

FMDI principle

Date: 10 julio 2003 (original draft 26 junio 1997)
Subject: Red-Bag FMDI principle
Reference: rb/bvis/001m

Propósito

El propósito de este documento es documentar el principio de la FMDI que es uno de los fundamentos de Red-Bag sobre la automatización de la gestión técnica, ingeniería y diseño de plantas de proceso. FMDI es la abreviatura de Función, Material, Dimensión e Interfaz y se desarrolló hace años por los empleados de Red-Bag para ser utilizado como guía para controlar la definición de los componentes de la planta de proceso y, en consecuencia, informar sobre el progreso durante la fase de diseño e ingeniería de un proyecto.

Este trabajo no pretende estar completo o listo para ningún propósito; es simplemente el registro de pensamientos que maduran en el tiempo.

Introducción

Desde la década de 1980, el trabajo de ingeniería y diseño ha cambiado drásticamente debido al desarrollo de los ordenadores. Un ejemplo muy ilustrativo es la sustitución de la mesa de dibujo por un dispositivo electrónico de dibujo (PC o estación de trabajo), que tenía muchas más herramientas que solo reglas y lápices. Los puestos de diseño asistido por computadora (CAD) fueron uno de los primeros cambios visibles en el trabajo de ingeniería y diseño debido al uso de la computadora en proyectos.

El desarrollo de computadoras y programas de computadora para ingeniería y diseño continúa a paso veloz. Por eso, los ingenieros y diseñadores ahora también necesitan actualizar sus habilidades para incluir para la nueva forma de hacer ingeniería y para mantenerse al día con los desarrollos en el futuro.

El uso de la computadora también está bien establecido en la disciplina de control de proyectos que controla la planificación, el progreso y el control de costes de proyectos EPC. Los parámetros de control fundamentales para esta disciplina no cambian tan drásticamente como ha ocurrido con el trabajo de ingeniería y diseño. Por ejemplo: todavía es necesario emitir un dibujo 'Para la construcción' para avanzar en el sistema de medición del progreso. En muchas ocasiones, la ingeniería y el diseño todavía se controlan en función de su salida, siendo dibujos y otros documentos en papel. El control de la ingeniería y el diseño en los dibujos está cada vez más desalineado de la realidad de cómo en estos días el trabajo de ingeniería y diseño es ejecutado.

Por ejemplo: los ingenieros de sistemas de control están llenando una base de datos como INtools con toda la información y el programa de computadora genera la mayoría de los dibujos. Si se utiliza una medición convencional del progreso del proyecto, el resultado será que durante el primer período el progreso parece ser muy bajo y solo se recuperará al final del período de diseño cuando todos los dibujos sean generados por el software de la computadora. Esto contrastará con la situación más realista de una curva de avance progresiva. Lo mismo se aplica al diseño de la tubería, el diseñador no prepara los diseños de las tuberías y los isométricos, sino que introduce los datos en un sistema CAD 3D como PDS y PDMS. El ordenador genera los dibujos y las listas de materiales.

En el futuro, la computadora apoyará y facilitará aún más el trabajo de diseño. Con el rápido crecimiento de Internet se puede prever para el futuro que el diseñador conecte la base de datos CAD 3D a varios proveedores de materiales y equipos para permitir el uso directo de datos dimensionales reales de proveedores en lugar de dimensiones estimadas al inicio del trabajo de diseño. Con base en la experiencia anterior, se desarrolló el principio FMDI como un método para determinar y controlar solo los datos mínimos requeridos para definir el componente de acuerdo con su propósito previsto.

Principio FMDI

Este cambio gradual en la ejecución de ingeniería y diseño requiere un nuevo enfoque para controlar el trabajo de ejecución del proyecto. Un nuevo enfoque podría ser el llamado principio FMDI. FMDI significa función, material, dimensión e interfaz. Este principio ha sido desarrollado por Red-Bag para adaptarse la ejecución general del proyecto al desarrollo actual de métodos de diseño por medio de computadoras y tener una conexión perfecta y una interfaz de datos con el sitio de construcción. La fase de ejecución de la construcción de un proyecto no cambia mucho por las computadoras y no es parte del método FMDI.

¿Por qué FMDI?

La filosofía nace de la idea de que cada componente de una planta de proceso debe definirse según los requisitos del proyecto. Si la definición está completa, los componentes se pueden pedir y la planta se puede construir. Los ingredientes principales y los datos esenciales para la definición de un componente, según este principio se capturan en la abreviatura de FMDI:

Función

El propósito de una planta de proceso es unir varios fluidos de proceso y fabricar nuevos productos para el mercado. El propósito de los componentes de la planta es asegurarse de que el proceso funciona, los componentes contienen y activan los fluidos del proceso. Se necesita una tubería para transportar el fluido a una cierta presión y temperatura. Un codo tiene una función adicional, para cambiar la dirección de la corriente. Una bomba tiene el propósito de asegurarse de que haya flujo de fluidos o de aumentar la presión. Una placa de orificio se utiliza para medir el flujo mediante una restricción del flujo y la creación de una caída de presión. En la mayoría de los casos, los componentes etiquetados tendrán su función definida en una hoja de datos de proceso. Otros componentes se definirán en especificaciones tales como la especificación general de la tubería. Otros componentes que también se definirán en las especificaciones u hojas de datos son el aislamiento, el acero estructural y los cables.

Material

Los componentes de la planta funcionarán en un entorno determinado. Este entorno (incluido los fluidos de proceso) definirá en gran parte el tipo de material de los componentes. Como ejemplo, el acero estructural puede necesitar soportar el ambiente marino (salado) o también los terremotos. Por otro lado, los codos en una tubería deben ser de un material adecuado para el proceso, pero también para el entorno exterior. Sin la definición adecuada del material, el componente no puede cumplir su función prevista. Esto significa que si el material todavía está en espera, todavía hay una parte fundamental de la definición del componente incierta. La mayoría de nosotros sabrá por la ejecución de proyectos que un cambio material (o un cambio funcional) de los componentes del proceso pueden tener efectos negativos graves en el progreso del proyecto.

Dimensión

Se ha seleccionado y definido la función y el material. Ahora es posible obtener más detalles. El componente se puede calcular para determinar las dimensiones y tamaños requeridos. La placa de orificio es calculada en base a la función; la función indica la cantidad de flujo y la caída de presión. Con las fórmulas aplicables y los requisitos adicionales se definen las dimensiones y tamaños. La tubería debe soportar la presión y la temperatura del proceso que determinarán el grosor de la pared de la tubería. La bomba necesita suministrar la presión requerida que determinará el rodete, la carcasa y los tamaños de las bridas.

La función junto con el material seleccionado serán los ingredientes básicos que serán parte de los datos de cálculo para determinar los tamaños del componente. De nuevo, sin la debida definición de la función o el material seleccionado, las dimensiones del componente permanecen en espera y pueden estar sujetas a cambios.

Interface

Con la definición de función, material y dimensión, el componente parece estar completamente definido. Pero es necesario incluir un aspecto importante en la definición del componente; de lo contrario, todos los componentes están perfectos en una caja pero no se conectan. Las conexiones o la interfaz son una característica igual de importante que la definición de un componente. El componente debe encajar y conectarse al componente vecino. De lo contrario, la planta de proceso no se puede construir ni cumplir con su función. Un codo debe ser biselado si se conecta a una tubería con un espesor de pared menor. La bomba necesita tener el mismo tipo de brida que la tubería para conectarse al sistema de tuberías. El voltaje eléctrico debe corresponder con el voltaje requerido para un compresor. El aspecto de la interfaz en el principio FMDI también incluye el espacio ocupado por el componente. No sirve de nada colocar un componente en un área donde chocará con otros componentes.

Otras definiciones

Con los elementos anteriores de FMDI definidos, un componente casi podría fabricarse, comprarse e instalarse y realizar su función. Hay otras definiciones relativas a un componente que son necesarias para hacer que el proceso de ingeniería y diseño en torno a los componentes sea manejable. Muchas personas opinarán que, sin las definiciones adicionales (como certificados), el componente aún no se puede comprar o instalar. Estas personas tienen toda la razón. También durante la ejecución de un proyecto, por ejemplo, se necesita fijar:

- Quién es responsable del componente (diseño, adquisición, instalación, etc.)
- Cuándo se van a ejecutar las acciones
- Cuánto cuesta

Éstas son las llamadas 3W (en inglés, Who, When y What) durante la ejecución del proyecto. Hay más cuestiones para describir o definir el ciclo de vida completo de un componente, pero están relacionados con la función y la acción y, por lo tanto, deben manejarse por separado del principio FMDI. La intención del principio FMDI es documentar los datos esenciales para definir el componente y que éste sea adecuado para su propósito final. Este propósito es realizar su función en una planta de proceso.

Otros desarrollos de los principios de ejecución

El principio FMDI no es la solución general sobre cómo manejar datos y administrar proyectos en la industria de procesos. Sin embargo, proporciona una metodología que permite a los participantes y a las partes interesadas en la fase de ejecución de un proyecto seguir de forma estructurada el avance del trabajo en base a datos e identificar posibles áreas de riesgo. Por ejemplo, si el proyecto está en la fase de construcción, una función que no está completamente definido para un filtro de bomba puede tener graves consecuencias más adelante en el proyecto. Si el filtro no se puede comprar, tal vez la bomba tenga que cambiar y así sucesivamente.

El desarrollo adicional de la ejecución del proyecto relacionado con el principio FMDI podría contener temas como:

- Asignación de responsabilidades: durante la ejecución del proyecto, asigne personas para separar partes del FMDI de componentes o paquetes. Por ejemplo, componentes en contacto con el proceso: función y material responsabilidad por la disciplina del proceso; la dimensión y la interfaz iniciada por la ingeniería.
- Simplificación de la medición del progreso del proyecto: para cada componente (o la mayor parte de los componentes) establecer un factor de peso y asignar 30% para la función, 15% para el material, 35% para el dimensión y 20% para la interfaz.

- Gestión de los cambios en los pedidos: los impactos de los cambios en un proyecto debido a partes internas o externas son difíciles de evaluar. Se podría argumentar que un cambio en la función de un componente tiene una mayor impacto que el cambio en la dimensión. El principio FMDI proporciona una base razonable para discutir y evaluar los cambios.

FMDI en la visión de Red-Bag para el manejo de datos de proyectos

Red-Bag utiliza el principio FMDI para establecer una filosofía de los datos mínimos requeridos para definir un componente en una planta de proceso. Como empresa de desarrollo de software es necesario tener una imagen clara sobre los datos y cómo deben manejarse. Como ingenieros o propietarios de plantas, nos gustaría introducir los datos sólo una vez en el sistema y almacenarlos de tal manera que siempre podamos acceder rápidamente a la información requerida. Está claro que no todos los datos deben manejarse de la misma forma. Por ejemplo: un certificado de soldador debe almacenarse como un documento en una base de datos documental; el caudal y la composición de una plataforma petrolera en alta mar deben mostrarse en tiempo real en una terminal de computadora y probablemente se alimenta directamente en el sistema ERP de la empresa.

El manejo automatizado de los datos de la planta de proceso debe evaluarse cuidadosamente para el propósito previsto y debe estar relacionado con el ciclo de vida completo de la planta. La visión de Red-Bag sobre los datos de la planta se maneja en un documento separado 'Manejo de datos para plantas de proceso'.

Autor: Rutger Botermans
Gerente general
Red-Bag