

Electroneumática

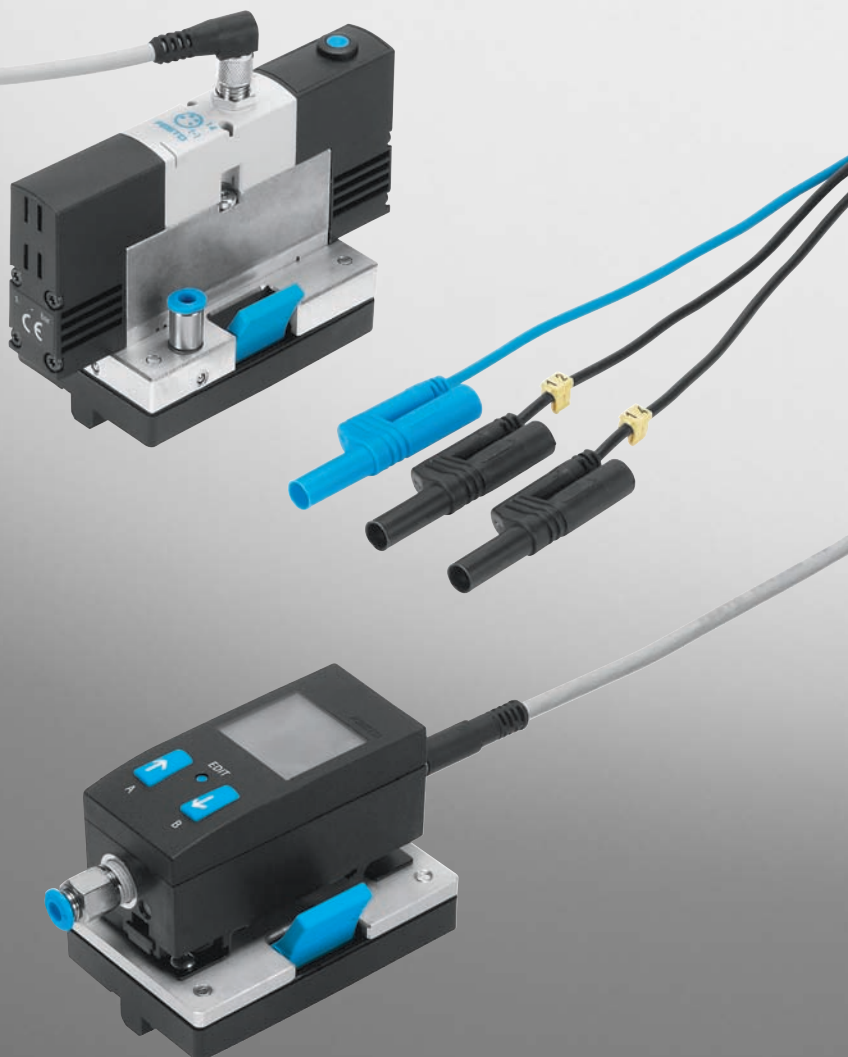
Nivel básico

FESTO

Libro de trabajo TP 201



Con CD-ROM



Utilización prevista

El sistema para la enseñanza de Festo Didactic ha sido concebido exclusivamente para la formación y el perfeccionamiento profesional en materia de sistemas y técnicas de automatización industrial. La empresa que ofrece clases a aprendices y/o estudiantes deberá velar por que se adopten las medidas de seguridad descritas en el presente manual y que establecen las normas legales.

Festo Didactic se exime explícitamente de cualquier responsabilidad en relación con daños sufridos por aprendices/estudiantes de la empresa y/o por terceros, ocasionados durante la utilización del presente conjunto de equipos con fines que no corresponden al plan didáctico, a menos que Festo haya causado dichos daños intencionadamente o por negligencia grave.

Referencia:	542505
Datos actualizados en:	04/2005
Autores:	M. Pany, S. Scharf
Redacción:	Frank Ebel
Artes gráficos:	Doris Schwarzenberger
Maquetación:	09/2005

© Festo Didactic GmbH & Co. KG, D-73770 Denkendorf, 2005
Internet: www.festo-didactic.com
e-mail: did@festo.com

Reservados todos los derechos, en especial los de patentes, modelos de utilidad industrial y de traducción. No debe reproducirse ninguna parte de la obra con ningún método sin autorización explícita. Cualquier contravención obliga al pago de indemnizaciones.

El usuario autorizado puede reproducir partes de la obra únicamente con fines didácticos.

Índice

Prólogo	5
Introducción	7
Indicaciones de seguridad y utilización	9
Equipo didáctico tecnológico para electroneumática (TP200)	11
Objetivos didácticos del nivel básico (TP201)	13
Atribución de ejercicios en función de los objetivos didácticos	15
Componentes del nivel básico (TP201)	17
Atribución de componentes en función de los ejercicios	21
Información didáctica para el instructor	23
Estructura metódica de los ejercicios	25
Denominación de los componentes	26
Contenido del CD-ROM	27
Componentes del nivel avanzado (TP202)	29
Objetivos didácticos del nivel avanzado (TP202)	30

Parte A: Ejercicios

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	A-3
Ejercicio 2: Configuración y montaje de un sistema de bloqueo del flujo de agua	A-15
Ejercicio 3: Montaje de un equipo para encajar tapas	A-25
Ejercicio 4: Configuración y montaje de una compuerta abatible	A-35
Ejercicio 5: Configuración y montaje de un sistema de desviación de piezas	A-43
Ejercicio 6: Accionamiento de un cargador	A-53
Ejercicio 7: Clasificación de paquetes	A-65
Ejercicio 8: Accionamiento de una mesa deslizante	A-73
Ejercicio 9: Ampliación de un sistema de desviación de piezas	A-81
Ejercicio 10: Configuración de un sistema de punzonado y corte	A-91
Ejercicio 11: Configuración y montaje de una estación de paletización	A-101
Ejercicio 12: Eliminación de un fallo en una estación de paletización	A-107

Parte B: Fundamentos teóricos

Parte C: Soluciones

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	C-3
Ejercicio 2: Configuración y montaje de un sistema de bloqueo del flujo de agua	C-15
Ejercicio 3: Montaje de un equipo para encajar tapas	C-23
Ejercicio 4: Configuración y montaje de una compuerta abatible	C-33
Ejercicio 5: Configuración y montaje de un sistema de desviación de piezas	C-41
Ejercicio 6: Accionamiento de un cargador	C-49
Ejercicio 7: Clasificación de paquetes	C-59
Ejercicio 8: Accionamiento de una mesa deslizante	C-67
Ejercicio 9: Ampliación de un sistema de desviación de piezas	C-75
Ejercicio 10: Configuración de un sistema de punzonado y corte	C-85
Ejercicio 11: Configuración y montaje de una estación de paletización	C-95
Ejercicio 12: Eliminación de un fallo en una estación de paletización	C-101

Parte D: Anexo

Sistema de almacenamiento	D-2
Técnicas de fijación	D-3
Tubos flexibles de material sintético	D-4
Hojas de datos	

Prólogo

El sistema para la enseñanza en materia de sistemas y técnica de automatización industrial se rige por diversos planes de estudios y exigencias que plantean las profesiones correspondientes. Los equipos didácticos están clasificados según los siguientes criterios:

- Equipos didácticos básicos para la adquisición de conocimientos tecnológicos básicos generales.
- Equipos didácticos tecnológicos, que abordan temas de importancia sobre la técnica de control y regulación.
- Equipos didácticos de funciones, que explican las funciones básicas de sistemas automatizados.
- Equipos didácticos de aplicaciones, que permiten estudiar en circunstancias que corresponden a la realidad práctica.

Los equipos didácticos abordan los siguientes temas técnicos: neumática, electroneumática, controles lógicos programables, automatización con ordenadores personales (PC), hidráulica, electrohidráulica, hidráulica proporcional y técnicas de manipulación.



Los equipos didácticos tienen una estructura modular, por lo que es posible dedicarse a aplicaciones que rebasan lo previsto por cada uno de los equipos didácticos individuales. Por ejemplo, es posible trabajar con controles lógicos programables para actuadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

Todos los equipos didácticos tienen la misma estructura:

- Hardware (equipos técnicos)
- Teachware (material didáctico para la enseñanza)
- Software
- Seminarios

El hardware incluye componentes y equipos industriales que han sido adaptados para fines didácticos.

La concepción didáctica y metodológica del «teachware» considera el hardware didáctico ofrecido. El «teachware» incluye lo siguiente:

- Manuales de estudio (con ejercicios y ejemplos)
- Manuales de trabajo (con ejercicios prácticos, informaciones complementarias, soluciones y hojas de datos)
- Transparencias para proyección y vídeos (para crear un entorno de formación activo)

Los medios de estudio y enseñanza se ofrecen en varios idiomas. Fueron concebidos para la utilización en clase, aunque también son apropiados para el estudio autodidáctico.

El software incluye programas de estudio mediante ordenador y software de programación para controles lógicos programables.

Los contenidos que se abordan mediante los equipos didácticos tecnológicos se completan mediante una amplia oferta de seminarios para la formación y el perfeccionamiento profesional.

Introducción

El presente manual de trabajo forma parte del sistema para la enseñanza en materia de sistemas y técnica de automatización industrial de Festo Didactic GmbH & Co. KG. El sistema constituye una sólida base para la formación y el perfeccionamiento profesional de carácter práctico. El equipo didáctico tecnológico TP200 incluye únicamente controles electroneumáticos.

El equipo de nivel básico TP201 es apropiado para la formación inicial en materia de controles electroneumáticos. Con él se adquieren conocimientos sobre temas básicos de física relacionada con la electroneumática y, además, sobre el funcionamiento y la utilización de equipos electroneumáticos. El conjunto de componentes permite configurar sistemas sencillos de control electroneumático.

El equipo de nivel avanzado TP202 ha sido concebido para el perfeccionamiento profesional en materia de controles electroneumáticos. El conjunto de componentes permite configurar circuitos de control completos y combinados, con enlaces por señales de entrada y salida, así como sistemas de control programados.

Para efectuar el montaje de los sistemas de control, debe disponerse de un puesto de trabajo fijo, equipado con un panel de prácticas perfilado de Festo Didactic. El panel perfilado tiene 14 ranuras en T paralelas a una distancia de 50 milímetros. La fuente de corriente continua utilizada es una unidad de alimentación a prueba de cortocircuitos (entrada: 230 V, 50 Hz; salida: 24 V, máx. 5 A). La alimentación de aire comprimido puede estar a cargo de un compresor móvil con silenciador (230 V, máximo 800 kPa = 8 bar).

La presión de funcionamiento deberá ser, como máximo, de $p = 600 \text{ kPa} = 6 \text{ bar}$.

Para un funcionamiento óptimo, la presión de funcionamiento del sistema de control deberá ser de máximo $p = 500 \text{ kPa} = 5 \text{ bar}$ con aire sin lubricar.

El conjunto de equipos didácticos del nivel básico TP201 permite configurar sistemas de control completos para solucionar las tareas de los 12 ejercicios. La teoría necesaria para entender su funcionamiento consta en el manual de estudio titulado

- Electroneumática

Además, se ofrecen hojas de datos correspondientes a todos los componentes (cilindros, válvulas, aparatos de medición, etc.).

Introducción

Indicaciones de seguridad y utilización



Por motivos de seguridad, es recomendable respetar las siguientes indicaciones:

- Los tubos flexibles que se sueltan estando sometidos a presión, pueden causar accidentes. Por lo tanto, deberá desconectarse de inmediato la alimentación de presión.
- Primero conectar los tubos flexibles y sólo a continuación conectar el aire comprimido.
- **¡Atención!**
Al conectar el aire comprimido, es posible que los cilindros avancen o retrocedan imprevistamente.
- Al localizar posibles fallos, no manipular a mano el detector de posiciones eléctrico (utilizar las herramientas apropiadas).
- Respetar las normas generales de seguridad.
- Los detectores de final de carrera eléctricos pueden ser de dos formas:
 - Detector con accionamiento desde el lado **izquierdo**
 - Detector con accionamiento desde el lado **derecho**
- Si el émbolo ejecuta movimientos rápidos, los detectores de posiciones finales sólo deberán activarse por la leva del cilindro en el sentido previsto. Los detectores no deberán activarse frontalmente.
- No deberá superarse la presión máxima de funcionamiento (consultar hojas de datos).
- Únicamente utilizar bajo voltaje de $\leq 24V$ DC.
- Todos los componentes están dotados con casquillos o conectores de seguridad de 4 mm. Deberán utilizarse únicamente cables con conectores de seguridad para establecer las conexiones eléctricas.
- Montaje de los circuitos neumáticos:
Utilizar los tubos flexibles de color plateado de 4 milímetros de diámetro exterior para conectar los componentes. Al hacerlo, introducir el racor hasta el tope. No es necesario asegurarlo adicionalmente.
- Abrir el racor:
Presionando el anillo, puede soltarse el racor (no es posible desacoplarlo mientras se halla bajo presión)
- Antes del desmontaje, deberá desconectarse la alimentación de la presión y de la tensión eléctrica.

- Las placas de montaje de los equipos están dotadas de las variantes de fijación A hasta D:

Variante A, sistema de retención por encastre

Para componentes ligeros, no sometidos a cargas (por ejemplo, válvulas de vías). Los componentes se montan fijándolos simplemente en las ranuras de panel perfilado. Para desmontar los componentes debe accionarse la leva azul.

Variante B, sistema giratorio

Componentes medianamente pesados sometidos a cargas bajas (por ejemplo, actuadores). Estos componentes se sujetan al panel perfilado mediante tornillos con cabeza de martillo. Para sujetar o soltar los componentes se utilizan las tuercas molestadas de color azul.

Variante C, sistema atornillado

Para componentes que soportan cargas altas o componentes que no se retiran con frecuencia del panel perfilado (por ejemplo, válvula de cierre con unidad de filtro y regulador). Estos componentes se fijan mediante tornillos de cabeza cilíndrica y tuercas en T.

Variante D, sistema enchufable

Los componentes ligeros y que no se someten a cargas, provistos de pernos enchufables (por ejemplo, sistemas de aviso) se montan mediante adaptadores.

- Deberán tenerse en cuenta las indicaciones correspondientes a cada componente que constan en las hojas de datos, incluidas en la parte D.

Equipo didáctico tecnológico para electroneumática (TP200)

El equipo didáctico tecnológico TP200 incluye una gran cantidad de material didáctico y, también, seminarios. Este equipo didáctico se dedica únicamente al tema de los sistemas de control electroneumáticos. Los componentes individuales del equipo didáctico TP200 también pueden formar parte del contenido de otros equipos didácticos.

Componentes esenciales de TP200

- Mesa de trabajo fija con panel perfilado de Festo Didactic
- Compresor (230 V, 0,55 kW, máximo 800 kPa = 8 bar)
- Conjuntos de elementos o componentes individuales
- Material didáctico opcional
- Modelos prácticos
- Instalaciones de laboratorio completas

Material didáctico	
Manuales de estudio	Nivel básico TP201 Fundamentos de la técnica de control electroneumático Mantenimiento de componentes y equipos electroneumáticos
Manuales de trabajo	Nivel básico TP201 Nivel avanzado TP202
«Teachware» opcional	Juegos de transparencias para proyección Símbolos magnéticos, plantillas WBT Fluid Studio Electroneumática Modelos seccionados 1 + 2 con estuches para su almacenamiento Software de simulación FluidSIM® Neumática

Seminarios	
P111	Fundamentos de la neumática y de la electroneumática
P121	Reparación y localización de fallos de instalaciones neumáticas y electroneumáticas
IW-PEP	Reparación y mantenimiento de sistemas de control. Controles neumáticos y electroneumáticos
EP-AL	Electroneumática para la formación profesional

Las fechas y lugares de los seminarios, así como los precios de los cursos constan en el folleto actualizado del plan de seminarios.

Los materiales didácticos disponibles se muestran y explican en los catálogos y en Internet. Los equipos didácticos de la tecnología de la automatización industrial se actualizan y amplían constantemente. Los juegos de transparencias, las películas, los CD-ROM y DVD y los manuales se ofrecen en diversos idiomas.

Objetivos didácticos del nivel básico (TP201)

- Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de un cilindro de simple efecto.
- Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de un cilindro de doble efecto.
- Los estudiantes pueden calcular las fuerzas de los émbolos en función de determinados valores definidos previamente.
- Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de una electroválvula de 3/2 vías.
- Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de una electroválvula de impulsos.
- Los estudiantes pueden seleccionar electroválvulas en función de determinados criterios y utilizarlas.
- Los estudiantes conocen las formas de accionamiento de válvulas de vías y pueden explicarlas.
- Los estudiantes pueden sustituir electroválvulas.
- Los estudiantes pueden explicar el funcionamiento de un accionamiento directo y pueden montar un sistema correspondiente.
- Los estudiantes pueden explicar el funcionamiento de un accionamiento indirecto y pueden montar un sistema correspondiente.
- Los estudiantes conocen las funciones lógicas y pueden montar un sistema correspondiente.
- Los estudiantes conocen las posibilidades existentes para detectar las posiciones finales y pueden seleccionar la solución más apropiada.
- Los estudiantes pueden calcular valores característicos eléctricos.
- Los estudiantes conocen circuitos de autorretención y sus diversos comportamientos.
- Los estudiantes pueden explicar y montar un circuito de autorretención eléctrico con señal de desconexión prioritaria.
- Los estudiantes pueden configurar sistemas de control que funcionan en función de la presión.
- Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de detectores de proximidad magnéticos.
- Los estudiantes conocen diagramas de fases y pasos y pueden configurarlos para solucionar las tareas correspondientes.
- Los estudiantes pueden configurar un mando secuencial con dos cilindros.
- Los estudiantes pueden detectar y eliminar fallos en sistemas de control electropneumáticos sencillos.

Objetivos didácticos del nivel básico (TP201)

Atribución de ejercicios en función de los objetivos didácticos

Ejercicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Objetivos didácticos												
Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de un cilindro de simple efecto.	•											
Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de un cilindro de doble efecto.		•	•		•							
Los estudiantes pueden calcular las fuerzas de los émbolos en función de determinados valores definidos previamente.							•					
Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de una electroválvula de 3/2 vías.	•											
Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de una electroválvula de impulsos.					•	•						
Los estudiantes pueden seleccionar electroválvulas en función de determinados criterios y utilizarlas.				•								
Los estudiantes conocen las formas de accionamiento de válvulas de vías y pueden explicarlas.	•											
Los estudiantes pueden sustituir electroválvulas.				•								
Los estudiantes pueden explicar el funcionamiento de un accionamiento directo y pueden montar un sistema correspondiente.	•	•										
Los estudiantes pueden explicar el funcionamiento de un accionamiento indirecto y pueden montar un sistema correspondiente.			•	•			•					
Los estudiantes conocen las opciones para detectar las posiciones finales y pueden seleccionar la solución más apropiada.						•			•			
Los estudiantes conocen las funciones lógicas y pueden montar un sistema correspondiente.				•			•					
Los estudiantes pueden calcular valores característicos eléctricos.							•					

Atribución de ejercicios en función de los objetivos didácticos

Ejercicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Objetivos didácticos												
Los estudiantes conocen circuitos de autorretención y sus diversos comportamientos.								•	•			
Los estudiantes pueden explicar y montar un circuito de autorretención eléctrico con señal de desconexión prioritaria.								•				
Los estudiantes pueden configurar sistemas de control que funcionan en función de la presión.										•		
Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de detectores de posición magnéticos.										•		
Los estudiantes conocen diagramas de fases y pasos y pueden configurarlos para solucionar las tareas correspondientes.											•	
Los estudiantes pueden configurar un mando secuencial con dos cilindros.											•	
Los estudiantes pueden detectar y eliminar fallos en sistemas de control electroneumáticos sencillos.												•

Componentes del nivel básico (TP201)

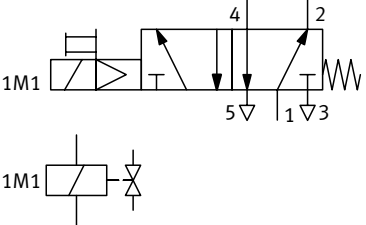
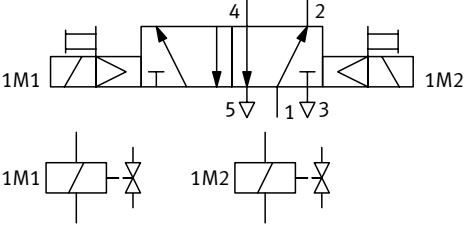
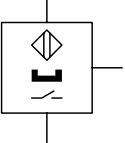
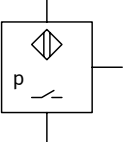
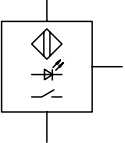

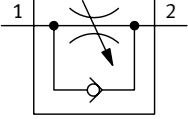
Los componentes incluidos en este equipo didáctico de nivel básico fueron concebidos para la formación básica en materia de la técnica de control electroneumática. El equipo contiene todos los componentes necesarios para alcanzar los objetivos didácticos definidos y puede ampliarse ilimitadamente con otros conjuntos de componentes. Para el montaje de los sistemas de control se necesitan adicionalmente el panel perfilado, una unidad de alimentación eléctrica y una fuente de aire comprimido.

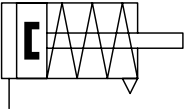
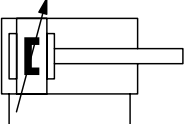
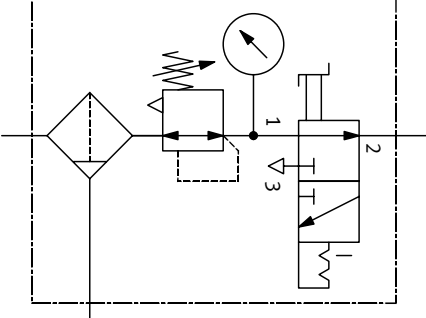
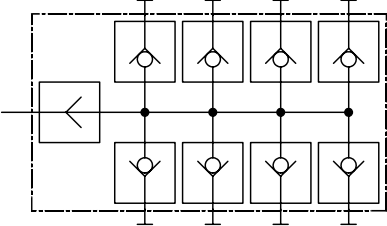
Conjunto de componentes del nivel básico (TP201; referencia: 540712)

Denominación	Nº de art.	Cantidad
2 x electroválvula de 3/2 vías, normalmente cerrada	539776	1
Electroválvula biestable de 5/2 vías	539778	2
Electroválvula de 5/2 vías	539777	1
Casquillo enchufable	153251	10
Cilindro de doble efecto	152888	2
Cilindro de simple efecto	152887	1
Detector de final de carrera eléctrico, accionamiento por la derecha	183322	1
Detector de final de carrera eléctrico, accionamiento por la izquierda	183322	1
Detector de proximidad electrónico	540695	2
Detector de proximidad óptico	178577	1
Distribuidor de aire	152896	1
Entrada de señales eléctricas	162242	1
Racor en T	153128	20
Regulador de flujo unidireccional	539773	4
Relé triple	162241	2
Sensor de presión	539757	1
Tapa ciega	153267	10
Tubo flexible de material sintético de 4 x 0,75, 10 m de largo	151496	2
Válvula de interrupción con filtro y regulador	540691	1

Símbolos de los componentes

Denominación	Símbolo
Relé triple	
Entrada de señales eléctricas	
Electroválvula de 3/2 vías, normalmente cerrada	

Denominación	Símbolo
Electroválvula de 5/2 vías	
Electroválvula biestable de 5/2 vías	
Detector de proximidad electrónico	
Sensor de presión	
Detector de proximidad óptico	
Detector de final de carrera eléctrico	
Regulador de flujo unidireccional	

Denominación	Símbolo
Cilindro de simple efecto	
Cilindro de doble efecto	
Válvula de interrupción con filtro y regulador	
Distribuidor de aire	
Elementos de conexión	

Atribución de componentes en función de los ejercicios

Componentes	Ejercicios											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cilindro de simple efecto	1			1							1	1
Cilindro de doble efecto		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
Regulador de flujo unidireccional	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	3
Electroválvula de 3/2, normalmente cerrada	1			(1)							1	1
Electroválvula de 5/2 vías		1	1	1				1				
Electroválvula biestable de 5/2 vías					1	1	1		1	1	1	1
Sensor de presión										1		
Detector de final de carrera eléctrico						1	2					
Detector de proximidad, normalmente abierto									2	2	2	2
Pulsador, eléctrico, normalmente abierta	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Pulsador, eléctrico, normalmente cerrada								1	1			
Relé			1	1	2	2	3	1	3	3	3	3
Distribuidor de aire	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Válvula de interrupción con filtro y regulador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Unidad de alimentación de 24 V DC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Atribución de componentes en función de los ejercicios

Información didáctica para el instructor

- **Objetivos didácticos**

El objetivo didáctico general del manual de ejercicios es el de enseñar el diseño sistemático de circuitos y la construcción práctica de sistemas de control sobre la placa perfilada. La interacción directa entre la teoría y la práctica asegura un rápido progreso de los estudios. Los objetivos didácticos detallados constan en la tabla matricial. Los objetivos didácticos concretos e individuales están relacionados con cada ejercicio específico. Entre paréntesis constan los objetivos didácticos importantes en la fase de revisión posterior.

- **Asignación aproximada de tiempo**

El tiempo necesario para desarrollar los ejercicios depende de los conocimientos previos de los alumnos. Con una formación previa como mecánico o electricista, la duración es de aproximadamente dos semanas. Con una formación previa como técnico o ingeniero, debe preverse más o menos una semana.

- **Componentes necesarios**

El conjunto de componentes permite resolver todas las tareas del nivel correspondiente. Ello significa que para resolver las tareas de todos los ejercicios únicamente se necesitan los componentes incluidos en el conjunto previsto para el equipo didáctico del nivel básico TP201.

Todas las tareas de los ejercicios del nivel básico pueden resolverse efectuando el montaje necesario en un panel de prácticas perfilado.

- **Formas de presentación**

Para representar los movimientos y los estados de conmutación se recurre a siglas y a diagramas de movimientos.

Estructura metódica de los ejercicios

La estructura metódica es la misma para los 12 ejercicios incluidos en la parte A.

Los ejercicios están estructuradas de la siguiente manera:

- Título
- Objetivos didácticos
- Descripción del problema
- Condiciones a tener en cuenta

Además:

- Tareas a resolver en el proyecto
- Esquema de situación
- Hojas de trabajo

Las soluciones propuestas en la parte C están estructuradas de la siguiente manera:

- Esquema de distribución
- Descripción de la solución

Además

- Estructura del circuito
- Lista de componentes

Denominación de los componentes

Los componentes incluidos en los esquemas de distribución están denominados de acuerdo con la norma DIN ISO 1219 2. Todos los componentes incluidos en un circuito llevan el mismo número principal de identificación. Dependiendo del componente específico, se agregan letras de identificación. Si un circuito incluye varios componentes iguales, éstos están numerados correlativamente. Los ramales sometidos a presión están identificados con la letra P y se numeran por separado.

Cilindros:	1A1, 2A1, 2A2, ...
Válvulas:	1V1, 1V2, 1V3, 2V1, 2V2, 3V1, ...
Detectores:	1B1, 1B2, ...
Señales de entrada:	1S1, 1S2, ...
Accesorios:	0Z1, 0Z2, 1Z1, ...
Ramales de presión:	P1, P2, ...

Contenido del CD-ROM

El CD-ROM del presente equipo didáctico incluye material didáctico complementario. Los archivos de formato pdf contienen las partes A (ejercicios) y C (soluciones).

Estructura del contenido del CD-ROM:

- Instrucciones de utilización
- Hojas de datos
- Demostraciones
- Catálogo de Festo
- Esquemas de distribución FluidSIM®
- Aplicaciones industriales
- Presentaciones
- Informaciones sobre productos
- Vídeos

Instrucciones de utilización Instrucciones para la utilización apropiada de los diversos componentes incluidos en el equipo didáctico. Estas instrucciones son útiles al efectuar el montaje y poner en funcionamiento los componentes respectivos.

Hojas de datos Las hojas de datos correspondientes al equipo didáctico están guardadas en archivos de formato pdf.

Demostraciones El CD-ROM incluye una versión de demostración del software FluidSIM®. Esta versión es apropiada para controlar el funcionamiento de los sistemas de control.

Catálogo de Festo El CD-ROM incluye páginas seleccionadas del catálogo de Festo AG & Co. KG. De este modo, el estudiante puede familiarizarse con la forma de presentación de los componentes en un catálogo industrial. Además, en estas páginas se pueden consultar informaciones más detalladas sobre los componentes utilizados.

Esquemas de distribución FluidSIM® El CD-ROM incluye esquemas de distribución FluidSIM® para los 12 ejercicios.

- Aplicaciones industriales** Las fotografías y los gráficos de aplicaciones industriales permiten ilustrar las tareas a resolver en los ejercicios. Además, también pueden utilizarse a modo de información complementaria al presentar los propios proyectos.
- Presentaciones** El CD-ROM incluye presentaciones breves relacionadas con los ejercicios del equipo didáctico tecnológico. Se pueden utilizar, por ejemplo, para completar las presentaciones de los proyectos.
- Informaciones sobre productos** En este menú del CD-ROM se incluyen informaciones sobre los productos del equipo didáctico y hojas de datos de Festo AG & Co. KG. Estas informaciones y estos datos equivalen a los que suelen utilizarse para los componentes industriales profesionales.
- Vídeos** El material didáctico del equipo didáctico tecnológico se completa con vídeos de aplicaciones industriales. Las breves secuencias muestran la utilización de los componentes en aplicaciones industriales reales.

Componentes del nivel avanzado (TP202)

Los componentes incluidos en este equipo didáctico de nivel avanzado fueron concebidos para el perfeccionamiento profesional en materia de la técnica de control electroneumática. Los conjuntos de los dos equipos didácticos (TP201 y TP202) contienen todos los componentes necesarios para alcanzar los objetivos didácticos definidos y pueden ampliarse ilimitadamente con otros conjuntos de componentes del sistema para la enseñanza de la técnica de automatización industrial.

Conjunto de componentes del nivel avanzado (TP202; referencia: 540713)

Denominación	Nº de art.	Cantidad
Relé triple	162241	2
Entrada de señales eléctricas	162242	1
Relé temporizador doble	162243	1
Contador eléctrico con preselección, incremental	162355	1
Detector de proximidad inductivo	178574	1
Detector de proximidad capacitivo	178575	1
Pulsador de PARO DE EMERGENCIA, eléctrico	183347	1
Terminal de válvulas con 4 posiciones de válvulas (MMJ)	540696	1
Válvula de antirretorno, pilotada	540715	2

Objetivos didácticos del nivel avanzado (TP202)

- Los estudiantes pueden describir la construcción y la utilización de terminales de válvulas
- Los estudiantes pueden solucionar mandos secuenciales con sobreposición de señales según el método por grupos
- Los estudiantes pueden solucionar mandos secuenciales con sobreposición de señales con cadena de pasos y válvulas de reposición por muelle
- Los estudiantes pueden solucionar mandos secuenciales con sobreposición de señales con cadena de pasos con válvulas biestables (con paso de control)
- Los estudiantes pueden describir y configurar diversos modos de funcionamiento (ciclo individual, ciclo continuo, etc.)
- Los estudiantes pueden describir el funcionamiento de un contador aditivo y pueden utilizarlo
- Los estudiantes pueden explicar el funcionamiento de la función de PARADA DE EMERGENCIA con válvulas de reposición por muelle y pueden configurarla
- Los estudiantes pueden configurar condiciones especiales de PARADA DE EMERGENCIA: los actuadores tienen que detenerse en caso de una PARADA DE EMERGENCIA
- Los estudiantes pueden explicar el funcionamiento y la utilización de una electroválvula de 5/3 vías
- Los estudiantes pueden describir la función de inicialización y pueden configurarla
- Los estudiantes pueden detectar y eliminar fallos en sistemas de control electroneumáticos de carácter complejo

Índice

Parte A: Ejercicios

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	A-3
Ejercicio 2: Configuración y montaje de un sistema de bloqueo del flujo de agua	A-15
Ejercicio 3: Configuración y montaje de un equipo para encajar tapas	A-25
Ejercicio 4: Configuración y montaje de una compuerta abatible	A-35
Ejercicio 5: Configuración y montaje de un sistema de desviación de piezas	A-43
Ejercicio 6: Accionamiento de un cargador	A-53
Ejercicio 7: Clasificación de paquetes	A-65
Ejercicio 8: Accionamiento de una mesa deslizante	A-73
Ejercicio 9: Ampliación de un sistema de desviación de piezas	A-81
Ejercicio 10: Configuración de un sistema de punzonado y corte	A-91
Ejercicio 11: Configuración y montaje de una estación de paletización	A-101
Ejercicio 12: Eliminación de un fallo en una estación de paletización	A-107

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Objetivos didácticos

- Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de un cilindro de simple efecto.
- Los estudiantes conocen la construcción y el funcionamiento de una electroválvula de 3/2 vías.
- Los estudiantes conocen las formas de accionamiento de válvulas de vías y pueden explicarlas.
- Los estudiantes pueden explicar el funcionamiento de un accionamiento directo y pueden montar un sistema correspondiente.

Descripción del problema

Con este equipo se clasifican pruebas de agua en función del tamaño de los frascos. La tarea consiste en desarrollar un sistema de mando que permite ejecutar este proceso.

Condiciones a tener en cuenta

- Deberá utilizarse un cilindro de simple efecto.
- El cilindro deberá controlarse mediante un pulsador.
- En caso de un corte de energía, el vástago del cilindro deberá desplazarse hacia la posición final posterior.

Tareas a resolver en el proyecto

1. Responder las preguntas y solucionar las tareas relacionadas con los aspectos básicos correspondientes a los contenidos didácticos.
2. Dibujar el esquema neumático y el esquema eléctrico.
3. Efectuar una simulación en concordancia con el esquema electroneumático y comprobar el funcionamiento.
4. Redactar una lista de los componentes utilizados.
5. Efectuar el montaje de los circuitos neumático y eléctrico.
6. Controlar las secuencias según el circuito.

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Esquema de situación



Sistema de clasificación de piezas

1. Oprimiendo el pulsador, avanza el vástago del cilindro de simple efecto desplazando los frascos para retirarlos de la cinta de transporte.
2. Al soltar el pulsador, el vástago se desplaza hacia la posición final posterior.

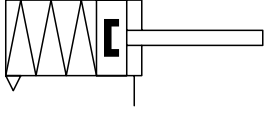
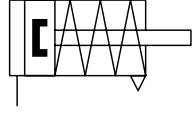
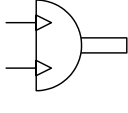
Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	
Nombre:	Fecha:
Fundamentos teóricos: Funcionamiento de actuadores neumáticos	Hoja 1 de 7

Los actuadores neumáticos pueden clasificarse en dos categorías:

- Actuadores con movimiento lineal
- Actuadores con movimiento giratorio

– Describir el funcionamiento de los siguientes actuadores:

Símbolo 1	Símbolo 2	Símbolo 3
		
Descripción: Funcionamiento		
Símbolo 1:		
Símbolo 2:		
Símbolo 3:		

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	
Nombre:	Fecha:
Fundamentos teóricos: Completar los símbolos de electroválvulas	Hoja 2 de 7

- Completar los símbolos. Recurrir con ese fin a las descripciones de los actuadores correspondientes.

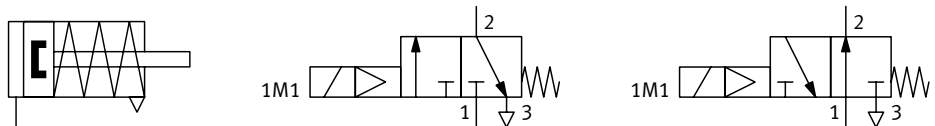
Descripción	Símbolo
Electroválvula de 3/2 vías de accionamiento directo, abierta en posición normal, con accionamiento auxiliar manual, con reposición por muelle.	
Electroválvula de 3/2 vías servopilotada, cerrada en posición normal, con accionamiento auxiliar manual, con reposición por muelle.	

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	
Nombre:	Fecha:
Fundamentos teóricos: Posición normal de válvulas de vías	Hoja 3 de 7

Una electroválvula de 3/2 vías tiene dos posiciones. Puede encontrarse en su posición normal (no activada) o en posición de conmutación (estando activada). En posición normal, la válvula puede estar cerrada o abierta.

- Describir las secuencias de los movimientos de un cilindro de simple efecto accionado por una electroválvula de 3/2 vías, una vez con posición normal cerrada y otra vez con posición normal abierta.



Descripción: electroválvula de 3/2 vías, normalmente cerrada	Descripción: electroválvula de 3/2 vías, normalmente abierta

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	
Nombre:	Fecha:
Fundamentos teóricos: Accionamiento directo e indirecto	Hoja 4 de 7

Una electroválvula puede accionarse de modo directo o indirecto.

- Describir la diferencia entre accionamiento directo y accionamiento indirecto recurriendo al siguiente ejemplo: electroválvula de 3/2 vías con reposición por muelle, accionada mediante pulsador interruptor.

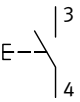
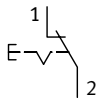
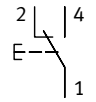
Descripción: Accionamiento directo	Descripción: Accionamiento indirecto

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	
Nombre:	Fecha:
Construcción y funcionamiento de un interruptor eléctrico	Hoja 5 de 7

Los interruptores pueden ser de tipo pulsador o selector. Pueden estar normalmente abiertos, normalmente cerrados o pueden tener contacto conmutador.

– Describir la construcción y el funcionamiento de los siguientes interruptores:

Símbolo 1	Símbolo 2	Símbolo 3
		
Descripción: Construcción/Funcionamiento		

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	
Nombre:	Fecha:
Fundamentos teóricos: Funcionamiento de diversos tipos de válvulas	Hoja 6 de 7

Las válvulas de vías accionadas eléctricamente conmutan mediante un electroimán. En principio, pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Electroválvulas con reposición por muelle
 - Electroválvulas biestables
- Describir las diferencias entre los dos tipos de válvulas en relación con su funcionamiento y su comportamiento en caso de una interrupción de la alimentación de corriente eléctrica.

Tipo de válvula	Funcionamiento
Válvula con reposición por muelle	
Electroválvula biestable	

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	
Nombre:	Fecha:
Fundamentos teóricos: Denominación de las conexiones de válvulas	Hoja 7 de 7

Para evitar equivocaciones al conectar los tubos flexibles a las válvulas de vías, las conexiones de estas válvulas (utilizaciones y conexiones de mando) están identificadas según la norma ISO 5599-3, tanto en las válvulas mismas como también en el esquema de distribución.

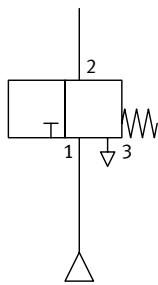
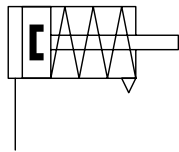
- Describir el significado/funcionamiento de las denominaciones que constan a continuación:

Denominación	Significado/Funcionamiento
3	
12	
10	

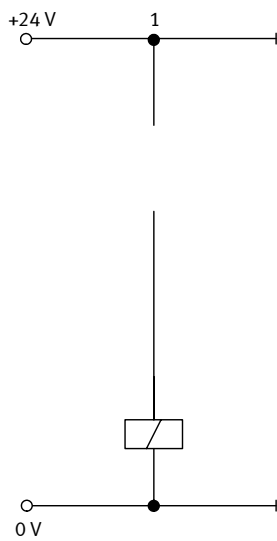
Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	
Nombre:	Fecha:
Completar el esquema neumático y el esquema eléctrico	Hoja 1 de 1

- Completar el esquema neumático y el esquema eléctrico del sistema de clasificación de piezas.



Esquema de distribución neumático



Esquema de distribución eléctrico

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas	
Nombre:	Fecha:
Redactar una lista de componentes	Hoja 1 de 1

Además de completar el esquema de distribución, deberá redactarse una lista de componentes para que la documentación del proyecto esté completa.

- Redactar la lista incluyendo los componentes necesarios en la tabla siguiente.

Cantidad	Denominación

Lista de componentes

Ejercicio 1: Configuración y montaje de un sistema de clasificación de piezas