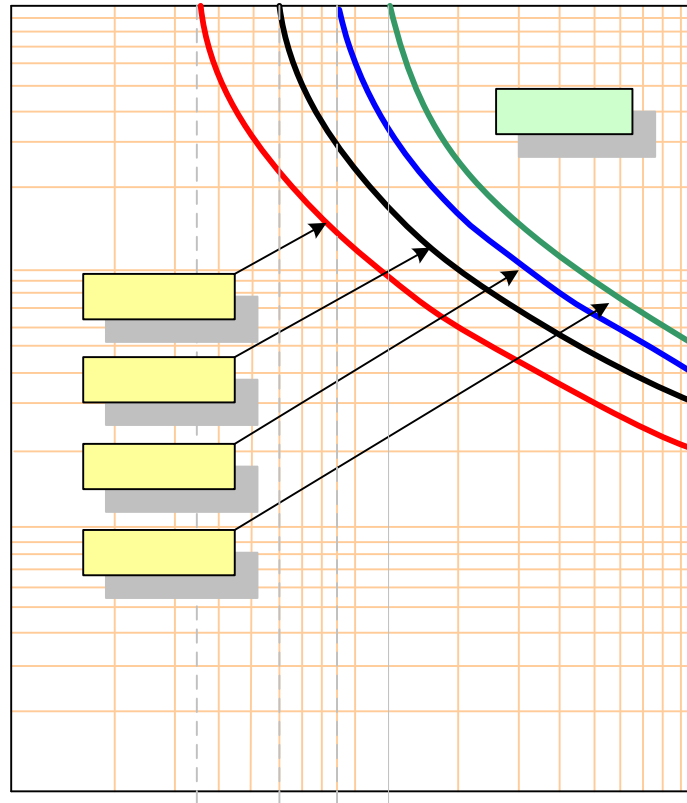
Ajustes Secundarios:

Umbral $I \geq 7.25 \text{ A}$

Factor $K = 1$

Ajustes Primarios:

En base a los datos anteriores se determinan los valores primarios de ajuste.



El gráfico anterior muestra la familia de curvas para los diferentes % de restricción de tensión para el TIME FAC (K) = 1.

Ahora bien, el umbral de corriente, en valores primarios, ajustado es: $7.25 * 800 = 5800 \text{ A}$. Esto implica un 71% por encima de la corriente nominal de la máquina.

En el archivo "ajustes ilol_CT.xls" no se especifica ni el múltiplo de pickup ajustado ni el % de restricción de la tensión.

4 Ajustes.

A continuación se presenta los ajustes de la protección de sobrecorriente de fase a tiempo inverso con tensión restringida 51 V -General Electric DGP5AABA, efectuados por Transener, sobre los cuales daremos nuestros comentarios al final del ítem 4.1

4.1 Función de Sobrecorriente de Fase a Tiempo Inverso y Tensión Restringida (51V) - (General Electric DGP5 AABA)

La función 51V del relé DGP5 AABA actuará como respaldo de las protecciones del sistema; por ello esta función se ajustará para una corriente superior a la corriente nominal de la máquina y teniendo en cuenta la corriente de cortocircuito trifásica de aporte del generador ante una falla en el lado de alta tensión del transformador de bloque y el % de la tensión nominal del generador, en bornes de éste remanente en el caso de falla mencionada.

La función 51V debe coordinar su actuación con las protecciones de sobrecorriente del transformador de bloque, la cual deberá estar necesariamente coordinada con las protecciones del sistema de transmisión.

La potencia de cortocircuito aportada por el generador ante una falla en el lado de alta tensión del transformador es por cálculo: 206.18 MVA.

La corriente de cortocircuito en el nivel de 13.8 kV es determinada por la potencia mencionada anteriormente:

$I_{cc} = 8626 \text{ A}$ en valores primarios.

En valores secundarios esto implica **$I_{ccs} = 10.78 \text{ A}$** .

En estas condiciones la tensión en bornes del generador caerá a un 35,3% de su valor nominal, esto implica 4.87 kV primarios.

Esto es: **$\%r = 35.3\%$** porcentaje de restricción necesario.

El umbral de corriente ajustado del relé es:

Umbral $I > = 7.25 \text{ A}$ en valores secundarios.

Esto traducido al primario representan **5800 A**. Esto significa un 71% por encima de la corriente nominal del generador (3396 A).

Con el umbral anteriormente citado calculamos el "múltiplo del pickup":

$$M_p = I_{ccs} / \text{Umbral } I > = 10.78 / 7.25 = \mathbf{1.5}$$

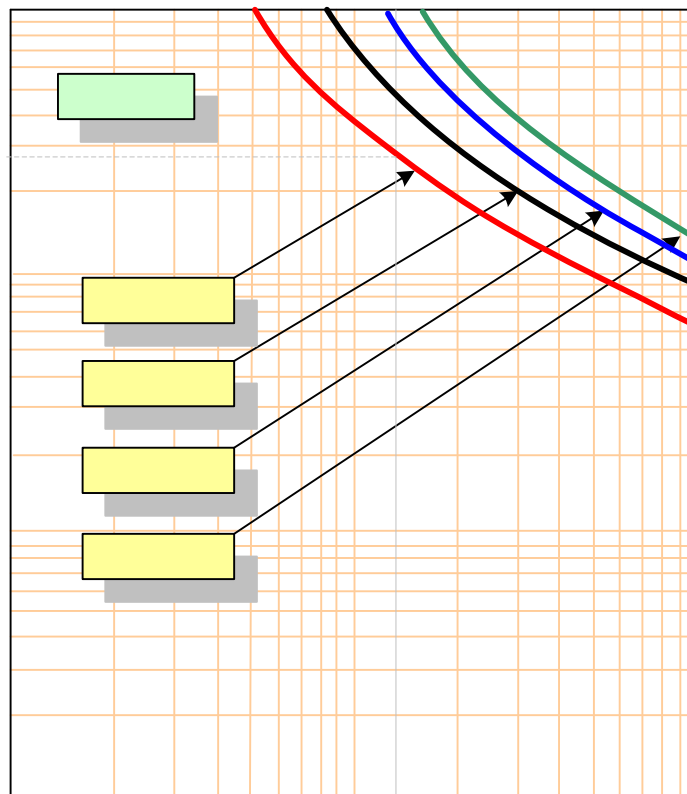
El TIME FAC (K) ajustado es 1, esto implica un tiempo de actuación ligeramente inferior a 1 segundo. Consideramos muy bajo este tiempo de actuación y por ello se reajusta el factor K.

$$\mathbf{K = 3}$$

De esta manera se obtiene, para las condiciones de falla descritas, un tiempo de actuación de:

$$\mathbf{T = K / (\sqrt{M_p / \%r} - 1) = 2.8 \text{ seg.}}$$

En el gráfico que sigue puede observarse el ajuste propuesto.



COMENTARIO:

Se puede apreciar que los ajustes efectuados por Transener son los adecuados, ya que cumplen con el objetivo de actuar como protección de respaldo y en forma coordinada con las protecciones de sobrecorriente del transformador de bloque. De los cálculos se observa que para una falla en el lado de alta tensión del transformador de bloque, la protección de sobrecorriente con restricción de tensión 51V operara en un tiempo de 2.8 segundos. Para esta misma falla la protección de sobrecorriente del transformador de bloque operara en un tiempo de alrededor de 2 segundos (ver memoria de cálculo de la subestación Ilo 1). En conclusión podemos comprobar que existe coordinación entre los relés mencionados y que el relé 51V cumple con su objetivo de actuar como protección de respaldo de las protecciones de sobrecorriente ubicadas aguas debajo de la misma.

