



Sistemas Industriales

Tema 4. Profibus DP Periferia Descentralizada

Profibus DP
ISA-UMH ©



1

Índice

- Conceptos generales
- Perfil del Protocolo Profibus DP
 - Comunicación con Profibus-DP
 - Tramas de mensaje en Profibus-DP
 - DDLM_Slave_Diag.req/.ind
 - DDLM_Slave_Diag.con
 - DDLM_Set_Prm.req/.ind
 - DDLM_Chk_Cfg.req/.ind
 - DDLM_Data_Exchange.req/.ind
 - DDLM_Data_Exchange.con
 - DDLM_Global_Control SDN Service
 - Utilización de las tramas de mensaje en Profibus-DP

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

2



Índice

Profibus DP

- Configuración y programación en Profibus DP(SIMATIC)
 - Configuración/programación de equipos con puerto integrado
 - Configuración de esclavos en una red Profibus-DP
 - Asignación de direcciones de memoria en PAE/PAA
 - Programa de usuario
 - Significado de los leds asociados al puerto integrado de la CPU
 - Configuración/programación de equipos con procesador de comunicaciones, CP
 - Estados operativos del maestro DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

3



Índice

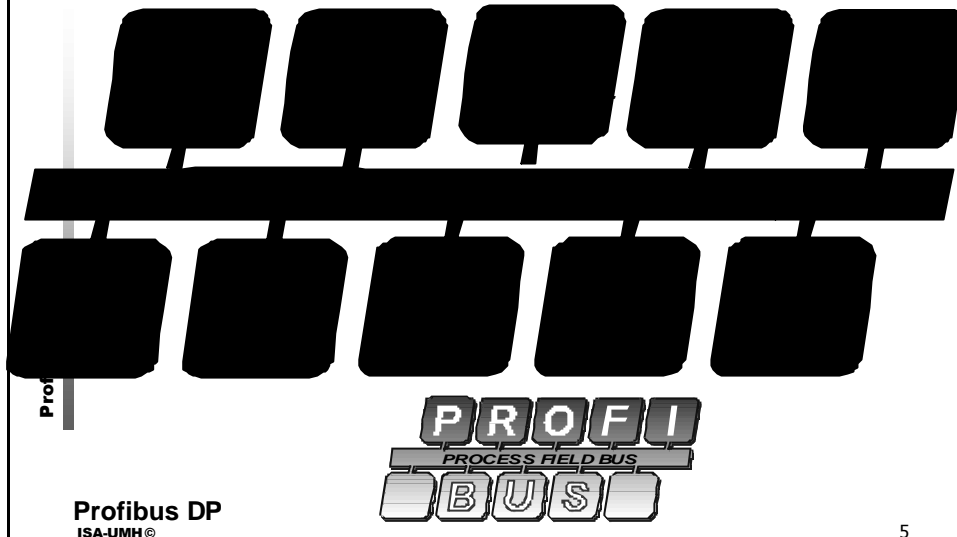
Profibus DP

- Configuración del sistema maestro DP con CP Profibus
- Configuración de un esclavo modular
- Programación con CP

Profibus DP
ISA-UMH ©

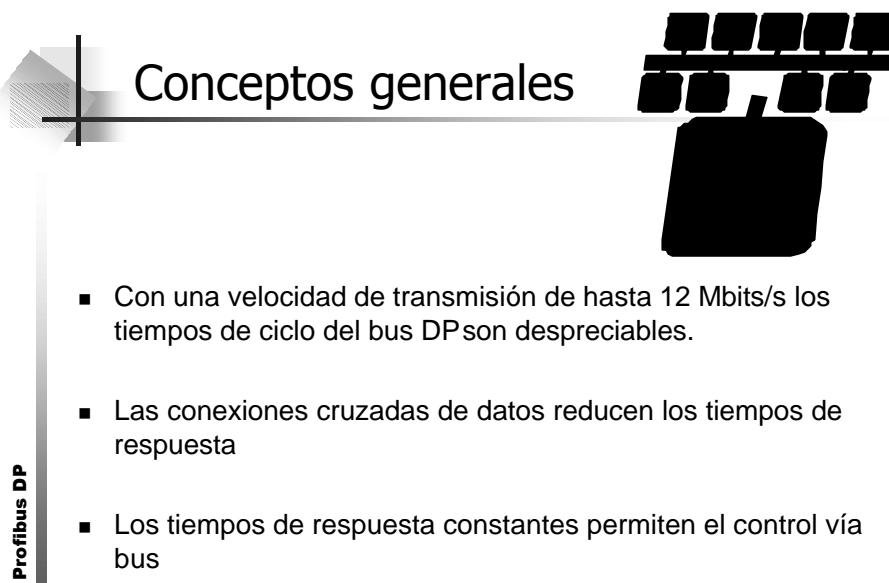
4

Conceptos generales



5

Conceptos generales



- Con una velocidad de transmisión de hasta 12 Mbits/s los tiempos de ciclo del bus DP son despreciables.
- Las conexiones cruzadas de datos reducen los tiempos de respuesta
- Los tiempos de respuesta constantes permiten el control vía bus

Profibus DP
ISA-UMH©

6

Conceptos generales

El maestro envía órdenes o datos al esclavo

Tiempo de ciclo del bus: 0.05 ms

Datos de salida,
valores de consigna

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

7

Conceptos generales

El esclavo responde inmediatamente con sus datos de entrada

Tiempo de ciclo de bus: 0.10 ms

Datos de entrada,
valores reales

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

8

Conceptos generales

*El maestro direcciona el siguiente esclavo
- y éste responde del mismo modo*

Tiempo de ciclo de bus: **0.20 ms**

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

9

Conceptos generales

... Y el siguiente esclavo

Tiempo de ciclo de bus: **0.30 ms**

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

10

Conceptos generales

... Y ahora el último esclavo

Tiempo de ciclo de bus: 0.40 ms

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

11

Conceptos generales

Ahora el ciclo de bus ha terminado y comienza de nuevo desde el principio

Tiempo de ciclo de bus: 0.10 ms

Profibus DP

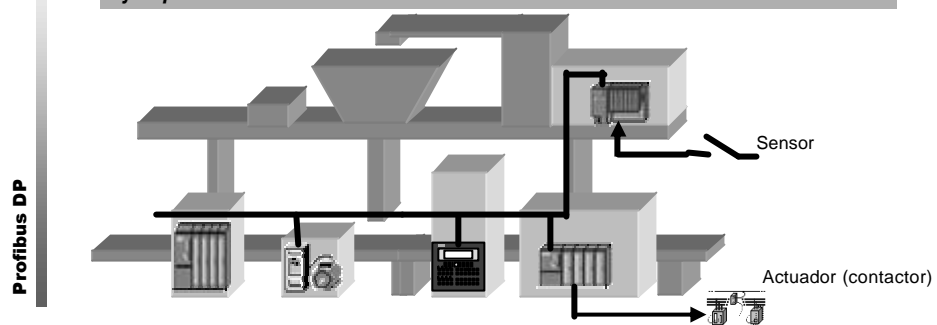
Profibus DP
ISA-UMH ©

12

Conceptos generales

¿Tiempo total de respuesta?

Ejemplo: Desde la detección del sensor hasta la actuación del contactor

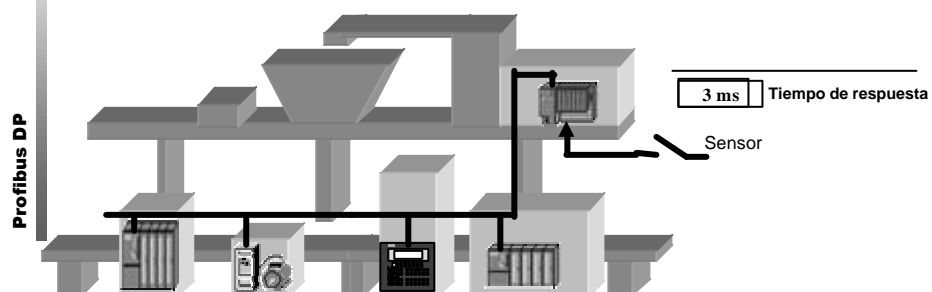


Profibus DP
ISA-UMH ©

13

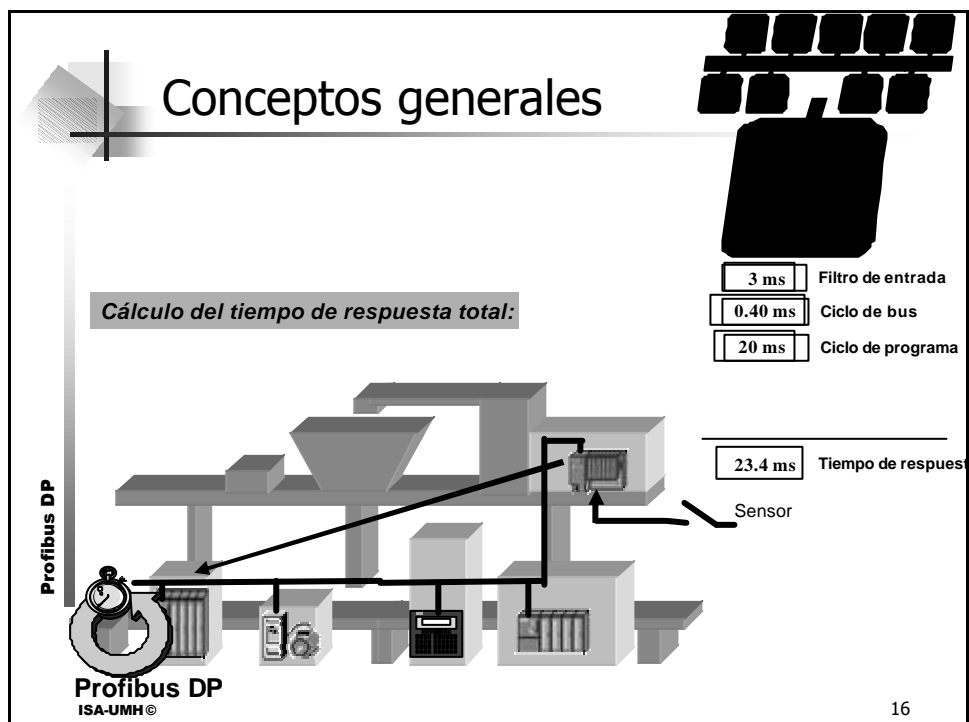
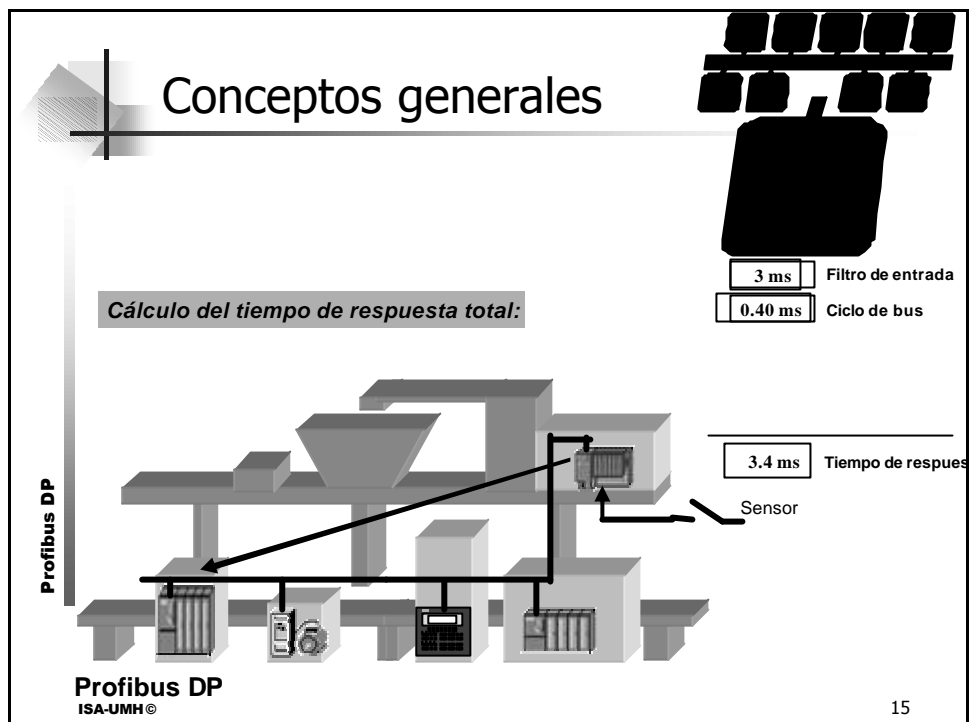
Conceptos generales

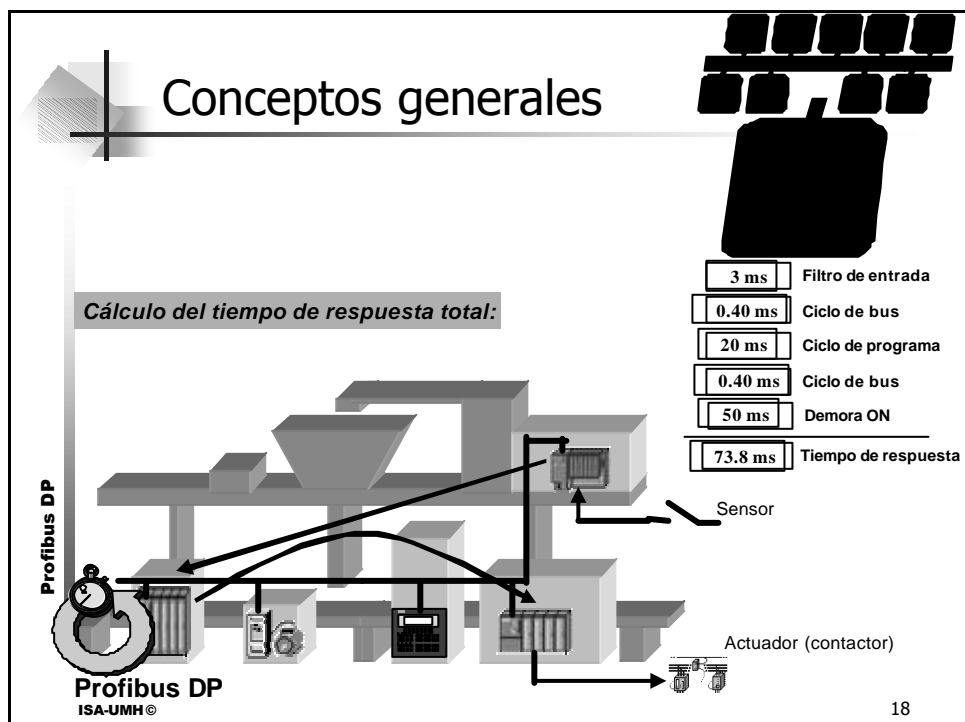
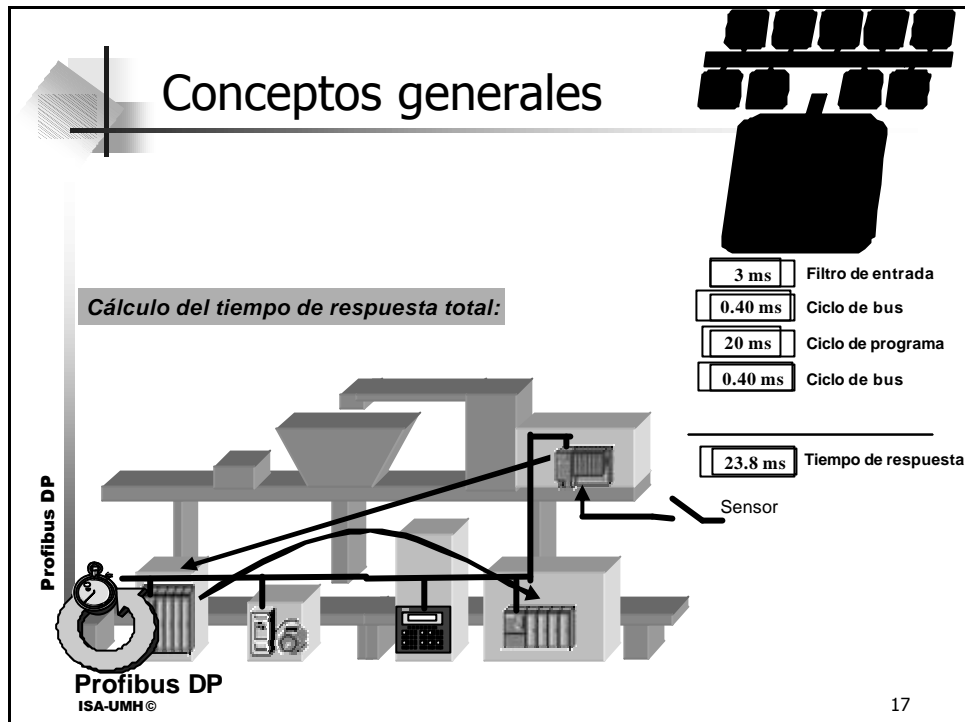
Cálculo del tiempo de respuesta total:



Profibus DP
ISA-UMH ©

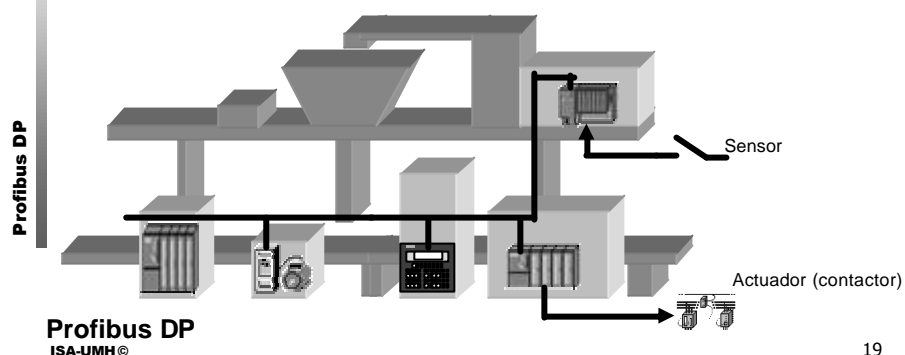
14





Conceptos generales

Conclusión: ¡Los tiempos de ciclo del bus son despreciables!



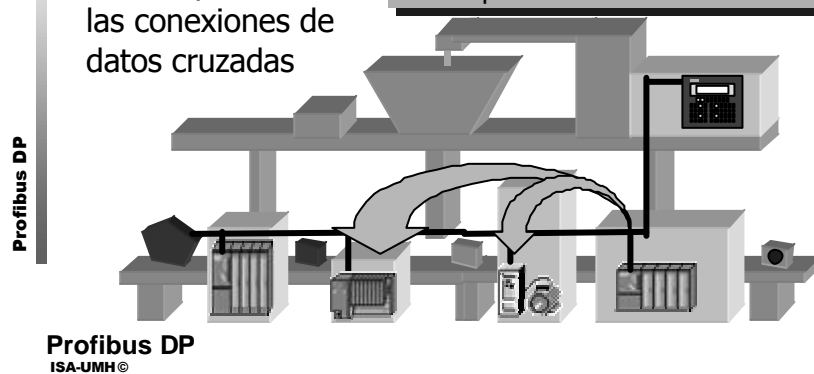
19

Conceptos generales

Respuesta inmediata a señales de entrada ...

- Ultra-rápidos con las conexiones de datos cruzadas

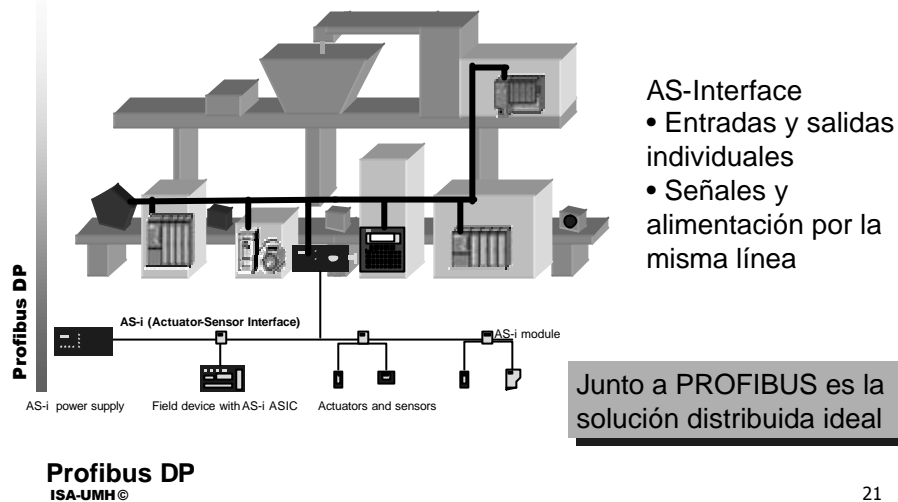
... Independiente del controlador central



20

Conceptos generales

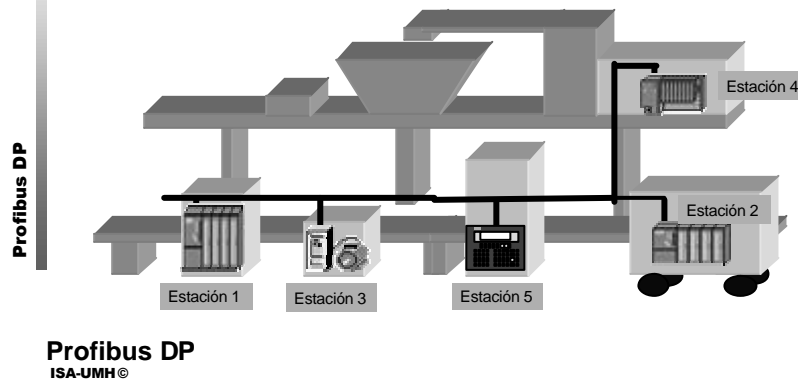
- PROFIBUS y AS-interface - la combinación ideal



21

Conceptos generales

- Sólo la topología lineal de PROFIBUS-DP asegura...
 - ...Conexión y desconexión de equipos durante el funcionamiento
 - cuando hay movimiento en la planta o fallan estaciones

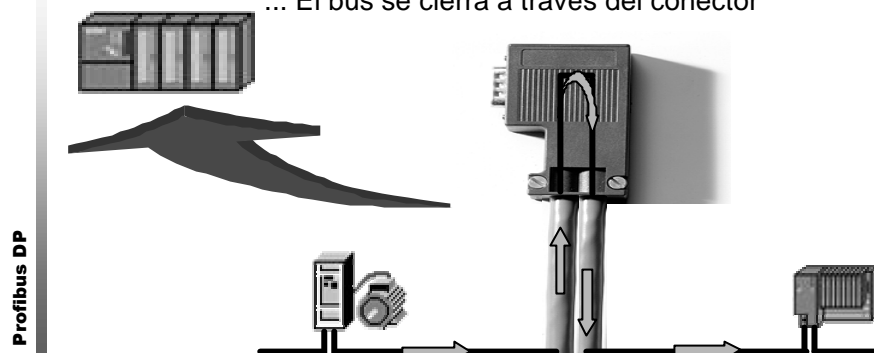


22

Conceptos generales

... Así funciona la conexión de bus

... El bus se cierra a través del conector

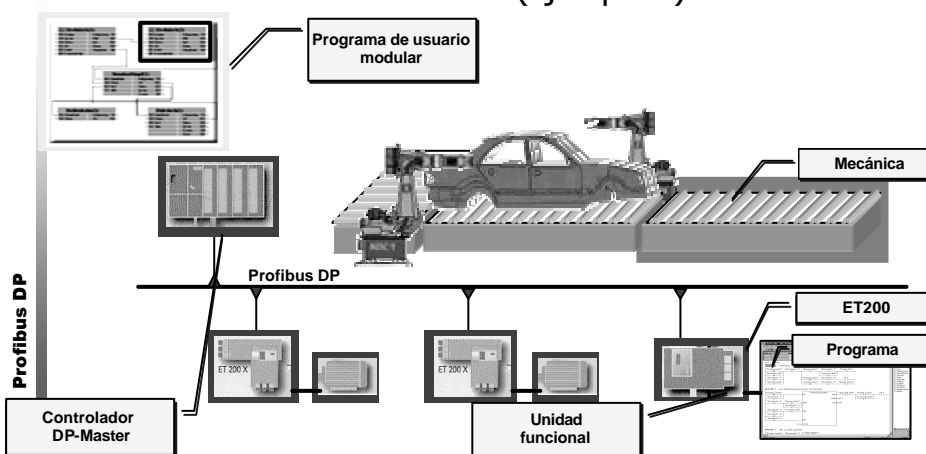


Profibus DP
ISA-UMH ©

23

Conceptos generales

■ Automatización distribuida (ejemplo 1)

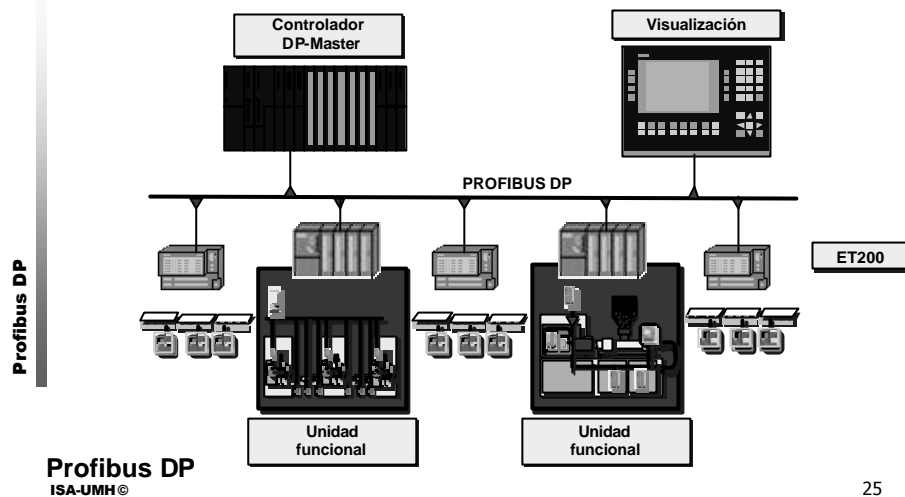


Profibus DP
ISA-UMH ©

24

Conceptos generales

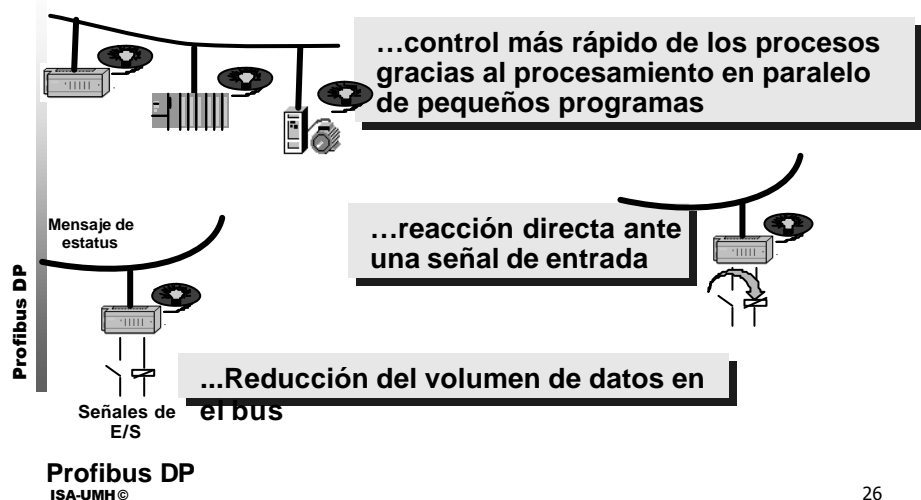
■ Automatización distribuida (ejemplo 2)



25

Conceptos generales

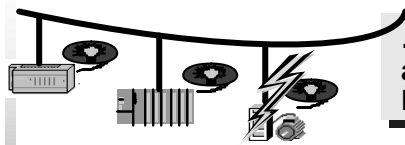
■ Ventajas de la Automatización distribuida



26

Conceptos generales

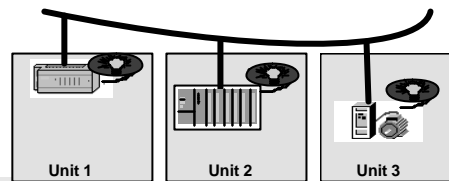
■ Ventajas de la Automatización distribuida



...Ventajas del proceso distribuido ante la caída de una estación (Alta Disponibilidad)

Profibus DP

...puestas en marcha más sencillas y rápidas gracias a la posibilidad de testeo individual



Profibus DP
ISA-UMH®

27

Comunicación con Profibus-DP

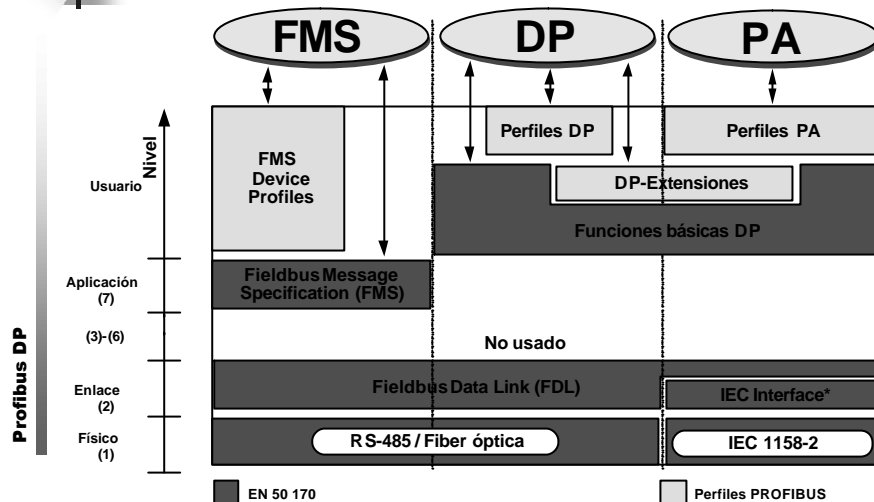
- La transferencia de datos a través de Profibus-DP ofrece una interfase estandarizada (EN50170 Vol. 2) para la transmisión de datos de entrada y salida del proceso entre controladores programables y dispositivos de campo (esclavos DP).
- El comportamiento de transferencia a través de Profibus-DP está caracterizado por el intercambio de datos entre el maestro DP y los esclavos DP.
- Profibus-DP emplea las capas o niveles 1 y 2 del modelo ISO/OSI, además de la interfase de usuario. Los niveles del 3 al 7, ambos inclusive, no están definidos.
- La optimización de esta arquitectura asegura una transmisión de datos rápida y eficiente. El *Direct Data Link Mapper* (DDLMM) permite a la interfase de usuario un acceso sencillo al nivel 2.
- Para la transmisión se dispone tanto de la tecnología RS 485 como de la fibra óptica.

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH®

28

Comunicación con Profibus-DP



Profibus DP
ISA-UMH®

29

Comunicación con Profibus-DP

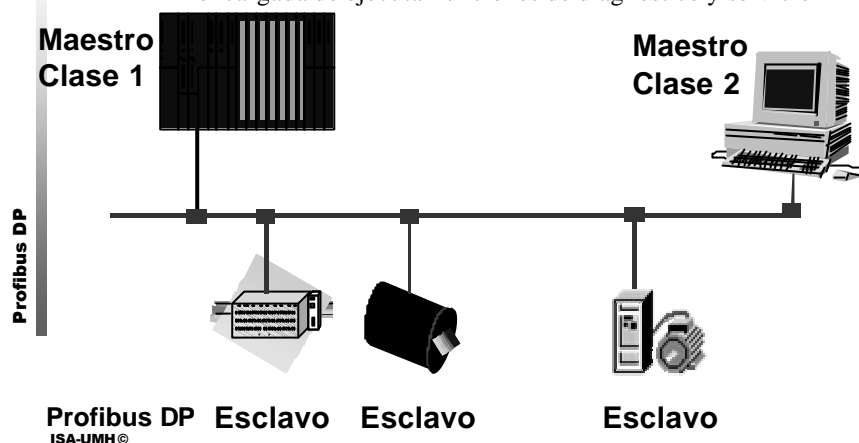
- Profibus-DP es una variante optimizada para una conexión económica y a alta velocidad, diseñada especialmente para la comunicación entre sistemas de control automatizado y entradas/salidas distribuidas en el nivel de dispositivos.
- Un sistema DP conforme a la norma Profibus-DP puede constar de las siguientes estaciones:
 - **Maestro DP (clase 1).**
 - Un equipo de esta clase se encarga de la tramitación de la tarea de control propiamente dicha. Para tal fin emite y recibe datos de entrada y salida del proceso (p. ej., SIMATIC S7 con CP Profibus, SIMATIC S5 con CP 5430/31).
 - **Esclavo DP.**
 - Se trata de un equipo en el nivel de campo a través del cual se leen señales de proceso o se emiten señales al mismo. Los equipos pueden tener estructura modular (p. ej., Siemens ET 200 M) o compacta (p. ej. ET 200 B).

Profibus DP
ISA-UMH®

30

Comunicación con Profibus-DP

- *Maestro DP (clase 2).*
 - Se trata de una unidad de programación, diagnóstico o gestión encargada de ejecutar funciones de diagnóstico y servicio



31

Tramas de mensaje en Profibus-DP

- Los principales tipos de tramas de mensaje en Profibus-DP están referidos a:
 - Asignación de parámetros
 - Configuración
 - Diagnóstico
 - Comandos de control y datos de usuario.

Profibus DP
ISA-UMH ©

32

Tramas de mensaje en Profibus-DP

- Las tramas son enviadas en orden consecutivo. Los significados de las abreviaturas en la trama de cabecera son las siguientes:
 - **SD** (*Start Delimiter*) → Delimitador inicial.
 - **LE** (*frame LEnght*) → Longitud de la trama.
 - **LEr** (*repetition of the frame LEnght*) → Repetición de la longitud de la trama.
 - **DA** (*Destination Address*) → Dirección de destino.
 - **SA** (*Source Address*) → Dirección de origen (fuente).
 - **FC** (*Function Code*) → Código de función.
 - **DSAP** (*Destination Service Access Point*) → Punto de acceso al servicio destino.
 - **SSAP** (*Source Service Access Point*) → Punto de acceso al servicio origen.
 - **FCS** (*Frame Check Sequence*) → Secuencia de comprobación de trama.
 - **ED** (*End Delimiter*) → Delimitador final.

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH®

33

DDL_M_Slave_Diag.req/.ind

- **Petición de Diagnóstico DDL_M_Slave_Diag.req/.ind**
 - La prioridad más alta se asigna a los datos de diagnóstico. Si un esclavo tiene algún dato de diagnóstico, informa al maestro mediante una trama de respuesta. La petición se repite si el esclavo no responde.

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	FCS	ED
68H	05H	05H	68H	8x	8x	X	60/3C	62/3E	x	16H

Profibus DP

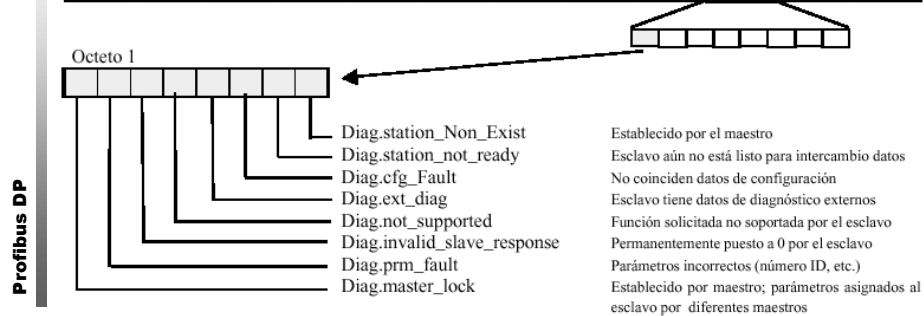
Profibus DP
ISA-UMH®

34

DDLMM_Slave_Diag.con

■ Respuesta DDLMM_Slave_Diag.con

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	DU..	FCS	ED
68H	x	x	68H	8x	8x	x	62/3E	60/3C	x..	x	16H



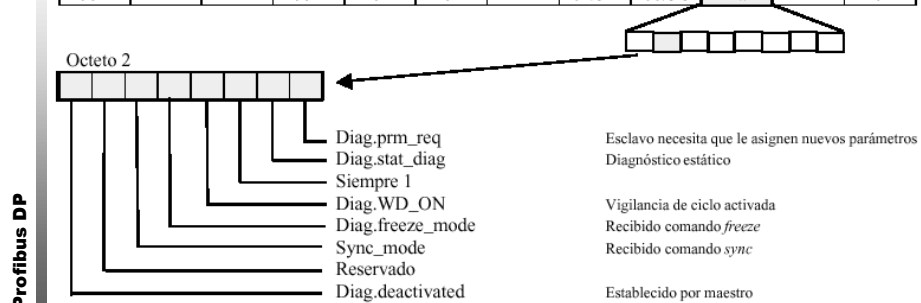
Profibus DP
ISA-UMH®

35

DDLMM_Slave_Diag.con

■ Respuesta DDLMM_Slave_Diag.con

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	DU..	FCS	ED
68H	x	x	68H	8x	8x	x	62/3E	60/3C	x..	x	16H



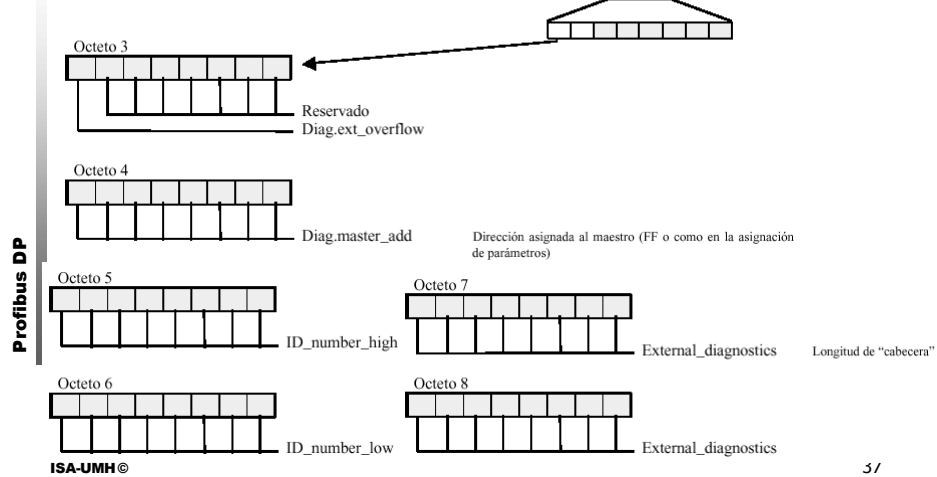
Profibus DP
ISA-UMH®

36

DDLML_Slave_Diag.con

■ Respuesta DDLML_Slave_Diag.con

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	DU..	FCS	ED
68H	x	x	68H	8x	8x	x	62/3E	60/3C	x..	x	16H



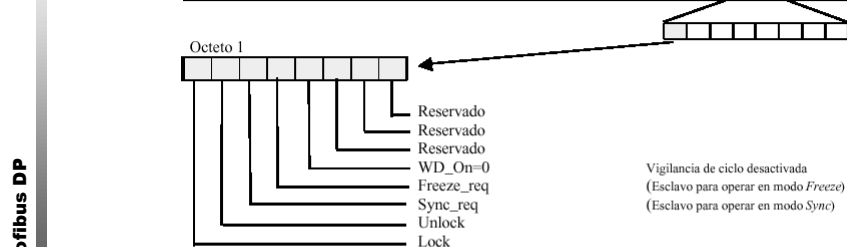
51

DDLML_Set_Prm.req/.ind

■ Trama de asignación de parámetros DDLML_Set_Prm.req/.ind

- El maestro utiliza este tipo de trama para asignar parámetros a un esclavo. Sólo el maestro que ha asignado parámetros y configurado un esclavo puede intercambiar datos con éste.

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	DU..	FCS	ED
68H	x	x	68H	8x	8x	x	61/3D	62/3E	x..	x	16H



Profibus D
ISA-UMH©

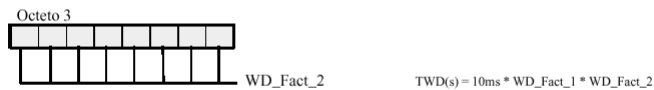
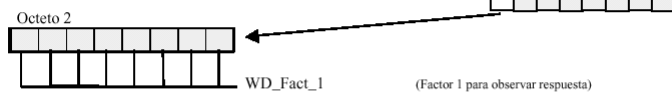
Lock	Unlock	Significado
0	0	Permitido sobrescribir TSDR min. y parámetros específicos de esclavo.
0	1	Esclavo DP habilitado para otros maestros.
1	0	Esclavo DP deshabilitado para otros maestros, adoptados todos los parámetros.
1	1	Esclavo DP habilitado para otros maestros.

DDL_M_Set_Prm.req/.ind

■ Trama de asignación de parámetros DDL_M_Set_Prm.req/.ind

- La respuesta del esclavo a una trama de asignación de parámetros es "E5".

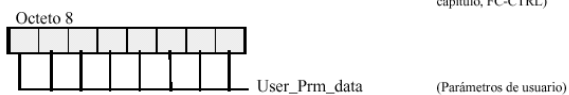
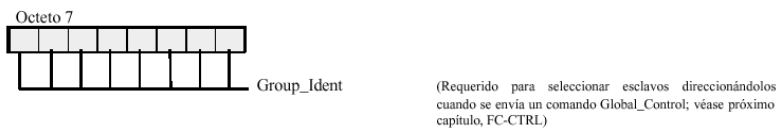
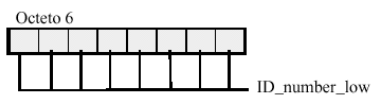
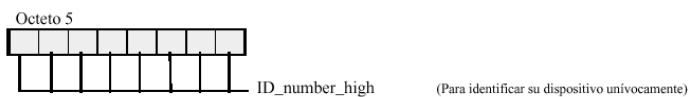
SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	DU..	FCS	ED
68H	x	x	68H	8x	8x	x	61/3D	62/3E	x..	x	16H



Profibus DP

Profibus I
ISA-UMH®

DDL_M_Set_Prm.req/.ind



Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH®

40

DDL_M_Chk_Cfg.req/.ind

■ Trama de configuración DDL_M_Chk_Cfg.req/.ind

- Después de la asignación de parámetros, el maestro debe enviar una trama de configuración al esclavo. Dicha trama hace que el esclavo compare la configuración enviada con su propia configuración.
- Si se detectan diferencias entre ambas, el esclavo genera automáticamente una trama de diagnóstico al maestro. En consecuencia, aún no está preparado para la transmisión de datos de usuario (bit 1 del octeto 1 de la trama de diagnóstico).

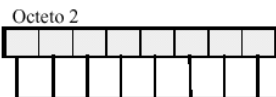
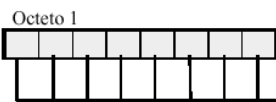
Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

41

DDL_M_Chk_Cfg.req/.ind

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	DU..	FCS	ED
68H	05H	05H	68H	8x	8x	x	62/3E	62/3E	x..	x	16H



Profibus DP

Bits del 0 al 3	Longitud datos	(00=1 byte/word; ...; 15=16 bytes/words)
Bits del 4 al 5	Entrada/Salida	00=formato ID esper. 01=entrada 10=salida 11=entrada/salida
Bit 6		0= byte 1= word
Bit 7		Consistencia sobre 0= byte/word 1= longitud total

Profibus DP
ISA-UMH ©

42

DDL_M_Data_Exchange.req/.ind DDL_M_Data_Exchange.con

■ Intercambio de datos DDL_M_Data_Exchange.req/.ind

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DU..	FCS	ED
68H	x	x	68H	xx	xx	x	x..	x	16H

■ Respuesta DDL_M_Data_Exchange.con

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DU..	FCS	ED
68H	x	x	68H	xx	xx	x	x..	x	16H

Profibus DP

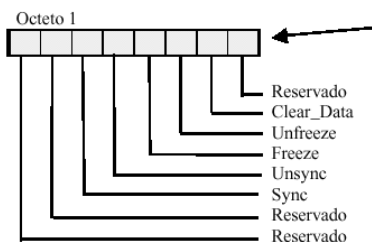
Profibus DP
ISA-UMH®

43

DDL_M_Global_Control SDN service

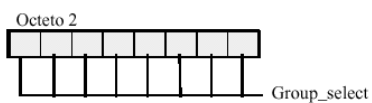
■ DDL_M_Global_Control SDN service

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	DU..	FCS	ED
68H	07H	07H	68H	FF	xx	x	58/3A	62/3E	x..	x	16H



(Congelar las entradas)

(Congelar salidas)



Pr
ISA-UMH®

Información procedente de la trama de asignación de parámetros (para seleccionar el grupo a direccionar)

Utilización de las tramas de mensaje en Profibus-DP

- Véase a continuación una representación esquemática de cómo se utilizan las diferentes tramas que han sido enumeradas con anterioridad a la hora de llevar a cabo:
 - una inicialización
 - un intercambio de datos
 - una petición Global_Control.

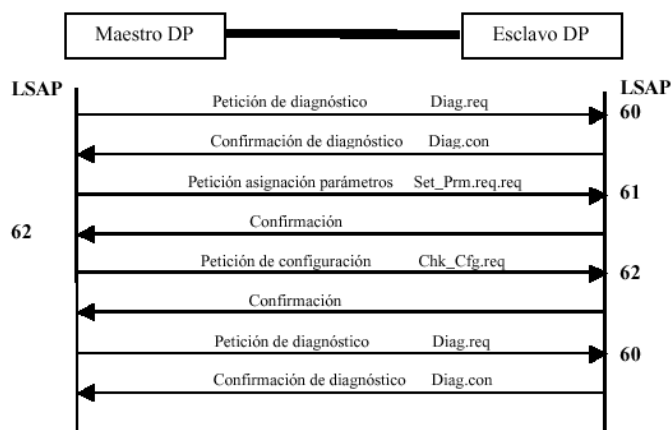
Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

45

Utilización de las tramas de mensaje en Profibus-DP

- Inicialización



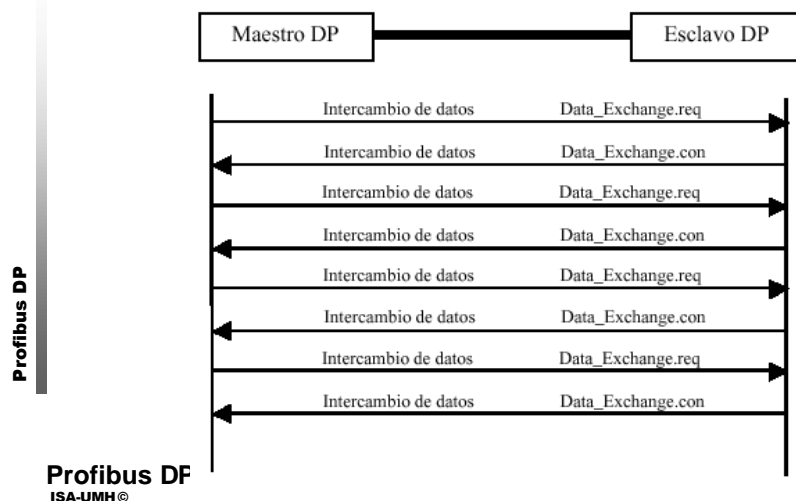
Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

46

Utilización de las tramas de mensaje en Profibus-DP

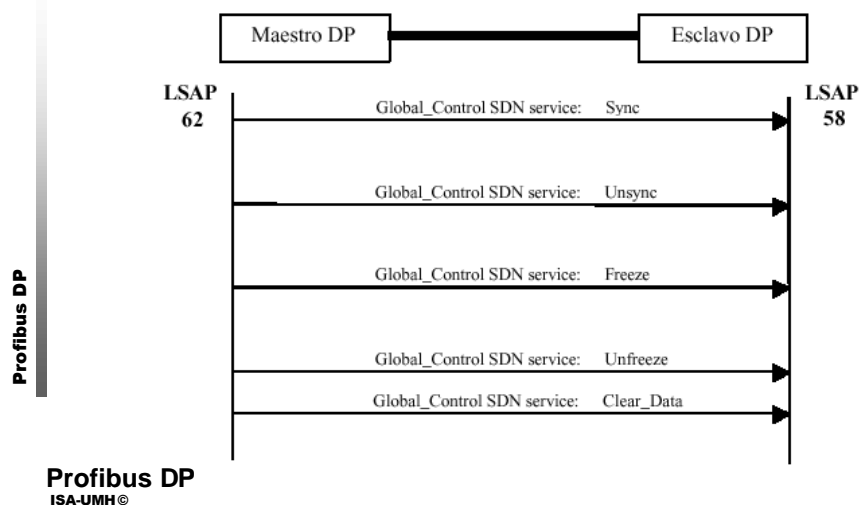
■ Intercambio de datos



47

Utilización de las tramas de mensaje en Profibus-DP

■ Servicio SDN Global_Control.



48

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

- Desde el punto de vista de programación, pueden encontrarse dos grandes variantes a la hora de llevar a cabo una configuración en Profibus-DP:
 - el caso en el que la propia CPU del controlador programable dispone de un puerto integrado compatible con el protocolo DP
 - por otra parte, cuando el controlador recurre a una tarjeta específica, CP, para llevar a cabo las tareas relacionadas con comunicaciones (p. ej., CP 342-5).

Profibus DP



S7 315-2DP

S7 314 IFM



CP 342-5

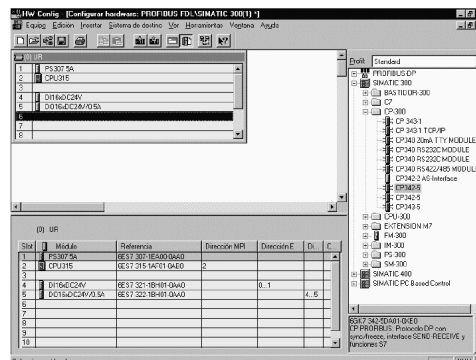
Profibus DP
ISA-UMH®

49

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

- PRIMERO:** Es necesario crear un proyecto que contenga al menos una red de tipo PROFIBUS, un equipo S7 cuya CPU disponga de puerto integrado, y proceder a la configuración del hardware del mismo.

Profibus DP



Profibus DP
ISA-UMH®

50

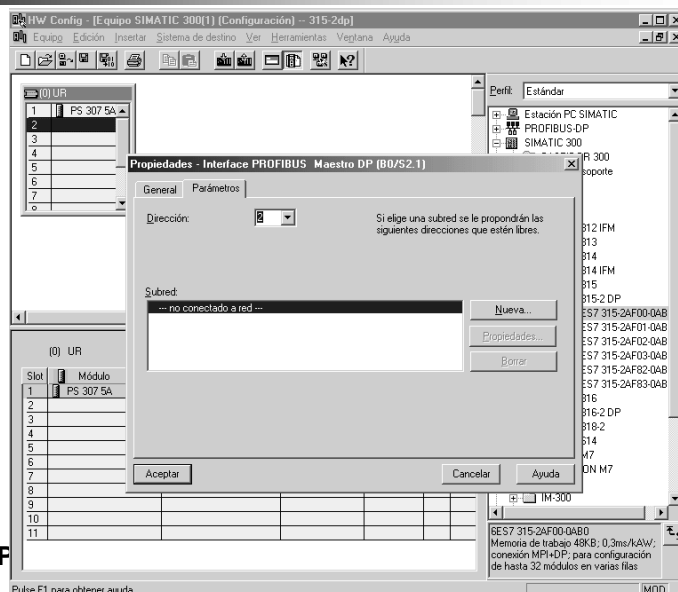
Configuración/programación de equipos con puerto integrado

- Existen numerosas alternativas a la hora de llevar a cabo la conexión a la red PROFIBUS de la interfase DP integrada en la CPU.
- La primera de ellas se produce justo en el momento de introducir en la configuración de hardware del equipo, en el slot 2 del bastidor, la CPU. El software de programación es capaz de distinguir si se trata de una CPU con puerto integrado o no y actuar en consecuencia.

Profibus DP
ISA-UMH ©

51

Configuración/programación de equipos con puerto integrado



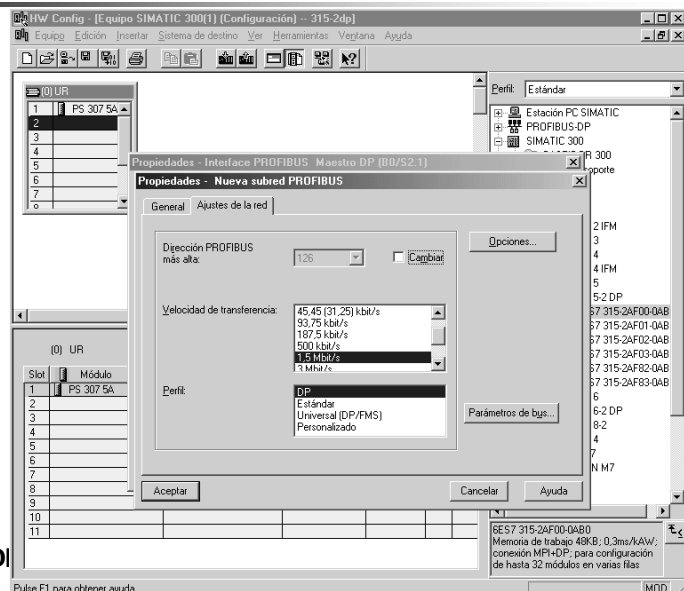
Profibus DP
ISA-UMH ©

52

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

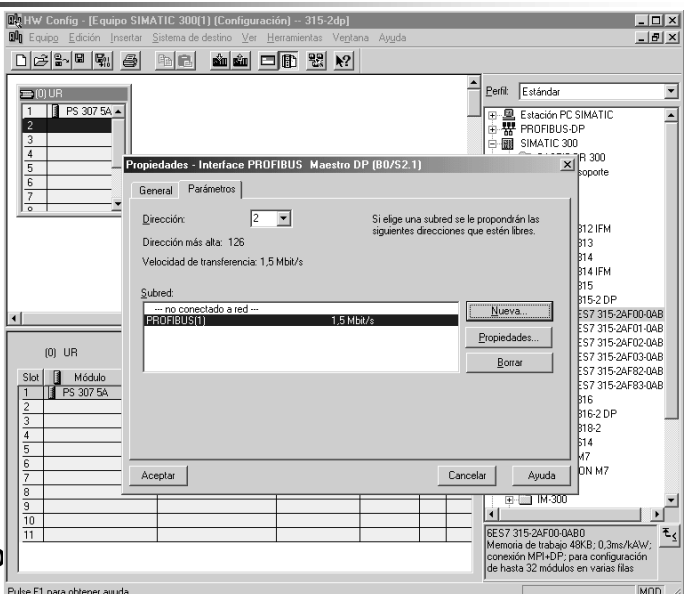


53

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©



54

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

Profibus DP

Slot	Módulo	Referencia	Dirección MPI	Dirección E	D...	C...
1	PS 307 5A	6ES7 307-1EA00-0AA0				
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF00-0AB0	2			
3	Maestro DP			1023*		
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

Profibus DP
ISA-UMH ©
Pulse F1 para obtener ayuda.

55

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

- Otra alternativa sería aceptar este cuadro de diálogo sin modificar la subred, es decir dejar marcada la opción “--- no conectado a red ---”, y posponer la conexión a red del puerto integrado de la CPU. Caso de optar por esta posibilidad aparecerán en pantalla una serie de avisos, ofreciendo la posibilidad de retornar al cuadro inicial para realizar los pasos indicados anteriormente.

Profibus DP
ISA-UMH ©

56

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

Profibus DP

- En la ficha de ajustes (Propiedades Profibus).
 - En esta ocasión el perfil de red que deberá escogerse será **DP**, que es el dado por defecto,
 - y la **velocidad de transferencia** puede ser como **máximo de 12 Mbits/s**.
 - Es importante destacar que esta velocidad sólo será factible siempre y cuando todos los equipos conectados a dicha subred puedan trabajar con ella. Dicho de otro modo, la velocidad máxima la fijará el equipo que menor velocidad pueda soportar.
 - DATO: Una gran parte de los procesadores de comunicaciones admiten una velocidad de transferencia máxima de 1.5 Mbits/s, lo que supone una primera ventaja de la interfase integrada respecto a las CPs.

Profibus DP
ISA-UMH ©

57

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

Profibus DP

- Una vez insertada la CPU, y configurada la interfase DP integrada, se procede a completar la configuración del equipo maestro introduciendo en el bastidor los módulos restantes (tarjetas de entrada/salida digitales y analógicas, CPs, FMs, etc). Conviene hacerlo así para asignar a las tarjetas de E/S de tipo digital presentes en el bastidor sus correspondientes direcciones de PAE/PAA.
- Supongamos la configuración que muestra la siguiente imagen

Profibus DP
ISA-UMH ©

58

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

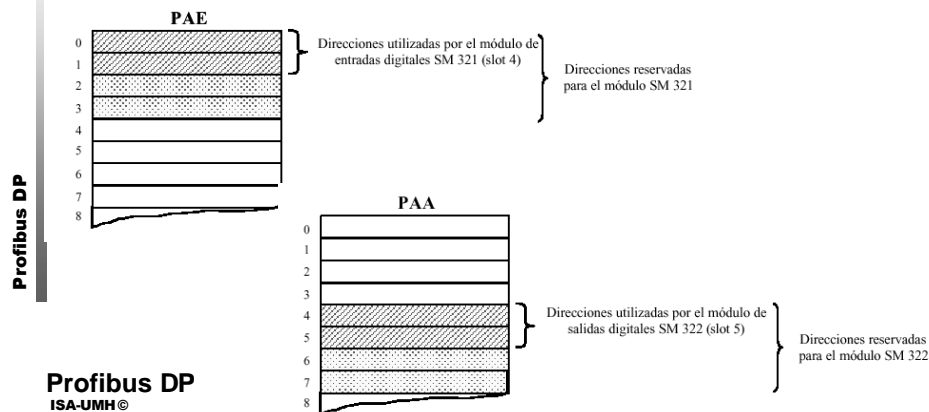
Pulse F1 para obtener ayuda

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

- El mapa de ocupación de direcciones en la PAE/PAA juega un papel fundamental en esta variante de Profibus-DP, puesto que la utilización de la interfase integrada en la CPU implica que la zona de memoria que se utilizará para llevar a cabo el intercambio de datos entre el maestro y sus esclavos ha de ser necesariamente parte de la imagen de proceso de entradas y/o salidas según corresponda.

Configuración/programación de equipos con puerto integrado

- Si basándose en dicha configuración se esboza el mapa de ocupación de direcciones de la PAE/PAA se obtendría lo siguiente:



Configuración de esclavos en una red Profibus-DP

- En el catálogo de elementos de la herramienta de configuración de hardware existe un apartado dedicado expresamente a los dispositivos que pueden actuar como esclavos en una red Profibus-DP. Se trata de una librería bastante amplia, que contiene la mayor parte de equipos de SIEMENS que pueden trabajar como esclavos.
- Además existe la posibilidad de ampliarla siempre que se disponga del archivo GSD del elemento que hará las funciones de esclavo.

Configuración de esclavos en una red Profibus-DP

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

Configuración de esclavos en una red Profibus-DP

- Para conseguir una configuración de tipo Plug&Play (conectar y listo) en Profibus, las características de los esclavos se especifican en una hoja de datos electrónica denominada en ocasiones fichero de base de datos del dispositivo o archivo GSD.
- El **archivo GSD** (*Device Data Base Files*) describe la funcionalidad del dispositivo, esto es, velocidad de transmisión que soporta, tipo de configuraciones E/S que admite, mensajes de diagnóstico, etc.
 - Estos parámetros varían individualmente para cada tipo de dispositivo y fabricante. Normalmente se documentan en el manual técnico del equipo. Si se recurre a herramientas de configuración basadas en archivos GSD se simplifica la integración de dispositivos de distintos fabricantes en un único sistema de bus, Profibus-DP.

Configuración de esclavos en una red Profibus-DP

- El archivo GSD se divide en tres partes:
 - **Especificaciones generales.**
 - Esta sección contiene los nombres de fabricante y dispositivo, versiones de hardware y software, posibles intervalos de tiempo de supervisión y asignación de señales en el conector de bus.
 - **Especificaciones relacionadas con el maestro DP.**
 - Esta parte contiene todos los parámetros que sólo son relevantes a los dispositivos maestros DP (por ejemplo máximo número de esclavos que pueden conectarse o capacidades de carga y descarga).
 - **Especificaciones relacionadas con el esclavo DP.**
 - En esta parte se encuentran todas las especificaciones relacionadas con los esclavos (p. ej., número y tipo de canales de E/S, especificación de los tests de diagnóstico e información sobre la consistencia de los datos de E/S).

Profibus DP
ISA-UMH ©

65

Configuración de esclavos en una red Profibus-DP

- Adicionalmente, pueden vincularse a éstos ficheros bmp con los símbolos de dichos dispositivos. La organización de usuarios de Profibus suministra un editor fácil de usar (disponible bajo el número de pedido 5.003) para elaborar ficheros GSD acorde al formato estándar. Consultar en la dirección <http://www.profibus.com> para más información.



Profibus DP
ISA-UMH ©

66

Configuración de esclavos en una red Profibus-DP

- Para instalar un archivo de este tipo, bajo la opción de menú **Herramientas**, habrá que seleccionar *Instalar archivo GSD*. Todo fabricante que asegure la compatibilidad de su equipo con la red Profibus-DP deberá suministrar conjuntamente con éste el correspondiente archivo GSD, lo que permitirá que, sea cual sea el software que se esté empleando para realizar la configuración, se disponga de ese elemento como una parte más del programa.

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

67

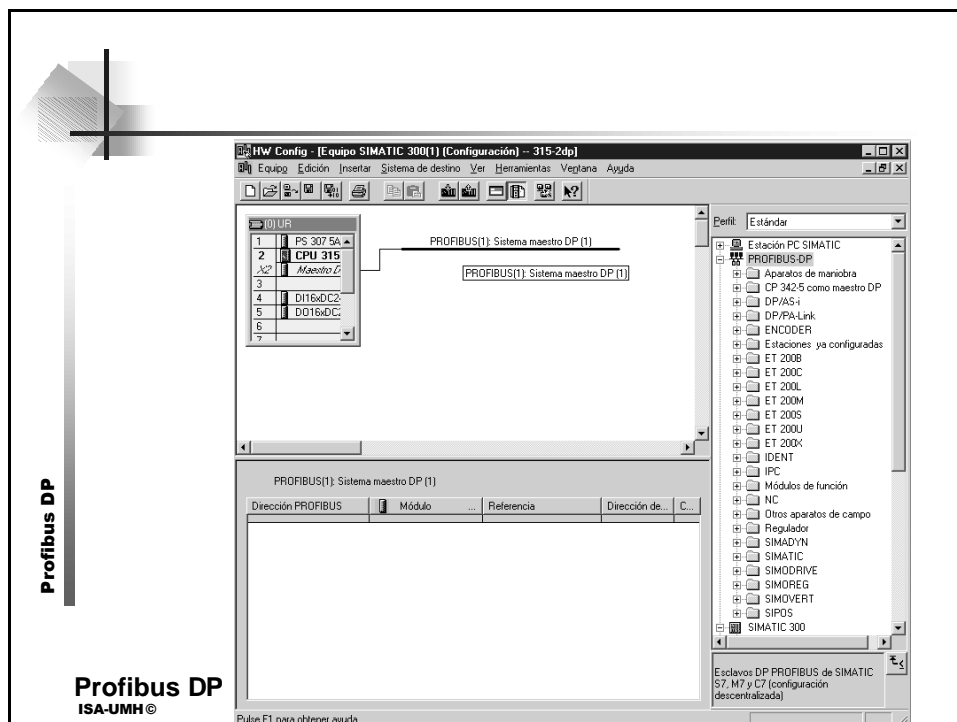
Configuración de esclavos en una red Profibus-DP

- Para explicar este punto supóngase que se tiene un esclavo del tipo ET 200B con referencia 6ES7 133-0BL00-0XB0. Dicho elemento dispone de 16 entradas digitales y 16 salidas digitales. Para poder insertarlo en la configuración como esclavo DP habrá que seguir los siguientes pasos:
 - Pulse una vez sobre la línea que representa la red DP, de modo que el estilo de ésta cambie de discontinuo a continuo. Eso indicará que el objeto *Sistema maestro DP* está seleccionado.
 - Siguiendo figura

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

68



Configuración de esclavos en una red Profibus-DP

- Abrir la parte de Profibus-DP del catálogo de hardware y buscar la carpeta relativa al elemento que se desee conectar a la red, en este ejemplo la ET 200B.

Profibus DP
ISA-UMH ©

70

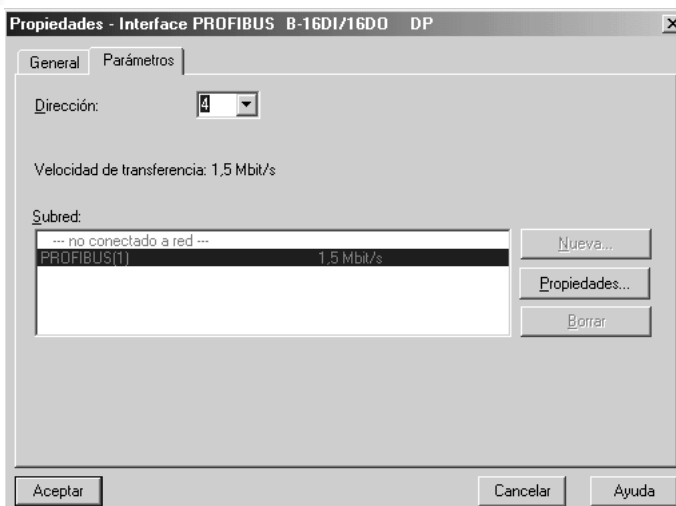
Configuración de esclavos en una red Profibus-DP

- Dentro de la carpeta correspondiente aparecerán todas las variantes de ese tipo de equipo. De entre todas ellas seleccionar la adecuada al caso (en el ejemplo la ET 200B 16DI/16DO) y hacer doble click. Automáticamente se insertará dicho equipo como esclavo de la red Profibus-DP.
- El resultado de seguir los pasos 1 al 3 será la aparición en pantalla del cuadro de diálogo mostrado en la siguiente figura . En dicho cuadro se ajusta la dirección (número de estación) del esclavo en la red y se verifica la red a la que pretendemos conectarlo (por defecto aparecerá vinculado a la red asociada al puerto integrado). En el ejemplo se ha elegido como número de esclavo el 4.

Profibus DP
ISA-UMH ©

71

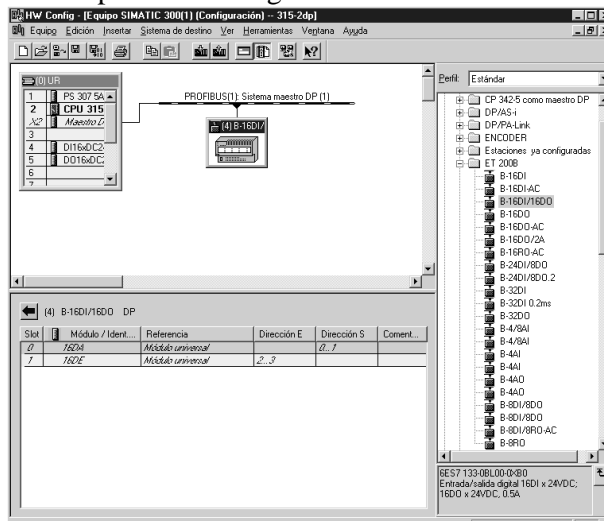
Configuración de esclavos en una red Profibus-DP



Profibus DP
ISA-UMH ©

72

- Una vez aceptados los ajustes del cuadro anterior la estación aparece representada colgando del sistema maestro DP.



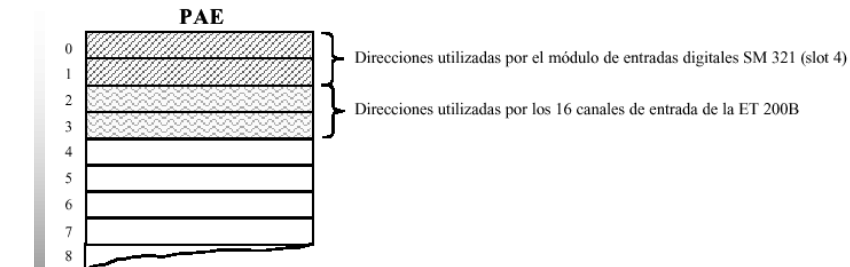
73

Asignación de direcciones de memoria en PAE/PAA

- Cuando se selecciona un esclavo dentro de la configuración de hardware del equipo maestro, en la parte inferior de la pantalla aparecen las direcciones de intercambio en PAE/PAA entre ambos equipos. Por defecto, el software de programación STEP 7 asigna las mínimas direcciones posibles consecutivas al esclavo.
- Analícese del siguiente modo:
 - la ET 200B del ejemplo disponía de 16 entradas y 16 salidas digitales, o lo que es igual, si esos canales perteneciesen a un módulo digital colocado en el bastidor principal utilizarían 2 bytes en la PAE y otros dos en la PAA.
 - En la asignación de direcciones de PAE/PAA a los esclavos sólo deben considerarse las direcciones realmente utilizadas por los módulos existentes en el bastidor principal, no así las direcciones reservadas. En el ejemplo ya estaban ocupados los bytes 0 y 1 de la PAE, por lo que la mínima dirección de PAE disponible es la 2, de ahí que al esclavo se le hayan asignado los bytes 2 y 3.

74

Asignación de direcciones de memoria en PAE/PAA



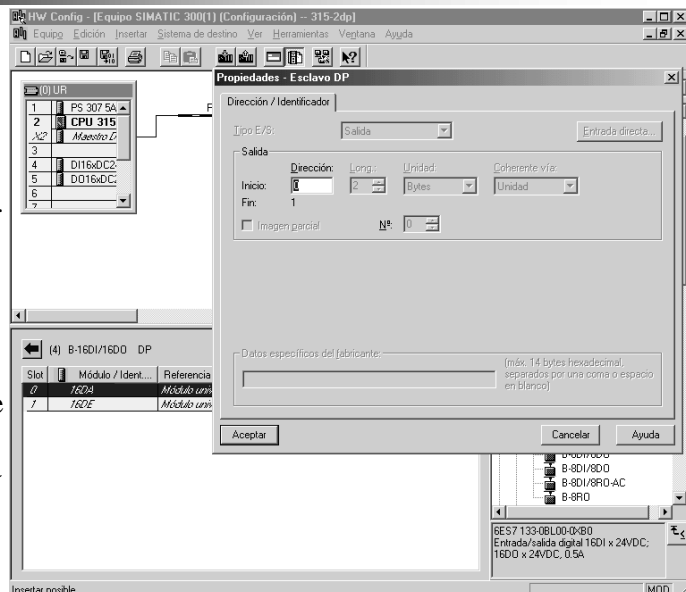
- Dichas direcciones pueden ser modificadas libremente siempre y cuando no coincidan con las que ya están siendo utilizadas por las tarjetas digitales presentes en el bastidor principal. Para ello, basta con pulsar dos veces sobre la línea correspondiente de la tabla relacionada con esas entradas

Profibus DP
ISA-UMH ©

75

Asignación de direcciones de memoria en PAE/PAA

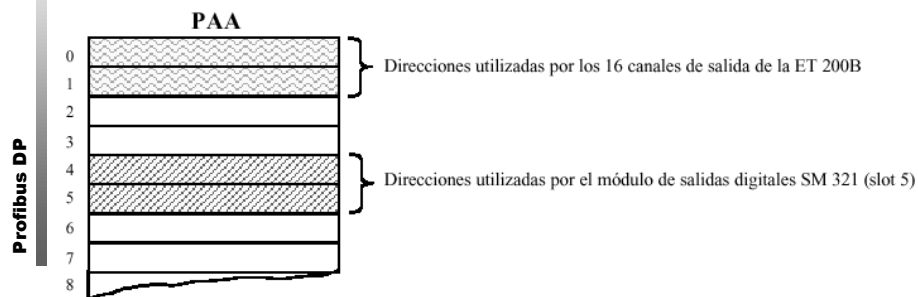
- En el campo de entrada *dirección de inicio* se introduce el valor a partir del cual se empezará a reservar memoria (2 bytes) para el módulo de periferia descentraliza da ET 200B.



Profibus DP
ISA-UMH ©

Asignación de direcciones de memoria en PAE/PAA

- Análogamente, en la PAA están ocupadas las direcciones 4 y 5 por el módulo de salidas digitales del bastidor central. La mínima dirección libre en la PAA sería la 0. A los canales de salida de la ET 200B les corresponderán por defecto, en consecuencia, las direcciones 0 y 1.



Profibus DP
ISA-UMH ©

77

Programa de usuario

- Siempre que el equipo maestro de una red Profibus-DP disponga de un puerto integrado, el intercambio de información de éste con sus esclavos se realiza directamente a través de las direcciones de PAE/PAA del propio maestro.
- Desde el punto de vista de programación, en el maestro, cuando se habla de entradas de periferia descentralizada se hace referencia a las direcciones a través de las cuales se recibirán datos procedentes de los esclavos. De igual modo, las direcciones de salida de periferia descentralizada serán aquellas a través de las cuales se realiza el envío de información a los esclavos.

Profibus DP
ISA-UMH ©

78



Programa de usuario

Profibus DP

- El intercambio de información propiamente dicho corre a cargo del sistema, y no es necesario programar ni una sola línea para que éste se realice, al contrario de lo que ocurre cuando el maestro es un CP. De hecho la filosofía DP es precisamente conseguir que la parte de periferia que se encuentra separada del bastidor principal (periferia descentralizada) se comporte exactamente igual que aquella que se encuentra integrada en dicho bastidor, de modo que para el usuario no haya diferencia alguna entre trabajar con una estructura centralizada o con una descentralizada.

Profibus DP
ISA-UMH®

79



Programa de usuario

Profibus DP

- Como muestra de que efectivamente esto es así, analícese el siguiente fragmento escrito en el lenguaje de programación AWL. Si se programase como parte del OB1 del maestro, el resultado sería una transferencia de las entradas pertenecientes al maestro a las salidas del esclavo, y viceversa.

OB 1 (MAESTRO)

L	EW0	// Lectura de los 16 canales de entrada del módulo situado en el slot 4 del // bastidor principal (MAESTRO).
T	AW0	// Transferencia de esa información a los 16 canales de salida de la ET 200B // (ESCLAVO).
L	EW2	// Lectura de los 16 canales de salida de la ET 200B (ESCLAVO).
T	AW4	// Transferencia de esa información a los 16 canales de salida del módulo // situado en el slot 5 (MAESTRO).

Profibus DP
ISA-UMH®

80



Programa de usuario

Profibus DP

- En este caso, dado que la información que intercambian maestro y esclavo es de dos bytes de entrada y otros dos de salida, es suficiente con las instrucciones de carga, L, y transferencia, T, para direccionar toda la zona de PAE/PAA correspondiente al esclavo.
- Sin embargo, existen esclavos normalizados que requieren un mayor número de bytes en PAE o PAA. En ese caso las instrucciones L y T no son suficientes para manejar la información en cuestión, y es preciso recurrir a las **funciones de sistema SFC 14 y SFC 15**.

Profibus DP
ISA-UMH ©

81



Programa de usuario

Profibus DP

- En el esclavo no habrá que realizar ningún tipo de programa, pues se trata de una ET (dicho programa sólo es necesario en aquellos casos en los que el esclavo es un equipo “inteligente”, como en el caso de un S7-200 o un S7-300).
- Aunque en el ejemplo se accede a la totalidad de la información del esclavo de una sola vez, conviene recordar que el tratamiento de las entradas/salidas descentralizadas es idéntico al que tendría lugar si éstas perteneciesen a un módulo de periferia centralizada. Así, podría consultarse el estado de un bit de entrada (p. ej. **U E2.0**) o ajustarse el valor de un bit de salida (**S A1.4**) situado en el esclavo.

Profibus DP
ISA-UMH ©

82

Significado de los leds asociados al puerto integrado de la CPU

- Aunque en el próximo capítulo se abordará en profundidad el tema de la diagnosis para una red de tipo Profibus-DP, cuando se tiene una CPU que dispone de interfase DP maestra integrada existen dos leds en la CPU, *SF-DP* y *BUSF*, dedicados a la señalización de posibles anomalías en la configuración y/o funcionamiento de la red.

SF DP	BUSF	Descripción	Remedio
LED off	LED off	Datos de configuración correctos; todos los esclavos que se configuraron son direccionables.	-
LED on	LED on	<ul style="list-style-type: none"> • Fallo de bus (fallo de hardware). • Fallo en interfase DP. • Diferente velocidad de transmisión en modo multimaster DP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el cable de bus ante cortos o interrupciones. • Evaluar los datos de diagnóstico. Reconfigurar o corregir los datos de configuración.
LED on	LED parpadea	<ul style="list-style-type: none"> • Fallo de estación. • Al menos uno de los esclavos configurados no puede direccionarse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el cable de bus está conectado al puerto integrado de la CPU o que el bus no se ha interrumpido. • Esperar hasta que la CPU haya completado su fase de arranque. Si el LED no deja de parpadear, comprobar los esclavos DP o evaluar los datos de diagnóstico de los mismos.
LED on	LED off	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de configuración perdidos o incorrectos (incluso cuando la CPU no se haya configurado como maestro DP). • Al menos un esclavo ha señalado un evento de diagnóstico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los datos de diagnóstico. Reconfigurar o corregir los datos de configuración.

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH®

Configuración/programación de equipos con procesador de comunicaciones, CP

- Existen varias diferencias, tanto a nivel de configuración como de programación, entre emplear como maestro una interfase DP integrada o un procesador de comunicaciones, CP.
 - En la configuración:
 - El sistema maestro DP se crea al configurar el CP y no al configurar la CPU.
 - Las CPs admitían una velocidad máxima de transmisión de 1.5 Mbits/s (los últimos modelos ya pueden trabajar a 12 Mbits/s).
 - Sólo se pueden seleccionar esclavos norma.

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH®

84

Configuración/programación de equipos con procesador de comunicaciones, CP

Profibus DP

- En la programación:
 - La lectura y la escritura de los datos de proceso y de los datos de diagnóstico se realiza mediante bloques FC de librería.
 - Como áreas de datos de la periferia se pueden utilizar no sólo la imagen del proceso sino también memoria de marcas, M, o bloques de datos, DBs.
 - No se trabaja con direcciones reales absolutas sino con direcciones relativas del búfer de emisión/recepción definido.
- En toda la fase de servicio de un sistema maestro DP, el CP Profibus con función de maestro DP se hace cargo de las siguientes tareas:
 - **Inicialización del sistema DP.**
 - El CP Profibus comprueba si los esclavos DP están listos para el funcionamiento, accediendo para ello a los datos de diagnóstico. Dichos datos indican, p. Ej., si ya hay otro maestro DP que ha parametrizado y configurado el esclavo en cuestión.

Profibus DP
ISA-UMH ©

85

Configuración/programación de equipos con procesador de comunicaciones, CP

Profibus DP

- **Parametrización de los esclavos DP.**
 - Los esclavos reciben datos de parametrización configurados en el maestro DP.
- **Comprobar la configuración de los esclavos DP.**
 - Las configuraciones de los esclavos DP que se han depositado en el maestro DP se comparan con las configuraciones DP depositadas en los esclavos.
- **Transferencia cíclica de los datos a los esclavos DP.**
 - Se leen los valores de las entradas del proceso en el área de entradas DP y se escriben los valores del área de salida DP en las salidas del proceso.
- **Vigilar los esclavos DP.**
 - Los esclavos DP que no funcionen serán detectados y notificados.

Profibus DP
ISA-UMH ©

86

Configuración/programación de equipos con procesador de comunicaciones, CP

Profibus DP

- **Determinar y proporcionar datos de diagnóstico.**
 - Los datos de diagnóstico se pueden obtener a través del programa de usuario o a través de equipos de diagnóstico que funcionen como maestro DP de la clase 2.
- **Procesar peticiones de control del programa de usuario:**
 - Sincronizar las entradas y salidas;
 - Iniciar/parar el maestro DP;
 - Activar el estado DP para STOP de la CPU o del CP.
- **Leer entradas o salidas de un esclavo DP que está asignado a otro maestro DP de la clase 1 (*Shared Input* o *Shared Output*).**
- **En caso de un STOP de la CPU o del CP, pasar el sistema DP a un estado seguro.**
- **Otras funciones especiales del maestro DP** (p. ej. activar/desactivar esclavos DP).

Profibus DP
ISA-UMH ©

87

Estados operativos del maestro DP

Profibus DP

- En la comunicación entre el maestro DP y sus esclavos se distinguen los siguientes estados operativos DP:
 - OFFLINE.
 - STOP.
 - CLEAR.
 - RUN (correspondiente a OPERATE según la norma DP).
- SIGUIENTE FIGURA EXPLICACION

Profibus DP
ISA-UMH ©

88

Estados operativos del maestro DP

Profibus DP

Modo de operación	Significado	Prioridad ¹
OFFLINE	No hay comunicación entre el maestro DP y los esclavos. Este es el estado normal del maestro. Al entrar en el modo de operación OFFLINE se borra una eventual asignación al maestro guardada en el esclavo; así el esclavo DP puede ser parametrizado y configurado por otros maestros.	1
STOP	En este estado operativo tampoco hay comunicación entre maestro y esclavo. Al entrar en el modo de operación STOP se borra una posible asignación al maestro guardada en el esclavo DP. Así el esclavo no puede ser parametrizado o configurado por otros maestros.	2
CLEAR	En este modo de operación se parametrizan y configuran todos los esclavos que estén registrados en la base de datos CP y que también estén activados. A continuación comienza el intercambio cíclico de datos entre el maestro y los esclavos con salida al proceso el valor Q_h , es decir se desactiva la salida del proceso. Las entradas del proceso permanecen activas.	3
RUN	En el modo de operación RUN tiene lugar la transferencia de datos cíclica a los esclavos. Esta es la fase productiva. En este modo de operación se direccionan todos los esclavos uno a uno desde el maestro. En el telegrama de llamada se transfieren los datos actuales de salida. En el telegrama de respuesta correspondiente se transfieren los datos de entradas actuales.	4

¹ Si el maestro DP requiere distintos estados operativos (p. ej. la CPU o un maestro clase 2 se cambia al estado operativo de mayor prioridad (1=prioridad más alta; 4=prioridad más baja).

Profibus DP
ISA-UMH®

89

Estados operativos del maestro DP

Profibus DP

- El maestro DP se encuentra al principio en estado operativo OFFLINE o STOP. Estando en OFFLINE/STOP el maestro pasa a CLEAR/RUN y parametriza y configura los esclavos DP.
OFFLINE/STOP → CLEAR → RUN
- El maestro DP cambia su estado en los siguientes casos:
 - A causa de eventos del sistema o de intervenciones del usuario:
 - Accionamiento del selector del CP Profibus o de la CPU o bien mediante funciones de la PG;
 - Debido a irregularidades (p. ej. anomalías en el bus).
 - A causa de una petición de control DP-Start-Stop generada en el programa de usuario.

Profibus DP
ISA-UMH®

90

Estados operativos del maestro DP

Evento	Modo inicial del maestro DP	Siguiente modo de operación del maestro DP	Cambio del comportamiento del maestro DP
CPU Run → Stop	RUN	CLEAR (estado predeterminado)	- Envía estado DP "Clear". - Envía '0' a todos los esclavos DP con salida al proceso.
CPU Stop → Run	CLEAR (estado predeterminado)	RUN	- Envía valores del proceso a todos los esclavos DP con salida al proceso.
CP Run → Stop	RUN	OFFLINE (estado predeterminado)	- Envía estado DP "Clear". - Ajusta la actualización cíclica y libera los esclavos DP para otros maestros.
CP Stop → Run	OFFLINE (estado predeterminado)	RUN	- Arranque.

- Como siguiente modo de operación se ajusta finalmente el estado predeterminado que se indica en la tabla anterior. Dependiendo del estado del sistema o de los preajustes establecidos con DP-CTRL pueden resultar otros estados operativos en cada caso (en cuanto a la prioridad de los estados operativos).
- Con la petición de control DP-CTRL se puede variar el estado predeterminado para Run → Stop de la CPU o para Run → Stop/Stop → Run del CP.

Profibus DP
ISA-UMH®

91

Estados operativos del maestro DP

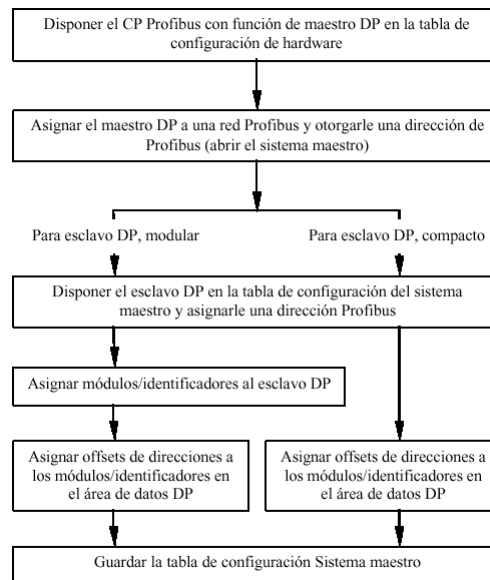
- Además, con dicha FC puede disponerse del tipo de petición DP-Start-Stop. Con ella se puede influir directamente en el comportamiento del sistema DP, es decir, que podrá solicitar directamente los estados operativos RUN, STOP, OFFLINE y CLEAR. El que la petición se pueda llevar a cabo como se ha indicado dependerá del estado actual del sistema.

Profibus DP
ISA-UMH®

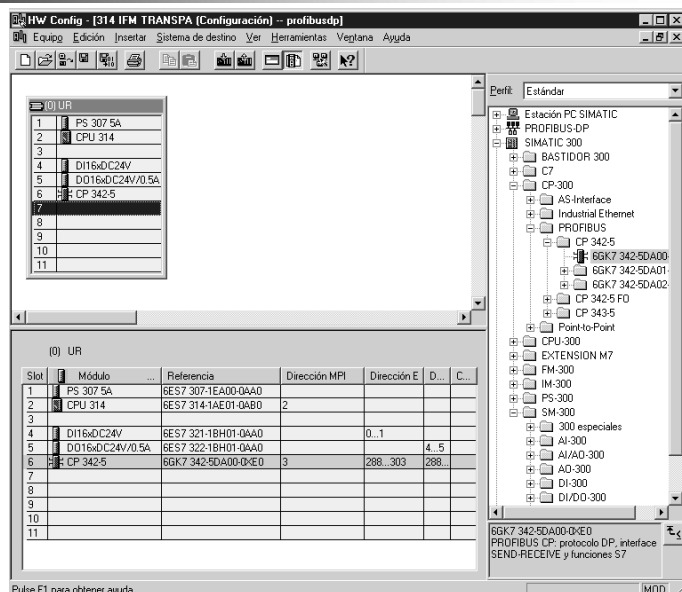
92

Profibus DP

- # Profibus DP
- ## ISA-UMH ©



Profibus DP



Configuración del sistema maestro DP con CP Profibus

Profibus DP

- A efectos de direccionamiento, los procesadores de comunicación siguen las mismas reglas que los módulos analógicos. Por ejemplo, si se inserta un CP en el slot 6 la dirección inicial que le correspondería sería la 288 (en decimal). Resulta muy importante tener claro este concepto, porque es precisamente a través de la dirección inicial del módulo como se indica por programa a la CPU cual de los CPs, caso de haber varios en el bastidor, será el encargado de ejecutar el trabajo de comunicación definido en cada momento

Profibus DP
ISA-UMH ©

95

Configuración del sistema maestro DP con CP Profibus

Profibus DP

- No obstante, a las funciones de librería para programación de los servicios DP es necesario darles esta dirección en hexadecimal. Existe una regla bastante sencilla para calcular directamente dicha dirección en hexadecimal. A un CP dispuesto en el slot 4 le corresponde la dirección 256 (100 en hexadecimal); si estuviese en el slot 5 sería la 272 (110H), en el slot 6 la 288 (120H) y así sucesivamente. De aquí se deduce que, si está en el primer slot de periferia del bastidor se le asigna la dirección 100H, y si no es así basta con incrementar en 10 dicha base por cada slot que se va saltando, hasta llegar al lugar donde se encuentra el CP. En el ejemplo, el lugar que ocupa el CP es el slot 6 $\rightarrow 100 + 10 + 10 = 120H$.

Profibus DP
ISA-UMH ©

96

Configuración del sistema maestro DP con CP Profibus

Profibus DP

Propiedades - CP 342-5 - (B0/S6)

General | Direcciones | Modo de operación | Diagnóstico

Nombre abreviado: CP 342-5
 PROFIBUS CP: protocolo DP, interface SEND-RECEIVE y funciones S7

Referencia: 6GK7 342-5DA00-0XE0
 Nombre: CP 342-5

Interface
 Tipo: PROFIBUS
 Dirección: 4
 Conectado: Sí

Conexión posterior
 Dirección MPI: 3

Comentario:

Aceptar Cancelar Ayuda

Profibus DP
ISA-UMH ©

97

Configuración del sistema maestro DP con CP Profibus

Profibus DP

Propiedades - CP 342-5 - (B0/S6)

General | Direcciones | Modo de operación | Diagnóstico

Entradas
 Inicio: 288 Long.: 16 ☒ Estándar

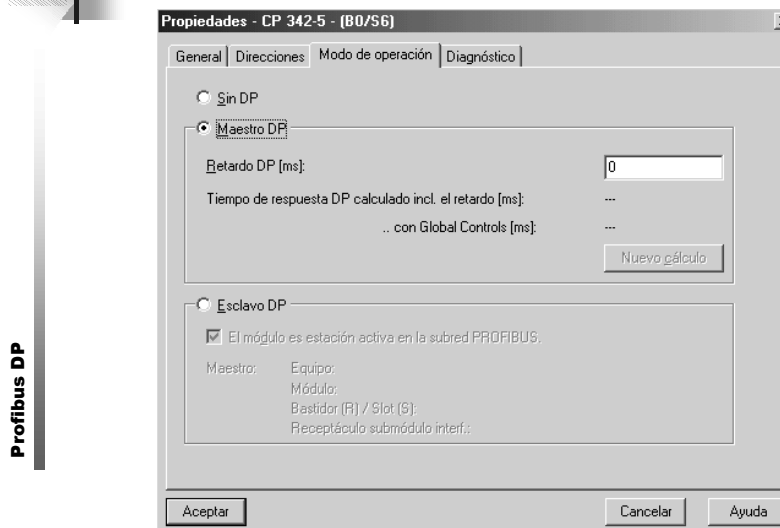
Salidas
 Inicio: 288 Long.: 16 ☒ Estándar

Aceptar Cancelar Ayuda

Profibus DP
ISA-UMH ©

98

Configuración del sistema maestro DP con CP Profibus



Profibus DP
ISA-UMH ©

99

Configuración del sistema maestro DP con CP Profibus

- **Retardo DP.** Para entender este parámetro es necesario analizar el comportamiento del maestro en función del tiempo.
 - El CP Profibus procesa cíclicamente las peticiones de comunicación que están en cola de espera. Para conseguir un funcionamiento paralelo del DP y de otros protocolos es preciso adaptar el comportamiento del CP ajustando el tiempo de espera DP (TAddOn). Con este ajuste es posible retardar el protocolo DP y con ello disponer de tiempo para procesar otras peticiones (p. ej. enlaces FDL).

Profibus DP
ISA-UMH ©

100

Configuración del sistema maestro DP con CP Profibus

Profibus DP

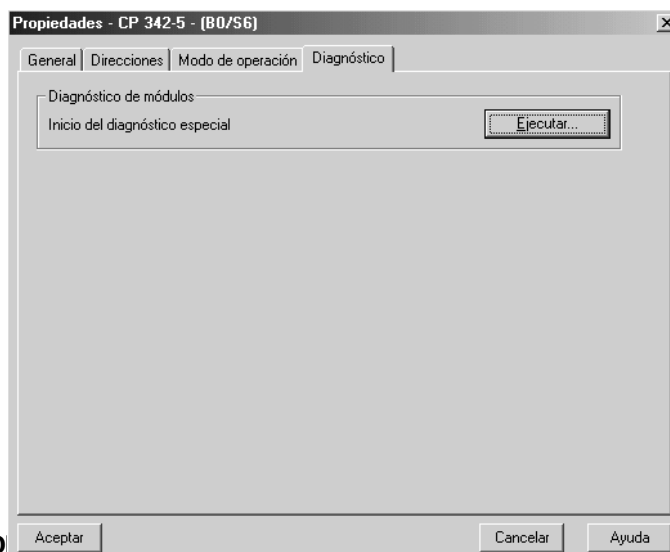
- En el campo '*Tiempo de respuesta DP*' aparece siempre el valor del tiempo del ciclo de sondeo previsto (Tpoll) + el tiempo de retardo DP (TAddOn), en otras palabras, al modificar el tiempo de retardo se volverá a calcular el tiempo de respuesta indicado, visualizándose inmediatamente.
- Tenga en cuenta que el tiempo de respuesta DP visualizado es un tiempo **aproximado**. El tiempo real se puede ver en el búfer de diagnóstico.
- En este contexto es importante destacar que al calcular el tiempo de respuesta DP con un funcionamiento mixto se prolonga considerablemente el tiempo de rotación del testigo o anillo (TTR). Si dicho tiempo está muy por debajo del tiempo configurado TTR, el tiempo de respuesta real será muy inferior.

Profibus DP
ISA-UMH®

101

Configuración del sistema maestro DP con CP Profibus

Profibus DP



Profibus DP
ISA-UMH®

102

Configuración del sistema maestro DP con CP Profibus

Profibus DP

Slot	Módulo	Referencia	Dirección MPI	Dirección E	D...	C...
1	PS 307 5A	6ES7 307-1EA00-0AA0				
2	CPU 314	6ES7 314-1AE01-0AB0	2			
3						
4	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH01-0AA0		0...1		
5	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH01-0AA0			4...5	
6	CP 342-5	6ES7 342-5DA00-0KE0	3	288...303	288	
7						
8						
9						
10						
11						

Profibus
ISA-UMH ©

Pulse F1 para obtener ayuda.

103

Configuración de un esclavo modular

- En el ejemplo se colocará una ET 200M como esclavo modular.
- La primera diferencia (integrado en CPU) importante se encuentra a la hora de seleccionar, dentro del catálogo de elementos de Profibus-DP, el esclavo que se quiere conectar a la red.
 - En ese catálogo hay una carpeta con el nombre *CP 342-5 como maestro DP*. En ella se encuentran todos los esclavos configurables como tales cuando el maestro es este CP.
 - La forma correcta de proceder es seleccionar el esclavo desde dentro de esta carpeta, de modo que se asegure la compatibilidad entre ambos (conviene no olvidar que ocasionalmente podrían surgir incompatibilidades debidas a las versiones de maestro y/o esclavo).

Configuración de un esclavo modular

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

Configuración de un esclavo modular

- Los esclavos modulares se caracterizan porque disponen de un módulo de interfase, IM, que es quien gestiona la comunicación con el maestro. Es en el IM donde se define físicamente, a través de pequeños interruptores o selectores, el número de estación del equipo en la red y donde se encuentra el puerto para conexión.

Módulos	Referencias
Módulo de interfase IM 153-1	6ES7 153-1AA02-0XB0
Módulo de 16 entradas digitales SM 321	6ES7 321-1BH01-0AA0
Módulo de 16 salidas digitales SM 322	6ES7 322-1BH01-0AA0
Módulo de 2 entradas analógicas SM 331	6ES7 331-7KB01-0AB0

Profibus DP
ISA-UMH ©

106

Configuración de un esclavo modular

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

HW Config - [314 IEM TRANSPA (Configuración) - profibusdp]

Equipos Edición Insertar Sistema de destino Ver Herramientas Ver lista Ayuda

UR

1	PS 307 5A
2	CPU 314
3	
4	DI16xDC24V
5	DO16xDC24V/0.5A
6	CP 342-5
7	
8	
9	
10	
11	

PROFIBUS(1) Sistema maestro DP (180)

ET 200M

Perf: Estándar

- Estación PC SIMATIC
- PROFIBUS-DP
- Aparatos de maniobra
- CP 342-5 como maestro DP
- Aparatos de maniobra
- DP/AS+
- ENCODER
- ET 200B
- ET 200C
- ET 200L
- ET 200M
- IM 153
- IM 153-1
- IM 153-2
- ET 200U
- ET 200K
- IDENT
- IPC
- NC
- Regulador
- SIMADYN
- SIMATIC
- SIMOREG
- SIMOVER
- SIPOS
- DP/AS+
- DP/PA-Link
- ENCODER

6ES7 153-1AA00-0AB0
Interfase para conexión de ET 200M a PROFIBUS-DP vía CPs

Pulse F1 para obtener ayuda

MOD

Configuración de un esclavo modular

Profibus DP

Profibus DP
ISA-UMH ©

HW Config - [314 IEM TRANSPA (Configuración) - profibusdp]

Equipos Edición Insertar Sistema de destino Ver Herramientas Ver lista Ayuda

UR

1	PS 307 5A
2	CPU 314
3	
4	DI16xDC24V
5	DO16xDC24V/0.5A
6	CP 342-5
7	
8	
9	
10	
11	

PROFIBUS(1) Sistema maestro DP (180)

ET 200M

Perf: Estándar

- 6ES7 322-8BF00-0AB0
- 6ES7 322-1BH00-0AA0
- 6ES7 322-1EH00-0AA0
- 6ES7 322-1BH00-0AA0
- 6ES7 322-1BH10-0AA0
- 6ES7 322-1EH00-0AA0
- 6ES7 322-1EH01-0AA0
- 6ES7 322-1BH00-0AA0
- 6ES7 322-1BL00-0AA0
- 6ES7 322-1BH00-0AA0
- 6ES7 322-1BL00-0AA0
- 6ES7 322-1BL01-0AA0
- 6ES7 322-1BL00-0AA0
- 6ES7 331-7KB00-0AB0
- 6ES7 331-7KB00-0AB0
- 6ES7 331-7KB10-0AB0
- 6ES7 331-7F000-0AB0
- 6ES7 331-7F000-0AB0
- 6ES7 331-7F010-0AB0
- 6ES7 331-7F010-0AB0
- 6ES7 332-5HB00-0AB0
- 6ES7 332-5HB01-0AB0
- 6ES7 332-5HB00-0AB0
- 6ES7 332-5HD00-0AB0
- 6ES7 332-5HD01-0AB0
- 6ES7 332-5HD00-0AB0
- 6ES7 332-5HD00-0AB0

6ES7 153-1AA00-0AB0
Interfase para conexión de ET 200M a PROFIBUS-DP vía CPs

Pulse F1 para obtener ayuda

MOD

Configuración de un esclavo modular

Profibus DP

- El interfase DP de un CP está concebido de forma que en la CPU se pueden utilizar distintas áreas de datos para almacenar los datos del proceso DP. Las posibilidades son:
 - **Imagen del proceso (E/S).**
 - Suele ser la opción escogida de forma estándar. Se presupone que en la imagen del proceso de la CPU se puede reservar un área de entradas o un área de salidas, según proceda, para DP. El límite lo impone el propio tamaño de la imagen de proceso y el número de módulos de señales (E/S) utilizados de forma centralizada.
 - **Área de marcas (M).**
 - Esta elección es adecuada cuando el espacio disponible en la imagen del proceso no es suficiente.
 - **Bloque de datos (DB).**
 - Esta forma de almacenar los datos resulta especialmente conveniente cuando el área de datos DP es procesada por un bloque de programa.

Profibus DP
ISA-UMH®

109

Configuración de un esclavo modular

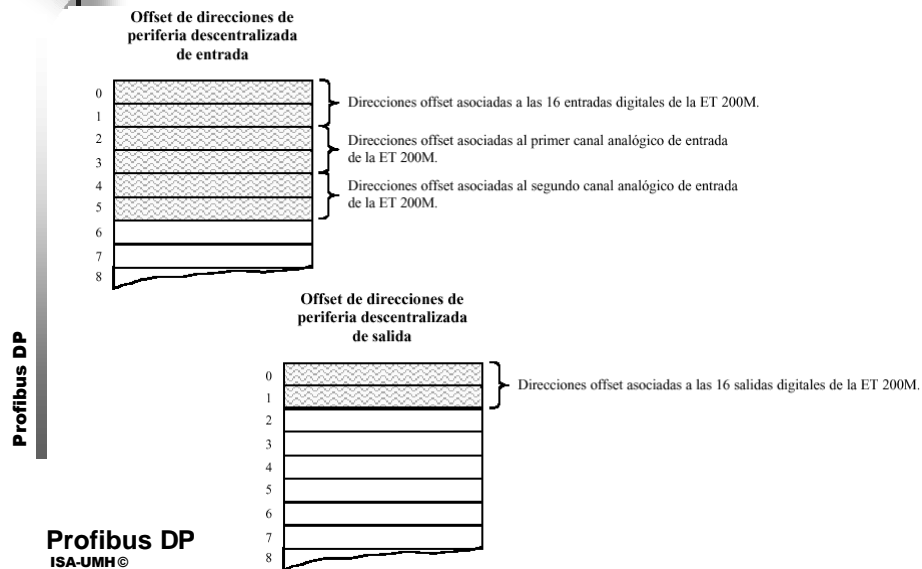
Profibus DP

- **Cuando se trabaja con un CP las direcciones asignadas siempre son relativas, nunca absolutas.** A ese número se le denomina normalmente *offset de dirección*.
- En la figura anterior puede verse como,
 - existe un módulo de 16 entradas digitales en el bastidor principal al que se asignaron las direcciones 0 y 1 de PAE
 - dichas direcciones se repiten para la tarjeta de entradas digitales colocada en la ET 200M.
 - La explicación a este aparente dilema es que, en el módulo situado en el esclavo, las direcciones 0 y 1 no están referidas a la PAE sino que son direcciones relativas de la zona que más tarde se elija como zona de recepción en la llamada a la función FC DP-RECV.

Profibus DP
ISA-UMH®

110

Configuración de un esclavo modular



Programación con CP

- Siempre que se trabaja con un procesador de comunicaciones como maestro de la red DP, el programa de usuario consta de, al menos, dos llamadas a funciones de la librería SIMATIC_NET_CP.
 - Una de ellas servirá para **leer toda la periferia descentralizada de entrada** asociada al maestro (FC DP-RECV)
 - y la otra para **establecer el estado de las salidas de todos los esclavos** que tiene asignados (FC DP-SEND).
- Dichas llamadas deberán ejecutarse **en todos los ciclos de programa**, conforme a la filosofía de trabajo de Profibus-DP. Además, la **zona** destinada a **envío/recepción** de los datos (búfer de emisión/recepción) de la periferia descentralizada deberá **coincidir exactamente, en tamaño, con la de dicha periferia**.

Profibus DP
ISA-UMH®

112



Programación con CP

Profibus DP

- El bloque FC DP-SEND, consta tan sólo de dos parámetros de entrada:
 - El primero de ellos, **CPLADDR**, sirve para especificar a la CPU con cual de los CPs tiene que realizar el trabajo de comunicación programado, en este caso un envío de dos bytes. En el ejemplo que se ha seguido durante todo este punto, el CP estaba colocado en el slot 6. La dirección que le corresponde es la 288, que pasado a hexadecimal sería 120H.
 - En el segundo de los parámetros de entrada, **SEND**, se decide la zona de salida DP que hará las funciones de búfer de emisión. Si se escribe P#DB5.DBX8.0 BYTE 2 querrá decir que el búfer de emisión comprende los bytes del 8 al 9, ambos inclusive, del bloque de datos DB5.
 - El resto de parámetros de la función son de salida, y sirven para saber en qué estado se encuentra la petición, y caso de haber finalizado, si se ha producido algún error.

Profibus DP
ISA-UMH®

113



Programación con CP

Profibus DP

- El bloque FC DP-RECV, consta también de dos parámetros de entrada:
 - **CPLADDR** (idéntico significado que en la función de envío).
 - En el parámetro **RECV** es donde se establece cual será la zona de entrada DP que hará las funciones de búfer de recepción. Si se escribe P#DB7.DBX0.0 BYTE 6 querrá decir que el búfer de recepción comprende los bytes del 0 al 5, ambos inclusive, del bloque de datos DB7.
 - La función consta, además, de 4 parámetros de salida para evaluar la ejecución de la petición.

Profibus DP
ISA-UMH®

114

Programación con CP

OB 1 (MAESTRO)

CALL FC DP-SEND

CPLADDR :=W#16#120
 SEND :=P#DB5.DBX8.0 BYTE 2
 DONE :=M120.0
 ERROR :=M120.1
 STATUS :=MW122

CALL FC DP-RCV

CPLADDR :=W#16#120
 RECV :=P#DB7.DBX0.0 BYTE 6
 NDR :=M120.2
 ERROR :=M120.3
 STATUS :=MW124
 DPSTATUS :=MB126

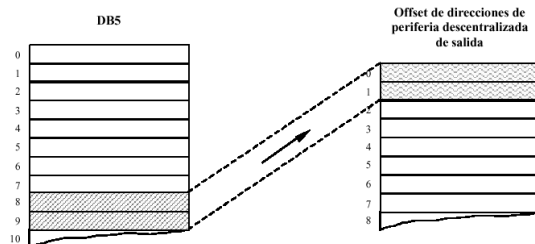
Profibus DP

Profibus DP
 ISA-UMH ©

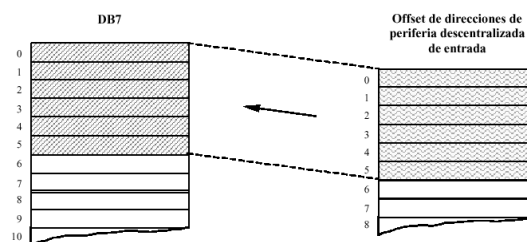
115

Programación con CP

Resultado de la función FC DP-SEND



Resultado de la función FC DP-RCV



Profibus DP

Profibus DP
 ISA-UMH ©

116