



Diseño de Sistemas de Protección Usando PowerFactory

Ejemplo: Protección de Distancia

Francisco M. Gonzalez-Longatt PhD
Jairo H. Quiros Tortos. Ph.D. Researcher
Manchester, UK, Enero, 2011





Diseño de Sistemas de Protección Usando PowerFactory

Ejercicio de Protección de Distancia

Mostrar el uso de protecciones de distancia, y aplicación del diagrama R-X y el diagrama tiempo-distancia (TDD) en DIgSILENT Power Factory

Francisco M. Gonzalez-Longatt, PhD, Jairo H. Quiros Tortos MSc
fglogatt@fglongatt.org.ve jquiros@eie.ucr.ac.cr

Manchester, Enero 2011

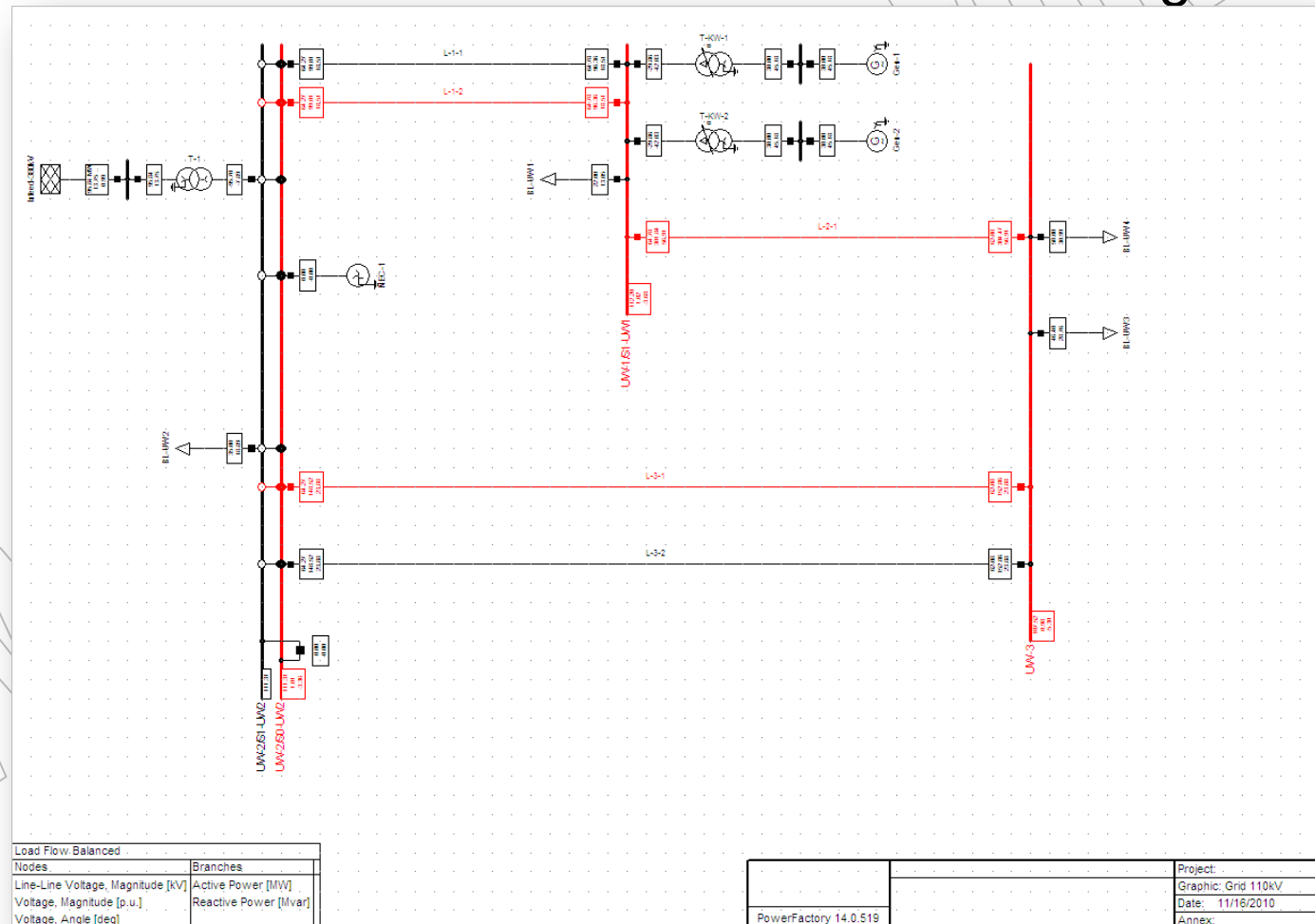
1. Coordinación de protecciones de distancia en una red de 110- kV

Preliminaries del Ejemplo

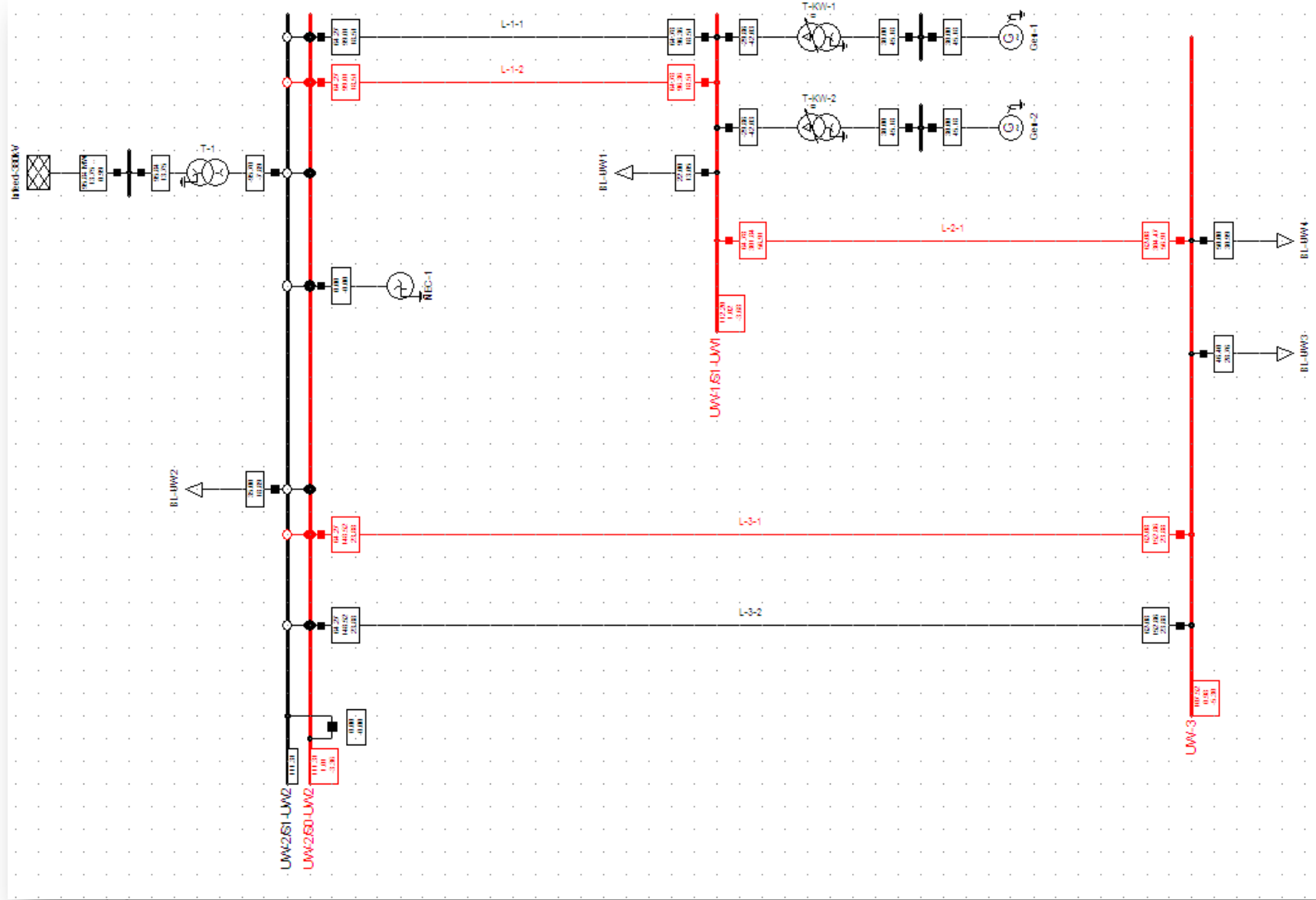
1. Ejemplo: Protección Distancia

- En este ejemplo se muestra cómo crear y establecer varios parámetros para protecciones de distancia, y cómo aplicar el diagrama R-X y el diagrama tiempo-distancia (TDD).
- Estos diagramas están contenidos en DigSilent PowerFactory de una manera útil.
- Se coordinará el sistema de protección de una red existente de 110 kV, utilizando estos relés de protección de distancia.
- La red de 110 kV utilizada en este ejemplo es de baja impedancia a tierra, también es necesario considerar el efecto de las fallas fase-tierra.

- Importar el archivo de "[Protección-Dist-1.dz](#)" y activar el proyecto "Protección-Dist-1".
- Asegurarse de abrir la red mostrada en la figura siguiente.

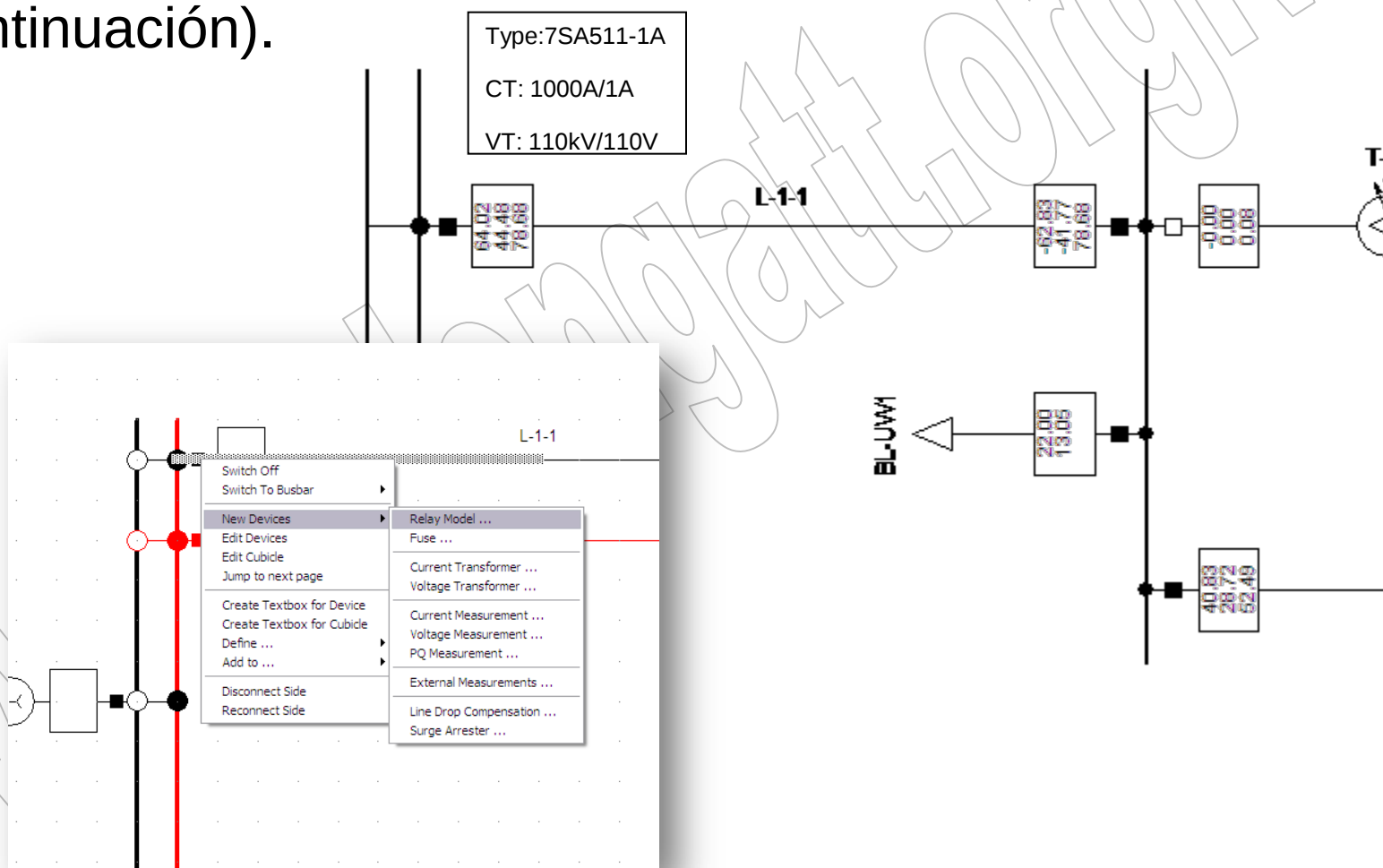


1. Ejemplo: Protección Distancia



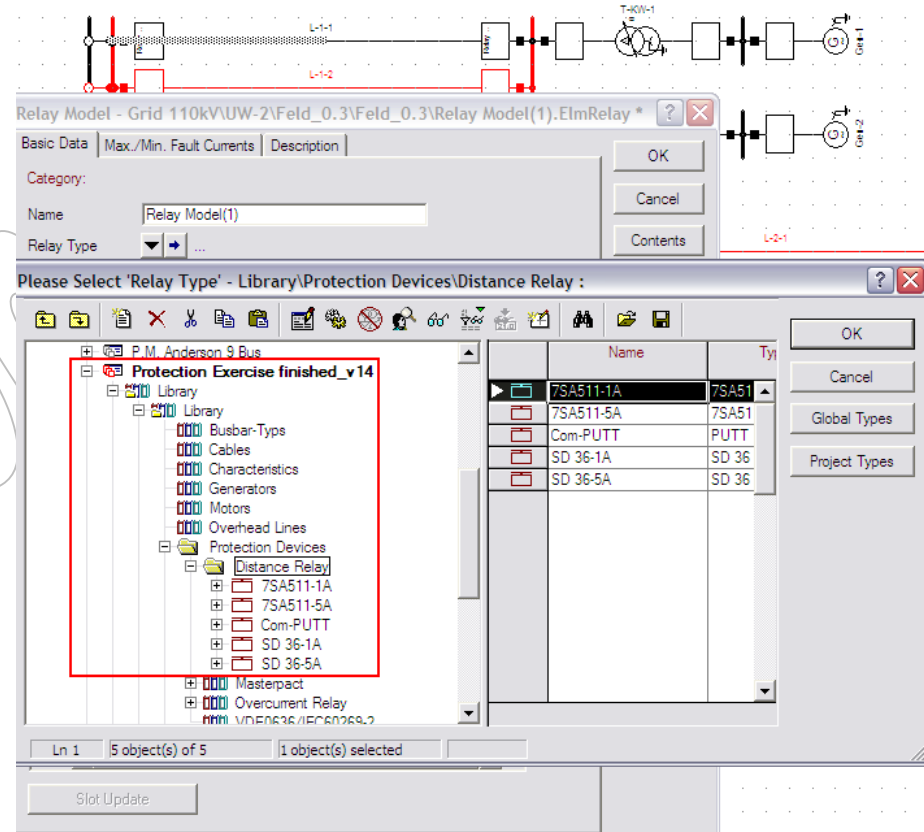
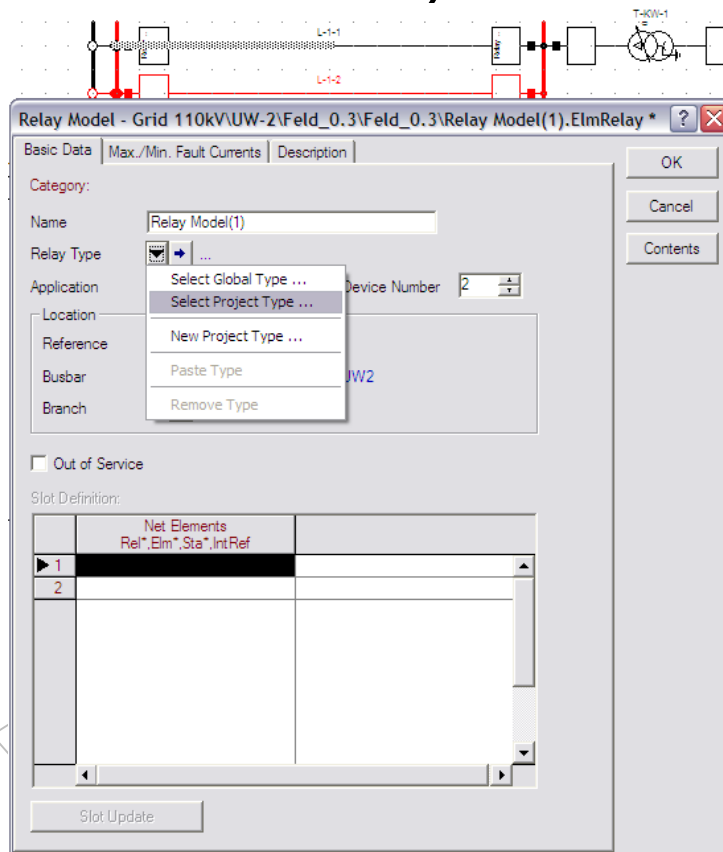
1. Ejemplo: Protección Distancia

- Agregar un relé de protección de distancia, incluidos los transformadores de medición (como se muestra en la figura, con los ajustes del relé mostrados a continuación).

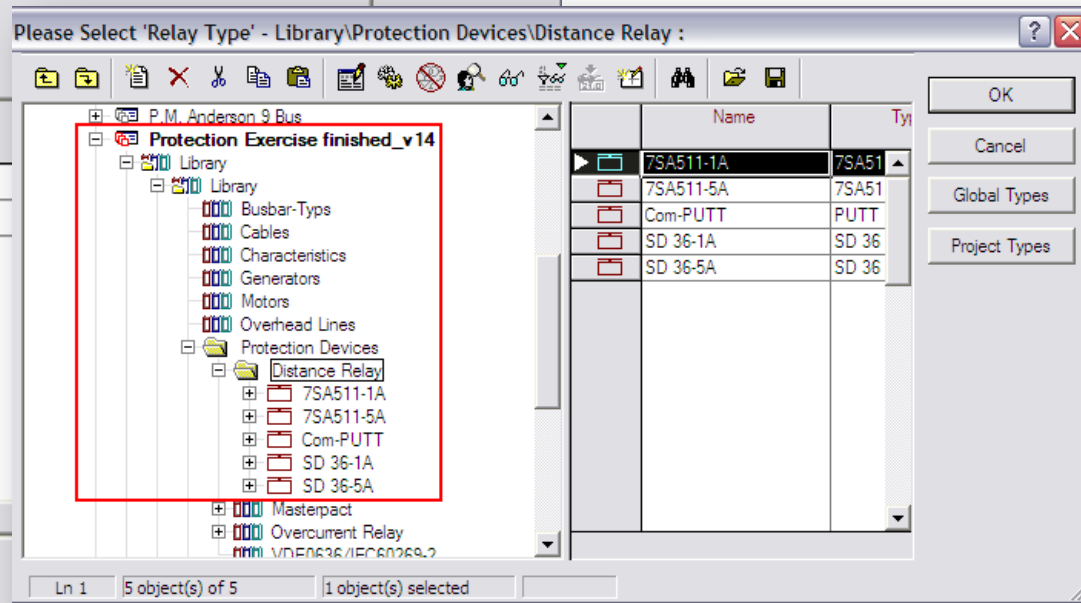
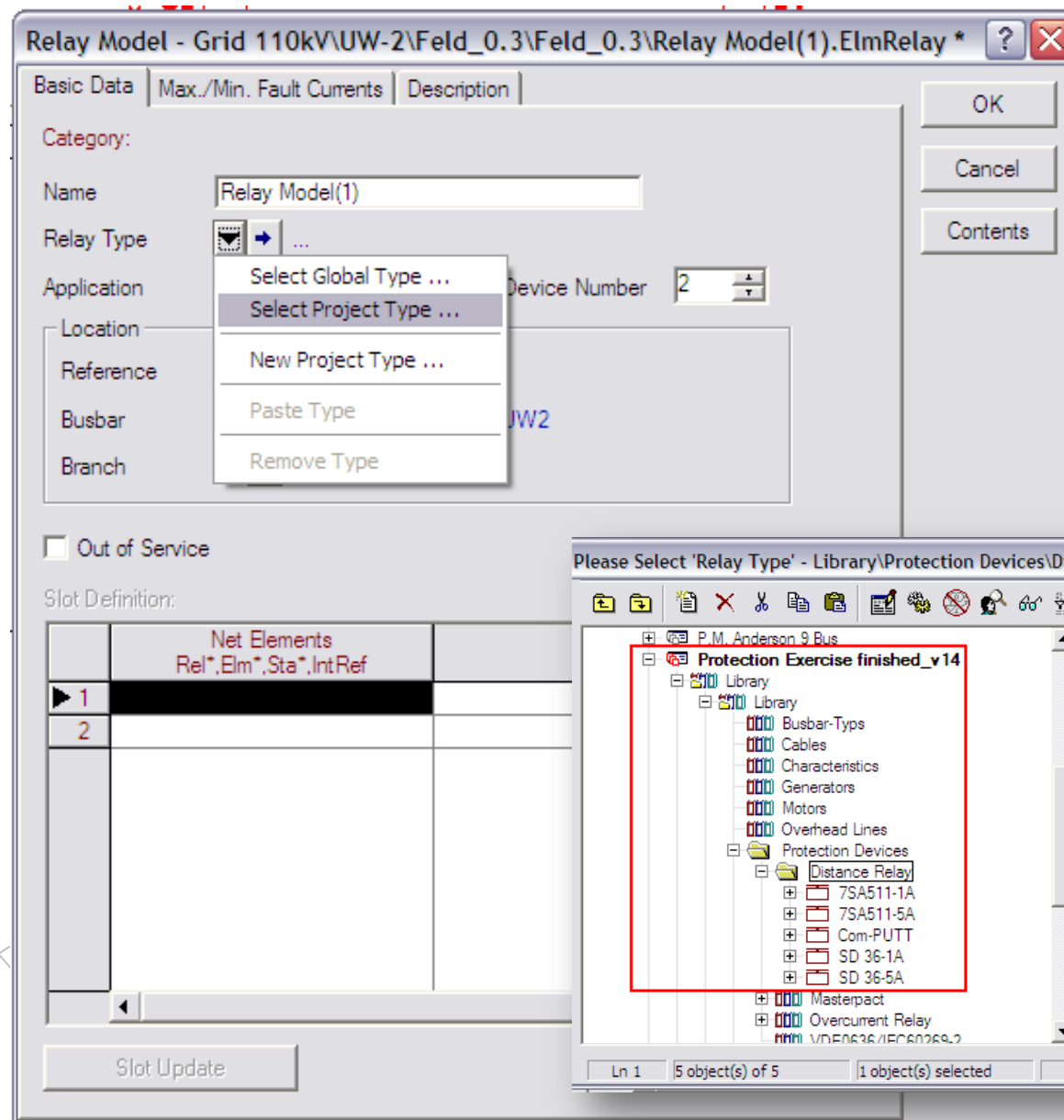


1. Ejemplo: Protección Distancia

- Agregar un relé de protección de distancia, incluidos los transformadores de medición (como se muestra en la figura, con los ajustes del relé mostrados a continuación).



1. Ejemplo: Protección Distancia





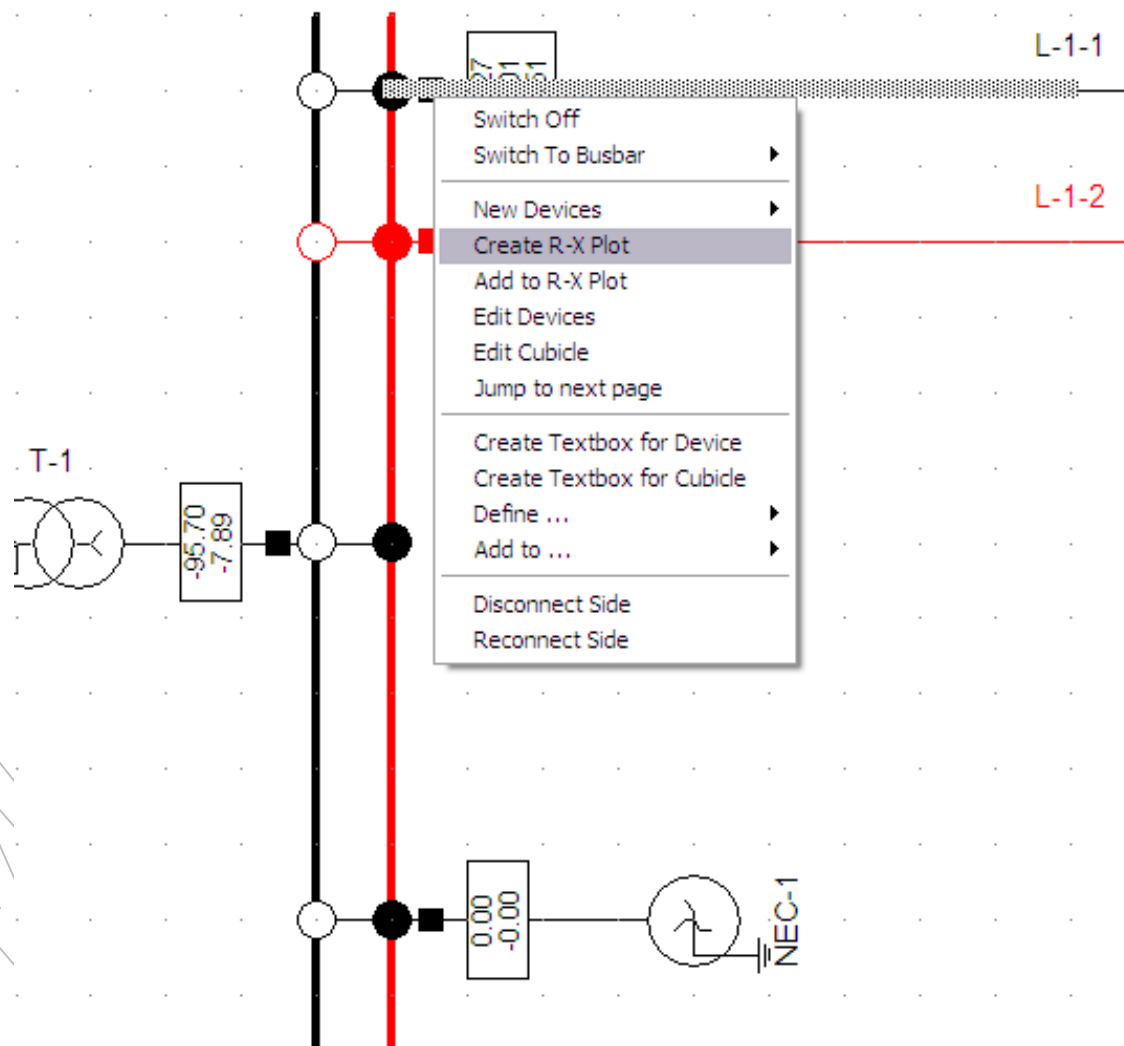
1. Ejemplo: Protección Distancia

- Ajustes de los relés.

Ajustes de los relés				
Nombre del relé y línea	UW-2 -> L-1-1	UW-1 -> L-1-1	UW-1 -> L-2-1	UW-3 -> L-2-1
Tipo	7SA511-1A	7SA511-1A	SD 36-1A	SD 36-1A
Z1, T1	Activada, 0 s	Activada, 0 s	Activada, 0 s	Activada, 0 s
Z2, T2	Activada, 0.4 s	Activada, 0.4 s (120% of Z_{L1})	Activada, 0.4 s	Activada, 0.4 s
Z3, T3	Activada, 0.8 s	Desactivada con tiempo desactivado	Desactivada con tiempo desactivado	Desactivada con tiempo desactivado
Z4, T4	Activada y direccional (ver "DIR-Z" solo en "forward" dirección, 1.5 s)	Desactivada con tiempo desactivado (ver "DIR-Z" dirección "no")	Activada y direccional (ver "DIR-Z" solo en "forward" dirección, 0.8 s)	Activada y direccional (ver "DIR-Z" solo en "forward" dirección, 0.8 s)
Z5, T5	Desactivada con tiempo desactivado	Desactivada con tiempo desactivado	Desactivada con tiempo desactivado	Desactivada con tiempo desactivado

1. Ejemplo: Protección Distancia

- Crear un diagrama R-X para la protección y el correspondiente nombre.



1. Ejemplo: Protección Distancia

- Ajuste la corriente de arranque para que se activa por un mínimo de 2 fases S/C a "UW-4".
- Tenga en cuenta la operación de la red, con y sin el generador activado.
- El relé y todos los relés adicionales deben arrancar por "sobrecorriente" de partida.
- Anote el resultado de la corriente de arranque en el correspondiente módulo del relé (arranque - baja impedancia>/sobrecorriente -> $I_{ph}>>$).

1. Ejemplo: Protección Distancia

- Utilizar la leyenda del diagrama R-X para verificar si el relé se ha iniciado o no (véase el tipo de falla: "-" no de inicio).
- Compruebe que la corriente de carga no se inicia la unidad de inicio.
- Ajuste la primera zona para que cubra el 80% de la impedancia de línea:

$$X_1 = 0.8 \cdot X_{L1}$$

1. Ejemplo: Protección Distancia

- Los valores establecidos para la zona 2 y 3 deben ser mayores que el valor de la zona 1.
- Para calcular el valor de la resistencia del relé, se ha supuesto una resistencia al arco de 5 Ohm.
- Establecer el valor de la resistencia de la primera zona de la siguiente manera:

$$R_1 = R_{L1} + \frac{1}{2} R_{arc}$$

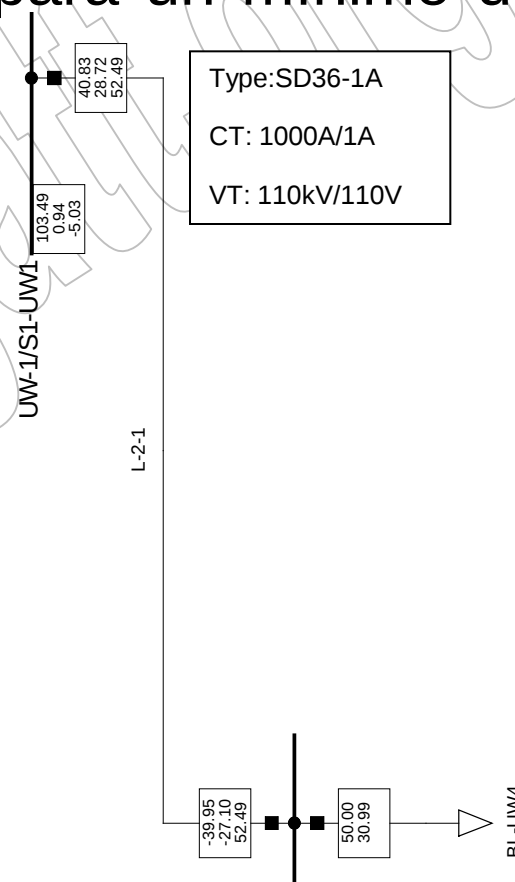
$$R_{1(fase-tierra)} = R_{L1} + R_{arc}$$

1. Ejemplo: Protección Distancia

- Para ello, modifique la línea "L-1-1" en el diagrama R-X y el uso de los respectivos valores de la resistencia/reactancia de la línea, como se muestra en los datos del elemento.
- Copia del relé y pegarlo en el switchbay (cubículo) en el lado opuesto de la línea (los parámetros para la zona 1 y los valores de partida será el mismo).
- Ahora desactiva la zona 3 de este relé (consulte la sección "Configuración de Enlace").

1. Ejemplo: Protección Distancia

- Añadir otro relé de protección de distancia, como se muestra en la Figura, una vez más con la configuración detallada en "Configuración de Enlace".
- Ajuste la corriente de arranque para un mínimo de dos fases en falla en la barra "UW-2".



1. Ejemplo: Protección Distancia

- Crear un nuevo diagrama de R-X para este relé y ajustar la zona de primera para que cubra el 80% de la impedancia de línea:

$$Z_1 = 0.8 \cdot Z_{L1}$$

- Los valores establecidos para la zona 2 deben ser mayores que el valor de la zona 1.

1. Ejemplo: Protección Distancia

- Copia y pega el relé a la switchbay en el lado opuesto de la línea.
- Configurar los valores de tiempo y de las zonas de impedancia de acuerdo a la tabla anterior para el relé "UW-3 L-3-1".
- Definir una ruta de coordinación para incluir las siguientes líneas: "L-1-1", "L-2-1" y "L-3-1"

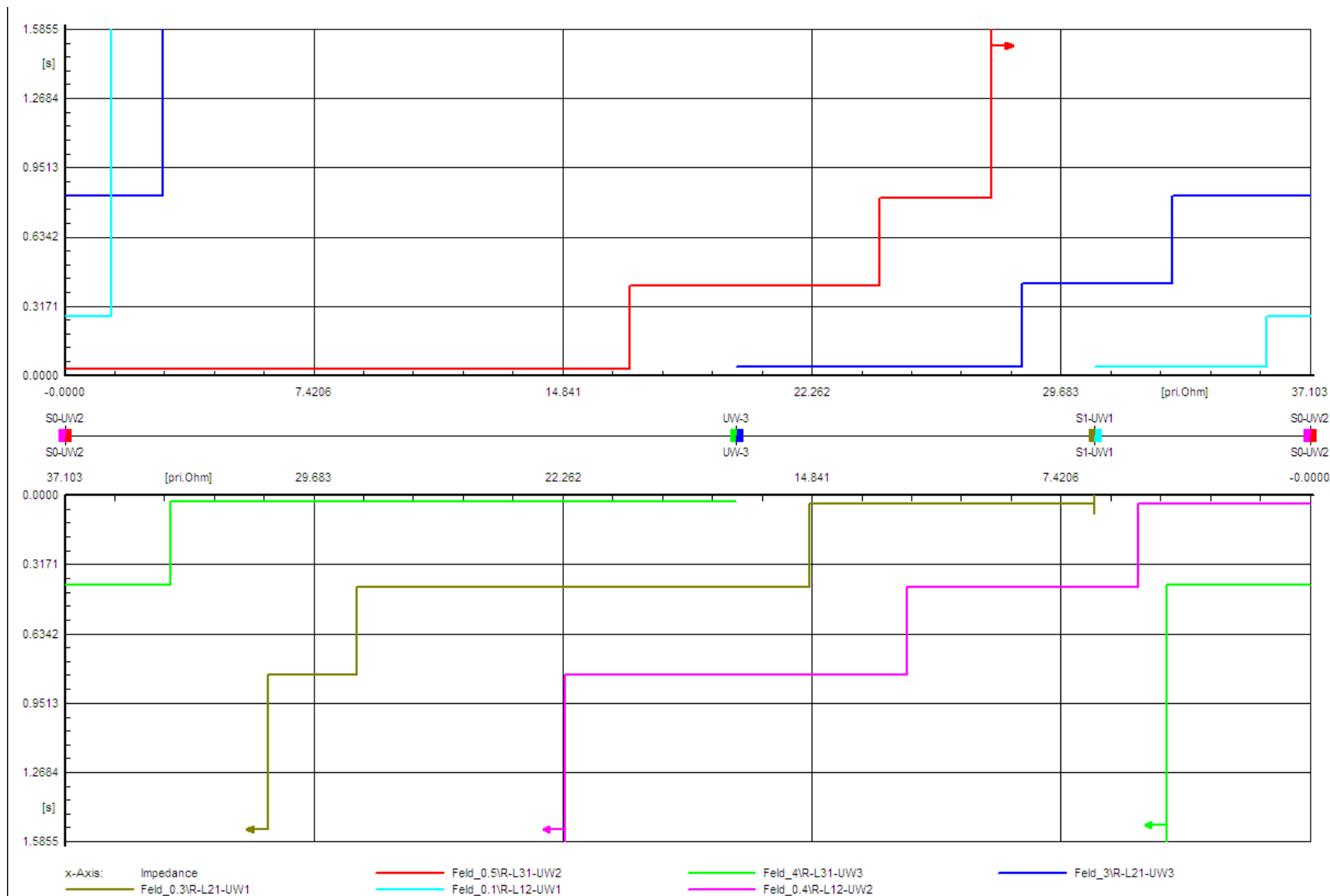
1. Ejemplo: Protección Distancia

- Generar un diagrama de tiempo-distancia (TDD).
- No haga caso de la propuesta de "S/C de cálculo sobre la trayectoria" pulsando el botón "CANCELAR".
- Cambiar el método de diagrama de "Short circuits" con "Kilometrical". (Botón derecho del ratón -> Method -> Kilometrical).

1. Ejemplo: Protección Distancia

- Seleccione la reactancia como el parámetro para el eje X (Reactance pri. Ohm).
- Los tiempos de clasificación de la zona 2 se deben establecer en 0,4 s, y para la zona 3 a 0,8 s (véase la sección "Configuración de Enlace").

1. Ejemplo: Protección Distancia



Time Distance Diagram

Date: 11/16/2010

Annex:

1. Ejemplo: Protección Distancia

- Establecer los valores del relé "UW-2 - L-1-1" (carácter poligonal).
- La segunda y la tercera zona deben ser ajustadas acuerdo al siguiente esquema:

$$X_2 = 0.8 \cdot (X_{L1} + 0.8 \cdot X_{L2})$$

$$R_{2(fase-tierra)} = R_1 + R_2 + R_{arc}$$

$$R_2 = R_1 + R_2 + \frac{1}{2} R_{arc}$$

$$X_3 = 0.8 \cdot (X_{L1} + 0.8 \cdot (X_{L2} + 0.8 \cdot X_{L3}))$$

$$R_3 = R_1 + R_2 + R_3 + \frac{1}{2} R_{arc}$$

$$R_{3(fase-tierra)} = R_1 + R_2 + R_3 + R_{arc}$$

1. Coordinación de protecciones de distancia en una red de 110- kV.

- Utilice el valor de la reactancia se muestra en la ventana de ayuda emergente (esta aparece al colocar el puntero del ratón sobre la sección de la línea respectiva).
- Las resistencias de la línea se pueden evaluar haciendo doble clic en la sección de la línea respectiva

1. Ejemplo: Protección Distancia

- Establecer los valores del relé "UW-1 - L-1-1" (carácter poligonal):

$$X_2 = 1.2 \cdot X_{L1}$$

$$R_2 = 1.2 \cdot R_1 + \frac{1}{2} R_{arc}$$

$$R_{2(fase-tierra)} = 1.2 \cdot R_1 + R_{arc}$$

- X_3, R_3 desactivados.
- Establecer los valores del relé "UW-1 - L-2-1" y "UW-1 - L-2-1" (carácter circular):

$$Z_2 = 0.8 \cdot (Z_{L1} + 0.8 \cdot Z_{L2})$$

1. Ejemplo: Protección Distancia

- La segunda y tercer zona deben ser ajustadas de acuerdo con los siguientes esquemas.
- X_3 , R_3 desactivados.
- T_4 direccional, ver, DIR-Z hacia adelante.
- Seleccione el parámetro de "pri. Impedance" como parámetro de eje x, y aplicar la ayuda emergente cuadro una vez más.

1. Ejemplo: Protección Distancia

- Después de haber introducido los parámetros de configuración de los relés, los ajustes deben ser verificados en el TDD con el método S/C.
- Cambie la opción de diagrama a "cortocircuitos" y asegúrese de que el cálculo se realiza para un máx. 3-phase S/C corrientes según VDE/IEC.
- Verifique que el sistema de protección selectiva, una vez más, esta vez con el generador en funcionamiento. Compruebe la configuración para la selectividad.
- Comparar los dos métodos (método de la distancia vs método de corto circuito).

2. Factor de Compensación k_0 en falla a tierra

-Falla a Tierra-

2. Factor de compensación k_0 en falla a tierra.

- Abra el diagrama de R-X del relé en la "UW-1", la línea "L-2-1" y calcule una falla de fase a tierra en la línea "L-2-1" dentro de la primera zona (por ejemplo, el 50%), utilizando el diagrama RX.
- ¿Por qué la impedancia medida se encuentran en la línea de impedancia de línea?
- Editar los datos de la unidad de la polarización del relé y pulse el botón "Take over k_0 ".

2. Factor de compensación k_0 en falla a tierra.

- Calcular el error de fase a tierra una vez más.
- Calcular los diferentes cortocircuitos incluyendo una impedancia de falla (resistencia al arco) y comprobar si el relé detecta el tipo de falla respectiva correctamente.

3. Disparo Transferido, PUTT con detección de falla

-Disparo Transferido-

3. Disparo Transferido, PUTT con detección de falla

- Este ejercicio muestra cómo modelar esquemas inter-disparos en PowerFactory.
- El ejemplo relevante se llama "PUTT (Permissive Underreach Transfer Tripping) con detección de falla.
- Crear un relé de nuevo en "UW-2", la línea "L-1-1" y seleccione el relé tipo "Com-PUTT".

3. Disparo Transferido, PUTT con detección de falla

- Este es el tipo de relé necesario para modelar la transmisión de la señal que se utiliza en el PUTT.
- Seleccione los dos relés instalados en los extremos opuestos de la línea "L-1-1" bloques "R-1" y "R-2" en el PUTT.

3. Disparo Transferido, PUTT con detección de falla

- Editar los dos relés y adaptar los datos dentro del bloque de la lógica ("Logic" - Unit ->page: "Logic") de la siguiente manera:
- !PUTT=NOTRIP ("!": significa que esta línea es "como comentario y será ignorado):

PUTT=TRIP

Esto activa la comunicación externa dentro del relé.

- Actualizar el TDD y analizar el resultado.

Preguntas

Por favor visite:
<http://www.fglongatt.org.ve>

Comentarios y sugerencias son bienvenidos:
fglongatt@fglongatt.org.ve
jquiros@eie.ucr.ac.cr