



Presentación de los Productos y Servicios de CYME

Camilo Apraez, P.Eng., M.Eng.

2019

Programa de análisis de redes eléctricas CYME

CYME

- Fundación de CYME en 1986
- Se unió a Cooper en 2008
- Cooper fue adquirida por Eaton en 2012
- Líder innovador en desarrollo de software de análisis y cálculo para estudio de redes eléctricas de transmisión, distribución de energía eléctrica e industriales.

Mercados

Mercado global



Tipos de clientes



Otros: Investigaciones, Universidades

Cientes



Más de 5000 usuarios en más de 100 países

CYME Vista general de los Productos y Servicios



Software para sistemas eléctricos de potencia

Análisis de redes eléctricas CYME
 Transmisión
 Distribución
 Industrial

Cables de potencia CYMCAP

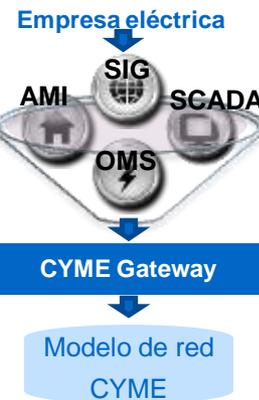
CYMTCC Dispositivos de protección

CYMGRD Sistemas de puesta a tierra de una subestación

Apoyo a las decisiones para el análisis de planificación de redes



Integración de Proyectos y Soluciones



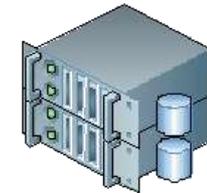
Servicios de consultoría en ingeniería

Impacto de la PDE
 Fiabilidad
 Armónicas
 Optimización Volt/PF



Estudios y Servicios

Soluciones de Operaciones



CYME Server



Automatización de líneas

Apoyo a las decisiones para aplicaciones en tiempo real



Estimador de estado

Las mejores herramientas de análisis y servicios en su categoría que van desde la transmisión a la distribución y redes industriales

CYME – Distribución

- CYMDIST – Paquete básico

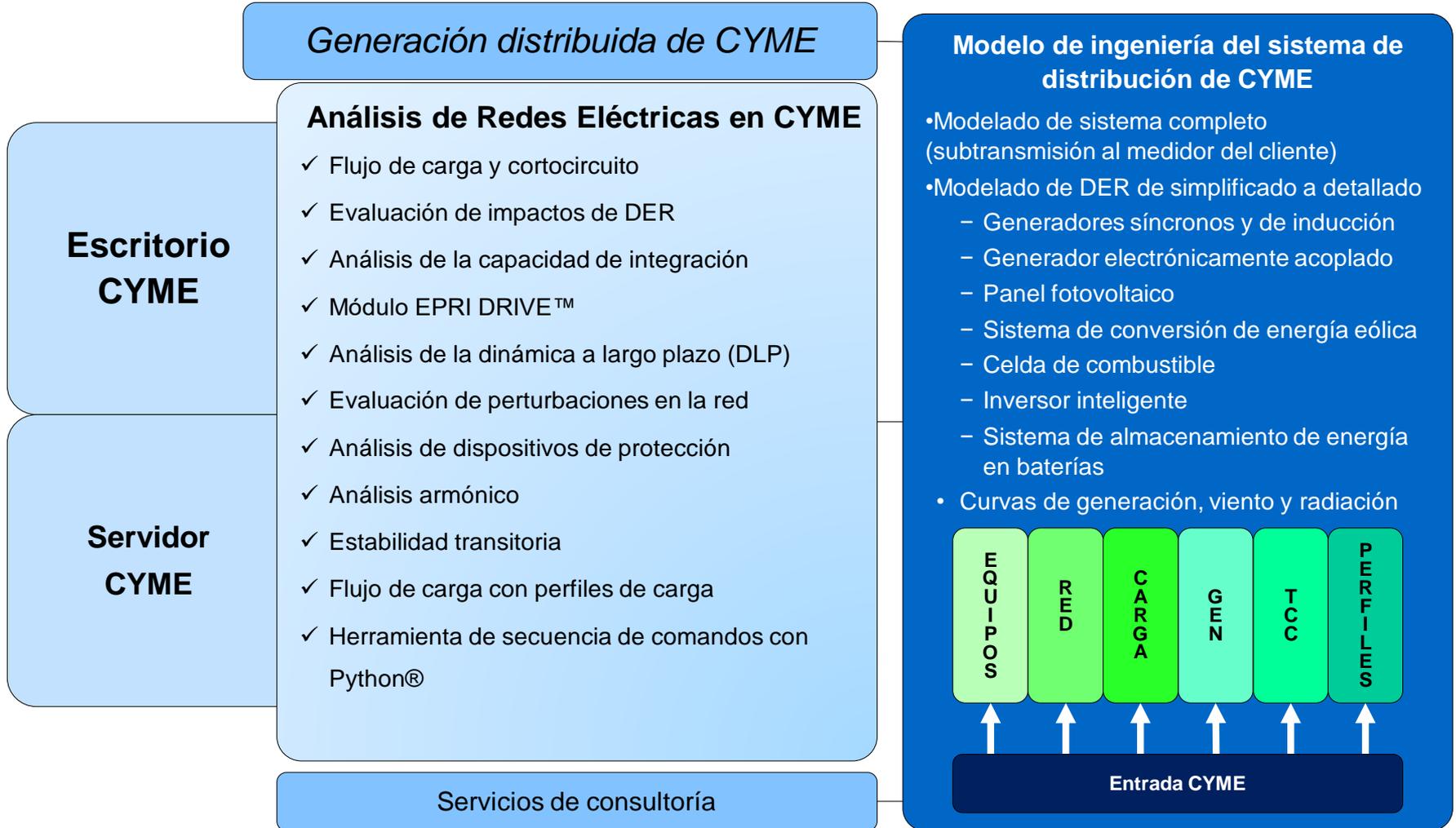
- Editor de red
- Interfaz e informes personalizables
- Flujo de carga
- Distribución y Estimación de carga
- Análisis de fallas:
 - Cortocircuito / Flujo de falla
 - Localizador de fallas
 - Fallas en serie y simultáneas
 - Huecos de tensión
- Balance de carga
- Ubicación y dimensionamiento óptimo de condensadores
- Arranque de motor
- Análisis por lotes



Módulos adicionales opcionales de CYMDIST

Modelado	<ul style="list-style-type: none"> • Modelización detallada subestaciones • Modelado de redes de distribución secundarias de baja tensión • Modelado de redes secundarias malladas • Superposición geográfica • Servicio de mapas en línea 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la confiabilidad • Análisis armónico • Análisis de arranque de motor dinámico 	Calidad de la energía
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador avanzado de proyectos • Análisis predictivo automático de redes • Análisis técnico-económico 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la configuración de redes eléctricas • Optimización Volt/VAR • Ubicación óptima de reguladores de tensión • Ubicación óptima de reconectores 	Optimización
Explotación	<ul style="list-style-type: none"> • Estimador de estado de redes de distribución • Evaluación y restablecimiento de servicio debido a una contingencia • Contingencias en flujo de carga (N-p) • Localizador de fallas avanzado 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis en régimen permanente con perfiles de carga • Análisis de flujo de carga dinámico a largo plazo • Análisis de estabilidad transitoria 	Series cronológicas
Protección	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los dispositivos de protección • Análisis de peligros de relámpago de arco • Análisis de protección de distancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de datos dinámicos en modo <i>Pull</i> • Importación/Exportación CIM • Importación MultiSpeak® • Publicación de datos en modo <i>Push</i> 	Integración
RED	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la capacidad de integración • Módulo EPRI DRIVE™ • Evaluación del impacto de los RED • Evaluación de las perturbaciones en la red 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramienta de scripting Python® 	Scripting

Soluciones de DER de CYME

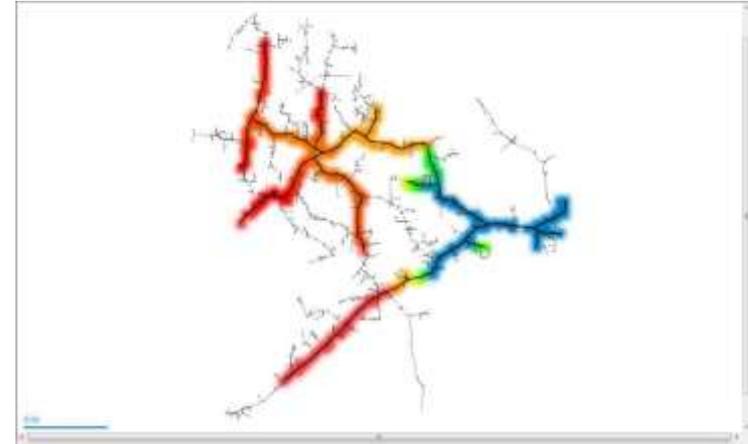


CYME – Análisis de Capacidad de Integración

Determine la capacidad de alojamiento de su sistema

Determine la capacidad máxima permitida que puede interconectarse en cualquier punto de la red sin comprometer la fiabilidad y la calidad eléctrica.

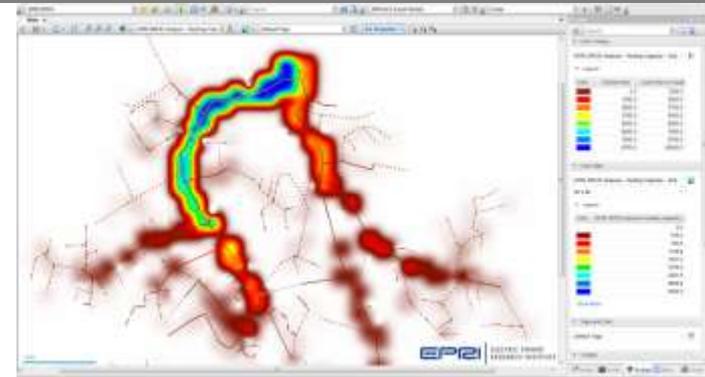
- Cálculo iterativo que soporta la integración de carga o generación
- Parámetros de simulación:
 - Máxima capacidad para instalar
 - Contribución a la falla de la instalación
 - Factores de carga para modelos de carga pico y mínima
- Restricciones de capacidad:
 - Carga térmica (sobrecargas)
 - Flujo inverso en reguladores de tensión y fuentes
 - Tensión – tensiones anormales y variaciones de tensión
 - Reducción del alcance de la protección
 - Disparo por simpatía
 - Despeje de falla mínima
- Incluye todas las restricciones de la *Resolución del DRP de California de mayo de 2016*



EPRI DRIVE™

Aproveche la sinergia de CYME y EPRI para el análisis de la capacidad de alojamiento

Perfectamente integrado en la interfaz gráfica de usuario del Software CYME, el módulo EPRI DRIVE™ combina el esfuerzo de ingeniería del motor EPRI DRIVE™ con el modelo del sistema de distribución detallado de CYME:



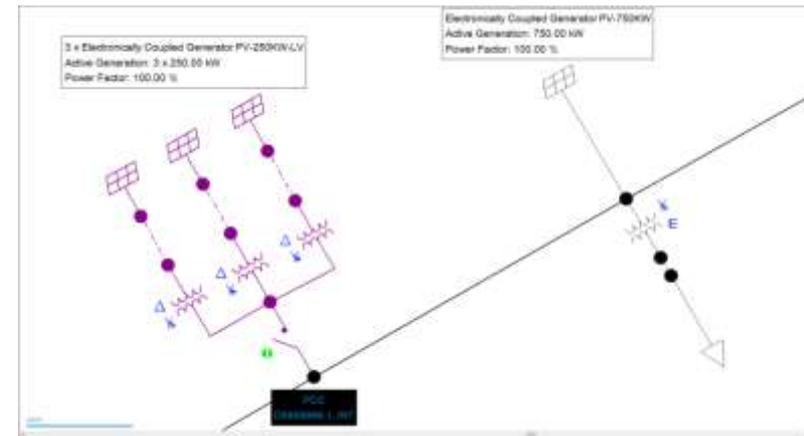
- Método simplificado basado en la heurística
- Análisis exhaustivo basado en criterios múltiples y diversos que cubren carga térmica, calidad de la energía, protección y fiabilidad
- El método de cálculo proporciona resultados de capacidad de alojamiento agregado y granular para cada alimentador considerando numerosos atributos.
- Resultados disponibles para escenarios de capacidad de alojamiento de RED trifásico grandes (centralizados y distribuidos) y escenarios de RED monofásico pequeño (distribuidos); con mapas de calor y capas de código de color del diagrama unifilar:
 - Máximo nivel de nodo y capacidad de alojamiento por criterio
 - Capacidad de alojamiento máxima y mínima del nivel del alimentador para cada escenario (RED grande centralizado y distribuido, RED pequeño distribuido) y criterio
- Reportes tabulares que proporcionan resultados a nivel del alimentador y a nivel del nodo.
- Indicativo de herramientas para consultar los resultados a nivel del nodo directamente en el diagrama unifilar.

CYME – Evaluación de Impacto de los RED

Aborde los estudios de interconexión de generación

Evalúe los posibles impactos de la instalación de uno o varios RED en una red eléctrica.

- Realice varias verificaciones como:
 - Tensión en régimen permanente
 - Variación de tensión
 - Carga térmica
 - Flujo inverso
- Permite definir varios casos de estudio, como múltiples escenarios de carga (carga máxima y mínima, niveles máximos estacionales, etc.) definidos mediante factores de carga o modelos de carga
- Soporta instalaciones RED únicas o múltiples con niveles ajustables de contribución mínima y máxima
- Resultados para cada combinación de escenario de carga y nivel de contribución de los RED :
 - Tensión de régimen permanente mínimo/máximo del circuito
 - Variación máxima de tensión
 - Dispositivos sobrecargados
 - Identificación de flujo inverso de energía



Evaluación de las perturbaciones en la Red D-A-CH-CZ

Verifique el efecto de un equipo sobre la calidad de la energía

Verifique si los componentes electrónicos y las cargas lineales tienen un impacto negativo en la calidad de la energía, es decir, sobretensión, desequilibrio de tensión, sobretensión de conmutación, problemas armónicos y de parpadeo.

- Con base en la norma *D-A-CH-CZ – Reglamentos técnicos de Evaluación de Alteraciones de Red*
- Evalúe las alteraciones producidas por un equipo en una señal de fuente de alimentación
- Simulaciones de flujo de carga y de cortocircuito para detectar variaciones de tensión y parpadeos (flickers)
- Evaluación de armónicos para determinar si se recomienda la conexión de un equipo o no
- Se pueden probar diferentes tipos de equipos (motores, generadores, cargas y Recursos de Energía Distribuida - RED)
- Resultados en forma de informes y codificación de colores en el diagrama unifilar

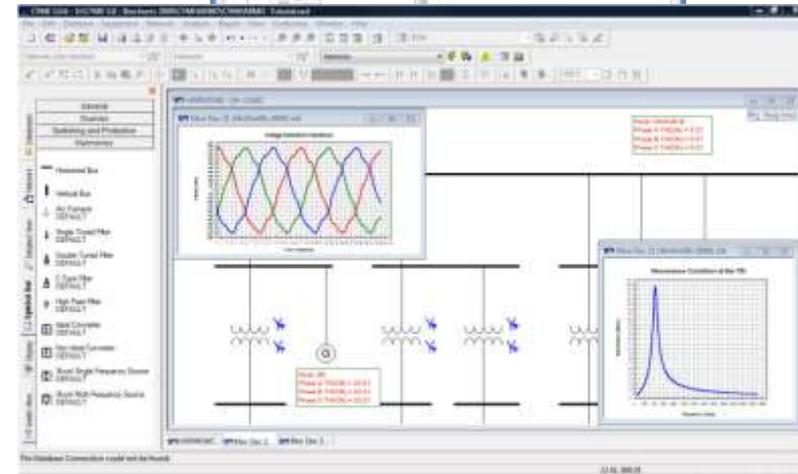


CYME– Análisis armónico

Resolución de problemas y administración proactiva

Evalúe las armónicas, identifique los problemas y resuélvalos antes que causen daños a los equipos y provoquen interrupciones de servicio.

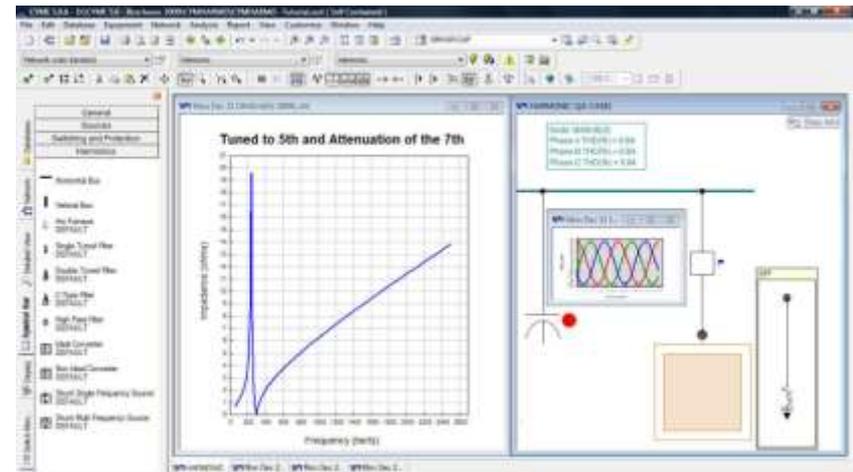
- Análisis del barrido de frecuencia
- Análisis de distorsión de la tensión y de la corriente armónica
 - Distorsión armónica individual y total (IHD y THD)
 - Índices de interferencia telefónica (TIF, ITIF)
 - Límites de distorsión definidos por el usuario o según IEEE 519™ 1992
- Diseño del filtro (configuración y dimensionado de los parámetros)
- Análisis de cancelación de armónicas
- Análisis de desintonización de sistemas
- Análisis de esfuerzo de los componentes



CYME– Análisis armónico

Resolución de problemas y administración proactiva

- Extensa biblioteca de equipos
 - Selección de modelos de líneas/cables: serie R-L, nominal PI y parámetros distribuidos.
 - Selección de modelos de carga: (R-L paralelo, RL serie, CIGRE de tipo C, etc.)
 - Modelos de cargas no lineales y otras fuentes de corrientes armónicas como convertidores y hornos de arco.
 - Elementos del ramal armónico RLC para modelar cualquier equipo no estándar.
- Sistemas equilibrados o desequilibrados
- Análisis de fase o de secuencia
- Funciones de modelado completo en sistemas monofásicos y trifásicos

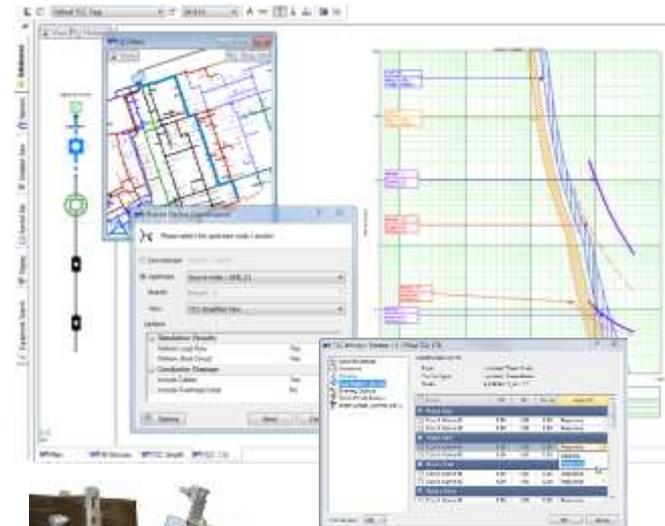


CYME – Análisis de dispositivos de protección

Verifique y mejore la protección de sus sistemas de potencia

Protección contra sobrecorrientes

- Gráficos de curvas Tiempo-Corriente e informes con la configuración de los dispositivos
- Análisis de protección automatizada – Análisis de toda la red con un solo comando
 - Coordinación (dispositivo a dispositivo)
 - Alcance de la protección (dispositivo – corriente de falla en la zona)
 - Carga de dispositivos de protección (FLA de circuito)
- Extensa biblioteca de dispositivos de protección
 - Más de 15 000 dispositivos de protección (fusibles, relés, interruptores automáticos y reconectores)
 - Más de 100 fabricantes de diferentes países
 - Más de 100 000 curvas
 - Normas IEEE/ANSI y CEI
 - Actualización de curvas en línea
 - Curvas de usuarios – entrada directa (o por medio de CYME)

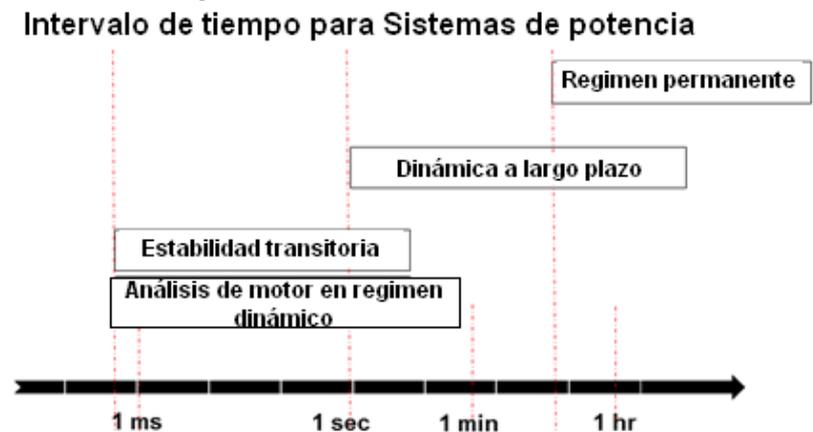


CYME – Análisis basados en el tiempo

Convirtiendo datos en conocimiento para la toma de decisiones

Los periodos de tiempo en los análisis de sistemas de potencia :

- Análisis en régimen permanente con Perfiles de carga (Intervalo: 10 minutos y más)
 - Perfiles de carga, perfiles de generación distribuida
 - Demanda del medidor y demanda de la red
- Dinámica a largo plazo (intervalo: segundos a minutos)
 - Variación de las nubes y fluctuación de los vientos
 - LTC (y reguladores) controles y condensadores temporizados
- Estabilidad transitoria (intervalo: milisegundos a segundos)
 - Transitorios electromecánicos
 - Estabilidad del ángulo de potencia, recuperación de fallos
- Arranque de motor en régimen dinámico (intervalo: milisegundos a segundos)

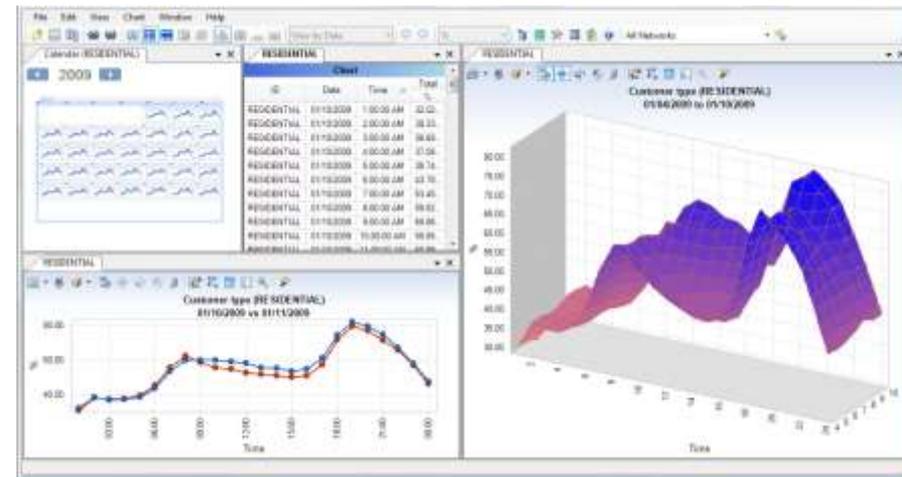


CYME—Análisis en régimen permanente con Perfiles de carga

Convirtiendo datos en conocimiento para la toma de decisiones

Análisis de Flujo de carga por series cronológicas basado en perfiles modelados creados de fuentes de datos disponibles.

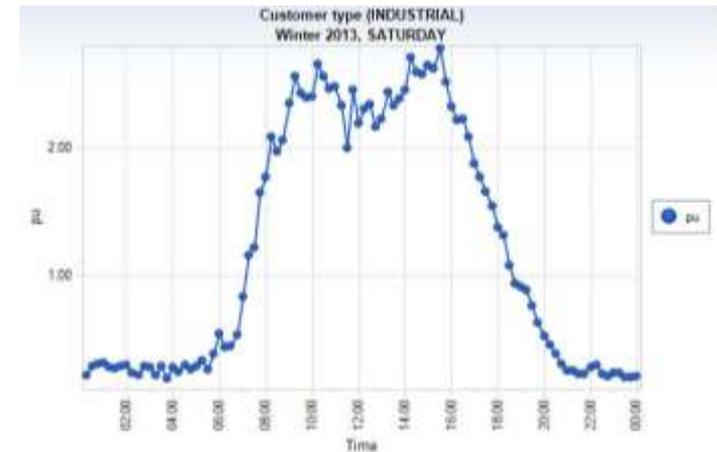
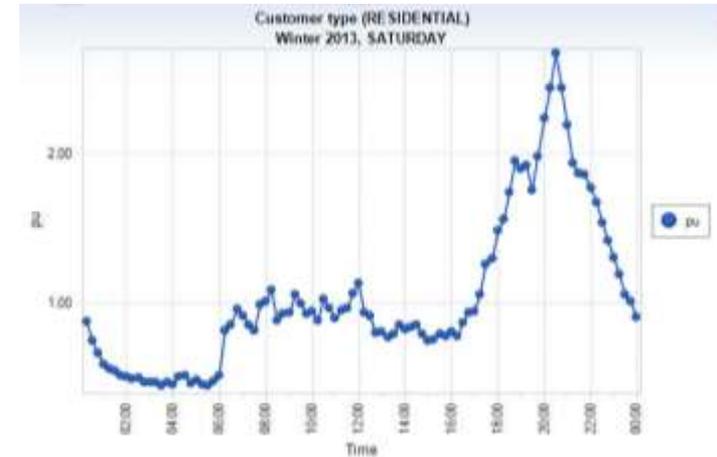
- Explote nuevas fuentes de datos y mejore el uso de los datos existentes
 - Importe datos de medición por intervalos (basados en tiempo) y por no intervalos (datos de facturación en kWh)
 - Sistema de lectura automática de medidores (AMR)
 - Sistemas de información de facturación de clientes
 - Búsqueda de cargas – curvas de carga típicas (residencial, comercial, etc.)
- Cree perfiles (curvas de carga y de energía)
 - Carga medida del cliente o su perfil genérico
 - Demanda de la red y otros puntos de medida
 - Producción de curvas de energía de salida



CYME – Análisis en régimen permanente con Perfiles de carga

Convirtiendo los datos en conocimiento para la toma de decisiones

- Modelado preciso de las condiciones de carga en cualquier momento del tiempo.
 - Combina el patrón de consumo del cliente y las lecturas de los medidores reales en puntos estratégicos del sistema.
- Informe sumario de red
 - Pérdidas totales de energía del sistema (kWh)
 - Consumo total de energía
 - Tensión de cresta
 - Potencia de cresta
- Informe de condiciones anormales
 - Sobrecargas (magnitud y duración)
 - Condiciones de tensión anormales (magnitud y duración)
- Curvas de duración de la carga
 - Carga del dispositivo monitoreada en % y duración
 - Ejemplo: Carga del transformador de distribución



CYME – Análisis de flujo de carga dinámico a largo plazo

Convirtiendo los datos en conocimiento para la toma de decisiones

El análisis de flujo de carga dinámico a largo plazo por series cronológicas se basa en el modelado ampliado de los equipos para simular fenómenos variables en un intervalo que va de segundos a minutos.

Esto incluye la intermitencia de los periodos ventosos y nublados sobre la producción de energía eólica y fotovoltaica. También permite estudiar la capacidad de almacenamiento de energía de los dispositivos de almacenamiento de energía mediante baterías en la red.

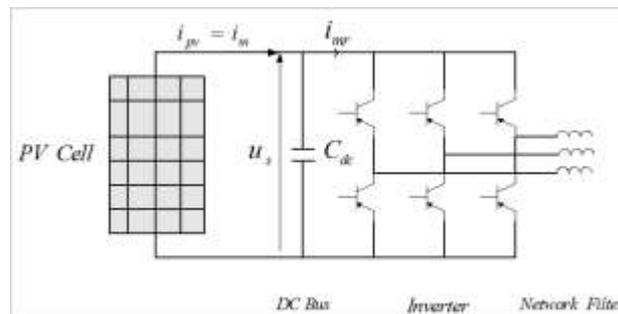
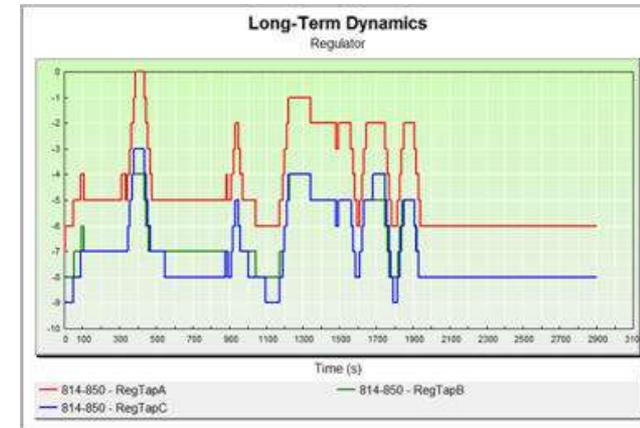
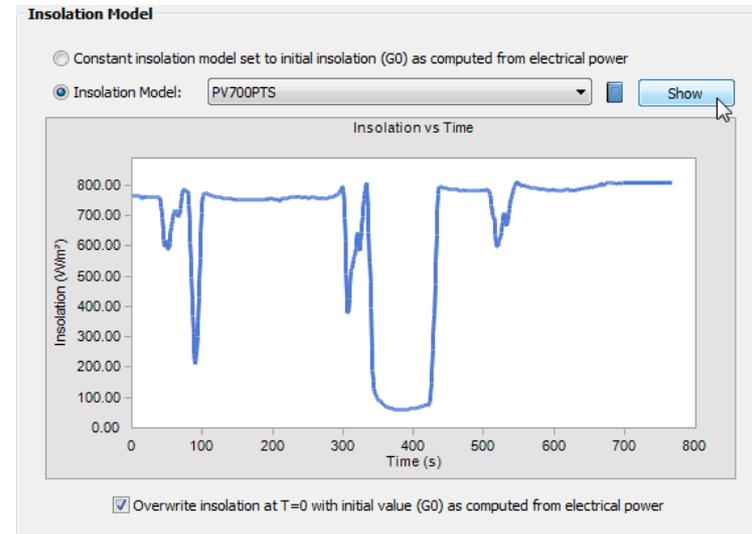
- Biblioteca de curvas para modelar las variables del sistema de Recursos energéticos distribuidos (RED) que afectan la salida de:
 - las curvas de insolación
 - las curvas de velocidad del viento
 - las curvas de carga
- Función de producción de salida del modelo de sistema fotovoltaico representada por los datos del fabricante.



CYME – Análisis de flujo de carga dinámico a largo plazo

Convirtiendo los datos en conocimiento para la toma de decisiones

- Analice el impacto sobre los:
 - Reguladores
 - Cambiadores de tomas en carga
 - Conmutación de condensadores
 - Sistemas de almacenamiento de energía por baterías
- Modelado detallado de reguladores y cambiadores de tomas en carga (LTC)
 - Retardo de la activación
 - Retardo de cambios de tomas
 - Datos sobre el retardo del mecanismo
- Modelado del condensador shunt detallado
 - Retardo de cierre
 - Retardo de disparo
 - Retardo del interruptor automático

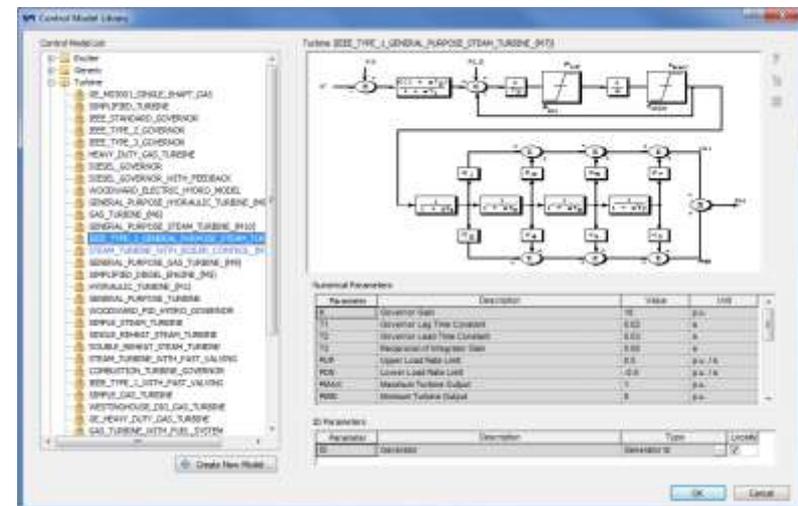
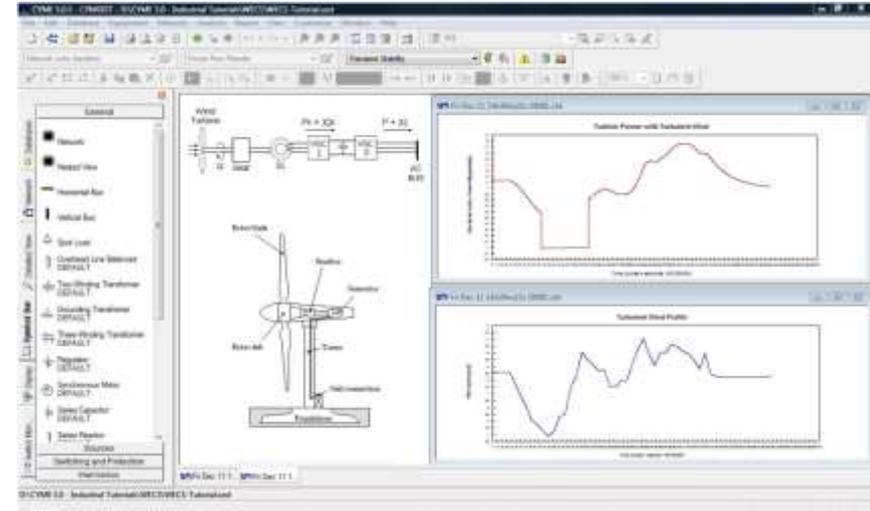


CYME – Estabilidad transitoria con variable de tiempo

Convirtiendo datos en conocimientos para la toma de decisiones

Análisis con variable de tiempo basado en el extenso modelado de equipos para simular fenómenos transitorios electromecánicos.

- Modelado dinámico de los RED:
 - Sistemas de conversión de energía eólica (SCEE) (WECS en inglés)
 - Fotovoltaico
 - Pila de combustible
 - Microturbina
- Biblioteca de modelos de control :
 - Modelos dinámicos de equipos y sus controles
 - Valores predeterminados de los datos de los parámetros, su descripción y sus diagramas de bloques
- Modelado definido por el usuario



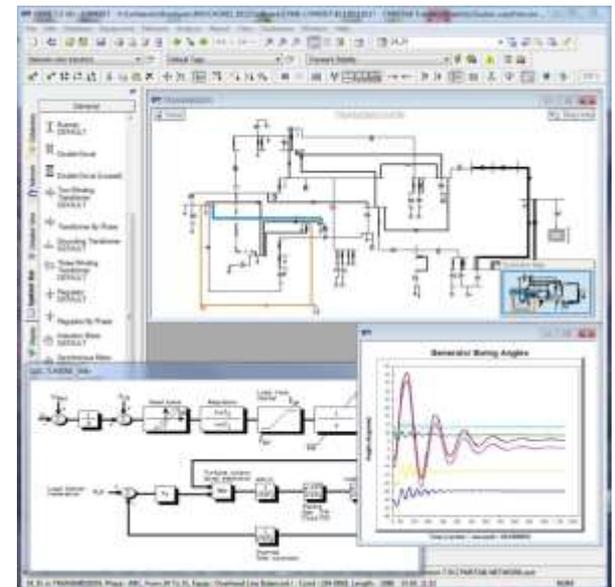
CYME – Estabilidad transitoria con variable de tiempo

Convirtiendo datos en conocimientos para la toma de decisiones

- Usa la técnica de resolución con algoritmo trapezoidal implícito y simultáneo para las ecuaciones de red, máquinas y controladores
- Prueba la respuesta al escalón de los controladores modelos definidos por el usuario para verificar su capacidad de soportar eventos anormales como fallas, conmutaciones y deslastres de carga.
- El cálculo del perfil de tensión inicial de la red equilibrada o no equilibrada se efectúa por medio de algoritmos de resolución del flujo de potencia Newton-Raphson y Fast Decoupled.

Capacidades analíticas:

- Análisis de fallas
- Ajuste de los parámetros de control (fotovoltaico, turbinas eólicas)
- Simulación del funcionamiento de los sistemas (conmutación, recierre, variaciones de carga/generación, operación de los dispositivos de protección, desconexión de equipos)
- Arranque/paro de motores

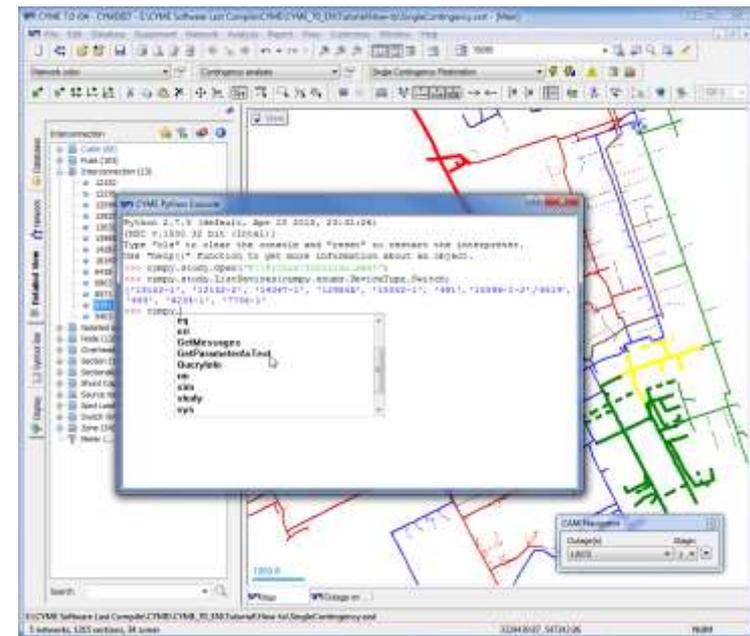
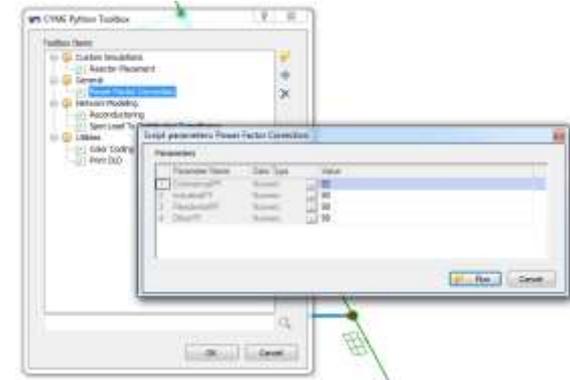


CYME – Python Scripting

Aumente las capacidades de CYME con Python™ Scripting

La herramienta de scripting Python ha sido incorporada al software CYME para facilitar el esfuerzo requerido para efectuar varias simulaciones a mano y ampliar la capacidad de personalización de la aplicación.

- Realice análisis por lotes
- Automatice sus estudios rutinarios
- Cree nuevos algoritmos
- Incruste sus scripts Python en CYME





Gracia por su tiempo