

PROFIBUS

El bus polivalente para la comunicación en la industria de procesos

Descripción abreviada · Abril 2005

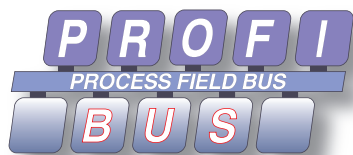


profibus



SIEMENS

Comunicación digital por bus de campo vía PROFIBUS



PROFIBUS versus transmisión convencional de señales

En la industria de procesos la transmisión convencional de señales entre los sensores/actuadores instalados en el campo y los módulos de E/S del sistema de control se realizan mediante conexiones de cable de cobre punto a punto en paralelo. Por regla general las señales analógicas se transmiten con nivel de 4 a 20 mA. Las señales digitales, con 24 V DC ó 110/230 V AC.

Al contrario, los sistemas de bus de campo como PROFIBUS permiten establecer la comunicación entre el sistema de automatización (controlador) y los dispositivos instalados en campo a través de un único cable con comunicación serie.

Esta comunicación se caracteriza por regla general por la transferencia cíclica de datos de proceso y la transmisión acíclica de alarmas, parámetros y datos de diagnóstico.

Además del enorme potencial de ahorro que supone la disminución del cableado y hardware de E/S la transmisión digital de datos ofrece un contenido informativo considerablemente mayor que redonda en ventajas significativas de costes tanto en la operación como en el mantenimiento de las plantas.

Historia

1987: Inicio del desarrollo del PROFIBUS

1993: Especificación del PROFIBUS simple y rápido DP (Decentralized Peripherals)

1995: Ampliación de la capa física de PROFIBUS con una variante que permite la transmisión simultánea de las señales de comunicación y la alimentación (PROFIBUS PA)

1997: Perfil de aplicación PROFIdrive: Definición de comportamiento de dispositivos y métodos de acceso a datos de accionamientos de velocidad variable en PROFIBUS

1998: Perfil de aplicación PA Devices: Especificación de las propiedades, características y comportamientos de dispositivos de diferente tipo (p. ej. instrumentos de medida de presión, temperatura o caudal) para que puedan interoperar dispositivos de diferentes fabricantes o reemplazarse mutuamente.

1999: Perfil de aplicación PROFIsafe: Definición de la comunicación PROFIBUS entre los controladores de seguridad y los dispositivos de seguridad para tareas de automatización de seguridad hasta cat. 4 según EN954, AK6 ó SIL3 según IEC 61508

Características

El PROFIBUS es un bus de campo abierto y universal que permite tanto

- la comunicación rápida con los dispositivos descentralizados inteligentes (PROFIBUS DP) como la
- la comunicación y alimentación simultánea de transmisores y actuadores (PROFIBUS PA).

Su estructura es simple, robusta y fiable, puede ampliarse online y es aplicable tanto en entornos estándar como en atmósferas explosivas (zonas clasificadas).

Debido a su concepción modular con tecnologías de transmisión complementarias, un protocolo de comunicación unificado y múltiples perfiles específicos de aplicación (p. ej. PA Devices, PROFIdrive o PROFIsafe), PROFIBUS es el único bus de campo que puede aplicarse tanto en la industria manufacturera como en la industria de procesos.

El PROFIBUS soporta:

- comunicación HART para integrar instrumentos HART ya instalados
- redundancia
- seguridad positiva
- modo isócrono
- sincronización horaria, y
- etiquetado con fecha/hora

Ventajas respecto a la operación convencional de la periferia del proceso

- La conexión directa de los dispositivos de proceso permite ahorrar en cableado y componentes mecánicos para interconexión, distribución, alimentación y montaje en el campo
- Menores gastos de planificación e ingeniería así como más bajos costes de puesta en marcha
- Rápida comunicación y elevada precisión de medida
- El elevado contenido informativo y la comunicación bidireccional posibilitan funciones de diagnóstico avanzadas
 - para acelerar la señalización y eliminación de fallos
 - para fines de procesamiento y evaluación con sistemas de gestión de activos, para previsión de vidas útiles residuales y planificación del mantenimiento preventivo

PROFIBUS es el estándar de bus de campo para plantas de producción completas en todos los sectores de procesos:

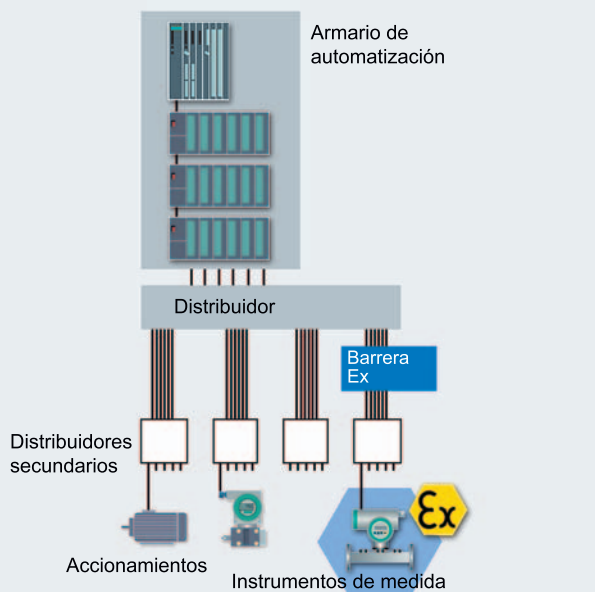
para mayores ahorros de tiempo y costes cubriendo todo el ciclo de vida útil

Transmisión convencional de señales en comparación con PROFIBUS

Ejemplo: configuración y contenido informativo

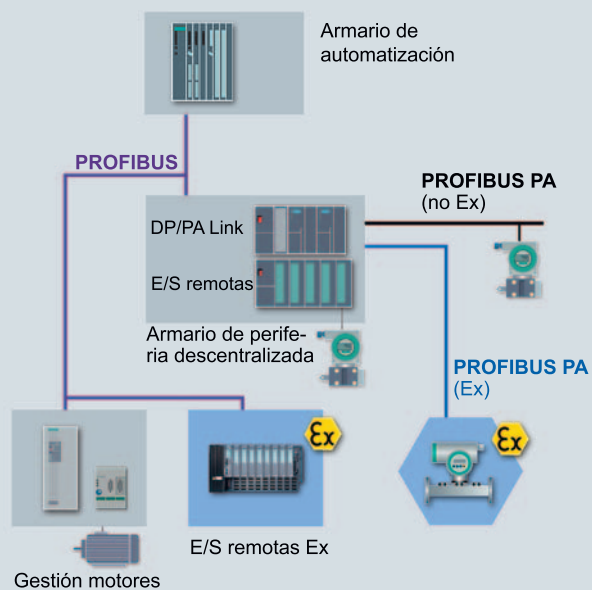
Configuración

convencional



- Las conexiones punto a punto exigen grandes gastos en cableado y acondicionamiento de señales

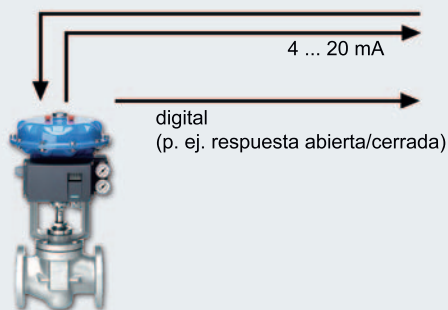
PROFIBUS



- estructura lineal
- hasta un 70% de ahorro de espacio en hardware de E/S
- hasta un 50% de ahorro de costes en hardware, ingeniería, documentación, instalación y mantenimiento

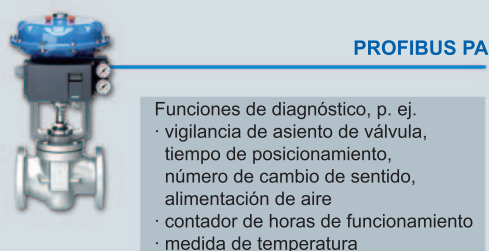
Contenido informativo

convencional



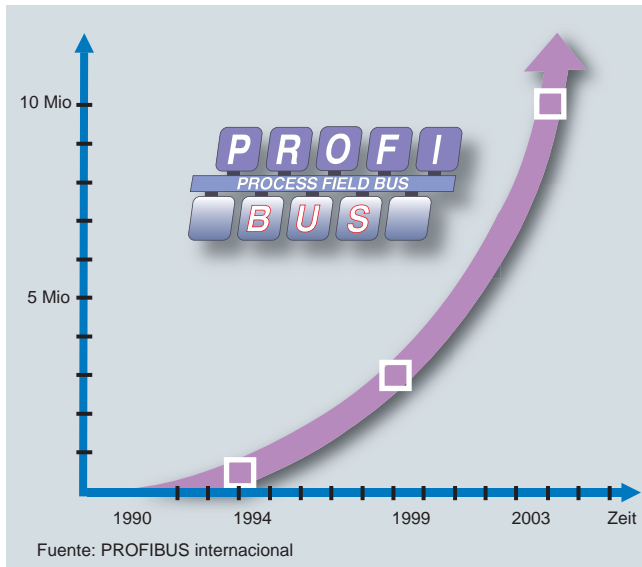
- no hay diagnóstico del estado de los dispositivos

PROFIBUS



- comunicación direccional (especificación de consignas y respuesta de la posición de válvula actual)
- extensas informaciones de diagnóstico para mantenimiento preventivo
- alta precisión (resolución de 32 bits)

Posición en el mercado, soporte y promoción



Nodos de bus de campo PROFIBUS instalados

Gracias a su tecnología avanzada y asentada en normas internacionales, caracterizada por

- el uso de estándares abiertos,
- compatibilidad,
- aplicación universal,
- alta capacidad de expansión así como
- gran fiabilidad,

el PROFIBUS se ha transformado en el líder mundial del mercado de los buses de campo.

Esto lo demuestra la mayor base instalada en todo el mundo, más de 12,6 millones de nodos PROFIBUS, de los cuales 2,1 millones están en la industria de procesos lo que supone aprox. 400.000 nodos PROFIBUS PA instalados (a finales de 2004).

PROFIsafe, que permite transmitir datos de seguridad y de control a través de un único bus de cable, ha probado también su eficacia en más de 3.000 aplicaciones desde su introducción en el año 1999.

Todos los fabricantes importantes prestan su apoyo al estándar PROFIBUS con más de 2.500 productos y servicios disponibles en el mercado.

Más de 1.200 fabricantes y usuarios, entre los que figuran los proveedores líderes mundiales de productos y sistemas, se han agrupado en la PROFIBUS International (PI), la mayor organización internacional de usuarios de buses de campo. Esta organización global de enorme entidad promueve la divulgación así como el continuo perfeccionamiento de PROFIBUS y asiste a sus miembros en todos los continentes a través de una red de:

- 25 organizaciones PROFIBUS regionales,
- 30 Competence Centers PROFIBUS,
- 7 laboratorios de pruebas así como
- más de 50 grupos de trabajo.

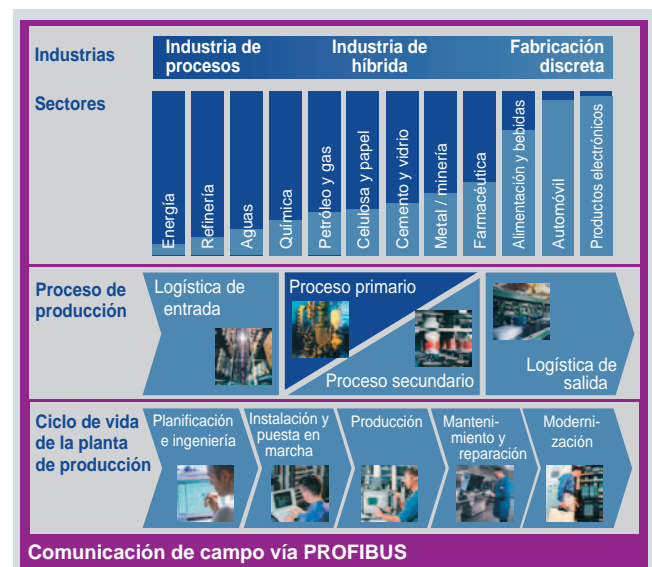
Para extensa información sobre PROFIBUS International, visite la web:

www.profibus.com.

Totally Integrated Automation con PROFIBUS

En su calidad de medio de comunicación para el nivel de campo PROFIBUS es parte esencial de Totally Integrated Automation (TIA), la base -única en su género- que Siemens ofrece para la automatización homogénea y personalizada en todos los sectores de la industria manufacturera, de procesos o híbrida y que cubre de la entrada de mercancías hasta la salida de productos terminados y cubriendo todo el ciclo de vida de una planta.

Gracias a la compatibilidad de todos los perfeccionamientos dentro de TIA se garantiza la expansibilidad y la seguridad de las inversiones.



A destacar

- Líder del mercado mundial de sistemas de bus de campo con
 - más de 12,6 millones de nodos PROFIBUS DP y
 - más de 400.000 nodos PROFIBUS PA, (a finales del 2004)
- Aplicable en todos los sectores de la industria manufacturera y de procesos:
 - en todos los sectores del proceso de producción y
 - cubriendo todo el ciclo de vida de una planta
- Sensible reducción de los costes operativos acumulados durante el ciclo de vida de una planta
- La conexión directa de los dispositivos de proceso permite ahorrar en cableado y componentes mecánicos para interconexión, distribución, alimentación y montaje en el campo
- Menores gastos de planificación e ingeniería así como más bajos costes de puesta en marcha
- Procesamiento y evaluación de información de diagnóstico y condición utilizando sistemas de gestión de activos:
 - previsión de vidas residuales
 - planificación del mantenimiento preventivo
- Soporte de:
 - comunicación HART,
 - seguridad positiva (PROFIsafe hasta SIL 3 según IEC 61508),
 - sincronización horaria, y
 - etiquetado con fecha/hora
- Eficiente ingeniería e interoperabilidad gracias a descripción no propietaria de los dispositivos en base a un archivo GSD, y que describe el intercambio de datos cíclico entre maestro y esclavos
- Rápida comunicación y elevada precisión de medida

- Parametrización, observación y diagnóstico acíclicos de valores medidos utilizando el Process Device Manager SIMATIC PDM basado en un EDD (Electronic Device Description)
- El mayor contenido informativo y la comunicación bidireccional permiten funciones avanzadas de diagnóstico para rápida detección y eliminación de fallos
- Basado en las normas internacionales IEC 61158 y IEC 61784
- Promoción por parte de PROFIBUS internacional, la mayor organización internacional de usuarios de bus de campo (1.200 fabricantes y usuarios):
 - 25 organizaciones PROFIBUS regionales
 - 30 Competence Centers
 - 7 laboratorios de pruebas
 - más de 50 grupos de trabajo

PROFIBUS DP

- Variante de PROFIBUS para altas velocidades de transferencia (hasta 12 Mb/s) y breves tiempos de reacción
- Apto para control directo
 - de dispositivos inteligentes de campo (p. ej. arrancadores de motor, accionamientos, analizadores, reguladores de procesos o paneles) y
 - estaciones periféricas descentralizadas (E/S remotas tales como ET 200M, ET 200iSP, ET 200S)
- Configuración redundante a elección
- Diferentes tecnologías físicas de transmisión (combinables en función de la aplicación):
 - Cable de cobre bifilar para redes de hasta máx. 10 km (RS 485 hasta zona 2 ó RS 485-iS hasta zona 1)

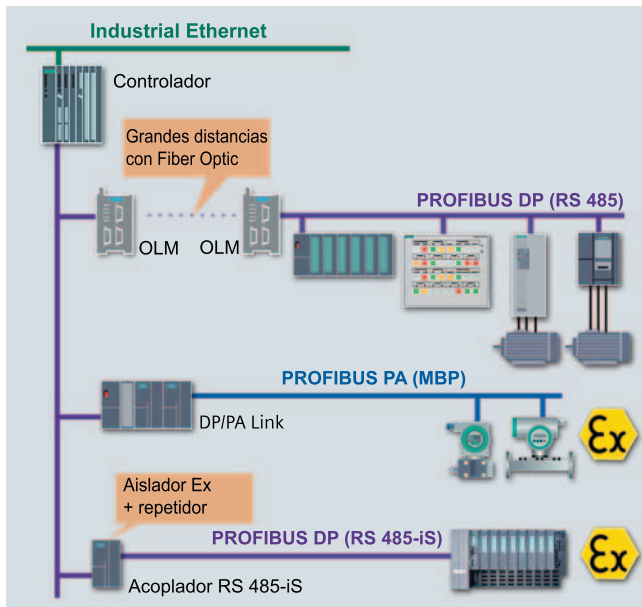
- Fibra óptica para redes insensibles a perturbaciones electromagnéticas salvando grandes distancias (> 15 km), hasta zona 1

PROFIBUS PA

- Variante de PROFIBUS que permite transmitir por cable bifilar simultáneamente datos digitales y la alimentación (MBP) para los dispositivos de campo
- Solución óptima para integrar directamente actuadores neumáticos, electroválvulas y sensores para tareas de medición y análisis en áreas clasificadas hasta zona 0 ó 1
- Ejecutables con topología línea o árbol con segmentos de cable con longitudes de hasta 1.900 m
- Breves tiempos de comunicación (valor típico para transmisores, aprox. 10 ms)
- Gracias a la aplicabilidad de componentes certificados conforme al modelo FISCO:
 - configuración enormemente simplificada,
 - renuncia a cálculos del circuito Ex,
 - maximación del número de dispositivos operables,
 - elevación de la variabilidad no propietaria
- Intercambiabilidad de dispositivos de campo sin importar su origen
- Los concentradores antideflagrantes (Ex Hub) permiten incrementar sensiblemente el número de dispositivos conectables por segmento de bus en la zona clasificada así como la longitud de cable

Variantes de PROFIBUS

PROFIBUS DP/PA



Tecnologías de transmisión en PROFIBUS DP

Normalización

La estandarización de PROFIBUS comenzó en 1991 con la norma nacional DIN 19245 y a partir de 1996 con la norma europea EN 50170. Desde 1999 PROFIBUS está integrado en las normativas internacionales IEC 61158 y IEC 61784.

Variantes esenciales de PROFIBUS desde el punto de vista del usuario:

- PROFIBUS DP:
PROFIBUS con capa física DP (tecnologías de transmisión RS 485, RS 485-iS y Fiber Optic)
- PROFIBUS PA:
PROFIBUS con capa física PA (tecnología de transmisión MBP)

PROFIBUS DP

Esta variante dimensionada para altas velocidades de transferencia (hasta 12 Mbits/s) y reducidos tiempos de reacción (hasta 1 ms) es una solución excelente para el mando y control directo de

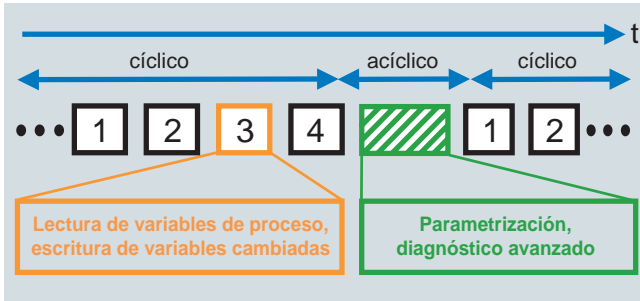
- dispositivos inteligentes de campo (p. ej. arrancadores de motor, accionamientos, analizadores, reguladores de proceso o paneles) y
- estaciones periféricas descentralizadas (E/S remotas tales como ET 200M, ET 200iSP o ET 200S).

Mediante combinación de los mecanismos estándar de comunicación de PROFIBUS y un perfil HART especial para mapear en PROFIBUS el modelo cliente-maestro-servidor de HART es posible integrar en redes PROFIBUS DP existentes o nuevas también el gran número de instrumentos HART ya instalados en el campo. La gran ventaja es que para la comunicación PROFIBUS propiamente dicha así como la comunicación HART con las estaciones periféricas descentralizadas se utiliza un único cable de bus.

Tecnologías de transmisión

El PROFIBUS DP puede ejecutarse según las normas IEC 61158 e IEC 61784 con las tecnologías de transmisión siguientes:

- RS485:
tecnología de transmisión eléctrica simple y económica en base a un cable bifilar apantallado.
Una red eléctrica PROFIBUS puede configurarse con topología línea o árbol.
- RS485-iS:
tecnología de transmisión eléctrica de seguridad intrínseca en base a un cable bifilar apantallado que permite una velocidad de 1,5 Mbits/s para áreas clasificadas hasta zona 1.
Los segmentos RS485 y RS485-iS se separan mediante un aislador galvánico o barrera (acoplador RS485-iS).
- Fiber Optic:
tecnología óptica de transmisión con fibras ópticas de vidrio o plástico que permite la transmisión rápida de grandes cantidades de datos en entornos con altas perturbaciones electromagnéticas o para puentear grandes distancias.
Los Optical Link Modules (OLM) permite configurar redes ópticas con topología en línea, anillo o estrella. La topología en anillo garantiza automáticamente tolerancia a fallos si se produce una rotura de hilo. Dos módulos OLM pueden estar separados hasta 15 km. La extensión total de la red sólo está limitada por los tiempos de propagación ya que la transmisión óptica carece prácticamente de pérdidas.



Comunicación de bus determinista de PROFIBUS

Comunicación de bus determinista

Una característica esencial de PROFIBUS es la comunicación determinista conforme al principio maestro-esclavo que garantiza el comportamiento temporal configurado del bus así como los tiempos de reacción definidos en las estaciones o nodos del mismo. Se caracteriza por

- transferencia cíclica de los datos de proceso y
- transferencia acíclica de datos de configuración, alarma y diagnóstico.

Los intervalos para la comunicación acíclica se consideran automáticamente durante la fase de configuración. Si los datos presentes superan dicho intervalo de tiempo entonces la comunicación acíclica con una estación se reparte en varios ciclos.

Redundancia

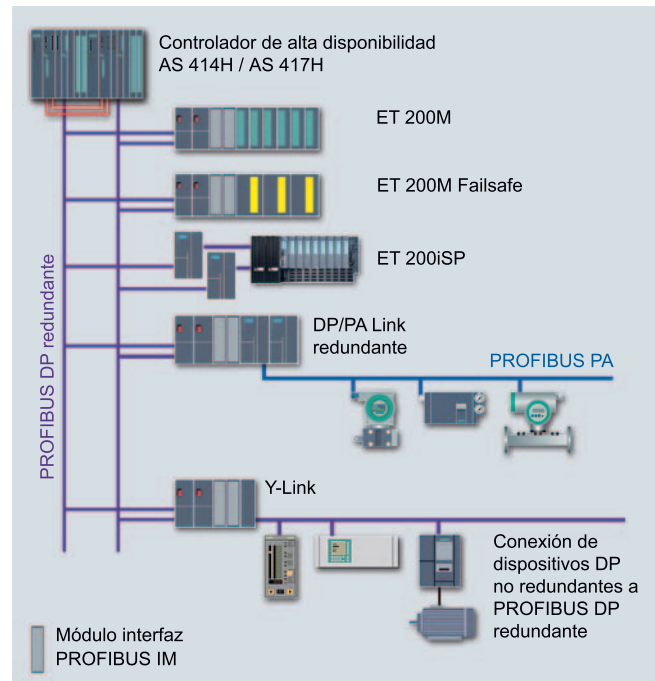
PROFIBUS DP puede también configurarse de forma redundante. En este caso las estaciones periféricas descentralizadas como la ET 200M o la ET 200iSP se conectan, a través de los módulos de interfaz, a dos líneas PROFIBUS DP redundantes de un sistema de automatización de alta disponibilidad; los dispositivos inteligentes de campo conectados a PROFIBUS PA a través de un módulo DP/PA Link redundante con dos módulos de interfaz. El componente denominado Y-Link permite operar dispositivos PROFIBUS DP no redundantes conectados a un PROFIBUS DP redundante.

PROFIBUS PA

El PROFIBUS PA -que permite transmitir por el mismo cable los datos digitales y la alimentación, utilizando cable bifilar y técnica de transmisión MBP (Manchester Coded; Bus Powered) de seguridad intrínseca- es la solución óptima para integrar directamente en la industria de procesos dispositivos, p. ej. actuadores neumáticos, electroválvulas o sensores para tareas de medición y análisis, en áreas clasificadas hasta zona 0 ó 1.

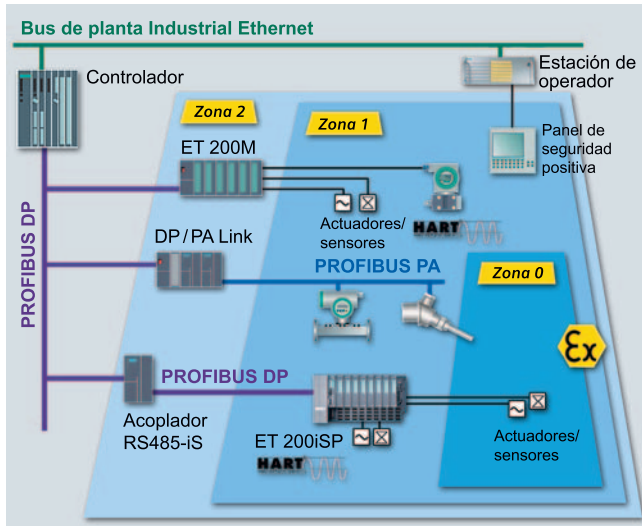
A pesar de la velocidad de transmisión de 31,25 kbits/s relativamente reducida el tiempo típico de comunicación de un transmisor es de aprox. 10 ms. Esto permite implementar prácticamente todas las aplicaciones típicas en la industria de procesos, también con grandes extensiones superficiales.

El PROFIBUS PA puede ejecutarse con topología de línea o árbol y grandes longitudes de cables derivados (hasta 120 m). Para fines de alimentación y adaptación de la velocidad de transferencia entre PROFIBUS DP y PROFIBUS PA se utilizan los módulos denominados acoplador DP/PA o DP/PA Link.



Versión redundante de PROFIBUS DP

PROFIBUS en atmósferas explosivas, PROFIsafe



PROFIBUS en atmósferas explosivas (zonas clasificadas)

PROFIBUS en atmósferas explosivas

Para poder operar PROFIBUS en atmósferas explosivas es preciso realizar adaptaciones físicas. En cambio, el protocolo de PROFIBUS es idéntico en todos los entornos. Utilizando tecnología eléctrica RS485 u óptica el PROFIBUS DP puede llevarse de forma estándar hasta la zona 2. Utilizando un aislador galvánico (acoplador RS485-iS) y tecnología de transmisión RS485-iS es posible llevar el PROFIBUS DP hasta la zona 1 en calidad de bus de campo de seguridad intrínseca. El bus PROFIBUS DP de seguridad intrínseca está especificado para el modo de protección EEx(ib).

El DP/PA Link en versión Ex permite desacoplar el PROFIBUS PA del PROFIBUS DP. Con ello el PROFIBUS PA a la salida del acoplador DP/PA puede llevarse a atmósferas explosivas de las zonas 0 ó 1. Con ello cumple los requisitos de los modos de protección EEx(ia) y EEx(ib).

Comparativa entre Zonas y Classes/Divisions			
Normas		NEC 505	NEC 500
Atmósfera	Gases, vapores	Zona 0	Class I, Division 1
		Zona 1	Class I, Division 2
	Polvos	Zona 20	Class II, Division 1
Zona 21		Class II, Division 2	
Zona 22		Class II, Division 2	

Modelo FISCO

En caso de nuevo diseño o modificación del PROFIBUS PA en zona clasificada no se precisan complejos cálculos de circuitos si los componentes que intervienen (acoplador Ex, cable, dispositivos de campo, terminador de bus) han sido certificados por un ente de homologación autorizado, p. ej. PTB o UL, de acuerdo al modelo FISCO (Fieldbus Intrinsically Safe Concept). De ello resultan enormes ahorros de costes durante las fases de ingeniería y operación. Tampoco es preciso realizar cálculo alguno a la hora de añadir o retirar dispositivos.

De acuerdo al modelo FISCO una red se considera de seguridad intrínseca si los componentes mencionados cumplen los límites especificados de tensión, intensidad, potencia, inductancia y capacitancia. La aplicación de componentes homologados conforme a FISCO, p. ej. acopladores Ex-DP/PA y dispositivos de campo PA de Siemens, permite maximizar el número de dispositivos conectables a una línea al igual que aumentar la variabilidad a la hora de intercambiar o ampliar utilizando productos de varios fabricantes.

Comunicación de seguridad con PROFIsafe

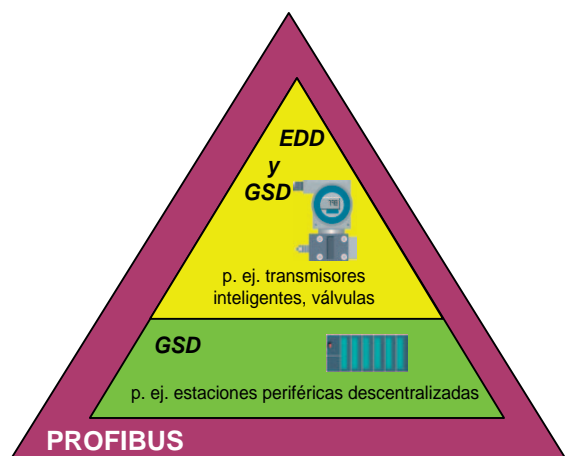
PROFIsafe es un perfil para la comunicación PROFIBUS segura entre los dispositivos de seguridad instalados en el campo y las aplicaciones de seguridad que se ejecutan en los controladores hasta cat. 4 según EN954, AK6 ó SIL3 según IEC 61508.

El perfil PROFIsafe se implementa en calidad de capa software adicional en los dispositivos/controladores sin modificar para ello los mecanismos estándar de comunicación de PROFIBUS. Esto permite aplicar sin modificar los componentes estándar (p. ej. módulos de comunicación, conectores o cables) que participan en la comunicación de ambos nodos PROFIsafe. Por otro lado, los dispositivos PROFIsafe pueden operar en el bus PROFIBUS sin restricciones junto con dispositivos estándar, también en configuración redundante. El uso de PROFIsafe es también posible con seguridad intrínseca.

PROFIsafe detecta numerosos fallos posibles durante la comunicación serie por el bus, p. ej. retardo, pérdida, repetición o falsificación de datos, secuencia errónea o direccionamiento incorrecta, para lo cual:

- numera consecutivamente los telegramas (tramas) de seguridad
- define intervalos para telegramas entrantes y su confirmación o acuse de recibo
- identifica emisores y receptores
- usa protección adicional (Cyclic Redundancy Check)

Ingeniería con GSD y EDD



Ingeniería eficiente con GSD y EDD

La inteligencia de los dispositivos de campo y los componentes de periferia descentralizada ha crecido enormemente. Hoy en día tales dispositivos ofrecen funciones e informaciones hasta ahora reservadas a los controladores.

Para poderse comunicar entre sí, las herramientas de ingeniería, parametrización, puesta en marcha, diagnóstico, gestión de activos y mantenimiento (p. ej. SIMATIC PDM) y los controladores necesitan una descripción exacta y completa de datos y funciones específicos de los dispositivos como p. ej.

- tipo de función de aplicación,
- parámetros de configuración,
- unidades de medida,
- valores límites y predeterminados,
- rangos de valores.

Esta descripción la ofrece el fabricante del dispositivo de la forma siguiente:

- en calidad de archivo de datos maestros de dispositivo (GSD) para el intercambio cíclico de datos entre el maestro y los esclavos PROFIBUS o
- como Electronic Device Description (EDD) con propiedades normalizadas y no propietarias para fines de parametrización, diagnóstico y observación de valores medidos acíclicos.

Archivo de datos maestros de dispositivo GSD

El GSD es un archivo de textos ASCII que describe las características de comunicación generales y específicas de un dispositivo PROFIBUS con ayuda de palabras clave obligatorias y opcionales. Números de identificación de fabricante y perfil incrementan la seguridad de configuración y simplifican la intercambiabilidad de los dispositivos.

```
; Unit-Definition-List:  
GSD_Revision      = 2  
Vendor_Name       = "SIEMENS"  
Model_Name        = "DP/PA"  
Revision          = "V1.6"  
Ident_Number      = 0x8052  
Protocol_Ident    = 0  
Station_Type      = 0  
Hardware_Release  = "V2.2"  
Software_Release  = "V3.5"  
9.6_supp          = 1  
19.2_supp         = 1  
45.45_supp        = 1  
93.75_supp        = 1  
187.5_supp        = 1  
.....
```

Ejemplo de archivo de datos maestros de dispositivo

El archivo GSD describe todos los parámetros importantes para la comunicación cíclica.

Electronic Device Description EDD

Para las tareas típicas de comunicación acíclica como

- ingeniería,
- puesta en marcha,
- diagnóstico,
- observación de valores medidos,
- gestión de activos o
- documentación

el EDD entregado por el fabricante del dispositivo en base al potente lenguaje descriptivo EDDL (Electronic Device Description Language) ofrece las informaciones necesarias. El EDD es aplicable tanto para dispositivos simples como complejos.



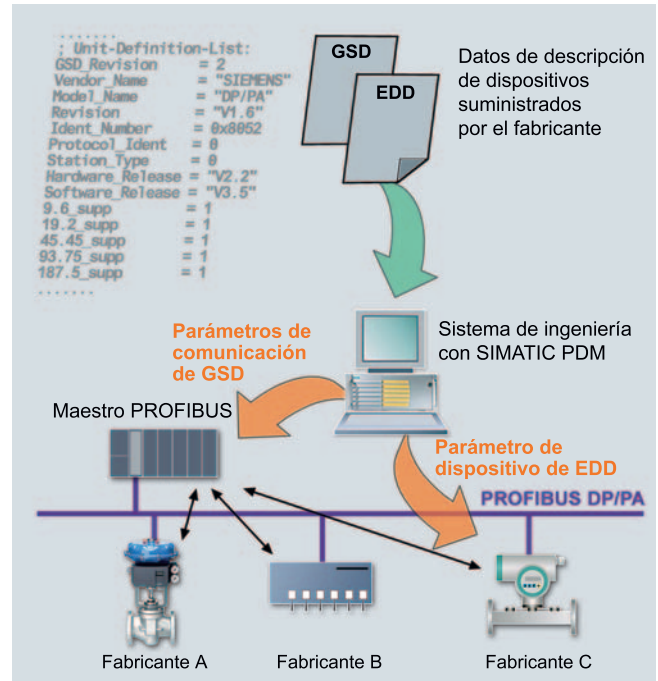
Asociado al potente Process Device Manager SIMATIC PDM unifica la interfaz de usuario y la guía interactiva. Su creación es muy cómoda y no requiere conocimientos especiales. Para crear un nuevo EDD es posible recurrir a EDDs existentes, descripciones de perfiles y librerías de textos.

Interoperabilidad e intercambiabilidad

Interoperabilidad

La interoperabilidad de PROFIBUS permite al usuario conectar a un controlador dispositivos de campo de diferentes fabricantes y operarlos de forma coexistente. La base para ello son las descripciones de dispositivos GSD y EDD. Al configurar el bus utilizando el sistema de ingeniería los parámetros de comunicación para el maestro PROFIBUS se generan en base al archivo GSD. Dichos parámetros determinan las propiedades y el repertorio funcional de la comunicación cíclica entre maestro y esclavo.

En base al EDD entregado por el fabricante del dispositivo es posible, con ayuda de una herramienta de ingeniería adecuada como SIMATIC PDM, definir los parámetros específicos del dispositivo para la comunicación acíclica, p. ej. para la parametrización, diagnóstico y observación de valores medidos.



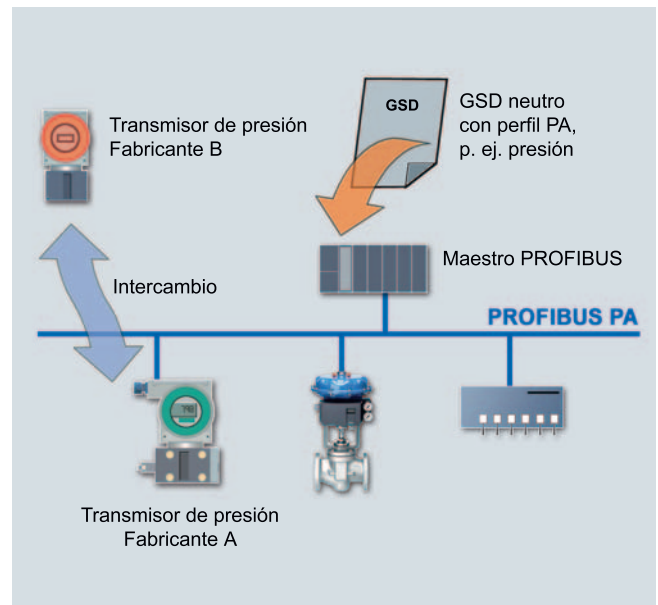
Interoperabilidad de dispositivos de diferentes fabricantes

Intercambiabilidad

El maestro PROFIBUS reconoce el fabricante y el perfil PA de los dispositivos conectados a PROFIBUS así como su número de identificación GSD. El "perfil PA" no propietario permite reemplazar dispositivos PROFIBUS pertenecientes a una familia de perfil simplemente por dispositivos comparables de otros fabricantes.

Tales perfiles PA universales están disponibles p. ej. para

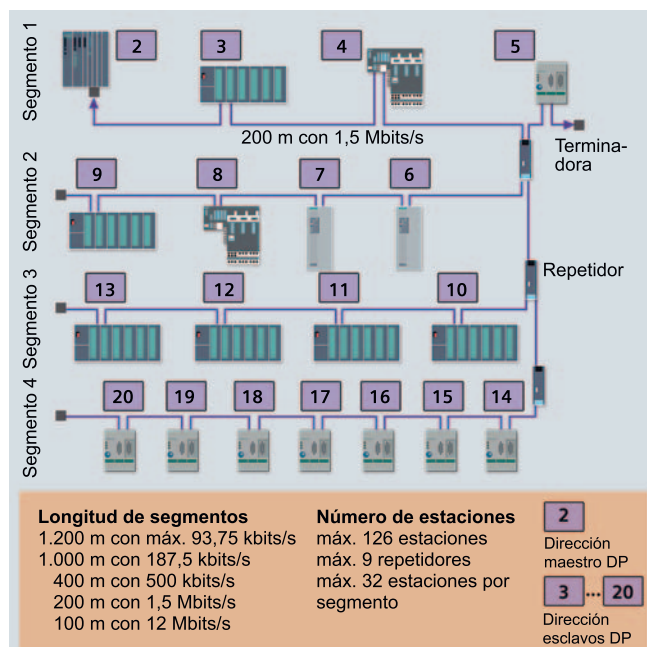
- dispositivos contadores,
- dispositivos para medir presiones, caudales o niveles,
- posicionadores,
- analizadores,
- dispositivos de E/S digital o
- dispositivos multivariable.



Intercambio de datos no propietario

PROFIBUS en la práctica

Variante PROFIBUS DP



Red RS 485 eléctrica con topología en línea/árbol

Red RS 485 eléctrica

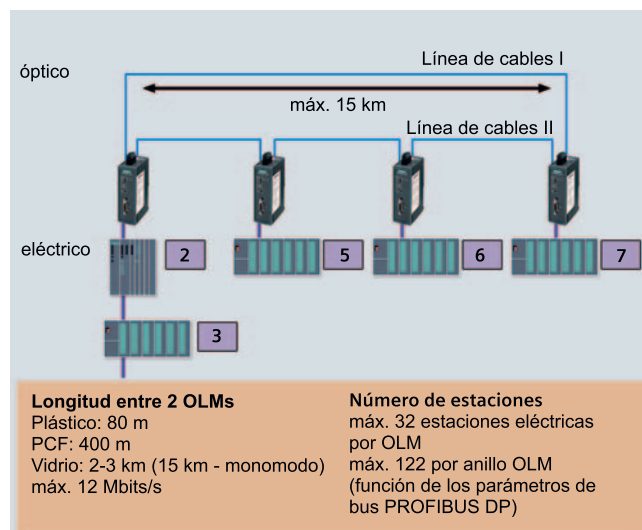
La simple y económica tecnología de transmisión a 2 hilos con RS 485 es muy idónea para redes con topología en línea/árbol y altas velocidades de transmisión. La extensión de la red es en general menor que la de la variante óptica pero permite alcanzar también distancias entre 1 km (a 12 Mbits/s) y 10 km (a 187,5 kbits/s) si se aplican técnicas de segmentación y refresco de señales con hasta 9 repetidores.

En lugar de los repetidores estándar es posible aplicar también repetidores de diagnóstico que no sólo regeneran las señales sino también se encargan de monitorizar online el segmento de bus conectado.

Un segmento puede tener hasta 32 nodos (maestros/esclavos); la red entera hasta 126. En los puntos inicial y final de cada segmento es necesario instalar un cierre activo de línea, elemento que o bien está ya instalado en el dispositivo (p. ej. repetidor) o está disponible en calidad de componente activo RS 485.

En el ejemplo de configuración (fig. arriba) los diferentes nodos del bus tienen asignadas posibles direcciones de estación.

Los repetidores simples, si bien son estaciones eléctricas en el PROFIBUS, no reciben dirección ya que no ejercen funciones de comunicación.



Ejemplo de configuración de un anillo óptico combinado por una red eléctrica

Anillo óptico

Si bien son más caros que las soluciones eléctricas RS 485, los cables de bus ópticos ofrecen insensibilidad a perturbaciones electromagnéticas; con fibras ópticas de vidrio, permiten salvar incluso distancias superiores a 15 km con una velocidad de 12 Mbits/s.

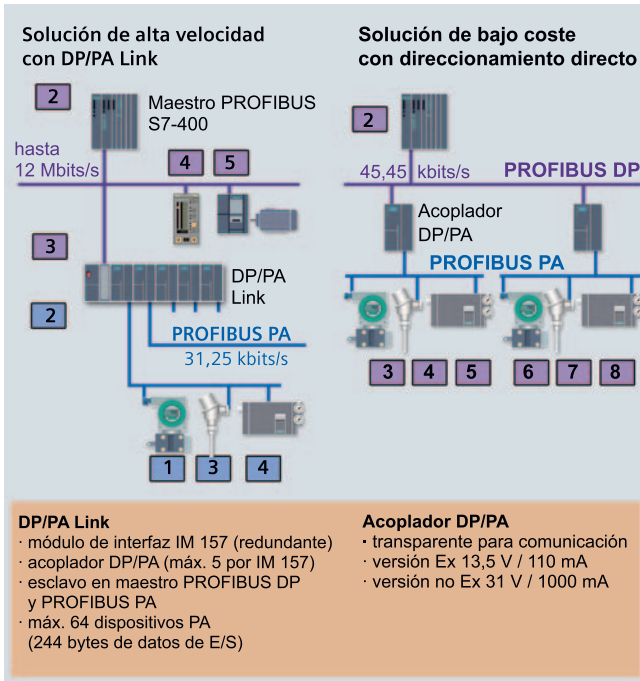
Además de redes puramente ópticas en la práctica han probado su eficacia las redes híbridas con componentes eléctricos y ópticos, que aúnan las ventajas de ambas tecnologías de transmisión.

La topología en anillo de la red óptica es tolerante a fallos y permite evitar la avería de la comunicación si se daña o corta el cable en un punto. Los segmentos de bus eléctrico se integran en el anillo óptico utilizando Optical Link Module (OLM). En un anillo óptico es posible integrar hasta 122 OLMs; en este caso la separación máx. entre dos OLMs está limitada a 15 km. A un OLM es posible conectar hasta 32 estaciones eléctricas.

En el ejemplo de configuración los diferentes nodos del bus tienen asignadas posibles direcciones de estación. Si bien dentro del segmento respectivo los OLMs están considerados estaciones eléctricas, sin embargo carecen de dirección de nodo en PROFIBUS.

PROFIBUS en la práctica

Variante PROFIBUS PA



Ejemplos de configuración con DP/PA Link y acoplador DP/PA

Configuración de bus con acoplador DP/PA o DP/PA Link

Para la perfecta transición entre las redes PROFIBUS DP y PROFIBUS PA la gama SIMATIC ofrece los componentes denominados acoplador DP/PA y DP/PA Link. Criterios para elección:

- acoplador DP/PA: para reducidas capacidades funcionales (volumen de datos) y requisitos temporales restringidos
- DP/PA Link: para gran número de nodos y elevados requisitos impuestos al tiempo de ciclo

Los acopladores DP/PA están disponibles en dos variantes; a saber una variante Ex con una intensidad de salida máx. de 110 mA y una variante no Ex con 1000 mA de intensidad de salida. Ambos se fijan sobre un perfil S7-300 junto a una fuente de alimentación de 24 V DC y pueden instalarse en atmósfera explosiva de hasta zona 2. Si se aplica el acoplador DP/PA la velocidad de transmisión por PROFIBUS DP está limitada a 45,45 kbits/s. Los nodos conectados a PROFIBUS PA son direccionados directamente por el maestro PROFIBUS.

Si bien es una estación eléctrica, el acoplador DP/PA es transparente en lo relativo a la comunicación entre el maestro y los dispositivos de campo PA; por ello no requiere el ajuste de parámetros ni de dirección.

El acoplador DP/PA es a la vez parte integrante del DP/PA Link, un equipo modular en el diseño de S7-300, compuesto de módulo de interfaz PROFIBUS DP IM 157 (a elección redundante) y hasta 5 acopladores DP/PA (variante Ex o no Ex).

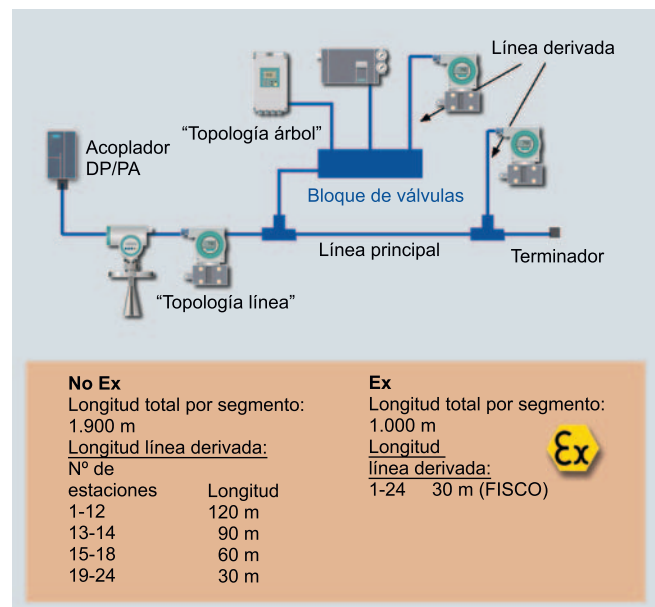
El DP/PA-Link se monta sobre un perfil soporte S7-300 junto a una fuente 24 V DC; el conjunto puede instalarse en la zona 2.

Si se utilizan elementos de bus activos en calidad de bus de fondo es posible "Desenchufar y enchufar" módulos durante la marcha así como el diseño redundante del módulo de interfaz PROFIBUS DP. El desacoplamiento de las velocidades de transmisión permite alcanzar en PROFIBUS DP una velocidad de hasta 12 Mbits/s.

El DP/PA Link opera como esclavo en PROFIBUS DP y como maestro en PROFIBUS PA. Visto desde el controlador superior, el DP/PA Link es un esclavo modular cuyos módulos constituyen los dispositivos conectados a PROFIBUS PA. Estos se direccionan indirectamente a través de DP/PA Link, que sólo requiere una dirección de estación. En cuanto a la velocidad y número de dispositivos PA por maestro PROFIBUS (controlador) esta solución ofrece ventajas considerables en comparación con un acoplador DP/PA. Así, el maestro PROFIBUS puede escrutar de una pasada todos los dispositivos conectados al DP/PA Link. La velocidad en PROFIBUS DP no es afectada por el PROFIBUS PA subordinado lo que permite operar sin mermas de rendimiento en la misma línea no sólo dispositivos PA sino también dispositivos DP. La recopilación de datos permite 123 DP/PA Links por maestro PROFIBUS y 64 dispositivos PA por Link la operación de hasta 7872 dispositivos PA asociados a un solo maestro PROFIBUS DP.

Topologías

El PROFIBUS puede instalarse con topología árbol o línea.



Topologías PROFIBUS PA: línea y árbol

Ejemplos de cálculo

Datos técnicos		
Acoplador DP/PA	Versión para atmósfera explosiva (Ex)	Versión para atmósfera no explosiva
Tensión a la salida del acoplador	13,5 V	31 V
Intensidad máx. a la salida del acoplador	110 mA	1.000 mA
Dispositivo PROFIBUS PA		
Tensión mín. de alimentación	9 V	
Consumo típico	aprox. 12 mA	
Cable PROFIBUS PA		
Resistencia de línea	aprox. 44 Ω/km	

La cantidad de dispositivos conectables a un segmento de bus PROFIBUS PA depende de su consumo y la resistencia de la línea.

Sabiendo la intensidad y la tensión a la salida del acoplador DP/PA y aplicando la ley de Ohm es posible calcular fácilmente el número máximo de dispositivos así como la extensión máxima de la red.

Número de dispositivos

$$N^{\circ} \text{ máx. dispositivos PA por segmento} = \frac{\text{Intensidad a la salida del acoplador [mA]}}{\text{Consumo típico por dispositivo PA [mA]}}$$

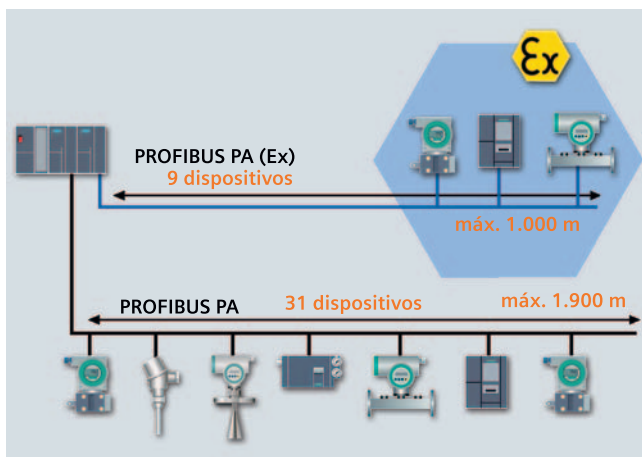
- Acoplador DP/PA para zona Ex (110 mA / 12 mA): 9 dispositivos
- Acoplador DP/PA para zona no Ex (1.000 mA / 12 mA): 83 dispositivos; por norma PROFIBUS limitado a: 31 dispositivos

Longitud de cable referida al número máx. de dispositivos PA por segmento

$$\text{Longitud cable por segmento [km]} = \frac{\text{Tensión salida del acoplador [V]} - \text{Tensión alimentación mín. dispositivo PA [V]}}{\Sigma \text{ consumo dispositivos PA [A]} \cdot \text{resistencia de línea [\Omega/km]}}$$

Ejemplos

- Acoplador DP/PA para zona Ex (13,5 V - 9 V) / (0,11 A · 44 Ω/km): aprox. 0,92 km
- Acoplador DP/PA para zona no Ex (31 V - 9 V) / (500 mA · 44 Ω/km): aprox. 1,00 km
- Acoplador DP/PA para zona no Ex (31 V - 9 V) / (1.000 mA · 44 Ω/km): aprox. 0,50 km



Extensiones máximas por segmento de bus

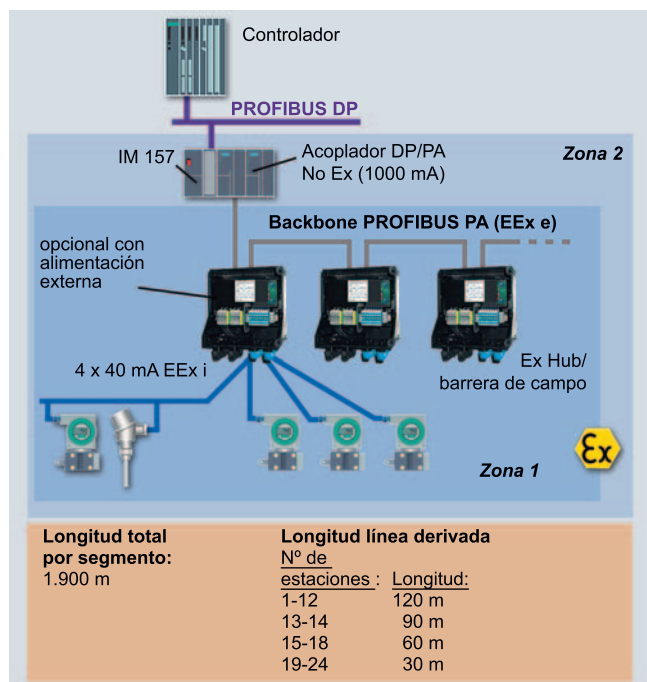
Menores cargas permiten cables de mayor longitud.

Dependiendo del número de dispositivos PA y su consumo real la norma PROFIBUS permite las longitudes máximas siguientes:

- Acoplador DP/PA para zona Ex: 1,0 km
- Acoplador DP/PA para zona no Ex: 1,9 km

PROFIBUS en la práctica

Variante PROFIBUS PA

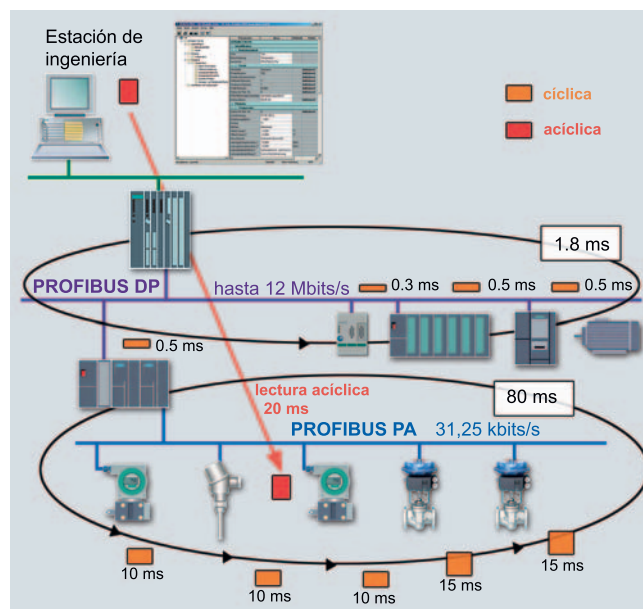


Ejemplo para arquitectura PROFIBUS con Ex Hubs/barreras de campo

Arquitectura con Ex Hubs/barreras de campo

Aislado galvánicamente las secciones de seguridad intrínseca y de no seguridad intrínseca del PROFIBUS PA los Ex Hubs/barreras de campo de diferentes fabricantes permiten operar dispositivos de seguridad intrínseca asociados al acoplador DP/PA no de seguridad intrínseca en el DP/PA Link. Esto permite trabajar con mayores tensiones e intensidades de alimentación (1.000 mA), con lo que aumenta enormemente el número de dispositivos conectables en la zona Ex por segmento de bus. Los Ex Hubs/barreras de campo pueden alimentarse también desde el exterior (24 V DC/ 120 V AC/230 V AC). Este reduce enormemente la carga del backbone PROFIBUS PA y permite instalar cables de mucha mayor longitud.

El Ex Hub representado en la figura a modo de ejemplo puede montarse en las zonas 1, 2, 21 ó 22. Ofrece 4 derivaciones de seguridad intrínseca (EEx i) y resistentes a cortocircuito cada una con 40 mA y aptas para conectar cables derivados con una longitud de máx. 120 m. La extensión total del segmento de bus (backbone incl. cables derivados en protección EEx e) pueden ser de hasta 1.900 m. Al ser resistentes a cortocircuitos, cualquier fallo en una derivación carece de repercusión sobre el backbone PROFIBUS PA y las otras derivaciones. Otra ventaja es que los dispositivos pueden integrarse sin problemas en estructuras de bus existentes.



Ejemplo práctico de tiempos de ciclo con PROFIBUS PA

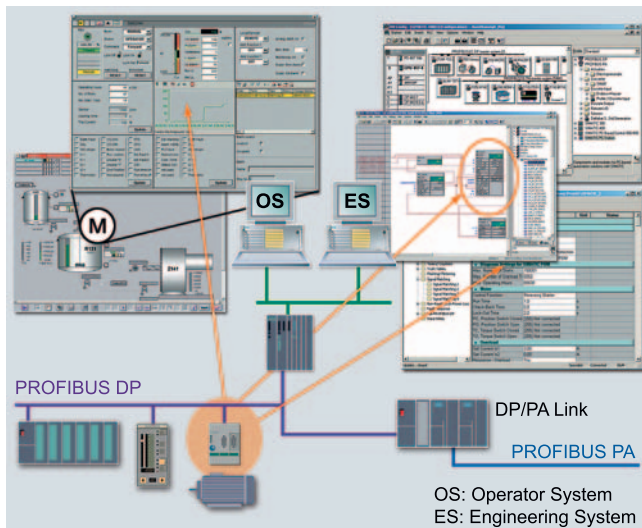
Tiempos de ciclo PROFIBUS y tiempos de reacción de los dispositivos

Especialmente en lazos de regulación sensibles se requiere leer rápidamente los valores medidos. Para garantizar permanentemente el procesamiento cronológico correcto de medidas (lectura, procesamiento, emisión) el ciclo PROFIBUS debe ser el doble de rápido que el ciclo de ejecución en el controlador. A la hora de considerar los ciclos en control de procesos, en sistemas con segmentos DP y PA puede despreciarse el tiempo de PROFIBUS DP, debido a su alta velocidad, por lo que el ciclo queda definido básicamente por el tiempo del Bus PROFIBUS PA.

El ciclo del PROFIBUS PA resulta del número de dispositivos subordinados a un DP/PA Link (careciendo de importancia el número de acopladores instalados en el DP/PA Link) y los tiempos propios de cada dispositivo para transferir sus datos cíclicos. Además en un ciclo se reserva un intervalo para la comunicación acíclica. Para fórmulas y ejemplos de cálculo de tiempos de ciclo en PROFIBUS, ver la página 20.

En el ejemplo (ver fig. arriba) el tiempo de ciclo global del bus PROFIBUS PA vale 80 ms. Dependiendo de los requisitos del proceso, el tiempo de ejecución del controlador puede ajustarse como mínimo a 160 ms. En el ejemplo, además de la comunicación cíclica se reservan 20 ms para transmitir datos acíclicos de parametrización o diagnóstico desde el maestro. Una variable, p. ej. presión o temperatura, se transmite en 10 ms; cada variable adicional aprox. 1 a 2 ms.

Configuración y diagnóstico



Posibilidades de configuración y diagnóstico

Si se usan en un proyecto SIMATIC, los dispositivos de campo y los componentes de periferia descentralizada se parametrizan utilizando la herramienta HW Config para la comunicación con el maestro PROFIBUS (controlador). Si no están ya integrados en el catálogo de hardware entregado, pueden añadirse a posteriori importando su archivo GSD en el entorno de configuración. El archivo GSD lo entrega el fabricante, p. ej. vía PROFIBUS International en Internet (www.profibus.com).

Para implementar la lógica de automatización, el bloque de función preprogramado, y que representa la función del dispositivo, se interconecta con otros bloques utilizando la herramienta gráfica Continuous Function Chart (CFC).

Dicho bloque incluye también generalmente un faceplate para manejar el dispositivo de campo desde el sistema de operador correspondiente.

Para funciones avanzadas de configuración y diagnóstico online, particularmente para dispositivos PA, se aplica el Process Device Manager SIMATIC PDM. Con más de 1.000 dispositivos de Siemens y de más de 100 fabricantes SIMATIC PDM es la herramienta de configuración que más gama de dispositivos abarca. Los dispositivos no soportados hasta ahora pueden integrarse sin más que importar sus descripciones de dispositivo (EDD).

PROFIBUS ofrece extensas posibilidades de diagnóstico asignables a las siguientes categorías:

- Diagnóstico de comunicación y línea de la red PROFIBUS, particularmente para detectar errores de cableado
- Informaciones de diagnóstico del dispositivo inteligente de campo para fines de mantenimiento eliminación de fallos

Diagnóstico de comunicación y línea

Para el diagnóstico de comunicación y líneas existen numerosas herramientas de software de diferentes fabricantes. Estas pueden integrarse directamente en la red PROFIBUS a través de una interfaz de PC/notebook (p. ej. Amprolyzer) y ofrecen al técnico de puesta en marcha o de mantenimiento extensas funciones para diagnosticar y analizar el bus.

Entre ellas figuran:

- registro e interpretación de telegramas
- reconocimiento automático de la velocidad de transmisión
- lifelist de todas las estaciones del bus
- diagnóstico general (estados actuales) de todas las estaciones del bus
- evaluación estadística de los eventos del bus

El repetidor de diagnóstico ofrecido para interconectar segmentos PROFIBUS DP en tecnología RS 485 combinan dos funciones en un mismo equipo:

- conexión y ampliación de redes eléctricas incl. regeneración de señal y aislamiento galvánico de los segmentos
- monitorización online de fallos de los cables de bus eléctricos de segmentos conectados

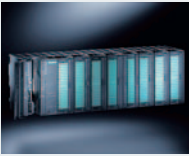



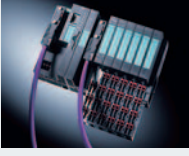

El mensaje de diagnóstico transmitido en caso de fallo del repetidor de diagnóstico al maestro PROFIBUS incluye, junto a la causa del mismo (p. ej. interrupción de línea, cortocircuito, ausencia de resistencia terminadora, presencia de demasiadas estaciones o a demasiada distancia), datos detallados sobre el lugar de la anomalía.


Diagnóstico de los dispositivos de campo inteligentes


El mecanismo de diagnóstico normalizado de PROFIBUS permite detectar y eliminar rápidamente anomalías en los dispositivos conectados a PROFIBUS. Además los mensajes de diagnóstico de los dispositivos de campo pueden utilizarse para el mantenimiento preventivo, es decir para tomar medidas preventivas a partir de irregularidades detectadas ante de un eventual fallo. Si aparece un fallo en un dispositivo de campo o se requiere mantenimiento, p. ej. por deposiciones en un sensor capacitivo de nivel, entonces se activa un bit de diagnóstico en el tráfico cíclico de datos. En el próximo ciclo el maestro PROFIBUS pasa la información de diagnóstico, en calidad de mensaje de alarma o diagnóstico, a la estación de operador.


Las funciones avanzadas de diagnóstico y que informan detalladamente sobre los dispositivos conectados a PROFIBUS (p. ej. fecha de fabricación, contador de horas de funcionamiento o información del fabricante) son procesadas con SIMATIC PDM. Para no sobrecargar innecesariamente el intercambio cíclico de datos entre los dispositivos dichas informaciones de diagnóstico se controlan mediante mecanismos de comunicación acíclica y, si el volumen de datos supera un determinado tamaño, se reparten automáticamente entre varios ciclos.

Periferia de proceso apta para PROFIBUS de Siemens

Estaciones periféricas descentralizadas		Descripción	Funciones
		<p>ET 200M</p> <p>Línea principal de estaciones periféricas descentralizadas (E/S remotas) para aplicaciones de procesos con SIMATIC PCS 7, grado de protección IP20</p> <ul style="list-style-type: none"> • permite velocidades de transmisión hasta 12 Mbits/s, • dispone de módulos de interfaz PROFIBUS instalables redundantes • instalable en zona 2, los actuadores y sensores conectados también en zona 1 	<p>Gama variable de módulos periféricos en diseño S7-300 (hasta 8 por estación):</p> <ul style="list-style-type: none"> • módulos de señal DI, DO, AI, AO (versión simple, diagnosticable, configuración redundante y versión Ex), • módulos de función (reguladores, contadores) • módulos HART • módulos F para aplicaciones de seguridad. <p>Soporte de cambios online:</p> <ul style="list-style-type: none"> • añadir estación, • añadir módulos periféricos, • parametrizar.
		<p>ET 200iSP</p> <p>Estación periférica modular de seguridad intrínseca con "cableado independiente" y grado de protección IP30, para hasta 32 módulos electrónicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • permite velocidades de transmisión hasta 1,5 Mbits/s, • dispone de módulos de interfaz PROFIBUS instalables redundantes • instalables directamente en zonas 1, 2, 21 ó 22, sensores/actuadores conectados también en zona 0 	<p>Módulos electrónicos disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DI NAMUR, • DO, • AI para medir temperaturas con termorresistencia/termopar, • AO, • AI HART (para transmisores a 2 y 4 hilos), • AO HART. <p>Soporte de cambios online:</p> <ul style="list-style-type: none"> • añadir estación, • ampliar la estación con módulos, • reparametrizar módulos. <p>Sustitución de módulos individuales en marcha sin producción de chispas</p>
		<p>ET 200S</p> <p>Estación periférica muy compacta y modular al bit con "cableado independiente" y grado de protección IP20</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidades de transmisión por PROFIBUS hasta 12 Mbits/s 	<p>La gama de periferia comprende</p> <ul style="list-style-type: none"> • módulos de potencia, • módulos de señal DI, DO, AI y AO, • arrancadores de motor integrados, hasta 7,5 kW. <p>Soporta la función de cambio online "Añadir estación"</p>

















 parametrizable con SIMATIC PDM


 conectable a PROFIBUS DP


 conectable a PROFIBUS PA


Accionamientos			Descripción	Campo de aplicación
Gestión de motores 	 	Aparatos de gestión y mando de motores SIMOCODE pro	Sistema de gestión de motores flexible y modular para motores de baja tensión que operan con velocidad constante <ul style="list-style-type: none"> • rango de potencia 0,1 a 560 kW • tensiones hasta 690 V AC • intensidades en motor hasta 820 A Funcionalidad ampliable mediante módulos de expansión. Integrable en el sistema de control SIMATIC PCS 7 con librería al efecto.	Para todo tipo de aplicaciones donde deban moverse, transportarse, bombearse o comprimirse sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, p. ej. para operar <ul style="list-style-type: none"> • bombas y ventiladores • compresores • extrusoras y mezcladoras • molinos
Convertidores de frecuencia 		MICROMASTER 3/4	Convertidor de frecuencia estándar con alta respuesta dinámica para accionamientos de velocidad variable <ul style="list-style-type: none"> • rango de potencia 0,12 a 250 kW • tensiones de 200 a 600 V 	De aplicación universal, particularmente para <ul style="list-style-type: none"> • operar bombas y ventiladores, • en sistemas de transporte y mantenimiento
		SIMOVERT MASTERDRIVES VC y MC	Serie de convertidores de frecuencia modulares y uniforme para motores de alterna con alta precisión de variación de velocidad (mono y multitejes) <ul style="list-style-type: none"> • Vector Control (VC): accionamientos trifásicos con regulación vectorial para procesos continuos sofisticados • Motion Control (MC): servoaccionamientos para máquinas cíclicas y alta dinámica • rango de potencia 0,55 a 2.300 kW • tensiones hasta 690 V AC 	Aplicables para soluciones de accionamiento de alta eficiencia en todos los sectores (p. ej. también en entornos rudos), p. ej. en <ul style="list-style-type: none"> • acerías y trenes de laminación • industria de embalaje, artes gráficas y papel • fabricación y transformación de plásticos • transformación de madera y textiles • sistemas de mantenimiento y transporte
		SIMOREG DC Master	Serie de variadores con alta respuesta dinámica para motores de corriente continua <ul style="list-style-type: none"> • rango de potencia 6,3 a 2.000 kW • tensiones de 400 a 830 V • tiempo de corrección de intensidad o par < 10 ms • gracias a conexión inteligente en paralelo, soluciones de accionamiento redundantes hasta 12.000 A 	Tanto para aplicaciones estándar como para aplicaciones de alto rendimiento, particularmente para <ul style="list-style-type: none"> • aplicaciones en la industria del papel y de artes gráficas • industria de caucho y plásticos • mecanismos de traslación y elevación en grúas • ascensores y funiculares • accionamientos de cizallas en la industria siderúrgica • accionamientos de trenes de laminación • accionamientos de bobinadoras • frenos dinamométricos para bancos de prueba de motores, turbinas o transmisiones
		SINAMICS G150	Convertidores AC/AC en armario estándar para accionamientos de velocidad variable de gran potencia <ul style="list-style-type: none"> • rango de potencia 75 a 800 kW <ul style="list-style-type: none"> - 110 a 560 kW con tensiones de red de 380 a 480 V - 75 a 800 kW con tensiones de red de 660 a 690 V 	Para todo tipo de aplicaciones donde deban moverse, transportarse, bombearse o comprimirse sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, p. ej. para operar <ul style="list-style-type: none"> • bombas y ventiladores • compresores • extrusoras y mezcladoras • molinos

Periferia de proceso apta para PROFIBUS de Siemens

Instrumentos de medida		Descripción	Campo de aplicación		
Caudal 	 	SITRANS F C MASSFLO, SITRANS F M MAGFLO	Caudalímetros de aplicación universal tipo <ul style="list-style-type: none"> • Coriolis • electromagnéticos 	Caudalímetros para condiciones estándar y extremas	
		 	SITRANS F C/M/US	Caudalímetros de aplicación universal tipo <ul style="list-style-type: none"> • Coriolis • electromagnéticos o • ultrasónicos 	Caudalímetros para condiciones estándar y extremas, p. ej. <ul style="list-style-type: none"> • temperaturas de fluido de -150 °C a +250 °C • fluidos conductores o no conductores, corrosivos o particularmente espesos • entornos normales o con atmósfera explosiva
Medida de presión 	 	SITRANS P DS III	Transmisores digitales de alta precisión con extensas funciones de diagnóstico y simulación <ul style="list-style-type: none"> • rango de medida 1 mbar ... 400 bar 	Medida de <ul style="list-style-type: none"> • presión relativa • presión absoluta • presión diferencial • caudal • nivel también bajo cargas químicas y mecánicas extremas y perturbaciones electromagnéticas	
Temperatura 	 	SITRANS T3K PA	Transmisores digitales de señal para <ul style="list-style-type: none"> • termorresistencias • sensores tipo resistencia • termopares y • sensores tipo tensión con diferentes posibilidades de diagnóstico y simulación	Aptos para montaje en cabezal tipo B El sensor, los valores límite, el comportamiento en caso de fallo etc. son programables.	
Medida de nivel 	 	Pointek CLS 200/300	Detector de punto de nivel capacitivo función de la frecuencia para entornos rudos con alta resistencia en ambiente químico, es decir presiones bajas/altas, altas temperaturas y sustancias corrosivas o abrasivas	Medida de <ul style="list-style-type: none"> • líquidos y sus interfaces • granulados finos • lodos y espumas así como • para control simple de bombas 	
			SITRANS LR 300/400	Potentes medidores de nivel sin contacto tipo radar para condiciones de proceso extremas como alta carga de polvos, altas presiones y temperaturas, atmósfera de gases y vapores o vacío	Medida de <ul style="list-style-type: none"> • sustancias almacenadas sólidas y líquidas • líquidos y lodos en recipientes de proceso y reactores
			SITRANS LC 300/500	Medición capacitiva de nivel e interfaz económica para altos requisitos de precisión	Medida de <ul style="list-style-type: none"> • líquidos, granulados y lodos • incl. sustancias pegajosas (conductoras o no conductoras) también en tornos difíciles con productos químicos tóxicos y corrosivos y presencia de vapores o polvo

 parametrizable con SIMATIC PDM

 conectable a PROFIBUS DP

 conectable a PROFIBUS PA

Regulador de proceso		Descripción	Campo de aplicación
	 	SIPART DR 19/21 Regulador de proceso, de serie con salida continua y discontinua, <ul style="list-style-type: none"> integrable en SIMATIC PCS 7 mediante bloques de función especiales con faceplate 	Gran cantidad de funciones preprogramadas para regulador procesos; su aplicación no requiere conocimientos de programación ni medios auxiliares
Posicionador		Descripción	Campo de aplicación
	 	SIPART PS2 Posicionador electroneumático <ul style="list-style-type: none"> Numerosas funciones de diagnóstico integradas informan del estado de la válvula y el actuador Función de puesta en marcha automática con autoajuste para adaptación rápida a la válvula respectiva 	Regulación de alta precisión de válvulas normales y de mariposa a través de actuadores lineales y de fracción de vuelta, también en atmósferas explosivas
Sistemas de pesaje y dosificación		Descripción	Campo de aplicación
		SIWAREX M/U/FTA Sistemas de pesaje SIWAREX compuestos de un procesador de pesaje SIWAREX M, U o FTA instalable en una ET 200M y uno o varias células de carga. La integración en SIMATIC PCS 7 se realiza mediante bloques de función especiales con faceplate (producto add-on).	Aplicable en todo el proceso de fabricación: <ul style="list-style-type: none"> básculas de recipiente, plataforma, vehículo y dosificación puentes de pesaje en líneas de envasado o en cintas transportadoras
		Siemens Milltronics Básculas de cinta, básculas dosificadoras de cinta y medidores de granulado conectables a PROFIBUS DP a través de transmisores BW 500 ó SF 500 y Smart-Linx Modul	
Analizadores		Descripción	Campo de aplicación
Analizadores de gas 	 	CALOMAT 6 Determinación exacta de la composición y la concentración de gases de proceso utilizando un método de medida de la conductividad térmica	p. ej. para mezclar concentraciones de agua y gases nobles en gas de tragante y mezclas con dióxido de carbono
			
	 	ULTRAMAT 23 Analizador multicomponente NDIR económico para gran cantidad de aplicaciones estándar	p. ej. monitorización de gases de combustión, optimización de combustión, monitorización de aire ambiente; equipable con célula electroquímica adicional para medición de oxígeno
			
	 	ULTRAMAT 6 Analizador para medir hasta cuatro componentes sensibles infrarrojos	Aplicable en todas las áreas de la medición de emisiones llegando a métodos de producción con presencia de gases altamente corrosivos
			
	 	OXYMAT 6 Analizador de oxígeno resistente a la corrosión para aplicación en atmósferas rudas	Apto para medición de emisiones, para asegurar la calidad de productos y para monitorizar procesos de producción, particularmente en plantas de seguridad
			
	 	ULTRAMAT/OXYMAT 6 Combinación ULTRAMAT/OXYMAT con <ul style="list-style-type: none"> 1 canal infrarrojo para medir hasta 2 componentes IR y 1 canal para medir oxígeno 	
	 	OXYMAT 61 Analizador económico de oxígeno para aplicaciones estándar	

Datos técnicos

	PROFIBUS DP			PROFIBUS PA
Transmisión de datos	RS485	RS485-IS	Fibra óptica	MBP
Velocidad transferencia	9,6 kbits/s...12 Mbits/s	9,6 kbits/s...1.5 Mbits/s	9,6 kbits/s...12 Mbits/s	31,25 kbits/s
Cable	2 hilos apantallado	2 hilos apantallado	Fibra vidrio de plástico, y multi y monomodo	2 hilos apantallado
Modo de protección		EEx(ib)		EEx(ia/ib)
Topología	Línea, árbol	Línea	Anillo, estrella, línea	Línea, árbol
Estaciones por segmento	32	32 ¹⁾	–	32
Estaciones por red (con repetidor)	126	126	126	126
Longitud de cable por segmento función de la velocidad de transferencia	1.200 m con máx. 93,75 kbits/s 1.000 m con 187,5 kbits/s 400 m con 500 kbits/s 200 m con 1,5 Mbits/s 100 m con 12 Mbits/s	1.000 m con 187,5 kbits/s ¹⁾ 400 m con 500 kbits/s ¹⁾ 200 m con 1,5 Mbits/s ¹⁾	Máx. 80 m (plástico) 2-3 km (multimodo vidrio) >15 km con 12 Mbits/s (monomodo vidrio)	1.900 m: estándar 1.900 m: EEx(ib) 1.000 m: EEx(ia)
Repetidor para refrescar señales en redes RS485	máx. 9	máx. 9 ¹⁾	indiferente	indiferente

1) según directiva de instalación PROFIBUS 2.262

Cálculo de los tiempos de ciclo PROFIBUS

- Tiempo de ciclo PROFIBUS DP (DPT):**
 $DPT = NbDP \cdot [OvPB + BitDP \cdot (NbE + NbA)] / BdsDP$
 p. ej. para 30 esclavos DP: **DPT = 14,2 ms**
 $= 30 \cdot [317 \text{ bits} + 11 \text{ bits/bytes} \cdot (244 \text{ bytes} + 244 \text{ bytes})] / 12 \text{ Mbit/s}$
- Tiempo de ciclo PROFIBUS PA (PAT):**
 $PAT = NbPA \cdot [OvPB + BitPA \cdot NbByte] / BdsPA$
 p. ej. para 1 esclavo PA: **PAT = 11,4 ms**
 $= 1 \cdot [317 \text{ bits} + 8 \text{ bits/bytes} \cdot 5 \text{ bytes}] / 31,25 \text{ kbit/s}$

Denominación	PROFIBUS DP	PROFIBUS PA
Nº de esclavos	NbDP	NbPA
Parte común en telegrama PROFIBUS	OvPB = 317 bits	OvPB = 317 bits
Formato de datos	BitDP = 11 bits/byte	BitDA = 8 bits/byte
Nº de bytes típico		NbByte = 5 bytes
Entrada	NbE = máx. 244 bytes	
Salida	NbA = máx. 244 bytes	
Velocidad de transferencia	BdsDP = 12 Mbits/s	BdsPA = 31,25 kbits/s

Información complementaria

- Para más detalles, consulte la SIMATIC Guide Documentación Técnica: www.siemens.com/simatic-docu
- Para pedir otros folletos sobre el tema SIMATIC, visite: www.siemens.com/simatic/printmaterial
- Para contacto directo, busque aquí los responsables más cercanos a Ud.: www.siemens.com/automation/partner
- En el A&D Mall podrá pedir directamente por Internet de forma electrónica: www.siemens.com/automation/mall

Informaciones sobre la periferia de proceso apta para PROFIBUS de Siemens

- Instrumentación de proceso: www.siemens.com/processinstrumentation
- Analítica de proceso: www.siemens.com/processanalytics
- Sistemas de pesaje: www.siemens.com/weighing-technology
- Accionamientos: www.siemens.com/motioncontrol

Organización de usuarios PROFIBUS

- PROFIBUS International: www.profibus.com

Este prospecto contiene descripciones o prestaciones que en el caso de aplicación concreto pueden no coincidir exactamente con lo descrito, o bien haber sido modificadas como consecuencia de un ulterior desarrollo del producto. Por ello, la presencia de las prestaciones deseadas sólo será vinculante si se ha estipulado expresamente al concluir el contrato. Reservada la posibilidad de suministro y modificaciones técnicas.

Todas las designaciones de productos pueden ser marcas o nombres de productos de Siemens AG o subcontratistas suyos, cuyo uso por terceros puede violar los derechos de sus titulares.

© Siemens AG 2005

Sujeto a cambios sin previo aviso

Siemens AG

Automation and Drives
Postfach 4848
90327 NÜRNBERG
REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA

www.siemens.com/profibus

Referencia E86060-A4678-A171-A2-7800
Printed in the Federal Republic of Germany
515158 KB 0505 1.0 ROT 20 Es