

## Fieldbus 404

# Diseño de segmento

- Generalidades
- Diseño para criticidad de lazo
- Lazos críticos a la misión
- Lazos muy importantes
- Lazos de importancia normal
- Lazos de sólo vista o de adquisición de datos
- Modularidad del proceso
- Dispositivos multivariables
- Consideraciones del sistema host
- Recursos de diseño

## Generalidades

### ¿Qué dispositivos — y cuántos — van en cada segmento?

La respuesta a esta pregunta depende de la situación.

Al usar herramientas para diseño de segmento probadas y buenas prácticas de instalación, es fácil diseñar e implementar un segmento fieldbus muy confiable y funcional. Sin embargo, los lazos y los procesos difieren en requerimientos funcionales y de criticidad.

Este curso describe cómo esos factores pueden afectar al diseño de su segmento.

*Sugerencia: Mientras estudia los temas de este curso, busque las respuestas a estas preguntas:*

- *¿Hay un número óptimo de dispositivos para poner en un segmento?*
- *¿Puede fieldbus manejar lazos críticos?*
- *¿Qué es la modularidad de proceso?*

## Diseño para criticidad de lazo

El diseño de un segmento fieldbus que sea tanto confiable como fácil de mantener depende en gran medida de la **segmentación**. Esto significa poner elementos comunes en el mismo segmento fieldbus y los elementos diferentes en segmentos separados.

Uno de los criterios más importantes para la segmentación es la **criticidad del lazo**: cuánto impacto tendría una falla de lazo en el proceso o en toda la planta.

- Con lazos **críticos a la misión**, la pérdida de control automático provocará un paro.
- En lazos **muy importantes**, una pérdida de control automático requerirá un esfuerzo casi sobrehumano del operador para sostener las operaciones.
- Para lazos de **importancia normal**, la pérdida de control automático o de la visibilidad del operador podría ser tolerada durante el tiempo medio de reparación normal.
- Finalmente, la pérdida de control automático o de la habilidad del operador de ver un lazo no tendría un efecto nocivo sobre los lazos de **sólo vista o de adquisición de datos**.

Veamos algunas pautas de diseño para lazos en cada uno de estos cuatro niveles de criticidad.

## Lazos críticos a la misión

Inicialmente, un lazo crítico a la misión puede ser el único lazo en un segmento. De esa manera, los problemas con otro lazo, tales como corto accidental de un segmento durante el mantenimiento en el lazo no crítico, no puede provocar la pérdida del segmento con el lazo crítico a la misión. Con tiempo y experiencia, usted puede descubrir que existen más lazos en forma segura en este segmento.

Si dos lazos críticos a la misión están interactuando o están en cascada, usted puede poner ambos en el mismo segmento. Pero si se puede mantener el proceso corriendo con sólo uno de los lazos activo, considere segmentos separados.

**Redundancia.** En segmentos con lazos críticos a la misión, es buena idea usar infraestructura de segmento redundante. Eso incluye usar tarjetas interfaz H1 y fuentes de alimentación redundantes. Uno de los dispositivos del lazo también debería tener un LAS de respaldo. (No

use terminadores redundantes en el mismo segmento. Al hacer esto se pueden provocar problemas de señal.)

Si los lazos también incluyen dispositivos de campo y tubería de procesos redundantes, ponga estos componentes y lazos redundantes en segmentos separados y lleve los dos segmentos a tarjetas interfaz H1 de campo separadas.

**Control en campo.** Considere usar el control en campo para lazos críticos. Siempre y cuando el segmento retenga la alimentación (y un dispositivo tenga LAS de respaldo), el control automático se puede mantener en los dispositivos de campo incluso si se pierden la tarjeta interfaz H1 y todos los demás componentes del host.

Recuerde que los lazos críticos pueden tener requerimientos de control supervisorio, visibilidad del operador o reportes que necesiten que el host se conecte al lazo para que éste permanezca operacional. El control en campo no atiende estas necesidades.

**Control no en campo.** Aunque FOUNDATION fieldbus es muy capaz de manejar los lazos críticos, algunas veces las prácticas de la planta establecen que lazos específicos sean controlados usando otras tecnologías. Eso está bien — no hay daño al usar tecnologías tanto tradicionales como fieldbus en el mismo proyecto. Pero a medida que la experiencia y la confianza con fieldbus crecen, usted querrá usarlo más a menudo para sus lazos críticos.

## Lazos de alta importancia

Si un lazo muy importante pierde el control automático, normalmente un operador irá a la ubicación física del lazo y operará la válvula manualmente, recibiendo instrucciones por radio desde el cuarto de control.

Por lo tanto, la agrupación y carga de tales lazos está guiada por cuántos lazos puede controlar un operador en esta manera, sin visibilidad desde el cuarto de control al elemento final de control.

**Lazos y dispositivos.** Como una regla, dos lazos relacionados compartirán un segmento. Usted también puede información crítica sobre el monitoreo de operador en el mismo segmento.

Considere seis dispositivos por segmento como máximo para estos lazos. El número adecuado para su planta estará determinado por la naturaleza de su proceso.

**Interfaz de sistema.** El número de lazos muy importantes que se deben llevar a una sola tarjeta interfaz H1 de campo depende de cuántos lazos un operador puede manejar mediante control manual en la válvula — sin visibilidad a través del sistema host — si la tarjeta falla. Si usted tiene tarjetas H1 redundantes, es posible tener más lazos en un segmento.

**Control en campo.** Si está bien que un lazo opere en control automático sin control del operador, entonces el control en campo puede ser una buena idea para lazos muy importantes.

Incluso si se pierden la tarjeta H1 y todos los otros componentes del host, el control automático puede continuar siempre y cuando el segmento tenga alimentación y uno de los dispositivos tenga LAS de respaldo.

(Por eso usted no debe pasar alimentación a través de la tarjeta H1 si al quitar la tarjeta se interrumpiese la alimentación al segmento.)

## Lazos de importancia normal

Aunque es tentador usar mayor carga en lazos de importancia normal, hay límites prácticos. Generalmente, no debe haber más de 4 a 6 lazos de control de importancia normal, y 12 a 16 dispositivos en un solo segmento.

Estos límites garantizarán una operación estable y confiable. Esta es la razón:

**Comunicación.** A medida que el número total de dispositivos y lazos incrementa, la carga de comunicación también se incrementa. Si usted tiene varios lazos muy rápidos, la cantidad total de comunicación en el segmento podría ser más de lo que el segmento puede manejar bien.

Un programa de comunicación optimizada adecuadamente puede darle a los dispositivos suficiente tiempo para comunicarse. Pero las herramientas de programación automática no necesariamente producen programas optimizados. Si usted usa tal herramienta, vigile la carga total de comunicación para cada segmento.

**Alimentación.** Diferentes dispositivos consumen diferentes cantidades de alimentación. Asegúrese de que la demanda de corriente total para todos los dispositivos en el segmento esté dentro de la capacidad de la fuente de alimentación del segmento — típicamente 400 mA.

## Lazos de sólo vista o de adquisición de datos

Estos tipos de lazos generalmente no son muy rápidos, ni representan una enorme carga en el segmento.

En general, para aplicaciones de sólo vista o de adquisición de datos, se puede cargar el segmento con dieciséis o más dispositivos.

Sin embargo, usted todavía necesita asegurarse de que la demanda de corriente total de todos los dispositivos de un segmento esté dentro de los límites de capacidad de la fuente de alimentación.

En algunos casos, el número de dispositivos y bloques que su sistema host puede soportar también será un factor de limitación.

## Modularidad del proceso

Generalmente es una buena idea agrupar los dispositivos, lazos y segmentos a lo largo de las líneas de proceso.

Además de proporcionar estructura para la tarea de diseño, este enfoque modular ofrece beneficios tanto de mantenimiento como de rendimiento.

**Use segmentos separados para unidades de equipo o áreas de equipo no relacionadas.**

De esta manera, el mantenimiento de los dispositivos o de la red para una unidad — durante un paro, por ejemplo — no afectará la operación de otras unidades.

**Use segmentos separados para corrientes de proceso paralelas.** De esa manera se puede parar una corriente del proceso mientras las corrientes paralelas permanecen en línea.

**Ponga todos los dispositivos para el mismo lazo en el mismo segmento.** Esto incluye lazos integrados estrechamente o en cascada.

Aunque los lazos multi-segmento funcionarán, éstos incrementan la complejidad de mantenimiento y el número de componentes que se requieren para cerrar el lazo.

El tiempo de la ejecución del control y las comunicaciones también se hacen un poco menos precisos. Para lazos rápidos o críticos en el tiempo, esto puede degradar el rendimiento.

**Deje espacio para crecimiento.** Usted puede decidir agregar más dispositivos a un lazo en el futuro. Cuando eso suceda, la capacidad extra que usted construya ahora le ayudará a mantener todos los dispositivos para el lazo en el mismo segmento.

**Conozca su "nivel de confort."** Las tarjetas tradicionales analógicas de entrada o salida tienen típicamente cuando menos 8 a 16 puntos y por lo general no son redundantes. Debido a que la integridad del lazo de una implementación FOUNDATION fieldbus es comparable a o mejor que una solución analógica tradicional, es razonable usar niveles de riesgo similares para una primera implementación fieldbus.

## Dispositivos multivariables

Los dispositivos multivariables pueden hacer que el diseño del segmento sea más fácil y más eficaz en relación con el costo al permitirle adquirir múltiples mediciones con un solo instrumento.

Por ejemplo, un dispositivo de caudal másico puede proporcionar en tiempo real valores para caudal másico, caudal másico total, densidad, viscosidad y temperatura del proceso. Usted obtiene la funcionalidad de cinco o seis instrumentos — sin los problemas de mantenimiento y fiabilidad que pueden venir con la adición de muchos dispositivos a su segmento.

El costo también es mucho menor para un dispositivo multivariable que para los múltiples dispositivos individuales, especialmente cuando usted incluye los costos para diseño y para las múltiples penetraciones de proceso.

Las restricciones de capacidad en algunos sistemas host pueden limitar el número de dispositivos multivariables que usted puede poner en un segmento. Y si se usan las entradas de un dispositivo multivariable para válvulas controladoras u otros elementos finales de control en más de un segmento, puede ser mejor usar dispositivos de medición separados en cada segmento.

## Consideraciones del sistema host

Como se explicó en el curso anterior, diferentes hosts proporcionan diferentes niveles de soporte para FOUNDATION fieldbus. Esas diferencias pueden afectar el diseño de su segmento.

**Límites de capacidad.** Todos los hosts tienen límites de capacidad de alguna especie. Algunos tienen límites sobre el número total de dispositivos para un segmento. Algunos limitan el número de dispositivos o de bloques de funciones para una tarjeta interfaz H1. Algunos incluso tienen una capacidad fija para los parámetros.

Tenga presentes estos límites a medida que diseña sus segmentos.

**Paros para reparaciones.** Idealmente, se puede quitar un componente de sistema fallido, tal como una tarjeta H1, mientras hay alimentación, se instala su reemplazo y se descarga la configuración de la tarjeta — Todo eso sin afectar la alimentación del segmento. Esta capacidad está disponible en algunos host fieldbus que se envían actualmente.

Sin embargo, hay implementaciones de host que requieren que se pare la tarjeta H1, o incluso toda la jaula de tarjetas del controlador, para reparación, afectando una gran parte del proceso. Y hay casos donde una descarga parcial no es posible. En este caso, se debe descargar toda la jaula de tarjetas.

En cualquiera de estas circunstancias, una falla generalmente requiere un paro. Tenga eso presente mientras planea cuántos segmentos— y cuáles — se conectarán a cada tarjeta H1. Lo que es más importante, seleccione un host que no tenga estas limitaciones.

Note que los dos aspectos descritos aquí — límites de capacidad y tiempo de reparación — son limitaciones de algunos sistemas host y no de FOUNDATION fieldbus. Una selección cuidadosa del host los puede minimizar

## Recursos de diseño

El diseño de un segmento fieldbus no es difícil — pero es diferente. Aquí hay algunas maneras adicionales para hacer que su primer proyecto sea un éxito:

- **Use herramientas de diseño.** Una herramienta de diseño de segmento puede ayudar a prevenir errores porque mucho del trabajo es automatizado y ya ha sido depurado. Usted puede encontrar buenas herramientas de los proveedores de productos fieldbus. Sólo llámeles o vaya a su sitio web para ver qué hay disponible.
- **Obtenga capacitación.** La Fieldbus Foundation, Southern Alberta Institute of Technology (SAIT), ISA y varios proveedores de automatización de procesos (incluyendo Emerson) ofrece clases desde fundamentos fieldbus, diseño de ingeniería hasta comisionamiento. Aprender de los expertos le puede ayudar a evitar errores costos e innecesarios.
- **Consulte a un proveedor de soluciones fieldbus con experiencia.** Especialmente en su primer proyecto, trabajar con alguien que "ha estado allí " es probablemente la mejor manera para saber qué se debe hacer y qué no se debe hacer en el diseño del segmento fieldbus. Algunos proveedores de soluciones fieldbus tienen experiencia en cientos de proyectos — o más. Ellos lo pueden poner en marcha rápidamente.
- **Contacte a la Fieldbus Foundation en [www.fieldbus.org](http://www.fieldbus.org).** La Foundation tiene una gran cantidad de información sobre todos los aspectos relacionados con fieldbus. Su misión incluye educar a la gente como usted en las mejores maneras para implementar fieldbus.