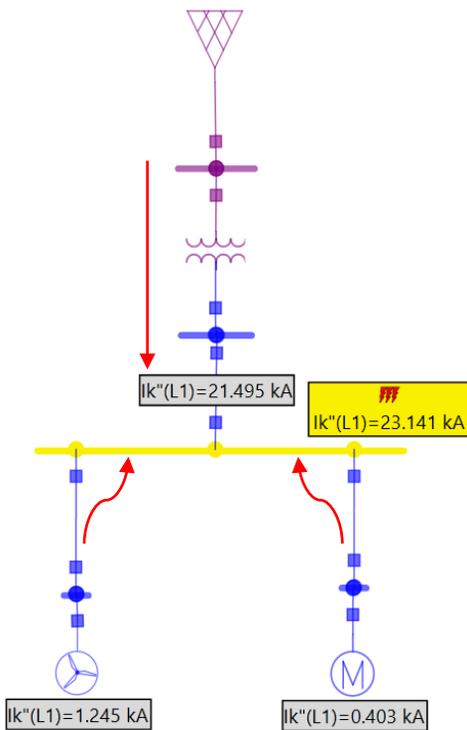


## Análisis de cortocircuito

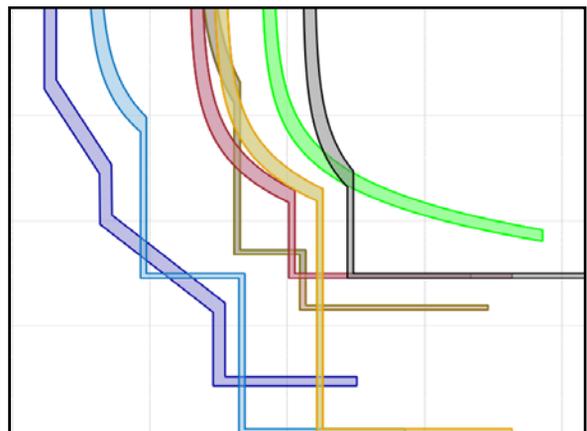
Los cálculos de cortocircuito se utilizan para definir el tamaño de la instalación (clasificación de equipos), ubicación, dimensionamiento y coordinación de los dispositivos de protección. Este módulo realiza fallas monofásicas, bifásicas (con y sin conexión a tierra) y trifásicas tanto en redes simétricas como asimétricas en AC y DC. Se pueden calcular fallas en barras así como en líneas con distancia de falla definida por el usuario. NEPLAN ofrece una opción para simular fallas especiales como fallas dobles a tierra, fallas entre dos niveles de voltaje, apertura de conductores, etc.



- Clasificación de cortocircuito en equipos
- Contribución del convertidor estático y del variador de frecuencia regulable

! WARNING	
Arc Flash Hazard Appropriate PPE Required	
Voltage level	15 kV
Equipment Type	Node
Grounding	Solid grounded System
Working distance	18.11 inch
Flash protection boundary	5.13 ft
Incident energy decisive	19.73 Cal/cm <sup>2</sup>
PPE level	0
Equipment name	FFC091A

- Evaluación de arco eléctrico usando resultados de cortocircuito



- Coordinación de relés usando resultados de cortocircuito

## ¿Por qué el análisis de cortocircuito?

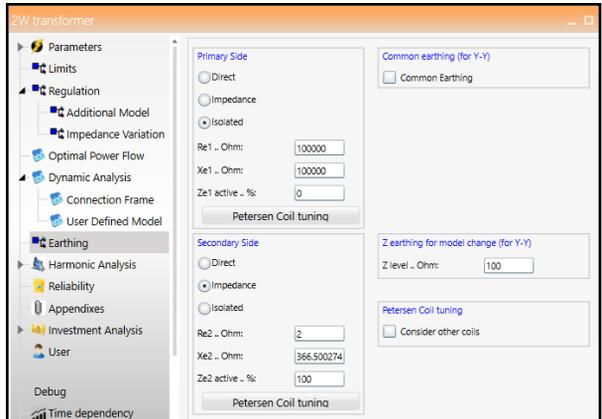
- Si las corrientes elevadas inusuales exceden la capacidad de un equipo, puede resultar en una gran liberación de energía en forma de calor que podría eventualmente llevar a una explosión
- Los cálculos de cortocircuito son necesarios para seleccionar correctamente el tipo, la capacidad de interrupción y las características de disparo de los dispositivos de protección
- Para determinar las corrientes que fluyen en un sistema de potencia bajo condiciones de falla
- Para determinar tanto la capacidad de los interruptores como los ajustes de los relés
- Los resultados del análisis de cortocircuito se utilizan para coordinar selectivamente los dispositivos de protección

## Beneficios del análisis de cortocircuito

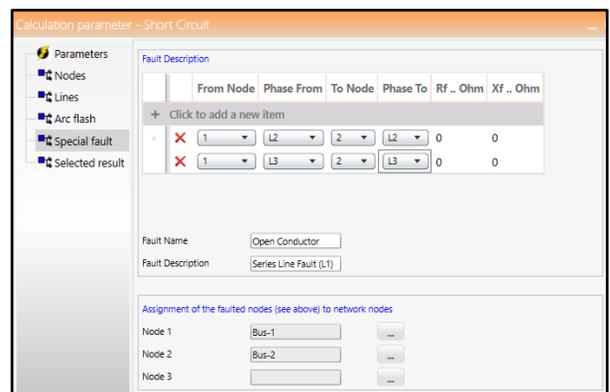
- Aumenta la seguridad y la confiabilidad del sistema de potencia y de equipos relacionados.
- Aumenta la seguridad y protege a las personas de lesiones.
- Evita las interrupciones no programadas y reduce el tiempo de inactividad.
- Evita las interrupciones de los consumidores fundamentales
- Reduce el riesgo de daños de equipos e incendios
- Determina el nivel y el tipo de dispositivos de protección que se necesitan

## Características Generales

- Cálculo de fallas de acuerdo a las siguientes estándares :
  - IEC 60909:2016 / VDE 0102:2016
  - IEC 60909:2001 / VDE 0102:2002
  - IEC 909:1998 / VDE 0102:1.90
  - ANSI/IEEE C37.010
  - ANSI/IEEE C37.013
  - G74 Engineering Recommendation
  - IEC 61363-1 para en barcos/unidades móviles y fijas en alta mar
  - IEC 61660 para redes eléctricas en DC
- Método de superposición con consideración del voltaje de pre-falla del flujo de carga
- Modelo preciso para la conexión a tierra del transformador
- Sistema de puesta a tierra para la puesta a tierra común de cualquier número de transformadores, generadores, etc.
- Ajuste de la bobina de Peterson en las redes de resonancia a tierra
- Limitación de corriente debido al interruptor y MOV
- Desplazamiento de fases del transformador
- Factor de corrección para transformadores en paralelo con diferente relación  $U_n/U_r$
- IEC + método de superposición para el cálculo de los voltajes para tener los ajustes correctos de distancia relays
- Consideración de las impedancias de arco



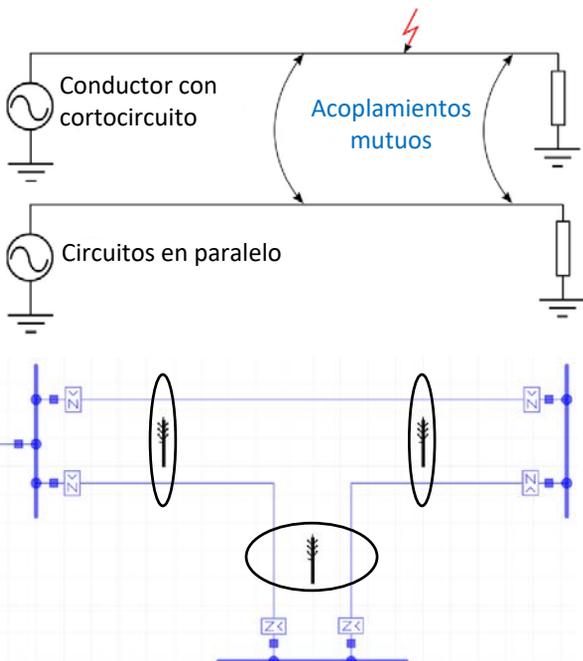
- Ajuste de bobina de Peterson para el transformador



- Simulación de fallas especiales (definidos por el usuario) como:
  - Doble falla a tierra
  - Falla de conductor abierto, etc

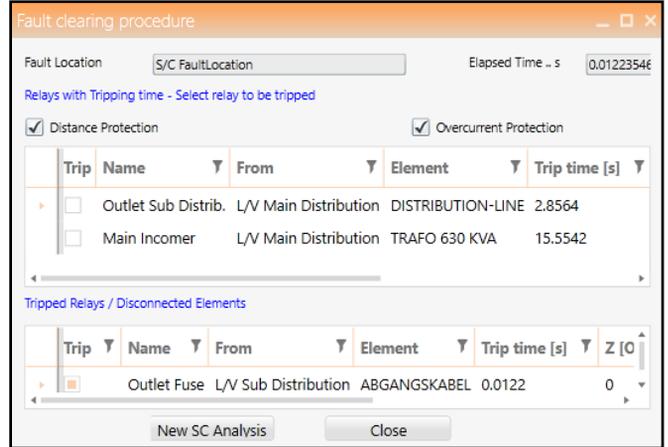
## Acoplamiento de líneas

- Las impedancias y capacitancias mutuas, así como los datos de los circuitos en los sistemas de secuencia positiva y cero se calculan a partir de la disposición de los conductores
- Se puede calcular la disposición de los conductores con hasta seis circuitos trifásicos, bifásicos o monofásicos y hasta tres cables de tierra.
- Se puede introducir un número ilimitado de arreglos de conductores a lo largo de una línea aérea para recibir resultados más precisos
- Disponible el conductor de puesta a tierra para circuitos
- Los parámetros y la configuración de los conductores se guardan en la base de datos.

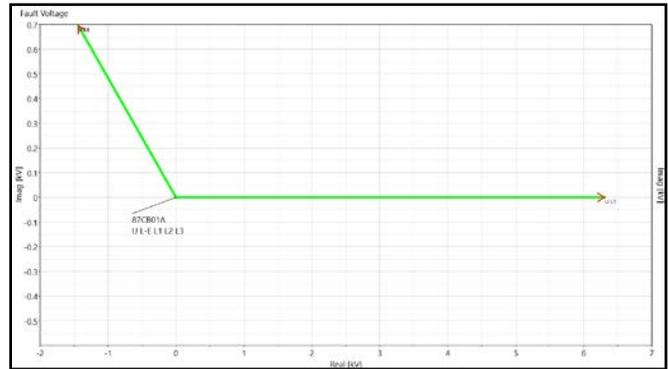


## Resultados

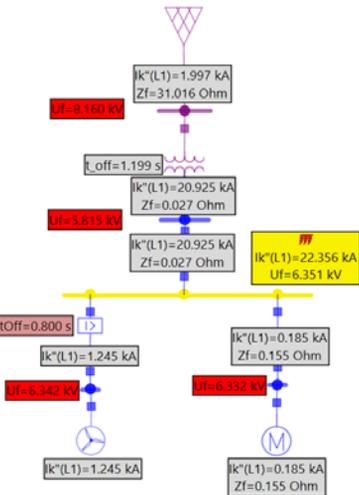
- Resultados clave del cortocircuito:
  - Corriente de cortocircuito simétrica inicial  $I_k''$  y potencia  $S_k''$
  - Corriente pico  $i_p$
  - Corriente de interrupción  $I_b$
  - Relación R/X
  - Voltaje de falla  $U_f$
- Cálculo de la corriente de cortocircuito mínima y máxima
- Corrientes de ruptura térmicas y asimétricas, más la componente en DC
- Cálculo del tiempo de disparo del relé para la protección de sobrecorriente y distancia
- Contribución de las unidades de frecuencia ajustable y de los convertidores estáticos a las corrientes de cortocircuito
- Cálculo del flujo de fallas (corrientes y voltajes en toda la red) para una sola localización de falla
- Los equipos sobrecargados (transformador de corriente, transformador de voltaje, interruptor, etc.) estarán resaltados
- Los valores de fase al igual que las componentes simétricas están disponibles para las corrientes de cortocircuito y las impedancias
- Las corrientes de corto y el voltaje pueden ser trazados como vectores en gráficas
- Dirección de la corriente de falla



- Procedimiento de eliminación de fallas para los relés disparados



- Representación fasorial de los resultados de cortocircuito



- Representación gráfica de resultados

Name	$I_k''(L1)$ kA	$I_k2L1$ Angle	$S_{k2L1}$ kVA	$I_{pL1}$ kA	$I_{dcL1}$ kA	$U_{fL1}$ kV	$U_{fL1}$ Angle	ZToFault1 Ohm	ZToFault1 Angle
87CB01A	22.4	-79.5	387210.2	49	9.3	6.4	180		
K-BT01-US	20.9	100.5	362439.1	46.8	9.3			0	0
Line1	1.2	100.5	21569.2	1.8	0			0	0
Line2	0.2	95.9	3212.2	0.4	0.1			0	0
87BT01-US	0	0	0	0	0	5.8	181.4		
K-BT01-US	20.9	-79.5	362439.1	46.8	9.3			0	64.4
87BT01	20.9	100.5	362439.1	46.8	9.3			0	244.4
BM1	0	0	0	0	0	6.3	180.1		
Line1	1.2	-79.5	21569.2	1.8	0			0	0
AC-Disp-Gen-299173545	1.2	100.5	21569.2	1.8	0			0	0

- Los resultados de cortocircuito para el nodo con fallas y la contribución de las fallas al resto de la red