

Fieldbus 301

Fundamentos de cableado de red

- Generalidades
- Una ventaja de fieldbus
- Diseño básico de segmento
- Tipos de cable y longitudes de segmento
- Longitud total del segmento
- Combinación de tipos de cable en un segmento
- Longitud de spur (derivación)

Generalidades

¿Cuáles son las reglas para cablear una red fieldbus?

Muchos aspectos de una red FOUNDATION fieldbus son similares a una red de control tradicional analógica. Usted todavía necesitará cableado, alimentación, dispositivos de campo, tarjetas de E/S, y posiblemente barreras de seguridad intrínseca. Hay algunos nuevos componentes, tales como terminadores. Y hay diferencias en la manera en que se juntan todas las piezas. Peor “diferente” no significa “más difícil”. En este caso, “diferente” significa “mejor”.

Este curso se enfoca en el cableado, el cual es la espina dorsal o estructura de la red fieldbus—y uno de los cambios más visibles del sistema tradicional.

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

- *¿Necesita ser reemplazado el cableado existente en la planta para usar FOUNDATION fieldbus?*
- *¿Cuál es la diferencia entre un esquema de rama y un esquema de árbol?*
- *¿Se pueden combinar los tipos de cable en un segmento?*

Una ventaja de fieldbus

El cableado no es muy costoso— si usted está conectando un par de instrumentos a una distancia de unas pocas yardas.

Pero agregue unas cuantas millas de cable para conectar cientos — o incluso miles— de dispositivos individuales en una planta, y usted estará hablando de un gasto mayor. Especialmente cuando incluye la mano de obra requerida para instalar el cableado, así como conductos y bandejas para cable. Sin mencionar la documentación de cada hilo y conexión, que se mantiene con los cambios.

Ya tiene la idea.



Estos son los costos que se reducen con FOUNDATION fieldbus y la arquitectura PlantWeb.

- La comunicación digital permite que varios dispositivos compartan el mismo cableado, reduciendo significativamente la cantidad de cableado requerido.
- FOUNDATION fieldbus H1 puede trabajar en cableado estándar de la planta, así que usted puede usar incluso los hilos que ya están disponibles.
- Si necesita agregar cableado, sea para nueva construcción o para aumentar la capacidad, el cableado disponible y las opciones de cableado facilitan el trabajo y hacen que los resultados sean más confiables.

Y todo eso representa menos costo.

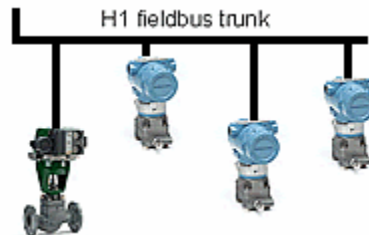


Diseño básico de segmento

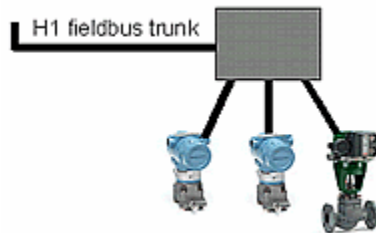
Las instalaciones analógicas convencionales tienen un par de hilos dedicados que conectan cada dispositivo de campo al sistema host. Las instalaciones FOUNDATION fieldbus usan un

solo cable en par torcido — también llamado bus o trunk — para conectar múltiples dispositivos. El cable, dispositivos conectados y los componentes de soporte componen un segmento.

Los dispositivos se conectan al fieldbus individualmente o en grupos. Si se conectan a través de spurs (derivaciones) individuales que se ramifiquen desde el trunk principal, el resultado se llama esquema o topología de **rama**.



Un bus con derivaciones conectadas al trunk en grupos se llama esquema de **árbol**.



Un solo segmento puede tener tanto ramas como árboles, siempre y cuando se sigan algunas reglas para la longitud total del segmento, longitud de los puntos, número total de dispositivos y demanda de corriente del segmento.

Límites clave del segmento	Valores típicos
Máximo 32 dispositivos por segmento sin un repetidor	4 a 16 dispositivos por segmento
Máximo 240 dispositivos por segmento con un repetidor	
Cada dispositivo debe tomar cuando menos 8 mA del segmento	Consumo de corriente de 15 a 25 mA para un dispositivo de dos hilos 8.5 mA para un dispositivo de 4 hilos 400 mA, límite típico de segmento
Rango de voltaje 9-32 Vcd	24 Vcd

Tipos de cable y longitudes de segmento

La longitud de un segmento fieldbus total depende del tipo de cable que usted esté usando.

Por ejemplo, la máxima longitud de cable es de 1900 metros (6232 pies) si se usa cable de instrumentos típico — pares torcidos blindados individualmente. La máxima longitud se reduce a 200 metros (656 pies) si está usando sólo dos hilos no torcidos y sin blindar.

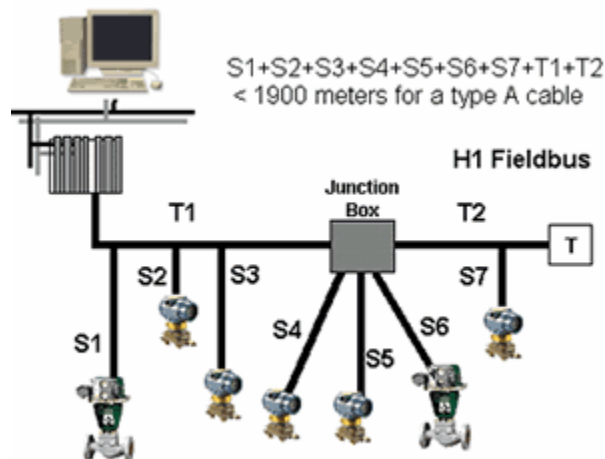
La siguiente tabla proporciona ejemplos de tipos de cable y longitudes de segmento permitidos.

Tipo	Descripción	Calibre	Longitud máxima
A	Par torcido blindado individualmente	#18 AWG (0.8 mm ²)	1900 m (6232 pies.)
B	Par torcido múltiple con blindaje general	#22 AWG (0.32 mm ²)	1200 m (3936 pies.)
C	Par torcido múltiple sin blindaje	#26 AWG (0.13 mm ²)	400 m (1312 pies.)
D	Dos hilos no torcidos y sin blindaje	#16 AWG (1.25 mm ²)	200 m (656 pies.)

Longitud total del segmento

La longitud total del segmento se determina sumando la longitud de todas las secciones del segmento. La longitud total del segmento debe estar dentro del valor máximo permitido para el (los) tipo(s) de cable usado.

El diagrama proporciona un ejemplo.



La longitud total del segmento es la suma de las longitudes de todas las derivaciones (S1 a S7), más la longitud de los cables principales, o trunks (T1 y T2). Para cable tipo A, el total debe ser menor que 1900.

Combinación de tipos de cable en un segmento

Usted puede usar diferentes tipos de cable en el mismo segmento FOUNDATION fieldbus—siempre y cuando siga las reglas sobre cuánto de cada tipo puede coexistir en el segmento.

Para encontrar la longitud máxima de cada tipo de cable de un segmento, primero calcule la siguiente relación para cada cable:

$$\frac{\text{Longitud de cable individual}}{\text{Máx. longitud para el tipo de cable}}$$

(Para las longitudes máximas de cada tipo de cable, vea el tema anterior, "Tipos de cable y longitudes de segmento".)

Luego sume las relaciones para todos los cables individuales del segmento. Si la suma de las relaciones es menor que 1.0 (ó 100%), las combinaciones de cable y las longitudes son aceptables.

Ejemplo:

Un segmento tiene 2000 pies (610 metros) de cable tipo A en par torcido y blindado y 400 pies (122 metros) de cable tipo D sin blindar y que no está en par torcido. ¿Es aceptable esta combinación?

$\frac{2000 \text{ pies A}}{6232 \text{ pies máx.}} = 0.32$	$\frac{400 \text{ pies D}}{656 \text{ pies máx.}} = 0.61$
$0.32 + 0.61 = 0.93 \text{ ó } 93\%$	

La suma de 0.93 ó 93% es menor que 1.0 ó 100%. Entonces esta combinación de cables es aceptable.

Longitud de spur

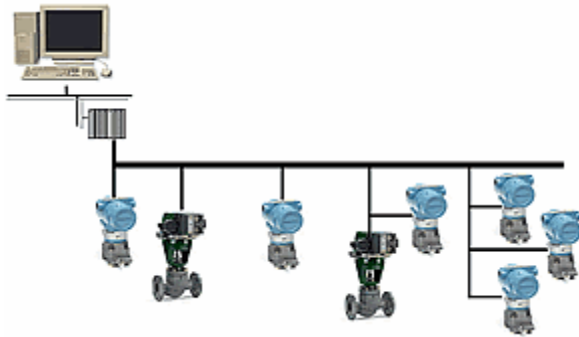
La longitud máxima de spur (derivación) depende de

- El número total de dispositivos en la derivación, y
- El número total de dispositivos en el segmento

Dispositivos totales del segmento	Dispositivos por derivación		
	1	2	3
1-12	120 m	90 m	60 m
13-14	90 m	60 m	30 m
15-18	60 m	30 m	1 m

Note que una derivación puede tener hasta tres dispositivos.

Por ejemplo, el siguiente diagrama muestra un segmento con un total de ocho dispositivos. Leyendo la fila "1-12" de la tabla, eso significa que las derivaciones con un dispositivo pueden ser de 120 metros cada una, la derivación con dos dispositivos puede ser de 90 metros, y la derivación con tres dispositivos puede ser de 60 metros.



Nota práctica

Algunos proveedores ofrecen herramientas de diseño de segmento automatizadas que toman en cuenta todas estas reglas. Estas herramientas hacen que el diseño del segmento FOUNDATION fieldbus sea rápido y fácil.