

SIMATIC Technology

Sistemas de automatización para tareas tecnológicas:
Contaje/medición, control por levas, regulación,
control de movimiento



simatic

TECHNOLOGY



SIEMENS

Preparado para cualquier tarea tecnológica

Tecnología SIMATIC, la respuesta inteligente a listones cada vez más altos

Si es fabricante de maquinaria e instalaciones es para Ud. imprescindible aumentar la productividad y flexibilidad y, a la vez, reducir los costes. Claro que sabe lo que hay que hacer para conseguirlo: Debe ampliar su ámbito de actividad utilizando consecuentemente el know-how que ha ido adquiriendo, optimizar la ingeniería para su maquinaria e instalaciones y mejorar continuamente su filosofía de servicio técnico.

En otras palabras: Para estar permanentemente un paso por delante, el decisivo para permanecer competitivo, necesita una solución de automatización eficiente, integrada y de futuro garantizado para las tareas tecnológicas a resolver en su máquina o instalación. Y exactamente eso es lo que le ofrecemos en calidad de socio fiable y competente: con la gama SIMATIC Technology.

La base perfecta para todas las tareas tecnológicas, escalable a medida

Ya sea contaje y medición, control por levas, regulación o control de movimiento: Con la SIMATIC Technology tiene a su alcance todas las tareas tecnológicas con las complejidades y combinaciones más diversas.

SIMATIC Technology crea las condiciones para el éxito de su empresa. Con nuestra solución de sistema, pensada hasta el último detalle, simplificará la manipulación de la máquina o instalación, se beneficiará de una ingeniería unificada y cómoda y reducirá considerablemente los tiempos de puesta en marcha, sin interrupciones en el sistema. Conseguirá notables ahorros de costes en la ingeniería utilizando el know-how existente.

Homogeneidad e integración exclusivas, Part of Totally Integrated Automation (TIA)

Con TIA, Siemens es el único proveedor de una gama de productos y sistemas completa e integrada para la automatización en todos los sectores: desde el nivel de campo y gestión de producción hasta el nivel de gestión de la empresa. Las ventajas: costes de ciclo de vida de la instalación considerablemente reducidos, menores tiempos de lanzamiento al mercado y una mejora notable de la competitividad. SIMATIC Technology forma parte integrante de Totally Integrated Automation (TIA).

Siemens, un partner en el que puede confiar

Utilice las ventajas de un socio probado en la automatización industrial y apueste por nuestra dilatada experiencia, así como por la fuerza innovadora permanente unida a ella.

Siempre estamos a su disposición: las 24 horas, en todo el mundo, y con una oferta completa de servicio técnico.

Para más información, véase la contraportada.

Funciones integradas en CPU

Sin software ni hardware
adicionales



Bloques de función cargables

Soluciones software para su
aplicación flexible en práctica-
mente todas las plataformas
hardware SIMATIC



Módulos ET 200S descentralizados

Resolver funciones tecnológi-
cas de forma centralizada, dis-
tribuida y con modularidad
granular



Módulos de función parametrizables

Solución personalizada o uni-
versal con un amplio conjunto
de funciones



Contenido

Gama de productos	4
Características del sistema	6
Guía de selección	10
Funciones integradas en CPU	12
Para máquinas compactas con pocos ejes y canales de conteo/regulación	
Bloques de función cargables	14
Para aplicaciones de posicionamiento y regulación que se resuelvan con software en CPU	
Módulos ET 200S descentralizados	18
La ampliación de tecnología adecuada para maquinaria de diseño descentralizado	
Módulos de función parametrizables	20
La solución inteligente para muy altos requisitos de precisión y respuesta dinámica	
Controladores tecnológicos	26
Motion Control integrado con recursos complementarios	
Sistemas de regulación y módulos tecnológicos personalizables	29
Para tareas tecnológicas exigentes	
Tablas comparativas	43
Glosario	52
Totally Integrated Automation	54

Controladores tecnológicos

Motion Control integrado en STEP 7 conforme al estándar PLCopen



Módulos tecnológicos personalizables

Adaptación individual con la velocidad de procesamiento más elevada y máxima flexibilidad



Gama de productos

Familias de productos y aplicaciones para SIMATIC Technology

SIMATIC Technology es sinónimo de máxima libertad posible a la hora de elegir el formato mecánico y la escalabilidad de hardware y software, resp..

Funciones integradas en CPU

Las funciones tecnológicas integradas en CPU son ideales para aplicaciones en máquinas compactas con pocos ejes y canales de contaje y regulación.

Las funciones tecnológicas forman parte del sistema operativo y utilizan las entradas/salidas integradas directamente en la CPU.

La parametrización de las funciones integradas, p. ej. un algoritmo de regulación o posicionamiento, se efectúa de forma sencilla y cómoda con las pantallas incorporadas en STEP 7.

Las ventajas:

- Soluciones económicas para requisitos bajos a medios
- Sin software runtime ni hardware adicionales
- No se ocupa más espacio porque la funcionalidad ya está integrada
- Parametrización integrada en STEP 7



Bloques de función cargables

Las soluciones basadas en software se pueden aplicar de forma óptima en tareas sencillas de posicionamiento y regulación y presentan una alternativa flexible y económica a la solución de tareas tecnológicas mediante hardware.

Los bloques de función se pueden aplicar universalmente sobre las plataformas hardware SIMATIC S7-300, S7-400, C7, ET 200S y WinAC. Para CPU se necesita una licencia runtime.

La parametrización de los bloques de función se efectúa de forma sencilla y cómoda en pantallas al efecto. Éstas se pueden solicitar junto con los bloques de función o como paquete por separado.

Para la conexión de sensores y actuadores,

- se utilizan los módulos estándar de SIMATIC, p. ej. módulos de señal y de contaje, instalados centralizada o descentralizadamente
- o bien el PROFIBUS con sensores y actuadores conectados directamente.

Las ventajas:

- Soluciones económicas en la gama baja
- Solución flexible llamando al bloque correspondiente en el programa de usuario
- Prestaciones/dinámica escalables seleccionando la plataforma de ejecución: SIMATIC S7-300, S7-400, C7, ET 200S, WinAC



Módulos de función ET 200S parametrizables

Los módulos de función ET 200S son módulos inteligentes del sistema de periferia descentralizada ET 200S y se aplican preferiblemente en aplicaciones distribuidas. Cumplen tareas tecnológicas en gran parte autónomas, es decir, independientes de la CPU.

Estos equipos traen consigo todas las ventajas del sistema ET 200S, como p. ej. el sistema inteligente de cableado, enchufe y desenchufe de los módulos en funcionamiento, así como configurabilidad modular al bit.

La parametrización de los módulos se efectúa con STEP 7. No es necesaria ninguna herramienta de parametrización adicional.

Las ventajas:

- Rendimiento óptimo en tareas tecnológicas descentralizadas
- Ahorros enormes en costes de cableado
- Requisitos de memoria reducidos gracias a su diseño compacto y modularidad al bit



Módulos de función parametrizables

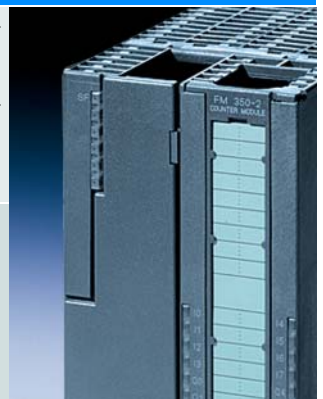
Los módulos de función se aplican siempre que existan mayores requisitos de precisión y dinámica. Son módulos inteligentes de SIMATIC S7-200/300/400, realizan de forma autónoma las tareas tecnológicas y alivian así la carga de la CPU.

Para la parametrización, hay disponibles herramientas propias de configuración basadas en STEP 7 y STEP 7-Micro/WIN. La parametrización y puesta en marcha se efectúan a través de cómodas pantallas.

Los módulos de función del S7-300 también se pueden aplicar de forma descentralizada en el sistema de periferia ET 200M, incluso asociados a una solución de automatización basada en PC resuelta con WinAC.

Las ventajas:

- Alta precisión y dinámica y tiempos de reacción cortos (respuesta temporal determinista)
- Módulos especializados o universales con un amplio conjunto de funciones
- No supone carga para la CPU ya que la funcionalidad reside en el firmware de cada módulo



Controladores tecnológicos

Los controladores tecnológicos se aplican para funciones tecnológicas y constituyen una solución rentable para aplicaciones con hasta 32 ejes.

El controlador de movimiento integrado proporciona potencia de cálculo adicional que permite solucionar extensas tareas de control de movimiento que exigen altas prestaciones.

La parametrización se efectúa con S7-Technology, un paquete opcional de STEP 7. Para la programación se dispone de una librería de bloques de función conforme a PLCopen.

Los accionamientos se conectan mediante una interfaz PROFIBUS adicional integrada, DP(DRIVE).

Esto proporciona transparencia desde la HMI hasta los parámetros de accionamiento.

Las ventajas:

- Prestaciones elevadas en tareas de control de movimiento
- Parametrización y programación en el entorno STEP 7 habitual.
- Programación eficiente con bloques de función preprogramados y conformes al estándar PLCopen



Sistemas de regulación y módulos tecnológicos personalizables

Los módulos tecnológicos personalizables amplían la flexibilidad de la CPU, gracias a la potencia de cálculo adicional, y así proporcionan las máximas prestaciones para control, cálculo y regulación en el SIMATIC.

La configuración de la función tecnológica se efectúa, dependiendo del módulo, gráficamente con las herramientas conocidas de SIMATIC S7 (KOP/FUP, CFC/SFC o lenguaje de alto nivel C) y se personaliza para la aplicación correspondiente.

El sistema de regulación SIMATIC TDC soluciona tareas de accionamiento, regulación y comunicación, incluso las complejas, con los volúmenes de datos más elevados y los tiempos de ciclo más cortos.

Las ventajas:

- Máxima velocidad de procesamiento y precisión
- La mayor flexibilidad posible para requisitos específicos



Características del sistema

La gama SIMATIC Technology forma parte integral de **Totally Integrated Automation**, la plataforma integrada de solución para la automatización. Las características comunes de sistema de los componentes SIMATIC Technology facilitan la implementación de una solución de automatización integrada para tareas tecnológicas.

Es ventajoso utilizar una solución global en la que todos los componentes sean compatibles entre sí. Además de los componentes SIMATIC para la automatización, están disponibles los más diversos tipos de sensor y sistemas de accionamiento de Siemens.

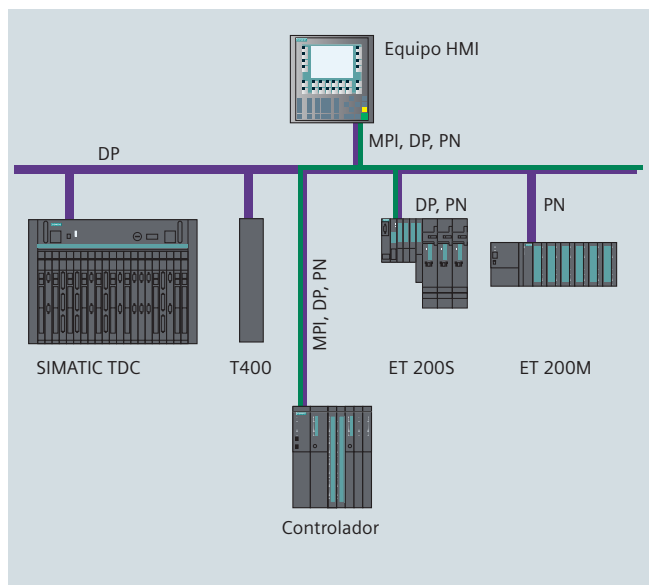
Conexión a HMI

Para poder conducir y observar el proceso tecnológico, existen distintos equipos HMI escalables disponibles:

- Paneles SIMATIC de distintas gamas y
- Panel PC SIMATIC

Los equipos HMI se conectan a través de sistemas de bus (MPI, PROFIBUS, PROFINET). La configuración de los equipos HMI se efectúa con WinCC flexible. Para una cómoda visualización del proceso se emplean Panel PC y WinCC.

Durante la configuración del equipo HMI, se accede a la notación simbólica que también se ha utilizado durante la programación. Hay disponibles pantallas HMI preprogramadas que aceleran la configuración de la HMI.

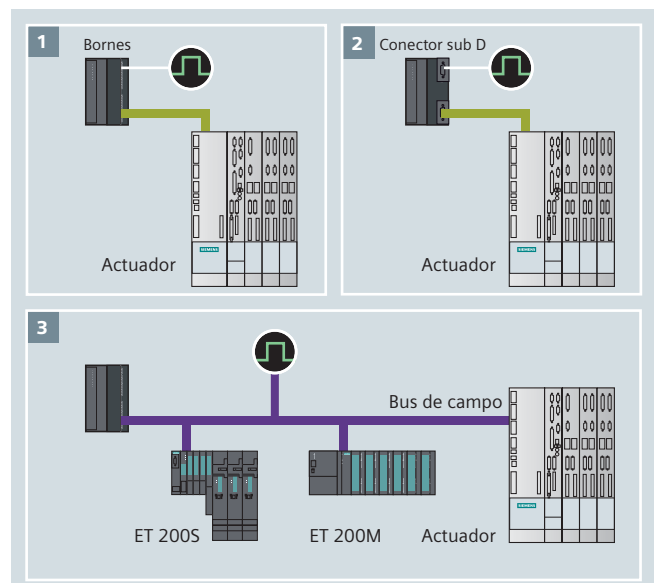


Manejo y observación de los componentes tecnológicos

Conexión de la periferia

Para solucionar tareas tecnológicas, se conectan sensores y actuadores a los módulos. En general, se trata de encoders, p. ej. encoders, y actuadores, p. ej. accionamientos. La conexión se puede efectuar de distintas maneras:

1. vía bornes de la periferia integrada (E/S) digital y analógica
2. vía conector sub D y cable preconectorizado
3. descentralizadamente a través de un bus de campo
4. formas mixtas de 1-3



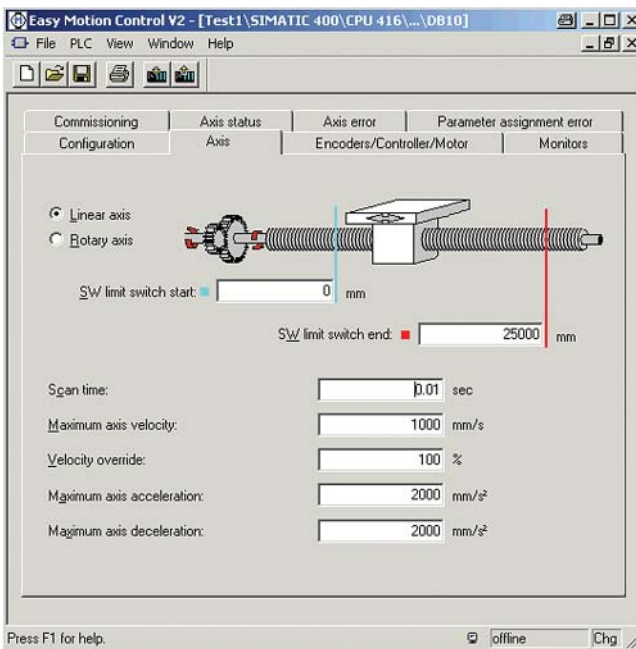
Conexión de componentes tecnológicos a sensores y actuadores

Ingeniería integrada con STEP 7

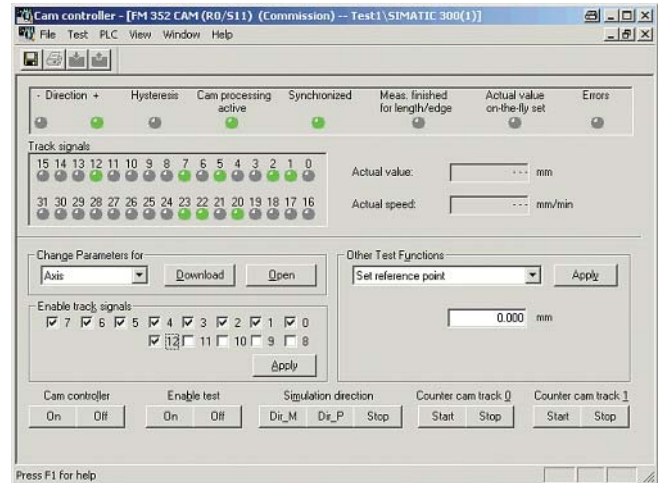
La ingeniería tiene lugar con y dentro de STEP 7, el entorno de configuración de SIMATIC.

Las aplicaciones sencillas utilizan el lenguaje estándar de STEP 7, p. ej. tipos de datos estándar, accesos a la periferia y bloques de función. Para el controlador tecnológico e Easy Motion Control, están disponibles bloques de función certificados conforme a PLCopen.

Los módulos de función se parametrizan a través de cómodas pantallas. El software correspondiente se suministra con cada módulo. Después de la instalación, se integra en STEP 7 y se abre desde el Administrador SIMATIC. Se utilizan bloques de función para la comunicación entre la CPU y el módulo.



Parametrización gráfica en Easy Motion Control



Puesta en marcha de FM 352 guiada por pantallas

La integración de la función tecnológica en el programa de usuario se efectúa con los lenguajes estándar STEP 7, KOP, FUP, AWL o las herramientas de ingeniería S7-SCL, S7-GRAPH, S7-HiGraph, CFC o SFC.

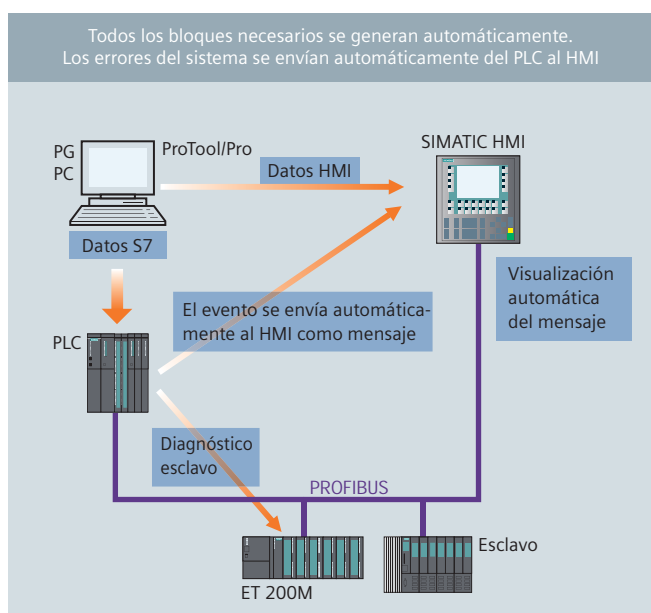
Para los módulos de función ET 200S, están disponibles los archivos GSD (datos básicos del dispositivo), gracias a los cuales se pueden aplicar también en sistemas terceros a través del bus de campo. ET 200S soporta así la configuración de sistemas de automatización abiertos.

Para solucionar aplicaciones complejas, se utilizan los sistemas configurables SIMATIC TDC y FM 458. Poseen una extensa librería de bloques. La librería contiene bloques de función prefabricados que pueden ser llamados con CFC e interconectados gráficamente. Esta herramienta de configuración, orientada al usuario, permite la confección de software extenso y muy legible. El listado del programa también se puede utilizar, a la vez, como documentación de la instalación.

Diagnóstico cubriendo todo el sistema

Los módulos SIMATIC disponen de extensas funciones para el diagnóstico del sistema. Se pueden detectar y eliminar fácilmente cortocircuitos, rotura de hilos, fallos en sensores o fallos en componentes. Con frecuencia, este diagnóstico del sistema es capaz de discriminar por canales. Se indica qué canal de un módulo ha fallado.

La labor de diagnóstico de errores en el sistema STEP 7 se facilita con la función "Notificar error de sistema". Ésta abarca también componentes conectados vía PROFIBUS.



Diagnóstico del sistema con SIMATIC

Junto con el software de visualización SIMATIC WinCC o WinCC flexible es posible una visualización automática del aviso de error configurado en el sistema HMI de la línea o planta. El aviso de error generado en STEP 7 y llamado en el programa de usuario se envía automáticamente al equipo HMI. Como STEP 7 y los sistemas SIMATIC HMI disponen de una base de datos común, los mismos avisos de error textuales se visualizan tanto en STEP 7 como en el equipo HMI. A través de números de error unívocos, se puede acceder también a consejos para la eliminación del fallo en la ayuda en línea o en el manual.

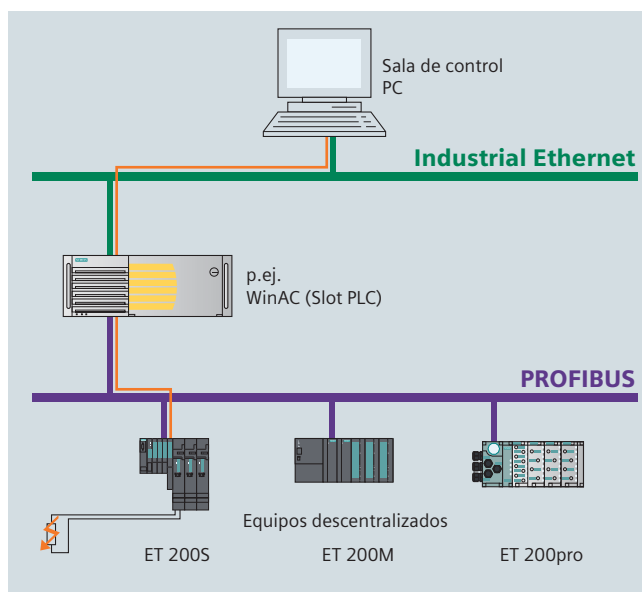
Para el diagnóstico de fallos hardware, están disponibles en el marco de la configuración hardware las siguientes funciones que se basan en los mecanismos estándar de STEP 7:

- Diagnóstico global:
En una ventana se representa gráficamente la topología del autómatas. La superposición del estado de los módulos en dicha ventana ofrece información adicional rápida sin necesidad de cambiar a otras herramientas.

- Diagnóstico en detalle:
Si se requieren más datos, desde la ventana general es posible conmutar a una ventana de detalle donde figuran avisos de error en texto explícito relativos a los diferentes módulos.

Las pantallas de parametrización de los módulos inteligentes permiten también una observación en línea del módulo en el PG/PC, p. ej. en forma de un terminal de control con visualización y opciones de manejo.

Routing significa que un equipo HMI o PG/PC centralizado tiene acceso a componentes conectados más allá de los límites de la red. Los fallos en tales componentes se transmiten mediante equipos que están enganchados a ambas redes, p. ej. CPU, y se visualizan en el sistema HMI.



Diagnóstico de equipos descentralizados vía función routing

Para simplificar las actuaciones del servicio técnico y acortar los tiempos improductivos, es necesario poder sustituir módulos sin tener que enchufar un PG/PC. Esta **sustitución de módulos** sin programadora (PG) se consigue haciendo que la CPU suministre automáticamente al nuevo módulo los valores actuales del antiguo módulo o simplemente cambiando la conexión de la minitarjeta de memoria del antiguo módulo.

También son posibles las funciones de diagnóstico vía Teleservice, es decir, un técnico tiene acceso a una instalación remota mediante la red telefónica y módem, sin que sea necesario un PG/PC in situ.

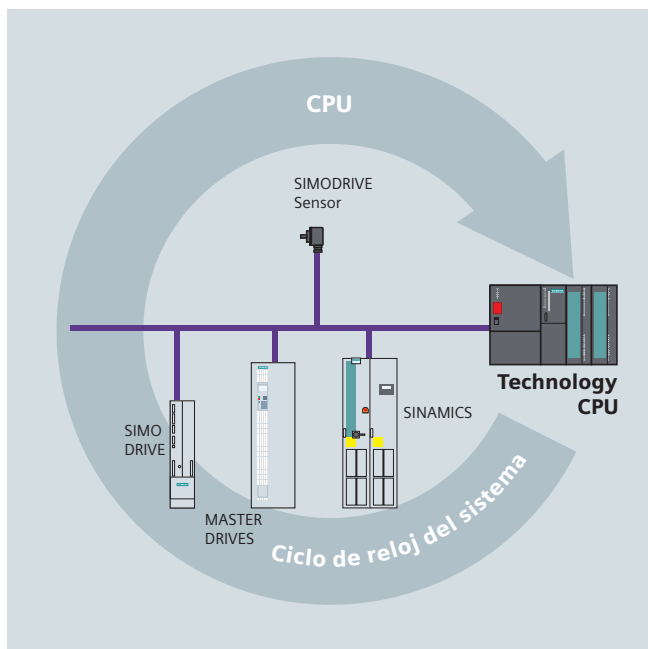
Dominar procesos rápidos gracias operación isócrona

Las soluciones descentralizadas con sincronismo de reloj garantizan una precisión muy alta, así como una secuencia de trabajo rápida y fiable. En concreto, esto reviste una gran importancia en la regulación de accionamientos.

Para controlar máquinas rápidas y precisas en procesos de producción y procesamiento, se sincronizan los ciclos de procesamiento. Es decir, el ciclo o cadencia de determinados procesos se sincroniza y se amolda a una base de tiempos fija: el ciclo de reloj del sistema. Las secuencias de trabajo se benefician de una continuidad y, gracias a ella, pueden ser resueltas de forma rápida y fiable.

Para poder realizar esto, se requieren tiempos de reacción del proceso reproducibles y definidos. Esto significa que las señales de la periferia deben leerse, emitirse y sincronizarse con el programa de usuario siguiendo intervalos de tiempo equidistante.

Para ello, el tiempo desde que la periferia descentralizada lee una señal hasta la reacción correspondiente en el actuador debe ser lo más breve posible y reproducible con precisión.



El reloj del sistema rige en toda la estructura de automatización



Máximos requisitos de precisión de ciclo: Telares

Este requisito se soluciona creando una conexión directa entre el ciclo DP equidistante, los módulos periféricos y el programa de usuario.

La conexión síncrona de una solución de automatización SIMATIC al PROFIBUS equidistante se denomina *operación en modo isócrono* y ofrece las siguientes ventajas:

- Los procesos rápidos y periódicos en los que es decisiva la reproducibilidad (comportamiento determinista) también pueden ser automatizados con periferia descentralizada.
- La operación isócrona abre múltiples posibilidades de aplicación que no están limitadas a accionamientos. La operación isócrona se adecua bien a aplicaciones cuyos sensores y actores están repartidos descentralizadamente por la máquina.

Guía de selección

Función tecnológica	A partir de la página	Canales/ejes	Contaje/medición			Control por levas	Regulación				
			Contaje	Medición	Dosificación		Leva de tiempo/carrera	optimizado para regulaciones de temperatura	PID	Señal manip. a actuador	
								PWM	Discontinua/im-pulsos	Continua	
Funciones integradas en CPU											
STEP 7 PID Control	12	Cualquiera									
STEP 7 PID Temp. Control	12	Cualquiera									
CPU 22x	13	hasta 6									
CPU 312C	13	2									
CPU 313C	13	3									
CPU 314C, C7-635	13	4/1 ⁴⁾									
Bloques de función cargables											
Standard PID Contr.	14	Cualquiera									
Modular PID Contr.	16	Cualquiera									
Easy Motion Control	17	Cualquiera									
Módulos ET 200S descentralizados											
2 PULSE	18	2									
1 COUNT 5/24V	18	1									
1 SSI	19	1									
1 STEP	19	1									
1 POS U	19	1									
Módulos de función parametrizables											
FM 350-1/450	21	1/2									
FM 350-2	21	8									
FM 352/452	21	1/1									
FM 355C/455C	22	4/16									
FM 355S/455S	22	4/16									
FM 355-2C	23	4									
FM 355-2S	23	4									
SM 338	24	3									
EM 253	24	1									
FM 351/451	24	2/3									
FM 453	25	3									
Controlador tecnológico											
CPU 315T/317T ¹⁾	26	8/32									
Módulos tecnológicos personalizables											
FM 352-5	29	1									
FM 458-1 DP, EXM 4xx	33	Cualquiera									
T400	36	2									

¹⁾ Asociado a S7-Technology ²⁾ Incluye mando desde OP en caso de parada de CPU ³⁾ Asociado a PID Self-Tuner ³⁾ 4x contaje, 1x posicionamiento

Funciones integradas en la CPU

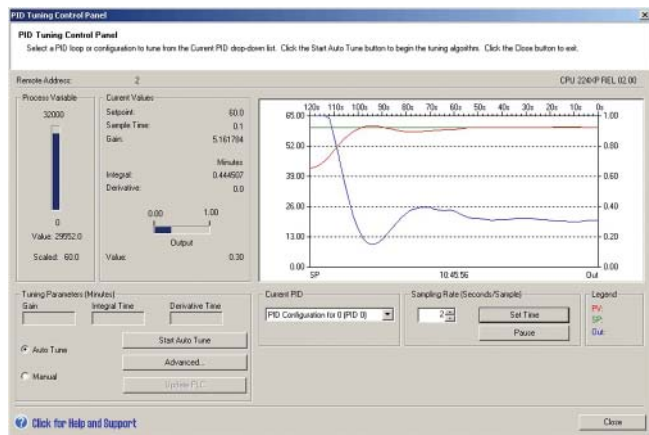
PID Control

PID Control proporciona un algoritmo PID con el que se pueden resolver directamente tareas sencillas de regulación. Con él se pueden implementar reguladores continuos, paso a paso o a impulsos/formadores de impulsos.

■ PID Control en S7-200:

Los bloques reguladores están integrados en el sistema operativo de la CPU 22x. El software de programación STEP 7 Micro/WIN ofrece un asistente para parametrizar de forma sencilla estos reguladores.

Además, STEP 7 Micro/WIN contiene un panel de control para representar gráficamente el lazo de regulación. En cada caso, se puede adaptar manualmente un regulador PID o, alternativamente, éste se puede optimizar de forma automática.



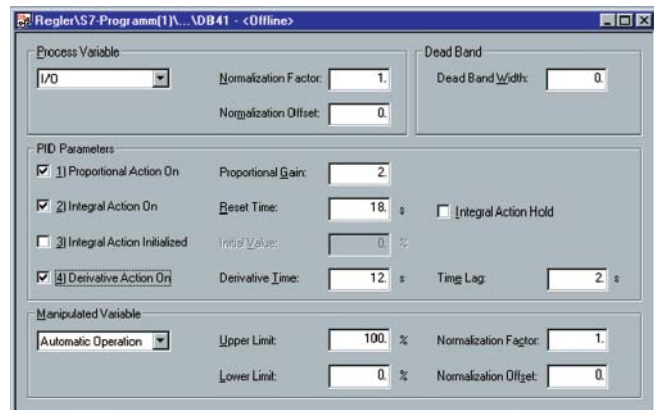
Panel de control para sintonizar el PID en S7-200

■ PID Control en S7-300/400:

Los bloques de función estándar para las distintas funciones de regulación se encuentran en las librerías de STEP 7 y CFC y se cargan en las CPU. En las CPU compactas 313C y 314C, estos reguladores ya están disponibles como SFB (System Functions Blocks) en el sistema operativo y no ocupan memoria de usuario. La parametrización de los reguladores se efectúa en STEP 7 por medio de una tabla sinóptica. El número de reguladores implementables resulta de la capacidad de memoria existente y el tiempo de ejecución total resultante.

PID Temperature Control

Además de los bloques de función PID Control, de aplicación universal, STEP 7 ofrece dos bloques reguladores especializados en lazos de temperatura simples (p. ej. reguladores de calor o de frío). Éstos incluyen un software de parametrización, un ejemplo de proyecto así como un manual electrónico. El software de parametrización ofrece un asistente para la auto-optimización, así como una pantalla especial de puesta en marcha y se puede arrancar directamente desde el Administrador SIMATIC.



Parámetros de regulación en S7-300/400, en el ejemplo PID Temperature Control

- Aparte de las funciones descritas en PID Control, el bloque de regulación de temperatura dispone de una auto-optimización integrada en línea que es posible sin PG/PC. Además, está integrado un formador de impulsos para implementar reguladores a impulsos. Respecto a la solución con PID Control, se suprime la interconexión de bloques reguladores, se parametriza en vez de programar.
- Otro bloque de función sirve para implementar reguladores paso a paso.

Contaje, posicionamiento y regulación con las CPU S7

Las CPU S7 ofrecen diversas funciones integradas para resolver tareas sencillas de contaje, posicionamiento y regulación.

S7-200

Las CPU 22x poseen, según el modelo, 4 ó 6 contadores rápidos de hasta 30 kHz/200 kHz. Según la CPU, se pueden utilizar hasta 4 contadores para encoders incrementales con pistas A y B (hasta 100 kHz).

La parametrización de las funciones de contaje se efectúa de forma muy sencilla a través de asistentes en STEP 7 Micro/WIN.

Además, estas CPU permiten también el posicionamiento en lazo abierto de dos ejes. Con la ayuda de un asistente, se establece un perfil de desplazamiento en STEP 7 Micro/WIN a partir del cual se crean los bloques correspondientes. El motor paso a paso se controla mediante dos salidas de impulsos en la CPU.



CPU S7-200

S7-300/C7

Según el tipo de CPU compacta S7-300 o de equipo C7, existen a su disposición distintos contadores rápidos de hasta 60 kHz. Sirven para contar y medir la frecuencia con encoders incrementales.

Además, las CPU compactas ofrecen salidas con modulación de ancho de impulsos para el control directo de válvulas, actuadores y aparatos de maniobra.

Las CPU 313C y 314C (también C7-635/636) disponen también de bloques reguladores integrados que no necesitan espacio en la memoria de usuario. Pueden combinarse de forma ideal para tareas de regulación con la periferia integrada.



CPU compactas S7-300

La CPU compacta 314C o C7-635/636 dispone de funciones que permiten resolver también tareas de posicionamiento sencillas. El algoritmo de posicionamiento para desplazar un eje de forma relativa o absoluta usando un motor y dos velocidades está integrado en el sistema operativo de la CPU.

Como sistema de medida de desplazamiento se puede conectar un encoder incremental de 24 V. El valor de consiga se saca por 4 salidas digitales o, alternativamente, una salida analógica ± 10 V.

Para posicionar, el módulo arranca primero el accionamiento (p. ej. convertidor de frecuencia con motor asíncrono normalizado) con marcha rápida. Poco antes de alcanzar la posición de destino (diferencia de conmutación) el módulo conmuta el accionamiento a la velocidad lenta. Al alcanzar la posición de destino, o, dependiendo de la parametrización, también un poco antes, se desconecta el accionamiento por completo.

Bloques de función cargables

Standard PID Control

Standard PID Control

Standard PID Control es una estructura de regulador preconfeccionada que se adapta fácilmente activando o desactivando funciones al proceso de regulación. La estructura de regulador se implementa a través de un bloque de función a cargar en la CPU. Éste se configura gráficamente con el correspondiente software de parametrización.

Standard PID Control se aplica sobre todo para tareas de regulación pequeñas o medianas: En lazos de regulación de temperatura, presión, caudal y nivel. Standard PID Control es especialmente idóneo para aplicaciones previamente automatizadas con reguladores autónomos.

Standard PID Control contiene los siguientes ejemplos terminados:

- Regulador paso a paso con simulación de sistema regulado
- Regulador continuo con simulación de sistema regulado
- Regulación de relación multilazo
- Regulación de mezcla
- Regulación en cascada

Regulador a impulsos

El regulador a impulsos está contenido en un bloque de función junto con el regulador continuo, incluida la conversión en una señal PDM (formador de impulsos). Así, se simplifica la parametrización y la puesta en marcha del regulador a impulsos.

Además, es posible ajustar por separado el intervalo de muestreo del regulador y el periodo del formador de impulsos. De esta forma, se puede seleccionar un periodo mayor que el intervalo de muestreo.

- Menores intervalos de muestreo tienen la ventaja de que la respuesta del regulador a fallos y instrucciones del operador es más rápida.
- Por el contrario, un periodo mayor prolonga la vida del actuador al reducirse la frecuencia de maniobras. Se suprime la oscilación de los reales reales acortando automáticamente la duración efectiva del periodo.
- Otra ventaja es que la CPU se carga menos, ya que se puede llamar al formador de impulsos a intervalos mayores.
- El ejemplo de un regulador a impulsos con salida de 3 puntos "CALENTAR - DESCONECTADO - REFRIGERAR" facilita la puesta en marcha de un lazo de regulación de temperatura.

Regulador paso a paso

Un algoritmo al efecto hace que este regulador paso a paso funcione, para la misma precisión, con hasta un 50% menos de conmutaciones que uno convencional. Esto minimiza el trabajo del actuador asociado y eleva considerablemente su vida útil.

Conmutación Manual-Automático avanzada

En caso de conmutación Manual-Automático, se pueden seleccionar las siguientes funciones por parametrización:

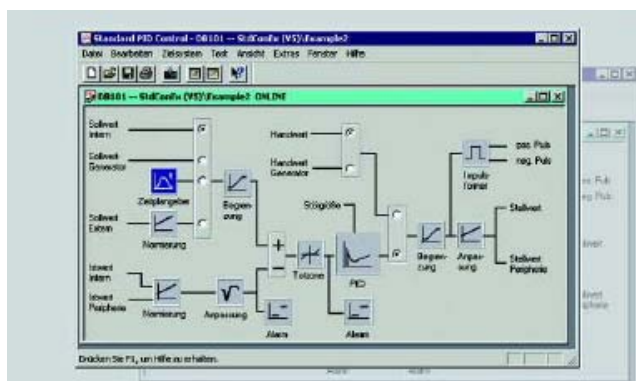
- Conmutación Manual-Automático sin sacudidas
- Conmutación Manual-Automático con sacudidas, con salto correspondiente de la salida del regulador para corregir más rápidamente el error de regulación
- Corrección del valor manual en modo Automático

Cómoda parametrización

La parametrización se facilita gracias al apoyo gráfico que ofrece la imagen de estructura de regulador, la imagen del lazo, el registrador de curvas y la optimización del regulador. La clara estructura de regulador, permite activar y desactivar fácilmente funciones usando interruptores software. Los parámetros se pueden cambiar también en el estado RUN de la CPU o mientras estén activos el registrador de curvas o la imagen de lazo.

Funciones de test

Numerosas funciones de test facilitan la puesta en marcha y diagnóstico. Exactamente igual que en los módulos reguladores FM 355/455 y Modular PID Control, están disponibles una imagen de lazo de regulación con diagrama de barras y un registrador para ver la evolución de las señales. Se pueden mostrar simultáneamente la estructura de regulador, los parámetros introducidos y su influencia sobre el resultado. Las curvas registradas pueden guardarse en archivos y procesarse posteriormente, p. ej. con una hoja de cálculo.



La clara estructura de regulador de Standard PID Control

PID Self-Tuner

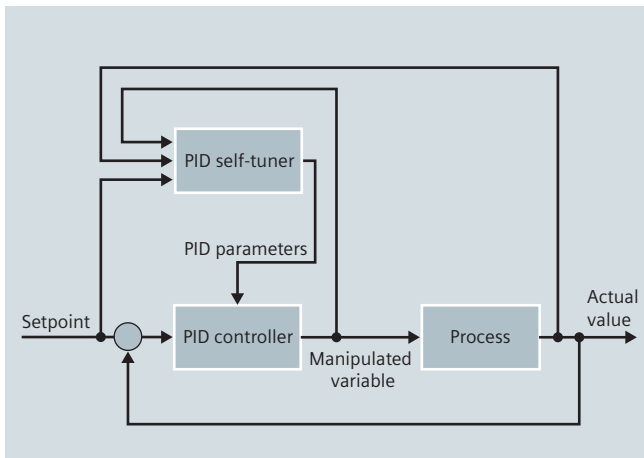
Optimización de reguladores

El software de parametrización incluye una función de autoajuste para sintonizar, sin conocer exactamente el sistema regulado, este regulador en poco tiempo. Para ello, se excita el proceso variando en escalón la magnitud manipulada o cambiando la consigna. Durante el transitorio, se captan y visualizan automáticamente los valores del proceso. A partir de estos valores, el programa calcula un modelo matemático del sistema regulado y determina los parámetros más favorables de reguladores PI y PID de acuerdo al criterio del valor absoluto óptimo.

En la auto-optimización del regulador, se puede elegir entre dos respuestas transitorias distintas:

- Respuesta transitorio del lazo con hasta un 10% de rebase en la magnitud regulada.
- Respuesta transitorio sin rebase

Para auto-optimización en línea se recomienda usar el PID Self Tuner.



PID Self-Tuner optimiza un regulador PID

PID Self-Tuner

El paquete opcional PID Self-Tuner transforma, con bloques de función complementarios, el regulador PID en uno PI o PID auto-sintonizable:

- Regulador PID continuo
- Regulador paso a paso con y sin realimentación de posición

Las funciones, fácilmente comprensibles, y los ejemplos, cuidadosamente elegidos, permiten ajustar en línea el regulador y adecuarlo al proceso.

PID Self-Tuner se puede combinar flexiblemente con los productos de regulación PID Control (integrado en STEP 7), Standard y Modular PID Control, así como FM 355 y FM 455. El aplicable en las plataformas hardware SIMATIC S7-300/400, C7 y WinAC y es idóneo para optimizar lazos de temperatura, nivel y caudal.

Condiciones del proceso

- Respuesta transitoria asintótica y estable
- Retardos no demasiado grandes (retardo < 0,3 * tiempo de estabilización)
- Linealidad suficiente en el rango de trabajo seleccionado
- Calidad suficiente de las señales medidas
- Ganancia no demasiado elevada

Funciones

- Primer ajuste en línea de reguladores PID
- Sintonización en línea del regulador PID para reoptimización en el punto de trabajo
- Optimización de procesos con refrigeración activa y calefacción
- Modo manual
- Optimización en comportamiento de zonas de regulación
- Funciones de test

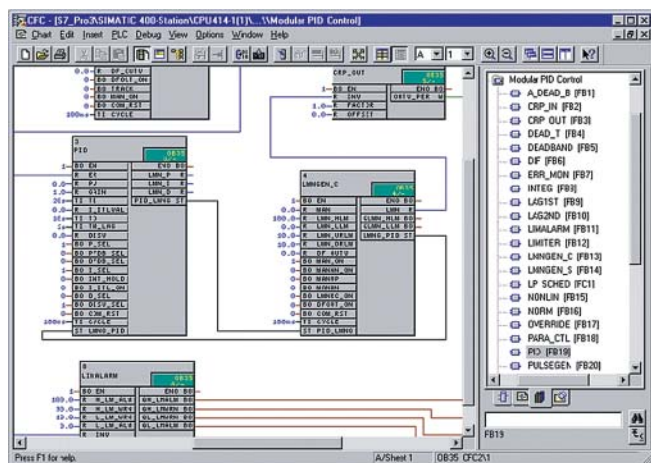
Modular PID Control

Modular PID Control

Modular PID Control es una librería de bloques de función estándar adecuados óptimamente entre sí.

A partir de éstos, se pueden agrupar estructuras de regulación para SIMATIC S7-300/400, C7 y WinAC en aplicaciones de control de procesos. Asociado al módulo analógico SM 334 se pueden conseguir intervalos de muestreo de hasta 5 ms.

La interconexión de los bloques es posible en STEP 7, SCL y de forma muy sencilla, gráficamente en CFC. Así se pueden crear y probar estructuras de regulación, incluso complejas, de forma muy flexible y clara.



Modular PID Control con el editor gráfico de diagramas funcionales CFC

El software de parametrización correspondiente contiene una imagen de lazo con diagramas de barras y un registrador para ver la evolución de las señales. Con ellos, se facilita considerablemente la puesta en marcha.

Modular PID Control se utiliza, por una parte, en aplicaciones en las que se deben diseñar estructuras de regulación muy amplias. Por otro lado, también es adecuado para aplicaciones en las que se debe ahorrar espacio de memoria y en las que cada regulador de la gama satisface los requisitos con exactitud. Modular PID Control también es recomendable cuando sólo se utilicen bloques de cálculo analógicos como zona muerta, línea poligonal, normalización o programador horario.

Están disponibles los siguientes tipos de regulador:

- Regulador PID continuo
- Regulador a impulsos
- Regulador paso a paso

Ejemplos terminados

- Regulador de consigna fija con distintas salidas
- Regulador de relación monolazo
- Regulación de relación multilazo
- Regulador de mezcla
- Regulador en cascada
- Regulador con control anticipativo
- Regulador con acción anticipativa
- Regulador de selección de rango
- Regulador de transición
- Regulador multivariable

Las funciones equivalen a las de Standard PID Control

- Funciones de test
- Optimización de reguladores
- Respuesta transitorio sin rebase
- Algoritmo de regulación para reguladores paso a paso

También aquí se recomienda la combinación con PID Self-Tuner para la auto-optimización en línea de sistemas regulados de temperatura.

Easy Motion Control

Easy Motion Control

Easy Motion Control es la solución flexible y económica basada en software para tareas de posicionamiento con lazo de regulación de posición con SIMATIC S7-300/400, C7 y WinAC. Easy Motion Control comprende los bloques de función de la CPU y un software de parametrización.

Algunos casos de aplicación son, p. ej., desplazamiento absoluto o relativo, así como el sincronismo de reductor tanto en ejes lineales como giratorios. Los campos de aplicación son ejes de reglaje y desplazamiento, así como ejes de alimentación y transporte.

Easy Motion Control es idóneo en aplicaciones que suponen desplazar entre 1 y 3 ejes por máquina. Los requisitos de memoria se encuentran entre 10 y 20 kbytes para el primer eje. Cada eje adicional sólo requiere 1 kbyte.

También es posible una transición al vuelo a un nuevo movimiento.

Ventajas

- Abierto en la elección del tipo de accionamiento (excepto motores paso a paso)
- Interfaz estándar conforme a PLCopen Motion Control
- Integrable flexible y universalmente en el programa STEP 7
- Permite el modo isócrono

Funcionamiento

El posicionamiento se efectúa mediante los bloques de función cargados en la CPU. La interfaz estándar conforme a PLCopen Motion Control permite la integración sencilla y perfecta en el programa de usuario.

Con STEP 7 y el software de parametrización suministrado facilitan la parametrización y puesta en marcha de tarea de posicionamiento; es decir, no es necesario ningún lenguaje específico de Motion Control.



Se pueden utilizar, dependiendo de la aplicación, distintos módulos de interfaz para realimentar la señal del encoder y sacar la consigna.

Están disponibles drivers de entrada y de salida para los módulos de interfaz más corrientes. Los drivers universales permiten, además, la conexión de cualesquiera interfaces de valor real y de consigna.

Driver de entrada para captación de posición

- CPU 314C
- SM 338
- FM 350-1, FM 450-1
- ET 200S 1 SSI
- ET 200S 1 Count
- Encoder absoluto PROFIBUS DP
- Driver universal para cualesquiera módulos de interfaz

Driver de salida para controlar el accionamiento desde

- CPU 314C
- SM 332, SM 432
- ET 200S 2 AO U
- MICROMASTER 4 vía PROFIBUS DP
- Drivers universales

Módulos ET 200S descentralizados

Introducción a los módulos ET 200S

Existen a su disposición distintos módulos ET 200S para poder realizar funciones con inteligencia descentralizada. Pueden funcionar a través de IM 151 y PROFIBUS DP tanto en maestros S7 como en maestros normalizados PROFIBUS DP. Además, también es posible conectarlos a PROFINET a través de IM 151-3 PN.

La parametrización se efectúa mediante STEP 7 o con archivos GSD estandarizados del entorno abierto de automatización. No se necesita ningún bloque de función estándar.

Ejemplos de aplicación para módulos ET 200S son en máquinas de mecanizado de madera y máquinas de papel, así como para regulación de calefacción.



Módulos contadores 1 COUNT 24 V/100 kHz (izquierda) y 1 COUNT 5 V/500 kHz (derecha)

Módulos contadores 1 COUNT 5/24V

Los módulos contadores monocanal 1 COUNT 5 V/24 V son ideales para aplicaciones de contaje y medición descentralizadas.

En ellas, los módulos suministran los 24 V para alimentar el sensor conectado.

- 1 COUNT recoge los impulsos de encoder en función de las señales de puerta (p. ej. barrera fotoeléctrica conectada a la entrada digital integrada).
- Se evalúa el sentido de las señales, se compara el estado del contador/la medida con un valor definido y se emite una respuesta a través de una salida digital integrada.

Los módulos contadores permiten las siguientes funciones:

- Contaje único, periódico o sin fin
- Medición de longitud, frecuencia, velocidad y periodo
- Captación de la posición con encoders incrementales

Módulo PWM 2 PULSE

El módulo tecnológico bicanal 2 PULSE se utiliza para controlar actuadores y válvulas. Asociado a paquetes de software de regulación SIMATIC, p. ej. Standard PID Control, puede sacar descentralizadamente valores modulados en ancho de impulsos para actuadores, descargando así a la CPU. Se puede aplicar, por ejemplo, para controlar contactores estáticos o manipular resistencias calefactoras.

El módulo 2 PULSE funciona en los siguientes modos:

- Emisión de impulsos: En la salida digital de 24 V se emite una sola vez un impulso con la duración definida.
- Tren de impulsos: Por la salida digital de 24 V se emite un número de impulsos establecido por el usuario a la frecuencia definida.
- PWM (modulación de ancho de impulsos): Por la salida digital de 24 V se emite una secuencia de señales moduladas en ancho de impulsos.
- Una señal pendiente en la entrada digital de 24 V se emite con retardo a la excitación/desexcitación por la salida digital de 24 V.

Módulo encoder de posición 1 SSI

El módulo de señales monocanal SSI permite conectar encoders SSI al ET 200S y solucionar tareas de posicionamiento sencillas. El algoritmo de posicionamiento propiamente dicho se procesa en la CPU, p. ej. con Easy Motion Control.

- 1 SSI recoge los valores reales del encoder SSI (13, 21 ó 25 bits) y los pone a disposición del maestro superior (p. ej. CPU).
- Además, el valor real se puede comparar con dos valores establecidos por el maestro.

Módulo de motor paso a paso 1 STEP

El módulo de motor paso a paso monocanal 1 STEP se encarga de tareas de posicionamiento en combinación con motores paso a paso. Se adecua, p. ej., a dispositivos de avance en líneas de montaje, líneas transfer, máquinas de impresión y máquinas de papel y textiles.

- A partir de los datos de posicionamiento para definir el trayecto, 1 STEP crea un perfil de desplazamiento simétrico que se compone de 3 fases: aceleración, velocidad constante y deceleración. El aumento/disminución de frecuencia en la fase de aceleración/deceleración es lineal.
- La etapa de potencia se controla mediante impulsos. El número de impulsos determina el recorrido; la frecuencia del impulso refleja la velocidad del posicionamiento. El cálculo del perfil de desplazamiento y la emisión de los impulsos se efectúan de forma totalmente autónoma sin cargar la CPU.
- 1 STEP posee dos entradas digitales: una está fijamente asignada al modo de operación "Búsqueda del punto de referencia". La funcionalidad de la segunda entrada se puede configurar alternativamente como "Parada externa" o "Bloqueo de impulsos".
- 1 STEP también proporciona lecturas del valor real y el trayecto residual.

Módulo de posicionamiento 1 POS U

El módulo de posicionamiento monocanal 1 POS U es ideal para posicionar ejes, tanto lineales como giratorios, de reglaje y desplazamiento. Se aplica, entre otros, en máquinas de papel y cartón, la industria alimentaria, así como en sistemas de transporte y manufacturación.

- El posicionamiento en lazo abierto se efectúa, conforme al principio de dos velocidades, con tres salidas digitales que controlan el accionamiento. El eje se puede desplazar a una posición absoluta o en un trayecto relativo.
- En la función marcha a impulsos (Jog), el programa de usuario especifica señales de control que pasan por el módulo sin sufrir cambio alguno.
- Tres entradas digitales de 24 V sirven para buscar el punto de referencia y como finales de carrera hardware.
- Parametrización durante el servicio (para diferencia de conmutación/desconexión)
- Junto con el valor real, también se puede leer el trayecto residual.
- 1 POS U permite también el modo de dosificación con una válvula de dos niveles; en este modo, sólo se evalúa una pista del encoder incremental.



Módulo de posicionamiento 1 POS U

Módulos de función parametrizables

Introducción

Para tareas tecnológicas hay a su disposición una serie de módulos de función (FM) parametrizables:

- En formato S7-200
- En formato S7-300 para S7-300, C7, ET 200M y WinAC
- En formato S7-400

El software de parametrización correspondiente permite parametrizar los FM de forma sencilla y guiada por pantalla, p. ej.

- Selección del tipo de sensor deseado
- Selección del modo de operación apropiado
- Introducción de los datos de máquina
- Establecimiento de los recorridos

Un guía rápida, Getting Started, permite realizar una configuración ejecutable a través de sencillos pasos.

Los FM poseen salidas y entradas integradas específicas a las que se pueden conectar directamente los sensores (p. ej. encoders) y actuadores (p. ej. accionamientos).



Módulos de función de los sistemas S7-400, S7-300 y S7-200

Módulos contadores

Módulos contadores FM 350-1/450

Los módulos contadores inteligentes FM 350-1 (1 canal) y FM 450-1 (2 canales) se pueden aplicar perfectamente para una amplia gama de tareas de contaje a alta frecuencia (hasta 500 kHz).

- Procesan directamente los impulsos de encoders incrementales en función de las señales de puerta (p. ej. barrera fotoeléctrica). El mando de habilitación/inhibición se efectúa por niveles, impulsos o a través del programa de usuario.
- Evalúan el sentido de los impulsos en encoders incrementales y comparan el valor de contaje con dos valores de referencia configurables.
- Se puede parametrizar si se debe dar una respuesta a través de salidas digitales o una alarma de proceso en la CPU al alcanzar el valor final o un valor de referencia.

Los módulos contadores permiten las siguientes funciones:

- Contaje único, periódico o sin fin
- Medición de longitud, frecuencia, velocidad y periodo
- Captación de posición con encoder incremental

Módulo contador FM 350-2

El FM 350-2 es un módulo contador de doble anchura (80 mm) con 8 canales independientes para una extensa gama de tareas de contaje y medición universales de hasta 20 kHz.

En combinación con válvulas multinivel, el FM 350-2 controla adicionalmente la función Dosificar. En ella, se agrupan 4 canales de contaje en un canal de dosificación. Una vez habilitada la puerta, se realiza una dosificación única hasta el valor final superior o inferior.



Módulos contadores FM 350-1 (derecha) y FM 450-1 (izquierda)

Secuenciadores de levas

Secuenciadores de levas FM 352/452

Los secuenciadores de levas (levas electrónicas) se aplican para controlar funciones dependientes de la posición o del tiempo. Son superiores a los secuenciadores de levas mecánicos sobre todo por su gran flexibilidad, p. ej. se pueden realizar modificaciones por software durante el funcionamiento.

FM 352/FM 452 son secuenciadores de levas monocanal y descargan a la CPU seteando y reseteando automáticamente levas electrónicas en función de la posición real. Disponen de 32 pistas de leva que puede leer la CPU. Además, muchas de estas pistas de leva pueden emitirse directamente a través de salidas digitales integradas para garantizar tiempos de reacción extremadamente cortos.

Las levas pueden asignarse libremente y aplicarse como levas de tiempo o de carrera:

- Control por levas en función del recorrido:
Un encoder capta la posición de un eje y, dependiendo de ésta, se activan maniobras.
- Control por levas en función del tiempo:
Las levas se setean en función de la posición y se resetean en función del tiempo marcado por un reloj integrado. Una reproducibilidad de hasta 20 μ s garantiza la máxima precisión.

Funciones adicionales del FM 352/452:

- Compensación dinámica de tiempo muerto (acción anticipada, función de la velocidad, a la posición de conmutación)
- Pista de levas de contaje parametrizable
- Pista de levas de frenado parametrizable (la prensa se detiene siempre en posición de apertura)



Secuenciadores de levas FM 452 (izquierda) y FM 352 (derecha)

Módulos de regulación

Módulos de regulación FM 355/455

El FM 355 (4 canales) y el FM 455 (16 canales) son módulos de regulación universales que están disponibles en dos versiones distintas:

- FM 355C/FM 455C como regulador continuo para controlar actuadores analógicos, p. ej. válvulas
- FM 355S/FM 455S como regulador paso a paso o a impulsos para actuadores controlados digitalmente (p. ej. elementos calentadores eléctricos y accionados por motor, actuadores integradores)

Campo de aplicación

Los módulos de regulador son de aplicación universal, p. ej. para regulación de temperatura, presión, caudal o nivel en los campos más diversos de la construcción de maquinaria e instalaciones.

Gracias a sus funciones de respaldo, los módulos son particularmente idóneos para aplicaciones de control de procesos en industria química, del vidrio y cerámica. Tanto los procesos continuos como los procesos por lotes se pueden regular por igual.

Parametrización

El módulo de regulación incluye un software de parametrización con ayuda en línea detallada, manual y Getting Started, así como bloques de función para la comunicación entre FM y CPU. Las numerosas funciones de prueba y opciones de simulación facilitan la puesta en marcha.

Estructuras de regulación

Los módulos de regulación contienen varias estructuras de regulación en gran parte preprogramadas:

- Regulación de referencia fija
- Regulación en cascada
- Regulación de relación
- Regulación de 3 componentes

Se pueden interconectar hasta 4 reguladores a una estructura de regulación.

Optimización de reguladores

- El regulador PID puede optimizarse mediante el software de parametrización (PG/PC necesario).
- Para regular y optimizar muchos lazos de regulación de temperatura, están disponibles módulos por separado para FM 455 (salvo regulador paso a paso). Se utilizan para regular un número mayor de zonas de calefacción y calefacción/refrigeración individuales, como sucede preferentemente en una extrusora.

Modo de respaldo

Esta función garantiza que el módulo de regulación también siga funcionando si falla o se detiene la CPU. Para el modo de respaldo es posible ajustar una consigna de seguridad. Se puede parametrizar un valor de seguridad para la magnitud manipulada que actúa si falla el transmisor.

Modos de operación

Además del Automático y de respaldo, los módulos tienen los modos de operación siguientes:

- Modo manual
- Modo Seguimiento
- Modo de seguridad

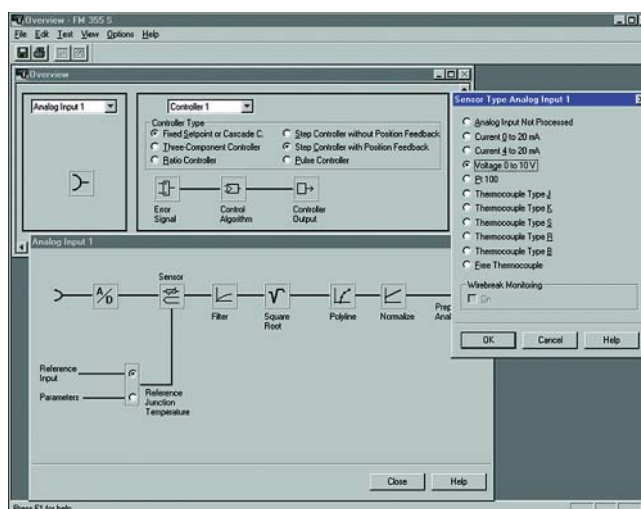
Actualización de firmware

Se puede descargar de Internet la versión de firmware actual para una actualización rápida y sencilla. Usando el software de parametrización se transmite al módulo el nuevo firmware.

Entradas

Las entradas analógicas se pueden utilizar para medir valores analógicos o para acciones anticipativas. Una entrada adicional sirve para compensar la temperatura si se usan termopares. Las características correspondientes de los sensores compatibles están almacenadas en el módulo y se activan por parametrización.

Si no estuviese ya almacenada una determinada característica de sensor, existe la posibilidad de ajustarla definiendo puntos de interpolación.



Interfaz gráfica de parametrización del FM 355S

Módulo de regulación de temperatura FM 355-2

El módulo de regulación FM 355-2, de 4 canales, está disponible en dos versiones:

- FM 355-2C con salidas analógicas, como regulador continuo
- FM 355-2S con salidas digitales, como regulador a impulsos/paso a paso



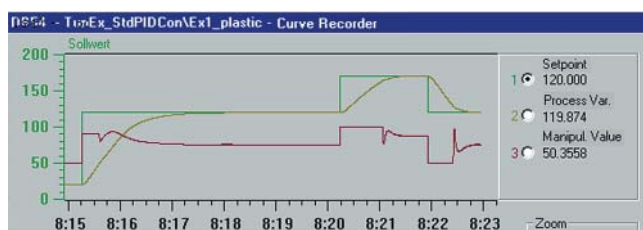
Módulo de regulación FM 355-2

El módulo está diseñado específicamente para lazos de temperatura; se pueden implementar y optimizar también reguladores con calefacción y/o refrigeración activa. Por principio se pueden regular también otras magnitudes físicas con requisitos similares. FM 355-2 tiene, con respecto a FM 355, mayor precisión en las entradas analógicas que ofrece ventajas principalmente al utilizar termopares.

El módulo funciona con un algoritmo PID. El intervalo de muestreo es de 100 ms por entrada analógica utilizada. Para simplificar el uso de las funciones de regulación más importantes, se adjunta al módulo un ejemplo de proyecto para panel OP27.

Optimización de reguladores

FM 355-2 dispone de una función de auto-optimización en línea integrada que se puede usar incluso sin PG/PC.



Optimización de reguladores en el módulo de regulación de temperatura FM 355-2

La rutina de auto-optimización se puede iniciar tanto desde la temperatura ambiente mediante un escalón de magnitud manipulada (primera optimización) o desde el punto de trabajo del regulador (reoptimización).

Para iniciar la optimización basta con un estado cuasiestacionario, es decir, se tolera una deriva del valor real. Los parámetros de regulación ya están disponibles cuando se alcanza el punto de inflexión de la respuesta al escalón. No es necesario alcanzar un estado final estacionario, lo que acorta considerablemente el tiempo de puesta en marcha.

El regulador dispone de una zona de regulación para aproximarse rápidamente al punto de trabajo. Debilitando la acción P, que es ajustable, se puede modificar la respuesta del regulador a un escalón de consigna y evitar rebases transitorios. Los límites de la magnitud manipulada son modificables en línea.

Módulos de posicionamiento

Módulo de posicionamiento EM 253

EM 253 es un módulo de función de la línea S7-200 que soluciona tareas de posicionamiento independientemente de la CPU. Permite el desplazamiento absoluto y relativo de un eje.

La parametrización se efectúa en STEP 7 Micro/Win con ayuda de asistentes.

- Se puede abrir 25 perfiles de desplazamiento desde el programa de usuario. Por cada perfil de desplazamiento pueden especificarse 4 cambios de velocidad.
- Se utiliza una interfaz de impulsos (200 kHz) para especificar la posición, velocidad y sentido.

El panel de control EM253 permite modificar perfiles o movimientos posteriormente o realizarlos de forma manual. Además, facilita el diagnóstico de fallos.



Módulo de posicionamiento EM 253

Módulos de posicionamiento FM 351/451

Los módulos de posicionamiento FM 351 (2 canales) y FM 451 (3 canales) se utilizan para mover y posicionar ejes mecánicos usando un motor con dos velocidades. Se pueden desplazar ejes giratorios y lineales de forma absoluta o relativa.



Módulos de posicionamiento FM351/451 (izquierda)

FM 351/451 permiten precisiones de posicionamiento relativamente altas a pesar del sencillo accionamiento y posibilitan así soluciones económicas. Los campos de aplicación del FM 351/451 son, p. ej., los ejes de reglaje en el sector de logística y transporte.

Las posiciones de destino pueden ser especificadas por la CPU y modificadas en funcionamiento. Sin embargo, también se pueden almacenar permanentemente en una tabla en el módulo de posicionamiento. Si se desea, se puede ir a la posición de destino siguiendo siempre el mismo sentido independientemente de la posición actual. Opcionalmente puede monitorizarse la detención del eje puede antes de iniciar un nuevo posicionamiento.

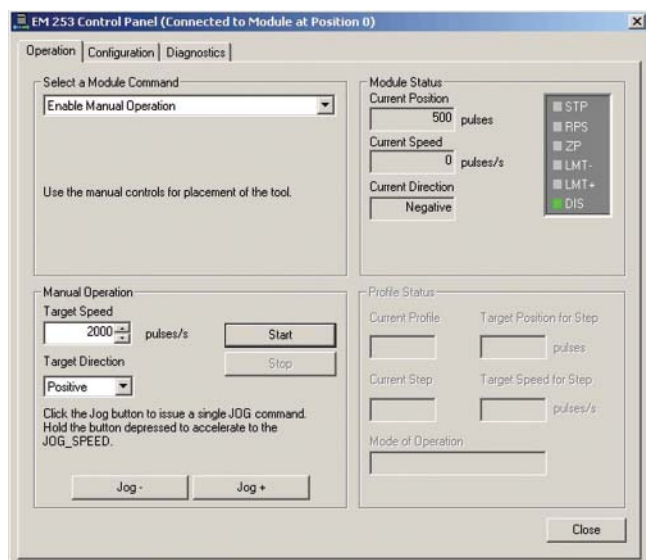
Módulo de lectura de posición SM 338

El módulo de lectura de posición SM 338 permite la conexión de hasta 3 encoders SSI a S7-300 y ET 200M. El comportamiento isócrono y la función de congelación a través de entradas digitales permiten aplicaciones de tiempo crítico en el campo de detección de posición.



Módulo de lectura de posición SM 338

SM 338 prepara los valores de encoder de posición para su ulterior procesamiento en el programa STEP 7. El procesamiento ulterior se realizará en la CPU, p. ej. posicionamiento con Easy Motion Control. La parametrización se efectúa con STEP 7, no hace falta otro software de configuración.



Panel de control para manejo del EM 253

Módulo de posicionamiento FM 453

El módulo de posicionamiento tricanal FM 453 se adecua a una amplia gama de tareas de posicionamiento con motores paso a paso y servomotores.

Se pueden desplazar ejes giratorios y lineales de forma absoluta y relativa.

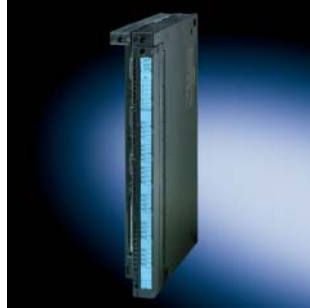
El módulo se puede aplicar tanto para posicionamiento punto a punto y perfiles complejos de desplazamiento con máximos requisitos de dinámica, precisión y velocidad, como para aplicaciones multieje. Ejemplos de aplicación son el posicionamiento de ejes de aproximación, reglaje, preparación, servicio, producción y transporte.

Gracias al posicionamiento autónomo de los motores paso a paso y servomotores, se alivia de carga a la CPU del sistema.

Los motores paso a paso SIMOSTEP y FM STEPDRIVE se complementan óptimamente para ejes de motor paso a paso. Lo mismo es válido para ejes de servomotor con SIMODRIVE 611 Universal y MASTERDRIVES MC/VC y los servomotores 1FT6/1FK6/1FK7.

Entre otras, en los motores paso a paso y servomotores son posibles las siguientes funciones:

- **Modo automático:**
Ejecución de perfiles de posicionamiento (programas de desplazamiento) complejos de forma continua o paso a paso. Los programas de desplazamiento pueden ser cargados en funcionamiento.
- **MDI/MDI al vuelo**
- **Marcha a impulsos/preparación**



Módulo de posicionamiento FM 453 para motores paso a paso y servomotores

Motores paso a paso

Se utilizan motores paso a paso cuando se debe posicionar con carga reducida y no hay grandes fluctuaciones de carga. Permite soluciones relativamente económicas porque no precisa de un sistema de medición.

FM 453 proporciona a la etapa de potencia del motor paso a paso impulsos a través de su interfaz de impulsos/de sentido. El número total de impulsos determina la longitud del trayecto; la frecuencia de pulsación influye en la velocidad de desplazamiento.

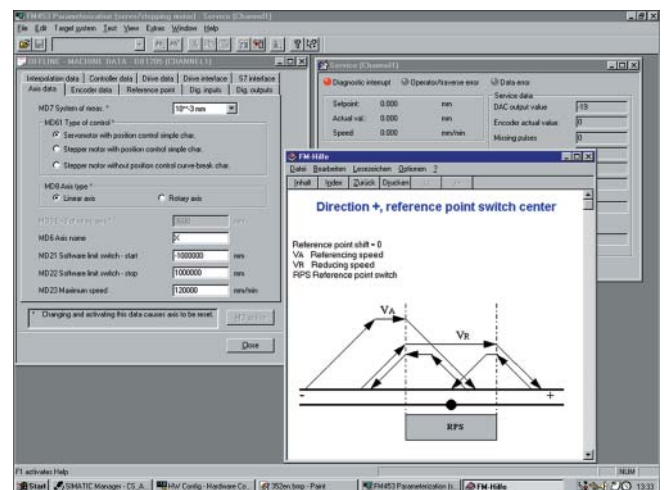
Servomotores

Los servomotores producen pares de entre 0,1 Nm y algunos cientos de Nm y son apropiados, p. ej., para posicionamientos precisos con fluctuaciones de carga o dinámica elevada.

FM 453 controla el accionamiento a través de una interfaz analógica al efecto. Los encoders realimentan la posición actual del eje. La comparación de la posición real con la consigna establecida permite optimizar continuamente la posición, velocidad y aceleración.

Periferia

Para el acoplamiento con la máquina, se dispone de 4 salidas (p. ej. posición alcanzada) y entradas (p. ej. para medición rápida) configurables. Además, están disponibles 3 interfaces para encoders incrementales o SSI.



Ayuda en línea para cada paso

Controladores tecnológicos

CPU tecnológicas

Combinación de PLC y control de movimiento

Los fabricantes de maquinaria e instalaciones se encuentran cada vez más frente al reto de tener que ofrecer máquinas cada más flexibles y productivas en un escenario de precios decrecientes. Esto ha llevado al intenso aumento de soluciones mecatrónicas (sustitución de mecánica por hardware y software) optimizadas en costes en las nuevas construcciones.

Para que sean posibles las soluciones mecatrónicas se integran crecientemente funciones tecnológicas con el punto esencial del control de movimiento en sistemas de automatización y accionamiento.

CPU tecnológicas para tareas de control lógico y de movimiento

Las CPU tecnológicas 315T-2 DP y 317T-2 DP poseen la plena funcionalidad de las CPU estándar de grandes prestaciones 315-2 DP y 317-2 DP. Además, las CPU tecnológicas contienen un motion controller integrado y E/S rápidas.



CPU tecnológicas del S7-300

Asociadas a los bloques de control de movimiento conformes a PLCopen, las CPU tecnológicas se adecuan especialmente para controlar movimientos en los que intervienen varios ejes acoplados.

Además de un posicionamiento mono eje preciso, son posibles principalmente secuencias de movimiento complejas y sincronizadas como conexión a un maestro virtual o real, sincronismo de reductor, perfil de leva y corrección por marcas impresas.

El PROFIBUS isócrono permite controlar los ejes a través de un sistema de bus digital. Esto permite una cómoda parametrización y puesta en marcha de los accionamientos desde un PC/PG.

Así, las CPU tecnológicas del S7-300 cubren un gran número de nuevas aplicaciones, p. ej.

- Líneas de procesamiento/montaje
- Máquinas de paso continuo
- Portales sencillos sin interpolación
- Llenar
- Envolver, enrollar
- Alimentación por rodillos
- Cizalla voladora
- Desplagador de cartón
- Máquinas etiquetadoras

Conexión de los componentes a las CPU tecnológicas

Conexión de los componentes SIMATIC y de accionamiento

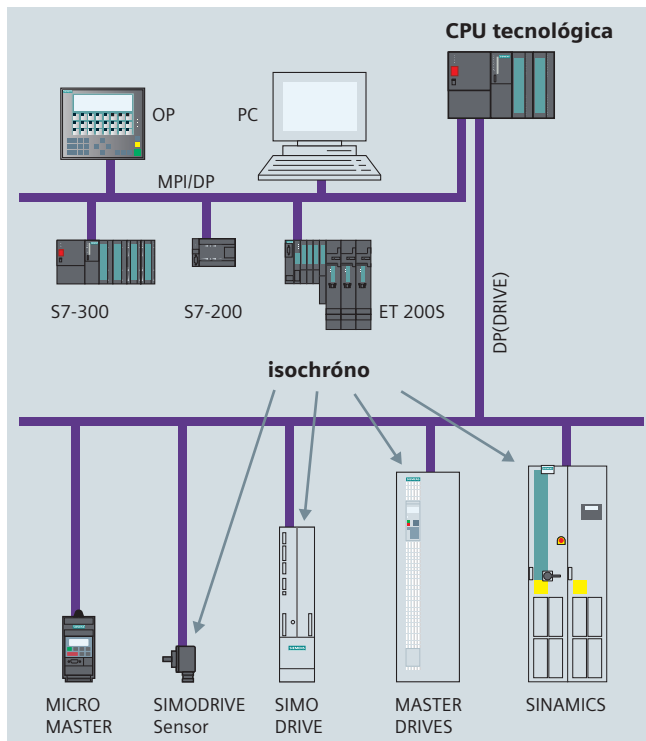
Las CPU tecnológicas poseen todas interfaces PROFIBUS integradas:

- Interfaz MPI/DP, parametrizable como interfaz MPI o DP (maestro o esclavo). La interfaz MPI/DP sirve para conectar otros componentes SIMATIC, p. ej. PG, OP, autómatas S7 y periferia descentralizada. En funcionamiento como interfaz DP, se pueden configurar redes dilatadas.
- DP(DRIVE) para conexión de componentes de accionamiento. La interfaz DP(DRIVE) está optimizada para la conexión de accionamientos a través de PROFIBUS, apta para todos los accionamientos de Siemens.

Además, las CPU tecnológicas disponen además de E/S locales (4 entradas digitales, 8 salidas digitales) para funciones tecnológicas, p. ej. detector de proximidad, leva.

Componentes soportados para funciones tecnológicas en el PROFIBUS DP(DRIVE)

Ejes de velocidad	MICROMASTER 420/430/440
	COMBIMASTER 411
	SIMOVERT MASTERDRIVES VC
Ejes de posicionamiento/sincronismo	SIMODRIVE 611 universal HR
	SIMOVERT MASTERDRIVES MC
	SIMODRIVE POSMO CD/SI/CA
	SINAMICS S 120
Otras estaciones de PROFIBUS	SIMODRIVE sensor isócrono
	Módulo analógico de interfaz de accionamiento ADI 4
	ET 200M con IM 153-2 High Feature
	ET 200S con IM 151-1 High Feature



Conexión de los componentes a la CPU tecnológica mediante DP(MPI) y PROFIBUS DP(DRIVE)

CPU tecnológicas

Configuración, datos técnicos

Configuración con STEP 7 y paquete opcional S7-Technology

Se necesita el paquete opcional S7-Technology para parametrizar y programar la tecnología.

- S7-Technology incluye una librería con bloques de función conformes a PLCopen para configurar las tareas de control de movimiento, así como los componentes de software para la conexión y puesta en marcha de accionamientos.
- Se utiliza para parametrizar los objetos tecnológicos, p. ej. eje, perfil de leva, leva, detector. No se requiere para ello un lenguaje específico de control de movimiento.
- Además de las funciones de diagnóstico SIMATIC se ofrece un panel de control y un trace en tiempo real. Así se acortan los tiempos necesarios para la puesta en marcha y optimización.

- S7-Technology almacena en bloques de datos los datos de los objetos tecnológicos relevantes para el usuario. Éstos se pueden consultar en el programa de usuario S7.
- S7-Technology funciona con los lenguajes STEP 7, KOP, FUP, AWL, así como con todas las herramientas de ingeniería, p. ej. S7-SCL o S7-GRAPH.

Campos de aplicación

Las funciones de control de movimiento de las CPU tecnológicas tienen los siguientes campos de aplicación:

- Maestro virtual/maestro real
- Sincronismo angular
- Sincronismo de reductor
- Sincronismo por perfil de leva
- Sincronización y desincronización

Atributo	CPU 315T-2 DP	CPU 317T-2 DP
Memoria		
Memoria central integrada	128 KB	512 KB
Núm. corresp. instrucciones	42 K	170 K
Memoria de carga mediante microtarjeta de memoria (siempre necesaria)	mín. 4 MB, máx. 8 MB	mín. 4 MB, máx. 8 MB
Tiempos de ejecución		
Operación de bits, típ.	0,1 µs	0,05 µs
Operación de palabra, típ.	0,2 µs	0,2 µs
Op. aritmética de coma fija, típ.	2 µs	0,2 µs
Op. aritmética de coma flotante, típ.	3 µs	1 µs
Entradas/salidas integradas		
Entradas digitales de 24 V DC	4, p. ej. para evaluación detector prox.	4, p. ej. para evaluación detector prox.
Salidas digitales de 24 V DC	8, 0,5 A, para funciones rápidas de conmut. levas	8, 0,5 A, para funciones rápidas de conmut. levas
Volumen máximo de funciones tecnológicas		
Ejes	8	32
Perfiles de levas	16	32
Levas	16	32
Detectores	8	16
Encoders externos	8	16
Utilizable simultáneamente	32	64
Datos del pedido		
CPU	6ES7 315-6TG.	6ES7 317-6TJ.
S7-Technology V 2.0	6ES7 864-1CC2.	6ES7 864-1CC2.

Sistemas de regulación y módulos tecnológicos personalizables

Módulos tecnológicos personalizables para aplicaciones dinámicas y altamente flexibles

Para solucionar tareas mecatrónicas exigentes, ofrecemos módulos tecnológicos personalizables que reúnen la máxima flexibilidad, funcionalidad y prestaciones:

- FM 352-5 para combinaciones binarias muy rápidas con S7-300
- FM 458-1 DP para calcular y regular de forma rápida y precisa con S7-400
- Tarjeta tecnológica T400 para regulaciones exigentes de accionamientos
- SIMATIC TDC para soluciones en el ámbito de plantas e instalaciones

High Speed Boolean Processor FM 352-5

El módulo tecnológico FM 352-5 permite combinaciones binarias muy rápidas en máquinas con tiempos de ciclo mínimos. Es adecuado para aplicaciones de conteo y medición con tiempos de reacción muy pequeños, p. ej. en aseguramiento de la calidad. La periferia integrada (12 ED, 8 SD) y la entrada del encoder (incremental o SSI) permiten tiempos de ciclo de sólo 1 μ s.

FM 352-5 puede ser aplicado de forma centralizada en el S7-300, descentralizada en PROFIBUS o como controlador autónomo. Las entradas y salidas digitales se pueden asociar libremente en el programa de usuario o conmutar en función del recorrido.

Para la programación hay disponible un subconjunto del juego de instrucciones S7-300, p. ej. combinaciones binarias, operaciones aritméticas, comparaciones, funciones de conteo/temporización, registros de desplazamiento, medición de frecuencia y periodo (p. ej. generador de impulsos), etc. El programa se escribe con el editor estándar KOP/FUP de STEP 7. Una vez escrito, el programa se puede probar en una CPU S7 antes de descargarlo al módulo.

Se necesita el software de configuración de FM 352-5 para generar el código de destino. El código de destino se transmite al FM 352-5 por minitarjeta de memoria o por descarga.



High-Speed Boolean Processor
FM 352-5

Sistemas de regulación y módulos tecnológicos personalizables

Introducción

Características comunes de FM 458-1 DP, T400, SIMATIC TDC

Los módulos tecnológicos FM 458-1 DP, T400 y el sistema de regulación SIMATIC TDC son configurables libremente con STEP 7 y las herramientas de ingeniería CFC y SFC. La configuración precisa de la librería de bloques del paquete adicional D7-SYS.

Tarjeta tecnológica T400

Integrada en variadores

- MASTERDRIVES
 - DC Master
- en caja portatarjetas específica



Módulo tecnológico FM 458-1 DP

Regulación y cálculo rápidos

- En el sistema S7-400
- Rápido acceso a la periferia a través de módulos de ampliación
- PROFIBUS DP isócrono integrado



Sistema de automatización de alto rendimiento SIMATIC TDC

Modo multicomputador sincronizado

- Hasta 20 CPU por bastidor
- Hasta 44 bastidores
- Para grandes instalaciones, plantas siderometalúrgicas y trenes de laminación



Síntesis T-400, FM 458-1 DP y SIMATIC TDC

Librerías de bloques

Un gran número de funciones específicas del accionamiento de las máquinas modernas se ejecuta con bloques de función CFC prefabricados. Éstos están contenidos en la librería del paquete opcional D7-SYS.

D7-SYS contiene un gran número de bloques de función combinables: desde operaciones matemáticas o lógicas simples hasta funciones complejas para asumir el completo control de movimiento de ejes lineales o giratorios.

Asimismo, incluye un potente generador de códigos que traduce los esquemas de funciones acabados al rápido código de la máquina. Con el paquete opcional FB-GEN se pueden programar en C bloques de función para aplicaciones específicas e integrarlos sin problemas en la aplicación. Para esto, no se necesita ninguna licencia runtime.

D7-SYS contiene las siguientes clases de bloque:

- Bloques de regulación
- Bloques aritméticos
- Bloques de entrada/salida
- Bloques de comunicación/manejo/señalización
- Bloques de conversión
- Bloques lógicos
- Bloques de servicio técnico/diagnóstico
- Bloques SFC
- Bloque de control de movimiento

Configuración con CFC

La configuración de las funciones de control se efectúa de forma fácil y eficiente con CFC. Para ello, se seleccionan de la librería de bloques de D7-SYS los bloques tecnológicos de función y se interconectan sus entradas y salidas. Los diagramas funcionales presentan automáticamente una documentación detallada del programa creado.

La descarga, puesta en marcha y servicio técnico se efectúa mediante las funciones en línea de STEP 7 y CFC/D7-SYS a través del puerto MPI/DP del módulo tecnológico.

Bloques de función para control del movimiento

Los siguientes bloques de función ilustran el gran número que incluye la librería.

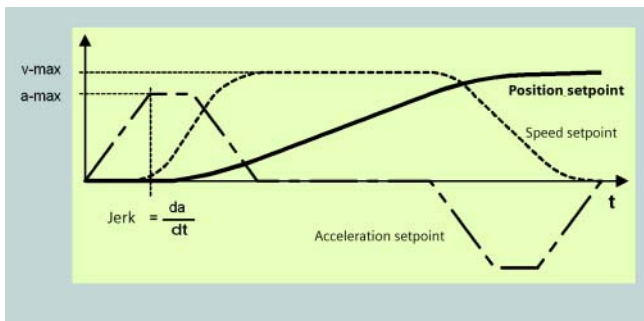
Posicionamiento

El bloque de posicionamiento proporciona, junto a la consigna de la posición que se debe alcanzar, las variables de control anticipativo correspondientes, como la velocidad y la aceleración. De este modo se alcanza una dinámica elevada.

El proceso de posicionamiento puede adaptarse de forma óptima a los requisitos de la aplicación. Se ajusta lo siguiente:

- Velocidad máxima
- Aceleración máxima
- Tirón máximo

La posición de destino se alcanza en el tiempo más corto o sin rebases transitorios. Para movimientos encadenados también puede realizarse, junto al posicionamiento absoluto, un posicionamiento incremental.



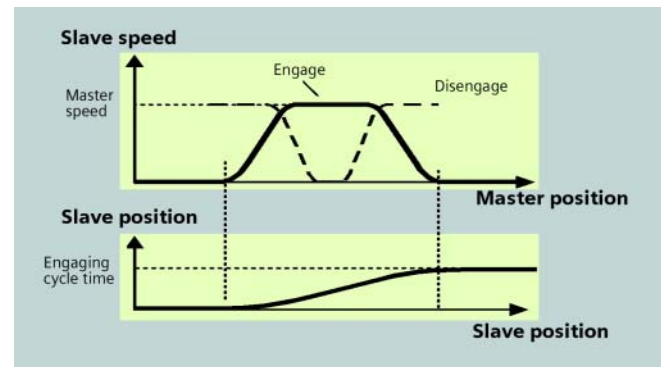
Valores característicos ajustables en el posicionamiento

Acoplamiento/desacoplamiento

El acoplador desplaza el eje, desde su posición de parada, una longitud predefinida.

El desacoplamiento frena un accionamiento hasta la parada y vuelve a acelerarlo hasta la velocidad del maestro tras alcanzar la longitud de desacoplamiento.

Las longitudes de acoplamiento y desacoplamiento pueden ajustarse y prolongarse "al vuelo". Para los movimientos también pueden preajustarse redondeos.



Función de acoplamiento/desacoplamiento

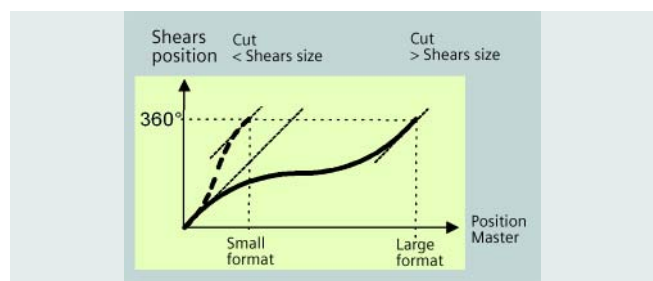
Sistemas de regulación y módulos tecnológicos personalizables

Bloques de función para control del movimiento

Cizallas voladoras

En muchas máquinas de producción y embalaje modernas se necesitan cizallas rotativas o cizallas voladoras. El bloque de función engloba todos los cálculos necesarios a fin de facilitar todo lo posible la configuración.

El bloque calcula la consigna de posición como curva de cuarto grado y la consigna de velocidad como curva de tercer grado en función de la posición actual del material y de la longitud del producto en elaboración. Éstas garantizan que la cuchilla y el material tengan la misma velocidad en el punto de corte. La longitud del corte puede modificarse en todo momento durante el funcionamiento.



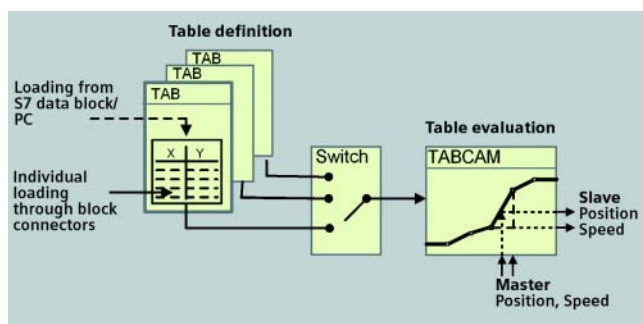
Características de transferencia del bloque de cizalla

Sincronismo por tabla

Los perfiles de levas se guardan como tablas en el bloque TAB. Las tablas contienen de 16.000 a 250.000 nodos de interpolación.

La evaluación de las tablas se realiza con el bloque TABCAM. Éste determina, a partir de la tabla, la posición y velocidad del esclavo que debe alcanzarse para una posición de maestro determinada. Entre los dos nodos se interpola de forma lineal.

Durante el funcionamiento puede conmutarse entre varias tablas a través de un bloque multiplexor.



Carga y evaluación de tablas

Módulo tecnológico FM 458-1 DP

Introducción

Módulo tecnológico personalizable FM 458-1 DP

El módulo tecnológico FM 458-1 añade a un S7-400 funciones de cálculo rápido y preciso y de regulación.

FM 458-1 DP dispone, con la librería de bloques, de todas las funciones mecatrónicas necesarias para solucionar tareas de control lógico, control de movimiento y tecnológicas.

Los intervalos de muestreo equidistantes a partir de 100 µs permiten tareas dinámicas de regulación, p. ej. aumento de la precisión o incremento de la frecuencia de ciclo de la máquina.

Posibles campos de aplicación son, p. ej., el funcionamiento sincronizado en posición y velocidad de ejes lineales y giratorios, la sincronización y desincronización con otros ejes, regulaciones de bobinado e hidráulicas.

Tarea	Características
Contaje/medición	Óptimo para las más diversas tareas de contaje y medición con encoders incrementales o absolutos hasta un máx. de 2,5 MHz
Control por levas	16 salidas digitales para pistas de levas (levas de carrera o tiempo). Para cada pista puede ajustarse por separado una anticipación o retraso Anticipación dinámica, histéresis dinámica
Regulación	Las estructuras y los tipos de regulador se pueden programar flexiblemente, p. ej. regulación de referencia fija, en cascada, de relación y mixta, regulación continua y paralela, regulación de presión, nivel y temperatura, regulación hidráulica, regulación de accionamiento
Control de movimiento	Posicionamiento en lazo abierto/cerrado de aplicaciones multieje y monojeje vía PROFIBUS DP o SIMOLINK

Comunicación

La comunicación con estaciones tiene lugar preferentemente a través de la interfaz PROFIBUS DP existente en el FM 458-1 DP. Ésta ofrece las siguientes propiedades:

- Equidistante, es decir, el ciclo de PROFIBUS DP siempre es igual de largo.
- Funcionamiento isócrono, es decir, la CPU, la periferia o el programa de usuario están sincronizados con el ciclo de PROFIBUS.
- Comunicación directa, es decir, los esclavos configurados pueden intercambiar directamente datos entre ellos sin labores de configuración en el FM 458-1 DP.
- Capacidad de routing, es decir, se accede a todos los nodos de bus a través de una interfaz, p. ej. MPI o PROFIBUS DP y también, opcionalmente, Industrial Ethernet.

A través de la conexión muy rápida SIMOLINK por cable de fibra óptica se pueden conectar aprox. 100 variadores de la serie SIMOVERT Masterdrives o SIMOREG por anillo.

Configuración y puesta en marcha efectivas

Para la configuración y puesta en marcha del FM 458-1 DP se utilizan las herramientas STEP 7 acostumbradas:

- Continuous Function Chart (CFC) simplifica la implementación de tareas tecnológicas en tanto que editor gráfico de diagramas funcionales.
- Sequential Function Chart (SFC) se utiliza cuando se combinan programas CFC con controles secuenciales.

Ventajas

- Alta velocidad de procesamiento, gran potencia de cálculo, elevada precisión en el posicionamiento y gran número de ejes
- Exigente tecnología de regulación con frecuencia de ciclo elevada
- Control de movimiento muy dinámico
- Universal para todas las aplicaciones tecnológicas en la construcción de máquinas e instalaciones
- Extensa librería de bloques
- La mayor flexibilidad posible para requisitos específicos
- Configuración libre y gráfica con las herramientas de SIMATIC, STEP 7 y CFC, opcionalmente SFC

Módulo tecnológico FM 458-1 DP

Diseño

Hardware escalable para diversas aplicaciones

FM 458-1 DP posee un diseño modular y se compone de un módulo básico y dos módulos distintos de ampliación que se pueden combinar. Esto permite emplear en cada caso sólo los componentes que realmente se necesitan para la aplicación. Por S7-400 pueden integrarse varias combinaciones de FM 458-1 DP. El número máximo sólo está limitado por la potencia de la fuente de alimentación empleada.



Módulo básico FM 458 con dos módulos de ampliación

Aplicación

Módulo básico FM 458-1 DP

- Procesador RISC de coma flotante de 64 bits para una potencia de cálculo extrema
- Tiempos de ciclo equidistantes a partir de 100 μ s
- Cálculo rápido de consignas, p. ej. para accionamientos, ejes eléctricos con maestro flotante y ejes virtuales
- Coordinación rápida y cíclica de movimientos no lineales
- 8 entradas digitales, con capacidad de interrupción



Módulo periférico EXM 438-1

Módulo de ampliación para medida de velocidad y posición absoluta muy rápidas y sincronizables así como entradas/salidas digitales y analógicas.



Módulos de comunicación EXM 448

Módulos de ampliación para una rápida comunicación:

- EXM 448:
 - PROFIBUS DP o SIMOLINK
 - slot libre para un submódulo opcional MASTERDRIVES
- EXM 448-2:
 - hasta 2 interfaces SIMOLINK con funcionalidad completa (maestro, esclavo, dispatcher, etc.)
 - para el acoplamiento, sincronizado con el intervalo de muestreo, de varios módulos tecnológicos FM 458-1 DP



Conexión de los accionamientos

Las interfaces serie y analógicas intercambiables permiten conectar los más distintos tipos de ejes:

- Interfaz PROFIBUS DP integrada, isócrona y con capacidad equidistante, ideal para aplicaciones de control de movimiento descentralizadas
- Anillo de fibra óptica rápido SIMOLINK, p. ej. para la conexión de convertidores de frecuencia SIMOVERT MASTERDRIVES
- Interfaces analógicas para la conexión de accionamientos sin interfaces PROFIBUS o SIMOLINK

La utilización del FM 458-1 DP suele comenzar para aplicaciones a partir de 6 ejes. Para aplicaciones multieje se especifican hasta 127 accionamientos vía PROFIBUS DP y hasta aprox. 100 esclavos vía SIMOLINK. En muchos casos, basta con utilizar un único FM 458-1 DP.

Conexión a través de interfaces serie

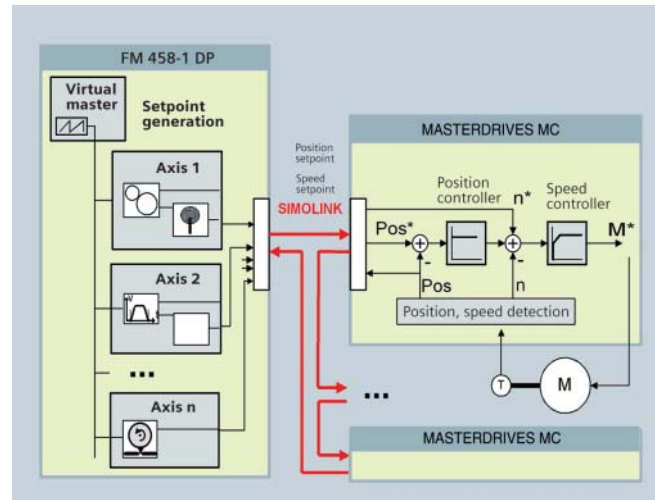
Los accionamientos se conectan al FM 458-1 DP a través de un sistema de bus digital. La transmisión de datos la ejecuta o bien el PROFIBUS isócrono o bien el rápido anillo de fibra óptica SIMOLINK (en caso de MASTERDRIVES).

En MASTERDRIVES MC, el regulador de posición se utiliza con lectura de posición a fin de determinar una consigna de velocidad.

FM 458-1 DP entrega además un valor para control anticipativo con el fin de conseguir una mayor dinámica y estabilidad.

En combinación con SIMODRIVE y SINAMICS, se puede utilizar la interfaz DSC estandarizada. Con configuraciones SINAMICS es posible calcular 60 accionamientos en 4 ms.

Con un tiempo de ciclo del regulador de posición de 1 ms es posible usar 12 SINAMICS S120, una ventaja considerable en aplicaciones de alta velocidad de producción y gran precisión.

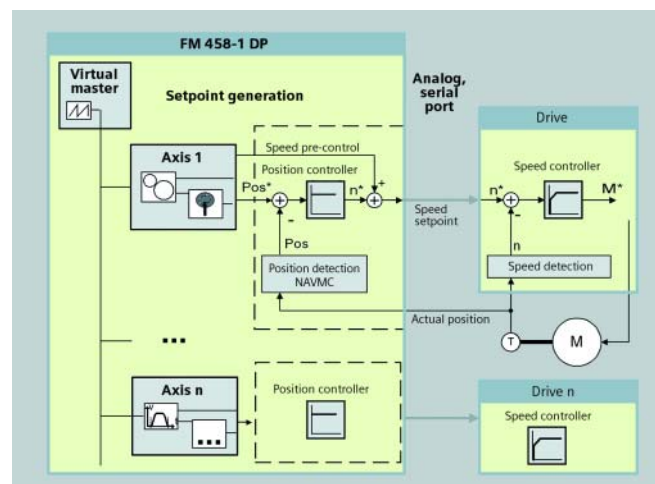


Estructura de regulación de un control de eje FM 458-1 DP para MASTERDRIVES MC

Conexión a través de interfaces analógicas

Los accionamientos sin conexión SIMOLINK o PROFIBUS DP pueden conectarse a través de interfaces analógicas. En estos casos, FM 458-1 DP, aparte de crear la consigna, también ejerce de regulador de posición para accionamientos.

Las consignas de velocidad se conducen a los accionamientos. Los valores reales de velocidad y de posición se leen en el FM 458-1 DP con un bloque.



Estructura de regulación de un control de eje FM 458-1 DP para otros accionamientos

Tarjeta tecnológica T400

Introducción

La tarjeta tecnológica T400, configurable gráficamente, permite añadir a los accionamientos, de forma económica, funciones de regulación, control y posicionamiento sofisticadas. El potente procesador RISC de 32 bits permite tiempos de muestreo equidistantes desde 100 µs, para elevar la precisión de los movimientos o acortar el ciclo de máquina.

La SRT400 es una caja portatarjetas compacta – comparable a la caja electrónica de los SIMOVERT MASTERDRIVES – y sirve

para controlar entre dos y cuatro accionamientos. En una SRT400 es posible enchufar o dos tarjetas tecnológicas T400 ó una tarjeta T400 y una tarjeta de comunicación MASTERDRIVES. Esta solución permite ampliar a precio favorable el repertorio funcional o modernizar instalaciones existentes.

T400 dispone de un sistema periférico integrado digital y analógico, interfaces serie y permite la conexión de encoders (incrementales o absolutos).

Aplicación		
En la caja electrónica de variadores trifásicos SIMOVERT MASTERDRIVES 6SE70	En la caja electrónica de variadores de corriente continua SIMOREG DC-Master 6RA70	Solución autónoma en la caja electrónica SRT400, para otros variadores
		

Configuración de la T400

Dependiendo de la aplicación de la T400 existen dos formas de configuración:

Aplicación de la T400	Configuración libre	Configuración estándar en la tarjeta	Configuración estándar en el código fuente
Configuración libre	STEP 7, CFC y D7-SYS necesarios	–	–
Bobinadora	–	El código ejecutable asociado ya está cargado en la T400, con lo que esta tarjeta puede utilizarse inmediatamente. Durante la puesta en marcha sólo es necesario ajustar, utilizando Drive ES, algunos parámetros específicos de la aplicación; no se requieren ni STEP 7 ni CFC	El código fuente asociado está disponible en un CD-ROM; utilizando STEP 7 y CFC es posible realizar extensos cambios específicos de la aplicación
Sincronismo angular	–		
Regulación de cizalla	–	–	–

Regulación de cizalla

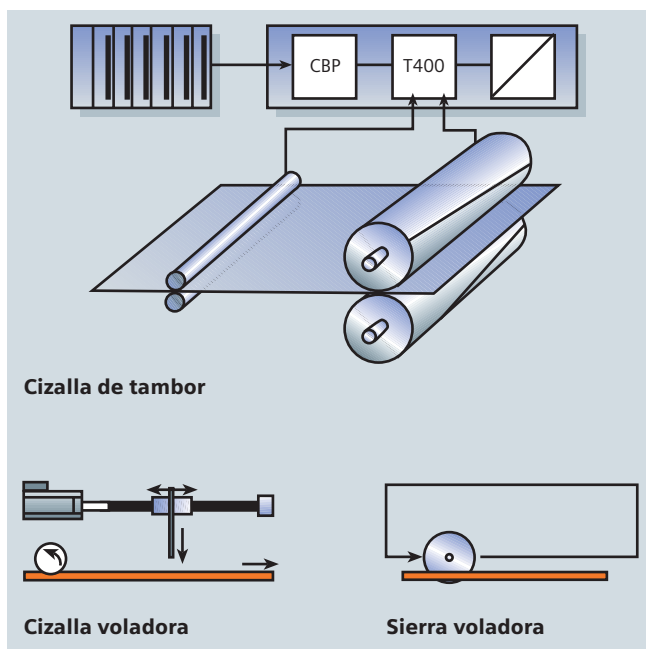
Aplicación

En numerosas plantas e instalaciones de producción es necesario cortar en partes material en banda que se mueve de forma continua. Con frecuencia tales elementos deberán cortarse a una longitud exactamente especificada. En materiales impresos los cortes deberán coincidir en marcas al efecto situadas sobre el mismo. Dependiendo de la naturaleza del material y del método de corte se utilizan cizallas de tambor (cizallas giratorias), cizallas voladoras o sierras voladoras.

Aplicaciones típicas son:

- Cortes de planchas metálicas y pliegos de papel
- Obtención de cortes lisos al comienzo y final de una banda
- Corte de tubos y perfiles en la industria de transformados metálicos y plásticos
- Serrado al vuelo en la fabricación de tableros de viruta
- Troquelado de agujeros sincronizado con marcas

El corte preciso de un material en rápido movimiento requiere coordinar exactamente la herramienta cortadora y el movimiento del material. El control de las secuencias de movimientos presupone un sistema de regulación de alta respuesta dinámica, particularmente si se exige calidad de corte uniforme incluso si varían las velocidades del material y se especifican diferentes formatos de corte.



Regulación de cizalla

Software

El software de regulación de cizalla ya viene cargado en la T400. Incluye todas las funciones destinadas a coordinar los movimientos de corte, al control de las interfaces analógicas y digitales locales así como de la comunicación con el variador. El control se realiza en un PLC de mayor jerarquía conectado a la T400 vía PROFIBUS. La adaptación del software a la aplicación respectiva se realiza definiendo parámetros. Para ello se ofrecen diferentes auxiliares, del simple panel de operador hasta software para PC.

Es posible modificar valores fijos (p. ej. la geometría de la instalación) y cableados internos de señal. Una vez finalizada la parametrización, los diferentes ajustes pueden copiarse en otras instalaciones.

Modos de operación y funciones

Están disponibles los modos de operación y funciones siguientes:

- Corte continuo
- Programa de corte (número de cortes)
- Corte de prueba (una plancha)
- Corte único (corte separador)
- Corte de final de banda
- Referenciado
- JOG
- Ir a posición inicial
- Ir a posición de cambio de cuchilla
- Adaptación automática de las secuencias de movimiento a la velocidad actual del material
- Posibilidad de cambiar formatos de un corte a otro
- Sincronización respecto a marcas en el material
- Selección del perfil de velocidad ideal para la precisión de corte y el dimensionamiento del motor
- Incremento de velocidad al cortar
- Característica para especificar de forma individual la velocidad durante la operación de corte
- Regulador de formato para optimizar la precisión de corte
- Aplicación aditiva de pares de corte
- Compensación de rozamiento y momentos de inercia función de la posición
- Adaptación de la ganancia del regulador en función de la dinámica
- Monitorización de fallos

T400

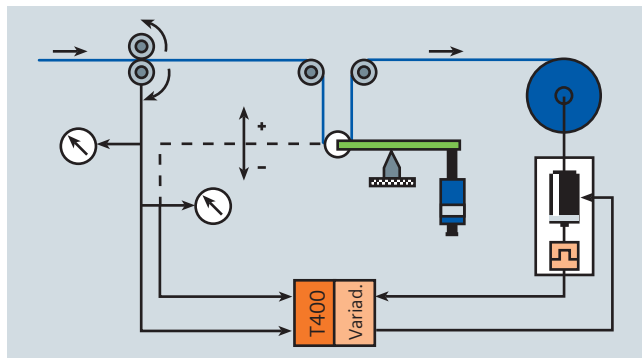
Bobinadora

Aplicación

En construcción de maquinaria los accionamientos eléctricos se aplican con gran frecuencia para operaciones de bobinado y desbobinado. Utilizando tecnología eléctrica de regulación es posible materializar por software bobinadoras de alto rendimiento. Hasta ahora se necesitaba mucho trabajo para crear el programa. Sin embargo, con configuraciones estándar pre-programadas este trabajo se reduce al mínimo.

Con el SPW420 pueden materializarse bobinadoras o desbobinadoras precisas y de alto rendimiento para las aplicaciones siguientes:

- Líneas de producción de film
- Máquinas textiles
- Máquinas de artes gráficas
- Instalaciones de carga
- Máquinas de tratamiento de papel
- Bobinadoras en trefiladoras
- Bobinadoras en transformaciones metálicas



Bobinadora

Funciones

Dependiendo del material se trabaja con el método de bobinación y medida adecuado, estando disponibles las funciones siguientes:

- Regulación indirecta de tiro
- Regulación directa de tiro
 - regulador de velocidad de giro paralelo (el regulador actúa sobre el par del motor)
 - corrección de la velocidad de giro (el regulador de tiro actúa sobre la consigna de velocidad de giro)
 - regulación de v constante

- Adaptación, en función del diámetro, de la ganancia de regulador de tiro y de regulador de velocidad de giro, para que la regulación sea más estable y no fluctúe durante todo el proceso de bobinado.
- Control de dureza de bobinado mediante característica poligonal parametrizable en función del diámetro, para mejorar la calidad de bobinado
- Control anticipativo inclusive:
 - Compensación de rozamiento función de la velocidad parametrizable vía característica poligonal
 - Control anticipativo de aceleración en función del diámetro así como del ancho de la banda, el escalón de reducción y la densidad del material
 - Control anticipativo de tiro en función del diámetro y la consigna de tiro para minimizar los tiempos de reacción
- Cálculo de diámetro con función de control, seleccionable con o sin señales de velocidad, "Activar diámetro" y "Mantener diámetro"
- Cálculo de longitudes de banda
- Conmutación entre escalones de reducción vía comando
- Bloques de función software libremente interconectables, novedad, para requisitos personalizados
- Cableado prácticamente sin límites entre datos de proceso y funciones utilizando técnica Bico

Modos de operación

Están disponibles los modos de operación siguientes:

- Apto para bobinadores con/sin cambio de bobina al vuelo con mecanismo de cruz giratoria
- Mando local, p. ej. modo en JOG, posicionamiento y marcha lenta
- Parada sin rebases transitorios utilizando característica de frenado en caso de parada rápida

Para medir variables es posible utilizar:

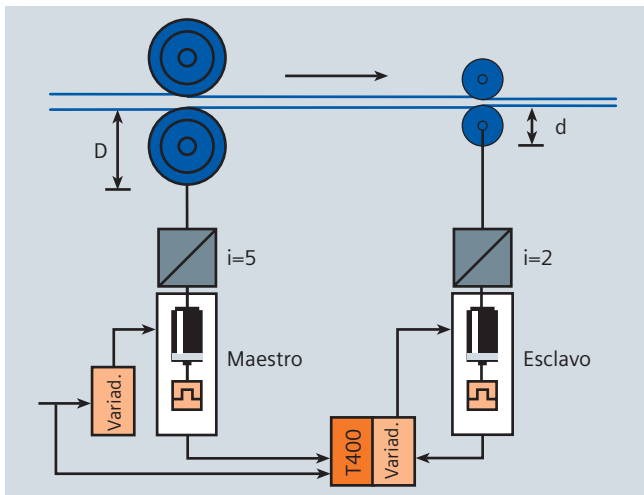
- Cápsula dinamométrica de tiro o rodillo bailarín
- Dos encoders para medir la velocidad del motor y la velocidad de contorneado

Sincronismo angular

Aplicación

El sincronismo angular es una de las tareas de posicionamiento más sofisticadas en aplicaciones multieje. Ejemplos típicas de aplicación:

- Sustitución de ejes mecánicos, entre otros, en mecanismos de pórtico, máquinas de carga y descarga en altos hornos y telares.
- Sustitución de engranajes con relaciones de transmisión fijas o variables, p. ej. engranajes variables, aplicados en el punto de transición entre cintas de transporte o en el punto de transición de una sección de la máquina a otra, como en máquinas de embalaje, encoladoras de lomos de libros.
- Sincronismo angular preciso, aplicado también cuando intervienen dos secciones de una máquina, p. ej. al perchar o cardar telas. Aplicable también para imprimir o doblar bolsas, material redondo, etc.



Regulación de sincronismo angular

Funciones

La configuración estándar preprogramada Regulación de sincronismo angular ofrece las funciones siguientes:

- Sincronismo angular con relación de transmisión variable en gran rango
- Ajuste de ángulo de decalaje entre los accionamientos en función de marcas de impulsos aproximadas y finas para la medida del ángulo (sincronización)
- Las señales de sincronización pueden proceder de detectores de proximidad o de encoders (impulso de origen)
- Ángulo especificado variable mediante consigna
- Bloqueo antirretorno
- Protección contra sobrevelocidad y bloqueo
- Marcha a impulsos (JOG):
Para ambos sentidos de giro pueden especificarse ángulos de decalaje diferentes (conmutación automática al cambiar el sentido de giro). Al sincronizar, esto es necesario cuando las posiciones de conmutación de la marca de impulso fino en caso de giro horario y antihorario del accionamiento (o del órgano de la máquina respecto al que hay que sincronizar) son diferentes y deben compensarse. Otro ejemplo es una pista de grúa en la cual la marca de impulso fino no es puntual sino superficie.
- Adaptación del regulador angular de acuerdo a la relación de transmisión
- Especificación de consigna (de velocidad) posible también mediante emisor de impulsos, p. ej. cuando no está disponible señal de consigna de velocidad vía borne o puerto.

Sistema de regulación SIMATIC TDC

Introducción

SIMATIC TDC: Regulación y control sin límites

SIMATIC TDC es un sistema de automatización multiprocesador que se aplica para accionamientos, equipos eléctricos y procesos en grandes plantas

SIMATIC TDC resuelve sobre una única plataforma incluso las tareas de control y accionamiento, regulación y comunicación más complejas que incluyen las más altas especificaciones funcionales y los menores tiempos de ciclo, con lo que complementa de forma ideal a SIMATIC S7. Se trata de un sistema de automatización para funciones tecnológicas y de control de accionamientos integrado en SIMATIC que se configura y programa usando las probadas herramientas de SIMATIC, con lo que forma parte de la Totally Integrated Automation.

La aplicación de SIMATIC TDC se simplifica además por el uso consecuente de estándares, p. ej. en comunicación e interfaz hombre-máquina (HMI):

- PROFIBUS DP e Industrial Ethernet
- SIMATIC WinCC y paneles de operador SIMATIC

SIMATIC TDC consta de uno o varios bastidores en los que se enchufan los módulos requeridos. El modo multiprocesador permite expandir prácticamente sin límites las prestaciones.



SIMATIC TDC: Regulación y control sin límites

A destacar

- Configuración modular con hardware escalable
- Tiempos de muestreo desde 100 μ s para tareas de regulación ultrarrápidas
- Máximo rendimiento gracias a la arquitectura de 64 bits de las CPU
- Modo multiprocesador sincronizado con hasta 20 CPU por bastidor
- Acoplamiento sincronizado de hasta 44 bastidores
- Configuración gráfica utilizando las Herramientas de Ingeniería CFC (Continuous Function Chart) y SFC (Sequential Function Chart) de la gama STEP 7

Ventajas

- Incremento de productividad y competitividad gracias a máxima potencia de cálculo
- Disminución de los costes de adquisición al reducir la variedad de componentes y stockaje de repuestos más sencillo
- Reducción de los costes de ingeniería al utilizar herramientas estándar muy extendidas y reutilizando software existente
- Aprovechamiento de estándares a nivel mundial

Aplicación

Automatización para grandes instalaciones y plantas

Los usuarios de SIMATIC TDC son tanto los constructores de instalaciones como las ingenierías que desarrollan soluciones de automatización para operadores de plantas, sobre todo de los sectores

- Metalúrgico y siderúrgico
- Transformados metálicos
- Distribución de energía
- Transporte de energía

SIMATIC TDC sirve p. ej.

- para regular accionamientos (par, velocidad de giro, posición, ángulo/diferencia de ángulo, velocidad lineal) particularmente cuando es necesario coordinar varios accionamientos o si existen relaciones complejas entre los mismos
- para regular varias o diferentes magnitudes físicas (p. ej. tiro, presión)
- para calcular variables de proceso/planta (p. ej. temperatura)

Aquí, SIMATIC TDC permite breves tiempos de cálculo (p. ej. especificaciones de consigna < 1 ms), ofrece reservas funcionales y se caracteriza por gran flexibilidad.



Instalaciones de transmisión por corriente continua a alta tensión



Tren de laminación

Ejemplos de aplicación

Ejemplos de aplicación de SIMATIC TDC son, entre otros:

- Metalurgia y transformaciones metálicas: trefiladores, máquinas estiradoras, plegadoras y canteadoras, prensas, máquinas de colada continua, trenes de laminación, compresoras, cizallas, bobinadoras.
- Instalaciones de transmisión por corriente continua a alta tensión para transporte de energía a grandes distancias, p. ej. también cables marinos
- Instalaciones de compensación de potencia reactiva para estabilizar el transporte de energía, p. ej. unidades de condensadores, baterías de condensadores

Sistema de regulación SIMATIC TDC

Diseño

Sistema modular

SIMATIC TDC es un sistema modular multiprocesador que se compone de uno o varios bastidores. Los bastidores se equipan con módulos centrales (CPU), módulos periféricos y módulos de comunicación.

Componentes de TDC		
Bastidor UR5213		<p>El bastidor de 19", apantallado para máxima CEM, UR5213 permite una configuración escalable del hardware con grandes reservas de prestaciones.</p> <p>Sirve para fijación a pared o en armario e incluye una fuente de alimentación integrada con refrigeración activa así como funciones de monitorización internas.</p> <p>Para aumentar el rendimiento, se pueden conectar varias CPU o conectar entre sí varios bastidores.</p>
Módulo central CPU551		<p>La CPU551 es idónea para tareas de regulación y control con altos requisitos de potencia y cálculo.</p> <p>Esta CPU garantiza una ejecución estrictamente cíclica con intervalos de muestreo ajustables.</p>
Módulo periférico SM500		<p>El módulo periférico SM500 ofrece varias opciones para conectar sistemas periféricos digitales y analógicos. Además, es posible conectar encoders incrementales y absolutos.</p>
Módulos de comunicación CP50M0, CP51M1		<p>Los módulos de comunicación CP50M0, CP51M1 sirven para establecer una comunicación de alto rendimiento para</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Puesta en marcha ■ Conducción del proceso ■ Manejo y visualización <p>Dominan los potentes protocolos</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ MPI ■ PROFIBUS DP ■ Fast Ethernet con TCP/IP y/o UDP
Global Data Memory GDM		<p>A través de una Global Data Memory (GDM) es posible intercomunicar varios bastidores equipados con CP52x0 para aumentar prácticamente sin límites la potencia de cálculo. Es posible interconectar hasta 44 bastidores vía fibra óptica y con memoria compartida.</p> <p>Junto a la comunicación entre varios bastidores GDM permite también funciones de sincronización (tiempo de muestreo, hora) y funciones de alarma. El tiempo de actualización es < 1ms.</p>

Tabla comparativa

Control por levas

Atributo	FM 352	FM 452	FM 352-5	CPU 315T	CPU 317T	T400	FM 458 EXM 438
Bloque común de la referencia	6ES7 352-1A.	6ES7 452-1A.	6ES7 352-5A.	6ES7 315-6TG.	6ES7 317-6TJ.	6DD1 606-	6DD1 607-
Características							
Nº canales sensores	1	1	1	8	32	1	EXM 438: 2x12; PROFIBUS DP: 127 SIMOLINK: 2x200
Eje lineal/giratorio	■	■	Programable	■	■	■	■
Funciones de levas							
Número pistas de levas	32	32	Programable	8	16	Configurable	Configurable
Levas de carrera/tiempo	128	128	Programable	8	16	Configurable	Configurable
Levas de frenado	1	1	-	-	-	Configurable	Configurable
Levas de contaje	3	3	Programable	-	-	Configurable	Configurable
Compens. din. tiempo muerto	■	■	Programable	■	■	Configurable	Configurable
Sistema de conexión/periferia integrada							
Encoder incremental con señal diferencial de 5 V	■	■	■	Vía ADI4	Vía ADI4	■	8 (inc. encoders de 15 V)
Encoders incrementales con señal de 15/24 V	■	■	Más de 3 ED	Vía ADI4	Vía ADI4	■	8 (inc. encoders de 5 V)
Encoder SSI	■	■	■	Vía ADI4	Vía ADI4	■	4
Vigilancia encoder	■	■	■	■	■	■	■
Entradas digitales (24 V)	4	11	12	4	4	8+4 bidireccional	16 (200 µs); 8 (20 µs)
Funciones entradas digitales	1 ent. habilitación	8 ent. habilitación	Programable	Congelación	Congelación	Configurable	Configurable
	Habilitación de freno, medición de longitudes, PRESET de valor real al vuelo, interruptor de referencia						
Salidas digitales (24 V)	13	16	8 (de tipo p y de tipo m)	8	8	2 + 4 bidireccional	8
Entorno de sistema							
Aplicación centralizada	S7-300 (a partir de CPU 314), C7	S7-400	S7-300 (a partir de CPU 314), C7	S7-300	S7-300	SRT 400	S7-400
Aplicación descentralizada	ET 200M	-	ET 200M	-	-	MASTERDRIVES, DC-Master	-
Control basado en PC	■	-	■	-	-	-	-
Software de configuración	Incluido en el paquete	Incluido en el paquete	Pedir paquete de configuración por separado	Pedir S7-Technology por separado	Pedir S7-Technology por separado	Pedir D7-SYS por separado	Pedir D7-SYS por separado
Sustitución de módulo sin necesidad de PG/PC	■	■	■	■	■	-	■

Tabla comparativa Contaje/medición

Atributo	CPU 22x	CPU 31xC/C7-635	1 COUNT 5/24 V	FM 352-5	FM 350-1	FM 350-2	FM 450	T400	FM 458 EXM 438
Bloque común de la referencia	STEP 7 Micro/WIN: 6ES7 810-2.	CPU 31x: 6ES7 31.; C7-635: 6ES7 635-.	1 COUNT 5 V: 6ES7138-4DE.; 1 COUNT 24 V: 6ES7 138-4DA.	6ES7 352-5.	6ES7 350-1A.	6ES7 350-2A.	6ES7 450-1A.	6DD1 606-	6DD1 607-
Características									
Nº de canales (ZK = canal de contaje, DK = canal dosificador)	CPU 221: 4; CPU 222: 4; CPU 224: 6; CPU 224XP: 6; CPU 226: 6	CPU 312C: 2; CPU 313C: 3; CPU 314C: 4; C7-635: 4	1	1-12, según tipo de encoder y aplicación	1	8 ZK o 2 DK o 4 ZK y 1 DK	2	2	8 por EXM
Frec. contaje en kHz, máx.	30 CPU 224XP: 200	CPU 312C: 10; 313C: 30; 314C, C7-635: 60	24 V: 100; 5 V: 500	5 V: 1000; 24 V: 200	5 V: 500; 24 V: 200	Encoder incremental: 10; detectores/sensores de sentido: 20	5 V: 500; 24 V: 200	5 V: 1500; 15 V: 400	5 V: 2500; 15 V: 1000
Ancho máx. de contaje	32 bits	32 bits	32 bits	16/32 bits	32 bits	32 bits	32 bits	32 bits	32 bits
Sentido de contaje	Adelante/ atrás	Adelante/ atrás	Adelante/ atrás	Adelante/ atrás	Adelante/ atrás	Adelante/ atrás	Adelante/ atrás	Adelante/ atrás	Adelante/ atrás
Eval. 4 flancos	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Alimentación sensores	24 V	–	24 V	24 V, 5 V	24 V, 5 V	Para sensores NAMUR	24 V, 5 V	–	–
Vigilancia sensores	–	–	En 1 COUNT 5 V	Con encoder increm. 5 V:	En encoder increm. 5 V:	Para encoders NAMUR	En encoder increm. 5 V:	■	■
Funciones de contaje									
Contaje único/sin fin	■	■	■	Programable	■	■	■	Configurable	Configurable
Contaje periódico	–	■	■	Programable	■	■	■	Configurable	Configurable
Medición de frecuencia	–	■	■	Programable	■	■	■	Configurable	Configurable
Medida de velocidad	–	–	■	Programable	■	■	■	Configurable	Configurable
Medición del periodo	–	–	■	Programable	■	■	■	Configurable	Configurable
Medida de longitud	indirecto	Vía función puerta	Vía función puerta/ congelación	Programable	Vía función puerta/ congelación	Vía función puerta	Vía función puerta/ congelación	Configurable	Configurable
Dosificación	–	–	1 etapa	Programable	1 etapa	4 etapa	–	Configurable	Configurable
Puerta HW	–	Arranque/ Parada	Arranque/ Parada	Arranque/ Parada	Arranque/ Parada	Arranque/ Parada	Arranque/ Parada	–	–
Puerta SW	–	Arranque/ Parada	Arranque/ Parada	Arranque/ Parada	Arranque/ Parada	Arranque/ Parada	Arranque/ Parada	Configurable	Configurable
Comparaciones función de sentido por canal de contaje	1	1	2	Programable	2	1	2	Configurable	Configurable
Función de congelación	–	■	■	Programable	■	–	■	por interrupción HW	por interrupción HW
Sincronización con señal cero	–	–	■	Programable	■	■	■	Configurable	Configurable
Alarma de proceso	■	■	–	Programable	■	■	■	Configurable	Configurable

Atributo	CPU 22x	CPU 31xC/C7-635	1 COUNT 5/24 V	FM 352-5	FM 350-1	FM 350-2	FM 450	T400	FM 458 EXM 438
Sistema de conexión/periferia integrada									
Encoders compatibles									
Encoder incremental con señal diferencial de 5 V	CPU 224XP	–	1 COUNT 5 V	■	■	–	■	■	■
Encoders incrementales con señal de 15/24 V	■	■	1 COUNT 24 V	■	■	■	Pista A, B	15 V HTL	15 V HTL
Sensor de sentido 24 V	■	■	1 COUNT 24 V	■	■	■	■	–	–
Detectores 24 V	■	■	1 COUNT 24 V	■	■	■	■	–	–
Sensor NAMUR	–	–	–	–	–	■	–	–	–
Encoder SSI	–	–	–	■	–	–	–	■	■
ED para puerta HW por E contaje	1	■	1 ED libre, función configurable	Programable	2	1	2	–	–
ED set valor de contaje por ent. contaje	–	■	1 ED libre, función configurable	Programable	1	■	1	Configurable	Configurable
SD por canal contaje	–	1 por comparador	1 (2,0 A) con 24 V; 2 (2,0 A) con 5 V	Hasta 8 (0,5 A)	2 (0,5 A)	1 por canal de contaje, 4 por canal dosificador	2 (0,5 A)	Configurable	Configurable
Conectores	Estándar	Conector frontal estándar (40 polos)	TM-E	Conector frontal estándar (40 polos)	Conector frontal estándar (20 polos)	Conector frontal estándar (40 polos)	Conector frontal estándar	Estándar	Estándar
Entorno de sistema									
Aplicación centralizada	S7-200 (CPU 22x)	S7-300 con CPU 31xC, C7-635	–	S7-300, C7	S7-300, C7	S7-300, C7	S7-300, C7	SRT 400	S7-400
Aplicación descentralizada	Como esclavo DP, MPI	CPU 314C, C7-635 como esclavo	ET 200S a maestro S7 y maestro normalizado PROFIBUS	ET 200M a maestro S7 y maestro normalizado PROFIBUS	ET 200M a maestro S7	ET 200M a maestro S7	–	MASTERDRIVES, DC-Master	–
Control basado en PC	–	–	■	■	■	■	■	–	–
Software de configuración	Forma parte de STEP 7-Micro/WIN	Forma parte de STEP 7	Forma parte de STEP 7	Pedir paquete de configuración por separado	Paquete de configuración incluido en el paquete	Paquete de configuración incluido en el paquete	Paquete de configuración incluido en el paquete	Pedir D7-SYS por separado	Pedir D7-SYS por separado
Tipos de acceso	Vía programa de usuario	Vía SFB	Vía interfaz de datos de usuario	Vía FB o interfaz de datos de usuario	Vía FB o interfaz de datos de usuario	Vía FB o interfaz de datos de usuario	Vía FB o interfaz de datos de usuario	Vía FB	Vía FB
Soporta isócrono	–	–	■	–	■	–	–	Con SRT 400 y CBP 2 (sólo esclavo)	■
Enchufe y desenchufe en RUN	–	–	■	–	Sólo con bus de fondo activo	Sólo con bus de fondo activo	■	–	–
Sustitución módulo sin PG/PC	■	■	■	Vía módulo de memoria	■	■	■	–	■

Tabla comparativa Regulación

Atributo	PID Control en S7-200	PID Control en STEP 7, CFC	PID Temp. Control	CPU 313C CPU 314C	Standard PID Control	Modular PID Control	FM 355C FM 355S	FM 355-2C FM 355-2S	FM 455C FM 455S	T400	FM 458 EXIM 438
Bloque común de la referencia	6ES7 810-2BC0.	6ES7 810-4.	6ES7 810-4.	6ES7 31.	6ES7 830-2. ¹⁾ 6ES7 860-2. ²⁾	6ES7830-1. ¹⁾ 6ES7860-1. ²⁾	6ES7 355-.	6ES7 355-2.	6ES7 455-.	6DD1 606-	6DD1 607-
Características											
N.º de canales	8	Determinado por CPU y E/S			Determinado por CPU y E/S		4	4	16	Lim. por memoria y periferia conectada	
Modo de respaldo	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-
Auto-optimización del regulador durante la PeM con PG/PC											
Reg. temp. o similar	■	-	■	-	Con SW configuración ³⁾	Con SW configuración ³⁾	Con paquete configuración (PP)			-	-
Procesos generales	■	-	-	-	-	-	Con PP	-	Con PP	-	-
Auto-optimización del regulador en marcha											
Reg. temp. o similar	-	Con PID Self-Tuner ³⁾	■	Con PID Self-Tuner ³⁾	Con PID Self-Tuner ³⁾	Con PID Self-Tuner ³⁾	Con PID Self-Tuner ³⁾	■	Con PID Self-Tuner ³⁾	-	-
Procesos generales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Funciones elementales de regulación											
Algoritmo PID	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Configurable	
Salida regulador PID continuo	■	■	■	■	■	■	FM 355C	FM 355-2C	FM 455C		
Salida regulador a impulsos	■	■	■	■	■	■	FM 355S	FM 355-2S	FM 455S		
Salida regulador PID paso a paso	■	■	■	■	■	■	-	-	-		
Formador de impulsos	■	■	■	■	■	■	-	-	-		
Funciones complementarias											
Emisor de consigna	-	-	-	-	■	■	■	■	■	Configurable	
Característica estática no lineal	-	-	-	-	-	■	■	■			
Split range	-	-	-	-	-	■	■	■			
Realimentación de posición	-	-	-	-	■	■	FM 355S	FM 355-2S	FM 455S		
Rama de consigna											
Limitador	-	-	-	-	■	■	■	■	■	Configurable	
Limitación de velocidad de variación	-	-	-	-	■	■	-	-	-		
Rama de valor real											
Conversión de formato	■	■	■	■	■	■	-	-	-	Configurable	
Normalización	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Filtrado	■	-	-	-	■	■	■	■	■		
Función de raíz	-	-	-	-	■	-	■	■	■		
Vigilancia de la velocidad de variación	-	-	-	-	■	■	-	-	-		
Señalizador de límite	■	-	-	-	■	■	■	■	■		
Encoders compatibles											
Termopares	-	-	-	-	-	-	Tipo B, J, K, R, S	Tipo B, E, J, K, R, S	Tipo B, J, K, R, S	-	-
Termorresistencias	-	-	-	Pt100	-	-	Pt100	Pt100	Pt100	-	-
Tensión	0 ... 10 V ⁴⁾	-	-	+/- 10 V	-	-	0 ... 10 V	0 ... 10 V	0 ... 10 V	+/- 10 V	+/- 10 V
Corriente	-	-	-	0/4 ... 20 A	-	-	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA			-	-

¹⁾ Software de configuración ²⁾ Software runtime (FB) ³⁾ pedir por separado ⁴⁾ CPU 224XP

Atributo	PID Control en S7-200	PID Control en STEP 7, CFC	PID Temp. Control	CPU 313C CPU 314C	Standard PID Control	Modular PID Control	FM 355C FM 355S	FM 355-2C FM 355-2S	FM 455C FM 455S	T400	FM 458 EXIM 438
Periferia integrada											
Entradas analógicas	2 ²⁾	–	–	4 ¹⁾	–	–	1 por canal regulador		2	5 por EXM 438	
Entradas digitales	–	–	–	16/24 ¹⁾	–	–	2 por canal regulador	1 por canal regulador	8 + 4 bidi-reccional	16 por EXM 438	
Salidas analógicas	1 ²⁾	–	–	2 ¹⁾	–	–	1 por canal regulador (CR) (sólo FM 355C)	1 por CR (sólo FM 455C)	2	8 por EXM 438	
Salidas digitales	■	–	–	16 ¹⁾	–	–	2 por canal regulador (sólo FM 355S)	2 por CR (sólo FM 455S)	2 + 4 bidi-reccional	8 por EXM 438	
Técnica de conexión	Formato estándar S7-200	–	–	Conector frontal estándar	–	–	Conector frontal estándar		Bornes	Submódulo de interfaz	
Rama de valor manipulable											
Conm. manual/autom.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Configurable	
Limitador	–	■	■	■	■	■	■	■	■		
Limitación de la velocidad de variación	–	–	–	–	■	■	–	–	–		
Estructuras de regulación											
Regulación de referencia fija	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Configurable	
Regulación esclavo	Programable				■	Progr.	■	■	■		
Regulación en cascada	Programable				■	■	■	■	■		
Regulación de relación	Programable				■	■	■	■	■		
Regulación de mezcla	Programable				Progr.	■	■	■	■		
Regulación 3 comp.	Programable				Progr.	Progr.	■	■	■		
Entorno de sistema											
Aplicación centralizada	S7-200 (CPU 22x)	S7-300, S7-400, C7, WinAC	S7-300, S7-400, C7, WinAC	S7-300 (CPU 313C/314C)	S7-300, S7-400, C7, WinAC	S7-300 (a partir de CPU313), S7-400, C7, WinAC	S7-300, C7	S7-300, C7	S7-400	con SRT 400	S7-400
Aplicación descentralizada	Como esclavo DP, MPI	–	–	–	–	–	ET 200M a maestro S7	ET 200M a maestro S7	–	MASTER-DRIVES, DC-Master	–
Control basado en PC	–	■	■	■	■	■	■	■	–	–	–
Software de configuración	Módulo de STEP 7-Micro/WIN	Módulo de STEP 7	Módulo de STEP 7	Módulo de STEP 7	Pedir por separado	Pedir por separado	Paquete de configuración incluido en el paquete			Pedir D7-SYS por separado	
Autorización	–	–	–	–	Para SW config.	Para SW config.	–	–	–	Para D7-SYS	Para D7-SYS
Licencia runtime para librería FB/FC/C	–	–	–	–	Necesario para CPU		–	–	–	–	–
Tipos de acceso	Vía prog. de usuario	Vía FB	Vía FB	Vía SFB	Vía FB	Vía FB	Vía FB	Vía FB	Vía FB	Vía FB	Vía FB
Enchufe y desenchufe del módulo en marcha	–	–	–	–	–	–	Sólo con bus de fondo activo		–	–	–
Sustitución del módulo sin necesidad de PG/PC	Vía mód. de memoria	Vía mini-tarjeta de memoria	Vía mini-tarjeta de memoria	Vía mini-tarjeta de memoria	Vía mini-tarjeta de memoria	Vía mini-tarjeta de memoria	■	■	■	–	■

¹⁾ según tipo CPU ²⁾ CPU 224XP

Tabla comparativa

Control de movimiento

Atributo	CPU 22x	CPU 314C C7-635/636	SM 338	Easy Motion Control	1 SSI	1 STEP	1 POS U
Bloque común de la referencia	6ES7 22.	6ES7 314-6.; 6ES7 63.	6ES7 338-4BC.	6ES7 864-0A.	6ES7 138-4DB.	6ES7 138-4DC.	6ES7 138-4DL.
Características							
Número ejes/canales	2	1	3	Depende de la CPU	1	1	1
Eje lineal	■	■	-	■	-	■	■
Eje giratorio	■	■	-	■	-	■	■
Sistema de medida (véase también www.siemens.com/encodertypes)							
Encoder incremental con señal diferencial de 5 V	CPU 224XP	-	-	Vía módulo	-	-	■
Encoders incrementales con señal de 24 V	■	■	-	Vía módulo	-	-	■
Encoder SSI	-	-	■	Vía módulo	■	-	■
Encoder absoluto PROFIBUS DP	-	-	-	■	-	-	-
Alimentación de sensores	24 V	24 V	24 V	-	24 V	-	24 V
Interfaz de accionamiento							
Salidas digitales de velocidad y sentido	Programable	4	-	-	-	-	3
Interfaz de impulso/sentido (señales diferenciales de 5 V)	-	-	-	-	-	Máx. 204 kHz	-
Interfaz analógica ± 10 V	CPU 224XP	■	-	Vía SA	-	-	-
PROFIBUS DP	-	-	-	■	-	-	-
Motores/accionamientos típicos							
Motor asíncrono normalizado, controlado por contactor	-	■	-	-	-	-	■
Motor asíncrono normalizado a convertidor de frecuencia (p. ej. MICROMASTER)	Vía SA/protocolo USS	■	-	Vía SA	-	-	■
Motores asíncronos	-	■	-	Vía SA	-	-	■
Accionamientos de corriente continua	-	■	-	Vía SA	-	-	-
Servomotores o motores paso a paso en etapa de potencia con interfaz de impulsos (p. ej. motores paso a paso SIMOSTEP con FM STEPDRIVE)	■	-	-	-	-	■	-
Servomotores en etapa de potencia con interfaz analógica (p. ej. SIMODRIVE, SINAMICS o MASTERDRIVES)	-	-	-	Vía SA	-	-	-
Servomotores en etapa de potencia con interfaz PROFIBUS DP (p. ej. SIMODRIVE, SINAMICS o MASTERDRIVES)	-	-	-	A través de telegrama libre	-	-	-
Funciones							
Modo manual a impulsos	-	■	-	■	-	■	■
Motor con dos velocidades	-	■	-	-	-	-	■
Posicionamiento punto a punto	■	■	-	■	-	relativo	■
Perfiles/programas desplazamiento	■	-	-	Programable	-	-	-
Limitación de tirones	-	-	-	-	-	-	-
Sincronismo/reductor electrónico/acoplamiento valor maestro	-	-	-	■	-	-	-
Desplazamiento hasta tope fijo (p. ej. amarre de herramientas)	-	-	-	-	-	-	-

Atributo	EM 253	FM 351	FM 451	FM 453	CPU 315T CPU 317T	T400	FM 458 EXIM 438
Bloque común de la referencia	6ES7 253-	6ES7 351-1.	6ES7 -451-1.	6ES7 -453-3.	6ES7 315-6TG. 6ES7 317-6TJ.	6DD1 606-	6DD1 607-
Características							
Número ejes/canales	1	2	3	3	CPU 315T: 8; CPU 317T: 32	2	hasta aprox. 100
Eje lineal	■	■	■	■	■	■	■
Eje giratorio	■	■	■	■	■	■	■
Sistema de medida (véase también www.siemens.com/encodertypes)							
Encoder incremental con señal diferencial de 5 V	-	■	■	■	■ ¹⁾	■	■
Encoders incrementales con señal de 24 V	-	■	■	-	■ ¹⁾	15 V HTL	15 V HTL
Encoder SSI	-	■	■	■	■ ¹⁾	■	■
Encoder absoluto PROFIBUS DP	-	-	-	-	■	-	■
Alimentación de sensores	-	24 V/5 V	24 V/5 V	24 V/5 V	■ ¹⁾	-	-
Interfaz de accionamiento							
Salidas digitales de velocidad y sentido	-	4 por eje	4 por eje	-	-	Configurable	Configurable
Interfaz de impulso/sentido (señales diferenciales de 5 V)	Máx. 200 kHz	-	-	Máx. 1 MHz	-	-	-
Interfaz analógica ± 10 V	-	-	-	■	■ ¹⁾	■	■
PROFIBUS DP	-	-	-	-	■	-	■
Motores/accionamientos típicos							
Motor asíncrono normalizado, controlado por contactor	-	■	■	-	-	-	-
Motor asíncrono normalizado a convertidor de frecuencia (p. ej. MICROMASTER)	-	■	■	-	■ ²⁾	■	■
Motores asíncronos	-	■	■	■	■ ²⁾	■	■
Accionamientos de corriente continua	-	-	-	■	■ ²⁾	■	■
Servomotores o motores paso a paso en etapa de potencia con interfaz de impulsos (p. ej. motores paso a paso SIMOSTEP con FM STEPDRIVE)	■	-	-	■	-	-	-
Servomotores en etapa de potencia con interfaz analógica (p. ej. SIMODRIVE, SINAMICS o MASTERDRIVES)	-	-	-	■	■ ¹⁾	■	■
Servomotores en etapa de potencia con interfaz PROFIBUS DP (p. ej. SIMODRIVE, SINAMICS o MASTERDRIVES)	-	-	-	-	■	-	■
Funciones							
Modo manual a impulsos	■	■	■	■	Programable	Configurable	Configurable
Motor con dos velocidades	■	■	■	-	-	Configurable	Configurable
Posicionamiento punto a punto	■	■	■	■	■	■	■
Perfiles/programas desplazamiento	■	-	-	■	Programable	Configurable	Configurable
Limitación de tirones	■	-	-	■	■	■	■
Sincronismo/reductor electrónico/acoplamiento valor maestro	-	-	-	-	■	■	■
Desplazamiento hasta tope fijo (p. ej. amarre de herramientas)	-	-	-	-	■	■	■

¹⁾ vía ADI 4 ²⁾ vía DP o módulo ADI 4

Tabla comparativa

Control de movimiento

Atributo	CPU 22x	CPU 314C C7-635/636	SM 338	Easy Motion Control	1 SSI	1 STEP	1 POS U
Seteo de una salida digital al alcanzar la posición de destino	-	-	-	Vía SD	-	-	-
Inicio de un posicionamiento a través de entrada digital	■	-	-	Vía ED	-	-	-
Funciones de monitorización							
Fin de carrera para vigilar el rango de desplazamiento	-	Software	-	Software	-	-	Hardware
Vigilancia de parada	-	■	-	■	-	-	-
Vigilancia de error de seguimiento	-	-	-	■	-	-	-
Vigilancia del encoder	-	■	■	Según módulo	■	-	■
Entradas/salidas integradas							
Entradas digitales	■	5	2	-	1	2	3
Función de congelación	■	-	■	-	■	-	■
Medición de longitud	-	■	-	-	■	-	-
Búsqueda del punto de referencia	-	■	-	-	-	■	■
Parada externa	■	-	-	-	-	■	-
Final de carrera hardware	-	-	-	-	-	-	■
Contacto inversor	-	-	-	-	-	-	-
Setear valor real al vuelo	-	■	-	-	-	-	-
Inicio externo	■	-	-	-	-	-	-
Cambio de secuencia externo	-	-	-	-	-	-	-
Salidas digitales	2	4	-	-	-	-	3
Funciones	-	Interfaz de accionamiento	-	-	-	-	Interfaz de accionamiento
Entorno de sistema							
Aplicación centralizada	S7-200	S7-300, C7	S7-300, C7	S7-300 (a partir de CPU 314C ¹⁾), S7-400, C7 (a p. de 635)	-	-	-
Aplicación descentralizada	-	■	ET 200M	-	ET 200S	ET 200S	ET 200S
Control basado en PC	-	■	■	■	■	■	■
Software de parametrización	Forma parte de STEP 7-Micro/WIN	Forma parte de STEP 7	Forma parte de STEP 7	Incluido en el paquete	Forma parte de STEP 7	Forma parte de STEP 7	Forma parte de STEP 7
Permite el modo isócrono	-	-	■	■	■	-	-
Enchufe y desenchufe en RUN	-	-	Sólo con bus de fondo activo	-	■	■	■
Sustitución del módulo sin necesidad de PG/PC	■	■	■	-	■	■	■

¹⁾ Depende de los requisitos de memoria de usuario de la aplicación

Atributo	EM 253	FM 351	FM 451	FM 453	CPU 315T CPU 317T	T400	FM 458 EXM 438
Seteo de una salida digital al alcanzar la posición de destino	-	-	-	■	■	Configurable	Configurable
Inicio de un posicionamiento a través de entrada digital	-	-	-	■	■	Configurable	Configurable
Funciones de monitorización							
Fin de carrera para vigilar el rango de desplazamiento	Hardware	Software	Software	Software	■	Configurable	Configurable
Vigilancia de parada	-	■	■	■	■	Configurable	Configurable
Vigilancia de error de seguimiento	-	-	-	■	■	■	■
Vigilancia del encoder	-	■	■	■	■	■	■
Entradas/salidas integradas							
Entradas digitales	5	4 por eje	4 por eje	4 por eje, configurables	4	8 + 4 bidireccional	16 por EXM 438
Función de congelación	■	■	■	■	-	por interrupción HW	por interrupción HW
Medición de longitud	■	-	-	■	-	Configurable	Configurable
Búsqueda del punto de referencia	■	■	■	■	■	■	■
Parada externa	■	-	-	■	-	Configurable	Configurable
Final de carrera hardware	■	-	-	-	■	Configurable	Configurable
Contacto inversor	-	■	■	-	-	Configurable	Configurable
Setear valor real al vuelo	-	■	■	■	-	■	■
Inicio externo	-	■	■	■	-	Configurable	Configurable
Cambio de secuencia externo	-	-	-	■	-	Configurable	Configurable
Salidas digitales	4	4 por eje	4 por eje	4 por eje	8	2 + 4 bidireccional	8 por EXM 438
Funciones	-	Interfaz de accionamiento	Interfaz de accionamiento	Posición de destino alcanzada	Secuenciador de levas	Configurable	Configurable
Entorno de sistema							
Aplicación centralizada	S7-200	S7-300 (a partir de CPU 314), C7	S7-400	S7-400	S7-300	SRT 400	S7-400
Aplicación descentralizada	-	ET 200M (con IM 153-1)	-	-	■	MASTERDRIVES, DC-Master	-
Control basado en PC	-	■	-	-	-	-	-
Software de parametrización	Forma parte de STEP 7-Micro/WIN	Paquete de configuración incluido en el paquete	Paquete de configuración incluido en el paquete	Paquete de configuración incluido en el paquete	Pedir S7-Technology por separado	Pedir D7-SYS por separado	Pedir D7-SYS por separado
Permite el modo isócrono	-	-	-	-	■	Con SRT 400 y CBP 2 (sólo esclavo)	■
Enchufe y desenchufe en RUN	-	Sólo con bus de fondo activo	-	-	-	-	-
Sustitución del módulo sin necesidad de PG/PC	■	■	■	■	■	-	■

Glosario

Término	Aclaraciones
Activación y desactivación de una salida digital en función del estado de contador	Dependiendo de los 2 valores de referencia, se activa una salida digital al alcanzar el valor de referencia 1, y se desactiva al alcanzar el valor de referencia 2.
Ángulo de decalaje (absoluto/relativo)	Posicionamiento de un eje giratorio en reposo o, en un sincronismo angular, cambio de la relación de posición.
Captación de posición	Captación de valores reales normalizados a unidades de longitud.
Compensación dinámica de tiempo muerto	Control anticipativo, antes de la posición de conmutación, en función de la velocidad.
Contaje periódico	Tras habilitar la puerta, se cuenta periódicamente desde el valor inicial, dentro del rango de contaje parametrizado.
Contaje sin fin	Tras habilitar la puerta se cuenta sin fin desde el valor inicial entre los límites de contaje superior e inferior.
Contaje único	Tras habilitar la puerta se cuenta una sola vez desde el valor inicial hasta el valor final superior o inferior.
Control por levas	Las levas son señales digitales para controlar la periferia (E/S) conectada. Las señales lógicas, función de la posición, se pueden pasar al maestro con retardo o por adelantado. Así se compensan los tiempos de manobra de los actuadores conectados.
Corrección por marcas impresas	Corrección de offset/decalaje en ejes en sincronismo angular. Se corrige el error de seguimiento aparecido.
Corrección (override)	Reducción de la velocidad programada.
CPU compacta	CPU con funciones tecnológicas y E/S integradas.
Desplazamiento absoluto	Desplazamiento a una posición de destino absoluta.
Desplazamiento relativo	Desplazamiento por un recorrido establecido.
Dosificación	Activar o desactivar una o varias salidas digitales para cerrar una o varias válvulas en determinadas posiciones de contadores.
Ejes hidráulicos	Posicionamiento de un cilindro hidráulico con regulación de posición, considerando la característica de la válvula.
Equipo C7	Equipo compacto compuesto por CPU compacta y panel de operador.
Función de acoplamiento y desacoplamiento	Para incorporar o sacar un producto en la secuencia de producción.
Función de congelación	La función de congelación integrada permite almacenar el valor actual con precisión de impulso y, a continuación, pasársela a un control de nivel superior.
Leva de tiempo/carrera	Una leva de carrera está activa a lo largo de un trayecto definido, independientemente de la velocidad. Una leva de tiempo está activa durante un intervalo de tiempo definido, comenzando desde una posición definida.
Limitación de tirones	Limitación del cambio de aceleración.

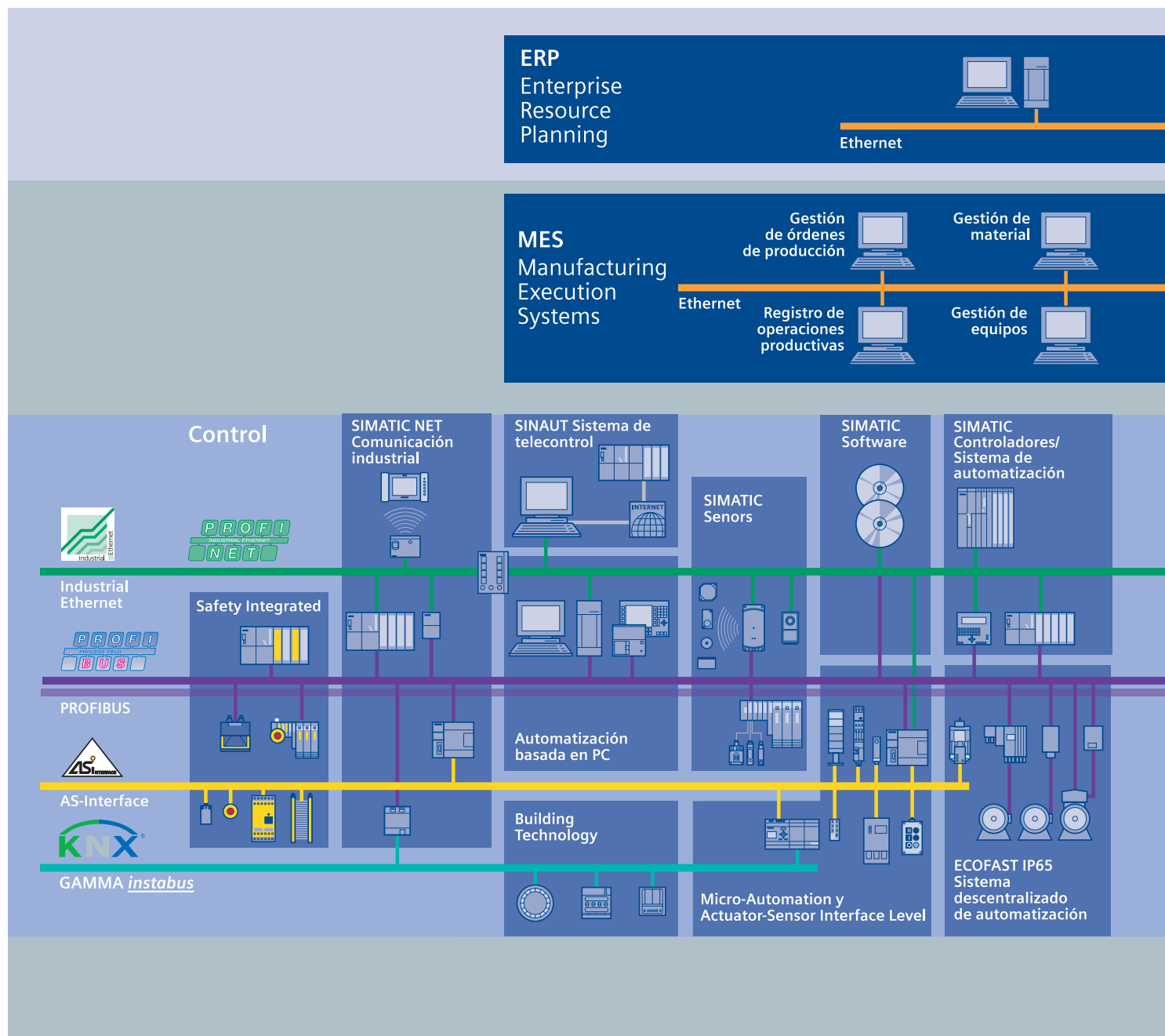
Término	Aclaraciones
Maestro virtual/maestro real	El maestro virtual genera la consigna maestra para los accionamientos esclavos a partir de la velocidad deseada de la máquina. El maestro real funciona como un maestro virtual, pero en el que un encoder capta la posición del eje real.
MDI/MDI al vuelo	Posicionamiento punto a punto con posiciones, trayectos o velocidades cualesquiera definibles.
Medición de frecuencia	Tras habilitar la puerta, se cuentan todos los impulsos recibidos en un intervalo parametrizable y, a partir de este dato, se calcula la frecuencia.
Medición del periodo	Tras habilitar la puerta, se cuentan todos los impulsos recibidos en un intervalo parametrizable y, a partir de este dato, se calcula el periodo.
Medida de velocidad de giro	Tras habilitar la puerta, se cuentan todos los impulsos recibidos en un intervalo parametrizable y, a partir de este dato, se calcula la velocidad de giro.
Modo Automático	Ejecución de perfiles de posicionamiento (programas de desplazamiento) complejos de forma continua o paso a paso.
Modo Simulación	Modo del control de posicionamiento sin que el eje esté conectado realmente.
Modulación de ancho de impulsos	Emisión de impulsos de distinta longitud a frecuencia fija.
PLCopen	Asociación de fabricantes líderes de controladores con fines de estandarización.
Posicionamiento con dos velocidades	Primero se arranca el accionamiento en marcha rápida. Poco antes de alcanzar la posición de destino (diferencia de conmutación) se conmuta el accionamiento a la velocidad lenta o de aproximación. Al alcanzar la posición de destino, o, dependiendo de la parametrización, también un poco antes, se desconecta el accionamiento por completo.
Regulación de posición	Desplazamiento a una posición en la que el valor real alcanza con exactitud la consigna.
Regulación de presión	Regulación de la presión en un cilindro hidráulico en base a una consigna dada para producir la fuerza deseada.
Sincronismo angular	Los ejes esclavos se mueven con una relación de posición definida respecto a un eje maestro, funcionan en sincronía angular. Se corrige el error de seguimiento que aparece.
Sincronismo de reductor	Como la función de sincronismo pero con la posibilidad de modificar también la relación de transmisión. La velocidad de un accionamiento esclavo se regula en función de la del maestro vía una relación de transmisión definible.
Sincronismo por perfil de leva	El perfil de leva es un reductor de relación variable (que se especifica en una tabla) entre el movimiento del maestro y del esclavo.
Sincronización	Es posible sincronizar evaluando una entrada digital y/o la señal de marca cero. Para ello se carga el valor real con un valor al efecto.
Sincronización y desincronización	Incorporar y sacar, resp., un eje en un conjunto en sincronismo.

Totally Integrated Automation

La base de las soluciones personalizadas de automatización

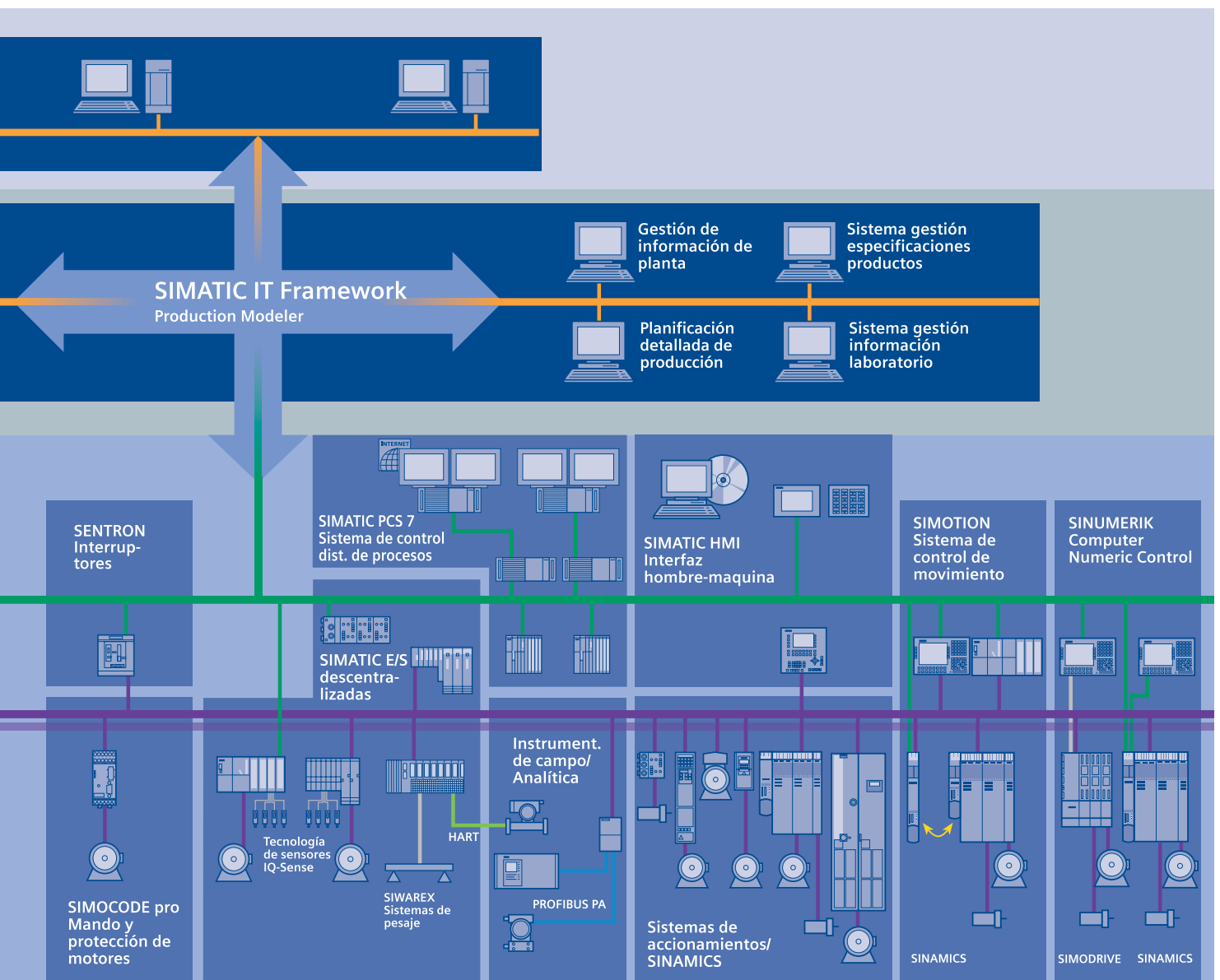
¿Busca recursos ocultos capaces de aumentar la productividad y se esfuerza en mejorar continuamente su competitividad?

Con Totally Integrated Automation (TIA), Siemens es el único fabricante que ofrece una base integrada para la implementación de soluciones personalizadas de automatización, en todos los sectores, desde la entrada de las materias primas hasta la salida de los productos acabados.



TIA se caracteriza por una homogeneidad e integración únicas en su género. La minimización de interfaces permite, la máxima transparencia a todos los niveles: desde el nivel de campo, pasando por el nivel de gestión de producción, hasta el nivel de gestión de la empresa.

Su homogeneidad e integración únicas han contribuido notablemente al éxito de SIMATIC, una pieza fundamental de Totally Integrated Automation que hoy está considerado justamente el líder indiscutible en el mundo de la automatización.



Puede encontrar más información en Internet

Noticias, servicio técnico, formación, contactos

Información siempre actualizada en Internet acerca de productos, informes de aplicación, preguntas frecuentes (FAQ), descargas, manuales e incluso ofertas de formación en todo el mundo.

www.siemens.com/simatic-technology

Referencias en Internet

Cerciórese por sí mismo de la gran cantidad de sectores y aplicaciones en los que la tecnología SIMATIC se encuentra como en casa. Visite el portal de referencia de SIMATIC Technology en Internet e infórmese usted mismo acerca de la aplicación con éxito de los productos de SIMATIC Technology:

www.siemens.com/simatic-technology/references

Pedidos sencillos en línea

Ya puede realizar sus pedidos en línea de productos de tecnología SIMATIC en muchos países. Puede consultar en todo momento la disponibilidad y el estado de sus pedidos. También es posible conectarse a sistemas de gestión de mercancías a través de EDIFACT. Las ventajas: costes reducidos y seguimiento rápido del pedido.

www.siemens.com/automation/mall

Interlocutores de Siemens siempre cerca de usted

En más de 190 países hay un interlocutor de Siemens a su disposición para todas las dudas en torno a la tecnología SIMATIC.

www.siemens.com/automation/partner

Ayuda rápida gracias al servicio técnico mundial

El soporte para la tecnología SIMATIC es rápido y eficaz: in situ, por hotline o a través de Internet. También es posible una combinación de soporte personalizado con tiempo de respuesta garantizado y asistencia técnica a través de Internet.

www.siemens.com/automation/service

Formación in situ: SITRAIN

SITRAIN, el programa de formación de Siemens Automation and Drives, forma expertos in situ. Diseñado para usuarios y programadores en 130 emplazamientos, o en todo el mundo a través de Internet.

www.sitrain.com

Newsletter

Newsletter sobre SIMATIC Technology y Totally Integrated Automation, aquí puede abonarse:

www.siemens.com/automation/newsletter

Puede encontrar la **documentación técnica** en los manuales de SIMATIC Guide

www.siemens.com/simatic-docu

Puede solicitar **otras publicaciones**

sobre SIMATIC en la dirección:

www.siemens.com/simatic/printmaterial

Siemens AG

Automation and Drives
Industrial Automation Systems
Postfach 48 48
90327 NÜRNBERG
ALEMANIA

www.siemens.com/simatic-technology

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

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