

Comunicación industrial
para Automation & Drives



automation
& DRIVES



SIEMENS

Sinopsis

Comunicación abierta de un vistazo

Comunicación de datos

Este tipo de comunicación sirve para el intercambio de datos entre PLCs o entre un PLC y equipos inteligentes (PC, ordenador etc.)

Comunicación vía redes

La conexión puede realizarse a través de puertos integrados en el PLC (CPU) o usando procesadores de comunicaciones (CPs/TIMs) dedicados.

Los datos se transmiten, de forma controlada por evento, llamando el bloque de comunicación al efecto. Para la comunicación de datos SIMATIC S7 y SIMOTION ofrecen interface multipunto (MPI), PROFIBUS e Industrial Ethernet.

Industrial Mobile Communication

La base para la Industrial Mobile Communication son redes de alcance mundial como WLAN, GSM o la futura UMTS que ofrecen soluciones simples y seguras para implementar redes corporativas de alcance local o global. El fundamento para una comunicación de datos segura y global es TCP/IP.

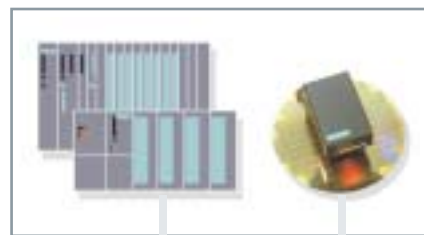
Comunicación de proceso o campo

La comunicación de proceso o campo sirve para conectar a un PLC actuadores/sensores vía E/S descentralizadas.

La conexión se realiza vía puertos integrados en la CPU o módulos de interface dedicados (IMs, CPs).

El intercambio de señales de proceso con los actuadores/sensores puede realizarse de forma cíclica a través de la imagen del proceso o de forma puntual usando instrucciones al efecto.

Para la comunicación de proceso o campo SIMATIC ofrece los buses PROFIBUS DP y AS-Interface así como EIB, que constituye el nexo entre la automatización de la fabricación y la automatización de edificios.



Punto a punto

Interface multipunto

PROFIBUS

Industrial Ethernet

AS-Interface

PROFIBUS

General	2
Comunicación tolerante a fallos y de seguridad positiva	26
Transiciones de red	28
Soportes de transmisión	29
Totally Integrated Automation	30
PROFINet	31
Manufacturing Execution Systems	32
Glosario	33

La comunicación de datos se materializa con MPI, PROFIBUS e Industrial Ethernet.



En una **comunicación punto a punto** el intercambio de datos es entre 2 equipos. La conexión punto a punto constituye la forma más simple de comunicación.

El **interface multipunto (MPI)** es un puerto integrado en los sistemas de automatización como SIMATIC® y SIMOTION así como los PCs SIMATIC, PGs y paneles.

PROFIBUS para la comunicación de datos entre sistemas de automatización de diversos fabricantes.

Industrial Ethernet (IEEE 802-3 y 802.3u), el estándar internacional para redes de área es hoy la red local número uno en todo el mundo.



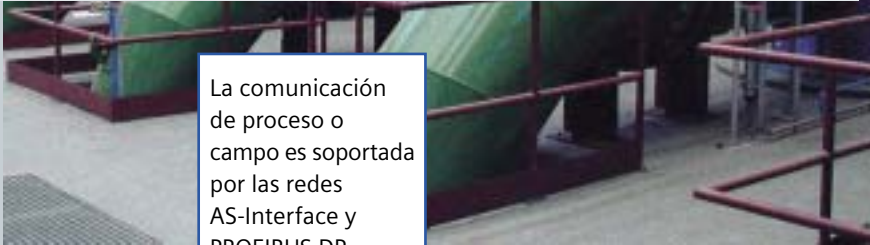
Comunicación de datos	5
Comunicación punto a punto	3
Interface multipunto (MPI)	18
PROFIBUS	19
Industrial Ethernet	20
Comunicación a escala mundial	22
Rendimiento y prestaciones de una red	23
Datos para la práctica (tabla)	24



En calidad de alternativa al mazo de cables **AS-Interface** permite interconectar sensores y actuadores utilizando un cable bifilar.

PROFIBUS (IEC 61158/EN 50170), la norma internacional para el nivel de campo es el líder mundial en buses de campo.

Comunicación de proceso o campo	5
PROFIBUS DP/PA	10
- maestros PROFIBUS DP	10
- esclavos PROFIBUS DP	12
Datos para la práctica (tabla)	14



La comunicación de proceso o campo es soportada por las redes AS-Interface y PROFIBUS DP.

AS-Interface	8
- maestros AS-Interface	8
- esclavos AS-Interface	9
DP/AS-Interface Link	8
Safety at work	8
Datos para la práctica (tabla)	14

Comunicación industrial

Esta sinopsis ofrece una vista general de los productos y sistemas de Siemens para la comunicación industrial en la automatización.

Los siguientes criterios le ayudan a la hora de tomar una decisión:

- Los tipos de comunicación: de proceso, de campo, de datos, con sus aplicaciones típicas.
- Ejemplos de configuraciones que ilustran las posibles soluciones.
- Comparaciones entre los datos técnicos de cada sistema de bus.

- Campos de aplicación de los protocolos (p. ej., PROFIBUS DP).

- Correspondencias entre productos (p. ej., CP) y sistemas de automatización (p. ej., controladores) en el sistema de bus correspondiente (p. ej., Industrial Ethernet).

- Remisiones para ampliar información.

- Un glosario con los términos abreviados más importantes.

Todas las configuraciones representadas tienen únicamente carácter ilustrativo.

Totally Integrated Automation

La Totally Integrated Automation® (TIA) constituye una gama completa de componentes de automatización que representan el más alto grado de integración: la homogeneidad a tres niveles.

- Un juego de herramientas de software homogéneas asiste en todas las fases de un proyecto, desde la selección del hardware hasta el funcionamiento, el diagnóstico y el mantenimiento, pasando por la programación.
- Todas las herramientas se sirven de una base de datos común. Esto ahorra costes de configuración y garantiza la coherencia de datos en todo el proyecto.
- Dentro de TIA la comunicación es homogénea desde el nivel de campo hasta el nivel de control del proceso: Industrial Ethernet, PROFIBUS con

AS-Interface como subred (para conectar los aparatos de distribución de energía, mando y señalización), EIB (para integrar la automatización de edificios). La periferia central y distribuida se configura de la misma forma.

SIMATIC IT

Recientemente Siemens ha ampliado la plataforma Totally Integrated Automation con sistemas MES (Manufacturing Execution Systems). SIMATIC IT constituye el nexo entre el nivel de automatización y el nivel de gestión de una empresa.

Automatización basada en componentes fundamentada en PROFINet

Dentro del marco TIA, nuestro concepto para la construcción de máquinas e instalaciones modulares se denomina Component based Automation. Para ello se aprovechan las ventajas de la tecnología de componentes acreditada en el mundo del software. Para la comunicación se utiliza PROFINet, el estándar de la Asociación de Usuarios de PROFIBUS.

Comunicación sin discontinuidades, la característica decisiva.

AS-Interface constituye una alternativa económica al mazo de cables e interconecta sensores y actuadores mediante un cable bifilar.

La base para la automatización de edificios es la norma **EIB** (EN 50090, AISA EIA 77), de validez mundial.

El interface multipunto (MPI)

es un puerto integrado en los sistemas de automatización SIMATIC® S7® /C7®, SIMOTION, en los PCs SIMATIC, PGs y OPs/PPs/TDs. A través de los mismos pueden crearse redes de comunicación de alcance reducido.

PROFIBUS (IEC 61158/EN 50170), el estándar internacional para el nivel de campo, es el líder mundial en buses de campo y ofrece una comunicación eficaz de proceso o campo.

Industrial Ethernet

(IEEE 802-3 y 802.3u) – el estándar internacional para redes de área. Con una proporción de más del 80% es hoy en día la red local más extendida con diferencia en todo el mundo. Industrial Ethernet permite potentes redes de comunicación con gran extensión superficial.

Industrial Mobile Communication

Industrial Mobile Communication es el nombre para los productos para comunicación móvil a nivel industrial (p. ej. MOBIC) de SIMATIC NET y que se sirven de tecnologías inalámbricas. Se fundamenta en redes de alcance global como p. ej. WLAN (conforme con IEEE 802.11b), GSM o la futura UMTS. Las tecnologías de la información son cada vez variadas y se aplican crecientemente en soluciones de automatización.

Para más información sobre automatización basada en componentes y PROFINet ver página 30

Los diferentes sistemas de bus se dividen en:

Comunicación de proceso o campo

La comunicación de proceso o campo sirve para conectar los actuadores/sensores a un PLC.

Dicha conexión puede establecerse a través de los puertos integrados en la CPU o usando un módulo o tarjeta dedicado (IMs, CPs, etc.).

Para la comunicación de proceso, SIMATIC y SIMOTION ofrecen PROFIBUS DP, AS-Interface así como EIB, que constituye el vínculo entre la automatización de la producción y la automatización de edificios.

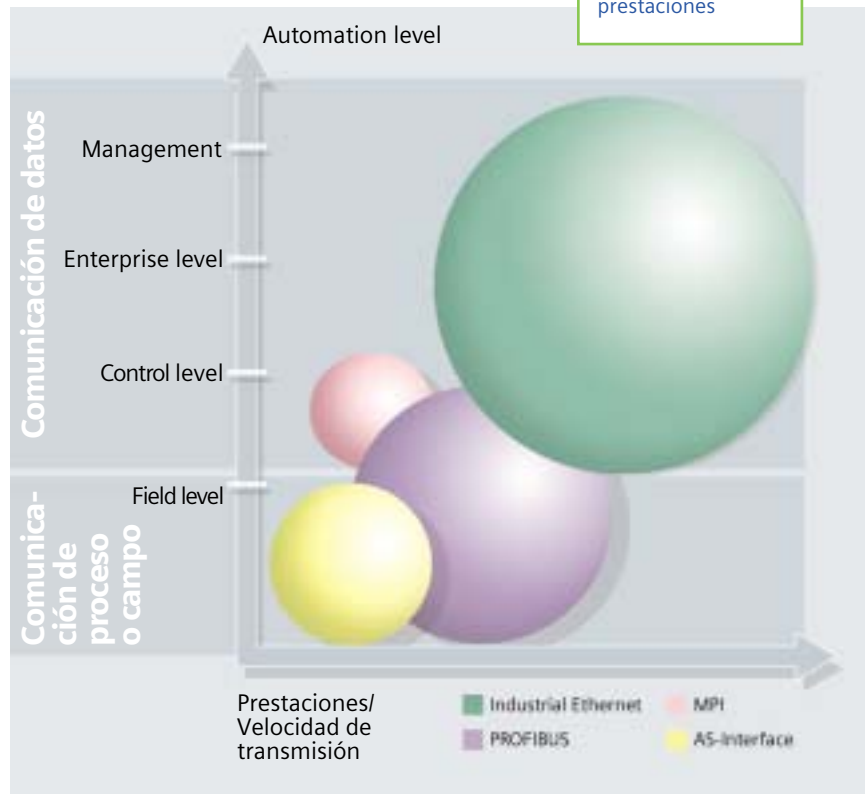
Puertos integrados

Para PROFIBUS DP o AS-Interface (sólo SIMATIC C7) existen puertos integrados en las CPUs de SIMATIC S7/C7, SIMOTION, el sistema de control de procesos PCS 7 y los PC/PGs SIMATIC. Los puertos integrados ofrecen un interface DP optimizado en costes para la comunicación del bus de campo.

Aplicación de procesadores de comunicaciones

Vista la potencia de los sistemas de automatización actuales es a veces más práctico conectar varias líneas PROFIBUS DP a un solo sistema de automatización a través de un procesador de comunicaciones.

Esto no sólo permite aumentar el número de periféricos conectables sino también poder gestionar de forma independiente diversas áreas de la producción.



Asignación de los sistemas de bus y cobertura según prestaciones

Comunicación de datos

La comunicación de datos sirve para intercambiar información entre PLCs o entre un PLC y estaciones inteligentes (PCs, ordenadores, etc.).

Para la comunicación de datos, SIMATIC y SIMOTION ofrecen como opciones, el interface multipunto (MPI), PROFIBUS e Industrial Ethernet.

Puertos integrados

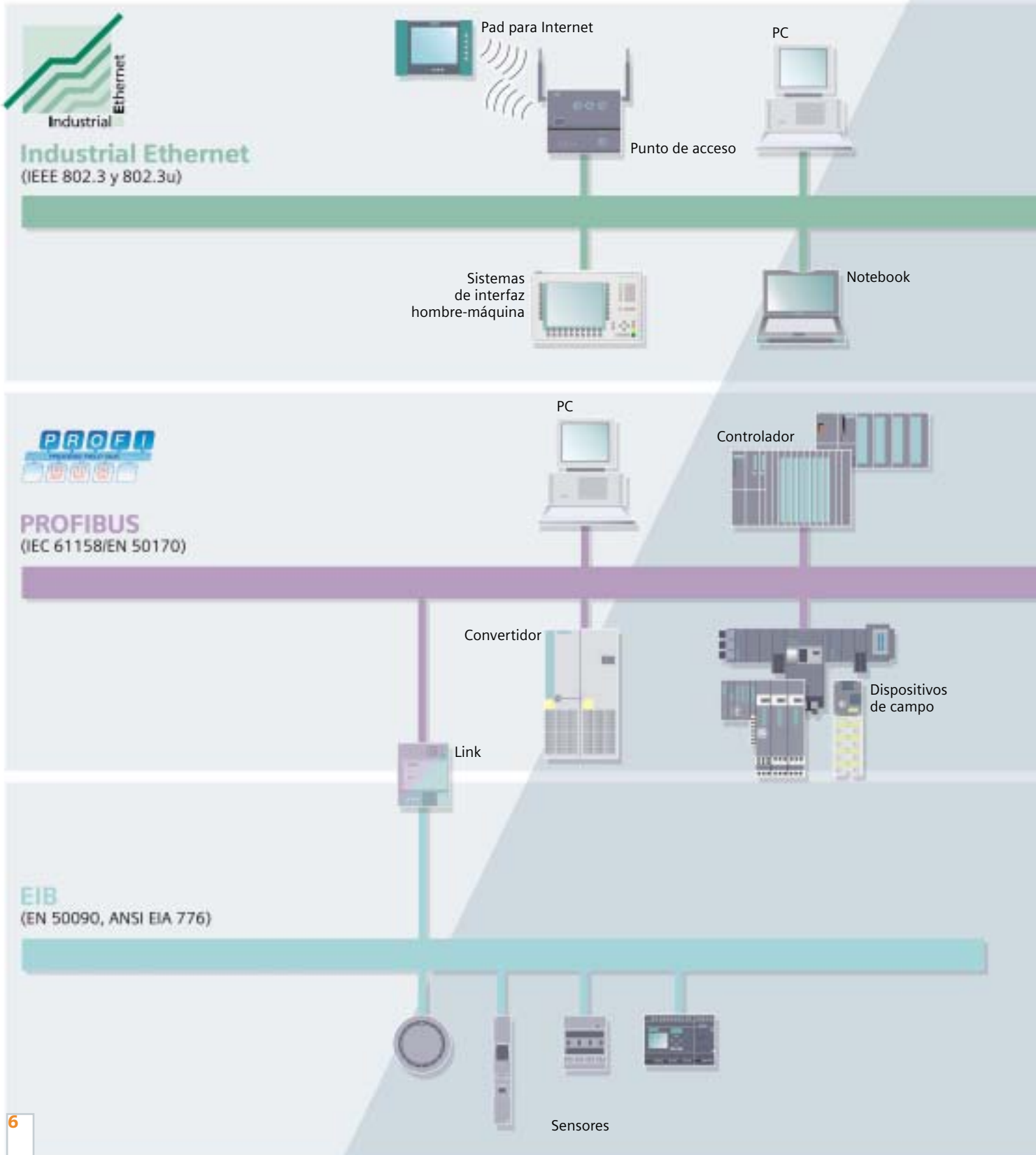
Los sistemas SIMATIC C7, PCs/PGs y SIMOTION disponen de puertos integrados para Industrial Ethernet y MPI.

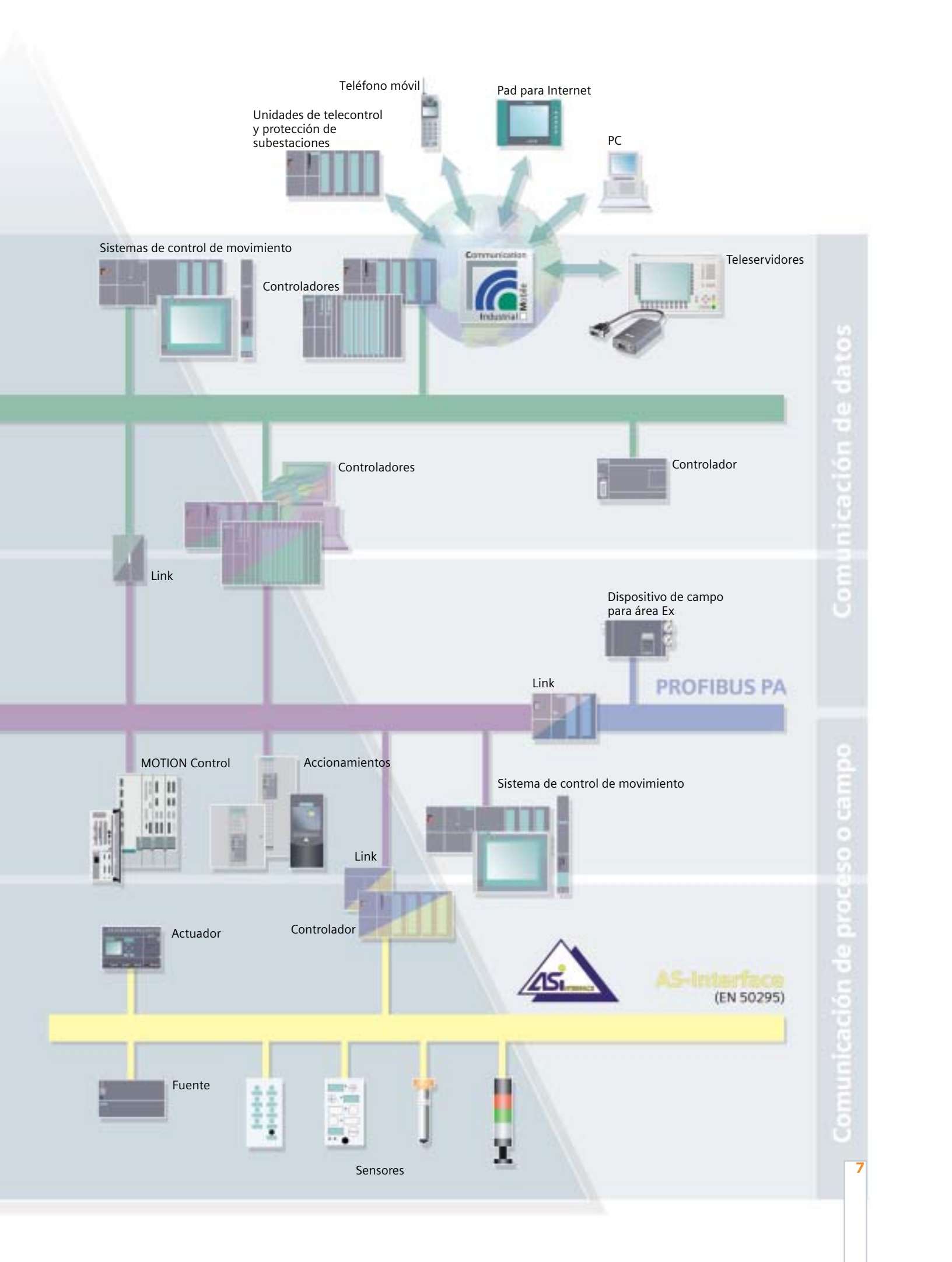
Aplicación de procesadores de comunicaciones

Para Industrial Ethernet se cuenta con CPs de gran rendimiento que llevan ya implementado el software de comunicación y liberan a las estaciones de las tareas de gestión de la comunicación (p. ej., control de flujo, segmentación en bloques, etc.).

Redes para la industria

El gráfico muestra la conexión de diversos de automatización a las redes estandarizadas.





Comunicación de datos

Comunicación de proceso o campo



AS-Interface
(EN 50295)

Comunicación de proceso o campo

AS-Interface

Válvulas, actuadores, accionamientos; en el nivel de campo operan numerosos componentes del tipo más diverso.

En un sistema de automatización es necesario integrar todos estos actuadores/sensores.

En el área de campo se utilizan hoy en día para ello unidades o estaciones periféricas descentralizadas (concentradores de E/S remotas), por así decir, inteligencia delegada a nivel local.

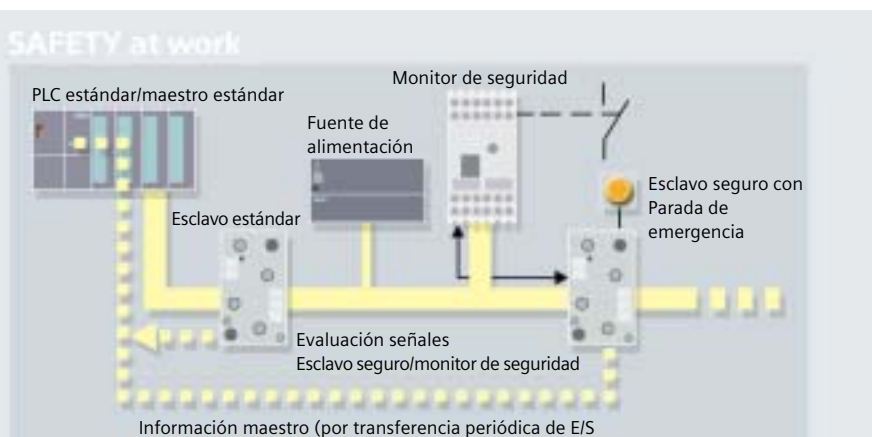
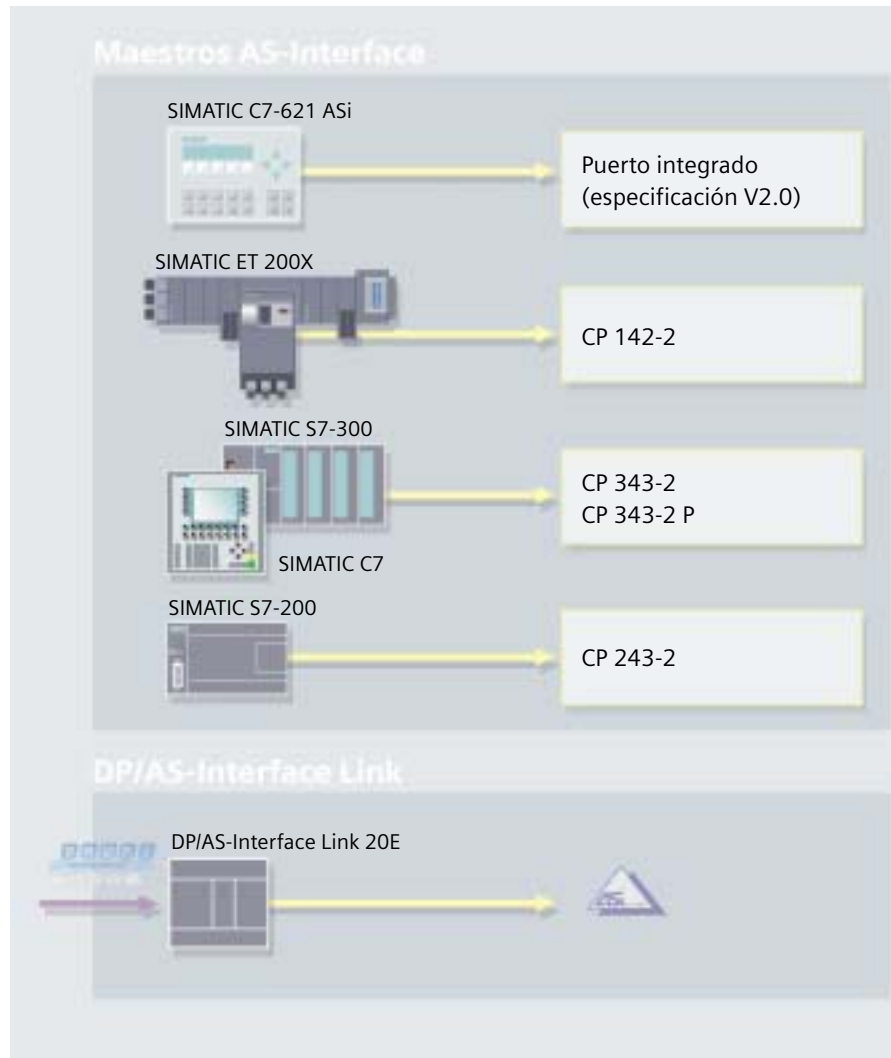
La comunicación de proceso o campo es soportada por las redes AS-Interface y PROFIBUS DP.

AS-Interface

En el nivel de campo hay numerosos sensores y actuadores. En lugar del mazo cables se ofrece como alternativa económica el bus AS-Interface que interconecta dichos componentes mediante un simple cable bifilar.

AS-Interface se aplica allí donde los diferentes actuadores/sensores están distribuidos especialmente a lo largo de la máquina (p. ej., en una línea de embotellado).

AS-Interface está estandarizado en la norma internacional abierta EN 50295. Numerosos fabricantes líderes de actuadores y sensores apoyan en todo el mundo la difusión de AS-Interface. A las empresas interesadas se les divulgan las especificaciones eléctricas y mecánicas detalladas.



Safety at work

Este concepto posibilita integrar directamente en una red AS-Interface dispositivos de seguridad tales como pulsadores de parada de emergencia, interruptores de protección de puertas o rejillas fotoeléctricas. Estos son totalmente compatibles con los componentes AS-Interface (maestros, esclavos, fuente de alimentación, repetidor, etc.) según norma EN 50295 y son conectados conjuntamente al mismo cable amarillo AS-i.

AS-Interface es un sistema que opera con maestro único. Para las familias SIMATIC se dispone de procesadores de comunicaciones (CPs) que controlan en calidad de maestro la comunicación de proceso o campo.

La especificación AS-Interface ampliada (la V2.1) permite conectar hasta 62 esclavos. El acceso a los valores analógicos es tan simple como el acceso a los valores digitales gracias al procesamiento integrado de valores analógicos en el maestro. Un SIMATIC S7-400® se conecta a AS-Interface por medio del módulo denominado DP/AS-Interface Link. Para la conexión directa de AS-Interface a PROFIBUS DP existe el módulo DP/AS-Interface Link 20E en grado de protección IP 20. Esto permite aplicar AS-Interface como subred de PROFIBUS DP.

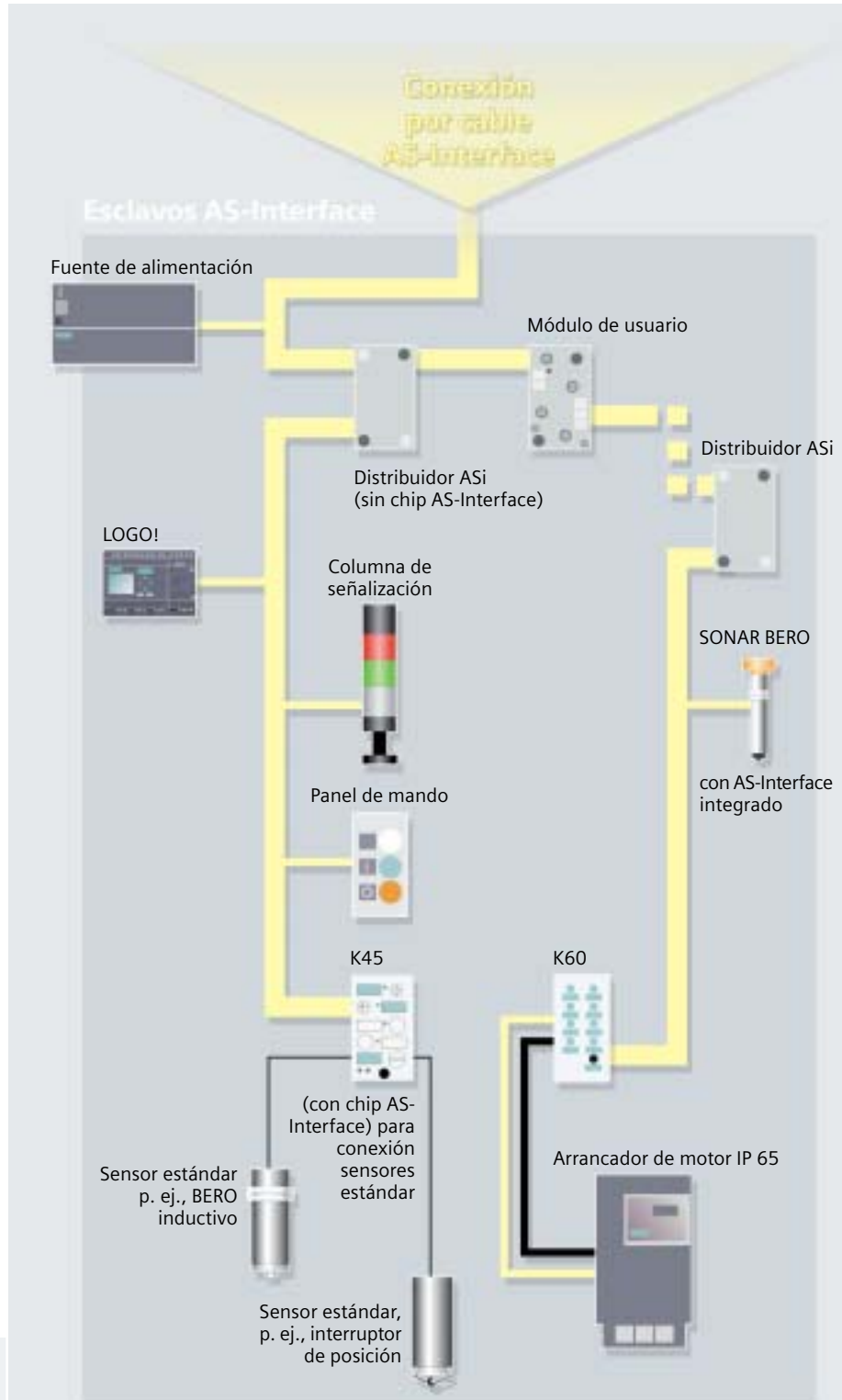
Así se ahorran costes

AS-Interface sustituye a complejos mazos de cables y permite conectar actuadores y sensores tales como detectores de proximidad, válvulas o lámparas de señalización a un controlador, p. ej., un PLC SIMATIC. En la práctica, esto significa:

Las labores de instalación se realizan sin el más mínimo problema ya que tanto los datos como la alimentación se transmiten a través de un **único** cable.

Gracias a un cable de diseño especial y conexión por perforación de aislamiento, la conexión al cable AS-Interface puede realizarse en cualquier punto del mismo. Esto le ofrece una flexibilidad enorme y le permite alcanzar un alto efecto de ahorro.

Para las labores de instalación y puesta en marcha no se requieren conocimientos especiales. Además, la simplicidad del tendido y lo clara que resulta la estructura geométrica de los cables, así como el diseño especial de éstos, no sólo reduce sensiblemente el riesgo de errores sino también las labores y gastos de servicio técnico y mantenimiento.



Para **datos técnicos** sobre AS-Interface, ver página **14**

Comunicación de proceso o campo

PROFIBUS DP/PA

PROFIBUS permite conectar dispositivos de campo, como p. ej., unidades periféricas descentralizadas o accionamientos, a sistemas de automatización como SIMATIC S7, SIMOTION o PCs.

PROFIBUS está normalizado en IEC 61158/EN 50170 y constituye un sistema de bus de campo potente, abierto y robusto que ofrece breves tiempos de reacción.

Para la comunicación de proceso o campo se dispone de los siguientes protocolos con PROFIBUS:

PROFIBUS DP

(periferia descentralizada)

que sirve para conectar unidades descentralizadas, p. ej. SIMATIC ET 200® o accionamientos con tiempos de respuesta muy rápidos.

PROFIBUS PA

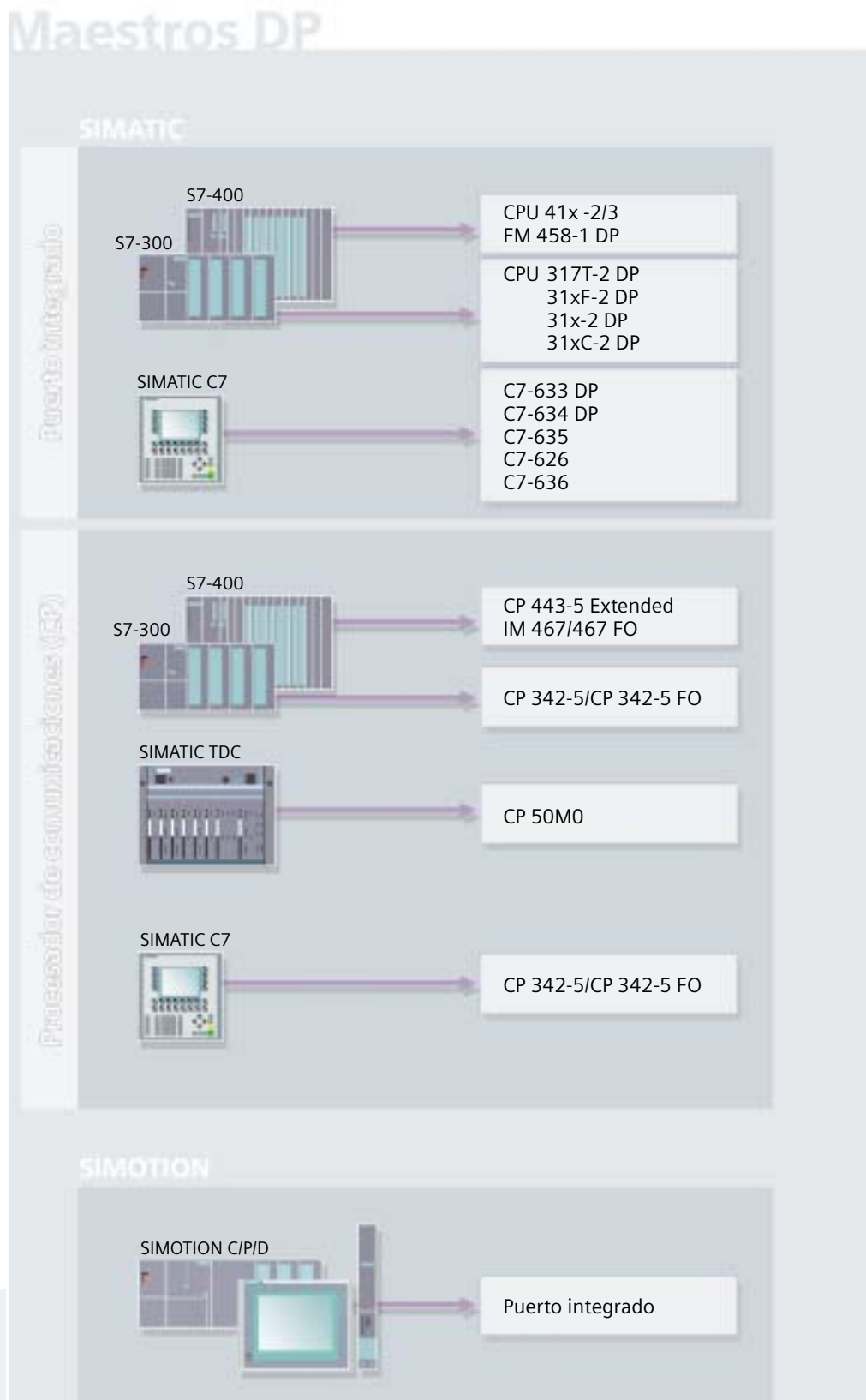
(automatización de proceso)

que amplía PROFIBUS DP para aplicaciones de transmisión de datos y alimentación con seguridad intrínseca (p. ej. para transmisores en la industria de alimentación) y cumple la norma internacional IEC 61158-2.

PROFIBUS DP/PA se aplica cuando los actuadores/sensores están distribuidos por una máquina o instalación (p. ej., a nivel de campo) y pueden agruparse en una estación (p. ej., ET 200).

Con esta solución, los actuadores/sensores se conectan directamente a los dispositivos de campo. Estas reciben del controlador (PLC o PC) los datos a sacar y entregan al mismo los datos de entrada, operando según un esquema maestro/esclavo.

En el puerto al accionamiento de SIMOTION se soporta el PROFIBUS isócrono con el perfil PROFIdrive "Accionamientos".



Para configurar y parametrizar las unidades periféricas se dispone de potentes herramientas como STEP 7®, COM PROFIBUS o SIMATIC PDM.

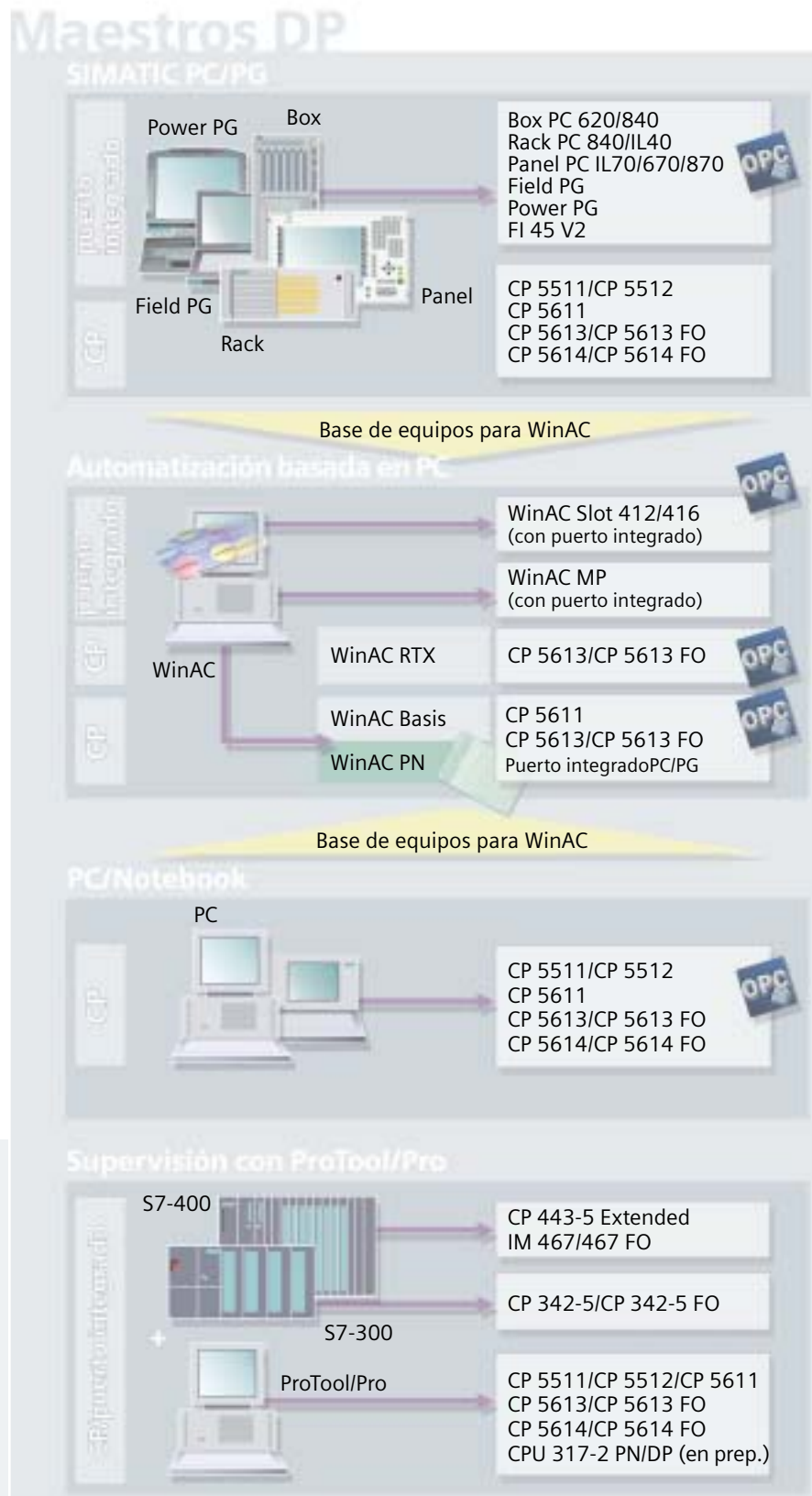
En STEP 7 la configuración de la periferia central y descentralizada se realiza de la misma forma.

PDM (Process Device Manager) es la herramienta de parametrización para instrumentación inteligente de campo (parametrización y diagnóstico) y se abre desde STEP 7.

Con STEP 7 pueden modificarse, desde cualquier punto de la instalación, los programas de usuario así como realizar tests y labores de puesta en servicio en los PLCs SIMATIC S7 interconectados por PROFIBUS DP. Drive ES permite configurar ahora también los accionamientos desde cualquier punto del sistema.

Las herramientas de diagnóstico S7-PDIAG/S7-GRAPH y ProAgent permiten diagnosticar el proceso sin necesidad de otras herramientas al efecto.

Para **más información** sobre automatización basada en componentes y PROFINet, ver página **30**



Comunicación de proceso o campo

PROFIBUS DP/PA

Comunicación directa en PROFIBUS DP

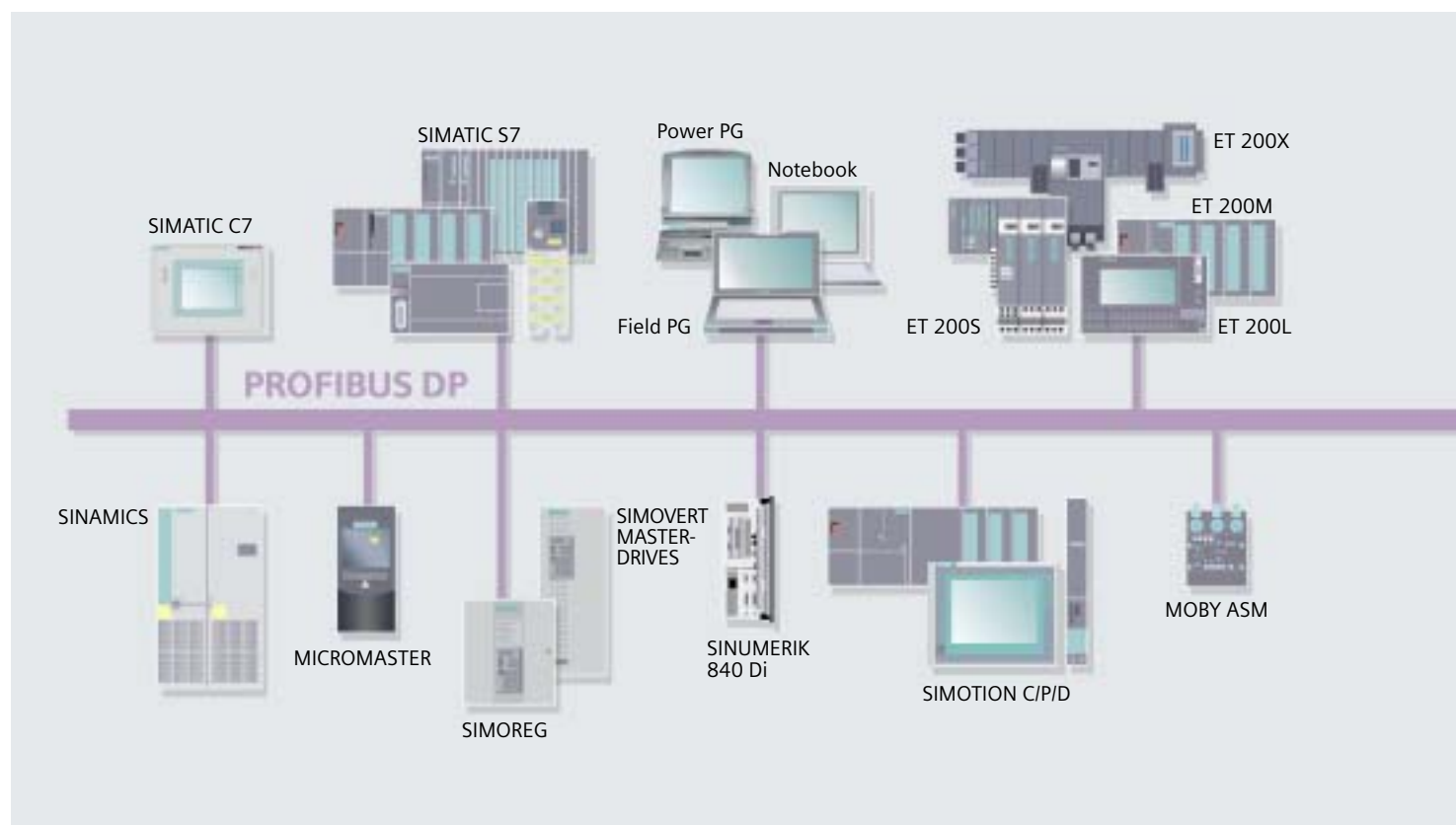
La funcionalidad de comunicación directa entre esclavos en PROFIBUS DP acelera y simplifica aún más la comunicación. Para ello, el maestro envía al primer esclavo un telegrama que incluye valores de consigna. Sin embargo, éste responde ahora con un telegrama "broadcast" (difusión general) que incluye sus valores reales y que es accesible al resto de estaciones. Los receptores son exclusivamente equipos que tienen capacidad de preprocesamiento (inteligencia distribuida) como p. ej., accionamientos y PLCs descentralizados. La comunicación directa no requiere ningún telegrama adicional. Es posible mezclar a voluntad enlaces de comunicación maestro/esclavo y directos.

¡Isocronismo (equidistancia) ajustable con precisión al microsegundo! ¡Ideal para regulación!

Para poder resolver aplicaciones sofisticadas de regulación, posicionamiento y control de movimientos se requiere un tiempo de ciclo por el bus exactamente reproducible. Sabido es que cualquier fluctuación en la regulación puede provocar inestabilidades en los procesos. La reproducibilidad satisface con un jitter $< 1 \mu\text{s}$ las más altas exigencias, p. ej., para aplicaciones de sincronismo. Los accionamientos, las CPUs y los esclavos modulares se sincronizan en base a un ciclo común. Esto permite resolver con precisión no sólo tareas de control de movimiento sino tareas generales de regulación y medida.

Intercambio de datos acíclico

Además del intercambio de datos de usuario cíclico, PROFIBUS DP permite también telegramas acíclicos. Esto ofrece la posibilidad de enviar datos al esclavo de forma controlada por evento, p. ej., para modificar la parametrización de los accionamientos mientras que sigue funcionando la instalación o la máquina.



Comunicación de proceso o campo

Datos para la práctica



La tabla siguiente incluye valores empíricos que deben tomarse a modo de recomendación para seleccionar la red óptima.

	AS-Interface	PROFIBUS DP	PROFIBUS PA
1 Dispositivos de campo conectables	<ul style="list-style-type: none"> • entradas/salidas binarias • entradas/salidas análogicas 	<ul style="list-style-type: none"> • entradas/salidas binarias • entradas/salidas análogicas • dispositivos de campo inteligentes, p. ej., accionamientos, sensores, esclavos con preprocesamiento (comp. p. ej., ET 200X® o S7-300®, SIMOTION®) 	<ul style="list-style-type: none"> • dispositivos de campo en zona Ex 1 (protección: [EEx ia], grupo: IIC) • area no Ex, p. ej., transmisores, actuadores o válvulas
2 Programación/puesta en servicio	-	completamente via PROFIBUS DP con STEP 7 y PDM	vía PROFIBUS DP y PA con la herramienta SIMATIC PDM (Process Device Manager)
3 N° de esclavos	<ul style="list-style-type: none"> • máx. 62 • típ. 15 	<ul style="list-style-type: none"> • máx. 125 • típ. 20-30 	<ul style="list-style-type: none"> • 125 DP/PA Link • 31 dispositivos de campo por DP/PA Link
4 Tiempo de ciclo AS-i	máx. 5 ms para 31 esclavos máx. 10 ms para 62 esclavos	-	-
5 Tiempo de ciclo del bus	-	típ. 2 ms con 12 Mbits/s típ. 10 ms con 1,5 Mbits/s	típ. 200 ms con 31,25 kbits/s
6 Alcance de la red	de cobre: con/sin repetidor 100 m	de cobre hasta 9,6 km óptica hasta 90 km	Ex: máx. 1,0 km no Ex: 1,9 km
7 Topología	línea, árbol, estrella 	línea, árbol, anillo, estrella 	línea, árbol, estrella
8 Soporte de transmisión	cable bifilar no apantallado	cable bifilar apantallado	cable bifilar apantallado
9 Grados de protección disponibles	IP 20 IP 65...67	IP 20 IP 65...67	IP 20 IP 65...67 [EEx ia]
10 Norma	EN 50295	IEC 61158/EN 50170	IEC 61158-2
11 Alimentación por el bus	sí	no	sí
12 Conexión al bus	CP, puerto integrado o link	IM/CP, puerto integrado o link	Link o acoplador de segmentos

Comunicación de proceso o campo

Datos para la práctica

- 1 Aquí se muestran los dispositivos de campo conectables a las redes correspondientes y que implementan la comunicación de proceso o campo.
- 2 Desde cualquier punto de la red es posible configurar o poner en servicio. De esta forma las relaciones de comunicación libremente elegibles son muy flexibles, fáciles de implementar en la práctica y simples de modificar.
- 3 Los esclavos son estaciones del bus PROFIBUS que devuelven datos al maestro cuando éste lo solicita.
- 4 AS-i es un sistema monomaestro con escrutación cíclica. El tiempo de ciclo AS-i es el tiempo que discurre hasta que el maestro consulta los datos de los esclavos a intervalos exactamente definidos.
- 5 Bajo tiempo de ciclo del bus se entiende el intervalo que discurre hasta que todos los maestros (estaciones activas del bus) han recibido una vez el testigo o token (autorización para emitir).
- 6 Con cables de cobre las redes locales pueden extenderse hasta las longitudes definidas en las normas. Con componentes ópticos es posible salvar distancias mayores.
- 7 Se denomina topología al tipo de tendido de cables entre las estaciones.
- 8 Los soportes de transmisión son o cable bifilar o fibra óptica.
- 9 El grado de protección se especifica en la forma IPxy. La primera cifra (x) define la protección contra contactos directos así como contra la penetración de cuerpos externos. La segunda cifra (y) define la protección contra el agua. Cuanto mayores serán las cifras tanto mejor estará protegido el equipo.
- 10 Normas son especificaciones internacionales que definen propiedades de los productos.
- 11 En algunas redes las estaciones se alimentan también a través del bus.
- 12 Bajo conexión se entiende el tipo de acoplamiento físico de las estaciones del bus al cable del mismo.

Comunicación de datos

Industrial Ethernet, PROFIBUS

La decisión sobre si la comunicación de datos se realiza aplicando interface multipunto (MPI), PROFIBUS o Industrial Ethernet depende principalmente de los requisitos de alcance de la red, volumen de datos, número de estaciones y capacidad de ampliación.

Como las redes disponen de un repertorio básico de funciones de comunicación, esto permite aplicarlas de forma homogénea a través de las redes mencionadas con un rendimiento acorde. En la comunicación de datos existen las siguientes funciones de comunicación/ servicios:

Comunicación PG/OP

Se trata de funciones comunicación integradas y que permiten a los sistemas de automatización SIMATIC y SIMOTION establecer comunicación de datos con cualquier equipo HMI (TD/OP) y unidades de programación SIMATIC (STEP 7). La comunicación PG/OP es soportada por todas la redes (excepto MPI), p. ej. para puesta en servicio (puerto coexistente).

Comunicación S7

Se trata de una función de comunicación integrada SFB (bloque de función del sistema) para S7-400 ó FBs cargables para S7-300, optimizada para SIMOTION y SIMATIC S7/C7.

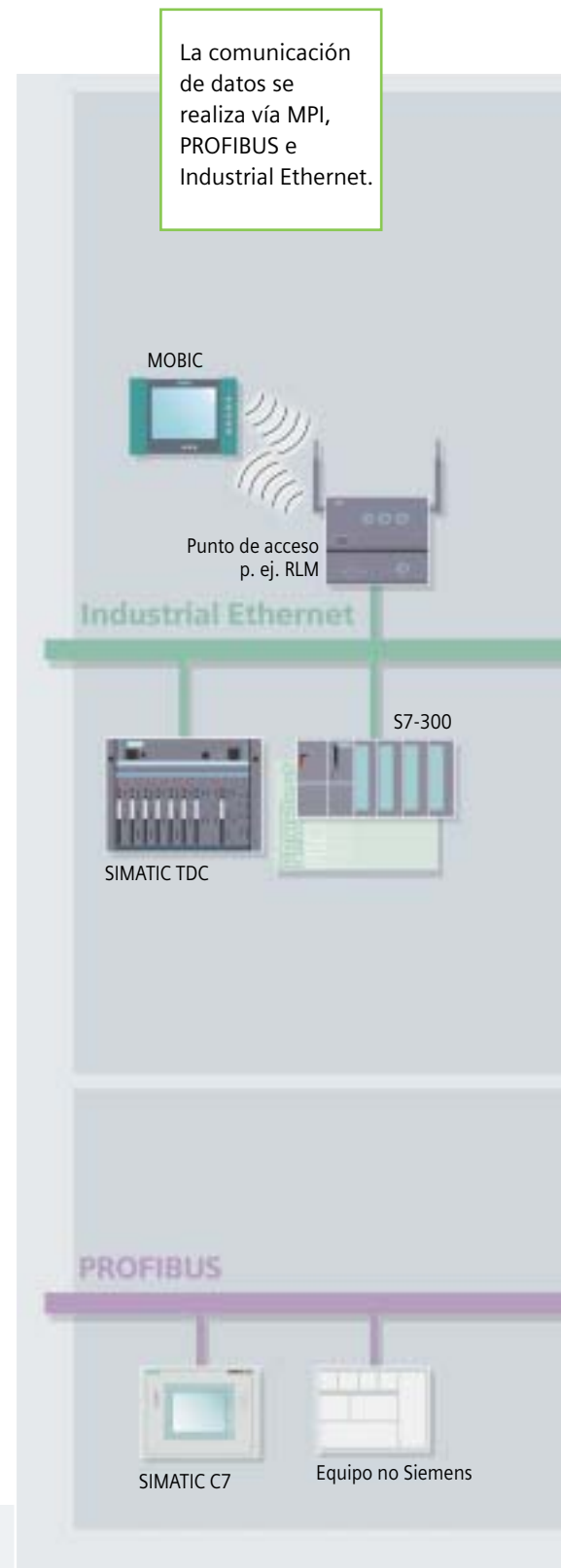
Esta comunicación posibilita también la conexión de PCs y estaciones de trabajo. La cantidad de datos útiles por petición es de hasta 64 kbytes.

La comunicación S7 ofrece servicios de comunicación simples y de gran rendimiento y pone a su disposición una interfaz de software independiente a la red.

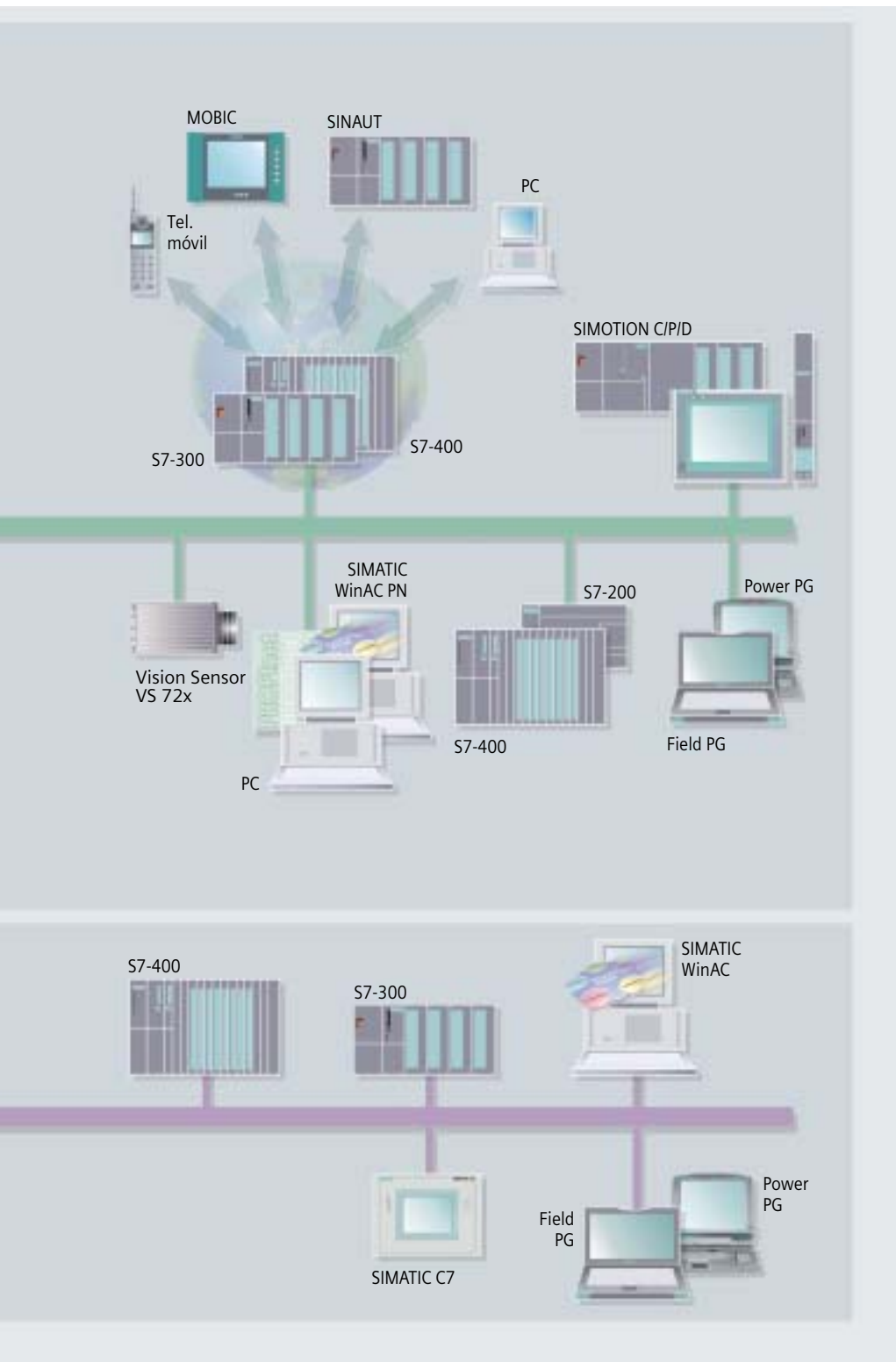
Comunicación compatible S5 (SEND/RECEIVE)

La comunicación compatible S5 (SEND/RECEIVE) permite a los SIMATIC S7/C7 comunicarse con sistemas existentes, sobre todo con SIMATIC S5® pero también con PCs vía PROFIBUS e Industrial Ethernet.

La comunicación de datos se realiza vía MPI, PROFIBUS e Industrial Ethernet.



Para **más información** sobre funciones de comunicación ver página **18**



A través de Industrial Ethernet se ofrecen también las funciones Fetch y Write a fin de poder seguir usando sin cambios el software creado para SIMATIC S5.

Comunicación estándar

En este caso se trata de protocolos normalizados y estandarizados para comunicación de datos, p. ej. FTP.

PROFINet

Los servicios de comunicación PROFINet permiten el intercambio de datos entre los componentes PROFINet a través de Ethernet y se configuran gráficamente con la herramienta de ingeniería no propietaria SIMATIC iMap.

OPC

(OLE for Process Control)

es un interface estandarizado, abierto y no propietario que permite conectar aplicaciones Windows aptas para OPC a la comunicación S7 y a la comunicación compatible S5 (SEND/RECEIVE).

Tecnologías de la información (IT) con e-mail y páginas Web

permiten conectar el SIMATIC a sistemas informáticos a través de Industrial Ethernet. En el ámbito ofimático están ampliamente extendidos el correo electrónico y los navegadores en calidad de medios de comunicación. Como vía de comunicación se utiliza preferentemente Ethernet, pero también líneas telefónicas e Internet.

Interface "socket" para Industrial Ethernet

permite la comunicación de datos con ordenadores vía TCP/IP. Para este interface ampliamente extendido en el mundo de PCs y UNIX los usuarios pueden programar protocolos propios. En SIMATIC S7, los bloques SEND/RECEIVE se utilizan como medio de acceso a TCP/IP.

PROFIBUS FMS

para la comunicación de datos entre diversos sistemas de automatización de los fabricantes más variados.

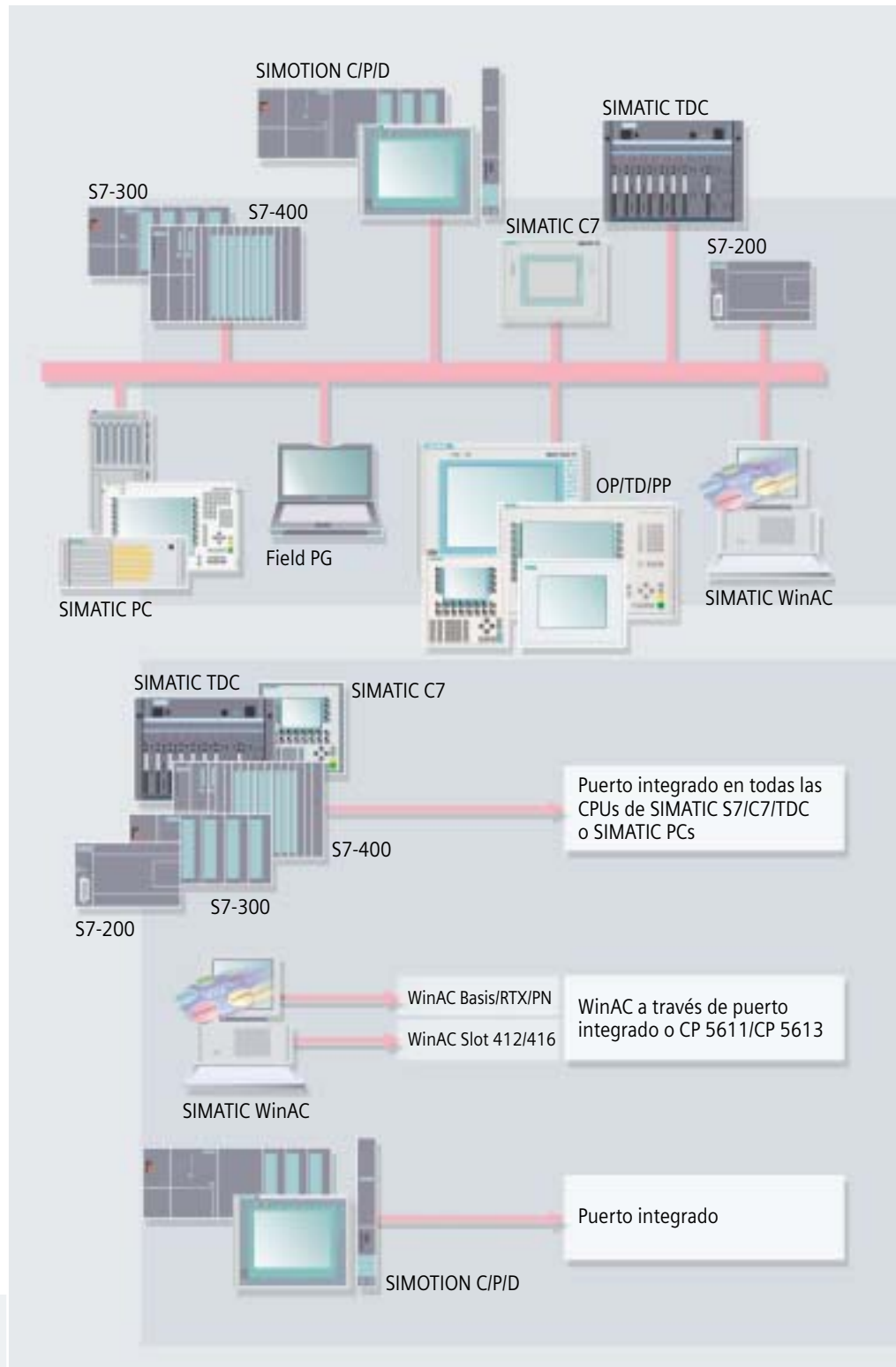
Comunicación de datos

MPI (Multi-Point-Interface)

Funciones de comunicación soportadas

La conexión al interface multipunto MPI puede llevarse a cabo mediante puertos integrados en las CPUs de los sistemas de automatización (p. ej., SIMATIC, SIMOTION) o de PC/PG mediante procesador de comunicaciones/puerto integrado.

- Comunicación básica S7
La transmisión de datos tiene lugar controlada por evento llamando un bloque de comunicación (SFC) en la CPU. (Comunicación básica S7 para S7-300, S7-400, C7)
Su gran ventaja es que no requieren espacio en la memoria de usuario. La cantidad de datos útiles por petición es de hasta 76 bytes (contingentes reducidos de datos).
- Comunicación S7
- Comunicación PG/OP



Comunicación de datos

PROFIBUS

La tabla incluye las funciones soportadas de los puertos integrados, procesadores de comunicaciones (CPs) y el software de comunicación

El objetivo de **OPC** es estandarizar el interface entre los dispositivos de automatización y las aplicaciones. Por ello OPC se usa cada vez más para el intercambio de datos entre aplicaciones de automatización.

PROFIBUS constituye un sistema de bus potente, abierto y robusto para todo tipo de aplicaciones.

PROFIBUS está plenamente especificado en la norma IEC 61158/EN 50170. Ello supone seguridad de futuro para sus inversiones.

Siemens dispone de una gama completa de productos con los componentes de red adecuados.

La arquitectura abierta de PROFIBUS permite conectar naturalmente componentes de los fabricantes más diversos siempre que cumplan la norma.

La configuración, la puesta en marcha y el diagnóstico pueden realizarse sin problemas desde cualquier punto del bus. Ello permite la máxima flexibilidad a la hora de establecer relaciones de comunicación, implementarlas en la práctica y facilitar su cambio en caso de necesidad.

Funciones de comunicación soportadas

Para la comunicación de datos (PROFIBUS) están disponibles las funciones de comunicación siguientes:

- comunicación PG/OP
- comunicación S7
- comunicación compatible S5 (SEND/RECEIVE)
- comunicación estándar (FMS).

		Funciones de comunicación				OPC
		PG/OP	Com. S7	Com. comp. S5	FMS	
SIMATIC S7-300	TD/OP	●	—	—	—	
	Puerto integrado	●	—	—	—	
	CP 342-5	●	●	●	—	
	CP 342-5 FO	●	●	●	—	
S7-400	CP 343-5	●	●	●	—	
	Puerto integrado	●	—	—	—	
	CP 443-5 Basic	●	●	●	●	
S7-400	CP 443-5 Extended	●	●	●	—	
	Puerto integrado	●	—	—	—	
Manejo y visualización	Manejo y visualización (HMI)					
	ProTool Pro	●	—	—	●	—
Manejo y visualización	WinCC	●	—	—	●	—
		●	—	—	●	—
Automatización basada en PC	SIMATIC WinAC					
	WinAC PN	●	—	—	—	●
	WinAC Basis	●	●	—	—	●
	WinAC RTX	●	●	—	—	●
	WinAC Slot 412/416	●	●	—	—	●
WinAC MP ¹⁾	●	—	—	—	—	
		¹⁾ sin PC				
SIMATIC PC/PG	Box					
	Panel					
	Puerto integrado	●	1)	●	—	●
	Rack	●	1)	●	—	●
	CP 5511	●	1)	●	—	●
CP 5611	●	1)	●	—	●	
PG/PC	●	1)	●	●	●	
CP 5613/CP 5613 FO	●	1)	●	●	●	
CP 5614/CP 5614 FO	●	1)	●	●	●	

Para **datos técnicos** sobre la comunicación de datos ver página 24

1) contenido en STEP 7

Comunicación de datos

Industrial Ethernet

Para **más información** sobre automatización basada en componentes y PROFINet, **30**
ver página

Industrial Ethernet pone a su disposición potentes redes de célula y de área conformes a la norma IEEE 802.3 (ETHERNET).

Por otro lado, Ethernet constituye la tecnología básica de Internet y le ofrece múltiples posibilidades para la interconexión en red a escala mundial.

El amplio abanico de posibilidades que intranet, extranet e Internet ponen hoy a su alcance en el ámbito de la oficina puede extenderse también a la automatización de procesos y fabricación.

La tecnología Ethernet que viene triunfando desde hace muchos años sumada a las funcionalidades de conmutación full dúplex y autorreconocimiento de velocidad le permiten adaptar precisamente el rendimiento de su red a los requisitos impuestos.

La velocidad de transmisión se elige en función de las necesidades; al fin y al cabo, la compatibilidad y homogeneidad de nuestras soluciones le permiten introducir poco a poco la nueva tecnología.

Con un porcentaje superior al 80%, Ethernet es hoy en día la red local más extendida con diferencia en todo el mundo. Ethernet ofrece importantes propiedades que pueden dar a su aplicación ventajas esenciales como:

- Rápida puesta en servicio gracias a sistema de conexión muy simple.
- Alta disponibilidad, ya que es posible ampliar instalaciones existentes sin que resulten efectos negativos sobre las mismas.
- Rendimiento de comunicación prácticamente ilimitado, ya que la potencia puede escalarse recurriendo a tecnología de conmutación.
- Interconexión por red en las áreas de aplicación más diversas como oficina y fabricación.
- Comunicación corporativa gracias a las posibilidades de conexión a través de WAN (red de área amplia) como RDSI (ISDN) o Internet.

- Seguridad para las inversiones ya que todos los futuros desarrollos son siempre compatibles.

SIMATIC NET se basa en esta tecnología probada; Siemens ha suministrado ya más de 100.000 nodos en áreas industriales rudas y con altas interferencias.

Para su aplicación en entornos industriales rudos, SIMATIC NET complementa adecuadamente la tecnología Ethernet:

- Componentes de red para aplicación en ambiente industrial rudo.
- Conectorización rápida in situ con el sistema de cableado Fast Connect con conectores RJ45.
- Redes tolerantes a fallos gracias a redundancia rápida.
- Monitorización continua de los componentes de red gracias a una filosofía simple y eficiente de señalización.

Productos aptos para PROFINet en Ethernet

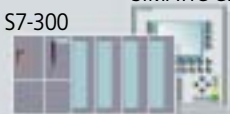
- Herramienta de ingeniería SIMATIC iMap, el editor de interconexión conforme a la norma PROFINet para la configuración gráfica de la comunicación
- Control basado en PC con SIMATIC WinAC PN y PLC en software
- SIMATIC NET IE/PB Link, pasarela compacta entre Industrial Ethernet y PROFIBUS
- CP 343-1 PN compatible con PROFINet para la conexión de S7-300 a Ethernet
- PROFINet OPC Server para acceder desde aplicaciones PC a datos en dispositivos PROFINet
- Visualización mediante OPC Pueden aplicarse todos los productos de visualización que representan un cliente OPC, como SIMATIC ProTool/Pro, SIMATIC WinCC, HMI no Siemens
- CPU 317-2 PN/DP con puerto integrado Ethernet (en prep.)

SIMATIC S7-200



SIMATIC C7

SIMATIC S7-300



SIMATIC S7-400



SIMATIC TDC



SIMOTION C/PID



SIMATIC PC Field PG Power PG



PC-based Automation



WinAC PN
WinAC Basis, WinAC RTX
WinAC Slot 412/416
WinAC MP

MOBIC



SIMATIC PCS 7



Vision Sensor VS 72x



- 1) puerto integrado en preparación
- 2) SIMOTION P
- 3) con Industrial Databridge
- 4) sólo comunicación PG

Producto	Comunicación PG/OP	Comunicación S7	Comunicación compatible S5	PROFINET	Estándar	Protocolos	OPC
CP 243-1	—	●	—	—	—	TCP/IP	—
CP 243-1 IT	—	●	—	—	IT	TCP/IP	—
CP 343-1	●	●	●	—	S/R a Socket	TCP/IP	—
CP 343-1 PN	●	●	●	●	S/R a Socket	TCP/IP	—
CP 343-1 IT	●	●	●	—	IT+S/R a Socket	TCP/IP	—
CPU 317-2 PN/DP ¹⁾	●	●	—	●	—	TCP/IP	—
CP 443-1	●	●	●	—	S/R a Socket	ISO+TCP/IP	—
CP 443-1 IT	●	●	●	—	IT+S/R a Socket	ISO+TCP/IP	—
CP 5100	—	—	●	—	—	TCP/IP	—
Puerto integrado	●	●	—	—	—	TCP/IP	● ²⁾
Puerto integrado	●	—	—	—	DCOM IT+S/R a Socket	TCP/IP	●
CP 1613	●	●	●	—	DCOM IT+S/R a Socket	ISO+TCP/IP	●
CP 1612/1512	●	●	●	—	DCOM IT+S/R a Socket	ISO+TCP/IP	●
CP 1515	●	●	●	—	DCOM IT+S/R a Socket	TCP/IP	●
CP 1512/1612	●	—	● ³⁾	●	DCOM IT+S/R a Socket	ISO+TCP/IP	●
CP 1613/1512/1612	●	●	● ³⁾	—	DCOM IT+S/R a Socket	ISO+TCP/IP	●
CP 1613/1612/1512	●	●	—	—	DCOM IT+S/R a Socket	ISO+TCP/IP	●
Puerto integrado	●	—	—	—	—	TCP/IP	—
ProTool Pro	—	●	—	—	—	TCP/IP	●
WinCC	—	●	—	—	—	TCP/IP	●
WinAC	●	●	—	●	—	TCP/IP	●
Puerto integrado o inalámbrica a través de CP 1515	—	—	—	—	e-mail navegador Internet + JVM Thin Client	TCP/IP	●
CP 1613	● ⁴⁾	●	—	—	S/R a Socket	ISO+TCP/IP	—
CP 443-1	● ⁴⁾	●	—	—	S/R a Socket	ISO+TCP/IP	—
Puerto integrado	—	—	—	—	—	TCP/IP	—

Comunicación de datos

Comunicación a escala mundial

La comunicación a escala mundial salvando límites de red se basa hoy en día en TCP/IP. Esta norma se utiliza tanto en redes locales Ethernet como en Internet o intranet y simplifica la comunicación y la conexión de sistemas. Con ello, la comunicación con tecnologías de la información (Web, e-mail) juega un papel cada vez más importante en la automatización.

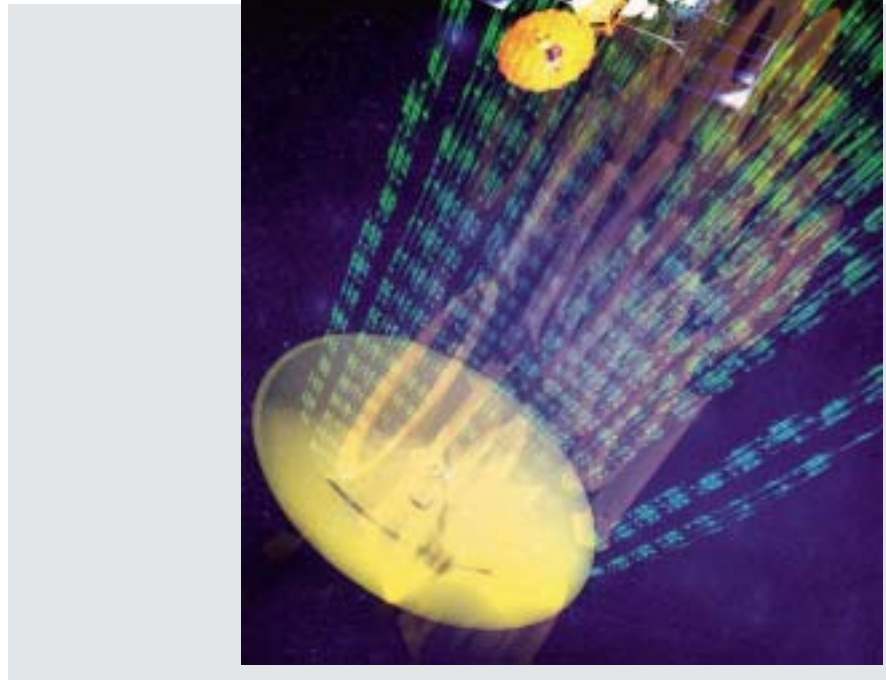
Procesadores de comunicaciones transmiten, de forma controlada por evento, mensajes vía conexiones TI por e-mail tanto a nivel local como mundial. Permiten visualización simple utilizando tecnologías web y transmisión de archivos (FTP):

- CP 243-1 IT para SIMATIC S7-200
- CP 343-1 IT para SIMATIC S7-300
- CP 443-1 IT para SIMATIC S7-400

Industrial Mobile Communication

es la gama de productos de comunicación móvil industrial de SIMATIC NET y que utiliza transmisión inalámbrica. Esta se basa en redes mundiales como p. ej. WLAN (según IEEE 802.11b), GSM o la futura UTMS. Esto permite comunicación mundial para aplicaciones de automatización y, simultáneamente, conexión sin problemas con el nivel de gestión y el mundo ofimático utilizando los productos siguientes:

- Pad para Internet MOBIC® para acceso inalámbrico a intranet e Internet así como aplicaciones Thin Client
- El procesador de comunicaciones CP 1515® y Radio Link Module RLM para la creación de una red inalámbrica conforme a IEEE 802.11b y para interconectar estaciones móviles.



Teleservice

La aplicación de sistemas de mantenimiento y servicio técnico a distancia a través de una red fija o inalámbrica se fomenta cada vez más como consecuencia de una automatización avanzada de instalaciones y una globalización de empresas en constante crecimiento.

TeleService SIMATIC

El puerto MPI de los sistemas de automatización SIMOTION, SIMATIC S7/C7 y paneles de operador (OPs) se prolonga a través de la red telefónica. Para ello sólo se requiere un TS-Adapter y un módem. La herramienta de ingeniería TeleService crea un vínculo entre máquina/instalación. Para ello, se cuenta con la conocida funcionalidad de STEP 7, Drive ES, SIMOTION SCOUT y las herramientas de diagnóstico. Este mantenimiento o servicio técnico a distancia se desarrolla de tal modo que uno llega a pensar que tiene delante la máquina/instalación. No es necesario un PC/PG adicional en la instalación.

Teleservice TS 980 / TS-MOBIC

Aquí se controla a distancia un PC/PG integrado en la instalación a través de Industrial Ethernet.

En este PC/PG, además de TS-Client, han de instalarse todas las herramientas de software requeridas (p. ej., software de diagnóstico como STEP 7 ó ProTool/Pro). En el PC/PG remoto sólo corre el software TS 980.

Telecontrol con SINAUT

El sistema de telecontrol SINAUT permite instalar redes complejas y extendidas a nivel mundial utilizando soportes de transmisión de banda estrecha. Para proyectos de comunicación esto permite utilizar, además de líneas privadas o radioenlaces, también líneas alquiladas o redes públicas como RDSI, GSM o también la red telefónica analógica, combinándose a voluntad según los requisitos.

Comunicación de datos

Rendimiento y prestaciones de una red

Rendimiento de una red

Las diferencias en cuanto a rendimiento del MPI, PROFIBUS e Industrial Ethernet dependen de las condiciones marginales como p. ej., número de estaciones o longitud de los telegramas de datos.

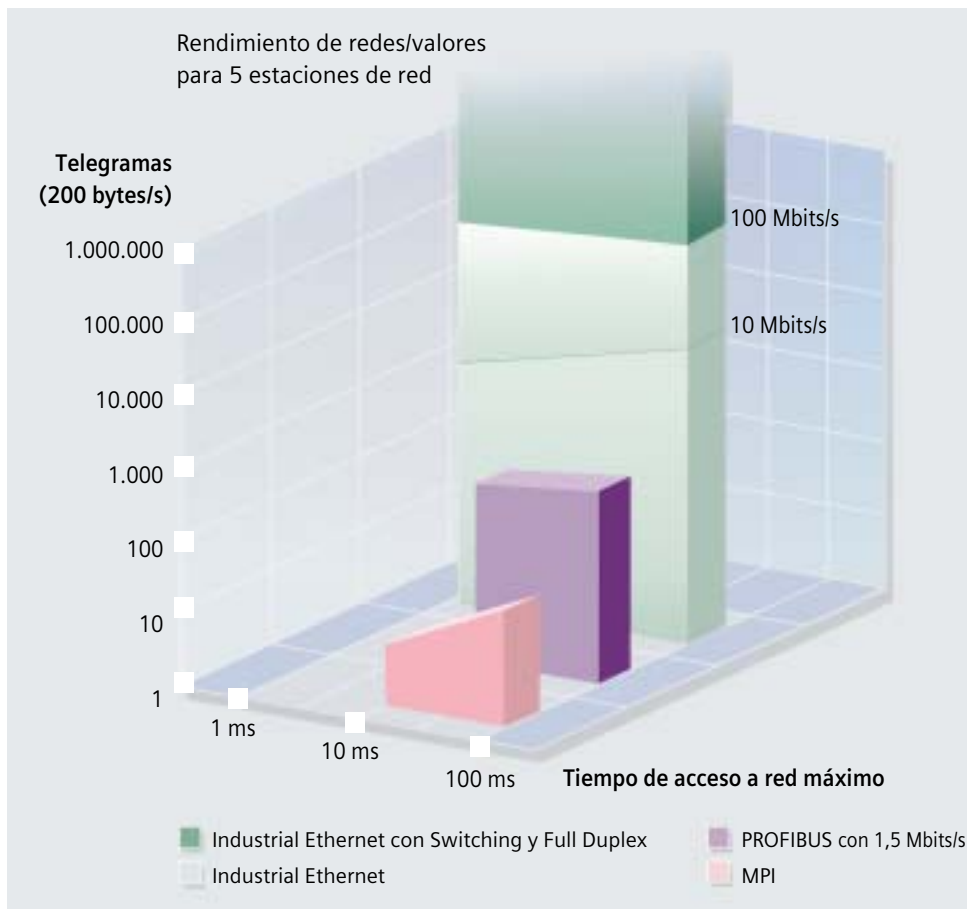
La condición marginal más importante es el tiempo de acceso a la red exigido, es decir, el intervalo que debe esperar una estación de la red hasta poder enviar un determinado telegrama. Cuanto menor sea el tiempo de acceso a la red más se diferenciarán las redes en cuanto a su rendimiento.

Industrial Ethernet a 100 Mb/s permite enviar 150 veces más telegramas que MPI.

Combinando nuevas tecnologías es posible incrementar todavía en el factor 50 y más el rendimiento de Industrial Ethernet.

Estas tecnologías son:

- **Fast Ethernet** a 100 Mb/s: los telegramas se transportan a una velocidad sensiblemente más rápida, por lo que ocupan muy poco tiempo el bus.
- **Full Duplex** excluye colisiones: el caudal de datos se incrementa enormemente ya que se evitan las habituales repeticiones de telegrama. Entre dos estaciones es posible enviar y recibir simultáneamente datos. El caudal de datos en una conexión Fast Ethernet Full Duplex sube así hasta 200 Mb/s.
- **Conmutación** (Switching) permite comunicación en paralelo: la división de una red en varios segmentos a través de un conmutador permite desacoplar la carga. En cada uno de los segmentos es posible tráfico de datos local con independencia del



estado de los otros segmentos. Ello hace que en toda la red puedan circular simultáneamente varios telegramas. El aumento de prestaciones resulta aquí de la simultaneidad de varios telegramas.

- **Autorreconocimiento** (Autosensing) describe la propiedad de nodos o estaciones de red (equipos terminales y componentes de red) capaces de detectar automáticamente la velocidad de transmisión de una señal (10 Mb/s ó 100 Mb/s) y soportan capacidad de autonegociación (el protocolo de configuración en Fast Ethernet).

Comunicación de datos

Datos para la práctica



La tabla siguiente incluye valores empíricos que deben tomarse a modo de recomendación para seleccionar la red óptima.

	MPI	PROFIBUS	Industrial Ethernet
1 Sistemas compatibles	SIMATIC S7/C7 SIMATIC TDC SIMATIC PG/PC SIMATIC HMI SIMATIC WinAC SIMOTION	SIMATIC S7/C7 SIMATIC PG/PC SIMATIC HMI SIMATIC WinAC SIMATIC TDC	SIMATIC S7/C7 SIMATIC PG/PC SIMATIC HMI estación trabajo, ordenador SIMATIC WinAC SIMATIC PCS 7 SIMATIC TDC SIMOTION
2 Número de estaciones • típica • máx.	2 a 10 32	2 a 16 126	2 a 100 1000
3 Longitud de datos típica por telegrama	64 bytes	120 bytes	250 bytes
4 Alcance de la red • Red local • WAN	de cobre hasta 100 m —	de cobre hasta 9,6 km óptica hasta 90 km —	de cobre hasta 1,5 km óptica hasta 200 km global con TCP/IP inalámbrico con WLAN
5 Topología	línea 	línea, árbol, anillo monofibra, anillo redundante, estrella    	línea, árbol, anillo redundante, estrella    
6 Ingeniería • p. ej., parámetros del bus	por defecto/ajustables	por defecto/ajustables	ningún ajuste necesario
7 Funciones de comunicación disponibles • Comunicación PG/OP • Comunicación base S7 • Comunicación S7 • Comunicación compatible S5 (SEND/RECEIVE) • Comunicación estándar • PROFINet	• • • — — —	• 5) — • 5) • 5) • • 2), 3), 4), 5)	• 1), 5) — • 5) • 4), 5) • (IT, Socket) ⁴⁾ • 2), 4), 5)
8 Aplicación de procesadores de comunicaciones	—	•	•

La decisión de si para la comunicación de datos se aplica interface multipunto (MPI), PROFIBUS o Industrial Ethernet depende fundamentalmente de los requisitos impuestos a la extensión de la red, el volumen de datos, el número de estaciones y la capacidad de ampliación.

1 Aquí se relacionan los sistemas de automatización que pueden conectarse a las redes correspondientes y que permiten la función de comunicación de datos.

2 El número de estaciones típico se obtiene a partir de valores empíricos resultantes de muchas aplicaciones puestas en servicio.

3 Un factor esencial que afecta al rendimiento de la red es la longitud de datos por telegrama. Cuanto menor sea el rendimiento de la red, más cortos deberán ser los telegramas para que una sola estación no pueda saturar los recursos disponibles.

Si es necesario enviar mensajes largos, p. ej., bloques de programa o de datos, entonces hay que segmentarlos adecuadamente.

4 Con soporte de cobre, las redes locales pueden ampliarse hasta las longitudes definidas en las normas. Utilizando componentes ópticos (fibras ópticas, OLMs) es posible salvar mayores distancias

sin que se violen las normas en los interfaces. En este caso es necesario respetar las reglas de configuración en lo que atañe al tiempo de propagación.

5 La forma geométrica de las conexiones entre las estaciones se denomina topología.

6 Para poder operar una red es necesario efectuar ajustes (p. ej., direcciones) en las estaciones. En Industrial Ethernet menos la dirección de estación todos los parámetros son fijos, es decir, resulta muy fácil ampliar. No es necesario retocar los parámetros del bus. La flexibilidad necesaria se logra aplicando los componentes de red adecuados. Con ajustes adecuados (p. ej., velocidad, tiempos

de monitorización) PROFIBUS puede adaptarse a la extensión de red deseada, los equipos a conectar así como la respuesta temporal exigida. Los ajustes se realizan sin problemas con las herramientas de configuración disponibles. MPI tiene ajustes por defecto, pero puede adaptarse en algunos parámetros.

7 El repertorio básico de funciones de comunicación en las redes permite su aplicación general. La comunicación entre SIMATIC S5 y SIMATIC S7 o PC posibilita la comunicación compatible S5 (SEND/RECEIVE).

Los servicios de comunicación PROFINet permiten el intercambio de datos entre los dispositivos PROFINet y se configuran gráficamente mediante una herramienta de ingeniería no propietaria, SIMATIC iMap.

8 En un sistema, p. ej., SIMATIC S7, conviene delegar la realización de funciones adicionales a componentes dedicados.

Por ello, la conexión de, p. ej., SIMATIC S5, S7 y PC a PROFIBUS y a Industrial Ethernet se realiza a través de procesadores de comunicaciones (CP).

Comunicación tolerante a fallos y redundancia

Comunicación de proceso o campo

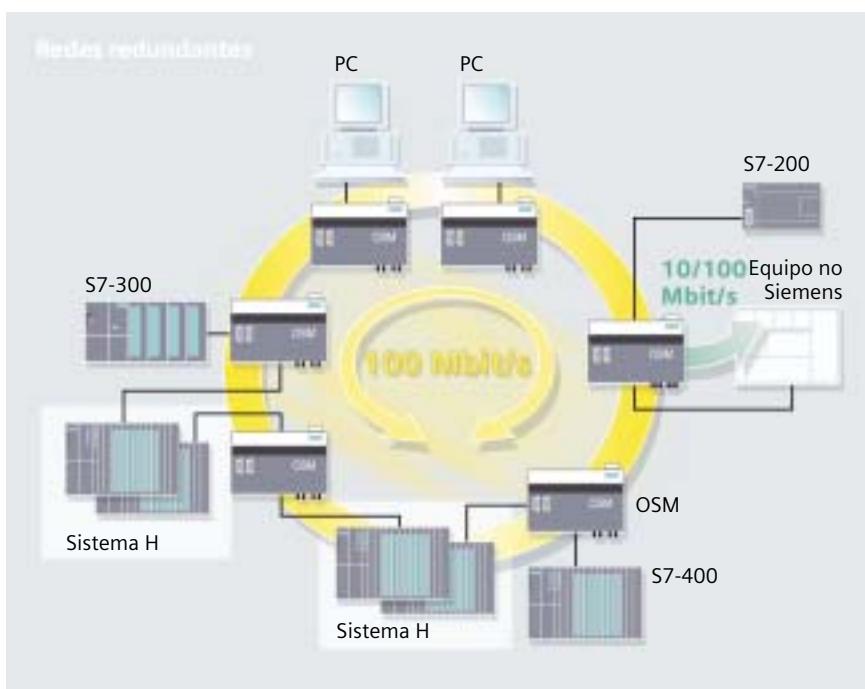
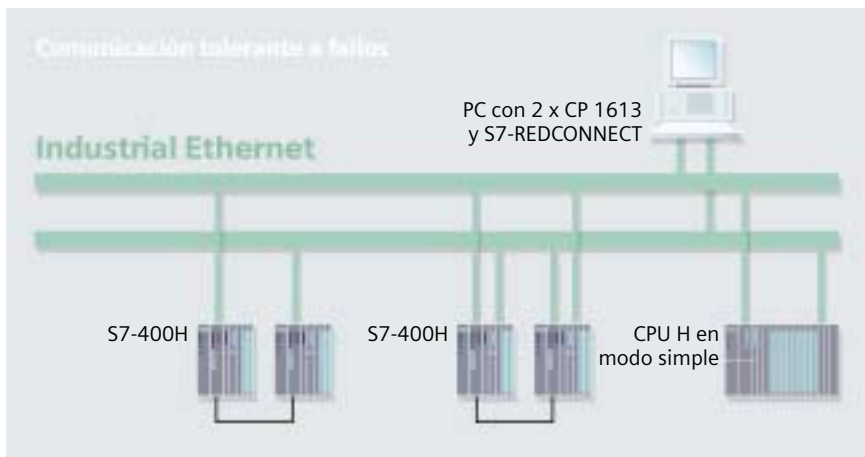
Las plantas de producción se diseñan y calculan para operar las 24 horas del día. Cualquier avería redundante en tiempos improductivos, altos costes de reanque y pérdida de materiales valiosos. Los sistemas tolerantes a fallo como el sistema SIMATIC S7-H protegen de este tipo de incidencias negativas.

Sistemas tolerantes a fallos

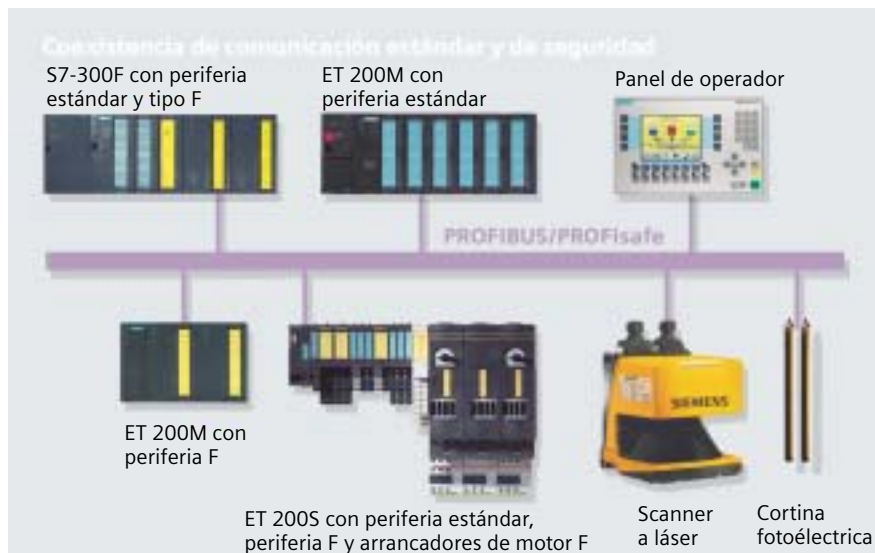
El S7-400H es un autómata programable tolerante a fallos (de alta disponibilidad). Sin embargo se maneja, programa, configura y comunica como un sistema S7-400 normal. Dependiendo de la topología de la red se crean enlaces redundantes a los que se conmuta automáticamente, y sin pérdida de datos, en caso de avería. La conexión de la periferia se realiza mediante líneas PROFIBUS-DP redundantes.

Redes redundantes

S7-REDCONNECT se usa para la comunicación sin problemas entre aplicaciones de PC (p. ej., WinCC®) y el S7-400H vía redes redundantes. Las aplicaciones de PC que ya aprovechan hoy la comunicación S7 (vía interface OPC) pueden seguirse utilizando sin cambios. Las redes Industrial Ethernet y PROFIBUS pueden instalarse de forma redundante usando componentes OSM®, ESM® y OLM®. La topología en anillo hace que la red siga operativa si falla una de las vías de transmisión; si falla uno de los componentes esto sólo afecta a las estaciones a él conectadas.



Comunicación de seguridad positiva



La comunicación entre una CPU S7 de seguridad positiva y de los módulos de señal de seguridad positiva se realiza conforme al perfil de protocolo "PROFIsafe" desarrollado para el PROFIBUS DP.

Propiedades de PROFIsafe

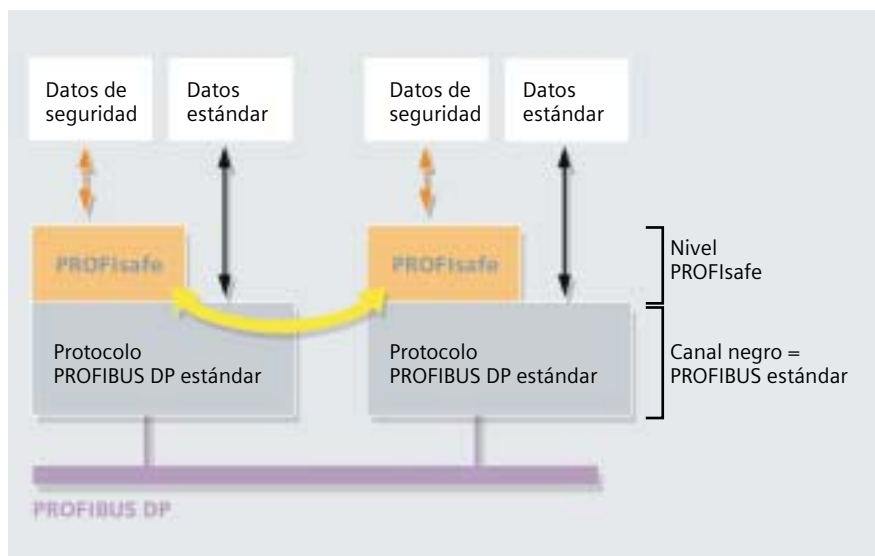
PROFIsafe fue el primer estándar de comunicación basado en la norma IEC 61508 que permite comunicación estándar y de seguridad sobre el mismo bus. Al ofrecer SIL 3 (Safety Integrity Level) y categoría 4 (EN 954-1) cumple los requisitos más elevados para las industrias de fabricación y procesos. Y con la variante PA (IEC 61158-2) PROFIBUS DP extiende la automatización descentralizada hasta el mundo de los procesos. De esta forma PROFIsafe cumple los diferentes requisitos de comunicación de la industria de fabricación y de procesos.

Funcionalidad de PROFIsafe

Las posibilidades de error al transmitir mensajes tales como direcciones erróneas, pérdidas, retardo etc. las contrarresta PROFIsafe con 4 medidas:

- numeración continua de los datos PROFIsafe,
- monitorización de tiempos,
- monitorización de autenticidad mediante contraseñas y
- protección por CRC optimizado.

Las señales de sensores de seguridad de una estación PROFIBUS llegan a la CPU de seguridad positiva a través de nodos esclavos PROFIBUS. Tras el tratamiento lógico de dichas señales la señal resultante llega al esclavo PROFIBUS de seguridad a través de una señal de salida adecuada. La transmisión se realiza de forma monocanal, es decir, sin utilizar una ruta redundante.



Los componentes SIMATIC de seguridad positiva forman parte de **Safety Integrated**, la gama de Siemens basada en productos SIGUARD[®], SIMATIC[®] y SINUMERIK[®]/SIMODRIVE[®]. Para la comunicación de seguridad positiva sobre PROFIBUS se utiliza el perfil de protocolo PROFIsafe.

Transiciones de red

Las transiciones entre Industrial Ethernet, PROFIBUS, AS-Interface o EIB se realizan a través de módulos "link", PLCs o PC. En PLCs o PCs la transición puede materializarse mediante puerto integrado o procesadores de comunicaciones (CPs). Las transiciones materializadas a través de un módulo "link" transmiten los datos de una red a la otra sin alterarlos. Se trata del DP/EIB Link, el DP/AS-Interface Link o el IE/PB para las transiciones en las redes EIB, AS-Interface, PROFIBUS y Industrial Ethernet. En PLCs como p. ej. SIMATIC S7-200, S7-300 ó S7-400 los datos entre las diferentes redes se intercambian a través de procesadores de comunicaciones o puertos integrados. Los datos son tratados con ayuda de un controlador (PLC o PC), con lo que se retransmiten a la otra red ya preprocesados.

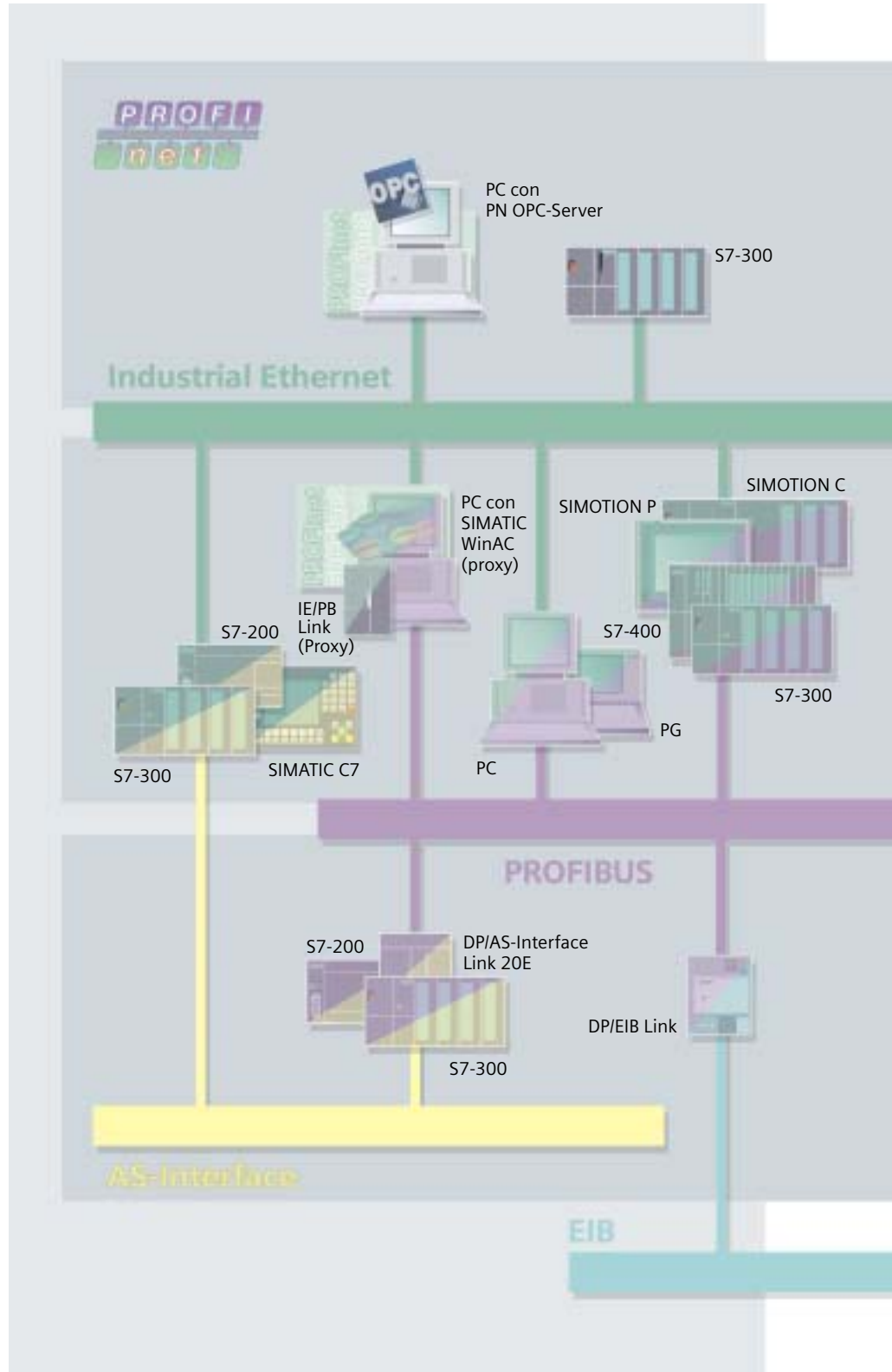
Transición a PROFINET con funcionalidad proxy

Los segmentos PROFIBUS pueden conectarse a Industrial Ethernet a través de equipos con función de representante: el proxy PROFIBUS.

Esta conexión puede implementarse tanto con una solución con SIMATIC WinAC PN o vía SIMATIC NET IE/PB Link. Esto permite aplicar todos los esclavos normalizados para PROFIBUS en automatización basada en componentes.

Equipos inteligentes en PROFIBUS

- SIMATIC ET 200X y ET 200S con CPU propia en calidad de esclavos inteligentes
- CPUs compactas de S7-300 como esclavos inteligentes
- Esclavos normalizados
- Módulos de interface maestros para ET 200X (integrado) y ET 200S (módulo adicional)



Soportes de transmisión

AS-Interface

Una característica propia del bus AS-Interface es que el cable bifilar común sirve no sólo para transmitir los datos sino también para distribuir la alimentación a los sensores/actuadores. Para ello se requiere una fuente AS-Interface que cumpla los requisitos especiales del procedimiento de transmisión AS-Interface. Para el cableado se utiliza el cable perfilado AS-Interface que incorpora codificación mecánica, es decir protección contra inversión de polaridad. Para prolongar segmentos AS-Interface se utilizan repetidores/extensores.

PROFIBUS

Para PROFIBUS se dispone de los soportes o medios de transmisión idóneos para las aplicaciones más diversas.



Transmisión eléctrica de datos

por cable bifilar trenzado y apantallado con sección circular en calidad de tipo estándar, con cubierta de PE o PUR, ejecución exenta de halógenos, versiones para tendido enterrado o para servicios móviles o modelos idóneos para áreas con peligro de explosión.

El sistema PROFIBUS FastConnect® permite conectar in situ de forma rápida y simple los cables de cobre PROFIBUS.

Transmisión óptica de datos

por cable óptico con fibra de vidrio o plástico, tanto para interiores como para exteriores, en versión para servicios móviles o en ejecución exenta de halógenos.

Transmisión inalámbrica de datos

vía ILM (Infrared Link Module) con un alcance de 15 m.

Industrial Ethernet

Transmisión eléctrica de datos

• FC Twisted Pair

Para el cableado estructurado en la nave de fabricación la solución ideal es el sistema de cableado por par trenzado FC Twisted Pair. Gracias al sistema de conectorización rápida Fast Connect para Industrial Ethernet el cableado estructurado, ya conocido del área de oficina, puede aplicarse también en la nave de fabricación con plena seguridad. Además, los cables Fast Connect pueden conectorizarse in situ de una forma particularmente rápida y fácil. El sistema con conectores RJ45 ya conocido está también disponible en una versión apta para la industria y que permite un cableado estructurado (latiguillos, panel de empalmes, cables de instalación, caja de conexión, cable de conexión).



Los contactos por desplazamiento de aislamiento integrados (p. ej., en ELS TP40) hace posible una conexión entre 2 estaciones con un alcance de hasta 100 m y cables FC TP sin necesidad de latiguillos adicionales.

En cambio, si lo esencial es obtener aislamiento galvánico y alta compatibilidad electromagnética, entonces la mejor solución es la:

Transmisión óptica de datos

• Fibra de vidrio

es la tecnología óptima, también para configurar anillos redundantes. Como soporte de transmisión se utilizan cables ópticos, de futuro asegurado, y que son absolutamente insensibles a las interferencias electromagnéticas. Además no dependen de los potenciales reinantes. Una ventaja más: no se requiere ningún tipo de inversión para medidas de equipotencialidad.

Transmisión inalámbrica de datos

Mediante un punto de acceso, p. ej., RLM, y una tarjeta al efecto, p. ej., CP 1515, puede crearse una red local para comunicación inalámbrica (WLAN).

Todos los medios o soportes de transmisión presentados pueden también combinarse para una determinada solución.

Totally Integrated Automation con automatización basada en componentes

Se ahorra mucho más.

Todo lo que se necesita hoy en día para automatizar está incluido en el gama modular de TIA. Cada uno de los equipos o sistemas ofrece alta calidad y gran rendimiento; y serían buena inversión incluso aunque no pertenecieran al club TIA.

Con la ventaja que ofrece contar con una sola persona de contacto en ventas y una sola dirección para pasar pedidos.

Además, el soporte es también único y de primera categoría.

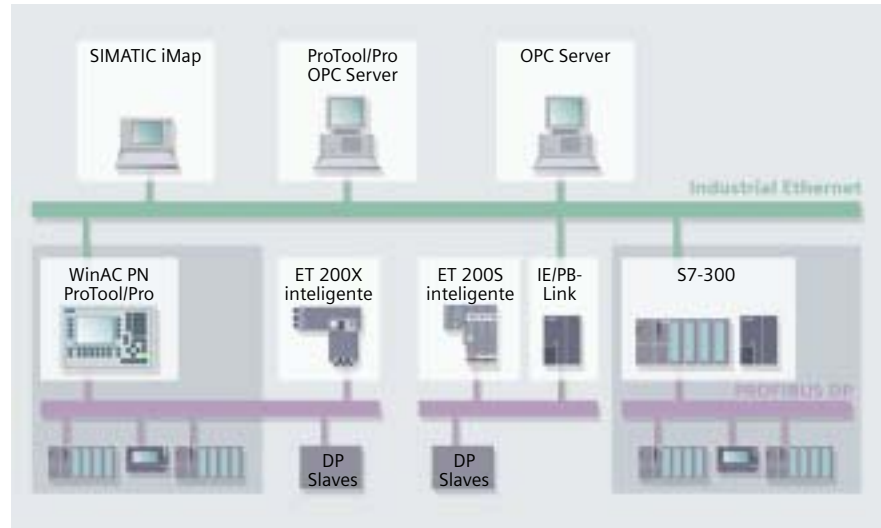
Con TIA se va ahorrando a distintos niveles: durante la fase de formación y adiestramiento, al configurar y programar, durante la puesta en marcha, el mantenimiento, el servicio técnico y el pedido de repuestos, y un largo etcétera.

Abierto a la ofimática y apto para Internet. El futuro ya se ha hecho realidad.

Gracias a TIA inclusive SIMATIC IT es posible la comunicación sin discontinuidades desde el nivel de control hasta el campo, y para cada aplicación se dispone del bus más adecuado: Industrial Ethernet, PROFIBUS con AS-Interface como extensión (para conectar aparatos de mando, distribución y de instalación eléctrica), EIB (para la integración de la automatización de edificios). La periferia centralizada y descentralizada se configuran también del mismo modo.

Para la comunicación, TIA recurre a normas internacionales reconocidas y abiertas, también utilizadas en la ofimática. Con ello, se pueden aplicar tecnologías de Internet a la automatización. Por ejemplo acceder con navegadores convencionales de web a información de los PLCs y así controlar y vigilar instalaciones y plantas.

OPC actúa como interface estándar para acceder a los datos de proceso. De este modo, es factible crear sin dificultad conexiones a todos los sistemas de auto-



matización basados en PCs y a aplicaciones en el campo de la ofimática. Donde quiera que éstas se den, las tecnologías de Internet posibilitan el control y la vigilancia remotos de instalaciones. Gracias a PROFIBUS TIA está abierta a un abanico muy amplio de dispositivos de campo. El bus permite incluso aplicaciones orientadas a la seguridad así como la sincronización de accionamientos.

También en el futuro.

Tanto en la actualidad como en el futuro, TIA está abierta a nuevas tecnologías, herramientas y equipos, no sólo en el mundo de la automatización sino también en el área de las tecnologías de la información y comunicaciones.

Para ello la estrategia se ha complementado con un concepto MES y SIMATIC IT. Esta estrategia permite mejorar la coordinación de los procesos de negocio y de producción.

Automatización basada en componentes con PROFINet.

En TIA el concepto para la construcción de máquinas e instalaciones modulares se denomina Component based Automation. La modularización tecnológica es un principio de eficacia probada que reduce los tiempos de realización y puesta en servicio en la

construcción de máquinas e instalaciones. La aplicación de inteligencia distribuida, es decir, dispositivos de campo programables, accionamientos y equipos periféricos, también permite implementar consecuentemente la modularización de los elementos mecánicos en soluciones de automatización.

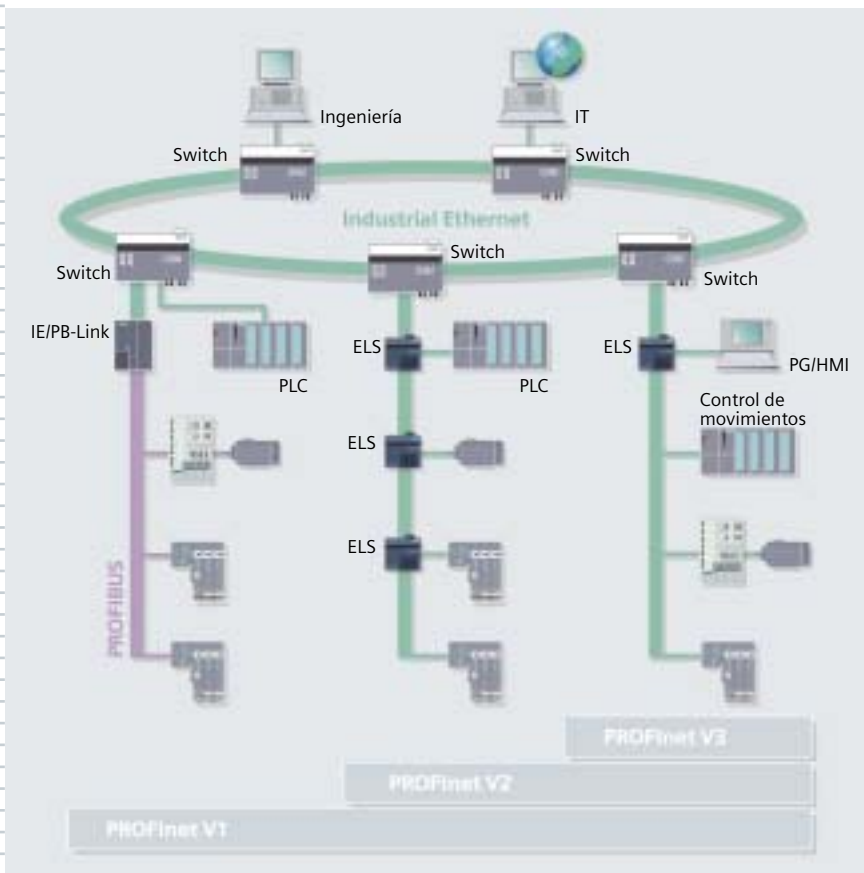
Component based Automation aprovecha las ventajas de la tecnología de componentes de software simplificando al máximo, de este modo, la aplicación de la inteligencia distribuida.

El nuevo software de ingeniería SIMATIC iMap, universal y no propietario, sustituye a la costosa programación de las relaciones de comunicación entre equipos inteligentes por una simple configuración gráfica.

Component based Automation aplica PROFINet, el estándar de la Organización de Usuarios de PROFIBUS (PROFIBUS-Nutzerorganisation e.V).

PROFINet define un modelo de ingeniería para soluciones de automatización distribuidas y otro modelo para una comunicación accesible a través de PROFIBUS e Industrial Ethernet con estándares de tecnologías de la información.

PROFINet



PROFINet considera los aspectos siguientes elaborados en los círculos de trabajo de la Organización de Usuarios de PROFIBUS:

- sistema de instalación con conectores y componentes de red aptos para la industria inclusive directivas de montaje e instalación
- administración de red (asignación de direcciones a equipos)
- comunicación entre controladores en sistemas distribuidos (inteligencia distribuida)
- comunicación entre dispositivos de campo descentralizados, p. ej. estaciones periféricas y accionamientos
- comunicación de tiempo real para intercambio potente y determinístico de datos de proceso inclusive lazos de regulación en modo isócrono para aplicaciones de control de movimiento
- telediagnóstico y diagnóstico de red utilizando estándares probados como WEB y SNMP
- integración paso a paso de perfiles de aplicación probados como de PROFIBUS como PROFIsafe

PROFINet es la solución homogénea para todos los requisitos de comunicación en la automatización industrial. Agrupa en un enfoque por etapas las experiencias de PROFIBUS e Industrial Ethernet.

- La etapa 1 de PROFInet permite implementar estructuras de automatización distribuidas.
- La etapa 2 de PROFInet trata la conexión a Ethernet de dispositivos de campo descentralizado y mejora la funcionalidad de tiempo real sobre Ethernet.
- En la etapa 3 PROFInet permitirá el acoplamiento isócrono de controladores y accionamientos a Ethernet con la función Isochrone Realtime (para control de movimientos).

A diferencia de lo que ocurre en aplicaciones de oficina, el uso de Ethernet para aplicaciones de automatización impone a los componentes utilizados en entorno industrial requisitos más altos y estrictos, p. ej.

- sistema de instalación apto para la industria (conectores, cables)
- alta disponibilidad
- tiempos de respuesta menores (capacidad de tiempo real)

- administración de red y diagnóstico
- integración de aplicaciones de bus de campo existentes y equipos para bus de campo en instalaciones basadas en Ethernet

La respuesta a los requisitos impuestos a una red de automatización basada en Ethernet es PROFInet, el estándar de comunicación abierto e innovador de la Asociación de Usuarios de PROFIBUS.

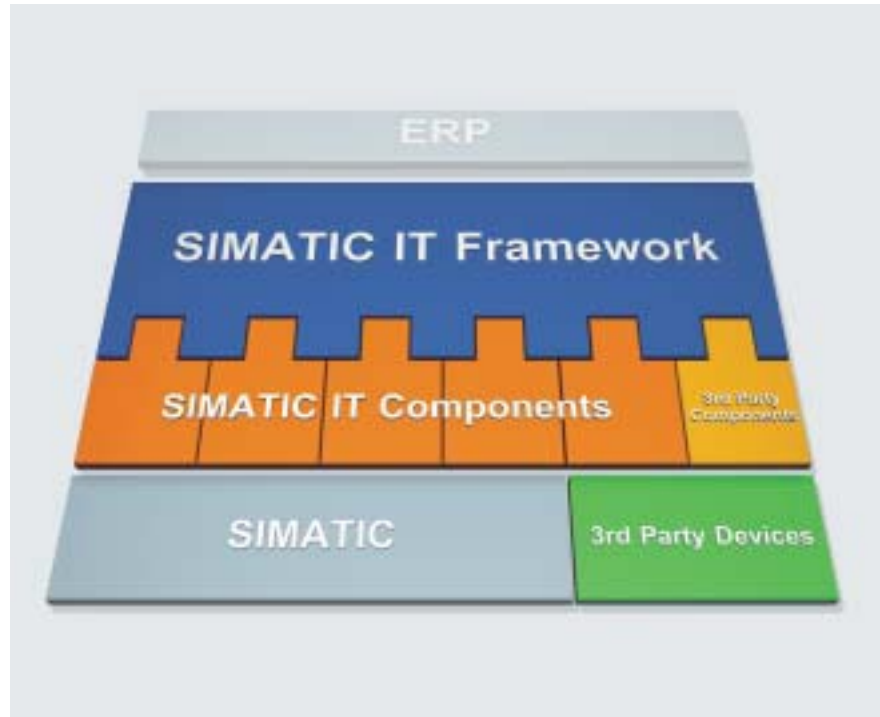
Manufacturing Execution Systems (MES)

Para las empresas es cada vez más importante coordinar los procesos de negocio y producción con el fin de optimizar la cadena de valor añadido. Hoy en día los desafíos se centran en optimizar los costes de explotación globales y mejorar la flexibilidad de fabricación de un grupo industrial.

Para que las empresas puedan mejorar sus procesos y mantener su competitividad, desde hace algunos decenios éstas concentran sus inversiones en PLCs a pie de máquina y, un escalón más arriba, en sistemas Scada para la supervisión de sus plantas.

Partiendo de los requisitos actuales y futuros del mercado Siemens ha desarrollado un nuevo enfoque MES que permite a las empresas coordinar sus procesos de negocio y producción en la planta, la empresa y la cadena de suministros, integrando inversiones anteriores y ahorrando costes.

SIMATIC IT es un producto estándar estable que requiere pocas actualizaciones y puede adaptarse a procesos de fabricación específicos. Ejecutando de forma "explícita" reglas de productos "implícitas" (coordinación de la funcionalidad) se reduce su complejidad, se hacen menos específicas y quedan sometidas a menos cambios. Por ello pueden aplicarse a otras empresas o ramas industriales y pueden adaptarse mejor a procesos de fabricación particulares y cambios en los mismos. El concepto está basada en una arquitectura que combina modelo (reglas explícitas) y componentes (funcionalidad).



SIMATIC IT

SIMATIC IT es un concepto MES y consta de funcionalidad básica MES de aplicación universal y multitud de componentes que añaden funcionalidad específica. SIMATIC IT cumple la norma ISA S95 centrada no sólo en diferentes funcionalidades sino también en procesos y en flujos de trabajo necesarios para las empresas con éxito.

SIMATIC IT Framework incluye funciones de modelado para configuraciones de plantas y para modelos de producción. También se incluyen servicios básicos TI. Las reglas explícitas se explican en SIMATIC IT Framework.

SIMATIC IT Componentes incluye la funcionalidad básica MES necesaria en diferentes sectores industriales así como otros componentes según funcionalidad y campo de aplicación. Ejemplos son gestión de laboratorio/gestión de calidad, gestión central de especificaciones de productos, análisis de índices de rendimiento de plantas.

La filosofía MES de Siemens A&D AS MES está incluida en la familia de producto SIMATIC IT, pudiéndose integrar en la Totally Integrated Automation tanto de forma horizontal como vertical.

Glosario

Concepto	Significado	Explicación
■ AS-Interface	Actuator-Sensor-Interface	Bus para la conexión directa de sensores y actuadores binarios simples conforme a EN 50295 (para transmitir pequeñas cantidades de información)
■ ASIC	Application Specific Integrated Circuit	Circuito integrado de explicación específica
■ CbA	Component based Automation	Soporta la modularización en los campos de construcción de instalaciones y maquinaria mediante el ensamblaje gráfico de aplicaciones repartidas por toda la instalación. Component based Automation se basa en el estándar PROFINET de la PNO.
■ DP	Periferia descentralizada	Módulos de entrada o salida que se aplican de forma descentralizada de la CPU.
■ EIB	European Installation Bus	Marca registrada de European Installation Bus Association Bruselas
■ ESM	Electrical Switch Module	Componente de red para configurar redes Industrial Ethernet
■ FMS	Fieldbus Message Specification	Nivel o capa 7 en PROFIBUS según IEC 61158/EN 50170
■ FO	Fiber Optic	Fibra óptica
■ FTP	File Transfer Protocol	Protocolo de intercambio de datos; para intercambio de datos manual y controlado por programa entre ordenadores con sistemas operativos distintos.
■ Full Duplex		Capacidad de un equipo de enviar y recibir simultáneamente datos. En caso de Full Duplex se desactiva la función de detección de colisión
■ ILM	Infrared Link Module	Componente de red para transmisión inalámbrica de datos
■ IM	Interface Module	Módulo de interface
■ IT	Tecnología de la información con correo electrónico y tecnología Web en Siemens	Adquisición y acondicionamiento, transmisión y distribución, y aprovechamiento y procesamiento de informaciones.
■ JVM	Java Virtual Machine	Java es un lenguaje de programación independiente de la plataforma, similar a C++ y orientado a objetos. El compilador Java, sin embargo, no crea ningún código máquina nativo sino más bien un código de bytes que ha de ser interpretado. Esto se lleva a cabo con ayuda de la conocida "Java Virtual Machine".
■ LAN	Local Area Network	Red local
■ Maestro		El maestro controla la gestión de la transmisión de datos por el bus. Una sola estación puede ser maestro.
■ MES	Manufacturing Execution System	
■ Modo isócrono		La CPU, la periferia y el programa de usuario están sincronizados con el ciclo de PROFIBUS.
■ MPI	Multi-Point-Interface	Interface o puerto multipunto para SIMATIC
■ OLM	Optical Link Module	Componente de red para configurar redes Industrial Ethernet
■ OSM	Optical Switch Module	Componente de red para configurar redes Industrial Ethernet
■ OP	Operator Panel	

Glosario

Concepto	Significado	Explicación
OPC	OLE for Process Control	Interfaz estándar para acceder a los datos de proceso.
PG		Unidad de programación
PP	Push Button Panel	Panel de pulsadores
PROFIBUS		Norma internacional de bus de campo, especificada en IEC 61158/EN 50170
PN	PROFINet	Variante de productos aptos para PROFINet
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.	Organización de usuarios y proveedores de sistemas PROFIBUS
PROFIBUS DP		Perfil de protocolo según IEC 61158/EN 50170 para comunicación de proceso o campo que facilita un intercambio rápido de datos cíclico con dispositivos de campo
PROFIBUS PA		Perfil de protocolo basado en PROFIBUS-DP con tecnología de transmisión con seguridad intrínseca conforme a IEC 61158-2.
PROFIdrive		Perfil de protocolo PROFIBUS DP basado en PROFIBUS DP
PROFINet		Norma Ethernet de PNO
PROFIsafe		Protocolo conforme a IEC 61508 que facilita la comunicación estándar y de seguridad en un mismo bus.
RLM	Radio Link Module	Punto de acceso para crear una red local inalámbrica conforme a IEEE 802.11b
SFC	System function calls	Llamadas de función de sistema integradas en el sistema operativo CPU, p. ej., funciones de temporización o de transferencia de paquetes.
Slave		Se denomina "esclavos" a los participantes en una transmisión realizada por el "maestro". Por ello, la relación comunicativa en un bus entre participantes también se denomina "maestro/esclavo".
Socket		El interface socket permite la comunicación de datos con ordenadores vía TCP/IP. En esta interface ampliamente difundida en el mundo de los PCs y UNIX es posible programar programas propios. En SIMATIC S7 se utilizan los bloques SEND/RECEIVE para acceder a TCP/IP.
S/R	Módulo SEND/RECEIVE	Facilita la comunicación de SIMATIC S7/C7 con otros sistemas, SIMATIC S5, PGs y PCs vía PROFIBUS e Industrial Ethernet
Switching		Establecimiento simultáneo de varias conexiones entre los puertos. Estos enlaces se establecen dinámicamente y de forma temporal dependiendo del tráfico de datos.
TCP/IP	Transport Control Protocol/ Internet Protocol	Estándar de facto: protocolo para la comunicación a nivel mundial con Industrial Ethernet.
Thin Client		El concepto de Thin Client/Server Computing se basa en el principio de la separación física de datos
TIM	Telecontrol Interface Module	Módulo interfaz de teletransmisión
WAN	(Wide Area Network)	Red de datos con una extensión de más de 50 km de diámetro, p. ej. aplicaciones con SINAUT.

Formulario de pedido por fax

Esta sinopsis le ha permitido acceso a una idea de los tipos de comunicación y de las redes existentes para Totally Integrated Automation. Para más detalles sobre los equipos, tecnologías y funcionalidad tenemos a su disposición otros folletos y catálogos. Si utiliza este formulario de pedido por fax tendrá en pocos días la documentación sobre su escritorio. Agradecemos de antemano su interés por el tema y esperamos recibir su fax.

Folletos

- Totally Integrated Automation
- Automatización basada en componentes
- Sistema de control de proceso SIMATIC PCS7
- Soluciones de red con Industrial Ethernet
- Soluciones de red con PROFIBUS
- AS-Interface
- Soluciones TI
- Comunicación móvil
- Comunicación por fibra óptica
- DP/EIB Link
- Controladores SIMATIC
- Módulos de acoplamiento punto a punto
- SIMATIC S7-200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-300F
- SIMATIC S7-400
- SIMATIC S7-400H y S7-400F/FH
- SIMATIC C7
- SIMATIC FM 458-1 DP
- SIMATIC ET 200
- SIMATIC TDC
- Módulo lógico LOGO!
- SIMATIC PC
- SIMATIC PG
- SIMATIC WinAC
- Software SIMATIC
- SIMATIC IT
- SIMOTION
- SIMATIC Mobile Panels
- MOBY
- Accionamientos de velocidad variables
- Sensores
- SINAUT ST7

Catálogos

- Componentes para automatización - catálogo CA01 - en CD-ROM

Envíe su fax a:

Siemens AG,
Infoservice A&D/Z068

++49 9 11 - 9 78 33 21

Remitente

Nombre

Empresa

Cargo

CP/Lugar

País

Calle

Teléfono

Fax

Más información

Diferentes componentes SIMATIC NET (p. ej. OSM/ESM, CPs con funciones TIC) ofrecen extensas funciones de parametrización y diagnóstico (p. ej. servidor Web, gestión de red) a través de protocolos e interfaces abiertos.

Estos interfaces abiertos constituyen el puerto de acceso a los componentes, pero también pueden ser utilizados para actividades desleales.

Por ello, si se utilizan las funciones arriba mencionadas auxiliándose de dichos interfaces y protocolos abiertos (como p. ej. SNMP, HTTP, Telnet) es preciso tomar las precauciones de seguridad adecuadas para impedir el acceso ilegal a los componentes o a la red, particularmente desde una WAN / Internet.

Para ello es necesario separar las redes de automatización del resto de la red corporativa utilizando elementos adecuados (p. ej. sistemas Firewall probados).



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.

Todos los nombres marcados con ® en esta sinopsis son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres que aparecen en este impreso pueden ser marcas cuyo uso por terceros para fines propios puede violar los derechos de sus titulares.

Siemens AG

Automation & Drives
Postfach 4848, D-90327 Nürnberg
República Federal de Alemania

www.siemens.com/automation

Referencia: 6ZB5530-1AE04-0BA5
Impreso en la República Federal de Alemania
26000/301599 WE 0503 2.

© Siemens AG 2003
Sujeto a cambios sin previo aviso