

Análisis de Confiabilidad

Introducción al Análisis de Confiabilidad

Desde hace algún tiempo se ha contado con herramientas de análisis de redes que permiten calcular flujos de carga y corrientes de cortocircuito. Sin embargo, desde finales de los años 70, también se tienen disponibles programas que modelan los efectos de la ocurrencia de fallas y de las medidas remediales que se proponen para restaurar el suministro de energía, y cuantificar las interrupciones con el fin de determinar los clientes que se espera sufran esta experiencia. Ejemplos de las magnitudes cuantificables son la frecuencia y la probabilidad de la interrupción del suministro. El uso de los estudios de Confiabilidad facilita la determinación de puntos estructurales débiles en el planeamiento de la red, y permite una comparación cuantitativa de los beneficios que tienen las diferentes medidas de expansión de la red en cuanto a la confiabilidad del suministro. Aunque estos programas de cálculo de Confiabilidad incrementan considerablemente el alcance del análisis cuantitativo, su uso requiere muchos más recursos de procesamiento de datos que los cálculos de flujo de carga y cortocircuito, y el esfuerzo requerido para interpretar los resultados también es mayor. Por lo tanto, es necesario un procesamiento de datos y una visualización de los resultados sofisticados con el fin de extraer las implicaciones para el planeamiento práctico.

El Criterio (n-1)

La confiabilidad del suministro ya se había considerado implícitamente en todas las tareas de planeamiento desde los comienzos del suministro de energía, en las topologías de red escogidas por los proyectistas y planificadores, las cuales eran tolerantes a fallas frecuentes en los equipos.

Tales consideraciones de plausibilidad continúan siendo usadas en el planeamiento de redes, en forma del criterio (n-1). El principio detrás de este criterio es que no se debe permitir que la falla (no improbable) de cualquier componente o equipo resulte en una interrupción inadmisibles en el suministro de potencia. Además, no se deben alcanzar los límites térmicos de las cargas ni los límites de los voltajes. Un cierto limitante se aplica en el uso de este “principio de confiabilidad simple”, pues se asume que la falla y pérdida de algunos grupos de elementos es improbable (p.e. tales suposiciones a menudo se hacen para nodos), y por lo tanto estos son excluidos del estudio de falla. Por otro lado, el criterio en cuanto a la duración permisible de una interrupción de corto plazo en el contexto de operaciones de suicheo (re-suministro)

depende de la filosofía de la compañía del servicio de energía correspondiente. Por lo tanto, el criterio (n-1) requiere lineamientos de interpretación con el fin de ser aplicadas en la práctica.

Cuando se usa el criterio (n-1), el proyectista o planificador investiga todas las fallas críticas manualmente, y determina si los recursos existentes en la red son suficientes para restablecer el suministro a los clientes dentro de un tiempo aceptable. Si este no es el caso, se revisan las posibilidades de expansión de la red.

Cálculo Probabilístico de la Confiabilidad

El cálculo probabilístico de la Confiabilidad representa un procedimiento mejorado y automatizado del cálculo de fallas basado en el criterio (n-1) para la evaluación de la confiabilidad del suministro. Del mismo modo como se mencionó anteriormente, se investigan las fallas de componentes con miras a determinar su influencia en la interrupción del suministro a la red. Sin embargo, hay diferencias esenciales:

- En contraste con el criterio (n-1), en el cálculo de Confiabilidad se estudia no sólo la elección de una falla probable simple, sino sistemáticamente todas las fallas (estados o condiciones del sistema) estadísticamente relevantes. Para ello, todas las fallas de componentes que se presentan en un período de tiempo dado se clasifican según una lista predefinida, y se determina la frecuencia estadística de su aparición. El número de estados examinados está limitado por el número máximo de elementos afectados simultáneamente por la falla o la probabilidad mínima del estado.
- La investigación de las consecuencias debido a las fallas ocurridas se lleva a cabo de forma automática. Por lo tanto, el modelo de la red debe abarcar los dispositivos de protección y las posibilidades de suicheo para el re-suministro, en el caso de fallas.
- Cada falla que conduzca a una interrupción del suministro, se evalúa probabilísticamente. Esto significa que para los consumidores afectados se protocolizan la frecuencia y duración esperadas de las interrupciones del suministro. Esto arroja al final de los cálculos un aspecto general realista de todas las perturbaciones (fallas) de la red que actúan e influyen en el consumidor correspondiente. No sólo se examinan fallas simples independientes en la red; todos los tipos de falla que en el pasado hayan probado que son fuentes posibles de problemas, se evalúan.

Comparación de Métodos Determinísticos y Probabilísticos para Evaluar la Confiabilidad del Suministro de Potencia

Las ventajas del uso de los métodos probabilísticos en la evaluación de la confiabilidad del suministro con base en el criterio (n-1) comparado con el uso de los métodos determinísticos, se muestran en la siguiente tabla.

Criterio	Criterio (n-1) Determinístico	Método Probabilístico
Valoración cuantitativa de la confiabilidad del suministro	No es posible. Sólo entrega una valoración cualitativa de si una variante cumple o no con el criterio (n-1).	Es posible. Entrega frecuencia, duración y probabilidad de las interrupciones del suministro.
Fallas en diferentes componentes	Sólo cualitativo.	Considera datos estadísticos para modelar diferentes comportamientos de interrupción o salida.
Comparación de varios conceptos que cumplen con el criterio (n-1)	No es posible	Es posible. Es cuantificable.
Cantidad de estados a analizar	Debido al cálculo manual del ingeniero, se observará una cantidad limitada de estados	Ilimitado, debido al cálculo computacional.
Posible aplicación en	Análisis general de la configuración de la red	Análisis general de la estructura de la red Análisis cuantitativo de la disposición de las diferentes subestaciones y redes. Identificación del punto débil Prueba de Confiabilidad

Comparación de Criterios de los Métodos de Cálculo Determinísticos y Probabilísticos

Datos de Confiabilidad de los Componentes

El cálculo de Confiabilidad distingue datos e índices (resultados) característicos de Confiabilidad. Los datos de confiabilidad de los componentes comprenden una parte crucial de los datos de entrada para el cálculo de Confiabilidad probabilístico. Estos datos de interrupción o salida del suministro describen la frecuencia y la duración media de las fallas en los componentes. El modelo de interrupción o salida utilizado en NEPLAN se muestra en la siguiente tabla.

Falla	Descripción	Datos
Fallas independientes de uno o más elementos (dado traslape estocástico)	Ocurrencia repentina de cortocircuitos en los componentes durante la operación normal.	Diferenciada en interrupciones o salidas de corta y larga duración: Frecuencia de la falla estocástica Duración, es decir, se puede obtener el tiempo mínimo hasta la restauración del suministro

		de potencia
Deconexiones manuales forzadas	Daño/incidente sin cortocircuito y sin disparo de protección; se requiere desconexión inmediata/retardada debido a peligro personal o con fines de reparación	Separado en desconexiones inmediatas y retardadas: Frecuencia, duración de reparación
Falla en Modo Común	Fallas en varios elementos debido a una causa común (p.e. en líneas múltiples)	Frecuencia Duración, es decir, se puede obtener el tiempo mínimo hasta la restauración del suministro de potencia En líneas y cables, la longitud en Modo Común
Clarificación de falla a tierra en sistemas aislados / compensados	Desconexión de una falla sostenida línea a tierra (sistemas aislados / compensados) con el fin de reparar el componente en falla	Frecuencia Duración de reparación
Falla del sistema de protección	Pérdida de selectividad debido a dispositivos de protección en falla. Se activan las protecciones de respaldo. Esto normalmente conduce a áreas extensas de la red, afectadas por las fallas.	Probabilidad condicional de dispositivos de protección en falla.
Función de sobre – protección	Operación no deseada del sistema de protección en respuesta a los problemas de la red o disparos espontáneos.	Probabilidad condicional de los dispositivos de protección en falla. Probabilidad condicional de la sobre-función por excitación.
Traslape de fallas estocásticas simples	Fallas múltiples independientes Falla independiente simple + desconexión manual Falla independiente simple + falla en modo común Falla independiente simple + falla línea a tierra Desconexiones manuales múltiples Desconexión manual + falla en modo común Desconexión manual + falla línea a tierra Fallas múltiples en modo común	Datos de las fallas simples

	Fallas múltiples en modo común+ falla línea a tierra	
Fallas múltiples a tierra (sistemas aislados / compensados)	Falla primaria a tierra: sostenida Falla secundaria a tierra: disparo de la protección	Falla primaria: frecuencia, duración Falla secundaria a tierra: Probabilidad condicional de falla a tierra adicional, duración de reparación
Traslape (coincidencia) de la desconexión planeada de un elemento (p.e. durante el mantenimiento), con falla estocástica en un segundo elemento (elemento de reserva)	Combinaciones posibles: Interrupción planeada + - Falla independiente simple - Desconexión manual - Falla en modo común - Falla línea a tierra	Frecuencia Duración, es decir, se puede obtener el tiempo mínimo hasta la restauración del suministro de potencia Menor tiempo posible para interrumpir el mantenimiento en caso de emergencia (cuando los componentes en mantenimiento necesitan ser re-energizados)
Apertura no intencional del suiche	Disparo falso sin una falla clara, error humano (operación de suicheo errónea)	Frecuencia

Fallas y Datos

Los datos característicos de los elementos de red, los cuales se derivan de las estadísticas de falla para estos tipos de falla, pueden tomar la forma de frecuencias de falla, duraciones de salidas o interrupciones, o probabilidades (condicionales). En Alemania, los datos característicos de los componentes en redes de alto voltaje se obtienen para todas las empresas y se diferencian en tipos de falla a través de las interrupciones estadísticas VDN.

Para los equipos en redes de medio voltaje, las estadísticas VDN sólo dan el panorama global del evento de interrupción, por lo tanto, la división en tipos de fallas se debe llevar a cabo utilizando métodos estadísticos adicionales o con base en suposiciones plausibles.

Si la red de un operador dispone de longitudes de circuito suficientes para garantizar que se calculen valores estadísticamente confiables propios para esa red, se le debe dar preferencia a estos valores específicos sobre los valores estándar, en las desviaciones justificadas. Tales estadísticas internas en los equipos estarán disponibles más a menudo en el rango de medio voltaje.

Resultados del Cálculo de Confiabilidad

Basados en los datos característicos de confiabilidad (los cuales describen el comportamiento de la falla en los elementos), y bajo el conocimiento de la red, el sistema de protecciones y los posibles tiempos de desconexión – conexión

después de una falla, se calculan los índices de confiabilidad para los consumidores. Estos índices de los resultados del cálculo de confiabilidad, que se muestran en la siguiente tabla, cuantifican la confiabilidad del suministro según diferentes aspectos:

Índice	Unidad	Descripción
Frecuencia de Interrupción	1/año	Frecuencia esperada de la interrupción del suministro por año
Probabilidad de Interrupción	min/año, hrs/año	Probabilidad esperada de la interrupción en minutos u horas por año
Tiempo medio de interrupción	min, hrs	Duración promedio de las interrupciones de los clientes
Potencia no suministrada	kW/año, MW/año	Producto de la potencia interrumpida y su frecuencia de interrupción
Energía no suministrada	kWh/año, MWh/año	Producto de la potencia interrumpida y probabilidad de interrupción
Costos de interrupción	\$/año	Costos por año originados por la interrupción de suministro

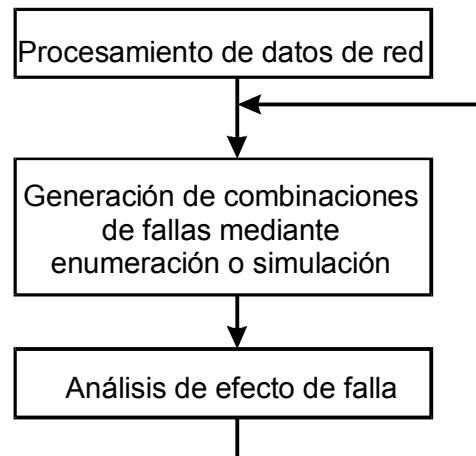
Índices de Confiabilidad

Secuencia de Operaciones Ejecutadas Durante el Cálculo de Confiabilidad

En el cálculo de Confiabilidad, los primeros contribuyentes a los problemas son las combinaciones de fallas. Tales combinaciones de fallas describen los componentes que están simultáneamente fuera de servicio, debido ya sea al traslape estocástico (como resultado de una falla) o al traslape planeado (como resultado de la actividad de mantenimiento). El propósito del cálculo de Confiabilidad es determinar y cuantificar la contribución hecha por todas las combinaciones de falla relevantes, a la interrupción del suministro en los nodos de carga.

Así como en el procedimiento manual utilizado por el proyectista o planificador, esto implica dos pasos importantes: la generación de las combinaciones de falla y la investigación de los efectos en el suministro en la red (análisis del efecto de falla, AEF).

El primer método de generación de combinaciones de falla es la enumeración. Este implica definir todas las posibles combinaciones de elementos por encima de una probabilidad mínima establecida, o hasta un número máximo de componentes afectados simultáneamente. La alternativa a la enumeración es la simulación, en la cual los componentes afectados se determinan aleatoriamente con base en sus datos característicos.



Secuencia de Operaciones Ejecutadas Durante el Cálculo de Confiabilidad

Generación de Combinaciones de Interrupciones (Salidas)

La parte crucial de estas operaciones secuenciales es generar combinaciones de falla hasta un cierto orden deseado, es decir, hasta el número deseado de componentes simultáneamente en falla. Para cada combinación, el programa determina los diversos “eventos” que conducen a ella.

De esta manera, p.e. una interrupción de orden simple de un interruptor podría ocurrir debido a una función de sobrealcance o a un disparo manual falso por parte del personal de operación. Las contingencias de orden doble podrían ocurrir debido a fallas improbables independientes simultáneas en componentes durante el trabajo de mantenimiento en otros componentes.

Análisis de Efecto de Falla (AEF)

El análisis de efecto de falla se ejecuta en cada combinación de fallas. En primer lugar, el rango de disparo de los componentes afectados por la falla se desactiva, como lo determina el sistema de protección de la red. El software determina entonces si en este estado el suministro de las cargas se encuentra restringido. En caso de que así sea, se hace un intento para restaurar el suministro de las cargas aunque sea parcialmente.

El procesamiento de una combinación de fallas entrega al final un valor para la contribución de esa combinación a las características de confiabilidad, expresado como probabilidad. Para cada nodo de carga, se generan figuras para la frecuencia y duración de la interrupción del suministro (no-suministro o bajo suministro). La contribución de esta combinación de fallas se agrega a los factores ya identificados, de modo que después del procesamiento de todas las combinaciones de fallas relevantes se obtenga un panorama detallado de las interrupciones que ocurren en cada nodo de carga.

Evaluación de Resultados

Para hacer un uso apropiado y correcto del cálculo de Confiabilidad, se requieren criterios de análisis de resultados. Existen dos diferentes aspectos complementarios para considerar aquí.

La primera forma de evaluación implica la categorización de las combinaciones de falla con base en su efecto en el suministro de la red. Esta categorización en combinaciones de falla aceptables y no-aceptables es posible con los criterios determinístico y probabilístico. El criterio (n-1) es un ejemplo de criterio determinístico. Este es un criterio orientado a fallas, es decir, cada perturbación (falla) de la red se evalúa como si se presentara una interrupción del suministro. Los criterios probabilísticos incluyen el criterio Zollenkopf o la especificación de una salida máxima de potencia interrumpida, dependiendo de la frecuencia y duración esperadas de la interrupción.

El segundo aspecto de la evaluación, el cual sólo es posible con métodos probabilísticos, es la categorización del panorama global de falla en cada nodo de carga, es decir, no se evalúan las fallas individuales en componentes, sino que considera la suma de todas las perturbaciones (fallas) en los nodos de carga. Si se conocen los requisitos específicos del cliente, es posible categorizar las situaciones como aceptables o no-aceptables.

Sin embargo, la forma ideal para evaluar la confiabilidad del suministro es en términos monetarios. En el planeamiento de la red, en particular, esta aproximación hace fácil enfocarse en los costos de operación e inversión. Generalmente los costos que se toman son los incurridos por el cliente como resultado de las interrupciones del suministro de potencia. Las desventajas principales de esta aproximación son el gran esfuerzo requerido para calcular estos costos y el hecho de que en caso de suministro público de potencia, estos representan costos externos para la empresa del servicio de energía.

En Europa, las cláusulas de penalización se están extendiendo ampliamente, de manera que si no se cumplen unos estándares mínimos, la empresa del servicio de energía deberá pagar una multa al ente regulador, por ejemplo. Además, como resultado de la no-regulación, los contratos bajo los cuales se requiere que las compañías del servicio de energía paguen la compensación en el evento de interrupciones del suministro, serán más comunes. En estos casos, sólo el cálculo de Confiabilidad permite evaluar los posibles beneficios de diferentes conceptos de suministro y diferentes medidas de automatización local.

Cálculos de Confiabilidad con NEPLAN

Los sistemas se deben modelar en detalle para propósitos del cálculo de Confiabilidad. Por ejemplo, las topologías de las bahías de suiches o tableros y las duraciones del suicheo manual y remoto juegan una parte importante durante las contingencias. Basados en el modelo de flujo de carga, un sistema requiere datos de entrada adicionales para el análisis de Confiabilidad.

Un estudio de Confiabilidad puede incluir típicamente los siguientes pasos:

1. Modelar el sistema de estudio para cálculos de flujo de carga.
2. Definir topología de tableros y bahías de suiches (incluyendo duración de operaciones de suicheo).
3. Especificar la configuración de protección de los tableros.
4. Especificar la puesta a tierra del sistema
5. Entrada y asignación de datos de Confiabilidad
6. Características de entrada de carga y generación (ver parámetros de cálculo); asignar características a los elementos de carga y generación
7. Posiblemente definir grupos de fallas
8. Ajustar los parámetros de cálculo
9. Ejecutar el cálculo
10. Visualizar los resultados en el diagrama de red, por medio de tablas y gráficos
11. Posiblemente hacer evaluaciones adicionales
12. Posiblemente repetir los pasos 9 a 12 con el fin de analizar diferentes casos de estudio.

El usuario no tiene que definir las zonas de disparo de los interruptores; el programa las identifica automáticamente.

Topología de los Tableros de Distribución

Sólo mediante un modelamiento detallado de bahías de suiches es posible modelar correctamente sistemas de protección e identificar opciones de operaciones de suicheo (o re-suministro) en el evento de falla. Si los datos para construir una bahía de suiches no son suficientes, se asume la configuración por defecto especificada en el diálogo de parámetros. A los nodos que no son barrajes (p.e. las cajas de empalme en sistemas de cables o las derivaciones de las torres en líneas aéreas) se les debe asignar explícitamente el valor *Nodo Especial* o *Aislado* en el parámetro *Tipo de Nodo*.

Hay varias formas de especificar la topología de una bahía de suiches.

1. Modelo Explícito de Bahía de Suiches con Suiches Nodo a Nodo

La bahía de suiches se puede ingresar explícitamente como una combinación de diferentes dispositivos de suicheo (suiches de desconexión, interruptores) separados por nodos auxiliares (tipo de nodo: *Nodo especial*). Estos suiches deben ser nodo a nodo, los cuales se encuentran en la sección “n Terminales/Nodos” de la Ventana de Símbolos.

2. Suiches de Elementos Asignados a Suiches Lógicos

Cada rama (líneas, cables, transformadores, etc) tiene un suiche lógico en cada extremo, el cual muestra el estado de la misma (conectada – desconectada). En

el cálculo de Confiabilidad, un suiche lógico se modela como un dispositivo de suicheo sólo si se asigna un dispositivo de suicheo (suiche de elemento).

El diálogo 'parámetros' de los interruptores (suiche de elemento) contiene el campo *Configuración de Bahía*. Durante los cálculos de Confiabilidad se utiliza la topología especificada de la bahía de suiches.

3. Configuración de la Bahía de Suiches Definida por los Barrajes

Para reducir la cantidad de datos, el usuario debe entrar; es posible especificar una configuración de bahía por defecto en el diálogo del nodo. Durante el cálculo de Confiabilidad, esta bahía se introduce para cada rama conectada directamente al nodo (sin suiches de elemento, sin suiches nodo a nodo).

Duración de Operaciones de Suicheo

No sólo la topología de la bahía de suiches juega un papel importante en los cálculos de Confiabilidad; también lo hacen las duraciones de las operaciones de suicheo. Los parámetros de cálculo contienen un ajuste de duración para las operaciones de suicheo controladas remotamente. Esta duración afecta a todos los nodos controlados remotamente (casilla de chequeo *Controlado Remotamente* habilitada). La duración para el suicheo manual se puede ingresar en el diálogo de datos de los nodos (pestaña *Confiabilidad*).

Protección de la Subestación

La protección de la subestación se define por medio de la entrada en el campo *Protección* de los datos de Confiabilidad de los nodos. La protección estándar de la subestación definida en los parámetros de cálculo se asigna si la casilla de chequeo *Usar Ajuste por Defecto* se selecciona.

Puesta a Tierra del Sistema

El módulo de cálculo de Confiabilidad requiere información sobre los datos de puesta a tierra para el análisis de fallas múltiples a tierra. El tipo de aterrizamiento se define en la pestaña *Puesta a Tierra* del diálogo de datos del transformador y por medio del campo $Z(0)/Z(1)_{\text{máx}}$ de los elementos equivalentes de red. Si el valor $Z(0)/Z(1)_{\text{máx}}$ se ajusta menor que 10, se asume que el sistema está sólidamente aterrizado, de lo contrario se asume un sistema sin aterrizar (aislado) o compensado.

Asignación de Datos de Confiabilidad a los Elementos de Red

La caja de diálogo *Tipos de Datos de Confiabilidad* suministra un vistazo general de todos los tipos de datos de confiabilidad existentes en el proyecto actual. Este

diálogo se abre al seleccionar la opción del menú *Análisis – Confiabilidad – Tipos de Datos de Confiabilidad...* Se pueden crear nuevos tipos de datos directamente o importarlos desde un archivo de librería a través de este diálogo.

Existen tres posibilidades diferentes por las cuales se pueden asignar los tipos de datos de Confiabilidad a los elementos de red:

1. Asignar Tipos de Datos a Elementos de Red

El diálogo de datos de entrada de todos los elementos de red contiene la pestaña *Confiabilidad*. A través del botón „...” se asigna un tipo de dato.

2. Definir Tipos de Datos de Dispositivos de Suicheo por medio del Nodo Conectado

A parte de la entrada para sus propios tipos de datos (*Tipo de Nodo*), los nodos también contienen entradas para los tipos de datos de interruptores y suiches de desconexión. Los dispositivos de suicheo conectados a un nodo, y sin un propio tipo de dato individual asignado, adquieren los tipos de datos definidos por el nodo durante el cálculo de Confiabilidad.

3. Tipos de Datos por Defecto

El diálogo de parámetros de cálculo aparece al seleccionar la opción del menú *Análisis – Confiabilidad – Parámetros...* La pestaña *Tipos de Datos* contiene entradas para tipos de datos por defecto. Durante el cálculo de Confiabilidad, estos tipos de datos por defecto se asignan a los elementos de red que no tienen tipo de dato individual ni tipo de dato definido por un nodo conectado.

Es posible revisar si la asignación del tipo de datos se realizó de manera correcta. Después de un cálculo de Confiabilidad exitoso se tiene disponible una tabla que contiene todos los tipos de datos asignados. Al seleccionar la opción del menú *Análisis – Confiabilidad – Evaluación...* se abre el diálogo de Evaluación. Al hacer click en el botón *Tabla* en *Tipos de Datos de Confiabilidad Usados*, se crea la lista deseada.

Grupos de Falla

El uso de grupos de falla no es un requisito. Estos grupos constituyen una herramienta para reducir el tiempo de cálculo cuando se trabaja con fallas múltiples.

Definición de grupos de falla: La falla simultánea de varios elementos que pertenecen a grupos de falla diferentes, crea los mismos estados del sistema (evento de falla) que la combinación de las fallas simples correspondientes.

El usuario es libre de definir grupos de fallas y asignar los elementos de red. Estos grupos se pueden definir de una forma muy simple. Los elementos de red poseen la entrada *Grupo de Falla* en los datos de Confiabilidad. Si se entra un número cualquiera diferente de cero, se define un grupo de falla. Si se entra 0,

no se asigna ningún grupo de falla y los elementos de red se combinan con todos los otros elementos.

Parámetros de Cálculo (RE)

Para modificar los parámetros de cálculo se debe seleccionar la opción del menú *Análisis – Confiabilidad – Parámetros...* Aparece la caja de diálogo parámetros. Este diálogo está compuesto por las pestañas *General*, *Modelos de Falla*, *Límites de Cargabilidad*, *Características de Carga*, y *Tipos de Datos de Confiabilidad*.

General

Cálculo	<i>Confiabilidad RAMSES</i>: El cálculo probabilístico se lleva a cabo mediante el programa RAMSES. <i>Depresiones de Voltaje RAMSES</i>: Al usar curvas voltaje – tiempo admisibles para el nodo de carga y un cálculo de cortocircuito, se determina la frecuencia de depresiones de voltaje no admisibles. <i>Confiabilidad NEPLAN</i>: Se lleva a cabo el cálculo probabilístico .
Análisis de Estado del Sistema	<i>Revisar Conexión</i>: El algoritmo sólo investiga si cada carga está conectada a una alimentación, sin tomar en cuenta la capacidad de corriente de la conexión. Este método es suficiente para las investigaciones en las cuales el límite nominal de las ramas no es importante, como por ejemplo para las configuraciones de las subestaciones. <i>Flujo de Capacidad</i>: Este método asigna la potencia térmica admisible a las ramas de la red (a voltaje nominal) y de lo contrario trata el flujo de carga como un problema de transporte puro. <i>Flujo de Carga AC</i>: Flujo de Carga complejo. Toma en cuenta las impedancias de rama complejas y la potencia compleja, habilitando la detección de violaciones del rango de voltaje permitido durante la implementación de medidas para restaurar el suministro, por ejemplo. El tipo de cálculo complejo es necesario esencialmente cuando hay alimentaciones (infeeds) enmalladas en la red de alto voltaje.
Moneda	Unidad monetaria para los diagramas y tablas de salida.
Durac. del suicheo remoto	Duración de las operaciones de suicheo controladas remotamente (p.e. 10 min)

Ajustes por Defecto

Duración del suicheo manual	Duración de las operaciones de suicheo manuales (p.e. 60 min); ajuste por defecto.
Protección de tableros	Configuración de la protección por defecto <i>Ninguna:</i> No se implementa protección diferencial ni de respaldo de la estación <i>Diferencial:</i> Disparo de todos los interruptores conectados en caso de fallas en nodos. <i>Respaldo:</i> Protección de reserva de ramas adyacentes, es decir, en caso de falla de la protección de rama, todas las derivaciones (taps) de la subestación equipadas con interruptores, se van a disparar. <i>Diferencial + Respaldo:</i> Combinación de protección diferencial y de reserva de la estación.
Configuración Bahía Suiche	Topología por defecto de la bahía de suiches para ramas conectadas directamente a nodos.
Controlado remotamente	Las bahías de suiches que se introducen para ramas conectadas directamente a nodos, son controladas remotamente.

Opciones para Flujo de Carga AC

Si el flujo de carga no converge	<i>Asumir no-alimentación de todas las cargas:</i> Se considera que debido a la no-convergencia del Flujo de Carga, el estado del sistema es inválido, y se asume que ninguna carga tiene suministro. <i>Ejecutar verificación de conexión:</i> se realiza una revisión de la conexión en vez de un flujo de carga AC. <i>Ejecutar cálculo de flujo de capacidad:</i> se realiza un flujo de capacidad en vez de un flujo de carga AC
Parámetro FC...	Abre la caja de diálogo para los parámetros de cálculo de flujo de carga. Estos parámetros de cálculo de flujo de carga se usan sólo si el análisis del estado de la red se ajusta en <i>Flujo de Carga AC</i> .

Modelos de Falla

Modos de Falla a considerar	Modos de Falla a considerar durante el cálculo de análisis de Confiabilidad
-----------------------------	---

Opciones

Probabilidad mínima	Las combinaciones de fallas se toman en cuenta
---------------------	--

	sólo si su probabilidad es mayor que el valor definido.
Elementos en falla deben pertenecer al mismo grupo de falla (1)	Opción para reducir el tiempo de cálculo de fallas múltiples. Si se habilita, todos los elementos en falla de una combinación deben pertenecer al mismo grupo de falla (ver datos de confiabilidad del elemento).
Elementos en falla deben estar galvánicamente conectados (2)	Opción para reducir el tiempo de cálculo de fallas múltiples. Si se habilita, todos los elementos en falla de una combinación deben estar conectados galvánicamente.

- (1) Esta opción sólo toma efecto si se han asignado grupos de falla a los elementos de red.
- (2) Esta opción se debe deshabilitar para sistemas generales. Se recomienda activar esta opción si las fallas simultáneas de elementos separados galvánicamente tienen el mismo efecto que la “suma” de las correspondientes fallas individuales.

Límites de Cargabilidad

El cálculo de Confiabilidad permite entrar diferentes niveles de sobrecargabilidad térmica para Cables, Líneas aéreas, Transformadores y Acoples. Para un tiempo relativamente corto es completamente posible sobrecargar los elementos lejos de sus valores límite. Se distinguen tres rangos de tiempo: *corto plazo*, *mediano plazo* y *largo plazo*. Los dos campos de la fila *Límites de Tiempo* definen las duraciones de corto y mediano plazo. La duración del largo plazo es infinita (estado estable).

Límites de Cargabilidad Dependientes del Tiempo:

Habilita/deshabilita el uso de límites de cargabilidad variables (dependientes del tiempo).

Si un límite de tiempo se ajusta en cero, el rango de tiempo respectivo no se considera en el cálculo de Confiabilidad. Para acelerar el proceso de cálculo, se recomienda, en caso de que los límites de cargabilidad dinámicos no hagan falta, desactivarlos a través de estas entradas cero en los límites de tiempo. Los siguientes 12 campos definen los límites de cargabilidad.

Consideración de los Rangos de Corto Plazo, Mediano Plazo y Largo Plazo:

Duración límite de tiempo Corto Plazo > 0

Duración límite de tiempo Mediano Plazo > 0

Duración límite de tiempo Corto Plazo < Duración límite de tiempo Mediano Plazo

Consideración de los Rangos de Corto Plazo y Largo Plazo:

Duración límite de tiempo Corto Plazo > 0

Duración límite de tiempo Mediano Plazo = 0

Consideración de los Rangos de Mediano Plazo y Largo Plazo:

Duración límite de tiempo Mediano Plazo > 0

Duración límite de tiempo Corto Plazo = 0

Consideración sólo del Rango de Largo Plazo:

Duración límite de tiempo Mediano Plazo = 0

Duración límite de tiempo Corto Plazo = 0

Características de Carga

Para los análisis de Confiabilidad en redes eléctricas, los diferentes modos de carga y producción (generación) son muy importantes cuando se analizan escenarios de falla. Una falla durante la fase de carga pico en una red urbana seguramente tendrá consecuencias más severas que una falla en los periodos de baja carga. Sin embargo, el modelamiento de curvas de carga y generación conduce teóricamente a un número infinito de modos de carga. Para ahorrar tiempo de cálculo, es necesario limitar el número de estados examinados. A menudo, la subdivisión en dos estados de carga característicos es suficiente. Hasta 4 estados de carga diferentes es posible.

La fila *Partes de Tiempo* define el porcentaje del eje de tiempo. La suma de estos 4 valores debe ser el 100%. Las siguientes filas definen 8 características de carga diferentes.

Ejemplo:

<i>Estado de Carga</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Partes de Tiempo (%)</i>	50	20	20	10
<i>Característica 1</i>	0.8	0.9	1.0	0.4
<i>Característica 2</i>	1.0	1.0	0.3	0.6
...	...	...	...	...

Tipos de Datos

Los tipos de datos de Confiabilidad se pueden asignar a cada elemento de red. Para elementos sin tipo de datos asignado, los tipos de datos por defecto se utilizarán durante el cálculo de Confiabilidad. Estos tipos de datos por defecto se pueden definir para *Nodos*, *Líneas aéreas*, *Cables*, *Transformadores*, *Cargas*, *Unidades de Generación*, *Interruptores* y *Suiches de Desconexión* (*Seccionadores*). Es permitido dejar vacíos los campos de los tipos de datos por defecto. En este caso, los elementos que no tienen tipos de datos asignados se asumen como ideales (sin interrupciones).

Mediante los botones „...“ se obtiene una lista de todos los datos de Confiabilidad existentes del tipo correspondiente. Al hacer click en el botón *Lista...*, se obtiene

una ventana general o de resumen de todos los tipos de datos existentes en el proyecto actual.

Fallas de Modo Común

Es posible definir grupos de modo común para ramas y nodos. Al seleccionar *Análisis – Confiabilidad – Fallas de Modo Común...* se abre la caja de diálogo. La frecuencia y duración están subdivididas en fallas cortas y largas. Una falla de Modo Común también puede abarcar más de dos elementos. Asimismo es posible que un elemento sea parte de varias Fallas de Modo Común.

Edición de Datos de Entrada de Confiabilidad

Tipos de Datos de Confiabilidad

La caja de diálogo *Tipos de Datos de Confiabilidad* presenta todos los tipos de datos de confiabilidad existentes en el proyecto actual. Se puede abrir de varias maneras:

- Seleccionar la opción del menú *Análisis – Confiabilidad – Tipos de Datos de Confiabilidad...*
- Hacer click en los botones „...” de la pestaña *Confiabilidad* de las cajas de diálogo de los elementos para seleccionar y asignar un tipo de datos de Confiabilidad.
- Hacer click en el botón *Lista...* en la pestaña *Tipos de Datos* de la caja de diálogo parámetros de cálculo.

Existen cinco tipos diferentes de datos de confiabilidad:

- Componentes generales (p.e. asignados a Nodos, Transformadores, Equivalentes de Red)
- Línea (asignados a Líneas aéreas y Cables)
- Suiche (asignados a Interruptores y Suiches de Desconexión)
- Unidad de generación (asignados a Generadores Sincrónicos y Asincrónicos)
- Carga (asignados a elementos de Carga)

Mostrar tipos	Selecciona la clase de tipos de datos a desplegar.
Nombre	Nombres de los tipos de datos
Tipo	Clase de tipos de datos
Datos	Presenta los datos del tipo de datos seleccionado
Eliminar	Elimina el tipo de dato seleccionado

Importar Tipo de Datos de Archivo de librerías

Tipo a importar	Selecciona la clase de tipo de datos a importar
Importar...	Abre el diálogo de librerías con el fin de seleccionar el archivo de librería y el tipo de datos a importar.

Nuevo Tipo de Datos

Nombre	Nombre del tipo de datos a crear
Crear	Se crea un nuevo tipo de datos. La selección de Tipos determina la clase de tipo de datos a crear.

Tipo de Datos de Confiabilidad – Componente

Un componente es un tipo de datos general para cálculos de Confiabilidad. Se puede asignar a los elementos de red sin datos de confiabilidad especiales, p.e. Transformadores, Nodos, Equivalentes de Red, Filtros, Reactores, etc.

Los elementos con este tipo de datos asignado tienen los siguientes datos individuales de confiabilidad:

Datos de Confiabilidad del Elemento

Elemento ideal	El elemento es ideal, esto es, sin interrupciones
Tipo de datos	Tipo de datos asignado
Remover tipo	Remueve el tipo de dato
Grupo de Falla	La entrada de un número diferente de cero crea y asigna un grupo de falla. Si se entra el valor cero, no se asigna ningún grupo de falla.

El tipo contiene los siguientes datos:

Datos de Tipo (Componente)

Tipo ideal	El tipo es ideal, esto es, sin interrupciones
Interrupción estocástica independiente, corta	Interrupciones estocásticas cortas: frecuencia y duración de la interrupción
Interrupción estocástica independiente, larga	Interrupciones estocásticas largas: frecuencia y duración de la interrupción
Interrupción planeada, corta	Operaciones cortas de mantenimiento: frecuencia, duración
Interrupción de mantenimiento, corta	Duración hasta la vuelta al servicio prematura: Hora más temprano posible para interrupción por mantenimiento.
Interrupción planeada, larga	Operaciones largas de mantenimiento: frecuencia, duración

Interrupción de mantenimiento, larga	Duración hasta la vuelta al servicio prematura: Hora más temprano posible para interrupción por mantenimiento.
Desconexión manual, retardada	Desconexión forzada manual debido a un daño/incidente sin disparo de protección, sin peligro inmediato para las personas, por lo tanto es posible desconexión retardada
Desconexión manual, inmediata	Desconexión forzada manual debido a un daño/incidente sin disparo de protección, peligro inmediato para las personas, se requiere desconexión rápida (inmediata)
Fallas múltiples a tierra	Falla primaria fase a tierra: frecuencia, duración Falla adicional fase a tierra: probabilidad condicional

Tipo de Datos de Confiabilidad – Línea

Este tipo de datos se asigna solamente a Líneas aéreas y Cables. Además de los datos normales de confiabilidad, contiene datos especiales que dependen de la longitud.

Los elementos con este tipo de datos asignado tienen los siguientes tipos de datos individuales de confiabilidad:

Datos de Confiabilidad del Elemento

Elemento ideal	El elemento es ideal, es decir, no hay interrupciones
Tipo de Datos	Tipo de datos asignado; Para cambiar el tipo de datos asignado, se debe hacer click en el botón "..."
Remover tipo	Remueve el tipo de datos
Usar datos de confiabilidad de secciones de línea	El elemento Línea puede estar compuesto por varias secciones de línea. Si ésta casilla se habilita, se utilizan los datos de confiabilidad de las secciones de línea en vez de los datos de confiabilidad del elemento de red compuesto (línea compuesta).
Grupo de falla	La entrada de un número diferente de cero crea y asigna un grupo de falla. Si se entra el valor cero, no se asigna ningún grupo de falla.

El tipo contiene los siguientes datos:

Datos de Tipo (Línea)

Tipo ideal	El tipo es ideal, es decir, sin interrupciones
Interrupción estocástica independiente, corta	Interrupciones estocásticas cortas: frecuencia absoluta, frecuencia relativa, duración de la interrupción
Interrupción estocástica independiente, larga	Interrupciones estocásticas largas: frecuencia absoluta, frecuencia relativa, duración de la interrupción
Interrupción planeada, corta	Operaciones cortas de mantenimiento: frecuencia, duración absoluta, duración relativa
Interrupción de Mantenimiento, corta	Duración hasta la vuelta al servicio prematura: Hora más temprano posible de la interrupción por mantenimiento
Interrupción planeada, larga	Operaciones largas de mantenimiento: frecuencia, duración absoluta, duración relativa
Interrupción de Mantenimiento, larga	Duración hasta la vuelta al servicio prematura: Hora más temprano posible de la interrupción por mantenimiento
Desconexión manual, retardada	Desconexión forzada manual debido a un daño/incidente sin disparo de protección, sin peligro inmediato para las personas, por lo tanto es posible desconexión retardada
Desconexión manual, inmediata	Desconexión forzada manual debido a un daño/incidente sin disparo de protección, peligro inmediato para las personas, se requiere desconexión rápida (inmediata)
Falla múltiple a tierra	Falla primaria fase a tierra: frecuencia absoluta y relativa, duración Falla adicional fase a tierra: probabilidad condicional absoluta y relativa

Tipo de Datos de Confiabilidad – Suiche

Este tipo de datos se asigna solamente a Interruptores, Suiches de Desconexión (Seccionadores) y Suiches de Desconexión Bajo Carga.

Los elementos con este tipo de datos asignado tienen los siguientes datos individuales de confiabilidad:

Datos de Confiabilidad del Elemento

Elemento ideal	El elemento es ideal, esto es, sin interrupciones.
Tipo de datos	Tipo de datos asignado; Para cambiar el tipo de datos asignado, se debe hacer click en el botón

	“ ... ”
Remover tipo	Remueve el tipo de datos
Grupo de falla	La entrada de un número diferente de cero crea y asigna un grupo de falla. Si se entra el valor cero, no se asigna ningún grupo de falla.

El tipo contiene los siguientes datos:

Datos de Tipo (Suiche)

Tipo ideal	El tipo es ideal, esto es, sin interrupciones.
Interrupción estocástica independiente, corta	Interrupciones estocásticas cortas: frecuencia y duración de la interrupción
Interrupción estocástica independiente, larga	Interrupciones estocásticas largas: frecuencia y duración de la interrupción
Interrupción planeada, corta	Operaciones cortas de mantenimiento: duración absoluta, duración relativa
Interrupción de Mantenimiento, corta	Duración hasta la vuelta al servicio prematura: Hora más temprano posible de la interrupción por mantenimiento
Interrupción planeada, larga	Operaciones largas de mantenimiento: duración absoluta, duración relativa
Interrupción de Mantenimiento, larga	Duración hasta la vuelta al servicio prematura: Hora más temprano posible de la interrupción por mantenimiento
Desconexión manual, retardada	Desconexión forzada manual debido a un daño/incidente sin disparo de protección, sin peligro inmediato para las personas, por lo tanto es posible desconexión retardada
Desconexión manual, inmediata	Desconexión forzada manual debido a un daño/incidente sin disparo de protección, peligro inmediato para las personas, se requiere desconexión rápida (inmediata)
Fallas múltiples a tierra	Falla primaria fase a tierra: frecuencia, duración Falla adicional fase a tierra: probabilidad condicional
Apertura sin intención	Apertura involuntaria debido a un error humano / disparo de protección espontáneo / apertura espontánea del interruptor
Falla en protección	Probabilidad condicional de fallas en relés o interruptores
Función de Sobrealcance	Probabilidad condicional de operación no deseada

	del sistema de protección
--	---------------------------

Datos de Confiabilidad de Nodos

Tipo de nodo	Si el tipo de nodo no se ajusta en <i>Nodo</i> o <i>Nodo Principal</i> , se ignoran todos los datos de confiabilidad.
Protección	<i>Ninguna</i>: No se implementa protección diferencial ni de respaldo de la estación. <i>Diferencial</i>: Protección diferencial de nodo, es decir, disparo de todos los interruptores conectados en caso de fallas en nodos. <i>Respaldo</i>: Reserva para la protección de las líneas (ramas) adyacentes, es decir, en caso de falla de la protección de rama, todas las derivaciones (taps) de la subestación equipadas con interruptores, se van a disparar. <i>Diferencial + Respaldo</i>: Combinación de protección diferencial y de reserva de la estación <i>Usar Configuración por Defecto</i>: se usa la configuración por defecto definida por los parámetros de cálculo.
Duración del suicheo manual	Duración de las operaciones de suicheo manuales.
Usar valor por defecto	Si se habilita, se usa el valor por defecto de acuerdo a los parámetros de cálculo, para <i>Duración del suicheo manual</i>
Elemento ideal	El elemento es ideal, es decir, sin interrupciones
Tipo Nodo	Tipo de datos para el Nodo
Tipo Interruptor	Tipo de datos para Interruptores no-ideales sin tipo de datos asignado
Tipo Suiche de Desconexión	Tipo de datos para Suiches de Desconexión no-ideales sin tipo de datos asignado
Datos	Muestra los datos
Remover tipo	Remueve el tipo de datos
Grupo de falla	La entrada de un número diferente de cero crea y asigna un grupo de falla. Si se entra el valor cero, no se asigna ningún grupo grupo de falla.

Configuración de Bahía por Defecto

Durante los cálculos de Confiabilidad, se crean automáticamente bahías de suiches para las ramas conectadas directamente a nodos. La topología seleccionada se usa para estas bahías artificiales.

Usar ajuste por defecto	Se utilizan los ajustes de acuerdo a los parámetros de cálculo
Controlado remotamente	Los Suiches de Desconexión (Seccionadores) e Interruptores de las bahías artificiales son controlados remotamente
Conexión directa	No se introducirá ninguna bahía de suiches. Las ramas están directamente conectadas a nodos.
BB – Secc ->	Las ramas están conectadas a los nodos mediante un Suiche de Desconexión, es decir, la bahía de suiches está hecha de un Suiche de Desconexión (Seccionador)
BB – INT ->	Las ramas están conectadas a los nodos mediante un Interruptor, es decir, la bahía de suiches está hecha de un Interruptor
BB – Secc – INT->	Las ramas están conectadas a los nodos mediante una configuración Suiche de Desconexión (Seccionador) – Interruptor, es decir, la bahía de suiches está hecha de una configuración Suiche de Desconexión (Seccionador) – Interruptor
BB – INT – Secc ->	Las ramas están conectadas a los nodos mediante una configuración Interruptor – Suiche de Desconexión (Seccionador), es decir, la bahía de suiches está hecha de una configuración Interruptor – Suiche de Desconexión (Seccionador)
BB – Secc – INT – Secc ->	Las ramas están conectadas a los nodos mediante una configuración Suiche de Desconexión (Seccionador) – Interruptor – Suiche de Desconexión (Seccionador), es decir, la bahía de suiches está hecha de una configuración Suiche de Desconexión (Seccionador) – Interruptor – Suiche de Desconexión (Seccionador)

Tipo de Datos de Confiabilidad – Unidad de Generación

Este tipo de datos se asigna sólo a Máquinas Sincrónicas y Asincrónicas. Los elementos con este tipo de datos asignado tienen los siguientes datos individuales de confiabilidad:

Datos de Confiabilidad del Elemento

Elemento ideal	El elemento es ideal, es decir, sin interrupciones
Tipo de Datos	Tipos de datos asignado; para cambiar el tipo de datos asignado, se debe hacer click en el botón “ ... ”
Remover tipo	Remueve el tipo de datos
Prioridad	Si durante el cálculo de Confiabilidad no se puede eliminar un sobre-suministro de potencia mediante la reducción de la generación, las unidades de generación se deben desconectar. Mientras más pequeño sea el número de prioridad, más alta es la prioridad de una unidad de generación para mantenerse en operación.
Arranque de prioridad	Si durante el cálculo de Confiabilidad no hay disponible suficiente generación de potencia, las unidades de generación se ponen en marcha (arrancan). Mientras más bajo sea el número de prioridad del arranque, más probable será que la unidad de generación arranque.
Característica de generación	Se puede asignar una característica de generación (ver parámetros de cálculo).
Grupo de falla	La entrada de un número deferente de cero crea y asigna un grupo de falla. Si se entra el valor cero, no se asigna ningún grupo de falla.

El tipo contiene los siguientes datos:

Datos de Tipo (Unidad de Generación)

Tipo ideal	El tipo es ideal, es decir, sin interrupciones
Interrupción estocástica independiente, corta	Interrupciones estocásticas cortas: frecuencia y duración de la interrupción
Interrupción estocástica independiente, larga	Interrupciones estocásticas largas: frecuencia y duración de la interrupción
Posible influencia en operación	La operación puede verse influenciada mediante las siguientes posibles medidas: <i>No es posible modificación</i> <i>Sólo es posible suicheo on / off</i> <i>Sólo es posible variación de potencia</i> <i>Es posible cualquier modificación:</i> se permite suicheo on/off y variación de potencia <i>Únicamente es posible operación aislada:</i> es posible el suicheo on/off, la variación de potencia y

	la operación aislada.
Tiempo de arranque	Tiempo necesario para el proceso de arranque
Falla inicial	Probabilidad de una falla en el arranque
Tiempo de restauración	Tiempo necesario para el proceso de arranque después de una falla en el arranque
Gradiente de potencia	Velocidad del cambio máximo de potencia (en % de P _{máx} por minuto)

Tipo de Datos de Confiabilidad – Carga

Este tipo de datos se puede asignar sólo a elementos de carga. Los elementos con este tipo de datos asignado tienen los siguientes datos individuales de confiabilidad:

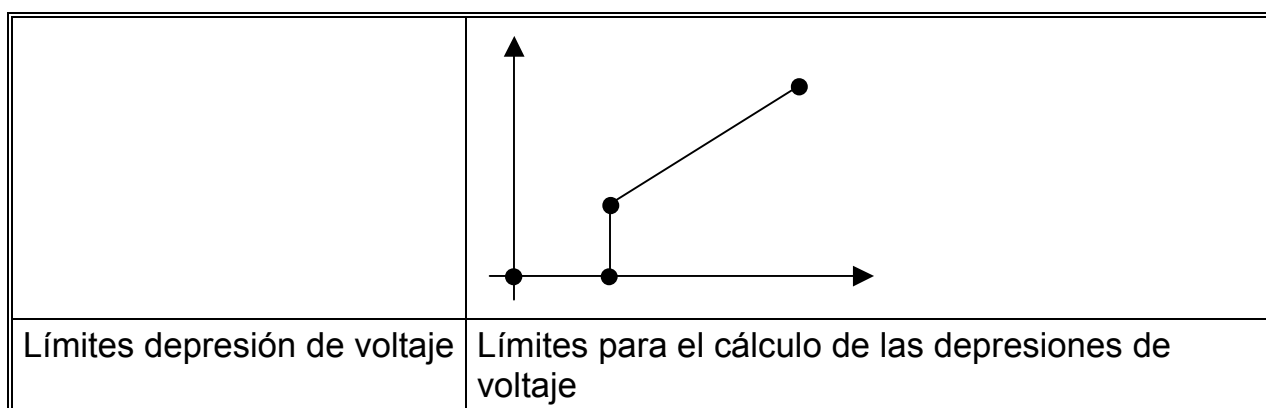
Datos de Confiabilidad del Elemento

Tipo de datos	Tipo de datos asignado; para cambiar el tipo de datos asignado, se debe hacer click en el botón “...”
Remover tipo	Remueve el tipo de datos
Prioridad	Mientras más pequeño sea el número, mayor es la prioridad de la carga para ser alimentada en caso de generación de potencia insuficiente.
Característica de carga	Se puede asignar una característica de carga (ver parámetros de cálculo).

El tipo contiene los siguientes datos:

Datos de Tipo (Carga)

Límite suministro parcial	El suministro parcial es posible si la potencia suministrada es mayor o igual que el valor límite ingresado. Este valor se debe ajustar en cero, si el suministro parcial siempre es posible; si el suministro parcial nunca es posible, se entra 100.
Número de clientes	Para el cálculo de los índices estándar (SAIFI, SAIDI, etc.), se necesita el número de clientes. El número de clientes por elemento de carga se puede definir de forma explícita o se puede determinar mediante el uso de potencia activa.
Definición de la curva de costo de interrupción	Una curva para el costo específico de interrupción (por kW) dependiente de la duración de la interrupción, se puede definir aquí mediante 4 puntos. Ejemplo:



Evaluación (RE)

Al seleccionar la opción del menú *Análisis – Confiabilidad – Evaluación...* se abre la caja de diálogo de evaluación. Esta contiene tres pestañas: *Evaluación*, *Opciones de Filtro de Evaluación* y *Resultados Adicionales*.

Evaluación

Durante los cálculos de Confiabilidad siempre se lleva a cabo una evaluación por defecto. Esta evaluación automática aparece con el nombre de “Evaluación 1” en la lista de evaluación, después de un cálculo de Confiabilidad exitoso.

La evaluación por defecto no toma en cuenta ninguna opción de filtro, aún cuando se hayan hecho los ajustes correspondientes. Las evaluaciones iniciadas por el usuario consideran opciones de filtro (ver *Opciones de Filtro*).

Evaluación Seleccionada

Eliminar	La evaluación seleccionada en la lista se elimina
Diagrama	Los resultados de la evaluación seleccionada se despliegan en el diagrama de red
Tabla	Los resultados de la evaluación seleccionada se despliegan en una tabla. Se consideran los ajustes de <i>Opciones de Tabla</i> .

Opciones de Tabla

Tipo	Clase de tabla de resultados: cargas, modos de falla, elementos en falla, resultados del sistema
Ordenar por	Orden de clasificación
Decimales	Precisión de los datos

Correr Nueva Evaluación

Nombre	Nombre de la evaluación. También es posible modificar el nombre directamente en la lista.
--------	---

Evaluar	Se corre una nueva evaluación, teniendo en cuenta las opciones de filtro. Después de la evaluación exitosa, aparece una nueva entrada en la lista.
---------	--

Opciones de Filtro

Durante el cálculo de confiabilidad, se lleva a cabo una evaluación por defecto de forma automática. Para esta evaluación por defecto no se consideran las opciones de filtro, pero éstas sí se tienen en cuenta en las evaluaciones iniciadas por el usuario.

Considerar interrupciones	Permite especificar si las opciones de filtro de interrupciones se deben aplicar o no en evaluaciones subsiguientes.
Considerar cargas	Permite especificar si se deben tener en cuenta todas las cargas o sólo las seleccionadas para evaluaciones subsiguientes.
Opciones de filtro de interrupciones	Sólo se consideran los modos de falla seleccionados para evaluaciones subsiguientes. Se debe ajustar <i>Considerar Interrupciones</i> en <i>De acuerdo a Opciones de Filtro de Interrupciones</i> .

Resultados Adicionales

Análisis del Efecto de Falla (AEF)

Mostrar cargas influenciadas	Opción de despliegue: muestra las cargas influenciadas en la tabla de AEF
Mostrar congestiones / sobrecargas	Opción de despliegue: muestra congestiones / sobrecargas en la tabla de AEF
Interrupciones que influyen en las cargas seleccionadas	Los valores de entrada de AEF se despliegan sólo si contienen las cargas seleccionadas (<i>Lista</i>).
Interrupciones con los elementos en falla seleccionados	Los valores de entrada de AEF se muestran sólo si contienen los elementos en falla seleccionados (<i>Lista</i>).
Tabla	Se crea la tabla de AEF

Datos de Red para Cálculo de Confiabilidad

Topología de la red entera	Se listan los elementos utilizados por el cálculo de Confiabilidad. Se muestran los enlaces de topología. Se marcan especialmente los Suiches de Desconexión artificiales.
Tpos de datos de confiabilidad utilizados	Los elementos se listan con sus tipos de datos de confiabilidad utilizados durante el cálculo de Confiabilidad. Los elementos ideales tienen una entrada vacía.

Gráficos de Resultados (RE)

Los gráficos de los resultados se pueden definir al seleccionar la opción del menú *Análisis – Confiabilidad – Gráficos Resultados...*

Curva

Nombre	Nombre de la curva en la leyenda del gráfico
Crear nombre automáticamente	El nombre de la curva se crea automáticamente
Variante	Selecciona la variante
Evaluación	Selecciona la evaluación
Tipo de datos	Resultados a desplegar, desglosados en Cargas, Modos de Falla o Elementos en falla
Seleccionar elementos	Muestra todos los resultados o sólo los resultados de los elementos seleccionados en la lista
Ordenar	Define el orden del elemento
Valor	Variable a desplegar