



Dinámicos y Transitorios

Modelos Dinámicos (UDM)

Arranque de Generadores

Estabilidad Transitoria

Estimación de Parámetros

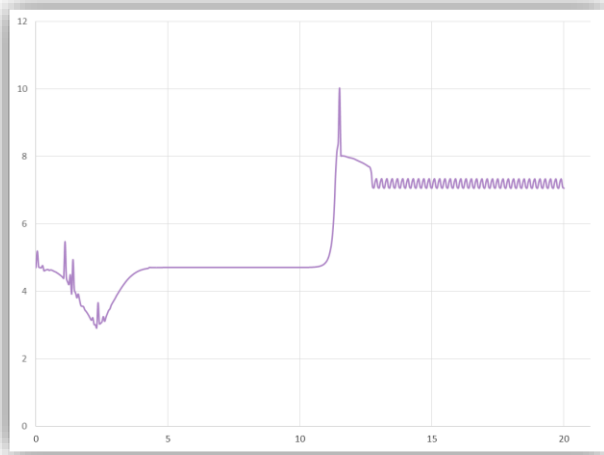
Transitorios Electromagnéticos

Dinámicos y Transitorios

Flexible, Innovador, Sofisticado

Solución Dinámica para Análisis Transitorio

El software de análisis de Dinámicos y Transitorios permite simular secuencias de eventos incluyendo perturbaciones en los sistemas de potencia y evaluar la estabilidad del sistema mediante modelos dinámicos. Existen seis módulos dentro de este tipo de análisis: Estabilidad Transitoria, Arranque de Generadores, Análisis de Generadores Eólicos, Modelos Dinámicos Definidos por el Usuario, Estimación de Parámetros y Transitorios Electromagnéticos.



Modelos Dinámicos (UDM)
Arranque de Generadores
Estabilidad Transitoria
Estimación de Parámetros
Transitorios Electromagnéticos

Características Principales

- Modelos integrales de máquinas síncronas y de inducción
- Modelización de máquinas y redes en función de la frecuencia
- Librería con elementos prediseñados tales como turbinas, excitadores, PSS
- Simulación a corto y largo plazo
- Ilimitada secuencia de eventos
- Modelación de perturbaciones y casos típicos de operación
- Modelos dinámicos integrados definidos por el usuario
- Estimación de parámetros del modelo dinámico de máquinas de inducción
- Modelización completa de arrancadores de frecuencia variable

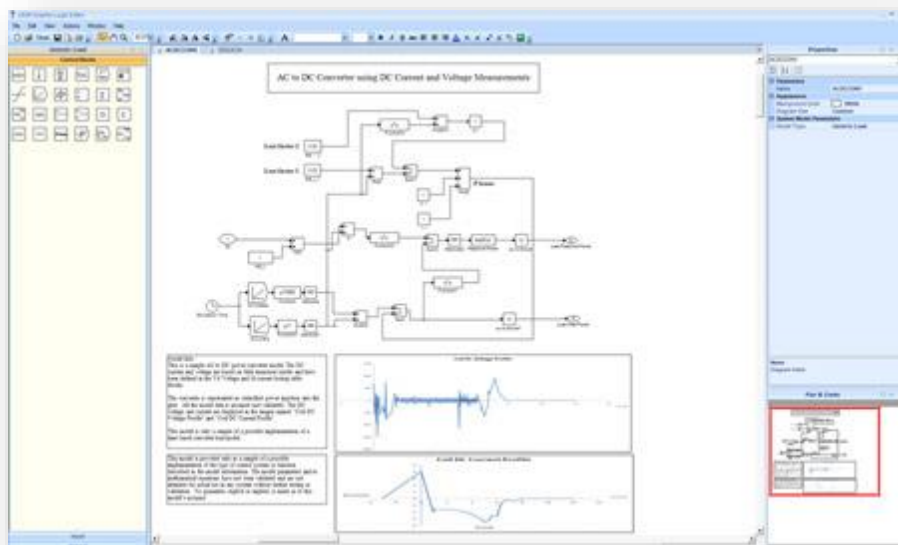
UDM

Modelos Dinámicos Definidos por el Usuario

UDM permite construir y compilar diagramas de control utilizados por los módulos ETAP de Estabilidad Transitoria y Arranque de Generadores. Los modelos pueden aplicarse en varias máquinas con ajustes independientes y en una cantidad ilimitada de proyectos. La herramienta permite hacer pruebas mediante simulaciones de rechazo/conexión de carga y faltas en terminales de generadores a fin de validar el modelo y su comportamiento dinámico.

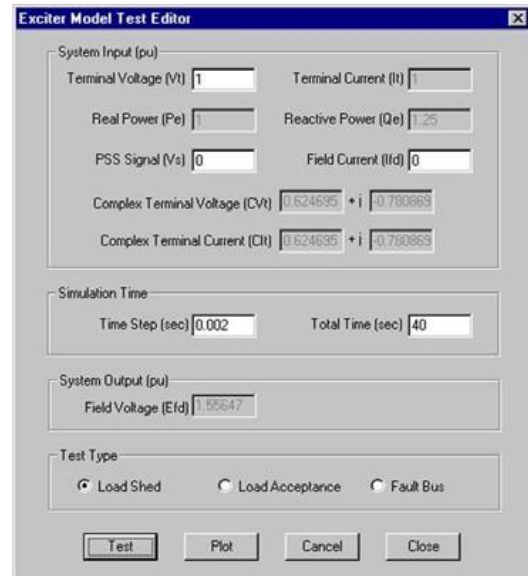
Características:

- Simulación estática y dinámica de arranque de motores.
- Modelado completamente gráfico
- Interfaz gráfica “arrastre y suelte” (*drag & drop*) para elaborar diagramas de bloque personalizados
- Integración con modelos de estabilidad transitoria
- Librería de modelos previamente definidos.
- Personalización de modelos existentes.
- Compilación y vinculación en tiempo real de modelos.
- Gran variedad de bloques para la construcción de diagramas de control.
- Importar y exportar modelos creados vía MATLAB® Simulink®
- Variedad de métodos para pruebas de modelos:
 - Transferencias de Carga
 - Rechazo/deslaste de Carga
 - Falta



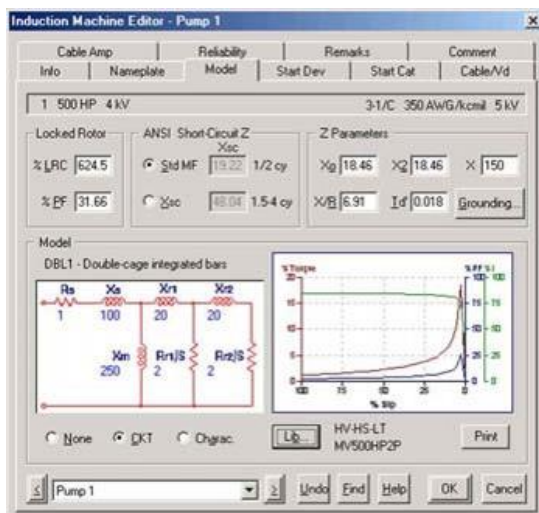
Personalización de Diagramas de Bloques

- Regulador Automático de Voltaje (AVR).
- Estabilizador de Sistemas de Potencia (PSS).
- Sistemas de Excitación.
- Turbinas.
- Reguladores de Velocidad (Gobernadores).
- Diagramas de Bloque Pre-construidos:
 - Modelo de excitatriz IEEE
 - Modelo de gobernador de la IEEE
 - Modelos tipo PSS de la IEEE
 - Modelos específicos de los fabricantes
 - Modelos dependientes de la frecuencia



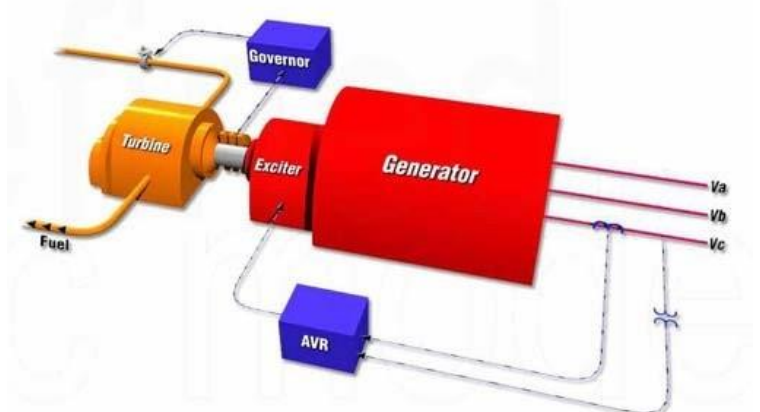
Operación Flexible:

- Análisis de Estabilidad Transitoria.
- Análisis de Arranque de Generadores.
- Análisis de Aceleración de Motores.
- Arranque de motores síncronos
- Aplicación de Modelos Dependientes de Frecuencia.
- Modo de soporte de tensión en barras



Auto-verificación Independiente:

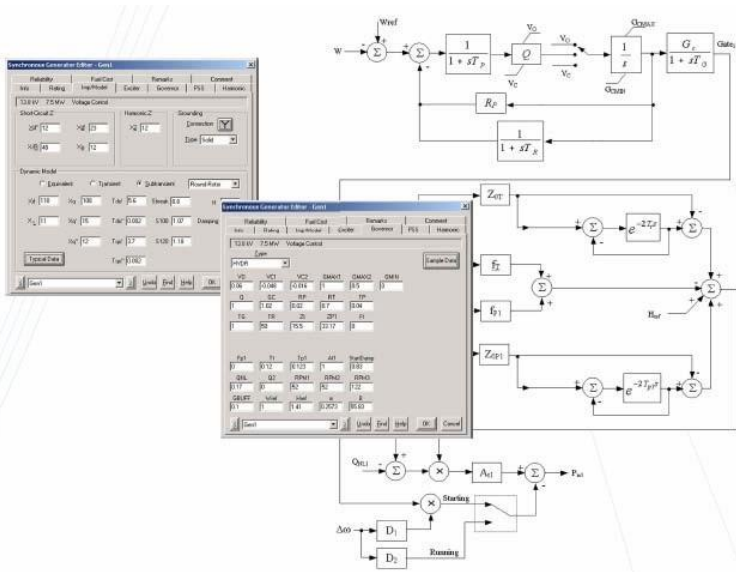
- Simulación de faltas en terminales de generadores.
- Rechazo/conexión de carga



Arranque de Generadores

Simulación Detallada

El módulo analiza el arranque en frío de generadores en condiciones normales o emergencia mediante la aplicación de modelos de redes y máquinas totalmente dependientes de la frecuencia. El proceso integral de arranque se modela incluyendo la simulación de los relés de control automático y el comportamiento dinámico de la excitación/AVR, regulador de velocidad/turbina y el estabilizador de sistemas de potencia (PSS). El módulo permite simular la respuesta dinámica del generador en estudio, y además probar la conexión de cargas esenciales como motores, válvulas motorizadas u otras cargas que sean conectadas al generador antes de que este alcance la velocidad síncrona y la tensión nominal de operación.



Claves:

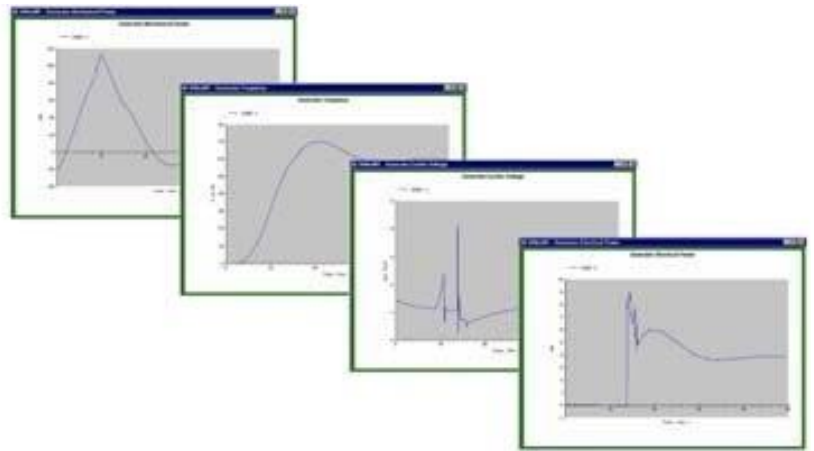
- Arranque en frío de generadores.
- Carga de generadores hasta que alcance la velocidad síncrona.
- Modelos de redes y máquinas dependientes de frecuencia.
- Expansión del módulo de estabilidad transitoria.
- Aplicación de modelos dinámicos definidos por el usuario.

Capacidades

- Restablecimiento rápido de potencia para cargas críticas.
- Determinar el tiempo óptimo de carga
- Programa la secuencia de carga.
- Análisis del comportamiento en arranque de generadores / motores.
- Análisis del comportamiento en arranque de reguladores de velocidad y AVR.
- Arranque de generadores diésel de emergencia para aplicaciones críticas como pueden ser centrales nucleares.
- Análisis de restablecimiento de potencia para cargas críticas cuando se pierde la conexión a la red.
- Arranque en frío de generadores de respaldo en condiciones normales y emergencia.
- Aceleración de motores y rechazo de carga.
- Simulación automática de relés durante el análisis

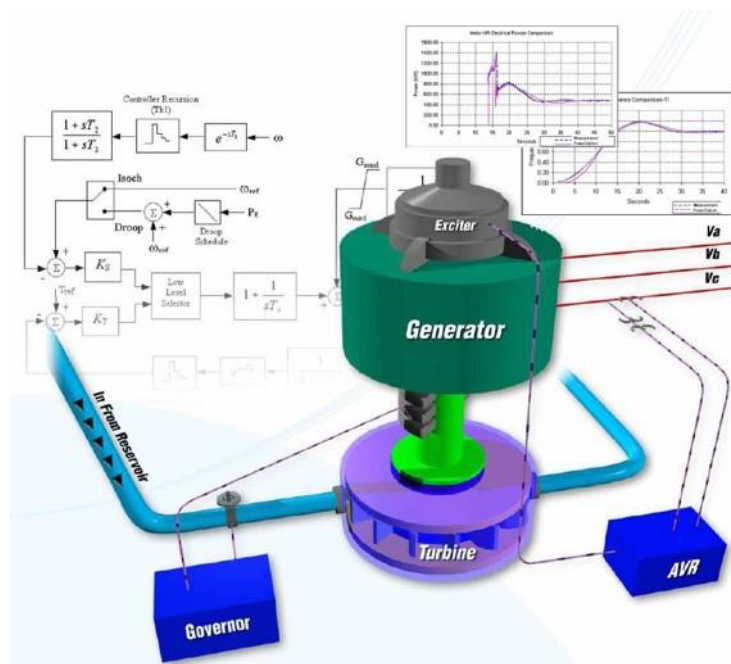
Operación Flexible

- Corrección de parámetros del generador debido a la saturación.
- Acciones dinámicas particulares en la turbina durante el arranque.
- Modelo detallado y configurable por el usuario del sistema de control del regulador de velocidad.
- Acciones de conmutación en el sistema controladas por ajustes de relés.
- Variedad de relés de control (Volt, Hz, V/Hz, dHz/dt).
- Aceleración de motores en condiciones de sobre/baja tensión



Modelos Dinámicos

- Excitación.
- Reguladores Automáticos de Voltaje (AVR).
- Reguladores de Velocidad / Gobernadores.
- Turbinas.
- Estabilizadores de Sistemas de Potencia (PSS)



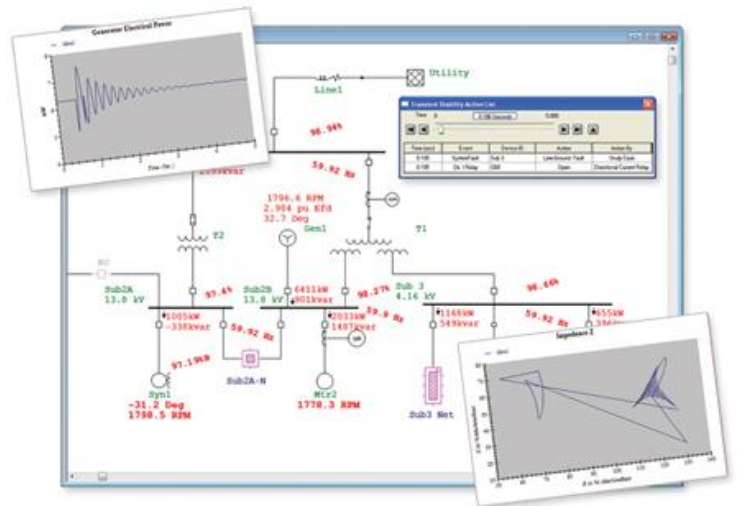
Estabilidad Transitoria

Estudio y Control

El módulo de estabilidad transitoria permite llevar a cabo simulaciones de perturbaciones y eventos que afectan la correcta operación del sistema, así como evaluar su respuesta ante deslastes de carga y transferencias automáticas, determinar tiempos críticos para despeje de faltas y arranque de motores. Asimismo, se puede evaluar la interacción entre sistemas independientes, simular la operación automática de dispositivos de protección y los interruptores asociados, así como el efecto sobre el sistema de arranque y re-aceleración de motores. La facilidad que brinda la herramienta para ejecutar simulaciones se combina con la visualización de resultados en una interfaz gráfica que permite al usuario dominar todos los aspectos de la estabilidad transitoria en sistemas de potencia.

Capacidades

- Flujo de carga inicial Newton-Raphson integrado
- Modelos completos de máquinas síncronas y de inducción
- Modelos detallados del sistema de excitatriz
- Modelos detallados de gobernadores de turbinas / motores
- Modelos estandarizados de Sistemas Estabilizadores de Potencia (PSS)
- Programa de Modelos Dinámicos definidos por el Usuario (UDM)
- Ilimitadas secuencias de eventos y acciones
 - Acciones de faltas trifásicas y monofásicas
 - Falta de segmentos de ramales
 - Apertura y cierre de dispositivos de protección
 - Arranque de generadores
 - Ajuste de tensión del generador
 - Cambio del modo de operación del generador
 - Arranque y re-aceleración de motores de inducción / síncronos
 - Falta en el devanado de campo del generador
 - Cambios en la tensión de redes de potencia externas
 - Aceleración de motores usando arrancadores convencionales
 - Aceleración de motores usando arrancadores suaves convencionales
 - Aceleración de motores usando VED convencionales
 - Ajustes de carga de motores
- Verificación de acciones de auto-sincronización
- Simulaciones de transitorios de corta y larga duración
- Tiempo de simulación total y paso de simulación variables
- Cierre de interruptores de enlace de barras con acción de auto verificación de sincronización
- Métodos de flujo de carga inicial Gauss Siedel acelerado y Newton-Raphson integrado
- Modelado en función de la frecuencia para maquinas síncronas (modelos sub-transitorios) y de inducción.
- Tiempos de cálculo más rápidos evitando gráficas tabulares



Características adicionales

- Arranque de generadores (opcional)
- Modelos de excitatrices (AVR) y gobernadores de velocidad según norma IEEE
- Verificación de ajustes de relés críticos para la estabilidad del sistema.
- Simulación de pérdida de excitación en generadores
- Ajuste de parámetros de gobernador de velocidad
- Arranque y re-aceleración de motores de inducción / síncronos
- Acciones de control de relés
- Parámetros de simulación definibles por el usuario
- Manejo de múltiples subsistemas y sistemas en isla.
- Modelo de compensación estática de potencia reactiva (SVC)
- Modelo de transmisión de alta tensión en corriente continua (HVDC)
- Cálculo de tiempo crítico de despeje de falta (CFCT)
- Cálculo de tiempo crítico de separación (CST)
- Transferencia rápida de carga
- Deslastre de carga
- Respuesta de rotores en ángulo

Estimación de parámetros

El módulo de Estimación de Parámetros de Motores calcula los parámetros de dichas máquinas durante el arranque y en estudios de estabilidad transitoria. El cálculo se basa en avanzadas estimaciones matemáticas y ajuste por curvas, para que sólo sea necesario introducir los datos nominales de la máquina.

Características Principales:

- Estimación de los parámetros del circuito equivalente del motor.
- Se requiere únicamente datos de operación/nominales del motor.
- Modelado de motores de jaula simple con efecto del rotor de barra profunda.
- Actualización automática de los parámetros del modelo al editor del motor
- Recalcula automáticamente las características del motor.

Capacidades:

- Introducción de corriente, factor de potencia y par motor de arranque (condición rotor bloqueado),
- Factor de potencia y eficiencia a plena carga y deslizamiento nominal
- Par de motor máximo
- Estimación de parámetros del modelo del motor (con efecto de barra profunda)
- Generador de curvas características: par-deslizamiento, corriente - deslizamiento y factor de potencia-deslizamiento
- Parámetros del modelo y otros datos clave se actualizan automáticamente en el editor del motor
- Modelo preparado para estudios de arranque y estabilidad transitoria

Informes:

- Exportación de informes a cualquier procesador de texto
- Formato Crystal Reports®, personalizables y a todo color
- Representación gráfica de resultados

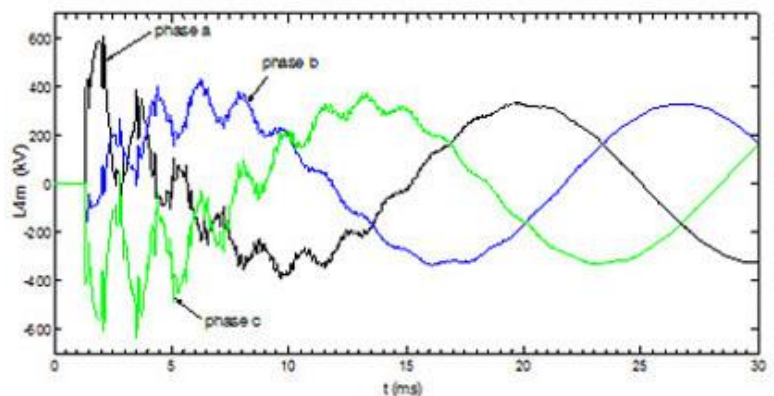
Transitorios Electromagnéticos

ETAP ofrece el programa de Transitorios Electromagnéticos (EMTP) para la simulación y el análisis de transitorios de los sistemas de potencia. Este software está provisto de un espectro completo de capacidades de modelado para el análisis de fenómenos ocurridos en microsegundos.

ETAP provee una interfaz intuitiva para la integración total y eficiente con el programa EMTP, que puede aplicarse a sistemas de potencia de cualquier tamaño.

Sistemas de Líneas y Cables:

- Coordinación de aislamiento
- Conmutación/maniobras de interruptores
- Diseño
- Líneas de banda ancha y modelos de cables

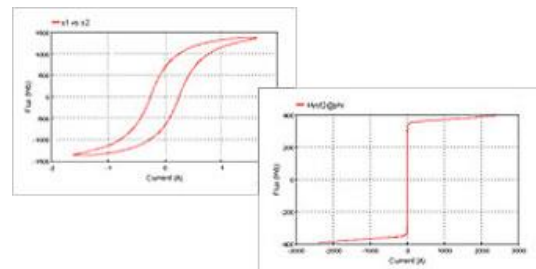


Transitorios de conmutación / Sobretensiones

- Deterministas
- Probabilísticos
- Conmutaciones monopolares
- Re-cierres de alta velocidad
- Conmutación de capacitores

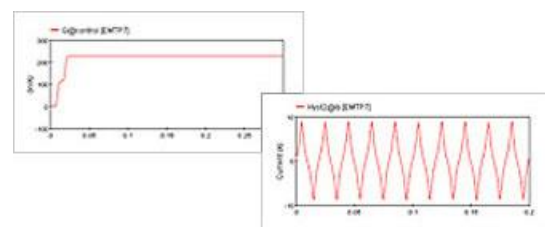
Sobretensiones por Rayos

- Backflash
- Sobretensiones inducidas
- Sobretensiones entrantes en estaciones



Protecciones

- Oscilaciones de potencia
- Problemas de saturación
- Influencia de los pararrayos



Cuadros de potencia

- Tensión transitorias de recuperación
- Compensación de derivaciones
- Cortes de corriente
- Retraso de condiciones cero

Máquinas Síncronas:

- SSR
- Autoexcitación
- Control
- Tensión transitoria de recuperación

www.software-gg.com
www.etapesp.es

Venezuela

✉ sonia@etapven.com

☎ (+58) 414 240 14 42

España

✉ info@software-gg.com

☎ (+34) 91 851 00 26
(+34) 91 849 62 24



etap.com

Quality Assurance Commitment

ETAP is Verified and Validated (V&V) against field results, real system measurements, established programs, and hand calculations to ensure its technical accuracy. Each release of ETAP undergoes a complete V&V process using thousands of test cases for each and every calculation module. ETAP Quality Assurance program is specifically dedicated to meeting the requirements of:



ISO 9001:2009

10 CFR 21

ASME NQA-1

CAN/CSA-Q396.1.2

10 CFR 50 Appendix B

ANSI/ASME N45.2

ANSI/IEEE 730.1

ANSI N45.22