

SIPROTEC

Análisis de perturbografías
SIGRA 4

Manual

Prólogo, tabla de materias

Síntesis del sistema

1

Instalar y desinstalar

2

Funciones de manejo

3

Perturbografías

4

Vistas / Diagramas / Señales / Tablas

5

Cálculos / Definiciones

6

Índice

Edición: 06.07.04

E50417-H1178-C070-A4

Instrucciones para su seguridad

Este manual no es ninguna obra exhaustiva sobre todas las medidas de seguridad requeridas para operar con seguridad los equipos (módulos, aparatos), dado que unas condiciones operativas especiales podrán hacer necesaria la adopción de otras medidas. No obstante, contiene instrucciones que Vd. deberá observar para su seguridad personal, así como para evitar que se produzcan daños materiales. Las instrucciones vienen resaltadas por una señal de aviso y, dependiendo de su grado de peligro, se representarán de la siguiente manera:



Peligro

significa que puede ocasionar la muerte, graves lesiones corporales o bien considerables daños materiales, si no se adoptaran las oportunas precauciones.

Atención

significa que puede ocasionar leves lesiones corporales o daños materiales, si no se adoptaran las oportunas precauciones.



Personal cualificado

La puesta en servicio y el servicio de uno de los equipos descritos en este manual (módulo, aparato) sólo deberá efectuarlos un personal cualificado. Un personal cualificado en el sentido de las instrucciones sobre técnica de seguridad de este manual son aquellas personas que están autorizadas para poner en marcha equipos, sistemas y circuitos eléctricos según los estándares de la seguridad, de conectarlos, ponerlos a tierra y marcarlos.

Empleo según lo previsto

El equipo (aparato, módulo) sólo deberá ser empleado en los casos previstos en el catálogo y en la descripción técnica, y sólo en conexión con los equipos y componentes no Siemens que Siemens recomienda.

Un servicio seguro y en perfectas condiciones del producto presupone un transporte apropiado, un almacenamiento correcto, una instalación y un montaje adecuados, así como el correcto control y mantenimiento.

Cuando se opera con equipos eléctricos siempre habrá determinadas piezas de este equipo que estén sometidas a tensiones peligrosas. Por ello, si no se obra conforme a las reglas del ramo, se pueden ocasionar graves lesiones corporales o daños materiales:

- Antes de realizar cualquier conexión, deberá ponerse a tierra el conductor protector del equipo.
- Todo los elementos del circuito que estén conectados con la alimentación de tensión pueden hallarse bajo tensiones peligrosas.
- También después de desconectar la tensión de alimentación, se pueden encontrar tensiones peligrosas en el equipo (capacidad de memoria del condensador).
- Los equipos con circuitos de transformación de intensidad no deberán operarse abiertos al aire libre.

Los valores límites mencionados en el manual o en las instrucciones de manejo no deberán sobrepasarse nunca, ni siquiera durante las pruebas y la puesta en servicio.

Exoneración de responsabilidad

Nosotros hemos comprobado el contenido de esta publicación en lo referente a su conformidad con el hardware y el software. No obstante, no se pueden excluir divergencias, por lo que no garantizamos una coincidencia absoluta.

Las informaciones de este manual están sometidas a comprobaciones regulares y las correcciones necesarias aparecerán en las ediciones consecutivas. Les agradecemos cualquier sugerencia de mejoras.

Sujeto a modificaciones técnicas sin previo aviso.
4.30.00

Copyright

Copyright © Siemens AG 2004 All Rights Reserved
No se permite la entrega a terceros ni la reproducción de este documento, así como tampoco su explotación ni la divulgación de su contenido, en tanto no haya sido expresamente autorizada. Las infracciones que se produjeran obligarían al pago de indemnizaciones. Reservados todos los derechos, especialmente en el caso de concesión de una patente o del registro de un modelo de utilidad.

Marca registrada

SIPROTEC® y DIGSI® son marcas registradas de SIEMENS S.A. El resto de las denominaciones dentro de este manual pueden ser marcas cuya utilización por terceros podría violar los derechos del titular.

Prólogo

Propósito del manual	Este manual describe las funciones y las posibilidades de manejo del programa de análisis de perturbografías SIGRA 4.
Grupo destinatario	Este manual se dirige principalmente a aquellos clientes y sus empleados que son responsables del análisis de perturbaciones en la red de alimentación en el marco de la gestión operativa de la red.
Alcance del manual	SIGRA 4 , versión 4.3
Normas	SIGRA 4 fue desarrollado conforme a las normas de calidad de ISO 9001.
Ayuda adicional	Si tiene preguntas referente a SIGRA 4 , póngase en contacto con su distribuidor local de Siemens.
Servicio hotline	Nuestro servicio hotline le ofrece ayuda durante 24 horas al día. Nº de teléfono: ++49 - 1 80 - 5 24 70 00 Nº de fax: ++49 - 1 80 - 5 24 24 71 Correo electrónico: services@ptd.siemens.de
Cursos	Para informarse sobre la gama de cursos individuales, diríjase a nuestro centro de formación: Siemens AG Power Transmission and Distribution Power Automation Humboldtstr. 59 D-90459 Nürnberg Tel.: ++49 - 9 11 - 4 33-70 05 Fax: ++49 - 9 11 - 4 33- 79 29

Tabla de materias

1	Sinopsis del sistema	1
1.1	Generalidades	2
1.2	Señales en función del tiempo	6
1.3	Representación vectorial	8
1.4	Lugar geométrico de Nyquist	10
1.5	Armónicos	12
1.6	Tabla	14
2	Instalar y desinstalar	1
2.1	Requisitos para la instalación	2
2.2	Instalar/desinstalar SIGRA 4	3
3	Funciones de manejo	1
3.1	Generalidades	2
3.2	Iniciar SIGRA 4	3
3.3	Manejar	4
3.3.1	Elementos de control	4
3.3.2	Copiar / Pegar / Eliminar	6
3.4	Mostrar diferentes vistas	7
3.5	Cambiar la representación de valores	9
3.5.1	Valores primarios / valores secundarios	9
3.5.2	Valores efectivos / valores instantáneos	9

3.6	Función de zoom	12
3.6.1	Activar el modo de zoom	12
3.6.2	Aumentar / Reducir	12
3.6.3	Optimizar	14
3.6.4	Igualizar	15
3.7	Iconos de la barra de herramientas	16
3.8	Cambio de idioma	18
4	Perturbografías	1
4.1	Generalidades	2
4.2	Conmensurar una perturbografía	4
4.2.1	Asignar señales de medida	5
4.2.2	Asignar momentos	6
4.2.3	Definir el comportamiento del cursor	8
4.2.4	Poner marcas	9
4.2.5	Insertar una señal de estado	11
4.2.6	Eliminar una señal de estado	13
4.2.7	Expandir / contraer tabla	13
4.3	Insertar una perturbografía	14
4.4	Sincronizar perturbografías	15
4.5	Editar perturbografía	17
4.6	Comentar perturbografía	18
4.7	Imprimir una perturbografía	19
4.8	Exportar perturbografía	20
4.8.1	Exportación COMTRADE	20
4.8.2	Exportar a otras aplicaciones	22

4.9	Parametrizar una perturbografía	23
4.9.1	Parametrizar la configuración de red	24
4.9.2	Parametrizar los datos del transformador	28
5	Vistas / Diagramas / Señales / Tablas	1
5.1	Generalidades	2
5.1.1	Vistas	2
5.1.2	Diagramas	3
5.1.3	Señales	4
5.2	Propiedades de la vista	5
5.3	Insertar diagramas	8
5.4	Copiar diagramas	10
5.5	Eliminar diagramas	11
5.6	Propiedades del diagrama	12
5.7	Asignar señales	14
5.7.1	Abrir las propiedades del objeto	16
5.7.2	Contraer / expandir áreas	17
5.8	Copiar señales	19
5.9	Eliminar señales	21
5.10	Propiedades de la señal	23
5.10.1	Señales analógicas	23
5.10.2	Señales binarias	26
5.10.3	Señales de estado	28
5.11	Configurar tabla	30

5.12	Perfiles de usuario	31
5.12.1	Definir y guardar un perfil de usuario	32
5.12.2	Aplicar un perfil de usuario	33
5.12.3	Eliminar un perfil de usuario	33
5.12.4	Utilizar automáticamente el perfil de usuario	34
5.13	Localizador de errores	36
5.13.1	Descripción de las funciones	36
5.13.2	Aplicación del localizador de errores	40
6	Cálculos / Definiciones	1
6.1	Perturbografía de los equipos	2
6.2	Principios de cálculo para variables de proceso	3
6.3	Definición del sentido de conteo.	6
6.4	Magnitudes del sistema trifásico	7
6.5	Componentes simétricos	8
6.6	Valores efectivos	9
6.7	Armónicos	10
6.8	Magnitudes vectoriales.	11
6.9	Impedancias del sistema directo	12
6.10	Potencias de corriente trifásica	14
6.11	Símbolos de fórmula.	15
	Índice	

Sinopsis del sistema

1

Contenido	1.1	Generalidades	1-2
	1.2	Señales en función del tiempo	1-6
	1.3	Representación vectorial	1-8
	1.4	Lugar geométrico de Nyquist	1-10
	1.5	Armónicos	1-12
	1.6	Tabla	1-14

1.1 Generalidades

El programa de aplicación **SIGRA 4** le apoya a la hora de analizar perturbaciones de su red. Prepara los datos registrados durante la perturbación gráficamente y calcula a partir de los valores de medida otros valores complementarios, como impedancias, potencias o valores efectivos, que le facilitarán el análisis de la perturbografía.

Los valores pueden representarse opcionalmente en las siguientes vistas:

- Señales en función del tiempo
- Representación vectorial
- Lugar geométrico de Nyquist
- Armónicos
- Localizador de errores

y en la vista

- Tabla
- representar.

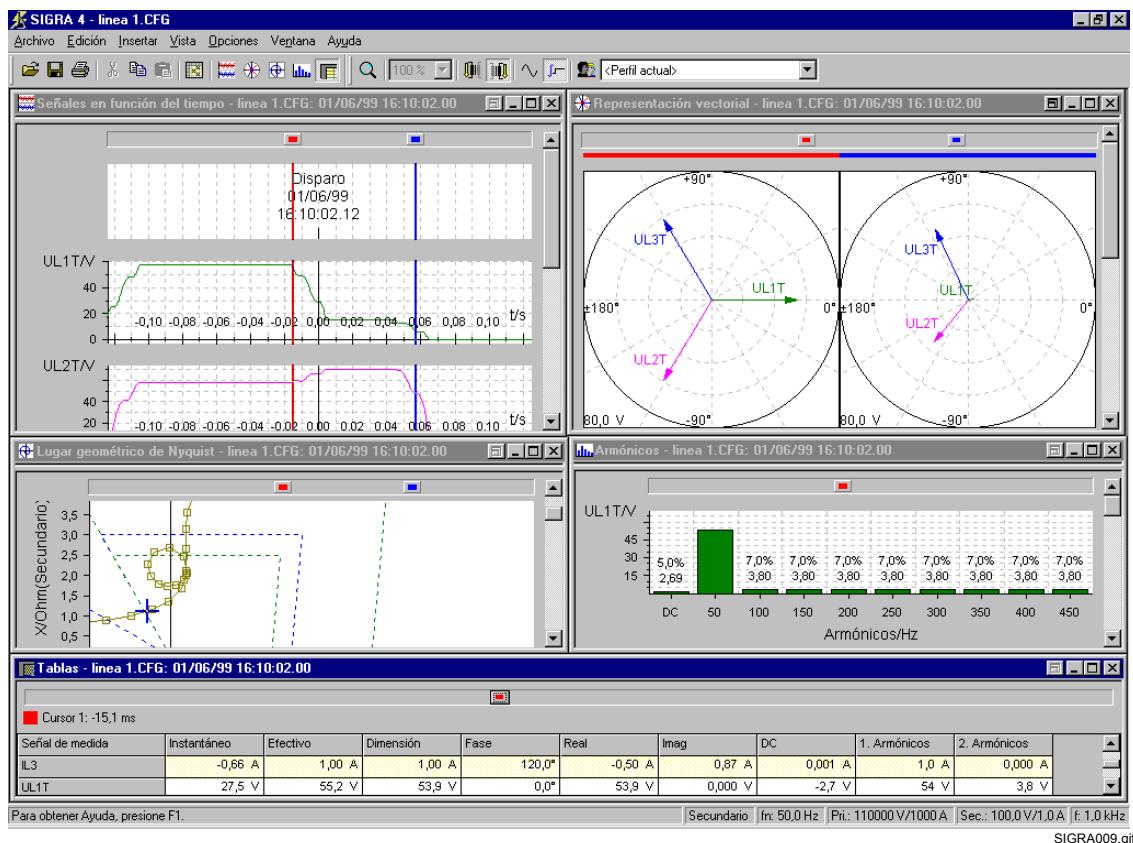


Figura 1-1 SIGRA 4, vistas diferentes

Las señales de una perturbografía se pueden contemplar en las diferentes vistas opcionalmente como

- **valores primarios** o
- **valores secundarios**

independientemente del tipo de registro de los valores de medida en el perturbógrafo.

SIGRA 4 ayuda en el análisis de perturbografías, de forma complementaria a las posibilidades gráficas de configuración, mediante las siguientes herramientas:

Cursor1 / cursor2

El cursor 1 y el cursor 2 están asignados al **eje de tiempo**.

Cuando Vd. mueve un cursor por el eje de tiempo, puede ver en una tabla los momentos correspondientes en todas las vistas.

El cursor 1 y el cursor 2 se representan en la vista de señales en función del tiempo como líneas verticales que atraviesan todos los diagramas de la vista.

En la vista del lugar geométrico de Nyquist aparecen éstos en forma de cruz.

La claridad en el análisis de las perturbografías queda aumentada por la identificación con colores de los cursores. La asignación de los colores viene indicada en las tablas, en el símbolo del cursor, en la línea o en las líneas cruzadas, así como en los cuadros de diálogo en los que se hace referencia a la posición del cursor (p. ej. Sincronizar perturbografías).

Tabla

Si le interesa conocer el valor exacto de una señal determinada en un momento definido, puede asignar esta señal a un cursor. En la tabla de las vistas correspondientes se mostrarán entonces el **nombre de la señal**, los **valores** y el **momento** determinado por la posición del cursor. La estructura de la tabla se puede configurar libremente en el cuadro de diálogo **Propiedades de la vista**. En todo momento se puede modificar el modo de representar los valores, p. ej. el valor efectivo, el valor extremo, la fase, etc..

La tabla puede retirarse transitoriamente de la representación total o parcialmente. Para hacerlo, desplace simplemente hacia arriba la línea del margen inferior de la tabla.

Plaquita herramienta (sugerencia)

Mueva el puntero del ratón por la señal de un diagrama y aparecerá en la plaquita herramienta el nombre de la señal y el (los) valor(es) del punto de muestreo respectivo.

Zoom	<p>Unas funciones de zoom cómodas le permiten representar el desarrollo de valores en un tamaño óptimo en cualquier vista. Vd. tiene la opción de acercar o alejarse el diagrama entero o partes seleccionadas del mismo o de optimizar su escala. La función de optimizar el zoom puede activarse para el eje X y el eje Y por separado o para ambos ejes conjuntamente. Además se pueden armonizar las escalas de representación de diferentes diagramas de una vista mediante la función Igualizar.</p>
Barra de estado	<p>En la barra de estado se indican la funcionalidad del icono actualmente seleccionado en la barra de herramientas, la frecuencia, los datos primarios y secundarios de los transformadores de corriente y de tensión principales así como la frecuencia de muestreo.</p>
Parametrización del análisis	<p>La asignación de los valores medidos o calculados a los distintos diagramas de las vistas gráficas o a las tablas la ejecuta Vd. a través de la matriz Asignar señales o a través de la cómoda función arrastrar & colocar.</p> <p>La parametrización de la representación de perturbografías, como es la distribución de las señales en los diagramas y tablas de las vistas, la configuración de colores, líneas y las fuentes utilizadas, etc. la puede Vd. guardar de forma que esté permanentemente disponible en los Perfiles de usuario y asignársela de forma sencilla a otras perturbografías a través de la barra de herramientas .</p> <p>SIGRA 4 dispone de una Memoria de sesión, es decir, todas las configuraciones y la organización de las vistas se mantienen. Esto le permitirá interrumpir un análisis y continuarlo más tarde sin rupturas.</p>
Importar perturbografías	<p>Cuando para el análisis de una perturbación necesite Vd. los datos de otra perturbografía, p. ej. del lado opuesto de la línea, podrá Vd. introducirlos en el análisis de perturbografías actual y evaluar conjuntamente el desarrollo de las señales.</p>
Comentario	<p>El cuadro de diálogo Comentario hace posible que se puedan depositar, por ejemplo, los resultados del análisis de la perturbografía o las instrucciones para la sección de proyección.</p>
Exportación de datos	<p>Sirviéndose de la función Exportación Comtrade se pueden exportar los datos de una perturbografía incluidos los valores calculados en el formato COMTRADE.</p> <p>Los diagramas o tablas las puede Vd. exportar cómodamente a otras aplicaciones, p. ej. Word, Excel, Powerpoint mediante arrastrar & colocar o bien a través del portapapeles de Windows (copiar/pegar).</p>

**Nota:**

Para ver las convenciones que se utilizan para el cálculo y el análisis de los valores en SIGRA 4, consulte el Capítulo 6.

Vd. define la forma de aparición de las señales en los diagramas de las vistas en los cuadros de diálogo de propiedades.

Propiedades de la vista

En el cuadro de diálogo Propiedades de la vista define Vd. los parámetros que sirven para todos los diagramas de una vista, p.ej. la representación de líneas auxiliares o la fuente. Por lo demás, las columnas de las tablas las configura Vd. en las diferentes vistas.

Propiedades del diagrama

Las propiedades de un diagrama se configuran también con la ayuda de un cuadro de diálogo.

Vd. determina por ejemplo el color de fondo, el etiquetado, las líneas de la cuadrícula o las escalas de los ejes.

Propiedades de la señal

La forma de representar las señales distintas se configura también de forma individual.

Vd. puede especificar los colores, anchos y estilos de línea o el tipo de marca gráfica en un cuadro de diálogo.

Para representar señales de estado (marcado temporal de eventos relevantes), puede elegir entre símbolos diversos, p.ej. triángulo, círculo, cuadrado o cruz.

Zoom

**Nota:**

Encontrará una descripción detallada de las funciones que aquí se esbozan brevemente en los capítulos siguientes.

1.2 Señales en función del tiempo

La vista de señales en función del tiempo visualiza las **señales** como **función del tiempo**.

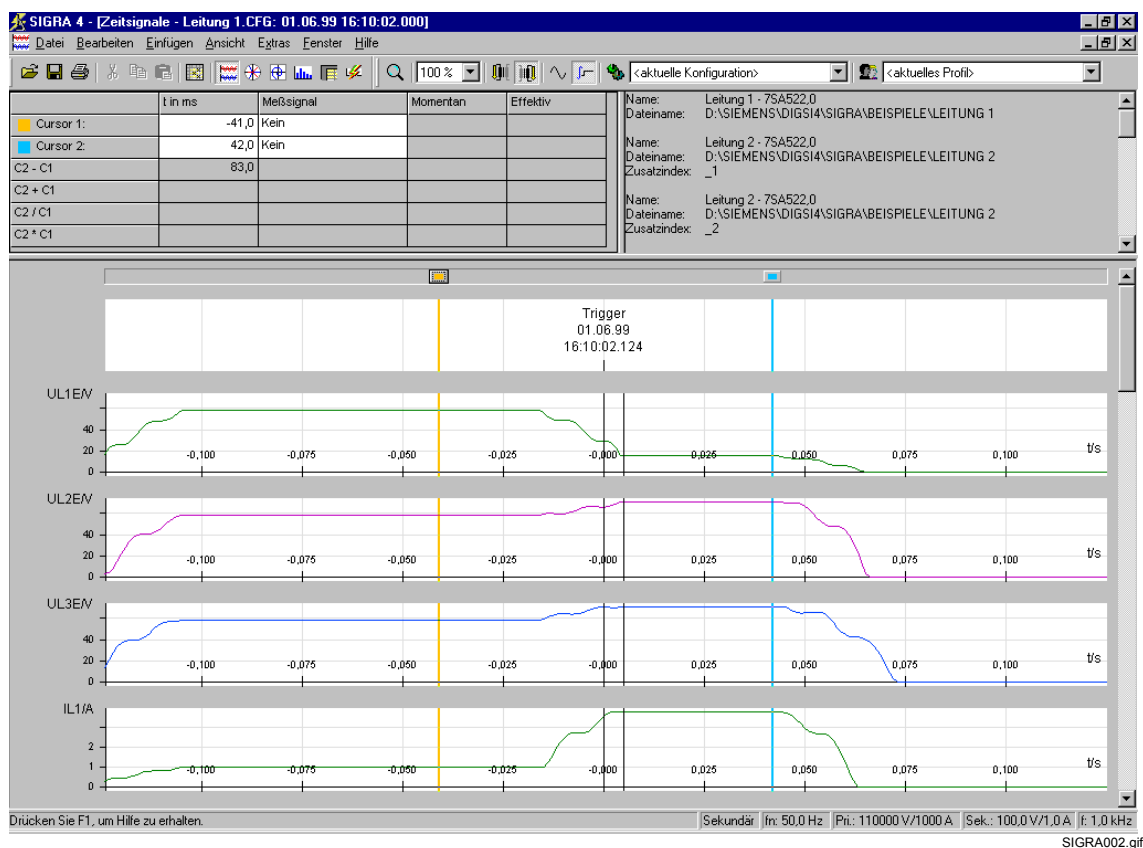


Figura 1-2 SIGRA4, señales en función del tiempo, ejemplo

En esta vista, Vd. puede definir cualquier número de diagramas de los tipos

- diagramas de estado
- diagramas de curvas analógicas
- diagramas de rastros binarios

y asignar a cada diagrama cualquier número de valores de medida y de cálculo, señales binarias o señales de estado (marcado temporal).



Nota:

En su configuración estándar, SIGRA 4 asigna cada señal a un diagrama propio.

Valores instantáneos / Valores efectivos	En la vista de señales en función del tiempo, los valores aparecen indicados opcionalmente como valores instantáneos o como valores efectivos .
Señales de estado	En el diagrama de estado , el momento de disparo del registro de la perturbografía se representa como estado fijo. Si Vd. ha puesto señales de estado definidas por el usuario para marcar momentos determinados, éstas aparecerán con el símbolo que se haya definido en el diagrama de estado (véase Capítulo 4.2.4.)
Tabla	<p>Como complemento a la representación gráfica, Vd. puede ver los valores de señales individuales en momentos definidos y las posiciones actuales del cursor 1 y del cursor 2 en el eje de tiempo en una tabla (véase Capítulo 4.2.1 y Capítulo 4.2.2). Adicionalmente, se calculan los siguientes valores a partir de ambos cursores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • suma y diferencia (en caso de unidades idénticas) • producto y cociente (no procede en caso de ángulos) <p>La estructura de la tabla se puede configurar libremente en el cuadro de diálogo Propiedades de la vista. El tipo de los valores por representar, p. ej. valores efectivos, valores instantáneos, proporción DC o valor extremo, se puede modificar en todo momento (véase Capítulo 5.2).</p> <p>La tabla puede retirarse transitoriamente de la representación total o parcialmente (véase Capítulo 4.2.7).</p>
Plaquita herramienta (sugerencia)	Mueva el puntero del ratón por la señal de un diagrama y aparecerá en la plaquita herramienta el nombre de la señal y el valor del punto de muestreo respectivo.

**Nota:**

Cuando se desplaza un cursor en otra vista, también cambiará su posición en la vista de señales en función del tiempo.

1.3 Representación vectorial

La vista de la representación vectorial visualiza los **valores de medida y de cálculo como vectores complejos** en momentos definidos.

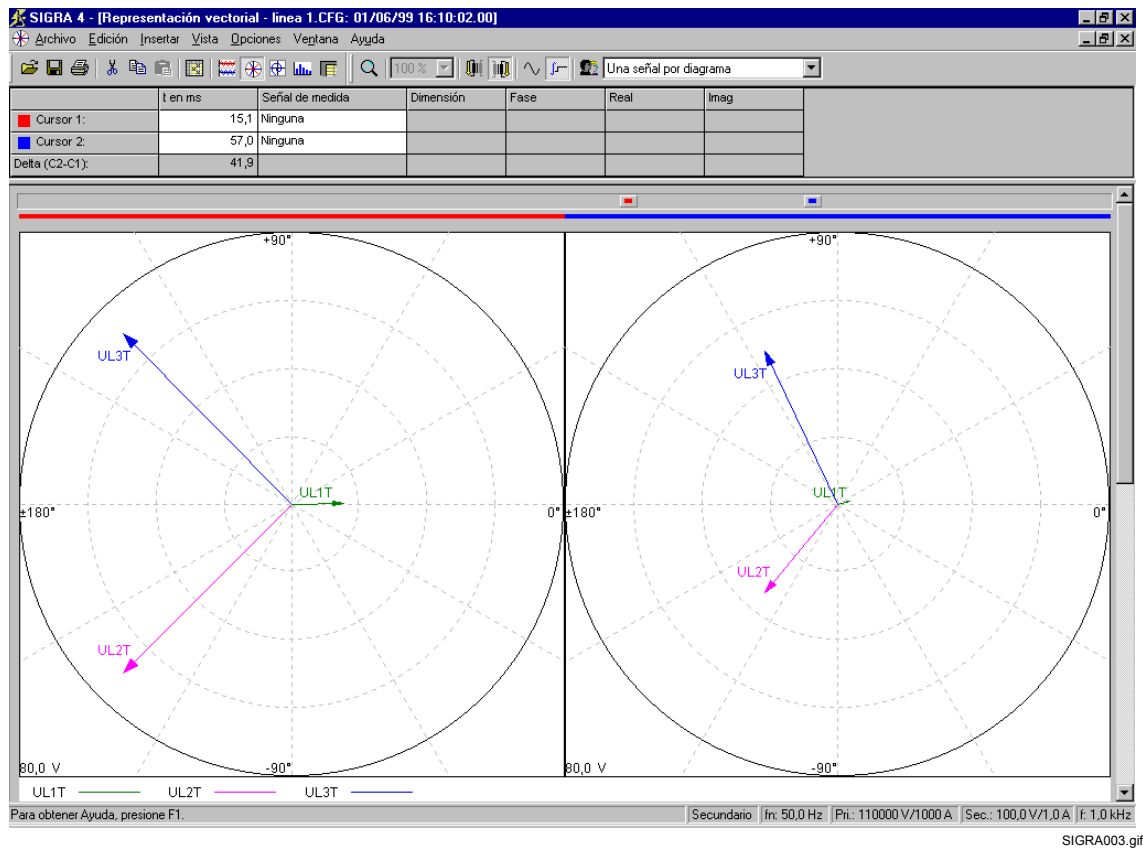


Figura 1-3 SIGRA4, representación vectorial, ejemplo

Los **diagramas de la izquierda** están asignados permanentemente al **cursor 1**, los de la **derecha**, al cursor 2. Esta asignación está claramente caracterizada por unas barras en el color del cursor respectivo situadas por encima de los diagramas.

Los vectores de los valores de medida son los **valores efectivos** del componente de oscilación fundamental (frecuencia nominal T_N). Las dimensiones y los ángulos de los vectores se obtienen con la ayuda de una **DFT** (transformada discreta de Fourier) **de ciclo entero**. La **ventana de medida** siempre está situada **a la izquierda del momento de referencia** (posición del cursor) y tiene la **duración de un período de la frecuencia nominal T_N** (p.ej. 20 ms con 50 Hz).



Nota:

Los **valores** sólo serán **válidos**, cuando no se haya producido **ningún cambio de estado** (inicio de una perturbación, desconexión, etc.) **en la ventana de medida!**

Con corrientes y tensiones, el **ángulo del vector** siempre se **refiere** a un **vector normal** $e^{j2\pi fN}$ (fN =frecuencia nominal) que gira con frecuencia nominal.

Ángulo de fase

Haciendo clic en el nombre de una señal, pone Vd. a cero el ángulo de fase de esa señal para el momento configurado por el cursor 1. Los valores de todas las demás señales se orientarán entonces por esta fase de referencia.

Las modificaciones también afectan a la representación de las señales en las vistas **Lugar geométrico de Nyquist** y **Tabla**.

Tabla

Como complemento a la representación gráfica, Vd. puede ver los valores de señales individuales en momentos definidos y las posiciones correspondientes del cursor 1 y del cursor 2 en el eje de tiempo en una **tabla** (véase Capítulo 4.2.1 y Capítulo 4.2.3).

La estructura de la tabla se puede configurar libremente en el cuadro de diálogo **Propiedades de la vista**. El tipo de los valores por representar, p. ej. dimensión, proporción imaginaria o fase, se puede modificar en todo momento (véase Capítulo 5.2).

La tabla puede retirarse transitoriamente de la representación total o parcialmente (véase Capítulo 4.2.3).

Plaquita herramienta (sugerencia)

Mueva el puntero del ratón hacia la punta de la flecha de una señal de un diagrama y aparecerá en la plaquita herramienta (sugerencia) el nombre de la señal, el valor y la posición de fase del punto de muestreo respectivo.



Nota:

Cuando se desplaza un cursor en otra vista, la representación vectorial cambiará correspondientemente.

1.4 Lugar geométrico de Nyquist

La vista del lugar geométrico de Nyquist visualiza los **valores complejos** como **lugar geométrico** en función del tiempo.

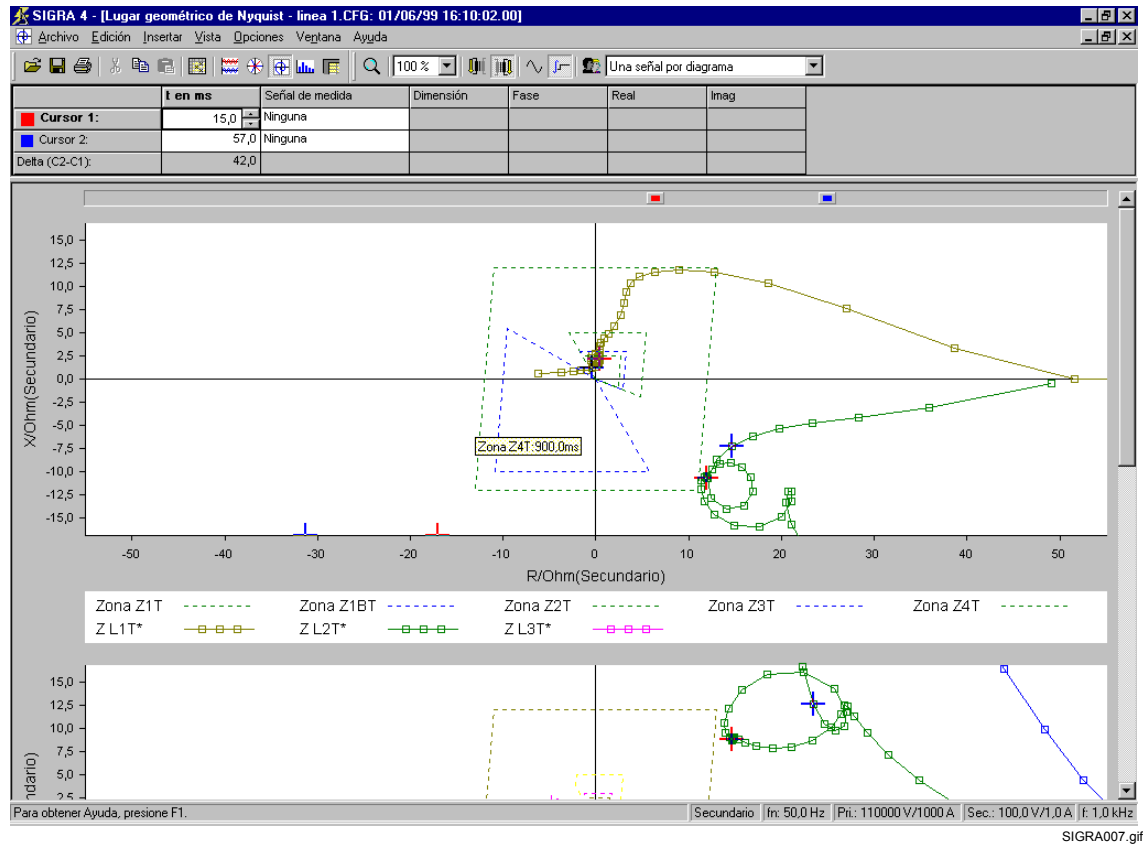


Figura 1-4 SIGRA4, lugar geométrico de Nyquist, ejemplo

Zonas de disparo de la protección de distancia

En los diagramas de lugar geométrico de Nyquist con impedancias, se pueden representar adicionalmente las zonas de disparo de los aparatos de protección de distancia.

Los datos de curvas características se transfieren en el fichero *.RIO.

SIGRA 4 trata cada zona de disparo como una señal del tipo Impedancia y puede ser asignada a tantos diagramas como se quiera.

Tabla

Como complemento a la representación gráfica, Vd. puede ver los valores de señales individuales en momentos definidos y las posiciones correspondientes del cursor 1 y del cursor 2 en el eje de tiempo en una **tabla** (véase Capítulo 4.2.1 y Capítulo 4.2.3).

La estructura de la tabla se puede configurar libremente en el cuadro de diálogo **Propiedades de la vista**. El tipo de los valores por representar, p. ej. dimensión, proporción imaginaria o fase, se puede modificar en todo momento (véase Capítulo 5.2).

La tabla puede retirarse transitoriamente de la representación total o parcialmente (véase Capítulo 4.2.3).

Plaquita herramienta (sugerencia)

Mueva el puntero del ratón por la señal del diagrama y aparecerá en la plaquita herramienta (sugerencia) el nombre de la señal y el momento del punto de muestreo respectivo. Mueva el puntero del ratón por una curva característica de disparo de la protección de distancia (zona) y aparecerán en la plaquita herramienta (sugerencia) el nombre y el tiempo de la zona del equipo de protección.

**Nota:**

El cursor 1 y el cursor 2 son visibles en esta vista a modo de una pequeña cruz. Si se asigna una señal a un cursor, ésta aparecerá representada en forma de líneas cruzadas con el color del cursor. El momento que aparece en la tabla corresponde al punto de intersección respectivo.

1.5 Armónicos

La vista de armónicos visualiza los **valores efectivos de los armónicos** de valores de medida escogidos en forma de un **gráfico de barras**.

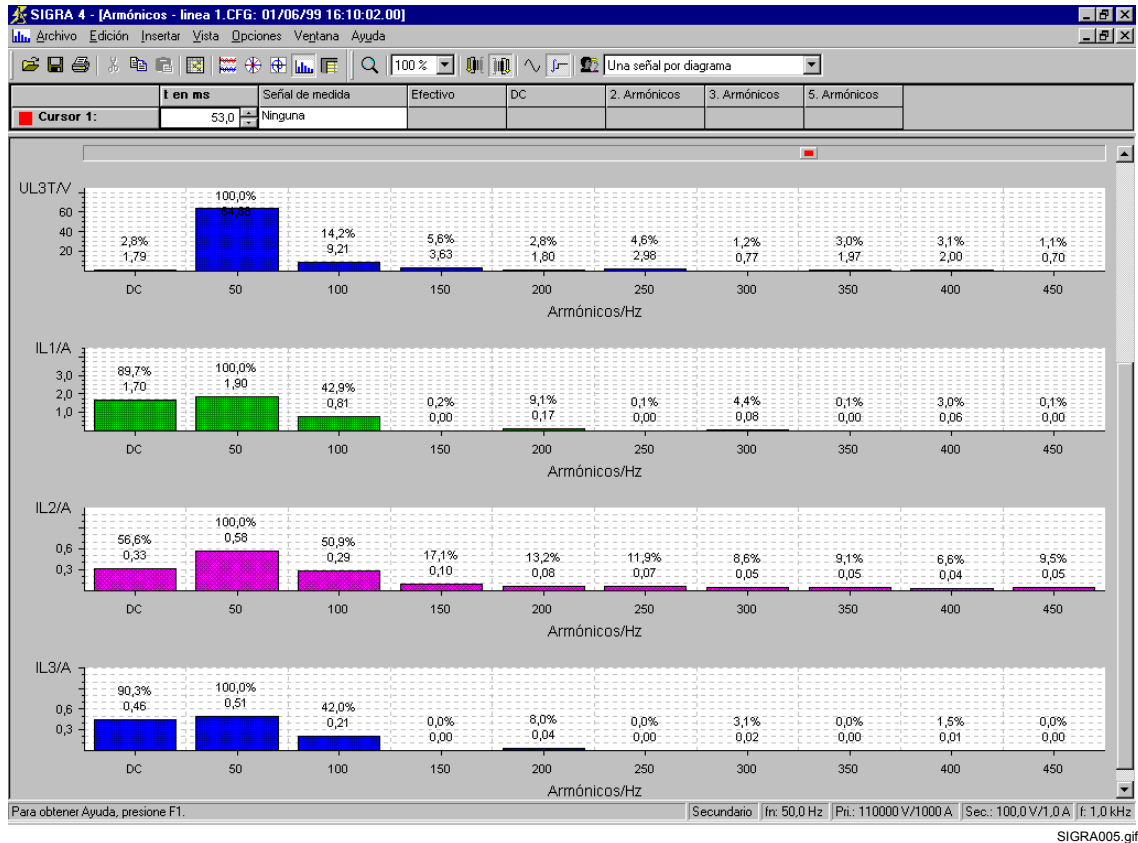


Figura 1-5 SIGRA4, armónicos, ejemplo

Los armónicos se determinan mediante una **DFT** (transformada discreta de Fourier) **de ciclo entero**. La **ventana de medida DTF** siempre está situada **a la izquierda del momento de referencia** (posición del cursor 1) y tiene la **duración de un período de la frecuencia nominal T_N** (p.ej. 20 ms con 50 Hz).



Nota:

Los **valores** calculados sólo serán **válidos**, cuando no se haya producido **ningún cambio de estado** (inicio de una perturbación, desconexión, etc.) **en la ventana de medida**.

Si se cuenta con el espacio suficiente, por ejemplo cuando sólo haya una señal parametrizada por diagrama, se representará encima de las barras el **valor efectivo** y el **porcentaje respecto a la oscilación fundamental** respectivamente. Cuando haya varias señales asignadas, los valores se podrán ver en la plaquita herramienta (sugerencia).

Tabla

Como complemento a la representación gráfica, Vd. puede ver los valores de señales individuales en momentos definidos y las posiciones correspondientes del cursor 1 en el eje de tiempo en una **tabla** (véase Capítulo 4.2.1 y Capítulo 4.2.3).

La estructura de la tabla se puede configurar libremente en el cuadro de diálogo **Propiedades de la vista**. El tipo de los valores por representar, p. ej. valores efectivos, proporción DC o armónicos, se puede modificar en todo momento (véase Capítulo 5.2).

La tabla puede retirarse transitoriamente de la representación total o parcialmente (véase Capítulo 4.2.3).

Plaquita herramienta (sugerencia)

Mueva el puntero del ratón hacia la señal de un diagrama y aparecerá en la plaquita herramienta el nombre de la señal, el valor y la frecuencia del punto de muestreo respectivo.

**Nota:**

Componentes oscilatorios de alta frecuencia y componentes iguales se suelen atenuar mediante filtros integrados en los equipos de protección. Estos factores propios de un equipo determinado no están contemplados en SIGRA 4.

1.6 Tabla

La vista **Tabla** visualiza el comportamiento de varias señales en el mismo momento. El momento se instala mediante el **cursor 1**.

Señal de medida	Instantáneo	Efectivo	Dimensión	Fase	Real	Imag	DC	1. Armónicos	2. Armónicos
IL1	-0,0000 A	2,68 A	1,90 A	-70,4°	0,63 A	-1,79 A	-1,7 A	1,9 A	0,8 A
IL2	-0,0000 A	0,75 A	0,58 A	-129,7°	-0,37 A	-0,44 A	-0,3 A	0,6 A	0,3 A
IL3	0,0000 A	0,71 A	0,51 A	119,6°	-0,25 A	0,44 A	0,5 A	0,5 A	0,2 A
UL1T	0,0008 V	11,4 V	9,07 V	2,8°	9,06 V	0,44 V	-2,1 V	9,1 V	5,8 V
UL2T	0,37 V	55,3 V	45,0 V	-144,0°	-36,4 V	-26,4 V	-18 V	45 V	22 V
UL3T	-14,4 V	65,8 V	64,9 V	129,3°	-41,1 V	50,2 V	1,8 V	65 V	9,2 V

Para obtener Ayuda, presione F1. Secundario | fr: 50,0 Hz | Pri: 110000 V/1000 A | Sec.: 100,0 V/1,0 A | f: 1,0 kHz
SIGRA004.gif

Figura 1-6 SIGRA4, tabla, ejemplo

Las señales están organizadas por líneas, las distintas columnas contienen los valores correspondientes, p. ej. valor instantáneo, valor efectivo, fase, extremo, etc. Los encabezados de columna están indicados con un breve texto. Si se acerca Vd. a este texto, aparecerá un texto más exhaustivo en una plaquita herramienta (sugerencia).

Ángulo de fase	<p>Haciendo clic en el nombre de una señal, pone Vd. a cero el ángulo de fase de esa señal para el momento configurado por el cursor 1. Los valores de todas las demás señales se orientarán entonces por esta fase de referencia.</p> <p>Las modificaciones también afectan a la representación de las señales en las vistas Representación vectorial y Lugar geométrico de Nyquist.</p>
Clasificación	<p>Si desea Vd. clasificar las señales siguiendo determinados criterios (p. ej. fase, dimensión, componente igual) haga clic en el encabezado de columna.</p> <p>El orden de las señales (líneas) se modificará en conformidad con los valores de la columna seleccionada (valores en orden ascendente dentro de un grupo de señales).</p>
Configuración	<p>Vd. efectúa la configuración de las líneas de la tabla en el cuadro de diálogo Asignar señales (véase Capítulo 5.7).</p> <p>Las columnas las define Vd. en el cuadro de diálogo Propiedades de la vista (véase Capítulo 5.2).</p> <p>La configuración podrá guardarse en el Perfil de usuario actual (véase Capítulo 5.12). Si Vd. utiliza el perfil de usuario estándar, se empleará la configuración de tablas empleada en la última sesión de análisis.</p>

**Nota:**

Si las celdas de las tablas no contienen ningún valor, no se habrán definido físicamente las informaciones.

Instalar y desinstalar

2

Contenido	2.1	Requisitos para la instalación	2-2
	2.2	Instalar/desinstalar SIGRA 4	2-3

2.1 Requisitos para la instalación

- Sistema operativo**
- Microsoft Windows 95/98 ó Windows NT 4.0
 - Service Pack 3, compatible con el lenguaje del interfaz de Windows
 - Internet Explorer 4.0

- Hardware básico**
- Ordenador personal con:
- Procesador: Pentium \geq 133 MHz
 - Capacidad de RAM: 32 Mbytes
 - Espacio en disco duro: \geq 10 Mbytes
 - Tarjeta gráfica: mín. SVGA (recomendado: SVGA con 2 Mbytes)
 - Monitor: compatible con la tarjeta gráfica
 - Unidad de CD-ROM
 - Teclado
 - Ratón.

2.2 Instalar/desinstalar SIGRA 4

Prerrequisito Windows 95/98 ó Windows NT 4.0 tiene que ser instalado como sistema operativo en su PC.

La **instalación** o **desinstalación** se efectúa utilizando funciones estándar de Windows. El programa de desinstalación no eliminará archivos que Vd. ha creado. Por lo tanto, puede ser que carpetas que contengan archivos creados por Vd. **mismo** permanezcan en su disco duro.

Instalar

Para instalar **SIGRA 4**, proceda como sigue:

- Inserte el CD-ROM con **SIGRA 4** en su unidad de CD-ROM.

Si la opción **Autorun** de su sistema operativo está activada, la instalación se iniciará automáticamente.

Si la opción **Autorun** de su sistema operativo no está activada, proceda como sigue:

- Haga clic en Ejecutar en el menú **Inicio** de Windows.
- Introduzca **X:\Setup.exe**, **X** siendo la letra de su unidad de CD-ROM.
- Haga clic en **Aceptar**.
- Siga las instrucciones del programa de instalación.



Nota:

Si Vd. instala SIGRA 4 junto con DIGSI 4, las casillas de verificación pondrán a su disposición todos los componentes de ambos programas.

Si Vd. instala SIGRA 4 como programa autónomo, sólo el programa y el manual de SIGRA 4 le serán ofrecidos para la instalación.

Desinstalar

Para quitar **SIGRA 4** de su PC, Vd. utiliza el programa de desinstalación de Windows.

Durante el proceso de desinstalación, se eliminan todos los datos instalados por el programa de instalación de **SIGRA 4**.

Para desinstalar **SIGRA 4**, proceda como sigue:

- En el menú Inicio de Windows, elija → **Configuración** → **Panel de control** y haga doble clic en **Agregar o quitar programas**.
- Seleccione **SIGRA 4** en la lista de programas.
- Haga clic en **quitar**. Con ello inicia Vd. el programa de desinstalación.
- Siga las instrucciones para la desinstalación.

Funciones de manejo

Contenido	3.1	Generalidades	3-2
	3.2	Iniciar SIGRA 4	3-3
	3.3	Manejar	3-4
	3.4	Mostrar diferentes vistas	3-7
	3.5	Cambiar la representación de valores	3-9
	3.6	Función de zoom	3-12
	3.7	Iconos de la barra de herramientas	3-16
	3.8	Cambio de idioma	3-18

3.1 Generalidades

SIGRA 4 es un software de aplicación, que funciona con Windows 95/98 ó Windows NT 4.0 y utiliza la técnica de ventanas de este sistema operativo. Para poder trabajar con **SIGRA 4**, Vd. necesitará unos conocimientos básicos de manejo de estos sistemas operativos.

Sistema de Ayuda

SIGRA 4 dispone de un sistema de Ayuda amplio:

- La **Ayuda** general puede llamarse desde cualquier nivel del programa a través de la barra de menús haciendo clic en el comando **Temas de Ayuda**. Esto le permitirá buscar informaciones temáticamente estructuradas. En los capítulos **¿Cómo proceder?** encontrará Vd. modos típicos de proceder para resolver planteamientos de tareas habituales, p. ej. ¿cómo conmensurar una perturbografía?.
- Pulsando la **tecla F1** puede Vd. llamar informaciones de Ayuda para los comandos de menú.
- Haciendo clic en el **botón de Ayuda** en los cuadros de diálogo, Vd. obtendrá informaciones explicativas referente a los parámetros del diálogo seleccionado.

3.2 Iniciar SIGRA 4

Para iniciar SIGRA 4 desde el Escritorio de Windows, proceda como sigue:

- Haga clic en el botón **Inicio** de la barra de tareas de Windows y seleccione **Programas** → **DIGSI 4** → **SIGRA 4** en el menú inicio.

SIGRA 4 se abrirá.

- Luego cargue su perturbografía utilizando el comando Archivo → Abrir y comience con su análisis.

Informaciones sobre como conmensurar una perturbografía se hallan en el Capítulo 4.2.

**Nota:**

SIGRA 4 puede también utilizarse como **programa autónomo** sin DIGSI 4. En tal caso, Vd. abre SIGRA 4 directamente desde el menú Inicio **Programas**.

3.3 Manejar

3.3.1 Elementos de control

Para manejar SIGRA 4, Vd. puede elegir entre las siguientes opciones:

- Seleccionar comandos de menú a través de la barra de menús
- Acceder a las funciones utilizando los iconos de las barras de herramientas
- Seleccionar funciones según el contexto a través de los menús contextuales

Barra de menús

Todas las funciones de SIGRA 4 se pueden acceder desde la barra de menús.

- Haga clic con el ratón en el comando de menú, p. ej. **Vista**, y seleccione la función deseada de la lista desplegable, p. ej. **Valores primarios**.



Nota:

Si Vd. pulsa la **tecla F1** mientras el puntero del ratón apunta a una función de la lista desplegable, aparecerá una **página de Ayuda** con una explicación breve de la función.

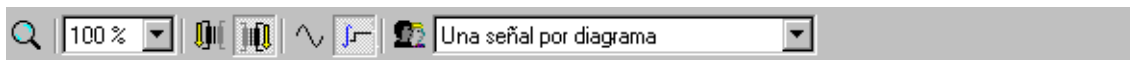
Barras de herramientas

Unas funciones de selección escogidas así como las funciones de edición estándar de todos los programas Windows, tal como guardar, copiar, etc., se pueden acceder desde las barras de herramientas. **Estándar y Vista**.



SIGRA103.gif

Figura 3-1 SIGRA 4, barra de herramientas estándar



SIGRA102.gif

Figura 3-2 SIGRA 4, barra de herramientas Vista

El significado de los diferentes iconos se explicará en la Tabla 3-1 en el Capítulo 3.7

Menús contextuales

En muchos puntos del programa SIGRA 4, el usuario es guiado por menús contextuales. Sirven, por ejemplo, para pasar al cuadro de diálogo siguiente, disparar las funciones de copiado, insertar diagramas o aumentar la representación.

SIGRA 4 siempre pone a disposición solamente aquellas funciones cuya ejecución es posible en el contexto correspondiente.

Proceda como sigue:

- Mueva el puntero del ratón al objeto que quiere modificar (la selección múltiple es posible).
- Pulse el botón derecho del ratón. El menú contextual actual aparecerá.
- Haga clic en la función que desea ejecutar.

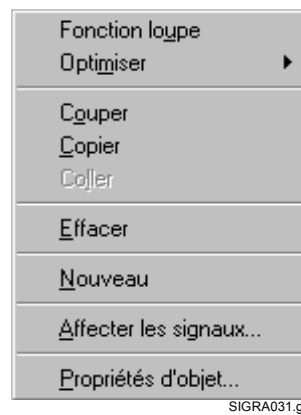


Figura 3-3 Ejemplo de un menú contextual

**Nota:**

Le recomendamos manejar el programa preferiblemente con la ayuda de los menús contextuales.

3.3.2 Copiar / Pegar / Eliminar

Gracias a unas funciones de edición cómodas, SIGRA 4 le ofrece la posibilidad de confeccionar muy rápidamente una perturbografía clara y de exportar los datos como diagramas o tablas a otras aplicaciones, p.ej. Word, Excel o PowerPoint. Dentro de SIGRA 4 la función arrastrar & colocar y el portapapeles sirven para poder asignar rápidamente señales a los diagramas y tablas, o bien señales de los diagramas a las vistas.

Las funciones de

- ❑ copiar,
- ❑ pegar y
- ❑ eliminar

pueden ejecutarse opcionalmente a través de arrastrar & colocar, menú contextual, barra de herramientas o barra de menús.

Reproduzca Vd. los objetos, p. ej. diagramas o señales mediante el cómodo mecanismo de arrastrar & colocar o copiar y pegar. El objeto se adoptará así con todos sus parámetros.

Más detalles sobre como proceder se hallan en Capítulo 5.3 *Insertar diagramas* hasta Capítulo 5.8. *Copiar señales*.

3.4 Mostrar diferentes vistas

Las vistas SIGRA 4 las puede Vd. representar en mosaico o en forma de cascada en su pantalla .

Cambiar de vista

Si una vista ocupa la pantalla entera, proceda como sigue para pasar a otra vista, p. ej. Representación vectorial

- Seleccione **Vista** → **Representación vectorial** a través de la barra de menús

o

- Haga clic en el **icono** de **Representación vectorial** en la barra de herramientas (véase Capítulo 3.7).

La vista seleccionada aparecerá.

Representar más vistas

Si desea representar varias vistas simultáneamente en la pantalla, proceda por ejemplo como se indica a continuación:

- Seleccione Vd. primero todas las vistas.
- Seleccione luego **Ventana** → p. ej. **Mosaico vertical**, mediante la barra de menús

Las vistas se organizarán en ventanas separadas, p. ej. en mosaico vertical.

- Modifique Vd. ahora, si procede, el tamaño de las distintas ventanas.

Optimizar reparto de ventanas

Para aprovechar óptimamente las superficies libres entre las distintas ventanas:

- Haga clic en las esquina derecha superior de la ventana respectiva, sobre el símbolo de representación en cascada.

SIGRA 4 amplía la ventana de modo que se aproveche de forma óptima el espacio del que se dispone en todas las direcciones.

Si Vd. selecciona otra vista, SIGRA 4 la incluirá en el tamaño mayor posible en un hueco existente.

Si no es posible una optimización, el símbolo de la ventana presentará un fondo gris.

**Modificar
tamaño de tabla**

En las vistas **Señales en función del tiempo**, **Representación vectorial**, **Lugar geométrico de Nyquist** y **Armónicos** aparece una **Tabla** para mostrar los valores de medida y de cálculo.

Si desea Vd. ocultar o reducir una tabla transitoriamente de una vista, proceda como se indica a continuación:

- Mueva el puntero del ratón hasta la línea del margen inferior de la tabla.

El puntero del ratón se transforma.

- Mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón y desplace la línea del margen hacia arriba.
- Vuelva a tirar de la línea del margen hacia abajo, para volver a hacer visible la tabla completa o parcialmente.



Nota:

Guarde las configuraciones al cerrar SIGRA 4.

Después de una reiniciación podrá continuar Vd. trabajando en su ordenador sin rupturas.

3.5 Cambiar la representación de valores

SIGRA 4 puede representar opcionalmente diferentes valores de las magnitudes de medida y de cálculo de sus perturbografías.

3.5.1 Valores primarios / valores secundarios

SIGRA 4 representa las señales de una perturbografía en las vistas como valores primarios o secundarios

- | | |
|----------------------------|---|
| Valores primarios | <ul style="list-style-type: none"> • Seleccione a través de la barra de menús Vista → Valores primarios la representación de los valores primarios, con respecto a las capacidades nominales de transformación de las señales. |
| Valores secundarios | <ul style="list-style-type: none"> • Seleccione a través de la barra de menús Vista → Valores secundarios la representación de los valores secundarios, con respecto a las capacidades nominales de transformación de las señales. |

3.5.2 Valores efectivos / valores instantáneos

En las vistas **Representación vectorial**, **Lugar geométrico de Nyquist** y **Armónicos** se representan **siempre** los **valores efectivos**. En la vista **Señales en función del tiempo** puede ver Vd. también diagramas con los **Valores instantáneos**.

- | | |
|-----------------------------|--|
| Valores efectivos | <ul style="list-style-type: none"> • Seleccione Vista → Valores efectivos a través de la barra de menús para representar las señales como valores efectivos. |
| Valores instantáneos | <ul style="list-style-type: none"> • Seleccione Vista → Valores instantáneos a través de la barra de menús para representar las señales como valores instantáneos. |

Las demás vistas no serán afectadas por esta selección.



Nota:

Los valores de las señales que se representan en la **Vista de tabla** se pueden configurar libremente a través del cuadro de diálogo **Propiedades de la vista**.

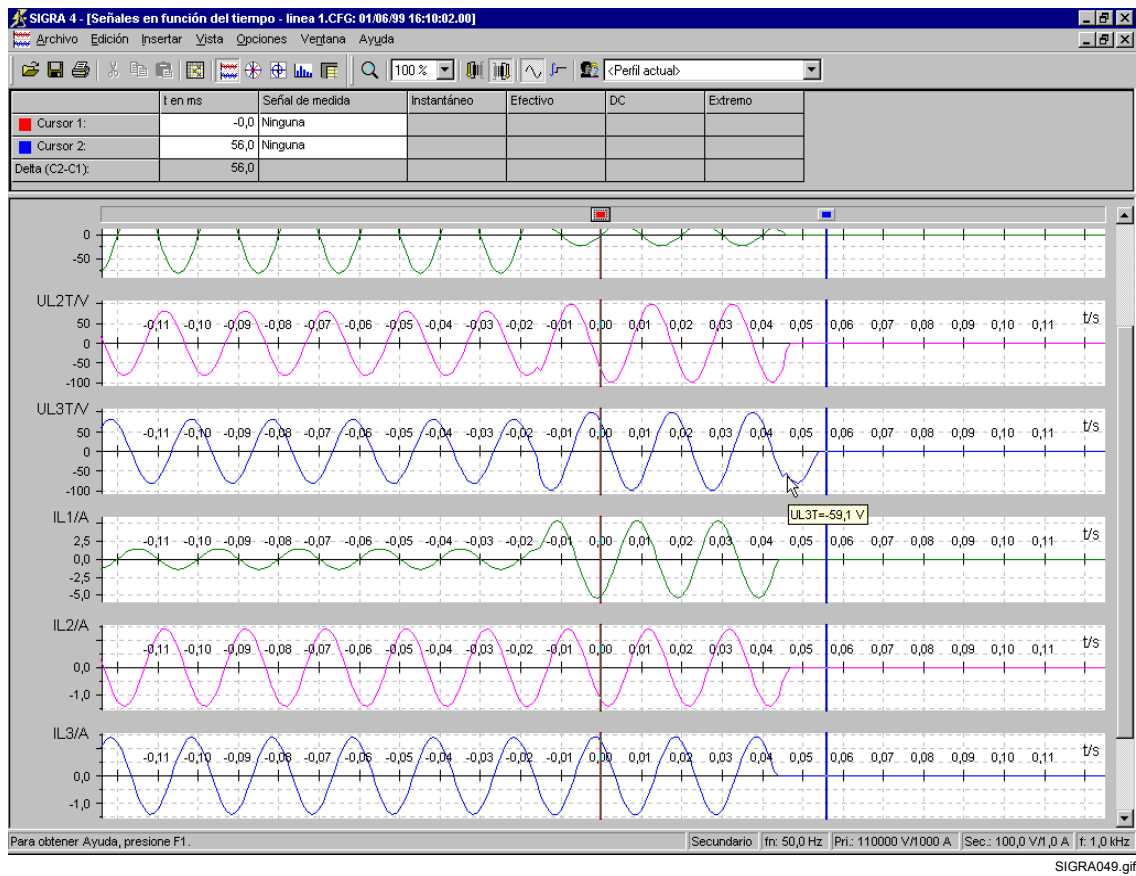


Figura 3-4 SIGRA 4, vista de señales en función del tiempo, valores instantáneos

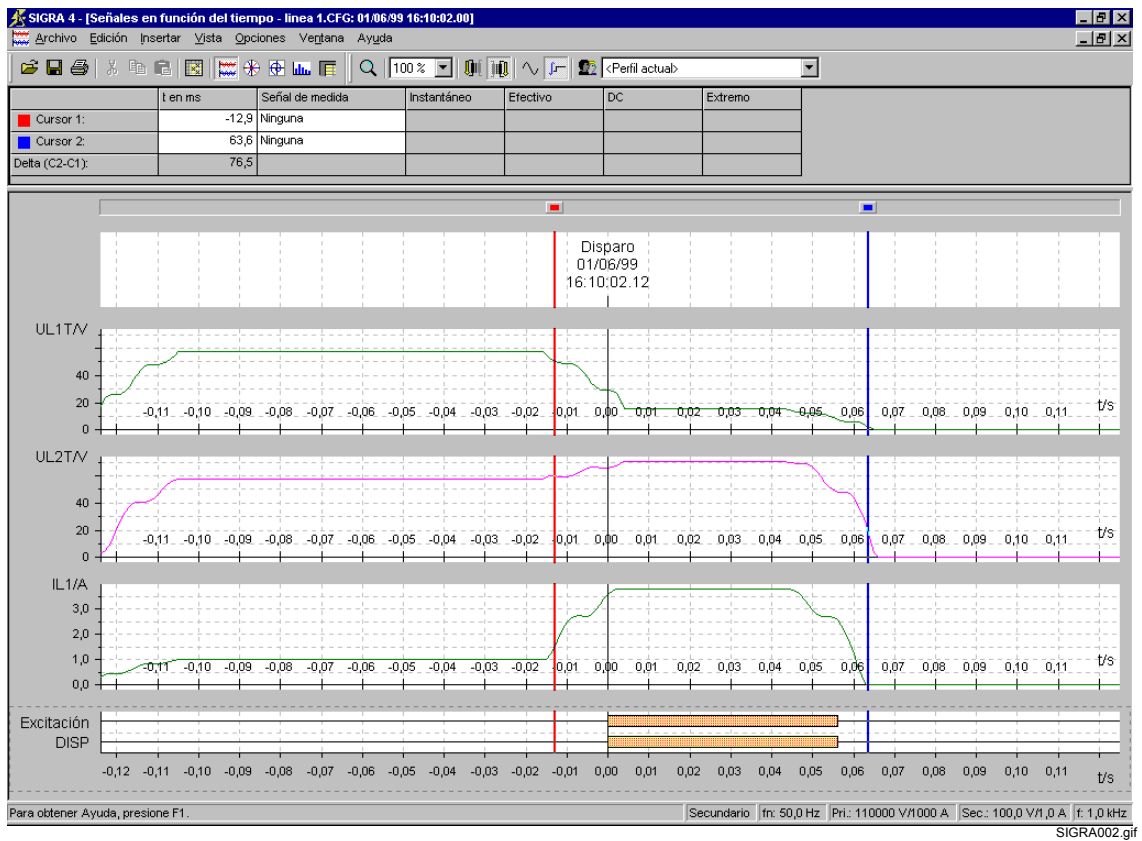


Figura 3-5 SIGRA 4, vista de señales en función del tiempo, valores efectivos

3.6 Función de zoom

Si Vd. desea modificar las **escalas de los diagramas** de forma interactiva, SIGRA 4 le ofrece unas **funciones de zoom** cómodas.

Después de activar el modo de zoom, la apariencia del puntero del ratón cambiará dependiendo de la posición que tenga en las diferentes vistas. Los símbolos representan las diferentes funciones.

3.6.1 Activar el modo de zoom

Para activar el **modo de zoom**, Vd. tiene las siguientes posibilidades:

- Seleccionar **Vista** → **Zoom** → **Zoom** a través de la barra de menús
- Pulsar el **icono de lupa** en la barra de herramientas (véase Capítulo 3.7)
- Seleccionar **Zoom** del menú contextual.



Al activar este modo, el puntero del ratón se convierte en una lupa. Con la ayuda de esta función, Vd. puede aumentar cualquier sección de un diagrama.

3.6.2 Aumentar / Reducir

Aumentar una sección

- Coloque la lupa en la esquina superior izquierda del área que quiere acercar, mantenga presionado el botón izquierdo del ratón, trace un marco alrededor del área entera que quiere acercar y suelte el botón del ratón. El área se representará de forma ampliada.
- Repita la acción hasta alcanzar la ampliación deseada.

Modificar la escala de los ejes

Cuando Vd. se acerca a uno de los ejes con la lupa, la forma de esta última cambiará como sigue:



Con el botón izquierdo del ratón (+) Vd. aumenta, con el botón derecho del ratón (-) Vd. reduce la escala en dirección X



Con el botón izquierdo del ratón (+) Vd. aumenta, con el botón derecho del ratón (-) Vd. reduce la escala en dirección Y

En la vista **Representación vectorial**, Vd. puede aumentar o reducir las diferentes magnitudes vectoriales (tensiones o corrientes) por separado.

- Haga clic con la lupa en una de las designaciones de escala que aparecen en las esquinas del diagrama.

Dependiendo de la posición de la lupa, su forma cambiará como sigue:



Esquina superior derecha del diagrama vectorial

Con el botón izquierdo del ratón (+) Vd. aumenta, con el botón derecho del ratón (-) Vd. reduce la escala



Esquina superior izquierda del diagrama vectorial

Con el botón izquierdo del ratón (+) Vd. aumenta, con el botón derecho del ratón (-) Vd. reduce la escala



Esquina inferior derecha del diagrama vectorial

Con el botón izquierdo del ratón (+) Vd. aumenta, con el botón derecho del ratón (-) Vd. reduce la escala



Esquina inferior izquierda del diagrama vectorial

Con el botón izquierdo del ratón (+) Vd. aumenta, con el botón derecho del ratón (-) Vd. reduce la escala



Cuando Vd. coloca la lupa dentro del círculo, cambiará la representación de todas las magnitudes vectoriales.

Con el botón izquierdo del ratón (+) Vd. aumenta, con el botón derecho del ratón (-) Vd. reduce la escala



Nota:

En la vista del lugar geométrico de Nyquist se produce la representación fiel a los ángulos. Ello puede producir que el área representada sea mayor que el área configurada.

3.6.3 Optimizar

Además de las funciones de zoom antes descritas, SIGRA 4 ofrece la posibilidad de representar la escala de los diagramas de manera optimizada.

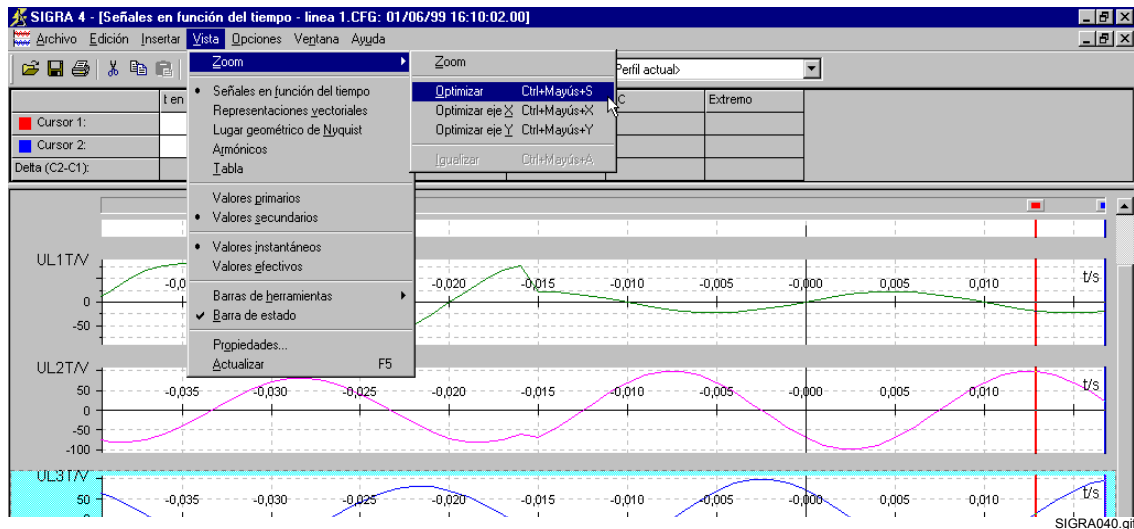


Figura 3-6 SIGRA 4, optimizar la representación

Proceda como sigue:

- Seleccione todos los diagramas que quiere representar en su tamaño máximo en la vista activa.
- Seleccione **Zoom** → **Optimizar** del menú contextual o **Vista** → **Zoom** → **Optimizar** a través de la barra de menús.

Las escalas se optimizarán tanto en dirección X como en dirección Y.



Nota:

Para corrientes y tensiones, SIGRA 4 elegirá la escala de representación realmente máxima. Para impedancias, en contraposición, elegirá la escala “óptima”, puesto que con estas magnitudes, el máximo llega al infinito.

Optimizar el eje X

- Seleccione **Zoom** → **Optimizar eje X** del menú contextual o **Vista** → **Zoom** → **Optimizar eje X** a través de la barra de menús.

La escala del eje de tiempo de todos los diagramas de una vista se optimizará, la escala de los ejes Y se mantendrá.

Optimizar el eje Y

- Seleccione todos los diagramas que quiere representar en su tamaño máximo en dirección Y en la vista activa.
- Seleccione **Zoom** → **Optimizar eje Y** del menú contextual o **Vista** → **Zoom** → **Optimizar eje Y** a través de la barra de menús.

Las escalas de los ejes Y se optimizarán, la escala del eje X se mantendrá.

**Nota:**

Para diagramas vectoriales, las funciones Optimizar eje X y Optimizar eje Y no están disponibles debido a la forma circular de estos diagramas.

3.6.4 Igualizar

La función de zoom Igualizar sirve para armonizar la escala de representación de varios diagramas de una vista.

- Seleccione todos los diagramas cuya escala desea armonizar.
- Seleccione como último el foco en el “diagrama patrón” (línea discontinua alrededor del diagrama).
- Seleccione **Zoom** → **Igualizar** del menú contextual o **Vista** → **Zoom** → **Igualizar** a través de la barra de menús.

La escala (en dirección Y) de los diagramas seleccionados se ajustará a la escala del diagrama que Vd. haya escogido como “diagrama patrón”.

3.7 Iconos de la barra de herramientas

La tabla siguiente presenta una lista de todos los iconos de las barras de herramientas de SIGRA 4 **Estándar** y **Vista** junto con su funcionalidad.

Tabla 3-1 Iconos de la barra de herramientas de SIGRA 4














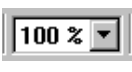






Icono	Función / Significado
	Abre un archivo
	Guarda el archivo
	Imprime la selección
	Corta los objetos seleccionados y los pone en el portapapeles
	Copia los objetos seleccionados y los pone en el portapapeles
	Pega los objetos del portapapeles
	Muestra la matriz para asignar señales
	Muestra la vista de señales en función del tiempo
	Muestra la vista de la representación vectorial
	Muestra la vista del lugar geométrico de Nyquist

Tabla 3-1 Iconos de la barra de herramientas de SIGRA 4

Icono	Función / Significado
	Muestra la vista de armónicos
	Muestra la vista de tabla
	Activa / desactiva el modo de zoom
	Modifica la altura del diagrama
	Muestra los valores primarios
	Muestra los valores secundarios
	Muestra los valores instantáneos
	Muestra los valores efectivos
	Selecciona el cuadro de diálogo de perfil de usuario
	Asigna un perfil de usuario

3.8 Cambio de idioma

Cuando instale SIGRA 4, Vd. ya selecciona el idioma de la superficie del sistema. Si a continuación desea Vd. modificar la variante de idioma, p. ej. instalar el idioma vernáculo del personal operativo durante la puesta en servicio, utilice los siguientes parámetros de líneas de comandos al abrir SIGRA 4.exe.

Se dispone de versiones en los siguientes idiomas:

/A = alemán

/B = inglés

/C = francés

/D = español

/E = italiano

Perturbografías

4

Contenido	4.1	Generalidades	4-2
	4.2	Conmensurar una perturbografía	4-4
	4.3	Insertar una perturbografía	4-14
	4.4	Sincronizar perturbografías	4-15
	4.5	Editar perturbografía	4-17
	4.6	Comentar perturbografía	4-18
	4.7	Imprimir una perturbografía	4-19
	4.8	Exportar perturbografía	4-20
	4.9	Parametrizar una perturbografía	4-23

4.1 Generalidades

Las perturbografías que deban evaluarse por SIGRA 4, tienen que encontrarse en el **formato COMTRADE**. Así las perturbografías de la familia de equipos **SIPROTEC 4** son extraídas de los equipos con ayuda del software de parametrización **DIGSI 4**, por ejemplo, y depositadas en formato COMTRADE. Sin necesidad de más modificaciones, podrán ser directamente tratadas por SIGRA 4.

SIGRA 4 calcula a partir de los valores de medida suministrados otros valores, p. ej. impedancias, potencias, etc., para analizar las perturbografías y prepara gráficamente todos los valores de medida y de cálculo, así como las señales binarias suministradas. Las señales se muestran en las vistas de señales en función del tiempo, representación vectorial, lugar geométrico de Nyquist, armónicos y en tabla (véase Capítulo 1.2 hasta Capítulo 1.6).

La **forma de representar** una perturbografía puede adaptarla Vd. individualmente a los requisitos de su empresa y diseñarla libremente en lo que atañe a la distribución de las señales en la vista de tabla y en los distintos diagramas. De la misma manera, también se determinarán los colores, los etiquetados, el tamaño de los diagramas, etc. de forma interactiva. Esta configuración individual puede ser almacenada por el usuario en **perfiles de usuario** para el análisis posterior de otras perturbografías. Mediante la barra de herramientas podrá Vd. asignar a cada perturbografía, de forma permanente o transitoria, un perfil de usuario individualmente definido (véase Capítulo 5.12).

Con perturbografías de equipos que no pertenezcan a la familia de sistemas SIPROTEC 4, tendrán que adaptarse los valores de medida registrados a las convenciones de SIGRA 4 (véase Capítulo 6, **Definición del sentido de conteo, cálculos**).

La compatibilidad de los datos registrados en la perturbografía de estos equipos para SIGRA 4 la establece Vd. mediante los cuadros de diálogo **Parametrizar nudos de red** y **Propiedades de la señal, señales analógicas** (véase Capítulo 4.9 y Capítulo 5.10).

Archivos de la perturbografía

Una perturbografía se compone de varios archivos, los cuales se almacenan bajo el mismo nombre, pero con las siguientes extensiones de nombre:

- *.CFG Archivo de configuración COMTRADE
Descripción de los canales de la perturbografía (nombres de las señales, velocidades de muestreo, etc.). Es generado p.ej. por DIGSI 4
- *.DAT Archivo COMTRADE,
Valores de muestreo de los canales de la perturbografía (valores de medida).
Es generado p.ej. por DIGSI 4
- *.RIO Existe como opción
Configuraciones de protección (p.ej. factores de la impedancia a tierra).
Es generado p.ej. por DIGSI 4
- *.DG4 Existe como opción
Contiene configuraciones específicas de SIGRA 4 para perturbaciones, p. ej. posiciones del cursor, configuraciones de colores, etc. de la última sesión de análisis (memoria de sesión).
Se genera al guardar el archivo de SIGRA 4.
- *.HDR Existe como opción
Cualquier tipo de comentario sobre la perturbografía



Nota:

Los archivos de una perturbografía siempre tienen que guardarse o transmitirse en conjunto.

4.2 Conmensurar una perturbografía

Tabla

Las vistas **Señales en función del tiempo**, **Representación vectorial**, **Lugar geométrico de Nyquist** y **Armónicos** contienen, además de la representación gráfica de las señales en los diagramas, una **tabla**, en la que Vd. puede leer directamente los valores de las diferentes señales en los distintos momentos como un valor numérico. Los valores de medida o de cálculo de las señales que deban ser mostrados, se configuran libremente (véase Capítulo 5.2).

	t en ms	Señal de medida	Instantáneo	Efectivo	DC
■ Cursor 1:	-41,0	IL1	-0,44 A	1,00 A	-0,01
■ Cursor 2:	42,0	IL2	-1,39 A	0,99 A	-0,01
Delta (C2-C1):	83,0	IL2 - IL1	-0,95 A	-0,01 A	0,01

SIGRA134.gif

Figura 4-1 SIGRA 4, tabla de la vista de señales en función del tiempo, ejemplo

Si le interesa conocer el valor exacto de un valor de medida o de cálculo determinado en un momento definido, entonces Vd. debe

- asignar esta señal a un cursor (véase Capítulo 4.2.1) y
- posicionar el cursor en el momento en cuestión (véase Capítulo 4.2.2).

El **nombre de la señal**, su **valor** y el **momento** aparecerán en la tabla.



Nota:

En la vista **Armónicos** sólo se utiliza el cursor 1.

La vista **Tabla** no contiene ningún diagrama. Las señales configuradas para la tabla (véase Capítulo 5.7) están fijamente asignadas al cursor 1.

- Plaquita herramienta (sugerencia)** Mueva el puntero del ratón por la señal de un diagrama y aparecerán mostrados en la plaquita herramienta (sugerencia) el **nombre de la señal**, el (los) **valor(es)** y el **momento** para cada punto de muestreo.
- Zoom** La **resolución** de la representación de señales en los diagramas la puede Vd. modificar para un análisis más exacto sirviéndose de las cómodas **funciones de zoom** (véase Capítulo 3.6).
- Marcas / señales de estado** Unas **marcas en los puntos de muestreo** de las señales (véase Capítulo 4.2.4) y un marcado temporal de eventos mediante **señales de estado** (véase Capítulo 4.2.5) le ayudarán adicionalmente en el análisis eficaz de su perturbografía.

4.2.1 Asignar señales de medida

En la tabla, Vd. asigna las señales relevantes que precisa para el análisis de la perturbografía.

	t en ms	Señal de medida	Real	Imag	Dimensión
Cursor 1:	-33,6	UL1T	57,7 V	0,000 V	57
Cursor 2:	56,0	UL2T	-22,5 V	-25,5 V	34
Delta (C2-C1):	89,6	UL2T - UL1T	-80,2 V	-25,513 V	-25

SIGRA135.gif

Figura 4-2 SIGRA 4, tabla de la vista de representación vectorial, ejemplo

- Haga clic en la celda **Señal de medida** del **cursor 1** y seleccione una señal de la lista desplegable, p. ej. UL1.
- Haga clic en la celda **Señal de medida** del **cursor 2** y seleccione una señal de la lista desplegable, p. ej. UL2.

En el cuadro t en ms se muestra la posición del cursor en el eje de tiempo y en el resto de los cuadros aparecen los valores respectivos de la señal para ese momento.

En la fila **Delta (C2-C1)** aparece la diferencia (de tiempo y de valores) calculada por SIGRA 4.

4.2.2 Asignar momentos

Cursor 1 / cursor 2 La posición actual de los cursores en el eje de tiempo aparece en las tablas de todas las vistas.

En la vista de señales en función del tiempo, los cursores aparecen adicionalmente en forma de líneas verticales a través de todos los diagramas, y en la vista del lugar geométrico de Nyquist, en forma de una pequeña cruz y, si se les ha asignado una señal de medida, como líneas cruzadas.

Los cursores están identificados con colores. La asignación de colores la encuentra Vd. en el símbolo del cursor, en la línea o en las líneas cruzadas, en las tablas y en los cuadros de diálogo.

Para conmensurar la vista de armónicos, Vd. utiliza únicamente el cursor 1.

Posicionar un cursor

Para posicionar un cursor en un momento definido, proceda como sigue:

- Haga clic en el símbolo del cursor, mantenga presionado el botón izquierdo del ratón y mueva el cursor hacia la derecha o izquierda por el eje de tiempo. Durante este movimiento, Vd. puede observar la posición en el eje de tiempo en la celda **t en ms** de la tabla. Suelte el botón del ratón cuando haya llegado al momento de interés.
- o
- Escriba el momento en la celda **t en ms** de la tabla. SIGRA 4 moverá el cursor a este momento.
- o
- Haga clic en la celda **t en ms** y aumente / disminuya el valor con la ayuda de las flechas hacia arriba / hacia abajo. SIGRA 4 moverá el cursor a este momento.



Nota:

La **ventana de medida** para los **cálculos** se encuentra a la **izquierda del momento de referencia** (posición del cursor). La ventana de medida tiene la duración de un período de la frecuencia nominal T_N , p.ej. 20 ms con 50 Hz.

Los **valores calculados** sólo serán **válidos**, cuando no se haya producido **ningún cambio de estado**, p. ej. inicio de una perturbación o desconexión, en la ventana de medida



En la vista **Lugar geométrico de Nyquist** tiene Vd. adicionalmente la siguiente posibilidad de colocar el cursor en un punto de muestreo definido.

- Asigne primero una señal al cursor.
El cursor adoptará la forma de líneas cruzadas.
- Acerque el puntero del ratón al punto de intersección del cursor. El puntero del ratón se convertirá en el símbolo de una mano. Mantenga presionado el botón izquierdo del ratón y mueva la mano al punto de muestreo que le interesa.



Nota:

Para facilitar la localización de los puntos de muestreo individuales, se recomienda que Vd. provea la **señal** que está conmensurando de **marcas** con la ayuda del cuadro de diálogo **Propiedades del objeto**. Cada punto de muestreo será marcado por un símbolo (triángulo, círculo, etc.)(véase Capítulo 4.2.4).

4.2.3 Definir el comportamiento del cursor

Líneas de cursor magnéticas

El comando Opciones → **Líneas de cursor magnéticas** del menú sirve para sincronizar el movimiento de un cursor por el eje de tiempo rápida y exactamente con:

- cambios de estado de señales binarias y
- señales de estado (marcas en momentos relevantes)

Al acercarse un cursor a tal evento, éste será atraído por el último como si se tratara de un “imán” y quedará pegado allí.

Si Vd. ha activado además la opción **Líneas de cursor ajustantes**, el cursor saltará de un punto de muestreo al siguiente en su camino hacia uno de estos eventos.

Líneas de cursor ajustantes

El comando de menú **Opciones** → **Líneas de cursor ajustantes** sirve para sincronizar el movimiento de un cursor por el eje de tiempo con los puntos de muestreo (sampling points) de las señales.

Si Vd. ha activado además la opción **Líneas de cursor magnéticas**, el cursor, al acercarse a un cambio de estado o una señal de estado, será atraído por este evento como si se tratara de un “imán” y quedará pegado allí.



Nota:

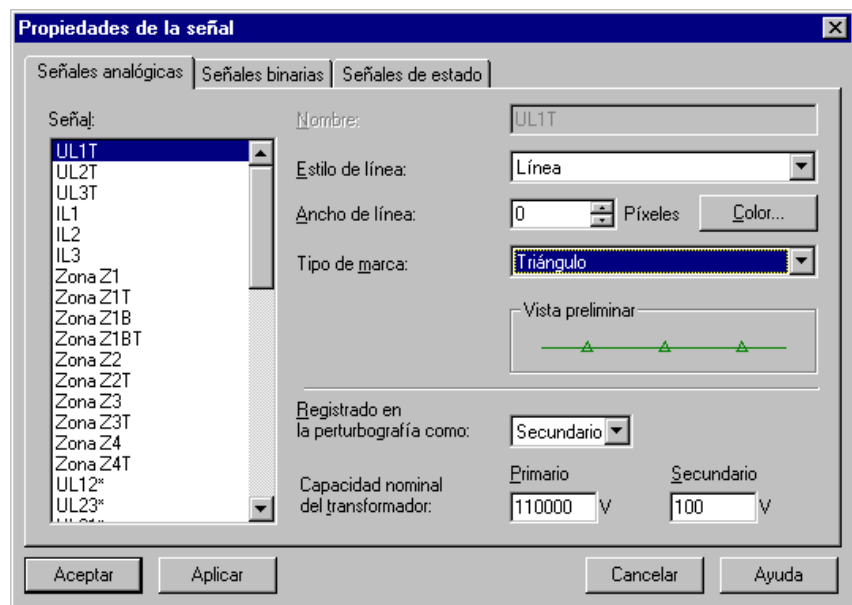
Si **ambas funciones están desconectadas**, Vd. mueve el **cursor continuamente** a través del eje de tiempo.

4.2.4 Poner marcas

Para analizar una perturbografía, resulta útil en muchos casos marcar las señales por símbolos gráficos para resaltarlas visualmente. Las **marcas** se ponen siempre en los **puntos de muestreo de la señal**. Especialmente para el análisis del lugar geométrico de Nyquist, esta función constituye una ayuda de gran valor para posicionar el cursor en momentos definidos (véase Capítulo 4.2.2).

Para poner las marcas para señales analógicas con la ayuda del cuadro de diálogo **Propiedades de la señal**, proceda como sigue:

- Haga doble clic en la señal en la leyenda del diagrama.
- o
- Seleccione la señal que quiere marcar en la leyenda del diagrama y abra el cuadro de diálogo escogiendo **Propiedades del objeto** del menú contextual o **Edición** → **Propiedades del objeto** a través de la barra de menús.
- o
- Seleccione mediante el cuadro de diálogo **Asignar señales** el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal**. Para ello haga clic en la columna **Nombre de la señal** o **Línea de la señal** y seleccione el cuadro de diálogo a través del menú contextual **Propiedades**.



dirgra048.gif

Figura 4-3 SIGRA 4, propiedades de la señal, señales analógicas



Nota:

Si Vd. representa una sola señal en un diagrama, seleccione las **Propiedades de la señal** haciendo un doble clic en el nombre de la señal dentro del etiquetado de los ejes.

- Seleccione el símbolo de marca deseado de la lista desplegable del cuadro **Tipo de marca**.
En el grupo Vista preliminar, Vd. puede ver la forma parametrizada de representar la señal.
 - Confirme la selección hecha pulsando el botón **Aplicar** si desea marcar otras señales más. Seleccione la señal siguiente del cuadro Señal y repita la asignación de las marcas.
 - Pulse el botón **Aceptar** para confirmar los datos introducidos.
-



Nota:

La señal se representará con las marcas escogidas en **todos los diagramas** donde aparece representada y también en las leyendas (no así en el etiquetado de los ejes).
Las marcas no tienen efecto en la representación vectorial.

4.2.5 Insertar una señal de estado

Para el **marcado temporal** de eventos relevantes, Vd. puede definir **señales de estado** propias en la vista **Señales en función del tiempo**.

El momento de disparo de la perturbografía es marcado automáticamente por SIGRA 4 con una señal de estado (trigger).

- Seleccione el diagrama de estado en el cual desea insertar la señal de estado (la selección múltiple es posible).
- Coloque el cursor 1 en el momento que quiere marcar.
- Inserte una señal de estado nueva seleccionando el comando **Insertar** → **Señal de estado** del menú y defina sus propiedades en el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal**.



SIGRA041.gif

Figura 4-4 SIGRA 4, insertar una señal de estado

En el cuadro **Señal** aparece una lista con los nombres de todas las señales disponibles.

La señal de estado insertada lleva el nombre **Señal de estado nueva** y aparece en vídeo inverso.

- Ajuste el nombre de la **señal de estado nueva** en el cuadro **Nombre**.

- Seleccione en una lista desplegable dentro del cuadro **Estilo de línea** la forma de representar la línea, p. ej. línea discontinua, píxeles, línea compuesta por guiones y puntos alternantes, etc.
- Escriba el ancho de línea de la señal en píxeles en el cuadro **Ancho de línea** o aumente / disminuya el valor haciendo clic en las flechas hacia arriba / hacia abajo.
- Seleccione el símbolo para la señal de estado, el cual debe aparecer en el diagrama de estado en la vista de señales en función del tiempo, de la lista desplegable del cuadro **Tipo de marca**.
- Haga clic en el botón **Color** para pasar al cuadro de diálogo siguiente, donde puede elegir un color o definir un matiz propio.

En el cuadro **Momento** se indica la posición del cursor 1.

- Si es preciso, corrija el valor en el cuadro **Momento**.

En el grupo **Vista preliminar**, Vd. puede ver como la parametrización realizada incidirá en la forma de representar la señal en el diagrama de estado.

- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar los datos introducidos.

La señal de estado aparecerá en los diagramas de estado seleccionados.

Si Vd. no había seleccionado ningún diagrama de estado, SIGRA 4 abrirá automáticamente el cuadro de diálogo **Asignar señales**.

- Asigne la señal a todos los diagramas donde quiere que aparezca (véase Capítulo 5.7).

4.2.6 Eliminar una señal de estado

Para eliminar una señal de estado, proceda como sigue:

- Seleccione la señal de estado en el diagrama de estado o en la matriz **Asignar señales** y elimínela escogiendo **Eliminar** del menú contextual o **Edición** → **Eliminar** a través de la barra de menús o pulsando el **icono** correspondiente de la barra de herramientas.

La señal de estado se borrará de la representación.



Nota:

Si Vd. elimina una señal de estado definida por el usuario de su última representación, entonces ésta se eliminará también de la gestión de datos de SIGRA 4.

La señal de estado que marca el momento de disparo de la perturbografía puede ser borrada solamente de las representaciones, pero no desaparecerá de la matriz Asignar señales.

4.2.7 Expandir / contraer tabla

Si no necesita ninguna indicación tabular de los valores de algunas señales en una vista, puede Vd. **Reducir la tabla** u ocultarla.

Proceda como sigue:

- Mueva el puntero del ratón hasta el margen inferior de la tabla.

El puntero del ratón se transforma.

Contraer

- Mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón y desplace la línea del margen hacia arriba.

Expandir

- Vuelva a tirar de la línea del margen hacia abajo, para volver a hacer visible la tabla completa o parcialmente.

4.3 Insertar una perturbografía

Si para analizar una perturbación necesitara Vd. otra perturbografía, p. ej. del lado opuesto de una línea, pegue los diagramas de esta perturbografía al final de la vista escogida. En estos diagramas se representan **señales escogidas** de la perturbografía.

Proceda como sigue:

- Seleccione Insertar → Perturbografía a través de la barra de menús.
- En el cuadro de diálogo siguiente, especifique el nombre y la ubicación (ruta de acceso) de la perturbografía que quiere insertar.

A los **nombres de las señales** de la perturbografía insertada se añadirá un **índice**, p. ej. IL_1.



Nota:

¡La perturbografía tiene que tener el formato COMTRADE!

Puesto que el registro de perturbaciones por parte de equipos que están instalados en distintos lugares no suele estar sincronizado, es necesario que Vd. sincronice en el tiempo las señales de las dos perturbografías para garantizar un análisis correcto.

4.4 Sincronizar perturbografías

Al sincronizar las señales de una perturbografía (B) insertada con las de la perturbografía (A) a analizar, SIGRA 4 desplaza las señales de la perturbografía insertada en el eje de tiempo por un intervalo a especificar.

Proceda como sigue:

- Inserte un diagrama nuevo en la vista de señales en función del tiempo (véase Capítulo 5.3).
- Copie una señal relevante de la perturbografía A, p. ej. la de la corriente de fase afectada por el cortocircuito y péguela en un diagrama nuevo (véase Capítulo 5.8).
- Copie una señal relevante de la perturbografía B y péguela también en el diagrama.
- Si es preciso, aumente la escala de representación con la ayuda de las funciones de zoom (véase Capítulo 3.6)
- Posicione el **cursor 1** en el **momento de sincronización** de la señal de **perturbografía A** (p. ej. momento del inicio de una perturbación) y el **cursor 2** en el **momento de sincronización** de la señal de la **perturbografía B**.
- Abra el cuadro de diálogo correspondiente seleccionando el comando **Edición** → **Sincronizar perturbografías** del menú.
- Compruebe los momentos de sincronización y el intervalo de desplazamiento en el cuadro **Desplazar perturbografía B en**.
- Controle el ajuste con la función **Vista preliminar**.
- En caso necesario, corrija los momentos de sincronización.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.

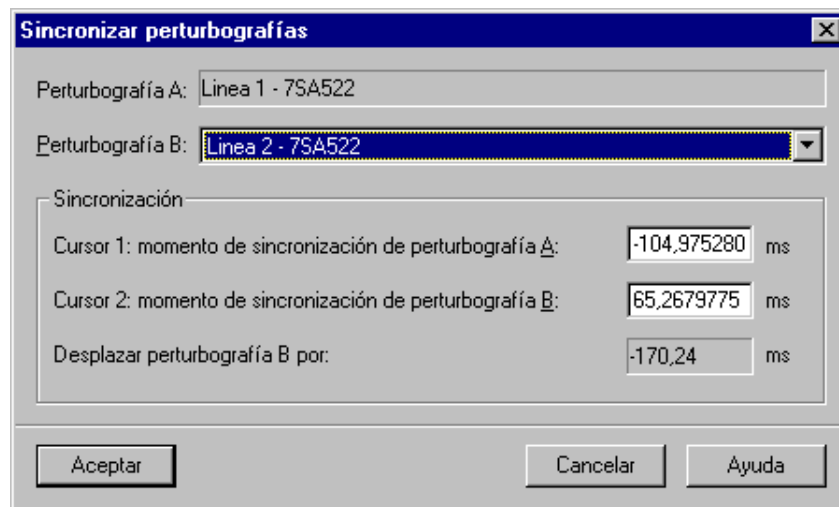
Las señales de la perturbografía B se desplazarán por el intervalo calculado. Ahora es posible analizar las dos perturbografías en conjunto.

- Si es necesario, repita el procedimiento anterior para alcanzar una sincronización más precisa.



Nota:

La identificación del cursor con un color le ayuda a la hora de la configuración de los momentos de sincronización. Los momentos de sincronización en el cuadro de diálogo están marcados con el color de cursor respectivo.



SIGRA042.gif

Figura 4-5 SIGRA 4, sincronizar perturbografías

Además del procedimiento anterior, Vd. tiene la posibilidad de especificar el intervalo de desplazamiento directamente en el cuadro de diálogo **Sincronizar perturbografías** o de realizar un ajuste de precisión allí.

Proceda como sigue:

En el cuadro **Perturbografía A** aparece el nombre de la perturbografía con la que se desea sincronizar. Este nombre no puede modificarse.

- Seleccione el nombre de la perturbografía insertada que intenta sincronizar de la lista desplegable del cuadro **Perturbografía B**.

En el grupo Sincronización, Vd. verá los valores de la posición actual del cursor 1 y del cursor 2 que ha configurado en esta vista.

- Introduzca en el cuadro **Momento de sincronización perturbografía B (cursor 2)** el momento relevante.
- Introduzca en el cuadro **Desplazar perturbografía B en** con ayuda de los botones de giro el intervalo de desplazamiento para la perturbografía B. La vista preliminar de la sincronización se genera automáticamente.
- Pulse el botón **Aceptar**.

4.5 Editar perturbografía

Si en el curso del análisis de perturbografías quiere Vd. añadir o eliminar una perturbografía, proceda como sigue:

- Abra el cuadro de diálogo correspondiente seleccionando el comando **Edición** → **Perturbografía** del menú.

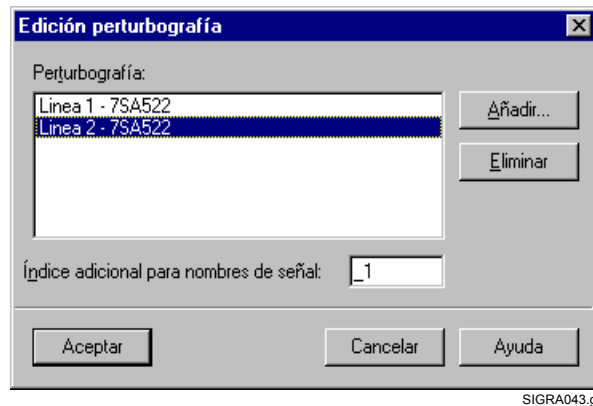


Figura 4-6 SIGRA, modificar una perturbografía

- Seleccione la perturbografía que desea modificar.
 - Seleccione el botón **Añadir**, cuando requiera Vd. datos de otra perturbografía.
 - Seleccione en el cuadro de diálogo siguiente **Abrir** la perturbografía (ruta de acceso a la carpeta)
 - Escriba en el cuadro de diálogo **Edición perturbografía** el **índice adicional** para los nombres de señal de la perturbografía añadida.
 - Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.
- o
- Seleccione el botón **Eliminar**, cuando ya no necesite Vd. los datos de una perturbografía añadida.
 - Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.



Nota:

Este cuadro de diálogo eliminará la perturbografía solamente de la gestión de datos de SIGRA 4.

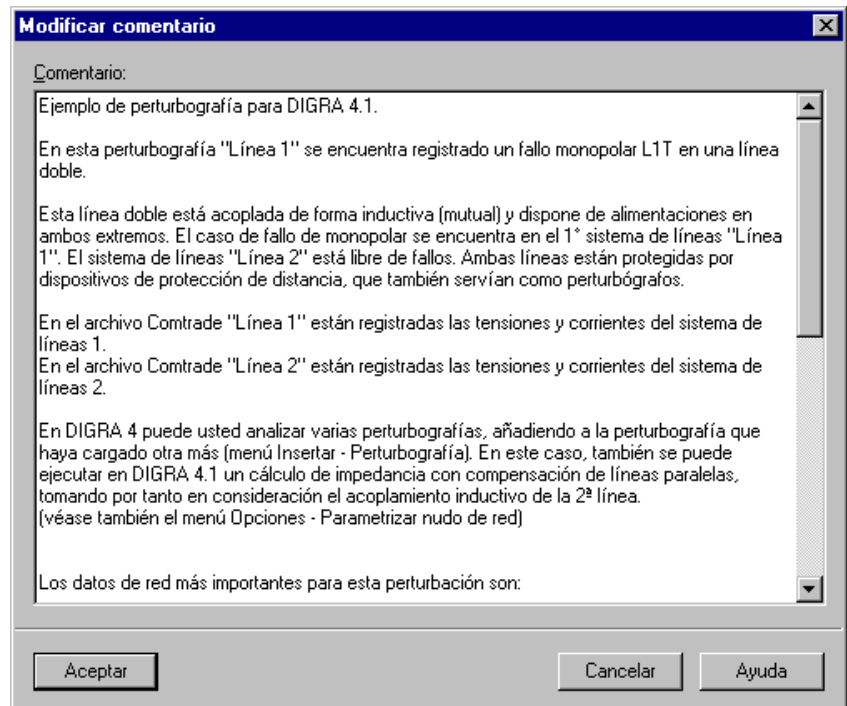
4.6 Comentar perturbografía

SIGRA 4 le ofrece la posibilidad de depositar cualesquiera comentarios sobre cada perturbografía, p. ej. resultados de los análisis, etc.

Este comentario se guarda en el archivo de la perturbografía *.HDR.

Proceda como sigue:

- Seleccione mediante la barra de menús **Edición** → **Comentario...**



SIGRA200.gif

Figura 4-7 SIGRA 4, comentario, ejemplo

- Escriba sus observaciones en el cuadro de diálogo **Editar comentario**.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.

4.7 Imprimir una perturbografía

Vd. tiene la posibilidad de imprimir perturbografías enteras o diagramas escogidos de una vista.

Proceda como sigue:

- Abra el cuadro de diálogo **Imprimir** seleccionando el comando **Archivo** → **Imprimir** del menú.
- Especifique los parámetros de la impresión, tal como la impresora, las propiedades de impresión (formato del papel, etc.), el área de impresión (perturbografía entera o partes seleccionadas de la misma) y el número de copias.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.

Si Vd. indica un archivo como destino, el programa le preguntará por el nombre y la ubicación (ruta de acceso) del mismo.



Nota:

Si trabaja Vd. con una impresora B/N, puede ser útil cambiar el diseño de la perturbografía para su impresión, p. ej. utilizar diferentes formas de representar las líneas para diferenciar las señales (líneas discontinuas, punteadas, etc.).

Le recomendamos definir un diseño adaptado a la impresora y guardarlo como **perfil de usuario**. Este perfil de usuario lo aplicará Vd. a la perturbografía antes de imprimirla. Para más información, consulte el Capítulo 5.12.

4.8 Exportar perturbografía

En el curso de los análisis realizados por la empresa de una perturbación se necesitará a veces manipular los datos de una perturbografía. Vd. puede exportar todos los datos de una perturbografía editada por SIGRA 4. Junto a los valores registrados en la perturbografía, de esta forma también se dispondrá de todos los valores calculados, como impedancias o potencias.

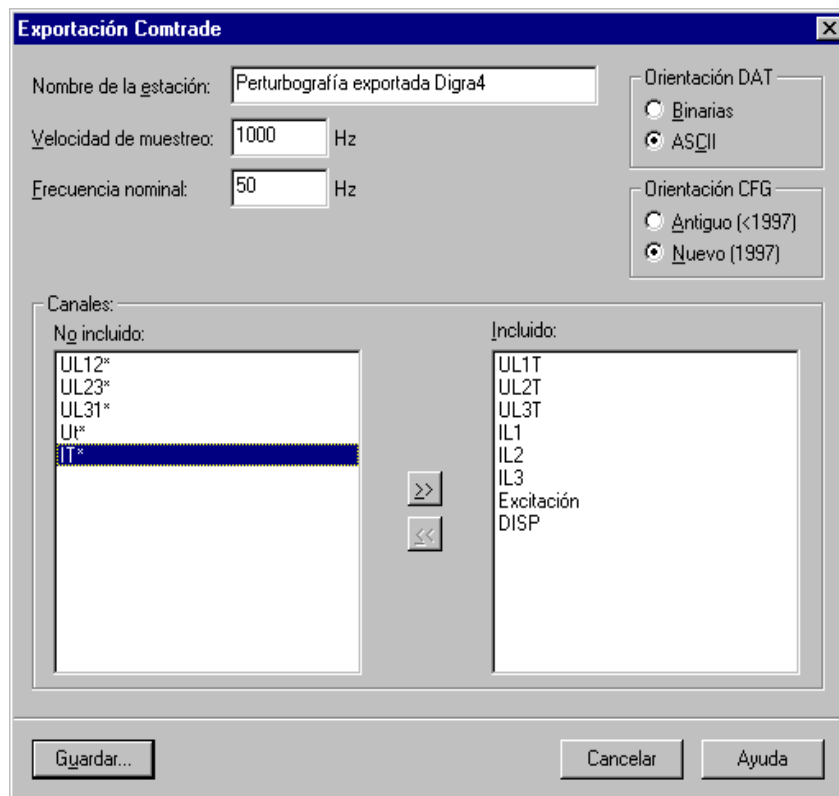
Para la exportación de datos tiene Vd. las siguientes posibilidades:

- Exportación en un archivo en formato COMTRADE
- Exportación a otras aplicaciones, como Excel, Word, PowerPoint, etc.

4.8.1 Exportación COMTRADE

Para exportar en el formato COMTRADE, actúe como se indica a continuación:

- Mediante la barra de menús **Archivo** → **Exportación Comtrade** seleccione el cuadro de diálogo **Exportación Comtrade**.



SIGRA201.gif

Figura 4-8 SIGRA 4, exportación COMTRADE, ejemplo

- Introduzca los datos relevantes de la perturbación en las celdas **Nombre de la estación**, **Velocidad de muestreo** y **Frecuencia nominal**.
- En el grupo **Formato DAT** seleccione el formato de datos y en el grupo **Formato CFG** el formato estándar, por el cual deban guardarse los datos.

Seleccionar en el grupo **Canales** las señales que desee Vd. exportar.

- Seleccione para ello en la celda **No incluido** todos los canales relevantes (se puede hacer una selección múltiple) y haga clic en la flecha doble que señala hacia la derecha.

Las señales se pasan al cuadro **Incluido**.

- Compruebe su selección y vuelva a desplazar las señales que no necesite hacia el cuadro **No incluido** mediante las flechas dobles hacia la izquierda.
- Haga clic en el botón **Guardar** y escriba el nombre de la ubicación de la perturbografía en el cuadro de diálogo siguiente **Guardar como**.

4.8.2 Exportar a otras aplicaciones

La exportación de los datos de una perturbografía a otras aplicaciones se realiza de una forma sencilla mediante:

- la función arrastrar & colocar o
- mediante el portapapeles, copiando y pegando

De esta manera, podrá Vd., por ejemplo, transmitir tablas o diagramas a aplicaciones de escritorio, como Word o Excel.

Proceda como sigue:

- Abra Vd. la aplicación.
- Seleccione en SIGRA 4 los datos que desea Vd. transferir (se puede hacer una selección múltiple).
- Mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón y lleve las áreas seleccionadas a la posición de destino de la aplicación (**arrastrar & colocar**).
- o
- Seleccione mediante el menú contextual, el icono o la barra de menús Edición la función **Copiar** y la función **Pegar** en la aplicación de destino.



Nota:

Si Vd. copia los diagramas mediante arrastrar & colocar, configurará Vd. el tamaño de los diagramas en SIGRA 4 tal como lo necesite Vd. en la aplicación de destino. Con ello mejora la calidad de imagen, dado que no hacen falta posteriores modificaciones.



Nota:

Si copia Vd. una tabla SIGRA 4 en un documento de Word, podrá transformar sencillamente los datos pegados en una tabla de Word, utilizando el comando de menú de Word **Convertir texto en tabla**.

4.9 Parametrizar una perturbografía

SIGRA 4 procesa **todas las perturbografías** que tienen el **formato COMTRADE**.

Las convenciones según las cuales SIGRA 4 analiza las perturbografías y calcula valores adicionales son compatibles con las perturbografías generadas por **DIGSI 4** (véase Capítulo 6 *Cálculos / Definiciones*).

Si Vd. desea analizar otras perturbografías, posiblemente tendrá que adaptar la parametrización.

La asignación del significado físico de los valores de medida y los factores para calcular las impedancias del sistema directo las parametriza Vd. mediante el cuadro de diálogo **Parametrizar nudos de red**.

Mediante la grabación de una **Configuración de red**, puede guardar las asignaciones que haya realizado y posteriormente volver a activarlas.

Mediante el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal, señales analógicas** determina Vd. los datos del transformador y el tipo de los valores registrados en la perturbografía (valores primarios o secundarios).



Nota:

¡Este ajuste no es necesario para las perturbografías procedentes de los equipos SIPROTEC 4!

El cuadro de diálogo **Parametrizar nudos de red** le permite, sin embargo, influenciar también directamente en estos equipos en el cálculo de las impedancias del sistema directo, modificando las configuraciones del equipo de protección, que fueron registradas por DIGSI 4 en el archivo de la perturbografía.

4.9.1 Parametrizar la configuración de red

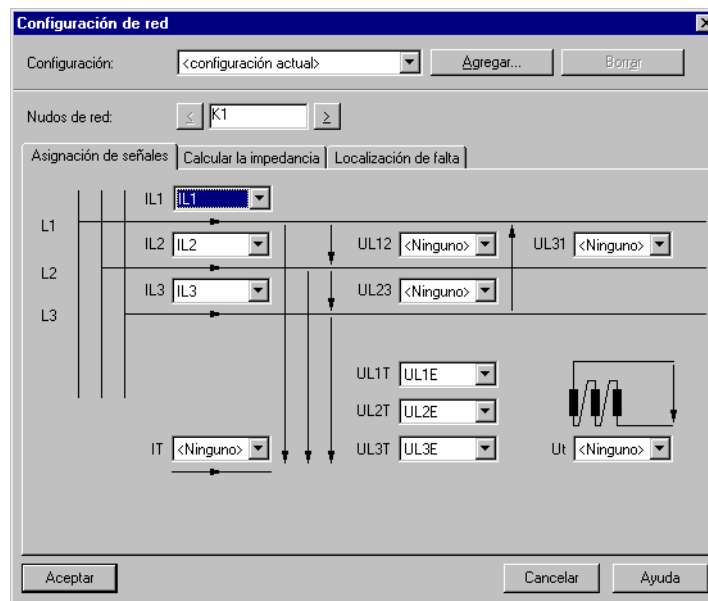
La asignación del significado físico de las señales registradas de una perturbografía la efectúa Vd. en el registro **Asignación de señales**. Al hacerlo, asigna Vd. las corrientes y tensiones del nudo de red a la definición del sentido de conteo de SIGRA 4 (véase Capítulo 6.3).

Para perturbografías de los equipos SIPROTEC 4 sólo es necesario realizar la parametrización del **Localizador de errores**

Mediante la función de **Configuración**, puede Vd. guardar y seleccionar posteriormente una determinada configuración de red. Para ello debe hacer clic sobre el botón Añadir una vez introducidos los datos, introducir un nombre y guardar los datos. A través de la barra de herramientas puede acceder posteriormente a la configuración guardada. La configuración de red contiene la asignación de canal, los valores para el cálculo de impedancias y los datos de línea para la localización de errores.

SIGRA 4 puede administrar hasta doce nudos de red diferentes. Los nombres de los nudos de red se pueden elegir libremente. Como configuración previa, se emplean los nombres de nudo K1 hasta K12. Si se asignan señales a varios nudos de red, SIGRA 4 ampliará el nombre de la señal en el nombre del nudo de red más dos puntos, a modo de prefijo, p. ej. K1:UL1E.

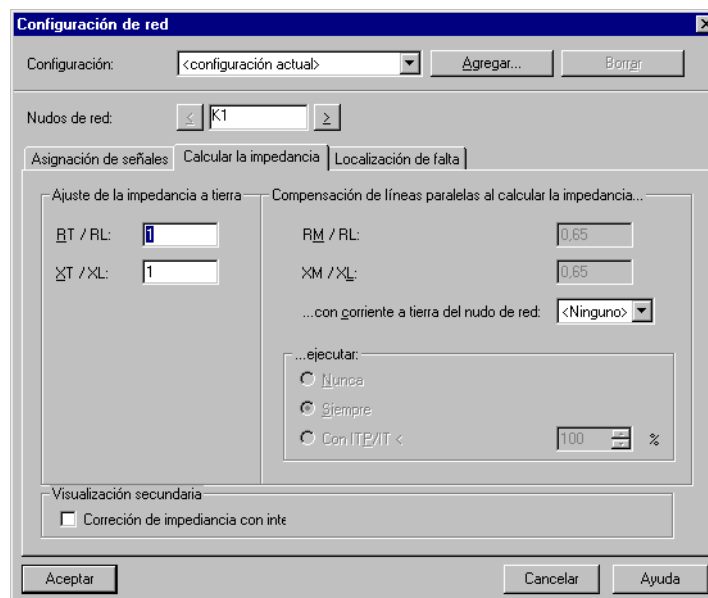
- Seleccione mediante la barra de menús **Opciones** → **Configuración de red...** el cuadro de diálogo.



SIGRA203.gif

Figura 4-9 SIGRA 4, Configuración de red

- Seleccione la configuración de red actual en la lista desplegable **Configuración**. Con ayuda de este parámetro puede Vd. guardar los ajustes de distintas configuraciones para volver a utilizarlos posteriormente.
 - Haga clic en **Añadir** para definir el nombre de una configuración nueva.
 - Seleccione una configuración y haga clic en **Eliminar** para borrar dicha configuración.
- Introduzca un nombre en el cuadro **Nudo de red** (mediante los botones de flecha, o directamente).
- Asigne las señales de su perturbografía al nudo de red en el registro **Asignación de señales** de acuerdo con su significado físico.
- Pase al registro **Cálculo de impedancias**.



SIGRA204.gif

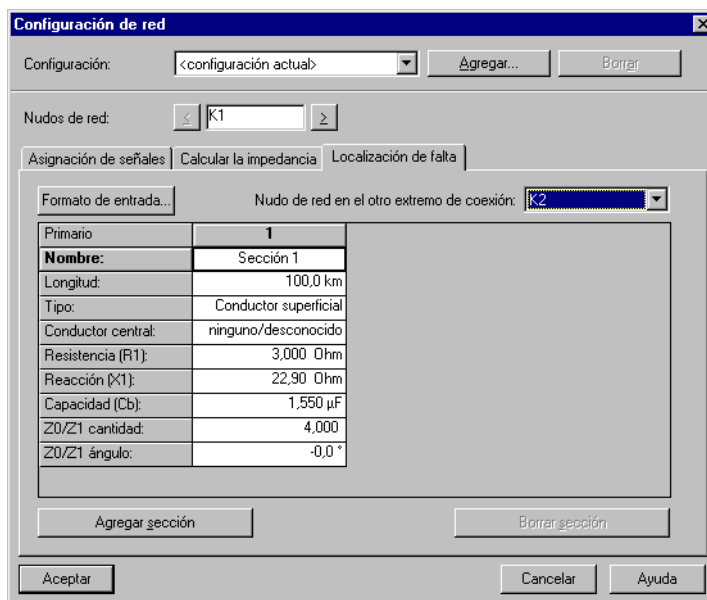
Figura 4-10 SIGRA 4, Configuración de red, Cálculo de impedancias

- Especifique la relación **RT/RL** y **XT/XL** en el grupo **Ajuste de la impedancia a tierra** (encontrará más detalles en Capítulo 6.9).
- Decida si quiere realizar una compensación de líneas paralelas en el grupo **Compensación de líneas paralelas al calcular la impedancia**, y especifique la relación **IT/ITP**, si es necesario. Introduzca el valor directamente o aumentelo / disminúyalo con la ayuda de las flechas hacia arriba / hacia abajo.
- Especifique la relación **RM/RL** y **XM/XL** (para más detalles, consulte el Capítulo 6.9)
- Seleccione el nombre de nudo de red correspondiente en la lista desplegable del cuadro **...con corriente a tierra procedente del nudo de red**, con cuya corriente a tierra deba efectuarse la compensación de líneas paralelas.

- Active Vd. la opción **Vista secundaria Corrección de impedancias con Inom/1A**, para llevar a cabo el cálculo de impedancias para un equipo SIPROTEC V3 con una corriente nominal de 5 A.

Parametrizar localizador de faltas

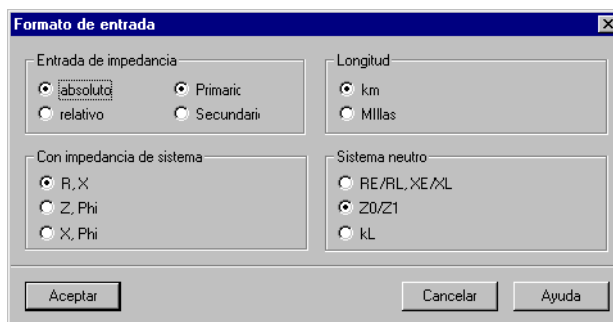
- Cambie al registro **Localización de falta**.



SIGRA204a.tif

Figura 4-11 SIGRA 4, Configuración de red, Localizador de errores

- Haga clic sobre **Formato de entrada** para especificar el formato de los datos operativos de la línea de transmisión en el cuadro de diálogo **Formato de entrada**.



SIGRA204b.tif

Figura 4-12 SIGRA 4, Localizador de errores, Formato de entrada

- Pulse el botón **Aceptar**.
- Si desea efectuar una localización bilateral de errores, defina el **Nudo de red en el otro extremo de coexión**.
- Determine las propiedades de la sección de línea en la siguiente

tabla:

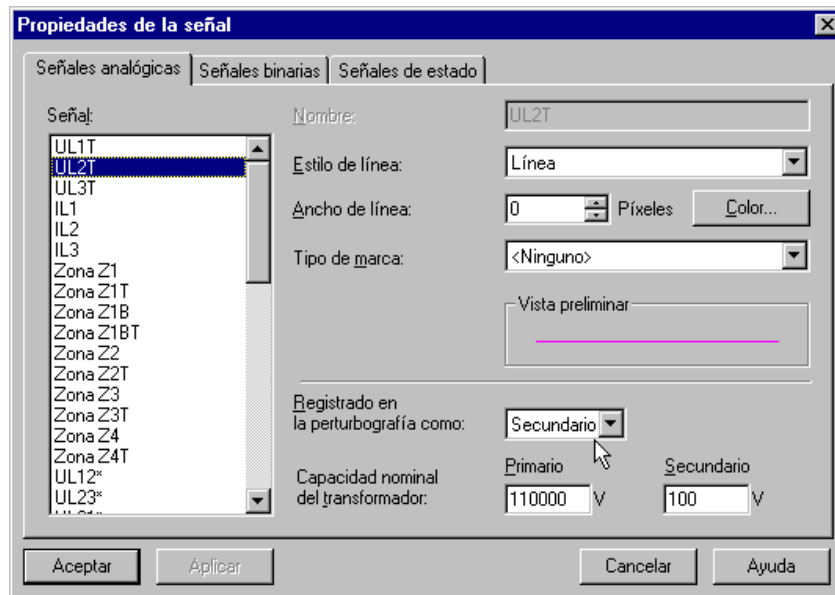
Cuadro	Significado
Nombre	Nombre de la sección de línea
Longitudf	Longitud de la sección de línea en km/millas*
Tipo	Tipo de sección. Son posibles las entradas "Línea aérea", "Cable de 3 conductores" y "Cable de 1 conductor". Este dato se emplea para determinar valores adecuados para la capacidad cero.
Conductor central	Conductor situado en el centro del conjunto de conductores
Resistencia efectiva (R1)/ Resistencia específica (R1')*	Resistencia óhmica (relativa o absoluta)
Reactancia (X1)/ Reactancia específica (X1')*	Resistencia inductiva (relativa o absoluta)
Impedancia (Z1)/ Impedancia específica(Z1')*	Impedancia (relativa o absoluta)
Ángulo de línea	Ángulo de la recta de línea en el plano de impedancia
Capacidad operativa (Cb)	Capacidad operativa Si ésta no se conoce, puede seleccionarse la capacidad desconocida . En este caso se calcula automáticamente un valor adecuado, en función del tipo de línea.
RT/RL, XT/XL	Acoplamiento de la impedancia a tierra: $RT=R1*(RT/RL)$
kL Cantidad, kL Ángulo	Acoplamiento de la impedancia a tierra mediante: $kL = ZT/Z1$
Z0/Z1 Cantidad, Z0/Z1 Ángulo	Acoplamiento de la impedancia a tierra mediante: $Z0/Z1$

* en función del formato de entrada, las otras magnitudes se calculan.

- Como máximo puede Vd. parametrizar 10 secciones de línea.
 - Haga clic sobre **Agregar sección**, a fin de insertar la tabla de parámetros para una nueva sección.
 - Seleccione una sección y haga clic sobre **Borrar sección**, a fin de borrar la sección en cuestión.
- Pulse el botón **Aceptar**.

4.9.2 Parametrizar los datos del transformador

- Seleccione las **Propiedades de la señal** de las distintas señales de la perturbografía, p. ej. mediante el cuadro de diálogo **Asignar señales** o el nombre de la señal en la **leyenda** o el **etiquetado de los ejes** de los diagramas (véase Capítulo 5.10).



SIGRA205.gif

Figura 4-13 SIGRA 4, propiedades de la señal, señales analógicas

- Especifique en el cuadro **Registrado en la perturbografía como** si los valores de medida registrados son valores primarios o secundarios.
- Introduzca las **capacidades nominales de transformador** en los cuadros **Primario** y **Secundario**.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.



Nota:

¡Las capacidades nominales negativas de transformador provocan una inversión de la señal!

Vistas / Diagramas / Señales / Tablas

5

Contenido	5.1	Generalidades	5-2
	5.2	Propiedades de la vista	5-5
	5.3	Insertar diagramas	5-8
	5.4	Copiar diagramas	5-10
	5.5	Eliminar diagramas	5-11
	5.6	Propiedades del diagrama	5-12
	5.7	Asignar señales	5-14
	5.8	Copiar señales	5-19
	5.9	Eliminar señales	5-21
	5.10	Propiedades de la señal	5-23
	5.11	Configurar tabla	5-30
	5.12	Perfiles de usuario	5-31
	5.13	Localizador de faltas	5-36

5.1 Generalidades

Para analizar una perturbación en su red, SIGRA 4 le ofrece una multitud de funciones cómodas que le permiten una representación gráfica y tabular de las señales de forma individual.

Junto a los valores registrados en la perturbografía, SIGRA 4 calcula otros valores, como p. ej. impedancias o potencias.

Los datos de una perturbografía se estructuran de la manera siguiente para su visualización gráfica:

- Las señales están asignadas a diagramas
- Varios diagramas forman una vista.

Las posibles asignaciones dependen del tipo de valores que se hayan de representar (corrientes, tensiones, impedancias, etc.). Se comprueba la verosimilitud de la parametrización según el contexto.

5.1.1 Vistas

SIGRA 4 representa las señales de una perturbografía en los diagramas y/o en las tablas de las siguientes vistas:

- Señales en función del tiempo
- Representación vectorial
- Lugar geométrico de Nyquist
- Armónicos
- Tabla
- Localizador de errores

Los parámetros centrales de una vista, tales como el etiquetado, los colores o las alturas de los diagramas, se definen en el cuadro de diálogo **Propiedades de la vista**.

Para más detalles referente a la estructura y el contenido de las diferentes vistas, consulte Capítulo 1.2 hasta Capítulo 1.6.

Cuando Vd. abre una perturbografía por primera vez con SIGRA 4, las señales de medida se muestran en la vista de señales en función del tiempo en forma de valores efectivos.

Toda señal está designada a un diagrama.

**Nota:**

El número de diagramas de una vista no está limitado.

La vista de tabla no contiene ningún diagrama.

5.1.2 Diagramas

El diseño de una vista gráfica se determina principalmente mediante la organización de los diagramas y la asignación de señales a los diagramas.

En esta tarea, SIGRA 4 le apoya en el nivel de visualización “diagrama” con las siguientes funciones:

- Insertar diagramas
- Copiar diagramas (mediante arrastrar & colocar o mediante el portapapeles)
- Eliminar diagramas
- Definir las propiedades del diagrama

**Nota:**

A los diagramas de una vista se les puede asignar cualquier número de señales.

5.1.3 Señales

Como señales se consideran en SIGRA 4 todos los valores registrados en la perturbografía y calculados por SIGRA 4.
Se dividen en los siguientes grupos:

- Señales analógicas
- Señales binarias
- Señales de estado (marcado temporal de eventos relevantes)

Las señales de una perturbografía se pueden representar o mostrar en tantos diagramas de las vistas gráficas como se quiera y en la vista de tabla.

Para confeccionar dicha representación individualmente, SIGRA 4 pone a su disposición las siguientes funciones:

- Asignar señales
- Copiar señales (mediante arrastrar & colocar o mediante el portapapeles)
- Eliminar señales
- Definir las propiedades de la señal

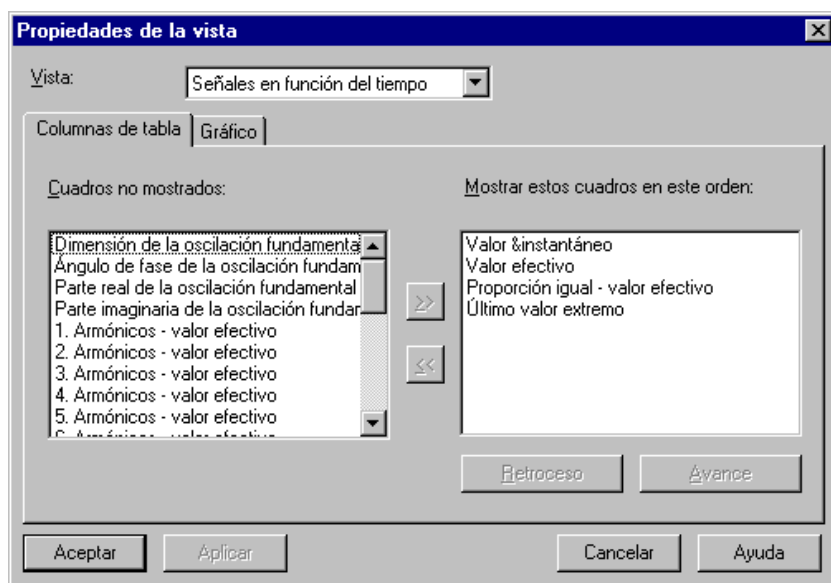
5.2 Propiedades de la vista

El cuadro de diálogo **Propiedades de la vista** está compuesto por los registros

- Columnas de tabla y
- Gráfico.

Registro Columnas de tabla

La configuración de la **tabla de una vista** se determina en el registro **Columnas de tabla**. En esta tabla puede Vd. leer los valores de las señales asignadas a los momentos, que haya Vd. configurado mediante los cursores.



SIGRA206.gif

Figura 5-1 SIGRA 4, propiedades de la vista, registros de columnas de tabla

- Seleccione en la lista desplegable **Vista** la vista para la que Vd. desee configurar las columnas de tabla.
- Seleccione en la celda **Cuadros no mostrados** todos los valores que desee Vd. mostrar (se puede hacer una selección múltiple) y haga clic en la flecha doble hacia la derecha.

Los valores se insertarán en la celda **Mostrar estos cuadros en este orden**.

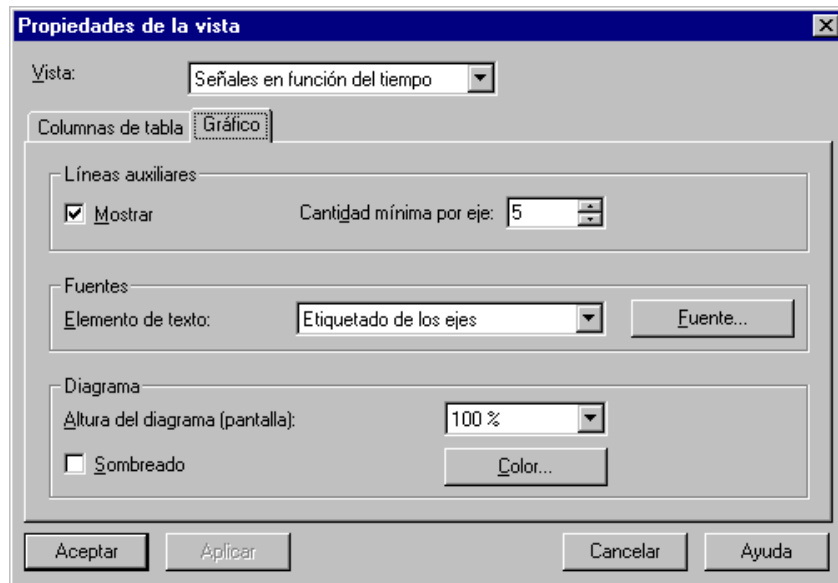
- Seleccione un valor en este cuadro y modifique Vd. el orden de las columnas de tabla mediante los botones **Hacia arriba** o **Hacia abajo**.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.
- Si hay un valor que no desee Vd. mostrarlo más en la tabla, márkuelo en la celda **Mostrar estos cuadros en este orden** y haga clic en la flecha doble hacia la izquierda.

Registro Gráfico

El diseño de una vista se determina con la ayuda del cuadro de diálogo en el registro Gráfico, en el que Vd. determina de forma individual parámetros como color, fuente, etiquetado de los ejes, líneas auxiliares, etc.

Esta parametrización se aplicará a todos los diagramas de la vista.

- Abra el cuadro de diálogo **Propiedades de la vista** seleccionando **Propiedades** del menú contextual o a través del comando de menú **Vista → Propiedades**.



SIGRA020.gif

Figura 5-2 SIGRA 4, propiedades de la vista, registro Gráfico, ejemplo

- Seleccione la vista cuyos parámetros desea mostrar o modificar de la lista desplegable del cuadro **Vista**.
- Active la función **Mostrar** en el grupo **Líneas auxiliares** haciendo clic en la casilla de verificación.
- Escriba el número deseado en el cuadro **Cantidad mínima por eje** o aumentelo / disminúyalo utilizando las flechas hacia arriba / hacia abajo. Con ello determina Vd. una cantidad mínima de líneas auxiliares. El número actual se orienta por la sección representada de la vista.

- Seleccione el elemento de texto para el cual desea definir la fuente, p.ej. etiquetado de los ejes, de la lista desplegable del cuadro **Elemento de texto** en el grupo **Fuentes**.
- Haga clic en el botón **Fuente** para pasar al cuadro de diálogo siguiente, donde puede definir, entre otras cosas, la fuente como tal, el tamaño de fuente y el color de fuente.
- Haga clic en el botón **Color** en el grupo **Diagrama** para pasar al cuadro de diálogo siguiente, donde puede elegir un color o definir un matiz propio.
- Ajuste la representación del diagrama con la ayuda de la lista desplegable del cuadro **Altura del diagrama (pantalla)**.
La altura del diagrama se aumentará por el porcentaje indicado.



Nota:

El factor de ampliación de la representación puede ajustarse también a través de la barra de herramientas (100%).

5.3 Insertar diagramas

Para insertar un diagrama en una vista gráfica, Vd. tiene las siguientes posibilidades:

- Seleccione **Insertar** → **Diagrama** a través de la barra de menús. El diagrama vacío se insertará al pie de la vista.
 - o
- Seleccione un diagrama haciendo clic en él e inserte un diagrama nuevo seleccionando **Insertar** → **Diagrama** a través de la barra de menús o **Nuevo** del menú contextual. El diagrama vacío se insertará por encima del diagrama seleccionado.
 - o
- Inserte un diagrama copiado del portapapeles seleccionando **Pegar** del menú contextual o **Edición** → **Pegar** a través de la barra de menús (véase Capítulo 5.4).
Si Vd. ha seleccionado algún diagrama antes, el diagrama nuevo se pegará por encima de éste. Si no ha hecho ninguna selección antes, el diagrama nuevo se pegará al pie de la vista.
 - o
- Seleccione un diagrama en una **vista**, mantenga presionado el botón izquierdo del ratón y llévelo mediante **arrastrar & colocar** a la posición de destino de la propia vista o de alguna otra vista.
 - o
- Abra la matriz **Asignar señales** seleccionando **Edición** → **Asignar señales** a través de la barra de menús.
- Haga clic en el encabezado de un diagrama existente o en una columna separadora e inserte un diagrama nuevo seleccionando **Nuevo** del menú contextual.
El diagrama se insertará delante de la selección y recibirá un nombre por defecto.



Nota:

Un diagrama recién insertado (sin asignación de señales) es en principio “neutral”. El tipo de diagrama (analógico, binario, etc.) sólo se definirá cuando se le asigne la primera señal. Insertando una señal binaria se creará un diagrama de señales binarias, insertando una señal analógica se creará un diagrama de señales analógicas.

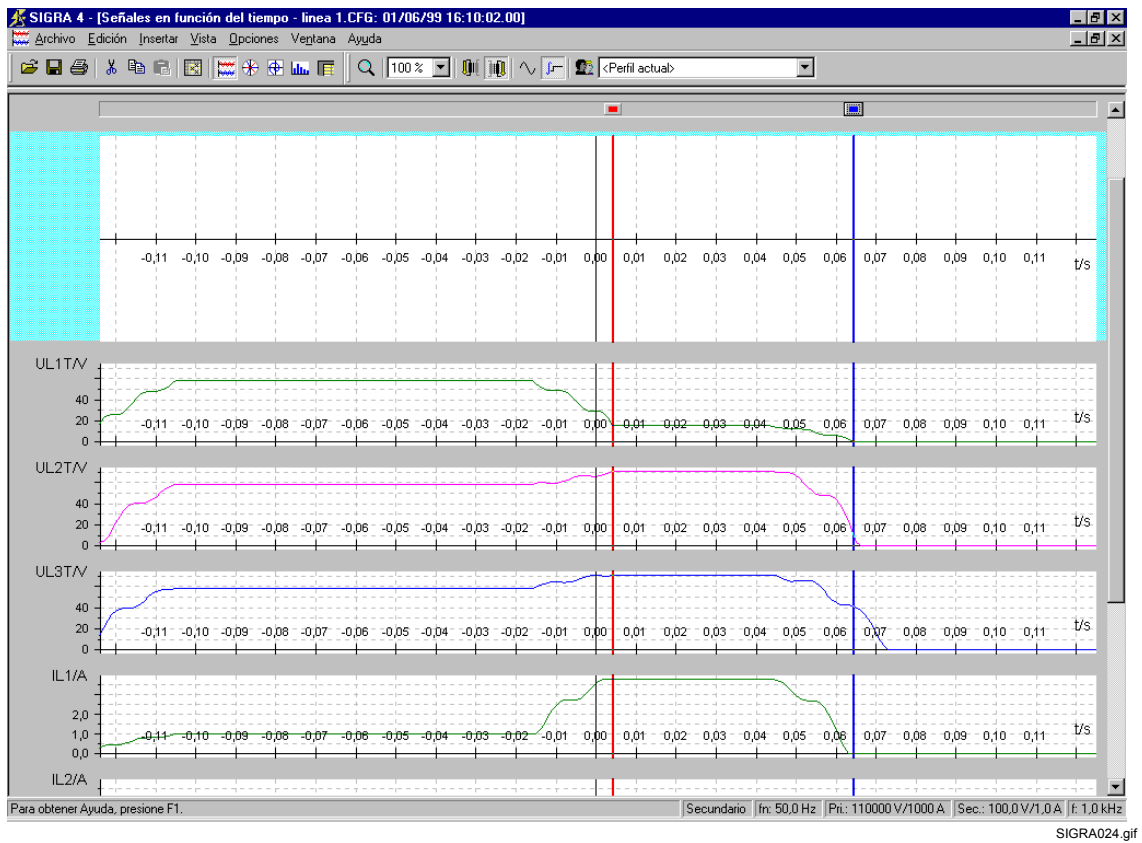


Figura 5-3 SIGRA 4, insertar un diagrama, vista de señales en función del tiempo

5.4 Copiar diagramas

Los diagramas pueden reproducirse copiándolos. En esta operación, todos los parámetros, tales como el diseño gráfico y la asignación de señales, se reproducirán.

Proceda como sigue:

- Seleccione los **diagramas** que desea copiar en la **vista** correspondiente o en el cuadro de diálogo **Asignar señales**.
- Seleccione **Copiar** del menú contextual
- o
- Seleccione **Edición** → **Copiar** a través de la barra de menús
- o
- Haga clic en el **icono** correspondiente en la barra de herramientas.
- o
- Seleccione los **diagramas** que desea copiar en la **vista**.
- Mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón y lleve los diagramas seleccionados a la posición de destino (vista, otra aplicación) mediante **arrastrar & colocar**.

Los diagramas seleccionados se pondrán en el modo de copia dentro del portapapeles y pueden pegarse desde allí en una posición cualquiera de una vista (véase Capítulo 5.3).

En principio, las funciones de copiado son posibles entre todas las vistas. Si Vd. copia, por ejemplo, un diagrama de señales analógicas de la vista de señales en función del tiempo, puede pegarlo en la vista de la representación vectorial y viceversa.

**Nota:**

Desde el portapapeles, puede pegar los diagramas copiados en otras aplicaciones, p.ej. en Word. Están almacenados como metarchivo (*.wmf).

5.5 Eliminar diagramas

Si Vd. quiere eliminar diagramas de las vistas gráficas, proceda como sigue:

- Seleccione los **diagramas** que desea eliminar en la **vista** correspondiente o en el cuadro de diálogo **Asignar señales**.
- Seleccione **Eliminar** del menú contextual
- o
- Seleccione **Edición** → **Eliminar** a través de la barra de menús
- o
- Haga clic en el **icono** correspondiente en la barra de herramientas.

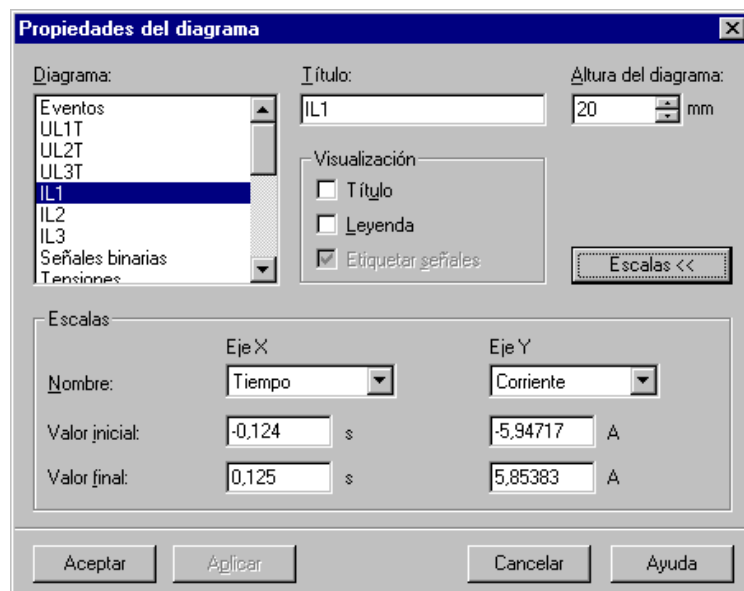
Los diagramas seleccionados se borrarán de la **vista** y de la matriz **Asignar señales**.

5.6 Propiedades del diagrama

El diseño de un diagrama en lo que atañe su nombre, etiquetado y escala se define individualmente en el cuadro de diálogo Propiedades del diagrama.

Para abrir el cuadro de diálogo **Propiedades del diagrama**, proceda como sigue:

- Seleccione un diagrama.
- Seleccione **Propiedades del objeto** del menú contextual
- o
- Seleccione **Edición** → **Propiedades del objeto** a través de la barra de menús.



SIGRA028.gif

Figura 5-4 SIGRA 4, propiedades del diagrama, ejemplo

En el cuadro **Diagrama** se muestran los nombres de todos los diagramas de la perturbografía. El nombre del diagrama seleccionado aparece en vídeo inverso.

- Adapte el nombre del diagrama en el cuadro **Nombre**.
- Escriba la altura del diagrama en mm en el cuadro **Altura del diagrama** o aumente / disminuya el valor, utilizando las flechas hacia arriba / hacia abajo. La altura del diagrama sólo es relevante para la impresión de una perturbografía. La altura del diagrama para la representación en pantalla la modifica Vd. mediante la barra de herramientas Vista (100%).
- Active las diferentes **opciones para el etiquetado** del diagrama haciendo clic en la casilla de verificación correspondiente en el grupo **Mostrar**.
Las funciones que pueden activarse dependen del tipo de diagrama seleccionado.
- Haga clic en el botón **Escalas**.
- Especifique, independientemente para el eje X y el eje Y del diagrama, el **Valor inicial** y el **Valor final** en el grupo **Escalas**.
Los cuadros que están disponibles para la parametrización dependen del tipo de diagrama seleccionado.
Para diagramas vectoriales, Vd. debe introducir los valores de los diagramas situados a la izquierda y a la derecha de la vista.
En la vista del lugar geométrico de Nyquist se produce la representación fiel a los ángulos. Ello puede producir que el área representada sea mayor que el área configurada.

Con **diagramas**, en los que se representen **señales de distintos tipos**, p. ej. corrientes y tensiones, se mostrarán **todas** las **escalas** correspondientes.

- Para parametrizar las escalas diferentes, seleccione el valor deseado de las listas desplegables de los ejes y parametrize el **Valor inicial** y el **Valor final**.
- Haga clic en el nombre de otro diagrama en el cuadro Diagrama para pasar a la parametrización del diagrama siguiente.

**Nota:**

Si Vd. desea modificar las propiedades de varios diagramas a la vez, debe seleccionar todos los diagramas deseados en el cuadro **Diagrama**. Con una **selección múltiple**, SIGRA 4 atenuará aquellas propiedades que pueden modificarse sólo en determinado(s) tipo(s) de diagrama.

5.7 Asignar señales

Para asignar señales a los diagramas de las vistas y a la vista de tabla, utilice la

- función **arrastrar & colocar** o el
- cuadro de diálogo **Asignar señales**

Arrastrar & colocar

Proceda como sigue:

- Seleccione las señales en la leyenda o en el etiquetado de los ejes de un diagrama (se puede hacer una selección múltiple), mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón y lleve las señales al diagrama de destino de la propia vista o de otra vista, o bien a la vista de tabla.

Cuadro de diálogo **Asignar señales**

El cuadro de diálogo **Asignar señales** sirve para asignar las señales de una perturbografía individualmente a los diagramas de las vistas gráficas y a la vista de tabla.

La asignación se realiza con la ayuda de una **tabla**, en la que

- cada **columna** corresponde a un **diagrama** y
- cada **fila** corresponde a una **señal** respectivamente.

Las señales están divididas en los siguientes grupos:

- Señales analógicas
- Señales binarias
- Señales de estado
- Componentes simétricos
- Impedancias
- Potencias
- Zonas de disparo



Nota:

Los **nombres de las señales** que corresponden a valores calculados por SIGRA 4 están marcados con un asterisco (*). Las señales que proceden de perturbografías adicionales insertadas llevan un **índice** suplementario en sus nombres (véase Capítulo 4.3).

Si se han asignado señales a más de un nudo de red, el nombre de la señal se ampliará con el **prefijo del nombre del nudo de red** (véase Capítulo 4.9).

Señales	Nombre	Línea	Señales en función del tiempo					Señales binaria	Represent			Lugar geométri			Armónicos			Tablas	
			Eventos	UL	UL	UL	IL1		IL2	IL3	Ten	Cor	Imp	Pot	Ten	Cor	Ten		Cor
Analogías	UL1T	---		X					X					X					X
	UL2T	---			X				X					X					X
	UL3T	---				X			X					X					X
	IL1	---				X				X						X			X
	IL2	---					X			X							X		X
	IL3	---						X			X						X		X
	UL12*	---								X									X
	UL23*	---																	
	UL31*	---																	
	U1*	---																	
Binarias	Excitación	---						X											
	DISP	---						X											
Zonas de dist.	Disparo	---	X																
	Zona Z1	---									X								
	Zona Z1T	---									X								
	Zona Z1B	---									X								
	Zona Z1BT	---									X								
	Zona Z2	---									X								
	Zona Z2T	---									X								
	Zona Z3	---									X								
Zona Z3T	---									X									
Zona Z4	---									X									
Zona Z4T	---									X									
Comp. sim.	U1*	---																	
	U2*	---																	
	U0*	---																	
	I1*	---																	
	I2*	---																	
Zonas de dist.	I0*	---																	
	Z L1T*	---									X								
	R L1T*	---									X								
	X L1T*	---									X								
	Z L2T*	---									X								
	R L2T*	---									X								
X L2T*	---									X									
Z L3T*	---									X									

SIGRA025.gif

Figura 5-5 SIGRA 4, asignar señales

- Asigne las señales a los diagramas haciendo clic en la celda correspondiente.
 - En celdas vacías, la asignación se establecerá.
 - Asignaciones ya establecidas se anularán.
- o
- Cambie la asignación seleccionando **X (asignado)** o **_ (no asignado)** del menú contextual
- o
- Escriba una **X** para establecer la asignación o pulse la **barra espaciadora** para anular la asignación.

**Nota:**

Cuando no sea posible hacer una asignación, p. ej. representación de señales binarias en una representación vectorial, el puntero del ratón se modificará. Además el cuadro correspondiente adquirirá un fondo gris cuando se haga clic.

5.7.1 Abrir las propiedades del objeto

Desde el cuadro de diálogo **Asignar señales**, Vd. puede abrir los diálogos de parametrización para las siguientes propiedades de objeto:

- Propiedades de la vista
- Propiedades del diagrama
- Propiedades de la señal

Proceda como sigue:

Propiedades de la vista

- Haga clic en el **encabezado de columna** con el nombre de la **vista** y abra el cuadro de diálogo **Propiedades de la vista** seleccionando **Propiedades** del menú contextual.

Propiedades del diagrama

- Haga clic en el botón **F** de una **columna** (diagrama) para abrir el cuadro de diálogo **Propiedades del diagrama**.
- o
- Haga clic en el encabezado de una **columna** (diagrama) y abra el cuadro de diálogo **Propiedades del diagrama** seleccionando **Propiedades** del menú contextual.

Propiedades de la señal

- Haga clic en el botón **F** de una **fila** (señal) para abrir el cuadro de diálogo correspondiente **Propiedades de la señal**
- Señales analógicas o
- Señales binarias o
- Señales de estado
- o
- Haga clic en el **nombre** de una **señal** y abra el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal** seleccionando **Propiedades** del menú contextual.
- o
- Haga clic en el **símbolo** de una **señal**, p. ej. línea, y abra el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal** seleccionando **Propiedades** del menú contextual.

5.7.2 Contraer / expandir áreas

Por razones de claridad puede resultar necesario contraer transitoriamente partes de la matriz de asignación (columnas / filas) en la representación y volverlas a expandir.

Las siguientes áreas pueden minimizarse/maximizarse:

- Vistas
- Diagramas
- Grupos de señales (analógicas, binarias, impedancias, etc.)
- La columna Señales
- La columna Señales / Nombre
- La columna Señales / Línea.

Qué áreas de la tabla pueden contraerse o expandirse, se le indicará cuando Vd. se acerque con el ratón al área en cuestión (encabezado de columna o de fila).

- Haga doble clic en el encabezado de una columna (p.ej. Diagrama)
La columna se minimizará / maximizará.
- Haga doble clic en un grupo de señales (p.ej. Analógicas).
El grupo se minimizará / maximizará.
- Haga doble clic en la columna (Señales) línea.
La representación gráfica de las señales se minimizará / maximizará.

Señales		Señales en función del tiempo							Representación vectorial			Lugar geométrico de Nyquist			Tablas								
		Nombre	Lín	Eve	UL	UL	UL	IL1	IL2	IL3	Se	F	Tensiones	Cor	F	Impedancias	Imp	F	Potencias	Ar	F	Tabla	
Zonas de dist.	<input type="checkbox"/> Zona Z1															X							
	<input type="checkbox"/> Zona Z1T															X							
	<input type="checkbox"/> Zona Z1B															X							
	<input type="checkbox"/> Zona Z1BT															X							
	<input type="checkbox"/> Zona Z2															X							
	<input type="checkbox"/> Zona Z2T															X							
	<input type="checkbox"/> Zona Z3															X							
	<input type="checkbox"/> Zona Z3T															X							
<input type="checkbox"/> Zona Z4															X								
<input type="checkbox"/> Zona Z4T															X								
Comp. sim.	<input type="checkbox"/> U1*																						
	<input type="checkbox"/> U2*																						
	<input type="checkbox"/> U0*																						
	<input type="checkbox"/> I1*																						
	<input type="checkbox"/> I2*																						
	<input type="checkbox"/> I0*																						
Impedancias	<input type="checkbox"/> Z L11*														X								
	<input type="checkbox"/> R L11*																						
	<input type="checkbox"/> X L11*																						
	<input type="checkbox"/> Z L21*														X								
	<input type="checkbox"/> R L21*																						
	<input type="checkbox"/> X L21*																						
	<input type="checkbox"/> Z L31*														X								
	<input type="checkbox"/> R L31*																						
	<input type="checkbox"/> X L31*																						
	<input type="checkbox"/> Z L12*																X						
	<input type="checkbox"/> R L12*																						
	<input type="checkbox"/> X L12*																						
	<input type="checkbox"/> Z L23*																X						
	<input type="checkbox"/> R L23*																						
	<input type="checkbox"/> X L23*																						
<input type="checkbox"/> Z L31*																	X						
<input type="checkbox"/> R L31*																							
<input type="checkbox"/> X L31*																							
Potencias	<input type="checkbox"/> S*																	X					
	<input type="checkbox"/> P*																						
	<input type="checkbox"/> Q*																						

SIGRA023.gif

Figura 5-6 SIGRA 4, asignar señales, minimizar la representación de áreas

5.8 Copiar señales

Las señales pueden reproducirse copiándolas. En esta operación, todos los parámetros, tales como la configuración de colores y de líneas, se reproducirán.

Señales analógicas

Proceda como sigue:

- Seleccione las señales que desee copiar en la **leyenda** o en el **etiquetado de los ejes** de un **diagrama** o en la **fila de tabla** de la vista de tabla.
- Mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón y lleve la señal a la posición de destino (diagrama, vista) mediante **arrastrar & colocar**.
- o
- Seleccione **Copiar** del menú contextual
- o
- Seleccione **Edición** → **Copiar** a través de la barra de menús
- o
- Haga clic en el **icono** correspondiente en la barra de herramientas.

Las señales seleccionadas se pondrán en el portapapeles y pueden pegarse desde allí en los diagramas de las diferentes vistas.

- Seleccione los diagramas en los que quiere insertar las señales.
- Inserte las señales copiadas del portapapeles seleccionando **Pegar** del menú contextual o **Edición** → **Pegar** a través de la barra de menús o pulsando el **icono** correspondiente en la barra de herramientas.



Nota:

Al insertar, SIGRA 4 comprueba la verosimilitud de las selecciones hechas.

Si Vd. selecciona p.ej. un diagrama de estado como destino de pegado de una señal binaria, la función de pegar quedará desactivada.

Señales binarias

Para copiar señales binarias, proceda como sigue:

- Seleccione el etiquetado de las **señales binarias** en el **diagrama** y cópielo mediante **arrastrar & colocar**, menú contextual **Copiar**, mediante la barra de menús **Edición** → **Copiar** o a través del **icono** de la barra de herramientas.

Las señales binarias se pondrán en el modo de copia dentro del portapapeles y pueden pegarse desde allí en otros diagramas de señales binarias.

Señales de estado

Para copiar señales de estado, proceda como sigue:

- Seleccione las **señales de estado** dentro del **diagrama de estado** y cópielas mediante **arrastrar & colocar**, el menú contextual **Copiar**, a través de la barra de menús **Edición** → **Copiar** o mediante el **icono** de la barra de herramientas.

Las señales de estado se pondrán en el modo de copia dentro del portapapeles y pueden pegarse desde allí en otros diagramas de de estado.

5.9 Eliminar señales

Señales analógicas Si Vd. quiere eliminar señales analógicas de las vistas, proceda como sigue:

- Seleccione las **señales**, que desee eliminar en la **leyenda** o en el **etiquetado de los ejes** de un **diagrama** o en la **celda de tabla** de la vista **Tabla**.
- Seleccione **Eliminar** del menú contextual
- o
- Seleccione **Edición** → **Eliminar** a través de la barra de menús
- o
- Haga clic en el **icono** correspondiente en la barra de herramientas.

Las señales seleccionadas se borrarán del **diagrama**.

Señales binarias Para eliminar señales binarias, proceda como sigue:

- Seleccione el etiquetado de las **señales binarias** en el **diagrama** y elimínelo seleccionando **Eliminar** del menú contextual o **Edición** → **Eliminar** a través de la barra de menús o pulsando el **icono** correspondiente en la barra de herramientas.



Nota:

La gestión de datos de SIGRA 4 conserva las señales, por lo que pueden insertarse en todo momento a través del cuadro de diálogo **Asignar señales** de nuevo en los diagramas de las vistas gráficas o en la vista de tabla.

Señales de estado

Para eliminar señales de estado, proceda como sigue:

- Seleccione las **señales de estado** en el **diagrama de estado** y elimínelas seleccionando **Eliminar** del menú contextual o **Edición** → **Eliminar** a través de la barra de menús o pulsando el **icono** correspondiente en la barra de herramientas.

La señal de estado se borrará de la representación.



Nota:

Si Vd. elimina una señal de estado definida por el usuario de su última representación, entonces ésta se eliminará también de la gestión de datos de SIGRA 4.

La señal de estado que marca el momento de disparo de la perturbografía puede ser borrada solamente de las representaciones, pero no desaparecerá de la matriz Asignar señales.

5.10 Propiedades de la señal

El cuadro de diálogo Propiedades de la señal sirve para definir la forma de representar una señal, p.ej. su color, estilo de línea o símbolo.

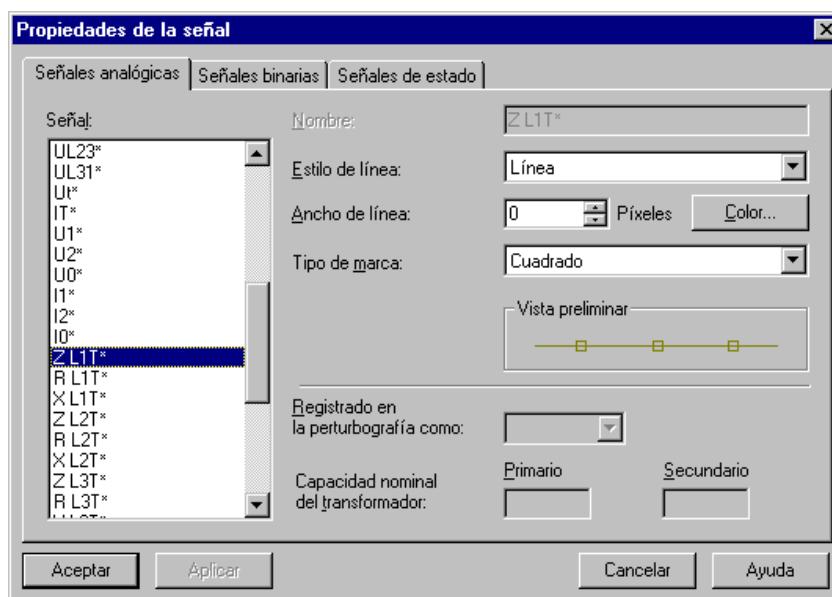
Las propiedades de la señal se definen independientemente para:

- Señales analógicas
- Señales binarias
- Señales de estado

5.10.1 Señales analógicas

Para abrir el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal** / Señales analógicas, proceda como sigue:

- Seleccione una **señal** en la **leyenda** o en el **etiquetado de los ejes** del **diagrama** y seleccione las propiedades de la señal a través del menú contextual **Propiedades del objeto** o a través de la barra de menús **Edición** → **Propiedades del objeto**.
- o
- Haga clic en la matriz **Asignar señales** sobre la celda **F** delante de los nombres de la señal.
- o
- Seleccione la columna **Señales / Nombre** o **Señales / Línea** en la matriz **Asignar señales** y abra el cuadro de diálogo Propiedades de la señal seleccionando **Propiedades** del menú contextual.
- o
- Seleccione el nombre de la señal en la vista **Tabla**.



SIGRA041a.gif

Figura 5-7 SIGRA 4, propiedades de la señal, señales analógicas

En el cuadro **Señal** se muestra una lista con los nombres de todas las señales disponibles.

El nombre de la señal seleccionada aparece en vídeo inverso.

En el cuadro **Nombre** aparece el nombre de la señal seleccionada.

No puede modificarse.

- Seleccione en una lista desplegable dentro del cuadro **Estilo de línea** la forma de representar la línea, p. ej. línea discontinua, píxeles, línea compuesta por guiones y puntos alternantes, etc.
- Escriba el ancho de línea de la señal (en píxeles) en el cuadro **Ancho de línea** o aumente / disminuya el valor, utilizando las flechas hacia arriba / hacia abajo.
- Indique en el cuadro **Tipo de marca** si los puntos de muestreo de una señal deben marcarse por símbolos gráficos.
- Haga clic en el botón **Color** para pasar al cuadro de diálogo siguiente, donde puede elegir un color o definir un matiz propio.
- Compruebe su parametrización en el grupo Vista preliminar.
- Pulse el botón Aceptar para confirmar su configuración.

Haciendo clic en el nombre de otra señal en el cuadro **Señal**, puede pasar a la parametrización de ésta.

**Nota:**

Si Vd. desea modificar las propiedades de varias señales a la vez, debe seleccionar todas las señales deseadas en el cuadro **Señal**.

Con una **selección múltiple**, SIGRA 4 atenuará aquellas propiedades que pueden modificarse sólo en determinado(s) tipo(s) de señal.

Datos de transformador

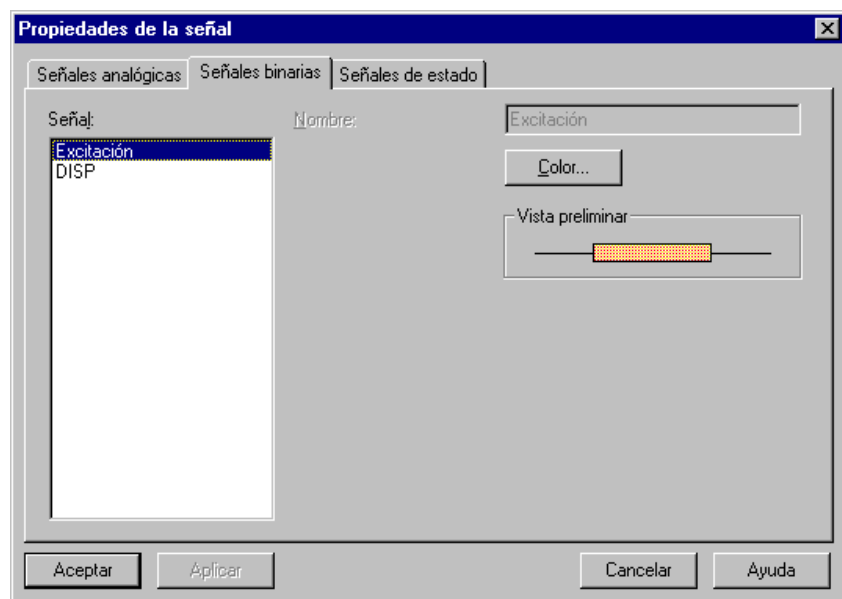
De forma complementaria a la parametrización de la representación gráfica, en este cuadro de diálogo define Vd. también los datos de transformador de la señal. Estos datos los necesitará Vd. para analizar perturbografías que no contengan tales informaciones, es decir, que no fueron registradas por DIGSI 4 (véase Capítulo 4.9).

- Especifique en el cuadro **Registrado en la perturbografía** como si los valores de medida registrados son valores primarios o secundarios.
- Introduzca las **capacidades nominales de transformador** en los cuadros **Primario** y **Secundario**.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.

5.10.2 Señales binarias

Para abrir el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal** / Señales binarias, proceda como sigue:

- Seleccione una **señal** del **etiquetado** del **diagrama** y abra el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal** seleccionando **Propiedades del objeto** del menú contextual o **Edición** → **Propiedades del objeto** a través de la barra de menús.
- o
- Seleccione la columna **Señales / Nombre** o **Señales / Línea** en la matriz **Asignar señales** y abra el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal** seleccionando **Propiedades** del menú contextual.



SIGRA041b.gif

Figura 5-8 SIGRA, propiedades de la señal, señales binarias

En el cuadro **Señal** se muestra una lista con los nombres de todas las señales disponibles.

El nombre de la señal seleccionada aparece en vídeo inverso.

En el cuadro **Nombre** aparece el nombre de la señal seleccionada. No puede modificarse.

- Haga clic en el botón **Color** para pasar al cuadro de diálogo siguiente, donde puede elegir un color o definir un matiz propio.
- Compruebe su parametrización en el grupo Vista preliminar.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.

Haciendo clic en el nombre de otra señal en el cuadro **Señal**, puede pasar a la parametrización de ésta.



Nota:

Si Vd. desea modificar las propiedades de varias señales a la vez, debe seleccionar todas las señales deseadas en el cuadro **Señal**.

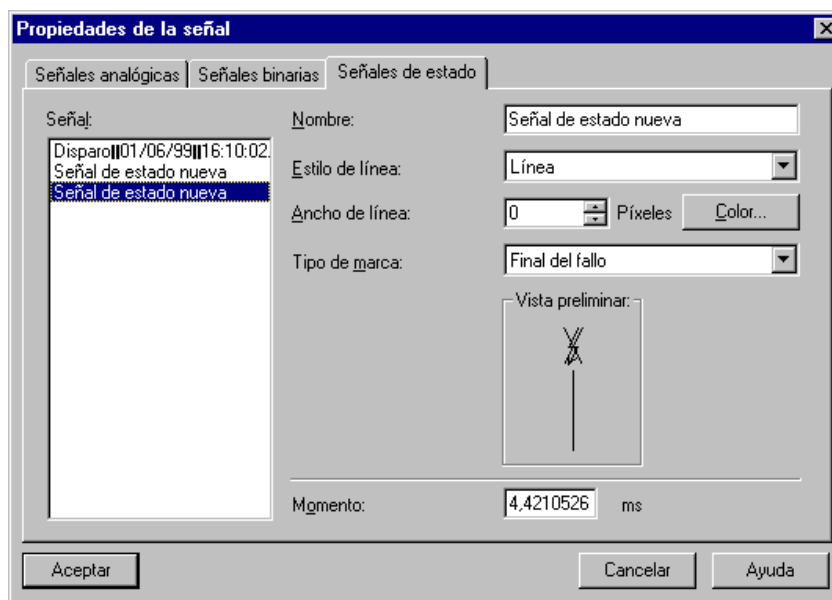
Con una **selección múltiple**, SIGRA 4 atenuará aquellas propiedades que pueden modificarse sólo en determinado(s) tipo(s) de señal.

5.10.3 Señales de estado

Las señales de estado sirven para el marcado temporal de eventos.

Para abrir el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal / Señales de estado**, proceda como sigue:

- Seleccione una **señal** en el diagrama de estado y abra el cuadro de diálogo Propiedades de la señal seleccionando **Propiedades del objeto** del menú contextual o **Edición** → **Propiedades del objeto** a través de la barra de menús.
- o
- Seleccione la columna **Señales / Nombre** o **Señales / Línea** en la matriz **Asignar señales** y abra el cuadro de diálogo Propiedades de la señal seleccionando **Propiedades** del menú contextual.



SIGRA041.gif

Figura 5-9 SIGRA, propiedades de la señal, señales de estado

En el cuadro **Señal** se muestra una lista con los nombres de todas las señales disponibles.

El nombre de la señal seleccionada aparece en vídeo inverso.

En el cuadro **Nombre** aparece el nombre de la señal seleccionada. En el caso de señales de estado definidas por el usuario, el nombre puede modificarse.

- Seleccione en una lista desplegable dentro del cuadro **Estilo de línea** la forma de representar la línea, p. ej. línea discontinua, píxeles, línea compuesta por guiones y puntos alternantes,
- Escriba el ancho de línea de la señal (en píxeles) en el cuadro **Ancho de línea** o aumente / disminuya el valor, utilizando las flechas hacia arriba / hacia abajo.
- Seleccione el símbolo para representar la señal de estado en el diagrama de estado de la lista desplegable del cuadro **Tipo de marca**.
- Haga clic en el botón **Color** para pasar al cuadro de diálogo siguiente, donde puede elegir un color o definir un matiz propio.
- Compruebe su parametrización en el grupo Vista preliminar.
- Pulse el botón Aceptar para confirmar su configuración.

**Nota:**

Si Vd. desea modificar las propiedades de varias señales a la vez, debe seleccionar todas las señales deseadas en el cuadro **Señal**.
Con una **selección múltiple**, SIGRA 4 atenuará aquellas propiedades que pueden modificarse sólo en determinado(s) tipo(s) de señal.

5.11 Configurar tabla

Se puede configurar la estructura de las tablas que aparecen en las vistas de la perturbografía de forma interactiva. Las selecciones que se adopten se pueden modificar en todo momento.

Vista de tabla

Para configurar la vista de tabla, proceda como sigue:

- Abra el cuadro de diálogo **Asignar señales** (véase Capítulo 5.7)
- Seleccione todas las **señales** para las que Vd. desee que se muestren los valores (**filas de tabla**).
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.
- Abra el cuadro de diálogo **Propiedades de la vista** (véase Capítulo 5.2).
- Seleccione todos los **valores** que Vd. desee que aparezcan indicados, p. ej. componente real, componente imaginario y ángulo de fase de la oscilación fundamental. De esta selección resultarán las **columnas de tabla**.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.

Tablas de las vistas gráficas

Las **filas de tabla** de las tablas en las vistas gráficas están asignadas a los cursores. En las vistas de señales en función del tiempo, representación vectorial o lugar geométrico de Nyquist, Vd. trabajará con los cursores 1 y 2 para conmensurar una perturbografía, por el contrario, en la vista de armónicos sólo trabajará con el cursor 1.

Para configurar las **columnas de tabla**, proceda como sigue:

- Abra el cuadro de diálogo **Propiedades de la vista** (véase Capítulo 5.2).
- Seleccione todos los **valores** que Vd. desee que aparezcan indicados, p. ej. el valor efectivo, valor instantáneo, componente igual, valor extremo.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.

5.12 Perfiles de usuario

SIGRA 4 facilita el análisis de perturbografías con la posibilidad de definir perfiles de usuario.

Vd. puede confeccionar la representación de una perturbografía en las diferentes vistas según sus requisitos y guardar esta parametrización con un nombre a elegir utilizando el **cuadro de diálogo Perfil de usuario**.

Todos los **parámetros** definidos, tales como la asignación de las señales a los diferentes diagramas, los colores escogidos, el etiquetado, los estilos de línea, etc., quedarán **permanentemente disponibles** bajo este nombre luego y podrán aplicarse a otras perturbografías.

Esta función permite por ejemplo aplicar transitoriamente un diseño especial (perfil de usuario) a una perturbografía para su impresión en una impresora B/N, el cual se distingue, sin embargo, del perfil utilizado para el análisis de la perturbografía en un monitor.

Los valores de medida y señales binarias registrados en una perturbografía se distinguen tanto por tipo como por volumen según el tipo de equipo.

La representación de señales en la perturbografía puede adaptarse a estas circunstancias.

Defina un perfil de usuario apropiado para cada tipo de equipo y asígnelo a éste. Al cargar una perturbografía que procede de un equipo de tal tipo, el perfil de usuario parametrizado será aplicado automáticamente para la representación.

Escalamiento por grupos

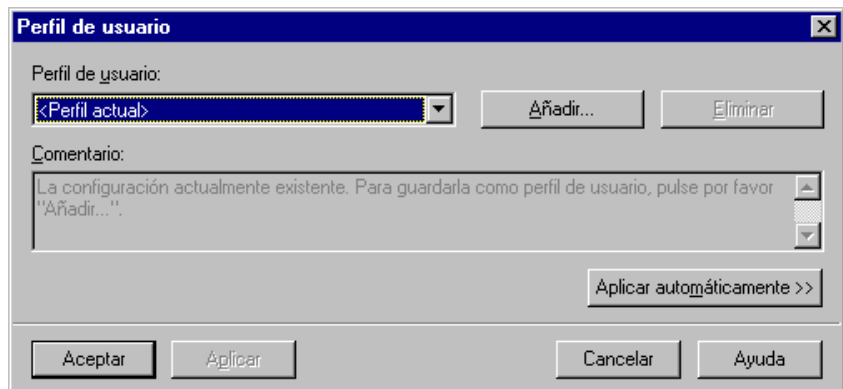
Al abrir una perturbografía y activar un perfil de usuario previamente definido, todas las señales pertenecientes al mismo grupo de escalamiento se representan en el eje Y en la misma escala.

El rango mínimo de visualización se fija de tal manera que no dependa exclusivamente de los valores máximos contenidos. El rango mínimo se fija en al menos un 5% del valor nominal de las señales.

5.12.1 Definir y guardar un perfil de usuario

Para definir un perfil de usuario, proceda como sigue:

- Confeccione la representación de su perturbografía (vistas, diagramas) en lo que atañe a la asignación de señales, la utilización de colores, líneas y fuentes, la configuración de tablas, etc., de manera que cumpla con los requisitos individuales de su empresa.
- Seleccione mediante el comando de menú **Opciones** → **Perfil de usuario** o mediante el **icono** correspondiente en la barra de herramientas Vista el cuadro de diálogo **Perfil de usuario**.



SIGRA050.gif

Figura 5-10 SIGRA, perfil de usuario

- Haga clic en el botón **Añadir**, escriba el nombre del nuevo perfil de usuario en la cuadro de diálogo siguiente y confirme sus modificaciones con **OK**.
- Dé una breve descripción de la confección de la perturbografía en el cuadro **Comentario** del cuadro de diálogo **Perfil de usuario**.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.



Nota:

Los perfiles de usuario se almacenan en el archivo **SIGRA4.upf**.

5.12.2 Aplicar un perfil de usuario

Si Vd. quiere aplicar un perfil de usuario ya definido para analizar una perturbografía, proceda como sigue:

- Seleccione el perfil de usuario mediante la **lista desplegable** de la **barra de herramientas de la vista**, p. ej. **Una señal por diagrama**.

Los valores de su perturbografía se calcularán de acuerdo a la definición del perfil de usuario y se representarán en las diferentes vistas.

5.12.3 Eliminar un perfil de usuario

Para eliminar un perfil de usuario de SIGRA 4, proceda como sigue:

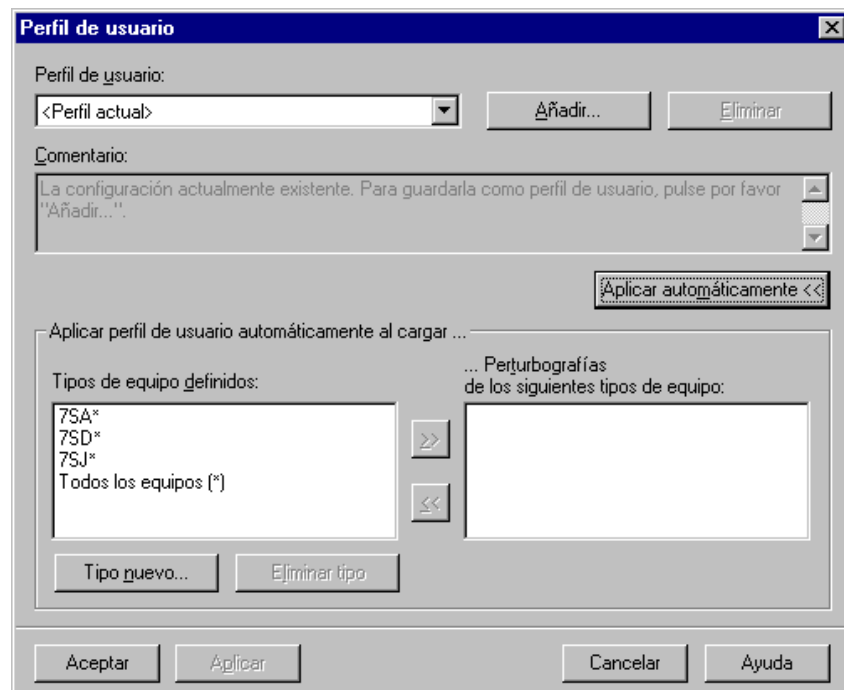
- Seleccione mediante el comando de menú **Opciones** → **Perfil de usuario** o mediante el **icono** correspondiente en la barra de herramientas Vista el cuadro de diálogo **Perfil de usuario**.
- Seleccione el perfil de usuario que desea borrar de la lista desplegable del cuadro **Perfil de usuario**.
- Haga clic en el botón **Eliminar**.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.

5.12.4 Utilizar automáticamente el perfil de usuario

Si para las perturbografías de un mismo tipo de equipo deben aplicarse perfiles de usuario unitarios, asígnelos al tipo de equipo correspondiente. Cuando cargue una de estas perturbografías, SIGRA 4 escogerá automáticamente la definición correspondiente.

Proceda como sigue:

- Seleccione el cuadro de diálogo **Perfil de usuario** mediante el comando de menú **Opciones** → **Perfil de usuario...** o mediante el **icono** correspondiente.
- Seleccione el perfil de usuario deseado de la lista desplegable del cuadro **Perfil de usuario**.
- Haga clic en el botón **Aplicar automáticamente**.



SIGRA202.gif

Figura 5-11 SIGRA 4, aplicar perfil de usuario, ejemplo

- Seleccione un tipo de equipo en el cuadro **Tipos de equipo definidos** en el grupo **Aplicar perfil de usuario automáticamente al cargar...** y haga clic en el botón con las **flechas hacia la derecha**.

El tipo de equipo será desplazado al cuadro **...Perturbografías de los siguientes tipos de equipo** a la derecha, y el perfil de usuario escogido quedará asignado de esta manera.

Este cuadro muestra todos los tipos de equipo que están asignados al perfil de usuario escogido.

Haga clic en el botón con las flechas que apuntan hacia la izquierda para anular la selección.

- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.
- o
- Haga clic en el botón **Aplicar**, cuando quiera Vd. efectuar más asignaciones para otros perfiles de usuario y equipos.

Insertar un tipo de equipo

Si analiza Vd. perturbografías de un tipo de equipo que no se encuentre en la lista **Tipos de equipo definidos**, completará Vd. la lista como sigue:

- Seleccione el cuadro de diálogo **Perfil de usuario** mediante el comando de menú **Opciones** → **Perfil de usuario...** o mediante el **icono** correspondiente.
- Haga clic en el botón **Aplicar automáticamente**.
- Haga clic en el botón **Tipo nuevo** para pasar al cuadro de diálogo siguiente.
- Introduzca el nombre con que el tipo de equipo debe administrarse en la gestión de perfiles de usuario.

Usted puede formar grupos de equipos e introducir el nombre con un asterisco (*), p. ej. 7SA*. Con ello, el perfil de usuario asignado se aplicará a todos los equipos cuyo nombre comience por 7SA .



Nota:

El nombre del equipo forma parte de una perturbografía del formato COMTRADE.

Si desea Vd. eliminar los tipos de equipo, proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el cuadro de diálogo **Perfil de usuario** mediante el comando de menú **Opciones** → **Perfil de usuario** o mediante el **icono** correspondiente.
- Haga clic en el botón **Aplicar automáticamente**.
- Seleccione en el cuadro **Tipos de equipo definidos** los tipos que haya que eliminar (se puede hacer una selección múltiple).
- Haga clic en el botón **Eliminar**.
- Pulse el botón **Aceptar** para confirmar su configuración.

5.13 Localizador de faltas

La medición de la distancia del error en caso de cortocircuito es un complemento importante de las funciones de protección. La disponibilidad de la línea destinada a la transmisión de energía en la red puede aumentarse gracias a una localización más rápida del error, lo que a la vez permite una subsanación más rápida de la perturbación.

5.13.1 Descripción de las funciones

Generalidades

El localizador de errores es una función propia e independiente que, con ayuda de los datos de línea introducidos, permite una localización exacta incluso en tramos mixtos. Para las líneas con dos terminaciones, SIGRA ofrece la posibilidad de realizar una localización bilateral de errores (opción), que permite una localización de errores sensiblemente mejorada, sobre todo en caso de alimentación bilateral, errores en los que interviene la tierra y altas resistencias al error.

La localización unilateral de errores se efectúa en cualquiera de los casos. Si están disponibles los datos de la otra terminación de línea, se calculan en total tres lugares de error:

- un lugar calculado bilateralmente
- dos lugares calculados unilateralmente (uno desde la izquierda, otro desde la derecha)

Los niveles de calidad comprobados permiten determinar fácilmente el lugar de error más probable. Por lo general, el lugar de error calculado bilateralmente tendrá el mayor nivel de calidad. En caso de errores de corrientes intensas en las proximidades de un terminal de línea, puede darse el caso de que el lugar de error unilateralmente calculado sea el más fiable.

El objeto de protección puede consistir en una línea no homogénea. La línea puede subdividirse en varias secciones para realizar los cálculos, por ejemplo, un cable corto seguido de una línea aérea. Para estos objetos de protección, Vd. puede parametrizar cada sección de forma individual.

Para decidir internamente si se debe utilizar el método bilateral de localización de errores, se convierten, basándose en el perfil de tensiones conocido sobre la línea, el error de medición, la simetría de la línea y la geometría de la línea en una diferencia de distancia. Si esta diferencia de distancia es muy grande en comparación con la sección respectiva de la línea, se ignora el resultado de la localización bilateral de errores y solo se emite la distancia unilateralmente calculada. El coeficiente de calidad así calculado se visualiza con creciente exactitud en una escala de valores que va desde el 0 al 10.

Los errores dobles con distintas bases, los errores de sentido inverso y los errores que no se encuentran entre los dos puntos de medición de la

línea, sólo se calculan y visualizan con el método unilateral de localización de errores.

Localización de errores con el localizador de errores unilateral

El principio de medición del localizador de errores es muy similar al del dispositivo de protección de distancia. En este caso, también se calculan las impedancias.

En primer lugar, se descompone la perturbografía en sus distintas secciones con ayuda de un análisis de saltos (p. ej. error previo, error, desconexión).

A continuación, se calculan los valores de las impedancias para cada uno de los estados. Para estos cálculos también se tienen en cuenta las distintas secciones de línea.

Localización bilateral de errores

La localización bilateral de errores también tiene en cuenta las capacidades y resistencias de la línea. Una de las grandes ventajas de la localización bilateral de errores es que con este procedimiento de cálculo no se necesitan las impedancias a tierra, que frecuentemente solo se conocen de manera inexacta.

El método bilateral de localización de errores parte del supuesto de que, en una línea sin bifurcaciones, conociéndose la corriente y la tensión en las entradas, siempre puede calcularse la tensión en cualquier punto x de la línea, tanto desde el lado izquierdo de la línea como desde el derecho. Como la tensión, calculada desde los dos lados, tiene que ser igual en el lugar del error, este lugar se encontrará en aquel punto, en el que se crucen ambas curvas de tensión. Las curvas se calculan conforme a la ecuación telegráfica a partir de las corrientes y tensiones medidas a nivel local y las impedancias específicas de la línea.

El método bilateral para la localización de errores aquí utilizado presenta las siguientes ventajas en comparación con el método unilateral:

- La localización correcta del error también puede llevarse a cabo en caso de flujo de carga, alimentación bilateral y altas resistencias al error.
- El ajuste inexacto del acoplamiento de la impedancia a tierra no tiene ninguna influencia sobre la exactitud del lugar del error.
- La exactitud puede aumentarse teniendo en cuenta la simetría de la línea (selección de la fase central).
- Para la localización del error no es necesario conocer el bucle del error, a menudo difícil de determinar.

Visualización del lugar del error

La localización de errores arroja los siguientes resultado:

- el bucle de cortocircuito, a partir del que se calcula la reactancia del error,
- el lugar del error expresado en km,
- la resistencia R del bucle del error, expresada en W primarios,

- la distancia del error d proporcional a la reactancia, expresada en kilómetros o millas de línea, convertida sobre la base de la reactancia específica parametrizada de la línea,
- la distancia del error d , expresada en % de la longitud de línea, calculada sobre la base de la reactancia específica parametrizada y de la longitud parametrizada de la línea.

Se visualizan todos los resultados obtenidos: en el caso de una sola perturbografía, los datos de la localización unilateral de errores; en el caso de dos perturbografías, los resultados de dos localizaciones unilaterales y de una localización bilateral.

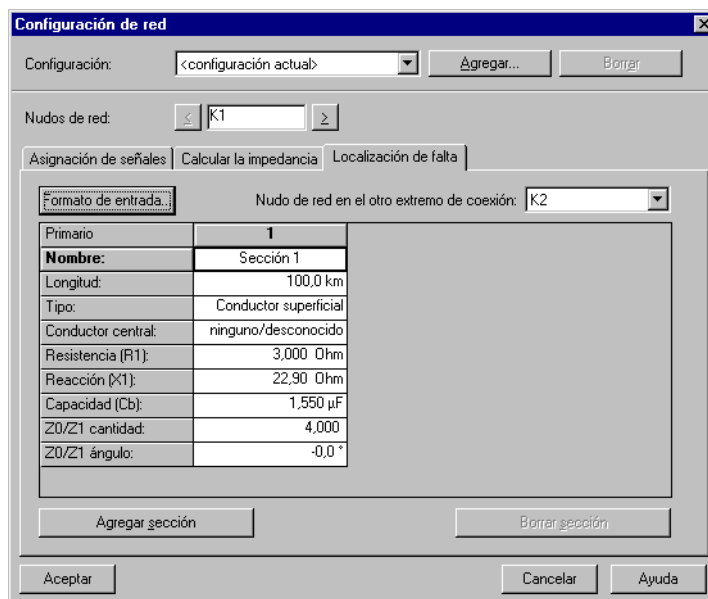
Secciones de línea

En la configuración de red pueden introducirse los datos de la línea. Una línea puede estar compuesta por varias secciones, p. ej. una línea aérea conectada a un tramo con cable.

Para cada una de estas secciones se puede introducir el tipo. Este dato influye sobre el procedimiento de cálculo, ya que un cable tiene unas propiedades físicas distintas a una línea aérea.

A fin de simplificar la entrada, los datos de línea pueden introducirse en distintos formatos. La impedancia de la línea, por ejemplo, puede introducirse como impedancia total o impedancia relativa (Ω por km o milla).

También hay otras funciones de ayuda que facilitan la entrada de datos: si, por ejemplo, no se conoce la capacidad de la línea, puede utilizarse un valor por defecto, calculado sobre la base de un modelo físico.



SIGRA207.tif

Figura 5-12 SIGRA 4, Parametrizar el localizador de fata

**Simetría de línea
(solo para localización bilateral de errores)**

A fin de alcanzar una mayor exactitud en la localización bilateral de errores, puede tenerse en cuenta la asimetría de la línea. La asimetría se calcula aproximadamente en base a la disposición de los conductores. Se debe configurar el conductor central. Si no desea realizar un cálculo aproximativo de la simetría, puede desactivar esta función. Se presuponen líneas con un alto grado de simetría con respecto a un conductor central, en particular la disposición en un solo plano. La Figura 5-13 muestra las posibles disposiciones del conductor.

Las líneas con torsión pueden representarse mediante la entrada de distintas secciones de línea con cambiantes conductores centrales.

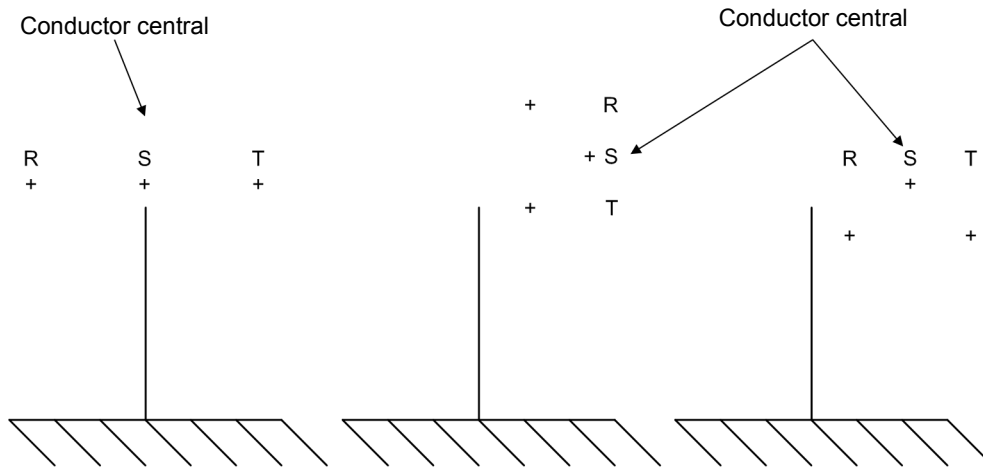


Figura 5-13 Disposición en un plano con conductor central

5.13.2 Aplicación del localizador de errores

Para efectuar una localización de errores, proceda de la siguiente manera:

- Cargue una perturbografía.
- Importe una segunda perturbografía (p. ej. con Arrastrar & Colocar).
- Seleccione el menú **Herramientas** → **Configuración de red** y después el registro **Localización de falta** (véase Figura 5-12).
- Introduzca los parámetros de las secciones de línea.
- Seleccione el menú **Ver** → **Localización de falta** para iniciar el cálculo del lugar de error.



Nota:

Las perturbografías se sincronizan automáticamente.

- Si el cálculo se ha efectuado correctamente, guarde la configuración de la red para su uso posterior. En la siguiente perturbografía relativa a los mismos equipos se preseleccionará automáticamente la configuración correcta.

Cálculos / Definiciones

6

Contenido		
	6.1	Perturbografía de los equipos 6-2
	6.2	Principios de cálculo para variables de proceso 6-3
	6.3	Definición del sentido de conteo 6-6
	6.4	Magnitudes del sistema trifásico 6-7
	6.5	Componentes simétricos 6-8
	6.6	Valores efectivos 6-9
	6.7	Armónicos 6-10
	6.8	Magnitudes vectoriales 6-11
	6.9	Impedancias del sistema directo 6-12
	6.10	Potencias de corriente trifásica 6-14
	6.11	Símbolos de fórmula 6-15

6.1 Perturbografía de los equipos

Los equipos de la familia **SIPROTEC** guardan los valores de medida y las señales binarias que se registran continuamente cuando se produzca un evento, el cual se puede parametrizar individualmente para cada tipo de equipo, p.ej. debido a una perturbación o a una intervención del operador

Estos datos son extraídos por lectura por el software de parametrización **DIGSI 4** y guardados como perturbografía en el formato **COMTRADE**.

SIGRA 4 calcula otros valores adicionales a partir de estos datos, p. ej. impedancias, y los ofrece junto con los valores medidos en la valoración gráfica de la perturbografía.

Todos los equipos de la familia SIPROTEC se atienen a las convenciones en las que se basa dicho cálculo.

SIGRA 4 ha sido diseñado como programa de análisis independiente del tipo de equipo, programa que sabe interpretar todas las perturbografías que están almacenadas en el formato COMTRADE. A este efecto, puede ser necesario adaptar el tipo de los valores suministrados o los parámetros de cálculo a las convenciones generales y al **sistema del sentido de conteo** de SIGRA 4 (véase Capítulo 6.3).

Esta parametrización se efectúa en los cuadros de diálogo **Parametrizar nudos de red** y **Propiedades de la señal / Señales analógicas**.

Para más detalles, Capítulo 4.9 y Capítulo 5.10.

A continuación se expondrá el tratamiento de los valores de medida y la **definición del sentido de conteo** en sistemas trifásicos.

6.2 Principios de cálculo para variables de proceso

Para los cálculos en SIGRA 4, se utilizan siempre los valores primarios.

Equipos SIPROTEC La transformación de los valores de medida al sistema primario se realiza empleando la siguiente relación:

$$U_p = U_s \times U_{Np} / U_{Ns}$$

$$I_p = I_s \times I_{Np} / I_{Ns}$$

U_{Np} : Tensión nominal primaria del transformador

U_{Ns} : Tensión nominal secundaria del transformador

I_{Np} : Corriente nominal primaria del transformador

I_{Ns} : Corriente nominal secundaria del transformador

DIGSI 4 incluye las capacidades nominales de los transformadores en el archivo COMTRADE de la perturbografía, así que pueden ser evaluadas por SIGRA 4.

En el cuadro de diálogo **Propiedades de la Señal / Señales analógicas** puede Vd. comprobar estas configuraciones y modificarlas, dado el caso (véase Capítulo 5.10).

Equipos no Siemens

Si Vd. desea analizar perturbografías procedentes de equipos no Siemens que registran los valores de medida como valores secundarios, tiene que procurar que los valores se transformen correctamente al sistema primario indicando las capacidades nominales de los transformadores. Esta parametrización se efectúa en el cuadro de diálogo **Propiedades de la señal / Señales analógicas** (véase Capítulo 5.10).



Nota:

Los **valores nominales negativos de transformación** provocan un **giro** de la **señal de medida** de 180°. Esto le permite establecer la compatibilidad con la definición del sentido de conteo de SIGRA 4.

La representación y visualización de los valores de cálculo en el sistema secundario siempre se basa en la **relación de transformación** de los **transformadores de corriente** o **tensión principales**.

Ventana de medida

Si los valores de cálculo se obtienen utilizando una ventana de medida, ésta siempre está situada **a la izquierda del momento de referencia**, p.ej. de la posición del cursor. La ventana de medida tiene la **duración de un período** de la frecuencia nominal T_N , p.ej. 20 ms con 50 Hz. En SIGRA 4.3 se incluye un algoritmo capaz de determinar, sobre la base de un error previo, la frecuencia de red efectiva de la perturbografía. Esta frecuencia se muestra en la barra de estado y es la base para los cálculos.



Atención:

Estos **valores calculados sólo serán válidos** cuando no se haya producido **ningún cambio de estado**, p. ej. inicio de una perturbación o desconexión en la ventana de medida.



Nota:

Todos los valores calculados por SIGRA 4 están marcados con un asterisco (*) en su nombre.



Atención:

Los valores calculados por SIGRA 4 no permiten determinar en todos los casos cómo reaccionó el equipo de protección que registró la perturbografía.

Los algoritmos empleados por los equipos de protección para el cálculo de valores pueden diferir de los algoritmos en los que se basan los cálculos de SIGRA 4. Las diferencias se producen sobre todo en el caso de valores que no sean puramente sinusoidales.

Medición de frecuencia

Mediante la medición de la frecuencia se determina, sobre la base del estado de error previo, la frecuencia de red presente:

- Determinación con IL1, IL2 e IL3 o con UL1E, UL2E y UL3E mediante formación del vector espacial del sistema directo I1 o U1
- Estudio del estado de error previo
- A partir de la longitud del estado de error previo y del ángulo recorrido durante este tiempo, se calcula la frecuencia
- Criterios para un valor válido: $I1 > 5\% I_{nom}$, $f > 5\% f_{nom}$, $T_{pre} > 1/f_{nom}$ o como mínimo 20 puntos de muestreo; o $U1 > 5\% U_{nom}$, $f > 5\%$

f_{nom} , $T_{pre} > 1/f_{nom}$ o mínimo 20 puntos de muestreo.

Si se puede determinar una frecuencia, ésta se adopta como frecuencia nominal de la perturbografía y se indica en la barra de estado, tomándose también como base para todos los cálculos ulteriores.

Si no se puede determinar una frecuencia válida, no se lleva a cabo el análisis de frecuencias y se utiliza el valor indicado en el archivo COMTRADE.

Además, para cada nudo de la red se efectúa un análisis de frecuencias, a fin de visualizar la curva de frecuencias de las señales y ponerla a disposición como señal que, opcionalmente, pueda incorporarse a un diagrama.

El análisis se realiza igualmente mediante el análisis de vectores espaciales, utilizando para ello preferiblemente las tensiones y, de no estar éstas disponibles, las corrientes. La ventana que se emplea para el análisis de frecuencias es la ventana común de sentido inverso con una longitud de $1/F_{nom}$.

**Atención:**

Estas **magnitudes calculadas** son **solamente válidas**, si no se produce **ningún cambio de estado**, p. ej. error o desconexión en la ventana de medición.

6.3 Definición del sentido de conteo

Los cálculos de SIGRA 4 se basan en la siguiente definición del sentido de conteo de conteo:

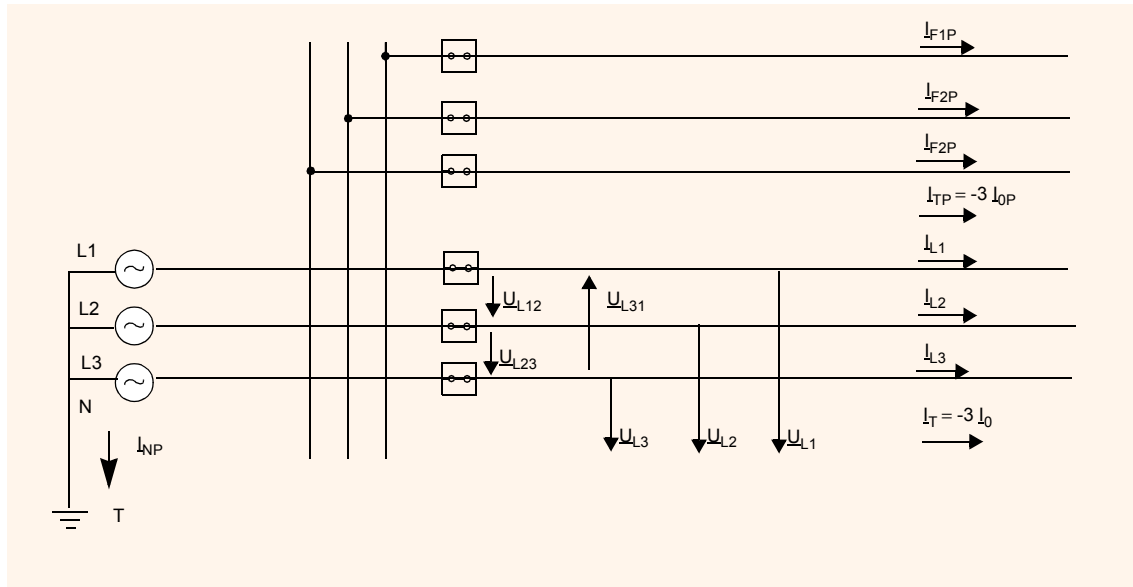


Figura 6-1 Definición del sentido de conteo

6.4 Magnitudes del sistema trifásico

SIGRA 4 complementa los valores de medida de la perturbografía por valores de cálculo empleando las **ecuaciones de los nudos** o las **ecuaciones de las mallas** en redes de corriente trifásica.

Los cálculos se basan en las siguientes relaciones y sus transformaciones (véase también Capítulo 6.3 *Definición del sentido de conteo*).

$$U_{L12} = U_{L1} - U_{L2}$$

$$U_{L23} = U_{L2} - U_{L3}$$

$$U_{L31} = U_{L3} - U_{L1}$$

$$U_{L12} + U_{L23} + U_{L31} = 0$$

$$U_{tn} = 3U_0 = U_{L1} + U_{L2} + U_{L3}$$

$$I_T = -(I_{L1} + I_{L2} + I_{L3})$$

6.5 Componentes simétricos

SIGRA 4 calcula los componentes simétricos del sistema de tensión y de corriente con el operador de corriente trifásica $\underline{a} = e^{j2/3\pi}$ según las siguientes ecuaciones:

$$\underline{U}_1 = 1/3 (\underline{U}_{L1} + \underline{a} \underline{U}_{L2} + \underline{a}^2 \underline{U}_{L3})$$

$$\underline{U}_2 = 1/3 (\underline{U}_{L1} + \underline{a}^2 \underline{U}_{L2} + \underline{a} \underline{U}_{L3})$$

$$\underline{U}_0 = 1/3 (\underline{U}_{L1} + \underline{U}_{L2} + \underline{U}_{L3})$$

$$I_1 = 1/3 (I_{L1} + \underline{a} I_{L2} + \underline{a}^2 I_{L3})$$

$$I_2 = 1/3 (I_{L1} + \underline{a}^2 I_{L2} + \underline{a} I_{L3})$$

$$I_0 = 1/3 (I_{L1} + I_{L2} + I_{L3})$$

Las **magnitudes de fase complejas** son los **valores efectivos** de la oscilación fundamental (frecuencia nominal T_N).

La ventana de medida está situada **a la izquierda** del **momento de referencia**, p. ej. de la posición del cursor y tiene la **duración de un período** de la frecuencia nominal T_N .

6.6 Valores efectivos

El cálculo de los valores efectivos se basa en la siguiente definición de valores efectivos:

$$X(t_c) = \frac{1}{T_N} \sqrt{\int_{t_c - T_N}^{t_c} x(t)^2 dt}$$

La ventana de medida está situada **a la izquierda** del **momento de referencia** t_c , p. ej. de la posición del cursor y tiene la **duración de un período** de la frecuencia nominal T_N .

6.7 Armónicos

Los **armónicos** se calculan mediante una **DFT** (transformada discreta de Fourier) **de ciclo entero** y son **siempre valores efectivos**.

La ventana de medida está situada **a la izquierda del momento de referencia**, p. ej. de la posición del cursor y tiene la **duración de un período** de la frecuencia nominal T_N .

6.8 Magnitudes vectoriales

En cuanto a sus dimensiones, los vectores complejos son **valores efectivos de la oscilación fundamental** (frecuencia nominal T_N), es decir, los armónicos se filtran.

La ventana de medida está situada **a la izquierda del momento de referencia**, p. ej. de la posición del cursor y tiene la **duración de un período** de la frecuencia nominal T_N .

Con corrientes y tensiones, el ángulo del vector siempre se refiere a un **vector normal** $e^{j2\pi f N t}$ que gira con frecuencia nominal.

6.9 Impedancias del sistema directo

El cálculo de las impedancias del sistema directo se efectúa utilizando los vectores complejos de las tensiones y corrientes del sistema trifásico. En el cálculo se toman en cuenta el acoplamiento al sistema homopolar y el acoplamiento inductivo a una línea paralela, si procede.

SIGRA 4 calcula las **impedancias del sistema directo** para todos los tres

- Bucles fase - tierra (L1T, L2T, L3T) y
- Bucles entre fases (L12, L23, L31).

SIGRA 4 calcula las impedancias del sistema directo a través de las soluciones de las siguientes ecuaciones (ejemplos):

Bucle entre fases L12:

$$\underline{U}_{L12} = \underline{I}_{L1} R_1(L12) + j\underline{I}_{L1} X_1(L12) - \underline{I}_{L2} R_1(L12) - j\underline{I}_{L2} X_1(L12)$$

Bucle fase - tierra L1T sin compensación de líneas paralelas:

$$\underline{U}_{L1T} = \underline{I}_{L1} R_1(L12) + j\underline{I}_{L1} X_1(L12) - \underline{I}_T c_r R_1(L12) - j\underline{I}_T c_x X_1(L12)$$

Bucle fase - tierra L1T con compensación de líneas paralelas:

$$\underline{U}_{L1T} = \underline{I}_{L1} R_1(L12) + j\underline{I}_{L1} X_1(L12) - \underline{I}_T c_r R_1(L12) - j\underline{I}_T c_x X_1(L12) - \underline{I}_{TP} c_{Mr} R_1(L12) - j\underline{I}_{TP} c_{Mx} X_1(L12)$$

Siendo:

$$Z_1 = R_1 + jX_1 = Z_L = R_L + jX_L$$

$$c_r = R_T / R_L = (R_0 / R_1 - 1) / 3$$

$$c_x = X_T / X_L = (X_0 / X_1 - 1) / 3$$

$$c_{Mr} = R_M / R_L = R_{0M} / R_1 / 3$$

$$c_{Mx} = X_M / X_L = X_{0M} / X_1 / 3$$



Nota:

Si se trata de perturbografías procedentes de **equipos SIPROTEC, DIGSI 4** entrega a **SIGRA 4** junto con los valores de medida los factores para el **ajuste de la impedancia a tierra** R_T / R_L y X_T / X_L así como los factores para la **compensación de líneas paralelas**.

Si se trata de perturbografías procedentes de **otros equipos**, Vd. tiene que parametrizar estos factores en el cuadro de diálogo **Parametrizar nudos de red** (véase Capítulo 4.9.1).

Allí Vd. decide también si se debe efectuar una compensación de líneas paralelas y define las condiciones para la misma.

6.10 Potencias de corriente trifásica

SIGRA 4 calcula las siguientes potencias de corriente trifásica:

$$\underline{S} = UL1 \times IL1^* + UL2 \times IL2^* + UL3 \times IL3^*$$

$$P = \text{Re}(\underline{S})$$

$$Q = \text{Im}(\underline{S})$$

6.11 Símbolos de fórmula

A continuación se explicarán brevemente los **significados** de los **símbolos de fórmula** utilizados.

R_{0M}	Resistencia mutua del sistema homopolar (resistencia de acoplamiento)
X_{0M}	Reactancia mutua del sistema homopolar (reactancia de acoplamiento)
R_0	Resistencia del sistema homopolar del objeto a proteger (p.ej. de una línea)
X_0	Reactancia del sistema homopolar del objeto a proteger (p.ej. de una línea)
$c_r = R_T / R_L = (R_0 / R_1 - 1) / 3$	Ajuste de la impedancia a tierra, relación de impedancias
$c_x = X_T / X_L = (X_0 / X_1 - 1) / 3$	Ajuste de la impedancia a tierra, relación de reactancias
$c_{Mr} = R_M / R_L = R_{0M} / R_1$	Ajuste de la impedancia de acoplamiento, relación de impedancias
$c_{Mx} = X_M / X_L = X_{0M} / X_1$	Ajuste de la impedancia de acoplamiento, relación de reactancias
R_1	Resistencia del sistema directo del objeto a proteger (p.ej. de una línea)
X_1	Reactancia del sistema directo del objeto a proteger (p.ej. de una línea)
Z_1	Impedancia del sistema directo del objeto a proteger (p.ej. de una línea)
\underline{U}_1	Tensión del sistema directo
\underline{U}_2	Tensión del sistema inverso
\underline{U}_0	Tensión del sistema homopolar
\underline{I}_1	Corriente del sistema directo
\underline{I}_2	Corriente del sistema inverso
\underline{I}_0	Corriente del sistema homopolar

I_{L1}	Corriente de la fase L1
I_{L2}	Corriente de la fase L2
I_{L3}	Corriente de la fase L3
I_T	Corriente a tierra
U_{L1}	Tensión fase L1 - tierra
U_{L2}	Tensión fase L2 - tierra
U_{L3}	Tensión fase L3 - tierra
U_{tn}	Tensión de desplazamiento
U_{L12}	Tensión fase L1 - fase L2
U_{L23}	Tensión fase L2 - fase L3
U_{L31}	Tensión fase L3 - fase L1
S	Potencia aparente
P	Potencia activa
Q	Potencia reactiva

Índice

A

Ajuste de la impedancia a tierra 4-25, 6-13
Ángulo de fase 1-9, 1-15
Aplicaciones de escritorio 4-22
Armónicos 1-12
Arrastrar & colocar 1-4, 4-22, 5-10, 5-14,
5-19, 5-20

B

Barra de estado 1-4
Barra de herramientas 3-4
Barra de menús 3-4

C

Cálculos 4-2, 6-3
Comentario 1-4, 4-18
Compensación de líneas paralelas 4-25,
6-13
COMTRADE 4-23, 6-2
Exportación 1-4, 4-20
Configuración del equipo de protección 4-23
Cursor 1-3, 1-7, 4-6, 4-11
Líneas de cursor ajustantes 4-8
Líneas de cursor magnéticas 4-8
Movimiento continuado del cursor 4-8
Posicionar 4-6, 4-9

D

Desinstalar 2-3
Diagrama 5-3
Copiar 5-10
Eliminar 5-11
Insertar 5-8
Propiedades 1-5, 5-12
DIGSI 4 6-2

E

Equipos no Siemens 4-23, 6-3
Excel 4-22
Exportación de datos 1-4, 4-22

G

Gráfico 5-6
Gruppenweise Skalierung 5-31

H

Hardware básico 2-2

I

Iconos 3-16
Impedancia 1-10
Instalar 2-3

L

Lugar geométrico de Nyquist 1-10, 3-13,
5-13

M

Marcas 4-9
Maximizar 5-17
Memoria de sesión 1-4
Menú contextual 3-5
Minimizar 5-17

N

Nombres de las señales 4-14

P

Perfiles de usuario 1-4, 4-2
Asignar 5-34
Definir 5-32
Eliminar 5-33
Guardar 5-32
Perturbografía 6-2
Archivos 4-3
Comentar 4-18
Editar 4-17
Equipos no Siemens 4-23
Imprimir 4-19
Insertar 4-14
Sincronizar 4-15
Plaquita herramienta (sugerencia) 1-7, 1-9,
1-11, 1-13
Potencias de corriente trifásica 6-14
Propiedades de la señal 4-9, 4-11, 5-16
Señales analógicas 5-23
Señales binarias 5-26
Señales de estado 5-28
Propiedades de la vista 5-5, 5-16

Propiedades del diagrama 5-12, 5-16

Propiedades del objeto

 Abrir 5-16

 Diagrama 1-5

 Señales 1-5, 4-9

 Vista 1-5

Protección de distancia 1-10

Puntos de muestreo 4-9

R

Representación vectorial 1-8

S

Señal de medida, Asignar 4-5

Señales 5-4

 Análogas 5-19, 5-21

 Asignar 5-14

 Asignar señales 1-4

 Binarias 5-20, 5-21

 Copiar 5-19

 Estado 1-5, 1-7, 4-11, 4-13, 5-20, 5-22

 Nombres 4-14

 Propiedades 1-5, 4-9, 5-23

Señales analógicas 5-19, 5-21, 5-23

Señales binarias 5-20, 5-21, 5-26

Señales de estado 1-5, 1-7, 5-20, 5-22, 5-28

 Eliminar 4-13

 Insertar 4-11

Señales en función del tiempo 1-6

Sincronizar 4-15

Sinopsis del sistema 1-1

SIPROTEC 4-23, 6-2

Sistema de Ayuda 3-2

Sistema del sentido de conteo 4-2, 6-2

Sistema operativo 2-2

T

Tabla 1-3, 1-7, 1-9, 1-11, 1-13, 4-4, 4-6,
4-13, 5-5, 5-30

V

Valores efectivos 1-7, 3-9

Valores instantáneos 1-7, 3-9

Valores primarios 1-3, 3-9

Valores secundarios 1-3, 3-9

Ventana de medida 4-6, 6-4

Vista 4-2, 5-2

 Armónicos 1-12

 Lugar geométrico de Nyquist 1-10, 4-7

 Propiedades de la vista 1-5, 5-2

 Representación de valores 3-9

 Representación vectorial 1-8

 Representar 3-7

 Señales en función del tiempo 1-6

 Tabla 1-14

W

Word 4-22

Z

Zonas de disparo 1-10

Zoom 1-5

 Activar 3-12

 Escala de los ejes 3-12

 Igualizar 3-15

 Optimizar 3-14

A:
Siemens AG
PTD PA D DM
Postfach 4806
D-90026 Nürnberg
Alemania

Remitente:

Su nombre :
Su función :
Su empresa :
Su dpto.:
Calle, N° :
C.P., Ciudad :
% :
Fax :

Le rogamos marque con una cruz su ramo de actividad:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Automatización | <input type="checkbox"/> Técnica de operaciones industriales para edificios y de acondicionamiento de aire |
| <input type="checkbox"/> Explotación minera, a cielo abierto | <input type="checkbox"/> Construcción de gran maquinaria, sistemas de transportadores |
| <input type="checkbox"/> Industria química | <input type="checkbox"/> Oleoductos y gaseoductos |
| <input type="checkbox"/> Generación de energía | <input type="checkbox"/> Construcción naval, navegación |
| <input type="checkbox"/> Distribución de energía, control de subestaciones | <input type="checkbox"/> Tecnología del medio ambiente |
| <input type="checkbox"/> Red de gas, de agua y red sanitaria | |
| <input type="checkbox"/> Otros..... | |

Observaciones / sugerencias

Sus observaciones y sugerencias nos ayudan a mejorar la utilizabilidad de nuestra documentación. Le rogamos tenga a bien rellenar el presente cuestionario y devolvér-noslo por correo o fax (nº de fax ++49 - 911 - 433-8518).

Título del manual: SIGRA 4

Nº de referencia del manual: E50417-H1178-C070-A4

Dé su opinión personal sobre los siguientes puntos, calificando de 1 (sobresaliente) a 5 (insuficiente).

- 1. ¿Responde el contenido a sus exigencias?
- 2. ¿Son fáciles de localizar las informaciones buscadas?
- 3. ¿Son comprensibles los textos?
- 4. ¿Cumplen los detalles técnicos sus exigencias?
- 5. ¿Cómo calificaría la calidad de los gráficos?

Si ha encontrado problemas concretos, dé una breve descripción a continuación:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....