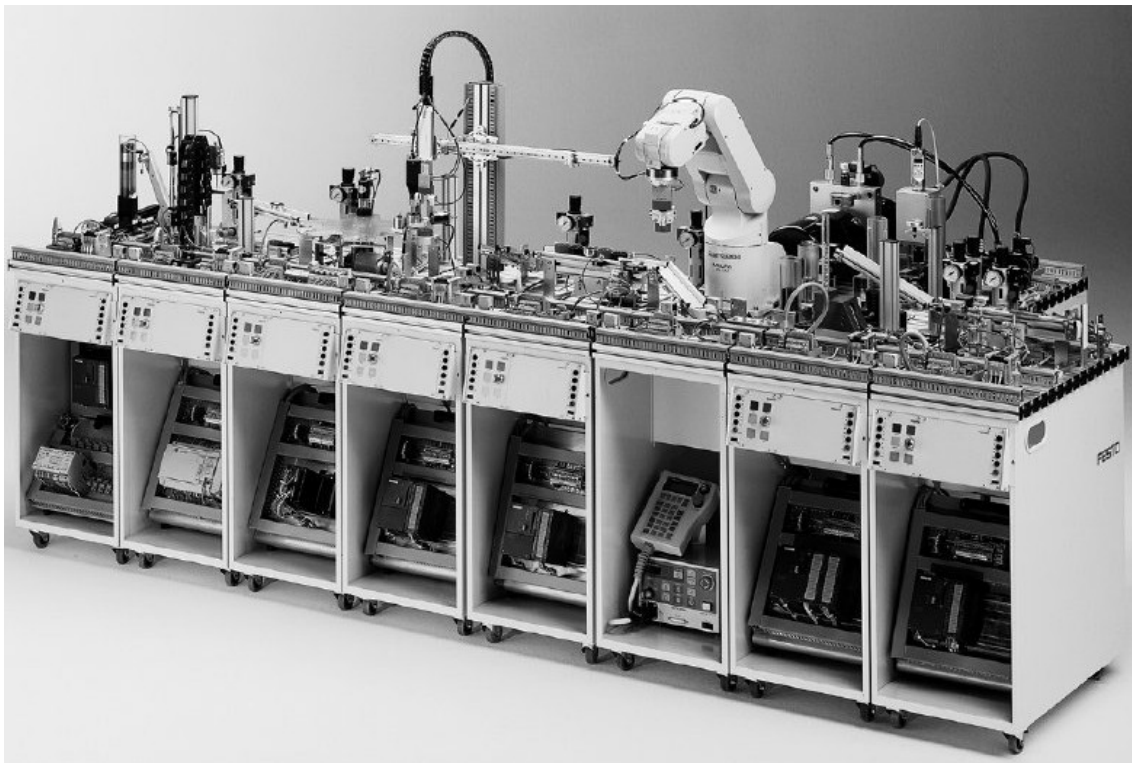


# FESTO



Célula de Fabricación Flexible, MPS-C  
Contenidos del CD y Plan de Formación

Festo Didactic-2006





#### Uso al que se destina

El sistema MPS ha sido desarrollado y producido exclusivamente con fines de formación profesional y continuada, en el campo de la automatización y las comunicaciones. La empresa que imparta la formación y/o los instructores deben asegurar que los alumnos observan las medidas de seguridad descritas en los manuales suministrados.

Festo Didactic declina cualquier responsabilidad por daños a los alumnos, a la organización, a terceras partes, o a todos ellos, como resultado del uso o aplicación de los equipos fuera de la situación de pura formación.

Nº de artículo:

Descripción: Célula MPS-C, Contenidos del CD

Fecha: 01/2006

Autor: Aquilino Rodríguez Penin

© Festo Didactic , 2006

Internet: [www.festo.com/didactic](http://www.festo.com/didactic)

e-mail: [did@festo.com](mailto:did@festo.com)

Sin nuestra expresa autorización, queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de este documento, así como su uso indebido y/o su exhibición o comunicación a terceros. De los infractores se exigirá el correspondiente resarcimiento de daños y perjuicios. Quedan reservados todos los derechos inherentes, en especial los de patentes, de modelos registrados y estéticos.



# Contenido

1	Introducción.....	5
1.1	OBJETIVOS.....	5
2	Célula MPS-C.....	6
2.1	FILOSOFÍA.....	6
2.2	CONTENIDO DEL CD.....	7
2.2.1	<i>Documentación</i> .....	7
2.2.2	<i>Carpeta VARIOS</i> .....	7
2.2.3	<i>Programas</i> .....	7
3	Escalabilidad.....	8
3.1	MPSC313CV1.....	8
3.2	MPSC313CV1DP.....	9
3.3	MPSC313CV1DP_TP.....	9
3.4	MPSC313CV1DP_ETH.....	10
4	Propuesta de formación.....	11
4.1	PROGRAMA DE FORMACIÓN.....	12
4.1.1	<i>Bloque 1: Máquina</i> .....	12
4.1.2	<i>Bloque 2: Comunicaciones de Célula</i> .....	13
4.1.3	<i>Bloque 3: Visualización</i> .....	13
4.1.4	<i>Bloque 4: Comunicaciones globales</i> .....	13
4.1.5	<i>Bloque 5: Ampliaciones</i> .....	13

## 1 Introducción

### 1.1 Objetivos

La Célula de Fabricación Flexible, MPS-C, es un producto orientado a la formación en automatización industrial.

La concepción del sistema es completamente modular, permitiendo crecer en complejidad a medida que se van adquiriendo nuevos conocimientos.

Fases sugeridas:

Conocimiento básico de una estación. La estructura de programas permite que, conociendo el funcionamiento de una estación, el resto de estaciones sean rápidamente asimilables.

Interconexión básica. Las comunicaciones entre estaciones se regulan mediante unas fotocélulas que permiten una gestión básica de comunicaciones.

Célula básica. La modularidad permite componer células de múltiples configuraciones, desde dos a ocho estaciones. Las comunicaciones se realizan mediante fotocélulas.

Comunicaciones. La variante de comunicaciones se puede realizar en varios pasos:

1. Comunicación básica entre dos estaciones mediante protocolo Profibus-DP
2. Comunicación en la célula MPS-C
3. Visualización de Procesos mediante Panel de Operador
4. Visualización de Procesos mediante software Scada.

Más adelante se propone una guía de formación.

## 2 Célula MPS-C

### 2.1 Filosofía

La estructura de las estaciones de la Célula MPS-C se ha concebido como un equipo completamente modular.

Cada estación de la misma sigue también esta filosofía y mantiene separados, como elementos independientes:

- La máquina (elementos a controlar)
- El cuadro de control (PLC)
- El Panel de Mando

Las estaciones pueden funcionar como elementos independientes, o en conjunto, como proceso productivo.

Como Célula de Fabricación, la comunicación entre estaciones presenta varias opciones:

- Fococélulas
- Cable (Entradas y Salidas digitales)
- Bus de Campo

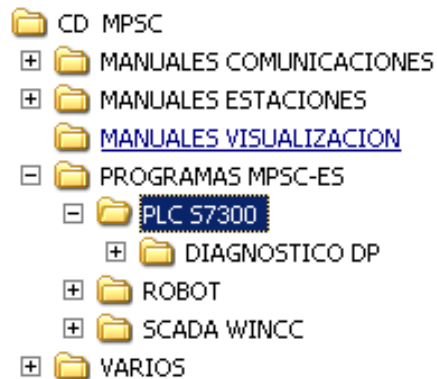
Asimismo, la posibilidad de diálogo con el Operador se contempla desde tres puntos de vista:

- Panel de Operador
- Sistema Scada
- Consola de Programación

Para el usuario del sistema será fácil ir aumentando el nivel de complejidad de la instalación mediante la carga de las sucesivas versiones de programa.

## 2.2 Contenido del CD

La estructura del CD es como sigue:



### 2.2.1 Documentación

Se incluyen los manuales de todos los componentes de la Célula: Estaciones, comunicaciones, visualización, esquemas eléctricos y hojas técnicas. Los archivos se encuentran en formato PDF.

### 2.2.2 Carpeta VARIOS

Contiene:

- Documentación adicional sobre el programa de simulación de robótica, COSIMIR.
- Archivos de actualización para Siemens STEP-7.
- Archivos GSD para productos Festo.
- Archivos relacionados

### 2.2.3 Programas

En la carpeta PROGRAMAS MPSC-ES, se encuentran todos los programas diseñados para la Célula: Autómatas, Robot y Visualización.

Los programas de STEP7 se hallan comprimidos con la opción "Archivar" del Simatic Manager.

En la carpeta "Diagnóstico DP", se encuentran las funciones de diagnóstico para Profibus DP: FC125 y FB125

MPSC313CV1.zip

Versión de Célula MPS-C de Julio de 2005 (es la versión de Abril de 2004, corregida)  
Las estaciones funcionan mediante la comunicación por fotocélulas.

MPSC313CV1DP.zip

Las estaciones intercambian información entre ellas a través de Profibus-DP. las fotocélulas quedan anuladas.

MPSC313CV1DP\_TP.zip

Modificaciones de la versión anterior para implementar un Panel Táctil Siemens TP170A con protocolo MPI y conectar el scada WinCC, de Siemens, también por MPI.

MPSC313CV1DP\_SEC.zip

Modificaciones de la versión anterior para integrar la estación de visualización remota. Desde el scada se puede controlar la posición de la cámara.

MPSC313CV1DP\_ETH.zip

Modificaciones de la versión anterior para integrar todo el sistema dentro de un servidor web para permitir el acceso desde Internet.

### 3 Escalabilidad

Bajo este concepto se encuentra la idea de crecimiento del sistema. Será posible empezar con una estación para conocer la filosofía de funcionamiento de máquina y, posteriormente, aumentar poco a poco la complejidad del sistema añadiendo más estaciones, hasta completar el proceso completo.

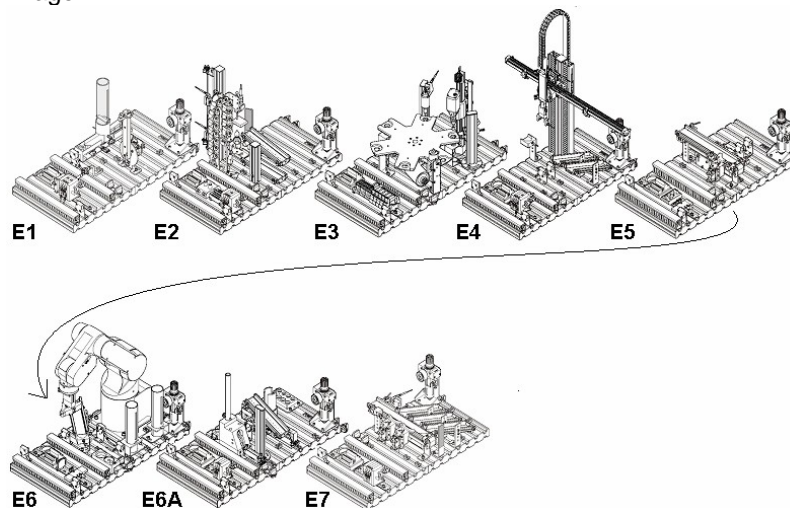
Los programas Step-7 se ordenan como sigue:

#### 3.1 MPSC313CV1

Con esta versión de programa, las estaciones pueden funcionar aisladas, o en conjunto, en cualquier combinación posible, pues la comunicación se realiza mediante las fotocélulas de comunicación entre estaciones. El diálogo se basa en un solo bit de permiso de entrada de una estación hacia la anterior.

La única condición requerida es que, la Estación 1, Distribución, es comienzo de línea, y la Estación 7, Clasificación, es final de línea.

La distribución habitual, en una célula MPS-C completa, es la mostrada en la imagen.



### 3.2 MPSC313CV1DP

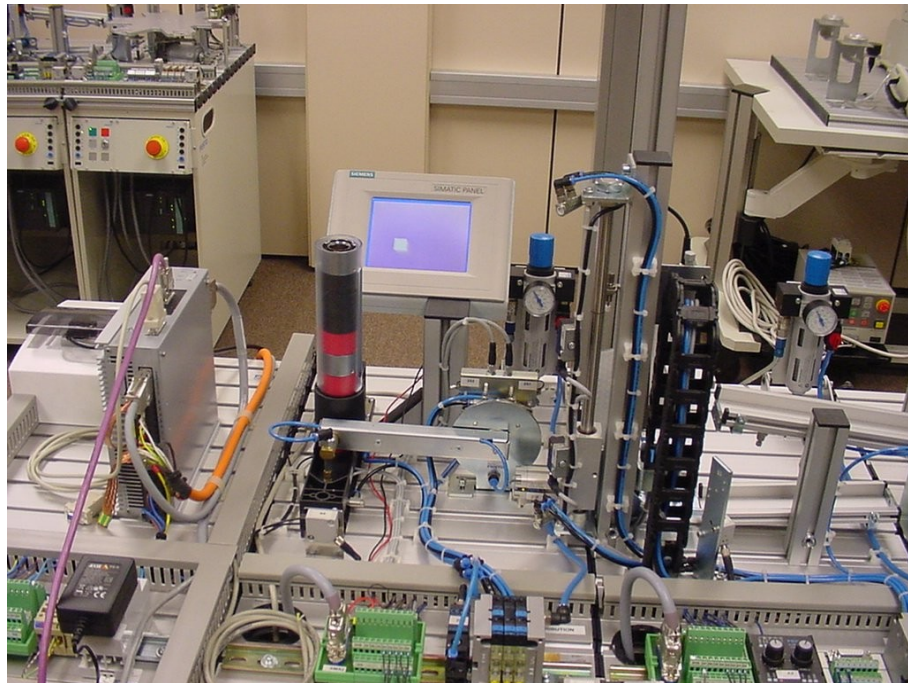
En esta versión de programa se han integrado comunicaciones mediante bus de campo Profibus-DP.

Para empezar desde un nivel básico, en el manual dedicado a las comunicaciones: “Manual de Comunicaciones con S7-300”, se puede encontrar:

- Guía de configuración del PC-Adapter (PC-PLC)
- Guía de conexión mediante protocolo MPI.
- Ejemplo de conexión de tres estaciones mediante Profibus-DP, como introducción al método de conexión empleado en la célula.
- Ejemplo de utilización de herramientas de diagnóstico de bus y cómo integrarlas en un programa.
- Descripción detallada de la estructura de comunicaciones de la Célula y de su implementación.

### 3.3 MPSC313CV1DP\_TP

La versión anterior se ha modificado para poder integrar un Panel de Operador modelo TP170A, de Siemens, programado mediante el software Protool.



Gracias al Panel de Operador, permite acceder a las funciones de la máquina de manera rápida y sencilla por parte de un usuario con una mínima experiencia.

La pantalla se conecta a la primera estación de Célula, la estación de Distribución, vía MPI.

La información necesaria sobre el Panel de Operador se halla en el manual: “Manual Panel de Operador Siemens”

En vez del Panel de Operador es posible conectar, también mediante bus de campo MPI, el scada WinCC, de Siemens:

MPSC\_WINCC\_TP.zip

(carpeta SCADA\_WINCC)

### 3.4 MPSC313CV1DP\_SEC

Se añade la estación de visualización remota que, mediante una cámara montada sobre un eje eléctrico controlado por servomotor, permite observar el proceso de forma remota.

La comunicación con la Célula es vía Profibus, recibiendo las órdenes desde la estación de Distribución.



El programa scada es el siguiente:

MPSC\_WINCC\_VR.zip

Scada con visualización remota integrada (Cámara IP) y mando sobre el eje eléctrico que soporta la cámara. El scada se conecta vía MPI.

### 3.5 MPSC313CV1DP\_ETH

La versión anterior se ha modificado para integrar, mediante bus de campo Ethernet, el Scada WinCC, el mando de la estación de control de cámara, y la visualización de la Célula.

#### 4 Propuesta de formación

La Célula de Fabricación Flexible, MPS-C, es un sistema de fabricación a escala que permite aproximar el mundo real industrial al mundo docente.

Cada estación de una célula MPS-C puede funcionar de forma aislada, de manera que es posible convertirla en varios puestos de trabajo multidisciplinar, lo cual, unido a la documentación suministrada, permite cubrir las necesidades prácticas de las asignaturas de un plan de estudios.

Este tipo de material permite la introducción al mundo de la automatización industrial, realizando los mismos pasos que se llevarían a cabo trabajando con sistemas reales.

El curso de formación sobre la Célula MPS-C está orientado a conseguir la soltura suficiente del personal docente, de manera que éste pueda organizar los programas de asignatura con la mayor rapidez posible.

Se ha dividido el curso en tres bloques, estructurados de manera que el aprendizaje sea progresivo.

- Maquina
- Comunicaciones
- Visualización

El Programa siguiente sólo es una guía, susceptible de ser ampliada o modificada en función de los conocimientos y aptitudes de los asistentes.

## 4.1 Programa de Formación

A continuación, se sugiere un posible programa de formación basado en las posibilidades de escalabilidad de la Célula MPS-C:

### 4.1.1 Bloque 1: Máquina

#### Estructura de la célula

- Conocimiento general de la Célula de Fabricación Flexible MPS-C.
- Conocimiento del funcionamiento general y posibilidades de ampliación
- Funcionamiento como unidad productiva.
- Introducción a las comunicaciones de bus de campo (MPI, de Siemens)
- Normas básicas de trabajo
- Enfoque docente del sistema completo

#### Sistemas de control

- Revisión de las bases de la electrónica en automatización (sensórica y actuadores)
- Revisión de las bases de electricidad Industrial
- Interpretación de esquemas eléctricos
- Seguridad en máquinas
- Autómatas programables, repaso de las bases de funcionamiento
- Lenguajes de programación más habituales
- Introducción a los autómatas que controlan las diferentes estaciones (Siemens S7-300)
- Introducción a las comunicaciones de bus de campo

#### Estaciones que componen la célula

- Funcionamiento individual de las estaciones:
- Flujo de material
- Defectos de funcionamiento y alarmas asociadas
- Modos de funcionamiento
- Intercambio de información entre estaciones
- Ajuste mecánico
- Ajuste eléctrico (sensores)
- Descripción de la estructura de los diferentes programas de control de cada estación.
- Carga de programas en las estaciones.
- Puesta en marcha.
- Programación de los autómatas que controlan las diferentes estaciones (Step-7)

#### 4.1.2 Bloque 2: Comunicaciones de Célula

- Introducción a las comunicaciones industriales
- Comunicaciones en bus de campo (Profibus-DP, MPI, AS-i)
- Estructura de las comunicaciones de las estaciones de la Célula.
- Definición de las comunicaciones entre estaciones (buzones)
- Montaje físico y particularidades de una red Profibus
- Implementación de comunicaciones Profibus
- Programación mediante las herramientas de software S7
- Puesta en marcha
- Funcionamiento
- Métodos de diagnóstico
- Datos de control y coordinación de estaciones

#### 4.1.3 Bloque 3: Visualización

- Introducción a los Sistemas de visualización (HMI)
- Aplicaciones
- Interfase gráfica de la Célula MPS-C
- Funcionamiento del sistema de visualización de la Célula
- Sistemas Scada, Instalación y puesta en marcha
- Diseño de una aplicación
- Drivers de comunicación
- Posibilidades de conexión con otros programas

#### 4.1.4 Bloque 4: Comunicaciones globales

- Introducción a las comunicaciones industriales abiertas (TCP/IP)
- Comunicaciones en bus de campo Ethernet/IP
- Estructura de las comunicaciones de las estaciones de la Célula.
- Definición de las comunicaciones entre estaciones (buzones)
- Montaje físico y particularidades de una red Ethernet Industrial
- Implementación de comunicaciones Ethernet
- Programación mediante las herramientas de software S7
- Puesta en marcha
- Funcionamiento
- Métodos de diagnóstico
- Datos de control y coordinación de estaciones

#### 4.1.5 Bloque 5: Ampliaciones

- Sistema de visión mediante Checkbox, implementado en una estación MPS-C, para determinar la calidad de las piezas del proceso.
- Sistemas de control de ejes eléctricos con servomotor mediante SEC-AC. Aplicación de visión remota mediante una cámara IP montada en un pórtico (aplicada en el Bloque 4)  
El sistema de pórtico se presenta también como una estación MPS-C, integrable en la célula, o como elemento independiente para formación en ejes.  
Aplicación de Profibus-DP para comunicación con el control del eje.  
Panel táctil para control local.