

Buses 301

FOUNDATION fieldbus H1 o Profibus PA?

- Generalidades
- Diferentes orígenes, diferentes atributos
- Capa física
- ¿Maestro-esclavo o punto a punto?
- Control en campo
- Interoperabilidad
- Integración de información
- Dispositivos de enlace o acopladores
- El enfoque FOUNDATION fieldbus
- Asignación de direcciones
- Etiquetas de dispositivos y búsqueda de etiquetas
- Reloj en tiempo real

Generalidades

¿Realmente importa si uso Profibus PA o FOUNDATION fieldbus?

Los fieldbuses son el tipo más adecuado de redes de campo para control y diagnósticos en las operaciones del proceso. Eso es porque los fieldbuses proporcionan comunicación bidireccional muy confiable entre dispositivos y sistemas "inteligentes" en aplicaciones donde el tiempo es muy importante.

Pero diferentes tecnologías de fieldbus tienen diferentes atributos. Para maximizar los beneficios de fieldbus, usted tiene que escoger la correcta.

Los dos fieldbuses más usados para la automatización de procesos son FOUNDATION fieldbus y Profibus PA. Este curso puede ayudarle a decidir cuál es el adecuado para usted.

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

- *¿Cómo se compara la capa física de FOUNDATION fieldbus con la de Profibus PA?*
- *¿Dónde se ejecuta el control en FOUNDATION fieldbus? ¿Y dónde se ejecuta en Profibus PA?*
- *¿Cómo logran la interoperabilidad cada uno de ellos?*

Diferentes orígenes, diferentes atributos

Algunas de las diferencias entre Profibus PA y FOUNDATION fieldbus reflejan sus diferentes orígenes.

La familia de protocolos Profibus fue diseñada para proporcionar una jerarquía de comunicaciones para un sistema PLC, principalmente en manufactura discreta y en automatización de edificios. Incluye tres diferentes protocolos que tienen diferentes capacidades y aplicaciones:

- **Profibus FMS** proporciona una espina dorsal o estructura para sistemas PLC, conectando interfaces de usuario, PLCs, máquinas CNC, etc.
- **Profibus DP** se usa principalmente para procesos discretos tales como líneas de ensamble, líneas de empaque, automatización de edificios, control de motores y sistemas de manejo de materiales.
- Construido en la cima de los dos protocolos anteriores, **Profibus PA** está pensado para extender el uso de Profibus a la industria de procesos. Las mayores diferencias entre Profibus PA y DP están en la capa física.

FOUNDATION fieldbus, por otro lado, fue diseñado específicamente para atender las necesidades de la automatización de procesos — incluyendo la provisión de control seguro y efectivo en tiempo real en el bus.

Debido a que tanto Profibus PA como FOUNDATION fieldbus son buses digitales, tienen el potencial de proporcionar ciertas ventajas con respecto al cableado tradicional punto a punto. Algunas de las ventajas están determinadas por las **características físicas** del bus, y algunas por la **implementación de software** del bus.

Comparemos las maneras en que Profibus PA y FOUNDATION fieldbus trabajan con estas ventajas potenciales — incluyendo diferencias que pueden afectar su elección de bus.

Capa física

Profibus PA y FOUNDATION fieldbus H1 usan la misma capa física como se define en ANSI/ISA-50.02, Parte 2-1992, que es lo mismo que IEC 1158-2. Esto quiere decir que el medio (par torcido), señales eléctricas y otros aspectos de la capa física son los mismos.

Las ventajas de las características físicas del bus incluyen el cableado reducido debido al uso de multipunto, y espacio reducido para el cuarto de control debido a que se usan menos tarjetas de E/S.

Tanto FOUNDATION fieldbus como Profibus PA soportan los requerimientos de seguridad intrínseca, incluyendo el nuevo modelo FISCO.

¿Maestro-esclavo o punto a punto?

Profibus PA es un protocolo tipo maestro-esclavo. Un dispositivo de campo es un esclavo que sólo puede responder a un comando del maestro. Eso significa que si un dispositivo Profibus PA experimenta un problema, no puede reportar ese problema a menos que el host lo solicite específicamente.

FOUNDATION fieldbus es un protocolo punto a punto. Los dispositivos se pueden comunicar entre sí sin un host, y pueden iniciar la comunicación sin un comando específico del host. Por ejemplo, si un dispositivo FOUNDATION fieldbus experimenta un problema, puede enviar una alarma.

Esta comunicación punto a punto también permite que los dispositivos FOUNDATION fieldbus que tengan los bloques de funciones adecuados ejecuten control en campo, independientemente de un sistema host.

Control en campo

Con Profibus PA, actualmente el control puede residir sólo en el host. La Organización de Usuarios de Profibus está trabajando para distribuir el control a los dispositivos de campo.

Sin embargo, debido a que Profibus PA es un protocolo tipo maestro-esclavo, un host todavía necesita decirle al dispositivo que procese el bloque de funciones y comunique los resultados. El host también debe pasar los resultados a otros dispositivos, debido a que no se soporta la comunicación punto a punto. Esto significa que el host debe estar presente para que funcione el control.

Con FOUNDATION fieldbus, el control puede estar en el dispositivo de campo, o en el host o parcialmente en ambos. Eso incluye control regulatorio tanto básico como avanzado, así como control discreto y secuencial. Aun cuando el control que está en los dispositivos de campo corre independientemente del host, su ejecución está sincronizada con la del host.

Cuando usted corre el control en los dispositivos de campo usando FOUNDATION fieldbus, puede desconectar el host sin parar el lazo — o su planta. Eso es porque los dispositivos pueden mantener control determinístico en tiempo real sobre el bus.

Los bloques de funciones del control también pueden correr en el host teniendo sólo bloques de E/S en los dispositivos fieldbus. O usted puede combinar los bloques de funciones del control en el host y en los dispositivos de campo. Por ejemplo, uno de los PIDs en un lazo en cascada puede correr en el dispositivo de campo y el otro en el host. La planeación cuidadosa puede resultar en una degradación lenta y suave de las estrategias de control cuando el host no funciona.

La ventaja PlantWeb

Debido a que todos los dispositivos de campo de Emerson Process Management y los sistemas de automatización DeltaV y Ovation usan un conjunto común de bloques de funciones, su estrategia de control opera en la misma manera — con la misma respuesta dinámica — no importa dónde escoja usted ubicar estas funciones de control.



Usted también puede mover el control simplemente asignándolo a una ubicación diferente — sin reconfiguración, sin remapeo, sin cambio de ambiente de ingeniería.

Interoperabilidad

La interoperabilidad le permite interconectar y operar dispositivos de diferentes fabricantes en el mismo fieldbus, sin perder funcionalidad.

Por diseño, Profibus PA permite que un sistema host use un conjunto estándar de funcionalidad básica para un dispositivo (llamado **perfil estándar**). Si usted quiere usar un dispositivo de campo que tenga funcionalidad adicional específica al proveedor, esta funcionalidad puede estar disponible al host de control sólo a través de una extensión del perfil específica del proveedor, y requiere herramientas de ingeniería específicas del proveedor.

Como resultado, los controladores no pueden usar la funcionalidad avanzada específica del proveedor en el dispositivo de campo sin software especial. Y es posible que usted necesite varias herramientas diferentes para cubrir cada dispositivo o cada proveedor en la planta.

Actualmente se está realizando trabajo para resolver estos problemas. Pero hasta que se defina e implemente una solución universal, usted debe evaluar cuidadosamente la

funcionalidad disponible usando su sistema host específico, así como el costo y la complejidad de usar múltiples herramientas.

FOUNDATION fieldbus maneja la interoperabilidad mediante una combinación de descripciones de dispositivo y bloques de funciones. Si un host puede comprender una descripción de dispositivo FOUNDATION fieldbus, toda la funcionalidad de todos los dispositivos está disponible. Y una sola aplicación host puede configurar y tener acceso a toda la información y funcionalidad del dispositivo.

Integración de información

Para obtener todos los beneficios de un bus digital se requiere que esa información esté disponible donde se necesite.

Profibus PA usa dos tecnologías diferentes para poner a disposición la información del dispositivo:

- El **host de configuración y gestión de dispositivo** usa **descripciones de dispositivo** para configurar e interactuar con el dispositivo.
- El **host de control** usa **perfiles** para tener acceso a la información de dispositivo en el ambiente de control.

La información disponible a través de estas dos técnicas es muy diferente.

Con dispositivos Profibus PA es importante conocer las capacidades de los dispositivos que están disponibles usando descripciones de dispositivo, y las capacidades de la combinación de dispositivo y host de control usando perfiles. Un host de configuración y gestión debe implementar un conjunto de revisiones al protocolo Profibus, llamado **enhancements V1** (mejoras V1), para coexistir con el host de control en el mismo segmento DP.

La información relacionada con el dispositivo que no esté en el perfil estándar, tal como diagnósticos o información de calidad, no está disponible a un host de control que sólo use el perfil estándar. A menudo, esta información no estándar de dispositivo está disponible sólo en sistemas host de control del mismo proveedor que el del dispositivo. En tales situaciones, la única manera de extraer y usar toda la información de dispositivo puede ser mediante hosts múltiples.

Integración de información: Dispositivos de enlace o acopladores

La mayoría de los hosts de control Profibus no aceptan entradas Profibus PA directamente. En lugar de ello, un **dispositivo de enlace** o **acoplador** convierte el protocolo Profibus PA en protocolo Profibus DP, y el host acepta Profibus DP.

El dispositivo de enlace. La mayoría de los dispositivos de enlace sólo pueden pasar información contenida en los mismos perfiles de dispositivo Profibus PA estándar, así que el host no tiene acceso a la información de dispositivo específico del proveedor.

Para tener acceso a la información que no es del perfil tal como información de configuración contenida en la descripción del dispositivo, la herramienta de configuración debe estar conectada al segmento PA. Esto significa que una herramienta de configuración y gestión de dispositivo centralizada y basada en descripción de dispositivo se puede usar sólo con un dispositivo de enlace si la herramienta implementa las mejoras V1 al protocolo Profibus DP.

El dispositivo de enlace tiene la ventaja de permitir al segmento PA correr a 31.25 Kbits/seg, mientras permite que el Profibus DP, que conecta el segmento PA al host, correr a una velocidad mucho mayor. Una técnica típica de instalación es conectar varios segmentos PA a un segmento DP y hacer que ese segmento DP lleve la información al host a alta velocidad.

El dispositivo de enlace puede requerir configuración para mapear los parámetros de perfil del dispositivo del segmento PA al bus DP. Generalmente esto es un ejercicio de mapeo de registros y puede requerir diseño significativo, ingeniería y pruebas.

El acoplador. Un acoplador convierte la capa física entre Profibus PA y Profibus DP. No tiene conocimiento del contenido del mensaje.

Esto permite que un host centralizado de gestión de dispositivo configure los dispositivos PA a través de un acoplador usando descripciones de dispositivo. Sin embargo, toda la red Profibus DP está limitada a la velocidad convertida. La más rápida es de aproximadamente 92 Kbits/seg.

Esto significa que el host puede requerir muchas redes Profibus DP para conectar los segmentos PA al host. El host centralizado de gestión de dispositivo todavía debe implementar las mejoras V1 al protocolo Profibus DP.

El trade-off (costo beneficio-pérdida) de enlace contra acoplador. Estas diferencias dejan al usuario de Profibus una elección de arquitectura cuando considere Profibus PA:

- Mayor rendimiento de datos al usar un dispositivo de enlace y menos interfaces DP, o
- Menor rendimiento de comunicaciones y mayor costo de bus al usar el acoplador y más buses DP para conectar al host PA.

Integración de información: Enfoque FOUNDATION fieldbus

FOUNDATION fieldbus usa tecnología de descripción de dispositivo para poner toda la información a disposición de otros dispositivos, sistemas host y aplicaciones.

La ventaja PlantWeb

PlantWeb con FOUNDATION fieldbus ofrece una sola herramienta de configuración de dispositivo y de control. Las herramientas de gestión de sistema proporcionan auto-reconocimiento, auto-direccionamiento y comisionamiento con la técnica de arrastrar y soltar.



Asignación de direcciones

En Profibus PA, las direcciones de dispositivo se establecen usando varios métodos diferentes, incluyendo la configuración de interruptores DIP o direcciones por software introducidas por el usuario. Las direcciones de dispositivos deben ser introducidas en el host para que éste ubique y reconozca los dispositivos conectados.

Para agregar un nuevo dispositivo a un segmento Profibus PA, se para el segmento y se configuran en el host la dirección del dispositivo y otros parámetros de configuración. Luego se reinicia el segmento.

FOUNDATION fieldbus usa un mensaje especial para detectar e identificar nuevos dispositivos agregados a un bus trabajando. La dirección del dispositivo se puede asignar manualmente o automáticamente. (Si el host asigna automáticamente la dirección, todas las direcciones reservadas y usadas se deben proteger contra uso o reuso.)

Los dispositivos FOUNDATION fieldbus se pueden agregar, comisionar y usar mientras el resto del segmento permanece en operación.

Etiquetas de dispositivo y búsqueda de etiqueta

FOUNDATION fieldbus soporta etiquetas tanto de dispositivos como de bloques de funciones en los dispositivos de campo. Esto significa que cualquier dispositivo FOUNDATION fieldbus se puede localizar buscándolo por su etiqueta. También significa que las configuraciones para los dispositivos FOUNDATION fieldbus se pueden comparar con la base de datos del host con base en etiqueta.

Profibus PA soporta etiquetas en el host. La base de datos se introduce manualmente en el host. Se tiene acceso a los dispositivos Profibus por dirección de bus. La conexión entre la etiqueta del host y la dirección del dispositivo se debe introducir manualmente. Es posible que los errores de configuración no sean detectados hasta la puesta en marcha del segmento, y entonces se tiene que sacar de línea el segmento para corregir los errores.

Reloj en tiempo real

FOUNDATION fieldbus proporciona un reloj distribuido en tiempo real en el bus. Todos los dispositivos de un segmento tienen el mismo tiempo real, lo que permite comunicaciones muy determinísticas, asignación de hora y fecha y ejecución de control.

Profibus PA no proporciona un reloj distribuido en tiempo real. Esta es una razón por la que todas las comunicaciones del bus y futura ejecución de control están dirigidas por el host.

El resultado neto es que FOUNDATION fieldbus es adecuado para control en tiempo real en el bus con o sin un host. Profibus PA es adecuado sólo para control basado en host.