

Automatización y comunicación
en todos los ámbitos de la empresa.
**PROFINET, el estándar abierto
de Industrial Ethernet.**

profinet



SIEMENS

Nuevas perspectivas en la automatización industrial...

Incrementar la productividad de su planta o instalación, ésta es la tarea de mayor prioridad. Con sus inversiones desea poder transformar su producción lo más rápido posible para adaptarse a las necesidades actuales del mercado, así como acortar su tiempo de llegada al mismo. Por ello, para sus decisiones estratégicas necesita un flujo de información sin discontinuidades y en todos los niveles de la empresa, desde la primera etapa de fabricación hasta el nivel de gestión, pasando por el nivel de explotación. Y para conseguirlo, ya durante la fase de ingeniería se debe apostar por la eficiencia y la integración.



...con PROFINET, el estándar de Industrial Ethernet

La importancia creciente de la integración vertical muestra el papel decisivo que desempeña la comunicación industrial en los sistemas de automatización modernos. PROFINET, el estándar abierto y no propietario basado en Industrial Ethernet, permite un acceso directo y transparente desde el nivel de gestión hasta el nivel de campo. Para ello PROFINET apuesta por los estándares establecidos de las tecnologías de la información y soporta TCP/IP sin ningún tipo de restricciones.

Aprovechar sinergias y asegurar inversiones: integración sin problemas de sistemas existentes

¿Desea seguir utilizando o ampliar en un futuro sistemas y unidades de planta existentes que se intercomunican por PROFIBUS y otros buses de campo? ¡Ningún problema! Con PROFINET, la integración del parque de dispositivos instalado es simple y sin necesidad de grandes gastos. De esta forma, PROFINET ofrece una alta protección para las inversiones realizadas en los sistemas sin renunciar por ello a un estándar innovador, ahora y en el futuro.

La base óptima para PROFINET: Industrial Ethernet

Ethernet se ha establecido como estándar para la comunicación en oficinas. Gracias a su gran aceptación en el mercado, Ethernet ha continuado perfeccionándose, por ejemplo, en lo relativo a velocidades de transmisión. Para aprovechar Ethernet y cumplir los altos requisitos impuestos por la industria, nosotros ofrecemos desde hace más de 15 años Industrial Ethernet, una red basada en estándares.

PROFINET aprovecha esta base para integrar dispositivos desde el nivel de campo al nivel de gestión, combinando así las prestaciones industriales con la homogeneidad y transparencia de los sistemas de comunicación de la empresa.



La solución para todos los requisitos: PROFINET, el estándar completo para la automatización

Sistema de instalación apto para la industria, capacidad de tiempo real, integración de dispositivos de campo descentralizados, aplicaciones de control de movimiento con tráfico isócrono, simple administración y diagnóstico de redes, protección contra accesos no autorizados, ingeniería eficiente y no propietaria, y alta disponibilidad de máquinas e instalaciones: con PROFINET, el estándar de Industrial Ethernet abierto y no propietario, se cumplen todos estos requisitos.

Safety Integrated

PROFINET cumple también todos los requisitos para una completa seguridad para las personas, máquinas y el medio ambiente. A este respecto, PROFI-safe permite la utilización de una misma red para la comunicación estándar y para la comunicación segura, todo en un solo cable.

Estándares TI y seguridad

PROFINET ofrece todas las funciones necesarias para una configuración y un diagnóstico óptimos. A través de Internet es posible acceder a todos los datos importantes desde cualquier lugar del mundo. Además, PROFINET cumple los requisitos más exigentes en cuanto a seguridad de datos y de la red.

Fácil instalación de red

PROFINET apuesta por la tecnología de conmutación a 100 Mbit/s y, además del cableado en estrella habitual en topologías Ethernet, admite topologías de red lineales y en anillo. De esta forma se minimiza el gasto en cableado al tiempo que se consigue un alto grado de disponibilidad. Además, la comunicación inalámbrica permite introducir nuevas aplicaciones en la industria.

Inteligencia distribuida

PROFINET abre perspectivas totalmente nuevas en la implantación de estructuras de automatización distribuidas: modularización coherente y fácil comunicación entre máquinas con un tipo de ingeniería para toda la planta gracias a la automatización basada en componentes.



Proceso

PROFINET ha sido concebido como estándar completo para todas las tareas de automatización. En los gremios de normalización se elaboran actualmente complementos específicos para su aplicación en plantas de proceso y la integración de instrumentación industrial y equipos de análisis.

Comunicación en tiempo real

PROFINET responde a todas las necesidades de tiempo real impuestas en las tareas de automatización, incluso las de tipo isócrono. PROFINET también resulta ideal para las aplicaciones especialmente complejas, como las aplicaciones de control de movimiento.

Dispositivos de campo descentralizados

PROFINET permite la conexión directa de dispositivos de campo a Industrial Ethernet. De esta forma es posible un intercambio de datos rápido entre la periferia y el controlador, y se mejoran considerablemente las posibilidades de diagnóstico.

Control de movimiento

PROFINET permite implantar, sin grandes gastos ni esfuerzos, soluciones de regulación de accionamientos muy rápidas e isócronas para aplicaciones de control de movimiento de alto rendimiento, disponiendo al mismo tiempo de la comunicación TCP/IP.



PROFINET: Nuevas posibilidades con Industrial Ethernet

Como parte integrante de la norma IEC 61158, PROFINET se basa en el estándar internacional Ethernet (IEEE 802.3), por lo que apuesta por Fast Ethernet a 100 Mbit/s y la tecnología de conmutación. PROFINET se caracteriza especialmente por las siguientes características: utilización conjunta de comunicación en tiempo real y basada en TCP en un solo cable, así como la comunicación escalable en tiempo real para controladores, periferia descentralizada y control de movimiento. De esta forma, PROFINET permite unos tiempos de reacción más breves así como homogeneidad desde el nivel de campo hasta el nivel de gestión.

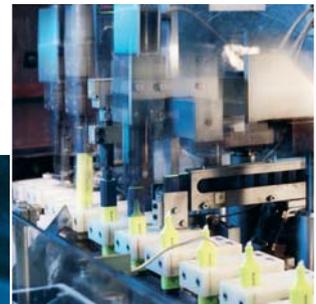
PROFINET abarca todo el abanico de aplicaciones de automatización, donde podemos distinguir tres tipos de tiempo real:

- Comunicación TCP/IP y UDP/IP
- Tiempo real (RT)
- Tiempo real isócrono (IRT)

Comunicación TCP/IP y UDP/IP

La transferencia de datos con TCP/IP y UDP/IP donde el tiempo no es un factor crítico constituye la base tecnológica de la comunicación, por ejemplo, para la parametrización y la configuración.

TCP/IP constituye un estándar de facto en el mundo de las tecnologías de la información.



Glosario

IP

La transferencia de datos con el Protocolo de Internet (IP) es una transmisión no segura de paquetes (datagramas) entre un origen y un destino IP. La suma de comprobación de 32 bits del paquete Ethernet permite detectar con una alta probabilidad si hay errores en el paquete.

Los siguientes protocolos se basan en IP:

TCP

El Protocolo de control de transporte (TCP) garantiza una transferencia de datos completa, sin errores y en el orden correcto del emisor al receptor. TCP está orientado a las conexiones; eso significa que, antes de enviar los bloques de datos, dos estaciones establecerán una conexión que se volverá a deshacer una vez finalizado el intercambio. TCP dispone de mecanismos para la vigilancia permanente de las conexiones establecidas.

UDP

Al igual que el protocolo TCP, el Protocolo de datagramas de usuario (UDP) permite la transferencia de datos completa y sin errores del emisor al receptor. Sin embargo, a diferencia de TCP, UDP no establece una conexión: cada paquete de datos se trata de forma independiente y no hay confirmación de transporte. Al suprimirse la vigilancia Timeout y el establecimiento y eliminación de conexiones, UDP resulta más adecuado que TCP para las aplicaciones donde el tiempo es un factor crítico. La división en bloques de datos y la vigilancia de la comunicación, características implícitas de TCP, pueden realizarse con el protocolo UDP en el nivel de aplicación, por ejemplo, a través de RPC (llamada de procedimiento remoto).

PROFINET como estándar para la industria del automóvil

Los miembros de la Iniciativa de los fabricantes de automóviles alemanes por la automatización (AIDA) disponen de una estrategia conjunta para la implantación de Industrial Ethernet. En un futuro se utilizará el estándar PROFINET con seguridad de personas integrada. El objetivo es interconectar de forma fácil y uniforme los distintos componentes de automatización utilizados.

Comunicación en tiempo real

Tiempo real (RT)

La funcionalidad de tiempo real se utiliza para datos de proceso donde el tiempo resulta crítico, es decir, con datos útiles cíclicos o alarmas (interrupciones) controladas por eventos. PROFINET utiliza un canal de comunicaciones en tiempo real optimizado para las necesidades de tiempo real de los procesos de automatización. Así se minimizan los tiempos de ejecución y se aumenta el rendimiento a la hora de actualizar los datos de proceso. Las prestaciones son comparables a las de los buses de campo, permitiendo unos tiempos de reacción de entre 1 y 10 ms. Al mismo tiempo se reduce considerablemente la potencia de procesador necesaria en el dispositivo para la comunicación. En esta solución es posible utilizar componentes de red estándar.

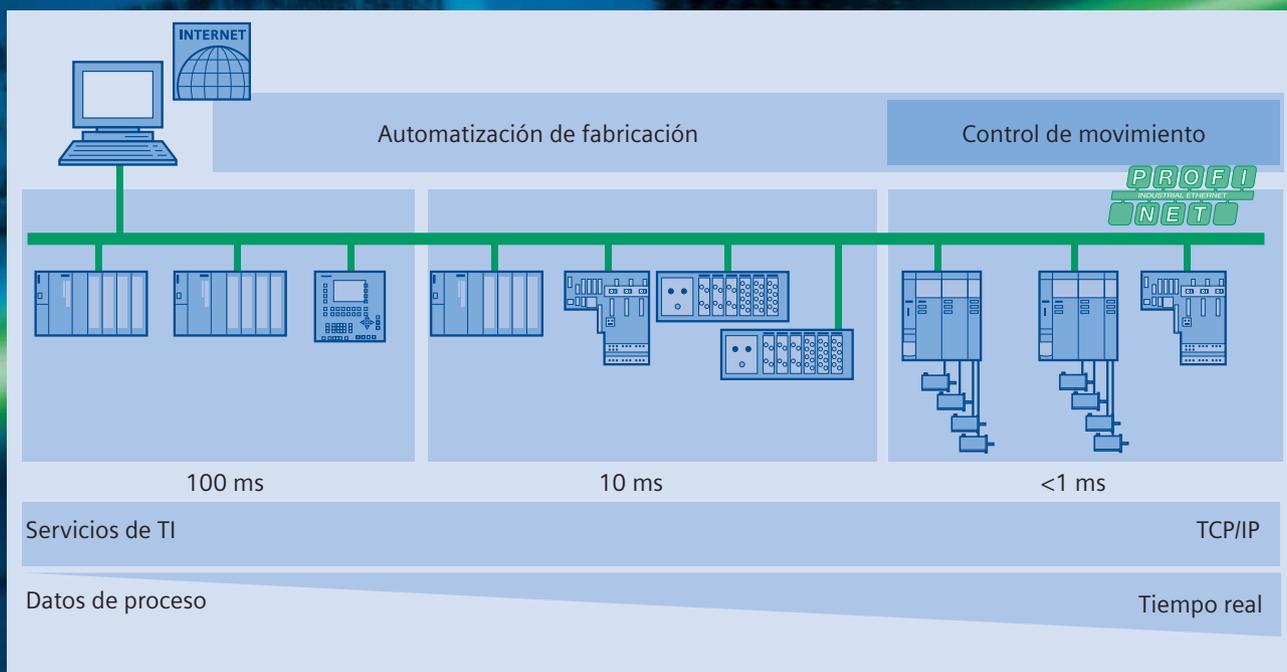
Los switches de la gama SIMATIC NET permiten además una transferencia de datos óptima. Para ello se establecen prioridades en los paquetes de datos según la norma IEEE 802.1Q. Los componentes de red controlan el flujo de datos entre los dispositivos en función de estas prioridades. Para los datos en tiempo real se toma como base la prioridad estándar Prio 6, el segundo nivel más alto. De esta forma se garantiza un tratamiento prioritario frente a otras aplicaciones, a las que se asignará un nivel de prioridad inferior.

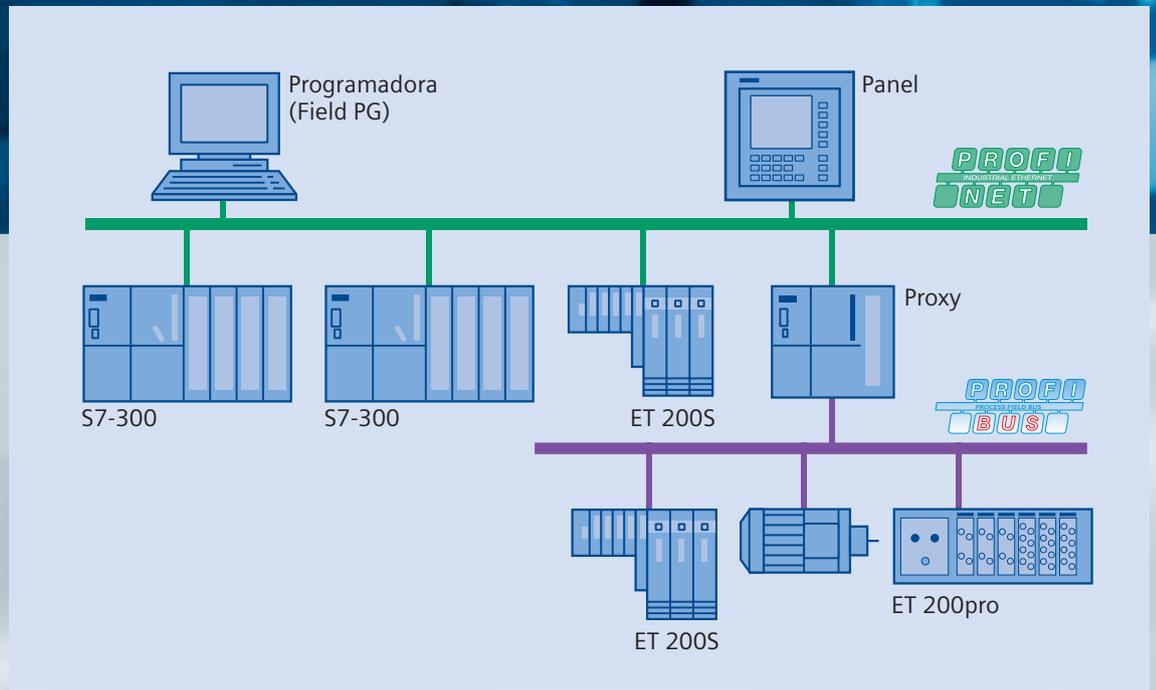
Tiempo real isócrono (IRT)

Para aplicaciones especialmente exigentes, como las de control de movimiento, se dispone de Isochronous Real-Time (IRT). Con IRT se consigue un tiempo de ciclo de menos de 1 ms con una fluctuación de menos de 1 μ s. Así, el ciclo de comunicación se divide en una parte determinista y otra abierta. En el canal determinista se transportan los telegramas IRT cíclicos, mientras que en el canal abierto lo hacen los telegramas TCP/IP y RT. Así, ambos tipos de transferencia resultan independientes, sin que uno afecte al otro. Por ejemplo, es posible acceder a los datos del dispositivo con un ordenador portátil desde cualquier punto de la instalación, sin que esto afecte a la regulación isócrona.

El ASIC ERTEC (controlador Ethernet de tiempo real mejorado) soporta estos dos tipos de tiempo real y constituye la tecnología de base para las soluciones de sistema integradas con PROFINET. El ASIC ERTEC se integra en terminales y componentes de red.

Comunicación en tiempo real con PROFINET





Integración de PROFIBUS en PROFINET a través de un proxy. El proxy representa los equipos PROFIBUS en la red Ethernet. El proxy es nodo PROFINET en Ethernet y maestro DP para los equipos en la red PROFIBUS.

Integración de buses de campo

PROFINET permite integrar redes PROFIBUS y otros sistemas de bus de campo ya existentes. De esta forma es posible estructurar cualquier sistema formado por subsistemas basados en Ethernet o en un bus de campo, así como convertirlo en un sistema PROFINET.

El esquema con proxy facilita la integración de sistemas de bus de campo existentes, todo ello con una mayor transparencia. El proxy representa en Ethernet a uno o varios dispositivos de bus de campo (por ejemplo, en PROFIBUS). Se encarga de convertir la comunicación entre las redes de forma transparente (sin tunelización de protocolos) y, por ejemplo, hace pasar los datos cíclicos a los dispositivos de bus de campo.

Como maestro PROFIBUS, el proxy coordina el intercambio de datos entre los nodos de la red PROFIBUS. Al mismo tiempo es un nodo Ethernet con comunicación PROFINET. Los proxy pueden funcionar como controladores o como gateways puros.

Además de los proxy con cable para Industrial Ethernet, SIMATIC NET también dispone de estos dispositivos con conexión a redes inalámbricas IWLAN.



Dispositivos de campo descentralizados

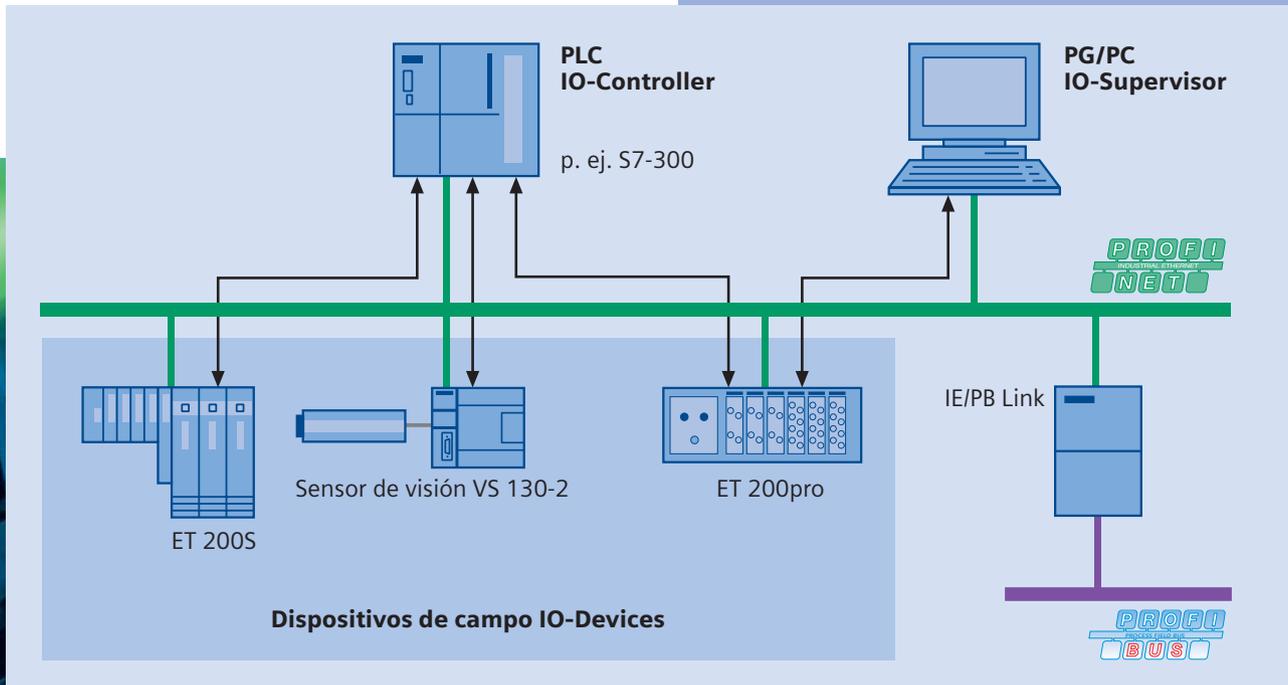
Para la conexión directa de dispositivos de campo descentralizados a Industrial Ethernet, PROFIBUS International ha definido el estándar PROFINET IO. Gracias a él, los dispositivos de campo transmiten sus datos cíclicamente a la imagen de proceso del controlador (p. ej. PLC) correspondiente. Aquí, PROFINET admite 1.440 bytes/ciclo por dispositivo de campo, superando el volumen de datos que se puede enviar a través de un bus de campo. De esta forma, con PROFINET también es posible utilizar servicios habituales de las tecnologías de la información para los dispositivos de campo, como su puesta en marcha usando navegadores Web o su diagnóstico a través de SNMP (protocolo simple de gestión de red).

Para la interacción entre controladores y la periferia descentralizada, PROFINET presenta un modelo proveedor/consumidor. Según dicho modelo, el proveedor envía sus datos al consumidor sin petición por parte de su interlocutor de comunicación. Éste procesa los datos. A través de la configuración se determina la asignación de proveedores a consumidores.

En el estándar de PROFIBUS International, PROFINET IO tiene definidos los siguientes tipos de dispositivos

- IO-Controller: controlador (p. ej. PLC) en el que se ejecuta el programa de automatización
- IO-Device: dispositivo de campo descentralizado asignado a un IO-Controller
- IO-Supervisor: programadora/PC con funciones de puesta en marcha y diagnóstico o equipo HMI

El dispositivo de campo lee las señales de la periferia y las transfiere al IO-Controller. Éste las procesa y vuelve a transmitir las señales de salida al IO-Device.



El IO-Device y el IO-Controller se comunican entre sí. La reacción en caso de fallo se transmite directamente del controlador al IO-Device.



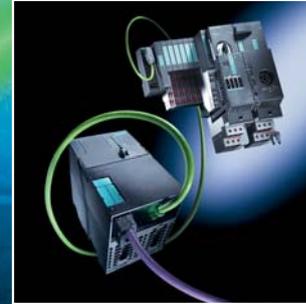
Descripción de dispositivos y configuración

Los IO-Devices se configuran y programan como los dispositivos de periferia descentralizada en PROFIBUS DP, generalmente con STEP 7. Los dispositivos se describen de forma unívoca por medio de archivos de descripción GSD. Estos archivos GSD se importan en la herramienta de configuración.

Diagnóstico

PROFINET IO ofrece un esquema de diagnóstico integral para la localización y la solución eficiente de fallos y errores. Si se produce un fallo, el IO-Device afectado genera una alarma de diagnóstico en el IO-Controller. Éste accede en el programa de usuario a la rutina de programa correspondiente para solucionar el error. La información de diagnóstico también se puede leer directamente en el IO-Device y visualizarse en la programadora o PC (IO-Supervisor). El dispositivo de campo también genera una alarma de diagnóstico si se produce un fallo en un canal. El mecanismo de acuse de fallos garantiza el tratamiento secuencial de los errores en el IO-Controller.

Dentro de la gama Totally Integrated Automation, Siemens también ofrece una solución de sistema integrada para redes: SCALANCE. Los nuevos switches Industrial Ethernet se configuran con STEP 7 y, al igual que los dispositivos de campo, se diagnostican durante el funcionamiento. La información de diagnóstico se procesa en el programa de usuario del PLC. Esta funcionalidad integrada presenta ventajas para la ingeniería, la puesta en marcha y la fase de explotación de la instalación.



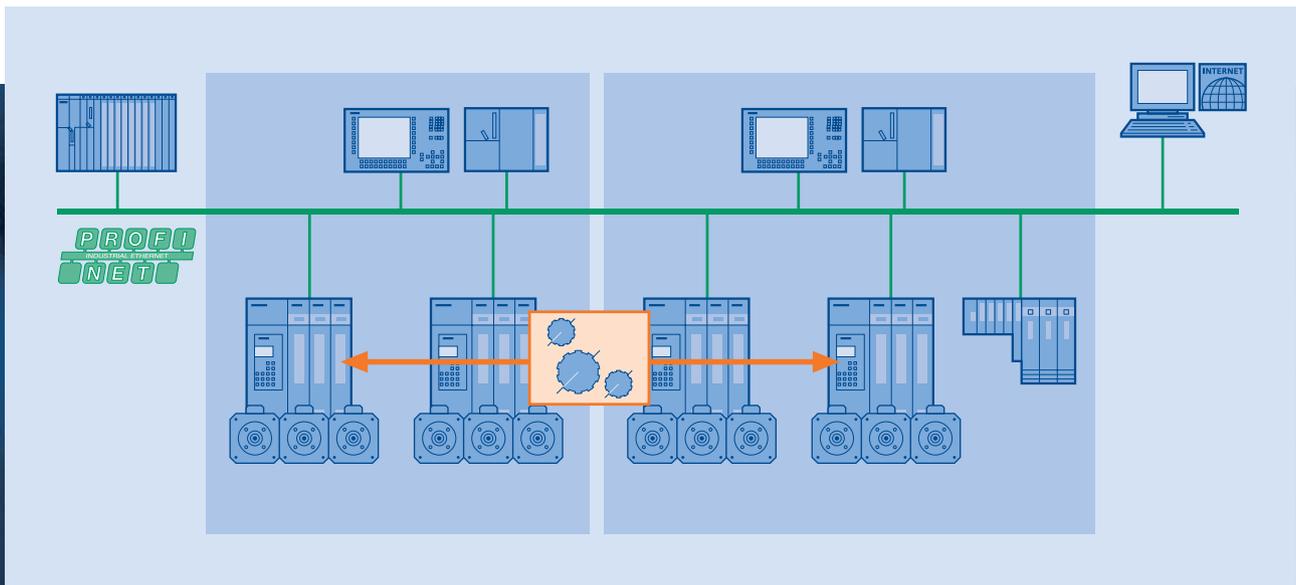
Control de movimiento

La aplicación de PROFINET permite obtener máquinas con mayores prestaciones, lo que se refleja en óptimo rendimiento, mayor número de accionamientos y menores tiempos de reacción. Con PROFINET, la comunicación en tiempo real deja siempre recursos a la comunicación de TI abierta y simultánea. Estos recursos se pueden utilizar, por ejemplo, para funciones de diagnóstico y mantenimiento, lo que a su vez mejorará la disponibilidad.

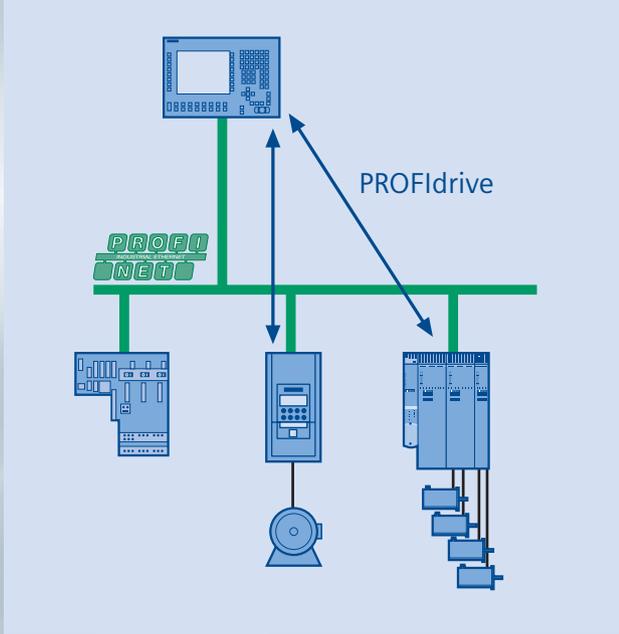
Topologías a medida

La tecnología de conmutación de PROFINET permite la implantación flexible de cualquier topología de red, adaptándose así de forma inmejorable a la máquina o instalación. También es posible el cambio entre distintos medios: de cobre a fibra óptica y viceversa. La tecnología de conmutación permite, por ejemplo, cerrar una estructura lineal formando una topología en anillo para permitir la redundancia del medio. La conmutación al medio de reserva en caso de fallo se realiza también sin interrupción alguna en el canal de comunicación isócrona.

En instalaciones modulares, PROFINET también permite la comunicación entre los controladores de movimiento de forma isócrona en el canal correspondiente. De esta forma es posible implementar fácilmente aplicaciones que exigen la sincronización de ejes distribuidos, por ejemplo, para reemplazar soluciones mecánicas a base de eje central.



Solución hardware para tiempo real isócrona: los IO-Controllers y los IO-Devices se equipan con ASIC.



PROFIdrive: la interfaz de accionamiento probada

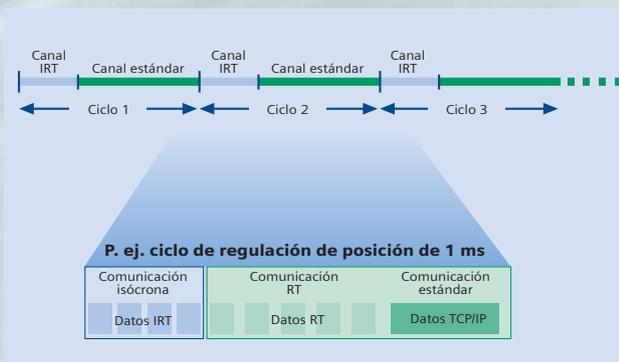
La interfaz funcional entre los controladores y los accionamientos tanto para PROFINET como para PROFIBUS está definida con el perfil de accionamiento PROFIdrive de PROFIBUS International. Los usuarios de PROFINET que ya trabajen con accionamientos con conectividad PROFIBUS pueden beneficiarse de que no es necesario modificar el programa de usuario al pasar de PROFIBUS a PROFINET.

Máximo rendimiento

La ya amplia capacidad funcional de PROFIBUS se ha visto superada con creces por PROFINET. Para empezar, el número de nodos o estaciones no está limitado. Un telegrama PROFINET puede transportar hasta 1.440 bytes de datos de proceso. Los bloques de datos pueden tener un tamaño de hasta 4 Gigabytes, por ejemplo, para transferir imágenes de un producto en elaboración a un sistema de visión artificial que a partir de su contorno calcula el perfil de leva para el movimiento.

Tiempo de ciclo	1 ms	500 μ s	
Fluctuación	<1 μ s	<1 μ s	
Número de nodos	70	150	70
Reserva para comunicación abierta con protocolos estándar de TI	75%	50%	50%

Los recursos disponibles de PROFINET con IRT son más que suficientes para el futuro. Esto queda patente con el siguiente ejemplo: en un ciclo de medio milisegundo se pueden operar 70 accionamientos con un alto rendimiento y de forma isócrona. Aún quedará un 50% de recursos para la comunicación abierta con protocolos estándar de TI, por ejemplo, para ingeniería, diagnóstico, mantenimiento remoto o adquisición de datos de proceso.



Control de movimiento con tiempo real isócrono: la separación de los segmentos de tiempo garantiza que la comunicación isócrona no se vea afectada por la comunicación estándar.

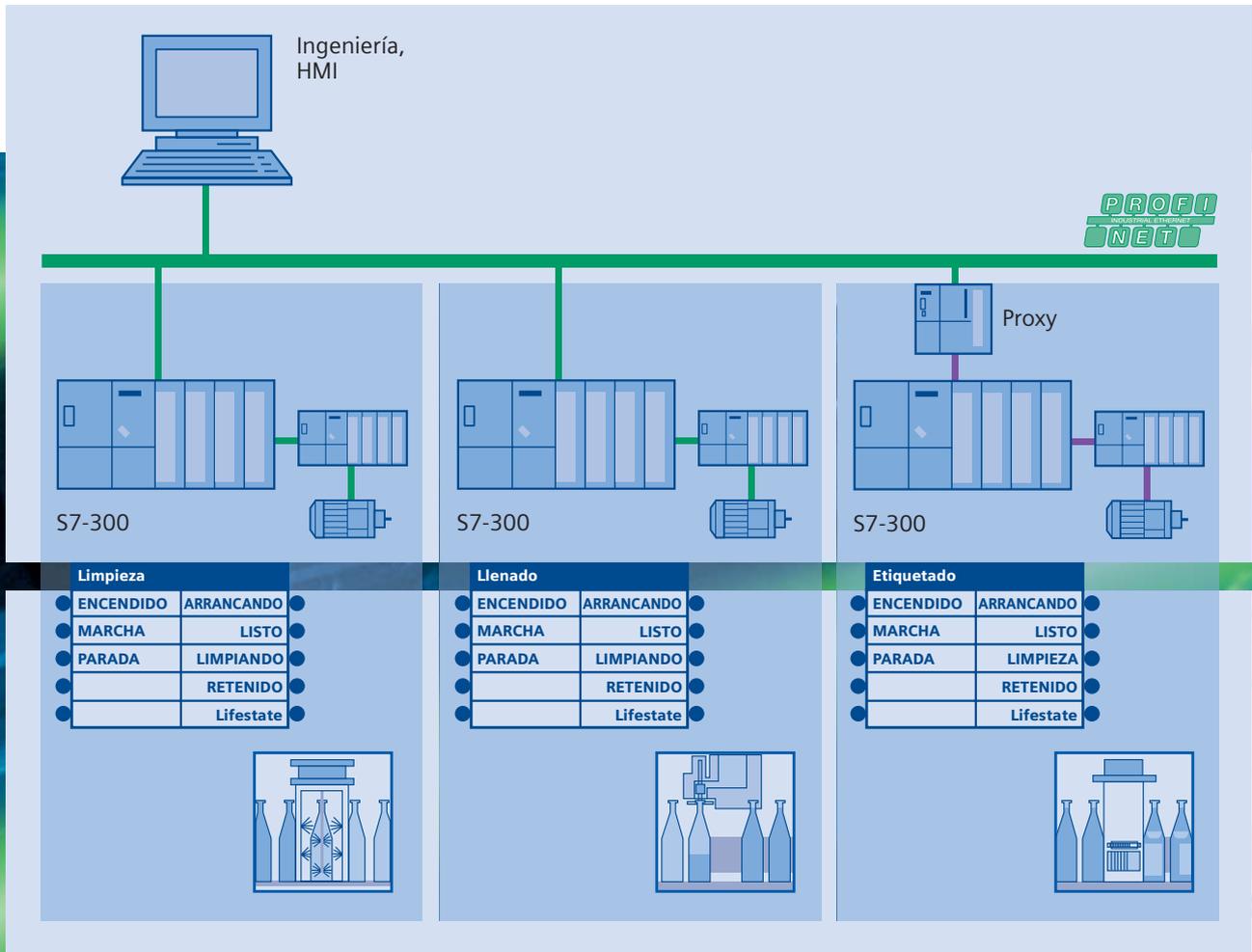


Inteligencia distribuida

PROFIBUS International ha definido un estándar para la implantación de instalaciones modulares: PROFINET CBA (Component Based Automation). En el sector de máquinas e instalaciones, la modularización ha proporcionado ya excelentes resultados: los elementos requeridos con mayor frecuencia se prefabrican y, al realizar el pedido, se integran rápidamente en una unidad individual. PROFINET CBA permite extender la modularización al ámbito de la automatización de instalaciones con la ayuda de componentes de software. En el modelo de ingeniería estandarizado se distingue entre la programación de la lógica de control de los distintos módulos inteligentes, la generación de componentes y la configuración tecnológica de la totalidad de la instalación por medio de la conexión de componentes.

Componentes de software flexibles

Como componentes de software entendemos funciones de software encapsuladas que se pueden utilizar repetidamente. Puede tratarse de funciones tecnológicas, como reguladores, o del programa de usuario de toda una máquina. Al igual que los módulos, se pueden combinar de forma flexible y utilizar una y otra vez independientemente de su programación interna. La comunicación entre los distintos componentes de software se lleva a cabo exclusivamente a través de sus interfaces. Desde el exterior sólo es posible acceder a estas interfaces a través de las variables necesarias para su interconexión con otros componentes.



Línea de producción con CBA (Component Based Automation). El programa de usuario de los distintos componentes no se ejecuta en un controlador central, sino de forma descentralizada como componente de software encapsulado.

Ingeniería de la solución de automatización distribuida

Programación de la lógica de control y generación de componentes

Los constructores de maquinaria o instalaciones generan los componentes y utilizan las distintas herramientas específicas para la programación y configuración de los equipos. En el caso de SIMATIC, esta herramienta es STEP 7. A continuación, el software de usuario se encapsula en forma de componente PROFINET. Para ello es necesario que el software disponga de la función apropiada. Y éste es el caso de STEP 7. Durante el «encapsulamiento», se genera una descripción de componente PCD (PROFINET Component Description) y se importa en la librería del editor de conexiones. Con SIMATIC iMap, Siemens ha lanzado al mercado el primer editor de conexiones universal para PROFINET CBA.

Interconexión de componentes

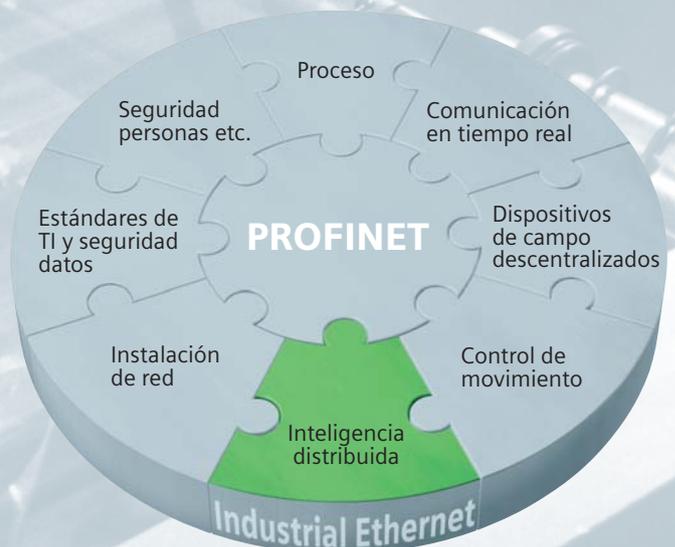
Los componentes PROFINET generados se interconectan formando una aplicación con SIMATIC iMap, para lo que basta una sencilla configuración gráfica. Así, la laboriosa programación de relaciones de comunicación ya es cosa del pasado. SIMATIC iMap integra las aplicaciones distribuidas a lo largo de toda la instalación e interconecta los componentes PROFINET de cualquier fabricante. Así se establecen relaciones de comunicación entre los distintos componentes y resulta innecesario conocer al detalle la integración y ejecución de las funciones de comunicación en el dispositivo.

Integración de aplicaciones de bus de campo

Con PROFINET CBA es posible mapear toda una aplicación de bus de campo como componente PROFINET. Esto será importante siempre que se vaya a ampliar por medio de PROFINET una instalación ya existente. Poco importará con qué bus de campo se haya automatizado parte de la instalación. Para que la instalación existente se pueda comunicar con PROFINET, el maestro de la aplicación de bus de campo que se vaya a conectar deberá ser capaz de comunicarse por medio de PROFINET. Los controladores de las gamas S7-300 o S7-400 existentes se pueden ampliar con coprocesadores dedicados, los denominados procesadores de comunicaciones, para obtener conectividad PROFINET. De esta forma se podrán utilizar los recursos de bus de campo existentes (p. ej., PROFIBUS DP) dentro de los componentes y los recursos PROFINET fuera de ellos. Esta posibilidad de migración garantiza un alto grado de seguridad de la inversión en las instalaciones existentes.

Claros argumentos a favor de la automatización basada en componentes

- Reducción de la fase de puesta en marcha: las distintas unidades tecnológicas pueden ponerse operativas por anticipado y en paralelo.
- Seguridad en la planificación: una puesta en marcha corta y planificable ofrece mayor margen de seguridad para la fase de explotación subsiguiente.
- Mayor flexibilidad: fácil adaptación y ampliación de las instalaciones.
- Fácil configuración de la comunicación entre máquinas.



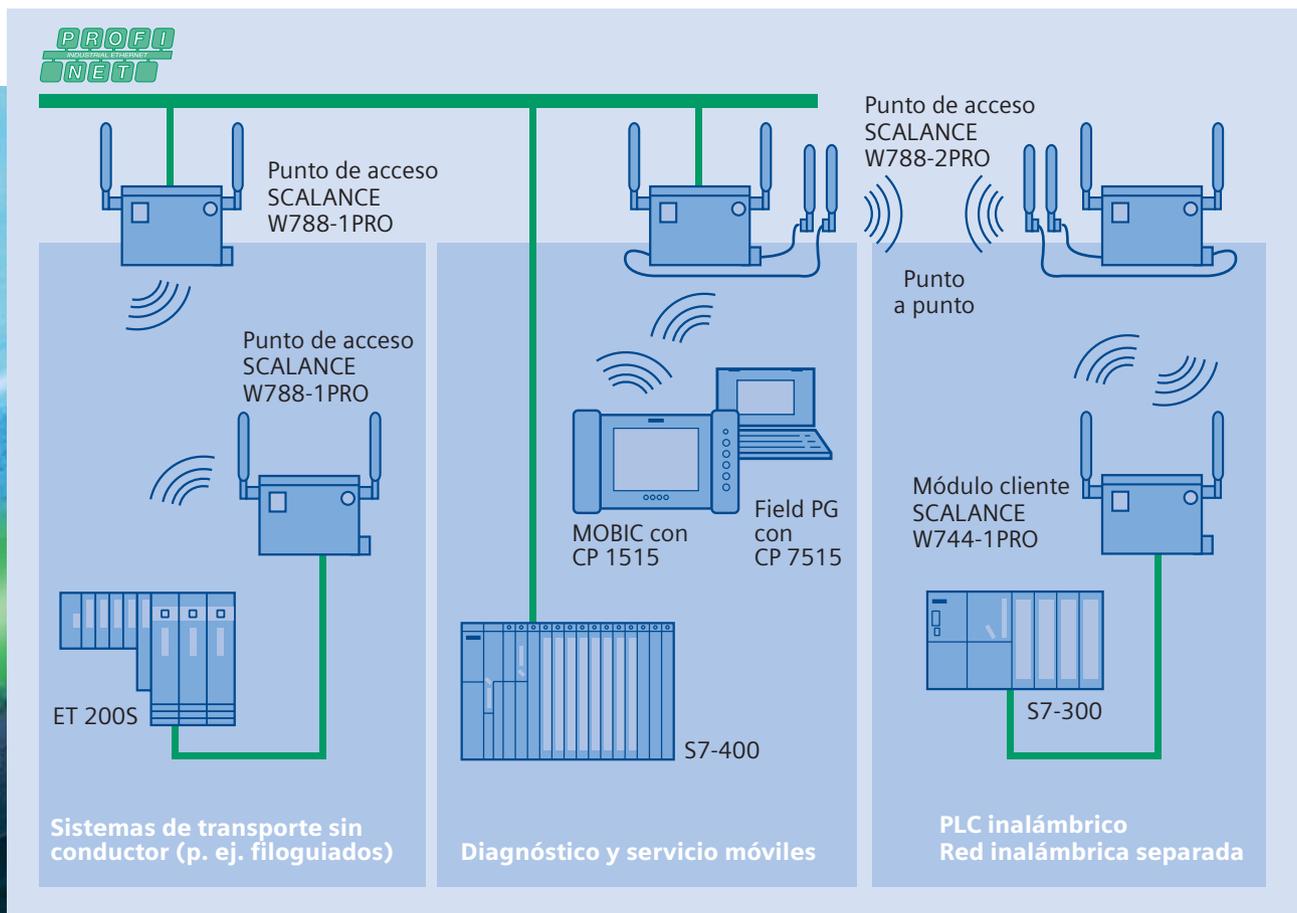
Instalación de red

La norma internacional ISO/IEC 11801 y su equivalente europeo EN 50173 definen una red estándar de información e independiente de la aplicación. El documento «Installation Guideline PROFINET», publicado por PROFIBUS International, ofrece ayuda a los constructores de instalaciones durante la instalación de redes PROFINET. A partir de los principios de IEC 11801, dicho documento define un cableado industrial para Fast Ethernet teniendo en cuenta las necesidades específicas de la industria en cuanto a temperatura, compatibilidad electromagnética (CEM), vibración de las máquinas, humedad o exposición a productos químicos como aceites u otras sustancias agresivas.

Este documento incluye reglas sencillas para la instalación de Ethernet, permitiendo la construcción de una red funcional incluso a los no expertos. Para ello se describe el correcto montaje, almacenamiento y transporte de cables eléctricos y de fibra de vidrio, así como los valores de tracción y compresión, o las longitudes máximas de cable para aplicaciones LAN y WAN. Para obtener esta guía, visite www.profibus.com.

Switches

PROFINET apuesta por la tecnología de conmutación a 100 Mbit/s. A diferencia de otras tecnologías, aquí cada nodo puede enviar datos en todo momento, ya que siempre hay establecida una conexión punto a punto con el siguiente switch. La conexión puede funcionar en ambos sentidos al mismo tiempo (envío y recepción) con un ancho de banda de 200 Mbit/s. La principal ventaja: los nodos o segmentos de red que no necesiten el telegrama no se verán afectados por su transmisión.



Distintas posibilidades de aplicación para la comunicación inalámbrica.

Topologías de red

Las topologías de red se eligen en función de las necesidades de los equipos conectados. Entre las más comunes encontramos la topología en estrella, lineal, en árbol o en anillo. En la práctica, la mayoría de las instalaciones están compuestas por estructuras mixtas. Estas topologías se pueden realizar tanto con cables de cobre como de fibra óptica.

Estrella

La topología en estrella se caracteriza por tener un switch central con conexiones a los distintos terminales de la red. Las estructuras en forma de estrella se utilizan en zonas con gran densidad de aparatos y poca extensión longitudinal, por ejemplo, pequeñas células de producción o una única máquina.

Árbol

La topología en árbol se forma agrupando varias estructuras en estrella en una red, dado el caso, combinando cables de fibra óptica y de par trenzado. Se suele utilizar para dividir instalaciones complejas en segmentos.

Lineal

Esta topología la encontramos cuando un switch está cerca del terminal al que se conecta o cuando el terminal está integrado en el propio switch. La topología lineal es recomendable en instalaciones que cubren grandes distancias, por ejemplo, en sistemas de transporte y mantenimiento o para la conexión de células de producción.

Anillo (redundancia)

Si los extremos de una línea se unen por medio de una conexión adicional, obtendremos una estructura en anillo. Se utiliza en instalaciones con grandes requisitos de disponibilidad para así protegerse en caso de rotura de un cable o de fallo de un componente de red.

Comunicación inalámbrica

Junto a las topologías de red mencionadas, PROFINET también permite la comunicación inalámbrica con IWLAN. Esto permite dejar de utilizar elementos que sufren desgaste, como los contactos deslizantes. También se pueden aplicar en sistemas de transporte sin conductor o aparatos de manejo y servicio personalizados. Una ventaja más de esta innovadora tecnología es su mayor movilidad y flexibilidad en la producción.

Los productos para IWLAN SCALANCE W se basan en los estándares WLAN habituales (IEEE 802.11). Destacan por su diseño robusto con grado de protección IP65 y por sus funciones de seguridad integradas. Además, presentan funciones que permiten conectar dispositivos de campo a los controles de forma eficaz:

Reserva de ancho de banda

Entre un punto de acceso y un cliente definido se reserva un determinado ancho de banda. De esta forma se garantiza un funcionamiento óptimo y fiable para este cliente, independientemente de cuántos clientes se gestionen desde el punto de acceso.

Rapid Roaming

Esta función permite acceder muy rápidamente a nodos móviles entre distintos puntos de acceso. Estas ampliaciones del estándar permiten llevar a cabo de forma óptima aplicaciones con PROFINET hasta el nivel de campo.



Estándares de TI y seguridad de datos

En PROFINET hay definidas funciones pionera de gestión y diagnóstico de redes.

Gestión de redes

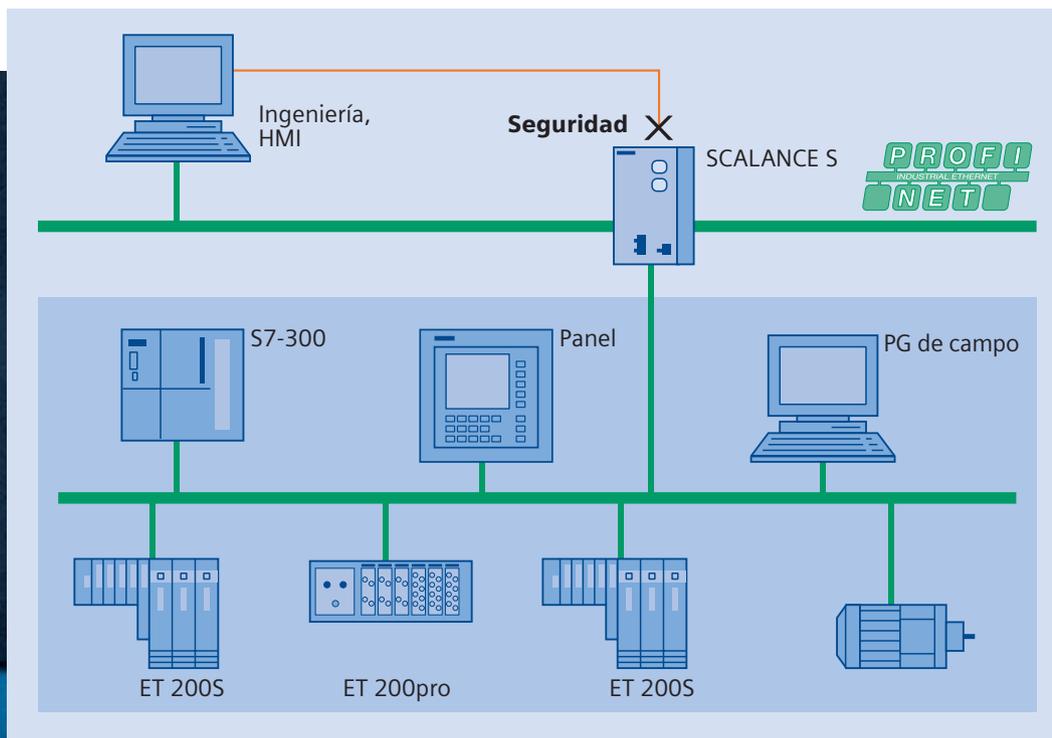
A diferencia de los buses de campo, Ethernet ofrece en combinación con TCP/IP y UDP/IP posibilidades adicionales para la gestión de redes. Los aspectos de infraestructura de redes, gestión de IP, diagnóstico de red y sincronización de hora forman parte de la gestión de redes integrada. Con ella, la administración y la gestión de Ethernet resulta mucho más sencilla gracias a la utilización de protocolos estándar en informática.

Gestión de diagnósticos

La fiabilidad de la red tiene prioridad absoluta en la gestión de redes. Para el mantenimiento y supervisión de componentes de red y sus funciones, se ha impuesto en las redes existentes el protocolo SNMP como estándar de facto. Este protocolo permite accesos de lectura (supervisión, diagnóstico) y escritura (administración) a los equipos.

Servicios Web

También es posible acceder a los dispositivos PROFINET a través de un cliente Web. Dicho acceso se basa en tecnologías estándar del mundo de Internet, como HTTP, XML, HTML o scripts. Los datos se transfieren en formato estándar (HTML, XML) y se visualizan con programas estandarizados (navegadores como Netscape, MS Internet Explorer, Opera, Firefox, etc.). De esta forma es posible integrar la información procedente de los equipos PROFINET en sistemas de información modernos y con compatibilidad multimedia.



Protección de la instalación frente al mal uso, manipulación y espionaje basada en estándares de seguridad probados y certificados. Son escalables y sin efectos negativos.



La integración Web en el ámbito de las TI presenta un gran número de claras ventajas: la utilización de navegadores como interfaz de usuario unificada, el acceso a la información en cualquier lugar y desde cualquier número de clientes, la independencia de la plataforma del cliente, así como los menores trabajos de instalación y mantenimiento del software cliente. También es posible aprovechar estas ventajas con los dispositivos PROFINET. Y vale la pena, sobre todo para las tareas de comprobación, puesta en marcha, diagnóstico y mantenimiento.

Seguridad industrial

Con PROFINET es posible acceder a datos del nivel de campo desde el nivel de gestión. De este modo, es posible explorar y sacar partido de oportunidades ocultas de mejora de la productividad. No obstante, en todo momento se debe garantizar la seguridad de la red y de los datos.

La seguridad no sólo se ve amenazada por virus, troyanos y otras amenazas, sino que también deben evitarse direccionamientos accidentales incorrectos dentro de la empresa. Así, por ejemplo, debe evitarse que el robot de la nave 2 se ponga en marcha accidentalmente cuando se están realizando trabajos de mantenimiento en la cinta transportadora de la nave 1.

Es necesario encontrar soluciones sencillas y eficaces para evitar este tipo de situaciones de peligro. Con SCALANCE S, Siemens ofrece los componentes de red para proteger los datos en entornos industriales con PROFINET. Las interfaces gráficas de usuario son similares a las de los componentes de automatización y resultan muy intuitivas.

El documento «PROFINET Security Guideline» presenta fundamentos y conceptos sobre la seguridad de datos en entornos industriales. Ejemplos:

- Control de acceso y autorización
- Control de entrada
- Salvaguarda de datos y estándares de seguridad como cortafuegos
- VPN (redes privadas virtuales)
- IPSEC (codificación de datos)



Seguridad

Para garantizar una comunicación segura, PROFINET utiliza el perfil PROFI-safe. Éste es el primer estándar de comunicaciones según la norma de seguridad IEC 61508 que permite la comunicación estándar y segura por un único cable de bus. Sus ventajas: una reducción significativa de los trabajos de cableado y una menor variedad de componentes. Al utilizar el perfil PROFI-safe de PROFIBUS también en redes PROFINET, es posible ampliar las instalaciones con gran facilidad.

Estándar abierto

PROFI-safe es una de las soluciones abiertas para la comunicación segura a través de buses de campo estándar. En el marco de PROFIBUS International, un gran número de fabricantes de componentes de seguridad y usuarios finales del sector de las tecnologías de seguridad han participado en el desarrollo de este estándar abierto y universal.

Como parte de SIMATIC Safety Integrated, PROFINET con PROFI-safe está certificado según IEC 61508 (hasta SIL 3), EN 954 (hasta la categoría 4), NFPA 79-2002, NFPA 85. De esta forma se garantiza que cumple los requisitos más exigentes para las industrias de fabricación y de procesos.

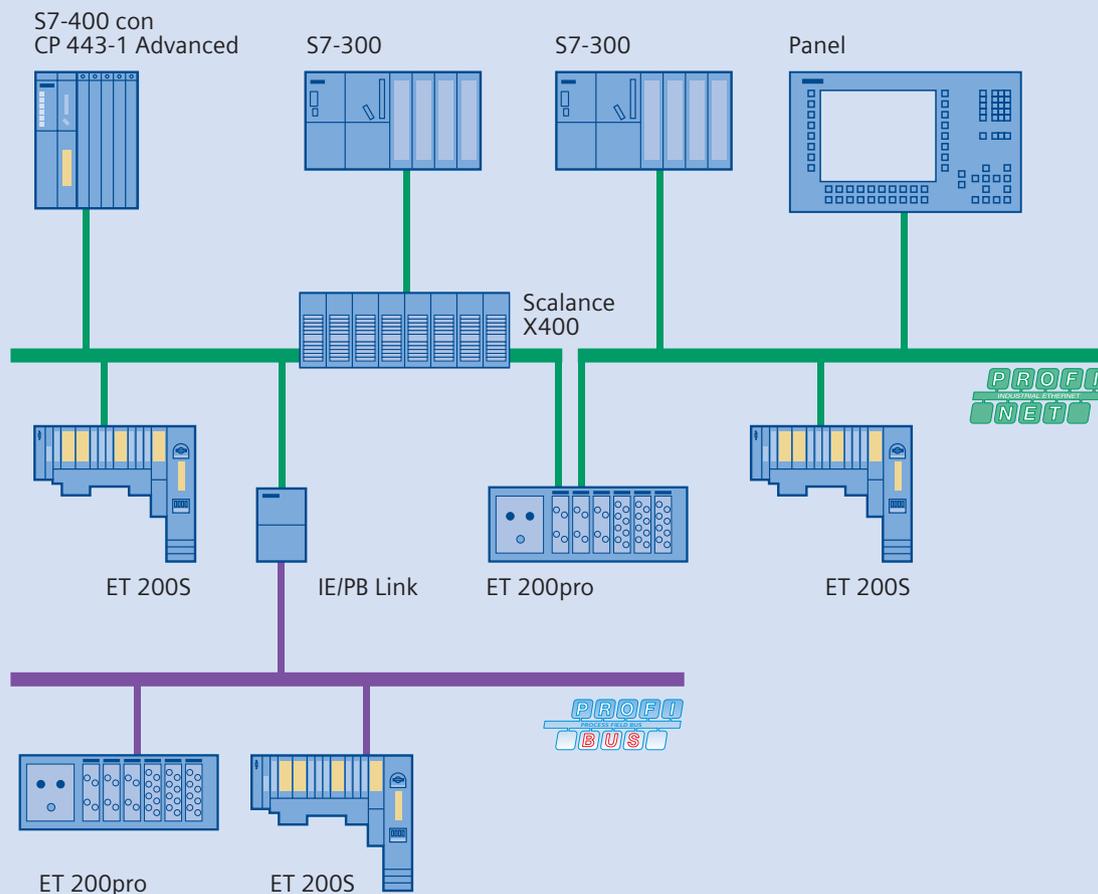
Protección frente a posibles errores

Para garantizar unas comunicaciones seguras, PROFI-safe utiliza la comunicación de tiempo real (RT) de PROFINET. Entre una CPU y un dispositivo de campo de seguridad positiva se intercambian no sólo datos útiles, sino también información de estado y de control. Para ello no es necesario utilizar ningún hardware adicional.

Durante la transmisión de datos existen distintas fuentes de error potenciales: falsificación de direcciones, retardos o pérdida de datos, etc. PROFI-safe se enfrenta a ellas con cuatro tipos de medidas:

- Numeración consecutiva de los datos de PROFI-safe
- Vigilancia de tiempo
- Vigilancia de autenticidad mediante contraseñas
- Seguridad por CRC (comprobación de redundancia cíclica) optimizada

Las soluciones existentes se pueden ampliar sin tener que modificar el cableado.



Soporte

PROFINET está respaldado por PROFIBUS International, la mayor organización mundial para buses de campo que cuenta con más de 1.200 miembros. Entre ellos encontramos a las empresas líderes en el desarrollo y comercialización de sistemas de automatización y a usuarios, tanto del ámbito de la automatización de fabricación como de procesos. La arquitectura de PROFINET ha sido elaborada por 10 grupos de trabajo con empleados de 50 empresas.

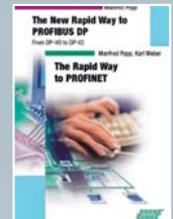
Para la certificación de los productos se han construido bancos de pruebas especiales. Además, la red mundial de 30 Competence Centers de PROFIBUS le ofrece todo su apoyo respondiendo a sus dudas acerca de PROFINET.

Competence Center de Siemens:

ComDec, Alemania, datos de contacto: comdec@fthw.siemens.de PIC, EE.UU., datos de contacto: www.sea.siemens.com/pic

«The rapid way to PROFINET»

El libro «The rapid way to PROFINET» ofrece información detallada sobre PROFINET. A lo largo de sus 235 páginas, el lector estará en condiciones de desarrollar y planificar una instalación en perspectiva planteando preguntas a un equipo de expertos o evaluar de forma precisa un sistema PROFINET como constructor u operario de instalaciones y localizar y solucionar los errores más comunes interpretando los telegramas.

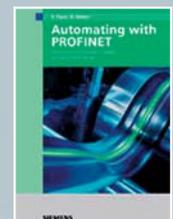


El libro está disponible en inglés y alemán. Puede pedirse vía PROFIBUS International visitando la web:

www.profibus.com/libraries.html.

«Automating with PROFINET»

El libro «Automating with PROFINET» permite iniciarse en la nueva tecnología PROFINET. Los responsables, planificadores de instalaciones y estudiantes obtendrán una visión general sobre el concepto de PROFINET y sus fundamentos. Los configuradores, implantadores y técnicos podrán profundizar en la planificación y solución de tareas de automatización basadas en PROFINET. Las distintas relaciones técnicas y las aplicaciones prácticas se describen utilizando productos SIMATIC.



El libro está disponible en inglés y alemán. Puede pedirse vía el comercio normal o visitando la web:

www.publicis-erlangen.de/books

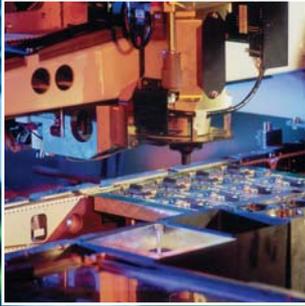
Inglés: ISBN-Nr. 3-89578-256-4
(disponible desde octubre de 2005)

Alemán: N° ISBN 3-89578-244-0

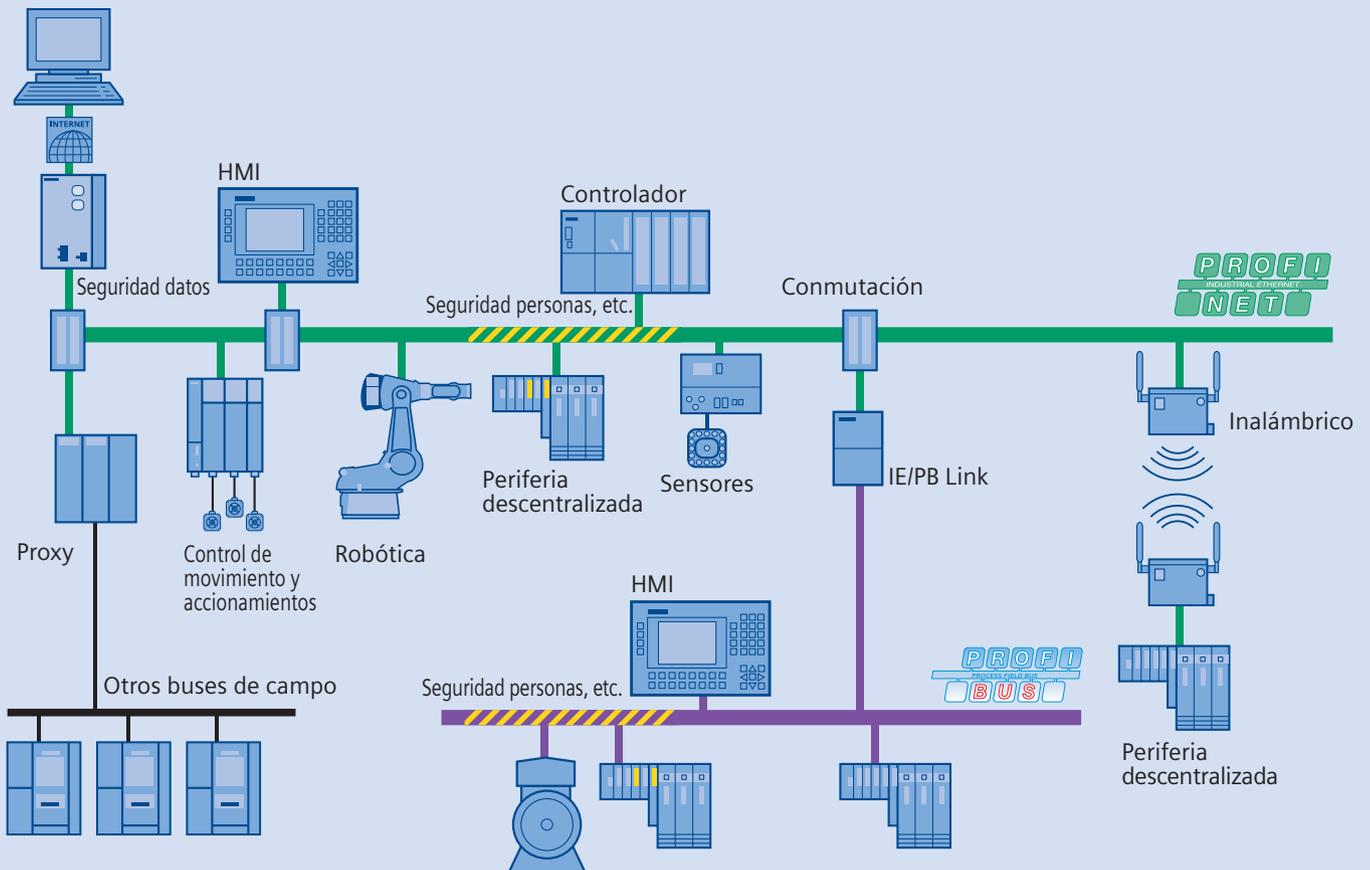




Productos que simplifican las aplicaciones con PROFINET



Siemens ofrece una amplia gama de productos para PROFINET que comprende tanto PLCs SIMATIC S7-300 y S7-400 como también PC y estaciones de trabajo. Los dispositivos de campo descentralizados de la gama SIMATIC ET 200 pueden conectarse directamente a PROFINET. Los dispositivos PROFIBUS existentes también pueden integrarse en una solución PROFINET. La gama de productos se completa con un extenso abanico de componentes de red activos y pasivos, productos de seguridad para construir redes Ethernet de seguridad en la industria, así como la posibilidad de comunicación inalámbrica con IWLAN.



Componentes de red pasivos

- Con el sistema de cableado rápido **FastConnect (FC)** para Industrial Ethernet, el cableado estructurado pasa del ámbito de oficinas a las plantas de fabricación. Los cables FastConnect se pueden conectorizar in situ con gran rapidez y facilidad. De esta forma, el estándar de cableado RJ45 también está disponible en versión apta para aplicaciones industriales. Además, se ofrece un amplio abanico de cables de fibra óptica.



Switches Industrial Ethernet

- **SCALANCE X** es la familia de switches Industrial Ethernet (gestionados o no gestionados). La gama SCALANCE X está compuesta por tres líneas de productos jerarquizadas e idóneas para cada tarea de automatización. Los switches SCALANCE X se pueden configurar y diagnosticar en STEP 7. Además, ofrecen la posibilidad de optimizar la transferencia de telegramas en tiempo real PROFINET mediante priorización según IEEE 802.1Q. Y allí donde la transmisión en tiempo real es crucial (IRT), están disponibles los switches con ASIC ERTEC integrado. Además de productos con el grado de protección IP20, Siemens ofrece dispositivos con IP65.



Controladores

- Para SIMATIC S7-300, se dispone de 2 CPUs con interfaz PROFINET integrada: la **CPU 317-2 PN/DP** para la gama alta y la **CPU 315-2 PN/DP** para la gama media. Ambas CPU disponen de una interfaz PROFIBUS DP/MPI combinada y una interfaz Industrial Ethernet/PROFINET. Las CPUs se pueden manejar como IO-Controllers para dispositivos de campo en PROFINET. Además, en PROFINET CBA se pueden utilizar como componente para el intercambio de datos con otros componentes CBA.
- **PLCs en software WinAC**
Con la opción PROFINET es posible utilizar SIMATIC WinAC Basis como componente de automatización para PROFINET CBA. WinAC Basis permite el intercambio de datos con otros dispositivos compatibles con PROFINET CBA a través de Industrial Ethernet.



Componentes de comunicación para SIMATIC S7

- Hay disponibles procesadores de comunicación para la conexión de SIMATIC S7 a PROFINET. **SIMATIC NET CP 343-1** es el módulo de comunicaciones para Industrial Ethernet, que permite integrar SIMATIC S7-300 en una aplicación de automatización basada en componentes o actuar como IO-Controller para manejar dispositivos de campo directamente en PROFINET. Con **SIMATIC NET CP 443-1 Advanced** es posible integrar todos los PLCs SIMATIC S7-400 en aplicaciones PROFINET (PROFINET IO y PROFINET CBA).



Componentes de comunicación para programadoras/PC

■ CP 1616

Tarjeta PCI para la conexión de programadoras PG/PC a Industrial Ethernet con ASIC ERTEC 400 integrado y switch de tiempo real de 4 puertos. La tarjeta se puede utilizar en aplicaciones PROFINET como IO-Controller o IO-Device. Siemens ofrece además un kit de desarrollo para su integración en otros sistemas operativos.

■ SOFTNET PN IO

SOFTNET PN IO permite conectar directamente a PCs dispositivos de campo, como IO-Controller, a través de Industrial Ethernet.

■ PN CBA OPC-Server

PN CBA OPC-Server ofrece la interfaz de aplicación de PC para la comunicación a través de Industrial Ethernet con componentes PROFINET para arquitecturas de automatización distribuidas.



Herramientas de ingeniería

■ SIMATIC STEP 7

para configurar dispositivos de campo PROFINET según el método habitual en PROFIBUS.

■ SIMATIC iMap

SIMATIC iMap es una herramienta de ingeniería basada en componentes para la configuración de las comunicaciones en soluciones de automatización distribuidas. Se utiliza para la configuración gráfica y sencilla de las comunicaciones entre módulos de una instalación y para la comunicación entre máquinas de una línea de producción. Reduce sustancialmente los trabajos de ingeniería por parte del usuario.



Periferia descentralizada

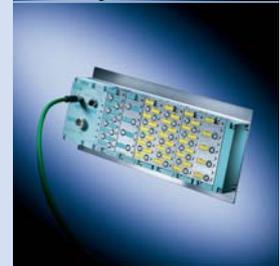
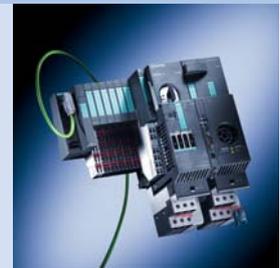
■ SIMATIC ET 200S

El módulo de interfaz PROFINET IM 151-3 PN permite conectar a redes PROFINET estaciones de periferia (E/S remotas) multifuncionales SIMATIC ET 200S con grado de protección IP20. Esto permite aplicar en redes Ethernet esta gama de módulos de eficacia probada.

■ SIMATIC ET 200pro

SIMATIC ET 200pro son estaciones de periferia (E/S remotas) modulares y multifuncionales con grado de protección IP65/67 para la instalación fuera del armario eléctrico directamente a pie del proceso. El módulo de interfaz IM 154-4 PN HF permite conectar ET 200pro, como IO-Device, directamente a PROFINET.

Los dos sistemas ET 200 admiten comunicación estándar y comunicación segura a través de PROFIBUS y de PROFINET.



Sensores, tecnologías de medición y prueba

■ SIMATIC VS 130-2

SIMATIC VS 130-2 es el «sensor de visión» inteligente para la lectura de códigos 2D. El sensor detecta y descodifica, por ejemplo, el código de matriz de datos disponible en un objeto según la norma ECC200 y se puede manejar como IO-Device en PROFINET.



Transiciones de red

Las transiciones entre Industrial Ethernet y PROFIBUS se materializan con módulos link, controladores (PLC) o PC. Los módulos link transmiten directamente los datos de una red a otra sin necesidad de otra conversión. De esta forma es posible conectar de forma transparente los equipos PROFIBUS existentes a Industrial Ethernet.

■ IE/PB Link PN IO

IE/PB Link PN IO sirve para la conexión transparente de esclavos PROFIBUS DP a un IO-Controller PROFINET.

■ IWLAN/PB Link PN IO

El módulo compacto IWLAN/PB Link PN IO permite conectar esclavos PROFIBUS DP a través de IWLAN a un IO-Controller PROFINET.

■ IE/PB Link

IE/PB Link integra en Industrial Ethernet componentes PROFINET CBA conectados a PROFIBUS.



Seguridad industrial

■ SCALANCE S

La gama de seguridad SCALANCE S constituye una solución de seguridad específica para las tecnologías de automatización industriales. Los módulos de seguridad SCALANCE S ofrecen una funcionalidad de seguridad escalable: un cortafuegos protege a los PLCs de accesos no autorizados, independientemente del tamaño de la red que se vaya a proteger. De forma alternativa o complementaria, la VPN autentifica de forma segura a los nodos de comunicación y codifica la transferencia de datos. SOFTNET Security Client se encarga del acceso seguro de PC y ordenadores portátiles a los PLCs protegidos por SCALANCE S.



Comunicación industrial móvil

- Aplicaciones IWLAN fiables, robustas y seguras: **SCALANCE W-700**. Los productos para IWLAN SCALANCE W son estandarizables y ofrecen las funciones «Reserva de ancho de banda» y «Rapid Roaming», que permiten una conexión óptima de los dispositivos de campo a los controladores. Además, los productos SCALANCE W presentan un diseño robusto con grado de protección IP65 y funciones de seguridad integradas.



Componentes de tecnología PROFINET

■ ERTEC 400 y kit de desarrollo ERTEC 400 PN IO

Controlador Ethernet ERTEC 400 con switch de 4 puertos integrado, ARM 946 RISC e interfaz PCI, procesamiento de datos para tiempo real (RT) y tiempo real isócrono (IRT) en PROFINET. El kit de desarrollo correspondiente facilita el desarrollo de dispositivos IO-Device PROFINET propios.

■ Kit de desarrollo PROFINET IO

El kit de desarrollo PROFINET permite a los fabricantes de dispositivos de campo desarrollar y lanzar rápidamente dispositivos PROFINET (IO-Devices). Está compuesto por un CD y una licencia individual que autoriza tanto el desarrollo como la fabricación de una línea de productos de dispositivos de campo.



Historias de éxito

HG International: fabricante de productos de limpieza, Países Bajos

Necesidades

HG International fabrica productos de limpieza, protección y pulido especiales. En su planta de Almere, esta empresa holandesa fabrica más de 250 productos distintos, que se exportan a más de 45 países.

Para el llenado de las botellas, en la parte móvil de la máquina se necesita un automatismo que abra y cierre las válvulas rápidamente. La solución existente no cubría las exigentes necesidades de disponibilidad. El principal problema eran los problemas de comunicación a través del contacto deslizante.

Solución

HG International ha apostado por la nueva solución de IWLAN con PROFINET. Para ello se usa una ET 2005 PN. Junto con un cliente SCALANCE W se ha montado sobre la parte móvil de la máquina para controlar las válvulas.

Ventajas

HG International se beneficia de una comunicación fiable y eficaz entre el PLC S7-300 con la CPU 317-2 PN/DP y en la parte móvil de la máquina con SCALANCE W y ET 2005 PN. Esta solución también resulta convincente desde el punto de vista de la rentabilidad.

Además, también se aprovecha la función de programación inalámbrica para fines de servicio técnico. Y como en cualquier momento se puede integrar una báscula con SIWAREX CS en el sistema ET 2005 PN, está claro: la nueva solución también se caracteriza en gran medida por su aplicabilidad en el futuro.



Automatic Syd: industria del cemento, Dinamarca

Necesidades

Automatic Syd suministra soluciones de automatización para la industria del cemento. Esta industria se caracteriza por las condiciones adversas y la suciedad. La empresa danesa quería instalar una red inalámbrica con la que se pudieran realizar las funciones de servicio técnico en cualquier momento, incluso en elementos móviles. Además, la nueva solución tendría que ser económica y fácilmente ampliable.

Solución

Automatic Syd se decidió por una solución inalámbrica con PROFINET. El montaje se realizó sobre los vehículos filoguiados. Gracias a la comunicación inalámbrica, los trabajos de ingeniería y de diagnóstico se pueden realizar ahora desde cualquier punto. Se integraron los siguientes componentes:

- SIMATIC S7-300 con la CPU 315-2 PN/DP
- SIMATIC ET 200S PN
- SCALANCE W
- SCALANCE X

Ventajas

Desde el primer momento se vio que la nueva solución cumplía todas las expectativas. Gracias a la comunicación fiable con IWLAN, la solución destaca por su alta disponibilidad. Además, la efectividad del servicio técnico en las máquinas ha aumentado considerablemente.

Otras ventajas del sistema son una mayor flexibilidad y sencillez en la capacidad de ampliación. Además, Automatic Syd puede seguir aprovechando el know-how adquirido con PROFIBUS.

Electrolux: fabricante de lavadoras, Italia

Necesidades

El conocido fabricante de lavadoras Electrolux buscaba para su planta en la ciudad de Porcia una solución de automatización innovadora que pudiera reaccionar de forma flexible a la demanda actual del mercado internacional. Los requisitos principales consistían en una fácil integración de distintas máquinas, rapidez en la puesta en servicio y sencillez de mantenimiento.

Solución

La instalación modular apuesta de forma consecuente por la inteligencia distribuida con PROFINET CBA. Un sistema S7-300 con PROFINET sirve como PLC coordinador, controlando todo el sistema de transporte. Aún más: se comunica con el sistema de visualización y gestión de la planta, recibe las órdenes de trabajo del nivel de gestión e informa a éste sobre el desarrollo del trabajo. Otros dos S7-300 controlan las dos cabinas de pintura así como dos robots de pintura integrados con sus hornos de secado correspondientes.

Ventajas

Se ha conseguido una planta de pintura nueva y técnicamente muy avanzada: la más moderna de todo el consorcio. Gracias a la automatización basada en componentes, Electrolux disfruta de la más alta flexibilidad: en caso necesario es posible adaptar la producción de lavadoras a la situación del mercado y, por ejemplo, utilizar distintos colores.

La sencillez de conexión entre los distintos módulos ha permitido reducir al mínimo los costes de configuración. No ha sido necesario invertir grandes esfuerzos para programar la transferencia de datos entre las distintas partes inteligentes de la instalación, sino que dicha comunicación se ha configurado rápida y fácilmente con SIMATIC iMap. Y la puesta a punto de la instalación se ha simplificado sustancialmente gracias a las extraordinarias funciones de diagnóstico.



Información sobre PROFINET en PROFIBUS International:

<http://www.profibus.com>

Los manuales de SIMATIC se encuentran entre la documentación técnica de SIMATIC Guide:

<http://www.siemens.com/simatic-doku>

Para solicitar otras publicaciones sobre SIMATIC, visite la web:

<http://www.siemens.com/simatic/printmaterial>

Para una entrevista personal, localice su representante más cercano en:

<http://www.siemens.com/automation/partner>

En el sitio A&D Mall puede hacer pedidos directamente por Internet:

<http://www.siemens.com/automation/mall>

Para información sobre nuestra oferta actual de seminarios y formación:

<http://www.siemens.com/sitrain>

www.siemens.com/profinet

Siemens AG

Automation and Drives

www.siemens.com/automation

SIMATIC® es una marca de Siemens. Las restantes designaciones que aparecen en este folleto pueden ser marcas cuyo uso por parte de terceros para sus fines puede violar los derechos de sus titulares.

Este prospecto contiene sólo descripciones generales 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.