



-Entrenamiento Basico – DIG SILENT PowerFactory



Francisco M. Gonzalez-Longatt
Septiembre 2004



- ENTRENAMIENTO BÁSICO -

- Análisis de Flujo de Potencia •
- Cálculo de corrientes de cortocircuito •
- Actividad de Planificación

Francisco M. Gonzalez-Longatt

fglongatt@ieee.org

Maracay, 2004

1. Introducción

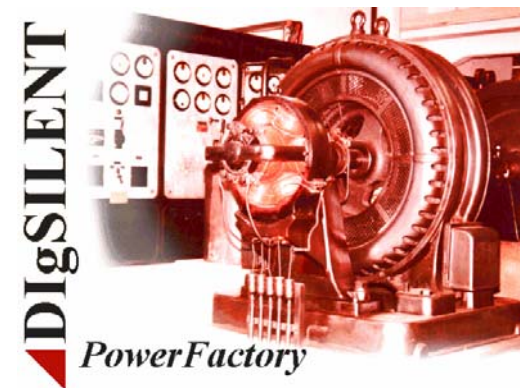
The logo features a red triangle pointing downwards to the right, followed by the text "DIG SILENT" in a large, bold, black serif font.

Digital SIMulation and Electrical NETWORKS

Redes Eléctricas y Simulación Digital

1. Introducción

- El desarrollo del **DIGSILENT** comenzó en 1976.
- Utiliza el talento de mucho **ingenieros experimentados en sistemas de potencia y desarrolladores de programas** directamente involucrados con la planificación, operación y mantenimiento de sistemas de potencia.



1. Introducción

- El programa ha crecido para **incorporar un vasto arreglo de características de análisis** que son requeridas para planificar, operar y mantener algunos aspectos del sistema de potencia.



1. Introducción

- El concepto **P** *PowerFactory* iniciado en 1993.
- Cuando fue tomada la decisión de hacer una **reingeniería**
- Parte del ya existente y exitoso **DIgSILENT** versión 10.31

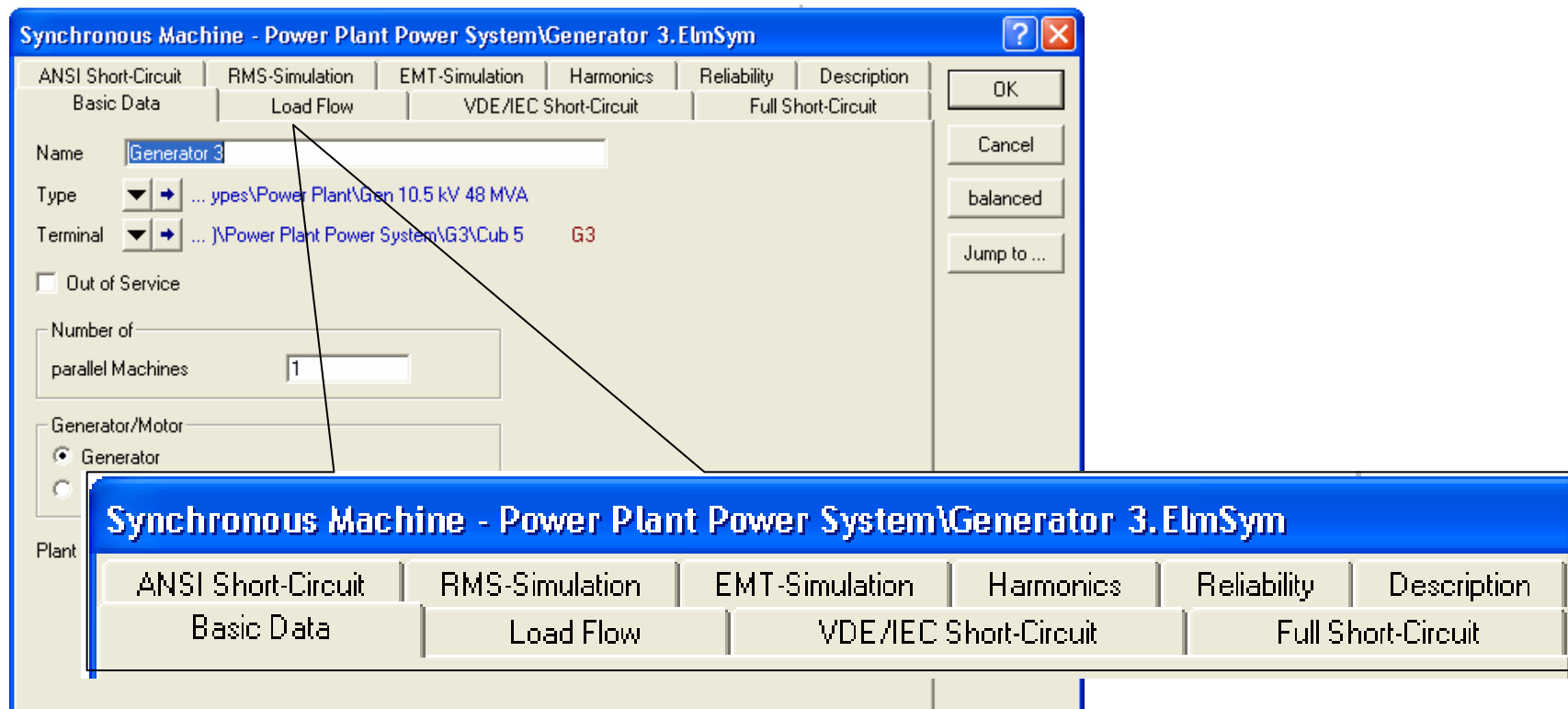


1. Introducción

- El nuevo **DIGSILENT PowerFactory**, es una **herramienta integrada** de análisis de sistemas de potencia.
- Combina la capacidad de **modelación confiable y flexible del sistema**, con algoritmos de solución en el estado del arte y un concepto único de manejo de base de datos.

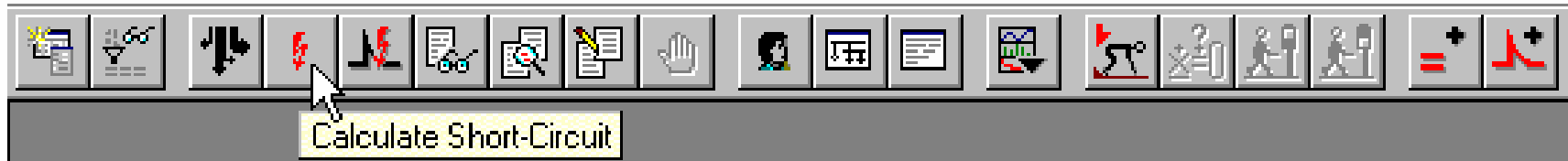
1. Introducción

- Concepto de Modelo con Integración Vertical.
- Modelos son compartidos por todas las funciones de análisis



1. Introducción

- Concepto de Modelo con Integración Vertical.
- Mas importante para todas las categorías de análisis: **Generación, Transmisión, Distribución e Industrial.**



1. Introducción

- **DigSILENT PowerFactory** es implementado como **un solo programa ejecutable**, y completamente compatible con Windows 95/98/NT/2000/XP
- **No se requiere de programas** separados para analizar separados aspectos del sistema de potencia.



1. Introducción

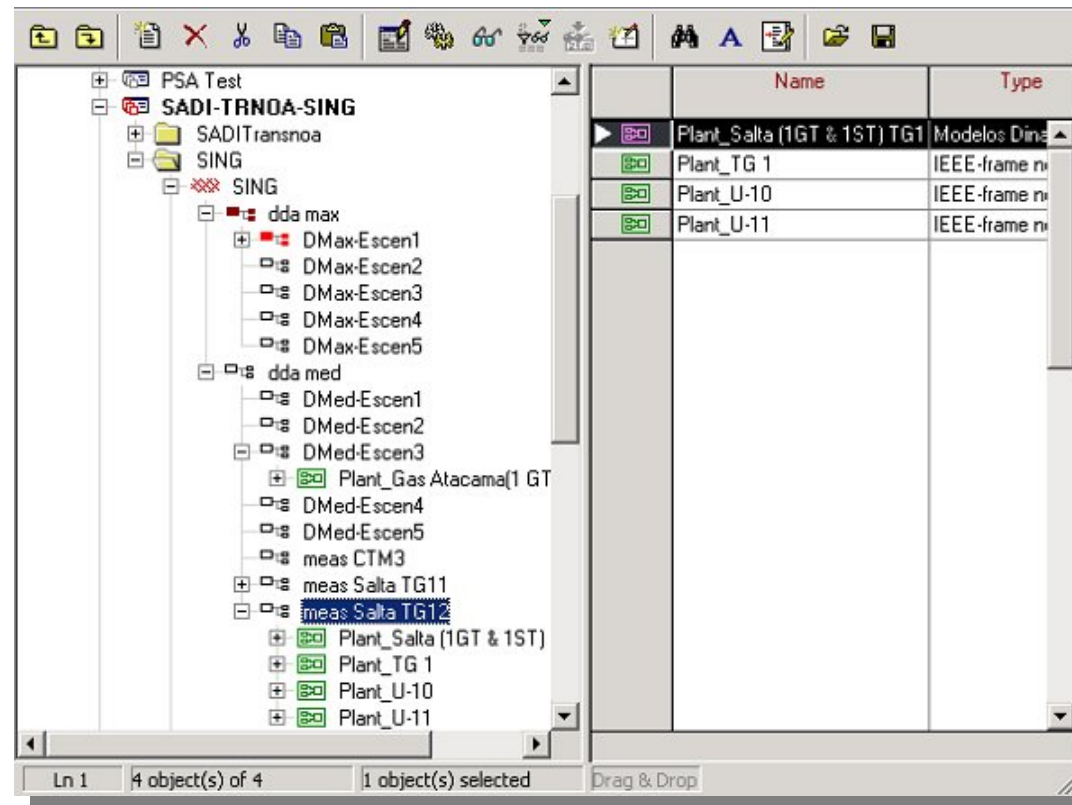
- **DigSILENT PowerFactory** puede **acomodar todo** dentro de un esquema integrado y una base de datos integrada.

The screenshot displays the DigSILENT PowerFactory 12.1 interface. The main window shows a detailed power system diagram with various components like buses, breakers, and transformers. A menu is open, listing calculation options. A callout box highlights the 'Calculation' menu items.

Item	Value	Unit	Value	Unit	Value	Unit	Value	Unit	Value	Unit	Value	Unit	
KEBT3	115.00		0.00		0.00	1.10	603.33	MVA	3.03	kA	-87.27	8.01	kA
BT3	GS						180.74	MVA	0.91	kA	92.42	2.40	kA
KBT3	HS						422.59	MVA	2.12	kA	92.86	5.61	kA

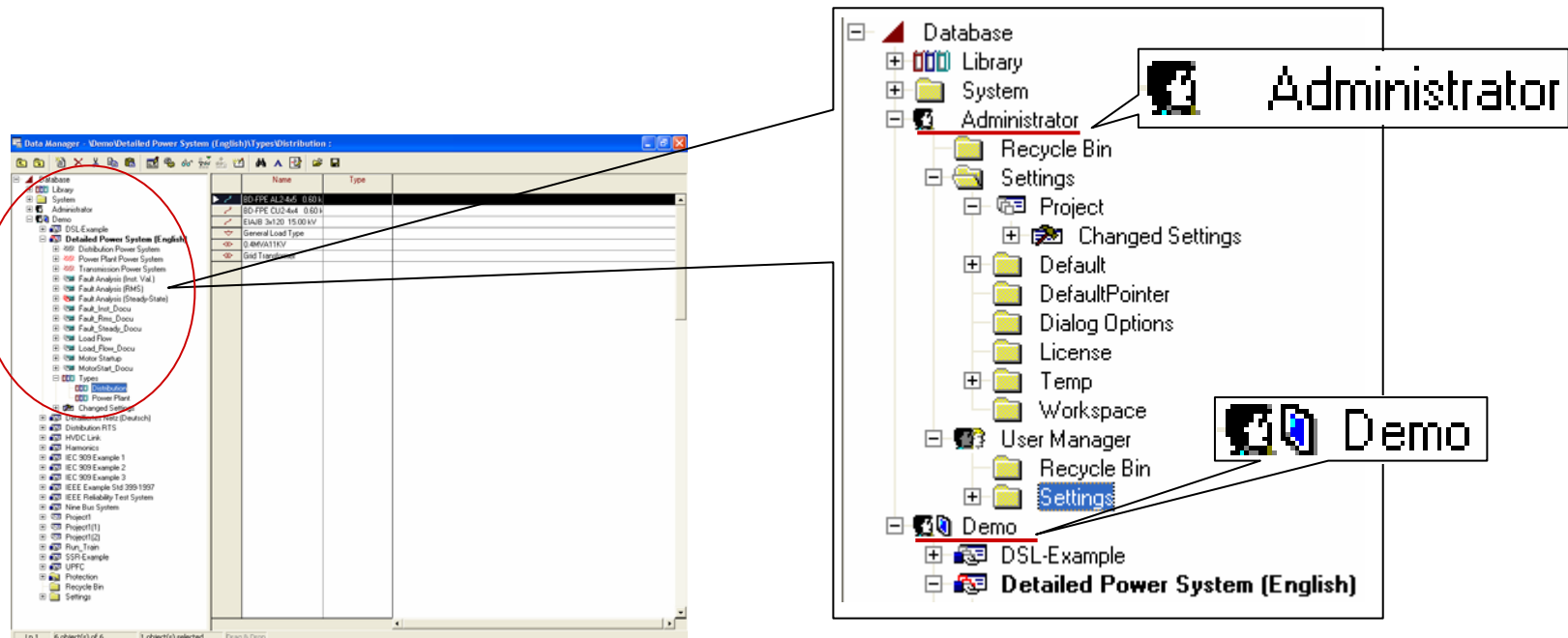
1. Introducción

- Incorpora algoritmos de solución mejorados y tecnología de programación avanzada incorporando una base de datos orientada a objetos.



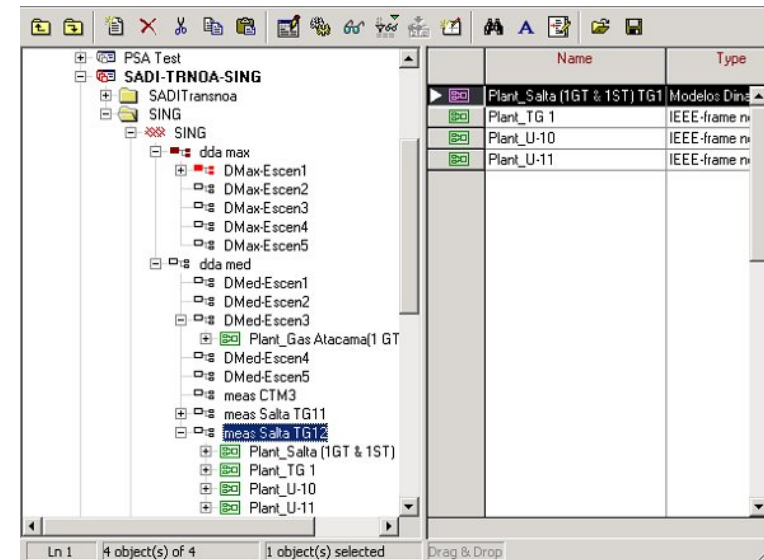
1. Introducción

- Conceptos de **Base de Datos Simple**.
- **Operación Multiusuario:** Soporta base de datos de usuarios múltiples en operación servidor con la definición de todos los derechos de acceso y cuentas de usuario y compartir datos.



1. Introducción

- La base de datos **PowerFactory** integra todos los datos requeridos para definir:
 - Casos.
 - Escenarios.
 - Reportes de Salud
 - Unifilares.
 - Condiciones de corridas
 - Gráficos
 - Modelos definidos por el usuario
 - Etc.



1. Introducción

- No es necesario mas organizar cientos de archivos

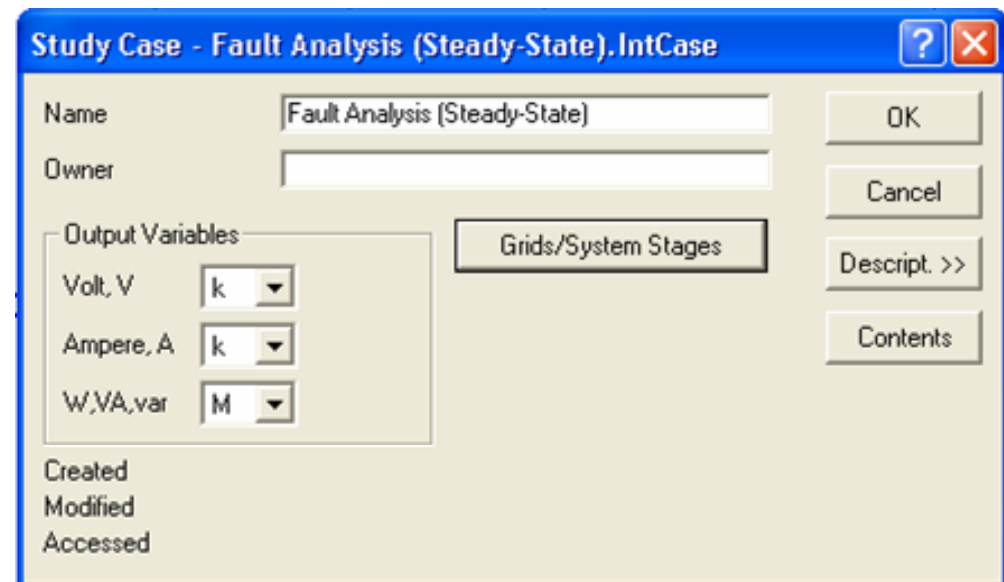
The screenshot shows the 'Data Manager' interface for a 'Detailed Power System (English)'. The left pane displays a hierarchical tree view of the system's components. The 'Distribution' folder is highlighted. The central pane shows a table of objects with the following data:

Name	Type
BD-FPE AL2-4x5 0.60 k	
BD-FPE CU2-4x4 0.60 k	
EIAJB 3x120 15.00 kV	
General Load Type	
0.4MVA11KV	
Grid Transformer	

The right pane shows a simplified tree view of the same system, with the 'Distribution' folder also highlighted. A large red arrow points from the 'Distribution' folder in the right pane to the table in the center pane.

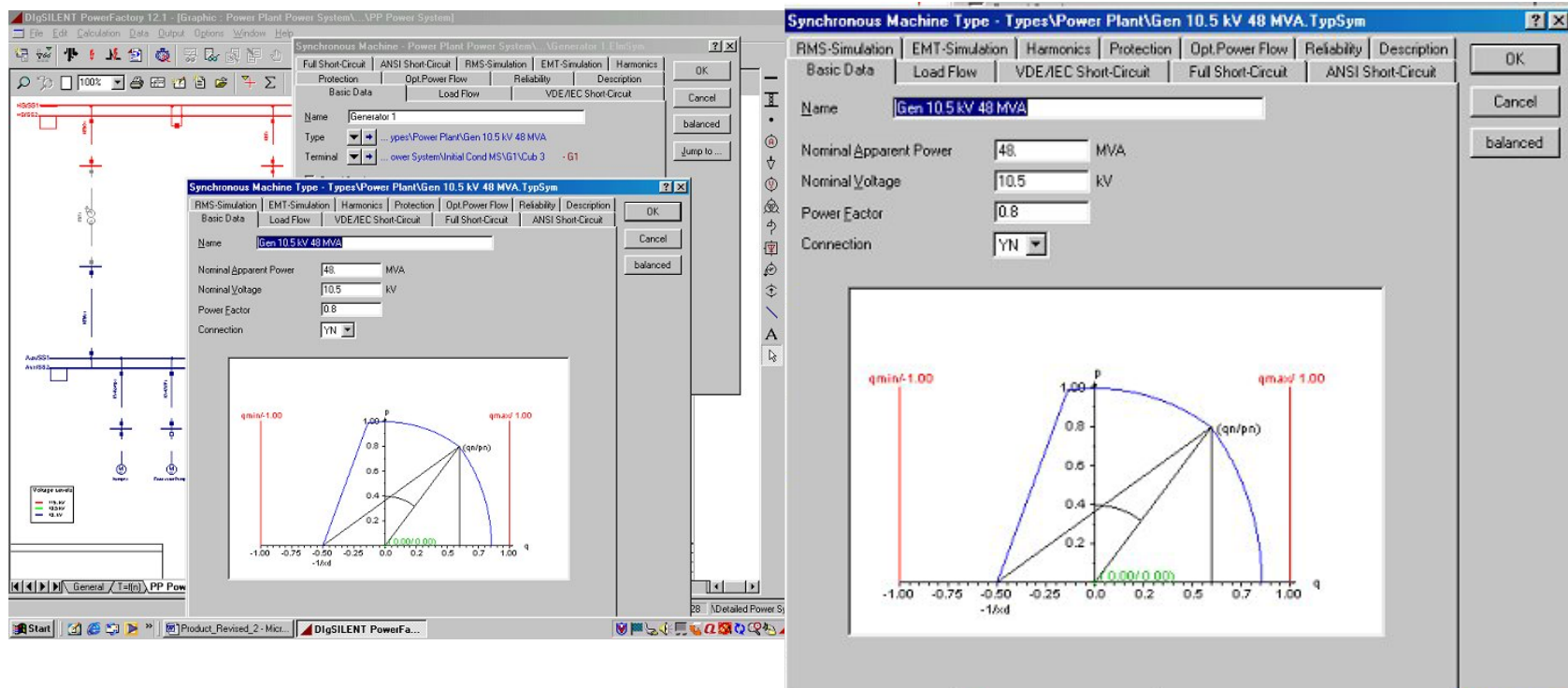
1. Introducción

- Administrador de Etapas del Sistema (*System Stage Management*)
- El proyecto y sus casos de estudios son desarrollados bajo una aplicación única **orientado a objeto**



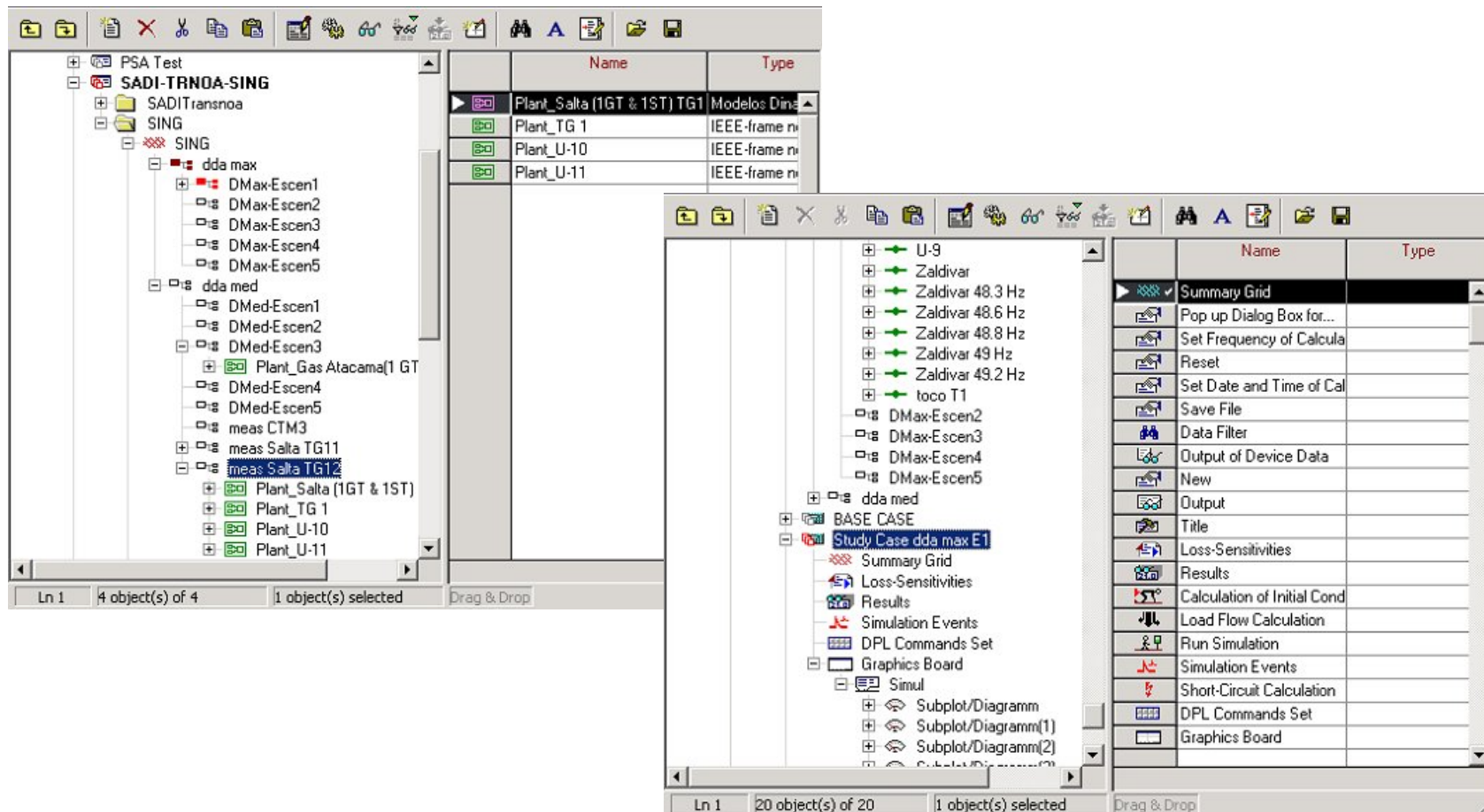
1. Introducción

- DgSILENT PowerFactory trabaja en un ambiente **completamente Grafico con Ventanas.**
- Aplica las mas modernas e intuitivas técnicas de comunicación hombre-maquina.



1. Introducción

- Sigue los mas recientes estándares de Windows[®]: árbol-lista, cajas, navegadores, etiquetas de pagina, etc.

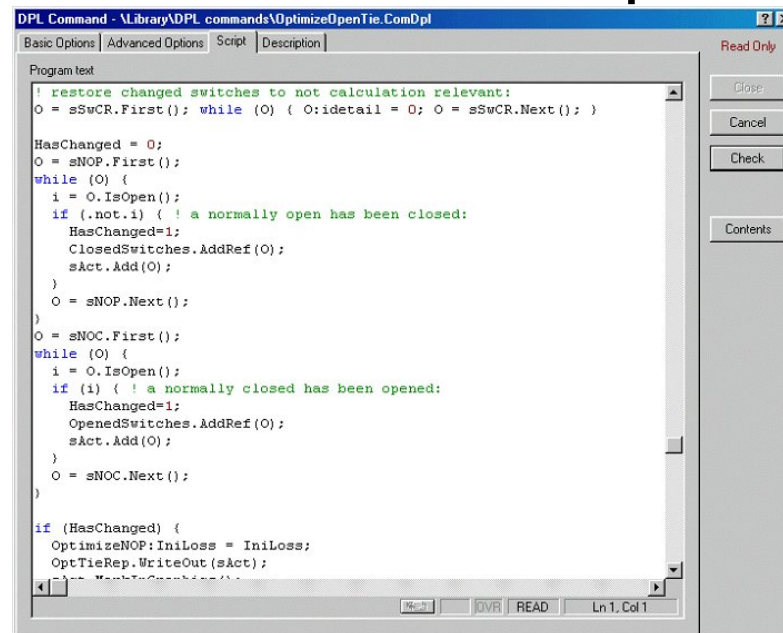


1. Introducción

- El **PowerFactory** es un conjunto de **nuevos estándares en integración funcional**, por la incorporación de características que pueden ser mejor descritas como **documentación activa**.
- Esta característica flexible permite al usuario **crear modelos detallados del sistema de potencia en una simple base de datos**.

1. Introducción

- **Modo Interactivo:** El más básico modo de operación puede ser encontrado en la línea de mando interactiva.
- Todas las actividades ejecutadas por el usuario son entradas automáticamente en una Ventana de Actividad de mando especial



The screenshot shows a window titled "DPL Command - \Library\DPL commands\OptimizeOpenTie.ComDpl". The window has tabs for "Basic Options", "Advanced Options", "Script", and "Description". The "Script" tab is active, displaying the following program text:

```
! restore changed switches to not calculation relevant:
O = sSwCR.First(); while (O) { O:detail = 0; O = sSwCR.Next(); }

HasChanged = 0;
O = sNOP.First();
while (O) {
  i = O.IsOpen();
  if (.not.i) { ! a normally open has been closed:
    HasChanged=1;
    ClosedSwitches.AddRef(O);
    sAct.Add(O);
  }
  O = sNOP.Next();
}
O = sNOC.First();
while (O) {
  i = O.IsOpen();
  if (i) { ! a normally closed has been opened:
    HasChanged=1;
    OpenedSwitches.AddRef(O);
    sAct.Add(O);
  }
  O = sNOC.Next();
}

if (HasChanged) {
  OptimizeNOP;IniLoss = IniLoss;
  OptTieRep.WriteOut (sAct);
}
```

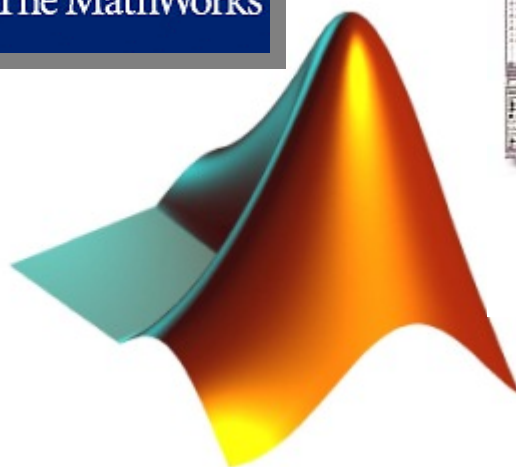
On the right side of the window, there are buttons for "Close", "Cancel", "Check", and "Contents". At the bottom, there are status indicators for "Met", "DVR", "READ", and "Ln1.Col1".

1. Introducción

- **Modo Interactivo:** Esta ventana puede ser vista en cualquier etapa, y ser usado para entrar en secuencias de mando.
- Puede ser combinado con la Lengua de Escritura de DIGSILENT DPL.
- Suministra un instrumento poderoso para poner en **práctica procedimientos definidos por usuario** y la **operación de modo compartido**.

1. Introducción

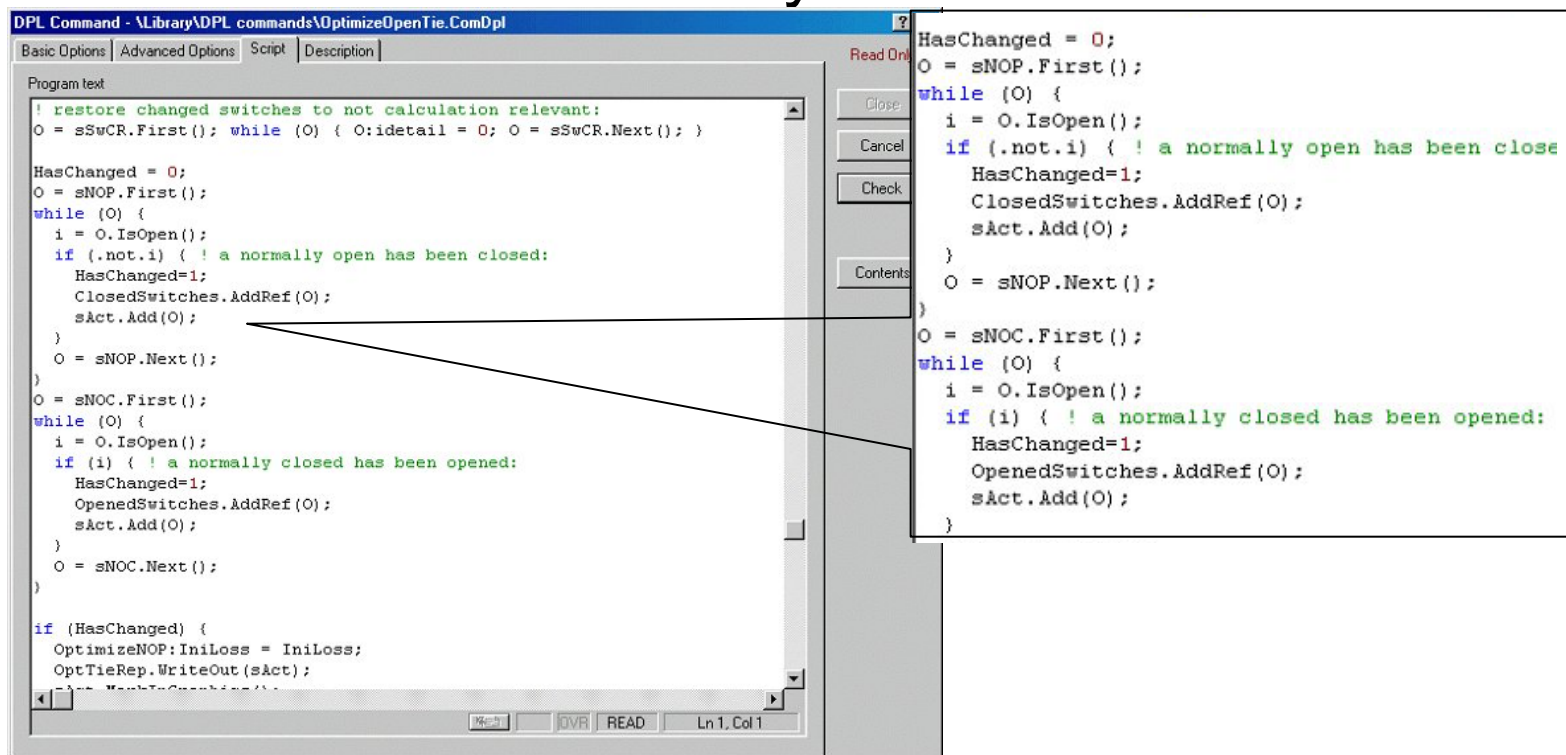
- **Modo Engine:** DigSILENT PowerFactory puede ser operado como un programa de fondo para subestaciones que tienen integrado **GIS/NIS** o **SCADA**
- Operar con otras herramientas de simulación **SIMULINK®**, **ASPENTECH®**



Industry Solutions
PRODUCT LIST

1. Introducción

- Permite el **procesamiento en paralelo** de otros procesos del PowerFactory
- El "Engine Mode" permite el **control remoto de las funciones PowerFactory**.



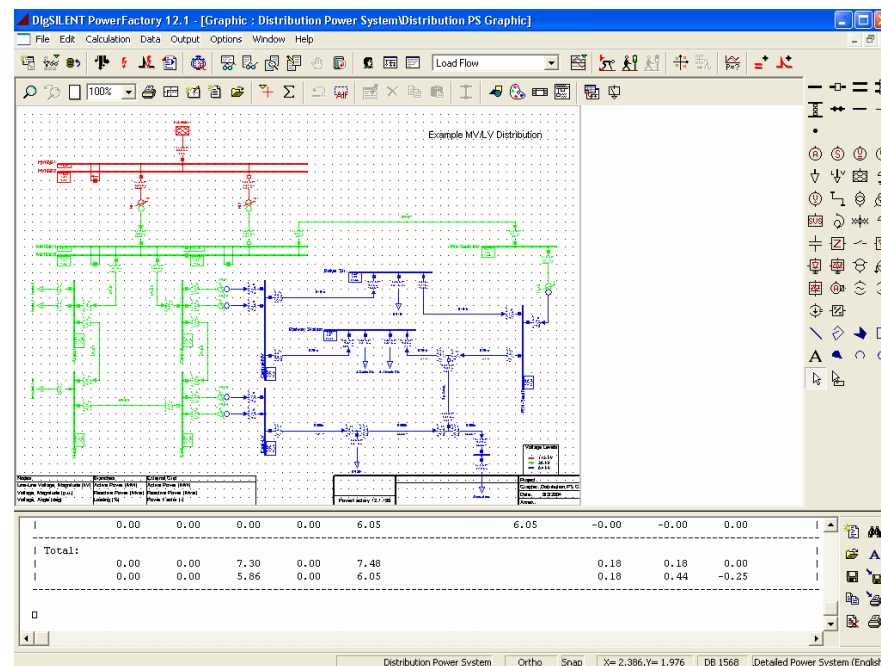
```
DPL Command - \Library\DPL.commands\OptimizeOpenTie.ComDpl
Basic Options | Advanced Options | Script | Description |
Program text
! restore changed switches to not calculation relevant:
O = sSwCR.First(); while (O) { O:detail = 0; O = sSwCR.Next(); }

HasChanged = 0;
O = sNOP.First();
while (O) {
  i = O.IsOpen();
  if (.not.i) { ! a normally open has been closed:
    HasChanged=1;
    ClosedSwitches.AddRef(O);
    sAct.Add(O);
  }
  O = sNOP.Next();
}
O = sNOC.First();
while (O) {
  i = O.IsOpen();
  if (i) { ! a normally closed has been opened:
    HasChanged=1;
    OpenedSwitches.AddRef(O);
    sAct.Add(O);
  }
  O = sNOC.Next();
}

if (HasChanged) {
  OptimizeNOP:IniLoss;
  OptTieRep.WriteOut(sAct);
}
```

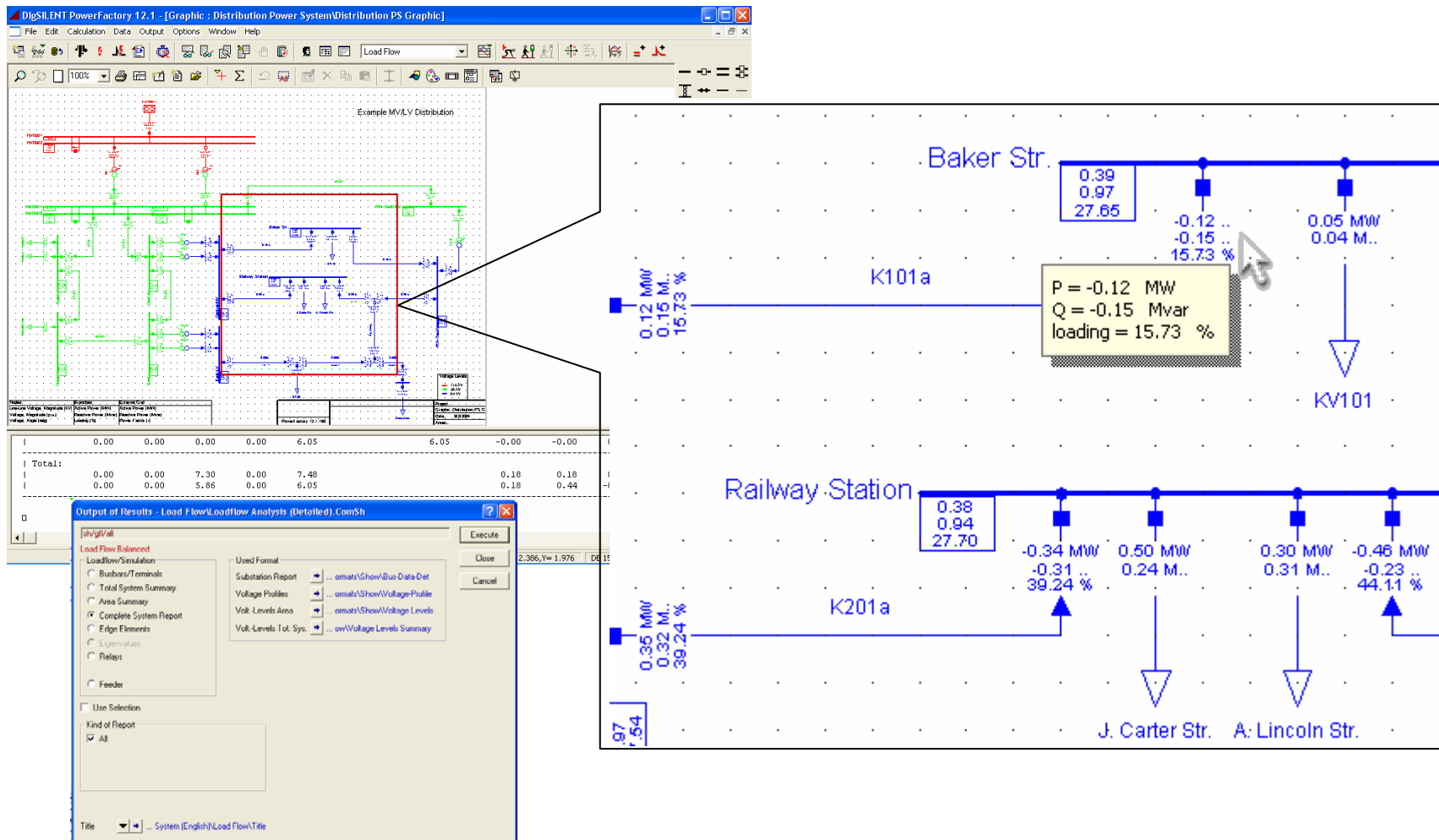
1. Introducción

- Posee un ambiente de Graficos completamente Interactivos
- Permite uso de multicapas.
- Gráficos Auxiliares.
- Funciones de arrastrar y soltar.



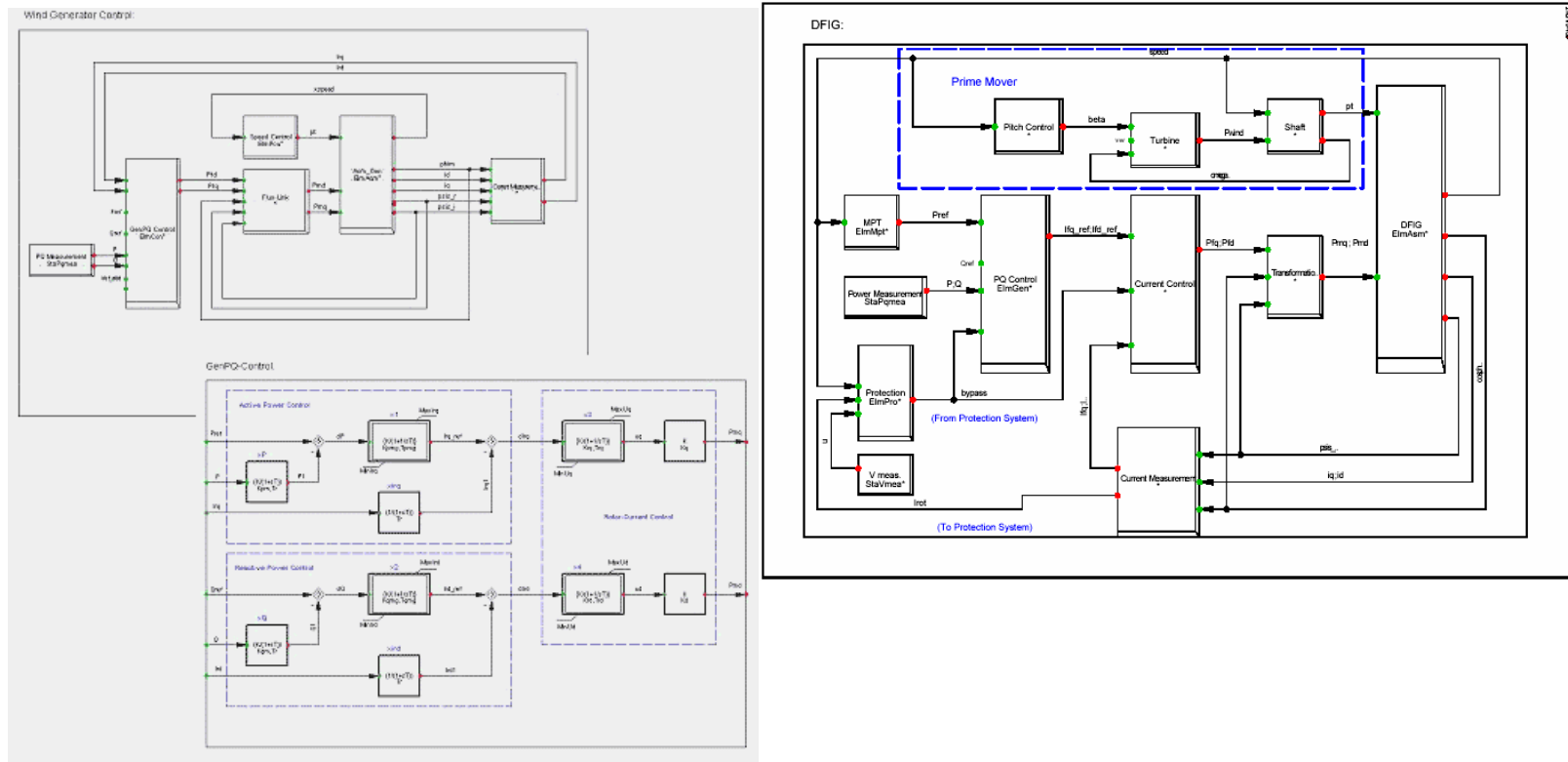
1. Introducción

- Colorear la red.
- Mostrar Resultados.



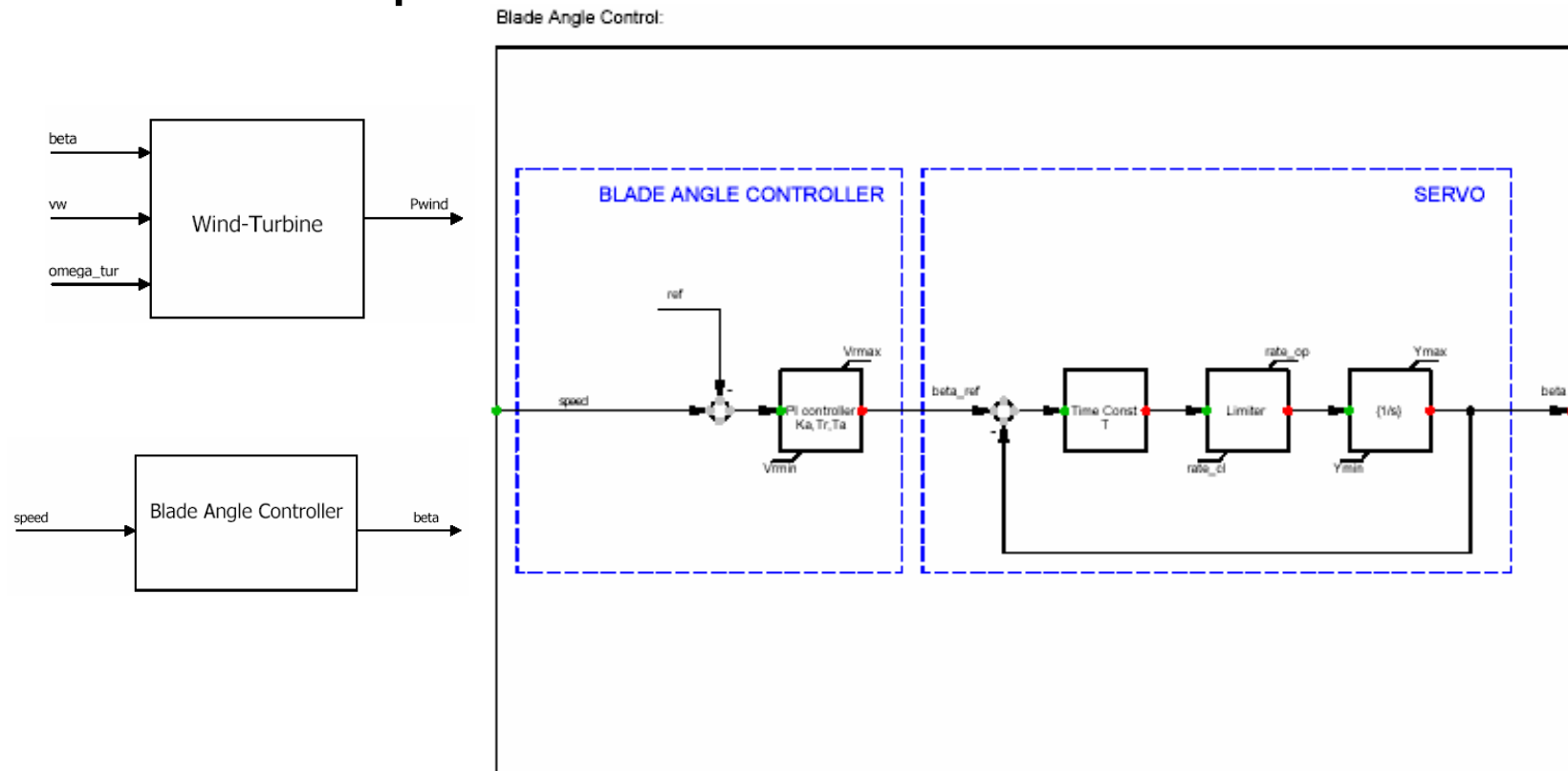
1. Introducción

- Digsilent PowerFactory permite el uso de la mas poderosa, flexible y poderosa definición para escribir modelos con un ambiente completamente grafico.



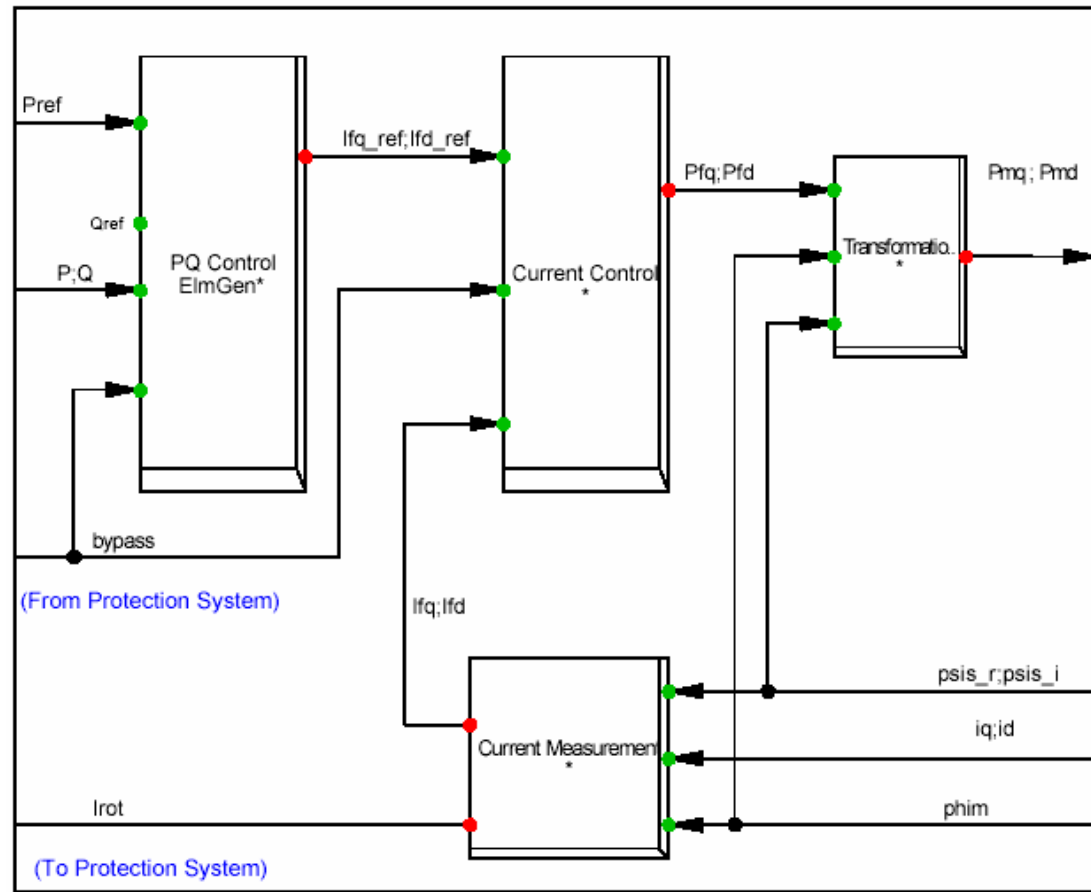
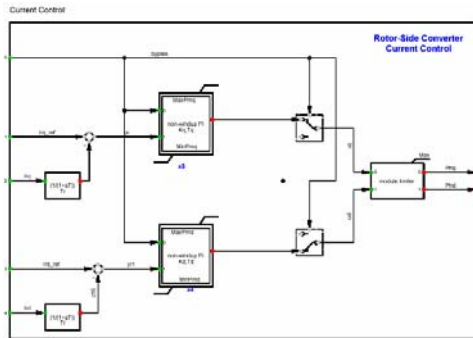
1. Introducción

- El editor grafico provee la necesaria **flexibilidad** para la mayoría de los modelos completo también soporta **ilimitados modelos anidados**.



1. Introducción

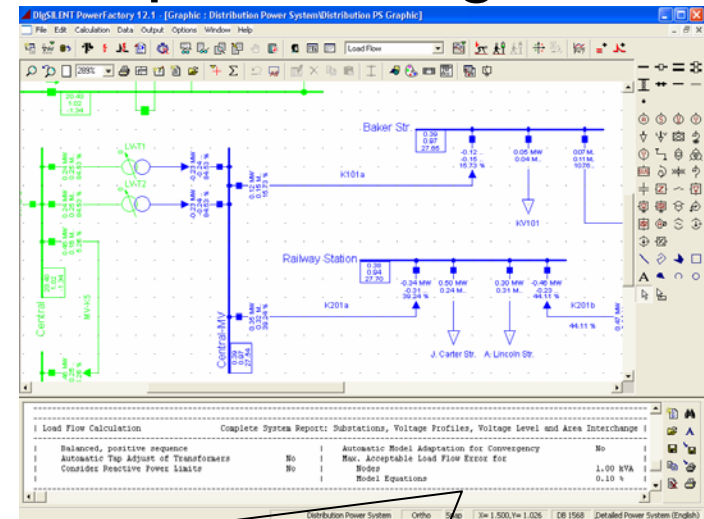
- **Verificación de conectividad** es verificada permanentemente asegurando el apropiado cableado de todas las señales y conexiones del modelo.



1. Introducción

Resultados

- En el enfoque clásico, se pueden generar reportes de texto:
 - Datos de Equipos
 - Resultados de Cálculos
 - Reportes Detallados.
 - Modelo DSL.
 - Etc.

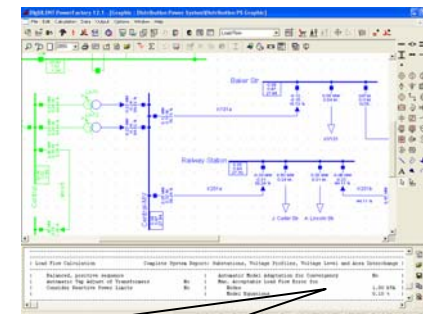


Load Flow Calculation						Complete System Report: Substations, Voltage Profiles, Voltage Level and Area Interchange				
Balanced, positive sequence						Automatic Model Adaptation for Convergency		No		
Automatic Tap Adjust of Transformers		No				Max. Acceptable Load Flow Error for		Nodes		1.00 kVA
Consider Reactive Power Limits		No				Model Equations				0.10 %
Grid: Transmission Power S System Stage: System Stage fo						Study Case: Load Flow		Annex:	Ldf	/ 10
Volt. Level	Generation	Motor Load	Load	Compensation	External Infeed	Interchange to	Power Interchange	Total Losses	Load Losses	Noload Losses
[kV]	[MW]/ [Mvar]	[MW]/ [Mvar]	[MW]/ [Mvar]	[MW]/ [Mvar]	[MW]/ [Mvar]		[MW]/ [Mvar]	[MW]/ [Mvar]	[MW]/ [Mvar]	[MW]/ [Mvar]
115.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.48		0.00	0.00	0.00	

1. Introducción

Resultados

- Pueden ser empleados filtros.

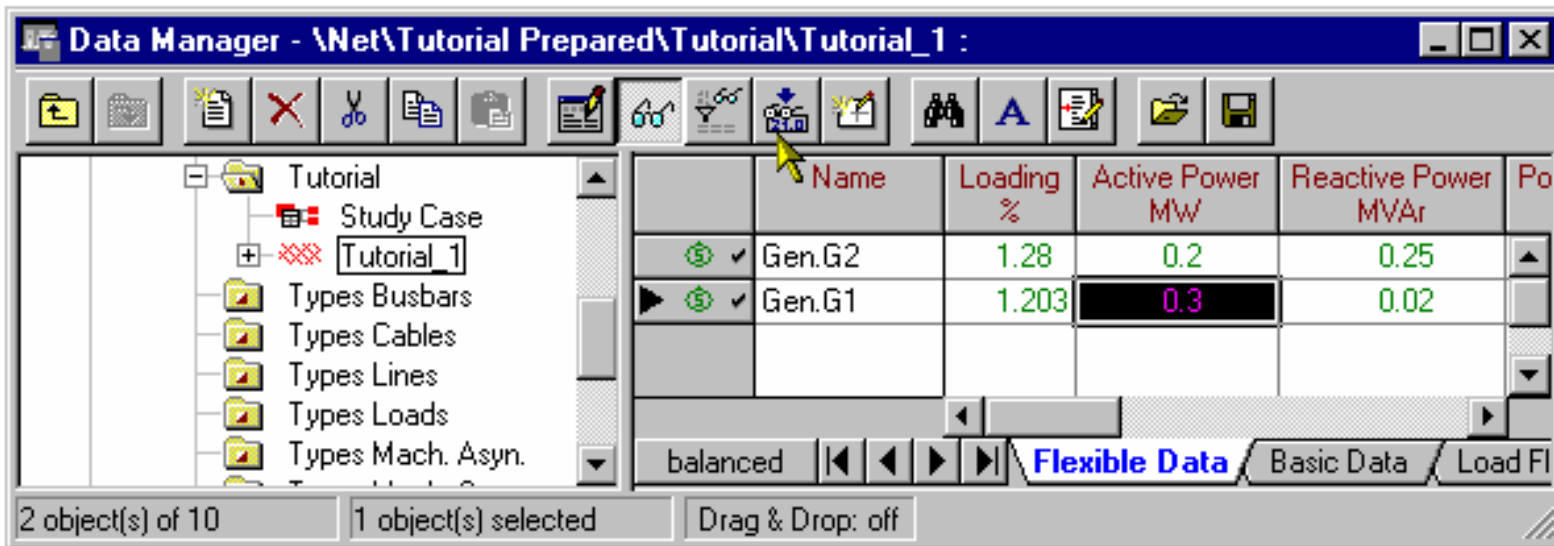


Grid: Transmission Power S System Stage: System Stage fo						Study Case: Load Flow					Annex:	Ldf	/ 10
Volt. Level	Generation [MW]/ [Mvar]	Motor Load [MW]/ [Mvar]	Load [MW]/ [Mvar]	Compensation [MW]/ [Mvar]	External Infeed [MW]/ [Mvar]	Interchange to	Power Interchange [MW]/ [Mvar]	Total Losses [MW]/ [Mvar]	Load Losses [MW]/ [Mvar]	NoLoad Losses [MW]/ [Mvar]			
115.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.48			0.00	0.00	0.00			
	0.00	0.00	0.00	0.00	6.05			-0.00	-0.00	0.00			
						Distribution Po	7.48	0.00	0.00	0.00			
							6.05	0.00	0.00	0.00			
Total:	0.00	0.00	0.00	0.00	7.48		7.48	0.00	0.00	0.00			
	0.00	0.00	0.00	0.00	6.05		6.05	-0.00	-0.00	0.00			
						Distribution Po	7.48	0.00	0.00	0.00			
							6.05	0.00	0.00	0.00			
DigSILENT Distribution Power System DigSILENT Project: Example PowerFactory ----- 12.1.193 Date: 9/2/2004													
Load Flow Calculation Complete System Report: Substations, Voltage Profiles, Voltage Level and Area Interchange													
Balanced, positive sequence				Automatic Model Adaptation for Convergency				No					
Automatic Tap Adjust of Transformers				No				Max. Acceptable Load Flow Error for					
Consider Reactive Power Limits				No				Nodes				1.00 kVA	
								Model Equations				0.10 %	

1. Introducción

Resultados

- Tanto el Administrador de Datos como el Administrador de Objetos, poseen un **enlace directo con Windows, para transferir variables.**



The screenshot shows the 'Data Manager' window for a tutorial project. The left pane displays a tree view with 'Tutorial_1' selected. The main area contains a table with the following data:

Name	Loading %	Active Power MW	Reactive Power MVA _r	Po
Gen.G2	1.28	0.2	0.25	
Gen.G1	1.203	0.3	0.02	

At the bottom of the window, there are navigation buttons: 'balanced', 'Flexible Data', 'Basic Data', and 'Load Fl'. The status bar at the bottom indicates '2 object(s) of 10', '1 object(s) selected', and 'Drag & Drop: off'.

1. Introducción

Instrumentos Virtuales

- Permite el uso de una herramienta virtual para mostrar algún resultado calculado o variable.

The image displays a software interface with several dialog boxes and a plot. The 'x/y-Value' dialog box shows the following data:

Value	
x-Axis	20.67343
y-Axis	0.9999964
Time	0.00725968

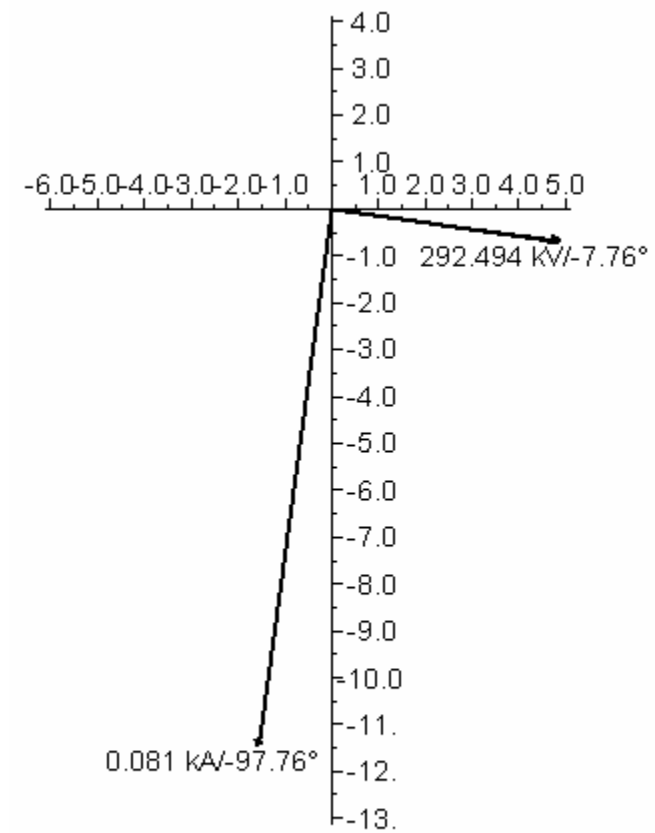
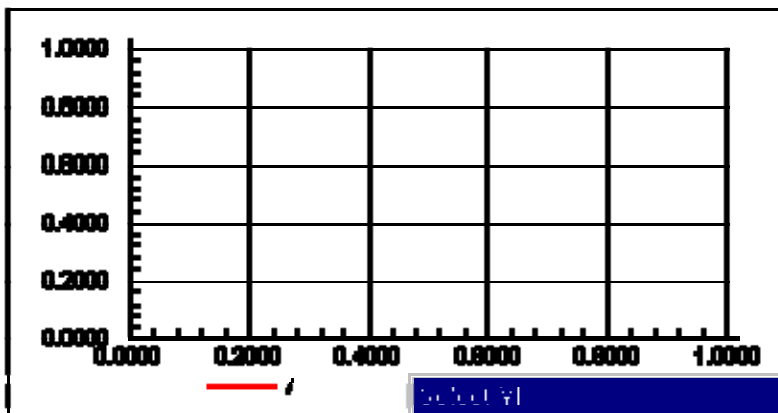
The 'Format Label' dialog box shows the following data:

Value	
x-Axis	22.46528
y-Axis	0.7210441
Data Object	... id\Line\T 4\Cub_0\Relay 4\Toc
Form	... \Grid\Line\T 4\Cub_0\Relay 4\Toc

The plot on the right shows Voltage Magnitude (p.u.) on the y-axis (ranging from 0.99 to 1.00) versus distance (km) on the x-axis (ranging from 0 to 8.0). The plot includes a red line representing Voltage Magnitude and several data points labeled: Term Tr2, Term Aux, Route, Term Spare, and Source.

1. Introducción

- Los resultados pueden ser: **gráficos de barra, curvas trazadas, o inclusive tablas de valores.**



Object: [dropdown menu]

Number of VI(s): [input field]

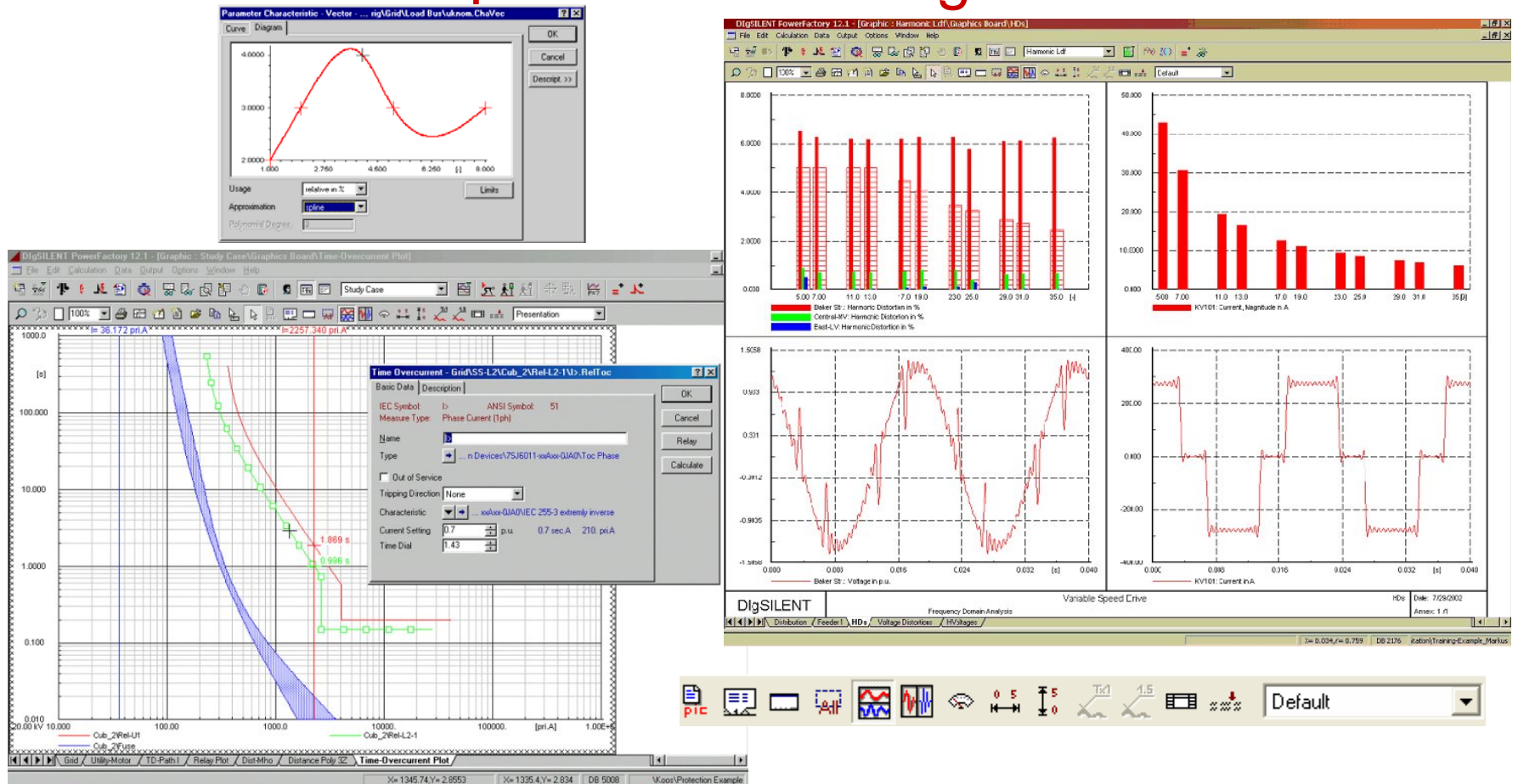
OK Cancel

Shunt
 I in kA
 U in KV

0.0070 kA/
 60.0000 KV/

1. Introducción

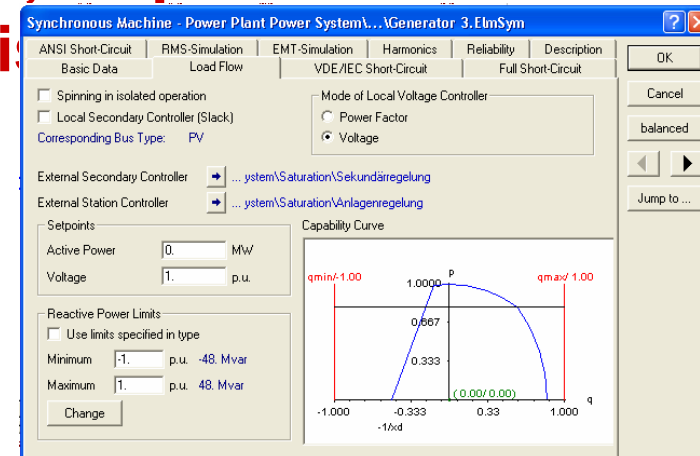
- Los IV usados para mostrar curvas de protección, resultados de armónicos, entre muchísimas aplicaciones configurables mas.



1. Introducción

Modelos

- La funcionalidad del modelo sea fácilmente extendido para especificar un gran rango de características de:
 - Régimen permanente
 - Dominio del tiempo
 - Dominio de la frecuencia y,
 - Sistemas estocásticos, para todos los requerimientos de análisis



1. Introducción

- **PowerFactory**, incorpora una lista impresionante y continuamente creciente de funcionalidades de simulación, incluyendo:
 - Flujo de potencia y análisis de corto-circuito de representación completa de redes AC/DC, y permiten redes malladas de 1, 2 y 3 fases, AC o redes DC a ser modeladas.
 - Análisis de redes de bajo voltaje.
 - Optimización de sistemas de distribución.
 - Dimensionamiento de cables por la norma IEC.
 - Simulación dinámica.
 - Simulaciones EMT.
 - Análisis de autovalores.
 - Identificación de sistemas.
 - Análisis de sistemas de protección.
 - Análisis de armónicos.
 - Análisis de confiabilidad.
 - Planificación de producción.
 - Análisis de estabilidad de voltaje.
 - Análisis de contingencia.
 - Puesta a tierra.
 - Interfaces analógica/digital
 - Interfaces SCADA
 - Compatibilidad con otros programas PSS/E y PSS/U
 - Base de datos multiusuario, y control de usuarios.
 - Herramientas avanzadas: Flujo óptimo de potencia y planificación de producción.

1. Introducción

- Flujo de potencia



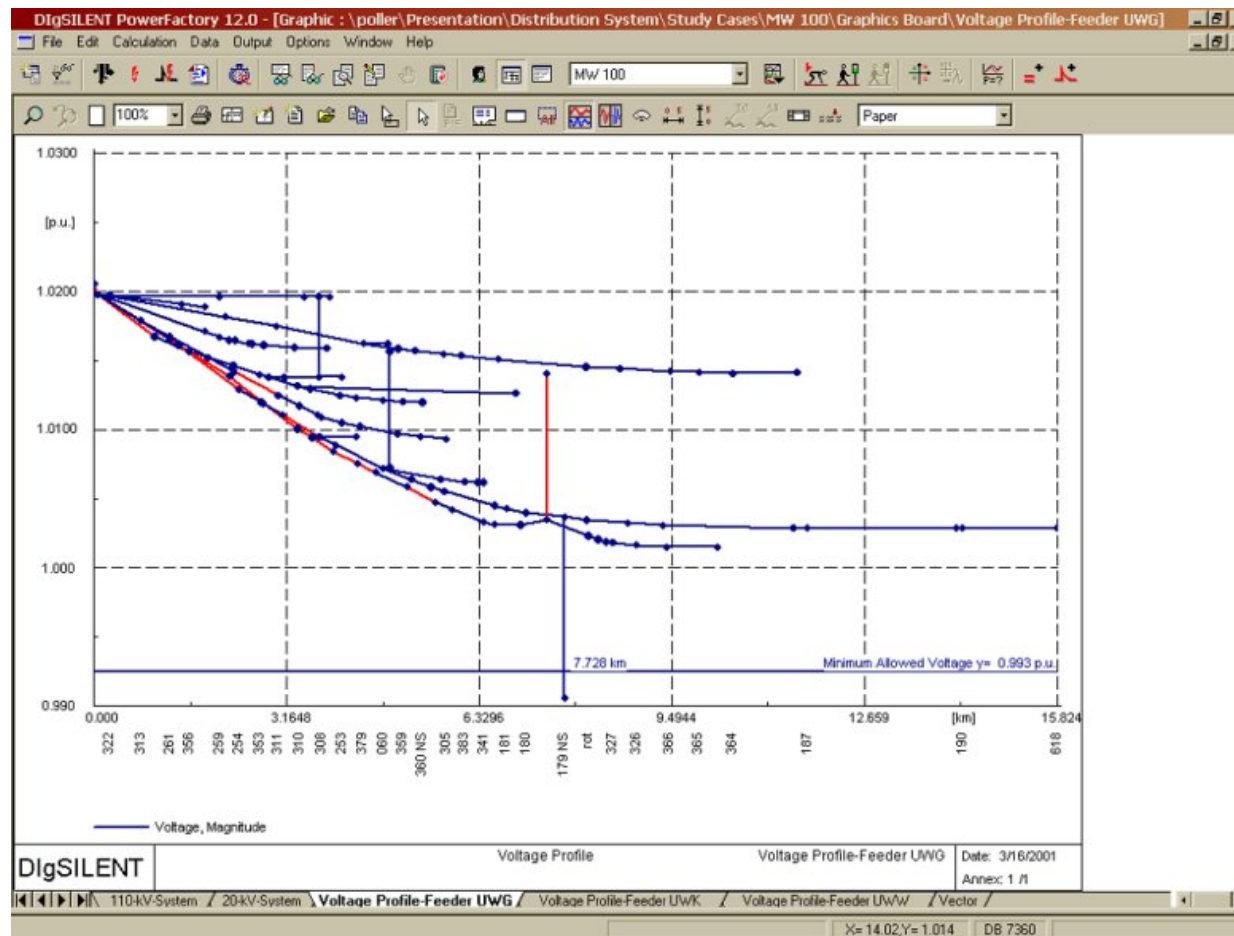
- Representación precisa de red y componentes. Combinaciones radial, mallado, 1, 2, 3 fases, AC y DC.
- Incluye modelo de Convertidores, Facts, etc

The screenshot displays a software interface for power system simulation. On the left, a network diagram shows a substation labeled 'D1_Swab' with various busbars and components. A callout box provides data for a component: $P = 5.00 \text{ MW}$, $Q = 2.05 \text{ MVAr}$, and $\cos\phi = 0.93$. On the right, two dialog boxes are open. The top one is 'Synchronous Machine - Power Plant Power System... \Generator 3.ElmSym', showing settings for 'Mode of Local Voltage Controller' with 'Voltage' selected. The bottom dialog is 'Load Flow Calculation - ... (Inst. Val.)\Load Flow Calculation...', showing 'Basic Options' with 'Unbalanced, 3-phase (ABC)' selected and 'Advanced Options' with various checkboxes. A small graph in the bottom right corner shows a curve with a peak labeled 'qmax = 1.00'.

1. Introducción

– Flujo de potencia

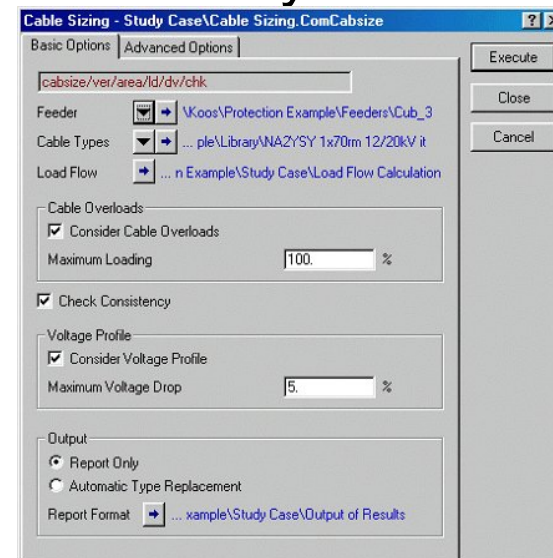
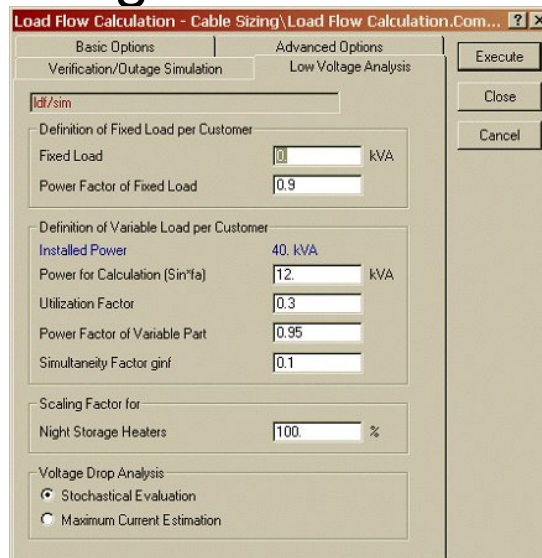
- En alimentadores radiales permite gráficos de caídas de voltaje y carga




1. Introducción

– Análisis de redes de bajo voltaje.

- Define cargas en términos de usuarios conectados a línea.
- Considera diversidad de cargas.
- Calcula automático refuerzo de cables.
- Análisis de caída de voltaje y carga.
- Ver gráficos de alimentadores y caídas.




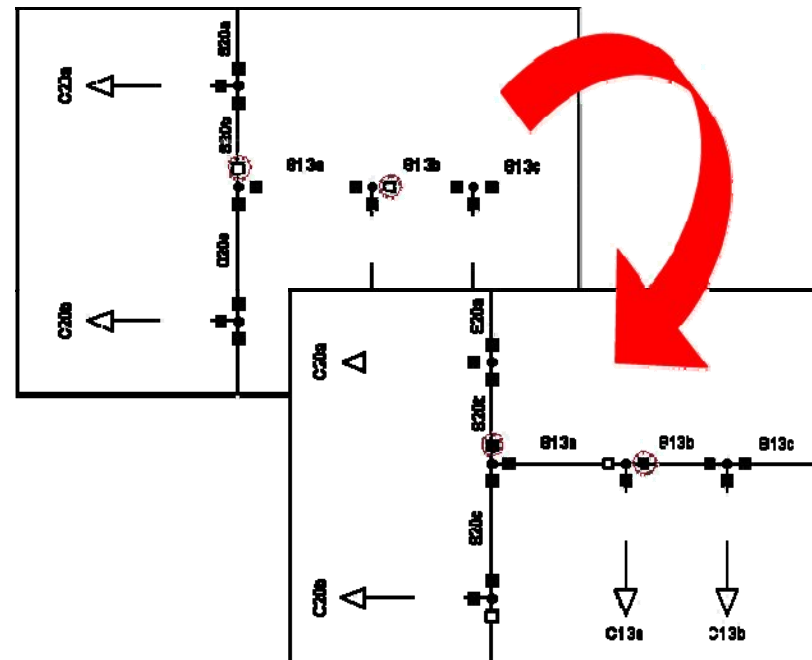
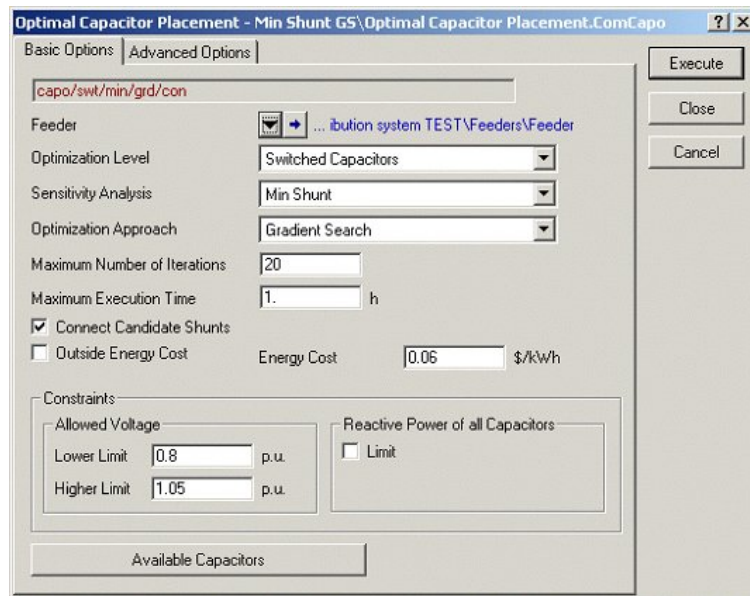
1. Introducción

- **Análisis de Fallas.** 
- Calculo en componentes y en fase.
- Impedancia de falla definida.
- Señalización de sobrecargas
- Resultados de diferentes cantidades.
- Normalización:
 - IEC 90609
 - ASNI 37.5/IEEE 141
 - VDE 102-103

1. Introducción

– Optimización de sistemas de distribución.

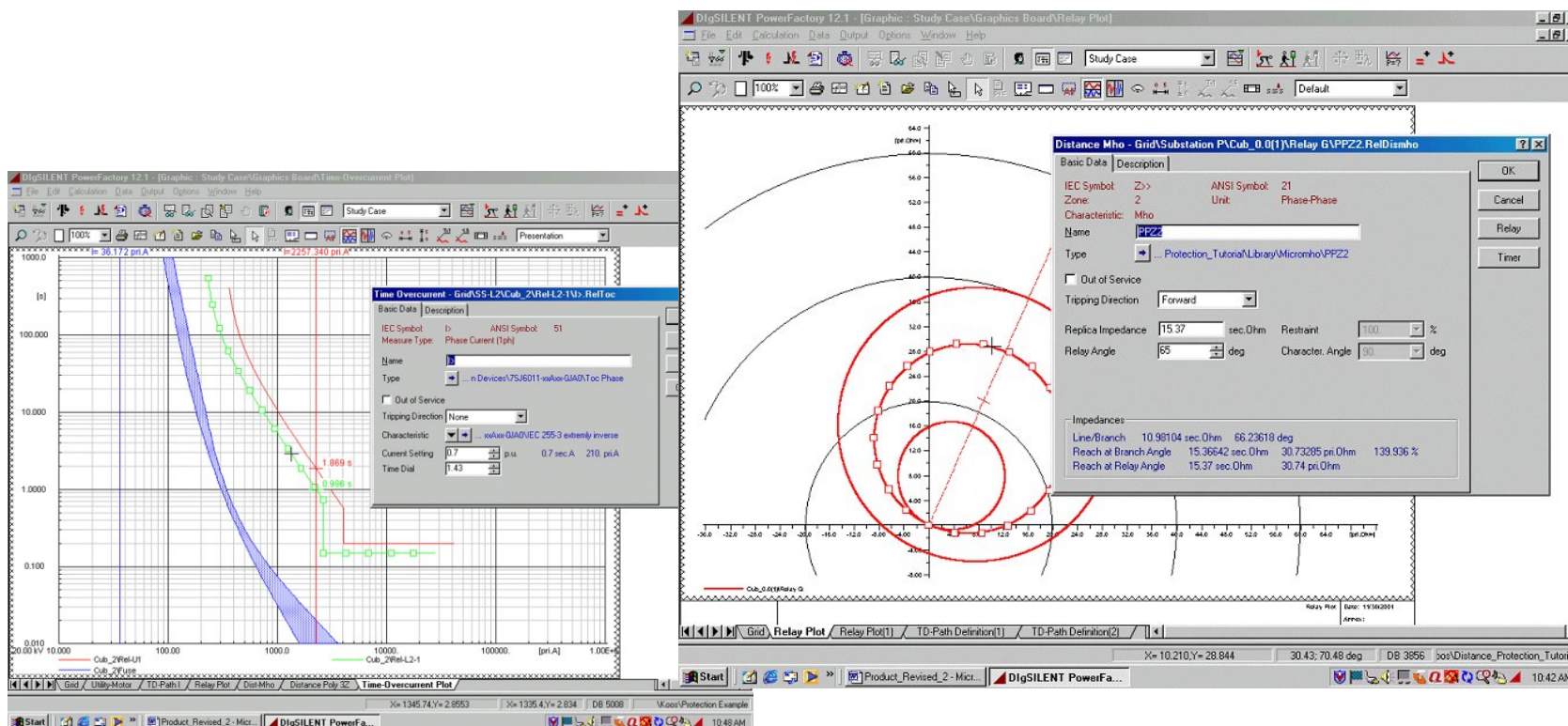
- Ubicación óptima de capacitores para disminuir costos y pérdidas. 
- Optimización de Open-Tie, pérdidas, confiabilidad, y funciones definidas. Optimización de refuerzo de cables.



1. Introducción

- Análisis de sistemas de protección.

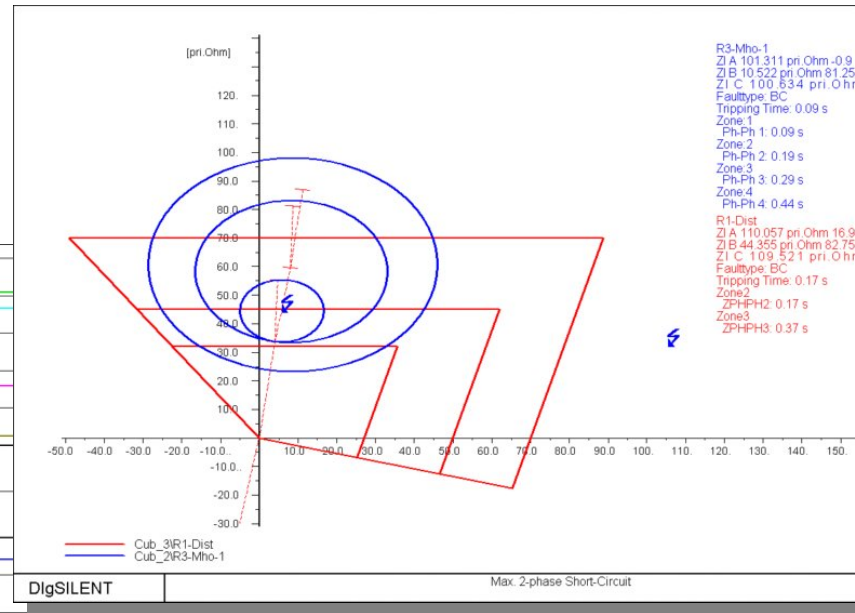
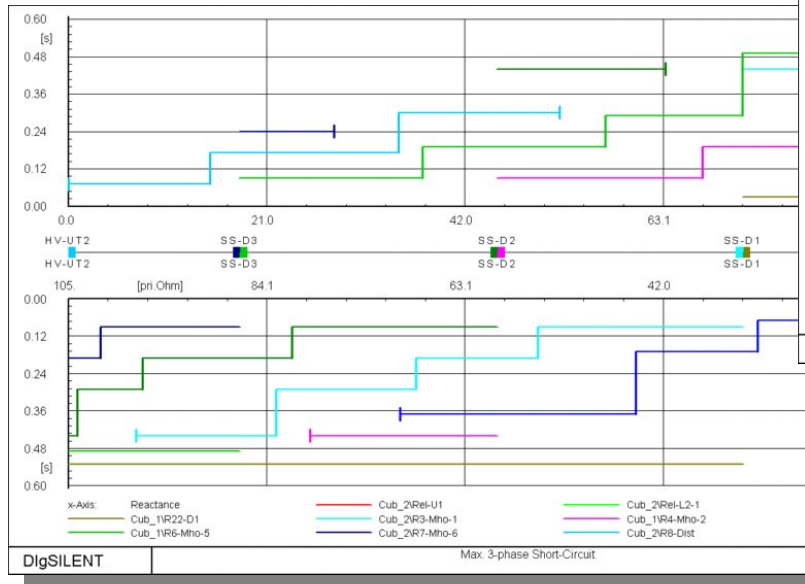
- Coordinación por sobrecorriente
- Librería de TC, TP, fusibles, rele.
- Elementos definidos por el usuario



1. Introducción

- Análisis de sistemas de protección.

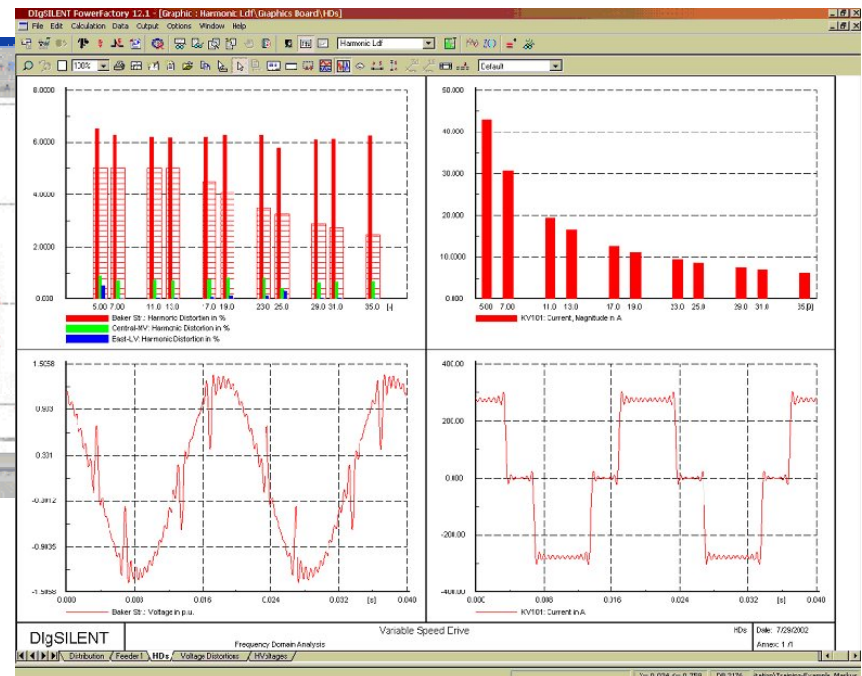
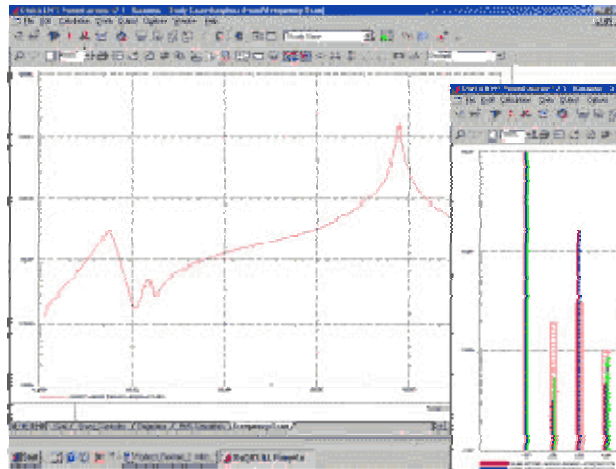
- Crea diagramas de Coordinación.
- Facil ajuste.
- Coordinación 1,2 y 3 fases.



1. Introducción

- Análisis de armónicos.

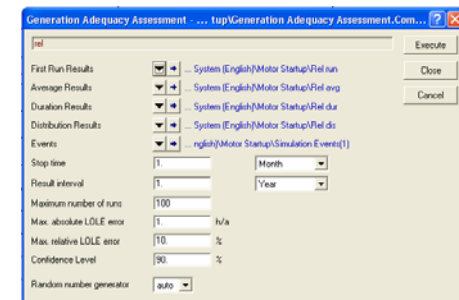
- Flujo de Potencia Armónico (HD, THD, IT)
- Modelación de Elementos
- Búsqueda de Frecuencias



1. Introducción

– Análisis de confiabilidad.

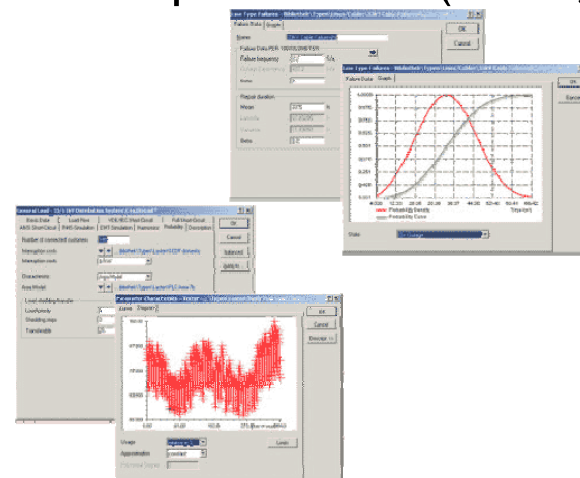
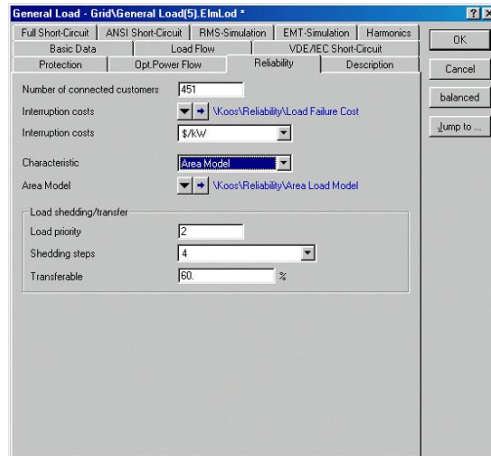
- Comparación de redes en cuanto a diseño y operación.
- Análisis de contingencias no estocásticas.
- Confiabilidad de Generación:
 - Expectativa de pérdida de carga (LOLE, hr/yr)
 - Expectativa de pérdida de energía (LOEE, MWh/yr)
 - Duración de pérdida de carga (LOLD, hr/occ.)
 - Frecuencia de pérdida de carga (LOLF, occ./yr)
 - Expectativa de energía no suministrada (EENS, MW)
 - Capacidad típica de generación y
 - Curvas de Reserva.



1. Introducción

– Análisis de confiabilidad.

- Confiabilidad de Redes:
 - Average Interruption Duration (AID, hr)
 - Load Point Interruption Time (LPIT, customers*hr/yr)
 - Load Point Interruption Frequency (LPIF, customers/yr)
 - Load Point Energy Not Supplied (LPENS, MWh/yr)
 - Load Point Expected Interruption Costs (LPEIC, M\$/yr)
 - Average Customer Interruption Frequency (ACIF, 1/yr)
 - Average Customer Interruption Time (ACIT, hr/yr)



1. Introducción

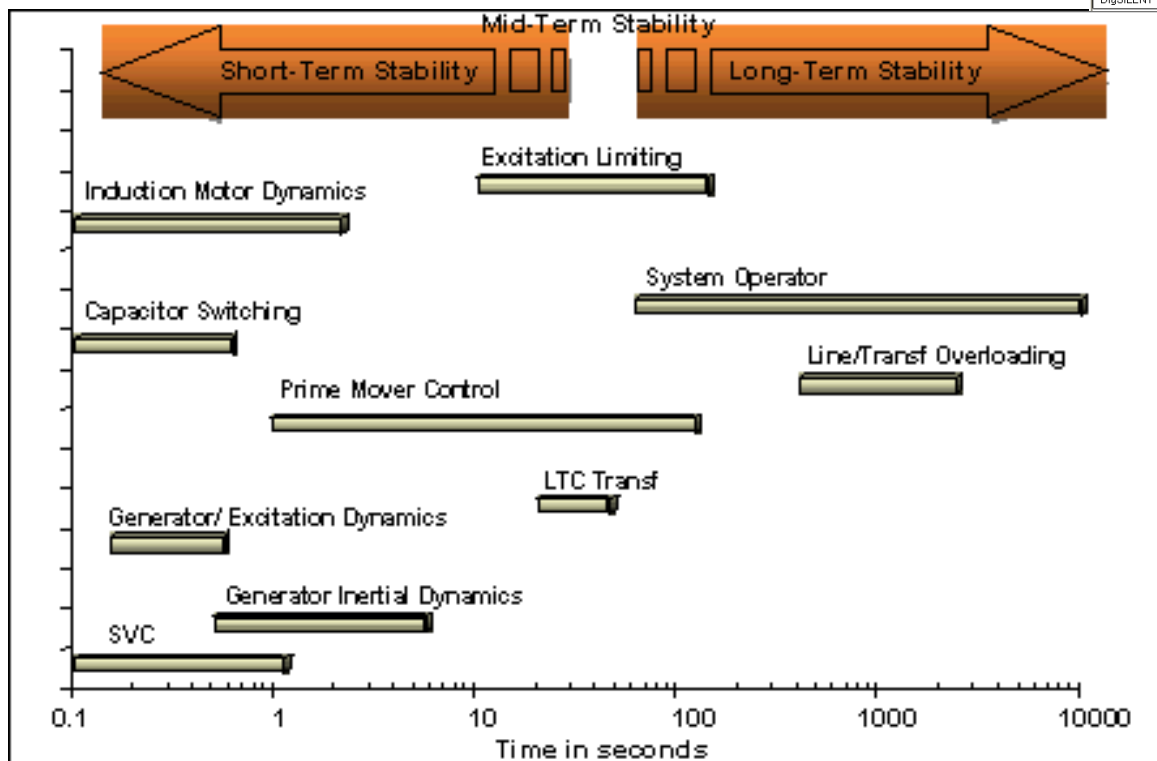
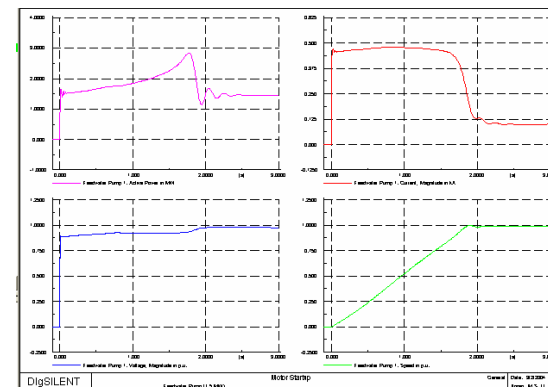
- Planificación de producción.
 - Despacho económico.
 - Disponibilidad de la Unidad
 - Máxima y mínima producción de energía durante el periodo.
 - Gradientes de potencia de salida
 - Zonas operativas prohibidas.
 - Potencia de salida impuesta.
 - Transitorios de Agua.
 - Riesgos y políticas de control.
 - Límites de intercambio

1. Introducción

- Análisis de estabilidad.



- Angular.
- Frecuencia
- Voltaje



1. Introducción

- Dimensionamiento de cables por la norma IEC.
- Simulación dinámica.
- Simulaciones EMT.
- Análisis de autovalores.
- Puesta a tierra.
- Interfaces analógica/digital
- Interfaces SCADA
- Compatibilidad con otros programas PSS/E y PSS/U
- Base de datos multiusuario, y control de usuarios.
- Herramientas avanzadas: Flujo óptimo de potencia y planificación de producción.

1. Introducción

- A nivel mundial cerca de 700 instituciones poseen el **DigSILENT PowerFactory** .
- En el sector eléctrico venezolano:
 - OPSIS, DELCA, CADAPE, **ELECENTRO**, ENELBAR, ENELVEN, Electricidad de Caracas.



2. Propósito del Entrenamiento

- Proveer una oportunidad a ingenieros o especialistas en sistemas de potencia para **aprender trabajando** con una poderosa herramienta computacional para el análisis de sistemas de potencia (**DigSILENT PowerFactory**), como efectuar estudios de **flujo de potencia** y **corrientes de cortocircuito** para acometer la **actividad de planificación**.

2. Propósito del Entrenamiento

- El entrenamiento esta abierto a personas del sector eléctrico, con un **conocimiento maduro de operación y control de sistemas de potencia.**

3. Objetivo Terminal

- Adquirir las destrezas mínimas necesarias para **efectuar estudios de ampliación y mejora en sistemas de transmisión reales.**

4. Pre-Requisitos

- Conocimientos elementales de:
- **Flujo de Potencia:** Planteamiento del problema de flujo de potencia, ecuación de balance de potencia, métodos de solución (Newton-Raphson, Gauss-Seidel, Desacoplado), interpretación de la solución del flujo de potencia, perfiles de voltaje.

4. Pre-Requisitos

- **Cortocircuito:** Definición, tipos, clasificación, métodos de calculo (método de la FEM, método de Thevenin), componentes simétricas, redes de secuencia, métodos matriciales de solución. Especificación de interruptores y barras. Normas IEC 909, ANSI C37.
- **Actividad de Planificación.**

5. Documentación

- Copias de las presentaciones (*slides*).
- Material redactado por el facilitador.
- Manual de Usuario, **DIGDILENT PowerFactory**.
- Tutorial del **DIGSILENT PowerFactory**.

6. Contenido Sinóptico

- Introducción. Entrando el DIGSILENT
- Conexión, Control de usuarios, y ajustes del programa.
- Definiciones de barras de herramientas
- Base de datos y el manejador de datos.
- Manejador de proyectos.
- Ventana Grafica.

6. Contenido Sinóptico

- Definición de sistema de potencia.
 - Condiciones normales y anormales de operación.
 - Actividad de planificación. Importancia del contexto.
- Cálculos de Flujo de potencia.
 - Repaso de estimación de la demanda y su importancia en planificación. Especificación de escenarios.
 - Problema de flujo de potencia en planificación.
 - Formulación matemática de flujo de potencia – Ecuación de Balance de Potencias-.
 - Solución del Flujo de Potencia.
 - Métodos de control de Voltaje y Potencia reactiva.

6. Contenido Sinóptico

- Cálculos de corrientes de cortocircuito.
 - Tipos de cortocircuito.
 - Repaso de Métodos de cálculo. Componentes simétricas.
 - Estandarización en el diseño de componentes.
 - IEC 60909-2001.
 - IEEE 141/ANSI C37.5
- Reducción de Red
- Resultados, Gráficos y Documentación
- Intercambio de datos unifilares y DOLE (*DIGSILENT Object Language for data Exchange*).
- Conversión de información grafica a sistemas.
- DPL (*DIGSILENT Programming Language*). –Solamente una introducción.

7. Metodología

- Diseñado para ser una combinación de conocimientos **teóricos-prácticos**, donde se enfatiza el hecho de “**aprender haciendo**”.
- **Clases magistrales**, acompañados de **sesiones prácticas**

8. Metodología

- El entrenamiento requerirá dieciséis (16) sesiones de cuatro (04) horas cada.
- Se estima un máximo de dos encuentros presénciales por semana.

9. Evaluación

- La evaluación se efectuará por medio de **tres (03) asignaciones prácticas** durante el periodo de entrenamiento.
- Se otorgarán **certificado de asistencia** y de **aprobación**.

9. Contenido Nivel I

1. Introducción
2. Convención Usada en este Manual
 - 2.1. Términos y Abreviaturas
 - 2.2. Tipografía
3. Vista General del Programa
4. Interfaz de Usuario
 - 4.1. Barra de Título
 - 4.2. Barra de Menú
 - 4.3. Barra de Herramientas
 - 4.4. Ventana de Salida
5. Buscando Ayuda
6. Troubleshooting

9. Contenido Nivel I

- 7. Paso 0: Introduciendo el Proyecto del Tutorial
 - 7.1. Creando el Proyecto Tutorial
 - 7.1.1. Renombrando el Caso de Estudio
 - 7.1.2. Cerrando y Reiniciando el Programa DlG SILENT
- 8. Creando Elementos del Sistema de Potencia
- 9. El Manejador de Tutorial
 - 9.1. Creando componentes del Sistema de Potencia
 - 9.1.1. Creando Barras
 - 9.1.2. Creando Elementos de Rama
 - 9.1.3. Creando Elementos de un Solo Puerto
 - 9.2. Editando los Componentes del Sistema de Potencia
 - 9.2.1. Editando Barras
 - 9.2.2. Saltos a Otros Elementos
 - 9.2.3. Editar Elementos de Rama
 - 9.3. Editando Elementos de un Solo Terminal

9. Contenido Nivel I

- 10. Efectuando un Flujo de Potencia
- 11. Editar las Cajas de Resultados
 - 11.1.1. Acerca de las Cajas de Resultados
 - 11.2. Editando el Formato de Cajas de Resultados
- 12. Efectuando Cálculos de cortocircuito

10. Final

- Recaudar Información Personal de Participantes.
- Acordar Forma de entrega del Material del Curso.
- Acordar Próxima Fecha de Encuentro Presencial
- Fin

- fglongatt@ieee.org
- fglongatt@cantv.net
- fglongatt@hotmail.com
- flongatt@elecrisc.ing.ucv.ve